정답 및 해설

Ⅰ 수와 식의 계산

준비 학습 ····· 9쪽

1 (1) 0.1 (2) 0.23 (3) $\frac{261}{100}$ (4) $\frac{83}{1000}$

2 (1) 2×5^2 (2) $2^5\times3$ (3) $2^3\times3\times7$ (4) $2^4\times5^2$

3 (1) $-32a$ (2) $\frac{1}{2}x$ (3) $5a-9$ (4) $x-11$

1 유리수와 순환소수

단원 활동 ····· 11쪽

1 0.75, 0.666…

예 0.75는 소수점 아래에 0이 아닌 숫자가 2번 나타나고, 0.666…은 소수점 아래에 0이 아닌 숫자가 무한 번 나타난다.

2 예 음식의 위치를 정확하게 나타낼 때는 분수 표현, 두 수의 대소를 비교할 때는 소수 표현이 편리한 경우가 있다.

01 유리수와 순환소수

개념 열기

12쪽

분수	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{5}{12}$
소수	0.5	0.0625	0.41666…

14쪽 **1** 2, 5, 소인수: 2, 5 **2** 2, 5, 소인수: 2, 5
3 2, 5, 소인수: 2, 5

● 스스로 확인하기

12쪽 (2) 무한소수 15쪽 2, 5 16쪽 7

■ 문제 / 수학 역량 기르기 ····· 13쪽~16쪽

01 (1) 0.8333…, 무한소수 (2) 0.875, 유한소수
(3) 0.090909…, 무한소수

02 (2) 384, $0.\dot{3}8\dot{4}$ (3) 61, $0.72\dot{6}\dot{1}$

03 예 빵을 3명이 똑같이 나누어 먹을 때의 양을 전체의 $\frac{1}{3}$로 나타내는 것과 같이 등분된 것의 일부를 나타낼 때는 분수 표현이 편리하고, 1.35초와 같이 초 단위의 시간을 나타낼 때는 소수 표현이 편리하다.

04 $\frac{1}{2^3\times5}$, $\frac{33}{2\times3\times5^2}$, $\frac{21}{140}$

05 (2), (3) **06** $\frac{1}{81}$, $\frac{1}{6}$

수학 역량 기르기 ····· 16쪽

(가)에서 분모가 24인 분수 x를 $\frac{A}{24}$라고 하면 (나)에서 $\frac{1}{8}=\frac{3}{24}$, $\frac{1}{2}=\frac{12}{24}$이므로 분자 A는 $3<A<12$인 자연수이다. 또 (다)에서 $\frac{A}{24}=\frac{A}{2^3\times3}$를 유한소수로 나타낼 수 없으므로 A는 3의 배수가 아니어야 한다.
따라서 A는 4, 5, 7, 8, 10, 11이고, 구하는 분수 x의 개수는 6개이다.

02 순환소수의 분수 표현

개념 열기

17쪽 **1** 7.777…, 같다. **2** 7

■ 문제 / 수학 역량 기르기 ····· 17쪽~19쪽

01 (1) $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{11}{9}$

02 (1) $\frac{5}{11}$ (2) $\frac{341}{333}$ (3) $-\frac{17}{18}$ (4) $\frac{3221}{990}$

03 $1.2\dot{4}$, 3.76, 2.323232…

수학 역량 기르기 ····· 19쪽

다혜: 기약분수의 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 유한소수로 나타낼 수 있다.
지훈: 순환소수는 모두 a, $b(b\neq0)$가 정수인 분수 $\frac{a}{b}$의 꼴로 나타낼 수 있으므로 유리수이다.
따라서 잘못 말한 학생은 다혜, 지훈이다.

중단원 학습 점검 20쪽

개념 정리 1 X 2 O 3 X 4 O 5 O

1 (1) $0.1\dot{8}$ (2) $0.5\dot{3}$

2 (1) ㄴ, ㄷ (2) ㄱ, ㄹ

3 2.222…, 2, 2, 2

4 $\frac{19}{110}=0.1727272\cdots=0.1\dot{7}\dot{2}$
따라서 바르게 나타낸 학생은 지연이다.

5 (1) $\frac{2}{13}$를 소수로 나타내면 $0.\dot{1}53846\dot{}$이므로 순환마디는 153846이다.

(2) 순환마디를 이루는 숫자는 6개이고,
$100=6\times16+4$이므로 소수점 아래 100번째 자리의 숫자는 순환마디의 4번째 숫자인 8이다.

6 $\frac{33}{168}=\frac{11}{56}=\frac{11}{2^3\times7}$이고, 유한소수로 나타내려면 기약분수로 나타냈을 때, 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 하므로 7의 배수를 곱해야 한다.
따라서 곱할 수 있는 가장 작은 자연수는 7이다.

7 $\frac{21}{2^3\times5^2\times a}=\frac{3\times7}{2^3\times5^2\times a}$이고, 순환소수로만 나타낼 수 있으므로 기약분수로 나타냈을 때, 분모에 2 또는 5 이외의 소인수가 있어야 한다.
따라서 한 자리의 자연수 a는 9이다.

8 (1) $x=1.\dot6$이라 하고 $10x-x$를 하면
$9x=15$, $x=\frac{15}{9}=\frac{5}{3}$이므로 $1.\dot6=\frac{5}{3}$

(2) $x=0.\dot40\dot5$라 하고 $1000x-x$를 하면
$999x=405$, $x=\frac{405}{999}=\frac{15}{37}$이므로 $0.\dot40\dot5=\frac{15}{37}$

(3) $x=-0.\dot1\dot3$이라 하고 $100x-x$를 하면
$99x=-13$, $x=-\frac{13}{99}$이므로 $-0.\dot1\dot3=-\frac{13}{99}$

(4) $x=2.04\dot3$이라 하고 $1000x-10x$를 하면
$990x=2023$, $x=\frac{2023}{990}$이므로 $2.04\dot3=\frac{2023}{990}$

9 ㄹ. 순환소수가 아닌 무한소수는 유리수가 아니다.
따라서 유리수는 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

10 $\frac{x}{450}=\frac{x}{2\times3^2\times5^2}$이고, 유한소수로 나타낼 수 있으므로 기약분수로 나타냈을 때, 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 한다. 즉, x는 9의 배수이어야 한다.
따라서 100과 110 사이의 수 중에서 9의 배수는 108이므로 $x=108$
이때 $\frac{108}{450}=\frac{6}{25}$이므로 $y=25$

수행 과제 22쪽

1

2 예

2 식의 계산

단원 활동 25쪽

1 방법 1: $a(a+b)$, 방법 2: a^2+ab

2 $a(a+b)=a^2+ab$

01 지수법칙

개념 열기

26쪽 5번 29쪽 2^5, 2, 2

● **스스로 확인하기**

27쪽 (2) 2, 3, 5, 9 28쪽 (2) 3, 12

31쪽 (2) 4, 4, 4, 81

■ **문제 / 수학 역량 기르기** 27쪽~32쪽

01 (1) a^{10} (2) 2^{12} (3) a^9

02 (1) $3^6\times5^7$ (2) a^4b^6 (3) x^3y^9

03 (1) a^{14} (2) 2^{18} (3) a^7b^{10}

04 a^9

05 (1) 3^3 (2) 1 (3) $\frac{1}{x^2}$

06 (1) x^6 (2) a^4 (3) $\frac{1}{x^7}$

07 81배

08 (1) $27a^3$ (2) $-\frac{32}{x^5}$

09 (1) 1 (2) $\frac{1}{8}$

10 (1) $64x^3y^{12}$ (2) $\frac{64b^6}{a^{12}}$ (3) $\frac{a^{18}}{b^{24}}$

수학 역량 기르기 ····· 32쪽

다혜: $(-2x^2y)^4=-2^4(x^2)^4y^4$ 부분이 틀렸다.

-2에 지수법칙을 적용해야 하므로 바르게 고치면

$(-2x^2y)^4=(-2)^4(x^2)^4y^4=16x^8y^4$

지훈: $\left(\frac{xy^6}{3}\right)^2=\frac{x^2(y^6)^2}{3}$ 부분이 틀렸다.

분모 3에 지수법칙을 적용해야 하므로 바르게 고치면

$\left(\frac{xy^6}{3}\right)^2=\frac{x^2(y^6)^2}{3^2}=\frac{x^2y^{12}}{9}$

02 단항식의 계산

개념 열기

33쪽 $6ab$(또는 $3a\times 2b$)

● 스스로 확인하기

33쪽 (2) 2, 2, -6

35쪽 (1) 5, x^5, $4x^3$ (2) x^3y, $\frac{x}{3y^2}$

■ 문제 / 수학 역량 기르기 ····· 34쪽~36쪽

01 (1) $15a^2$ (2) $30x^2y^3$
(3) $-3a^4b^2$ (4) $-8x^7y^4$

02 (1) $10x^5y^7$ (2) $6a^5b^9$

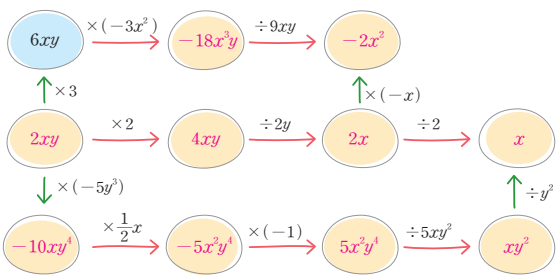
03 (1) $7a^6$ (2) $-\frac{1}{3x^7}$
(3) $12a^4$ (4) $\frac{7x^6}{2y^2}$

04 (1) $5x^4y^8$ (2) $3a^5b^8$

05 (1) $6a$ (2) $\frac{y^3}{3}$

수학 역량 기르기 ····· 36쪽

예 화살표의 방향이 반대일 때는 곱셈을 나눗셈으로, 나눗셈을 곱셈으로 고쳐서 계산한다.



03 다항식의 계산

개념 열기

37쪽

	포도 주스(병)	사과 주스(병)	지불한 금액(원)
현수	2	5	$2a+5b$
다혜	3	1	$3a+b$
합계	5	6	$(2a+5b)+(3a+b)$ (또는 $5a+6b$)

40쪽 1 $6x^2$, $2xy$ 2 $2x(3x+y)$

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

■ 문제 / 수학 역량 기르기 ····· 38쪽~42쪽

01 (1) $7x-8y$ (2) $-6x+13y+7$

02 $8-x^2$, $-3a^2+a-2$

03 (1) $5x^2+5x-6$ (2) $3x^2-5x+7$
(3) $-2x^2-6x+13$ (4) $2x^2-7x-8$

04 $P=5x^2+2x-4$, $Q=3x^2+x-6$

05 (1) $4x^2-3xy$ (2) $-12a^2-9ab+3a$
(3) $2x^2-3x$ (4) $2ab+8b^2-2b$

06 (1) $6x^2+10xy-20y^2$ (2) $2x^2+5xy-7x$

07 (1) $3y-x+2$ (2) $-4x+10+6y$

수학 역량 기르기 ····· 42쪽

(1) $+3x^2$ 부분이 틀렸다. 계산 과정을 바르게 고치면

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

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

(2) $+35y^2$ 부분이 틀렸다. 계산 과정을 바르게 고치면

$-\frac{20xy^2-35y^2}{5y}=-\frac{20xy^2}{5y}-\frac{-35y^2}{5y}$

$=-4xy+7y$

중단원 학습 점검 43쪽

개념 정리 1 O 2 X 3 O 4 O 5 X

1 ㄴ, ㄹ

2 (1) $a^{10}b^8$ (2) $\frac{y^4}{x^5}$

3 (1)−(가), (2)−(다), (3)−(나)

4 (1) $7a-b$ (2) $5x^2+6x-1$ (3) $3x^2+8x-13$

5 (1) $5^{37}\times(0.2)^{35}=5^{35}\times5^2\times(0.2)^{35}$

$=(5\times0.2)^{35}\times5^2$

$=1^{35}\times5^2=5^2=25$

(2) $\frac{14^4}{7^4}=\left(\frac{14}{7}\right)^4=2^4=16$

6 $\left(\frac{x^a}{3y^{2b}}\right)^4=\frac{x^{4a}}{3^4y^{8b}}=\frac{x^8}{81y^{24}}$에서

$4a=8,\ 8b=24$이므로 $a=2,\ b=3$

7 $2xy^2\times A\div(-3x^2y^3)=4x^2y$에서

$2xy^2\times A=4x^2y\times(-3x^2y^3)=-12x^4y^4$이므로

$$A=(-12x^4y^4)\div 2xy^2=\frac{-12x^4y^4}{2xy^2}=-6x^3y^2$$

8 (1) $(3x^2-2x+1)+(x^2-9x)=4x^2-11x+1$

이므로 ㄱ, ㄹ이다.

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

$=4x^2-11x+1$

이므로 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

9 $A\times\frac{1}{4}ab=-\frac{1}{4}a^2b-ab^2+3ab$이므로

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

10 $P=\pi(2ab)^2\times 3a=4\pi a^2b^2\times 3a=12\pi a^3b^2$

$Q=\pi(3a)^2\times 2ab=9\pi a^2\times 2ab=18\pi a^3b$

따라서 $\frac{P}{Q}=\frac{12\pi a^3b^2}{18\pi a^3b}=\frac{2b}{3}$이다.

11 (색칠한 삼각형의 넓이)

=(직사각형의 넓이)−(세 직각삼각형의 넓이의 합)

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

수행 과제 45쪽

1 $-a^6b^9$과 $(-a^2b^3)^3$

$20a+10b$와 $(16a^2b+8ab^2)\div\frac{4}{5}ab$

$9a^{16}b^3$과 $(-3a^6b)^2\times a^4b$

a^2-7과 $(4a^2-3a-4)-3(a^2-a+1)$

2 예 아기 돼지 삼 형제는 늑대가 집에 들어오지 못하도록 각자의 집의 문을 다음과 같이 만들었어요.

첫째: 한 변의 길이가 a^2-ab+1인 정삼각형 모양

둘째: 반지름의 길이가 $\frac{y^3}{x^2}$인 원 모양

셋째: 넓이가 $4a^3b+3ab^2$이고, 가로의 길이가 ab인 직사각형 모양

첫째, 셋째네 집의 암호는 문의 둘레의 길이, 둘째네 집의 암호는 문의 넓이일 때, 삼 형제의 집의 암호를 모두 찾아보자.

[풀이] 첫째네 집 문의 둘레의 길이는

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

둘째네 집 문의 넓이는 $\pi\left(\frac{y^3}{x^2}\right)^2=\frac{y^6}{x^4}\pi$

셋째네 집 문의 세로의 길이는

$(4a^3b+3ab^2)\div ab=4a^2+3b$

이므로 문의 둘레의 길이는

$2(4a^2+3b+ab)=8a^2+6b+2ab$

대단원 학습 평가 46쪽

1 ⑤ 3.4333…은 $3.4\dot{3}$으로 나타낸다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

2 ① $\frac{33}{132}=\frac{1}{2^2}$ ② $\frac{13}{15}=\frac{13}{3\times 5}$ ③ $\frac{81}{5^2\times 7}$

④ $\frac{21}{33}=\frac{7}{11}$ ⑤ $\frac{21}{2^2\times 3^2\times 5}=\frac{7}{2^2\times 3\times 5}$

따라서 유한소수로 나타낼 수 있는 것은 ①이다.

3 탄수화물: $\frac{30}{60}=\frac{1}{2}$

당류: $\frac{3}{60}=\frac{1}{20}=\frac{1}{2^2\times 5}$

단백질: $\frac{5}{60}=\frac{1}{12}=\frac{1}{2^2\times 3}$

지방: $\frac{2}{60}=\frac{1}{30}=\frac{1}{2\times 3\times 5}$

따라서 함량을 분수로 나타냈을 때, 순환소수로만 나타낼 수 있는 영양 성분은 단백질, 지방이다.

4 $\frac{3}{2^3\times 5\times x}$을 유한소수로 나타낼 수 있으므로 기약분수로 나타냈을 때, 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 하고, x는 한 자리의 자연수이므로 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8의 7개이다.

5 ① 2.272727… ② 1000 ③ 990

④ 225 ⑤ $\frac{5}{22}$

따라서 옳은 것은 ③이다.

6 ㄱ. 기약분수로 나타냈을 때, 분모의 소인수가 2 또는 5뿐인 유리수만 유한소수로 나타낼 수 있다.

ㄹ. 무한소수 중에는 순환소수가 아닌 무한소수도 있다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

7 현수: $(x^3)^3=x^{3\times 3}=x^9$

세민: $x^3\times x^4=x^{3+4}=x^7$

지훈: $(x^2)^3\div x^3=x^6\div x^3=x^{6-3}=x^3$

다혜: $(3xy^2)^3=3^3x^3(y^2)^3=27x^3y^6$

따라서 옳은 학생은 세민, 지훈이다.

8 $81^3=(3^4)^3=3^{4\times3}=3^{3\times4}=(3^3)^4=A^4$
따라서 ④이다.

9 $(-24a^2b^4)\div6b^3\times\square=8a^2b^2$
$-4a^2b\times\square=8a^2b^2$
$\square=8a^2b^2\div(-4a^2b)=-2b$

10 $2(x^2-x+1)-(3x^2+2x-4)$
$=2x^2-2x+2-3x^2-2x+4$
$=-x^2-4x+6$

11 $\frac{11}{30}\times N=\frac{11}{2\times3\times5}\times N$이고, 유한소수로 나타낼 수 있으므로 N은 3의 배수이어야 한다. …… (i)
$\frac{7}{308}\times N=\frac{1}{44}\times N=\frac{1}{2^2\times11}\times N$이고, 유한소수로 나타낼 수 있으므로 N은 11의 배수이어야 한다. …… (ii)
따라서 N은 3과 11의 공배수, 즉 33의 배수이어야 하므로 가장 작은 자연수 N의 값은 33이다. …… (iii)

평가 기준	비율
(i) $\frac{11}{30}\times N$을 유한소수로 나타낼 수 있도록 하는 자연수 N의 조건을 구한 경우	35 %
(ii) $\frac{7}{308}\times N$을 유한소수로 나타낼 수 있도록 하는 자연수 N의 조건을 구한 경우	35 %
(iii) 가장 작은 자연수 N의 값을 구한 경우	30 %

12 $x=0.\dot2\dot3$이라 하고 $100x-x$를 하면
$99x=23,\ x=\frac{23}{99}$
따라서 $0.\dot2\dot3=\frac{23}{99}$이다. …… (i)
$y=0.1\dot4$라 하고 $100y-10y$를 하면
$90y=13,\ y=\frac{13}{90}$
따라서 $0.1\dot4=\frac{13}{90}$이다. …… (ii)
처음 기약분수는 $\frac{13}{99}$이고, 순환소수로 나타내면
$\frac{13}{99}=0.131313\cdots=0.\dot1\dot3$ …… (iii)

평가 기준	비율
(i) $0.\dot2\dot3$을 분수로 나타낸 경우	35 %
(ii) $0.1\dot4$를 분수로 나타낸 경우	35 %
(iii) 처음 기약분수를 찾고, 순환소수로 나타낸 경우	30 %

13 $\left(\frac{2}{3^a}\right)^5=\frac{2^5}{3^{5a}}=\frac{2^5}{3^{20}}$에서
$5a=20$이므로 $a=4$ …… (i)
$\left(\frac{7^a}{5^2}\right)^4=\frac{7^{4a}}{5^8}=\frac{7^c}{5^b}$에서 $b=8$ …… (ii)
$4a=c$이므로 $c=16$ …… (iii)

평가 기준	비율
(i) a의 값을 구한 경우	40 %
(ii) b의 값을 구한 경우	30 %
(iii) c의 값을 구한 경우	30 %

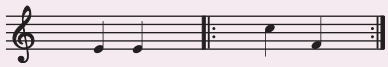
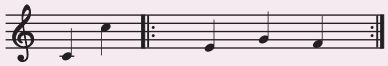
14 (1) 어떤 식을 A라고 하면
$A-(-2x+3)=2x^2-3x+3$
$A=2x^2-3x+3+(-2x+3)$
$=2x^2-5x+6$ …… (i)
(2) 따라서 바르게 계산한 식은
$(2x^2-5x+6)+(-2x+3)=2x^2-7x+9$ …… (ii)

평가 기준	비율
(i) 어떤 식을 구한 경우	60 %
(ii) 바르게 계산한 식을 구한 경우	40 %

15 (세로의 길이)$=(8x^2y^2-6xy^4)\div\frac{2}{5}xy$ …… (i)
$=(8x^2y^2-6xy^4)\times\frac{5}{2xy}$
$=20xy-15y^3$ …… (ii)

평가 기준	비율
(i) 세로의 길이를 구하는 식을 세운 경우	50 %
(ii) 세로의 길이를 구한 경우	50 %

창의 · 융합 프로젝트 51쪽

1

2 예 • 악보 그리기

• 순환소수로 나타내기: $0.07\dot2\dot43$
• 분수로 나타내기
$x=0.07\dot2\dot43$이라 하고 $100000x-100x$를 하면
$99900x=7236,\ x=\frac{7236}{99900}=\frac{67}{925}$
따라서 악보를 분수로 나타내면 $\frac{67}{925}$이다.

Ⅱ 부등식과 연립방정식

준비 학습 ····· 53쪽

1 (1) $x<5$ (2) $-2<y\leq 4$

2 (1) $x=6$ (2) $x=-\frac{1}{2}$ (3) $x=-9$ (4) $x=2$

3 -4

1 일차부등식

단원 활동 ····· 55쪽

1

구분	최대이륙중량	식
대형	600 kg 초과	$x>600$
중형	150 kg 초과 600 kg 이하	$150<x\leq 600$
중소형	25 kg 초과 150 kg 이하	$25<x\leq 150$
소형	2 kg 초과 25 kg 이하	$2<x\leq 25$
초소형	2 kg 이하	$x\leq 2$

2 C, E

01 부등식의 해와 그 성질

개념 열기

56쪽 **1** $a\geq 18$ **2** $x+3<6$

58쪽 **1** < **2** <

■ **문제 / 수학 역량 기르기** ····· 56쪽~59쪽

01 (1) $y>9$ (2) $500b+4000\leq 10000$

02 (1) 2 (2) -2, -1, 0, 1

03 (1) > (2) > (3) > (4) >

04 (1) < (2) <

수학 역량 기르기 ····· 59쪽

예 부등식 $-3a+2<-3b+2$의 양변에서 2를 빼면 $-3a<-3b$이고, 다시 양변을 -3으로 나누면 $a>b$이다.

