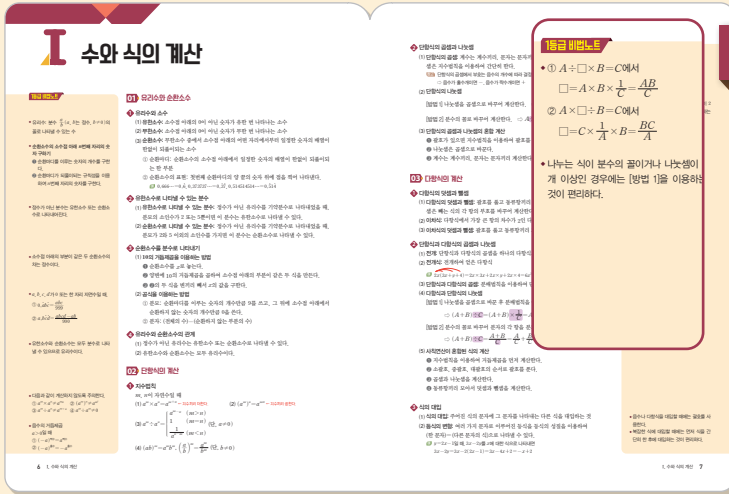


중학수학 2-1

이 책의 구성과 특징



대단원 개념 정리

단원 핵심 내용 정리와 1등급 비법노트

대단원별 알아야 할 핵심 개념을 담았습니다.

또, 개념을 더 쉽게 이해할 수 있도록 예, 참고 등을 수록하여 정리하였습니다.

1등급 비법노트

새로 학습하는 개념과 연결되는 반드시 기억해야 할 내용과 문제를 풀 때 도움이 되는 실전 tip을 구조화하여 제공하였습니다.

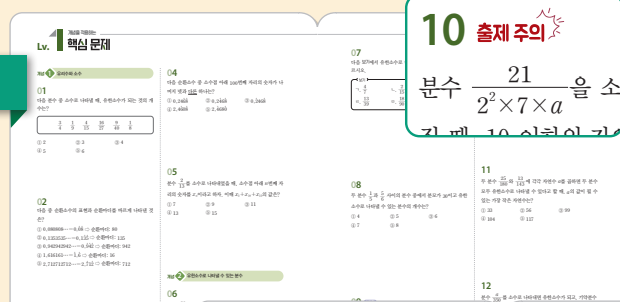
핵심 문제와 실전 문제

Lv. 1

중단원별 개념을 적용하여 내신 유형 학습에 적합한 핵심 문제를 담았습니다.

Lv. 2

중단원별 변별력과 사고력을 길러 주는 엄선된 문제를 담았습니다.

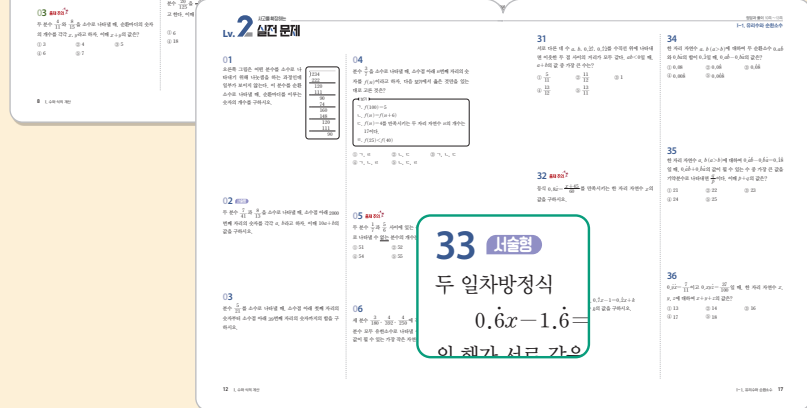


출제 주의

내신 출제율이 높아 한 번 더 풀어보면 좋은 문항을 나타냅니다.

서술형

서술형 문제로 문제해결력을 기를 수 있게 하였습니다.



33 서술형

두 일차방정식

$$0.6x - 1.6 =$$

이 책가 사과 가오

최상위권을 위한 심화 문제

대단원별 문제해결력과 응용력을 기를 수 있는 고난도 문제를 담았습니다. 또, 이전에 배운 개념과 여러 가지 수학적 개념이 포함된 복합 유형 문제로 구성되어 종합적 사고력을 기를 수 있습니다.

함께 풀기

이 단원의 대표적인 고난도 문제를 함께 차근차근 풀어보며 문제 해결을 위한 접근 방법을 익힐 수 있습니다.

Lv. X 심화 문제

정답 풀기
STEP 1 주어진 조건과 구해야 하는 것 확인하기
STEP 2 주어진 조건을 이용하여 주어진 수의 범위를 구하고, 이 범위를 이용하여 주어진 수의 범위를 구한다.
STEP 3 주어진 조건을 이용하여 주어진 수의 범위를 구한다.
STEP 4 조건을 만족시키는 수의 집합을 구한다.
STEP 5 조건을 만족시키는 모든 수의 집합을 구한다.

01 두 점 A, B가 원호 위에 있을 때, 두 점 A, B의 거리를 구한다.
02 주어진 조건을 이용하여 주어진 수의 범위를 구한다.
03 주어진 조건을 이용하여 주어진 수의 범위를 구한다.

Lv. Master 심화 문제를 풀 수 있는 대단원 평가

01 주어진 조건을 이용하여 주어진 수의 범위를 구한다.
02 주어진 조건을 이용하여 주어진 수의 범위를 구한다.
03 주어진 조건을 이용하여 주어진 수의 범위를 구한다.
04 주어진 조건을 이용하여 주어진 수의 범위를 구한다.
05 주어진 조건을 이용하여 주어진 수의 범위를 구한다.
06 주어진 조건을 이용하여 주어진 수의 범위를 구한다.
07 주어진 조건을 이용하여 주어진 수의 범위를 구한다.
08 주어진 조건을 이용하여 주어진 수의 범위를 구한다.
09 주어진 조건을 이용하여 주어진 수의 범위를 구한다.
10 주어진 조건을 이용하여 주어진 수의 범위를 구한다.
11 주어진 조건을 이용하여 주어진 수의 범위를 구한다.
12 주어진 조건을 이용하여 주어진 수의 범위를 구한다.

시험 대비 평가 문제

최종 점검을 위한 마무리 평가 문제 실력을 확인하고 완성할 수 있도록 수준 높은 문제로 대단원별 마무리 평가 문제를 담았습니다. 학교 시험과 유사하게 객관식, 주관식, 서술형 문제와 더불어 배점이 높은 변별력 있는 문제까지 담았습니다.

정답과 풀이

1 수와 식의 계산
07 문제 해결을 위한 접근 방법
08 문제 해결을 위한 접근 방법
09 문제 해결을 위한 접근 방법
10 문제 해결을 위한 접근 방법
11 문제 해결을 위한 접근 방법
12 문제 해결을 위한 접근 방법

해결 key Point!
문제 풀이의 접근법을 제시하여 스스로 해결할 수 있도록 실마리를 제공하였습니다.

Level UP
자녀의 수학적 역량을 높이기 위한 심화 문제입니다. 자녀의 수학적 역량을 높이기 위한 심화 문제입니다.

한줄평
a, b의 대소 관계가 정해져 있지 않으므로 a < b라고 하면 ab < 0이므로 a < 0 < b가 된다. 이때 a < 0 < b < 0이면 a < 0 < b < 0이므로 ab < 0이므로 조건을 만족시키지 않으므로 가능한 경우는 a < 0 < b < 0 < a < 0 < b < 0 < a < 0 < b < 0이고, 이 중 a + b의 값이

해결 key Point!
주어진 조건에 따라 식을 세운 후 순환소수를 분수로 나타내어 계산해야 한다.

읽기만 해도 이해할 수 있는 쉽고 자세한 풀이를 제시하였습니다. 또, **참고**와 **다른 풀이**를 담아 풀이 방법을 점검하고 사고력을 기를 수 있도록 하였으며, 서술형 문제에 대한 단계별 풀이와 채점표를 담았습니다.

해결 key Point!
문제 풀이의 접근법을 제시하여 스스로 해결할 수 있도록 실마리를 제공하였습니다.

Level UP
풀이 과정 중 필요한 첨삭이나 사고력 향상에 도움이 되는 개념을 담았습니다.

한줄평
문제를 풀 때 유의해야 할 핵심 내용을 수록하여 문제의 중요한 부분을 짚어주었습니다.

이 책의 차례

I 수와 식의 계산

1. 유리수와 순환소수	8
2. 단항식의 계산	19
3. 다항식의 계산	26
Lv. X 상위 1%에 도달하는 심화 문제	32
Lv. M 실력을 완성하는 대단원 평가	36

II 부등식

1. 일차부등식	44
2. 일차부등식의 활용	50
Lv. X 상위 1%에 도달하는 심화 문제	59
Lv. M 실력을 완성하는 대단원 평가	62

III 연립방정식

1. 연립방정식의 풀이	70
2. 연립방정식의 활용	80
Lv. X 상위 1%에 도달하는 심화 문제	87
Lv. M 실력을 완성하는 대단원 평가	90

IV 일차함수

1. 일차함수의 그래프	98
2. 일차함수와 일차방정식의 관계	110
Lv. X 상위 1%에 도달하는 심화 문제	120
Lv. M 실력을 완성하는 대단원 평가	124



수와 식의 계산

1. 유리수와 순환소수

2. 단항식의 계산

3. 다항식의 계산

Lv. **X** 상위 1%에 도달하는 심화 문제

Lv. **M** 실력을 완성하는 대단원 평가



수와 식의 계산

1등급 비법노트

◆ 유리수: 분수 $\frac{a}{b}$ (a, b 는 정수, $b \neq 0$)의 꼴로 나타낼 수 있는 수

◆ 순환소수의 소수점 아래 n 번째 자리의 숫자 구하기

- ① 순환마디를 이루는 숫자의 개수를 구한다.
- ② 순환마디가 되풀이되는 규칙성을 이용하여 n 번째 자리의 숫자를 구한다.

◆ 정수가 아닌 분수는 유한소수 또는 순환소수로 나타내어진다.

◆ 소수점 아래의 부분이 같은 두 순환소수의 차는 정수이다.

◆ a, b, c, d 가 0 또는 한 자리 자연수일 때,

- ① $0.\dot{abc} = \frac{abc}{999}$
- ② $a.b\dot{cd} = \frac{abcd - ab}{990}$

◆ 유한소수와 순환소수는 모두 분수로 나타낼 수 있으므로 유리수이다.

◆ 다음과 같이 계산하지 않도록 주의한다.

- ① $a^m \times a^n \neq a^{mn}$ ② $(a^m)^n \neq a^{mn}$
- ③ $a^m \div a^n \neq a^{m \div n}$ ④ $a^m \div a^n \neq 0$

◆ 음수의 거듭제곱

- $a > 0$ 일 때
- ① $(-a)^{\text{짝수}} = a^{\text{짝수}}$
 - ② $(-a)^{\text{홀수}} = -a^{\text{홀수}}$

01 유리수와 순환소수

1 유리수와 소수

- (1) 유한소수: 소수점 아래의 0이 아닌 숫자가 유한 번 나타나는 소수
- (2) 무한소수: 소수점 아래의 0이 아닌 숫자가 무한 번 나타나는 소수
- (3) 순환소수: 무한소수 중에서 소수점 아래의 어떤 자리에서부터 일정한 숫자의 배열이 한없이 되풀이되는 소수

- ① 순환마디: 순환소수의 소수점 아래에서 일정한 숫자의 배열이 한없이 되풀이되는 한 부분
- ② 순환소수의 표현: 첫번째 순환마디의 양 끝의 숫자 위에 점을 찍어 나타낸다.

예 $0.666\cdots = 0.\dot{6}$, $0.373737\cdots = 0.\dot{37}$, $0.514514514\cdots = 0.\dot{514}$

2 유한소수로 나타낼 수 있는 분수

- (1) 유한소수로 나타낼 수 있는 분수: 정수가 아닌 유리수를 기약분수로 나타내었을 때, 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이면 이 분수는 유한소수로 나타낼 수 있다.
- (2) 순환소수로 나타낼 수 있는 분수: 정수가 아닌 유리수를 기약분수로 나타내었을 때, 분모가 2와 5 이외의 소인수를 가지면 이 분수는 순환소수로 나타낼 수 있다.

3 순환소수를 분수로 나타내기

(1) 10의 거듭제곱을 이용하는 방법

- ① 순환소수를 x 로 놓는다.
- ② 양변에 10의 거듭제곱을 곱하여 소수점 아래의 부분이 같은 두 식을 만든다.
- ③ ②의 두 식을 변끼리 빼서 x 의 값을 구한다.

(2) 공식 이용하는 방법

- ① 분모: 순환마디를 이루는 숫자의 개수만큼 9를 쓰고, 그 뒤에 소수점 아래에서 순환하지 않는 숫자의 개수만큼 0을 쓴다.
- ② 분자: (전체의 수) - (순환하지 않는 부분의 수)

4 유리수와 순환소수의 관계

- (1) 정수가 아닌 유리수는 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있다.
- (2) 유한소수와 순환소수는 모두 유리수이다.

02 단항식의 계산

1 지수법칙

m, n 이 자연수일 때

- (1) $a^m \times a^n = a^{m+n}$ ← 지수끼리 더한다. (2) $(a^m)^n = a^{mn}$ ← 지수끼리 곱한다.

$$(3) a^m \div a^n = \begin{cases} a^{m-n} & (m > n) \\ 1 & (m = n) \\ \frac{1}{a^{n-m}} & (m < n) \end{cases} \text{ (단, } a \neq 0 \text{)}$$

$$(4) (ab)^m = a^m b^m, \left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m} \text{ (단, } b \neq 0 \text{)}$$

2 단항식의 곱셈과 나눗셈

(1) 단항식의 곱셈: 계수는 계수끼리, 문자는 문자끼리 곱한다. 이때 같은 문자끼리의 곱셈은 지수법칙을 이용하여 간단히 한다.

참고 단항식의 곱셈에서 부호는 음수의 개수에 따라 결정된다.

⇒ 음수가 홀수개이면 -, 음수가 짝수개이면 +

(2) 단항식의 나눗셈

[방법 1] 나눗셈을 곱셈으로 바꾸어 계산한다. $\Rightarrow A \div B = A \times \frac{1}{B} = \frac{A}{B}$

[방법 2] 분수의 꼴로 바꾸어 계산한다. $\Rightarrow A \div B = \frac{A}{B}$

(3) 단항식의 곱셈과 나눗셈의 혼합 계산

- ① 괄호가 있으면 지수법칙을 이용하여 괄호를 푼다.
- ② 나눗셈은 곱셈으로 바꾼다.
- ③ 계수는 계수끼리, 문자는 문자끼리 계산한다.

03 다항식의 계산

1 다항식의 덧셈과 뺄셈

(1) 다항식의 덧셈과 뺄셈: 괄호를 풀고 동류항끼리 모아서 계산한다. 이때 다항식의 뺄셈은 빼는 식의 각 항의 부호를 바꾸어 계산한다.

(2) 이차식: 다항식에서 가장 큰 항의 차수가 2인 다항식

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

2 단항식과 다항식의 곱셈과 나눗셈

(1) 전개: 단항식과 다항식의 곱셈을 하나의 다항식으로 나타내는 것

(2) 전개식: 전개하여 얻은 다항식

예 $2x(3x+y+4) = 2x \times 3x + 2x \times y + 2x \times 4 = 6x^2 + 2xy + 8x$

(3) 단항식과 다항식의 곱셈: 분배법칙을 이용하여 단항식을 다항식의 각 항에 곱한다.

(4) 다항식과 단항식의 나눗셈

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

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

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

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

(5) 사칙연산이 혼합된 식의 계산

- ① 지수법칙을 이용하여 거듭제곱을 먼저 계산한다.
- ② 소괄호, 중괄호, 대괄호의 순서로 괄호를 푼다.
- ③ 곱셈과 나눗셈을 계산한다.
- ④ 동류항끼리 모아서 덧셈과 뺄셈을 계산한다.

3 식의 대입

(1) 식의 대입: 주어진 식의 문자에 그 문자를 나타내는 다른 식을 대입하는 것

(2) 등식의 변형: 여러 가지 문자로 이루어진 등식을 등식의 성질을 이용하여 (한 문자) = (다른 문자의 식)으로 나타낼 수 있다.

예 $y = 2x - 1$ 일 때, $3x - 2y$ 를 x 에 대한 식으로 나타내면
 $3x - 2y = 3x - 2(2x - 1) = 3x - 4x + 2 = -x + 2$

1등급 비법노트

◆ ① $A \div \square \times B = C$ 에서

$$\square = A \times B \times \frac{1}{C} = \frac{AB}{C}$$

◆ ② $A \times \square \div B = C$ 에서

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

◆ 나누는 식이 분수의 꼴이거나 나눗셈이 2개 이상인 경우에는 [방법 1]을 이용하는 것이 편리하다.

◆ $A - (B + C) = A - B - C$

◆ a, b, c 는 상수이고 $a \neq 0$ 일 때

① $ax + b \Rightarrow$ 일차식

② $ax^2 + bx + c \Rightarrow$ 이차식

◆ 분배법칙

① $A(B+C) = AB+AC$

② $(A+B)C = AC+BC$

◆ 음수나 다항식을 대입할 때에는 괄호를 사용한다.

◆ 복잡한 식에 대입할 때에는 먼저 식을 간단히 한 후에 대입하는 것이 편리하다.

개념을 적용하는
Lv. 1 핵심문제

개념 1 유리수와 소수

01

다음 분수 중 소수로 나타낼 때, 유한소수가 되는 것의 개수는?

$$\frac{3}{4} \quad \frac{1}{9} \quad \frac{4}{15} \quad \frac{16}{27} \quad \frac{9}{40} \quad \frac{1}{8}$$

- ① 2 ② 3 ③ 4
④ 5 ⑤ 6

02

다음 중 순환소수의 표현과 순환마디를 바르게 나타낸 것은?

- ① $0.080808\cdots = 0.\dot{0}8$ ⇨ 순환마디: 80
② $0.1353535\cdots = 0.13\dot{5}$ ⇨ 순환마디: 135
③ $0.942942942\cdots = 0.\dot{9}4\dot{2}$ ⇨ 순환마디: 942
④ $1.616161\cdots = 1.\dot{6}$ ⇨ 순환마디: 16
⑤ $2.712712712\cdots = 2.\dot{7}1\dot{2}$ ⇨ 순환마디: 712

03 출제주의

두 분수 $\frac{4}{11}$ 와 $\frac{8}{15}$ 을 소수로 나타낼 때, 순환마디의 숫자의 개수를 각각 x , y 라고 하자. 이때 $x+y$ 의 값은?

- ① 3 ② 4 ③ 5
④ 6 ⑤ 7

04

다음 순환소수 중 소수점 아래 100번째 자리의 숫자가 나머지 넷과 다른 하나는?

- ① $0.24\dot{6}\dot{8}$ ② $0.2\dot{4}6\dot{8}$ ③ $0.\dot{2}46\dot{8}$
④ $2.4\dot{6}0\dot{8}$ ⑤ $2.\dot{4}68\dot{0}$

05

분수 $\frac{2}{13}$ 를 소수로 나타내었을 때, 소수점 아래 n 번째 자리의 숫자를 x_n 이라고 하자. 이때 $x_5 + x_{10} + x_{15}$ 의 값은?

- ① 7 ② 9 ③ 11
④ 13 ⑤ 15

개념 2 유한소수로 나타낼 수 있는 분수

06

분수 $\frac{20}{125}$ 을 $\frac{a}{10^n}$ 의 꼴로 바꾸어서 유한소수로 나타내려고 한다. 이때 $a+n$ 의 값 중 가장 작은 값은?

(단, a , n 은 자연수이다.)

- ① 6 ② 10 ③ 14
④ 18 ⑤ 22

07

다음 보기에서 유한소수로 나타낼 수 없는 분수를 모두 고르시오.

< 보기 >

ㄱ. $\frac{4}{7}$	ㄴ. $\frac{2}{15}$	ㄷ. $\frac{14}{56}$
ㄹ. $\frac{13}{39}$	ㅁ. $\frac{18}{90}$	ㅂ. $\frac{3}{125}$

08

두 분수 $\frac{1}{5}$ 과 $\frac{5}{6}$ 사이의 분수 중에서 분모가 30이고 유한소수로 나타낼 수 있는 분수의 개수는?

- ① 4 ② 5 ③ 6
- ④ 7 ⑤ 8

09 서술형

수직선 위의 0과 1을 나타내는 두 점 사이를 12등분할 때의 11개의 점 중에서 유한소수로 나타낼 수 있는 것의 개수를 구하시오.

10 출제 주의

분수 $\frac{21}{2^2 \times 7 \times a}$ 을 소수로 나타내면 유한소수로 나타내어질 때, 10 이하의 자연수 중 a 의 값이 될 수 있는 모든 수의 합은?

- ① 17 ② 29 ③ 32
- ④ 38 ⑤ 39

11

두 분수 $\frac{25}{180}$ 와 $\frac{13}{143}$ 에 각각 자연수 a 를 곱하면 두 분수 모두 유한소수로 나타낼 수 있다고 할 때, a 의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수는?

- ① 33 ② 56 ③ 99
- ④ 104 ⑤ 117

12

분수 $\frac{a}{350}$ 를 소수로 나타내면 유한소수가 되고, 기약분수로 나타내면 $\frac{1}{b}$ 이 된다. 자연수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은? (단, $10 < a < 30$)

- ① 39 ② 40 ③ 41
- ④ 42 ⑤ 43

개념 3 순환소수를 분수로 나타내기

13

다음 순환소수를 x 로 놓고 분수로 나타내려고 할 때, $1000x - 10x$ 를 이용하는 것이 가장 편리한 것은?

- ① $0.7\dot{1}$ ② $3.4\dot{9}$ ③ $0.2\dot{5}\dot{6}$
④ $1.0\dot{3}\dot{8}$ ⑤ $0.7\dot{6}2\dot{1}$

14 출제 주의

$\frac{2}{5} < 0.\dot{x} < \frac{11}{15}$ 을 만족시키는 한 자리의 자연수 x 의 개수는?

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

15

다음 중 순환소수 $x = 1.713713713\cdots$ 에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① x 는 유리수이다.
② $1000x - x$ 를 이용하여 분수로 나타낼 수 있다.
③ $1.7\dot{1}3\dot{7}$ 으로 나타낼 수 있다.
④ $x = \frac{1711}{999}$ 이다.
⑤ 순환마디는 713이다.

16

서로소인 두 자연수 a, b 에 대하여 $\frac{b}{a}$ 를 소수로 나타내면 $0.6\dot{1}$ 이다. 이때 $\frac{a}{b}$ 를 순환소수로 나타내시오.

17 **시술형**

순환소수 $3.1\dot{7}$ 에 어떤 자연수를 곱하여 유한소수로 나타낼 수 있도록 할 때, 100 이하의 자연수 중 곱할 수 있는 가장 큰 수를 구하시오.

18

다음 중 두 수의 대소 관계가 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① $0.8 < \frac{7}{8}$ ② $2.\dot{3} > \frac{10}{3}$
③ $0.5\dot{1} > \frac{13}{33}$ ④ $0.3\dot{9} > \frac{4}{5}$
⑤ $0.2\dot{3}1 < \frac{87}{333}$

19

$0.4\dot{6}=4.2 \times a$, $0.9\dot{3}=93 \times b$ 일 때, $a-b$ 의 값을 순환소수로 나타내시오.

20

$\frac{11}{45}=x+0.09$ 일 때, x 를 순환소수로 나타내면?

- ① $0.1\dot{1}$ ② $0.1\dot{2}$ ③ $0.1\dot{3}$
- ④ $0.1\dot{3}$ ⑤ $0.1\dot{4}$

21 **출제 주의**

어떤 기약분수를 순환소수로 나타내는데 시원이는 분모를 잘못 보아 $0.4\dot{2}$ 로 나타내었고, 연우는 분자를 잘못 보아 $0.6\dot{7}$ 로 나타내었다. 이때 처음 기약분수를 순환소수로 바르게 나타내면?

- ① $0.1\dot{9}$ ② $0.01\dot{9}$ ③ $0.19\dot{0}$
- ④ $0.1\dot{9}$ ⑤ $0.19\dot{1}$

개념 4 유리수와 순환소수의 관계

22 **출제 주의**

다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① 유한소수와 무한소수는 유리수이다.
- ② 순환소수 중에는 유리수가 아닌 것도 있다.
- ③ 순환소수가 아닌 무한소수는 유리수가 아니다.
- ④ 유한소수 중 분모와 분자가 0이 아닌 정수인 분수로 나타낼 수 없는 것도 있다.
- ⑤ 분모를 10의 거듭제곱으로 나타낼 수 있는 분수는 유한소수로 나타낼 수 있다.

23

다음 보기에서 옳지 않은 것을 모두 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 무한소수는 분모와 분자가 0이 아닌 정수인 분수로 나타낼 수 있다.
- ㄴ. 정수가 아닌 유리수는 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있다.
- ㄷ. 분모의 소인수에 3이 있는 분수는 유한소수로 나타낼 수 없다.
- ㄹ. 순환소수가 아닌 무한소수는 분모와 분자가 0이 아닌 정수인 분수로 나타낼 수 없다.

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

01

오른쪽 그림은 어떤 분수를 소수로 나타내기 위해 나눗셈을 하는 과정인데 일부가 보이지 않는다. 이 분수를 순환 소수로 나타낼 때, 순환마디를 이루는 숫자의 개수를 구하시오.

$$\begin{array}{r}
 \overline{)234} \\
 \underline{222} \\
 120 \\
 \underline{111} \\
 90 \\
 \underline{74} \\
 160 \\
 \underline{148} \\
 120 \\
 \underline{111} \\
 90
 \end{array}$$

02 서술형

두 분수 $\frac{7}{41}$ 과 $\frac{8}{13}$ 을 소수로 나타낼 때, 소수점 아래 2000 번째 자리의 숫자를 각각 a , b 라고 하자. 이때 $10a+b$ 의 값을 구하시오.

03

분수 $\frac{5}{21}$ 를 소수로 나타낼 때, 소수점 아래 첫째 자리의 숫자부터 소수점 아래 39번째 자리의 숫자까지의 합을 구하시오.

04

분수 $\frac{3}{7}$ 을 소수로 나타낼 때, 소수점 아래 n 번째 자리의 숫자를 $f(n)$ 이라고 하자. 다음 보기에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. $f(100) = 5$
- ㄴ. $f(n) = f(n+6)$
- ㄷ. $f(n) = 4$ 를 만족시키는 두 자리 자연수 n 의 개수는 17이다.
- ㄹ. $f(25) < f(40)$

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

05 출제 주의

두 분수 $\frac{1}{7}$ 과 $\frac{5}{6}$ 사이에 있는 분모가 84 이면서 유한소수로 나타낼 수 없는 분수의 개수는?

- ① 51 ② 52 ③ 53
- ④ 54 ⑤ 55

06

세 분수 $\frac{3}{180}$, $\frac{4}{392}$, $\frac{4}{250}$ 에 각각 자연수 a 를 곱하면 세 분수 모두 유한소수로 나타낼 수 있다고 한다. 이때 a 의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수를 구하시오.

07

x 에 대한 일차방정식 $420x - a = 8$ 의 해가 유한소수로 나타날 때, a 의 값이 될 수 있는 가장 큰 두 자리 자연수를 구하시오.

08

다음 조건을 만족시키는 분수 $\frac{n}{175}$ 의 값의 합을 구하시오. (단, n 은 자연수이다.)

- (가) $2 < \frac{n}{175} < 6$
- (나) $\frac{n}{175}$ 은 유한소수로 나타낼 수 있다.
- (다) 분자 n 은 어떤 자연수의 제곱이다.

09

분수 $\frac{a}{140}$ 를 소수로 나타내면 유한소수이고, 기약분수로 나타내면 $\frac{c}{b}$ 이다. 자연수 a, b, c 에 대하여 $30 < a < 60$ 일 때, $a + b + c$ 의 값이 될 수 없는 것은?

- ① 40 ② 55 ③ 63
- ④ 76 ⑤ 87

10 **출제 주의**

분수 $A = \frac{189}{2 \times 5^3 \times x}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 모든 두 자리 자연수 x 의 값의 합을 구하시오.

- (가) 분수 A 를 소수로 나타내면 유한소수가 된다.
- (나) 분수 A 를 $\frac{a}{10^n}$ (a, n 은 자연수)의 꼴로 나타냈을 때, n 은 5보다 크거나 같다.
- (다) 조건 (나)에서 구해진 자연수 A 는 9의 배수이지만 27의 배수는 아니다.

11

자연수 A 와 n 에 대하여 분수 $\frac{A}{540 \times n}$ 를 소수로 나타내면 유한소수가 되고, 기약분수로 나타내면 $\frac{1}{B}$ 이 된다. A 가 두 자리 자연수일 때, 가능한 한 자리 자연수 n 의 개수는?

- ① 5 ② 6 ③ 7
- ④ 8 ⑤ 9

12

다음 조건을 만족시키는 x 의 개수는?

- (가) x 는 30 이하의 자연수이다.
- (나) $N = \frac{9}{2^2 \times 5 \times x}$ 는 유한소수로 나타낼 수 있다.

- ① 8 ② 11 ③ 14
- ④ 17 ⑤ 20

13 서술형

서로 다른 한 자리 자연수 a, b 에 대하여 분수

$$A = \frac{b}{2^2 \times 3 \times 5^2 \times a}$$

를 유한소수로 나타낼 수 없을 때 가장 큰 A 의 값을 M , 가장 작은 A 의 값을 m 이라고 하자. 이때 $M - m$ 의 값을 구하시오.

14 출제 주의

다음 조건을 만족시키는 두 자연수 a, b 를 순서쌍 (a, b) 로 나타낼 때, (a, b) 의 개수는?

(가) $a + b = 100$

(나) $\frac{11}{45} \times \frac{b}{a}$ 는 유한소수로 나타내어진다.

- ① 4 ② 5 ③ 6
④ 7 ⑤ 8

15

분수 $\frac{18}{k}$ 을 소수로 나타내면 유한소수이고, k 는

$18 < k \leq 100$ 인 자연수이다. 이때 k 의 개수를 구하시오.

16

분수 $\frac{42}{k}$ 를 소수로 나타내면 유한소수일 때,

$$\frac{1}{5} < \frac{42}{k} < \frac{1}{2}$$

- 을 만족시키는 자연수 k 의 개수는?
① 12 ② 14 ③ 16
④ 18 ⑤ 20

17

순환소수 a 는 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 순환마디는 소수점 아래 첫째 자리부터 시작한다.
(나) 순환마디를 이루는 숫자의 개수는 3이다.

a 를 기약분수로 나타낼 때, 기약분수의 분모가 될 수 있는 수의 개수를 구하시오. (단, $0 < a < 1$)

18

분수 $\frac{a}{396}$ 를 소수로 나타낼 때, 소수점 아래 첫째 자리부터 순환마디를 이루는 숫자의 개수는 2이다. 이를 만족시키는 두 자리 자연수 a 의 개수는?

- ① 19 ② 20 ③ 21
④ 22 ⑤ 23

19

양수 a 에서 정수로 나타나는 부분을 뺀 값을 $\langle a \rangle$ 로 나타낼 때, $\langle a \rangle = \langle 1000a \rangle$ 를 만족시키는 a 의 값이 될 수 있는 것은?

- ① $3.1\dot{4}\dot{5}$ ② $7.\dot{0}4\dot{5}$ ③ $9.0\dot{i}2\dot{3}$
 ④ $12.\dot{3}\dot{5}$ ⑤ $15.3\dot{8}$

20

$\frac{1}{20} < 0.\dot{0}x < \frac{1}{6}$ 을 만족시키는 한 자리 자연수 x 의 개수는?

- ① 4 ② 5 ③ 6
 ④ 7 ⑤ 8

21

정비례 관계인 $y = -\frac{2}{5}x$ 의 그래프 위의 한 점 $P(1.\dot{6}, a)$ 와 x 축에 대하여 대칭인 점을 A, y 축에 대하여 대칭인 점을 B, 원점에 대하여 대칭인 점을 C라고 할 때, 삼각형 ABC의 넓이를 순환소수로 나타내면 $b.\dot{c}$ 이다. 이때 $b+c$ 의 값을 구하시오. (단, b, c 는 한 자리 자연수이다.)

22 출제 주의

$\frac{9}{56} = \frac{x_1}{10} + \frac{x_2}{10^2} + \frac{x_3}{10^3} + \dots$ 을 만족시키는 음이 아닌 한 자리 정수 x_1, x_2, x_3, \dots 에 대하여 $x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{50}$ 의 값은?

- ① 212 ② 214 ③ 216
 ④ 218 ⑤ 220

23

$1 + \frac{2}{10} + \frac{5}{10^2} + \frac{2}{10^3} + \frac{5}{10^4} + \dots = \frac{a}{b}$ 일 때, 서로소인 두 자연수 a, b 에 대하여 $a-b$ 의 값은?

- ① 25 ② 26 ③ 27
 ④ 35 ⑤ 36

24

$5 - \frac{6}{10^2} - \frac{6}{10^4} - \frac{6}{10^6} - \dots$ 을 계산하여 기약분수로 나타낸 것은?

- ① $\frac{160}{33}$ ② $\frac{163}{33}$ ③ $\frac{166}{33}$
 ④ $\frac{169}{33}$ ⑤ $\frac{172}{33}$

25 출제 주의

$A = \frac{2}{5} + \frac{1}{50} + \frac{2}{500} + \frac{1}{5000} + \dots$ 일 때, $\frac{11}{7}A$ 의 값을 기약분수로 나타내면 $\frac{y}{x}$ 가 된다. 이때 $x+y$ 의 값을 구하시오.

26

자연수 n 에 대하여 $13^n + 17^n + 19^n$ 의 일의 자리의 숫자를 a_n 이라고 할 때, $\frac{a_1}{10} + \frac{a_2}{10^2} + \frac{a_3}{10^3} + \frac{a_4}{10^4} + \dots$ 의 값을 기약분수로 나타내시오.

27 서술형

두 자연수 a, b 에 대하여 순환소수 $0.4a\dot{7}$ 를 분수로 나타내면 $\frac{b}{330}$ 가 된다고 할 때, 모든 $a+b$ 의 값의 합을 구하시오. (단, a 는 한 자리 자연수이다.)

28 출제 주의

순환소수 $1.4\dot{6}$ 을 기약분수로 나타내면 $\frac{b}{a}$ 가 된다. 두 분수 $\frac{b}{a} \times x$ 와 $\frac{a}{b} \times x$ 를 모두 유한소수로 나타낼 수 있도록 하는 자연수 x 의 값 중 가장 작은 수는?

(단, a, b 는 자연수이다.)

- ① 15 ② 21 ③ 27
- ④ 33 ⑤ 39

29

순환소수 $1.2\dot{7}$ 에 자연수 A 를 곱하면 어떤 자연수의 제곱이 된다고 한다. 이때 A 의 값 중 가장 작은 세 자리 자연수를 구하시오.

30

어떤 수 x 에 $0.2\dot{5}$ 를 곱해야 할 것을 잘못하여 0.25 를 곱했더니, 바르게 계산한 결과보다 0.5 만큼 작게 나왔다. 이때 x 의 값을 구하시오.

31

서로 다른 네 수 $a, b, 0.\dot{2}\dot{7}, 0.\dot{7}\dot{2}$ 를 수직선 위에 나타내면 이웃한 두 점 사이의 거리가 모두 같다. $ab < 0$ 일 때, $a+b$ 의 값 중 가장 큰 수는?

- ① $\frac{5}{11}$ ② $\frac{11}{12}$ ③ 1
 ④ $\frac{13}{12}$ ⑤ $\frac{13}{11}$

32 **출제 주의**

등식 $0.8\dot{x} = \frac{x+45}{60}$ 를 만족시키는 한 자리 자연수 x 의 값을 구하시오.

33 **서술형**

두 일차방정식

$$0.\dot{6}x - 1.\dot{6} = 3.\dot{3} - x, \quad 0.\dot{7}x - 1 = 0.\dot{2}x + k$$

의 해가 서로 같을 때, 상수 k 의 값을 구하시오.

34

한 자리 자연수 $a, b (a > b)$ 에 대하여 두 순환소수 $0.a\dot{b}$ 와 $0.\dot{b}a$ 의 합이 $0.\dot{3}$ 일 때, $0.a\dot{b} - 0.\dot{b}a$ 의 값은?

- ① 0.08 ② $0.0\dot{8}$ ③ $0.\dot{0}8$
 ④ $0.00\dot{8}$ ⑤ $0.00\dot{8}$

35

한 자리 자연수 $a, b (a > b)$ 에 대하여 $0.a\dot{b} - 0.\dot{b}a = 0.\dot{1}8$ 일 때, $0.a\dot{b} + 0.\dot{b}a$ 의 값이 될 수 있는 수 중 가장 큰 값을 기약분수로 나타내면 $\frac{q}{p}$ 이다. 이때 $p+q$ 의 값은?

