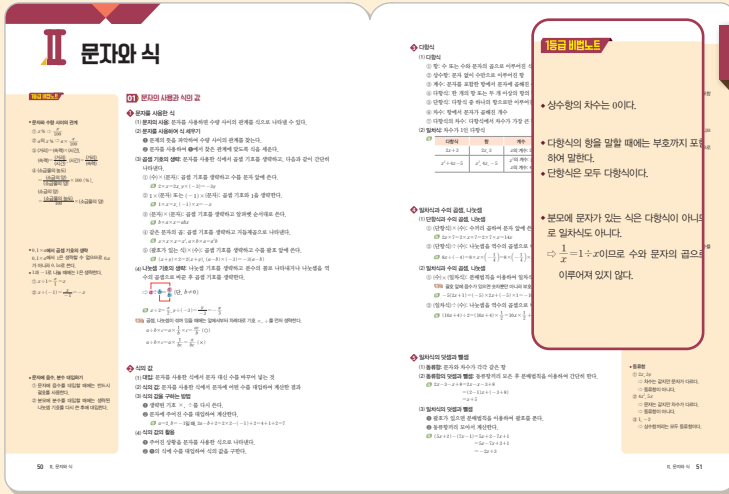


중학수학 1-1

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.

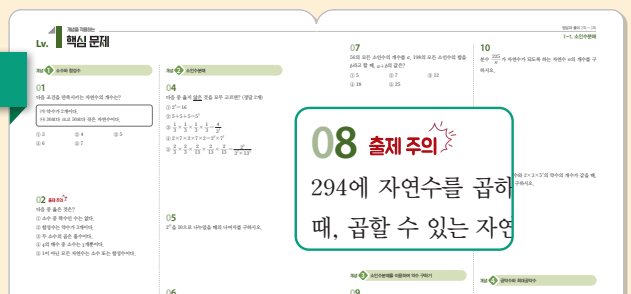
1등급 비법노트

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

핵심 문제와 실전 문제

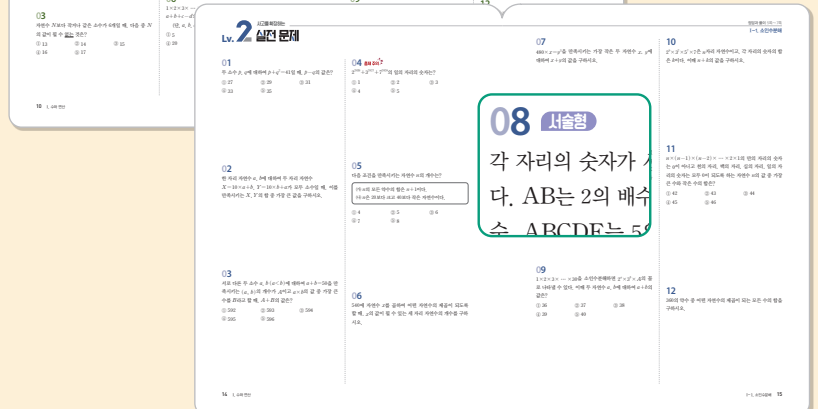
Lv. 1
중단원별 개념을 적용하여 내신 유형 학습에 적합한 핵심 문제를 담았습니다.

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.



이 책의 차례

I 수와 연산

1. 소인수분해	10
2. 정수와 유리수	21
3. 정수와 유리수의 계산	29
Lv. X 상위 1%에 도달하는 심화 문제	40
Lv. M 실력을 완성하는 대단원 평가	44

II 문자와 식

1. 문자의 사용과 식의 값	54
2. 일차방정식	62
3. 일차방정식의 활용	71
Lv. X 상위 1%에 도달하는 심화 문제	80
Lv. M 실력을 완성하는 대단원 평가	84

III 좌표평면과 그래프

1. 좌표평면과 그래프	92
2. 정비례와 반비례	98
Lv. X 상위 1%에 도달하는 심화 문제	105
Lv. M 실력을 완성하는 대단원 평가	108



수와 연산

1. 소인수분해

2. 정수와 유리수

3. 정수와 유리수의 계산

Lv.  상위 1%에 도달하는 심화 문제

Lv.  실력을 완성하는 대단원 평가

I 수와 연산

1등급 비법노트

- ◆ 소수와 합성수 판별하기
 - ① 약수가 2개이다. ⇨ 소수
 - ② 약수가 3개 이상이다. ⇨ 합성수

- ◆ $a \times a \times \dots \times a = a^n$ 에서
 - ① (밑)= a
 - ② (지수)= n
 - ③ ' a '의 n 제곱이라고 읽는다.

- ◆ 소인수 찾기
 - ① 주어진 수를 소인수분해한다.
 - ② 인수 중 소수인 것을 모두 찾는다.

- ◆ 제곱인 수의 성질
 - ① 자연수의 제곱인 수를 소인수분해하면 소인수의 지수는 모두 짝수이다.
 - ② 자연수의 제곱인 수의 약수의 개수는 홀수이다.

- ◆ 자연수 A 가 $A = a^m \times b^n$ (a, b 는 서로 다른 소수, m, n 은 자연수)으로 소인수분해 될 때, A 의 약수의 총합은

$$(1+a+a^2+\dots+a^m) \times (1+b+b^2+\dots+b^n)$$

01 소인수분해

1 소수와 합성수

(1) 소수: 1보다 큰 자연수 중 1과 자기 자신만을 약수로 가지는 수

- ① 모든 소수의 약수는 2개이다.
- ② 2는 소수 중 가장 작은 수이고, 유일한 짝수이다.

(2) 합성수: 1보다 큰 자연수 중 소수가 아닌 수

참고 1은 소수도 아니고 합성수도 아니다.

자연수 $\begin{cases} 1 \\ \text{소수: } 2, 3, 5, \dots \\ \text{합성수: } 4, 6, 8, \dots \end{cases}$

2 소인수분해

(1) 거듭제곱: 같은 수나 문자를 거듭하여 곱한 것을 간단히 나타낸 것

- ① 밑: 거듭제곱에서 곱하는 수나 문자
- ② 지수: 거듭제곱에서 밑이 곱해진 개수

$2 \times 2 \times 2 = 2^3$ ← 지수
↑ 밑

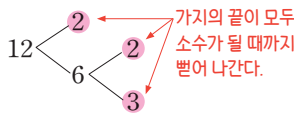
(2) 소인수분해

- ① 인수: 세 자연수 a, b, c 에 대하여 $a = b \times c$ 일 때, b, c 를 a 의 인수라고 한다.
- ② 소인수: 인수 중 소수인 것
- ③ 소인수분해: 1보다 큰 자연수를 그 수의 소인수들만의 곱으로 나타내는 것

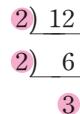
(3) 소인수분해하는 방법

- ① 나누어떨어지는 소수로 나눈다.
- ② 몫이 소수가 될 때까지 나눈다.
- ③ 나눈 소수들과 마지막 몫을 곱셈 기호 \times 로 연결한다.

[방법 1]



[방법 2]



[소인수분해한 결과] $12 = 2 \times 2 \times 3 = 2^2 \times 3$
← 같은 소인수의 곱은 거듭제곱으로 나타낸다.

참고 소인수분해하는 방법은 여러 가지이지만 소인수분해한 결과는 오직 한 가지뿐이다.

3 소인수분해를 이용하여 약수 구하기

자연수 A 가 $A = a^m \times b^n$ (a, b 는 서로 다른 소수, m, n 은 자연수)으로 소인수분해될 때

(1) A 의 약수: (a^m 의 약수) \times (b^n 의 약수)

(2) A 의 약수의 개수: $(m+1) \times (n+1)$

예 18을 소인수분해하면

$$18 = 2 \times 3^2$$

오른쪽 표에서 18의 약수는

1, 2, 3, 6, 9, 18

이때 약수의 개수는

$$(1+1) \times (2+1) = 6$$

		← 3 ² 의 약수		
\times		1	3	3 ² =9
	← 2의 약수	1	3	9
	2	2	6	18
		← 18의 약수		

4 공약수와 최대공약수

- (1) 공약수: 두 개 이상의 자연수의 공통인 약수
- (2) 최대공약수: 공약수 중 가장 큰 수
- (3) 최대공약수의 성질: 두 개 이상의 자연수의 공약수는 그 수들의 최대공약수의 약수이다.
- (4) 서로소: 최대공약수가 1인 두 자연수 → 공약수가 1 하나뿐인 두 자연수
 - ① 1은 모든 자연수와 서로소이다.
 - ② 서로 다른 두 소수는 항상 서로소이다.
- 예 5와 13의 최대공약수는 1이므로 5와 13은 서로소이다.
- (5) 최대공약수 구하기

소인수분해를 이용하는 방법	나눗셈을 이용하는 방법
① 각 수를 소인수분해한다. ② 공통인 소인수 중 지수가 같거나 작은 것을 택하여 곱한다. $\begin{array}{l} 24=2^3 \times 3 \\ 30=2 \times 3 \times 5 \\ \hline (\text{최대공약수})=2 \times 3 = 6 \end{array}$	① 1이 아닌 공약수로 각 수를 나눈다. ② 몫이 서로소가 될 때까지 공약수로 각 수를 나눈다. ③ 나눈 공약수를 모두 곱한다. $\begin{array}{r} 2) 24 \quad 30 \\ \hline 3) 12 \quad 15 \\ \hline 4 \quad 5 \\ (\text{최대공약수})=2 \times 3 = 6 \end{array}$

5 공배수와 최소공배수

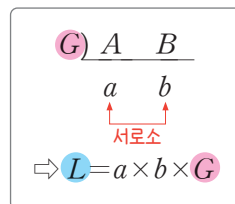
- (1) 공배수: 두 개 이상의 자연수의 공통인 배수
- (2) 최소공배수: 공배수 중 가장 작은 수
- (3) 최소공배수의 성질: 두 개 이상의 자연수의 공배수는 그 수들의 최소공배수의 배수이다.
- (4) 최소공배수 구하기

소인수분해를 이용하는 방법	나눗셈을 이용하는 방법
① 각 수를 소인수분해한다. ② 공통인 소인수 중 지수가 같거나 큰 것을 택하고, 공통이 아닌 소인수도 모두 택하여 곱한다. $\begin{array}{l} 24=2^3 \times 3 \\ 30=2 \times 3 \times 5 \\ \hline (\text{최소공배수})=2^3 \times 3 \times 5 = 120 \end{array}$	① 1이 아닌 공약수로 각 수를 나눈다. ② 몫이 서로소가 될 때까지 두 수의 공약수로 각 수를 나눈다. ③ 나눈 공약수와 몫을 모두 곱한다. $\begin{array}{r} 2) 24 \quad 30 \\ \hline 3) 12 \quad 15 \\ \hline 4 \quad 5 \\ (\text{최소공배수})=2 \times 3 \times 4 \times 5 = 120 \end{array}$

6 최대공약수와 최소공배수의 관계

두 자연수 A, B의 최대공약수가 G이고 최소공배수가 L 일 때

- (1) $A = a \times G, B = b \times G$ (a, b는 서로소)
- (2) $L = a \times b \times G$
- (3) $A \times B = G \times L$ → (두 자연수의 곱) = (최대공약수) × (최소공배수)



◆ 최대공약수의 활용

주어진 문장에 '가장 큰', '최대의', '가능한 한 많은' 등의 표현이 있을 때에는 최대공약수를 이용한다.

◆ 서로소인 두 수의 최대공약수, 최소공배수

- 두 자연수 a, b가 서로소일 때,
- ① (최대공약수) = 1
- ② (최소공배수) = $a \times b$

◆ 최소공배수의 활용

주어진 문장에 '가장 작은', '최소의', '가능한 한 작은' 등의 표현이 있을 때에는 최소공배수를 이용한다.

◆ 공배수는 무수히 많이 존재하므로 최대공배수는 알 수 없다.

◆ 두 분수를 자연수로 만들기

두 분수 $\frac{\blacktriangle}{\bullet}$, $\frac{\star}{\blacksquare}$ 중 어느 것에 곱해도 모 두 자연수가 되게 하는 가장 작은 기약분 수는 (\bullet, \blacksquare) 의 최소공배수 (\blacktriangle, \star) 의 최대공약수이다.

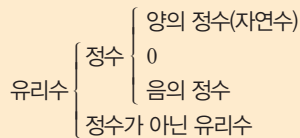
◆ 양의 부호와 음의 부호

+	증가	수입	영상	해발	후
-	감소	지출	영하	해저	전

◆ 0은 양의 정수도 아니고 음의 정수도 아니다.

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

◆ 유리수의 분류



◆ 절댓값이 같고 부호가 반대인 두 수를 나타내는 두 점 사이의 거리를 a 라고 하면 두 수는 $\frac{a}{2}, -\frac{a}{2}$ 이다.

◆ 절댓값은 항상 0 또는 양수이므로 절댓값이 가장 작은 수는 0이다.

◆ 절댓값이 $a(a>0)$ 인 수는 $+a, -a$ 의 2개이다.

◆ 두 수 a, b 에 대하여

- ① $a>0, b<0$ 일 때, $b<0<a$
- ② $0<a<b$ 일 때, $|a|<|b|$
- ③ $a<b<0$ 일 때, $|a|>|b|$

02 정수와 유리수

1 정수와 유리수

(1) 어떤 기준을 중심으로 서로 반대되는 성질의 두 수량을 나타낼 때, 기준이 되는 수를 0으로 두고, 한쪽 수량에는 양의 부호 $+$ 를, 다른 쪽 수량에는 음의 부호 $-$ 를 붙여 나타낼 수 있다.

(2) 양수와 음수

- ① 양수: 0보다 큰 수로 양의 부호 $+$ 를 붙인 수
- ② 음수: 0보다 작은 수로 음의 부호 $-$ 를 붙인 수

(3) 정수: 양의 정수, 0, 음의 정수를 통틀어 정수라고 한다.

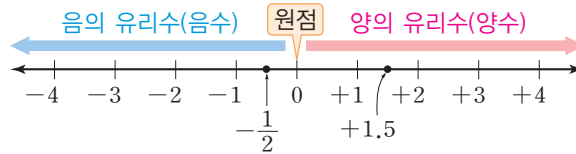
- ① 양의 정수: 자연수에 양의 부호 $+$ 를 붙인 수
- ② 음의 정수: 자연수에 음의 부호 $-$ 를 붙인 수

(4) 유리수: 양의 유리수(양수), 0, 음의 유리수(음수)를 통틀어 유리수라고 한다.

- ① 양의 유리수(양수): 분모, 분자가 모두 자연수인 분수에 양의 부호 $+$ 를 붙인 수
- ② 음의 유리수(음수): 분모, 분자가 모두 자연수인 분수에 음의 부호 $-$ 를 붙인 수

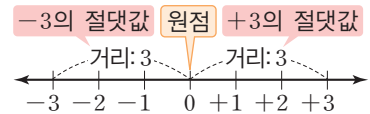
2 수직선

직선 위에 기준이 되는 점(원점)을 정하여 그 점에 0을 대응시키고, 그 점의 좌우에 일정한 간격을 잡아 양의 정수를 오른쪽, 음의 정수를 왼쪽에 대응시켜서 만든 직선이다. 유리수도 정수와 마찬가지로 수직선에 점으로 나타낼 수 있다.



3 절댓값

(1) 절댓값: 수직선에서 어떤 수를 나타내는 점과 원점 사이의 거리를 그 수의 절댓값이라 하고, 기호 $| \quad |$ 를 사용하여 나타낸다.



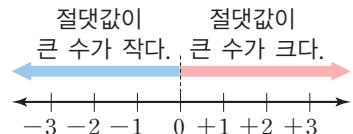
(2) 절댓값의 성질

- ① 양수와 음수의 절댓값은 그 수에서 부호 $+, -$ 를 떼어 낸 수와 같다.
즉, 양수 a 에 대하여 $|+a|=a, |-a|=a$ 이다.
- ② 0의 절댓값은 0이다. 즉, $|0|=0$ 이다.
- ③ 원점에서 멀리 떨어질수록 절댓값이 크다.

4 수의 대소 관계

(1) 수의 대소 관계

- ① 양수는 0보다 크고, 음수는 0보다 작다.
 $\Leftrightarrow (\text{음수}) < 0 < (\text{양수})$
- ② 양수끼리는 절댓값이 큰 수가 더 크다.
- ③ 음수끼리는 절댓값이 큰 수가 더 작다.



(2) 부등호의 사용

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

03 정수와 유리수의 계산

1 정수와 유리수의 덧셈과 뺄셈

(1) 정수와 유리수의 덧셈

- ① 부호가 같은 두 수의 덧셈: 두 수의 절댓값의 합에 공통인 부호를 붙인다.
- ② 부호가 다른 두 수의 덧셈: 두 수의 절댓값의 차에 절댓값이 큰 수의 부호를 붙인다.

참고 절댓값이 같고 부호가 반대인 두 수의 합은 0이다.

(2) 덧셈의 계산 법칙: 세 수 a, b, c 에 대하여

- ① 덧셈의 교환법칙: $a+b=b+a$
- ② 덧셈의 결합법칙: $(a+b)+c=a+(b+c)$

(3) 정수와 유리수의 뺄셈: 빼는 수의 부호를 바꾸어 덧셈으로 고쳐서 계산한다.

(4) 부호가 생략된 수의 혼합 계산

- ① 양수에 생략된 양의 부호 $+$ 를 다시 쓴다.
- ② 뺄셈은 덧셈으로 바꾼다.
- ③ 덧셈의 계산 법칙을 이용하여 계산한다.

2 정수와 유리수의 곱셈과 나눗셈

(1) 정수와 유리수의 곱셈

- ① 부호가 같은 두 수의 곱셈: 두 수의 절댓값의 곱에 양의 부호 $+$ 를 붙인다.
- ② 부호가 다른 두 수의 곱셈: 두 수의 절댓값의 곱에 음의 부호 $-$ 를 붙인다.

참고 어떤 수와 0의 곱은 항상 0이다.

(2) 곱셈의 계산 법칙: 세 수 a, b, c 에 대하여

- ① 곱셈의 교환법칙: $a \times b = b \times a$
- ② 곱셈의 결합법칙: $a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$

(3) 분배법칙: 세 수 a, b, c 에 대하여

$$a \times (b+c) = a \times b + a \times c, (a+b) \times c = a \times c + b \times c$$

(4) 정수와 유리수의 나눗셈

- ① 부호가 같은 두 수의 나눗셈: 두 수의 절댓값의 나눗셈의 몫에 양의 부호 $+$ 를 붙인다.
- ② 부호가 다른 두 수의 나눗셈: 두 수의 절댓값의 나눗셈의 몫에 음의 부호 $-$ 를 붙인다.

(5) 역수: 두 수의 곱이 1이 될 때, 한 수를 다른 수의 역수라고 한다.

참고 0에 어떤 수를 곱해도 0이 될 수 없으므로 0은 역수를 갖지 않는다.

(6) 역수를 이용한 유리수의 나눗셈: 두 수를 나눌 때, 나누는 수의 역수를 곱하여 계산한다.

3 정수와 유리수의 혼합 계산

복잡한 식의 계산은 다음과 같은 순서대로 계산한다.

- ① 거듭제곱이 있으면 거듭제곱을 먼저 계산한다.
- ② 괄호가 있으면 괄호 안을 먼저 계산한다.
이때 괄호는 (소괄호) \Rightarrow {중괄호} \Rightarrow [대괄호]의 순서대로 괄호를 푼다.
- ③ 곱셈, 나눗셈을 계산한다.
- ④ 덧셈, 뺄셈을 계산한다.

1등급 비법노트

◆ 분수의 덧셈과 뺄셈

분모가 다르면 분모의 최소공배수로 통분하여 계산한다.

◆ 서로 다른 두 수의 차는 큰 수에서 작은 수를 빼야 한다.

◆ 덧셈과 뺄셈의 혼합 계산

- ① 뺄셈을 덧셈으로 바꾼다.
- ② 덧셈의 계산 법칙을 이용하여 계산한다.

◆ 세 개 이상의 수의 곱의 부호

음수가 $\left\{ \begin{array}{l} \text{짝수 개이면 } + \\ \text{홀수 개이면 } - \end{array} \right.$

◆ 곱의 부호가 주어질 때, 두 수의 부호

- ① $a \times b > 0 \Leftrightarrow a, b$ 는 같은 부호
- ② $a \times b < 0 \Leftrightarrow a, b$ 는 다른 부호

◆ 세 수의 곱셈에서는 $(a \times b) \times c$ 와 $a \times (b \times c)$ 의 결과가 같으므로 괄호 없이 $a \times b \times c$ 로 나타내기도 한다.

◆ 음수의 거듭제곱의 부호

지수가 $\left\{ \begin{array}{l} \text{짝수이면 } + \\ \text{홀수이면 } - \end{array} \right.$

◆ 곱셈과 나눗셈의 혼합 계산

- ① 거듭제곱이 있으면 거듭제곱을 먼저 계산한다.
- ② 나눗셈은 역수를 이용하여 곱셈으로 고쳐서 계산한다.

개념 1 소수와 합성수

01

다음 조건을 만족시키는 자연수의 개수는?

- (가) 약수가 2개이다.
(나) 30보다 크고 50보다 작은 자연수이다.

- ① 3 ② 4 ③ 5
④ 6 ⑤ 7

02 출제 주의

다음 중 옳은 것은?

- ① 소수 중 짝수인 수는 없다.
② 합성수는 약수가 3개이다.
③ 두 소수의 곱은 홀수이다.
④ 4의 배수 중 소수는 1개뿐이다.
⑤ 1이 아닌 모든 자연수는 소수 또는 합성수이다.

03

자연수 N 보다 작거나 같은 소수가 6개일 때, 다음 중 N 의 값이 될 수 없는 것은?

- ① 13 ② 14 ③ 15
④ 16 ⑤ 17

개념 2 소인수분해

04

다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① $2^4=16$
② $5+5+5=5^3$
③ $\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{4}{3^4}$
④ $2 \times 7 \times 2 \times 7 \times 2 = 2^3 \times 7^2$
⑤ $\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{13} \times \frac{2}{13} \times \frac{2}{13} = \frac{2^5}{3^2 \times 13^3}$

05

2^{41} 을 10으로 나누었을 때의 나머지를 구하시오.

06

$1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 10 = 2^a \times 3^b \times 5^c \times d$ 일 때,
 $a+b+c-d$ 의 값은?

(단, a, b, c, d 는 자연수이고 d 는 5보다 큰 소수이다.)

- ① 5 ② 6 ③ 7
④ 20 ⑤ 21

07

56의 모든 소인수의 개수를 a , 198의 모든 소인수의 합을 b 라고 할 때, $a+b$ 의 값은?

- ① 5 ② 7 ③ 12
④ 18 ⑤ 25

08 **출제 주의**

294에 자연수를 곱하여 어떤 자연수의 제곱이 되도록 할 때, 곱할 수 있는 자연수 중 두 번째로 작은 자연수를 구하시오.

개념 3 소인수분해를 이용하여 약수 구하기

09

다음 중 약수의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는?

- ① 352 ② 192 ③ 150
④ $2^3 \times 5^2$ ⑤ $2^2 \times 3 \times 7$

10

분수 $\frac{225}{n}$ 가 자연수가 되도록 하는 자연수 n 의 개수를 구하시오.

11 **서술형**

392의 약수의 개수와 $2 \times 3 \times 5^x$ 의 약수의 개수가 같을 때, 자연수 x 의 값을 구하시오.

개념 4 공약수와 최대공약수

12

30 이하의 자연수 중 35와 서로소인 수의 개수를 구하시오.

13 출제 주의 사실

48과 x 의 공약수가 24의 약수와 같을 때, 다음 중 x 의 값이 될 수 있는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① 16 ② 24 ③ 60
④ 96 ⑤ 120

14 시습형

두 분수 $\frac{45}{n}$, $\frac{63}{n}$ 이 모두 자연수가 되도록 하는 자연수 n 에 대하여 n 의 값이 가장 클 때의 $\frac{45}{n} + \frac{63}{n}$ 의 값을 구하시오.

15

어떤 자연수로 92를 나누면 4가 남고, 198을 나누면 6이 남는다. 이를 만족시키는 가장 큰 자연수를 구하시오.

16

사탕 128개와 젤리 112개를 가능한 한 많은 상자에 똑같이 나누어 담으려고 한다. 한 상자에 담는 사탕과 젤리의 개수를 각각 같게 할 때, 필요한 상자의 개수를 구하시오.

17

가로 120 m, 세로 150 m인 직사각형 모양의 목장 둘레에 일정한 간격으로 기둥을 박으려고 한다. 네 모퉁이에는 반드시 기둥을 박아야 하고, 기둥을 가능한 한 적게 사용하려고 할 때, 필요한 기둥의 개수를 구하시오.

개념 5 공배수와 최소공배수

18

800 이하의 자연수 중 세 수 2×5 , $2^2 \times 3$, 45의 공배수의 개수를 구하시오.

19

세 자연수 $10 \times x$, $12 \times x$, $18 \times x$ 의 최소공배수가 540일 때, 세 수의 최대공약수는?

- ① 4 ② 6 ③ 8
④ 10 ⑤ 12

20 **출제 주의**

두 분수 $\frac{21}{25}$, $\frac{49}{20}$ 중 어느 것에 곱해도 자연수가 되게 하는 가장 작은 기약분수를 구하시오.

21

톱니의 수가 각각 36, 54인 두 톱니바퀴 A, B가 서로 맞물려 돌아가고 있다. 이 두 톱니바퀴가 회전하기 시작하여 처음으로 다시 같은 톱니에서 맞물리려면 A, B가 각각 몇 바퀴 회전해야 하는지 구하시오.

22 **출제 주의**

크리스마스 트리에 깜빡이는 세 색깔의 전구를 달았다. 빨간색 전구는 7초 동안 켜졌다가 1초 동안 꺼지고, 노란색 전구는 8초 동안 켜졌다가 1초 동안 꺼지고, 파란색 전구는 9초 동안 켜졌다가 1초 동안 꺼진다. 세 색깔의 전구가 동시에 켜진 후 처음으로 다시 동시에 켜질 때까지 걸리는 시간을 구하시오.

개념 6 최대공약수와 최소공배수의 관계

23

두 자연수 A, 91의 최대공약수는 13, 최소공배수는 182일 때, 자연수 A의 모든 소인수의 합을 구하시오.

24

두 자리 자연수 A, B의 최대공약수는 6, 최소공배수는 198일 때, $A+B$ 의 값을 구하시오. (단, $A < B$)

01

두 소수 p, q 에 대하여 $p+q^2=41$ 일 때, $p-q$ 의 값은?

- ① 27 ② 29 ③ 31
④ 33 ⑤ 35

02

한 자리 자연수 a, b 에 대하여 두 자리 자연수 $X=10 \times a+b, Y=10 \times b+a$ 가 모두 소수일 때, 이를 만족시키는 X, Y 의 합 중 가장 큰 값을 구하시오.

