중학교

수학 2

김화경
최인용
권영기
정인우
최은정
박현우
정윤지
서지영



미래를 꿈꾸는 친구들에게 !

수학은 세상을 바라보는 창입니다. 우리는 수학이라는 창을 통해 양, 구조, 공간, 변화 등을 탐구하며, 세상을 체계적이고 추상적으로 이해합니다.

수학을 아는 만큼 세상을 볼 수 있고, 이해할 수 있고, 바꿀 수 있습니다.

"어떻게 하면 재미있고 쉽게 수학을 이해할 수 있을까?
수학적으로 추론하고 의사소통할 수 있는 능력은 어떻게 기를 수 있을까?
또 다양한 현상과 연결하고 정보를 처리하며 창의적으로 문제를 해결하는 능력은 어떻게 기를 수 있을까?"

이 교과서는 이것에 대하여 오랫동안 숙고하고, 치열하게 토론한 끝에 만들었습니다.

친근하고 재미난 소재를 사용하여 수학에 대한 흥미와 호기심을 느낄 수 있도록 하였고, 수학에 대한 자신감을 기를 수 있도록 하였으며, 여러분의 수학 실력을 높일 수 있도록 하였습니다.

열정과 끈기를 가지고 벽돌을 하나하나 쌓아 올리면 멋지고 아름다운 자신만의 수학 하우스를 만들 수 있습니다.

이 교과서와 함께 즐겁게 수학을 공부해요.



나의 교과서 구성

시작하기 · 배우기 · 확인하기 · 마무리하기

1

대단원 도입

대단원에서 학습할 내용과 관련된 상황을 그림으로 제시하여 흥미와 호기심을 유발할 수 있게 구성하였습니다.



배운 내용 확인하기

이전에 배운 내용을 확인할 수 있게 간단한 문제를 제시하였습니다.

2

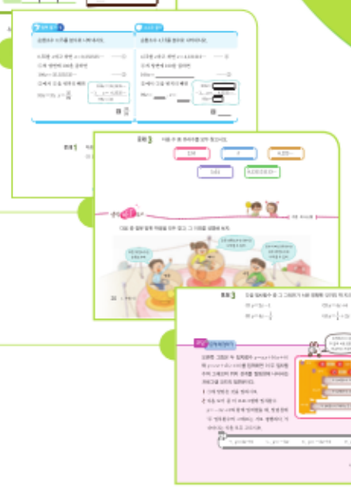
발견하기

소단원 도입에 필요한 내용을 제시하여 새로운 수학적 개념과 성질을 생각해 보게 하였습니다.



함께 풀기 + 스스로 풀기, 문제

개념 이해에 필요한 기본적이고 핵심적인 내용을 함께 풀기, 스스로 풀기, 문제를 통하여 확인할 수 있게 하였습니다.



생각 KEY우기

문제해결, 추론, 의사소통, 연결, 정보처리 역량을 기를 수 있는 문제를 제시하였습니다.

코딩 문제 해결하기

코딩과 관련된 문제를 제시하여 정보처리 역량을 기를 수 있게 하였습니다.

3



소단원 바로 확인하기

소단원에서 학습한 개념을 되짚어 보고 학습한 내용을 확인할 수 있는 문제를 제시하였습니다.

FUN FUN 수학

소단원에서 학습한 내용을 확인할 수 있게 구성하였습니다.

디지털 소양 PLUS

공학 도구를 활용하여 디지털 소양을 기를 수 있게 구성하였습니다.

수학 역량 UP

다양한 활동으로 구성하여 수학 역량을 강화할 수 있게 하였습니다.

4



대단원 개념 정리하기

개념을 한눈에 파악할 수 있게 마인드맵으로 제시하였습니다.

대단원 스스로 점검하기 + 트레이닝 북

대단원 마무리 문제를 통해 대단원 내용과 성취도를 스스로 점검할 수 있게 하였으며, 다시 한번 더 점검할 수 있게 트레이닝 북을 추가로 제시하였습니다.

다 함께 창의 프로젝트

다른 교과와 연결된 활동을 제시하고, 이를 해결함으로써 창의적으로 문제를 해결하는 능력을 기를 수 있게 하였습니다.

나의 교과서

차례

Ⅰ 수와 식

❶ 유리수의 소수 표현	11
❷ 순환소수의 분수 표현	18
❸ 지수법칙	22
❹ 단항식의 곱셈과 나눗셈	31
❺ 다항식의 덧셈과 뺄셈	35
❻ 다항식의 곱셈과 나눗셈	40
◆ 대단원 스스로 점검하기	48
◆ 다 함께 창의 프로젝트	50

Ⅱ 부등식과 연립방정식

❶ 부등식과 그 해	55
❷ 부등식의 성질	58
❸ 일차부등식의 풀이	62
❹ 연립일차방정식과 그 해	70
❺ 연립일차방정식의 풀이	75
◆ 대단원 스스로 점검하기	86
◆ 다 함께 창의 프로젝트	88

Ⅲ 일차함수

❶ 함수	93
❷ 일차함수의 뜻과 그래프	97
❸ 일차함수의 그래프의 절편과 기울기	101
❹ 일차함수의 그래프의 성질	109
❺ 일차함수의 식 구하기	114
❻ 일차함수와 일차방정식	120
❼ 일차함수의 그래프와 연립일차방정식	125
◆ 대단원 스스로 점검하기	132
◆ 다 함께 창의 프로젝트	134

Ⅳ 삼각형과 사각형의 성질

❶ 이등변삼각형과 직각삼각형	139
❷ 삼각형의 외심	147
❸ 삼각형의 내심	152
❹ 평행사변형의 성질	156
❺ 평행사변형이 되는 조건	161
❻ 여러 가지 사각형의 성질	165
◆ 대단원 스스로 점검하기	176
◆ 다 함께 창의 프로젝트	178

Ⅴ 도형의 닮음과 피타고라스 정리

❶ 도형의 닮음	183
❷ 삼각형의 닮음 조건	192
❸ 평행선 사이의 선분의 길이의 비	198
❹ 삼각형의 무게중심	204
❺ 피타고라스 정리	210
◆ 대단원 스스로 점검하기	218
◆ 다 함께 창의 프로젝트	220

Ⅵ 경우의 수와 확률

❶ 경우의 수	225
❷ 확률의 뜻	231
❸ 확률의 성질	236
❹ 확률의 계산	241
◆ 대단원 스스로 점검하기	248
◆ 다 함께 창의 프로젝트	250

부록

트레이닝 북	253
정답과 풀이	267
꾸러미	309

I

수와 식

1 유리수의 소수 표현

2 순환소수의 분수 표현

3 지수법칙

4 단항식의 곱셈과 나눗셈

5 다항식의 덧셈과 뺄셈

6 다항식의 곱셈과 나눗셈

돌고 도는 세상

우리 주변에는 사계절 순환처럼 반복되는 것들이 참 많아.

헉헉! 오늘 10^3바퀴나 돌았어.

난 너보다 100배 더 많이 돌 거야.

마치 지난 겨울방학 때처럼 돌고 도네.

내일은 진짜 공부할 거야.

이거 재미있는데?

조금만 더 놀까?

아, 공부해야지.

배운 내용 확인하기



정답과 풀이 268쪽

분수와 소수의 관계 | 초 5~6

1 다음 분수를 소수로, 소수를 기약분수로 나타내시오.

(1) $\frac{11}{10}$ (2) $\frac{3}{4}$ (3) 1.5 (4) 0.24

소인수분해 | 중 1

1보다 큰 자연수를 소인수들만의 곱으로 나타내는 것을 소인수분해 한다고 한다.

2 다음 수를 소인수분해 하시오.

(1) 12 (2) 30 (3) 84 (4) 144

일차식과 수의 곱셈, 나눗셈 | 중 1

3 다음을 계산하시오.

(1) $2a \times 3$ (2) $12b \times \left(-\frac{1}{4}\right)$

(3) $36x \div (-6)$ (4) $\left(-\frac{3}{7}y\right) \div (-3)$

일차식의 덧셈과 뺄셈 | 중 1

- 일차식의 덧셈: 괄호를 먼저 푼 후 동류항끼리 모아서 계산한다.
- 일차식의 뺄셈: 빼는 식의 각 항의 부호를 바꾸어 더한다.

4 다음을 계산하시오.

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

1 유리수의 소수 표현

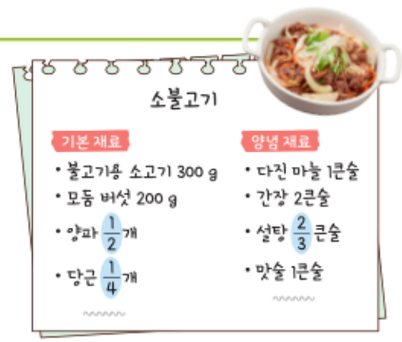
- 순환소수의 뜻을 알고, 순환소수로 나타낼 수 있는 유리수의 특징을 이해한다.

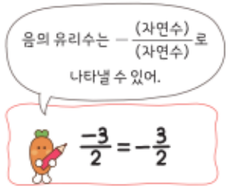
순환소수는 무엇일까?

발견하기

오른쪽은 소불고기를 요리하기 위한 기본 재료와 양념 재료를 나타낸 것이다. 다음 표의 분수를 각각 소수로 나타내 보자.

분수	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{3}$
소수			





유리수는 분수 $\frac{a}{b}$ (a, b는 정수, $b \neq 0$) 꼴로 나타낼 수 있는 수이다. 이때 분수 $\frac{a}{b}$는 $a \div b$이므로 분자를 분모로 나누어 정수 또는 소수로 나타낼 수 있다.

발견하기에서 분수 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{3}$를 각각 소수로 나타내면 다음과 같다.

$$\frac{1}{2} = 1 \div 2 = 0.5$$

$$\frac{1}{4} = 1 \div 4 = 0.25$$

$$\frac{2}{3} = 2 \div 3 = 0.666\cdots$$

이때 0.5, 0.25와 같이 소수점 아래에 0이 아닌 숫자가 유한 번 나타나는 소수를 **유한소수**라 하고, 0.666…과 같이 소수점 아래에 0이 아닌 숫자가 무한 번 나타나는 소수를 **무한소수**라고 한다.

문제 1 다음 분수를 소수로 나타내고, 유한소수와 무한소수로 구분하시오.

(1) $\frac{2}{9}$ (2) $\frac{5}{4}$ (3) $\frac{7}{25}$ (4) $-\frac{3}{11}$

무한소수 중에는 0.010010001…, 원주율 $\pi=3.14159265\cdots$와 같이 순환소수가 아닌 무한소수도 있다.

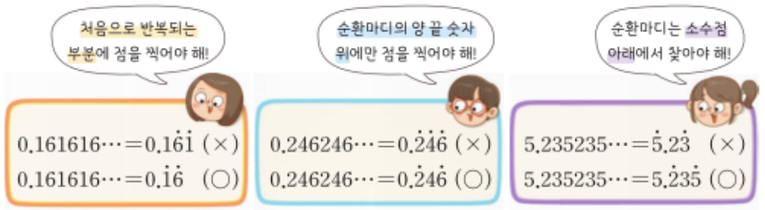
무한소수 중에서 0.777…이나 1.292929…와 같이 소수점 아래의 어떤 자리에서부터 일정한 숫자의 배열이 한없이 되풀이되는 소수가 있다. 이와 같은 무한소수를 **순환소수**라 하고, 이때 소수점 아래에서 숫자의 배열이 되풀이되는 가장 짧은 한 부분을 **순환마디**라고 한다.

예를 들어 무한소수 3.231231231…은 순환마디가 231인 순환소수이다.

순환소수는 첫 번째 순환마디의 양 끝의 숫자 위에 점을 찍어서

$$3.231231231\cdots=3.\dot{2}3\dot{1}$$

과 같이 나타낸다.



문제 2 다음 순환소수의 순환마디를 말하고, 순환마디에 점을 찍어 간단히 나타내시오.

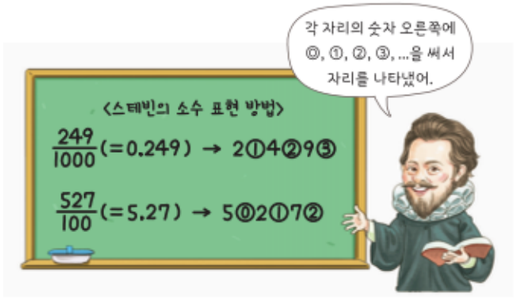
(1) 0.555…　　(2) 0.3717171…　　(3) 1.924924924…

수학 TALK

소수 표현은 언제부터 사용했을까?

분수 표현은 오래전 고대 문명에서부터 사용해 온 반면, 소수 표현은 비교적 최근에 사용하기 시작하였다. 소수를 표현하는 방법이 없었을 때, 사람들은 특정 수를 정확하게 나타내거나 계산하는 데 어려움을 겪었다.

네덜란드의 수학자 스테빈(Stevin, S., 1548~1620)은 1585년에 최초로 소수 표현을 체계적으로 정리하였다.



스테빈은 오른쪽 그림과 같이 원 문자를 이용하여 소수를 표현하였으며, 이후 소수 표현 방법은 계속 발전하여 오늘날과 같은 모습에 이르게 되었다.

(한국수학사학회, 2009년)

어떤 유리수를 유한소수로 나타낼 수 있을까?

발견하기



다음 물음에 답해 보자.

1 소수는 기약분수로, 기약분수는 소수로 나타내고, 기약분수의 분모의 소인수를 구하여 아래 표를 완성해 보자.

소수	0.3	0.17			
기약분수	$\frac{3}{10}$		$\frac{1}{5}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{8}{15}$
분모의 소인수	2, 5				

2 **1**의 표의 소수 중 유한소수를 모두 찾아보자.

발견하기의 0.3, 0.17과 같은 유한소수는 다음과 같이 분모가 10의 거듭제곱인 분수로 나타낼 수 있다.

$$0.3=\frac{3}{10},\ 0.17=\frac{17}{100}=\frac{17}{10^2}$$

이때 분모를 각각 소인수분해 하면

$$10=2\times5,\ 10^2=2^2\times5^2$$

과 같이 소인수가 2와 5뿐임을 알 수 있다.

한편 분수 $\frac{1}{5}$, $\frac{7}{8}$은 다음과 같이 분모를 10의 거듭제곱으로 고쳐서 유한소수로 나타낼 수 있다.

$$\frac{1}{5}=\frac{1\times2}{5\times2}=\frac{2}{10}=0.2$$

$$\frac{7}{8}=\frac{7}{2^3}=\frac{7\times5^3}{2^3\times5^3}=\frac{875}{10^3}=0.875$$

이와 같이 기약분수로 나타내었을 때, 분모의 소인수가 2 또는 5뿐인 유리수는 분모가 10의 거듭제곱인 분수로 고칠 수 있으므로 유한소수로 나타낼 수 있다.

그러나 $\frac{8}{15}=\frac{8}{3\times5}$과 같이 기약분수로 나타내었을 때, 분모에 2와 5 이외의 소인수가 있는 유리수는 분모가 10의 거듭제곱인 분수로 고칠 수 없으므로 유한소수로 나타낼 수 없다.

이상을 정리하면 다음과 같다.

유한소수로 나타낼 수 있는 유리수

정수가 아닌 유리수를 기약분수로 나타내었을 때, 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이면 그 유리수는 유한소수로 나타낼 수 있다.



함께 풀기 1 분수 $\frac{3}{20}$, $\frac{9}{24}$, $\frac{11}{70}$ 중 유한소수로 나타낼 수 있는 것을 모두 찾으시오.

각 분수를 기약분수로 고친 후 분모의 소인수를 확인하면 다음과 같다.

$\frac{3}{20}=\frac{3}{2^2\times5}$ ➡ 분모의 소인수: 2, 5

$\frac{9}{24}=\frac{3}{\square}=\frac{3}{\square^3}$ ➡ 분모의 소인수: $\square$

$\frac{11}{70}=\frac{11}{2\times5\times\square}$ ➡ 분모의 소인수: 2, 5, $\square$

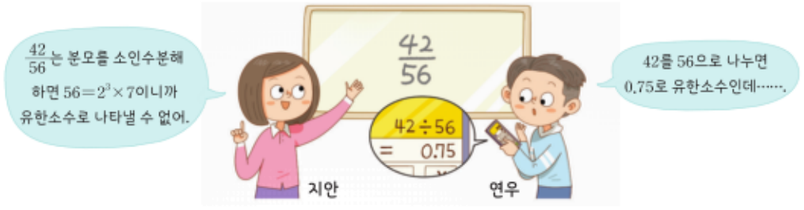
따라서 주어진 분수 중 유한소수로 나타낼 수 있는 것은 기약분수로 나타내었을 때 분모의 소인수가 2 또는 5뿐인 $\frac{3}{20}$, $\square$이다.

문제 3 다음 중 유한소수로 나타낼 수 있는 것을 모두 찾으시오.

(1) $\frac{6}{2\times3\times5}$ (2) $\frac{2}{55}$ (3) $\frac{15}{72}$ (4) $-\frac{39}{104}$

생각 KEY 우기 의사소통

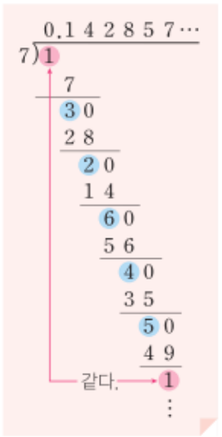
다음 대화를 읽고 지안이의 말이 틀린 이유를 설명해 보자.



어떤 유리수를 순환소수로 나타낼 수 있을까?

분모가 2와 5 이외의 소인수를 가지는 기약분수를 소수로 나타내 보자.

분수 $\frac{1}{7}$을 소수로 나타내기 위하여 오른쪽과 같이 나눗셈을 하는 과정에서 다음을 알 수 있다.



나눗셈을 하는 과정에서 나머지가 0이 나오면 유한소수가 된다.

① 나머지는 7보다 작은 수인 1, 2, 3, 4, 5, 6의 6개 중 하나이므로 많아야 7번째에는 같은 수가 나타난다.

② 같은 수가 나타나면 그때부터 같은 계산 과정이 되풀이되므로 순환마디가 생기게 된다.

따라서 $\frac{1}{7}$을 소수로 나타내면 다음과 같이 순환소수가 된다.

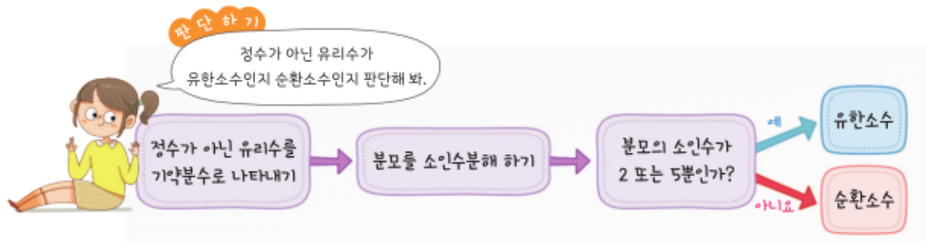
$\frac{1}{7}=0.142857142857142857\cdots=0.\dot{1}4285\dot{7}$

이와 같이 분모가 2와 5 이외의 소인수를 가지는 기약분수를 소수로 나타내면 무한소수가 되고 그 무한소수는 순환소수이다.

이상을 정리하면 다음과 같다.

순환소수로 나타낼 수 있는 유리수

정수가 아닌 유리수를 기약분수로 나타내었을 때, 분모가 2와 5 이외의 소인수를 가지면 그 유리수는 순환소수로 나타낼 수 있다.



문제 4 다음 중 순환소수로만 나타낼 수 있는 것을 모두 찾으시오.

(1) $\frac{2}{9}$ (2) $\frac{11}{20}$ (3) $\frac{15}{42}$ (4) $-\frac{21}{112}$

소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 268쪽

개념 콕 ○× 퀴즈

(1) $5.333\cdots$을 간단히 나타내면 $5.\dot{3}\dot{3}$이다. ( )

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

(3) 순환소수로만 나타낼 수 있는 기약분수는 분모에 2 또는 5를 곱해 분모를 10의 거듭제곱으로 만들 수 있다. ( )

1 11쪽

다음 수를 유한소수와 무한소수로 구분하시오.

(1) 0.256 (2) $0.787878\cdots$

(3) 0.999999 (4) $1.1121231234\cdots$

2 12쪽

다음 분수를 순환소수로 나타내시오.

(1) $\frac{4}{9}$ (2) $-\frac{7}{15}$

3 15쪽

다음 보기 중 순환소수로만 나타낼 수 있는 것을 모두 고르시오.

보기

ㄱ. $\frac{21}{2\times3^2\times7}$ ㄴ. $\frac{8}{35}$

ㄷ. $\frac{27}{96}$ ㄹ. $\frac{15}{132}$

4 14쪽

다음 분수에 어떤 자연수를 곱하면 유한소수로 나타낼 수 있다. 어떤 자연수 중 가장 작은 자연수를 구하시오.

(1) $\frac{13}{2\times5\times11}$ (2) $\frac{26}{156}$

생각 쑥 15쪽

문제해결

분수 $\frac{15}{2\times x}$를 순환소수로만 나타낼 수 있을 때, 10 이하의 자연수 중 x의 값이 될 수 있는 것을 모두 구하시오.

수학 역량 UP

문제해결

신비로운 수 142857

프랑스의 작가 베르나르 베르베르(Bernard Werber, 1961~)의 작품에는 142857이라는 수가 자주 등장하는데, 그의 소설 "신"에서는 주인공이 사는 빌라의 주소가 142857호이다. 142857은 〈그림 1〉과 같이 이 수에 1부터 6까지의 어떤 자연수를 곱해도 그 결과는 1, 4, 2, 8, 5, 7이 배열 순서만 다르게 나타나는 특징이 있다. 142857의 신비로운 성질에 대하여 더 알아보자.





〈그림 1〉

활동 1

$\frac{1}{7}$을 소수로 나타내면 $0.\dot{1}42857\dot{}$이다. 〈그림 1〉을 이용하여 $\frac{2}{7}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{5}{7}$, $\frac{6}{7}$을 순환소수로 나타내 보자.

$\frac{1}{7}=0.\dot{1}42857\dot{}$	$\frac{2}{7}=$	$\frac{3}{7}=$
$\frac{4}{7}=$	$\frac{5}{7}=$	$\frac{6}{7}=$

활동 2

$\frac{1}{7}$의 순환마디 142857을 앞의 세 자리와 뒤의 세 자리 두 부분으로 나누어 더하면 $142+857=999$이다.

$\frac{2}{7}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{5}{7}$, $\frac{6}{7}$의 순환마디에서도 이러한 성질이 성립하는지 확인해 보자.

활동 3

$142857^2=204081224490$이다. 20408122449를 앞의 다섯 자리와 뒤의 여섯 자리 두 부분으로 나누어 더하면 어떤 값이 나오는지 확인해 보자.



2 순환소수의 분수 표현

● 순환소수를 분수로 나타내고, 유리수와 순환소수의 관계를 설명할 수 있다.

순환소수는 어떻게 분수로 나타낼까?

발견하기

순환소수 $0.\dot{7}$을 x라고 할 때, 다음 물음에 답해 보자.

1 오른쪽 □ 안에 알맞은 수를 써넣고, 두 수 x, $10x$의 소수점 아래의 부분을 비교해 보자.

2 두 수 x, $10x$의 값의 차를 구해 보자.

$x=0.777\cdots$

$10x=$ □

발견하기에서 소수 $0.777\cdots$은 그 수를 10배 한 수와 소수점 아래의 부분이 같은 순환소수임을 알 수 있다.

이를 이용하여 $0.\dot{7}$을 분수로 나타내 보자.

1 순환소수를 x로 놓기	$0.\dot{7}$을 x라고 하면 $x=0.777\cdots$ …… ①
2 등식의 양변에 10의 거듭제곱 곱하기	①의 양변에 10을 곱하면 $10x=7.777\cdots$ …… ②
3 두 식을 변끼리 빼서 분수로 나타내기	②에서 ①을 변끼리 빼면 $9x=7$ 따라서 $x=\frac{7}{9}$이므로 $0.\dot{7}=\frac{7}{9}$

$$\begin{array}{r} 10x=7.777\cdots \\ -)\quad x=0.777\cdots \\ \hline 9x=7 \end{array}$$



일반적으로 주어진 순환소수에 10의 거듭제곱을 적당히 곱하여 소수점 아래의 부분을 서로 같게 만든 후 두 순환소수의 차가 정수임을 이용하면 순환소수를 분수로 나타낼 수 있다.

함께 풀기 1

순환소수 $0.\dot{3}\dot{5}$를 분수로 나타내시오.

$0.\dot{3}\dot{5}$를 x라고 하면 $x=0.353535\cdots$ …… ①

①의 양변에 100을 곱하면

$100x=35.353535\cdots$ …… ②

②에서 ①을 변끼리 빼면

$99x=35$, $x=\frac{35}{99}$

$$\begin{array}{r} 100x=35.3535\cdots \\ -)\quad x=0.3535\cdots \\ \hline 99x=35 \end{array}$$

답 $\frac{35}{99}$

스스로 풀기

순환소수 $4.\dot{1}\dot{2}$를 분수로 나타내시오.

$4.\dot{1}\dot{2}$를 x라고 하면 $x=4.121212\cdots$ …… ①

①의 양변에 100을 곱하면

$100x=$ _____ …… ②

②에서 ①을 변끼리 빼면

$99x=$ _____, $x=$ _____

$$\begin{array}{r} 100x=\square \\ -)\quad x=4.1212\cdots \\ \hline 99x=\square \end{array}$$

답 _____

문제 1 다음 순환소수를 분수로 나타내시오.

(1) $2.\dot{6}$ (2) $0.\dot{2}\dot{1}\dot{5}$

함께 풀기 2

순환소수 $2.3\dot{1}$을 분수로 나타내시오.

$2.3\dot{1}$을 x라고 하면 $x=2.3111\cdots$ …… ①

①의 양변에 10을 곱하면

$10x=23.111\cdots$ …… ②

①의 양변에 100을 곱하면

$100x=231.111\cdots$ …… ③

③에서 ②를 변끼리 빼면

$90x=208$, $x=\frac{104}{45}$

$$\begin{array}{r} 100x=231.111\cdots \\ -)\quad 10x=23.111\cdots \\ \hline 90x=208 \end{array}$$

답 $\frac{104}{45}$

스스로 풀기

순환소수 $3.5\dot{6}$을 분수로 나타내시오.

$3.5\dot{6}$을 x라고 하면 $x=3.5666\cdots$ …… ①

①의 양변에 10을 곱하면

$10x=35.666\cdots$ …… ②

①의 양변에 100을 곱하면

$100x=$ _____ …… ③

③에서 ②를 변끼리 빼면

$90x=$ _____, $x=$ _____

$$\begin{array}{r} 100x=\square \\ -)\quad 10x=35.666\cdots \\ \hline 90x=\square \end{array}$$

답 _____

문제 2 다음 순환소수를 분수로 나타내시오.

(1) $0.4\dot{3}$ (2) $2.3\dot{7}\dot{2}$

이상에서 순환소수는 분수 $\frac{a}{b}$ (a, b는 정수, $b \neq 0$) 꼴로 나타낼 수 있으므로 유리수임을 알 수 있다. 유한소수 역시 분수로 나타낼 수 있으므로 유리수이다.

따라서 유한소수와 순환소수는 모두 유리수임을 알 수 있다.

일반적으로 유리수와 순환소수 사이에는 다음 관계가 성립한다.

유리수와 순환소수의 관계

❶ 정수가 아닌 유리수는 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있다.

❷ 유한소수와 순환소수는 모두 유리수이다.

문제 3 다음 수 중 유리수를 모두 찾으시오.

2.53	π	$6.222\cdots$
$5.\dot{6}\dot{4}$	$8.131131113\cdots$	

생각 KEY 우기 추론 · 의사소통

다음 중 잘못 말한 학생을 모두 찾고, 그 이유를 설명해 보자.



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 269쪽

개념 콕 OX 퀴즈

(1) $x=0.2\dot{5}$일 때, x와 $10x$의 소수점 아래의 부분은 서로 같다. ( )

(2) $0.\dot{4}$를 분수로 나타내면 $\frac{4}{9}$이다. ( )

(3) $0.3\dot{1}$은 유리수이다. ( )

1 18쪽

다음은 순환소수 $0.1\dot{8}$을 분수로 나타내는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

$0.1\dot{8}$을 x라고 하면 $x=0.1888\cdots$

$100x=$□

$-)\ 10x=\ 1.888\cdots$

$90x=$□

$x=$□

2 18쪽

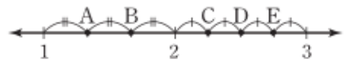
다음 순환소수를 분수로 나타내시오.

(1) $3.\dot{4}$ (2) $0.\dot{2}\dot{7}$

(3) $1.5\dot{2}$ (4) $2.46\dot{0}$

3 18쪽

다음 수직선 위의 점 A, B, C, D, E 중 순환소수 $1.\dot{6}$을 나타내는 점을 말하시오.



4 20쪽

다음 보기 중 유리수를 모두 고르시오.

보기

ㄱ. $\frac{3}{5}$ ㄴ. -6.25

ㄷ. $4.1\dot{7}$ ㄹ. $0.505505550\cdots$

생각 up 18쪽 문제해결

순환소수 $0.\dot{a}$를 기약분수로 나타내었을 때 분모가 30이 되도록 하는 한 자리의 자연수 a의 개수를 구하시오.

3 지수법칙

● 지수법칙을 이해하고, 이를 이용하여 식을 간단히 할 수 있다.

$a^m \times a^n$은 어떻게 간단히 할까?

발견하기

다음은 13세기 이탈리아의 피보나치(Fibonacci, 1170?~1250?)가 쓴 "산반서"에 나오는 내용이다.

> 로마로 가는 길에 7명의 늙은 여인이 있다. 각 여인은 노새를 7마리씩 데리고 있고, 각 노새는 자루를 7개씩 등에 지고 있으며, 각 자루에는 빵이 7개씩 들어 있다.
>
> (박경미, "박경미의 수학N")

피보나치는 이탈리아의 수학자로 유럽에 힌두-아라비아 숫자를 소개한 것으로 유명해.

1 자루의 수를 7의 거듭제곱으로 나타내 보자.

2 빵의 수는 자루의 수의 몇 배인지 구해 보자.

3 빵의 수를 7의 거듭제곱으로 나타내 보자.

이전에 배운 내용

7^4 ← 지수, 7 ← 밑

발견하기에서 자루의 수는 7^3이고 각 자루에는 빵이 7개씩 들어 있으므로 빵의 수는 $7^3 \times 7 = (7 \times 7 \times 7) \times 7 = 7 \times 7 \times 7 \times 7 = 7^4$이다.

같은 방법으로 $a^2 \times a^3$은 다음과 같이 간단히 나타낼 수 있다.

$$a^2 \times a^3 = (\underbrace{a \times a}_{2\text{개}}) \times (\underbrace{a \times a \times a}_{3\text{개}}) = \underbrace{a \times a \times a \times a \times a}_{5\text{개}} = a^5$$

이때 a^5의 지수 5는 $a^2 \times a^3$의 두 지수 2와 3의 합과 같다. 즉

$$a^2 \times a^3 = a^{2+3} = a^5$$

이다.

지수의 합

$a^2 \times a^3 = a^{2+3}$

일반적으로 밑이 같은 거듭제곱의 곱셈에서는 다음 지수법칙이 성립한다.

지수법칙(1)

m, n이 자연수일 때, $a^m \times a^n = a^{m+n}$

문제 1 다음 식을 간단히 하시오.

(1) $2^3 \times 2^4$ (2) $a^2 \times a^6$ (3) $x^8 \times x^5$

함께 풀기 1

(1) $a^4 \times a^2 \times a^3$

$= a^{4+2} \times a^3 = a^6 \times a^3$

$= a^{6+3} = a^9$

이렇게 계산해도 돼. $a^4 \times a^2 \times a^3 = a^{4+2+3}$

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

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

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

$y = y^1$이야.

$= x^6 y^4$

답 (1) a^9 (2) $x^6 y^4$

스스로 풀기

다음 식을 간단히 해 봐!

(1) $x^3 \times x^5 \times x^2$

$=$ _____ $=$ _____

$=$ _____ $=$ _____

(2) $a \times b^5 \times a^4 \times b^4$

$=$ _____

$=$ _____

$=$ _____

답 (1) _____ (2) _____

문제 2 다음 식을 간단히 하시오.

(1) $a \times a^6 \times a^3$ (2) $x^3 \times y^4 \times x^5 \times y^3$

수학 TALK

넌 구골플렉스만큼 사랑해!

우리가 수를 셀 때 사용하고 있는 단위의 이름들은 대부분 중국의 수학 서적인 "수술기유", "산학계몽"에서 유래하였다. 수의 단위에는 우리가 생활에서 사용하는 '억(10^8)', '조(10^{12})', '경(10^{16})'보다 더 큰 수의 단위들도 있는데, 이 중 '항하사'는 인도의 갠지스강의 모든 모래를 합한 수라는 뜻으로 10^{52}을 나타내고, '무량대수'는 헤아릴 수 없을 만큼 매우 큰 수라는 뜻으로 10^{68}을 나타낸다. 서양에는 이보다 더 큰 수를 나타내는 단어인 '구골(googol)'과 '구골플렉스(googolplex)'가 있는데 구골은 10^{100}을 나타내고, 구골플렉스는 10의 구골 제곱, 즉 1 뒤에 0이 구골(10^{100}) 개 이어진 매우 큰 수를 나타낸다.

(박경미, "수학비타민 플러스 UP"/한국수학사학회, 1999년)



$(a^m)^n$은 어떻게 간단히 할까?

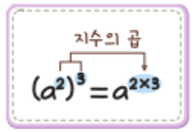
$(a^2)^3$은 a^2을 세 번 곱한 것이므로 다음과 같이 간단히 나타낼 수 있다.

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

이때 a^6의 지수 6은 $(a^2)^3$의 두 지수 2와 3의 곱과 같다. 즉

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

이다.



일반적으로 거듭제곱의 거듭제곱에서는 다음 지수법칙이 성립한다.

지수법칙(2)

m, n이 자연수일 때, $(a^m)^n=a^{mn}$

문제 3 다음 식을 간단히 하시오.

(1) $(3^2)^5$ (2) $(a^6)^3$ (3) $(x^5)^4$

함께 풀기 2

$(a^3)^5\times(a^2)^4=a^{3\times5}\times a^{2\times4}$

$=a^{15}\times a^8$

$=a^{15+8}$

$=a^{23}$

답 a^{23}

스스로 풀기



$(x^4)^2\times(x^3)^3=$ _____

$=$ _____

$=$ _____

$=$ _____

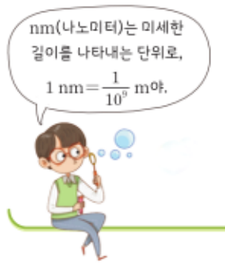
답 _____

문제 4 다음 식을 간단히 하시오.

(1) $(a^3)^2\times(a^5)^3$ (2) $x\times(x^2)^3\times(x^4)^5$

$a^m\div a^n$은 어떻게 간단히 할까?

발견하기



비눗방울 막은 사람이 눈으로 볼 수 있는 얇은 막 중 하나인데, 사람의 머리카락보다도 얇다. 사람의 머리카락의 두께는 100000 nm인데 비눗방울 막의 두께는 100 nm에 불과하다.

1 사람의 머리카락의 두께는 비눗방울 막의 두께의 몇 배인지 구하는 식과 답을 써 보자.

2 **1**에서 구한 식과 답을 10의 거듭제곱으로 나타내 보자.

발견하기에서 사람의 머리카락의 두께는 100000 nm이고, 비눗방울 막의 두께는 100 nm이므로 머리카락의 두께는 비눗방울 막의 두께의

$$100000\div100=1000(\text{배})$$

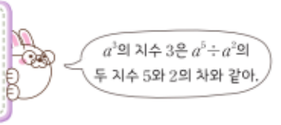
이다. 이것을 10의 거듭제곱을 사용하여 다음과 같이 간단히 나타낼 수 있다.

$$10^5\div10^2=10^3(\text{배})$$

같은 방법으로 0이 아닌 수 a에 대하여 $a^5\div a^2$, $a^2\div a^2$, $a^2\div a^5$을 다음과 같이 간단히 나타낼 수 있다.

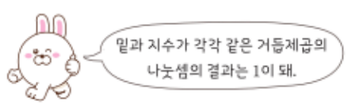
1 $a^5\div a^2=\dfrac{a^5}{a^2}=\dfrac{a\times a\times a\times a\times a}{a\times a}=a\times a\times a=a^3$

➡ 지수의 차 $a^5\div a^2=a^{5-2}=a^3$



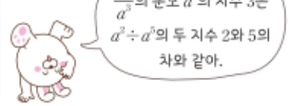
2 $a^2\div a^2=\dfrac{a^2}{a^2}=\dfrac{a\times a}{a\times a}=1$

➡ $a^2\div a^2=1$



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

➡ $a^2\div a^5=\dfrac{1}{a^{5-2}}=\dfrac{1}{a^3}$ (지수의 차)



일반적으로 밑이 같은 거듭제곱의 나눗셈에서는 다음 지수법칙이 성립한다.

지수법칙(3)

$a \neq 0$이고 m, n이 자연수일 때

❶ $m > n$이면 $a^m \div a^n = a^{m-n}$

❷ $m = n$이면 $a^m \div a^n = 1$

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

문제 5 다음 식을 간단히 하시오.

(1) $a^6 \div a^2$ (2) $x^4 \div x^4$ (3) $x^3 \div x^8$

함께 풀기 3

(1) $a^8 \div a^5 \div a^2 = a^{8-5} \div a^2 = a^3 \div a^2$

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

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

$= \dfrac{1}{x^{12-10}} = \dfrac{1}{x^2}$

답 (1) a (2) $\dfrac{1}{x^2}$

스스로 풀기



(1) $x^{11} \div x^4 \div x^3 =$ _____ $=$ _____

$=$ _____ $=$ _____

(2) $(a^5)^4 \div (a^4)^6 =$ _____ $=$ _____

$=$ _____ $=$ _____

답 (1) ____ (2) ____

문제 6 다음 식을 간단히 하시오.

(1) $a^9 \div a^3 \div a$ (2) $(x^3)^4 \div (x^2)^6$

$(ab)^m$, $\left(\dfrac{a}{b}\right)^m$은 어떻게 간단히 할까?

$(ab)^3$은 ab를 세 번 곱한 것이므로 다음과 같이 간단히 나타낼 수 있다.

$$(ab)^3 = ab \times ab \times ab$$
$$= a \times a \times a \times b \times b \times b$$
$$= a^3b^3$$

이때 a^3b^3의 a, b 각각의 지수 3은 $(ab)^3$의 지수 3과 같다.

$(ab)^5 = a^5b^5$

또한 $\left(\dfrac{a}{b}\right)^3$ $(b \neq 0)$은 $\dfrac{a}{b}$를 세 번 곱한 것이므로 다음과 같이 간단히 나타낼 수 있다.

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

이때 $\dfrac{a^3}{b^3}$의 a, b 각각의 지수 3은 $\left(\dfrac{a}{b}\right)^3$의 지수 3과 같다.

$\left(\dfrac{a}{b}\right)^5 = \dfrac{a^5}{b^5}$

일반적으로 밑이 곱 또는 분수 꼴인 거듭제곱에서는 다음 지수법칙이 성립한다.

지수법칙(4)

m이 자연수일 때

❶ $(ab)^m = a^m b^m$ ❷ $\left(\dfrac{a}{b}\right)^m = \dfrac{a^m}{b^m}$ (단, $b \neq 0$)

문제 7 다음 식을 간단히 하시오.

(1) $(ab)^5$ (2) $\left(\dfrac{a}{b}\right)^9$

(3) $(3x)^3$ (4) $\left(\dfrac{2}{x}\right)^4$

$(2a)^2 = 2a^2$ (×)
$(2a)^2 = 2^2a^2 = 4a^2$ (○)

$\left(\dfrac{a}{3}\right)^2 = \dfrac{a^2}{3}$ (×)
$\left(\dfrac{a}{3}\right)^2 = \dfrac{a^2}{3^2} = \dfrac{a^2}{9}$ (○)

함께 풀기 4

(1) $(-2a^3)^4=(-2)^4\times(a^3)^4$

$=16a^{3\times4}=16a^{12}$

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

$=\frac{y^{3\times5}}{x^{2\times5}}=\frac{y^{15}}{x^{10}}$

답 (1) $16a^{12}$ (2) $\frac{y^{15}}{x^{10}}$

스스로 풀기



(1) $(-3x^4)^2=$_____

$=$_____$=$_____

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

_____

$=$_____$=$_____

답 (1) _____ (2) _____

문제 8 다음 식을 간단히 하시오.

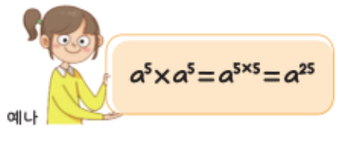
(1) $(-4a^2)^2$ (2) $(x^4y^2)^5$

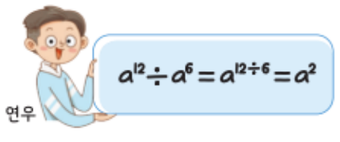
문제 9 다음 식을 간단히 하시오.

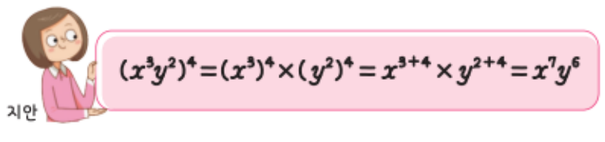
(1) $\left(\frac{a^2}{b^3}\right)^4$ (2) $\left(-\frac{3x^7}{y}\right)^2$

생각 KEY 우기 추론

다음은 세 학생이 지수법칙을 이용하여 주어진 식을 간단히 나타낸 것이다. 틀린 부분을 찾아 바르게 고쳐 보자.







소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 270쪽

개념 콕 OX 퀴즈

m, n이 자연수일 때

(1) $a^m\times a^n$을 간단히 하면 a^{m+n}이다. ( )

(2) $(a^m)^n$을 간단히 하면 a^{mn}이다. ( )

(3) $(ab)^m$을 간단히 하면 ab^m이다. ( )

1 22, 24쪽

다음 식을 간단히 하시오.

(1) $x^4\times x^5$ (2) $a\times b^4\times a^2\times b^2$

(3) $(x^3)^6$ (4) $(x^2)^5\times(x^4)^4$

2 26, 27쪽

다음 식을 간단히 하시오.

(1) $a^7\div a^5$ (2) $(a^7)^2\div(a^3)^8$

(3) $(-3a^3b^2)^4$ (4) $\left(-\frac{x^5}{y^4}\right)^3$

3 22, 24, 26, 27쪽

다음 □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

(1) $x\times x^{\square}=x^{11}$

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

(3) $x^9\times x^2\div x^{\square}=x^5$

(4) $\left(\frac{2y^2}{x^3}\right)^{\square}=\frac{16y^{\square}}{x^{12}}$

4 22, 26쪽

오른쪽 그림에서 사각형의 각 칸에 x, x^2, x^3, ..., x^8을 각각 한 번씩만 써넣어 가로, 세로, 대각선에 있는 세 식의 곱을 모두 같게 하려고 한다. (가)에 알맞은 식을 구하시오.

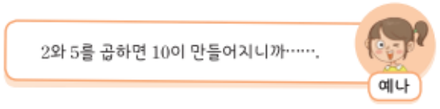
x^2		
x^7	x^5	
x^6	(가)	

생각 톡 27쪽

추론 · 의사소통

다음 대화를 읽고 $2^{10}\times5^7$이 몇 자리의 자연수인지 구하고, 그 이유를 설명하시오.





FUN FUN 수학

문제해결 의사소통

쌍둥이 별을 찾아라!

활동 1 다음 그림에서 모양이 같은 쌍둥이 별에 적혀 있는 식이 서로 같아지도록 □ 안에 알맞은 수를 써넣어 보자.



활동 2 나만의 별을 디자인하고, 지수법칙을 이용하여 해결하는 위와 같은 쌍둥이 별 문제를 3쌍 이상 만들어서 친구들과 바꾸어 풀어 보자.



4 단항식의 곱셈과 나눗셈

● 단항식의 곱셈과 나눗셈의 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.

단항식의 곱셈은 어떻게 할까?

발견하기

오른쪽은 가로의 길이가 a, 세로의 길이가 b인 직사각형 모양의 작은 사진 6장을 모아 인화한 6컷 사진이다.

1 전체 사진의 넓이를 전체 사진의 가로의 길이와 세로의 길이의 곱으로 나타내 보자.

2 전체 사진의 넓이를 작은 사진 6장의 넓이의 합을 이용하여 구해 보자.



발견하기에서 가로의 길이가 $2a$, 세로의 길이가 $3b$인 전체 사진의 넓이는 각각의 넓이가 ab인 6장의 작은 사진들의 넓이의 합과 같으므로 $2a\times 3b=6ab$이다.

이것은 곱셈의 교환법칙과 결합법칙을 이용하여 다음과 같이 계산한 것과 같다.

$$\begin{aligned} 2a\times 3b &= 2\times a\times 3\times b \\ &= 2\times 3\times a\times b \quad \text{(곱셈의 교환법칙)} \\ &= (2\times 3)\times(a\times b) \quad \text{(곱셈의 결합법칙)} \\ &= 6ab \end{aligned}$$

계수끼리의 곱 $2a\times 3b=6ab$ 문자끼리의 곱

이와 같이 단항식의 곱셈은 계수는 계수끼리, 문자는 문자끼리 곱하여 계산한다. 이때 같은 문자의 곱은 지수법칙을 이용하여 간단히 한다.

이전에 배운 내용
- 곱셈의 교환법칙
  $a\times b=b\times a$
- 곱셈의 결합법칙
  $(a\times b)\times c=a\times(b\times c)$

함께 풀기 1

이것 먼저 계산해!

(1) $-4a\times 5b$
$=-4\times a\times\square\times b$
$=(-4\times\square)\times(a\times b)$
$=\square$

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

문제 1 다음을 계산하시오.

(1) $7a \times 2b$ (2) $3a^2 \times (-2a)^3$

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

단항식의 나눗셈은 어떻게 할까?

단항식의 나눗셈은 단항식을 수로 나눌 때와 마찬가지로 다음과 같이 나눗셈을 곱셈으로 바꾸거나 분수 꼴로 바꾸어 계수는 계수끼리, 문자는 문자끼리 계산한다.

어떤 방법으로 계산해도 결과는 같아!

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

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

방법 1 나눗셈을 곱셈으로 바꾸어 계산하기

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

방법 2 분수 꼴로 바꾸어 계산하기

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

함께 풀기 2

(1) $9a^3b^4 \div \frac{3}{2}ab^2$

$= 9a^3b^4 \times \frac{2}{\square}$

$= \left(9 \times \frac{2}{3}\right) \times \left(a^3b^4 \times \frac{1}{\square}\right)$

$= \square$

(2) $18x^2y^3 \div 6xy^5$

$= \frac{18x^2y^3}{\square}$

$= \frac{18}{6} \times \frac{x^2y^3}{\square}$

$= \square$

문제 2 다음을 계산하시오.

(1) $6a^4 \div 3a^3$ (2) $10x^4y^3 \div \frac{2}{5}x^3y$

(3) $24x^5y^2 \div (-3x^2y)$ (4) $(2ab)^4 \div \frac{a^6b^3}{2}$

곱셈과 나눗셈이 섞여 있는 식의 계산에서는 나눗셈을 곱셈으로 바꾸어 계산하면 편리하다.

함께 풀기 3

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

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

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

$= 6a^2b^2$

답 $6a^2b^2$

스스로 풀기 다음을 계산해 봐!

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

$= _____$

$= _____$

$= ____$

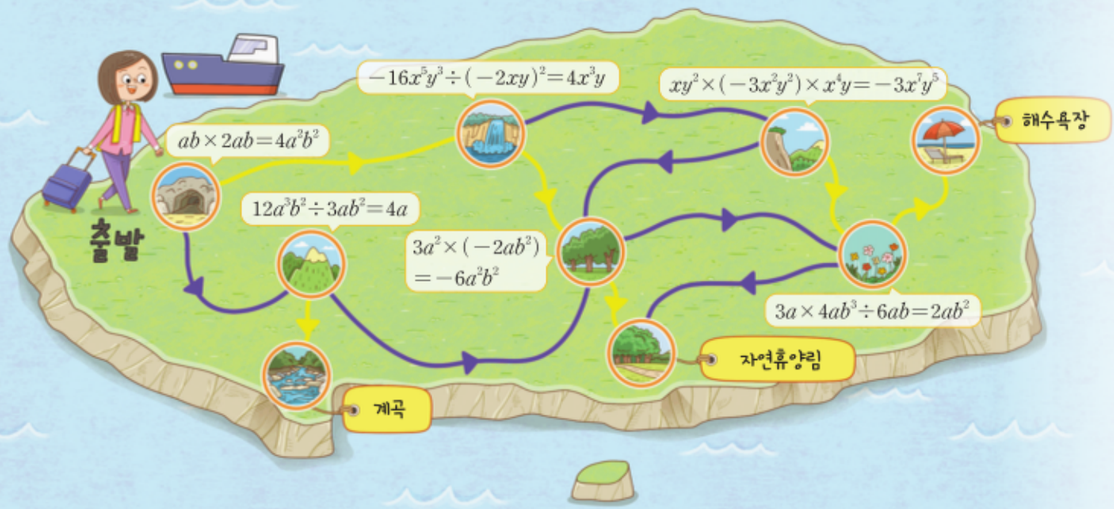
답 ____

문제 3 다음을 계산하시오.

(1) $4a^3b^4 \times (-3ab) \div 6a^3b^2$ (2) $(-xy^2)^3 \div \frac{1}{4}x^2y^7 \times 5xy$

생각 KEY 우기 문제해결

다음 지도에서 식의 계산 결과가 옳으면 노란색 길(→)을, 옳지 않으면 보라색 길(→)을 따라 이동할 때, 도착하는 여행지를 찾아보자.



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 271쪽

개념 콕 콕 퀴즈

(1) 단항식의 곱셈은 계수는 계수끼리, 문자는 문자끼리 곱하여 계산한다. ( )

(2) $(2a)^2 \times 3b$를 계산하면 $6a^2b$이다. ( )

(3) $12ab \div 3b$를 계산하면 $4a$이다. ( )

1 31, 32쪽

다음을 계산하시오.

(1) $3x^2y \times 6xy^5$

(2) $(-ab)^4 \times 7ab$

(3) $15a^2b^3 \div 5a^2b$

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

2 32쪽

다음 □ 안에 알맞은 식을 구하시오.

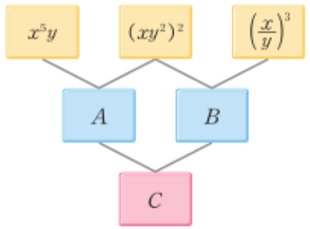
$4x^3y^2 \div \square = 2xy^2$

3 33쪽

$6x^2y^4 \div (-2xy^2) \times 3xy$를 계산하시오.

4 31쪽

다음 그림에서 이웃한 두 칸의 식을 곱하여 얻은 결과를 바로 아래 칸에 쓰려고 한다. A, B, C에 알맞은 식을 구하시오.

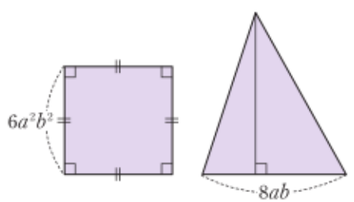


생각 쑥 쑥

31, 32쪽

문제해결

다음 그림의 정사각형과 삼각형의 넓이가 서로 같을 때, 삼각형의 높이를 구하시오.



5 다항식의 덧셈과 뺄셈

- 다항식의 덧셈과 뺄셈의 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.

다항식의 덧셈과 뺄셈은 어떻게 할까?

발견하기

친환경 박람회에서 고체 치약을 한 통에 a원, 대나무 칫솔을 한 개에 b원에 판매한다고 한다. 지영이는 고체 치약 3통과 대나무 칫솔 2개, 수호는 고체 치약 2통과 대나무 칫솔 4개를 샀을 때, 다음 표를 완성해 보자.



	고체 치약(통)	대나무 칫솔(개)	지불한 금액(원)
지영	3	2	
수호	2	4	
합계			

발견하기에서 지영이와 수호가 지불한 금액은 각각

$(3a+2b)$원, $(2a+4b)$원

이므로 두 사람이 지불한 금액의 합은

$\{(3a+2b)+(2a+4b)\}$원

이다. 한편 두 사람이 산 고체 치약은 5통, 대나무 칫솔은 6개이므로 두 사람이 지불한 금액의 합은

$(5a+6b)$원

이다. 따라서

$(3a+2b)+(2a+4b)=5a+6b$

임을 알 수 있다.

위의 두 다항식 $3a+2b$, $2a+4b$의 덧셈은 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$\begin{aligned}&(3a+2b)+(2a+4b)\\&=3a+2b+2a+4b \quad \text{괄호 풀기}\\&=(3a+2a)+(2b+4b) \quad \text{동류항끼리 모으기}\\&=5a+6b \quad \text{동류항끼리 계산하기}\end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 3a+2b \\ +)\ 2a+4b \\ \hline 5a+6b \end{array}$$



이와 같이 문자가 2개 이상인 다항식의 덧셈과 뺄셈은 문자가 1개인 일차식과 마찬가지로 먼저 괄호를 풀고 동류항끼리 모아서 계산한다.

이때 뺄셈은 빼는 식의 각 항의 부호를 바꾸어 더한다.

함께 풀기 1

(1) $(2a+7b)+(-5a+2b)$

$=2a+7b-5a+2b$

$=2a-5a+7b+2b$

$=-3a+9b$

$$\begin{array}{r} 2a+7b \\ +)\ -5a+2b \\ \hline -3a+9b \end{array}$$

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

$=x-4y+1-2x+5y-2$

$=x-2x-4y+5y+1-2$

$=-x+y-1$

$$\begin{array}{r} x-4y+1 \\ -)\ 2x-5y+2 \\ \hline -x+\ y-1 \end{array}$$

답 (1) $-3a+9b$ (2) $-x+y-1$

스스로 풀기



(1) $(-4x+3y)+(7x-2y)$

$=$ _____

$=$ _____

$=$ _____

(2) $(2a-3b+5)-(3a+b+2)$

$=$ _____

$=$ _____

$=$ _____

답 (1) _____ (2) _____

문제 1 다음을 계산하시오.

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

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

문제 2 다음을 계산하시오.

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

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

이전에 배운 내용

다항식에서 차수가 가장 큰 항의 차수를 그 다항식의 차수라고 한다.

한 문자에 대한 차수가 2인 다항식을 그 문자에 대한 이차식이라고 한다.

예를 들어 다항식 x^2+2x+1, $y-5y^2$에서 차수가 가장 큰 항은 각각 x^2, $-5y^2$이고, 그 차수는 2이므로 모두 이차식이다.

문제 3 다음 다항식 중 이차식을 모두 찾으시오.

$7-2x^2$ $4x-5$ $3a-1$ $5a^2-4a+3$

이차식의 덧셈, 뺄셈도 일차식의 덧셈, 뺄셈과 같은 방법으로 괄호를 풀고 동류항끼리 모아서 계산한다.

함께 풀기 2

(1) $(2a^2-4a+3)+(a^2+2a-7)$

$=2a^2-4a+3+a^2+2a-7$

$=2a^2+a^2-4a+2a+3-7$

$=3a^2-2a-4$

$$\begin{array}{r} 2a^2-4a+3 \\ +)\ a^2+2a-7 \\ \hline 3a^2-2a-4 \end{array}$$

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

$=3x^2+5x-8-2x^2+6x-2$

$=3x^2-2x^2+5x+6x-8-2$

$=x^2+11x-10$

$$\begin{array}{r} 3x^2+\ 5x-\ 8 \\ -)\ 2x^2-\ 6x+\ 2 \\ \hline x^2+11x-10 \end{array}$$

답 (1) $3a^2-2a-4$ (2) $x^2+11x-10$

스스로 풀기



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

$=$ _____

$=$ _____

$=$ _____

(2) $(7a^2-8a-5)-(3a^2-3a-8)$

$=$ _____

$=$ _____

$=$ _____

답 (1) _____ (2) _____

문제 4 다음을 계산하시오.

(1) $(5a^2-12a+3)+(3a^2-9a-5)$

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

문제 5 다음을 계산하시오.

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

여러 가지 괄호가 있는 다항식의 덧셈과 뺄셈에서 괄호를 풀 때는 소괄호, 중괄호, 대괄호의 순으로 풀어서 간단히 한다.

문제 6 다음을 계산하시오.

(1) $7a-b-3\{5a-(2a-4b)\}$ (2) $-2x^2-\{-5x^2-(x+4)+3x\}+5$

생각 KEY 우기 추론·의사소통

다음 대화에서 연우의 말에 따른 계산 결과가 항상 11의 배수가 되는 이유를 설명해 보자.



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 272쪽

개념 콕 OX 퀴즈

(1) 다항식의 덧셈, 뺄셈은 괄호를 풀고 동류항끼리 모아서 계산한다. ( )

(2) 한 문자에 대한 차수가 2인 다항식을 그 문자에 대한 이차식이라고 한다. ( )

(3) $(3a+b)-(a+2b)$를 계산하면 $2a+b$이다. ( )

1 ↻ 36쪽

다음을 계산하시오.

(1) $(2a+3b)+(3a-5b)$

(2) $(-7x+2y+3)+(5x-4y-5)$

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

2 ↻ 37쪽

다음을 계산하시오.

(1) $(a^2-6a-7)+(3a^2-3a+5)$

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

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

3 ↻ 38쪽

$6x^2-\{2x^2-(7x+5)+8x\}-9x$를 계산했을 때, x의 계수를 구하시오.

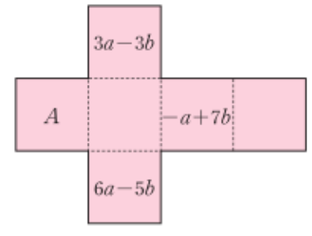
4 ↻ 37쪽

다항식 $3x^2-5x+2$에 어떤 다항식을 더해야 할 것을 잘못하여 빼었더니 $3x^2-x-1$이 되었다. 바르게 계산한 결과를 구하시오.

생각 쑥 ↻ 36쪽

문제해결

다음 그림과 같은 전개도를 이용하여 정육면체를 만들었을 때, 평행한 두 면에 있는 두 다항식의 합이 모두 같다고 한다. A에 알맞은 식을 구하시오.



6 다항식의 곱셈과 나눗셈

- '(단항식)×(다항식)', '(다항식)÷(단항식)'과 같은 곱셈과 나눗셈의 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.

(단항식)×(다항식)은 어떻게 계산할까?

발견하기

서현이는 화면 분할 기능을 이용하여 직사각형 모양의 태블릿 컴퓨터의 화면을 문제와 풀이 칸 두 부분으로 나누어 과제를 하고 있다. (단, 화면의 테두리는 무시한다.)

1 화면 전체의 넓이를 가로의 길이와 세로의 길이의 곱으로 나타내 보자.

2 화면 전체의 넓이를 문제 부분의 넓이와 풀이 칸 부분의 넓이의 합으로 나타내 보자.



발견하기에서 화면 전체의 넓이는 문제 부분의 넓이와 풀이 칸 부분의 넓이의 합과 같으므로 $3a(a+4b)=3a^2+12ab$이다.

이것은 분배법칙을 이용하여 다음과 같이 계산한 것과 같다.

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

이와 같이 단항식과 다항식의 곱셈을 분배법칙을 이용하여 하나의 다항식으로 나타내는 것을 **전개**한다고 한다.

이전에 배운 내용
분배법칙
$a(b+c)=ab+ac$
$(a+b)c=ac+bc$

함께 풀기 1

(1) $2a(3a-2b)$
$=2a\times 3a+2a\times(-2b)$
$=6a^2-4ab$

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

답 (1) $6a^2-4ab$ (2) $-x^2-2xy-x$

스스로 풀기

다음을 전개해 봐!

(1) $5x(3x+2y)$
$=$ _____
$=$ _____

(2) $4a(a-b-3)$
$=$ _____
$=$ _____

답 (1) _____ (2) _____

문제 1 다음을 전개하시오.

(1) $7a(-a+3b)$

(2) $(5x-y-2)\times(-3x)$

함께 풀기 2

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



답 a^2-5ab

스스로 풀기



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

답 _____

문제 2 다음을 계산하시오.

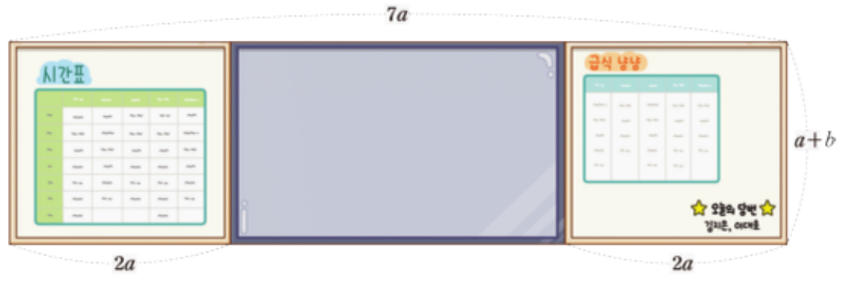
(1) $6x(x+1)-2x(x-2)$

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

생각 KEY 우기

실생활과 연결 · 문제해결

다음은 교실에 있는 두 개의 화이트보드와 하나의 전자 칠판으로 이루어진 직사각형 모양의 칠판의 가로, 세로의 길이를 문자 a, b를 사용하여 나타낸 것이다.



1 전체 칠판의 넓이를 구해 보자.

2 한쪽 화이트보드의 넓이를 구해 보자.

3 1, 2를 이용하여 전자 칠판의 넓이를 구해 보자.

(다항식)÷(단항식)은 어떻게 계산할까?

어떤 방법으로 계산해도 결과는 같아!

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

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

다항식을 단항식으로 나눌 때는 다음과 같이 나눗셈을 곱셈으로 바꾸거나 분수 꼴로 바꾸어 계산은 계수끼리, 문자는 문자끼리 계산한다.

방법 1 나눗셈을 곱셈으로 바꾸어 계산하기

$(8a^2-6ab)\div 2a$
$=(8a^2-6ab)\times\frac{1}{2a}$
$=8a^2\times\frac{1}{2a}-6ab\times\frac{1}{2a}$
$=4a-3b$

방법 2 분수 꼴로 바꾸어 계산하기

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

함께 풀기 3

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

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

문제 3 다음을 계산하시오.

(1) $(3a^2-4ab^2)\div a$

(2) $(-9x^2y+21xy^2)\div(-3x)$

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

문제 4 다음을 계산하시오.

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

주어진 식의 문자에 다른 식을 대입할 수 있을까?

발견하기

오른쪽 그림은 가로의 길이와 세로의 길이가 각각 x, y인 직사각형 모양의 책갈피이다. 이 책갈피의 세로의 길이는 가로의 길이의 3배이다.

1 책갈피의 둘레의 길이를 x, y를 사용한 식으로 나타내 보자.
2 책갈피의 세로의 길이가 가로의 길이의 3배임을 x, y를 사용한 식으로 나타내 보자.
3 책갈피의 둘레의 길이를 x에 대한 식으로 나타내 보자.



발견하기에서 책갈피의 둘레의 길이는 $2x+2y$이고, 세로의 길이가 가로의 길이의 3배이므로 $y=3x$이다.

책갈피의 둘레의 길이는 $2x+2y$의 y에 $3x$를 대입하여

$2x+2y=2x+2\times 3x=8x$

와 같이 x에 대한 식으로 나타낼 수 있다.

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

함께 풀기 4

$b=2a+1$일 때, $a-3b+5$를 a에 대한 식으로 나타내시오.

$a-3b+5$의 b에 $2a+1$을 대입하면
$a-3b+5=a-3(2a+1)+5$
$=a-6a-3+5$
$=-5a+2$

다항식을 대입할 때에는 괄호를 꼭 사용해!

답 $-5a+2$

스스로 풀기

$y=4x-2$일 때, $3xy-x-7$을 x에 대한 식으로 나타내시오.

$3xy-x-7$의 y에 _____을/를 대입하면
$3xy-x-7=$_____
$=$_____
$=$_____

답 _____

문제 5 $a=-b+5$일 때, 다음 식을 b에 대한 식으로 나타내시오.

(1) $5a-8b$

(2) $9b^2-2ab$

소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 273쪽

개념 콕 ○× 퀴즈

(1) $a(7a-b)$를 전개하면 $7a^2-ab$이다. ( )

(2) $x(2x+1)-x(-x+2)$를 계산하면 x^2-x이다. ( )

(3) $(8a^2b-3b^2)\div b$를 계산하면 $8a^2-3b^2$이다. ( )

1 ↻ 40, 42쪽

다음을 계산하시오.

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

(2) $-4xy(x^2-2y)$

(3) $(8x^5y-2x^2y^2)\div\left(-\frac{1}{2}x^2y\right)$

2 ↻ 41, 42쪽

다음을 계산하시오.

(1) $a(3a+2)-3a(-a+1)$

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

(3) $(2x+y)\times x+(4x^3y-10xy^2)\div 2xy$

3 ↻ 42쪽

다음을 계산했을 때, x^2의 계수와 xy의 계수를 각각 구하시오.

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

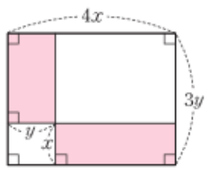
4 ↻ 43쪽

$x=-5y+2$일 때, $3y^2-2xy+1$을 y에 대한 식으로 나타내시오.

생각 ↻ 41쪽

문제해결

오른쪽 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이를 구하시오.



FUN FUN 수학

문제해결

나를 맞혀 봐!

활동 1 다음 식을 계산하고, 계산 결과가 옳으면 ○표, 옳지 않으면 ×표를 해 보자.

번호	식	계산 결과	○/×	번호	식	계산 결과	○/×
1	$2a^2\times 4ab$	$8a^3b$		9	$(3a-2b)+(a-3b)$	$4a-b$	
2	$(-7x^3)\times(-5xy)$	$-35x^4y$		10	$(6x-4y)-(5x+3y)$	$x-7y$	
3	$\left(\frac{y}{x^2}\right)^3\times x^5y$	$\frac{y^4}{x}$		11	$(3a^2-5a)+(a^2+2a+3)$	$4a^2-3a+3$	
4	$3x^2y\div(-6xy^2)$	$-\frac{x^2}{2y}$		12	$(x^2-x+1)-(2x^2+3x)$	$-x^2+2x+1$	
5	$x^3y\div\frac{xy}{4}$	$\frac{x^2}{4}$		13	$4a(2a-3)$	$8a^2-4a$	
6	$18a^5b^3\div(-2a^3b^2)$	$-9ab^2$		14	$(3b^2-ab)\div\frac{3}{2}b$	$2b-\frac{1}{3}a$	
7	$x^7y^3\div(xy^2\times x^3y^2)$	$\frac{x^3}{y}$		15	$x(4x-1)+(5x^2-3x)\div x$	$4x^2+4x-3$	
8	$(-2a^2b)^2\div\frac{2}{3}ab\times b^2$	$6a^3b^2$		16	$x(6x-3)-(2x^2y-4x^3y)\div 2xy$	$11x^2$	

활동 2 활동 1에서 ○표 한 번호를 아래에서 모두 찾아 색칠해 보고, 어떤 동물의 모양인지 맞혀 보자. 또 주어진 말풍선의 빈칸을 자유롭게 채워 보자.

14	14	15	15	15	15	1	2	2	2	2	2	2	5	5	5	5	5	8	8
14	15	15	16	16	16	1	1	1	2	2	2	2	5	5	5	5	5	8	8
14	15	14	16	16	16	16	16	1	1	1	1	1	3	3	3	3	5	8	8
15	15	14	15	16	16	16	16	1	2	2	2	2	2	5	5	3	3	8	8
15	13	13	14	14	14	14	14	1	2	2	2	2	2	5	5	5	3	3	8
11	13	13	14	14	16	16	16	1	2	2	2	5	5	5	5	6	3	9	3
11	13	10	14	14	10	10	1	1	2	2	5	5	5	5	6	6	3	9	3
11	13	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	6	6	3	9	3
11	13	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	6	6	3	9	3
11	11	12	10	10	10	9	9	12	12	12	12	12	8	8	6	6	3	9	5
13	11	11	12	12	10	9	9	7	12	12	12	12	4	8	8	8	4	9	5
13	13	11	10	10	10	9	9	7	12	12	12	12	4	8	8	8	4	9	5
13	13	12	12	7	9	9	9	7	7	7	4	4	4	8	8	8	4	9	5
13	13	12	12	7	7	7	7	7	8	8	8	8	4	4	4	4	4	9	5

안에 알맞은 것을 써넣어 보세요.

소수의 분류

소수
- 유한소수: 소수점 아래에 0이 아닌 숫자가 유한 번 나타나는 소수 (유리수 ○) — 0.1234 (유한)
- 무한소수: 소수점 아래에 0이 아닌 숫자가 ① 번 나타나는 소수 — 0.1234… (무한 →)
  - ② : 소수점 아래의 어떤 자리에서부터 일정한 숫자의 배열이 한없이 되풀이되는 무한소수 (유리수 ○)
    - 0.0123123… = 0.0123 (여기서부터 ~ 여기까지, 순환마디)
  - 순환소수가 아닌 무한소수 (유리수 ×)

유리수의 소수 표현

정수가 아닌 유리수를 기약분수로 나타내기 → 분모를 소인수분해 하기 → 분모의 소인수가 2 또는 5뿐인가?
- 예 → ③
- 아니요 → 순환소수

순환소수의 분수 표현

등식의 양변에 10의 거듭제곱을 곱하여 소수점 아래의 부분을 서로 같게 만들어야 해.

0.0̇5를 분수로 나타내기

$x = 0.0\dot{5}$

$100x = 5.0505\cdots$

$-)\ \ x = 0.0505\cdots$

$99x = 5$

$x =$ ④

(순환소수를 x로 놓기)

1.4̇7를 분수로 나타내기

$x = 1.4\dot{7}$

$100x = 147.777\cdots$

$-)\ \ 10x = 14.777\cdots$

$90x = 133$

$x =$ ⑤

지수법칙

($a \neq 0$, $b \neq 0$이고 m, n이 자연수일 때)

- 두 지수의 합: $a^m \times a^n = a^{\text{⑥}}$
- 두 지수의 곱: $(a^m)^n = a^{\text{⑦}}$
- $m > n$이면 $a^m \div a^n = a^{m-n}$
- $m = n$이면 $a^m \div a^n =$ ⑧
- $m < n$이면 $a^m \div a^n = \frac{1}{a^{n-m}}$
- $(ab)^m = a^m b^m$
- $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$

단항식의 계산

곱셈

계수끼리의 곱

$2a \times 3b = 6ab$

문자끼리의 곱

나눗셈

방법 1 나눗셈을 곱셈으로 바꾸어 계산하기

$6a^2b \div 3a = 6a^2b \times \frac{1}{3a} =$ ⑨

방법 2 분수 꼴로 바꾸어 계산하기

$6a^2b \div 3a = \frac{6a^2b}{3a} =$ ⑩

어떤 방법으로 계산해도 결과는 같아.

다항식의 계산

덧셈과 뺄셈

$(2a+b)+(a+3b)$
$= 2a+b+a+3b$ (괄호 풀기)
$= 2a+a+b+3b$ (동류항끼리 모으기)
$=$ ⑪ (동류항끼리 계산하기)

뺄셈은 빼는 식의 각 항의 부호를 바꾸어 더해야 해.

곱셈

분배법칙 이용

$3a(a+4b) = 3a^2 +$ ⑫

분배법칙을 이용하여 전개할 수 있어.

나눗셈

방법 1 나눗셈을 곱셈으로 바꾸어 계산하기

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

방법 2 분수 꼴로 바꾸어 계산하기

$(3a^2+2a) \div a = \frac{3a^2+2a}{a} = 3a+2$

단항식이든 다항식이든 계산 방법은 같아.

정답과 풀이 | 273쪽

●○○ 12쪽 😊🙂☹

01 다음 중 순환소수를 간단히 나타낸 것으로 옳지 않은 것은?

① $0.464646\cdots=0.\dot{4}\dot{6}$

② $7.272727\cdots=\dot{7}.\dot{2}$

③ $0.256256256\cdots=0.\dot{2}5\dot{6}$

④ $1.3767676\cdots=1.3\dot{7}\dot{6}$

⑤ $0.1444\cdots=0.1\dot{4}$

●●○ 15쪽 😊🙂☹

02 다음 분수를 소수로 나타낼 때, 순환소수로만 나타낼 수 있는 것의 개수를 구하시오.

$$\frac{9}{4},\ \frac{21}{6},\ \frac{16}{30},\ \frac{18}{45},\ \frac{5}{70}$$

●●○ 12, 18쪽 😊🙂☹

03 다음 보기 중 순환소수 $x=1.8616161\cdots$에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르시오.

보기

ㄱ. $1000x-10x=1843$이다.

ㄴ. 순환마디는 16이다.

ㄷ. x는 $1.86\dot{1}$로 나타낼 수 있다.

ㄹ. x를 분수로 나타내면 $\frac{1843}{900}$이다.

●●○ 20쪽 😊🙂☹

04 다음 중 옳지 않은 것은?

① 모든 유한소수는 유리수이다.

② 유리수 중에는 무한소수도 있다.

③ 모든 순환소수는 분수로 나타낼 수 있다.

④ 무한소수 중에는 순환소수가 아닌 것도 있다.

⑤ 모든 무한소수는 유리수가 아니다.

●○○ 22, 24, 26, 27쪽 😊🙂☹

05 다음 중 옳은 것은?

① $(x^2)^3=x^5$ ② $x^4\times x^5=x^9$

③ $x^6\div x^3=x^2$ ④ $(2x^2)^2=2x^4$

⑤ $\left(-\frac{x}{3}\right)^3=-\frac{x^3}{3}$

●●○ 24쪽 😊🙂☹

06 $3^5=A$일 때, 9^5을 A를 사용하여 바르게 나타낸 것은?

① $3A$ ② $9A$ ③ A^2

④ A^3 ⑤ A^4

●●○ 27, 33쪽 😊🙂☹

07 $(x^3y^4)^2\times\left(\frac{x^2}{y}\right)^2\div(xy)^3=x^ay^b$일 때, 자연수 a, b에 대하여 $a+b$의 값을 구하시오.

●●○ 37쪽 😊🙂☹

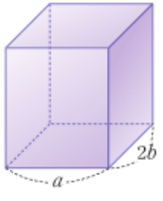
08 $3(x^2+3x-2)-(ax^2+2x-4)$를 계산했을 때, x^2의 계수와 상수항의 합이 2가 되도록 하는 상수 a의 값을 구하시오.

●○○ 40쪽 😊🙂☹

09 $4x(3x-y-7)$을 계산하시오.

●●○ 42쪽 😊🙂☹

10 오른쪽 그림과 같이 밑면의 가로의 길이가 a, 세로의 길이가 $2b$인 직육면체의 부피가 $10a^2b^2-8a^2b$일 때, 직육면체의 높이를 구하시오.



서술형

다음 문제의 풀이 과정을 자세히 서술하시오.

●●● 14쪽 😊🙂☹

11 분수 $\frac{3}{50\times a}$을 소수로 나타내면 유한소수가 될 때, a의 값이 될 수 있는 한 자리의 자연수의 개수를 구하시오.

●●○ 40쪽 😊🙂☹

12 어떤 다항식에 $-\frac{1}{2}xy$를 곱해야 할 것을 잘못하여 나누었더니 $8x-4xy$가 되었다. 바르게 계산한 결과를 구하시오.

스스로 체크

대단원 내용을 다시 점검하려면 **트레이닝 북 254~255쪽**을 활용하세요.

흥미도	집중도	참여도	성취도
😊🙂☹	😊🙂☹	😊🙂☹	😊🙂☹

함께 다 창의 프로젝트

연결 정보처리

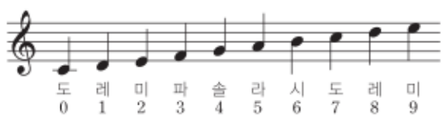
나만의 알람음 만들기

순환소수는 일정한 부분이 반복되는 특징을 가진다.

이 성질을 이용하면 특정 음을 순환마디에 대응시켜 반복적으로 재생되는 멜로디를 구성할 수 있다.

알람음 만들기 프로그램을 이용하여 순환소수의 순환마디를 멜로디로 하는 알람음을 다음 순서에 따라 만들어 보자.

❶ 순환소수로 나타낼 분수를 정한 후, 순환소수로 나타내고 순환마디의 각 숫자에 다음과 같이 각 음을 대응시킨다.



❷ 알람음 만들기 프로그램에 접속한 후 순환소수의 순환마디와 순환마디의 숫자 개수를 입력한다.

❸ ❶에서 대응시킨 음을 프로그램에 입력한다.

❹ ▶ 버튼을 클릭하여 알람음을 연주한다.



함께과제 1 순환소수로 나타낼 수 있는 분수를 하나 정하고, 알람음 만들기 프로그램을 이용하여 나만의 알람음을 만들어 보자.

2 모둠별로 알람음을 감상해 보고, 모둠원이 만든 알람음에 어울리는 제목을 정해 보자.

동료 평가		
☑	순환소수를 이용하여 자신만의 알람음을 만들었는가?	☐
	모둠별 활동에 적극적으로 참여하였는가?	☐
	친구의 의견을 경청하며 민주적으로 협의하였는가?	☐

수학 STORY

수학이 알려 주는

매일의 힘

어떤 학생이 '오늘부터 꾸준히 노력해서 매일매일 내 실력을 1 %씩 늘려 갈 거야!'라는 다짐을 했을 때, 실제로 일 년 동안 이 다짐을 꾸준히 실천한 경우와 실천이 작심삼일로 그친 경우는 실력 차이가 얼마나 날까?

그 결과는 다음과 같이 계산하여 비교해 볼 수 있다.

현재의 실력을 1이라고 할 때, 현재보다 1 % 늘어난 실력은

$$1+\frac{1}{100}=1.01$$

이 된다.

즉, 실력이 매일 1 %씩 늘어난다는 것은 매일 실력이 전날에 비해 1.01배가 된다는 것이다.

따라서 매일 1 %씩 늘어난 실력은 1일 후에는 현재의 1.01배, 2일 후에는 현재의 1.01^2배, 3일 후에는 현재의 1.01^3배가 되고 일 년 후에는 현재의 1.01^{365}배가 된다.



따라서 일 년 동안 매일 다짐을 꾸준히 실천한 경우의 실력은 작심한 지 삼일까지만 실천한 경우의 실력의

$$\frac{1.01^{365}}{1.01^3}=1.01^{362}\text{(배)}$$

(약 37)

이다.

이처럼 사소한 노력도 꾸준히 반복되면 결과적으로 큰 차이를 만들어 낸다는 것을 알 수 있다.



Ⅱ

부등식과 연립방정식

1 부등식과 그 해
2 부등식의 성질
3 일차부등식의 풀이
4 연립일차방정식과 그 해
5 연립일차방정식의 풀이

덥다. 더워.

야호, 파도 높이가 1 m 이상이라 서핑하기 최고야.

그래도 오늘은 체감 온도가 33 ℃ 미만이라 폭염주의보는 아니야.

메뉴
물냉면 11000원
비빔냉면 11000원
만두 8000원
⋮

냉면 두 그릇에 만두 하나만 시키면 딱 맞아.

우리 3만 원 있는데 어떻게 시킬까?

넌 먹는 것에는 계산이 정말 빠르네.

해양 생태를 위해 쓰레기는 꼭 가져가렴.

배운 내용 확인하기



정답과 풀이 274쪽

부등호 | 중 1

- $a>b$: a는 b보다 크다.
- $a<b$: a는 b보다 작다.
- $a\geq b$: a는 b보다 크거나 같다.
- $a\leq b$: a는 b보다 작거나 같다.

1 다음을 부등호를 사용하여 나타내시오.

(1) a는 5 미만이다.

(2) b는 2보다 크거나 같다.

(3) x는 -4 이하이다.

식의 값 | 중 1

2 $x=3$일 때, 다음 식의 값을 구하시오.

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

일차방정식의 풀이 | 중 1

미지수를 포함한 항은 좌변으로, 상수항은 우변으로 각각 이항한 후 $x=$(수) 꼴로 정리하여 푼다.

3 다음 일차방정식을 푸시오.

(1) $3x+5=2$

(2) $4x-3=15-2x$

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

일차방정식의 활용 | 중 1

4 어떤 수의 3배에서 5를 뺀 수는 7과 같을 때, 어떤 수를 구하시오.

1 부등식과 그 해

- 부등식과 그 해의 뜻을 안다.

부등식은 무엇일까?

발견하기

다음 상황을 부등호를 사용하여 나타내 보자.



중학교 계단 한 칸의 높이 x cm는 18 cm 이하가 되도록 설치해야 한다.

감염병 예방을 위한 손 씻기 권장 시간 y초는 30초 이상이다.



발견하기에서 x와 y의 값의 범위는 각각

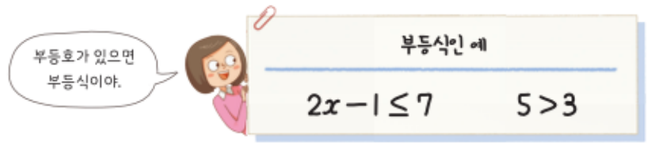
$$x\leq 18,\ y\geq 30$$

과 같이 나타낼 수 있다.