- ① 21 ② 22 ③ 23
 ④ 24 ⑤ 25

36

$0.\dot{y}\dot{x} = \frac{7}{11}$ 이고 $0.xyz = \frac{37}{100}$ 일 때, 한 자리 자연수 x, y, z 에 대하여 $x+y+z$ 의 값은?

- ① 13 ② 14 ③ 16
 ④ 17 ⑤ 18

37 서술형

$3 \leq a \leq 7$, $5 \leq c \leq 9$, $a < b < c$ 인 세 자연수 a, b, c 에 대하여 세 순환소수 $0.\dot{a}$, $0.0\dot{b}$, $0.00\dot{c}$ 가 $\frac{0.\dot{a}}{0.0\dot{b}} = \frac{0.0\dot{b}}{0.00\dot{c}}$ 를 만족시킬 때, 세 수 a, b, c 의 합 $a+b+c$ 의 값을 구하시오.

38 출제 주의

반지름의 길이가 6인 원이 있다. 이 원에서 반지름의 길이를 $\frac{1}{10}$ 로 줄이는 과정을 반복할 때, 처음 원의 넓이와 반지름의 길이를 줄이는 과정을 하여 생긴 모든 원의 넓이의 합은 $\frac{b}{a}\pi$ 이다. 이때 $a+b$ 의 값을 구하시오.

(단, a 와 b 는 서로소인 자연수이다.)

39

어떤 공을 바닥에 떨어뜨리면 떨어진 높이의 $\frac{1}{10}$ 만큼 다시 튀어 오른다. 이 공을 80 cm의 높이에서 떨어뜨렸을 때, 공이 완전히 멈출 때까지 움직인 거리의 합을 순환소수로 나타내시오.

40

반복되는 기계음을 수로 나타내기 위해 다음과 같이 각 음계에 수를 대응시키는 사운드 모듈 기기를 개발하였다.

도 레 미 파 솔 라 시 도 레 미
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

이 기기에 분수를 입력하면 그 분수를 소수로 나타내었을 때, 소숫점 아래의 숫자에 해당하는 음을 차례대로 출력해 준다. 예를 들어 이 기기에 분수 $\frac{3}{11}$ 을 입력하면 $\frac{3}{11} = 0.272727\dots$ 이므로 오른쪽 그림과 같은 '미도'의 음이 반복된다.

이 기기에 오른쪽 악보의 음이 반복적으로 연주되도록 입력해야 할 분수를 구하시오. (단, 입력하는 분수는 0보다 크고 1보다 작은 기약 분수이다.)

41 출제 주의

오른쪽 그림은 준희가 졸업하는 해의 1월 달력이다. 준희의 졸업식은 2월이고 다음 조건을 만족한다고 할 때, 준희의 졸업식의 날짜는?

01 January						
일	월	화	수	목	금	토
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

(단, 2월은 28일까지 있다.)

(가) 연속된 세로 두 칸을 하나의 분수로 본다.

예를 들어 달력에서 $\begin{bmatrix} 15 \\ 22 \end{bmatrix}$ 는 분수 $\frac{15}{22}$ 로 나타낸다.

(나) 졸업식이 있는 요일에서 나타낼 수 있는 분수 중 유한소수는 2개이다.

(다) 졸업식이 2월 x 일이면 $x-1$ 은 소수이다.

- ① 2월 6일 ② 2월 8일 ③ 2월 12일
- ④ 2월 14일 ⑤ 2월 20일

개념 1 지수법칙

01

다음을 만족시키는 자연수 x, y 에 대하여 $x+y$ 의 값은?

$$4^3 + 4^3 + 4^3 + 4^3 = 4^x \quad 7^3 \times 7^3 \times 7^3 \times 7^3 = 7^y$$

- ① 9 ② 10 ③ 15
④ 16 ⑤ 20

02 출제 주의

$64^{3x-2} = 4^{4x+4}$ 일 때, 자연수 x 의 값을 구하시오.

03 서술형

$\left(-\frac{2x^a y^3}{z^2}\right)^b = \frac{cx^{20} y^{12}}{z^d}$ 일 때, 자연수 a, b, c, d 에 대하여 $a-b+c-d$ 의 값을 구하시오.

04

$2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2} = 224$ 일 때, 자연수 x 의 값은?

- ① 4 ② 5 ③ 6
④ 7 ⑤ 8

05

$3^{x+2} = A$ 일 때, 27^x 을 A 를 사용하여 나타내면?

(단, x 는 자연수이다.)

- ① $\frac{A^2}{81}$ ② $\frac{A^3}{81}$ ③ $\frac{A^3}{729}$
④ $81A^2$ ⑤ $729A^3$

06

$2^{14} \times 3^2 \times 5^{13}$ 은 n 자리의 자연수이고, 각 자리의 숫자의 합이 k 일 때, $n+k$ 의 값을 구하시오.

개념 2 단항식의 곱셈과 나눗셈

07

$(-Ax^2y)^2 \times 2x^4y^B = 32x^Cy^4$ 일 때, 자연수 A, B, C 에 대하여 $A+B-C$ 의 값을 구하시오.

08 출제 주의

$(2a^2b)^{\square} \div (2a^3b^{\square})^2 = \frac{16a^6}{b^2}$ 일 때, 두 자연수 \square, \square 의 차를 구하시오.

09 출제 주의

다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $(-2x^2y)^3 \div 2xy^3 = -4x^5$
- ② $5x^2y \times 2xy \div (-\frac{5}{2}x^2y) = -4xy$
- ③ $(-x^3y^2)^2 \times (-xy^2) = -x^7y^6$
- ④ $3x^3y \times (-\frac{1}{2}x^2y^2) \div \frac{1}{3}y = -\frac{9}{2}x^5y^3$
- ⑤ $(-\frac{1}{4}x^3) \div 2x^2y \div (-\frac{3}{4}x^2y^3) = \frac{1}{6xy^4}$

10

다음 식을 만족시키는 A, B 에 대하여 $B \div A$ 를 계산하면?

$$\begin{aligned} (-x^3y^2)^3 \div (-xy^2)^2 \times A &= 9x^7y^3 \\ (-3x^2y^3)^2 \times B \div (3xy^2)^4 &= -3x^5y^2 \end{aligned}$$

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

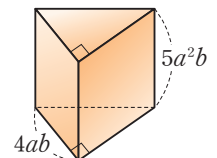
11

어떤 식에 $-\frac{4x^2}{y^3}$ 을 곱해야 하는데 잘못하여 $-\frac{4x^2}{y^3}$ 으로 나누었더니 $\frac{1}{2}xy^6$ 이 되었다. 이때 바르게 계산한 결과는?

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

12 [시술형]

오른쪽 그림과 같이 밑면이 직각삼각형인 삼각기둥이 있다. 이 삼각기둥의 부피가 $40a^5b^4$, 높이가 $5a^2b$ 이고, 밑면인 직각삼각형의 밑변의 길이가 $4ab$ 일 때, 밑면인 직각삼각형의 높이를 구하시오.



01

다음을 만족시키는 자연수 a, b, c, d, e 에 대하여 $a+b+c+d+e$ 의 값은?

$$\frac{9 \times 10 \times 11 \times 12 \times 13 \times 14 \times 15 \times 16}{1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8} = 2^a \times 3^b \times 5^c \times 11^d \times 13^e$$

- ① 3 ② 4 ③ 5
④ 6 ⑤ 7

02

자연수 a, b, c, d 에 대하여 $(x^a y^b z^c)^d = x^{90} y^{27} z^{36}$ 이 성립할 때, 가장 작은 $a+b+c$ 의 값을 구하시오.

03 출제 주의

$\left(\frac{16^5 - 64^4}{64^2 - 16^2}\right)^2 = 2^k$ 일 때, 자연수 k 의 값은?

- ① 23 ② 24 ③ 25
④ 26 ⑤ 27

04

다음 두 식을 만족시키는 상수 a, b 에 대하여 $\frac{3a^2}{2b}$ 의 값을 구하시오.

$$\frac{27^4 + 9^5}{3^{10} + 81^2} = 3^a, \quad (-2x^3)^b = -32x^{15}$$

05

다음 등식을 만족시키는 상수 k 의 값을 구하시오.
(단, n 은 자연수이다.)

$$\left(\frac{27^{n+1} + 3^{3n+1}}{9^{n+1} - 3 \times 9^n}\right)^2 = k \times 9^n$$

06

$7^{100} < x^{150} < 5^{200}$ 을 만족시키는 모든 자연수 x 의 값의 합은?

- ① 26 ② 28 ③ 30
④ 32 ⑤ 34

07

n 이 자연수일 때, 다음 보기에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. $(-1)^n \times (-1)^{n+1} = -1$
- ㄴ. $(-1)^{3-2n} + (-1)^{2n} = 2$
- ㄷ. $(-1)^{2n-1} - (-1)^{3n} \times (-1)^{5n} = -2$
- ㄹ. $(-1)^{4n} \times (-1)^{2-3n} \div (-1)^{-n} = -1$

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

08 시술형

자연수 n 에 대하여 $\frac{10^{998}}{10^{30} + 10^{20}} = a \times 10^n$ 일 때, n 의 값을 구하시오. (단, $1 < a < 10$)

09

두 자연수 x, y 가 등식 $3(x+1) - 2(y+2) = 5$ 를 만족시킨다. 이때 두 식 A, B 에 대하여 $\frac{A}{B}$ 의 값을 구하시오.

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

10

$6^{x+1}(2^{x+3} + 2^{x+4}) = a^{x+b}$ 일 때, 두 자연수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은?

- ① 12 ② 14 ③ 16
- ④ 18 ⑤ 20

11

$3^{x+4} + 3^{x+3} + 3^{x+2} + 3^{x+1} + 3^x = 9801$ 을 만족시키는 자연수 x 의 값을 구하시오.

12 출제 주의

다음을 계산하시오.

$$\frac{8^4 + 8^4}{3^2 + 3^2 + 3^2} \div \frac{4^5 + 4^5 + 4^5 + 4^5}{9^4 + 9^4 + 9^4} \times \frac{2^4 + 2^4 + 2^4}{27^3 + 27^3 + 27^3}$$

13

$a=2^{x+1}$ 일 때, $\frac{4^{x+1}-2^{2x}}{8^x+2^x}$ 을 a 를 이용하여 나타내시오.

14

$a=2^{x+1}$, $b=10^x$ 일 때, $\frac{15^x+60^x+75^x}{12^x+30^x}$ 을 a , b 를 이용하여 나타내시오. (단, x 는 2 이상의 자연수이다.)

15

$4^{a+b}=p$, $9^{a+b}=q$ 일 때, $\left(\frac{81}{4}\right)^{a+3b} \times \left(\frac{4}{81}\right)^{-a+b}$ 을 p , q 를 이용하여 나타낸 것은? (단, a , b 는 자연수이고, $a < b$ 이다.)

- ① $\frac{q}{p}$ ② $\frac{q^2}{p}$ ③ $\frac{q^3}{p^2}$
 ④ $\frac{q^4}{p^2}$ ⑤ $\frac{q^4}{p^3}$

16 출제 주의

$x=y-3$ 을 만족시키는 두 자연수 x , y 에 대하여 $a=7^{3x}$, $b=343^y$ 일 때, $\frac{a}{b}$ 의 값은?

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

17 서술형

$16^{x+1} \times 5^3 \div 8^{x-1}$ 이 여섯 자리 자연수가 되게 하는 모든 자연수 x 의 값의 합을 구하시오.

18

다음 조건을 만족시키는 두 자연수 x , y 에 대하여 $x+y$ 의 값을 구하시오.

$$(가) \frac{27^{x+1} \times 3^{2x}}{9^{x-2}} = 81^{7-x}$$

(나) $2^{4x+1} \times 3^{x-1} \times 5^{4x-1}$ 은 y 자리의 자연수이다.

19

$N = (25^4 + 25^4)^3 \times (8^5 + 8^5 + 8^5 + 8^5)^2 \div (10^7 + 10^7)$ 에 대하여 N 은 a 자리의 자연수이고, N 의 최고 자리의 숫자가 b 일 때, $10a + b$ 의 값을 구하시오.

20

$\left(\frac{5}{3}\right)^{198} \times (1.5)^{201} \times (0.4)^{205} \times \frac{1}{36}$ 을 계산하였을 때, 소수점 아래 n 번째 자리에서 처음으로 0이 아닌 수 m 이 나오고, 소수점 아래 0을 제외한 모든 숫자의 곱은 a 이다. 이때 $a + n - m$ 의 값을 구하시오.

21 출제 주의

빛의 속도는 초속 3.0×10^5 km이다. 태양에서 화성까지의 거리가 2.34×10^{11} m일 때, 태양의 빛이 화성에 도달하는 데 몇 분 걸리는지 구하시오.

22

$x : y : z = 1 : 3 : 2$ 일 때, $\left(\frac{1}{2}xyz^3\right)^2 \div \frac{x^2}{8} \div (2x)^2yz^5$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

23 [시술형]

자연수 a, b 에 대하여 $x = a^b$ 일 때 $\langle a, x \rangle = b$ 와 같이 나타내자. 자연수 n 에 대하여 $\langle 4n, x \rangle = 3$, $\langle 8n^2, 2y \rangle = 2$, $\langle n, \frac{z}{2} \rangle = 2$ 일 때, $\frac{xy}{z} = pn^q$ 이 되게 하는 두 자연수 p, q 의 합을 구하시오.

24

$x^3 = 4$, $y^2 = \frac{1}{8}$, $z^4 = 18$ 일 때, 다음 식의 값은?

(단, $y > 0$, $z > 0$)

$$\left(\frac{2x^2}{y^3}\right)^3 \div (-3x^3z)^2 \times \frac{y^7z^6}{4x^3}$$

- ① 2 ② 4 ③ 6
④ 8 ⑤ 10

25

두 식 A, B 가

$$(-3ab^2)^2 \div A \times (5a^2b)^3 = 45a^6b^5,$$

$$\frac{25a^6}{b^3} \times B \div \left(-\frac{5a^2}{b}\right)^3 = ab^4$$

을 만족시키고 $ab^2 = -1$ 일 때, AB 의 값을 구하시오.

26

$N=5^n$ 일 때, $L(N)=n$ 이라고 하자. m, n 이 자연수일 때, 다음 보기에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. $L(5^m \times 5^n) = L(5^m) + L(5^n)$

ㄴ. $L(5^m \div 5^n) = L(5^m) + L(5^n)$ (단, $m > n$)

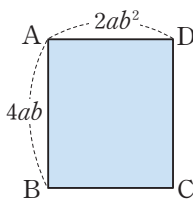
ㄷ. $L(5^{mm}) = L(5^m) \times m$

ㄹ. $L(K) = 4$ 이면 $K = 625$

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

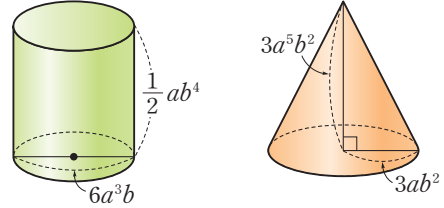
27 서술형

오른쪽 그림과 같은 직사각형 ABCD를 \overline{AB} 를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체의 부피를 P , \overline{AD} 를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체의 부피를 Q 라고 할 때, P 는 Q 의 몇 배인지 구하시오.



28 출제 주의

다음 그림과 같이 밑면의 지름의 길이가 $6a^3b$ 이고 높이가 $\frac{1}{2}ab^4$ 인 원기둥과 반지름의 길이가 $3ab^2$ 이고 높이가 $3a^5b^2$ 인 원뿔이 있다. 이때 원기둥의 부피는 원뿔의 부피의 몇 배인지 구하시오.

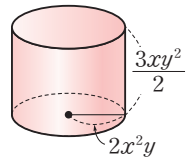


29

직사각형의 가로, 세로의 길이는 각각 $4a^2b^2, 5ab^2$ 이고, 삼각형의 밑변의 길이는 $8a^3b$, 높이는 h 이다. 직사각형과 삼각형의 넓이의 비가 5 : 4일 때, h 의 값을 구하시오.

30

오른쪽 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 $2x^2y$ 이고 높이가 $\frac{3xy^2}{2}$ 인 원기둥 모양의 찰흙이 있다. 이 찰흙으로 반지름의 길이가 $\frac{xy}{2}$ 인 구를 몇 개 만들 수 있는지 구하시오.



개념 1 다항식과 덧셈과 뺄셈

01

$(8x-4y+6)-a(-2x+y+5)$ 를 계산하였을 때, x 의 계수와 y 의 계수가 서로 같다. 이때 상수 a 의 값은?

- ① -4 ② -3 ③ -1
④ 3 ⑤ 4

02 출제주의

$5x+9y-\{2x-3(2x-3y)-8y\}=ax+by$ 일 때, $a+b$ 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.)

- ① -3 ② -1 ③ 11
④ 17 ⑤ 19

03 시술형

다음 조건을 만족시키는 다항식 A, B 에 대하여 $A+B$ 를 구하시오.

- (가) 다항식 A 에 $4x^2+3x-1$ 을 더했더니 $2x^2+5x-4$ 가 되었다.
(나) 다항식 A 에서 $-x^2-2x+7$ 을 빼었더니 다항식 B 가 되었다.

04

$2x^2-5x+3$ 에 어떤 식을 더해야 할 것을 잘못하여 빼더니 $-x^2+7x-4$ 가 되었다. 어떤 식이 ax^2+bx+c 이고, 바르게 계산한 결과의 다항식이 dx^2+ex+f 일 때, $a-b+c-d+e-f$ 의 값은?

(단, a, b, c, d, e, f 는 상수이다.)

- ① -10 ② -8 ③ -6
④ -4 ⑤ -2

05

다음 표에서 가로, 세로, 대각선에 있는 세 다항식의 합이 모두 $18x^2+21xy-12y^2$ 이다. $2A-3B$ 를 간단히 하면 $ax^2+bxy+cy^2$ 이라고 할 때, 세 상수 a, b, c 에 대하여 $a+b+c$ 의 값을 구하시오.

A	B	$7x^2+9xy-5y^2$
	$6x^2+7xy-4y^2$	
	$10x^2+15xy-8y^2$	

개념 2 단항식과 다항식의 곱셈과 나눗셈

06

$(\frac{1}{4}x+\frac{3}{2}y-\frac{9}{8}xy)\times 8xy$ 의 전개식에서 xy^2 의 계수를 a , $(\frac{5}{6}x^4y^2-\frac{4}{3}x^3y-\frac{2}{3}x^3y^3)\div(-\frac{4}{9}x^2y)$ 를 계산한 식에서 x^2y 의 계수를 b 라고 하자. 이때 ab 의 값은?

- ① -25 ② $-\frac{45}{2}$ ③ -20
④ $\frac{45}{2}$ ⑤ 25

07

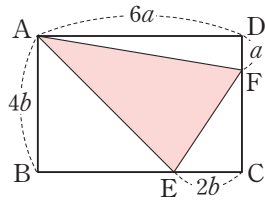
$x=2, y=-\frac{1}{2}$ 일 때, 다음 식의 값은?

$$\frac{3x^2y^3 - x^3y}{xy} + (2xy - 3y) \times (-3xy)$$

- ① -8 ② -7 ③ -4
- ④ 4 ⑤ 7

08 출제 주의

오른쪽 그림과 같이 가로의 길이가 $6a$, 세로의 길이가 $4b$ 인 직사각형 ABCD에서 색칠한 부분의 넓이는?



- ① $11ab - 3a^2$
- ② $13ab - 6a^2$
- ③ $13ab - 3a^2$
- ④ $11ab - 6a^2 - 4b^2$
- ⑤ $13ab - 3a^2 - 4b^2$

개념 3 식의 대입

09

다항식 A를 $-4xy^3$ 으로 나눈 몫은 $7x^2y - 3xy$ 이고 나머지는 $2x^3y$ 이다. 이때 $\frac{A}{2x^2y}$ 를 계산하면?

- ① $-14xy^3 - 6y^3 + x$ ② $-14xy^3 + 6y^3 + x$
- ③ $-14xy^2 + 6y^2 + x$ ④ $14xy^2 - 6y^2 + x$
- ⑤ $14xy^3 - 6y^3 - x$

10 출제 주의

$A = -5x - 4y + 1, B = 3x + 5y - 2$ 일 때, $(3A - 2B) - 2(A - 2B)$ 를 x, y 에 대한 식으로 나타내면?

- ① $x + 6y - 5$ ② $x + 6y - 3$
- ③ $11x + 6y - 5$ ④ $11x + 14y - 5$
- ⑤ $11x + 14y - 3$

11

$\frac{x+y}{x-y} = \frac{1}{2}$ 일 때, $\frac{3x+7y}{x-5y}$ 의 값은?

- ① $-\frac{1}{2}$ ② $-\frac{1}{4}$ ③ $\frac{1}{4}$
- ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ 4

12

$(3x+2y) : (7x+3y) = 3 : 5$ 일 때, 다음 식을 x 에 대한 식으로 나타내면?

$$8x - \{6x - 11 - 2(x + 2y)\}$$

- ① $-14x - 11$ ② $-14x + 11$ ③ $14x + 11$
- ④ $28x + 11$ ⑤ $28x - 11$

01 **서술형**

세 다항식 $A=3x^2+2x-1$, $B=-x^2+5x$,
 $C=x^2-3x+4$ 가 다음 등식을 만족시킬 때, 세 정수 a ,
 b , c 에 대하여 $\frac{a+c}{b}$ 의 값을 구하시오.

$$2A - \{B - (3A - 2C) + 4C\} + 3B = ax^2 + bx + c$$

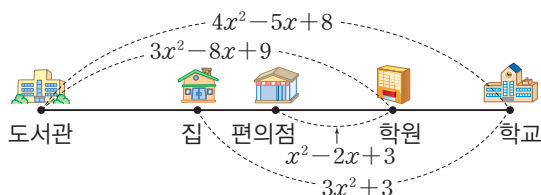
02

다음 표의 가로 방향의 규칙은 왼쪽의 두 칸의 식을 뺀 결
과를 제일 오른쪽 칸에 적는 것이고, 세로 방향의 규칙은
위쪽 두 칸을 더한 결과를 제일 아래쪽 칸에 적는 것이다.
 $\ominus + \oplus$ 을 계산하시오.

	← \ominus →		
+	\ominus	\ominus	$2x^2 - 3x + 5$
	$3x^2 + 5x - 1$	\ominus	\ominus
	$-x^2 + 2x - 4$	$-2x^2 - 7x + 3$	\oplus

03

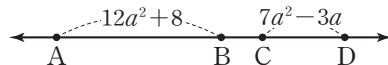
다음 그림과 같이 도서관, 집, 편의점, 학원, 학교 다섯 지
점이 한 직선 위에 있다.



도서관에서 학교까지의 거리는 $4x^2-5x+8$, 도서관에서
학원까지의 거리는 $3x^2-8x+9$, 집에서 학교까지의 거리
는 $3x^2+3$, 편의점에서 학원까지의 거리는 x^2-2x+3 일
때, 집에서 편의점까지의 거리를 구하시오.

04

다음 그림과 같이 수직선 위에 네 점 A, B, C, D가 있다.
 $\overline{AB}=12a^2+8$, $\overline{CD}=7a^2-3a$ 이고, \overline{AB} 의 길이는 \overline{BC}
의 길이의 4배일 때, \overline{AD} 의 길이를 구하시오.



05

$6x - [4y - x - \{-3x - (\square + y)\}] = 5x - 7y$ 일 때,
 \square 안에 들어갈 알맞은 식은?

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

06

어떤 식에서 $4x-3y+2z-5$ 를 빼야 할 것을 잘못하여
 $3x+2y-z$ 에서 어떤 식을 뺐더니 $-5x+5y+3z+9$ 가
되었다. 이때 바르게 구한 식이 $ax+by+cz+d$ 일 때, 상
수 a, b, c, d 에 대하여 $a+b+c+d$ 의 값을 구하시오.

07 출제 주의 x, y, z, w 에 대하여

$$(x, y) \otimes (z, w) = xz + yw$$

라고 할 때, 다음을 계산하면?

$$(3x+2, 4y) \otimes (2y, x-5) + (8xy, x+1) \otimes (-2, 3y)$$

- ① $-2xy-5y$ ② $-3xy-13y$ ③ $-5xy+8y$
 ④ $3xy-13y$ ⑤ $5xy+8y$

08다음 식을 계산하면 ax^2+bxy 일 때, 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값을 구하시오.

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

09두 식 A, B 가

$$A = 12x^2y^3(x-2y) \div (2xy)^2,$$

$$B = 3y(2x^2 - 3y + xy)$$

일 때, $A - (B - C) = 3x^2y + xy^2$ 을 만족시키는 다항식 C 는?

- ① $9x^2y + 4xy^2 - 3xy - 3y^2$
 ② $9x^2y - 2xy^2 - 3xy - 3y^2$
 ③ $9x^2y + 4xy^2 + 3xy - 15y^2$
 ④ $-3x^2y - 2xy^2 - 3xy + 15y^2$
 ⑤ $9x^2y + 4xy^2 - 3y^2$

10 출제 주의 n 이 자연수일 때, 다음을 계산하면?

$$\begin{aligned} & (-1)^{2n+3}(-2x+5y) - (-1)^{2n}(7x-y) \\ & \quad + (-1)^{2n-1}(-3x-6y) \end{aligned}$$

- ① $2x-2y$ ② $-6x+12y$ ③ $12x$
 ④ $-8x-10y$ ⑤ $-2x+2y$

11

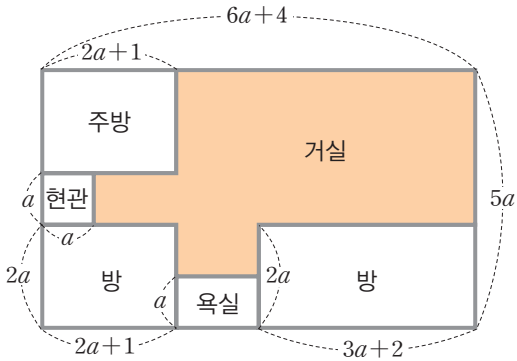
$$(0.6x^2y - 0.13xy^2) \div 0.3xy - \square = \frac{1}{2}x + \frac{3}{2}y$$
일

때, \square 안에 알맞은 식을 구하시오.**12**윗변과 아랫변의 길이, 높이가 각각 $2x^2y, 6xy^2, 3x^2y^2$ 인 사다리꼴과 두 대각선의 길이가 각각 $3xy, 2x^2y^2$ 인 마름모가 있다. 사다리꼴의 넓이는 마름모의 넓이의 몇 배인가?

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

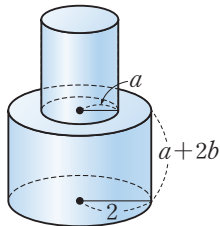
13 **시뮬형**

다음 그림은 지훈이네 집의 구조를 나타낸 것이다. 집은 직사각형 전체 공간 안에 현관, 주방, 방 2개, 욕실, 거실로 나누어져 있으며, 집 전체의 가로 길이는 $6a+4$, 세로 길이는 $5a$ 이다. 거실의 넓이가 pa^2+qa+r 일 때, 세 상수 p, q, r 에 대하여 $p+q+r$ 의 값을 구하시오.
(단, 모든 구역은 직사각형 모양이고, 벽의 두께는 무시한다.)



14

오른쪽 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 2, 높이가 $a+2b$ 인 큰 원기둥과 밑면의 반지름의 길이가 a 인 작은 원기둥이 있다. 두 원기둥의 부피의 합이 $(3a^2+2a+8b)\pi$ 일 때, 작은 원기둥의 높이를 구하시오.



15

$x=2, z=3$ 일 때, $\frac{6x^2y^2+9xy^2}{3xy} - 2x(y-4z) = 75$ 를 만족시킨다. 이때 y 의 값을 구하시오.

16 **출제 주의**

$\frac{25^x \times 5^{3y}}{5^{x+y}} = 625$ 일 때, $4(y-x) + 3(2x+y)$ 를 x 에 대한 식으로 나타내면 $ax+b$ 이다. 두 상수 a, b 에 대하여 ab 의 값을 구하시오.

17

$4^x \times 8 \times 8^y = 2$ 를 만족시키는 두 자연수 x, y 에 대하여 $A=2x+y-1, B=x-\frac{3}{2}y-3$ 일 때, $3A-2B$ 의 값은?

- ① -3
- ② -1
- ③ 1
- ④ 3
- ⑤ 5

18

$\frac{8x+ay}{8x-ay} = -\frac{1}{3}$ 을 만족시키는 x, y 에 대하여 $9x - \{x - (4x - 12y) - 4y\}$ 의 값이 28과 같다고 할 때, 상수 a 의 값을 구하시오.

19

$\frac{a+kab-b}{a+2ab-b}=3$ 이고 $\frac{1}{a}-\frac{1}{b}=6$ 일 때, 상수 k 의 값을 구하시오. (단, $ab \neq 0$)

20

$\frac{x+y}{x-y}=\frac{3}{2}$ 일 때, $\frac{x^2-2xy+y^2}{x^2+xy}$ 의 값을 구하시오.
(단, $xy \neq 0$)

21 **서술형**

$x:y=3:1$, $y:z=2:5$ 일 때, 다음 식의 값을 구하시오.

$$\left(\frac{3}{4}xy^2z^2 - \frac{2}{3}x^2y^2z + \frac{5}{12}x^2yz^2\right) \div \frac{1}{12}xy^2z^2$$

22

$\frac{a+b}{a-b}=5$, $\frac{b+c}{b-c}=7$ 을 만족시키는 a, b, c 에 대하여

$\frac{a^3+b^3+c^3}{ab^2+bc^2+ca^2}$ 의 값을 나타내면 $\frac{q}{p}$ 이다. 이때 $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

23 **출제 주의**

두 수 x, y 에 대하여 $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 3$ 일 때,

$\frac{y(5x-2y)-y(x-2y)}{x+y}$ 의 값을 구하시오. (단, $xy \neq 0$)

24

$a+b+c=0$ 이고 $abc \neq 0$ 일 때,

$a\left(\frac{1}{b} + \frac{2}{c}\right) + b\left(\frac{2}{c} + \frac{3}{a}\right) + c\left(\frac{3}{a} + \frac{1}{b}\right)$ 의 값은?

- ① -6 ② -3 ③ -1
④ 1 ⑤ 3

대표 문제

다음 조건을 만족시키는 모든 n 의 값의 합을 구하시오. (단, n 은 자연수이다.)

- (가) $\frac{n}{2^2 \times 3^2 \times 5}$ 은 $\left(\frac{b}{a}\right)^2$ 의 꼴로 나타낼 수 있다. (단, a, b 는 서로소이다.)
 (나) $\frac{n}{2^2 \times 3^2 \times 5}$ 은 유한소수로 나타낼 수 없다.
 (다) $n \leq 500$

함께 풀기

STEP 1

주어진 조건과 구해야 하는 것
확인하기

- 주어진 조건: ① $\frac{n}{2^2 \times 3^2 \times 5}$ 은 $\left(\frac{b}{a}\right)^2$ 의 꼴로 나타낼 수 있다.
 ② $\frac{n}{2^2 \times 3^2 \times 5}$ 은 유한소수로 나타낼 수 없다.
 ③ $n \leq 500$

구해야 하는 것: 모든 n 의 값의 합

STEP 2

$\frac{n}{2^2 \times 3^2 \times 5}$ 이 어떤 분수의 제
곱이 되기 위한 n 의 조건 구하
기

$\frac{n}{2^2 \times 3^2 \times 5}$ 이 $\left(\frac{b}{a}\right)^2$ 의 꼴로 나타내기 위해서는 기약분수로 나타내었을 때, 분모와 분자의
소인수의 지수가 모두 짝수가 되어야 한다. 분모의 소인수 $2^2, 3^2$ 은 지수가 짝수이고, 분모의
소인수 5는 지수가 홀수이므로 n 은 5의 배수이어야 한다.
따라서 $n=5k^2$ (k 는 자연수)의 꼴로 나타낼 수 있다.

STEP 3

$\frac{n}{2^2 \times 3^2 \times 5}$ 이 유한소수가 되
지 않을 조건 구하기

$n=5k^2$ 을 $\frac{n}{2^2 \times 3^2 \times 5}$ 에 대입하면 $\frac{n}{2^2 \times 3^2 \times 5} = \frac{5k^2}{2^2 \times 3^2 \times 5} = \frac{k^2}{2^2 \times 3^2}$
 이때 $\frac{k^2}{2^2 \times 3^2}$ 은 유한소수로 나타낼 수 없으므로 기약분수로 나타내었을 때, 분모에 소인수 3
 이 존재해야 한다.
 즉, k 는 3의 배수가 아니어야 한다.

STEP 4

조건을 만족시키는 n 의 값 구
하기

$n=5k^2 \leq 500$ 이므로 $k^2 \leq 100$, 즉 k 는 10 이하인 자연수 중 3의 배수가 아닌 수이므로 모든
 k 의 값은 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10이고 그때의 $n=5k^2$ 의 값은
 $5 \times 1^2=5, 5 \times 2^2=20, 5 \times 4^2=80, 5 \times 5^2=125, 5 \times 7^2=245, 5 \times 8^2=320, 5 \times 10^2=500$

STEP 5

조건을 만족시키는 모든 n 의
값의 합 구하기

따라서 모든 n 의 값의 합은
 $5 + 20 + 80 + 125 + 245 + 320 + 500 = 1295$

답 1295

01 두 분수 $A = \frac{1136}{3333}$, $B = \frac{227}{666}$ 을 소수로 나타내었을 때, 소수점 아래 n 번째 자리의 숫자를 각각 a_n , b_n 이라고 하자. $1 \leq n \leq 150$ 일 때, $a_n = b_n$ 을 만족시키는 n 의 개수를 구하시오.

02 한 자리 자연수 x 에 대하여 $a = 0.x\dot{x}$, $b = 0.\dot{x}$ 이다. $(a+b) \times y$ (y 는 자연수)가 어떤 자연수의 제곱이 될 때, x 의 값에 대하여 이를 만족시키는 가장 작은 자연수 y 의 값이 세 자리 자연수가 되게 하는 모든 x 의 값의 합을 구하시오.

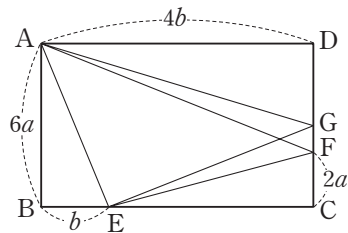
03 $\frac{1}{9} + \frac{2}{99} + \frac{3}{999} + \dots + \frac{9}{10^9 - 1}$ 를 소수로 나타낼 때, 소수점 아래 30번째 자리의 숫자를 구하시오.

04 $x=5.\dot{a}$ 일 때, $1 - \frac{1}{1 + \frac{1}{x+1}} = 0.1\dot{3}\dot{6}$ 이다. 이때 한 자리 수 a 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

05 등식 $(-2)^y \times (-9)^x \times \left(\frac{3}{2}\right)^z = \frac{2 \times 6^5}{(-4)^3}$ 을 만족시키는 세 자연수 x, y, z 에 대하여 $x^2 + y^2 + z^2$ 의 값을 구하시오.

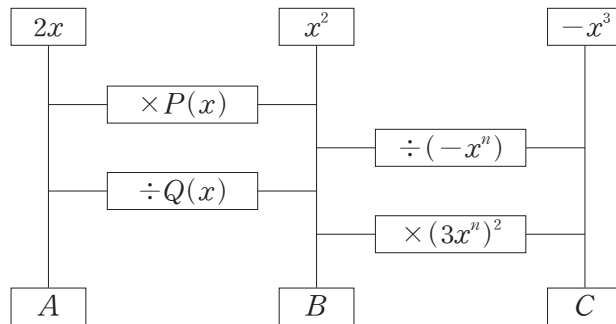
06 오른쪽 그림과 같이 직사각형 ABCD에서 변 BC 위의 점 E, 변 CD 위의 점 F, 변 CD의 중점 G에 대하여 삼각형 AEF의 넓이를 S_1 , 삼각형 AEG의 넓이를 S_2 라고 할 때, $S_2 - S_1$ 을 a, b 에 대한 식으로 나타내시오.



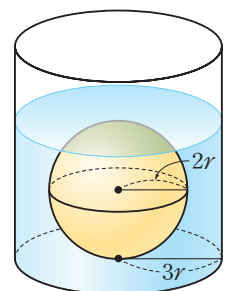
07 $abc=8$ 일 때, 다음 식의 값을 구하시오.

$$\frac{a}{ab+2a+4} + \frac{b}{bc+2b+4} + \frac{c}{ca+2c+4}$$

08 다음과 같은 사다리타기 놀이판이 있다. 맨 위의 칸에서 출발하여 선을 따라 내려가면서 순서대로 계산하였더니 $A=\frac{1}{x^7}$, $B=-54x^{12}$, C 는 19차 단항식이었다. $P(x)$, $Q(x)$ 는 계수가 정수인 단항식이고 n 은 한 자리 자연수일 때, $\frac{C}{P(x)Q(x)}$ 를 구하시오.