03

서로 다른 두 소수 $a, b (a < b)$ 에 대하여 $a+b=50$ 을 만족시키는 (a, b) 의 개수가 A 이고 $a \times b$ 의 값 중 가장 큰 수를 B 라고 할 때, $A+B$ 의 값은?

- ① 592 ② 593 ③ 594
④ 595 ⑤ 596

04 출제 주의

$2^{2026} + 3^{2027} + 7^{2028}$ 의 일의 자리의 숫자는?

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

05

다음 조건을 만족시키는 자연수 n 의 개수는?

- (가) n 의 모든 약수의 합은 $n+1$ 이다.
(나) n 은 20보다 크고 40보다 작은 자연수이다.

- ① 4 ② 5 ③ 6
④ 7 ⑤ 8

06

540에 자연수 x 를 곱하여 어떤 자연수의 제곱이 되도록 할 때, x 의 값이 될 수 있는 세 자리 자연수의 개수를 구하시오.

07

$480 \times x = y^3$ 을 만족시키는 가장 작은 두 자연수 x, y 에 대하여 $x+y$ 의 값을 구하시오.

08 **서술형**

각 자리의 숫자가 서로 다른 다섯 자리 수 ABCDE가 있다. AB는 2의 배수, ABC는 3의 배수, ABCD는 4의 배수, ABCDE는 5의 배수이고 두 번째로 큰 수 ABCDE를 소인수분해하면 $2^3 \times 3 \times 5 \times k$ 일 때, 자연수 k 의 값을 구하시오.

09

$1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 30$ 을 소인수분해하면 $2^a \times 3^b \times A$ 의 꼴로 나타낼 수 있다. 이때 두 자연수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은?

- ① 36 ② 37 ③ 38
④ 39 ⑤ 40

10

$2^5 \times 3^2 \times 5^7 \times 7$ 은 n 자리 자연수이고, 각 자리의 숫자의 합은 k 이다. 이때 $n+k$ 의 값을 구하시오.

11

$n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 2 \times 1$ 의 만의 자리의 숫자는 0이 아니고 천의 자리, 백의 자리, 십의 자리, 일의 자리의 숫자는 모두 0이 되도록 하는 자연수 n 의 값 중 가장 큰 수와 작은 수의 합은?

- ① 42 ② 43 ③ 44
④ 45 ⑤ 46

12

360의 약수 중 어떤 자연수의 제곱이 되는 모든 수의 합을 구하시오.

13

자연수 N 을 소인수분해하면 $2^a \times 3^2$ (a 는 2보다 큰 자연수)이고 N 의 약수 중 다섯 번째로 큰 수는 24일 때, a 의 값을 구하시오.

14 시술형

두 자연수 $A=2^m \times 3^m \times 5$, $B=2^n \times 15^2$ 에 대하여 A 의 약수의 개수가 18이고, B 의 약수의 개수가 36일 때, $\frac{B}{A}$ 의 약수의 개수를 구하시오. (단, m, n 은 자연수이다.)

15

자연수 A 를 소인수분해하면 $2^a \times 5^b \times c$ 이다. A 의 약수의 개수가 12이고, A 가 100 이하의 자연수일 때, $a+b+c$ 의 값은?

(단, a, b 는 자연수이고 c 는 2와 5가 아닌 소수이다.)

- ① 6 ② 7 ③ 8
④ 9 ⑤ 10

16

두 자리 자연수 A 에 대하여 A 의 소인수는 2와 3뿐이고, 약수의 개수는 12이다. 이를 만족시키는 모든 A 의 값의 합을 구하시오.

17

세 자연수 a, b, c ($a < b$)에 대하여 $2^a \times 5^3$ 의 약수의 개수가 20, $2^{a+2} \times 5^{b+1} \times 7^c$ 의 약수의 개수가 294일 때, $a+b+c$ 의 값 중 가장 작은 수는?

- ① 10 ② 14 ③ 18
④ 22 ⑤ 26

18

자연수 $N=2^x \times 3^y \times 5^2$ 은 제곱수이고 N 의 약수의 개수가 45일 때, 가장 작은 N 의 값을 구하시오.

19 서술형

다음 조건을 만족시키는 가장 작은 자연수 X 의 값을 구하시오.

- (가) X 는 3의 배수이다.
 (나) X 의 약수의 개수는 10이다.
 (다) X 의 소인수는 2개이다.

20 출제 주의

약수의 개수가 3인 자연수 중 50보다 크고 300보다 작은 모든 수의 합은?

- ① 578 ② 579 ③ 580
 ④ 581 ⑤ 582

21

세 자리 자연수 중 약수의 개수가 홀수인 수는 모두 몇 개인가?

- ① 21개 ② 22개 ③ 23개
 ④ 24개 ⑤ 25개

22

자연수 A 에 대하여 A 의 약수의 합을 $S(A)$, 약수의 개수를 $N(A)$ 라고 하자. $S(A)=57$ 이고 $N(A)=3$ 일 때, A 의 값을 구하시오.

23

소인수가 2, 3, 5뿐인 자연수 N 에 대하여 N 의 약수 중 짝수의 개수는 48이고, 홀수의 개수는 12이다. 이 조건을 만족시키는 가장 작은 자연수 N 의 값을 구하시오.

24

자연수 x 에 대하여 $f(x)=(x$ 의 약수의 개수)라고 할 때, $f(f(x))=3$ 을 만족시키는 200 이하의 자연수 x 중 가장 큰 수를 구하시오.

25

1부터 100까지의 자연수 중 약수의 개수가 6인 수의 개수는?

- ① 12 ② 13 ③ 14
④ 15 ⑤ 16

26 서술형

1번부터 100번까지 번호가 붙은 100개의 전구가 모두 꺼져 있다. 100명의 학생이 1번부터 100번까지 번호를 달고 다음과 같은 행동을 한다.

- 1번 학생은 100개의 전구 스위치를 모두 누른다.
2번 학생은 2의 배수 번호의 전구 스위치를 누른다.
⋮
 k 번 학생은 k 의 배수 번호의 전구 스위치를 누른다.

100번 학생까지 모두 행동을 마쳤을 때, 켜져 있는 전구의 개수를 구하시오.

(단, 전구는 스위치를 한 번 누를 때마다 켜지거나 꺼진다.)

27

1296, 3240의 공약수 중 어떤 자연수의 제곱이 되는 수의 개수를 구하시오.

28

$A < B$ 인 두 자연수 A, B 의 곱이 2160이고 최대공약수가 12일 때, $A+B$ 의 값 중 가장 작은 수는?

- ① 96 ② 100 ③ 104
④ 108 ⑤ 112

29

두 자연수 a, b 의 최대공약수를 $\langle a, b \rangle$ 라고 할 때, $\langle x, 18 \rangle = 6, \langle x, 30 \rangle = 6$ 을 만족시키는 200 이하의 자연수 x 의 개수는?

- ① 14 ② 15 ③ 16
④ 17 ⑤ 18

30 출제 주의

세 분수 $\frac{7}{12}, \frac{14}{45}, \frac{21}{10}$ 중 어느 것에 곱해도 그 결과가 자연수가 되도록 하는 분수 중 가장 작은 기약분수를 $\frac{m}{n}$ 이라고 할 때, $m+n$ 의 값은? (단, m, n 은 자연수이다.)

- ① 186 ② 187 ③ 188
④ 189 ⑤ 190

31

다음 조건을 만족시키는 가장 작은 세 자리 소수 p 의 값을 구하시오.

- (가) $(p+1)$ 은 8의 배수이다.
 (나) $(p+2)$ 는 5의 배수이다.

32

120이 아닌 서로 다른 세 자연수 a, b, c 에 대하여 세 수의 최소공배수는 120이다. 이때 $a+b+c$ 의 값 중 가장 큰 수를 구하시오.

33

두 자연수 $a, 36$ 에 대하여 두 수의 최소공배수가 180일 때, 가능한 모든 a 의 개수를 M , 가능한 모든 a 의 값의 합을 N 이라고 하자. 이때 $M+N$ 의 값은?

- ① 463 ② 464 ③ 465
 ④ 466 ⑤ 467

34

자연수 N 을 4로 나누면 2가 남고, 5로 나누면 3이 남고, 6으로 나누면 4가 남는다고 한다. 이러한 자연수 N 의 값 중 가장 작은 세 자리 자연수를 구하시오.

35

사과 43개, 배 50개, 귤 82개를 가능한 한 많은 학생에게 똑같이 나누어 주려고 했더니 사과는 3개가 남고, 배는 2개가 부족하고, 귤은 2개가 남았다. 이때 학생은 몇 명인지 구하시오.

36 서술형

같은 크기의 정육면체 모양의 벽돌을 일정한 방향으로 빈틈없이 쌓아서 밑면의 가로, 세로의 길이가 각각 216 cm, 144 cm이고 높이가 192 cm인 직육면체를 만들려고 한다. 벽돌의 크기를 최대로 할 때, 필요한 벽돌의 개수를 구하시오.

37

어느 학교 밴드부에서 공연을 하기 위해 밴드부 재학생과 선생님, 졸업생이 찬조금을 냈다. 재학생은 $\frac{1}{6}$, 선생님은 $\frac{1}{2}$, 졸업생은 $\frac{3}{10}$ 을 내서 50만 원 이상 70만 원 이하가 모였을 때, 재학생, 선생님, 졸업생이 낸 찬조금은 각각 얼마인지 구하시오.

38

세 자연수 24, 60, A 의 최대공약수가 12이고 최소공배수가 360일 때, 이를 만족시키는 가장 작은 자연수 A 를 구하시오.

39

두 자연수 A, B 에 대하여
 $[A, B] = (A와 B의 최대공약수) \times (A와 B의 최소공배수)$
 라고 할 때, $[24, x] = 864$ 를 만족시키는 자연수 x 의 값을 구하시오.

40

세 자연수 a, b, c 의 비가 2:5:9이고, 이 세 수의 최소공배수가 900이다. 최대공약수를 G 라고 할 때, $a+b+c+G$ 의 값을 구하시오.

41

$a < b$ 인 두 자연수 a, b 의 최대공약수는 6이고, 최소공배수는 180이다. $a+b$ 의 값 중 가장 큰 수를 M , 가장 작은 수를 m 이라고 할 때, $M-m$ 의 값을 구하시오.

42 출제 주의

두 자연수 $M=72$ 와 $N=2^a \times 3^b$ (a, b 는 자연수)에 대하여 두 수 M 과 N 의 최대공약수를 G , 최소공배수를 L 이라고 하자. G, L 이 다음 조건을 만족시킬 때, $a+b$ 의 값을 구하시오.

- (가) G 의 약수의 개수는 6이다.
- (나) L 의 약수의 개수는 40이다.

개념 1 정수와 유리수

01

다음 중 밑줄 친 부분을 부호 + 또는 -를 사용하여 나타낸 것으로 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① 영화 상영 5분 전이다. ⇨ +5분
- ② 주차장은 지하 2층에 있다. ⇨ -2층
- ③ 냉동실 온도는 영하 19℃이다. ⇨ -19℃
- ④ 지하철 요금이 100원 인상되었다. ⇨ +100원
- ⑤ 승민이의 체중은 작년보다 3kg 증가했다. ⇨ -3kg

02 **출제 주의**

다음 수 중 양의 정수의 개수를 a , 음의 유리수의 개수를 b , 정수가 아닌 유리수의 개수를 c 라고 할 때, $a+b-c$ 의 값을 구하시오.

$$-4, \frac{1}{5}, -\frac{2}{4}, 0, +\frac{9}{3}, 10, -0.6$$

03

다음 중 옳은 것은?

- ① 정수는 자연수이다.
- ② 0은 정수가 아닌 유리수이다.
- ③ 정수 중 유리수가 아닌 수가 있다.
- ④ 정수는 양의 정수와 음의 정수로 이루어져 있다.
- ⑤ 서로 다른 두 유리수 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

04

유리수 x 에 대하여

$$\langle x \rangle = \begin{cases} 0 & (x \text{는 정수}) \\ 1 & (x \text{는 정수가 아닌 유리수}) \end{cases}$$

이라고 할 때, $\langle -3 \rangle + \langle 0 \rangle + \langle +1.9 \rangle + \langle -\frac{7}{4} \rangle$ 의 값을 구하시오.

개념 2 수직선

05

다음 수를 수직선에 나타낼 때, 왼쪽에서 두 번째에 있는 수와 오른쪽에서 세 번째에 있는 수를 차례대로 쓰면?

$$-0.1, -5, 3, -\frac{5}{3}, 0, \frac{9}{2}$$

- ① -5, 0 ② $-\frac{5}{3}, 0$ ③ $-\frac{5}{3}, 3$
- ④ -0.1, 3 ⑤ $-0.1, \frac{9}{2}$

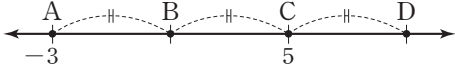
06

수직선에서 $-\frac{11}{4}$ 에 가장 가까운 정수를 a , $\frac{13}{3}$ 에 가장 가까운 정수를 b 라고 할 때, a, b 의 값은?

- ① $a=-4, b=4$ ② $a=-4, b=5$
- ③ $a=-3, b=4$ ④ $a=-3, b=5$
- ⑤ $a=-2, b=4$

07 서술형

다음 수직선에서 점 A가 나타내는 수는 -3 이고 점 C가 나타내는 수는 5 이다. 두 점 A와 B, 두 점 B와 C, 두 점 C와 D 사이의 거리가 모두 같을 때, 점 D가 나타내는 수를 구하시오.



개념 3 절댓값

08

다음 수를 절댓값이 작은 수부터 차례대로 나열할 때, 세 번째에 오는 수를 구하시오.

$$3, -0.9, +\frac{4}{7}, -8, -\frac{5}{2}, +1.1$$

09

다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① 절댓값이 가장 작은 수는 1 이다.
- ② 절댓값이 같은 두 수는 서로 같은 수이다.
- ③ 수직선에서 원점으로부터 멀리 떨어질수록 절댓값이 크다.
- ④ $|a|=a$ 이면 a 는 양수이다.
- ⑤ $b < 0$ 이면 $|b| = -b$ 이다.

10

수직선에서 두 수 a, b 를 나타내는 두 점으로부터 같은 거리에 있는 점에 대응하는 수가 3 이다. a 의 절댓값이 6 일 때, 양수 b 의 값을 구하시오.

11 출제 주의

다음 조건을 만족시키는 a, b 의 값을 구하시오.

- (가) 두 수 a, b 를 수직선에 점으로 나타내면 두 점 사이의 거리는 14 이다.
- (나) a 와 b 의 절댓값은 같다.
- (다) $|a| = -a$

개념 4 수의 대소 관계

12

다음 중 $-2 \leq x < 1.7$ 을 나타내는 것을 모두 고르면?

- ① x 는 -2 이상이고 1.7 보다 작다.
- ② x 는 -2 보다 크고 1.7 이하이다.
- ③ x 는 -2 보다 작지 않고 1.7 보다 크지 않다.
- ④ x 는 -2 이상이고 1.7 미만이다.
- ⑤ x 는 -2 초과이고 1.7 보다 크지 않다.

13 출제주의

다음 중 \square 안에 알맞은 부등호가 나머지 넷과 다른 하나는?

- ① $-5 \square 4$ ② $-11 \square -9$
 ③ $0.5 \square \frac{3}{2}$ ④ $0 \square |-7|$
 ⑤ $|- \frac{3}{2}| \square \frac{2}{3}$

14

두 유리수 $-\frac{7}{4}$ 과 $\frac{3}{8}$ 사이에 있는 정수가 아닌 유리수 중 기약분수로 나타낼 때 분모가 8인 수의 개수는?

- ① 5 ② 6 ③ 7
 ④ 8 ⑤ 9

15

두 정수 a, b 에 대하여 $a \leq x \leq 5$ 를 만족시키는 정수 x 가 7개, $1 \leq y < b$ 를 만족시키는 정수 y 가 3개일 때, $|b| - |a|$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 4 ⑤ 5

16 서술형

-2.6 보다 크거나 같은 음의 정수의 개수를 a , $\frac{11}{12}$ 이상이고 3보다 작거나 같은 자연수의 개수를 b 라고 할 때, $a+b$ 의 값을 구하시오.

17

다음 수를 작은 수부터 차례대로 나열할 때 세 번째에 오는 수를 a , 절댓값이 작은 수부터 차례대로 나열할 때 세 번째에 오는 수를 b 라고 하자. 이때 $|a| + |b|$ 의 값을 구하시오.

$$-2.1, \frac{7}{4}, -3.4, \frac{13}{2}, -\frac{19}{4}, 4.8$$

18

다음 조건을 만족시키는 서로 다른 세 수 a, b, c 의 대소 관계를 부등호를 사용하여 나타내시오.

- (가) a 와 c 는 모두 1보다 크다.
 (나) a 와 b 는 절댓값이 같고 부호는 다르다.
 (다) $|b|$ 는 c 보다 작다.

01

다음 보기의 설명 중 옳은 것을 있는 대로 모두 고른 것은?

< 보기 >

- ㉠. 유리수는 양의 유리수와 음의 유리수로 이루어져 있다.
- ㉡. a 와 b 가 정수일 때, $\frac{a}{b}$ 의 꼴로 나타낼 수 있는 수는 모두 유리수이다.
- ㉢. 서로 다른 두 유리수 사이에는 무수히 많은 유리수가 존재한다.
- ㉣. 절댓값이 1보다 작은 유리수와 정수는 각각 무수히 많다.
- ㉤. 정수가 아닌 유리수와 정수의 합은 항상 정수가 아닌 유리수이다.

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

02

0보다 크고 x 보다 작거나 같은 정수가 아닌 유리수 중 분모가 7인 수의 개수가 120일 때, 자연수 x 의 값을 구하시오.

(단, 기약분수로 나타내었을 때 분모가 7인 수만 센다.)

03

유리수 x 에 대하여

$$\langle x \rangle = \begin{cases} 1 & (x \text{는 자연수}) \\ 2 & (x \text{는 자연수가 아닌 정수}) \\ 3 & (x \text{는 정수가 아닌 유리수}) \end{cases}$$

이라고 할 때, $\langle 3 \rangle = 1$, $\langle -\frac{3}{2} \rangle = 3$ 이다.

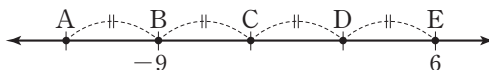
$\langle -5 \rangle + \langle a - \frac{3}{2} \rangle + \langle 0 \rangle + \langle \frac{7}{4} \rangle = 8$ 을 만족시키는 가장 작은 유리수 a 의 값을 구하시오.

04

수직선에서 서로 다른 두 수 a, b 를 나타내는 점으로부터 같은 거리에 있는 점이 나타내는 수가 1이고, 4를 나타내는 점과 a 를 나타내는 점 사이의 거리가 5이다. 이때 양수 b 의 값을 구하시오.

05

다음 수직선에서 5개의 점 A, B, C, D, E에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 있는 대로 모두 고른 것은?



< 보기 >

- ㉠. 점 A, B, C, D, E 중 음수를 나타내는 점은 3개이다.
- ㉡. 두 점 A, D 사이의 거리는 15이다.
- ㉢. 선분 CD를 6등분한 점 중 점 C에 가장 가까운 점은 -3의 오른쪽에 있다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡
- ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

06

수직선에서 서로 다른 네 점 A, B, C, D가 다음 조건을 만족시킬 때, 점 C와 점 D가 나타내는 수의 합을 구하시오.

- (가) 점 A가 나타내는 수는 -3이다.
 - (나) 점 B는 점 A와 점 C로부터 같은 거리에 있는 점이다.
 - (다) 점 C는 점 B와 점 D로부터 같은 거리에 있는 점이다.
 - (라) 점 A와 점 D 사이의 거리는 12이다.
- (단, 점 D는 점 A보다 오른쪽에 있다.)

07 출제 주의

5명의 학생 A, B, C, D, E가 한 줄로 서 있는데 그 위치가 다음과 같다. 이때 E는 앞에서부터 몇 번째에 서 있는가?

- (가) D는 B보다 5 m 앞에 있다.
 (나) E는 A보다 뒤에 있으며 E와 A 사이에 1명이 있다.
 (다) A는 C보다 3 m 앞에 있다.
 (라) C는 B보다 4 m 앞에 있다.

- ① 첫 번째 ② 두 번째 ③ 세 번째
 ④ 네 번째 ⑤ 다섯 번째

08 출제 주의

수직선에서 점 P는 -3을 나타내는 점으로부터 거리가 5만큼 떨어진 점이다. 점 Q는 점 P로부터 거리가 x 만큼 떨어진 점이고, 점 M은 두 점 P와 Q의 가장 가운데에 있는 점이다. 점 M이 0을 나타내는 점으로부터 거리가 6만큼 떨어져 있을 때, 가능한 모든 자연수 x 의 값의 합은?

- ① 56 ② 57 ③ 58
 ④ 59 ⑤ 60

09

절댓값이 n 이하인 정수가 33개일 때, 자연수 n 의 값은?

- ① 13 ② 14 ③ 15
 ④ 16 ⑤ 17

10 서술형

유리수 x 에 대하여 $[x]$ 를 x 보다 크지 않은 수 중 가장 큰 정수라고 하자. $[-2.4]=a$, $[-8]=b$, $[3.7]=c$ 일 때, $|a|+|b|+|c|$ 의 값을 구하시오.

11

서로 다른 두 수 a, b 에 대하여

$$a \star b = \begin{cases} |a| & (a < b) \\ |b| & (a > b) \end{cases}$$

라고 할 때,

$$\frac{3}{2} \star \left[\frac{5}{3} \star \left\{ \left(-\frac{7}{4} \right) \star \left(-\frac{9}{5} \right) \right\} \right]$$

의 값을 구하시오.

12

$|a|+|b|=100$ 을 만족시키는 두 정수 a, b 를 (a, b) 로 나타낼 때, (a, b) 의 개수는?

- ① 200 ② 250 ③ 300
 ④ 350 ⑤ 400

13

다음 조건을 만족시키는 두 양의 정수 x, y 에 대하여 $|x-y|$ 의 값을 구하시오.

- (가) 절댓값이 x 이하인 정수 중 3으로 나누어떨어지는 수의 개수는 13이다.
- (나) 절댓값이 x 이하인 정수 중 5로 나누어떨어지는 수의 개수는 9이다.
- (다) 절댓값이 y 이하인 정수의 개수는 23이다.

14 서술형

$a < b$ 인 두 수 a, b 가 $|a| + |b| = 8, 3 \times |a| = |b|$ 를 만족시킨다. a, b 의 부호가 다를 때, a, b 의 값을 구하시오.

15

수직선에서 서로 다른 두 수 x, y 를 나타내는 두 점이 있다. 다음 조건을 만족시키는 모든 y 의 값의 합을 구하시오.

- (가) x 의 절댓값은 7이다.
- (나) x, y 를 나타내는 두 점으로부터 같은 거리에 있는 점이 나타내는 수는 6이다.

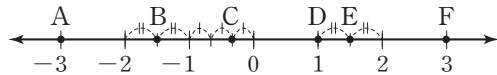
16

절댓값이 같은 두 수 a, b 를 수직선에 점으로 나타내었다. 두 수 a, b 를 나타내는 두 점 사이의 거리가 20일 때, 두 점 사이를 10등분하는 9개의 점 중 오른쪽에서 7번째에 있는 점이 나타내는 수는?

- ① -8
- ② -7
- ③ -6
- ④ -5
- ⑤ -4

17

다음 수직선에서 6개의 점 A, B, C, D, E, F에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 음의 정수를 나타내는 점은 2개이다.
- ② 점 A가 나타내는 수의 절댓값이 가장 작다.
- ③ 두 점 A와 D가 나타내는 두 수 사이에는 정수가 3개 있다.
- ④ 점 F가 나타내는 수의 절댓값은 점 C가 나타내는 수의 절댓값의 6배이다.
- ⑤ 점 B가 나타내는 수의 절댓값은 점 E가 나타내는 수의 절댓값보다 작다.

18

다음 조건을 만족시키는 부호가 다른 두 수 x, y 를 (x, y) 로 나타낼 때, (x, y) 를 모두 구하시오.

- (가) $3 \times |x| = |y|$
- (나) 수직선에서 x, y 를 나타내는 두 점 사이의 거리는 24이다.

19

두 정수 a, b 에 대하여 a 를 나타내는 점은 수직선에서 0을 나타내는 점으로부터의 거리가 4이고, b 는 $|b| = |-6|$ 을 만족시킨다. $|a| + |b| + |c| = 13$ 일 때, 양의 정수 c 의 값은?

- ① 3 ② 4 ③ 5
④ 6 ⑤ 7

20 **출제 주의**

다음 조건을 만족시키는 두 정수 A, B 에 대하여 모든 $|A|$ 의 값의 합을 구하시오.

- (가) $B \times |A - B| = 108$
(나) B 의 약수의 개수는 3이다.

21

절댓값이 20보다 작은 0이 아닌 세 정수 a, b, c 를 (a, b, c) 로 나타낼 때, (a, b, c) 의 개수를 구하시오.

- (가) $|b|$ 는 $|a|$ 의 약수이다.
(나) $|b| = |c| + 2$
(다) $\frac{|a|}{|b|}$, $|c|$ 의 최대공약수는 1이다.
(라) $2 < |c| < 10$

22

수직선에 수 x 를 나타내려고 한다.

$|x+3| + |x| + \left|x - \frac{5}{3}\right| + |x-6|$ 의 값이 가장 작을 때의 정수 x 의 값은?

- ① -2 ② -1 ③ 0
④ 1 ⑤ 2

23

$\frac{5}{8} < \frac{60}{n} < \frac{4}{3}$ 를 만족시키는 자연수 n 의 개수를 구하시오.

24 **서술형**

$\frac{10}{a}, \frac{15}{a}$ 가 모두 정수이고 $\frac{1}{2} \leq \frac{|b|}{a} < \frac{5}{2}$ 를 만족시키는 두 정수 a, b 를 (a, b) 로 나타낼 때, (a, b) 의 개수를 구하시오.

25 출제 주의

두 정수 a, b 에 대하여 a, b 의 부호가 같고 $a > b$ 일 때 $|a| < |b|$ 가 성립한다. $3 < |a| < 8$ 이고 $|a|$ 의 약수의 개수가 2일 때, a 의 값을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① -7 ② -5 ③ 5
④ 6 ⑤ 7

26

다음 조건을 만족시키는 0이 아닌 정수 a 의 개수는?

- (가) $-50 < a < 50$
(나) a 는 7로 나누어떨어진다.
(다) $|a|$ 와 12는 서로소이다.

- ① 4 ② 6 ③ 8
④ 10 ⑤ 12

27

다음 조건을 만족시키는 서로 다른 세 수 x, y, z 의 대소 관계를 부등호를 사용하여 나타내시오.

- (가) $1 < |x| \leq 2$ 이고 x 는 정수이다.
(나) 수직선에서 두 수 z 와 1을 나타내는 점으로부터 같은 거리에 있는 점이 나타내는 수는 y 이다.
(다) z 는 -1보다 작은 정수 중 절댓값이 가장 작다.