이와 같이 부등호 $>$, $<$, $\geq$, $\leq$를 사용하여 수 또는 식의 대소 관계를 나타낸 식을 **부등식**이라고 한다.

등식에서와 마찬가지로 부등식에서도 부등호의 왼쪽 부분을 좌변, 오른쪽 부분을 우변이라 하고, 좌변과 우변을 통틀어 양변이라고 한다.





문제 1 다음 문장을 부등식으로 나타내시오.

(1) x의 2배에 3을 더한 것은 11보다 작다.

(2) 어떤 놀이공원 유령의 집에 입장할 수 있는 나이 x세는 13세 이상이다.

(3) 밑변의 길이가 x cm이고 높이가 6 cm인 삼각형의 넓이는 7 cm^2보다 크다.

x의 값이 1, 2, 3, 4일 때, 부등식 $x+2<5$를 참이 되게 하는 x의 값을 알아보기 위해 x에 1, 2, 3, 4를 차례대로 대입하면 다음 표와 같다.

x	좌변 $x+2$	대소 비교	우변 5	참/거짓 판단
1	$1+2=3$	$<$	5	참
2	$2+2=4$	$<$	5	참
3	$3+2=5$	$=$	5	거짓
4	$4+2=6$	$>$	5	거짓

위의 표에서 부등식 $x+2<5$를 참이 되게 하는 x의 값은 1, 2이다.

이와 같이 부등식을 참이 되게 하는 미지수의 값을 그 부등식의 해라고 한다.

또 부등식의 해를 모두 구하는 것을 부등식을 푼다고 한다.

함께 풀기 1 x의 값이 0, 1, 2일 때, 부등식 $2x-1\geq 1$을 푸시오.

부등식 $2x-1\geq 1$에서

$x=0$일 때, $2\times 0-1<1$이므로 거짓

$x=1$일 때, $2\times 1-1=1$이므로 □

$x=2$일 때, $2\times 2-1>1$이므로 □

따라서 주어진 부등식의 해는 1, □이다.

문제 2 x의 값이 -1, 0, 1, 2일 때, 다음 부등식을 푸시오.

(1) $x-2>-1$ (2) $3x+4\leq x+5$

생각 KEY 우기 실생활과 연결·의사소통

다음과 같이 우리 주변에서 부등식으로 나타낼 수 있는 상황을 찾아 쓰고, 부등식으로 나타내 보자.



상황 얼음 축제장의 얼음 두께의 안전 기준은 25 cm 이상이다.

부등식으로 나타내기 얼음 축제장의 얼음 두께를 x cm라고 하면 $x\geq 25$이다.

상황 _____

부등식으로 나타내기 _____

소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 274쪽

개념 콕 OX 퀴즈

(1) $x+3\leq 5$는 부등식이다. ( )

(2) 'x는 3보다 작지 않다.'를 부등식으로 나타내면 $x>3$이다. ( )

(3) x의 값 -2는 부등식 $2x-1<-3$의 해이다. ( )

1 55쪽

다음 보기 중 부등식을 모두 고르시오.

보기

ㄱ. $3<7$ ㄴ. $x-5$

ㄷ. $4+3x=13$ ㄹ. $\frac{1}{2}x-5\geq x+5$

2 55쪽

다음 문장을 부등식으로 나타내시오.

(1) x에서 2를 뺀 것은 5보다 크거나 같다.

(2) 어느 고양이가 하루에 잠자는 시간 x시간은 16시간보다 길다.

(3) 무게가 100 g인 상자에 한 개에 50 g인 쿠키 x개를 담은 무게는 700 g보다 가볍다.



3 56쪽

다음 중 [ ] 안의 수가 주어진 부등식의 해가 되는 것을 모두 찾으시오.

(1) $x+4\geq 6$ [-2]

(2) $3x-2<8$ [3]

(3) $x+3\leq 2x-5$ [-1]

(4) $2(x-1)<5x-7$ [2]

4 56쪽

x의 값이 -2, -1, 0, 1, 2일 때, 다음 부등식의 해를 구하시오.

(1) $3x-4<-1$

(2) $5-x\geq 6$

생각 쑥 55, 56쪽 문제해결

다음 두 조건을 만족시키는 x의 값의 합을 구하시오.

(가) x는 한 자리의 소수이다.

(나) x를 2로 나눈 후 3을 빼면 음수이다.

2 부등식의 성질

● 부등식의 성질을 설명할 수 있다.

부등식에는 어떤 성질이 있을까?

발견하기

요정과 요괴에 표시된 수를 비교하여 더 작은 수가 표시된 캐릭터를 물방울에 가두는 게임이 있다. 이 게임에서는 $+(-2)$, $-(-2)$, $\times(-2)$, $\div(-2)$ 중 하나의 버튼을 선택하면 각 캐릭터에 표시된 수가 계산되어 바뀐다. 〈그림 2〉는 〈그림 1〉에서 $\times(-2)$를 선택하여 요정을 물방울에서 구출하고 요괴를 물방울에 가둔 것을 나타낸 것이다.

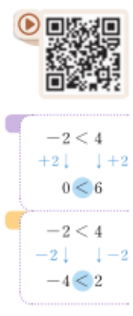


1 4개의 버튼 중 〈그림 1〉의 요정을 물방울에서 구출할 수 없는 버튼을 골라 보자.

2 4개의 버튼 중 〈그림 1〉의 요정을 물방울에서 구출할 수 있는 버튼을 골라 보자.

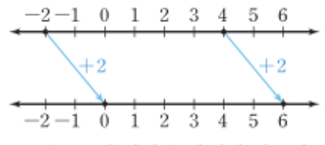
부등식의 성질을 알아보자.

1 부등식의 양변에 같은 수를 더하거나 양변에서 같은 수를 빼는 경우



부등식 $-2<4$의 양변에 2 더하기

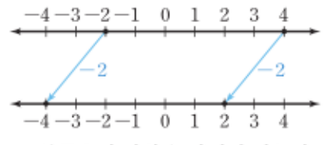
$-2+2<4+2$



➡ 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

부등식 $-2<4$의 양변에서 2 빼기

$-2-2<4-2$



➡ 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

일반적으로 부등식의 양변에 같은 수를 더하거나 양변에서 같은 수를 빼어도 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

문제 1 $a<b$일 때, 다음 ◯ 안에 알맞은 부등호를 써넣으시오.

(1) $a+4$ ◯ $b+4$ (2) $a-1$ ◯ $b-1$

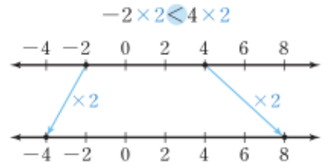
(3) $a+(-3)$ ◯ $b+(-3)$ (4) $a-(-5)$ ◯ $b-(-5)$



2 부등식의 양변에 같은 양수를 곱하거나 양변을 같은 양수로 나누는 경우

부등식 $-2<4$의 양변에 양수 2 곱하기

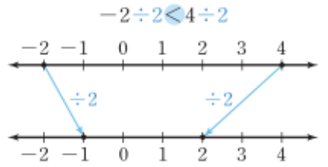
$-2\times2<4\times2$



➡ 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

부등식 $-2<4$의 양변을 양수 2로 나누기

$-2\div2<4\div2$



➡ 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

일반적으로 부등식의 양변에 같은 양수를 곱하거나 양변을 같은 양수로 나누어도 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

문제 2 $a<b$일 때, 다음 ◯ 안에 알맞은 부등호를 써넣으시오.

(1) $a\times2$ ◯ $b\times2$ (2) $a\div3$ ◯ $b\div3$

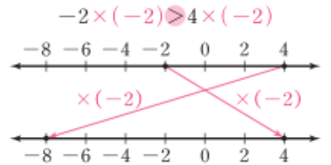
(3) $a\times\frac{1}{5}$ ◯ $b\times\frac{1}{5}$ (4) $a\div\frac{4}{7}$ ◯ $b\div\frac{4}{7}$



3 부등식의 양변에 같은 음수를 곱하거나 양변을 같은 음수로 나누는 경우

부등식 $-2<4$의 양변에 음수 -2 곱하기

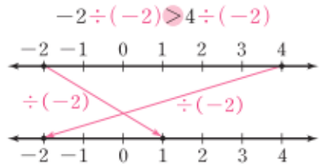
$-2\times(-2)>4\times(-2)$



➡ 부등호의 방향은 바뀐다.

부등식 $-2<4$의 양변을 음수 -2로 나누기

$-2\div(-2)>4\div(-2)$



➡ 부등호의 방향은 바뀐다.

일반적으로 부등식의 양변에 같은 음수를 곱하거나 양변을 같은 음수로 나누면 부등호의 방향은 바뀐다.

문제 3 $a<b$일 때, 다음 ◯ 안에 알맞은 부등호를 써넣으시오.

(1) $a\times(-3)$ ◯ $b\times(-3)$　　(2) $a\div(-2)$ ◯ $b\div(-2)$

(3) $a\times\left(-\frac{5}{4}\right)$ ◯ $b\times\left(-\frac{5}{4}\right)$　　(4) $a\div\left(-\frac{1}{9}\right)$ ◯ $b\div\left(-\frac{1}{9}\right)$

이상을 정리하면 다음과 같다.



부등식의 성질

❶ $a<b$이면　$a+c<b+c$, $a-c<b-c$

❷ $a<b$, $c>0$이면　$ac<bc$, $\frac{a}{c}<\frac{b}{c}$

❸ $a<b$, $c<0$이면　$ac>bc$, $\frac{a}{c}>\frac{b}{c}$



$a\geq b$일 때
$-2a+7$? $-2b+7$

$a \geq b$
$-2a \leq -2b$
$-2a+7 \leqq -2b+7$

문제 4 $a\leq b$일 때, 다음 ◯ 안에 알맞은 부등호를 써넣으시오.

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

생각 KEY 우기 의사소통

다음 ◯ 안에 알맞은 부등호를 써넣고, 등식의 성질과 부등식의 성질을 비교하여 공통점과 차이점을 설명해 보자.



등식의 성질

① $a=b$이면 $a+c=b+c$, $a-c=b-c$

② $a=b$이면 $ac=bc$

③ $a=b$이면 $\frac{a}{c}=\frac{b}{c}$ (단, $c\neq0$)



부등식의 성질

① $a\geq b$이면 $a+c$ ◯ $b+c$, $a-c$ ◯ $b-c$

② $a\geq b$, $c>0$이면 ac ◯ bc, $\frac{a}{c}$ ◯ $\frac{b}{c}$

③ $a\geq b$, $c<0$이면 ac ◯ bc, $\frac{a}{c}$ ◯ $\frac{b}{c}$

소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 275쪽

개념 콕 OX 퀴즈

(1) $a\geq b$이면 $a-3\geq b-3$이다. (　　)

(2) $a<b$이면 $ac<bc$이다. (　　)

(3) $\frac{a}{4}\leq\frac{b}{4}$이면 $a\leq b$이다. (　　)

1 58, 59쪽

$a>b$일 때, 다음 ◯ 안에 알맞은 부등호를 써넣으시오.

(1) $a+3$ ◯ $b+3$

(2) $a-7$ ◯ $b-7$

(3) $a\times\frac{1}{2}$ ◯ $b\times\frac{1}{2}$

(4) $a\div(-4)$ ◯ $b\div(-4)$

2 60쪽

$a\geq b$일 때, 다음 ◯ 안에 알맞은 부등호를 써넣으시오.

(1) $2a+3$ ◯ $2b+3$

(2) $6-5a$ ◯ $6-5b$

(3) $8a-4$ ◯ $8b-4$

(4) $1-\frac{a}{3}$ ◯ $1-\frac{b}{3}$

3 60쪽

다음 ◯ 안에 알맞은 부등호를 써넣으시오.

(1) $a+2\leq b+2$일 때, a ◯ b

(2) $\frac{a}{2}-3>\frac{b}{2}-3$일 때, a ◯ b

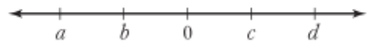
(3) $-1-2a<-1-2b$일 때, a ◯ b

4 60쪽

$x>-3$일 때, $4-\frac{1}{3}x$의 값의 범위를 구하시오.

생각 쑥 60쪽 추론

네 수 a, b, c, d를 수직선 위에 나타내면 다음 그림과 같을 때, ◯ 안에 알맞은 부등호를 써넣으시오.



(1) ac ◯ ad

(2) $-b-c$ ◯ $-b-d$



3 일차부등식의 풀이

● 일차부등식을 풀 수 있고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

일차부등식은 어떻게 풀까?

발견하기

오른쪽은 부등식의 성질을 이용하여 부등식 $2x<3$의 우변이 0이 되도록 바꾸는 과정을 나타낸 것이다. 부등식 ①과 부등식 ②를 비교해 보자.

$2x<3$ … ①
$2x-3<3-3$
$2x-3<0$ … ②

발견하기에서 두 부등식 ①과 ②를 비교하면 부등식 ②는 부등식 ①의 우변에 있던 3의 부호를 바꾸어 좌변으로 옮긴 것과 같다.

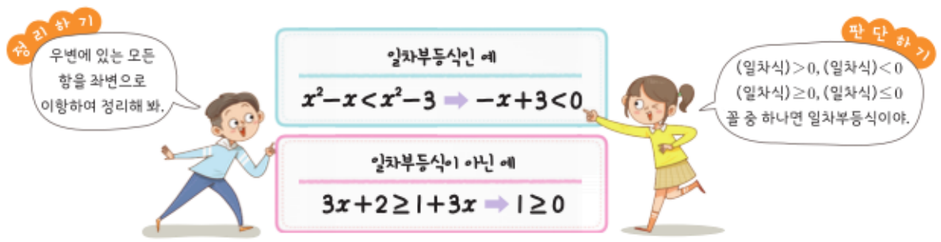
$2x<3$ → $2x-3<0$ (이항)

이와 같이 부등식에서도 방정식에서와 같이 어느 한 변에 있는 항을 다른 변으로 이항할 수 있다.

부등식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하였을 때,

$(\text{일차식})>0$, $(\text{일차식})<0$, $(\text{일차식})\geq 0$, $(\text{일차식})\leq 0$

중 어느 하나의 꼴로 나타나는 부등식을 **일차부등식**이라고 한다.



문제 1 다음 중 일차부등식을 모두 찾으시오.

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

(3) $5x+1\geq -5x+2$ (4) $-3x-3\leq -3(x-2)$

일반적으로 일차부등식을 풀 때는 부등식의 성질을 이용하여 주어진 부등식을 $x>$(수), $x<$(수), $x\geq$(수), $x\leq$(수) 중 어느 하나의 꼴로 바꾸어 해를 구한다.

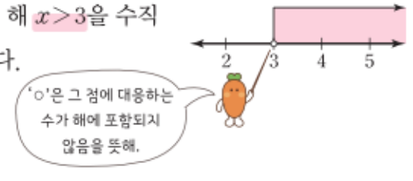
예를 들어 일차부등식 $3x-2>x+4$를 푸는 과정은 다음과 같다.

1	미지수를 포함한 항은 좌변으로, 상수항은 우변으로 각각 이항하기	-2, x를 각각 이항하면 $3x-x>4+2$
2	동류항끼리 정리하기	양변을 정리하면 $2x>6$
3	양변을 x의 계수로 나누어 해 구하기	양변을 2로 나누면 $x>3$

$x\geq 3$인 경우에는 다음 그림과 같이 3인 점을 수직선 위에 '●'으로 나타낸다.



한편 일차부등식 $3x-2>x+4$의 해 $x>3$을 수직선 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같다.



함께 풀기 1

일차부등식 $2x-4\geq 5x+2$를 풀고, 그 해를 수직선 위에 나타내시오.

-4, $5x$를 각각 이항하면 $2x-5x\geq 2+4$

양변을 정리하면 $-3x\geq 6$

양변을 -3으로 나누면 $x\leq -2$

이 해를 수직선 위에 나타내면



답 $x\leq -2$

스스로 풀기

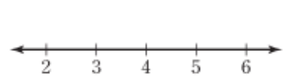
일차부등식 $3x-5>11-x$를 풀고, 그 해를 수직선 위에 나타내시오.

-5, $-x$를 각각 이항하면 _____

양변을 정리하면 _____

양변을 ____(으)로 나누면 _____

이 해를 수직선 위에 나타내면



답 _____

문제 2 다음 일차부등식을 풀고, 그 해를 수직선 위에 나타내시오.

(1) $3x-7<8$ (2) $x-4\geq 4x-10$

괄호가 있으면 먼저 분배법칙을 이용하여 전개한 후 풀어 보자.

함께 풀기 2

일차부등식 $4(x+1) \leq 5x+8$을 푸시오.

괄호를 풀면 $4x+4 \leq 5x+8$

4, $5x$를 각각 이항하면 $4x-5x \leq 8-4$

양변을 정리하면 $-x \leq 4$

양변을 -1로 나누면 $x \geq -4$

답 $x \geq -4$

스스로 풀기

일차부등식 $3(x-3) > 6-2x$를 푸시오.

괄호를 풀면 _____

____, ____을/를 각각 이항하면 _____

양변을 정리하면 _____

양변을 ___(으)로 나누면 _____

답 _____

문제 3 다음 일차부등식을 푸시오.

(1) $3(x+4) < 5x-2$

(2) $2x \leq 6-2(x-5)$

계수가 소수이면 양변에 10의 거듭제곱 중 적당한 수를 곱하여 계수를 모두 정수로 바꾼 후 풀어 보자.

함께 풀기 3

일차부등식 $0.5x-1 > 0.3x+0.2$를 푸시오.

양변에 10을 곱하면 $5x-10 > 3x+2$

-10, $3x$를 각각 이항하면 $5x-3x > 2+10$

양변을 정리하면 $2x > 12$

양변을 2로 나누면 $x > 6$

답 $x > 6$

스스로 풀기

일차부등식 $0.4x+0.3 \geq x+0.9$를 푸시오.

양변에 ____을/를 곱하면 _____

___, ____을/를 각각 이항하면 _____

양변을 정리하면 _____

양변을 ___(으)로 나누면 _____

답 _____

문제 4 다음 일차부등식을 푸시오.

(1) $0.3x+0.6 < 0.1x+0.2$

(2) $0.16+0.02x \geq 0.1x-0.08$

계수가 분수이면 양변에 분모의 최소공배수를 곱하여 계수를 모두 정수로 바꾼 후 풀어 보자.

함께 풀기 4

일차부등식 $\frac{2}{3}x-\frac{1}{2} \geq \frac{5}{6}x$를 푸시오.

양변에 3, 2, 6의 최소공배수인 6을 곱하면

$4x-3 \geq 5x$

-3, $5x$를 각각 이항하면 $4x-5x \geq 3$

양변을 정리하면 $-x \geq 3$

양변을 -1로 나누면 $x \leq -3$

답 $x \leq -3$

스스로 풀기

일차부등식 $\frac{1}{2}x < -\frac{3}{4}x-5$를 푸시오.

양변에 2, 4의 최소공배수인 ___을/를 곱하면

_____

_____을/를 이항하면 _____

양변을 정리하면 _____

양변을 ___(으)로 나누면 _____

답 _____

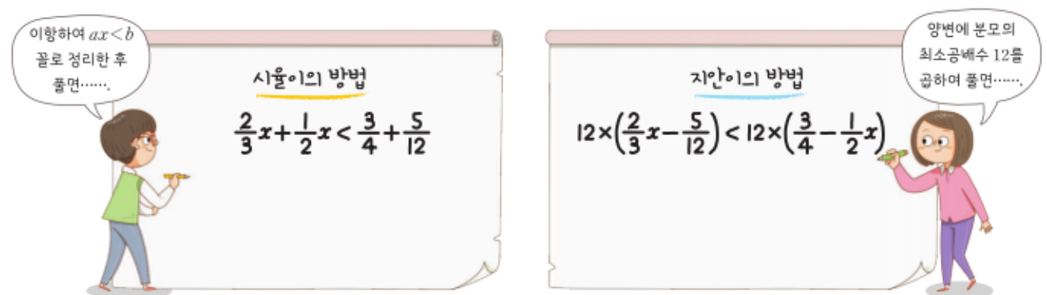
문제 5 다음 일차부등식을 푸시오.

(1) $\frac{1}{4}x+\frac{2}{3} > \frac{1}{3}x-1$

(2) $\frac{x-2}{2} \leq \frac{3x-2}{4}$

생각 KEY 우기 문제해결 · 의사소통

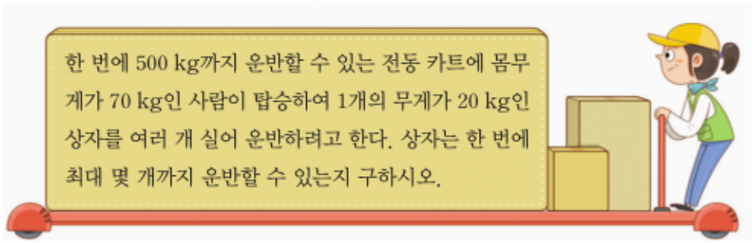
일차부등식 $\frac{2}{3}x-\frac{5}{12} < \frac{3}{4}-\frac{1}{2}x$를 시율이와 지안이의 방법으로 각각 풀고, 두 풀이 방법을 비교해 보자.



일차부등식을 활용하여 문제를 어떻게 해결할까?

실생활과 관련된 여러 가지 문제 중에는 일차부등식을 활용하여 해결할 수 있는 경우가 많다.

다음 문제를 일차부등식을 활용하여 해결해 보자.



1 미지수 정하기 문제의 뜻을 파악하고, 구하려고 하는 것을 x로 놓아 봐.

운반할 상자를 x개로 놓는다.

2 일차부등식 세우기 문제의 뜻에 맞게 일차부등식을 세워 봐.

사람의 몸무게와 상자 x개의 무게의 합이 500 kg 이하가 되어야 하므로

$70+20x \le 500$

사람의 몸무게(kg)	상자 x개의 무게(kg)
70	$20\times x$

3 일차부등식 풀기 일차부등식을 풀어 봐.

일차부등식을 풀면

$20x \le 500-70$, $20x \le 430$, $x \le \frac{43}{2}$ ($\frac{43}{2}=21.5$)

x는 자연수이므로 상자는 한 번에 최대 21개까지 운반할 수 있다.

4 확인하기 구한 해가 문제의 뜻에 맞는지 확인해 봐.

전동 카트에 실리게 될 총무게는

상자가 21개일 때, $70+20\times 21=490 \le 500$

상자가 22개일 때, $70+20\times 22=510 > 500$

이므로 구한 해는 문제의 뜻에 맞는다.

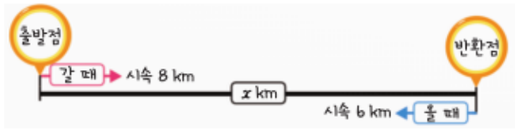


문제 6 합이 80보다 작고 연속하는 두 홀수가 있다. 합이 가장 클 때, 두 홀수 중 큰 홀수를 구하시오.

문제 7 어느 전자책 누리집에서 월정액제로 9900원에 한 달 동안 원하는 책을 무제한으로 읽을 수 있고, 월정액제가 아닌 경우에는 1권당 800원에 읽을 수 있다고 한다. 한 달에 몇 권 이상의 책을 읽을 때, 월정액제 이용이 유리한지 구하시오.

문제 8 재이는 기부 마라톤 대회에 참가하기 위해 마라톤 달리기 연습을 하려고 한다. 갈 때는 시속 8 km로, 올 때는 같은 길을 시속 6 km로 달려서 총 1시간 이내에 마치려고 할 때, 재이가 출발점에서 최대 몇 km 떨어진 곳까지 갔다 올 수 있는지 구하시오.

(1) 출발점에서 x km 떨어진 곳까지 갔다 온다고 할 때, 다음 표를 완성하시오.



(시간) = (거리) / (속력)

	갈 때	올 때
거리	x km	
속력	시속 8 km	
걸린 시간		

(2) 다음을 이용하여 부등식을 세운 후 x의 값의 범위를 구하고, 출발점에서 최대 몇 km 떨어진 곳까지 갔다 올 수 있는지 구하시오.

(갈 때 걸린 시간)+(올 때 걸린 시간)≤1(시간)

(3) (2)에서 구한 해가 문제 상황에 적합한지 확인하는 과정을 설명하시오.



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 276쪽

개념 콕 OX 퀴즈

(1) $-2x<3-x$에서 우변의 $-x$를 이항하면 $-2x+x<3$이다. ( )

(2) $x^2<x^2-x$는 일차부등식이 아니다. ( )

(3) $2x+3\geq 2x$는 일차부등식이다. ( )

1 62쪽

다음 보기 중 일차부등식을 모두 고르시오.

보기

ㄱ. $3-x>-2$

ㄴ. $x^2-4x>2+x^2$

ㄷ. $2(2x-1)<4x+7$

ㄹ. $x^2-3\leq -3x(1-x)$

2 63, 64, 65쪽

다음 일차부등식을 푸시오.

(1) $3x+7>13-2x$

(2) $2x+6<4(x-3)$

(3) $0.5x-2.6\geq 1.5x+1.4$

(4) $\frac{3x+1}{2}+2\leq \frac{1-2x}{3}$

3 64쪽

다음 일차부등식의 해가 $x\geq 2$일 때, 상수 a의 값을 구하시오.

$2x-8\leq 4(x+a)$

4 66쪽

4회에 걸쳐 치르는 수학 시험에서 한울이는 3회까지의 평균 점수가 82점이었다. 4회까지의 평균 점수가 85점 이상이 되려면 4회째 수학 시험에서 몇 점 이상을 받아야 하는지 구하시오.

생각 쑥

66쪽

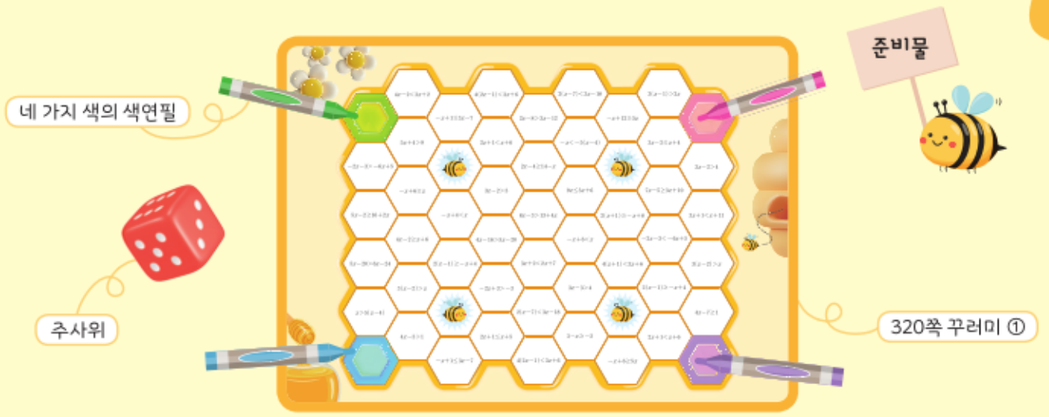
실생활과 연결·문제해결

어느 박물관의 입장료는 한 사람당 4000원이고, 30명 이상의 단체인 경우 입장료의 20 %를 할인해 준다고 한다. 30명 미만의 단체가 입장하는 경우에는 몇 명 이상일 때, 30명의 단체 입장권을 사는 것이 유리한지 구하시오.

FUN FUN 수학

문제해결

일차부등식 땅따먹기



게임 방법

① 게임은 2~4명이 진행하며, 가위바위보로 순서를 정한 후 각 코너의 색칠된 땅 중 마음에 드는 곳을 선택하여 자신의 이름을 쓴다.

② ①에서 정한 순서대로 자신의 차례가 되면 자신의 땅과 이웃한 땅 중 하나를 선택하고, 그 땅에 적힌 일차부등식을 푼다.

③ 주사위를 던져서 나온 눈의 수가 선택한 땅에 적힌 일차부등식의

- 해인 경우, 그 땅을 차지하여 자신의 색으로 칠하고 다음 사람에게 순서를 넘긴다.
- 해가 아닌 경우, 그 땅을 차지하지 못하고 다음 사람에게 순서를 넘긴다.

(단, 꿀벌 그림이 있는 땅은 선택한 후 바로 차지할 수 있다.)

④ 제한 시간 15분 내에 땅을 가장 많이 차지한 사람이 승리한다.



4. 연립일차방정식과 그 해

● 미지수가 2개인 연립일차방정식과 그 해의 뜻을 안다.

미지수가 2개인 일차방정식과 그 해는 무엇일까?

발견하기

하은이네 반 학생들이 놀이공원에서 3명 또는 4명씩 모둠을 이루어 보트를 타려고 한다. 3명씩 타는 모둠은 x개이고, 4명씩 타는 모둠은 y개라고 한다.



1 보트를 타는 전체 학생의 수를 x, y를 사용한 식으로 나타내 보자.

2 하은이네 반 학생이 20명일 때, 이를 x, y를 사용한 등식으로 나타내 보자.

발견하기의 상황을 x, y를 사용한 등식으로 나타내면

$$3x+4y=20$$

이고, 우변의 20을 좌변으로 이항하면 $3x+4y-20=0$으로 나타낼 수 있다.

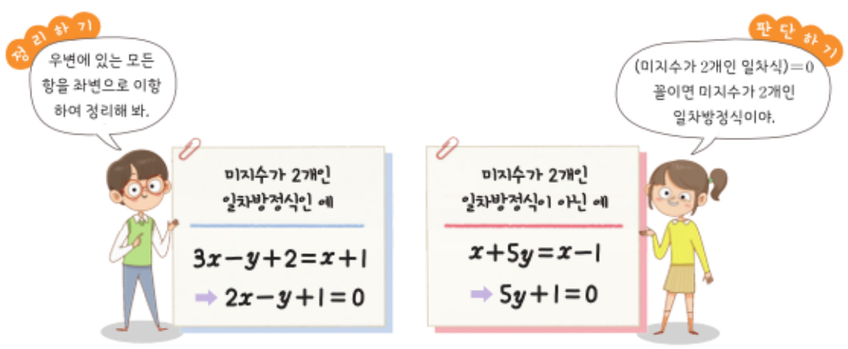
이 등식은 x, y의 값에 따라 참이 되기도 하고 거짓이 되기도 하므로 x, y에 대한 방정식이다. 또 이 방정식은 미지수가 x, y의 2개이고, 차수가 모두 1이다. 이와 같은 방정식을 미지수가 2개인 일차방정식이라고 한다.

일반적으로 미지수가 2개인 일차방정식은

$$ax+by+c=0 \text{ (단, } a, b, c\text{는 상수, } a\neq 0, b\neq 0)$$

과 같이 나타낼 수 있다.

일정한 값을 갖는 수를 상수라고 한다.

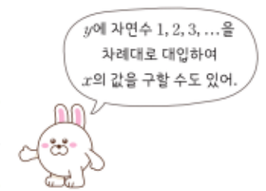


문제 1 다음 중 미지수가 2개인 일차방정식을 모두 찾으시오.

(1) $x+2y-3=0$
(2) $2x-1=2(x-y)$
(3) $4x-3y=5$
(4) $y=x^2+1$

x, y가 자연수일 때, 일차방정식 $2x+y=5$를 참이 되게 하는 x, y의 값을 구해 보자.

일차방정식 $2x+y=5$의 x에 자연수 1, 2, 3, …을 차례대로 대입하여 y의 값을 구하면 다음 표와 같다.



x	1	2	3	4	…
y	3	1	−1	−3	…

이때 y의 값도 자연수이어야 하므로 위의 표에서 일차방정식 $2x+y=5$를 참이 되게 하는 x, y의 값은 $x=1$, $y=3$ 또는 $x=2$, $y=1$이다. 이것을 각각 순서쌍 (x, y)로 나타내면 $(1, 3)$, $(2, 1)$이다.

이와 같이 미지수가 2개인 일차방정식이 참이 되게 하는 x, y의 값 또는 순서쌍 (x, y)를 그 일차방정식의 해 또는 근이라고 한다.

또 일차방정식의 해를 모두 구하는 것을 일차방정식을 푼다고 한다.

문제 2 다음 중 $x=4$, $y=1$을 해로 갖는 일차방정식을 모두 찾으시오.

(1) $2x+y=6$
(2) $3x-2y=10$
(3) $4x-5y=9$
(4) $x-3y-1=0$

문제 3 x, y가 자연수일 때, 다음 일차방정식을 푸시오.

(1) $4x+y=10$

x					
y					

(2) $x+3y=11$

x					
y					

미지수가 2개인 연립일차방정식과 그 해는 무엇일까?

발견하기

재혁이는 생태 환경 퀴즈 대회에 참가하여 2점짜리 문제 x개와 3점짜리 문제 y개를 합하여 모두 5개를 맞히고, 12점을 얻었다.



1 맞힌 문제가 5개인 것을 x, y에 대한 일차방정식으로 나타내 보자.

2 얻은 점수가 12점인 것을 x, y에 대한 일차방정식으로 나타내 보자.

발견하기에서 얻은 두 일차방정식은

$$x+y=5,\ 2x+3y=12$$

이다. 이 두 일차방정식을 동시에 참이 되게 하는 x, y의 값을 구하려고 할 때, 이들을 한 쌍으로 묶어 보통 다음과 같이 나타낸다.

$$\begin{cases} x+y=5 & \cdots\cdots ① \\ 2x+3y=12 & \cdots\cdots ② \end{cases}$$

이와 같이 미지수가 2개인 두 일차방정식을 한 쌍으로 묶어 나타낸 것을 미지수가 2개인 연립일차방정식 또는 간단히 **연립방정식**이라고 한다.

위의 연립방정식에서 두 일차방정식 ①, ②를 동시에 참이 되게 하는 x, y의 값을 구해 보자.

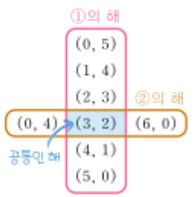
x, y의 값은 모두 0 또는 자연수이므로 두 일차방정식의 해를 각각 구하면 다음과 같다.

① $x+y=5$의 해

x	0	1	2	3	4	5
y	5	4	3	2	1	0

② $2x+3y=12$의 해

x	0	3	6
y	4	2	0



위의 표에서 두 일차방정식을 동시에 참이 되게 하는 x, y의 값은 $x=3$, $y=2$이고, 이것을 순서쌍 (x, y)로 나타내면 $(3, 2)$이다.

이와 같이 연립방정식에서 두 일차방정식을 동시에 만족시키는 x, y의 값 또는 순서쌍 (x, y)를 그 연립방정식의 해라고 한다.

또 연립방정식의 해를 구하는 것을 연립방정식을 푼다고 한다.

함께 풀기 1 x, y가 자연수일 때, 연립방정식 $\begin{cases} x+y=6 & \cdots\cdots ① \\ x-y=2 & \cdots\cdots ② \end{cases}$를 풀면

〈①의 해〉

x	1	2	3	4	5
y	5	4			

〈②의 해〉

x	3	4	5	6	…
y	1				…



따라서 연립방정식의 해는 $x=$□, $y=$□ 또는 (□, □)

문제 4 x, y가 자연수일 때, 다음 연립방정식을 푸시오.

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

x					
y					

(2) $\begin{cases} x+2y=8 \\ x-y=-1 \end{cases}$

x					
y					

생각 KEY 우기 문제해결 · 의사소통

x, y가 자연수일 때, 연립방정식 $\begin{cases} x+y=7 \\ 3x+2y=16 \end{cases}$을 예나와 시율이의 방법으로 각각 풀고, 두 풀이 방법을 비교해 보자.

나는 $x+y=7$과 $3x+2y=16$의 x에 자연수 1, 2, 3, …을 차례대로 대입하여 y의 값을 구해 볼래.

예나

나는 $3x+2y=16$을 참이 되게 하는 자연수 x, y를 먼저 구하고, 그 값들을 $x+y=7$에 각각 대입하여 풀어 볼래.

시율

소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 277쪽

개념 콕 OX 퀴즈

(1) $x+y=2x-y+1$은 미지수가 2개인 일차방정식이다. ( )

(2) $x=2$, $y=-1$은 일차방정식 $2x+y+3=0$의 해이다. ( )

(3) $x=3, y=-1$은 연립방정식 $\begin{cases} x-y=4 \\ 2x+3y=3 \end{cases}$의 해이다. ( )

1 71쪽

x, y가 자연수일 때, 다음 일차방정식을 푸시오.

(1) $3x+y=9$

(2) $x+2y=11$

2 71쪽

다음 일차방정식의 해가 $x=3$, $y=1$일 때, 상수 m의 값을 구하시오.

(1) $4x-y=m$

(2) $mx+2y=7$

3 72쪽

다음 보기 중 $x=3$, $y=-2$를 해로 갖는 연립방정식을 모두 고르시오.

보기

ㄱ. $\begin{cases} 3x+2y=5 \\ 2x-y=8 \end{cases}$　ㄴ. $\begin{cases} x+4y=-5 \\ x-y=1 \end{cases}$

ㄷ. $\begin{cases} -2x+3y=12 \\ x+y=1 \end{cases}$　ㄹ. $\begin{cases} 4x-3y=18 \\ -2x+5y=-16 \end{cases}$

4 72쪽

x, y가 자연수일 때, 다음 연립방정식을 푸시오.

(1) $\begin{cases} x+5y=23 \\ 3x+y=13 \end{cases}$　(2) $\begin{cases} x+2y=12 \\ x-y=3 \end{cases}$

생각 72쪽

문제해결

다음과 같이 일차방정식이 적혀 있는 3장의 카드가 있다. 이 중 두 장의 카드를 뽑아 연립방정식을 만들어 해를 구하였더니 그 해가 $x=2$, $y=4$가 되었다. 뽑은 두 장의 카드를 구하시오. (단, x, y는 자연수이다.)

(가) $3x-y=2$

(나) $x+2y=14$　(다) $2x+y=8$

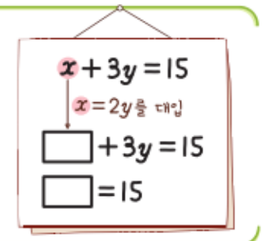
5 연립일차방정식의 풀이

● 미지수가 2개인 연립일차방정식을 풀 수 있고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

식의 대입을 이용하여 연립일차방정식을 어떻게 풀까?

발견하기

은서는 연립방정식 $\begin{cases} x+3y=15 & \cdots\cdots ① \\ x=2y & \cdots\cdots ② \end{cases}$에서 오른쪽과 같이 ②를 ①에 대입하여 ①을 y에 대한 식으로 나타내었다. □ 안에 알맞은 것을 써넣어 보자.



발견하기의 연립방정식 $\begin{cases} x+3y=15 & \cdots\cdots ① \\ x=2y & \cdots\cdots ② \end{cases}$를 다음과 같은 방법으로 풀어 보자.

1 미지수가 1개인 일차방정식 만들기	x를 없애기 위하여 ②를 ①에 대입하면 $2y+3y=15$
2 한 미지수의 값 구하기	$5y=15$ $y=3$
3 다른 미지수의 값 구하기	$y=3$을 ②에 대입하면 $x=2\times3=6$
4 연립방정식의 해 구하기	따라서 연립방정식의 해는 $x=6$, $y=3$

검토
$x=6$, $y=3$을 주어진 연립방정식에 대입하면
$\begin{cases} 6+3\times3=15 \\ 6=2\times3 \end{cases}$
이므로 $x=6$, $y=3$은 연립방정식의 해이다.



이와 같이 연립방정식의 두 일차방정식 중 어느 한 방정식이 $x=$(y에 대한 식) 또는 $y=$(x에 대한 식)으로 나타나 있는 경우에는 이를 다른 방정식에 대입하여 한 미지수를 없앤 후 연립방정식의 해를 구할 수 있다.

참고 위와 같은 연립방정식의 풀이 방법을 대입법이라고 한다.

문제 1 다음 연립방정식을 푸시오.

(1) $\begin{cases} x=y-3 \\ 3x+2y=1 \end{cases}$ (2) $\begin{cases} 2x-5y=7 \\ y=-2x+1 \end{cases}$

연립방정식에서 두 일차방정식이 모두 한 미지수에 대한 식으로 나타나 있지 않은 경우에는 한 방정식을 $x=$(y에 대한 식) 또는 $y=$(x에 대한 식)으로 나타내어 다른 방정식에 대입하는 방법으로 해를 구할 수 있다.

함께 풀기 1

연립방정식 $\begin{cases} 2x-3y=3 & \cdots\cdots ① \\ x-y=2 & \cdots\cdots ② \end{cases}$ 를 푸시오.

②에서 $-y$를 이항하면

$x=y+2$ ····· ③

x를 없애기 위하여 ③을 ①에 대입하면

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

$-y=-1$, $y=1$

$y=1$을 ③에 대입하면 ($y=1$을 ①이나 ②에 대입해도 돼.)

$x=1+2=3$

따라서 구하는 해는 $x=3$, $y=1$

검토 $x=3$, $y=1$을 주어진 연립방정식에 대입하면 참이 돼.

답 $x=3$, $y=1$

스스로 풀기

연립방정식 $\begin{cases} 2x+y=-1 & \cdots\cdots ① \\ 3x+4y=1 & \cdots\cdots ② \end{cases}$ 을 푸시오.

①에서 $2x$를 이항하면

_____ ····· ③

y를 없애기 위하여 ③을 ②에 대입하면

_____

_____, _____

$x=$____을/를 ③에 대입하면

$y=$_____$=$___

따라서 구하는 해는 $x=$____, $y=$___

답 _____

문제 2 다음 연립방정식을 푸시오.

(1) $\begin{cases} 5x-2y=-3 \\ x+y=5 \end{cases}$ (2) $\begin{cases} x-4y=1 \\ 3x-y=-8 \end{cases}$

두 식을 더하거나 빼어서 연립일차방정식을 어떻게 풀까?

발견하기

주원이는 생일 선물로 음료 2잔에 케이크 1조각을 살 수 있는 14000원짜리 교환권과 음료 1잔에 케이크 1조각을 살 수 있는 10000원짜리 교환권을 받았다. 오른쪽 그림을 보고 음료 1잔의 가격을 구해 보자.



발견하기에서 음료 1잔의 가격을 x원, 케이크 1조각의 가격을 y원이라고 하면 x와 y 사이의 관계를

$\begin{cases} 2x+y=14000 & \cdots\cdots ① \\ x+y=10000 & \cdots\cdots ② \end{cases}$

과 같이 나타낼 수 있다.

위 연립방정식을 다음과 같은 방법으로 풀어 보자.

$2x+y=14000$
$-)\ x+y=10000$
$x\ \ =\ 4000$

1 미지수가 1개인 일차방정식 만들기	y를 없애기 위하여 ①에서 ②를 변끼리 빼면 $(2x+y)-(x+y)=14000-10000$
2 한 미지수의 값 구하기	$x=4000$
3 다른 미지수의 값 구하기	$x=4000$을 ②에 대입하면 $4000+y=10000$, $y=6000$
4 연립방정식의 해 구하기	따라서 연립방정식의 해는 $x=4000$, $y=6000$

검토 $x=4000$, $y=6000$을 주어진 연립방정식에 대입하면
$\begin{cases} 2\times 4000+6000=14000 \\ 4000+6000=10000 \end{cases}$
이므로 $x=4000$, $y=6000$은 연립방정식의 해이다.

이와 같이 연립방정식의 두 일차방정식을 변끼리 더하거나 빼어서 한 미지수를 없앤 후 연립방정식의 해를 구할 수 있다.

참고 위와 같은 연립방정식의 풀이 방법을 가감법이라고 한다.

문제 3 다음 연립방정식을 푸시오.

(1) $\begin{cases} 4x-3y=2 \\ x+3y=8 \end{cases}$ (2) $\begin{cases} 2x+5y=5 \\ 2x+3y=-1 \end{cases}$

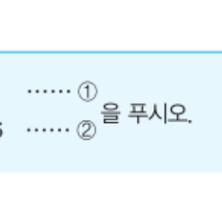
연립방정식에서 두 일차방정식을 변끼리 더하거나 빼어도 한 미지수가 없어지지 않는 경우에는 두 방정식의 양변에 적당한 수를 곱한 후, 더하거나 빼는 방법으로 해를 구할 수 있다.

함께 풀기 2

연립방정식 $\begin{cases} 3x-4y=7 & \cdots\cdots ① \\ 2x+3y=16 & \cdots\cdots ② \end{cases}$ 을 푸시오.

x를 없애기 위하여 ①의 양변에 2를 곱하고 ②의 양변에 3을 곱하면

$\begin{cases} 6x-8y=14 & \cdots\cdots ③ \\ 6x+9y=48 & \cdots\cdots ④ \end{cases}$



③에서 ④를 변끼리 빼면

$-17y=-34$, $y=2$

$y=2$를 ①에 대입하면

$3x-4\times2=7$, $3x=15$, $x=5$

따라서 구하는 해는 $x=5$, $y=2$



답 $x=5$, $y=2$

스스로 풀기

연립방정식 $\begin{cases} 5x+4y=13 & \cdots\cdots ① \\ 7x-6y=-5 & \cdots\cdots ② \end{cases}$ 를 푸시오.

y를 없애기 위하여 ①의 양변에 ___을/를 곱하고 ②의 양변에 ___을/를 곱하면

$\begin{cases} 15x+12y=39 & \cdots\cdots ③ \\ _____ & \cdots\cdots ④ \end{cases}$

③과 ④를 변끼리 더하면

_____, _____

$x=$___을/를 ①에 대입하면

_____, _____, _____

따라서 구하는 해는 $x=$___, $y=$___

답 _____

문제 4 다음 연립방정식을 푸시오.

(1) $\begin{cases} 5x+3y=6 \\ 7x+6y=21 \end{cases}$ (2) $\begin{cases} 4x+5y=2 \\ 5x-2y=-14 \end{cases}$

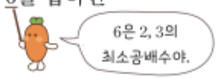
계수가 소수나 분수인 연립방정식은 양변에 10의 거듭제곱이나 분모의 최소공배수를 적당히 곱하여 계수를 모두 정수로 고쳐서 풀면 편리하다.

함께 풀기 3

연립방정식 $\begin{cases} 0.3x-0.5y=-0.9 & \cdots\cdots ① \\ \frac{1}{2}x-\frac{1}{3}y=\frac{3}{2} & \cdots\cdots ② \end{cases}$ 을 푸시오.

①의 양변에 10을 곱하고 ②의 양변에 6을 곱하면

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



③에서 ④를 변끼리 빼면

$-3y=\square$, $y=6$

$y=6$을 ④에 대입하면

$3x-2\times\square=9$, $3x=\square$, $x=\square$

따라서 구하는 해는 $x=\square$, $y=6$

문제 5 다음 연립방정식을 푸시오.

(1) $\begin{cases} \frac{x}{5}-\frac{y}{3}=\frac{4}{3} \\ 0.3x-0.8y=1.4 \end{cases}$ (2) $\begin{cases} 0.1x+0.5y=1 \\ 0.7x+2y=2.5 \end{cases}$

생각 KEY 우기 문제해결 · 의사소통

방정식 $6x+3y=5x+2y=-6$의 해를 구한 후, 친구들과 풀이 과정을 비교해 보자.

$\underbrace{6x+3y}_{A}=\underbrace{5x+2y}_{B}=\underbrace{-6}_{C}$

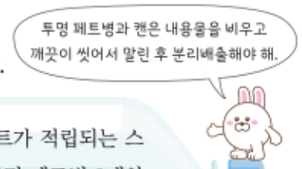
$\begin{cases} A=B \\ A=C \end{cases}$ 또는 $\begin{cases} A=B \\ B=C \end{cases}$ 또는 $\begin{cases} A=C \\ B=C \end{cases}$



연립일차방정식을 활용하여 문제를 어떻게 해결할까?

실생활과 관련된 여러 가지 문제 중에는 연립방정식을 활용하여 해결할 수 있는 경우가 많다.

다음 문제를 연립방정식을 활용하여 해결해 보자.



투명 페트병과 캔을 넣으면 각각 1개당 일정한 포인트가 적립되는 스마트 재활용품 수거함이 있다. 이 수거함에 연우는 투명 페트병 2개와 캔 3개를 넣고 31점, 지안이는 투명 페트병 1개와 캔 5개를 넣고 40점을 적립하였을 때, 투명 페트병과 캔의 1개당 적립 포인트는 각각 몇 점인지 구하시오.

1 미지수 정하기 문제의 뜻을 파악하고, 구하려고 하는 것을 x, y로 놓아 봐.

1개당 적립 포인트를 투명 페트병은 x점, 캔은 y점으로 놓는다.

2 연립방정식 세우기 문제의 뜻에 맞게 연립방정식을 세워 봐.

투명 페트병 2개와 캔 3개의 적립 포인트가 31점이므로 $2x+3y=31$

투명 페트병 1개와 캔 5개의 적립 포인트가 40점이므로 $x+5y=40$

연립방정식을 세우면 $\begin{cases} 2x+3y=31 & \cdots\cdots ① \\ x+5y=40 & \cdots\cdots ② \end{cases}$

3 연립방정식 풀기 연립방정식을 풀어 봐.

②의 양변에 2를 곱하면 $2x+10y=80$ $\cdots\cdots$ ③

③에서 ①을 변끼리 빼면 $(2x+10y)-(2x+3y)=80-31$

$7y=49$, $y=7$

$y=7$을 ②에 대입하면 $x+5\times7=40$, $x=5$

따라서 1개당 적립 포인트는 투명 페트병은 5점, 캔은 7점이다.

4 확인하기 구한 해가 문제의 뜻에 맞는지 확인해 봐.

1개당 적립 포인트가 투명 페트병은 5점, 캔은 7점일 때,

(연우의 적립 포인트)$=2\times5+3\times7=31$(점),

(지안이의 적립 포인트)$=5+5\times7=40$(점)

이므로 구한 해는 문제의 뜻에 맞는다.



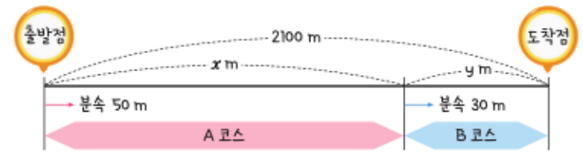
문제 6 현재 서호와 어머니의 나이의 합은 60세이고 2년 후에는 어머니의 나이가 서호의 나이의 3배가 된다. 현재 서호의 나이와 어머니의 나이를 각각 구하시오.



문제 7 내전으로 인해 피해를 입은 난민에게 위생용품과 식료품을 보내려고 한다. 한 상자에 20000원인 위생용품과 한 상자에 25000원인 식료품을 섞어서 12상자를 살 때의 가격이 265000원일 때, 위생용품과 식료품은 각각 몇 상자인지 구하시오.

문제 8 라희는 50분 동안 어느 공원 둘레길을 A 코스는 분속 50 m로, B 코스는 분속 30 m로 걸었다. 라희가 걸은 거리가 총 2100 m일 때, A 코스와 B 코스의 거리를 각각 구하시오.

(1) A 코스와 B 코스의 거리를 각각 x m, y m라고 할 때, 다음 표를 완성하시오.



	A 코스	B 코스
거리	x m	
속력	분속 50 m	
걸린 시간		

(2) 다음을 이용하여 연립방정식을 세우고 x, y의 값을 각각 구하시오.

(A 코스의 거리)+(B 코스의 거리)$=2100$ (m)

(A 코스에서 걸린 시간)+(B 코스에서 걸린 시간)$=50$(분)

(3) (2)에서 구한 해가 문제 상황에 적합한지 확인하는 과정을 설명하시오.



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 278쪽

개념 콕 OX 퀴즈

(1) 연립방정식 $\begin{cases} 5x-3y=7 & \cdots ① \\ y=x-3 & \cdots ② \end{cases}$에서 ②를 ①에 대입하면 $5x-3(x-3)=7$이다. ( )

(2) 연립방정식 $\begin{cases} 3x-2y=1 & \cdots ① \\ 4x+2y=6 & \cdots ② \end{cases}$에서 ①과 ②를 변끼리 더하면 x가 없어진다. ( )

1

75~78쪽

다음 연립방정식을 푸시오.

(1) $\begin{cases} y=-x+17 \\ x-2y=-4 \end{cases}$ (2) $\begin{cases} 2x-5y=-1 \\ x+2y=4 \end{cases}$

(3) $\begin{cases} 3x-2y=-8 \\ 3x+5y=20 \end{cases}$ (4) $\begin{cases} 4x+6y=8 \\ 5x+9y=6 \end{cases}$

2

79쪽

다음 연립방정식을 푸시오.

(1) $\begin{cases} \frac{2}{3}x+\frac{5}{4}y=\frac{5}{6} \\ \frac{4}{5}x-\frac{1}{2}y=5 \end{cases}$ (2) $\begin{cases} 0.3x+1.1y=0.5 \\ -\frac{1}{3}x+\frac{1}{2}y=-4 \end{cases}$

3

78쪽

두 연립방정식 $\begin{cases} x-2y=-14 \\ 5x+ay=6 \end{cases}$, $\begin{cases} 3x+4y=-2 \\ 2x+4y=b \end{cases}$의 해가 서로 같을 때, 상수 a, b의 값을 각각 구하시오.

4

80쪽

민준이가 수영을 하면 매분 8 kcal, 달리기를 하면 매분 10 kcal의 열량이 소모된다고 한다. 민준이가 오늘 50분 동안 수영과 달리기를 하여 470 kcal의 열량을 소모했을 때, 수영과 달리기를 각각 몇 분씩 했는지 구하시오.

생각 쑥

80쪽

역사와 연결·의사소통

조선 시대의 수학책 "주해수용"에는 다음과 같은 문제가 실려 있다. 다음 문제를 해결하고, 자신의 해결 방법을 설명하시오.

지금 어떤 사람들이 물건을 사려고 하는데 한 사람당 5냥씩 돈을 내면 6냥이 남고, 한 사람당 3냥씩 돈을 내면 4냥이 모자란다고 한다. 사람은 몇 명이고 물건값은 얼마인가?

(이장주, "우리 역사 속 수학 이야기")

수학 역량 UP 원숭이의 착각

문제해결 추론

어느 동물원에서……



〈상황 1〉 〈상황 2〉

사육사가 원숭이에게 원래 주던 바나나는 아침과 저녁에 각각 몇 개인지 다양한 방법으로 구해 보자.

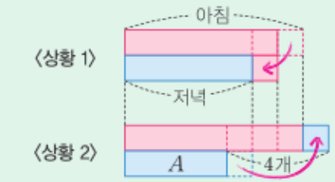
예상과 확인하기

〈상황 1〉에서 바나나를 아침에 하나 줄이고 저녁에 하나 늘릴 때 아침과 저녁에 먹을 바나나의 개수가 같아지므로 아침이 저녁보다 □개 더 많다.

〈상황 1〉		〈상황 2〉
아침 $\xrightarrow{1개}$	저녁	아침 $\xleftarrow{1개}$ 저녁
4	2	$4+1 \neq 2\times(2-1)$
5	3	$5+1 \neq 2\times(3-1)$
6	4	$\square+1 \neq 2\times(4-1)$
7	5	$7+1=2\times(\square-1)$

따라서 원래 주던 바나나는 아침에 □개, 저녁에 □개이다.

그림으로 풀기



〈상황 2〉에서 바나나의 개수가 아침이 저녁의 2배이므로 A 부분은 □개이다.

따라서 〈상황 1〉에서 원래 주던 바나나는 아침에 □개, 저녁에 □개이다.

연립방정식으로 풀기

사육사가 원래 주던 바나나가 아침에 x개, 저녁에 y개라고 하자.

세 가지 문제해결 방법의 장단점을 비교해 보자.



대단원 개념 정리하기

Ⅱ. 부등식과 연립방정식

안에 알맞은 것을 써넣어 보세요.

부등식

부등식

$a<100,\ 2x-1\geq 6$

부등호를 사용하여 나타낸 식

일차부등식

(일차식) >0, (일차식) <0, (일차식) ≥ 0, (일차식) ≤ 0 중 어느 하나의 꼴로 나타낼 수 있는 부등식

이항하면 부호가 바뀌어!

부등식의 성질

$a<b$일 때

(1) $a+c<b+c$, $a-c<b-c$

(2) $c>0$이면 $ac<bc$, $\frac{a}{c}<\frac{b}{c}$

(3) $c<0$이면 ac ① bc, $\frac{a}{c}$ ② $\frac{b}{c}$

음수를 곱하거나 음수로 나누면 부등호의 방향이 바뀌어!

일차부등식의 풀이

$3x-2>x+4$

$3x-x>4$ ③ 2 ← 이항하기

$2x>$ ④ ← 동류항끼리 정리하기

$x>$ ⑤ ← 양변을 x의 계수 2로 나누기

연립방정식

미지수가 2개인 일차방정식

$3x+4y-20=0$ ← x, y의 차수는 모두 1

(미지수, 미지수)

미지수가 2개인 일차방정식의 해

x, y의 값이 자연수일 때,

$2x+y=5$의 해는 (1, ⑧), (2, ⑨)이다.

↳ $2\times1+3=5$(참), $2\times2+1=5$(참)

연립일차방정식의 해(또는 연립방정식의 해)

$\begin{cases}(\text{일차방정식}) & \cdots ① \\ (\text{일차방정식}) & \cdots ② \end{cases}$ 에서 두 일차방정식

①, ②를 동시에 참이 되게 하는 x, y의 값

대입법

연립방정식 $\begin{cases}x+3y=15 \\ x=2y\end{cases}$ 에서

$x=2y$

↓ 대입

$2y+3y=15$

$2y+3y=$ ⑩

가감법

연립방정식 $\begin{cases}2x+y=14 \\ x+y=10\end{cases}$ 에서

$2x+y=14$

$-)\ x+y=10$

$x=$ ⑪

저 대신 $2y$ 들어갑니다. 비켜 주세요.

지우개

일차부등식의 활용

서현이는 아버지의 생일 파티 준비를 위해 30000원인 케이크 한 개와 600원인 풍선 여러 개를 합쳐 40000원이 넘지 않게 사려고 한다. 풍선은 최대 몇 개까지 살 수 있는지 구하시오.



1. 미지수 정하기 풍선을 x개 산다고 하면

2. 일차부등식 세우기 $30000+600x\leq$ ⑥

3. 일차부등식 풀기 $600x\leq 10000$이므로 $x\leq\frac{50}{3}$

x는 자연수이어야 하므로 풍선은 최대 ⑦ 개까지 살 수 있다.

4. 확인하기 $30000+600\times16=39600\leq40000$ ← 풍선이 16개일 때

$30000+600\times17=40200>40000$ ← 풍선이 17개일 때

OK 딩동댕~

연립방정식의 활용

정빈이네 학급 26명이 10개의 레일 바이크에 2명 또는 4명씩 모둠을 이루어 타려고 한다. 2명씩 타는 모둠은 몇 개인지 구하시오.



1. 미지수 정하기 2명씩 타는 모둠을 x개, 4명씩 타는 모둠을 y개라고 하면

2. 연립방정식 세우기

$\begin{cases}2x+4y=$ ⑫ & $\cdots ①$ \\ $x+y=10$ & $\cdots ②$ \end{cases}$

3. 연립방정식 풀기 ②의 양변에 2를 곱하면 $2x+2y=20$ $\cdots ③$

①에서 ③을 변끼리 빼면 $2y=6$, $y=3$

$y=3$을 ②에 대입하면 $x+3=10$, $x=$ ⑬

따라서 2명씩 타는 모둠은 ⑭ 개이다.

4. 확인하기 2명씩 타는 모둠이 7개, 4명씩 타는 모둠이 3개일 때

$2\times7+4\times3=26$, $7+3=10$

OK 딩동댕~

●○○ 56쪽 😊🙂☹

01 다음 부등식 중 $x=2$가 해가 되는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $x+2\geq 3$

② $-x+5\leq -1$

③ $2x+1<x-1$

④ $\frac{x}{3}-4\leq x+1$

⑤ $0.5x+1>3x-4$

●●○ 60쪽 😊🙂☹

02 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $a<b$일 때, $3a<3b$이다.

② $a<b$일 때, $2a-1>2b-1$이다.

③ $a-3<b-3$일 때, $a>b$이다.

④ $-3a+1\leq -3b+1$일 때, $a\geq b$이다.

⑤ $a+1<b+1$일 때, $1-a>1-b$이다.

●○○ 63쪽 😊🙂☹

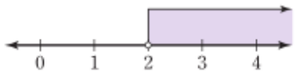
03 $x+7<4x-3$을 만족시키는 x의 값 중 가장 작은 자연수는?

① 2 ② 3 ③ 4

④ 5 ⑤ 6

●●○ 64쪽 😊🙂☹

04 일차부등식 $3(x-1)>a-2$의 해를 수직선 위에 나타내면 다음 그림과 같을 때, 상수 a의 값을 구하시오.



●●○ 63, 64, 65쪽 😊🙂☹

05 다음 중 일차부등식 $x+5>3x-1$과 해가 같은 것은?

① $x+1>4$ ② $7-3x>4$

③ $4x-1<5x-2$ ④ $0.5x>x+1.5$

⑤ $\frac{x}{2}+\frac{3}{2}>x$

●○○ 71쪽 😊🙂☹

06 x, y가 자연수일 때, 일차방정식 $3x+4y=22$의 해의 개수를 구하시오.

●●○ 76쪽 😊🙂☹

07 연립방정식 $\begin{cases}3(x-y)=5(x+y)\\2x-(y+1)=8\end{cases}$의 해가 $x=a$, $y=b$일 때, ab의 값은?

① -8 ② -4 ③ 0

④ 4 ⑤ 8

●●○ 79쪽 😊🙂☹

08 다음 연립방정식을 푸시오.

$$\begin{cases}x-\frac{y}{2}=10.5\\\frac{10}{3}x-y=19\end{cases}$$

●●● 80쪽 😊🙂☹

09 어떤 스포츠 클럽의 지난달 회원은 160명이었다. 이번 달은 지난달에 비하여 여성 회원 수는 20 % 증가하고, 남성 회원 수는 10 % 감소하여 전체적으로 5명이 증가하였다. 이번 달 여성 회원은 몇 명인지 구하시오.

서술형

다음 문제의 풀이 과정을 자세히 서술하시오.

●●○ 66쪽 😊🙂☹

10 은율이는 온라인 쇼핑몰에서 1장에 1200원인 포토 카드 여러 장을 한 번에 주문하려고 한다. 배송비는 3000원이고 은율이가 가진 돈이 20000원일 때, 포토 카드를 최대 몇 장까지 구입할 수 있는지 구하시오.

●●○ 72쪽 😊🙂☹

11 연립방정식 $\begin{cases}3x+ay=6\\-bx+3y=1\end{cases}$의 해가 $(1, 3)$일 때, 상수 a, b의 값을 각각 구하시오.

스스로 체크

대단원 내용을 다시 점검하려면 **트레이닝 북 256~257쪽**을 활용하세요.

흥미도	집중도	참여도	성취도
😊🙂☹	😊🙂☹	😊🙂☹	😊🙂☹

함께 다 창의 프로젝트

연결 문제해결

수학 만화

나도 작가! 매스툰 그리기

세기의 대결, 최강자전



함께과제 **1** 위 만화에서 수현이는 가위바위보를 몇 번 이긴 상태인지 구하시오.

2 모둠별로 일차부등식 또는 연립방정식을 활용하여 해결할 수 있는 내용으로 주제를 정한 후 만화로 표현해 보자. 그리고 다른 모둠의 만화를 감상하고, 일차부등식 또는 연립방정식을 이용하여 문제를 해결해 보자.

동료 평가

- 일차부등식 또는 연립방정식을 활용하여 해결할 수 있는 만화를 그리는 데 참여하였는가? ☐
- 다른 모둠의 만화를 감상한 후 일차부등식 또는 연립방정식을 이용하여 해를 구하였는가? ☐
- 친구의 의견을 경청하며 민주적으로 협의하였는가? ☐

수학 STORY

불꽃놀이에도 수학이?

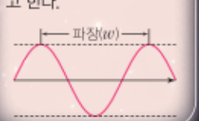
형형색색의 불꽃들로 밤하늘을 수놓는 불꽃놀이를 보고 있으면, 마치 꿈속의 환상을 현실로 불러내는 듯한 경이로움이 느껴진다. 어떻게 이런 다양한 불꽃의 색을 표현하는 것일까?

그 비밀은 여러 가지 금속 원소가 포함된 물질에 있다. 적정한 금속 원소가 포함된 물질을 사용하면 원하는 불꽃의 색을 만들어 낼 수 있다. 사람의 눈으로 볼 수 있는 빛인 가시광선은 파동의 한 종류로서 그 파장에 따라 다양한 색으로 나뉜다. 예를 들어 파장이 450 nm 이상 495 nm 미만에 속하는 색을 나타내는 구리 원소를 포함한 물질을 폭죽에 넣어 쏘아 올리면 파란색 불꽃을 표현할 수 있다. (Doopedia, 2024)

나노미터, 1 m의 10억분의 1

TIP

파동에서 같은 모양이 반복되는 최소 길이를 파장이라고 한다.



Ⅲ 일차함수

1 함수
2 일차함수의 뜻과 그래프
3 일차함수의 그래프의 절편과 기울기
4 일차함수의 그래프의 성질
5 일차함수의 식 구하기
6 일차함수와 일차방정식
7 일차함수의 그래프와 연립일차방정식

너 지금 무서워서 떨고 있지?

아니야, 추워서 그래. 높이가 100 m씩 높아질 때마다 기온이 0.6 ℃씩 내려가거든.

너 지금 떨고 있니?

기울기가 엄청 가파르네.

우리도 저걸 타고 올라갈 걸 그랬어.

배운 내용 확인하기



정답과 풀이 280쪽

일차식 | 중 1

차수가 1인 다항식을 일차식이라고 한다.

1 다음 중 일차식을 모두 찾으시오.

(1) $5x$ (2) $3(x+1)-3x$

(3) $6x^2+x$ (4) $\frac{x}{4}+1$

정비례 | 중 1

두 변수 x, y에서 x의 값이 2배, 3배, 4배, …가 됨에 따라 y의 값도 2배, 3배, 4배, …가 되는 관계가 있을 때, y는 x에 정비례한다고 한다.

2 1분에 20장씩 인쇄하는 프린터가 x분 동안 인쇄한 종이를 y장이라고 하자.

(1) 다음 표를 완성하시오.

x	1	2	3	4	…
y					…

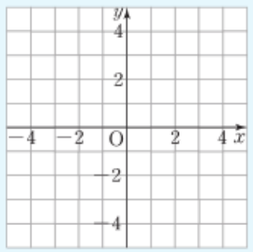
(2) x와 y 사이의 관계식을 구하시오.

정비례 관계 $y=ax(a\neq0)$의 그래프 | 중 1

3 다음 정비례 관계의 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그리고, 이 그래프가 지나는 사분면을 모두 말하시오.

(1) $y=\frac{1}{2}x$

(2) $y=-3x$



연립일차방정식 | 중 2

4 다음 연립방정식을 푸시오.

(1) $\begin{cases} y=3x \\ 3x+y=12 \end{cases}$ (2) $\begin{cases} x+2y=-8 \\ -x+y=2 \end{cases}$

1 함수

- 함수의 개념을 이해하고, 함숫값을 구할 수 있다.

함수는 무엇일까?

발견하기

도윤이네 동아리는 지역의 관광 명소를 외국인들에게 안내하는 봉사 활동을 하고 있다. 다음 표는 도윤이네 동아리가 봉사 활동 x회차에 안내한 외국인의 수 y명을 나타낸 것이다.

x	1	2	3	4	…
y	12	26	8	40	…

1 봉사 활동 1회차에 안내한 외국인은 몇 명인지 말해 보자. 또 봉사 활동 2회차에 안내한 외국인은 몇 명인지 말해 보자.

2 x의 값이 변함에 따라 y의 값은 몇 개씩 정해지는지 말해 보자.

이전에 배운 내용

여러 가지로 변하는 값을 나타내는 문자를 변수라고 한다.

발견하기에서 x의 값이 1, 2, 3, 4, …로 변함에 따라 y의 값은 12, 26, 8, 40, …으로 하나씩 정해진다.

x	1	2	3	4	…
y	12	26	8	40	…

이와 같이 두 변수 x, y에 대하여 x의 값이 변함에 따라 y의 값이 하나씩 정해지는 두 양 사이의 대응 관계가 있을 때, y를 x에 대한 **함수**라고 한다.

참고 정비례 관계 $y=ax(a\neq0)$와 반비례 관계 $y=\frac{a}{x}(a\neq0)$는 x의 값이 변함에 따라 y의 값이 하나씩 정해지므로 y는 x에 대한 함수이다.



함께 풀기 1

다음에서 y가 x에 대한 함수인지 말하시오.

자연수 x의 약수 y

x와 y 사이의 관계는 다음 표와 같다.

x	1	2	3	4	…
y	1	1, 2	1, 3	1, 2, 4	…

위의 표에서 x의 값이 2일 때의 y의 값은 1, 2이다. 따라서 x의 값이 변함에 따라 y의 값이 하나씩 정해지지 않으므로 y는 x에 대한 함수가 아니다.

답 y는 x에 대한 함수가 아니다.

스스로 풀기

다음에서 y가 x에 대한 함수인지 말하시오.

1개당 무게가 5 g인 과자 x개의 무게 y g

x와 y 사이의 관계는 다음 표와 같다.

x	1	2	3	4	…
y					…

위의 표에서 x의 값이 1, 2, 3, 4, …로 변함에 따라 y의 값은 ___, ___, ___, ___, …과 같이 하나씩 정해지므로 y는 x에 대한 _____

답 _____

문제 1 다음에서 y가 x에 대한 함수인지 말하시오.

(1) 한 개에 1600원인 아이스크림 x개를 살 때, 지불하는 금액 y원

(2) 둘레의 길이가 x cm인 직사각형의 넓이 y cm^2

(3) 자연수 x보다 작은 홀수의 개수 y

생각 KEY 우기 — 실생활과 연결 · 의사소통

우리 주변에서 함수가 되는 예를 찾고, 그것이 함수인 이유를 친구들과 이야기해 보자.

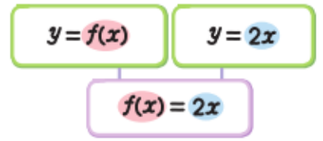


함숫값은 무엇일까?

y가 x에 대한 함수일 때, 이것을 기호로

$y=f(x)$

와 같이 나타낸다. 예를 들어 y가 x에 대한 함수이고 $y=2x$인 관계가 있을 때, 이 함수를 $f(x)=2x$와 같이 나타낼 수 있다.



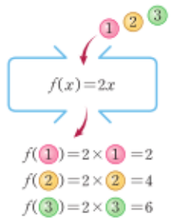
함수 $y=f(x)$에서 f는 영어로 함수를 뜻하는 'function'의 첫 글자이다.

한편 함수 $y=f(x)$에서 x의 값이 정해지면 그에 따라 정해지는 y의 값, 즉 $f(x)$를 x에 대한 **함숫값**이라고 한다. 예를 들어 함수 $f(x)=2x$에서 x의 값이 1, 2, 3일 때의 함숫값 $f(1)$, $f(2)$, $f(3)$은 다음과 같다.

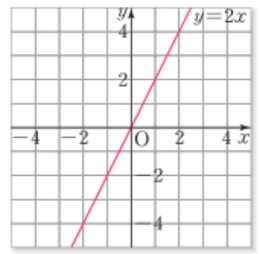
$x=1$일 때, $f(1)=2\times1=2$

$x=2$일 때, $f(2)=2\times2=4$

$x=3$일 때, $f(3)=2\times3=6$



함수 $y=f(x)$에서 x의 값과 그 값에 따라 정해지는 y의 값의 순서쌍 (x, y)를 좌표로 하는 점 전체를 좌표평면 위에 나타낸 것을 그 함수의 그래프라고 한다. 예를 들어 오른쪽 그림은 정비례 관계인 함수 $y=2x$의 그래프이다.



이전에 배운 내용

정비례 관계 $y=ax\ (a\neq0)$의 그래프는 원점을 지나는 직선이다.

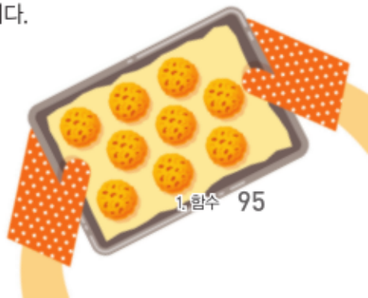
문제 2 함수 $y=f(x)$에서 $f(x)$가 다음과 같을 때, $f(-3)$을 구하시오.

(1) $f(x)=-2x$ (2) $f(x)=\frac{12}{x}$ (3) $f(x)=4x+3$

문제 3 1200 g의 밀가루로 똑같은 모양과 크기의 쿠키 x개를 만들 때, 쿠키 한 개에 들어가는 밀가루의 양을 y g이라고 하면 y는 x에 대한 함수이다.

이 함수를 $y=f(x)$라고 할 때, 다음을 구하시오.

(1) $f(x)$ (2) $x=60$일 때의 함숫값



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 280쪽

개념 쏙 OX 퀴즈

(1) 두 변수 x, y에 대하여 x의 값이 변함에 따라 y의 값이 하나씩 정해지는 두 양 사이의 대응 관계가 있을 때, y를 x에 대한 함수라고 한다. (　　)

(2) 함수 $f(x)=\frac{3}{x}+1$에서 $x=1$일 때의 함숫값은 4이다. (　　)

1 93쪽

은성이네 학교에서는 잔반 없는 날 행사에서 잔반을 남기지 않은 학생들에게 지구 사랑 포인트를 3점씩 부여한다. 잔반을 남기지 않은 학생 x명에게 부여된 지구 사랑 포인트를 총 y점이라고 하자.

(1) 다음 표를 완성하시오.

x	1	2	3	4	5	…
y						…

(2) y가 x에 대한 함수인지 말하고, 그 이유를 설명하시오.

2 93쪽

다음 중 y가 x에 대한 함수인 것을 모두 찾으시오.

(1) 자연수 x보다 작은 자연수 y

(2) 1분당 요금이 150원인 공유 자전거를 x분 대여했을 때, 내야 하는 요금 y원

(3) 20 km 마라톤 대회에서 x km를 달렸을 때, 남은 거리 y km

3 95쪽

함수 $y=f(x)$에서 $f(x)$가 다음과 같을 때, $f(1)$, $f(2)$, $f(5)$를 각각 구하시오.

(1) $f(x)=\frac{10}{x}$

(2) $f(x)=3x-2$

4 95쪽

함수 $f(x)=ax-3$에서 $f(2)=5$일 때, 상수 a의 값을 구하시오.

생각 쑥 95쪽

문제해결·추론

다음 그림과 같이 정사각형 모양의 탁자를 일렬로 이어 붙이며 탁자의 한 모서리마다 의자를 두 개씩 배치하려고 한다. 탁자 x개를 이어 붙일 때, 필요한 의자의 개수를 y라고 하면 y는 x에 대한 함수이다. 이 함수를 $y=f(x)$라고 할 때, 다음을 구하시오.



(1) $f(x)$

(2) $x=15$일 때의 함숫값

2 일차함수의 뜻과 그래프

● 일차함수의 개념을 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다.

일차함수는 무엇일까?

발견하기

시율이는 할머니께 장미 꽃다발을 선물하려고 한다. 장미 한 송이에 3000원이고 포장비가 4000원일 때, 장미 x송이를 포장한 꽃다발의 가격을 y원이라고 하자.

1 다음 표를 완성해 보자.

x	1	2	3	…
y	7000			…

2 y를 x에 대한 식으로 나타내 보자.



발견하기에서 x의 값이 변함에 따라 y의 값이 하나씩 정해지므로 y는 x에 대한 함수이다. 이때 y를 x에 대한 식으로 나타내면 $y=3000x+4000$과 같이 y는 x에 대한 일차식으로 나타난다.

일반적으로 함수 $y=f(x)$에서 y가 x에 대한 일차식

$$y=ax+b \ (a,\ b\text{는 상수},\ a\neq 0)$$

로 나타날 때, 이 함수를 x에 대한 **일차함수**라고 한다.

문제 1 다음 중 y가 x에 대한 일차함수인 것을 모두 찾으시오.

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

문제 2 다음에서 y를 x에 대한 식으로 나타내고, y가 x에 대한 일차함수인 것을 모두 찾으시오.

(1) 1초에 1.9 mm를 이동하는 달팽이가 x초 동안 이동한 거리 y mm

(2) 어느 영화관의 좌석 100개 중 x개가 예매되었을 때, 남아 있는 좌석 y개

(3) 우유 1000 mL를 x명이 똑같이 나누어 마실 때, 한 명이 마실 수 있는 우유의 양 y mL



일차함수 $y=ax+b$의 그래프는 어떻게 그릴까?

두 일차함수 $y=2x$와 $y=2x+3$의 그래프 사이의 관계를 알아보자.

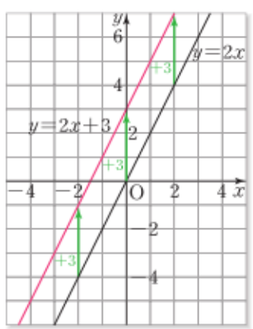
이 두 일차함수에서 x의 값에 대응하는 y의 값을 표로 나타내면 다음과 같다.

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

(각 행에서 인접한 값은 $+3$씩 증가)

위의 표에서 x의 각 값에 대하여 일차함수 $y=2x+3$의 함숫값은 일차함수 $y=2x$의 함숫값보다 항상 3만큼 크다는 것을 알 수 있다.

따라서 일차함수 $y=2x+3$의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 일차함수 $y=2x$의 그래프를 y축의 방향으로 3만큼 평행하게 이동한 것과 같다.



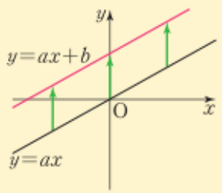
이와 같이 한 도형을 일정한 방향으로 일정한 거리만큼 옮기는 것을 **평행이동**이라고 한다.

일반적으로 두 일차함수 $y=ax$와 $y=ax+b$의 그래프 사이에는 다음과 같은 관계가 있다.

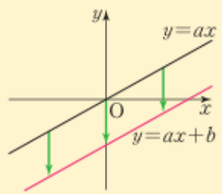
일차함수 $y=ax+b$의 그래프

일차함수 $y=ax+b$의 그래프는 일차함수 $y=ax$의 그래프를 y축의 방향으로 b만큼 평행이동한 직선이다.

❶ $b>0$일 때



❷ $b<0$일 때



문제 3 다음 일차함수의 그래프는 일차함수 $y=-5x$의 그래프를 y축의 방향으로 얼마만큼 평행이동한 것인지 구하시오.

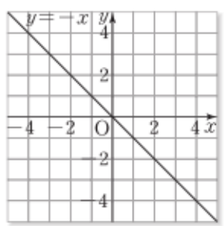
(1) $y=-5x+3$ (2) $y=-5x-6$



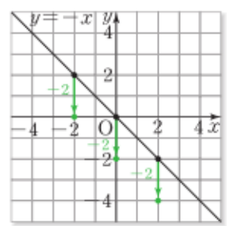
"평행이동을 이용하여 일차함수의 그래프를 그릴 수 있어."

일차함수 $y=-x$의 그래프를 이용하여 일차함수 $y=-x-2$의 그래프를 그려 보자.

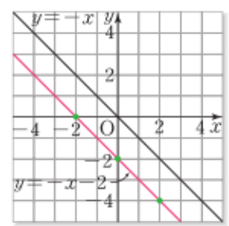
1 일차함수 $y=-x$의 그래프를 그린다.



2 $y=-x$의 그래프 위의 점을 y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 점을 좌표평면 위에 나타낸다.

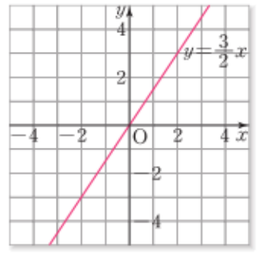


3 $y=-x-2$의 그래프는 **2**에서 찍은 점들을 지나는 직선이다.



문제 4 오른쪽 그림은 일차함수 $y=\frac{3}{2}x$의 그래프이다. 이 그래프를 이용하여 다음 일차함수의 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그리시오.

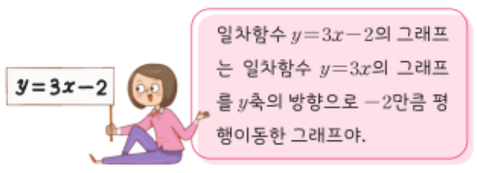
(1) $y=\frac{3}{2}x+2$ (2) $y=\frac{3}{2}x-1$



생각 KEY 우기

추론 · 의사소통

일차함수 $y=3x-2$의 그래프를 이용하여 일차함수 $y=3x+1$의 그래프를 그리는 방법을 이야기해 보자.



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 281쪽

개념 쏙 OX 퀴즈

(1) 일차함수의 그래프는 항상 직선이다. (　　)

(2) 한 자루에 800원인 형광펜 x자루의 가격이 y원일 때, y는 x에 대한 일차함수이다. (　　)

(3) 일차함수 $y=-4x+9$의 그래프는 일차함수 $y=-4x$의 그래프를 y축의 방향으로 -9만큼 평행이동한 그래프이다. (　　)

1 97쪽

다음 중 y가 x에 대한 일차함수인 것을 모두 찾으시오.

