

중학수학

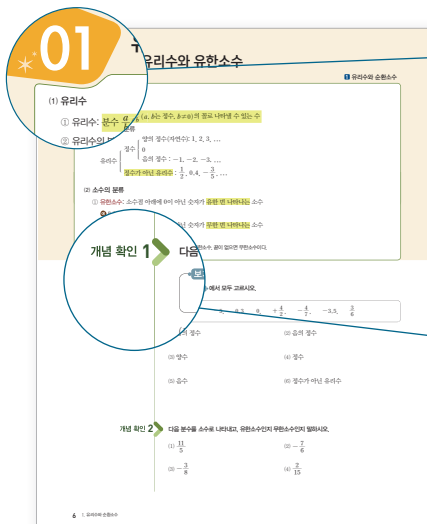
절대강자

개념
2·1

구성과 특징

개념을 익혀요.

실력을 키워요.



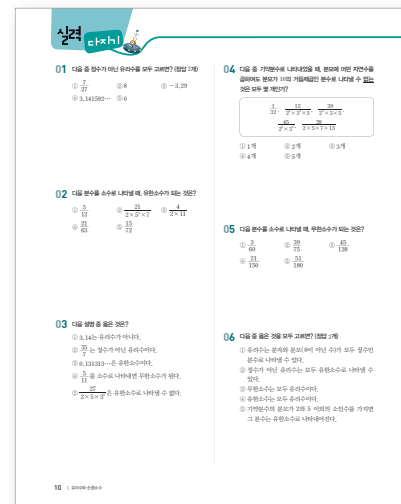
개념 BOX

교과서 핵심 개념을 세분화하여 내용을 한눈에 알아보고 이해하기 쉽도록 정리하였습니다.

참고 예 개념 이해를 돕기 위해 다양한 내용을 제시하였습니다.

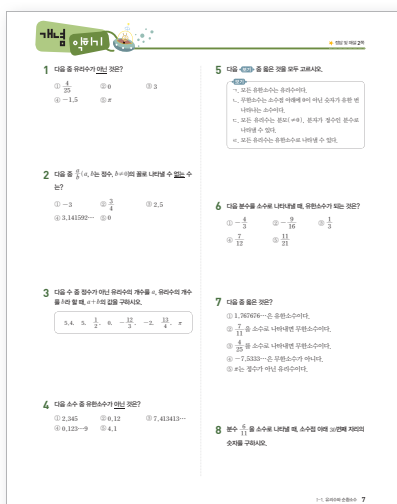
개념 확인

개념 이해를 돕는 필수 기본 문제를 제공하여 개념을 확실히 이해할 수 있도록 하였습니다.



실력 다지기

주요 유형과 필수 유형 문제로 구성되어 실력을 향상시키고 문제 해결력을 키울 수 있게 하였습니다.



개념 익히기

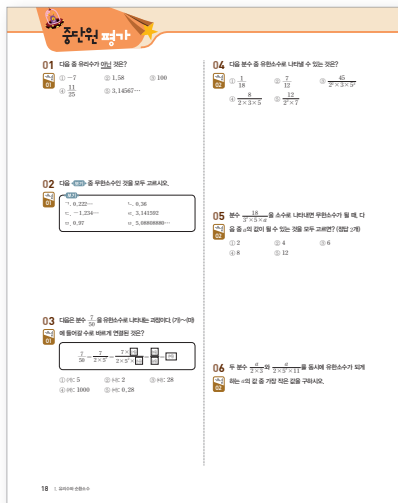
다양한 핵심 문제를 제공하여 개념을 익히고 다질 수 있게 하였습니다.

절대강자

기본 문제로 연산 능력을 다지려면 → **개념 연산**

실력을 점검해요.

별책



중단원 평가

중단원을 마무리하며 실력을 점검할 수 있게 하였습니다.
학교 시험에 꼭 나오는 문제와 자주 출제되는 서술형 문제로 구성되어 학습 완성도를 높일 수 있게 하였습니다.

01 각 문제마다 해당 개념 번호를 제시하여 개념별 성취도를 평가할 수 있습니다.



대단원 평가

한 단원을 마무리하면서 핵심 유형과 서술형 문제를 풀어보며 실력을 종합적으로 점검할 수 있게 하였습니다.

대단원을 마칠 때마다 TEST로 활용할 수 있습니다.
총 24문제(일반 22개+서술형 2개)씩 2회로 구성하였습니다.
일반(1~22번) 문제는 4점씩, 서술형(23~24번) 문제는 6점씩 배점하여 100점 만점으로 채점할 수 있습니다.

절대강자

필수 유형 문제로 실력을 키우려면 →

유형

차례

I 유리수와 순환소수

1 유리수와 순환소수

01 유리수와 유한소수	06
02 유한소수로 나타낼 수 있는 분수	08
03 순환소수	12
04 순환소수를 분수로 나타내는 방법	14

II 식의 계산

1 단항식의 계산

01 지수의 합, 곱	24
02 지수의 차	26
03 지수의 분배	28
04 단항식의 곱셈	32
05 단항식의 나눗셈	34
06 단항식의 곱셈과 나눗셈의 혼합 계산	36

2 다항식의 계산

07 다항식의 덧셈과 뺄셈	44
08 이차식의 덧셈과 뺄셈	46
09 단항식과 다항식의 곱셈	50
10 다항식의 단항식의 나눗셈	52
11 사칙연산이 혼합된 계산	54
12 식의 값, 식의 대입	56

III 일차부등식과 연립일차방정식

1 일차부등식

01 부등식과 그 해	66
02 부등식의 성질	68
03 부등식의 해와 수직선	70
04 일차부등식과 그 풀이	72
05 복잡한 일차부등식의 풀이	74
06 일차부등식의 활용(1)	78
07 일차부등식의 활용(2)	80

2 연립일차방정식

08 미지수가 2개인 일차방정식	88
09 미지수가 2개인 연립일차방정식	90
10 대입법을 이용한 연립방정식의 풀이	94
11 가감법을 이용한 연립방정식의 풀이	96
12 복잡한 연립방정식의 풀이	100
13 $A=B=C$ 꼴의 방정식	102
14 해가 특수한 연립방정식	104
15 연립방정식의 활용(1)	108
16 연립방정식의 활용(2)	110
17 연립방정식의 활용(3)	112

IV 일차함수

1 일차함수와 그 그래프

01 함수와 함수값	122
02 일차함수의 뜻	124
03 일차함수의 그래프의 평행이동	126
04 일차함수의 그래프의 x 절편, y 절편	128
05 일차함수의 그래프의 기울기	130
06 일차함수의 그래프 그리기	132
07 일차함수의 그래프의 성질	136
08 일차함수의 그래프의 평행과 일치	138
09 기울기가 주어진 일차함수의 식 구하기	142
10 서로 다른 두 점이 주어진 일차함수의 식 구하기	144
11 x 절편과 y 절편이 주어진 일차함수의 식 구하기	146
12 일차함수의 활용	150

2 일차함수와 일차방정식의 관계

13 미지수가 2개인 일차방정식의 그래프	158
14 일차함수와 일차방정식의 관계	160
15 축에 평행한 직선	162
16 연립방정식의 해와 그래프	166
17 연립방정식의 해의 개수와 두 그래프의 위치 관계	168



I 유리수와 순환소수

1 유리수와 순환소수

01 유리수와 유한소수	6
02 유한소수로 나타낼 수 있는 분수	8
• 실력 다지기	10
03 순환소수	12
04 순환소수를 분수로 나타내는 방법	14
• 실력 다지기	16
• 중단원 평가	18

01

유리수와 유한소수

▶ 유리소수와 무한소수의 의미를 알고 이를 구분할 수 있게 한다.

1 유리수와 순환소수

(1) 유리수

① 유리수: 분수 $\frac{a}{b}$ (a, b 는 정수, $b \neq 0$)의 꼴로 나타낼 수 있는 수 ▶ 유리수는 $\frac{(\text{정수})}{(\text{0이 아닌 정수})}$ 의 꼴로 나타낼 수 있는 수이다.

② 유리수의 분류

유리수 $\left\{ \begin{array}{l} \text{정수} \left\{ \begin{array}{l} \text{양의 정수(자연수): } 1, 2, 3, \dots \\ 0 \\ \text{음의 정수: } -1, -2, -3, \dots \end{array} \right. \\ \text{정수가 아닌 유리수: } \frac{1}{2}, 0.4, -\frac{3}{5}, \dots \end{array} \right.$

(2) 소수의 분류

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

예 0.2, -0.45, 1.63

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

예 0.333..., 0.251251..., $\pi = 3.141592\cdots$

▶ 정수가 아닌 유리수는 유한소수 또는 무한소수로 나타낼 수 있다.

참고 소수점 아래에 0이 아닌 숫자가 끝이 있으면 유한소수, 끝이 없으면 무한소수이다.

개념 확인 1

다음 수를 **보기**에서 모두 고르시오.

▶ 모든 정수는

$$2 = \frac{2}{1}, 0 = \frac{0}{1}, -3 = \frac{-9}{3}$$

와 같이 분수로 나타낼 수 있으므로 유리수이다.

보기

-5, 0.3, 0, $+\frac{4}{2}$, $-\frac{4}{7}$, -3.5, $\frac{3}{6}$

(1) 양의 정수 $+\frac{4}{2}$

(2) 음의 정수 -5

(3) 양수 $0.3, +\frac{4}{2}, \frac{3}{6}$

(4) 정수 -5, 0, $+\frac{4}{2}$

(5) 음수 -5, $-\frac{4}{7}$, -3.5

(6) 정수가 아닌 유리수 $0.3, -\frac{4}{7}, -3.5, \frac{3}{6}$

개념 확인 2

다음 분수를 소수로 나타내고, 유한소수인지 무한소수인지 말하시오.

(1) $\frac{11}{5}$ 2.2, 유한소수

(2) $-\frac{7}{6}$ -1.1666..., 무한소수

(3) $-\frac{3}{8}$ -0.375, 유한소수

(4) $\frac{2}{15}$ 0.1333..., 무한소수



1 다음 중 유리수가 아닌 것은?

- ① $\frac{4}{25}$ ② 0 ③ 3
④ -1.5 ✓ ⑤ π

유리수는 $\frac{(\text{정수})}{(\text{0이 아닌 정수})}$ 의 꼴로 나타낼 수 있는 수이다.

2 다음 중 $\frac{a}{b}$ (a, b 는 정수, $b \neq 0$)의 꼴로 나타낼 수 없는 수는?

- ① -3 ② $\frac{3}{4}$ ③ 2.5
✓ ④ 3.141592... ⑤ 0

3 다음 수 중 정수가 아닌 유리수의 개수를 a , 유리수의 개수를 b 라 할 때, $a+b$ 의 값을 구하시오. 10

5.4, 5, $\frac{1}{2}$, 0, $-\frac{12}{3}$, -2, $\frac{13}{4}$, π

정수가 아닌 유리수는 5.4, $\frac{1}{2}$, $\frac{13}{4}$ 의 3개이므로 $a=3$

유리수는 5.4, 5, $\frac{1}{2}$, 0, $-\frac{12}{3}$, -2, $\frac{13}{4}$ 의 7개이므로 $b=7$
 $\therefore a+b=3+7=10$

4 다음 소수 중 유한소수가 아닌 것은?

- ① 2.345 ② 0.12 ✓ ③ 7.413413...
④ 0.123...9 ⑤ 4.1

5 다음 보기 중 옳은 것을 모두 고르시오. ㄱ, ㄷ

보기

- ㄱ. 모든 유한소수는 유리수이다.
 ㄴ. 무한소수는 소수점 아래에 0이 아닌 숫자가 유한 번 나타나는 소수이다.
 ㄷ. 모든 유리수는 분모($\neq 0$), 분자가 정수인 분수로 나타낼 수 있다.
 ㄹ. 모든 유리수는 유한소수로 나타낼 수 있다.

6 다음 분수를 소수로 나타내면, 유한소수가 되는 것은?

- ① $-\frac{4}{3}$ ✓ ② $-\frac{9}{16}$ ③ $\frac{1}{3}$
 ④ $\frac{7}{12}$ ⑤ $\frac{11}{21}$
 ① $-\frac{4}{3} = -1.333\cdots$, 무한소수 ② $-\frac{9}{16} = -0.5625$, 유한소수
 ③ $\frac{1}{3} = 0.333\cdots$, 무한소수 ④ $\frac{7}{12} = 0.58333\cdots$, 무한소수
 ⑤ $\frac{11}{21} = 0.5238\cdots$, 무한소수

7 다음 중 옳은 것은?

- ① 1.767676...은 유한소수이다.
 ✓ ② $\frac{7}{11}$ 을 소수로 나타내면 무한소수이다.
 ③ $\frac{4}{25}$ 를 소수로 나타내면 무한소수이다.
 ④ $-7.5333\cdots$ 은 무한소수가 아니다.
 ⑤ π 는 정수가 아닌 유리수이다.
 ① 1.767676...은 무한소수이다.
 ③ $\frac{4}{25} = 0.160$ 이므로 유한소수이다.
 ④ $-7.5333\cdots$ 은 무한소수이다.
 ⑤ π 는 유리수가 아니다.

8 분수 $\frac{6}{11}$ 을 소수로 나타낼 때, 소수점 아래 30번째 자리의 숫자를 구하시오. 4

$\frac{6}{11} = 0.545454\cdots$ 이므로 짝수 번째 자리의 숫자는 4이다.

02

유한소수로 나타낼 수 있는 분수

▶ 분수를 직접 계산하지 않고 분모를 소인수분해 하여 유한소수인지를 판별할 수 있게 한다.

1 유리수와 순환소수

(1) 모든 유한소수는 분모가 10의 거듭제곱인 분수로 나타낼 수 있다.

이때 분모를 소인수분해 하면 분모의 소인수가 2 또는 5뿐임을 알 수 있다.

예 $0.1 = \frac{1}{10} = \frac{1}{2 \times 5}$, $0.25 = \frac{25}{100} = \frac{25}{2^2 \times 5^2}$, $0.314 = \frac{314}{1000} = \frac{314}{2^3 \times 5^3}$

(2) 유한소수로 나타낼 수 있는 분수

정수가 아닌 유리수를 기약분수로 나타내었을 때

① 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이면 그 분수는 유한소수로 나타낼 수 있다.

예 $\frac{3}{60} = \frac{1}{20} = \frac{1}{2^2 \times 5} = \frac{5}{2^2 \times 5^2} = \frac{5}{100} = 0.05 \Rightarrow$ 유한소수

② 분모에 2와 5 이외의 소인수가 있으면 그 분수는 유한소수로 나타낼 수 없고 무한소수로 나타내어진다.

예 $\frac{2}{28} = \frac{1}{14} = \frac{1}{2^2 \times 7} = 0.07142\cdots \Rightarrow$ 무한소수

주의 유한소수로 나타낼 수 있는 분수인지를 판별하기 위해 분모의 소인수를 따져보기 전에 반드시 분수를 기약분수로 나타낸 후 판별한다.

개념 확인 1

다음은 분수를 유한소수로 나타내는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

(1) $\frac{1}{5} = \frac{1 \times \boxed{2}}{5 \times \boxed{2}} = \frac{\boxed{2}}{10} = \boxed{0.2}$

(2) $\frac{7}{20} = \frac{7}{2^2 \times 5} = \frac{7 \times \boxed{5}}{2^2 \times 5 \times \boxed{5}} = \frac{\boxed{35}}{100} = \boxed{0.35}$

(3) $\frac{6}{16} = \frac{2 \times 3}{2^4} = \frac{3 \times \boxed{5^3}}{2^3 \times \boxed{5^3}} = \frac{\boxed{375}}{1000} = \boxed{0.375}$

(4) $\frac{27}{250} = \frac{27}{2 \times 5^3} = \frac{27 \times \boxed{2^2}}{2 \times 5^3 \times \boxed{2^2}} = \frac{108}{\boxed{1000}} = \boxed{0.108}$

개념 확인 2

다음 분수를 소수로 나타낼 때, 유한소수가 되는 것을 모두 고르시오.

$\frac{3}{2}, \frac{4}{2^4}, \frac{9}{20}$

▶ 분수 $\Rightarrow$ 기약분수 $\Rightarrow$ 분모를 소인수분해 $\Rightarrow$ 소인수가 2나 5뿐?
 $\rightarrow$ Yes $\Rightarrow$ 유한소수
 $\rightarrow$ No $\Rightarrow$ 무한소수

$\frac{3}{2}, \frac{5}{2^2 \times 3}, \frac{4}{2^4}, \frac{3}{18}, \frac{9}{20}, \frac{11}{45}$

$\frac{3}{18} = \frac{1}{6} = \frac{1}{2 \times 3}, \frac{9}{20} = \frac{9}{2^2 \times 5}, \frac{11}{45} = \frac{11}{3^2 \times 5}$



- 1 다음은 분수 $\frac{1}{80}$ 을 분모가 10의 거듭제곱인 분수로 나타내는 과정이다. □ 안에 공통으로 들어갈 수를 구하시오. 5^3

$$\frac{1}{80} = \frac{1 \times \boxed{5^3}}{2^4 \times 5 \times \boxed{5^3}} = \frac{\boxed{5^3}}{10000}$$

- 2 다음은 분수 $\frac{3}{250}$ 을 유한소수로 나타내는 과정이다. $A+B+C \times D$ 의 값을 구하시오. 28

$$\frac{3}{250} = \frac{3}{2 \times 5^3} = \frac{3 \times A}{2 \times 5^3 \times A} = \frac{B}{C} = D$$

$$A=2^2=4, B=12, C=1000, D=0.012$$

$$\therefore A+B+C \times D = 4+12+1000 \times 0.012 = 16+12=28$$

- 3 다음 분수를 소수로 나타낼 때, 유한소수가 되는 것은 모두 몇 개인지 구하시오. 3개

$$\frac{11}{20}, \frac{6}{2^2 \times 3^2 \times 5}, \frac{5}{6}, \frac{21}{2^2 \times 5 \times 7}, \frac{21}{48}$$

$$\frac{11}{20} = \frac{11}{2^2 \times 5}, \frac{6}{2^2 \times 3^2 \times 5} = \frac{1}{2 \times 3 \times 5}, \frac{5}{6} = \frac{5}{2 \times 3},$$

$$\frac{21}{2^2 \times 5 \times 7} = \frac{3}{2^2 \times 5}, \frac{21}{48} = \frac{7}{16} = \frac{7}{2^4}$$

따라서 유한소수로 나타낼 수 있는 것은 $\frac{11}{20}, \frac{21}{2^2 \times 5 \times 7}, \frac{21}{48}$ 이므로 3개이다.

- 4 다음 분수를 소수로 나타낼 때, 무한소수가 되는 것은?

① $\frac{9}{64}$

② $\frac{6}{75}$

③ $\frac{2}{50}$

④ $\frac{3}{8}$

✓ ⑤ $\frac{4}{52}$

⑤ $\frac{4}{52} = \frac{1}{13}$

- 5 분수 $\frac{21}{5 \times x}$ 을 소수로 나타내면 유한소수가 될 때, 다음 중 x 의 값이 될 수 없는 것은?

① 14

✓ ② 18

③ 24

④ 28

⑤ 30

$$\frac{21}{5 \times x} = \frac{3 \times 7}{5 \times x}$$

$$\textcircled{2} x=18 \text{ 일 때, } \frac{3 \times 7}{5 \times 18} = \frac{3 \times 7}{2 \times 3^2 \times 5} = \frac{7}{2 \times 3 \times 5}$$

분모에 2와 5 이외의 소인수가 있으므로 유한소수로 나타낼 수 없다.

- 6 다음 분수를 소수로 나타내면 유한소수가 될 때, a 의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수를 구하시오.

(1) $\frac{1}{3 \times 5} \times a$ 3

(2) $\frac{3}{2^2 \times 7} \times a$ 7

(3) $\frac{9}{2 \times 3 \times 11} \times a$ 11

(4) $\frac{1}{2 \times 3 \times 5 \times 7} \times a$ 21

(3) $\frac{9}{2 \times 3 \times 11} \times a = \frac{3}{2 \times 11} \times a$

유한소수가 되려면 가장 작은 자연수 a 는 11이어야 한다.

- 7 $\frac{7}{180} \times A$ 를 소수로 나타내면 유한소수가 될 때, A 의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수를 구하시오. 9

$$\frac{7}{180} \times A = \frac{7}{2^2 \times 3^2 \times 5} \times A \text{ 이므로 } A \text{는 } 3^2=9 \text{의 배수이어야 한다.}$$

따라서 A 의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수는 9이다.

- 8 $\frac{x}{2^2 \times 13}$ 를 소수로 나타내면 유한소수가 될 때, 50 이하의 자연수 x 의 개수를 구하시오. 3

$$\frac{x}{2^2 \times 13} \text{가 유한소수가 되려면 } x \text{는 } 13 \text{의 배수이어야 한다.}$$

따라서 50 이하의 자연수는 13, 26, 39의 3개이다.



01 다음 중 정수가 아닌 유리수를 모두 고르면? (정답 2개)

- ✓① $\frac{7}{27}$ ② 8 ✓③ -3.29
 ④ 3.141592... ⑤ 0
 ②, ⑤ 정수
 ④ 유리수가 아니다.

02 다음 분수를 소수로 나타낼 때, 유한소수가 되는 것은?

- ① $\frac{5}{12}$ ✓② $\frac{21}{2 \times 5^3 \times 7}$ ③ $\frac{4}{2 \times 11}$
 ④ $\frac{21}{63}$ ⑤ $\frac{15}{72}$
 ① $\frac{5}{12} = \frac{5}{2^2 \times 3}$: 무한소수 ② $\frac{21}{2 \times 5^3 \times 7} = \frac{3}{2 \times 5^3}$: 유한소수
 ③ $\frac{4}{2 \times 11} = \frac{2}{11}$: 무한소수 ④ $\frac{21}{63} = \frac{1}{3}$: 무한소수
 ⑤ $\frac{15}{72} = \frac{5}{24} = \frac{5}{2^3 \times 3}$: 무한소수

03 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 3.14는 유리수가 아니다.
 ② $\frac{35}{7}$ 는 정수가 아닌 유리수이다.
 ③ 0.131313...은 유한소수이다.
 ✓④ $\frac{5}{11}$ 를 소수로 나타내면 무한소수가 된다.
 ⑤ $\frac{27}{2 \times 5 \times 3^2}$ 은 유한소수로 나타낼 수 없다.
 ① $3.14 = \frac{314}{100}$ 는 분수로 나타낼 수 있으므로 유리수이다.
 ② $\frac{35}{7} = 5$ 이므로 정수이다.
 ③ 0.131313...은 무한소수이다.
 ④ $\frac{5}{11}$ 는 분모에 소인수 11이 있으므로 소수로 나타내면 무한소수가 된다.
 ⑤ $\frac{27}{2 \times 5 \times 3^2} = \frac{3}{2 \times 5}$ 은 분모의 소인수가 2와 5뿐이므로 유한소수로 나타낼 수 있다.

04 다음 중 기약분수로 나타내었을 때, 분모에 어떤 자연수를 곱하여도 분모가 10의 거듭제곱인 분수로 나타낼 수 없는 것은 모두 몇 개인가?

$$\frac{1}{32}, \frac{12}{2^2 \times 3^2 \times 5}, \frac{20}{2^2 \times 3 \times 5}, \frac{45}{2^2 \times 3^2}, \frac{39}{2 \times 5 \times 7 \times 13}$$

- ① 1개 ② 2개 ✓③ 3개
 ④ 4개 ⑤ 5개

기약분수로 나타내었을 때, 분모의 소인수가 2 또는 5뿐인 분수는 분모가 10의 거듭제곱인 분수로 나타낼 수 있다.

$$\frac{12}{2^2 \times 3^2 \times 5} = \frac{1}{3 \times 5}, \frac{20}{2^2 \times 3 \times 5} = \frac{1}{3}, \frac{39}{2 \times 5 \times 7 \times 13} = \frac{3}{2 \times 5 \times 7}$$

따라서 구하는 개수는 3이다.

05 다음 분수를 소수로 나타낼 때, 무한소수가 되는 것은?

- ① $\frac{3}{60}$ ② $\frac{39}{75}$ ③ $\frac{45}{128}$
 ④ $\frac{21}{150}$ ✓⑤ $\frac{51}{180}$
 ① $\frac{1}{2^2 \times 5}$ ② $\frac{13}{5^2}$ ③ $\frac{45}{2^7}$ ④ $\frac{7}{2 \times 5^2}$ ⑤ $\frac{17}{2^2 \times 3 \times 5}$
 따라서 무한소수가 되는 것은 ⑤이다.

06 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ✓① 유리수는 분자와 분모(0이 아닌 수)가 모두 정수인 분수로 나타낼 수 있다.
 ② 정수가 아닌 유리수는 모두 유한소수로 나타낼 수 있다.
 ③ 무한소수는 모두 유리수이다.
 ✓④ 유한소수는 모두 유리수이다.
 ⑤ 기약분수의 분모가 2와 5 이외의 소인수를 가지면 그 분수는 유한소수로 나타내어진다.

07 분수 $\frac{21}{2^3 \times 5^2 \times x}$ 을 소수로 나타내면 유한소수가 될 때, 다음 중 x 의 값으로 적당하지 않은 것은?

- ① 3 ② 6 ③ 7
④ 8 ✓ ⑤ 9

$$\frac{21}{2^3 \times 5^2 \times x} = \frac{3 \times 7}{2^3 \times 5^2 \times x}$$

① $x=3$ 일 때, $\frac{3 \times 7}{2^3 \times 5^2 \times 3} = \frac{7}{2^3 \times 5^2}$: 유한소수

② $x=6$ 일 때, $\frac{3 \times 7}{2^3 \times 5^2 \times 6} = \frac{7}{2^4 \times 5^2}$: 유한소수

③ $x=7$ 일 때, $\frac{3 \times 7}{2^3 \times 5^2 \times 7} = \frac{3}{2^3 \times 5^2}$: 유한소수

④ $x=8$ 일 때, $\frac{3 \times 7}{2^3 \times 5^2 \times 8} = \frac{3 \times 7}{2^6 \times 5^2}$: 유한소수

⑤ $x=9$ 일 때, $\frac{3 \times 7}{2^3 \times 5^2 \times 9} = \frac{7}{2^3 \times 5^2 \times 3}$: 무한소수

08 분수 $\frac{x}{72}$ 를 소수로 나타내면 유한소수가 될 때, 30 이하의 자연수 x 의 개수를 구하시오. 3

$\frac{x}{72} = \frac{x}{2^3 \times 3^2}$ 가 유한소수가 되려면 x 는 $3^2=9$ 의 배수이어야 한다.
따라서 30 이하의 자연수 x 는 9, 18, 27의 3개이다.

09 두 분수 $\frac{1}{7}$ 과 $\frac{7}{8}$ 사이에 있는 분모가 56인 분수 중에서 유한소수로 나타낼 수 있는 분수의 개수를 구하시오. 5
(단, 분자는 자연수이다.)

구하는 분수를 $\frac{a}{56}$ 라 할 때, $\frac{a}{56} = \frac{a}{2^3 \times 7}$ 가 유한소수로 나타내어지려면 a 는 7의 배수이어야 한다.

이때 $\frac{1}{7} = \frac{8}{56}$, $\frac{7}{8} = \frac{49}{56}$ 이므로 구하는 분수는

$\frac{14}{56}, \frac{21}{56}, \frac{28}{56}, \frac{35}{56}, \frac{42}{56}$ 의 5개이다.

10 분수 $\frac{a}{700}$ 가 다음 두 조건을 모두 만족시킬 때, a 의 값을 구하시오. 77

(가) a 는 11의 배수이고 두 자리의 자연수이다.

(나) $\frac{a}{700}$ 를 소수로 나타내면 유한소수가 된다.

$$\frac{a}{700} = \frac{(11\text{의 배수})}{700} = \frac{(11\text{의 배수})}{2^2 \times 5^2 \times 7}$$

되므로 a 는 11의 배수 중 7의 배수인 수, 즉 77의 배수이어야 한다.
그런데 a 는 두 자리의 자연수이므로 $a=77$

11 분수 $\frac{3}{2 \times 7}$ 과 $\frac{8}{5^2 \times 13}$ 에 어떤 수를 곱하여 두 수 모두 유한소수가 되게 하려고 한다. 어떤 수 중에서 200에 가장 가까운 자연수를 구하시오. 182

두 분수가 모두 유한소수가 되려면 어떤 수는 7과 13의 공배수인 91의 배수이어야 한다.
따라서 91의 배수 중 200에 가장 가까운 자연수는 $91 \times 2=182$ 이다.

12 분수 $\frac{A}{150}$ 를 소수로 나타내면 유한소수가 되고, 기약분수로 나타내면 $\frac{1}{B}$ 이 된다. A 가 $10 < A < 20$ 인 자연수일 때, $A+B$ 의 값은?

- ① 12 ② 18 ✓ ③ 25
④ 28 ⑤ 35

$150=2 \times 3 \times 5^2$ 이므로 A 는 3의 배수이고, $10 < A < 20$ 이므로 $A=12, 15, 18$ 이다.

이때 $\frac{12}{150} = \frac{2}{25}$, $\frac{15}{150} = \frac{1}{10}$, $\frac{18}{150} = \frac{3}{25}$ 이므로

$A=15, B=10 \quad \therefore A+B=15+10=25$

03

순환소수

▶ 유리소수가 아닌 소수, 즉 무한소수(순환소수)를 간단하게 표현하는 방법을 알게 한다.

1 유리수와 순환소수

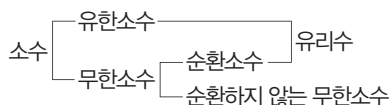
(1) **순환소수**: 무한소수 중 소수점 아래의 어떤 자리에서부터 **일정한 숫자의 배열이 한없이 되풀이되는 무한소수**

예 0.333..., 0.424242..., 4.123123123...

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

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

참고 소수의 분류



- 순환마디의 숫자가 1개 또는 2개일 때
→ 반복되는 숫자 위에 점을 찍는다.
- 순환마디의 숫자가 3개 이상일 때
→ 반복되는 숫자의 양 끝의 숫자 위에 점을 찍는다.

$$\begin{aligned}
 0.\underline{333}\dots &= 0.\dot{3} && \text{순환마디: 3} \\
 0.\underline{21717}\dots &= 0.2\dot{1}7 && \text{순환마디: 17} \\
 5.\underline{426426}\dots &= 5.\dot{4}2\dot{6} && \text{순환마디: 426}
 \end{aligned}$$

개념 확인 1

다음 순환소수의 순환마디를 구하고, 점을 찍어 간단히 나타내시오.

▶ 순환마디는 소수점 아래에서 처음으로 반복되는 부분을 찾는다.

(1) 0.444... 순환마디: 4, $0.\dot{4}$

(2) 0.23444... 순환마디: 4, $0.23\dot{4}$

(3) 4.535353... 순환마디: 53, $4.\dot{5}\dot{3}$

(4) 0.040404... 순환마디: 04, $0.\dot{0}\dot{4}$

(5) 2.3262626... 순환마디: 26, $2.3\dot{2}\dot{6}$

(6) 2.572572572... 순환마디: 572, $2.\dot{5}\dot{7}\dot{2}$

(7) 0.2613613613... 순환마디: 613, $0.2\dot{6}1\dot{3}$

(8) 0.34013401... 순환마디: 3401, $0.\dot{3}40\dot{1}$

개념 확인 2

다음 분수를 순환소수로 나타내시오.

(1) $\frac{5}{9}$ $0.\dot{5}$
 $\frac{5}{9} = 0.555\dots = 0.\dot{5}$

(2) $\frac{4}{11}$ $0.\dot{3}\dot{6}$
 $\frac{4}{11} = 0.363636\dots = 0.\dot{3}\dot{6}$

(3) $\frac{8}{33}$ $0.\dot{2}\dot{4}$
 $\frac{8}{33} = 0.242424\dots = 0.\dot{2}\dot{4}$

(4) $\frac{5}{12}$ $0.41\dot{6}$
 $\frac{5}{12} = 0.41666\dots = 0.41\dot{6}$



1 다음 중 순환마디를 나타낸 것으로 옳지 않은 것은?

- ① $0.312312312\cdots \Rightarrow 312$
 ② $1.0252525\cdots \Rightarrow 25$
 ③ $0.6002002002\cdots \Rightarrow 002$
 ✓ ④ $2.45484848\cdots \Rightarrow 84$
 ⑤ $1.008636363\cdots \Rightarrow 63$
 ④ 48

2 다음 중 순환소수의 표현이 옳지 않은 것은?

- ① $0.121212\cdots = 0.\dot{1}\dot{2}$
 ② $0.135135\cdots = 0.\dot{1}\dot{3}\dot{5}$
 ③ $0.5555\cdots = 0.\dot{5}$
 ④ $0.2343434\cdots = 0.2\dot{3}\dot{4}$
 ✓ ⑤ $0.12341234\cdots = 0.123\dot{4}$
 ⑤ $0.12341234\cdots = 0.\dot{1}\dot{2}\dot{3}\dot{4}$

3 $\frac{10}{11}$ 을 소수로 나타낼 때, 순환마디는?

- ① 9 ② 09 ✓ ③ 90
 ④ 090 ⑤ 9090
 $\frac{10}{11} = 0.909090\cdots = 0.\dot{9}\dot{0}$
 따라서 순환마디는 90이다.

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

- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{7}{27}$ ✓ ③ $\frac{4}{13}$
 ④ $\frac{5}{11}$ ⑤ $\frac{7}{9}$
 ① $\frac{1}{6} = 0.1666\cdots \Rightarrow 6$
 ② $\frac{7}{27} = 0.259259\cdots \Rightarrow 259$
 ③ $\frac{4}{13} = 0.307692307692\cdots \Rightarrow 307692$
 ④ $\frac{5}{11} = 0.454545\cdots \Rightarrow 45$
 ⑤ $\frac{7}{9} = 0.777\cdots \Rightarrow 7$

5 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 모든 정수는 유리수이다.
 ② 모든 유한소수는 유리수이다.
 ③ 모든 순환소수는 유리수이다.
 ✓ ④ 모든 무한소수는 유리수이다.
 ⑤ 모든 순환소수는 분수로 나타낼 수 있다.
 ④ 무한소수에는 순환소수와 순환하지 않는 무한소수가 있다.
 순환소수는 유리수이지만 순환하지 않는 무한소수는 유리수가 아니므로 모든 무한소수는 유리수라 할 수 없다.

6 분수 $\frac{5}{13}$ 를 순환소수로 나타낼 때, 다음 물음에 답하시오.

- (1) $\frac{5}{13}$ 를 순환소수의 표현법으로 나타내시오. $0.\dot{3}8461\dot{5}$
 (2) 순환마디를 구하시오. 384615
 (3) 소수점 아래 50번째 자리의 숫자를 구하시오. 8
 (3) $0.\dot{3}8461\dot{5}$ 의 순환마디를 이루는 숫자는 6개이고, $50 = 6 \times 8 + 2$ 이므로 소수점 아래 50번째 자리의 숫자는 순환마디의 2번째 숫자인 8이다.

7 순환소수 $0.\dot{3}871\dot{2}$ 의 소수점 아래 100번째 자리의 숫자는?

- ① 1 ✓ ② 2 ③ 3
 ④ 7 ⑤ 8

순환마디를 이루는 숫자가 5개이고, $100 = 5 \times 20$ 이므로 소수점 아래 100번째 자리의 숫자는 순환마디의 5번째 숫자인 2이다.

8 분수 $\frac{31}{111}$ 을 소수로 나타낼 때, 소수점 아래 40번째 자리의 숫자를 구하시오. 2

$\frac{31}{111} = 0.\dot{2}7\dot{9}$ 의 순환마디를 이루는 숫자는 3개이고, $40 = 3 \times 13 + 1$ 이므로 소수점 아래 40번째 자리의 숫자는 순환마디의 1번째 숫자인 2이다.

04

순환소수를 분수로 나타내는 방법

▶ 순환소수도 유리수이므로 분수로 나타낼 수 있다. 순환소수를 분수로 나타내는 방법을 알게 한다.

1 유리수와 순환소수

순환소수는 다음과 같은 방법으로 분수로 나타낼 수 있다.

[방법1] 10의 거듭제곱 이용하기

- ① 순환소수를 x 로 놓는다.
- ② 소수점 아래 첫째 자리부터 똑같이 순환마디가 시작되도록 10, 100, 1000, ...을 곱하여 두 식을 만든다.
- ③ ②의 두 식을 변끼리 빼서 x 의 값을 구한다.

[방법2] 공식 이용하기

- ① 분모에는 순환마디를 이루는 숫자의 개수만큼 9를 쓰고, 그 뒤에 소수점 아래 순환마디에 포함되지 않는 숫자의 개수만큼 0을 쓴다.
- ② 분자에는 (전체의 수) - (순환하지 않는 부분의 수)를 쓴다.

참고 $0.\dot{a} = \frac{a}{9}$, $0.\dot{a}\dot{b} = \frac{ab}{99}$, $0.a\dot{b} = \frac{ab-a}{90}$, $0.ab\dot{c} = \frac{abc-ab}{900}$

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad & x = 0.2\dot{1}5 = 0.21515\cdots \\ \textcircled{2} \quad & \begin{array}{r} 1000x = 215.1515\cdots \\ -) \quad 10x = 2.1515\cdots \\ \hline \end{array} \\ \textcircled{3} \quad & 990x = 213 \\ \therefore x = \frac{213}{990} = \frac{71}{330} & \text{— 반드시 기약분수로 나타낸다.} \end{aligned}$$

전체의 수
순환하지 않는 부분의 수
순환마디의 숫자 3개
소수점 아래 순환하지 않는 숫자 1개

$$a.b\dot{c}d\dot{e} = \frac{abcde - ab}{9990}$$

개념 확인 1

다음은 순환소수를 분수로 나타내는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

- ① 순환소수를 x 로 놓는다.
- ② ①의 양변에 첫 순환마디 뒤에 소수점이 오도록 10의 거듭제곱을 곱한다.
- ③ ①의 양변에 첫 순환마디 앞에 소수점이 오도록 10의 거듭제곱을 곱한다.
- ④ ②-③을 하여 x 의 값을 구한다.

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad & 0.\dot{5} \\ & 0.\dot{5} \text{를 } x \text{라 하면 } x = 0.555\cdots \\ & \begin{array}{r} \boxed{10}x = 5.555\cdots \\ -) \quad x = 0.555\cdots \\ \hline \end{array} \\ & \boxed{9}x = \boxed{5} \\ \therefore x = & \boxed{\frac{5}{9}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{2} \quad & 0.\dot{1}\dot{3} \\ & 0.\dot{1}\dot{3} \text{를 } x \text{라 하면 } x = 0.1313\cdots \\ & \begin{array}{r} \boxed{100}x = 13.1313\cdots \\ -) \quad x = 0.1313\cdots \\ \hline \end{array} \\ & \boxed{99}x = 13 \\ \therefore x = & \boxed{\frac{13}{99}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{3} \quad & 0.\dot{3}1\dot{4} \\ & 0.\dot{3}1\dot{4} \text{를 } x \text{라 하면 } x = 0.314314\cdots \\ & \begin{array}{r} \boxed{1000}x = 314.314314\cdots \\ -) \quad x = 0.314314\cdots \\ \hline \end{array} \\ & \boxed{999}x = \boxed{314} \\ \therefore x = & \boxed{\frac{314}{999}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{4} \quad & 0.3\dot{4}\dot{6} \\ & 0.3\dot{4}\dot{6} \text{를 } x \text{라 하면 } x = 0.34646\cdots \\ & \begin{array}{r} \boxed{1000}x = 346.4646\cdots \\ -) \quad 10x = 3.4646\cdots \\ \hline \end{array} \\ & \boxed{990}x = \boxed{343} \\ \therefore x = & \boxed{\frac{343}{990}} \end{aligned}$$



- 1 다음은 순환소수 $0.5\dot{2}3$ 을 분수로 나타내는 과정이다.
(가)~(마)에 알맞은 수를 써넣으시오.

순환소수 $0.5\dot{2}3$ 을 x 라 하면

$$x = 0.5232323\cdots \quad \cdots \cdots \textcircled{가}$$

①의 양변에 $\textcircled{가}$ 를 곱하면

$$\textcircled{가} x = 523.2323\cdots \quad \cdots \cdots \textcircled{나}$$

①의 양변에 $\textcircled{나}$ 를 곱하면

$$\textcircled{나} x = 5.2323\cdots \quad \cdots \cdots \textcircled{다}$$

$$\textcircled{나} \text{에서 } \textcircled{다} \text{을 뺌 } \textcircled{다} x - \textcircled{나} x = \textcircled{라}$$

$$\therefore x = \textcircled{마}$$

(가) 1000, (나) 10, (다) 990, (라) 518, (마) $\frac{259}{495}$

- 2 다음 순환소수를 기약분수로 나타내시오.

(1) $0.\dot{6}$ $\frac{2}{3}$ (2) $0.1\dot{8}$ $\frac{2}{11}$

(3) $0.4\dot{6}$ $\frac{7}{15}$

$$\begin{aligned} (1) x &= 0.\dot{6} = 0.666\cdots \\ 10x &= 6.666\cdots \\ -) x &= 0.666\cdots \\ \hline 9x &= 6 \\ \therefore x &= \frac{6}{9} = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

(4) $1.0\dot{4}$ $\frac{47}{45}$

$$\begin{aligned} (2) x &= 0.1\dot{8} = 0.1818\cdots \\ 100x &= 18.1818\cdots \\ -) x &= 0.1818\cdots \\ \hline 99x &= 18 \\ \therefore x &= \frac{18}{99} = \frac{2}{11} \end{aligned}$$

(3) $x = 0.4\dot{6} = 0.4666\cdots$

$$\begin{aligned} 100x &= 46.666\cdots \\ -) 10x &= 4.666\cdots \\ \hline 90x &= 42 \\ \therefore x &= \frac{42}{90} = \frac{7}{15} \end{aligned}$$

(4) $x = 1.0\dot{4} = 1.0444\cdots$

$$\begin{aligned} 100x &= 104.444\cdots \\ -) 10x &= 10.444\cdots \\ \hline 90x &= 94 \\ \therefore x &= \frac{94}{90} = \frac{47}{45} \end{aligned}$$

- 3 순환소수 $x = 0.1\dot{2}4$ 를 분수로 나타낼 때, 필요한 가장 간단한 식은?

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

$$\begin{aligned} x &= 0.124124124\cdots \\ 1000x &= 124.124124\cdots \\ -) x &= 0.124124\cdots \\ \hline 999x &= 124 \end{aligned}$$

$$\therefore x = \frac{124}{999}$$

따라서 필요한 가장 간단한 식은 $1000x - x$ 이다.

- 4 다음 중 순환소수를 분수로 나타낸 것으로 옳은 것은?

① $0.5\dot{6} = \frac{56}{99}$

② $0.\dot{3}5 = \frac{7}{18}$

③ $0.34\dot{7} = \frac{313}{990}$

④ $1.\dot{2}3\dot{4} = \frac{137}{110}$

☒ ⑤ $0.17\dot{5} = \frac{79}{450}$

① $0.5\dot{6} = \frac{51}{90} = \frac{17}{30}$

② $0.\dot{3}5 = \frac{35}{99}$

③ $0.34\dot{7} = \frac{313}{900}$

④ $1.\dot{2}3\dot{4} = \frac{1233}{999} = \frac{137}{111}$

- 5 $x = 1.8575757\cdots$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 순환마디는 57이다.
② $1.8\dot{5}7$ 로 나타낼 수 있다.
③ 식 $1000x - 10x$ 를 이용하여 분수로 고칠 수 있다.
④ $x = \frac{1857 - 18}{990}$

- ☒ ⑤ x 는 무한소수이므로 유리수가 아니다.

⑤ x 는 순환소수이므로 유리수이다.

- 6 서로소인 두 자연수 a, b 에 대하여 $1.2\dot{7} = \frac{a}{b}$ 일 때, $a - b$ 의 값은?

- ☒ ① 5 ② 7 ③ 8
④ 25 ⑤ 37

$$1.2\dot{7} = \frac{127 - 12}{90} = \frac{115}{90} = \frac{23}{18}$$

따라서 $a = 23, b = 18$ 이므로 $a - b = 23 - 18 = 5$

- 7 순환소수 $1.3\dot{6}$ 을 분수로 나타내면 $\frac{x}{90}$ 이고, 이 분수를 기

약분수로 나타내면 $\frac{41}{y}$ 이 된다. $x + y$ 의 값을 구하시오. 153

$$1.3\dot{6} = \frac{136 - 13}{90} = \frac{123}{90} \text{ 이므로 } x = 123$$

이 분수를 기약분수로 고치면 $\frac{41}{30}$ 이므로 $y = 30$

$$\therefore x + y = 123 + 30 = 153$$



01 분수 $\frac{8}{21}$ 을 소수로 나타내면 0.380952380952...이다.

이 소수에서 소수점 아래 80번째 자리의 숫자는?

- ① 2 ② 3 ③ 5
 ✓ ④ 8 ⑤ 9

0.380952380952... = 0.380952의 순환마디를 이루는 숫자의 개수는 6이고, $80 = 6 \times 13 + 2$ 이므로 소수점 아래 80번째 자리의 숫자는 순환마디의 2번째 숫자인 8이다.

02 순환소수 $0.1\dot{4}285\dot{7}$ 의 소수점 아래 n 번째 자리의 숫자를 a_n 이라 하자. 예를 들어 $a_1 = 1$, $a_4 = 8$ 이다.

$a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{50}$ 의 값을 구하시오. 254

순환소수 $0.1\dot{4}285\dot{7}$ 의 소수점 아래에서 순환하지 않는 숫자는 1의 1개이고 순환마디를 이루는 숫자는 4, 2, 8, 5, 7의 5개이다.

$50 - 1 = 5 \times 9 + 4$ 이므로 순환소수 $0.1\dot{4}285\dot{7}$ 에서 소수점 아래 46번째 자리까지는 42857이 9번 반복되고, 47번째부터 4, 2, 8, 5의 4개의 숫자가 차례대로 나타난다.

따라서 소수점 아래 첫 번째 자리부터 50번째 자리까지 모든 숫자의 합을 구하면 $1 + (4 + 2 + 8 + 5 + 7) \times 9 + (4 + 2 + 8 + 5) = 254$

∴ $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{50} = 254$

03 분수 $\frac{12}{2^2 \times 5 \times a}$ 를 소수로 나타내면 순환소수가 될 때,

a 의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수를 구하시오. 7

$\frac{12}{2^2 \times 5 \times a} = \frac{3}{5 \times a}$ 이 순환소수가 되려면 기약분수로 나타내었을 때,

분모에 2와 5 이외의 소인수가 있어야 한다.

따라서 a 의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수는 7이다.

04 다음 중 옳은 것은?

- ① 유리수는 모두 유한소수로 나타낼 수 있다.
 ② 모든 소수는 유한소수이거나 순환소수이다.
 ③ 유리수 중에는 순환하지 않는 무한소수도 있다.

✓ ④ 모든 정수는 유리수이다.

- ⑤ 분수를 약분하였을 때 분모의 소인수가 2 또는 3뿐인 분수는 유한소수로 표현할 수 있다.

① $\frac{1}{3}$ 은 유리수이지만 유한소수로 나타낼 수 없다.

② 모든 소수는 유한소수이거나 무한소수이다.

③ 순환하지 않는 무한소수는 유리수가 아니다.

⑤ 분수를 약분하였을 때 분모의 소인수가 2 또는 5뿐인 분수는 유한소수로 표현할 수 있다.

05 $1.060606\cdots = \frac{a}{33}$, $2.5333\cdots = \frac{38}{b}$ 일 때, $a - b$ 의 값을 구하시오. 20

$1.060606\cdots = 1.\dot{0}\dot{6} = \frac{106 - 1}{99} = \frac{105}{99} = \frac{35}{33}$ 이므로 $a = 35$

$2.5333\cdots = 2.\dot{5}\dot{3} = \frac{253 - 25}{90} = \frac{228}{90} = \frac{38}{15}$ 이므로 $b = 15$

∴ $a - b = 35 - 15 = 20$

06 순환소수 $0.\dot{2}$ 의 역수를 a , 순환소수 $0.1\dot{6}$ 의 역수를 b 라 할 때, ab 의 값을 구하시오. 27

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

$0.1\dot{6} = \frac{15}{90} = \frac{1}{6}$ 이므로 $b = 6$

∴ $ab = \frac{9}{2} \times 6 = 27$

07 $0.2\dot{1}\dot{5} = 213 \times \square$ 일 때, $\square$ 안에 알맞은 순환소수는?

- ① $0.0\dot{1}$ ② $0.\dot{0}\dot{1}$ ③ $0.00\dot{1}$
 ✓ ④ $0.0\dot{0}\dot{1}$ ⑤ $0.\dot{0}\dot{0}\dot{1}$

$$0.2\dot{1}\dot{5} = \frac{215-2}{990} = \frac{213}{990} = 213 \times \frac{1}{990}$$

$$\therefore \square = \frac{1}{990} = 0.0\dot{0}\dot{1}$$

08 $0.4 + 0.08 + 0.008 + 0.0008 + 0.00008 + \dots$ 을 기약분수로 나타내면?

- ① $\frac{2}{5}$ ② $\frac{12}{25}$ ✓ ③ $\frac{22}{45}$
 ④ $\frac{43}{90}$ ⑤ $\frac{61}{125}$

$$0.4 + 0.08 + 0.008 + 0.0008 + 0.00008 + \dots = 0.48888\dots = 0.4\dot{8}$$

$$\therefore 0.4\dot{8} = \frac{48-4}{90} = \frac{44}{90} = \frac{22}{45}$$

09 순환소수 $0.5\dot{7}$ 에 자연수 A 를 곱하면 그 결과가 유한소수가 된다고 할 때, A 의 값이 될 수 있는 가장 작은 두 자리의 자연수는?

- ① 12 ② 14 ③ 15
 ✓ ④ 18 ⑤ 21

$$0.5\dot{7} = \frac{57}{90} = \frac{26}{45} = \frac{26}{3^2 \times 5}$$

이므로 여기에 $3^2=9$ 의 배수를 곱하면 분모의 소인수가 5만 남게 되어 유한소수가 된다.
 따라서 A 의 값이 될 수 있는 가장 작은 두 자리의 자연수는 18이다.

10 서로소인 두 자연수 m, n 에 대하여 $2.0\dot{6} \times \frac{n}{m} = 0.0\dot{4}$ 일 때, $m-n$ 의 값은?

- ① 88 ② 89 ③ 90
 ✓ ④ 91 ⑤ 92

$$2.0\dot{6} = \frac{206-20}{90} = \frac{186}{90} = \frac{93}{45}, 0.0\dot{4} = \frac{4}{90} = \frac{2}{45}$$

이므로 $\frac{93}{45} \times \frac{n}{m} = \frac{2}{45} \therefore m=93, n=2$
 $\therefore m-n=93-2=91$

11 부등식 $\frac{1}{5} < 0.\dot{x} < \frac{8}{9}$ 을 만족시키는 한 자리의 자연수 x 는 모두 몇 개인가?

- ① 3개 ② 4개 ③ 5개
 ✓ ④ 6개 ⑤ 7개

$$\frac{1}{5} < \frac{x}{9} < \frac{8}{9}, \frac{9}{45} < \frac{5x}{45} < \frac{40}{45}$$

이므로 $9 < 5x < 40$
 따라서 2, 3, 4, 5, 6, 7의 6개이다.

❶ 다른 풀이 ❷ $\frac{1}{5} < 0.\dot{x} < \frac{8}{9}, 0.2 < 0.\dot{x} < 0.888\dots$ 이므로 2, 3, 4, 5, 6, 7의 6개이다.

12 어떤 기약분수를 소수로 나타내는데 윤진이는 분모를 잘못 보아서 $0.5\dot{4}$ 로 나타내었고, 정호는 분자를 잘못 보아서 $0.4\dot{3}$ 로 나타내었다. 처음의 기약분수를 순환소수로 나타내시오. $0.4\dot{9}$

$$0.5\dot{4} = \frac{49}{90}$$

이고, 윤진이는 분모를 잘못 보았으므로 (처음 기약분수의 분자)=49

$$0.4\dot{3} = \frac{43}{99}$$

이고, 정호는 분자를 잘못 보았으므로 (처음 기약분수의 분모)=99

따라서 처음의 기약분수는 $\frac{49}{99}$ 이므로 이것을 순환소수로 나타내면 $0.4\dot{9}$ 이다.



중단원 평가

01 다음 중 유리수가 아닌 것은?

01

- ① -7 ② 1.58 ③ 100

- ④ $\frac{11}{25}$ ✓ ⑤ $3.14567\cdots$

⑤ $3.14567\cdots$ 은 $\frac{\text{(정수)}}{\text{(0이 아닌 정수)}}$ 의 꼴로 고칠 수 없으므로 유리수가 아니다.

02 다음 보기 중 무한소수인 것을 모두 고르시오. 가, 다, 바

01

보기

- 가. $0.222\cdots$ 나. 0.36
 다. $-1.234\cdots$ 라. 3.141592
 마. 0.97 바. $5.08808880\cdots$

무한소수는 소수점 아래 0이 아닌 숫자가 무한히 많은 소수이므로 무한소수인 것은 가, 다, 바이다.

03 다음은 분수 $\frac{7}{50}$ 을 유한소수로 나타내는 과정이다. (가)~(마)에 들어갈 수로 바르게 연결된 것은?

02

$$\frac{7}{50} = \frac{7}{2 \times 5^2} = \frac{7 \times \boxed{\text{(가)}}}{2 \times 5^2 \times \boxed{\text{(나)}}} = \frac{\boxed{\text{(다)}}}{\boxed{\text{(라)}}} = \boxed{\text{(마)}}$$

- ① (가): 5 ✓ ② (나): 2 ③ (다): 28

- ④ (라): 1000 ⑤ (마): 0.28

$$\frac{7}{50} = \frac{7}{2 \times 5^2} = \frac{7 \times \boxed{2}}{2 \times 5^2 \times \boxed{2}} = \frac{\boxed{14}}{\boxed{100}} = \boxed{0.14}$$

04 다음 분수 중 유한소수로 나타낼 수 있는 것은?

02

- ① $\frac{1}{18}$ ② $\frac{7}{12}$ ✓ ③ $\frac{45}{2^2 \times 3 \times 5^2}$

- ④ $\frac{8}{2 \times 3 \times 5}$ ⑤ $\frac{12}{2^2 \times 7}$

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

- ① $\frac{1}{2 \times 3^2}$ ② $\frac{7}{2^2 \times 3}$ ③ $\frac{3}{2^2 \times 5}$ ④ $\frac{4}{3 \times 5}$ ⑤ $\frac{3}{7}$

05 분수 $\frac{18}{3^2 \times 5 \times a}$ 을 소수로 나타내면 무한소수가 될 때, 다음 중 a 의 값이 될 수 있는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

02

- ① 2 ② 4 ✓ ③ 6
 ④ 8 ✓ ⑤ 12

$\frac{18}{3^2 \times 5 \times a} = \frac{2}{5 \times a}$ 를 소수로 나타내면 무한소수가 되므로 a 는 2와 5 이외의 다른 소인수를 가지고 있어야 한다. 따라서 a 의 값이 될 수 있는 것은 6, 12이다.

06 두 분수 $\frac{a}{2 \times 3}$ 와 $\frac{a}{2 \times 5^2 \times 11}$ 를 동시에 유한소수가 되게 하는 a 의 값 중 가장 작은 값을 구하시오. 33

02

$\frac{a}{2 \times 3}$ 와 $\frac{a}{2 \times 5^2 \times 11}$ 가 동시에 유한소수가 되려면 a 는 3과 11의 공배수이어야 한다. 따라서 a 의 값 중 가장 작은 값은 3과 11의 최소공배수인 33이다.

07 분수 $\frac{k}{24}$ 를 소수로 나타내면 유한소수가 될 때, 24 미만의

02

자연수 k 의 개수를 구하시오. 7

$\frac{k}{24} = \frac{k}{2^3 \times 3}$ 가 유한소수가 되려면 k 는 3의 배수이어야 하므로
3, 6, 9, 12, 15, 18, 21의 7개이다.

08 분수 $\frac{x}{2 \times 7 \times 5}$ 가 다음의 조건을 모두 만족시킬 때, x 의

02

값이 될 수 있는 가장 작은 자연수를 구하시오. 42

- (가) x 는 2와 3의 공배수이다.
(나) 소수로 나타내면 유한소수가 된다.

조건 (나)에서 x 는 7의 배수이고, 조건 (가)에서 x 는 6의 배수이다.
따라서 구하는 값은 7과 6의 최소공배수인 42이다.

09 다음 중 옳은 것은?

03

✓ ① $0.2323\cdots = 0.\dot{2}\dot{3}$

② $1.201201\cdots = 1.\dot{2}\dot{0}$

③ $0.512512\cdots = 0.\dot{5}\dot{1}\dot{2}$

④ $1.03434\cdots = 1.\dot{0}\dot{3}\dot{4}$

⑤ $1.111\cdots = \dot{1}$

② $1.201201\cdots = 1.\dot{2}\dot{0}\dot{1}$

③ $0.512512\cdots = 0.\dot{5}\dot{1}\dot{2}$

④ $1.03434\cdots = 1.\dot{0}\dot{3}\dot{4}$

⑤ $1.111\cdots = 1.\dot{1}$

10 두 분수 $\frac{8}{33}$ 과 $\frac{43}{90}$ 을 소수로 나타낼 때, 순환마디를 이루

03

는 숫자의 개수를 각각 a, b 라 할 때, $a+b$ 의 값은?

① 2 ✓ ② 3 ③ 4

④ 5 ⑤ 6

$\frac{8}{33} = 0.242424\cdots$ 이므로 순환마디는 24 $\therefore a=2$

$\frac{43}{90} = 0.4777\cdots$ 이므로 순환마디는 7 $\therefore b=1$

$\therefore a+b=2+1=3$

11 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

03

① 순환소수는 유리수이다.

② 모든 유한소수는 유리수이다.

③ 무한소수 중에는 유리수가 아닌 것도 있다.

④ 정수 또는 유한소수로 나타낼 수 없는 유리수는 순환소수가 된다.

✓ ⑤ 분모가 소수인 기약분수는 모두 무한소수로만 나타내어진다.

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

12 다음 보기 중 $x=1.3222\cdots$ 에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

03

보기

ㄱ. 순환마디는 32이다.

ㄴ. $x=1.3\dot{2}$ 이다.

ㄷ. $x=\frac{132-2}{90}$ 이다.

ㄹ. x 는 유리수이다.

ㅁ. 분수로 나타낼 때 가장 편리한 식은 $100x-x$ 이다.

① ㄱ, ㄴ

✓ ② ㄴ, ㄹ

③ ㄷ, ㄹ

④ ㄷ, ㅁ

⑤ ㄹ, ㅁ

ㄱ. 순환마디는 2

ㄷ. $x=\frac{132-13}{90}$

ㅁ. $100x-10x=119$

13 분수 $\frac{21}{11}$ 을 소수로 나타낼 때, 소수점 아래 19번째 자리의

숫자를 x , 소수점 아래 42번째 자리의 숫자를 y 라 하자.
 $x-y$ 의 값을 구하시오. 9

$\frac{21}{11} = 1.\dot{9}0$ 이므로 소수점 아래에서 2개의 숫자 9, 0이 반복된다.

즉, 소수점 아래 홀수 번째 자리의 숫자는 9, 짝수 번째 자리의 숫자는 0
 이므로 $x=9, y=0$

$\therefore x-y=9$

14 순환소수 $x=0.3777\cdots$ 을 분수로 나타내려고 할 때, 다음
 중 가장 편리한 식은?

- 04
- ① $100x-x$ ✓② $100x-10x$
 ③ $1000x-x$ ④ $1000x-10x$
 ⑤ $1000x-100x$

$x=0.3777\cdots$ 이므로

$100x=37.777\cdots, 10x=3.777\cdots$

$\therefore 100x-10x=34$

15 순환소수 $0.6333\cdots$ 을 기약분수로 나타내었더니 $\frac{a}{30}$ 가

되었다. 자연수 a 의 값은?

- 04
- ① 11 ② 13 ③ 17
 ✓④ 19 ⑤ 23

$x=0.6333\cdots$ 이라 하면

$100x=63.333\cdots, 10x=6.333\cdots$

$100x-10x=57, 90x=570$ 이므로 $x=\frac{57}{90}=\frac{19}{30}$

따라서 자연수 a 의 값은 19이다.

16 다음 중 순환소수를 기약분수로 옳게 나타낸 것은?

- 04
- ① $2.4\dot{7}=\frac{49}{18}$ ② $2.\dot{7}\dot{3}=\frac{271}{990}$
 ③ $7.\dot{4}=\frac{67}{90}$ ✓④ $5.\dot{8}\dot{7}=\frac{194}{33}$
 ⑤ $0.0\dot{0}\dot{2}=\frac{2}{99}$
 ① $\frac{247-24}{90}=\frac{223}{90}$ ② $\frac{273-2}{99}=\frac{271}{99}$ ③ $\frac{74-7}{9}=\frac{67}{9}$
 ⑤ $\frac{2}{990}=\frac{1}{495}$

17 $0.\dot{7}3\dot{6}=736 \times A$ 일 때, A 의 값을 순환소수로 나타내면?

- 04
- ① $0.0\dot{1}$ ② $0.0\dot{1}\dot{0}$ ③ $0.\dot{0}\dot{1}$
 ✓④ $0.0\dot{0}\dot{1}$ ⑤ $0.0\dot{0}\dot{1}$
 $0.\dot{7}3\dot{6}=\frac{736}{999}=736 \times \frac{1}{999}=736 \times 0.0\dot{0}\dot{1}$

18 어떤 기약분수를 소수로 나타내는데 태현이는 분자를 맞게 보
 아서 $0.58\dot{3}$ 으로 나타내었고, 동현이는 분자를 잘못 보
 아서 $0.\dot{8}i$ 로 나타내었다. 처음의 기약분수를 순환소수로
 나타내시오. $0.\dot{6}\dot{3}$ 분자를 맞게 봄
분모를 맞게 봄

$$0.58\dot{3}=\frac{583-58}{900}=\frac{525}{900}=\frac{7}{12}, 0.\dot{8}i=\frac{81}{99}=\frac{9}{11}$$

따라서 처음의 기약분수는 $\frac{7}{11}$ 이고 순환소수로 나타내면 $0.\dot{6}\dot{3}$ 이다.

서술형

- 19** 분수 $\frac{x}{350}$ 를 소수로 나타내면 유한소수가 될 때, x 의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수와 가장 큰 두 자리의 자연수의 합을 구하시오.

해설
02

풀이 과정

1단계 분모를 소인수분해 하기 ... 20 %

$$\frac{x}{350} = \frac{x}{2 \times 5^2 \times 7}$$

2단계 x 의 조건 구하기 ... 30 %

기약분수의 분모의 소인수가 2 또는 5뿐일 때 유한소수가 되므로 x 는 7의 배수이어야 한다.

3단계 가장 작은 자연수와 가장 큰 두 자리의 자연수 구하기 ... 30 %

7의 배수 중 가장 작은 자연수는 7이고, 가장 큰 두 자리의 자연수는 98이다.

4단계 두 수의 합 구하기 ... 20 %

$$\therefore (\text{두 수의 합}) = 7 + 98 = 105$$

정답 105

- 20** 분수 $\frac{a}{48}$ 를 소수로 나타내면 유한소수가 되고, 기약분수로 나타내면 $\frac{1}{b}$ 이 된다. a 가 10 이하의 짝수일 때, $a+b$ 의 값을 구하시오.

해설
02

풀이 과정

1단계 48을 소인수분해 하기 ... 20 %

$$48 = 2^4 \times 3$$

2단계 a, b 의 값 구하기 ... 60 %

$\frac{a}{48} = \frac{a}{2^4 \times 3}$ 가 유한소수가 되려면 a 는 3의 배수이어야 한다.

그런데 a 가 10 이하의 짝수이므로 $a=6$

$$\frac{6}{48} = \frac{1}{8} \text{ 에서 } b=8$$

3단계 $a+b$ 의 값 구하기 ... 20 %

$$\therefore a+b=6+8=14$$

정답 14

- 21** $0.\dot{5}=5 \times a$, $0.3\dot{4}=31 \times b$ 를 만족시키는 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값을 순환소수로 나타내시오.

해설
03

풀이 과정

1단계 a 의 값 구하기 ... 30 %

$$0.\dot{5} = \frac{5}{9} = 5 \times \frac{1}{9} \text{ 이므로 } a = \frac{1}{9}$$

2단계 b 의 값 구하기 ... 30 %

$$0.3\dot{4} = \frac{34-3}{90} = \frac{31}{90} = 31 \times \frac{1}{90} \text{ 이므로 } b = \frac{1}{90}$$

3단계 $a+b$ 의 값 구하기 ... 20 %

$$\frac{1}{9} + \frac{1}{90} = \frac{11}{90}$$

4단계 $a+b$ 의 값을 순환소수로 나타내기 ... 20 %

$$\therefore \frac{11}{90} = 0.1\dot{2}$$

정답 $0.1\dot{2}$

- 22** 일차방정식 $0.\dot{4}x - 0.0\dot{1}x = 0.0\dot{3}$ 의 해를 순환소수로 나타낼 때, 소수점 아래 50번째 자리의 숫자를 구하시오.

해설
03

풀이 과정

1단계 순환소수를 분수로 고쳐서 일차방정식 나타내기 ... 20 %

$$\frac{4}{9}x - \frac{1}{90}x = \frac{1}{30}$$

2단계 방정식 풀기 ... 50 %

$$\frac{39}{90}x = \frac{1}{30}, x = \frac{1}{30} \times \frac{90}{39} = \frac{1}{13}$$

$$\therefore x = \frac{1}{13} = 0.076923076923\cdots = 0.\dot{0}7692\dot{3}$$

3단계 소수점 아래 50번째 자리의 숫자 구하기 ... 30 %

숫한마디를 이루는 숫자의 개수가 6이고, $50=6 \times 8 + 2$ 이므로 소수점 아래 50번째 자리의 숫자는 순환마디의 2번째 숫자인 7이다.

정답 7

B선수의 방어율이 유한소수가 되려면?

야구 경기에서 방어율은 $\frac{(\text{자책점})}{(\text{투구 이닝 수})} \times 9$ 로 계산하고 보통 소수점 아래 둘째 자리까지 나타냅니다.

지훈이와 혜진이는 주말 저녁에 야구장에 갔는데 두 사람이 응원하는 A팀에서는 B선수가 선발로 나왔습니다. B선수는 25경기에서 134이닝 동안 60점의 자책점을 기록하고 있었는데 경기 시작 전에 체력 문제로 6이닝만 던지고 내려오기로 약속했다고 합니다. 이때 B선수에 대하여 두 사람이 대화를 나누기 시작하였습니다.

“혜진아, B선수가 선발로 나왔으니까 오늘 경기 이길 수 있겠다. 그치?”

“맞아. 그런데 오늘 경기 끝나고 B선수의 방어율을 소수로 나타냈을 때, 유한소수가 되도록 하는 오늘의 자책점 중 가장 작은 자책점을 알 수 있을까?”

“당연하지. 유한소수로 나타낼 수 있는 분수를 생각해 보면 쉽게 알 수 있어.”

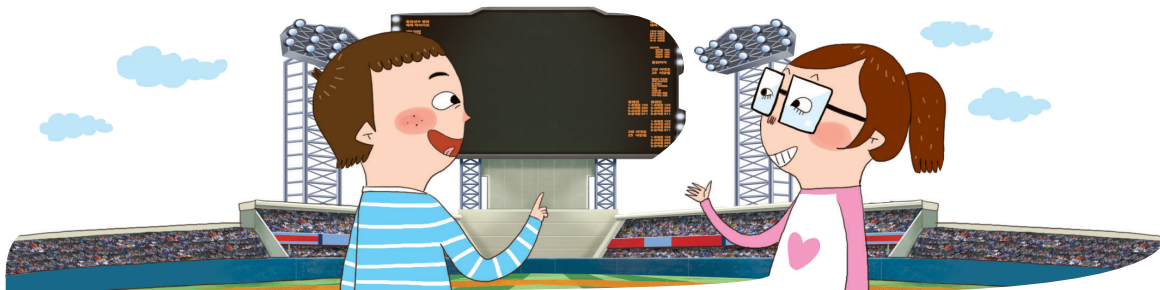
“그래? 그럼 우리 같이 구해 볼까?”

잠시 후 두 사람은 가능한 자책점 중 가장 작은 자책점을 구하였습니다.

과연 몇 점일까요?

6이닝 동안의 자책점을 x 점이라 하면 (방어율) $= \frac{60+x}{140} \times 9 = \frac{60+x}{2^2 \times 5 \times 7} \times 9$ 이므로 유한소수가 되려면 $60+x$ 가 7의 배수이어야 합니다. 그런데 $60+x$ 가 7의 배수가 되는 경우 중 가장 작은 수는 63이므로 $60+x=63$ 에서 $x=3$ 이 됩니다. 따라서 구하는 자책점은 3점입니다.

이 단원에서 배운 내용을 이와 같이 실생활에 응용할 수 있으니 정말 편리하지 않은가요?





II 식의 계산

1 단항식의 계산

01 지수의 합, 곱	24
02 지수의 차	26
03 지수의 분배	28
• 실력 다지기	30
04 단항식의 곱셈	32
05 단항식의 나눗셈	34
06 단항식의 곱셈과 나눗셈의 혼합 계산	36
• 실력 다지기	38
• 중단원 평가	40

2 다항식의 계산

07 다항식의 덧셈과 뺄셈	44
08 이차식의 덧셈과 뺄셈	46
• 실력 다지기	48
09 단항식과 다항식의 곱셈	50
10 다항식과 단항식의 나눗셈	52
11 사칙연산이 혼합된 계산	54
12 식의 값, 식의 대입	56
• 실력 다지기	58
• 중단원 평가	60

01

지수의 합, 곱

▶ 밑이 같은 거듭제곱의 곱셈은 지수의 합과 같다는 것을 예를 통해 이해할 수 있게 한다.

1 단항식의 계산

(1) 지수법칙 (1) (지수의 합)

m, n 이 자연수일 때

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

지수의 합

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

거듭제곱: 같은 수나 문자를
거듭하여 곱한 것

$$\underbrace{a \times a \times a \times \cdots \times a}_{n\text{개}} = a^n \leftarrow \begin{matrix} \text{지수} \\ \uparrow \\ \text{밑} \end{matrix}$$

(2) 지수법칙 (2) (지수의 곱)

m, n 이 자연수일 때

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

지수의 곱

예 $(a^4)^3 = a^4 \times a^4 \times a^4 = a^{4+4+4} = a^{4 \times 3} = a^{12}$

참고 $\begin{cases} a \times a \times a = a^3 & \leftarrow \text{곱이면 지수로} \\ a + a + a = 3a & \leftarrow \text{합이면 계수로} \end{cases}$

$\bullet a^2 + a^3 \neq a^5$
 $\bullet a^2 \times a^3 \neq a^6$

개념 확인 1 ▶ 다음 □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

▶ 부호의 변화
(음수)^{짝수} ⇒ (양수)
(음수)^{홀수} ⇒ (음수)

(1) $a^3 \times a^2 = (a \times a \times a) \times (a \times a) = a^{3+\square} = a^{\square}$

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

개념 확인 2 ▶ 다음 식을 계산하시오.

▶ 밑이 같은 거듭제곱의 곱일 때만
지수의 합이 성립하고 $x = x^1$ 에서 x
는 지수 1이 생략된 것이다.

(1) $5^2 \times 5^4$ $5^{\square}$

(2) $a^4 \times a$ $a^{\square}$

(3) $a^3 \times a^4 \times a^7$ $a^{\square}$

(4) $a^2 \times b^3 \times a^3 \times b^5$ $a^{\square} b^{\square}$

개념 확인 3 ▶ 다음 식을 계산하시오.

(1) $(3^4)^2$ $3^{\square}$

(2) $(a^5)^3$ $a^{\square}$

(3) $(x^3)^2 \times (x^2)^5$ $x^{\square}$

(4) $(y^2)^3 \times (y^3)^7$ $y^{\square}$

(3) $x^6 \times x^{10} = x^{\square}$

(4) $y^6 \times y^{21} = y^{\square}$



1 $a \times b^4 \times a^2 \times b^5$ 을 계산하면?

- ① a^2b^7 ② $3a^3b^7$ ③ $9a^2b^9$
 ✓④ a^3b^9 ⑤ a^2b^{20}

$$a \times b^4 \times a^2 \times b^5 = a \times a^2 \times b^4 \times b^5 \\ = a^{1+2} \times b^{4+5} = a^3b^9$$

2 $2^2 \times 2^x \times 2^3 = 128$ 일 때, 자연수 x 의 값을 구하시오. 2

$$128 = 2^7 \text{이므로 } 2^2 \times 2^x \times 2^3 = 2^{x+5} = 2^7 \\ x+5=7 \quad \therefore x=2$$

3 다음 중 그 값이 다른 하나는?

- ① $a^6 \times a^4$ ② $(a^5)^2$
 ✓③ $a^2 \times a^3 \times a^4$ ④ $(a^3)^3 \times a$
 ⑤ $(a^2)^2 \times (a^3)^2$
 ①, ②, ④, ⑤ a^{10}
 ③ $a^{2+3+4} = a^9$

4 다음 보기 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. $8^4 = 2^{12}$ ㄴ. $(-25)^4 = -5^8$
 ㄷ. $27^8 = 3^{11}$ ㄹ. $64^5 = 2^{30}$

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ✓③ ㄱ, ㄹ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄷ, ㄹ

$$\begin{aligned} \text{ㄱ. } 8^4 &= (2^3)^4 = 2^{12} \\ \text{ㄴ. } (-25)^4 &= (-5^2)^4 = 5^8 \\ \text{ㄷ. } 27^8 &= (3^3)^8 = 3^{24} \\ \text{ㄹ. } 64^5 &= (2^6)^5 = 2^{30} \end{aligned}$$

5 다음 식을 만족시키는 자연수 m, n 의 값을 각각 구하시오.

$$m=4, n=6$$

$$(a^3)^2 \times (b^m)^3 = a^n b^{12}$$

$$(a^3)^2 \times (b^m)^3 = a^6 b^{3m} = a^n b^{12}$$

$$\text{따라서 } n=6, 3m=12 \quad \therefore m=4, n=6$$

6 $5^2 \times (5^{\square})^5 = 5^{17}$ 일 때, $\square$ 안에 알맞은 수는?

- ① 2 ✓② 3 ③ 4
 ④ 5 ⑤ 6

$$5^2 \times 5^{5 \times \square} = 5^{5 \times \square + 2} = 5^{17}$$

$$5 \times \square + 2 = 17, 5 \times \square = 15 \quad \therefore \square = 3$$

7 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $a^2 \times a^4 = a^6$
 ② $a^2 \times a \times b^3 \times b^4 = a^3 b^7$
 ③ $(-a)^5 \times (-a) = a^6$
 ✓④ $a^2 \times a \times b^4 \times b^2 \times a^3 = a^5 b^6$
 ⑤ $(a^3)^4 \times (a^2)^3 \times (b^3)^3 = a^{18} b^9$
 ④ $a^2 \times a \times b^4 \times b^2 \times a^3 = a^2 \times a \times a^3 \times b^4 \times b^2 = a^6 b^6$

8 $2^3 = A$ 라 할 때, 4^6 을 A 를 사용하여 나타내면?

- ① A^2 ② A^3 ✓③ A^4
 ④ A^5 ⑤ A^6

$$4^6 = (2^2)^6 = 2^{12} = (2^3)^4 = A^4$$

02 지수의 차

▶ $a^m \div a^n$ 을 계산할 때는 m 과 n 의 대소를 비교한 후 지수법칙을 이용하도록 지도한다.