02 일차부등식의 풀이와 활용

개념 열기

60쪽 x, $3x+2$

■ **문제 / 수학 역량 기르기** ····· 61쪽~66쪽

01 예 $x-7>4$는 일차부등식이므로 → 방향
$2x-3=11-x$는 일차방정식이므로 ↓ 방향
$7x+3\leq -7x$는 일차부등식이므로 → 방향
$2x+4>x-1$은 일차부등식이므로 → 방향
따라서 도착하는 곳에 있는 간식은 초콜릿이다.

02 (1) $x<4$ (2) $x\leq -3$ (3) $x>\frac{4}{3}$ (4) $x\geq 2$

03 (1) $x>-8$ (2) $x\leq 4$

04 (1) $x\leq\frac{1}{2}$ (2) $x>3$

05 (1) $x>\frac{6}{5}$ (2) $x\geq 2$

수학 역량 기르기 ····· 64쪽

예 세민: 괄호를 먼저 풀면 $2.5x+1>2x+3$
양변에 10을 곱하면 $25x+10>20x+30$
$25x-20x>30-10$, $5x>20$이므로 $x>4$
현수: 양변에 2를 곱하여 계수를 정수로 먼저 고치면
$5x+2>4x+6$이므로 $x>4$
주어진 일차부등식에서는 양변에 적당한 수 2를 곱하여 계수를 정수로 먼저 고치면 괄호도 같이 없어지므로 현수의 방법이 계산이 더 편리하다.

06 (1) 갈 때: $\boxed{\frac{x}{3}}$, 물건을 살 때 걸리는 시간: $\frac{\boxed{10}}{60}$,
올 때: $\boxed{\frac{x}{3}}$, 일차부등식: $\frac{x}{3}+\frac{1}{6}+\frac{x}{3}\leq 1$
(2) $\frac{5}{4}$ km 이내, $x=\frac{5}{4}$를 대입하면 최대 허용 시간인 1시간이 되므로 문제의 뜻에 맞는다.

07 25 L 이상

중단원 학습 점검 67쪽

개념 정리 1 O 2 X 3 O 4 X 5 O

1 (1) -2 (2) -1, 0, 1, 2

2 (1) $\leq$ (2) $\leq$ (3) $\geq$ (4) $\leq$

3 (1) $8x+2>5x-1$, $3x>-3$, $x>-1$
(2) $3(x-1)\geq 5(x+3)$, $3x-3\geq 5x+15$
$-2x\geq 18$, $x\leq -9$

4 어떤 자연수를 x라고 하자. 어떤 자연수의 4배에서 6을 빼면 10보다 작으므로 $4x-6<10$
이 부등식을 풀면 $4x<16$, $x<4$
따라서 부등식을 만족시키는 자연수 x는 1, 2, 3이다.
$4\times 4-6=10$이고, $4\times 1-6<10$, $4\times 2-6<10$, $4\times 3-6<10$이므로 문제의 뜻에 맞는다.

5 ㄱ, ㄴ

6 $4x-3\le 22-7x$, $11x\le 25$, $x\le\frac{25}{11}$

따라서 부등식을 만족시키는 자연수 x는 1, 2이므로 구하는 합은 $1+2=3$

7 (1) $0.25x-0.3>0.1x+0.15$, $25x-30>10x+15$

$15x>45$, $x>3$

(2) $\frac{x}{2}-\frac{x-1}{4}>x$, $2x-(x-1)>4x$

$2x-x+1>4x$, $-3x>-1$, $x<\frac{1}{3}$

8 일차부등식 $6(x-1)-5<2x+a$를 풀면

$6x-6-5<2x+a$, $4x<a+11$, $x<\frac{a+11}{4}$

일차부등식의 해가 $x<5$이므로

$\frac{a+11}{4}=5$, $a+11=20$, $a=9$

9 윤아가 도현이에게 x개의 사탕을 주었다고 하자.

윤아가 도현이에게 사탕을 x개 주어도 도현이가 가진 것의 2배보다 많으므로

$35-x>2(6+x)$

이 부등식을 풀면

$35-x>12+2x$, $-3x>-23$, $x<\frac{23}{3}$

따라서 사탕을 최대 7개까지 줄 수 있다.

$35-8<2\times(6+8)$이고, $35-7>2\times(6+7)$이므로 문제의 뜻에 맞는다.

10 일차부등식 $21-6x>10x-2a$를 풀면

$-16x>-2a-21$, $x<\frac{2a+21}{16}$

이때 자연수 해가 없으려면 $\frac{2a+21}{16}\le 1$이어야 하므로

$2a+21\le 16$, $2a\le -5$, $a\le -\frac{5}{2}$

11 8장을 인화하는 가격이 10000원이므로 한 장당 650원 이하가 되게 인화하려면 8장을 초과하여 인화해야 한다.

사진을 x장 인화한다고 하자.

8장을 초과하여 x장 인화한 가격은

$\{10000+400(x-8)\}$원이고, 한 장당 650원으로 x장 인화한 가격은 $650x$원이므로

$10000+400(x-8)\le 650x$

이 부등식을 풀면

$10000+400x-3200\le 650x$

$-250x\le -6800$, $x\ge\frac{136}{5}$

따라서 28장 이상 인화해야 한다.

$10000+400\times(27-8)>650\times 27$이고,

$10000+400\times(28-8)\le 650\times 28$이므로 문제의 뜻에 맞는다.

수행 과제 69쪽

1 지훈: 쌍별이의 양을 구하는 부등식을 세우면

$\frac{64}{100}a+\frac{53}{100}\times 20\ge 35$

이 부등식을 풀면

$64a+1060\ge 3500$, $64a\ge 2440$, $a\ge\frac{305}{8}$

따라서 쌍별이의 양은 $\frac{305}{8}$ g 이상이어야 한다.

다혜: 예 희망의 빵 1개에 들어 있는 탄수화물이 20 g 이상이어야 하므로 장수애의 양을 구하는 부등식을 세우면

$\frac{26}{100}b+\frac{17}{100}\times 30\ge 20$

이 부등식을 풀면

$26b+510\ge 2000$, $26b\ge 1490$, $b\ge\frac{745}{13}$

따라서 장수애의 양은 $\frac{745}{13}$ g 이상이어야 한다.

2 예 지방이 5 g 이하 들어 있는 '희망의 빵' 만들기

분량: 빵 1개

재료: 꽃벵이 x g 이하, 고소애 10 g

희망의 빵 1개에 들어 있는 지방이 5 g 이하이어야 하므로 꽃벵이의 양을 구하는 부등식을 세우면

$\frac{18}{100}x+\frac{31}{100}\times 10\le 5$

이 부등식을 풀면

$18x+310\le 500$, $18x\le 190$, $x\le\frac{95}{9}$

따라서 꽃벵이의 양은 $\frac{95}{9}$ g 이하이어야 한다.

2 연립일차방정식

단원 활동 71쪽

1 예 입장권만 구입한 학생이 3명이므로 생태체험선까지 이용한 학생은 5명이다.

이때 체험 비용를 계산해 보면

$6000\times 3+9000\times 5=63000$(원)

이므로 입장권만 구입한 학생이 3명일 수 없다.

2 예 체험 비용 57000원보다 활동 1의 경우가 더 많이 냈으므로 입장권만 구입한 학생이 더 많을 것이다.

입장권만 구입한 학생이 4명, 5명, …일 때 체험 비용을 각각 계산해 보면

$6000\times 4+9000\times 4=60000$(원)

$6000\times 5+9000\times 3=57000$(원)

⋮

이므로 입장권만 구입한 학생은 5명이다.

01 미지수가 2개인 연립일차방정식

개념 열기

72쪽 1 $x+2y=9$ 2 3대

74쪽 1 $x+y=5$ 2 $2x+4y=14$ 3 $x=3, y=2$

■ 문제 / 수학 역량 기르기 ····· 72쪽~75쪽

01 (1) $2a+3b=18$ (2) $400x=600y+1000$

02 (1) $(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)$
(2) $(1, 5), (2, 3), (3, 1)$

03 지연, 찬영

04 (1) $x=3, y=4$ (2) $x=6, y=3$

수학 역량 기르기 ····· 75쪽

예 일차방정식 ①의 해는 $(1, 6), (2, 4), (3, 2)$이므로 이를 각각 일차방정식 ②에 대입하면
$(1, 6)$일 때, $-1+6=5$이므로 거짓
$(2, 4)$일 때, $-2+4=2$이므로 참
$(3, 2)$일 때, $-3+2=-1$이므로 거짓
따라서 연립방정식의 해는 $x=2$, $y=4$이다.
일차방정식 ①의 해의 개수가 적어서 **예제 1**의 풀이 방법보다 수빈이의 풀이 방법이 더 편리하다.

02 연립방정식의 풀이와 활용

개념 열기

76쪽 $2y$, $3y$

78쪽 1 금액: 4000
방정식: $x+y=3500$, $2x=4000$
2 2000원

■ 문제 / 수학 역량 기르기 ····· 77쪽~82쪽

01 (1) $x=1, y=7$ (2) $x=-5, y=-2$

02 (1) $x=4, y=3$ (2) $x=1, y=-1$

03 (1) $x=-2, y=2$ (2) $x=2, y=1$

04 (1) $x=-1, y=1$ (2) $x=3, y=1$

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

수학 역량 기르기 ····· 80쪽

예 (1) 일차방정식 $x=-y+3$에서 x가 y에 대한 식으로 나타나 있으므로 $x=-y+3$을 $5x-y=9$에 대입하는 방법으로 푸는 것이 편리하다. 이때 해는 $x=2, y=1$이다.
(2) 한 일차방정식이 한 미지수에 대한 식으로 나타나 있지 않고, 한 미지수에 대한 식으로 변형하면 계수가 분수가 되므로 연립방정식의 두 일차방정식에 적당한 수를 곱하여 더하거나 빼는 방법으로 푸는 것이 편리하다. 이때 해는 $x=7, y=5$이다.

06 (1) 1행: $2y$, 2행: $3x$, 24,
연립방정식: $\begin{cases} x+2y=13 \\ 3x+3y=24 \end{cases}$
(2) 케이크 3개, 도넛 5개, $3+2\times5=13$,
$3\times3+3\times5=24$이므로 문제의 뜻에 맞는다.

07 걸어간 거리: 1 km, 뛰어간 거리: 2 km

중단원 학습 점검 83쪽

개념 정리 1 O 2 X 3 O 4 X

1 $(1, 7), (2, 4), (3, 1)$

2 (1), (4)

3 (1) $\begin{cases} y=2x-4 & \cdots\cdots ① \\ x+3y=9 & \cdots\cdots ② \end{cases}$
①을 ②에 대입하면 $x+3(2x-4)=9$
$x+6x-12=9$, $7x=21$, $x=3$
$x=3$을 ①에 대입하면
$y=2\times3-4$, $y=2$
따라서 해는 $x=3, y=2$이다.
(2) $\begin{cases} x+y=3 & \cdots\cdots ① \\ 3x-y=1 & \cdots\cdots ② \end{cases}$
①과 ②를 변끼리 더하면 $4x=4$, $x=1$
$x=1$을 ①에 대입하면 $1+y=3$, $y=2$
따라서 해는 $x=1, y=2$이다.

4 사과 한 개의 값을 x원, 복숭아 한 개의 값을 y원이라고 하자.
사과 2개와 복숭아 3개의 값이 3000원이므로
$2x+3y=3000$ ····· ①
사과 8개와 복숭아 5개의 값이 9200원이므로
$8x+5y=9200$ ····· ②
①, ②를 연립하여 풀면
$x=900, y=400$
따라서 사과 한 개는 900원, 복숭아 한 개는 400원이다.
$2\times900+3\times400=3000$, $8\times900+5\times400=9200$이므로 문제의 뜻에 맞는다.

5 (1) (가): $-2y$, B: $3x-2y=6$
(2) A, B를 모두 만족시키므로 연립방정식을 세우면
$\begin{cases} x+y=7 & \cdots\cdots ① \\ 3x-2y=6 & \cdots\cdots ② \end{cases}$
①의 양변에 2를 곱한 식과 ②를 변끼리 더하면
$5x=20$, $x=4$
$x=4$를 ①에 대입하면
$4+y=7$, $y=3$
따라서 A, B를 동시에 만족시키는 x, y의 값은 $x=4, y=3$이다.

6 $\begin{cases} \frac{x}{5}-\frac{y}{3}=\frac{2}{15} & \cdots\cdots ① \\ 0.3x-0.4y=0.1 & \cdots\cdots ② \end{cases}$

①의 양변에 15를 곱하고, ②의 양변에 10을 곱하면

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

③에서 ④를 변끼리 빼면 $-y=1$, $y=-1$

$y=-1$을 ③에 대입하면

$3x-5\times(-1)=2$, $3x=-3$, $x=-1$

따라서 해는 $x=-1$, $y=-1$이다.

7 $x+y=-2$에 $x=-3$, $y=b$를 대입하면

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

$ax-3y=3$에 $x=-3$, $y=1$을 대입하면

$-3a-3\times1=3$, $-3a=6$, $a=-2$

8 연립방정식 $\begin{cases} x+2y=8 \\ y=2x-1 \end{cases}$을 풀면 $x=2$, $y=3$

따라서 $ax+3y=7$에 $x=2$, $y=3$을 대입하면

$2a+3\times3=7$, $2a=-2$, $a=-1$

9 긴 끈의 길이를 x cm, 짧은 끈의 길이를 y cm라고 하자.

끈 전체의 길이가 36 cm이므로

$x+y=36$ $\cdots\cdots ①$

긴 끈의 길이가 짧은 끈의 길이의 3배보다 4 cm가 짧으므로 $x=3y-4$ $\cdots\cdots ②$

①, ②를 연립하여 풀면 $x=26$, $y=10$

따라서 긴 끈은 26 cm, 짧은 끈은 10 cm이다.

$26+10=36$, $26=3\times10-4$이므로 문제의 뜻에 맞는다.

10 a, b를 바꾸어 놓은 연립방정식 $\begin{cases} bx+ay=-6 \\ ax-by=-2 \end{cases}$에

$x=-1$, $y=2$를 각각 대입하면 $\begin{cases} -b+2a=-6 \\ -a-2b=-2 \end{cases}$

이 연립방정식을 풀면 $a=-2$, $b=2$

따라서 처음 연립방정식은 $\begin{cases} -2x+2y=-6 \\ 2x+2y=-2 \end{cases}$이므로

이 연립방정식을 풀면 $x=1$, $y=-2$

11 재연이가 이긴 횟수를 x회, 세원이가 이긴 횟수를 y회라고 하자.

재연이는 처음보다 5계단 더 올라가 있으므로

$3x-2y=5$ $\cdots\cdots ①$

세원이는 처음보다 10계단 더 올라가 있으므로

$-2x+3y=10$ $\cdots\cdots ②$

①, ②를 연립하여 풀면 $x=7$, $y=8$

따라서 재연이가 이긴 횟수는 7회이다.

$3\times7-2\times8=5$, $-2\times7+3\times8=10$이므로 문제의 뜻에 맞는다.

수행 과제 85쪽

1 말풍선: $y-1$, $x+y$, $y-1=\frac{1}{3}(x+y)$

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

연립방정식을 세우면

$\begin{cases} y-1=\frac{1}{3}(x+y) \\ x-1=y+1 \end{cases}$

이 연립방정식을 풀면 $x=7$, $y=5$

따라서 나무 위의 독수리는 7마리, 나무 아래의 독수리는 5마리이다.

$5-1=\frac{1}{3}\times(7+5)$, $7-1=5+1$이므로 문제의 뜻에 맞는다.

2 예 [노새와 당나귀 문제] 당나귀와 노새가 짐을 나르고 있었습니다. 짐이 너무나 무거워 당나귀는 그만 울고 말았습니다. 노새는 당나귀에게 말했습니다.

"연약한 소녀가 울듯 어째서 너는 울고 있니? 네 짐 한 자루를 내 등에 옮기면 내 짐은 네 짐의 두 배가 되고, 내 짐 한 자루를 옮기면 내 짐과 네 짐은 같은 수가 되지."

당나귀와 노새의 짐의 수를 각각 구해 보자.

[풀이] 노새의 짐을 x자루, 당나귀의 짐을 y자루라고 하자.

당나귀의 짐 한 자루를 노새의 등에 옮기면 노새의 짐은 당나귀의 짐의 두 배가 되므로

$x+1=2(y-1)$, $x-2y=-3$ $\cdots\cdots ①$

노새의 짐 한 자루를 당나귀의 등에 옮기면 노새의 짐과 당나귀의 짐이 같아지므로

$x-1=y+1$, $x-y=2$ $\cdots\cdots ②$

①, ②를 연립하여 풀면

$x=7$, $y=5$

따라서 노새의 짐은 7자루, 당나귀의 짐은 5자루이다.

$7+1=2\times(5-1)$, $7-1=5+1$이므로 문제의 뜻에 맞는다.

대단원 학습 평가 86쪽

1 초콜릿은 $(12-x)$개이므로 부등식으로 나타내면

$600x+500(12-x)\le7000$

2 $a<b$이므로

① $-2a>-2b$

③ $7a-1<7b-1$

④ $-a+5>-b+5$

⑤ $\frac{a}{4}<\frac{b}{4}$

따라서 옳은 것은 ②이다.

3 ① $2\times(-6)-3<-9$ ② $-3+3>-1$
③ $-4\times(-2)-2<7$ ④ $5\times1<3\times1+4$
⑤ $3\times2-2<6$
따라서 [ ] 안의 수가 부등식의 해인 것은 ⑤이다.

4 ① $2x\le6$, $x\le3$
② $x-2x\ge-3$, $-x\ge-3$, $x\le3$
③ $2x+4x\le18$, $6x\le18$, $x\le3$
④ $-x+2\ge-3x+8$, $2x\ge6$, $x\ge3$
⑤ $4x+1\le3x+4$, $x\le3$
따라서 해가 나머지 넷과 다른 것은 ④이다.

5 $\frac{1}{5}(x+4)\le3.6-0.5x$, $2(x+4)\le36-5x$
$2x+8\le36-5x$, $7x\le28$, $x\le4$
따라서 부등식을 만족시키는 자연수 x는 1, 2, 3, 4이므로 ③ 4개이다.

6

x	1	2	3	4	5	…
y	3	$\frac{7}{3}$	$\frac{5}{3}$	1	$\frac{1}{3}$	…

따라서 해는 (1, 3), (4, 1)이다.

7 현수: ①의 양변에 3을 곱한 식에서 ②를 변끼리 빼면 x를 없애서 풀 수 있다.
세민: ②를 $y=3x-1$로 변형한 다음 ①에 대입해서 풀 수 있다.
따라서 옳게 설명한 학생은 다혜, 찬영이다.

8 연립방정식 $\begin{cases}3x+y=-2\\x+2y=11\end{cases}$을 풀면 $x=-3$, $y=7$이므로
$a=-3$, $b=7$
이때 연립방정식 $\begin{cases}-3x+7y=15\\7x-3y=5\end{cases}$를 풀면
$x=2$, $y=3$
따라서 ⑤이다.

9 주어진 연립방정식을 만족시키는 x와 y의 값의 비가 1 : 2이므로 $x:y=1:2$
즉, $y=2x$이다.
이때 연립방정식 $\begin{cases}y=2x\\2x+3y=8\end{cases}$을 풀면 $x=1$, $y=2$이므로 $x-ay=-1$에 $x=1$, $y=2$를 대입하면
$1-2a=-1$, $-2a=-2$, $a=1$
따라서 ④이다.

10 처음 수의 십의 자리의 숫자를 x, 일의 자리의 숫자를 y라고 하자.
각 자리의 숫자의 합은 9이므로
$x+y=9$ …… ①
십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 수는 처음 수의 2배보다 9만큼 작으므로
$10y+x=2(10x+y)-9$
$-19x+8y=-9$ …… ②
①, ②를 연립하여 풀면
$x=3$, $y=6$
따라서 처음 수는 36이다.
$3+6=9$, $63=36\times2-9$이므로 문제의 뜻에 맞는다.

11 $2(3x-6)\le8-(x-5)$, $6x-12\le8-x+5$
$7x\le25$, $x\le\frac{25}{7}$ …… (i)
따라서 가장 큰 정수 x는 3이다. …… (ii)

평가 기준	비율
(i) 일차부등식을 푼 경우	60 %
(ii) 일차부등식의 해 중에서 가장 큰 정수를 구한 경우	40 %

12 (1) $\frac{x-1}{2}\ge\frac{4x+1}{3}$, $3(x-1)\ge2(4x+1)$
$3x-3\ge8x+2$, $-5x\ge5$, $x\le-1$ …… (i)
(2) 일차부등식 $2(3x-2)\le x+a$를 풀면
$6x-4\le x+a$, $5x\le a+4$, $x\le\frac{a+4}{5}$
…… (ii)
주어진 두 일차부등식의 해가 같으므로
$\frac{a+4}{5}=-1$, $a+4=-5$, $a=-9$ …… (iii)

평가 기준	비율
(i) 일차부등식 $\frac{x-1}{2}\ge\frac{4x+1}{3}$의 해를 구한 경우	40 %
(ii) 일차부등식 $2(3x-2)\le x+a$를 푼 경우	30 %
(iii) a의 값을 구한 경우	30 %

13 한 달 휴대 전화 통화 시간을 x초라고 하자.
요금제 A를 사용한 요금은 $(16500+4x)$원이고,
요금제 B를 사용한 요금은 $(30000+x)$원이므로
$16500+4x<30000+x$ …… (i)
$3x<13500$, $x<4500$ …… (ii)
따라서 4500초 미만이어야 한다. …… (iii)
$16500+4\times4500=30000+4500$이고,
$16500+4\times4499<30000+4499$이므로 문제의 뜻에 맞는다.