(1) 현재 x세인 지현이의 7년 후의 나이 y세

(2) 시속 60 km로 일정하게 달리는 자동차가 x시간 동안 이동한 거리 y km

(3) 밑변의 길이가 x cm이고 높이가 $(x+1)$ cm인 삼각형의 넓이 y cm^2

2 98쪽

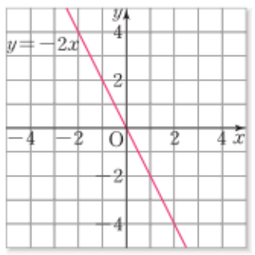
다음 일차함수의 그래프를 y축의 방향으로 [　] 안의 수만큼 평행이동한 그래프가 나타내는 일차함수의 식을 구하시오.

(1) $y=-3x$ [5]

(2) $y=\frac{1}{5}x$ [-3]

3 99쪽

오른쪽 그림은 일차함수 $y=-2x$의 그래프이다. 이 그래프를 이용하여 일차함수 $y=-2x+1$의 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그리시오.



4 99쪽

일차함수 $y=-5x-4$의 그래프를 y축의 방향으로 3만큼 평행이동하면 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 된다. 이때 상수 a, b의 값을 각각 구하시오.

생각 쑥 99쪽

문제해결

일차함수 $y=ax$의 그래프를 y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프가 점 $(3, 1)$을 지날 때, 상수 a의 값을 구하시오.

3 일차함수의 그래프의 절편과 기울기

● 일차함수의 그래프의 절편과 기울기를 이해하고, 이를 이용하여 일차함수의 그래프를 그릴 수 있다.

x절편과 y절편은 무엇일까?

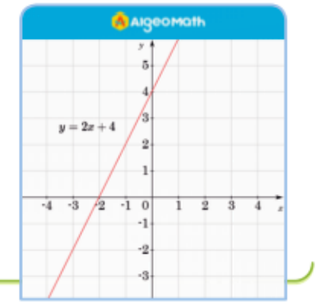
발견하기



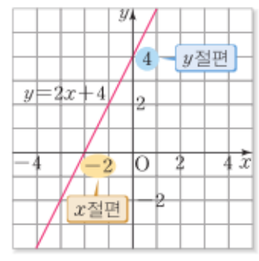
오른쪽 그림은 알지오매스를 이용하여 일차함수 $y=2x+4$의 그래프를 그린 것이다.

1 그래프가 x축과 만나는 점의 x좌표를 구해 보자.

2 그래프가 y축과 만나는 점의 y좌표를 구해 보자.



발견하기에서 일차함수 $y=2x+4$의 그래프가 x축과 만나는 점의 좌표는 $(-2, 0)$이고, 이 점의 x좌표는 -2이다. 또 이 그래프가 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 4)$이고, 이 점의 y좌표는 4이다.



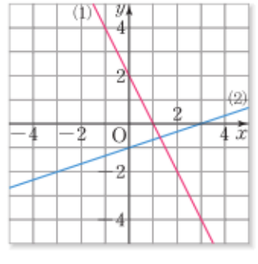
이와 같이 함수의 그래프가 x축과 만나는 점의 x좌표를 이 그래프의 ***x*절편**, y축과 만나는 점의 y좌표를 이 그래프의 ***y*절편**이라고 한다.

예를 들어 위의 일차함수 $y=2x+4$의 그래프의 x절편은 -2이고 y절편은 4이다.

문제 1 오른쪽 두 일차함수의 그래프 (1), (2)의 x절편과 y절편을 각각 구하시오.

(1) x절편: _____, y절편: _____

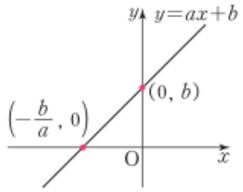
(2) x절편: _____, y절편: _____



호기심 뽕뽕

원점을 지나는 일차함수의 그래프의 x절편과 y절편은 얼마인가요?

일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 x축과 만나는 점의 y좌표는 0이므로 $y=ax+b$에 $y=0$을 대입하면 x절편은 $-\frac{b}{a}$이다. 또 이 그래프가 y축과 만나는 점의 x좌표는 0이므로 $y=ax+b$에 $x=0$을 대입하면 y절편은 b이다.





함께 풀기 1 일차함수 $y=-3x-6$의 그래프의 x절편, y절편 구하기

x절편 구하기

$y=-3x-6$에 $y=$ □을/를 대입하면

□$=-3x-6$

$3x=-6$, $x=$ □

따라서 x절편은 □이다.

y절편 구하기

$y=-3x-6$에 $x=$ □을/를 대입하면

$y=-3\times$□-6

$=$□

따라서 y절편은 □이다.

문제 2 다음 일차함수의 그래프의 x절편과 y절편을 구하여 표를 완성하시오.

일차함수	x절편	y절편
(1) $y=2x-8$		
(2) $y=-5x-2$		
(3) $y=-\frac{1}{2}x+1$		
(4) $y=\frac{3}{4}x+9$		

문제 3 일차함수 $y=2x+b$의 그래프의 y절편이 10일 때, 다음을 구하시오.

(1) 상수 b의 값 (2) x절편



"x절편과 y절편을 이용하여 일차함수의 그래프를 그릴 수 있어."

일차함수의 그래프는 직선이고, 서로 다른 두 점을 지나는 직선은 오직 하나뿐이다. 따라서 일차함수의 그래프가 원점을 지나지 않을 때, x절편과 y절편을 알면 일차함수의 그래프가 지나는 서로 다른 두 점을 알 수 있으므로 그 그래프를 그릴 수 있다.

1 x절편과 y절편 구하기 → 2 좌표평면 위에 두 점 (x절편, 0), (0, y절편) 나타내기 → 3 두 점을 지나는 직선 그리기

x절편과 y절편을 이용하여 일차함수 $y=\frac{1}{2}x+2$의 그래프를 그려 보자.

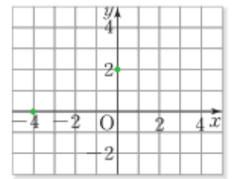
1 $y=\frac{1}{2}x+2$에서

$y=0$일 때 $0=\frac{1}{2}x+2$, 즉 $x=-4$

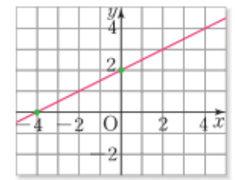
이므로 x절편은 -4이다.

또 $x=0$일 때 $y=2$이므로 y절편은 2이다.

2 두 점 $(-4, 0)$, $(0, 2)$를 좌표평면 위에 나타낸다.



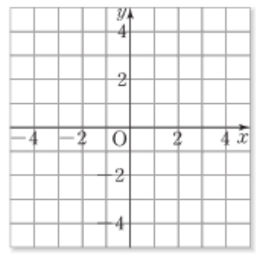
3 $y=\frac{1}{2}x+2$의 그래프는 **2**의 두 점을 지나는 직선이다.



문제 4 x절편과 y절편을 이용하여 다음 일차함수의 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그리시오.

(1) $y=x+3$

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



생각 KEY 우기 추론 · 의사소통

x절편과 y절편만을 이용하여 일차함수 $y=ax+b$의 그래프를 항상 그릴 수 있는지 생각해 보고, 그 이유를 설명해 보자.



일차함수의 그래프의 기울기는 무엇일까?

발견하기

다음 표는 어느 스키장의 초급자 코스, 상급자 코스 슬로프의 수직 거리와 수평 거리를 조사하여 나타낸 것이다. 이때 슬로프의 기울어진 정도는 $\frac{(\text{수직 거리})}{(\text{수평 거리})}$로 구할 수 있다. 초급자 코스, 상급자 코스 슬로프의 기울어진 정도를 각각 구해 보자.



거리 \ 코스	초급자 코스	상급자 코스
수직 거리(m)	90	320
수평 거리(m)	600	800

일차함수의 그래프의 기울어진 정도를 알아보자.

일차함수 $y=2x+1$에서 x의 값이 정수일 때, x의 값에 따라 정해지는 y의 값을 표로 나타내면 다음과 같다.

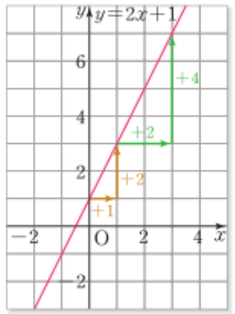
x	$\cdots$	-2	-1	0	1	2	3	$\cdots$
y	$\cdots$	-3	-1	1	3	5	7	$\cdots$

(+1, +2, +2, +4)

위의 표에서 x의 값이 1만큼 증가하면 y의 값은 2만큼 증가하고, x의 값이 2만큼 증가하면 y의 값은 4만큼 증가한다. 따라서 x의 값의 증가량에 대한 y의 값의 증가량의 비율을 구하면

$$\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}=\frac{2}{1}=\frac{4}{2}=2$$

로 항상 일정하고, 이 값은 일차함수 $y=2x+1$에서 x의 계수 2와 같다. 이 일정한 비율 2는 일차함수 $y=2x+1$의 그래프에서 직선의 기울어진 정도를 나타낸다.



일반적으로 일차함수 $y=ax+b$에서 x의 값의 증가량에 대한 y의 값의 증가량의 비율은 항상 일정하며, 그 비율은 x의 계수 a와 같다.

이 증가량의 비율 a를 일차함수 $y=ax+b$의 그래프의 **기울기**라고 한다.

$y=ax+b$ (기울기)

이상을 정리하면 다음과 같다.

x의 값이 증가할 때, y의 값이 감소하는 경우에 y의 값의 증가량은 음수로 나타난다.

일차함수의 그래프의 기울기

일차함수 $y=ax+b$의 그래프에서

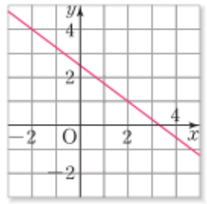
$$(\text{기울기})=\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}=a$$

문제 5 다음 일차함수의 그래프의 기울기를 구하시오.

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

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

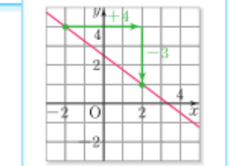
함께 풀기 2



왼쪽 일차함수의 그래프는 두 점 $(-2, \square)$, $(\square, 1)$을 지나므로

$$(\text{기울기})=\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}$$

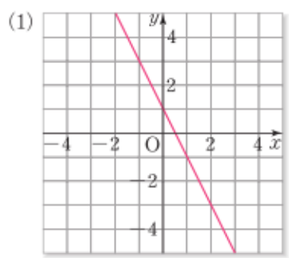
$$=\frac{1-\square}{2-(-2)}=\square$$



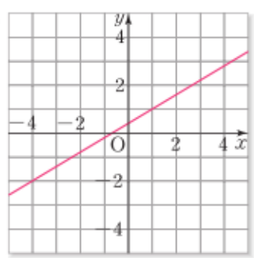


문제 6 다음 일차함수의 그래프의 기울기를 구하시오.

(1)



(2)





기울기와 y절편을 이용하여 일차함수의 그래프를 그릴 수 있어.

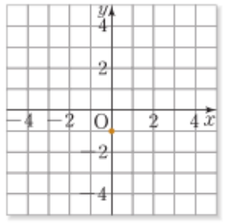
일차함수의 그래프의 y절편을 알면 그 그래프가 y축과 만나는 점을 알 수 있다. 또 그 점과 기울기를 이용하면 x의 값의 증가량에 대한 y의 값의 증가량을 생각하여 다른 한 점을 알 수 있다.

따라서 기울기와 y절편을 알면 일차함수의 그래프가 지나는 서로 다른 두 점을 알 수 있으므로 그 그래프를 그릴 수 있다.

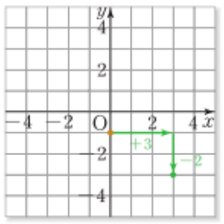
1 좌표평면 위에 점 $(0, y\text{절편})$ 나타내기 → 2 기울기를 이용하여 다른 한 점을 찾아 좌표평면 위에 나타내기 → 3 두 점을 지나는 직선 그리기

기울기와 y절편을 이용하여 일차함수 $y=-\frac{2}{3}x-1$의 그래프를 그려 보자.

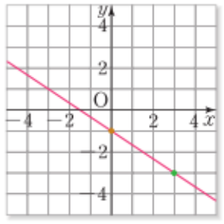
1 $y=-\frac{2}{3}x-1$에서 $x=0$일 때 $y=-1$이므로 y절편은 -1이다. 따라서 점 $(0, -1)$을 좌표평면 위에 나타낸다.



2 기울기가 $-\frac{2}{3}$이므로 점 $(0, -1)$에서 x의 값이 3만큼 증가하고, y의 값은 2만큼 감소한 점 $(3, -3)$을 좌표평면 위에 나타낸다.



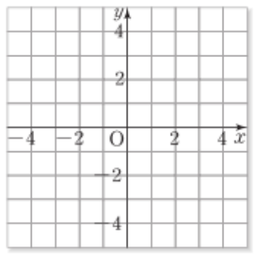
3 $y=-\frac{2}{3}x-1$의 그래프는 1, 2의 두 점을 지나는 직선이다.



문제 7 기울기와 y절편을 이용하여 다음 일차함수의 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그리시오.

(1) $y=3x-1$

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



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 281쪽

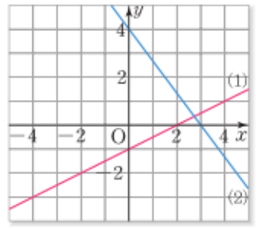
개념 콕 콕 OX 퀴즈

(1) 일차함수 $y=ax+b$의 그래프에서 y절편은 b이다. ( )

(2) 일차함수 $y=ax+b$의 그래프에서 (기울기)$=\frac{(x\text{의 값의 증가량})}{(y\text{의 값의 증가량})}=a$이다. ( )

1 101, 105쪽

오른쪽 일차함수의 그래프의 x절편, y절편, 기울기를 구하여 다음 표를 완성하시오.



그래프	x절편	y절편	기울기
(1)			
(2)			

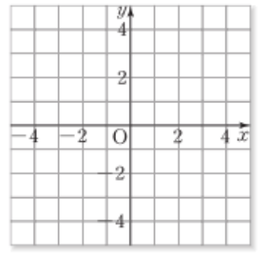
2 102, 105쪽

다음 일차함수의 그래프의 x절편, y절편, 기울기를 구하여 표를 완성하시오.

일차함수	x절편	y절편	기울기
(1) $y=5x-10$			
(2) $y=-4x+3$			
(3) $y=\frac{2}{7}x+6$			

3 103쪽

일차함수 $y=-\frac{1}{3}x+1$의 그래프의 x절편과 y절편을 구하고, 이를 이용하여 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그리시오.

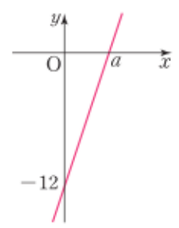


x절편: _____

y절편: _____

4 105쪽

오른쪽 일차함수의 그래프의 기울기가 3일 때, a의 값을 구하시오.



생각 쑥 103쪽 문제해결

일차함수 $y=-\frac{4}{5}x+8$의 그래프와 x축 및 y축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

FUN FUN 수학

문제해결 의사소통

폭탄을 피해라!

다음과 같이 일차함수의 식, 일차함수의 그래프의 절편 및 기울기가 적힌 카드를 이용하여 게임을 해 보자.

게임 인원 3~4명

준비물 카드 47장(318~319쪽 꾸러미 ②-1, ②-2: 식 카드 23장, 절편 및 기울기 카드 23장, 폭탄 카드 1장)

게임 방법



1 인원수에 맞게 카드를 똑같이 나누어 가진 후 남은 카드는 가위바위보에서 진 사람이 가져간다.



2 각자 자신의 카드에서 식과 절편 또는 기울기가 짝을 이루는 한 쌍의 카드를 모두 골라 내려놓는다.



3 시작할 사람을 정하고, 그 사람을 기준으로 왼쪽 방향으로 게임을 진행한다. 자신의 왼쪽에 앉은 사람의 카드 중에서 한 장을 뽑은 후, 자신이 들고 있는 카드와 짝을 이루면 그 한 쌍을 내려놓고, 짝을 이루지 않으면 그 카드를 갖는다. 다음 차례의 사람도 이 방법으로 게임을 이어간다.



4 카드를 모두 내려놓은 사람은 게임에서 빠지고, 남은 사람들은 게임을 계속 진행한다. 마지막에 폭탄 카드 한 장만을 가지고 있는 사람이 게임에서 진다.

4 일차함수의 그래프의 성질

- 일차함수의 그래프의 성질을 이해한다.

일차함수의 그래프는 어떤 성질이 있을까?

발견하기

오른쪽 그림은 알지오매스를 이용하여 일차함수

$$y=x+1,\ y=\frac{1}{2}x+1,$$

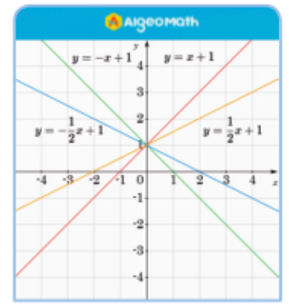
$$y=-x+1,\ y=-\frac{1}{2}x+1$$

의 그래프를 그린 것이다.



1 오른쪽 위로 향하는 그래프를 모두 찾아보고, 그 그래프의 기울기의 공통점을 말해 보자.

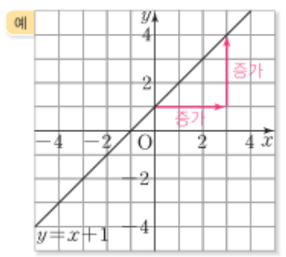
2 오른쪽 아래로 향하는 그래프를 모두 찾아보고, 그 그래프의 기울기의 공통점을 말해 보자.



발견하기에서 오른쪽 위로 향하는 두 일차함수 $y=x+1$, $y=\frac{1}{2}x+1$의 그래프의 기울기는 각각 1, $\frac{1}{2}$로 양수이다. 또 오른쪽 아래로 향하는 두 일차함수 $y=-x+1$, $y=-\frac{1}{2}x+1$의 그래프의 기울기는 각각 -1, $-\frac{1}{2}$로 음수이다.

기울기가 양수인 그래프

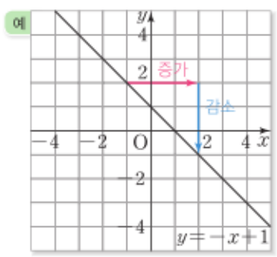
예



일차함수 $y=x+1$은 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하므로 그래프는 오른쪽 위로 향하는 직선이다.

기울기가 음수인 그래프

예



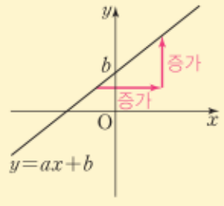
일차함수 $y=-x+1$은 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소하므로 그래프는 오른쪽 아래로 향하는 직선이다.

일반적으로 일차함수 $y=ax+b$의 그래프는 기울기 a가 양수이면 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하므로 오른쪽 위로 향하는 직선이고, 기울기 a가 음수이면 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소하므로 오른쪽 아래로 향하는 직선이다.

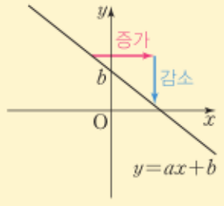
이상을 정리하면 다음과 같다.

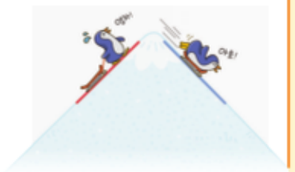
일차함수 $y=ax+b$의 그래프의 성질

❶ $a>0$일 때,
오른쪽 위로 향하는 직선이다.



❷ $a<0$일 때,
오른쪽 아래로 향하는 직선이다.





문제 1 다음 일차함수 중 그 그래프가 오른쪽 위로 향하는 직선과 오른쪽 아래로 향하는 직선으로 구분하시오.

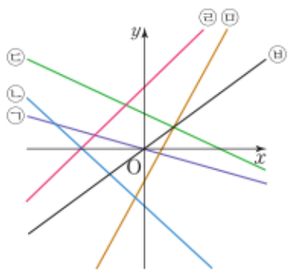
(1) $y=3x-4$ (2) $y=-8x+9$

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

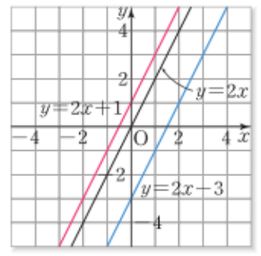
문제 2 일차함수 $y=ax+b$의 그래프에서 다음의 각 경우에 알맞은 그래프를 오른쪽 그림의 ㉠~㉤에서 모두 찾으시오.

(1) $a>0$ (2) $a<0$

(3) $b>0$ (4) $b<0$



두 일차함수 $y=2x+1$과 $y=2x-3$의 그래프는 일차함수 $y=2x$의 그래프를 y축의 방향으로 각각 1, -3만큼 평행이동한 것이다. 따라서 세 일차함수 $y=2x$, $y=2x+1$, $y=2x-3$의 그래프는 서로 평행하고, 그 기울기는 모두 2이다.



일반적으로 두 일차함수의 그래프 사이에는 다음과 같은 관계가 있다.

두 일차함수의 그래프에서 기울기와 y절편이 모두 같으면 그래프는 일치하고, 기울기가 같고 y절편이 다르면 그래프는 서로 평행하다.

일차함수의 그래프의 위치 관계

❶ 기울기가 같은 두 일차함수의 그래프는 서로 평행하거나 일치한다.

❷ 서로 평행한 두 일차함수의 그래프의 기울기는 같다.

문제 3 다음 일차함수 중 그 그래프가 서로 평행한 것끼리 짝 지으시오.

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

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

코딩 문제 해결하기

오른쪽 그림은 두 일차함수 $y=ax+b(a\neq0)$와 $y=cx+d(c\neq0)$를 입력하면 이 두 일차함수의 그래프의 위치 관계를 알림창에 나타내는 프로그램 코드의 일부분이다.



1 ㉠에 알맞은 것을 말하시오.

2 다음 보기 중 이 프로그램에 일차함수 $y=-3x+5$와 함께 입력했을 때, 알림창에 '두 일차함수의 그래프는 서로 평행하다.'가 나타나는 식을 모두 고르시오.

보기
ㄱ. $y=3x+5$ ㄴ. $y=-3x$ ㄷ. $y=-3x+5$ ㄹ. $y=-3x+1$

소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 282쪽

개념 쏙 OX 퀴즈

(1) 일차함수 $y=-5x+2$의 그래프는 오른쪽 아래로 향하는 직선이다. ( )

(2) $a>0$이면 일차함수 $y=ax+b$의 그래프는 오른쪽 위로 향하는 직선이다. ( )

(3) 서로 평행한 두 일차함수의 그래프의 y절편은 같다. ( )

1

110쪽

다음을 만족시키는 일차함수를 보기 중에서 모두 고르시오.

보기

ㄱ. $y=4x-2$　　ㄴ. $y=-6x$

ㄷ. $y=-\frac{1}{9}x+1$　　ㄹ. $y=\frac{3}{4}x+\frac{1}{7}$

ㅁ. $y=-3x+5$　　ㅂ. $y=-5x+8$

(1) 그래프가 오른쪽 위로 향하는 직선

(2) 그래프가 오른쪽 아래로 향하는 직선

2

110쪽

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

3

111쪽

다음 일차함수 중 그 그래프가 서로 평행한 것끼리 짝 지으시오.

$y=5x+6$ •　　• $y=\frac{1}{2}(x+2)-5$

$y=-\frac{1}{2}x+5$ •　　• $y=5x$

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

4

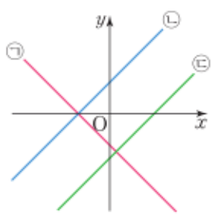
111쪽

두 일차함수 $y=\frac{a}{3}x-3$과 $y=-4x-b$의 그래프가 일치할 때, 상수 a, b의 값을 각각 구하시오.

생각 문제해결

110쪽

오른쪽 그림은 다음 세 일차함수의 그래프를 그린 것이다. 세 일차함수의 그래프를 ㉠, ㉡, ㉢에서 찾아 짝 짓고, a, b의 부호를 각각 구하시오.



(1) $y=ax+b$

(2) $y=-ax-b-5$

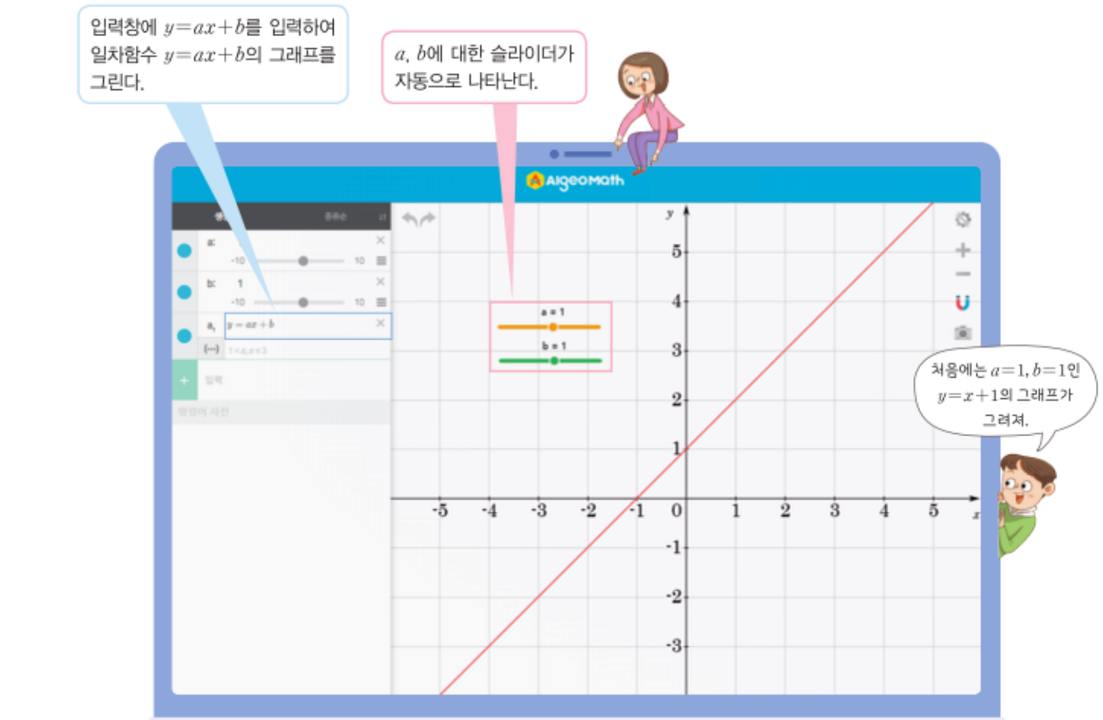
(3) $y=-ax-b$

디지털 소양 PLUS

정보처리 추론

일차함수의 그래프, 관찰하기

알지오매스를 이용하여 일차함수의 그래프를 그려 보고 일차함수의 그래프의 성질을 확인해 보자.



1 $a>0$인 범위에서 슬라이더의 점을 움직일 때, a의 값에 따른 일차함수의 그래프의 모양의 변화를 관찰해 보자.

2 $a<0$인 범위에서 슬라이더의 점을 움직일 때, a의 값에 따른 일차함수의 그래프의 모양의 변화를 관찰해 보자.

스스로 과제 b에 대한 슬라이더의 점을 움직일 때, b의 값에 따른 일차함수의 그래프의 모양의 변화를 관찰해 보자.

5 일차함수의 식 구하기

● 일차함수의 식을 구할 수 있고, 일차함수의 그래프의 성질을 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

일차함수의 식을 어떻게 구할까?

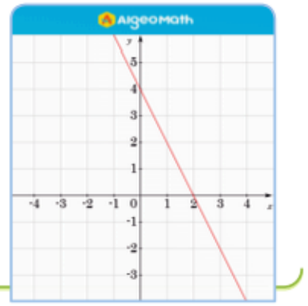
발견하기



오른쪽 그림은 알지오매스를 이용하여 어떤 일차함수의 그래프를 그린 것이다.

1 그래프의 기울기와 y절편을 말해 보자.

2 이 그래프가 나타내는 일차함수의 식을 구해 보자.



발견하기에서 일차함수의 그래프는 x의 값이 1만큼 증가할 때, y의 값이 2만큼 감소하므로 기울기는 -2이다. 또 그래프가 y축과 만나는 점의 좌표가 $(0, 4)$이므로 y절편은 4이다.

따라서 이 그래프가 나타내는 일차함수의 식은 $y=-2x+4$이다.



"직선의 기울기와 y절편을 알면 그 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구할 수 있어."

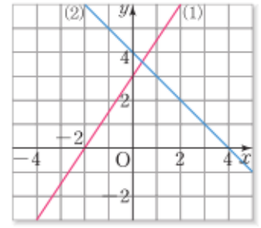


문제 1 다음 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오.

(1) 기울기가 $\frac{2}{3}$이고 y절편이 -8인 직선

(2) 일차함수 $y=-4x+1$의 그래프와 평행하고, y절편이 6인 직선

문제 2 오른쪽 그림과 같은 직선 (1), (2)를 그래프로 하는 일차함수의 식을 각각 구하시오.





"직선의 기울기와 그 직선이 지나는 한 점의 좌표를 알면 그 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구할 수 있어.

1 기울기가 a인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 $y=ax+b$로 나타내기 → 2 1의 식에 한 점의 좌표를 대입하여 y절편 b의 값 구하기 → 3 일차함수의 식 구하기

함께 풀기 1

기울기가 3이고 점 $(2, -1)$을 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오.

1 기울기가 3이므로 y절편을 b라고 하면 구하는 일차함수의 식은 $y=3x+b$ …… ①

2 이 그래프가 점 $(2, -1)$을 지나므로 ①에 $x=2$, $y=-1$을 대입하면 $-1=3\times2+b$, $b=-7$

3 따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=3x-7$

답 $y=3x-7$

스스로 풀기

기울기가 $\frac{1}{2}$이고 점 $(-4, 2)$를 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오.

기울기가 $\frac{1}{2}$이므로 y절편을 b라고 하면 구하는 일차함수의 식은 _____ …… ①

이 그래프가 점 $(-4, 2)$를 지나므로 ①에 $x=$_____, $y=$_____을/를 대입하면

_____, $b=$_____

따라서 구하는 일차함수의 식은 _____

답 _____

문제 3 다음 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오.

(1) 기울기가 -1이고 점 $(3, 0)$을 지나는 직선

(2) x의 값이 2만큼 증가할 때 y의 값이 10만큼 증가하고, 점 $(-1, 1)$을 지나는 직선

"일차함수의 그래프가 지나는 서로 다른 두 점의 좌표를 알면 그 일차함수의 식을 구할 수 있어."

1 두 점의 좌표를 이용하여 기울기 a의 값 구하기 → 2 일차함수의 식을 $y=ax+b$로 나타내기 → 3 2의 식에 한 점의 좌표를 대입하여 y절편 b의 값 구하기 → 4 일차함수의 식 구하기

함께 풀기 2

두 점 $(-2, 2)$, $(3, 7)$을 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오.

1 두 점 $(-2, 2)$, $(3, 7)$을 지나므로

$(\text{기울기})=\frac{7-2}{3-(-2)}=1$

2 기울기가 1이므로 y절편을 b라고 하면 구하는 일차함수의 식은 $y=x+b$ …… ①

3 이 그래프가 점 $(3, 7)$을 지나므로 ①에 $x=3$, $y=7$을 대입하면

$7=3+b$, $b=4$

(점 $(-2, 2)$를 이용해도 돼!)

4 따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=x+4$

답 $y=x+4$

스스로 풀기

두 점 $(1, 3)$, $(5, 4)$를 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오.

두 점 $(1, 3)$, $(5, 4)$를 지나므로

$(\text{기울기})=$ _____ $=$ ___

기울기가 ___이므로 y절편을 b라고 하면 구하는 일차함수의 식은 _____ …… ①

이 그래프가 점 $(1, 3)$을 지나므로 ①에 $x=$___, $y=$___을/를 대입하면

_____, $b=$_____

따라서 구하는 일차함수의 식은 _____

답 _____

문제 4 다음 두 점을 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오.

(1) $(1, -3)$, $(4, 6)$ (2) $(-2, 4)$, $(3, 1)$

문제 5 다음 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오.

(1) x절편이 5, y절편이 8인 직선 (2) x절편이 -3, y절편이 -6인 직선

일차함수를 활용하여 문제를 어떻게 해결할까?

우리 생활 주변에는 두 수량 사이의 관계를 일차함수로 나타낼 수 있는 상황이 많다. 이와 같은 상황에서 일어나는 문제는 일차함수의 식이나 그래프를 이용하여 해결할 수 있다.



다음 문제를 일차함수를 활용하여 해결해 보자.

어느 스터디 카페에서는 앱(app)을 이용하여 기록된 학습 시간에 따라 일정하게 포인트를 적립해 준다. 지안이는 현재까지 30분 동안 학습하여 60점을 적립했다. 지금부터 지안이가 추가로 3시간 동안 학습할 때, 지안이의 총 적립 포인트는 몇 점이 되는지 구하시오.

1 변수 정하기 문제의 뜻에 맞는 수량 사이의 관계를 조사하여 두 변수 x, y를 정해 봐.

지안이가 추가로 x분 동안 학습할 때, 지안이의 총 적립 포인트를 y점이라고 하자.

2 일차함수의 식 세우기 두 변수 x와 y 사이의 관계를 일차함수의 식으로 나타내 봐.

지안이의 총 적립 포인트는 지안이가 추가로 학습한 시간에 따라 일정하게 증가하므로 두 변수 x와 y 사이에 일차함수 $y=ax+b$의 관계가 성립한다.

1분 동안 학습하면 $60\div30=2$(점)이 적립되고, 현재 지안이의 적립 포인트는 60점이므로 x와 y 사이의 관계를 식으로 나타내면 $y=2x+60$

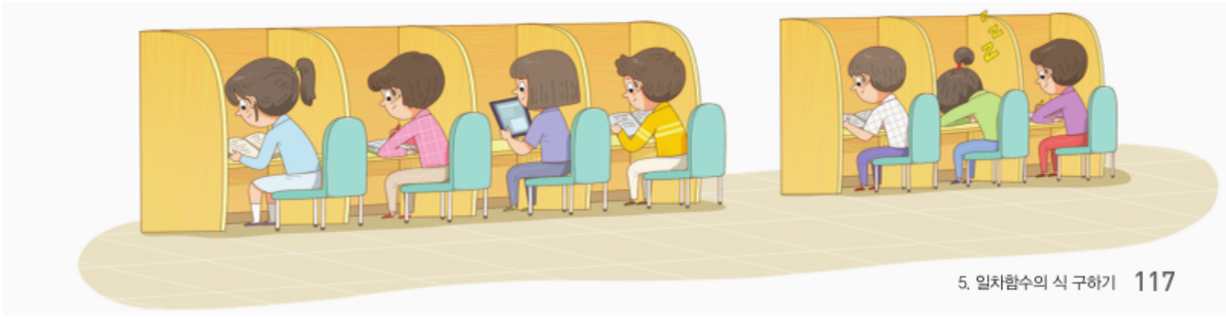
3 구하려는 값 찾기 일차함수의 식을 이용하여 구하려는 값을 찾아봐.

(3시간은 180분이야.)

$y=2x+60$에 $x=180$을 대입하면

$y=2\times180+60=420$

따라서 지안이가 추가로 3시간 동안 학습할 때, 지안이의 총 적립 포인트는 420점이다.



문제 6



어느 마트에서 감자 100 g당 가격이 500원이고 식용유 1병의 가격이 7500원일 때, 감자 x g과 식용유 1병을 구입하는 금액을 y원이라고 하자.

(1) y를 x에 대한 식으로 나타내시오.

(2) 감자 1200 g과 식용유 1병을 구입하는 금액을 구하시오.

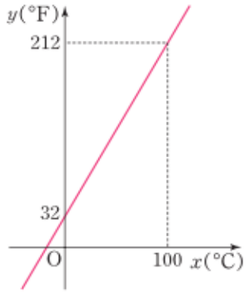


문제 7

온도를 나타내는 방법에는 섭씨온도(℃)와 화씨온도(℉)가 있다. 오른쪽 그림은 섭씨온도 x ℃일 때, 화씨온도 y ℉를 나타낸 그래프이다.

(1) y를 x에 대한 식으로 나타내시오.

(2) 섭씨온도 25 ℃를 화씨온도로 나타내시오.



생각 KEY 우기

실생활과 연결·문제해결

수액 링거 주사에서 gtt(가트)는 1분당 떨어지는 방울 수를 의미하는데 1분에 10방울이 떨어지면 10 gtt라고 한다. 어떤 환자가 300 mL 용량의 수액 링거 주사를 50 gtt로 맞고 있을 때, x분 후 남은 수액의 양을 y mL라고 하자. (단, 수액 20방울의 양은 1 mL이다.)

1 y를 x에 대한 식으로 나타내 보자.

2 수액 300 mL를 모두 맞는 데 걸리는 시간을 구해 보자.



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 283쪽

개념 콕 OX 퀴즈

(1) 기울기가 -3이고 y절편이 2인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 $y=2x-3$이다. (　　)

(2) 기울기가 1이고 점 $(5, 0)$을 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 $y=x-5$이다. (　　)

1 114, 115쪽

다음 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오.

(1) 일차함수 $y=2x$의 그래프와 평행하고, 점 $(0, 7)$을 지나는 직선

(2) 기울기가 $-\frac{1}{3}$이고 점 $\left(-6, \frac{2}{3}\right)$를 지나는 직선

(3) x의 값이 2만큼 증가할 때 y의 값이 8만큼 감소하고, 점 $(5, -4)$를 지나는 직선

2 116쪽

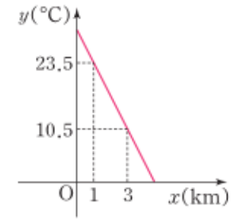
두 점 $(-2, 5)$, $(3, -10)$을 지나는 직선이 점 $(a, 2)$를 지날 때, a의 값을 구하시오.

3 116쪽

일차함수 $y=-\frac{2}{3}x+4$의 그래프와 x축 위에서 만나고 일차함수 $y=-8x-5$의 그래프와 y축 위에서 만나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오.

4 117쪽

오른쪽 그림은 어느 날 지면으로부터 x km 높이에 있는 지점의 기온 y ℃를 나타낸 그래프이다. 기온이 17 ℃인 지점의 지면으로부터의 높이를 구하시오.

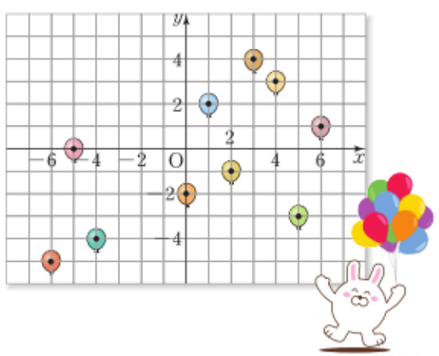


생각

116쪽

실생활과 연결·문제해결

다음은 직선을 그려 풍선이 위치한 점을 지나면 풍선이 터지게 되는 게임 화면이다. 가장 많은 풍선을 터뜨리기 위한 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오. (단, 각 풍선의 위치는 풍선에 표시된 점의 위치로 생각한다.)



6 일차함수와 일차방정식

- 일차함수와 미지수가 2개인 일차방정식의 관계를 설명할 수 있다.

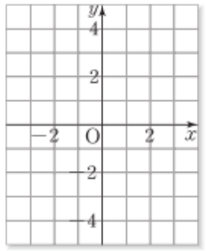
일차함수와 일차방정식 사이에는 어떤 관계가 있을까?

발견하기

미지수가 2개인 일차방정식 $x-y-1=0$에 대하여 다음 물음에 답해 보자.

1 x, y의 값이 정수일 때, 주어진 일차방정식을 만족시키는 x, y에 대하여 다음 표를 완성해 보자.

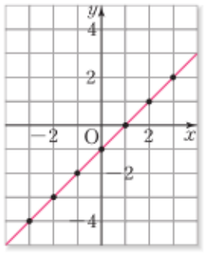
x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
y	…								…



2 **1**에서 얻어지는 해 (x, y)를 좌표로 하는 점을 오른쪽 좌표평면 위에 나타내 보자.

발견하기에서 x, y의 값이 정수일 때, 일차방정식 $x-y-1=0$의 해 (x, y)를 좌표로 하는 점을 좌표평면 위에 나타내면 〈그림 1〉의 점과 같다.

또 x, y의 값의 범위가 수 전체일 때, 일차방정식 $x-y-1=0$의 해 (x, y)는 무수히 많고, 이 순서쌍을 좌표로 하는 점을 좌표평면 위에 나타내면 〈그림 1〉과 같은 직선이 된다.



〈그림 1〉

일반적으로 x, y의 값의 범위가 수 전체일 때, 일차방정식

$$ax+by+c=0 \ (a, b, c\text{는 상수}, a\neq 0, b\neq 0)$$

의 해 (x, y)는 무수히 많고, 이 순서쌍을 좌표로 하는 점을 좌표평면 위에 나타내면 직선이 된다. 이때 이 직선을 일차방정식의 그래프라고 한다.

한편 〈그림 1〉의 직선은 기울기가 1이고 y절편이 -1인 일차함수 $y=x-1$의 그래프와 같다. 즉, 일차방정식 $x-y-1=0$의 그래프는 일차함수 $y=x-1$의 그래프와 같음을 알 수 있다.

$ax+by+c=0$
↓
$by=-ax-c$
↓
$y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$

일반적으로 $a\neq 0$, $b\neq 0$일 때, 일차방정식 $ax+by+c=0$에서 y를 x에 대한 식으로 나타내면 $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$와 같은 일차함수의 식을 얻는다.

따라서 미지수가 2개인 일차방정식 $ax+by+c=0$의 그래프는 일차함수 $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$의 그래프와 같다.

이상을 정리하면 다음과 같다.

일차함수와 일차방정식의 관계

미지수가 2개인 일차방정식 $ax+by+c=0$ (a, b, c는 상수, $a\neq 0$, $b\neq 0$)의 그래프는 일차함수 $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$의 그래프와 같다.

함께 풀기 **1** 일차방정식 $2x-3y+6=0$의 그래프를 그리시오.

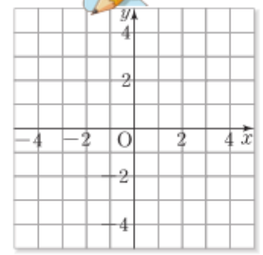


일차방정식 $2x-3y+6=0$에서 y를 x에 대한 식으로 나타내면

$y=\square x+\square$

이때 이 그래프는 기울기가 $\square$이고 y절편이 $\square$인 일차함수의 그래프와 같다.

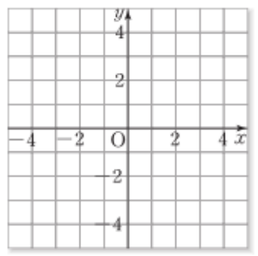
따라서 일차방정식 $2x-3y+6=0$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



문제 1 다음 일차방정식의 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그리시오.

(1) $x+y-3=0$

(2) $3x-2y-4=0$



직선의 방정식은 무엇일까?

일차방정식 $ax+by+c=0$에서 a, b 중 어느 하나가 0인 경우의 그래프는 어떤 모양이 되는지 알아보자.

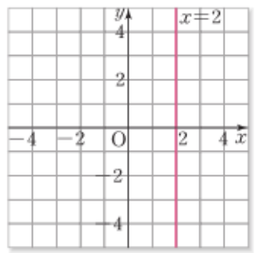
1 $a\neq0$, $b=0$인 경우

일차방정식 $x=2$를 $ax+by+c=0$ 꼴로 나타내면

$$x+0\times y-2=0$$

이므로 이 일차방정식의 y에 어떤 값을 대입하여도 x의 값은 항상 2이다.

따라서 일차방정식 $x=2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 점 $(2, 0)$을 지나고 y축에 평행한 직선이다.





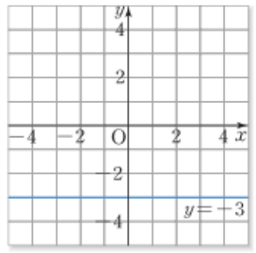
2 $a=0$, $b\neq0$인 경우

일차방정식 $y=-3$을 $ax+by+c=0$ 꼴로 나타내면

$$0\times x+y+3=0$$

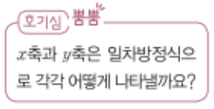
이므로 이 일차방정식의 x에 어떤 값을 대입하여도 y의 값은 항상 -3이다.

따라서 일차방정식 $y=-3$의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 점 $(0, -3)$을 지나고 x축에 평행한 직선이다.





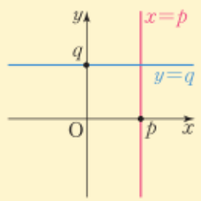
일반적으로 일차방정식 $x=p$와 $y=q$의 그래프는 다음과 같다.



일차방정식 $x=p$와 $y=q$의 그래프

❶ 일차방정식 $x=p$ $(p\neq0)$의 그래프는 점 $(p, 0)$을 지나고 y축에 평행한 직선이다.

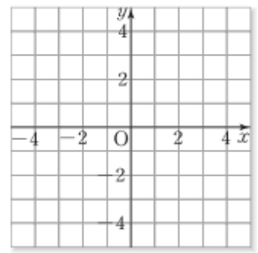
❷ 일차방정식 $y=q$ $(q\neq0)$의 그래프는 점 $(0, q)$를 지나고 x축에 평행한 직선이다.



문제 2 다음 일차방정식의 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그리시오.

(1) $x+3=0$ (2) $y-1=0$

(3) $3x-12=0$ (4) $\frac{1}{2}y+1=0$



일반적으로 두 미지수 x, y의 값의 범위가 수 전체일 때, 일차방정식

$ax+by+c=0$ (a, b, c는 상수, $a\neq0$ 또는 $b\neq0$)

의 그래프는 직선이다.

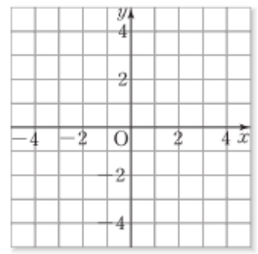
이때 일차방정식 $ax+by+c=0$을 **직선의 방정식**이라고 한다.

문제 3 다음 직선의 방정식이 나타내는 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그리시오.

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

(2) $2x+4=0$

(3) $3y-9=0$



생각 KEY 우기 — 추론 · 의사소통

다음 대화를 읽고 시율이의 말풍선에 알맞은 내용을 완성해 보자.





소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 284쪽

개념 쏙 OX 퀴즈

(1) 일차방정식 $x-y+5=0$의 그래프는 일차함수 $y=x+5$의 그래프와 같다. (　　)

(2) 일차방정식 $x+1=0$의 그래프는 점 $(1, 0)$을 지나고 x축에 평행한 직선이다. (　　)

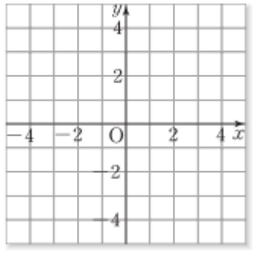
(3) 일차방정식 $y=3$의 그래프는 점 $(-2, 3)$을 지나고 x축에 평행한 직선이다. (　　)

1 121쪽

다음 일차방정식의 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그리시오.

(1) $2x-y-1=0$

(2) $3x+4y-8=0$

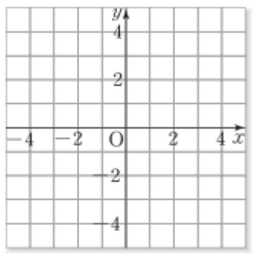


2 122쪽

다음 일차방정식의 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그리시오.

(1) $2x-6=0$

(2) $3y+12=0$



3 122쪽

점 $(4, -6)$을 지나고 y축에 수직인 직선의 방정식을 구하시오.

4 123쪽

기울기가 3이고 점 $(1, 2)$를 지나는 직선의 방정식이 $ax+by-1=0$일 때, 상수 a, b의 값을 각각 구하시오.

생각 쑥 122쪽

문제해결

두 일차방정식 $x=p$, $y=q$의 그래프와 x축 및 y축으로 둘러싸인 사각형의 넓이가 10일 때, 순서쌍 (p, q)를 모두 구하시오. (단, p, q는 자연수이다.)

일차함수의 그래프와 연립일차방정식

● 두 일차함수의 그래프와 연립일차방정식의 관계를 설명할 수 있다.

두 일차함수의 그래프와 연립일차방정식의 해는 어떤 관계가 있을까?

발견하기

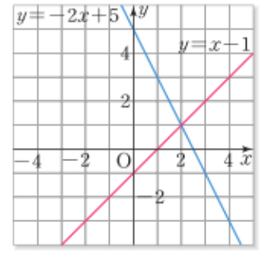
오른쪽 그림은 두 일차함수

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

의 그래프를 좌표평면 위에 나타낸 것이다.

1 두 그래프의 교점의 좌표를 말해 보자.

2 **1**의 교점의 x좌표와 y좌표가 연립방정식 $\begin{cases} x-y=1 \\ 2x+y=5 \end{cases}$의 해가 되는지 설명해 보자.



발견하기에서 두 일차함수 $y=x-1$, $y=-2x+5$의 그래프의 교점의 좌표는 $(2, 1)$이다.

일차함수 $y=x-1$의 그래프는 일차방정식 $x-y=1$의 그래프와 같고, 일차함수 $y=-2x+5$의 그래프는 일차방정식 $2x+y=5$의 그래프와 같다.

따라서 두 일차함수 $y=x-1$, $y=-2x+5$의 그래프의 교점의 좌표 $(2, 1)$은 연립방정식

$$\begin{cases} x-y=1 \\ 2x+y=5 \end{cases}$$

의 해가 됨을 알 수 있다.

연립방정식의 해는 두 일차방정식의 공통인 해이다.

연립방정식의 해 $x=a$, $y=b$ ⇕ 두 일차함수의 그래프의 교점의 좌표 (a, b)

일반적으로 연립방정식의 해와 두 일차함수의 그래프 사이에는 다음과 같은 관계가 있다.

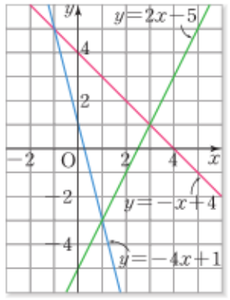
연립방정식의 해와 그래프 (1)

미지수가 2개인 두 일차방정식으로 이루어진 연립방정식의 해는 각 일차방정식의 그래프, 즉 두 일차함수의 그래프의 교점의 좌표와 같다.

문제 1 오른쪽 그래프를 이용하여 다음 연립방정식을 푸시오.

(1) $\begin{cases} x+y=4 \\ 4x+y=1 \end{cases}$

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



연립방정식에서 두 일차방정식의 그래프가 서로 평행하거나 일치하는 경우에 연립방정식의 해가 어떻게 되는지 알아보자.

함께 풀기 1

다음 연립방정식을 그래프를 이용하여 푸시오.

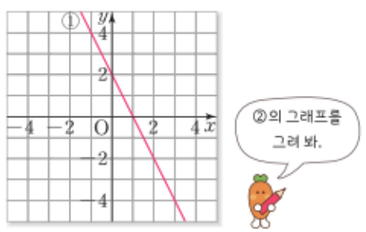
(1) $\begin{cases} 2x+y=2 \\ 4x+2y=-6 \end{cases}$

(2) $\begin{cases} 3x-y=-1 \\ 6x-2y=-2 \end{cases}$

(1) 주어진 방정식에서 각각 y를 x에 대한 식으로 나타내면

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

이를 그래프로 나타내면 다음 그림과 같이 두 직선은 서로 평행하므로 교점이 $\square$.

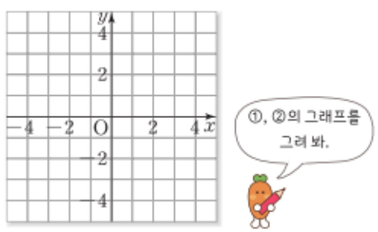


따라서 주어진 연립방정식의 해는 $\square$.

(2) 주어진 방정식에서 각각 y를 x에 대한 식으로 나타내면

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

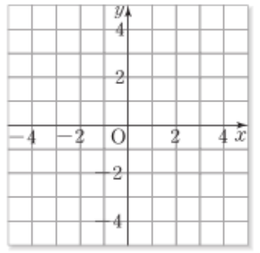
이를 그래프로 나타내면 다음 그림과 같이 두 직선은 일치하므로 교점이 $\square$.



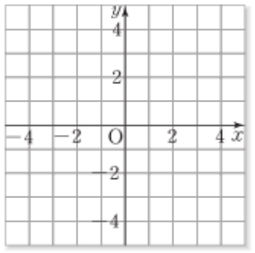
따라서 주어진 연립방정식의 해는 $3x-y=-1$을 만족시키는 모든 순서쌍이다.

문제 2 다음 연립방정식을 그래프를 이용하여 푸시오.

(1) $\begin{cases} 2x+3y=6 \\ 4x+6y=-12 \end{cases}$



(2) $\begin{cases} -x+2y=-2 \\ 2x-4y=4 \end{cases}$



이상을 정리하면 다음과 같다.

연립방정식의 해와 그래프 (2)

연립방정식에서 두 일차방정식의 그래프가

❶ 한 점에서 만나면 연립방정식의 해는 그 교점의 좌표 하나이다.

❷ 평행하면 연립방정식의 해는 없다.

❸ 일치하면 연립방정식의 해는 무수히 많다.

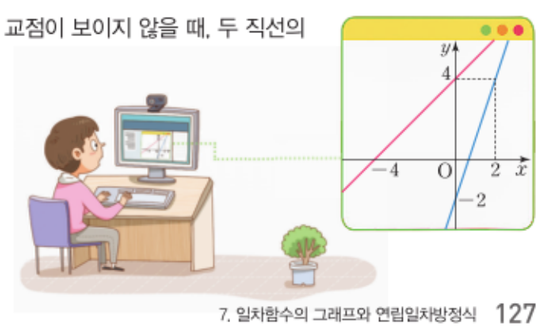
문제 3 연립방정식 $\begin{cases} 3x+y=2 \\ 6x+2y=a \end{cases}$의 해가 다음과 같을 때, 상수 a의 값 또는 a의 조건을 구하시오.

(1) 해가 무수히 많다.

(2) 해가 없다.

생각 KEY 우기 문제해결

오른쪽 그림과 같이 컴퓨터 화면에서 두 직선의 교점이 보이지 않을 때, 두 직선의 교점의 좌표를 구하시오.



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 285쪽

개념 콕 콕 퀴즈

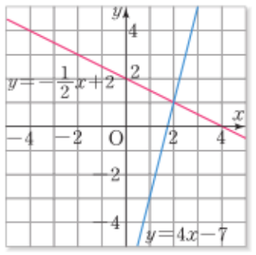
(1) 연립방정식의 해는 연립방정식을 이루는 두 일차방정식의 그래프의 교점의 좌표와 같다. ( )

(2) 연립방정식을 이루는 두 일차방정식의 그래프가 일치하면 연립방정식의 해는 하나이다. ( )

(3) 연립방정식 $\begin{cases} 3x-2y=1 \\ 6x-4y=3 \end{cases}$의 해는 없다. ( )

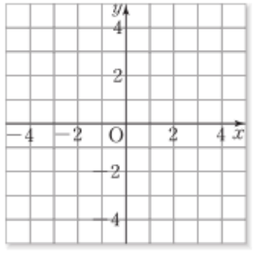
1 125쪽

오른쪽 그래프를 이용하여 연립방정식 $\begin{cases} x+2y=4 \\ 4x-y=7 \end{cases}$을 푸시오.



2 125쪽

그래프를 이용하여 연립방정식 $\begin{cases} 2x-y=4 \\ x-3y=-3 \end{cases}$을 푸시오.



3 125쪽

연립방정식 $\begin{cases} x+ay=5 \\ 3x-2y=-1 \end{cases}$에서 두 일차방정식의 그래프의 교점의 x좌표가 1일 때, 상수 a의 값을 구하시오.

4 127쪽

다음 보기의 연립방정식 중 그 해가 무수히 많은 것을 고르시오.

보기

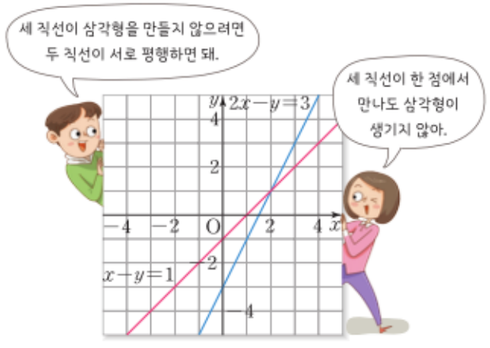
ㄱ. $\begin{cases} x+3y=2 \\ 5x-y=2 \end{cases}$　ㄴ. $\begin{cases} x-2y=-2 \\ 2x-4y=1 \end{cases}$

ㄷ. $\begin{cases} -4x-y=1 \\ 8x+2y=-2 \end{cases}$

생각 127쪽

추론 · 문제해결

연립방정식 $\begin{cases} x-y=1 \\ 2x-y=3 \end{cases}$에서 각 일차방정식의 그래프가 다음 그림과 같다. 이 두 일차방정식의 그래프와 일차함수 $y=ax+3$의 그래프가 삼각형을 만들지 않도록 하는 상수 a의 값을 모두 구하시오.

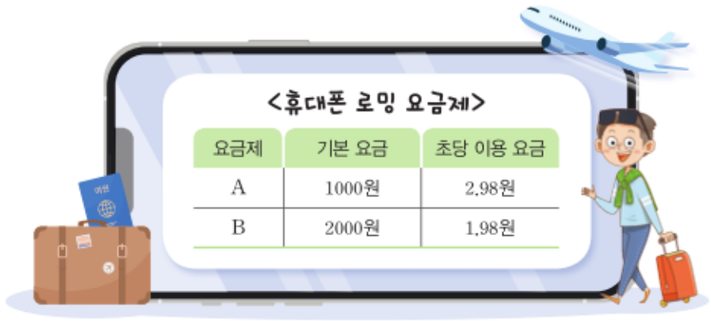


디지털 소양 PLUS

문제해결 정보처리

똑소리 나는 소비자 되기

연우는 해외여행 기간 중에 휴대폰 로밍 요금제를 이용하려고 한다. 두 요금제 A, B를 알아보았더니 다음 표와 같았다. 이용 시간에 따라 어떤 요금제를 선택하는 것이 더 경제적인지 알아보려면 어떻게 해야 할까?



이용 시간을 x초, 이용 요금을 y원이라고 할 때, 연립방정식 $\begin{cases} y=2.98x+1000 \\ y=1.98x+2000 \end{cases}$의 해를 구하여 해결할 수 있다.

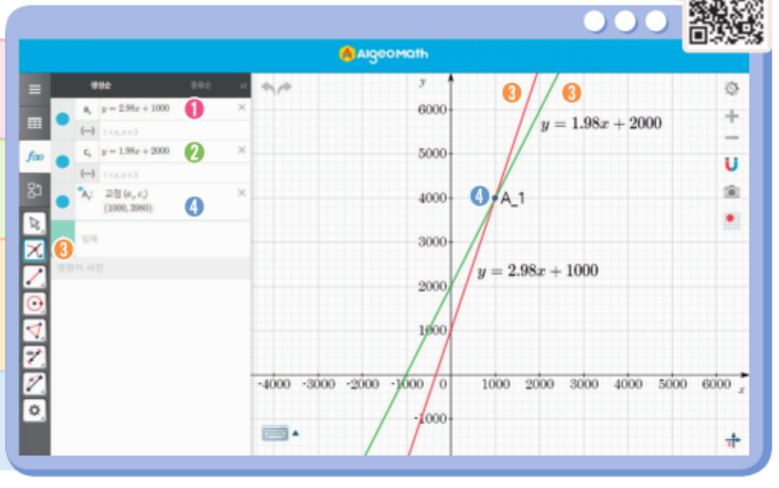
한편 아래와 같이 알지오매스를 이용하여 두 일차함수 $y=2.98x+1000$, $y=1.98x+2000$의 그래프의 교점을 구하여 해결할 수도 있다.

❶ 대수창에 첫 번째 일차함수의 식을 입력한다.

❷ 대수창에 두 번째 일차함수의 식을 입력한다.

❸ ✕(교점)을 선택한 후 두 그래프를 차례대로 클릭한다.

❹ ❸에서 생긴 교점의 좌표를 확인한다.



스스로 과제

1 두 요금제 A, B의 이용 요금이 같아지는 이용 시간을 구해 보자.

2 휴대폰 로밍을 20분 이용할 때, 어느 요금제를 선택하는 것이 더 경제적인지 말해 보자.

안에 알맞은 것을 써넣어 보세요.

함수와 함숫값

함수 $y=f(x)$

y가 x에 대한 함수

➡ 두 변수 x, y에 대하여 x의 값이 변함에 따라 y의 값이 하나씩 정해지는 두 양 사이의 대응 관계

함숫값 $f(m)$

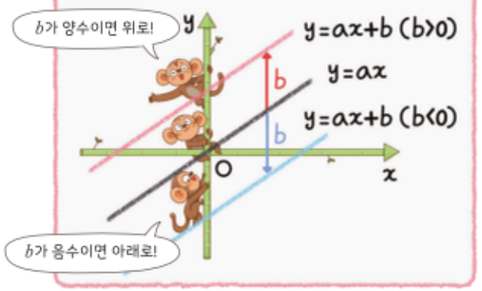
$x=m$일 때의 함숫값

➡ $f(x)$에 x 대신 m을 대입하여 얻은 값

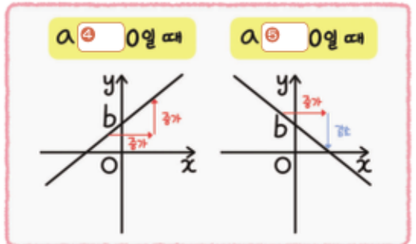
➡ $f($ ❶ $)$

일차함수

$y=ax+b\,(a\neq0)$의 그래프

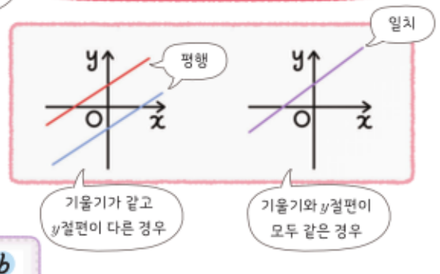


$y=ax+b\,(a\neq0)$의 그래프의 성질



두 일차함수의 그래프의 평행과 일치

(기울기) $=\dfrac{(\text{❷}\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}=a$

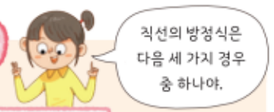


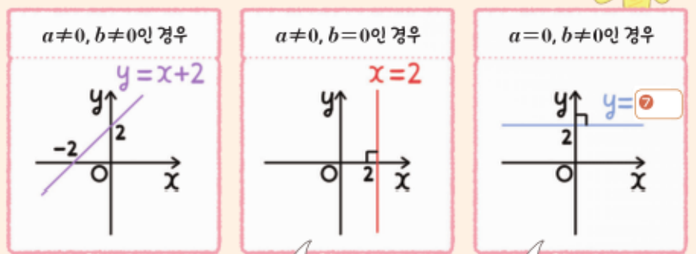
일차함수와 일차방정식의 관계

일차방정식 $ax+by+c=0$ $(a\neq0,\ b\neq0)$ → y를 x에 대한 식으로 나타내면 → 일차함수 $y=-\dfrac{a}{b}x-$ ❻



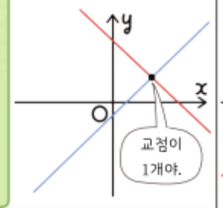
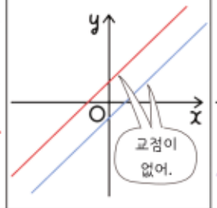
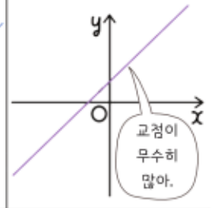
직선의 방정식 $ax+by+c=0$의 그래프





연립일차방정식의 해의 개수는 각 일차방정식의 그래프의 교점의 개수와 같아.

연립일차방정식의 해와 그래프

두 일차방정식의 그래프	한 점에서 만나는 경우	평행한 경우	일치하는 경우
두 그래프의 교점			
연립일차방정식의 해의 개수	❽	❾	무수히 많다.

●●○ 93쪽 😊🙂☹
01 다음 보기 중 y가 x에 대한 함수인 것을 모두 고르시오.

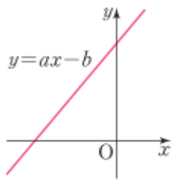
보기
ㄱ. 절댓값이 x인 수 y
ㄴ. 자연수 x의 약수의 개수 y
ㄷ. 키가 x cm인 사람의 몸무게 y kg
ㄹ. 한 자루에 x원인 볼펜 5자루의 가격 y원

●○○ 99쪽 😊🙂☹
02 다음 중 일차함수 $y=-3x$의 그래프를 y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프 위의 점은?
① $(0, 3)$ ② $(1, 4)$ ③ $(2, -2)$
④ $(3, 5)$ ⑤ $(4, -7)$

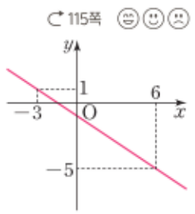
●●○ 102쪽 😊🙂☹
03 두 일차함수 $y=\frac{1}{2}x+3$, $y=\frac{3}{2}x+k$의 그래프가 x축 위에서 만날 때, 상수 k의 값을 구하시오.

●○○ 105쪽 😊🙂☹
04 일차함수 $y=-\frac{4}{3}x+2$의 그래프에서 x의 값이 -4에서 2까지 증가할 때, y의 값의 증가량을 구하시오.

●●○ 110쪽 😊🙂☹
05 일차함수 $y=ax-b$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 일차함수 $y=bx-a$의 그래프가 지나지 않는 사분면을 구하시오. (단, a, b는 상수이다.)



●●○ 115쪽 😊🙂☹
06 오른쪽 그림과 같은 일차함수의 그래프와 평행하고 점 $(3, 2)$를 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오.



●●○ 121쪽 😊🙂☹
07 일차방정식 $7x+2y-8=0$의 그래프의 기울기를 a, y절편을 b라고 할 때, ab의 값을 구하시오.

●●○ 122쪽 😊🙂☹
08 두 점 $(-5, a+3)$, $(4, 2a-4)$를 지나는 직선이 y축에 수직일 때, a의 값을 구하시오.

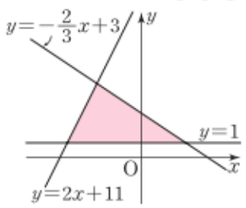
●●○ 127쪽 😊🙂☹
09 연립방정식 $\begin{cases} ax+6y=12 \\ 3x-2y=b \end{cases}$의 해가 무수히 많을 때, $a+b$의 값을 구하시오. (단, a, b는 상수이다.)

서술형
다음 문제의 풀이 과정을 자세히 서술하시오.

●●○ 117쪽 😊🙂☹
10 기온이 0 ℃일 때 공기 중에서 소리의 속력은 초속 331 m이고, 기온이 1 ℃ 오를 때마다 소리의 속력은 초속 0.6 m씩 일정하게 증가한다고 한다. 기온이 x ℃일 때의 소리의 속력을 초속 y m라고 하자.
(1) y를 x에 대한 식으로 나타내시오.

(2) 기온이 30 ℃일 때, 소리의 속력을 구하시오.

●●● 125쪽 😊🙂☹
11 오른쪽 그림과 같이 세 직선 $y=-\frac{2}{3}x+3$, $y=2x+11$, $y=1$로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.



스스로 체크
대단원 내용을 다시 점검하려면 트레이닝 북 258~259쪽을 활용하세요.

흥미도	집중도	참여도	성취도
😊🙂☹	😊🙂☹	😊🙂☹	😊🙂☹

함께 다 창의 프로젝트

연결 문제해결

우리가 줄이는 디지털 탄소 발자국



디지털 탄소 발자국이란 기기 충전, 데이터 소비, 대기 전력 등
디지털 기기를 사용하는 모든 과정에서 발생하는 이산화 탄소의 양을 말해.
우리 주변에서 디지털 탄소 발자국을 줄일 수 있는 것들을 알아보고 실천해 보자.

함께과제 **1** 아래 빈칸을 채운 후 표, 식, 그래프를 완성해 보자.

디지털 탄소 발자국

이메일	동영상 플랫폼 시청
1통당 4 g	1시간당 6 g
텔레비전 시청	데이터 사용
1시간당 45 g	1 MB당 11 g

(환경부 신기후체제대응팀, "탄소중립 생활 실천 안내서—가정편")

디지털 탄소 발자국 줄이기

- 바로 실천 목표: 필요 없는 이메일 5통 삭제
  ➡ 바로 ☐ g 감소
- 매일 실천 목표: 동영상 플랫폼 시청 30분 줄이기
  ➡ 매일 ☐ g 감소

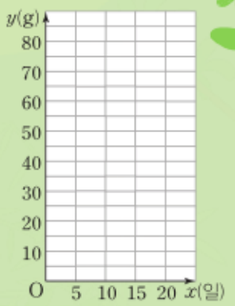
바로 실천 목표를 실천하고 매일 실천 목표를 x일 실천할 때, 줄어드는 디지털 탄소 발자국을 y g이라고 하자.

표

x(일)	0	⋯	5	⋯	10	⋯	15	⋯	20	⋯
y(g)		⋯		⋯		⋯		⋯		⋯

식 $y=$ ☐

그래프



2 모둠별로 디지털 탄소 발자국 줄이기 실천 계획서(317쪽 꾸러미 ③)를 작성하고, 이를 실천해 보자.

동료 평가

- ☐ 주어진 상황에 맞게 표, 식, 그래프를 완성하였는가?
- ☐ 실천 계획서를 작성하고 이를 적절하게 표현하였는가?
- ☐ 친구의 의견을 경청하며 민주적으로 협의하였는가?

꿈을 JOB아라

'그래픽 디자이너' 검색





그래픽 디자이너는 컴퓨터를 이용해 광고, 영화, 드라마, 애니메이션, 게임에 사용되는 특수 효과나 3D 입체 영상을 제작하는 일을 합니다. 사람들의 상상력이 점점 더 풍부해지면서 진짜보다 더 진짜 같은 영상들을 많이 만들어 내고 있습니다.

그래픽 디자이너가 되기 위해서는 색채를 선택하고 조합하는 감각과 조형 감각을 바탕으로 이미지를 시각화할 수 있는 예술적 시각 능력, 그리고 독창적인 아이디어를 낼 수 있는 창의력이 필요합니다.

한편 컴퓨터 그래픽에서 영상의 완성도를 높이기 위한 시뮬레이션 프로그램은 물체의 움직임을 예측하는 함수식을 기반으로 합니다. 특정한 형태가 없는 물, 불과 같은 것이 들어가는 장면에서도 움직임을 예측하는 함수식이 점점 정교해지면서 컴퓨터 그래픽의 완성도가 높아지고 있습니다. 이러한 함수에 대해 잘 이해할 수 있는 수학적 능력이 있다면 더 유능한 그래픽 디자이너가 될 수 있을 것입니다.

(진로정보망 커리어넷, 2023년)

Ⅳ 삼각형과 사각형의 성질

1 이등변삼각형과 직각삼각형
2 삼각형의 외심
3 삼각형의 내심
4 평행사변형의 성질
5 평행사변형이 되는 조건
6 여러 가지 사각형의 성질

정의의 용사의 검

평면도형 마을

검을 뽑을 수 있는 정의의 용사는 사각형이래.

난 아니네.

흑시 내가 그 정의의 용사가 아닐까?

아니야!

두 쌍의 마주 보는 변이 서로 평행한 사각형이라던데.

아, 두 대각선의 길이가 같고 서로 수직이랬어.

정의의 용사는 누구?

우리 마을을 지켜 줄 정의의 용사님은 과연 어떤 분일까?

169쪽을 공부하면 정의의 용사가 누구인지 알 수 있어.

배운 내용 확인하기



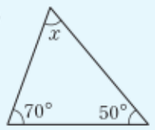
정답과 풀이 287쪽

삼각형의 내각과 외각 | 중 1

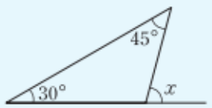
삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않은 두 내각의 크기의 합과 같다.

1 다음 그림에서 $\angle x$의 크기를 구하시오.

(1)



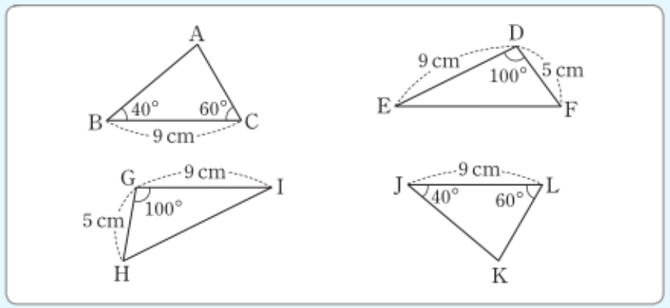
(2)



삼각형의 합동 조건 | 중 1

① 대응하는 세 쌍의 변의 길이가 각각 같을 때 (SSS 합동)
② 대응하는 두 쌍의 변의 길이가 각각 같고 그 끼인각의 크기가 같을 때 (SAS 합동)
③ 대응하는 한 쌍의 변의 길이가 같고 그 양 끝 각의 크기가 각각 같을 때 (ASA 합동)

2 다음 삼각형 중 서로 합동인 것을 모두 찾아 기호 ≡를 사용하여 나타내고, 그때의 합동 조건을 말하시오.

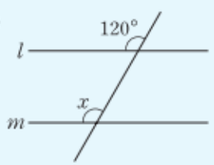


평행선의 성질 | 중 1

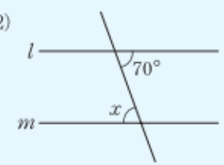
평행한 두 직선이 한 직선과 만날 때
① 동위각의 크기는 서로 같다.
② 엇각의 크기는 서로 같다.

3 다음 그림에서 $l /\!/ m$일 때, $\angle x$의 크기를 구하시오.

(1)



(2)



여러 가지 사각형 | 초 3~4

4 다음 도형의 이름을 말하시오.

(1) 마주 보는 두 쌍의 변이 서로 평행한 사각형
(2) 네 각의 크기가 모두 같은 사각형
(3) 네 변의 길이가 모두 같은 사각형

1 이등변삼각형과 직각삼각형

- 이등변삼각형의 성질을 이해하고 정당화할 수 있다.
- 직각삼각형의 합동 조건을 이해한다.

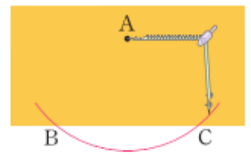
이등변삼각형에는 어떤 성질이 있을까?

발견하기 관찰하여 확인하기

준비물: 색종이(316쪽 꾸러미 ④), 자(314쪽 꾸러미 ⑨), 컴퍼스, 연필, 가위

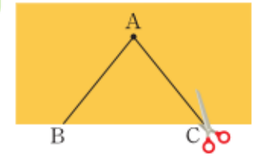
다음과 같이 직사각형 모양의 색종이를 이용하여 삼각형을 만들어 보자.

1



점 A를 중심으로 하고 색종이의 한 변과 두 점에서 만나는 원을 작도한다. 이때 두 교점을 각각 B, C로 표시한다.

2



두 점 A와 B, A와 C를 이어 만든 △ABC를 잘라 낸다.



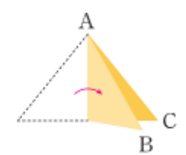
1 △ABC는 어떤 삼각형인지 말해 보자.
2 △ABC를 두 꼭짓점 B, C가 겹치도록 접어 보고 ∠B와 ∠C의 크기가 같은지 확인해 보자.

두 변의 길이가 같은 삼각형은 이등변삼각형이다. 이등변삼각형에서 길이가 같은 두 변이 이루는 각을 꼭지각, 꼭지각의 대변을 밑변, 밑변의 양 끝 각을 밑각이라고 한다.





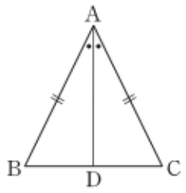
발견하기에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 △ABC는 이등변삼각형이다. △ABC는 두 꼭짓점 B, C가 겹치도록 접으면 완전히 포개어지므로 ∠B와 ∠C의 크기가 같음을 확인할 수 있다.



이와 같이 관찰이나 실험으로 어떤 도형의 성질을 알아보는 것은 그 성질을 추측하거나 이해하는 데 좋은 방법이 될 수 있지만, 이것만으로 그 성질이 항상 옳다고 할 수는 없다. 이미 알려진 사실이나 성질 등을 이용하여 어떤 주장이 참임을 논리적으로 보이는 것을 **증명**이라고 한다.

이제 이등변삼각형의 두 밑각의 크기가 같음을 증명해 보자.

$\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형 ABC에서 $\angle A$의 이등분선과 $\overline{BC}$의 교점을 D라고 하자.



$\triangle ABD$와 $\triangle ACD$에서

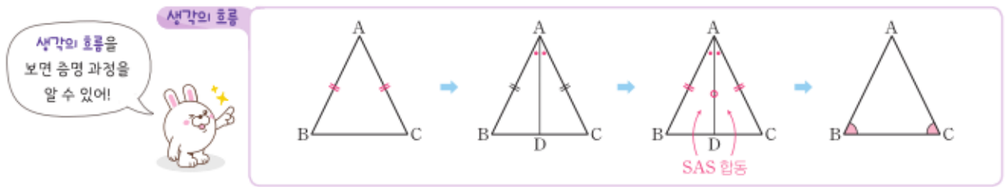
$\overline{AB}=\overline{AC}$ …… ①

$\angle BAD=\angle CAD$ …… ②

$\overline{AD}$는 공통 …… ③

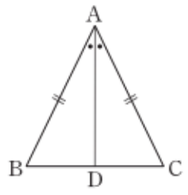
이다. ①, ②, ③에서 $\triangle ABD\equiv\triangle ACD$ (SAS 합동)이므로 $\angle B=\angle C$이다.

따라서 이등변삼각형의 두 밑각의 크기는 같다.



함께 증명하기 1 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분한다.

$\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형 ABC에서 $\angle A$의 이등분선과 $\overline{BC}$의 교점을 D라고 하자.



$\triangle ABD\equiv\triangle ACD$ (SAS 합동)이므로

$\overline{BD}=\square$ …… ①

또 $\angle ADB=\angle ADC$이고 $\angle ADB+\angle ADC=180^\circ$

이므로 $\angle ADB=\angle ADC=\square^\circ$, 즉

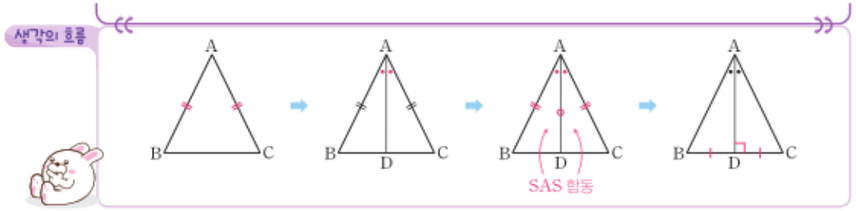
$\overline{AD}\perp\overline{BC}$ …… ②

①, ②에서 $\overline{AD}$는 $\overline{BC}$를 수직이등분한다.

따라서 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분한다.

이전에 배운 내용

두 선분 AD와 BC가 직교할 때, 기호로 $\overline{AD}\perp\overline{BC}$와 같이 나타낸다.



이상을 정리하면 다음과 같다.

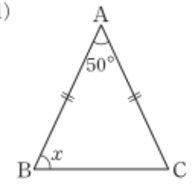
이등변삼각형의 성질

❶ 이등변삼각형의 두 밑각의 크기는 같다.

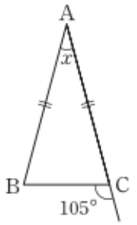
❷ 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분한다.

문제 1 다음 그림에서 $\angle x$의 크기를 구하시오.

(1)



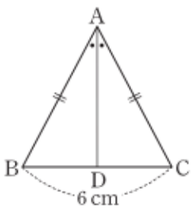
(2)



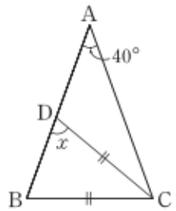
문제 2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형 ABC에서 $\angle A$의 이등분선과 $\overline{BC}$의 교점을 D라고 하자. $\overline{BC}=6$ cm일 때, 다음을 구하시오.

(1) $\overline{BD}$의 길이

(2) $\angle ADC$의 크기



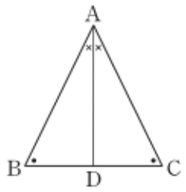
문제 3 오른쪽 그림에서 $\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이고 $\overline{BC}=\overline{DC}$, $\angle A=40^\circ$일 때, $\angle x$의 크기를 구하시오.



이등변삼각형이 되는 조건은 무엇일까?

두 내각의 크기가 같은 삼각형은 이등변삼각형임을 증명해 보자.