1 단항식의 계산

(1) 지수법칙 (3)(지수의 차)

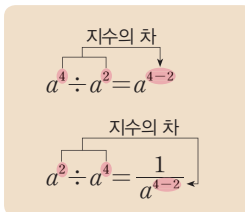
$a \neq 0$ 이고, m, n 이 자연수일 때

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

예 $a^5 \div a^3 = \frac{a^5}{a^3} = \frac{a \times a \times a \times a \times a}{a \times a \times a} = a^{5-3} = a^2$

$a^5 \div a^5 = \frac{a^5}{a^5} = \frac{a \times a \times a \times a \times a}{a \times a \times a \times a \times a} = 1$

$a^3 \div a^5 = \frac{a^3}{a^5} = \frac{a \times a \times a}{a \times a \times a \times a \times a} = \frac{1}{a^{5-3}} = \frac{1}{a^2}$



주의 $a^m \div a^n$ 을 계산할 때, $m > n$, $m = n$, $m < n$ 인 경우로 나누어 생각한다. 특히 $m < n$ 일 때, 즉 나눗셈 기호 뒤의 거듭제곱의 지수가 더 크면 분수의 꼴로 나타내어짐에 주의한다.

개념 확인 1 ▶ 다음 □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

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

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

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

나눗셈은 결합법칙이 성립하지 않으므로 앞에서부터 차례대로 계산한다.

예 $x^7 \div x^4 \div x^3 \neq x^7 \div x^{4-3}$

주의 $a^8 \div a^2 \neq a^{\frac{8}{2}}$
 $a^8 - a^2 \neq a^6$

개념 확인 2 ▶ 다음 식을 계산하시오.

▶ 지수의 확장

$a \div a^2 = a^{-1}$ 과 같이 계산할 수 있지만 중학교 과정에서는 지수를 자연수까지만 생각한다.

고등학교 과정에서 $a^0 = 1$, $a^{-1} = \frac{1}{a}$

로 정의함으로써 지수가 0과 음의 정수인 경우도 지수법칙이 성립하도록 지수의 범위를 확장할 수 있다.

(1) $6^9 \div 6^4 = 6^5$

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

(3) $a^8 \div a^8 = 1$

(4) $b^4 \div b^2 \div b^8 = \frac{1}{b^6}$

(5) $a^9 \div a^2 \div a^3 = a^4$

(6) $(x^3)^4 \div (x^5)^2 = x^2$

(5) $a^9 \div a^2 \div a^3 = a^{9-2} \div a^3 = a^7 \div a^3 = a^{7-3} = a^4$

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



1 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $x^5 \div x = x^4$ ② $x^6 \div x^6 = 1$
 ③ $x^2 \div x^7 = \frac{1}{x^5}$ ④ $x^9 \div x^4 \div x^2 = x^3$
 ✓ ⑤ $x^4 \div x \div x^7 = \frac{1}{x^3}$
 ⑥ $x^4 \div x \div x^7 = x^{4-1} \div x^7 = x^3 \div x^7 = \frac{1}{x^{7-3}} = \frac{1}{x^4}$

2 다음 중 $3^4 \div 3^6$ 의 값과 다른 것은?

- ① $\frac{3^4}{3^6}$ ② $\frac{1}{3^{6-4}}$ ③ $\frac{1}{3^2}$
 ④ $\frac{1}{9}$ ✓ ⑤ 3^{6-4}
 ⑥ $\frac{1}{9} = \frac{1}{3^2}$
 ⑦ $3^{6-4} = 3^2$

3 다음 □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

$$a^8 \div a^2 \div a^6 = \square$$

$$a^8 \div a^2 \div a^6 = a^{8-2} \div a^6 = a^6 \div a^6 = 1$$

4 다음 식을 계산하면?

$$(x^4)^5 \div x^3 \div (x^3)^4$$

- ① $\frac{2}{x^6}$ ② $\frac{1}{x^5}$ ③ $\frac{1}{x^4}$
 ✓ ④ x^5 ⑤ x^6
 $(x^4)^5 \div x^3 \div (x^3)^4 = x^{20} \div x^3 \div x^{12} = x^{17} \div x^{12} = x^5$

5 다음 중 계산 결과가 나머지 넷과 다른 하나는?

- ① $(x^3)^2$ ② $x^2 \times x^4$
 ③ $x^8 \div x^5 \times x^3$ ④ $x^8 \div (x^3 \div x)$
 ✓ ⑤ $x^5 \div (x^3 \times x^5)$
 ⑥ x^6 ⑦ $x^{2+4} = x^6$
 ⑧ $x^3 \times x^3 = x^6$ ⑨ $x^8 \div x^2 = x^6$
 ⑩ $x^5 \div x^8 = \frac{1}{x^3}$

6 다음 □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오. 2

$$y^{\square} \times y^3 \div y^4 = y$$

$$\square + 3 - 4 = 1 \quad \therefore \square = 2$$

7 다음 식을 간단히 하면?

$$(x^2)^3 \times x^2 \div (x^4)^3$$

- ① $\frac{1}{x^6}$ ② $\frac{1}{x^5}$ ✓ ③ $\frac{1}{x^4}$
 ④ x^4 ⑤ x^5
 $(x^2)^3 \times x^2 \div (x^4)^3 = x^6 \times x^2 \div x^{12} = x^8 \div x^{12} = \frac{1}{x^4}$

8 $3^x \div (3^3)^2 = 9^3$ 일 때, 자연수 x 의 값을 구하시오. 12

$$3^x \div (3^3)^2 = 3^x \div 3^6 \text{이고 } 9^3 = (3^2)^3 = 3^6 \text{이므로}$$

$$3^x \div 3^6 = 3^6, \text{ 즉 } 3^{x-6} = 3^6$$

$$x-6=6 \quad \therefore x=12$$

03

지수의 분배

▶ 계수가 포함된 식의 거듭제곱을 할 때에는 계수에도 같이 거듭제곱을 해야함을 지도한다.

1 단항식의 계산

(1) 지수법칙 (4) (지수의 분배)

m 이 자연수일 때

$$(ab)^m = a^m b^m, \left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m} \quad (\text{단, } b \neq 0)$$

예 $(ab)^2 = ab \times ab = (a \times a) \times (b \times b) = a^2 b^2$
 $\left(\frac{a}{b}\right)^2 = \frac{a}{b} \times \frac{a}{b} = \frac{a \times a}{b \times b} = \frac{a^2}{b^2}$

$$(ab)^2 = a^2 b^2 \quad \left(\frac{a}{b}\right)^2 = \frac{a^2}{b^2}$$

참고 l, m, n 이 자연수일 때,

$$(a^m b^n)^l = a^{ml} b^{nl}, \left(\frac{a^m}{b^n}\right)^l = \frac{a^{ml}}{b^{nl}} \quad (\text{단, } b \neq 0)$$

개념 확인 1 ▶ 다음 □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

▶ $a > 0$ 일 때
 $(-a)^{\text{짝수}} = a^{\text{짝수}}$
 $(-a)^{\text{홀수}} = -a^{\text{홀수}}$

(1) $(ab)^3 = ab \times ab \times ab = a \times a \times a \times b \times b \times b = a^{\boxed{3}} b^{\boxed{3}}$

(2) $(-a)^2 = (-a) \times (-a) = (-1)^{\boxed{2}} a^{\boxed{2}} = \boxed{a^2}$

(3) $\left(\frac{a}{b}\right)^3 = \frac{a}{b} \times \frac{a}{b} \times \frac{a}{b} = \frac{a \times a \times a}{b \times b \times b} = \frac{a^{\boxed{3}}}{b^{\boxed{3}}}$

(4) $\left(-\frac{a}{3}\right)^3 = \left(-\frac{a}{3}\right) \times \left(-\frac{a}{3}\right) \times \left(-\frac{a}{3}\right) = \frac{a^{\boxed{3}}}{(-3)^{\boxed{3}}} = \boxed{-\frac{a^3}{27}}$

개념 확인 2 ▶ 다음 식을 계산하시오.

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

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

(3) $(2ab^3)^4 = \boxed{16} a^{\boxed{4}} b^{\boxed{12}}$

(4) $(-3xy^2)^2 = \boxed{9} x^{\boxed{2}} y^{\boxed{4}}$

개념 확인 3 ▶ 다음 식을 계산하시오.

(1) $\left(\frac{x}{y^2}\right)^2 = \frac{x^{\boxed{2}}}{y^{\boxed{4}}}$

(2) $\left(\frac{x^5}{y^4}\right)^5 = \frac{x^{\boxed{25}}}{y^{\boxed{20}}}$

(3) $\left(\frac{a^3 b^4}{4}\right)^2 = \frac{a^{\boxed{6}} b^{\boxed{8}}}{\boxed{16}}$

(4) $\left(-\frac{2a}{bc^3}\right)^3 = -\frac{8a^{\boxed{3}}}{b^{\boxed{3}} c^{\boxed{9}}}$



1 다음 중 옳은 것은?

- ① $a^2 \times a^4 = a^8$ ② $x^3 \div x^3 = 0$
 ③ $\left(-\frac{a^2}{b^3}\right)^4 = -\frac{a^8}{b^{12}}$ ✓ ④ $(2a^3)^2 = 4a^6$
 ⑤ $(a^3)^4 \div a^8 \div a^4 = a$
 ① $a^2 \times a^4 = a^6$ ② $x^3 \div x^3 = 1$
 ③ $\left(-\frac{a^2}{b^3}\right)^4 = \frac{a^8}{b^{12}}$ ⑤ $(a^3)^4 \div a^8 \div a^4 = a^{12} \div a^8 \div a^4 = 1$

2 다음 □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

(1) $(x^{\square}y^4)^3 = x^{21}y^{\square}$

(2) $(-2x^2)^{\square} = \square x^6$

3 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $(x^2y^3)^6 = x^{12}y^{18}$ ② $(-3x^3)^2 = 9x^6$
 ✓ ③ $(2x^2y^3)^2 = 2x^4y^5$ ④ $\left(\frac{1}{4}xy\right)^3 = \frac{1}{64}x^3y^3$
 ⑤ $(-x^2yz^3)^4 = x^8y^4z^{12}$
 ③ $(2x^2y^3)^2 = 4x^4y^6$

4 $(-2x^2y^a)^4 = 16x^b y^{12}$ 일 때, 자연수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값을 구하시오. 11

$(-2x^2y^a)^4 = (-2)^4 x^8 y^{4a} = 16x^8 y^{12}$ 이므로
 $x^8 = x^b$ 에서 $b=8$
 $y^{4a} = y^{12}$ 에서 $4a=12$ $\therefore a=3$
 $\therefore a+b=3+8=11$

5 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $\left(\frac{b}{a^2}\right)^3 = \frac{b^3}{a^6}$ ✓ ② $\left(\frac{b^2}{3a}\right)^2 = \frac{b^4}{6a^2}$
 ③ $\left(-\frac{2b^3}{a}\right)^4 = \frac{16b^{12}}{a^4}$ ④ $\left(-\frac{1}{a^3}\right)^3 = -\frac{1}{a^9}$
 ⑤ $\left(\frac{b}{2a}\right)^3 = \frac{b^3}{8a^3}$
 ② $\left(\frac{b^2}{3a}\right)^2 = \frac{b^4}{9a^2}$

6 $\left(\frac{4x^a}{y}\right)^b = \frac{64x^6}{y^c}$ 일 때, 자연수 a, b, c 에 대하여 $a+b+c$ 의 값은?

- ① 4 ② 5 ③ 6
 ④ 7 ✓ ⑤ 8

$\frac{4^b x^{ab}}{y^b} = \frac{4^3 x^6}{y^c}$ 에서 $b=3$

$ab=6, b=c$ 이므로 $a=2, c=3$
 $\therefore a+b+c=2+3+3=8$

7 다음 중 □ 안에 들어갈 자연수가 가장 작은 것은?

- ① $a^{\square} \times a^4 = a^{12}$ ✓ ② $(2a^{\square})^3 = 8a^9$
 ③ $a^6 \div a^2 = a^{\square}$ ④ $(x^2y^5)^3 = x^6y^{\square}$
 ⑤ $\left(\frac{x^3}{3y^2}\right)^2 = \frac{x^6}{9y^{\square}}$

□ 안의 수를 구하면

- ① 8 ② 3 ③ 4 ④ 15 ⑤ 4

8 $48^5 = (2^a \times 3^b)^5 = 2^c \times 3^d$ 일 때, 자연수 a, b, c, d 에 대하여 $a+b+c+d$ 의 값은?

- ① 15 ② 20 ③ 25
 ✓ ④ 30 ⑤ 35

$48^5 = (2^4 \times 3)^5 = 2^{20} \times 3^5$ 이므로
 $a=4, b=1, c=20, d=5$
 $\therefore a+b+c+d=4+1+20+5=30$



01 다음을 만족시키는 자연수 m, n 의 값을 각각 구하시오. $m=2, n=5$

$$(x^2)^m \times (y^n)^4 \times (x^5)^3 = x^{19}y^{20}$$

$$\begin{aligned} (x^2)^m \times (y^n)^4 \times (x^5)^3 &= x^{2m} \times y^{4n} \times x^{15} \\ &= x^{2m+15}y^{4n} = x^{19}y^{20} \\ 2m+15 &= 19, 4n=20 \quad \therefore m=2, n=5 \end{aligned}$$

02 $2^a = A$ 일 때, $\left(\frac{1}{8}\right)^a$ 을 A 를 사용하여 나타내면?

- ☒ ① $\frac{1}{A^3}$ ② $\frac{1}{A}$ ③ A
 ④ A^2 ⑤ A^3

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

03 $A = 3^{14}$ 일 때, $27A$ 의 일의 자리의 숫자는?

- ① 1 ☒ ② 3 ③ 4
 ④ 7 ⑤ 9

$27A = 3^3 \times 3^{14} = 3^{17}$ 이고 $3^1=3, 3^2=9, 3^3=27, 3^4=81, 3^5=243, \dots$
 이므로 3의 거듭제곱의 일의 자리의 숫자는 차례대로 3, 9, 7, 1이 반복된다.
 따라서 $17 = 4 \times 4 + 1$ 이므로 $27A$ 의 일의 자리의 숫자는 3이다.

04 $2^3 + 2^3 + 2^3 + 2^3 = 2^a$, $2^3 \times 2^3 \times 2^3 \times 2^3 = 2^b$ 일 때, 자연수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값을 구하시오. 17

$$\begin{aligned} 2^3 + 2^3 + 2^3 + 2^3 &= 4 \times 2^3 = 2^2 \times 2^3 = 2^5 \text{ |므로} \\ a &= 5 \\ 2^3 \times 2^3 \times 2^3 \times 2^3 &= 2^{3+3+3+3} = 2^{12} \text{ |므로} \\ b &= 12 \\ \therefore a+b &= 5+12=17 \end{aligned}$$

05 $x-y=1$ 을 만족시키는 자연수 x, y 에 대하여 $a=3^{4x}$, $b=3^{4y}$ 일 때, $\frac{a}{b}$ 의 값을 구하시오. 81

$$\frac{a}{b} = a \div b = 3^{4x} \div 3^{4y} = 3^{4(x-y)} = 3^4 = 81$$

06 $(Ax^4y^Bz^3)^5 = -32x^Cy^{10}z^D$ 이 성립할 때, 상수 A, B, C, D 에 대하여 $A+B+C+D$ 의 값은?

- ① 27 ② 28 ③ 30
 ④ 32 ☒ ⑤ 35

$$\begin{aligned} (Ax^4y^Bz^3)^5 &= A^5x^{20}y^{5B}z^{15} = -32x^Cy^{10}z^D \text{ |에서} \\ A^5 &= -32 \text{ |므로 } A = -2, 5B = 10 \text{ |므로 } B = 2, C = 20, D = 15 \\ \therefore A+B+C+D &= -2+2+20+15 = 35 \end{aligned}$$

07 $8^7 \times 5^{15} = a \times 10^b$ 일 때, 가장 큰 자연수 b 에 대하여 $a+b$ 의 값은? (단, a 는 자연수)

- ① 21 ② 47 ③ 75
 ✓ ④ 79 ⑤ 143

$8^7 \times 5^{15} = 2^{21} \times 5^{15} = 2^6 \times (2 \times 5)^{15} = 64 \times 10^{15}$
 따라서 $a=64, b=150$ 이므로 $a+b=64+15=79$

08 다음 중 $\square$ 안에 들어갈 수가 가장 큰 것은?

- ✓ ① $(a^2)^\square = a^8$ ② $\left(\frac{a^3}{b^4}\right)^\square = \frac{a^9}{b^{12}}$
 ③ $(a^2b)^\square = a^4b^2$ ④ $\left(\frac{a^2}{2b}\right)^\square = \frac{a^6}{8b^3}$

⑤ $\left(\frac{ab^2}{3}\right)^\square = \frac{a^3b^6}{27}$

① $(a^2)^\square = a^{2 \times \square} = a^8$ 에서 $2 \times \square = 8 \quad \therefore \square = 4$

② $\left(\frac{a^3}{b^4}\right)^\square = \frac{a^{3 \times \square}}{b^{4 \times \square}} = \frac{a^9}{b^{12}}$ 에서

$3 \times \square = 9 \quad \therefore \square = 3$

③ $(a^2b)^\square = a^{2 \times \square} b^\square = a^4 b^2$ 에서 $\square = 2$

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

⑤ $\left(\frac{ab^2}{3}\right)^\square = \frac{a^\square b^{2 \times \square}}{3^\square} = \frac{a^3 b^6}{27}$ 에서 $\square = 3$

따라서 $\square$ 안에 들어갈 수가 가장 큰 것은 ①이다.

09 $2^{13} \times 5^{15}$ 은 몇 자리의 자연수인가?

- ① 13자리 ② 14자리 ✓ ③ 15자리
 ④ 16자리 ⑤ 17자리

$2^{13} \times 5^{15} = 5^2 \times (2 \times 5)^{13} = 25 \times 10^{13} = 2500 \cdots 0$
 따라서 15자리의 자연수이다. 0이 13개

10 $(-4)^n \div (-2)^{n+1} \times 8^{n+1}$ 을 계산하면? (단, n 은 자연수)

- ① -2^{2n+1} ✓ ② -2^{4n+2} ③ -2^{3n}
 ④ 2^{2n-2} ⑤ 2^{4n-3}

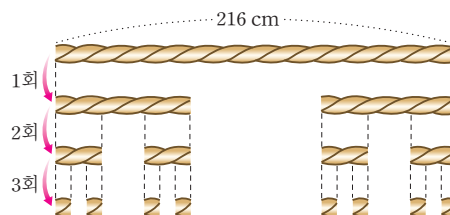
(주어진 식) $= \frac{(-4)^n \times 8^{n+1}}{(-2)^{n+1}} = \frac{(-1)^n \times 2^{2n} \times 2^{3n+3}}{(-1)^{n+1} \times 2^{n+1}}$
 $= -\frac{2^{5n+3}}{2^{n+1}} = -2^{4n+2}$

❶ 다른 풀이 $(-4)^n \times \frac{8^{n+1}}{(-2)^{n+1}} = (-4)^n \times (-4)^{n+1} = (-4)^{2n+1}$
 $= (-1)^{2n+1} \times 4^{2n+1} = -2^{4n+2}$

11 인공위성이 지구로부터 10^7 m 떨어진 위치에 있을 때에는 지구 전체의 모습을 볼 수 있고, 지구로부터 10^{13} m 떨어진 위치에 있을 때에는 태양계 전체의 모습을 볼 수 있다고 한다. 10^{13} 은 10^7 의 몇 배인지 구하시오. **10⁶배**

$10^{13} \div 10^7 = 10^{13-7} = 10^6$
 따라서 10^{13} 은 10^7 의 10^6 배이다.

12 다음 그림과 같이 길이가 216 cm인 끈을 3등분하여 그 중간 부분을 잘라 내는 과정을 3회 반복하였다. 이때 남은 끈의 길이의 합을 구하시오. **64 cm**



(1회에서 남은 끈의 길이의 합) $= 216 \times \frac{2}{3}$ (cm)

(2회에서 남은 끈의 길이의 합) $= \left(216 \times \frac{2}{3}\right) \times \frac{2}{3}$
 $= 216 \times \left(\frac{2}{3}\right)^2$ (cm)

(3회에서 남은 끈의 길이의 합) $= \left[216 \times \left(\frac{2}{3}\right)^2\right] \times \frac{2}{3} = 216 \times \left(\frac{2}{3}\right)^3$
 $= 216 \times \frac{8}{27} = 64$ (cm)

따라서 3회 반복하였을 때, 남은 끈의 길이의 합은 64 cm이다.

04

단항식의 곱셈

▶ 단항식의 곱셈은 '부호 → 숫자 → 같은 문자' 순서로 계산하게 한다.

1 단항식의 계산

단항식의 곱셈은 다음 순서로 계산한다.

- ① 계수는 계수끼리, 문자는 문자끼리 곱한다.
- ② 같은 문자끼리의 곱셈은 지수법칙을 이용하여 계산한다.

예 $2x^3y \times (-4xy^2)$

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

계수는 계수끼리, 문자는 문자끼리
계수의 곱
지수법칙을 이용한 문자의 곱

참고 계수끼리의 곱에서 전체 부호를 결정할 때
(-)가 홀수 개이면 (-)
(-)가 짝수 개이면 (+)

$$2x^3y \times (-4xy^2) = 2 \times (-4) \times x^3y \times xy^2 = -8x^4y^3$$

(계수의 곱)
(문자의 곱)

개념 확인 1 ▶ 다음 식을 계산하십시오.

▶ 곱셈 기호의 생략

- (1) 수는 문자 앞에 쓴다. (1은 생략)
- (2) 여러 종류의 문자는 알파벳 순으로 쓴다.
- (3) 같은 문자는 거듭제곱으로 표현한다.

▶ 단항식의 곱셈

- ① 부호 결정 → ② 계수끼리의 곱 → ③ 문자끼리의 곱

(1) $4a \times (-6b) = -24ab$

(2) $(-5x) \times (-2y) = 10xy$

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

(4) $(-7y^2) \times y^3 = -7y^5$

(5) $\frac{1}{2}a \times \frac{2}{3}b = \frac{1}{3}ab$

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

(7) $x^3 \times (-3xy^2) \times 6y = -18x^4y^3$

(8) $2a^2 \times 5ab \times (-3b) = -30a^3b^2$

개념 확인 2 ▶ 다음 식을 계산하십시오.

▶ 괄호가 있을 때에는 지수법칙을 이용하여 거듭제곱을 먼저 계산한다.

(1) $2x^2 \times (-xy^2)^4 = 2x^6y^8$
 $2x^2 \times (-xy^2)^4 = 2x^2 \times x^4y^8 = 2x^6y^8$

(2) $(-2x^4)^2 \times 3y^2 = 12x^8y^2$
 $(-2x^4)^2 \times 3y^2 = 4x^8 \times 3y^2 = 12x^8y^2$

(3) $-2x^2 \times (-3xy)^3 = 54x^5y^3$
 $-2x^2 \times (-3xy)^3 = -2x^2 \times (-27x^3y^3) = 54x^5y^3$

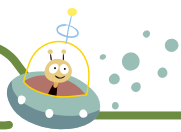
(4) $4a^2 \times \left(-\frac{1}{2}a^4\right)^2 = a^{10}$
 $4a^2 \times \left(-\frac{1}{2}a^4\right)^2 = 4a^2 \times \frac{1}{4}a^8 = a^{10}$

(5) $(2a^2)^2 \times \left(-\frac{1}{3}a^3\right)^2 = \frac{4}{9}a^{10}$
 $(2a^2)^2 \times \left(-\frac{1}{3}a^3\right)^2 = 4a^4 \times \frac{1}{9}a^6 = \frac{4}{9}a^{10}$

(6) $(-5a^2)^2 \times (-ab^2)^3 = -25a^7b^6$
 $(-5a^2)^2 \times (-ab^2)^3 = 25a^4 \times (-a^3b^6) = -25a^7b^6$

(7) $(3xy^2)^2 \times (-x^3y)^3 = -9x^{11}y^7$
 $(3xy^2)^2 \times (-x^3y)^3 = 9x^2y^4 \times (-x^9y^3) = -9x^{11}y^7$

(8) $-a \times (-a)^2 \times a^3 = -a^6$
 $-a \times (-a)^2 \times a^3 = -a \times a^2 \times a^3 = -a^6$



1 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $2ax^2 \times (-4a^2x) = -8a^3x^3$
 ② $(-a^2b)^3 \times (-ab^2)^2 = -a^8b^7$
 ③ $(2x^2y^3)^2 \times 2xy = 8x^5y^7$
 ✓ ④ $3a^2 \times (-2ab)^2 = -12a^4b^2$
 ⑤ $(-2ab)^2 \times 4a^2b^2 = 16a^4b^4$
 ④ $3a^2 \times (-2ab)^2 = 12a^4b^2$

2 $3a \times (-2a)^2 \times (-2a)^3$ 을 계산하면?

- ① $72a^5$ ② $96a^6$ ③ $-72a^6$
 ④ $-96a^5$ ✓ ⑤ $-96a^6$
 (주어진 식) $= 3a \times 4a^2 \times (-8a^3) = -96a^6$

3 $(2a^5)^2 \times (-ab^2)^3 = pa^qb^r$ 일 때, 상수 p, q, r 에 대하여 $p+q+r$ 의 값은?

- ① 13 ② 14 ✓ ③ 15
 ④ 16 ⑤ 17

$(2a^5)^2 \times (-ab^2)^3 = 2^2a^{10} \times (-a^3b^6) = -4a^{13}b^6 = pa^qb^r$
 $p = -4, q = 13, r = 6$ | $\therefore p+q+r = -4+13+6 = 15$

4 $\left(\frac{1}{4}x^2y\right)^2 \times \left(-\frac{2y^2}{x}\right)^3$ 을 계산하면?

- ① $8xy^8$ ② $2x^3y^8$ ③ $-\frac{1}{16}x^4y^8$
 ✓ ④ $-\frac{1}{2}xy^8$ ⑤ $-8x^{10}y^2$
 (주어진 식) $= \frac{1}{16}x^4y^2 \times \left(-\frac{8y^6}{x^3}\right) = -\frac{1}{2}xy^8$

5 $(-2ab^2)^3 \times \square = -16a^7b^8$ 일 때, $\square$ 안에 알맞은 식을 구하시오. $2a^4b^2$

$$\begin{aligned} (-2ab^2)^3 \times \square &= -16a^7b^8 \\ -8a^3b^6 \times \square &= -16a^7b^8 \\ \therefore \square &= -16a^7b^8 \times \frac{1}{-8a^3b^6} = 2a^4b^2 \end{aligned}$$

6 다음 식을 계산하시오. $-\frac{2}{3}a^4b^4$

$$3a \times (-2a) \times \left(-\frac{1}{3}ab^2\right)^2$$

$$(주어진 식) = 3a \times (-2a) \times \frac{1}{9}a^2b^4 = -\frac{2}{3}a^4b^4$$

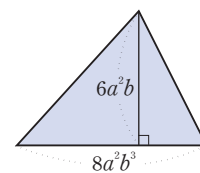
7 $(-a^2b^3)^2 \times \left(-\frac{a}{b^2}\right)^2 \times \left(\frac{b^2}{a^3}\right)^3$ 을 계산하면?

- ① $\frac{a^3}{b^2}$ ② 1 ③ a^3b^5
 ✓ ④ $\frac{b^8}{a^3}$ ⑤ a^4b^7
 (주어진 식) $= a^4b^6 \times \frac{a^2}{b^4} \times \frac{b^6}{a^9} = \frac{b^8}{a^3}$

8 오른쪽 그림과 같이 밑변의 길이가 $8a^2b^3$ 이고, 높이가 $6a^2b$ 인 삼각형의 넓이는?

- ① $8ab^5$ ② $16a^4b^3$
 ✓ ③ $24a^4b^4$ ④ $36a^5b^3$
 ⑤ $48ab^4$

$$(삼각형의 넓이) = \frac{1}{2} \times 8a^2b^3 \times 6a^2b = 24a^4b^4$$



05

단항식의 나눗셈

▶ 나누는 식에 분수가 있으면 역수를 곱하여 계산하고, 분수가 없으면 분수의 꼴로 고쳐서 계산하는 것이 편하다는 것을 알게한다.

1 단항식의 계산

단항식의 나눗셈은 다음과 같은 방법으로 계산한다.

(1) [방법 1] 분수의 꼴로 고친 후 계산한다.

$$A \div B = \frac{A}{B}$$

예 $12xy \div 2x = \frac{12xy}{2x} = 6y$

(2) [방법 2] 나누는 식의 역수를 곱하여 계산한다.

$$A \div B = A \times \frac{1}{B}$$

예 $12xy \div 2x = 12xy \times \frac{1}{2x} = 6y$

참고 세 개 이상의 연속된 나눗셈을 역수로 곱하여 계산하기

$$A \div B \div C = A \times \frac{1}{B} \times \frac{1}{C} = \frac{A}{BC}$$

개념 확인 1

다음 식을 계산하시오.

▶ 부호 결정

- (+) ÷ (+) → (+)
- (+) ÷ (-) → (-)
- (-) ÷ (+) → (-)
- (-) ÷ (-) → (+)

(1) $24x^2y^3 \div 6xy = 4xy^2$
 $24x^2y^3 \times \frac{1}{6xy} = 4xy^2$

(2) $-20xy^4 \div 5xy^2 = -4y^2$
 $-20xy^4 \times \frac{1}{5xy^2} = -4y^2$

(3) $12x^2y^4 \div (-2xy^5) = -\frac{6x}{y}$
 $12x^2y^4 \times \left(-\frac{1}{2xy^5}\right) = -\frac{6x}{y}$

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

개념 확인 2

다음 식을 계산하시오.

주의 $\frac{3}{2}a^2$ 의 역수는 $\frac{2}{3}a^2$ 이 아니다.
 $\frac{3}{2}a^2 = \frac{3a^2}{2}$ 이므로 역수는 $\frac{2}{3a^2}$ 이다.

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

(2) $10x^2y^5 \div (2xy)^2 = \frac{5}{2}y^3$
 $10x^2y^5 \times \frac{1}{4x^2y^2} = \frac{5}{2}y^3$

(3) $(-3ab^4)^3 \div \frac{9}{4}a^7b^5 = -\frac{12b^7}{a^4}$
 $-27a^3b^{12} \times \frac{4}{9a^7b^5} = -\frac{12b^7}{a^4}$

(4) $(2a^2b)^2 \div \left(-\frac{2}{5}ab^2\right)^2 = \frac{25a^2}{b^2}$
 $4a^4b^2 \div \frac{4}{25}a^2b^4 = 4a^4b^2 \times \frac{25}{4a^2b^4} = \frac{25a^2}{b^2}$

개념 확인 3

다음 식을 계산하시오.

▶ 괄호가 있을 때에는 지수법칙을 이용하여 괄호의 거듭제곱을 먼저 계산한다.

(1) $(5xy^3)^2 \div \frac{1}{5}x \div 5xy = 25y^5$
 $25x^2y^6 \times \frac{5}{x} \times \frac{1}{5xy} = 25y^5$

(2) $28ab^3 \div 4a \div 7b = b^2$
 $28ab^3 \times \frac{1}{4a} \times \frac{1}{7b} = b^2$



1 다음 식을 계산하시오.

(1) $x^5 \div \frac{1}{3}x^4$ $3x$

$x^5 \div \frac{1}{3}x^4 = x^5 \times \frac{3}{x^4} = 3x$

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

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

(3) $3b^6 \div \frac{1}{2}b^2$ $6b^4$

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

(4) $\frac{3}{4}xy^3 \div \frac{2}{3}x^2y$ $\frac{9y^2}{8x}$

$\frac{3}{4}xy^3 \div \frac{2}{3}x^2y = \frac{3}{4}xy^3 \times \frac{3}{2x^2y} = \frac{9y^2}{8x}$

2 $(ab^3)^2 \div 3a^3b^2$ 을 계산하면?

① $\frac{ab^4}{3}$

✓ ② $\frac{b^4}{3a}$

③ $\frac{b^4}{3a^2}$

④ $3ab^7$

⑤ $\frac{b^4}{a}$

(주어진 식) $= a^2b^6 \div 3a^3b^2 = \frac{a^2b^6}{3a^3b^2} = \frac{b^4}{3a}$

3 $12x^3y^5 \div \left(\frac{2y^2}{x}\right)^2$ 을 계산하면?

✓ ① $3x^5y$

② $4xy$

③ $12xy^2$

④ $6x^2y^2$

⑤ $48xy^5$

$12x^3y^5 \div \left(\frac{2y^2}{x}\right)^2 = 12x^3y^5 \div \frac{4y^4}{x^2} = 12x^3y^5 \times \frac{x^2}{4y^4} = 3x^5y$

4 $(-2x^2y^3)^3 \div 2x^2y^4 = -4x^ay^b$ 일 때, 상수 a, b 의 값은?

① $a=3, b=2$

② $a=3, b=5$

③ $a=4, b=2$

④ $a=4, b=3$

✓ ⑤ $a=4, b=5$

$(-2x^2y^3)^3 \div 2x^2y^4 = -8x^6y^9 \div 2x^2y^4 = \frac{-8x^6y^9}{2x^2y^4} = -4x^4y^5$

$\therefore a=4, b=5$

5 $(3xy^\square)^2 \div (x^\square y^2)^4 = \frac{9y^{12}}{x^{14}}$ 일 때, $\square$ 안에 들어갈 두 수의 합을 구하시오. 14

$x^2 \div x^4 \times \square = \frac{1}{x^{14}} \Rightarrow 4 \times \square - 2 = 14 \therefore \square = 4$

$y^{2 \times \square} \div y^8 = y^{12} \Rightarrow 2 \times \square - 8 = 12 \therefore \square = 10$

$\therefore 4 + 10 = 14$

6 $(9x^3y)^2 \div 3x^2 \div 3xy$ 를 계산하면?

① x^3y

② $3x$

✓ ③ $9x^3y$

④ $18xy$

⑤ $27xy^2$

(주어진 식) $= 81x^6y^2 \times \frac{1}{3x^2} \times \frac{1}{3xy} = \frac{81x^6y^2}{9x^3y} = 9x^3y$

7 $(-xy^A)^2 \div \left(\frac{2y}{x^B}\right)^3 = \frac{1}{6}x^3y = Cx^5y^2$ 일 때, 상수 A, B, C 에 대하여 $A+B+4C$ 의 값을 구하시오. 8

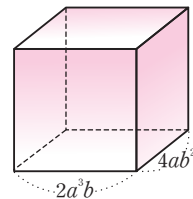
$x^2y^{2A} \times \frac{x^{3B}}{8y^3} \times \frac{6}{x^3y} = \frac{3x^{3B}y^{2A}}{4xy^4} = Cx^5y^2$ 에서

$C = \frac{3}{4}$

$3B - 1 = 5$ 에서 $B = 2$

$2A - 4 = 2$ 에서 $A = 3$

$\therefore A+B+4C = 3+2+3=8$

8 오른쪽 그림과 같이 밑면의 가로, 세로의 길이가 각각 $2a^3b, 4ab^2$ 인 직육면체의 부피가 $16a^5b^7$ 일 때, 이 직육면체의 높이를 구하시오. $2ab^4$ 직육면체의 높이를 h 라 하면

$16a^5b^7 = 2a^3b \times 4ab^2 \times h$

$\therefore h = \frac{16a^5b^7}{2a^3b \times 4ab^2} = 2ab^4$

06

단항식의 곱셈과 나눗셈의 혼합 계산

▶ 곱셈과 나눗셈의 혼합 계산은 반드시 앞에서부터 차례대로 계산하도록 지도한다.

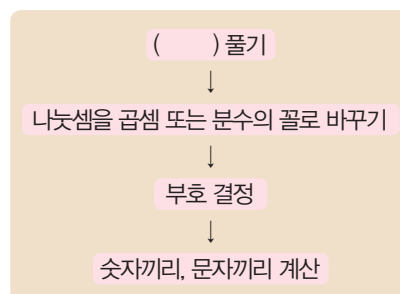
1 단항식의 계산

단항식의 곱셈과 나눗셈이 혼합된 식은 다음과 같은 순서로 계산한다.

- ① 괄호가 있는 거듭제곱은 지수법칙을 이용하여 괄호를 먼저 푼다.
- ② 나눗셈은 분수의 꼴 또는 곱셈으로 바꾼다.
- ③ 부호를 결정한 후 계수는 계수끼리, 문자는 문자끼리 계산한다.

예 $(xy^2)^4 \div x^2y \times 3x^2 = x^4y^8 \times \frac{1}{x^2y} \times 3x^2 = 3x^4y^7$

참고 곱셈과 나눗셈이 혼합된 식은 앞에서부터 차례대로 계산해야 한다.



개념 확인 1

다음 식을 계산하시오.

$A \div B \times C$ 를 $A \div BC$ 로 계산하지 않도록 주의한다.

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

• $A \div B \times C = A \times \frac{1}{B} \times C = \frac{AC}{B}$ (○)

(1) $6x^2y \times 4xy^2 \div (-2x^3y^2) = -12y$

$6x^2y \times 4xy^2 \times \frac{1}{-2x^3y^2} = -12y$

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

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

(3) $16x^3y \times 2xy \div \frac{1}{2}x = 64x^3y^2$

$16x^3y \times 2xy \times \frac{2}{x} = 64x^3y^2$

(4) $24a^4b^3 \div (-6ab) \times (-3a^2b) = 12a^5b^3$

$24a^4b^3 \times \frac{1}{-6ab} \times (-3a^2b) = 12a^5b^3$

(5) $-a^3 \div (-a)^3 \times 5a^4 = 5a^4$

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

(6) $10ab^2 \times 2a^2b \div 4ab = 5a^2b^2$

$10ab^2 \times 2a^2b \times \frac{1}{4ab} = 5a^2b^2$

개념 확인 2

다음 식을 계산하시오.

(1) $(x^2y^4)^2 \times (x^3y)^3 \div (xy^2)^2 = x^{11}y^7$

$x^4y^8 \times x^9y^3 \times \frac{1}{x^2y^4} = x^{11}y^7$

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

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

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

$3xy^2 \times 4y^2 \times \frac{2}{x^2y^2} = \frac{24y^2}{x}$

(4) $(8a^3x^2)^2 \div \frac{4}{5}a^3x \times (-x) = -80a^3x^4$

$64a^6x^4 \times \frac{5}{4a^3x} \times (-x) = -80a^3x^4$

(5) $(-2x^2y)^3 \div \left(-\frac{3}{4}x^4y^3\right) \times \frac{1}{2}xy = \frac{16}{3}x^3y$

$-8x^6y^3 \times \left(-\frac{4}{3x^4y^3}\right) \times \frac{xy}{2} = \frac{16}{3}x^3y$

(6) $18x^4y^2 \div \left(\frac{2y^3}{x^2}\right)^3 \times \left(\frac{4}{3}xy^2\right)^2 = \frac{4x^{12}}{y^3}$

$18x^4y^2 \div \frac{8y^9}{x^6} \times \frac{16}{9}x^2y^4 = 18x^4y^2 \times \frac{x^6}{8y^9} \times \frac{16x^2y^4}{9} = \frac{4x^{12}}{y^3}$



1 다음 식을 계산하시오.

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

$$(-3a)^2 \times \frac{7}{3}a \div (-7a) = 9a^2 \times \frac{7a}{3} \times \frac{1}{-7a} = -3a^2$$

$$(2) a^2b \times \frac{1}{5}ab^2 \div 10a^2b^3 = \frac{a}{50}$$

$$a^2b \times \frac{1}{5}ab^2 \div 10a^2b^3 = a^2b \times \frac{ab^2}{5} \times \frac{1}{10a^2b^3} = \frac{a}{50}$$

2 다음 중 옳지 않은 것은?

① $5x^3 \times (-2y) \div x = -10x^2y$
 ✓ ② $-81x^4 \div (3x^3)^2 \times x = -9x$
 ③ $12xy^2 \div 6x^2y^2 \times 3y = \frac{6y}{x}$
 ④ $5x^5 \div 2x^3 \times (-2x^2)^2 = 10x^6$
 ⑤ $25xy^2 \div (-5xy) \times 3y^3 = -15y^4$
 ② $-81x^4 \div (3x^3)^2 \times x = -81x^4 \div 9x^6 \times x$
 $= \frac{-81x^5}{9x^6} = -\frac{9}{x}$

3 $(a^2b^4)^3 \times \left(\frac{a^3}{b}\right)^2 \div a^5b = a^xb^y$ 일 때, 자연수 x, y 에 대하여 $x+y$ 의 값은?

① 14 ✓ ② 16 ③ 18
 ④ 20 ⑤ 22

$$(a^2b^4)^3 \times \left(\frac{a^3}{b}\right)^2 \div a^5b = a^6b^{12} \times \frac{a^6}{b^2} \times \frac{1}{a^5b} = a^7b^9$$

따라서 $x=7, y=9$ 이므로 $x+y=7+9=16$

4 다음 □ 안에 알맞은 식은?

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

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

$$x^4y \div 3x^2y^2 \times \square = x^2y^2 \text{에서}$$

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

5 $\left(\frac{x^2}{2}\right)^5 \div (-x)^2 \times \left(\frac{5}{x}\right)^2 = 50$ 일 때, 자연수 x 의 값을 구하시오. 2

$$\left(\frac{x^2}{2}\right)^5 \div (-x)^2 \times \left(\frac{5}{x}\right)^2 = \frac{x^{10}}{32} \times \frac{1}{x^2} \times \frac{25}{x^2} = \frac{25x^6}{32}$$

$$\frac{25x^6}{32} = 50, x^6 = 64 = 2^6 \quad \therefore x = 2$$

6 $-8a^2b \times 3ab^2 \div \square = 2a^2b^2$ 일 때, □ 안에 알맞은 식은?

① $12ab$ ✓ ② $-12ab$ ③ $\frac{1}{12ab}$
 ④ $-\frac{1}{12ab}$ ⑤ $3a^2b$

$$\frac{-8a^2b \times 3ab^2}{\square} = \frac{-24a^3b^3}{\square} = 2a^2b^2$$

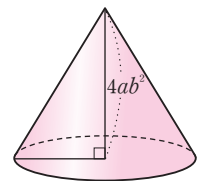
$$\therefore \square = \frac{-24a^3b^3}{2a^2b^2} = -12ab$$

7 $x^Ay \div x^2y \times Bxy = 3x^2y$ 일 때, 자연수 A, B 에 대하여 $A+B$ 의 값을 구하시오. 6

$$x^Ay \div x^2y \times Bxy = \frac{x^Ay \times Bxy}{x^2y} = \frac{Bx^Ay}{x} = 3x^2y \text{에서}$$

$$A-1=2 \text{에서 } A=3, B=3$$

$$\therefore A+B=3+3=6$$

8 오른쪽 그림과 같이 높이가 $4ab^2$ 인 원뿔의 부피가 $12\pi ab^2$ 일 때, 원뿔의 밑면의 반지름의 길이는?

✓ ① 3 ② $3a$
 ③ $3b$ ④ $3ab$
 ⑤ $9b^2$

밑면의 반지름의 길이를 □라 하면

$$\frac{1}{3} \times (\pi \times \square^2) \times 4ab^2 = 12\pi ab^2, \square^2 = \frac{12\pi ab^2 \times 3}{4\pi ab^2} = 9 = 3^2$$

$$\therefore \square = 3$$



01 $(2x^2y)^4 \times \left(\frac{x}{y}\right)^2 = 16x^a y^b$ 일 때, 자연수 a, b 에 대하여

$a-b$ 의 값을 구하시오. 8

$$(2x^2y)^4 \times \left(\frac{x}{y}\right)^2 = 16x^8 y^4 \times \frac{x^2}{y^2} = 16x^{10} y^2 \text{이므로}$$

$$a=10, b=2 \quad \therefore a-b=10-2=8$$

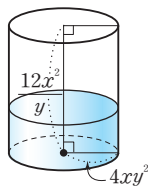
02 어떤 식을 $2xy^5$ 으로 나누었더니 $-5x^3y$ 가 되었다. 어떤 식은?

- ✓ ① $-10x^4y^6$ ② $-10x^4y^5$ ③ $-10x^3y^5$
 ④ $10x^3y^5$ ⑤ $10x^4y^6$

$$\text{어떤 식을 } \square \text{라 하면 } \square \div 2xy^5 = -5x^3y$$

$$\therefore \square = -5x^3y \times 2xy^5 = -10x^4y^6$$

03 오른쪽 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 $4xy^2$, 높이가 $\frac{12x^2}{y}$ 인 물통에 $\frac{1}{3}$ 만큼 물을 채웠다. 물통에 담긴 물의 부피는?



- ① $28\pi y^3$ ② $30\pi x^3y^3$
 ③ $36\pi x^5y^3$ ④ $48\pi x^3y^4$

✓ ⑤ $64\pi x^4y^3$

$$\pi \times (4xy^2)^2 \times \frac{12x^2}{y} \times \frac{1}{3} = \pi \times 16x^2y^4 \times \frac{4x^2}{y} = 64\pi x^4y^3$$

04 $\left(-\frac{1}{2}x^2y^3\right)^3 \div \square \div \left(-\frac{1}{3}x^2y^3\right)^2 = x^2y$ 일 때,

$\square$ 안에 알맞은 식을 구하시오. $-\frac{9}{8}y^2$

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

$$\therefore \square = -\frac{9x^2y^3}{8x^2y} = -\frac{9}{8}y^2$$

05 어떤 식에 $\frac{3b}{a}$ 를 곱해야 할 것을 잘못하여 어떤 식을 $\frac{3b}{a}$ 로 나누었더니 $4a^2b^2$ 이 되었다. 바르게 계산한 식을 구하시오. $36b^4$

$$\text{어떤 식을 } X \text{라 하면 } X \div \frac{3b}{a} = 4a^2b^2 \text{에서}$$

$$X = 4a^2b^2 \times \frac{3b}{a} = 12ab^3$$

$$\text{따라서 바르게 계산하면 } 12ab^3 \times \frac{3b}{a} = 36b^4$$

06 다음 계산 과정을 만족시키는 단항식 A 를 구하시오. $4y$

$$\boxed{A} \xrightarrow{\times 2xy^2} \boxed{B} \xrightarrow{\times (x^2y)^3} \boxed{C} \xrightarrow{\div (-2x^2y)^3} \boxed{-xy^3}$$

$$C \div (-2x^2y)^3 = -xy^3 \text{에서 } C = -xy^3 \times (-8x^6y^3) = 8x^7y^6$$

$$B \times (x^2y)^3 = 8x^7y^6 \text{에서 } B = 8x^7y^6 \div x^6y^3 = 8xy^3$$

$$A \times 2xy^2 = 8xy^3 \text{에서 } A = 8xy^3 \div 2xy^2 = 4y$$

- 07** 등식 $(x^a y^b z^c)^d = x^9 y^{15} z^{18}$ 을 만족시키는 가장 큰 자연수 d 에 대하여 $a+b+c+d$ 의 값을 구하시오. 17
(단, a, b, c 는 자연수)

가장 큰 자연수 d 는 세 수 9, 15, 18의 최대공약수이므로 $d=3$
 $x^{ad} y^{bd} z^{cd} = x^9 y^{15} z^{18}$ 이므로
 $3a=9, 3b=15, 3c=18$ 에서 $a=3, b=5, c=6$
 $\therefore a+b+c+d=3+5+6+3=17$

- 08** $18x^3 y^4 \div 3x^A y^2 \times (-4xy)^B = Cxy^4$ 일 때, 상수 A, B, C 에 대하여 $A+B+C$ 의 값을 구하시오. 102

$18x^3 y^4 \div 3x^A y^2 \times (-4xy)^B$
 $= \left[18 \times \frac{1}{3} \times (-4)^B \right] \times \left(x^3 \times \frac{1}{x^A} \times x^B \right) \times \left(y^4 \times \frac{1}{y^2} \times y^B \right)$
 $= \{ 6 \times (-4)^B \} \times x^{3-A+B} \times y^{2+B}$
 이므로 $6 \times (-4)^B = C, 3-A+B=1, 2+B=4$
 따라서 $A=4, B=2, C=96$ 이므로
 $A+B+C=4+2+96=102$

- 09** $A = (-2x)^3 \times 2xy, B = (2xy)^3 \div (-x^2 y)$ 일 때, $A \div B \times xy^2 \div (-2y)^3$ 을 계산하면?

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

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

$A = -8x^3 \times 2xy = -16x^4 y, B = \frac{8x^3 y^3}{-x^2 y} = -8xy^2$

$\therefore A \div B \times xy^2 \div (-2y)^3 = \frac{-16x^4 y}{-8xy^2} \times \frac{xy^2}{-8y^3} = -\frac{x^4}{4y^2}$

- 10** 다음 식을 계산하면?

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

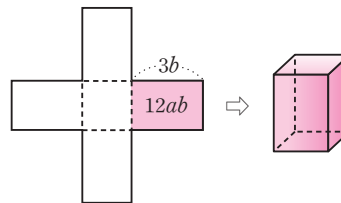
- ① $-64x^8 y^{10}$ ② $-32x^{10} y^8$ ③ $32x^8 y^{10}$
☒ ④ $32x^{10} y^8$ ⑤ $64x^8 y^{10}$

(주어진 식) $= \frac{16x^8 y^4}{2x^6 y} \times 4x^6 y^2 \times x^2 y^3 = 32x^{10} y^8$

- 11** $a=2, b=-2$ 일 때, $8a^3 b^3 \div (-2a^2 b)^2 \times a^2 b$ 의 값을 구하시오. 16

$8a^3 b^3 \div (-2a^2 b)^2 \times a^2 b = 8a^3 b^3 \times \frac{1}{4a^4 b^2} \times a^2 b = 2ab^2$
 $= 2 \times 2 \times (-2)^2 = 16$

- 12** 다음 그림은 전개도를 이용하여 밑면이 정사각형이 되는 직육면체 모양의 용기를 만든 것이다. 전개도에서 색칠한 부분의 넓이가 $12ab$ 일 때, 용기에 최대로 담을 수 있는 물의 부피를 구하시오. $48a^2 b$



용기의 밑면은 한 변의 길이가 $12ab \div 3b = 4a$ 인 정사각형이므로 용기에 최대로 담을 수 있는 물의 부피는 $(4a)^2 \times 3b = 16a^2 \times 3b = 48a^2 b$



01 다음 중 계산이 옳은 것은?

01

- ① $x^2 \times x^3 = x^6$ ② $x + x + x = x^3$
 ③ $(x^4)^2 = x^6$ ④ $(x^2)^3 \times (x^3)^3 = x^{12}$
 ✓ ⑤ $(x^3)^2 \times x^2 = x^8$
 ① x^5 ② $3x$ ③ x^8 ④ x^{15}

02 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

01

① $x^8 \div x^6 \div x^2 = 0$

02

② $a = 3^{x+1}$ 이면 $27^x = \frac{a^2}{27}$ 이다.

③ $4^2 = a$ 이면 $64^4 = a^8$ 이다.

✓ ④ $2 \times 2^x \times 2^y = 64$ 이면 $x + y = 5$ 이다.

✓ ⑤ $2^{2x} \div 2^9 = \frac{1}{8}$ 이면 $x = 3$ 이다.

① $x^8 \div x^6 \div x^2 = x^{8-6-2} = x^0 = 1$

② $a = 3 \times 3^x, 3^x = \frac{a}{3}$ 이므로

$27^x = (3^3)^x = (3^x)^3 = \left(\frac{a}{3}\right)^3 = \frac{a^3}{27}$

③ $4^2 = a$ 일 때, $64^4 = (4^3)^4 = 4^{12} = (4^2)^6 = a^6$

④ $2 \times 2^x \times 2^y = 64, 2^{1+x+y} = 2^6 \quad \therefore x + y = 5$

⑤ $2^{2x} \div 2^9 = \frac{1}{2^{9-2x}} = \frac{1}{2^3}, 9 - 2x = 3 \quad \therefore x = 3$

03 다음 중 계산 결과가 $x^4 \div x^2$ 과 같은 것은?

01

① $x \times x^2$

② $x^3 - x$

③ $(x^2)^2$

④ $x^2 \times x^4 \div x^6$

02

✓ ⑤ $x^3 \div x^5 \times x^4$

$x^4 \div x^2 = x^{4-2} = x^2$

① x^3 ② $x^3 - x$ ③ x^4 ④ 1 ⑤ x^2

04 $9^4 \times 3^a \div 27^2 = 3^{17}$ 일 때, 자연수 a 의 값은?

02

- ① 11 ② 12 ③ 13
 ④ 14 ✓ ⑤ 15

$9^4 \times 3^a \div 27^2 = (3^2)^4 \times 3^a \div (3^3)^2 = 3^8 \times 3^a \div 3^6 = 3^{17}$ 이므로
 $8 + a - 6 = 17 \quad \therefore a = 15$

05 다음 중 $\square$ 안에 들어갈 수가 가장 큰 것은?

01

✓ ① $(x^\square)^3 = x^{15}$

② $x^4 \div x^7 = \frac{1}{x^\square}$

03

③ $(xy^2)^\square = x^4 y^8$

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

⑤ $x^\square \times x^4 = x^6$

① 5 ② 3 ③ 4 ④ 2 ⑤ 2

06 $\left(\frac{-2x}{y^2}\right)^3 = \frac{ax^b}{y^c}$ 일 때, 상수 a, b, c 에 대하여 $a + b + c$ 의 값은?

03

① -2

② -1

③ 0

✓ ④ 1

⑤ 2

$\left(\frac{-2x}{y^2}\right)^3 = \frac{-8x^3}{y^6} = \frac{ax^b}{y^c}$ 에서 $a = -8, b = 3, c = 6$

$\therefore a + b + c = -8 + 3 + 6 = 1$

07 $2^2=A$, $3^2=B$ 라 할 때, 18^2 을 A , B 를 사용하여 나타내면?

03

① AB ✓② AB^2 ③ A^2B

④ A^2B^2 ⑤ A^2B^3

$$18^2 = (2 \times 3^2)^2 = 2^2 \times (3^2)^2 = AB^2$$

08 $2^{10} \times 3^2 \times 5^8$ 은 몇 자리의 자연수인가?

03

① 7자리 ② 8자리 ③ 9자리

✓④ 10자리 ⑤ 11자리

$$2^{10} \times 3^2 \times 5^8 = 2^2 \times 3^2 \times (2^8 \times 5^8) = 36 \times 10^8$$

따라서 $2^{10} \times 3^2 \times 5^8$ 은 10자리의 자연수이다.

09 $(2x^2y)^4 \times \left(\frac{x}{y}\right)^2 = 16x^a y^b$ 일 때, 상수 a , b 에 대하여

04

$a-b$ 의 값을 구하시오. 8

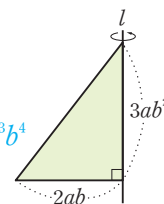
$$(2x^2y)^4 \times \left(\frac{x}{y}\right)^2 = 16x^8 y^4 \times \frac{x^2}{y^2} = 16x^{10} y^2$$

$$a=10, b=2 \quad \therefore a-b=10-2=8$$

10 오른쪽 그림과 같이 밑변의 길이가 $2ab$, 높이가 $3ab^2$ 인 직각삼각형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체의 부피를 구하시오. $4\pi a^3 b^4$

04

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



11 $(-3x^2y)^2 \times (-2xy^2)^3 \times \left(-\frac{1}{6}x^2y^2\right)^2 = ax^b y^c$ 일 때, 상수 a , b , c 에 대하여 $a-b+c$ 의 값은?

04

✓① -1 ② 1 ③ 3

④ 5 ⑤ 7

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

$$= 9x^4 y^2 \times (-8x^3 y^6) \times \frac{x^4 y^4}{36} = -2x^{11} y^{12}$$

$$\text{따라서 } a=-2, b=11, c=12 \text{이므로 } a-b+c = -2-11+12 = -1$$

12 $-27x^9 y^6 \div (3x^3 y)^2 = -3x^a y^b$ 일 때, 상수 a , b 의 값은?

05

① $a=3, b=2$ ✓② $a=3, b=4$

③ $a=4, b=2$ ④ $a=4, b=3$

⑤ $a=4, b=5$

$$-27x^9 y^6 \div (3x^3 y)^2 = -27x^9 y^6 \div 9x^6 y^2 = \frac{-27x^9 y^6}{9x^6 y^2} = -3x^3 y^4$$

$$\therefore a=3, b=4$$

13 다음 □ 안에 알맞은 식은?

06

$$(a^5)^3 \div a^9 \times \square = a^3$$

- ① a ② a^2 ③ a^3

- ④ $\frac{1}{a}$ ✓ ⑤ $\frac{1}{a^3}$

$$a^{15} \div a^9 \times \square = a^3, a^6 \times \square = a^3 \quad \therefore \square = \frac{a^3}{a^6} = \frac{1}{a^3}$$

14 다음 식의 계산 중 옳지 않은 것은?

06

① $2x^3 \times (-3x^2) = -6x^5$

✓ ② $(-2x^2y)^3 \times (2xy)^2 = 32x^8y^5$

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

④ $16x^2y \div 2xy \times 4x = 32x^2$

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

② $(-2x^2y)^3 \times (2xy)^2 = -8x^6y^3 \times 4x^2y^2 = -32x^8y^5$

15 $(a^2b^3)^2 \times \left(\frac{a^2}{b}\right)^3 \div a^4b$ 를 계산하면?

06

① a^5b ② a^5b^2 ③ a^5b^3

✓ ④ a^6b^2 ⑤ a^6b^4

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

16 $(-2x^2y)^2 \div \square \times (-x^2y) = \frac{2}{3}x^3y$ 일 때, □ 안에

06

알맞은 식은?

① $2x^3y^2$ ② $-2x^3y^2$ ✓ ③ $-6x^3y^2$

④ $-6x^3y^3$ ⑤ $6x^2y^3$

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

$$\therefore \square = -4x^6y^3 \div \frac{2}{3}x^3y = -4x^6y^3 \times \frac{3}{2x^3y} = -6x^3y^2$$

17 다음 식을 계산하시오. $-\frac{3b^2x^4}{4ay^3}$

06

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

$$\begin{aligned} & 2x^3 \times \left(-\frac{b^2}{2xy}\right)^2 \div \frac{2a}{3by^2} \times \left(-\frac{x}{by}\right)^3 \\ &= 2x^3 \times \frac{b^4}{4x^2y^2} \times \frac{3by^2}{2a} \times \left(-\frac{x^3}{b^3y^3}\right) \\ &= \frac{b^4x}{2y^2} \times \frac{3by^2}{2a} \times \left(-\frac{x^3}{b^3y^3}\right) \\ &= \frac{3b^5x}{4a} \times \left(-\frac{x^3}{b^3y^3}\right) = -\frac{3b^2x^4}{4ay^3} \end{aligned}$$

18 다음 계산 과정에서 (가)에 $\frac{8y^2}{x}$ 을 넣었을 때, (나)에 알맞은 식을 구하시오. $-\frac{x^7}{2y^4}$

06

$$\boxed{(가)} \xrightarrow{\times \left(-\frac{1}{4}xy^3\right)^2} \boxed{} \xrightarrow{\div \left(-\frac{y^4}{x^2}\right)^3} \boxed{(나)}$$

$$\begin{aligned} & \frac{8y^2}{x} \times \left(-\frac{1}{4}xy^3\right)^2 \div \left(-\frac{y^4}{x^2}\right)^3 = \frac{8y^2}{x} \times \frac{1}{16}x^2y^6 \div \left(-\frac{y^{12}}{x^6}\right) \\ &= \frac{xy^8}{2} \times \left(-\frac{x^6}{y^{12}}\right) \\ &= -\frac{x^7}{2y^4} \end{aligned}$$

서술형

- 19** $6 \times 8 \times 10 \times 12 \times 14 \times 16 \times 18 \times 20 = 2^a \times 3^b \times 5^c \times 7^d$
일 때, $a+b+c+d$ 의 값을 구하시오.
(단, a, b, c, d 는 자연수)

01

풀이 과정

1단계 주어진 수의 곱을 거듭제곱의 식으로 나타내기 ... 50%

좌변을 소인수분해하여 나타내면

$$\begin{aligned} & 6 \times 8 \times 10 \times 12 \times 14 \times 16 \times 18 \times 20 \\ &= (2 \times 3) \times (2^3 \times 3) \times (2^2 \times 5) \times (2^2 \times 3) \times (2 \times 7) \times (2^4 \times 3) \times (2^2 \times 5) \\ &= 2^{15} \times 3^4 \times 5^2 \times 7 \end{aligned}$$

2단계 a, b, c, d 의 값 구하기 ... 각각 10%

$$\therefore a=15, b=4, c=2, d=1$$

3단계 $a+b+c+d$ 의 값 구하기 ... 10%

$$\therefore a+b+c+d=15+4+2+1=22$$

정답 22

- 20** 다음 등식을 만족시키는 상수 x, y, z 에 대하여 $x+y+z$ 의 값을 구하시오.

03

$$24^8 = (2^x \times 3)^8 = 2^y \times 3^z$$

풀이 과정

1단계 x 의 값 구하기 ... 30%

$$24^8 = (2^3 \times 3)^8 \text{에서 } x=3$$

2단계 y, z 의 값 구하기 ... 각각 30%

$$(2^3 \times 3)^8 = 2^{24} \times 3^8 \text{에서 } y=24, z=8$$

3단계 $x+y+z$ 의 값 구하기 ... 10%

$$\therefore x+y+z=3+24+8=35$$

정답 35

- 21** 어떤 식에 $-\frac{3x}{y^2}$ 를 곱해야 할 것을 잘못하여 어떤 식을 $-\frac{3x}{y^2}$ 로 나누었더니 $5x^3y^2$ 이 되었다. 바르게 계산한 답을 구하시오.

04

05

풀이 과정

1단계 잘못 계산한 식 세우기 ... 30%

$$\text{어떤 식을 } \square \text{라 하면 } \square \div \left(-\frac{3x}{y^2}\right) = 5x^3y^2$$

2단계 어떤 식 구하기 ... 30%

$$\square = 5x^3y^2 \times \left(-\frac{3x}{y^2}\right) = -15x^4$$

3단계 바르게 계산한 답 구하기 ... 40%

$$(-15x^4) \times \left(-\frac{3x}{y^2}\right) = \frac{45x^5}{y^2}$$

정답 $\frac{45x^5}{y^2}$

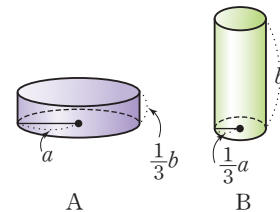
- 22** 오른쪽 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 a , 높이가

04

05

$\frac{1}{3}b$ 인 원기둥 A와 밑면의

반지름의 길이가 $\frac{1}{3}a$, 높이



가 b 인 원기둥 B가 있다. 이때 원기둥 A의 부피는 원기둥 B의 부피의 몇 배인지 구하시오.

풀이 과정

1단계 원기둥 A의 부피 구하기 ... 30%

$$(\text{원기둥 A의 부피}) = \pi \times a^2 \times \frac{1}{3}b = \frac{1}{3}\pi a^2 b$$

2단계 원기둥 B의 부피 구하기 ... 30%

$$(\text{원기둥 B의 부피}) = \pi \times \left(\frac{1}{3}a\right)^2 \times b = \frac{1}{9}\pi a^2 b$$

3단계 몇 배인지 구하기 ... 40%

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

따라서 원기둥 A의 부피는 원기둥 B의 부피의 3배이다.

정답 3배

07

다항식의 덧셈과 뺄셈

▶ 문자가 2개 이상인 다항식의 덧셈과 뺄셈의 계산 방법을 알게 한다.

2 다항식의 계산

(1) 다항식의 덧셈과 뺄셈

- ① 괄호가 있으면 분배법칙을 이용하여 괄호를 푼다.
- ② 동류항끼리 모아서 계산한다.

주의 빼는 식의 괄호를 풀 때, 각 항의 부호를 모두 바꾸어야 한다.

$$\Rightarrow -(x+y) = -x-y, -(x-y) = -x+y$$

(2) 여러 가지 괄호가 있는 식의 계산

(소괄호) $\rightarrow$ {중괄호} $\rightarrow$ [대괄호]의 순으로 괄호를 풀면서 계산한다.

(3) 분수 꼴인 다항식의 계산

분모를 최소공배수로 통분하여 계산한다.

예 $\frac{a+b}{3} + \frac{2a-b}{4} = \frac{4(a+b)+3(2a-b)}{12} = \frac{10a+b}{12}$

개념 확인 1 ▶ 다음 □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

$$\begin{aligned} (1) \quad & 5x+y+2x+4y \\ &= 5x+2x+y+4y \\ &= (5+2)\square + (1+4)\square \\ &= \square \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad & 3x+2y-x+3y \\ &= 3x-x+2y+3y \\ &= (\square-\square)x + (2+3)\square \\ &= \square \end{aligned}$$

개념 확인 2 ▶ 다음 식을 계산하시오.

- ▶ 괄호 앞이 +일 때: 괄호 안의 부호는 그대로 하여 괄호를 풀고 동류항끼리 모아서 계산한다.
- ▶ 괄호 앞이 -일 때: 괄호 안의 부호를 바꿔 괄호를 풀고 동류항끼리 모아서 계산한다.
- ▶ 분수 꼴인 다항식의 덧셈과 뺄셈은 분모의 최소공배수로 통분하여 계산한다.

$$(1) (-6x+2y)+(-x+7y) \quad -7x+9y \quad (2) (3x-5y)-(7x-2y) \quad -4x-3y$$

$$\begin{aligned} (3) \quad & -(-3a+5b-4)+2(4a-b+2) \quad 7a-6b+13 \\ & \quad \quad \quad 3a-5b+4+8a-2b+4 \quad 11a-7b+8 \\ & \quad \quad \quad =11a-7b+8 \end{aligned}$$

$$(4) (4a-3b+1)-3(-a+b-4) \quad 7a-6b+13$$

$$\begin{aligned} (5) \quad & \frac{3x-y}{2} + \frac{4x-y}{3} \quad \frac{17}{6}x - \frac{5}{6}y \\ & \frac{3(3x-y)+2(4x-y)}{6} = \frac{9x-3y+8x-2y}{6} \\ & \quad \quad \quad = \frac{17x-5y}{6} = \frac{17}{6}x - \frac{5}{6}y \end{aligned}$$

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



1 다음 식을 계산하시오.

$$(1) (a+4b)+(2a-5b) \quad 3a-b$$

$$a+2a+4b-5b=3a-b$$

$$(2) (-x+3y)-(6x-2y) \quad -7x+5y$$

$$-x-6x+3y+2y=-7x+5y$$

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

$$2x-x+5y+y+1-1=x+6y$$

$$(4) (a+2b+3c)-(a-3b-c) \quad 5b+4c$$

$$a-a+2b+3b+3c+c=5b+4c$$

2 $3(a+3b)-2(2a-b)$ 를 계산하면?

$$\textcircled{1} -a+7b \quad \textcircled{2} -a+8b \quad \checkmark \textcircled{3} -a+11b$$

$$\textcircled{4} a+7b \quad \textcircled{5} 7a+7b$$

$$(\text{주어진 식})=3a+9b-4a+2b=-a+11b$$

3 $7x-9y-(\boxed{2x-5y})=5x-4y$ 일 때, $\square$ 안에 알맞은 식을 구하시오.

$$\square=7x-9y-(5x-4y)=2x-5y$$

4 $5a-(2b-a)-(8a-b)$ 를 계산하면?

$$\checkmark \textcircled{1} -2a-b \quad \textcircled{2} -a-2b \quad \textcircled{3} -a-b$$

$$\textcircled{4} a-b \quad \textcircled{5} 2a-b$$

$$5a-(2b-a)-(8a-b)=5a-2b+a-8a+b=-2a-b$$

5 $(3x+5y-4)-(2x-3y-1)$ 을 계산하였을 때, y 의 계수를 A , 상수항을 B 라 한다. 이때 AB 의 값은?

$$\textcircled{1} -40 \quad \checkmark \textcircled{2} -24 \quad \textcircled{3} -16$$

$$\textcircled{4} -10 \quad \textcircled{5} -6$$

$$(\text{주어진 식})=3x+5y-4-2x+3y+1=x+8y-3$$

$$\text{따라서 } A=8, B=-3 \text{ 이므로 } AB=8 \times (-3)=-24$$

㉠ 주의 ㉠ 다항식의 뺄셈에서 빼는 식의 모든 항의 부호를 바꾸어야 한다.

6 $\frac{3x-5y}{3}-\frac{x-2y}{4}=ax+by$ 일 때, 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은?

$$\textcircled{1} \frac{5}{12} \quad \checkmark \textcircled{2} -\frac{5}{12} \quad \textcircled{3} -\frac{11}{12}$$

$$\textcircled{4} -\frac{13}{12} \quad \textcircled{5} -\frac{5}{4}$$

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

$$=\frac{12x-20y-3x+6y}{12}$$

$$=\frac{9x-14y}{12}=\frac{3}{4}x-\frac{7}{6}y$$

$$\text{따라서 } a=\frac{3}{4}, b=-\frac{7}{6} \text{ 이므로 } a+b=\frac{3}{4}-\frac{7}{6}=-\frac{5}{12}$$

7 다음 식을 계산하시오.

$$(1) 2x+y-\{3x-(x+y)\} \quad 2y$$

$$(\text{주어진 식})=2x+y-(3x-x-y)=2x+y-2x+y=2y$$

$$(2) 5a-\{a+2b-(2a+b)\} \quad 6a-b$$

$$(\text{주어진 식})=5a-(a+2b-2a-b)=5a+a-b=6a-b$$

8 $3x-[2x-2y-\{3x-y-(x+3y)\}]=Ax+By$ 일 때, 상수 A, B 에 대하여 $A-B$ 의 값은?

$$\textcircled{1} 1 \quad \textcircled{2} 2 \quad \textcircled{3} 3$$

$$\textcircled{4} 4 \quad \checkmark \textcircled{5} 5$$

$$(\text{좌변})=3x-\{2x-2y-(3x-y-x-3y)\}$$

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

$$\text{따라서 } A=3, B=-2 \text{ 이므로 } A-B=3-(-2)=5$$

08

이차식의 덧셈과 뺄셈

▶ 이차식의 뜻을 이해하고, 이차식을 포함한 모든 다항식의 덧셈과 뺄셈은 같은 원리가 적용됨을 알게 한다.

2 다항식의 계산

(1) 이차식: 다항식의 각 항의 차수 중 가장 높은 항의 차수가 2인 다항식

예 $4x^2 - 5x - 2, a^2 + 1, y^2 - 2y$

$$4x^2 - 5x - 2$$

⇒ 이차식

(2) 이차식의 덧셈과 뺄셈

- ① 괄호가 있으면 분배법칙을 이용하여 괄호를 푼다.
- ② 동류항끼리 모아서 계산한 후 내림차순으로 정리한다.

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

개념 확인 1

다음 중 이차식인 것은 ○, 이차식이 아닌 것은 ×를 () 안에 써넣으시오.

▶ $a \neq 0$ 일 때

- $ax + b \rightarrow$ 일차식
- $ax^2 + bx + c \rightarrow$ 이차식

(1) $\frac{1}{2}x^2 + 1$

(○)

(2) $x + y - 3$

(×)

(3) $x^2 - 4x - x^2$

(×)

(4) $x(x + 1) - 1$

(○)

(5) $x^3 + 3x^2 - 2$

(×)

(6) $x(x - 1) - x^2 + 2$

(×)

개념 확인 2

다음 식을 계산하시오.

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

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

(3) $(2a^2 - 7a - 1) - (3a^2 + 5a - 15)$ $-a^2 - 12a + 14$
 $2a^2 - 7a - 1 - 3a^2 - 5a + 15 = -a^2 - 12a + 14$

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

(5) $(6x^2 + 2x - 1) + (-4x^2 + x - 3)$ $2x^2 + 3x - 4$

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



1 다음 중 이차식인 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① $4x+2y-9$
 ② $\frac{4a}{a^2}-3a$
 ③ $3x^2-7+(-3x^2+2x)$
 ✓ ④ $5a^2-2a-3-(4a^2-a-3)$
 ✓ ⑤ $x^3+4x^2-(8-x^2+x^3)$

① 일차식
 ② 이차식이 아니다.
 ③ $2x-7$: 일차식
 ④ a^2-a
 ⑤ $5x^2-8$

2 다음 식을 계산하면?

$$2(3a^2-a+4)-(2a^2+5)$$

- ① $8a^2-2a+3$ ② $8a^2-2a+13$
 ✓ ③ $4a^2-2a+3$ ④ $4a^2-2a+13$
 ⑤ $4a^2-2a-1$

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

3 $\left(\frac{5}{3}a^2 - \frac{1}{2}a - 5\right) + \left(\frac{1}{2}a^2 + a - 4\right)$ 를 계산하면?

- ① $-\frac{13}{6}a^2 - 2a - 1$ ② $-2a^2 - \frac{1}{2}a - 1$
 ③ $2a^2 - \frac{1}{2}a - 9$ ✓ ④ $\frac{13}{6}a^2 + \frac{1}{2}a - 9$
 ⑤ $\frac{11}{5}a^2 - a + 20$

(주어진 식) $= \frac{5}{3}a^2 + \frac{1}{2}a^2 - \frac{1}{2}a + a - 5 - 4$
 $= \left(\frac{10}{6} + \frac{3}{6}\right)a^2 + \left(-\frac{1}{2} + \frac{2}{2}\right)a - 9$
 $= \frac{13}{6}a^2 + \frac{1}{2}a - 9$

4 $\square - 2(x^2 - 4x + 1) = 5x^2 - 5$ 일 때, $\square$ 안에 알맞은 식을 구하시오. $7x^2 - 8x - 3$

$$\begin{aligned}\square &= 5x^2 - 5 + 2(x^2 - 4x + 1) \\ &= 5x^2 - 5 + 2x^2 - 8x + 2 \\ &= 7x^2 - 8x - 3\end{aligned}$$

5 세 변의 길이가 $2x^2+3x+1$, $3x$, $3x^2-5x-2$ 인 삼각형의 둘레의 길이를 구하시오. $5x^2+x-1$

$$\begin{aligned}(\text{삼각형의 둘레의 길이}) &= (2x^2+3x+1) + 3x + (3x^2-5x-2) \\ &= 5x^2+x-1\end{aligned}$$

6 $2(6x^2+4x+3)-3(4x^2-2x+5)$ 를 계산하였을 때, x 의 계수를 구하시오. 14

$$\begin{aligned}(\text{주어진 식}) &= 12x^2+8x+6-12x^2+6x-15 \\ &= 14x-9\end{aligned}$$

따라서 x 의 계수는 14이다.

7 $\frac{4a^2-2a+3}{2} - \frac{2a^2+3a-5}{3}$ 를 계산하시오. $\frac{4}{3}a^2-2a+\frac{19}{6}$

$$\begin{aligned}(\text{주어진 식}) &= \frac{3(4a^2-2a+3)-2(2a^2+3a-5)}{6} \\ &= \frac{12a^2-6a+9-4a^2-6a+10}{6} \\ &= \frac{8a^2-12a+19}{6} \\ &= \frac{4}{3}a^2-2a+\frac{19}{6}\end{aligned}$$

8 $3x^2 - \{-x^2 - 3x - (4x+2)\} = Ax^2 + Bx + C$ 일 때, 상수 A, B, C 에 대하여 $A+B+C$ 의 값을 구하시오. 13

$$\begin{aligned}(\text{좌변}) &= 3x^2 - (-x^2 - 3x - 4x - 2) \\ &= 3x^2 - (-x^2 - 7x - 2) = 4x^2 + 7x + 2\end{aligned}$$

따라서 $A=4, B=7, C=2$ 이므로
 $A+B+C=4+7+2=13$



01 $(2x+ay-1)+(5x-y+2)$ 를 계산하면 y 의 계수가 2일 때, 상수 a 의 값은?

- ① 0 ② 1 ③ 2
 ✓ ④ 3 ⑤ 4

(주어진 식) $= 7x + (a-1)y + 1$
 $a-1=2 \quad \therefore a=3$

02 다음 식을 계산하시오. $-4x-24$

$$24\left(\frac{2x-5}{3}-\frac{x+1}{4}\right)-12\left(\frac{5x-7}{2}-\frac{4x-5}{3}\right)$$

(주어진 식) $= 8(2x-5) - 6(x+1) - 6(5x-7) + 4(4x-5)$
 $= 16x - 40 - 6x - 6 - 30x + 42 + 16x - 20$
 $= -4x - 24$

03 다음 표에서 가로 방향으로는 덧셈을, 세로 방향으로는 뺄셈을 할 때, A 에 알맞은 식을 구하시오. $-8x+11y+1$

	⊕ →	
	$x+2y-1$	$-2x+5y$
⊖ ↓	$4x-3y$	$3x-y-2$
		A

$B = (x+2y-1) + (-2x+5y) = -x+7y-1$
 $C = (4x-3y) + (3x-y-2) = 7x-4y-2$
 $\therefore A = B - C$
 $= (-x+7y-1) - (7x-4y-2)$
 $= -8x+11y+1$

04 $x-[5x+3y-\{4x+2y-(y+\square)\}]] = -x-2y$ 일 때, $\square$ 안에 알맞은 식은?