평가 기준	비율
(i) 일차부등식을 세운 경우	40 %
(ii) 일차부등식을 푼 경우	40 %
(iii) 휴대 전화 통화 시간이 몇 초 미만이어야 하는지 구한 경우	20 %

14 두 연립방정식의 해가 같으므로 연립방정식 $\begin{cases}x-y=-1\\2x-y=-4\end{cases}$를 풀면
$x=-3$, $y=-2$ …… (i)

$x+3y=a$에 $x=-3$, $y=-2$를 대입하면

$-3+3\times(-2)=a$, $a=-9$ …… (ii)

$x=2y+b$에 $x=-3$, $y=-2$를 대입하면

$-3=2\times(-2)+b$, $b=1$ …… (iii)

평가 기준	비율
(i) 연립방정식의 해를 구한 경우	40 %
(ii) a의 값을 구한 경우	30 %
(iii) b의 값을 구한 경우	30 %

15 꿩을 x마리, 토끼를 y마리라고 하자.

머리의 수가 35이므로

$x+y=35$ …… ①

다리의 수가 94이므로

$2x+4y=94$ …… ② …… (i)

①, ②를 연립하여 풀면

$x=23$, $y=12$ …… (ii)

따라서 꿩은 23마리, 토끼는 12마리이다. …… (iii)

$23+12=35$, $2\times23+4\times12=94$이므로 문제의 뜻에 맞는다.

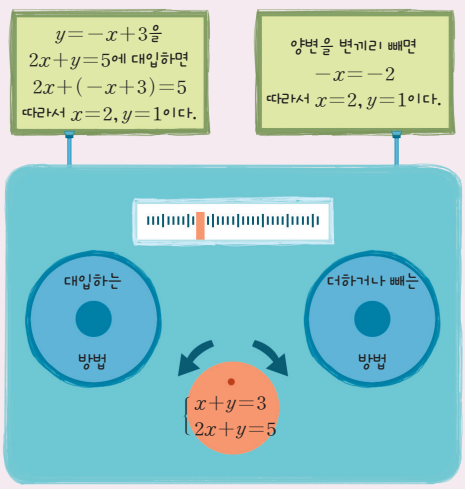
평가 기준	비율
(i) 연립방정식을 세운 경우	40 %
(ii) 연립방정식을 푼 경우	40 %
(iii) 꿩과 토끼가 각각 몇 마리인지 구한 경우	20 %

창의 · 융합 프로젝트 91쪽

1 예 • 주제 정하기: 연립방정식의 풀이

• 핵심 단어 정리하기: 대입하는 방법, 더하거나 빼는 방법

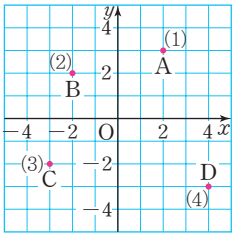
2 예



Ⅲ 일차함수

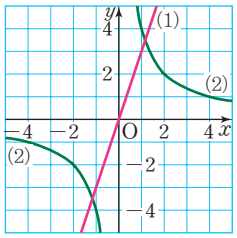
준비 학습 93쪽

1



2 (1) 정비례 관계

(2) 반비례 관계



1 일차함수와 그 그래프

단원 활동 95쪽

1 1시간 후: 300 g, 2시간 후: 250 g

2 매 시간 50 g씩 줄어든다.

01 함수

개념 열기 96쪽

1

x	1	2	3	4
y	20	40	80	90

2 하나씩 정해진다.

● **스스로 확인하기**

96쪽 함수이다.

98쪽 (1) 2 (2) −3, 12

■ **문제 / 수학 역량 기르기** 97쪽~98쪽

01 y는 x의 함수이다.

02 y가 x의 함수인 것: (1), (3)

(2) x의 값 하나에 y의 값이 오직 하나씩 대응하지 않으므로 y는 x의 함수가 아니다.

수학 역량 기르기 97쪽

두 변수 x, y 사이의 대응 관계는 다음 표와 같다.

x	0	1	2	3	…
y	30000	30000	30000	30000	…

위의 표에서 x의 값이 변함에 따라 y의 값이 오직 하나씩 대응하므로 y는 x의 함수이다.

03 $f(x)=2x$: 곰 인형, 고양이 인형

$f(x)=-\frac{6}{x}$: 토끼 인형, 강아지 인형

02 일차함수와 그 그래프

개념 열기

99쪽 $y=6x+90$

101쪽 **1**

x	-2	-1	0	1	2	3
$y=2x$	-4	-2	0	2	4	6
$y=2x+3$	-1	1	3	5	7	9

2 3

103쪽 **1** 4 **2** 2

106쪽 $\frac{2}{5}$

● 스스로 확인하기

99쪽 (1) 일차함수이다. (2) 일차함수가 아니다.

102쪽 -2

107쪽 $-\frac{3}{4}$

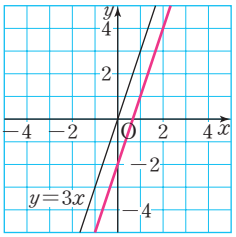
■ 문제 / 수학 역량 기르기 ····· 99쪽~108쪽

01 (1), (3)

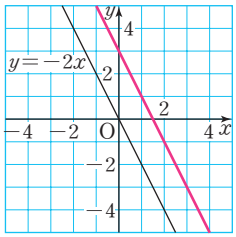
02 (1) $y=100x$ (2) $y=4\pi x^2$ (3) $y=-x+200$
따라서 일차함수인 것은 (1), (3)이다.

03 예 5000원으로 한 개에 600원인 아이스크림을 x개 사고 남은 돈 y원은 y가 x의 일차함수이다.
이때 y를 x에 대한 식으로 나타내면
$y=-600x+5000$이다.

04 (1)



(2)

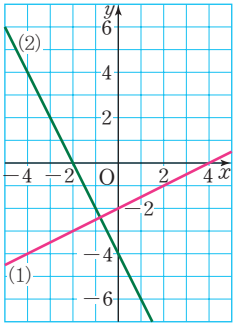


05 (1) x절편: 3, y절편: -2 (2) x절편: 2, y절편: 1

06 (1) x절편: $\frac{3}{4}$, y절편: -3 (2) x절편: $\frac{6}{5}$, y절편: 2

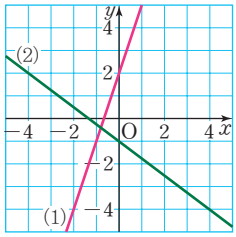
07 (1) 6 (2) -4

08



09 (1) 2 (2) $-\frac{2}{5}$ **10** (1) $\frac{1}{3}$ (2) -2

11



수학 역량 기르기 ····· 108쪽

(속력)$=\frac{(\text{거리})}{(\text{시간})}$이므로 그래프에서 기울기가 나타내는 것은 속력이다.
이때 세민이는 2분 동안 500 m를 이동하므로 분속 250 m이고, 찬영이는 1분 동안 200 m를 이동하므로 분속 200 m이다. 따라서 세민이의 속력이 더 빠르다.

03 일차함수의 그래프의 성질과 식

개념 열기

109쪽 **1** (1), 오른쪽 위로 향한다.
2 (2), 오른쪽 아래로 향한다.

112쪽 **1** 기울기: $-\frac{3}{4}$, y절편: 3 **2** $y=-\frac{3}{4}x+3$

● 스스로 확인하기

110쪽 (1) 위로 (2) 아래로

■ 문제 / 수학 역량 기르기 ····· 110쪽~115쪽

01 찬영, 다혜

02 (1) ①, ② (2) ③, ④ (3) ②, ④ (4) ①

03 (1) – (나), (2) – (가), (3) – (다)

04 12

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

06 $y=\frac{1}{2}x-1$

07 $y=-\frac{1}{3}x+1$

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

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

수학 역량 기르기 ····· 114쪽

찬영이가 y의 값의 증가량을 틀리게 말하였다.
두 점 (1, 5), (3, 1)을 지나는 직선의 기울기는 x의 값이 1에서 3으로 증가할 때 y의 값은 5에서 1로 감소하므로 기울기는 $\frac{1-5}{3-1}=-2$이다.

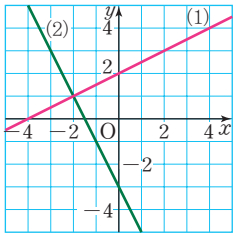
10 (1) $y=-2x+16$ (2) 4시간 후

중단원 학습 점검 116쪽

개념 정리 1 O 2 X 3 O 4 X 5 O

1 함수: ㄴ, ㄷ, ㄹ, 일차함수: ㄴ, ㄹ

2 (1) x절편: -4, y절편: 2
(2) 기울기: -2, y절편: -3



3 $f(2)=\frac{a}{2}=4$이므로 $a=8$이다. 즉, $f(x)=\frac{8}{x}$이므로

$$f(-2)-f(4)=\frac{8}{-2}-\frac{8}{4}=-6$$

4 일차함수 $y=-3x+6$의 그래프에 대한 설명이므로 옳게 설명한 학생은 준서, 수빈이다.

5 (1) 일차함수 $y=4x+1$의 그래프와 평행하므로 기울기는 4이다.
이때 y절편이 -2이므로 구하는 일차함수의 식은
$y=4x-2$
(2) 기울기가 3이므로 y절편을 b라고 하면
$y=3x+b$
이때 점 $(2, 1)$을 지나므로 $1=3\times2+b$, $b=-5$
따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=3x-5$
(3) 두 점 $(-3, 0)$, $(0, 2)$를 지나므로

$$(\text{기울기})=\frac{2-0}{0-(-3)}=\frac{2}{3}$$

이때 y절편이 2이므로 구하는 일차함수의 식은
$y=\frac{2}{3}x+2$

6 주어진 직선은 두 점 $(2, 1)$, $(4, 0)$을 지나므로

$$(\text{기울기})=\frac{0-1}{4-2}=-\frac{1}{2}$$

즉, 구하는 일차함수의 그래프의 기울기는 $-\frac{1}{2}$이므로
y절편을 b라고 하면 $y=-\frac{1}{2}x+b$
이때 x절편이 -1이므로

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

따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=-\frac{1}{2}x-\frac{1}{2}$

7 두 점 $(-3, 2)$, $(1, -6)$을 지나므로

$$(\text{기울기})=\frac{-6-2}{1-(-3)}=-2$$

이 직선의 y절편을 b라고 하면 $y=-2x+b$
이때 점 $(-3, 2)$를 지나므로
$2=-2\times(-3)+b$, $b=-4$
즉, $y=-2x-4$이다. …… ①
이때 세 점이 한 직선 위에 있으므로 ①에 $x=-a$, $y=a-2$를 대입하면

$$a-2=-2\times(-a)-4,\ -a=-2,\ a=2$$

8 일차함수 $y=\frac{1}{5}x+1$의 그래프의 x절편이 -5, y절편이 1이므로 $A(-5, 0)$, $C(0, 1)$
또 일차함수 $y=ax+b$의 그래프의 y절편이 b이므로 $B(0, b)$
즉, $\triangle ABC$에서 밑변의 길이는 $\overline{BC}=b-1$이고, 높이는 5이다. 이때 $\triangle ABC$의 넓이가 5이므로

$$\frac{1}{2}\times(b-1)\times5=5,\ b-1=2,\ b=3$$

즉, 일차함수 $y=ax+3$의 그래프가 점 $A(-5, 0)$을 지나므로 $0=-5a+3$, $a=\frac{3}{5}$

9 (1) 이 자동차가 1 km 주행하는 데 소모되는 연료의 양은 $\frac{1}{18}$ L이고, 연료를 가득 채우고 1080 km를 주행한 후에 연료가 완전히 소모되었으므로 연료 탱크에 가득 채운 연료의 양은 $\frac{1}{18}\times1080=60$(L)
따라서 y를 x에 대한 식으로 나타내면

$$y=-\frac{1}{18}x+60$$

(2) (1)의 식에 $y=35$를 대입하면

$$35=-\frac{1}{18}x+60,\ \frac{1}{18}x=25,\ x=450$$

따라서 남은 연료가 35 L일 때 이 자동차가 주행한 거리는 450 km이다.

수행 과제 118쪽

1 (1) 사다리꼴 1개를 이어 붙일 때마다 둘레의 길이는 사다리꼴의 윗변과 아랫변의 길이의 합, 즉 $3+4=7$(cm)씩 늘어난다.
(2) 처음 사다리꼴의 둘레의 길이는 11 cm이고, 사다리꼴 1개를 이어 붙일 때마다 둘레의 길이는 7 cm씩 늘어나므로 x개의 사다리꼴로 만든 도형의 둘레의 길이 y cm는 $y=7(x-1)+11$, $y=7x+4$
위의 식에 $x=8$을 대입하면 $y=7\times8+4$, $y=60$
따라서 8개의 사다리꼴로 만든 도형의 둘레의 길이는 60 cm이다.

2 (1) 처음 정육각형의 둘레의 길이는 12 cm이고, 정육각형 1개를 이어 붙일 때마다 둘레의 길이는 정육각형의 4개의 변의 길이의 합, 즉 $2\times4=8$(cm)씩 늘어나므로 x개의 정육각형으로 만든 도형의 둘레의 길이 y cm는 $y=8(x-1)+12$, $y=8x+4$
(2) (1)의 식에 $x=9$를 대입하면 $y=8\times9+4$, $y=76$
따라서 9개의 정육각형으로 만든 도형의 둘레의 길이는 76 cm이다.

2 일차함수와 일차방정식의 관계

단원 활동 ····· 121쪽

1 생산 비용: $y=\frac{1}{3}x+2$, 판매 수익: $y=\frac{2}{3}x$

2 6개

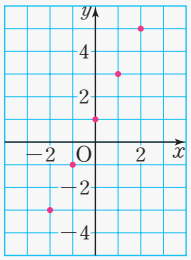
01 일차함수와 일차방정식

개념 열기

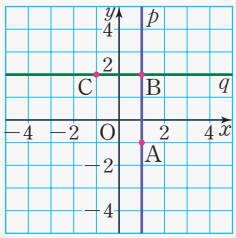
122쪽 **1**

x	0	1	2
y	1	3	5

2



124쪽



1 각 점의 x좌표는 1로 모두 같다.

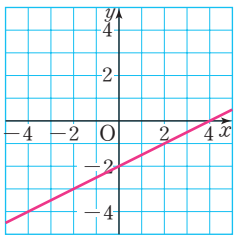
2 각 점의 y좌표는 2로 모두 같다.

● 스스로 확인하기

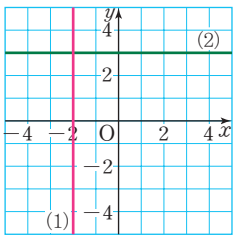
125쪽 (2) -2

■ 문제 / 수학 역량 기르기 ····· 123쪽~125쪽

01



02



03 (1) $y=-2$ (2) $x=4$

수학 역량 기르기 ····· 125쪽

예 직선 $x=-3$은 y축에 평행한 직선이지만 일차함수의 그래프가 아니다.

02 일차함수의 그래프와 연립일차방정식

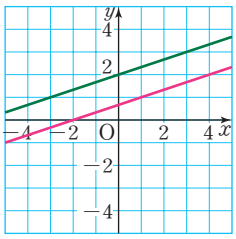
개념 열기

126쪽 **1** $(1, 2)$ **2** 연립방정식의 해이다.

■ 문제 / 수학 역량 기르기 ····· 127쪽~128쪽

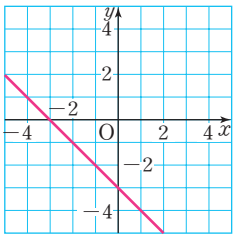
01 (1) $x=3, y=1$ (2) $x=-1, y=5$

02 (1)



해가 없다.

(2)



$x+y=-3$을 만족시키는 모든 순서쌍

03 1

수학 역량 기르기 ····· 128쪽

연립방정식 $\begin{cases}-x+y=2\\2x+y=2\end{cases}$의 두 일차방정식을 각각 y를 x에 대한 식으로 나타내면 $y=x+2, y=-2x+2$

삼각형이 만들어지지 않는 경우는 두 직선이 서로 평행하거나 세 직선이 한 점에서 만나는 경우이다. 즉,

(i) 두 직선 $y=ax-1, y=x+2$가 서로 평행한 경우
$a=1$

(ii) 두 직선 $y=ax-1, y=-2x+2$가 서로 평행한 경우
$a=-2$

(iii) 세 직선이 한 점 $(0, 2)$에서 만나는 경우
직선 $y=ax-1$은 점 $(0, 2)$를 지나지 않으므로 세 직선이 한 점에서 만나지 않는다.

따라서 a의 값이 될 수 없는 수는 -2, 1이다.

중단원 학습 점검 129쪽

개념 정리 1 O 2 X 3 X 4 O

1 (1) 기울기: 3, y절편: 2 (2) 기울기: $-\frac{1}{2}$, y절편: $\frac{1}{4}$

2 $2x+3=0, y=1$

3 (1) $x=1, y=3$ (2) $x=3, y=-3$

4 일차방정식 $4x-ay+2=0$에 $x=1, y=3$을 대입하면
$4\times1-3a+2=0, -3a=-6, a=2$

5 주어진 그래프는 점 $(3, 0)$을 지나고 y축과 평행하므로 이를 나타내는 직선의 방정식은 $x=3$
일차방정식 $2x-1=a$를 정리하면
$2x=a+1, x=\frac{a+1}{2}$
따라서 $\frac{a+1}{2}=3$이므로 $a+1=6, a=5$

6 두 점 $(-3, -a), (1, a+3)$을 지나는 직선이 x축과 평행하므로 두 점의 y좌표가 같다. 즉,
$-a=a+3, -2a=3, a=-\frac{3}{2}$

7 두 일차방정식의 그래프의 교점의 좌표가 $(2, 1)$이므로 두 일차방정식에 $x=2$, $y=1$을 각각 대입하면

$2+a=4$, $2b-2=-1$이므로 $a=2$, $b=\frac{1}{2}$

8 연립방정식 $\begin{cases} ax-4y=3 \\ 3x-2y=2b \end{cases}$의 두 일차방정식을 각각 y를 x에 대한 식으로 나타내면

$y=\frac{a}{4}x-\frac{3}{4}$, $y=\frac{3}{2}x-b$

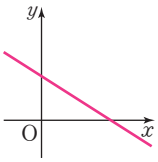
이때 연립방정식의 해가 없으려면 두 직선이 서로 평행해야 한다. 즉, $\frac{a}{4}=\frac{3}{2}$, $-\frac{3}{4}\neq -b$이므로 $a=6$, $b\neq\frac{3}{4}$

9 일차방정식 $ax+by=c$에서 y를 x에 대한 식으로 나타내면 $y=-\frac{a}{b}x+\frac{c}{b}$

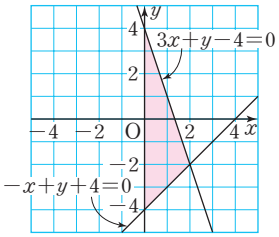
이때 $a>0$, $b>0$, $c>0$이므로

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

즉, (기울기)<0, (y절편)>0이므로 그래프가 지나지 않는 사분면은 제3사분면이다.



10 세 일차방정식의 그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같다.



이때 두 직선

$3x+y-4=0$,

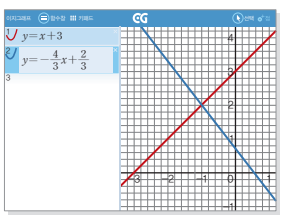
$-x+y+4=0$

의 교점의 좌표는

$(2, -2)$이므로 세 일차방정식의 그래프로 둘러싸인 삼각형의 넓이는 $\frac{1}{2}\times 8\times 2=8$

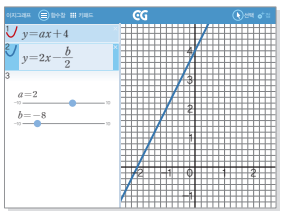
수행 과제 131쪽

1 예



$x=-1$, $y=2$

2 예



$a=2$, $b=-8$

3 예 1. 연립방정식 $\begin{cases} x+2y=3 \\ 2x-y=1 \end{cases}$의 해를 이지그래프를 이용하여 구해 보자.

2. 연립방정식 $\begin{cases} ax+y=3 \\ 6x-3y=b \end{cases}$의 해가 무수히 많도록 수 a, b의 값을 이지그래프를 이용하여 구해 보자.

[풀이] 1. 일차함수 $y=-\frac{1}{2}x+\frac{3}{2}$, $y=2x-1$로 바꾼 후, 이지그래프를 이용하여 교점을 구하면 $(1, 1)$이므로 연립방정식의 해는 $x=1$, $y=1$이다.

2. 일차함수 $y=-ax+3$, $y=2x-\frac{b}{3}$로 바꾼 후, 이지그래프에서 a, b의 스크롤바를 각각 움직이면 $a=-2$, $b=-9$일 때 두 일차함수의 그래프가 일치하므로 이때 연립방정식의 해가 무수히 많다.

대단원 학습 평가 132쪽

1 보기 중에서 함수인 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이므로 ③이다.