$\angle B=\angle C$인 $\triangle ABC$에서 $\angle A$의 이등분선과 $\overline{BC}$의 교점을 D라고 하자. $\triangle ABD$와 $\triangle ACD$에서



$\angle BAD=\angle CAD$ …… ①

$\overline{AD}$는 공통 …… ②

이다. 또 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이고

$\angle B=\angle C$, $\angle BAD=\angle CAD$이므로

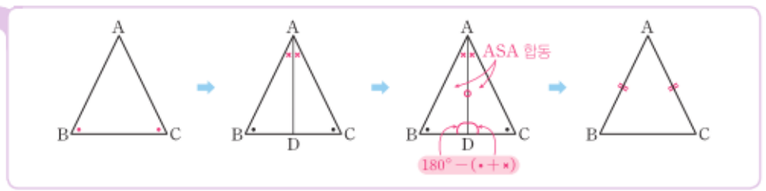
$\angle ADB=\angle ADC$ …… ③

이다. ①, ②, ③에서 $\triangle ABD\equiv\triangle ACD$ (ASA 합동)이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$이다.

따라서 두 내각의 크기가 같은 삼각형은 이등변삼각형이다.

생각의 흐름





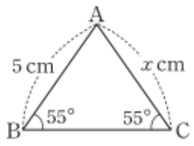
이상을 정리하면 다음과 같다.

이등변삼각형이 되는 조건

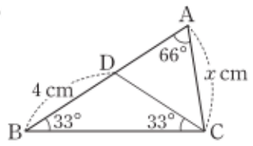
두 내각의 크기가 같은 삼각형은 이등변삼각형이다.

문제 4 다음 그림에서 x의 값을 구하시오.

(1)

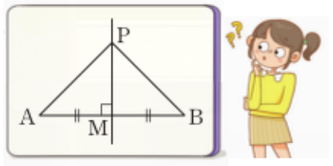


(2)



생각 KEY 우기 — 추론 · 의사소통

선분 AB의 수직이등분선 위의 한 점 P에서 두 선분 PA, PB를 그었을 때 생기는 $\triangle PAB$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형임을 설명해 보자.



직각삼각형의 합동 조건은 무엇일까?

발견하기

다음은 여수대교를 찍은 사진이다. $\angle C=\angle F=90^\circ$인 두 직각삼각형 ABC와 DEF에서 $\overline{AB}=\overline{DE}$, $\angle B=\angle E=28^\circ$이다.



1 $\angle A$와 $\angle D$의 크기를 구해 보자.

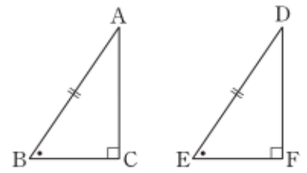
2 $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$가 서로 합동인지 말해 보자.

직각삼각형에서 직각의 대변을 빗변이라고 한다.

발견하기에서 빗변의 길이와 한 예각의 크기가 각각 같은 두 직각삼각형은 서로 합동임을 확인할 수 있다.

빗변의 길이와 한 예각의 크기가 각각 같은 두 직각삼각형은 서로 합동임을 증명해 보자.

$\angle C=\angle F=90^\circ$인 두 직각삼각형 ABC와 DEF에서 $\overline{AB}=\overline{DE}$, $\angle B=\angle E$라고 하자.



$\triangle ABC$와 $\triangle DEF$에서

$\overline{AB}=\overline{DE}$ …… ①

$\angle B=\angle E$ …… ②

직각삼각형의 한 내각은 직각이므로 한 예각의 크기를 알면 다른 예각의 크기도 알 수 있다.

이다. 또 $\angle A=90^\circ-\angle B=90^\circ-\angle E=\angle D$이므로

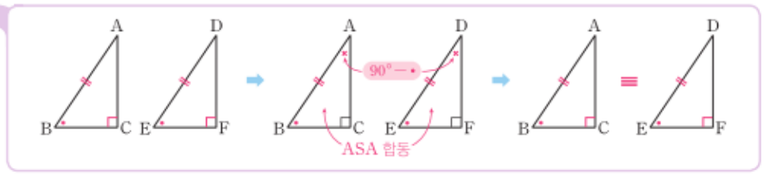
$\angle A=\angle D$ …… ③

이다. ①, ②, ③에서 $\triangle ABC\equiv\triangle DEF$ (ASA 합동)이다.

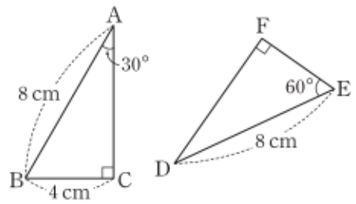
따라서 빗변의 길이와 한 예각의 크기가 각각 같은 두 직각삼각형은 서로 합동이다.

생각의 흐름





문제 5 오른쪽 그림과 같이 $\angle C=\angle F=90^\circ$인 두 직각삼각형 ABC와 DEF에서 $\overline{EF}$의 길이를 구하시오.



함께 증명하기 2 빗변의 길이와 다른 한 변의 길이가 각각 같은 두 직각삼각형은 서로 합동이다.

$\angle C=\angle F=90^\circ$인 두 직각삼각형 ABC와 DEF에서 $\overline{AB}=\overline{DE}$, $\overline{AC}=\overline{DF}$라고 하자.

△DEF를 뒤집어 $\overline{AC}$와 $\overline{DF}$가 맞닿도록 놓으면

$\angle ACB+\angle DFE=\square^\circ$

이므로 세 점 B, C(F), E는 한 직선 위에 있게 된다. 이때

$\overline{AB}=\overline{AE}$ ····· ①

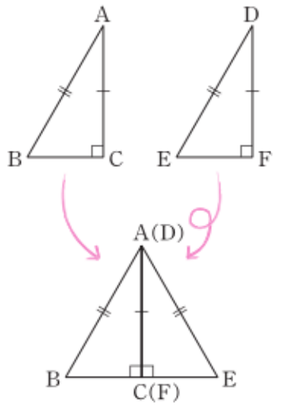
이므로 △ABE는 이등변삼각형이다. 그러므로

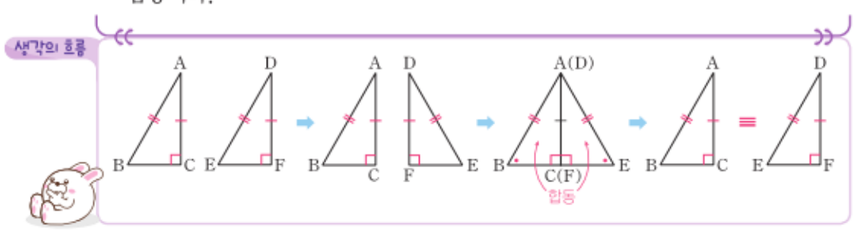
$\angle B=\square$ ····· ②

①, ②에서 두 직각삼각형의 빗변의 길이와 한 예각의 크기가 각각 같으므로

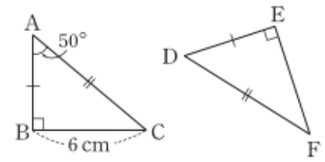
△ABC≡△DEF

따라서 빗변의 길이와 다른 한 변의 길이가 각각 같은 두 직각삼각형은 서로 합동이다.





문제 6 오른쪽 그림과 같이 $\angle B=\angle E=90^\circ$인 두 직각삼각형 ABC와 DEF에서 $\angle F$의 크기를 구하시오.



이상을 정리하면 다음과 같다.

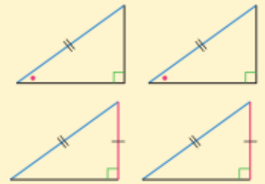
직각삼각형의 합동 조건에서 R은 Right angle (직각), H는 Hypotenuse (빗변), A는 Angle (각), S는 Side (변)의 첫 글자이다.

직각삼각형의 합동 조건

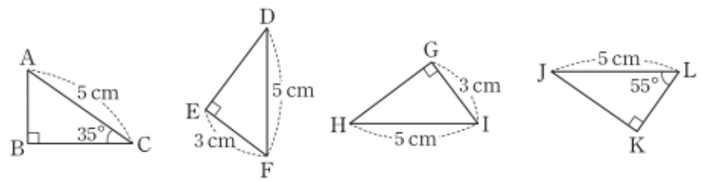
두 직각삼각형은 다음의 각 경우에 서로 합동이다.

❶ 빗변의 길이와 한 예각의 크기가 각각 같을 때 (RHA 합동)

❷ 빗변의 길이와 다른 한 변의 길이가 각각 같을 때 (RHS 합동)

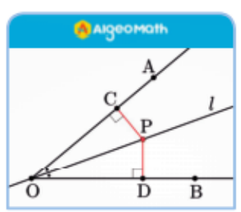


문제 7 다음 직각삼각형 중 서로 합동인 것을 모두 찾아 기호 ≡를 사용하여 나타내고, 그때의 직각삼각형의 합동 조건을 말하시오.



생각 KEY 우기 정보처리 · 의사소통

오른쪽 그림은 알지오매스를 이용하여 ∠AOB의 이등분선 l을 그린 후 그 위에 점 P를 잡은 것이다. 점 P에서 두 반직선 OA와 OB에 내린 수선의 발을 각각 C, D라고 할 때, 직선 l 위에서 점 P의 위치를 움직이면서 $\overline{PC}$, $\overline{PD}$의 길이가 같은지 확인하고, 그 이유를 설명해 보자.



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 287쪽

개념 쏙 OX 퀴즈

(1) 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분한다. ( )

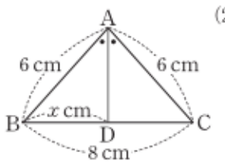
(2) 빗변의 길이와 한 예각의 크기가 각각 같은 두 직각삼각형은 서로 합동이다. ( )

(3) 두 예각의 크기가 각각 같은 두 직각삼각형은 서로 합동이다. ( )

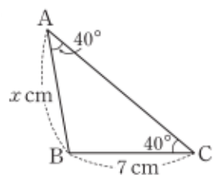
1 141, 142쪽

다음 그림에서 x의 값을 구하시오.

(1)

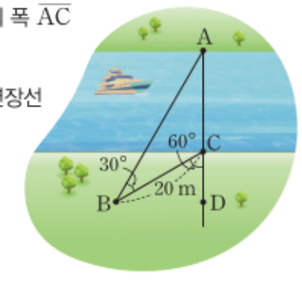


(2)



2 142쪽

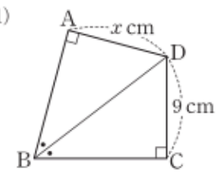
오른쪽 그림에서 강의 폭 $\overline{AC}$의 길이를 구하시오. (단, 점 D는 $\overline{AC}$의 연장선 위에 있다.)



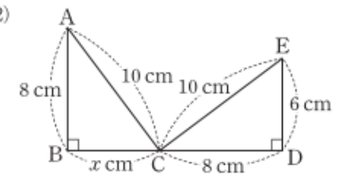
3 145쪽

다음 그림에서 x의 값을 구하시오.

(1)

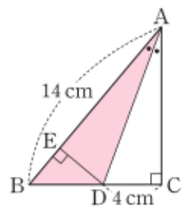


(2)



4 145쪽

오른쪽 그림과 같이 $\angle C=90^\circ$인 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AD}$가 $\angle A$의 이등분선이고 $\overline{AB}\perp\overline{DE}$일 때, $\triangle ABD$의 넓이를 구하시오.



생각 쏙 145쪽

추론·의사소통

다음 지안이의 주장이 옳은지, 옳지 않은지 두 직각삼각형을 그려서 설명하시오.



2 삼각형의 외심

● 삼각형의 외심의 성질을 이해하고 정당화할 수 있다.

삼각형의 외심이란 무엇일까?

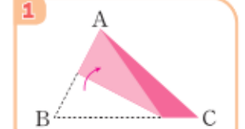
발견하기 관찰하여 확인하기

준비물: 색종이(316쪽 꾸러미 ⑤), 연필, 자 또는 컴퍼스

예각삼각형 모양의 색종이를 이용하여 다음과 같은 종이접기 활동을 해 보자.

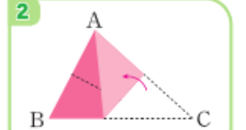


1



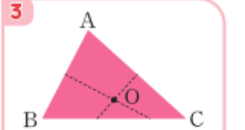
두 꼭짓점 A, B가 겹치도록 접은 후 펼친다.

2



두 꼭짓점 A, C가 겹치도록 접은 후 펼친다.

3



접은 두 선의 교점을 O로 표시한다.

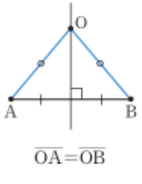
1 1, 2에서 접은 선이 각각 두 변 AB, AC의 수직이등분선임을 설명해 보자.

2 두 꼭짓점 B, C가 겹치도록 접은 선도 점 O를 지나는지 확인해 보자.

3 점 O에서 세 꼭짓점 A, B, C에 이르는 거리를 비교해 보자.

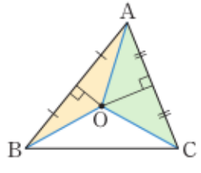
발견하기에서 $\triangle ABC$의 세 변의 수직이등분선은 한 점에서 만나고, 그 점에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 모두 같음을 확인할 수 있다. 이와 같은 성질이 항상 성립하는지 증명해 보자.

선분의 수직이등분선 위의 한 점에서 그 선분의 양 끝점에 이르는 거리는 같다.



$\overline{OA}=\overline{OB}$

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}$와 $\overline{AC}$의 수직이등분선의 교점을 O라고 하자.



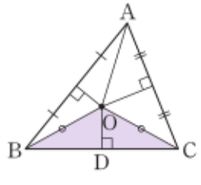
점 O는 $\overline{AB}$와 $\overline{AC}$의 수직이등분선 위의 점이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}$, $\overline{OA}=\overline{OC}$이다. 즉, $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$이다.

점 O에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 D라고 하면 $\triangle OBD$와 $\triangle OCD$에서

$\angle ODB=\angle ODC=90^\circ$ …… ①

$\overline{OB}=\overline{OC}$ …… ②

$\overline{OD}$는 공통 …… ③



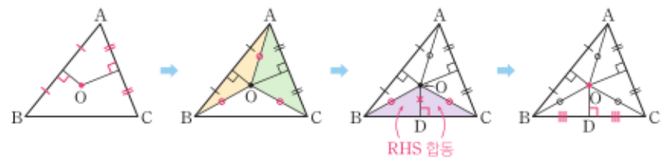
이다. ①, ②, ③에서 $\triangle OBD\equiv\triangle OCD$ (RHS 합동)이다.

즉, $\overline{BD}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OD}$는 $\overline{BC}$의 수직이등분선이다.

따라서 △ABC의 세 변의 수직이등분선은 한 점 O에서 만난다.

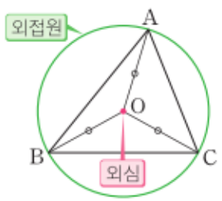
생각의 흐름



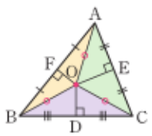


한편 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$이므로 점 O에서 △ABC의 세 꼭짓점에 이르는 거리는 모두 같다. 따라서 점 O를 중심으로 하고 $\overline{OA}$를 반지름으로 하는 원을 그리면 이 원은 △ABC의 세 꼭짓점을 모두 지난다.

이와 같이 △ABC의 모든 꼭짓점이 원 O 위에 있을 때, 원 O는 △ABC에 **외접**한다고 하며 원 O를 △ABC의 **외접원**이라고 한다. 또 외접원의 중심 O를 △ABC의 **외심**이라고 한다.



이상을 정리하면 다음과 같다.



삼각형의 외심

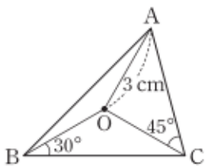
❶ 삼각형의 세 변의 수직이등분선은 한 점(외심)에서 만난다.

❷ 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 모두 같다.

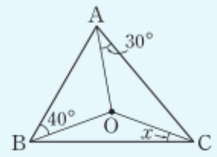
문제 1 오른쪽 그림에서 점 O가 △ABC의 외심이고 $\overline{OA}=3$ cm, $\angle OBC=30^\circ$, $\angle OCA=45^\circ$일 때, 다음을 구하시오.

(1) $\overline{OC}$의 길이

(2) $\angle OCB$의 크기



함께 풀기 1 오른쪽 그림에서 점 O가 △ABC의 외심이고 $\angle OAC=30^\circ$, $\angle OBA=40^\circ$일 때, $\angle x$의 크기를 구하시오.



점 O는 △ABC의 외심이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=$ ☐

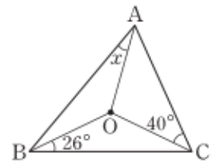
즉, △OAB, △OBC, △OCA는 모두 이등변삼각형이므로

$\angle OAB=\angle OBA=40^\circ$, $\angle OBC=\angle OCB=\angle x$, $\angle OCA=\angle OAC=$ ☐°

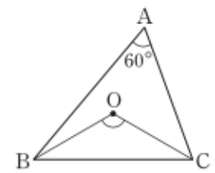
이때 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로

$2(40^\circ+\angle x+$ ☐$^\circ)=180^\circ$, $\angle x=$ ☐°

문제 2 오른쪽 그림에서 점 O가 △ABC의 외심이고 $\angle OBC=26^\circ$, $\angle OCA=40^\circ$일 때, $\angle x$의 크기를 구하시오.

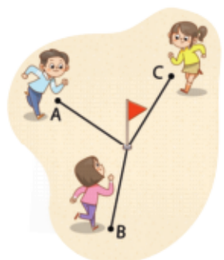


문제 3 오른쪽 그림에서 점 O가 △ABC의 외심이고 $\angle A=60^\circ$일 때, $\angle BOC$의 크기를 구하시오.



생각 KEY 우기 — 문제해결 · 의사소통

지영이네 학교 체육대회에서 세 학생이 동시에 출발하여 가운데 깃발을 먼저 뽑는 학생이 이기는 게임을 준비하고 있다. 세 학생이 출발할 위치를 A, B, C라고 할 때, 세 학생의 출발 위치로부터 같은 거리에 있도록 깃발의 위치를 정하는 방법을 이야기해 보자.



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 287쪽

개념 콕 ○× 퀴즈

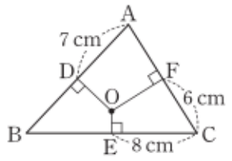
(1) 삼각형의 세 변의 수직이등분선은 한 점에서 만난다. (　　)

(2) 삼각형의 세 내각의 이등분선의 교점을 외심이라고 한다. (　　)

(3) 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 모두 같다. (　　)

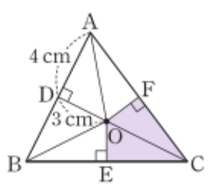
1 148쪽

오른쪽 그림에서 점 O가 △ABC의 외심이고 $\overline{AD}=7$ cm, $\overline{CE}=8$ cm, $\overline{CF}=6$ cm일 때, △ABC의 둘레의 길이를 구하시오.



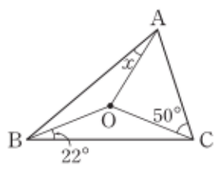
2 148쪽

오른쪽 그림에서 점 O가 △ABC의 외심이고 $\overline{AD}=4$ cm, $\overline{OD}=3$ cm이다. △ABC의 넓이가 34 cm²일 때, 사각형 OECF의 넓이를 구하시오.



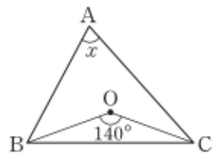
3 149쪽

오른쪽 그림에서 점 O가 △ABC의 외심이고 ∠OBC=22°, ∠OCA=50°일 때, ∠x의 크기를 구하시오.



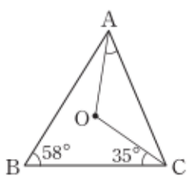
4 149쪽

오른쪽 그림에서 점 O가 △ABC의 외심이고 ∠BOC=140°일 때, ∠x의 크기를 구하시오.



생각 열기 149쪽 문제해결

오른쪽 그림에서 점 O가 △ABC의 외심이고 ∠B=58°, ∠OCB=35°일 때, ∠OAC의 크기를 구하시오.



디지털 소양 PLUS

정보처리 추론

삼각형의 외심의 위치 탐구하기

알지오매스를 이용하여 삼각형의 종류에 따른 외심의 위치를 알아보자.

따라 하기 예각삼각형의 외심 찾기

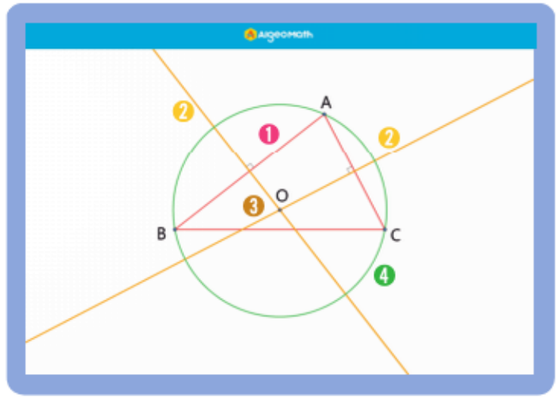
사용되는 도구: 선분, 수직이등분선, 교점, 원

❶ 를 선택하여 예각삼각형 ABC를 그린다.

❷ 를 선택하여 $\overline{AB}$와 $\overline{AC}$의 수직이등분선을 각각 그린다.

❸ 를 선택하여 ❷의 두 수직이등분선의 교점을 O로 정한다.

❹ 를 선택하여 점 O를 중심으로 하고 $\overline{OA}$를 반지름으로 하는 원을 그려 △ABC의 외접원이 되는지 확인한다.



1 예각삼각형에서 내가 찾은 외심과 친구들이 찾은 외심을 비교하여 예각삼각형의 외심의 위치가 어디인지 이야기해 보자.



스스로 과제

따라 하기의 △ABC에서 점 A를 움직이며 직각삼각형, 둔각삼각형일 때의 외심의 위치를 확인하고 다음 표를 완성해 보자.

삼각형의 종류	예각삼각형	직각삼각형	둔각삼각형
외심의 위치			

삼각형의 내심

● 삼각형의 내심의 성질을 이해하고 정당화할 수 있다.

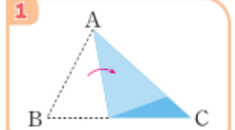
삼각형의 내심이란 무엇일까?

발견하기 관찰하여 확인하기

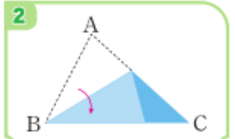
준비물: 색종이(315쪽 꾸러미 ⑦), 연필, 자 또는 컴퍼스

삼각형 모양의 색종이를 이용하여 다음과 같은 종이접기 활동을 해 보자.

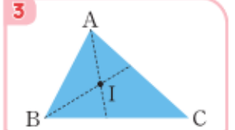
1 두 변 AB, AC가 겹치도록 접은 후 펼친다.



2 두 변 AB, BC가 겹치도록 접은 후 펼친다.



3 접은 두 선의 교점을 I로 표시한다.



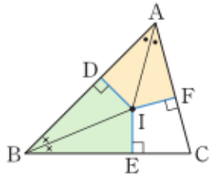
1 1, 2에서 접은 선이 각각 ∠A, ∠B의 이등분선임을 설명해 보자.

2 두 변 AC, BC가 겹치도록 접은 선도 점 I를 지나는지 확인해 보자.

3 점 I에서 세 변 AB, BC, CA에 이르는 거리를 비교해 보자.

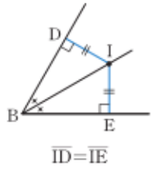
발견하기에서 △ABC의 세 내각의 이등분선은 한 점에서 만나고, 그 점에서 세 변에 이르는 거리는 모두 같음을 확인할 수 있다. 이와 같은 성질이 항상 성립하는지 증명해 보자.

△ABC에서 ∠A와 ∠B의 이등분선의 교점을 I라 하고, 점 I에서 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$에 내린 수선의 발을 각각 D, E, F라고 하자.



점 I는 ∠A와 ∠B의 이등분선 위의 점이므로 $\overline{ID}=\overline{IF}$, $\overline{ID}=\overline{IE}$이다. 즉, $\overline{ID}=\overline{IE}=\overline{IF}$이다.

각의 이등분선 위의 한 점에서 그 각의 두 변에 내린 수선의 길이는 같다.



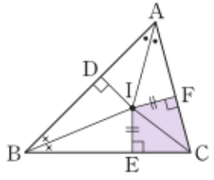
$\overline{ID}=\overline{IE}$

$\overline{IC}$를 그으면 △IEC와 △IFC에서

∠IEC=∠IFC=90° …… ①

$\overline{IC}$는 공통 …… ②

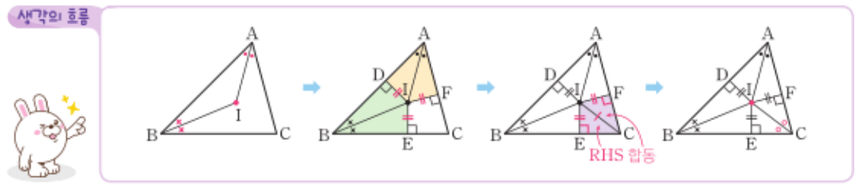
$\overline{IE}=\overline{IF}$ …… ③



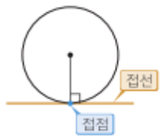
이다. ①, ②, ③에서 △IEC≡△IFC (RHS 합동)이다.

즉, ∠ICE=∠ICF이므로 $\overline{IC}$는 ∠C의 이등분선이다.

따라서 △ABC의 세 내각의 이등분선은 한 점 I에서 만난다.



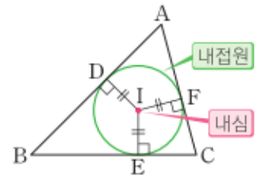
한편 $\overline{ID}=\overline{IE}=\overline{IF}$이므로 점 I에서 △ABC의 세 변에 이르는 거리는 모두 같다. 따라서 점 I를 중심으로 하고 $\overline{ID}$를 반지름으로 하는 원을 그리면 이 원은 △ABC의 세 변과 각각 한 점에서 만난다.



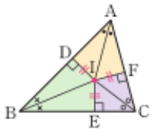
원의 접선은 접점을 지나는 반지름과 수직으로 만난다.

이와 같이 원과 직선이 한 점에서 만날 때, 이 직선은 원에 **접한다**고 하며 이 직선을 원의 **접선**, 원과 만나는 점을 **접점**이라고 한다.

특히 원 I가 △ABC의 세 변에 모두 접할 때, 원 I는 △ABC에 **내접**한다고 하며 원 I를 △ABC의 **내접원**이라고 한다. 또 내접원의 중심 I를 △ABC의 **내심**이라고 한다.



이상을 정리하면 다음과 같다.

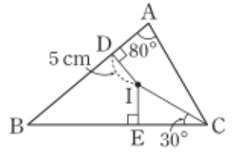


삼각형의 내심

❶ 삼각형의 세 내각의 이등분선은 한 점(내심)에서 만난다.

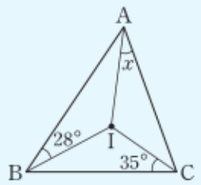
❷ 삼각형의 내심에서 세 변에 이르는 거리는 모두 같다.

문제 1 오른쪽 그림에서 점 I가 △ABC의 내심이고 점 I에서 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 D, E라고 하자. $\overline{ID}=5$ cm, ∠A=80°, ∠ICE=30°일 때, 다음을 구하시오.



(1) $\overline{IE}$의 길이 (2) ∠B의 크기

함께 풀기 **1** 오른쪽 그림에서 점 I가 △ABC의 내심이고 ∠IBA=28°, ∠ICB=35°일 때, ∠x의 크기를 구하시오.



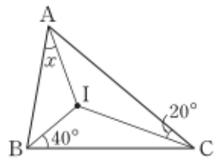
점 I는 △ABC의 내심이므로

∠IAB=∠IAC=∠x, ∠IBC=∠IBA=□°, ∠ICA=∠ICB=35°

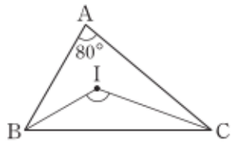
이때 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로

2(∠x+□°+35°)=180°, ∠x=□°

문제 2 오른쪽 그림에서 점 I가 △ABC의 내심이고 ∠IBC=40°, ∠ICA=20°일 때, ∠x의 크기를 구하시오.

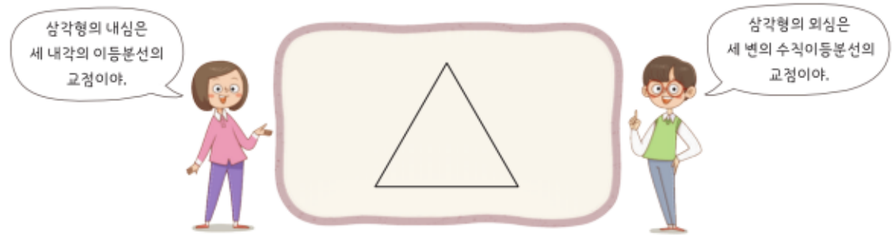


문제 3 오른쪽 그림에서 점 I가 △ABC의 내심이고 ∠A=80°일 때, ∠BIC의 크기를 구하시오.



생각 KEY 우기 — 정보처리 · 의사소통

교구나 공학 도구를 이용하여 정삼각형에서 내심과 외심이 일치하는지 확인해 보고, 그 이유를 설명해 보자.



소단원 **바로 확인하기**

정답과 풀이 | 288쪽

개념 콕 OX 퀴즈

(1) 삼각형의 세 내각의 이등분선은 한 점에서 만난다. ( )

(2) 삼각형의 내심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 모두 같다. ( )

(3) 삼각형의 내심은 항상 삼각형의 내부에 있다. ( )

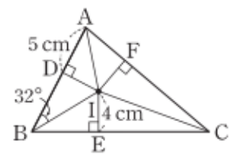
1 153쪽

오른쪽 그림에서 점 I가 △ABC의 내심일 때, 다음을 구하시오.

(1) $\overline{ID}$의 길이

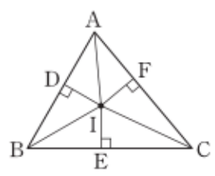
(2) $\overline{AF}$의 길이

(3) ∠IBE의 크기



2 153쪽

오른쪽 그림에서 점 I가 △ABC의 내심일 때, 다음 보기 중 옳은 것을 모두 고르시오.



보기

ㄱ. $\overline{IA}=\overline{IB}=\overline{IC}$ ㄴ. $\overline{ID}=\overline{IE}=\overline{IF}$

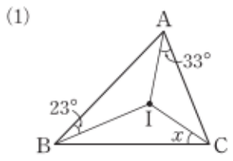
ㄷ. $\overline{AD}=\overline{BD}$ ㄹ. $\overline{BD}=\overline{BE}$

ㅁ. ∠IAD=∠IAF ㅂ. ∠IBE=∠ICE

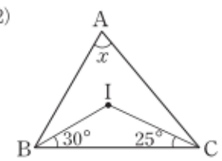
3 154쪽

다음 그림에서 점 I가 △ABC의 내심일 때, ∠x의 크기를 구하시오.

(1)

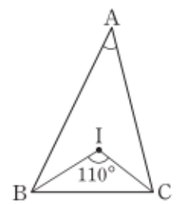


(2)



4 154쪽

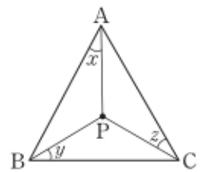
오른쪽 그림에서 점 I가 △ABC의 내심이고 ∠BIC=110°일 때, ∠A의 크기를 구하시오.



생각 154쪽

문제해결

오른쪽 그림에서 점 P가 △ABC의 내심일 때와 외심일 때, ∠x+∠y+∠z의 크기를 각각 구하고, 그 크기를 비교하시오.



4. 평행사변형의 성질

● 평행사변형의 성질을 이해하고 정당화할 수 있다.

평행사변형에는 어떤 성질이 있을까?

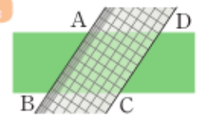
발견하기 관찰하여 확인하기

준비물: 색종이(316쪽 꾸러미 ⑥), 자, 연필, 가위

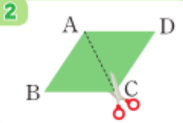


다음과 같이 평행사변형을 만든 후 대각선을 잘라 삼각형을 만들어 포개어 보자.

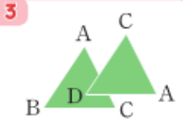
1 직사각형 모양의 색종이에 자를 비스듬히 대고 잘라 평행사변형 ABCD를 만든다.



2 대각선 AC를 잘라 두 개의 삼각형을 만든다.



3 2에서 만든 두 삼각형을 포개어 본다.



1 평행사변형 ABCD에서 길이가 같은 변을 모두 찾아보자.

2 평행사변형 ABCD에서 크기가 같은 각을 모두 찾아보자.

삼각형 ABC를 기호로 △ABC와 같이 나타내는 것처럼 사각형 ABCD를 기호로

□ABCD

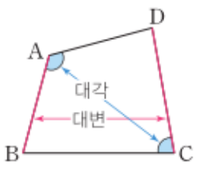
와 같이 나타낸다. 또 사각형에서 마주 보는 변을 대변, 마주 보는 각을 대각이라고 한다.

오른쪽 □ABCD에서

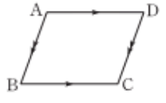
$\overline{AB}$와 $\overline{DC}$, $\overline{AD}$와 $\overline{BC}$는 대변,

∠A와 ∠C, ∠B와 ∠D는 대각

이다.



평행사변형 ABCD에서
$\overline{AB}$ // $\overline{DC}$, $\overline{AD}$ // $\overline{BC}$

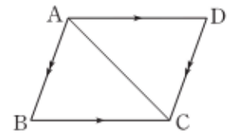


발견하기에서 평행사변형 ABCD를 대각선 AC를 따라 잘랐을 때, 만들어진 두 삼각형 ABC와 CDA를 포개어 보면 완전히 포개어지므로 평행사변형 ABCD의 두 쌍의 대변의 길이와 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같음을 알 수 있다.

평행사변형에서 두 쌍의 대변의 길이는 각각 같고, 두 쌍의 대각의 크기도 각각 같음을 증명해 보자.

이전에 배운 내용
평행한 두 직선이 다른 한 직선과 만날 때, 엇각의 크기는 서로 같다.





평행사변형 ABCD에서 대각선 AC를 긋자.

△ABC와 △CDA에서

$\overline{AB}$ // $\overline{DC}$, $\overline{AD}$ // $\overline{BC}$이므로

∠BAC = ∠DCA (엇각) …… ①

∠ACB = ∠CAD (엇각) …… ②

$\overline{AC}$는 공통 …… ③

이다. ①, ②, ③에서 △ABC ≡ △CDA (ASA 합동)이므로

$\overline{AB} = \overline{CD}$, $\overline{BC} = \overline{DA}$, ∠B = ∠D

이다. 또 ①, ②에서

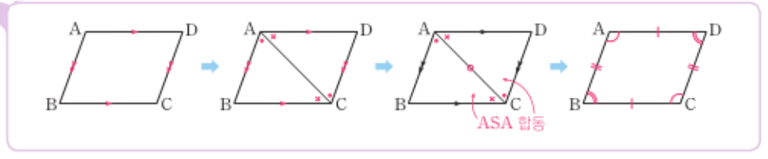
$$\angle BAD = \angle BAC + \angle CAD$$
$$= \angle DCA + \angle ACB$$
$$= \angle DCB$$

이다.

따라서 평행사변형의 두 쌍의 대변의 길이는 각각 같고, 두 쌍의 대각의 크기도 각각 같다.

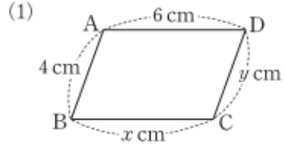
생각의 흐름



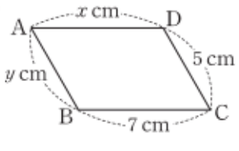


문제 1 다음 평행사변형 ABCD에서 x, y의 값을 각각 구하시오.

(1)

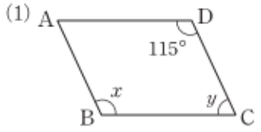


(2)

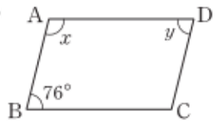


문제 2 다음 평행사변형 ABCD에서 $\angle x$, $\angle y$의 크기를 각각 구하시오.

(1)

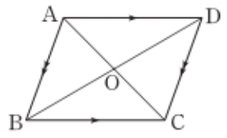


(2)



함께 증명하기 **1** **평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분한다.**

평행사변형 ABCD에서 두 대각선 AC, BD의 교점을 O라고 하자.



△OAB와 △OCD에서

$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로

$\angle ABO=$ □ (엇각) …… ①

$\angle BAO=\angle DCO$ (엇각) …… ②

평행사변형에서 대변의 길이는 같으므로

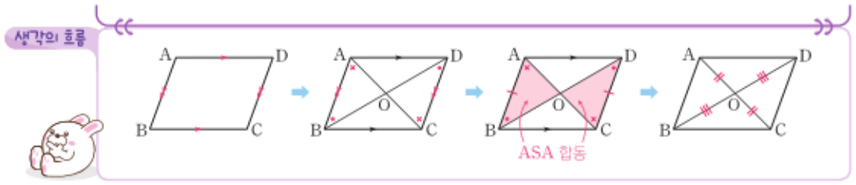
$\overline{AB}=$ □ …… ③

①, ②, ③에서 △OAB≡△OCD (ASA 합동)이므로

$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OB}=\overline{OD}$

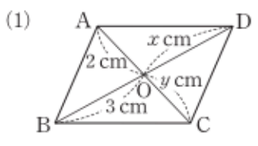
따라서 평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분한다.

생각의 흐름

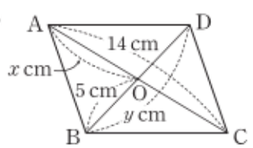


문제 3 다음 평행사변형 ABCD에서 두 대각선의 교점이 O일 때, x, y의 값을 각각 구하시오.

(1)



(2)



이상을 정리하면 다음과 같다.

평행사변형의 성질

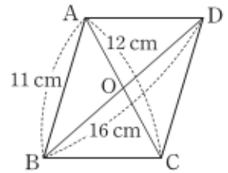
평행사변형에서

❶ 두 쌍의 대변의 길이는 각각 같다.

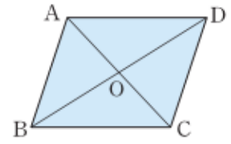
❷ 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같다.

❸ 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분한다.

문제 4 오른쪽 평행사변형 ABCD에서 두 대각선의 교점이 O이고 $\overline{AB}=11$ cm, $\overline{AC}=12$ cm, $\overline{BD}=16$ cm일 때, △OCD의 둘레의 길이를 구하시오.

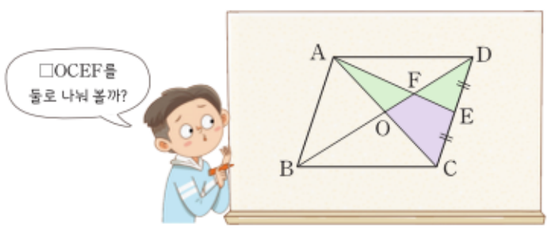


문제 5 오른쪽 평행사변형 ABCD에서 두 대각선의 교점이 O이고 △OAB의 넓이가 15 cm^2일 때, 평행사변형 ABCD의 넓이를 구하시오.



생각 KEY 우기 — 추론 · 의사소통

다음 평행사변형 ABCD에서 두 대각선의 교점을 O, $\overline{CD}$의 중점을 E, $\overline{AE}$와 $\overline{BD}$의 교점을 F라고 하자. △AOF와 △DEF의 넓이의 합과 □OCEF의 넓이가 같음을 설명해 보자.



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 289쪽

개념 콕 OX 퀴즈

(1) 평행사변형의 두 쌍의 대변의 길이는 각각 같다. (　　)

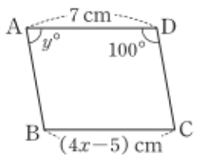
(2) 평행사변형에서 대각이 아닌 두 내각의 크기의 합은 180°이다. (　　)

(3) 평행사변형의 두 대각선은 길이가 서로 같다. (　　)

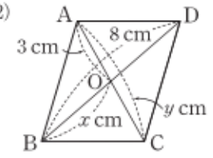
1 159쪽

다음 평행사변형 ABCD에서 x, y의 값을 각각 구하시오. (단, 점 O는 두 대각선의 교점이다.)

(1)

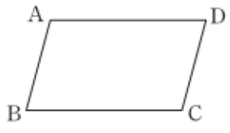


(2)



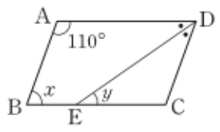
2 159쪽

오른쪽 평행사변형 ABCD의 둘레의 길이가 48 cm이고 $\overline{AB} : \overline{BC} = 3 : 5$일 때, $\overline{AD}$의 길이를 구하시오.



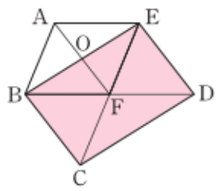
3 159쪽

오른쪽 평행사변형 ABCD에서 $\overline{DE}$는 $\angle D$의 이등분선이고 $\angle A = 110°$일 때, $\angle x$, $\angle y$의 크기를 각각 구하시오.



4 159쪽

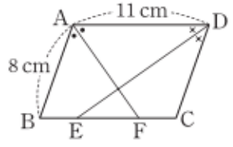
오른쪽 그림에서 □ABFE와 □BCDE는 모두 평행사변형이고, 점 O는 $\overline{AF}$와 $\overline{BE}$의 교점, 점 F는 $\overline{BD}$와 $\overline{CE}$의 교점이다. △ABE의 넓이가 12 cm²일 때, □BCDE의 넓이를 구하시오.



생각 쑥쑥 159쪽

문제해결

오른쪽 평행사변형 ABCD에서 $\overline{AF}$, $\overline{DE}$는 각각 $\angle A$, $\angle D$의 이등분선이고 $\overline{AB} = 8$ cm, $\overline{AD} = 11$ cm일 때, $\overline{EF}$의 길이를 구하시오.



5 평행사변형이 되는 조건

● 평행사변형이 되는 조건을 이해하고 정당화할 수 있다.

평행사변형이 되는 조건은 무엇일까?

발견하기

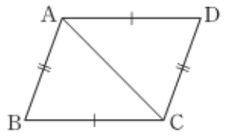
준비물: 각도기(314쪽 꾸러미 ⑩), 자

다음 그림은 길이가 같은 긴 빨대 한 쌍과 짧은 빨대 한 쌍을 실로 연결하여 모양이 다른 사각형 3개를 만든 것이다. 이 세 사각형은 어떤 사각형일지 추측해 보자.





두 쌍의 대변의 길이가 각각 같은 사각형은 평행사변형임을 증명해 보자.



$\overline{AB} = \overline{DC}$, $\overline{AD} = \overline{BC}$인 □ABCD에서 대각선 AC를 긋자.

△ABC와 △CDA에서

$\overline{AB} = \overline{CD}$ …… ①

$\overline{BC} = \overline{DA}$ …… ②

$\overline{AC}$는 공통 …… ③

이다. ①, ②, ③에서 △ABC≡△CDA (SSS 합동)이므로

$\angle BAC = \angle DCA$, $\angle BCA = \angle DAC$

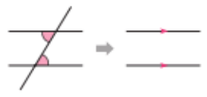
이다. 엇각의 크기가 각각 서로 같으므로 $\overline{AB} /\!/ \overline{DC}$, $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이다.

즉, □ABCD는 평행사변형이다.

따라서 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같은 사각형은 평행사변형이다.

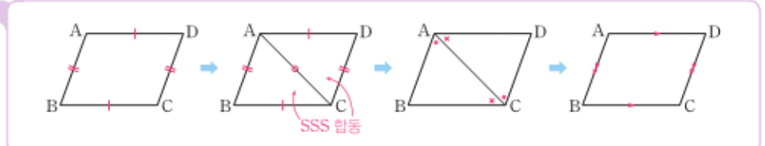
이전에 배운 내용

두 직선이 한 직선과 만날 때, 엇각의 크기가 서로 같으면 두 직선은 평행하다.



생각의 흐름





함께 증명하기 1 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같은 사각형은 평행사변형이다.

$\angle A=\angle C$, $\angle B=\angle D$인 $\square ABCD$에서

$\overline{BA}$의 연장선 위에 점 E를 잡으면

$\angle DAB+\angle DAE=$ $\square$° …… ①

$\square ABCD$에서 $\angle A+\angle B+\angle C+\angle D=360°$

이고 $\angle A=\angle C$, $\angle B=\angle D$이므로

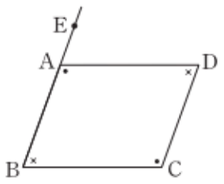
$\angle A+\angle B=$ $\square$° …… ②

①, ②에서 $\angle DAE=$ $\square$

동위각의 크기가 서로 같으므로 $\overline{AD}/\!/$ $\square$

마찬가지로 $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 $\square ABCD$는 평행사변형이다.

따라서 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같은 사각형은 평행사변형이다.

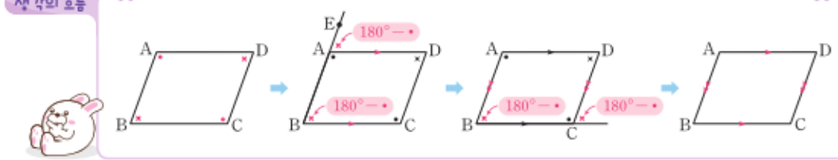


이전에 배운 내용

두 직선이 한 직선과 만날 때, 동위각의 크기가 서로 같으면 두 직선은 평행하다.



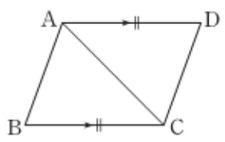
생각의 흐름



문제 1 오른쪽 $\square ABCD$에서 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\overline{AD}=\overline{BC}$일 때, 다음을 증명하시오.

(1) $\triangle ABC\equiv\triangle CDA$

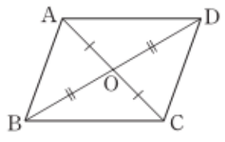
(2) $\square ABCD$는 평행사변형이다.



문제 2 오른쪽 $\square ABCD$에서 두 대각선의 교점이 O이고 $\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OB}=\overline{OD}$일 때, 다음을 증명하시오.

(1) $\triangle OAB\equiv\triangle OCD$

(2) $\square ABCD$는 평행사변형이다.



이상을 정리하면 다음과 같다.

평행사변형이 되는 조건

다음의 어느 한 조건을 만족시키는 사각형은 평행사변형이다.

❶ 두 쌍의 대변이 각각 평행하다.

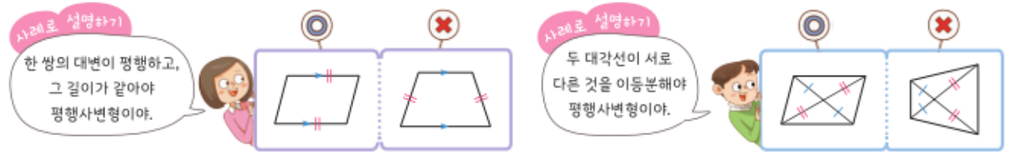
❷ 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.

❸ 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다.

❹ 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같다.

❺ 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분한다.

❶은 평행사변형의 뜻이다.



문제 3 다음 중 $\square ABCD$가 평행사변형인 것을 모두 찾고, 그 이유를 말하시오.

(단, 점 O는 두 대각선의 교점이다.)

(1) $\overline{AB}=6$ cm, $\overline{BC}=6$ cm, $\overline{CD}=5$ cm, $\overline{DA}=5$ cm

(2) $\angle A=105°$, $\angle B=75°$, $\angle C=105°$

(3) $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$, $\overline{AD}=12$ cm, $\overline{BC}=12$ cm

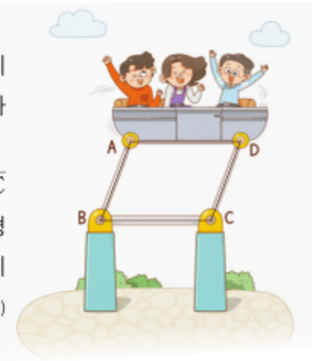
(4) $\overline{OA}=7$ cm, $\overline{OB}=4$ cm, $\overline{OC}=7$ cm, $\overline{OD}=4$ cm

수학 TALK

재미 보장, 안전 보장, 평행사변형!

오른쪽 그림과 같이 빙글빙글 돌아가는 놀이기구는 운행 중 항상 수평을 유지하기 때문에 탑승객들이 안전하게 이용할 수 있다. 그런데 이 놀이기구는 어떻게 높이가 변하여도 놀이기구의 바닥이 절대 기울어지지 않는 것일까?

그 비밀은 평행사변형이 되는 조건에 있다. 이 놀이기구를 지탱하고 있는 $\overline{AB}$, $\overline{DC}$ 부분은 서로 평행하고, 그 길이가 같도록 설계되어 있어서 $\square ABCD$는 평행사변형이 된다. 따라서 이 놀이기구의 바닥은 수평한 $\overline{BC}$ 부분과 항상 평행하다. 이 놀이기구의 안전을 보장하는 원리는 바로 평행사변형이었던 것이다. (EBSMath, 2017년)



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 289쪽

개념 쏙 OX 퀴즈

(1) 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같은 사각형은 평행사변형이다. ( )

(2) 두 대각선의 길이가 같은 사각형은 평행사변형이다. ( )

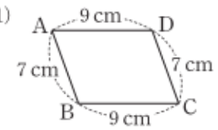
(3) 한 쌍의 대변의 길이가 같고, 한 쌍의 대변이 평행한 사각형은 평행사변형이다. ( )

1

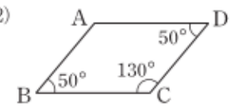
163쪽

다음 그림에서 □ABCD가 평행사변형인 이유를 말하시오. (단, 점 O는 두 대각선의 교점이다.)

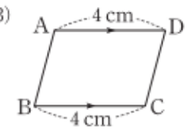
(1)



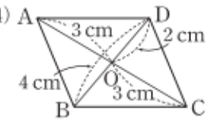
(2)



(3)



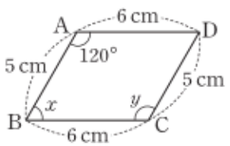
(4)



2

163쪽

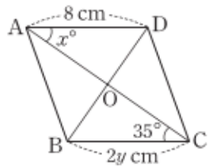
오른쪽 □ABCD에서 $\angle x$, $\angle y$의 크기를 각각 구하시오.



3

163쪽

오른쪽 □ABCD가 평행사변형이 되도록 하는 x, y의 값을 각각 구하시오. (단, 점 O는 두 대각선의 교점이다.)



4

163쪽

$\overline{AB}=\overline{DC}$인 □ABCD가 평행사변형이 되기 위해 필요한 조건을 다음 보기 중에서 모두 찾고, 그 이유를 말하시오.

보기

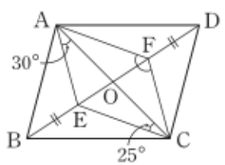
ㄱ. $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$　ㄴ. $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$　ㄷ. $\overline{AD}=\overline{BC}$

생각 쑥

163쪽

문제해결·추론

오른쪽 평행사변형 ABCD에서 점 O는 두 대각선의 교점이고, $\overline{BE}=\overline{DF}$일 때, $\angle AFC$의 크기를 구하시오.



6 여러 가지 사각형의 성질

● 여러 가지 사각형의 성질을 이해하고 정당화할 수 있다.

직사각형에는 어떤 성질이 있을까?

발견하기 관찰하여 확인하기

준비물: 자 또는 컴퍼스

스마트폰 화면의 크기는 대각선의 길이로 나타낸다. 오른쪽 직사각형 모양의 스마트폰 화면의 두 대각선의 길이가 같은지 확인해 보자. 또 우리 주변에서 직사각형 모양의 물건을 찾아 두 대각선의 길이를 비교해 보자.



이전에 배운 내용

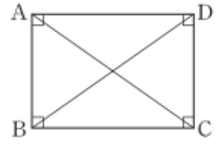
직사각형은 네 내각의 크기가 모두 같은 사각형이다.

직사각형은 네 내각의 크기가 모두 같으므로 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같다. 따라서 직사각형은 평행사변형이고 평행사변형의 성질을 모두 만족시키므로 직사각형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분한다.

또 **발견하기**에서 직사각형의 두 대각선의 길이가 같음을 확인할 수 있다.

직사각형의 두 대각선의 길이가 같음을 증명해 보자.

직사각형 ABCD에서 두 대각선 AC, DB를 긋자.



△ABC와 △DCB에서

$\overline{AB}=\overline{DC}$ …… ①

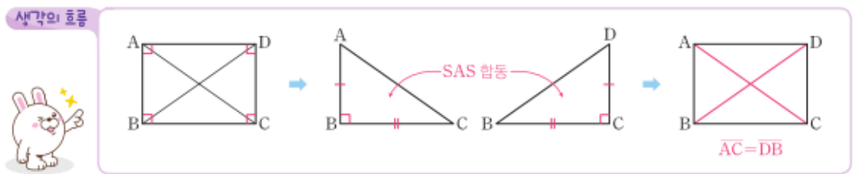
$\angle ABC=\angle DCB=90^\circ$ …… ②

$\overline{BC}$는 공통 …… ③

이다. ①, ②, ③에서 △ABC≡△DCB (SAS 합동)이므로 $\overline{AC}=\overline{DB}$이다.

따라서 직사각형의 두 대각선의 길이는 같다.

생각의 흐름



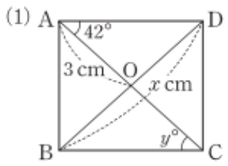
이상을 정리하면 다음과 같다.

직사각형의 성질

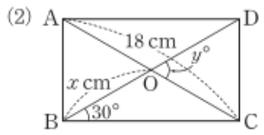
직사각형의 두 대각선은 길이가 같고, 서로 다른 것을 이등분한다.

문제 1 다음 직사각형 ABCD에서 두 대각선의 교점이 O일 때, x, y의 값을 각각 구하시오.

(1)



(2)



문제 2 □ABCD에서 두 대각선의 교점을 O라고 하자. 두 대각선은 길이가 같고, 서로 다른 것을 이등분할 때, 다음 물음에 답하시오.

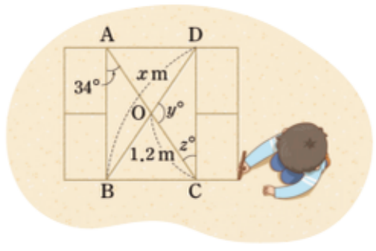
(1) 주어진 조건을 만족시키는 □ABCD를 오른쪽 모눈종이 위에 그려 보시오.

(2) △OAB, △OBC와 합동인 삼각형을 각각 찾고, □ABCD는 직사각형임을 설명하시오.



문제 3 다음 그림과 같은 사방치기 놀이판의 직사각형 ABCD에서 x, y, z의 값을 각각 구하시오.

사방치기는 바닥에 놀이판을 그려 놓고 돌을 던진 후, 그림의 첫 칸부터 마지막 칸까지 다녀오는 놀이이다.
(한국민속대백과사전, 2024년)



마름모에는 어떤 성질이 있을까?

발견하기

준비물: 각도기(314쪽 꾸러미 ⑩)

오른쪽 그림은 일정한 간격으로 핀이 박혀 있는 도형판에 고무줄을 걸어 마름모를 나타낸 것이다. 이 마름모의 두 대각선이 만나서 생기는 각의 크기를 구해 보자.



이전에 배운 내용
마름모는 네 변의 길이가 모두 같은 사각형이다.

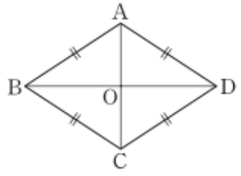
마름모는 네 변의 길이가 모두 같으므로 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같다.

따라서 마름모는 평행사변형이고 평행사변형의 성질을 모두 만족시키므로 마름모의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분한다.

또 **발견하기**에서 마름모의 두 대각선은 서로 수직임을 확인할 수 있다.

마름모의 두 대각선은 서로 수직임을 증명해 보자.

마름모 ABCD에서 두 대각선 AC, BD의 교점을 O라고 하자.



△ABO와 △ADO에서

$\overline{AB}=\overline{AD}$ …… ①

$\overline{BO}=\overline{DO}$ …… ②

$\overline{AO}$는 공통 …… ③

이다. ①, ②, ③에서 △ABO≡△ADO (SSS 합동)이므로

$\angle AOB=\angle AOD$

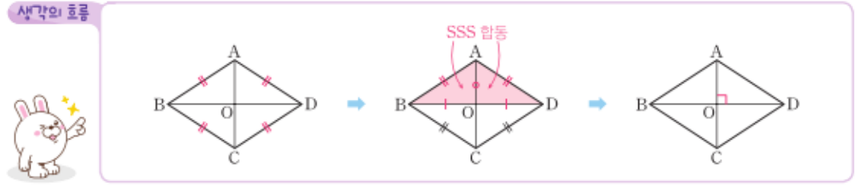
이다. 그런데 $\angle AOB+\angle AOD=180^\circ$에서 $\angle AOB=\angle AOD=90^\circ$이므로

$\overline{AC}\perp\overline{BD}$

이다.

따라서 마름모의 두 대각선은 서로 수직이다.

생각의 흐름



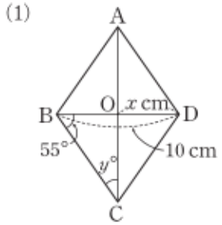
이상을 정리하면 다음과 같다.

마름모의 성질

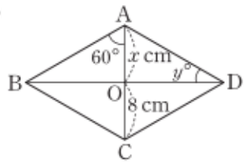
마름모의 두 대각선은 서로 다른 것을 수직이등분한다.

문제 4 다음 마름모 ABCD에서 두 대각선의 교점이 O일 때, x, y의 값을 각각 구하시오.

(1)



(2)





문제 5 □ABCD에서 두 대각선의 교점을 O라고 하자. 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이등분할 때, 다음 물음에 답하시오.

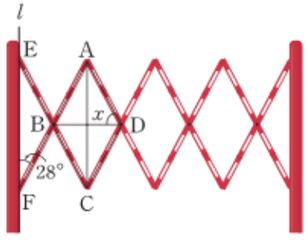
(1) 주어진 조건을 만족시키는 □ABCD를 오른쪽 모눈종이 위에 그려 보시오.

(2) △ABO와 합동인 삼각형을 모두 찾고, □ABCD는 마름모임을 설명하시오.



문제 6 오른쪽 그림과 같은 바리케이드에서 □ABCD는 마름모이고 $\overline{CB}$, $\overline{AB}$의 연장선과 직선 l의 교점을 각각 E, F라고 하자. $l /\!/ \overline{AC}$이고 $\angle EFB = 28°$일 때, $\angle x$의 크기를 구하시오.

바리케이드는 주로 도로, 행사장, 공사 현장 등에서 안전을 위해 통행을 제한하거나 안내하는 목적으로 사용되는 장치이다.



정사각형에는 어떤 성질이 있을까?

이전에 배운 내용

정사각형은 네 내각의 크기가 모두 같고, 네 변의 길이가 모두 같은 사각형이다.



정사각형은 네 내각의 크기가 모두 같으므로 직사각형이다. 즉, 정사각형은 직사각형의 성질을 모두 만족시키므로 두 대각선의 길이는 같다.

또 정사각형은 네 변의 길이가 모두 같으므로 마름모이다.

즉, 정사각형은 마름모의 성질을 모두 만족시키므로 두 대각선은 서로 다른 것을 수직이등분한다.

이상을 정리하면 다음과 같다.

정사각형의 성질

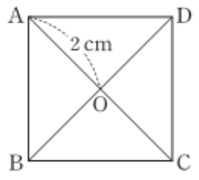
정사각형의 두 대각선은 길이가 같고, 서로 다른 것을 수직이등분한다.

문제 7 오른쪽 정사각형 ABCD에서 두 대각선의 교점이 O이고, $\overline{OA} = 2$ cm일 때, 다음을 구하시오.

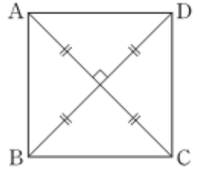
(1) $\overline{BD}$의 길이

(2) $\angle BAO$의 크기

(3) □ABCD의 넓이

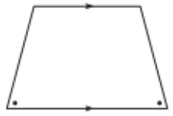


문제 8 오른쪽 □ABCD에서 두 대각선은 길이가 같고, 서로 다른 것을 수직이등분한다. 이때 □ABCD가 정사각형임을 설명하시오.



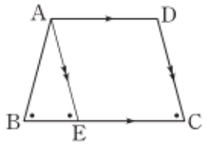
등변사다리꼴에는 어떤 성질이 있을까?

사다리꼴은 한 쌍의 대변이 평행한 사각형이다. 특히 아랫변의 양 끝 각의 크기가 같은 사다리꼴을 등변사다리꼴이라고 한다.



등변사다리꼴에서 평행하지 않은 한 쌍의 대변의 길이가 같음을 증명해 보자.

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$, $\angle B=\angle C$인 등변사다리꼴 ABCD에서 꼭짓점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$와 만나는 점을 E라고 하자.



$\angle C=\angle AEB$ (동위각)이고 $\angle B=\angle C$이므로

$$\angle B=\angle AEB$$

이다. 따라서 $\triangle ABE$는 이등변삼각형이므로

$$\overline{AB}=\overline{AE} \quad \cdots\cdots ①$$

이다. 또 $\square AECD$는 평행사변형이므로

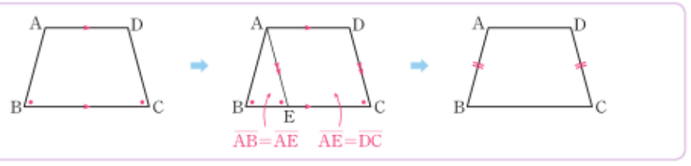
$$\overline{AE}=\overline{DC} \quad \cdots\cdots ②$$

이다. ①, ②에서 $\overline{AB}=\overline{DC}$이다.

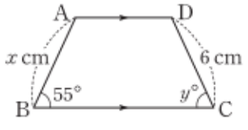
따라서 등변사다리꼴에서 평행하지 않은 한 쌍의 대변의 길이는 같다.

생각의 흐름

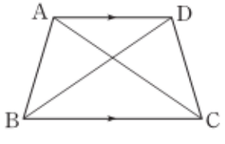




문제 9 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$인 등변사다리꼴 ABCD에서 $\overline{DC}=6$ cm, $\angle B=55°$일 때, x, y의 값을 각각 구하시오.



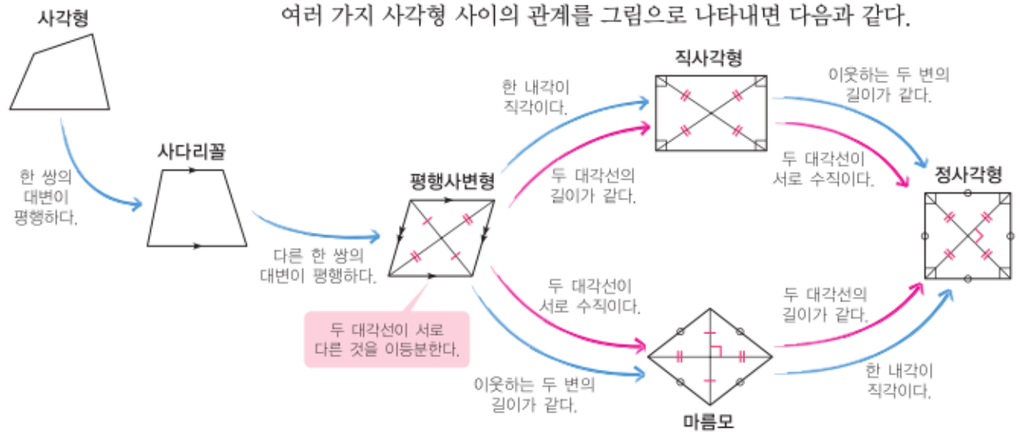
문제 10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$인 등변사다리꼴 ABCD에서 두 대각선 AC, DB의 길이가 같음을 설명하시오.



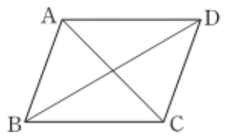
여러 가지 사각형 사이에는 어떤 관계가 있을까?

직사각형과 마름모는 평행사변형의 성질을 가지고 있고, 정사각형은 직사각형과 마름모의 성질을 동시에 가지고 있다.

여러 가지 사각형 사이의 관계를 그림으로 나타내면 다음과 같다.



문제 11 다음 조건을 만족시키는 평행사변형 ABCD는 어떤 사각형인지 말하시오.



(1) $\overline{AC}=\overline{BD}$ (2) $\overline{AC}\perp\overline{BD}$

(3) $\angle A=90°$, $\overline{AC}\perp\overline{BD}$

생각 KEY 우기

추론 · 의사소통

예나는 직접 그린 6개의 도형 카드를 다음과 같이 분류하였다. 예나가 도형 카드를 분류한 기준은 무엇일지 2가지 이상 말해 보자.



소단원

바로 확인하기

정답과 풀이 | 290쪽

개념 콕 OX 퀴즈

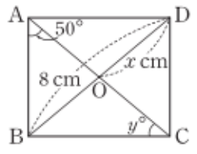
(1) 직사각형의 두 대각선은 길이가 같고, 서로 다른 것을 수직이등분한다. ( )

(2) 평행사변형의 한 내각이 직각이면 마름모이다. ( )

(3) 두 대각선이 서로 수직인 직사각형은 정사각형이다. ( )

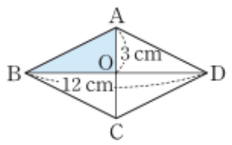
1 166쪽

오른쪽 직사각형 ABCD에서 두 대각선의 교점이 O이고 $\overline{BD}=8$ cm, $\angle OAB=50°$일 때, x, y의 값을 각각 구하시오.



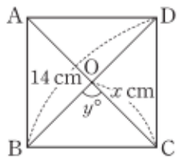
2 168쪽

오른쪽 마름모 ABCD에서 두 대각선의 교점이 O이고 $\overline{AO}=3$ cm, $\overline{BD}=12$ cm일 때, $\triangle AOB$의 넓이를 구하시오.



3 169쪽

오른쪽 정사각형 ABCD에서 두 대각선의 교점이 O이고 $\overline{BD}=14$ cm일 때, x, y의 값을 각각 구하시오.



4 171쪽

다음 조건을 모두 만족시키는 사각형의 이름을 말하시오.

(가) 평행사변형이다.
(나) 이웃하는 두 변의 길이가 같다.
(다) 두 대각선의 길이가 같다.

생각 쑥

169쪽

실생활과 연결·문제해결

원 모양의 풀밭 둘레의 네 지점을 꼭짓점으로 하는 정사각형 모양의 목장을 만들려고 한다. 풀밭의 넓이가 100π m^{2}일 때, 목장의 넓이를 구하시오.

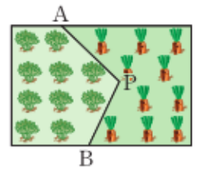


수학 역량 UP

연결 문제해결

다른 모양 같은 넓이

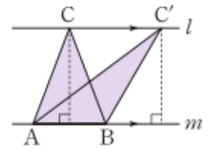
시율이와 지안이네 가족은 오른쪽 그림과 같은 직사각형 모양의 텃밭을 가꾸고 있다. 그런데 꺾인 텃밭의 경계선 때문에 불편함을 느껴 양쪽 땅의 넓이가 변하지 않도록 하면서 경계선을 기울어지지 않은 곧은 선으로 바꾸려고 한다.



활동 1 시율이가 아래 아이디어를 이용하여 꺾인 텃밭의 경계선을 곧은 선으로 만들려고 한다. 다음 방법을 완성해 보자.

아이디어

오른쪽 그림에서 두 직선 l, m이 서로 평행할 때, $\triangle ABC$와 $\triangle ABC'$은 밑변이 $\overline{AB}$로 같고 높이가 같으므로 그 넓이가 같다.



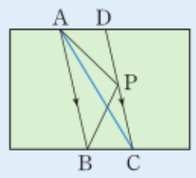
시율이의 방법

선분 AB를 그은 후 점 P를 지나고 선분 AB에 평행한 선분 DC를 그어.

$\triangle ABC$와 $\triangle ABP$는 _____

_____

따라서 경계선을 선분 AC로 바꾸면 곧은 선이 되면서 양쪽 땅의 넓이는 그대로야.



활동 2 지안이가 활동 1에서 시율이가 만든 기울어진 텃밭의 경계선 $\overline{AC}$를 기울어지지 않게 만들려고 한다. 다음 방법을 완성해 보자.

지안이의 방법

평행사변형 ABCD의 두 대각선의 교점을 O라 하고, 점 O를 지나고 선분 AD에 수직인 선분 EF를 그어.

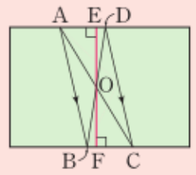
$\triangle AOE$와 $\triangle COF$에서 _____

_____

_____

_____

따라서 경계선을 선분 EF로 바꾸면 기울어지지 않은 곧은 선이 되면서 양쪽 땅의 넓이는 그대로야.





☐ 안에 알맞은 것을 써넣어 보세요.

이등변삼각형과 직각삼각형

이등변삼각형의 성질

① 두 밑각의 크기는 같다.



② 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분한다.



직각삼각형의 합동 조건

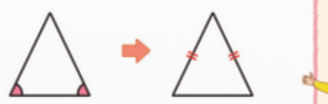
RHA 합동



① 합동



이등변삼각형이 되는 조건



두 내각의 크기가 같은 삼각형은 이등변삼각형이야.

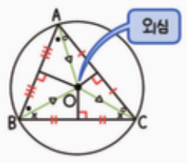




삼각형의 외심과 내심

삼각형의 외심





① 세 변의 ② 은 한 점에서 만난다.

② 삼각형의 외심에서 세 ③ 에 이르는 거리는 모두 같다.

삼각형의 내심





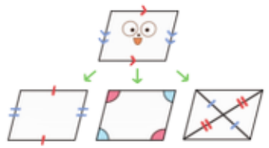
① 세 내각의 ④ 은 한 점에서 만난다.

② 삼각형의 내심에서 세 ⑤ 에 이르는 거리는 모두 같다.

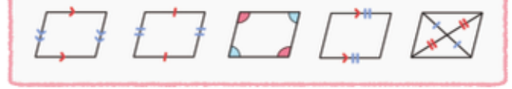
평행사변형

평행사변형의 성질

① 두 쌍의 대변의 길이는 각각 같다.
② 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같다.
③ 두 대각선은 서로 다른 것을 ⑥ 한다.



평행사변형이 되는 조건



여러 가지 사각형

직사각형의 성질





직사각형의 두 대각선은 길이가 같고, 서로 다른 것을 이등분해.

마름모의 성질





마름모의 두 대각선은 서로 다른 것을 수직이등분해.

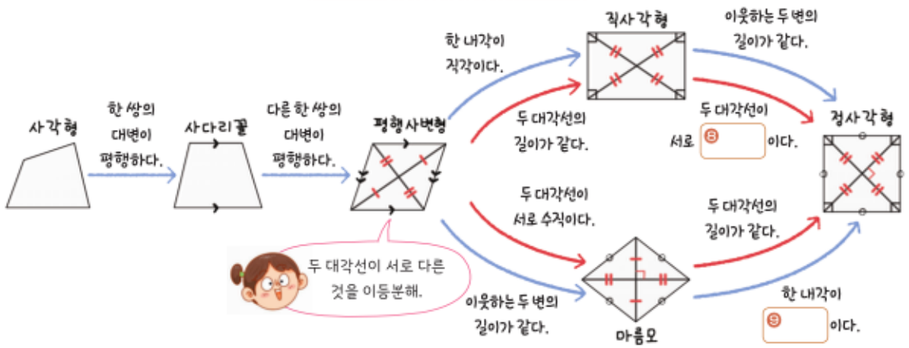
정사각형의 성질





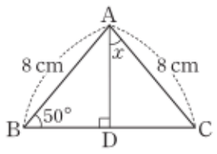
정사각형의 두 대각선은 길이가 같고, 서로 다른 것을 ⑦ 해.

여러 가지 사각형 사이의 관계



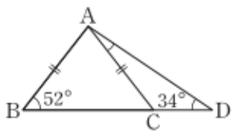
●○○ 141쪽 😊😐☹

01 오른쪽 △ABC에서 $\overline{AD}\perp\overline{BC}$일 때, $\angle x$의 크기를 구하시오.



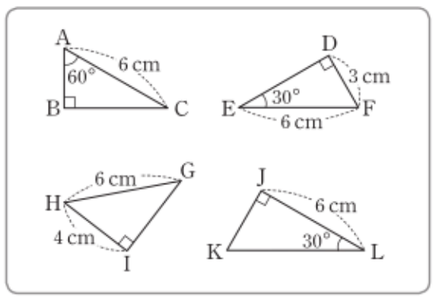
●●○ 141쪽 😊😐☹

02 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형 ABC에서 $\angle B=52^\circ$이고 $\overline{BC}$의 연장선 위에 $\angle ADC=34^\circ$가 되도록 점 D를 잡을 때, $\angle CAD$의 크기를 구하시오.



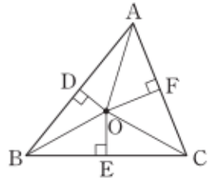
●○○ 145쪽 😊😐☹

03 다음 직각삼각형 중 서로 합동인 것을 찾아 기호 ≡를 사용하여 나타내고, 그때의 직각삼각형의 합동 조건을 말하시오.



●●○ 148쪽 😊😐☹

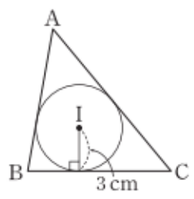
04 오른쪽 그림에서 점 O가 △ABC의 외심일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?



① $\angle OAD=\angle OBD$
② $\angle BOE=\angle COE$
③ $\overline{AD}=\overline{AF}$
④ $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$
⑤ $\triangle OAF\equiv\triangle OCF$

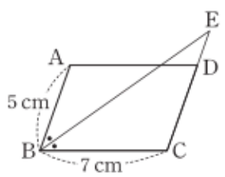
●●○ 153쪽 😊😐☹

05 오른쪽 △ABC에서 내접원 I의 반지름의 길이는 3 cm이고 △ABC의 넓이는 42 cm^2일 때, △ABC의 둘레의 길이를 구하시오.



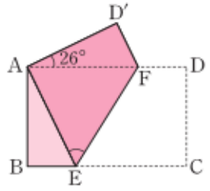
●●○ 159쪽 😊😐☹

06 오른쪽 그림과 같은 평행사변형 ABCD에서 ∠B의 이등분선과 $\overline{CD}$의 연장선의 교점을 E라고 할 때, $\overline{DE}$의 길이를 구하시오.



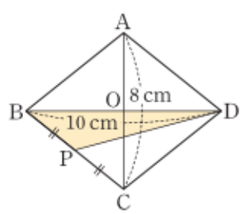
●●○ 166쪽 😊😐☹

07 오른쪽 직사각형 모양의 종이 ABCD를 꼭짓점 C가 꼭짓점 A에 오도록 접었다. $\angle D'AF=26^\circ$일 때, $\angle AEF$의 크기를 구하시오.



●●○ 168쪽 😊😐☹

08 다음 마름모 ABCD에서 점 P는 $\overline{BC}$의 중점이고, $\overline{AC}=8$ cm, $\overline{BD}=10$ cm일 때, △BPD의 넓이를 구하시오.



●○○ 171쪽 😊😐☹

09 다음 보기 중 두 대각선의 길이가 같은 사각형을 모두 고르시오.

보기

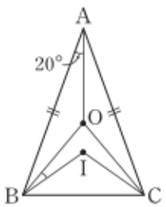
ㄱ. 사다리꼴　　ㄴ. 평행사변형
ㄷ. 직사각형　　ㄹ. 마름모
ㅁ. 정사각형

서술형

다음 문제의 풀이 과정을 자세히 서술하시오.

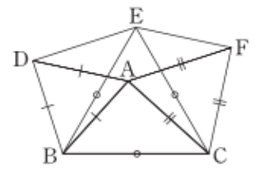
●●○ 141, 148, 153쪽 😊😐☹

10 오른쪽 그림에서 두 점 O, I는 각각 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형 ABC의 외심과 내심이다. $\angle OAB=20^\circ$일 때, $\angle OBI$의 크기를 구하시오.



●●● 163쪽 😊😐☹

11 다음 그림에서 △ABD, △BCE, △ACF가 △ABC의 세 변을 각각 한 변으로 하는 정삼각형일 때, □EDAF는 평행사변형임을 설명하시오.



스스로 체크

대단원 내용을 다시 점검하려면 트레이닝 북 260~262쪽을 활용하세요.

흥미도	집중도	참여도	성취도
😊😐☹	😊😐☹	😊😐☹	😊😐☹

함께 다 창의 프로젝트

문제해결 의사소통

지식이 빛나는 보석 맵

마름모 모양의 보석처럼 생긴 보석 맵에 다음 활동을 하며 삼각형과 사각형의 성질을 정리해 보자.

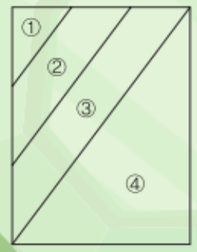
준비물: 313쪽 꾸러미 ⑪, 연필, 색연필

1 4명의 모둠원이 다음 제시어 중에서 각자 정리할 서로 다른 제시어를 하나씩 선택한다.

제시어

이등변삼각형, 직각삼각형, 삼각형의 외심, 삼각형의 내심, 평행사변형, 직사각형, 마름모, 정사각형, 등변사다리꼴

2 모둠원 4명 중에서 2명은 꾸러미 ⑪을 선택하고, 나머지 2명은 꾸러미 ⑪의 뒷부분을 선택한다. 다음과 같이 각 부분에 알맞은 내용을 써넣고 꾸며서 우리 모둠의 보석 맵을 완성한다.



① 선택된 제시어
② 제시어에 대한 설명
③ 제시어와 관련된 문제 만들기
④ 문제 풀이

3 보석 맵의 내용이 모두 알맞게 쓰였는지 모둠원 전체가 협력하여 검토한다.



함께 과제 모둠에서 만든 문제의 풀이가 보이지 않도록 풀이 부분을 뒤로 접어서 학급에 게시한 후, 다른 모둠의 보석 맵의 내용을 확인하고 문제를 풀어 보자.



동료 평가

- 제시어에 대한 설명을 잘 정리하였는가? ☐
- 제시어와 관련된 문제를 만들고 풀이를 정확하게 썼는가? ☐
- 모둠별 활동에 적극적으로 참여하고 민주적으로 협의하였는가? ☐

수학 STORY

축구는 땅따먹기 게임

축구는 공을 지배하는 스포츠라고 생각할 수 있지만 실제로 축구 전술은 공간을 지배하고 창출하는 데 중점을 둔다. 축구장이라는 평면은 각 선수의 영역으로 나뉘며, 이 영역을 넓혀 공을 패스하고 득점하는 것이 전술의 핵심이다. 이때 각 선수들의 영역 분할은 보로노이 다이어그램을 이용하여 나타낼 수 있다.



오른쪽 그림과 같이 평면 위에 여러 개의 점이 있을 때, 가까운 두 점을 이은 선분의 수직이등분선을 그리면 평면은 수직이등분선에 의하여 여러 개의 다각형으로 나누어진다.

이렇게 그려진 그림을 보로노이 다이어그램이라고 한다.

각 선수를 하나의 점으로 생각할 때, 선수들의 움직임에 따라 매 순간 변화하는 보로노이 다이어그램을 보고 있으면 축구는 마치 땅따먹기 게임처럼 느껴진다.

(Taki, T., "Development of motion analysis system for quantitative evaluation of teamwork in soccer games")



V

도형의 닮음과 피타고라스 정리

1 도형의 닮음
2 삼각형의 닮음 조건
3 평행선 사이의 선분의 길이의 비
4 삼각형의 무게중심
5 피타고라스 정리





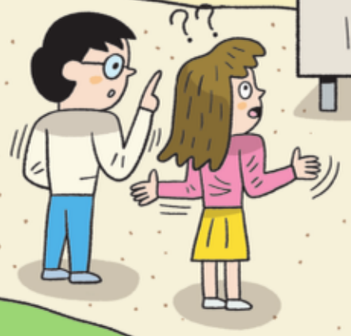












배운 내용 확인하기



정답과 풀이 292쪽

비례식 | 초 5~6

$a:b=c:d$일 때
$ad=bc$

1 다음 비례식에서 x의 값을 구하시오.

(1) $4:3=x:9$ (2) $5:2=10:x$

합동 | 중 1

어떤 한 도형을 다른 도형에 포개었을 때, 완전히 겹쳐지는 두 도형을 서로 합동이라고 한다.

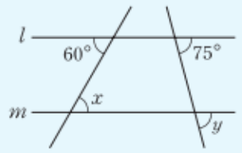
2 아래 그림에서 $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$일 때, 다음을 구하시오.

(1) $\overline{DE}$의 길이 (2) $\angle F$의 크기 (3) $\angle B$의 크기

평행선의 성질 | 중 1

평행한 두 직선이 한 직선과 만날 때
① 동위각의 크기는 서로 같다.
② 엇각의 크기는 서로 같다.

3 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$일 때, $\angle x$, $\angle y$의 크기를 각각 구하시오.



식의 값 | 중 1

4 $a=3$, $b=4$, $c=5$일 때, 다음 식의 값을 구하시오.