09 밑면인 원의 반지름의 길이가 $3r$ 인 원기둥 모양의 그릇에 물이 담겨 있다. 이 그릇에 반지름의 길이가 $2r$ 인 구 모양의 쇠공을 넣었더니 물의 높이가 높아져서 정확히 쇠공의 지름과 같아졌다. 쇠공을 넣기 전 처음 물의 높이 H 가 $\frac{b}{a}r$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 서로소인 자연수이다.)



01

두 수

$$A = \frac{1}{10} + \frac{3}{10^2} + \frac{3}{10^4} + \frac{3}{10^6} + \dots,$$

$$B = \frac{4}{10^2} + \frac{5}{10^3} + \frac{4}{10^4} + \frac{5}{10^5} + \frac{4}{10^6} + \frac{5}{10^7} + \dots$$

에 대하여 $A \div B$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{37}{15}$ ② $\frac{8}{3}$ ③ $\frac{14}{5}$
- ④ $\frac{43}{15}$ ⑤ $\frac{46}{15}$

02

$0.1\dot{6} = 9 \times a$, $b = 5 \times 0.\dot{0}2$ 에 대하여 $a + b$ 의 값을 순환소수로 나타낼 때, 소수점 아래 200번째 자리의 숫자는? [4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 6 ⑤ 9

03

다음 중 □ 안에 들어갈 수가 가장 작은 것은? [4점]

- ① $(x^2y^\square)^3 = x^6y^{12}$ ② $(x^3)^3 \times x^\square = x^{14}$
- ③ $x^\square \div (x^4)^2 = \frac{1}{x^2}$ ④ $x^6 \times x^\square \div x^3 = x^8$
- ⑤ $x^{15} \div x^7 \div (x^3)^\square = x^2$

04

양수 A 에 대하여 $A^2 = 108^4$ 일 때, A 를 소인수분해하면 $2^a \times 3^b$ 이다. 자연수 a, b 에 대하여 $a + b$ 의 값은? [4점]

- ① 10 ② 9 ③ 8
- ④ 7 ⑤ 6

05

다음 네 수를 작은 것부터 순서대로 올바르게 나열한 것은? [4점]

2^{80} 3^{60} 5^{40} 10^{30}

- ① $2^{80} < 3^{60} < 5^{40} < 10^{30}$
- ② $2^{80} < 5^{40} < 3^{60} < 10^{30}$
- ③ $5^{40} < 2^{80} < 3^{60} < 10^{30}$
- ④ $5^{40} < 3^{60} < 2^{80} < 10^{30}$
- ⑤ $10^{30} < 5^{40} < 3^{60} < 2^{80}$

06

다음 조건을 만족시키는 두 식 A, B 에 대하여 $\frac{5A}{B^2}$ 를 계산한 것은? (단, $x \neq 0, y \neq 0$) [4점]

(가) $3x^3 \times A = 12x^7y^2$
 (나) $-20x^5y^6 \div B = -4xy^3$

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

07

$5x-4y+7$ 의 2배에서 어떤 다항식 A 의 3배를 빼면 $4x+y+2$ 가 된다. 다항식 A 의 x 항의 계수를 a , y 항의 계수를 b , 상수항을 c 라고 할 때, $a-b+c$ 의 값은? [4점]

- ① -5 ② -1 ③ 1
④ 5 ⑤ 9

08

다음 식을 계산하면 $ax+by$ 일 때, $a+b$ 의 값은?
(단, a, b 는 상수이다.) [4점]

$$(0.2x^2y - 1.6xy^2) \div \frac{5}{9}xy - 4x^2y \left(\frac{1}{5xy} - \frac{5}{4x^2} \right)$$

- ① $-\frac{12}{5}$ ② $-\frac{8}{5}$ ③ $\frac{4}{5}$
④ $\frac{8}{5}$ ⑤ $\frac{12}{5}$

09

분수 $\frac{1}{2800}$ 을 소수로 나타내면 $0.0003\dot{5}7142\dot{8}$ 이다. 분수 $\frac{1}{2800}$ 의 소수점 아래 n 번째 자리의 숫자를 a_n 이라고 할 때, $a_1+a_2+a_3+\dots+a_{40}$ 의 값은? [4점]

- ① 150 ② 165 ③ 180
④ 195 ⑤ 210

10

분수 $\frac{a}{840}$ 를 소수로 나타내면 유한소수가 되고, 기약분수로 나타내면 $\frac{3}{b}$ 이다. a 가 두 자리 자연수일 때, $a+b$ 의 값은? [4점]

- ① 101 ② 102 ③ 103
④ 104 ⑤ 105

11

$\frac{25^5+5^{11}+125^4}{5^8+5^9+5^{10}}=5^n$ 일 때, 자연수 n 의 값은? [4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

12

$(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ 에 대하여

$$(x_1, y_1) \circledast (x_2, y_2) = x_1y_2 - x_2y_1$$

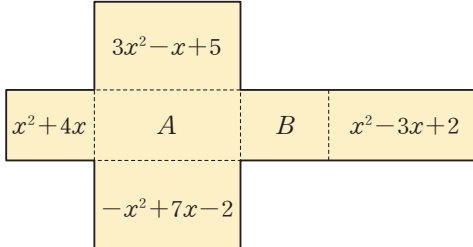
라고 한다. 다음 식을 계산하면 ax^2+bcy^2 일 때, 세 상수 a, b, c 에 대하여 $a+b+c$ 의 값은? [4점]

$$(3x, 2x-y) \circledast (2y, 4x+3y) + (x-2y, 5x) \circledast (3x+y, -y)$$

- ① -5 ② -3 ③ 0
④ 2 ⑤ 4

13

다음 그림과 같은 전개도로 직육면체를 만들었을 때, 마주 보는 두 면에 적힌 두 다항식의 합은 모두 같다고 한다. 이때, 다항식 A, B 에 대하여 $A-2B$ 의 값은? [4점]



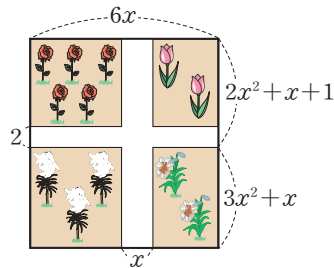
- ① $-x^2 - 5x - 5$
- ② $-x^2 + 5x - 5$
- ③ $x^2 + 5x - 5$
- ④ $x^2 - 5x - 5$
- ⑤ $x^2 + 5x + 5$

14

오른쪽 그림과 같이 직사각형 모양의 화단 사이에 폭이 일정한 십자형 모양의 길이 있다. 길이를 제외한 화단의 총 넓이가

$ax^3 + bx^2 + cx + d$ 일 때,

네 상수 a, b, c, d 에 대하여 $a+b+c+d$ 의 값은? [4점]



- ① 15
- ② 20
- ③ 25
- ④ 30
- ⑤ 35

15

1보다 작은 분수 $\frac{17}{n}$ 을 소수로 나타내면 소수점 아래 첫째 자리의 숫자가 6인 유한소수가 될 때, 자연수 n 의 값은? [6점]

- ① 20
- ② 25
- ③ 32
- ④ 34
- ⑤ 36

16

어떤 자연수 a 에 $0.\dot{0}7$ 을 곱해야 하는데 잘못하여 $0.0\dot{7}$ 을 곱하였더니 그 계산 결과가 정답보다 $0.2\dot{8}$ 만큼 커졌다. 이때 자연수 a 의 값을 구하시오. [4점]

17

다음 안에 알맞은 식을 구하시오. [4점]

$$(3x^3y^4)^2 \div \text{} \times (-2x^2y)^4 = -48x^7y^5$$

18

$2^{20} = A$ 일 때, $5 \times 2^{42} + 24 \times 2^{38}$ 을 A 를 사용하여 나타내시오. [4점]

19

자연수 x, y 에 대하여 $\frac{75}{x}$ 를 소수로 나타내면 1보다 큰 유한소수가 되고, $\frac{y}{90}$ 를 소수로 나타내면 1보다 작은 유한소수가 된다. 이때 $x-y$ 의 값 중 가장 큰 수를 구하시오. [4점]

20

자연수 x, y 에 대하여 $x-y=2$ 를 만족시키고 $A=2^{9x+5y}$, $B=5^{6x+8y}$, $C=2^{5x+9y}$, $D=5^{2x+12y}$ 일 때, $\frac{AB}{CD}$ 의 값을 구하시오. [4점]

21

$A=2x^2+5xy-3y^2$, $B=4x^2-xy+y^2$, $C=-x^2+4y^2$ 일 때, $2A-\{B-(2C-3A)\}$ 를 간단히 하면 $ax^2+bxy+cy^2$ 이다. 세 상수 a, b, c 에 대하여 $a+b+c$ 의 값을 구하시오. [4점]

22, 23번은 서술형입니다. 풀이 과정을 자세히 서술하시오.

22

어떤 다항식에서 $-x^2 - 6x + 5$ 를 빼야 하는데 잘못하여 더했더니 $2x^2 - x + 3$ 이 되었다. 이때 바르게 계산한 결과를 $ax^2 + bx + c$ 라고 할 때, $a + b + c$ 의 값을 구하시오.

(단, a, b, c 는 상수이다.) [7점]

23

다음 조건을 만족시키는 A 의 값을 구하시오. [7점]

- (가) A 는 세 자리 자연수이다.
- (나) $\frac{A}{240}$ 는 유한소수로 나타내어진다.
- (다) $\frac{A}{240} \times 30$ 은 어떤 자연수의 세제곱이다.



부등식

1. 일차부등식

2. 일차부등식의 활용

Lv. **X** 상위 1%에 도달하는 심화 문제

Lv. **M** 실력을 완성하는 대단원 평가

II

부등식

1등급 비법노트

◆ 부등식의 참, 거짓

부등식에서 좌변과 우변의 값의 대소 관계가

- ① 주어진 부등호의 방향과 같을 때 ⇒ 참
- ② 주어진 부등호의 방향과 다를 때 ⇒ 거짓

◆ 부등호 <, >를 ≤, ≥로 바꾸어도 부등식의 성질은 성립한다.

◆ 부등식의 양변을 0으로 나누는 경우는 생각하지 않는다.

◆ $ax+b$ ($a \neq 0$)의 값의 범위를 알 때, x 의 값의 범위 구하기

$ax+b$ 의 값의 범위의 양변에 b 를 뺀 후 양변을 a 로 나누어 부등식의 한 변에 x 만 남도록 만든다.

예 $-1 \leq 2x+1 \leq 3$ 의 양변에 -1 을 빼면 $-2 \leq 2x \leq 2$ 이고 양변을 2로 나누면 $-1 \leq x \leq 1$

◆ x 에 대한 부등식 $ax > b$ 에서

- ① $a > 0$ 일 때, $x > \frac{b}{a}$
- ② $a < 0$ 일 때, $x < \frac{b}{a}$
- ③ $a = 0$ 일 때

$\begin{cases} b \geq 0 \text{이면 해가 없다.} \\ b < 0 \text{ 이면 해가 무수히 많다.} \end{cases}$

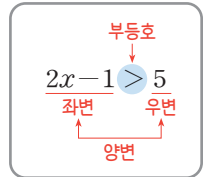
◆ 수직선에서 ○에 대응하는 수는 부등식의 해에 포함되지 않고, ●에 대응하는 수는 부등식의 해에 포함된다.

01 일차부등식

1 부등식의 뜻과 성질

(1) 부등식: 부등호 $>$, $<$, \geq , \leq 를 사용하여 수 또는 식의 대소 관계를 나타낸 식

- ① 좌변: 부등호의 왼쪽 부분
- ② 우변: 부등호의 오른쪽 부분
- ③ 양변: 부등식의 좌변과 우변



(2) 부등식의 표현

$a > b$	$a < b$	$a \geq b$	$a \leq b$
a 는 b 보다 크다. a 는 b 초과이다.	a 는 b 보다 작다. a 는 b 미만이다.	a 는 b 보다 크거나 같다. a 는 b 보다 작지 않다. a 는 b 이상이다.	a 는 b 보다 작거나 같다. a 는 b 보다 크지 않다. a 는 b 이하이다.

(3) 부등식의 해: 부등식을 참이 되게 하는 미지수의 값

(4) 부등식을 푼다: 부등식의 해를 모두 구하는 것

(5) 부등식의 성질

① 부등식의 양변에 같은 수를 더하거나 양변에 같은 수를 빼어도 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

$$\Leftrightarrow a < b \text{ 일 때, } a+c < b+c, a-c < b-c$$

② 부등식의 양변에 같은 양수를 곱하거나 양변을 같은 양수로 나누어도 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

$$\Leftrightarrow a < b \text{ 이고 } c > 0 \text{ 일 때, } ac < bc, \frac{a}{c} < \frac{b}{c}$$

③ 부등식의 양변에 같은 음수를 곱하거나 양변을 같은 음수로 나누면 부등호의 방향은 바뀐다.

$$\Leftrightarrow a < b \text{ 이고 } c < 0 \text{ 일 때, } ac > bc, \frac{a}{c} > \frac{b}{c}$$

2 일차부등식의 뜻과 풀이

(1) 일차부등식: 부등식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하였을 때

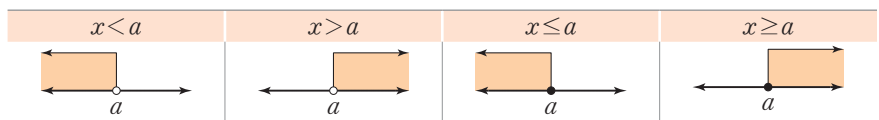
$$(일차식) > 0, (일차식) < 0, (일차식) \geq 0, (일차식) \leq 0$$

중 하나의 꼴로 나타나는 부등식

(2) 일차부등식의 풀이 순서

- ① 미지수 x 를 포함하는 항은 좌변으로, 상수항은 우변으로 이항한다.
- ② ①의 식을 정리하여 $ax > b$, $ax < b$, $ax \geq b$, $ax \leq b$ ($a \neq 0$) 중 하나의 꼴로 나타낸다.
- ③ 부등식의 양변을 x 의 계수 a 로 나누어 $x > (\text{수})$, $x < (\text{수})$, $x \geq (\text{수})$, $x \leq (\text{수})$ 의 꼴로 나타낸다. 이때 $a < 0$ 이면 부등호의 방향은 바뀐다.

(3) 부등식의 해를 수직선 위에 나타내기



3 복잡한 일차부등식의 풀이

- (1) 괄호가 있는 경우: 분배법칙을 이용하여 괄호를 풀고, 동류항끼리 정리하여 푼다.
- (2) 계수가 소수인 경우: 양변에 10, 100, 1000, ...과 같은 적당한 10의 거듭제곱 수를 곱하여 계수를 모두 정수로 바꾸어 푼다.
- (3) 계수가 분수인 경우: 양변에 분모의 최소공배수를 곱하여 계수를 모두 정수로 바꾸어 푼다.

02 일차부등식의 활용

1 일차부등식의 활용 (1)

(1) 일차부등식의 활용 문제 풀이 순서

- ① 미지수 정하기: 문제의 뜻을 이해하고 구하려고 하는 것을 미지수 x 로 놓는다.
- ② 부등식 세우기: 문제의 뜻에 맞게 x 에 대한 일차부등식을 세운다.
- ③ 부등식 풀기: 일차부등식을 푼다.
- ④ 확인하기: 구한 해가 문제의 뜻에 맞는지 확인한다.

(2) 수에 대한 문제

- ① 어떤 수에 대한 문제: 어떤 수를 x 로 놓고 x 에 대한 부등식을 세운다.
- ② 연속하는 세 정수: $x-1, x, x+1$ 또는 $x, x+1, x+2$ 로 놓는다.
- ③ 연속하는 세 홀수(짝수): $x-2, x, x+2$ 또는 $x, x+2, x+4$ 로 놓는다.

(3) 원가, 정가에 대한 문제

- ① 원가가 x 원인 물건에 $a\%$ 의 이익을 붙인 정가

$$\Rightarrow (\text{정가}) = (\text{원가}) + (\text{이익}) = \left(1 + \frac{a}{100}\right)x(\text{원})$$

- ② 원가가 y 원인 물건을 $b\%$ 할인한 판매 가격

$$\Rightarrow (\text{판매 가격}) = (\text{정가}) - (\text{할인 금액}) = \left(1 - \frac{b}{100}\right)y(\text{원})$$

(4) 유리한 방법을 선택하는 문제

- ① 교통비를 들여 도매점을 이용하는 것이 교통비 없이 동네 상점을 이용하는 것보다 유리하다.
 $\Rightarrow (\text{동네 상점 이용 금액}) > (\text{도매점 이용 금액}) + (\text{교통비})$
- ② x 명이 입장할 때, a 명의 단체 입장료를 지불하는 것이 유리하다. (단, $x < a$)
 $\Rightarrow (x\text{명의 입장료}) > (a\text{명의 단체 입장료})$

(5) 도형에 대한 문제

- ① (삼각형의 넓이) = $\frac{1}{2} \times (\text{밑변의 길이}) \times (\text{높이})$
- ② (직사각형의 넓이) = (가로 길이) \times (세로 길이)
- ③ (사다리꼴의 넓이) = $\frac{1}{2} \times \{(\text{윗변의 길이}) + (\text{아랫변의 길이})\} \times (\text{높이})$

2 일차부등식의 활용 (2)

(1) 거리, 속력, 시간에 대한 문제

$$(\text{거리}) = (\text{속력}) \times (\text{시간}), (\text{속력}) = \frac{(\text{거리})}{(\text{시간})}, (\text{시간}) = \frac{(\text{거리})}{(\text{속력})}$$

(2) 농도에 대한 문제

$$\textcircled{1} (\text{소금물의 농도}) = \frac{(\text{소금의 양})}{(\text{소금물의 양})} \times 100(\%)$$

$$\textcircled{2} (\text{소금의 양}) = \frac{(\text{소금물의 농도})}{100} \times (\text{소금물의 양})$$

1등급 비법노트

◆ 계수에 소수와 분수가 섞여 있을 때에는 소수를 분수로 바꾼 후 양변에 분모의 최소공배수를 곱하여 푼다.

◆ 물건의 개수, 사람 수, 나이 등은 자연수임에 주의한다.

◆ ① (물건 전체의 가격) = (한 개의 가격) \times (물건의 개수)
 ② (거스름돈) = (지불한 금액) - (물건 전체의 가격)

◆ (이익) = (판매 가격) - (원가)

◆ 도형에서 길이, 넓이, 부피는 항상 양수임에 주의한다.

◆ 거리, 속력, 시간에 대한 문제를 풀 때에는 단위를 통일시킨 후 부등식을 세운다.

$$\textcircled{1} 1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

$$\textcircled{2} 1 \text{ 시간} = 60 \text{ 분}, 1 \text{ 분} = \frac{1}{60} \text{ 시간}$$

◆ 소금물에 물을 더 넣거나 소금물을 증발시켜도 소금의 양은 변하지 않음을 이용하여 부등식을 세운다.

개념을 적용하는
Lv. 1 **핵심 문제**

개념 1 부등식의 뜻과 성질

01

다음 중 문장을 부등식으로 나타낸 것으로 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① x 의 2배에서 1을 뺀 값은 9보다 크거나 같다.
 $\Rightarrow 2x - 1 > 9$
- ② 전체 학생 23명 중 남학생이 x 명일 때, 여학생은 10명보다 많다. $\Rightarrow 23 - x < 10$
- ③ 800원짜리 사과 x 개와 500원짜리 귤 5개의 값은 10000원을 초과하지 않는다.
 $\Rightarrow 800x + 500 \times 5 \leq 10000$
- ④ 길이가 x m인 철사를 끝에서 2 m씩 3번 잘라 내고 남은 길이는 9 m보다 길지 않다. $\Rightarrow x - 2 + 3 \leq 9$
- ⑤ 버스가 x km의 거리를 시속 100 km로 달리면 1시간 반 이상 걸린다. $\Rightarrow \frac{x}{100} \geq \frac{3}{2}$

02 출제 주의

다음 중 옳은 것은?

- ① $a < b$ 이면 $a^2 < b^2$ 이다.
- ② $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$ 이면 $-a < -b$ 이다.
- ③ $-\frac{1}{5}a - 4 < -\frac{1}{5}b - 4$ 이면 $a < b$ 이다.
- ④ $2a < b$ 이면 $a - 1 < \frac{b}{2} - \frac{1}{2}$ 이다.
- ⑤ $2 - \frac{a}{3} < \frac{b}{3} + 2$ 이면 $\frac{a+1}{7} > \frac{1-b}{7}$ 이다.

03

$-3 \leq 1 - 2a < 11$ 일 때, $\frac{1}{3}x = -(a+4)$ 를 만족시키는 x 의 값의 범위를 구하시오.

개념 2 일차부등식의 뜻과 풀이

04

$5x^2 + 2ax \leq (b+1)x^2 - 6x + 1$ 이 x 에 대한 일차부등식이 되도록 하는 두 상수 a, b 의 조건은?

- ① $a \neq -3, b = 4$ ② $a \neq -3, b = 6$
- ③ $a \neq 3, b = 2$ ④ $a \neq 3, b = 4$
- ⑤ $a \neq 3, b = 6$

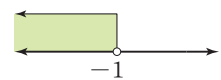
05

다음 일차부등식 중 해가 나머지 넷과 다른 하나는?

- ① $3x + 2 > 14$ ② $x + 3 < 3x - 5$
- ③ $3x + 1 < 4x - 3$ ④ $x + 5 > 3x - 3$
- ⑤ $9 - x < 2x - 3$

06

일차부등식 $3x - 7 > 4x + a$ 의 해를 수직선 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같을 때, 상수 a 의 값은?



- ① -6 ② -4 ③ -2
- ④ 0 ⑤ 2

07

$a < 0$ 일 때, x 에 대한 일차부등식 $2(ax+3) > 4a+6$ 을 풀면?

- ① $x > -2$ ② $x > 2$ ③ $x < 2$
 ④ $x > 3$ ⑤ $x < 3$

08

일차부등식 $\frac{3}{2}x + a \leq 3 - x$ 의 해 중에서 가장 큰 수가 2일 때, 상수 a 의 값을 구하시오.

개념 3 복잡한 일차부등식의 풀이

09 서술형

일차부등식 $0.03x - 0.1 \leq 0.26$ 을 참이 되게 하는 x 의 값 중 가장 큰 수를 a , 일차부등식 $\frac{5}{6} - \frac{x-1}{3} \leq \frac{x}{2}$ 를 참이 되게 하는 x 의 값 중 가장 작은 수를 b 라고 할 때, 두 상수 a, b 에 대하여 $a - 5b$ 의 값을 구하시오.

10 출제 주의

일차부등식 $0.\dot{5}x + 1.\dot{2} > \frac{x-1}{6} - \frac{7}{18}$ 을 만족시키는 음의 정수 x 의 개수는?

- ① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 4 ⑤ 5

11

다음 두 일차부등식의 해가 서로 같을 때, 양수 a 의 값은?

$$10 \geq a(2x-3),$$

$$0.2\{x - (3x-1)\} \leq -0.3(2x-5) - 0.8$$

- ① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 4 ⑤ 5

12 출제 주의

일차부등식 $\frac{x+a}{2} \leq 4x-3$ 을 만족시키는 음의 정수 x 가 2개일 때, 상수 a 의 값의 범위는?

- ① $-27 \leq a \leq -20$ ② $-27 \leq a < -20$
 ③ $-27 < a \leq -20$ ④ $-15 \leq a < -8$
 ⑤ $-15 < a \leq -8$

01

네 수 a, b, c, d 에 대하여 $a < b, c < 0, d < 0$ 이다. 다음 보기의 부등식 중 항상 옳은 것만을 있는 대로 고르시오.

< 보기 >

ㄱ. $\frac{ac}{d} < \frac{bc}{d}$ ㄴ. $\frac{a-2d}{c} < \frac{b-2d}{c}$
 ㄷ. $a^2d - 2bc < b^2d - 2bc$ ㄹ. $\frac{a+c}{-2cd} > \frac{b+c}{-2cd}$
 ㅁ. $-2ad + 3c > -2bd + 3c$

02

$0 < a < -b$ 를 만족시키는 두 실수 a, b 에 대하여 다음 보기에 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

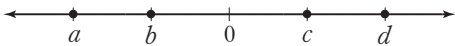
ㄱ. $a|b| < b|a|$ ㄴ. $-1 < \frac{a+b}{a-b} < 0$
 ㄷ. $|a+b| < |a| + |b|$

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03 출제 주의

아래 그림은 네 수 a, b, c, d 를 수직선 위에 나타낸 것이다. 다음 보기에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

(단, $|a| = |d| = 2|b| = 2|c|$)



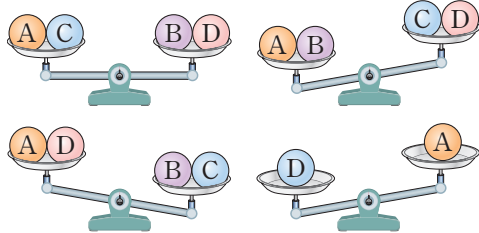
< 보기 >

ㄱ. $\frac{b-d}{c} > \frac{a-c}{d}$ ㄴ. $\frac{1-a}{b-a} > \frac{1-b}{d-c}$
 ㄷ. $\frac{1}{a} - \frac{1}{d} > \frac{1}{b} - \frac{1}{c}$

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04

다음은 무게가 서로 다른 네 개의 추 A, B, C, D를 양팔 저울에 올려 무게를 비교한 결과이다. 추의 무게가 무거운 것부터 순서대로 나열한 것은?



- ① B, C, A, D ② B, C, D, A
 ③ C, A, B, D ④ C, B, A, D
 ⑤ D, B, C, A

05 시술형

$-8 \leq 3x + 4 \leq 1$ 일 때, $\frac{6-4x}{5}$ 의 값 중 가장 큰 수와 가장 작은 수의 합을 구하시오.

06

$2x + 3y = 6$ 일 때, $-3 \leq 2x + 3 \leq 15$ 를 만족시키는 정수 y 의 개수는?

- ① 3 ② 4 ③ 5
 ④ 6 ⑤ 7

07 출제 주의

다음 조건을 만족시키는 모든 자연수 x 의 값의 합은?

- (가) x 를 -3 으로 나눈 값에 4 를 더한 값은 음수이다.
 (나) x 에서 5 를 뺀 다음 $\frac{3}{4}$ 배를 하면 3 보다 크고 9 보다 크지 않다.

- ① 65 ② 70 ③ 75
 ④ 80 ⑤ 85

08

두 상수 a, b 에 대하여

$$a \nabla b = 3a - 4b$$

라고 할 때, 부등식 $(x+1) \nabla (2x+m) \geq 2$ 를 만족시키는 x 의 값 중 가장 큰 값이 1 이다. 이때 상수 m 의 값을 구하시오.

09

$x=10$ 이 x 에 대한 일차부등식

$$0.3(x-a) - \frac{x}{5} \geq 0.1a - \frac{1}{2}$$

을 만족시키지 않는다고 할 때, 가장 작은 자연수 a 의 값은?

- ① 2 ② 3 ③ 4
 ④ 5 ⑤ 6

10

부등식 $|x-1| \leq 5$ 의 해가 $x < a+3$ 을 만족시킬 때, 가장 작은 정수 a 의 값은?

- ① 2 ② 3 ③ 4
 ④ 5 ⑤ 6

11 서술형

부등식 $\frac{3(x-2)}{2} + a > -\frac{x}{4}$ 를 만족시키는 음의 정수 x 가 3개일 때, 상수 a 의 값의 범위를 구하시오.

12

x 에 대한 일차부등식 $2(a-x) \leq \frac{7-11x}{3}$ 를 만족시키는 x 의 값 중 18 과 서로소인 자연수가 5 개가 되도록 하는 정수 a 의 개수를 구하시오.

13 출제 주의

부등식 $0.3(x+a) \leq 0.1x - 0.9$ 를 만족시키는 양수 x 가 존재하지 않도록 하는 모든 음의 정수 a 의 값의 곱은?

- ① -120 ② -6 ③ -1
④ 2 ⑤ 24

14

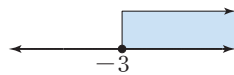
부등식 $3x - a < 6$ 을 만족시키는 자연수 x 가 4개일 때, 방정식 $ay + 12 = 0$ 을 만족시키는 y 의 값의 범위는 $m < y \leq n$ 이다. 이때 $n - m$ 의 값을 구하시오.
(단, a 는 상수이다.)

15 출제 주의

x 에 대한 일차부등식

$k(x-2) \leq 5x+1$ 의 해를 수직선

위에 나타내면 오른쪽 그림과 같을 때, 상수 k 의 값을 구하시오.



16

다음 보기에서 부등식 $ax+3 < bx+5$ 에 대한 설명으로 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, a, b 는 상수이다.)

< 보기 >

ㄱ. $a > b$ 일 때, $x < \frac{2}{a-b}$

ㄴ. $a < b$ 일 때, $x < \frac{2}{a-b}$

ㄷ. $a > 0, b = -a$ 일 때, $x < \frac{1}{a}$

ㄹ. $a < 0, b = -a$ 일 때, $x > -\frac{1}{a}$

- ① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

17 [서술형]

x 에 대한 일차부등식 $ax+2b < 2b(x-3)+4a$ 의 해를 구하시오. (단, a, b 는 상수이다.)

18

상수 a 에 대하여 $a < -3$ 일 때, x 에 대한 일차부등식

$$3(2ax-3) < -2\left(9x - \frac{3}{2}a\right)$$

를 만족시키는 x 의 값 중 가장 작은 정수는?

- ① -2 ② -1 ③ 0
④ 1 ⑤ 2

19

일차부등식 $\frac{3}{2}\left(\frac{1}{3}a - \frac{1}{2}\right) < \frac{1}{4}(a-8)$ 을 만족시키는 상수 a 의 값에 대하여 x 에 대한 일차부등식 $ax - 4a < 20 - 5x$ 의 해는?

- ① $x < -5$ ② $x > -5$ ③ $x > -4$
 ④ $x < 4$ ⑤ $x > 4$

20

$a - 2b = 0$ 인 두 상수 a, b 에 대하여 x 에 대한 일차부등식 $(a-b)x > 2a + b - 8$ 의 해가 $x > 3$ 일 때, ab 의 값은?

- ① 12 ② 18 ③ 24
 ④ 28 ⑤ 32

21 출제 주의

두 상수 a, b 에 대하여 x 에 대한 일차부등식 $(a+b)x + (a-b) < 0$ 의 해가 $x < -\frac{1}{5}$ 일 때, $(2a-b)x - (6a+9b) < 0$ 의 해를 구하시오.

22

x 에 대한 일차부등식 $a(2x-1) < bx$ 의 해가 $x > 1$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은? (단, a, b 는 상수이다.)

- ① $2a < b$
 ② $ab > 0$
 ③ $a < 0$
 ④ $ax \leq b$ 의 해는 $x \leq 1$
 ⑤ $x=1$ 은 $ax \leq b$ 의 해이다.

23

x 에 대한 일차부등식 $a(x-5) \geq 6x-3b$ 의 해가 무수히 많을 때, 가장 작은 b 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.)

- ① 3 ② 5 ③ 7
 ④ 8 ⑤ 10

24 출제 주의

x 에 대한 일차부등식 $a(3x-1) \leq b(x+1)$ 의 해가 없을 때, 부등식 $ax+5b < 3a-bx$ 의 해는? (단, a, b 는 상수이다.)

- ① $x < -3$ ② $x > -3$ ③ $x < -2$
 ④ $x > -2$ ⑤ $x < -1$

개념 1 일차부등식의 활용 (1)

01

어떤 수의 8배에 5를 더한 수는 어떤 수에 3을 더한 후 6배 한 수보다 작지 않다. 다음 중 이를 만족시키는 수가 아닌 것은?

- ① 6 ② $\frac{13}{2}$ ③ 7
④ $\frac{15}{2}$ ⑤ 8

02 **서술형**

연속하는 세 짝수가 있다. 이 세 짝수 중 가장 작은 수의 3배에서 4를 뺀 수는 다른 두 수의 합에 7을 더한 것보다 크지 않다고 한다. 이를 만족시키는 세 짝수 중 가장 큰 세 수의 합을 구하시오.

03 **출제 주의**

도윤이는 한 개에 8000원인 햄버거와 한 개에 3000원인 핫도그를 합하여 모두 15개를 구입하려고 한다. 전체 금액이 100000원 이하가 되려면 햄버거는 최대 몇 개 구입할 수 있는가?

- ① 8개 ② 9개 ③ 10개
④ 11개 ⑤ 12개

04

한 번에 540 kg까지 운반할 수 있는 엘리베이터에 몸무게가 80 kg인 사람이 1개에 25 kg인 상자를 여러 개 실어 운반하려고 한다. 한 번에 상자를 최대 몇 개 운반할 수 있는가? (단, 다른 사람은 타지 않는다.)

- ① 16개 ② 17개 ③ 18개
④ 19개 ⑤ 20개

05

어느 체조 선수가 예선에서 5명의 심판에게 받은 점수의 평균은 8점이었다. 결선은 10명의 심판이 심사를 할 때, 이 선수가 예선과 결선의 두 경기에서 받은 점수의 전체 평균이 8.5점 이상이 되려면 결선에서 받은 점수의 평균은 몇 점 이상이어야 하는지 구하시오.

06

원가가 12500원인 물건의 정가에서 25%를 할인 판매하여 원가의 20% 이상의 이익을 얻으려고 한다. 이때 정가는 얼마 이상으로 하면 되는가?

- ① 15000원 ② 17500원 ③ 18000원
④ 18500원 ⑤ 20000원

II-2. 일차부등식의 활용

07

현재 준서와 연아의 통장 잔고는 각각 40000원, 45000원이다. 다음 주부터 준서는 매주 6000원씩 저축하고, 연아는 첫 주에는 60000원을 저축한 후 그 다음 주부터 매주 4000원씩 출금하려고 한다. 준서의 저축액이 연아의 저축액보다 많아지는 것은 몇 주 후부터인가?

- ① 6주 후 ② 7주 후 ③ 8주 후
- ④ 9주 후 ⑤ 10주 후

08

어느 주차장의 주차 요금은 처음 30분까지는 3000원이고, 30분이 지나면 1분당 50원의 요금이 추가된다고 한다. 주차 요금이 8000원 이하가 되게 하려면 최대 몇 시간 몇 분 주차할 수 있는가?

- ① 2시간 10분 ② 2시간 20분 ③ 2시간 30분
- ④ 2시간 40분 ⑤ 2시간 50분

09 출제 주의

어느 전시회의 성인 입장료는 5000원이고 청소년 입장료는 3000원이다. 25명 이상의 단체에 대해서는 입장료의 20%를 할인해 준다고 한다. 두 명의 선생님이 23명 미만의 학생들과 함께 입장할 때, 학생들이 몇 명 이상일 때 25명의 단체 입장료를 내는 것이 유리한가?

- ① 16명 ② 17명 ③ 18명
- ④ 19명 ⑤ 20명

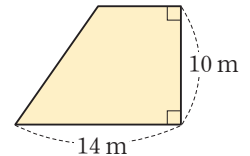
10 서술형

다음은 어느 통신사의 A, B 두 휴대폰 요금제를 나타낸 표이다. 세림이는 지금까지 A 요금제를 사용하다가 기본료가 더 저렴한 B 요금제로 바꾸려고 하였는데, A 요금제를 계속 이용하면 다음 달부터 장기 이용 고객이 되어 기본료의 10%를 할인받을 수 있다고 한다. 세림이의 한 달 통화 시간이 몇 분 미만일 때, B 요금제로 바꾸는 것이 유리한 지 구하시오.

	A 요금제(원)	B 요금제(원)
기본료	20000	15000
통화료(1분당)	120	180

11

오른쪽 그림과 같이 아랫변의 길이가 14 m, 높이가 10 m인 사다리꼴의 넓이가 115 m² 이상이 되도록 할 때, 이 사다리꼴의 윗변의 길이는 몇 m 이상이어야 하는가?



- ① 6 m ② 9 m ③ 10 m
- ④ 18 m ⑤ 20 m

12

다음 중 내각의 크기의 합이 1230°보다 작은 다각형이 아닌 것은?

- ① 오각형 ② 육각형 ③ 칠각형
- ④ 팔각형 ⑤ 구각형

개념 2 일차부등식의 활용 (2)

13

시속 3 km의 일정한 속력으로 흐르는 강이 있다. 이 강의 상류와 하류에 있는 두 지점 사이의 거리는 120 km이다. 강을 따라 내려올 때에는 시속 37 km의 속력으로 움직이는 배를 타고 내려왔다가, 다시 거슬러 올라가려고 한다. 총 6시간 이내에 왕복을 마치려면, 거슬러 올라갈 때 배의 속력은 시속 몇 km 이상이어야 하는지 구하시오.