2 $f(-2)=-2a=a+1$이므로 $-3a=1$, $a=-\frac{1}{3}$

따라서 $f(x)=-\frac{1}{3}x$이므로

$f\left(-\frac{1}{3}\right)=-\frac{1}{3}\times\left(-\frac{1}{3}\right)=\frac{1}{9}$

3 x의 값이 2만큼 증가할 때, y의 값이 3만큼 감소하는 일차함수의 그래프는 기울기가 $-\frac{3}{2}$이므로 ②이다.

4 ㄴ. 기울기가 가장 작은 그래프는 ③이다.

ㄹ. x의 값이 증가할 때, y의 값이 증가하는 그래프는 ①, ②이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

5 두 점 $(-1, 3)$, $(5, 9)$를 지나므로

(기울기)$=\frac{9-3}{5-(-1)}=1$

이 직선의 y절편을 b라고 하면 $y=x+b$

이때 점 $(-1, 3)$을 지나므로 $3=-1+b$, $b=4$

따라서 $y=x+4$이므로 그래프가 x축과 만나는 점의 좌표는 $(-4, 0)$이다.

6 (1) 용수철의 길이는 4 g의 물체를 매달 때마다 1 cm씩 일정하게 늘어나므로 1 g의 물체를 매달 때마다 $\frac{1}{4}$ cm씩 일정하게 늘어난다.

따라서 처음 길이가 20 cm이므로 $y=\frac{1}{4}x+20$

(2) (1)의 식에 $x=32$를 대입하면

$y=\frac{1}{4}\times 32+20$, $y=28$

따라서 구하는 용수철의 길이는 28 cm이다.

7 일차방정식 $4x-2y-1=0$에서 y를 x에 대한 식으로 나타내면 $y=2x-\frac{1}{2}$

따라서 옳게 설명한 학생은 지연, 현수이다.

8 주어진 그래프는 점 $(-2, 0)$을 지나고 y축과 평행하므로 이를 나타내는 직선의 방정식은

$x=-2$

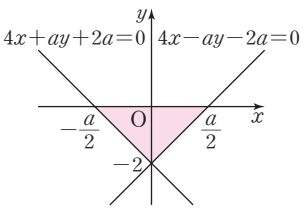
일차방정식 $2x-ay-b-1=0$에서 x를 y에 대한 식으로 나타내면

$x=\frac{a}{2}y+\frac{b+1}{2}$

따라서 $\frac{a}{2}=0$, $\frac{b+1}{2}=-2$이므로

$a=0$, $b=-5$

9 $4x+ay+2a=0$의 그래프의 x절편은 $-\frac{a}{2}$, y절편은 -2이고, $4x-ay-2a=0$의 그래프의 x절편은 $\frac{a}{2}$, y절편은 -2이다. 따라서 세 일차방정식의 그래프를 그리면 다음 그림과 같다.



이때 세 직선으로 둘러싸인 삼각형의 넓이가 4이므로

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

10 연립방정식 $\begin{cases}x-ay=3\\x+2y=b\end{cases}$의 두 일차방정식을 각각 y를 x에 대한 식으로 나타내면

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

이때 연립방정식의 해가 무수히 많으려면 두 직선이 일치해야 한다.

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

$a=-2$, $b=3$

11 일차함수 $y=ax-b$의 그래프의 기울기는 양수이고, y절편은 음수이므로 $a>0$, $-b<0$이다.

즉, $a>0$, $b>0$이다. ····· (i)

따라서 일차함수 $y=-ax+b$의 그래프에서 기울기 $-a$는 $-a<0$이고, y절편 b는 $b>0$이다. ····· (ii)

따라서 $y=-ax+b$의 그래프는 제1사분면, 제2사분면, 제4사분면을 지난다. ····· (iii)

평가 기준	비율
(i) a, b의 부호를 구한 경우	30 %
(ii) 일차함수 $y=-ax+b$의 그래프의 기울기와 y절편의 부호를 구한 경우	40 %
(iii) 일차함수 $y=-ax+b$의 그래프가 지나는 사분면을 모두 구한 경우	30 %

12 두 점 $(3, 1)$, $(-3, a)$를 지나는 직선의 기울기는

$(\text{기울기})=\frac{a-1}{-3-3}=-\frac{a-1}{6}$ ····· (i)

일차함수 $y=\frac{2}{3}x-2$의 그래프와 평행하므로

$-\frac{a-1}{6}=\frac{2}{3}$, $a-1=-4$, $a=-3$ ····· (ii)

이때 두 점 $(3, 1)$, $(-3, -3)$을 지나는 직선은 $y=\frac{2}{3}x-1$이므로 두 직선은 일치하지 않는다.

평가 기준	비율
(i) 두 점 $(3, 1)$, $(-3, a)$를 지나는 직선의 기울기를 구한 경우	50 %
(ii) a의 값을 구한 경우	50 %

13 두 일차방정식 $2x+5y=18$, $x-4y=-4$의 그래프의 교점의 좌표는 연립방정식 $\begin{cases}2x+5y=18\\x-4y=-4\end{cases}$의 해와 같다. 이때 연립방정식을 풀면 $x=4$, $y=2$이므로 교점의 좌표는 $(4, 2)$이다. ····· (i)

한편 기울기가 $-\frac{1}{4}$인 직선의 y절편을 b라고 하면

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

교점 $(4, 2)$를 지나므로

$2=-\frac{1}{4}\times 4+b$, $b=3$

따라서 구하는 일차함수의 식은

$y=-\frac{1}{4}x+3$ ····· (ii)

평가 기준	비율
(i) 두 일차방정식의 그래프의 교점을 구한 경우	40 %
(ii) 일차함수의 식을 구한 경우	60 %

14 (1) 소리의 속력은 기온이 5 ℃ 올라갈 때마다 초속 3 m씩 일정하게 증가하므로 기온이 1 ℃ 올라갈 때마다 초속 $\frac{3}{5}$ m씩 일정하게 증가한다.

따라서 기온이 0 ℃일 때의 소리의 속력은 초속 331 m이므로

$y=\frac{3}{5}x+331$ ····· (i)

(2) (1)의 식에 $y=346$을 대입하면

$346=\frac{3}{5}x+331$, $-\frac{3}{5}x=-15$, $x=25$

따라서 소리의 속력이 초속 346 m일 때의 기온은 25 ℃이다. ····· (ii)

평가 기준	비율
(i) y를 x에 대한 식으로 나타낸 경우	50 %
(ii) 소리의 속력이 초속 346 m일 때의 기온을 구한 경우	50 %

15 점 P가 점 A를 출발한 지 x초 후의 사각형 APCD의 넓이를 $y\ \text{cm}^2$라고 하자. ····· (i)

x초 후의 선분 AP의 길이는 $2x$ cm이므로 사각형 APCD의 넓이 $y\ \text{cm}^2$는

$$y=\frac{1}{2}\times(2x+8)\times 10,\ y=10x+40 \quad \cdots\cdots \text{(ii)}$$

이 식에 $y=70$을 대입하면

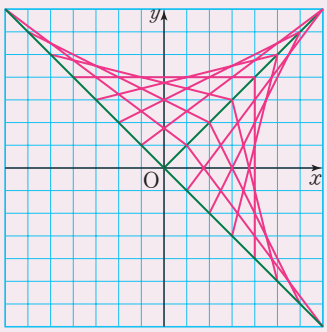
$70=10x+40,\ -10x=-30,\ x=3$

따라서 사각형 APCD의 넓이가 $70\ \text{cm}^2$가 되는 것은 점 P가 점 A를 출발한 지 3초 후이다. ····· (iii)

평가 기준	비율
(i) 두 변수 x, y를 정한 경우	20 %
(ii) y를 x에 대한 식으로 나타낸 경우	40 %
(iii) 사각형 APCD의 넓이가 $70\ \text{cm}^2$가 되는 것은 몇 초 후인지 구한 경우	40 %

창의 • 융합 프로젝트 137쪽

1 예



2 예 **1**과 같이 좌표축을 설정하면 초록색 직선의 방정식은 $y=x$, $y=-x$이고, 나머지 직선의 방정식을 구하면 다음과 같다.

(i) 제1사분면과 제4사분면 위의 두 점을 연결한 경우

$4x-3y=7$, $2x-y=6$, $4x-y=15$, $x=4$, $4x+y=15$, $2x+y=6$, $4x+3y=7$

(ii) 제1사분면과 제2사분면 위의 두 점을 연결한 경우

$3x+4y=7$, $x+2y=6$, $x+4y=15$, $y=4$, $-x+4y=15$, $-x+2y=6$, $-3x+4y=7$

Ⅳ 도형의 성질

준비 학습 139쪽

1 (1) 이등변삼각형 (2) 평행사변형

2 (2), 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같다.

3 (1) 110° (2) 38°

1 삼각형의 성질

단원 활동 141쪽

1 $\angle B=\angle C$

2 • $\overline{EF}=\overline{GF}$

• △DEF와 △DGF에서

$\overline{DE}=\overline{DG}$, $\overline{EF}=\overline{GF}$, $\overline{DF}$는 공통

이므로 △DEF≡△DGF(SSS 합동)

01 이등변삼각형의 성질

개념 열기

142쪽 **1** 이등변삼각형

2 $\angle C$

● 스스로 확인하기

144쪽 6

■ 문제 / 수학 역량 기르기 143쪽~145쪽

01 (1) $\angle x=55°$, $\angle y=70°$

(2) $\angle x=58°$, $\angle y=119°$

02 $\angle ACD=52°$, $\overline{BC}=230$ m

03 (1) 7 (2) 5

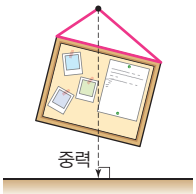
04 (1) 72° (2) 4 cm

05 예 옷걸이에서 옷이 한쪽으로 흘러내리지 않으려면 좌우대칭이어야 하므로 옷걸이는 보통 이등변삼각형 모양으로 만든다.

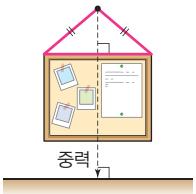
수학 역량 기르기 145쪽

메모판이 수평이 되려면 메모판의 윗변과 줄로 이루어진 삼각형은 이등변삼각형이어야 한다.

다음 그림과 같이 메모판을 고정한 지점에서 중력의 방향으로 뻗은 직선과 삼각형의 밑변이 수직일 때 삼각형의 밑변과 바닥이 서로 평행하게 된다. 따라서 삼각형 모양이 이등변삼각형이어야 중력의 방향으로 뻗은 직선이 삼각형의 밑변을 수직이등분하게 되고, 그때 메모판이 수평이 되는 것이다.



수평이 아니다.



수평이다.

02 직각삼각형의 합동 조건

개념 열기

146쪽 1 $\angle A=\angle D=90^\circ-x^\circ$

2 두 직각삼각형 ABC와 DEF에서
$\overline{AB}=\overline{DE}$, $\angle B=\angle E$, $\angle A=\angle D$이다.
따라서 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 서로 합동이다.

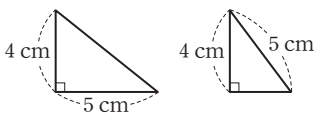
■ **문제 / 수학 역량 기르기** ····· 148쪽

01 $\triangle ABC\equiv\triangle QRP$, 두 직각삼각형은 빗변의 길이와 다른 한 변의 길이가 각각 같다.
$\triangle DEF\equiv\triangle JKL$, 두 직각삼각형은 빗변의 길이와 한 예각의 크기가 각각 같다.

02 (1) $\triangle OBP$, 두 직각삼각형 OAP와 OBP는 빗변의 길이와 한 예각의 크기가 각각 같으므로 서로 합동이다.
(2) $\overline{PB}$

수학 역량 기르기 ····· 148쪽

현수: 다음 두 직각삼각형은 두 변의 길이가 각각 같지만 서로 합동이 아니다. 따라서 현수의 말은 옳지 않다.



지연: 두 내각의 크기가 각각 같은 두 직각삼각형, 즉 세 내각의 크기가 각각 같은 두 삼각형은 서로 합동이 아니다. 따라서 지연이의 말은 옳지 않다.

다혜: 이등변삼각형에서 밑변의 수직이등분선으로 나누어 만든 두 직각삼각형은 빗변의 길이와 다른 한 변의 길이가 각각 같으므로 서로 합동이다. 따라서 다혜의 말은 옳다.

03 피타고라스 정리

개념 열기

149쪽 1

	P의 넓이	Q의 넓이	R의 넓이
①	4	1	5
②	4	4	8
③	9	4	13

2 (P의 넓이)+(Q의 넓이)=(R의 넓이)

● **스스로 확인하기**

151쪽 13, 12, 13

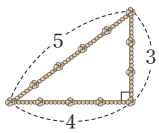
■ **문제 / 수학 역량 기르기** ····· 151쪽~152쪽

01 (1) 64 (2) 225

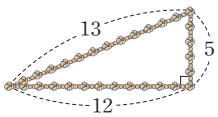
02 (1) ≠, 직각삼각형이 아니다
(2) =, 직각삼각형이다
(3) ≠, 직각삼각형이 아니다

수학 역량 기르기 ····· 152쪽

예 오른쪽 그림과 같이 세 변을 잡으면 $4^2+3^2=5^2$이므로 이 삼각형은 직각삼각형이다.



매듭의 개수를 30개로 바꾼 경우, 오른쪽 그림과 같이 세 변을 잡으면 $12^2+5^2=13^2$이므로 이 삼각형은 직각삼각형이다.



04 삼각형의 내심과 외심

개념 열기

153쪽 1 ∠C의 이등분선은 점 I를 지난다.
2 점 I에서 세 변에 이르는 거리는 같다.

156쪽 1 변 BC의 수직이등분선은 점 O를 지난다.
2 점 O에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같다.

■ **문제 / 수학 역량 기르기** ····· 154쪽~159쪽

01 (1) 5 cm (2) 35°

02 (1) 30° (2) 40°

03 (1) 7 cm (2) 30°

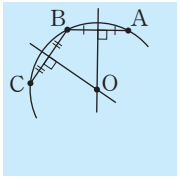
04 예 무인도 지도에 표시된 세 그루의 나무의 위치를 꼭짓점으로 하는 삼각형을 그렸을 때, 세 변의 수직이등분선의 교점, 즉 외심의 위치가 보물이 묻힌 곳이다.

05 (1) 25° (2) 50°

06 (1) 5 (2) 6

수학 역량 기르기 ····· 159쪽

예 오른쪽 그림과 같이 원의 일부에서 임의로 세 점 A, B, C를 잡고, 점 A와 점 B가 겹치도록 접어 $\overline{AB}$의 수직이등분선을 만든다.
같은 방법으로 $\overline{BC}$의 수직이등분선을 만든 후, 두 수직이등분선의 교점인 △ABC의 외심 O를 찾으면 점 O는 원의 중심이다.



중단원 학습 점검 160쪽

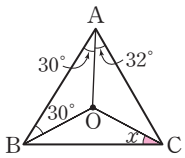
개념 정리 1 ○ 2 ○ 3 × 4 × 5 ○

1 (1) 90° (2) 5 cm

2 17 cm

3 (1) ∠A=40°, ∠B=2∠x, ∠C=76°이므로
△ABC에서
40°+2∠x+76°=180°, ∠x=32°

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면 △OAB, △OBC, △OCA는 이등변삼각형이므로



∠OAB=30°
∠OBC=∠x
∠OCA=∠OAC=32°
△ABC에서
62°+30°+2∠x+32°=180°, ∠x=28°

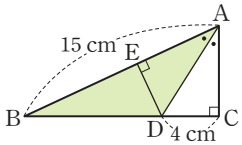
4 △BCD에서 $\overline{BC}=\overline{BD}$이므로
∠BDC=∠BCD=∠x
∠y=∠BCD+∠BDC=2∠x이고
△ABD에서 $\overline{AD}=\overline{BD}$이므로
∠BAD=∠ABD=∠y=2∠x
△ACD에서
∠ACD+∠CAD=∠x+2∠x=3∠x
따라서 3∠x=105°이므로 ∠x=35°
∠y=2∠x=2×35°=70°

5 △DBM과 △ECM에서
∠BDM=∠CEM=90°, $\overline{BM}=\overline{CM}$, $\overline{DM}=\overline{EM}$
이므로 △DBM≡△ECM(RHS 합동)
즉, ∠B=∠C이므로 △ABC에서
$\angle B=\frac{1}{2}\times(180°-66°)=57°$
따라서 △DBM에서
∠BMD=180°−(90°+57°)=33°

6 $\overline{AC}^2+\overline{BC}^2=\overline{AB}^2$이므로 144+x=225, x=81

7 점 O가 △ABC의 외심이므로
$\overline{CD}=\overline{AD}=6$ cm이고, $\overline{OA}=\overline{OC}$이다.
외접원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
△AOC의 둘레의 길이가 32 cm이므로
$\overline{OA}+\overline{OC}+\overline{AC}=2r+12=32$, 2r=20, r=10
따라서 외접원의 반지름의 길이는 10 cm이다.

8 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 E라고 하면

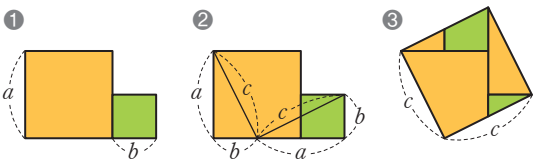


△AED와 △ACD에서
∠AED=∠ACD=90°, $\overline{AD}$는 공통
∠EAD=∠CAD
이므로 △AED≡△ACD(RHA 합동)
따라서 $\overline{DE}=\overline{DC}=4$ cm이므로
$(\triangle ABD의\ 넓이)=\frac{1}{2}\times15\times4=30(cm^2)$

9 점 I가 △ABC의 내심이므로
∠DBI=∠IBC
$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로 ∠DIB=∠IBC(엇각)
즉, ∠DBI=∠DIB이므로 $\overline{DB}=\overline{DI}$
같은 방법으로
∠ECI=∠EIC이므로 $\overline{EC}=\overline{EI}$
따라서 (△ADE의 둘레의 길이)
$=\overline{AD}+\overline{DE}+\overline{EA}$
$=\overline{AD}+\overline{DI}+\overline{IE}+\overline{EA}$
$=\overline{AD}+\overline{DB}+\overline{EC}+\overline{EA}$
$=\overline{AB}+\overline{AC}$
=9+11=20(cm)

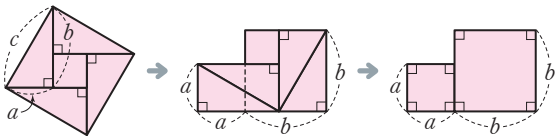
수행 과제 162쪽

1 ❶ ❷ ❸



위의 그림과 같이 ❶에서 두 정사각형의 한 변의 길이를 각각 a, b라고 하면 두 정사각형의 넓이의 합은 a^2+b^2이다. 또 ❷에서 직각을 낀 두 변의 길이가 a, b인 직각삼각형의 빗변의 길이를 c라고 하면 ❸에서 만들어진 사각형은 한 변의 길이가 c인 정사각형이므로 그 넓이는 c^2이다. ❶의 두 정사각형의 조각들을 모두 이용하여 ❸의 정사각형을 만든 것이므로 그 넓이는 같다.
따라서 $a^2+b^2=c^2$이 성립한다.

2 예



[그림 1] [그림 2] [그림 3]

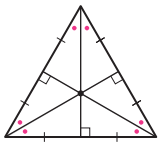
위의 [그림 1]에서 한 변의 길이가 c인 정사각형의 조각들을 [그림 2]와 같이 겹치지 않게 붙이면 [그림 3]과 같이 한 변의 길이가 각각 a, b인 두 정사각형이 된다.
[그림 1]의 색칠한 부분의 넓이는 c^2이고, [그림 3]의 색칠한 부분의 넓이는 a^2+b^2이다.
따라서 [그림 1]과 [그림 3]의 색칠한 부분의 넓이는 같으므로 $c^2=a^2+b^2$이 성립함을 알 수 있다.

공학적 도구를 이용한 수학 ····· 163쪽

삼각형의 모양에 관계없이 삼각형의 내심은 항상 삼각형의 내부에 위치하는 반면, 삼각형의 외심은 삼각형의 모양에 따라 위치가 변한다.

예각삼각형의 외심은 삼각형의 내부에 있고, 직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이다. 또 둔각삼각형의 외심은 삼각형의 외부에 있다.

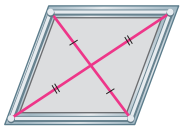
한편 오른쪽 그림과 같이 정삼각형의 경우, 내심과 외심이 일치한다. 삼각형의 내심은 세 내각의 이등분선의 교점이고, 정삼각형은 이등변삼각형이므로 내각의 이등분선은 그 대변을 수직이등분한다.



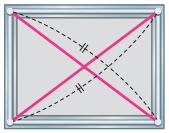
즉, 정삼각형의 내각의 이등분선은 그 대변의 수직이등분선과 일치하므로 세 내각의 이등분선의 교점(내심)은 세 변의 수직이등분선의 교점(외심)과 일치한다.

2 사각형의 성질

단원 활동 ····· 165쪽

1 

두 대각선은 서로 다른 것을 이등분한다.

2 

두 대각선의 길이는 같다.

01 평행사변형

개념 열기

166쪽 1 $\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{BC}=\overline{AD}$

2 $\angle A=\angle C$, $\angle B=\angle D$

169쪽 1 $\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{BC}=\overline{AD}$

2 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 □ABCD는 평행사변형이다.

● 스스로 확인하기

167쪽 (1) $\overline{BC}$, 11 (2) $\angle B$, 60

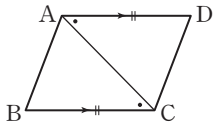
171쪽 50, 평행사변형이다.