- ① $-x+y$ ② $x-y$ ✓ ③ x
 ④ $-x+2y$ ⑤ $x+4y$

(좌변) $= x - \{5x+3y - (4x+2y-y-\square)\}$
 $= x - \{5x+3y - (4x+y-\square)\}$
 $= x - (5x+3y-4x-y+\square)$
 $= x - (x+2y+\square)$
 $= x - x - 2y - \square = -2y - \square$
 따라서 $-2y - \square = -x - 2y$ 이므로 $\square = -2y + x + 2y = x$

05 어떤 다항식에서 $x-3y+2$ 를 빼어야 할 것을 잘못하여 더했더니 $-10x+9$ 가 되었다. 바르게 계산한 식은?

- ① $-12x+6y-5$ ② $12x+6y-5$
 ③ $-12x-6y+5$ ④ $12x-6y+5$
 ✓ ⑤ $-12x+6y+5$

어떤 다항식을 A 라 하면
 $A + (x-3y+2) = -10x+9$
 $A = -10x+9 - (x-3y+2) = -11x+3y+7$
 따라서 바르게 계산하면
 $(-11x+3y+7) - (x-3y+2) = -12x+6y+5$

06 $\frac{2x-y}{2} - \frac{x-3y}{3} = \frac{\square}{6}$ 에서 $\square$ 안에 알맞은 식은?

- ① $-4x-3y$ ② $3x-4y$ ③ $3x-y$
 ✓ ④ $4x+3y$ ⑤ $4x+7y$

(좌변) $= \frac{6x-3y}{6} - \frac{2x-6y}{6} = \frac{4x+3y}{6}$
 $\therefore \square = 4x+3y$

- 07 $(x^2 - \frac{7}{5}x + 2) + (-3x^2 + 3x - \frac{9}{10})$
 $= Ax^2 + Bx + C$ 일 때, 상수 A, B, C 에 대하여
 $A + B + C$ 의 값은?

✓ ① $\frac{7}{10}$ ② $\frac{4}{5}$ ③ $\frac{9}{10}$
 ④ 1 ⑤ $\frac{11}{10}$
 $(x^2 - \frac{7}{5}x + 2) + (-3x^2 + 3x - \frac{9}{10}) = -2x^2 + \frac{8}{5}x + \frac{11}{10}$
 에서 $A = -2, B = \frac{8}{5}, C = \frac{11}{10}$
 $\therefore A + B + C = -2 + \frac{8}{5} + \frac{11}{10} = \frac{7}{10}$

- 08 $(ax^2 - 4x + 5) - (2x^2 + 3x - a)$ 를 계산하면 x^2 의 계수
 와 상수항의 합이 7이다. 이때 상수 a 의 값을 구하시오. 2
 $(ax^2 - 4x + 5) - (2x^2 + 3x - a) = (a - 2)x^2 - 7x + 5 + a$ 이므로
 $(a - 2) + (5 + a) = 7$ 에서 $2a = 4$
 $\therefore a = 2$

- 09 다항식 $2x^2 - x + 3$ 에 x 에 대한 어떤 다항식을 더하였더니
 $-x^2 + 3x + 6$ 이 되었다. 어떤 다항식의 x^2 의 계수를 a , x
 의 계수를 b , 상수항을 c 라 할 때, $a + b + c$ 의 값을 구하시
 오. 4
 어떤 다항식을 A 라 하면
 $(2x^2 - x + 3) + A = -x^2 + 3x + 6$ 이므로
 $A = (-x^2 + 3x + 6) - (2x^2 - x + 3) = -3x^2 + 4x + 3$
 따라서 $a = -3, b = 4, c = 3$ 이므로
 $a + b + c = -3 + 4 + 3 = 4$

- 10 $2x^2 + 10x - 3$ 에 x 에 대한 이차식 A 를 더하면
 $4x^2 - 2x - 3$ 이고, $3x^2 + 4x - 10$ 에서 x 에 대한 이차식
 B 를 빼면 $-2x^2 + 2x + 6$ 이다. $2A + B$ 를 계산하면?

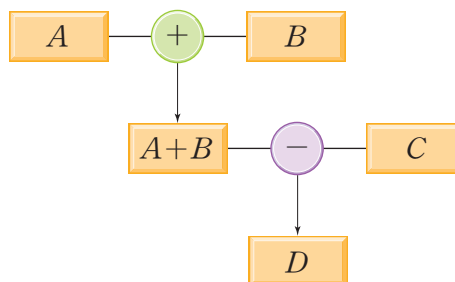
① $-9x^2 - 22x - 16$ ② $-9x^2 - 22x + 16$
 ✓ ③ $9x^2 - 22x - 16$ ④ $9x^2 - 22x + 16$
 ⑤ $9x^2 + 22x - 16$
 $2x^2 + 10x - 3 + A = 4x^2 - 2x - 3$
 $\therefore A = 4x^2 - 2x - 3 - (2x^2 + 10x - 3) = 2x^2 - 12x$
 $3x^2 + 4x - 10 - B = -2x^2 + 2x + 6$
 $\therefore B = 3x^2 + 4x - 10 - (-2x^2 + 2x + 6) = 5x^2 + 2x - 16$
 $\therefore 2A + B = 2(2x^2 - 12x) + 5x^2 + 2x - 16 = 9x^2 - 22x - 16$

- 11 어떤 식에서 $-x^2 - 4x + 3$ 을 빼어야 할 것을 잘못하여 더
 했더니 $4x^2 + x - 3$ 이 되었다. 바르게 계산한 식은?

① $2x^2 + 6x + 5$ ② $2x^2 + 7x - 6$
 ③ $4x^2 + 9x - 4$ ④ $6x^2 + 8x - 4$
 ✓ ⑤ $6x^2 + 9x - 9$
 어떤 식을 A 라 하면 $A + (-x^2 - 4x + 3) = 4x^2 + x - 3$ 이므로
 $A = 4x^2 + x - 3 - (-x^2 - 4x + 3) = 5x^2 + 5x - 6$
 따라서 바르게 계산하면
 $5x^2 + 5x - 6 - (-x^2 - 4x + 3) = 6x^2 + 9x - 9$

- 12 영우는 주어진 세 다항식 A, B, C 를 다음 그림과 같은 순
 서로 계산하여 다항식 D 를 구해야 한다. 그런데 실수로 덧
 셈과 뺄셈을 바꾸어 계산하였더니 $D = x^2 + 2x + 1$ 을 얻
 었다. 바르게 계산한 다항식 D 를 구하시오. $3x^2 + 4x - 9$

$$A = 2x^2 + 3x - 4, B = \square, C = -x^2 + 5x - 3$$



잘못한 계산에서
 $(A - B) + C = x^2 + 2x + 1$ 이므로
 $B = A + C - (x^2 + 2x + 1)$
 $= (2x^2 + 3x - 4) + (-x^2 + 5x - 3) - (x^2 + 2x + 1)$
 $= 6x - 8$
 따라서 바르게 계산하면
 $D = (A + B) - C$
 $= \{(2x^2 + 3x - 4) + (6x - 8)\} - (-x^2 + 5x - 3)$
 $= 3x^2 + 4x - 9$

09

단항식과 다항식의 곱셈

▶ 분배법칙을 이용하여 단항식을 다항식의 각 항에 곱하여 전개식을 구할 수 있게 한다.

2 다항식의 계산

(1) 단항식과 다항식의 곱셈

분배법칙을 이용하여 단항식을 다항식의 각 항에 곱하여 계산한다.

(2) 전개와 전개식

① **전개**: 분배법칙을 이용하여 단항식과 다항식의 곱을 하나의 다항식으로 나타내는 것

② **전개식**: 전개하여 얻은 다항식

예 $3a(2x+5y) = 3a \times 2x + 3a \times 5y = 6ax + 15ay$

분배법칙
전개

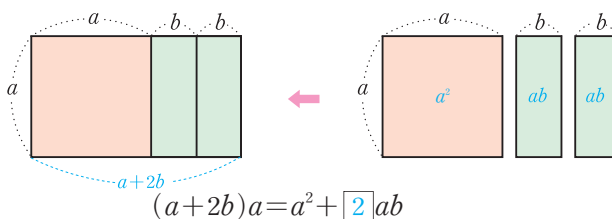
전개
 $a(b+c) \longrightarrow ab+ac$
전개식

개념 확인 1

▶ 분배법칙

- $a(b+c) = ab+ac$
- $(a+b)c = ac+bc$

다음 그림은 한 변의 길이가 a 인 정사각형과 가로, 세로의 길이가 각각 b, a 인 직사각형을 붙여 놓은 것이다. 넓이를 이용하여 $\square$ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.



개념 확인 2

다음 식을 전개하시오.

(1) $x(2x-y)$ $2x^2 - xy$

(2) $-3a(a-2b)$ $-3a^2 + 6ab$

(3) $(4a^2-8ab) \times 2a$ $8a^3 - 16a^2b$

(4) $(2a-5b) \times (-3a)$ $-6a^2 + 15ab$

개념 확인 3

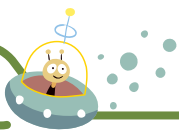
다음 식을 계산하시오.

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

(2) $a(2a-3b) - 4b(a-5b)$ $2a^2 - 7ab + 20b^2$
 $2a^2 - 3ab - 4ab + 20b^2 = 2a^2 - 7ab + 20b^2$

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

(4) $4a(a-2b) - 2a(a+b)$ $2a^2 - 10ab$
 $4a^2 - 8ab - 2a^2 - 2ab = 2a^2 - 10ab$



1 다음 식을 계산하시오.

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

(2) $(2a-1) \times (-a) = -2a^2+a$

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

(4) $-ab(a^2b+a-b^3) = -a^3b^2-a^2b+ab^4$

2 $2a(a-b)+2b(a-b)$ 를 계산하면?

✓ ① $2a^2-2b^2$ ② $2b^2-4ab$

③ $4ab-2b^2$ ④ a^2+b^2

⑤ $2a^2-4ab+2b^2$

$2a(a-b)+2b(a-b)=2a^2-2ab+2ab-2b^2=2a^2-2b^2$

3 다음 중 바르게 전개한 식은?

① $x^2(x-1)=x^2-x$

② $-4x(x-2y+1)=-4x^2+8xy-4x$

③ $(4x-1) \times (-x)=4x^2+x$

✓ ④ $\frac{x}{3}(6x^2-3x)=2x^3-x^2$

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

① $x^2(x-1)=x^3-x^2$

② $-4x(x-2y+1)=-4x^2+8xy-4x$

③ $(4x-1) \times (-x)=-4x^2+x$

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

4 $ax(3x^2-x+b)=6x^3+cx^2+18x$ 일 때, 상수 a, b, c 에 대하여 $a+b+c$ 의 값은?

① 5 ✓ ② 9 ③ 14

④ 15 ⑤ 22

$ax(3x^2-x+b)=3ax^3-ax^2+abx$ 이므로

$3a=6, -a=c, ab=18$

$\therefore a=2, b=9, c=-2 \quad \therefore a+b+c=2+9-2=9$

5 $-3x(x-2y)-2y(5x+3y)$ 를 전개한 식에서 xy 의 계수는?

① -5 ✓ ② -4 ③ -3

④ 1 ⑤ 2

(주어진 식) $= -3x^2+6xy-10xy-6y^2$

$= -3x^2-4xy-6y^2$

따라서 xy 의 계수는 -4이다.

6 $x(-x+3)-3(x^2-x+4)=Ax^2+Bx+C$ 일 때, 상수 A, B, C 에 대하여 $A+B+C$ 의 값을 구하시오. -10

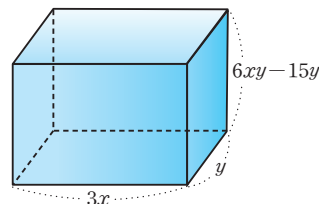
(좌변) $= -x^2+3x-3x^2+3x-12=-4x^2+6x-12$

따라서 $A=-4, B=6, C=-12$ 이므로

$A+B+C=-4+6-12=-10$

7 다음 그림과 같이 밑면의 가로, 세로의 길이가 각각 $3x, y$ 이고, 높이가 $6xy-15y$ 인 직육면체의 부피를 구하시오.

$18x^2y^2-45xy^2$



(부피) $= 3x \times y \times (6xy-15y)$

$= 3xy(6xy-15y)=18x^2y^2-45xy^2$

다항식과 단항식의 나눗셈

▶ 분수 꼴로 바꾸어 계산할 때는 분자의 각 항을 분모로 빠짐없이 나누어야 함을 이해하게 한다.

2 다항식의 계산

(1) [방법 1] 분수의 꼴로 고친 후 분자의 각 항을 분모로 나눈다.

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

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

(2) [방법 2] 다항식의 각 항에 단항식의 역수를 곱하여 전개한다. ⇨ 나누는 단항식 또는 그 계수가 분수의 꼴일 때 사용하면 편리하다.

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

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

주의 분모로 나눌 때에는 분자의 각 항을 모두 나누어 주어야 한다.

개념 확인 1

$(4a^2 - 2a) \div a$ 를 계산하려고 한다. 다음 □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

▶ 나누는 식의 계수가

- ① 정수인 경우에는 분수로 고쳐서 푸는 것이 편리하다.
- ② 분수인 경우에는 곱셈으로 고쳐서 푸는 것이 편리하다.

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

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

개념 확인 2

다음 식을 계산하시오.

(1) $(2y^2 + 12y) \div 2y$ $y+6$
 $\frac{2y^2}{2y} + \frac{12y}{2y} = y + 6$

(2) $(3x^2 - 9x) \div (-3x)$ $-x+3$
 $\frac{3x^2}{-3x} - \frac{9x}{-3x} = -x + 3$

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

(4) $(-4a^2b^2 - 6ab) \div \frac{2}{3}ab$ $-6ab - 9$
 $(-4a^2b^2 - 6ab) \times \frac{3}{2ab} = -6ab - 9$

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

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

▶ 부호에 주의

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



1 다음 식을 계산하시오.

$$(1) (6a^2 - 15a^2b + 12a^2b^2) \div 3a^2 \quad 4b^2 - 5b + 2$$

$$(2) (12x^2y - 8xy^2 - 4xy) \div (-4xy) \quad -3x + 2y + 1$$

$$\begin{aligned} (2) \text{ (주어진 식)} &= \frac{12x^2y - 8xy^2 - 4xy}{-4xy} \\ &= \frac{12x^2y}{-4xy} - \frac{8xy^2}{-4xy} - \frac{4xy}{-4xy} \\ &= -3x + 2y + 1 \end{aligned}$$

2 다음 식을 계산하시오.

$$(1) (12a^2 - 8ab) \div \frac{1}{2}a \quad 24a - 16b$$

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

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

3 다음 식을 계산하였을 때, a 의 계수와 b 의 계수의 합을 구하시오. -1

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

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

따라서 a 의 계수는 -2 , b 의 계수는 1 이므로 그 합은 $-2 + 1 = -1$

4 어떤 식에 $2x^3$ 을 곱했더니 $6x^5 + 4x^3$ 이 되었다. 어떤 식은?

$$\checkmark \textcircled{1} 3x^2 + 2 \quad \textcircled{2} 3x^2 + 8 \quad \textcircled{3} 3x^2 + 2x$$

$$\textcircled{4} 3x^2 + 8x \quad \textcircled{5} 12x^8 + 8x^6$$

어떤 식을 A 라 하면 $A \times 2x^3 = 6x^5 + 4x^3$

$$\therefore A = \frac{6x^5 + 4x^3}{2x^3} = 3x^2 + 2$$

5 $\square \div \left(-\frac{1}{6}ab^2\right) = -2a^2 + 3$ 일 때, $\square$ 안에 알맞은 식을

구하시오. $\frac{1}{3}a^3b^2 - \frac{1}{2}ab^2$

$$\begin{aligned} \square &= (-2a^2 + 3) \times \left(-\frac{1}{6}ab^2\right) \\ &= \frac{1}{3}a^3b^2 - \frac{1}{2}ab^2 \end{aligned}$$

6 $(2x^3y - 10x^2y^3) \div \left(-\frac{xy}{4}\right) = Ax^2 + Bxy^2$ 일 때,

상수 A, B 에 대하여 $A + B$ 의 값을 구하시오. 32

$$\begin{aligned} (2x^3y - 10x^2y^3) &\div \left(-\frac{xy}{4}\right) \\ &= (2x^3y - 10x^2y^3) \times \left(-\frac{4}{xy}\right) \\ &= -8x^2 + 40xy^2 \end{aligned}$$

따라서 $A = -8, B = 40$ 이므로 $A + B = -8 + 40 = 32$

7 $\frac{6a^2b^3 + \square + 9ab^2}{-3ab^2} = -2ab + 4a^2b - 3$ 일 때, $\square$ 안에

알맞은 식을 구하시오. $-12a^3b^3$

$$\begin{aligned} 6a^2b^3 + \square + 9ab^2 &= (-2ab + 4a^2b - 3) \times (-3ab^2) \\ &= 6a^2b^3 - 12a^3b^3 + 9ab^2 \end{aligned}$$

$$\therefore \square = -12a^3b^3$$

8 오른쪽 그림과 같이 세로의 길

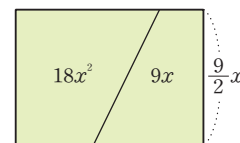
이가 $\frac{9}{2}x$ 인 직사각형을 둘로

나누었더니 넓이가 각각 $18x^2$,

$9x$ 가 되었다. 처음 직사각형의

가로의 길이를 구하시오. $4x + 2$

$$(\text{가로의 길이}) = (18x^2 + 9x) \div \frac{9}{2}x = (18x^2 + 9x) \times \frac{2}{9x} = 4x + 2$$



11

사칙연산이 혼합된 계산

▶ 단항식과 다항식의 혼합 계산은 거듭제곱 계산, 곱셈과 나눗셈, 덧셈과 뺄셈의 순서로 계산한다.

2 다항식의 계산

사칙연산이 혼합된 식은 다음과 같은 순서로 계산한다.

- ① 지수법칙을 이용하여 거듭제곱을 정리한다.
- ② 분배법칙을 이용하여 괄호를 푼다.
- ③ 곱셈과 나눗셈을 한다.
- ④ 동류항끼리 덧셈과 뺄셈을 한다.

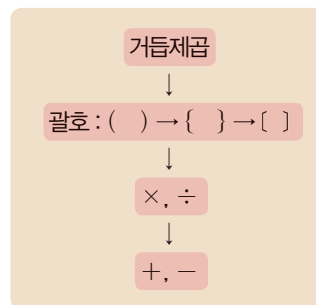
예 $(8x^3 + 12x^2) \div (-2x)^2 - 4x$

$$= (8x^3 + 12x^2) \div 4x^2 - 4x$$

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

$$= -2x + 3$$

거듭제곱
나눗셈
뺄셈



개념 확인 1 > 다음 식을 계산하시오.

(1) $x(8-x) - 2x(x+4)$ $-3x^2$

$$8x - x^2 - 2x^2 - 8x = -3x^2$$

(2) $(3x^2 - 2x) \div x - (4x^2 - 6x) \div 2x$ $x+1$

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

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

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

(4) $(6y^2 - 3y) \div (-3y) + (8 - 4y) \times 2$ $-10y + 17$

$$-2y + 1 + 16 - 8y = -10y + 17$$

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

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

(6) $x(4x - 1) - (2x^3y - 4x^2y) \div 2xy$ $3x^2 + x$

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

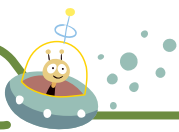
개념 확인 2 > 다음 식을 계산하시오.

(1) $3ab(a+2b) - (8a^3b - 12a^2b^2) \div 4a$ $a^2b + 9ab^2$

$$3a^2b + 6ab^2 - 2a^2b + 3ab^2 = a^2b + 9ab^2$$

(2) $\frac{-4x^4 + 3x^3 + 2x^2}{x^2} + (4x - 3) \times 2x$ $4x^2 - 3x + 2$

$$-4x^2 + 3x + 2 + 8x^2 - 6x = 4x^2 - 3x + 2$$



1 $3ab(4a-b) - 2a(ab-5b^2)$ 을 계산하면?

- ① $10ab - 13b^2$ ② $10ab + 7b^2$
 ③ $10a^2b - 7ab^2$ ④ $10a^2b - 13ab^2$

✓ ⑤ $10a^2b + 7ab^2$

$$\begin{aligned} & 3ab(4a-b) - 2a(ab-5b^2) \\ &= 12a^2b - 3ab^2 - 2a^2b + 10ab^2 \\ &= 10a^2b + 7ab^2 \end{aligned}$$

2 다음 식을 계산하시오. $10a^2 - 5ab$

$$\begin{aligned} & 3a\left(3a - \frac{2}{3}b\right) + (2a^2b - 6ab^2) \div 2b \\ &= 9a^2 - 2ab + a^2 - 3ab \\ &= 10a^2 - 5ab \end{aligned}$$

3 $x(2x-5) + (4x^3-6x^2) \div (-x)^2$ 을 계산하면?

- ① $-x^2 - 6$ ② $-2x^2 + 9x + 6$
 ③ $x^2 + 6x + 6$ ✓ ④ $2x^2 - x - 6$
 ⑤ $2x^2 + 7x - 6$

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

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

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

5 $\frac{10x^3+8x^4}{2x^2} - \frac{18x^4-12x^5}{3x^3} = Ax^2 + Bx$ 일 때, 상수

A, B 에 대하여 $A+B$ 의 값을 구하시오. 7

(좌변) $= 5x + 4x^2 - 6x + 4x^2 = 8x^2 - x$
 따라서 $A=8, B=-1$ 이므로 $A+B=8+(-1)=7$

6 $-3x(3x+5y) - \frac{3x^2y-4x^2y^2-2xy^2}{xy}$ 을 계산했을 때,

xy 의 계수는?

- ① -9 ② -10 ✓ ③ -11
 ④ -12 ⑤ -13

$$\begin{aligned} \text{(주어진 식)} &= -9x^2 - 15xy - (3x - 4xy - 2y) \\ &= -9x^2 - 15xy - 3x + 4xy + 2y \\ &= -9x^2 - 11xy - 3x + 2y \end{aligned}$$

따라서 xy 의 계수는 -11 이다.

7 $\frac{A+5xy}{3x} - 2(x+1) = 4x+2y-1$ 일 때, 다항식 A 를

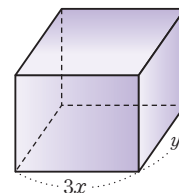
구하시오. $18x^2 + xy + 3x$

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

$$A+5xy = 3x \times (6x+2y+1)$$

$$\therefore A = 18x^2 + 6xy + 3x - 5xy = 18x^2 + xy + 3x$$

8 오른쪽 그림과 같이 밑면의 가로, 세로의 길이가 각각 $3x, y$ 인 직육면체의 부피가 $27x^2y - 9xy^3$ 일 때, 직육면체의 높이를 구하시오. $9x - 3y^2$



$$3x \times y \times (\text{높이}) = 27x^2y - 9xy^3$$

$$\therefore (\text{높이}) = \frac{27x^2y - 9xy^3}{3xy} = 9x - 3y^2$$

(1) **식의 값**: 주어진 식의 문자 대신 수를 대입하여 계산한 값

예 $x=3$ 일 때, $2x+5=2 \times 3+5=11$

(2) **식의 값 구하기**

- ① 주어진 식을 간단히 한다.
- ② 간단히 정리한 식에 있는 문자 대신 수를 대입하여 계산한다. 단, 음수를 대입하는 경우에는 괄호로 묶어서 대입한다.

(3) **식의 대입**: 주어진 식의 문자 대신 그 문자를 나타내는 다른 식을 대입하는 것

(4) **주어진 식의 문자에 다른 식을 대입하는 방법**

- ① 주어진 식을 간단히 한다.
- ② 대입하는 식을 괄호로 묶어서 대입한다.
- ③ 동류항끼리 모아서 간단히 정리한다.

예 $y=x+2$ 일 때, $2x-y$ 를 x 에 대한 식으로 나타내면

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

주의 수나 식을 대입할 때는 항상 부호에 주의해야 한다.

개념 확인 1

$x=1, y=-2$ 일 때, 다음 식의 값을 구하시오.

▶ 문자 대신 수를 대입할 때

- ① 주어진 식을 간단히 한다.
- ② 생략된 곱셈 기호 ' $\times$ '를 살린다.
- ③ 음수를 대입할 때에는 괄호를 사용한다.

(1) $2x+y$ 0

(2) $x-3y$ 7

(3) $2x-5y$ 12

(4) $x+\frac{1}{2}y$ 0

(5) $4xy^2$ 16

(6) $2(x+y)-3(x-y)$ -11

(7) $3x^2+2xy+6y^2$ 23
 $3 \times 1^2 + 2 \times 1 \times (-2) + 6 \times (-2)^2 = 23$

(8) $4(x^3y-3xy^3) \div 3xy$ $-\frac{44}{3}$
 $\frac{4}{3}x^2-4y^2 = \frac{4}{3} \times 1^2 - 4 \times (-2)^2 = -\frac{44}{3}$

개념 확인 2

$x=2a-b, y=a-2b$ 일 때, 다음 식을 a, b 에 대한 식으로 나타내시오.

(1) $4x-3y$ $5a+2b$
 $4x-3y=4(2a-b)-3(a-2b)$
 $=8a-4b-3a+6b=5a+2b$

(2) $\frac{x+y}{3}$ $a-b$
 $\frac{x+y}{3} = \frac{2a-b+a-2b}{3}$
 $= \frac{3a-3b}{3} = a-b$



- 1 $x = \frac{1}{2}$ 일 때, $(6x^2 - 3x + 8) + 2(2x^2 + x - 4)$ 의 값을 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 주어진 식을 계산하시오. $10x^2 - x$
 $6x^2 - 3x + 8 + 4x^2 + 2x - 8 = 10x^2 - x$

(2) $x = \frac{1}{2}$ 일 때, 주어진 식의 값을 구하시오. 2
 $10x^2 - x = 10 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{2} = 10 \times \frac{1}{4} - \frac{1}{2} = \frac{5}{2} - \frac{1}{2} = 2$

- 2 다음 식의 값을 구하시오.

(1) $x = 3, y = -1$ 일 때, $3(x - 2y) + 4(x + 3y)$ 15
 $3x - 6y + 4x + 12y = 7x + 6y = 7 \times 3 + 6 \times (-1) = 15$

(2) $x = -1, y = 2$ 일 때, $(6x^3y - 3xy^2) \div 3xy$ 0
 $(6x^3y - 3xy^2) \div 3xy = \frac{6x^3y - 3xy^2}{3xy} = 2x^2 - y$
 $= 2 \times (-1)^2 - 2 = 2 - 2 = 0$

- 3 $x = -2, y = 3$ 일 때, $2x^2 - xy + y^2$ 의 값은?

① 7 ② 11 ③ 13
 ④ 18 ✓ ⑤ 23
 $2x^2 - xy + y^2 = 2 \times (-2)^2 - (-2) \times 3 + 3^2 = 8 + 6 + 9 = 23$

- 4 $x = 2, y = -5$ 일 때, $(24x^3y - 30xy^2) \div 6xy$ 의 값은?

① 7 ② 13 ③ 26
 ④ 32 ✓ ⑤ 41
 (주어진 식) $= 4x^2 - 5y$
 $= 4 \times 2^2 - 5 \times (-5)$
 $= 16 + 25 = 41$

- 5 다음 □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

(1) $y = 2x$ 일 때, $2x + 3y$ 를 □에 대한 식으로 나타내면 $8x$ 이다.

$2x + 3y$ 에 $y = 2x$ 를 대입하여 x 에 대한 식으로 나타내면
 $2x + 3 \times 2x = 2x + 6x = 8x$

(2) $x = 2y + 1$ 일 때, $2x + 3y$ 를 y 에 대한 식으로 나타내면 □이다.

$2x + 3y$ 에 $x = 2y + 1$ 을 대입하면
 $2(2y + 1) + 3y = 4y + 2 + 3y = 7y + 2$

(3) $y = x + 5$ 일 때, $2x + 3y$ 를 x 에 대한 식으로 나타내면 □이다.

$2x + 3y$ 에 $y = x + 5$ 를 대입하면
 $2x + 3(x + 5) = 2x + 3x + 15 = 5x + 15$

- 6 $A = x - y, B = 3x + 2y$ 일 때, 다음 식을 x, y 에 대한 식으로 나타내시오. $-2x - 3y$

$$A - B$$

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

- 7 $A = x - y, B = 2x + 3y$ 일 때, 다음 식을 x, y 에 대한 식으로 나타내시오.

(1) $2(A - B) + 3A + B$ $3x - 8y$
 (주어진 식) $= 2A - 2B + 3A + B = 5A - B$
 $= 5(x - y) - (2x + 3y) = 3x - 8y$

(2) $B - \{2A - (3B - A)\}$ $5x + 15y$
 (주어진 식) $= B - (2A - 3B + A) = -3A + 4B$
 $= -3(x - y) + 4(2x + 3y) = 5x + 15y$

- 8 $x + 2y = y + 2x + 1$ 일 때, 다음을 x 에 대한 식으로 나타내시오.

(1) $3y - 2x + 1$ $x + 4$ (2) $x - 2y - 1$ $-x - 3$
 $x + 2y = y + 2x + 1$ 에서 $2y - y = 2x + 1 - x$ $\therefore y = x + 1 \cdots \textcircled{1}$
 (1) $3y - 2x + 1$ 에 $\textcircled{1}$ 을 대입하면
 $3y - 2x + 1 = 3(x + 1) - 2x + 1 = 3x + 3 - 2x + 1 = x + 4$
 (2) $x - 2y - 1$ 에 $\textcircled{1}$ 을 대입하면
 $x - 2y - 1 = x - 2(x + 1) - 1 = x - 2x - 2 - 1 = -x - 3$



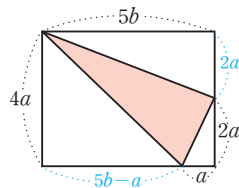
- 01 $-3x(-4x+5)$ 를 전개한 식에서 x^2 의 계수를 a ,
 $-2y(x-y+2)$ 를 전개한 식에서 y^2 의 계수를 b 라 할 때,
 ab 의 값을 구하시오. 24

$$\begin{aligned} -3x(-4x+5) &= 12x^2 - 15x & \therefore a &= 12 \\ -2y(x-y+2) &= -2xy + 2y^2 - 4y & \therefore b &= 2 \\ \therefore ab &= 12 \times 2 = 24 \end{aligned}$$

- 02 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① $4a(2-3b) = 6a - 12ab$
 ② $2a(a-b+4) = 2a^2 - 2ab + 8$
 ✓ ③ $(6ax - 8bx) \div 2x = 3a - 4b$
 ④ $(9xy + 6x) \div (-3x) = -3y - 2x$
 ✓ ⑤ $(4x^2 - 6x + 10) \times \left(-\frac{3}{2}x\right) = -6x^3 + 9x^2 - 15x$
 ① $8a - 12b$
 ② $2a^2 - 2ab + 8a$
 ④ $-3y - 2$

- 03 오른쪽 그림과 같이 직사각형을 네 부분으로 나누었을 때, 색칠한 삼각형의 넓이는?



- ① $ab + b^2$
 ② $5ab + b^2$
 ③ $ab + a^2$
 ✓ ④ $5ab + a^2$
 ⑤ $5ab - a^2 - b^2$

색칠한 삼각형의 넓이는

$$\begin{aligned} 4a \times 5b - \left\{ \frac{1}{2} \times 4a \times (5b-a) + \frac{1}{2} \times a \times 2a + \frac{1}{2} \times 5b \times 2a \right\} \\ = 20ab - (10ab - 2a^2 + a^2 + 5ab) \\ = 20ab - (15ab - a^2) = 5ab + a^2 \end{aligned}$$

- 04 $x(3x-4y) + ay(-x+2y)$ 를 계산한 식에서 xy 의 계수가 -1 일 때, x^2 의 계수와 y^2 의 계수의 합을 구하시오. -3
 (단, a 는 상수)

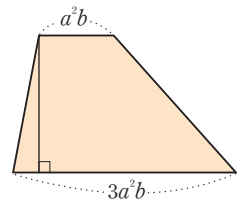
$$\begin{aligned} x(3x-4y) + ay(-x+2y) \\ = 3x^2 - 4xy - axy + 2ay^2 \\ = 3x^2 - (4+a)xy + 2ay^2 \\ xy \text{의 계수가 } -10 \text{이므로} \\ -(4+a) = -1 & \therefore a = -3 \\ \text{이때 } y^2 \text{의 계수는 } 2a = -6 \\ \text{따라서 } x^2 \text{의 계수와 } y^2 \text{의 계수의 합은} \\ 3 + (-6) = -3 \end{aligned}$$

- 05 다음 식을 계산하시오. $-6x^2 + x + 30$

$$\left(\frac{5}{4}x^2 - \frac{7}{12}x^3 \right) \div \frac{1}{24}x^2 - \frac{3}{2}x(4x-10)$$

$$\begin{aligned} (\text{주어진 식}) &= \left(\frac{5}{4}x^2 - \frac{7}{12}x^3 \right) \times \frac{24}{x^2} - \frac{3}{2}x(4x-10) \\ &= 30 - 14x - 6x^2 + 15x \\ &= -6x^2 + x + 30 \end{aligned}$$

- 06 오른쪽 그림과 같이 아랫변의 길이가 $3a^2b$, 윗변의 길이가 a^2b 인 사다리꼴의 넓이가 $(2ab)^3 - 12a^2b$ 일 때, 이 사다리꼴의 높이를 a, b 에 대한 식으로 나타내시오. $4ab^2 - 6$



$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \times (a^2b + 3a^2b) \times (\text{높이}) &= (2ab)^3 - 12a^2b \\ 2a^2b \times (\text{높이}) &= 8a^3b^3 - 12a^2b \\ \therefore (\text{높이}) &= \frac{8a^3b^3 - 12a^2b}{2a^2b} = 4ab^2 - 6 \end{aligned}$$

07 $\frac{6x^4-2x^3}{x^3} - \frac{9x^5+4x^4}{x^4} + \frac{4x^6+8x^5+x^7}{x^5} - \frac{x^8-3x^6}{x^6}$

을 계산하면?

- ① $-x^2+x-5$ ② $-x^2+5$
 ✓ ③ $x+5$ ④ x^2-x-4
 ⑤ x^2+x+7

(주어진 식) $= 6x - 2 - (9x + 4) + 4x + 8 + x^2 - (x^2 - 3)$
 $= 6x - 2 - 9x - 4 + 4x + 8 + x^2 - x^2 + 3$
 $= x + 5$

08 $12x\left(\frac{2}{3}x+2\right) - \{x(x^2y+5xy) - 2x^3y\} \div xy$ 를 계산하면 Ax^2+Bx 일 때, 상수 A, B 에 대하여 $B-A$ 의 값을 구하시오. 10

(주어진 식) $= 8x^2 + 24x - (x^3y + 5x^2y - 2x^3y) \div xy$
 $= 8x^2 + 24x - (-x^3y + 5x^2y) \div xy$
 $= 8x^2 + 24x - (-x^2 + 5x)$
 $= 9x^2 + 19x$

따라서 $A=9, B=19$ 이므로
 $B-A=19-9=10$

09 다음 □ 안에 들어갈 알맞은 식은?

$(\square - 9a^2b^3 + 3ab) \div (-3ab)$
 $+ \left(4a + 2b - \frac{1}{ab}\right) \times 2ab$
 $= 6a^2b + 7ab^2 - 3$

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

주어진 식을 정리하면

$\frac{\square}{-3ab} - \frac{9a^2b^3}{-3ab} + \frac{3ab}{-3ab} + 8a^2b + 4ab^2 - 2$
 $= \frac{\square}{-3ab} + 8a^2b + 7ab^2 - 3$
 $= 6a^2b + 7ab^2 - 3$

에서 $\frac{\square}{-3ab} = -2a^2b$

$\therefore \square = -2a^2b \times (-3ab) = 6a^3b^2$

10 $x=-3, y=-\frac{3}{2}$ 일 때, 다음 식의 값을 구하시오. -36

$2x(x-2y) - (6x^2y^2 - 15x^3y) \div (-3xy)$

$2x(x-2y) - (6x^2y^2 - 15x^3y) \div (-3xy)$
 $= 2x(x-2y) - \frac{6x^2y^2 - 15x^3y}{-3xy}$
 $= 2x^2 - 4xy - (-2xy + 5x^2)$
 $= -3x^2 - 2xy$
 $= -3 \times (-3)^2 - 2 \times (-3) \times \left(-\frac{3}{2}\right)$
 $= -27 - 9 = -36$

11 $A=x^2-1, B=-2x^2+6x, C=4x-3$ 일 때, 다음 식을 x 에 대한 식으로 나타내시오. $5x^2-34x+18$

$A - 3C - \{2B - (2A - 4C)\} + B$

(주어진 식) $= A - 3C - (2B - 2A + 4C) + B$
 $= A - 3C - 2B + 2A - 4C + B$
 $= 3A - B - 7C$
 $= 3(x^2 - 1) - (-2x^2 + 6x) - 7(4x - 3)$
 $= 3x^2 - 3 + 2x^2 - 6x - 28x + 21$
 $= 5x^2 - 34x + 18$

12 x^2-4x 를 어떤 식 A 로 나누면 $\frac{1}{4}x$ 가 되고, $2x^2-x$ 에서 어떤 식 B 의 3배를 빼면 $5x^2+2x$ 가 된다. $\frac{1}{4}A-B$ 를 x 에 대한 식으로 나타내시오. x^2+2x-4

$(x^2-4x) \div A = \frac{1}{4}x$ 에서 $A = (x^2-4x) \times \frac{4}{x} = 4x-16$
 $(2x^2-x) - 3B = 5x^2+2x$ 에서
 $B = \frac{1}{3} \times \{(2x^2-x) - (5x^2+2x)\}$
 $= \frac{1}{3}(-3x^2-3x)$
 $= -x^2-x$
 $\therefore \frac{1}{4}A - B = \frac{1}{4}(4x-16) - (-x^2-x) = x^2+2x-4$



중단원 평가

01 $(-4x+3y)+(3x-5y)=Ax+By$ 일 때, 상수 A, B 에 대하여 AB 의 값은?

07

- ① -3 ② -2 ③ 1

- ✓ ④ 2 ⑤ 3

(좌변) $= -4x+3y+3x-5y = -x-2y$

따라서 $A=-1, B=-2$ 이므로 $AB=(-1) \times (-2)=2$

02 $(5x-3y+6)-(-2x+y-1)$ 을 계산하였을 때, x 의 계수와 상수항의 합은?

07

- ① 8 ② 10 ③ 12

- ✓ ④ 14 ⑤ 16

(주어진 식) $= 5x-3y+6+2x-y+1$
 $= 7x-4y+7$

따라서 x 의 계수는 7 , 상수항은 7 이므로
그 합은 $7+7=14$

03 $4a+b+\square=-a+2b$ 일 때, $\square$ 안에 알맞은 식은?

07

- ✓ ① $-5a+b$ ② $-5a+3b$ ③ $3a+b$

- ④ $3a+3b$ ⑤ $5a+b$

$\square = (-a+2b)-(4a+b)$

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

$= -5a+b$

04 $3x-[y-\{2x-3-(2y+x)\}+5]$ 를 계산하면?

07

- ① $x-3y+1$ ② $x-3y-1$

- ③ $4x+3y-8$ ✓ ④ $4x-3y-8$

- ⑤ $4x+3y+8$

(주어진 식) $= 3x-\{y-(2x-3-2y-x)+5\}$

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

$= 4x-3y-8$

05 $5x+2y-3$ 에 어떤 식 A 를 더해야 할 것을 잘못하여 뺀 더니 $x-3y-1$ 이 되었다. 바르게 계산한 식은?

07

- ① $3x+7y-1$ ② $8x-2y-5$

- ✓ ③ $9x+7y-5$ ④ $10x+3y-8$

- ⑤ $12x+5y-7$

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

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

따라서 바르게 계산하면

$(5x+2y-3)+(4x+5y-2)=9x+7y-5$

06 $(13x^2-5x-1)-(7x^2-2x+2)$ 를 계산한 식에서 x^2 의 계수를 A , 상수항을 B 라 할 때, $A+B$ 의 값을 구하시오. 3

08

(주어진 식) $= 13x^2-5x-1-7x^2+2x-2=6x^2-3x-3$

따라서 $A=6, B=-3$ 이므로 $A+B=6+(-3)=3$

07 $3x^2 - \{5x^2 + 3x - (6x + 1)\}$ 을 계산하면?

08

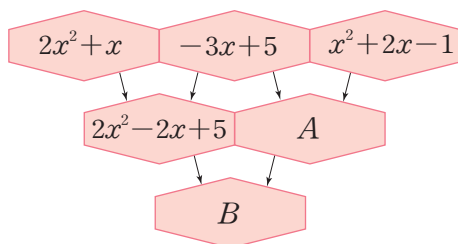
- ✓① $-2x^2 + 3x + 1$ ② $-2x^2 + 3x - 1$
 ③ $-2x^2 - 3x + 1$ ④ $2x^2 + 3x - 1$
 ⑤ $2x^2 - 3x + 1$

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

08 다음 그림과 같이 윗줄의 좌우로 이웃한 두 칸의 다항식을

08

더한 결과를 아래줄의 칸에 나타낼 때, 다항식 B 를 구하시오. $3x^2 - 3x + 9$



$A = (-3x + 5) + (x^2 + 2x - 1) = x^2 - x + 4$
 $\therefore B = (2x^2 - 2x + 5) + (x^2 - x + 4) = 3x^2 - 3x + 9$

09 다음 중 바르게 전개한 식은?

09

- ① $3x(x - 2) = 3x^2 - 2$
 ② $-2x(2x^2 + x - 1) = -4x^3 - 2x^2 - 1$
 ③ $2xy(x^2 - 5y^2) = 2x^2y - 10xy^2$
 ✓④ $-5x(3xy + 2y) = -15x^2y - 10xy$
 ⑤ $-y(4x + y - 3) = -4xy + y^2 - 3y$
 ① $3x^2 - 6x$ ② $-4x^3 - 2x^2 + 2x$
 ③ $2x^3y - 10xy^3$ ⑤ $-4xy - y^2 + 3y$

10 $(12ab + 3ab^2 - 9a^2b) \div 3ab$ 를 계산하였을 때, a 의 계수는?

10

- ① -9 ✓② -3 ③ 1
 ④ 3 ⑤ 4

(주어진 식) $= \frac{12ab + 3ab^2 - 9a^2b}{3ab} = \frac{12ab}{3ab} + \frac{3ab^2}{3ab} - \frac{9a^2b}{3ab}$
 $= 4 + b - 3a$
 따라서 a 의 계수는 -3 이다.

11 $\square \times \left(-\frac{1}{2}xy\right) = 2x^2y + 6xy^2 - 4xy$ 일 때, $\square$ 안에 알맞은 식은?

10

- ① $-8x - 24y - 16$ ② $-8x - 24y + 16$
 ③ $-4x - 12y - 8$ ✓④ $-4x - 12y + 8$
 ⑤ $-x - 3y + 2$

$\square = (2x^2y + 6xy^2 - 4xy) \div \left(-\frac{1}{2}xy\right)$
 $= (2x^2y + 6xy^2 - 4xy) \times \left(-\frac{2}{xy}\right)$
 $= -4x - 12y + 8$

12 $2x(x - 3y) - 4y(-5x + 2y)$ 를 계산하면?

09

- ① $-2x^2 + 26xy - 8y^2$ ② $-2x^2 + 14xy + 8y^2$
 ③ $2x^2 - 26xy - 8y^2$ ④ $2x^2 - 14xy - 8y^2$

11

✓⑤ $2x^2 + 14xy - 8y^2$
 (주어진 식) $= 2x^2 - 6xy + 20xy - 8y^2 = 2x^2 + 14xy - 8y^2$

13 $\frac{6x^2+9xy}{-3x} - \frac{8y^2-10xy}{2y}$ 를 계산하면?

- 10 ① $-3x-7y$ ② $-3x+7y$ ✓ ③ $3x-7y$
 11 ④ $3x+7y$ ⑤ $7x-3y$

(주어진 식) $= -2x-3y-4y+5x=3x-7y$

14 $2x(3x-5) + (10x^3+6x^2) \div 2x$ 를 계산한 식에서 x^2 의 계수를 a , x 의 계수를 b 라 할 때, $a+b$ 의 값은?

- 11 ① -4 ✓ ② 4 ③ 7
 ④ 11 ⑤ 18

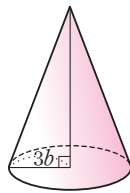
(주어진 식) $= 6x^2-10x+5x^2+3x=11x^2-7x$
 따라서 $a=11$, $b=-7$ 이므로
 $a+b=11+(-7)=4$

15 오른쪽 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 $3b$ 인 원뿔의 부피가 $(21ab^2+3b^3)\pi$ 일 때, 이 원뿔의 높이를 구하시오. $7a+b$

높이를 h 라 하면

$$\frac{1}{3} \times \pi \times (3b)^2 \times h = (21ab^2+3b^3)\pi$$

$$\therefore h = \frac{(21ab^2+3b^3)\pi}{3b^2\pi} = 7a+b$$



16 $x=-1$, $y=3$ 일 때, $(3x+2y-1) - (-2x+y+5)$ 의 값은?

- 12 ✓ ① -8 ② -5 ③ -2
 ④ 3 ⑤ 7

(주어진 식) $= 3x+2y-1+2x-y-5$
 $= 5x+y-6$
 $= 5 \times (-1) + 3 - 6$
 $= -8$

17 $x=3y-2$ 일 때, $-3x+2y-4$ 를 y 에 대한 식으로 나타내면?

- 12 ① $-11y-4$ ② $-11y+2$
 ✓ ③ $-7y+2$ ④ $-7y-10$
 ⑤ $7y+2$

$x=3y-2$ 를 $-3x+2y-4$ 에 대입하면
 $-3(3y-2)+2y-4=-7y+2$

18 $A=a-b$, $B=2a-3b$ 일 때, $2A-B$ 를 a , b 에 대한 식으로 나타내면?

- 12 ① $-5a$ ② $-5b$ ✓ ③ b
 ④ $4a+b$ ⑤ $4a+5b$

$2A-B=2(a-b)-(2a-3b)=2a-2b-2a+3b=b$

서술형

- 19** 어떤 식에 $3x^2 - 4x + 5$ 를 더해야 할 것을 잘못하여 뺐더니 $-6x^2 + 5x + 3$ 이 되었다. 바르게 계산한 답을 구하시오.

08

풀이 과정

1단계 잘못 계산한 식 세우기 ... 30%

$$\begin{aligned} \text{어떤 식을 } A \text{라 하면} \\ A - (3x^2 - 4x + 5) = -6x^2 + 5x + 3 \end{aligned}$$

2단계 어떤 식 구하기 ... 30%

$$\begin{aligned} A &= -6x^2 + 5x + 3 + (3x^2 - 4x + 5) \\ &= -3x^2 + x + 8 \end{aligned}$$

3단계 바르게 계산한 답 구하기 ... 40%

$$\begin{aligned} \therefore (-3x^2 + x + 8) + (3x^2 - 4x + 5) \\ = -3x + 13 \end{aligned}$$

정답 $-3x + 13$

- 20** $(6x^3y - \frac{3}{2}xy + 3x^2y) \div (-\frac{3}{4}xy) - (6x - \frac{9}{2}) \times \frac{2}{3}x$ 를 계산하면 $ax^2 + bx + c$ 일 때, 상수 a, b, c 에 대하여 $a + 2b - 2c$ 의 값을 구하시오.

11

풀이 과정

1단계 주어진 식 계산하기 ... 50%

$$\begin{aligned} (6x^3y - \frac{3}{2}xy + 3x^2y) \div (-\frac{3}{4}xy) - (6x - \frac{9}{2}) \times \frac{2}{3}x \\ = (6x^3y - \frac{3}{2}xy + 3x^2y) \times (-\frac{4}{3xy}) - (4x^2 - 3x) \\ = -8x^2 + 2 - 4x - 4x^2 + 3x \\ = -12x^2 - x + 2 \end{aligned}$$

2단계 a, b, c 의 값 구하기 ... 각각 10%

$$\therefore a = -12, b = -1, c = 2$$

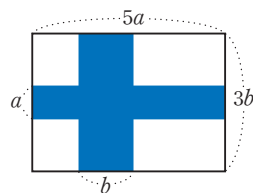
3단계 $a + 2b - 2c$ 의 값 구하기 ... 20%

$$\therefore a + 2b - 2c = -12 + (-2) - 4 = -18$$

정답 -18

- 21** 북유럽에 위치한 핀란드는 호수가 많아서 오른쪽 그림과 같이 국기의 십자기에 호수의 색인 파란색을 사용하고 있다. 그림에서 흰색 부분의 넓이를 a, b 를 사용하여 나타내시오.

11



풀이 과정

1단계 전체 직사각형의 넓이 구하기 ... 30%

$$5a \times 3b = 15ab$$

2단계 파란색 부분의 넓이 구하기 ... 30%

$$5a \times a + b \times 3b - a \times b = 5a^2 + 3b^2 - ab$$

3단계 흰색 부분의 넓이 구하기 ... 40%

$$\therefore 15ab - (5a^2 + 3b^2 - ab) = 16ab - 5a^2 - 3b^2$$

정답 $16ab - 5a^2 - 3b^2$

- 22** $A = \frac{2x-y}{3}, B = \frac{x+y+2}{2}$ 일 때, $4A + 2(A + 2B) - 3$ 을 x, y 에 대한 식으로 나타내시오.

12

풀이 과정

1단계 주어진 식 간단히 하기 ... 40%

$$4A + 2(A + 2B) - 3 = 6A + 4B - 3$$

2단계 A, B 의 식을 대입하여 계산하기 ... 60%

$$\begin{aligned} \therefore 6A + 4B - 3 \\ = 6 \times \frac{2x-y}{3} + 4 \times \frac{x+y+2}{2} - 3 \\ = 4x - 2y + 2x + 2y + 4 - 3 \\ = 6x + 1 \end{aligned}$$

정답 $6x + 1$

필요한 색종이의 종류별 수는?

지훈이와 혜진이는 가로 길이가 $12a$, 세로 길이가 $7a+10b$ 인 직사각형 모양의 벽에 두 종류의 색종이를 빈틈없이 붙여 예쁘게 꾸미려고 합니다. 사용하는 색종이 두 종류의 모양은 각각 한 변의 길이가 a 인 정사각형 모양과 두 변의 길이가 각각 a, b 인 직사각형 모양입니다. 두 사람은 두 종류의 색종이에 대하여 대화를 하기 시작하였습니다.

“혜진아, 색종이가 많이 필요하겠다. 그냥 넉넉하게 사자.”

“아니야. 단항식과 다항식의 곱셈을 이용하면 정확하게 필요한 수를 알 수 있어. 뭐하러 돈 낭비를 하니?”

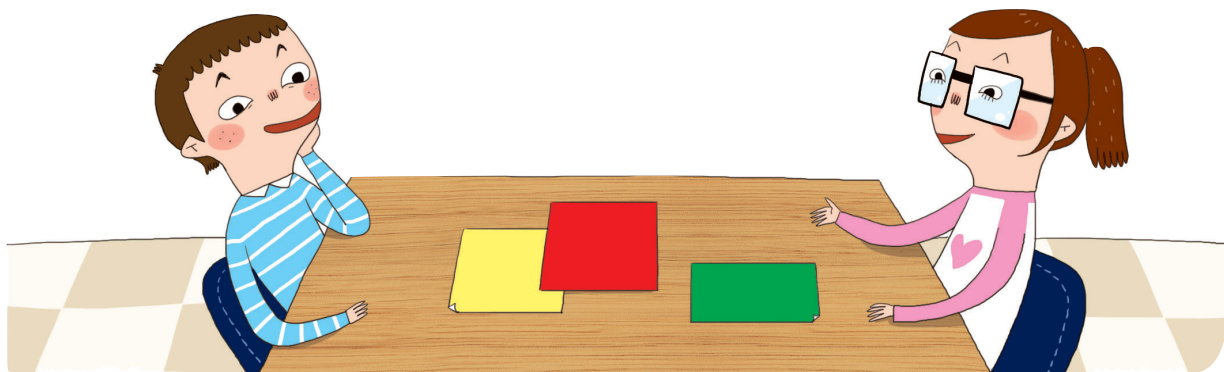
“아, 그렇구나. 벽의 넓이와 색종이의 넓이를 이용하면 되겠구나. 그럼 같이 구해 보자.”

잠시 후 두 사람은 각 종류별로 필요한 수를 정확하게 구하였습니다.

과연 종류별로 몇 장씩 필요할까요?

벽의 넓이를 구해 보면 $12a(7a+10b)=84a^2+120ab$ 이고 두 종류의 색종이의 넓이를 구해 보면 차례로 a^2, ab 입니다. 따라서 한 변의 길이가 a 인 정사각형 모양의 색종이는 84장, 두 변의 길이가 각각 a, b 인 직사각형 모양의 색종이는 120장이 필요합니다.

이 단원에서 배운 내용을 이와 같이 실생활에 응용할 수 있으니 정말 편리하지 않은가요?





III

일차부등식과 연립일차방정식

1 일차부등식

01 부등식과 그 해	66
02 부등식의 성질	68
03 부등식의 해와 수직선	70
04 일차부등식과 그 풀이	72
05 복잡한 일차부등식의 풀이	74
• 실력 다지기	76
06 일차부등식의 활용 (1)	78
07 일차부등식의 활용 (2)	80
• 실력 다지기	82
• 중단원 평가	84

2 연립일차방정식

08 미지수가 2개인 일차방정식	88
09 미지수가 2개인 연립일차방정식	90
• 실력 다지기	92
10 대입법을 이용한 연립방정식의 풀이	94
11 가감법을 이용한 연립방정식의 풀이	96
• 실력 다지기	98
12 복잡한 연립방정식의 풀이	100
13 $A=B=C$ 꼴의 방정식	102
14 해가 특수한 연립방정식	104
• 실력 다지기	106
15 연립방정식의 활용 (1)	108
16 연립방정식의 활용 (2)	110
17 연립방정식의 활용 (3)	112
• 실력 다지기	114
• 중단원 평가	116

01

부등식과 그 해

▶ 부등식의 일반적인 풀이 방법은 뒤에서 나오므로 여기서는 주어진 x 의 값을 부등식에 대입하여 부등식이 성립하는지 확인하는 방법으로 부등식의 해를 구하도록 지도한다.

1 일차부등식

(1) **부등식**: 부등호($>$, $<$, $\geq$, $\leq$)를 사용하여 수 또는 식의 대소 관계를 나타낸 식

(2) **부등식의 표현**

$a > b$	$a < b$	$a \geq b$	$a \leq b$
a 는 b 보다 크다. a 는 b 초과 이다.	a 는 b 보다 작다. a 는 b 미만 이다.	a 는 b 보다 크거나 같다. a 는 b 이상 이다. a 는 b 보다 작지 않다.	a 는 b 보다 작거나 같다. a 는 b 이하 이다. a 는 b 보다 크지 않다.

(3) **부등식의 해**: 부등식을 참이 되게 하는 미지수의 값

(4) **부등식을 푼다.**: 부등식의 모든 해를 구하는 것

예 x 의 값이 1, 2, 3일 때, 부등식 $x+1 < 4$ 에 대하여
 $x=1$ 일 때 $1+1=2 < 4$ (참), $x=2$ 일 때 $2+1=3 < 4$ (참), $x=3$ 일 때 $3+1=4 < 4$ (거짓)
 이므로 부등식 $x+1 < 4$ 의 해는 1, 2이다.

개념 확인 1

다음 중 부등식인 것은 ○, 부등식이 아닌 것은 ×를 () 안에 써넣으시오.

- | | | | |
|-----------------|-------|---------------------|-------|
| (1) $5 \geq 3$ | (○) | (2) $x - y = 0$ | (×) |
| (3) $1 > x + 3$ | (○) | (4) $1 - 2x$ | (×) |
| (5) $x + 2 = 7$ | (×) | (6) $2x - 3(x - y)$ | (×) |

개념 확인 2

다음 문장을 부등식으로 나타내시오.

▶ 기호 $\geq$ 는 ' $>$ 또는 $=$ '를,
 기호 $\leq$ 는 ' $<$ 또는 $=$ '를 의미한다.

- | | |
|-----------------------------------|---|
| (1) x 는 3보다 크다. $x > 3$ | (2) x 는 -1보다 크고 6보다 작다. $-1 < x < 6$ |
| (3) x 는 -3보다 작지 않다. $x \geq -3$ | (4) x 는 2 초과 5 이하이다. $2 < x \leq 5$ |
| (5) x 는 음수가 아니다. $x \geq 0$ | (6) x 는 -2보다 크거나 같고 3보다 크지 않다. $-2 \leq x \leq 3$ |

개념 확인 3

다음은 x 의 값이 -1, 0, 1, 2일 때, 부등식 $x+2 \geq 3$ 을 푸는 과정이다. 표를 완성하고 부등식의 해를 구하시오. 1, 2

$x+2 \geq 3$
 ↓ 좌변 우변 양변
 양변

x 의 값	좌변의 값	부등호	우변의 값	참/거짓
-1	1	$<$	3	거짓
0	2	$<$	3	거짓
1	3	$=$	3	참
2	4	$>$	3	참



01 다음 중 부등식인 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ✓① $2x-1 \geq 10$ ② $-2a-1=9$
 ③ $-4y+3$ ✓④ $7 > 5$
 ⑤ $3y-2(y-4)$
 ② 일차방정식 ③, ⑤ 일차식

02 다음 중 부등호를 사용하여 나타낸 식이 옳지 않은 것은?

- ① x 는 3보다 작다. $\Rightarrow x < 3$
 ② x 는 -2보다 크고 6보다 작다. $\Rightarrow -2 < x < 6$
 ③ x 는 -3보다 크지 않다. $\Rightarrow x \leq -3$
 ④ x 는 -1 이상 5 미만이다. $\Rightarrow -1 \leq x < 5$
 ✓⑤ x 는 양수가 아니다. $\Rightarrow x < 0$
 ⑤ x 는 양수가 아니다. $\Rightarrow x \leq 0$

03 다음 문장을 부등식으로 나타내시오.

- (1) x 의 2배에 3을 더하면 7 이상이다. $2x+3 \geq 7$
 (2) x 보다 7만큼 큰 수의 3배는 4보다 크지 않다.
 $3(x+7) \leq 4$
 (3) 한 개에 500원인 사탕 a 개의 가격은 3000원 이상이다. $500a \geq 3000$
 (4) 1200원짜리 공책 x 개와 800원짜리 연필 2개의 값은 8000원 미만이다. $1200x+1600 < 8000$

04 다음 중 $x=2$ 일 때, 참인 부등식은?

- ① $2x+3 \leq 0$ ② $0.5x-0.9 < 0$
 ③ $6-5x > 8$ ✓④ $3x+1 \geq 7$
 ⑤ $\frac{x}{2}-2 > -1$
 ④ $x=2$ 를 대입하면 $3 \times 2+1=7 \geq 7$ (참)

05 x 의 값이 -2, -1, 0, 1, 2일 때, 다음 부등식의 해를 구하시오. 0, 1, 2

$$3-2x \leq 3$$

$x=-2$ 일 때, $3-2 \times (-2)=7 \leq 3$ (거짓)
 $x=-1$ 일 때, $3-2 \times (-1)=5 \leq 3$ (거짓)
 $x=0$ 일 때, $3-2 \times 0=3 \leq 3$ (참)
 $x=1$ 일 때, $3-2 \times 1=1 \leq 3$ (참)
 $x=2$ 일 때, $3-2 \times 2=-1 \leq 3$ (참)

06 다음 중에서 [] 안의 수가 부등식의 해가 아닌 것은?

- ① $x+2 > 2$ [4] ② $3x-1 \leq 4+x$ [0]
 ③ $3x \leq 2x$ [0] ④ $-2x < 1-4x$ [-1]
 ✓⑤ $6-2x \geq 3$ [2]
 ⑤ $x=2$ 를 대입하면
 $6-2 \times 2=2 \geq 3$ (거짓)

07 다음 중 부등식 $2x-4 \leq 2$ 의 해를 모두 고르면? (정답 2개)

- ✓① 2 ✓② 3 ③ 4
 ④ 5 ⑤ 6
 ① $x=2$ 일 때, $2 \times 2-4 \leq 2, 0 \leq 2$ (참)
 ② $x=3$ 일 때, $2 \times 3-4 \leq 2, 2 \leq 2$ (참)

02

부등식의 성질

▶ 부등식에서는 양변에 곱하는 수 또는 양변을 나누는 수의 부호에 따라 부등호의 방향이 바뀔 수 있음을 알게 한다.

1 일차부등식

(1) 부등식의 양변에 같은 수를 더하거나 양변에서 같은 수를 빼어도 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

$$\Rightarrow a < b \text{ 이면 } a + c < b + c, a - c < b - c$$

(2) 부등식의 양변에 같은 양수를 곱하거나 양변을 같은 양수로 나누어도 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

$$\Rightarrow a < b, c > 0 \text{ 이면 } ac < bc, \frac{a}{c} < \frac{b}{c}$$

(3) 부등식의 양변에 같은 음수를 곱하거나 양변을 같은 음수로 나누면 부등호의 방향이 바뀐다.

$$\Rightarrow a < b, c < 0 \text{ 이면 } ac > bc, \frac{a}{c} > \frac{b}{c}$$

참고 부등식의 성질은 < 를 ≤ 로, > 를 ≥ 로 바꾸어도 성립한다.

개념 확인 1

$a < b$ 일 때, 다음 ○ 안에 알맞은 부등호를 써넣으시오.

▶ a, b 의 계수가 양수이면 부등호의 방향은 그대로, a, b 의 계수가 음수이면 부등호의 방향은 바뀐다.

(1) $a + 3$ ○ $b + 3$

(2) $a - 6$ ○ $b - 6$

(3) $5a$ ○ $5b$

(4) $-\frac{a}{2}$ ○ $-\frac{b}{2}$

개념 확인 2

$a + 2 > b + 2$ 일 때, 다음 ○ 안에 알맞은 부등호를 써넣으시오.

(1) a ○ b

(2) $a - 3$ ○ $b - 3$

(3) $\frac{a}{3}$ ○ $\frac{b}{3}$

(4) $-2a$ ○ $-2b$

(5) $\frac{a}{4} + 5$ ○ $\frac{b}{4} + 5$

(6) $-\frac{a}{5} - 3$ ○ $-\frac{b}{5} - 3$

개념 확인 3

다음은 부등식의 성질을 이용하여 주어진 식의 값의 범위를 구하는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

▶ 1을 먼저 빼면 다른 결과가 나오므로 2를 먼저 곱해야 한다.

$2 \leq x \leq 4$ 일 때, $2x - 1$ 의 값의 범위를 구해 보자.

부등식 $2 \leq x \leq 4$ 의 각 변에 2를 곱하면 부등식의 각 변에 같은 양수를 곱했으므로 부등호의 방향이 바뀌지 않는다.

$$\therefore \boxed{4} \leq 2x \leq \boxed{8}$$

각 변에서 1을 빼면 부등식의 각 변에서 같은 수를 빼었으므로 부등호의 방향이 바뀌지 않는다.

$$\therefore \boxed{3} \leq 2x - 1 \leq \boxed{7}$$



1 $a < b$ 일 때, 다음 중 옳은 것은?

① $a+5 > b+5$ ✓ ② $-\frac{2}{5}a > -\frac{2}{5}b$

③ $-4+3a > -4+3b$ ④ $a-6 > b-6$

⑤ $-3a < -3b$

① $a+5 < b+5$ ③ $-4+3a < -4+3b$

④ $a-6 < b-6$ ⑤ $-3a > -3b$

2 다음 중 $a > b$ 일 때, ○ 안에 들어갈 부등호의 방향이 다른 것은?

① $-2+a$ ○ $-2+b$ ② $3+a$ ○ $3+b$

③ $\frac{a}{6}$ ○ $\frac{b}{6}$ ④ $a-5$ ○ $b-5$

✓ ⑤ $-2a$ ○ $-2b$

① $-2+a > -2+b$ ② $3+a > 3+b$

③ $\frac{a}{6} > \frac{b}{6}$ ④ $a-5 > b-5$

⑤ 양변에 음수를 곱하면 부등호의 방향이 바뀐다.
 $\therefore -2a < -2b$

3 $-3a+4 < -3b+4$ 일 때, 다음 중 옳은 것은?

① $a < b$ ② $-2a > -2b$

✓ ③ $a-1 > b-1$ ④ $-\frac{a}{3}+3 > -\frac{b}{3}+3$

⑤ $2+\frac{a}{4} < 2+\frac{b}{4}$

$-3a+4 < -3b+4$ 에서 $-3a < -3b$ 이므로 $a > b$

① $a > b$ ② $-2a < -2b$

④ $-\frac{a}{3}+3 < -\frac{b}{3}+3$ ⑤ $2+\frac{a}{4} > 2+\frac{b}{4}$

4 다음 중 옳은 것은?

① $-3a+4 < -3b+4$ 이면 $a < b$ 이다.

② $5a-(-3) > 5b-(-3)$ 이면 $a < b$ 이다.

✓ ③ $-a+2 < -b+2$ 이면 $a > b$ 이다.

④ $-a+\frac{1}{4} \geq -b+\frac{1}{4}$ 이면 $a \geq b$ 이다.

⑤ $-\frac{a}{7}-3 \leq -\frac{b}{7}-3$ 이면 $a \leq b$ 이다.

5 $-2 \leq x < 3$ 일 때, $3x+2$ 의 값의 범위를 구하려고 한다.
 다음 물음에 답하시오.

(1) $3x$ 의 값의 범위를 구하시오. $-6 \leq 3x < 9$

각 변에 3을 곱하면 $-6 \leq 3x < 9$

(2) $3x+2$ 의 값의 범위를 구하시오. $-4 \leq 3x+2 < 11$

(1)의 각 변에 2를 더하면 $-6+2 \leq 3x+2 < 9+2$

$\therefore -4 \leq 3x+2 < 11$

6 $-2 \leq x < 0$ 일 때, $-4x-5$ 의 값의 범위를 구하려고 한다.
 다음 물음에 답하시오.

(1) $-4x$ 의 값의 범위를 구하시오. $0 < -4x \leq 8$

각 변에 -4 를 곱하면 $0 < -4x \leq 8$

(2) $-4x-5$ 의 값의 범위를 구하시오. $-5 < -4x-5 \leq 3$

(1)의 각 변에서 5를 빼면 $-5 < -4x-5 \leq 3$

7 $-2 < x \leq 1$ 일 때, $-2x+3$ 의 값의 범위는?

① $-7 \leq -2x+3 < -1$

② $-7 < -2x+3 \leq -1$

✓ ③ $1 \leq -2x+3 < 7$

④ $1 < -2x+3 \leq 7$

⑤ $-1 < -2x+3 \leq 7$

$-2 < x \leq 1$ 의 각 변에 -2 를 곱하면 $-2 \leq -2x < 4$

각 변에 3을 더하면 $1 \leq -2x+3 < 7$

8 $-1 \leq 2x+5 < 9$ 를 만족시키는 x 의 값의 범위가
 $a \leq x < b$ 일 때, $a+b$ 의 값은?

✓ ① -1 ② 0 ③ 1

④ 2 ⑤ 3

$-1 \leq 2x+5 < 9$, $-1-5 \leq 2x < 9-5$, $-6 \leq 2x < 4$, $-3 \leq x < 2$

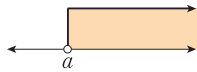
따라서 $a=-3$, $b=2$ 이므로 $a+b=-3+2=-1$

(1) 부등식의 해 구하기: 이항과 부등식의 성질을 이용하여 주어진 부등식을

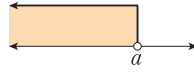
$x > (\text{수}), x < (\text{수}), x \leq (\text{수}), x \geq (\text{수})$ 중 어느 하나의 꼴로 고쳐서 부등식의 해를 구한다.

(2) 부등식의 해를 수직선 위에 나타내기

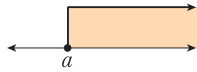
① $x > a$



② $x < a$



③ $x \geq a$



④ $x \leq a$



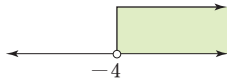
부등식의 해를 수직선 위에 나타낼 때, 부등호의 방향은 화살표의 방향을 결정하고 등호의 여부는 경계점의 포함 여부를 결정한다.

개념 확인 1

다음 ○ 안에 부등호를 써넣으시오.

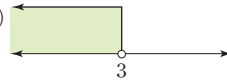
▶ 부등식의 해를 수직선 위에 나타낼 때
[등호가 있으면 : ●
[등호가 없으면 : ○

(1)



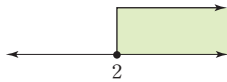
⇒ $x \bigcirc -4$

(2)



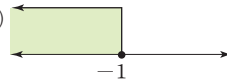
⇒ $x \bigcirc 3$

(3)



⇒ $x \bigcirc 2$

(4)

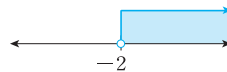


⇒ $x \bigcirc -1$

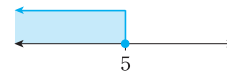
개념 확인 2

다음 부등식을 수직선 위에 나타내시오.

(1) $x > -2$



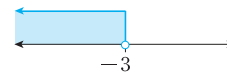
(2) $x \leq 5$



(3) $x \geq 1$



(4) $x < -3$



개념 확인 3

다음 부등식의 해를 구하고 수직선 위에 나타내시오.

(1) $x + 2 \leq 5$

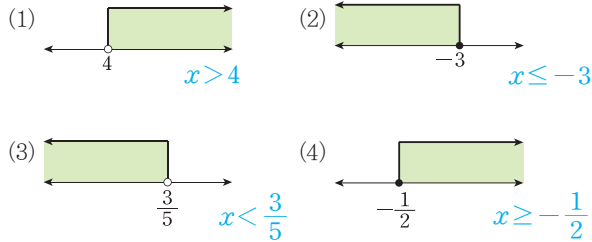


(2) $3x - 1 > 11$





1 다음 수직선 위에 나타내어진 x 의 값의 범위를 부등식으로 나타내시오.



(1) $x+3 \geq 7$ 의 양변에서 3을 빼면 $x+3-3 \geq 7-3$

$\therefore x \geq 4$,

(2) $2x < 12$ 의 양변을 2로 나누면 $\frac{2x}{2} < \frac{12}{2}$

$\therefore x < 6$,

2 다음 부등식을 부등식의 성질을 이용하여 풀고 그 해를 수직선 위에 나타내시오.

(1) $x+3 \geq 7$ (2) $2x < 12$

(3) $7x+10 \geq -18$ (4) $-\frac{2}{3}x+4 < 8$

(3) $7x+10 \geq -18$ 의 양변에서 10을 빼면
 $7x+10-10 \geq -18-10$, $7x \geq -28$

양변을 7로 나누면 $\frac{7x}{7} \geq -\frac{28}{7}$ $\therefore x \geq -4$,

(4) $-\frac{2}{3}x+4 < 8$ 의 양변에서 4를 빼면

$-\frac{2}{3}x+4-4 < 8-4$, $-\frac{2}{3}x < 4$

양변에 $-\frac{3}{2}$ 를 곱하면 $-\frac{2}{3}x \times (-\frac{3}{2}) > 4 \times (-\frac{3}{2})$

$\therefore x > -6$,

3 다음 부등식을 만족시키는 자연수 x 의 개수를 구하시오.

(1) $x-1 \leq 3$ 4 (2) $-2x > -6$ 2

(1) $x-1 \leq 3$ 에서 $x \leq 4$

따라서 만족시키는 자연수 x 는 1, 2, 3, 4로 4개이다.

(2) $-2x > -6$ 에서 $x < 3$

따라서 만족시키는 자연수 x 는 1, 2로 2개이다.

4 다음 중 해가 $x > 3$ 인 것은?

① $2x+6 > 0$ ② $2x+4 < 0$ ③ $2x+1 < 5$

④ $x+1 > 2$ ☒ ⑤ $3x-1 > 8$

① $x > -3$ ② $x < -2$ ③ $x < 2$ ④ $x > 1$

5 다음 부등식 중 해가 나머지와 다른 하나는?

① $2x < 8$ ② $x-2x > -4$

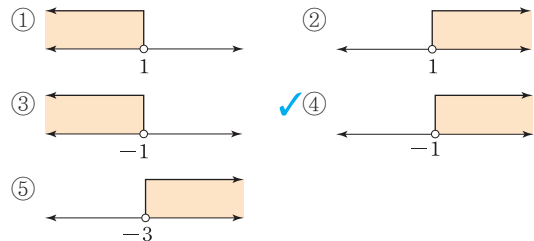
③ $-4x-2x > -24$ ☒ ④ $2x+2 > 10$

⑤ $1+x < 5$

①, ②, ③, ⑤ $x < 4$

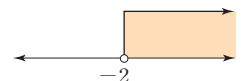
④ $x > 4$

6 부등식 $3x-3 > -6$ 의 해를 수직선 위에 나타내면?



$3x-3 > -6$, $3x > -3$ $\therefore x > -1$

7 오른쪽 그림과 같은 해를 갖는 부등식은?



① $3x-1 > 6$ ☒ ② $-3x+2 < 8$

③ $3x-3 < 0$ ④ $-x+1 < -1$

⑤ $6x+10 < 2$

① $3x-1 > 6$, $3x > 7$ $\therefore x > \frac{7}{3}$

② $-3x+2 < 8$, $-3x < 6$ $\therefore x > -2$

③ $3x-3 < 0$, $3x < 3$ $\therefore x < 1$

④ $-x+1 < -1$, $-x < -2$ $\therefore x > 2$

⑤ $6x+10 < 2$, $6x < -8$ $\therefore x < -\frac{4}{3}$

04

일차부등식과 그 풀이

▶ 부등식의 성질을 이용하여 부등호의 방향이 바뀌는 경우에 주의하도록 지도한다.

1 일차부등식

(1) **일차부등식**: 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리한 부등식이

$(\text{일차식}) > 0, (\text{일차식}) < 0, (\text{일차식}) \geq 0, (\text{일차식}) \leq 0$ 중 어느 하나의 꼴인 부등식

예 $\frac{1}{3}x \geq 4 \Rightarrow \frac{1}{3}x - 4 \geq 0$ (○)

$2x + 3 > 2(x + 1) \Rightarrow 2x - 2x + 3 - 2 > 0 \Rightarrow 1 > 0$ (일차부등식이 아니다.)

(2) **일차부등식의 풀이 순서**

① 미지수 x 를 포함한 항은 좌변으로, 상수항은 우변으로 이항한다.

② 양변을 정리하여 $ax > b, ax < b, ax \geq b, ax \leq b$ (단, $a \neq 0$)의 꼴로 고친다.

③ 양변을 x 의 계수 a 로 나눈다. 이때 **a 가 음수이면 부등호의 방향이 바뀐다.**

예 일차부등식 $-2x + 1 < 7 + x$ 의 풀이

$$-2x + 1 < 7 + x \xrightarrow{+1, +x \text{ 이항}} -2x - x < 7 - 1 \xrightarrow{\text{정리}} -3x < 6 \xrightarrow{\frac{x \text{의 계수로}}{\text{나누기}}} x > -2$$

개념 확인 1

다음 중 일차부등식인 것은 ○, 일차부등식이 아닌 것은 ×를 () 안에 써넣으시오.

(1) $3x + 4 > 3x - 4$ (×) (2) $x^2 \geq 4 + x$ (×)

(3) $-3x + 3 > 0$ (○) (4) $7 + 2 > -5$ (×)

(5) $\frac{3}{4}x \geq 6$ (○) (6) $6x + 3 = -7$ (×)

(7) $x > 0$ (○) (8) $7 + 3x + 1 > 2x + 5$ (○)

개념 확인 2

다음은 일차부등식 $5x - 6 < 11x - 12$ 를 푸는 과정이다. 다음 □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

$$\begin{aligned} 5x - 6 &< 11x - 12 \\ 5x - \square &< -12 + 6 \\ \square &< -6 \\ \therefore x &\square 1 \end{aligned}$$

개념 확인 3

다음 일차부등식을 푸시오.