28

$0 < a \leq 12$ 인 정수 a 가 다음 조건을 만족시킨다. a 의 값 중 가장 큰 수를 M , 가장 작은 수를 m 이라고 할 때, $M \times m$ 의 값을 구하시오.

- (가) $|10 - a| \leq |a + 2|$
(나) a 는 3의 배수도 아니고 짝수도 아니다.

29

두 수 a, b 가 $|a| > |b + 2|$ 를 만족시킬 때, 보기에서 옳은 것을 있는 대로 모두 고른 것은?

- < 보기 >
ㄱ. $a < b$
ㄴ. $a = -3$ 일 때, 정수 b 는 5개이다.
ㄷ. b 가 a 보다 원점에 가깝다.
ㄹ. $|a| + |b + 2| > 0$

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

30

1부터 9까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 9장의 카드가 있다. 이 중 두 장을 뽑아 각 카드에 적힌 두 수 a, b 를 이용하여 음의 유리수 $x = -\frac{b}{a}$ 를 만들려고 한다. 만들어진 수 x 가 다음 조건을 만족시킬 때, 만들 수 있는 서로 다른 유리수 x 의 개수는?

- (가) $-2 < x < -1$
(나) x 는 기약분수이다.

- ① 9 ② 10 ③ 11
④ 12 ⑤ 13

개념 1 정수와 유리수의 덧셈과 뺄셈

01

다음 중 옳은 것은?

- ① $(+9) + (-6) = -3$
- ② $(+5) - (+7) = +2$
- ③ $(-0.4) + (-2.1) = +2.5$
- ④ $(-\frac{3}{2}) + (+\frac{2}{3}) = +\frac{5}{6}$
- ⑤ $(+\frac{4}{5}) - (-\frac{1}{4}) = +\frac{21}{20}$

02

$A = (-\frac{1}{2}) + (-\frac{2}{5})$, $B = (-0.2) - (+\frac{3}{2})$ 일 때,
 $A - B$ 의 값은?

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

03

다음 중 옳은 것은?

- ① $\frac{5}{6} - \frac{7}{2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$
- ② $-5 + 2 - 3 = -6$
- ③ $-2 + 7 - 4 + 0.1 = 5.1$
- ④ $0.8 + 2 - 3 = 0.2$
- ⑤ $\frac{2}{5} + \frac{1}{9} - 1 = \frac{22}{45}$

04

다음 \square 안에 알맞은 수를 구하시오.

$$\frac{2}{3} - \square + \frac{1}{5} = \frac{2}{5}$$

05 출제 주의

-2 보다 $-\frac{1}{3}$ 만큼 작은 수를 A , $\frac{3}{4}$ 보다 $\frac{1}{12}$ 만큼 큰 수를 B 라고 할 때, $A < x < B$ 를 만족시키는 모든 정수 x 의 개수를 구하시오.

06

a 의 절댓값이 7, b 의 절댓값이 4일 때, $a - b$ 의 값 중 가장 큰 수를 M , 가장 작은 수를 m 이라고 하자. 이때 $M - m$ 의 값을 구하시오.

07

$(-\frac{4}{5}) + (+\frac{7}{6}) - (+1) - (-\frac{1}{5})$ 을 계산하면?

- ① $-\frac{23}{30}$ ② $-\frac{13}{30}$ ③ $-\frac{1}{10}$
 ④ $\frac{13}{30}$ ⑤ $\frac{23}{30}$

08 **시뮬레이션**

오른쪽 그림에서 가로, 세로, 대각선에 놓인 세 수의 합이 모두 같을 때, $A - B$ 의 값을 구하시오.

-5		A
2	-2	
-3		B

09

다음은 키가 서로 다른 네 학생 A, B, C, D의 키를 비교한 것이다. 이때 A와 D의 키의 차를 구하시오.

- (가) A는 C보다 12 cm만큼 크다.
 (나) B는 D보다 5 cm만큼 작다.
 (다) C는 B보다 9 cm만큼 작다.

10

$(-1) + (-1)^2 + (-1)^3 + \dots + (-1)^{100}$ 을 계산하면?

- ① -100 ② -10 ③ 0
 ④ 10 ⑤ 100

개념 2 정수와 유리수의 곱셈과 나눗셈

11

다음 중 계산 결과가 가장 큰 것은?

- ① $(+8) \times (+3)$ ② $(+5) \times (-7)$
 ③ $(+19) \times 0$ ④ $(-2) \times (+6)$
 ⑤ $(-4) \times (-11)$

12

세 유리수 a, b, c 에 대하여 $a \times b = 6$, $a \times c = -9$ 일 때, $a \times (b+c)$ 의 값은?

- ① -15 ② -3 ③ 0
 ④ 3 ⑤ 15

I-3. 정수와 유리수의 계산

13 출제 주의

네 유리수 $-\frac{1}{6}$, 3 , $-\frac{9}{4}$, 4 중 서로 다른 세 수를 뽑아 곱한 값 중 가장 큰 수를 구하시오.

14

다음 수를 큰 것부터 차례대로 나열할 때, 두 번째에 오는 수를 구하시오.

$$\frac{(-3)^2}{4}, -\frac{3}{4^2}, \left(-\frac{3}{4}\right)^2, -\left(-\frac{3}{4}\right)^2$$

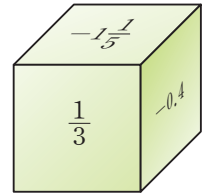
15

두 수 a, b 에 대하여 $a > 0, b < 0$ 일 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

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

16 서술형

오른쪽 그림과 같은 정육면체에서 마주 보는 두 면에 적힌 두 수가 서로 역수일 때, 보이지 않는 세 면에 적힌 수의 합을 구하시오.



17

$A = \left(+\frac{5}{24}\right) \div \left(-\frac{15}{16}\right) \times \left(-\frac{9}{8}\right)$ 일 때, A 에 가장 가까운 정수는?

- ① -2 ② -1 ③ 0
 ④ 1 ⑤ 2

18 출제 주의

어떤 수에 $-\frac{5}{6}$ 를 곱해야 할 것을 잘못하여 나누었더니 그 값이 $\frac{12}{5}$ 가 되었다. 이때 바르게 계산한 값을 구하시오.

19

두 수 a, b 에 대하여 $a \times (-3) = 15$, $b \div \left(-\frac{4}{5}\right) = -3$ 일 때, $b \div a$ 의 값을 구하시오.

개념 3 정수와 유리수의 혼합 계산

20

다음 식의 계산 순서를 차례대로 나열하면?

$$\frac{4}{3} - \left[\frac{2}{5} - (-1) \div \left\{ \left(-\frac{1}{2} \right)^2 \times \frac{5}{2} \right\} \right]$$

↑ ㉠ ↑ ㉡ ↑ ㉢ ↑ ㉣ ↑ ㉤

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

21 출제 주의

$\left(-\frac{4}{9}\right) \div \left[\left(-\frac{1}{3}\right)^2 - (-2) \times \left\{ \frac{5}{3} + (-1) \right\} \right]$ 을 계산하면?

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

22

$-\frac{4}{3} - \left\{ -2 + \frac{3}{2} \times \left(-\frac{1}{3}\right)^2 \div \left(-\frac{1}{12}\right) \right\}$ 을 계산한 결과에 가장 가까운 정수를 구하시오.

23

수민이와 서연이가 가위바위보를 하여 이기면 2칸 올라가고, 지면 1칸 내려가기로 하였다. 가위바위보를 10번 하여 수민이가 6번 이겼을 때, 수민이는 서연이보다 몇 계단 위에 있게 되는지 구하시오.

(단, 비기는 경우는 생각하지 않는다.)

24

경훈이와 하은이가 동전을 던져서 앞면이 나오면 5점을 얻고, 뒷면이 나오면 2점을 잃는 게임을 하려고 한다. 처음 점수를 0점이라고 할 때, 다음 중 동전을 4번 던져서 얻을 수 있는 점수가 아닌 것은?

- ① -8점 ② -1점 ③ 3점
- ④ 6점 ⑤ 13점

01

$|x| < 4$ 인 정수 x 에 대하여

$$y = x - |x| + 1$$

이라고 할 때, 가능한 모든 y 의 값의 합을 구하시오.

02

두 정수 x, y 에 대하여 $|x| = 8, |y| = 11$ 이다. $x - y$ 의 값 중 가장 큰 수를 $M, x + y$ 의 값 중 가장 작은 수를 m 이라고 할 때, $M + m$ 의 값은?

- ① -1 ② 0 ③ 1
- ④ 2 ⑤ 3

03 서술형

1부터 600까지의 자연수 중 3의 배수의 합을 $A, 3$ 으로 나누었을 때 나머지가 1인 수의 합을 B 라고 할 때, $A - B$ 의 값을 구하시오.

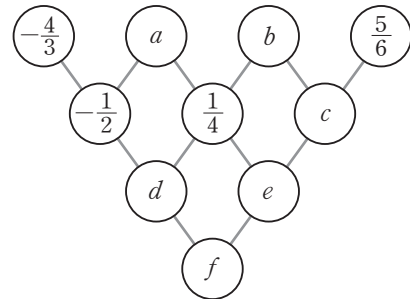
04

$|x| - |y| = 1, |y| = 3$ 을 만족시키는 두 수 x, y 에 대하여 $|x - y|$ 의 값 중 가장 큰 수를 $M, 가장 작은 수를 m 이라고 할 때, $M + m$ 의 값은?$

- ① 4 ② 6 ③ 8
- ④ 10 ⑤ 12

05 출제주의

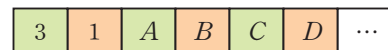
다음 그림에서 바로 위의 이웃한 두 칸의 수의 합이 바로 아래 칸의 수가 된다고 할 때, 가장 아래 칸의 수 f 의 값을 구하시오.



- ① $-\frac{1}{2}$ ② $-\frac{1}{4}$ ③ 0
- ④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

06

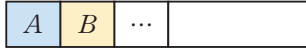
다음 그림은 연속한 세 칸에서 왼쪽에 있는 수와 오른쪽에 있는 수의 합이 가운데에 있는 수가 되도록 수를 적은 것이다. 같은 방법으로 계속해서 수를 적어 나갈 때, 50번째 칸에 적히는 수는?



- ① -3 ② -2 ③ -1
- ④ 1 ⑤ 2

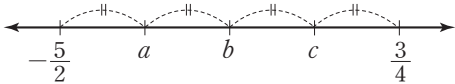
07

다음 그림은 연속한 세 칸에서 오른쪽의 수는 가운데의 수에서 왼쪽의 수를 뺀 것과 같다. 처음부터 700번째 칸까지 적힌 모든 수의 합이 14이고, 700번째 칸에 적힌 수가 -4 일 때, 두 번째 칸에 적힌 수 B 의 값을 구하시오.



08 시술형

수직선에서 5개의 수 $-\frac{5}{2}$, a , b , c , $\frac{3}{4}$ 이 순서대로 놓여 있다. 이웃한 두 수 사이의 거리가 모두 같을 때, $a+b-c$ 의 값을 구하시오.



09

$\langle x \rangle$ 는 x 보다 작은 수 중 가장 큰 정수이고 $[y]$ 는 y 보다 큰 수 중 가장 작은 정수라고 할 때,

$$3 \times \langle -1.2 \rangle - \langle -4 \rangle$$

$$+ 2 \times \langle 2.01 \rangle - [-2.3] + [0.5] - \langle 0 \rangle$$

의 값을 구하시오.

10 출제 주의

자연수 n 이 홀수일 때,

$(-1)^{n+1} - (-1)^{n+2} - (-1)^{n+3} + (-1)^{n+4}$ 을 계산하시오.

11

네 유리수 -2 , $-\frac{1}{2}$, 3 , $\frac{1}{4}$ 중 서로 다른 세 수를 뽑아

a , b , c 라고 할 때, $a \times b \div c$ 의 값 중 가장 큰 수를 구하시오.

12

두 양의 정수 A , B 에 대하여

$$A \div \left(-\frac{7}{9}\right) \times 4 \div \left(-\frac{2}{3}\right) = B$$

를 만족시킬 때, $A+B$ 의 값 중 가장 작은 수를 구하시오.

I-3. 정수와 유리수의 계산

13 **서술형**

두 수 A, B 에 대하여 다음과 같이 주어졌을 때, $A < x < B$ 를 만족시키는 정수 x 의 값을 구하시오.

$$A = \frac{1}{3} - \left\{ \frac{5}{6} \div \left(-\frac{5}{2} \right) + (-1)^{2027} \right\}$$

$$B = (-2)^2 + \left[\frac{7}{2} \div \left\{ \left(-\frac{1}{2} \right)^3 + \left(-\frac{27}{8} \right) \right\} \right]$$

14

두 유리수 a, b 에 대하여

$$a \diamond b = \frac{a+b}{2}$$

라고 할 때, $\left\{ 1\frac{1}{2} \diamond \left(-\frac{5}{6} \right) \right\} \diamond \left\{ (-2) \diamond \frac{7}{3} \right\}$ 의 값을 구하시오.

15

0이 아닌 두 유리수 a, b 에 대하여

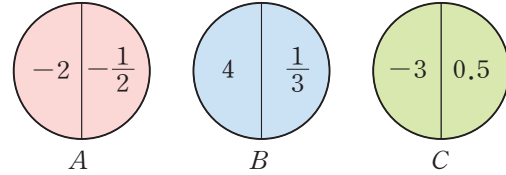
$$a \blacksquare b = a \times b - (a+b)$$

$$a \blacktriangledown b = \frac{a}{b} + 2$$

라고 할 때, $\left(\frac{1}{3} \blacksquare \frac{1}{2} \right) \blacktriangledown \left(-\frac{1}{4} \right)$ 의 값을 구하시오.

16

다음 그림의 세 원 A, B, C 에서 각각 1개의 수를 선택하여 차례대로 a, b, c 라고 하자. $(a-b) \times c$ 의 값 중 가장 작은 수를 구하시오.



17

A 는 $-\frac{5}{6}$ 보다 $\frac{2}{3}$ 만큼 작은 수이고, $|x+1| = \frac{3}{2}$ 이다.

x 의 값 중 가장 작은 수를 B 라고 할 때, $A \div B$ 의 값을 구하시오.

18 **서술형**

세 유리수 a, b, m 에 대하여 다음과 같이 주어졌을 때, $a+b=m+n$ 을 만족시키는 유리수 n 보다 작지 않은 음의 정수의 개수를 구하시오.

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

$$b = (-2)^3 \times \frac{5}{6} \div \left(-\frac{2}{3} \right)^2$$

$$m = (-3)^2 \div \frac{36}{5} - \left(-\frac{3}{4} \right)^2$$

19

자연수 n 에 대하여

$$\frac{1}{n \times (n+1)} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1}$$

이 성립함을 이용하여 $\frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{42} + \dots + \frac{1}{110}$ 을 계산하시오.

20

두 정수 a, b 에 대하여 $|3 \times a| = 9$, $|b - 4| = 3$ 일 때, $a - b$ 의 값 중 가장 큰 수와 가장 작은 수의 합은?

- ① -10 ② -9 ③ -8
 ④ -7 ⑤ -6

21

두 정수 x, y ($x < y$)에 대하여 y 는 3의 배수이고 $x \times (y - 4) = -24$, $|x| \leq |y|$ 일 때, $x + y$ 의 값을 구하시오.

22 출제 주의

다음 \square 안에 알맞은 수를 구하시오.

$$(-1)^2 - \left[\frac{4}{3} + \square \div \left\{ \left(-\frac{2}{3} \right)^2 \times \frac{9}{8} - 2 \right\} \right] = -\frac{1}{2}$$

23

유진이는 어떤 유리수에서 $-\frac{3}{2}$ 을 빼고 $\left(-\frac{2}{3}\right)^2$ 을 곱한 후 $\frac{1}{2}$ 을 더하려고 했는데, 실수로 이 유리수에 $\left(-\frac{2}{3}\right)^2$ 을 곱하고 $-\frac{3}{2}$ 을 더했더니 $-\frac{11}{18}$ 이 되었다. 유진이가 바르게 계산했을 때의 값은?

- ① $-\frac{39}{18}$ ② $-\frac{37}{18}$ ③ -1
 ④ $\frac{37}{18}$ ⑤ $\frac{39}{18}$

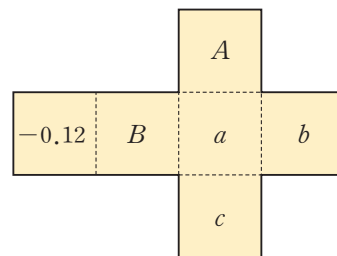
24 [시술형]

두 수 A, B 에 대하여

$$A = 11.5 \times (-8.4) - 3 \times 9.5 + 11.5 \times 11.4$$

$$B = 3 - 3 \times \left\{ \frac{5}{6} + \left(-\frac{1}{2} \right) \div \left(-\frac{3}{4} \right) \times \frac{1}{2} \right\}$$

이고 다음 그림과 같은 전개도를 접어 만든 정육면체에서 서로 마주 보는 두 면에 적힌 수가 서로 역수이다. 이때 $a \div \frac{5}{b} \times c$ 의 값을 구하시오.



I-3. 정수와 유리수의 계산

25

다음과 같은 규칙으로 계산하는 두 계산기 A, B가 있다. A에 $-\frac{3}{2}$ 을 입력하여 계산된 값을 다시 B에 입력하였을 때, 최종적으로 계산된 값을 구하시오.



계산기 A

입력된 수를 2로 나눈 후 3을 더한다.



계산기 B

입력된 수에서 $\frac{5}{2}$ 를 뺀다.

26

다음 조건을 만족시키는 두 정수 a, b 에 대하여 $-2a + \frac{b}{3} - \frac{a \times b}{6}$ 의 값을 구하시오.

- (가) $a < 0 < b$
- (나) $|a| = 3 \times |b|$
- (다) 수직선에서 a 를 나타내는 점과 b 를 나타내는 점 사이의 거리가 24이다.

27 **출제 주의**

$-1 < a < 0$ 일 때, 다음 중 가장 큰 수와 가장 작은 수의 곱을 구하시오.

a, a^2, a 의 역수, a 의 제곱의 역수

28

0이 아닌 세 유리수 a, b, c 가 아래 조건을 만족시킬 때, 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

$a < b < c, b \times c < 0, a + c < 0, b + c > 0$

- ① $a \times b > 0$
- ② $b - a > 0$
- ③ $|a| < |b|$
- ④ $|b| - |c| > 0$
- ⑤ $|a| - |c| > 0$

29

0이 아닌 서로 다른 네 수 a, b, c, d 가 아래 조건을 만족시킬 때, 다음 중 나머지 넷과 부호가 다른 하나는?

$a + b = 0, a \times c < 0, c \times d > 1, |c| > |b|$

- ① $\frac{b}{c}$
- ② $b \times d$
- ③ $b \times (c + d)$
- ④ $d \times (c - b)$
- ⑤ $a \times (c + d)$

30

서로 다른 두 수 a, b 에 대하여 $a > 0, b < 0, a + b > 0, a + 2b < 0$ 일 때, 다음 수 중 세 번째로 큰 수를 구하시오.

$a + b, a - b, 2a + b, a - 2b, 2a - b$

31

$a \times b \times c < 0$ 을 만족시키는 서로 다른 세 수 a, b, c 중 적어도 하나는 양수이다. a 가 b 의 역수이고 $|a| < 1$ 일 때, 다음 중 옳은 것은?

- ① $a < b < c$ ② $a < c < b$ ③ $b < a < c$
 ④ $c < a < b$ ⑤ $c < b < a$

32

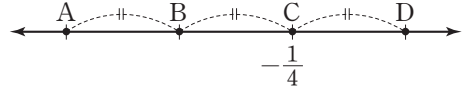
$a \times b \times c = -30$ 을 만족시키는 세 정수 a, b, c ($a < b < c$)에 대하여 $|a| + |b| + |c|$ 의 값이 가장 작을 때의 $a + b + c$ 의 값을 모두 구하시오.

33 서술형

수직선에서 서로 다른 두 수 X, Y 를 나타내는 점에 대하여 두 점으로부터 같은 거리에 있는 점이 나타내는 수를 $X \odot Y$ 라고 하자. 이때 서로 다른 두 수 a, b 에 대하여 $|a| = 3 \times |b|$, $a \times b < 0$, $a - b = 16$ 이 성립할 때, $(a \odot b) \odot a$ 의 값을 구하시오.

34

다음 수직선에서 네 점 A, B, C, D 사이의 간격이 모두 같고 점 C가 나타내는 수는 $-\frac{1}{4}$ 일 때, 두 점 A, D가 나타내는 수로 가능한 것은?



- ① $-2, \frac{1}{4}$ ② $-\frac{5}{4}, \frac{3}{2}$ ③ $-\frac{9}{4}, \frac{3}{4}$
 ④ $-3, 1$ ⑤ $-\frac{11}{4}, \frac{4}{5}$

35 서술형

수직선에서 두 점 A, B가 나타내는 수는 각각 $-\frac{5}{2}, \frac{7}{6}$ 이다. 선분 AB를 2:1로 나누는 점을 M, 선분 AB를 1:3으로 나누는 점을 N이라고 할 때, 선분 MN의 길이를 구하시오.

36

서로 다른 두 유리수 x, y 에 대하여

$$x \odot y = (|a - x| = |a - y| \text{를 만족시키는 수 } a)$$

라고 할 때, $(-\frac{1}{2}) \odot \left\{ \frac{2}{5} \odot \left(-\frac{4}{15}\right) \right\}$ 의 값은?

- ① $-\frac{13}{60}$ ② $-\frac{11}{60}$ ③ $-\frac{3}{20}$
 ④ $-\frac{7}{60}$ ⑤ $-\frac{1}{12}$

I-3. 정수와 유리수의 계산

37

두 수 x, y 에 대하여

$$[x, y] = |x - y|$$

라고 할 때, $[[-8, a], [4, -2]] = 8$ 을 만족시키는 유리수 a 의 값 중 가장 큰 수를 M , 가장 작은 수를 m 이라고 하자. 이때 $[M, m]$ 의 값을 구하시오.

38

수직선에서 개구리가 $-\frac{1}{7}$ 을 나타내는 점에서 출발하여 $1\frac{4}{7}$ 를 나타내는 점까지 점프해서 가려고 한다. 개구리가 총 3번을 점프하여 도착했는데, 매번 점프한 거리가 같다고 한다. 개구리가 첫 번째와 두 번째에 착지한 두 점이 나타내는 수의 합은?

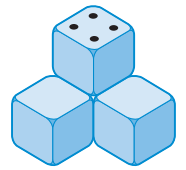
- ① $\frac{8}{7}$ ② $\frac{9}{7}$ ③ $\frac{10}{7}$
- ④ $\frac{11}{7}$ ⑤ $\frac{12}{7}$

39

한 변의 길이가 20 cm인 정사각형에서 윗변의 길이를 10% 줄이고, 아랫변의 길이를 20% 늘여서 만든 사다리꼴의 넓이를 구하시오.

40 **출제 주의**

주사위 4개가 오른쪽 그림과 같이 놓여 있고, 주사위끼리 맞닿아 가려지는 면을 제외한 모든 면의 눈의 수의 합을 S 라고 하자. 가장 위에 있는 주사위의 윗면의 눈의 수가 4이고 S 의 값 중 가장 큰 수를 a , 가장 작은 수를 b 라고 할 때, $a - b$ 의 값을 구하시오.



(단, 주사위의 마주 보는 면의 눈의 수의 합은 7이다.)

41

어느 물탱크에 두 파이프 A, B가 연결되어 있다. 파이프 A는 1시간에 물탱크의 $\frac{3}{10}$ 의 물을 채우고, 파이프 B는 1시간에 물탱크의 $\frac{1}{5}$ 의 물을 뺀다. 전체의 $\frac{1}{9}$ 만큼 물이 차 있는 물탱크에서 파이프 A를 2시간 가동한 후 두 파이프 A, B를 동시에 2시간 가동했을 때, 물탱크에 있는 물의 양을 구하시오.

42

수직선에서 0을 나타내는 점에 두 로봇 A, B가 있다. 두 로봇이 가위바위보를 하여 결과에 따라 다음과 같은 규칙으로 움직이기로 했다.

- (가) 이겼을 때: 오른쪽으로 $\frac{2}{3}$ 만큼 이동
- (나) 졌을 때: 왼쪽으로 $\frac{1}{2}$ 만큼 이동
- (다) 비겼을 때: 왼쪽으로 $\frac{1}{6}$ 만큼 이동

가위바위보를 24번 했을 때, 비긴 횟수는 6이었다. 로봇 A가 이긴 횟수가 진 횟수의 2배라고 할 때, 최종적으로 두 로봇 A, B 사이의 거리는 얼마가 되는지 구하시오.

대표 문제

다음 조건을 만족시키는 두 자연수 $A, B (A < B)$ 에 대하여 $B - A$ 의 값을 구하시오.

- (가) $A + B = 84$
 (나) A, B 의 최소공배수를 최대공약수로 나누면 그 몫이 12이다.

함께 풀기

STEP 1

주어진 조건과 구해야 하는 것
확인하기

1. 주어진 조건: ① $A + B = 84$
 ② (최소공배수) ÷ (최대공약수) = 12
 ③ $A < B$
 2. 구해야 하는 것: $B - A$ 의 값

STEP 2

주어진 조건을 이용하여 식 세
우기

두 자연수 A, B 의 최대공약수를 G , 최소공배수를 L 이라고 하자.
 $A = a \times G, B = b \times G$ (a, b 는 서로소, $a < b$)라고 하면 $L = a \times b \times G$
 조건 (나)에 의하여 $\frac{L}{G} = \frac{a \times b \times G}{G} = a \times b = 12$

STEP 3

조건을 만족시키는 a, b 의 값
구하기

$a < b$ 이고 $a \times b = 12$ 를 만족시키는 두 수 a, b 를 (a, b) 로 나타내면
 $(1, 12), (2, 6), (3, 4)$
 이때 $a = 2, b = 6$ 은 서로소가 아니므로 조건을 만족시키지 않는다.
 따라서 조건을 만족시키는 (a, b) 는 $(1, 12)$ 또는 $(3, 4)$ 이다.

STEP 4

조건을 이용하여 G 의 값 구하기

조건 (가)에서 $A + B = 84$ 이므로
 (i) $a = 1, b = 12$ 일 때
 $A = G, B = 12 \times G$ 이므로 $G + 12 \times G = 84$
 이때 $6 + 12 \times 6 = 78, 7 + 12 \times 7 = 91$ 이므로 $G + 12 \times G = 84$ 를 만족시키는 자연수 G 의
 값은 존재하지 않는다.
 (ii) $a = 3, b = 4$ 일 때
 $A = 3 \times G, B = 4 \times G$ 이므로 $3 \times G + 4 \times G = 84$
 이때 이를 만족시키는 G 의 값은 12이다.