■ 문제 / 수학 역량 기르기 ····· 167쪽~171쪽

01 (1) $x=10$, $y=7$ (2) $x=105$, $y=75$

02 (1) $x=3$, $y=4$ (2) $x=10$, $y=6$

03 (1) 오른쪽 그림과 같이 □ABCD에서 대각선 AC를 그으면 △ABC와 △CDA에서



$\overline{BC}=\overline{DA}$, $\angle ACB=\angle CAD$(엇각)

$\overline{AC}$는 공통

이므로 △ABC≡△CDA(SAS 합동)

(2) △ABC≡△CDA이므로 $\angle BAC=\angle DCA$

평행선과 엇각의 성질에 의하여 $\overline{AB}\parallel\overline{DC}$

따라서 $\overline{AB}\parallel\overline{DC}$, $\overline{AD}\parallel\overline{BC}$이므로 □ABCD는 평행사변형이다.

04 (1) △OAB와 △OCD에서

$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\angle AOB=\angle COD$(맞꼭지각)

$\overline{OB}=\overline{OD}$

이므로 △OAB≡△OCD(SAS 합동)

△OAD와 △OCB에서

$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\angle AOD=\angle COB$(맞꼭지각)

$\overline{OD}=\overline{OB}$

이므로 △OAD≡△OCB(SAS 합동)

(2) △OAB≡△OCD이므로 $\angle OAB=\angle OCD$

평행선과 엇각의 성질에 의하여 $\overline{AB}\parallel\overline{DC}$

△OAD≡△OCB이므로 $\angle OAD=\angle OCB$

평행선과 엇각의 성질에 의하여 $\overline{AD}\parallel\overline{BC}$

따라서 $\overline{AB}\parallel\overline{DC}$, $\overline{AD}\parallel\overline{BC}$이므로 □ABCD는 평행사변형이다.

05 □ABCD가 평행사변형인 것은 (2), (4)이다.

(2) 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 □ABCD는 평행사변형이다.

(4) 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 □ABCD는 평행사변형이다.

수학 역량 기르기 ····· 171쪽

예 리프트의 높이가 변하여도 $\overline{PQ}=\overline{SR}$, $\overline{PS}=\overline{QR}$이므로 □PQRS는 항상 평행사변형이다. 따라서 리프트의 바닥은 항상 지면과 평행하므로 수평을 유지할 수 있다.

02 여러 가지 사각형

개념 열기

172쪽 두 대각선의 길이는 같다.

174쪽 1 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}=\overline{DA}$이다.

2 $\angle AOB=\angle BOC=\angle COD=\angle DOA$

178쪽 세 삼각형 P, Q, R는 밑변의 길이와 높이가 각각 같으므로 그 넓이는 모두 같다.

● 스스로 확인하기

173쪽 (1) 16 (2) 8

175쪽 4, 3, 90

■ 문제 / 수학 역량 기르기 ····· 173쪽~179쪽

01 (1) 60 cm (2) 100 cm (3) 50 cm

02 (1) △ABC와 △BAD에서

$\overline{AC}=\overline{BD}$, $\overline{BC}=\overline{AD}$, $\overline{AB}$는 공통

이므로 △ABC≡△BAD(SSS 합동)

(2) △ABC≡△BAD이므로

$\angle B=\angle A$ ····· ①

이때 □ABCD는 평행사변형이므로

$\angle A=\angle C$, $\angle B=\angle D$ ····· ②

①, ②에 의하여 $\angle A=\angle B=\angle C=\angle D$

따라서 네 내각의 크기가 같으므로 □ABCD는 직사각형이다.

03 (1) $x=6$, $y=30$ (2) $x=7$, $y=65$

04 (1) △OCB, △OCD, △OAD

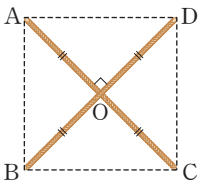
(2) △OAB, △OCB, △OCD, △OAD가 모두 합동이므로 $\overline{AB}=\overline{CB}=\overline{CD}=\overline{AD}$

따라서 네 변의 길이가 같으므로 □ABCD는 마름모이다.

05 (1) 38.8 m (2) 45°

06 오른쪽 그림에서 △OAB, △OBC, △OCD, △ODA는 모두 직각이등변삼각형이고 서로 합동이다.

따라서 □ABCD는 네 변의 길이가 같고, 네 내각의 크기가 같으므로 정사각형이다.



07 (1) 마름모 (2) 직사각형 (3) 마름모

(4) 직사각형 (5) 정사각형

08

성질	사다리꼴	평행사변형	직사각형	마름모	정사각형
(1)	×	○	○	○	○
(2)	×	○	○	○	○
(3)	×	○	○	○	○
(4)	×	○	○	○	○
(5)	×	×	○	×	○
(6)	×	×	×	○	○

09 24 cm^2

10 △ABC와 △DBC는 밑변 BC가 공통이고 높이가 같으므로 그 넓이는 같다.

즉, △ABC=△DBC이다.

따라서 △AOB=△ABC−△OBC

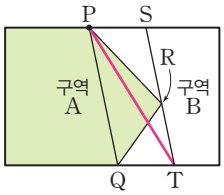
=△DBC−△OBC

=△DOC

11 12 cm^2

수학 역량 기르기 ····· 179쪽

오른쪽 그림과 같이 $\overline{PQ}$를 그은 후, 점 R를 지나고 $\overline{PQ}$와 평행한 직선을 그어 사각형의 두 변과 만나는 점을 각각 S, T라고 하자. $\overline{PT}$를 경계선으로 정하면 △PQR=△PQT이므로 구역 A와 구역 B의 넓이는 그대로 유지된다.



중단원 학습 점검 180쪽

개념 정리 1 X 2 O 3 X 4 O 5 O

1 (1) $x=8$, $y=70$

(2) $x=12$, $y=55$

(3) $x=9$, $y=36$

2 □ABCD가 평행사변형인 것은 (1), (3)이다.

(1) 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 □ABCD는 평행사변형이다.

(3) 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 □ABCD는 평행사변형이다.

3 $\angle A=\angle C=180^\circ\times\frac{4}{9}=80^\circ$

$\angle D=\angle B=180^\circ\times\frac{5}{9}=100^\circ$

4 $\angle CEB=\angle ABE$(엇각)이고, $\angle ABE=\angle EBC$이므로 △BCE는 $\overline{CB}=\overline{CE}$인 이등변삼각형이다.

따라서 $\overline{CE}=\overline{CB}=12$ cm이고, $\overline{CD}=\overline{AB}=8$ cm이므로

$\overline{DE}=\overline{CE}-\overline{CD}=12-8=4$(cm)

5 (1) △AEH와 △CGF에서

$\overline{AE}=\overline{CG}$, $\angle HAE=\angle FCG$, $\overline{AH}=\overline{CF}$

이므로 △AEH≡△CGF(SAS 합동)

△EBF와 △GDH에서

$\overline{EB}=\overline{GD}$, $\angle EBF=\angle GDH$, $\overline{BF}=\overline{DH}$

이므로 △EBF≡△GDH(SAS 합동)

(2) △AEH≡△CGF이므로 $\overline{EH}=\overline{GF}$

△EBF≡△GDH이므로 $\overline{EF}=\overline{GH}$

따라서 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 □EFGH는 평행사변형이다.

6 △BCD는 $\overline{CB}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BDC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-130^\circ)=25^\circ$

$\angle AFB=\angle DFE$(맞꼭지각)이므로

$\angle AFB=\angle DFE=180^\circ-(90^\circ+25^\circ)=65^\circ$

7 $\overline{AE}/\!/\overline{DC}$이므로 $\triangle AED=\triangle AEC$

따라서 $\square ABED=\triangle ABE+\triangle AED$

$=\triangle ABE+\triangle AEC$

$=\triangle ABC$

$=\frac{1}{2}\times(9+4)\times 8$

$=52(\text{cm}^2)$

8 $\angle BEA=\angle DAE$(엇각)이므로 $\triangle ABE$는 $\overline{BA}=\overline{BE}$인 이등변삼각형이다.

따라서 $\overline{BE}=\overline{BA}=15$ cm이다.

같은 방법으로 $\overline{CF}=\overline{CD}=15$ cm

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CF}-\overline{FE}$이므로

$20=15+15-\overline{FE}$

$\overline{FE}=10(\text{cm})$

9 $\square ABCD$는 정사각형이므로

$\overline{OC}=\overline{OD}$, $\angle DOC=90^\circ$

$\triangle OPC$와 $\triangle OQD$에서

$\angle POC=90^\circ-\angle COQ=\angle QOD$

$\overline{OC}=\overline{OD}$, $\angle OCP=\angle ODQ=45^\circ$

이므로 $\triangle OPC\equiv\triangle OQD$(ASA 합동)

따라서 $\triangle OPC=\triangle OQD$이므로

$\square OPCQ=\triangle OPC+\triangle OCQ$

$=\triangle OQD+\triangle OCQ$

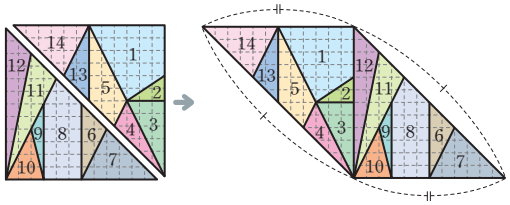
$=\triangle OCD=\frac{1}{4}\square ABCD$

$=\frac{1}{4}\times(14\times 14)$

$=49(\text{cm}^2)$

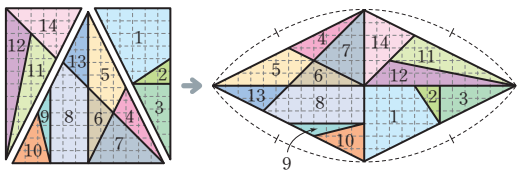
수행 과제 182쪽

1 예



두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.

2 예



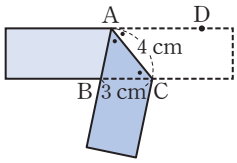
네 변의 길이가 같으므로 마름모이다.

대단원 학습 평가 184쪽

1 $\angle ABC=\angle ACB=180^\circ-110^\circ=70^\circ$이므로

$\angle x=\angle ACD-\angle ABC=110^\circ-70^\circ=40^\circ$

2 오른쪽 그림에서



$\angle BAC=\angle CAD$,

$\angle BCA=\angle CAD$(엇각)

이므로

$\angle BAC=\angle BCA$

따라서 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이므로

$\overline{AB}=\overline{BC}=3$ cm

3 $\triangle ABE$와 $\triangle ECD$에서

$\angle B=\angle C=90^\circ$, $\overline{AE}=\overline{ED}$

$\angle BAE=90^\circ-\angle AEB=\angle CED$

이므로 $\triangle ABE\equiv\triangle ECD$(RHA 합동)

$\overline{BE}=\overline{CD}=10$ cm, $\overline{CE}=\overline{BA}=6$ cm이므로

$\triangle AED=\square ABCD-(\triangle ABE+\triangle ECD)$

$=\frac{1}{2}\times(6+10)\times 16-2\times\left(\frac{1}{2}\times 6\times 10\right)$

$=68(\text{cm}^2)$

4 ① $7^2\neq 3^2+5^2$

② $10^2\neq 5^2+8^2$

③ $15^2=9^2+12^2$

④ $17^2\neq 11^2+15^2$

⑤ $20^2\neq 13^2+15^2$

따라서 직각삼각형인 것은 ③이다.

5 ㄱ. $\triangle IAD$와 $\triangle IAF$에서

$\angle ADI=\angle AFI=90^\circ$, $\overline{AI}$는 공통, $\overline{ID}=\overline{IF}$

이므로 $\triangle IAD\equiv\triangle IAF$(RHS 합동)

따라서 $\overline{AD}=\overline{AF}$이다.

ㄴ, ㄷ. $\overline{BE}=\overline{CE}$, $\overline{IA}=\overline{IB}=\overline{IC}$인지 알 수 없다.

ㄹ. 점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로 $\overline{ID}=\overline{IE}=\overline{IF}$이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

6 점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{BD}=\overline{AD}=5$ cm,

$\overline{CE}=\overline{BE}=5$ cm, $\overline{CF}=\overline{AF}=6$ cm이다.

따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는 32 cm이므로 ②이다.

7 $\triangle AED$와 $\triangle FEC$에서

$\angle ADE=\angle FCE$(엇각), $\overline{DE}=\overline{CE}$

$\angle AED=\angle FEC$(맞꼭지각)

이므로 $\triangle AED\equiv\triangle FEC$(ASA 합동)

따라서 $\overline{CF}=\overline{DA}=5$ cm이다.

이때 평행사변형 ABCD에서 $\overline{BC}=\overline{AD}=5$ cm이므로 $\overline{BF}=\overline{BC}+\overline{CF}=5+5=10(\text{cm})$

8 $\square ABCD$가 평행사변형이 되지 않는 것은 ④이다.

9 마름모의 두 대각선의 길이가 같으면 정사각형이므로 옳은 것은 ⑤이다.

10 △DBE와 △DEF에서 밑변의 길이의 비는
$\overline{BE}:\overline{EF}=2:3$이고, 높이는 같으므로
$\triangle DBE:\triangle DEF=2:3$
$16:\triangle DEF=2:3,\ \triangle DEF=24(cm^2)$
$\overline{DC}/\!/\overline{AF}$이므로 $\triangle ADC=\triangle FDC$
따라서 $\square ADEC=\triangle DEC+\triangle ADC$
$=\triangle DEC+\triangle FDC$
$=\triangle DEF=24(cm^2)$

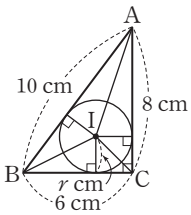
11 $\angle B=\angle x$라고 하면
△FBE에서 $\angle FEB=\angle FBE=\angle x$이므로
$\angle EFD=2\angle x$ ……(i)
같은 방법으로
△EDF에서
$\angle EDF=\angle EFD=2\angle x$
△DEC에서
$\angle DCE=\angle DEC=3\angle x$
△CAD에서
$\angle CAD=\angle CDA=4\angle x$
△ABC는 이등변삼각형이므로
$\angle ACB=\angle CAB=4\angle x$ ……(ii)
$\angle x+4\angle x+4\angle x=180^\circ,\ 9\angle x=180^\circ$
$\angle x=20^\circ$
따라서 $\angle B=20^\circ$이다. ……(iii)

평가 기준	비율
(i) ∠EFD와 ∠B의 관계를 구한 경우	20 %
(ii) ∠CAB, ∠ACB와 ∠B의 관계를 구한 경우	40 %
(iii) ∠B의 크기를 구한 경우	40 %

12 △ABF와 △BCG에서
$\angle AFB=\angle BGC=90^\circ,\ \overline{AB}=\overline{BC}$
$\angle ABF=90^\circ-\angle CBG=\angle BCG$
이므로 △ABF≡△BCG(RHA 합동) ……(i)
따라서 $\overline{BG}=\overline{AF}=12$ cm, $\overline{BF}=\overline{CG}=8$ cm이고,
$\overline{FG}=\overline{BG}-\overline{BF}=12-8=4(cm)$이므로 ……(ii)
$\triangle AFG=\frac{1}{2}\times4\times12=24(cm^2)$ ……(iii)

평가 기준	비율
(i) △ABF≡△BCG임을 설명한 경우	40 %
(ii) $\overline{FG}$의 길이를 구한 경우	40 %
(iii) △AFG의 넓이를 구한 경우	20 %

13 직각삼각형의 외접원의 중심은 빗변의 중점이므로 외접원의 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\times10=5(cm)$
따라서 외접원의 넓이는
$\pi\times5^2=25\pi(cm^2)$ ……(i)
오른쪽 그림과 같이 △ABC의 내심을 I, 내접원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면



△ABC
$=\triangle IAB+\triangle IBC+\triangle ICA$
이므로
$\frac{1}{2}\times6\times8=\frac{1}{2}\times10\times r+\frac{1}{2}\times6\times r+\frac{1}{2}\times8\times r$
$24=12r,\ r=2$
따라서 내접원의 반지름의 길이가 2 cm이므로 그 넓이는
$\pi\times2^2=4\pi(cm^2)$ ……(ii)

평가 기준	비율
(i) 외접원의 넓이를 구한 경우	40 %
(ii) 내접원의 넓이를 구한 경우	60 %

14 평행사변형은 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로
$\angle A+\angle B=180^\circ,\ \angle C+\angle D=180^\circ$
$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로
$\angle FAE=\angle AEB=180^\circ-120^\circ=60^\circ$(엇각)
$\angle A=2\angle FAE=2\times60^\circ=120^\circ$이므로
$\angle B=180^\circ-\angle A=180^\circ-120^\circ=60^\circ$
$\angle FBE=\frac{1}{2}\angle B=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$ ……(i)
$\angle AFB=\angle FBE=30^\circ$(엇각)이므로 ……(ii)
$\angle x=180^\circ-\angle AFB$
$=180^\circ-30^\circ=150^\circ$ ……(iii)

평가 기준	비율
(i) ∠FBE의 크기를 구한 경우	40 %
(ii) ∠AFB의 크기를 구한 경우	30 %
(iii) ∠x의 크기를 구한 경우	30 %

15 $\angle BEF=\angle x$라고 하면 $\overline{BE}=\overline{BF}$이므로
$\angle BFE=\angle x$
이때 $\angle DFC=\angle BFE=\angle x$(맞꼭지각)이다.
$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로
$\angle DCF=\angle BEF=\angle x$(엇각)
즉, $\angle DFC=\angle DCF$이므로 △DFC는 $\overline{DF}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이다. ……(i)
따라서 $\overline{DF}=\overline{DC}=\overline{BC}=16$ cm이므로 ……(ii)
$\overline{BD}=\overline{BF}+\overline{DF}=9+16=25(cm)$ ……(iii)

평가 기준	비율
(i) △DFC가 $\overline{DF}=\overline{DC}$인 이등변삼각형임을 설명한 경우	50 %
(ii) $\overline{DF}$의 길이를 구한 경우	30 %
(iii) $\overline{BD}$의 길이를 구한 경우	20 %

창의 · 융합 프로젝트

189쪽

1 예 다음은 평행선과 도형의 넓이 사이의 관계를 이용하여 수학 연극 대본을 작성한 예이다.

왕의 유언은 공평할까?

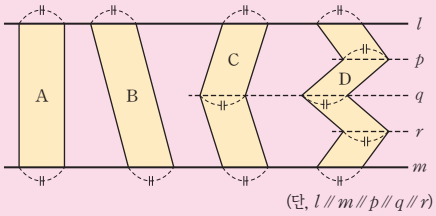
*등장인물: 왕, 첫째, 둘째, 셋째, 넷째, 노인

어느 왕국의 왕이 유언을 남기기 위해 네 자녀를 불러 모았다. 왕이 침대에 누워 있고, 네 자녀가 침대 주위에 둘러서 있다.

왕: (유언장을 들고 힘겹게 말한다.) 내가 죽거든 이 유언장에 적힌 대로 땅을 나눠 갖고, 부디 사이좋게 지내야 한다.

왕이 숨을 거두자 네 자녀가 흐느끼며 슬퍼한다. 시간이 흘러 며칠 후, 네 자녀가 다시 모여 대화를 나눈다.

유언장



(단, $l /\!/ m /\!/ p /\!/ q /\!/ r$)

땅 A: 첫째, 땅 B: 둘째, 땅 C: 셋째, 땅 D: 넷째

첫째: (유언장을 손에 들고) 이 유언장에 적힌 대로 땅을 나누면 내가 제일 손해야. 땅 A의 넓이가 가장 작아.

둘째: 그러고 보니 땅 D의 넓이가 제일 큰 것 같아!

넷째: 뭐가 불공평하다는 거야? 네 땅 A, B, C, D는 모두 넓이가 같아!

둘째: 그래? 그럼 나와 땅을 바꾸자.

셋째: 그건 안 돼. 유언장에 적힌 대로 해야지.

첫째: 그럼 우리 왕국의 지혜로운 노인을 모셔서 여쭤보자. 과연 네 땅 A, B, C, D의 넓이가 모두 같은지.

다음 날, 네 자녀와 지혜로운 노인이 유언장을 보며 이야기를 나눈다.

노인: (유언장을 바라보며) 네 땅 A, B, C, D의 넓이는 모두 같습니다.

둘째: 누가 봐도 모양이 각각 다른데 넓이가 어떻게 같단 말입니까?

노인: $l /\!/ m /\!/ p /\!/ q /\!/ r$이므로 네 땅 A, B, C, D는 모두 넓이가 같습니다. 이것은 평행선과 도형의 넓이 사이의 관계를 이용한 것입니다.

첫째: 이럴 수가! 아버지께서 공평하게 나눠 주신 것도 모르고 불평을 하다니 너무 후회돼.

넷째: 맞아. 아버지의 유언대로 앞으로 우리 모두 사이좋게 지내자.

V 도형의 닮음

준비 학습 ····· 191쪽

1 (1) 3 (2) 8 (3) 5 (4) 45

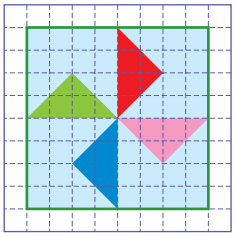
2 $\angle x=40^\circ$, $\angle y=70^\circ$

3 $\triangle ABC \equiv \triangle FED$, 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같다.

1 도형의 닮음

단원 활동 ····· 193쪽

1



2 2배 확대하여 그린 그림의 파란색 삼각형의 넓이는 주어진 그림의 파란색 삼각형의 넓이의 4배이다.