(1) $4x - 1 \leq 7$ $x \leq 2$
 $4x - 1 \leq 7, 4x \leq 8 \therefore x \leq 2$

(2) $-7 + 3x < 5$ $x < 4$
 $-7 + 3x < 5, 3x < 12 \therefore x < 4$

(3) $x + 4 < 3x$ $x > 2$
 $x + 4 < 3x, -2x < -4 \therefore x > 2$

(4) $-x - 1 \geq 6$ $x \leq -7$
 $-x - 1 \geq 6, -x \geq 7 \therefore x \leq -7$



1 다음 중 일차부등식인 것은?

- ① $x-1 > x-5$ ② $4x = 2 + 3x$
 ✓ ③ $3-2x \geq x-6$ ④ $5x < 8+5x$

⑤ $9x^2 - 4x > -4x + 1$

① $4 > 0$ 이므로 일차부등식이 아니다.

② $x-2=0$ 이므로 일차방정식이다.

③ $3-2x \geq x-6$, $-3x+9 \geq 0$ 이므로 일차부등식이다.

④ $-8 < 0$ 이므로 일차부등식이 아니다.

⑤ $9x^2-1 > 0$ 이므로 일차부등식이 아니다.

2 다음 일차부등식을 풀고, 그 해를 수직선 위에 나타내시오.

(1) $-2x > 3x+5$ $x < -1$,

$-2x-3x > 5$, $-5x > 5$ $\therefore x < -1$

(2) $3x-3 < -x+5$ $x < 2$,

$3x+x < 5+3$, $4x < 8$ $\therefore x < 2$

(3) $6x-3 \leq 2x+1$ $x \leq 1$,

$6x-2x \leq 1+3$, $4x \leq 4$ $\therefore x \leq 1$

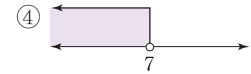
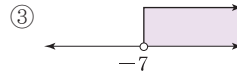
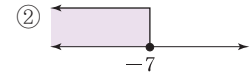
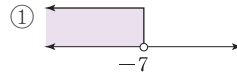
(4) $-x+3 \leq 5x-15$ $x \geq 3$,

$-x-5x \leq -15-3$, $-6x \leq -18$ $\therefore x \geq 3$

3 일차부등식 $4x-6 > 6x+2$ 를 푸시오. $x < -4$

$4x-6x > 2+6$, $-2x > 8$ $\therefore x < -4$

4 일차부등식 $3x-8 > 2x-1$ 의 해를 수직선 위에 나타내면?



$3x-2x > -1+8$ $\therefore x > 7$

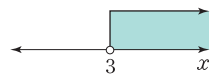
5 다음 일차부등식을 만족시키는 자연수 x 의 개수를 구하시오. 3

$4x+5 > 6x-3$

$4x-6x > -3-5$, $-2x > -8$ $\therefore x < 4$

따라서 만족시키는 자연수 x 는 1, 2, 3으로 3개이다.

6 다음 중 일차부등식의 해를 수직선 위에 나타내었을 때, 오른쪽 그림과 같은 것은?



✓ ① $2x+2 < 4x-4$

② $3x+3 \leq 6x-6$

③ $2x+1 > 3x-2$

④ $x+1 \geq -2+2x$

⑤ $-4x+11 > 19$

① $-2x < -6$ $\therefore x > 3$

② $-3x \leq -9$ $\therefore x \geq 3$

③ $-x > -3$ $\therefore x < 3$

④ $-x \geq -3$ $\therefore x \leq 3$

⑤ $-4x > 8$ $\therefore x < -2$

7 일차부등식 $2x-a \leq 12$ 의 해가 $x \leq 5$ 일 때, 상수 a 의 값은?

① -1

✓ ② -2

③ -3

④ -4

⑤ -5

$2x-a \leq 12$, $2x \leq 12+a$ $\therefore x \leq \frac{12+a}{2}$

따라서 $\frac{12+a}{2} = 5$ 이므로 $12+a=10$ $\therefore a=-2$

(1) 괄호가 있는 경우

분배법칙을 이용하여 괄호를 풀고 부등식을 간단히 한 후 푼다.

예 $2(x-2) \geq -2(x+1) \xrightarrow{\text{분배법칙}} 2x-4 \geq -2x-2$

(2) 계수가 분수인 경우

양변에 분모의 최소공배수를 곱하여 계수를 정수로 바꾼 후 푼다.

예 $\frac{1}{2}x+3 > \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{양변에 } \times 6} 3x+18 > 2$

(3) 계수가 소수인 경우

양변에 10, 100, 1000, ...을 곱하여 계수를 정수로 바꾼 후 푼다.

예 $0.2x-0.3 < 0.4x \xrightarrow{\text{양변에 } \times 10} 2x-3 < 4x$

복잡한 일차부등식의 풀이

① 괄호를 푼다.

② 계수를 정수로 바꾼다.

개념 확인 1

다음 일차부등식을 푸시오.

▶ 괄호가 있는 경우에는 분배법칙을 이용하여 괄호 안의 모든 항에 괄호 밖의 수를 곱해야 한다.

(1) $x-8 < 6(3-2x) \quad x < 2$
 $x-8 < 18-12x, 13x < 26$
 $\therefore x < 2$

(3) $2(x-3) \leq 5x+3 \quad x \geq -3$
 $2x-6 \leq 5x+3, -3x \leq 9$
 $\therefore x \geq -3$

(2) $4(1-x) \leq 13-x \quad x \geq -3$
 $4-4x \leq 13-x, -3x \leq 9$
 $\therefore x \geq -3$

(4) $2(4x-3) < -7(x-4) \quad x < \frac{34}{15}$
 $8x-6 < -7x+28, 15x < 34$
 $\therefore x < \frac{34}{15}$

개념 확인 2

다음 일차부등식을 푸시오.

(1) $\frac{2x-3}{3} > 1 \quad x > 3$
 양변에 3을 곱하면 $2x-3 > 3$
 $2x > 6 \quad \therefore x > 3$

(3) $\frac{3x-1}{2} > \frac{x}{3}+3 \quad x > 3$
 양변에 6을 곱하면 $3(3x-1) > 6(\frac{x}{3}+3)$
 $9x-3 > 2x+18, 7x > 21 \quad \therefore x > 3$

(2) $\frac{x}{3}-\frac{x}{4} < 1 \quad x < 12$
 양변에 12를 곱하면 $4x-3x < 12$
 $\therefore x < 12$

(4) $\frac{x-1}{4}+\frac{3x-7}{2} < 3x+5 \quad x > -7$
 양변에 4를 곱하면
 $x-1+2(3x-7) < 4(3x+5)$
 $x-1+6x-14 < 12x+20, -5x < 35$
 $\therefore x > -7$

개념 확인 3

다음 일차부등식을 푸시오.

(1) $0.2x-0.1 < 0.3 \quad x < 2$
 양변에 10을 곱하면 $2x-1 < 3$
 $2x < 4 \quad \therefore x < 2$

(3) $0.3x+1.2 \leq 0.5x-0.6 \quad x \geq 9$
 양변에 10을 곱하면 $3x+12 \leq 5x-6$
 $-2x \leq -18 \quad \therefore x \geq 9$

(2) $0.3x+0.1 > 1 \quad x > 3$
 양변에 10을 곱하면 $3x+1 > 10$
 $3x > 9 \quad \therefore x > 3$

(4) $0.36x-0.14 \leq 0.24x+0.1 \quad x \leq 2$
 양변에 100을 곱하면 $36x-14 \leq 24x+10$
 $12x \leq 24 \quad \therefore x \leq 2$



1 일차부등식 $-2(3x+5) > 3(x-1) + 11$ 을 풀면?

- ① $x > -2$ ☒ ② $x < -2$ ③ $x > -1$

- ④ $x < -1$ ⑤ $x > 2$

$$-6x - 10 > 3x - 3 + 11$$

$$-9x > 18 \quad \therefore x < -2$$

2 일차부등식 $3(x-1) < -(x-9)$ 를 만족시키는 가장 큰 정수는?

- ① -1 ② 0 ③ 1

- ☒ ④ 2 ⑤ 3

$$3x - 3 < -x + 9, 4x < 12 \quad \therefore x < 3$$

따라서 만족시키는 가장 큰 정수는 2이다.

3 일차부등식 $\frac{2x+3}{18} - \frac{x-6}{27} > 1$ 을 풀려면 다음 중 어느 부등식을 풀면 되는가?

① $3(2x+3) - 2x - 6 > 54$

② $3(2x+3) - 2(x-6) > 1$

③ $2(2x+3) - 3(x-6) > 54$

④ $3(2x+3) - 2x - 6 > 1$

- ☒ ⑤ $3(2x+3) - 2(x-6) > 54$

$$\frac{2x+3}{18} - \frac{x-6}{27} > 1 \text{의 양변에 } 54 \text{를 곱하면}$$

$$3(2x+3) - 2(x-6) > 54$$

4 x 가 자연수일 때, 일차부등식 $\frac{x}{3} - 2 \leq -\frac{x-4}{5}$ 의 해의 개수는?

- ① 8 ② 7 ③ 6

- ☒ ④ 5 ⑤ 4

$$\text{양변에 } 15 \text{를 곱하면 } 5x - 30 \leq -3(x-4)$$

$$5x - 30 \leq -3x + 12, 8x \leq 42, x \leq \frac{21}{4}$$

따라서 x 는 자연수이므로 부등식의 해는 1, 2, 3, 4, 5의 5개이다.

5 일차부등식 $0.03x - 0.15 > -0.02x$ 의 해는?

- ① $x < 5$ ② $x > 5$ ③ $x < -5$

- ④ $x < 3$ ☒ ⑤ $x > 3$

양변에 100을 곱하면

$$3x - 15 > -2x, 5x > 15 \quad \therefore x > 3$$

6 일차부등식 $0.3(x-2) > 0.4x - 1$ 을 만족시키는 자연수 x 의 개수는?

- ① 0 ② 1 ③ 2

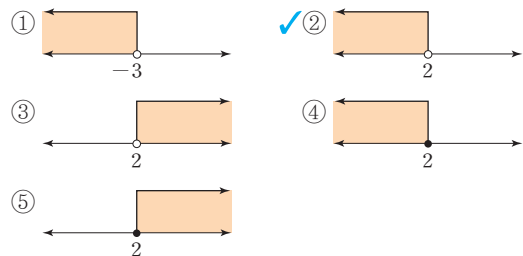
- ☒ ④ 3 ⑤ 4

양변에 10을 곱하면

$$3(x-2) > 4x - 10, 3x - 6 > 4x - 10, -x > -4 \quad \therefore x < 4$$

따라서 x 는 자연수이므로 부등식의 해는 1, 2, 3의 3개이다.

7 다음 중 일차부등식 $0.5x - 1 < \frac{1}{2} - \frac{1}{4}x$ 의 해를 수직선 위에 바르게 나타낸 것은?



양변에 4를 곱하면

$$2x - 4 < 2 - x, 3x < 6 \quad \therefore x < 2$$

8 다음 일차부등식을 푸시오.

(1) $0.5x - \frac{5}{2} \geq \frac{3}{4}x + 3 \quad x \leq -22$

양변에 4를 곱하면 $2x - 10 \geq 3x + 12$

$$-x \geq 22 \quad \therefore x \leq -22$$

(2) $0.3x + 1.2 \geq \frac{2x-3}{5} \quad x \leq 18$

양변에 10을 곱하면 $3x + 12 \geq 2(2x-3), 3x + 12 \geq 4x - 6$

$$-x \geq -18 \quad \therefore x \leq 18$$



01 다음 문장을 부등식으로 나타낸 것 중 옳지 않은 것은?

- ① x 에 3을 더한 수는 x 의 4배보다 작지 않다.
 $\Rightarrow x+3 \geq 4x$
- ② 7명이 1인당 x 원씩 낸 총 금액이 20000원 미만이다. $\Rightarrow 7x < 20000$
- ③ 어떤 자연수 x 에서 6을 뺀 수의 5배는 8 초과이다.
 $\Rightarrow 5(x-6) > 8$
- ④ x 의 7배에서 2를 뺀 수는 x 에 2를 더한 수의 3배 이상이다. $\Rightarrow 7x-2 \geq 3(x+2)$
- ✓⑤ 무게가 0.5 kg인 바구니에 무게가 2 kg인 물건 x 개를 넣으면 전체 무게는 7 kg 이하이다.
 $\Rightarrow 2(x+0.5) \leq 7$

⑤ $2x+0.5 \leq 7$

02 x 가 $|x| \leq 1$ 을 만족시키는 정수일 때, 부등식 $4x-1 \leq 7$ 의 해는?

- ① -1 ② 1 ③ -1, 0
 ④ 0, 1 ✓⑤ -1, 0, 1

x 의 값은 -1, 0, 1이고 부등식에 대입하면 모두 식이 성립한다.

03 a, b, c 가 0이 아닌 수일 때, 다음 중 항상 참인 것은?

- ① $a < b$ 이면 $ac < bc$
- ② $a < b$ 이면 $a^2 < b^2$
- ③ $a > b$ 이면 $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$
- ④ $a-b < 0$ 이면 $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$
- ✓⑤ $a > b > 0$ 이면 $\frac{1}{b} - \frac{1}{a} > 0$
- ⑤ $a > b > 0$ 이므로 $a-b > 0, ab > 0$
 $\frac{1}{b} - \frac{1}{a} = \frac{a-b}{ab} > 0$

04 $-3 \leq x \leq 4$ 이고 $A=1-5x$ 일 때, A 의 값 중 가장 큰 값과 가장 작은 값의 차를 구하시오. 35

$$-20 \leq -5x \leq 15, -19 \leq 1-5x \leq 16$$

$$\therefore -19 \leq A \leq 16$$

따라서 A 의 값 중 가장 큰 값과 가장 작은 값의 차는 $16 - (-19) = 35$

05 다음 중 방정식 $-4x+3=7$ 을 만족시키는 x 의 값을 해로 갖는 것은?

- ① $-2x+3 > -5x$ ✓② $6(x-1) \leq -10$
 ③ $0.4x+1 \leq -1$ ④ $8-5x < 6$
 ⑤ $\frac{4x-2}{3} > -1$

$$-4x+3=7 \text{에서 } -4x=4 \quad \therefore x=-1$$

$x=-1$ 을 대입하여 참인 것을 찾는다.

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

$$\textcircled{2} 6 \times (-1-1) \leq -10 \text{ (참)}$$

$$\textcircled{3} 0.4 \times (-1) + 1 \leq -1 \text{ (거짓)}$$

$$\textcircled{4} 8-5 \times (-1) < 6 \text{ (거짓)}$$

$$\textcircled{5} \frac{4 \times (-1) - 2}{3} > -1 \text{ (거짓)}$$

06 $a < 1$ 일 때, x 에 대한 일차부등식 $(a-1)x > 3a-3$ 을 풀면?

- ① $x < -3$ ② $x \leq 3$ ✓③ $x < 3$
 ④ $x > -3$ ⑤ $x \geq 3$

$$a-1 < 0 \text{이므로 } x < \frac{3(a-1)}{a-1} \quad \therefore x < 3$$

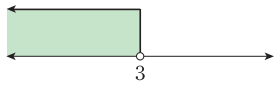
07 일차부등식 $1-2x \geq a-5$ 의 해 중 가장 큰 수가 5일 때, 상수 a 의 값은?

- ✓① -4 ② -3 ③ -2
④ -1 ⑤ 0

$$-2x \geq a-6, x \leq \frac{-a+6}{2}$$

$$\text{해 중 가장 큰 수가 5이므로 } \frac{-a+6}{2}=5 \quad \therefore a=-4$$

08 x 에 대한 일차부등식 $ax+6>0$ 의 해를 수직선 위에 나타내면 다음 그림과 같을 때, 상수 a 의 값은?



- ① -3 ✓② -2 ③ -1
④ 1 ⑤ 2

$$ax+6>0, ax>-6 \text{의 해가 } x<3 \text{이므로 } a<0$$

$$\text{양변을 } a \text{로 나누면 } x < -\frac{6}{a} \text{이므로 } -\frac{6}{a}=3 \quad \therefore a=-2$$

09 x 에 대한 일차부등식 $8+x \geq 0, 4x+a$ 의 해 중 가장 작은 수가 9일 때, 상수 a 의 값을 구하시오. 13

$$8+x \geq \frac{4}{9}x+a \text{의 양변에 9를 곱하면}$$

$$72+9x \geq 4x+9a, 5x \geq 9a-72 \quad \therefore x \geq \frac{9a-72}{5}$$

이를 만족시키는 가장 작은 수가 9이므로

$$\frac{9a-72}{5}=9, 9a-72=45, 9a=117 \quad \therefore a=13$$

10 두 일차부등식 $3x+a \leq 8x+10, \frac{4}{5}x+0.6 \geq 0.7x+\frac{1}{2}$ 의 해가 서로 같을 때, 상수 a 의 값을 구하시오. 5

$$3x+a \leq 8x+10 \text{에서 } -5x \leq 10-a \quad \therefore x \geq \frac{a-10}{5}$$

$$\frac{4}{5}x+0.6 \geq 0.7x+\frac{1}{2} \text{의 양변에 10을 곱하면}$$

$$8x+6 \geq 7x+5 \quad \therefore x \geq -1$$

$$\text{따라서 } \frac{a-10}{5}=-1 \text{이므로 } a-10=-5 \quad \therefore a=5$$

11 일차부등식 $4x+a+1 \geq 5x-3$ 을 만족시키는 자연수 x 가 3개만 존재할 때, 상수 a 의 값이 될 수 없는 것은?

- ① -1 ② $-\frac{1}{2}$ ③ $-\frac{1}{3}$
④ $-\frac{1}{4}$ ✓⑤ 0

$$-x \geq -a-4 \quad \therefore x \leq a+4$$

자연수 x 가 3개만 존재하려면 $3 \leq a+4 < 4$

$$\therefore -1 \leq a < 0$$

따라서 a 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤ 0이다.

12 일차부등식 $7x-3 \leq 3x+a$ 를 만족시키는 자연수 x 의 값이 존재하지 않을 때, 상수 a 의 값의 범위는?

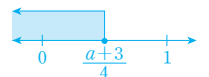
- ① $a > -1$ ② $a \geq -1$ ✓③ $a < 1$
④ $a \leq 1$ ⑤ $a > 1$

$$4x \leq a+3 \quad \therefore x \leq \frac{a+3}{4}$$

이를 만족시키는 자연수 x 의 값이 존재하지 않으려면 오른쪽 그림과 같아야 하므로

$$\frac{a+3}{4} < 1, a+3 < 4$$

$$\therefore a < 1$$



(1) 일차부등식의 활용 문제 풀이

- ① 문제의 뜻을 파악하고, 구하려는 것을 x 로 놓는다.
- ② 문제에서 주어진 수량 사이의 대소 관계를 부등식으로 나타낸다.
- ③ 부등식을 풀어 해를 구한다.
- ④ 구한 해가 문제의 뜻에 맞는지 확인한다.

(2) 연속하는 수에 대한 문제

- ① 연속하는 두 정수 $\Rightarrow x, x+1$ 또는 $x-1, x$
- ② 연속하는 세 정수 $\Rightarrow x-1, x, x+1$ 또는 $x, x+1, x+2$
- ③ 연속하는 두 홀수 $\Rightarrow x, x+2$ 또는 $x-2, x$

(3) 가격, 개수에 대한 문제

(물건의 총 가격) = (한 개당 가격) $\times$ (물건의 개수)

(4) 예금액에 대한 문제

다음 달부터 매달 일정 금액을 예금할 때, x 개월 후의 예금

$\Rightarrow$ (현재 예금액) + (매달 예금액) $\times x$

개념 확인 1

연속하는 세 자연수의 합이 30보다 작을 때, 합이 가장 큰 세 자연수를 구하려고 한다. 다음 $\square$ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

(1) 미지수 정하기

$\Rightarrow$ 연속하는 세 자연수를 $\square{x-1}$, x , $\square{x+1}$ 로 놓는다.

(2) 부등식 세우기

$\Rightarrow (\square{x-1}) + x + (\square{x+1}) < \square{30}$

(3) 부등식 풀기

$\Rightarrow \square{3}x < \square{30} \quad \therefore x < \square{10}$

(4) 답 구하기

$\Rightarrow$ 합이 가장 큰 세 자연수는 $\square{8}$, $\square{9}$, $\square{10}$ 이다.



1 다음 대화를 읽고, □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

슬기: 이 사과 얼마예요?
주인: 한 개에 1200원이예요.
슬기: 난 만 원밖에 없는데, 몇 개까지 살 수 있을까요?

- (1) **사과의 개수**를 x 로 놓는다.
- (2) '한 개에 1200원인 사과 x 개를 사면 10000원 이하이다.'를 부등식으로 나타내면 $\boxed{1200x \leq 10000}$
- (3) 부등식을 풀면 $\boxed{x \leq \frac{25}{3}}$ 이고, x 는 자연수이므로 사과를 $\boxed{8}$ 개까지 살 수 있다.

2 '어떤 자연수의 5배에 1을 더한 수는 21보다 작다.' 이와 같은 자연수는 모두 몇 개인지 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 어떤 자연수를 x 라 하고 문제의 조건에 맞는 부등식을 세우시오. $\textcircled{\text{예}} 5x + 1 < 21$
- (2) 부등식을 푸시오. $x < 4$
 $5x + 1 < 21, 5x < 20 \quad \therefore x < 4$
- (3) 자연수 x 의 개수를 구하시오. **3개**
만족시키는 자연수 x 는 1, 2, 3의 3개이다.

3 어느 미술관의 1인당 입장료가 어른은 5000원, 어린이는 3500원이라 한다. 어른과 어린이를 합하여 20명이 74000원 이하로 입장하려면 어른은 최대 몇 명까지 입장할 수 있는지 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 어른이 x 명 입장한다고 할 때, 부등식을 세우시오.
 $\textcircled{\text{예}} 5000x + 3500(20 - x) \leq 74000$
- (2) 부등식을 푸시오. $x \leq \frac{8}{3}$
 $1500x + 70000 \leq 74000 \quad \therefore x \leq \frac{8}{3}$
- (3) 어른은 최대 몇 명까지 입장할 수 있는지 구하시오. **2명**

4 세찬이는 세 번의 수학 시험에서 각각 84점, 83점, 91점을 받았다. 네 번에 걸친 수학 시험의 평균이 88점 이상이 되려면 네 번째 수학 시험에서 몇 점 이상을 받아야 하는지 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 네 번째 수학 시험의 성적을 x 점이라 할 때, 부등식을 세우시오. $\textcircled{\text{예}} \frac{84 + 83 + 91 + x}{4} \geq 88$
- (2) 부등식을 푸시오. $x \geq 94$
 $x + 258 \geq 352 \quad \therefore x \geq 94$
- (3) 네 번째 수학 시험에서 몇 점 이상을 받아야 하는지 구하시오. **94점**

5 현재 상민이의 저금통에는 5000원, 영훈이의 저금통에는 11000원이 들어 있다. 상민이는 1000원씩, 영훈이는 600원씩 매일 저금할 때, 며칠 후부터 상민이의 저금통의 금액이 영훈이의 저금통의 금액보다 많아지는지 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) x 일 후의 상민이와 영훈이의 저금통의 금액을 구할 때, 다음 표의 (가), (나)에 알맞은 것을 써넣으시오.

	현재(원)	x 일 후(원)
상민	5000	(가) $5000 + 1000x$
영훈	11000	(나) $11000 + 600x$

- (2) 부등식을 세우시오. $\textcircled{\text{예}} 5000 + 1000x > 11000 + 600x$
- (3) 부등식을 푸시오. $x > 15$
 $400x > 6000 \quad \therefore x > 15$
- (4) 며칠 후부터 상민이의 저금액이 영훈이의 저금액보다 많아지는지 구하시오. **16일**

6 가로 길이가 14 cm인 직사각형의 둘레의 길이가 40 cm 이상일 때, 세로 길이는 몇 cm 이상인지 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 세로의 길이를 x cm라 할 때, 부등식을 세우시오.
 $\textcircled{\text{예}} 2(14 + x) \geq 40$
- (2) 부등식을 푸시오. $x \geq 6$
 $28 + 2x \geq 40, 2x \geq 12 \quad \therefore x \geq 6$
- (3) 세로의 길이는 몇 cm 이상인지 구하시오. **6 cm**

07

일차부등식의 활용 (2)

▶ 부등식을 세워 해를 구한 후 반드시 문제의 뜻에 맞게 답을 구했는지 확인하도록 지도한다.

1 일차부등식

(1) 거리, 속도, 시간에 대한 문제

$$(\text{거리}) = (\text{속력}) \times (\text{시간}), (\text{속력}) = \frac{(\text{거리})}{(\text{시간})}, (\text{시간}) = \frac{(\text{거리})}{(\text{속력})}$$

단위는 통일시켜야 한다.

시속 a km인 경우

$$30\text{분} \Rightarrow \frac{1}{2}\text{시간}$$

$$40\text{분} \Rightarrow \frac{2}{3}\text{시간}$$

(2) 농도에 대한 문제

$$(\text{농도}) = \frac{(\text{소금의 양})}{(\text{소금물의 양})} \times 100(\%), (\text{소금의 양}) = \frac{(\text{농도})}{100} \times (\text{소금물의 양})$$

개념 확인 1

▶ 문제 속에 '시간 이내'라는 말이 포함되어 있으면 $(\text{시간}) = \frac{(\text{거리})}{(\text{속력})}$ 를 이용하는 경우가 많다.

슬기는 등산을 하는데 올라갈 때는 시속 2 km로, 내려올 때는 같은 길을 시속 3 km로 걸어서 5시간 이내에 돌아오려고 한다. 다음 □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

(1) 올라간 거리를 x km라 할 때, 내려온 거리는 □ km이다.

(2) 올라갈 때 걸린 시간: $\frac{x}{\square}$, 내려올 때 걸린 시간: $\frac{x}{\square}$

(3) (올라갈 때 걸린 시간) + (내려올 때 걸린 시간) ≤ 5 임을 이용하여 일차부등식을 세우면

$$\frac{x}{\square} + \frac{x}{\square} \leq \square$$

(4) 일차부등식을 풀면

$$3x + \square x \leq 30, \square x \leq 30 \quad \therefore x \leq \square$$

(5) 올라갈 수 있는 최대 거리는 □ km이다.

개념 확인 2

3%의 소금물 200 g과 6%의 소금물을 섞어서 5% 이상의 소금물을 만들려면 6%의 소금물을 몇 g 이상 섞어야 하는지 구하려고 한다. 다음 □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

6%의 소금물을 x g 섞는다고 하면

$$\square \times \frac{3}{100} + x \times \frac{\square}{100} \geq (\square + x) \times \frac{5}{100}$$

$$600 + \square x \geq 1000 + 5x \quad \therefore x \geq \square$$

따라서 6%의 소금물을 □ g 이상 섞어야 한다.



- 1 등산을 하는데 올라갈 때는 시속 2 km로 걷고, 내려올 때는 올라갈 때보다 4 km 더 먼 길을 시속 4 km로 걸어서 내려오려고 한다. 7시간 이내로 등산을 마치려면 최대 몇 km까지 올라갔다 올 수 있는지 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 올라갈 때의 거리를 x km라 할 때, 다음 표의 (가), (나)에 알맞은 것을 써넣으시오.

	걷는 거리	속력	걸리는 시간
올라갈 때	x km	시속 2 km	$\frac{x}{2}$ 시간
내려올 때	(가)	시속 4 km	(나)

(가) $(x+4)$ km, (나) $\frac{x+4}{4}$ 시간

- (2) 부등식을 세우시오. 예 $\frac{x}{2} + \frac{x+4}{4} \leq 7$

- (3) 부등식을 푸시오. $x \leq 8$
양변에 4를 곱하면 $2x+x+4 \leq 28 \quad \therefore x \leq 8$

- (4) 최대 몇 km까지 올라갔다 올 수 있는지 구하시오. 8 km

- 2 재형이는 집에서 3 km 떨어진 학교까지 가는데 처음에는 분속 120 m로 걷다가 도중에 분속 240 m로 뛰어서 20분 이내에 도착하였다. 이때 재형이가 뛰어간 거리는 몇 km 이상인지 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 재형이가 뛰어간 거리를 x m라 할 때, 부등식을 세우시오. 예 $\frac{3000-x}{120} + \frac{x}{240} \leq 20$

- (2) 부등식을 푸시오. $x \geq 1200$

- (3) 재형이가 뛰어간 거리는 몇 km 이상인지 구하시오. 1.2 km

- 3 기차가 출발하기 전까지 30분의 여유가 있어서 이 시간 동안 상점에 가서 물건을 사오려고 한다. 시속 3 km로 걷고, 상점에서 물건을 사는 데 10분이 걸린다면 역에서 몇 km 이내에 있는 상점을 이용해야 하는지 구하시오. $\frac{1}{2}$ km
역에서 상점까지의 거리를 x km라 하면 $\frac{x}{3} + \frac{1}{6} + \frac{x}{3} \leq \frac{1}{2}$
양변에 6을 곱하면 $4x+1 \leq 3, 4x \leq 2 \quad \therefore x \leq \frac{1}{2}$
따라서 역에서 $\frac{1}{2}$ km 이내에 있는 상점을 이용해야 한다.

- 4 6 %의 소금물 400 g과 12 %의 소금물을 섞어서 8 % 이상의 소금물을 만들려고 한다. 이때 12 %의 소금물을 몇 g 이상 섞어야 하는지 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 12 %의 소금물을 x g 섞는다고 할 때, 다음 표의 (가)~(라)에 알맞은 것을 써넣으시오.

	농도(%)	소금물의 양(g)	소금물의 양(g)
섞기 전	6	400	(가)
	12	x	(나)
섞은 후	8	(다)	(라)

(가) $\frac{6}{100} \times 400$, (나) $\frac{12}{100} \times x$, (다) $400+x$, (라) $\frac{8}{100} \times (400+x)$

- (2) 부등식을 세우시오.

예 $\frac{6}{100} \times 400 + \frac{12}{100} \times x \geq \frac{8}{100} \times (400+x)$

- (3) 부등식을 푸시오. $x \geq 200$
양변에 100을 곱하면

$2400+12x \geq 3200+8x \quad \therefore x \geq 200$

- (4) 12 %의 소금물을 몇 g 이상 섞어야 하는지 구하시오. 200 g

- 5 10 %의 설탕물 200 g에 물을 넣어 농도가 8 % 이하가 되게 하려고 한다. 이때 물을 몇 g 이상 더 넣어야 하는지 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 물을 x g 더 넣는다고 할 때, 부등식을 세우시오.
예 $\frac{10}{100} \times 200 \leq \frac{8}{100} \times (200+x)$

- (2) 부등식을 푸시오. $x \geq 50$

- (3) 물을 몇 g 이상 더 넣어야 하는지 구하시오. 50 g

- 6 3 %의 설탕물 400 g이 있다. 이 설탕물에서 물을 증발시켜 농도가 5 % 이상이 되게 하려고 할 때, 최소 몇 g의 물을 증발시켜야 하는지 구하시오. 160 g

증발시킬 물의 양을 x g이라 하면

$\frac{3}{100} \times 400 \geq \frac{5}{100} \times (400-x), 1200 \geq 2000-5x, 5x \geq 800$
 $\therefore x \geq 160$

따라서 최소 160 g의 물을 증발시켜야 한다.



01 어떤 정수 x 에서 2를 뺀 수는 그 정수의 $\frac{1}{3}$ 배와 $\frac{1}{2}$ 배의 합보다 작다고 한다. 이러한 정수 중에서 가장 큰 수는?

- ① 10 ✓ ② 11 ③ 12
④ 13 ⑤ 14

$x-2 < \frac{1}{3}x + \frac{1}{2}x$, $6x-12 < 2x+3x \quad \therefore x < 12$
따라서 x 는 정수이므로 가장 큰 수는 11이다.

02 100원짜리 동전이 150개 들어 있는 저금통과 500원짜리 동전이 80개 들어 있는 저금통이 있다. 한 번에 100원짜리 동전은 3개씩, 500원짜리 동전은 2개씩 꺼낼 때, 남은 100원짜리 동전의 개수가 남은 500원짜리 동전의 개수의 2배보다 많아지는 것은 몇 번째부터인가?

- ① 7번째 ② 8번째 ③ 9번째
④ 10번째 ✓ ⑤ 11번째

x 번째부터 많아진다고 하면
 $150-3x > 2(80-2x)$, $150-3x > 160-4x \quad \therefore x > 10$
따라서 11번째부터이다.

03 최대 용량이 1200 kg인 엘리베이터가 있다. 몸무게의 합이 150 kg인 두 사람이 이 엘리베이터로 1개에 20 kg인 물건 여러 개를 운반할 때, 한 번에 최대 몇 개까지 운반할 수 있는가?

- ① 50개 ② 51개 ✓ ③ 52개
④ 53개 ⑤ 54개

한 번에 운반할 수 있는 물건의 개수를 x 라 하면
 $150+20x \leq 1200$, $20x \leq 1050 \quad \therefore x \leq 52.5$
따라서 최대 52개까지 운반할 수 있다.

04 연속하는 세 짝수가 있다. 가장 작은 수의 3배에서 5를 뺀 수는 나머지 두 수의 합보다 작다고 한다. 이들 세 수의 합이 최대가 될 때 그 합을 구하시오. 36

연속하는 세 짝수를 $x-2, x, x+2$ 라 하면
 $3(x-2)-5 < x+x+2$, $3x-11 < 2x+2$
 $\therefore x < 13$
따라서 세 수의 합이 최대가 될 때의 세 짝수는 10, 12, 14이므로 구하는 합은 $10+12+14=36$ 이다.

05 삼각형의 세 변의 길이가 각각 $(x+2)$ cm, $(x+1)$ cm, $(x+8)$ cm일 때, 다음 중 x 의 값이 될 수 없는 것은?

- ✓ ① 5 ② 6 ③ 7
④ 8 ⑤ 9

삼각형의 세 변이 될 조건은
(가장 긴 변의 길이) < (나머지 두 변의 길이의 합)이므로
 $x+8 < x+2+x+1$, $x+8 < 2x+3 \quad \therefore x > 5$
따라서 x 의 값이 될 수 없는 것은 ① 5이다.

06 사진을 뽑는데 6장에 3000원이고, 6장보다 더 뽑으면 한 장에 300원씩 추가된다고 한다. 사진 1장을 뽑는 데 드는 비용이 350원 이하가 되게 하려면 사진을 몇 장 이상 뽑아야 하는지 구하시오. 24장

사진을 x 장 뽑는다고 하면
 $3000+300(x-6) \leq 350x$, $-50x \leq -1200 \quad \therefore x \geq 24$
따라서 사진을 24장 이상 뽑아야 한다.

- 07** 어느 미술관의 입장료는 한 사람당 2000원이고, 40명 이상의 단체에 대해서는 입장료의 20%를 할인해 준다고 한다. 40명 미만의 단체가 몇 명 이상일 때, 40명 단체 입장권을 사는 것이 유리한지 구하시오. **33명**

x 명 입장할 때의 입장료는 $2000x$ 원.
40명 단체 입장권을 구입할 때의 입장료는 $40 \times 2000 \times 0.8 = 64000$ (원)
단체 입장권을 사는 것이 유리하려면 $2000x > 64000 \quad \therefore x > 32$
따라서 33명 이상일 때, 40명 단체 입장권을 사는 것이 유리하다.

- 08** 슬기는 갈 때는 분속 100 m로, 올 때는 분속 60 m로 걸어서 집에서 편의점까지 갔다 오려고 한다. 집에서부터 편의점까지의 거리가 오른쪽 표와 같을 때, 물건을 사는데 걸리는 시간 10분을 포함하여 30분 이내에 갔다 올 수 있는 편의점을 모두 고른 것은?

편의점	거리(m)
A	600
B	700
C	750
D	800
E	850

- ① A ② A, B ☒ ③ A, B, C
④ A, B, C, D ⑤ A, B, C, D, E

집에서 편의점까지의 거리를 x m라 하면
 $\frac{x}{100} + 10 + \frac{x}{60} \leq 30$
 $3x + 3000 + 5x \leq 9000$
 $8x \leq 6000 \quad \therefore x \leq 750$
따라서 750 m 이내에 있는 편의점 A, B, C에 갔다 올 수 있다.

- 09** P 도시에서 20 km 떨어진 Q 도시까지 가는데, 처음에는 시속 12 km로 자전거를 타고 달리다가 도중에 자전거가 고장 나서 그곳에서부터 시속 4 km로 걸어갔더니 3시간 이내로 도착하였다. 자전거가 고장 난 곳은 P 도시에서 몇 km 이상 떨어진 곳인지 구하시오. **12 km**

(자전거로 간 시간) + (걸어간 시간) ≤ 3 이므로
시속 12 km로 간 거리를 x km라 하면
 $\frac{x}{12} + \frac{20-x}{4} \leq 3$
 $x + 3(20-x) \leq 36$
 $-2x \leq -24 \quad \therefore x \geq 12$
따라서 자전거가 고장 난 곳은 P 도시에서 12 km 이상 떨어진 곳이다.

- 10** 농도가 8%인 설탕물 400 g이 있다. 이 설탕물에 물을 더 넣어 농도가 5% 이하인 설탕물을 만들려고 한다. 물을 몇 g 이상 넣어야 하는지 구하시오. **240 g**

물을 x g 더 넣었다고 하면 설탕물의 양은 $(400+x)$ g이므로
 $\frac{8}{100} \times 400 \leq \frac{5}{100} \times (400+x)$
 $3200 \leq 2000 + 5x, -5x \leq -1200 \quad \therefore x \geq 240$
따라서 물을 240 g 이상 더 넣어야 한다.

- 11** 16%의 소금물 400 g에서 물을 증발시키고 증발시킨 물의 양만큼 소금을 넣어 농도가 40% 이상이 되게 하려고 한다. 물을 몇 g 이상 증발시켜야 하는가?

- ① 92 g ☒ ② 96 g ③ 100 g
④ 112 g ⑤ 120 g

물을 x g 증발시킨다고 하면
 $\frac{16}{100} \times 400 + x \geq \frac{40}{100} \times 400$
 $640 + 100x \geq 1600 \quad \therefore x \geq 96$
따라서 물을 96 g 이상 증발시켜야 한다.

- 12** 원가가 6000원인 물건을 정가의 10%를 할인하여 팔아서 원가의 20% 이상의 이익을 얻으려고 할 때, 정가는 얼마 이상으로 정하면 되는지 구하시오. **8000원**

정가를 x 원이라 하면
 $(1 - \frac{10}{100})x \geq (1 + \frac{20}{100}) \times 6000$
 $90x \geq 120 \times 6000 \quad \therefore x \geq 8000$
따라서 정가는 8000원 이상으로 정하면 된다.

01 다음 문장을 부등식으로 나타낼 때, 옳은 것은?

- ① x 의 3배에 10을 더한 수는 30보다 크다.
 $\Rightarrow 3x+10 < 30$
- ② 한 개에 2 kg인 물건 x 개를 3 kg인 상자에 넣었더니 전체 무게가 20 kg 이상이 되었다.
 $\Rightarrow 3x+2 \geq 20$
- ✓ ③ 길이가 x m인 끈에서 3 m를 잘라 내고 남은 끈의 길이는 2 m보다 짧다. $\Rightarrow x-3 < 2$
- ④ 매주 x 원씩 20주 동안 저축하면 10000원이 넘는다. $\Rightarrow 20x \geq 10000$
- ⑤ x 의 2배에서 3을 뺀 것은 x 에 4를 더한 수의 2배보다 크지 않다. $\Rightarrow 2x-3 \geq 2(x+4)$
- ① $3x+10 > 30$ ② $2x+3 \geq 20$
 ④ $20x > 10000$ ⑤ $2x-3 \leq 2(x+4)$

02 다음 중 [] 안의 수가 주어진 부등식의 해가 아닌 것은?

- ① $2x < 6$ [2] ② $x-1 > 3$ [5]
 ③ $2x-5 \leq 4$ [2] ✓ ④ $-2x+3 \leq 4$ [-1]
 ⑤ $3x+1 \geq 2$ [1]
 ④ $-2 \times (-1) + 3 \leq 4$ 는 거짓이므로 해가 아니다.

03 $-2a-3 < -2b-3$ 일 때, 다음 중 옳은 것은?

- ① $a < b$ ② $-2a > -2b$
 ✓ ③ $6a-2 > 6b-2$ ④ $5-\frac{a}{2} > 5-\frac{b}{2}$
 ⑤ $a+b > 0$
 ① $-2a-3 < -2b-3$, $-2a < -2b$ 에서 $a > b$
 ② $-2a < -2b$
 ④ $5-\frac{a}{2} < 5-\frac{b}{2}$
 ⑤ $a+b$ 의 부호는 알 수 없다.

04 $-2 < x \leq 4$ 일 때, $A = -2x+5$ 의 값의 범위는?

- ① $-3 < A \leq 10$ ✓ ② $-3 \leq A < 9$
 ③ $-9 < A \leq 3$ ④ $-9 \leq A < 3$
 ⑤ $3 \leq A < 10$
 각 변에 -2 를 곱하면 $-8 \leq -2x < 4$ ⑦
 ⑦의 각 변에 5를 더하면 $-3 \leq -2x+5 < 9$
 $\therefore -3 \leq A < 9$

05 다음 보기 중 일차부등식인 것을 모두 고르시오. ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 보기
- ㄱ. $x^2+3x-4 > x^2$ ㄴ. $-6x+2 < 5x$
 ㄷ. $2x+x \geq 3x-10$ ㄹ. $3x-9=8x-11$
 ㅁ. $-2 < 5$ ㅂ. $x < 0$

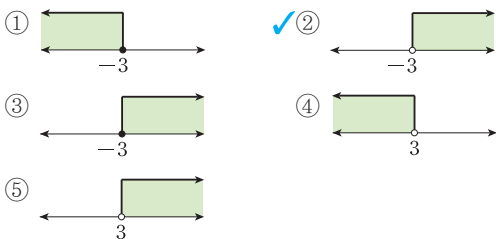
ㄷ, ㅁ: 부등식, ㄹ: 일차방정식

06 다음 일차부등식 중 해가 나머지 넷과 다른 하나는?

- ① $x-2 > -4$ ② $2x+1 > -3$
 ✓ ③ $1-2x > 3-x$ ④ $x+1 < 2(x+1)+1$
 ⑤ $1-x < 3$
 ①, ②, ④, ⑤ $x > -2$
 ③ $x < -2$

07 다음 중 일차부등식 $3(x-1) < 5x+3$ 의 해를 수직선 위에 바르게 나타낸 것은?

기출문제
03



$$3x-3 < 5x+3, -2x < 6$$

$$\therefore x > -3$$

08 두 일차부등식 $6x+8 > 3x+2$, $4x-2 > ax-4$ 의 해가 서로 같을 때, 상수 a 의 값은?

기출문제
04

- ① -1 ② 0 ③ 1
- ④ 2 ☒ ⑤ 3

$$6x+8 > 3x+2 \text{에서 } 3x > -6, x > -2$$

$$4x-2 > ax-4 \text{에서 } (4-a)x > -2$$

$$\text{두 일차부등식의 해가 서로 같으므로 } 4-a > 0 \quad \therefore x > \frac{-2}{4-a}$$

$$-2 = \frac{-2}{4-a} \quad \therefore a = 3$$

09 일차부등식 $\frac{1}{3}x-2 \geq x-4$ 를 만족시키는 자연수 x 의 개수는?

기출문제
05

- ① 1 ② 2 ☒ ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5

$$\frac{1}{3}x-2 \geq x-4, x-6 \geq 3x-12, -2x \geq -6 \quad \therefore x \leq 3$$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 는 1, 2, 3의 3개이다.

10 x 에 대한 일차부등식 $2x+2 < 3a$ 를 만족시키는 x 의 값 중 가장 큰 정수가 3일 때, 자연수 a 의 값을 구하시오. 3

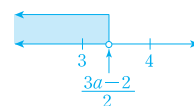
기출문제
04

$$2x+2 < 3a \text{에서 } x < \frac{3a-2}{2}$$

$$3 < \frac{3a-2}{2} \leq 4 \text{이어야 하므로}$$

$$\frac{8}{3} < a \leq \frac{10}{3}$$

$$\therefore a = 3$$



11 x 에 대한 일차방정식 $x - \frac{1}{4}(x-2a) = 5$ 의 해가 2보다 클 때, 상수 a 의 값의 범위는?

기출문제
05

- ① $a > 5$ ② $5 < a < 6$ ③ $a > 6$
- ④ $6 < a < 7$ ☒ ⑤ $a < 7$

$$x - \frac{1}{4}(x-2a) = 5 \text{에서 } 4x - (x-2a) = 20, 3x = 20-2a$$

$$\therefore x = \frac{20-2a}{3}$$

$$\text{이때 해가 2보다 크므로 } \frac{20-2a}{3} > 2, 20-2a > 6 \quad \therefore a < 7$$

12 다음은 부등식 $0.2x-0.5(x+2) \geq 1.6+0.7x$ 를 푸는 과정이다. 풀이 과정 중 처음으로 틀린 곳은?

기출문제
05

$$0.2x-0.5(x+2) \geq 1.6+0.7x \text{에서}$$

$$2x-5(x+2) \geq 16+7x \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$2x-5x-10 \geq 16+7x \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$$-10x \geq 26 \quad \dots\dots \textcircled{3}$$

$$x \geq -\frac{13}{5} \quad \dots\dots \textcircled{4}$$

해를 수직선 위에 나타내면



$$\textcircled{4} x \leq -\frac{13}{5}$$

⑤ 수직선 위에 나타내면



- 13** 연속하는 세 자연수 a, b, c 의 합이 42보다 작을 때, a 가 될 수 있는 수 중 가장 큰 수는? (단, $a < b < c$)

06

- ① 10 ② 11 ✓ ③ 12
④ 13 ⑤ 14

연속하는 세 자연수를 $a, b=a+1, c=a+2$ 라 하면
 $a+(a+1)+(a+2)<42, 3a<39 \quad \therefore a<13$
 따라서 a 가 될 수 있는 수 중 가장 큰 수는 12이다.

- 14** 슬기는 친구 생일 선물로 한 송이에 1000원 하는 장미와 1200원 하는 백합을 합하여 14송이를 15000원 이내에서 사려고 한다. 백합은 최대 몇 송이까지 살 수 있는지 구하시오. 5송이

06

백합을 x 송이 샀다고 하면
 장미는 $(14-x)$ 송이를 샀으므로
 $1000(14-x)+1200x \leq 15000, 200x \leq 1000 \quad \therefore x \leq 5$
 따라서 백합은 최대 5송이까지 살 수 있다.

- 15** 밑변의 길이가 7 cm인 삼각형을 그리려고 한다. 이 삼각형의 넓이가 21 cm^2 이상이 되게 하려면 높이는 최소 몇 cm이어야 하는가?

06

- ① 4 cm ② 5 cm ✓ ③ 6 cm
④ 7 cm ⑤ 8 cm

삼각형의 높이를 x cm라 하면
 $\frac{1}{2} \times 7 \times x \geq 21, \frac{7}{2}x \geq 21 \quad \therefore x \geq 6$
 따라서 높이는 최소 6 cm이어야 한다.

- 16** 인터넷의 한 달 사용 요금이 다음과 같은 두 회사 A, B가 있다. 한 달 평균 인터넷 사용 시간이 몇 시간을 초과하면 B 회사에 가입하는 것이 더 유리한지 구하시오. 20시간

06

A 회사		B 회사	
기본 요금	추가 요금	기본 요금	추가 요금
2000원	900원(1시간당)	20000원	없음

한 달 평균 인터넷 사용 시간을 x 시간이라 하면
 $2000+900x > 20000, 900x > 18000 \quad \therefore x > 20$
 따라서 20시간을 초과하면 B 회사에 가입하는 것이 더 유리하다.

- 17** A 지점에서 13 km 떨어져 있는 B 지점까지 가는데 처음에는 시속 5 km로 걷다가 어느 지점부터는 시속 4 km로 걸어서 3시간 이내에 B 지점에 도착하려고 한다. A 지점에서 몇 km 이상을 시속 5 km로 걸어야 하는지 구하시오. 5 km

07

시속 5 km로 걸어가는 거리를 x km라 하면
 (시속 5 km로 걸어가는 시간)+(시속 4 km로 걸어가는 시간) $\leq$ 3(시간)
 이므로
 $\frac{x}{5} + \frac{13-x}{4} \leq 3, 4x+5(13-x) \leq 60$
 $-x \leq -5 \quad \therefore x \geq 5$
 따라서 A 지점으로부터 5 km 이상을 시속 5 km로 걸어야 한다.

- 18** 12 %의 소금물 50 g에 8 %의 소금물을 섞어서 농도가 10 % 이상인 소금물을 만들려고 한다. 8 %의 소금물은 최대 몇 g까지 섞을 수 있는가?

07

- ✓ ① 50 g ② 60 g ③ 80 g
④ 100 g ⑤ 120 g

8 %의 소금물을 x g 섞는다고 하면
 $\frac{12}{100} \times 50 + \frac{8}{100} \times x \geq \frac{10}{100} (50+x), 600+8x \geq 500+10x$
 $-2x \geq -100 \quad \therefore x \leq 50$
 따라서 8 %의 소금물은 최대 50 g까지 섞을 수 있다.

서 수 형

19 $-1 < 3 - 2x \leq 5$ 를 만족시키는 x 의 값의 범위가 $a \leq x < b$ 이다. $a - b$ 의 값을 구하시오.

02

풀이 과정

1단계 $-2x$ 의 값의 범위 구하기 ... 40%

$$\begin{aligned} -1 < 3 - 2x \leq 5 \text{의 각 변에서 } 3 \text{을 빼면} \\ -4 < -2x \leq 2 \cdots \cdots \textcircled{1} \end{aligned}$$

2단계 x 의 값의 범위 구하기 ... 30%

$$\textcircled{1} \text{의 각 변을 } -2 \text{로 나누면 } -1 \leq x < 2$$

3단계 $a - b$ 의 값 구하기 ... 30%

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

정답 -3

20 일차부등식 $\frac{3x-1}{4} - \frac{x}{2} > 1$ 의 해가 $x > a$, 일차부등식 $0.5x - 0.1 > 0.25x + 0.15$ 의 해가 $x > b$ 일 때, $a + b$ 의 값을 구하시오.

05

풀이 과정

1단계 a 의 값 구하기 ... 40%

$$\begin{aligned} \frac{3x-1}{4} - \frac{x}{2} > 1 \text{의 양변에 } 4 \text{를 곱하면} \\ 3x - 1 - 2x > 4 \text{에서 } x > 5 \\ \therefore a = 5 \end{aligned}$$

2단계 b 의 값 구하기 ... 40%

$$\begin{aligned} 0.5x - 0.1 > 0.25x + 0.15 \text{의 양변에 } 100 \text{을 곱하면} \\ 50x - 10 > 25x + 15, 25x > 25 \text{에서 } x > 1 \\ \therefore b = 1 \end{aligned}$$

3단계 $a + b$ 의 값 구하기 ... 20%

$$\therefore a + b = 5 + 1 = 6$$

정답 6

21 최대 용량이 800 kg인 엘리베이터가 있다. 몸무게의 합이 140 kg인 두 사람이 이 엘리베이터로 1개에 50 kg인 물건 여러 개를 운반할 때, 한 번에 최대 몇 개를 운반할 수 있는지 구하시오.

04

풀이 과정

1단계 일차부등식 세우기 ... 40%

$$\begin{aligned} \text{한 번에 운반할 수 있는 물건의 개수를 } x \text{라 하면} \\ 140 + 50x \leq 800 \end{aligned}$$

2단계 일차부등식 풀기 ... 40%

$$50x \leq 660 \quad \therefore x \leq \frac{66}{5}$$

3단계 답 구하기 ... 20%

$$x \leq \frac{66}{5} = 13.2 \text{이므로 최대 } 13 \text{개를 운반할 수 있다.}$$

정답 13개

22 일의 자리의 숫자가 십의 자리의 숫자보다 3만큼 큰 두 자리 자연수가 있다. 십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 수가 처음 수의 2배에서 10을 더한 수보다 크다고 할 때, 처음 수를 구하시오.

05

풀이 과정

1단계 처음 자연수의 십의 자리 숫자와 일의 자리 숫자를 미지수 x 를 이용하여 나타내기 ... 20%

$$\text{처음 자연수의 십의 자리의 숫자를 } x \text{라 하면 일의 자리의 숫자는 } x + 3 \text{이다.}$$

2단계 부등식 세우기 ... 40%

$$\begin{aligned} \text{이때 처음 수는 } 10x + (x + 3) \text{이고, 십의 자리의 숫자와 일의 자리의} \\ \text{숫자를 바꾼 수는 } 10(x + 3) + x \text{이므로} \\ 10(x + 3) + x > 2\{10x + (x + 3)\} + 10 \end{aligned}$$

3단계 처음 수 구하기 ... 40%

$$\begin{aligned} 11x + 30 > 22x + 16 \\ 11x < 14 \quad \therefore x < \frac{14}{11} \\ x \text{는 자연수이므로 } x = 1 \\ \text{따라서 구하는 처음 수는 } 140 \text{이다.} \end{aligned}$$

정답 14

(1) 미지수가 2개인 일차방정식

미지수가 2개이고, 그 차수가 모두 1인 방정식

⇒ 두 미지수 x, y 에 대한 일차방정식은

$$ax + by + c = 0 \quad (a, b, c \text{는 상수}, a \neq 0, b \neq 0)$$

과 같은 꼴로 나타내어진다.

차수: 1
 $2x - 5y + 3 = 0$
 미지수: 2개

(2) 미지수가 2개인 일차방정식의 해

두 미지수 x, y 에 대한 일차방정식을 만족시키는 x, y 의 값 또는 그 순서쌍 (x, y)

예 $x - y = 3$ 에 $x = 4, y = 1$ 을 대입하면 $4 - 1 = 3$ 이므로 $(4, 1)$ 은 일차방정식 $x - y = 3$ 의 해이다.

$x - y = 3$ 에 $x = 1, y = 4$ 를 대입하면 $1 - 4 \neq 3$ 이므로 $(1, 4)$ 는 일차방정식 $x - y = 3$ 의 해가 아니다.

(3) 일차방정식을 푼다: 일차방정식의 해를 모두 구하는 것

x, y 가 자연수일 때, $3x + y = 7$ 의 해를 구해 보면

x 가 자연수가 아니다.

x	...	-1	0	1	2	3	...
y	...	10	7	4	1	-2	...

y 가 자연수가 아니다.

⇒ $(1, 4), (2, 1)$

개념 확인 1

다음 중 미지수가 2개인 일차방정식은 ○, 아닌 것은 ×를 () 안에 써넣으시오.

- ▶ 미지수가 2개인 일차방정식 찾기
 ⇒ 식을 동류항끼리 정리한 후
 ① 등식인가?
 ② 미지수가 2개인가?
 ③ 두 미지수의 차수가 1인가?

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

(3) $xy - x - y = y + 2$ (×) (4) $2x + y^2 = 2$ (×)

(5) $2(x - y) = 3 + 2x$ (×) (6) $3x - y = 0$ (○)

모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하면

(3) $xy - x - 2y - 2 = 0$ 이므로 일차방정식이 아니다.

(4) $2x + y^2 - 2 = 0$ 이므로 일차방정식이 아니다.

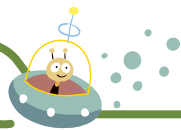
(5) $-2y - 3 = 0$ 이므로 미지수가 1개인 일차방정식이다.

개념 확인 2

x, y 가 자연수일 때, 일차방정식 $3x + 2y = 20$ 의 해를 구하기 위하여 다음 표를 만들었다. 빈칸을 채우고, 해를 구하시오. $(2, 7), (4, 4), (6, 1)$

x	1	2	3	4	5	6	7
y	$\frac{17}{2}$	7	$\frac{11}{2}$	4	$\frac{5}{2}$	1	$-\frac{1}{2}$

- ▶ 미지수가 x 로 1개인 일차방정식의 해는 $x = a$ 의 꼴이며 오직 한 개뿐이지만, 미지수가 x, y 로 2개인 일차방정식의 해는 $x = a, y = b$ 또는 (a, b) 의 꼴이며 여러 쌍일 수도 있다.



1 다음 중 미지수가 2개인 일차방정식은?

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

① x^2 의 차수는 이차이므로 일차방정식이 아니다.
 ② $2y - 3 = 0$ 이므로 미지수가 1개인 일차방정식이다.
 ③ x 가 분모에 있으므로 일차방정식이 아니다.
 ④ $3x - y + 1 = 0$ 이므로 미지수가 2개인 일차방정식이다.
 ⑤ 등식이 아니므로 방정식이 아니다.

2 일차방정식 $2x + y = 3(x - 2y) + 1$ 의 모든 항을 좌변으로 이항하여 $ax + by - 1 = 0$ 의 꼴로 변형시킬 때, $a + b$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 상수) 6

$2x + y = 3x - 6y + 1$ 에서 $-x + 7y - 1 = 0$
 $\therefore a = -1, b = 7 \quad \therefore a + b = -1 + 7 = 6$

3 다음 등식이 미지수가 2개인 일차방정식이 되기 위한 상수 a, b 의 조건을 구하시오. $a \neq 2, b \neq -1$

$$ax - y + 1 = 2x + by - 3$$

4 다음 중 일차방정식 $-5x + 2y = 3$ 의 해가 아닌 것은?

- ① $(-1, -1)$ ② $(\frac{1}{5}, 2)$ ✓ ③ $(\frac{3}{5}, -3)$
 ④ $(1, 4)$ ⑤ $(2, \frac{13}{2})$

③ $x = \frac{3}{5}, y = -3$ 을 $-5x + 2y = 3$ 에 대입하면
 $-5 \times \frac{3}{5} + 2 \times (-3) = -3 - 6 = -9 \neq 3$

5 다음 일차방정식 중 순서쌍 $(-2, 3)$ 이 해가 되는 것은?

- ① $2x - 3y = 10$ ② $-x + 5y = 14$
 ③ $-4x + y = -5$ ✓ ④ $x + 2y = 4$
 ⑤ $5x + \frac{1}{3}y = 7$

각 방정식에 $x = -2, y = 3$ 을 대입하면

- ① $-4 - 9 = -13 \neq 10$ ② $2 + 15 = 17 \neq 14$
 ③ $8 + 3 = 11 \neq -5$ ④ $-2 + 6 = 4$
 ⑤ $-10 + 1 = -9 \neq 7$

6 x, y 가 자연수일 때, 일차방정식 $2x + y = 6$ 의 해를 구하시오. $(1, 4), (2, 2)$

$x = 1$ 일 때, $y = 6 - 2 = 4$
 $x = 2$ 일 때, $y = 6 - 4 = 2$
 $x = 3$ 일 때, $y = 6 - 6 = 0$
 따라서 구하는 해는 $(1, 4), (2, 2)$ 이다.

7 x, y 에 대한 일차방정식 $x + 3y = 7$ 의 한 해가 $(-2, a)$ 일 때, a 의 값은?

- ① -3 ② -2 ③ 2
 ✓ ④ 3 ⑤ 4

$x = -2, y = a$ 를 $x + 3y = 7$ 에 대입하면
 $-2 + 3a = 7, 3a = 9 \quad \therefore a = 3$

8 일차방정식 $ax + 3y = 10$ 은 $x = 1$ 일 때, $y = 2$ 이다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 상수 a 의 값을 구하시오. 4
 $x = 1, y = 2$ 를 $ax + 3y = 10$ 에 대입하면
 $a + 6 = 10 \quad \therefore a = 4$
 (2) $x = -2$ 일 때, y 의 값을 구하시오. 6
 $x = -2$ 를 $4x + 3y = 10$ 에 대입하면
 $4 \times (-2) + 3y = 10, 3y = 18 \quad \therefore y = 6$

▶ 연립방정식의 해는 두 일차방정식을 동시에 참이 되게 해야 함을 알게 한다.

2 연립일차방정식

(1) 미지수가 2개인 연립일차방정식 ⇨ **연립방정식**

미지수가 2개인 두 일차방정식을 한 쌍으로 묶어 놓은 것

(2) **연립방정식의 해**

두 일차방정식을 동시에 만족시키는 x, y 의 값 또는 그 순서쌍 (x, y)

(3) **연립방정식을 푼다**: 연립방정식의 해를 구하는 것

$$\begin{cases} x+y=5 \\ 2x+y=9 \end{cases} \Rightarrow \begin{array}{c|c|c|c|c} x & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline y & 4 & 3 & 2 & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{c|c|c|c|c} x & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline y & 7 & 5 & 3 & 1 \end{array}$$

⇒ 연립방정식의 해는 $(4, 1)$

개념 확인 1

x, y 가 자연수일 때, 연립방정식 $\begin{cases} x+y=6 \\ x+3y=14 \end{cases}$ 에 대하여 다음 물음에 답하시오.

- ▶ 연립방정식의 해 구하기
① 각각의 방정식의 해 구하기
② 공통인 해 찾기

(1) 일차방정식 $x+y=6$ 에 대하여 표를 완성하고, 해를 구하시오. $(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)$

x	1	2	3	4	5	6	...
y	5	4	3	2	1	0	...

(2) 일차방정식 $x+3y=14$ 에 대하여 표를 완성하고, 해를 구하시오. $(11, 1), (8, 2), (5, 3), (2, 4)$

x	11	8	5	2	-1	...
y	1	2	3	4	5	...

(3) 연립방정식 $\begin{cases} x+y=6 \\ x+3y=14 \end{cases}$ 의 해를 구하시오. $x=2, y=4$

(1) x, y 는 자연수이므로 $x+y=6$ 의 해는 $(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)$ 이다.

(2) x, y 는 자연수이므로 $x+3y=14$ 의 해는 $(11, 1), (8, 2), (5, 3), (2, 4)$ 이다.

(3) 연립방정식 $\begin{cases} x+y=6 \\ x+3y=14 \end{cases}$ 의 해는 (1)과 (2)에 공통으로 들어 있는 해인 $x=2, y=4$ 이다.

개념 확인 2

x, y 가 자연수일 때, 연립방정식 $\begin{cases} x+y=7 \cdots \textcircled{㉠} \\ 2x+y=9 \cdots \textcircled{㉡} \end{cases}$ 에 대하여 다음 표를 완성하고, 해를 구하시오.

오. $x=2, y=5$

㉠

x	1	2	3	4	5	6
y	6	5	4	3	2	1

㉡

x	1	2	3	4
y	7	5	3	1

따라서 연립방정식의 해는 ㉠, ㉡에 공통으로 들어 있는 해인 $x=2, y=5$ 이다.



- 1 x, y 가 자연수일 때, 연립방정식 $\begin{cases} x+y=5 \\ 3x+y=11 \end{cases}$ 의 해를 구

하시오. $x=3, y=2$

$y=-x+5$ 에서

x	1	2	3	4
y	4	3	2	1

$y=-3x+11$ 에서

x	1	2	3
y	8	5	2

따라서 연립방정식의 해는 $x=3, y=2$ 이다.

- 2 x, y 가 자연수일 때, 연립방정식 $\begin{cases} x+y=4 \\ x-y=2 \end{cases}$ 의 해는?

① (1, 2) ② (1, 3) ③ (2, 1)

✓④ (3, 1) ⑤ (4, 2)

$y=-x+4$ 에서

x	1	2	3
y	3	2	1

$x=y+2$ 에서

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

따라서 연립방정식의 해는 (3, 1)이다.

- 3 다음 연립방정식 중에서 그 해가 (3, -6)인 것은?

① $\begin{cases} 3x-2y=-15 \\ 4x+y=6 \end{cases}$

② $\begin{cases} x+y=-6 \\ 2x-y=6 \end{cases}$

✓③ $\begin{cases} 2x-y=12 \\ 3x+4y=-15 \end{cases}$

④ $\begin{cases} x+y=9 \\ 2x+3y=-12 \end{cases}$

⑤ $\begin{cases} 3x+y=-3 \\ x-2y=5 \end{cases}$

$x=3, y=-6$ 을 대입하면

① $9+12=21 \neq -15, 12-6=6$

② $3-6=-3 \neq -6, 6+6=12 \neq 6$

③ $6+6=12, 9-24=-15$

④ $3-6=-3 \neq 9, 6-18=-12$

⑤ $9-6=3 \neq -3, 3+12=15 \neq 5$

- 4 연립방정식 $\begin{cases} ax+y=-3 \\ x-5y=b \end{cases}$ 의 해가 (1, 2)일 때, 상수 a, b

에 대하여 $a-b$ 의 값은?

① 0

② 1

③ 2

④ 3

✓⑤ 4

$x=1, y=2$ 를 $ax+y=-3$ 에 대입하면 $a+2=-3 \quad \therefore a=-5$

$x=1, y=2$ 를 $x-5y=b$ 에 대입하면 $1-10=b \quad \therefore b=-9$

$\therefore a-b=-5-(-9)=4$

- 5 연립방정식 $\begin{cases} ax+3y=12 \\ 3x-y=-5 \end{cases}$ 의 해가 (1, b)일 때, $a+b$ 의

값은? (단, a 는 상수)

① -2

② -3

✓③ -4

④ -5

⑤ -6

$x=1, y=b$ 를 $3x-y=-5$ 에 대입하면

$3-b=-5 \quad \therefore b=8$

$x=1, y=8$ 을 $ax+3y=12$ 에 대입하면 $a+24=12 \quad \therefore a=-12$

$\therefore a+b=-12+8=-4$

- 6 '선현이는 수학 시험에서 3점짜리 x 개, 2점짜리 y 개가 맞아서 총 88점이 되었는데, 2점짜리 문제가 3점짜리 문제보다 4문제 더 맞았다.'를 x, y 에 대한 연립방정식으로 나타

내면 $\begin{cases} ax+2y=b \\ x-y=c \end{cases}$ 이다. 상수 a, b, c 에 대하여 $b-ac$ 의

값을 구하시오. 100

$\begin{cases} 3x+2y=88 \\ x-y=-4 \end{cases}$ 에서 $a=3, b=88, c=-4$

$\therefore b-ac=88-3 \times (-4)=100$

- 7 다음을 x, y 에 대한 연립방정식으로 나타내면?

10원짜리 동전 x 개와 100원짜리 동전 y 개를 합하여 12개를 모았더니 300원이 되었다.

① $\begin{cases} x+y=300 \\ 10x+100y=12 \end{cases}$

✓② $\begin{cases} x+y=12 \\ 10x+100y=300 \end{cases}$

③ $\begin{cases} x+y=300 \\ 100x+10y=12 \end{cases}$

④ $\begin{cases} x+y=12 \\ 100x+10y=300 \end{cases}$

⑤ $\begin{cases} 10x+y=12 \\ 10x+100y=300 \end{cases}$

10원짜리 동전 x 개와 100원짜리 동전 y 개를 합하여 12개를 모았으므로 $x+y=12 \cdots \cdots ㉠$

모은 돈이 300원이므로 $10x+100y=300 \cdots \cdots ㉡$

따라서 ㉠, ㉡을 한 쌍으로 하는 연립방정식은 ②이다.



01 다음 중 일차방정식 $3x+y=6$ 의 해에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① $x=3$ 일 때, $y=-3$ 이다
- ② x, y 가 자연수일 때, 해는 1개이다.
- ③ x, y 가 정수일 때, 해는 무수히 많다.
- ✓④ $(-2, 10)$ 은 이 일차방정식의 해이다.
- ⑤ x, y 가 수 전체일 때, 해는 무수히 많다.
- ④ $x=-2, y=10$ 을 대입하면 $-6+10=4 \neq 6$ 이므로 $(-2, 10)$ 은 해가 아니다.

02 x, y 에 대한 일차방정식 $ky=3x-k$ 의 한 해가 $(3, -4)$ 일 때, 상수 k 의 값을 구하시오. -3

$x=3, y=-4$ 를 $ky=3x-k$ 에 대입하면
 $k \times (-4) = 3 \times 3 - k, -3k = 9 \quad \therefore k = -3$

03 일차방정식 $3x-2y=60$ 이 $(4, a), (b, -6)$ 을 해로 가질 때, $a+b$ 의 값은?

- ① -5 ② -3 ③ -1
 - ✓④ 1 ⑤ 3
- $x=4, y=a$ 를 $3x-2y=60$ 에 대입하면
 $12-2a=60, -2a=48 \quad \therefore a=-24$
 $x=b, y=-6$ 을 $3x-2y=60$ 에 대입하면
 $3b+12=60, 3b=48 \quad \therefore b=16$
 $\therefore a+b=-24+16=-8$

04 x, y 가 자연수이고, 일차방정식 $4x-ay=23$ 의 해가 $(2, 5), (b, c)$ 일 때, $a+b+c$ 의 값은?

- ① 15 ② 12 ③ 9
- ④ 6 ✓⑤ 3

$x=2, y=5$ 를 $4x-ay=23$ 에 대입하면
 $8-5a=23, -5a=15 \quad \therefore a=-3$
 $4x+3y=23$ 의 해를 구하면 $(2, 5), (5, 1)$ 이므로 $b=5, c=1$
 $\therefore a+b+c=-3+5+1=3$

05 일차방정식 $x+y=4$ 의 해 중에서 x, y 가 음이 아닌 정수인 것은 모두 몇 개인가?

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개
- ④ 4개 ✓⑤ 5개

x, y 가 음이 아닌 정수일 때, $x+y=4$ 의 해는 $(0, 4), (1, 3), (2, 2), (3, 1), (4, 0)$ 의 5개이다.

06 x, y 가 자연수일 때, 일차방정식 $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 3$ 의 해의 개수를 구하시오. 2

양변에 6을 곱하면 $2x+3y=18$
 $2x+3y=18$ 의 해는 $(3, 4), (6, 2)$ 의 2개이다.

07 x, y 가 자연수일 때, 연립방정식 $\begin{cases} x+y=6 \\ x+2y=9 \end{cases}$ 의 해는?

- ✓ ① (3, 3) ② (3, 5) ③ (4, 3)
④ (5, 3) ⑤ (5, 5)

x, y 가 자연수일 때, 일차방정식 $x+y=6$ 의 해는
(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)
 x, y 가 자연수일 때, 일차방정식 $x+2y=9$ 의 해는
(1, 4), (3, 3), (5, 2), (7, 1)
따라서 구하는 해는 (3, 3)이다.

08 연립방정식 $\begin{cases} -x+2y=5a \\ 4x-y=8 \end{cases}$ 을 만족시키는 x 의 값이 3일

때, 상수 a 의 값을 구하시오. 1

$x=3$ 을 $4x-y=8$ 에 대입하면
 $12-y=8 \quad \therefore y=4$
 $-x+2y=5a$ 에 $x=3, y=4$ 를 대입하면
 $-3+8=5a, 5a=5 \quad \therefore a=1$

09 연립방정식 $\begin{cases} x+2ay=-3 \\ 3bx+2y=10 \end{cases}$ 의 해가 $x=1, y=2$ 일 때,

a, b 의 값을 각각 구하시오. (단, a, b 는 상수) $a=-1, b=2$

$x=1, y=2$ 를 $x+2ay=-3$ 에 대입하면
 $1+4a=-3 \quad \therefore a=-1$
 $x=1, y=2$ 를 $3bx+2y=10$ 에 대입하면
 $3b+4=10 \quad \therefore b=2$

10 연립방정식 $\begin{cases} x:y=3:a \\ 3x+by=13 \end{cases}$ 의 해가 $x=3, y=4$ 일 때,

$2a+b$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 상수) 9

해가 $x=3, y=4$ 이므로 $x:y=3:4$ 에서 $a=4$
 $x=3, y=4$ 를 $3x+by=13$ 에 대입하면
 $9+4b=13, 4b=4 \quad \therefore b=1$
 $\therefore 2a+b=2 \times 4+1=9$

11 연립방정식 $\begin{cases} 4x+ay=10 \\ -2x+by=4 \end{cases}$ 의 해가 $(a-2, -1)$ 일 때,

상수 a, b 에 대하여 $a-b$ 의 값을 구하시오. 18

$x=a-2, y=-1$ 을 $4x+ay=10$ 에 대입하면
 $4(a-2)-a=10, 3a=18 \quad \therefore a=6$
 $x=4, y=-1$ 을 $-2x+by=4$ 에 대입하면
 $-8-b=4 \quad \therefore b=-12$
 $\therefore a-b=6-(-12)=18$

12 객관식 문항은 한 문제당 3점, 주관식 문항은 한 문제당 6점인 수학 시험에서 모두 18문제를 맞혀 63점을 받았다. 맞힌 객관식 문항 수를 x 개, 맞힌 주관식 문항 수를 y 개로 놓고 연립방정식을 세우면?

- ✓ ① $\begin{cases} x+y=18 \\ 3x+6y=63 \end{cases}$ ② $\begin{cases} x+y=18 \\ 6x+3y=63 \end{cases}$
③ $\begin{cases} y=x+18 \\ 3x+6y=63 \end{cases}$ ④ $\begin{cases} x-y=18 \\ 3x-6y=63 \end{cases}$
⑤ $\begin{cases} x+y=63 \\ 3x+6y=18 \end{cases}$

(맞힌 객관식 문항 수)+(맞힌 주관식 문항 수)=18
(맞힌 객관식 점수)+(맞힌 주관식 점수)=63
 $\therefore \begin{cases} x+y=18 \\ 3x+6y=63 \end{cases}$

대입법을 이용한 연립방정식의 풀이

▶ 연립방정식에서 한 일차방정식을 $x=(y \text{에 대한 식})$ 또는 $y=(x \text{에 대한 식})$ 으로 나타내기 쉬운 경우 대입법을 이용하면 편리하다는 것을 알게 한다.

2 연립일차방정식

(1) **대입법**: 한 방정식을 한 미지수에 대한 식으로 나타낸 다음 다른 방정식에 대입하여 연립방정식을 푸는 방법

(2) **대입법을 이용한 연립방정식의 풀이**

- ① x, y 에 대한 연립방정식에서 한 일차방정식이 $x=(y \text{에 대한 식})$ 또는 $y=(x \text{에 대한 식})$ 일 때, 이 식을 다른 일차방정식의 x 또는 y 에 대입한다.
- ② 일차방정식의 해를 구한다.
- ③ ②에서 구한 해를 두 일차방정식 중 간단한 일차방정식에 대입하여 다른 미지수의 값을 구한다.

$$\begin{cases} x=y+1 \\ 3x+y=7 \end{cases} \text{의 해}$$

$$\rightarrow 3(y+1)+y=2$$

↳ x 대신 $y+1$ 을 대입한다.

주의 대입을 이용하여 미지수를 없앨 때, 두 방정식 중 하나를 $x=(y \text{에 대한 식})$ 이나 $y=(x \text{에 대한 식})$ 의 꼴로 나타낸 후 다른 방정식에 대입하고, 대입할 때는 반드시 괄호로 묶어서 대입해야 실수가 적다.

개념 확인 1

다음은 연립방정식 $\begin{cases} y=2x-1 \cdots \cdots \textcircled{1} \\ x+2y=8 \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ 을 푸는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

▶ 한 방정식을 다른 방정식에 대입하여 미지수가 1개인 일차방정식으로 만든다.

①을 ②에 대입하면

$$x+2(\boxed{2x-1})=8, \boxed{5}x-2=8$$

$$\therefore x=\boxed{2} \cdots \cdots \textcircled{3}$$

$$\textcircled{3} \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } y=2 \times \boxed{2}-1=\boxed{3}$$

따라서 연립방정식의 해는 $x=\boxed{2}, y=\boxed{3}$ 이다.

개념 확인 2

다음은 연립방정식 $\begin{cases} x-y=2 \cdots \cdots \textcircled{1} \\ 2x-3y=-1 \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ 을 푸는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

$$\textcircled{1} \text{에서 } x=\boxed{y+2} \cdots \cdots \textcircled{3}$$

$$\textcircled{3} \text{을 } \textcircled{2} \text{에 대입하면 } 2(\boxed{y+2})-3y=-1$$

$$\therefore y=\boxed{5}$$

$$y=\boxed{5} \text{를 } \textcircled{3} \text{에 대입하면 } x=\boxed{7}$$

따라서 연립방정식의 해는 $x=\boxed{7}, y=\boxed{5}$ 이다.