STEP 5

$B - A$ 의 값 구하기

(i), (ii)에 의하여 $a = 3, b = 4, G = 12$ 이므로 $A = 3 \times 12 = 36, B = 4 \times 12 = 48$
 $\therefore B - A = 48 - 36 = 12$

답 12

01 두 자연수 A, B ($A < B$)가 다음 조건을 만족시킬 때, 가능한 자연수 A 의 개수를 구하시오.

- (가) A 는 홀수이다.
 (나) A 와 B 는 서로소이다.
 (다) $A \times B = 1 \times 2 \times 3 \times \cdots \times 10$

02 자연수 N 은 서로 다른 두 소수 p, q ($p < q$)의 곱이다. N 과 N 의 가장 큰 소인수를 곱한 값이 600 이상 800 이하가 된다고 할 때, 가능한 모든 자연수 N 의 값의 합을 구하시오.

03 서로 다른 소수 p_i 에 대하여 자연수 n 을 소인수분해한 결과가

$$n = p_1^{a_1} \times p_2^{a_2} \times \cdots \times p_k^{a_k}$$

이라고 할 때, $S(n)$ 을 $S(n) = a_1 \times p_1 + a_2 \times p_2 + \cdots + a_k \times p_k$ 라고 하자.

예를 들어 $12 = 2^2 \times 3$ 이므로 $S(12) = 2 \times 2 + 1 \times 3 = 7$ 이다.

$S(n) = 14$ 를 만족시키는 가장 작은 자연수 n 의 값을 구하시오.

04 다음 조건을 만족시키는 가장 큰 다섯 자리 자연수 n 의 값을 구하시오.

- (가) n 과 180의 최대공약수는 90이다.
 (나) $\frac{n}{210}$ 은 어떤 자연수의 제곱수이다.

05 다음 조건을 만족시키는 세 자연수 A, B, C ($A > B > C$)에 대하여 $A - B + C$ 의 값을 구하시오.

- (가) A 와 B 의 곱은 10800이고, 최대공약수는 60이다.
 (나) B 와 C 의 최소공배수는 240이다.
 (다) 세 자연수 A, B, C 의 최대공약수는 12이다.

06 두 유리수 a, b 에 대하여

$$a * b = \frac{a+b}{2} - \frac{|a-b|}{2}$$

라고 하자. 또, 세 유리수 x, y, z 에 대하여 $x * y * z = (x * y) * z$ 라 하고 유리수 x 에 대하여

$$F(x) = \left(\frac{x}{2}\right) * \left(-\frac{3}{4}\right) * \left(-\frac{2}{3}\right) * \left(\frac{5}{6}\right) * \left(x - \frac{1}{2}\right)$$

이라고 할 때, $F(x) = -\frac{4}{3}$ 를 만족시키는 가장 작은 유리수 x 의 값을 구하시오.

- 07 다음 조건을 만족시키는 서로 다른 두 정수 a, b ($b \neq 0$)에 대하여 만들 수 있는 서로 다른 유리수 $\frac{a}{b}$ 의 개수를 구하시오.

- (가) $|a| \leq 5, |b| \leq 5$ 이고 $a \neq b$ 이다.
 (나) $\frac{a}{b}$ 를 수직선에 점으로 나타내면 -1 과 2 사이에 있다.
 (다) $\frac{a}{b}$ 는 정수가 아니다.

- 08 다음 조건을 만족시키는 서로 다른 세 정수 A, B, C ($A > B > C$)에 대하여 $A - B - C$ 의 값 중 가장 큰 수를 구하시오.

- (가) 세 수의 절댓값은 모두 1보다 크고, 서로 다르다.
 (나) 세 수의 곱은 -120 이다.
 (다) 세 수의 절댓값의 합은 18 이하이다.

- 09 수직선에서 0을 나타내는 곳에 점 P가 있다. 동전을 한 번 던져서 앞면이 나오면 점 P를 양의 방향으로 $\frac{3}{4}$ 만큼, 뒷면이 나오면 점 P를 음의 방향으로 $\frac{1}{2}$ 만큼 움직인다고 한다. 동전을 12번 던졌더니 점 P의 최종 위치가 나타내는 수가 정수가 되었다고 할 때, 앞면이 나온 횟수로 가능한 모든 값의 합을 구하시오.

01

두 수 $300, 2^3 \times 7^2 \times a$ 의 최대공약수는 20이다. a 의 값이 가장 작을 때, 이 두 수의 최소공배수는? [4점]

- ① $2^3 \times 5^2$ ② $2^2 \times 3 \times 5^2$
- ③ $2^3 \times 3 \times 5^2$ ④ $2^3 \times 3 \times 5 \times 7^2$
- ⑤ $2^3 \times 3 \times 5^2 \times 7^2$

02

다음 중 아래 수에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?
(정답 2개) [4점]

$10, -1.5, \frac{24}{6}, 0, -9, -\frac{1}{3}$

- ① 양수는 3개이다.
- ② 정수는 3개이다.
- ③ 유리수는 5개이다.
- ④ 음의 정수는 1개이다.
- ⑤ 정수가 아닌 유리수는 2개이다.

03

다음 중 수직선에 나타낼 때, 원점으로부터 가장 멀리 떨어져 있는 것은? [4점]

- ① +4 ② -7 ③ 0
- ④ $+\frac{1}{5}$ ⑤ $-\frac{1}{9}$

04

$|a| > |b|$ 인 두 수 a, b 에 대하여 다음 중 옳은 것은? [4점]

- ① a 는 b 보다 크다.
- ② $b=0$ 일 때, a 는 양수이다.
- ③ $a > 0, b > 0$ 이면 a 는 b 보다 작은 수이다.
- ④ $a < 0, b < 0$ 이면 수직선에서 a 는 b 보다 오른쪽에 위치한다.
- ⑤ 수직선에서 a 를 나타내는 점은 b 를 나타내는 점보다 원점에서 멀리 떨어져 있다.

05

$A = \left(+\frac{7}{3}\right) \times \left(-\frac{15}{14}\right), B = \left(-\frac{8}{27}\right) \div \left(-\frac{16}{9}\right)$ 일 때, $A+B$ 의 값은? [4점]

- ① $-\frac{7}{3}$ ② $-\frac{3}{2}$ ③ $-\frac{1}{12}$
- ④ $+\frac{1}{2}$ ⑤ $+\frac{8}{3}$

06

다음 조건을 만족시키는 서로 다른 세 수 A, B, C 에 대하여 $A \times B - C$ 의 값은? [4점]

(가) A 는 -8 의 역수이다.
 (나) B 는 $\frac{5}{4}$ 의 역수이다.
 (다) $C = \left(-\frac{1}{2}\right)^2 \div \frac{1}{8} \times (-3)$

- ① $\frac{11}{2}$ ② $\frac{57}{10}$ ③ $\frac{59}{10}$
- ④ $\frac{61}{10}$ ⑤ $\frac{63}{10}$

07

다음 중 세 분수 $\frac{48}{n}$, $\frac{96}{n}$, $\frac{144}{n}$ 가 모두 자연수가 되도록 하는 자연수 n 의 값이 아닌 것은? [4점]

- ① 2 ② 4 ③ 6
- ④ 9 ⑤ 12

08

다음 수 중 절댓값이 $\frac{29}{9}$ 보다 작은 수의 개수는? [4점]

$$-6, -\frac{20}{7}, +3.14, +\frac{21}{5}, -1.23, +2$$

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5

09

0이 아닌 두 유리수 x, y 에 대하여

$$x \odot y = \frac{x}{|x|} + \frac{|y|}{y} - \frac{xy}{|xy|}$$

라고 하자. $(a \odot b) + (b \odot c) + (c \odot a)$ 가 가장 큰 값을 가질 수 있는 세 유리수 a, b, c 를 (a, b, c) 로 나타낼 때, 다음 중 가능한 경우가 아닌 것은? [4점]

- ① (양수, 양수, 양수) ② (양수, 양수, 음수)
- ③ (양수, 음수, 양수) ④ (음수, 양수, 양수)
- ⑤ (음수, 음수, 음수)

10

유리수 x 에 대하여

$$\langle x \rangle = (x \text{를 소수점 첫째 자리에서 버림한 수})$$

$$(x) = x - \langle x \rangle$$

라고 할 때, $\langle a \rangle = 3$, $\langle b \rangle = -2$, $(b) = 0.4$ 이다. 다음 중 $a+b$ 의 값이 될 수 있는 것은? [4점]

- ① -1.6 ② 1.0 ③ 1.4
- ④ 2.4 ⑤ 3.4

11

네 수 a, b, c, d 가 다음 조건을 만족시킬 때, d 의 값은?

[4점]

(가) a 는 $-\frac{2}{3}$ 보다 $\frac{5}{12}$ 만큼 큰 수이다.
 (나) b 는 a 보다 $-\frac{3}{10}$ 만큼 작은 수이다.
 (다) $c = a \div b$
 (라) c 는 $-\frac{7}{2}$ 보다 d 만큼 작은 수이다.

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

12

수직선에서 0을 나타내는 점에 말이 있다. 주사위를 한 번 던져서 짝수의 눈이 나오면 양의 방향으로 4만큼, 홀수의 눈이 나오면 음의 방향으로 3만큼 이동한다고 한다. 주사위를 5번 던졌을 때, 다음 중 말이 위치하는 점이 나타내는 수가 아닌 것은? [4점]

- ① -9 ② -1 ③ 6
- ④ 13 ⑤ 20

13

공장 안에 있는 세 기계 A, B, C가 다음과 같이 작동과 정지를 반복하고 있다.

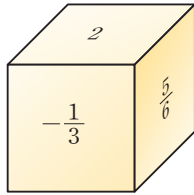
- 기계 A: 35초 동안 작동하고 10초 동안 멈춘다.
 기계 B: 40초 동안 작동하고 20초 동안 멈춘다.
 기계 C: x 초 동안 작동하고 15초 동안 멈춘다.

오전 9시 정각에 세 기계가 동시에 가동을 시작했고, 그로부터 15분 뒤에 처음으로 다시 세 기계가 동시에 가동을 시작했다고 한다. 이때 가장 작은 자연수 x 의 값은? [4점]

- ① 10 ② 13 ③ 15
 ④ 17 ⑤ 19

14

오른쪽 그림과 같은 정육면체에서 마주 보는 두 면에 적힌 두 수의 합이 항상 1일 때, 보이지 않는 세 면에 적힌 수 중 두 수를 뽑아 곱한 값 중 가장 작은 수는? [4점]



- ① $-\frac{4}{3}$ ② $-\frac{1}{6}$ ③ $\frac{1}{6}$
 ④ $\frac{2}{9}$ ⑤ $\frac{4}{3}$

15

유리수 x 에 대하여

$$\langle x \rangle = \begin{cases} 0 & (x \text{는 정수}) \\ 1 & (x \text{는 정수가 아닌 유리수}) \end{cases}$$

이라고 하자. $\langle \frac{n}{6} \rangle + \langle \frac{24}{n} \rangle = 1$ 을 만족시키는 1 이상 50 이하의 모든 자연수 n 의 값의 합은? [6점]

- ① 190 ② 191 ③ 192
 ④ 193 ⑤ 194

16

$1 \times 2 \times 3 \times \cdots \times 15$ 를 3^k 으로 나누어떨어지도록 하는 가장 큰 자연수 k 의 값을 구하시오. [4점]

17

다음 조건을 만족시키는 서로 다른 세 정수 a, b, c 에 대하여 $|a| + |b| + |c| - |a+b| + |a+c| - |c-b|$ 의 값을 구하시오. [4점]

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| (가) $a < b < c$ | (나) $a \times b \times c > 0$ |
| (다) $a + b + c = -24$ | (라) $ a < c $ |

18

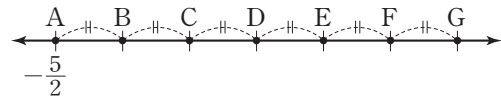
어떤 수에 $-\frac{8}{3}$ 을 더해야 할 것을 잘못하여 곱하였더니 그 결과가 $-\frac{4}{9}$ 가 되었다. 이때 바르게 계산한 값을 구하시오. [4점]

19

두 자연수 $A=2^2 \times 6^2 \times 5$, $B=2 \times 3^n \times 10$ 에 대하여 A 와 B 의 약수의 개수가 서로 같을 때, 자연수 n 의 값을 구하시오. [4점]

20

수직선에 7개의 점 A, B, C, D, E, F, G가 서로 같은 간격으로 놓여 있다. 두 점 B, F와 같은 거리에 있는 점이 나타내는 수가 1일 때, 세 점 C, E, G가 나타내는 수의 합을 구하시오. [4점]



21

수직선에서 서로 다른 세 정수 a, b, c 가 $|a-b| + |b-c| = c-a$ 를 만족시킬 때, 세 수 a, b, c 를 작은 수부터 차례대로 나열하시오. [4점]

22, 23번은 서술형입니다. 풀이 과정을 자세히 서술하시오.

22

수 A 가 다음과 같을 때, A 보다 큰 음의 정수는 모두 몇 개인지 구하시오. [7점]

$$A = \frac{5}{2} \times \{(-2)^3 + (-1)^4 \times (-6)\} - 3$$

23

수직선에서 두 점 A, B 가 나타내는 수는 각각 $-4, 11$ 이다. 이때 선분 AB 를 $2:3$ 으로 나누는 점 P , 선분 AB 를 $3:2$ 로 나누는 점 Q 에 대하여 선분 PQ 의 길이를 구하시오. (단, 점 P 는 점 A 에 더 가깝고, 점 Q 는 점 B 에 더 가깝다.) [7점]



문자와 식

1. 문자의 사용과 식의 값

2. 일차방정식

3. 일차방정식의 활용

Lv.  상위 1%에 도달하는 심화 문제

Lv.  실력을 완성하는 대단원 평가

II

문자와 식

1등급 비법노트

◆ 문자와 수량 사이의 관계

① $x\% \Rightarrow \frac{x}{100}$

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

③ (거리) = (속력) × (시간),

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

④ (소금물의 농도)

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

(소금의 양)

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

◆ $0.1 \times a$ 에서 곱셈 기호의 생략

$0.1 \times a$ 에서 1은 생략할 수 없으므로 $0.a$ 가 아니라 $0.1a$ 로 쓴다.

◆ 1과 -1로 나눌 때에는 1은 생략한다.

① $x \div 1 = \frac{x}{1} = x$

② $x \div (-1) = \frac{x}{-1} = -x$

◆ 문자에 음수, 분수 대입하기

① 문자에 음수를 대입할 때에는 반드시 괄호를 사용한다.

② 분모에 분수를 대입할 때에는 생략된 나눗셈 기호를 다시 쓴 후에 대입한다.

01 문자의 사용과 식의 값

1 문자를 사용한 식

(1) **문자의 사용:** 문자를 사용하면 수량 사이의 관계를 식으로 나타낼 수 있다.

(2) **문자를 사용하여 식 세우기**

① 문제의 뜻을 파악하여 수량 사이의 관계를 찾는다.

② 문자를 사용하여 ①에서 찾은 관계에 맞도록 식을 세운다.

(3) **곱셈 기호의 생략:** 문자를 사용한 식에서 곱셈 기호를 생략하고, 다음과 같이 간단히 나타낸다.

① (수) × (문자): 곱셈 기호를 생략하고 수를 문자 앞에 쓴다.

예 $2 \times x = 2x, y \times (-3) = -3y$

② $1 \times$ (문자) 또는 $(-1) \times$ (문자): 곱셈 기호와 1을 생략한다.

예 $1 \times x = x, (-1) \times x = -x$

③ (문자) × (문자): 곱셈 기호를 생략하고 알파벳 순서대로 쓴다.

예 $b \times a \times x = abx$

④ 같은 문자의 곱: 곱셈 기호를 생략하고 거듭제곱으로 나타낸다.

예 $x \times x \times x = x^3, a \times b \times a = a^2b$

⑤ (괄호가 있는 식) × (수): 곱셈 기호를 생략하고 수를 괄호 앞에 쓴다.

예 $(x+y) \times 2 = 2(x+y), (a-b) \times (-3) = -3(a-b)$

(4) **나눗셈 기호의 생략:** 나눗셈 기호를 생략하고 분수의 꼴로 나타내거나 나눗셈을 역수의 곱셈으로 바꾼 후 곱셈 기호를 생략한다.

⇒ $a \div b = \frac{a}{b}$ (단, $b \neq 0$)

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

참고 곱셈, 나눗셈이 섞여 있을 때에는 앞에서부터 차례대로 기호 \times, \div 를 먼저 생략한다.

$$a \div b \times c = a \times \frac{1}{b} \times c = \frac{ac}{b} (\circ)$$

$$a \div b \times c = a \times \frac{1}{bc} = \frac{a}{bc} (\times)$$

2 식의 값

(1) **대입:** 문자를 사용한 식에서 문자 대신 수를 바꾸어 넣는 것

(2) **식의 값:** 문자를 사용한 식에서 문자에 어떤 수를 대입하여 계산한 결과

(3) **식의 값을 구하는 방법**

① 생략된 기호 \times, \div 를 다시 쓴다.

② 문자에 주어진 수를 대입하여 계산한다.

예 $a=2, b=-1$ 일 때, $2a-b+2=2 \times 2 - (-1) + 2 = 4 + 1 + 2 = 7$

(4) **식의 값의 활용**

① 주어진 상황을 문자를 사용한 식으로 나타낸다.

② ①의 식에 수를 대입하여 식의 값을 구한다.

3 다항식

(1) 다항식

- ① 항: 수 또는 수와 문자의 곱으로 이루어진 식
- ② 상수항: 문자 없이 수만으로 이루어진 항
- ③ 계수: 문자를 포함한 항에서 문자에 곱해진 수
- ④ 다항식: 한 개의 항 또는 두 개 이상의 항의 합으로 이루어진 식
- ⑤ 단항식: 다항식 중 하나의 항으로만 이루어진 식
- ⑥ 차수: 항에서 문자가 곱해진 개수
- ⑦ 다항식의 차수: 다항식에서 차수가 가장 큰 항의 차수

(2) 일차식: 차수가 1인 다항식

다항식	항	계수	상수항	다항식의 차수
$2x+3$	$2x, 3$	x 의 계수: 2	3	1 (일차식)
x^2+4x-5	$x^2, 4x, -5$	x^2 의 계수: 1 x 의 계수: 4	-5	2 (일차식이 아니다.)

4 일차식과 수의 곱셈, 나눗셈

(1) 단항식과 수의 곱셈, 나눗셈

- ① (단항식) × (수): 수끼리 곱하여 문자 앞에 쓴다.

예 $2x \times 7 = 2 \times x \times 7 = 2 \times 7 \times x = 14x$

- ② (단항식) ÷ (수): 나눗셈을 역수의 곱셈으로 바꾸어 계산한다.

예 $8x \div (-4) = 8 \times x \times \left(-\frac{1}{4}\right) = 8 \times \left(-\frac{1}{4}\right) \times x = -2x$

(2) 일차식과 수의 곱셈, 나눗셈

- ① (수) × (일차식): 분배법칙을 이용하여 일차식의 각 항에 수를 곱하여 계산한다.

참고 괄호 앞에 음수가 있으면 숫자뿐만 아니라 부호 -도 괄호 안의 모든 항에 곱해야 한다.

예 $-5(2x+1) = (-5) \times 2x + (-5) \times 1 = -10x - 5$

- ② (일차식) ÷ (수): 나눗셈을 역수의 곱셈으로 바꾸어 계산한다.

예 $(10x+4) \div 2 = (10x+4) \times \frac{1}{2} = 10x \times \frac{1}{2} + 4 \times \frac{1}{2} = 5x + 2$

5 일차식의 덧셈과 뺄셈

- (1) 동류항: 문자와 차수가 각각 같은 항

- (2) 동류항의 덧셈과 뺄셈: 동류항끼리 모은 후 분배법칙을 이용하여 간단히 한다.

예 $2x - 3 - x + 8 = 2x - x - 3 + 8$
 $= (2-1)x + (-3+8)$
 $= x + 5$

- (3) 일차식의 덧셈과 뺄셈

- ① 괄호가 있으면 분배법칙을 이용하여 괄호를 푼다.

- ② 동류항끼리 모아서 계산한다.

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

◆ 상수항의 차수는 0이다.

◆ 다항식의 항을 말할 때에는 부호까지 포함하여 말한다.

◆ 단항식은 모두 다항식이다.

◆ 분모에 문자가 있는 식은 다항식이 아니므로 일차식도 아니다.

⇒ $\frac{1}{x} = 1 \div x$ 이므로 수와 문자의 곱으로 이루어져 있지 않다.

◆ 역수: 어떤 두 수의 곱이 1일 때, 한 수를 다른 한 수의 역수라고 한다.

◆ 분배법칙

세 수 a, b, c 에 대하여

① $a(b+c) = ab+ac$

② $(a+b)c = ac+bc$

◆ 동류항

① $2x, 3y$

⇒ 차수는 같지만 문자가 다르다.

⇒ 동류항이 아니다.

② $4x^2, 5x$

⇒ 문자는 같지만 차수가 다르다.

⇒ 동류항이 아니다.

③ $1, -2$

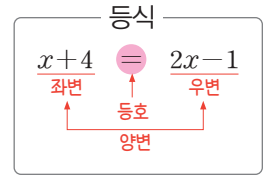
⇒ 상수항끼리는 모두 동류항이다.

02 일차방정식

1 방정식과 항등식

(1) **등식**: 등호(=)를 사용하여 수량 사이의 관계를 나타낸 식

- ① 좌변: 등식에서 등호의 왼쪽 부분
- ② 우변: 등식에서 등호의 오른쪽 부분
- ③ 양변: 등식의 좌변과 우변



(2) **방정식**: 미지수의 값에 따라 참이 되기도 하고, 거짓이 되기도 하는 등식

- ① 미지수: 방정식에서 문자
- ② 방정식의 해(근): 방정식을 참이 되게 하는 미지수의 값
- ③ 방정식을 푼다: 방정식에서 해를 구하는 것

(3) **항등식**: 미지수에 어떤 값을 대입하여도 항상 참이 되는 등식

⇒ $ax+b=cx+d$ 가 x 에 대한 항등식일 때, $a=c, b=d$

◆ x 에 대한 항등식

- ⇒ 모든 x 에 대하여 성립할 때
- ⇒ x 의 값에 관계없이 성립할 때

◆ 방정식, 항등식이 되는 조건

x 에 대한 등식 $ax+b=cx+d$ 에서

- ① $a \neq c$ ⇒ 방정식
- ② $a=c, b=d$ ⇒ 항등식
- ③ $a=c, b \neq d$ ⇒ 거짓인 등식

2 등식의 성질

(1) 등식의 양변에 같은 수를 더하여도 등식은 성립한다.

⇒ $a=b$ 이면 $a+c=b+c$

(2) 등식의 양변에서 같은 수를 빼어도 등식은 성립한다.

⇒ $a=b$ 이면 $a-c=b-c$

(3) 등식의 양변에 같은 수를 곱하여도 등식은 성립한다.

⇒ $a=b$ 이면 $ac=bc$

(4) 등식의 양변을 0이 아닌 같은 수로 나누어도 등식은 성립한다.

⇒ $a=b$ 이면 $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$ (단, $c \neq 0$)

참고 $ac=bc$ 라고 해서 반드시 $a=b$ 인 것은 아니다.
 $c=0$ 이면 $2 \times 0 = 3 \times 0$ 이지만 $2 \neq 3$ 이다.

◆ ① $+a$ 를 이항하면 $-a$

② $-a$ 를 이항하면 $+a$

◆ $ax+b=0$ 이 일차방정식이 되는 조건

⇒ $a \neq 0$

◆ x 에 대한 방정식 $ax+b=cx+d$ 에서

① 해가 무수히 많을 조건

⇒ $a=c, b=d$

② 해가 없을 조건

⇒ $a=c, b \neq d$

③ 해가 1개일 조건 ⇒ $a \neq c$

3 일차방정식

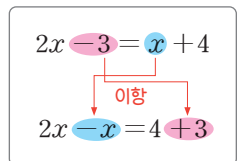
(1) **이항**: 등식의 성질을 이용하여 등식의 한 변에 있는 항을 그 부호를 바꾸어 다른 변으로 옮기는 것

(2) **일차방정식**: 방정식에서 우변에 있는 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리한 식이 (x 에 대한 일차식) $=0$, 즉 $ax+b=0$

($a \neq 0$)의 꼴로 나타내어지는 방정식을 x 에 대한 일차방정식이라고 한다.

(3) **일차방정식의 풀이**

- ① 괄호가 있으면 괄호를 푼다.
- ② 미지수 x 를 포함하는 항은 좌변으로, 상수항은 우변으로 이항한다.
- ③ 양변을 정리하여 $ax=b(a \neq 0)$ 의 꼴로 만든다.
- ④ 양변을 x 의 계수로 나누어 해를 구한다.



4 복잡한 일차방정식의 풀이

(1) 계수가 소수인 경우: 양변에 10, 100, 1000, ... 중 알맞은 수를 곱하여 모든 계수를 정수로 바꾼다.

(2) 계수가 분수인 경우: 양변에 분모의 최소공배수를 곱하여 모든 계수를 정수로 바꾼다.

(3) 비례식인 경우: $a:b=c:d$ 이면 $ad=bc$ 임을 이용한다.

◆ 계수에 소수와 분수가 섞여 있으면 소수를 분수로 바꾼 후 분모의 최소공배수를 곱한다.

03 일차방정식의 활용

1 일차방정식의 활용 (1)

(1) 일차방정식의 활용 문제의 풀이 순서

- ① 미지수 정하기: 문제의 뜻을 파악하고 구하려고 하는 것을 x 로 놓는다.
- ② 방정식 세우기: 문제의 뜻에 맞게 x 에 대한 일차방정식을 세운다.
- ③ 방정식 풀기: 방정식을 풀어 해를 구한다.
- 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 방정식을 세운다.
- ② 연속하는 세 자연수: $x-1, x, x+1$ 또는 $x, x+1, x+2$
- ③ 연속하는 세 홀수(짝수): $x-2, x, x+2$ 또는 $x, x+2, x+4$
- ④ 자릿수에 대한 문제: 십의 자리의 숫자가 a , 일의 자리의 숫자가 b 인 두 자리 자연수는 $10a+b$

(3) 나이에 대한 문제

- ① a 년 후의 나이: {(현재 나이)+ a }살
- ② b 년 전의 나이: {(현재 나이)- b }살

(4) 도형에 대한 문제

- ① (삼각형의 넓이) = $\frac{1}{2} \times$ (밑변의 길이) \times (높이)
- ② (직사각형의 둘레의 길이) = $2 \times$ {(가로의 길이) + (세로의 길이)}
- ③ (직사각형의 넓이) = (가로의 길이) \times (세로의 길이)
- ④ (사다리꼴의 넓이) = $\frac{1}{2} \times$ {(윗변의 길이) + (아랫변의 길이)} \times (높이)

(5) 원가, 정가에 대한 문제

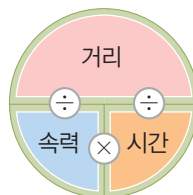
- ① 원가가 x 원인 물건에 $a\%$ 의 이익을 붙인 정가
 \Rightarrow (정가) = (원가) + (이익) = $x + x \times \frac{a}{100} = \left(1 + \frac{a}{100}\right)x$ 원
- ② 정가가 x 원인 물건을 $a\%$ 할인한 판매 가격
 \Rightarrow (판매 가격) = (정가) - (할인 금액) = $x - x \times \frac{a}{100} = \left(1 - \frac{a}{100}\right)x$ 원

- (6) 일에 대한 문제: 전체 일의 양을 1로 놓고 (하루에 하는 일의 양) = $\frac{1}{(\text{일한 날의 수})}$ 임을 이용한다.