(1) a^2+b^2 (2) c^2-b^2

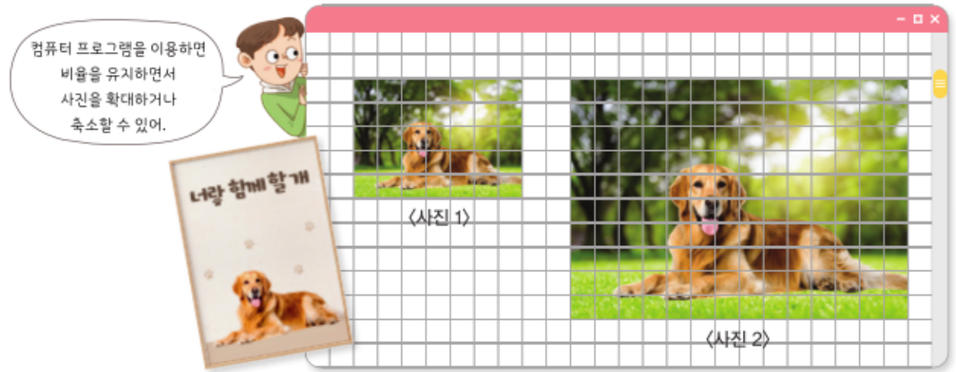
1 도형의 닮음

● 도형의 닮음의 뜻과 닮은 도형의 성질을 이해하고, 닮음비를 구할 수 있다.

도형의 닮음은 무엇일까?

발견하기

수영이는 유기견 입양 캠페인에 출품할 포스터를 제작하려고 한다. 다음 〈사진 2〉는 컴퓨터 프로그램을 이용하여 〈사진 1〉의 가로와 세로의 길이를 각각 2배로 확대한 것이다. 〈사진 1〉과 〈사진 2〉의 모양과 크기를 각각 비교해 보자.



발견하기에서 〈사진 1〉의 가로와 세로의 길이를 각각 2배로 확대하면 〈사진 2〉와 합동이고, 〈사진 2〉의 가로와 세로의 길이를 각각 $\frac{1}{2}$로 축소하면 〈사진 1〉과 합동이다.

이와 같이 한 도형을 일정한 비율로 확대 또는 축소한 도형이 다른 도형과 합동일 때, 이 두 도형은 서로 **닮음**인 관계에 있다고 한다.

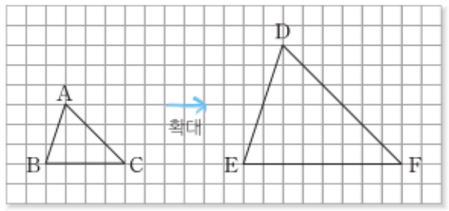
또 서로 닮음인 관계에 있는 두 도형을 서로 닮은 도형이라고 한다.

서로 닮은 도형은 크기와 상관없이 모양이 서로 같은 도형이다.

문제 1 다음 중 항상 서로 닮은 도형인 것을 모두 고르시오.

두 정삼각형, 두 이등변삼각형, 두 직사각형, 두 원

다음 그림에서 $\triangle DEF$는 $\triangle ABC$를 2배로 확대한 것이므로 두 삼각형 ABC와 DEF는 서로 닮은 도형이다.



이때 서로 닮은 두 삼각형 ABC와 DEF에서

점 A와 점 D, 점 B와 점 E, 점 C와 점 F는 각각 대응하는 꼭짓점,

$\overline{AB}$와 $\overline{DE}$, $\overline{BC}$와 $\overline{EF}$, $\overline{AC}$와 $\overline{DF}$는 각각 대응하는 변,

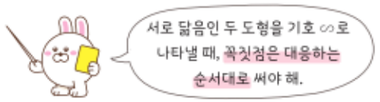
$\angle A$와 $\angle D$, $\angle B$와 $\angle E$, $\angle C$와 $\angle F$는 각각 대응하는 각

이다.

두 삼각형 ABC와 DEF가 서로 닮은 도형일 때, 이것을 기호로

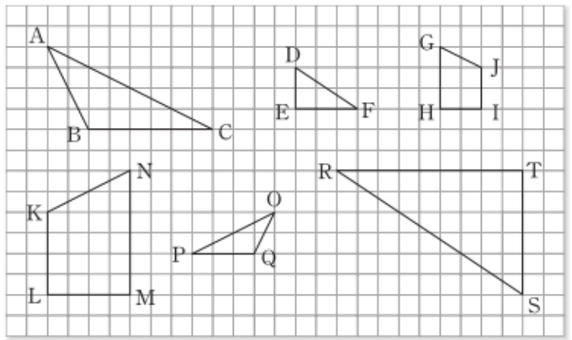
$\triangle ABC \backsim \triangle DEF$

와 같이 나타낸다.



기호 ∽는 라틴어 Similis (영어 similar)의 첫 글자 S를 옆으로 눕힌 모양이다.

문제 2 다음 그림에서 서로 닮은 도형을 모두 찾아 기호 ∽를 사용하여 나타내시오.



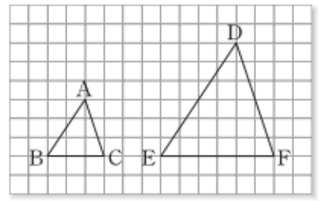
닮은 도형에는 어떤 성질이 있을까?

평면도형에서 서로 닮은 도형의 성질을 알아보자.

오른쪽 그림의 서로 닮은 두 삼각형 ABC와 DEF에서 대응하는 변의 길이의 비는

$\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{BC} : \overline{EF} = \overline{AC} : \overline{DF} = 1 : 2$

와 같이 일정하다. 이때 서로 닮은 두 도형에서 대응하는 변의 길이의 비를 두 도형의 **닮음비**라고 한다. 예를 들어 $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$의 닮음비는 1 : 2이다.



호기심 뽐뿜
서로 합동인 두 도형의 닮음비는 어떻게 되나요?

또 두 삼각형에서 대응하는 각의 크기를 각각 비교하면 다음을 알 수 있다.

$\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle E$, $\angle C = \angle F$

일반적으로 서로 닮은 평면도형에는 다음과 같은 성질이 있다.

평면도형에서 닮음의 성질

서로 닮은 두 평면도형에서

❶ 대응하는 변의 길이의 비는 일정하다.

❷ 대응하는 각의 크기는 각각 같다.

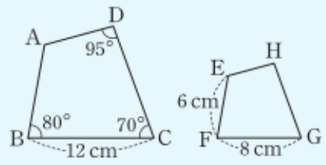
두 원은 항상 서로 닮은 도형이고, 닮음비는 두 원의 반지름의 길이의 비와 같다.

함께 풀기 1 오른쪽 그림에서 □ABCD∽□EFGH일 때, 다음을 구하시오.

(1) □ABCD와 □EFGH의 닮음비

(2) $\overline{AB}$의 길이

(3) $\angle E$의 크기



닮음비는 가장 간단한 자연수의 비로 나타내.

(1) $\overline{BC}$에 대응하는 변은 $\overline{FG}$이므로 닮음비는 $\overline{BC} : \overline{FG} = 12 : \square = 3 : \square$

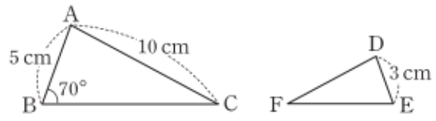
(2) $\overline{AB}$에 대응하는 변은 $\overline{EF}$이고, 닮음비가 $3 : \square$이므로

$\overline{AB} : 6 = 3 : \square$, $\overline{AB} = \square$ (cm)

(3) $\angle E$에 대응하는 각은 $\angle A$이므로

$\angle E = \angle A = 360^\circ - (80^\circ + 70^\circ + 95^\circ) = \square^\circ$

문제 3 아래 그림에서 △ABC∽△DEF일 때, 다음을 구하시오.



(1) △ABC와 △DEF의 닮음비

(2) $\overline{DF}$의 길이

(3) ∠E의 크기


러시아 전통 인형 '마트료시카'

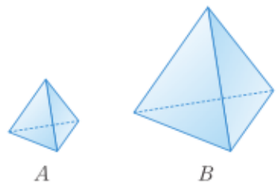
평면도형에서와 마찬가지로 입체도형에서도 닮음을 생각할 수 있다.

한 입체도형을 일정한 비율로 확대 또는 축소한 도형이 다른 입체도형과 모양과 크기가 같을 때, 이 두 입체도형은 서로 닮음인 관계에 있다고 한다.

또 서로 닮음인 관계에 있는 두 입체도형을 서로 닮은 도형이라고 한다.

오른쪽 그림에서 사면체 B는 사면체 A의 각 모서리의 길이를 2배로 확대한 것이다.

따라서 두 사면체 A와 B는 서로 닮은 도형이고, 대응하는 모서리의 길이의 비는 1 : 2로 일정하다.



서로 닮은 두 입체도형에서 대응하는 모서리의 길이의 비를 닮음비라고 한다. 예를 들어 두 사면체 A와 B의 닮음비는 1 : 2이다.

또 서로 닮은 입체도형에서 대응하는 두 면은 서로 닮은 도형이다.

일반적으로 서로 닮은 입체도형에는 다음과 같은 성질이 있다.

입체도형에서 닮음의 성질

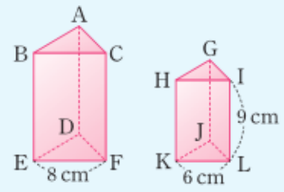
서로 닮은 두 입체도형에서

❶ 대응하는 모서리의 길이의 비는 일정하다.

❷ 대응하는 면은 서로 닮은 도형이다.

두 구는 항상 서로 닮은 도형이고, 닮음비는 두 구의 반지름의 길이의 비와 같다.

함께 풀기 2 오른쪽 그림에서 두 삼각기둥은 서로 닮은 도형이고 △ABC와 △GHI가 서로 대응하는 면일 때, 다음을 구하시오.



(1) 면 BEFC에 대응하는 면

(2) 두 삼각기둥의 닮음비

(3) $\overline{CF}$의 길이

(1) 면 BEFC에 대응하는 면은 [ ]이다.

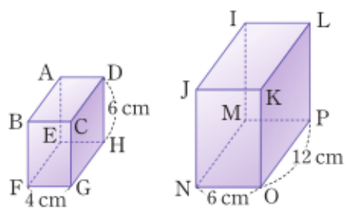
(2) $\overline{EF}$에 대응하는 모서리는 $\overline{KL}$이므로 닮음비는

$\overline{EF} : \overline{KL} = 8 : \square = 4 : \square$

(3) $\overline{CF}$에 대응하는 모서리는 $\overline{IL}$이고, 닮음비가 4 : □이므로

$\overline{CF} : 9 = 4 : \square$, $\overline{CF} = \square$ (cm)

문제 4 오른쪽 그림에서 두 직육면체는 서로 닮은 도형이고, □ABCD와 □IJKL이 서로 대응하는 면일 때, 다음을 구하시오.



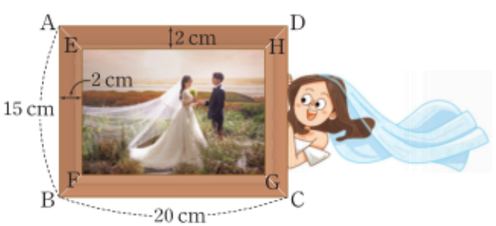
(1) 면 BFGC에 대응하는 면

(2) 두 직육면체의 닮음비

(3) $\overline{GH}$, $\overline{LP}$의 길이

생각 KEY 우기 추론 · 의사소통

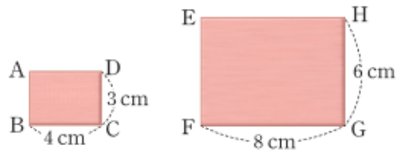
오른쪽 그림과 같이 가로와 세로의 길이가 각각 20 cm, 15 cm인 직사각형 모양의 액자가 있다. 이 액자의 테두리의 폭이 2 cm로 일정할 때, □ABCD와 □EFGH가 서로 닮은 도형인지 판단하고, 그 이유를 설명해 보자.



닮음비와 넓이의 비, 부피의 비 사이에는 어떤 관계가 있을까?

서로 닮은 도형에서 닮음비와 넓이의 비 사이에는 어떤 관계가 있는지 알아보자.

다음 두 직사각형 모양의 타일은 서로 닮은 도형이고 닮음비는 1 : 2이다.



이때 두 직사각형 모양의 타일의 넓이는 각각

$4\times3=12\ (\text{cm}^2),\ 8\times6=48\ (\text{cm}^2)$

이므로 두 직사각형 모양의 타일의 넓이의 비는

$\square ABCD : \square EFGH=12 : 48=1 : 4=1^2 : 2^2$

이다. 즉, 닮음비가 1 : 2인 두 직사각형 모양의 타일의 넓이의 비는 $1^2 : 2^2$임을 알 수 있다.

일반적으로 서로 닮은 두 평면도형에서 다음이 성립한다.

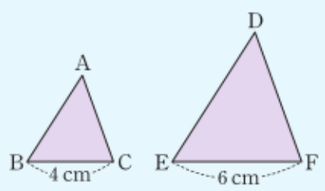
닮은 평면도형의 넓이의 비

서로 닮은 두 평면도형의 닮음비가 $m : n$이면 넓이의 비는 $m^2 : n^2$이다.

함께 풀기 3 오른쪽 그림에서 $\triangle ABC \backsim \triangle DEF$일 때, 다음을 구하시오.

(1) $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$의 넓이의 비

(2) $\triangle ABC$의 넓이가 8 cm^2일 때, $\triangle DEF$의 넓이

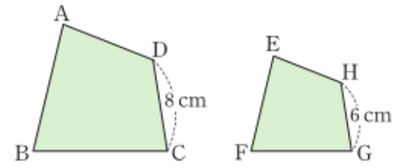


(1) $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$의 닮음비가 $4 : 6=2 : \square$이므로 넓이의 비는 $2^2 : \square^2=4 : \square$

(2) $\triangle DEF$의 넓이를 x cm^2라고 하면 $8 : x=4 : \square$, $x=\square$

따라서 $\triangle DEF$의 넓이는 $\square$ cm^2이다.

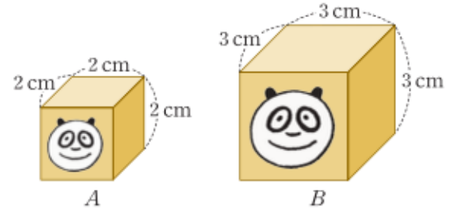
문제 5 다음 그림에서 $\square ABCD \backsim \square EFGH$이고 $\overline{CD}=8$ cm, $\overline{GH}=6$ cm이다. $\square ABCD$의 넓이가 96 cm^2일 때, $\square EFGH$의 넓이를 구하시오.





서로 닮은 도형에서 닮음비와 부피의 비 사이에는 어떤 관계가 있는지 알아보자.

다음 두 정육면체 모양의 상자 A와 B는 서로 닮은 도형이고, 닮음비는 2 : 3이다.



이때 두 정육면체 모양의 상자 A와 B의 부피는 각각

$2\times2\times2=8\ (\text{cm}^3),\ 3\times3\times3=27\ (\text{cm}^3)$

이므로 두 정육면체 모양의 상자 A와 B의 부피의 비는

$8 : 27=2^3 : 3^3$

이다. 즉, 닮음비가 2 : 3인 두 정육면체 모양의 상자 A와 B의 부피의 비는 $2^3 : 3^3$임을 알 수 있다.

일반적으로 서로 닮은 두 입체도형에서 다음이 성립한다.

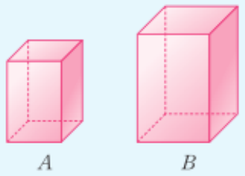
닮은 입체도형의 부피의 비

서로 닮은 두 입체도형의 닮음비가 $m : n$이면 부피의 비는 $m^3 : n^3$이다.

함께 풀기 4 오른쪽 그림에서 서로 닮은 두 직육면체 A와 B의 닮음비가 3 : 4일 때, 다음을 구하시오.

(1) 두 직육면체 A와 B의 부피의 비

(2) 직육면체 A의 부피가 54 cm^3일 때, 직육면체 B의 부피



(1) 두 직육면체 A와 B의 닮음비가 3 : 4이므로 부피의 비는

$3^3 : 4^3 = \square : \square$

(2) 직육면체 B의 부피를 x cm^3라고 하면

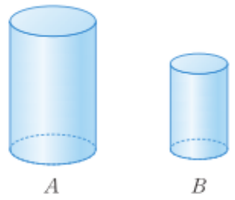
$54 : x = \square : \square$, $x = \square$

따라서 직육면체 B의 부피는 $\square$ cm^3이다.

문제 6 오른쪽 그림에서 서로 닮은 두 원기둥 A와 B의 닮음비가 3 : 2일 때, 다음을 구하시오.

(1) 두 원기둥 A와 B의 부피의 비

(2) 원기둥 B의 부피가 24π cm^3일 때, 원기둥 A의 부피



생각 KEY 우기

실생활과 연결 · 문제해결

어느 회사에서 대용량 요구르트를 출시하였는데 일반 요구르트와 대용량 요구르트는 닮음비가 1 : 3인 서로 닮은 도형이다. 일반 요구르트 15개 묶음과 대용량 요구르트 1개의 가격이 같다고 할 때, 둘 중 어느 것을 사는 것이 양이 더 많은지 이야기해 보자.



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 292쪽

개념 콕 OX 퀴즈

(1) △ABC∽△DEF일 때, $\overline{AC}$에 대응하는 변은 $\overline{DF}$이다. ( )

(2) 두 정육면체는 항상 서로 닮은 도형이다. ( )

(3) 두 평면도형의 닮음비가 3 : 2일 때, 넓이의 비는 27 : 8이다. ( )

1 185쪽

아래 그림에서 □ABCD∽□EFGH일 때, 다음을 구하시오.

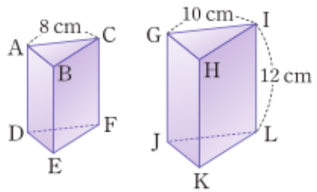
(1) □ABCD와 □EFGH의 닮음비

(2) $\overline{GH}$의 길이

(3) ∠F의 크기

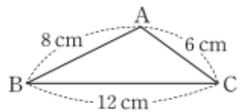
2 186쪽

다음 그림에서 두 삼각기둥은 서로 닮은 도형이고 △ABC와 △GHI가 서로 대응하는 면일 때, $\overline{AD}$의 길이를 구하시오.



3 185쪽

오른쪽 그림의 △ABC와 서로 닮은 도형이고 가장 짧은 변의 길이가 15 cm인 △DEF가 있을 때, △DEF의 둘레의 길이를 구하시오.



4 188쪽

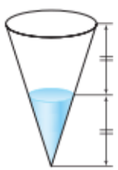
어느 업체의 현수막 제작 비용은 현수막의 넓이에 정비례한다고 한다. 가로의 길이가 3 m, 세로의 길이가 2 m인 직사각형 모양의 현수막 제작 비용이 15000원일 때, 가로의 길이와 세로의 길이가 각각 2배인 직사각형 모양의 현수막 제작 비용을 구하시오.

생각 쑥

189쪽

실생활과 연결 · 문제해결

윤아는 오른쪽 그림과 같은 원뿔 모양의 그릇에 물을 가득 채우려고 한다. 현재 전체 높이의 $\frac{1}{2}$까지 물을 채웠다고 할 때, 현재까지 채운 물의 양과 앞으로 채워야 할 물의 양의 비를 구하시오.



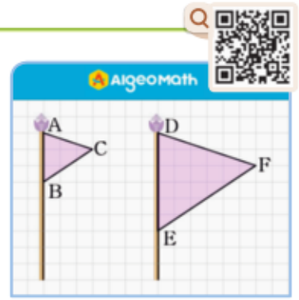
2 삼각형의 닮음 조건

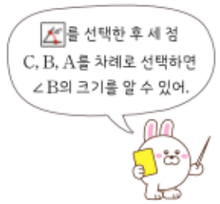
● 삼각형의 닮음 조건을 이해하고, 이를 이용하여 두 삼각형이 닮음인지 판별할 수 있다.

삼각형의 닮음 조건은 무엇일까?

발견하기

오른쪽은 체육대회에 사용할 응원 깃발을 만들기 위해 알지오매스를 이용하여 △ABC를 그린 후, $\angle A=\angle D$, $\overline{AB}:\overline{DE}=1:2$, $\overline{AC}:\overline{DF}=1:2$가 되도록 △DEF를 그린 것이다.





1 $\overline{BC}:\overline{EF}$를 구해 보자.

2 알지오매스에서 를 선택하여 $\angle B=\angle E$, $\angle C=\angle F$임을 각각 확인해 보자.

3 △ABC와 △DEF가 서로 닮은 도형인지 말해 보자.

발견하기의 △ABC와 △DEF에서

$\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{EF}=\overline{AC}:\overline{DF}=1:2$

$\angle A=\angle D$, $\angle B=\angle E$, $\angle C=\angle F$

임을 알 수 있다.

따라서 △ABC를 2배로 확대하면 △DEF와 합동이므로 △ABC와 △DEF는 서로 닮은 도형이다.

일반적으로 두 삼각형에서 세 쌍의 대응하는 변의 길이의 비가 일정하고, 세 쌍의 대응하는 각의 크기가 각각 같으면 두 삼각형은 서로 닮은 도형이다.

그런데 이 조건 중에서 일부만 성립하여도 두 삼각형이 서로 닮은 도형임을 확인할 수 있다.



△ABC와 △DEF가 서로 닮은 도형이 되는 조건을 알아보자.

1 대응하는 세 쌍의 변의 길이의 비가 같을 때

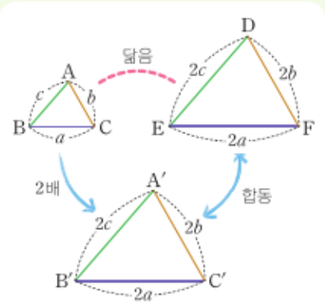
$\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{EF}=\overline{AC}:\overline{DF}=1:2$

라고 하자.

△ABC를 2배로 확대한 도형을 △A′B′C′이라고 하면 △A′B′C′은 △DEF와 대응하는 세 변의 길이가 각각 같으므로

△A′B′C′≡△DEF (SSS 합동)

이다. 따라서 △ABC∽△DEF이다.



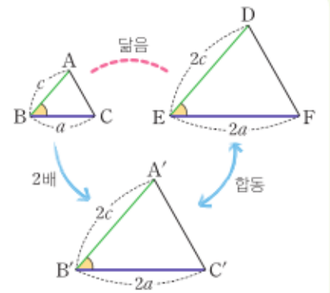
2 대응하는 두 쌍의 변의 길이의 비가 같고 그 끼인각의 크기가 같을 때

$\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{EF}=1:2$, $\angle B=\angle E$라고 하자.

△ABC를 2배로 확대한 도형을 △A′B′C′이라고 하면 △A′B′C′은 △DEF와 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고 그 끼인각의 크기가 같으므로

△A′B′C′≡△DEF (SAS 합동)

이다. 따라서 △ABC∽△DEF이다.



3 대응하는 두 쌍의 각의 크기가 각각 같을 때

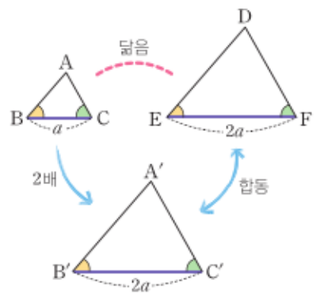
$\angle B=\angle E$, $\angle C=\angle F$,

$\overline{BC}:\overline{EF}=1:2$라고 하자.

△ABC를 2배로 확대한 도형을 △A′B′C′이라고 하면 △A′B′C′은 △DEF와 대응하는 한 변의 길이가 같고 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로

△A′B′C′≡△DEF (ASA 합동)

이다. 따라서 △ABC∽△DEF이다.



3에서 대응하는 두 쌍의 각의 크기가 각각 같으면 대응하는 나머지 한 쌍의 각의 크기도 같으므로 변의 길이와 상관없이 두 삼각형은 서로 닮은 도형이다.

일반적으로 두 삼각형이 다음 세 조건 중 하나를 만족시킬 때, 두 삼각형은 서로 닮은 도형이다. 이것을 **삼각형의 닮음 조건**이라고 한다.

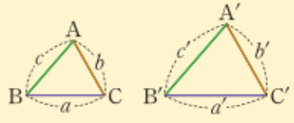
삼각형의 닮음 조건에서
❶을 SSS 닮음,
❷를 SAS 닮음,
❸을 AA 닮음
이라고 한다.

삼각형의 닮음 조건

두 삼각형은 다음의 각 경우에 서로 닮음이다.

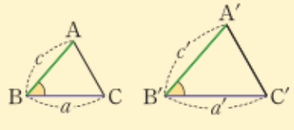
❶ 대응하는 세 쌍의 변의 길이의 비가 같을 때

$a : a' = b : b' = c : c'$



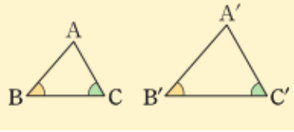
❷ 대응하는 두 쌍의 변의 길이의 비가 같고 그 끼인각의 크기가 같을 때

$a : a' = c : c'$, $\angle B = \angle B'$

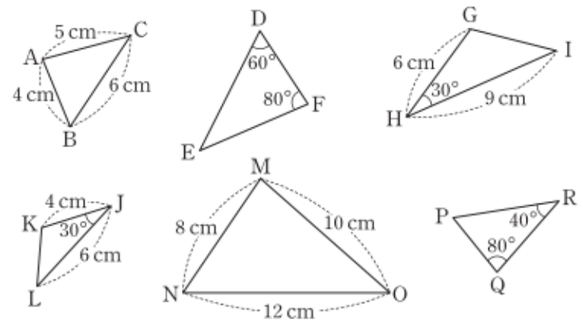


❸ 대응하는 두 쌍의 각의 크기가 각각 같을 때

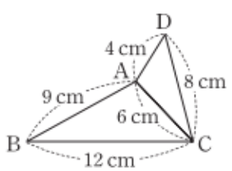
$\angle B = \angle B'$, $\angle C = \angle C'$



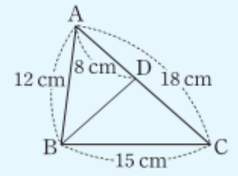
문제 1 다음 삼각형 중 서로 닮은 삼각형을 모두 찾아 기호 $\backsim$를 사용하여 나타내고, 그때의 닮음 조건을 말하시오.



문제 2 오른쪽 그림에서 $\triangle ABC$와 닮은 삼각형을 찾아 기호 $\backsim$를 사용하여 나타내고, 그때의 닮음 조건을 말하시오.



함께 풀기 1 오른쪽 그림에서 $\overline{AB}=12$ cm, $\overline{AC}=18$ cm, $\overline{AD}=8$ cm, $\overline{BC}=15$ cm일 때, $\overline{BD}$의 길이를 구하시오.



$\triangle ABC$와 $\triangle ADB$에서

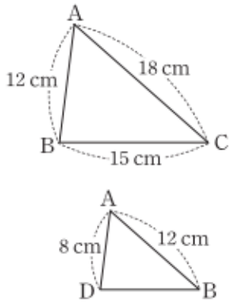
$\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AC} : \overline{AB} = 3 : \square$, $\angle A$는 공통

따라서 대응하는 두 쌍의 변의 길이의 비가 같고 그 끼인각의 크기가 같으므로

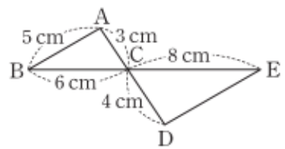
$\triangle ABC \backsim \square$ (SAS 닮음이야.)

이때 $\overline{CB} : \overline{BD} = \overline{AB} : \overline{AD}$이므로

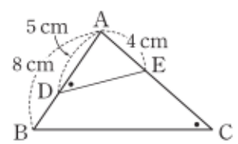
$15 : \overline{BD} = 3 : 2$, $\overline{BD} = \square$ (cm)



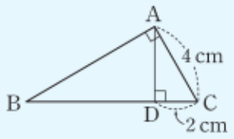
문제 3 오른쪽 그림에서 점 C는 $\overline{AD}$와 $\overline{BE}$의 교점일 때, $\overline{DE}$의 길이를 구하시오.



문제 4 오른쪽 그림에서 $\angle ADE = \angle ACB$일 때, $\overline{AC}$의 길이를 구하시오.



함께 풀기 2 오른쪽 그림과 같이 $\angle A=90^\circ$인 직각삼각형 ABC의 꼭짓점 A에서 빗변 BC에 내린 수선의 발을 D라고 하자. $\overline{AC}=4$ cm, $\overline{DC}=2$ cm일 때, $\overline{BC}$의 길이를 구하시오.



△ABC와 △DAC에서

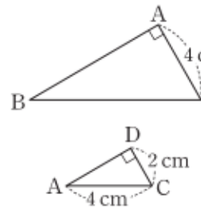
$\angle BAC=\angle ADC$, $\angle C$는 공통

따라서 대응하는 두 쌍의 각의 크기가 각각 같으므로

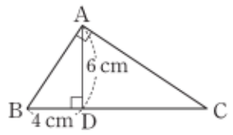
△ABC∽□ (AA 닮음이야.)

이때 $\overline{BC}:\overline{AC}=\overline{AC}:$ □이므로

$\overline{BC}:4=4:2$, $\overline{BC}=$ □ (cm)



문제 5 오른쪽 그림과 같이 $\angle A=90^\circ$인 직각삼각형 ABC의 꼭짓점 A에서 빗변 BC에 내린 수선의 발을 D라고 하자. $\overline{AD}=6$ cm, $\overline{BD}=4$ cm일 때, $\overline{CD}$의 길이를 구하시오.



생각 KEY 우기

추론 · 의사소통

삼각형의 합동 조건과 닮음 조건을 비교하며 나눈 다음 대화를 읽고 지안이와 연우가 말한 것 이외의 차이점을 찾아 이야기해 보자.



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 293쪽

개념 콕 OX 퀴즈

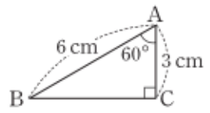
(1) 대응하는 세 쌍의 변의 길이의 비가 같은 두 삼각형은 서로 닮은 도형이다. ( )

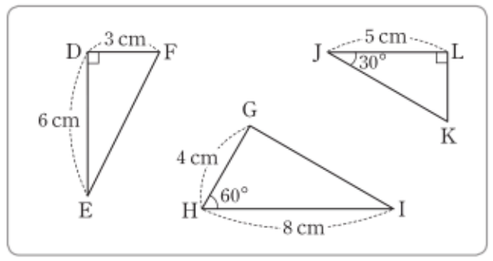
(2) 대응하는 두 쌍의 변의 길이의 비가 같고, 한 쌍의 각의 크기가 같은 두 삼각형은 서로 닮은 도형이다. ( )

(3) 대응하는 두 쌍의 각의 크기만 각각 같아도 두 삼각형은 서로 닮은 도형이다. ( )

1 194쪽

다음 중 오른쪽 △ABC와 닮은 삼각형을 모두 찾아 기호 ∽를 사용하여 나타내고, 그때의 닮음 조건을 각각 말하시오.

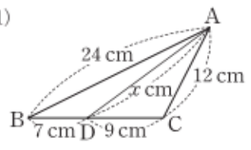




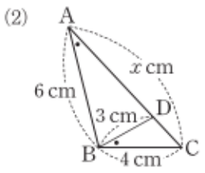
2 195쪽

다음 그림에서 x의 값을 구하시오.

(1)

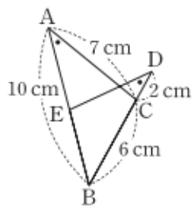


(2)



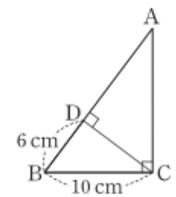
3 195쪽

오른쪽 그림에서 $\angle BAC=\angle BDE$일 때, $\overline{DE}$의 길이를 구하시오.



4 196쪽

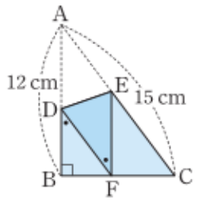
오른쪽 그림과 같이 $\angle C=90^\circ$인 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AB}\perp\overline{CD}$일 때, $\overline{AD}$의 길이를 구하시오.



생각 쑥 195쪽

문제해결

오른쪽 그림과 같이 $\angle B=90^\circ$인 직각삼각형 모양의 색종이 ABC를 꼭짓점 A가 변 BC 위에 오도록 접었다. $\angle BDF=\angle DFE$일 때, $\overline{BD}$의 길이를 구하시오.



3 평행선 사이의 선분의 길이의 비

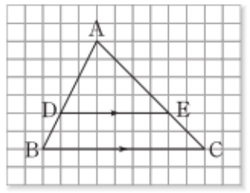
● 평행선 사이의 선분의 길이의 비를 구할 수 있다.

삼각형에서 평행선을 그을 때 선분의 길이의 비는 어떻게 될까?

발견하기



오른쪽 그림은 모눈종이 위에 △ABC를 그린 후 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$가 되도록 $\overline{DE}$를 그은 것이다.

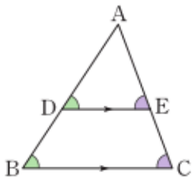


1 $\overline{AB}:\overline{AD}$와 $\overline{AC}:\overline{AE}$를 구한 후 그 결과를 비교해 보자.

2 $\overline{AD}:\overline{DB}$와 $\overline{AE}:\overline{EC}$를 구한 후 그 결과를 비교해 보자.

삼각형의 한 변에 평행한 직선을 그었을 때 생기는 선분의 길이의 비에 대하여 알아보자.

△ABC에서 변 BC에 평행한 직선과 두 변 AB, AC의 교점을 각각 D, E라고 하면 △ABC와 △ADE에서



$\angle ABC=\angle ADE$ (동위각),

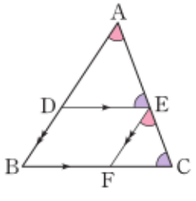
$\angle ACB=\angle AED$ (동위각)

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

따라서 서로 닮은 두 삼각형에서 대응하는 변의 길이의 비는 모두 같으므로 다음이 성립한다.

$$\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE} \quad \cdots\cdots ①$$

또 점 E를 지나고 변 AB에 평행한 직선을 그어 변 BC와의 교점을 F라고 하면 △ADE와 △EFC에서



$\angle DAE=\angle FEC$ (동위각),

$\angle AED=\angle ECF$ (동위각)

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

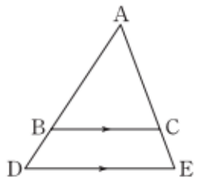
따라서 서로 닮은 두 삼각형에서 대응하는 변의 길이의 비는 모두 같으므로 $\overline{AD}:\overline{EF}=\overline{AE}:\overline{EC}$이다.

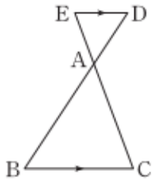
그런데 □DBFE는 평행사변형이므로 $\overline{DB}=\overline{EF}$이다.

따라서 다음이 성립한다.

$$\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC} \quad \cdots\cdots ②$$

한편 △ABC의 변 BC에 평행한 직선과 두 변 AB, AC의 연장선의 교점을 각각 D, E라고 하면 이 경우에도 ①, ②가 성립함을 알 수 있다.





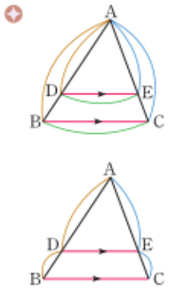
이상을 정리하면 다음과 같다.

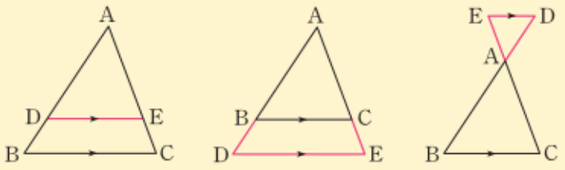
삼각형에서 평행선과 선분의 길이의 비

△ABC에서 두 변 AB, AC 또는 그 연장선 위의 점을 각각 점 D, E라고 할 때, $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이면

❶ $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AC}:\overline{AE}=\overline{BC}:\overline{DE}$

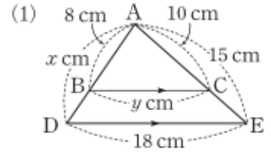
❷ $\overline{AD}:\overline{DB}=\overline{AE}:\overline{EC}$



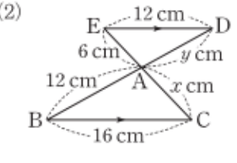


문제 1 다음 그림에서 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$일 때, x, y의 값을 각각 구하시오.

(1)

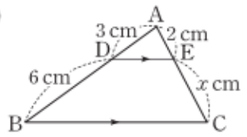


(2)

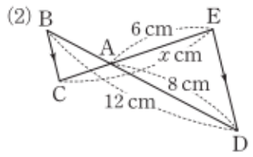


문제 2 다음 그림에서 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$일 때, x의 값을 구하시오.

(1)

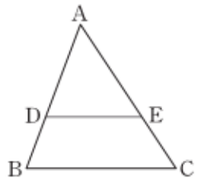


(2)





△ABC에서 두 변 AB, AC 위에
$\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AC} : \overline{AE}$가 되도록 점 D, E를 잡으면



△ABC와 △ADE에서

$\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AC} : \overline{AE}$,

∠A는 공통

이므로 △ABC∽△ADE (SAS 닮음)이다.

따라서 ∠ABC=∠ADE (동위각)이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이다.

또한 $\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AE} : \overline{EC}$이면 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$도 성립한다.

일반적으로 다음이 성립한다.

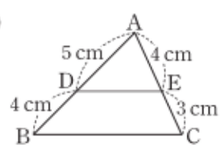
△ABC에서 두 변 AB, AC 또는 그 연장선 위의 점을 각각 D, E라고 할 때

❶ $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AC} : \overline{AE}$이면 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$

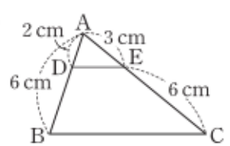
❷ $\overline{AD} : \overline{DB} = \overline{AE} : \overline{EC}$이면 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$

문제 3 다음 그림에서 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$인 것을 찾으시오.

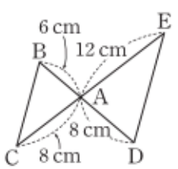
(1)



(2)

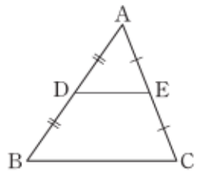


(3)



삼각형의 두 변의 중점을 이은 선분과 나머지 한 변 사이의 관계를 알아보자.

△ABC에서 두 변 AB, AC의 중점을 각각 D, E라고 하면

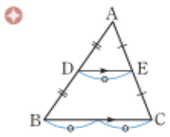


$\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AC} : \overline{AE} = 2 : 1$

이므로 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이다. 따라서 삼각형에서 평행선과 선분의 길이의 비에 의하여

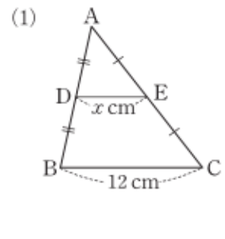
$\overline{BC} : \overline{DE} = \overline{AB} : \overline{AD} = 2 : 1$

이므로 $\overline{DE} = \frac{1}{2}\overline{BC}$이다. 즉, 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분은 나머지 한 변과 평행하고, 그 길이는 나머지 한 변의 길이의 $\frac{1}{2}$이다.

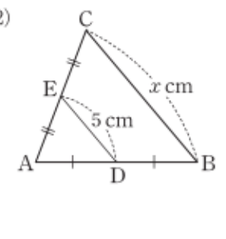


문제 4 다음 그림에서 x의 값을 구하시오.

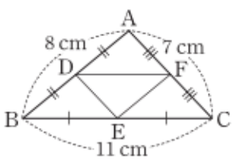
(1)



(2)

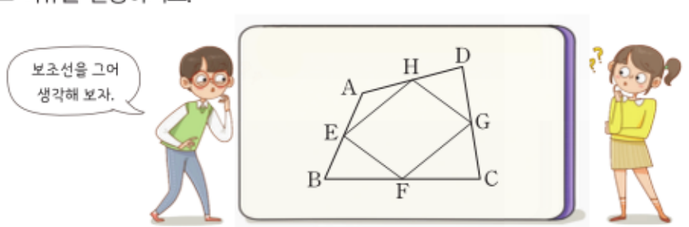


문제 5 오른쪽 △ABC에서 세 변 AB, BC, AC의 중점을 각각 D, E, F라고 할 때, △DEF의 둘레의 길이를 구하시오.



생각 KEY 우기 사례로 설명하기 — 추론 · 의사소통

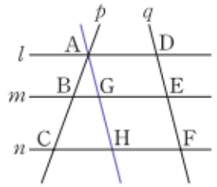
다음 그림과 같이 □ABCD의 네 변의 중점 E, F, G, H를 꼭짓점으로 하는 □EFGH는 어떤 사각형인지 말하고, 그 이유를 설명하시오.





평행선 사이의 선분의 길이의 비는 어떻게 될까?

평행한 세 직선 l, m, n과 다른 두 직선 p, q의 교점을 각각 A, B, C, D, E, F라고 하자.



이때 점 A를 지나고 직선 q에 평행한 직선을 그어 두 직선 m, n과의 교점을 각각 G, H라고 하면 $\triangle ACH$에서 $\overline{BG} /\!/ \overline{CH}$이므로

$$\overline{AB} : \overline{BC} = \overline{AG} : \overline{GH} \quad \cdots\cdots ①$$

이다. 또 $\square AGED$와 $\square GHFE$는 평행사변형이므로

$$\overline{AG} = \overline{DE},\ \overline{GH} = \overline{EF} \quad \cdots\cdots ②$$

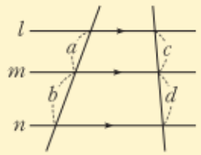
이다. 따라서 ①, ②에 의하여 $\overline{AB} : \overline{BC} = \overline{DE} : \overline{EF}$이다.

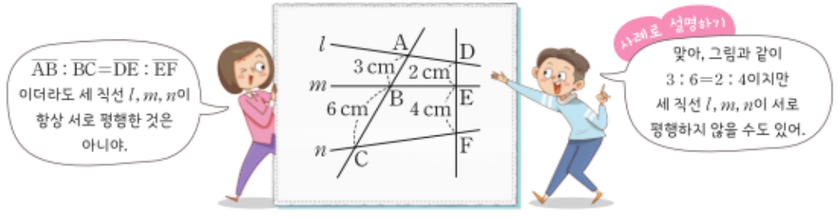
이상을 정리하면 다음과 같다.

평행선 사이의 선분의 길이의 비

세 평행선이 다른 두 직선과 만날 때, 평행선 사이의 선분의 길이의 비는 같다.

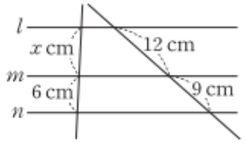
즉, 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m /\!/ n$이면 $a : b = c : d$



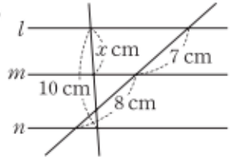


문제 6 다음 그림에서 $l /\!/ m /\!/ n$일 때, x의 값을 구하시오.

(1)



(2)



소단원 바로 확인하기

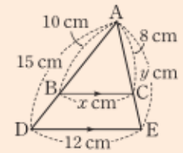
정답과 풀이 | 293쪽

개념 쏙 OX 퀴즈

(1) $\triangle ABC \backsim \triangle ADE$이다. ( )

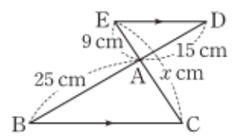
(2) $x = 8$이다. ( )

(3) $y = 10$이다. ( )



1 199쪽

오른쪽 그림에서 $\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$일 때, x의 값을 구하시오.

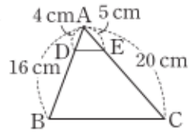


2 200쪽

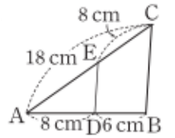
다음 보기 중 $\overline{BC} /\!/ \overline{DE}$인 것을 모두 고르시오.

보기

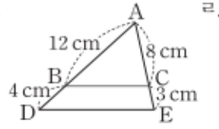
ㄱ.



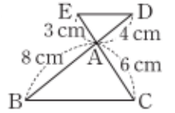
ㄴ.



ㄷ.

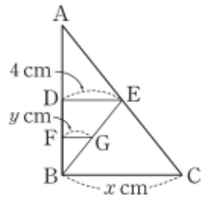


ㄹ.



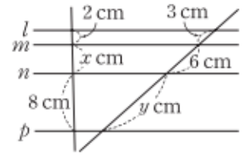
3 201쪽

오른쪽 $\triangle ABC$에서 두 점 D, E는 각각 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 중점이고 두 점 F, G는 각각 $\overline{BD}$, $\overline{BE}$의 중점일 때, x, y의 값을 각각 구하시오.



4 202쪽

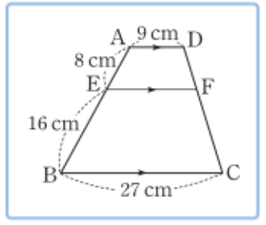
오른쪽 그림에서 $l /\!/ m /\!/ n /\!/ p$일 때, x, y의 값을 각각 구하시오.



생각 쑥 199쪽

문제해결

다음 그림에서 □ABCD는 $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$인 사다리꼴이다. $\overline{EF} /\!/ \overline{BC}$일 때, $\overline{EF}$의 길이를 구하시오.





4. 삼각형의 무게중심

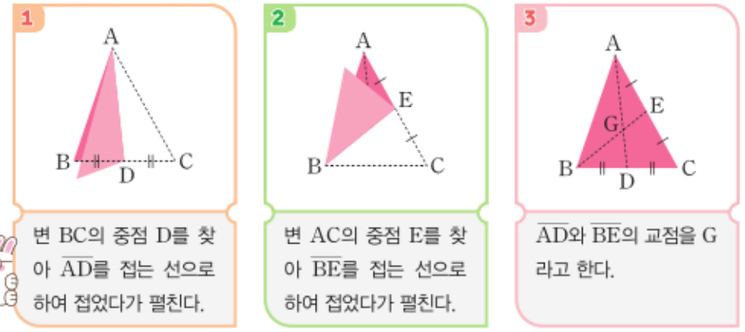
● 삼각형의 무게중심을 이해한다.

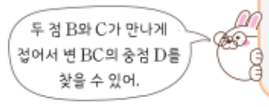
삼각형의 무게중심은 무엇일까?

발견하기 관찰하여 확인하기

준비물: 색종이(315쪽 꾸러미 ⑧), 연필, 컴퍼스

삼각형 모양의 색종이를 이용하여 다음과 같은 종이접기 활동을 해 보자.





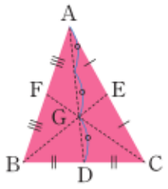
1 변 AB의 중점 F를 찾아 $\overline{CF}$를 접는 선으로 하여 접었다가 펼쳤을 때, $\overline{CF}$가 점 G를 지나는지 확인해 보자.

2 $\overline{AG}$의 길이가 $\overline{GD}$의 길이의 몇 배인지 컴퍼스를 이용하여 구해 보자.

발견하기에서 꼭짓점 C와 변 AB의 중점 F를 이은 $\overline{CF}$는 점 G를 지난다.

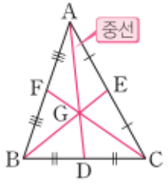
따라서 삼각형의 세 꼭짓점에서 그 대변의 중점을 각각 이은 세 선분은 한 점에서 만남을 알 수 있다.

또 $\overline{AG}$의 길이는 $\overline{GD}$의 길이의 2배임을 알 수 있다.



삼각형의 한 꼭짓점과 그 대변의 중점을 이은 선분을 **중선**이라고 한다.

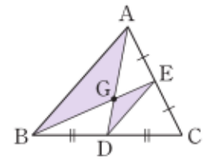
오른쪽 △ABC에서 $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CF}$는 △ABC의 중선이다. 이와 같이 한 삼각형에는 세 개의 중선이 있다.





삼각형의 세 중선은 한 점에서 만나고, 그 점은 세 중선의 길이를 각 꼭짓점으로부터 각각 2 : 1이 되도록 나눔을 증명해 보자.

△ABC에서 두 중선 AD, BE의 교점을 G라고 하자.



두 점 D, E는 각각 두 변 BC, AC의 중점이므로

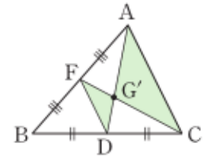
$$\overline{AB} /\!/ \overline{DE},\ \overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AB}$$

이다. 따라서 △GAB∽△GDE (AA 닮음)이고 닮음비는 $\overline{AB} : \overline{DE}=2 : 1$이므로 $\overline{AG} : \overline{GD}=\overline{BG} : \overline{GE}=2 : 1$이다.

△GAB와 △GDE에서
∠GAB=∠GDE (엇각)
∠GBA=∠GED (엇각)
이므로
△GAB∽△GDE

즉, 점 G는 두 중선 AD와 BE를 각 꼭짓점으로부터 그 길이가 2 : 1이 되도록 나누는 점이다.

같은 방법으로 △ABC에서 두 중선 AD, CF의 교점을 G′이라고 하면 △G′AC∽△G′DF (AA 닮음)이고 $\overline{AG'} : \overline{G'D}=\overline{CG'} : \overline{G'F}=2 : 1$이다.

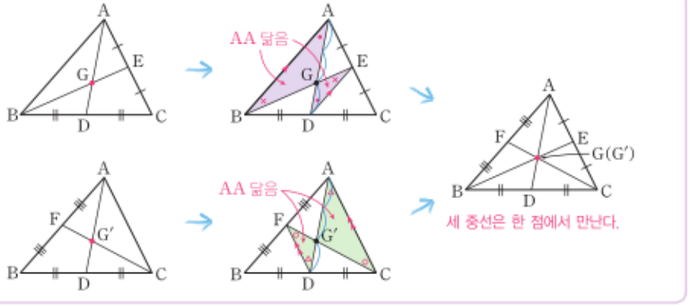


즉, 점 G′은 두 중선 AD와 CF를 각 꼭짓점으로부터 그 길이가 2 : 1이 되도록 나누는 점이다.

이때 점 G와 점 G′은 모두 중선 AD를 꼭짓점 A로부터 그 길이를 2 : 1로 나누는 점이므로 점 G와 점 G′은 일치한다.

따라서 △ABC의 세 중선은 한 점에서 만나고, 그 점은 세 중선의 길이를 각 꼭짓점으로부터 각각 2 : 1이 되도록 나눈다.

생각의 흐름





이때 삼각형의 세 중선의 교점을 그 삼각형의 **무게중심**이라고 한다.

이상을 정리하면 다음과 같다.

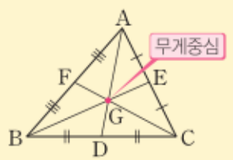


삼각형의 무게중심

삼각형의 세 중선은 한 점(무게중심)에서 만나고, 이 점은 세 중선의 길이를 각 꼭짓점으로부터 각각 2 : 1로 나눈다.

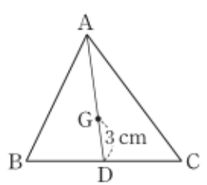
즉, 오른쪽 그림에서

$\overline{AG} : \overline{GD} = \overline{BG} : \overline{GE} = \overline{CG} : \overline{GF} = 2 : 1$



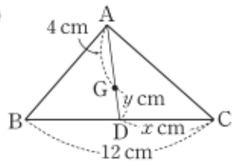
함께 풀기 1 오른쪽 그림에서 점 G가 △ABC의 무게중심일 때, 선분 AG의 길이를 구하면

$\overline{AG} = \square \times \overline{GD} = \square$ (cm)

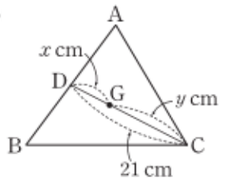


문제 1 다음 그림에서 점 G가 △ABC의 무게중심일 때, x, y의 값을 각각 구하시오.

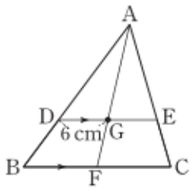
(1)



(2)



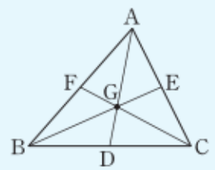
문제 2 오른쪽 그림에서 점 G는 △ABC의 무게중심이고, 점 G를 지나는 $\overline{DE}$는 $\overline{BC}$와 평행하다. $\overline{DG} = 6$ cm일 때, $\overline{BC}$의 길이를 구하시오.



함께 풀기 2 오른쪽 그림에서 점 G는 △ABC의 무게중심이고 △ABC의 넓이는 24 cm²일 때, 다음을 구하시오.

(1) △ABD의 넓이

(2) △GBD의 넓이



(1) 점 D가 $\overline{BC}$의 중점이고 △ABC와 △ABD는 높이가 같으므로

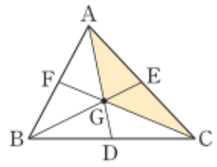
$\triangle ABD = \square \times \triangle ABC = \square$ (cm²)

(2) 점 G가 무게중심이므로 $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : \square$

이때 △ABD와 △GBD는 밑변의 길이의 비가 $\overline{AD} : \overline{GD} = 3 : 1$이고 높이가 같으므로

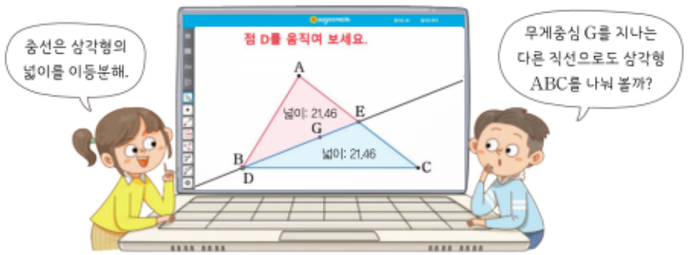
$\triangle GBD = \square \times \triangle ABD = \square$ (cm²)

문제 3 오른쪽 그림에서 점 G는 △ABC의 무게중심이고 △GBD의 넓이가 10 cm²일 때, △AGC의 넓이를 구하시오.



생각 KEY 우기 사례로 설명하기 — 추론 · 정보처리

다음 대화를 읽고, 무게중심을 지나는 모든 직선이 항상 삼각형의 넓이를 이등분하는지 알지오매스를 이용하여 확인해 보자.



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 294쪽

개념 콕 OX 퀴즈

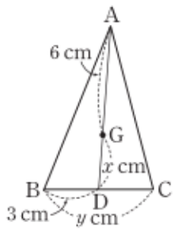
(1) 중선은 삼각형의 한 꼭짓점과 그 대변의 중점을 이은 선분이다. ( )

(2) 삼각형의 세 중선은 한 점에서 만나지 않는다. ( )

(3) 삼각형의 한 중선으로 나누어진 2개의 삼각형의 넓이는 같다. ( )

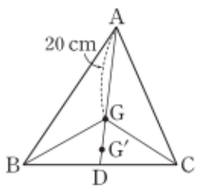
1 206쪽

오른쪽 그림에서 점 G는 △ABC의 무게중심이다. $\overline{AG}=6$ cm, $\overline{BD}=3$ cm일 때, x, y의 값을 각각 구하시오.



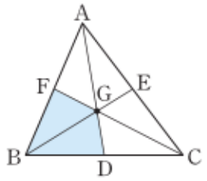
2 206쪽

오른쪽 그림에서 점 G는 △ABC의 무게중심이고, 점 G′은 △GBC의 무게중심이다. $\overline{AG}=20$ cm일 때, $\overline{GG'}$의 길이를 구하시오.



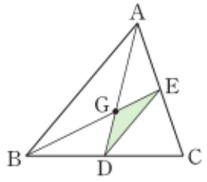
3 207쪽

오른쪽 그림에서 점 G는 △ABC의 무게중심이고, △GCA의 넓이가 8 cm²일 때, □GFBD의 넓이를 구하시오.



4 207쪽

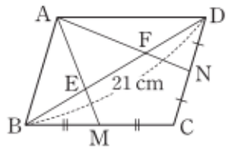
오른쪽 그림에서 점 G는 △ABC의 무게중심이고, △GAB의 넓이가 36 cm²일 때, △GDE의 넓이를 구하시오.



생각 문제해결

206쪽

오른쪽 평행사변형 ABCD에서 $\overline{BC}$와 $\overline{CD}$의 중점을 각각 M, N이라 하고, 대각선 BD와 $\overline{AM}$, $\overline{AN}$의 교점을 각각 E, F라고 하자. $\overline{BD}=21$ cm일 때, $\overline{EF}$의 길이를 구하시오.



FUN FUN 수학

연결 의사소통

돌아라, 삼각형 팽이!

준비물: 312쪽 꾸러미 ⑫, 자, 연필, 색연필, 칼, 팽이 심(또는 이쑤시개)

팽이는 축을 중심으로 어느 쪽으로도 기울어지지 않고 평형을 이룰 때 잘 돌아간다. 삼각형 모양으로 만든 팽이도 잘 돌아갈 수 있을까? 다음 활동을 통해 알아보자.

활동 1

꾸러미 ⑫의 삼각형 중 원하는 삼각형을 고른 후, 삼각형의 무게중심을 찾고 손가락 끝에 무게중심이 놓이게 올려 삼각형이 평형을 이루는지 관찰해 보자.



활동 2

활동 1의 삼각형을 디자인하고 삼각형의 무게중심에 팽이 심을 꽂아 삼각형 모양의 팽이를 만들어 보자. 또 만든 팽이를 돌려 보고, 팽이가 기울어지지 않고 잘 돌아가는 이유를 이야기해 보자.





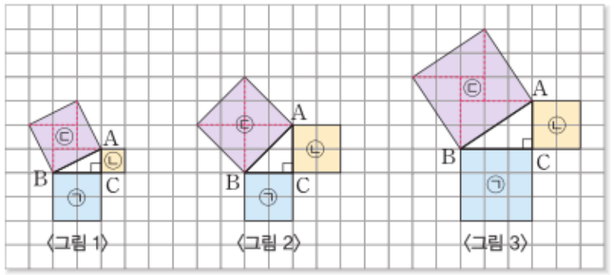
피타고라스 정리

● 피타고라스 정리를 이해하고 정당화할 수 있다.

피타고라스 정리는 무엇일까?

발견하기 관찰하여 확인하기

다음 그림은 한 눈금의 길이가 1인 모눈종이 위에 세 직각삼각형 ABC와 직각삼각형의 세 변을 각각 한 변으로 하는 정사각형 ㉠, ㉡, ㉢을 그린 것이다.

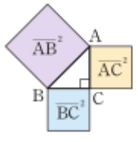


〈그림 1〉 〈그림 2〉 〈그림 3〉

다음 표를 완성하고, 각각의 그림에서 정사각형 ㉠, ㉡, ㉢의 넓이 사이의 관계를 이야기해 보자.

	㉠의 넓이	㉡의 넓이	㉢의 넓이
〈그림 1〉		1	5
〈그림 2〉			
〈그림 3〉			

발견하기에서 직각삼각형 ABC의 직각을 낀 두 변을 각각 한 변으로 하는 정사각형 ㉠과 ㉡의 넓이의 합은 빗변을 한 변으로 하는 정사각형 ㉢의 넓이와 같음을 알 수 있다. 즉, (㉠의 넓이)+(㉡의 넓이)=(㉢의 넓이)이다.



그런데 세 정사각형 ㉠, ㉡, ㉢의 넓이는 각각 $\overline{BC}^2$, $\overline{AC}^2$, $\overline{AB}^2$이므로

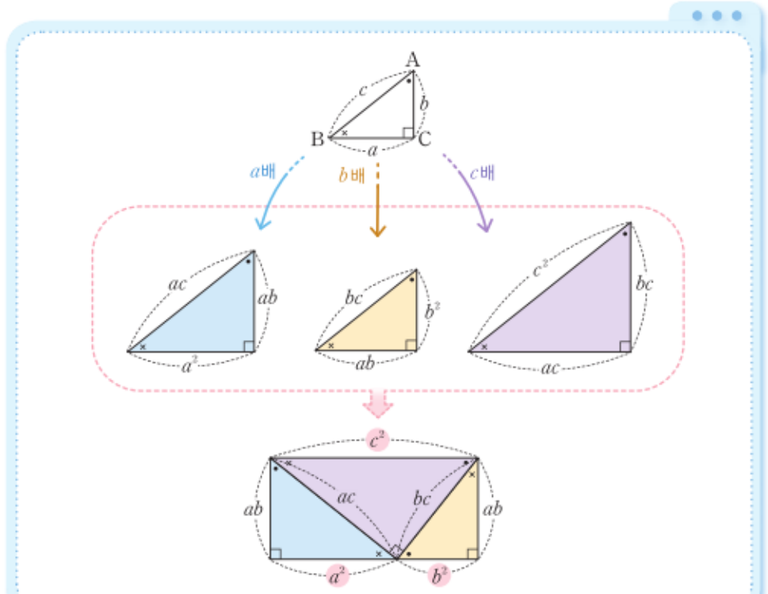
$$\overline{BC}^2+\overline{AC}^2=\overline{AB}^2$$

이다.

따라서 위의 직각삼각형에서 직각을 낀 두 변의 길이의 제곱의 합은 빗변의 길이의 제곱과 같음을 알 수 있다.

직각을 낀 두 변의 길이가 각각 a, b이고 빗변의 길이가 c인 직각삼각형에서 $a^2+b^2=c^2$이 성립하는지 알아보자.

직각삼각형의 세 변의 길이를 각각 a배, b배, c배 하여 닮은 삼각형 세 개를 만든 후, 세 직각삼각형을 길이가 ac인 변끼리, bc인 변끼리 맞붙이면 직사각형이 된다.



이때 직사각형의 대변의 길이는 같으므로

$$a^2+b^2=c^2$$

임을 알 수 있다. 즉, 직각삼각형에서 직각을 낀 두 변의 길이의 제곱의 합은 빗변의 길이의 제곱과 같다. 이와 같은 성질을 **피타고라스 정리**라고 한다.

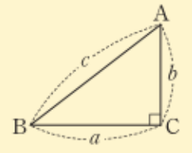
이상을 정리하면 다음과 같다.


피타고라스(Pythagoras, B.C. 569?~B.C. 475?)는 '피타고라스 정리'라고 불리는 직각삼각형의 성질을 체계적으로 설명하였다.

피타고라스 정리

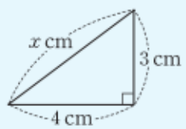
직각삼각형에서 직각을 낀 두 변의 길이를 각각 a, b라 하고, 빗변의 길이를 c라고 하면

$$a^2+b^2=c^2$$



함께 풀기 1

오른쪽 직각삼각형에서 x의 값을 구하시오.



피타고라스 정리에 의하여

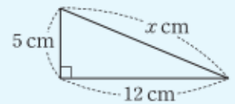
$x^2=3^2+4^2=25=5^2$

그런데 $x>0$이므로 $x=5$

답 5

스스로 풀기

오른쪽 직각삼각형에서 x의 값을 구하시오.



피타고라스 정리에 의하여

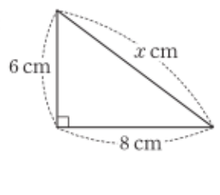
$x^2=$_____$=$_____$=$_____

그런데 $x>0$이므로 $x=$_____

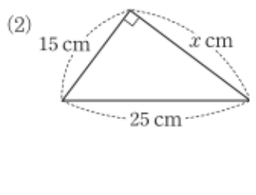
답 _____

문제 1 다음 직각삼각형에서 x의 값을 구하시오.

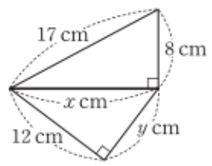
(1)



(2)

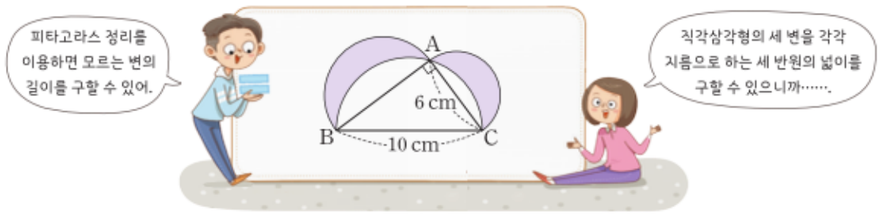


문제 2 오른쪽 그림에서 x, y의 값을 각각 구하시오.



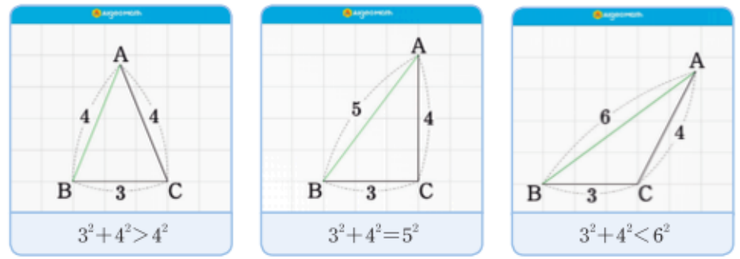
생각 KEY 우기 — 문제해결

다음 그림과 같이 직각삼각형 ABC의 세 변을 각각 지름으로 하는 반원을 그렸을 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하시오.



직각삼각형이 되는 조건은 무엇일까?

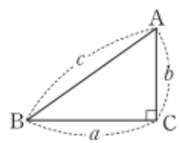
알지오매스를 이용하여 △ABC의 두 변의 길이 a, b를 각각 3, 4로 고정하고 다른 한 변의 길이 c를 4, 5, 6으로 변화시켰을 때, 이 삼각형들이 직각삼각형이 되는지 알아보자.





위의 그림에서 $3^2+4^2=5^2$인 두 번째 삼각형이 $\angle C=90^\circ$인 직각삼각형임을 알 수 있다.

일반적으로 세 변의 길이가 a, b, c인 △ABC에서 $a^2+b^2=c^2$이면 이 삼각형은 빗변의 길이가 c인 직각삼각형임이 알려져 있다.



문제 3 세 변의 길이가 다음과 같은 삼각형 중 직각삼각형인 것을 모두 찾으시오.

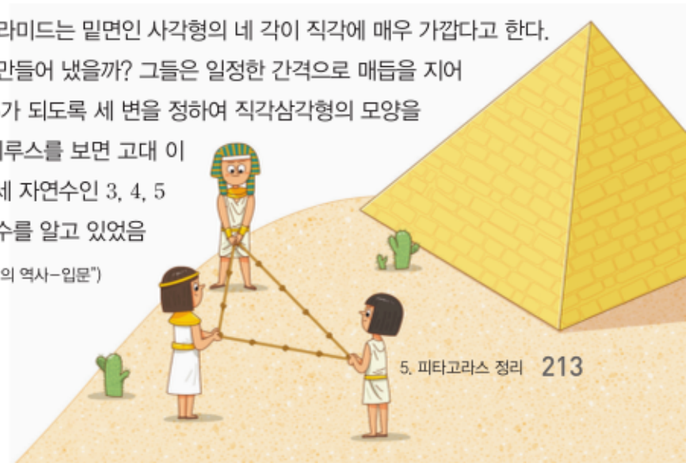
(1) 4 cm, 5 cm, 6 cm
(2) 5 cm, 12 cm, 13 cm
(3) 7 cm, 10 cm, 14 cm
(4) 12 cm, 16 cm, 20 cm

수학 TALK

밑면이 네모반듯한 피라미드의 비밀

기원전 2650년 무렵에 세워진 쿠푸왕의 대피라미드는 밑면인 사각형의 네 각이 직각에 매우 가깝다고 한다.

고대 이집트 사람들은 어떻게 이러한 직각을 만들어 냈을까? 그들은 일정한 간격으로 매듭을 지어 끈을 12등분한 후, 각 변의 길이의 비가 3 : 4 : 5가 되도록 세 변을 정하여 직각삼각형의 모양을 만들었다고 한다. 1938년에 발굴된 카이로 파피루스를 보면 고대 이집트 사람들은 피타고라스 정리를 만족시키는 세 자연수인 3, 4, 5뿐만 아니라 5, 12, 13과 20, 21, 29와 같은 세 수를 알고 있었음을 알 수 있다. (David M. Burton, "수학의 역사-입문")



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 295쪽

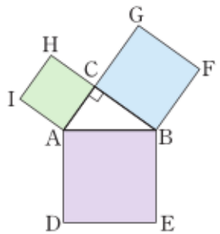
개념 쏙 OX 퀴즈

(1) 직각삼각형에서 직각을 낀 두 변의 길이를 각각 a, b라 하고, 빗변의 길이를 c라고 하면 $a+b=c$이다. ( )

(2) 주어진 삼각형의 세 변의 길이를 알면 그 삼각형이 직각삼각형인지 아닌지 알 수 있다. ( )

1 211쪽

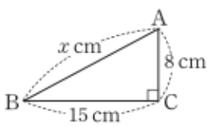
오른쪽 그림은 $\angle C=90°$인 직각삼각형 ABC의 각 변을 한 변으로 하는 정사각형을 그린 것이다. □ADEB의 넓이는 $60\ cm^2$, □BFGC의 넓이는 $40\ cm^2$일 때, □ACHI의 넓이를 구하시오.



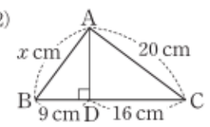
2 212쪽

다음 그림에서 x의 값을 구하시오.

(1)

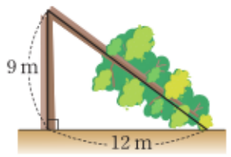


(2)



3 212쪽

오른쪽 그림과 같이 지면과 수직인 방향으로 자라던 나무가 부러져 있다. 지면으로부터 부러진 지점까지의 높이가 9 m, 나무가 서 있던 지점에서 부러진 나무의 끝이 닿은 지점까지의 거리가 12 m일 때, 부러지기 전 나무의 높이를 구하시오.



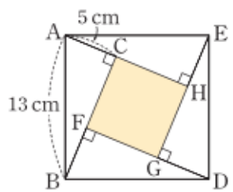
4 213쪽

세 변의 길이가 a cm, 24 cm, 25 cm인 삼각형이 직각삼각형이 되도록 하는 a의 값을 구하시오. (단, $a<24$)

생각 쑥 211쪽

문제해결

오른쪽 그림은 합동인 4개의 직각삼각형 ABC, BDF, DEG, EAH를 이용하여 사각형 ABDE를 만든 것이다. □CFGH의 넓이를 구하시오.



수학 역량 UP

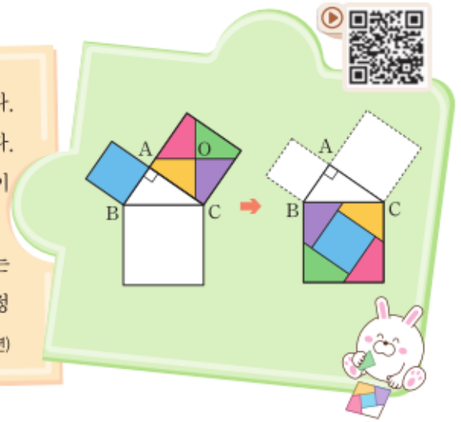
추론 의사소통

피타고라스 정리 파헤치기

활동 1 준비물: 311쪽 꾸러미 ⑬-1

다음은 영국의 아마추어 수학자인 페리갈(Perigal, H., 1801~1898)이 도형 분할 퍼즐로 피타고라스 정리를 설명한 방법이다.

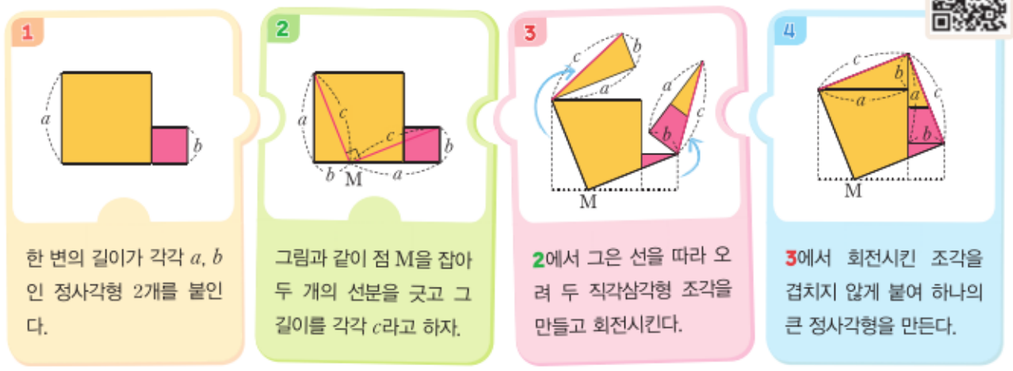
1 직각삼각형 ABC의 각 변을 한 변으로 하는 정사각형을 만든다.
2 $\overline{AC}$를 한 변으로 하는 정사각형의 두 대각선의 교점 O를 잡는다.
3 점 O를 지나면서 $\overline{BC}$에 평행한 선분을 긋고, 이 선분과 수직이면서 점 O를 지나는 선분을 긋는다.
4 2, 3의 과정에서 나누어진 4개의 조각과 $\overline{AB}$를 한 변으로 하는 정사각형 조각으로 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 한 변으로 하는 정사각형을 빈틈없이 채운다. (MSU Libraries, 2024년)



311쪽 꾸러미 ⑬-1을 이용하여 4의 활동을 직접 해 보고, 피타고라스 정리가 성립함을 설명해 보자.

활동 2 준비물: 310쪽 꾸러미 ⑬-2

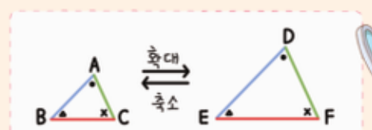
다음은 아라비아의 수학자인 타빗 이븐 쿠라(Thabit ibn Qurra, 826~901)가 피타고라스 정리를 설명한 방법이다.



(MSU Libraries, 2024년)

310쪽 꾸러미 ⑬-2를 이용하여 3, 4의 활동을 직접 해 보고, 피타고라스 정리가 성립함을 설명해 보자.

닮음





평면도형에서 닮음의 성질

서로 닮은 두 평면도형에서
① 대응하는 변의 길이의 비는 일정하다.
② 대응하는 각의 크기는 각각 같다.

닮음비가 $m:n$일 때
넓이의 비 ➡ $m^2:n$ ②

입체도형에서 닮음의 성질

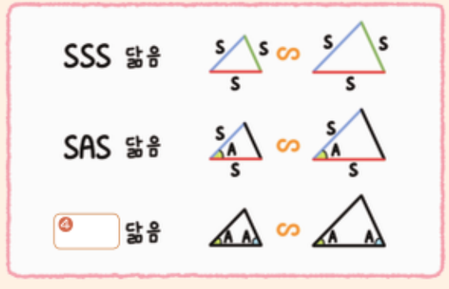
서로 닮은 두 입체도형에서
① 대응하는 모서리의 길이의 비는 일정하다.
② 대응하는 면은 서로 닮은 도형이다.

닮음비가 $m:n$일 때
부피의 비 ➡ $m^3:n$ ③



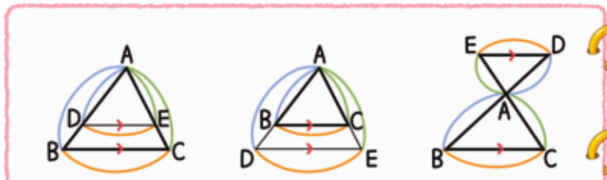


삼각형의 닮음 조건

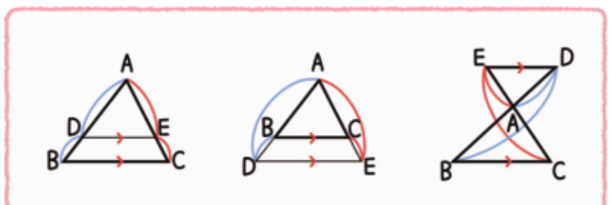


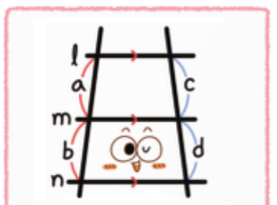


평행선 사이의 선분의 길이의 비

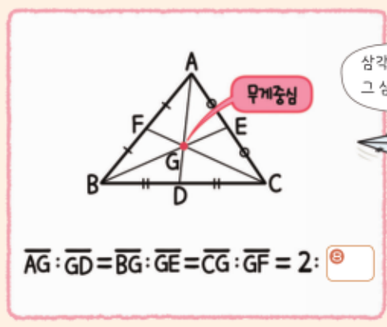




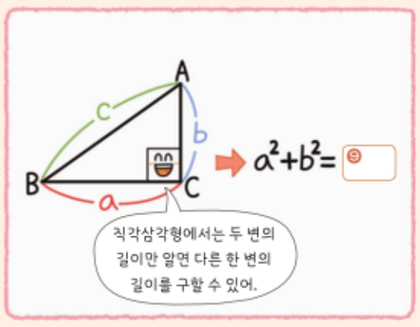




삼각형의 무게중심

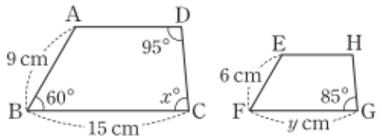


피타고라스 정리



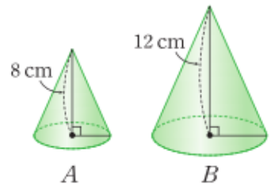
●○○ ↱185쪽 😊😐☹

01 다음 그림에서 □ABCD∽□EFGH일 때, x, y의 값을 각각 구하시오.



●●○ ↱189쪽 😊😐☹

02 다음 그림의 두 원뿔 A, B는 서로 닮은 도형이고 원뿔 B의 부피가 108π cm^{3}일 때, 원뿔 A의 부피를 구하시오.



●●○ ↱194쪽 😊😐☹

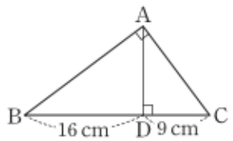
03 다음 그림에서 △ABC∽△DEF가 되기 위해 필요한 조건을 모두 고르면? (정답 2개)



① $\overline{AB}=8$ cm, $\overline{DE}=6$ cm
② $\overline{AB}=5$ cm, $\overline{DE}=4$ cm
③ $\overline{AC}=7$ cm, $\overline{DF}=5$ cm
④ $\angle C=30^\circ$, $\angle D=55^\circ$
⑤ $\angle C=30^\circ$, $\angle D=95^\circ$

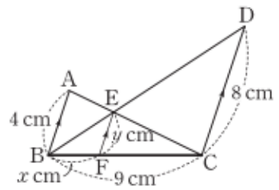
●●○ ↱194쪽 😊😐☹

04 오른쪽 그림과 같이 $\angle A=90^\circ$인 직각삼각형 ABC의 꼭짓점 A에서 빗변 BC에 내린 수선의 발을 D라고 할 때, $\overline{AB}$의 길이를 구하시오.



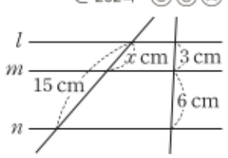
●●○ ↱199쪽 😊😐☹

05 다음 그림에서 $\overline{AB}/\!/\overline{EF}/\!/\overline{DC}$일 때, xy의 값을 구하시오.



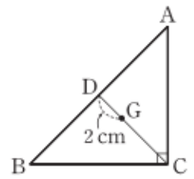
●○○ ↱202쪽 😊😐☹

06 오른쪽 그림에서 $l/\!/m/\!/n$일 때, x의 값을 구하시오.



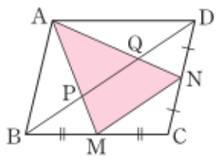
●●○ ↱206쪽 😊😐☹

07 오른쪽 그림에서 점 G는 △ABC의 무게중심이고 $\overline{GD}=2$ cm일 때, $\overline{AB}$의 길이를 구하시오.



●●● ↱188, 194, 206쪽 😊😐☹

08 오른쪽 평행사변형 ABCD에서 점 M, N은 각각 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$의 중점이고 △MCN의 넓이가 9 cm^{2}일 때, △AMN의 넓이를 구하시오.



●○○ ↱213쪽 😊😐☹

09 세 변의 길이가 보기와 같은 삼각형 중 직각삼각형인 것을 모두 고른 것은?

보기
ㄱ. 2 cm, 3 cm, 4 cm
ㄴ. 3 cm, 4 cm, 5 cm
ㄷ. 5 cm, 7 cm, 10 cm
ㄹ. 8 cm, 15 cm, 17 cm

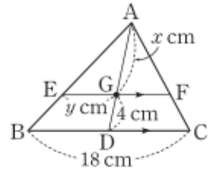
① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

서술형

다음 문제의 풀이 과정을 자세히 서술하시오.

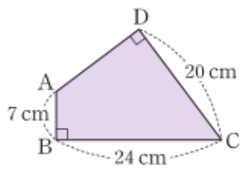
●●○ ↱199, 206쪽 😊😐☹

10 오른쪽 그림에서 점 G는 △ABC의 무게중심이고 $\overline{EF}/\!/\overline{BC}$일 때, $x+y$의 값을 구하시오.



●●○ ↱211쪽 😊😐☹

11 다음 □ABCD에서 $\angle B=\angle D=90^\circ$일 때, □ABCD의 넓이를 구하시오.



스스로 체크

대단원 내용을 다시 점검하려면 트레이닝 북 263~264쪽을 활용하세요.