01 닮은 도형

개념 열기

194쪽 **1** 2배 **2** $\frac{1}{2}$

198쪽 **1** 1 : 2 **2** 1 : 4

● **스스로 확인하기**

197쪽 (1) $\overline{FG}$ (2) 면 EGH

■ **문제 / 수학 역량 기르기** ····· 195쪽~199쪽

01 □ABCD∽□EFGH

대응점: 점 A와 점 E, 점 B와 점 F, 점 C와 점 G, 점 D와 점 H

대응변: $\overline{AB}$와 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와 $\overline{FG}$, $\overline{CD}$와 $\overline{GH}$, $\overline{DA}$와 $\overline{HE}$

대응각: $\angle A$와 $\angle E$, $\angle B$와 $\angle F$, $\angle C$와 $\angle G$, $\angle D$와 $\angle H$

02 (1) 5 : 3 (2) 10 cm (3) 80°

수학 역량 기르기 ····· 196쪽

예 한 도형을 일정한 비율로 확대하거나 축소한 도형이 다른 도형과 합동일 때, 두 도형은 서로 닮음이므로 두 정삼각형, 두 정사각형은 항상 서로 닮은 도형이다. 다음 그림과 같이 대응하는 각의 크기가 각각 다른 두 평행사변형, 꼭지각의 크기가 다른 두 이등변삼각형은 서로 닮은 도형이 아니다.

03 (1) 면 GHKJ (2) 3 : 4
(3) $\overline{CF}=12$ cm, $\overline{KL}=12$ cm

04 (1) 16 : 25 (2) 9 : 16

05 125 cm^3

수학 역량 기르기 ····· 199쪽

A에 들어 있는 아이스크림 1개와 B에 들어 있는 아이스크림 1개는 서로 닮음이고, 닮음비가 1 : 2이므로 A에 들어 있는 아이스크림 1개와 B에 들어 있는 아이스크림 1개의 부피의 비는 $1^3 : 2^3 = 1 : 8$이다. A에는 아이스크림 6개가 들어 있으므로 A와 B 중에서 아이스크림의 양이 더 많은 것은 B이다. 따라서 B를 사야 한다.

02 삼각형의 닮음 조건

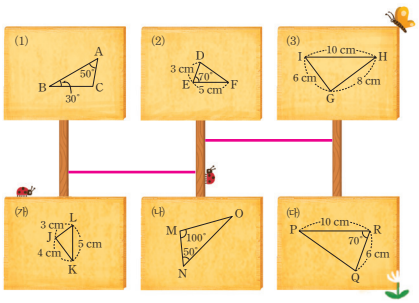
개념 열기

200쪽 1 $\angle C = \angle F$, $\overline{DF} = 2\overline{AC}$

2 서로 닮은 도형이다.

■ 문제 / 수학 역량 기르기 ····· 202쪽~204쪽

01



(1)–(나), 두 쌍의 대응각의 크기가 각각 같다.

(2)–(다), 두 쌍의 대응변의 길이의 비가 같고, 그 끼인각의 크기가 같다.

(3)–(가), 세 쌍의 대응변의 길이의 비가 같다.

02 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle ADE$, $x = 3$

(2) $\triangle ABC \backsim \triangle DBE$, $x = 5$

03 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle AED$, $x = 12$

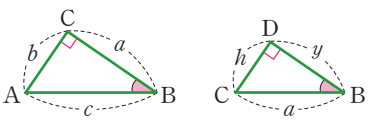
(2) $\triangle ABC \backsim \triangle ADB$, $x = \frac{9}{2}$

04 155 m

수학 역량 기르기 ····· 204쪽

1 x, b, cx

2



$\triangle ABC \backsim \triangle CBD$(AA 닮음)이므로

$\overline{CB} : \overline{DB} = \overline{AB} : \overline{CB}$, $a : y = c : a$, $a^2 = cy$

3 **1**에서 $b^2 = cx$이고, **2**에서 $a^2 = cy$이므로

$a^2 + b^2 = cy + cx = c(y + x) = c \times c = c^2$

중단원 학습 점검 205쪽

개념 정리 1 O 2 O 3 X 4 X 5 X

1 (1) 2 : 3 (2) $\frac{9}{2}$ cm (3) 90° (4) 4 : 9

2 64 : 125

3 $\triangle ABO \backsim \triangle DCO$, 두 쌍의 대응변의 길이의 비가 같고, 그 끼인각의 크기가 같다.

4 두 평행사변형의 닮음비가 3 : 5이므로

$\overline{CD} : \overline{GH} = 3 : 5$, $\overline{CD} : 10 = 3 : 5$, $\overline{CD} = 6$(cm)

이다. 따라서 □ABCD의 둘레의 길이는

$2 \times (9 + 6) = 30$(cm)

5 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle EBD$(AA 닮음)이므로

$\overline{AB} : \overline{EB} = \overline{BC} : \overline{BD}$

$8 : 4 = (4 + x) : 6$, $x = 8$

(2) $\triangle ABC \backsim \triangle DBA$(SAS 닮음)이므로

$\overline{AC} : \overline{DA} = \overline{AB} : \overline{DB}$

$8 : x = 12 : 9$, $x = 6$

6 $\triangle ABD \backsim \triangle CAD$(AA 닮음)이므로

$\overline{AD} : \overline{CD} = \overline{BD} : \overline{AD}$

$6 : \overline{CD} = 4 : 6$, $\overline{CD} = 9$(cm)

따라서 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times (4 + 9) \times 6 = 39$(cm^2)

7 $\triangle ABC \backsim \triangle DEF$(AA 닮음)이므로

$\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{BC} : \overline{EF}$

$1.7 : \overline{DE} = 1.5 : 4.5$, $\overline{DE} = 5.1$(m)

따라서 나무의 높이는 5.1 m이다.

8 $\triangle ABC$는 정삼각형이므로

$\angle DBE = \angle DEF = \angle ECF = 60°$

이때 $\triangle DBE$와 $\triangle ECF$에서

$\angle BDE = 180° - (\angle DBE + \angle DEB)$

$= 180° - (\angle DEF + \angle DEB)$

$= \angle CEF$

이므로 $\triangle DBE \backsim \triangle ECF$(AA 닮음)이다.

따라서 $\overline{DB} : \overline{EC} = \overline{DE} : \overline{EF}$이고

$\overline{EC} = 12 - 8 = 4$(cm), $\overline{EF} = \overline{AF}$이므로

$5 : 4 = 7 : \overline{AF}$, $\overline{AF} = \frac{28}{5}$(cm)

9 $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$에서

$\angle ABC = \angle ABD + \angle EBC$

$= \angle BCE + \angle EBC = \angle DEF$

$\angle BAC = \angle BAD + \angle CAF$

$= \angle BAD + \angle ABD = \angle EDF$

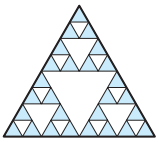
이므로 $\triangle ABC \backsim \triangle DEF$(AA 닮음)이다.

따라서 $\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{BC} : \overline{EF}$이므로

$8 : 4 = 10 : \overline{EF}$, $\overline{EF} = 5$(cm)

수행 과제 207쪽

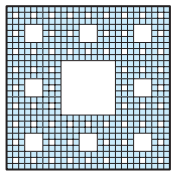
1 (1) [3단계]에 나타나는 도형을 그리면 오른쪽 그림과 같다.



(2) 처음 정삼각형의 한 변의 길이와 [3단계]에서 지워지는 정삼각형의 한 변의 길이의 비가 8 : 1이므로 두 정삼각형의 닮음비는 8 : 1이다.

2 예 [3단계]에 나타나는 도형을 그리고, 처음 정사각형과 [3단계]에서 지워지는 정사각형의 닮음비를 구하시오.

[풀이] [3단계]에 나타나는 도형을 그리면 오른쪽 그림과 같고, 처음 정사각형의 한 변의 길이와 [3단계]에서 지워지는 정사각형의 한 변의 길이의 비가 27 : 1이므로 두 정사각형의 닮음비는 27 : 1이다.



2 평행선 사이의 선분의 길이의 비

단원 활동 209쪽

1 1 : 2 **2** 1 : 2, $\overline{AB} : \overline{CD} = \overline{OA} : \overline{OC}$

01 평행선과 선분의 길이의 비

개념 열기 210쪽

1 $\angle ADE$ **2** 서로 닮은 도형이다.

213쪽 **1** 1 : 2 **2** 1 : 2

■ 문제 / 수학 역량 기르기 211쪽~214쪽

01 (1) $x=8, y=7$ (2) $x=18, y=10$

02 18 cm

03 $\triangle ADE$와 $\triangle ABC$에서

$\angle A$는 공통, $\angle ADE = \angle ABC$(동위각)

이므로 $\triangle ADE \backsim \triangle ABC$(AA 닮음)이다.

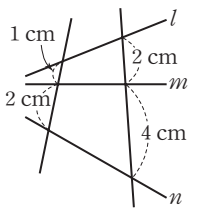
따라서 $\overline{AE} : \overline{AC} = \overline{AD} : \overline{AB} = 1 : 2$이므로 점 E가 $\overline{AC}$의 중점이다.

04 (1) 10 (2) $\frac{21}{5}$ **05** $x=75, y=84$

수학 역량 기르기 214쪽

예 오른쪽 그림과 같은 경우 $1 : 2 = 2 : 4$이지만 세 직선 l, m, n은 평행하지 않다.

따라서 $a : b = c : d$이면 $l \parallel m \parallel n$인 것은 아니다.



02 삼각형의 무게중심

개념 열기 215쪽

1 $\overline{CF}$가 점 G를 지난다. **2** 2배

■ 문제 / 수학 역량 기르기 217쪽

01 (1) $x=5, y=8$ (2) $x=20, y=5$

02 (1) 12 cm^2 (2) 36 cm^2

중단원 학습 점검 218쪽

개념 정리 1 O 2 O 3 X

1 $x=4, y=10$ **2** 7

3 6 **4** $x=12, y=3$

5 $\overline{FB} : \overline{FA} = \overline{BE} : \overline{AD}$이므로

$4 : 10 = \overline{BE} : 5$, $\overline{BE} = 2$(cm)

$\overline{EC} = \overline{BC} - \overline{BE} = \overline{AD} - \overline{BE} = 5 - 2 = 3$(cm)

6 $\overline{DF} : \overline{BG} = \overline{AF} : \overline{AG} = \overline{FE} : \overline{GC}$이므로

$\overline{DF} : \overline{BG} = \overline{FE} : \overline{GC}$, $4 : 6 = 5 : x$, $x = \frac{15}{2}$

7 $\triangle AFD$와 $\triangle CFB$에서

$\overline{FA} : \overline{FC} = \overline{AD} : \overline{CB} = 7 : 3$

$\triangle ABC$에서

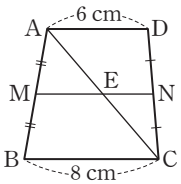
$\overline{EF} : \overline{BC} = \overline{AF} : \overline{AC}$이므로

$x : 3 = 7 : 10$, $x = \frac{21}{10}$

$\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{AF} : \overline{AC}$이므로

$y : 10 = 7 : 10$, $y = 7$

8 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$와 $\overline{MN}$의 교점을 E라고 하면



$\overline{ME} = \frac{1}{2}\overline{BC} = 4$(cm)

$\overline{EN} = \frac{1}{2}\overline{AD} = 3$(cm)

따라서 $\overline{MN} = \overline{ME} + \overline{EN} = 4 + 3 = 7$(cm)

9 $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$이므로 $\overline{GD} = \frac{1}{3}\overline{AD} = 6$(cm)

$\overline{GG'} : \overline{G'D} = 2 : 1$이므로 $\overline{GG'} = \frac{2}{3}\overline{GD} = 4$(cm)

10 $\angle BAD = \angle AEC$(동위각), $\angle DAC = \angle ACE$(엇각)

이므로 $\angle AEC = \angle ACE$

따라서 $\overline{AE} = \overline{AC} = 8$ cm이고,

$\triangle BCE$에서 $\overline{AD} \parallel \overline{EC}$이므로

$\overline{BD} : \overline{BC} = \overline{BA} : \overline{BE}$

$\overline{BD} : 9 = 10 : (10+8)$, $\overline{BD} = 5$(cm)

11 $\overline{AN} = \overline{NB}$, $\overline{AM} = \overline{MC}$이므로

$\overline{NM} \parallel \overline{BC}$, $\overline{NM} = \frac{1}{2}\overline{BC}$

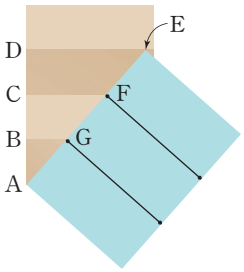
이때 $\triangle GMN \backsim \triangle GBC$(AA 닮음)이고
$\overline{MN} : \overline{BC} = 1 : 2$이므로 $\triangle GMN$과 $\triangle GBC$의 넓이의 비는 $1^2 : 2^2 = 1 : 4$이다.
즉, $\triangle GBC = 4\triangle GMN = 4 \times 6 = 24(\text{cm}^2)$이고, 점 G가 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$$\triangle GBC = \frac{1}{3}\triangle ABC$$

따라서 $\triangle ABC = 3\triangle GBC = 3 \times 24 = 72(\text{cm}^2)$

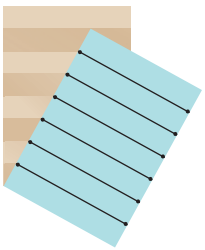
수행 과제 220쪽

1 4등분 한 종이의 접은 선들은 모두 평행하고 간격이 일정하다. 이때 등분하고 싶은 A4 크기 종이의 한쪽 끝에서부터 접은 선과 만나는 두 점은 평행선 사이에 있는 선분의 길이의 비에 의하여 A4 크기 종이의 한 변을 3등분한다.



즉, 오른쪽 그림에서
$\overline{BG} /\!/ \overline{CF} /\!/ \overline{DE}$이고,
$\overline{AB} : \overline{BC} : \overline{CD}$
$= 1 : 1 : 1$
이므로
$\overline{AG} : \overline{GF} : \overline{FE}$
$= \overline{AB} : \overline{BC} : \overline{CD}$
$= 1 : 1 : 1$
따라서 같은 방법으로 마주 보는 변의 길이를 3등분한 점과 두 점 G, F를 각각 평행하게 연결하면 그 선들은 A4 크기 종이를 3등분한다.

2 A4 크기 종이를 반으로 접고, 다시 두 번 더 반으로 접었다 펴서 8등분선을 만든다.



등분하고 싶은 A4 크기 종이의 한쪽 끝을 먼저 접은 종이 위에 오른쪽 그림과 같이 맞춘 후, 먼저 접은 종이의 접은 선과 만나는 점을 모두 표시한다.
마주 보는 변에 대해서도 같은 방법으로 점을 표시한 후, 양쪽에 표시한 점을 평행하게 연결하면 그 선들은 A4 크기 종이를 7등분 한다.

대단원 학습 평가 222쪽

1 항상 서로 닮은 도형인 것은 ①이다.

2 $\overline{CD} = \frac{5}{2}$ cm이므로 옳지 않은 것은 ②이다.

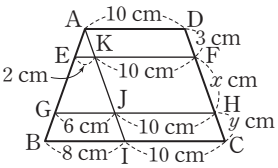
3 두 원뿔의 닮음비가 3 : 4이므로 큰 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 x cm라고 하면
$6 : x = 3 : 4$, $x = 8$
따라서 큰 원뿔의 밑면의 둘레의 길이는 16π cm이다.

4 세 정사면체의 부피의 비가 $1^3 : 2^3 : 3^3$이므로 (나)와 (다)의 부피의 비는 $(8-1) : (27-8) = 7 : 19$이다.
(나)의 부피가 28 cm^3이므로 (다)의 부피를 x cm^3라고 하면 $28 : x = 7 : 19$, $x = 76$
따라서 (다)의 부피는 76 cm^3이다.

5 ④ $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$에서 $\angle B = \angle E$이고
$\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{BC} : \overline{EF} = 2 : 1$이므로
$\triangle ABC \backsim \triangle DEF$(SAS 닮음)이다.
따라서 ④를 추가해야 한다.

6 $4 : x = 6 : (15-6)$, $4 : x = 2 : 3$, $x = 6$
$4 : (6+2) = 6 : y$, $1 : 2 = 6 : y$, $y = 12$

7 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 선분 AI를 그으면
$2 : 6 = 3 : (3+x)$이므로 $x = 6$
$2 : 8 = 3 : (3+6+y)$이므로 $y = 3$



8 $\overline{EH} = \overline{FG} = \frac{1}{2}\overline{BD} = 10(\text{cm})$
$\overline{EF} = \overline{HG} = \frac{1}{2}\overline{AC} = 6(\text{cm})$
따라서 □EFGH의 둘레의 길이는
$2 \times (10+6) = 32(\text{cm})$

9 $\overline{AG} : \overline{GQ} = 2 : 1$이므로
$12 : \overline{GQ} = 2 : 1$, $\overline{GQ} = 6(\text{cm})$
$\overline{BQ} = \overline{QC} = 8(\text{cm})$이고
$\overline{PG} : \overline{BQ} = \overline{AG} : \overline{AQ}$이므로
$\overline{PG} : 8 = 2 : 3$, $\overline{PG} = \frac{16}{3}(\text{cm})$

10 (1) $\triangle ADE$와 $\triangle ACB$에서
$\angle A$는 공통, $\angle AED = \angle ABC$
따라서 두 쌍의 대응각의 크기가 각각 같으므로
$\triangle ADE \backsim \triangle ACB$(AA 닮음)이다. ····· (i)
(2) $\triangle ADE$와 $\triangle ACB$의 닮음비가 3 : 4이므로 두 삼각형의 넓이의 비는 9 : 16이다.
$\triangle ADE$의 넓이가 18 cm^2이므로 $\triangle ACB$의 넓이를 x cm^2라고 하면
$18 : x = 9 : 16$, $x = 32$
즉, $\triangle ACB$의 넓이는 32 cm^2이다. ····· (ii)
따라서 □DBCE의 넓이는 $32 - 18 = 14(\text{cm}^2)$이다. ····· (iii)

평가 기준	비율
(i) $\triangle ADE$와 닮은 삼각형을 찾아 기호 $\backsim$를 써서 나타내고, 그 닮음 조건을 설명한 경우	30 %
(ii) $\triangle ACB$의 넓이를 구한 경우	40 %
(iii) □DBCE의 넓이를 구한 경우	30 %

11 △ABC와 △DEC에서
∠ACB=∠DCE(맞꼭지각), ∠B=∠E=90°이므로
△ABC∽△DEC(AA 닮음) ……(i)
$\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{EC}$이므로
$\overline{AB}:9=48:12$, $\overline{AB}:9=4:1$
$\overline{AB}=36(m)$ ……(ii)

평가 기준	비율
(i) △ABC∽△DEC임을 설명한 경우	60 %
(ii) $\overline{AB}$의 길이를 구한 경우	40 %

12 $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로 $\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{DE}:\overline{BC}$
$1:3=4:\overline{BC}$, $\overline{BC}=12(cm)$ ……(i)
△BED에서 $\overline{FP}=\frac{1}{2}\overline{DE}=2(cm)$
△DBC에서 $\overline{FQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}=6(cm)$
따라서 $\overline{PQ}=\overline{FQ}-\overline{FP}=6-2=4(cm)$ ……(ii)

평가 기준	비율
(i) $\overline{BC}$의 길이를 구한 경우	40 %
(ii) $\overline{PQ}$의 길이를 구한 경우	60 %

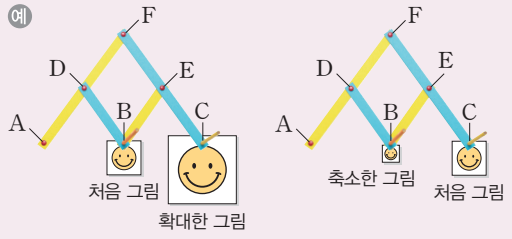
13 두 점 E, F는 각각 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$의 중점이므로
$\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{BD}=6(cm)$ ……(i)
△AGG′과 △AEF에서
$\overline{AG}:\overline{AE}=\overline{AG'}:\overline{AF}=2:3$, ∠A는 공통
이므로 △AGG′∽△AEF(SAS 닮음)이다. ……(ii)
△AEF에서 $\overline{GG'}:\overline{EF}=\overline{AG}:\overline{AE}$이므로
$\overline{GG'}:6=2:3$, $\overline{GG'}=4(cm)$ ……(iii)

평가 기준	비율
(i) $\overline{EF}$의 길이를 구한 경우	30 %
(ii) △AGG′∽△AEF임을 설명한 경우	30 %
(iii) $\overline{GG'}$의 길이를 구한 경우	40 %

창의 • 융합 프로젝트 227쪽

1 • 주어진 그림과 확대한 그림의 닮음비 ➔ 1 : 2
• 주어진 그림과 축소한 그림의 닮음비 ➔ 2 : 1

2 예



Ⅵ 확률

준비 학습 229쪽

1 (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{2}$

2

나이(세)	사람 수(명)	상대도수
10이상 ~ 20미만	4	0.2
20 ~ 30	5	0.25
30 ~ 40	6	0.3
40 ~ 50	3	0.15
50 ~ 60	2	0.1
합계	20	1

1 경우의 수와 확률

단원 활동 231쪽

1 9가지 **2** $\frac{1}{3}$

01 경우의 수

개념 열기

232쪽 **1** 1, 2, 3, 4, 5, 6 **2** 2, 3, 5
233쪽 5
235쪽 6가지

● **스스로 확인하기**

232쪽 라면, 쫄면, 2
233쪽 6, 9

■ **문제 / 수학 역량 기르기** 232쪽~236쪽

01 (1) 예 • 짝수가 나온다.
• 10보다 큰 수가 나온다.
(2) 예 • 짝수가 나오는 경우의 수는 6이다.
• 10보다 큰 수가 나오는 경우의 수는 2이다.

02 7 **03** 5
04 7 **05** 12
06 6

수학 역량 기르기 236쪽

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 2, 3이다.
십의 자리의 숫자가 1, 2일 때, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 각각 4개이고, 십의 자리의 숫자가 3일 때, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 2개이다.
따라서 32보다 작은 자연수는
$2\times4+2=10$(개)

02 확률의 개념

개념 열기

237쪽 1 예

던진 횟수 (번)	20	40	80	120	300	600
3의 눈 (번)	4	6	13	21	48	100
상대 도수	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{13}{80}$	$\frac{7}{40}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{1}{6}$

2 $\frac{1}{6}$

● 스스로 확인하기

238쪽 (2) $\frac{1}{2}$

■ 문제 / 수학 역량 기르기 ····· 238쪽~239쪽

01 $\frac{2}{5}$

02 $\frac{1}{2}$

수학 역량 기르기 ····· 239쪽

세 곳 중에서 한 곳이니까 $\frac{1}{3}$이지.