2 일차방정식의 활용 (2)

(1) 거리, 속도, 시간에 대한 문제

- ① (거리) = (속력) \times (시간) ② (속력) = $\frac{(\text{거리})}{(\text{시간})}$
- ③ (시간) = $\frac{(\text{거리})}{(\text{속력})}$



(2) 농도에 대한 문제

- ① (소금물의 농도) = $\frac{(\text{소금의 양})}{(\text{소금물의 양})} \times 100 (\%)$
- ② (소금의 양) = $\frac{(\text{소금물의 농도})}{100} \times (\text{소금물의 양})$

1등급 비법노트

◆ 문제에 단위가 있는 경우에는 답에 단위를 반드시 써야 한다.

- ◆ ① 연속하는 두 자연수:
 $x-1, x$ 또는 $x, x+1$
- ◆ ② 연속하는 두 홀수(짝수):
 $x-2, x$ 또는 $x, x+2$

◆ (이익) = (판매 가격) - (원가)

◆ 시계의 시침은 1분에 0.5° 씩, 분침은 1분에 6° 씩 움직인다.

- ◆ ① $1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$
- ◆ ② $1 \text{ 시간} = 60 \text{ 분}$
- ◆ (열차가 다리를 완전히 통과할 때까지 이동한 거리)
= (다리의 길이) + (열차의 길이)

◆ 소금물에 물을 더 넣거나 물을 증발시켜도 소금의 양은 변하지 않는다.

개념을 적용하는 Lv. 1 핵심문제

개념 1 문자를 사용한 식

01

다음 중 기호 \times , \div 를 생략하여 나타낸 식으로 옳은 것은?

- ① $2 \div x \times y = 2xy$
- ② $a \times 5 \div (x-y) = \frac{a}{5(x-y)}$
- ③ $(a+2b) \div x \times (-3) = \frac{a+2b}{x} - 3$
- ④ $(-1) \times a + b \div 4 = -a + \frac{b}{4}$
- ⑤ $(x+y) \div (z \div 9) = \frac{x+y}{9z}$

02 출제 주의

다음 보기에서 계산 결과가 $\frac{ac}{b}$ 인 것을 모두 고르시오.

< 보기 >

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| ㄱ. $a \times b \div c$ | ㄴ. $a \div b \times c$ |
| ㄷ. $a \div b \div c$ | ㄹ. $a \div (b \div c)$ |
| ㅁ. $a \times (\frac{1}{b} \div c)$ | ㅂ. $a \div (b \times \frac{1}{c})$ |

03

다음 보기에서 문자를 사용하여 나타낸 식으로 옳지 않은 것을 모두 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. a, b, c 의 평균은 $\frac{a+b+c}{3}$ 이다.
- ㄴ. 1타에 12자루인 색연필 n 타의 색연필의 수는 $12+n$ 이다.
- ㄷ. 물통에 1초에 x L씩 물을 채울 때, 1분 동안 채워지는 물의 양은 $\frac{60}{x}$ L이다.
- ㄹ. 굴 100개를 a 명의 학생들에게 6개씩 나누어줄 때 남은 굴의 개수는 $100-6a$ 이다.

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

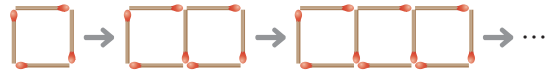
04

3개에 a 원인 풀 5개와 b 개에 2200원인 가위 2개의 가격의 합을 문자를 사용한 식으로 나타내면?

- ① $(\frac{5a}{3} + \frac{4400}{b})$ 원 ② $(\frac{5a}{3} + \frac{2200}{b})$ 원
- ③ $(\frac{3}{5a} + \frac{4400}{b})$ 원 ④ $(\frac{3}{5a} + \frac{2200}{b})$ 원
- ⑤ $(\frac{5}{3a} + \frac{2200}{b})$ 원

05

다음 그림과 같이 성냥개비를 사용하여 정사각형을 계속 하여 만들려고 한다. 정사각형을 n 개 만들려고 할 때, 필요한 성냥개비의 개수를 문자를 사용한 식으로 나타내면?



- ① $2n+1$ ② $3n+1$ ③ $3n+2$
- ④ $4n+1$ ⑤ $4n+2$

개념 2 식의 값

06 출제 주의

$a = -2$ 일 때, 다음 중 식의 값이 나머지 넷과 다른 하나는?

- ① $-2a^2$ ② a^3 ③ $-(-a)^3$
- ④ $-(-\frac{a^4}{2})$ ⑤ $-a^2+2a$

II-1. 문자의 사용과 식의 값

07

$a=3, b=-1, c=5$ 일 때, $\frac{1}{a}-\frac{b}{3}-\frac{c}{2}$ 의 값은?

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

08 서술형

기온이 $x^{\circ}\text{C}$ 일 때, 소리는 1초 동안 $(331+0.6x)$ m를 이동한다고 한다. 기온이 20°C 일 때, 소리가 5초 동안 이동한 거리를 구하시오.

개념 3 다항식

09

다음 보기에서 옳은 것을 모두 고르시오.

< 보기 >

- ㄱ. $x-1$ 은 단항식이다.
- ㄴ. $\frac{x}{2}+9$ 는 일차식이다.
- ㄷ. $5x-3$ 에서 상수항은 3이다.
- ㄹ. $\frac{1}{3}x+\frac{2}{3}y-1$ 에서 x 의 계수와 y 의 계수의 합은 1이다.

10

다음 중 아래 다항식에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

$$1-2x+3y, 0.1x-0.5, -6x, \frac{x^2}{8}-\frac{x}{4}+\frac{1}{2}, \frac{3}{x}+\frac{7}{y}$$

- ① 단항식은 없다.
- ② 일차식은 4개이다.
- ③ 항이 3개인 식은 2개이다.
- ④ x 의 계수가 음수인 식은 2개이다.
- ⑤ 차수가 가장 큰 식은 $\frac{x^2}{8}-\frac{x}{4}+\frac{1}{2}$ 이다.

11

다항식 $(a+2)x^2+(5-a)x+3a-6$ 이 x 에 대한 일차식이 되도록 하는 상수 a 의 값을 구하시오.

개념 4 일차식과 수의 곱셈, 나눗셈

12 출제 주의

다음 중 계산 결과가 $-3(4-x)$ 와 같지 않은 것은?

- ① $(x-4) \times 3$ ② $(4-x) \div \left(-\frac{1}{3}\right)$
- ③ $(2x-8) \div \frac{2}{3}$ ④ $(12-3x) \div (-1)$
- ⑤ $\left(2-\frac{1}{2}x\right) \times \left(-\frac{3}{2}\right)$

13

다음 중 $a+b+c+d$ 의 값은? (단, a, b, c, d 는 상수이다.)

$$\left(\frac{x}{3} - \frac{1}{5}\right) \times (-15) = ax + b$$

$$\left(\frac{3}{2}x - \frac{6}{5}y\right) \div \left(-\frac{3}{10}\right) = cx + dy$$

- ① -17 ② -3 ③ 10
④ 13 ⑤ 20

개념 5 일차식의 덧셈과 뺄셈

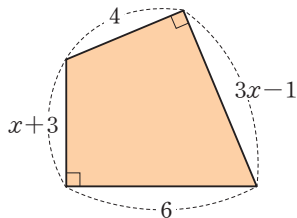
14 출제 주의

다음 중 옳은 것은?

- ① $(x+5) + (2x-3) = 3x+8$
② $2(2x+1) - (3x-8) = 7x+10$
③ $3(1-2x) - 5(2-x) = -x-13$
④ $\frac{1}{2}(6x+4) + \frac{1}{3}(6x-9) = 5x-1$
⑤ $-\frac{1}{4}(3x-4) + \frac{2}{5}(5x-1) = \frac{5}{4}x - \frac{3}{5}$

15 시승형

오른쪽 그림과 같은 사각형의 넓이를 x 를 사용한 식으로 나타내시오.



16

$A=2x-3, B=-x+4$ 일 때,

$2(2A-B) - (3A-5B)$ 를 계산하였더니 $ax+b$ 가 되었다. 두 상수 a, b 에 대하여 $a-b$ 의 값은?

- ① -10 ② -7 ③ -2
④ 5 ⑤ 8

17

$3x - \left[8x - \left\{ 4x + 3 - \frac{1}{2}(6x-2) \right\} \right] = ax + b$ 일 때, ab 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.)

- ① -16 ② -8 ③ -4
④ 8 ⑤ 16

18

다음 안에 알맞은 식을 구하시오.

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

01

어느 동아리에서 x 명의 부원이 모여 학교 축제 홍보 포스터를 만드는 데 y 시간이 걸린다고 한다. 이 포스터를 $(x-2)$ 명의 부원이 완성하는 데 걸리는 시간을 x, y 를 사용한 식으로 나타내면?

(단, $x > 2$ 이고 모든 부원의 작업 속도는 같다.)

- ① $\frac{xy}{x-2}$ ② $\frac{y}{x-2}$ ③ $\frac{x}{y(x-2)}$
 ④ $\frac{x-2}{xy}$ ⑤ $\frac{x-2}{y}$

02

어느 동아리에서 체육 대회를 준비하려고 한다. 참가자는 30명이고, 이 중 관리자는 k 명이다. 필요한 비용은 다음과 같고 이 비용을 모든 참가자가 똑같이 나누어 낼 때, 참가자 한 명이 내야 하는 비용을 x, y, k 를 사용한 식으로 나타내시오. (단, 체육 대회는 하루만 열린다.)

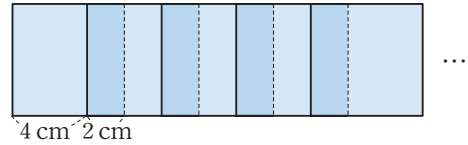
- 1일 장소 대관료: x 원
- 참가자 모두에게 1200원짜리 팔찌 제공
- 참가자 모두에게 y 원짜리 과자 2개와 800원짜리 음료 1병이 담긴 간식 바구니를 3명당 두 바구니 제공
- 관리자에게 500원짜리 배지 제공

03

성택이는 같은 반 학생들에게 가장 인기 있는 두 그룹 A, B의 팬클럽 가입 여부를 조사하였다. 그룹 A의 팬클럽에 가입한 학생 수는 x 이고 두 그룹 A, B의 팬클럽에 모두 가입한 학생 수는 그룹 A의 팬클럽에 가입한 학생 수의 50%, 그룹 B의 팬클럽에 가입한 학생 수의 25%이었다. 이때 성택이네 반에서 그룹 A와 B의 팬클럽 중 적어도 한 곳에 가입한 학생 수를 x 를 사용한 식으로 나타내시오.

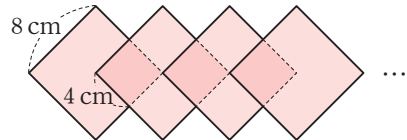
04 출제 주의

한 변의 길이가 6 cm인 정사각형 모양의 종이 n 장을 다음 그림과 같이 이웃하는 종이끼리 2 cm씩 겹치도록 이어 붙여 하나의 직사각형을 만들었다. 완성된 직사각형의 둘레의 길이를 n 을 사용한 식으로 나타내시오.



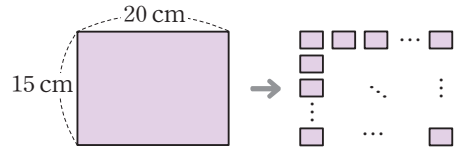
05

한 변의 길이가 8 cm인 정사각형 모양의 종이를 다음 그림과 같이 일정하게 겹쳐 놓았을 때, 겹쳐지는 부분은 한 변의 길이가 4 cm인 정사각형이다. 정사각형 모양의 종이를 n 장 겹쳐 놓았을 때 생기는 도형의 넓이를 n 을 사용한 식으로 나타내시오.



06


가로 길이가 20 cm, 세로 길이가 15 cm인 직사각형 모양의 종이를 세로로 평행하게 n 번, 가로로 평행하게 $2n$ 번 자를 때, 만들어진 모든 작은 직사각형들의 둘레의 길이의 합을 n 을 사용한 식으로 나타내면?




- ① $(60n + 70)$ cm ② $(110n + 70)$ cm
 ③ $(110n + 140)$ cm ④ $(140n + 70)$ cm
 ⑤ $(140n + 140)$ cm

07 출제 주의

어느 쇼핑몰에서는 정가가 x ($x > 5000$)원인 상품에 대하여 두 가지 할인 쿠폰 A, B 중 하나를 선택하여 사용할 수 있을 때, 다음 중 옳은 것은?

쿠폰 A  정가의 20% 할인 후
₩1,000 추가 할인

쿠폰 B  정가에서 1,000원 할인 후
20% 추가 할인

- ① $x < 10000$ 일 때, 쿠폰 A를 사용하는 것이 쿠폰 B를 사용하는 것보다 할인 금액이 더 크다.
- ② $x > 10000$ 일 때, 쿠폰 A를 사용하는 것이 쿠폰 B를 사용하는 것보다 할인 금액이 더 크다.
- ③ 항상 쿠폰 A가 할인 금액이 더 크다.
- ④ 항상 쿠폰 B가 할인 금액이 더 크다.
- ⑤ 항상 쿠폰 A, B의 할인 금액이 같다.

08 시술형

순금 함유량이 75%인 합금 A가 x g, 순금 함유량이 y %인 합금 B가 200g 있다. 이 두 합금을 함께 녹인 후, 여기에 순금 50g을 추가로 더 녹여서 새로운 합금을 만들었을 때, 새로운 합금의 순금 함유량은 몇 %인지 x, y 를 사용한 식으로 나타내시오.

09

$a = -\frac{1}{2}$ 일 때, 다음 네 식의 값의 대소를 비교하여 가장 큰 값을 M , 가장 작은 값을 m 이라고 하자. 이때 $M \div m$ 의 값은?

$$-a^2, (-a)^2, -\frac{1}{a^2}, |a| - 1$$

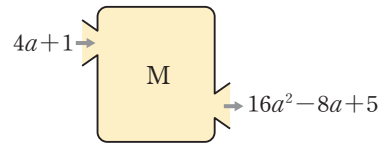
- ① -32 ② $-\frac{1}{8}$ ③ $-\frac{1}{16}$
- ④ $\frac{1}{16}$ ⑤ $\frac{1}{8}$

10

세 유리수 a, b, c 에 대하여 $\frac{1}{a} = 3, \frac{1}{b} = 2, \frac{1}{c} = 6$ 일 때, $\frac{2a^2b - 3bc + 4ac^3}{abc}$ 의 값을 구하시오.

11

다음 그림과 같이 상자 M에 $4a+1$ 을 넣으면 $16a^2 - 8a + 5$ 가 나온다. 이 상자에 3을 넣었을 때 나오는 수는?



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

12

$a(x^2 - 5x) - [2x^2 - 3\{x - (2x + 1)\}] + 5$ 가 x 에 대한 일차식일 때, x 의 계수는? (단, a 는 상수이다.)

- ① -15 ② -13 ③ -11
- ④ 13 ⑤ 15

II-1. 문자의 사용과 식의 값

13

x, y 에 대한 식 $\frac{ax-3y+9}{3} - \frac{x-by-4}{2} + \frac{x+3y}{6}$ 를 간단히 한 결과가 상수 C 일 때, $a+b+C$ 의 값은?
(단, a, b 는 상수이다.)

- ① -11 ② -7 ③ 7
- ④ 11 ⑤ 15

14

자연수 n 이 홀수일 때, 다음 식을 간단히 하시오.

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

15 서술형

두 유리수 x, y 에 대하여 $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{5}{6}$ 일 때,

$\frac{x(3-4y)+3y}{xy-(3x+3y)}$ 의 값을 구하시오.

16

두 유리수 a, b 에 대하여 $|a| = \frac{3}{4}, |b| = 2$ 이고 $ab < 0$ 이다. 수직선에서 a 를 나타내는 점은 b 를 나타내는 점보다 오른쪽에 있을 때, $\frac{b^2}{a} - (ab - \frac{a}{b})$ 의 값은?

- ① $\frac{147}{24}$ ② $\frac{149}{24}$ ③ $\frac{151}{24}$
- ④ $\frac{153}{24}$ ⑤ $\frac{155}{24}$

17

네 자리 수에 대하여 천의 자리의 숫자를 일의 자리로 이동하고 나머지 세 자리의 숫자들은 자리를 하나씩 올려 이동하여 새로운 네 자리 수를 만들었다. 새로 만들어진 수와 처음 수를 더한 결과로 가능한 수는?

- ① 3258 ② 5047 ③ 6380
- ④ 9876 ⑤ 10111

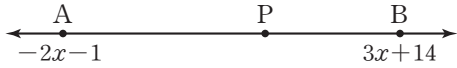
18

희성이네 중학교에서 학년별 평균 수면 시간과 학생 수를 조사하였다. 전교생의 평균 수면 시간은 8시간보다 $\frac{1}{4}$ 시간만큼 더 길고 2학년 학생 수는 3학년 학생 수의 2배일 때, $\frac{3x}{z}$ 의 값을 구하시오.

	1학년	2학년	3학년
평균 수면 시간(시간)	9	8	7
학생 수(명)	x	y	z

19

다음 그림과 같이 수직선에서 두 점 A, B가 나타내는 수는 각각 $-2x-1$, $3x+14$ 이다. 선분 AB 사이의 점 P에 대하여 선분 AP와 선분 PB의 길이의 비가 3:2일 때, 점 P가 나타내는 수를 x 를 사용한 식으로 나타내시오.



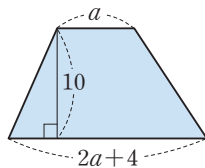
20 출제 주의

다음 그림과 같이 집, 학교, 지하철역, 도서관, 시장이 직선 도로 위에 있다. 집에서 학교까지의 거리는 $(12x+9)$ km, 학교에서 지하철역까지의 거리는 $(19x+5)$ km, 지하철역에서 도서관까지의 거리는 $(25x-4)$ km, 도서관에서 시장까지의 거리는 $(10x-7)$ km이다. 민준이가 이 도로를 따라 시속 6 km로 걸을 때, 학교에서 시장까지 가는 데 걸리는 시간을 x 를 사용한 식으로 나타내시오.



21 서술형

오른쪽 그림의 사다리꼴을 다음과 같이 길이를 변경하여 새로운 사다리꼴을 만들었다.

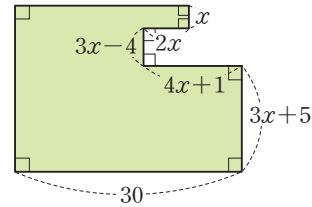


- 윗변의 길이를 20% 늘이고, 늘어난 윗변의 길이에서 50%를 다시 줄였다.
- 아랫변의 길이를 50% 줄이고, 줄어든 아랫변의 길이에서 3만큼 늘였다.
- 높이는 20% 줄였다.

새로운 사다리꼴의 넓이를 a 를 사용한 식으로 나타내시오.

22

다음 도형의 둘레의 길이를 x 를 사용한 식으로 나타내시오.



23 출제 주의

용량이 $(45x+90)$ L인 물탱크에 물이 가득 차 있었다. 이 물이 다음과 같이 4일 동안 줄거나 늘었다.

- 첫째 날, 가득 찬 물탱크에서 물을 전체의 $\frac{1}{3}$ 만큼 사용했다.
- 둘째 날, 비가 와서 물탱크에 15 L의 빗물이 추가되었다.
- 셋째 날, 물탱크에 남아 있는 물의 40%를 농업용수로 사용했다.
- 넷째 날, 자연 증발로 인해 $(3x-5)$ L만큼의 물이 줄어들었다.

최종적으로 남은 물의 양이 $(ax+b)$ L라고 할 때, 두 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값을 구하시오.

24

하준이와 지아가 계단에서 가위바위보를 하여 다음과 같은 규칙으로 이동하기로 했다.

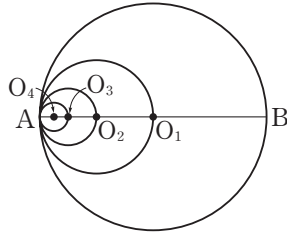
- 이겼을 때 계단을 3칸 올라간다.
- 졌을 때 계단을 2칸 내려간다.
- 비겼을 때 두 사람 모두 계단을 1칸씩 올라간다.

가위바위보를 총 30번 하여 하준이가 x ($x > 15$)번 이기고, y 번 비겼을 때, 하준이는 지아보다 몇 칸 위에 있는지 구하시오. (단, 출발점은 같다.)

II-1. 문자의 사용과 식의 값

25

오른쪽 그림에서 네 점 O_1, O_2, O_3, O_4 는 각각 네 원 O_1, O_2, O_3, O_4 의 중심으로 모두 선분 AB 위에 있고, 다음 조건을 만족시킨다.



- (가) 원 O_4 는 두 점 A, O_3 을 지난다.
- (나) 원 O_3 은 두 점 A, O_2 를 지난다.
- (다) 원 O_2 는 두 점 A, O_1 을 지난다.
- (라) 원 O_1 은 두 점 A, B 를 지난다.

네 원 O_1, O_2, O_3, O_4 의 넓이를 각각 S_1, S_2, S_3, S_4 라고 할 때, $(S_1 - S_2) : (S_2 - S_3) : (S_3 - S_4)$ 를 가장 간단한 자연수의 비로 나타내시오. (단, 원주율은 π 로 계산한다.)

26

어느 등산 모임의 회원은 총 18명인데 이 중 6명의 평균 체중은 a kg이고, 이 6명의 평균 체중은 나머지 12명의 평균 체중보다 b kg만큼 무겁다. 또, 나머지 12명 중 다시 6명을 뽑았더니 6명의 평균 체중이 전체 18명의 평균 체중보다 $\frac{1}{2}b$ kg만큼 무거웠다고 할 때, 남은 6명의 체중의 합을 a, b 를 사용한 식으로 나타내시오.

27

다음 조건을 만족시키는 세 다항식 A, B, C 에 대하여 $A - 2B + 3C$ 를 간단히 하시오.

- (가) A 에서 $2x - 1$ 을 뺐더니 $\frac{1}{2}(20x - 22)$ 가 되었다.
- (나) $\frac{5}{3}A$ 에서 B 를 뺐더니 $4(x + 1)$ 이 되었다.
- (다) C 는 $2A$ 에서 B 를 뺐 결과와 같다.

28 **서술형**

일차식 $ax + b$ 에 -3 을 곱했더니 $-12x + 18$ 이 되었다. 이때 $-12x + 18$ 을 k 로 나누었더니 $4x - 6$ 이 되었다. 일차식 $cx + d$ 는 $ax + b$ 에서 5를 뺀 것과 같을 때, 네 상수 a, b, c, d 에 대하여 $\frac{a+b+c+d}{k}$ 의 값을 구하시오.

29

다음 규칙에 따라 아래 표의 빈칸을 채워 넣을 때, ★에 들어갈 식을 구하시오.

- (가) 가로 방향: 맨 왼쪽 칸의 식에서 가운데 칸의 식의 2배를 뺀 결과를 맨 오른쪽 칸에 적는다.
- (나) 세로 방향: 맨 위 칸의 식의 2배에 가운데 칸의 식을 더한 결과를 맨 아래 칸에 적는다.

★	$-2x + y$	
$x - 3y$	y	
		$11x - y$

30

어떤 다항식 A 에서 $\frac{1}{3}x - 2y$ 를 빼야 할 것을 잘못하여 $\frac{1}{3}x - 2y$ 를 $\frac{1}{2}$ 배 하여 더했더니 $\frac{5}{6}x + y$ 가 되었다. 바르게 계산한 식은?

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

개념을 적용하는
Lv. 1 **핵심 문제**

개념 1 방정식과 항등식

01

다음 중 등식으로 나타낼 수 있는 것을 모두 고르면?
(정답 2개)

- ① x 의 3배에 1을 더한다.
- ② y 에서 x 의 5배를 뺀 값은 2보다 작다.
- ③ 매월 x 원씩 1년 동안 저축한 총 금액은 y 원이다.
- ④ 한 변의 길이가 x cm인 정사각형의 넓이는 25 cm^2 이상이다.
- ⑤ 농도가 5%인 소금물 x g에 들어 있는 소금의 양은 20 g이다.

02 출제 주의

다음 중 [] 안의 수가 주어진 방정식의 해인 것은?

- ① $4x+16=0$ [4]
- ② $21-3x=0$ [-7]
- ③ $5x+4=x-8$ [-3]
- ④ $3-2x=-(x+1)$ [-4]
- ⑤ $\frac{2x-1}{3} - \frac{3(x+2)}{2} = -6$ [2]

03

다음 보기에서 항등식인 것은 모두 몇 개인지 구하시오.

< 보기 >

㉠. $6x=0$	㉡. $3x-2x=1$
㉢. $4x+5x=9x$	㉣. $6x-7=7-6x$
㉤. $x+2-5x=2-4x$	㉥. $-4(1-x)=4x-4$

04 서술형

등식 $\frac{3}{5}x - \frac{1}{4}b = (1-a)x + \frac{1}{2}$ 이 모든 x 의 값에 대하여 항상 참일 때, $5a-3b$ 의 값을 구하시오.
(단, a, b 는 상수이다.)

개념 2 등식의 성질

05

다음 중 옳은 것은?

- ① $a=-b$ 이면 $a-3=3-b$ 이다.
- ② $2a=b$ 이면 $2a+4=b+2$ 이다.
- ③ $6a+3=3b-12$ 이면 $2a=b-6$ 이다.
- ④ $a+1=1-3b$ 이면 $\frac{a}{3}-1=-b-1$ 이다.
- ⑤ $\frac{a}{4} = \frac{b}{5}$ 이면 $5(a+1)=4(b+1)$ 이다.

06

$a-2=b+3$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?
(정답 2개)

- ① $a+3=b-2$
- ② $a-5=b$
- ③ $-a-1=-b-6$
- ④ $-4(a-5)=-4b$
- ⑤ $\frac{a-3}{2} = \frac{b+2}{3}$

개념 3 일차방정식

07

다음 중 이항을 바르게 하지 않은 것은?

- ① $3x-5=1 \Leftrightarrow 3x=1+5$
 ② $x=4x+9 \Leftrightarrow x-4x=9$
 ③ $6x-1=8-x \Leftrightarrow 6x+x=8-1$
 ④ $5-2x=4-x \Leftrightarrow -2x+x=4-5$
 ⑤ $-7x-3=6x+11 \Leftrightarrow -7x-6x=11+3$

08

등식 $2(x+3)=ax-3$ 이 x 에 대한 일차방정식이 되기 위한 상수 a 의 조건을 구하시오.