1 다음 연립방정식을 대입법을 이용하여 푸시오.

$$(1) \begin{cases} y=2x & \cdots \cdots \textcircled{㉠} \\ -3x+y=-2 & \cdots \cdots \textcircled{㉡} \end{cases} \quad x=2, y=4$$

①을 ②에 대입하면 $-3x+2x=-2 \quad \therefore x=2$
 $x=2$ 를 ①에 대입하면 $y=2 \times 2=4$

$$(2) \begin{cases} y=-x & \cdots \cdots \textcircled{㉠} \\ x-2y=-9 & \cdots \cdots \textcircled{㉡} \end{cases} \quad x=-3, y=3$$

①을 ②에 대입하면 $x+2x=-9 \quad \therefore x=-3$
 $x=-3$ 을 ①에 대입하면 $y=3$

$$(3) \begin{cases} x=3y & \cdots \cdots \textcircled{㉠} \\ 4x-13y=1 & \cdots \cdots \textcircled{㉡} \end{cases} \quad x=-3, y=-1$$

①을 ②에 대입하면 $12y-13y=1 \quad \therefore y=-1$
 $y=-1$ 을 ①에 대입하면 $x=-3$

$$(4) \begin{cases} x=y+5 & \cdots \cdots \textcircled{㉠} \\ 2x+y=7 & \cdots \cdots \textcircled{㉡} \end{cases} \quad x=4, y=-1$$

①을 ②에 대입하면 $2(y+5)+y=7$
 $3y+10=7 \quad \therefore y=-1$
 $y=-1$ 을 ①에 대입하면 $x=-1+5=4$

2 다음 연립방정식을 푸시오.

$$(1) \begin{cases} x+y=2 & \cdots \cdots \textcircled{㉠} \\ 3x+4y=6 & \cdots \cdots \textcircled{㉡} \end{cases} \quad x=2, y=0$$

①에서 $x=2-y \cdots \cdots \textcircled{㉢}$
 ③을 ②에 대입하면 $3(2-y)+4y=6$
 $6-3y+4y=6 \quad \therefore y=0$
 $y=0$ 을 ①에 대입하면 $x=2$

$$(2) \begin{cases} 3x-2y=-5 & \cdots \cdots \textcircled{㉠} \\ 2x+y=6 & \cdots \cdots \textcircled{㉡} \end{cases} \quad x=1, y=4$$

②에서 $y=-2x+6 \cdots \cdots \textcircled{㉢}$
 ③을 ①에 대입하면 $3x-2(-2x+6)=-5$
 $3x+4x-12=-5, 7x=7 \quad \therefore x=1$
 $x=1$ 을 ②에 대입하면 $y=-2+6=4$

$$(3) \begin{cases} x+4y=5 & \cdots \cdots \textcircled{㉠} \\ 2x+5y=1 & \cdots \cdots \textcircled{㉡} \end{cases} \quad x=-7, y=3$$

①에서 $x=-4y+5 \cdots \cdots \textcircled{㉢}$
 ③을 ②에 대입하면 $2(-4y+5)+5y=1$
 $-8y+10+5y=1, -3y=-9 \quad \therefore y=3$
 $y=3$ 을 ①에 대입하면 $x=-12+5=-7$

$$(4) \begin{cases} -2x+3y=11 & \cdots \cdots \textcircled{㉠} \\ 6x-y=7 & \cdots \cdots \textcircled{㉡} \end{cases} \quad x=2, y=5$$

②에서 $y=6x-7 \cdots \cdots \textcircled{㉢}$
 ③을 ①에 대입하면 $-2x+3(6x-7)=11$
 $-2x+18x-21=11, 16x=32 \quad \therefore x=2$
 $x=2$ 를 ②에 대입하면 $y=12-7=5$

3 연립방정식 $\begin{cases} y=13-3x & \cdots \cdots \textcircled{㉠} \\ x-2y=-5 & \cdots \cdots \textcircled{㉡} \end{cases}$ 에서 ①을 ②에 대입

하여 y 를 없애면 $7x=a$ 이다. 상수 a 의 값을 구하시오. 21

①을 ②에 대입하면
 $x-2(13-3x)=-5$
 $7x=21 \quad \therefore a=21$

4 연립방정식 $\begin{cases} 2x-3y=-7 \\ 2x=1-y \end{cases}$ 의 해는?

① $(1, 2)$ ② $\left(\frac{1}{2}, -2\right)$ ☒ ③ $\left(-\frac{1}{2}, 2\right)$

④ $(1, -2)$ ⑤ $(1, 5)$

$2x=1-y$ 를 $2x-3y=-7$ 에 대입하면
 $1-y-3y=-7, -4y=-8 \quad \therefore y=2$
 $y=2$ 를 $2x=1-y$ 에 대입하면 $x=-\frac{1}{2}$

따라서 해는 $\left(-\frac{1}{2}, 2\right)$ 이다.

5 연립방정식 $\begin{cases} 2x-3y=4 \\ 3y+x=6 \end{cases}$ 의 해를 (a, b) 라 할 때,

$3a+9b$ 의 값을 구하시오. 18

$3y+x=6$ 에서 $3y=6-x \cdots \cdots \textcircled{㉠}$
 ①을 $2x-3y=4$ 에 대입하면
 $2x-(6-x)=4, 3x=10 \quad \therefore x=\frac{10}{3}$
 $x=\frac{10}{3}$ 을 $3y=6-x$ 에 대입하면 $3y=\frac{8}{3} \quad \therefore y=\frac{8}{9}$
 $\therefore 3a+9b=3 \times \frac{10}{3} + 9 \times \frac{8}{9} = 18$

6 연립방정식 $\begin{cases} 2x=y \\ 5x+3y=11 \end{cases}$ 의 해가 일차방정식

$ax+y-7=0$ 을 만족시킬 때, 상수 a 의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3

④ 4 ☒ ⑤ 5

$y=2x$ 를 $5x+3y=11$ 에 대입하면
 $5x+6x=11 \quad \therefore x=1$
 $x=1$ 을 $y=2x$ 에 대입하면 $y=2$
 $ax+y-7=0$ 에 $x=1, y=2$ 를 대입하면
 $a+2-7=0 \quad \therefore a=5$

가감법을 이용한 연립방정식의 풀이

▶ 가감법과 대입법 중 어느 것을 이용하여 연립방정식을 풀어도 연립방정식의 해는 같음을 알게 한다.

2 연립일차방정식

(1) 가감법: 두 방정식을 변끼리 더하거나 빼어서 연립방정식을 푸는 방법

(2) 가감법을 이용한 연립방정식의 풀이 순서

- ① **없앨 미지수의 계수의 절댓값이 같도록** 각 방정식의 양변에 적당한 수를 곱한다.
- ② **없앨 미지수의 계수의 부호가 같으면** 변끼리 **빼고**, **다르면** 변끼리 **더하여** 한 미지수를 없앤 후 방정식을 푼다.
- ③ ②에서 구한 해를 두 일차방정식 중 간단한 일차방정식에 대입하여 다른 미지수의 값을 구한다.

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

↓ x 의 계수의 절댓값이 같도록 $\textcircled{2} \times 2$

$$\begin{cases} 4x+3y=1 \\ 4x-2y=-14 \end{cases}$$

↓ 두 식을 변끼리 빼면

$$5y=15$$

개념 확인 1

▶ 계수의 절댓값이 같은 문자를 없앨 때, 부호가 다르면 두 식을 더하고 부호가 같으면 두 식을 뺀다.

다음은 연립방정식 $\begin{cases} x+y=10 & \cdots \textcircled{1} \\ x-y=6 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ 을 가감법을 이용하여 푸는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

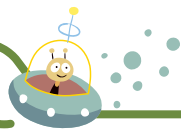
$$\begin{aligned} &\textcircled{1} + \textcircled{2} \text{을 하면 } \boxed{2x} = 16 \\ &\therefore x = \boxed{8} \\ &x = \boxed{8} \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하여 풀면} \\ &\boxed{8} + y = 10 \quad \therefore y = \boxed{2} \\ &\text{따라서 연립방정식의 해는 } x = \boxed{8}, y = \boxed{2} \text{이다.} \end{aligned}$$

개념 확인 2

▶ 미지수를 없앨 때, x 또는 y 중에서 없애기 편한 쪽을 택하고, 어떤 것을 없애서 풀더라도 그 해는 같다.

다음은 연립방정식 $\begin{cases} 3x+2y=1 & \cdots \textcircled{1} \\ 5x+4y=3 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ 을 가감법을 이용하여 푸는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

$$\begin{aligned} &\textcircled{1} \text{의 양변에 } 2 \text{를 곱하면 } \boxed{6x+4y=2} \cdots \textcircled{3} \\ &\textcircled{3} - \textcircled{2} \text{을 하면 } x = \boxed{-1} \\ &x = \boxed{-1} \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면} \\ &3 \times (\boxed{-1}) + 2y = 1, 2y = \boxed{4} \quad \therefore y = \boxed{2} \\ &\text{따라서 연립방정식의 해는 } x = \boxed{-1}, y = \boxed{2} \text{이다.} \end{aligned}$$



1 다음 연립방정식을 가감법을 이용하여 푸시오.

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

$\textcircled{1}+\textcircled{2}$ 을 하면 $2x=-4 \quad \therefore x=-2$
 $x=-2$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $-2+y=-3 \quad \therefore y=-1$

$$(2) \begin{cases} x+y=8 & \cdots \cdots \textcircled{1} \\ 3x+y=14 & \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases} \quad x=3, y=5$$

$\textcircled{1}-\textcircled{2}$ 을 하면 $-2x=-6 \quad \therefore x=3$
 $x=3$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $3+y=8 \quad \therefore y=5$

$$(3) \begin{cases} x-y=6 & \cdots \cdots \textcircled{1} \\ x+2y=3 & \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases} \quad x=5, y=-1$$

$\textcircled{1}-\textcircled{2}$ 을 하면 $-3y=3 \quad \therefore y=-1$
 $y=-1$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $x+1=6 \quad \therefore x=5$

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

$\textcircled{1}+\textcircled{2}$ 을 하면 $3x=6 \quad \therefore x=2$
 $x=2$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $2+y=1 \quad \therefore y=-1$

2 다음 연립방정식을 푸시오.

$$(1) \begin{cases} 2x+3y=6 & \cdots \cdots \textcircled{1} \\ x+2y=5 & \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases} \quad x=-3, y=4$$

$\textcircled{1}-\textcircled{2} \times 2$ 를 하면 $-y=-4 \quad \therefore y=4$
 $y=4$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $x+8=5 \quad \therefore x=-3$

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

$\textcircled{1}+\textcircled{2} \times 2$ 를 하면 $7x=14 \quad \therefore x=2$
 $x=2$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $4-y=5 \quad \therefore y=-1$

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

$\textcircled{1} \times 4 - \textcircled{2}$ 을 하면 $3y=9 \quad \therefore y=3$
 $y=3$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $x+6=3 \quad \therefore x=-3$

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

$\textcircled{1} \times 3 - \textcircled{2} \times 2$ 를 하면 $-17y=-17 \quad \therefore y=1$
 $y=1$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $2x-3=-5 \quad \therefore x=-1$

3 연립방정식 $\begin{cases} 3x-2y=3 & \cdots \cdots \textcircled{1} \\ 2x+3y=-7 & \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ 에서 y 를 없애서 풀려고 할 때, 다음 중 필요한 식은?

- ① $\textcircled{1} \times 2 - \textcircled{2} \times 3$ ② $\textcircled{1} \times 3 + \textcircled{2} \times 3$
 ③ $\textcircled{1} \times 3 - \textcircled{2} \times 2$ ☒ ④ $\textcircled{1} \times 3 + \textcircled{2} \times 2$
 ⑤ $\textcircled{1} \times 2 + \textcircled{2} \times 3$

4 연립방정식 $\begin{cases} -2x+y=11 & \cdots \cdots \textcircled{1} \\ 5x-3y=-30 & \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ 의 해가 $x=a$, $y=b$ 일 때, $a-b$ 의 값은?

- ① -10 ☒ ② -8 ③ -6
 ④ -4 ⑤ -2
- $\textcircled{1} \times 3 + \textcircled{2}$ 을 하면 $-x=3 \quad \therefore x=-3$
 $x=-3$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $6+y=11 \quad \therefore y=5$
 따라서 $a=-3, b=5$ 이므로 $a-b=-3-5=-8$

5 연립방정식 $\begin{cases} 2x-3y=-5 & \cdots \cdots \textcircled{1} \\ 3x-y=3 & \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ 의 해가 $x=a, y=b$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하십시오. 5

$\textcircled{1}-\textcircled{2} \times 3$ 을 하면 $-7x=-14 \quad \therefore x=2$
 $x=2$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $6-y=3 \quad \therefore y=3$
 따라서 $a=2, b=3$ 이므로 $a+b=2+3=5$

6 연립방정식 $\begin{cases} ax+by=8 \\ bx+ay=1 \end{cases}$ 의 해가 $(2, 1)$ 일 때, 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은?

- ① -3 ② -1 ③ 1
☒ ④ 3 ⑤ 5

$x=2, y=1$ 을 주어진 연립방정식에 대입하면
 $\begin{cases} 2a+b=8 & \cdots \cdots \textcircled{1} \\ a+2b=1 & \cdots \cdots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1} \times 2 - \textcircled{2}$ 을 하면 $3a=15 \quad \therefore a=5$
 $a=5$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $10+b=1 \quad \therefore b=-9$
 $\therefore a+b=5+(-9)=-4$



01 연립방정식 $\begin{cases} 2x+ay=16 \\ 4x+y=24 \end{cases}$ 를 만족시키는 y 의 값이 x 의

값의 2배일 때, 상수 a 의 값은?

- ✓ ① 1 ② 3 ③ 5
④ 7 ⑤ 9

$$\begin{cases} 4x+y=24 \cdots \textcircled{A} \\ y=2x \cdots \textcircled{B} \end{cases}$$

②를 ①에 대입하면 $4x+2x=24 \quad \therefore x=4$

$x=4$ 를 ②에 대입하면 $y=8$

$x=4, y=8$ 을 $2x+ay=16$ 에 대입하면 $8+8a=16 \quad \therefore a=1$

02 연립방정식 $\begin{cases} 2x+7y=11 \\ ax-y=5 \end{cases}$ 를 만족시키는 x 와 y 의 값의 비

가 2:1일 때, 상수 a 의 값을 구하시오. 3

$x:y=2:1$ 에서 $x=2y \cdots \textcircled{A}$

①을 $2x+7y=11$ 에 대입하면 $4y+7y=11, 11y=11 \quad \therefore y=1$

$y=1$ 을 ②에 대입하면 $x=2$

$x=2, y=1$ 을 $ax-y=5$ 에 대입하면 $2a-1=5 \quad \therefore a=3$

03 연립방정식 $\begin{cases} 3x-2y=5 \cdots \textcircled{A} \\ 4x+3y=7 \cdots \textcircled{B} \end{cases}$ 을 가감법으로 풀 때,

미지수를 소거하기 위하여 다음 중 필요한 식을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① $\textcircled{A} \times 2 - \textcircled{B} \times 3$ ✓ ② $\textcircled{A} \times 3 + \textcircled{B} \times 2$
③ $\textcircled{A} \times 3 - \textcircled{B} \times 2$ ④ $\textcircled{A} \times 4 + \textcircled{B} \times 3$
✓ ⑤ $\textcircled{A} \times 4 - \textcircled{B} \times 3$

04 연립방정식 $\begin{cases} ax+by=-1 \\ bx-ay=2 \end{cases}$ 의 해가 $x=3, y=1$ 일 때, 상

수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은?

- ① -1 ✓ ② 0 ③ 1
④ 2 ⑤ 3

$x=3, y=1$ 을 주어진 연립방정식에 대입하면 $\begin{cases} 3a+b=-1 \cdots \textcircled{A} \\ 3b-a=2 \cdots \textcircled{B} \end{cases}$

②에서 $a=3b-2 \cdots \textcircled{C}$

③을 ①에 대입하면 $3(3b-2)+b=-1 \quad \therefore b=\frac{1}{2}$

$b=\frac{1}{2}$ 을 ②에 대입하면 $a=3 \times \frac{1}{2} - 2 = -\frac{1}{2}$

$\therefore a+b = -\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 0$

05 연립방정식 $\begin{cases} x+2y=4 \\ ax-3y=5 \end{cases}$ 의 해가 일차방정식 $x+y=3$ 을

만족시킬 때, 상수 a 의 값을 구하시오. 4

$$\begin{cases} x+2y=4 \cdots \textcircled{A} \\ x+y=3 \cdots \textcircled{B} \end{cases}$$

①-②을 하면 $y=1$

$y=1$ 을 ②에 대입하면 $x+1=3 \quad \therefore x=2$

$x=2, y=1$ 을 $ax-3y=5$ 에 대입하면 $2a-3=5 \quad \therefore a=4$

06 순서쌍 $(3, 1), (-4, -3)$ 이 일차방정식 $ax+by=1$ 의 해일 때, 상수 a, b 에 대하여 $a-b$ 의 값은?

- ① $\frac{6}{5}$ ② $\frac{8}{5}$ ③ $\frac{9}{5}$
④ 2 ✓ ⑤ $\frac{11}{5}$

$(3, 1), (-4, -3)$ 을 각각 주어진 일차방정식에 대입하면

$$\begin{cases} 3a+b=1 \cdots \textcircled{A} \\ -4a-3b=1 \cdots \textcircled{B} \end{cases}$$

① $\times 3$ +②을 하면 $5a=4 \quad \therefore a=\frac{4}{5}$

$a=\frac{4}{5}$ 를 ①에 대입하면 $\frac{12}{5}+b=1 \quad \therefore b=-\frac{7}{5}$

$\therefore a-b = \frac{4}{5} - \left(-\frac{7}{5}\right) = \frac{11}{5}$

07 연립방정식 $\begin{cases} 2x-a=10 \\ x+2y+3a=2 \end{cases}$ 에서 x 와 y 의 차가 2일 때, 상수 a 의 값은? (단, $x > y$)

- ① -4 ② -3 ✓ ③ -2
④ -1 ⑤ 1

x 와 y 의 차이가 2이고 $x > y$ 이므로 $x = y + 2$

$x = y + 2$ 를 각 방정식에 대입하여 정리하면 $\begin{cases} 2y-a=6 \cdots \textcircled{1} \\ 3y+3a=0 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$

① $\times 3 + \textcircled{2}$ 을 하면 $9y = 18 \therefore y = 2$

$y = 2$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $6 + 3a = 0 \therefore a = -2$

08 두 자연수 x, y 에 대하여 x 와 y 의 값의 비가 2:3이고 y 는 x 보다 7만큼 큰 수일 때, x, y 의 값을 각각 구하시오.

$x:y=2:3$ 에서 $3x=2y$ $x=14, y=21$

$\begin{cases} 3x=2y \cdots \textcircled{1} \\ y=x+7 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$

①을 ②에 대입하면 $3x=2(x+7) \therefore x=14$

$x=14$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $y=14+7=21$

09 두 연립방정식 $\begin{cases} x+2y=2 \\ 2x+3y=5 \end{cases}$ 를 풀 때, $2x+3y=5$ 의 5를

잘못 보고 풀어서 $x=-2$ 가 되었다. 5를 어떤 수로 잘못 보고 풀었는지 구하시오. 2

잘못 본 수를 a 라 하면 $\begin{cases} x+2y=2 \cdots \textcircled{1} \\ 2x+3y=a \cdots \textcircled{2} \end{cases}$

이때 ①과 ②을 모두 만족하는 x 의 값이 -2이므로

$x=-2$ 를 ①에 대입하면 $-2+2y=2 \therefore y=2$

$x=-2, y=2$ 를 ②에 대입하면

$-4+6=a \therefore a=2$

10 두 연립방정식 $\begin{cases} 2x+y=8 \\ ax-3y=2a-1 \end{cases}, \begin{cases} x=7-2y \\ -x+4y=b \end{cases}$ 의 해가 서로 같을 때, 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은?

- ① 5 ② 7 ✓ ③ 10
④ 14 ⑤ 17

주어진 두 연립방정식의 해는 연립방정식 $\begin{cases} 2x+y=8 \cdots \textcircled{1} \\ x=7-2y \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ 의 해와 같다. ①을 ②에 대입하면

$2(7-2y)+y=8, 14-4y+y=8 \therefore y=2$

$y=2$ 를 ②에 대입하면 $x=7-4=3$

$x=3, y=2$ 를 $ax-3y=2a-1$ 에 대입하면

$3a-6=2a-1 \therefore a=5$

$x=3, y=2$ 를 $-x+4y=b$ 에 대입하면 $b=-3+8=5$

$\therefore a+b=5+5=10$

11 연립방정식 $\begin{cases} ax+by=1 \\ bx+ay=-5 \end{cases}$ 에서 잘못하여 a 와 b 를 바꾸

어 놓고 풀었더니 해가 $x=3, y=1$ 이었다. 처음 연립방정식의 해를 구하시오. (단, a, b 는 상수) $x=1, y=3$

$\begin{cases} bx+ay=1 \\ ax+by=-5 \end{cases}$ 에 $x=3, y=1$ 을 대입하면 $\begin{cases} a+3b=1 \cdots \textcircled{1} \\ 3a+b=-5 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$

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

$b=1$ 을 ①에 대입하면 $a+3=1 \therefore a=-2$

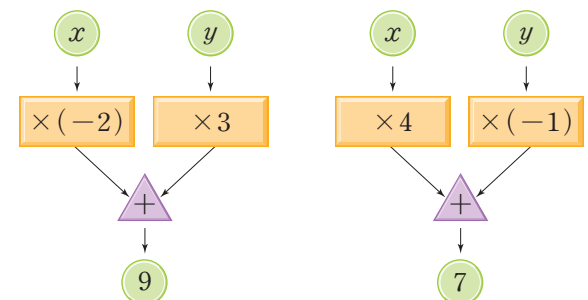
따라서 처음 연립방정식은 $\begin{cases} -2x+y=1 \cdots \textcircled{3} \\ x-2y=-5 \cdots \textcircled{4} \end{cases}$

③ $+$ ④ $\times 2$ 를 하면 $-3y=-9 \therefore y=3$

$y=3$ 을 ③에 대입하면 $-2x+3=1 \therefore x=1$

따라서 처음 연립방정식의 해는 $x=1, y=3$

12 다음 그림과 같이 두 수 x, y 에서 시작하여 화살표를 따라 주어진 연산을 계속하여 9와 7을 얻었을 때, x, y 의 값을 각각 구하시오. $x=3, y=5$



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

① $\times 2 + \textcircled{2}$ 을 하면 $5y=25 \therefore y=5$

$y=5$ 를 ②에 대입하면 $4x-5=7 \therefore x=3$

(1) 괄호가 있는 연립방정식

분배법칙을 이용하여 먼저 **괄호를 풀고** 식을 간단히 정리한 후 연립방정식을 푼다.

(2) 계수가 분수인 연립방정식

양변의 모든 항에 **분모의 최소공배수를 곱하여** 계수를 정수로 만든 후 연립방정식을 푼다.

(3) 계수가 소수인 연립방정식

양변의 모든 항에 **10의 거듭제곱을 곱하여** 계수를 정수로 만든 후 연립방정식을 푼다.

개념 확인 1

다음은 연립방정식 $\begin{cases} 2(3x-1)+y=6 & \text{..... ㉠} \\ 3x-2(y-2)=3 & \text{..... ㉡} \end{cases}$ 을 푸는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

$$\begin{aligned} &\text{㉠을 정리하면 } 6x+y=8 & \text{..... ㉢} \\ &\text{㉡을 정리하면 } \boxed{3x-2y}=-1 & \text{..... ㉣} \\ &\text{㉢}-\text{㉣} \times 2 \text{를 하면 } \boxed{5y}=10 & \therefore y=\boxed{2} \\ &y=\boxed{2} \text{를 ㉢에 대입하면 } 6x=\boxed{6} & \therefore x=\boxed{1} \end{aligned}$$

개념 확인 2

다음은 연립방정식 $\begin{cases} \frac{1}{3}x-\frac{1}{2}y=\frac{1}{6} & \text{..... ㉠} \\ \frac{2}{5}x-\frac{3}{10}y=\frac{11}{10} & \text{..... ㉡} \end{cases}$ 을 푸는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

$$\begin{aligned} &\text{㉠} \times 6 \text{을 하면 } \boxed{2x-3y}=1 & \text{..... ㉢} \\ &\text{㉡} \times 10 \text{을 하면 } \boxed{4x-3y}=11 & \text{..... ㉣} \\ &\text{㉢}-\text{㉣} \text{을 하면 } \boxed{-2x}=-10 & x=\boxed{5} \\ &x=\boxed{5} \text{를 ㉢에 대입하면 } -3y=\boxed{-9} & \therefore y=\boxed{3} \end{aligned}$$

개념 확인 3

다음은 연립방정식 $\begin{cases} 0.2x-0.7y=-2 & \text{..... ㉠} \\ 0.03x+0.05y=0.01 & \text{..... ㉡} \end{cases}$ 을 푸는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

▶ 양변에 같은 수를 곱할 때는 모든 항에 곱한다.

① $0.3x+2y=0.5$

양변에 $\times 10 \rightarrow 3x+20y=5$ (○)

양변에 $\times 10 \rightarrow 3x+2y=5$ (×)

② $\frac{x}{2}+\frac{y}{3}=x+1$

양변에 $\times 6 \rightarrow 3x+2y=6x+6$ (○)

양변에 $\times 6 \rightarrow 3x+2y=x+1$ (×)

$$\begin{aligned} &\text{㉠} \times 10 \text{을 하면 } \boxed{2x-7y}=-20 & \text{..... ㉢} \\ &\text{㉡} \times 100 \text{을 하면 } \boxed{3x+5y}=1 & \text{..... ㉣} \\ &\text{㉢} \times 3 - \text{㉣} \times 2 \text{를 하면} \\ &\boxed{-31y}=-62 & \therefore y=\boxed{2} \\ &y=\boxed{2} \text{를 ㉢에 대입하면 } 3x=\boxed{-9} & \therefore x=\boxed{-3} \end{aligned}$$



1 다음 연립방정식을 푸시오.

$$(1) \begin{cases} 5(2x-1)+y=3 \\ x-(y-3)=6 \end{cases} \quad x=1, y=-2$$

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

$\textcircled{1}+\textcircled{2}$ 을 하면 $11x=11 \quad \therefore x=1$
 $x=1$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $1-y=3 \quad \therefore y=-2$

$$(2) \begin{cases} 3(x-y)-2y=7 \\ 4x=3(x-2y)+10 \end{cases} \quad x=4, y=1$$

$$\begin{cases} 3x-5y=7 \cdots \textcircled{1} \\ x+6y=10 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1}-\textcircled{2} \times 3$ 을 하면 $-23y=-23 \quad \therefore y=1$
 $y=1$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $x+6=10 \quad \therefore x=4$

2 다음 연립방정식을 푸시오.

$$(1) \begin{cases} 0.3x+0.2y=0.7 \cdots \textcircled{1} \\ 0.09x-0.1y=-0.11 \cdots \textcircled{2} \end{cases} \quad x=1, y=2$$

$\textcircled{1} \times 10, \textcircled{2} \times 100$ 을 하면 $\begin{cases} 3x+2y=7 \cdots \textcircled{1} \\ 9x-10y=-11 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{2} \times 3 - \textcircled{1}$ 을 하면 $16y=32 \quad \therefore y=2$
 $y=2$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $3x+4=7 \quad \therefore x=1$

$$(2) \begin{cases} 0.02x+0.03y=0.02 \cdots \textcircled{1} \\ 0.2x+y=1.6 \cdots \textcircled{2} \end{cases} \quad x=-2, y=2$$

$\textcircled{1} \times 100, \textcircled{2} \times 10$ 을 하면 $\begin{cases} 2x+3y=2 \cdots \textcircled{1} \\ 2x+10y=16 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{2}-\textcircled{1}$ 을 하면 $-7y=14 \quad \therefore y=-2$
 $y=-2$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $2x-6=2 \quad \therefore x=4$

3 다음 연립방정식을 푸시오.

$$(1) \begin{cases} \frac{x}{2}-y=4 \cdots \textcircled{1} \\ \frac{x}{4}-\frac{y}{3}=1 \cdots \textcircled{2} \end{cases} \quad x=-4, y=-6$$

$\textcircled{1} \times 2, \textcircled{2} \times 12$ 를 하면 $\begin{cases} x-2y=8 \cdots \textcircled{1} \\ 3x-4y=12 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{2} \times 2 - \textcircled{1}$ 을 하면 $-x=4 \quad \therefore x=-4$
 $x=-4$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $-4-2y=8 \quad \therefore y=-6$

$$(2) \begin{cases} \frac{1}{3}x+\frac{5}{6}y=\frac{7}{2} \cdots \textcircled{1} \\ \frac{1}{2}x-\frac{1}{4}y=-\frac{9}{4} \cdots \textcircled{2} \end{cases} \quad x=-2, y=5$$

$\textcircled{1} \times 6, \textcircled{2} \times 4$ 를 하면 $\begin{cases} 2x+5y=21 \cdots \textcircled{1} \\ 2x-y=-9 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1}-\textcircled{2}$ 을 하면 $6y=30 \quad \therefore y=5$
 $y=5$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $2x-5=-9 \quad \therefore x=-2$

4 연립방정식 $\begin{cases} 2x-3(y+2)=4 \\ 3(x+y)=5(x-y) \end{cases}$ 의 해가 (a, b) 일 때,

$a+b$ 의 값을 구하시오. 10

주어진 연립방정식을 정리하면 $\begin{cases} 2x-3y=10 \cdots \textcircled{1} \\ 2x-8y=0 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1}-\textcircled{2}$ 을 하면 $5y=10 \quad \therefore y=2$
 $y=2$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $2x-6=10 \quad \therefore x=8$
따라서 $a=8, b=2$ 이므로 $a+b=8+2=10$

5 연립방정식 $\begin{cases} \frac{x}{2}-\frac{y-5}{4}=4 \\ \frac{5}{3}x-\frac{1}{2}y=\frac{19}{2} \end{cases}$ 의 해가 $x=a, y=b$ 일 때,

$a-b$ 의 값은?

- ① -7 ② -5 ③ -3
 ④ 2 ✓ ⑤ 5

주어진 연립방정식을 정리하면 $\begin{cases} 2x-y=11 \cdots \textcircled{1} \\ 10x-3y=57 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1} \times 3 - \textcircled{2}$ 을 하면 $-4x=-24 \quad \therefore x=6$
 $x=6$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $12-y=11 \quad \therefore y=1$
따라서 $a=6, b=1$ 이므로 $a-b=6-1=5$

6 연립방정식 $\begin{cases} 5x-2(3x-y)=-4 \\ \frac{x}{4}-\frac{y}{3}=\frac{3}{2} \end{cases}$ 의 해가 $x=a, y=b$

일 때, $a+b$ 의 값은?

- ① 7 ② 9 ③ 11
 ✓ ④ 13 ⑤ 15

주어진 연립방정식을 정리하면 $\begin{cases} -x+2y=-4 \cdots \textcircled{1} \\ 3x-4y=18 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1} \times 2 + \textcircled{2}$ 을 하면 $x=10$
 $x=10$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $-10+2y=-4 \quad \therefore y=3$
따라서 $a=10, b=3$ 이므로 $a+b=10+3=13$

7 연립방정식 $\begin{cases} 0.4x+0.3y=1.1 \\ \frac{x}{6}+\frac{y}{3}=-\frac{1}{6} \end{cases}$ 을 만족시키는 x, y 에 대

하여 $x-y$ 의 값을 구하시오. 8

주어진 연립방정식을 정리하면 $\begin{cases} 4x+3y=11 \cdots \textcircled{1} \\ x+2y=-1 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1}-\textcircled{2} \times 4$ 을 하면 $-5y=15 \quad \therefore y=-3$
 $y=-3$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $x-6=-1 \quad \therefore x=5$
 $\therefore x-y=5-(-3)=8$

A=B=C 꼴의 방정식

▶ C가 상수인 경우에는 연립방정식 $\begin{cases} A=C \\ B=C \end{cases}$ 를 푸는 것이 가장 간단함을 알게 한다.

2 연립일차방정식

A=B=C 꼴의 방정식은 다음 세 형태 중 하나로 고쳐서 푼다.

$$\begin{cases} A=B \\ A=C, \end{cases} \begin{cases} A=B \\ B=C, \end{cases} \begin{cases} A=C \\ B=C \end{cases}$$

이때 세 연립방정식의 해가 모두 같으므로 가장 간단한 것을 택한다.

예 $3x+y=2x-y=x+6 \Rightarrow$ (i) $\begin{cases} 3x+y=2x-y \\ 3x+y=x+6 \end{cases}$ (ii) $\begin{cases} 3x+y=2x-y \\ 2x-y=x+6 \end{cases}$ (iii) $\begin{cases} 3x+y=x+6 \\ 2x-y=x+6 \end{cases}$

개념 확인 1 ▶ 다음은 방정식 $x+3y-4=2x+y-3=5$ 를 푸는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

구하는 해는 연립방정식 $\begin{cases} x+3y-4=5 & \cdots \text{㉠} \\ 2x+y-3=\square & \cdots \text{㉡} \end{cases}$ 의 해와 같으므로

㉠을 정리하면 $x+3y=\square$ $\cdots \text{㉢}$

㉡을 정리하면 $2x+y=\square$ $\cdots \text{㉣}$

㉠ $\times 2$ -㉣을 하면 $5y=\square$ $\therefore y=\square$

$y=\square$ 를 ㉣에 대입하면 $x=\square$

따라서 연립방정식의 해는 $x=\square, y=\square$

개념 확인 2 ▶ 다음 방정식을 푸시오.

(1) $x+2y=-2x+y=-5$ $x=\square, y=\square$ (2) $5(x+y)=3(4y-3x)=30$ $x=\square, y=\square$

$\begin{cases} x+2y=-5 & \cdots \text{㉠} \\ -2x+y=-5 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠ $\times 2$ +㉡을 하면 $5y=-15$ $\therefore y=\square$

$y=\square$ 를 ㉠에 대입하면

$x-6=-5$ $\therefore x=\square$

$\begin{cases} 5(x+y)=30 & \cdots \text{㉠} \\ 3(4y-3x)=30 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} x+y=6 & \cdots \text{㉢} \\ -3x+4y=10 & \cdots \text{㉣} \end{cases}$

㉠ $\times 4$ -㉣을 하면 $7x=14$ $\therefore x=\square$

$x=\square$ 를 ㉢에 대입하면

$2+y=6$ $\therefore y=\square$

(3) $3x-y=x+y+2=2y-x$ $x=\square, y=\square$

$\begin{cases} 3x-y=x+y+2 \\ x+y+2=2y-x \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} x-y=1 & \cdots \text{㉠} \\ 2x-y=2 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠-㉡을 하면 $-x=3$ $\therefore x=\square$

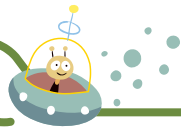
$x=\square$ 를 ㉠에 대입하면 $-3-y=1$ $\therefore y=\square$

(4) $x-2y+3=3x+y=5x-y+2$ $x=\square, y=\square$

$\begin{cases} x-2y+3=3x+y+2 \\ 3x+y=5x-y+2 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} 4x+y=1 & \cdots \text{㉠} \\ x-y=-1 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠+㉡을 하면 $5x=0$ $\therefore x=\square$

$x=\square$ 를 ㉡에 대입하면 $y=\square$



1 다음 방정식을 푸시오.

(1) $2x+y=3x-y=5 \quad x=2, y=1$

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

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

$x=2$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $4+y=5 \quad \therefore y=1$

(2) $2x+3y=-x+4y=11 \quad x=1, y=3$

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

$\textcircled{1} + \textcircled{2} \times 2$ 를 하면 $11y=33 \quad \therefore y=3$

$y=3$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면

$-x+12=11 \quad \therefore x=1$

2 방정식 $6x-y=x-5y-2=15$ 의 해는?

① (3, 3) ② (-3, -4) ③ (-3, 2)

✓ ④ (2, -3) ⑤ (1, -9)

$$\begin{cases} 6x-y=15 \\ x-5y-2=15 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 6x-y=15 \cdots \textcircled{1} \\ x-5y=17 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1} \times 5 - \textcircled{2}$ 을 하면 $29x=58 \quad \therefore x=2$

$x=2$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $12-y=15 \quad \therefore y=-3$

3 다음 방정식의 해가 $x=a, y=b$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하시오. 1

$\frac{3}{4}x - \frac{1}{2}y = 1.2x + 0.4y = 2$

$$\begin{cases} \frac{3}{4}x - \frac{1}{2}y = 2 \\ 1.2x + 0.4y = 2 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 3x-2y=8 \cdots \textcircled{1} \\ 3x+y=5 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

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

$y=-1$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $3x-1=5 \quad \therefore x=2$

따라서 $a=2, b=-1$ 이므로 $a+b=2-1=1$

4 다음 방정식을 푸시오.

(1) $2x-y=4x+3=x-y-5 \quad x=-5, y=7$

$$\begin{cases} 2x-y=x-y-5 \\ 4x+3=x-y-5 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x=-5 \cdots \textcircled{1} \\ 3x+y=-8 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1}$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $-15+y=-8 \quad \therefore y=7$

(2) $2x-2y+1=x-4y+5=-5y-3 \quad x=-20, y=12$

$$\begin{cases} 2x-2y+1=-5y-3 \\ x-4y+5=-5y-3 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 2x+3y=-4 \cdots \textcircled{1} \\ x+y=-8 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1} - \textcircled{2} \times 2$ 를 하면 $y=12$

$y=12$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $x+12=-8 \quad \therefore x=-20$

5 방정식 $\frac{x+y}{3} = \frac{x-y}{4} = x-1$ 의 해는?

① $x=-\frac{7}{5}, y=-\frac{2}{5}$ ② $x=-\frac{2}{5}, y=-\frac{1}{5}$

③ $x=\frac{3}{5}, y=\frac{1}{5}$ ✓ ④ $x=\frac{7}{5}, y=-\frac{1}{5}$

⑤ $x=\frac{7}{5}, y=\frac{1}{5}$

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

$\textcircled{1} + \textcircled{2}$ 을 하면 $5x=7 \quad \therefore x=\frac{7}{5}$

$x=\frac{7}{5}$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $\frac{14}{5}-y=3 \quad \therefore y=-\frac{1}{5}$

6 다음 방정식의 해가 $x=a, y=b$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하시오. 5

$\frac{x+y-2}{3} = \frac{x-4}{2} = \frac{x+y}{5}$

$$\begin{cases} \frac{x+y-2}{3} = \frac{x-4}{2} \\ \frac{x-4}{2} = \frac{x+y}{5} \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x-2y=8 \cdots \textcircled{1} \\ 3x-2y=20 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1} - \textcircled{2}$ 을 하면 $-2x=-12 \quad \therefore x=6$

$x=6$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $6-2y=8 \quad \therefore y=-1$

따라서 $a=6, b=-1$ 이므로 $a+b=6+(-1)=5$

해가 특수한 연립방정식

▶ 연립방정식 중 하나의 방정식에 적당한 수를 곱하여 다른 방정식의 미지수의 계수와 상수항을 서로 비교할 수 있게 한다.

2 연립일차방정식

(1) 해가 무수히 많은 연립방정식

두 방정식을 변형했을 때, 미지수의 계수와 상수항이 각각 같은 경우

예 $\begin{cases} 3x+y=-2 & \cdots \textcircled{1} \\ 6x+2y=-4 \end{cases} \xrightarrow{\textcircled{1} \times 2} \begin{cases} 6x+2y=-4 \\ 6x+2y=-4 \end{cases} \Rightarrow \text{일치한다.} \Rightarrow \text{해가 무수히 많다.}$

$\begin{cases} ax+by=c \\ a'x+b'y=c' \end{cases}$ 에서

(1) $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'} \Rightarrow \text{해가 무수히 많다.}$

(2) $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} \neq \frac{c}{c'} \Rightarrow \text{해가 없다.}$

(3) $\frac{a}{a'} \neq \frac{b}{b'} \Rightarrow \text{해가 한 개이다.}$

(2) 해가 없는 연립방정식

두 방정식을 변형했을 때, 미지수의 계수는 각각 같고, 상수항은 다른 경우

예 $\begin{cases} 3x+y=-2 & \cdots \textcircled{1} \\ 6x+2y=3 \end{cases} \xrightarrow{\textcircled{1} \times 2} \begin{cases} 6x+2y=-4 \\ 6x+2y=3 \end{cases} \Rightarrow \text{상수항만 다르다.} \Rightarrow \text{해가 없다.}$

개념 확인 1

다음은 연립방정식을 푸는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

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

• x 의 계수가 같아지도록

$\textcircled{1} \times \boxed{2}$ 를 하면

$\boxed{4x-2y=6} \cdots \textcircled{3}$

• $\textcircled{1}$ 과 $\textcircled{3}$ 은 **일치**하므로 해가

무수히 많다.

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

• y 의 계수가 같아지도록

$\textcircled{2} \times \boxed{-2}$ 를 하면

$\boxed{-2x-6y=4} \cdots \textcircled{3}$

• $\textcircled{1}$ 과 $\textcircled{3}$ 은 x, y 의 계수는 각각 같고

상수항은 다르므로 해가 **없다.**

개념 확인 2

다음은 연립방정식 $\begin{cases} ax+y=6 & \cdots \textcircled{1} \\ 4x+2y=3b & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ 의 해가 무수히 많을 때, 상수 a, b 의 값을 구하는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

$\textcircled{1} \times 2$ 를 하면 $\begin{cases} 2ax+2y=\boxed{12} \\ 4x+2y=3b \end{cases}$

미지수의 계수와 상수항이 각각 같아야 하므로

$2a=\boxed{4}, \boxed{12}=3b \quad \therefore a=\boxed{2}, b=\boxed{4}$

개념 확인 3

다음은 연립방정식 $\begin{cases} x+2y=3 & \cdots \textcircled{1} \\ 3x+ay=3b & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ 의 해가 없을 때, 상수 a, b 의 조건을 구하는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

$\textcircled{1} \times 3$ 을 하면 $\begin{cases} 3x+\boxed{6}y=9 \\ 3x+ay=3b \end{cases}$

미지수의 계수가 각각 같고 상수항은 달라야 하므로

$\boxed{6}=2a, \boxed{9} \neq 3b \quad \therefore a=\boxed{3}, b \neq \boxed{3}$



1 다음 연립방정식을 푸시오.

$$(1) \begin{cases} 9x+6y=3 & \cdots \cdots \textcircled{㉠} \\ 3x+2y=1 & \cdots \cdots \textcircled{㉡} \end{cases} \quad \text{해가 무수히 많다.}$$

(1) $\textcircled{㉠} \times 3$ 을 하면 $9x+6y=3 \cdots \cdots \textcircled{㉢}$
 $\textcircled{㉠}$ 과 $\textcircled{㉢}$ 은 일치하므로 해가 무수히 많다.

$$(2) \begin{cases} -2x+y=0 & \cdots \cdots \textcircled{㉠} \\ -4x+2y=2 & \cdots \cdots \textcircled{㉡} \end{cases} \quad \text{해가 없다.}$$

(2) $\textcircled{㉠} \times 2$ 를 하면 $-4x+2y=0 \cdots \cdots \textcircled{㉢}$
 $\textcircled{㉠}$ 과 $\textcircled{㉢}$ 은 x, y 의 계수는 각각 같고 상수항은 다르므로 해가 없다.

2 다음 연립방정식 중 해가 없는 것을 모두 고르면?

(정답 2개)

$$\textcircled{1} \begin{cases} x+y=0 \\ y=2x \end{cases} \quad \textcircled{2} \begin{cases} -x+2y=4 \\ x+3y=6 \end{cases}$$

$$\checkmark \textcircled{3} \begin{cases} x-y=2 \\ 3x-3y=4 \end{cases} \quad \textcircled{4} \begin{cases} x+2y=3 \\ 2x+4y=6 \end{cases}$$

$$\checkmark \textcircled{5} \begin{cases} 2y-2x=-5 \\ y=x+3 \end{cases}$$

$\textcircled{3} \begin{cases} x-y=2 \\ 3x-3y=4 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} 3x-3y=6 \\ 3x-3y=4 \end{cases} \Rightarrow$ 해가 없다.

$\textcircled{5} \begin{cases} 2y-2x=-5 \\ y=x+3 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} -2x+2y=-5 \\ -2x+2y=6 \end{cases} \Rightarrow$ 해가 없다.

3 다음 연립방정식 중 해가 무수히 많은 것은?

$$\textcircled{1} \begin{cases} x-2y=4 \\ -x+2y=1 \end{cases} \quad \textcircled{2} \begin{cases} 2x+y=0 \\ x+2y=0 \end{cases}$$

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

$$\checkmark \textcircled{5} \begin{cases} -x+2y=-3 \\ 4x-8y=12 \end{cases}$$

$\textcircled{5} \begin{cases} -x+2y=-3 \\ 4x-8y=12 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} 4x-8y=12 \\ 4x-8y=12 \end{cases}$ 이므로 해가 무수히 많다.

4 연립방정식 $\begin{cases} x-2y=-7 \\ 2x+ay=4 \end{cases}$ 의 해가 없을 때, 상수 a 의 값은?

$$\textcircled{1} 8 \quad \textcircled{2} 4 \quad \textcircled{3} 0$$

$$\checkmark \textcircled{4} -4 \quad \textcircled{5} -8$$

$\begin{cases} x-2y=-7 \\ 2x+ay=4 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} 2x-4y=-14 \\ 2x+ay=4 \end{cases}$

해가 없으므로 $a=-4$

5 연립방정식 $\begin{cases} ax+y=4 \\ 3x+2y=8 \end{cases}$ 의 해가 무수히 많을 때, 상수 a 의 값은?

$$\textcircled{1} 3 \quad \checkmark \textcircled{2} \frac{3}{2} \quad \textcircled{3} 1$$

$$\textcircled{4} -1 \quad \textcircled{5} -\frac{3}{2}$$

$\begin{cases} ax+y=4 \\ 3x+2y=8 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} 2ax+2y=8 \\ 3x+2y=8 \end{cases}$

해가 무수히 많으므로 $2a=3 \quad \therefore a=\frac{3}{2}$

6 연립방정식 $\begin{cases} ax-2y=4 \\ 9x-6y=b \end{cases}$ 의 해가 없을 때, 상수 a, b 의 조건은?

$$\textcircled{1} a=3, b=-12 \quad \textcircled{2} a=-3, b \neq -12$$

$$\textcircled{3} a=3, b=8 \quad \textcircled{4} a=3, b=12$$

$$\checkmark \textcircled{5} a=3, b \neq 12$$

$\begin{cases} ax-2y=4 \\ 9x-6y=b \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} 3ax-6y=12 \\ 9x-6y=b \end{cases}$

해가 없을 조건은 $3a=9, b \neq 12$
 $\therefore a=3, b \neq 12$

7 연립방정식 $\begin{cases} 2x+3y=a \\ 6x+by=3 \end{cases}$ 의 해가 무수히 많을 때, 상수 a, b 의 값을 각각 구하시오. $a=1, b=9$

$\begin{cases} 2x+3y=a \\ 6x+by=3 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} 6x+9y=3a \\ 6x+by=3 \end{cases}$

해가 무수히 많으려면 $9=b, 3a=3 \quad \therefore a=1, b=9$

8 연립방정식 $\begin{cases} 2x-5y=-3 \\ -x+(2k+1)y=2 \end{cases}$ 의 해가 없을 때, 상수 k 의 값은?

$$\textcircled{1} 2 \quad \textcircled{2} \frac{5}{4} \quad \textcircled{3} 1$$

$$\checkmark \textcircled{4} \frac{3}{4} \quad \textcircled{5} \frac{1}{4}$$

연립방정식 $\begin{cases} 2x-5y=-3 \\ 2x-2(2k+1)y=-4 \end{cases}$ 의 해가 없으므로

$5=2(2k+1), 4k=3 \quad \therefore k=\frac{3}{4}$



01 연립방정식 $\begin{cases} \frac{1}{4}x - \frac{1}{2}y = \frac{7}{4} \\ 3x - 2(x - y) = -1 \end{cases}$ 의 해는?

- ① $x=3, y=2$ ✓ ② $x=3, y=-2$
 ③ $x=2, y=3$ ④ $x=-2, y=3$
 ⑤ $x=2, y=-3$
 $\begin{cases} x - 2y = 7 & \cdots \textcircled{1} \\ x + 2y = -1 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1} + \textcircled{2}$ 을 하면 $2x = 6 \quad \therefore x = 3$
 $x = 3$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $3 - 2y = 7 \quad \therefore y = -2$

02 연립방정식 $\begin{cases} 0.4x + 0.5y = 1.2 \\ x - \frac{1}{2}y = 1 \end{cases}$ 의 해를 구하시오.

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

$\begin{cases} \frac{4}{9}x + \frac{5}{9}y = \frac{11}{9} \\ x - \frac{1}{2}y = 1 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} 4x + 5y = 11 & \cdots \textcircled{1} \\ 2x - y = 2 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1} - \textcircled{2} \times 2$ 를 하면 $7y = 7 \quad \therefore y = 1$
 $y = 1$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $2x - 1 = 2 \quad \therefore x = \frac{3}{2}$

03 연립방정식 $\begin{cases} ax + 3y = -6(x - 2) & \cdots \textcircled{1} \\ \frac{x}{3} - \frac{x - y}{2} = \frac{5}{2} & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ 를 만족시키

는 y 의 값이 x 의 값의 2배일 때, 상수 a 의 값을 구하시오. -8

$\textcircled{2} \times 6$ 을 하면 $2x - 3(x - y) = 15, -x + 3y = 15 \quad \cdots \textcircled{3}$
 y 의 값이 x 의 값의 2배이므로 $y = 2x \quad \cdots \textcircled{4}$
 $\textcircled{4}$ 을 $\textcircled{3}$ 에 대입하면 $-x + 6x = 15, 5x = 15 \quad \therefore x = 3$
 $x = 3$ 을 $\textcircled{4}$ 에 대입하면 $-3 + 3y = 15, 3y = 18 \quad \therefore y = 6$
 $x = 3, y = 6$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면
 $3a + 18 = -6 \quad \therefore a = -8$

04 연립방정식 $\begin{cases} (x + 4) : (y + 5) = 3 : 4 \\ 2 : (y - 2) = 4 : x \end{cases}$ 의 해를 구하시오. $x = 2, y = 3$

$\begin{cases} 4(x + 4) = 3(y + 5) \\ 2x = 4(y - 2) \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} 4x - 3y = -1 & \cdots \textcircled{1} \\ x - 2y = -4 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1} - \textcircled{2} \times 4$ 를 하면 $5y = 15 \quad \therefore y = 3$
 $y = 3$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $x - 6 = -4 \quad \therefore x = 2$

05 다음 방정식을 푸시오. $x = 4, y = -3$

$$\frac{1}{2}x - y = 2(x + y) + 3 = x - 3y - 8$$

$\begin{cases} \frac{1}{2}x - y = 2(x + y) + 3 \\ \frac{1}{2}x - y = x - 3y - 8 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} x + 2y = -2 & \cdots \textcircled{1} \\ x - 4y = 16 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1} - \textcircled{2}$ 을 하면 $6y = -18 \quad \therefore y = -3$
 $y = -3$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $x - 6 = -2 \quad \therefore x = 4$

06 방정식 $2x + y + 7 = 3x - 2y - 2 = 4x + 4y - 2$ 를 만족시키는 x, y 에 대하여 $x + 2y$ 의 값을 구하시오. 4

$\begin{cases} 2x + y + 7 = 3x - 2y - 2 \\ 3x - 2y - 2 = 4x + 4y - 2 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} x - 3y = 9 & \cdots \textcircled{1} \\ x + 6y = 0 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1} - \textcircled{2}$ 을 하면 $-9y = 9 \quad \therefore y = -1$
 $y = -1$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $x - 6 = 0 \quad \therefore x = 6$
 $\therefore x + 2y = 6 + 2 \times (-1) = 4$

07 방정식 $ax+by+10=2x-ay+6=bx+a$ 의 해가 $x=3, y=-1$ 일 때, 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값을 구하시오. 7

$$\begin{cases} 3a-b+10=a+12 \\ a+12=a+3b \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 2a-b=2 \cdots \cdots \textcircled{㉠} \\ 3b=12 \cdots \cdots \textcircled{㉡} \end{cases}$$

㉡에서 $b=4$
 $b=4$ 를 ㉠에 대입하면 $2a-4=2 \quad \therefore a=3$
 $\therefore a+b=3+4=7$

08 방정식 $0.2x+0.5y=\frac{1}{2}x-\frac{1}{4}y=3$ 의 해가 $x=a, y=b$ 일 때, $2a-3b$ 의 값을 구하시오. 6

$$\begin{cases} 0.2x+0.5y=3 \\ \frac{1}{2}x-\frac{1}{4}y=3 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 2x+5y=30 \cdots \cdots \textcircled{㉠} \\ 2x-y=12 \cdots \cdots \textcircled{㉡} \end{cases}$$

㉠-㉡을 하면 $6y=18 \quad \therefore y=3$
 $y=3$ 를 ㉡에 대입하면 $2x-3=12 \quad \therefore x=\frac{15}{2}$
 따라서 $a=\frac{15}{2}, b=3$ 이므로
 $2a-3b=2 \times \frac{15}{2}-3 \times 3=6$

09 방정식 $\frac{x+2ay}{2}=\frac{-ax+by}{5}=\frac{-bx+y}{3}$ 의 해가

$x=2, y=-1$ 일 때, 상수 a, b 의 값은?

- ① $a=1, b=2$ ② $a=-2, b=-2$
 ✓③ $a=2, b=1$ ④ $a=-2, b=1$
 ⑤ $a=2, b=-1$

$$\begin{cases} 1-a=\frac{-2a-b}{5} \\ 1-a=\frac{-2b-1}{3} \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 3a-b=5 \cdots \cdots \textcircled{㉠} \\ 3a-2b=4 \cdots \cdots \textcircled{㉡} \end{cases}$$

㉠-㉡을 하면 $b=1$
 $b=1$ 을 ㉠에 대입하면 $3a-1=5 \quad \therefore a=2$

10 다음 보기 중 두 일차방정식을 한 쌍으로 하는 연립방정식을 만들었을 때, 해가 무수히 많은 것은?

보기

$$\begin{array}{ll} \text{ㄱ. } 2x-4y+6=0 & \text{ㄴ. } x-y=-7 \\ \text{ㄷ. } -x+2y-3=0 & \text{ㄹ. } y=\frac{2}{3}x-\frac{1}{4} \end{array}$$

- ① ㄱ, ㄴ ✓② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄹ
 ㄷ, $-x+2y-3=0 \xrightarrow{\times(-2)} 2x-4y+6=0$

11 연립방정식 $\begin{cases} \frac{x}{4}-\frac{y}{6}=1 \\ 3x-2y=4a \end{cases}$ 의 해가 없을 때, 다음 중 상수 a 의 값으로 적당하지 않은 것은?

- ① 1 ② 2 ✓③ 3
 ④ 4 ⑤ 5
- $\frac{x}{4}-\frac{y}{6}=1$ 의 양변에 12를 곱하면 $3x-2y=12$
 $\begin{cases} 3x-2y=12 \\ 3x-2y=4a \end{cases}$ 에서 해가 없으려면 $12 \neq 4a \quad \therefore a \neq 3$

12 연립방정식 $\begin{cases} (2a+b)x-(a-b)y=7 \\ (a-3)x+(a+3b)y=14 \end{cases}$ 의 해가 무수히 많을 때, 상수 a, b 의 값은?

- ① $a=-1, b=\frac{1}{2}$ ② $a=0, b=-3$
 ③ $a=0, b=0$ ✓④ $a=1, b=-3$
 ⑤ $a=1, b=1$

$$\begin{cases} 2(2a+b)x-2(a-b)y=14 \\ (a-3)x+(a+3b)y=14 \end{cases}$$

해가 무수히 많으려면
 $\begin{cases} 2(2a+b)=a-3 \\ -2(a-b)=a+3b \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 3a+2b=-3 \cdots \cdots \textcircled{㉠} \\ 3a+b=0 \cdots \cdots \textcircled{㉡} \end{cases}$
 ㉠-㉡을 하면 $b=-3$
 $b=-3$ 을 ㉡에 대입하면 $3a-3=0 \quad \therefore a=1$

(1) 일차방정식의 활용 문제 풀이

- ① 무엇을 미지수 x, y 로 나타낼 것인지 정한다.
- ② x, y 를 사용하여 문제의 뜻에 맞게 연립방정식을 세운다.
- ③ 연립방정식을 풀어 x, y 의 값을 구한다.
- ④ 구한 x, y 의 값이 문제의 뜻에 맞는지 확인한다.

(2) 수에 대한 문제

십의 자리의 숫자가 x , 일의 자리의 숫자가 y 인 두 자리의 자연수: $10x + y$

⇒ 십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 수: $10y + x$

(3) 가격, 개수에 대한 문제

- ① (물건의 총 가격) = (한 개당 가격) $\times$ (물건의 개수)
- ② (거스름돈) = (지불한 금액) - (물건 값)

(4) 나이에 대한 문제

현재의 나이가 x 세일 때,

- ① a 년 전의 나이: $(x - a)$ 세
- ② b 년 후의 나이: $(x + b)$ 세

개념 확인 1

다음을 읽고 □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

사과 2개와 복숭아 3개의 값은 4200원이고, 사과 8개와 복숭아 5개의 값은 11200원이다. 사과 1개의 값을 x 원, 복숭아 1개의 값을 y 원이라 하자.

(1) (사과 2개의 값) + (복숭아 3개의 값) = □ (원)임을 이용하여 방정식을 세우면 $2x + \square = 4200$ 이다.

(2) (사과 8개의 값) + (복숭아 5개의 값) = □ (원)임을 이용하여 방정식을 세우면 $\square + 5y = 11200$ 이다.

(3) 연립방정식으로 나타내면 $\begin{cases} 2x + \square = 4200 \\ \square + 5y = 11200 \end{cases}$ 이다.

(4) 연립방정식을 풀면 $x = \square$, $y = \square$ 이다.

(5) 사과 1개의 값은 □ 원, 복숭아 1개의 값은 □ 원이다.



- 1 어떤 두 수의 합이 28이다. 큰 수를 작은 수로 나누면 몫이 4이고, 나머지가 3일 때, 두 수를 구하시오. 5, 23

작은 수를 x , 큰 수를 y 라 하면

$$\begin{cases} x+y=28 \\ y=4x+3 \end{cases}$$

$$\therefore x=5, y=23$$

- 2 두 자리의 자연수가 있다. 일의 자리의 숫자는 십의 자리의 숫자의 2배이고, 십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 수는 처음 수의 2배보다 12만큼 작다고 한다. 처음 자연수는?

① 24

② 36

③ 42

✓④ 48

⑤ 84

처음 자연수의 십의 자리의 숫자를 x , 일의 자리의 숫자를 y 라 하면

$$\begin{cases} y=2x \\ 10y+x=2(10x+y)-12 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} y=2x \\ 19x-8y=12 \end{cases}$$

$$\therefore x=4, y=8$$

따라서 처음 자연수는 48이다.

- 3 두 정수 중 큰 수를 작은 수로 나누면 몫과 나머지가 각각 3이다. 또한, 작은 수에 35를 더한 수는 큰 수의 2배에 4를 더한 수와 같다. 큰 수와 작은 수의 차를 구하시오. 13

큰 수를 x , 작은 수를 y 라 하면

$$\begin{cases} x=3y+3 \\ 2x+4=y+35 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x=3y+3 \\ 2x-y=31 \end{cases}$$

$$\therefore x=18, y=5$$

따라서 큰 수는 18, 작은 수는 5이므로 두 수의 차는 13이다.

- 4 700원짜리 흰 우유와 800원짜리 주스를 합하여 10개를 사고 7300원을 지불하였다. 흰 우유는 모두 몇 개 샀는지 구하시오. 7개

흰 우유를 x 개, 주스를 y 개 샀다고 하면

$$\begin{cases} x+y=10 \\ 700x+800y=7300 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x+y=10 \\ 7x+8y=73 \end{cases}$$

$$\therefore x=7, y=3$$

따라서 흰 우유는 모두 7개 샀다.

- 5 주차장에 오토바이와 자동차가 합하여 35대 주차되어 있고, 바퀴 수의 합이 112라 할 때, 주차된 자동차는 몇 대인지 구하시오. 21대

주차된 오토바이가 x 대, 자동차가 y 대라 하면

$$\begin{cases} x+y=35 \\ 2x+4y=112 \end{cases}$$

$$\therefore x=14, y=21$$

따라서 주차된 자동차는 21대이다.

- 6 어느 공원의 입장료가 어른은 800원, 어린이는 400원이다. 어른과 어린이를 합하여 모두 9명이 입장하였고, 입장료는 5200원이라 할 때, 공원에 입장한 어른은 몇 명인가?

① 3명

✓② 4명

③ 5명

④ 6명

⑤ 7명

공원에 입장한 어른이 x 명, 어린이가 y 명이라 하면

$$\begin{cases} x+y=9 \\ 800x+400y=5200 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x+y=9 \\ 2x+y=13 \end{cases}$$

$$\therefore x=4, y=5$$

따라서 공원에 입장한 어른은 4명이다.

- 7 형과 동생의 나이의 합은 40세이고, 형은 동생보다 8세 많다. 형의 나이를 구하시오. 24세

형의 나이를 x 세, 동생의 나이를 y 세라 하면

$$\begin{cases} x+y=40 \\ x=y+8 \end{cases}$$

$$\therefore x=24, y=16$$

따라서 형의 나이는 24세이다.

- 8 현재 아버지와 아들의 나이의 합은 44세이고, 지금부터 10년 후에 아버지의 나이는 아들의 나이의 3배가 된다고 한다. 현재 아들의 나이는?

✓① 6세

② 8세

③ 10세

④ 12세

⑤ 14세

현재 아버지의 나이를 x 세, 아들의 나이를 y 세라 하면

$$\begin{cases} x+y=44 \\ x+10=3(y+10) \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x+y=44 \\ x-3y=20 \end{cases}$$

$$\therefore x=38, y=6$$

따라서 현재 아들의 나이는 6세이다.

(1) 득점, 감점에 대한 문제

- ① 맞히면 a 점을 얻고, 틀리면 b 점을 잃는 시험에서 x 문제를 맞히고 y 문제를 틀렸을 때 받는 점수 $\rightarrow (ax-by)$ 점
 ② A가 이긴 횟수를 x , B가 이긴 횟수를 y 라 하면 A가 진 횟수는 y , B가 진 횟수는 x 이다.

(2) 증가, 감소에 대한 문제

- ① x 가 $a\%$ 증가할 때 $\rightarrow$ 증가량: $\frac{a}{100}x$, 증가한 후의 전체의 양: $(1+\frac{a}{100})x$
 ② y 가 $b\%$ 감소할 때 $\rightarrow$ 감소량: $\frac{b}{100}y$, 감소한 후의 전체의 양: $(1-\frac{b}{100})y$

(3) 이익, 할인에 대한 문제

- ① (정가) = (원가) + (이익)
 ② x 원에 $a\%$ 의 이익을 붙인 정가 $\rightarrow (1+\frac{a}{100})x$ (원)
 ③ y 원에서 $b\%$ 의 할인을 한 가격 $\rightarrow (1-\frac{b}{100})y$ (원)

(4) 일에 대한 문제

- ① 전체 일의 양을 1로 놓는다.
 ② 한 사람이 일정한 시간 동안 할 수 있는 일의 양을 각각 x, y 로 놓는다.

개념 확인 1

작년에 어느 중학교의 전체 학생은 700명이었다. 올해는 작년보다 남학생 수가 10% 증가하고, 여학생 수가 4% 감소하여 전체적으로 14명이 증가하였다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 작년의 남학생을 x 명, 여학생을 y 명이라 할 때, ㉠~㉣에 알맞은 것을 써넣으시오.

	남학생	여학생	전체
작년 학생 수(명)	x	y	700
올해 변화된 학생 수(명)	㉠	㉡	㉢

$$\text{㉠} + \frac{10}{100}x, \text{㉡} - \frac{4}{100}y, \text{㉢} + 14$$

(2) (1)을 이용하여 연립방정식을 세우시오.
$$\begin{cases} x+y=700 \\ \frac{10}{100}x - \frac{4}{100}y=14 \end{cases}$$

(3) 연립방정식을 푸시오. $x=300, y=400$

$$\begin{cases} x+y=700 \\ 10x-4y=1400 \end{cases} \therefore x=300, y=400$$

(4) 이 학교의 올해 남학생과 여학생은 각각 몇 명인지 구하시오. 남학생: 330명, 여학생: 384명
 남학생: $1.1 \times 300 = 330$ (명), 여학생: $0.96 \times 400 = 384$ (명)



- 1 20문제가 출제된 수학 시험에서 한 문제를 맞히면 5점을 얻고, 틀리면 2점이 감점된다고 한다. 유진이는 20문제를 모두 풀어서 79점을 얻었다고 할 때, 유진이가 맞힌 문제 수는?

① 13 ② 14 ③ 15
④ 16 ✓ ⑤ 17

맞힌 문제 수를 x , 틀린 문제 수를 y 라 하면

$$\begin{cases} x+y=20 \\ 5x-2y=79 \end{cases} \quad \therefore x=17, y=3$$

따라서 유진이가 맞힌 문제는 17개이다.

- 2 전체 학생이 34명인 어느 학급에서 남학생의 $\frac{1}{4}$ 과 여학생의 $\frac{2}{3}$ 인 16명이 우유를 좋아한다고 할 때, 이 학급의 여학생은 몇 명인지 구하시오. 18명

남학생을 x 명, 여학생을 y 명이라 하면

$$\begin{cases} x+y=34 \\ \frac{1}{4}x+\frac{2}{3}y=16 \end{cases} \quad \therefore x=16, y=18$$

따라서 여학생은 18명이다.

- 3 다은이와 재현이가 계단에서 가위바위보를 하여 이긴 사람은 두 계단씩 올라가고, 진 사람은 한 계단씩 내려가기로 하였다. 처음보다 다은이는 14계단을 올라갔고, 재현이는 2계단 올라갔을 때, 다은이가 이긴 횟수를 구하시오. 10
(단, 비기는 경우는 없다.)

다은이가 x 번 이기고 재현이가 y 번 이겼다고 하면, 다은이는 y 번 진 것이고 재현이는 x 번 진 것이다.

$$\begin{cases} 2x-y=14 \\ -x+2y=2 \end{cases} \quad \therefore x=10, y=6$$

따라서 다은이가 이긴 횟수는 10이다.

- 4 아랫변의 길이가 윗변의 길이보다 3 cm 더 긴 사다리꼴이 있다. 이 사다리꼴의 높이가 6 cm이고, 넓이가 33 cm^2 일 때, 아랫변의 길이를 구하시오. 7 cm

아랫변의 길이를 x cm, 윗변의 길이를 y cm라 하면

$$\begin{cases} x=y+3 \\ \frac{1}{2}(x+y) \times 6=33 \end{cases} \quad \therefore x=7, y=4$$

따라서 아랫변의 길이는 7 cm이다.

- 5 성냥개비 23개를 모두 사용하여 성냥개비 1개를 한 번으로 하고 서로 떨어져 있는 삼각형과 직사각형을 합하여 6개를 만들려고 한다. 만들 수 있는 삼각형의 개수를 구하시오. 1

삼각형의 개수를 x , 직사각형의 개수를 y 라 하면

$$\begin{cases} x+y=6 \\ 3x+4y=23 \end{cases} \quad \therefore x=1, y=5$$

따라서 만들 수 있는 삼각형은 1개이다.

- 6 작년에 A 중학교의 전체 학생은 700명이었다. 올해에는 작년보다 남학생 수가 5 % 감소하고, 여학생 수가 10 % 증가하여 전체 학생은 710명이 되었다. 작년의 남학생은 몇 명인지 구하시오. 400명

작년의 남학생을 x 명, 여학생을 y 명이라 하면

$$\begin{cases} x+y=700 \\ -0.05x+0.1y=10 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x+y=700 \\ -x+2y=200 \end{cases}$$

$$\therefore x=400, y=300$$

따라서 작년의 남학생은 400명이다.

- 7 A, B 두 제품을 합하여 80000원에 사서 A 제품은 원가의 20 %, B 제품은 원가의 30 %의 이익을 붙여서 팔았더니 19000원의 이익이 발생하였다. 이때 A 제품의 정가를 구하시오. 60000원

A 제품의 원가를 x 원, B 제품의 원가를 y 원이라 하면

$$\begin{cases} x+y=80000 \\ \frac{20}{100}x+\frac{30}{100}y=19000 \end{cases} \quad \therefore x=50000, y=30000$$

따라서 A 제품의 정가는 $1.2 \times 50000 = 60000$ (원)

- 8 A, B 두 사람이 어떤 일을 하는데 A가 2시간 하고 B가 3시간 하면 그 일을 마칠 수 있고, A, B가 동시에 하면 2.4시간 만에 마칠 수 있다. A, B가 혼자서 일을 하면 각각 몇 시간이 걸리는지 구하시오. A: 4시간, B: 6시간

A, B가 1시간에 할 수 있는 일의 양을 각각 x , y 라 하면

$$\begin{cases} 2x+3y=1 \\ 2.4(x+y)=1 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 2x+3y=1 \\ 12x+12y=5 \end{cases}$$

$$\therefore x=\frac{1}{4}, y=\frac{1}{6}$$

따라서 A, B가 혼자서 일을 하면 각각 4시간, 6시간이 걸린다.

연립방정식의 활용 (3)

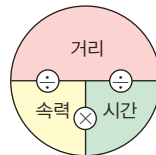
▶ 거리, 속력, 시간의 단위가 다를 경우는 연립방정식을 세우기 전에 단위를 통일함을 유의하게 한다.

2 연립일차방정식

(1) 거리, 속력, 시간에 대한 문제

$$(\text{속력}) = \frac{(\text{거리})}{(\text{시간})}$$

$$\Rightarrow (\text{거리}) = (\text{속력}) \times (\text{시간}), (\text{시간}) = \frac{(\text{거리})}{(\text{속력})}$$



(2) 농도에 대한 문제

$$(\text{소금물의 농도}) = \frac{(\text{소금의 양})}{(\text{소금물의 양})} \times 100(\%)$$

$$\Rightarrow (\text{소금의 양}) = \frac{(\text{소금물의 농도})}{100} \times (\text{소금물의 양})$$

참고 두 종류의 소금물을 섞는 문제는 대부분 다음 두 식으로 연립 방정식을 세운다.
 (두 소금물의 양의 합) = (섞은 후 소금물의 양)
 (두 소금물의 소금의 양의 합) = (섞은 후 소금물의 소금의 양)

개념 확인 1

다음 빈칸에 알맞은 것을 써넣으시오.

슬기가 집에서 8 km 떨어진 도서관에 가는데 처음 x km는 시속 3 km로 걸다가 도중에 y km는 시속 6 km로 달려서 총 2시간이 걸렸다.

(1) (걸어간 거리) + (달려간 거리) = 8(km)임을 이용하여 방정식을 세우면 $x + \boxed{y} = 8$ 이다.

(2) (걸어간 시간) + (달려간 시간) = 2(시간)임을 이용하여 방정식을 세우면 $\frac{x}{3} + \frac{y}{6} = \boxed{2}$ 이다.

(3) 연립방정식으로 나타내면 $\begin{cases} x + \boxed{y} = 8 \\ \frac{x}{3} + \frac{y}{6} = \boxed{2} \end{cases}$ 이다.

(4) 연립방정식을 풀면 $x = \boxed{4}$, $y = \boxed{4}$ 이다.

(5) 슬기가 걸어간 거리는 $\boxed{4}$ km이다.

개념 확인 2

5%의 소금물 x g과 8%의 소금물 y g을 섞어서 6%의 소금물 300 g을 만들려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

(1) (5% 소금물의 양) + (8% 소금물의 양) = (6% 소금물의 양),
 (두 소금물의 소금의 양의 합) = (전체 소금의 양)을 이용하여 연립방정식을 세우시오.

(2) (1)의 연립방정식을 푸시오. $x = 200, y = 100$

$$\text{예} \begin{cases} x + y = 300 \\ \frac{5}{100}x + \frac{8}{100}y = \frac{6}{100} \times 300 \end{cases}$$

(3) 5% 소금물의 양을 구하시오. 200 g



- 1 민상이는 집에서 10 km만큼 떨어진 학원까지 가는데, 처음에는 시속 8 km로 자전거를 타고 가다가 도중에 자전거가 고장나서 시속 2 km로 걸었더니 모두 2시간이 걸렸다. 자전거를 타고 간 거리와 걸어서 간 거리는 각각 몇 km인지 구하시오. **자전거를 타고 간 거리: 8 km, 걸어서 간 거리: 2 km**

자전거를 타고 간 거리를 x km, 걸어서 간 거리를 y km라 하면

$$\begin{cases} x+y=10 \\ \frac{x}{8}+\frac{y}{2}=2 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x+y=10 \\ x+4y=16 \end{cases} \therefore x=8, y=2$$

따라서 자전거를 타고 간 거리는 8 km, 걸어서 간 거리는 2 km이다.

- 2 등산을 하는데 올라갈 때는 시속 3 km, 내려올 때는 올라갈 때보다 2 km가 더 먼 길을 시속 4 km로 걸었더니 모두 4시간이 걸렸다. 전체 걸은 거리를 구하시오. **14 km**

올라간 거리를 x km, 내려온 거리를 y km라 하면

$$\begin{cases} y=x+2 \\ \frac{x}{3}+\frac{y}{4}=4 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} y=x+2 \\ 4x+3y=48 \end{cases}$$

 $\therefore x=6, y=8$
 따라서 전체 걸은 거리는 $6+8=14$ (km)

- 3 윤선이가 학교를 향해 분속 40 m로 걸어간 지 21분 후에 같은 길을 성호가 자전거를 타고 분속 180 m로 출발하였다면 두 사람이 만나는 것은 성호가 출발한 지 몇 분 후인지 구하시오. **6분**

윤선이와 성호가 만날 때까지 윤선이가 걸어간 시간을 x 분, 성호가 자전거를 타고 간 시간을 y 분이라 하면

$$\begin{cases} 40x=180y \\ x=y+21 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 2x=9y \\ x=y+21 \end{cases} \therefore x=27, y=6$$

 따라서 두 사람이 만나는 것은 성호가 출발한 지 6분 후이다.

- 4 7 km 떨어진 두 지점에서 민정아와 지수가 동시에 마주 보고 출발하여 도중에 만났다. 민정아는 시속 6 km, 지수는 시속 8 km로 걸었다고 할 때, 지수가 걸은 거리를 구하시오. **4 km**

민정아가 걸은 거리를 x km, 지수가 걸은 거리를 y km라 하면

$$\begin{cases} x+y=7 \\ \frac{x}{6}=\frac{y}{8} \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x+y=7 \\ 4x=3y \end{cases} \therefore x=3, y=4$$

 따라서 지수가 걸은 거리는 4 km이다.

- 5 민수는 A 지점에서 65 km만큼 떨어진 B 지점을 갔다 오는데 갈 때는 뛰어서 1시간, 버스로 2시간, 총 3시간이 걸렸고, 올 때는 버스로 1시간, 뛰어서 3시간, 총 4시간이 걸렸다. 민수의 뛰는 속력을 구하시오. (단, 민수의 뛰는 속력과 버스의 속력은 각각 일정하다.) **시속 13 km**

민수의 뛰는 속력을 시속 x km, 민수가 탄 버스의 속력을 시속 y km라 하면 (거리)=(속력) $\times$ (시간)에서

$$\begin{cases} x+2y=65 \\ y+3x=65 \end{cases} \therefore x=13, y=26$$

 따라서 민수의 뛰는 속력은 시속 13 km이다.

- 6 3 %의 설탕물과 8 %의 설탕물을 섞어서 5 %의 설탕물 400 g을 만들려고 할 때, 3 %의 설탕물을 몇 g 섞어야 하는가?