➜ 옳지 않다. A, B, C 중에서 한 곳에 도착하는 경우에 대하여 일어날 가능성이 같지 않으므로 C에 도착할 확률은 $\frac{1}{3}$이 아니다. C에 도착하는 경우는 첫 번째 갈림길에서 C쪽 방향을 선택하는 경우이다. 첫 번째 갈림길에서 길을 선택하는 모든 경우의 수는 2이고, 그중 C쪽 방향을 선택하는 경우의 수는 1이므로 C에 도착할 확률은 $\frac{1}{2}$이다.

03 확률의 기본 성질

개념 열기

240쪽 1 1 2 0

242쪽 $\frac{23}{30}$

244쪽 1 $\frac{5}{100}=\frac{1}{20}$

2 $\frac{9}{100}$

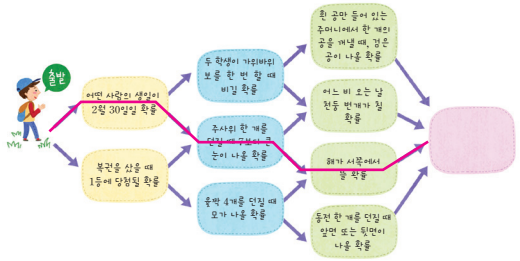
3 $\frac{14}{100}=\frac{7}{50}$

246쪽 1 6 2 $\frac{1}{6}$

■ 문제 / 수학 역량 기르기 ····· 241쪽~247쪽

01 (1) $\frac{7}{10}$ (2) 0 (3) 1

02



마지막 빈칸: 예 100점이 만점인 시험에서 120점을 득점할 확률

03 0.15 04 $\frac{3}{4}$

수학 역량 기르기 ····· 243쪽

서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때, 일어날 수 있는 모든 경우는 $6\times6=36$(가지)이다.

찬영: 두 눈의 수의 합이 10 이하인 경우를 순서쌍으로 나타내면 $(1, 1)$, $(1, 2)$, $(1, 3)$, …, $(5, 5)$, $(6, 1)$, …, $(6, 4)$의 33가지이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{33}{36}=\frac{11}{12}$이다.

지연: 두 눈의 수의 합이 11 이상인 경우를 순서쌍으로 나타내면 $(5, 6)$, $(6, 5)$, $(6, 6)$의 3가지이다.

따라서 구하는 확률은 $1-\frac{3}{36}=\frac{33}{36}=\frac{11}{12}$이다.

지연이의 방법이 두 눈이 나오는 경우를 적게 세기 때문에 더 편리하다.

05 $\frac{17}{30}$ 06 $\frac{12}{25}$

07 (1) $\frac{1}{25}$ (2) $\frac{16}{25}$ 08 $\frac{9}{100}$

중단원 학습 점검 248쪽

개념 정리 1 X 2 O 3 X 4 O

1 $4+2=6$

2 (1) 3

(2) 일어날 수 있는 모든 경우의 수는 $3\times3=9$이고, 비기는 경우의 수가 3이므로 구하는 경우의 수는 $9-3=6$

3 (1) $\frac{2}{9}$ (2) 0 (3) 1

4 들어갈 때 문을 고르는 경우의 수는 4이고, 나올 때 문을 고르는 경우의 수는 3이므로 구하는 경우의 수는 $4\times3=12$

5 지점 A에서 지점 B를 거쳐 지점 C까지 가는 경로의 수는 $3\times2=6$
지점 A에서 지점 C까지 곧장 가는 경로의 수는 1이다.
따라서 구하는 경로의 수는 $6+1=7$

6 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 모든 경우는
$4\times3=12$(가지)
이때 13 이하인 경우는 12, 13의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{12}$이고, 31 이상인 경우는 31, 32, 34, 41, 42, 43의 6가지이므로 그 확률은 $\frac{6}{12}$이다.
따라서 구하는 확률은
$$\frac{2}{12}+\frac{6}{12}=\frac{8}{12}=\frac{2}{3}$$

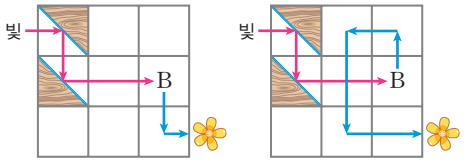
7 (1) 두 공의 색이 같은 경우는 두 공이 모두 노란색인 경우 또는 모두 흰색인 경우이다.
두 공이 모두 노란색일 확률은
$$\frac{5}{8}\times\frac{5}{8}=\frac{25}{64}$$
두 공이 모두 흰색일 확률은
$$\frac{3}{8}\times\frac{3}{8}=\frac{9}{64}$$
따라서 두 공의 색이 같을 확률은
$$\frac{25}{64}+\frac{9}{64}=\frac{34}{64}=\frac{17}{32}$$
(2) 두 공의 색이 다를 확률은
$$1-(\text{두 공의 색이 같을 확률})=1-\frac{17}{32}=\frac{15}{32}$$

8 앞면이 나오는 경우를 H, 뒷면이 나오는 경우를 T라고 하면 동전을 연속하여 3번 던질 때, 일어날 수 있는 모든 경우와 그에 대응하는 수는
HHH → 3, HHT → 1, HTH → 1
THH → 1, HTT → −1, THT → −1
TTH → −1, TTT → −3
따라서 점 P에 대응하는 수가 1일 확률은 $\frac{3}{8}$이다.

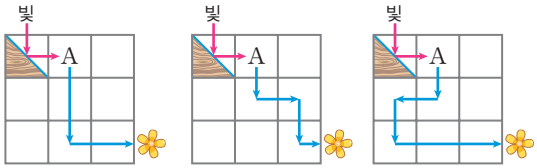
9 (1) $a+b$가 짝수인 경우는 a, b가 모두 홀수인 경우 또는 a, b가 모두 짝수인 경우이다.
a, b가 모두 홀수일 확률은
$$\frac{1}{3}\times\frac{3}{5}=\frac{1}{5}$$
a, b가 모두 짝수일 확률은
$$\frac{2}{3}\times\frac{2}{5}=\frac{4}{15}$$
따라서 $a+b$가 짝수일 확률은
$$\frac{1}{5}+\frac{4}{15}=\frac{7}{15}$$
(2) ab가 짝수일 확률은 ab가 홀수가 아닐 확률과 같다. 이때 ab가 홀수일 확률은 a, b가 모두 홀수일 확률이므로 $\frac{1}{3}\times\frac{3}{5}=\frac{1}{5}$
따라서
(ab가 짝수일 확률)=(ab가 홀수가 아닐 확률)
$=1-$(ab가 홀수일 확률)
$=1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$

수행 과제 250쪽

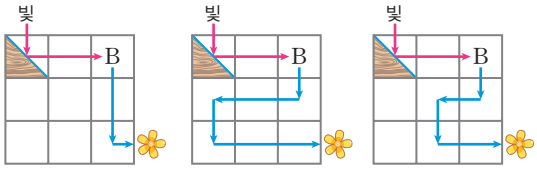
1 B칸에 거울을 놓았을 때 빛의 경로를 모두 그리면 다음 그림과 같다.



2 다음과 같이 첫 번째 거울을 A칸에 놓는 경우와 B칸에 놓는 경우로 나누어 경로를 모두 그린다.
• A칸에 거울을 놓는 경우



• B칸에 거울을 놓는 경우



따라서 A칸에 거울을 놓는 경로의 수가 3이고, B칸에 거울을 놓는 경로의 수가 3이므로 빛이 꽃을 비추게 하는 모든 경로의 수는
$3+3=6$

대단원 학습 평가 252쪽

1 각각의 경우의 수를 구하면 다음과 같다.
① 2 ② 3 ③ 3 ④ 4 ⑤ 1
따라서 경우의 수가 가장 큰 것은 ④이다.

2 $5+8=13$

3 지점 P에서 지점 R까지 최단 경로로 가는 경우의 수는 2이고, 지점 R에서 지점 Q까지 최단 경로로 가는 경우의 수는 3이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $2\times3=6$

4 일어날 수 있는 모든 경우는 다음 표와 같다.

원판 A	원판 B	원판 C	가장 큰 숫자가 적힌 원판
3	1	2	A
3	1	5	C
3	6	2	B
3	6	5	B
4	1	2	A
4	1	5	C
4	6	2	B
4	6	5	B

이길 확률을 각각 구하면

원판 A: $\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$

원판 B: $\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$

원판 C: $\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$

이므로 이길 확률이 가장 큰 학생은 원판 B를 갖고 있는 학생이다.

5 ㄱ. $p=\frac{(\text{사건 } A\text{가 일어나는 경우의 수})}{(\text{모든 경우의 수})}$

ㄴ. $0\le p\le 1$

따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

6 A형일 확률은 $\frac{32}{100}$, B형일 확률은 $\frac{28}{100}$이다.

따라서 구하는 확률은

$$\frac{32}{100}+\frac{28}{100}=\frac{60}{100}=\frac{3}{5}$$

7 B가 이기는 경우는 A가 가위를 내고, B가 바위를 내는 경우뿐이다. A가 가위를 낼 확률은 $\frac{1}{2}$이고, B가 바위를 낼 확률은 $\frac{1}{2}$이므로 B가 이길 확률은

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

8 타석에 한 번 설 때, 안타를 못 칠 확률은

$1-0.3=0.7$이므로

(적어도 한 번 안타를 칠 확률)

$=1-$(두 번 모두 안타를 못 칠 확률)

$=1-0.7\times 0.7=0.51$

따라서 적어도 한 번 안타를 칠 확률은 ③이다.

9 각 건전지가 수명이 남아 있을 확률은 $1-0.6=0.4$

전구에 불이 들어오기 위해서는 두 건전지가 모두 수명이 남아 있어야 하므로 구하는 확률은

$0.4\times 0.4=0.16$

10 $ax-b=0$의 해가 2인 경우: $b=2a$가 성립하고, 이를 만족시키는 순서쌍 (a, b)는

$(1, 2), (2, 4), (3, 6)$의 3가지 …… (i)

$ax-b=0$의 해가 3인 경우: $b=3a$가 성립하고, 이를 만족시키는 순서쌍 (a, b)는

$(1, 3), (2, 6)$의 2가지 …… (ii)

따라서 $ax-b=0$의 해가 2 또는 3인 경우의 수는

$3+2=5$ …… (iii)

평가 기준	비율
(i) $ax-b=0$의 해가 2인 경우의 수를 구한 경우	40 %
(ii) $ax-b=0$의 해가 3인 경우의 수를 구한 경우	40 %
(iii) $ax-b=0$의 해가 2 또는 3인 경우의 수를 구한 경우	20 %

11 (1) 상자 A에서 흰 구슬이 나올 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

상자 B에서 흰 구슬이 나올 확률은 $\frac{3}{7}$

따라서 꺼낸 두 구슬이 모두 흰색일 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{3}{7}=\frac{3}{14}$ …… (i)

(2) 상자 A에서 검은 구슬이 나올 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

상자 B에서 검은 구슬이 나올 확률은 $\frac{4}{7}$

따라서 꺼낸 두 구슬이 모두 검은색일 확률은

$\frac{1}{2}\times\frac{4}{7}=\frac{2}{7}$ …… (ii)

(3) 꺼낸 두 구슬의 색이 같은 경우는 두 구슬이 모두 흰색이거나 모두 검은색인 경우이다.

따라서 꺼낸 두 구슬의 색이 같을 확률은

$\frac{3}{14}+\frac{2}{7}=\frac{7}{14}=\frac{1}{2}$ …… (iii)

평가 기준	비율
(i) 꺼낸 두 구슬이 모두 흰색일 확률을 구한 경우	40 %
(ii) 꺼낸 두 구슬이 모두 검은색일 확률을 구한 경우	40 %
(iii) 꺼낸 두 구슬의 색이 같을 확률을 구한 경우	20 %

12 5점을 받으려면 2번 연속으로 성공해야 하고, 2번 연속으로 성공할 확률은 $0.3\times 0.3=0.09$이다.

첫 번째와 두 번째에 연속으로 성공할 확률은 0.09이고, 첫 번째에 실패하고 두 번째와 세 번째에 연속으로 성공할 확률은 $0.7\times 0.09=0.063$이므로 5점을 받을 확률은

$0.09+0.063=0.153$ …… (i)

4점을 받으려면 첫 번째에 성공하고, 두 번째에 실패한 다음, 세 번째에 반드시 성공해야 한다.

첫 번째에 성공하고, 두 번째에 실패할 확률은

$0.3\times 0.7=0.21$이고, 이때 세 번째에 성공할 확률은

$0.21\times 0.3=0.063$ …… (ii)

따라서 4점 이상을 받을 확률은

$0.153+0.063=0.216$ …… (iii)

평가 기준	비율
(i) 5점을 받을 확률을 구한 경우	40 %
(ii) 4점을 받을 확률을 구한 경우	40 %
(iii) 4점 이상을 받을 확률을 구한 경우	20 %

13 점 P가 꼭짓점 E에 위치하려면 두 눈의 수의 합이 4 또는 9가 되어야 한다. 한 개의 주사위를 두 번 던질 때, 일어날 수 있는 모든 경우는 $6\times6=36$(가지)

두 눈의 수의 합이 4인 경우를 순서쌍으로 나타내면 $(1, 3), (2, 2), (3, 1)$의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{36}$ ……(i)

두 눈의 수의 합이 9인 경우를 순서쌍으로 나타내면 $(3, 6), (4, 5), (5, 4), (6, 3)$의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{36}$ ……(ii)

따라서 점 P가 꼭짓점 E에 위치할 확률은

$$\frac{3}{36}+\frac{4}{36}=\frac{7}{36}$$ ……(iii)

평가 기준	비율
(i) 두 눈의 수의 합이 4일 확률을 구한 경우	40 %
(ii) 두 눈의 수의 합이 9일 확률을 구한 경우	40 %
(iii) 점 P가 꼭짓점 E에 위치할 확률을 구한 경우	20 %

창의 • 융합 프로젝트 257쪽

1 예 • 우리 모둠원이 던진 총횟수: 140번

면의 모양	면의 숫자	나온 횟수(번)	상대도수
정사각형	1	8	0.057143
	2	11	0.078571
	3	12	0.085714
	4	9	0.064286
	5	12	0.085714
	6	10	0.071429
육각형	7	11	0.078571
	8	7	0.05
	9	9	0.064286
	10	12	0.085714
	11	10	0.071429
	12	11	0.078571
	13	8	0.057143
	14	10	0.071429

2 예 • 정사각형 한 면이 나올 확률: 약 0.07
• 육각형 한 면이 나올 확률: 약 0.07
따라서 정사각형 한 면과 육각형 한 면이 나올 확률은 비슷하다고 할 수 있다.

수학 익힘책 정답 및 해설

I. 수와 식의 계산

1. 유리수와 순환소수 262쪽

1 ③ $4.545454\cdots=4.\dot{5}\dot{4}$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

2 $\frac{20}{27}$을 소수로 나타내면 $0.\dot{7}4\dot{0}$이므로 순환마디는 740이고, 순환마디를 이루는 숫자는 3개이다.
이때 $50=3\times16+2$이므로 소수점 아래 50번째 자리의 숫자는 순환마디의 2번째 숫자인 4이다.

3 $\frac{5}{4}=\frac{5}{2^2}$, $\frac{7}{6}=\frac{7}{2\times3}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{1}{15}=\frac{1}{3\times5}$, $\frac{13}{26}=\frac{1}{2}$, $\frac{5}{60}=\frac{1}{12}=\frac{1}{2^2\times3}$

(1) $\frac{5}{4}$, $\frac{13}{26}$ (2) $\frac{7}{6}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{1}{15}$, $\frac{5}{60}$

4 $\frac{7}{2^3\times x}$은 기약분수로 나타냈을 때, 분모에 2 또는 5 이외의 소인수가 있어야 하므로 한 자리의 자연수 x는 3, 6, 9이다.
따라서 x가 될 수 있는 모든 수들의 합은
$3+6+9=18$

5 ㈎에서 a는 2와 5의 공배수, 즉 10의 배수인 두 자리의 자연수이다.

㈏에서 $\frac{a}{2\times3^2\times5^3}$는 기약분수로 나타냈을 때, 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 하므로 a는 9의 배수이어야 한다.
따라서 a는 9와 10의 공배수, 즉 90의 배수인 두 자리의 자연수이므로 90이다.

6 지연: x는 순환소수이므로 유리수이다.
찬영: x는 순환소수이므로 분수로 나타낼 수 있다.
따라서 옳게 설명한 학생은 현수, 다혜이다.

7 $x=0.\dot{5}\dot{1}$이라 하고 $100x-x$를 하면
$99x=51$, $x=\frac{51}{99}=\frac{17}{33}$
따라서 a가 될 수 있는 가장 작은 자연수는 33이다.

2. 식의 계산 263쪽

1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×

2 (1) $(-3a^2\times2)^2=(-6a^2)^2=36a^4$

(2) $\left(\frac{5}{xy}\times2\right)^2=\left(\frac{10}{xy}\right)^2=\frac{100}{x^2y^2}$

3 ㄱ. $a^5 \div (a^3)^2 = a^5 \div a^6 = \frac{1}{a}$

ㄴ. $a^5 \div a^3 \times a = a^2 \times a = a^3$

ㄷ. $(-2a)^3 \div 8a^4 = -8a^3 \div 8a^4 = -\frac{1}{a}$

ㄹ. $\left(-\frac{3}{a}\right)^2 \times \frac{1}{9}a = \frac{9}{a^2} \times \frac{a}{9} = \frac{1}{a}$

따라서 식을 간단히 한 결과가 $\frac{1}{a}$이 되는 것은 ㄱ, ㄹ이다.

4 찬영: $x(-4x+1) = -4x^2 + x$

지연: $-5x(-2x-3) = 10x^2 + 15x$

현수: $(4x^3 - x^2) \div (-x) = -4x^2 + x$

세민: $(2x^3 + 3x^2) \div \frac{5}{x} = (2x^3 + 3x^2) \times \frac{x}{5}$

$= \frac{2}{5}x^4 + \frac{3}{5}x^3$

따라서 계산 결과가 서로 같은 학생은 찬영, 현수이다.

5 어떤 식을 A라고 하면

$A + (x^2 - 2x + 4) = 5x^2 - x + 10$

$A = 5x^2 - x + 10 - (x^2 - 2x + 4)$

$= 4x^2 + x + 6$

따라서 바르게 계산한 식은

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

6 ⑴ $2a(-2ab + 8b) + 7b(-6a^2 + 7a)$

$= -4a^2b + 16ab - 42a^2b + 49ab$

$= -46a^2b + 65ab$

⑵ $3x(6x - 9y) - (4x^3 - 2x^2y) \div (-2x)$

$= 18x^2 - 27xy + 2x^2 - xy$

$= 20x^2 - 28xy$

7 (큰 직육면체의 높이) $= (25x^3 + 10xy^2) \div 15x$

$= \frac{5}{3}x^2 + \frac{2}{3}y^2$

(작은 직육면체의 높이) $= (30x^3 - 15xy^2) \div 5x$

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

따라서 h는

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

$= \frac{23}{3}x^2 - \frac{7}{3}y^2$

Ⅱ. 부등식과 연립방정식

1. 일차부등식 264쪽

1 ㄴ, ㄹ

2 $7x > 5000$

3 $-2 \le x < 2$인 정수는 -2, -1, 0, 1이다.

$x = -2$일 때, $-2 - 1 > 4 \times (-2) + 1$이므로 거짓

$x = -1$일 때, $-1 - 1 > 4 \times (-1) + 1$이므로 거짓

$x = 0$일 때, $0 - 1 < 4 \times 0 + 1$이므로 참

$x = 1$일 때, $1 - 1 < 4 \times 1 + 1$이므로 참

따라서 부등식의 해는 0, 1이다.

4 $x \le 3$이면 $2x \le 3 \times 2$, $2x - 4 \le 6 - 4$

$2x - 4 \le 2$이므로 $a = 2$

5 $3x - 4 < 13$, $3x < 17$, $x < \frac{17}{3}$

따라서 가장 큰 정수는 5이다.

6 일차부등식 $4x + 2 \le 2x - 4$를 풀면

$2x \le -6$, $x \le -3$이므로 $a = -3$

일차부등식 $x - 6 < 4x + 9$를 풀면

$-3x < 15$, $x > -5$이므로 $b = -5$

7 일차부등식 $5 - 2x \le a$를 풀면

$-2x \le a - 5$, $x \ge \frac{a-5}{-2}$

해 중에서 가장 작은 수가 3이므로

$\frac{a-5}{-2} = 3$, $a - 5 = -6$, $a = -1$

8 가운데 수를 x라고 하면 연속한 세 정수는 $x-1$, x, $x+1$이므로

$(x-1) + x + (x+1) > 30$

이 부등식을 풀면

$3x > 30$, $x > 10$

따라서 가운데 수가 될 수 있는 수 중에서 가장 작은 수는 11이다.

$9 + 10 + 11 = 30$이고, $10 + 11 + 12 > 30$이므로 문제의 뜻에 맞는다.

9 민준이가 상자를 x개 싣고 탄다고 하자.

몸무게가 60 kg이고, 15 kg인 상자 x개를 실으면 500 kg 이하이어야 하므로

$60 + 15x \le 500$

이 부등식을 풀면

$15x \le 440$, $x \le \frac{88}{3}$

따라서 최대로 실을 수 있는 상자의 개수는 29개이다.