09

다음 중 일차방정식 $3(x+1)=x+7$ 과 해가 같은 것은?

- ① $4x-5=7$ ② $2(x+4)=x+4$
 ③ $3x-1=2(x+1)$ ④ $5x-3=3x+1$
 ⑤ $-(x-6)=2x+3$

10 출제 주의

승원이는 일차방정식 $5x-2=x+4$ 를 푸는데 좌변의 상수항 -2 를 잘못 보고 풀어서 해가 $x=2$ 가 나왔다. 승원이가 -2 를 어떤 수로 잘못 보았는지 구하시오.

11

일차방정식 $ax+2=4(x+b)-6$ 의 해가 $x=4$ 일 때, $a-b$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 상수이다.)

개념 4 복잡한 일차방정식의 풀이

12

다음 중 해가 가장 작은 것은?

- ① $9=2x-1$
 ② $3(x-3)=4x-5$
 ③ $0.6x+0.1=0.3x-0.2$
 ④ $\frac{1}{2}x+\frac{2}{3}=\frac{1}{3}x-\frac{5}{6}$
 ⑤ $\frac{3x-2}{4}=\frac{4x+1}{5}$

13

일차방정식 $-0.5(x-1)=1.1(3-x)+1$ 의 해를 $x=a$ 라고 할 때, a 보다 작은 자연수의 개수는?

- ① 5 ② 6 ③ 7
- ④ 8 ⑤ 9

14 **출제 주의**

일차방정식 $\frac{1}{2}(2x-1)-\frac{2}{3}(2x-3)=0$ 의 해를 $x=a$,

일차방정식 $0.4x-5=-\frac{2(x+2)}{5}$ 의 해를 $x=b$ 라고 할 때, $b \div a$ 의 값을 구하시오.

15

다음 두 식을 만족시키는 x 의 값이 같을 때, 상수 a 의 값을 구하시오.

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

16 **서술형**

일차방정식 $0.1x-0.2(x-a)=0.6$ 의 해가 일차방정식 $\frac{2x-5}{4}=\frac{3x-1}{3}-1$ 의 해의 12배일 때, 상수 a 의 값을 구하시오.

17

x 에 대한 일차방정식 $2x-\frac{4}{3}(x+2a)=-6$ 의 해가 음의 정수가 되도록 하는 모든 자연수 a 의 값의 합은?

- ① 3 ② 4 ③ 5
- ④ 6 ⑤ 7

18

일차방정식 $(a+5)x-9=3$ 의 해는 없고 일차방정식 $bx-\frac{1}{5}=c$ 의 해는 무수히 많을 때, $ac-b$ 의 값은?

(단, a, b, c 는 상수이다.)

- ① -2 ② -1 ③ 0
- ④ 1 ⑤ 2

01 출제 주의

다음 보기에서 옳은 것의 개수는?

< 보기 >

- ㄱ. $3a=6b$ 이면 $a=2b-3$
- ㄴ. $x=y, z \neq 0$ 이면 $\frac{x}{z} = \frac{y}{z}$
- ㄷ. $x=2y$ 이면 $x+1=2(y+1)$
- ㄹ. $\frac{a}{3} = \frac{b}{4}$ 이면 $4a-3b=0$
- ㅁ. $x(x-1)=2(x-1)$ 이면 $x=2$

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5

02

세 유리수 a, b, c 에 대하여 $4(a-1)=2b+2$ 가 성립할 때, 다음 보기에서 옳지 않은 것의 개수는?

< 보기 >

- ㄱ. $2a-b+c=c+3$ ㄴ. $4ac-2bc=6c$
- ㄷ. $a-\frac{3}{4} = \frac{b}{2} + \frac{1}{4}$ ㄹ. $a = \frac{b}{2} + 1$
- ㅁ. $\frac{2a-b}{c} = \frac{3}{c}$

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5

03

두 유리수 a, b 에 대하여

$$[a, b] = -ax + b$$

라고 할 때, 두 상수 m, n 에 대하여

$$[m, n+5] + [2m-4, n-1] = [2, 6]$$

이 x 의 값과 관계없이 항상 성립한다고 한다. 이때 $m-n$ 의 값을 구하시오.

04 서술형

오른쪽 그림과 같이 사탕과 초콜릿을 올려 놓은 윗접시저울이 평형을 이루고 있다. 사탕 1개의 무게가 8g일 때, 등식의 성질을 이용하여 초콜릿 1개의 무게를 구하려고 한다. 무게를 구하는 과정에서 양쪽에서 덜어 낸 사탕의 개수를 a , 양쪽에서 덜어 낸 초콜릿의 개수를 b , 남게 된 사탕의 전체 무게를 c g, 초콜릿 1개의 무게를 d g이라고 하자. 이때 $a+b+c-d$ 의 값을 구하시오.



05

등식 $4x(a-1)-3(2x-a)=x(a+5)+2(a-3)$ 이 x 에 대한 일차방정식이 되지 않도록 하는 상수 a 의 값은?

- ① 2 ② 3 ③ 4
- ④ 5 ⑤ 6

06 서술형

일차방정식 $\frac{k(x+1)-4}{2} - \frac{k(bx-1)+a}{4} = 1$ 이 상수 k 의 값과 관계없이 항상 $x=3$ 을 해로 가질 때, 두 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값을 구하시오.

07

등식 $a(x-2)+8=3x-2b$ 가 x 에 대한 항등식일 때, 일

차방정식 $\frac{x-b}{a}-0.5\left(x-\frac{1}{3}\right)=\frac{1}{6}x$ 의 해는?

(단, a, b 는 상수이다.)

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

08 출제 주의

등식 $\frac{5x+2}{4}-\frac{x-3}{2}=ax+b$ 가 x 에 대한 항등식일 때,

일차방정식 $cx-7=3x+5$ 의 해가 $x=a$ 이다. 이때 세 상수 a, b, c 에 대하여 $b \times c \div a$ 의 값을 구하시오.

09

일차방정식

$$2x - \left[1.5x - 3 \left\{ (0.5x - 1) \div \frac{2}{5} - \frac{1}{4}(5x - 8) \right\} \right] = 7$$

의 해는?

- ① $x=15$ ② $x=16$ ③ $x=17$
 ④ $x=18$ ⑤ $x=19$

10

두 수 a, b 에 대하여

$$a \triangle b = ab - a + \frac{1}{2}b$$

라고 할 때, 방정식 $x \triangle 5 - \{2 \triangle (x+1)\} = 6$ 을 만족시키는 x 의 값을 구하시오.

11 서술형

두 자연수 A, B 에 대하여

$$A \star B = (A, B \text{의 최대공약수})$$

$$A \diamond B = (A, B \text{의 최소공배수})$$

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

(가) $(66 \star 42) \times x - (12 \diamond 15) = 12$

(나) $\frac{y}{x \diamond 5} - (x \star 9) = 1$

12

두 일차방정식

$$\frac{2x-1}{3} - \frac{3x+2}{4} = -\frac{7}{6}$$

$$0.03x + 0.5 = 0.02(3x - 5) + 0.72$$

의 해를 각각 $x=a, x=b$ 라고 할 때, $a-b$ 의 값은?

- ① -8 ② -4 ③ 0
 ④ 4 ⑤ 8

13

어느 금고의 비밀번호는 다음 4개의 방정식 (가)~(라)를 만족시키는 x 의 값을 차례대로 나열한 것이다. 금고의 비밀번호를 구하시오.

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

$$(나) \frac{x-3}{4} - \frac{2x-1}{3} = -\frac{5}{12}$$

$$(다) 0.2(x-1) - 0.5 = 0.3$$

$$(라) (2x+1):5 = (x+2):3$$

14

두 자연수 a, b 에 대하여 a 는 30보다 작은 소수 중 3번째로 큰 수이고 b 는 48과 72의 최대공약수일 때, x 에 대한 일차방정식 $\frac{a+5}{4}x - \frac{b}{6} = 0.5(b-x) - 3$ 의 해는?

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

15 서술형

일차방정식 $0.3(x-9) - 0.27x = -2.4$ 를 만족시키는 x 의 값이 일차방정식 $\frac{x+a}{2} - \frac{2x-1}{3} = \frac{a+2}{6}$ 를 만족시킬 때, 상수 a 의 값을 구하시오.

16

다음 두 방정식의 해가 같을 때, 방정식 $(m-2)x+10=1$ 의 해를 구하시오. (단, m 은 상수이다.)

$$\frac{3x+4}{2} - \frac{2x-1}{3} = \frac{17}{3}, \frac{mx-8}{3} = 2x-m+1$$

17

$a \neq b, ab \neq 0$ 인 두 수 a, b 가 다음 조건을 만족시킬 때, a 의 값을 구하시오.

$$(가) 2a+3b=3(a-b)$$

$$(나) \frac{4a+b}{a-b} \text{의 값이 방정식 } \frac{x-8}{4} - 2a = \frac{x+4-2a}{6} \text{의 해와 같다.}$$

18

두 일차방정식

$$0.4x - \frac{x-2}{5} = 1.6, 3|mx-4| - 2x = 6$$

의 해가 서로 같을 때, 모든 상수 m 의 값의 합은?

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

19

비례식 $(3x-2):(x+4)=2:1$ 을 만족시키는 x 의 값이 비례식 $(a+x):(2a-x)=4:3$ 을 만족시킬 때, 상수 a 의 값을 구하시오.

20

비례식 $2a:(2x-3)=3:(x+1)$ 을 만족시키는 x 의 값이 일차방정식 $\frac{x}{2} - \frac{x-2b}{4} = 0$ 의 해와 같을 때, 두 상수 a, b 에 대하여 $a-2ab+6b$ 의 값은?

- ① -6 ② $-\frac{9}{2}$ ③ -3
 ④ $-\frac{3}{2}$ ⑤ $\frac{3}{2}$

21

일차방정식 $\frac{ax+4}{5} - 0.6 = 0.2(x-2a)$ 에서 상수 a 의 부호를 반대로 잘못 보고 풀었더니 해가 $x=3$ 이 되었다. 바르게 풀었을 때의 해를 $x=k$ 라고 할 때, $35k$ 의 값을 구하시오.

22 출제 주의

일차방정식 $\frac{x-a}{3} + \frac{x-b}{4} = \frac{x}{2} + \frac{5}{6}$ 에서 지수는 a 를 b 로 잘못 보고 풀어서 해가 $x=-4$ 가 되었고, 민호는 b 를 $-a$ 로 잘못 보고 풀어서 해가 $x=13$ 이 되었다. 주어진 일차방정식의 옳은 해는? (단, a, b 는 상수이다.)

- ① $x=10$ ② $x=12$ ③ $x=14$
 ④ $x=16$ ⑤ $x=18$

23

x 에 대한 일차방정식 $\frac{x-2}{4} - \frac{2x+a}{3} = -\frac{7}{12}$ 의 해가 $|x| \leq 10$ 인 정수가 되도록 하는 모든 자연수 a 의 값의 합은?

- ① 4 ② 9 ③ 13
 ④ 15 ⑤ 18

24 시술형

x 에 대한 일차방정식 $\frac{ax-2}{2} - \frac{ax-6}{3} = 5$ 의 해가 자연수가 되도록 하는 모든 자연수 a 의 값의 합을 구하시오.

25

두 일차방정식

$$0.4(x+2)=0.6, (2a+1)x-5=0$$

의 해는 절댓값이 같고 부호가 반대이다. 이때 상수 a 의 값을 구하시오.

26 서술형

비례식 $(0.3x-1.5):2=\frac{1}{5}(x-2):1$ 을 만족시키는 x 의 값과 일차방정식 $3a(x+1)-2=5x+a$ 의 해를 곱한 값이 1일 때, 상수 a 의 값을 구하시오.

27

두 일차방정식

$$\frac{3x-a}{5}-1.6=0.2(x-3a), \frac{x}{3}-\frac{x-a}{2}=\frac{a}{6}$$

의 해를 차례대로 $x=m, x=n$ 이라고 하자. m 이 n 보다 5만큼 작을 때, 상수 a 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 4 ⑤ 5

28 서술형

x 에 대한 일차방정식 $0.5(x-3)+\frac{a}{6}=\frac{x+2}{3}$ 의 해는 3의 배수이고 x 에 대한 비례식 $4:(b-2)=2:(y-1)$ 을 만족시키는 y 의 값은 소수이다. $a \leq 20$ 이고 $b < 20$ 인 두 자연수 a, b 를 (a, b) 로 나타낼 때, 가능한 모든 (a, b) 의 개수를 구하시오.

29

방정식 $\frac{2x+1}{3x}-\frac{x-3}{2x}-\frac{1}{6x}=1$ 의 해를 구하시오.

30

0이 아닌 세 상수 a, b, c 에 대하여 $\frac{a}{4}=\frac{b}{6}=\frac{c}{9}$ 일 때, 방정식 $(a-b+c)(x-5)-(2a-3b+4c)=0$ 의 해를 구하시오.

31

0이 아닌 세 상수 a, b, c 에 대하여 $2a+3b+4c=24$ 일 때, 일차방정식

$$\frac{x}{2a} + \frac{x}{3b} + \frac{x}{4c} = 3 + \frac{3b+4c}{2a} + \frac{2a+4c}{3b} + \frac{2a+3b}{4c}$$

의 해를 구하시오.

32

약분하면 $\frac{3}{4}$ 이 되는 어떤 분수를 A 라고 할 때, A 의 분자에서 6을 빼고 분모에 6을 더한 다음 기약분수로 나타내면 $\frac{1}{2}$ 이 된다. 또, A 의 분자에 $2x$ 를 더하고 분모에서 x 를 뺀 다음 약분하면 $\frac{5}{3}$ 가 될 때, 자연수 x 의 값을 구하시오.

33 시술형

일차방정식 $\frac{2x-k}{3} - 0.5(x-2k) = \frac{1}{6}$ 의 해를 S_k 라고 하자. 예를 들어 S_2 의 값은 $k=2$ 를 대입한 방정식 $\frac{2x-2}{3} - 0.5(x-4) = \frac{1}{6}$ 을 만족시키는 x 의 값이다. 이때 $-S_{10} + S_9 - S_8 + S_7 - S_6 + S_5$ 의 값을 구하시오. (단, k 는 상수이다.)

34

일차방정식 $0.5(x-2k) - \frac{x-3}{4} = \frac{k-x}{2}$ 의 해를 $x=a_k$ 라고 하자. 이때 $|a_2 - a_5|$ 의 값은? (단, k 는 상수이다.)

- ① 4 ② 6 ③ 8
④ 10 ⑤ 12

35

방정식 $3||x-2|-5|=9$ 를 만족시키는 모든 x 의 값의 합을 구하시오.

36 출제 주의

다음 두 일차방정식 (가), (나)에 대하여 방정식 (가)의 해가 2개 이상일 때, 방정식 (나)의 해가 존재하지 않도록 하는 c 의 값은? (단, a, b, c 는 상수이다.)

(가) $a(2x-1)+5=4(x+b)$

(나) $\frac{x-a}{3} = \frac{cx+b}{6}$

- ① -1 ② 0 ③ 1
④ 2 ⑤ 3

개념 1 일차방정식의 활용 (1)

01

어떤 수를 3배 하여 4를 더해야 할 것을 잘못하여 어떤 수에 2를 더한 후 4배 하였더니 구하려고 했던 수보다 7만큼 컸다. 이때 처음에 구하려고 했던 수는?

- ① 3 ② 9 ③ 13
- ④ 19 ⑤ 23

02

연속하는 세 짝수 중 가장 큰 수의 5배는 다른 두 수의 합보다 30만큼 크다고 한다. 이때 가장 큰 수는?

- ① 6 ② 8 ③ 12
- ④ 16 ⑤ 18

03

십의 자리의 숫자가 일의 자리의 숫자보다 3만큼 작은 두 자리 자연수가 있다. 이 자연수는 각 자리의 숫자의 합의 4배와 같다고 할 때, 이 자연수를 구하시오.

04

어느 박물관에서 방문자 60명에게 기념품 60개를 나누어 주었다. 어른은 한 명에게 두 개씩, 어린이는 두 명에게 한 개씩 나누어 주었을 때, 어린이는 몇 명인가?
(단, 어린이 수는 짝수이다.)

- ① 24명 ② 28명 ③ 32명
- ④ 36명 ⑤ 40명

05 출제주의

수민이와 이모의 나이의 차는 28살이다. 9년 후에 이모의 나이가 수민이의 나이의 2배보다 7살 많아진다고 할 때, 현재 수민이의 나이는?

- ① 12살 ② 13살 ③ 14살
- ④ 15살 ⑤ 16살

06 서술형

길이가 72 cm인 철사를 구부려 가로와 세로의 길이의 비가 1:3인 직사각형을 만들려고 할 때, 이 직사각형의 넓이를 구하시오.

(단, 철사는 겹치는 부분이 없도록 한다.)

07 출제 주의 사

현재 은행에 주원이는 18000원, 서연이는 32000원이 예금되어 있다. 다음 달부터 두 사람이 매달 2000원씩 예금할 때, 주원이의 예금액의 4배와 서연이의 예금액의 3배가 같아지는 것은 몇 개월 후인가?

- ① 8개월 ② 9개월 ③ 10개월
- ④ 11개월 ⑤ 12개월

08

어떤 장갑의 원가에 30%의 이익을 붙여서 정가를 정했다가 장갑이 팔리지 않아 정가에서 4000원 할인하여 팔았더니 원가의 10%의 이익이 생겼다. 이 장갑의 원가를 구하시오.

09 시 **시** 습 **형**

어느 등산회의 올해의 남자 회원은 작년보다 19명 감소하였고 여자 회원은 작년보다 10% 감소하였다. 이 등산회의 작년 전체 회원은 300명이었고 올해는 작년보다 회원수가 12% 감소했을 때, 올해의 여자 회원 수를 구하시오.

10

라울이네 가족은 가족여행을 다녀왔는데 여행 기간의 $\frac{1}{8}$ 은 차를 탔고 $\frac{1}{6}$ 은 놀이를 하였고 $\frac{1}{3}$ 은 잠을 잤다. 또, 그 외의 시간을 모두 합하면 36시간이라고 할 때, 라울이네 가족이 여행한 총시간은?

- ① 72시간 ② 76시간 ③ 84시간
- ④ 92시간 ⑤ 96시간

11

어느 수영장에 물을 가득 채우려면 호스 A로는 3시간, 호스 B로는 5시간이 걸린다고 한다. 두 호스 A, B로 1시간 동안 물을 받다가 호스 A로만 물을 더 받아서 이 수영장에 물을 가득 채우려고 할 때, 호스 A로만 물을 더 받아야 하는 시간은?

- ① 1시간 20분 ② 1시간 24분 ③ 1시간 30분
- ④ 1시간 42분 ⑤ 1시간 50분

개념 2 일차방정식의 활용 (2)

12

지용이가 집에서 출발하여 꽃집에 다녀오는데 갈 때는 시속 4km로 걸어가고 꽃집에서 15분 동안 꽃을 구입한 후 올 때는 같은 길을 따라 시속 5km로 걸어서 총 1시간이 걸렸다. 지용이네 집에서 꽃집까지의 거리를 구하시오.

II-3. 일차방정식의 활용

13 출제 주의

언니와 동생이 동시에 집에서 출발하여 체육관까지 가는데 언니는 분속 60 m로 걷고 동생은 분속 50 m로 걸었다. 언니가 동생보다 10분 빨리 도착했을 때, 집에서 체육관까지의 거리는?

- ① 2 km ② 2.5 km ③ 3 km
④ 3.5 km ⑤ 4 km

14

지민이와 서우가 둘레의 길이가 3.4 km인 호수 둘레의 한 지점에서 있다. 지민이가 분속 80 m로 걷기 시작한 뒤 10분 후에 서우가 반대 방향으로 분속 50 m로 걷는다고 할 때, 서우가 출발한 지 몇 분 후에 처음으로 지민이를 만나게 되는지 구하시오.

15

일정한 속력으로 달리는 열차가 길이가 600 m인 터널을 완전히 통과하는 데 25초가 걸렸고, 길이가 900 m인 터널을 완전히 통과하는 데 35초가 걸렸을 때, 이 열차의 길이는?

- ① 130 m ② 135 m ③ 140 m
④ 145 m ⑤ 150 m

16

20 %의 소금물을 만들려다가 물을 너무 많이 넣어서 10 %의 소금물 400 g을 만들었다. 다시 20 %의 소금물을 만들기 위해 넣어야 하는 소금의 양은?

- ① 50 g ② 55 g ③ 60 g
④ 65 g ⑤ 70 g

17

4 %의 소금물과 10 %의 소금물을 섞었더니 8 %의 소금물 450 g이 되었다. 이때 4 %의 소금물의 양은?

- ① 140 g ② 150 g ③ 160 g
④ 170 g ⑤ 180 g

18 서술형

8 %의 소금물 400 g에 물 160 g과 소금을 더 넣어 12 %의 소금물을 만들려고 한다. 이때 더 넣어야 하는 소금의 양을 구하시오.

01

기온이 x °C일 때 공기 중 소리의 속력은 초속 $(331+0.6x)$ m라고 한다. 어느 날 밤 수직으로 쏘아 올린 불꽃이 터지는 것을 두 지점 A, B에서 관측하였다. 불꽃이 터지는 것을 본 순간부터 그 소리가 들릴 때까지 A 지점에서는 2초, B 지점에서는 5초가 걸렸다고 한다. 두 지점 A, B 사이의 거리가 1029 m일 때, 이 날의 기온은?
(단, 빛의 속력은 무시할 만큼 빠르다.)

- ① 10 °C ② 15 °C ③ 20 °C
- ④ 25 °C ⑤ 30 °C

02 출제 주의

어느 시험에서는 원점수를 x 점 이상 받아야 합격이다. 시험 성적은 환산된 점수로 공지되며, 환산식은
(환산 점수) = $0.9 \times (\text{원점수}) + 5$
이다. 이 시험의 결과가 다음 조건을 만족시킬 때, x 의 값을 구하시오.

- (가) (합격자 수) : (불합격자 수) = 5 : 11이다.
- (나) 합격자의 환산 점수의 평균은 최저 합격자의 환산 점수보다 16점 높다.
- (다) 불합격자의 환산 점수의 평균은 최저 합격자의 환산 점수보다 24점 낮다.
- (라) 전체 환산 점수의 평균은 65.5점이다.

03

각 자리의 숫자의 합이 12인 세 자리 자연수가 있다. 백의 자리의 숫자가 일의 자리의 숫자의 2배이고 이 수의 백의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 수는 처음 수보다 198만큼 작다고 할 때, 처음 세 자리 자연수를 구하시오.

04 서술형

10점, 9점, 8점 구역으로 나누어져 있는 과녁에 민준이가 화살을 쏘아 총 82점을 득점하였다. 9점을 맞힌 화살의 개수는 10점을 맞힌 화살의 개수의 2배보다 2개가 적고, 8점을 맞힌 화살의 개수는 9점을 맞힌 화살의 개수의 절반이다. 이때 민준이가 9점을 맞힌 화살의 개수를 구하시오.

05

15명의 학생 중 첫 번째 학생은 x 번, 두 번째 학생은 y 번 자유투를 던졌고, 세 번째부터 열다섯 번째 학생까지는 모두 k 번 자유투를 던졌다. 선생님이 세 번째부터 열다섯 번째 학생들에게만 각각 1번씩 더 던지게 하였더니 전체 학생이 던진 자유투 횟수의 평균은 첫 번째와 두 번째 학생이 던진 자유투 횟수의 평균과 같아졌다. 열다섯 번째 학생이 던진 자유투의 총횟수를 x, y 를 사용한 식으로 나타내면 $\frac{1}{a}(x+y) + b$ 일 때, $a+b$ 의 값은?
(단, a, b 는 상수이다.)

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

06 서술형

다음 그림과 같이 어느 달의 달력에서 윗 줄의 4칸과 아랫 줄의 4칸을 택하여 직사각형의 형태로 묶을 때, 8칸의 수의 합이 192가 되도록 하려고 한다. 이때 묶인 칸에서 가장 큰 수의 칸은 며칠인지 구하시오.

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	

07

어느 상품은 원가에 40%의 이익을 붙여서 정가를 정한다. 창립기념일을 맞아 정가에서 10%를 할인한 가격에 추가로 1000원 할인 쿠폰까지 적용하여 판매하였더니 원가의 6%에 해당하는 이익을 얻었을 때, 이 상품의 정가는 얼마인지 구하시오.

08

어느 상품은 원가에 50%의 이익을 붙여서 정가를 정한다. 이 상품을 정가에서 20%를 할인하여 20개를 판매했을 때의 총이익은 정가에서 500원을 할인하여 24개를 판매했을 때의 총이익과 같다고 한다. 이 상품의 원가는?

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

09

어느 학교 축제의 음식 부스에서 햄버거와 음료수를 판매한다. 햄버거는 한 개에 4000원, 음료수는 한 캔에 2000원이고 햄버거와 음료수를 모두 구매하는 사람에게는 합계 금액의 10%를 할인해 준다고 한다. 축제 첫날 음식 부스를 이용한 학생은 45명이었고 총매출은 205200원이었다. 음료수를 구매한 학생 수는 햄버거를 구매한 학생 수보다 3명 적다고 할 때, 햄버거만 구매한 학생 수는?
(단, 아무것도 구매하지 않은 학생은 없으며, 각 메뉴는 1개씩만 구매 가능하다.)

- ① 6 ② 8 ③ 10
- ④ 12 ⑤ 14

10

어느 중학교에서 축제 홍보 포스터를 인쇄하기 위해 인쇄소를 선정하려고 한다. 두 인쇄소 A, B의 요금은 다음과 같다.

인쇄소 A: 기본 요금은 25000원이고 1장당 인쇄비는 20원이다.
 인쇄소 B: 기본 요금은 10000원이고 400장까지의 1장당 인쇄비는 50원, 400장을 초과하면 초과한 장수에 대하여 1장당 40%를 할인해 준다.

두 인쇄소 A, B에 맡길 때의 총비용이 서로 같아지는 인쇄 매수를 구하시오.

11 [서술형]

어느 동아리의 작년의 남학생 수는 여학생 수보다 60이 적었다. 올해의 남학생 수는 작년보다 20% 증가하고 여학생 수는 10% 감소하여 전체 학생 수는 작년보다 6만큼 증가했다고 할 때, 올해의 여학생 수를 구하시오.

12

어느 중학교의 작년 전체 학생 수는 500이었다. 올해 남학생 수는 작년보다 5% 감소하였고, 여학생 수는 10% 증가하였다. 또, 내년에 입학 예정인 남학생 수는 올해 남학생 수보다 10% 감소하였고 여학생 수는 올해와 같다. 내년에 입학 예정인 전체 학생 수가 501일 때, 내년에 입학 예정인 남학생 수를 구하시오.

13 출제 주의

어느 회의에 참가한 학생들이 원형 탁자에 앉으려고 한다. 한 탁자에 6명씩 앉으면 8명의 학생이 앉지 못하고, 한 탁자에 7명씩 앉으면 탁자가 2개 남고 마지막 탁자에는 자리가 3개 남는다고 한다. 이때 회의에 참가한 학생 수를 구하시오.