- ① 160 g ② 180 g ③ 200 g
 ④ 220 g ☒ ⑤ 240 g

3 %의 설탕물을 x g, 8 %의 설탕물을 y g 섞는다고 하면

$$\begin{cases} x+y=400 \\ \frac{3}{100}x+\frac{8}{100}y=\frac{5}{100}\times 400 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x+y=400 \\ 3x+8y=2000 \end{cases}$$

 $\therefore x=240, y=160$
 따라서 3 %의 설탕물을 240 g 섞어야 한다.

- 7 4 %의 설탕물 x g에 y g의 설탕을 더 넣어 녹였더니 16 %의 설탕물 200 g이 되었다. 더 넣은 설탕의 양을 구하시오. **25 g**

$$\begin{cases} x+y=200 \\ \frac{4}{100}x+y=\frac{16}{100}\times 200 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x+y=200 \\ x+25y=800 \end{cases}$$

 $\therefore x=175, y=25$
 따라서 더 넣은 설탕의 양은 25 g이다.

- 8 농도가 다른 두 소금물 A, B가 있다. A 소금물 100 g과 B 소금물 200 g을 섞으면 4 %의 소금물이 되고, A 소금물 200 g과 B 소금물 100 g을 섞으면 5 %의 소금물이 될 때, B 소금물의 농도는?

- ① 2 % ☒ ② 3 % ③ 4 %
 ④ 5 % ⑤ 6 %

A, B 두 소금물의 농도를 각각 x %, y %라 하면

$$\begin{cases} \frac{x}{100}\times 100+\frac{y}{100}\times 200=\frac{4}{100}\times 300 \\ \frac{x}{100}\times 200+\frac{y}{100}\times 100=\frac{5}{100}\times 300 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x+2y=12 \\ 2x+y=15 \end{cases}$$

 $\therefore x=6, y=3$
 따라서 B 소금물의 농도는 3 %이다.



- 01** 두 자리의 자연수가 있다. 십의 자리의 숫자는 일의 자리의 숫자의 3배보다 2만큼 더 크다. 처음 수는 십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 수의 3배보다 2만큼 작다고 한다. 이때 처음의 자연수를 구하시오. 82

처음 수의 십의 자리의 숫자를 x , 일의 자리의 숫자를 y 라 하면

$$\begin{cases} x=3y+2 \\ 10x+y=3(10y+x)-2 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x=3y+2 \\ 7x-29y=-2 \end{cases}$$

$$\therefore x=8, y=2$$

따라서 처음의 자연수는 82이다.

- 02** 갑, 을 두 사람이 가위바위보를 하여 이긴 사람은 a 계단씩 올라가고 진 사람은 b 계단씩 내려가기로 한 결과, 처음보다 갑은 26개의 계단을, 을은 12개의 계단을 올라가 있었다. 갑이 18회, 을이 20회 졌다고 할 때, $a+b$ 의 값을 구하시오. (단, 비기는 경우는 없다.) 7

갑이 18회, 을이 20회 졌으므로 갑이 20회, 을이 18회 이겼다.

$$\begin{cases} 20a-18b=26 \\ 18a-20b=12 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 10a-9b=13 \\ 9a-10b=6 \end{cases}$$

$$\therefore a=4, b=3$$

$$\therefore a+b=4+3=7$$

- 03** 2년 전에 삼촌과 내 나이의 합이 46세이었고, 4년 후에는 삼촌의 나이가 내 나이의 2배보다 4세 더 많아진다고 한다. 현재 내 나이는?

- ① 11세 ② 12세 ③ 13세

- ✓④ 14세 ⑤ 15세

현재 삼촌의 나이를 x 세, 내 나이를 y 세라 하면

$$\begin{cases} (x-2)+(y-2)=46 \\ (x+4)=2(y+4)+4 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x+y=50 \\ x-2y=8 \end{cases}$$

$$\therefore x=36, y=14$$

따라서 현재 내 나이는 14세이다.

- 04** 어느 날 오전에 도서관을 이용한 남학생 수가 여학생 수의 6배였다. 오후에 남학생이 20명, 여학생이 110명 더 이용하여 남학생의 수와 여학생 수의 비가 2:3이 되었다면 이 날 도서관을 이용한 여학생은 몇 명인지 구하시오. 120명

오전에 이용한 남학생을 x 명, 여학생을 y 명이라 하면

$$\begin{cases} x=6y \\ (x+20):(y+110)=2:3 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x=6y \\ 3(x+20)=2(y+110) \end{cases}$$

$$\therefore x=60, y=10$$

따라서 이 날 도서관을 이용한 여학생은

$$10+110=120(\text{명})$$

- 05** 작년엔 승하네 중학교의 전체 학생은 695명이었다. 올해엔 남학생 수가 8% 감소하고, 여학생 수가 5% 증가하여 전체 학생은 681명이 되었다. 작년의 남학생은 몇 명인지 구하시오. 375명

작년의 남학생을 x 명, 여학생을 y 명이라 하면

$$\begin{cases} x+y=695 \\ -\frac{8}{100}x+\frac{5}{100}y=-14 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x+y=695 \\ -8x+5y=-1400 \end{cases}$$

$$\therefore x=375, y=320$$

따라서 작년의 남학생은 375명이다.

- 06** 어떤 물탱크에 물을 가득 채우는데 A, B 두 호스로 12분 동안 넣었더니 물이 가득 찼다. 이 물탱크에 A 호스로 10분 동안 넣은 다음 B 호스로 18분 동안 넣었더니 물이 가득 찼다. B 호스로만 물탱크를 가득 채우는 데는 몇 분이 걸리는지 구하시오. 48분

물탱크에 물을 가득 채웠을 때의 물의 양을 1이라 하고, A, B 호스로 1분 동안 채울 수 있는 물의 양을 각각 x, y 라 하면

$$\begin{cases} 12x+12y=1 \\ 10x+18y=1 \end{cases} \therefore x=\frac{1}{16}, y=\frac{1}{48}$$

따라서 B 호스로만 물탱크를 가득 채우는 데 48분이 걸린다.

- 07** A, B 두 제품을 합하여 45000원에 사서 A 제품은 원가의 20%, B 제품은 원가의 10%의 이익을 붙여서 팔았더니 6500원의 이익이 생겼다. A, B 두 제품의 원가를 각각 구하시오. A 제품: 20000원, B 제품: 25000원

A 제품의 원가를 x 원, B 제품의 원가를 y 원이라 하면

$$\begin{cases} x+y=45000 \\ \frac{20}{100}x + \frac{10}{100}y=6500 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x+y=45000 \\ 2x+y=65000 \end{cases}$$

$$\therefore x=20000, y=25000$$

따라서 A 제품의 원가는 20000원, B 제품의 원가는 25000원이다.

- 08** 둘레의 길이가 4 km인 공원이 있다. 이 공원의 한 지점에서 A와 B가 반대 방향으로 돌면 20분 만에 만나고, 같은 방향으로 돌면 1시간 40분 만에 만난다. A가 B보다 빠를 때, A의 속력은?

- ① 분속 100 m ② 분속 110 m
 ✓③ 분속 120 m ④ 분속 130 m
 ⑤ 분속 140 m

A의 속력을 분속 x m, B의 속력을 분속 y m라 하면

$$\begin{cases} 20(x+y)=4000 \\ 100(x-y)=4000 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x+y=200 \\ x-y=40 \end{cases} \therefore x=120, y=80$$

따라서 A의 속력은 분속 120 m이다.

- 09** 길이가 30 km인 강을 속력이 일정한 배를 타고 거슬러 올라가는 데 5시간, 내려오는 데 3시간이 걸렸다. 정지한 물에서의 배의 속력은?

- ① 시속 5 km ② 시속 6 km ③ 시속 7 km
 ✓④ 시속 8 km ⑤ 시속 9 km

배의 속력을 시속 x km, 강물의 속력을 시속 y km라 하면

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

$$\therefore x=8, y=2$$

따라서 배의 속력은 시속 8 km이다.

- 10** 길이가 160 m인 열차가 터널을 완전히 통과하는 데 54초가 걸렸고, 이 열차가 같은 속력으로 터널보다 60 m 더 긴 철교를 완전히 통과하는 데 58초가 걸렸다고 한다. 이때 터널과 철교의 길이의 합을 구하시오. 1360 m

터널의 길이를 x m, 철교의 길이를 y m라 하면

$$\begin{cases} y=x+60 \\ \frac{x+160}{54} = \frac{y+160}{58} \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} y=x+60 \\ 29(x+160)=27(y+160) \end{cases}$$

$$\therefore x=650, y=710$$

따라서 터널의 길이는 650 m, 철교의 길이는 710 m이므로

$$650+710=1360(\text{m})$$

- 11** 농도가 다른 두 종류의 소금물 A, B가 있다. A 소금물 100 g과 B 소금물 200 g을 섞으면 7%의 소금물이 되고, A 소금물 200 g과 B 소금물 100 g을 섞으면 8%의 소금물이 된다고 한다. A 소금물과 B 소금물의 농도를 각각 구하시오. A: 9%, B: 6%

소금물 A, B의 농도를 각각 $x\%$, $y\%$ 라 하면

$$\begin{cases} \frac{x}{100} \times 100 + \frac{y}{100} \times 200 = \frac{7}{100} \times 300 \\ \frac{x}{100} \times 200 + \frac{y}{100} \times 100 = \frac{8}{100} \times 300 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x+2y=21 \\ 2x+y=24 \end{cases}$$

$$\therefore x=9, y=6$$

따라서 소금물 A의 농도는 9%, 소금물 B의 농도는 6%이다.

- 12** 오른쪽 표는 두 식품 A, B에 들어 있는 단백질과 지방의 비율을 백분율로 나타낸 것이

식품	단백질(%)	지방(%)
A	15	8
B	30	10

다. 두 식품에서 단백질 54 g, 지방 24 g을 얻으려면 식품 A, B를 합하여 몇 g을 섭취해야 하는지 구하시오. 280 g

섭취해야 할 식품 A의 양을 x g, 식품 B의 양을 y g이라 하면

$$\begin{cases} \frac{15}{100}x + \frac{30}{100}y = 54 \\ \frac{8}{100}x + \frac{10}{100}y = 24 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x+2y=360 \\ 4x+5y=1200 \end{cases}$$

$$\therefore x=200, y=80$$

따라서 식품 A, B를 합하여 $200+80=280(\text{g})$ 을 섭취해야 한다.

01 다음을 식으로 나타내었을 때 미지수가 2개인 일차방정식 인 것은 모두 몇 개인가?

08

- ㄱ. 한 장에 100원 하는 우표 x 장과 한 장에 200원 하는 우표 y 장을 사고 그 값으로 1500원을 지불하였다.
 ㄴ. 가로 길이가 x cm이고 세로 길이가 y cm인 직사각형의 넓이는 34 cm^2 이다.
 ㄷ. 토끼 x 마리와 오리 y 마리의 다리 수의 합은 28이다.
 ㄹ. 한 변의 길이가 각각 x cm, y cm인 두 정사각형의 넓이의 합은 500 cm^2 이다.
 ㅁ. 집에서 2 km 떨어진 상점에 갔다 오는 데 갈 때는 시속 x km, 올 때는 시속 y km로 걸으면 총 걸리는 시간은 30분이다.

- ① 1개 ✓ ② 2개 ③ 3개
 ④ 4개 ⑤ 5개

ㄱ. $100x + 200y = 1500$ (○)
 ㄴ. $xy = 34$
 ㄷ. $4x + 2y = 28$ (○)
 ㄹ. $x^2 + y^2 = 500$
 ㅁ. $\frac{2}{x} + \frac{2}{y} = \frac{1}{2}$

02 x, y 에 대한 일차방정식 $3x - 4y = 5$ 의 한 해가 $(2a - 1, a + 1)$ 일 때, a 의 값은?

08

- ① -6 ② -3 ③ 0
 ④ 3 ✓ ⑤ 6

$x = 2a - 1, y = a + 1$ 을 $3x - 4y = 5$ 에 대입하면
 $3(2a - 1) - 4(a + 1) = 5, 2a = 12 \therefore a = 6$

03 연립방정식 $\begin{cases} x - 2y = -7 \\ -5x + 2y = a \end{cases}$ 를 만족시키는 x 의 값이 3일

09

때, 상수 a 의 값은?

- ✓ ① -5 ② -3 ③ -1
 ④ 1 ⑤ 3

$x = 3$ 을 $x - 2y = -7$ 에 대입하면 $-2y = -10 \therefore y = 5$
 $x = 3, y = 5$ 를 $-5x + 2y = a$ 에 대입하면 $a = -15 + 10 = -5$

04 x, y 에 대한 세 일차방정식 $2x - y = 0, 3x + y = 5, x - 2y = a$ 를 만족시키는 순서쌍 (x, y) 가 하나뿐일 때, 상수 a 의 값은?

09

- ① -5 ✓ ② -3 ③ 1
 ④ 3 ⑤ 4

$\begin{cases} 2x - y = 0 \\ 3x + y = 5 \end{cases}$ 를 풀면 $x = 1, y = 2$
 $x = 1, y = 2$ 를 $x - 2y = a$ 에 대입하면 $a = 1 - 4 = -3$

05 연립방정식 $\begin{cases} x = 5y + 1 \\ y = 5x + 1 \end{cases}$ 의 해가 일차방정식

10

$4x + ay - 1 = 0$ 을 만족시킬 때, 상수 a 의 값을 구하시오. -8

$x = 5y + 1$ 을 $y = 5x + 1$ 에 대입하면 $y = 5(5y + 1) + 1 \therefore y = -\frac{1}{4}$

$y = -\frac{1}{4}$ 을 $x = 5y + 1$ 에 대입하면 $x = 5 \times (-\frac{1}{4}) + 1 = -\frac{1}{4}$

$x = -\frac{1}{4}, y = -\frac{1}{4}$ 을 $4x + ay - 1 = 0$ 에 대입하면

$4 \times (-\frac{1}{4}) - \frac{1}{4}a - 1 = 0 \therefore a = -8$

06 연립방정식 $\begin{cases} 4x - y = 5 \\ y = ax + 1 \end{cases}$ 의 해가 일차방정식

11

$-2x + 3y = 5$ 를 만족시킬 때, 상수 a 의 값을 구하시오. 1

주어진 연립방정식의 해는 연립방정식 $\begin{cases} 4x - y = 5 \dots\dots ㉠ \\ -2x + 3y = 5 \dots\dots ㉡ \end{cases}$ 의 해와

같으므로 ㉠ + ㉡ $\times 2$ 를 하면 $5y = 15 \therefore y = 3$

$y = 3$ 을 ㉠에 대입하면 $4x - 3 = 5 \therefore x = 2$

$x = 2, y = 3$ 을 $y = ax + 1$ 에 대입하면 $3 = 2a + 1$

$\therefore a = 1$

07 연립방정식 $\begin{cases} 4(x+3)+3y=27 \\ 3(x-y)+2y=2(x+1) \end{cases}$ 의 해가 (p, q)

**개념
12**

일 때, $p+q$ 의 값은?

- ① 0 ② 1 ③ 2
④ 3 ☒ ⑤ 4

괄호를 풀어 정리하면 $\begin{cases} 4x+3y=15 \\ x-y=2 \end{cases}$

$\therefore x=3, y=1$

따라서 $p=3, q=1$ 이므로 $p+q=3+1=4$

08 연립방정식 $\begin{cases} \frac{x}{4} + \frac{y}{2} = -2 \\ 0.2x - 0.3y = 2.6 \end{cases}$ 을 푸시오. $x=4, y=-6$

**개념
12**

$\begin{cases} x+2y=-8 \\ 2x-3y=26 \end{cases}$

$\therefore x=4, y=-6$

09 방정식 $3x-4=4x-2y=5x-3y+1$ 의 해는?

**개념
13**

- ① $(2, -3)$ ② $(-2, 3)$ ③ $(3, 2)$
☒ ④ $(2, 3)$ ⑤ $(-2, -3)$

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

$\therefore x=2, y=3$

10 연립방정식 $\begin{cases} 2x-3y=-4 \\ -4x+6y=a \end{cases}$ 의 해가 없을 때, 다음 중

**개념
14**

상수 a 의 값이 될 수 없는 것은?

- ① -4 ② -2 ③ 2
④ 4 ☒ ⑤ 8

$\begin{cases} 2x-3y=-4 \\ -4x+6y=a \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} -4x+6y=8 \\ -4x+6y=a \end{cases}$

따라서 해가 없으려면 $a \neq 8$ 이어야 한다.

11 다음 연립방정식 중 해가 무수히 많은 것은?

**개념
14**

① $\begin{cases} 2x-y=-2 \\ 2x-2y=-2 \end{cases}$ ☒ ② $\begin{cases} 2x+8y=4 \\ x+4y=2 \end{cases}$

③ $\begin{cases} 3x-y=1 \\ 6x-4y=3 \end{cases}$ ④ $\begin{cases} x+2y=1 \\ 2x-2y=3 \end{cases}$

⑤ $\begin{cases} x-y=2 \\ 3x-3y=2 \end{cases}$

② $\begin{cases} 2x+8y=4 \\ x+4y=2 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} 2x+8y=4 \\ 2x+8y=4 \end{cases}$

따라서 두 방정식은 x, y 의 계수, 상수항까지 모두 일치하므로 해가 무수히 많다.

12 두 자리의 자연수가 있다. 십의 자리의 숫자와 일의 자리 숫자의 합은 12이고 십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 수는 처음 수보다 18이 크다. 처음의 수를 구하시오. 57

**개념
15**

처음 수의 십의 자리의 숫자를 x , 일의 자리의 숫자를 y 라 하면

$\begin{cases} x+y=12 \\ 10x+y=10y+x-18 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} x+y=12 \\ x-y=-2 \end{cases}$

$\therefore x=5, y=7$

따라서 처음의 수는 57이다.

- 13** 어느 공원의 어린이 4명과 어른 2명의 입장료는 9000원이
고, 어린이 5명과 어른 3명의 입장료는 12200원일 때, 어
린이 1명의 입장료는?



- ① 700원 ② 1000원 ✓ ③ 1300원
④ 1600원 ⑤ 1900원

어린이 1명의 입장료를 x 원, 어른 1명의 입장료를 y 원이라 하면

$$\begin{cases} 4x+2y=9000 \\ 5x+3y=12200 \end{cases}$$

 $\therefore x=1300, y=1900$
 따라서 어린이 1명의 입장료는 1300원이다.

- 14** 어떤 제품을 만드는 데 작년에 20000원이 들었지만 올해
에 재료비가 10%, 인건비가 6% 올라서 작년보다 1800
원이 더 들었다. 올해의 재료비를 구하시오. 16500원



작년의 재료비를 x 원, 인건비를 y 원이라 하면

$$\begin{cases} x+y=20000 \\ \frac{10}{100}x + \frac{6}{100}y=1800 \end{cases}$$
에서 $\begin{cases} x+y=20000 \\ 5x+3y=90000 \end{cases}$
 $\therefore x=15000, y=5000$
 따라서 올해의 재료비는 $1.1 \times 15000 = 16500$ (원)

- 15** 성진이의 기말고사 성적은 중간고사에 비하여 수학 점수는
10% 떨어지고, 영어 점수는 10% 올라서 두 과목의 평균
이 80점에서 79점으로 떨어졌다. 성진이의 기말고사 수학
점수를 구하시오. 81점



중간고사 수학 점수를 x 점, 영어 점수를 y 점이라 하면

$$\begin{cases} \frac{x+y}{2}=80 \\ \frac{0.9x+1.1y}{2}=79 \end{cases}$$
에서 $\begin{cases} x+y=160 \\ 9x+11y=1580 \end{cases}$
 $\therefore x=90, y=70$
 따라서 기말고사 수학 점수는 $90 \times 0.9 = 81$ (점)

- 16** 형이 도서관을 향해서 분속 50 m로 걸어간지 30분 후에
동생이 자전거를 타고 분속 200 m로 출발하여 도서관 정
문에서 만났다. 형은 출발한 지 몇 분만에 도서관 정문에
도착하였는지 구하시오. 40분



형과 동생이 만날때까지 형이 걸어난 시간을 x 분, 동생이 자전거를 타고
간 시간을 y 분이라 하면

$$\begin{cases} 50x=200y \\ x=y+30 \end{cases}$$

 $\therefore x=40, y=10$
 따라서 형은 출발한지 40분만에 도서관 정문에 도착하였다.

- 17** 일정한 속력으로 달리는 기차가 800 m 길이의 다리를 지
나는 데 23초가 걸리고, 400 m 길이의 터널을 통과하는
데 13초가 걸렸다. 이 기차의 길이와 속력을 각각 구하시오.
기차의 길이: 120 m, 기차의 속력: 초속 40 m



기차의 길이를 x m, 기차의 속력을 초속 y m라 하면

$$\begin{cases} x+800=23y \\ x+400=13y \end{cases}$$

 $\therefore x=120, y=40$
 따라서 기차의 길이는 120 m, 기차의 속력은 초속 40 m이다.

- 18** 8%의 소금물과 13%의 소금물을 섞어서 10%의 소금물
1000 g을 만들려고 한다. 8%의 소금물을 몇 g 넣어야 하
는지 구하시오. 600 g



8%의 소금물의 양을 x g, 13%의 소금물의 양을 y g이라 하면

$$\begin{cases} x+y=1000 \\ \frac{8}{100}x + \frac{13}{100}y = \frac{10}{100} \times 1000 \end{cases}$$
에서 $\begin{cases} x+y=1000 \\ 8x+13y=10000 \end{cases}$
 $\therefore x=600, y=400$
 따라서 8%의 소금물을 600 g 넣어야 한다.

서술형

19 연립방정식 $\begin{cases} x-y=-2 \\ x+ay=2 \end{cases}$ 를 만족시키는 y 의 값이 x 의 값의 $\frac{1}{2}$ 배라 한다. 상수 a 의 값을 구하시오.

가늠하기
11

풀이 과정

1단계 주어진 조건을 방정식으로 나타내기 ... 30 %

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

y 의 값이 x 의 값의 $\frac{1}{2}$ 배이므로 $y=\frac{1}{2}x$, 즉 $x=2y$

2단계 x, y 의 값 구하기 ... 30 %

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

$$y=-2 \text{를 } x=2y \text{에 대입하면 } x=-4$$

3단계 상수 a 의 값 구하기 ... 40 %

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

$$-4-2a=2, -2a=6 \quad \therefore a=-3$$

정답 -3

20 일차방정식 $\frac{x-1}{3} = \frac{y+1}{2}$ 을 만족시키는 x, y 에 대하여 $ax+by=5$ 가 x, y 의 값에 관계없이 항상 성립할 때, 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값을 구하시오.

가늠하기
09

가늠하기
11

풀이 과정

1단계 주어진 일차방정식의 해 두 개 찾기 ... 40 %

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

이 일차방정식을 만족시키는 순서쌍 (x, y) 를 두 개만 찾아보면
예) $(1, -1), (4, 1)$

2단계 연립방정식 세우기 ... 20 %

$$ax+by=5 \text{가 } x, y \text{의 값에 관계없이 항상 성립하므로}$$

$$\begin{cases} a-b=5 & \cdots \textcircled{1} \\ 4a+b=5 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

3단계 연립방정식을 풀어 $a+b$ 의 값 구하기 ... 40 %

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

$$a=2 \text{를 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } 2-b=5 \quad \therefore b=-3$$

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

정답 -1

21 연립방정식 $\begin{cases} ax+by=1 \\ -bx+ay=7 \end{cases}$ 에서 a 와 b 를 바꾸어 놓고 풀었더니 해가 $x=3, y=1$ 이었다. 처음 연립방정식의 해를 구하시오.

가늠하기
11

풀이 과정

1단계 a, b 에 대한 연립방정식 세우기 ... 20 %

$$\begin{cases} bx+ay=1 \\ -ax+by=7 \end{cases} \text{의 해가 } x=3, y=1 \text{이므로 이를 대입하면}$$

$$\begin{cases} 3b+a=1 & \cdots \textcircled{1} \\ -3a+b=7 & \cdots \textcircled{2} \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} a+3b=1 & \cdots \textcircled{1} \\ -3a+b=7 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

2단계 연립방정식 풀기 ... 40 %

$$\textcircled{1}-\textcircled{2} \times 3 \text{을 하면 } 10a=-20 \quad \therefore a=-2$$

$$a=-2 \text{를 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } 6+b=7 \quad \therefore b=1$$

3단계 처음 연립방정식의 해 구하기 ... 40 %

$$\text{따라서 처음 연립방정식은 } \begin{cases} -2x+y=1 \\ -x-2y=7 \end{cases}$$

$$\therefore x=-\frac{9}{5}, y=-\frac{13}{5}$$

정답 $x=-\frac{9}{5}, y=-\frac{13}{5}$

22 민지와 하울이 가위바위보를 하여 이긴 사람은 3계단씩 올라가고, 진 사람은 2계단씩 내려가기로 하였다. 그 결과 민지는 처음보다 5계단을 올라가 있었고, 하울이는 15계단을 올라가 있었다. 하울이가 이긴 횟수를 구하시오. (단, 비기는 경우는 없다.)

가늠하기
16

풀이 과정

1단계 연립방정식 세우기 ... 50 %

$$\text{민지가 이긴 횟수를 } x, \text{진 횟수를 } y \text{라 하면 하울이가 이긴 횟수는 } y, \text{진 횟수는 } x \text{이다.}$$

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

2단계 연립방정식 풀기 ... 40 %

$$\textcircled{1} \times 2 + \textcircled{2} \times 3 \text{을 하면 } 5y=55 \quad \therefore y=11$$

$$y=11 \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } 3x-22=5 \quad \therefore x=9$$

3단계 하울이가 이긴 횟수 구하기 ... 10 %

따라서 하울이가 이긴 횟수는 11이다.

정답 11

몇 곡 이상을 내려받아야 유리할까?

어느 음악 사이트에 유료 회원으로 가입하면 매달 5000원을 내고 원하는 곡을 무제한으로 내려받을 수 있고, 무료 회원으로 가입하면 한 곡당 500원을 내고 내려받을 수 있다고 합니다. 지훈이는 이 사이트에 유료 회원으로 가입한 후에 혜진이와 대화를 하기 시작하였습니다.

“혜진아, 나 무제한으로 내려받을 수 있으니까 원하는 곡 있으면 말해 봐.”

“고마워. 그런데 한 달에 몇 곡 이상을 내려받아야 유료 회원으로 가입한 것이 유리한지 알고 있니?”

“잘 모르겠는데? 난 무제한으로 내려 받을 수 있다고 해서 그냥 가입했어.”

“너도 참... 일차부등식을 이용하면 쉽게 알 수 있어. 나랑 같이 구해 보자.”

잠시 후 두 사람은 지훈이가 한 달에 몇 곡 이상을 내려받아야 유리한지 구하였습니다.

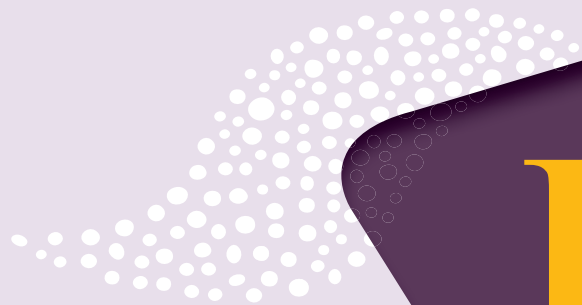
과연 몇 곡 이상일까요?

지훈이가 x 곡을 내려받는다고 하면 $500x > 5000 \quad \therefore x > 10$

따라서 지훈이가 한 달에 11곡 이상을 내려받아야 유리합니다.

이 단원에서 배운 내용을 이와 같이 실생활에 응용할 수 있으니 정말 편리하지 않은가요?





IV 일차함수

1 일차함수와 그 그래프

01 함수와 함수값	122
02 일차함수의 뜻	124
03 일차함수의 그래프의 평행이동	126
04 일차함수의 그래프의 x 절편, y 절편	128
05 일차함수의 그래프의 기울기	130
06 일차함수의 그래프 그리기	132
• 실력 다지기	134
07 일차함수의 그래프의 성질	136
08 일차함수의 그래프의 평행과 일치	138
• 실력 다지기	140
09 기울기가 주어진 일차함수의 식 구하기	142
10 서로 다른 두 점이 주어진 일차함수의 식 구하기	144
11 x 절편과 y 절편이 주어진 일차함수의 식 구하기	146
• 실력 다지기	148

12 일차함수의 활용	150
• 실력 다지기	152
• 중단원 평가	154

2 일차함수와 일차방정식의 관계

13 미지수가 2개인 일차방정식의 그래프	158
14 일차함수와 일차방정식의 관계	160
15 축에 평행한 직선	162
• 실력 다지기	164
16 연립방정식의 해와 그래프	166
17 연립방정식의 해의 개수와 두 그래프의 위치 관계	168
• 실력 다지기	170
• 중단원 평가	172

- (1) **함수**: 두 변수 x, y 에 대하여 x 의 값이 변함에 따라 y 의 값이 오직 하나씩 정해지는 대응 관계가 있을 때, y 를 x 의 함수라 한다.
- (2) y 가 x 에 대한 함수일 때, 기호로 $y=f(x)$ 와 같이 나타낸다.
- (3) **함숫값**: 함수 $y=f(x)$ 에서 x 의 값이 정해질 때 그에 따라 정해지는 y 의 값, 즉 $f(x)$ 의 값을 x 에서의 함수값이라 한다.

예 함수 $f(x)=3x+1$ 에 대하여 $f(1)=3 \times 1+1=4$, $f(-1)=3 \times (-1)+1=-2$

개념 확인 1 x 와 y 사이에 다음과 같은 관계가 있을 때, 주어진 표를 완성하고, y 가 x 의 함수인지 말하시오.

(1) $y=5x$ 함수이다.

x	1	2	3	4
y	5	10	15	20

(2) y 는 x 보다 작은 자연수 함수가 아니다.

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

- (1) x 의 값이 변함에 따라 y 의 값이 하나씩 정해지므로 y 는 x 의 함수이다.
 (2) x 의 값이 변함에 따라 y 의 값이 하나로 정해지지 않으므로 y 는 x 의 함수가 아니다.

개념 확인 2 함수 $f(x)=5x$ 에 대하여 다음 함수값을 구하시오.

(1) $f(1)$ 5
 $f(1)=5 \times 1=5$

(2) $f(-1)$ -5
 $f(-1)=5 \times (-1)=-5$

(3) $f\left(\frac{1}{5}\right)$ 1
 $f\left(\frac{1}{5}\right)=5 \times \frac{1}{5}=1$

(4) $f(0)$ 0
 $f(0)=5 \times 0=0$

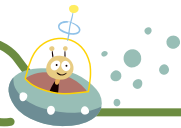
개념 확인 3 함수 $f(x)=-\frac{6}{x}$ 에 대하여 다음 함수값을 구하시오.

(1) $f(1)$ -6
 $f(1)=-\frac{6}{1}=-6$

(2) $f(-3)$ 2
 $f(-3)=-\frac{6}{-3}=2$

(3) $f(6)$ -1
 $f(6)=-\frac{6}{6}=-1$

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



1 다음 중 함수인 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① 둘레의 길이가 x 인 삼각형의 넓이 y
 ✓② 시속 60 km로 x 시간 동안 달린 자동차가 이동한 거리 y km
 ③ 자연수 x 보다 큰 자연수 y
 ✓④ 한 개에 800원인 빵 x 개의 가격 y 원
 ⑤ 자연수 x 의 3배보다 작은 자연수 y
- ① 둘레의 길이가 일정한 삼각형의 넓이는 하나로 정해지지 않는다.
 ② $y=60x$
 ③ 자연수 x 보다 큰 자연수는 무수히 많다.
 ④ $y=800x$
 ⑤ 자연수 x 의 3배보다 작은 자연수는 2개 이상이다.

2 한 변의 길이가 x cm인 삼각형의 둘레의 길이를 y cm라 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) 빈칸에 알맞은 수를 써넣으시오.

$x(\text{cm})$	1	2	3	4	5	...
$y(\text{cm})$	3	6	9	12	15	...

(2) y 는 x 의 함수인지 아닌지 말하시오. 함수이다.

(3) x 와 y 사이의 관계식을 구하시오. $y=3x$

3 함수 $f(x)=6x$ 에 대하여 $f(-1)+f(3)$ 의 값을 구하시오. 12

$$f(-1)=6 \times (-1)=-6, f(3)=6 \times 3=18$$

$$\therefore f(-1)+f(3)=-6+18=12$$

4 함수 $f(x)=ax$ 에 대하여 $f\left(\frac{1}{2}\right)=-1$ 일 때, 상수 a 의 값을 구하시오. -2

$$-1=\frac{1}{2}a \quad \therefore a=-2$$

5 함수 $f(x)=-\frac{a}{x}$ 에 대하여 $f(-4)=3$ 일 때, 상수 a 의 값을 구하시오. 12

$$f(-4)=-\frac{a}{-4}=3 \quad \therefore a=12$$

6 함수 $f(x)=ax-4$ 에서 $f(-2)=8$ 일 때, $f(5)-f(-1)$ 의 값은? (단, a 는 상수)

- ✓① -36 ② -28 ③ -14
 ④ -8 ⑤ 2

$$f(-2)=a \times (-2)-4=8, -2a=12 \quad \therefore a=-6$$

$$f(x)=-6x-4 \text{ 이므로 } f(5)=-6 \times 5-4=-34,$$

$$f(-1)=-6 \times (-1)-4=2$$

$$\therefore f(5)-f(-1)=-34-2=-36$$

7 함수 $f(x)=(\text{자연수 } x \text{보다 작은 홀수의 개수})$ 에 대하여 $f(12)$ 의 값을 구하시오. 6

$$12 \text{보다 작은 홀수는 } 1, 3, 5, 7, 9, 11 \text{의 } 6 \text{개이므로}$$

$$f(12)=6$$

02

일차함수의 뜻

▶ y 가 x 에 대한 일차식 $y=ax+b$ 와 같이 나타낼 수 있는 식이 일차함수임을 알게 한다.

1 일차함수와 그 그래프

(1) **일차함수**: 함수 $y=f(x)$ 에서 y 가 x 에 대한 일차식 $y=ax+b$ (a, b 는 상수, $a \neq 0$)와 같이 나타날 때, 이 함수를 x 에 대한 일차함수라 한다.

예 $y=3x, y=\frac{2}{3}x-2, y=-3x+4$ $y=x-(x+3), y=x^2+3x-5$: 일차함수가 아니다.

(2) **일차함수의 함숫값**

일차함수 $f(x)=ax+b$ 에서 $x=p$ 일 때의 함숫값

→ $f(x)=ax+b$ 에 $x=p$ 를 대입하여 얻은 값

→ $f(p)=ap+b$

참고 $y=f(x)$ 에서 $y=ax+b$ 와 $f(x)=ax+b$ 는 같은 표현이다.

개념 확인 1

▶ a, b 는 상수이고, $a \neq 0$ 일 때

- ① 일차식: $ax+b$
- ② 일차방정식: $ax+b=0$
- ③ 일차부등식: $ax+b>0$
- ④ 일차함수: $y=ax+b$

다음 보기 중 일차함수인 것을 모두 고르시오. ㄱ, ㄴ

보기

ㄱ. $y=2(x+1)$

ㄴ. $y=-x^2+4$

ㄷ. $y=3$

ㄹ. $y=-6x$

ㅁ. $y=\frac{5}{x}$

ㅂ. $y=2x(x-1)$

개념 확인 2

▶ $y=\frac{a}{x}$ ($a \neq 0$)의 꼴과 같이 x 가 분모에 있는 함수는 일차함수가 아니다.

다음에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내고, y 가 x 에 대한 일차함수인지 아닌지 구하시오.

(1) 어떤 수 x 의 6배는 y 이다.

(2) x km의 거리를 시속 4 km로 갈 때 걸린 시간은 y 시간이다.

(3) 수학 성적이 x 점, 영어 성적이 y 점일 때, 두 과목의 평균은 90점이다.

(4) 밑변의 길이가 x cm, 높이가 y cm인 삼각형의 넓이는 30 cm^2 이다.

(5) 길이가 30 cm인 양초가 1분에 3 cm만큼씩 줄어들 때, x 분 후의 양초의 길이는 y cm이다.

(1) $y=6x$, 일차함수이다.

(2) $y=\frac{x}{4}$, 일차함수이다.

(3) $y=180-x$, 일차함수이다.

(4) $y=\frac{60}{x}$, 일차함수가 아니다.

(5) $y=30-3x$, 일차함수이다.

개념 확인 3

일차함수 $f(x)=2x-1$ 에 대하여 다음 함숫값을 구하시오.

(1) $f(2)$ 3

$f(2)=2 \times 2 - 1 = 3$

(2) $f(-1)$ -3

$f(-1)=2 \times (-1) - 1 = -3$



1 다음 중 일차함수인 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① $y=3$ ✓② $y=-3x+2$
 ③ $xy=4$ ✓④ $x+2y=3$
 ⑤ $y=x^2-x$
 ① $y=3$ 은 $y=ax+b(a \neq 0)$ 의 꼴이 아니므로 일차함수가 아니다.
 ③ $y=\frac{4}{x}$ 에서 x 가 분모에 있으므로 일차함수가 아니다.
 ④ $2y=-x+3$ 에서 $y=-\frac{1}{2}x+\frac{3}{2}$ 이므로 일차함수이다.
 ⑤ $y=(x \text{에 대한 이차식})$ 이므로 일차함수가 아니다.

2 다음 중 y 가 x 에 대한 일차함수인 것은?

- ① 한 변의 길이가 x cm인 정사각형의 넓이는 y cm²이다.
 ② 반지름의 길이가 x cm인 원의 넓이는 y cm²이다.
 ③ 12 km의 거리를 시속 x km로 걸었을 때, 걸린 시간이 y 시간이다.
 ✓④ 200원짜리 물건 x 개를 사고 2000원을 냈을 때의 거스름돈이 y 원이다.
 ⑤ 밑변의 길이가 x cm이고, 높이가 y cm인 삼각형의 넓이는 12 cm²이다.
 ① $y=x^2$ ② $y=\pi x^2$ ③ $y=\frac{12}{x}$
 ④ $y=2000-200x$ ⑤ $y=\frac{24}{x}$

3 $y=(k-2)x+5$ 가 x 에 대한 일차함수일 때, 상수 k 의 값이 될 수 없는 것은?

- ① -2 ② -1 ③ 0
 ④ 1 ✓⑤ 2
 x 의 계수가 0이 아니어야 하므로
 $k-2 \neq 0 \quad \therefore k \neq 2$

4 $ax^2+x+by=1$ 에서 y 가 x 에 대한 일차함수가 되도록 하는 상수 a, b 의 조건은?

- ① $a=0, b=0$ ✓② $a=0, b \neq 0$
 ③ $a \neq 0, b \neq 0$ ④ $a \neq 0, b=1$
 ⑤ $a=1, b=1$
 x^2 의 계수는 0이고 y 의 계수는 0이 아니어야 하므로 $a=0, b \neq 0$

5 일차함수 $f(x)=\frac{1}{2}x-1$ 에 대하여 다음 함수값을 구하시오.

- (1) $f(-4)$ -3 (2) $f(-2)$ -2
 $f(-4)=\frac{1}{2} \times (-4)-1=-3$ $f(-2)=\frac{1}{2} \times (-2)-1=-2$
 (3) $f(0)$ -1 (4) $f(2)$ 0
 $f(0)=\frac{1}{2} \times 0-1=-1$ $f(2)=\frac{1}{2} \times 2-1=0$

6 일차함수 $f(x)=-3x-1$ 에 대하여 $f(2)+2f(-1)$ 의 값은?

- ① -11 ② -5 ✓③ -3
 ④ 3 ⑤ 11
 $f(2)=-3 \times 2-1=-7, f(-1)=-3 \times (-1)-1=2$
 $\therefore f(2)+2f(-1)=-7+2 \times 2=-3$

7 일차함수 $f(x)=ax+3$ 에 대하여 $f(-1)=1$ 일 때, $f(4)$ 의 값은? (단, a 는 상수)

- ① 3 ② 5 ③ 8
 ✓④ 11 ⑤ 13
 $f(-1)=a \times (-1)+3=-a+3=1 \quad \therefore a=2$
 따라서 $f(x)=2x+3$ 이므로 $f(4)=2 \times 4+3=11$

8 일차함수 $f(x)=\frac{1}{2}x-b$ 에 대하여 $f(6)=2$ 일 때, $f(p)=10$ 을 만족시키는 p 의 값은? (단, b 는 상수)

- ① $-\frac{6}{5}$ ② -1 ③ $\frac{1}{4}$
 ④ 13 ✓⑤ 22
 $f(6)=\frac{1}{2} \times 6-b=2 \quad \therefore b=1$
 따라서 $f(x)=\frac{1}{2}x-1$ 이므로 $f(p)=\frac{1}{2}p-1=10 \quad \therefore p=22$

▶ 그래프를 평행이동하여도 그래프의 모양과 기울기는 변하지 않음을 알게 한다.

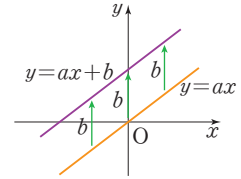
1 일차함수와 그 그래프

(1) **평행이동**: 한 도형을 일정한 방향으로 일정한 거리만큼 옮기는 것

(2) 일차함수 $y=ax+b(a \neq 0)$ 의 그래프

일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프는 일차함수 $y=ax$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동한 직선이다.

예 일차함수 $y=x+2$ 의 그래프는 일차함수 $y=x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.



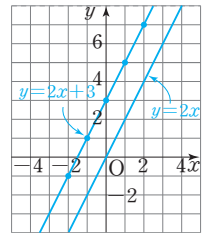
개념 확인 1

▶ $y=ax+b(a \neq 0)$ 의 그래프를 그리는 방법
[방법 1] 지나는 두 점을 찾아 직선으로 잇는다.
[방법 2] $y=ax(a \neq 0)$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동시킨다.

다음은 일차함수 $y=2x$ 의 그래프를 평행이동하여 일차함수 $y=2x+3$ 의 그래프를 그리는 과정이다. 물음에 답하시오.

(1) 다음 표를 완성하시오.

x	...	-2	-1	0	1	2	...
$2x$	...	-4	-2	0	2	4	...
$2x+3$	...	-1	1	3	5	7	...



(2) (1)의 표를 이용하여 오른쪽 좌표평면에 $y=2x$, $y=2x+3$ 의 그래프를 그리시오.

(3) 일차함수 $y=2x+3$ 의 그래프는 $y=2x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 얼마만큼 평행이동한 것인지 구하시오. 3

개념 확인 2

다음 일차함수의 그래프를 y 축의 방향으로 [] 안의 값만큼 평행이동한 그래프의 식을 구하시오.

(1) $y=4x$ [-2] $y=4x-2$

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

(3) $y=7x+4$ [-5] $y=7x-1$

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

개념 확인 3

다음 일차함수의 그래프는 일차함수 $y=-2x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 얼마만큼 평행이동한 것인지 구하시오.

(1) $y=-2x+1$ 1

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

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

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

1 다음 보기의 □ 안에 알맞은 수를 차례대로 구한 것은?

보기

$y=3x+2$ 의 그래프는 $y=3x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 □만큼 평행이동한 것이고, $y=-x+3$ 의 그래프는 $y=-x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 □만큼 평행이동한 것이다.

- ① 2, -3 ✓② 2, 3 ③ -2, 3
④ -2, -3 ⑤ 2, 4

2 일차함수 $y=-2x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 그래프의 식은?

- ✓① $y=-2x-5$ ② $y=-2x+5$
③ $y=2x-5$ ④ $y=2x+5$
⑤ $y=2x+10$

3 다음 중 일차함수 $y=-2x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 6만큼 평행이동한 그래프 위에 있는 점은?

- ① (1, -4) ② (-1, 4) ③ (-3, 0)
✓④ (4, -2) ⑤ (2, 10)

$y=-2x+6$ 의 그래프 위에 있는 점은

④ $x=4, y=-2$ 를 대입하면 $-2=-2 \times 4+6=-2$

4 일차함수 $y=2x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프는 점 (6, m)을 지난다. m 의 값은?

- ① 5 ② 6 ③ 7
④ 8 ✓⑤ 9

일차함수 $y=2x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=2x-3$

따라서 $x=6, y=m$ 을 대입하면 $m=2 \times 6-3=9$

5 일차함수 $y=\frac{1}{2}x+1$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동한 그래프가 점 $(-2, 4)$ 를 지날 때, n 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3
✓④ 4 ⑤ 5

일차함수 $y=\frac{1}{2}x+1$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{1}{2}x+1+n$

$x=-2, y=4$ 를 대입하면 $4=\frac{1}{2} \times (-2)+1+n \quad \therefore n=4$

6 일차함수 $y=\frac{1}{3}x+b$ 의 그래프가 두 점 $(-1, -1)$, $(p, 1)$ 을 지날 때, 상수 p 의 값은? (단, b 는 상수)

- ① 1 ② 3 ✓③ 5
④ 7 ⑤ 9

$x=-1, y=-1$ 을 대입하면 $-1=-\frac{1}{3}+b \quad \therefore b=-\frac{2}{3}$

$\therefore y=\frac{1}{3}x-\frac{2}{3}$

$x=p, y=1$ 을 대입하면 $1=\frac{1}{3}p-\frac{2}{3} \quad \therefore p=5$

7 일차함수 $y=-x+5$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프가 점 $(a, 2)$ 를 지날 때, a 의 값은?

- ① -2 ✓② -1 ③ 0
④ 1 ⑤ 2

$y=-x+5$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-x+1$

$x=a, y=2$ 를 대입하면 $2=-a+1 \quad \therefore a=-1$

8 일차함수 $y=-4x+1$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동하였더니 일차함수 $y=ax+6$ 의 그래프와 일치하였다. $a+b$ 의 값을 구하시오. (단, a 는 상수) 1

일차함수 $y=-4x+1$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동하면 $y=-4x+1+b$ 이고, 일차함수 $y=ax+6$ 의 그래프와 일치하므로

$a=-4, 1+b=6$

$\therefore a=-4, b=5$

$\therefore a+b=-4+5=1$

04

일차함수의 그래프의 x 절편, y 절편

▶ 그래프가 x 축, y 축과 만나는 점의 좌표가 각각 (x 절편, 0), (0, y 절편)임을 알게 한다.

1 일차함수와 그 그래프

(1) **x 절편**: 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프가 x 축과 만나는 점의 x 좌표

⇒ $y=0$ 일 때의 x 의 값

⇒ $-\frac{b}{a}$

(2) **y 절편**: 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프가 y 축과 만나는 점의 y 좌표

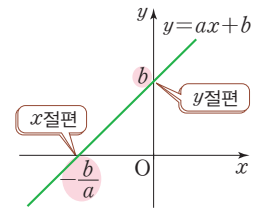
⇒ $x=0$ 일 때의 y 의 값

⇒ b

(3) 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프에서

⇒ x 절편: $-\frac{b}{a}$, y 절편: b

참고 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프가 x 축과 만나는 점의 좌표는 $(-\frac{b}{a}, 0)$, y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, b)$ 이다.



개념 확인 1

오른쪽 그래프를 보고 다음 표를 완성하시오.

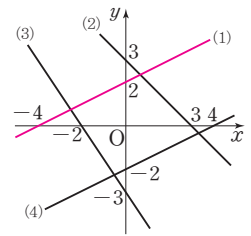
▶ 절편

⇒ 순서쌍으로 표현되는 점의 좌표가 아니라 x 좌표 또는 y 좌표로 하나의 값이다.

⇒ x 절편: $(2, 0)$ (×), 2 (○)

y 절편: $(0, -3)$ (×), -3 (○)

	(1)	(2)	(3)	(4)
x 축과의 교점의 좌표	$(-4, 0)$	$(3, 0)$	$(-2, 0)$	$(4, 0)$
x 절편	-4	3	-2	4
y 축과의 교점의 좌표	$(0, 2)$	$(0, 3)$	$(0, -3)$	$(0, -2)$
y 절편	2	3	-3	-2



개념 확인 2

다음 일차함수의 그래프의 x 절편과 y 절편을 차례대로 구하시오.

(1) $y=x+3$ -3, 3

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

(3) $y=\frac{1}{2}x-4$ 8, -4

(4) $y=-\frac{2}{3}x+2$ 3, 2

개념 확인 3

일차함수 $y=-2x+6$ 의 그래프에 대하여 다음 물음에 답하시오.

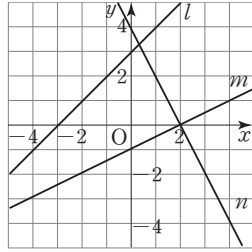
(1) x 절편과 y 절편을 각각 구하시오. x 절편: 3, y 절편: 6

x 절편은 $y=0$ 일 때, $0=-2x+6$ $\therefore x=3$

y 절편은 $x=0$ 일 때, $y=6$

(2) 그래프가 x 축, y 축과 만나는 점의 좌표를 차례대로 구하시오. $(3, 0)$, $(0, 6)$

- 1 오른쪽 그림에서 세 직선 l , m , n 의 x 절편, y 절편을 차례대로 구하시오.



- (1) 직선 l $-3, 3$
 (2) 직선 m $2, -1$
 (3) 직선 n $2, 4$

- 2 다음 중 일차함수 $y = -3x + 6$ 의 그래프의 x 절편과 y 절편이 바르게 짝지어진 것은?

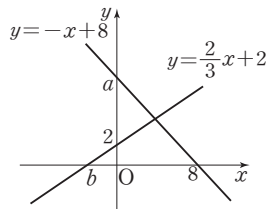
- ① $\begin{cases} x\text{절편: } -2 \\ y\text{절편: } 6 \end{cases}$ ② $\begin{cases} x\text{절편: } 2 \\ y\text{절편: } 3 \end{cases}$
 ③ $\begin{cases} x\text{절편: } 3 \\ y\text{절편: } 6 \end{cases}$ ✓ ④ $\begin{cases} x\text{절편: } 2 \\ y\text{절편: } 6 \end{cases}$
 ⑤ $\begin{cases} x\text{절편: } 6 \\ y\text{절편: } 3 \end{cases}$

$y=0$ 일 때, $0 = -3x + 6$, $x=2$ 이므로 x 절편은 2이다.
 $x=0$ 일 때, $y = -3 \times 0 + 6 = 6$ 이므로 y 절편은 6이다.

- 3 오른쪽 일차함수의 그래프에서 a , b 의 값을 각각 구하시오. $a=8, b=-3$

$y = -x + 8$ 의 그래프의 y 절편은 8이므로 $a=8$

$y = \frac{2}{3}x + 2$ 의 그래프의 x 절편은 -3 이므로 $b=-3$



- 4 오른쪽 그림은 일차함수

$y = -\frac{2}{3}x - 4$ 의 그래프이다.

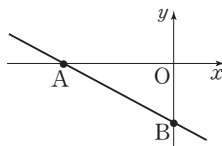
두 점 A, B의 좌표를 각각 구하

여라. $A(-6, 0), B(0, -4)$

$y = -\frac{2}{3}x - 4$ 에

$y=0$ 을 대입하면 $x=-6$

$x=0$ 을 대입하면 $y=-4$ $\therefore A(-6, 0), B(0, -4)$



- 5 일차함수 $y = \frac{2}{5}x - 4$ 의 그래프의 x 절편과 y 절편의 합을 구하시오. 6

$y = \frac{2}{5}x - 4$ 의 그래프의 x 절편은 10, y 절편은 -4 이므로 $10 + (-4) = 6$

- 6 일차함수 $y = -(x + \frac{1}{2})$ 의 그래프의 y 절편은?

- ① -1 ✓ ② $-\frac{1}{2}$ ③ $\frac{1}{5}$
 ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ 2

$y = -(x + \frac{1}{2})$ 의 그래프의 y 절편은

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

- 7 일차함수 $y = ax + 1$ 의 그래프가 점 $(2, -1)$ 을 지날 때, 이 그래프의 x 절편은?

- ① -2 ② -1 ✓ ③ 1
 ④ 2 ⑤ 4

$x=2, y=-1$ 을 대입하면 $-1 = 2a + 1 \therefore a = -1$
 $y = -x + 1$ 이므로 $y=0$ 일 때, $0 = -x + 1$ 에서 $x=1$
 따라서 x 절편은 1이다.

- 8 일차함수 $y = -2x + b$ 의 그래프의 y 절편이 8일 때, 이 그래프의 x 절편은?

- ① -4 ② -2 ③ 1
 ④ 2 ✓ ⑤ 4

일차함수 $y = -2x + b$ 의 그래프의 y 절편은 $b=8$ 이므로 일차함수의 식은 $y = -2x + 8$

$y=0$ 을 대입하면 $0 = -2x + 8, 2x=8 \therefore x=4$
 따라서 x 절편은 4이다.

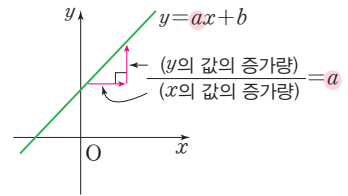
일차함수의 그래프의 기울기

▶ 기울기는 x 의 값의 증가량에 대한 y 의 값의 증가량의 비율로, 그 값은 x 의 계수와 같음을 이해하게 한다. **1** 일차함수와 그 그래프

(1) **기울기**: 일차함수 $y=ax+b$ 에서 x 의 값의 증가량에 대한 y 의 값의 증가량의 비율은 항상 a 로 일정하다. 이 비율을 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프의 기울기라 한다.

$$\Rightarrow (\text{기울기}) = \frac{(y \text{의 값의 증가량})}{(x \text{의 값의 증가량})} = a$$

예 일차함수 $y=2x+1$ 의 그래프에서 기울기는 2이다.



(2) 그래프 위의 두 점 (x_1, y_1) , (x_2, y_2) 가 주어졌을 때의 기울기

$$\Rightarrow \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2} \quad (\text{단, } x_1 \neq x_2)$$

예 두 점 $(6, 3)$, $(4, 5)$ 를 지나는 일차함수의 그래프에서

$$(\text{기울기}) = \frac{3-5}{6-4} = \frac{-2}{2} = -1$$

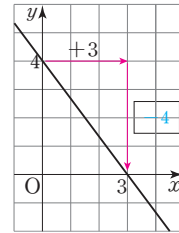
개념 확인 1 ▶ 다음 일차함수 $y = -\frac{4}{3}x + 4$ 의 그래프에 대하여 □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

$y = -\frac{4}{3}x + 4$ 의 그래프에서

x 의 계수는 $-\frac{4}{3}$ 이고

$$\frac{(y \text{의 값의 증가량})}{(x \text{의 값의 증가량})} = \frac{-4}{3} \text{ 이므로 } (\text{기울기}) = -\frac{4}{3}$$

따라서 구한 기울기가 x 의 계수 $-\frac{4}{3}$ 와 같다.



개념 확인 2 ▶ 다음 일차함수의 기울기를 구하시오.

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

(2) $y = \frac{2}{5}x - 1$ $\frac{2}{5}$

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

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

개념 확인 3 ▶ 다음 두 점을 지나는 일차함수의 그래프의 기울기를 구하시오.

▶ 두 점 (x_1, y_1) , (x_2, y_2) 를 지나는 직선의 기울기를 구할 때, 분모 분자의 빼는 순서를 일정하게 한다.

$$(\text{기울기}) = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2} \quad (\circ)$$

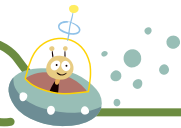
$$(\text{기울기}) = \frac{y_1 - y_2}{x_2 - x_1} = \frac{y_2 - y_1}{x_1 - x_2} \quad (\times)$$

(1) $(-2, 1)$, $(2, 5)$ 1

$$\frac{5-1}{2-(-2)} = \frac{4}{4} = 1$$

(2) $(-3, 2)$, $(-1, -8)$ -5

$$\frac{-8-2}{-1-(-3)} = \frac{-10}{2} = -5$$



- 1 일차함수 $y = -\frac{1}{3}x + 3$ 의 그래프에서 x 의 값이 6만큼 증가할 때, y 의 값의 증가량을 구하시오. -2

$$\frac{(y \text{의 값의 증가량})}{6} = -\frac{1}{3} \quad \therefore (y \text{의 값의 증가량}) = -2$$

- 2 다음 일차함수의 그래프 중 x 의 값이 3에서 5까지 증가할 때, y 의 값이 4만큼 감소하는 것은?

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

✓③ $y = -2x + 5$ ④ $y = 2x - 2$

⑤ $y = 2x - 3$

$$(기울기) = \frac{-4}{5-3} = -2$$

따라서 기울기가 -2인 그래프를 가지는 것은 ③ $y = -2x + 5$ 이다.

- 3 일차함수 $y = \frac{5}{3}x + 2$ 의 그래프의 기울기를 a , x 절편을 b , y 절편을 c 라 할 때, abc 의 값은?

① -16 ② -8 ✓③ -4

④ 4 ⑤ 8

$$\text{기울기는 } \frac{5}{3} \text{ 이므로 } a = \frac{5}{3}$$

$$y=0 \text{ 일 때, } 0 = \frac{5}{3}x + 2, x = -\frac{6}{5} \text{ 이므로 } b = -\frac{6}{5}$$

$$x=0 \text{ 일 때, } y=2 \text{ 이므로 } c=2$$

$$\therefore abc = \frac{5}{3} \times \left(-\frac{6}{5}\right) \times 2 = -4$$

- 4 일차함수 $y = ax + 1$ 의 그래프에서 x 의 값이 1에서 3까지 증가할 때, y 의 값의 증가량은 12이다. 이때 상수 a 의 값을 구하시오. 6

$$(기울기) = \frac{(y \text{의 값의 증가량})}{(x \text{의 값의 증가량})} = \frac{12}{3-1} = 6 \quad \therefore a = 6$$

- 5 어떤 일차함수의 그래프 위에 두 점 $A(4, 2)$, $B(-3, 9)$ 가 있다. 이 일차함수의 그래프의 기울기는?

① -3 ✓② -1 ③ 1

④ 3 ⑤ 7

$$(기울기) = \frac{9-2}{-3-4} = \frac{7}{-7} = -1$$

- 6 일차함수 $y = \frac{1}{3}x - 5$ 에서 $\frac{f(-3) - f(2)}{-3 - 2}$ 의 값은?

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

④ 1 ⑤ 3

$$\frac{f(-3) - f(2)}{-3 - 2} = \frac{(y \text{의 값의 증가량})}{(x \text{의 값의 증가량})} = (기울기)$$

$$\therefore \frac{f(-3) - f(2)}{-3 - 2} = \frac{1}{3}$$

- 7 다음 중 오른쪽 그래프와 기울기가 같은 그래프를 가지는 일차함수의 식은?

① $y = -2x + 3$

② $y = -x + 3$

③ $y = x + 6$

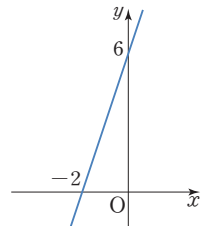
④ $y = 2x - 6$

✓⑤ $y = 3x + 3$

주어진 그래프가 두 점 $(-2, 0)$, $(0, 6)$ 을 지나므로 기울기는

$$\frac{6-0}{0-(-2)} = 3$$

따라서 기울기가 3인 일차함수의 식은 ⑤이다.



- 8 두 점 $(-3, k)$, $(4, 7)$ 을 지나는 일차함수의 그래프의 기울기가 2일 때, k 의 값은?

✓① -7 ② -5 ③ -3

④ -2 ⑤ -1

$$\frac{7-k}{4-(-3)} = \frac{7-k}{7} = 2 \quad \therefore k = -7$$

06

일차함수의 그래프 그리기

▶ 두 점을 지나는 직선은 오직 한 개이므로 일차함수의 그래프가 지나는 두 점의 좌표를 알면 일차함수의 그래프를 그릴 수 있음을 알게 한다.

1 일차함수와 그 그래프

(1) 두 점을 이용하여 그리기

- ① 일차함수의 그래프가 지나는 두 점을 구하여 좌표평면 위에 나타낸다.
- ② 두 점을 직선으로 연결한다.

(2) x 절편과 y 절편을 이용하여 그리기

- ① x 절편, y 절편을 구하여 좌표평면 위에 두 점 (x 절편, 0), (0, y 절편)을 나타낸다.
- ② 두 점을 직선으로 연결한다.

(3) 기울기와 y 절편을 이용하여 그리기

- ① 좌표평면 위에 점 (0, y 절편)을 나타낸다.
- ② 기울기를 이용하여 그래프가 지나는 다른 한 점을 찾는다.
- ③ 두 점을 직선으로 연결한다.

$y=ax+b(a \neq 0)$ 의 그래프에서

- (기울기) $= a$
- (y 절편) $= b$
- (x 절편) $= -\frac{b}{a}$

개념 확인 1

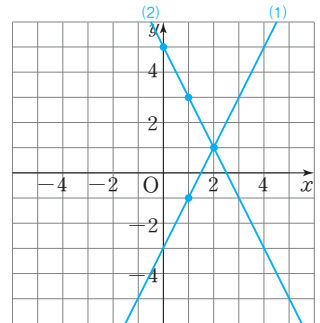
두 점을 이용하여 다음 일차함수의 그래프를 그리시오.

(1) $y=2x-3$

⇒ 두 점 (1, -1), (2, 1)을 지난다.

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

⇒ 두 점 (0, 5), (1, 3)을 지난다.



개념 확인 2

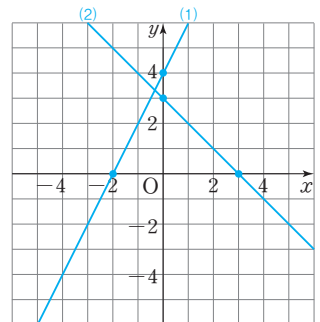
x 절편과 y 절편을 이용하여 다음 일차함수의 그래프를 그리시오.

(1) $y=2x+4$

⇒ x 절편: -2 , y 절편: 4

(2) $y=-x+3$

⇒ x 절편: 3, y 절편: 3



개념 확인 3

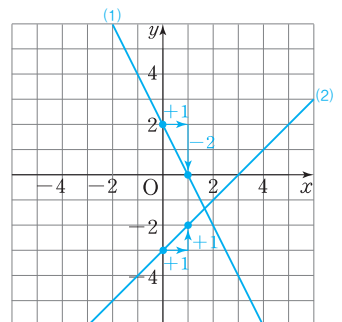
기울기와 절편을 이용하여 다음 일차함수의 그래프를 그리시오.

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

⇒ 기울기: -2 , y 절편: 2

(2) $y=x-3$

⇒ 기울기: 1, y 절편: -3





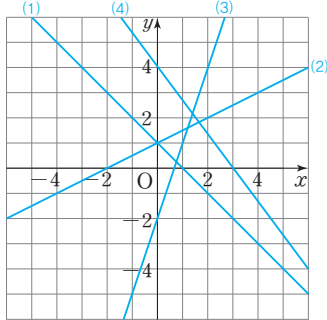
1 다음 그래프를 그리시오.

(1) $y = -x + 1$

(2) $y = \frac{1}{2}x + 1$

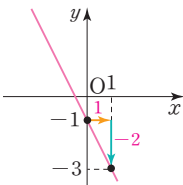
(3) $y = 3x - 2$

(4) $y = -\frac{4}{3}x + 4$

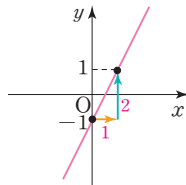


2 다음 중 y 절편과 기울기를 이용하여 일차함수 $y = -2x - 1$ 의 그래프를 옳게 그린 것은?

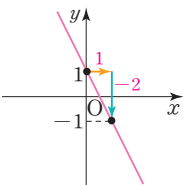
✓ ①



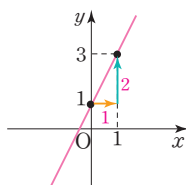
②



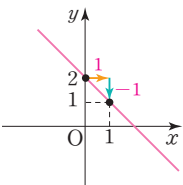
③



④



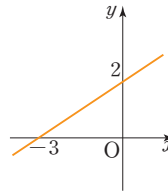
⑤



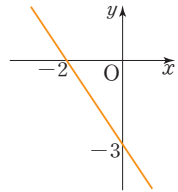
기울기가 -2 이므로 점 $(0, -1)$ 을 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 -2 만큼 이동하면 점 $(1, -3)$ 이 된다.
따라서 두 점 $(0, -1)$, $(1, -3)$ 을 직선으로 연결한 그래프는 ①이다.

3 다음 중 일차함수 $y = -\frac{2}{3}x + 2$ 의 그래프는?

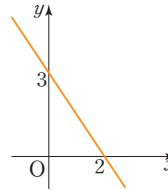
①



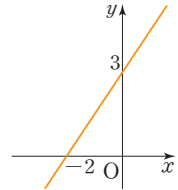
②



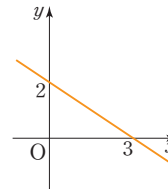
③



④



✓ ⑤



일차함수 $y = -\frac{2}{3}x + 2$ 에서

$x=0$ 일 때 $y=2$ 이므로 y 절편은 2,

$y=0$ 일 때 $x=3$ 이므로 x 절편은 3이다.

따라서 일차함수 $y = -\frac{2}{3}x + 2$ 의 그래프는 ⑤이다.

4 다음 일차함수의 그래프 중에서 제 4 사분면을 지나지 않는 것은?

① $y = 3x - 5$

② $y = -4x - 6$

③ $y = -x + 4$

④ $y = -3x + 2$

✓ ⑤ $y = 5x + 2$

⑤ $y = 5x + 2$ 의 그래프의 y 절편은 2, x 절편은 $-\frac{2}{5}$ 이다.

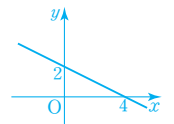
따라서 $y = 5x + 2$ 의 그래프는 제1사분면, 제2사분면, 제3사분면을 지난다.

5 일차함수 $y = -\frac{1}{2}x - 1$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프가 지나지 않는 사분면을 구하시오.

일차함수 $y = -\frac{1}{2}x - 1$ 의 그래프를 y 축의 방

제3사분면

향으로 3만큼 평행이동하면 $y = -\frac{1}{2}x + 2$ 의 그래프가 되고 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다. 따라서 이 그래프가 지나지 않는 사분면은 제3사분면이다.





01 일차함수 $f(x) = ax + b$ 에 대하여 $f(-2) = 3, f(1) = 6$ 일 때, $f(-5)$ 의 값은?

- ① -10 ② -5 ✓ ③ 0
④ 5 ⑤ 10

$$f(-2) = 3, f(1) = 6 \text{ 이므로 } \begin{cases} -2a + b = 3 \\ a + b = 6 \end{cases}$$

연립방정식을 풀면 $a = 1, b = 5$

따라서 $f(x) = x + 5$ 이므로 $f(-5) = -5 + 5 = 0$

02 일차함수 $y = -2x + 5$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프가 점 $(3, 2a)$ 를 지날 때, a 의 값을 구하시오. -2

$y = -2x + 5$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = -2x + 5 - 3 = -2x + 2$

$y = -2x + 2$ 의 그래프가 점 $(3, 2a)$ 를 지나므로

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

03 다음 중 일차함수 $y = ax + b$ ($a \neq 0$)의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① x 절편은 $-\frac{b}{a}$ 이다.
② y 절편은 b 이다.
✓ ③ 점 $(-\frac{b}{a}, b)$ 를 지난다.
④ $y = ax$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동한 직선이다.
⑤ x 의 값이 1만큼 증가할 때, y 의 값의 증가량은 a 이다.
③ $x = -\frac{b}{a}$ 일 때, $y = a \times (-\frac{b}{a}) + b = 0$

04 일차함수 $y = 5x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -10만큼 평행이동한 그래프의 x 절편을 p , y 절편을 q , 기울기를 a 라 할 때, $a + p + q$ 의 값을 구하시오. -3

$y = 5x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -10만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = 5x - 10$

기울기는 5이므로 $a = 5$

$y = 0$ 일 때, $0 = 5x - 10, x = 2$ 이므로 $p = 2$

$x = 0$ 일 때, $y = -10$ 이므로 $q = -10$

$$\therefore a + p + q = 5 + 2 - 10 = -3$$

05 일차함수 $y = ax - 2$ 의 그래프의 x 절편이 4이고, 그 그래프가 점 $(6, m)$ 을 지날 때, $6a + m$ 의 값을 구하시오. 4

$y = 0$ 일 때 $x = 4$ 이므로

$$0 = 4a - 2 \quad \therefore a = \frac{1}{2}$$

즉, $y = \frac{1}{2}x - 2$ 의 그래프가 점 $(6, m)$ 을 지나므로

$$m = \frac{1}{2} \times 6 - 2 = 1$$

$$\therefore 6a + m = 6 \times \frac{1}{2} + 1 = 4$$

06 다음 중 그 그래프가 일차함수 $y = 3x - 18$ 의 그래프와 x 축 위에서 만나는 것은?

- ① $y = -3x + 2$ ✓ ② $y = \frac{3}{2}x - 9$
③ $y = -x - \frac{5}{9}$ ④ $y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{5}$
⑤ $y = 3x + 5$

② $y = 3x - 18$ 의 그래프의 x 절편이 6이고,

$y = \frac{3}{2}x - 9$ 의 그래프의 x 절편도 6이므로 x 축 위에서 만난다.

07 일차함수 $y=ax-3a$ 의 그래프가 점 $(4, 3)$ 을 지날 때, 이 그래프의 x 절편과 y 절편을 각각 구하시오. x 절편: 3, y 절편: -9

일차함수 $y=ax-3a$ 의 그래프가 점 $(4, 3)$ 을 지나므로 $3=4a-3a, a=3$

즉, 일차함수는 $y=3x-9$ 이므로

$y=0$ 을 대입하면 $0=3x-9 \quad \therefore (x\text{절편})=3$

$x=0$ 을 대입하면 $y=-9 \quad \therefore (y\text{절편})=-9$

08 일차함수 $f(x)=ax+b$ 에서 $\frac{f(3)-f(1)}{3-1}=2$ 이고

$f(0)=-1$ 일 때, $f(2)$ 의 값을 구하시오. 3

$\frac{f(3)-f(1)}{3-1}=2$ 는 일차함수의 그래프의 기울기가 2임을 의미하므로

$a=2$

$f(0)=-1$ 은 일차함수의 그래프의 y 절편이 -1임을 의미하므로

$b=-1$

$f(x)=2x-1$ 에서 $f(2)=2 \times 2 - 1 = 3$

09 일차함수 $y=ax+16$ 의 그래프와 x 축, y 축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이가 64일 때, 상수 a 의 값은? (단, $a < 0$)

① -5

② -4

③ -3

✓ ④ -2

⑤ -1

$a < 0$ 이고 y 절편이 16이므로 $\frac{1}{2} \times (\text{밑변의 길이}) \times 16 = 64$

$\therefore (\text{밑변의 길이})=8$

(i) $x=8$ 일 때, $y=0$ 을 대입하면 $0=8a+16 \quad \therefore a=-2$

(ii) $x=-8$ 일 때, $y=0$ 을 대입하면 $0=-8a+16 \quad \therefore a=2$

그런데 $a < 0$ 이므로 성립하지 않는다.

$\therefore a=-2$

10 두 점 $(k, 2k+1), (2, 3)$ 을 지나는 일차함수의 그래프가 점 $(-4, -1)$ 을 지날 때, k 의 값은?

① -1

② $-\frac{1}{3}$

✓ ③ $\frac{1}{2}$

④ $\frac{4}{5}$

⑤ 1

$\frac{-1-(2k+1)}{-4-k} = \frac{-1-3}{-4-2}$ 이므로

$\frac{-2-2k}{-4-k} = \frac{2}{3} \quad \therefore k = \frac{1}{2}$

11 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프의 x 절편이 1, y 절편이 2일 때, 일차함수 $y=bx+a$ 의 그래프가 지나지 않는 사분면을 말하시오. 제2사분면

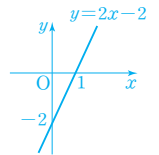
y 절편이 2이므로 $b=2$

$y=ax+2$ 에서 x 절편이 1이므로

$x=1, y=0$ 을 대입하면

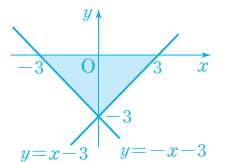
$0=a+2 \quad \therefore a=-2$

따라서 $y=bx+a$, 즉 $y=2x-2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 제2사분면을 지나지 않는다.



12 두 일차함수 $y=-x-3, y=x-3$ 의 그래프와 x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하시오. 9

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



07

일차함수의 그래프의 성질

▶ 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프에서 a, b 의 부호가 그래프에서 의미하는 것이 무엇인지 알게 한다.

1 일차함수와 그 그래프

일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프에서

(1) 기울기 a 의 부호: 그래프의 모양을 결정한다.

① $a > 0$ 이면 x 의 값이 증가할 때 y 의 값도 증가한다.

➡ 오른쪽 위로 향하는 직선

② $a < 0$ 이면 x 의 값이 증가할 때 y 의 값은 감소한다.

➡ 오른쪽 아래로 향하는 직선

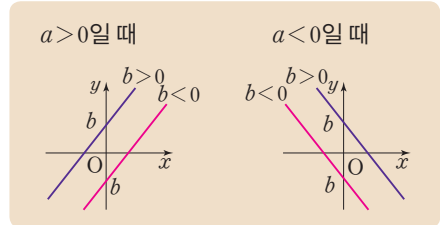
참고 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프에서 a 의 절댓값이 클수록 그래프는 y 축에 가까워진다.

(2) y 절편 b 의 부호: 그래프가 y 축과 만나는 부분을 결정한다.

① $b > 0$ 이면 y 절편이 양수이다. ➡ y 축과 양의 부분에서 만난다.

② $b < 0$ 이면 y 절편이 음수이다. ➡ y 축과 음의 부분에서 만난다.

참고 $b=0$ 이면 그래프는 원점을 지나는 직선이다.



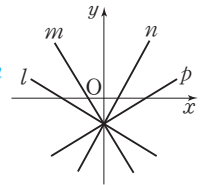
개념 확인 1

▶ 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프에서 $a > 0$ 이면 x 의 값이 증가할 때 y 의 값도 증가하고, $a < 0$ 이면 x 의 값이 증가할 때 y 의 값은 감소한다.

오른쪽 그림의 일차함수의 그래프에 대하여 다음 물음에 답하시오.

(1) x 의 값이 증가할 때, y 의 값은 감소하는 그래프를 모두 고르시오. l, m

(2) 오른쪽 위로 향하는 그래프를 모두 구하시오. n, p



개념 확인 2

▶ 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프는 $a > 0$ 이면 오른쪽 위로, $a < 0$ 이면 오른쪽 아래로 향하고 $b > 0$ 이면 y 축과 양의 부분에서, $b < 0$ 이면 y 축과 음의 부분에서 만난다.

다음 **보기**의 일차함수의 그래프에 대하여 아래 물음에 답하시오.

보기

ㄱ. $y = -2x - 1$

ㄴ. $y = 3x + 2$

ㄷ. $y = 4x - 5$

ㄹ. $y = -\frac{1}{2}x + 4$

ㅁ. $y = \frac{2}{3}x - 2$

ㅂ. $y = -3x$

(1) x 의 값이 증가할 때, y 의 값도 증가하는 직선을 모두 고르시오. $ㄴ, ㄷ, ㅁ$

(2) 오른쪽 아래로 향하면서 y 축과 음의 부분에서 만나는 직선을 모두 고르시오. $ㄱ$

(3) y 축과 가장 가까운 직선을 고르시오. $ㄷ$



1 다음 보기 중 각 조건을 만족하는 일차함수의 그래프를 모두 고르시오.

보기

ㄱ. $y = 4x - 2$

ㄴ. $y = \frac{3}{4}x + 2$

ㄷ. $y = -3x + 3$

ㄹ. $y = -\frac{1}{2}x + 8$

(1) x 절편이 양수인 직선 ㄱ, ㄷ, ㄹ

(2) 오른쪽 위로 향하는 직선 ㄱ, ㄴ

(3) 제3사분면을 지나지 않는 직선 ㄷ, ㄹ

(1) ㄱ. x 절편: $\frac{1}{2}$, ㄷ. x 절편: 1, ㄹ. x 절편: 16

(2) (기울기) > 0 일 때, 그래프는 오른쪽 위로 향한다. 따라서 ㄱ, ㄴ이다.

(3) (기울기) < 0 , (y 절편) > 0 일 때, 그래프는 제3사분면을 지나지 않는다. 따라서 ㄷ, ㄹ이다.