$60 + 15 \times 30 > 500$이고, $60 + 15 \times 29 \le 500$이므로 문제의 뜻에 맞는다.

2. 연립일차방정식 265쪽

1 ㄱ, ㄹ

2 (5, 4), (10, 2)

3 $3x - 5y + 2 = 0$에 $x = a - 2$, $y = a$를 대입하면

$3(a-2) - 5a + 2 = 0$, $3a - 6 - 5a + 2 = 0$

$-2a = 4$, $a = -2$

4 ⑴ $\begin{cases} y = 2x - 5 & \cdots\cdots ① \\ 3x - y = 9 & \cdots\cdots ② \end{cases}$

①을 ②에 대입하면

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

$x=4$를 ①에 대입하면

$y=2\times4-5,\ y=3$

따라서 해는 $x=4,\ y=3$이다.

(2) $\begin{cases}5x-2y=4 & \cdots\cdots ①\\ -7x+5y=1 & \cdots\cdots ②\end{cases}$

①의 양변에 5를 곱하고, ②의 양변에 2를 곱하면

$\begin{cases}25x-10y=20 & \cdots\cdots ③\\ -14x+10y=2 & \cdots\cdots ④\end{cases}$

③과 ④를 변끼리 더하면 $11x=22,\ x=2$

$x=2$를 ①에 대입하면

$5\times2-2y=4,\ -2y=-6,\ y=3$

따라서 해는 $x=2,\ y=3$이다.

5 $ax-2y=7$에 $x=1,\ y=-2$를 대입하면

$a-2\times(-2)=7,\ a=3$

$5x+by=1$에 $x=1,\ y=-2$를 대입하면

$5\times1+b\times(-2)=1,\ -2b=-4,\ b=2$

6 두 일차방정식을 각각 괄호를 풀고 정리하면

$\begin{cases}2x-3y=-14\\ x+4y=4\end{cases}$

이 연립방정식을 풀면 $x=-4,\ y=2$

$-2x+y=a$에 $x=-4,\ y=2$를 대입하면

$-2\times(-4)+2=a,\ a=10$

7 윗변의 길이를 x cm, 아랫변의 길이를 y cm라고 하자.

윗변의 길이가 아랫변의 길이보다 4 cm 짧으므로

$x=y-4$ ····· ①

넓이가 32 cm^2이므로 $\frac{1}{2}\times(x+y)\times4=32$

$x+y=16$ ····· ②

①, ②를 연립하여 풀면 $x=6,\ y=10$

따라서 윗변의 길이는 6 cm, 아랫변의 길이는 10 cm이다.

$6=10-4,\ \frac{1}{2}\times(6+10)\times4=32$이므로 문제의 뜻에 맞는다.

8 처음 수의 백의 자리의 숫자를 x, 일의 자리의 숫자를 y라고 하자.

백의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자의 합이 8이므로

$x+y=8$ ····· ①

십의 자리의 숫자는 8이고, 백의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 수는 처음 수보다 396만큼 크므로

$100y+80+x=100x+80+y+396$

$-99x+99y=396$

$x-y=-4$ ····· ②

①, ②를 연립하여 풀면 $x=2,\ y=6$

따라서 비밀번호의 백의 자리의 숫자는 2, 일의 자리의 숫자는 6이므로 비밀번호는 286이다.

$2+6=8,\ 682=286+396$이므로 문제의 뜻에 맞는다.

Ⅲ. 일차함수

1. 일차함수와 그 그래프 266쪽

1 $f(a)=6a=9$이므로 $a=\frac{3}{2}$

$f(-1)=6\times(-1)=b$이므로 $b=-6$

2 일차함수인 것은 ㄷ, ㄹ이다.

3 일차함수 $y=-\frac{1}{3}x$의 그래프를 y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-\frac{1}{3}x+2$이므로 이 식에 $y=0$을 대입하면

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

따라서 구하는 x절편은 6이다.

4 두 일차함수의 그래프가 서로 평행하면 기울기가 같고 y절편은 다르므로 $a=\frac{1}{3},\ b\neq-2$

5 (1) 일차함수 $y=\frac{1}{2}x+1$의 그래프와 평행하므로 기울기는 $\frac{1}{2}$이다.

이 직선의 y절편을 b라고 하면 $y=\frac{1}{2}x+b$

이때 점 (2, 4)를 지나므로 $4=\frac{1}{2}\times2+b,\ b=3$

따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=\frac{1}{2}x+3$

(2) 두 점 (2, 5), (−1, 2)를 지나므로

(기울기)$=\frac{2-5}{-1-2}=1$

이 직선의 y절편을 b라고 하면 $y=x+b$

이때 점 (2, 5)를 지나므로 $5=2+b,\ b=3$

따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=x+3$

6 두 점 $(-1, a)$, $(3, 5a)$를 지나는 직선의 기울기가 1이므로 $\frac{5a-a}{3-(-1)}=1,\ 4a=4,\ a=1$

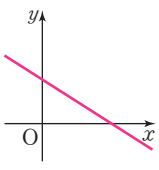
즉, 직선 $y=x+2b$가 점 $(-1, 1)$을 지나므로

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

7 일차함수 $y=-ax+b$의 그래프의 기울기와 y절편은 각각 양수이므로 $-a>0,\ b>0$이다.

즉, $a<0,\ b>0$이다.

일차함수의 그래프가 제3사분면을 지나지 않으려면 오른쪽 그림과 같이 기울기는 음수이고, y절편은 양수이어야 한다.



보기의 일차함수 중에서 그 그래프의 기울기와 y절편의 부호를 살펴보면

ㄱ. $a<0,\ b>0$ ㄴ. $-b<0,\ a<0$

ㄷ. $\frac{b}{a}<0,\ -a>0$ ㄹ. $-\frac{a}{b}>0,\ ab<0$

따라서 ㄱ, ㄷ이다.

8 (1) 80 m의 높이에서 초속 2 m로 내려오므로
$y=-2x+80$
(2) (1)의 식에 $y=20$을 대입하면
$20=-2x+80,\ 2x=60,\ x=30$
따라서 승강기가 지상으로부터 20 m 높이에 도착하는 것은 출발한 지 30초 후이다.

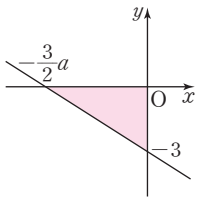
2. 일차함수와 일차방정식의 관계 267쪽

1 ④ 일차방정식 $5x-y+2=0$에서 y를 x에 대한 식으로 나타내면 $y=5x+2$이므로 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가한다.
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

2 주어진 식을 정리하면
ㄱ. $y=\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}$ ㄴ. $y=-6$
ㄷ. $x=-5$ ㄹ. $y=x$
따라서 그래프가 좌표축에 평행한 방정식은 ㄴ, ㄷ이다.

3 구하는 직선은 직선 $y=2x$에 평행하므로 기울기는 2이고, 일차방정식 $2x-3y-4=0$과 x축 위에서 만나므로 점 $(2, 0)$을 지난다.
구하는 직선의 y절편을 b라고 하면 $y=2x+b$
이때 점 $(2, 0)$을 지나므로 $0=2\times2+b,\ b=-4$
따라서 구하는 직선의 방정식은 $y=2x-4$

4 일차방정식 $2x+ay+3a=0$의 그래프는 오른쪽 그림과 같고, 이 그래프와 x축, y축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이가 $\frac{27}{4}$이므로



$\frac{1}{2}\times\frac{3}{2}a\times3=\frac{27}{4},\ a=3$

5 두 점 $(-1, 6)$, $(2, 3)$을 지나므로
$(\text{기울기})=\frac{3-6}{2-(-1)}=-1$
이 직선의 y절편을 b라고 하면 $y=-x+b$
이때 점 $(-1, 6)$을 지나므로
$6=-1\times(-1)+b,\ b=5$
따라서 주어진 두 점을 지나는 직선의 방정식은 $y=-x+5$, 즉 $x+y=5$이므로 주어진 연립방정식의 해는 두 직선 $-x+3y=3$, $x+y=5$의 교점의 좌표와 같다.
이때 연립방정식 $\begin{cases}-x+3y=3\\x+y=5\end{cases}$를 풀면 $x=3,\ y=2$
따라서 $x+ay=-5$에 $x=3,\ y=2$를 대입하면
$3+2a=-5,\ 2a=-8,\ a=-4$

6 ① 두 직선이 일치하면 해는 무수히 많다.
② 두 직선이 평행하면 해는 없다.
③ 두 직선의 기울기가 같고 y절편이 다르면 평행하므로 해는 없다.
⑤ 두 직선의 기울기와 y절편이 각각 같으면 해가 무수히 많지만 직선 위의 모든 점만 해가 된다.
따라서 옳은 것은 ④이다.

7 두 일차방정식 $4x-3y-12=0$, $ax-6y+b=0$을 각각 y를 x에 대한 식으로 나타내면
$y=\frac{4}{3}x-4,\ y=\frac{a}{6}x+\frac{b}{6}$
이때 두 그래프의 교점이 무수히 많으려면 두 직선이 일치해야 한다.
즉, $\frac{4}{3}=\frac{a}{6},\ -4=\frac{b}{6}$이므로 $a=8,\ b=-24$

Ⅳ. 도형의 성질

1. 삼각형의 성질 268쪽

1 (1) $x=7$ (2) $x=35,\ y=9$

2 $\triangle ABC$에서
$\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$
이므로 $\angle DBC=\frac{1}{2}\times70^\circ=35^\circ$
$\triangle BCD$에서 $\angle DCE=\angle DBC+\angle x$이고,
$\angle DCE=\frac{1}{2}\angle ACE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$
이므로 $\angle x=55^\circ-35^\circ=20^\circ$

3 (1) $\triangle DBE$에서 $\angle DEB=\angle DBE=45^\circ$이므로
$\overline{DE}=\overline{DB}=2$ cm
$\triangle ADE$와 $\triangle ACE$에서
$\angle ADE=\angle ACE=90^\circ$, $\overline{AE}$는 공통
$\angle DAE=\angle CAE$
이므로 $\triangle ADE\equiv\triangle ACE$(RHA 합동)
따라서 $\overline{CE}=\overline{DE}=2$ cm이므로 $x=2$
(2) $\triangle ADE$와 $\triangle ACE$에서
$\angle ADE=\angle ACE=90^\circ$, $\overline{AE}$는 공통, $\overline{AD}=\overline{AC}$
이므로 $\triangle ADE\equiv\triangle ACE$(RHS 합동)
따라서 $\overline{DE}=\overline{CE}=3$ cm이므로 $x=3$
또 $\angle CAE=\angle DAE=30^\circ$이므로 $\triangle ABC$에서
$\angle B=180^\circ-(90^\circ+30^\circ+30^\circ)=30^\circ$이므로
$y=30$

4 $5^2+12^2=13^2$이므로 변 AB의 길이는 12 cm이다.

5 (1) 점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로 $\angle A=40^\circ$
$\angle IBC+\angle ICB=70^\circ$이므로 $\angle x=110^\circ$
(2) 점 O가 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
$\angle OBA=\angle OAB=35^\circ$
$\angle OCB=\angle OBC=30^\circ$
따라서 $\angle x=25^\circ$이다.

6 $\angle OAB=\frac{2}{3}\angle A=\frac{2}{3}\times 90^\circ=60^\circ$

점 O는 $\triangle ABC$의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$

$\triangle OAB$에서 $\angle B=\angle OAB=60^\circ$이므로

$\angle BOA=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$

즉, $\triangle OAB$는 정삼각형이므로

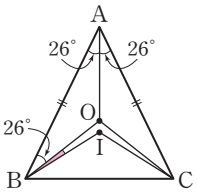
$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{AB}=5\text{ cm}$

따라서 외접원의 반지름의 길이는 5 cm이다.

7 $\triangle ABC$에서 $\angle B=\angle C=64^\circ$

점 I가 $\triangle ABC$의 내심이므로 $\angle IBA=\angle IBC=32^\circ$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



$\triangle OAB\equiv\triangle OAC$(SSS 합동)

이므로 $\angle OAB=\angle OAC$

$=\frac{1}{2}\angle A=26^\circ$

이때 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle OBA=\angle OAB=26^\circ$

따라서 $\angle OBI=\angle IBA-\angle OBA=32^\circ-26^\circ=6^\circ$

2. 사각형의 성질 269쪽

1 (1) $x=4,\ y=70$ (2) $x=3,\ y=\frac{5}{2}$

2 $6x-1=3x+8$에서 $3x=9,\ x=3$

$\angle C=\angle A=110^\circ$이므로

$\angle B=\frac{1}{2}\times(360^\circ-110^\circ-110^\circ)=70^\circ$

따라서 $y=70$이다.

3 $\triangle ABD$에서 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로 $\angle y=\angle ADB=30^\circ$

$\triangle ABC$에서 $\overline{BA}=\overline{BC}$이므로 $\angle x=\angle BAC=60^\circ$

4 $\triangle AOE$와 $\triangle COF$에서

$\angle AOE=\angle COF$(맞꼭지각), $\overline{AO}=\overline{CO}$

$\angle EAO=\angle FCO$(엇각)

이므로 $\triangle AOE\equiv\triangle COF$(ASA 합동)

즉, $\overline{EO}=\overline{FO}$이다.

따라서 □AFCE는 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분하므로 마름모이다.

$\overline{AF}=\overline{AE}=12-5=7(\text{cm})$

5 (1) 마름모 (2) 직사각형 (3) 마름모 (4) 정사각형

6 (1) 평행사변형은 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로

$2(\angle BAD+\angle ABC)=360^\circ$

따라서 $\angle BAD+\angle ABC=180^\circ$이다.

(2) $\angle BAD+\angle ABC=180^\circ$이므로

$\angle BAE+\angle ABE=90^\circ$

따라서 $\angle AEB=90^\circ$이다.

(3) $\triangle HBC$에서

$\angle HBC+\angle HCB=\frac{1}{2}(\angle ABC+\angle BCD)=90^\circ$

$\angle BHC=180^\circ-(\angle HBC+\angle HCB)=90^\circ$

$\triangle AFD$에서

$\angle DAF+\angle ADF=\frac{1}{2}(\angle BAD+\angle ADC)=90^\circ$

$\angle AFD=180^\circ-(\angle DAF+\angle ADF)=90^\circ$

따라서 □EFGH는 네 내각의 크기가 모두 90°이므로 직사각형이다.

7 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\triangle DBC=\triangle ABC=45\text{ cm}^2$

따라서 $\triangle OBC=\triangle DBC-\triangle DOC$

$=45-15=30(\text{cm}^2)$

V. 도형의 닮음

1. 도형의 닮음 270쪽

1 (1) 1 : 3 (2) 2 cm (3) 65°

2 (1) 2 : 3 (2) $x=2,\ y=3$ (3) 8 : 27

3 (1) $\triangle ABC\backsim\triangle DBA$(SAS 닮음)이므로

$x:\overline{DA}=18:12,\ x:6=3:2,\ x=9$

(2) $\triangle ABC\backsim\triangle DAC$(SAS 닮음)이므로

$\overline{AB}:x=9:6,\ 6:x=3:2,\ x=4$

4 (1) $\triangle ABC\backsim\triangle ACD$(AA 닮음)이므로

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{AC}:\overline{AD}$

$(4+x):8=8:4,\ x=12$

(2) $\triangle DBA\backsim\triangle DAC$(AA 닮음)이므로

$\overline{DB}:\overline{DA}=\overline{DA}:\overline{DC}$

$x:12=12:16,\ x=9$

5 $\triangle POD\backsim\triangle BAD$(AA 닮음)이므로

$\overline{PD}:\overline{BD}=\overline{OD}:\overline{AD}$

$\overline{PD}:10=5:8,\ \overline{PD}=\frac{25}{4}(\text{cm})$

6 $\triangle ABC\backsim\triangle DEC$(AA 닮음)이므로

$\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{EC}$

$1.5:\overline{DE}=3.6:12,\ \overline{DE}=5(\text{m})$

따라서 나무의 높이는 5 m이다.

2. 평행선 사이의 선분의 길이의 비 271쪽

1 (1) $6:12=x:20$이므로 $x=10$

$6:12=8:(8+y)$이므로 $y=8$

(2) $14:21=16:x$이므로 $x=24$

$14:21=10:(y-10)$이므로 $y=25$

2 $\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{AF}:\overline{AG}=\overline{EF}:\overline{CG}=4:6$이므로

$\overline{EF}:6=4:6,\ \overline{EF}=4(\text{cm})$

3 $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 6=3(\text{cm})$이므로

$\overline{BC}=2\overline{MQ}=2(\overline{MP}+\overline{PQ})=2\times(3+2)=10(\text{cm})$

4 △ABC에서 $\overline{AD}=\overline{DB}$, $\overline{DG}/\!/\overline{BC}$이므로

$\overline{DG}=\frac{1}{2}\overline{BC}$, 즉 $\overline{BC}=2\overline{DG}$

△DEG≡△FEC(ASA 합동)이므로

$\overline{FC}=\overline{DG}$

$\overline{BF}=\overline{BC}+\overline{CF}=2\overline{DG}+\overline{DG}=3\overline{DG}$

따라서 $3\overline{DG}=12$ cm이므로 $\overline{DG}=4$(cm)

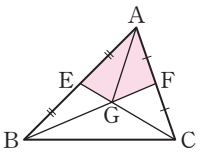
5 $5:5=6:(x+3)$이므로 $x=3$

$(6+3):3=y:4$이므로 $y=12$

6 $\overline{CG}:\overline{GF}=2:1$이고, △GHF∽△GDC(AA 닮음)이므로 $\overline{HG}:\overline{DG}=1:2$

$\overline{AH}=\overline{HD}$이므로 $\overline{AH}:\overline{HG}=\overline{HD}:\overline{HG}=3:1$

7 $\overline{AG}$를 그으면



$\triangle AEG=\frac{1}{2}\triangle ABG$

$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{3}\triangle ABC\right)$

$=\frac{1}{6}\triangle ABC=\frac{1}{6}\times 54=9(\text{cm}^2)$

같은 방법으로 $\triangle AGF=\frac{1}{6}\triangle ABC=9(\text{cm}^2)$

따라서 □AEGF의 넓이는 $2\times 9=18(\text{cm}^2)$이다.

VI. 확률

1. 경우의 수와 확률 272쪽

1 1200원을 지불할 수 있는 경우는 다음 표와 같다.

1000원	500원	100원
1장	0개	2개
0장	2개	2개
0장	1개	7개

따라서 구하는 경우의 수는 3이다.

2 두 눈의 수의 합이 9인 경우를 순서쌍으로 나타내면

(3, 6), (4, 5), (5, 4), (6, 3)의 4가지

두 눈의 수의 차가 4인 경우를 순서쌍으로 나타내면

(1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지

따라서 구하는 경우의 수는 $4+4=8$

3 서로 다른 두 가지 후식을 고르는 방법은

아이스크림과 케이크, 아이스크림과 떡

아이스크림과 팥빙수, 케이크와 떡

케이크와 팥빙수, 떡과 팥빙수

의 6가지이다.

4 세 가지 색을 사용하는 경우의 수는 $3\times 2=6$

두 가지 색을 사용하는 경우의 수는 $3\times 2=6$

따라서 색칠할 수 있는 모든 경우의 수는 $6+6=12$

5 ③ 짝수인 경우는 일의 자리의 숫자가 0일 때 4가지, 일의 자리의 숫자가 2일 때 3가지, 일의 자리의 숫자가 4일 때 3가지이므로 구하는 경우의 수는

$4+3+3=10$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

6 $\frac{12}{50}=\frac{6}{25}$

7 주머니 속의 공은 모두 $(8+x)$개이므로 흰 공이 나올 확률은 $\frac{3}{8+x}$이다. 즉, $\frac{3}{8+x}=\frac{1}{4}$이어야 하므로

$8+x=12$, $x=4$

따라서 파란 공은 4개이다.

8 각 확률을 구하면 다음과 같다.

① 1 ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{1}{6}$ ④ 0 ⑤ 1

따라서 확률이 0인 것은 ④이다.

9 길이가 서로 다른 막대 4개 중에서 3개를 뽑는 경우의 수는 4이다. 이때 삼각형의 두 변의 길이의 합은 나머지 한 변의 길이보다 길어야 하므로 8 cm, 12 cm, 21 cm는 삼각형의 세 변의 길이가 될 수 없다.

따라서 삼각형이 만들어질 확률은

$1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$

10 7의 배수는 7, 14, 21, 28의 4가지이므로 부른 번호가 7의 배수일 확률은 $\frac{4}{30}$이고, 9의 배수는 9, 18, 27의 3가지이므로 부른 번호가 9의 배수일 확률은 $\frac{3}{30}$이다.

따라서 구하는 확률은

$\frac{4}{30}+\frac{3}{30}=\frac{7}{30}$

11 두 개의 동전이 모두 앞면이 나올 확률은 $\frac{1}{4}$

주사위의 눈의 수가 5 이상일 확률은 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

따라서 동전은 모두 앞면이 나오고, 주사위의 눈의 수가 5 이상일 확률은 $\frac{1}{4}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{12}$

12 앞면이 나오는 경우를 H, 뒷면이 나오는 경우를 T라고 하면 서로 다른 세 개의 동전을 동시에 던질 때, 일어날 수 있는 모든 경우는

HHH, HHT, HTH, THH

HTT, THT, TTH, TTT

의 8가지이다.

$a-b=1$을 만족시키는 a, b의 값은 $a=2$, $b=1$이다.

즉, 세 개의 동전을 동시에 던져 앞면이 2개, 뒷면이 1개 나오는 경우는 3가지이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{8}$이다.

13 토요일에 비가 올 확률은 0.3이고, 일요일에 비가 오지 않을 확률은 $1-0.7=0.3$이다.

따라서 토요일에 비가 오고, 일요일에는 비가 오지 않을 확률은 $0.3\times 0.3=0.09$