14

시은이는 영화관 앞에서 친구들과 만나기로 하였는데 약속 시간보다 50분 일찍 도착하여 영화관 근처에 있는 편의점에 가서 음료수를 사오려고 한다. 편의점에 갈 때는 분속 80 m로, 영화관으로 올 때는 분속 100 m로 걷고 음료수를 사는 데 5분이 걸린다고 할 때, 영화관에서 최대 몇 m 이내에 있는 편의점에 다녀올 수 있는가?

- ① 1820 m ② 1860 m ③ 1920 m
- ④ 1960 m ⑤ 2000 m

15 **출제주의**

현진이와 은하가 같은 지점에서 동시에 출발하여 서로 반대 방향으로 직선 도로를 따라 걷고 있다. 현진이는 분속 70 m, 은하는 분속 40 m로 걷는다고 할 때, 현진이와 은하가 1650 m 이상 떨어지려면 최소 몇 분 걸어야 하는가?

- ① 12분 ② 13분 ③ 14분
- ④ 15분 ⑤ 16분

16

1200 L의 물이 들어 있는 물탱크에 펌프를 설치해두었다. 물탱크에는 매분 20 L의 물이 계속 흘러들어 오고, 펌프 1대당 매분 60 L의 물을 퍼낼 수 있다고 한다. 펌프 2대를 동시에 가동했을 때, 물탱크의 물이 완전히 바닥날 때까지 최소 몇 분이 걸리는가?

- ① 11분 ② 12분 ③ 13분
- ④ 14분 ⑤ 15분

17

5%의 소금물과 10%의 소금물 300 g을 섞어서 8% 이상의 소금물을 만들려고 한다. 5%의 소금물을 최대 몇 g 섞을 수 있는가?

- ① 150 g ② 180 g ③ 200 g
- ④ 230 g ⑤ 250 g

18

20%의 소금물 300 g이 있다. 이 소금물에 물을 더 넣어서 농도가 12% 이하가 되도록 하려고 한다. 최소 몇 g의 물을 넣어야 하는가?

- ① 100 g ② 120 g ③ 150 g
- ④ 200 g ⑤ 240 g

01

다음 두 조건을 만족시키는 모든 두 자리 자연수의 합을 구하시오.

- (가) 십의 자리의 숫자는 일의 자리의 숫자의 2배보다 1만큼 작다.
(나) 십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 수는 처음 수에서 27을 뺀 수보다 크다.

02

선호와 동주가 각각 젤리를 54개, 31개 갖고 있다고 한다. 매일 선호와 동주는 젤리를 2개씩 먹고, 선호는 가지고 있는 젤리 1개를 동주에게 준다고 한다. 10일 후 선호가 젤리 30개를 추가로 구매했다고 할 때, 동주가 선호보다 젤리를 더 많이 갖고 있게 되는 날은 며칠 후인지 구하시오.

03 출제 주의

어느 중학교의 1학년, 2학년, 3학년 학생은 각각 120명, 130명, 150명이다. 1학년, 2학년의 국어 성적의 평균은 각각 68점, 75점이고 중학교 전체의 국어 성적의 평균은 72점 이상이다. 이때 3학년의 국어 성적의 평균은 몇 점 이상이어야 하는가?

- ① 72점 ② 72.2점 ③ 72.4점
④ 72.6점 ⑤ 72.8점

04

40명의 학생을 대상으로 두 번에 걸쳐 시험을 시행하였다. 그 결과 첫 번째 시험보다 두 번째 시험에서 10명의 학생의 점수는 평균 8점이 올랐고, 5명의 학생의 점수는 평균 4점이 떨어졌고, 나머지 학생들의 점수에는 변화가 없었다. 전체 학생의 두 번째 시험 점수의 평균이 80점 이상이라면 첫 번째 시험 점수의 평균은 최소 몇 점이어야 하는지 구하시오. (단, 학생 수는 변하지 않았다.)

05 서술형

어느 중학교 A반과 B반이 볼링 게임을 하는데 A반 학생 10명의 볼링 점수의 평균은 90점이고, B반 학생들의 볼링 점수의 평균은 95점이다. A반과 B반 전체 학생들의 볼링 점수의 평균이 92점 이상이라면 B반 학생은 최소 몇 명이어야 하는지 구하시오.

06

어느 제과점에서 A, B 두 종류의 초콜릿을 만드는데 필요한 코코아 가루의 양이 각각 80 g, 20 g이고, A, B 두 종류의 초콜릿을 합하여 35개를 만들려고 한다. 제과점에서 사용한 코코아 가루의 양이 1.55 kg 이하가 되도록 할 때, 초콜릿 A는 최대 몇 개 만들 수 있는가?

- ① 12개 ② 14개 ③ 16개
④ 18개 ⑤ 20개

07 출제 주의

어느 농장에서 수확한 꿀을 상자에 나누어 담으려고 하는데 한 상자에 50개씩 담으면 준비한 상자 중 마지막 상자에는 5자리가 남는다. 선별 과정에서 썩은 꿀 40개를 골라내어 버리고, 남은 꿀을 한 상자에 40개씩 담으려 했더니 준비한 상자가 부족했다. 이때 준비한 상자는 몇 개 이상인가?

- ① 4개 ② 5개 ③ 6개
- ④ 7개 ⑤ 8개

08

어느 꽃집에서 한 송이에 1200원인 튤립을 4송이씩 묶어 한 묶음에 4000원으로 할인하여 판매하고 있다. 묶음으로 판매하는 튤립은 최대 5묶음까지이다. 꽃을 몇 송이를 사더라도 전체 꽃을 포장하는 데 포장비 2500원을 별도로 지불해야 한다. 포장비를 포함한 튤립 한 송이당 평균 가격이 1150원 이하가 되려면 튤립을 최대 몇 송이 살 수 있는지 구하시오.

09

어느 디저트 가게에서는 A, B 두 가지 종류의 마카롱 세트를 준비하려고 한다. A 세트에는 초콜릿 맛 4개, 딸기 맛 2개가 들어가고, B 세트에는 초콜릿 맛 2개, 딸기 맛 3개가 들어간다. 마카롱 세트를 만들기 위해서 초콜릿 맛은 200개를 사용하고, 딸기 맛은 최대 170개까지 사용할 수 있다고 할 때, 만들 수 있는 A 세트의 최소 개수와 최대 개수를 구하시오.

10

어느 전자 제품 매장에서 태블릿의 원가에 40%의 이익을 붙여 정가를 정했다. 재고 정리를 위해 할인 판매를 할 때, 원가의 5% 이상의 이익은 남기려고 한다. 이때 정가를 최대 몇 % 할인할 수 있는가?

- ① 20 % ② 25 % ③ 30 %
- ④ 35 % ⑤ 40 %

11 서술형

어느 물건을 원가에 50%의 이익을 붙여 정가를 정했는데 판매가 부진하여 정가에서 $a\%$ 이상 $b\%$ 이하로 할인하여 판매하기로 했다. 이때 손해를 보지 않기 위해서는 이익이 원가의 14% 이상 20% 이하가 되도록 해야 할 때, $a+b$ 의 값을 구하시오.

12

제과점에서 쿠키 500개를 구웠는데, 그중 50개가 부서져서 판매할 수 없게 되었다. 부서지지 않은 쿠키만 판매해서 전체 재료비의 8% 이상의 이익을 남기려고 할 때, 쿠키 한 개의 원가에 최소 몇 %의 이익을 붙여서 판매 가격을 정해야 하는가?

- ① 20 % ② 25 % ③ 30 %
- ④ 35 % ⑤ 40 %

13

어느 동물원의 어른과 어린이의 입장료는 오른쪽 표와 같고, 동물 먹이 1봉지의 가격은 1000원이다. 전체 입장객 500명 중 어린이 수는 어른 수보다 많았고, 입장료와 동물 먹이 판매액의 총합이 290000원이었다. 먹이가 가장 적게 팔렸을 때, 입장한 어른 수와 어린이 수, 판매한 동물 먹이 봉지 수를 구하시오.

동물원 입장료	
어른	500원
어린이	300원

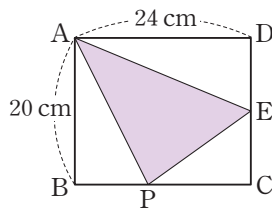
14 서술형

오른쪽 표는 어른과 청소년의 자유이용권 가격을 나타낸 것이다. 어른이 20명 이상이면 어른 요금의 15%를 할인해 준다고 한다. 어른이 20명 미만이면서 어른과 청소년을 합하여 총 25명이 입장하려고 할 때, 어른이 몇 명 이상이면 어른 20명의 단체 요금을 내고 입장하는 것이 유리한지 구하시오. (단, 남은 5명은 청소년 요금을 내며, 청소년도 어른 요금으로 입장할 수 있다.)

자유이용권 가격	
어른	30000원
청소년	20000원

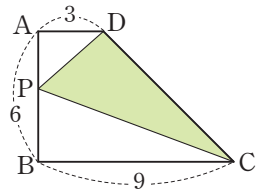
15 출제 주의

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}=20\text{ cm}$, $\overline{AD}=24\text{ cm}$ 인 직사각형 ABCD에서 점 E는 \overline{CD} 의 중점이고, 점 P는 점 B를 출발하여 점 C까지 초속 2 cm로 \overline{BC} 위를 움직인다. $\triangle APE$ 의 넓이가 190 cm^2 미만일 때, 점 P가 움직인 시간을 구하시오.



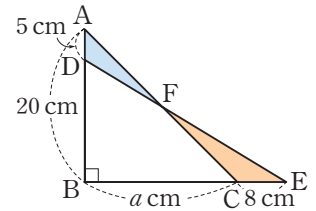
16

오른쪽 그림과 같은 사다리꼴 ABCD에서 $\overline{AB}=6$, $\overline{AD}=3$, $\overline{BC}=9$ 이고 점 P가 변 AB 위를 움직인다고 한다. 삼각형 DPC의 넓이가 사다리꼴 ABCD의 넓이의 $\frac{7}{12}$ 이하가 되도록 할 때, \overline{AP} 의 범위는 $0 \leq \overline{AP} \leq a$ 이다. 이때 a의 값을 구하시오.



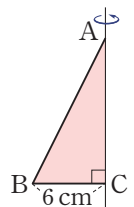
17

오른쪽 그림과 같이 $\angle B=90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AB}=20\text{ cm}$, $\overline{BC}=a\text{ cm}$ 이다. 또, $\overline{AD}=5\text{ cm}$, $\overline{CE}=8\text{ cm}$ 가 되도록 변 AB 위에 점 D, 변 BC의 연장선 위에 점 E를 잡고, 선분 DE와 선분 AC의 교점을 F라고 하자. 삼각형 ADF의 넓이가 삼각형 FCE의 넓이보다 클 때, 가장 작은 자연수 a의 값을 구하시오.



18

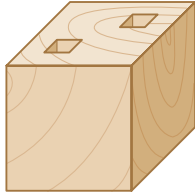
오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}=6\text{ cm}$ 인 직각삼각형 ABC를 \overline{AC} 를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체의 부피가 $108\pi\text{ cm}^3$ 이하일 때, \overline{AC} 의 길이는 몇 cm 이하인가?



- ① 9 cm ② 12 cm
- ③ 15 cm ④ 18 cm
- ⑤ 21 cm

19

한 모서리의 길이가 10 cm인 정육면체 모양의 나무토막이 있다. 이 나무토막의 윗면에서 아랫면까지 관통하도록 가로와 세로의 길이가 각각 2 cm인 정사각기둥 모양의 구멍을 x 개 뚫으려고 한다. 다음 조건을 만족시키는 구멍의 개수를 모두 구하시오. (단, 구멍끼리는 서로 겹치지 않는다.)



- (가) 구멍을 뚫은 후 입체도형의 겉넓이는 처음 정육면체의 겉넓이보다 60% 이상 증가해야 한다.
- (나) 구멍을 뚫어서 사라진 나무토막의 부피는 처음 부피의 30% 이하이어야 한다.

20

둘레의 길이가 60 m인 원 모양의 호수의 둘레길에 일정한 간격으로 벤치를 설치하려고 한다. 벤치 하나의 가로 길이가 1.2 m이고, 벤치와 벤치 사이의 간격은 5 m를 넘지 않도록 설치하려고 한다. 벤치의 개수를 최소로 설치하려고 할 때, 필요한 벤치의 개수를 구하시오.

21 출제 주의

가로 길이가 36 m, 세로 길이가 24 m인 직사각형 모양의 방을 전시실로 만들려고 한다. 이 전시실의 벽을 따라 한 모서리의 길이가 1 m인 정육면체 모양의 조형물을 설치하려고 한다. 전시실의 네 귀퉁이에는 조형물을 반드시 설치하고, 조형물 사이의 간격은 3 m를 넘지 않도록 설치하려고 한다. 조형물을 최소로 설치하려고 할 때, 필요한 조형물의 개수를 구하시오.

22

1분에 4 L씩 물이 나오는 호스 A와 1분에 9 L씩 물이 나오는 호스 B가 있다. 용량이 180 L인 빈 물통에 호스 A로 물을 채우다가 호스 B로 바꾸어 물을 채워 30분 이내에 물통을 가득 채우려고 한다. 이때 호스 B는 최소 몇 분 사용해야 하는가?

- ① 11분 ② 12분 ③ 13분
- ④ 14분 ⑤ 15분

23 시술행

철수의 스마트폰 배터리 용량은 3000 mAh이고 현재 12%가 남았다. 영희의 스마트폰 배터리 용량은 4000 mAh이고 현재 90%가 남았다. 철수는 고화질 영상을 보고 있어서 1분에 30 mAh를 소모하고, 영희는 화면 밝기를 낮추고 음악만 듣고 있어서 1분에 20 mAh를 소모한다. 영희가 배터리 공유 기능을 작동시켜 철수에게 1분에 60 mAh의 속도로 배터리 전력을 보내준다면, 영희의 배터리 잔량(%)이 철수의 배터리 잔량(%)과 같거나 낮아지는 것은 배터리 공유를 시작한지 몇 분이 지났을 때인지 구하시오.

(단, 배터리 공유 시 전력 손실은 없다고 가정한다.)

24

어느 복잡한 암호를 해독하는 데 A 컴퓨터는 한 대당 10분이 걸리고, B 컴퓨터는 한 대당 25분이 걸린다. 컴퓨터 여러 대를 동시에 작동시켜 암호를 각각 나누어 해독한다고 할 때, A, B 두 종류의 컴퓨터를 합쳐 총 10대를 작동시켜 2분 이내에 이 암호 해독을 완료하려고 한다. 이때 B 컴퓨터는 최대 몇 대 작동시킬 수 있는가?

- ① 6대 ② 7대 ③ 8대
- ④ 9대 ⑤ 10대

25 서술형

어느 공장에서 정해진 작업량을 처리하는데 기계 A는 한 대당 4시간, 기계 B는 네 대당 5시간이 걸린다고 한다. A, B 두 종류의 기계를 합쳐 총 10대를 동시에 사용하여 1시간 이내에 작업을 모두 마치려면 기계 A는 최소 몇 대 사용해야 하는지 구하시오.

26 출제 주의

어느 놀이공원에서 입장권을 팔았다. 매표 창구가 열리기 전에 300명이 줄을 서 있었고, 1분마다 5명의 새로운 사람들이 줄을 선다고 한다. 매표 창구 3개를 열면 줄을 서 있는 사람들이 모두 표를 구매하는 데 20분이 걸린다고 한다. 현재 매표 창구가 3개 열려 있을 때, 10분 이내에 줄을 서 있는 모든 사람들이 표를 구매하기 위해서는 적어도 몇 개의 매표 창구를 추가로 열어야 하는가? (단, 한 사람당 표 구매 시간과 각 창구의 처리 속도는 동일하고, 추가로 열 수 있는 매표 창구의 개수의 제한은 없다.)

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개
④ 4개 ⑤ 5개

27

200 m 간격으로 이정표가 세워져 있는 직선으로 된 산책로를 따라 수민이와 준호가 이동하고 있다. 수민이가 첫 번째 이정표에서 분속 60 m로 출발한 지 15분 후에 준호가 분속 100 m로 첫 번째 이정표에서 출발하였다. 두 이정표 사이를 구간이라 하고, n 번째 구간은 n 번째 이정표는 포함하고 ($n+1$)번째 이정표는 포함하지 않는다고 할 때, 처음으로 두 사람이 같은 구간에 있게 되는 것은 준호가 출발한 지 몇 분 후인지 구하시오.

28

지각을 하지 않기 위해 집에서 학교까지 20분 안에 도착해야 한다. 집에서 학교까지의 전체 거리는 2 km이고, 집에서 500 m까지는 시속 4 km로 걸다가, 남은 거리는 늦을 것 같아 뛰어가고자 한다. 집에서 학교까지 20분 안에 도착하려면 남은 거리는 시속 몇 km 이상으로 뛰어와야 하는가?

- ① 6.9 km ② 7.2 km ③ 7.5 km
④ 7.8 km ⑤ 8.1 km

29

어느 시에서 잔잔한 물에서의 속력이 시속 24 km인 유람선이 속력이 시속 4 km인 강물 위를 운행하는 관광 코스를 개발하려고 한다. 유람선을 타고 출발지인 A 지점에서 강을 따라 강의 하류의 한 지점까지 내려가고, 그 지점에서 경치를 감상하기 위해 20분 동안 정박한 후, A 지점으로 다시 강을 따라 거슬러 올라가는 관광 코스이다. 이 코스 전체 소요 시간을 3시간 20분 이내로 할 때, 출발지인 A 지점에서 가장 멀리 다녀올 수 있는 강의 하류의 한 지점까지의 거리는 몇 km인지 구하시오.

30

학교 도서관에서 기숙사까지의 거리가 800 m인 직선도로가 있다. 도서관 와이파이와 도서관으로부터 350 m 지점까지 연결되고, 기숙사 와이파이와 기숙사로부터 250 m 지점까지 연결된다고 한다. 철수가 오후 2시 15분에 도서관을 출발하여 분속 50 m의 속도로 걸어 기숙사를 갈 때, 도서관과 기숙사 와이파이와 모두 연결되지 않는 시간을 구하시오. (단, 와이파이는 연결 범위의 경계선부터 연결되지 않는다.)

31 출제 주의

둘레의 길이가 3 km인 원 모양의 산책로가 있다. 민수는 분속 50 m의 일정한 속력으로, 영희는 분속 x m의 일정한 속력으로 산책로를 돌고 있다. 두 사람이 A 지점에서 동시에 출발하여 서로 반대 방향으로 돌 때 민수가 다시 A 지점으로 처음 돌아올 때까지 영희와 민수는 3번 만났다고 한다. 영희의 속력의 범위가 $a < x \leq b$ 일 때, $a + b$ 의 값을 구하시오. (단, 두 사람이 A 지점에서 만나는 경우는 만나는 횟수에 포함되지 않는다.)

32 시술형

우성이가 집에서 학교까지 시속 24 km로 자전거를 타고 가면 시속 6 km로 뛰어가서 것보다 15분 이상 빨리 도착한다. 우성이가 시속 40 km로 달리는 자동차를 타고 가면 최소 몇 분 걸리는지 구하시오.

33

제조 비용과 제조된 합금의 1 g당 강도는 오른쪽 표와 같다. 두 금속 A와 B를 합하여 500 g을 녹여

금속	비용(원)	강도(N)
A	30	0.8
B	10	0.4

합금을 만들려고 할 때, 총 제조 비용은 13000원 이하, 제조된 합금의 평균 강도는 0.64 N 이상이 되도록 하려고 한다. 이때 사용해야 하는 금속 A의 양의 범위를 구하시오. (단, 합금 과정에서 무게 손실은 없다고 가정한다.)

34

설탕물 450 g에서 물 150 g을 증발시킨 후 설탕 50 g을 넣었더니 농도가 처음 농도의 2배 이상이 되었다. 처음 설탕물의 농도는 몇 % 이하이었는가?

- ① 12 % ② 14 % ③ 16 %
- ④ 18 % ⑤ 20 %

35 출제 주의

당도 10 %인 오렌지 주스와 당도 20 %인 오렌지 주스를 섞어 혼합 주스 400 g을 만들었다. 여기에 당도 15 %인 오렌지 주스를 섞어서 당도가 16 % 이상인 혼합 주스 800 g을 만들려고 한다. 이때 당도 10 %인 오렌지 주스는 최대 몇 g 섞을 수 있는가?

- ① 80 g ② 100 g ③ 120 g
- ④ 140 g ⑤ 160 g

36 시술형

당도가 15 %인 사과 주스 A와 당도가 10 %인 사과 주스 B가 있다. 사과 주스 A를 2컵, 사과 주스 B를 3컵 덜어내어 물 150 g이 들어 있는 컵에 넣고 섞었다. 섞은 전체 사과 주스의 당도가 8 % 이상이 되게 하려면 한 컵의 용량은 최소 몇 g이어야 하는지 구하시오.

대표 문제

선호는 450원 하는 우유와 720원 하는 빵을 합하여 40개를 구입하는데 25000원을 냈더니 거스름돈을 받았다. 다음 물음에 답하시오. (단, 우유와 빵은 각각 1개 이상 구입한다.)

- (1) 빵은 최대 몇 개 구입할 수 있는지 구하시오.
- (2) 빵과 우유를 사고 받은 거스름돈이 1000원 이상 2000원 미만이었으며 10원과 50원짜리 동전은 없었다고 할 때 우유와 빵은 몇 개씩 구입하였는지 구하시오.

함께 풀기

STEP 1

주어진 조건과 구해야 하는 것
확인하기

주어진 조건: ① 우유의 가격은 450원, 빵의 가격은 720원
 ② 우유와 빵을 합하여 40개를 구입하고, 25000원을 내고 거스름돈을 받았다.
 ③ 우유와 빵을 각각 1개 이상 구입한다.
 구해야 하는 것: ① 구입할 수 있는 빵의 최대 개수
 ② 거스름돈이 1000원 이상 2000원 미만이고 10원과 50원짜리가 없을 때,
 구입한 우유와 빵의 개수

STEP 2

빵과 우유의 개수를 x 에 대한
식으로 나타내기

빵의 개수를 x , 우유의 개수를 $40-x$ 라고 하면 빵과 우유를 산 총 금액은
 $450(40-x) + 720x = 1800 + 270x$ (원)

STEP 3

(1) 조건에 맞게 부등식 세워 빵
의 최대 구입 개수 구하기

빵과 우유를 사는데 25000원을 내고 거스름돈을 받았으므로
 $1800 + 270x < 25000, 270x < 7000 \quad \therefore x < 25.925\dots$
 따라서 빵은 최대 25개 구입할 수 있다.

STEP 4

(2) 거스름돈 조건을 이용하여
부등식 세우기

빵과 우유를 구입한 후 받은 거스름돈은 $25000 - (1800 + 270x) = 7000 - 270x$ (원)
 이고 거스름돈은 1000원 이상 2000원 미만이었으므로
 $1000 \leq 7000 - 270x < 2000, -6000 \leq -270x < -5000 \quad \therefore 18.51\dots < x \leq 22.22\dots$

STEP 5

거스름돈에 10원과 50원짜리
동전이 포함되지 않을 때의 빵
과 우유의 구입 개수 구하기

(i) $x=19$ 일 때, 거스름돈은 $7000 - 270 \times 19 = 1870$ (원)
 이때 거스름돈에 10원과 50원짜리가 포함되므로 조건을 만족시키지 않는다.
 (ii) $x=20$ 일 때, 거스름돈은 $7000 - 270 \times 20 = 1600$ (원)
 (iii) $x=21$ 일 때, 거스름돈은 $7000 - 270 \times 21 = 1330$ (원)
 이때 거스름돈에 10원과 50원짜리가 포함되므로 조건을 만족시키지 않는다.
 (iv) $x=22$ 일 때, 거스름돈은 $7000 - 270 \times 22 = 1060$ (원)
 이때 거스름돈에 10원과 50원짜리가 포함되므로 조건을 만족시키지 않는다.
 (i)~(iv)에 의하여 구입한 빵의 개수는 20이고, 우유의 개수는 $40 - 20 = 20$ 이다.

답 (1) 25개 (2) 빵: 20개, 우유: 20개

01 x 에 대한 일차부등식 $3x - k \leq x + 2$ 가 $x = -1$ 일 때 성립하고 모든 자연수 x 에 대하여 성립하지 않는다고 할 때, 상수 k 의 값의 범위는 $A < k < B$ 이다. 이때 $A + B$ 의 값을 구하시오.

02 다음 두 부등식에 대하여 ㉠의 해가 ㉡의 해에 포함될 때, 상수 a 의 값의 범위를 구하시오. (단, $a \neq 3$)

$$\begin{cases} ax - 3 \geq 3x - 1 & \dots\dots \text{㉠} \\ |2x + 1| > 5 & \dots\dots \text{㉡} \end{cases}$$

03 70보다 작은 자연수 n 에 대하여 $\frac{n}{70}$ 을 소수로 나타내면 소수점 아래 첫째 자리의 숫자는 2이고, 소수점 아래 셋째 자리의 숫자는 4이다. 또, $\frac{n+1}{70}$ 을 소수로 나타내면 소수점 아래 둘째 자리의 숫자는 2이다. 이때 자연수 n 의 값을 구하시오.

- 04 문구점 주인이 공책 140권을 구입하였다. 검수 결과 20권은 표지에 흠집이 있어 원가 그대로 팔기로 하였고, 나머지 공책은 깨끗하여 원가에 일정한 이익을 붙여서 팔기로 하였다. 공책을 모두 팔아서 총 원가의 12% 이상의 이익을 남기려면 흠집이 없는 깨끗한 공책에는 몇 % 이상의 이익을 붙여서 팔아야 하는지 구하시오.

- 05 한 개에 2000원인 쿠키 여러 개를 한 세트로 팔고 있는 동네 제과점에서 오른쪽 그림과 같이 두 가지 판매 행사를 진행 중이다. 두 행사 중 [보너스 행사]를 선택하는 것이 쿠키 1개당 가격이 더 저렴할 때, 쿠키 한 세트에 쿠키가 최대 몇 개 들어 있어야 하는지 구하시오. (단, 판매 행사의 쿠키 한 세트에 들어 있는 쿠키의 개수는 서로 같고, 판매 행사는 하나만 선택할 수 있다.)



- 06 양수 a 를 소수점 아래 첫째 자리에서 반올림한 수를 $\{a\}$ 라고 하자. 다음 조건을 만족시키는 모든 자연수 x 의 값의 합을 구하시오.

$$(가) 10 < \left\{ \frac{2x+5}{5} \right\} \leq 14$$

$$(나) \left\{ \frac{x}{3} \right\} \text{의 값은 짝수이다.}$$

01

다음 중 □ 안에 들어갈 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는? [4점]

- ① $a < b$ 이면 $1 - a \square 1 - b$ 이다.
- ② $2a > b$ 이면 $a + 5 \square \frac{1}{2}b + 5$ 이다.
- ③ $a - (-3) > b - (-3)$ 이면 $a \square b$ 이다.
- ④ $a \times \left(-\frac{1}{4}\right) > b \times \left(-\frac{1}{4}\right)$ 이면 $a - 2 \square b - 2$ 이다.
- ⑤ $-a \div (-6) > -\frac{1}{3}b \div (-6)$ 이면 $3a \square b$ 이다.

02

$-4 \leq 3(x-1) + 5 \leq 11$ 을 만족시키는 x 에 대하여 $m \leq -4x + 5 \leq M$ 일 때, $M + m$ 의 값은? [4점]

- ① -20 ② -6 ③ -2
- ④ 6 ⑤ 20

03

다음 보기에서 일차방정식 $\frac{2x-3}{4} - \frac{x+5}{6} = \frac{1}{3}$ 을 만족시키는 x 의 값을 해로 갖는 부등식만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보기 >

ㄱ. $3x - 10 > x + 2$ ㄴ. $5 - 2x \leq x - 16$

ㄷ. $\frac{3}{2}x - \frac{7}{4} > 2x - \frac{11}{2}$ ㄹ. $\frac{2x-1}{5} + \frac{x+4}{10} \geq \frac{19}{5}$

ㅁ. $\frac{1}{2}x + 4 \leq \frac{1}{3}x + 5$

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

04

일차방정식 $-2(x+4) + 7 = 5$ 의 해를 $x = a$ 라고 할 때, x 에 대한 일차부등식 $x + 2a > 3x + 8$ 의 해는? [4점]

- ① $x < -7$ ② $x > -7$ ③ $x < -4$
- ④ $x > -4$ ⑤ $x < -1$

05

일차부등식 $0.8x - \frac{1}{4}(2x-3) \geq 1.5$ 를 만족시키는 가장 작은 자연수 x 의 값은? [4점]

- ① -3 ② -2 ③ -1
- ④ 2 ⑤ 3

06

십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자의 합이 8인 두 자리 자연수가 있다. 이 자연수의 십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 수는 처음 수의 4배보다 크다고 할 때, 처음 수는? [4점]

- ① 17 ② 26 ③ 35
- ④ 53 ⑤ 62

07

$-2 < x \leq k$ 이고 $A = 6 - 4x$ 일 때, A 의 값의 범위에 포함되는 정수의 개수가 15가 되도록 하는 상수 k 의 값의 범위는? [4점]

- ① $1 \leq k < 1.25$ ② $1.25 < k \leq 1.5$
- ③ $1.5 \leq k < 1.75$ ④ $1.75 \leq k < 2$
- ⑤ $2 \leq k < 2.25$

08

부등식 $\frac{ax-3}{2} - \frac{x+a}{3} < 1$ 의 해가 $x < 3$ 일 때, 상수 a 의 값은? [4점]

- ① 2 ② 3 ③ 4
- ④ 5 ⑤ 6

09

x 에 대한 일차부등식 $\frac{x}{2} + \frac{x+a}{3} \geq 2a$ 에 대하여 $x = 12$ 가 이 부등식의 해가 되지 않도록 하는 가장 작은 정수 a 의 값은? [4점]

- ① 6 ② 7 ③ 8
- ④ 9 ⑤ 10

10

일차부등식 $a(x-1) - b(x-2) > 0$ 의 해가 존재하지 않을 때, 부등식 $(a-1)x + b < 1$ 의 해는?

(단, a, b 는 상수이다.) [4점]

- ① $x < -1$ ② $x > -1$ ③ $x < 2$
- ④ $x > 2$ ⑤ $x > 3$

11

어느 회사에서 생산한 제품 2000개에 대하여 생산 원가의 40%의 이익을 붙여서 정가를 정하고, 불량품을 제외한 나머지 제품을 모두 팔았다. 이때 전체 생산 원가의 26% 이상의 이익이 남게 하려면 불량품은 최대 몇 개까지 허용되는가? [4점]

- ① 200개 ② 210개 ③ 220개
- ④ 230개 ⑤ 240개

12

한결이가 집에서 3 km 떨어진 학교까지 가는데, 처음에는 분속 60 m로 걷다가 도중에 분속 150 m로 뛰어서 학교에 가려고 한다. 오전 8시에 집에서 출발하여 학교에 오전 8시 30분에서 8시 40분 사이에 도착하려면 분속 60 m로 걸은 거리는 a m 이상 b m 이하이다. 이때 $a+b$ 의 값은?

(단, 도착 시간은 경계 시간을 포함한다.) [4점]

- ① 1500 ② 2000 ③ 2500
- ④ 3000 ⑤ 3500

13

어느 콘서트장의 티켓 한 장의 가격과 응원봉 한 개의 가격은 오른쪽 표와 같다. 오늘 관객은 총 200명이었고, VIP석 관객 수는

	가격
일반석 티켓	50000원
VIP석 티켓	100000원
응원봉	20000원

일반석 관객 수의 2배 미만이었다. 티켓과 응원봉 판매 수익의 합계가 12400000원일 때, 응원봉이 가장 많이 팔린 경우 판매된 응원봉은 몇 개인가? [4점]

- ① 111개 ② 112개 ③ 113개
 ④ 114개 ⑤ 115개

14

어느 박물관에서 30명 이상의 단체인 경우에는 입장료의 20%를 할인해 주고, 50명 이상의 단체인 경우에는 30%를 할인해 주고 있다. 30명 이상 50명 미만인 단체에서는 몇 명 이상일 때, 50명의 단체 입장권을 사는 것이 더 유리한가? [4점]

- ① 42명 ② 43명 ③ 44명
 ④ 45명 ⑤ 46명

15

분모, 분자가 양의 정수인 기약분수가 있다. 이 기약분수의 분모에 2를 더한 것은 $\frac{3}{10}$ 과 같고, 분자에 1을 더한 것은 $\frac{1}{3}$ 보다 크다. 분모와 분자의 합이 20보다 클 때, 이 기약분수는? [6점]

- ① $\frac{3}{14}$ ② $\frac{9}{28}$ ③ $\frac{3}{7}$
 ④ $\frac{15}{28}$ ⑤ $\frac{9}{14}$

16

일차부등식 $\frac{x-2}{3} - 0.3x < -\frac{1}{2}$ 을 만족시키는 자연수 x 의 개수를 구하시오. [4점]

17

일차부등식 $ax+b>0$ 의 해가 $x < -\frac{2}{3}$ 일 때, 일차부등식 $(4a-3b)x-a+6b \geq 0$ 의 해를 구하시오.
(단, a, b 는 상수이다.) [4점]

18

동네 문구점에서 한 자루에 1000원인 볼펜이 대형 할인점에 가면 한 자루에 750원이라고 한다. 대형 할인점에 다녀오는 왕복 교통비가 2000원일 때, 볼펜을 몇 자루 이상 사면 대형 할인점에 가는 것이 유리한지 구하시오. [4점]

19

일차부등식 $0.3(x+2) \geq -1.5$ 를 만족시키는 x 에 대하여 $\frac{5-2x}{5}$ 의 값이 자연수가 되도록 하는 모든 정수 x 의 값의 합을 구하시오. [4점]

20

채원이네 가족은 등산로의 길이가 4.2 km인 산을 등산하는데 올라갈 때는 시속 3 km로 걷고, 정상에 도착해서 경치를 구경하다가 내려올 때는 같은 길을 시속 4 km로 걸어서 총 3시간 10분 이내에 등산을 마치려고 한다. 채원이네 가족이 정상에서 경치를 구경할 수 있는 시간은 최대 몇 분인지 구하시오. [4점]

21

어느 유람선이 시속 2 km로 흐르는 강에서 상류의 한 지점 A와 하류의 한 지점 B 사이를 왕복하려고 한다. 두 지점 A, B 사이의 거리는 80 km이고, 정지한 물에서의 유람선의 속력은 시속 28 km이다. 지점 A에서 지점 B까지 이 속력으로 강을 따라 내려갔다 다시 강을 거슬러 올라갈 때는 속력을 더 높여 5시간 20분 이내에 왕복하려고 한다. 강을 거슬러 올라갈 때의 유람선의 속력은 시속 몇 km 이상이어야 하는지 구하시오. [4점]

22, 23번은 서술형입니다. 풀이 과정을 자세히 서술하시오.

22

일차부등식 $-\frac{x+2a}{6}-1 \leq 0$, $3x-\frac{1}{2}a$ 를 만족시키는 x 의 값 중 가장 작은 자연수가 4가 되도록 하는 모든 정수 a 의 값의 합을 구하시오. [7점]

23

둘레의 길이가 1200 m인 원 모양의 운동장 트랙을 따라 형은 분속 x m의 일정한 속력으로 자전거를 타고 있고, 동생은 분속 60 m로 걷고 있다. 두 사람이 A 지점에서 동시에 출발하여 같은 방향으로 돌 때, 동생이 다시 A 지점으로 처음 돌아올 때까지 형과 5번 만났다고 한다. 이때 형의 속력의 범위를 구하시오. (단, 두 사람이 A 지점에서 만나는 경우는 만나는 횟수에 포함하지 않는다.) [7점]



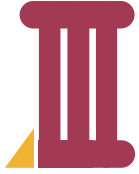
연립방정식

1. 연립방정식의 풀이

2. 연립방정식의 활용

Lv. **X** 상위 1%에 도달하는 심화 문제

Lv. **M** 실력을 완성하는 대단원 평가



연립방정식

등급 비법노트

- ◆ 순서쌍 (m, n) 이 일차방정식 $ax+by+c=0$ 의 해이다.
 $\Rightarrow x=m, y=n$ 을 $ax+by+c=0$ 에 대입하면 등식이 성립한다.
 $\Rightarrow am+bn+c=0$

- ◆ 순서쌍 (m, n) 이 연립방정식 $\begin{cases} ax+by+c=0 & \dots\dots \textcircled{1} \\ a'x+b'y+c'=0 & \dots\dots \textcircled{2} \end{cases}$ 의 해이다.
 $\Rightarrow x=m, y=n$ 을 두 일차방정식 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에 각각 대입하면 모두 등식이 성립한다.
 $\Rightarrow am+bn+c=0, a'm+b'n+c'=0$

- ◆ 두 일차방정식 중 어느 하나가 $x=(y$ 에 대한 식) 또는 $y=(x$ 에 대한 식)의 꼴일 때에는 대입법을 이용하는 것이 편리하다.