흥미도	집중도	참여도	성취도
😊😐☹	😊😐☹	😊😐☹	😊😐☹

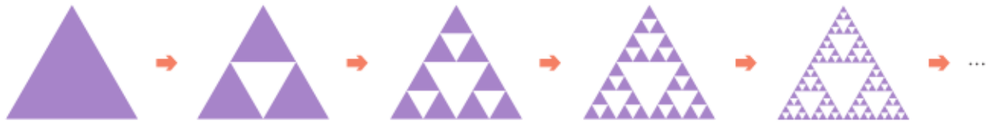
함께 다 창의 프로젝트

연결 의사소통

매력 넘치는 우리들

준비물: 309쪽 꾸러미 ⑯, 연필, 풀

정삼각형의 각 변의 중점을 이으면 4개의 삼각형이 만들어진다. 이 중 가운데 삼각형을 없애고 남은 삼각형들에서 같은 과정을 반복하여 만든 도형을 시에르핀스키 삼각형이라고 한다.



함께과제 우리 반 학생들의 매력을 담은 시에르핀스키 삼각형 모양을 다 함께 완성해 보고, 우리 반의 매력을 나타내는 문장을 작성해 보자.

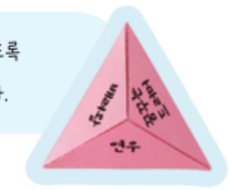
1 4, 5명씩 모둠을 구성하고, 각자 꾸러미 ⑭에 있는 삼각뿔의 전개도를 모둠원 수(본인 포함)만큼 준비한다.

2 삼각뿔의 전개도 각각에 모둠원(본인 포함)의 이름과 그 사람의 매력 두 가지를 옆면에 각각 쓴다.





3 이름과 매력이 쓰인 면이 보이도록 전개도를 접어 삼각뿔을 만든다.



4 우리 반 학생들이 만든 삼각뿔을 모두 모아 시에르핀스키 삼각형 모양을 완성한다.





동료 평가

- 삼각뿔의 전개도에 나의 매력과 친구들의 매력을 잘 표현하였는가? ☐
- 시에르핀스키 삼각형 모양을 잘 완성하였는가? ☐
- 친구의 의견을 경청하며 민주적으로 협의하였는가? ☐

수학 STORY

내 속엔 내가 너무도 많아!

오른쪽과 같이 고사리를 확대해 보면 일부분과 전체가 서로 닮아 있는 것을 확인할 수 있다. 이와 같이 부분이 전체와 닮아 있는 성질을 갖는 구조를 프랙털(fractal) 구조라고 한다. 프랙털 구조는 우리 주변에서 흔히 발견할 수 있다. (Fractal Foundation, 2024년)

1. 자연 속의 프랙털 구조



2. 예술 속의 프랙털 구조



3. 우리 몸속의 프랙털 구조



프랙털 구조는 공학에서도 응용된다. 예를 들어 휴대폰에는 전화, 블루투스, 와이파이 등 여러 주파수 대역으로 통신할 수 있는 소형 안테나가 필요한데 프랙털 안테나는 크기가 작으면서도 다양한 주파수 대역에서 작동하고 전력 효율이 높아 자주 사용된다.



〈프랙털 안테나〉



VI 경우의 수와 확률

1 경우의 수
2 확률의 뜻
3 확률의 성질
4 확률의 계산

산타의 존재 가능성은?

야호 산타 할아버지의 선물!

산타가 존재할 가능성은 0이야. 선물은 부모님이 준비한 게 확실해.

산타의 존재 가능성은 $\frac{1}{2}$이야. 산타가 있다! 없다!

그런 식이면 내가 전교 1등 할 가능성도 $\frac{1}{2}$이네.

배운 내용 확인하기



정답과 풀이 296쪽

비율과 백분율 | 초 5~6

$(\text{비율}) = \frac{(\text{비교하는 양})}{(\text{기준량})}$

$(\text{백분율}) = (\text{비율}) \times 100\ (\%)$

1 투호 놀이에서 화살 25개를 던져서 7개를 항아리에 넣었다.

(1) 전체 화살 개수에 대한 항아리에 넣은 화살 개수의 비율을 구하시오.

(2) (1)에서 구한 비율을 백분율로 나타내시오.

가능성 | 초 5~6

어떠한 상황에서 특정한 일이 일어나길 기대할 수 있는 정도를 가능성이라고 한다.

2 다음을 수로 나타내시오.

(1) 동전 한 개를 던질 때, 앞면이 나올 가능성

(2) 주사위 한 개를 던질 때, 7의 눈이 나올 가능성

상대도수 | 중 1

(어떤 계급의 상대도수) $= \frac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}$

3 다음은 결식아동들을 후원하기 위해 전국에 설치한 20곳의 모금소에서 일주일 동안 모금한 금액을 조사하여 나타낸 상대도수의 분포표이다. 표를 완성하시오.



모금액(만 원)	모금소 수(곳)	상대도수
$100^{\text{이상}} \sim 200^{\text{미만}}$	3	0.15
200 ~ 300	4	
300 ~ 400	7	
400 ~ 500	5	
500 ~ 600	1	
합계	20	1

1 경우의 수

- 경우의 수를 구할 수 있다.

사건과 경우의 수는 무엇일까?

발견하기

주사위 한 개를 던질 때, 다음 물음에 답해 보자.

1 나오는 눈의 수의 모든 경우를 구해 보자.

2 나오는 눈의 수가 5 이상인 경우를 구해 보자.



발견하기에서 주사위 한 개를 던질 때, 나오는 눈의 수의 모든 경우는 1, 2, 3, 4, 5, 6의 6가지이고, 나오는 눈의 수가 5 이상인 경우는 5, 6의 2가지이다.

주사위 한 개를 던질 때 '5 이상의 눈이 나온다.' 또는 동전 한 개를 던질 때 '앞면이 나온다.'와 같이 동일한 조건에서 반복할 수 있는 실험이나 관찰에 의하여 나타나는 결과를 **사건**이라 하고, 사건이 일어나는 경우의 가짓수를 경우의 수라고 한다.

사건	사건이 일어나는 경우	경우의 수
5 이상의 눈이 나온다.	⚄ ⚅	2
앞면이 나온다.	앞	1

문제 1 각 면에 1부터 12까지의 자연수가 하나씩 적힌 정십이면체 모양의 주사위를 한 개 던질 때, 나오는 수에 대하여 일어나는 사건을 2가지 이상 말하고, 각 사건이 일어나는 경우의 수를 구하시오.



사건 A 또는 사건 B가 일어나는 경우의 수는 어떻게 구할까?

발견하기



윤희는 음원 사이트 재생 목록의 노래 중 한 곡을 선택하여 들으려고 한다. 이 재생 목록에는 남자 가수의 노래 3곡과 여자 가수의 노래 4곡이 있다.

1 남자 가수의 노래 중 한 곡을 선택하는 경우의 수를 구해 보자.

2 여자 가수의 노래 중 한 곡을 선택하는 경우의 수를 구해 보자.

3 남자 가수의 노래 또는 여자 가수의 노래 중 한 곡을 선택하는 경우의 수를 구해 보자.

발견하기에서 윤희가 남자 가수의 노래 중 한 곡을 선택하는 경우의 수는 3이고 여자 가수의 노래 중 한 곡을 선택하는 경우의 수는 4이다. 이때 노래를 한 곡 선택할 때 남자 가수의 노래와 여자 가수의 노래를 동시에 선택할 수 없으므로 남자 가수의 노래 또는 여자 가수의 노래 중 한 곡을 선택하는 경우의 수는 $3+4=7$이다.

일반적으로 두 사건 A, B가 동시에 일어나지 않을 때, 사건 A가 일어나는 경우의 수가 m이고 사건 B가 일어나는 경우의 수가 n이면 다음이 성립한다.

(사건 A 또는 사건 B가 일어나는 경우의 수)$=m+n$

문제 2 준수는 1365 자원봉사 포털에서 생활 편의 지원 분야 5곳, 주거 환경 분야 4곳, 교육 분야 3곳의 봉사 활동을 검색하였다. 이 중에서 준수가 생활 편의 지원 분야 또는 교육 분야 중 한 곳을 선택하여 봉사 활동을 하는 경우의 수를 구하시오.

문제 3 다음은 어느 영화관의 두 영화 '봄의 선물'과 '탈출'의 상영 시간표이다. 오전 10시 이후에 '봄의 선물' 또는 '탈출' 중 하나를 관람하는 경우의 수를 구하시오.



봄의 선물



08 : 30
09 : 40
10 : 50
12 : 20
15 : 30
17 : 00

탈출

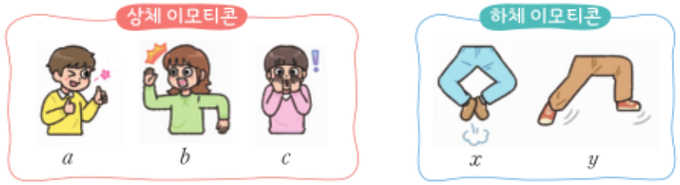


08 : 00
09 : 40
11 : 20
13 : 00
14 : 40
16 : 20
18 : 20

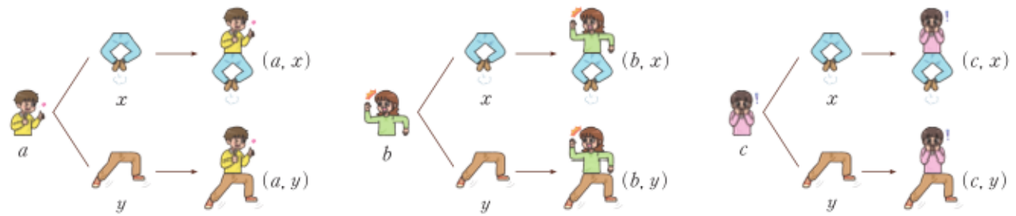
사건 A와 사건 B가 동시에 일어나는 경우의 수는 어떻게 구할까?

발견하기

성하는 다음과 같은 상체 이모티콘 3개와 하체 이모티콘 2개 중 상체 이모티콘과 하체 이모티콘을 하나씩 선택하여 전신 이모티콘을 만들려고 한다. 전신 이모티콘을 만드는 경우의 수를 구해 보자.



발견하기에서 상체 이모티콘과 하체 이모티콘을 하나씩 선택하여 전신 이모티콘을 만드는 경우는 다음과 같다.



이때 성하가 상체 이모티콘을 선택하는 경우의 수는 3이고, 그 각각에 대하여 하체 이모티콘을 선택하는 경우의 수는 2이므로 상체 이모티콘과 하체 이모티콘을 하나씩 선택하여 전신 이모티콘을 만드는 경우의 수는 $3\times2=6$이다.

일반적으로 사건 A가 일어나는 경우의 수가 m이고, 그 각각에 대하여 사건 B가 일어나는 경우의 수가 n이면 다음이 성립한다.

(사건 A와 사건 B가 동시에 일어나는 경우의 수)$=m\times n$

사건 A와 사건 B가 동시에 일어난다는 것은 사건 A도 일어나고 사건 B도 일어난다는 뜻이다.

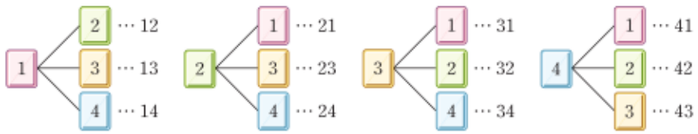
문제 4 오른쪽 그림에서 안내소를 출발하여 포토 존을 거쳐 오두막집까지 가는 경우의 수를 구하시오.
(단, 한 번 지나간 지점은 다시 지나가지 않는다.)

함께 풀기 1

1, 2, 3, 4의 자연수가 각각 하나씩 적힌 4장의 카드가 있다. 이 중에서 두 장의 카드를 동시에 뽑아 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수를 구하시오.



십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 2, 3, 4의 4가지이고, 그 각각에 대하여 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 온 숫자를 제외한 □가지이다.



따라서 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수는 4×□=□

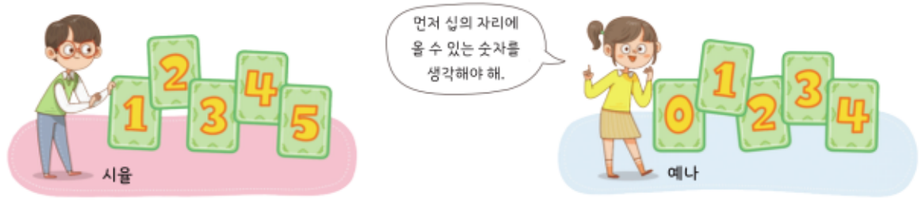
문제 5 6개의 자음 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅂ과 4개의 모음 ㅏ, ㅓ, ㅗ, ㅜ 중에서 각각 하나씩 골라 만들 수 있는 글자의 수를 구하시오.



생각 KEY 우기

문제해결 · 의사소통

다음 그림과 같이 시율이와 예나는 각각 숫자가 하나씩 적힌 5장의 카드를 가지고 있다. 시율이와 예나가 각자 자신이 가진 카드 중에서 두 장의 카드를 동시에 뽑아 두 자리의 자연수를 만들 때, 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수가 같은지 다른지 말하고, 그 이유를 설명해 보자.



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 296쪽

개념 콕 OX 퀴즈

(1) 주사위 한 개를 던질 때, 3 이상의 눈의 수가 나오는 경우의 수는 3이다. ( )

(2) 사건 A가 일어나는 경우의 수가 m이고, 그 각각에 대하여 사건 B가 일어나는 경우의 수가 n이면 사건 A와 사건 B가 동시에 일어나는 경우의 수는 $m+n$이다. ( )

1 225쪽

1부터 16까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 16개의 구슬이 들어 있는 주머니가 있다. 이 주머니에서 한 개의 구슬을 꺼낼 때, 다음 사건이 일어나는 경우의 수를 구하시오.

(1) 6의 배수가 적힌 구슬이 나온다.

(2) 소수가 적힌 구슬이 나온다.

2 226쪽

올림픽 텔레비전 중계 종목 중 구기 종목이 5가지, 육상 종목이 8가지일 때, 수현이가 구기 종목 또는 육상 종목 중 하나를 선택하여 시청하는 경우의 수를 구하시오.



3 227쪽

옷장에 티셔츠 7벌과 바지 4벌이 있을 때, 동훈이가 티셔츠와 바지를 각각 하나씩 골라 입는 경우의 수를 구하시오.

4 226, 227쪽

다음 그림과 같이 A, B, C 세 마을을 연결하는 도로가 있다. 이때 A 마을에서 출발하여 C 마을까지 가는 경우의 수를 구하시오.

(단, 한 번 지나간 마을은 다시 지나가지 않는다.)



생각 225, 227쪽

실생활과 연결 · 문제해결

권진이네 반에서 6명의 후보 중 학급 임원 2명을 뽑으려고 한다. 학급 임원으로 회장 1명과 부회장 1명을 뽑는 경우의 수와 대표 2명을 뽑는 경우의 수를 각각 구하시오.

FUN FUN 수학

연결 문제해결

숫자로 즐기는 야구 게임

다음과 같은 순서에 따라 상대방이 생각하고 있는 세 자리의 수를 맞히는 야구 게임을 해 보자.

게임 방법

게임 인원 2명

❶ A, B 두 사람이 각자 자신이 생각한 세 자리의 수를 적는다.
(단, 각 자리의 숫자는 1부터 9까지의 서로 다른 자연수이다.)

❷ A는 B가 적은 세 자리의 수를 맞히기 위해 세 자리의 수를 하나 말한다.

❸ B는 A가 말한 세 자리의 수를 듣고 다음과 같은 방법으로 판정한다.

상황	상황 설명	개수	판정
스트라이크	A가 말한 세 자리의 수의 각 자리의 숫자 중에서 B가 적은 수에 해당하는 숫자가 있고, 그 숫자의 자리의 위치까지 맞는 경우	1	원 스트라이크
		2	투 스트라이크
		3	A 승리
볼	A가 말한 세 자리의 수의 각 자리의 숫자 중에서 B가 적은 수에 해당하는 숫자가 있고, 그 숫자의 자리의 위치가 맞지 않는 경우	1	원 볼
		2	투 볼
		3	스리 볼
아웃	스트라이크와 볼에 해당되지 않는 경우		아웃

예				
	B가 적은 수	317	317	317
	A가 말한 수	567	123	716
	B의 판정	원 스트라이크	투 볼	원 스트라이크, 원 볼

❹ A와 B는 역할을 바꾸어 ❷, ❸을 반복한다.

❺ 상대방이 적은 세 자리의 수를 먼저 맞히는 사람이 게임에서 승리한다.



활동 1 게임을 하는 중에 A가 말한 수에 대한 B의 판정이 다음과 같았다고 한다. 이와 같은 판정이 나오는 수는 모두 몇 가지인지 구해 보자.

A가 말한 수	123	456	789	813
B의 판정	원 볼	원 볼	원 볼	투 스트라이크

활동 2 짝과 함께 숫자로 즐기는 야구 게임을 해 보자.

2 확률의 뜻

● 확률의 개념을 이해한다.

확률은 무엇일까?

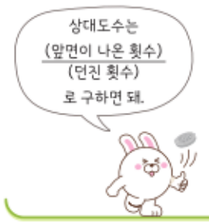


발견하기

다음과 같이 한 개의 동전을 여러 회 던지는 실험을 해 보자.

1 각자 한 개의 동전을 20회씩 던져서 앞면이 나온 횟수를 조사하여 5명, 10명, 15명, 20명의 실험 결과를 모아 다음 표를 완성해 보자.
(단, 상대도수는 반올림하여 소수점 아래 셋째 자리까지 나타낸다.)

던진 횟수(회)	100	200	300	400
앞면이 나온 횟수(회)				
상대도수				

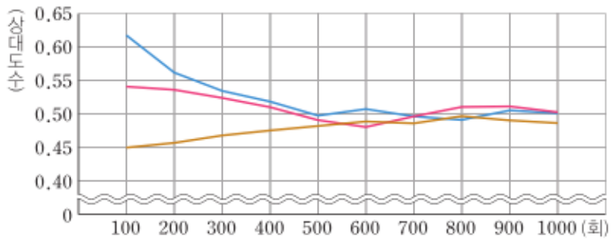


2 동전을 던진 횟수가 많아지면 앞면이 나온 횟수의 상대도수는 어떤 값에 가까워질지 추측해 보자.

다음은 발견하기에서 조사한 것과 같이 한 개의 동전을 여러 회 던지는 실험을 하여 앞면이 나온 횟수와 그 상대도수를 나타낸 표이다.

던진 횟수(회)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
앞면이 나온 횟수(회)	62	113	161	208	249	305	348	394	455	501
상대도수	0.620	0.565	0.537	0.520	0.498	0.508	0.497	0.493	0.506	0.501

다음은 위와 같은 실험을 3회 반복하여 앞면이 나온 횟수의 상대도수를 나타낸 그래프이다. 이 그래프에서 동전을 던진 횟수가 많아지면 앞면이 나온 횟수의 상대도수는 대체로 0.5에 가까워짐을 알 수 있다.



이와 같이 같은 조건에서 이루어지는 많은 횟수의 실험이나 관찰에서 어떤 사건이 일어나는 상대도수가 일정한 값에 가까워질 때, 이 일정한 값을 그 사건이 일어날 **확률**이라고 한다. 따라서 한 개의 동전을 던질 때 앞면이 나올 확률은 $0.5=\frac{1}{2}$이라고 할 수 있다.

한편 어떤 사건이 일어날 확률은 많은 횟수의 실험이나 관찰을 하지 않고도 구할 수 있다. 예를 들어 한 개의 동전을 던질 때 일어나는 모든 경우는 앞면과 뒷면으로서 그 경우의 수는 2이고 앞면이 나오는 경우의 수는 1이다.

이때 동전의 앞면과 뒷면이 나올 가능성은 모두 같으므로 앞면이 나올 가능성은 $\frac{1}{2}$이고, 이 값은 위에서 상대도수로 구한 확률과 같다.

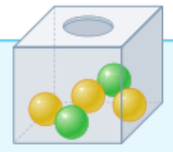
$\frac{1}{2}$ ← 앞면이 나오는 경우의 수 / ← 모든 경우의 수

일반적으로 어떤 실험이나 관찰에서 각 경우가 일어날 가능성이 모두 같을 때, 일어나는 모든 경우의 수를 n, 사건 A가 일어나는 경우의 수를 a라고 하면 사건 A가 일어날 확률 p는 다음과 같다.

$$p=\frac{(\text{사건 } A\text{가 일어나는 경우의 수})}{(\text{모든 경우의 수})}=\frac{a}{n}$$

확률은 보통 영어 단어 probability(확률)의 첫 글자 p로 나타낸다.

함께 풀기 1 초록 공 2개, 노란 공 3개가 들어 있는 상자에서 한 개의 공을 임의로 꺼낼 때, 초록 공이 나올 확률을 구하시오.



일어나는 모든 경우의 수는 □이고, 이 중에서 초록 공이 나오는 경우의 수는 □이다. 따라서 구하는 확률은 □이다.

문제 1 수지는 교통 박람회에서 교통 카드를 무료로 주는 행사에 참여하였다. 교통 카드는 카드형 5종류, 스티커형 3종류, 열쇠고리형 4종류가 있다. 이 중에서 수지가 하나를 임의로 고를 때, 스티커형 교통 카드를 고를 확률을 구하시오.

함께 풀기 2 두 개의 주사위 A, B를 동시에 던질 때, 나오는 두 눈의 수의 합이 6일 확률을 구하시오.



두 개의 주사위 A, B를 동시에 던질 때, 일어나는 모든 경우를 순서쌍으로 나타내면 다음 표와 같다. 따라서 모든 경우의 수는 □이다.

A \ B	⚀	⚁	⚂	⚃	⚄	⚅
⚀	(1, 1)	(1, 2)	(1, 3)	(1, 4)	(1, 5)	(1, 6)
⚁	(2, 1)	(2, 2)	(2, 3)	(2, 4)	(2, 5)	(2, 6)
⚂	(3, 1)	(3, 2)	(3, 3)	(3, 4)	(3, 5)	(3, 6)
⚃	(4, 1)	(4, 2)	(4, 3)	(4, 4)	(4, 5)	(4, 6)
⚄	(5, 1)	(5, 2)	(5, 3)	(5, 4)	(5, 5)	(5, 6)
⚅	(6, 1)	(6, 2)	(6, 3)	(6, 4)	(6, 5)	(6, 6)

이 중에서 두 눈의 수의 합이 6인 경우는

(1, 5), □, □, □, □

의 □가지이므로 구하는 확률은 □이다.

문제 2 두 개의 주사위 A, B를 동시에 던질 때, 다음을 구하시오.

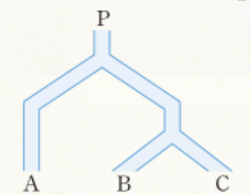
(1) 나오는 두 눈의 수의 합이 10 이상일 확률

(2) 나오는 두 눈의 수의 차가 2일 확률

생각 KEY 우기 — 추론 · 의사소통

다음 문제를 보고 시율이의 생각이 옳은지 친구들과 이야기해 보자.

P에 공을 넣었을 때, 갈라지는 지점에서 공이 양쪽 방향으로 떨어질 가능성이 같다고 한다. 이때 공이 A 위치에 떨어질 확률을 구하시오.



공은 A, B, C의 세 위치 중 하나에 떨어질 테니까 A 위치에 떨어질 확률은 $\frac{1}{3}$이야!



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 297쪽

개념 콕 OX 퀴즈

(1) 동전 한 개를 던질 때, 뒷면이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$이다. ( )

(2) 주사위 한 개를 던질 때, 나오는 눈의 수가 2 이하일 확률은 $\frac{1}{3}$이다. ( )

1 232쪽

어느 자판기에는 탄산음료 4종류와 과일주스 3종류, 캔 커피 2종류가 들어 있다. 자판기에서 음료 한 개를 임의로 선택할 때, 과일주스를 고를 확률을 구하시오.



2 232쪽

다음은 어느 학교 학생 400명이 소규모 테마형 교육 여행으로 가고 싶은 지역을 하나씩 선택한 결과를 나타낸 표이다. 이 학교 학생 중에서 한 명을 임의로 선택할 때, 속초를 선택한 학생일 확률을 구하시오.

지역	서울	제주	속초	통영	목포
학생 수(명)	125	115	60	48	52

3 232쪽

가율이와 우현이가 가위바위보를 한 번 할 때, 다음을 구하시오.

(1) 가율이가 이길 확률

(2) 가율이와 우현이가 비길 확률

4 232쪽

주사위 한 개를 두 번 던져서 처음에 나오는 눈의 수를 a, 나중에 나오는 눈의 수를 b라고 할 때, 방정식 $ax-b=0$의 해가 $x=2$일 확률을 구하시오.

생각 쑥 232쪽

문제해결

주머니 속에 노란 구슬 4개, 빨간 구슬 3개가 들어 있다. 이 주머니에서 한 개의 구슬을 임의로 꺼낼 때, 노란 구슬이 나올 확률이 $\frac{2}{5}$가 되도록 하려면 빨간 구슬을 몇 개 더 넣어야 하는지 구하시오.



디지털 소양 PLUS

정보처리 추론

확률 실험을 코딩하다!

컴퓨터를 이용하면 많은 횟수의 확률 실험을 신속하게 실행할 수 있다. 다음은 알지오매스를 이용하여 한 개의 주사위를 100회 던질 때, 1의 눈이 나온 횟수의 상대도수를 구하는 확률 실험을 코딩한 것이다. 확률 실험을 만들고 실행해 보자.

코딩하기 '주사위 던지기' 확률 실험 만들기

❶ 의 을 선택하여 를 0 로 정하기 을 추가한다.

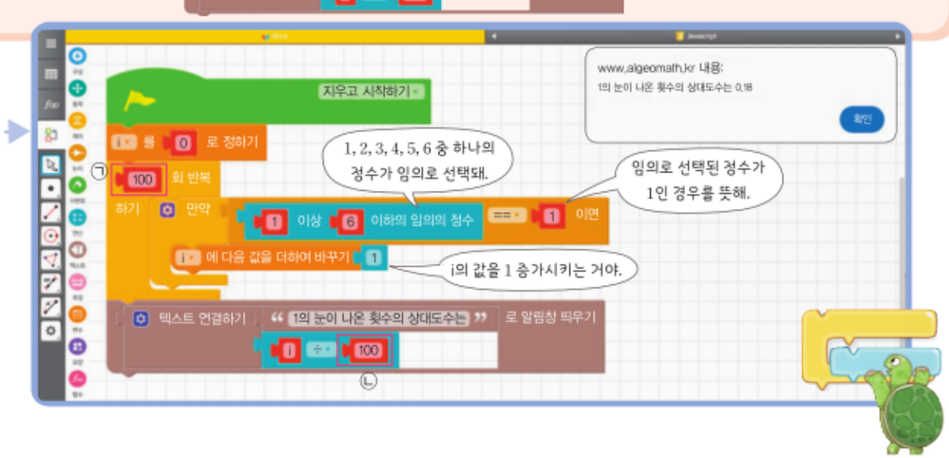
❷ 을 선택하여 100 회 반복 하기 을 추가한다.

❸ 을 선택하여 만약 을 ❷의 블록 안에 넣는다.

❹ , 을 선택하여 1 이상 6 이하의 임의의 정수 == 1 이면 을 ❸의 '만약' 옆에 붙인다.

❺ 을 선택하여 에 다음 값을 더하여 바꾸기 1 을 ❸의 블록 안에 넣는다.

❻ , 을 선택하여 텍스트 연결하기 "1의 눈이 나온 횟수의 상대도수는" 로 알림창 띄우기 1 100 을 추가하고 실행한다.



스스로 과제

㉠, ㉡을 수정하여 주사위를 500회, 1000회, 10000회, 50000회 던지는 확률 실험을 실행하여 다음 표에 써넣고, 1의 눈이 나올 횟수의 상대도수가 $\frac{1}{6}$에 가까운지 확인해 보자.

던진 횟수(회)	500	1000	10000	50000
상대도수				

3 확률의 성질

● 확률의 기본 성질을 이해한다.



확률의 기본 성질은 무엇일까?

발견하기

어느 학교의 학생회에서는 생태 보호 주간 행사를 진행하기 위해 북극곰 보호 스티커와 황제펭귄 보호 스티커를 제작하여 배부하였다. 다음 그림과 같이 추첨함 A에는 북극곰 보호 스티커 2개와 황제펭귄 보호 스티커 3개가 남아 있고, 추첨함 B에는 황제펭귄 보호 스티커 5개가 남아 있다.



1 추첨함 A에서 1개의 스티커를 임의로 뽑을 때, 황제펭귄 보호 스티커가 뽑힐 확률을 구해 보자.

2 추첨함 B에서 1개의 스티커를 임의로 뽑을 때, 북극곰 보호 스티커가 뽑힐 확률과 황제펭귄 보호 스티커가 뽑힐 확률을 각각 구해 보자.



발견하기의 추첨함 A에서 황제펭귄 보호 스티커가 뽑힐 확률은 $\frac{3}{5}$,

추첨함 B에서 북극곰 보호 스티커가 뽑힐 확률은 $\frac{0}{5}=0$,

추첨함 B에서 황제펭귄 보호 스티커가 뽑힐 확률은 $\frac{5}{5}=1$이다.

일반적으로 어떤 사건이 일어날 확률을 p라고 하면

$$0\le\frac{(\text{어떤 사건이 일어나는 경우의 수})}{(\text{모든 경우의 수})}\le 1$$

이므로 p의 값의 범위는 $0\le p\le 1$이다.

특히 절대로 일어나지 않는 사건의 확률은 0이고, 반드시 일어나는 사건의 확률은 1이다.





이상을 정리하면 다음과 같다.

확률의 기본 성질

❶ 어떤 사건이 일어날 확률을 p라고 하면 $0\le p\le 1$이다.

❷ 절대로 일어나지 않는 사건의 확률은 0이다.

❸ 반드시 일어나는 사건의 확률은 1이다.

문제 1 어느 캡슐 뽑기 기계에 25개의 캡슐이 들어 있다. 이 중에서 반지 캡슐이 10개, 목걸이 캡슐이 15개라고 한다. 이 기계에서 캡슐 한 개를 임의로 뽑을 때, 다음을 구하시오.

(1) 반지 캡슐이 뽑힐 확률

(2) 팔찌 캡슐이 뽑힐 확률

(3) 반지 캡슐 또는 목걸이 캡슐이 뽑힐 확률



생각 KEY 우기 실생활과 연결 · 의사소통

우리 주변에서 확률이 0인 사건과 확률이 1인 사건을 찾아 친구들과 이야기해 보자.





어떤 사건이 일어나지 않을 확률은 어떻게 구할까?

발견하기



성격 유형 검사인 MBTI에서는 태도 유형을 관심과 에너지의 방향에 따라 외향형(E)과 내향형(I) 두 가지로 구분한다. 하윤이네 반 학생 30명을 대상으로 MBTI 검사를 실시한 결과 외향형으로 구분된 학생이 17명이었다. 이 반 학생 중에서 한 명을 임의로 선택할 때, 다음 물음에 답해 보자.

1 검사 결과가 외향형인 학생이 뽑힐 확률을 구해 보자.

2 검사 결과가 외향형이 아닌 학생이 뽑힐 확률을 구해 보자.

발견하기에서 하윤이네 반 학생 중에서 한 명을 임의로 선택할 때, 검사 결과가 외향형인 학생이 뽑힐 확률은 $\frac{17}{30}$이다.

이때 검사 결과가 외향형이 아닌 학생은 $30-17=13$(명)이므로 외향형이 아닌 학생이 뽑힐 확률은 $\frac{13}{30}$이다. 따라서

$$\begin{aligned}(\text{외향형이 아닌 학생이 뽑힐 확률})&=\frac{13}{30}=\frac{30-17}{30}\\&=1-\frac{17}{30}\\&=1-(\text{외향형인 학생이 뽑힐 확률})\end{aligned}$$

임을 알 수 있다.



일반적으로 다음이 성립한다.

호기심 뽕뽕
어떤 사건이 일어날 확률과 일어나지 않을 확률의 합은 얼마인가요?

어떤 사건이 일어나지 않을 확률

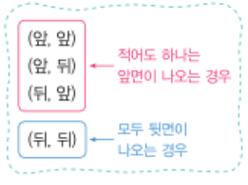
사건 A가 일어날 확률을 p라고 하면

$$(\text{사건 } A\text{가 일어나지 않을 확률})=1-p$$

문제 2 어느 양궁 선수가 화살을 한 번 쏠 때, 10점을 맞힐 확률이 0.283이라고 한다. 이 양궁 선수가 화살을 한 번 쏘아 10점을 맞히지 못할 확률을 구하시오.



함께 풀기 1 서로 다른 두 개의 동전을 동시에 던질 때, 적어도 하나는 앞면이 나올 확률을 구하시오.



적어도 하나는 앞면이 나오는 경우는 전체 경우에서 모두 뒷면이 나오는 경우를 제외한 것이다. 서로 다른 두 개의 동전을 동시에 던질 때, 일어나는 모든 경우의 수는 $2\times2=4$이고, 모두 뒷면이 나오는 경우의 수는 1이다.

따라서 모두 뒷면이 나올 확률은 $\square$이므로 구하는 확률은 $1-\square=\square$

문제 3 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때, 적어도 하나는 짝수의 눈이 나올 확률을 구하시오.

문제 4 오른쪽 그림과 같이 6등분된 '오늘 뭐 하지?' 원판을 시율이와 예나가 차례대로 각각 한 번씩 돌려서 멈추었을 때, 원판의 바늘이 가리키는 면에 적힌 항목이 서로 다를 확률을 구하시오. (단, 원판의 바늘이 경계선을 가리키는 경우는 없다.)



수학 TALK

안전벨트! 생명 벨트!

2018년부터 뒷좌석도 안전벨트 착용이 의무화되었다. 왜 이렇게까지 안전벨트를 강조하는 걸까? 한국교통안전공단의 충돌 실험 결과에 따르면 안전벨트를 착용하지 않았을 때 복합 중상을 입을 확률은 안전벨트를 착용했을 때보다 약 6배 이상 높다고 한다. 복합 중상이란 머리, 목, 흉부 중 적어도 한 곳에 큰 부상을 입는 것인데 그 확률은 다음과 같이 계산한다.

$$\begin{aligned}&(\text{머리, 목, 흉부 중 적어도 한 곳에 큰 부상을 입을 확률})\\&=1-(\text{머리, 목, 흉부 중 어느 곳도 큰 부상을 입지 않을 확률})\end{aligned}$$

복합 중상을 입을 확률



(한국교통안전공단, 2023년)

소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 298쪽

개념 콕 콕 ○× 퀴즈

(1) 오늘이 월요일일 때, 내일이 토요일일 확률은 0이다. ( )

(2) 어떤 사건이 일어날 확률을 p라고 하면 $0<p<1$이다. ( )

(3) 사건 A가 일어날 확률을 p, 사건 A가 일어나지 않을 확률을 q라고 하면 $p+q=1$이다. ( )

1 237쪽

주사위 한 개를 던질 때, 다음을 구하시오.

(1) 나오는 눈의 수가 3 이상일 확률

(2) 나오는 눈의 수가 1 이상 6 이하일 확률

(3) 나오는 눈의 수가 7 이상일 확률

2 237쪽

아래 그림과 같이 4개의 컵 중에서 3개의 컵에는 오렌지주스가 담겨 있고, 1개의 컵에는 파인애플주스가 담겨 있다. 4개의 컵 중에서 하나를 임의로 선택할 때, 다음을 구하시오.

(1) 파인애플주스가 담긴 컵을 선택할 확률

(2) 포도주스가 담긴 컵을 선택할 확률



3 238쪽

1부터 40까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 40장의 카드 중에서 한 장의 카드를 임의로 뽑을 때, 카드에 적힌 수에 숫자 9가 포함되어 있지 않을 확률을 구하시오.

4 238쪽

서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때, 서로 다른 눈이 나올 확률을 구하시오.

생각 쑥쑥 238쪽

실생활과 연결·문제해결

민호네 반은 5월 6일부터 5월 10일까지의 기간 중에서 연속으로 3일 동안 환경 정화 활동을 할 예정이고, 수진이네 반은 5월 4일부터 5월 10일까지의 기간 중에서 연속으로 4일 동안 벽화 그리기 프로젝트를 진행할 예정이다. 두 반 모두 활동하는 날을 임의로 정한다고 할 때, 두 반의 활동 날짜가 하루 이상 겹치게 될 확률을 구하시오.

4 확률의 계산

- 확률을 구할 수 있다.

사건 A 또는 사건 B가 일어날 확률은 어떻게 구할까?

발견하기

오른쪽은 희라네 반 학생 25명이 단체 티셔츠 디자인 세 가지 중 가장 선호하는 것을 하나씩 선택하여 ⭐ 스티커를 붙인 것이다. 이 반의 학생 중에서 한 명을 임의로 뽑을 때, 다음 물음에 답해 보자.



1 A안을 선택한 학생이 뽑힐 확률과 B안을 선택한 학생이 뽑힐 확률을 각각 구해 보자.

2 A안 또는 B안을 선택한 학생이 뽑히는 경우의 수를 구해 보자. 또 그 확률을 구해 보자.

3 1, 2에서 구한 확률 사이에는 어떤 관계가 있는지 말해 보자.

발견하기에서 A안을 선택한 학생이 뽑히는 사건과 B안을 선택한 학생이 뽑히는 사건은 동시에 일어날 수 없으므로 A안 또는 B안을 선택한 학생이 뽑히는 경우의 수는 $6+11=17$이다.

따라서 A안 또는 B안을 선택한 학생이 뽑힐 확률은 $\frac{17}{25}$이다. 이 확률은 A안을 선택한 학생이 뽑힐 확률 $\frac{6}{25}$과 B안을 선택한 학생이 뽑힐 확률 $\frac{11}{25}$의 합과 같음을 알 수 있다.

$\frac{17}{25} = \frac{6}{25} + \frac{11}{25}$

$\frac{6}{25}$: A안을 선택한 학생이 뽑힐 확률

$\frac{11}{25}$: B안을 선택한 학생이 뽑힐 확률

일반적으로 다음이 성립한다.

사건 A 또는 사건 B가 일어날 확률

동일한 실험이나 관찰에서 두 사건 A, B가 동시에 일어나지 않을 때, 사건 A가 일어날 확률을 p, 사건 B가 일어날 확률을 q라고 하면

(사건 A 또는 사건 B가 일어날 확률)$=p+q$

함께 풀기 1 단팥붕어빵이 5개, 슈크림붕어빵이 2개, 옥수수붕어빵이 3개 들어 있는 봉지가 있다. 이 봉지에 들어 있는 붕어빵 10개 중에서 한 개를 임의로 먹을 때, 단팥붕어빵 또는 옥수수붕어빵을 먹을 확률을 구하시오.

단팥붕어빵을 먹을 확률은 $\frac{5}{10}$, 옥수수붕어빵을 먹을 확률은 $\square$이다.

이때 단팥붕어빵을 먹는 사건과 옥수수붕어빵을 먹는 사건은 동시에 일어나지 않으므로 구하는 확률은

$\frac{5}{10}+\square=\square$



문제 1 오른쪽 표는 어느 해 유럽 클럽 축구 토너먼트 8강에 진출한 팀의 소속 국가를 나타낸 것이다. 8개의 팀 중에서 한 팀을 임의로 선택할 때, 소속 국가가 스페인 또는 이탈리아일 확률을 구하시오.

소속 국가	팀 수(팀)
스페인	3
프랑스	1
이탈리아	2
독일	2
합계	8

문제 2 어느 환경 동아리에서는 다음 그림과 같이 국가 지속가능 발전 목표의 '사람', '환경', '번영', '평화·협력'의 핵심 가치를 바탕으로 한 17개의 배지를 제작하여 배부하려고 한다. 한 학생이 배지 17개 중에서 하나를 임의로 선택할 때, '사람' 또는 '환경'에 속하는 배지일 확률을 구하시오.



(지속가능발전포털, 2024년)

사건 A와 사건 B가 동시에 일어날 확률은 어떻게 구할까?

발견하기

소희는 주말에 한복을 입고 고궁 나들이를 가려고 한다. 고궁 3곳 중 한 곳과 한복 2종류 중 한 종류를 임의로 선택할 때, 다음 물음에 답해 보자.

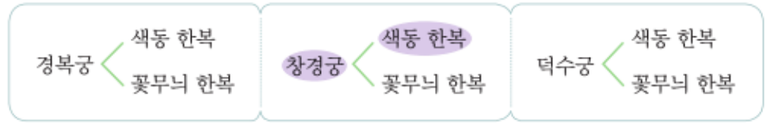


1 창경궁을 선택할 확률과 색동 한복을 선택할 확률을 각각 구해 보자.

2 창경궁과 색동 한복을 동시에 선택할 확률을 구해 보자.

3 **1**, **2**에서 구한 확률 사이에는 어떤 관계가 있는지 말해 보자.

발견하기에서 고궁 한 곳과 한복 한 종류를 선택할 수 있는 모든 경우는 다음과 같다.



즉, 모든 경우의 수는 $3\times2=6$이고, 창경궁과 색동 한복을 동시에 선택하는 경우의 수는 1이므로 창경궁과 색동 한복을 동시에 선택할 확률은 $\frac{1}{6}$이다. 이 확률은 창경궁을 선택할 확률 $\frac{1}{3}$과 색동 한복을 선택할 확률 $\frac{1}{2}$의 곱과 같음을 알 수 있다.

$\frac{1}{6}=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}$

$\frac{1}{3}$: 창경궁을 선택할 확률, $\frac{1}{2}$: 색동 한복을 선택할 확률

일반적으로 다음이 성립한다.

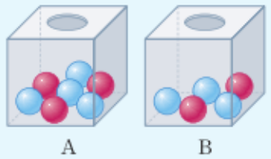
사건 A와 사건 B가 동시에 일어날 확률

두 사건 A, B가 서로 영향을 끼치지 않을 때, 사건 A가 일어날 확률을 p, 사건 B가 일어날 확률을 q라고 하면

(사건 A와 사건 B가 동시에 일어날 확률)$=p\times q$

함께 풀기 2

빨간 공 3개, 파란 공 4개가 들어 있는 A 상자와 빨간 공 2개, 파란 공 3개가 들어 있는 B 상자가 있다. 두 상자에서 각각 한 개의 공을 임의로 꺼낼 때, 두 개 모두 파란 공이 나올 확률을 구하시오.



상자 A에 들어 있는 공은 모두 3+4=7(개)이고 파란 공은 4개이므로 A 상자에서 파란 공이 나올 확률은 $\frac{4}{7}$이다.

상자 B에 들어 있는 공은 모두 2+3=5(개)이고 파란 공은 3개이므로 B 상자에서 파란 공이 나올 확률은 $\square$이다.

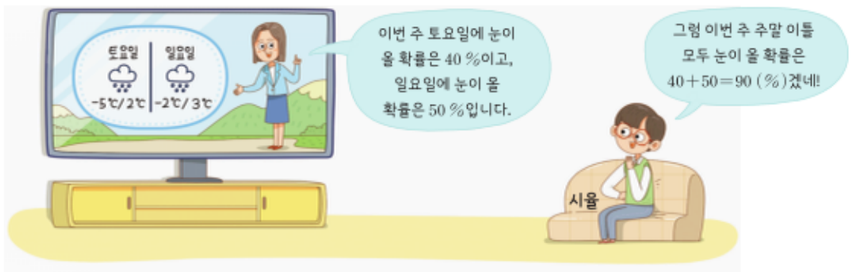
따라서 두 개 모두 파란 공이 나올 확률은 $\frac{4}{7}\times\square=\square$

문제 3 정답이 각각 1개인 오지선다형 문항 2개가 있다. 이 두 문항의 답을 각각 1개씩 임의로 고를 때, 두 문항을 모두 맞힐 확률을 구하시오.

문제 4 어느 농구 선수의 자유투 성공률이 90 %라고 한다. 이 선수가 자유투를 두 번 던져서 모두 성공시킬 확률을 구하시오.

생각 KEY 우기 — 실생활과 연결 · 의사소통

다음은 일기 예보를 보고 시율이가 말한 것이다. 시율이의 말이 잘못된 이유를 설명해 보자.



소단원 바로 확인하기

정답과 풀이 | 298쪽

개념 콕 OX 퀴즈

사건 A가 일어날 확률을 p, 사건 B가 일어날 확률을 q라고 하자.

(1) 두 사건 A, B가 동시에 일어나지 않을 때, 사건 A 또는 사건 B가 일어날 확률은 $p+q$이다. ( )

(2) 두 사건 A, B가 서로 영향을 끼치지 않을 때, 사건 A와 사건 B가 동시에 일어날 확률은 $p\times q$이다. ( )

1 241쪽

1부터 15까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 15장의 카드 중에서 한 장의 카드를 임의로 뽑을 때, 4의 배수 또는 15의 약수가 적힌 카드를 뽑을 확률을 구하시오.

2 241쪽

오른쪽은 어느 사과 상자에 들어 있는 사과의 당도를 조사하여 나타낸 도수분포표이다. 이 상자에서 사과 한 개를 임의로 꺼냈을 때, 당도가 10브릭스 미만 또는 13브릭스 이상일 확률을 구하시오.

당도(브릭스)	개수(개)
$9^{\text{이상}}$ ~ $10^{\text{미만}}$	3
10 ~ 11	4
11 ~ 12	11
12 ~ 13	8
13 ~ 14	4
합계	30

3 243쪽

두 부품 A, B가 불량품일 확률이 각각 $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{33}$일 때, 두 부품이 모두 불량품이 아닐 확률을 구하시오.

4 243쪽

채안이가 모바일 게임을 하고 있는데 첫 번째 미션에 성공할 확률은 70 %이고, 두 번째 미션에 성공할 확률은 40 %라고 한다. 첫 번째 미션에 성공해야 두 번째 미션에 참여할 수 있다고 할 때, 채안이가 이 게임의 두 번째 미션에서 실패할 확률을 구하시오.

생각 UP — 243쪽

실생활과 연결 · 문제해결

민지와 현수가 주사위 한 개를 이용하여 보드게임을 하고 있다. 다음 차례에 민지는 주사위의 눈의 수가 3 이상 나오면 결승점에 도착하고, 현수는 주사위의 눈의 수가 4 이상 나오면 결승점에 도착한다고 한다. 다음 차례가 되어 민지가 먼저 주사위를 던진 후 현수가 주사위를 던졌을 때, 현수만 결승점에 도착할 확률을 구하시오.

Ⅵ. 경우의 수와 확률

안에 알맞은 것을 써넣어 보세요.

정답과 풀이 | 298쪽

경우의 수

사건

동일한 조건에서 반복할 수 있는 실험이나 관찰에 의하여 나타나는 결과

경우의 수

사건이 일어나는 경우의 가짓수



사건	사건이 일어나는 경우	경우의 수
홀수의 눈이 나온다.	⚀ ⚂ ⚄	❶

확률

확률의 뜻

사건 A가 일어날 확률 p는

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

각 경우가 일어날 가능성이 모두 같을 때, 이렇게 구할 수 있어!

확률의 성질

① 어떤 사건이 일어날 확률을 p라고 하면 $0\le p\le 1$

② 절대로 일어나지 않는 사건의 확률은 0

③ 반드시 일어나는 사건의 확률은 ❺

사건 A가 일어날 확률을 p라고 하면

(사건 A가 일어나지 않을 확률)$=1-$ ❼



경우의 수의 계산



~이거나

면류 또는 밥류 중에서 하나를 선택하는 경우의 수

➡ 3 + 2 = ❷





그리고, ~와

면류, 밥류를 동시에 각각 하나씩 선택하는 경우의 수

➡ 3 × 2 = ❸



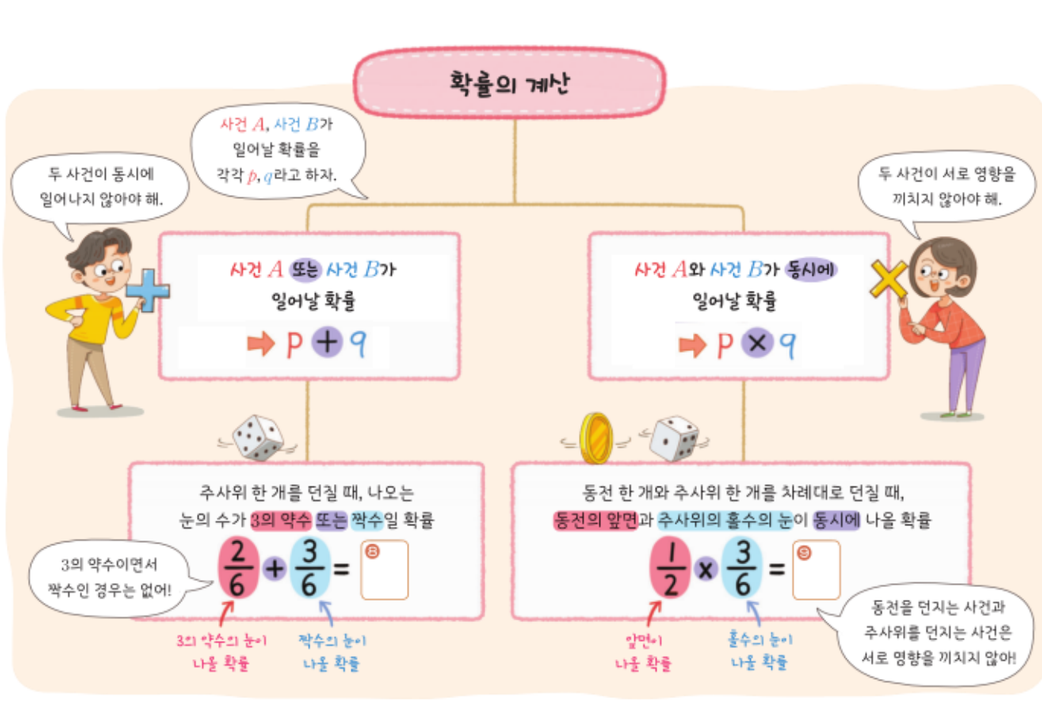
1, 2, 3, 4의 4장의 카드 중에서 두 장을 동시에 뽑아 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수

1, 2, 3, 4의 4장 → 십의 자리 4장 → 일의 자리 3장

십의 자리에 4를 썼다면 1, 2, 3의 3장

➡ 4 × ❹ = ❺

확률의 계산



●○○ 225쪽 😊🙂☹

01 1부터 20까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 20장의 카드 중에서 한 장의 카드를 뽑을 때, 3의 배수가 적힌 카드가 나오는 경우의 수를 구하시오.

●○○ 226쪽 😊🙂☹

02 다음은 어느 미술관의 가이드 투어를 나타낸 것이다. 중세 미술 또는 근세 미술 중 하나의 투어를 선택하는 경우의 수를 구하시오.

중세 미술	근세 미술
비잔틴 미술 투어	르네상스 미술 투어
로마네스크 미술 투어	로코코 미술 투어
고딕 미술 투어	

●●○ 226, 227쪽 😊🙂☹

03 상아네 학교의 방과 후 강좌가 다음과 같이 개설된다고 한다.

교과 강좌	스포츠 강좌	진로 강좌
국어	배드민턴	영상 편집
영어	농구	상담 심리
수학	축구	
과학		

상아가 교과 강좌 중에서 하나를 선택하고, 교과 강좌를 제외한 나머지 강좌 중에서 하나를 선택하여 수강하는 경우의 수를 구하시오.

●●○ 225, 227쪽 😊🙂☹

04 다음 보기 중 경우의 수가 가장 큰 것을 고르시오.

보기

ㄱ. 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때, 나오는 두 눈의 수의 합이 8인 경우의 수

ㄴ. 주사위 한 개를 두 번 던져서 나온 눈의 수를 차례대로 a, b라고 할 때, ab가 홀수인 경우의 수

ㄷ. 2, 4, 6, 8의 자연수가 각각 하나씩 적힌 4장의 카드 중에서 두 장의 카드를 동시에 뽑아 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수

●○○ 232쪽 😊🙂☹

05 빨간 공 2개, 노란 공 5개, 초록 공 7개가 들어 있는 주머니에서 한 개의 공을 임의로 꺼낼 때, 초록 공이 나올 확률을 구하시오.

●●○ 232쪽 😊🙂☹

06 남자 6명, 여자 7명으로 구성된 운동 동호회에서 회장 1명, 부회장 1명을 뽑을 때, 회장은 남자, 부회장은 여자가 뽑힐 확률을 구하시오.

●●○ 237, 238쪽 😊🙂☹

07 어떤 사건 A가 일어날 확률을 p, 일어나지 않을 확률을 q라고 할 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① $q=1-p$

② $p=q$이면 $p=\frac{1}{2}$이다.

③ $q=0$이면 사건 A는 반드시 일어난다.

④ $p=0$이면 사건 A는 절대로 일어나지 않는다.

⑤ $0 \le q < 1$

●●○ 241쪽 😊🙂☹

08 어느 음식점에는 후식으로 다음과 같은 메뉴가 준비되어 있다. 이 중에서 후식 한 개가 임의로 제공된다고 할 때, 후식이 푸딩 또는 케이크일 확률을 구하시오.

푸딩	쿠키	케이크
딸기푸딩	버터쿠키	치즈케이크
망고푸딩	초코칩쿠키	티라미수
녹차푸딩		

●●○ 243쪽 😊🙂☹

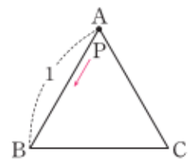
09 주사위 한 개를 두 번 던질 때, 첫 번째는 5 이하의 수의 눈이 나오고, 두 번째는 소수의 눈이 나올 확률을 구하시오.

서술형

다음 문제의 풀이 과정을 자세히 서술하시오.

●●● 241쪽 😊🙂☹

10 오른쪽 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정삼각형 ABC의 꼭짓점 A에 점 P가 있다. 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던져서 나온 눈의 수의 합만큼 점 P를 시계 반대 방향으로 변을 따라 이동시킬 때, 점 P가 꼭짓점 B에 있을 확률을 구하시오.



●●○ 238, 243쪽 😊🙂☹

11 재훈이와 다민이가 함께 영화를 보기 위해 만나기로 약속하였다. 재훈이와 다민이가 약속을 지킬 확률이 각각 $\frac{7}{8}$, $\frac{8}{9}$일 때, 두 사람이 만나지 못할 확률을 구하시오.

스스로 체크

대단원 내용을 다시 점검하려면 **트레이닝 북 265~266쪽**을 활용하세요.

흥미도	집중도	참여도	성취도
😊🙂☹	😊🙂☹	😊🙂☹	😊🙂☹

연결 추론

공정한 게임 만들기

주사위나 동전, 숫자가 적힌 카드 등을 이용하면 확률을 이용한 게임을 만들 수 있다. 이때 언뜻 보면 공정해 보이는 게임일지라도 확률을 계산해 보면 실제로는 어느 한쪽이 더 유리한 경우가 있다.

함께과제 **1** 다음 대화를 읽고 아래 표를 완성한 후, 이 게임이 공정한지 말해 보자.



게임 방법	서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던져서 나온 두 눈의 수를 더한다.	
참가자	연우	지안
승리 조건	두 눈의 수의 합이 7 이상	두 눈의 수의 합이 6 이하
확률		

2 다음 표를 완성한 후, 이 게임이 공정한지 말해 보자. 공정한 게임이 아니라면 게임 방법이나 승리 조건을 어떻게 바꾸면 좋을지 모둠별로 이야기해 보자.

게임 방법	1부터 9까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 9장의 카드가 들어 있는 주머니에서 한 장의 카드를 임의로 뽑아 카드에 적힌 수를 확인한 후 주머니에 넣는다. 또 한 장의 카드를 추가로 뽑아 카드에 적힌 수를 확인한다. 이때 확인한 두 수를 더한다.	
참가자	연우	지안
승리 조건	두 수의 합이 짝수	두 수의 합이 홀수
확률		

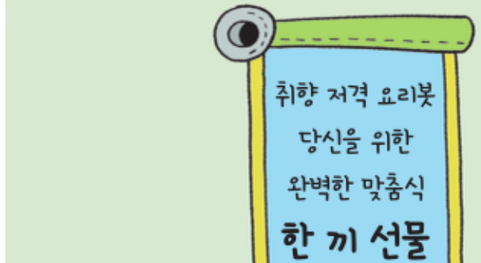


3 확률을 이용하여 게임을 만들고, 공정한 게임인지 모둠별로 이야기해 보자.

동료 평가
- 각 승리 조건의 확률을 정확하게 구하였는가? ☐
- 확률을 이용하여 게임을 공정하게 잘 만들었는가? ☐
- 친구의 의견을 경청하며 민주적으로 협의하였는가? ☐

꿈을 JOB아라

'인공지능 전문가 미래 직업 가이드' 검색





인공지능 전문가는 컴퓨터나 로봇이 사람처럼 생각하고 학습할 수 있도록 기술을 개발합니다. 이들은 다양한 알고리즘과 데이터 분석 기법을 사용해 인공지능이 패턴을 인식하고 예측할 수 있게 합니다. 특히 인공지능에서 확률은 중요한 역할을 합니다. 예를 들어 맞춤형 요리를 제공하는 인공지능 시스템은 사용자의 취향과 과거의 식사 기록을 분석해 각 요리의 선호도를 확률적으로 계산합니다. 이를 통해 인공지능은 사용자가 어떤 재료를 좋아하고, 어떤 맛을 선호하는지 파악할 수 있습니다. 확률은 인공지능이 데이터를 분석하고 패턴을 학습하며 새로운 데이터에 대해 정확한 예측을 하는 데 필수적인 도구입니다.

(길문섭, "Special Job?–나는 인공지능 전문가가 될 거야!")

나만의 매스티콘 만들기



이모티콘은 메시지가 보편화된 시대에 글로 표현하기 힘든 감정을 다양하게 전달해 주는 역할을 한다.

매스티콘(mathticon)이란 수학을 뜻하는 'mathematics'와 이모티콘 'emoticon'을 합쳐서 만든 말로, 감정을 수학적 표현을 이용하여 나타낸 그림 문자를 말한다.

중학교 2학년 수학 용어를 사용하여 나만의 매스티콘을 만들어 보자.

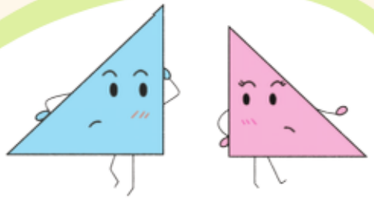
*** 중학교 2학년 수학 용어**

유한소수, 무한소수, 순환소수, 순환마디, 부등식, 일차부등식, 연립방정식, 함수, 함숫값, 일차함수, 평행이동, x절편, y절편, 기울기, 직선의 방정식, 증명, 외접, 외접원, 외심, 접한다, 접선, 접점, 내접, 내접원, 내심, 닮음, 닮음비, 삼각형의 닮음 조건, 중선, 무게중심, 피타고라스 정리, 사건, 확률



내심 좋으면서~

- 수학 용어: 내심
- 용어의 뜻: 삼각형의 내접원의 중심



우리가 왜 닮음?

- 수학 용어: 닮음
- 용어의 뜻: 한 도형을 일정한 비율로 확대 또는 축소한 도형이 다른 도형과 합동이 될 때



- 수학 용어:
- 용어의 뜻:

트레이닝 북



대단원 TEST로
실력을 다져요.

Ⅰ	수와 식	254
Ⅱ	부등식과 연립방정식	256
Ⅲ	일차함수	258
Ⅳ	삼각형과 사각형의 성질	260
Ⅴ	도형의 닮음과 피타고라스 정리	263
Ⅵ	경우의 수와 확률	265

정답과 풀이 | 300쪽

01 ●○○ 다음 중 옳지 않은 것은?

① $\frac{1}{3}$을 소수로 나타내면 무한소수이다.

② $\frac{3}{7}$을 소수로 나타내면 순환소수이다.

③ 0.351351351은 유한소수이다.

④ 0.0666…은 $0.0\dot{6}$으로 나타낼 수 있다.

⑤ 3.131313…의 순환마디는 31이다.

02 ●●○ 분수 $\frac{2}{27}$를 순환소수로 나타낼 때, 소수점 아래 10번째 자리의 숫자는?

① 0 ② 2 ③ 4

④ 7 ⑤ 9

03 ●○○ 다음 분수 중 유한소수로 나타낼 수 있는 것은?

① $\frac{5}{6}$ ② $\frac{3}{28}$

③ $\frac{7}{2\times3\times5^2}$ ④ $\frac{9}{55}$

⑤ $\frac{21}{3\times5^2}$

04 ●●○ 다음 중 순환소수를 분수로 나타낸 것으로 옳지 않은 것은?

① $0.\dot{5}=\frac{5}{9}$ ② $0.\dot{2}\dot{1}=\frac{7}{33}$

③ $0.\dot{4}0\dot{3}=\frac{403}{990}$ ④ $0.1\dot{7}=\frac{8}{45}$

⑤ $1.\dot{2}\dot{5}=\frac{124}{99}$

05 ●●○ 다음 □ 안에 알맞은 수 중 가장 작은 것은?

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

③ $x^7\div x^2=x^{\square}$ ④ $\left(\frac{x^3}{y^2}\right)^2=\frac{x^{\square}}{y^4}$

⑤ $(2x^3y^2)^3=8x^{\square}y^6$

06 ●●○ $12^4\div6^3=2^a\times3^b$을 만족시키는 자연수 a, b에 대하여 $a+b$의 값을 구하시오.

07 ●●○ $3xy^2\times A\div(-2xy^3)=6x^2y$를 만족시키는 식 A를 구하시오.

08 ●●○ 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $(5a+2b)+2(a-b)=7a$

② $(5x^2-3x+1)-3(x^2+x-1)=2x^2+4$

③ $3x(x-y)=3x^2-xy$

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

⑤ $(4a^3b^6-2a^4b^7)\div\left(-\frac{1}{2}a^2b^6\right)=-8a+4a^2b$

09 ●●○ 다음을 계산하시오.

$2x(3x-7y)-(6x^3-2x^2y)\div(-2x)$

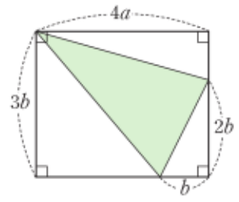
10 ●○○ $y=-2x+3$일 때, $x+2y-3$을 x에 대한 식으로 나타내시오.

서술형

다음 문제의 풀이 과정을 자세히 서술하시오.

11 ●●● 두 분수 $\frac{7}{90}$과 $\frac{5}{84}$에 어떤 자연수 a를 각각 곱하면 두 분수 모두 유한소수로 나타낼 수 있다고 한다. 이때 a의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수를 구하시오.

12 ●●○ 다음 그림에서 색칠한 부분의 넓이를 구하시오.



Ⅱ 부등식과 연립방정식

정답과 풀이 | 300쪽

01 ●○○ 다음 문장을 부등식으로 나타내시오.

가격이 800원인 상자에 한 개에 x원인 도넛 8개를 담았을 때의 가격은 10000원을 넘지 않는다.

02 ●●○ $-2a+1<-2b+1$일 때, 다음 중 옳은 것은?

① $a<b$ ② $2a+1<2b+1$

③ $4a-3<4b-3$ ④ $\frac{a}{5}<\frac{b}{5}$

⑤ $2-a<2-b$

03 ●○○ 다음 중 일차부등식인 것은?

① $x-3=0$

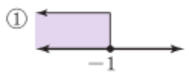
② $-2x+6\leq -2(x+1)$

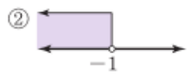
③ $3x+4>3x-1$

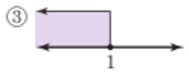
④ $x^2-x\geq -x+2$

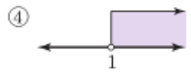
⑤ $x^2+2x<x(x-1)$

04 ●○○ 다음 중 일차부등식 $2x+3\leq -2x-1$의 해를 수직선 위에 바르게 나타낸 것은?

① 

② 

③ 

④ 

⑤ 

05 ●●○ 윗변의 길이가 6 cm이고, 높이가 8 cm인 사다리꼴의 넓이가 52 cm^2 이상이 되려면 아랫변의 길이는 몇 cm 이상이 되어야 하는지 구하시오.

06 ●●○ 일차방정식 $x+3y-7=0$의 한 해가 $(-2a, a-1)$일 때, 상수 a의 값을 구하시오.

07 ●●○ 방정식 $-x+y=2x+2y=-2x-y-1$의 해를 구하시오.

08 ●●○ 다음 연립방정식을 푸시오.

$$\begin{cases} \frac{y-x}{2}+0.3x=-\frac{3}{10} \\ \frac{x-2y}{5}-\frac{3}{10}y=0.1 \end{cases}$$

09 ●●○ 연립방정식 $\begin{cases} x+2y=2a \\ x-2y=a+4 \end{cases}$를 만족시키는 x의 값이 y의 값의 2배일 때, 이 연립방정식의 해를 구하시오. (단, a는 상수이다.)

서술형

다음 문제의 풀이 과정을 자세히 서술하시오.

10 ●●○ 일차부등식 $\frac{2}{5}x-\frac{1}{2}>\frac{2x-4}{3}$를 만족시키는 x의 값 중 자연수를 모두 구하시오.

11 ●●● 둘레의 길이가 500 m인 학교 운동장의 트랙을 따라 희성이와 수민이가 같은 지점에서 동시에 출발하여 서로 반대 방향으로 돌면 2분 후에 처음으로 다시 만나고, 같은 방향으로 돌면 5분 후에 처음으로 다시 만난다고 한다. 각자 일정한 속력으로 돌고 희성이가 수민이보다 빠르다고 할 때, 두 사람의 속력은 각각 분속 몇 m인지 구하시오.

정답과 풀이 | 301쪽

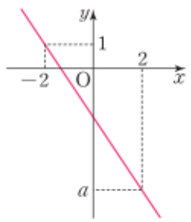
01 ●○○ 함수 $f(x)=2x-3$에 대하여 $f(4)$를 구하시오.

02 ●○○ 다음 일차함수 중 그 그래프가 일차함수 $y=-2x$의 그래프를 평행이동한 그래프와 겹쳐지는 것은?

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

03 ●●○ 일차함수 $y=ax-9$의 그래프의 x절편과 y절편은 절댓값이 같고 부호가 서로 다르다. 이 그래프가 점 $(3, k)$를 지날 때, $a+k$의 값을 구하시오. (단, a는 상수이다.)

04 ●○○ 오른쪽 일차함수의 그래프의 기울기가 $-\frac{3}{2}$일 때, a의 값을 구하시오.



05 ●●○ 다음 중 일차함수 $y=-5x+7$의 그래프에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 기울기는 $\frac{1}{5}$이다.
② y절편은 -7이다.
③ 제3사분면을 지나지 않는다.
④ 오른쪽 위로 향하는 직선이다.
⑤ 일차함수 $y=-3x+7$의 그래프를 y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 것이다.

06 ●●○ 일차함수 $y=5ax+4b-3$의 그래프가 제1사분면, 제3사분면, 제4사분면을 지나기 위한 상수 a, b의 값의 범위를 각각 구하시오.

07 ●●○ 두 점 $(-8, 2)$, $(4, 11)$을 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식이 $y=ax+b$일 때, ab의 값을 구하시오. (단, a, b는 상수이다.)

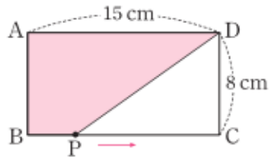
08 ●●○ 일차방정식 $2x+y+3=0$의 그래프와 평행하고, 일차방정식 $2x-3y+6=0$의 그래프와 x축 위에서 만나는 직선의 방정식을 구하시오.

09 ●●○ 두 일차방정식 $ax+4y=-6$, $5x-2y=b$의 그래프의 교점이 없도록 하는 상수 a, b의 조건을 각각 구하시오.

서술형

다음 문제의 풀이 과정을 자세히 서술하시오.

10 ●●● 다음 직사각형 ABCD에서 점 P는 점 B를 출발하여 점 C까지 $\overline{BC}$를 따라 초속 2 cm로 움직이고 있다. 점 P가 점 B를 출발한 지 x초 후의 사각형 ABPD의 넓이를 y cm^{2}라고 하자.



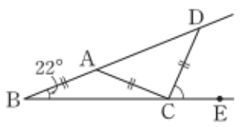
(1) y를 x에 대한 식으로 나타내시오.

(2) 사각형 ABPD의 넓이가 92 cm^{2}가 되는 것은 점 P가 점 B를 출발한 지 몇 초 후인지 구하시오.

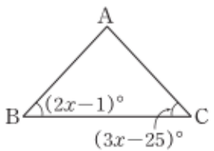
11 ●●○ 세 직선 $x+3y=5$, $3x-2y=4$, $ax+y=5$가 한 점에서 만날 때, 상수 a의 값을 구하시오.

정답과 풀이 | 302쪽

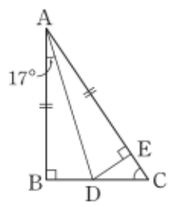
01 ●●○ 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형 ABC에서 $\overline{AC}=\overline{CD}$가 되도록 $\overline{BA}$의 연장선 위에 점 D를 잡았다. $\overline{BC}$의 연장선 위의 한 점을 E라 하고, $\angle B=22^\circ$일 때, $\angle DCE$의 크기를 구하시오.



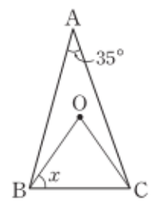
02 ●○○ 오른쪽 그림과 같은 $\triangle ABC$가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이 되기 위한 x의 값을 구하시오.



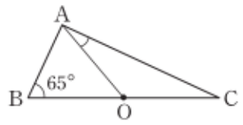
03 ●●○ 오른쪽 그림과 같이 $\angle B=90^\circ$인 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AE}$, $\overline{AC}\perp\overline{DE}$이다. $\angle BAD=17^\circ$일 때, $\angle C$의 크기를 구하시오.



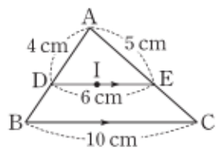
04 ●●○ 오른쪽 그림에서 점 O가 $\triangle ABC$의 외심이고 $\angle A=35^\circ$일 때, $\angle x$의 크기를 구하시오.



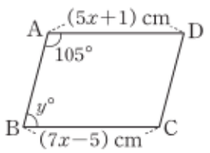
05 ●●○ 오른쪽 그림과 같이 $\triangle ABC$의 외심 O가 $\overline{BC}$ 위에 있다. $\angle B=65^\circ$일 때, $\angle OAC$의 크기를 구하시오.



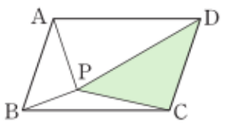
06 ●●● 오른쪽 그림과 같이 $\triangle ABC$의 내심 I를 지나고 $\overline{BC}$에 평행한 직선이 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$와 만나는 점을 각각 D, E라고 할 때, $\triangle ABC$의 둘레의 길이를 구하시오.



07 ●○○ 오른쪽 □ABCD가 평행사변형일 때, x, y의 값을 각각 구하시오.



08 ●●○ 오른쪽 그림과 같이 평행사변형 ABCD의 내부에 한 점 P를 잡았다. $\triangle PAB$의 넓이가 8 cm^2, $\triangle PBC$의 넓이가 6 cm^2, $\triangle PDA$의 넓이가 20 cm^{2}일 때, $\triangle PCD$의 넓이를 구하시오.



09 ●●○ 다음 중 □ABCD가 평행사변형이 되는 경우를 모두 고르면? (정답 2개)

(단, 점 O는 두 대각선의 교점이다.)

① $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$, $\angle OAD=\angle OCB$

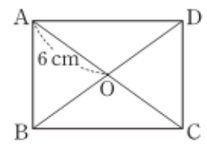
② $\overline{AB}=4$ cm, $\overline{AD}=4$ cm, $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$

③ $\overline{AD}=\overline{BC}$, $\angle ACB=\angle CAD$

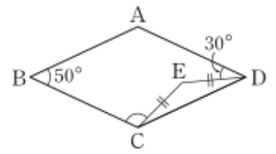
④ $\overline{AO}=3$ cm, $\overline{BO}=3$ cm, $\overline{CO}=5$ cm, $\overline{DO}=5$ cm

⑤ $\angle A=120^\circ$, $\angle B=60^\circ$, $\angle C=60^\circ$, $\angle D=120^\circ$

10 ●○○ 오른쪽 직사각형 ABCD에서 점 O는 두 대각선의 교점이고, $\overline{AO}=6$ cm일 때, $\overline{BD}$의 길이를 구하시오.



11 ●●○ 다음 마름모 ABCD에서 내부의 한 점 E에 대하여 $\overline{EC}=\overline{ED}$이고 $\angle B=50^\circ$, $\angle EDA=30^\circ$일 때, $\angle BCE$의 크기를 구하시오.



12 ●●○ 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① 마름모는 평행사변형이다.

② 두 대각선의 길이가 같은 마름모는 정사각형이다.

③ 한 내각의 크기가 90°인 평행사변형은 직사각형이다.

④ 한 쌍의 대각의 크기가 같은 평행사변형은 마름모이다.

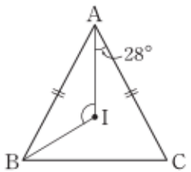
⑤ 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하는 사다리꼴은 마름모이다.

정답과 풀이 | 302쪽

13 ●○○ 다음 중 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하는 사각형이 아닌 것은?

① 등변사다리꼴 ② 평행사변형
③ 직사각형 ④ 마름모
⑤ 정사각형

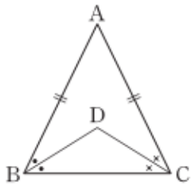
15 ●●○ 오른쪽 그림에서 점 I가 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형 ABC의 내심이고 $\angle IAC=28^\circ$일 때, $\angle AIB$의 크기를 구하시오.



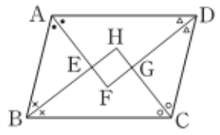
서술형

다음 문제의 풀이 과정을 자세히 서술하시오.

14 ●●○ 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형 ABC에서 $\angle B$와 $\angle C$의 이등분선의 교점을 D라고 할 때, $\triangle DBC$가 이등변삼각형임을 설명하시오.



16 ●●● 오른쪽 평행사변형 ABCD에서 네 내각의 이등분선의 교점을 각각 E, F, G, H라고 할 때, □EFGH는 어떤 사각형인지 구하시오.



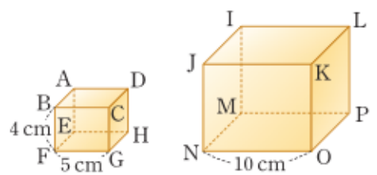
Ⅴ 도형의 닮음과 피타고라스 정리

정답과 풀이 | 303쪽

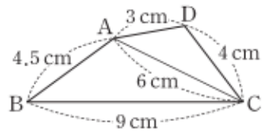
01 ●○○ 다음 중 두 도형이 항상 서로 닮은 도형인 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① 두 직사각형 ② 두 정사각형
③ 두 마름모 ④ 두 원기둥
⑤ 두 구

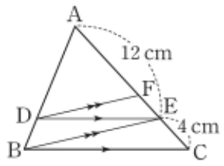
02 ●○○ 다음 그림의 두 직육면체는 서로 닮은 도형이고 □ABCD와 □IJKL이 서로 대응하는 면일 때, $\overline{JN}$의 길이를 구하시오.



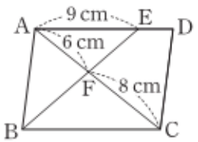
03 ●○○ 다음 그림에서 서로 닮은 삼각형을 찾아 기호 ∽를 사용하여 나타내고, 그때의 닮음 조건을 말하시오.



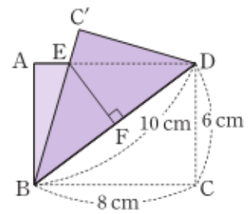
04 ●●○ 오른쪽 △ABC에서 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$, $\overline{BE}/\!/\overline{DF}$일 때, $\overline{EF}$의 길이를 구하시오.



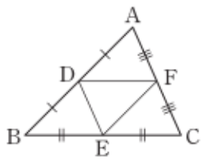
05 ●●○ 오른쪽 평행사변형 ABCD에서 변 AD 위의 점 E에 대하여 $\overline{BE}$와 $\overline{AC}$가 만나는 점을 F라고 할 때, $\overline{ED}$의 길이를 구하시오.



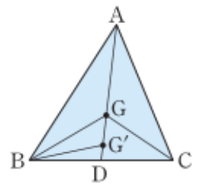
06 ●●● 다음 그림과 같이 직사각형 모양의 색종이 ABCD를 대각선 BD를 접는 선으로 하여 접었다. $\overline{AD}$와 $\overline{BC'}$의 교점을 E, 점 E에서 $\overline{BD}$에 내린 수선의 발을 F라고 할 때, $\overline{EC'}$의 길이를 구하시오.



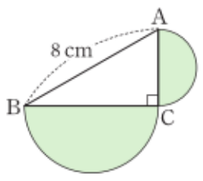
07 ●●○ 오른쪽 △ABC에서 세 점 D, E, F는 각각 변 AB, BC, AC의 중점이다. △ABC의 둘레의 길이가 16 cm일 때, △DEF의 둘레의 길이를 구하시오.



08 ●●○ 오른쪽 그림에서 점 G는 △ABC의 무게중심이고, 점 G′은 △GBC의 무게중심이다. △GBG′의 넓이가 2 cm^2일 때, △ABC의 넓이를 구하시오.



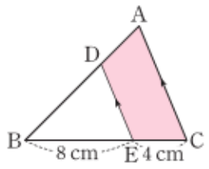
09 ●●○ 오른쪽 그림은 ∠C=90°인 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}$, $\overline{BC}$를 각각 지름으로 하는 반원을 그린 것이다. $\overline{AB}$=8 cm일 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하시오.



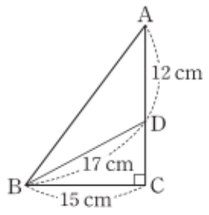
서술형

다음 문제의 풀이 과정을 자세히 서술하시오.

10 ●●○ 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$//$\overline{DE}$인 △ABC에서 △DBE=12 cm^2일 때, □ADEC의 넓이를 구하시오.



11 ●●○ 오른쪽 그림과 같이 ∠C=90°인 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AD}$=12 cm, $\overline{BD}$=17 cm, $\overline{BC}$=15 cm일 때, $\overline{AB}$의 길이를 구하시오.



VI 경우의 수와 확률

01 ●○○ 광수, 하율, 연지가 가위바위보를 한 번 할 때, 광수만 지는 경우의 수를 구하시오.

02 ●○○ 희민이네 집에서 식물원까지 가는 버스 노선은 3가지, 식물원에서 한강 공원까지 가는 버스 노선은 4가지가 있다고 한다. 희민이가 버스를 이용하여 집에서 식물원을 들렀다가 한강 공원까지 가는 경우의 수를 구하시오.
(단, 한 번 지나간 지점은 다시 지나가지 않는다.)

03 ●●○ 다음은 어느 식당의 메뉴판이다.

한식	양식	음료수
불고기	카르보나라	콜라
김치찌개	토마토파스타	사이다
	피자	탄산수

한식 또는 양식 중에서 하나를 선택하고, 음료수 중에서 하나를 선택하여 주문하는 방법의 수를 구하시오.

04 ●●○ 1, 2, 3, 4, 5, 6의 자연수가 각각 하나씩 적힌 6장의 카드 중에서 두 장의 카드를 동시에 뽑아 두 자리의 자연수를 만들 때, 그 수가 홀수인 경우의 수를 구하시오.

05 ●○○ 유미네 학급 문고에는 오른쪽과 같은 분야의 책 16권이 구비되어 있다. 유미가 학급 문고에서 책을 한 권 임의로 고를 때, 사회 과학 분야의 책일 확률을 구하시오.

분야	권수(권)
문학	6
역사	3
자연 과학	3
사회 과학	4

06 ●●○ 도하와 예준이가 각각 주사위 한 개를 던져서 큰 수가 나온 사람이 이긴다고 할 때, 도하가 이길 확률을 구하시오.

07 다음 보기 중 옳은 것을 고르시오.

보기

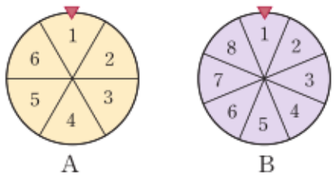
ㄱ. 오렌지주스만 10병 들어 있는 상자에서 포도주스를 꺼낼 확률은 $\frac{1}{10}$이다.

ㄴ. 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때, 나온 두 눈의 수의 합이 12 이하일 확률은 $\frac{1}{36}$이다.

ㄷ. 어떤 사건이 일어날 확률이 $\frac{3}{8}$일 때, 이 사건이 일어나지 않을 확률은 $\frac{5}{8}$이다.

08 1, 2, 3, 4의 자연수가 각각 하나씩 적힌 4개의 공이 들어 있는 A 상자와 3, 4, 5, 6의 자연수가 각각 하나씩 적힌 4개의 공이 들어 있는 B 상자가 있다. 두 상자에서 각각 한 개의 공을 임의로 꺼낼 때, 공에 적힌 두 수의 합이 5의 배수 또는 7의 배수일 확률을 구하시오.

09 다음 그림과 같이 6등분된 원판 A와 8등분된 원판 B를 각각 한 번씩 돌려서 멈추었을 때, 원판의 바늘이 가리키는 면에 적힌 수가 원판 A에서는 홀수, 원판 B에서는 4의 약수일 확률을 구하시오. (단, 원판의 바늘이 경계선을 가리키는 경우는 없다.)



서술형

다음 문제의 풀이 과정을 자세히 서술하시오.