2 다음 일차함수의 그래프 중 x 의 값이 증가할 때, y 의 값도 증가하는 것은?

① $y = 2 - x$

② $y = -2x + 1$

③ $y = -\frac{1}{3}x + 4$

④ $y = -0.1x + 5$

✓ ⑤ $y = \frac{4}{5}x + 3$

기울기가 양수인 것은 ⑤이다.

3 일차함수 $y = -x + 3$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 기울기는 -1 이다.

✓ ② x 절편은 -3 이다.

③ y 절편은 3이다.

④ 제3사분면을 지나지 않는다.

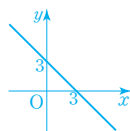
⑤ x 의 값이 증가할 때, y 의 값은 감소한다.

② $y = 0$ 을 대입하면 $0 = -x + 3 \quad \therefore x = 3$
따라서 x 절편은 3이다.

③ $x = 0$ 을 대입하면 $y = 3$ 이므로 y 절편은 3이다.

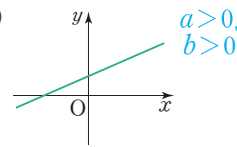
④ 그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같으므로 제3사분면을 지나지 않는다.

⑤ (기울기) < 0 이므로 x 의 값이 증가할 때, y 의 값은 감소한다.

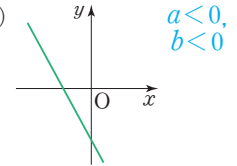


4 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프가 다음과 같을 때, a , b 의 부호를 각각 구하시오.

(1)



(2)



(1) 그래프가 오른쪽 위로 향하므로 $a > 0$
 y 절편은 x 축보다 위에 있으므로 $b > 0$

(2) 그래프가 오른쪽 아래로 향하므로 $a < 0$
 y 절편은 x 축보다 아래에 있으므로 $b < 0$

5 일차함수 $y = -ax + b$ 의 그래프가 제1사분면을 지나지 않을 때, 상수 a , b 의 부호는?

① $a > 0, b \geq 0$

② $a < 0, b < 0$

③ $a < 0, b > 0$

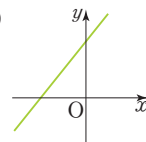
✓ ④ $a > 0, b \leq 0$

⑤ 알 수 없다.

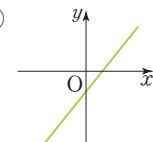
$-a < 0, b \leq 0$ 일 때, 그래프가 제1사분면을 지나지 않는다.
 $\therefore a > 0, b \leq 0$

6 $a < 0, b > 0$ 일 때, 다음 중 일차함수 $y = -ax + b$ 의 그래프로 알맞은 것은?

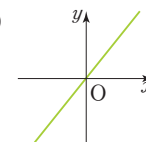
✓ ①



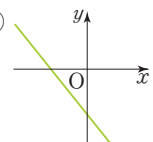
②



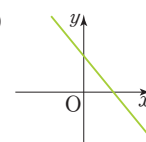
③



④



⑤



$a < 0$ 에서 $-a > 0$ 이므로 그래프가 오른쪽 위로 향한다.
 $b > 0$ 이므로 y 절편이 양수이다.

따라서 일차함수 $y = -ax + b$ 의 그래프로 알맞은 것은 ①이다.

일차함수의 그래프의 평행과 일치

▶ 두 일차함수의 식에서 기울기와 y 절편을 비교하여 평행과 일치를 판단할 수 있게 한다.

1 일차함수와 그 그래프

(1) 기울기가 같은 두 일차함수의 그래프는 서로 평행하거나 일치한다.

① 기울기가 같고, y 절편이 다른 두 일차함수의 그래프 $\Rightarrow$ **평행**

② 기울기가 같고, y 절편도 같은 두 일차함수의 그래프 $\Rightarrow$ **일치**

예 두 일차함수 $y=3x+1$, $y=3x-2$ 의 그래프는 기울기가 같고 y 절편이 다르므로 두 그래프는 서로 평행하다.

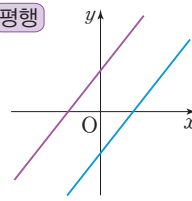
참고 $y=ax+b$, $y=a'x+b'$ 에서

• $a=a'$, $b \neq b' \Rightarrow$ 평행

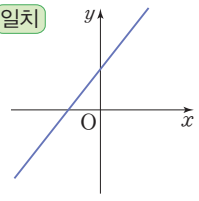
• $a=a'$, $b=b' \Rightarrow$ 일치

• $a \neq a' \Rightarrow$ 한 점에서 만난다.

평행



일치



(2) 평행한 두 일차함수의 그래프의 기울기는 서로 같다.

참고 두 일차함수의 그래프에서 기울기가 서로 다르면 두 그래프는 한 점에서 만난다.

개념 확인 1

▶ 두 일차함수의 그래프가 평행하면 기울기가 같지만, 기울기가 같고 해서 두 그래프가 반드시 평행한 것은 아니다. 즉, 기울기는 같으면서 y 절편은 달라야 두 그래프가 평행하다.

다음 **보기**의 일차함수 중에서 그 그래프가 서로 평행한 것끼리 짝지으시오. **ㄱ과 ㄷ, ㄴ과 ㄹ**

보기

ㄱ. $y = -3x + 1$

ㄴ. $y = 3x + 1$

ㄷ. $y = -3(x + 1)$

ㄹ. $y = -\frac{1}{3}(1 - 3x)$

ㅁ. $y = -x + \frac{1}{3}$

ㅂ. $y = 3x$

기울기가 같고, y 절편이 다른 것을 찾으면 **ㄱ과 ㄷ, ㄴ과 ㄹ**

개념 확인 2

두 일차함수 $y=ax-b$ 와 $y=-4x+2$ 의 그래프에 대하여 다음을 만족시키는 상수 a , b 의 조건을 구하시오.

(1) 두 일차함수의 그래프가 서로 평행할 조건 $a=-4, b \neq -2$

(2) 두 일차함수의 그래프가 서로 일치할 조건 $a=-4, b=-2$

(3) 두 일차함수의 그래프가 한 점에서 만날 조건 $a \neq -4$



1 다음 중 일차함수 $y=3x$ 의 그래프와 평행한 그래프가 아닌 것은?

① $y=3x-9$ ☒ ② $y=\frac{1}{3}x$ ③ $y=3x-7$

④ $y=3x+12$ ⑤ $y=3x+3$

② 일차함수 $y=\frac{1}{3}x$ 의 그래프의 기울기는 $\frac{1}{3}$ 이다.

2 일차함수 $y=ax+3$ 의 그래프가 일차함수 $y=-2x+5$ 의 그래프와 평행하다고 할 때, 상수 a 의 값은?

① -5 ☒ ② -2 ③ 0

④ 3 ⑤ 5

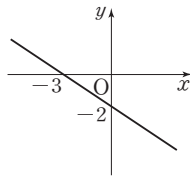
3 오른쪽 일차함수의 그래프와 일차함수 $y=-ax+2$ 의 그래프가 서로 평행할 때, 상수 a 의 값을 구하시오. $\frac{2}{3}$

주어진 그래프의 기울기는

$$\frac{-2-0}{0-(-3)} = -\frac{2}{3} \text{ 이고}$$

평행한 두 직선은 기울기가 같으므로

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



4 다음 일차함수 중 그 그래프가 일차함수 $y=2x+1$ 의 그래프와 서로 만나지 않는 것은?

① $y=\frac{1}{2}(x-1)$ ② $y=2(3-x)$

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

⑤ $y=\frac{1}{4}(2x+1)$

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

따라서 ③의 그래프는 $y=2x+1$ 의 그래프와 평행하므로 만나지 않는다.

5 일차함수 $y=ax-2$ 의 그래프는 일차함수 $y=-3x+2$ 의 그래프와 평행하고, 점 $(-1, b)$ 를 지난다. 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값을 구하시오. -2

$y=ax-2$ 의 그래프는 $y=-3x+2$ 의 그래프와 평행하므로 $a=-3$

$y=-3x-2$ 의 그래프가 점 $(-1, b)$ 를 지나므로

$$b = -3 \times (-1) - 2 = 1$$

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

6 두 일차함수 $y=-ax+1$ 과 $y=3x+b$ 의 그래프가 일치할 때, 상수 a, b 에 대하여 ab 의 값을 구하시오. -3

기울기와 y 절편이 모두 같으면 두 그래프가 일치하므로

$$-a=3 \text{에서 } a=-3, b=1 \quad \therefore ab=-3$$

7 일차함수 $y=ax-4$ 의 그래프가 일차함수 $y=-2x-3$ 의 그래프와 서로 만나지 않고 점 $(b, -2)$ 를 지날 때, 상수 a, b 에 대하여 ab 의 값은?

① -7 ② -5 ☒ ③ 2

④ 3 ⑤ 5

두 그래프가 서로 만나지 않으므로 두 일차함수의 그래프는 평행하다.

즉, 두 그래프의 기울기가 같으므로 $a=-2$

$y=-2x-4$ 의 그래프가 점 $(b, -2)$ 를 지나므로

$$-2 = -2b - 4, 2b = -2 \quad \therefore b = -1$$

$$\therefore ab = -2 \times (-1) = 2$$

8 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동하면 $y=3x+2$ 의 그래프와 일치한다. 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값을 구하시오. 6

일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동한

그래프의 식은 $y=ax+b-1$

이 그래프가 $y=3x+2$ 의 그래프와 일치하므로 $a=3, b-1=2$

$$\therefore a=3, b=3$$

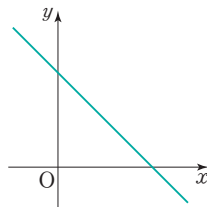
$$\therefore a+b=3+3=6$$



01 다음 중 일차함수 $y = -\frac{1}{8}x + 2$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 오른쪽 아래로 향하는 직선이다.
 - ② x 의 값이 8만큼 증가할 때, y 의 값은 1만큼 감소한다.
 - ③ 점 $(-8, 3)$ 을 지난다.
 - ✓④ 제2사분면, 제3사분면, 제4사분면을 지난다.
 - ⑤ $y = -\frac{1}{2}x + 5$ 의 그래프보다 x 축에 가깝다.
- ④ (기울기) <0 , (y 절편) >0 이므로 제1사분면, 제2사분면, 제4사분면을 지난다.

02 일차함수 $y = ax - \frac{b}{a}$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 상수 a, b 의 부호는?



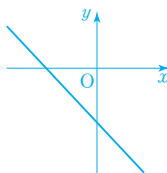
- ① $a > 0, b > 0$
- ② $a > 0, b < 0$
- ✓③ $a < 0, b > 0$
- ④ $a > 0, b = 0$
- ⑤ $a < 0, b < 0$

그래프가 오른쪽 아래로 향하므로 $a < 0$
 y 절편이 양수이고 $a < 0$ 이므로 $-\frac{b}{a} > 0$, 즉 $\frac{b}{a} < 0$ 에서 $b > 0$

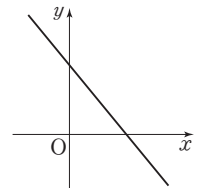
03 $ab < 0, ac > 0$ 일 때, 일차함수 $y = \frac{b}{a}x + \frac{c}{b}$ 의 그래프가 지나지 않는 사분면은?

- ✓① 제1사분면 ② 제2사분면
- ③ 제3사분면 ④ 제4사분면
- ⑤ 제1사분면, 제4사분면

$ab < 0$ 이므로 $\frac{b}{a} < 0$
 $ab < 0, ac > 0$ 에서 a 와 c 는 부호가 같고 b 와 c 는 부호가 다르다.
 $\therefore \frac{c}{b} < 0$
 즉, $y = \frac{b}{a}x + \frac{c}{b}$ 의 그래프에서 기울기가 음수, y 절편도 음수이므로 그래프의 모양은 오른쪽 그림과 같다.
 따라서 그래프는 제2사분면, 제3사분면, 제4사분면을 지난다.

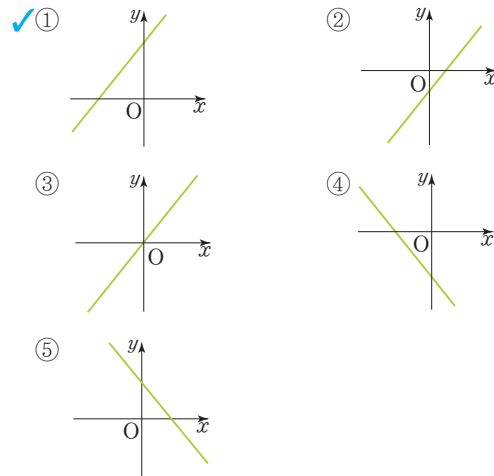


04 일차함수 $y = \frac{a}{b}x - b$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 일차함수 $y = -ax + b$ 의 그래프가 지나지 않는 사분면을 구하시오. 제1사분면

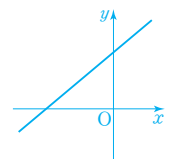


주어진 그래프는 (기울기) <0 , (y 절편) >0 이므로
 $\frac{a}{b} < 0, -b > 0 \therefore a > 0, b < 0$
 이때 $y = -ax + b$ 의 그래프는
 (기울기) $= -a < 0$, (y 절편) $= b < 0$
 따라서 제1사분면을 지나지 않는다.

05 $ab < 0, a - b > 0$ 일 때, 일차함수 $y = ax - b$ 의 그래프로 알맞은 것은?



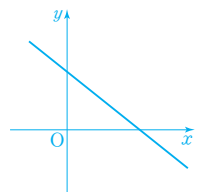
$ab < 0, a - b > 0$ 에서 $a > 0, b < 0$
 따라서 $-b > 0$ 이므로 $y = ax - b$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



06 일차함수 $y = (4k - 1)x + 2k$ 의 그래프가 제1사분면, 제2사분면, 제4사분면을 지나기 위한 상수 k 의 값의 범위는?

- ① $k > 0$ ② $k \leq 0$ ③ $k < \frac{1}{4}$
- ④ $0 \leq k \leq \frac{1}{4}$ ✓⑤ $0 < k < \frac{1}{4}$

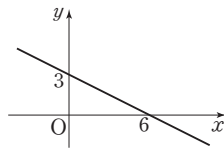
제1사분면, 제2사분면, 제4사분면을 지나는 일차함수의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
 즉, $4k - 1 < 0, 2k > 0$ 이므로
 $0 < k < \frac{1}{4}$



- 07** 두 점 $(-1, 2), (1, a)$ 를 지나는 일차함수의 그래프와 $y = -2x + 1$ 의 그래프가 평행하도록 하는 상수 a 의 값을 구하시오. **-2**

$$\frac{a-2}{1-(-1)} = -2, a-2 = -4 \quad \therefore a = -2$$

- 08** 오른쪽 그림과 같은 일차함수의 그래프와 일차함수 $y = \frac{1}{m}x - 3$ 의 그래프가 평행할 때, 상수 m 의 값을 구하시오. **-2**



$$\frac{1}{m} = \frac{0-3}{6-0}, \frac{1}{m} = -\frac{1}{2} \\ \therefore m = -2$$

- 09** 두 일차함수 $y = -\frac{4}{3}x + b$ 와 $y = \frac{a}{6}x - 2b + 9$ 의 그래프가 일치할 때, 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프의 x 절편은?
(단, a, b 는 상수)

① $-\frac{3}{4}$ ② $-\frac{3}{8}$ **✓** ③ $\frac{3}{8}$

④ $\frac{3}{4}$ ⑤ $\frac{3}{2}$

$$-\frac{4}{3} = \frac{a}{6} \text{에서 } a = -8$$

$$b = -2b + 9 \text{에서 } b = 3$$

$$\text{즉, } y = -8x + 3 \text{의 그래프의 } x \text{절편은}$$

$$y = 0 \text{을 대입하면 } 0 = -8x + 3 \quad \therefore x = \frac{3}{8}$$

따라서 x 절편은 $\frac{3}{8}$ 이다.

- 10** 일차함수 $y = ax - 3$ 의 그래프는 $y = -2x + 7$ 의 그래프와 평행하고, $y = \frac{2}{3}x + b$ 의 그래프와 x 축 위에서 만날 때, 상수 a, b 에 대하여 $a + b$ 의 값은?

① -2 **✓** ② -1 ③ 1

④ 2 ⑤ 3

$$y = ax - 3 \text{과 } y = -2x + 7 \text{의 그래프가 서로 평행하므로 } a = -2$$

$$y = -2x - 3 \text{에서 } y = 0 \text{일 때, } 0 = -2x - 3, x = -\frac{3}{2}$$

$$\therefore x \text{절편: } -\frac{3}{2}$$

$$y = \frac{2}{3}x + b \text{의 그래프가 점 } \left(-\frac{3}{2}, 0\right) \text{을 지나므로}$$

$$0 = \frac{2}{3} \times \left(-\frac{3}{2}\right) + b$$

$$\therefore b = 1$$

$$\therefore a + b = -2 + 1 = -1$$

- 11** 평행한 두 일차함수 $y = -3x + 6$ 과 $y = ax + b$ 의 그래프가 y 축과 만나는 점을 각각 A, B라 할 때, $\overline{AB} = 4$ 이다. 이때 두 상수 a, b 에 대하여 $a + b$ 의 값이 될 수 있는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① -7 **✓** ② -1 ③ 1

④ 4 **✓** ⑤ 7

$$y = -3x + 6 \text{의 그래프의 } y \text{절편은 } 6 \text{이므로 } A(0, 6)$$

$$y = -3x + 6 \text{과 } y = ax + b \text{의 그래프가 서로 평행하므로 } a = -3$$

$$\text{즉, } y = -3x + b \text{의 그래프의 } y \text{절편은 } b \text{이므로 } B(0, b)$$

$$\overline{AB} = 4 \text{에서 } 6 - b = 4 \text{ 또는 } b - 6 = 4 \text{이므로}$$

$$b = 2 \text{ 또는 } b = 10$$

$$\therefore a + b = -3 + 2 = -1 \text{ 또는 } a + b = -3 + 10 = 7$$

- 12** 두 일차함수 $y = -\frac{a}{b}x + \frac{1}{b}$ 과 $y = -\frac{b}{a}x + \frac{2}{a}$ 의 그래프가 평행할 때, 다음 중 옳은 것은?

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

④ $ab = -1$ **✓** ⑤ $a^2 = b^2$

$$\text{두 일차함수의 그래프가 평행하므로 } -\frac{a}{b} = -\frac{b}{a}, \frac{1}{b} \neq \frac{2}{a}$$

$$\therefore a^2 = b^2, a \neq 2b$$

기울기가 주어진 일차함수의 식 구하기

▶ 일차함수의 식을 $y=ax+b$ 로 놓고 주어진 점의 좌표를 대입하여 일차함수의 식을 구할 수 있게 한다.

1 일차함수와 그 그래프

(1) 기울기와 y 절편이 주어질 때

기울기가 a 이고 y 절편이 b 인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 $y=ax+b$ 이다.

예 기울기가 20이고 y 절편이 -4 인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 $y=20x-4$ 이다.

(2) 기울기와 한 점이 주어질 때

기울기가 a 이고 한 점 (x_1, y_1) 을 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은

① 기울기 a 를 대입하여 $y=ax+b$ 로 놓는다.

② $x=x_1, y=y_1$ 을 ①의 식에 대입하여 b 의 값을 구한다.

예 기울기가 30이고 한 점 $(1, 4)$ 를 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은

① 기울기가 30이므로 일차함수의 식을 $y=30x+b$ 로 놓는다.

② 그래프가 점 $(1, 4)$ 를 지나므로 $x=1, y=4$ 를 $y=30x+b$ 에 대입하면

$$4=30 \times 1 + b \quad \therefore b=-26$$

따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=30x-26$ 이다.

개념 확인 1

다음 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오.

▶ $y=ax+b$
 $\downarrow \quad \downarrow$
 기울기 y 절편

(1) 기울기가 -2 이고, y 절편이 5 인 직선 $y=-2x+5$

(2) 기울기가 3 이고, y 절편이 -2 인 직선 $y=3x-2$

(3) $y=-5x-2$ 의 그래프와 평행하고 y 절편이 3 인 직선 $y=-5x+3$

(4) $y=2x+3$ 의 그래프와 평행하고 y 절편이 -6 인 직선 $y=2x-6$

▶ 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프와
 와 평행하다.
 $\Rightarrow$ 기울기가 a 이다.

개념 확인 2

다음은 기울기가 -3 이고 점 $(2, 3)$ 을 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

기울기가 -3 이므로 구하는 일차함수의 식을 $y=-3x+b$ 로 놓는다.

그래프가 점 $(2, 3)$ 을 지나므로 $x=2, y=3$ 을 $y=-3x+b$ 에 대입하면

$$3 = -3 \times 2 + b \text{에서 } b = 9$$

따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=-3x+9$ 이다.



1 일차함수 $y = -2x + 3$ 의 그래프와 평행하고 점 $(0, 4)$ 를 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은?

- ① $y = -2x - 4$ ✓ ② $y = -2x + 4$
 ③ $y = 2x - 4$ ④ $y = 2x + 4$
 ⑤ $y = 4x + 6$

$y = -2x + 3$ 의 그래프와 평행하므로 기울기는 -2 이고, 점 $(0, 4)$ 를 지나므로 y 절편은 4 이다.
 $\therefore y = -2x + 4$

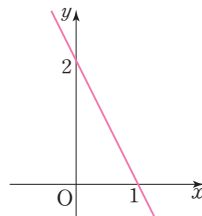
2 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프는 오른쪽 그림의 그래프와 평행하고 y 절편이 -2 일 때, ab 의 값은?

(단, a, b 는 상수)

- ① -4 ② -2
 ③ 1 ④ 2

✓ ⑤ 4

주어진 그래프의 기울기는 $\frac{0-2}{1-0} = -2$ 이므로 $a = -2$
 y 절편이 -2 이므로 $b = -2$
 $\therefore ab = -2 \times (-2) = 4$



3 일차함수 $y = -\frac{1}{3}x + 5$ 의 그래프와 평행하고 y 절편이 -3 인 일차함수의 그래프의 x 절편은?

- ✓ ① -9 ② -6 ③ -3
 ④ 6 ⑤ 9

$y = -\frac{1}{3}x + 5$ 의 그래프와 평행하므로 기울기는 $-\frac{1}{3}$ 이다.
 이때 y 절편이 -3 이므로 $y = -\frac{1}{3}x - 3$
 따라서 $y = 0$ 일 때, $x = -9$ 이므로 x 절편은 -9 이다.

4 기울기가 -4 이고 y 절편이 3 인 일차함수의 그래프가 점 $(\frac{a}{2}, a)$ 를 지날 때, a 의 값을 구하시오. 1

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

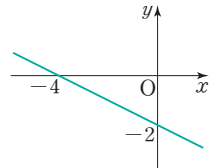
5 점 $(2, -5)$ 를 지나고 일차함수 $y = -3x$ 의 그래프와 평행한 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은?

- ✓ ① $y = -3x + 1$ ② $y = 3x - 1$
 ③ $y = x + 1$ ④ $y = -x - 1$
 ⑤ $y = -3x - 1$

$y = -3x + b$ 로 놓고 $x = 2$, $y = -5$ 를 대입하면
 $-5 = -3 \times 2 + b$, $b = 1$
 $\therefore y = -3x + 1$

6 오른쪽 그림의 직선과 평행하고, 점 $(-1, 2)$ 를 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오. $y = -\frac{1}{2}x + \frac{3}{2}$

주어진 그래프의 기울기는 $\frac{-2-0}{0-(-4)} = -\frac{1}{2}$
 $y = -\frac{1}{2}x + b$ 로 놓고 $x = -1$, $y = 2$ 를 대입하면
 $2 = -\frac{1}{2} + b$, $b = \frac{3}{2}$
 $\therefore y = -\frac{1}{2}x + \frac{3}{2}$



7 다음 보기 중 일차함수 $y = \frac{1}{3}x - 1$ 의 그래프와 평행하고, 점 $(-3, 1)$ 을 지나는 일차함수의 그래프에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. 기울기는 $\frac{1}{3}$ 이다. ㄴ. y 절편은 -1 이다.
 ㄷ. 점 $(6, -4)$ 를 지난다. ㄹ. x 절편은 -6 이다.

- ① ㄱ, ㄴ ✓ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄷ, ㄹ

$y = \frac{1}{3}x + b$ 로 놓고 $x = -3$, $y = 1$ 을 대입하면
 $1 = -1 + b$, $b = 2$ $\therefore y = \frac{1}{3}x + 2$
 ㄴ. y 절편은 2 이다. ㄷ. $-4 \neq \frac{1}{3} \times 6 + 2$

8 다음 중 일차함수 $y = -5x + a$ 의 그래프와 평행하고 점 $(1, -2)$ 를 지나는 일차함수의 그래프 위의 점이 아닌 것은? (단, a 는 상수)

- ① $(-2, 13)$ ② $(-1, 8)$ ③ $(-\frac{1}{5}, 4)$
 ④ $(2, -7)$ ✓ ⑤ $(3, -14)$

일차함수 $y = -5x + a$ 의 그래프와 평행한 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 $y = -5x + b$ 로 놓는다.
 $x = 1$, $y = -2$ 를 $y = -5x + b$ 에 대입하면
 $-2 = -5 + b$, $b = 3$
 $\therefore y = -5x + 3$
 ⑤ $-14 \neq -5 \times 3 + 3$

10

서로 다른 두 점이 주어진 일차함수의 식 구하기

▶ 두 점의 좌표를 이용하여 기울기를 구한 후 일차함수의 식을 구할 수 있게 한다.

1 일차함수와 그 그래프

두 점 $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ 를 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은

① 기울기를 구한다. $\Rightarrow (\text{기울기}) = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$

② 일차함수의 식을 $y = ax + b$ 로 놓고, 한 점의 좌표를 대입하여 b 의 값을 구한다.

예 두 점 $(1, 2), (2, 6)$ 을 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은

① 두 점 $(1, 2), (2, 6)$ 을 지나는 일차함수의 그래프의 기울기는 $\frac{6-2}{2-1} = 4$

② 구하는 일차함수의 식을 $y = 4x + b$ 로 놓고, $x=1, y=2$ 를 $y = 4x + b$ 에 대입하면

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

따라서 구하는 일차함수의 식은 $y = 4x - 2$ 이다.

개념 확인 1

▶ 서로 다른 두 점이 주어지면 두 점의 좌표로 먼저 기울기를 구한 후, $y = (\text{기울기})x + b$ 로 놓고 한 점의 좌표를 대입하여 b 의 값을 구한다.

다음은 두 점 $(2, 5), (4, 9)$ 를 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하는 과정이다.

□ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

$$(\text{기울기}) = \frac{9-5}{4-2} = \boxed{2} \text{ 이므로 구하는 일차함수의 식을 } y = \boxed{2}x + b \text{로 놓으면}$$

$$\text{점 } (2, 5) \text{를 지나므로 } \boxed{5} = 2 \times \boxed{2} + b \text{에서 } b = \boxed{1}$$

$$\text{따라서 구하는 일차함수의 식은 } y = 2x + \boxed{1}$$

개념 확인 2

다음 두 점을 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오.

(1) $(1, 0), (3, -2) \quad y = -x + 1$

$$(\text{기울기}) = \frac{-2-0}{3-1} = -1$$

$$y = -x + b \text{에 } x=1, y=0 \text{을 대입하면 } b=1$$

$$\therefore y = -x + 1$$

(2) $(-1, 3), (1, -1) \quad y = -2x + 1$

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

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

$$\therefore y = -2x + 1$$

(3) $(-1, 2), (3, 6) \quad y = x + 3$

$$(\text{기울기}) = \frac{6-2}{3-(-1)} = 1$$

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

$$\therefore y = x + 3$$

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

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

$$y = -2x + b \text{에 } x=1, y=4 \text{를 대입하면 } b=6$$

$$\therefore y = -2x + 6$$



- 1 두 점 $(2, 5), (4, 9)$ 를 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 $y=ax+b$ 라 할 때, 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값을 구하시오. 3

$$a = (\text{기울기}) = \frac{9-5}{4-2} = 2$$

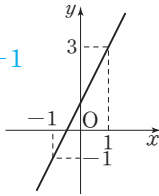
$$y=2x+b \text{에 } x=2, y=5 \text{를 대입하면 } b=1 \\ \therefore a+b=2+1=3$$

- 2 오른쪽 그림과 같은 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오. $y=2x+1$

두 점 $(-1, -1), (1, 3)$ 을 지나므로

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

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



- 3 다음 중 두 점 $(2, -1), (4, 5)$ 를 지나는 일차함수의 그래프 위에 있는 점은?

① $(0, -5)$ ② $(3, -2)$ ③ $(-1, -8)$

✓ ④ $(1, -4)$ ⑤ $(-2, -14)$

$$(\text{기울기}) = \frac{5-(-1)}{4-2} = 3$$

$$y=3x+b \text{에 } x=2, y=-1 \text{를 대입하면 } -1=3 \times 2+b \\ \therefore b=-7$$

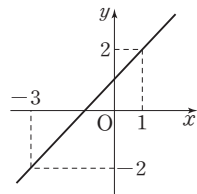
따라서 $y=3x-7$ 의 그래프 위에 있는 점은 ④ $(1, -4)$ 이다.

- 4 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동하면 오른쪽 그림의 직선과 일치한다. 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값을 구하시오. 3

주어진 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 $y=ax+b-1$ 이고, 이 그래프가 두 점 $(-3, -2), (1, 2)$ 를 지나므로

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

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



- 5 두 점 $(-1, 3), (2, 9)$ 를 지나는 일차함수의 그래프를 y 축의 방향으로 -9 만큼 평행이동한 그래프의 x 절편은?

① -1 ② 1 ③ 0

④ 1 ✓ ⑤ 2

$$(\text{기울기}) = \frac{9-3}{2-(-1)} = \frac{6}{3} = 2$$

$y=2x+b$ 에 $x=-1, y=3$ 를 대입하면

$$3=2 \times (-1)+b \quad \therefore b=5$$

$y=2x+5$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -9 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=2x+5-9=2x-4$

$$y=2x-4 \text{에 } y=0 \text{를 대입하면 } 0=2x-4 \quad \therefore x=2$$

따라서 평행이동한 그래프의 x 절편은 2이다.

- 6 두 점 $(-3, 1), (1, m)$ 을 지나고 y 절편이 b 인 일차함수의 그래프가 일차함수 $y=2x-5$ 의 그래프와 평행할 때, $b-m$ 의 값을 구하시오. -2

$$(\text{기울기}) = \frac{m-1}{1-(-3)} = 2, m-1=8 \quad \therefore m=9$$

일차함수의 식을 $y=2x+b$ 로 놓고

$$x=-3, y=1 \text{를 대입하면 } 1=-6+b \quad \therefore b=7$$

$$\therefore b-m=7-9=-2$$

- 7 세 점 $(-2, -8), (4, 4), (6, k)$ 가 한 직선 위에 있고, 이 직선은 일차함수 $y=ax$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동한 그래프일 때, $a+b+k$ 의 값을 구하시오. 6

$$(\text{기울기}) = \frac{4-(-8)}{4-(-2)} = 2 \text{이므로 일차함수의 식을 } y=2x+b \text{로 놓고}$$

$$x=4, y=4 \text{를 대입하면 } b=-4 \quad \therefore y=2x-4 \quad \cdots \cdots ㉠$$

㉠의 그래프는 $y=2x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -4 만큼 평행이동한 것이므로 $a=2, b=-4$

$$\text{또, } x=6, y=k \text{를 대입하면 } k=2 \times 6-4=8$$

$$\therefore a+b+k=2+(-4)+8=6$$

- 8 점 $(k, -2k)$ 가 두 점 $(-2, 11), (3, -4)$ 를 지나는 일차함수의 그래프 위에 있을 때, k 의 값을 구하시오. 5

두 점 $(-2, 11), (3, -4)$ 를 지나는 일차함수의 그래프에서

$$(\text{기울기}) = \frac{-4-11}{3-(-2)} = -3$$

일차함수의 식을 $y=-3x+b$ 로 놓고 $x=3, y=-4$ 를 대입하면 $b=5$

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

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

$$-2k=-3k+5 \quad \therefore k=5$$

x 절편과 y 절편이 주어진 일차함수의 식 구하기

▶ x 절편과 y 절편이 주어지면 두 점의 좌표를 알 수 있으므로 이를 이용하여 일차함수의 식을 구할 수 있게 한다.

1 일차함수와 그 그래프

x 절편이 m , y 절편이 n 인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은

① 두 점 $(m, 0)$, $(0, n)$ 을 지나는 일차함수의 그래프의 기울기를 구한다. $\Rightarrow \frac{n-0}{0-m} = -\frac{n}{m}$

② y 절편이 n 이므로 일차함수의 식은 $y = -\frac{n}{m}x + n$ 이다.

예 x 절편이 -2 , y 절편이 2 인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식

$$\Rightarrow (\text{기울기}) = \frac{2-0}{0-(-2)} = 1, (y\text{절편}) = 2 \quad \therefore y = x + 2$$

개념 확인 1

다음은 x 절편이 3 , y 절편이 -6 인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

두 점 $(3, 0)$, $(0, -6)$ 을 지나므로 기울기를 구하면

$$\frac{\boxed{-6}-0}{0-\boxed{3}} = \boxed{2}$$

y 절편이 $\boxed{-6}$ 이므로 구하는 일차함수의 식은

$$y = \boxed{2}x - \boxed{6}$$

개념 확인 2

다음 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오.

(1) x 절편이 2 , y 절편이 -4 인 직선 $y = 2x - 4$

$$(\text{기울기}) = \frac{-4-0}{0-2} = 2, (y\text{절편}) = -4 \quad \therefore y = 2x - 4$$

(2) x 절편이 5 , y 절편이 -3 인 직선 $y = \frac{3}{5}x - 3$

$$(\text{기울기}) = \frac{-3-0}{0-5} = \frac{3}{5}, (y\text{절편}) = -3 \quad \therefore y = \frac{3}{5}x - 3$$

(3) x 절편이 -4 , y 절편이 3 인 직선 $y = \frac{3}{4}x + 3$

$$(\text{기울기}) = \frac{3-0}{0-(-4)} = \frac{3}{4}, (y\text{절편}) = 3 \quad \therefore y = \frac{3}{4}x + 3$$

(4) x 절편이 4 , y 절편이 2 인 직선 $y = -\frac{1}{2}x + 2$

$$(\text{기울기}) = \frac{0-2}{4-0} = -\frac{1}{2}, (y\text{절편}) = 2 \quad \therefore y = -\frac{1}{2}x + 2$$



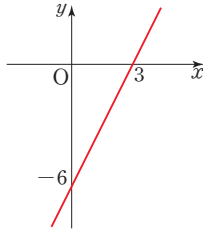
- 1 x 절편이 -3 이고, 점 $(0, 5)$ 를 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오. $y = \frac{5}{3}x + 5$

두 점 $(-3, 0), (0, 5)$ 를 지나므로

$$(기울기) = \frac{5-0}{0-(-3)} = \frac{5}{3}, (y절편) = 5$$

$$\therefore y = \frac{5}{3}x + 5$$

- 2 오른쪽 그림과 같은 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은?



- ✓ ① $y = 2x - 6$
 ② $y = 2x + 3$
 ③ $y = -2x - 6$
 ④ $y = -2x + 3$
 ⑤ $y = -2x + 6$

두 점 $(0, -6), (3, 0)$ 을 지나므로

$$(기울기) = \frac{0-(-6)}{3-0} = 2, (y절편) = -6$$

$$\therefore y = 2x - 6$$

- 3 일차함수 $y = -2x + 5$ 의 그래프와 y 축 위에서 만나고 x 절편이 -3 인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오. $y = \frac{5}{3}x + 5$

$y = -2x + 5$ 의 그래프의 y 절편이 5이므로

구하는 일차함수의 그래프는 두 점 $(-3, 0), (0, 5)$ 를 지난다.

$$(기울기) = \frac{5-0}{0-(-3)} = \frac{5}{3}, (y절편) = 5 \quad \therefore y = \frac{5}{3}x + 5$$

- 4 다음 중 x 절편이 1, y 절편이 1인 일차함수의 그래프가 지나지 않는 점의 좌표는?

- ✓ ① $(-3, 2)$ ② $(-1, 2)$ ③ $(1, 0)$
 ④ $(3, -2)$ ⑤ $(5, -4)$

$$\text{두 점 } (1, 0), (0, 1) \text{을 지나므로 } (기울기) = \frac{1-0}{0-1} = -1$$

y 절편이 1이므로 일차함수의 식은 $y = -x + 1$

이 일차함수의 그래프가 지나지 않는 점의 좌표는 ① $(-3, 2)$ 이다.

- 5 오른쪽 그림은 일차함수

$y = ax - 2$ 의 그래프를 y 축의 방향

으로 b 만큼 평행이동한 그래프이다.

상수 a, b 에 대하여 ab 의 값을 구하

시오. -4

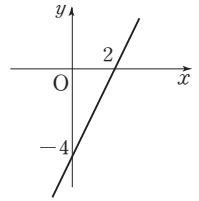
b 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = ax - 2 + b$

주어진 그래프는 두 점 $(2, 0), (0, -4)$ 를 지나므로

$$(기울기) = \frac{-4-0}{0-2} = 2$$

y 절편이 -4 이므로 일차함수의 식은 $y = 2x - 4$

따라서 $a = 2, b = -2$ 이므로 $ab = 2 \times (-2) = -4$



- 6 x 절편이 6, y 절편이 -3 인 일차함수의 그래프가 점 $(3a, a)$ 를 지날 때, a 의 값은?

- ① -6 ② -3 ③ -2
 ④ 3 ✓ ⑤ 6

$$\text{두 점 } (6, 0), (0, -3) \text{을 지나므로 } (기울기) = \frac{-3-0}{0-6} = \frac{1}{2}$$

y 절편이 -3 이므로 일차함수의 식은 $y = \frac{1}{2}x - 3$

이 일차함수의 그래프가 점 $(3a, a)$ 를 지나므로

$$a = \frac{3}{2}a - 3 \quad \therefore a = 6$$

- 7 x 절편이 $-\frac{1}{4}$ 이고 y 절편이 2인 일차함수의 그래프가 두 점 $(1, a), (-1, b)$ 를 지날 때, $a + b$ 의 값을 구하시오. 4

y 절편이 2이므로 $y = kx + 2$ 로 놓으면 x 절편이 $-\frac{1}{4}$ 이므로

$$0 = -\frac{1}{4}k + 2 \quad \therefore k = 8$$

따라서 $y = 8x + 2$ 에 $x = 1, y = a$ 를 대입하면

$$a = 8 + 2 = 10$$

또, $x = -1, y = b$ 를 대입하면 $b = -8 + 2 = -6$

$$\therefore a + b = 10 + (-6) = 4$$

- 8 두 점 $A(2, 0), B(0, -3)$ 을 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식이 $y = ax + b$ 일 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① x 절편은 -2 이다.
 ✓ ② 기울기는 $\frac{3}{2}$ 이다.
 ③ x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.
 ④ 점 $(-6, 6)$ 을 지난다.
 ✓ ⑤ 삼각형 AOB의 넓이는 3이다. (단, O는 원점이다.)

$$(기울기) = \frac{-3-0}{0-2} = \frac{3}{2}, (y절편) = -3 \quad \therefore y = \frac{3}{2}x - 3$$

① x 절편은 2이다.

③ $(기울기) > 0$ 이므로 x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

$$④ 6 \neq \frac{3}{2} \times (-6) - 3$$

$$⑤ (\text{삼각형 AOB의 넓이}) = \frac{1}{2} \times 2 \times 3 = 3$$



01 x 의 값의 증가량에 대한 y 의 값의 증가량의 비율이 $-\frac{5}{3}$ 이고 $y = -4x + 7$ 의 그래프와 y 축 위에서 만나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오. $y = -\frac{5}{3}x + 7$
(기울기) $= -\frac{5}{3}$, (y 절편) $= 7$
 $\therefore y = -\frac{5}{3}x + 7$

02 일차함수 $y = -\frac{1}{2}x - 5$ 의 그래프와 평행하고, y 절편이 2인 일차함수의 그래프를 y 축의 방향으로 a 만큼 평행이동하면 점 $(2, 4)$ 를 지난다. 이때 a 의 값을 구하시오. 3
기울기가 $-\frac{1}{2}$, y 절편이 2이므로 $y = -\frac{1}{2}x + 2$
이 그래프를 y 축의 방향으로 a 만큼 평행이동하면 $y = -\frac{1}{2}x + 2 + a$
점 $(2, 4)$ 를 지나므로
 $4 = -\frac{1}{2} \times 2 + 2 + a \quad \therefore a = 3$

03 다음 일차함수의 그래프 중 두 점 $(-2, -3)$, $(2, 5)$ 를 지나는 일차함수의 그래프와 y 축 위에서 만나는 것은?

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

✓⑤ $y = -4x + 1$
두 점 $(-2, -3)$, $(2, 5)$ 를 지나므로
(기울기) $= \frac{5 - (-3)}{2 - (-2)} = \frac{8}{4} = 2$
 $y = 2x + b$ 로 놓고 $x = 2, y = 5$ 를 대입하면
 $5 = 4 + b \quad \therefore b = 1$
따라서 $y = 2x + 1$ 의 그래프의 y 절편은 1이다.
⑤ $y = -4x + 1$ 의 그래프의 y 절편도 1이므로 두 그래프는 y 축 위에서 만난다.

04 두 점 $(1, 3)$, $(3, 7)$ 을 지나는 일차함수의 그래프를 y 축의 방향으로 -7 만큼 평행이동한 그래프의 x 절편은?

- ① 1 ② 2 ✓③ 3
④ 4 ⑤ 5

(기울기) $= \frac{7-3}{3-1} = 2$
 $y = 2x + b$ 로 놓고 $x = 1, y = 3$ 을 대입하면 $b = 1 \quad \therefore y = 2x + 1$
 $y = 2x + 1$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -7 만큼 평행이동하면
 $y = 2x + 1 - 7 = 2x - 6$
이때 x 절편은 $y = 0$ 일 때 $0 = 2x - 6, 2x = 6 \quad \therefore x = 3$

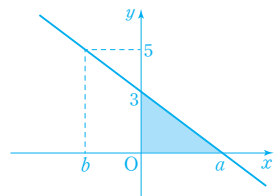
05 다음 중 네 일차함수의 그래프와 평행하거나 일치하지 않는 것은?

- ① 기울기가 -2 이고, y 절편이 3인 일차함수의 그래프
② x 의 값이 1만큼 증가할 때, y 의 값은 2만큼 감소하는 일차함수의 그래프
③ 점 $(-2, 1)$ 을 지나고, y 절편이 -3 인 일차함수의 그래프
✓④ 두 점 $(1, 6)$, $(-1, 2)$ 를 지나는 일차함수의 그래프
⑤ x 절편이 -2 이고, y 절편이 -4 인 일차함수의 그래프
기울기는 각각 다음과 같다.
① -2 ② $\frac{-2}{1} = -2$ ③ $\frac{-3-1}{0-(-2)} = -2$
④ $\frac{6-2}{1-(-1)} = 2$ ⑤ $\frac{-4-0}{0-(-2)} = -2$
따라서 기울기가 다른 것은 ④이다.

06 세 점 $(0, 3)$, $(a, 0)$, $(b, 5)$ 를 지나는 직선과 x 축, y 축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이가 9일 때, $a + b$ 의 값을 구하시오. (단, $a > 0$) 2

세 점 $(0, 3)$, $(a, 0)$, $(b, 5)$ 를 지나는 직선을 그리면 오른쪽 그림과 같으므로 직선과 x 축, y 축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이는
 $\frac{1}{2} \times a \times 3 = 9 \quad \therefore a = 6$
따라서 세 점을 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은

$y = -\frac{1}{2}x + 3$
이 식에 $x = b, y = 5$ 를 대입하면
 $5 = -\frac{1}{2}b + 3 \quad \therefore b = -4$
 $\therefore a + b = 6 + (-4) = 2$

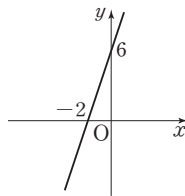


- 07** 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프의 x 절편이 1, y 절편이 2일 때, 일차함수 $y=bx-a$ 의 그래프의 x 절편을 구하시오. -1

x 절편이 1, y 절편이 2인 일차함수의 그래프의 식은 $y=-2x+2$ 이므로 $a=-2, b=2$
 $\therefore y=bx-a=2x+2$
 이때 x 절편은 $0=2x+2 \quad \therefore x=-1$

- 08** 오른쪽 그림의 직선과 평행하고 x 절편이 1인 일차함수의 그래프의 y 절편을 구하시오. -3

주어진 그래프의 기울기는 3이므로 $y=3x+b$ 로 놓고 $x=1, y=0$ 을 대입하면 $b=-3$
 따라서 $y=3x-3$ 의 그래프의 y 절편은 -3이다.



- 09** 다음 두 조건을 모두 만족시키는 일차함수의 그래프가 점 $(m, -6)$ 을 지날 때, m 의 값을 구하시오. 2

- (가) $y=4x-3$ 의 그래프와 y 축 위에서 만난다.
 (나) x 절편은 -2이다.

x 절편이 -2이고 y 절편이 -3인 일차함수의 그래프의 식은 $y=-\frac{3}{2}x-3$
 이 일차함수의 그래프가 점 $(m, -6)$ 을 지나므로 $-6=-\frac{3}{2}m-3 \quad \therefore m=2$

- 10** 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프의 기울기가 4, y 절편이 -3일 때, 일차함수 $y=(a+b)x+ab$ 의 그래프와 x 축, y 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오. (단, a, b 는 상수) 72

$a=4, b=-3$ 이므로 $y=(a+b)x+ab=x-12$
 따라서 $y=x-12$ 의 그래프의 x 절편은 12이고, y 절편은 -12이므로 구하는 넓이는 $\frac{1}{2} \times 12 \times 12 = 72$

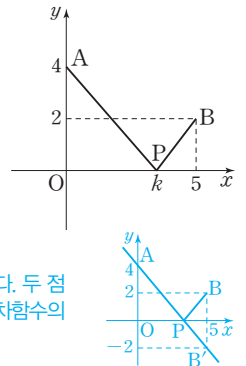
- 11** 오른쪽 그림은 두 점 A(0, 4)와 B(5, 2)를 x 축 위의 점 P(k, 0)과 연결한 것이다. AP+BP의 길이가 가장 짧을 때, k 의 값을 구하시오. $\frac{10}{3}$

점 B(5, 2)를 x 축에 대하여 대칭시킨 점을 $B'(5, -2)$ 라 하면 $\overline{AB'}$ 의 길이가 AP+BP의 길이가 가장 짧아지는 경우이다. 두 점 A, B'을 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은

$$(기울기) = \frac{4-(-2)}{0-5} = -\frac{6}{5}, (y\text{절편}) = 4 \text{이므로}$$

$$y = -\frac{6}{5}x + 4$$

이때 k 는 $y = -\frac{6}{5}x + 4$ 의 그래프의 x 절편이므로 $k = \frac{10}{3}$



- 12** 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프의 x 절편과 y 절편은 절댓값이 같고, 부호가 반대이다. 또, 이 그래프가 점 $(-2, 4)$ 를 지날 때, 다음 중 이 그래프 위에 있는 점은?

- ① $(-3, 2)$ ☒ ② $(-1, 5)$ ③ $(1, -5)$
 ④ $(2, -4)$ ⑤ $(3, -2)$

$y=ax+b$ 의 그래프의 x 절편은 $-\frac{b}{a}$, y 절편은 b 이다.

x 절편과 y 절편은 절댓값이 같고, 부호가 반대이므로 $\frac{b}{a} = b \quad \therefore a=1$

$y=x+b$ 에 $x=-2, y=4$ 를 대입하면 $4=-2+b \quad \therefore b=6$
 $\therefore y=x+6$

② $x=-1, y=5$ 를 대입하면 $5=-1+6$

일차함수의 활용 문제는 다음과 같은 순서로 푼다.

- ① 변수 정하기 $\Rightarrow$ 문제의 뜻을 파악한 후 변수 x, y 를 정한다.
- ② 일차함수의 식 세우기 $\Rightarrow$ 변수 x, y 사이의 관계를 식으로 나타낸다.
- ③ 답 구하기 $\Rightarrow$ 주어진 조건에 맞는 값을 구한다.
- ④ 확인하기 $\Rightarrow$ 구한 값이 문제의 뜻에 맞는지 확인한다.

예 기온이 0°C 일 때 소리의 속력은 초속 331 m이고 기온이 1°C 씩 오를 때마다 소리의 속력은 초속 0.6 m씩 증가한다고 한다.

기온이 30°C 일 때의 소리의 속력을 구해 보자.

① 기온이 $x^{\circ}\text{C}$ 일 때의 소리의 속력을 초속 y m라 하자.

② 기온이 $x^{\circ}\text{C}$ 씩 올라갈 때마다 소리의 속력은 초속 0.6 m씩 증가한다.

$$\Rightarrow y = 0.6x + 331$$

③ 위의 식에 $x=30$ 을 대입하면 $y = 0.6 \times 30 + 331 = 349$

$$\textcircled{4} 349 = 0.6 \times 30 + 331$$

개념 확인 1

길이가 30 cm인 양초에 불을 붙이면 5분에 1 cm씩 짧아진다고 한다. 다음은 이 양초에 불을 붙인 지 30분 후의 양초의 길이를 구하는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

x 분 지난 후 남은 양초의 길이를 y cm라 하자.

1분이 지날 때마다 양초가 0.2 cm씩 짧아지므로 x 와 y 사이의 관계식은

$$y = 30 - 0.2x$$

$$x = 30\text{을 } y = 30 - 0.2x\text{에 대입하면 } y = 24$$

따라서 30분 후의 양초의 길이는 24 cm이다.

개념 확인 2

지령이가 10초에 1 cm씩 기어가고 있다. 다음은 지령이가 30분 동안 기어간 거리를 구하는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

지령이가 x 초 동안 간 거리를 y cm라 하자.

지령이가 10초에 1 cm씩 기어가므로 1초에 0.1 cm씩 기어간다.

즉, x 초 동안 0.1 x cm씩 기어가므로 x 와 y 사이의 관계식은

$$y = 0.1x$$

$$\text{이때 30분은 1800초이므로 } x = 1800\text{을 대입하면 } y = 180$$

따라서 지령이가 30분 동안 기어간 거리는 180 cm이다.



- 1 온도가 10°C 인 물을 끓이는 데 2분이 지날 때마다 물의 온도가 3°C 씩 올라간다고 한다. x 분 후의 물의 온도를 $y^{\circ}\text{C}$ 라 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) x 와 y 사이의 관계식을 구하시오. $y = \frac{3}{2}x + 10$
 온도가 2분에 3°C 씩 올라가므로 1분에 $\frac{3}{2}^{\circ}\text{C}$ 씩 올라간다.
 $\therefore y = \frac{3}{2}x + 10$

- (2) 물의 끓는 점이 100°C 일 때, 물이 끓기 시작하는 것은 몇 분 후부터인지 구하시오. **60분 후**
 물의 끓는점이 100°C 이므로 $y = 100$ 일 때,
 $100 = \frac{3}{2}x + 10, 90 = \frac{3}{2}x \quad \therefore x = 60$
 따라서 60분 후부터 물이 끓기 시작한다.

- 2 200 L의 물이 들어 있는 물통에서 1분마다 6 L의 비율로 물이 흘러나간다. 물이 흘러나간 지 x 분 후 물통에 남아 있는 물의 양을 y L라 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) x 와 y 사이의 관계식을 구하시오. $y = 200 - 6x$
 물이 1분마다 6 L씩 흘러나가므로 x 분마다 $6x$ L씩 흘러나간다.
 따라서 x 와 y 사이의 관계식은
 $y = 200 - 6x$

- (2) 물통에 물이 80 L만큼 남아 있을 때는 몇 분 후인지 구하시오. **20분 후**
 물통에 물이 80 L만큼 남아 있으므로
 $y = 200 - 6x$ 에 $y = 80$ 을 대입하면
 $80 = 200 - 6x \quad \therefore x = 20$
 따라서 물통에 물이 80 L만큼 남아 있을 때는 20분 후이다.

- 3 길이가 12 cm인 용수철이 있다. 이 용수철은 40 kg까지 달 수 있고 5 kg인 물건을 달 때마다 길이가 2 cm씩 늘어난다고 한다. 무게가 x kg인 물건을 달았을 때의 용수철의 길이를 y cm라 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) x 와 y 사이의 관계식을 구하시오. $y = 0.4x + 12$
 5 kg인 물건을 달 때마다 길이가 2 cm씩 늘어나므로 1 kg인 물건을 달 때마다 길이가 $\frac{2}{5} = 0.4(\text{cm})$ 씩 늘어난다.
 $\therefore y = 0.4x + 12$

- (2) 무게가 15 kg인 물건을 달았을 때의 용수철의 길이를 구하시오. **18 cm**
 $x = 15$ 일 때, $y = 0.4 \times 15 + 12 = 6 + 12 = 18$
 따라서 구하는 길이는 18 cm이다.

- 4 소현이가 살고 있는 아파트의 엘리베이터는 초속 2 m의 일정한 속력으로 내려온다고 한다. 1층으로부터 30 m의 높이에 있는 엘리베이터가 1층까지 멈추지 않고 내려온다고 하면 x 초 후의 엘리베이터의 높이를 y m라 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) x 와 y 사이의 관계식을 구하시오. $y = 30 - 2x$
 x 초 후에 엘리베이터는 $2x$ m 내려온다. $\therefore y = 30 - 2x$

- (2) 엘리베이터의 높이가 18 m가 될 때에는 엘리베이터가 출발한 지 몇 초 후인지 구하시오. **6초 후**
 $y = 18$ 일 때, $18 = 30 - 2x, 2x = 12 \quad \therefore x = 6$
 따라서 엘리베이터의 높이가 18 m가 될 때에는 엘리베이터가 출발한 지 6초 후이다.

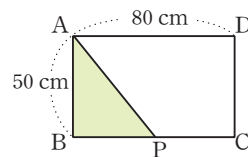
- 5 현진이의 아버지는 A 지점에서 150 km 떨어진 B 지점까지 자동차를 이용하여 시속 60 km로 가려고 한다. 출발한 지 x 분 후의 자동차와 B 지점 사이의 거리를 y km라 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) x 와 y 사이의 관계식을 구하시오. $y = 150 - x$
 1시간은 60분이므로 시속 60 km는 분속 $\frac{60}{60} = 1(\text{km})$
 $\therefore y = 150 - x$

- (2) 출발한 지 45분 후의 자동차와 B 지점 사이의 거리를 구하시오. **105 km**
 $x = 45$ 를 대입하면 $y = 150 - 45 = 105$
 따라서 출발한 지 45분 후의 자동차와 B 지점 사이의 거리는 105 km이다.

- 6 오른쪽 그림의 직사각형

ABCD에서 점 P가 점 B에서 점 C까지 매초 2 cm의 속력으로 움직인다고 한다. x 초 후의 $\triangle ABP$ 의 넓이를 $y \text{ cm}^2$ 라 할 때, 다음 물음에 답하시오.



(1) x 와 y 사이의 관계식을 구하시오. $y = 50x$
 x 초 후의 BP의 길이는 $2x$ cm이므로
 $\triangle ABP = \frac{1}{2} \times 2x \times 50 = 50x(\text{cm}^2)$
 $\therefore y = 50x$

- (2) 점 P가 점 B를 출발한 지 12초 후의 $\triangle ABP$ 의 넓이를 구하시오. **600 cm^2**
 $x = 12$ 를 대입하면 $y = 50 \times 12 = 600$
 따라서 12초 후의 $\triangle ABP$ 의 넓이는 600 cm^2 이다.



- 01 지면으로부터 10 km까지는 100 m 높아질 때마다 기온이 0.6°C 씩 내려간다고 한다. 지면의 기온이 20°C 이고, 높이 x m에서의 기온을 $y^{\circ}\text{C}$ 라 할 때, 기온이 5°C 인 지점의 지면으로부터의 높이는?

- ① 2000 m ☒ ② 2500 m ③ 3000 m
④ 4500 m ⑤ 5000 m

100 m 높아질 때, 기온이 0.6°C 씩 내려가므로 1 m 높아질 때마다 기온이 $\frac{0.6}{100}=0.006(^{\circ}\text{C})$ 씩 내려간다.

$$\therefore y=20-0.006x$$

$y=5$ 일 때, $5=20-0.006x$, $0.006x=15$ $\therefore x=2500$
따라서 구하는 높이는 2500 m이다.

- 02 길이가 30 cm인 용수철 저울이 있다. 무게가 10 kg 늘어날 때마다 용수철의 길이는 2.5 cm의 비율로 늘어난다고 할 때, 무게가 50 kg인 물건을 달았을 때의 용수철의 길이를 구하시오. 42.5 cm

무게가 1 kg 늘어날 때마다 용수철의 길이가 0.25 cm씩 늘어난다.

무게가 x kg인 물건을 달았을 때 용수철의 길이를 y cm라 하면

$$y=0.25x+30$$

이때 $x=50$ 을 대입하면 $y=0.25 \times 50 + 30 = 42.5$

따라서 구하는 용수철의 길이는 42.5 cm이다.

- 03 물이 40 L 들어 있는 물탱크가 있다. 이 물탱크에서 10분마다 2 L씩의 물을 내보낸다고 할 때, 물탱크의 물이 8 L 남아 있을 때는 몇 분이 지난 후인가?

- ① 140분 ☒ ② 160분 ③ 180분
④ 200분 ⑤ 220분

10분에 2 L씩의 물을 내보내므로 1분에 0.2 L씩의 물을 내보낸다.

x 분 후에 남아 있는 물의 양을 y L라 하면 $y=40-0.2x$

남아 있는 물의 양이 8 L이므로 $y=8$ 을 대입하면

$$8=40-0.2x \quad \therefore x=160$$

따라서 160분이 지난 후이다.

- 04 다회는 10 km 단축 마라톤 대회에 참가하여 분속 200 m의 속력으로 달리고 있다. 출발한 지 x 분 후의 다회의 위치와 결승점 사이의 거리를 y km라 할 때, x 와 y 사이의 관계식과 출발한 지 10분 후의 다회의 위치와 결승점 사이의 거리를 각각 구하시오. $y=10-0.2x$, 8 km

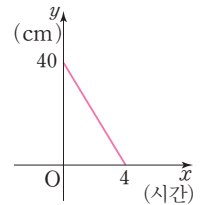
다회가 x 분 동안 달린 거리는 $200x$ m, 즉 $0.2x$ km이므로

x 와 y 사이의 관계식은 $y=10-0.2x$

$x=10$ 일 때, $y=10-0.2 \times 10=10-2=8$

따라서 출발한 지 10분 후의 다회의 위치와 결승점 사이의 거리는 8 km이다.

- 05 오른쪽 그림은 길이가 40 cm인 양초에 불을 붙인 지 x 시간 후에 남은 양초의 길이를 y cm라 할 때, x 와 y 사이의 관계를 그래프로 나타낸 것이다. 불을 붙인 지 3시간 후에 남은 양초의 길이는?

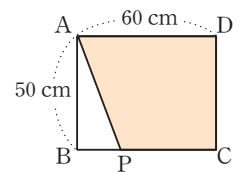


- ① 6 cm ② 7 cm ③ 8 cm
④ 9 cm ☒ ⑤ 10 cm

$$y=-10x+40 \text{ 이므로 } x=3 \text{ 일 때, } y=-10 \times 3 + 40 = 10$$

따라서 불을 붙인 지 3시간 후에 남은 양초의 길이는 10 cm이다.

- 06 오른쪽 그림과 같은 직사각형 ABCD에서 선분 BC 위의 점 P가 점 B에서 점 C까지 매초 4 cm의 속력으로 움직이고 있다. 점 P가 10초 동안 움직였을 때, 사각형 APCD의 넓이를 구하시오. 2000 cm^2



점 P가 x 초 동안 움직인 거리는 $4x$ cm이므로 $\overline{PC}=60-4x(\text{cm})$

이때의 사각형 APCD의 넓이를 $y \text{ cm}^2$ 라 하면

$$y=\frac{1}{2} \times (60+60-4x) \times 50=3000-100x$$

$x=10$ 을 대입하면 $y=3000-1000=2000$

따라서 점 P가 10초 동안 움직였을 때의 사각형 APCD의 넓이는 2000 cm^2 이다.

- 07** A, B 두 물통에 물이 각각 18 L, 24 L씩 들어 있다. A, B 두 물통의 마개를 열면 각각 3분에 2 L, 3 L씩 물이 흘러 나온다고 한다. 동시에 마개를 연지 x 분 후에 물통에 남아 있는 물의 양을 y L라 할 때, A, B 두 물통에 남아 있는 물의 양이 같아지는 것은 몇 분 후인지 구하시오. **18분 후**

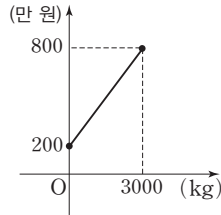
A, B 두 물통의 x 와 y 사이의 관계식은 각각

$$A: y = 18 - \frac{2}{3}x, B: y = 24 - x$$

$$18 - \frac{2}{3}x = 24 - x \text{에서 } \frac{1}{3}x = 6 \quad \therefore x = 18$$

따라서 A, B 두 물통에 남아 있는 물의 양이 같아지는 것은 18분 후이다.

- 08** 오른쪽 그림은 어느 공장에서 생산되는 제품의 생산량과 비용 사이의 관계를 그래프로 나타낸 것이다. 이 그래프와 같이 제품을 계속 생산한다면 7000 kg의 제품을 생산하는 데 필요한 비용은?



- ① 1200만 원 ② 1400만 원 **✓ ③ 1600만 원**
 ④ 1800만 원 ⑤ 2000만 원

제품의 생산량을 x kg, 비용을 y 만 원이라 하면 x 와 y 사이의 관계식은

$$y = \frac{600}{3000}x + 200 \quad \therefore y = \frac{1}{5}x + 200$$

$$x = 7000 \text{을 대입하면 } y = \frac{1}{5} \times 7000 + 200 = 1600$$

따라서 1600만 원이 필요하다.

- 09** 길이가 각각 40 cm, 35 cm인 두 개의 양초 A, B에 불을 붙이면 A 양초가 모두 타는 데 걸리는 시간은 40분이고, B 양초가 모두 타는 데 걸리는 시간은 60분이다. 두 양초 A, B에 동시에 불을 붙인 후 두 양초의 길이가 같아졌을 때의 양초의 길이를 구하시오. **28 cm**

양초가 탄 시간을 x 분, 타고 남은 양초의 길이를 y cm라 하면 두 양초의 x 와 y 사이의 관계식은 각각

$$A: y = -x + 40, B: y = -\frac{7}{12}x + 35$$

양초의 길이가 같으므로

$$-x + 40 = -\frac{7}{12}x + 35 \quad \therefore x = 12$$

$x = 12$ 를 $y = -x + 40$ 에 대입하면

$$y = -12 + 40 = 28$$

따라서 두 양초의 길이가 같아졌을 때의 양초의 길이는 28 cm이다.

- 10** 어떤 환자가 1분에 3 mL씩 들어가는 링거 주사를 맞고 있다. 주사를 30분 동안 맞은 후 남아 있는 주사액의 양을 보았더니 330 mL였다. 주사를 다 맞은 시각이 오후 3시 일 때, 주사를 맞기 시작한 시각은?

- ✓ ① 오후 12시 40분** ② 오후 12시 50분
 ③ 오후 1시 ④ 오후 1시 10분
 ⑤ 오후 1시 20분

처음 주사액의 양을 b mL라 하고, 주사를 x 분 동안 맞았을 때, 병에 남아 있는 주사액의 양을 y mL라 하면 주사액이 1분에 3 mL씩 줄어들고 있으므로 $y = -3x + b$

$$x = 30 \text{일 때, } y = 330 \text{이므로 } 330 = -3 \times 30 + b \quad \therefore b = 420$$

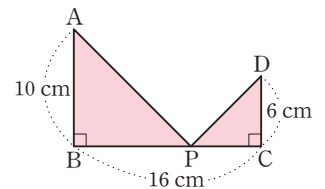
$$\therefore y = -3x + 420$$

$$y = 0 \text{이면 } 0 = -3x + 420 \quad \therefore x = 140$$

따라서 주사를 다 맞는 데 걸리는 시간은 140분, 즉 2시간 20분이다.

그런데 오후 3시에 다 맞았으므로 주사를 맞기 시작한 시각은 오후 12시 40분이다.

- 11** 오른쪽 그림에서 점 P는 점 B를 출발하여 점 C까지 초속 0.5 cm로 $\overline{BC}$ 위를 움직인다. 점 P가 점 B를 출발한 지 몇 초



후에 삼각형 ABP와 삼각형 DPC의 넓이의 합이 72 cm^2 가 되는지 구하시오. **24초 후**

x 초 후의 삼각형 ABP와 삼각형 DPC의 넓이의 합을 $y \text{ cm}^2$ 라 하면 $\overline{BP}$ 의 길이가 $0.5x \text{ cm}$ 일 때, $\overline{PC}$ 의 길이는 $(16 - 0.5)x \text{ cm}$ 이므로

$$\text{삼각형 ABP의 넓이는 } \frac{1}{2} \times 0.5x \times 10 = \frac{5}{2}x (\text{cm}^2)$$

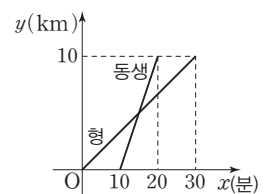
$$\text{삼각형 DPC의 넓이는 } \frac{1}{2} \times (16 - 0.5x) \times 6 = 48 - \frac{3}{2}x (\text{cm}^2)$$

$$\therefore y = \frac{5}{2}x + 48 - \frac{3}{2}x = x + 48$$

$$y = 72 \text{일 때, } 72 = x + 48 \quad \therefore x = 24$$

따라서 두 삼각형의 넓이의 합이 72 cm^2 이 되는 것은 24초 후이다.

- 12** 집에서 10 km 떨어진 한강 고수부지에 가는데 형이 먼저 출발하고 동생은 형이 출발한 지 10분 후에 출발하였다. 오른쪽 그림은 형이 출발한 지



x 분 후에 형과 동생의 집으로부터의 거리를 y km라 할 때, x 와 y 사이의 관계를 그래프로 각각 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 형이 출발한 지 몇 분 후에 형과 동생이 만나는지 구하시오. **15분 후**

$$\text{형: } y = \frac{1}{3}x, \text{ 동생: } y = x - 10 \text{이므로 } \frac{1}{3}x = x - 10 \text{에서 } x = 15$$

따라서 형이 출발한 지 15분 후에 형과 동생이 만난다.

- (2) 형과 동생은 집으로부터 몇 km 떨어진 지점에서 만나는지 구하시오. **5 km**

$$y = \frac{1}{3}x \text{에 } x = 15 \text{를 대입하면 } y = 5$$

따라서 집으로부터 5 km 떨어진 지점에서 만난다.

01 다음 중 y 가 x 의 함수가 아닌 것은?

개념
01

- ① 자연수 x 를 5로 나눈 나머지 y
 - ② 자연수 x 보다 작은 홀수의 개수 y
 - ✓ ③ 자연수 x 와 서로소인 수 y
 - ④ $x+y=3$ 을 만족하는 두 수 x, y
 - ⑤ 넓이가 6 cm^2 인 삼각형의 밑변의 길이 $x\text{ cm}$ 와 높이 $y\text{ cm}$
- ③ x 의 값이 변함에 따라 y 의 값이 하나로 정해지지 않으므로 y 는 x 의 함수가 아니다.

02 함수 $y=f(x)$ 에 대하여 $f(x)=\frac{36}{x}$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

개념
01

- ① $f(-2)=-18$
 - ② $f(1)=36$
 - ✓ ③ $f(3)=15$
 - ④ $f(4)=9$
 - ⑤ $f(12)=3$
- ③ $f(3)=\frac{36}{3}=12$

03 일차함수 $f(x)=2ax-1$ 에 대하여 $f(-1)=5$ 일 때,

개념
02

- $f(-2)+f(3)$ 의 값을 구하시오. **-8**
- $f(-1)=5$ 에서 $-2a-1=5 \quad \therefore a=-3$
 $f(x)=-6x-1$ 이므로 $f(-2)=11, f(3)=-19$
 $\therefore f(-2)+f(3)=11+(-19)=-8$

04 일차함수 $y=-4x+3$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 m 만큼 평행이동한 그래프가 점 $(2, 7)$ 을 지난다. 상수 m 의 값은?

개념
03

- ① 7
 - ② 8
 - ③ 10
 - ✓ ④ 12
 - ⑤ 15
- 평행이동한 그래프의 식은 $y=-4x+3+m$ 이고
 이 식에 $x=2, y=7$ 을 대입하면 $7=-4 \times 2+3+m \quad \therefore m=12$

05 일차함수 $y=-\frac{3}{2}x+b$ 의 그래프의 x 절편이 4일 때, 이 그래프의 y 절편은?

개념
04

- ✓ ① 6
 - ② 7
 - ③ 8
 - ④ 9
 - ⑤ 10
- $y=0$ 일 때 $x=4$ 이므로
 $0=-\frac{3}{2} \times 4+b \quad \therefore b=6$
 따라서 y 절편은 6이다.

06 일차함수 $y=\frac{3}{4}x-2$ 의 그래프의 기울기를 a , x 절편을 b , y 절편을 c 라 할 때, abc 의 값은?

개념
04

- ① -16
- ② -8
- ✓ ③ -4
- ④ 4
- ⑤ 8

개념
05

- $y=\frac{3}{4}x-2$ 의 그래프에서 $a=\frac{3}{4}$
 $y=0$ 일 때, $0=\frac{3}{4}x-2, x=\frac{8}{3}$ 이므로 $b=\frac{8}{3}$
 $x=0$ 일 때, $y=-2$ 이므로 $c=-2$
 $\therefore abc=\frac{3}{4} \times \frac{8}{3} \times (-2)=-4$

07 일차함수 $y = -\frac{2}{5}x + 2$ 의 그래프에서 x 의 값이 -3 에서

05

7까지 증가할 때, y 의 값의 증가량을 구하시오. -4

x 의 값이 -3 에서 7까지 10만큼 증가할 때, y 의 값의 증가량을 a 라 하면
 $\frac{a}{10} = -\frac{2}{5} \quad \therefore a = -4$

따라서 y 의 값의 증가량은 -4 이다.

08 일차함수 $y = ax + 3$ 의 그래프와 x 축, y 축으로 둘러싸인
 도형의 넓이가 18일 때, a 의 값은? (단, $a > 0$)

06

- ① 1 ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{1}{3}$

- ✓④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{1}{5}$

y 절편은 3, x 절편은 $-\frac{3}{a}$ ($a > 0$)이므로

(도형의 넓이) = $\frac{1}{2} \times 3 \times \frac{3}{a} = 18$

$\frac{9}{2a} = 18 \quad \therefore a = \frac{1}{4}$

09 오른쪽 그림은 일차함수

07

$y = ax + b$ 의 그래프이다.

일차함수 $y = bx - a$ 의 그래프가
 지나지 않는 사분면을 구하시오.

제1사분면

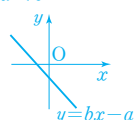
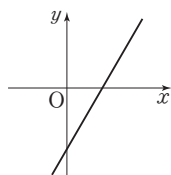
주어진 그래프에서

(기울기) = $a > 0$, (y 절편) = $b < 0$ 이므로

$y = bx - a$ 의 그래프에서 (기울기) = $b < 0$, (y 절편) = $-a < 0$

따라서 $y = bx - a$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같이

제1사분면을 지나지 않는다.



10 다음은 일차함수 $y = \frac{2}{5}x - 2$ 의 그래프에 대한 설명이다.

07

옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① x 절편은 5이다.
 ② y 절편은 -2 이다.
 ✓③ 제1사분면, 제2사분면, 제4사분면을 지난다.
 ✓④ 일차함수 $y = 5x - 2$ 의 그래프와 평행하다.
 ⑤ x 의 값이 5만큼 증가할 때, y 의 값은 2만큼 증가한다.

③ 주어진 함수의 그래프는 제1사분면, 제3사분면, 제4사분면을 지난다.

④ 기울기가 다르므로 평행하지 않다.

11 일차함수 $y = ax - \frac{b}{a}$ 의 그래프

07

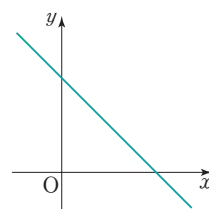
가 오른쪽 그림과 같을 때, 상수
 a, b 의 부호는?

- ① $a > 0, b > 0$
 ② $a > 0, b < 0$
 ✓③ $a < 0, b > 0$
 ④ $a > 0, b = 0$
 ⑤ $a < 0, b < 0$

그래프가 오른쪽 아래로 향하므로 $a < 0$

또, y 절편이 양수이므로 $-\frac{b}{a} > 0$

즉, $\frac{b}{a} < 0$ 에서 $a < 0$ 이므로 $b > 0$



12 다음 일차함수 중 그 그래프가 $y = -3x + 7$ 의 그래프와
 평행한 것은?

08

- ① $y = 3x - 7$ ✓② $y = -(3x - 1)$
 ③ $y = \frac{1}{3}(x - 7)$ ④ $y = -\frac{3}{2}x + 3$
 ⑤ $y = -3(2 - x)$

② $y = -(3x - 1), y = -3x + 1$ 에서 기울기가 -3 이므로
 $y = -3x + 7$ 의 그래프와 평행하다.

- 13** 일차함수 $y=2ax-b$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 3만큼 평행이동하면 일차함수 $y=-6x+2$ 의 그래프와 일치한다. 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은?

08

- ① -4 ✓ ② -2 ③ 0
④ 2 ⑤ 4

일차함수 $y=2ax-b$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=2ax-b+3$
 $y=-6x+2$ 의 그래프와 일치하므로
 $2a=-6$ 에서 $a=-3$, $-b+3=2$ 에서 $b=1$
 $\therefore a+b=-3+1=-2$

- 14** 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프가 $y=\frac{1}{2}x-3$ 의 그래프와 평행하고, 점 $(2, -1)$ 을 지날 때, 상수 a, b 에 대하여 ab 의 값은?

09

- ① -3 ② -2 ✓ ③ -1
④ 0 ⑤ 1

$y=ax+b$ 의 그래프의 기울기가 $\frac{1}{2}$ 이므로 $a=\frac{1}{2}$
 $y=\frac{1}{2}x+b$ 에 $x=2, y=-1$ 을 대입하면 $b=-2$
 $\therefore ab=\frac{1}{2} \times (-2)=-1$

- 15** 두 점 $(1, -1), (4, 8)$ 를 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식이 $y=ax+b$ 일 때, 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은?

10

- ① -3 ✓ ② -1 ③ 0
④ 1 ⑤ 3

(기울기) $= \frac{8-(-1)}{4-1} = 3$ 이므로 $y=3x+b$ 로 놓고
 $x=4, y=8$ 을 대입하면 $8=3 \times 4+b, b=-4 \therefore y=3x-4$
따라서 $a=3, b=-4$ 이므로 $a+b=3+(-4)=-1$

- 16** 두 점 $A(3, 0), B(0, -4)$ 을 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식이 $y=ax+b$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

11

- ① x 절편은 3이다.
② 점 $(6, 4)$ 를 지난다.
✓ ③ 기울기는 $\frac{3}{4}$ 이다.
④ x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
⑤ 삼각형 AOB 의 넓이는 6이다. (단, O 는 원점이다.)
③ (기울기) $= \frac{-4-0}{0-3} = \frac{4}{3}$

- 17** 360 g의 가스를 연속하여 1시간 동안 연소시키면 가스가 완전히 소모된다고 한다. x 분 후에 남아 있는 가스의 양을 y g이라 할 때, x 와 y 사이의 관계식은?