- ◆ 가감법을 이용하여 연립방정식을 풀 때, 없애려는 미지수의 계수의 절댓값을 같게 한 후
 - ① 부호가 같으면 \Rightarrow 방정식을 변끼리 뺀다.
 - ② 부호가 다르면 \Rightarrow 방정식을 변끼리 더한다.

01 연립방정식의 풀이

1 미지수가 2개인 일차방정식

- (1) 미지수가 2개인 일차방정식: 미지수가 2개이고 그 차수가 모두 1인 방정식
 $\Rightarrow ax+by+c=0$ (a, b, c 는 상수, $a \neq 0, b \neq 0$)
- (2) 미지수가 2개인 일차방정식의 해: 미지수가 2개인 일차방정식을 만족시키는 x, y 의 값 또는 그 순서쌍 (x, y)
- (3) 일차방정식을 푼다: 일차방정식의 해를 모두 구하는 것
참고 미지수가 1개인 일차방정식의 해는 한 개이지만, 미지수가 2개인 일차방정식의 해는 여러 개일 수 있다.

2 미지수가 2개인 연립일차방정식

- (1) 연립방정식: 두 개 이상의 방정식을 한 쌍으로 묶어서 나타낸 것
- (2) 미지수가 2개인 연립일차방정식: 미지수가 2개인 두 일차방정식을 한 쌍으로 묶어 놓은 것
참고 연립일차방정식을 간단히 연립방정식이라고 한다.
- (3) 연립방정식의 해: 연립방정식에서 두 방정식을 동시에 참이 되게 하는 x, y 의 값 또는 그 순서쌍 (x, y)
- (4) 연립방정식을 푼다: 연립방정식의 해를 모두 구하는 것

3 연립방정식의 풀이 - 대입법

- (1) 대입법: 연립방정식의 두 일차방정식 중 한 방정식을 다른 방정식에 대입하여 한 미지수를 없앤 후 연립방정식의 해를 구하는 방법
- (2) 대입법을 이용한 연립방정식의 풀이
 - ① 한 방정식에서 한 미지수를 다른 미지수에 대한 식으로 나타낸다.
 - ② ①의 식을 다른 방정식에 대입하여 한 미지수를 없앤 후 일차방정식을 푼다.
 - ③ ②에서 구한 해를 ①의 식에 대입하여 다른 미지수의 값을 구한다.

4 연립방정식의 풀이 - 가감법

- (1) 가감법: 연립방정식의 두 일차방정식을 변끼리 더하거나 빼서 한 미지수를 없앤 후 연립방정식의 해를 구하는 방법
- (2) 가감법을 이용한 연립방정식의 풀이
 - ① 각 방정식의 양변에 적당한 수를 곱하여 없애려는 미지수의 계수의 절댓값이 같아지도록 한다.
 - ② ①의 두 식을 변끼리 더하거나 빼서 한 미지수를 없앤 후 일차방정식을 푼다.
 - ③ ②에서 구한 해를 두 일차방정식 중 간단한 일차방정식에 대입하여 다른 미지수의 값을 구한다.

5 여러 가지 연립방정식의 풀이

- (1) 괄호가 있는 연립방정식: 분배법칙을 이용하여 괄호를 풀고 동류항끼리 정리한 후 연립방정식을 푼다.
- (2) 계수가 소수인 연립방정식: 양변에 10, 100, 1000, ...과 같은 적당한 10의 거듭제곱 수를 곱하여 계수를 모두 정수로 바꾼 후 연립방정식을 푼다.

(3) 계수가 분수인 연립방정식: 양변에 분모의 최소공배수를 곱하여 계수를 모두 정수로 바꾼 후 연립방정식을 푼다.

(4) $A=B=C$ 의 꼴의 방정식: 세 연립방정식 $\begin{cases} A=B \\ A=C \end{cases}$, $\begin{cases} A=B \\ B=C \end{cases}$, $\begin{cases} A=C \\ B=C \end{cases}$ 중 하나의 꼴로 바꾸어 푼다. 이때 세 연립방정식의 해가 모두 같으므로 이 중 가장 간단한 것을 선택하여 푼다.

6 해가 특수한 연립방정식

(1) 해가 무수히 많은 연립방정식: 두 일차방정식을 변형하였을 때, 두 일차방정식이 일치하면 연립방정식의 해는 무수히 많다.

(2) 해가 없는 연립방정식: 두 일차방정식을 변형하였을 때, x, y 의 계수는 각각 같으나 상수항이 다르면 연립방정식의 해는 없다.

02 연립방정식의 활용

1 연립방정식의 활용 (1)

(1) 연립방정식의 활용 문제 풀이 순서

- ① 미지수 정하기: 문제의 뜻을 이해하고 구하려고 하는 것을 미지수 x, y 로 놓는다.
- ② 연립방정식 세우기: 주어진 조건을 이용하여 수량 사이의 관계를 찾아 x, y 에 대한 연립방정식을 세운다.
- ③ 연립방정식 풀기: 연립방정식을 푼다.
- ④ 확인하기: 구한 해가 문제의 뜻에 맞는지 확인한다.

(2) 자릿수에 대한 문제: 십의 자리의 숫자가 x , 일의 자리의 숫자가 y 인 자연수는 $10x+y$ 이다.

(3) 나이에 대한 문제: 현재 x 살인 사람의 $\begin{cases} a년\ 전의\ 나이 \Rightarrow (x-a)살 \\ b년\ 후의\ 나이 \Rightarrow (x+b)살 \end{cases}$

(4) 가격에 대한 문제

• x 원에 $a\%$ 의 이익을 붙인 정가 \Rightarrow (정가) = (원가) + (이익) = $(1 + \frac{a}{100})x$ (원)

• x 원인 물건을 $b\%$ 할인한 판매 가격

\Rightarrow (판매 가격) = (정가) - (할인 금액) = $(1 - \frac{b}{100})x$ (원)

(5) 증가, 감소에 대한 문제

• x 가 $a\%$ 증가하였을 때 \Rightarrow 증가량은 $\frac{a}{100}x$, 증가한 후 전체의 양은 $(1 + \frac{a}{100})x$

• x 가 $b\%$ 감소하였을 때 \Rightarrow 감소량은 $\frac{b}{100}x$, 감소한 후 전체의 양은 $(1 - \frac{b}{100})x$

(6) 일에 대한 문제: 전체 일의 양을 1로 놓고 단위 시간 동안 할 수 있는 일의 양을 구한다.

2 연립방정식의 활용 (2)

(1) 거리, 속도, 시간에 대한 문제

(거리) = (속력) \times (시간), (속력) = $\frac{(\text{거리})}{(\text{시간})}$, (시간) = $\frac{(\text{거리})}{(\text{속력})}$

(2) 농도에 대한 문제: (소금물의 농도) = $\frac{(\text{소금의 양})}{(\text{소금물의 양})} \times 100(\%)$,

(소금의 양) = $\frac{(\text{소금물의 농도})}{100} \times (\text{소금물의 양})$

1등급 비법노트

• $A=B=C$ 에서 C 가 상수이면 $\begin{cases} A=C \\ B=C \end{cases}$ 로 푸는 것이 가장 간단하다.

• 연립방정식 $\begin{cases} ax+by+c=0 \\ a'x+b'y+c'=0 \end{cases}$ 에서

① $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$

\Rightarrow 해가 무수히 많다.

② $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} \neq \frac{c}{c'}$

\Rightarrow 해가 없다.

③ $\frac{a}{a'} \neq \frac{b}{b'}$

\Rightarrow 해가 한 쌍이다.

• 물건의 개수, 사람 수, 나이 등은 자연수임에 주의한다.

• 십의 자리의 숫자가 x , 일의 자리의 숫자가 y 인 자연수의 십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 수는 $10y+x$ 이다.

• ① x 의 $\frac{n}{m} \Rightarrow \frac{n}{m}x$

② x 의 $a\% \Rightarrow \frac{a}{100}x$

③ $a : b = m : n, a + b = k$ 이면

$a = \frac{m}{m+n} \times k, b = \frac{n}{m+n} \times k$

• 거리, 속력, 시간에 대한 문제에서 단위가 다른 경우에는 먼저 단위를 통일시킨 후 방정식을 세운다.

• 두 사람이 원 모양의 트랙을 도는 경우

(1) 반대 방향으로 돌아 만날 때

\Rightarrow (처음 만날 때까지의 이동 거리의 합) = (트랙의 길이)

(2) 같은 방향으로 돌아 만날 때

\Rightarrow (처음 만날 때까지의 이동 거리의 차) = (트랙의 길이)

개념 1 미지수가 2개인 일차방정식

01

다음 중 미지수가 2개인 일차방정식인 것은?

- ① $7x - 4y + 2$
- ② $\frac{3}{x} + \frac{6}{y} - \frac{5}{9} = 0$
- ③ $2x + 5y = 2(x + 5)$
- ④ $4x(x - 1) = 4x^2 - y$
- ⑤ $\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}y = 0.5x - 0.2y + 1$

02

순서쌍 $(4, -3)$ 이 x, y 에 대한 일차방정식 $-ax + by = -72$ 의 해일 때, 음이 아닌 두 정수 a, b 의 순서쌍 (a, b) 의 개수는?

- ① 3 ② 4 ③ 5
- ④ 6 ⑤ 7

03 **출제 주의**

두 순서쌍 $(a+1, a-1), (2b, 3)$ 이 모두 일차방정식 $2x - 5y = 15 - 7a$ 의 해일 때, $a+b$ 의 값을 구하시오.
(단, a, b 는 상수이다.)

개념 2 미지수가 2개인 연립일차방정식

04

오른쪽 표는 달걀과 닭가슴살의 100 g당 열량과 단백질의 양을 나타낸 것이다. 달

	열량 (kcal)	단백질 (g)
달걀	140	12
닭가슴살	110	23

걀과 닭가슴살을 섭취하여 열량 470 kcal와 단백질 81 g을 얻으려고 할 때, 섭취해야 하는 달걀의 양을 x g, 닭가슴살의 양을 y g이라고 하자. x, y 에 대한 연립방정식을 세우면?

- ① $\begin{cases} 14x + 11y = 470 \\ 12x + 23y = 81 \end{cases}$ ② $\begin{cases} 14x + 12y = 470 \\ 11x + 23y = 81 \end{cases}$
- ③ $\begin{cases} 1.4x + 1.1y = 47 \\ 0.12x + 0.23y = 8.1 \end{cases}$ ④ $\begin{cases} 1.4x + 1.1y = 470 \\ 0.12x + 0.23y = 81 \end{cases}$
- ⑤ $\begin{cases} 1.4x + 0.12y = 470 \\ 1.1x + 0.23y = 81 \end{cases}$

05

연립방정식 $\begin{cases} 3x - 2y = a \\ 5x - by = -5 \end{cases}$ 를 만족시키는 x 의 값은 18과 28의 최대공약수이고 y 의 값은 40과 75의 최대공약수일 때, ab 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 상수이다.)

06

연립방정식 $\begin{cases} 5x + 2y = -1 \\ 6x - 4y = -3a \end{cases}$ 에서 x 와 y 를 서로 바꾸어 풀었더니 해가 $x = -3, y = -b$ 이었다. 이때 $b-a$ 의 값을 구하시오. (단, a 는 상수이다.)

개념 3 연립방정식의 풀이-대입법

07

연립방정식 $\begin{cases} 5x-y=7 \\ y-8=2x \end{cases}$ 의 해가 일차방정식

$4ax-y-2=0$ 을 만족시킬 때, 상수 a 의 값은?

- ① -2 ② -1 ③ 0
 ④ 1 ⑤ 2

08 출제 주의

연립방정식 $\begin{cases} ax+4y=12 \\ y=3x-5 \end{cases}$ 의 해가 일차방정식 $4x-y=9$

를 만족시킬 때, 상수 a 의 값은?

- ① -8 ② -4 ③ -2
 ④ 6 ⑤ 10

09 서술형

연립방정식 $\begin{cases} 5x-4y=8 \\ ax-\frac{2}{3}by=-4 \end{cases}$ 를 만족시키는 x, y 의 값의

비가 2 : 3일 때, $a-b$ 의 값을 구하시오.

(단, a, b 는 상수이다.)

개념 4 연립방정식의 풀이-가감법

10

세 일차방정식 $ax-6y=3, 2x+9y=8, 6x-3y=14$ 의
 해가 서로 같을 때, 상수 a 의 값을 구하시오.

11

연립방정식 $\begin{cases} ax+by=1 \\ bx-ay=13 \end{cases}$ 의 해가 $x=1, y=-3$ 일 때,
 $a+b$ 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.)

- ① -5 ② -3 ③ 5
 ④ 7 ⑤ 9

12

연립방정식 $\begin{cases} 2x-y=a \\ 4x-3y=6 \end{cases}$ 에서 x, y 의 값의 합이 5일 때,
 상수 a 의 값을 구하시오.

13

두 연립방정식 $\begin{cases} 3x-4y=10 \\ ax+by=5 \end{cases}$, $\begin{cases} ax-2by=-4 \\ 2x+5y=-1 \end{cases}$ 의 해가 서로 같을 때, $a-2b$ 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.)

- ① -7 ② -5 ③ -3
④ 5 ⑤ 7

14

연립방정식 $\begin{cases} 3x+y=-3 \\ ax-y=5 \end{cases}$ 의 해는 $x=p, y=q$ 이고 연립

방정식 $\begin{cases} x+by=-9 \\ 2x-5y=16 \end{cases}$ 의 해는 $x=q, y=p$ 일 때,
 $a+b+p+q$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 상수이다.)

15

연립방정식 $\begin{cases} ax+2y+1=3x-5 \\ 6x-by+11=7-2x \end{cases}$ 를 푸는데 준혁이는 a 를 잘못 보고 풀어서 $x=-2, y=3$ 을 얻었고, 윤서는 b 를 잘못 보고 풀어서 $x=4, y=-1$ 을 얻었다. 이때 처음 연립방정식의 해를 구하시오. (단, a, b 는 상수이다.)

개념 5 여러 가지 연립방정식의 풀이

16

연립방정식 $\begin{cases} 2x-y=4(x-y+1) \\ 3(x-2y)=y-5 \end{cases}$ 의 해가 $x=a, y=b$ 일 때, $a+b$ 의 값은?

- ① -3 ② -1 ③ 1
④ 3 ⑤ 5

17 시술형

연립방정식 $\begin{cases} \frac{x}{5} - \frac{y}{2} = \frac{1}{10} \\ 0.5x + 0.8y = -1.8 \end{cases}$ 의 해가 일차방정식

$\frac{x}{4} + \frac{y}{a} = 1$ 을 만족시킬 때, 상수 a 의 값을 구하시오.

18 출제 주의

방정식 $-1.1x + 0.4y = -\frac{2}{3}x + \frac{1}{4}y = 0.5$ 를 풀면?

- ① $x=-18, y=-26$ ② $x=-9, y=16$
③ $x=9, y=16$ ④ $x=9, y=26$
⑤ $x=18, y=36$

19

연립방정식 $\begin{cases} 0.5x + 0.1y = 2 \\ (x+6) : (y-2) = 3 : 1 \end{cases}$ 의 해가 $x=a$,

$y=b$ 일 때, $a-b$ 의 값은?

- ① -8 ② -2 ③ 2
- ④ 8 ⑤ 12

20

방정식 $\frac{2x-y}{3} = \frac{x+3y+1}{4} = 2y-x+2$ 를 만족시키는

순서쌍을 (a, b) 라고 할 때, $a-b$ 의 값을 구하시오.

(단, a, b 는 상수이다.)

개념 6 해가 특수한 연립방정식

21

연립방정식 $\begin{cases} x-ay=5 \\ 4x-12y=-3b-1 \end{cases}$ 의 해가 없을 때, 상수

a, b 의 조건은?

- ① $a = -3, b = -7$ ② $a = -3, b \neq -7$
- ③ $a = -3, b \neq 7$ ④ $a = 3, b = -7$
- ⑤ $a = 3, b \neq -7$

22 출제 주의

다음 연립방정식 중 해가 무수히 많은 것을 모두 고르면?
(정답 2개)

- ① $\begin{cases} 6x-8y=1 \\ 3x-4y=-1 \end{cases}$ ② $\begin{cases} 4x-2y=-6 \\ -6x-3y=9 \end{cases}$
- ③ $\begin{cases} \frac{x}{2} - \frac{y}{3} = -\frac{1}{6} \\ -6x+4y=2 \end{cases}$ ④ $\begin{cases} -0.5x+0.2y=0.3 \\ \frac{1}{6}x - \frac{1}{15}y = \frac{1}{10} \end{cases}$
- ⑤ $\begin{cases} 3(x-2y)=2(x-y)-5 \\ 5x-4(1-3y)=8x+11 \end{cases}$

23

연립방정식 $\begin{cases} 5x-2y=0 \\ -7x+4y=ax \end{cases}$ 가 $x=0, y=0$ 이외의 해를

가질 때, 상수 a 의 값은?

- ① -7 ② -2 ③ 3
- ④ 8 ⑤ 13

24

연립방정식 $\begin{cases} 4x+6y=5 \\ (a+1)x-9y=5 \end{cases}$ 는 해가 없고, 연립방정식

$\begin{cases} 12x-by=18 \\ 4cx+3y=-6 \end{cases}$ 은 해가 무수히 많을 때, $a-bc$ 의 값을

구하시오. (단, a, b, c 는 상수이다.)

01

일차방정식 $3x - 2y = 75$ 를 만족시키는 두 자연수 x, y 에 대하여 $\frac{x}{y}$ 가 기약분수일 때, $x+y$ 의 값 중 가장 작은 값을 구하시오.

02

각 면에 1에서 6까지의 수가 각각 적힌 정육면체 모양의 주사위를 던져서 나온 눈의 수를 x , 각 면에 1에서 12까지의 수가 각각 적힌 정십이면체 모양의 주사위를 던져서 나온 눈의 수를 y 라고 하자. 두 주사위를 동시에 던질 때, 다음 중 x, y 에 대한 일차방정식의 해의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는?

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

03

x, y 에 대한 일차방정식 $(2a+b)x + (3a-4b)y = 0$ 의 해가 $x=2, y=-1$ 일 때, $3by+5a=3b-ax$ 를 만족시키는 x, y 에 대하여 $2x-y$ 의 값은? (단, $ab \neq 0$)

- ① -11 ② -7 ③ -3
- ④ 1 ⑤ 5

04 출제 주의

x, y 의 순서쌍 (a, b) 가 일차방정식 $3x+4y=15$ 의 해일 때, $(a+5, b-2)$ 는 일차방정식 $3x+4y=k$ 의 해이다. 이때 상수 k 의 값을 구하시오.

05 시술형

x, y 의 순서쌍 $(3, -1)$ 이 한 해인 일차방정식 $ax-3y-18=0$ 이 있다. 이 일차방정식의 해 중 x, y 의 값의 비가 3:4인 해를 $x=b, y=c$ 라고 할 때, $a-b+c$ 의 값을 구하시오. (단, a 는 상수이다.)

06 출제 주의

다음은 선미가 문구점에서 물건을 사고 받은 영수증인데 일부 글자가 찢어져 보이지 않게 되었다. 선미가 산 볼펜의 개수를 구하시오.

영 수 증			
주문번호:02-202603		2026.00.00 18:30	
상품	단가(원)	수량(개)	가격(원)
노트	1200	6	7200
샤프	3500		
볼펜	1300		
합계		12	21

III-1. 연립방정식의 풀이

07

일차방정식 $x+2y=13$ 을 만족시키는 자연수 x, y 에 대하여 xy 의 값이 가장 클 때의 해를 $x=p, y=q$ 라고 하자. $x=p, y=q$ 가 일차방정식 $3x+4y=k$ 를 만족시킨다고 할 때, $p+q+k$ 의 값은? (단, k 는 상수이다.)

- ① 41 ② 42 ③ 43
- ④ 44 ⑤ 45

08 서술형

x, y 에 대한 일차방정식 $ax+by=12$ 의 해가 $x=1, y=3$ 일 때, 일차방정식 $2bx-ay=12(2b-y)$ 를 만족시키는 두 자연수 x, y 의 순서쌍 (x, y) 의 개수를 구하시오.
(단, a, b 는 상수이다.)

09

두 수 a, b 에 대하여 $a\odot b=2a-3b+1$ 이라고 하자. $(2x-3)\odot(y-4)=3$ 을 만족시키는 두 자연수 x, y 가 서로소일 때, 가장 작은 $x+y$ 의 값을 구하시오.

10

오른쪽은 세로셈을 이용하여 세 자리 자연수와 두 자리 자연수의 뺄셈을 한 것이다. 한 자리 자연수 x, y 에 대하여 xy 의 값을 구하시오.

$$\begin{array}{r} x \ y \ x \\ - \quad x \ y \\ \hline 7 \ 6 \ y \end{array}$$

11

연립방정식 $\begin{cases} 0.\dot{3}x+0.\dot{2}y=0.\dot{6} \\ 0.\dot{0}4x-0.\dot{0}3y=0.\dot{2}7 \end{cases}$ 의 해가 $x=a, y=b$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하시오.

12 출제주의

연립방정식

$$\begin{cases} \frac{(3^x)^3 \times 3^y}{3^{3y}} = 729 \\ \frac{(2^x \times 2^y)^2}{8^y} = 128 \end{cases}$$

을 만족시키는 두 자연수 x, y 에 대하여 xy 의 값은?

- ① 30 ② 48 ③ 56
- ④ 64 ⑤ 72

13

두 수 a, b 에 대하여

$$a \odot b = \begin{cases} a - 2b & (a > b) \\ 2a - b & (a \leq b) \end{cases}, \quad a \diamond b = a + b + |a - b|$$

라고 할 때, 두 수 x, y 에 대하여 연립방정식

$$\begin{cases} x \odot y = -x + y + 5 \\ x \diamond y = x - y + 10 \end{cases} \text{의 해를 구하시오.}$$

14 시술형

x, y 의 순서쌍 $(3, 2)$ 는 일차방정식 $ax + by = k$ 의 해이고,

x, y 의 순서쌍 $(-2, 4)$ 는 연립방정식 $\begin{cases} ax + by = k \\ 3ax + 2by = 28 \end{cases}$

의 해일 때, $a + b + k$ 의 값을 구하시오.

(단, a, b, k 는 상수이다.)

15 시술형

연립방정식 $\begin{cases} ax + by = -5 \\ x - 3y = -3 \end{cases}$ 을 만족시키는 x, y 의 값을 각

각 2배하면 연립방정식 $\begin{cases} 2x + y = -40 \\ -x + by = 26 \end{cases}$ 의 해가 된다고 할

때, 두 상수 a, b 에 대하여 ab 의 값을 구하시오.

16 출제 주의

다음을 만족시키는 x, y 에 대하여 $\frac{2x+2y}{3y-5x}$ 의 값을 구하시오. (단, k 는 0이 아닌 상수이다.)

$$y = 3x - 2k, \quad x + 2y = 10k$$

17

다음 두 연립방정식

$$\begin{cases} \frac{4}{x-1} + \frac{12}{y+1} = 10 \\ ax - 2y = 8 \end{cases}, \quad \begin{cases} bx + ay = 17 \\ \frac{2}{x-1} - \frac{6}{y+1} = -1 \end{cases}$$

의 해가 같을 때, 두 상수 a, b 에 대하여 $a + b$ 의 값을 구하시오.

18

연립방정식 $\begin{cases} x + y + xy = 6 \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 2 \end{cases}$ 를 만족시키는 x, y 에 대하여

$x\left(y - \frac{y}{x}\right) + y\left(x - \frac{x}{y}\right)$ 의 값은?

① -4 ② -2 ③ 0

④ 2 ⑤ 4

19

두 수 x, y 에 대하여 $\{x, y\}$ 는 x, y 중 작지 않은 수를 나타내고, $[x, y]$ 는 x, y 중 크지 않은 수를 나타낸다고 하

자. 연립방정식 $\begin{cases} 2x-y-5=\{x, y\} \\ 3x-y-12=[x, y] \end{cases}$ 의 해를 $x=a,$

$y=b$ 라고 할 때, $\{a, b\}-[a, b]$ 의 값은?

- ① -1 ② 1 ③ 3
④ 5 ⑤ 7

20

x, y 의 순서쌍 $(4a+3b-18, 3a-2b-5)$ 가 연립방정식

$\begin{cases} \frac{3}{5}x + \frac{1}{5}y = \frac{22}{5} \\ \frac{1}{6}x + \frac{1}{4}y = \frac{17}{12} \end{cases}$ 의 해일 때, a^2+b^2 의 값을 구하시오.

21

방정식

$$\frac{4ax+y-2}{3} = \frac{3ax+y-3}{2} = 1.5x+0.5y-1.5$$

의 해가 $x=1, y=b$ 일 때, ab 의 값은?

(단, a 는 상수이다.)

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

22

연립방정식 $\begin{cases} 3x : (x-y+3) = 3 : 4 \\ 4x-17=3y \end{cases}$ 의 해와 연립방정식

$\begin{cases} ax+by=7 \\ bx-ay=4 \end{cases}$ 의 해가 같을 때, 두 상수 a, b 에 대하여

$a-b$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

23

연립방정식 $\begin{cases} 3x-y=7 \\ 2x+ay=6 \end{cases}$ 의 해가 $x=p, y=q$ 일 때, 연립

방정식 $\begin{cases} 5x-6y=-17 \\ 10x+by=-8 \end{cases}$ 의 해는 $x=q, y=p$ 이다. 이때

두 상수 a, b 에 대하여 a^2+b^2 의 값은?

- ① 2 ② 5 ③ 8
④ 13 ⑤ 18

24 출제 주의

연립방정식 $\begin{cases} (2k-2)x - (k-3)y = 6 \\ (k+5)x + (3k+5)y = 6 \end{cases}$ 을 만족시키는 해

중 x, y 의 값의 비가 2:3인 해를 $x=a, y=b$ 라고 할 때, $a+b-k$ 의 값을 구하시오. (단, k 는 상수이다.)

25

연립방정식 $\begin{cases} 5x - y - k + 2 = 0 \\ 2x + 3y = 16 \end{cases}$ 을 만족시키는 y 의 값이 x 의 절댓값의 2배일 때, 모든 상수 k 의 값의 합을 구하시오.

26 출제 주의

연립방정식 $\begin{cases} 3x - 2y = a + 5 \\ 4x - 3y = b - 4 \end{cases}$ 의 해가 일차방정식 $4x - 5y = b - 8$ 을 만족시킬 때, $4a - 3b$ 의 값은?
(단, a, b 는 상수이다.)

- ① -30 ② -24 ③ -18
④ -12 ⑤ -6

27 시술형

연립방정식 $\begin{cases} 5x - y + a = 0 \\ 2x + 3y = 40 \end{cases}$ 을 만족시키는 $x = p, y = q$ 가 모두 자연수일 때, $a + p + q$ 의 값을 구하시오.
(단, a 는 자연수이다.)

28

연립방정식 $\begin{cases} x + 2|y| = 3 \\ |x| + y = 6 \end{cases}$ 을 만족시키는 해가 $x = p, y = q$ 일 때, 가장 큰 pq 의 값은?

- ① 125 ② 135 ③ 145
④ 155 ⑤ 165

29

연립방정식 $\begin{cases} y = |x + 1| + |x - 3| \\ x + y = 7 \end{cases}$ 의 해를 순서쌍으로 나타낼 때, $(x, y) = (a, b)$ 라고 하자. 두 상수 a, b 에 대하여 가장 큰 ab 의 값은?

- ① 4 ② 6 ③ 8
④ 10 ⑤ 12

30

민수가 연립방정식 $\begin{cases} 3x - 2y = 6 \\ x + 3y = 12 \end{cases}$ 을 푸는데 상수항을 모두 잘못 보고 풀어서 $x = 4$ 를 얻었다. 민수가 잘못 본 상수항의 합이 18일 때, 잘못 보고 푼 두 방정식의 상수항의 곱을 구하시오.

31

연립방정식 $\begin{cases} ax+by=-4 \\ cx+2y=7 \end{cases}$ 을 푸는데 철호는 7을 d 로 잘못 보고 풀어서 $x=-4, y=8$ 을 얻었고 지윤이는 제대로 보고 풀어서 $x=-3, y=5$ 를 얻었다. 네 상수 a, b, c, d 에 대하여 $a+b+c+d$ 의 값을 구하시오.

32

일차방정식 $(a-2)x-3y=1$ 을 만족시키는 모든 해가 $ax+6y=b$ 를 만족시킬 때, 두 상수 a, b 에 대하여 $3ab$ 의 값은?

- ① -8 ② -6 ③ 3
④ 6 ⑤ 8

33 서술형

연립방정식 $\begin{cases} 5(2a+b-1)x+2(b-a)y=8 \\ (6a+3)x+(a+\frac{b}{3}-2)y=4 \end{cases}$ 의 해가 무수히 많을 때, 두 상수 a, b 에 대하여 ab 의 값을 구하시오.

34

다음 보기에서 방정식 $3x+2y=x+3y+5=4x-y+7$ 의 해에 대한 설명으로 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. $\frac{x}{y}$ 는 유한소수로 나타낼 수 없다.
ㄴ. $5x+10y$ 는 6의 배수이다.
ㄷ. $19x-22y=0$ 의 해가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

35 출제 주의

연립방정식 $\begin{cases} (a-2)x-y=3 \\ (2a-1)x-3y=2b-9 \end{cases}$ 의 해가 무수히 많을 때, 일차방정식 $ax+by=100$ 의 자연수인 해가 $x=p, y=q$ 이다. 이때 가장 큰 pq 의 값을 구하시오.
(단, a, b 는 상수이다.)

36

두 자연수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값이 한 자리 수일 때, 연립방정식 $\begin{cases} (a-1)x+y=4 \\ 4x+2y=a+b \end{cases}$ 의 해가 존재하지 않기 위한 순서쌍 (a, b) 의 개수는?

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

개념 1 연립방정식의 활용 (1)

01

서로 다른 두 자연수가 있다. 두 수의 합은 38이고 두 수의 차의 5배는 큰 수의 2배보다 10만큼 크다. 이때 두 자연수 중 큰 수를 구하시오.

02 **출제 주의**

두 자리 자연수가 있다. 이 수의 십의 자리의 숫자는 일의 자리의 숫자의 3배보다 1만큼 크고, 십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 수는 처음 수보다 45만큼 작다고 한다. 이때 처음 수를 구하시오.

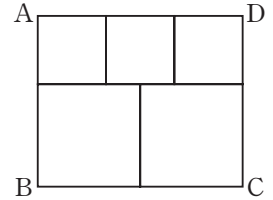
03

승윤이는 배점이 3점, 4점, 5점으로 구성된 과학 시험에서 20문제를 맞춰 78점을 받았다. 승윤이가 3점짜리 문제를 6문제 맞혔을 때, 4점짜리 문제는 몇 문제 맞혔는가?

- ① 6문제 ② 7문제 ③ 8문제
- ④ 9문제 ⑤ 10문제

04

크고 작은 두 종류의 정사각형이 있다. 오른쪽 그림과 같이 작은 정사각형 3개와 큰 정사각형 2개를 사용하여 직사각형 ABCD를 만들었다. 직사각형 ABCD의 둘레의 길이가 132일 때, 두 종류의 정사각형의 한 변의 길이의 차는?



- ① 2 ② 3 ③ 4
- ④ 5 ⑤ 6

05

어느 상점에서 두 제품 A, B를 합하여 26000원에 사서 A 제품에는 원가의 15%, B 제품에는 원가의 25%의 이익을 붙여서 팔았더니 5300원의 이익을 얻었다. 이때 A 제품의 원가는?

- ① 12000원 ② 12500원 ③ 13000원
- ④ 13500원 ⑤ 14000원

06 **시술형**

어느 과수원에서 작년에는 사과와 배를 합하여 1450개를 수확하였다. 올해의 수확량은 작년에 비하여 사과는 20% 증가하고 배는 12% 감소하여 전체적으로 98개 증가하였다고 할 때, 올해 수확한 사과의 개수를 구하시오.

07

어느 물통에 물을 가득 채우려고 한다. A, B 두 수도꼭지를 모두 열어 8분 동안 물을 넣었더니 물통이 가득 찼다. 또, 이 물통에 A 수도꼭지를 열어 9분 동안 물을 넣은 후 B 수도꼭지를 열어 6분 동안 물을 넣었더니 물통이 가득 찼다. 이 물통에 B 수도꼭지만 열어 물을 넣을 때, 물통을 가득 채우는 데 걸리는 시간은 몇 분인지 구하시오. (단, A, B 두 수도꼭지에서 나오는 물의 양은 각각 일정하다.)

개념 2 연립방정식의 활용 (2)

08 출제 주의

희상이는 집에서 18 km 떨어진 과학관에 가는데 처음에는 버스를 타고 시속 60 km로 가다가 중간에 내려서 시속 4 km로 걸어 갔더니 46분이 걸렸다. 이때 희상이가 버스를 타고 간 거리는?

- ① 12 km ② 13 km ③ 14 km
- ④ 15 km ⑤ 16 km

09

건우네 집과 나은이네 집 사이의 거리는 1.2 km이다. 건우와 나은이가 서로의 집을 향하여 동시에 출발하여 도중에 만났다. 건우의 속력은 분속 60 m, 나은이의 속력은 분속 40 m일 때, 건우와 나은이는 출발한 지 몇 분 후에 만났는지 구하시오.

10

일정한 속력으로 달리는 기차가 길이가 510 m인 터널을 완전히 통과하는 데 14초가 걸리고, 길이가 1335 m인 다리를 완전히 통과하는 데 25초가 걸린다고 한다. 이 기차의 길이를 구하시오.

11

농도가 다른 두 소금물 A, B가 있다. 소금물 A를 200 g, 소금물 B를 300 g 섞으면 6%의 소금물이 되고, 소금물 A를 300 g, 소금물 B를 200 g 섞으면 8%의 소금물이 된다. 이때 소금물 A의 농도를 구하시오.

12 출제 주의

구리가 32%, 아연이 4% 들어 있는 합금 A와 구리가 8%, 아연이 6% 들어 있는 합금 B가 있다. 두 합금 A, B를 녹여서 구리가 80 g, 아연이 30 g이 들어 있는 합금을 만들려고 할 때, 필요한 두 합금 A, B의 양의 합을 구하시오.

01

현재 첫째의 나이는 21살이고, 둘째의 나이의 2배와 셋째의 나이의 5배를 더하면 111살이다. 이때 둘째와 셋째의 나이의 합은? (단, 세 사람의 나이는 모두 다르다.)

- ① 31살 ② 32살 ③ 33살
- ④ 34살 ⑤ 35살

02

한결이는 네 자리 자연수로 되어 있는 사물함 비밀번호를 정하고 다음과 같이 힌트를 적어 두었다.

- 십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자는 각각 2, 5이다.
- 각 자리의 숫자의 합은 19이다.
- 천의 자리의 숫자와 십의 자리의 숫자의 합에서 백의 자리와 일의 자리의 숫자의 합을 빼면 3이다.

한결이의 사물함 비밀번호의 각 자리의 숫자의 곱은?

- ① 210 ② 240 ③ 270
- ④ 300 ⑤ 330

03 [시술형]

6명의 학생이 탁구 리그전을 하였다. 이기는 학생은 2점, 비기는 학생은 1점, 지는 학생은 0점을 받기로 하였고, 모든 학생이 서로 한 번씩 경기를 하여 총 15경기가 진행되었다. 오른쪽 표는 경기가 끝난 후 학생들이 받은 점수를 조사하여 나타낸 것이다. $a+2b+3c$ 의 값을 구하시오.

받은 점수	학생 수
2	a
4	1
5	b
6	c
7	1
합계	6

04 출제 주의

A, B 두 사람이 주사위를 던져서 높은 수가 나오면 이기는 게임을 진행하였다. 이긴 사람은 4점, 진 사람은 1점을 얻고 비기면 두 사람 모두 2점씩 얻는다. 주사위를 10번 던지고 난 결과, A는 25점을 얻었고 B는 22점을 얻었다. 이때 A가 이긴 횟수를 구하시오.

05

어느 학교는 학생들의 다양한 활동을 장려하기 위해 마일리지 제도를 운영하고 있다. 봉사 활동을 하면 2점을 얻고, 지각을 하면 3점이 감점되며, 상장을 받으면 5점을 얻는다. 한 학생이 한학기 동안 마일리지 관련 행동을 20번 한 결과, 최종 마일리지가 14점이 되었다. 이때 이 학생이 봉사 활동을 한 횟수가 될 수 있는 값 중 가장 큰 값은?