10 채아와 성한이가 이긴 사람은 2점을 얻고, 진 사람은 1점을 잃는 게임을 할 때, 채아가 이길 확률은 $\frac{3}{4}$이라고 한다. 게임을 4번 진행한 후, 채아의 점수의 합이 5점일 확률을 구하시오.

(단, 비기는 경우는 없다.)

11 어느 모바일 게임에서 캐릭터 상자 한 개를 열 때, 나오는 캐릭터가 공격형일 확률이 $\frac{3}{5}$이라고 한다. 캐릭터 상자 두 개를 열 때, 나오는 캐릭터가 적어도 하나는 공격형일 확률을 구하시오.

정답과 풀이

풀이를 꼼꼼히 살펴서 꼭 이해하고 넘어가요.

Ⅰ 수와 식 268
Ⅱ 부등식과 연립방정식 274
Ⅲ 일차함수 280
Ⅳ 삼각형과 사각형의 성질 287
Ⅴ 도형의 닮음과 피타고라스 정리 292
Ⅵ 경우의 수와 확률 296
트레이닝 북 300

I 수와 식

배운 내용 확인하기 — 10쪽

1 (1) 1.1 (2) 0.75 (3) $\frac{3}{2}$ (4) $\frac{6}{25}$

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

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

4 (1) $2a+1$ (2) $-x+5$

1. 유리수의 소수 표현 — 11~15쪽

발견하기

11쪽

분수	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{3}$
소수	0.5	0.25	0.666…

13쪽 **1**

소수	0.3	0.17	0.2	0.875	0.5333…
기약분수	$\frac{3}{10}$	$\frac{17}{100}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{8}{15}$
분모의 소인수	2, 5	2, 5	5	2	3, 5

2 0.3, 0.17, 0.2, 0.875

함께 풀기 1 8, 2, 2, 7, 7, $\frac{9}{24}$

문제

1 (1) 0.222…, 무한소수 (2) 1.25, 유한소수
(3) 0.28, 유한소수 (4) −0.272727…, 무한소수

2 (1) 5, $0.\dot{5}$ (2) 71, $0.\dot{3}\dot{7}\dot{1}$
(3) 924, $1.\dot{9}2\dot{4}$

3 (1), (4)

4 (1), (3)

생각 KEY 우기 — 14쪽

유한소수로 나타낼 수 있는 유리수를 찾을 때는 주어진 수를 $\frac{42}{56}=\frac{2\times3\times7}{2^3\times7}=\frac{3}{2^2}$과 같이 기약분수로 나타낸 후 분모의 소인수가 2 또는 5뿐인지 확인해야 한다.

소단원 바로 확인하기 — 16쪽

개념 콕 O×퀴즈 (1) × (2) ○ (3) ×

1 (1) 유한소수 (2) 무한소수
(3) 유한소수 (4) 무한소수

2 (1) $0.\dot{4}$ (2) $-0.4\dot{6}$

3 ㄱ, ㄴ, ㄹ

4 (1) 11 (2) 3

생각

$\frac{15}{2\times x}=\frac{3\times5}{2\times x}$를 순환소수로만 나타낼 수 있으려면, 기약분수로 나타내었을 때 분모가 2와 5 이외의 소인수를 가져야 한다.

10 이하의 자연수 중 2와 5 이외의 소인수를 가지는 수는 3, 6, 7, 9이다.

그런데 $x=3$일 때 $\frac{3\times5}{2\times3}=\frac{5}{2}$, $x=6$일 때 $\frac{3\times5}{2\times6}=\frac{5}{2^2}$이므로 유한소수로 나타낼 수 있다.

따라서 10 이하의 자연수 중 x의 값이 될 수 있는 것은 7, 9이다.

수학 역량 Up — 17쪽

활동 1

$\frac{2}{7}=0.\dot{2}85714$, $\frac{3}{7}=0.\dot{4}28571\dot{4}$

$\frac{4}{7}=0.\dot{5}71428$, $\frac{5}{7}=0.\dot{7}14285\dot{7}$

$\frac{6}{7}=0.\dot{8}57142\dot{8}$

활동 2

$\frac{2}{7}$의 순환마디 285714 ➡ 285+714=999

$\frac{3}{7}$의 순환마디 428571 ➡ 428+571=999

$\frac{4}{7}$의 순환마디 571428 ➡ 571+428=999

$\frac{5}{7}$의 순환마디 714285 ➡ 714+285=999

$\frac{6}{7}$의 순환마디 857142 ➡ 857+142=999

따라서 모두 성립한다.

활동 3

20408+122449=142857

2. 순환소수의 분수 표현 — 18~20쪽

발견하기

18쪽 **1** 7.777…, 두 수 x, $10x$의 소수점 아래의 부분은 같다.

2 7

함께 풀기 1 스스로 풀기

$4.\dot{1}\dot{2}$를 x라고 하면 $x=4.121212\cdots$ …… ①

①의 양변에 100을 곱하면

$100x=412.121212\cdots$ …… ②

②에서 ①을 변끼리 빼면

$99x=408$, $x=\frac{136}{33}$

$100x=412.1212\cdots$
$-)\quad x=\quad 4.1212\cdots$
$99x=408$

답 $\frac{136}{33}$

함께 풀기 2 스스로 풀기

$3.5\dot{6}$을 x라고 하면 $x=3.5666\cdots$ …… ①

①의 양변에 10을 곱하면

$10x=35.666\cdots$ …… ②

①의 양변에 100을 곱하면

$100x=356.666\cdots$ …… ③

③에서 ②를 변끼리 빼면

$90x=321$, $x=\frac{107}{30}$

$100x=356.666\cdots$
$-)\quad 10x=\quad 35.666\cdots$
$90x=321$

답 $\frac{107}{30}$

문제

1 (1) $\frac{8}{3}$ (2) $\frac{215}{999}$

2 (1) $\frac{13}{30}$ (2) $\frac{261}{110}$

3 2.53, 6.222…, $5.\dot{6}\dot{4}$

생각 KEY 우기 — 20쪽

잘못 말한 학생은 연우와 수민이다. 무한소수 중에는 순환소수가 아닌 무한소수도 있으므로 연우의 말은 옳지 않다. 또 정수가 아닌 유리수는 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있으므로 수민이의 말도 옳지 않다.

소단원 바로 확인하기 — 21쪽

개념 콕 O×퀴즈 (1) × (2) ○ (3) ○

1 18.888…, 17, $\frac{17}{90}$

2 (1) $\frac{31}{9}$ (2) $\frac{3}{11}$ (3) $\frac{137}{90}$ (4) $\frac{406}{165}$

3 점 B **4** ㄱ, ㄴ, ㄷ

생각

$0.\dot{a}$를 x라고 하면

$x=0.aaa\cdots$ …… ①

①의 양변에 10을 곱하면

$10x=a.aaa\cdots$ …… ②

②에서 ①을 변끼리 빼면

$9x=a$, $x=\frac{a}{9}$

따라서 $\frac{a}{9}$를 기약분수로 나타내었을 때 분모가 3이 되도록 하는 한 자리의 자연수 a는 3, 6이므로 그 개수는 2이다.

3. 지수법칙 — 22~28쪽

발견하기

22쪽 **1** 7^3 **2** 7배 **3** 7^4

25쪽 **1** 100000÷100=1000(배)

2 $10^5\div10^2=10^3$(배)

함께 풀기 1 스스로 풀기

(1) $x^3\times x^5\times x^2$
$=x^{3+5}\times x^2=x^8\times x^2$
$=x^{8+2}=x^{10}$

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

답 (1) x^{10} (2) a^5b^9

함께 풀기 2 스스로 풀기

$(x^4)^2\times(x^3)^3=x^{4\times2}\times x^{3\times3}$
$=x^8\times x^9$
$=x^{8+9}$
$=x^{17}$

답 x^{17}

함께 풀기 3 스스로 풀기

(1) $x^{11}\div x^4\div x^3=x^{11-4}\div x^3=x^7\div x^3$
$=x^{7-3}=x^4$

(2) $(a^5)^4\div(a^4)^6=a^{5\times4}\div a^{4\times6}=a^{20}\div a^{24}$
$=\frac{1}{a^{24-20}}=\frac{1}{a^4}$

답 (1) x^4 (2) $\frac{1}{a^4}$

함께 풀기 4 스스로 풀기

(1) $(-3x^4)^2=(-3)^2\times(x^4)^2$
$=9x^{4\times2}=9x^8$

(2) $\left(\frac{b^3}{a^4}\right)^3=\frac{(b^3)^3}{(a^4)^3}$
$=\frac{b^{3\times3}}{a^{4\times3}}=\frac{b^9}{a^{12}}$

답 (1) $9x^8$ (2) $\frac{b^9}{a^{12}}$

문제

1 (1) 2^7 (2) a^8 (3) x^{13}
2 (1) a^{10} (2) x^8y^7
3 (1) 3^{10} (2) a^{18} (3) x^{20}
4 (1) a^{21} (2) x^{27}
5 (1) a^4 (2) 1 (3) $\frac{1}{x^5}$
6 (1) a^5 (2) 1
7 (1) a^5b^5 (2) $\frac{a^9}{b^9}$ (3) $27x^3$ (4) $\frac{16}{x^4}$
8 (1) $16a^4$ (2) $x^{20}y^{10}$
9 (1) $\frac{a^8}{b^{12}}$ (2) $\frac{9x^{14}}{y^2}$

생각 키 우기 28쪽

예나: $a^5\times a^5=a^{5+5}=a^{10}$
연우: $a^{12}\div a^6=a^{12-6}=a^6$
지안: $(x^3y^2)^4=(x^3)^4\times(y^2)^4=x^{3\times4}\times y^{2\times4}=x^{12}y^8$

소단원 바로 확인하기 29쪽

개념 쏙 ○× 퀴즈 (1) ○ (2) ○ (3) ×

1 (1) x^9 (2) a^3b^6 (3) x^{18} (4) x^{26}
2 (1) a^2 (2) $\frac{1}{a^{10}}$ (3) $81a^{12}b^8$ (4) $-\frac{x^{15}}{y^{12}}$
3 (1) 10 (2) 2, 10 (3) 6 (4) 4, 8
4 x

생각
$2^{10}\times5^7=(2^3\times2^7)\times5^7=2^3\times(2^7\times5^7)$
$=2^3\times(2\times5)^7=8\times10^7$
이므로 $2^{10}\times5^7$은 8자리의 자연수이다.

FUN FUN 수학 30쪽

활동 1

$\frac{x^3}{y^{6}}$ $(x^{10}y^3)^{4}$ 2^{5}
$\frac{1}{a^{5}}$ $4a^{6}$ 2^{3}

4. 단항식의 곱셈과 나눗셈 31~33쪽

발견하기

31쪽 1 $2a\times3b$
2 $6ab$

함께 풀기 1 (1) 5, 5, $-20ab$ (2) y^6, y^6, $24x^4y^7$

함께 풀기 2 (1) $3ab^2$, ab^2, $6a^2b^2$ (2) $6xy^5$, xy^5, $\frac{3x}{y^2}$

함께 풀기 3 스스로 풀기

$6xy^3\times(-2xy)\div3x^2y^2$
$=6xy^3\times(-2xy)\times\frac{1}{3x^2y^2}$
$=\left\{6\times(-2)\times\frac{1}{3}\right\}\times\left(xy^3\times xy\times\frac{1}{x^2y^2}\right)$
$=-4y^2$

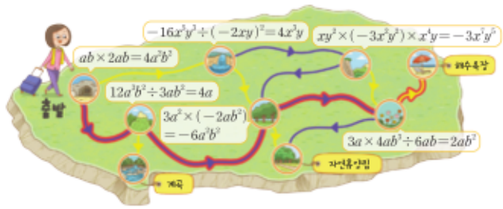
답 $-4y^2$

문제

1 (1) $14ab$ (2) $-24a^5$
(3) $-12xy^3$ (4) $20x^3y^3$
2 (1) $2a$ (2) $25xy^2$
(3) $-8x^3y$ (4) $\frac{32b}{a^2}$
3 (1) $-2ab^3$ (2) $-20x^2$

생각 키 우기 33쪽

$ab\times2ab=2a^2b^2$, $12a^3b^2\div3ab^2=4a^2$,
$3a^2\times(-2ab^2)=-6a^3b^2$, $3a\times4ab^3\div6ab=2ab^2$



따라서 도착하는 여행지는 해수욕장이다.

소단원 바로 확인하기 34쪽

개념 쏙 ○× 퀴즈 (1) ○ (2) × (3) ○

1 (1) $18x^3y^6$ (2) $7a^5b^5$
(3) $3b^2$ (4) $-24xy^3$
2 $2x^2$ 3 $-9x^2y^3$
4 $A=x^7y^5$, $B=x^5y$, $C=x^{12}y^6$

생각
한 변의 길이가 $6a^2b^2$인 정사각형의 넓이는
$6a^2b^2\times6a^2b^2=36a^4b^4$

삼각형의 높이를 h라고 하면 삼각형의 넓이는
$\frac{1}{2}\times8ab\times h=4ab\times h=4abh$
이므로 $4abh=36a^4b^4$
따라서 $h=\frac{36a^4b^4}{4ab}=9a^3b^3$

5. 다항식의 덧셈과 뺄셈 35~38쪽

발견하기

35쪽

	고체 치약(통)	대나무 칫솔(개)	지불한 금액(원)
지영	3	2	$3a+2b$
수호	2	4	$2a+4b$
합계	5	6	$5a+6b$

함께 풀기 1 스스로 풀기

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

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

답 (1) $3x+y$ (2) $-a-4b+3$

함께 풀기 2 스스로 풀기

(1) $(4x^2+3x-2)+(2x^2-5x+7)$
$=4x^2+3x-2+2x^2-5x+7$
$=4x^2+2x^2+3x-5x-2+7$
$=6x^2-2x+5$

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

답 (1) $6x^2-2x+5$ (2) $4a^2-5a+3$

문제

1 (1) $2a-3b$ (2) $2x+y+2$
2 (1) $11x-14y$ (2) $7a+2$

3 $7-2x^2$, $5a^2-4a+3$

4 (1) $8a^2-21a-2$ (2) $-x^2-2x-6$

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

6 (1) $-2a-13b$ (2) $3x^2-2x+9$

생각 KEY 우기 38쪽

예나가 생각한 두 자리의 자연수의 십의 자리의 숫자를 x, 일의 자리의 숫자를 y라고 하면 두 자리의 자연수는 $10x+y$이다. 또 일의 자리의 숫자와 십의 자리의 숫자를 바꾼 수는 $10y+x$이므로 두 수의 합은

$(10x+y)+(10y+x)=11x+11y=11(x+y)$

따라서 계산 결과는 항상 11의 배수이다.

소단원 바로 확인하기 39쪽

개념 쏙 ○× 퀴즈 (1) ○ (2) ○ (3) ×

1 (1) $5a-2b$ (2) $-2x-2y-2$

(3) $-6x+7y-6$

2 (1) $4a^2-9a-2$ (2) $-2x^2+3x+12$

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

3 -10 **4** $3x^2-9x+5$

생각 쑥

$3a-3b$와 평행한 면에 있는 다항식은 $6a-5b$이므로

$(3a-3b)+(6a-5b)=9a-8b$

A와 평행한 면에 있는 다항식은 $-a+7b$이므로

$A+(-a+7b)=9a-8b$

따라서

$A=9a-8b-(-a+7b)$

$=9a-8b+a-7b$

$=9a+a-8b-7b$

$=10a-15b$

6. 다항식의 곱셈과 나눗셈 40~43쪽

바로 확인하기

40쪽 **1** $3a(a+4b)$ **2** $3a^2+12ab$

43쪽 **1** $2x+2y$ **2** $y=3x$

3 $8x$

함께 풀기 1 스스로 풀기

(1) $5x(3x+2y)$

$=5x\times3x+5x\times2y$

$=15x^2+10xy$

(2) $4a(a-b-3)$

$=4a\times a+4a\times(-b)+4a\times(-3)$

$=4a^2-4ab-12a$

답 (1) $15x^2+10xy$ (2) $4a^2-4ab-12a$

함께 풀기 2 스스로 풀기

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

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

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

$=5x^2+6xy$

답 $5x^2+6xy$

함께 풀기 3 (1) a, a, a, $9ab$ (2) $2xy$, $4x^3y^2$, $2x^2y$

함께 풀기 4 스스로 풀기

$3xy-x-7$의 y에 $4x-2$를 대입하면

$3xy-x-7=3x(4x-2)-x-7$

$=12x^2-6x-x-7$

$=12x^2-7x-7$

답 $12x^2-7x-7$

문제

1 (1) $-7a^2+21ab$ (2) $-15x^2+3xy+6x$

2 (1) $4x^2+10x$ (2) $-2a^2+8ab$

3 (1) $3a-4b^2$ (2) $3xy-7y^2$

(3) $8x^2y^3-24xy^4$

4 $5a^2-ab$

5 (1) $-13b+25$ (2) $11b^2-10b$

생각 KEY 우기 41쪽

1 $7a(a+b)=7a^2+7ab$

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

3 $7a^2+7ab-2(2a^2+2ab)$

$=7a^2+7ab-4a^2-4ab$

$=3a^2+3ab$

소단원 바로 확인하기 44쪽

개념 쏙 ○× 퀴즈 (1) ○ (2) × (3) ×

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

(3) $-16x^3+4y$

2 (1) $6a^2-a$ (2) $-24xy$

(3) $4x^2+xy-5y$

3 x^2의 계수: -3, xy의 계수: -5

4 $13y^2-4y+1$

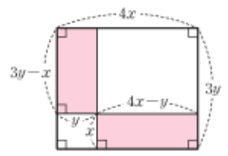
생각 쑥

(색칠한 부분의 넓이)

$=y\times(3y-x)+(4x-y)\times x$

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

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



FUN FUN 수학 45쪽

활동 1

1 ○	2 ×	3 ○	4 ○
5 ×	6 ×	7 ○	8 ×
9 ×	10 ○	11 ○	12 ×
13 ×	14 ×	15 ○	16 ×

활동 2

14	14	15	15	15	15	1	2	2	2	2	2	2	5	5	5	5	5	8	8
14	15	15	16	16	16	1	1	1	2	2	2	2	5	5	5	5	5	8	8
14	15	14	16	16	16	16	1	1	1	1	1	3	3	3	3	5	8	8	
15	15	14	15	16	16	16	16	1	2	2	2	2	2	5	5	3	3	8	8
15	13	13	14	14	14	14	14	1	2	2	2	2	2	5	5	5	3	3	8
11	13	13	14	14	16	16	16	1	2	2	2	5	5	5	5	6	3	9	3
11	13	10	14	14	10	10	1	1	2	2	5	5	5	5	6	6	3	9	3
11	13	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	6	6	3	9	3	
11	13	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	6	6	3	9	3	
11	11	12	10	10	10	9	9	12	12	12	12	12	8	8	6	6	3	9	5
13	11	11	12	12	10	9	9	7	12	12	12	12	4	8	8	8	4	9	5
13	13	11	10	10	10	9	9	7	12	12	12	12	4	8	8	8	4	9	5
13	13	12	12	7	9	9	9	7	7	7	4	4	4	8	8	8	4	9	5
13	13	12	12	7	7	7	7	7	8	8	8	8	4	4	4	4	4	9	5

코끼리, | 예시 | 나는 덩치만큼이나 큰 꿈이 있어.

대단원 개념 정리하기 46~47쪽

❶ 무한 ❷ 순환소수 ❸ 유한소수 ❹ $\frac{5}{99}$

❺ $\frac{133}{90}$ ❻ $m+n$ ❼ mn ❽ 1

❾ $2ab$ ❿ $2ab$ ⓫ $3a+4b$ ⓬ $12ab$

대단원 스스로 점검하기 48~49쪽

01 ②	02 2	03 ㄱ, ㄷ	04 ⑤
05 ②	06 ③	07 10	08 -1
09 $12x^2-4xy-28x$	10 $5ab-4a$		
11 7	12 $2x^3y^2-x^3y^3$		

06 $9^5=(3^2)^5=3^{10}=(3^5)^2=A^2$

07 $(x^3y^4)^2\times\left(\frac{x^2}{y}\right)^2\div(xy)^3$

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

$=x^{10}y^6\div x^3y^3$

$=x^7y^3$

따라서 $a=7$, $b=3$이므로 $a+b=10$

11 $\frac{3}{50\times a}=\frac{3}{2\times5^2\times a}$ …… (가)

이 수를 유한소수로 나타낼 수 있으려면, 기약분수로 나타내었을 때 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 한다.

분모 $2\times5^2\times a$에서 a의 값이 될 수 있는 한 자리의 자연수는 1, 2, 4, 5, 8이지만 분자가 3이므로 3, 6도 a의 값이 될 수 있다.

따라서 a의 값이 될 수 있는 한 자리의 자연수는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8이므로 그 개수는 7이다. …… (나)

채점 기준	배점 비율
(가) 분모 소인수분해 하기	30 %
(나) a의 값이 될 수 있는 한 자리의 자연수의 개수 구하기	70 %

12 어떤 다항식을 A라고 하면 $A\div\left(-\frac{1}{2}xy\right)=8x-4xy$

양변에 $-\frac{1}{2}xy$를 곱하면

$A=(8x-4xy)\times\left(-\frac{1}{2}xy\right)=-4x^2y+2x^2y^2$ …… (가)

따라서 바르게 계산한 결과는

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

$=2x^3y^2-x^3y^3$ …… (나)

채점 기준	배점 비율
(가) 어떤 다항식 구하기	50 %
(나) 바르게 계산한 결과 구하기	50 %

Ⅱ 부등식과 연립방정식

새로운 내용 확인하기 54쪽

1 (1) $a<5$ (2) $b\geq 2$ (3) $x\leq -4$

2 (1) 5 (2) 2

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

4 4

생각
(가) x는 한 자리의 소수이므로 2, 3, 5, 7이다.

(나) $\frac{x}{2}-3<0$이므로 부등식 $\frac{x}{2}-3<0$에서

$x=2$일 때, $\frac{2}{2}-3<0$이므로 참

$x=3$일 때, $\frac{3}{2}-3<0$이므로 참

$x=5$일 때, $\frac{5}{2}-3<0$이므로 참

$x=7$일 때, $\frac{7}{2}-3>0$이므로 거짓

(가), (나)에서 부등식 $\frac{x}{2}-3<0$을 만족시키는 x의 값은 2, 3, 5이므로 그 합은 $2+3+5=10$

1. 부등식과 그 해 55~56쪽

발견하기

55쪽 $x\leq 18$, $y\geq 30$

함께 풀기 1 참, 참, 2

문제

1 (1) $2x+3<11$ (2) $x\geq 13$ (3) $3x>7$

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

생각 KEY 우기 56쪽

| 예시 |

• 상황

어떤 항공사의 비행기에 한 사람당 무료로 실을 수 있는 짐의 무게는 20 kg 이하이다.

• 부등식으로 나타내기

한 사람당 무료로 실을 수 있는 짐의 무게를 x kg이라고 하면 $x\leq 20$이다.

소단원 바로 확인하기 57쪽

개념 콕 OX 퀴즈 (1) ○ (2) × (3) ○

1 ㄱ, ㄹ

2 (1) $x-2\geq 5$ (2) $x>16$

(3) $100+50x<700$

3 (2), (4)

4 (1) -2, -1, 0 (2) -2, -1

2. 부등식의 성질 58~60쪽

발견하기

58쪽 **1** $+(-2)$, $-(-2)$

2 $\times(-2)$, $\div(-2)$

문제

1 (1) < (2) < (3) < (4) <

2 (1) < (2) < (3) < (4) <

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

4 (1) ≤ (2) ≥

생각 KEY 우기 60쪽

① ≥, ≥ ② ≥, ≥ ③ ≤, ≤

• 등식의 성질과 부등식의 성질의 공통점

양변에 같은 수를 더하거나 양변에서 같은 수를 빼거나 양변에 같은 양수를 곱하거나 양변을 같은 양수로 나누어도 등식의 등호와 부등식의 부등호가 그대로이다.

• 등식의 성질과 부등식의 성질의 차이점

양변에 같은 음수를 곱하거나 양변을 같은 음수로 나누어도 등식의 등호는 그대로이지만 부등식의 부등호의 방향은 바뀐다.

소단원 바로 확인하기 61쪽

개념 콕 OX 퀴즈 (1) ○ (2) × (3) ○

1 (1) > (2) > (3) > (4) <

2 (1) ≥ (2) ≤ (3) ≥ (4) ≤

3 (1) ≤ (2) > (3) >

4 $4-\frac{1}{3}x<5$

생각
(1) $c<d$, $a<0$이므로 $ac>ad$

(2) $c<d$이므로

양변에 -1을 곱하면 $-c>-d$

양변에 $-b$를 더하면 $-b-c>-b-d$

3. 일차부등식의 풀이 62~67쪽

발견하기

62쪽 부등식 ②는 부등식 ①의 우변에 있던 3의 부호를 바꾸어 좌변으로 옮긴 것과 같다.

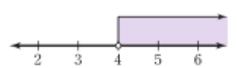
함께 풀기 1 스스로 풀기

-5, $-x$를 각각 이항하면 $3x+x>11+5$

양변을 정리하면 $4x>16$

양변을 4로 나누면 $x>4$

이 해를 수직선 위에 나타내면



답 $x>4$

함께 풀기 2 스스로 풀기

괄호를 풀면 $3x-9>6-2x$

-9, $-2x$를 각각 이항하면 $3x+2x>6+9$

양변을 정리하면 $5x>15$

양변을 5로 나누면 $x>3$

답 $x>3$

함께 풀기 3 스스로 풀기

양변에 10을 곱하면 $4x+3\geq 10x+9$

3, $10x$를 각각 이항하면 $4x-10x\geq 9-3$

양변을 정리하면 $-6x\geq 6$

양변을 -6으로 나누면 $x\leq -1$

답 $x\leq -1$

함께 풀기 4 스스로 풀기

양변에 2, 4의 최소공배수인 4를 곱하면

$2x<-3x-20$

$-3x$를 이항하면 $2x+3x<-20$

양변을 정리하면 $5x<-20$

양변을 5로 나누면 $x<-4$

답 $x<-4$

문제

1 (1), (3)

2 (1) $x<5$



(2) $x\leq 2$



3 (1) $x>7$ (2) $x\leq 4$

4 (1) $x<-2$ (2) $x\leq 3$

5 (1) $x<20$ (2) $x\geq -2$

6 39

7 13권 이상

8 (1)

	갈 때	올 때
거리	x km	x km
속력	시속 8 km	시속 6 km
걸린 시간	$\frac{x}{8}$시간	$\frac{x}{6}$시간

(2) $\frac{x}{8}+\frac{x}{6}\leq 1$, $x\leq \frac{24}{7}$, $\frac{24}{7}$ km

(3) 재이가 $\frac{24}{7}$ km 떨어진 곳까지 갔다 온다면 전체 걸린 시간은 $\frac{1}{8}\times\frac{24}{7}+\frac{1}{6}\times\frac{24}{7}=1$(시간)이므로 구한 해는 문제의 뜻에 맞는다.

생각 KEY 우기 — 65쪽

| 예시 |

• 시율이의 방법

$\frac{2}{3}x+\frac{1}{2}x<\frac{3}{4}+\frac{5}{12}$의 양변을 각각 통분하면

$\frac{4}{6}x+\frac{3}{6}x<\frac{9}{12}+\frac{5}{12}$

양변을 정리하면 $\frac{7}{6}x<\frac{14}{12}$

양변에 $\frac{6}{7}$을 곱하면 $x<1$

• 지안이의 방법

$12\times\left(\frac{2}{3}x-\frac{5}{12}\right)<12\times\left(\frac{3}{4}-\frac{1}{2}x\right)$를 정리하면

$8x-5<9-6x$

-5, $-6x$를 각각 이항하면 $8x+6x<9+5$

양변을 정리하면 $14x<14$

양변을 14로 나누면 $x<1$

• 지안이의 방법처럼 양변에 분모의 최소공배수를 곱하여 계수를 정수로 먼저 바꾸면 부등식을 더 간단히 풀 수 있고 분수 계산의 실수도 줄일 수 있다.

소단원 바로 확인하기 68쪽

개념 쏙 ○× 퀴즈 (1) ○ (2) × (3) ×

1 ㄱ, ㄴ

2 (1) $x>\frac{6}{5}$ (2) $x>9$

(3) $x\le-4$ (4) $x\le-1$

3 -3 **4** 94점 이상

생각 쑥

x명이 입장한다고 하면 $4000x>4000\times\left(1-\frac{20}{100}\right)\times30$

$4000x>96000$, $x>24$

따라서 25명 이상일 때, 30명의 단체 입장권을 사는 것이 유리하다.

〈확인하기〉

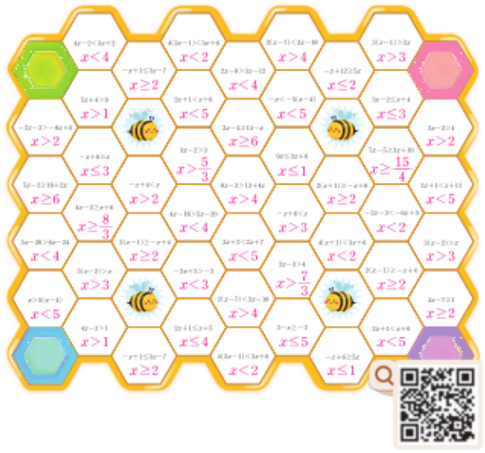
입장료 총액은

24명이 입장할 때, $4000\times24=96000$

25명이 입장할 때, $4000\times25=100000>96000$

이므로 구한 해는 문제의 뜻에 맞는다.

FUN FUN 수학 — 69쪽



4. 연립일차방정식과 그 해 70~73쪽

발견하기

70쪽 **1** $3x+4y$ **2** $3x+4y=20$

72쪽 **1** $x+y=5$ **2** $2x+3y=12$

함께 풀기 1

〈①의 해〉

x	1	2	3	4	5
y	5	4	3	2	1

〈②의 해〉

x	3	4	5	6	…
y	1	2	3	4	…

4, 2, 4, 2

문제

1 (1), (3)

2 (2), (4)

3 (1) (1, 6), (2, 2)

(2) (2, 3), (5, 2), (8, 1)

4 (1) $x=3$, $y=1$ 또는 (3, 1)

(2) $x=2$, $y=3$ 또는 (2, 3)

생각 KEY 우기 — 73쪽

| 예시 |

• 예나의 방법

일차방정식 $x+y=7$의 x에 자연수 1, 2, 3, …을 차례대로 대입하여 자연수 y의 값을 구하면 다음과 같다.

x	1	2	3	4	5	6
y	6	5	4	3	2	1

일차방정식 $3x+2y=16$의 x에 자연수 1, 2, 3, …을 차례대로 대입하여 자연수 y의 값을 구하면 다음과 같다.

x	2	4
y	5	2

따라서 구하는 해는 두 일차방정식을 동시에 참이 되게 하는 x, y의 값이므로 $x=2$, $y=5$ 또는 (2, 5)이다.

• 시율이의 방법

일차방정식 $3x+2y=16$의 x에 자연수 1, 2, 3, …을 차례대로 대입하여 자연수 y의 값을 구하면 다음과 같다.

x	2	4
y	5	2

일차방정식 $3x+2y=16$을 참이 되게 하는 값 $x=2$, $y=5$와 $x=4$, $y=2$를 각각 $x+y=7$에 대입하면 $2+5=7$이므로 참이고 $4+2\neq7$이므로 거짓이다.

따라서 구하는 해는 두 일차방정식을 동시에 참이 되게 하는 x, y의 값이므로 $x=2$, $y=5$ 또는 (2, 5)이다.

• 예나의 방법처럼 각 일차방정식의 해를 모두 구한 후 비교하여 연립방정식의 해를 찾는 것보다 시율이의 방법처럼 한 일차방정식의 해를 구한 후, 그 값을 다른 일차방정식에 대입하면 해를 더 빨리 찾을 수도 있다.

소단원 바로 확인하기 74쪽

개념 쏙 ○× 퀴즈 (1) ○ (2) × (3) ○

1 (1) (1, 6), (2, 3)

(2) (1, 5), (3, 4), (5, 3), (7, 2), (9, 1)

2 (1) 11 (2) $\frac{5}{3}$

3 ㄱ, ㄹ

4 (1) $x=3$, $y=4$ 또는 (3, 4)

(2) $x=6$, $y=3$ 또는 (6, 3)

생각

$x=2$, $y=4$를 $3x-y=2$에 대입하면 $3\times2-4=2$이므로

$x=2$, $y=4$는 ㈎ $3x-y=2$의 해이다.

$x=2$, $y=4$를 $x+2y=14$에 대입하면 $2+2\times4\neq14$이므로

$x=2$, $y=4$는 ㈏ $x+2y=14$의 해가 아니다.

$x=2$, $y=4$를 $2x+y=8$에 대입하면 $2\times2+4=8$이므로

$x=2$, $y=4$는 ㈐ $2x+y=8$의 해이다.

따라서 뽑은 두 장의 카드는 ㈎, ㈐이다.

5. 연립일차방정식의 풀이 75~81쪽

발견하기

75쪽 $2y$, $5y$

77쪽 4000원

함께 풀기 1 스스로 풀기

①에서 $2x$를 이항하면

$y=-2x-1$ …… ③

y를 없애기 위하여 ③을 ②에 대입하면

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

$-5x=5$, $x=-1$

$x=-1$을 ③에 대입하면

$y=-2\times(-1)-1=1$

따라서 구하는 해는 $x=-1$, $y=1$

답 $x=-1$, $y=1$

함께 풀기 2 스스로 풀기

y를 없애기 위하여 ①의 양변에 3을 곱하고 ②의 양변에 2를 곱하면

$\begin{cases}15x+12y=39 & \cdots\cdots ③\\ 14x-12y=-10 & \cdots\cdots ④\end{cases}$

③과 ④를 변끼리 더하면

$29x=29$, $x=1$

$x=1$을 ①에 대입하면

$5\times1+4y=13$, $4y=8$, $y=2$

따라서 구하는 해는 $x=1$, $y=2$

답 $x=1$, $y=2$

함께 풀기 ③

3, −18, 6, 21, 7, 7

| 문제 |

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

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

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

4 (1) $x=-3$, $y=7$ (2) $x=-2$, $y=2$

5 (1) $x=10$, $y=2$ (2) $x=-5$, $y=3$

6 서호의 나이: 14세, 어머니의 나이: 46세

7 위생용품: 7상자, 식료품: 5상자

8 (1)

	A 코스	B 코스
거리	x m	y m
속력	분속 50 m	분속 30 m
걸린 시간	$\frac{x}{50}$분	$\frac{y}{30}$분

(2) $\begin{cases} x+y=2100 \\ \frac{x}{50}+\frac{y}{30}=50 \end{cases}$, $x=1500$, $y=600$

(3) A 코스의 거리가 1500 m, B 코스의 거리가 600 m일 때,
(A 코스의 거리)+(B 코스의 거리)
$=1500+600=2100$ (m),
(A 코스에서 걸린 시간)+(B 코스에서 걸린 시간)
$=\frac{1500}{50}+\frac{600}{30}=30+20=50$(분)
이므로 구한 해는 문제의 뜻에 맞는다.

생각 KEY 우기 — 79쪽

| 예시 |

주어진 방정식을 연립방정식으로 나타내면

$\begin{cases} 6x+3y=5x+2y & \cdots\cdots ① \\ 5x+2y=-6 & \cdots\cdots ② \end{cases}$

①을 정리하면

$y=-x$ $\cdots\cdots ③$

y를 없애기 위하여 ③을 ②에 대입하면

$5x+2\times(-x)=-6$, $3x=-6$, $x=-2$

$x=-2$를 ③에 대입하면

$y=-(-2)=2$

따라서 구하는 해는 $x=-2$, $y=2$

소단원 바로 확인하기 82쪽

개념 쏙 ○× 퀴즈 (1) ○ (2) ×

1 (1) $x=10$, $y=7$ (2) $x=2$, $y=1$
(3) $x=0$, $y=4$ (4) $x=6$, $y=-\frac{8}{3}$

2 (1) $x=5$, $y=-2$ (2) $x=9$, $y=-2$

3 $a=9$, $b=4$

4 수영: 15분, 달리기: 35분

생각

사람을 x명, 물건값을 y냥이라고 하자.
한 사람당 5냥씩 돈을 내면 6냥이 남으므로 $5x=y+6$
한 사람당 3냥씩 돈을 내면 4냥이 모자라므로 $3x=y-4$
연립방정식을 세우면 $\begin{cases} 5x=y+6 & \cdots\cdots ① \\ 3x=y-4 & \cdots\cdots ② \end{cases}$
①에서 ②를 변끼리 빼면 $2x=10$, $x=5$
$x=5$를 ①에 대입하면 $25=y+6$, $y=19$
따라서 사람은 5명, 물건값은 19냥이다.

수학 역량 Up — 83쪽

• 예상과 확인하기
2, 6, 5, 7, 5
• 그림으로 풀기
4, 7, 5
• 연립방정식으로 풀기
연립방정식을 세우면 $\begin{cases} x-1=y+1 & \cdots\cdots ① \\ x+1=2(y-1) & \cdots\cdots ② \end{cases}$
①, ②를 정리하면 $\begin{cases} x-y=2 & \cdots\cdots ③ \\ x-2y=-3 & \cdots\cdots ④ \end{cases}$
③에서 ④를 변끼리 빼면 $y=5$
$y=5$를 ③에 대입하면 $x-5=2$, $x=7$
따라서 사육사가 원래 주던 바나나는 아침에 7개, 저녁에 5개이다.
• 장단점 비교: | 예시 |
예상과 확인하기는 답을 얼마나 잘 예상하느냐에 따라 답이 빨리 나오거나 시간이 오래 걸릴 수 있다. 그리고 답이 정수가 아닌 경우에는 답을 예상하기 힘들다. 그림으로 풀기는 상황을 그림으로 표현하여 시각화할 수 있지만 상황에 따라 그림으로 표현하기 힘들 수 있다. 연립방정식으로 풀기는 바르게 식을 세워 풀면 방정식을 푸는 과정을 통해 정확한 답을 찾을 수 있다.

대단원 개념 정리하기 84~85쪽

❶ >	❷ >	❸ +	❹ 6
❺ 3	❻ 40000	❼ 16	❽ 3
❾ 1	❿ 15	⓫ 4	⓬ 26
⓭ 7	⓮ 7		

대단원 스스로 점검하기 86~87쪽

01 ①, ④ **02** ②, ③ **03** ③ **04** 5
05 ⑤ **06** 2 **07** ②
08 $x=-\frac{3}{2}$, $y=-24$ **09** 84명 **10** 14장
11 $a=1$, $b=8$

09 지난달 여성 회원을 x명, 남성 회원을 y명이라고 하자.
지난달 회원이 160명이므로 $x+y=160$
이번 달은 지난달에 비하여 여성 회원 수는 20 % 증가하고 남성 회원 수는 10 % 감소하여 총 5명이 증가하였으므로
$\frac{20}{100}x-\frac{10}{100}y=5$, 즉 $\frac{1}{5}x-\frac{1}{10}y=5$
연립방정식을 세우면
$\begin{cases} x+y=160 & \cdots\cdots ① \\ \frac{1}{5}x-\frac{1}{10}y=5 & \cdots\cdots ② \end{cases}$
②의 양변에 10을 곱하면 $2x-y=50$ $\cdots\cdots ③$
①과 ③을 변끼리 더하면 $3x=210$, $x=70$
따라서 이번 달 여성 회원은 $70+\frac{1}{5}\times 70=84$(명)

10 은율이가 포토 카드를 x장 구매할 때 지불할 금액은 $(1200x+3000)$원이고, 20000원을 넘지 않아야 하므로 부등식으로 나타내면
$1200x+3000\le 20000$ $\cdots\cdots$ (가)
$1200x\le 17000$, $x\le\frac{85}{6}$ $\cdots\cdots$ (나)
따라서 포토 카드를 최대 14장까지 구입할 수 있다. $\cdots\cdots$ (다)

채점 기준	배점 비율
(가) 일차부등식 세우기	30 %
(나) 일차부등식의 해 구하기	40 %
(다) 문제의 뜻에 맞는 답 구하기	30 %

11 $3x+ay=6$에 $x=1$, $y=3$을 대입하면
$3\times 1+a\times 3=6$, $3a=3$, $a=1$ $\cdots\cdots$ (가)
$-bx+3y=1$에 $x=1$, $y=3$을 대입하면
$(-b)\times 1+3\times 3=1$, $-b=-8$, $b=8$ $\cdots\cdots$ (나)

채점 기준	배점 비율
(가) a의 값 구하기	50 %
(나) b의 값 구하기	50 %

다함께 창의 프로젝트 — 88쪽

함께 과제

1 수현이가 x번, 민우가 y번 이긴 상태라고 하면
$\begin{cases} 2x-y=8 & \cdots\cdots ① \\ -x+2y=2 & \cdots\cdots ② \end{cases}$
②의 양변에 2를 곱하면 $-2x+4y=4$ $\cdots\cdots ③$
①과 ③을 변끼리 더하면 $3y=12$, $y=4$
$y=4$를 ①에 대입하면
$2x-4=8$, $2x=12$, $x=6$
따라서 수현이는 6번 이긴 상태이다.

2 | 예시 |
• 만화



• 풀이
고기를 제외하고 추가로 더 담아야 하는 재료를 x g이라고 하면
$4800+3000+20x\ge 9000$
$20x\ge 1200$, $x\ge 60$
따라서 고기를 제외하고 추가로 60 g 이상 더 담아야 한다.

Ⅲ 일차함수

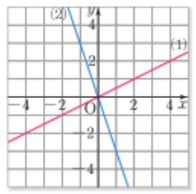
배운 내용 확인하기 92쪽

1 (1), (4)

2 (1)

x	1	2	3	4	…
y	20	40	60	80	…

(2) $y=20x$

3 

(1) 제1사분면, 제3사분면

(2) 제2사분면, 제4사분면

4 (1) $x=2$, $y=6$ (2) $x=-4$, $y=-2$

1. 함수 93~95쪽

발견하기

93쪽 **1** 12명, 26명 **2** 1개

함께 풀기 1 스스로 풀기

x와 y 사이의 관계는 다음 표와 같다.

x	1	2	3	4	…
y	5	10	15	20	…

위의 표에서 x의 값이 1, 2, 3, 4, …로 변함에 따라 y의 값은 5, 10, 15, 20, …과 같이 하나씩 정해지므로 y는 x에 대한 함수이다.

답 y는 x에 대한 함수이다.

문제

1 (1) y는 x에 대한 함수이다.
(2) y는 x에 대한 함수가 아니다.
(3) y는 x에 대한 함수이다.

2 (1) 6 (2) -4 (3) -9

3 (1) $f(x)=\frac{1200}{x}$ (2) 20

생각 KEY 우기 94쪽

| 예시 | 한 개에 15 kcal인 젤리 x개를 먹었을 때, 섭취한 열량을 y kcal라고 하면 y는 x에 대한 함수이다.

x의 값이 1, 2, 3, …으로 변함에 따라 y의 값은 15, 30, 45, …로 하나씩 정해지기 때문이다.

소단원 바로 확인하기 96쪽

개념 쏙 ○× 퀴즈 (1) ○ (2) ○

1 (1)

x	1	2	3	4	5	…
y	3	6	9	12	15	…

(2) y는 x에 대한 함수이다. x의 값이 1, 2, 3, …으로 변함에 따라 y의 값은 3, 6, 9, …로 하나씩 정해지기 때문이다.

2 (2), (3)

3 (1) $f(1)=10$, $f(2)=5$, $f(5)=2$
(2) $f(1)=1$, $f(2)=4$, $f(5)=13$

4 4

생각

(1) x의 값이 1, 2, 3, …일 때, y의 값은 8, 12, 16, …이므로 $f(x)=4x+4$

(2) $f(15)=4\times15+4=64$

2. 일차함수의 뜻과 그래프 97~99쪽

발견하기

97쪽 **1**

x	1	2	3	…
y	7000	10000	13000	…

2 $y=3000x+4000$

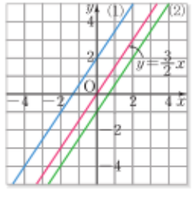
문제

1 (1), (4)

2 (1) $y=1.9x$ (2) $y=100-x$ (3) $y=\frac{1000}{x}$

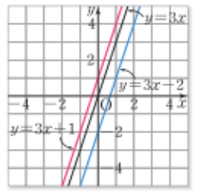
일차함수: (1), (2)

3 (1) 3 (2) -6

4 

생각 KEY 우기 99쪽

일차함수 $y=3x-2$의 그래프와 일차함수 $y=3x+1$의 그래프는 일차함수 $y=3x$의 그래프를 y축의 방향으로 각각 -2, 1만큼 평행이동한 그래프이다.



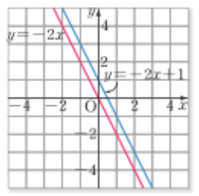
따라서 일차함수 $y=3x+1$의 그래프는 일차함수 $y=3x-2$의 그래프를 y축의 방향으로 3만큼 평행이동하여 그릴 수 있다.

소단원 바로 확인하기 100쪽

개념 쏙 ○× 퀴즈 (1) ○ (2) ○ (3) ×

1 (1), (2)

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

3 

4 $a=-5$, $b=-1$

생각

일차함수 $y=ax$의 그래프를 y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프가 나타내는 일차함수의 식은 $y=ax+4$이다.
$y=ax+4$의 그래프가 점 (3, 1)을 지나므로
$1=3a+4$, $a=-1$

3. 일차함수의 그래프의 절편과 기울기 101~106쪽

발견하기

101쪽 **1** -2 **2** 4

104쪽 초급자 코스: $\frac{3}{20}$, 상급자 코스: $\frac{2}{5}$

함께 풀기 1 x절편 구하기 0, 0, -2, -2
y절편 구하기 0, 0, -6, -6

함께 풀기 2 4, 2, 4, $-\frac{3}{4}$

오기심 뽕뽕 102쪽

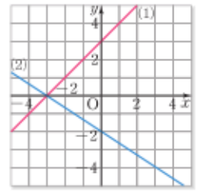
x절편은 0, y절편도 0이다.

문제

1 (1) 1, 2 (2) 3, -1

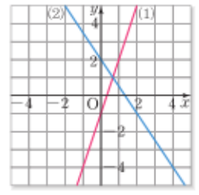
2 (1) 4, -8 (2) $-\frac{2}{5}$, -2
(3) 2, 1 (4) -12, 9

3 (1) 10 (2) -5

4 

5 (1) 2 (2) -9
(3) $-\frac{1}{3}$ (4) $\frac{4}{3}$

6 (1) -2 (2) $\frac{3}{5}$

7 

생각 KEY 우기 103쪽

일차함수의 그래프는 직선이므로 이 그래프가 지나는 서로 다른 두 점을 알면 이 두 점을 직선으로 연결하여 그래프를 그릴 수 있지만 x절편과 y절편이 0으로 같으면 이 그래프가 지나는 점을 원점 하나만 알게 되므로 또 다른 한 점을 알아야 그래프를 그릴 수 있게 된다. 따라서 $b=0$일 때 일차함수 $y=ax+b$의 그래프는 x절편과 y절편이 0으로 같으므로 x절편과 y절편만을 이용하여 그래프를 그릴 수 없다.

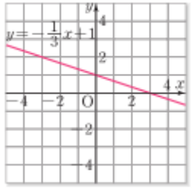
소단원 바로 확인하기 107쪽

개념 쏙 ○× 퀴즈 (1) ○ (2) ×

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

2 (1) 2, -10, 5 (2) $\frac{3}{4}$, 3, -4 (3) -21, 6, $\frac{2}{7}$

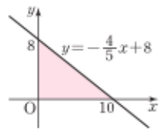
3 x절편: 3, y절편: 1　　**4** 4



생각

$y=-\frac{4}{5}x+8$에서 $y=0$일 때 $0=-\frac{4}{5}x+8$, 즉 $x=10$이므로 x절편은 10이다. 또 $x=0$일 때 $y=8$이므로 y절편은 8이다.

따라서 일차함수 $y=-\frac{4}{5}x+8$의 그래프와 x축 및 y축으로 둘러싸인 도형의 넓이는 $\frac{1}{2}\times10\times8=40$



FUN FUN 수학 108쪽

식과 절편 또는 기울기가 짝을 이루는 경우는 다음과 같다.

$y=x-1$	$y=x-3$	$y=-x+3$	$y=6x-2$
x절편 1 y절편 -1	x절편 3 y절편 -3	x절편 3 y절편 3	기울기 6
$y=x+5$	$y=2x+1$	$y=2x-4$	$y=-5x+3$
x절편 -5 y절편 5	x절편 $-\frac{1}{2}$ y절편 1	x절편 2 y절편 -4	기울기 -5
$y=-2x+6$	$y=3x-6$	$y=5x+5$	$y=\frac{3}{2}x-1$
x절편 3 y절편 6	x절편 2 y절편 -6	x절편 -1 y절편 5	기울기 $\frac{3}{2}$
$y=\frac{1}{2}x+3$	$y=\frac{1}{3}x-1$	$y=-\frac{1}{3}x+2$	$y=4x+1$
x절편 -6 y절편 3	x절편 3 y절편 -1	x절편 6 y절편 2	기울기 4
$y=-3x+1$	$y=-2x+1$	$y=\frac{2}{3}x+1$	$y=\frac{1}{4}x-5$
x절편 $\frac{1}{3}$ y절편 1	x절편 $\frac{1}{2}$ y절편 1	x절편 $-\frac{3}{2}$ y절편 1	기울기 $\frac{1}{4}$
$y=3x-1$	$y=5x-2$	$y=-2x-2$	
기울기 3 y절편 -1	기울기 5 x절편 $\frac{2}{5}$	기울기 -2 x절편 -1	

4. 일차함수의 그래프의 성질　109~111쪽

발견하기

109쪽 **1** $y=x+1$, $y=\frac{1}{2}x+1$의 그래프, 기울기가 모두 양수이다.

2 $y=-x+1$, $y=-\frac{1}{2}x+1$의 그래프, 기울기가 모두 음수이다.

문제

1 그래프가 오른쪽 위로 향하는 직선: (1), (4)
그래프가 오른쪽 아래로 향하는 직선: (2), (3)

2 (1) ㉣, ㉤, ㉥　(2) ㉠, ㉡, ㉢
(3) ㉢, ㉣　(4) ㉡, ㉤

3 (1)과 (4), (2)와 (3)

코딩 문제해결하기　111쪽

1 일치한다

2 ㄴ, ㄹ

소단원 바로 확인하기　112쪽

개념 ○× 퀴즈　(1) ○　(2) ○　(3) ×

1 (1) ㄱ, ㄹ　(2) ㄴ, ㄷ, ㅁ, ㅂ

2 제3사분면

3



4 $a=-12$, $b=3$

생각

그래프가 오른쪽 아래로 향하는 직선은 ㉠뿐이므로 직선 ㉠을 그래프로 갖는 일차함수는 (1) $y=ax+b$이다.
그런데 직선 ㉠의 기울기는 음수이므로 $a<0$이고, y절편도 음수이므로 $b<0$이다.
이때 $-b>0$이므로 직선 ㉡을 그래프로 갖는 일차함수는 (3) $y=-ax-b$이고 직선 ㉢을 그래프로 갖는 일차함수는 (2) $y=-ax-b-5$이다.
따라서 (1)—㉠, (2)—㉢, (3)—㉡이고 $a<0$, $b<0$이다.

디지털 소양 PLUS　113쪽

1 a의 값이 커질수록 그래프는 y축에 가까워지고, a의 값이 작아질수록 그래프는 y축으로부터 멀어진다.

2 a의 값이 커질수록 그래프는 y축으로부터 멀어지고, a의 값이 작아질수록 그래프는 y축에 가까워진다.

스스로 과제

$b>0$이면 그래프는 원점보다 위에서 y축과 만나고, $b=0$이면 그래프는 원점을 지나며, $b<0$이면 그래프는 원점보다 아래에서 y축과 만난다.
또한 b의 절댓값이 커질수록 그래프가 y축과 만나는 점이 원점으로부터 멀어진다.

5. 일차함수의 식 구하기　114~118쪽

발견하기

114쪽 **1** 기울기: -2, y절편: 4　**2** $y=-2x+4$

함께 풀기 1 스스로 풀기

기울기가 $\frac{1}{2}$이므로 y절편을 b라고 하면 구하는 일차함수의 식은 $y=\frac{1}{2}x+b$ …… ①
이 그래프가 점 $(-4, 2)$를 지나므로 ①에 $x=-4$, $y=2$를 대입하면 $2=\frac{1}{2}\times(-4)+b$, $b=4$
따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=\frac{1}{2}x+4$

답 $y=\frac{1}{2}x+4$

함께 풀기 2 스스로 풀기

두 점 $(1, 3)$, $(5, 4)$를 지나므로 (기울기)$=\frac{4-3}{5-1}=\frac{1}{4}$
기울기가 $\frac{1}{4}$이므로 y절편을 b라고 하면 구하는 일차함수의 식은 $y=\frac{1}{4}x+b$ …… ①
이 그래프가 점 $(1, 3)$을 지나므로 ①에 $x=1$, $y=3$을 대입하면 $3=\frac{1}{4}\times1+b$, $b=\frac{11}{4}$
따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=\frac{1}{4}x+\frac{11}{4}$

답 $y=\frac{1}{4}x+\frac{11}{4}$

문제

1 (1) $y=\frac{2}{3}x-8$　(2) $y=-4x+6$

2 (1) $y=\frac{3}{2}x+3$　(2) $y=-x+4$

3 (1) $y=-x+3$　(2) $y=5x+6$

4 (1) $y=3x-6$　(2) $y=-\frac{3}{5}x+\frac{14}{5}$

5 (1) $y=-\frac{8}{5}x+8$　(2) $y=-2x-6$

6 (1) $y=5x+7500$　(2) 13500원

7 (1) $y=\frac{9}{5}x+32$　(2) 77 °F

생각 KEY 잡기　118쪽

1 수액 20방울의 양은 1 mL이므로 수액 1방울의 양은 $\frac{1}{20}$ mL이다.
환자가 수액 링거 주사를 50 gtt로 맞고 있으므로 수액 링거 주사에서 1분당 떨어지는 방울 수는 50방울이다.
따라서 환자는 300 mL 용량의 수액 링거 주사를 1분당 $\frac{1}{20}\times50=\frac{5}{2}$ (mL)로 맞고 있으므로 y를 x에 대한 식으로 나타내면
$y=300-\frac{5}{2}x$

2 $y=300-\frac{5}{2}x$에 $y=0$을 대입하면
$0=300-\frac{5}{2}x$, $x=120$
따라서 수액 300 mL를 모두 맞는 데 걸리는 시간은 120분, 즉 2시간이다.

소단원 바로 확인하기　119쪽

개념 ○× 퀴즈　(1) ×　(2) ○

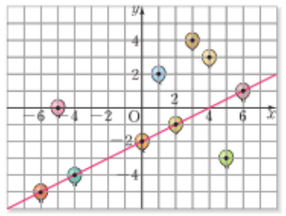
1 (1) $y=2x+7$　(2) $y=-\frac{1}{3}x-\frac{4}{3}$　(3) $y=-4x+16$

2 -1　**3** $y=\frac{5}{6}x-5$

4 2 km

생각

그림과 같이 5개의 풍선을 터뜨릴 수 있는 직선이 가장 많은 풍선을 터뜨릴 수 있는 직선이다.



이 일차함수의 그래프는 두 점 $(0, -2)$, $(2, -1)$을 지나므로 (기울기)$=\frac{-1-(-2)}{2-0}=\frac{1}{2}$이고, y축과 만나는 점의 좌표가 $(0, -2)$이므로 y절편은 -2이다.

따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=\frac{1}{2}x-2$

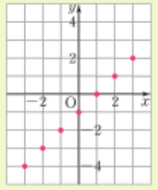
6. 일차함수와 일차방정식 120~123쪽

발견하기

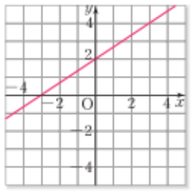
120쪽 **1**

x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
y	…	-4	-3	-2	-1	0	1	2	…

2

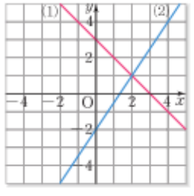


항께 풀기 1 $\frac{2}{3}$, 2, $\frac{2}{3}$, 2

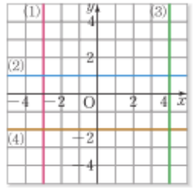


문제

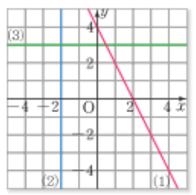
1



2



3



호기심 뿜뿜 — 122쪽

x축을 나타내는 일차방정식은 $y=0$이고, y축을 나타내는 일차방정식은 $x=0$이다.

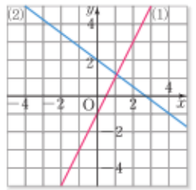
생각 KEY 우기 — 123쪽

| 예시 | 직선 $x=2$와 $y=-5$는 일차함수의 그래프가 되지 않기 때문이야.

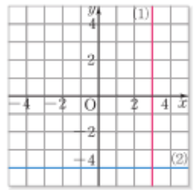
소단원 바로 확인하기 124쪽

개념 쏙 ○× 퀴즈 (1) ○ (2) × (3) ○

1



2



3 $y=-6$ **4** $a=3$, $b=-1$

생각

p, q가 모두 자연수일 때, 두 일차방정식 $x=p$, $y=q$의 그래프와 x축 및 y축으로 둘러싸인 사각형은 직사각형이고, 그 넓이는 pq이다. 이 사각형의 넓이가 10이므로 $pq=10$

따라서 구하는 순서쌍 (p, q)는 $(1, 10)$, $(2, 5)$, $(5, 2)$, $(10, 1)$이다.

7. 일차함수의 그래프와 연립일차방정식 125~127쪽

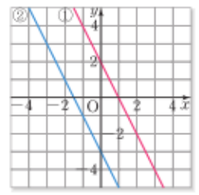
발견하기

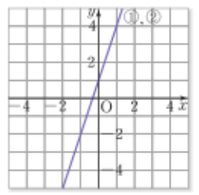
125쪽 **1** $(2, 1)$

2 두 일차방정식 $x-y=1$, $2x+y=5$에 $x=2$, $y=1$을 각각 대입하면 $2-1=1$, $2\times2+1=5$가 되므로 **1**의 교점의 x좌표와 y좌표가 주어진 연립방정식의 해가 된다.

항께 풀기 1

(1) $-2x-3$, 없다, 없다 (2) $3x+1$, 무수히 많다

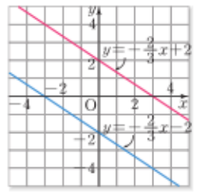




문제

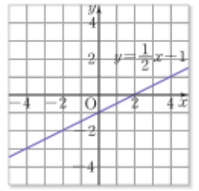
1 (1) $x=-1$, $y=5$ (2) $x=3$, $y=1$

2 (1)



해는 없다.

(2)



해는 $-x+2y=-2$를 만족시키는 모든 순서쌍이다.

3 (1) $a=4$ (2) $a\neq4$

생각 KEY 우기 — 127쪽

두 점 $(-4, 0)$, $(0, 4)$를 지나는 직선은 기울기가 $\frac{4-0}{0-(-4)}=1$이고 y절편이 4이므로 이 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은

$y=x+4$

두 점 $(0, -2)$, $(2, 4)$를 지나는 직선은 기울기가 $\frac{4-(-2)}{2-0}=3$이고 y절편이 -2이므로 이 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은

$y=3x-2$

이때 두 직선의 교점의 좌표는 연립방정식 $\begin{cases}y=x+4\\y=3x-2\end{cases}$의 해와 같고, 이 연립방정식의 해를 구하면 $x=3$, $y=7$이다.

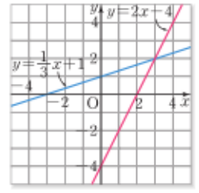
따라서 두 직선의 교점의 좌표는 $(3, 7)$이다.

소단원 바로 확인하기 128쪽

개념 쏙 ○× 퀴즈 (1) ○ (2) × (3) ○

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

2



$x=3$, $y=2$

3 2

4 ㄷ

생각

세 직선이 삼각형을 만들지 않으려면 두 직선이 서로 평행하거나 세 직선이 한 점에서 만나면 된다.

(i) 두 직선이 서로 평행한 경우

연립방정식에서 각각 y를 x에 대한 식으로 나타내면

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

$y=x-1$, $y=ax+3$의 그래프가 서로 평행하려면

$a=1$

$y=2x-3$, $y=ax+3$의 그래프가 서로 평행하려면

$a=2$

(ii) 세 직선이 한 점에서 만나는 경우

연립방정식을 이루는 두 일차방정식의 그래프의 교점의 좌표는 $(2, 1)$이다.

$y=ax+3$의 그래프가 점 $(2, 1)$을 지나야 하므로

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

(i), (ii)에서 구하는 모든 a의 값은 -1, 1, 2이다.

디지털 소양 PLUS — 129쪽

스스로 과제

1 1000초 **2** B 요금제

대단원 개념 정리하기 130~131쪽

❶ m ❷ y ❸ 0 ❹ $>$

❺ $<$ ❻ $\frac{c}{b}$ ❼ 2 ❽ 1

❾ 0

대단원 스스로 점검하기 132~133쪽

01 ㄴ, ㄹ **02** ③ **03** 9 **04** -8

05 제1사분면 **06** $y=-\frac{2}{3}x+4$

07 -14 **08** 7 **09** -13

10 (1) $y=0.6x+331$ (2) 초속 349 m **11** 16

09 주어진 연립방정식의 해가 무수히 많으려면 두 일차방정식의 그래프는 일치해야 한다.

주어진 방정식에서 각각 y를 x에 대한 식으로 나타내면

$\begin{cases} y=-\frac{a}{6}x+2 \\ y=\frac{3}{2}x-\frac{b}{2} \end{cases}$

위의 두 그래프가 일치하려면

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

따라서 $a=-9$, $b=-4$이므로 $a+b=-13$

10 (1) 기온이 1℃ 오를 때마다 소리의 속력이 초속 0.6 m씩 일정하게 증가하고 기온이 0℃일 때 소리의 속력은 초속 331 m이므로 y를 x에 대한 식으로 나타내면

$y=0.6x+331$ …… (가)

(2) $y=0.6x+331$에 $x=30$을 대입하면

$y=0.6\times30+331=349$

따라서 기온이 30℃일 때, 소리의 속력은 초속 349 m이다. …… (나)

채점 기준	배점 비율
(가) y를 x에 대한 식으로 나타내기	60 %
(나) 기온이 30 ℃일 때의 소리의 속력 구하기	40 %

11 $y=-\frac{2}{3}x+3$ …… ①

$y=2x+11$ …… ②

$y=1$ …… ③

(i) $\begin{cases} y=-\frac{2}{3}x+3 & \cdots\cdots ① \\ y=2x+11 & \cdots\cdots ② \end{cases}$

②를 ①에 대입하면 $2x+11=-\frac{2}{3}x+3$, $x=-3$

$x=-3$을 ②에 대입하면 $y=2\times(-3)+11=5$

따라서 두 직선 $y=-\frac{2}{3}x+3$, $y=2x+11$의 교점의 좌표는 $(-3, 5)$이다. …… (가)

(ii) $\begin{cases} y=-\frac{2}{3}x+3 & \cdots\cdots ① \\ y=1 & \cdots\cdots ③ \end{cases}$

③을 ①에 대입하면 $1=-\frac{2}{3}x+3$, $x=3$

따라서 두 직선 $y=-\frac{2}{3}x+3$, $y=1$의 교점의 좌표는 $(3, 1)$이다. …… (나)

(iii) $\begin{cases} y=2x+11 & \cdots\cdots ② \\ y=1 & \cdots\cdots ③ \end{cases}$

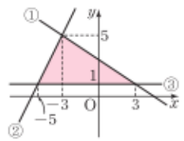
③을 ②에 대입하면 $1=2x+11$, $x=-5$

따라서 두 직선 $y=2x+11$, $y=1$의 교점의 좌표는 $(-5, 1)$이다. …… (다)

(i), (ii), (iii)에서 구하는 넓이는

$\frac{1}{2}\times\{3-(-5)\}\times(5-1)$

$=16$ …… (라)



채점 기준	배점 비율
(가) 두 직선 $y=-\frac{2}{3}x+3$, $y=2x+11$의 교점의 좌표 구하기	30 %
(나) 두 직선 $y=-\frac{2}{3}x+3$, $y=1$의 교점의 좌표 구하기	20 %
(다) 두 직선 $y=2x+11$, $y=1$의 교점의 좌표 구하기	20 %
(라) 세 직선으로 둘러싸인 도형의 넓이 구하기	30 %

다함께 창의 프로젝트 134쪽

함께 과제

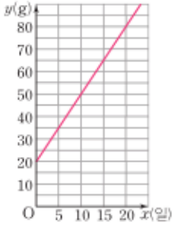
1 20, 3

표

x(일)	0	…	5	…	10	…	15	…	20	…
y(g)	20	…	35	…	50	…	65	…	80	…

식 $3x+20$

그래프



Ⅳ 삼각형과 사각형의 성질

배운 내용 확인하기 138쪽

1 (1) 60° (2) 75°

2 △ABC≡△KJL (ASA 합동)
△DEF≡△GIH (SAS 합동)

3 (1) 120° (2) 70°

4 (1) 평행사변형 (2) 직사각형 (3) 마름모

1. 이등변삼각형과 직각삼각형 139~145쪽

발견하기

139쪽 **1** 이등변삼각형
2 △ABC를 두 꼭짓점 B, C가 겹치도록 접으면 완전히 포개어지므로 ∠B와 ∠C의 크기는 같다.

143쪽 **1** ∠A=62°, ∠D=62° **2** 합동이다.

함께 증명하기 ① $\overline{CD}$, 90 함께 증명하기 ② 180, ∠E

문제

1 (1) 65° (2) 30°

2 (1) 3 cm (2) 90°

3 70°

4 (1) 5 (2) 4

5 4 cm **6** 40°

7 △ABC≡△LKJ (RHA 합동)
△DEF≡△HGI (RHS 합동)

생각 Key 우기

142쪽 | △PAM과 △PBM에서

$\overline{AM}=\overline{BM}$ …… ①

∠PMA=∠PMB=90° …… ②

$\overline{PM}$은 공통 …… ③

①, ②, ③에서 △PAM≡△PBM (SAS 합동)이므로

$\overline{PA}=\overline{PB}$

따라서 △PAB는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이다.

145쪽 | 두 직각삼각형 POC와 POD에서

$\overline{PO}$는 공통, ∠POC=∠POD이므로

△POC≡△POD (RHA 합동)

따라서 $\overline{PC}=\overline{PD}$

소단원 바로 확인하기 146쪽

개념 쏙 ○×퀴즈 (1) ○ (2) ○ (3) ×

1 (1) 4 (2) 7

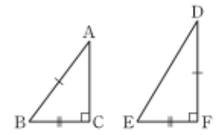
2 20 m

3 (1) 9 (2) 6

4 28 cm^2

생각 쏙 | 예시 |

오른쪽 그림과 같이 △ABC와 △DEF에서 $\overline{AB}=\overline{DF}$, $\overline{BC}=\overline{EF}$이지만 서로 합동이 아니다. 따라서 지안이의 주장은 옳지 않다.



2. 삼각형의 외심 147~149쪽

발견하기

147쪽 **1** 접은 선은 각 변을 이등분하고, 접어서 생긴 두 각은 90°로 크기가 같다. 따라서 접은 선은 두 변의 수직이등분선이다.
2 접은 선은 점 O를 지난다.
3 점 O에서 세 꼭짓점 A, B, C에 이르는 거리는 모두 같다.

함께 풀기 ① $\overline{OC}$, 30, 30, 20

문제

1 (1) 3 cm (2) 30°

2 24° **3** 120°

생각 Key 우기 149쪽

깃발은 세 점 A, B, C를 꼭짓점으로 하는 △ABC의 외심에 위치하면 된다.

소단원 바로 확인하기 150쪽

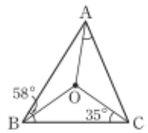
개념 쏙 ○×퀴즈 (1) ○ (2) × (3) ○

1 42 cm **2** 11 cm^2

3 18° **4** 70°

생각

$\overline{OB}$를 그으면 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$



즉, △OAB, △OBC, △OCA는 모두 이등변삼각형이므로

$\angle OAB=\angle OBA$, $\angle OBC=\angle OCB$, $\angle OCA=\angle OAC$

이때 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로

$2(\angle OBA+\angle OBC+\angle OAC)=180^\circ$

$2(58^\circ+\angle OAC)=180^\circ$, $\angle OAC=32^\circ$

디지털 소양 PLUS

151쪽

1 예각삼각형에서 내가 찾은 외심과 친구들이 찾은 외심은 모두 삼각형의 내부에 있으므로 예각삼각형의 외심의 위치는 삼각형의 내부이다.

스스로 과제

삼각형의 종류	예각삼각형	직각삼각형	둔각삼각형
외심의 위치	삼각형의 내부	빗변의 중점	삼각형의 외부

3. 삼각형의 내심

152~154쪽

발견하기

152쪽

1 접어서 생긴 두 각의 크기가 같으므로 접은 선은 각의 이등분선이다.

2 접은 선은 점 I를 지난다.

3 점 I에서 세 변 AB, BC, CA에 이르는 거리는 모두 같다.

함께 풀기 1 28, 28, 27

문제

1 (1) 5 cm (2) 40°

2 30° **3** 130°

생각 KEY 우기

154쪽

| 예시 | 정삼각형은 이등변삼각형이므로 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분한다. 즉, 정삼각형에서 세 내각의 이등분선의 교점과 세 변의 수직이등분선의 교점이 일치하므로 정삼각형의 내심과 외심은 일치한다.



소단원 바로 확인하기

155쪽

개념 쏙 ○× 퀴즈 (1) ○ (2) × (3) ○

1 (1) 4 cm (2) 5 cm (3) 32°

2 ㄴ, ㄹ, ㅁ

3 (1) 34° (2) 70°

4 40°

생각

점 P가 △ABC의 내심일 때

$\angle PAC=\angle PAB=\angle x$, $\angle PBA=\angle PBC=\angle y$, $\angle PCB=\angle PCA=\angle z$

이때 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로

$2(\angle x+\angle y+\angle z)=180^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y+\angle z=90^\circ$ …… ①

점 P가 △ABC의 외심일 때

$\overline{PA}=\overline{PB}=\overline{PC}$

즉, △PAB, △PBC, △PCA는 모두 이등변삼각형이므로

$\angle PBA=\angle PAB=\angle x$, $\angle PCB=\angle PBC=\angle y$, $\angle PAC=\angle PCA=\angle z$

이때 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로

$2(\angle x+\angle y+\angle z)=180^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y+\angle z=90^\circ$ …… ②

①, ②에서 점 P가 △ABC의 내심일 때와 외심일 때 모두 $\angle x+\angle y+\angle z$의 크기는 90°로 같다.

4. 평행사변형의 성질

156~159쪽

발견하기

156쪽

1 $\overline{AB}$와 $\overline{CD}$, $\overline{BC}$와 $\overline{DA}$

2 ∠A와 ∠C, ∠B와 ∠D

함께 증명하기 1 ∠CDO, $\overline{CD}$

문제

1 (1) $x=6$, $y=4$ (2) $x=7$, $y=5$

2 (1) $\angle x=115^\circ$, $\angle y=65^\circ$

(2) $\angle x=104^\circ$, $\angle y=76^\circ$

3 (1) $x=3$, $y=2$ (2) $x=7$, $y=10$

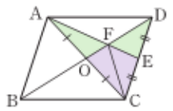
4 25 cm **5** 60 cm^2

생각 KEY 우기

159쪽

평행사변형 ABCD의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로

$\overline{OA}=\overline{OC}$



$\overline{FC}$를 그으면 △AOF와 △COF는 밑변의 길이와 높이가 각각 같으므로 넓이가 같다.

또한 △CEF와 △DEF는 밑변의 길이와 높이가 각각 같으므로 넓이가 같다.

따라서 △AOF=△COF, △CEF=△DEF이므로

□OCEF=△COF+△CEF=△AOF+△DEF

소단원 바로 확인하기

160쪽

개념 쏙 ○× 퀴즈 (1) ○ (2) ○ (3) ×

1 (1) $x=3$, $y=80$ (2) $x=4$, $y=6$

2 15 cm

3 $\angle x=70^\circ$, $\angle y=35^\circ$

4 48 cm^2

생각

$\overline{AF}$가 ∠A의 이등분선이므로 ∠BAF=∠DAF

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 ∠BFA=∠DAF (엇각)

따라서 ∠BAF=∠BFA

△ABF는 $\overline{AB}=\overline{BF}$인 이등변삼각형이므로 $\overline{BF}=8$ cm

마찬가지로 △CDE도 $\overline{CD}=\overline{CE}$인 이등변삼각형이고

$\overline{DC}=\overline{AB}=8$ cm이므로 $\overline{CE}=8$ cm

$\overline{BC}=\overline{AD}=11$ cm

따라서 $\overline{EF}=(\overline{BF}+\overline{CE})-\overline{BC}=(8+8)-11=5$ (cm)

5. 평행사변형이 되는 조건

161~163쪽

발견하기

161쪽

평행사변형

함께 증명하기 1 180, 180, ∠B, $\overline{BC}$

문제

1 (1) △ABC와 △CDA에서

$\overline{AC}$는 공통 …… ①

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로

∠BCA=∠DAC (엇각) …… ②

$\overline{BC}=\overline{DA}$ …… ③

①, ②, ③에서 △ABC≡△CDA (SAS 합동)

(2) $\overline{AD}=\overline{BC}$이고 (1)에서 △ABC≡△CDA이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$이다.

따라서 □ABCD는 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.

2 (1) △OAB와 △OCD에서

$\overline{OA}=\overline{OC}$ …… ①

∠AOB=∠COD (맞꼭지각) …… ②

$\overline{OB}=\overline{OD}$ …… ③

①, ②, ③에서 △OAB≡△OCD (SAS 합동)

(2) (1)에서 △OAB≡△OCD이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$

또 ∠ABO=∠CDO (엇각)이므로 $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$

따라서 □ABCD는 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.

3 (2) $\angle D=360^\circ-(105^\circ+75^\circ+105^\circ)=75^\circ$

따라서 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 □ABCD는 평행사변형이다.

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

소단원 바로 확인하기

164쪽

개념 쏙 ○× 퀴즈 (1) ○ (2) × (3) ×

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

(2) $\angle A=360^\circ-(50^\circ+130^\circ+50^\circ)=130^\circ$

따라서 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 □ABCD는 평행사변형이다.

(3) 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로 □ABCD는 평행사변형이다.

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

2 $\angle x=60^\circ$, $\angle y=120^\circ$ **3** $x=35$, $y=4$

4 ㄱ. 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로 □ABCD는 평행사변형이다.

ㄷ. 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 □ABCD는 평행사변형이다.

생각

□ABCD는 평행사변형이므로

$\overline{AO}=\overline{CO}$, $\overline{BO}=\overline{DO}$

$\overline{BE}=\overline{DF}$이므로 $\overline{EO}=\overline{FO}$

따라서 □AECF는 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.

△AEC에서 $\angle AEC=180^\circ-(30^\circ+25^\circ)=125^\circ$

따라서 $\angle AFC=\angle AEC=125^\circ$

6. 여러 가지 사각형의 성질 165~171쪽

발견하기

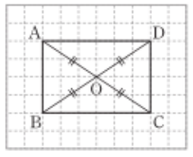
165쪽 직사각형 모양의 물건의 두 대각선의 길이는 같다.

167쪽 90°

문제

1 (1) $x=6$, $y=42$ (2) $x=9$, $y=60$

2 (1) | 예시 |



(2) △OAB≡△OCD (SAS 합동)

△OBC≡△ODA (SAS 합동)

△OAB, △OCD, △OBC, △ODA는 모두 이등변삼각형이므로

$\angle OAB=\angle OBA=\angle OCD=\angle ODC$

$\angle OBC=\angle OCB=\angle ODA=\angle OAD$

사각형의 네 내각의 크기의 합은 360°이므로

$4\angle OAB+4\angle OAD=360^\circ$

$\angle OAB+\angle OAD=90^\circ$

즉, $\angle A=90^\circ$

같은 방법으로

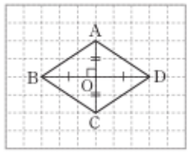
$\angle B=\angle C=\angle D=90^\circ$

따라서 □ABCD는 네 내각의 크기가 모두 같으므로 직사각형이다.

3 $x=2.4$, $y=112$, $z=34$

4 (1) $x=5$, $y=35$ (2) $x=8$, $y=30$

5 (1) | 예시 |



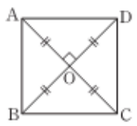
(2) △ABO≡△ADO≡△CBO≡△CDO (SAS 합동)이므로 $\overline{AB}=\overline{AD}=\overline{CB}=\overline{CD}$

따라서 □ABCD는 네 변의 길이가 모두 같으므로 마름모이다.

6 62°

7 (1) 4 cm (2) 45° (3) 8 cm²

8 □ABCD의 두 대각선의 교점을 O라고 하면 △OAB, △OBC, △OCD, △ODA는 모두 직각이등변삼각형이고 서로 합동이다.



즉, $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}=\overline{DA}$

$\angle A=\angle BAO+\angle DAO=45^\circ+45^\circ=90^\circ$

같은 방법으로 $\angle B=\angle C=\angle D=90^\circ$

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

9 $x=6$, $y=55$

10 △ABC와 △DCB에서

$\angle ABC=\angle DCB$ …… ①

$\overline{AB}=\overline{DC}$ …… ②

$\overline{BC}$는 공통 …… ③

①, ②, ③에서 △ABC≡△DCB (SAS 합동)이므로 $\overline{AC}=\overline{DB}$

따라서 등변사다리꼴 ABCD의 두 대각선 AC, DB의 길이는 같다.

11 (1) 직사각형 (2) 마름모 (3) 정사각형

생각 Key 우기 171쪽

| 예시 | 분류 기준 1: 두 대각선이 수직으로 만나는가?

분류 기준 2: 네 변의 길이가 모두 같은가?

소단원 바로 확인하기 172쪽

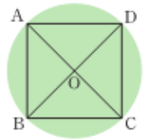
개념 콕 ○× 퀴즈 (1) × (2) × (3) ○

1 $x=4$, $y=40$ **2** 9 cm²

3 $x=7$, $y=90$ **4** 정사각형

생각

정사각형 모양의 목장의 네 꼭짓점을 A, B, C, D라 하고, 두 대각선의 교점을 O라고 하자. 원 모양의 풀밭의 넓이가 100π m²이므로 풀밭의 반지름의 길이는 10 m이다. 이때 정사각형의 두 대각선은 길이가 같고, 서로 다른 것을 수직이등분하므로



$\overline{AO}=\overline{BO}=\overline{CO}=\overline{DO}=10$ m, $\overline{AC}\perp\overline{BD}$

$\triangle ABO=\frac{1}{2}\times10\times10=50$ (m²)이므로

□ABCD=4△ABO=4×50=200 (m²)

수학 역량 Up 173쪽

활동 1

△ABC와 △ABP는 밑변이 $\overline{AB}$로 같고 $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$이므로 높이가 같으니까 △ABC와 △ABP의 넓이는 같아.

활동 2 | 예시 |

△AOE와 △COF에서

$\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle OAE=\angle OCF$ (엇각) …… ①

□ABCD는 평행사변형이므로 $\overline{AO}=\overline{CO}$ …… ②

$\angle AOE=\angle COF$ (맞꼭지각) …… ③

이야. ①, ②, ③에서 △AOE≡△COF (ASA 합동)이므로 △AOE와 △COF의 넓이는 같아.