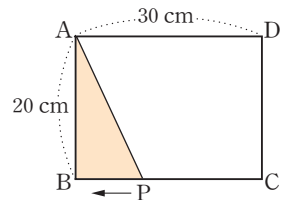
12

- ① $y=360-x$ ✓ ② $y=360-6x$
③ $y=360+x$ ④ $y=360+6x$
⑤ $y=60-x$

1분 동안 6 g의 가스가 연소되므로 x 분 동안 $6x$ g의 가스가 연소된다.
 $\therefore y=360-6x$

- 18** 오른쪽 그림과 같이 가로 길이가 30 cm, 세로의 길이가 20 cm인 직사각형 ABCD가 있다. 점 P가 점 C를 출발하여 매초 3 cm의 속력으로 $\overline{BC}$ 를 따라 점 B까지 움직인다고 할 때, 몇 초 후에 $\triangle ABP$ 의 넓이가 60 cm^2 가 되는지 구하시오. 8초 후

12



x 초 후의 $\overline{PC}$ 의 길이는 $3x$ cm이므로 $\overline{BP}=(30-3x)$ cm
 $\triangle ABP$ 의 넓이를 $y \text{ cm}^2$ 라 하면 $y=\frac{1}{2} \times 20 \times (30-3x)$
 $\therefore y=300-30x$
 $y=60$ 일 때, $60=300-30x, 30x=240 \therefore x=8$
따라서 8초 후에 $\triangle ABP$ 의 넓이가 60 cm^2 가 된다.

서술형

- 19** 일차함수 $y=x+b$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 3만큼 평행이동하였더니 $y=x+5$ 의 그래프가 되었고, 또한 일차함수 $y=x+b$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 m 만큼 평행이동하였더니 $y=x-3$ 의 그래프가 되었다. 이때 $b-m$ 의 값을 구하시오. (단, b 는 상수)

기출문제
02

풀이 과정

1단계 b 의 값 구하기 ... 40%

$y=x+b$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 3만큼 이동하면
 $y=x+b+3$
 이 그래프가 $y=x+5$ 의 그래프가 되므로
 $b+3=5 \quad \therefore b=2$

2단계 m 의 값 구하기 ... 40%

$y=x+b$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 m 만큼 평행이동하면
 $y=x+b+m$
 이 그래프가 $y=x-3$ 의 그래프가 되므로
 $b+m=-3, 2+m=-3 \quad \therefore m=-5$

3단계 $b-m$ 의 값 구하기 ... 20%

$\therefore b-m=2-(-5)=7$

정답

7

- 20** x 절편이 같은 두 일차함수 $y=-2x+a$ 와 $y=3x-9$ 의 그래프가 y 축과 만나는 점을 각각 A, B라 할 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하시오.

기출문제
04

풀이 과정

1단계 a 의 값 구하기 ... 40%

두 일차함수의 그래프의 x 절편이 같으므로
 $y=-2x+a$ 에 $y=0$ 을 대입하면 $x=\frac{a}{2}$
 $y=3x-9$ 에 $y=0$ 을 대입하면 $x=3$
 $\frac{a}{2}=3 \quad \therefore a=6$

2단계 두 점 A, B의 좌표 구하기 ... 40%

두 점 A, B는 두 그래프가 각각 y 축과 만나는 점이므로
 $y=-2x+6$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=6$
 $y=3x-9$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=-9$
 $\therefore A(0, 6), B(0, -9)$

3단계 $\overline{AB}$ 의 길이 구하기 ... 20%

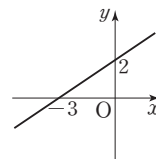
$\therefore \overline{AB}=6-(-9)=15$

정답

15

- 21** 일차함수 $y=ax+3$ 의 그래프가 오른쪽 그래프와 평행하고 점 $(-3, b)$ 를 지날 때, 상수 a, b 의 값을 각각 구하시오.

기출문제
11



풀이 과정

1단계 주어진 그래프의 기울기 구하기 ... 40%

두 점 $(-3, 0), (0, 2)$ 를 지나므로
 (기울기) $= \frac{2-0}{0-(-3)} = \frac{2}{3}$

2단계 a 의 값 구하기 ... 20%

$y=ax+3$ 의 그래프는 주어진 그래프와 기울기가 같으므로
 $a=\frac{2}{3}$

3단계 b 의 값 구하기 ... 40%

$y=\frac{2}{3}x+3$ 의 그래프가 점 $(-3, b)$ 를 지나므로
 $x=-3, y=b$ 를 대입하면 $b=\frac{2}{3} \times (-3)+3=1$

정답

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

- 22** A, B 두 지점 사이의 거리는 12 km이다. A지점에서 B지점까지 분속 400 m로 자전거를 타고 가는 사람의 x 분 후의 위치를 P, P지점에서 B지점까지의 거리를 y m라 할 때, 자전거를 타고 간 지 24분 후의 남은 거리를 구하시오.

기출문제
12

풀이 과정

1단계 x 와 y 사이의 관계식 구하기 ... 50%

x 분 후의 A지점에서 P지점까지의 거리는 $400x$ m이므로
 x 와 y 사이의 관계식은 $y=12000-400x$

2단계 자전거를 타고 24분을 갔을 때, 남은 거리 구하기 ... 50%

$x=24$ 를 대입하면 $y=12000-400 \times 24=2400$
 따라서 자전거를 타고 간 지 24분 후의 남은 거리는 2400 m이다.

정답

2400 m

미지수가 2개인 일차방정식의 그래프

▶ 미지수가 2개인 일차방정식의 해 (x, y) 를 좌표로 하는 점들이 그 방정식의 그래프임을 이해하게 한다.

2 일차함수와 일차방정식의 관계

(1) 미지수가 2개인 일차방정식의 그래프

미지수가 2개인 일차방정식의 해인 순서쌍 (x, y) 를 좌표평면 위에 나타낸 것

- ① x, y 의 값이 자연수 또는 정수인 경우: **점**으로 나타낸다.
- ② x, y 의 값의 범위가 수 전체인 경우: **직선**으로 나타낸다.

(2) 직선의 방정식

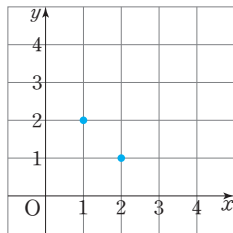
x, y 의 값의 범위가 수 전체일 때, $ax+by+c=0$ (a, b, c 는 상수, $a \neq 0$ 또는 $b \neq 0$)을 **직선의 방정식**이라 한다.

개념 확인 1

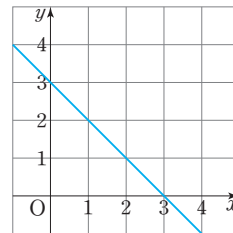
다음의 그래프를 주어진 x, y 의 값의 범위에 따라 그리시오.

(1) $x+y=3$

① x, y 가 자연수일 때

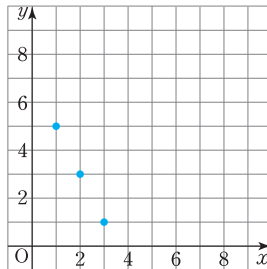


② x, y 가 수 전체일 때

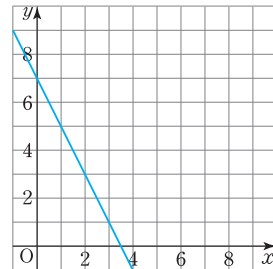


(2) $2x+y=7$

① x, y 가 자연수일 때



② x, y 가 수 전체일 때



개념 확인 2

다음 중 일차방정식 $3x-y=5$ 의 그래프 위에 있는 점이면 ○, 그래프 위의 점이 아니면 ×를 () 안에 써넣으시오.

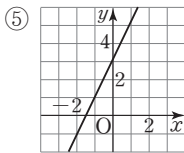
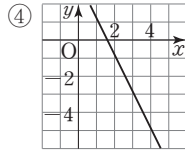
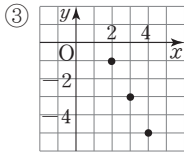
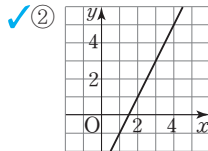
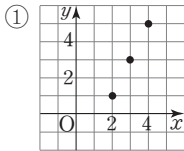
(1) $(-1, -8)$ (○) (2) $(-\frac{1}{6}, -\frac{9}{2})$ (×) (3) $(0, -5)$ (○)

(4) $(\frac{1}{3}, -4)$ (○) (5) $(1, -2)$ (○) (6) $(2, -1)$ (×)

(2) $3 \times (-\frac{1}{6}) - (-\frac{9}{2}) = 4 \neq 5$ (6) $3 \times 2 - (-1) = 7 \neq 5$



- 1 x, y 의 값의 범위가 수 전체일 때, 다음 중 일차방정식 $2x - y = 3$ 의 그래프로 옳은 것은?



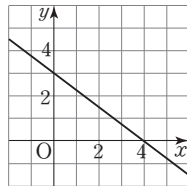
x, y 의 범위가 수 전체일 때, $2x - y = 3$ 의 그래프는 두 점 $(2, 1), (3, 3)$ 을 지나는 직선이다.

- 2 다음 중 그래프가 오른쪽 그림과 같은 일차방정식은?

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

✓ ⑤ $3x + 4y = 12$

두 점 $(4, 0), (0, 3)$ 을 지나는 방정식은 ⑤ $3x + 4y = 12$ 이다.



- 3 다음 중 일차방정식 $3x + 2y = 12$ 의 그래프 위에 있는 점 이 아닌 것은?

- ① $(4, 0)$ ② $(0, 6)$ ✓ ③ $(1, 4)$
④ $(2, 3)$ ⑤ $(-2, 9)$

③ $3 \times 1 + 2 \times 4 = 11 \neq 12$

- 4 다음 각각의 방정식의 그래프가 주어진 순서쌍을 좌표로 하는 점을 지난다고 할 때, 상수 a, b, c 의 값을 구하시오.

(1) $ax - 3y = 4, (2, 3)$ $a = \frac{13}{2}$

(2) $3x - by = 5, (-2, -7)$ $b = \frac{11}{7}$

(3) $3x + 4y = c, (-5, 6)$ $c = 9$

(1) $a \times 2 - 3 \times 3 = 4, 2a = 13$ $\therefore a = \frac{13}{2}$

(2) $3 \times (-2) - b \times (-7) = 5, 7b = 11$ $\therefore b = \frac{11}{7}$

(3) $3 \times (-5) + 4 \times 6 = c$ $\therefore c = 9$

- 5 다음 **보기** 중 일차방정식 $3x + y = 10$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳은 것의 개수를 구하시오. 3

보기

ㄱ. 미지수가 2개인 일차방정식의 그래프이다.

ㄴ. x, y 가 자연수인 해는 3개이다.

ㄷ. 제1사분면을 지나지 않는다.

ㄹ. $x = -1$ 일 때, $y = 12$ 이다.

ㅁ. x, y 가 모든 수일 때, 그래프는 직선으로 나타난다.

ㅂ. x 축 또는 y 축과 만나지 않는다.

ㄷ. 그래프는 제1사분면, 제2사분면, 제4사분면을 지난다.

ㄹ. $x = -1$ 일 때, $y = 13$ 이다.

ㅂ. 두 점 $(\frac{10}{3}, 0), (0, 10)$ 을 지난다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㅁ의 3개이다.

- 6 오른쪽 그림은 일차방정식

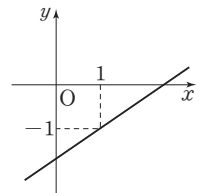
$2x - ay = 5$ 의 그래프이다. 상수

a 의 값을 구하시오. 3

그래프가 점 $(1, -1)$ 을 지나므로

$2x - ay = 5$ 에 $x = 1, y = -1$ 을 대입하면

$2 + a = 5$ $\therefore a = 3$



- 7 일차방정식 $2x + y = 8$ 의 그래프가 점 $(a+1, a)$ 를 지난 때, a 의 값은?

① 1 ✓ ② 2 ③ 4

④ 4 ⑤ 5

$2(a+1) + a = 8, 3a = 6$ $\therefore a = 2$

14

일차함수와 일차방정식의 관계

▶ 미지수가 2개인 일차방정식을 일차함수의 식으로 나타내어 그 그래프를 그릴 수 있게 한다.

2 일차함수와 일차방정식의 관계

x, y 의 값이 수 전체일 때, 일차방정식

$ax+by+c=0$ (a, b, c 는 상수, $a \neq 0, b \neq 0$)의 그래프는

일차함수 $y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$ 의 그래프와 같다.

$$ax+by+c=0$$

$$(a \neq 0, b \neq 0)$$

일차함수
← 일차방정식

$$y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$$

$$ax+by+c=0 (a \neq 0, b \neq 0)$$

↓ y 를 x 에 대한
식으로 나타낸다.

$$y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$$

기울기 y 절편

예 일차방정식 $3x-2y+6=0$ 의 그래프는 일차함수 $y = \frac{3}{2}x + 3$ 의 그래프와 같다.

개념 확인 1

다음 일차방정식을 일차함수 $y=ax+b$ 의 꼴로 나타내시오.

(1) $x+y+10=0$ $y = -x-10$

(2) $x-y+5=0$ $y = x+5$

(3) $2x+y-3=0$ $y = -2x+3$

(4) $x+2y+1=0$ $y = -\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$

(5) $-4x-4y+8=0$ $y = -x+2$

(6) $2x-3y+5=0$ $y = \frac{2}{3}x + \frac{5}{3}$

개념 확인 2

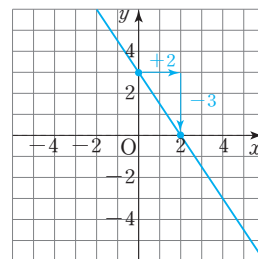
다음 □ 안에 알맞은 것을 써넣고, 일차방정식 $3x+2y-6=0$ 의 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그리시오.

$3x+2y-6=0$ 에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면

$$y = \boxed{-\frac{3}{2}x + 3}$$

따라서 일차방정식 $3x+2y-6=0$ 의 그래프는 기울기가 $\boxed{-\frac{3}{2}}$,

y 절편이 $\boxed{3}$ 인 직선이다.





1 일차방정식 $5x - 4y + 10 = 0$ 의 그래프에 대하여 다음 물음에 답하시오.

(1) $y = ax + b$ 의 꼴로 나타내시오. $y = \frac{5}{4}x + \frac{5}{2}$

$5x - 4y + 10 = 0$ 에서

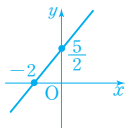
$$-4y = -5x - 10 \quad \therefore y = \frac{5}{4}x + \frac{5}{2}$$

(2) x 절편과 y 절편을 구하시오. x 절편: -2 , y 절편: $\frac{5}{2}$
 $y=0$ 을 대입하면

$$0 = \frac{5}{4}x + \frac{5}{2}, \quad \frac{5}{4}x = -\frac{5}{2} \quad \therefore x = -2$$

따라서 x 절편은 -2 , y 절편은 $\frac{5}{2}$ 이다.

(3) x 절편과 y 절편을 이용하여 그래프를 그리시오.



2 일차방정식 $x - 3y + 2 = 0$ 의 그래프에 대한 다음 설명에서 □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

(1) x 의 값이 6만큼 증가할 때, y 의 값은 □ 만큼 증가한다.

$$x - 3y + 2 = 0 \text{에서 } y = \frac{1}{3}x + \frac{2}{3}$$

기울기가 $\frac{1}{3}$ 이므로 x 의 값이 6만큼 증가할 때 y 의 값은 2만큼 증가한다.

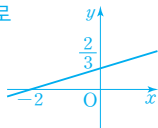
(2) x 절편은 □, y 절편은 □이다.

$$y = \frac{1}{3}x + \frac{2}{3} \text{의 그래프에서 } x\text{절편은 } -2, y\text{절편은 } \frac{2}{3} \text{이다.}$$

(3) 그래프가 지나지 않는 사분면은 제□사분면이다.

$$y = \frac{1}{3}x + \frac{2}{3} \text{의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로}$$

제4사분면을 지나지 않는다.



3 일차방정식 $x + ay + b = 0$ 의 그래프와 일차함수

$y = \frac{1}{2}x - 3$ 의 그래프가 일치할 때, $a + b$ 의 값은?

- ✓① -8 ② -7 ③ -6
④ -5 ⑤ -4

$$y = \frac{1}{2}x - 3 \text{의 양변에 } 2 \text{를 곱하면 } 2y = x - 6, x - 2y - 6 = 0$$

따라서 $a = -2, b = -6$ 이므로 $a + b = -2 + (-6) = -8$

4 일차방정식 $-2x + my - 5 = 0$ 의 그래프에서 기울기가 -4 일 때, 상수 m 의 값을 구하시오. $-\frac{1}{2}$

$$-2x + my - 5 = 0 \text{에서 } y = \frac{2}{m}x + \frac{5}{m}$$

기울기가 $\frac{2}{m} = -4$ 이므로 $m = -\frac{1}{2}$

5 다음 중 일차방정식 $x - 2y + 3 = 0$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① y 절편은 -2 이다.
② x 절편은 3 이다.
✓③ 점 $(-1, 1)$ 을 지난다.
✓④ 제4사분면을 지나지 않는다.
⑤ 일차함수 $y = 2x$ 의 그래프와 평행하다.

$$x - 2y + 3 = 0 \text{에서 } -2y = -x - 3, y = \frac{1}{2}x + \frac{3}{2}$$

① y 절편은 $\frac{3}{2}$ 이다. ② x 절편은 -3 이다.

⑤ 일차함수 $y = \frac{1}{2}x$ 의 그래프와 평행하다.

6 일차방정식 $ax - y - 2 = 0 (a \neq 0)$ 의 그래프가 점 $(-1, 3)$ 을 지날 때, 다음 중 이 그래프가 지나는 점의 좌표인 것은?

- ① $(-3, -13)$ ② $(-2, 12)$ ✓③ $(2, -12)$
④ $(3, 13)$ ⑤ $(4, -18)$

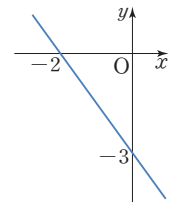
$$ax - y - 2 = 0 \text{에 } x = -1, y = 3 \text{를 대입하면}$$

$$-a - 3 - 2 = 0 \quad \therefore a = -5$$

따라서 $-5x - y - 2 = 0$ 에서 $y = -5x - 2$ 이므로 이 그래프는 ③ 점 $(2, -12)$ 를 지난다.

7 일차방정식 $ax + 2y + b = 0$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 상수 a, b 에 대하여 $b - a$ 의 값은?

- ① -2 ② -1
③ 0 ④ 2
✓⑤ 3



$$ax + 2y + b = 0 \text{에 } x = 0, y = -3 \text{를 대입하면 } -6 + b = 0 \quad \therefore b = 6$$

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

$$-2a + 6 = 0 \quad \therefore a = 3$$

$$\therefore b - a = 6 - 3 = 3$$

8 일차방정식 $(-3a + 2)x + by - 6 = 0$ 의 그래프의 기울기가 -5 , y 절편이 -3 일 때, 상수 a, b 에 대하여 $a + b$ 의 값은?

- ① 1 ✓② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

$$\text{기울기가 } -5, y\text{절편이 } -3 \text{인 일차함수의 그래프의 식은 } y = -5x - 3$$

$$5x + y + 3 = 0 \text{의 양변에 } -2 \text{를 곱하면 } -10x - 2y - 6 = 0$$

$$-3a + 2 = -10 \text{에서 } a = 4, b = -2$$

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



15

축에 평행한 직선

▶ 좌표축에 평행한 직선을 그려 보고 그래프의 성질을 이해하게 한다.

2 일차함수와 일차방정식의 관계

(1) 일차방정식 $x=p(p \neq 0)$ 의 그래프

점 $(p, 0)$ 을 지나고 y 축에 평행한 직선

$\Rightarrow x=0$ 의 그래프는 y 축이다.

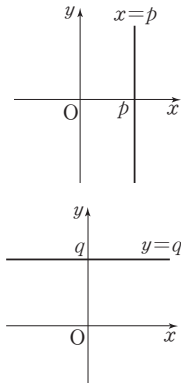
예 점 $(2, 0)$ 을 지나고 y 축에 평행한 직선 $\Rightarrow x=2$

(2) 일차방정식 $y=q(q \neq 0)$ 의 그래프

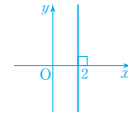
점 $(0, q)$ 를 지나고 x 축에 평행한 직선

$\Rightarrow y=0$ 의 그래프는 x 축이다.

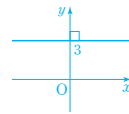
예 점 $(0, 3)$ 을 지나고 x 축에 평행한 직선 $\Rightarrow y=3$



$x=2$ 의 그래프
 x 좌표가 항상 2
 y 축에 평행
 x 축에 수직



$y=3$ 의 그래프
 y 좌표가 항상 3
 x 축에 평행
 y 축에 수직



개념 확인 1

다음 방정식의 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그리시오.

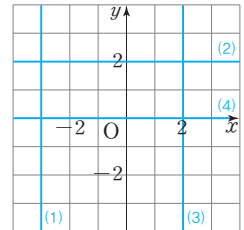
▶ 먼저 주어진 방정식을 $x=k$,
 $y=k$ 의 꼴로 고친다.

(1) $x+3=0 \quad x=-3$

(2) $3y-6=0 \quad y=2$

(3) $2x-4=0 \quad x=2$

(4) $5y=0 \quad y=0$



개념 확인 2

다음 조건을 만족시키는 직선을 그래프로 하는 방정식을 구하시오.

(1) 점 $(2, 3)$ 을 지나고 x 축에 평행한 직선 $y=3$

(2) 점 $(-2, 4)$ 을 지나고 y 축에 평행한 직선 $x=-2$

(3) 점 $(-4, 3)$ 을 지나고 x 축에 수직인 직선 $x=-4$

(4) 점 $(2, -5)$ 을 지나고 y 축에 수직인 직선 $y=-5$

개념 확인 3

다음 ☐ 안에 알맞은 식을 써넣으시오.

▶ $\bullet$ x 축에 평행한 직선
 $\Leftrightarrow y$ 축에 수직인 직선
 $\bullet$ x 축에 수직인 직선
 $\Leftrightarrow y$ 축에 평행한 직선

(1) 점 $(2, 5)$ 를 지나고 x 축에 평행한 직선의 방정식은 이고, y 축에 평행한 직선의 방정식은 이다.

(2) 점 $(-3, -1)$ 을 지나고 x 축에 수직인 직선의 방정식은 이고, y 축에 수직인 직선의 방정식은 이다.



1 다음 조건을 만족시키는 직선을 그래프로 하는 방정식을 구하시오.

(1) 두 점 $(1, -3), (-3, -3)$ 을 지나는 직선 $y = -3$

(2) 두 점 $(-2, -3), (-2, 5)$ 를 지나는 직선 $x = -2$

2 다음 보기에서 주어진 조건을 만족시키는 직선의 방정식을 모두 고르시오.

보기

㉠. $2x - 5 = 0$

㉡. $3x - 2y = 0$

㉢. $y + 6 = 3$

㉣. $4x - 2y = 1$

㉤. $-2x = 7$

㉥. $x - y + 1 = x$

(1) x 축에 평행한 직선 ㉢, ㉥

(2) y 축에 평행한 직선 ㉠, ㉤

㉠. $x = \frac{5}{2}$ ㉡. $y = \frac{3}{2}x$ ㉢. $y = -3$

㉣. $y = 2x - \frac{1}{2}$ ㉤. $x = -\frac{7}{2}$ ㉥. $y = 1$

3 점 $(1, -3)$ 을 지나면서 x 축에 수직인 직선의 방정식은?

① $x = -3$ ② $y = 1$ ③ $y = -3$

✓ ④ $x = 1$ ⑤ $x - 3y = 0$

x 축에 수직인 직선의 방정식은 $x = k$ (단, k 는 상수)의 꼴이다.
따라서 점 $(1, -3)$ 을 지나므로 $x = 1$

4 두 점 $(-3, -a), (5, -2a+5)$ 를 지나는 직선이 x 축에 평행할 때, a 의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3

④ 4 ✓ ⑤ 5

두 점을 지나는 직선이 x 축에 평행하므로 $-a = -2a + 5 \quad \therefore a = 5$

5 두 점 $(a+2, b), (-4, 3-2b)$ 를 지나는 직선에 대하여 다음을 구하시오.

(1) x 축에 평행하기 위한 조건 $b = 1$
 x 축에 평행한 직선 위의 점은 y 좌표가 모두 같다.
즉, $b = 3 - 2b, 3b = 3 \quad \therefore b = 1$

(2) y 축에 평행하기 위한 조건 $a = -6$
 y 축에 평행한 직선 위의 점은 x 좌표가 모두 같다.
즉, $a + 2 = -4 \quad \therefore a = -6$

6 다음 중 방정식 $-3y = 9$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① y 축에 평행한 직선이다.

✓ ② $y = -3$ 인 직선과 일치한다.

✓ ③ 점 $(5, -3)$ 을 지난다.

④ 제2사분면, 제3사분면을 지난다.

⑤ 점 $(0, 9)$ 를 지난다.

$-3y = 9$ 에서 $y = -3$ 이므로

① x 축에 평행한 직선이다.

④ 제3사분면, 제4사분면을 지난다.

⑤ 점 $(0, -3)$ 을 지난다.

7 일차방정식 $3x - 8y - 12 = 0$ 의 그래프가 x 축이 만나는 점을 지나고 y 축에 평행한 직선의 방정식은?

① $x = 1$ ② $y = 1$ ③ $x = 2$

④ $y = 2$ ✓ ⑤ $x = 4$

x 절편이 4이므로 점 $(4, 0)$ 을 지나고 y 축에 평행한 직선의 방정식은 $x = 4$

8 네 방정식 $x = 1, x + 2 = 0, 3y + 6 = 0, y = 3$ 의 그래프로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오. 15

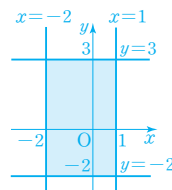
$x + 2 = 0$ 에서 $x = -2$

$3y + 6 = 0$ 에서 $y = -2$

주어진 네 방정식의 그래프를 나타내면 오른쪽 그림과 같다.

따라서 구하는 도형의 넓이는

$3 \times 5 = 15$





01 일차방정식 $x-3ky+1=0$ 의 그래프가 점 $(4, -2)$ 를 지날 때, 다음 중 이 그래프 위의 점은? (단, k 는 상수)

- ① $(-2, 2)$ ② $(-1, \frac{2}{3})$ ③ $(0, -1)$

✓④ $(19, -8)$ ⑤ $(-33, 14)$

$x=4, y=-2$ 를 $x-3ky+1=0$ 에 대입하면

$$4+6k+1=0 \quad \therefore k=-\frac{5}{6}$$

$x+\frac{5}{2}y+1=0$ 의 그래프 위의 점은 ④ $(19, -8)$ 이다.

02 x 절편이 3이고 y 절편이 6인 직선의 방정식이 $ax+by-6=0$ 일 때, 상수 a, b 에 대하여 ab 의 값을 구하시오. 2

$ax+by-6=0$ 이 점 $(3, 0)$ 을 지나므로

$$3a-6=0 \quad \therefore a=2$$

$2x+by-6=0$ 이 점 $(0, 6)$ 을 지나므로

$$6b-6=0 \quad \therefore b=1$$

$$\therefore ab=2 \times 1=2$$

03 두 일차방정식 $2x-y-1=0$ 과 $4x+by-6=0$ 의 그래프가 평행할 때, 상수 b 의 값은?

- ① -4 ✓② -2 ③ 1

- ④ 2 ⑤ 4

$2x-y-1=0$ 에서 $y=2x-1$

$$4x+by-6=0, by=-4x+6 \text{에서 } y=-\frac{4}{b}x+\frac{6}{b}$$

두 그래프가 서로 평행하므로 $2=-\frac{4}{b} \quad \therefore b=-2$

04 $x-y+5=0$ 의 그래프와 평행하고 $4x-3y+6=0$ 의 그래프와 y 축 위에서 만나는 직선의 방정식은?

- ① $x+y-2=0$ ② $-2x-y+2=0$

✓③ $x-y+2=0$ ④ $2x-y+1=0$

- ⑤ $-x-y-3=0$

$x-y+5=0$, 즉 $y=x+5$ 의 그래프와 평행하므로 기울기는 1이다.

또, $4x-3y+6=0$, 즉 $y=\frac{4}{3}x+2$ 의 그래프와 y 축 위에서 만나므로 y 절편은 2이다.

따라서 구하는 직선의 방정식은 $y=x+2$ 에서 $x-y+2=0$

05 일차방정식 $ax+by+1=0$ 의

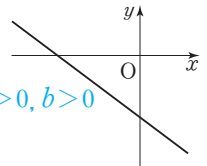
그래프가 오른쪽 그림과 같을 때,

상수 a, b 의 부호를 각각 정하시오. $a>0, b>0$

$$ax+by+1=0 \text{에서 } y=-\frac{a}{b}x-\frac{1}{b}$$

$$(기울기)=-\frac{a}{b}<0, (y\text{절편})=-\frac{1}{b}<0$$

$$\therefore a>0, b>0$$



06 일차방정식 $7x+3y=21$ 의 그래프와 x 축, y 축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이는?

- ① 11 ✓② $\frac{21}{2}$ ③ 10

- ④ $\frac{19}{2}$ ⑤ 9

$7x+3y=21$ 의 그래프의 x 절편은 3, y 절편은 7이다.

$$\therefore (\text{삼각형의 넓이})=\frac{1}{2} \times 3 \times 7=\frac{21}{2}$$

07 일차방정식 $ax+y+6=0$ 의 그래프의 x 절편이 -3 이고, 이 그래프가 점 (m, m) 을 지날 때, m 의 값은?

- ✓ ① -2 ② $-\frac{3}{2}$ ③ $-\frac{1}{2}$
④ $\frac{4}{3}$ ⑤ 2

x 절편이 -3 이므로 그래프가 점 $(-3, 0)$ 을 지난다.
 $ax+y+6=0$ 에 $x=-3, y=0$ 을 대입하면
 $-3a+6=0 \quad \therefore a=2$
 $2x+y+6=0$ 에 $x=m, y=m$ 을 대입하면
 $3m+6=0 \quad \therefore m=-2$

08 두 점 $(a, 2a+1), (a-3, 4-a)$ 를 지나는 직선이 x 축에 평행할 때, 상수 a 의 값을 구하시오. 1

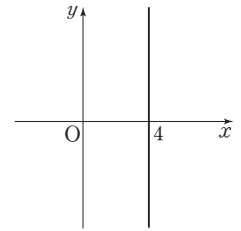
x 축에 평행한 직선은 y 좌표가 모두 같으므로
 $2a+1=4-a \quad \therefore a=1$

09 다음 중 일차방정식 $ax+by+c=0$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

(단, $a \neq 0$ 또는 $b \neq 0, a, b, c$ 는 상수)

- ① $c=0$ 이면 이 직선은 원점을 지난다.
 ② $a \neq 0, b \neq 0$ 이면 일차함수 $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$ 의 그래프와 항상 일치한다.
 ③ $a=0$ 이고 $b \neq 0, c \neq 0$ 이면 점 $(0, -\frac{c}{b})$ 를 지나고 x 축에 평행한 직선이다.
 ④ $a \neq 0$ 이고 $b=0, c \neq 0$ 이면 y 축에 평행한 직선이다.
 ✓ ⑤ 방정식의 그래프가 제1사분면, 제2사분면, 제4사분면을 지나면 $ab>0, bc>0$ 이다.
 ⑤ $ax+by+c=0$ 에서 $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$ 이므로
 그래프가 제1사분면, 제2사분면, 제4사분면을 지나면
 (기울기) $= -\frac{a}{b} < 0, (y\text{절편}) = -\frac{c}{b} > 0$
 $\therefore ab>0, bc<0$

10 일차방정식 $ax+by+1=0$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 상수 a, b 의 값은?



- ① $a=\frac{1}{4}, b=0$
 ② $a=0, b=\frac{1}{4}$
 ✓ ③ $a=-\frac{1}{4}, b=0$
 ④ $a=0, b=4$
 ⑤ $a=4, b=0$

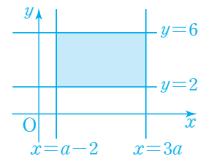
주어진 직선의 방정식은 $x=4$ 이므로 $b=0$
 $ax+1=0$ 에서 $x=-\frac{1}{a}=4 \quad \therefore a=-\frac{1}{4}$

11 다음과 같은 네 방정식의 그래프로 만들어지는 사각형의 넓이가 48일 때, a 의 값은? (단, $a>0$)

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

- ① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 4 ✓ ⑤ 5

네 방정식의 그래프로 만들어지는 사각형은 오른쪽 그림과 같다.
 사각형의 넓이가 48이므로
 $4 \times (3a-a+2)=48$
 $2a+2=12 \quad \therefore a=5$



12 $a=0, b>0, c<0$ 일 때, 일차방정식 $ax-by+c=0$ 의 그래프로 알맞은 것은?

- ① ✓ ②
 ③ ④
 ⑤

$ax-by+c=0$ 에서 $a=0$ 이므로 $y=-\frac{c}{b}$

이때 $b>0, c<0$ 이므로 $\frac{c}{b}<0$

따라서 주어진 일차방정식의 그래프로 알맞은 것은 ②이다.

연립방정식의 해와 그래프

▶ 연립방정식의 해는 각 방정식의 그래프의 교점의 좌표와 같음을 이해하게 한다.

2 일차함수와 일차방정식의 관계

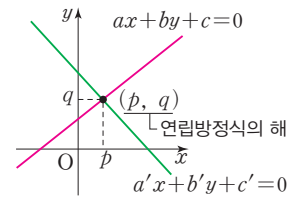
연립방정식 $\begin{cases} ax+by+c=0 \\ a'x+b'y+c'=0 \end{cases}$ 의 해는 두 일차방정식

$ax+by+c=0$ 과 $a'x+b'y+c'=0$ 의 그래프의 교점의 좌표이다.

연립방정식의 해
 $x=p, y=q$

$\Leftrightarrow$

두 일차방정식의
그래프의 교점의 좌표
 (p, q)



예 연립방정식 $\begin{cases} x-y=1 \\ x+y=5 \end{cases}$ 의 해는 $x=3, y=2$ 이므로 두 일차방정식의 그래프를 그렸을 때, 두 직선은 점 $(3, 2)$ 에서 만난다.

개념 확인 1

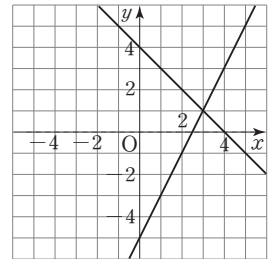
▶ 연립방정식의 해는 두 일차방정식을 일차함수의 식의 형태로 바꾸어 그래프를 그렸을 때 나타나는 두 직선의 교점의 좌표이다.

연립방정식 $\begin{cases} x+y=4 \\ 2x-y=5 \end{cases}$ 의 두 일차방정식의 그래프가 오른쪽 그림

과 같을 때, 다음 $\square$ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

두 일차방정식 $x+y=4, 2x-y=5$ 의 그래프의 교점의 좌표는 $(\square, \square)$ 이다.

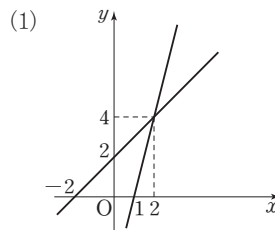
따라서 연립방정식 $\begin{cases} x+y=4 \\ 2x-y=5 \end{cases}$ 의 해는 $x=\square, y=\square$ 이다.



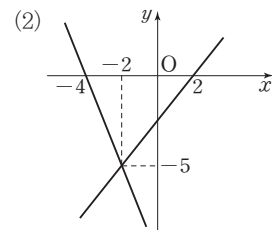
개념 확인 2

두 일차방정식 $ax+by=c, a'x+b'y=c'$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 연립방정식

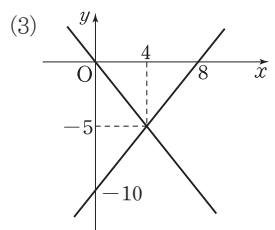
$\begin{cases} ax+by=c \\ a'x+b'y=c' \end{cases}$ 의 해를 구하시오. (단, a, b, c, a', b', c' 은 상수이다.)



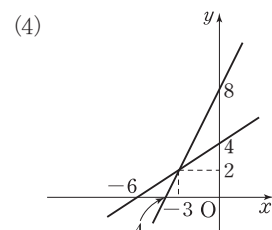
$(2, 4)$



$(-2, 5)$



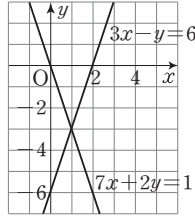
$(4, -5)$



$(-3, 2)$



- 1 연립방정식 $\begin{cases} 3x-y=6 \\ 7x+2y=1 \end{cases}$ 의 두 일차방정식의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 이 연립방정식의 해를 순서쌍으로 나타내시오. (1, -3)



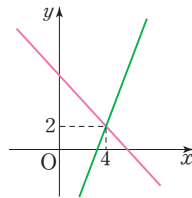
두 그래프의 교점의 좌표는 (1, -3)이므로 연립방정식의 해는 (1, -3)

- 2 연립방정식 $\begin{cases} x+y=a \\ 3x-y=b \end{cases}$ 의 해를 구

하기 위해 두 일차방정식의 그래프를 그렸더니 오른쪽 그림과 같았다. 상수 a, b 의 값을 각각 구하시오.

$$a=6, b=10$$

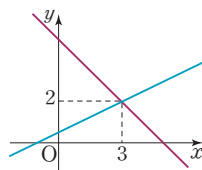
두 그래프의 교점의 좌표가 (4, 2)이므로 $x=4, y=2$ 를 두 일차방정식에 각각 대입하면 $4+2=a \therefore a=6$
 $3 \times 4 - 2 = b \therefore b=10$



- 3 연립방정식 $\begin{cases} -2x+ay=2 \\ bx+y=5 \end{cases}$ 를

이루는 두 일차방정식의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 상수 a, b 에 대하여 $-a-2b$ 의 값을 구하시오. -6

교점의 좌표가 (3, 2)이므로 $x=3, y=2$ 를 각각의 방정식에 대입하면 $-6+2a=2 \therefore a=4$
 $3b+2=5 \therefore b=1$
 $\therefore -a-2b=-4-2=-6$

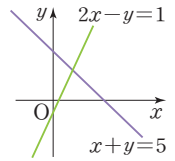


- 4 두 일차방정식 $ax-y+2=0, 3x+y-b=0$ 의 그래프의 교점의 좌표가 (-1, 3)일 때, 상수 a, b 의 값을 각각 구하시오. $a=-1, b=0$

$x=-1, y=3$ 을 두 일차방정식에 각각 대입하면 $-a-3+2=0 \therefore a=-1$
 $-3+3-b=0 \therefore b=0$

- 5 연립방정식 $\begin{cases} x+y=5 \\ 2x-y=1 \end{cases}$ 의 해를 구

기 위하여 두 일차방정식의 그래프를 그렸더니 오른쪽 그림과 같았다. 두 직선의 교점의 좌표는?

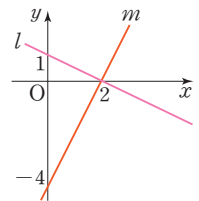


① (1, 4) ② $(\frac{3}{2}, \frac{7}{2})$ ✓ ③ (2, 3)

④ $(\frac{5}{2}, \frac{5}{2})$ ⑤ (3, 5)

연립방정식 $\begin{cases} x+y=5 \\ 2x-y=1 \end{cases}$ 을 풀면 $x=2, y=3$ 이므로 두 직선의 교점의 좌표는 (2, 3)이다.

- 6 오른쪽 그래프는 연립방정식의 해를 구하기 위하여 그린 것이다. 다음 보기 중 옳은 것을 모두 고른 것은?



보기

- ㄱ. 직선 l 의 방정식은 $x+2y=2$ 이다.
ㄴ. 직선 m 의 방정식은 $2x-y=8$ 이다.
ㄷ. 교점의 좌표는 (2, 0)이다.
ㄹ. 연립방정식의 해는 $x=0, y=2$ 이다.

- ✓ ① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

ㄱ. 직선 l 은 두 점 (0, 1), (2, 0)을 지나므로 $y=-\frac{1}{2}x+1, x+2y=2$
ㄴ. 직선 m 은 두 점 (0, -4), (2, 0)을 지나므로 $y=2x-4, 2x-y=4$
ㄷ, ㄹ. 교점의 좌표는 (2, 0)이므로 연립방정식의 해는 $x=2, y=0$ 이다.

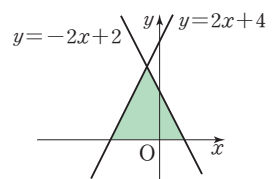
- 7 두 직선 $x+2y=4, 2x-y=-2$ 의 교점을 지나고 x 절편이 3인 직선의 방정식은?

- ① $-x+2y+4=0$ ② $x-2y+4=0$
③ $-x-2y+6=0$ ④ $2x-3y+6=0$

- ✓ ⑤ $2x+3y-6=0$

$x+2y=4, 2x-y=-2$ 를 연립하여 풀면 $x=0, y=2$
 x 절편이 3이므로 점 (3, 0)을 지난다.
두 점 (0, 2), (3, 0)을 지나는 직선의 방정식은 $y=-\frac{2}{3}x+2 \therefore 2x+3y-6=0$

- 8 오른쪽 그림과 같이 두 직선 $y=2x+4, y=-2x+2$ 와 x 축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이를 구하시오. $\frac{9}{2}$



$y=2x+4, y=-2x+2$ 를 연립하여 풀면

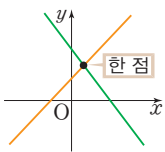
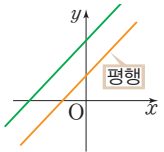
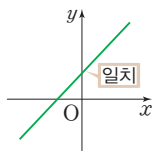
$x=-\frac{1}{2}, y=3$ 이고, 직선 $y=2x+4$ 의 x 절편은 -2,

직선 $y=-2x+2$ 의 x 절편은 1이므로 삼각형의 넓이는 $\frac{1}{2} \times 3 \times 3 = \frac{9}{2}$

연립방정식의 해의 개수와 두 그래프의 위치 관계

▶ 그래프를 그려서 두 직선의 교점을 이용하여 연립방정식의 해의 개수와 위치 관계를 알게 한다. 2 일차함수와 일차방정식의 관계

연립방정식 $\begin{cases} ax+by+c=0 \\ a'x+b'y+c'=0 \end{cases}$ 의 해의 개수는 두 일차방정식의 그래프의 교점의 개수와 같다.

두 일차방정식의 그래프			
두 직선의 위치 관계	한 점에서 만난다.	평행하다.	일치한다.
기울기와 y절편	기울기가 다르다.	기울기가 같고, y절편이 다르다.	기울기와 y절편이 각각 같다.
두 직선의 교점의 개수	1개	없다.	무수히 많다.
연립방정식의 해의 개수	해가 한 쌍이다.	해가 없다.	해가 무수히 많다.

참고 연립방정식 $\begin{cases} ax+by+c=0 \\ a'x+b'y+c'=0 \end{cases}$ 에서

- (1) 해가 한 쌍이다. $\Rightarrow$ 두 직선이 한 점에서 만난다. $\Rightarrow \frac{a}{a'} \neq \frac{b}{b'}$
 (2) 해가 없다. $\Rightarrow$ 두 직선이 서로 평행하다. $\Rightarrow \frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} \neq \frac{c}{c'}$
 (3) 해가 무수히 많다. $\Rightarrow$ 두 직선이 일치한다. $\Rightarrow \frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$

개념 확인 1

▶ 두 직선이 평행하면 연립방정식의 해가 없다.

▶ 두 일차함수의 그래프의 위치 관계를 따져 보면 연립방정식의 해는 세 가지 종류가 있음을 알 수 있다.

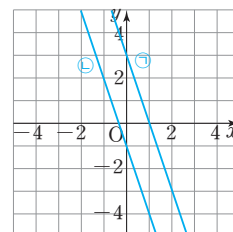
- ① 한 쌍의 해를 가진다.
- ② 해가 없다.
- ③ 해가 무수히 많다.

그래프를 이용하여 연립방정식 $\begin{cases} 6x+2y=6 \\ 3x+y=-1 \end{cases}$ 의 해의 개수를 구하시오. **해가 없다.**

연립방정식 $\begin{cases} 6x+2y=6 \\ 3x+y=-1 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} y=-3x+3 \cdots \textcircled{1} \\ y=-3x-1 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ 이므로

그래프를 각각 그리면 오른쪽 그림과 같다.

따라서 두 직선은 교점이 없는 평행한 직선이므로 연립방정식의 해는 없다.



개념 확인 2

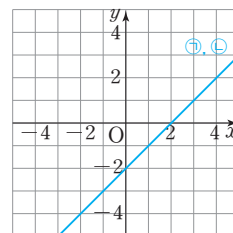
▶ 두 직선이 일치하면 연립방정식의 해가 무수히 많다.

그래프를 이용하여 연립방정식 $\begin{cases} 2x-2y=4 \\ x-y=2 \end{cases}$ 의 해의 개수를 구하시오. **해가 무수히 많다.**

연립방정식 $\begin{cases} 2x-2y=4 \\ x-y=2 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} y=x-2 \cdots \textcircled{1} \\ y=x-2 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ 이므로

그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같이 두 직선이 일치한다.

따라서 두 직선의 교점이 무수히 많으므로 연립방정식의 해는 무수히 많다.





1 연립방정식 $\begin{cases} ax+y=6 \\ -2x-y=b \end{cases}$ 에 대하여 다음을 구하시오.

(1) 해가 존재하지 않을 때, 상수 a 의 값과 b 의 조건 $a=2, b \neq -6$

(2) 해가 무수히 많을 때, 상수 a, b 의 값 $a=2, b=-6$

$ax+y=6$ 에서 $y=-ax+6$, $-2x-y=b$ 에서 $y=-2x-b$

(1) 평행해야 하므로 $a=2, b \neq -6$

(2) 일치해야 하므로 $a=2, b=-6$

2 다음 연립방정식 중 해가 없는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

✓① $\begin{cases} x-2y=4 \\ 2x-4y=6 \end{cases}$

② $\begin{cases} y=x-3 \\ x+y=4 \end{cases}$

✓③ $\begin{cases} 3x-y+1=0 \\ y=3x-1 \end{cases}$

④ $\begin{cases} x-y+3=0 \\ -x+y-3=0 \end{cases}$

⑤ $\begin{cases} x+3y=4 \\ y=\frac{1}{3}x+1 \end{cases}$

① $\begin{cases} 2x-4y=8 \\ 2x-4y=6 \end{cases}$ 에서 평행하므로 해가 없다.

③ $\begin{cases} 3x-y=-1 \\ 3x-y=1 \end{cases}$ 에서 평행하므로 해가 없다.

3 다음 연립방정식 중 해가 오직 한 쌍 존재하는 것은?

① $\begin{cases} -2x+y=-2 \\ -4x+2y=4 \end{cases}$

② $\begin{cases} -4x+2y=6 \\ 2x-y=-3 \end{cases}$

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

✓④ $\begin{cases} y=-3x+1 \\ 3x-y=1 \end{cases}$

⑤ $\begin{cases} -x+\frac{1}{2}y=1 \\ 2x-y=2 \end{cases}$

해가 오직 한 쌍이면 두 직선이 한 점에서 만난다. 즉, 기울기가 달라야 한다.

① $\begin{cases} y=2x-2 \\ y=2x+2 \end{cases}$

② $\begin{cases} y=2x+3 \\ y=2x+3 \end{cases}$

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

④ $\begin{cases} y=-3x+1 \\ y=3x-1 \end{cases}$

⑤ $\begin{cases} y=2x+2 \\ y=2x-2 \end{cases}$

4 다음 연립방정식 중 해의 개수가 다른 하나는?

① $\begin{cases} x+y=1 \\ x-y=3 \end{cases}$

② $\begin{cases} x+2y=1 \\ 3x+5y=6 \end{cases}$

✓③ $\begin{cases} -x+\frac{1}{2}y=1 \\ 2x-y=3 \end{cases}$

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

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

① $\begin{cases} y=-x+1 \\ y=x-3 \end{cases}$

② $\begin{cases} y=-\frac{1}{2}x+\frac{1}{2} \\ y=-\frac{3}{5}x+\frac{6}{5} \end{cases}$

③ $\begin{cases} y=2x+2 \\ y=2x-3 \end{cases}$

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

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

①, ②, ④, ⑤ 두 직선의 기울기가 다르므로 연립방정식의 해가 한 쌍이다.
③ 두 직선이 평행하므로 연립방정식의 해가 없다.

5 두 직선 $ax-y=2$, $2x+y=1$ 의 교점이 존재하지 않을 때, 상수 a 의 값을 구하시오. -2

$ax-y=2$ 에서 $y=ax-2$, $2x+y=1$ 에서 $y=-2x+1$
따라서 두 직선이 평행하므로 $a=-2$

6 연립방정식 $\begin{cases} ax+2y=3 \\ 4x+by=2 \end{cases}$ 의 해가 무수히 많을 때, 상수 a , b 에 대하여 $a+b$ 의 값을 구하시오. $\frac{22}{3}$

$ax+2y=3$ 에서 $y=-\frac{a}{2}x+\frac{3}{2}$, $4x+by=2$ 에서 $y=-\frac{4}{b}x+\frac{2}{b}$

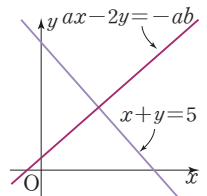
일치해야 하므로 $-\frac{a}{2}=-\frac{4}{b}$, $\frac{3}{2}=\frac{2}{b}$ $\therefore a=6, b=\frac{4}{3}$

$\therefore a+b=6+\frac{4}{3}=\frac{22}{3}$

7 오른쪽 그림은 연립방정식

$\begin{cases} x+y=5 \\ ax-2y=-ab \end{cases}$ 를 이루는 두 일

차방정식의 그래프이다. 다음 중 상수 a 의 값이 될 수 없는 것은?



① $-\frac{1}{2}$

② $-\frac{3}{2}$

✓③ -2

④ $-\frac{5}{2}$

⑤ -3

그래프의 교점이 1개 있으므로 연립방정식의 해가 한 쌍이다.
 $x+y=5$ 에서 $y=-x+5$

$ax-2y=-ab$ 에서 $y=\frac{a}{2}x+\frac{ab}{2}$

따라서 $-1 \neq \frac{a}{2}$ 이므로 $a \neq -2$



01 두 직선 $x-y=2$ 와 $ax-y=6$ 이 x 축 위의 점에서 만날 때, 상수 a 의 값을 구하시오. 3

$x-y=2$ 에서 x 절편이 2이므로
 $ax-y=6$ 에 $x=2, y=0$ 을 대입하면 $2a=6 \quad \therefore a=3$

02 두 직선 $2x+3y-3=0$, $x-y+1=0$ 의 교점을 지나고, 직선 $2x-y-5=0$ 과 평행한 직선의 방정식은?

- ① $2x+y-2=0$ ✓ ② $2x-y+1=0$
 ③ $3x-y+5=0$ ④ $x-3y+5=0$
 ⑤ $4x+2y-3=0$

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

한편, $2x-y-5=0$ 에서 $y=2x-5$
 따라서 기울기가 2이고 점 $(0, 1)$ 을 지나는 직선의 방정식은 $y=2x+1$
 $\therefore 2x-y+1=0$

03 세 직선 $x+3y=8$, $3x-2y=13$, $ax-4y=11$ 이 한 점에서 만날 때, 상수 a 의 값을 구하시오. 3

두 직선 $x+3y=8$, $3x-2y=13$ 의 교점을 직선 $ax-4y=11$ 이 지난다.

연립방정식 $\begin{cases} x+3y=8 \\ 3x-2y=13 \end{cases}$ 을 풀면 $x=5, y=1$

$ax-4y=11$ 에 $x=5, y=1$ 을 대입하면 $5a-4=11$
 $5a=15 \quad \therefore a=3$

04 두 일차방정식 $4x-5y=9$, $2x+y=-6$ 의 그래프의 교점이 일차함수 $y=ax+6$ 의 그래프 위에 있을 때, 이 일차함수의 그래프의 x 절편은?

- ① $-\frac{3}{2}$ ✓ ② -1 ③ $-\frac{1}{2}$
 ④ 0 ⑤ $\frac{1}{2}$

연립방정식 $\begin{cases} 4x-5y=9 \\ 2x+y=-6 \end{cases}$ 을 풀면 $x=-\frac{3}{2}, y=-3$ 이므로

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

$$-3=-\frac{3}{2}a+6 \quad \therefore a=6$$

따라서 $y=6x+6$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $0=6x+6 \quad \therefore x=-1$

05 두 직선 $4x+ay+2=0$, $3x-6y-b=0$ 이 일치하도록

하는 상수 a, b 에 대하여 연립방정식 $\begin{cases} ax+y-2=0 \\ kx+2y-4b=0 \end{cases}$

의 해는 존재하지 않는다고 할 때, 상수 k 의 값을 구하시오. -16

$4x+ay+2=0$ 에서 $y=-\frac{4}{a}x-\frac{2}{a}$

$3x-6y-b=0$ 에서 $y=\frac{1}{2}x-\frac{b}{6}$

두 직선이 일치하므로 $-\frac{4}{a}=\frac{1}{2}, -\frac{2}{a}=-\frac{b}{6}$

$$\therefore a=-8, b=-\frac{3}{2}$$

$-8x+y-2=0$ 에서 $y=8x+2$

$kx+2y+6=0$ 에서 $y=-\frac{k}{2}x-3$

두 직선이 평행해야 하므로 $8=-\frac{k}{2}$

$$\therefore k=-16$$

06 세 직선 $-2x+y=4$, $x+y=-5$, $ax-y=3$ 에 의하여 삼각형이 만들어지지 않도록 하는 모든 상수 a 의 값의 합은?

- ① $\frac{1}{2}$ ✓ ② $\frac{2}{3}$ ③ 1
 ④ $\frac{4}{3}$ ⑤ $\frac{3}{2}$

삼각형이 만들어지지 않는 경우는 다음과 같다.

(i) 서로 다른 두 직선이 평행한 경우

$-2x+y=4$ 에서 $y=2x+4$

$x+y=-5$ 에서 $y=-x-5$

$ax-y=3$ 에서 $y=ax-3$

두 직선 $y=2x+4, y=ax-3$ 이 평행할 때, $a=2$

두 직선 $y=-x-5, y=ax-3$ 이 평행할 때, $a=-1$

$$\therefore a=2 \text{ 또는 } a=-1$$

(ii) 세 직선이 한 점에서 만나는 경우

연립방정식 $\begin{cases} -2x+y=4 \\ x+y=-5 \end{cases}$ 의 해가 $x=-3, y=-2$ 이므로

두 일차방정식의 그래프의 교점의 좌표는 $(-3, -2)$ 이다.

따라서 직선 $ax-y=3$ 이 점 $(-3, -2)$ 을 지나야 하므로

$$-3a+2=3 \quad \therefore a=-\frac{1}{3}$$

(i), (ii)에서 모든 상수 a 의 값의 합은 $2+(-1)+(-\frac{1}{3})=\frac{2}{3}$

07 일차방정식 $ax+by+c=0$ 의 그래프가 제1사분면을 지나지 않을 때, 일차함수 $y=\frac{c}{a}x-\frac{c}{b}$ 의 그래프가 지나지 않는 사분면은? (단, a, b, c 는 상수, $a \neq 0, b \neq 0$)

- ① 제1사분면 ✓② 제2사분면
③ 제3사분면 ④ 제4사분면
⑤ 제2사분면과 제4사분면

$$ax+by+c=0 \text{에서 } y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$$

이 그래프가 제1사분면을 지나지 않으므로

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

따라서 $y=\frac{c}{a}x-\frac{c}{b}$ 에서 $\frac{c}{a} > 0, -\frac{c}{b} < 0$ 이므로

그래프는 제2사분면을 지나지 않는다.

08 연립방정식 $\begin{cases} ax+2y=3 \\ 3x+y=b \end{cases}$ 의 해가 무수히 많을 때, 직선

$y=(a-4)x-2b$ 의 x 절편과 y 절편을 차례대로 구하시오. (단, a, b 는 상수) $\frac{3}{2}, -3$

$$ax+2y=3 \text{에서 } y=-\frac{a}{2}x+\frac{3}{2}$$

$$3x+y=b \text{에서 } y=-3x+b$$

해가 무수히 많으려면 두 그래프가 일치해야 하므로

$$-\frac{a}{2}=-3, \frac{3}{2}=b \quad \therefore a=6, b=\frac{3}{2}$$

$$a=6, b=\frac{3}{2} \text{을 } y=(a-4)x-2b \text{에 대입하면}$$

$$y=2x-3$$

따라서 직선 $y=2x-3$ 의 x 절편은 $\frac{3}{2}$, y 절편은 -3 이다.

09 두 직선 $y=x-3$, $y=ax+2$ 와 y 축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이가 10일 때, 상수 a 의 값은? (단, $a < 0$)

- ① -2 ② -1 ③ $-\frac{1}{2}$

- ✓④ $-\frac{1}{4}$ ⑤ $-\frac{1}{8}$

삼각형의 넓이가 10이므로

$$\frac{1}{2} \times 5 \times (\text{교점의 } x\text{좌표}) = 10$$

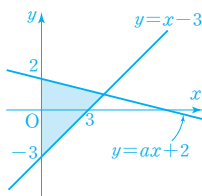
따라서 교점의 x 좌표는 4이다.

$$x=4 \text{를 } y=x-3 \text{에 대입하면 } y=1$$

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

$$1=4a+2$$

$$\therefore a=-\frac{1}{4}$$



10 두 직선 $3x-y+2=0$, $x+2y+a=0$ 의 교점이 제3사분면 위에 있도록 하는 상수 a 의 값의 범위를 구하시오. $a > \frac{2}{3}$

$$\text{연립방정식 } \begin{cases} 3x-y+2=0 \\ x+2y+a=0 \end{cases} \text{의 해는 } x=-\frac{a+4}{7}, y=-\frac{3a-2}{7}$$

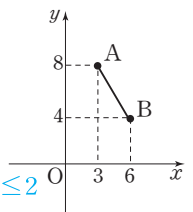
이때 점 $(-\frac{a+4}{7}, -\frac{3a-2}{7})$ 가 제3사분면 위의 점이어야 하므로

$$-\frac{a+4}{7} < 0, -\frac{3a-2}{7} < 0, \text{ 즉 } \frac{a+4}{7} > 0, \frac{3a-2}{7} > 0$$

따라서 $a > -4, a > \frac{2}{3}$ 를 동시에 만족시키는 상수 a 의 값의 범위는

$$a > \frac{2}{3} \text{이다.}$$

11 오른쪽 그림과 같이 좌표평면 위에 두 점 $A(3, 8)$, $B(6, 4)$ 를 이은 선분이 있다. 일차함수 $y=ax+2$ 의 그래프가 이 선분과 만나도록 하는 상수 a 의 값의 범위를 구하시오. $\frac{1}{3} \leq a \leq 2$

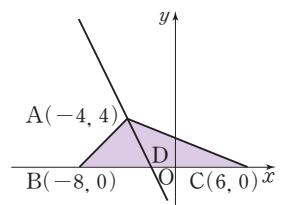


$y=ax+2$ 의 그래프는 항상 점 $(0, 2)$ 를 지난다.

점 A를 지나면 $a=2$, 점 B를 지나면 $a=\frac{1}{3}$

따라서 $y=ax+2$ 의 그래프가 선분 AB와 만나려면 $\frac{1}{3} \leq a \leq 2$

12 오른쪽 그림에서 $\triangle ABD$ 의 넓이와 $\triangle ADC$ 의 넓이의 비가 3:4일 때, 두 점 A, D를 지나는 직선의 방정식은?



① $-2x-y+2=0$ ② $-2x+y+4=0$

③ $2x-y-4=0$ ④ $2x+y-4=0$

- ✓⑤ $2x+y+4=0$

$\triangle ABD$ 의 넓이와 $\triangle ADC$ 의 넓이가 3:4이고 높이가 같으므로 밑변의 길이의 비도 3:4이어야 한다.

$$\overline{BD}=14 \times \frac{3}{7}=6 \quad \therefore D(-2, 0)$$

따라서 두 점 $A(-4, 4)$, $D(-2, 0)$ 을 지나는 일차함수의 그래프의 기울기는

$$\frac{0-4}{-2-(-4)}=-2$$

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

$$0=-2 \times (-2)+b \quad \therefore b=-4$$

따라서 직선 AD의 방정식은

$$y=-2x-4 \text{에서 } 2x+y+4=0$$



중단원 평가

01 일차방정식 $5x - 2y + 6 = 0$ 의 그래프가 점 $(a, 3a)$ 를 지날 때, a 의 값은?

기출문제
13

① 3 ② 3 ③ 4

④ 5 ✓ ⑤ 6

$$5a - 6a + 6 = 0 \quad \therefore a = 6$$

02 일차방정식 $4x + y - 8 = 0$ 의 그래프에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

기출문제
13

① x 절편은 2이다.

기출문제
14

✓ ② x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

③ 제3사분면을 지나지 않는다.

✓ ④ 점 $(3, 4)$ 를 지난다.

⑤ $y = -4x + 1$ 의 그래프와 평행하다.

② x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

④ 점 $(3, -4)$ 를 지난다.

03 일차방정식 $ax + 4y = 3$ 의 그래프가 점 $(3, -6)$ 을 지날 때, 상수 a 의 값을 구하시오. 9

기출문제
13

$$ax + 4y = 3 \text{에 } x=3, y=-6 \text{을 대입하면}$$

$$3a - 24 = 3, 3a = 27 \quad \therefore a = 9$$

04 다음 중 그래프가 오른쪽 그림과 같은 직선의 방정식은?

기출문제
14

✓ ① $2x - 3y - 6 = 0$

② $2x + 3y - 6 = 0$

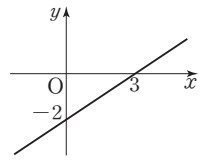
③ $3x - 2y - 2 = 0$

④ $3x + 2y + 4 = 0$

⑤ $2x + 3y - 2 = 0$

기울기가 $\frac{2}{3}$, y 절편이 -2 인 일차함수의 식은

$$y = \frac{2}{3}x - 2 \quad \therefore 2x - 3y - 6 = 0$$



05 일차방정식 $ax + by + c = 0$ 에서 $ab > 0$, $ac < 0$ 일 때, 이 일차방정식의 그래프가 지나지 않는 사분면을 구하시오.

기출문제
14

제3사분면

$$ax + by + c = 0 \text{에서 } y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$$

$$ab > 0 \text{에서 } a \text{와 } b \text{의 부호가 같으므로 (기울기)} = -\frac{a}{b} < 0$$

$$ac < 0 \text{에서 } a \text{와 } c \text{의 부호가 다르므로 (x절편)} = -\frac{c}{a} > 0$$

따라서 주어진 일차방정식의 그래프는 제3사분면을 지나지 않는다.

06 다음 설명 중 옳은 것은?

기출문제
15

① $y = 0$ 의 그래프는 y 축이다.

② $y = 3$ 의 그래프는 x 축에 수직이다.

③ $x = -4$ 의 그래프는 y 축에 수직이다.

④ 점 $(-3, 2)$ 를 지나고 y 축에 평행한 직선의 방정식은 $y + 3 = 0$ 이다.

✓ ⑤ $y = -3$ 의 그래프는 모든 x 의 값에 대하여 y 의 값은 항상 -3 이다.

① $y = 0$ 의 그래프는 x 축이다.

② $y = 3$ 의 그래프는 x 축에 평행하다.

③ $x = -4$ 의 그래프는 y 축에 평행하다.

④ $x + 3 = 0$

07 두 점 $(2a-3, 4)$, $(3-a, -1)$ 을 지나는 직선이 y 축에
평행할 때, 상수 a 의 값을 구하시오. 2

15

y 축에 평행한 직선 위의 두 점은 x 좌표가 서로 같으므로
 $2a-3=3-a, 3a=6 \quad \therefore a=2$

08 다음 중 보기의 직선의 방정식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

13

보기

15

- ㄱ. $x+y=6$ ㄴ. $y=-5$
ㄷ. $y=-2x+3$ ㄹ. $2x-3=0$
ㅁ. $x-y+3=0$

- ① ㄹ의 그래프는 y 축에 평행한 직선이다.
② ㄱ과 ㄷ의 그래프는 평행하지 않다.
③ ㄴ의 그래프는 x 축에 평행한 직선이다.
④ 그래프가 왼쪽 위로 향하는 것은 ㄱ과 ㄷ이다.
✓⑤ ㄷ의 그래프는 제 3 사분면을 지나지 않는다.

⑤ ㄷ은 제 1, 2, 3 사분면을 지난다.

09 직선 $4x+8=0$ 에 수직이고 점 $(-6, 3)$ 을 지나는 직선
과 직선 $4y-12=0$ 에 수직이고 점 $(-5, -3)$ 을 지나는
직선의 교점의 좌표는?

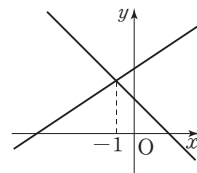
15

- ① $(-6, -3)$ ② $(-6, 3)$ ③ $(-5, -3)$
✓④ $(-5, 3)$ ⑤ $(5, 3)$

$4x+8=0$ 에서 $x=-2$
직선 $x=-2$ 에 수직인 직선의 방정식은 $y=k$ 의 꼴이므로
점 $(-6, 3)$ 을 지나는 직선의 방정식은 $y=3$
또, $4y-12=0$ 에서 $y=3$
직선 $y=3$ 에 수직인 직선의 방정식은 $x=k$ 의 꼴이므로
점 $(-5, -3)$ 을 지나는 직선의 방정식은 $x=-5$
따라서 두 직선의 교점의 좌표는 $(-5, 3)$ 이다.

10 오른쪽 그림은 두 일차방정식
 $2x+ay=-11$, $x+y=2$ 의 그
래프를 나타낸 것이다. 상수 a 의 값
을 구하시오. -3

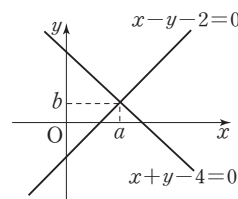
16



$x+y=2$ 에 $x=-1$ 을 대입하면
 $-1+y=2 \quad \therefore y=3$
즉, 두 그래프의 교점의 좌표가 $(-1, 3)$ 이므로 $x=-1, y=3$ 을
 $2x+ay=-11$ 에 대입하면
 $-2+3a=-11, 3a=-9 \quad \therefore a=-3$

11 두 일차방정식 $x-y-2=0$,
 $x+y-4=0$ 의 그래프가 오른
쪽 그림과 같다. ab 의 값을 구
하시오. 3

16



연립방정식 $\begin{cases} x-y-2=0 \\ x+y-4=0 \end{cases}$ 을 풀면
 $x=3, y=1$ 이므로 두 그래프의 교점의 좌표는 $(3, 1)$ 이다.
따라서 $a=3, b=1$ 이므로 $ab=3$

12 두 일차방정식 $2x-y+1=0$ 과 $x-y-1=0$ 의 그래프
의 교점의 좌표를 구하시오. $(-2, -3)$

16

연립방정식 $\begin{cases} 2x-y+1=0 \\ x-y-1=0 \end{cases}$ 을 풀면 $x=-2, y=-3$
따라서 교점의 좌표는 $(-2, -3)$ 이다.

13 두 일차방정식 $y=4x-3$, $ax-y=-1$ 의 그래프의 교점의 x 좌표가 2일 때, 상수 a 의 값은?

16

- ① -2 ② -1 ③ 1
 ✓ ④ 2 ⑤ 3

교점의 x 좌표가 2이므로 $y=4x-3$ 에 $x=2$ 를 대입하면 $y=5$
 즉, 교점의 좌표가 $(2, 5)$ 이므로
 $ax-y=-1$ 에 $x=2, y=5$ 를 대입하면
 $2a-5=-1 \quad \therefore a=2$

14 두 직선 $2x+3y+8=0$, $x-2y-3=0$ 의 교점을 지나고, 직선 $2x-y=5$ 와 평행한 직선의 방정식은?

16

- ① $2x+y+1=0$ ② $2x-y-1=0$
 ③ $2x-y+1=0$ ✓ ④ $2x-y=0$
 ⑤ $2x+y=0$

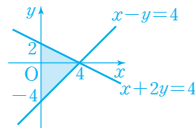
$2x+3y+8=0$, $x-2y-3=0$ 을 연립하여 풀면 $x=-1, y=-2$
 직선 $2x-y=5$ 와 평행하므로 $y=2x+b$ 로 놓고
 $x=-1, y=-2$ 를 대입하면 $-2=-2+b \quad \therefore b=0$
 따라서 $y=2x$ 이므로 $2x-y=0$

15 두 직선 $x-y=4$, $x+2y=4$ 와 y 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오. 12

16

$x-y=4$, $x+2y=4$ 의 그래프를 그리면
 오른쪽 그림과 같다.

$\therefore (\text{넓이}) = \frac{1}{2} \times 6 \times 4 = 12$



16 연립방정식 $\begin{cases} 2x-y=a \\ -4x+by=6 \end{cases}$ 의 해가 존재하지 않을 때, 상

17

수 a, b 의 조건은?

- ① $a=3, b=-2$ ② $a=-3, b=2$
 ✓ ③ $a \neq -3, b=2$ ④ $a=3, b \neq -2$
 ⑤ $a=-3, b \neq 2$

$2x-y=a$ 에서 $y=2x-a$
 $-4x+by=6$ 에서 $y=\frac{4}{b}x+\frac{6}{b}$
 두 그래프가 평행해야 하므로 $2=\frac{4}{b}, -a \neq \frac{6}{b}$
 $\therefore a \neq -3, b=2$

17 연립방정식 $\begin{cases} x+ay=4 \\ 3x-6y=b \end{cases}$ 의 해가 무수히 많을 때, 상수 a ,

17

b 에 대하여 $a+b$ 의 값은?

- ① 2 ② 4 ③ 6
 ④ 8 ✓ ⑤ 10

$x+ay=4$ 에서 $y=-\frac{1}{a}x+\frac{4}{a}$
 $3x-6y=b$ 에서 $y=\frac{1}{2}x-\frac{b}{6}$
 두 그래프가 일치해야 하므로
 $-\frac{1}{a}=\frac{1}{2}, \frac{4}{a}=-\frac{b}{6}$
 따라서 $a=-2, b=12$ 이므로 $a+b=-2+12=10$

18 연립방정식 $\begin{cases} ax+y=1 \\ -2x+by=-4 \end{cases}$ 의 해가 무수히 많게 되는

17

상수 a, b 에 대하여 일차방정식 $ax-y+b=0$ 의 그래프와 x 축과의 교점은?

- ① $(-2, 0)$ ② $(2, 0)$ ③ $(4, 0)$
 ④ $(6, 0)$ ✓ ⑤ $(8, 0)$

$ax+y=1$ 에서 $y=-ax+1$
 $-2x+by=-4$ 에서 $y=\frac{2}{b}x-\frac{4}{b}$
 두 그래프가 일치해야 하므로
 $-a=\frac{2}{b}, 1=-\frac{4}{b} \quad \therefore a=\frac{1}{2}, b=-4$

따라서 $\frac{1}{2}x-y-4=0$, 즉 $x-2y-8=0$ 의 그래프의 x 절편은 8이므로
 x 축과의 교점의 좌표는 $(8, 0)$ 이다.

서술형

- 19** 직선 $3x - y = 0$ 에 평행하고, 점 $(-2, 1)$ 을 지나는 직선의 방정식이 $ax + by - 7 = 0$ 일 때, 상수 a, b 에 대하여 ab 의 값을 구하시오.

14

풀이 과정

1단계 기울기 구하기 ... 20%

$$3x - y = 0 \text{에서 } y = 3x \quad \therefore (\text{기울기}) = 3$$

2단계 y절편 구하기 ... 30%

$$y = 3x + k \text{로 놓고 } x = -2, y = 1 \text{을 대입하면}$$

$$1 = 3 \times (-2) + k \quad \therefore k = 7$$

3단계 직선의 방정식 구하기 ... 30%

$$y = 3x + 7 \text{에서 } -3x + y - 7 = 0$$

4단계 ab 의 값 구하기 ... 20%

$$\text{따라서 } a = -3, b = 10 \text{이므로 } ab = -3 \times 1 = -3$$

정답 -3

- 20** 두 점 $(3, 6), (3m+1, -2)$ 를 지나는 직선 l 이 일차방정식 $4x + y = 2$ 의 그래프와 평행할 때, 직선 l 의 y 절편과 m 의 값의 곱을 구하시오.

14

풀이 과정

1단계 직선 l 의 y 절편 구하기 ... 40%

$$4x + y = 2 \text{에서 } y = -4x + 2$$

직선 l 과 $y = -4x + 2$ 의 그래프가 평행하므로
직선 l 의 방정식을 $y = -4x + b$ 라 하자.
 $y = -4x + b$ 의 그래프가 점 $(3, 6)$ 을 지나므로
 $6 = -12 + b \quad \therefore b = 18$

2단계 m 의 값 구하기 ... 40%

$$\text{즉, } y = -4x + 18 \text{에 } x = 3m+1, y = -2 \text{를 대입하면}$$

$$-2 = -4 \times (3m+1) + 18, 12m = 16 \quad \therefore m = \frac{4}{3}$$

3단계 y 절편과 m 의 값의 곱 구하기 ... 20%

$$\text{따라서 직선 } l \text{의 } y \text{절편과 } m \text{의 값의 곱은}$$

$$18 \times \frac{4}{3} = 24$$

정답 24

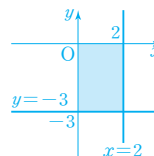
- 21** 두 일차방정식 $x = 2, y = -3$ 의 그래프와 x 축, y 축으로 둘러싸인 사각형의 넓이를 구하시오.

15

풀이 과정

1단계 그래프 그리기 ... 40%

두 일차방정식 $x = 2, y = -3$ 의 그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같다.



2단계 가로, 세로의 길이 구하기 ... 30%

따라서 만들어진 사각형은 가로의 길이가 2, 세로의 길이가 3인 직사각형이다.

3단계 사각형의 넓이 구하기 ... 30%

$$\text{따라서 구하는 사각형의 넓이는 } 2 \times 3 = 6$$

정답 6

- 22** 세 직선 $x + y = 5, 2x - y = 4, 2x - 5y + a = 0$ 이 한 점에서 만날 때, 상수 a 의 값을 구하시오.

16

풀이 과정

1단계 두 직선의 교점 구하기 ... 50%

$x + y = 5, 2x - y = 4$ 를 연립하여 풀면 $x = 3, y = 2$
즉, 두 직선 $x + y = 5, 2x - y = 4$ 의 교점의 좌표는 $(3, 2)$ 이다.

2단계 a 의 값 구하기 ... 50%

직선 $2x - 5y + a = 0$ 이 점 $(3, 2)$ 를 지나야 하므로
 $x = 3, y = 2$ 를 $2x - 5y + a = 0$ 에 대입하면
 $6 - 10 + a = 0 \quad \therefore a = 4$

정답 4

두 사람이 만나는 시각은?

지훈이와 혜진이는 한강 고수부지에서 오전 10시에 만나 자전거를 타고 운동을 하기로 약속하였습니다. 그런데 만나는 장소를 서로 착각하여 오전 9시 55분에 두 사람은 5km 떨어져 있게 되었습니다. 두 사람은 전화로 대화를 하기 시작하였습니다.

“지훈아, 우리 일단 출발하자. 10시 정각에 출발해서 나는 시속 10km로 달릴 테니까 넌 시속 20km로 내 뒤를 따라와. 알았지?”

“알았어. 그런데 우리 몇 시 몇 분에 만나게 되는 거지?”

“일차함수를 이용하면 쉽게 알 수 있어. 우리가 x 시간 동안 이동한 거리를 y km라 하고 풀어 보면 돼.”

잠시 후 두 사람은 몇 시 몇 분에 만나는지를 구하였습니다.

과연 몇 시 몇 분에 만날까요?

지훈이가 x 시간 동안 이동한 거리는 $20x$ km이므로 x 와 y 사이의 관계식은 $y=20x$ 입니다.

또, 혜진이는 지훈이가 출발할 때, 이미 5km 앞에 있었으므로 x 와 y 사이의 관계식은 $y=5+10x$ 입니다.

이때 $20x=5+10x$ 에서 $10x=5$ 이므로 $x=\frac{1}{2}$ 입니다. 즉, 두 사람은 30분 뒤에 만나게 됩니다.

따라서 두 사람이 만나는 시각은 오전 10시 30분입니다.

이 단원에서 배운 내용을 이와 같이 실생활에 응용할 수 있으니 정말 편리하지 않은가요?