- ① 6 ② 7 ③ 8
- ④ 9 ⑤ 10

06

어느 학교 축제 공연마당에서는 노래, 댄스, 밴드 분야에 여러 팀들이 참여하였다. 노래 공연은 4분씩, 댄스 공연은 7분씩, 밴드 공연은 9분씩 진행되었고, 밴드 공연에 참여한 팀은 댄스 공연에 참여한 팀보다 1팀 더 많다. 노래 공연에 소요된 전체 시간이 댄스 공연에 소요된 전체 시간보다 7분 더 길고, 공연 사이마다 쉬는 시간이 2분씩 주어질 때, 전체 공연 시간이 1시간 51분이었다. 이때 노래 공연에 참여한 팀의 수를 구하시오.

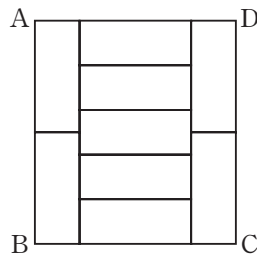
(단, 모든 팀은 한 번씩만 공연하였다.)

07

어느 목수는 책상 한 개를 만드는 데 6일, 의자 한 개를 만드는 데 2일이 걸린다. 가구 한 개 제작이 완료되면 하루 휴식일을 갖고, 일요일은 무조건 휴식하고 휴식일이 일요일과 겹치면 다음날인 월요일에도 휴식일을 갖는다. 책상과 의자를 합쳐 13개의 주문을 받아 수요일부터 제작하여 63일 뒤에 전부 완성하였을 때, 책상은 몇 개 제작하였는지 구하시오.

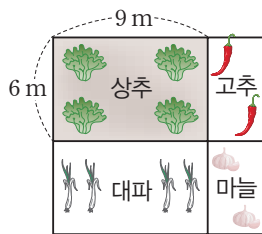
08

오른쪽 그림과 같이 직사각형 ABCD를 합동인 직사각형 9개로 나누었다. 직사각형 ABCD의 둘레의 길이가 76cm일 때, 작은 직사각형 하나의 넓이를 구하시오.



09 출제 주의

오른쪽 그림과 같이 가로 길이가 9m이고 세로 길이가 6m인 직사각형 모양의 상추를 재배하는 텃밭이 있다. 텃밭의 가로 길이와 세로 길이를 늘여서 새로운 텃밭을 만들고 그곳에 고추, 대파, 마늘을 재배하려고 한다. 가로로 늘인 길이는 세로로 늘인 길이보다 2m 짧고, 텃밭에 새롭게 추가된 영역의 넓이는 처음 텃밭의 넓이의 $\frac{4}{3}$ 와 같다. 또, 마늘을 재배하는 영역의 넓이는 처음 텃밭의 넓이의 $\frac{1}{6}$ 과 같다고 할 때, 새로운 텃밭 전체의 둘레의 길이를 구하시오.



10

어느 학교에서 독서 캠프에 참여한 학생은 남학생과 여학생을 합쳐 40명이다. 남학생들의 하루 평균 독서 시간은 1.5시간이고 여학생들의 하루 평균 독서 시간은 2.4시간이다. 이 중 하루에 0.6시간만 책을 읽는 여학생 4명을 제외한 나머지 학생의 하루 평균 독서 시간은 2시간이었다. 이때 독서 캠프에 참가한 남학생 수는?

- ① 16 ② 18 ③ 20
- ④ 22 ⑤ 24

11

90명이 시험을 보았는데 그 중 36명이 불합격하였다. 최저 합격 점수는 90명의 평균보다 4점이 낮고, 합격자의 평균보다는 18점이 낮으며 불합격자의 평균의 2배보다 8점이 낮았다. 이때 최저 합격 점수는?

- ① 41점 ② 42점 ③ 43점
- ④ 44점 ⑤ 45점

12

어느 학교에서는 이수해야 할 봉사 시간의 기준이 40시간이다. 전체 학생 45명 중 이 기준을 충족한 학생은 15명이고, 이 학생들의 평균 봉사 시간은 기준을 충족하지 못한 학생들의 평균 봉사 시간의 1.5배보다 6시간이 많고, 기준을 충족하지 못한 학생들의 평균 봉사 시간은 전체 학생들의 평균 봉사 시간보다 8시간이 적었다고 할 때, 전체 학생들의 평균 봉사 시간을 구하시오.

13

A 지점에서 B 지점을 거쳐 C 지점으로 가는 버스의 구간 요금은 A 지점에서 B 지점까지는 1600원, A 지점에서 C 지점까지는 3000원, B 지점에서 C 지점까지는 1800원이라고 한다. 이 버스가 A 지점에서 승객 30명을 태우고 출발하여 B 지점을 거쳐 C 지점에 도착하였을 때, C 지점에서 내린 승객은 26명이었다. 승차권 판매요금이 총 85200원 일 때, B 지점에서 내린 승객 수와 새로 탄 승객 수의 합은?

- ① 6 ② 7 ③ 8
④ 9 ⑤ 10

14 출제 주의

어느 수학 캠프의 참여자를 선발하는 과정에서 1차 전형에 합격한 남학생과 여학생의 수의 비는 5 : 3이다. 이 중에서 2차 전형에 합격한 남학생과 여학생의 수의 비는 3 : 2이고, 불합격한 남학생과 여학생의 수의 비는 7 : 4이다. 2차 전형에 합격한 학생이 60명일 때, 1차 전형에 합격한 학생 수를 구하시오.

15

두 도시 A, B 사이를 운항하는 어느 비행기의 수하물 운송 요금은 탑승객 1인당 일정한 무게 a kg까지는 무료이고, a kg을 초과하면 초과한 무게에 비례하여 부과된다고 한다. 이 비행기에 탑승하는 정호와 재원이가 부치는 수하물의 무게의 총합은 75 kg이다. 정호와 재원이가 각자의 수하물을 부칠 때 지불할 요금은 각각 4만원, 3만원이고 이 수하물을 합쳐서 한 사람이 부치게 되면 지불할 요금은 11만원이 된다. 이때 a 의 값을 구하시오.

(단, 정호와 재원의의 수하물은 모두 a kg 초과이다.)

16

민승이와 희은이가 300개의 종이학을 함께 접으면 6시간이 걸린다. 민승이가 혼자 9시간 동안 종이학을 접은 후 희은이가 혼자 4시간 동안 종이학을 접어도 300개의 종이학을 접는다고 할 때, 300개의 종이학을 희은이가 혼자 접으면 몇 시간이 걸리는지 구하시오.

17

어느 상품을 만드는 기계 A, B, C가 상품을 360개 만드는 데 세 기계를 모두 작동시키면 6시간이 걸리고, 기계 A와 C만 작동시키면 9시간, 기계 B와 C만 작동시키면 12시간이 걸린다. 기계 A와 B만 작동시키면 이 상품을 360개 만드는 데 몇 시간이 걸리는지 구하시오.

18

지훈이는 매주 운동으로 자전거 타기, 달리기, 수영을 하고 운동 시간을 기록한다. 이번 주 운동 기록을 보니 지난 주에 비해 자전거 타기, 달리기, 수영을 한 시간이 각각 12%, 28%, 20% 증가하였고, 전체 운동 시간은 22% 증가하였다. 지난 주에 달리기를 한 시간은 자전거를 탄 시간의 2배이고, 이번 주의 전체 운동 시간이 24시간 24분일 때, 이번 주에 수영을 한 시간은?

- ① 3시간 ② 4시간 ③ 5시간
④ 6시간 ⑤ 7시간

19

A 도시의 저수지에 1800톤의 물이 있다. 이 저수지에 물이 계획대로 매일 채워지면 30일 정도 A 도시에 물을 공급할 수 있다. 그런데 가뭄이 심해져서 A 도시의 저수지에 채워지는 물의 양이 $\frac{1}{3}$ 로 줄었고, 계획대로 A 도시에 물을 공급하면 15일 밖에 공급하지 못한다고 한다. 가뭄 전에 이 저수지에 하루 동안 채워지는 물의 양을 구하시오.

20 **출제 주의**

용량이 2800 L인 물통에 수도관 A와 B를 통해 물을 채운다. 수도관 A와 B를 처음 50분 동안 모두 작동시키다가 수도관 A의 작동을 멈추고 수도관 B만 10분 더 작동시켰더니 물통이 가득 채워졌다. 또, 수도관 A와 B를 처음 40분 동안 모두 작동시켰다가 수도관 B의 작동을 멈추고 수도관 A만 30분 더 작동시켰더니 이 물통에 200 L만큼 부족하게 채워졌다. 수도관 A와 B를 모두 작동시킨다면 몇 분 만에 물통을 다 채울 수 있는지 구하시오.

21

어느 콘서트 티켓을 판매하는 창구에서 판매 전부터 티켓 구매 대기줄이 있었고 판매가 시작되면 일정한 비율로 대기줄을 서는 사람의 수가 늘어난다. 판매 창구가 하나만 열리면 40분 만에 대기줄이 없어지고 두 개가 열리면 16분 만에 대기줄이 없어진다고 할 때, 판매 창구가 세 개가 열리면 몇 분만에 대기줄이 없어지는지 구하시오. (단, 모든 판매 창구에서는 사람의 수와 한 사람이 티켓을 구매하는 데 걸리는 시간은 각각 일정하다.)

22 **서술형**

체험학습을 온 학생들이 숙소에서 18 km 떨어진 체험 활동지까지 버스 한 대로 이동하기로 하였는데 버스 좌석이 부족해서 1조는 시속 4 km의 도보로 이동하고, 2조는 시속 60 km의 버스를 타고 가다가 A 지점에서 내려 걸어갔다. 이때 버스는 되돌아가서 도보로 이동하던 1조를 태우고 체험 활동지로 이동하였고 두 조는 동시에 도착하였을 때, 두 조의 학생들이 도보로 이동한 거리를 구하시오. (단, 두 조가 도보와 버스로 이동한 거리와 이동할 때의 속력은 같고, 버스의 승·하차 시간은 무시한다.)

23

어느 등산 코스에 있는 산장에서 산 정상까지 이어진 트레킹 코스는 7.2 km이다. A팀과 B팀이 산장에서 산 정상까지 이동하는 데 A팀이 B팀보다 18분 먼저 출발하였고 B팀이 출발한 지 36분 후 두 팀이 만났다. 이후 A팀은 중간에 12분 휴식하였고 B팀은 쉬지 않고 이동하여 A팀보다 30분 먼저 산 정상에 도착하였다. A팀이 산 정상에 도착할 때까지 걸린 시간을 구하시오. (단, 두 팀의 이동 속력은 각각 일정하고, 두 팀 모두 산 정상에 도착할 때까지 추가로 휴식한 시간은 없다.)

24 **출제 주의**

준기와 윤서가 둘레의 길이가 1600 m이고 출발점과 도착점이 같은 둘레길 코스를 따라 걸을 때, 출발점에서 동시에 출발하여 같은 방향으로 걸으면 40분 후에 처음으로 다시 만나고, 반대 방향으로 걸으면 3번째로 다시 만나기까지 24분이 걸린다고 한다. 두 사람이 출발점에서 동시에 출발하여 반대 방향으로 둘레길 코스를 따라 걷다가 처음으로 만난 후 윤서가 걷던 방향으로 준서의 속력에 맞춰 같이 걷는다면 처음 만난 지점에서 출발점으로 다시 돌아오는 데 걸리는 시간은? (단, 준기와 윤서의 속력은 각각 일정하고 준기가 윤서보다 빠르게 걷는다.)

- ① 11분 ② 12분 ③ 13분
- ④ 14분 ⑤ 15분

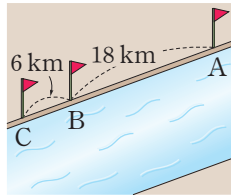
25

두 지점 사이가 18 km인 강에서 배가 왕복하는데 상류로 올라가다가 엔진이 고장나 30분 동안 하류로 떠내려갔다 다시 상류로 올라가 왕복하는데 총 3시간 30분이 걸렸다. 떠내려간 30분을 제외하면 상류로 올라가는 데 걸린 시간은 하류로 내려가는 데 걸린 시간의 2배였다고 할 때, 정지한 물 위에서의 배의 속력을 구하시오.

(단, 배와 강물의 속력은 일정하다.)

26

강 위에 있는 세 지점 A, B, C를 왕복하는 배가 있다. B는 A보다 18 km 떨어진 하류 지점에 있고 C는 B보다 6 km 떨어진 하류 지점에 있다. B에서 강을 거슬러 올라가



A까지 이동하는 시간이 A에서 B까지 강을 따라 내려가는 시간보다 48분이 더 걸렸다. 또, B에서 A를 거쳐 다시 B를 지나 C까지 강을 따라 이동하는 데 3시간 36분이 걸렸을 때 정지한 물 위에서의 배의 속력을 구하시오.

(단, 배와 강물의 속력은 일정하다.)

27 시술형

6%의 소금물과 2%의 소금물을 섞었더니 $a\%$ 의 소금물 b g이 되었다. 여기에 6%의 소금물의 양의 $\frac{1}{3}$ 만큼의 물을 더 부었더니 4%의 소금물 600 g이 되었다고 할 때, $a+b$ 의 값을 구하시오.

28

A, B 두 그릇에 소금물이 각각 600 g씩 들어 있다. 먼저 A 그릇의 소금물의 반을 B 그릇에 붓고 잘 섞은 뒤, 다시 B 그릇의 소금물의 반을 A 그릇에 붓고 잘 섞었더니 최종적으로 A 그릇의 소금물의 농도는 16%, B 그릇의 소금물의 농도는 12%가 되었다. 처음 A 그릇에 들어 있던 소금물의 농도는?

- ① 21% ② 22% ③ 23%
④ 24% ⑤ 25%

29

사과즙과 오렌지즙을 섞어 주스를 만들었다. 병 A에는 사과즙과 오렌지즙이 1 : 2의 비율로 섞인 주스가 담겨 있고, 병 B에는 사과즙과 오렌지즙이 3 : 2의 비율로 섞인 주스가 담겨 있다. 두 병의 주스를 섞어 사과즙과 오렌지즙이 7 : 6의 비율로 섞인 주스 260 mL를 만들었을 때, 병 B에 들어 있던 주스의 양은?

- ① 160 mL ② 180 mL ③ 200 mL
④ 220 mL ⑤ 240 mL

30

금속 A는 철 50%, 니켈 20%를 포함한 합금이고 금속 B는 철 30%, 니켈 40%를 포함한 합금이다. 이 두 종류의 합금 A, B를 혼합하여 철 13 kg, 니켈 8 kg 포함하는 합금을 만들려고 한다. 섞은 두 금속 A, B의 무게를 각각 a kg, b kg이라고 할 때, $a+b$ 의 값은?

- ① 26 ② 27 ③ 28
④ 29 ⑤ 30

대표 문제

어느 공장에서 같은 상품을 만드는 A, B 두 기계를 설치하였다. 두 기계는 각각 일정한 속도로 상품을 만들고, 작동을 시작할 때 불량품 30개를 만든 후 정상품을 생산하며 작동을 시작할 때 나오는 불량품들은 폐기한다. 첫째 날은 A 기계와 B 기계를 동시에 30분 동안 작동시킨 후 B 기계는 멈추고 A 기계만 20분 동안 추가로 계속 작동시켰더니 1420개의 정상품을 만들었고, 둘째 날에는 A 기계만 40분간 작동시켰다가 멈춘 후 다시 A 기계와 B 기계를 동시에 20분간 작동시켜 1430개의 정상품을 만들었다. 이때 A 기계만을 도중에 멈추지 않고 작동시켜 830개의 정상품을 만드는 데 걸리는 시간은 몇 분인지 구하시오.

함께 풀기

STEP 1

주어진 조건과 구해야 하는 것 확인하기

주어진 조건: ① 각각 일정한 속도로 상품을 만드는 두 기계
② 두 기계 작동시 처음 불량품 30개 생산
③ A, B 두 기계 30분 작동 후, B 기계만 멈추고 A 기계 20분 작동시 정상품 1420개 생산
④ A 기계 40분 작동 후 멈춘 뒤 다시 A, B 두 기계 20분 작동시 정상품 1430개 생산
구해야 하는 것: A 기계만 멈추지 않고 작동시켰을 때, 830개의 정상품을 만드는 데 걸리는 시간

STEP 2

미지수 x, y 를 정하고, 주어진 조건에서 x, y 에 대한 일차방정식을 세운다.

A, B 두 기계로 1분 동안 만들 수 있는 상품의 개수를 각각 x, y 라고 하면 첫째 날 A는 50분 작동시키고 B는 30분 작동시켜 1420개의 정상품을 만들었을 때, 불량품은 (2×30) 개 만들었으므로

$$50x + 30y - 2 \times 30 = 1420, 50x + 30y = 1480$$

$$\therefore 5x + 3y = 148 \quad \text{..... } \textcircled{A}$$
 둘째 날 A는 40분 작동시켰다가 멈춘 후 다시 20분 작동시키고 B는 20분 작동시켜 1430개의 정상품을 만들었고 불량품은 (3×30) 개 만들었으므로

$$60x + 20y - 3 \times 30 = 1430, 60x + 20y = 1520$$

$$\therefore 3x + y = 76 \quad \text{..... } \textcircled{B}$$

STEP 3

연립일차방정식을 풀어 x, y 의 값을 구한다.

$\textcircled{A} - \textcircled{B} \times 3$ 을 하면 $-4x = -80 \quad \therefore x = 20$
 $x = 20$ 을 \textcircled{B} 에 대입하면 $60 + y = 76 \quad \therefore y = 16$

STEP 4

A 기계만 작동시켜 상품을 생산하는 데 걸리는 시간을 구한다.

A 기계를 t 분 작동시켜 830개의 정상품을 만들면 30개의 불량품이 나오므로

$$20t - 30 = 830, 20t = 860 \quad \therefore t = 43$$
 따라서 A 기계만 멈추지 않고 작동시켜 830개의 정상품을 만드는 데 걸리는 시간은 43분이다.

답 43분

01 연립방정식 $\begin{cases} 5|x| - 2|y| = k + 4 \\ 4|x| + 3|y| = 40 \end{cases}$ 을 만족시키는 x, y 가 모두 정수일 때, 모든 자연수 k 의 값의 합을 구하시오.

02 연립방정식 $\begin{cases} 10x - 15y = 2k \\ 3x + 12y = 5k \end{cases}$ 의 해가 $x=p, y=q$ 이다. 세 자연수 p, q, k 의 최소공배수가 540일 때, p, q, k 의 값의 합을 구하시오.

03 연립방정식 $\begin{cases} \frac{5xy}{x+y} + \frac{10xy}{x-y} = -42 \\ \frac{15xy}{x+y} + \frac{5xy}{x-y} = -96 \end{cases}$ 의 해를 구하시오.

- 04 한 자리 자연수 a, b ($a > b$)에 대하여 두 순환소수 x, y 를 $x=0.\dot{a}\dot{b}$, $y=0.a\dot{b}$, $c=a-b$ 라고 할 때, 연립방정식
$$\begin{cases} 11x-2y=7+\frac{c}{9} \\ 99x-90y=13-c \end{cases}$$
를 만족시키는 x, y 에 대하여 $99x+6y$ 의 값을 구하시오.
- 05 기현이와 지선이는 가위바위보를 하여 계단 오르기 게임을 하였다. 이긴 사람은 3계단을 올라가고 진 사람은 2계단을 내려가고 비기는 경우에는 1계단을 올라가기로 하였다. 가위바위보를 15번 한 결과 기현이가 처음 위치에서 올라간 계단 수가 지선이가 처음 위치에서 올라간 계단 수의 3배가 되었을 때, 기현이가 이긴 횟수를 구하시오.
- 06 어느 문구점에서 볼펜 300자루와 노트 450권을 들여와 볼펜은 원가의 40%, 노트는 원가의 20%의 이익을 붙여 정가를 정하였다. 볼펜 전체 수량의 $\frac{1}{2}$ 과 노트 전체 수량의 $\frac{2}{3}$ 를 정가로 팔고, 문구가 잘 팔리지 않아 볼펜과 노트의 남은 수량은 각각 정가의 20%, 정가의 10%를 할인하여 팔았다. 볼펜과 노트의 구입 원가 총액은 1170000원이고 전량을 판매하여 223200원의 이익을 얻었다고 할 때, 볼펜 1자루와 노트 1권의 처음 정가의 합을 구하시오.

01

등식 $(a+2b)x^2+ax-5y=(b+6)x^2+3x-by$ 가 미지수가 2개인 일차방정식이 되기 위한 두 자연수 a, b 의 순서쌍 (a, b) 의 개수는? [4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5

02

일차방정식 $0.4x+0.08y=1.3$ 의 한 해가 $x=2, y=k$ 일 때, k 의 값은? [4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5

03

연립방정식 $\begin{cases} y=3x-1 \\ ax+y=-16 \end{cases}$ 의 해 $x=m, y=n$ 이 일차방정식 $7x-3y=9$ 를 만족시킬 때, $a+m+n$ 의 값은?
(단, a 는 상수이다.) [4점]

- ① -15 ② -11 ③ -9
- ④ 5 ⑤ 13

04

연립방정식 $\begin{cases} ax-by=-5 \\ bx-ay=1 \end{cases}$ 에서 잘못하여 a 와 b 를 서로 바꾸어 놓고 풀었더니 해가 $x=3, y=-1$ 이 되었다. $a+b$ 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.) [4점]

- ① -3 ② -2 ③ -1
- ④ 2 ⑤ 3

05

세 일차방정식 $ax-6y=1, 0.2x+0.3y=-0.1, (x+2):(y+1)=3:4$ 의 해가 서로 같을 때, 상수 a 의 값은? [4점]

- ① -3 ② -1 ③ $-\frac{1}{3}$
- ④ $\frac{1}{3}$ ⑤ 3

06

영민이와 수연이가 연립방정식 $\begin{cases} ax+4y=5 \\ 5x-by=17 \end{cases}$ 을 푸는데 영민이는 $ax+4y=5$ 의 x 의 계수를 잘못 보고 풀었고, 수연이는 $5x-by=17$ 의 y 의 계수를 잘못 보고 풀었다. 그 결과 영민이는 $x=\frac{21}{5}, y=2$ 를 해로 구했고 수연이는 $x=1, y=\frac{1}{2}$ 을 해로 구했다. 이때 처음 연립방정식의 해는?
(단, a, b 는 상수이다.) [4점]

- ① $x=-1, y=-1$ ② $x=-1, y=1$
- ③ $x=1, y=-1$ ④ $x=3, y=-1$
- ⑤ $x=3, y=1$

07

다음 보기에서 연립방정식 $\begin{cases} ax-3(y+1)=4x \\ \frac{2}{3}x-\frac{1}{4}y=1-\frac{b}{12} \end{cases}$ 에 대한

설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?
(단, a, b 는 상수이다.) [4점]

< 보기 >

ㄱ. $a=9, b=12$ 이면 해가 없다.
 ㄴ. $a=12, b=-9$ 이면 해가 없다.
 ㄷ. $a=12, b=9$ 이면 해가 무수히 많다.
 ㄹ. $a=9$ 이면 해가 한 쌍이다.

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

08

현재 지원이와 삼촌의 나이의 합은 57살이고, 8년 후에는 삼촌의 나이가 지원이의 나이의 2배보다 4살이 많아진다고 한다. 현재 지원이와 삼촌의 나이의 차는? [4점]

- ① 25살 ② 26살 ③ 27살
 ④ 28살 ⑤ 29살

09

정현이와 소현이가 둘레의 길이가 2.8 km인 호수의 둘레를 따라 걷는데 정현이가 400 m를 걷는 동안 소현이는 300 m를 걷는다고 한다. 정현이와 소현이가 같은 지점에서 동시에 출발하여 서로 반대 방향으로 걸으면 10분 후에 처음으로 다시 만날 때, 정현이와 소현이의 속력의 차는?

(단, 정현이와 소현이의 속력은 각각 일정하다.) [4점]

- ① 분속 30 m ② 분속 35 m ③ 분속 40 m
 ④ 분속 45 m ⑤ 분속 50 m

10

다음 조건을 만족시키는 두 수 x, y 의 순서쌍 (x, y) 의 개수는? [4점]

• $2x-3y+28=0$
 • x, y 는 정수이다.
 • $xy < 0$

- ① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 4 ⑤ 5

11

오른쪽 표의 가로, 세로, 대각선에 놓인 수의 합이 모두 18로 같을 때, 두 상수 a, b 에 대하여 ab 의 값은? [4점]

$x-y+1$		b
10	a	
x	$-3y+5$	7

- ① 27 ② 36 ③ 45
 ④ 54 ⑤ 63

12

x, y 에 대한 방정식 $(a-4b)x+(2a+b)y=0$ 의 해를 만족시키는 순서쌍 (x, y) 가 $(1, 2)$ 일 때, $4ax-5by=3(a-b)$ 를 만족시키는 한 자리 자연수 x, y 의 순서쌍은 (m, n) 이다. 이때 $m+n$ 의 값은?

(단, a, b 는 상수이다.) [4점]

- ① 3 ② 4 ③ 5
 ④ 6 ⑤ 7

13

두 수 x, y 에 대하여 $x \nabla y$ 는 x, y 중 작지 않은 수를 나타내고 $x \triangle y$ 는 x, y 중 크지 않은 수를 나타낸다고 하자. 연립방정식 $\begin{cases} x \nabla y = 2x + 1 \\ x \triangle y = x + y - 5 \end{cases}$ 의 해를 $x = a, y = b$ 라고 할 때, $a + b$ 의 값은? [4점]

- ① 3 ② 4 ③ 5
 ④ 6 ⑤ 7

14

연립방정식 $\begin{cases} 2x - y = -3 \\ 3x - 2y = 9 - a \end{cases}$ 를 만족시키는 x 와 y 의 값의 차가 4일 때, 가능한 모든 상수 a 의 값의 합은? [4점]

- ① 21 ② 22 ③ 23
 ④ 24 ⑤ 25

15

백색 페인트와 흑색 페인트가 섞여 있는 혼합물 A와 혼합물 B가 있다. 900 g의 혼합물 A에는 백색과 흑색의 비율이 4 : 1로 섞여 있고, 1000 g의 혼합물 B에는 백색과 흑색의 비율이 2 : 3으로 섞여 있다. 이 두 종류의 혼합물만 사용하여 백색과 흑색의 비율이 4 : 3인 혼합물을 만들려고 할 때, 만들 수 있는 혼합물의 양은 최대 몇 g인가? [6점]

- ① 1600 g ② 1650 g ③ 1700 g
 ④ 1750 g ⑤ 1800 g

16

다음 네 일차방정식이 한 쌍의 공통인 해를 가질 때, $a+b$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 상수이다.) [4점]

$$4x-3y=10, bx+(1-a)y=3,$$

$$(a-1)x-y=2(a-1), 5x-2y=9$$

17

연립방정식 $\begin{cases} ax-y=4 \\ 2x-3y=16 \end{cases}$ 에서 y 의 절댓값이 x 의 절댓값의 2배일 때, 모든 상수 a 의 값의 합을 구하시오. [4점]

18

은우의 중간고사 수학 성적과 영어 성적의 합은 156점이었다. 기말고사에서는 수학 성적은 8% 떨어지고 영어 성적은 15% 올라서 합이 161점이 되었다. 은우의 기말고사 영어 성적을 구하시오. [4점]

19

x, y 에 대한 연립방정식 $\begin{cases} 2(x-3y)-5=x+by \\ ax+2y=x+4y+10 \end{cases}$ 의 해가 무수히 많을 때, x 에 대한 일차방정식 $(2a+b+2k)x+2b+3k+1=0$ 의 해는 없다. 이때 상수 k 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 상수이다.) [4점]

20

다음을 만족시키는 세 자리 자연수를 구하시오. [4점]

백의 자리의 숫자가 x , 십의 자리의 숫자가 y , 일의 자리의 숫자가 십의 자리의 숫자의 2배인 세 자리 자연수가 있다. 각 자리의 숫자의 합은 11이고 백의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾸면 처음 수보다 99만큼 작다.

21

어느 스포츠 종목에서는 참가 팀들이 승패에 따라 점수를 획득하여 합산 점수가 높은 순으로 순위를 결정한다고 한다. 올해는 승패에 따른 점수 부여 방식을 다음 표와 같이 작년과 다르게 하기로 하였다.

	승	무	패
작년	+3점	0점	-2점
올해	+3점	+1점	0점

A팀은 올해 32게임을 하였고 55점을 획득하였다. 작년의 점수 부여 방식으로 계산한 점수는 31점이라고 할 때, A팀이 비긴 게임의 수를 구하시오. [4점]

22, 23번은 서술형입니다. 풀이 과정을 자세히 서술하시오.

22

연립방정식 $\begin{cases} 6x+3y=2 \\ 10x+6y=3 \end{cases}$ 의 해가 $x=a, y=b$ 이고, 연립

방정식 $\begin{cases} ax+by=-4 \\ bx-ay=-\frac{5}{3} \end{cases}$ 의 해가 $x=c, y=d$ 일 때,

$5ac-7bd$ 의 값을 구하시오. [7점]

23

민수가 집에서 40 km 떨어진 삼촌 댁에 버스와 자전거, 도보를 이용하여 다녀왔다. 삼촌 댁에 갈 때 버스를 탄 거리만큼 돌아올 때 자전거를 타고 이동하였고, 삼촌 댁에 갈 때 자전거를 탄 거리만큼 돌아올 때 버스를 타고 이동하였으며 나머지 거리는 갈 때와 돌아올 때 모두 도보로 이동하였다. 민수가 삼촌 댁에 갈 때는 1시간 50분, 돌아올 때는 2시간 10분이 걸렸고 버스와 자전거 그리고 도보로 이동할 때 속력은 각각 시속 54 km, 시속 27 km, 시속 4 km로 일정했다고 할 때, 삼촌 댁에 갈 때 버스를 타고 간 거리를 구하시오. [7점]



일차함수

1. 일차함수의 그래프
 2. 일차함수와 일차방정식의 관계
- Lv. **X** 상위 1%에 도달하는 심화 문제
- Lv. **M** 실력을 완성하는 대단원 평가

IV 일차함수

1등급 비법노트

◆ 함수 $y=f(x)$ 에서 f 는 함수를 뜻하는 function의 첫 글자이다.

◆ 함수 $y=f(x)$ 에서 $f(a)$

⇒ $x=a$ 일 때의 함수값

⇒ $x=a$ 일 때, y 의 값

⇒ $f(x)$ 에서 x 대신 a 를 대입하여 얻은 값

◆ 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프에서

① x 절편: $-\frac{b}{a}$ ($y=0$ 일 때, x 의 값)

② y 절편: b ($x=0$ 일 때, y 의 값)

◆ 두 점 $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ 를 지나는 일차함수의 그래프의 기울기

⇒ $\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ (또는 $\frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$)

◆ 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프에서 b 의 값이 일정할 때, $|a|$ 가 클수록 그래프는 y 축에 가까워진다.

◆ $b=0$ 이면 원점을 지난다.

01 일차함수의 그래프

1 함수와 일차함수

(1) **함수**: 두 변수 x, y 에 대하여 x 의 값이 변함에 따라 y 의 값이 하나씩 정해지는 두 양 사이의 대응 관계가 있을 때, y 를 x 에 대한 함수라고 한다.

또, y 가 x 에 대한 함수일 때, 기호로 $y=f(x)$ 와 같이 나타낸다.

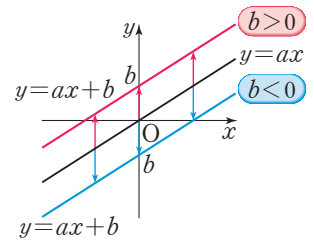
(2) **함숫값**: 함수 $y=f(x)$ 에서 x 의 값에 따라 하나씩 정해지는 y 의 값 $f(x)$ 를 x 에 대한 함수값이라고 한다.

(3) **함수의 그래프**: 함수 $y=f(x)$ 에서 x 의 값과 그 값에 따라 정해지는 y 의 값의 순서쌍 (x, y) 를 좌표로 하는 점 전체를 좌표평면 위에 나타낸 것

(4) **일차함수**: 함수 $y=f(x)$ 에서 $y=ax+b$ (a, b 는 상수, $a \neq 0$)와 같이 y 가 x 의 일차식으로 나타날 때, 이 함수를 x 에 대한 일차함수라고 한다.

(5) **평행이동**: 한 도형을 일정한 방향으로 일정한 거리만큼 이동시키는 것

(6) **일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프**: 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프는 일차함수 $y=ax$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동한 직선



2 일차함수의 그래프의 절편과 기울기

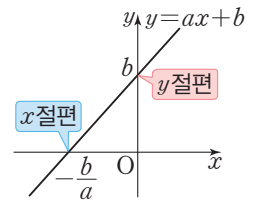
(1) **일차함수의 그래프의 x 절편, y 절편**

① x 절편: 일차함수의 그래프가 x 축과 만나는 점의 x 좌표

② y 절편: 일차함수의 그래프가 y 축과 만나는 점의 y 좌표

(2) **일차함수의 그래프의 기울기**: 일차함수 $y=ax+b$ 에서 x 의 값의 증가량에 대한 y 의 값의 증가량의 비율은 항상 일정하다. 이 증가량의 비율 a 를 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프의 기울기라고 한다.

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



3 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프의 성질

(1) **a 의 부호**: 그래프의 모양을 결정한다.

① $a > 0$ 이면 x 의 값이 증가할 때, y 의 값도 증가한다.

⇒ 오른쪽 위로 향하는 직선

② $a < 0$ 이면 x 의 값이 증가할 때, y 의 값은 감소한다.

⇒ 오른쪽 아래로 향하는 직선

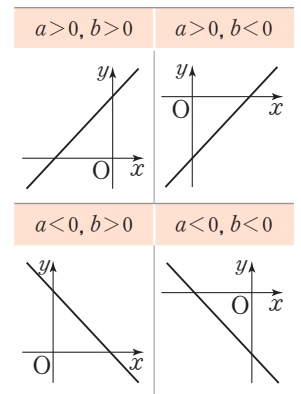
(2) **b 의 부호**: 그래프가 y 축과 만나는 부분을 결정한다.

① $b > 0$ 이면 y 축과 양의 부분에서 만난다.

⇒ (y 절편) > 0

② $b < 0$ 이면 y 축과 음의 부분에서 만난다.

⇒ (y 절편) < 0



4 일차함수의 그래프의 평행과 일치

- (1) 기울기가 같은 두 일차함수의 그래프는 서로 평행하거나 일치한다.
 두 일차함수 $y=ax+b$, $y=cx+d$ 에서 두 그래프가
 ① 서로 평행하면 $a=c$, $b \neq d$ ② 서로 일치하면 $a=c$, $b=d$
- (2) 서로 평행한 두 일차함수의 그래프의 기울기는 같다.

5 일차함수의 식 구하기

- (1) 기울기와 y 절편을 알 때: 기울기가 a , y 절편이 b 인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 $y=ax+b$ 이다.
- (2) 기울기와 한 점을 알 때: 기울기가 a 이고 점 (x_1, y_1) 을 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 $y=ax+b$ 라 하고 $x=x_1$, $y=y_1$ 을 대입하여 b 의 값을 구한다.
- (3) 서로 다른 두 점을 알 때: 두 점 (x_1, y_1) , (x_2, y_2) (단, $x_1 \neq x_2$)를 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 (기울기) $a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$ 를 구한 후, 일차함수의 식을 $y=ax+b$ 라 하고 한 점의 좌표를 대입하여 b 의 값을 구한다.

6 일차함수의 활용

일차함수의 활용 문제는 다음과 같은 순서로 푼다.

- 1 변수 정하기: 문제의 뜻을 파악하고 변수 x, y 를 정한다.
- 2 함수 구하기: x 와 y 사이의 관계를 일차함수 $y=ax+b$ 로 나타낸다.
- 3 답 구하기: 함숫값이나 그래프를 이용하여 구하는 값을 찾는다.
- 4 확인하기: 구한 답이 문제의 뜻에 맞는지 확인한다.

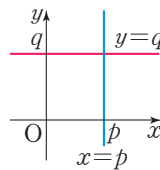
02 일차함수와 일차방정식의 관계

1 일차함수와 일차방정식의 관계

- (1) 일차함수와 일차방정식: 미지수가 2개인 일차방정식 $ax+by+c=0$ (a, b, c 는 상수, $a \neq 0, b \neq 0$)의 그래프는 일차함수 $y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$ 의 그래프와 같다.
- (2) 직선의 방정식: x, y 의 값의 범위가 모든 수일 때, 일차방정식 $ax+by+c=0$ (a, b, c 는 상수, $a \neq 0, b \neq 0$)의 그래프는 직선이다. 이때 $ax+by+c=0$ 을 직선의 방정식이라고 한다.