대단원 개념 정리하기 174~175쪽

❶ RHS ❷ 수직이등분선 ❸ 꼭짓점

❹ 이등분선 ❺ 변 ❻ 이등분

❼ 수직이등분 ❽ 수직 ❾ 직각

대단원 스스로 점검하기 176~177쪽

01 40° **02** 18°

03 △ABC≡△FDE (RHA 합동) **04** ③

05 28 cm **06** 2 cm **07** 58° **08** 10 cm²

09 ㄷ, ㅁ **10** 15° **11** 풀이 참조

06 $\overline{AB}/\!/\overline{EC}$이므로 $\angle CEB=\angle ABE$ (엇각)

$\angle CBE=\angle CEB$

즉, △BCE는 이등변삼각형이므로 $\overline{EC}=\overline{BC}=7$ cm

□ABCD는 평행사변형이므로 $\overline{DC}=\overline{AB}=5$ cm

따라서 $\overline{DE}=\overline{EC}-\overline{DC}=7-5=2$ (cm)

10 점 O가 △ABC의 외심이므로

$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}$

△OAB가 이등변삼각형이므로

$\angle OBA=\angle OAB=20^\circ$ …… (가)

또 △OAB≡△OAC (SSS 합동)이므로

$\angle OAC=\angle OAB=20^\circ$

△ABC가 이등변삼각형이고 $\angle BAC=40^\circ$이므로

$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$ …… (나)

점 I가 △ABC의 내심이므로

$\angle IBA=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times70^\circ=35^\circ$ …… (다)

따라서

$\angle OBI=\angle IBA-\angle OBA=35^\circ-20^\circ=15^\circ$ …… (라)

채점 기준	배점 비율
(가) ∠OBA의 크기 구하기	20 %
(나) ∠ABC의 크기 구하기	40 %
(다) ∠IBA의 크기 구하기	20 %
(라) ∠OBI의 크기 구하기	20 %

11 △ABC와 △DBE에서

$\overline{AB}=\overline{DB}$, $\overline{BC}=\overline{BE}$,

$\angle ABC=60^\circ-\angle ABE=\angle DBE$

이므로 △ABC≡△DBE (SAS 합동)

따라서 $\overline{AC}=\overline{DE}$

이때 $\overline{AC}=\overline{AF}$이므로 $\overline{DE}=\overline{AF}$ …… ① …… (가)

△ABC와 △FEC에서

$\overline{AC}=\overline{FC}$, $\overline{BC}=\overline{EC}$,

$\angle ACB=60^\circ-\angle ACE=\angle FCE$

이므로 △ABC≡△FEC (SAS 합동)

따라서 $\overline{AB}=\overline{FE}$

이때 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로 $\overline{AD}=\overline{FE}$ …… ② …… (나)

①, ②에서 □EDAF는 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다. …… (다)

채점 기준	배점 비율
(가) $\overline{DE}=\overline{AF}$임을 설명하기	40 %
(나) $\overline{AD}=\overline{FE}$임을 설명하기	40 %
(다) □EDAF가 평행사변형임을 설명하기	20 %

V 도형의 닮음과 피타고라스 정리

새로운 내용 확인하기 182쪽

1 (1) 12 (2) 4

2 (1) 4 cm (2) 35° (3) 55°

3 $\angle x=60^\circ$, $\angle y=75^\circ$

4 (1) 25 (2) 9

1. 도형의 닮음 183~190쪽

발견하기

183쪽 | 예시 |
〈사진 1〉과 〈사진 2〉의 모양은 같고, 크기는 다르다.
〈사진 2〉의 가로와 세로의 길이는 각각 〈사진 1〉의 가로와 세로의 길이의 2배이다.

호기심 뽐뽐 185쪽

1 : 1

함께 풀기 1 (1) 8, 2 (2) 2, 2, 9 (3) 115

함께 풀기 2 (1) 면 HKLI (2) 6, 3 (3) 3, 3, 12

함께 풀기 3 (1) 3, 3, 9 (2) 9, 18, 18

함께 풀기 4 (1) 27, 64 (2) 27, 64, 128, 128

문제

1 두 정삼각형, 두 원

2 △ABC∽△OQP, △DEF∽△STR,
□GHIJ∽□NMLK

3 (1) 5 : 3 (2) 6 cm (3) 70°

4 (1) 면 JNOK (2) 2 : 3 (3) $\overline{GH}=8$ cm, $\overline{LP}=9$ cm

5 54 cm^2 **6** (1) 27 : 8 (2) 81π cm^3

생각 KEY 우기

187쪽 | 예시 |
□EFGH의 가로의 길이는 $20-2-2=16$ (cm),
세로의 길이는 $15-2-2=11$ (cm)이다.
□ABCD와 □EFGH에서
$\overline{AD} : \overline{EH}=20 : 16=5 : 4$, $\overline{AB} : \overline{EF}=15 : 11$
이므로 대응하는 변의 길이의 비가 일정하지 않다.
따라서 □ABCD와 □EFGH는 서로 닮은 도형이 아니다.

190쪽
일반 요구르트와 대용량 요구르트의 닮음비가 1 : 3이므로
부피의 비는 $1^3 : 3^3=1 : 27$
따라서 일반 요구르트 15개 묶음과 대용량 요구르트 1개의 부피의 비는 $15 : 27=5 : 9$이므로 가격이 같을 때, 양이 더 많은 것은 대용량 요구르트 1개이다.

소단원 바로 확인하기 191쪽

개념 콕 ○× 퀴즈 (1) ○ (2) ○ (3) ×

1 (1) 1 : 2 (2) 6 cm (3) 110°

2 $\frac{48}{5}$ cm **3** 65 cm **4** 60000원

생각

현재까지 채운 물이 담긴 모양과 원래의 원뿔 모양의 그릇은 서로 닮은 도형이고 닮음비는 높이의 비와 같으므로 1 : 2,
부피의 비는 $1^3 : 2^3=1 : 8$이다.
따라서 현재까지 채운 물의 양과 앞으로 채워야 할 물의 양의 비는 $1 : (8-1)$, 즉 1 : 7이다.

2. 삼각형의 닮음 조건 192~196쪽

발견하기

192쪽 **1** 1 : 2 **2** ∠B=∠E, ∠C=∠F
3 △ABC와 △DEF는 서로 닮은 도형이다.

함께 풀기 1 2, △ADB, 10

함께 풀기 2 △DAC, $\overline{DC}$, 8

문제

1 △ABC∽△MNO (SSS 닮음)
△DEF∽△PRQ (AA 닮음)
△GHI∽△KJL (SAS 닮음)

2 △ABC∽△ACD (SSS 닮음)

3 $\frac{20}{3}$ cm **4** 10 cm **5** 9 cm

생각 KEY 우기 196쪽

| 예시 |
대응하는 두 쌍의 변의 길이가 각각 같고 그 끼인각의 크기가 같으면 두 삼각형은 서로 합동이고, 대응하는 두 쌍의 변의 길이의 비가 같고 그 끼인각의 크기가 같으면 두 삼각형은 서로 닮음이다.
대응하는 한 쌍의 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으면 두 삼각형은 서로 합동이고, 대응하는 두 쌍의 각의 크기가 각각 같으면 두 삼각형은 서로 닮음이다.

소단원 바로 확인하기 197쪽

개념 콕 ○× 퀴즈 (1) ○ (2) × (3) ○

1 △ABC∽△HIG (SAS 닮음)
△ABC∽△KJL (AA 닮음)

2 (1) 18 (2) 8

3 $\frac{28}{5}$ cm **4** $\frac{32}{3}$ cm

생각

$\overline{BD}=x$ cm라고 하면 $\overline{AD}=\overline{DF}$이므로 $\overline{DF}=(12-x)$ cm
△ABC와 △DBF에서
∠BAC=∠DFE=∠BDF, ∠B는 공통
이므로 △ABC∽△DBF (AA 닮음)
이때 $\overline{AB} : \overline{DB}=\overline{AC} : \overline{DF}$이므로
$12 : x=15 : (12-x)$
$15x=12(12-x)$, $27x=144$, $x=\frac{16}{3}$
따라서 $\overline{BD}=\frac{16}{3}$ cm

3. 평행선 사이의 선분의 길이의 비 198~202쪽

발견하기

198쪽 **1** $\overline{AB} : \overline{AD}=\overline{AC} : \overline{AE}=3 : 2$
2 $\overline{AD} : \overline{DB}=\overline{AE} : \overline{EC}=2 : 1$

문제

1 (1) $x=12$, $y=12$ (2) $x=8$, $y=9$

2 (1) 4 (2) 9

3 (2)

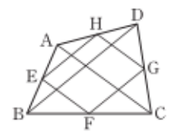
4 (1) 6 (2) 10

5 13 cm

6 (1) 8 (2) $\frac{14}{3}$

생각 KEY 우기 201쪽

□ABCD의 두 대각선을 그으면



△ABD에서 $\overline{EH}=\frac{1}{2}\overline{BD}$이고
△DBC에서 $\overline{FG}=\frac{1}{2}\overline{BD}$
이므로 $\overline{EH}=\overline{FG}$
△ABC에서 $\overline{EF}=\frac{1}{2}\overline{AC}$이고 △DAC에서 $\overline{HG}=\frac{1}{2}\overline{AC}$
이므로 $\overline{EF}=\overline{HG}$
즉, □EFGH는 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같은 사각형이므로 평행사변형이다.

소단원 바로 확인하기 203쪽

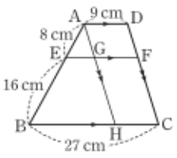
개념 콕 ○× 퀴즈 (1) ○ (2) ○ (3) ×

1 24 **2** ㄱ, ㄹ

3 $x=8$, $y=2$ **4** $x=4$, $y=12$

생각

오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$에 평행한 직선을 그어 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$와의 교점을 각각 G, H라고 하면



$\overline{HC}=\overline{GF}=\overline{AD}=9$ cm이므로
$\overline{BH}=27-9=18$ (cm)
△ABH에서 $\overline{AE} : \overline{AB}=\overline{EG} : \overline{BH}$이므로
$8 : 24=\overline{EG} : 18$, $\overline{EG}=6$ (cm)
따라서 $\overline{EF}=6+9=15$ (cm)

4. 삼각형의 무게중심 204~207쪽

발견하기

204쪽 **1** $\overline{CF}$는 점 G를 지난다. **2** 2배

함께 풀기 1 2, 6

함께 풀기 2 (1) $\frac{1}{2}$, 12 (2) 1, $\frac{1}{3}$, 4

문제

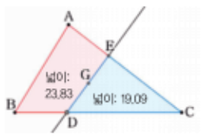
1 (1) $x=6$, $y=2$ (2) $x=7$, $y=14$

2 18 cm **3** 20 cm^2

생각 Key 우기 207쪽

| 예시 |

오른쪽 알지오매스 그림에서 삼각형 ABC의 무게중심 G를 지나는 직선에 의하여 나누어진 사각형 ABDE의 넓이는 23.83, 삼각형 DCE의 넓이는 19.09이다. 따라서 삼각형의 무게중심을 지나는 직선이 항상 삼각형의 넓이를 이등분하는 것은 아니다.



소단원 바로 확인하기 208쪽

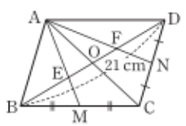
개념 콕 O×퀴즈 (1) O (2) × (3) O

1 $x=3$, $y=6$ **2** $\frac{20}{3}$ cm

3 8 cm^2 **4** 9 cm^2

생각 Up

평행사변형 ABCD의 두 대각선의 교점을 O라고 하면 두 점 E, F는 각각 △ABC, △ACD의 무게중심이다.



$\overline{BO}=\overline{DO}=\frac{1}{2}\times 21=\frac{21}{2}$ (cm)

$\overline{BE}:\overline{EO}=\overline{DF}:\overline{FO}=2:1$이므로

$\overline{EO}=\overline{FO}=\frac{1}{3}\times\frac{21}{2}=\frac{7}{2}$ (cm)

따라서 $\overline{EF}=\overline{EO}+\overline{FO}=\frac{7}{2}+\frac{7}{2}=7$ (cm)

FUN FUN 수학 209쪽

활동 1 삼각형은 평형을 이룬다.

활동 2 삼각형의 무게중심에 팽이의 축이 위치해 있기 때문에 팽이가 기울어지지 않고 잘 돌아간다.

5. 피타고라스 정리 210~213쪽

발견하기

210쪽

	㉠의 넓이	㉡의 넓이	㉢의 넓이
〈그림 1〉	4	1	5
〈그림 2〉	4	4	8
〈그림 3〉	9	4	13

㉠과 ㉡의 넓이의 합은 ㉢의 넓이와 같다.

함께 풀기 1 스스로 풀기

피타고라스 정리에 의하여

$x^2=5^2+12^2=169=13^2$

그런데 $x>0$이므로 $x=13$ 답 13

문제

1 (1) 10 (2) 20

2 $x=15$, $y=9$ **3** (2), (4)

생각 Key 우기 212쪽

피타고라스 정리에 의하여 $\overline{AB}^2+6^2=10^2$이므로

$\overline{AB}^2=64=8^2$

그런데 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=8$ (cm)

세 변 AB, AC, BC를 지름으로 하는 반원의 넓이를 각각 S_1, S_2, S_3이라고 하면

$S_1=\frac{1}{2}\times\pi\times 4^2=8\pi$ (cm^2)

$S_2=\frac{1}{2}\times\pi\times 3^2=\frac{9}{2}\pi$ (cm^2)

$S_3=\frac{1}{2}\times\pi\times 5^2=\frac{25}{2}\pi$ (cm^2)

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$S_1+S_2+\triangle ABC-S_3=8\pi+\frac{9}{2}\pi+\frac{1}{2}\times 8\times 6-\frac{25}{2}\pi$

$=24$ (cm^2)

소단원 바로 확인하기 214쪽

개념 콕 O×퀴즈 (1) × (2) O

1 20 cm^2 **2** (1) 17 (2) 15

3 24 m **4** 7

생각 Up

△ABC에서 $\overline{BC}^2=13^2-5^2=144=12^2$

그런데 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=12$ (cm)

따라서

$\square CFGH=\square ABDE-4\times\triangle ABC$

$=13^2-4\times\left(\frac{1}{2}\times 5\times 12\right)$

$=169-120=49$ (cm^2)

수학 역량 Up 215쪽

활동 1

$\overline{AB}$를 한 변으로 하는 정사각형 조각과 $\overline{AC}$를 한 변으로 하는 정사각형을 나눈 4조각으로 $\overline{BC}$를 한 변으로 하는 정사각형을 빈틈없이 채울 수 있다. 따라서 $\overline{AB}^2+\overline{AC}^2=\overline{BC}^2$이 성립한다.

활동 2

a와 b를 각각 한 변으로 하는 두 정사각형을 붙인 모양을 나눈 3개의 조각을 겹치지 않게 붙여 c를 한 변으로 하는 정사각형을 만들 수 있다. 따라서 $a^2+b^2=c^2$이 성립한다.

대단원 개념 정리하기 216~217쪽

❶ 2 ❷ 2 ❸ 3 ❹ AA

❺ $\overline{DE}$ ❻ $\overline{EC}$ ❼ c ❽ 1

❾ c^2

대단원 스스로 점검하기 218~219쪽

01 $x=85$, $y=10$ **02** 32π cm^3 **03** ②, ⑤

04 20 cm **05** 8 **06** 5 **07** 12 cm

08 27 cm^2 **09** ④ **10** 14 **11** 234 cm^2

8 △MCN과 △BCD에서

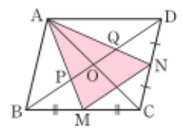
$\overline{CM}:\overline{CB}=\overline{CN}:\overline{CD}=1:2$, ∠C는 공통

이므로 △MCN∽△BCD (SAS 닮음)

이때 △MCN과 △BCD의 닮음비가 1 : 2이므로 넓이의 비는 1 : 4

$\triangle BCD=4\triangle MCN=4\times 9=36$ (cm^2)

따라서 $\square ABCD=2\times 36=72$ (cm^2)



$\overline{AC}$를 긋고 $\overline{AC}$와 $\overline{BD}$의 교점을 O라고 하면 두 점 P, Q는 각각 △ABC와 △ACD의 무게중심이므로

$\triangle ABM=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{4}\square ABCD=18$ (cm^2)

$\triangle AND=\frac{1}{2}\triangle ACD=\frac{1}{4}\square ABCD=18$ (cm^2)

따라서

$\triangle AMN=\square ABCD-\triangle ABM-\triangle AND-\triangle MCN$

$=72-18-18-9=27$ (cm^2)

10 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$x:4=2:1$, $x=8$ ····· (가)

$\overline{BD}=\frac{1}{2}\times 18=9$ (cm)이고

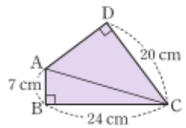
$\overline{EF}/\!/\overline{BC}$이므로 $\overline{EG}:\overline{BD}=\overline{AG}:\overline{AD}=2:3$

즉, $y:9=2:3$, $y=6$ ····· (나)

따라서 $x+y=14$ ····· (다)

채점 기준	배점 비율
(가) x의 값 구하기	30 %
(나) y의 값 구하기	50 %
(다) $x+y$의 값 구하기	20 %

11 $\overline{AC}$를 그으면 △ABC에서



$\overline{AC}^2=7^2+24^2=625=25^2$

그런데 $\overline{AC}>0$이므로

$\overline{AC}=25$ (cm) ····· (가)

△ACD에서 $\overline{AD}^2=25^2-20^2=225=15^2$

그런데 $\overline{AD}>0$이므로 $\overline{AD}=15$ (cm) ····· (나)

따라서

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times 7\times 24+\frac{1}{2}\times 15\times 20$

$=84+150=234$ (cm^2) ····· (다)

채점 기준	배점 비율
(가) $\overline{AC}$의 길이 구하기	40 %
(나) $\overline{AD}$의 길이 구하기	40 %
(다) □ABCD의 넓이 구하기	20 %

VI 경우의 수와 확률

배운 내용 확인하기 224쪽

1 (1) $\frac{7}{25}$ (2) 28 %

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

3

모금액(만 원)	모금소 수(곳)	상대도수
100 이상 ~ 200 미만	3	0.15
200 ~ 300	4	0.2
300 ~ 400	7	0.35
400 ~ 500	5	0.25
500 ~ 600	1	0.05
합계	20	1

1. 경우의 수 225~228쪽

발견하기

225쪽 **1** 1, 2, 3, 4, 5, 6 **2** 5, 6

226쪽 **1** 3 **2** 4 **3** 7

227쪽 6

함께 풀기 1 3, 3, 12

문제

1 | 예시 |

사건	경우의 수
짝수가 나온다.	6
2 이하의 수가 나온다.	2

2 8 **3** 9

4 8 **5** 24

생각 KEY 우기 228쪽

(i) 시율

십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 2, 3, 4, 5의 5가지이고, 그 각각에 대하여 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 온 숫자를 제외한 4가지이다.

따라서 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수는

$5\times4=20$

(ii) 예나

십의 자리에 0이 올 수 없으므로 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 2, 3, 4의 4가지이고, 그 각각에 대하여 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에 온 숫자를 제외한 4가지이다.

따라서 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수는

$4\times4=16$

(i), (ii)에서 시율이와 예나가 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수는 다르다.

소단원 바로 확인하기 229쪽

개념 쏙 OX 퀴즈 (1) × (2) ×

1 (1) 2 (2) 6

2 13

3 28

4 8

생각

(i) 회장을 뽑는 경우의 수는 6이고, 그 각각에 대하여 부회장을 뽑는 경우의 수는 5이므로 회장 1명과 부회장 1명을 뽑는 경우의 수는

$6\times5=30$

(ii) 6명의 후보를 A, B, C, D, E, F라고 하면 대표 2명을 뽑는 경우의 수는

(A, B), (A, C), (A, D), (A, E), (A, F),
(B, C), (B, D), (B, E), (B, F),
(C, D), (C, E), (C, F),
(D, E), (D, F),
(E, F)

의 15이다.

FUN FUN 수학 230쪽

활동 1

813에 대한 판정이 투 스트라이크이므로 2개의 숫자가 위치까지 맞고, 123에 대한 판정이 원 볼이므로 3은 B가 적은 숫자가 아니다. 이때 813에서 위치까지 맞는 2개의 숫자는 8과 1이므로 가능한 수는 81□ 꼴이다.

456에 대한 판정이 원 볼이므로 □ 안에 알맞은 숫자는 4 또는 5이다.

따라서 주어진 판정이 나오는 수는 814 또는 815의 2가지이다.

2. 확률의 뜻 231~233쪽

발견하기

231쪽 **1** | 예시 |

던진 횟수(회)	100	200	300	400
앞면이 나온 횟수(회)	62	113	161	208
상대도수	0.620	0.565	0.537	0.520

2 0.5에 가까워질 것으로 추측된다.

함께 풀기 1 5, 2, $\frac{2}{5}$

함께 풀기 2 36, (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1), 5, $\frac{5}{36}$

문제

1 $\frac{1}{4}$

2 (1) $\frac{1}{6}$ (2) $\frac{2}{9}$

생각 KEY 우기 233쪽

| 예시 | 시율이의 생각은 옳지 않다.

P에 공을 넣었을 때, 공이 A, B, C 위치에 떨어질 가능성이 같지 않으므로 공이 A 위치에 떨어질 확률은 $\frac{1}{3}$이라고 할 수 없다. 공이 A 위치에 떨어지는 경우는 첫 번째 갈림길에서 A쪽 방향으로 떨어지는 경우이다. 첫 번째 갈림길에서 떨어지는 방향을 선택하는 모든 경우의 수는 2이고, 그중 A쪽 방향으로 떨어지는 경우의 수는 1이므로 공이 A 위치에 떨어질 확률은 $\frac{1}{2}$이다.

소단원 바로 확인하기 234쪽

개념 쏙 OX 퀴즈 (1) ○ (2) ○

1 $\frac{1}{3}$ **2** $\frac{3}{20}$

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

4 $\frac{1}{12}$

생각

빨간 구슬을 x개 더 넣는다고 하면 주머니에 들어 있는 전체 구슬의 개수는 $x+7$이다. 한 개의 구슬을 임의로 꺼낼 때, 노란 구슬이 나올 확률이 $\frac{2}{5}$이어야 하므로

$\frac{4}{x+7}=\frac{2}{5}=\frac{4}{10}$

$x+7=10$, $x=3$

따라서 빨간 구슬을 3개 더 넣어야 한다.

디지털 소양 PLUS 235쪽

스스로 과제 | 예시 |

던진 횟수(회)	500	1000	10000	50000
상대도수	0.174	0.183	0.168	0.167

따라서 던진 횟수가 충분히 클 때, 1의 눈이 나올 횟수의 상대도수는 $\frac{1}{6}$에 가깝다.

3. 확률의 성질 236~239쪽

발견하기

236쪽 **1** $\frac{3}{5}$ **2** 0, 1

238쪽 **1** $\frac{17}{30}$ **2** $\frac{13}{30}$

함께 풀기 1 $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$

문제

1 (1) $\frac{2}{5}$ (2) 0 (3) 1

2 0.717 **3** $\frac{3}{4}$

4 $\frac{5}{6}$

생각 KEY 우기 237쪽

| 예시 |
- 확률이 0인 사건: 사과 맛 사탕만 들어 있는 주머니에서 사탕 한 개를 임의로 꺼낼 때, 포도 맛 사탕이 나오는 사건
- 확률이 1인 사건: 100점 만점인 시험에서 100점 이하의 점수를 받는 사건

호기심 뽐뿜 → 238쪽

1

소단원 바로 확인하기 240쪽

개념 쏙 ○× 퀴즈 (1) ○ (2) × (3) ○

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

2 (1) $\frac{1}{4}$ (2) 0

3 $\frac{9}{10}$ **4** $\frac{5}{6}$

생각 쏙

민호네 반이 환경 정화 활동 날짜를 정하는 경우는 6~8일, 7~9일, 8~10일의 3가지이고, 수진이네 반이 벽화 그리기 프로젝트 활동 날짜를 정하는 경우는 4~7일, 5~8일, 6~9일, 7~10일의 4가지이므로 두 반이 활동 날짜를 정하는 모든 경우의 수는 $3\times4=12$

두 반의 활동 날짜가 하루도 겹치지 않는 경우는 민호네 반이 8~10일, 수진이네 반이 4~7일로 활동 날짜를 정하는 1가지뿐이므로 그 확률은 $\frac{1}{12}$이다.

따라서 구하는 확률은 $1-\frac{1}{12}=\frac{11}{12}$

4. 확률의 계산 241~244쪽

방 탈출하기

241쪽 **1** $\frac{6}{25}$, $\frac{11}{25}$ **2** 17, $\frac{17}{25}$

3 $\frac{17}{25}=\frac{6}{25}+\frac{11}{25}$이므로 A안 또는 B안을 선택한 학생이 뽑힐 확률 $\frac{17}{25}$은 A안을 선택한 학생이 뽑힐 확률 $\frac{6}{25}$과 B안을 선택한 학생이 뽑힐 확률 $\frac{11}{25}$의 합과 같다.

243쪽 **1** $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ **2** $\frac{1}{6}$

3 $\frac{1}{6}=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}$이므로 창경궁과 색동 한복을 동시에 선택할 확률 $\frac{1}{6}$은 창경궁을 선택할 확률 $\frac{1}{3}$과 색동 한복을 선택할 확률 $\frac{1}{2}$의 곱과 같다.

함께 풀기 1 $\frac{3}{10}$, $\frac{3}{10}$, $\frac{4}{5}$

함께 풀기 2 $\frac{3}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{12}{35}$

문제

1 $\frac{5}{8}$ **2** $\frac{11}{17}$

3 $\frac{1}{25}$ **4** $\frac{81}{100}$(또는 81 %)

생각 Key 우기 → 244쪽

주말 이틀 모두 눈이 올 확률은 토요일에 눈이 올 확률인 $\frac{40}{100}=\frac{2}{5}$와 일요일에 눈이 올 확률인 $\frac{50}{100}=\frac{1}{2}$을 곱해야 한다. 따라서 바르게 구한 확률은 $\frac{2}{5}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{5}$, 즉 20 %이다.

소단원 바로 확인하기 245쪽

개념 쏙 ○× 퀴즈 (1) ○ (2) ○

1 $\frac{7}{15}$ **2** $\frac{7}{30}$

3 $\frac{24}{25}$ **4** $\frac{21}{50}$(또는 42 %)

생각

현수만 결승점에 도착하려면 민지는 주사위의 눈의 수가 3 미만이 나오고, 현수는 주사위의 눈의 수가 4 이상이 나와야 한다.

주사위의 눈의 수가 3 미만이 나올 확률은 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

주사위의 눈의 수가 4 이상이 나올 확률은 $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{6}$

대단원 개념 정리하기 246~247쪽

❶ 3 ❷ 5 ❸ 6 ❹ 3
❺ 12 ❻ 1 ❼ p ❽ $\frac{5}{6}$
❾ $\frac{1}{4}$

대단원 스스로 점검하기 248~249쪽

01 6 **02** 5 **03** 20 **04** ㄷ
05 $\frac{1}{2}$ **06** $\frac{7}{26}$ **07** ⑤ **08** $\frac{5}{7}$
09 $\frac{5}{12}$ **10** $\frac{1}{3}$ **11** $\frac{2}{9}$

06 운동 동호회 회원 6+7=13(명) 중에서 회장 1명, 부회장 1명을 뽑는 경우의 수는 $13\times12=156$이고, 회장은 남자, 부회장은 여자가 뽑히는 경우의 수는 $6\times7=42$이므로 구하는 확률은 $\frac{42}{156}=\frac{7}{26}$

10 주사위의 두 눈의 수의 합이 4 또는 7 또는 10인 경우 점 P가 꼭짓점 B에 있게 된다.

주사위 두 개를 동시에 던져서 나올 수 있는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$ …… (가)

두 눈의 수의 합이 4인 경우는 (1, 3), (2, 2), (3, 1)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{36}$ …… (나)

두 눈의 수의 합이 7인 경우는 (1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)의 6가지이므로 그 확률은 $\frac{6}{36}$ …… (다)

두 눈의 수의 합이 10인 경우는 (4, 6), (5, 5), (6, 4)의 3가지이므로 그 확률은 $\frac{3}{36}$ …… (라)

따라서 구하는 확률은

$\frac{3}{36}+\frac{6}{36}+\frac{3}{36}=\frac{1}{3}$ …… (마)

채점 기준	배점 비율
(가) 모든 경우의 수 구하기	20 %
(나) 두 눈의 수의 합이 4일 확률 구하기	20 %
(다) 두 눈의 수의 합이 7일 확률 구하기	20 %
(라) 두 눈의 수의 합이 10일 확률 구하기	20 %
(마) 점 P가 꼭짓점 B에 있을 확률 구하기	20 %

11 재훈이와 다민이가 만나려면 모두 약속을 지켜야 하므로 두 사람이 만날 확률은

$\frac{7}{8}\times\frac{8}{9}=\frac{7}{9}$ …… (가)

따라서 구하는 확률은

1−(두 사람이 만날 확률)$=1-\frac{7}{9}=\frac{2}{9}$ …… (나)

채점 기준	배점 비율
(가) 두 사람이 만날 확률 구하기	50 %
(나) 두 사람이 만나지 못할 확률 구하기	50 %

다함께 창의 프로젝트 250쪽

함께 과제 1

〈연우의 확률〉

모든 경우의 수는 $6\times6=36$이고, 두 눈의 수의 합이 7 이상인 경우는

(1, 6), (2, 5), (2, 6), (3, 4), (3, 5), (3, 6), (4, 3), (4, 4), (4, 5), (4, 6), (5, 2), (5, 3), (5, 4), (5, 5), (5, 6), (6, 1), (6, 2), (6, 3), (6, 4), (6, 5), (6, 6)

의 21가지이므로 구하는 확률은 $\frac{21}{36}=\frac{7}{12}$

〈지안이의 확률〉

모든 경우의 수는 $6\times6=36$이고, 두 눈의 수의 합이 6 이하인 경우는

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

의 15가지이므로 구하는 확률은 $\frac{15}{36}=\frac{5}{12}$

따라서 연우가 승리할 확률이 더 크므로 공정한 게임이 아니다.

2

〈연우의 확률〉

두 수의 합이 짝수인 경우는 두 카드에 적힌 수가 모두 홀수이거나 모두 짝수인 경우이므로 구하는 확률은

$\frac{5}{9}\times\frac{5}{9}+\frac{4}{9}\times\frac{4}{9}=\frac{41}{81}$

〈지안이의 확률〉

두 수의 합이 홀수일 확률은 두 수의 합이 짝수가 아닐 확률과 같으므로 구하는 확률은

1−(두 수의 합이 짝수일 확률)$=1-\frac{41}{81}=\frac{40}{81}$

따라서 연우가 승리할 확률이 더 크므로 공정한 게임이 아니다.

| 예시 | 뽑는 카드를 1부터 10까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 10장의 카드로 바꾸면 두 수의 합이 짝수일 확률은 $\frac{5}{10}\times\frac{5}{10}+\frac{5}{10}\times\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$이고, 이는 두 수의 합이 홀수일 확률 $\frac{1}{2}$과 같으므로 공정한 게임이 된다.

트레이닝 북

Ⅰ 수와 식 254~255쪽

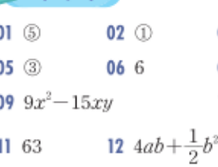
01 ⑤ **02** ① **03** ⑤ **04** ③
05 ③ **06** 6 **07** $-4x^2y^2$ **08** ①, ⑤
09 $9x^2-15xy$ **10** $-3x+3$
11 63 **12** $4ab+\frac{1}{2}b^2$

06 $12^4\div6^3=(2^2\times3)^4\div(2\times3)^3$
$=(2^8\times3^4)\div(2^3\times3^3)$
$=2^{8-3}\times3^{4-3}$
$=2^5\times3$
따라서 $a=5$, $b=1$이므로
$a+b=6$

11 $\frac{7}{90}=\frac{7}{2\times3^2\times5}$, $\frac{5}{84}=\frac{5}{2^2\times3\times7}$ …… (가)
이므로 $\frac{7}{90}\times a$, $\frac{5}{84}\times a$를 모두 유한소수로 나타낼 수 있으려면 a는 3^2과 3×7의 공배수이어야 한다. …… (나)
따라서 a의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수는 3^2과 3×7의 최소공배수이므로
$3^2\times7=63$ …… (다)

채점 기준	배점 비율
(가) $\frac{7}{90}$, $\frac{5}{84}$의 분모 소인수분해 하기	30 %
(나) a의 조건 찾기	40 %
(다) a의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수 구하기	30 %

12



(직사각형의 넓이)$=4a\times3b=12ab$ …… (가)
(㉠의 넓이)$=\frac{1}{2}\times4a(3b-2b)=2ab$ …… (나)
(㉡의 넓이)$=\frac{1}{2}\times3b(4a-b)=6ab-\frac{3}{2}b^2$ …… (다)
(㉢의 넓이)$=\frac{1}{2}\times b\times2b=b^2$ …… (라)
따라서 색칠한 부분의 넓이는
$12ab-2ab-\left(6ab-\frac{3}{2}b^2\right)-b^2$
$=12ab-2ab-6ab+\frac{3}{2}b^2-b^2$
$=4ab+\frac{1}{2}b^2$ …… (마)

채점 기준	배점 비율
(가) 직사각형의 넓이 구하기	20 %
(나) ㉠의 넓이 구하기	20 %
(다) ㉡의 넓이 구하기	20 %
(라) ㉢의 넓이 구하기	20 %
(마) 색칠한 부분의 넓이 구하기	20 %

Ⅱ 부등식과 연립방정식 256~257쪽

01 $8x+800\le10000$ **02** ⑤ **03** ⑤
04 ① **05** 7 cm 이상 **06** 10
07 $x=\frac{1}{5}$, $y=-\frac{3}{5}$ **08** $x=4$, $y=1$
09 $x=-4$, $y=-2$ **10** 1, 2, 3
11 희성이의 속력: 분속 175 m,
수민이의 속력: 분속 75 m

06 $x=-2a$, $y=a-1$을 $x+3y-7=0$에 대입하면
$-2a+3(a-1)-7=0$이므로
$-2a+3a-3-7=0$, $a=10$

09 x의 값이 y의 값의 2배이므로
$x=2y$
$x=2y$를 주어진 연립방정식에 대입하면
$\begin{cases}2y+2y=2a\\2y-2y=a+4\end{cases}$, 즉 $\begin{cases}4y=2a & \cdots\cdots ①\\0=a+4 & \cdots\cdots ②\end{cases}$
②에서 $a=-4$이므로 이를 ①에 대입하면
$4y=-8$, $y=-2$
$y=-2$를 $x=2y$에 대입하면
$x=2\times(-2)=-4$
따라서 구하는 연립방정식의 해는
$x=-4$, $y=-2$

10 $\frac{2}{5}x-\frac{1}{2}>\frac{2x-4}{3}$의 양변에 5, 2, 3의 최소공배수인 30을 곱하면
$12x-15>20x-40$ …… (가)
$12x-20x>-40+15$
$-8x>-25$, $x<\frac{25}{8}$ …… (나)
따라서 이를 만족시키는 자연수는 1, 2, 3이다. …… (다)

채점 기준	배점 비율
(가) 일차부등식의 계수를 정수로 나타내기	30 %
(나) 일차부등식의 해 구하기	50 %
(다) 문제의 뜻에 맞는 답 구하기	20 %

11 희성이의 속력을 분속 x m, 수민이의 속력을 분속 y m라고 하자. (단, $x>y$)
두 사람이 같은 지점에서 동시에 출발하여 운동장의 트랙을 따라 반대 방향으로 돌다가 처음으로 만나는 경우
(희성이가 이동한 거리)+(수민이가 이동한 거리)
=(트랙의 둘레의 길이)이므로
$2x+2y=500$, 즉 $x+y=250$
희성이와 수민이가 같은 지점에서 동시에 출발하여 운동장의 트랙을 따라 같은 방향으로 돌다가 처음으로 만나는 경우
(희성이가 이동한 거리)−(수민이가 이동한 거리)
=(트랙의 둘레의 길이)이므로
$5x-5y=500$, 즉 $x-y=100$
연립방정식을 세우면
$\begin{cases}x+y=250 & \cdots\cdots ①\\x-y=100 & \cdots\cdots ②\end{cases}$ …… (가)
①과 ②를 변끼리 더하면
$2x=350$, $x=175$
$x=175$를 ①에 대입하면
$175+y=250$, $y=75$ …… (나)
따라서 희성이의 속력은 분속 175 m, 수민이의 속력은 분속 75 m이다. …… (다)

채점 기준	배점 비율
(가) 연립방정식 세우기	60 %
(나) 연립방정식의 해 구하기	30 %
(다) 문제의 뜻에 맞는 답 구하기	10 %

Ⅲ 일차함수 258~259쪽

01 5 **02** ④ **03** -5 **04** -5
05 ③ **06** $a>0$, $b<\frac{3}{4}$ **07** 6
08 $y=-2x-6$ **09** $a=-10$, $b\neq3$
10 (1) $y=8x+60$ (2) 4초 후 **11** 2

08 $2x+y+3=0$에서 $y=-2x-3$이므로 이 그래프와 평행한 직선의 방정식을 $y=-2x+b$라고 하자.
$2x-3y+6=0$에서 $y=0$일 때 $2x-3\times0+6=0$, 즉 $x=-3$이므로 x절편은 -3이다.
따라서 $2x-3y+6=0$의 그래프와 x축 위에서 만나는 $y=-2x+b$의 그래프의 x절편도 -3이다.
$y=-2x+b$의 그래프가 점 $(-3, 0)$을 지나므로
$0=-2\times(-3)+b$, $b=-6$
따라서 구하는 직선의 방정식은 $y=-2x-6$

10 (1) 초속 2 cm로 x초 동안 이동한 거리는 $2x$ cm이므로
$\overline{BP}=2x$ cm
x초 후의 사각형 ABPD의 넓이가 y cm^{2}이므로
$y=\frac{1}{2}\times(15+2x)\times8$, $y=8x+60$ …… (가)
(2) $y=8x+60$에 $y=92$를 대입하면 $92=8x+60$, $x=4$
따라서 사각형 ABPD의 넓이가 92 cm^{2}가 되는 것은 점 P가 점 B를 출발한 지 4초 후이다. …… (나)

채점 기준	배점 비율
(가) y를 x에 대한 식으로 나타내기	50 %
(나) 사각형 ABPD의 넓이가 92 cm^{2}가 되는 것은 점 P가 점 B를 출발한 지 몇 초 후인지 구하기	50 %

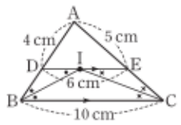
11 $\begin{cases}x+3y=5 & \cdots\cdots ①\\3x-2y=4 & \cdots\cdots ②\end{cases}$
①의 양변에 3을 곱하면 $3x+9y=15$ …… ③
③에서 ②를 변끼리 빼면 $11y=11$, $y=1$
$y=1$을 ①에 대입하면 $x+3\times1=5$, $x=2$
따라서 세 직선의 교점의 좌표는 (2, 1)이다. …… (가)
$ax+y=5$에 $x=2$, $y=1$을 대입하면
$a\times2+1=5$, $a=2$ …… (나)

채점 기준	배점 비율
(가) 세 직선의 교점의 좌표 구하기	60 %
(나) a의 값 구하기	40 %

Ⅳ 삼각형과 사각형의 성질 260~262쪽

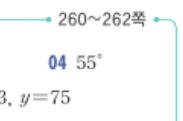
01 66° **02** 24 **03** 56° **04** 55°
05 25° **06** 25 cm **07** $x=3$, $y=75$
08 18 cm^2 **09** ①, ③ **10** 12 cm **11** 110°
12 ④, ⑤ **13** ① **14** 풀이 참조 **15** 121°
16 직사각형

06 $\overline{IB}$를 그으면 점 I가 △ABC의 내심이므로



∠DBI=∠IBC
$\overline{DE}/\!/\overline{BC}$이므로
∠IBC=∠DIB (엇각)
∠DBI=∠DIB이므로 △DBI는 이등변삼각형이다.
즉, $\overline{DI}=\overline{DB}$
같은 방법으로 $\overline{IC}$를 그으면
$\overline{EI}=\overline{EC}$
따라서 △ABC의 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$
$=(\overline{AD}+\overline{DB})+\overline{BC}+(\overline{CE}+\overline{EA})$
$=(4+\overline{DI})+10+(\overline{IE}+5)$
$=19+(\overline{DI}+\overline{IE})$
$=19+\overline{DE}$
$=19+6=25$ (cm)

08 점 P를 지나면서 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$에 각각 평행한 직선을 긋고 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DA}$와 만나는 점을 각각 E, F, G, H라고 하면



△PAE=△PAH, △PBE=△PBF,
△PCF=△PCG, △PDG=△PDH이므로
△PAB+△PCD=△PDA+△PBC
8+△PCD=20+6
따라서 △PCD=18 (cm^2)

11 ∠ADC=∠B=50°, ∠EDA=30°이므로
∠EDC=50°−30°=20°
△ECD는 $\overline{EC}=\overline{ED}$인 이등변삼각형이므로
∠ECD=∠EDC=20°
∠BCD=180°−50°=130°이므로
∠BCE=130°−20°=110°

14 △ABC가 이등변삼각형이므로
∠ABC=∠ACB …… (가)
$\angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\angle ACB=\angle DCB$
따라서 두 밑각의 크기가 같으므로 △DBC는 이등변삼각형이다. …… (나)

채점 기준	배점 비율
(가) △ABC의 두 밑각의 크기가 같음을 설명하기	40 %
(나) △DBC가 이등변삼각형임을 설명하기	60 %

15 점 I가 △ABC의 내심이므로
∠IAB=∠IAC=28° …… (가)
∠BAC=2×28°=56°
△ABC가 이등변삼각형이므로
$\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-56^\circ)=62^\circ$
$\angle IBA=\angle IBC=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times62^\circ=31^\circ$ …… (나)
따라서 △ABI에서
∠AIB=180°−(28°+31°)=121° …… (다)

채점 기준	배점 비율
(가) ∠IAB의 크기 구하기	20 %
(나) ∠IBA의 크기 구하기	50 %
(다) ∠AIB의 크기 구하기	30 %

16 ∠HBA=∠HBC, ∠HCD=∠HCB이고
∠ABC+∠DCB=180°이므로
∠HBC+∠HCB=90°
△HBC에서 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로 ∠BHC=180°−90°=90° …… (가)
같은 방법으로
∠AEB=∠CGD=∠AFD=90°
즉, □EFGH에서
∠E=∠F=∠G=∠H=90°
따라서 □EFGH는 네 내각의 크기가 모두 같으므로 직사각형이다. …… (나)

채점 기준	배점 비율
(가) □EFGH의 한 내각의 크기가 90°임을 설명하기	60 %
(나) □EFGH가 어떤 사각형인지 구하기	40 %

Ⅴ 도형의 닮음과 피타고라스 정리 263~264쪽

01 ②, ⑤ **02** 8 cm
03 △ABC∽△DAC (SSS 닮음) **04** 3 cm
05 3 cm **06** $\frac{7}{4}$ cm **07** 8 cm **08** 18 cm^2
09 8π cm^2 **10** 15 cm^2 **11** 25 cm

06 △EBD에서
∠EBD=∠DBC (접은 각), ∠EDB=∠DBC (엇각)
이므로 ∠EBD=∠EDB
따라서 △EBD는 이등변삼각형이므로
$\overline{BF}=\overline{DF}=5$ cm
△EBF와 △DBC에서
∠EBF=∠DBC (접은 각), ∠EFB=∠DCB=90°
이므로 △EBF∽△DBC (AA 닮음)
이때 $\overline{BE}:\overline{BD}=\overline{BF}:\overline{BC}$이므로
$\overline{BE}:10=5:8$, $\overline{BE}=\frac{25}{4}$ (cm)
따라서 $\overline{EC'}=\overline{BC'}-\overline{BE}=8-\frac{25}{4}=\frac{7}{4}$ (cm)

10 △ABC와 △DBE에서
∠BAC=∠BDE (동위각), ∠B는 공통
이므로 △ABC∽△DBE (AA 닮음) …… (가)
△ABC와 △DBE의 닮음비가 12 : 8=3 : 2이므로 넓이의 비는 $3^2:2^2=9:4$
즉, △ABC : △DBE=9 : 4이므로
△ABC : 12=9 : 4, △ABC=27 (cm^2) …… (나)
따라서 □ADEC=27−12=15 (cm^2) …… (다)

채점 기준	배점 비율
(가) △ABC∽△DBE임을 설명하기	40 %
(나) △ABC의 넓이 구하기	40 %
(다) □ADEC의 넓이 구하기	20 %

11 △DBC에서 $\overline{CD}^2=17^2-15^2=64=8^2$
그런데 $\overline{CD}>0$이므로 $\overline{CD}=8$ (cm) …… (가)
△ABC에서 $\overline{AB}^2=15^2+(12+8)^2=625=25^2$
그런데 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=25$ (cm) …… (나)

채점 기준	배점 비율
(가) $\overline{CD}$의 길이 구하기	50 %
(나) $\overline{AB}$의 길이 구하기	50 %

Ⅵ 경우의 수와 확률 265~266쪽

01 3 **02** 12 **03** 15 **04** 15
05 $\frac{1}{4}$ **06** $\frac{5}{12}$ **07** ㄷ **08** $\frac{7}{16}$
09 $\frac{3}{16}$ **10** $\frac{27}{64}$ **11** $\frac{21}{25}$

10 게임에서 채아가 이기는 경우를 ○, 지는 경우를 ×라고 하면 게임을 4번 진행한 후, 채아의 점수의 합이 5점이 되는 경우는 다음과 같다.
(i) ○○○×인 경우
확률은 $\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}\times\left(1-\frac{3}{4}\right)=\frac{27}{256}$ …… (가)
(ii) ○○×○인 경우
확률은 $\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}\times\left(1-\frac{3}{4}\right)\times\frac{3}{4}=\frac{27}{256}$ …… (나)
(iii) ○×○○인 경우
확률은 $\frac{3}{4}\times\left(1-\frac{3}{4}\right)\times\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}=\frac{27}{256}$ …… (다)
(iv) ×○○○인 경우
확률은 $\left(1-\frac{3}{4}\right)\times\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}=\frac{27}{256}$ …… (라)
(i)~(iv)에서 구하는 확률은
$\frac{27}{256}+\frac{27}{256}+\frac{27}{256}+\frac{27}{256}=\frac{27}{64}$ …… (마)

채점 기준	배점 비율
(가)~(라) 채아의 점수의 합이 5점이 되는 각 경우의 확률 구하기	각 20 %
(마) 채아의 점수의 합이 5점일 확률 구하기	20 %

11 캐릭터 상자 한 개를 열 때, 나오는 캐릭터가 공격형이 아닐 확률은 $1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}$ …… (가)
캐릭터 상자 두 개를 열 때, 나오는 캐릭터가 모두 공격형이 아닐 확률은 $\frac{2}{5}\times\frac{2}{5}=\frac{4}{25}$ …… (나)
따라서 구하는 확률은 $1-\frac{4}{25}=\frac{21}{25}$ …… (다)

채점 기준	배점 비율
(가) 상자 한 개를 열 때, 나오는 캐릭터가 공격형이 아닐 확률 구하기	20 %
(나) 상자 두 개를 열 때, 나오는 캐릭터가 모두 공격형이 아닐 확률 구하기	40 %
(다) 상자 두 개를 열 때, 나오는 캐릭터가 적어도 하나는 공격형일 확률 구하기	40 %

자료 출처

인용 자료 출처

집필진의 직접 집필인 경우 출처를 밝히지 않았음.

- 12쪽 | 한국수학사학회, '시몬 스테빈(Simon Stevin)의 십진 소수체계: 기하학과 산수의 본격적인 융합 시도', 2009년, 41~52쪽
- 23쪽 | 박경미, "수학비타민 플러스 UP", 김영사, 2021년, 38~40쪽
  한국수학사학회, '우리 나라 명수법에 대한 소고(II), 1999년, 53~64쪽
- 82쪽 | 이장주, "우리 역사 속 수학 이야기", 사람의무늬, 2012년, 59쪽
- 89쪽 | Doopedia, https://www.doopedia.co.kr/doopedia/master/master.do?_method=view&MAS_IDX=101013000749700, 2024
- 134쪽 | 환경부 신기후체제대응팀, "탄소중립 생활 실천 안내서-가정편", 환경부, 2021년, 19~21쪽
- 135쪽 | 진로정보망 커리어넷, https://www.career.go.kr/cnet/front/base/job/jobView.do?SEQ=458, 2023년
- 163쪽 | EBSmath, https://www.ebsmath.co.kr/resource/rscView?cate=10098&cate2=10178&cate3=10196&rscTpDscd=RTP10&grdCd=MGRD02&sno=27903&type=S&historyYn=study, 2017년
- 166쪽 | 한국민속대백과사전, https://folkency.nfm.go.kr/topic/detail/1541, 2024년
- 179쪽 | Taki, T., Hasegawa, J., Fukumura, T., "Development of motion analysis system for quantitative evaluation of teamwork in soccer games", IEEE, 1996년, 815~818쪽
- 213쪽 | David M. Burton, "수학의 역사-입문(상)", 교우사, 2013년, 95~96쪽
- 215쪽 | MSU Libraries, https://archive.lib.msu.edu/crcmath/math/math/p/p747.htm, 2024년
- 221쪽 | Fractal Foundation, https://fractalfoundation.org/OFC/OFC-index.htm, 2024년
- 239쪽 | 한국교통안전공단, https://main.kotsa.or.kr/portal/bbs/report_view.do?menuCode=05010200&bbscCode=report&bbscSeqn=18144, 2023년 9월 17일
- 251쪽 | 길문섭, "Special Job?-나는 인공지능 전문가가 될 거야!", 국일아이, 2018년, 68쪽

사진 자료 출처

출처 표시를 안 한 사진 및 삽화 등은 저작자 및 발행사에서 저작권을 가지고 있는 경우임.

- 게티이미지뱅크 >> 238쪽
- 게티이미지코리아 >> 93쪽, 229쪽
- 국가유산청 궁능유적본부(https://royal.khs.go.kr/ROYAL/contents/R10404030000.do?schBdcode=dsg&pageType=story&bdProgramCode=storyCtg6#;) >> 243쪽
- 셔터스톡 >> 2쪽, 3쪽, 11쪽, 17쪽, 18쪽, 25쪽, 30쪽, 43쪽, 45쪽, 57쪽, 69쪽, 77쪽, 80쪽, 81쪽, 82쪽, 83쪽, 95쪽, 97쪽, 108쪽, 118쪽, 119쪽, 129쪽, 134쪽, 143쪽, 146쪽, 168쪽, 172쪽, 173쪽, 179쪽, 183쪽, 186쪽, 189쪽, 200쪽, 221쪽, 225쪽, 226쪽, 228쪽, 230쪽, 233쪽, 236쪽, 238쪽, 243쪽, 245쪽, 248쪽, 250쪽, 252쪽, 317쪽, 320쪽
- 지속가능발전포털(https://ncsd.go.kr/ksdgs?content=3) >> 242쪽
- Caldeira, N., Lopes, R. J., Fernandes, D., Araujo, D.,"From Optical Tracking to Tactical Performance via Voronoi Diagrams: Team Formation and Players' Roles Constrain Interpersonal Linkages in High-Level Football", Sensors, 2022년 >> 179쪽
- Fractal Art(http://www.cgtool.com/xe/index.php?mid=FractalArt_galleries&page=8&document_srl=2823) >> 221쪽

QR 코드 URL 목록

- 9쪽 | 돌고 도는 세상, https://dtqr.kr/XPMXNox
- 12쪽 | 소수 표현은 언제부터 사용했을까?, https://dtqr.kr/WSRV97s
- 23쪽 | 넬 구골플렉스만큼 사랑해!, https://dtqr.kr/W6A03SH
- 50쪽 | 나만의 알람음 만들기, https://dtqr.kr/Dh8r1Ps
- 53쪽 | 뭐니 뭐니 해도 맛있는 게 최고!, https://dtqr.kr/WQVWGbj
- 58쪽 | 부등식의 성질①, https://dtqr.kr/WUTFnI7
- 59쪽 | 부등식의 성질②, https://dtqr.kr/Wool0ua
- 59쪽 | 부등식의 성질③, https://dtqr.kr/kNeVm9F
- 83쪽 | 원숭이의 착각, https://dtqr.kr/WK2hCsw
- 89쪽 | 나도 작가! 매스툰 그리기, https://dtqr.kr/WO0Qj1J
- 91쪽 | 너 지금 떨고 있니?, https://dtqr.kr/WiLwwBm
- 108쪽 | 폭탄을 피해라!, https://dtqr.kr/lp2akuO
- 111쪽 | 공학 도구로 알아보는 두 일차함수의 그래프의 위치 관계, https://dtqr.kr/WnJfUK9
- 113쪽 | 공학 도구로 알아보는 일차함수의 그래프의 모양, https://dtqr.kr/SG02Juz
- 129쪽 | 알지오매스를 이용하여 구하는 연립방정식의 해, https://dtqr.kr/eJVbZ7V
- 135쪽 | '그래픽 디자이너' 검색, https://dtqr.kr/SaLYW3S
- 137쪽 | 정의의 용사는 누구?, https://dtqr.kr/SUH3Dp
- 139쪽 | 색종이를 이용하여 알아보는 이등변삼각형의 성질, https://dtqr.kr/SzenGMl
- 140쪽 | 생각의 흐름-이등변삼각형의 성질① 증명, https://dtqr.kr/Bz1FKrs
- 140쪽 | 생각의 흐름-이등변삼각형의 성질② 증명, https://dtqr.kr/SUsjSKf
- 142쪽 | 생각의 흐름-이등변삼각형이 되는 조건 증명, https://dtqr.kr/SZqSzT2
- 143쪽 | 생각의 흐름-직각삼각형의 합동 조건① 증명, https://dtqr.kr/StByCdV
- 144쪽 | 생각의 흐름-직각삼각형의 합동 조건② 증명, https://dtqr.kr/DRPKHc2
- 145쪽 | 각의 이등분선 위의 점에서 그 각의 두 변에 내린 수선의 길이는? -공학 도구로 확인하기, https://dtqr.kr/vqGB5So
- 147쪽 | 종이접기로 알아보는 삼각형의 외심, https://dtqr.kr/Sx9hkms
- 147쪽 | 생각의 흐름-삼각형의 외심의 성질 증명, https://dtqr.kr/SbsCe7G
- 151쪽 | 예각삼각형의 외심 찾기, https://dtqr.kr/Vn3OJPc
- 151쪽 | 공학 도구로 알아보는 삼각형의 외심, https://dtqr.kr/SvDiqHj
- 152쪽 | 종이접기로 알아보는 삼각형의 내심, https://dtqr.kr/SzBROQ6
- 152쪽 | 생각의 흐름-삼각형의 내심의 성질 증명, https://dtqr.kr/SJWxaaZ
- 154쪽 | 공학 도구로 알아보는 정삼각형의 내심과 외심의 위치, https://dtqr.kr/SdlRl7g
- 156쪽 | 색종이를 이용하여 알아보는 평행사변형의 성질, https://dtqr.kr/2SZ33Az
- 157쪽 | 생각의 흐름-평행사변형의 성질①, ② 증명, https://dtqr.kr/SpktmXv
- 158쪽 | 생각의 흐름-평행사변형의 성질③ 증명, https://dtqr.kr/SticKhJ
- 161쪽 | 생각의 흐름-평행사변형이 되는 조건② 증명, https://dtqr.kr/SD38Xqm
- 162쪽 | 생각의 흐름-평행사변형이 되는 조건③ 증명, https://dtqr.kr/4vx71v8
- 165쪽 | 생각의 흐름-직사각형의 성질 증명, https://dtqr.kr/Sl1r409
- 167쪽 | 생각의 흐름-마름모의 성질 증명, https://dtqr.kr/SfkFYaT
- 170쪽 | 생각의 흐름-등변사다리꼴의 성질 증명, https://dtqr.kr/Sz5llkw
- 181쪽 | 흠뻑 빠져 봐, 축제 속으로, https://dtqr.kr/OEVHM0I
- 183쪽 | 항상 서로 닮은 도형은 뭘까?-공학 도구로 확인하기, https://dtqr.kr/S9WOU42
- 192쪽 | 공학 도구로 알아보는 삼각형의 닮음 조건, https://dtqr.kr/X24LTar
- 201쪽 | 사각형의 각 변의 중점을 꼭짓점으로 하는 사각형, https://dtqr.kr/S33UJtJ
- 204쪽 | 종이접기로 알아보는 삼각형의 무게중심, https://dtqr.kr/SNO0V3m
- 205쪽 | 생각의 흐름-삼각형의 무게중심의 성질 증명, https://dtqr.kr/WdR0X71
- 207쪽 | 무게중심을 지나는 직선은 삼각형의 넓이를 이등분할까?, https://dtqr.kr/Stcwh09
- 209쪽 | 돌아라, 삼각형 팽이!, https://dtqr.kr/SxafF9W
- 211쪽 | 피타고라스 정리, https://dtqr.kr/SHvBRJz
- 213쪽 | 공학 도구로 알아보는 직각삼각형이 되는 조건, https://dtqr.kr/STrugEV
- 215쪽 | 피타고라스 정리-페리갈의 방법, https://dtqr.kr/Y6p4VsB
- 215쪽 | 피타고라스 정리-타빗 이븐 쿠라의 방법, https://dtqr.kr/SMtuzSM
- 223쪽 | 산타의 존재 가능성은?, https://dtqr.kr/SzcPtnk
- 230쪽 | 숫자로 즐기는 야구 게임-게임 방법, https://dtqr.kr/SB1T0fS
- 235쪽 | 확률 실험을 코딩하다!, https://dtqr.kr/nRKSuLY
- 235쪽 | 확률 실험 코딩 프로그램, https://dtqr.kr/SFzCYoq
- 251쪽 | '인공지능 전문가 미래 직업 가이드' 검색, https://dtqr.kr/SZKikyl
- 276쪽 | 꾸러미① 일차부등식의 해, https://dtqr.kr/2PPmrqn

용어와 기호 찾아보기

용 어

ㄱ
기울기 104

ㄴ
내심 153
내접 153
내접원 153

ㄷ
닮음 183
닮음비 185

ㅁ
무게중심 205
무한소수 11

ㅂ
부등식 55

ㅅ
사건 225
삼각형의 닮음 조건 194
순환마디 12
순환소수 12

ㅇ
x절편 101
연립방정식 72
y절편 101
외심 148
외접 148
외접원 148
유한소수 11
일차부등식 62
일차함수 97

ㅈ
전개 40
접선 153
접점 153
접한다 153
중선 204
증명 139
직선의 방정식 123

ㅍ
평행이동 98
피타고라스 정리 211

ㅎ
함수 93
함숫값 95
확률 232

기 호

$3.2\dot{3}\dot{1}$ 12
$f(x)$ 95
$y=f(x)$ 95
$\square ABCD$ 156
∞ 184

집필진 소개

김화경
중학교 수학 2
대표 저자
(현) 상명대학교 수학교육과 교수
서울대학교 사범대학 수학교육과 졸업
서울대학교 대학원 수학교육학 박사



최인용
Ⅰ. 수와 식
Ⅱ. 부등식과 연립방정식
(현) 서울교육대학교 수학교육과 교수
서울대학교 사범대학 수학교육과 졸업
서울대학교 대학원 수학교육학 박사



권영기
Ⅰ. 수와 식
Ⅱ. 부등식과 연립방정식
(현) 서울송정중학교
홍익대학교 사범대학 수학교육과 졸업
한국교원대학교 교육정책전문대학원 교육혁신학 석사



정인우
Ⅲ. 일차함수
Ⅳ. 삼각형과 사각형의 성질
(현) 서울국제고등학교
서울대학교 사범대학 수학교육과 졸업
서울대학교 대학원 수학교육학 석사



최은정
Ⅲ. 일차함수
Ⅳ. 삼각형과 사각형의 성질
(현) 서울신수중학교
서울대학교 사범대학 수학교육과 졸업



박현우
Ⅲ. 일차함수
Ⅴ. 도형의 닮음과 피타고라스 정리
(현) 서울가산중학교
서울대학교 사범대학 수학교육과 졸업



정윤지
Ⅴ. 도형의 닮음과 피타고라스 정리
Ⅵ. 경우의 수와 확률
(현) 서울강일중학교
서울대학교 사범대학 수학교육과 졸업
서울대학교 대학원 수학교육학 석사



서지영
Ⅴ. 도형의 닮음과 피타고라스 정리
Ⅵ. 경우의 수와 확률
(현) 서울문정중학교
서울대학교 사범대학 수학교육과 졸업
서울대학교 대학원 수학교육학 석사



중학교

수학 2

2026. . . 초판 발행

정가 원

집필자

- **김화경***(상명대학교, 대표 저자)
- 최인용(서울교육대학교, 1·2단원)
- 최은정(서울신수중학교, 3·4단원)
- 서지영(서울문정중학교, 5·6단원)
- 권영기(서울송정중학교, 1·2단원)
- 박현우(서울가산중학교, 3·5단원)
- 정인우(서울국제고등학교, 3·4단원)
- 정윤지(서울강일중학교, 5·6단원)

검정심의회

심의위원장

간사

연구위원 [내용 조사]

연구위원 [표기·표현]

검정위원

한국과학창의재단

※교육부의 위탁을 받아 한국과학창의재단이 검정 심사를 하였음.

지은이 김화경 외 7인
발행인 (주)천재교과서 (서울시 금천구 가산디지털1로 16 SK V1 AP타워)
인쇄인 (주)프린피아 (서울특별시 금천구 가산로9길 54)

개발 총괄 김덕유 **개발 책임** 남원남 **개발** 남원남, 박지현, 김선향, 김현지, 임수현, 박영신, 김영선
디자인 총괄 김희정 **표지 디자인** 윤순미, 박민정, 강태원 **본문 디자인** 김윤, 이신애
표지 삽화 최진영 **본문 삽화** 송영훈, 이창우, 박성원, 차희연, 채창기, 양복선, 정아인
조판 어시스트하모니(주) **도안** 손경란, 이상이

교과서의 본문 용지는 우수 재활용 제품 인증을 받은 재활용 종이를 사용하였습니다.

교과서에 대한 문의 사항이나 의견이 있으신 분은 '교과서민원바로처리센터
(1566-8572, www.textbook114.com 또는 www.교과서114.com)'에 문의하여 주시기 바랍니다.

이 도서에 게재된 저작물에 대한 보상금은 문화체육관광부 장관이 정하는 기준에 따라
사단법인 한국문학예술저작권협회(02-2608-2800, www.kolaa.kr)에서 저작재산권자에게 지급합니다.

내용 관련 문의 (주)천재교과서 편집개발1부 수학3팀 **전화** (02) 6333-1851~2
공급 업무 대행 (사)한국교과서협회 **주소** (10881) 경기도 파주시 문발로 439-1(신촌동 734-1)
개별 구입 문의 (사)한국교과서협회 **전화** (031) 956-8581~4 **누리집 주소** www.ktbook.com
(주)천재교과서 **전화** (02) 1577-1899 **누리집 주소** mall.chunjaetext.co.kr

꾸러미 14 매력 넘치는 우리들

220쪽에 활용하세요

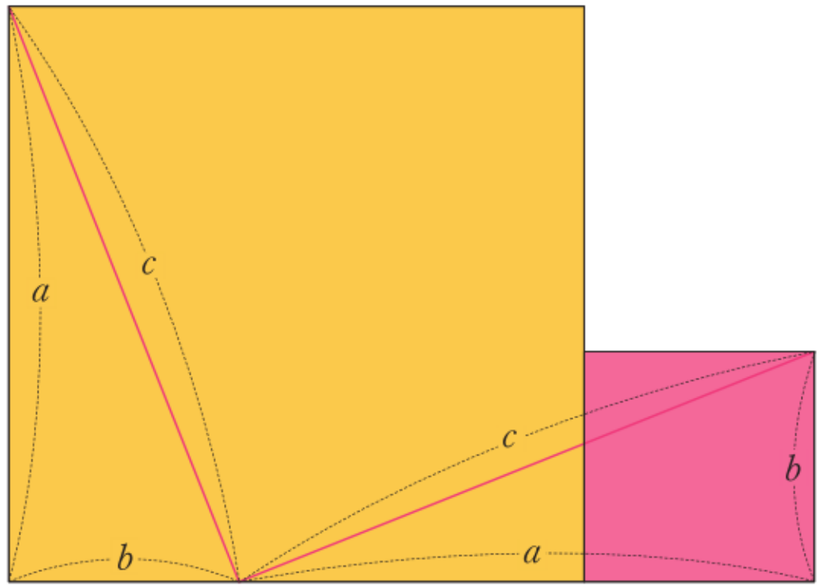
밖으로 접는 선

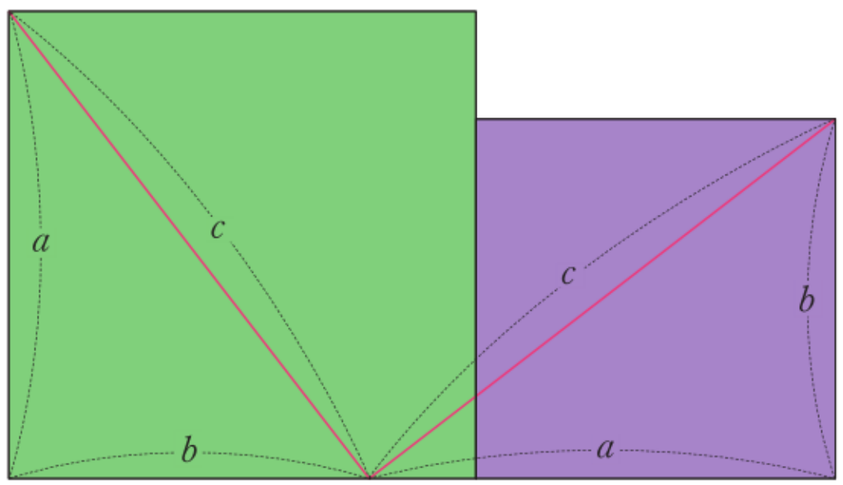
풀칠하는 곳

◀ 점선을 따라 접어서 사용하세요.

꾸러미 ⑬-2 피타고라스 정리 파헤치기

215쪽에 활용하세요.



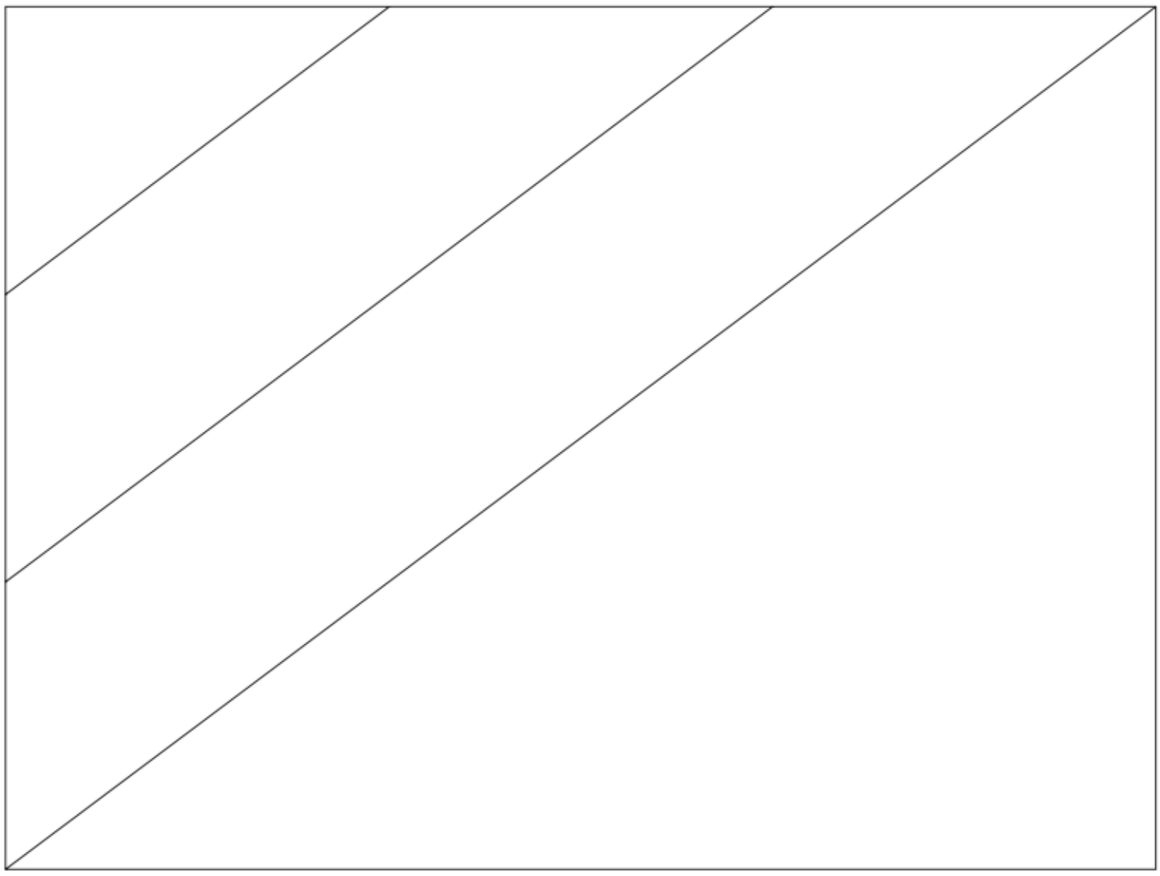


◀ 정사각형을 나타내어 사용하세요.

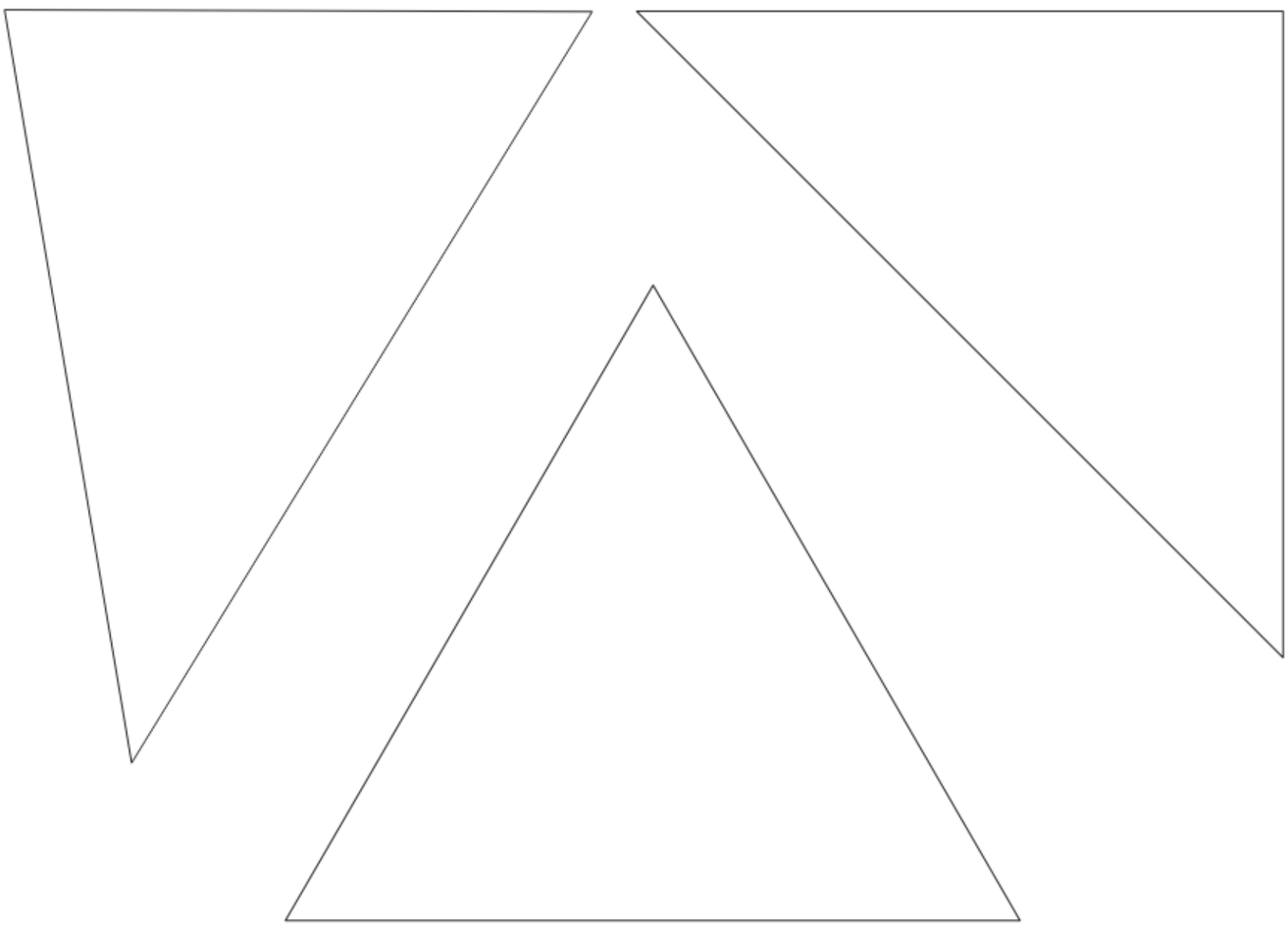
꾸러미 ⑬-1 피타고라스 정리 파헤치기

215쪽에 활용하세요.

정사각형에서 사용하세요.



▼점선을 따라 뜯어서 사용하세요.



지식이 빛나는 보석 맵

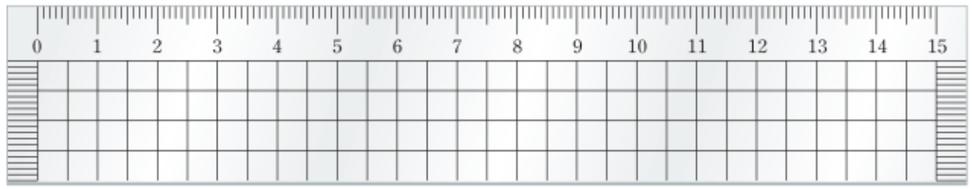
178쪽에 활용하세요.

◀ 점선을 따라 접어서 사용하세요.

꾸러미 ⑨ 삼각형과 사각형의 성질

139, 147, 152, 156, 161, 165, 209쪽에 활용하세요.

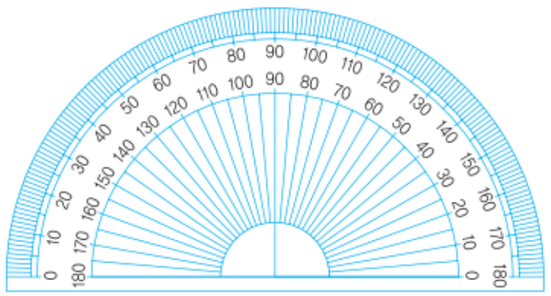
자



꾸러미 ⑩ 삼각형과 사각형의 성질

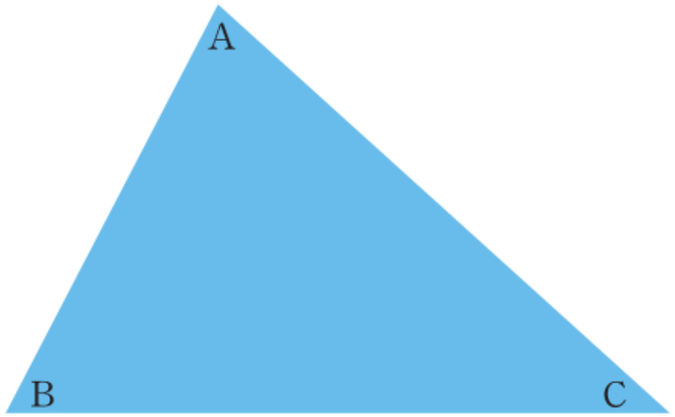
161, 167쪽에 활용하세요.

각도기



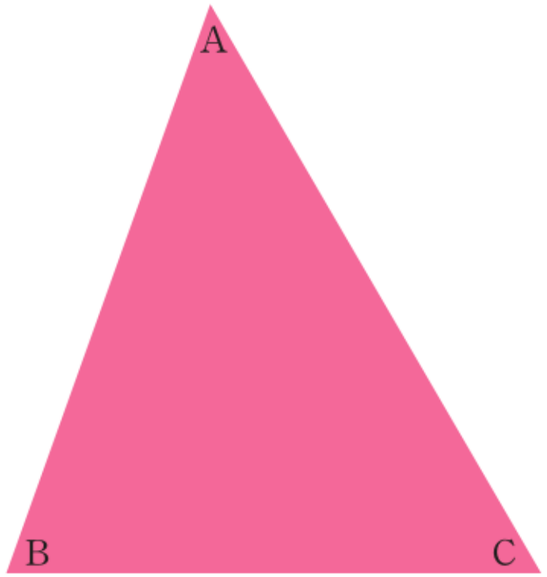
꾸러미 ⑦ 삼각형의 내심

152쪽에 활용하세요.



꾸러미 ⑧ 삼각형의 무게중심

204쪽에 활용하세요.



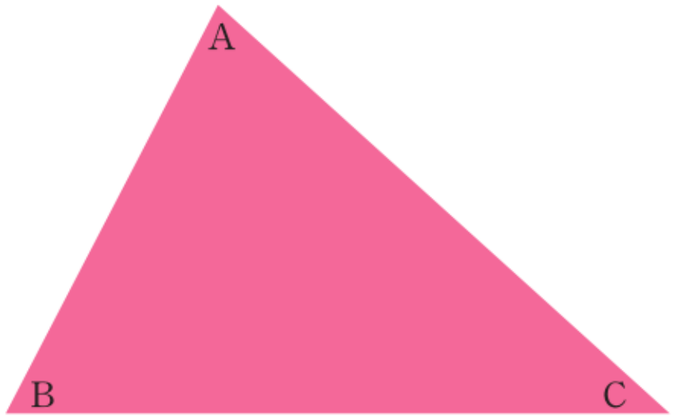
정답을 따라 풀다 보면 사용하세요.

꾸러미 ④ 이등변삼각형의 성질

139쪽에 활용하세요.

꾸러미 ⑤ 삼각형의 외심

147쪽에 활용하세요.



꾸러미 ⑥ 평행사변형의 성질

156쪽에 활용하세요.

◀ 잘라서 사용하세요.

134쪽에 활용하세요.

디지털 탄소 발자국 줄이기
실천 계획서

우리는 다음과 같이 디지털 탄소 발자국 줄이기 활동에 동참하겠습니다.

디지털 탄소 발자국

이메일	동영상 플랫폼 시청
1통당 4 g	1시간당 6 g
텔레비전 시청	**데이터 사용**
1시간당 45 g	1 MB당 11 g

직접 찾아서 적어 봐!

디지털 탄소 발자국 줄이기

필요 없는 이메일은 바로 삭제해.

- 바로 실천 목표

  필요 없는 이메일 ☐통 삭제

  ➡ 바로 ☐ g 감소

- 매일 실천 목표

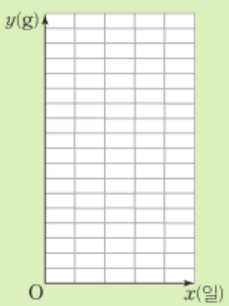
  ➡ 매일 ☐ g 감소

바로 실천 목표를 실천하고 매일 실천 목표를 x일 실천할 때, 줄어드는 디지털 탄소 발자국을 y g이라고 하자. 그래프

표

x(일)										
y(g)										

식 $y=$☐



우리는 ☐일 동안 ☐ g의 디지털 탄소 발자국을 줄이겠습니다.

2학년 반

이름: (서명)

이름: (서명)

이름: (서명)

이름: (서명)

◀ 점선을 따라 뜯어서 사용하세요.

꾸러미 ②-2 폭탄을 피해라!

108쪽에 활용하세요.

$y=\frac{1}{2}x+3$	$y=\frac{1}{3}x-1$	$y=-\frac{1}{3}x+2$	$y=4x+1$
x절편 -6 y절편 3	x절편 3 y절편 -1	x절편 6 y절편 2	기울기 4
$y=-3x+1$	$y=-2x+1$	$y=\frac{2}{3}x+1$	$y=\frac{1}{4}x-5$
x절편 $\frac{1}{3}$ y절편 1	x절편 $\frac{1}{2}$ y절편 1	x절편 $-\frac{3}{2}$ y절편 1	기울기 $\frac{1}{4}$
$y=3x-1$	$y=5x-2$	$y=-2x-2$	
기울기 3 y절편 -1	기울기 5 x절편 $\frac{2}{5}$	기울기 -2 x절편 -1	

◀ 점선을 따라 접어서 사용하세요.

꾸러미 ②-1 폭탄을 피해라!

108쪽에 활용하세요.

$y=x-1$	$y=x-3$	$y=-x+3$	$y=6x-2$
x절편 1 y절편 -1	x절편 3 y절편 -3	x절편 3 y절편 3	기울기 6
$y=x+5$	$y=2x+1$	$y=2x-4$	$y=-5x+3$

x절편 -5 y절편 5	x절편 $-\frac{1}{2}$ y절편 1	x절편 2 y절편 -4	기울기 -5
$y=-2x+6$	$y=3x-6$	$y=5x+5$	$y=\frac{3}{2}x-1$
x절편 3 y절편 6	x절편 2 y절편 -6	x절편 -1 y절편 5	기울기 $\frac{3}{2}$

◀ 점선을 따라 접어서 사용하세요.

일차부등식 땅따먹기

69쪽에 활용하세요.

$4x-2<3x+2$ | $4(2x-1)<3x+6$ | $2(x-7)<3x-18$ | $3(x-1)>2x$

$-x+1\leq 3x-7$ | $2x-8>3x-12$ | $-x+12\geq 5x$

$5x+4>9$ | $2x+1<x+6$ | $-x<-5(x-4)$ | $3x-2\leq x+4$

$-2x-3>-6x+5$ | $2x-4\geq 14-x$ | $3x-2>4$

$-x+6\geq x$ | $3x-2>3$ | $9x\leq 3x+6$ | $7x-5\geq 3x+10$

$5x-2\geq 16+2x$ | $-x+4<x$ | $8x-3>13+4x$ | $2(x+1)\geq -x+8$ | $3x+1<x+11$

$4x-2\geq x+6$ | $4x-16>5x-20$ | $-x+6<x$ | $-2x-3<-6x+5$

$5x-20>6x-24$ | $2(x-1)\geq -x+4$ | $3x+2<2x+7$ | $4(x+1)<3x+6$ | $3(x-2)>x$

$3(x-2)>x$ | $-2x+3>-3$ | $3x-3>4$ | $2(x-1)\geq -x+4$

$x>5(x-4)$ | $2(x-7)<3x-18$ | $4x-7\geq 1$

$4x-3>1$ | $2x+1\leq x+5$ | $3-x\geq -2$ | $2x+1<x+6$

$-x+1\leq 3x-7$ | $4(2x-1)<3x+6$ | $-x+6\geq 5x$

▼ 점선을 따라 뜯어서 사용하세요.