14

지후는 마트에서 한 종류의 과자를 사려고 한다. 과자를 5개 사면 500원이 할인되고, 1개 더 살 때마다 할인받는 금액이 100원씩 늘어난다고 한다. 지후가 가진 돈으로 과자를 7개 사면 300원이 부족하고, 과자를 5개 사면 700원이 남는다. 지후가 가진 돈으로 과자를 6개 사면 어떻게 되는가?

- ① 180원이 부족하다. ② 180원이 남는다.
- ③ 200원이 부족하다. ④ 200원이 남는다.
- ⑤ 220원이 부족하다.

15

한별이는 가지고 있던 마카롱의 $\frac{1}{6}$ 을 아버지께, $\frac{1}{8}$ 을 어머니께, $\frac{1}{12}$ 을 누나에게 주고, 친구에게 10개를 주었다. 그 후 남은 마카롱의 개수가 아버지와 어머니께 드린 마카롱의 개수의 합보다 6개 더 많았다고 할 때, 한별이가 처음에 가지고 있던 마카롱의 개수를 구하시오.

16

어느 기업에서 프로젝트 성과금을 기획팀과 개발팀에 나누어 주려고 한다. 기획팀에 전체 성과금의 $\frac{1}{5}$ 보다 20만 원을 더 주고, 개발팀에는 남은 금액의 $\frac{1}{4}$ 보다 10만 원을 더 주었다. 마지막으로 남은 금액을 모두 기획팀에 추가로 주었다. 기획팀이 받은 총 성과금이 개발팀이 받은 금액의 3배가 되었다고 할 때, 기획팀이 받은 총 성과금은 얼마인가?

- ① 25만 원 ② 50만 원 ③ 75만 원
- ④ 80만 원 ⑤ 100만 원

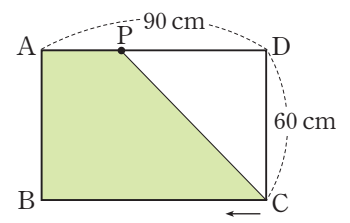
17

어느 회사의 채용 시험에서 입사 지원자의 남녀의 비는 5:3, 합격자의 남녀의 비는 4:1, 불합격자의 남녀의 비는 1:1이다. 이때 여자 입사 지원자가 여자 합격자보다 140명이 더 많다고 할 때, 이 회사의 전체 입사 지원자 수는?

- ① 480 ② 485 ③ 490
- ④ 495 ⑤ 500

18 시술형

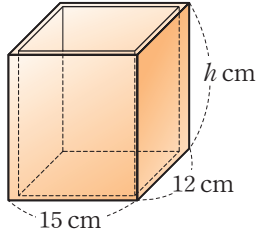
오른쪽 그림과 같이 가로 길이가 90 cm, 세로 길이가 60 cm인 직사각형 ABCD가 있다. 점 P가 점 C에서 출발하여 점 B, A



를 차례대로 지나 점 D까지 변을 따라 가는 데 점 C에서 점 A까지는 매초 3 cm의 속력으로 움직이고, 점 A에서 점 D까지는 매초 2 cm의 속력으로 움직인다. 점 P가 변 AD 위에 있고 사각형 ABCP의 넓이가 3300 cm^2 일 때, 점 P가 움직인 시간은 몇 초인지 구하시오.

19

오른쪽 그림과 같이 뚜껑이 없는 직육면체 모양의 물통의 바깥쪽 가로 길이는 15 cm, 세로 길이는 12 cm, 높이는 h cm이고 물통의 두께는 1 cm이다. 물통에 물을 가득 채운 뒤 물을 325 cm^3 만큼 덜어냈더니 남아 있는 물의 높이가 14 cm가 되었을 때, h 의 값을 구하시오.

20 **서술형**

어느 수영장의 물을 전부 퍼낼 때 양수기 A를 사용하면 12시간이 걸리고 양수기 B를 사용하면 6시간이 걸린다. 오늘의 작업 일지가 다음과 같을 때, 양수기 B를 추가로 사용하기 시작한 시각을 구하시오.

오전 9시부터 양수기 A만 사용하여 물을 퍼내기 시작하고 도중에 양수기 B를 함께 사용하였다. 양수기 B를 추가한 뒤부터 작업이 끝날 때까지 걸린 시간은 양수기 A만 사용한 시간의 $\frac{1}{2}$ 이었다.

21

어느 일을 혼자 하면 주윤이는 10일, 민아는 15일, 나연이는 30일이 걸린다. 세 명이 다음과 같이 일을 하였을 때, 민아가 혼자 일을 한 기간을 구하시오.

주윤이가 혼자 일을 하고, 이어서 민아가 혼자 주윤이가 혼자 일을 한 날의 $\frac{3}{2}$ 배보다 1일 더 많이 일을 하였다. 이어서 주윤이와 나연이가 함께 3일 일을 하고 마지막으로 나연이가 혼자 4일 일을 하여 일을 모두 끝냈다.

22

어느 프로젝트를 완성하는 데 기획자 A가 혼자 하면 20일, 기획자 B가 혼자 하면 30일이 걸린다. 처음에 두 사람이 함께 일을 시작했으나 도중에 기획자 A가 며칠 동안 휴가를 다녀왔다. 기획자 A가 돌아온 후 다시 둘이 함께 작업하여 마무리를 지었고, 프로젝트를 완성하는 데 15일이 걸렸다. 기획자 A가 쉬는 동안 기획자 B는 쉬지 않고 계속 일했을 때, 기획자 A는 며칠 동안 휴가를 다녀왔는지 구하시오.

23

어느 문서를 동하 혼자 입력하면 12분, 혜지 혼자 입력하면 18분이 걸린다. 동하가 먼저 입력을 시작했고 얼마 후 혜지가 함께 입력했다. 두 사람이 동시에 입력하면 서로 방해가 생겨 입력하는 속도가 각자 속도의 합의 90%가 된다고 한다. 두 사람은 같은 시각에 작업을 끝냈고, 동하가 입력한 시간은 총 10분이었다. 이때 혜지가 입력한 시간을 구하시오.

24

빈 물통에 물을 가득 채우는 데 호스 A는 6시간, 호스 B는 9시간이 걸리고 바닥의 배수관 C는 가득 찬 물을 다 빼내는 데 12시간이 걸린다. 물통에 물을 채우기 위해 두 호스 A, B를 동시에 작동시켰는데 처음 얼마 동안 배수관 C가 열려 있었다. 나중에 이를 발견하고 배수관 C를 닫았더니 물통을 가득 채우는 데 총 4시간이 걸렸다. 이때 배수관 C가 몇 분 동안 열려 있었는지 구하시오.

25

6%의 소금물과 12%의 소금물을 섞은 후 물 50g을 더 넣어서 8%의 소금물을 만들었다. 이때 섞은 6%의 소금물의 양이 12%의 소금물의 양보다 100g 더 많았다고 할 때, 12%의 소금물의 양은 얼마인지 구하시오.

26

$x\%$ 의 소금물 400g이 들어 있는 비커로 다음과 같은 실험을 진행하였다.

- ① 비커를 가열하여 소금물의 전체 질량의 20%의 물을 증발시켰다.
- ② 소금 40g을 더 넣어 완전히 녹였다.
- ③ 물 40g을 더 부었다.

위의 실험을 한 후, 최종 소금물의 농도가 처음 소금물의 농도의 3배가 되었을 때, x 의 값은?

- ① 2 ② 3 ③ 4
④ 5 ⑤ 6

27

15%의 소금물 600g이 들어 있는 비커 A에서 x g의 소금물을 털어내고 5%의 소금물 x g을 넣었다. 그 후 10%의 소금물 400g이 들어 있는 비커 B로 비커 A에 담긴 소금물을 모두 넣었더니 11%의 소금물이 되었다고 한다. 이때 x 의 값을 구하시오.

28 출제 주의

8%의 소금물 500g이 들어 있는 그릇 A와 농도를 알 수 없는 소금물 500g이 들어 있는 그릇 B로 다음과 같은 실험을 진행하였다.

- ① 그릇 A의 소금물 200g을 그릇 B에 넣고 섞었다.
- ② 그릇 B의 소금물 200g을 다시 그릇 A에 넣고 섞었다.

실험이 모두 끝난 후 그릇 A가 10%의 소금물이 되었다고 할 때, 실험 전 그릇 B의 소금물의 농도는 몇 %인가?

- ① 12% ② 13% ③ 14%
④ 15% ⑤ 16%

29

어느 보석 세공사는 금과 은이 1:2의 비율로 섞여 있는 합금 A를 540g, 금과 은이 4:1의 비율로 섞여 있는 합금 B를 400g 가지고 있다. 두 합금 A, B를 녹여서 금과 은이 1:1의 비율로 섞여 있는 합금 C를 가능한 한 많이 만들려고 할 때, 만들 수 있는 합금 C는 몇 g인가?

(단, 합금을 녹이는 과정에서 손실되는 양은 없다.)

- ① 780g ② 800g ③ 820g
④ 840g ⑤ 860g

30 서술형

재현이는 집에서 도서관까지 갈 때는 시속 4km로 걷고, 도서관에서 집으로 올 때는 시속 10km로 뛰었다. 도서관에서 집으로 오는 도중 편의점에서 6분 동안 머물렀음에도 집에서 도서관까지 걸어갔을 때 걸린 시간보다 9분 덜 걸렸다. 집과 도서관 사이의 거리를 구하시오.

(단, 재현이는 갈 때와 올 때 모두 같은 길을 이용하였다.)

31

사이클 선수 A와 마라톤 선수 B가 경주를 한다. 선수 A는 선수 B보다 600 m 뒤에서 출발하고 두 선수가 동시에 출발한다. 결승점이 선수 B의 출발선으로부터 5 km 지점이고 선수 A의 속력은 분속 400 m, 선수 B의 속력은 분속 200 m이다. 선수 A는 출발 후 중간에 자전거 체인이 빠져 수리하고 다시 달렸는데 선수 B보다 2분 먼저 결승점에 도착하였다. 이때 선수 A가 자전거를 수리하는 데 걸린 시간은 몇 분인가?

- ① 8분 ② 9분 ③ 10분
④ 11분 ⑤ 12분

32

트랙의 길이가 4 km인 원형의 자동차 주행 시험장이 있다. 이 트랙의 출발선에서 자동차 A가 시속 60 km로 먼저 출발하여 달리고 있었고, 자동차 A가 출발한 지 10분 후에 자동차 B가 같은 출발선에서 시속 90 km로 자동차 A와 같은 방향으로 달리기 시작했다. 자동차 B가 달린 거리가 자동차 A가 달린 거리와 같아질 때, 자동차 B는 트랙을 총 몇 바퀴 돌았는가?

- ① 7바퀴 ② 7.5바퀴 ③ 8바퀴
④ 8.5바퀴 ⑤ 9바퀴

33

직선 도로 위에 3.3 km 떨어져 있는 두 지점 A, B가 있다. 로봇 α 는 A 지점에서 출발하여 분속 60 m로 B 지점을 향해 가고, 로봇 β 는 B 지점에서 출발하여 분속 90 m로 A 지점을 향해 마주 보고 간다. 로봇 α 가 먼저 출발하고 10분 뒤에 로봇 β 가 출발하였는데, 정찰 드론 한 대가 로봇 β 와 동시에 B 지점에서 출발하여 분속 250 m로 두 지점 A, B 사이를 쉬지 않고 왕복해서 날아다니다가 두 로봇이 만나는 순간 멈췄다고 한다. 이 정찰 드론이 멈춘 순간 로봇 α 와의 거리를 구하시오.

34 서술형

어느 배가 강을 따라 A 지점에서 B 지점까지 갈 때 3시간이 걸렸다. 다시 B 지점에서 A 지점으로 가려고 하는데 배의 엔진에 문제가 생겨 배의 속력이 처음보다 20% 줄어들어 5시간이 걸렸다. 강물은 A 지점에서 B 지점을 향해 시속 2 km로 흐른다고 할 때, 엔진에 문제가 생기기 전의 배의 원래 속력을 구하시오.

35

길이가 150 m인 기차가 일정한 속력으로 달리고 있다. 이 기차가 어떤 다리를 완전히 통과하는 데는 23초가 걸렸고, 이 다리 길이의 3배인 터널을 통과할 때에는 45초 동안 기차가 보이지 않았다고 한다. 이때 다리의 길이는 몇 m인지 구하시오.

36

길이가 400 m인 터널을 완전히 통과하는 데 16초가 걸리는 열차 A와 초속 20 m로 달리는 길이가 120 m인 열차 B가 있다. 열차 A와 열차 B가 서로 반대 방향으로 달려서 두 열차가 서로를 완전히 통과하는 데 4초가 걸린다고 할 때, 열차 A의 길이는 몇 m인가?

- ① 60 m ② 70 m ③ 80 m
④ 90 m ⑤ 100 m

대표 문제

길이가 같은 두 양초 A, B에 대하여 양초 A는 모두 타는 데 4시간이 걸리고, 양초 B는 모두 타는 데 3시간이 걸린다. 어느 날 두 양초에 동시에 불을 붙였는데 도중에 창문 틈으로 들어온 바람 때문에 양초 B가 꺼졌다. 이를 발견하고 양초 B에 다시 불을 붙였고, 그 후로 두 양초는 계속 타올랐다. 양초 B가 도중에 꺼진 시간은 30분이고, 이후 두 양초의 불을 다 켜고 두 양초의 남은 길이는 양초 A의 길이가 양초 B의 길이의 2배라고 한다. 이때 양초 A에 불이 붙어 있던 시간을 구하시오.

함께 풀기

STEP 1

주어진 조건과 구해야 하는 것 확인하기

- 주어진 조건: ① 양초 A는 모두 타는 데 4시간, 양초 B는 모두 타는 데 3시간이 걸린다.
② 양초 B가 도중에 30분 동안 불이 꺼졌다.
③ 불을 켜고 나서 남은 길이는 양초 A의 길이가 양초 B의 길이의 2배이다.
- 구해야 하는 것: 양초 A에 불이 붙어 있던 시간

STEP 2

양초 B에 불이 붙어 있던 시간을 x 를 사용한 식으로 나타내기

양초 A에 불이 붙어 있던 시간을 x 시간이라고 하면 양초 B는 $(x - \frac{1}{2})$ 시간 동안 불이 붙어 있었다.

STEP 3

두 양초 A, B의 남은 길이를 x 를 사용한 식으로 나타내기

처음 양초의 길이를 1이라고 하면 1시간 동안 줄어든 두 양초 A, B의 길이는 각각 $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$ 이므로

$$(\text{양초 A의 남은 길이}) = 1 - \frac{1}{4}x$$

$$(\text{양초 B의 남은 길이}) = 1 - \frac{1}{3}(x - \frac{1}{2}) = 1 - \frac{1}{3}x + \frac{1}{6} = \frac{7}{6} - \frac{1}{3}x$$

STEP 4

두 양초 A, B의 남은 길이를 이용하여 방정식 세우기

양초 A의 남은 길이가 양초 B의 남은 길이의 2배이므로

$$1 - \frac{1}{4}x = 2\left(\frac{7}{6} - \frac{1}{3}x\right)$$

$$1 - \frac{1}{4}x = \frac{7}{3} - \frac{2}{3}x$$

STEP 5

양초 A에 불이 붙어 있던 시간 구하기

$$\text{양변에 12를 곱하면} \\ 12 - 3x = 28 - 8x, 5x = 16$$

$$\therefore x = \frac{16}{5}$$

따라서 양초 A에 불이 붙어 있던 시간은 $\frac{16}{5}$ 시간, 즉 3시간 12분이다.

답 3시간 12분

- 01 절댓값이 4인 음수 x 와 $y = -1$ 에 대하여 다음 식의 값을 구하시오. (단, n 은 자연수이다.)

$$\frac{-(-x)^2 y^{2n}}{|-x|} + y^{n(n+1)+1} \times \frac{16y^{2n+1}}{x^2} - \left(\frac{x}{2y^n}\right)^2$$

- 02 x 의 계수가 a 이고 상수항이 b 인 x 에 대한 일차식 P 에 대하여 $x = k$ 일 때의 식 P 의 값을 P_k 라고 하자. 다음 등식이 성립할 때, a 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 상수이고 $a \neq 0$ 이다.)

$$P_1 - P_2 + P_3 - P_4 + \cdots + P_{49} - P_{50} = -125$$

- 03 방정식 $|x+3+|2x-1|| = 10$ 을 만족시키는 모든 x 의 값의 합을 구하시오.

04 두 유리수 a, b 에 대하여

$$a \diamond b = \begin{cases} 2a - b & (a \geq b) \\ b - a & (a < b) \end{cases}$$

라고 할 때, x 에 대한 방정식 $(x \diamond 2) + (x \diamond 5) = 17$ 을 만족시키는 모든 유리수 x 의 값의 합을 구하시오.

05 다음 세 일차방정식에 대하여 방정식 (가)의 해는 $x = n - 1$, 방정식 (나)의 해는 $x = n$, 방정식 (다)의 해는 $x = n + 1$ 일 때, $a + b + n$ 의 값을 구하시오. (단, a, b, n 은 상수이다.)

(가) $4(x - 1) + x = 3a + 7$
 (나) $2(3x - 1) - \{4(x + 2) - b\} = 7$
 (다) $1.5(x - 1) = 0.75(a + 5)$

06 0이 아닌 두 수 또는 두 식 A, B 에 대하여

$$A \square B = 2AB - A - B + 1$$

이라고 하면 일차방정식 $\{3 \square (x + 1)\} \square 2 = (ax) \square b$ 의 해는 무수히 많다. 두 상수 a, b 에 대하여 $a - b$ 의 값을 구하시오.

- 07** 어느 놀이공원 매표소에 사람들이 입장권을 사기 위해 줄을 서 있고, 매표소가 문을 연 뒤에도 매분 일정한 수의 대기자가 생긴다. 매표 창구를 5개 열면 줄이 완전히 사라지는 데 40분이 걸리고, 매표 창구를 8개 열면 줄이 완전히 사라지는 데 20분이 걸린다고 한다. 이때 대기했던 사람이 16분 이내에 모두 입장권을 구매하려면 매표 창구를 최소 몇 개 열어야 하는지 구하시오.
(단, 모든 매표 창구의 입장권 발권 속도는 동일하다.)

- 08** 해나는 시계가 오후 4시 정각을 가리킬 때 집에서 학원으로 출발하였다. 학원에 도착하여 시계를 보니 분침이 시침을 추월하였고 분침과 시침이 이루는 각의 크기는 오후 4시 정각부터 현재까지 시침이 움직인 각의 크기와 같다고 한다. 해나가 학원에 도착한 시각을 구하시오.

- 09** 대형 물탱크에 물을 채우기 위해 두 급수관 A, B와 배수관 C가 설치되어 있다. 두 급수관 A, B를 모두 작동시켜 물을 채우면 가득 차는 데 12시간이 걸리고, 급수관 A와 배수관 C를 작동시켜 물을 채우면 가득 차는 데 20시간이 걸린다. 또 급수관 B와 배수관 C를 작동시켜 물을 채우면 가득 차는 데 60시간이 걸린다고 할 때, 처음에 물탱크가 비어 있는 상태에서 급수관 A, B를 동시에 작동시켜 3시간 동안 물을 채웠다. 그런데 실수로 3시간이 지난 시점부터 배수관 C가 급수관 A, B와 함께 작동되기 시작하였다고 할 때, 배수관 C가 작동된 이후 물탱크가 가득 찰 때까지 걸린 시간은 몇 시간인지 구하시오.

01

다음 중 기호 \times, \div 를 생략하여 나타낸 식으로 옳은 것은? [4점]

- ① $1 \times b \times a = 1ab$
- ② $x \times (-3) \times x = -3xx$
- ③ $5 \times (a-b) \div 2 = 5 + \frac{a-b}{2}$
- ④ $4 \times x + (2 \times y + 1) \div 3 = \frac{4x + 2y + 1}{3}$
- ⑤ $x \div (-9) - x \div (6 \times y) = -\frac{x}{9} - \frac{x}{6y}$

02

다음 보기에서 문자를 사용하여 나타낸 식으로 옳은 것을 모두 고른 것은? [4점]

< 보기 >

ㄱ. 정가가 a 원인 물건의 가격을 $x\%$ 올린 후, 다시 변경된 가격에서 $x\%$ 를 할인하여 판매할 때의 가격은 $a\left(1 + \frac{x}{100}\right)\left(1 - \frac{x}{100}\right)$ 원이다.

ㄴ. 시속 4 km로 x 분 동안 걸어간 거리는 $4x$ km이다.

ㄷ. 십의 자리의 숫자가 x , 일의 자리의 숫자가 y 인 두 자리 자연수와 이 수의 십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 수의 합은 $11x + 11y$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03

$x = \frac{1}{2}, y = -3$ 일 때, 다음 중 식의 값이 가장 큰 것은? [4점]

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

04

$(-1)^3 \times \frac{a-2b}{3} - (-1)^4 \times \frac{a+3b}{2}$ 를 계산하면? [4점]

- ① $\frac{-5a-13b}{6}$ ② $\frac{-5a-5b}{6}$ ③ $\frac{-a-13b}{6}$
- ④ $\frac{-a-5b}{6}$ ⑤ $\frac{a-5b}{6}$

05

다음 중 등식의 개수는 a , 방정식의 개수는 b , 항등식의 개수는 c 일 때, $a+b-c$ 의 값은? [4점]

$4x=4, x-2y+5, 9-3>5, 3x+7x=10x$
 $2x+5=7, 3x-3=3(x-1), 5x+6=11x$

- ① 0 ② 3 ③ 6
- ④ 8 ⑤ 10

06

다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개) [4점]

- ① $ax=ay$ 이면 $x=y$ 이다.
- ② $\frac{x}{a} = \frac{y}{b}$ 이면 $bx=ay$ 이다.
- ③ $x=3y$ 이면 $x+a=3y+a$ 이다.
- ④ $4x-4=4(y+1)$ 이면 $x-1=y+1$ 이다.
- ⑤ $-\frac{x}{2} + 5 = 5 - y$ 이면 $x+3 = -2y+3$ 이다.

II. 문자와 식

07

일차방정식 $\frac{x-2}{2} - \frac{a+1}{3} = -1$ 의 해가 일차방정식

$\frac{x+a}{4} = x$ 의 해의 $\frac{3}{2}$ 배일 때, 상수 a 의 값은? [4점]

- ① -4 ② -3 ③ -2
- ④ 3 ⑤ 4

08

어느 학교의 입학 시험에서 입학 지원자의 남녀의 비가 5:3, 합격자의 남녀의 비가 4:3, 불합격자의 남녀의 비가 2:1이다. 불합격자 중 여학생은 30명일 때, 입학 지원자 수는? [4점]

- ① 150 ② 160 ③ 180
- ④ 200 ⑤ 210

09

어느 트랙터의 앞바퀴의 지름의 길이는 60 cm이고, 뒷바퀴의 지름의 길이는 90 cm이다. 이 트랙터가 일정한 거리를 달렸을 때, 앞바퀴가 뒷바퀴보다 50바퀴 더 회전했다고 한다. 이때 트랙터가 이동한 거리는?

(단, 원주율은 3으로 계산한다.) [4점]

- ① 270 m ② 280 m ③ 290 m
- ④ 300 m ⑤ 310 m

10

다음과 같이 통화 요금이 청구된다고 한다. 승원이가 충전해 둔 금액인 6040원을 한 번 통화하여 다 썼다고 할 때, 얼마 동안 통화를 하였는가? [4점]

- 통화 처음 40초까지 기본 요금 260원
- 40초 초과부터 200초까지 10초마다 35원
- 200초 초과부터 10초마다 45원
- 통화 시간은 일의 자리에서 올림하여 10초 단위로 측정된다.

- ① 22분 20초 ② 22분 40초 ③ 23분
- ④ 23분 20초 ⑤ 23분 40초

11

각 자리의 숫자가 모두 다른 세 자리 자연수 x 가 있다. 이 자연수 x 의 백의 자리 숫자와 일의 자리 숫자를 서로 바꾼 수를 y 라고 하면 $x-y=297$ 이다. x 의 각 자리의 숫자의 합이 15일 때, 이를 만족시키는 모든 자연수 x 의 값의 합은? [4점]

- ① 2312 ② 2313 ③ 2314
- ④ 2315 ⑤ 2316

12

어느 왕이 왕국을 구한 용사들에게 보물 창고에 있는 금화를 다음과 같이 나누어 주려고 한다.

전사에게 전체 금화의 $\frac{1}{6}$ 을, 마법사에게 전체 금화의 $\frac{1}{4}$ 을 주었고 궁수에게 마법사와 전사에게 준 금화 개수의 차의 4배만큼을 주었다.
그리고 남은 금화의 절반은 성전 건립 기금으로 기부하였더니, 왕에게 남은 금화는 10개였다.

왕이 처음에 가지고 있던 전체 금화의 개수는? [4점]

- ① 75 ② 80 ③ 85
- ④ 90 ⑤ 95

13

어느 제품을 만드는 두 로봇 A, B에 대하여 로봇 A는 로봇 B보다 1분 동안 2개의 제품을 더 많이 만들고, 만든 제품 중 $\frac{1}{10}$ 은 불량품이다. 로봇 A를 50분 동안 투입하여 만들 수 있는 정상 제품과 로봇 B를 1시간 동안 투입하여 만들 수 있는 제품의 개수가 같을 때, 로봇 A를 1시간 30분 동안 투입하여 만들 수 있는 정상 제품의 개수는?

(단, 로봇 B는 불량품을 만들지 않는다.) [4점]

- ① 576 ② 600 ③ 624
 ④ 648 ⑤ 672

14

어느 미술관의 내년 입장료를 인상하기 위한 회의에서 민수와 수진이는 다음과 같은 조사 결과를 발표하였다. 두 의견의 입장료의 수입은 같다고 할 때, x 의 값은? [4점]

민수: 입장료를 50% 인상하면, 관람객 수는 20% 감소한다.
 수진: 입장료를 x % 인상하면, 관람객 수는 25% 감소한다.

- ① 55 ② 56 ③ 58
 ④ 60 ⑤ 64

15

수직선에서 세 점 P, Q, A가 나타내는 수는 각각 $-2, 3, x$ 이다. 점 A를 다음과 같이 이동시킨다.

- ① 점 P를 기준으로 점 P와 같은 거리에 있지만 점 A가 아닌 곳으로 이동시킨다.
- ② ①에서 이동한 점을 점 Q를 기준으로 반대 방향에 있고 같은 거리에 있는 곳으로 이동시킨다.
- ③ ②에서 이동한 점을 다시 점 P를 기준으로 반대 방향에 있고 같은 거리에 있는 곳으로 이동시킨다.