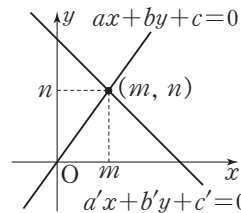
2 일차방정식 $x=p, y=q$ 의 그래프

- (1) 일차방정식 $x=p$ ($p \neq 0$)의 그래프: 점 $(p, 0)$ 을 지나고 y 축에 평행한 직선
- (2) 일차방정식 $y=q$ ($q \neq 0$)의 그래프: 점 $(0, q)$ 를 지나고 x 축에 평행한 직선



3 일차함수의 그래프와 연립일차방정식의 해

- (1) 연립일차방정식 $\begin{cases} ax+by+c=0 \\ a'x+b'y+c'=0 \end{cases}$ 의 해는 두 일차방정식 $ax+by+c=0$, $a'x+b'y+c'=0$ 의 그래프, 즉 두 일차함수의 그래프의 교점의 좌표와 같다.
- (2) 연립일차방정식 $\begin{cases} ax+by+c=0 \\ a'x+b'y+c'=0 \end{cases}$ 의 해의 개수는 두 일차방정식 $ax+by+c=0$, $a'x+b'y+c'=0$ 의 그래프의 교점의 개수와 같다.



1등급 비법노트

- ◆ 두 일차함수의 그래프에서
 - ① 기울기가 같고 y 절편이 다르면 \Rightarrow 평행
 - ② 기울기가 같고 y 절편도 같으면 \Rightarrow 일치
- ◆ 기울기가 다른 두 일차함수의 그래프는 한 점에서 만난다.

- ◆ 기울기가 a 이고 점 (x_1, y_1) 을 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식 $\Rightarrow y - y_1 = a(x - x_1)$
- ◆ 두 점 (x_1, y_1) , (x_2, y_2) 를 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식 $\Rightarrow y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1)$ (단, $x_1 \neq x_2$)
- ◆ x 절편이 m , y 절편이 n 인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식 $\Rightarrow y = -\frac{n}{m}x + n$ (단, $m \neq 0$)

- ◆ 두 변수에 대한 일차함수의 식을 세울 때에는 단위에 주의한다.

◆ $ax+by+c=0$ 에서 $by = -ax - c$
 $\therefore y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$

- ◆ ① 일차방정식 $x=0$ 의 그래프 $\Rightarrow y$ 축
- ② 일차방정식 $y=0$ 의 그래프 $\Rightarrow x$ 축

- ◆ 연립일차방정식 $\begin{cases} ax+by+c=0 \\ a'x+b'y+c'=0 \end{cases}$ 에서
 - ① 해가 무수히 많다. (일치) $\Rightarrow \frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$
 - ② 해가 없다. (평행) $\Rightarrow \frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} \neq \frac{c}{c'}$
 - ③ 한 쌍의 해를 갖는다. $\Rightarrow \frac{a}{a'} \neq \frac{b}{b'}$

개념 1 함수와 일차함수

01 출제 주의

다음 중 y 가 x 의 일차함수인 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① 자연수 x 의 약수의 개수 y
- ② 시속 x km로 80 km를 이동할 때 걸린 시간 y 시간
- ③ 우유 500 mL가 들어 있는 병에서 x mL를 마셨을 때, 남은 우유의 양 y mL
- ④ 한 변의 길이가 x cm인 정사각형의 넓이 y cm²
- ⑤ 윗변의 길이가 x cm, 아랫변의 길이가 $2x$ cm이고, 높이가 4 cm인 사다리꼴의 넓이 y cm²

02

두 일차함수 $f(x) = ax - 5 - (3a - x)$, $g(x) = \frac{1}{a}x + 4$

에 대하여 $f(-3) = 4$ 일 때, $g(6)$ 의 값은?

(단, a 는 상수이다.)

- ① -7 ② -5 ③ 1
- ④ 5 ⑤ 7

03 **시술형**

일차함수 $y = ax - \frac{1}{3}$ 의 그래프는 점 $(\frac{1}{2}, \frac{2}{3})$ 를 지나고, 이 그래프를 y 축의 방향으로 -1만큼 평행이동하면 점 $(k, -\frac{5}{3})$ 를 지날 때, $12ak$ 의 값을 구하시오.

(단, a 는 상수이다.)

개념 2 일차함수의 그래프의 절편과 기울기

04

일차함수 $y = ax + 4$ 의 그래프의 x 절편과 y 절편이 절댓값은 같지만 부호는 서로 다르다고 한다. 이 그래프가 점 $(-2, k)$ 를 지날 때, k 의 값은? (단, a 는 상수이다.)

- ① -4 ② -2 ③ 1
- ④ 2 ⑤ 4

05

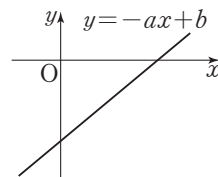
세 점 $(-3, 4)$, $(-1, 2k)$, $(2, 3k-5)$ 를 지나는 일차함수의 그래프의 기울기는?

- ① $-\frac{3}{2}$ ② $-\frac{1}{2}$ ③ $\frac{1}{2}$
- ④ $\frac{3}{2}$ ⑤ $\frac{5}{2}$

06

일차함수 $y = -ax + b$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때 다음 보기에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

(단, a, b 는 상수이다.)



< 보기 >

- ㄱ. 일차함수 $y = bx - a$ 의 그래프의 y 절편은 일차함수 $y = -ax + b$ 의 y 절편보다 크다.
- ㄴ. 일차함수 $y = bx - a$ 의 그래프는 제3사분면을 지나지 않는다.
- ㄷ. 두 일차함수 $y = -ax + b$, $y = bx - a$ 의 그래프의 x 절편이 같다.

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

IV-1. 일차함수의 그래프

07

두 일차함수 $y = \frac{3}{2}x - 6$, $y = \frac{1}{a}x - 2$ 의 그래프가 x 축과 만나는 점을 각각 P, Q라고 하자. $\overline{PQ} = 2$ 일 때, 상수 a 의 값은? (단, $a > 2$)

- ① 3 ② 4 ③ 5
- ④ 6 ⑤ 7

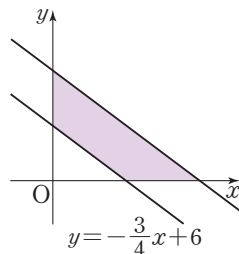
08 출제 주의

네 일차함수 $y = \frac{2}{3}x + 5$, $y = \frac{2}{3}x - 5$, $y = -\frac{2}{3}x + 5$, $y = -\frac{2}{3}x - 5$ 의 그래프로 둘러싸인 도형의 넓이는?

- ① 25 ② $\frac{75}{2}$ ③ 50
- ④ $\frac{125}{2}$ ⑤ 75

09 출제 주의

오른쪽 그림은 일차함수 $y = -\frac{3}{4}x + 6$ 의 그래프와 이 그래프를 y 축의 방향으로 6만큼 평행이동한 것이다. 이때 두 일차함수의 그래프와 x 축 및 y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하시오.



개념 3 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프의 성질

10

$a < 0$, $b > 0$, $c < 0$ 일 때, 다음 보기의 일차함수 중 그래프가 제1사분면을 지나지 않는 것만을 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. $y = ax - b$

ㄴ. $y = -ax - c$

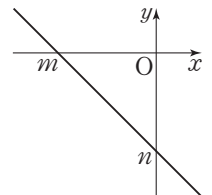
ㄷ. $y = abx - ac$

ㄹ. $y = -\frac{a}{b}x + \frac{b}{c}$

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

11

오른쪽 그림과 같은 일차함수의 그래프의 x 절편을 m , y 절편을 n 이라고 할 때, 일차함수 $y = mnx - (m + n)$ 의 그래프가 지나는 사분면은?



(단, m, n 은 상수이다.)

- ① 제1, 3사분면 ② 제2, 4사분면
- ③ 제1, 2, 3사분면 ④ 제1, 2, 4사분면
- ⑤ 제2, 3, 4사분면

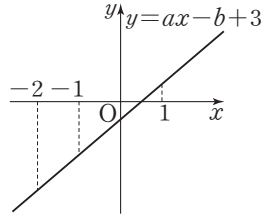
12

일차함수 $y = -(3a + 1)x + (5 - 2a)$ 의 그래프가 제3사분면을 지나지 않도록 하는 정수 a 의 개수는?

- ① 2 ② 3 ③ 4
- ④ 5 ⑤ 6

13

두 상수 a, b 에 대하여 일차함수 $y=ax-b+3$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)



- ① $a < 0$ ② $b > 3$
- ③ $a + b < 3$ ④ $a - b + 2 > 0$
- ⑤ $2a + b > 3$

개념 4 일차함수의 그래프의 평행과 일치

14

일차함수 $y=2ax-1$ 의 그래프는 일차함수 $y=3\left(\frac{1}{4}-x\right)$ 의 그래프와 서로 평행하고 점 $(-1, b+1)$ 을 지날 때, $a+b$ 의 값은?

(단, a 는 상수이다.)

- ① $-\frac{3}{2}$ ② $-\frac{1}{2}$ ③ 0
- ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{3}{2}$

15 출제 주의

점 $(2, -7)$ 을 지나는 일차함수 $y=-5x+k$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -4 만큼 평행이동하면 일차함수 $y=ax+\frac{b}{2}$ 의 그래프와 서로 일치한다. 이때 $a+b+k$ 의 값은? (단, a, b, k 는 상수이다.)

- ① -10 ② -7 ③ -4
- ④ -1 ⑤ 2

16 서술형

두 일차함수

$$y=(4a+b-1)x+(2a-b),$$

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

의 그래프가 서로 일치할 때, 일차함수 $y=3ax-b$ 의 그래프의 x 절편과 y 절편의 합을 구하시오.

(단, a, b 는 상수이다.)

17

세 점 $A(6, 7), B(2, 1), C(9, 3)$ 과 제1사분면 위의 점 D 로 이루어진 사각형이 평행사변형이 되도록 하는 점 D 의 좌표는?

- ① $(5, 4)$ ② $(5, 9)$ ③ $(13, 4)$
- ④ $(13, 9)$ ⑤ $(14, 10)$

개념 5 일차함수의 식 구하기

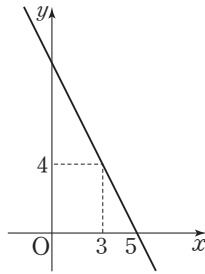
18

일차함수 $y=f(x)$ 에서 x 의 값이 6만큼 증가할 때, y 의 값은 3만큼 감소하고 $f(0)=-8$ 이다. $f(k+1)=k-1$ 을 만족시키는 상수 k 의 값은?

- ① -7 ② -5 ③ -3
- ④ -1 ⑤ 1

19 출제 주의

일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프는 오른쪽 그림의 직선과 평행하고, 일차함수 $y=6x+6$ 의 그래프와 x 축 위에서 만난다. 이때 $a+b$ 의 값은?

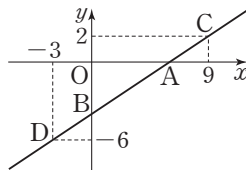


(단, a, b 는 상수이다.)

- ① -4 ② -2
- ③ 2 ④ 4
- ⑤ 6

20

오른쪽 그림과 같이 두 점 C, D를 지나는 일차함수의 그래프의 x 절편, y 절편을 각각 A, B라고 한다. 이때 $\triangle OBA$ 의 넓이를 구하시오.



(단, 점 O는 원점이다.)

21

두 상수 a, b 에 대하여 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프는 일차함수 $y=-2x+10$ 의 그래프와 x 축에서 만나고, 일차함수 $y=5x-1$ 의 그래프와 y 축에서 만난다. 이때 a 의 값을 구하시오.

개념 6 일차함수의 활용

22

길이가 24 cm인 용수철 저울에 추를 매달면 추의 무게가 4 g 늘어날 때마다 용수철의 길이는 1 cm씩 늘어난다. 이 저울에 무게가 20 g인 추를 매달았을 때의 용수철의 길이는?

- ① 28 cm ② 29 cm ③ 30 cm
- ④ 31 cm ⑤ 32 cm

23

비커에 담긴 물을 가열하면서 1분마다 물의 온도를 재었더니 온도가 일정하게 올라갔다. 다음 표는 비커에 담긴 물을 가열한 지 x 분 후의 물의 온도 y °C를 나타낸 것이다.

x (분)	0	1	2	3	4	5	6
y (°C)	16	22	28	34	40	46	52

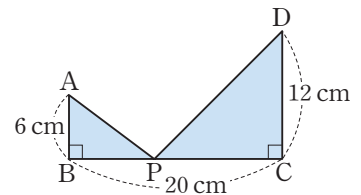
가열한 지 15분 후의 물의 온도를 a °C, 물이 처음으로 끓기까지 걸린 시간을 b 분이라고 할 때, $a+b$ 의 값은?

(단, 물은 100 °C에서 끓는다.)

- ① 90 ② 100 ③ 110
- ④ 120 ⑤ 130

24

오른쪽 그림에서 점 P는 점 B에서 출발하여 점 C까지 \overline{BC} 위를 매초 2 cm의 속력으로 움직인다.



$\triangle ABP$ 와 $\triangle DCP$ 의 넓

이의 합이 96 cm^2 가 되는 것은 점 P가 점 B에서 출발한 지 몇 초 후인가?

- ① 4초 후 ② 5초 후 ③ 6초 후
- ④ 7초 후 ⑤ 8초 후

01 출제 주의

다음 보기에서 y 가 x 에 대한 함수인 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, x 는 자연수이다.)

< 보기 >

- ㄱ. y 는 x 를 4배한 후 3을 뺀 수이다.
- ㄴ. y 는 x 와 36의 최대공약수이다.
- ㄷ. y 는 x 에 가장 가까운 홀수이다.
- ㄹ. y 는 x 를 4로 나눈 몫이다.
- ㅁ. y 는 절댓값이 x 가 되는 수이다.

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

02

다음 보기에서 y 가 x 에 대한 일차함수인 것만을 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 어느 도시 지하철의 기본 요금은 1550원이고 이동 거리가 10 km를 초과하면 5 km마다 100원의 요금이 추가될 때, 지하철 요금 y 원과 이동 거리 x km
- ㄴ. 1 L의 연료로 15 km를 달릴 수 있는 자동차가 65 L의 연료를 넣고 x km를 달렸을 때, 남은 연료의 양 y L
- ㄷ. 고속 충전기의 배터리 충전량이 50% 미만일 때에는 1분에 5%, 50% 이상일 때에는 2.5%씩 충전될 때, 고속 충전기로 충전중인 0%의 배터리의 충전량 y %와 시간 x 분

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03

다음 보기에서 함수 $f(x)$ =(자연수 x 의 모든 약수의 합)에 대하여 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?
(단, p 는 소수이다.)

< 보기 >

- ㄱ. $f(10)=f(15)$
- ㄴ. $f(p)=1+p$
- ㄷ. $f(p^2)$ 은 항상 홀수이다.
- ㄹ. $f(x)=8$ 을 만족시키는 자연수 x 는 두 개 이상 존재한다.

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

04 출제 주의

자연수 n 에 대하여 함수

$$f(n) = (7^n \text{을 } 10 \text{으로 나눈 나머지})$$

라고 하자. 예를 들어 $f(1)=7, f(2)=9$ 일 때,

$f(n) - n > 0$ 을 만족시키는 모든 n 의 값의 합을 구하시오.

05

자연수 n 에 대하여 2^n 의 일의 자리의 숫자를 $f(n)$, 3^n 의 일의 자리의 숫자를 $g(n)$ 이라고 할 때,

$$\{f(1)-g(1)\} + \{f(2)-g(2)\} + \{f(3)-g(3)\} + \dots + \{f(50)-g(50)\}$$

의 값을 구하시오.

06

함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

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

을 만족시킬 때, $f(4a-3)=28$ 을 만족시키는 상수 a 의 값을 구하시오.

07 **서술형**

함수 $y=f(x)$ 에 대하여

$$f(3)=-5, f(-1)=7, f\left(\frac{4x-2}{3}\right)=ax+b$$

가 성립한다. $f(6)=m$ 이라고 할 때, $a+b-m$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 상수이다.)

08 **출제 주의**

$y=(2a+2)x-a(3x-4)+2x(a+1)$ 이 x 에 대한 일차함수가 되도록 하는 상수 a 의 값으로 옳지 않은 것은?

- ① -4 ② -2 ③ 0
④ 2 ⑤ 4

09

$y=(3a+5b-23)x^2+(4a-b)x+b$ 가 x 에 대한 일차함수가 되기 위한 두 자연수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은?

- ① 6 ② 7 ③ 8
④ 9 ⑤ 10

10 **서술형**

x 에 대한 일차함수 $f(x)=ax+b$ 의 두 상수 a, b 에 대하여

$$f(-2)+qf(1)+pf(2)=0$$

이 항상 성립할 때, pq 의 값을 구하시오.

(단, p, q 는 상수이다.)

11

일차함수 $f(x)=ax+b$ 에 대하여

$f(k+2)-f(k)=-4$ 이고 $f(0)=-7$ 이다. 이때 $a-b$ 의 값은? (단, a, b, k 는 상수이다.)

- ① -10 ② -5 ③ 0
④ 5 ⑤ 10

12

일차방정식 $4(x-2)=2x-4$ 의 해를 $x=a$, 일차방정식 $\frac{x-4}{2}=2$ 의 해를 $x=b$ 라고 하자. 일차함수 $f(x)=kx-4$ 에 대하여 $f(a)=b-2$ 일 때, 상수 k 의 값을 구하시오.

13 시술형

두 일차함수 $f(x)=ax+3$, $g(x)=-\frac{2}{5}x+b$ 에 대하여 $f(-2)=-2b+7$, $g(5)=2a+4$ 가 성립한다. $f(k)=g(k)$ 를 만족시키는 k 의 값이 $k=\frac{n}{m}$ 일 때, $m+n$ 의 값을 구하시오.
(단, a, b, k 는 상수이고, m, n 은 서로소인 정수이다.)

14

점 $(-k, 2k+2)$ 를 지나는 일차함수 $y=2x-6$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 k^4-8 만큼 평행이동하였다. 평행이동한 그래프 위의 점 중 x 좌표와 y 좌표의 합이 8인 점의 좌표를 구하시오.

15

점 $(4, -1)$ 을 지나는 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -5 만큼 평행이동하면 점 $(2, 2)$ 를 지난다. 일차함수 $y=ax+2b$ 의 그래프 위의 점 중에서 x 좌표가 y 좌표의 2배가 되는 점의 x 좌표와 y 좌표의 합은?
(단, a, b 는 상수이다.)

- ① 8 ② 9 ③ 10
④ 11 ⑤ 12

16

일차함수 $f(x)=ax+b$ 에 대하여 $\frac{f(5q)-f(2p)}{2p-5q}=-3$ 이고 $f(-1)=4$ 일 때, $f(5)$ 의 값은?
(단, a, b 는 상수이다.)

- ① 18 ② 22 ③ 26
④ 30 ⑤ 34

17

일차함수 $f(x)$ 가 다음을 만족시킬 때, $f(100)-f(1)$ 의 값은?

$$\frac{f(4)-f(2)}{2} + \frac{f(9)-f(3)}{3} + \frac{f(16)-f(4)}{4} + \dots + \frac{f(100)-f(10)}{10} = 210$$

- ① 448 ② 455 ③ 462
④ 476 ⑤ 490

18

y 는 x 에 대한 일차함수, x 는 t 에 대한 일차함수이고 그 관계식이 각각 $y=mx-3$, $x=nt+1$ 이다. t 의 값이 2부터 6까지 변할 때, y 의 값의 증가량은 24이고 $t=-1$ 일 때, $y=-6$ 이다. 두 상수 m, n 에 대하여 $m+n$ 의 값은?

- ① 2 ② 3 ③ 4
- ④ 5 ⑤ 6

19

세 점 $A(1, -1)$, $B(-1, a)$, $C(2, -a+1)$ 이 모두 한 직선 위에 있을 때, 이 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 $y=mx+n$ 이다. 이때 $a+m+n$ 의 값은?
(단, m, n 은 상수이다.)

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5

20 출제 주의

네 점 $A(1, b-2a)$, $B(3, 5)$, $C(b-1, 3a+4)$, $D(5, 2a+b)$ 중 어느 세 점을 꼭짓점으로 잡아도 삼각형이 만들어지지 않도록 하는 a, b 에 대하여 $2a+b$ 의 값을 구하시오.

21

일차함수 $y=ax+b$ 의 x 의 값의 범위가 $2 \leq x \leq 5$ 이고, y 의 값의 범위가 $4 \leq y \leq 10$ 일 때, 두 상수 a, b 에 대하여 가장 큰 $b-a$ 의 값을 구하시오.

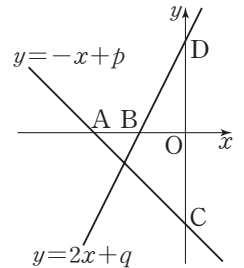
22 서술형

네 점 $A(-3, -2)$, $B(-3, 4)$, $C(2, -1)$, $D(2, 7)$ 에 대하여 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프가 두 선분 \overline{AB} , \overline{CD} 와 모두 만나도록 하는 b 의 값의 범위가 $m \leq b \leq n$ 일 때, $m+n$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 상수이다.)

23

오른쪽 그림과 같이 두 일차함수

$y=-x+p$, $y=2x+q$ 의 그래프와 x 축과의 교점을 각각 A, B 라고 하고, y 축과의 교점을 각각 C, D 라고 하자. $\overline{AO}=2\overline{BO}$, $\overline{CD}=6$ 일 때, p^2+q^2 의 값을 구하시오. (단, 점 O 는 원점이고, $p < 0, q > 0$ 이다.)



24

$\frac{a^2c}{b} < 0$ 일 때, 일차함수 $y = \frac{b}{a}x - \frac{c}{a}$ 의 그래프가 반드시
지나는 사분면은?

- ① 제1, 2사분면 ② 제1, 3사분면
- ③ 제1, 4사분면 ④ 제2, 3사분면
- ⑤ 제3, 4사분면

25

일차함수 $y = \frac{1}{2}ax + 2$ 의 그래프는 일차함수
 $y = -4x + 6$ 의 그래프와 만나지 않고, 일차함수
 $y = -2bx + c - 3$ 의 그래프와 x 축과 y 축 위에서 모두 만
난다고 할 때, $a + bc$ 의 값을 구하시오.
(단, a, b, c 는 상수이다.)

26

기울기가 같은 두 일차함수 $y = ax + 6$, $y = \frac{3}{2}x + b$ 의 그
래프가 x 축과 만나는 점을 각각 P, Q라고 하자. $\overline{PQ} = 8$ 이
고 선분 PQ의 중점 M을 지나고, 두 일차함수 $y = ax + 6$,
 $y = \frac{3}{2}x + b$ 의 그래프와 평행한 직선을 그래프로 하는 일
차함수의 식을 $y = f(x)$ 라고 하자. $y = f(x)$ 의 그래프의
 y 절편의 절댓값이 12일 때, $2a + b$ 의 값은?
(단, a, b 는 상수이다.)

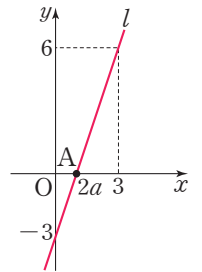
- ① 21 ② 22 ③ 23
- ④ 24 ⑤ 25

27 [시술형]

세 점 A(10, 7), B(4, 9), C(0, 5)와 점 P가 평행사변
형 BCPA의 네 꼭짓점일 때, 두 점 P, B를 지나는 직선의
방정식을 구하시오.

28

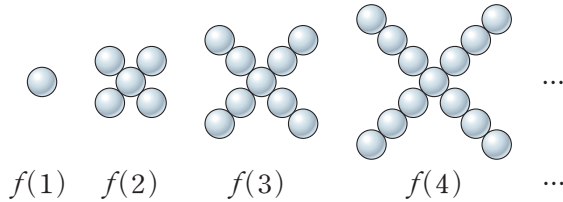
오른쪽 그림과 같이 직선 l 이 점 A
($2a, 0$)을 지난다. 점 A와 점
B($5a, -3a$)를 지나는 일차함수의 그
래프의 식을 $y = mx + n$ 라고 할 때, 상
수 m, n 에 대하여 $m^2 + n^2$ 의 값은?



- ① 1 ② 2 ③ 4
- ④ 5 ⑤ 9

34

아래 그림과 같은 규칙으로 구슬을 배열해 나갈 때, n 번째에 놓인 구슬의 개수를 $f(n)$ 이라고 하자.



이때 다음 보기에서 $f(n)$ 에 대한 설명으로 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

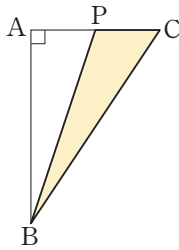
< 보기 >

- ㄱ. $f(n+1) - f(n) = 4$ (단, n 은 자연수)
- ㄴ. $f(100) = 401$
- ㄷ. $f(n) < 100$ 을 만족시키는 n 의 개수는 25이다.

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

35

$\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AB} = 12$ cm, $\overline{AC} = 8$ cm이다. 점 P는 점 A에서 출발하여 선분 AC를 따라 초속 2 cm로 움직인다. x 초 후의 삼각형 PBC의 넓이를 y cm²라고 할 때, y 를 x 에 대한 함수로 나타내자. 이 함수의 그래프와 x 축 및 y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하시오.
(단, $0 \leq x \leq 4$)



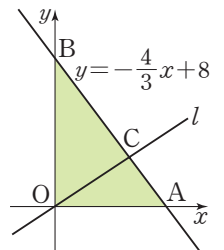
36

두 일차함수 $y = \frac{3}{2}x + 9$, $y = ax + b$ 의 그래프가 x 축 위의 한 점에서 만나고, 두 그래프와 y 축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이가 36이다. 두 일차함수의 그래프의 y 절편의 합은 10보다 작다고 할 때, $4ab$ 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.)

- ① -9
- ② -6
- ③ 0
- ④ 6
- ⑤ 9

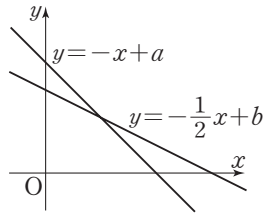
37 서술형

오른쪽 그림과 같이 일차함수 $y = -\frac{4}{3}x + 8$ 의 그래프와 x 축, y 축, 직선 l 과의 교점을 각각 A, B, C라고 하자. $\triangle OAB$ 와 $\triangle OAC$ 의 넓이의 비가 3 : 1일 때, 점 C의 x 좌표를 구하시오. (단, 점 O는 원점이다.)



38 서술형

일차함수 $y = -x + a$ 의 그래프와 x 축 및 y 축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이를 A , 일차함수 $y = -\frac{1}{2}x + b$ 의 그래프와 x 축 및 y 축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이를 B 라고 하자. $A : B = 8 : 9$ 이고 두 삼각형의 넓이의 차이가 4일 때, 두 양수 a, b 에 대하여 $a + b$ 의 값을 구하시오.



39 출제주의

세 일차함수 $f(x) = -\frac{1}{2}x + 6$, $g(x) = ax + 6$, $h(x) = bx + 6$ 에 대하여 $y = f(x)$, $y = g(x)$ 의 그래프가 $y = h(x)$ 의 그래프와 x 축 및 y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 삼등분할 때, $\frac{a}{b}$ 의 값은?

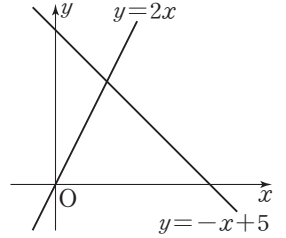
- (단, a, b 는 상수이고, $a < -\frac{1}{2} < b < 0$ 이다.)
- ① $\frac{3}{2}$ ② 2 ③ $\frac{5}{2}$
 - ④ 3 ⑤ $\frac{7}{2}$

40

네 일차함수 $y = x + 9$, $y = -3x + 9$, $y = 2x - 6$, $y = -\frac{2}{3}x - 6$ 의 그래프로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

41

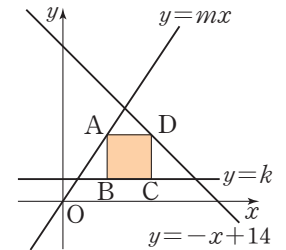
오른쪽 그림과 같이 두 일차함수 $y = 2x$, $y = -x + 5$ 의 그래프와 x 축으로 둘러싸인 삼각형 안에 내접하는 정사각형의 넓이는?



- ① 1 ② 2
- ③ 3 ④ 4
- ⑤ 5

42 서술형

오른쪽 그림과 같이 세 직선 $y = mx$, $y = -x + 14$, $y = k$ 로 둘러싸인 삼각형에 정사각형 ABCD가 내접하고 있다. 정사각형 ABCD의 넓이가 16이고 삼각형 OAD의 넓이가 12일 때, mk 의 값을 구하시오.



(단, 점 O는 원점이고, k, m 은 상수이다.)

개념을 적용하는
Lv. 1 **핵심문제**

개념 1 일차함수와 일차방정식의 관계

01 출제 주의

일차방정식 $ax - y + b = 0$ 의 그래프는 일차방정식 $4x + 2y - 1 = 0$ 의 그래프와는 평행하고, 일차방정식 $5x + y - 2 = 0$ 의 그래프와는 y 축 위에서 만난다. 이때 $a - b$ 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.)

- ① -4 ② -2 ③ 0
④ 2 ⑤ 4

02

일차방정식 $(2a + 7)x - y - a + 6 = 0$ 의 그래프가 제1, 2, 3사분면을 지날 때, 다음 중 상수 a 의 값이 될 수 없는 것은?

- ① -4 ② $-\frac{5}{2}$ ③ 0
④ $\frac{7}{2}$ ⑤ 5

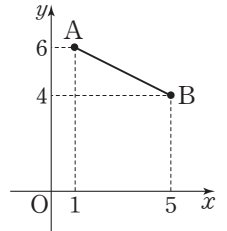
03

일차방정식 $ax + by - 4 = 0$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3만큼 평행이동하였더니 두 점 $(-2, 7), (3, -3)$ 을 지나는 직선과 일치하였다. 이때 $a + b$ 의 값은?
(단, a, b 는 상수이다.)

- ① $-\frac{4}{3}$ ② $-\frac{2}{3}$ ③ $\frac{2}{3}$
④ $\frac{4}{3}$ ⑤ 2

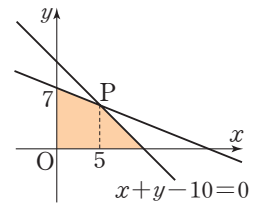
04 서술형

오른쪽 그림과 같이 좌표평면 위의 두 점 $A(1, 6), B(5, 4)$ 에 대하여 \overline{AB} 와 일차방정식 $ax - y + 2 = 0$ 의 그래프가 만나도록 하는 상수 a 의 값의 범위를 구하시오.



05

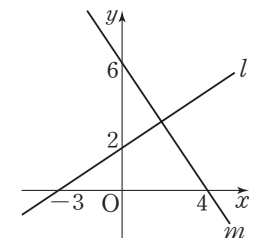
오른쪽 그림과 같이 직선 $x + y - 10 = 0$ 과 y 절편이 7인 직선의 교점을 P라고 할 때, 점 P의 x 좌표가 5이다. 이때 색칠한 부분의 넓이는? (단, 점 O는 원점이다.)



- ① $\frac{55}{2}$ ② $\frac{65}{2}$ ③ $\frac{75}{2}$
④ $\frac{85}{2}$ ⑤ $\frac{95}{2}$

06 출제 주의

두 직선 l, m 이 오른쪽 그림과 같을 때, 일차방정식 $ax + 3y + b = 0$ 의 그래프가 직선 l 과는 서로 평행하고 직선 m 과는 x 축에서 만난다. 이때 두 상수 a, b 에 대하여 $a + b$ 의 값을 구하시오.

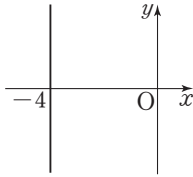


IV-2. 일차함수와 일차방정식의 관계

개념 2 일차방정식 $x=p, y=q$ 의 그래프

07

일차방정식 $ax+by-8=0$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 일차방정식 $5abx-(a+3b)y-2=0$ 의 그래프는? (단, a, b 는 상수이다.)



- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

08 출제 주의

두 점 $(2a-1, 3), (b+6, a+4)$ 를 지나는 직선은 x 축에 수직이고, 두 점 $(-9a, 5-2a), (3, 2b+7)$ 을 지나는 직선은 y 축에 수직일 때, ab 의 값을 구하시오.

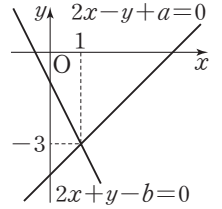
09 서술형

네 직선 $x+2=0, x-4=0, y+a=0, y-3a=0$ 으로 둘러싸인 도형의 넓이가 48일 때, 상수 a 의 값을 구하시오. (단, $a > 0$)

개념 3 일차함수의 그래프와 연립일차방정식의 해

10

두 일차방정식 $2x-y+a=0, 2x+y-b=0$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 두 그래프가 y 축과 만나는 두 점 사이의 거리는? (단, a, b 는 상수이다.)



- ① 3 ② 4 ③ 5
- ④ 6 ⑤ 7

11

직선 $x-2y-1=0$ 이 두 직선 $2x-3y-4=0, 3x-4y+a=0$ 의 교점을 지날 때, 상수 a 의 값은?

- ① -7 ② -6 ③ -5
- ④ 6 ⑤ 7

12

세 직선 $y=-x+7, y=3x-5, y=-2$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는?

- ① 12 ② 18 ③ 24
- ④ 30 ⑤ 36

13

두 일차방정식 $x-3y+2=0$, $4x-y-a=0$ 의 그래프의 교점이 제2사분면 위에 있을 때, 상수 a 의 값의 범위는?

- ① $-8 < a < -\frac{2}{3}$ ② $-8 \leq a \leq -\frac{2}{3}$
 ③ $-\frac{2}{3} < a < 8$ ④ $-\frac{2}{3} \leq a \leq 8$
 ⑤ $\frac{2}{3} < a < 8$

14

두 점 $(-3, -5)$, $(1, 7)$ 을 지나는 직선이 두 일차방정식 $y-2x-1=0$, $2y-kx-5=0$ 의 그래프의 교점을 지날 때, 상수 k 의 값은?

- ① 1 ② 3 ③ 5
 ④ 7 ⑤ 9

15

x 축 위에서 만나는 두 직선 $y=-\frac{1}{4}x+1$, $y=ax+b$ 와 y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이가 10일 때, ab 의 값은?

(단, a, b 는 상수이고, $b > 0$ 이다.)

- ① -18 ② -9 ③ -6
 ④ 12 ⑤ 24

16

두 직선 $y=-x+5$, $y=x+1$ 의 교점을 A, 이 두 직선과 x 축과의 교점을 각각 B, C라고 하자. 점 A를 지나고 $\triangle ABC$ 의 넓이를 이등분하는 직선의 방정식은?

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

17 출제 주의

두 직선 $(a+3)x-ay=6$, $-2x+5y=b$ 의 교점이 존재하지 않도록 하는 상수 a, b 의 조건은?

- ① $a=-5, b=-6$ ② $a=-5, b \neq -6$
 ③ $a=-5, b \neq 6$ ④ $a=5, b=6$
 ⑤ $a=5, b \neq 6$

18

두 일차방정식 $x+2y-6=0$, $ax-6y-b=0$ 의 그래프의 교점이 무수히 많을 때, 다음 보기에서 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, a, b 는 상수이다.)

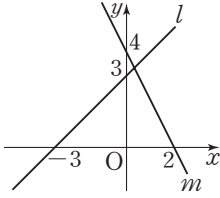
< 보기 >

- ㄱ. 원점을 지나는 직선이다.
 ㄴ. x 절편은 6이다.
 ㄷ. 기울기가 y 절편보다 크다.
 ㄹ. 제2, 3, 4사분면을 지난다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

01

상현이는 일차방정식 $ax+by+12=0$ 의 그래프를 처음에는 기울기를 잘못 보고 y 절편을 제대로 보아 직선 l 을 그렸고, 두 번째에는 y 절편을 잘못 보고 기울기를 제대로 보아 직선 m 을 그렸다. 두 상수 a, b 에 대하여 $b-a$ 의 값은?



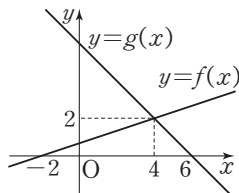
- ① -8 ② -4 ③ 4
- ④ 8 ⑤ 12

02 서술형

두 일차방정식 $5x-3y-21=0$, $ax-y+b=0$ 의 그래프가 서로 평행하다. 두 그래프가 x 축과 만나는 점을 각각 P, Q라고 할 때, 선분 PQ의 길이가 9가 되도록 하는 모든 상수 b 의 값의 합을 구하시오. (단, a 는 상수이다.)

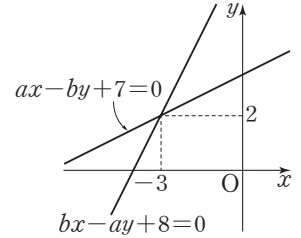
03 서술형

오른쪽 그림과 같은 두 일차함수 $y=f(x)$, $y=g(x)$ 의 그래프에 대하여 부등식 $3f(x)-g(x)>4$ 의 해를 구하시오.



04 출제 주의

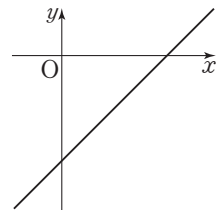
두 일차방정식 $ax-by+7=0$, $bx-ay+8=0$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 일차방정식 $ax+by=9$ 를 만족시키는 두 자연수 x, y 의 순서쌍 (x, y) 의 개수는?
(단, a, b 는 상수이다.)



- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5

05

일차방정식 $ax+by+c=0$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 일차방정식 $bx+ay+c=0$ 의 그래프가 지나지 않는 사분면은?
(단, a, b, c 는 상수이다.)



- ① 제1사분면 ② 제2사분면
- ③ 제3사분면 ④ 제4사분면
- ⑤ 제1, 3사분면

06

다음 보기에서 일차방정식 $ax+by+c=0$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

(단, a, b, c 는 상수이다.)

< 보기 >

- ㄱ. $ab < 0, bc = 0$ 이면 제1, 3사분면을 지난다.
- ㄴ. $ab < 0, bc > 0$ 이면 제1, 3, 4사분면을 지난다.
- ㄷ. $ac > 0, bc > 0$ 이면 제1, 2, 3사분면을 지난다.

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

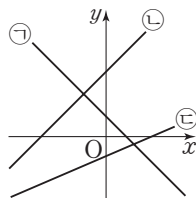
07 출제 주의

세 직선

$$l: ax+by+1=0,$$

$$m: ax-y+b=0,$$

$$n: -bx+y-a=0$$



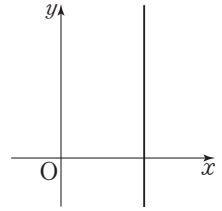
이 오른쪽 그림과 같을 때, 세 직선 l, m, n 을 ㉠, ㉡, ㉢과 바르게 짝 지은 것은?

(단, a, b 는 상수이다.)

- ① $l-㉠, m-㉡, n-㉢$
- ② $l-㉡, m-㉠, n-㉢$
- ③ $l-㉡, m-㉢, n-㉠$
- ④ $l-㉢, m-㉠, n-㉡$
- ⑤ $l-㉢, m-㉡, n-㉠$

08

일차방정식 $bx-ay-c=0$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 일차방정식 $ax+by+c=0$ 의 그래프가 지나는 사분면은? (단, a, b, c 는 상수이다.)



- ① 제1, 2사분면 ② 제1, 3사분면
- ③ 제1, 4사분면 ④ 제2, 3사분면
- ⑤ 제3, 4사분면

09

직선 $(4a-1)x+(2a+1)y-12a=0$ 은 x 축에 평행하고, 직선 $(5b+5)x-(7+4b)y+9b=0$ 은 y 축에 수직일 때, 이 두 직선 사이의 거리를 구하시오.

(단, a, b 는 상수이다.)

10

네 방정식 $y=b, y=-2, x-3a=0, x+a=0$ 의 그래프로 둘러싸인 도형의 넓이가 112이고 둘레의 길이가 44일 때, 두 양의 정수 a, b 의 값의 합은?

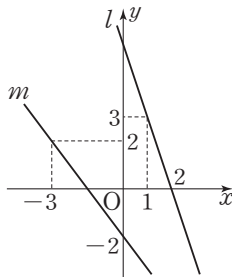
- ① 11 ② 12 ③ 13
- ④ 14 ⑤ 15

11

세 직선 $5x-25=0$, $12-2y=0$, $2x-3y-10=0$ 으로 둘러싸인 도형과 일차함수 $y=ax+10$ 의 그래프가 만나도록 하는 모든 정수 a 의 값의 합을 구하시오.

12

오른쪽 그림과 같은 두 직선 l , m 에 대하여 두 직선 l , m 의 교점의 좌표를 구하시오.



13 출제 주의

세 직선 $x+3y+a=0$, $4x+y-18=0$, $bx+cy+9=0$ 으로 둘러싸인 삼각형의 두 꼭짓점의 좌표가 $(1, 5)$, $(3, 6)$ 일 때, 세 상수 a, b, c 에 대하여 $a+b+c$ 의 값은?

- ① -17 ② -16 ③ -15
- ④ -14 ⑤ -13

14

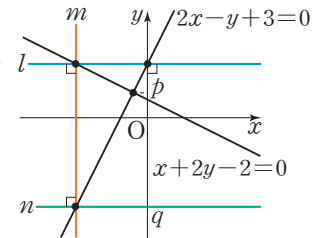
다음 네 직선이 한 점에서 만날 때, 두 상수 a, b 에 대하여 $b-a$ 의 값을 구하시오.

$$5x-ay+b-4=0, 3x+2y-7=0,$$

$$ax-4y+b-6=0, x-5y+9=0$$

15

두 일차방정식 $2x-y+3=0$, $x+2y-2=0$ 의 그래프와 좌표축에 평행한 세 직선 l, m, n 이 오른쪽 그림과 같다. 두 일차방정식 $2x-y+3=0$, $x+2y-2=0$ 의 그래프의 교점의 y 좌표를 p , 직선 n 이 y 축과 만나는 점의 y 좌표를 q 라고 할 때, pq 의 값은?



- ① -7 ② -5 ③ -3
- ④ 3 ⑤ 5

16 서술형

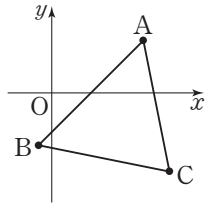
두 점 $A(2, 5)$, $B(4, 1)$ 을 이은 선분 AB 와 직선 $y=mx+m+3$ 이 만나도록 하는 상수 m 의 값의 범위를 구하시오.

17

두 일차함수 $f(x) = -2x + m$, $g(x) = -mx + n$ 의 그래프의 교점의 x 좌표가 1이고 $f(-2) = g(3)$ 일 때, 일차함수 $y = g(x)$ 의 그래프의 x 절편을 구하시오.
(단, m, n 은 상수이다.)

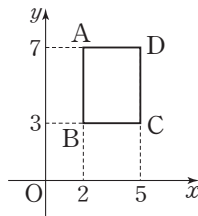
18

오른쪽 그림과 같이 세 점 $A(7, 3)$, $B(-1, -4)$, $C(9, -6)$ 을 꼭짓점으로 하는 삼각형 ABC 가 있다. 일차방정식 $5x + 2y - n = 0$ 의 그래프가 삼각형 ABC 와 만날 때, 정수 n 의 개수를 구하시오.



19

오른쪽 그림과 같이 좌표평면 위에 네 점 $A(2, 7)$, $B(2, 3)$, $C(5, 3)$, $D(5, 7)$ 을 꼭짓점으로 하는 사각형 $ABCD$ 가 있다. 일차방정식 $-ax + y + 1 = 0$ 의 그래프가 이 사각형과 두 점에서 만나도록 하는 상수 a 의 값의 범위를 구하시오.



20 출제 주의

두 직선 $12x + ay - 12 = 0$, $3x + 2y + b = 0$ 이 서로 일치할 때, 연립방정식 $\begin{cases} ax - y + 2 = 0 \\ kx - 2y - 6b = 0 \end{cases}$ 의 해가 존재하지 않는다. 이때 상수 k 의 값을 구하시오.
(단, a, b 는 상수이다.)

21 시술형

서로 다른 세 직선 $2x + 3y - 6 = 0$, $ax + y - 1 = 0$, $x + ay - 3 = 0$ 에 의하여 삼각형이 만들어지지 않도록 하는 모든 상수 a 의 값의 합을 구하시오. (단, $a > 0$)

22 출제 주의

세 직선 $x + 2y = 5$, $2x - 3y = 4$, $ax + y = 0$ 이 좌표평면을 6개의 부분으로 나누도록 하는 모든 상수 a 의 값의 곱이 $\frac{p}{q}$ 일 때, $p + q$ 의 값은? (단, p, q 는 서로소이다.)

- ① 17
- ② 21
- ③ 25
- ④ 29
- ⑤ 33

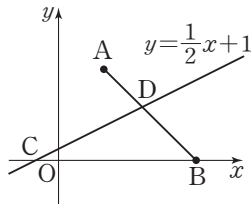
IV-2. 일차함수와 일차방정식의 관계

23

세 직선 $ax+3y-12=0$, $x=1$, $x=5$ 와 x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이가 12일 때, 상수 a 의 값을 구하시오.
(단, $a < 2$)

24

오른쪽 그림과 같이 좌표평면 위에 두 점 $A(4, 8)$, $B(12, 0)$ 이 있다. 일차함수 $y = \frac{1}{2}x + 1$ 의 그래프가 x 축과 만나는 점을 C , 선분 AB 와 만나는 점을 D 라고 할 때, 삼각형 CBD 의 넓이는 $\frac{n}{m}$ 이다. 이때 $m+n$ 의 값은?
(단, m, n 은 서로소이다.)



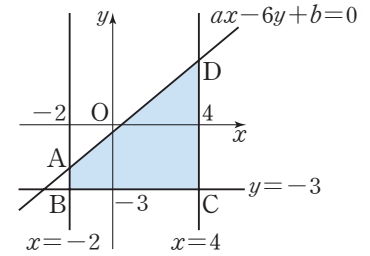
- ① 101 ② 102 ③ 103
- ④ 104 ⑤ 105

25

세 직선 $3x-4y+4=0$, $x+3y-3=0$, $4x-y-12=0$ 으로 둘러싸인 부분인 삼각형의 넓이는?
① $\frac{9}{2}$ ② 5 ③ $\frac{11}{2}$
④ 6 ⑤ $\frac{13}{2}$

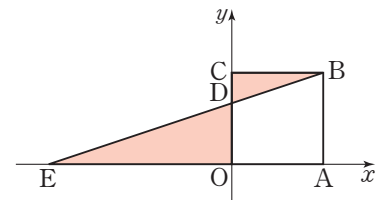
26

오른쪽 그림과 같이 네 직선 $ax-6y+b=0$, $x=-2$, $x=4$, $y=-3$ 으로 둘러싸인 사다리꼴 $ABCD$ 의 넓이는 21이고 $\overline{AB}=1$ 이다. 이때 두 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값을 구하시오. (단, $a > 0$)



27

다음 그림과 같이 x 축 위의 선분 OA 를 한 변으로 하는 정사각형 $OABC$ 가 있다. 변 OC 위의 한 점 D 에 대하여 직선 BD 가 x 축과 만나는 점을 E 라고 하자. 색칠한 두 삼각형 BCD , EOD 의 넓이의 합이 사다리꼴 $OABD$ 의 넓이와 같을 때, 직선 BD 의 기울기는 $\frac{n}{m}$ 이다. 이때 $m+n$ 의 값은? (단, 점 O 는 원점이고, m, n 은 서로소인 자연수이다.)



- ① 3 ② 4 ③ 5
- ④ 7 ⑤ 8

28 **서술형**

오른쪽 그림과 같이 일차함수

$y = -\frac{3}{2}x + 6$ 의 그래프가 x 축,

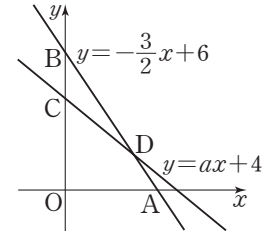
y 축과 만나는 점을 각각 A, B,

일차함수 $y = ax + 4$ 의 그래프가

y 축과 만나는 점을 C, 일차함수

$y = -\frac{3}{2}x + 6$ 의 그래프와 만나는 점을 D라고 하자. 점 D

는 제1사분면 위에 있고, 삼각형 BCD와 사각형 COAD의 넓이의 비가 1 : 3일 때, 상수 a 의 값을 구하시오.



(단, 점 O는 원점이다.)

29 **서술형**

두 일차방정식 $5x + ay = 2$,

$3x - by = 10$ 의 그래프가 오른쪽 그림과

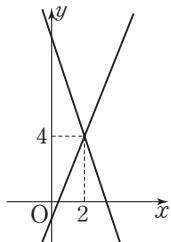
같이 점 (2, 4)에서 만난다. 두 일차방정

식의 그래프와 y 축으로 둘러싸인 도형에

대하여 y 축을 회전축으로 하여 1회전 시

킬 때 생기는 입체도형의 부피를 구하시

오. (단, a, b 는 상수이다.)



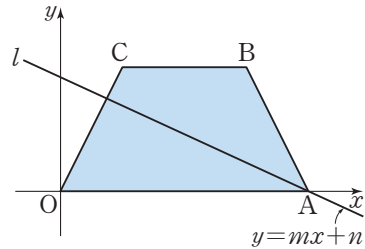
30

다음 그림과 같이 $O(0, 0)$, $A(12, 0)$, $B(9, 6)$,

$C(3, 6)$ 을 꼭짓점으로 하는 사다리꼴 OABC의 넓이를

점 A를 지나는 일차함수 $y = mx + n$ 의 그래프가 이등분한

다고 할 때, $\frac{n}{m}$ 의 값을 구하시오. (단, m, n 은 상수이다.)



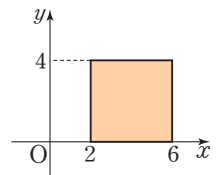
31 **출제 주의**

직선 $mx + y - ma + b = 0$ 이 상수 m

의 값에 관계없이 오른쪽 그림의 정사

각형의 넓이를 이등분할 때, ab 의 값

은? (단, a, b 는 상수이다.)

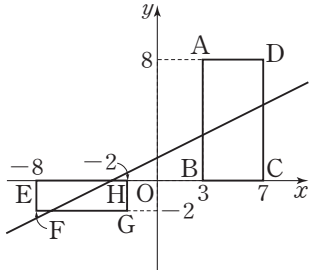


- ① -8
- ② -7
- ③ -6
- ④ -4
- ⑤ -3

32

다음 그림과 같이 좌표평면 위에 놓인 두 직사각형 ABCD, EFGH의 넓이를 동시에 이등분하는 직선의 방정식이 $ax+by+3=0$ 일 때, $a+b$ 의 값은?

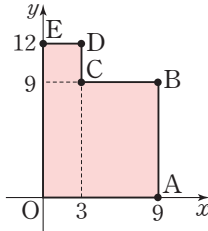
(단, a, b 는 상수이다.)



- ① -2 ② -1 ③ 0
- ④ 1 ⑤ 2

33

오른쪽 그림과 같은 도형 OABCDE의 넓이를 이등분하고 원점을 지나는 직선의 방정식은 $y = \frac{q}{p}x$ 이다. 이때 $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, 도형의 각 변은 x 축 또는 y 축과 평행하고, p, q 는 서로소이다.)

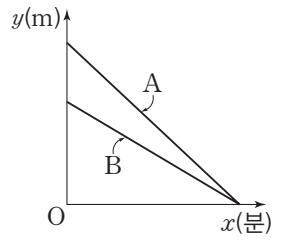


34

세 직선 $2x+y-7=0$, $3x-y-8=0$, $x-2y-6=0$ 으로 둘러싸인 삼각형 ABC가 있다. 일차함수 $y=ax-1$ 의 그래프가 삼각형 ABC를 삼각형과 사각형으로 나눈다고 할 때, 상수 a 의 값의 범위를 구하시오.

35

오른쪽 그림은 A와 B가 직선 모양의 경로를 따라 일정한 속력으로 목적지까지 이동할 때, 같은 시각에 출발하여 이동하는 데 걸린 시간 x 분과 남아 있는 거리 y m 사이의 관계를 나타낸 그래프이다. 다음 보기에서 그래프에 대한 설명으로 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?



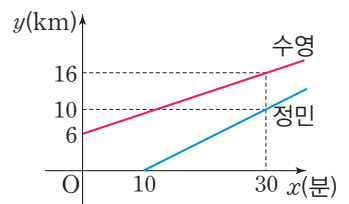
< 보기 >

- ㄱ. A와 B가 이동한 거리는 같다.
- ㄴ. B가 A보다 목적지에 늦게 도착한다.
- ㄷ. A가 B보다 더 빠른 속력으로 이동했다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

36 출제 주의

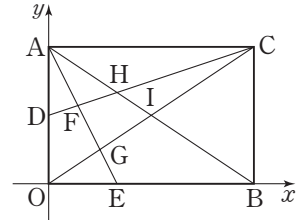
수영이와 정민이는 주말에 같은 코스를 따라 자전거를 타기로 했는데 정민에게 일이 생겨 수영이가 먼저 출발하였다. 오른쪽



그림은 수영이가 오전 10시에 출발한 지 x 분 후에 이동한 거리를 y km라고 할 때, x 와 y 의 관계를 그래프로 나타낸 것이다. 수영이와 정민이가 만나는 시각을 구하시오.

대표 문제

오른쪽 그림과 같이 네 점 $A(0, 8), O(0, 0), B(12, 0), C(12, 8)$ 을 꼭짓점으로 하는 직사각형 $AOBC$ 에서 \overline{AO} 의 중점을 D , \overline{OB} 위에 $\overline{OE} = \frac{1}{3}\overline{OB}$ 를 만족시키는 점 E 를 잡는다. \overline{AE} 와 \overline{CD} , \overline{CO} 의 교점을 각각 F, G , \overline{AB} 와 \overline{CD} , \overline{CO} 의 교점을 각각 H, I 라고 할 때, 사각형 $FGIH$ 의 넓이를 구하시오.



함께 풀기

STEP 1

주어진 조건과 구해야 하는 것
확인하기

주어진 조건: ① 네 점 $A(0, 8), O(0, 0), B(12, 0), C(12, 8)$
 ② \overline{AO} 의 중점 D , \overline{OB} 위에 $\overline{OE} = \frac{1}{3}\overline{OB}$ 를 만족시키는 점 E
 ③ \overline{AE} 와 \overline{CD} , \overline{CO} 의 교점을 각각 F, G , \overline{AB} 와 \overline{CD} , \overline{CO} 의 교점을 각각 H, I
 구해야 하는 것: 사각형 $FGIH$ 의 넓이

STEP 2

두 점 D, E 의 좌표 구하기

\overline{AO} 의 중점 D 의 좌표는 $(0, 4)$ 이고
 $\overline{OE} = \frac{1}{3}\overline{OB} = \frac{1}{3} \times 12 = 4$ 이므로 점 E 의 좌표는 $(4, 0)$ 이다.

STEP 3

네 직선 OB, DC, AE, AB 의
방정식 구하기

직선 \overline{OC} 의 방정식은 $y = \frac{8}{12}x$, 즉 $y = \frac{2}{3}x$ ㉠
 직선 \overline{DC} 의 방정식은 $y = \frac{8-4}{12-0}x + 4$, 즉 $y = \frac{1}{3}x + 4$ ㉡
 직선 \overline{AE} 의 방정식은 $y = \frac{0-8}{4-0}x + 8$, 즉 $y = -2x + 8$ ㉢
 직선 \overline{AB} 의 방정식은 $y = \frac{0-8}{12-0}x + 8$, 즉 $y = -\frac{2}{3}x + 8$ ㉣

STEP 4

네 직선의 교점의 좌표 모두 구
하기

점 G 는 두 직선 $\overline{OC}, \overline{AE}$ 의 교점이므로 ㉠, ㉢을 연립하여 풀면 $G(3, 2)$
 점 F 는 두 직선 $\overline{DC}, \overline{AE}$ 의 교점이므로 ㉡, ㉢을 연립하여 풀면 $F\left(\frac{12}{7}, \frac{32}{7}\right)$
 점 H 는 두 직선 $\overline{DC}, \overline{AB}$ 의 교점이므로 ㉡, ㉣을 연립하여 풀면 $H\left(4, \frac{16}{3}\right)$
 점 I 는 두 직선 $\overline{OC}, \overline{AB}$ 의 교점이므로 ㉠, ㉣을 연립하여 풀면 $I(6, 4)$

STEP 5

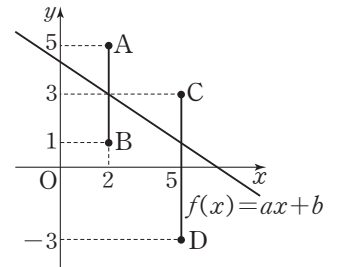
사각형 $FGIH$ 의 넓이 구하기

\therefore (사각형 $FGIH$ 의 넓이)
 $= \triangle AOI - \triangle AOG - \triangle AFH$
 $= \triangle AOI - \triangle AOG - (\triangle ADH - \triangle ADF)$
 $= \left(\frac{1}{2} \times 8 \times 6\right) - \left(\frac{1}{2} \times 8 \times 3\right) - \left\{ \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 4\right) - \left(\frac{1}{2} \times 4 \times \frac{12}{7}\right) \right\}$
점 I의 x좌표 점 G의 x좌표 점 H의 x좌표 점 F의 x좌표
 $= 24 - 12 - \left(8 - \frac{24}{7}\right) = \frac{52}{7}$

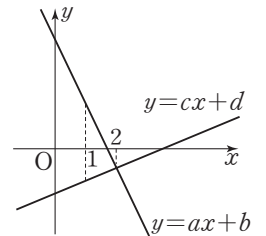
답 $\frac{52}{7}$

01 점 (4, 7)을 지나는 직선 중 x 절편이 소수이고 y 절편이 양의 정수인 직선의 개수를 구하시오.

02 함수 $f(x)=ax+b$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같이 두 선분 AB, CD를 각각 지난다. 이때 $f(4)$ 의 값 중 가장 작은 값과 $f(6)$ 의 값 중 가장 큰 값의 합을 구하시오. (단, a, b 는 상수이다.)



03 오른쪽 그림의 두 일차함수 $y=ax+b, y=cx+d$ 의 그래프에 대한 설명으로 다음 보기에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?
(단, a, b, c, d 는 상수이다.)



< 보기 >

ㄱ. $ a > c $	ㄴ. $a - c < d - b$
ㄷ. $\frac{b}{a} > \frac{d}{c}$	ㄹ. $\frac{b-d}{a-c} = 2$

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

04 두 양수 x, y 에 대하여 함수 $y=f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $f\left(\frac{125}{81}\right)$ 의 값을 구하시오.

(가) $f(xy) = f(x) + f(y)$

(나) $f(25) = 10, f\left(\frac{1}{3}\right) = -3$

05 다음 세 직선으로 둘러싸인 삼각형의 내부에 있는 점 중에서 x 좌표와 y 좌표가 모두 정수인 점의 개수를 구하시오. (단, 경계선은 제외한다.)

$$x - 3y + 7 = 0, 7x - y - 11 = 0, x + y - 13 = 0$$

06 오른쪽 그림과 같이 일차방정식 $5x - 2y + 10 = 0$ 의 그래프가 y 축과 만나는 점을 A, 그래프 위의 한 점 B에서 y 축에 내린 수선의 발을 C라고 할 때, 삼각형 ABC의 넓이는 20이다. 이때 삼각형 ABC를 x 축을 회전축으로 하여 1회전시킨 회전체의 부피는? (단, 점 B는 제1사분면 위에 있다.)

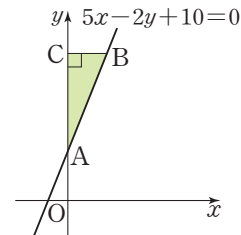
① $\frac{200}{3}\pi$

② $\frac{500}{3}\pi$

③ $\frac{800}{3}\pi$

④ $\frac{1100}{3}\pi$

⑤ $\frac{1400}{3}\pi$



07 일차함수 $y=ax+1$ 의 그래프 위의 두 점 $A(1, 4)$, $B(k, 7)$ 에 대하여 $\overline{AP}+\overline{BP}$ 가 최소가 되도록 하는 y 축 위의 점 P 와 점 $(a, k-a)$ 를 지나는 직선의 방정식을 구하시오. (단, a 는 상수이다.)

08 연료 1 L로 15 km를 달릴 수 있는 자동차가 있다. 첫 번째 주유소에 도착했을 때 자동차의 연료계의 눈금은 $\frac{1}{6}CL$ 를 가리키고 있었고 첫 번째 주유소에서 연료 30 L를 넣었더니 연료계의 눈금이 $\frac{2}{3}CL$ 를 가리키고 있었다. 이 자동차가 첫 번째 주유소를 출발하여 150 km를 주행한 후 두 번째 주유소에 들렀다. 두 번째 주유소에서 연료를 더 넣었더니 연료계의 눈금이 $\frac{3}{4}CL$ 를 가리키고 있었다고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) 두 번째 주유소에서 넣은 연료량은 몇 L인지 구하시오.

(2) 두 번째 주유소를 출발한 후, 주행 중 남아 있는 연료량을 y L, 주행 거리를 x km라고 할 때, y 를 x 에 대한 식으로 나타내시오.

(3) 두 번째 주유소에서 연료를 더 넣고 210 km를 주행한 후 남아 있는 연료량을 구하시오.

09 9시 x 분에 시침과 분침이 이루는 각 중에서 작은 각의 크기를 y° 라고 할 때, x 와 y 사이의 관계식은

$$y = \begin{cases} 5.5x + p & (0 \leq x \leq a) \\ q - 5.5x & (a < x \leq b) \\ 5.5x - 270 & (b < x \leq 60) \end{cases}$$

이다. 이때 $\frac{b}{a} + p + q$ 의 값을 구하시오. (단, p, q 는 상수이다.)

01

등식 $3x(1-2ax) - b(4x+1) - cy=0$ 에서 y 가 x 에 대한 일차함수가 되도록 하는 세 상수 a, b, c 의 조건은?

[4점]

- ① $a=0, b=\frac{3}{4}, c=0$ ② $a=0, b\neq\frac{3}{4}, c\neq 0$
- ③ $a=0, b=\frac{4}{3}, c=0$ ④ $a=0, b\neq\frac{4}{3}, c=0$
- ⑤ $a=0, b\neq\frac{4}{3}, c\neq 0$

02

자연수 x 보다 작은 소수의 개수를 y 라고 할 때, $y=f(x)$ 이다. $f(4)+f(8)+f(12)$ 의 값은? [4점]

- ① 9 ② 10 ③ 11
- ④ 12 ⑤ 13

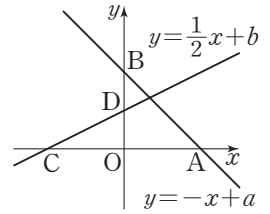
03

일차함수 $y=5x+b$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동한 그래프가 두 점 $(a, a+8), (-3, 13)$ 을 지날 때, $a+b$ 의 값은? (단, b 는 상수이다.) [4점]

- ① -9 ② -6 ③ 6
- ④ 9 ⑤ 12

04

오른쪽 그림과 같이 일차함수 $y=-x+a$ 의 그래프가 x 축, y 축과 만나는 점을 각각 A, B, 일차함수 $y=\frac{1}{2}x+b$ 의 그래프가 x 축, y 축과 만나는 점을 각각 C, D라고 하자. $\overline{BD}=\overline{DO}$ 이고 $\overline{AC}=8$ 일 때, $a+b$ 의 값은?



(단, a, b 는 상수이다.) [4점]

- ① 6 ② 8 ③ 10
- ④ 12 ⑤ 14

05

두 상수 a, b 에 대하여 다음 중 일차함수 $y=abx+a-b$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?

(정답 2개) [4점]

- ① $a=b$ 이면 원점을 지난다.
- ② $a < 0, b > 0$ 이면 y 절편이 음수이다.
- ③ a, b 의 부호가 같으면 오른쪽 위로 향하는 직선이다.
- ④ a, b 의 부호가 다르면 제3사분면을 지나지 않는다.
- ⑤ 일차함수 $y=abx+\frac{b}{a}$ 의 그래프와 한 점에서 만난다.

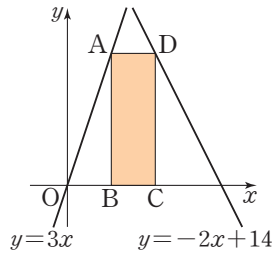
06

지면으로부터 10 km까지는 높이가 100 m 높아질 때마다 기온이 0.5 °C씩 내려간다고 한다. 지면의 기온이 영상 16 °C일 때, 기온이 영하 3 °C인 곳의 지면으로부터의 높이는 몇 m인가? [4점]

- ① 2600 m ② 2800 m ③ 3400 m
- ④ 3600 m ⑤ 3800 m

07

오른쪽 그림에서 두 점 A, D는 각각 일차함수 $y=3x$, $y=-2x+14$ 의 그래프 위에 있고, 두 점 B, C는 각각 두 점 A, D에서 x 축에 내린 수선의 발이다. $\overline{AB}=3\overline{BC}$ 일 때, 사각형 ABCD의 넓이는?



(단, 선분 AD는 x 축과 평행하다.) [4점]

- ① 11 ② 12 ③ 13
- ④ 14 ⑤ 15

08

연립방정식 $\begin{cases} 2x+y-9=0 \\ (1-a)x-3(y+2)=0 \end{cases}$ 의 해가 존재하지 않을 때, 두 일차방정식 $(3-a)x-y-6=0$, $bx+2y-4c=0$ 의 공통인 해는 무수히 많다. 이때 $a+b+c$ 의 값은? (단, a, b, c 는 상수이다.) [4점]

- ① -24 ② -12 ③ -4
- ④ 4 ⑤ 12

09

x 의 값이 5만큼 증가할 때 y 의 값이 2만큼 감소하는 일차함수 $y=f(x)$ 와 y 절편이 1인 일차함수 $y=g(x)$ 가 있다. $f(5)=6$, $g(4)=5$ 일 때, $f(x)>g(x)$ 인 x 의 값의 범위는 $x<m$ 이다. m 의 값은? [4점]

- ① 2 ② 3 ③ 4
- ④ 5 ⑤ 6

10

y 를 x 에 대한 식 $y=f(x)$ 로 나타낼 때, y 가 x 의 일차함수이면서 함숫값도 옳은 것은? [4점]

- ① 반지름의 길이가 x cm인 원형 모양인 동전의 둘레의 길이를 반지름의 길이로 나눈 값 y , $f(1)=2\pi$
- ② 속력이 시속 x km인 자전거가 30 km를 가는 데 걸리는 시간 y 시간, $f(20)=1.5$
- ③ 한 상자에 x 개 이하로 공을 담을 때, 100개의 공을 담기 위해 필요한 상자의 최소 개수 y , $f(12)=8$
- ④ 어느 학급의 학생 수가 30이고 남학생 수는 x 일 때 여학생 수 y , $f(15)=15$
- ⑤ 밑변의 길이가 x cm이고 높이가 10 cm인 삼각형의 넓이 y cm², $f(5)=50$

11

다음은 물속에서의 음파 속력과 물체가 받는 압력에 대한 설명이다.

- (가) 수압은 수심이 10 m 깊어질 때마다 1기압씩 증가한다.
- (나) 물속에서의 음파 속력은 초속 1.5 km이다.
- (다) 물체가 받는 압력은 그 지점의 수압에 1기압을 더한 값이다.

해수면에서 수직으로 음파를 발사했더니 4초 후 물속의 물체에 반사되어 되돌아왔다. 이 물체가 물속에서 받는 압력은? (단, 해수면에서의 수압은 0이라고 한다.) [4점]

- ① 281기압 ② 296기압 ③ 301기압
- ④ 316기압 ⑤ 330기압

12

자연수 x 를 6으로 나눈 나머지를 $f(x)$ 라 하고

$$g(x)=f(3x+2)$$

라고 할 때, 다음 중 옳지 않은 것은? [4점]

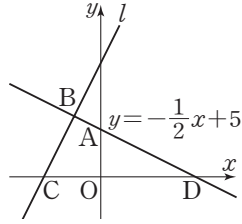
- ① $f(x+6)=f(x)$ ② $g(x+2)=f(3x+8)$
- ③ $g(x+6)=g(x)$ ④ $g(2x)=2f(x)$
- ⑤ $g(6x+4)=g(4)$

13

오른쪽 그림과 같이 일차함수

$y = -\frac{1}{2}x + 5$ 의 그래프와 직선 l

이 점 $B(-2, 6)$ 에서 만난다. 사각형 $OABC$ 의 넓이가 23일 때, 직선 l 의 y 절편은?



(단, 점 O 는 원점이다.) [4점]

- ① 9 ② 10 ③ 11
④ 12 ⑤ 13

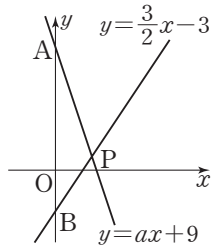
14

오른쪽 그림과 같이 두 일차함수

$y = \frac{3}{2}x - 3$, $y = ax + 9$ 의 그래프와

y 축으로 둘러싸인 삼각형 ABP 의 넓이가 16일 때, 상수 a 의 값은?

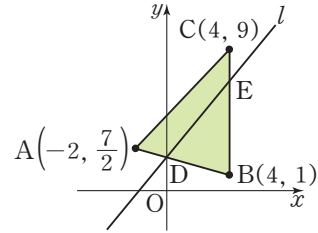
(단, $a < 0$) [4점]



- ① $-\frac{10}{3}$ ② -3
③ $-\frac{8}{3}$ ④ $-\frac{7}{3}$
⑤ -2

15

다음 그림과 같이 $\triangle ABC$ 의 한 변 AB 가 y 축과 만나는 교점을 D 라고 하자. 점 D 와 선분 BC 위의 한 점 E 를 지나는 직선 l 이 $\triangle ABC$ 의 넓이를 이등분한다고 할 때, 직선 l 의 기울기는? [6점]



- ① $\frac{7}{12}$ ② $\frac{5}{6}$ ③ $\frac{13}{12}$
④ $\frac{4}{3}$ ⑤ $\frac{19}{12}$

IV. 일차함수

16

일차함수 $y = -ax + 2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 $-b$ 만큼 평행이동한 그래프의 x 절편이 -1 일 때, 일차함수 $y = bx - 2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 $-a$ 만큼 평행이동한 그래프의 x 절편을 구하시오. [4점]

17

일차함수 $f(x) = ax + b$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(3)$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 상수이다.) [4점]

(가) $f(1) - f(0) + \frac{f(4) - f(2)}{2} + \frac{f(6) - f(3)}{3} = 9$
 (나) $\frac{f(4) + f(0)}{2} = 5$

18

기울기와 y 절편이 주어진 직선을 그리는 데 단비는 기울기를 잘못 보고 그려서 직선 $y = 6x - 1$ 이 되었고, 가람이는 y 절편을 잘못 보고 그려서 두 점 $(-4, -7), (2, 5)$ 를 지나는 직선이 되었다. 처음 직선의 방정식을 $y = ax + b$ 라고 할 때, $a - b$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 상수이다.) [4점]

19

세 점 $A(2, 1), B(1, 5), C(a, -a + 6)$ 을 다음 규칙에 따라 이동시킬 때, 이동시킨 세 점이 한 직선 위에 있도록 하는 자연수 a 의 값의 합을 구하시오. [4점]

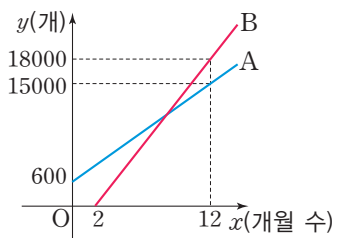
- (가) $x \geq y$ 이면 점 (x, y) 를 점 $(x - y, x + 2y)$ 로 이동시킨다.
 (나) $x < y$ 이면 점 (x, y) 를 점 $(-x, 3x + y)$ 로 이동시킨다.

20

두 직선 $y = -\frac{2}{3}x + 2, y - kx - 1 = 2k$ 가 제1사분면 위에서 만나도록 하는 상수 k 의 값의 범위를 구하시오. [4점]

21

두 회사 A, B에서 같은 종류의 제품을 각각 생산하여 판매하는데 A 회사는 1월부터 제품을 생산하여 판매하였고, B 회사에서는 3월부터 해당 제품을 생산하여 판매를 시작했다. 위의 그림은 3월을 기준으로 x 개월 후의 누적 판매량을 y 개라고 할 때, x 와 y 사이의 관계를 그래프로 나타낸 것이다. 두 회사 A, B에서 생산하는 제품의 판매량이 같아지는 것은 몇 월인지 구하시오. (단, $x = 0$ 은 3월을 의미한다.) [4점]



22, 23번은 서술형입니다. 풀이 과정을 자세히 서술하시오.

22

세 점 $(-6, -2)$, $(3k, 4)$, $(2k+3, 12)$ 를 지나는 직선과 x 축 및 y 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

[7점]

23

세 직선 $4x - 3y + 2 = 0$, $3x - y = 0$, $y = ax - 5$ 로 삼각형을 만들 수 없도록 하는 모든 상수 a 의 값의 곱을 구하시오. [7점]