이동시킨 후의 점 A와 처음 점 A 사이의 거리가 18일 때, 모든 x 의 값의 합은? [6점]

- ① -16 ② -14 ③ 10
 ④ 14 ⑤ 16

16

어떤 일차식을 2로 나눈 후 일차식 $3x-4$ 를 더해야 하는데 잘못하여 2를 곱한 후 일차식 $3x-4$ 를 빼었더니 $5x+8$ 이 되었다. 이때 바르게 계산한 결과를 구하시오. [4점]

17

비례식 $2(x-3) : \frac{1}{2}(x+1) = 4 : 3$ 을 만족시키는 x 의 값이 방정식 $5x-a=3(x-a)+6$ 의 해일 때, 상수 a 의 값을 구하시오. [4점]

18

다음 그림과 같이 성냥개비를 사용하여 정삼각형을 만들려고 한다. 성냥개비를 41개 사용하면 몇 개의 정삼각형을 만들 수 있는지 구하시오. [4점]



19

두 수 a, b 에 대하여

$$a \blacktriangle b = (a, b \text{ 중 작지 않은 수})$$

$$a \blacktriangledown b = (a, b \text{ 중 크지 않은 수})$$

라고 할 때, 방정식 $3(x \blacktriangle 4) - 2(|x| \blacktriangledown 4) = 22$ 를 만족시키는 x 의 값을 구하시오. (단, x 는 유리수이다.) [4점]

20

지민이가 오후 5시와 오후 6시 사이에 열람실을 들어갈 때 시계의 시침과 분침은 직각을 이루고 있었다. 오후 8시와 오후 9시 사이에 공부를 마치고 나올 때는 시계의 시침과 분침이 반대 방향으로 일직선이 되어 있었다. 지민이가 열람실에 들어간 시각이 오후 5시 30분 이전일 때, 공부한 시간은 몇 시간인지 구하시오. [4점]

21

어느 수련원에서 학생들에게 숙소를 배정하는데 한 방에 6명씩 배정하면 8명의 학생이 방을 쓰지 못하고, 한 방에 8명씩 배정하면 마지막 방에는 2명이 들어가고 완전히 빈 방이 4개가 생긴다. 이때 수련원의 전체 학생은 몇 명인지 구하시오. [4점]

22, 23번은 서술형입니다. 풀이 과정을 자세히 서술하시오.

22

아영이는 집에서 출발하여 자동차를 타고 뮤지컬 공연장에 가려고 한다. 시속 80 km로 가면 공연 시간보다 3분 빠르게 도착하고, 시속 60 km로 가면 공연 시간보다 4분 늦게 도착한다고 할 때, 아영이네 집에서 공연장까지 시속 70 km로 갈 때 걸리는 시간을 구하시오. [7점]

23

0이 아닌 두 수 x, y 에 대하여 $\frac{2x-5y}{3}=0.5(x-2y)$ 일

때, $\frac{3x-4y}{2x-3y}$ 의 값을 k 라고 하자. z 에 대한 일차방정식

$\frac{z-a}{2}=\frac{2z+1}{5}$ 의 해가 $z=k$ 일 때, 상수 a 의 값을 구하시오. [7점]



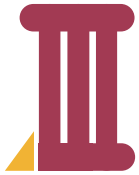
좌표평면과 그래프

1. 좌표평면과 그래프

2. 정비례와 반비례

Lv. > 상위 1%에 도달하는 심화 문제

Lv. > 실력을 완성하는 대단원 평가



좌표평면과 그래프

1등급 비법노트

◆ 원점의 좌표

- ① 수직선 $\Rightarrow O(0)$
- ② 좌표평면 $\Rightarrow O(0, 0)$

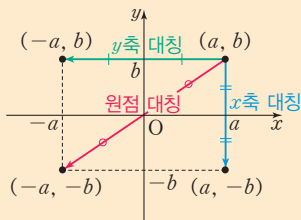
◆ $a \neq b$ 일 때, 순서쌍 (a, b) 와 순서쌍 (b, a) 는 서로 다르다.

- ① x 축 위의 점의 좌표 $\Rightarrow (x\text{좌표}, 0)$
- ② y 축 위의 점의 좌표 $\Rightarrow (0, y\text{좌표})$

◆ 원점, x 축 위의 점, y 축 위의 점은 어느 사분면에도 속하지 않는다.

◆ 대칭인 점의 좌표: 점 (a, b) 에 대하여

- ① x 축에 대하여 대칭인 점: $(a, -b)$
- ② y 축에 대하여 대칭인 점: $(-a, b)$
- ③ 원점에 대하여 대칭인 점: $(-a, -b)$

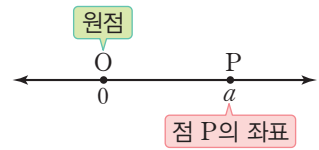


◆ 그래프는 점, 직선, 곡선 등으로 나타낼 수 있다.

01 좌표평면과 그래프

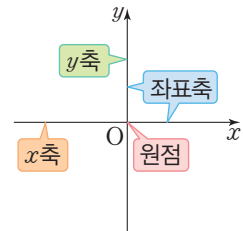
1 좌표와 좌표평면

(1) **좌표**: 수직선에서 한 점에 대응하는 수를 그 점의 좌표라고 하며, 점 P의 좌표가 a 일 때, 기호로 $P(a)$ 와 같이 나타낸다. 또, 좌표가 0인 점을 원점이라고 하며 기호로 $O(0)$ 과 같이 나타낸다.



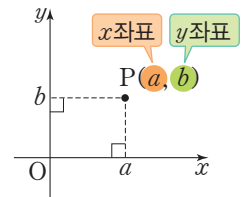
(2) **좌표평면**: 두 수직선이 점 O에서 서로 수직으로 만날 때

- ① x 축: 가로의 수직선
- ② y 축: 세로의 수직선
- ③ 원점: 두 좌표축이 만나는 점 O
- ④ 좌표평면: 좌표축이 정해져 있는 평면



(3) **좌표평면 위의 점의 좌표**

- ① 순서쌍: 두 수나 문자의 순서를 정하여 짝 지어 나타낸 쌍
- ② 좌표평면 위의 한 점 P에서 x 축, y 축에 각각 수선을 그어 이 수선이 x 축, y 축과 만나는 점에 대응하는 수를 각각 a, b 라고 할 때, 순서쌍 (a, b) 를 점 P의 좌표라고 하며 기호로 $P(a, b)$ 와 같이 나타낸다. 이때 a 를 점 P의 x 좌표, b 를 점 P의 y 좌표라고 한다.



2 사분면

좌표평면은 좌표축에 의하여 네 부분으로 나누어진다. 이때 각 부분을 제1사분면, 제2사분면, 제3사분면, 제4사분면이라고 한다.

참고 각 사분면 위의 점의 x 좌표, y 좌표의 부호

- ① 제1사분면: $x > 0, y > 0$
- ② 제2사분면: $x < 0, y > 0$
- ③ 제3사분면: $x < 0, y < 0$
- ④ 제4사분면: $x > 0, y < 0$

제2사분면 (-, +)	제1사분면 (+, +)
제3사분면 (-, -)	제4사분면 (+, -)

3 그래프

(1) **변수**: x, y 와 같이 여러 가지로 변하는 값을 나타내는 문자

(2) **그래프**: 두 변수 사이의 관계를 좌표평면 위에 그림으로 나타낸 것

(3) **그래프의 이해**: 주어진 두 변수 사이의 관계를 그래프로 나타내면 두 변수의 변화 관계를 쉽게 파악할 수 있다.

참고 시간에 따른 거리의 변화를 나타낸 그래프의 이해

 거리 시간	 거리 시간	 거리 시간	 거리 시간
시간에 따라 거리가 일정하게 증가한다.	시간에 따른 거리의 변화가 없다.	시간에 따라 거리가 급격히 증가하다가 서서히 증가한다.	시간에 따라 거리가 서서히 증가하다가 급격히 증가한다.

02 정비례와 반비례

1 정비례

- (1) **정비례**: 두 변수 x, y 에 대하여 x 의 값이 2배, 3배, 4배, ...로 변함에 따라 y 의 값도 2배, 3배, 4배, ...로 변할 때, y 는 x 에 정비례한다고 한다.
- (2) **정비례 관계식**: y 가 x 에 정비례하면 $y=ax$ ($a \neq 0$)가 성립한다.

참고 정비례 관계의 예

- ① 정다각형의 한 변의 길이가 x 일 때, 둘레의 길이 y
- ② 일정한 속력으로 x 시간 달렸을 때, 이동한 거리 y
- ③ 농도가 일정할 때, 소금물 xg 에 들어 있는 소금의 양 yg

- (3) **정비례 관계 $y=ax$ ($a \neq 0$)의 그래프**: x 의 값의 범위가 수 전체일 때, 정비례 관계 $y=ax$ ($a \neq 0$)의 그래프는 원점을 지나는 직선이다.

	$a > 0$ 일 때	$a < 0$ 일 때
그래프		
그래프의 모양	오른쪽 위로 향하는 직선	오른쪽 아래로 향하는 직선
지나는 사분면	제1사분면, 제3사분면	제2사분면, 제4사분면
증가, 감소	x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가	x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소

2 반비례

- (1) **반비례**: 두 변수 x, y 에 대하여 x 의 값이 2배, 3배, 4배, ...로 변함에 따라 y 의 값은 $\frac{1}{2}$ 배, $\frac{1}{3}$ 배, $\frac{1}{4}$ 배, ...로 변할 때, y 는 x 에 반비례한다고 한다.
- (2) **반비례 관계식**: y 가 x 에 반비례하면 $y=\frac{a}{x}$ ($a \neq 0$)가 성립한다.

참고 반비례 관계의 예

- ① 넓이가 일정한 삼각형의 밑변의 길이가 x 일 때, 높이 y
- ② 부피가 일정한 원기둥의 밑면의 넓이가 x 일 때, 높이 y
- ③ 일정한 거리를 x 초 동안 움직였을 때, 속력 y

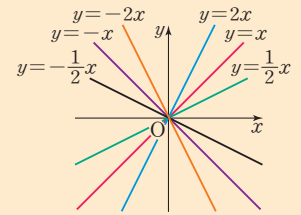
- (3) **반비례 관계 $y=\frac{a}{x}$ ($a \neq 0$)의 그래프**: x 의 값의 범위가 0을 제외한 수 전체일 때, 반비례 관계 $y=\frac{a}{x}$ ($a \neq 0$)의 그래프는 좌표축에 가까워지면서 한없이 뻗어 나가는 한 쌍의 매끄러운 곡선이다.

	$a > 0$ 일 때	$a < 0$ 일 때
그래프		
지나는 사분면	제1사분면, 제3사분면	제2사분면, 제4사분면
증가, 감소	각 사분면에서 x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소	각 사분면에서 x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가

1등급 비법노트

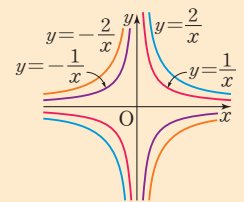
- ◆ y 가 x 에 정비례할 때, $\frac{y}{x}$ 의 값은 항상 일정하다.
 $\Rightarrow y=ax$ 에서 $\frac{y}{x}=a$ (일정)

- ◆ **정비례 관계 $y=ax$ ($a \neq 0$)의 그래프는**
 - ① $|a|$ 가 클수록 y 축에 가깝다.
 - ② $|a|$ 가 작을수록 x 축에 가깝다.



- ◆ y 가 x 에 반비례할 때, xy 의 값은 항상 일정하다.
 $\Rightarrow y=\frac{a}{x}$ 에서 $xy=a$ (일정)

- ◆ **반비례 관계 $y=\frac{a}{x}$ ($a \neq 0$)의 그래프는**
 - ① 원점을 지나지 않고 x 축, y 축과 만나지 않는다.
 - ② $|a|$ 가 클수록 원점에서 멀다.
 - ③ $|a|$ 가 작을수록 원점에 가깝다.



개념을 적용하는
Lv. 1 **핵심 문제**

개념 1 좌표와 좌표평면

01

두 순서쌍 $(2-3a, a-2b+4)$, $(a+6, b-3)$ 이 서로 같을 때, $a-b$ 의 값은?

- ① -4 ② -3 ③ -2
④ 3 ⑤ 4

02 출제 주의

두 점 $A(a-5, 2b+4)$, $B(a+3b, a-b)$ 는 각각 x 축, y 축 위의 점이다. 점 C는 점 A와 x 좌표가 같고, 점 B와 y 좌표가 같을 때, 점 C의 좌표는?

- ① $(-1, -4)$ ② $(1, 5)$ ③ $(1, 8)$
④ $(11, 4)$ ⑤ $(11, 8)$

03

좌표평면 위의 세 점 $A(4, 2)$, $B(-1, 2)$, $C(1, -3)$ 에 대하여 선분 AB와 선분 BC를 두 변으로 하는 평행사변형 ABCD에서 꼭짓점 D의 좌표를 (a, b) 라고 할 때, $a+b$ 의 값은?

- ① -9 ② -3 ③ 1
④ 3 ⑤ 6

04 출제 주의

좌표평면 위의 세 점 $A(4, 1)$, $B(-2, 1)$, $C(1, 5)$ 를 꼭짓점으로 하는 삼각형 ABC의 넓이는?

- ① 12 ② 15 ③ 18
④ 21 ⑤ 24

개념 2 사분면

05

$a > 0$, $b < 0$ 일 때, 다음 중 점의 좌표와 그 점이 속하는 사분면을 바르게 짝 지은 것은?

- ① $(a, b) \Rightarrow$ 제1사분면
② $(-a, b) \Rightarrow$ 제2사분면
③ $(ab, a-b) \Rightarrow$ 제3사분면
④ $(b-a, b) \Rightarrow$ 제3사분면
⑤ $(a+b, -b) \Rightarrow$ 제4사분면

06 서술형

점 $A(a, b)$ 는 제3사분면 위의 점이고 점 $B(c, d)$ 는 제4사분면 위의 점일 때, 점 $(a-c, b+d)$ 는 어느 사분면 위의 점인지 구하십시오.

07

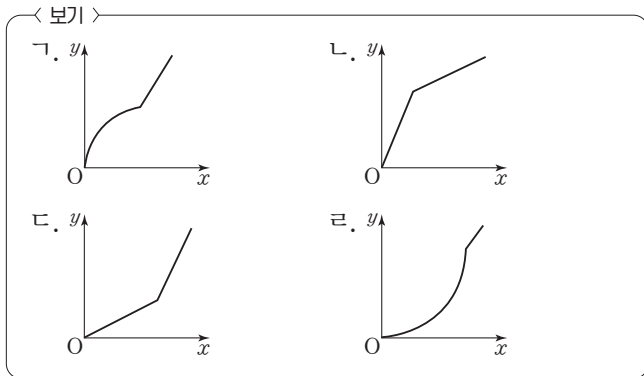
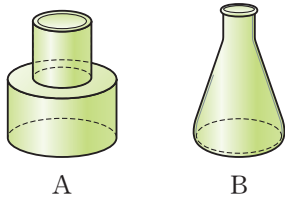
두 점 $A(4a-1, 9)$, $B(2a-7, -3b)$ 가 x 축에 대하여 대칭일 때, ab 의 값은?

- ① -9 ② -3 ③ 3
- ④ 6 ⑤ 9

개념 3 그래프

08 출제 주의

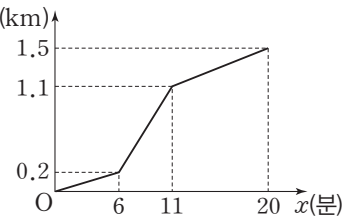
다음 그림과 같은 두 물병 A, B에 시간당 일정한 양의 물을 넣을 때, 물을 넣기 시작한 지 x 초 후 물의 높이를 y cm라고 하자. 다음 보기에서 두 물병 A, B에 해당하는 그래프를 찾아 바르게 짝 지은 것은?



- | | | | | | |
|---|----------|----------|---|----------|----------|
| | <u>A</u> | <u>B</u> | | <u>A</u> | <u>B</u> |
| ① | ㄱ | ㄴ | ② | ㄴ | ㄱ |
| ③ | ㄴ | ㄷ | ④ | ㄷ | ㄱ |
| ⑤ | ㄷ | ㄹ | | | |

09

오른쪽 그림은 혜운이 y (km)가 집에서 출발하여 학교에 가는 상황을 그래프로 나타낸 것이다. 집에서 학교까지 가는 데 20분이 걸렸고, 혜운이가 집에서 출발한 지 x 분 후 집으로부터의 거리를 y km라고 할 때, 다음 중 ①~⑤에 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

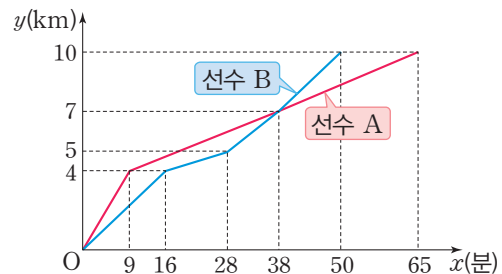


- 출발 후 6분 동안 이동한 거리는 ① km이다.
- 출발 후 ② 분 동안 1.1 km만큼 이동했다.
- 집에서 학교까지의 거리는 ③ km이다.
- ④ 분부터 ⑤ 분까지 가장 빠른 속력으로 이동했다.

- ① 1.2 ② 11 ③ 20
- ④ 6 ⑤ 11

10

다음 그림은 10 km 마라톤 대회에 참가한 두 선수 A, B가 출발한 지 x 분 후 출발점으로부터의 거리를 y km라고 할 때, x 와 y 사이의 관계를 그래프로 나타낸 것이다. 다음 중 옳은 것은?



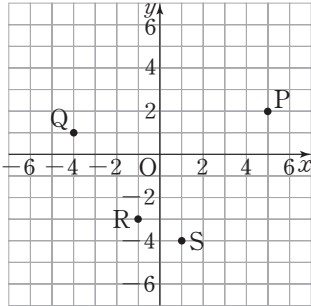
- ① 선수 A는 출발한 지 16분 후에 속력이 느려졌다.
- ② 선수 B는 출발점으로부터의 거리가 4 km인 지점에서 속력이 느려졌다.
- ③ 두 선수 A, B는 출발점으로부터의 거리가 4 km인 지점에서 만났다.
- ④ 출발한 지 16분 후에 두 선수 A, B의 순위가 바뀌었다.
- ⑤ 선수 A, 선수 B의 순서대로 결승점에 도착하였다.

01

상자 A에는 1, 2, 3, 4, 5가 각각 하나씩 적힌 5개의 공이 들어 있고, 상자 B에는 1, 2, 3, 4가 각각 하나씩 적힌 4개의 공이 들어 있다. 두 상자 A, B에서 각각 공을 하나씩 꺼내어 꺼낸 공에 적힌 수를 각각 a, b 라고 할 때, $a+b \leq 4$ 를 만족시키는 순서쌍 (a, b) 의 개수를 구하시오.

02

네 점 $A(a-3, b)$,
 $B(a-b, a)$,
 $C(-a-b, b-1)$,
 $D(a+2b, 2a+b)$ 는 각각
오른쪽 그림의 네 점 P, Q,
R, S 중 한 점의 좌표와 같
다. 다음 중 옳은 것은?



- ① 점 A는 점 P이다. ② 점 A는 점 Q이다.
- ③ 점 A는 점 R이다. ④ 점 A는 점 S이다.
- ⑤ 점 $(a-2, b+2)$ 는 x 축 위에 있다.

03

두 점 $A(3-2a, a-1)$, $B(b-2, 4b-1)$ 이 x 축 또는 y 축 위에 있다. 두 점 A, B와 같지 않은 점 C는 점 A와 x 좌표가 같고, 점 B와 y 좌표가 같을 때, 다음 중 점 C의 좌표가 될 수 있는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① (0, 0) ② (0, 7) ③ (1, 0)
- ④ (1, 1) ⑤ (1, 7)

04 출제 주의

좌표평면 위에 세 점 $A(0, a)$, $B(-4, -4)$, $C(4, -2)$ 를 이어 만들어진 삼각형의 넓이가 36일 때, 자연수 a 의 값은?

- ① 2 ② 4 ③ 6
- ④ 8 ⑤ 10

05 시술형

정수 k 에 대하여 좌표평면 위의 세 점 $A(1, 6)$, $B(-2, 3)$, $C(3, k)$ 를 꼭짓점으로 하는 삼각형 ABC가 직각삼각형이 되도록 할 때, 직각삼각형의 넓이가 될 수 있는 값 중 가장 큰 수를 구하시오.

06

다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 점 (a, b) 가 제4사분면 위의 점이면 점 (b, a) 는 제2사분면 위의 점이다.
- ② 점 $(a, -b)$ 가 제3사분면 위의 점이면 점 (b, a) 는 제4사분면 위의 점이다.
- ③ 점 $(-a, b)$ 가 제2사분면 위의 점이면 점 (b, a) 는 제1사분면 위의 점이다.
- ④ 점 $(-a, -b)$ 가 제1사분면 위의 점이면 점 (b, a) 는 제3사분면 위의 점이다.
- ⑤ 점 $(-b, -a)$ 가 제4사분면 위의 점이면 점 (b, a) 는 제4사분면 위의 점이다.

07

점 $(6-x, y-3)$ 이 제4사분면 위에 있도록 하는 두 자연수 x, y 의 순서쌍 (x, y) 의 개수를 구하시오.

08

점 (a, b) 가 제2사분면 위에 있을 때, 다음 중 제4사분면 위에 있는 점의 좌표는?

- ① $(2a-b, 2b-a)$ ② $(b-a^2, b-a)$
- ③ $(a-b, ab)$ ④ $(-a^3, -b^3)$
- ⑤ $(\frac{a}{b}, a)$

09 **출제 주의**

점 $(-a, b)$ 가 제3사분면 위의 점이고 $|a| > |b|$ 일 때, 다음 점 중 속하는 사분면이 나머지 넷과 다른 하나는?

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

10

점 $(|a|-|b|, -\frac{b}{a})$ 가 제2사분면 위의 점일 때, 점 $((a+b)(a-b), (|a|+|b|)(|a|-|b|))$ 는 어느 사분면 위의 점인가?

- ① 제1사분면 ② 제2사분면 ③ 제3사분면
- ④ 제4사분면 ⑤ 어느 사분면에도 속하지 않는다.

11

점 $P(ab, a-b)$ 가 제2사분면 위에 있을 때, 점 $Q(a, b)$ 와 x 축에 대하여 대칭인 점을 R 라고 하자. 삼각형 OQR 의 넓이를 a, b 를 사용한 식으로 나타낸 것은?
(단, O 는 원점이다.)

- ① $-2ab$ ② $-ab$ ③ ab
- ④ $2ab$ ⑤ $4ab$

12

점 $P_1(-5, -3)$ 에 대하여 다음과 같은 과정을 계속하여 점 P_n 을 정할 때, 점 P_{2026} 의 좌표를 구하시오.

점 P_2 는 점 P_1 과 x 축에 대하여 대칭인 점이다.
 점 P_3 은 점 P_2 와 y 축에 대하여 대칭인 점이다.
 점 P_4 는 점 P_3 과 x 축에 대하여 대칭인 점이다.
 점 P_5 는 점 P_4 와 y 축에 대하여 대칭인 점이다.
 ⋮

13 **서술형**

다음 조건을 만족시키는 네 점 A, B, C, D 에 대하여 사각형 $ABCD$ 의 둘레의 길이를 구하시오.

(가) 두 점 A, B 는 점 $(2, -1)$ 과 각각 x 축, 원점에 대하여 대칭인 점이다.
 (나) 점 C 는 점 $(-2, 5)$ 와 x 축에 대하여 대칭인 점이고, 점 D 는 점 C 와 y 축에 대하여 대칭인 점이다.

14 **서술형**

점 $P(-4a-10, 4-3b)$ 가 점 $Q(2+2a, -5b)$ 와 x 축에 대하여 대칭일 때, 삼각형 OPQ 의 넓이를 구하시오.
(단, O 는 원점이다.)

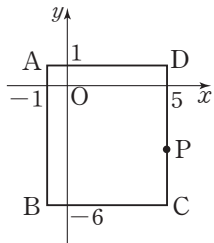
15

좌표평면 위의 점 (x, y) 에 대하여 점 (x, y) 를 점 $(2ax-y, x+y)$ 로 이동시키는 규칙이 있다. 세 점 $A(2, -4), B(0, 2), C(0, 0)$ 을 이 규칙에 따라 이동시킨 점을 각각 A', B', C' 이라고 할 때, 삼각형 $A'B'C'$ 이 이등변삼각형이 되도록 하는 상수 a 의 값을 모두 고르면?
(정답 2개)

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

16

오른쪽 그림에서 점 $P(a, b)$ 가 직사각형 $ABCD$ 의 둘레를 움직인다. $a-b$ 의 값 중 가장 큰 값이 되는 a, b 에 대하여 $3a+b$ 의 값을 구하시오.



17

네 점 $A(4, 1), B(0, 3), C(-a, 1-a), D(a, -3)$ 을 꼭짓점으로 하는 사각형 $ABCD$ 가 정사각형일 때, 정수 a 의 값은?

- ① -2 ② 0 ③ 2
④ 4 ⑤ 6

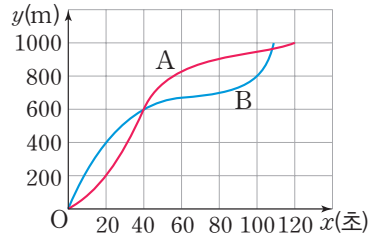
18

네 정수 a, b, c, d 에 대하여 좌표평면 위의 네 점 A, B, C, D 를 $A(4, 3), B(4, -3), C(a, b), D(c, d)$ 라고 하자. 네 점을 적당히 배열하여 정사각형을 만들었을 때, $a^2+b^2+c^2+d^2$ 의 값 중 가장 큰 수와 가장 작은 수의 합은?

- ① 44 ② 136 ③ 218
④ 236 ⑤ 244

19 **출제 주의**

두 선수 A, B가 빙상경기장에서 스피드스케이팅 1000 m 시합을 했다. 출발점에서 동시에 출발하여 x 초 동안 달린 거리를 y m라고 할



때, 두 선수 A, B의 x 와 y 사이의 관계를 그래프로 나타내면 오른쪽 그림과 같다. 다음 보기 중 옳은 것을 있는 대로 고른 것은?

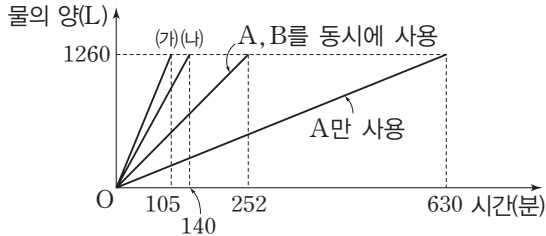
< 보기 >

- ㄱ. 출발점을 제외하고 A, B는 두 번 만났다.
ㄴ. B가 800 m 지점을 통과한 것은 출발한 지 100초가 되었을 때이다.
ㄷ. 출발점으로부터 B가 A보다 두 배 멀리 간 순간과 A가 B보다 두 배 멀리 간 순간이 있다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20

서로 다른 세 자연수 a, b, c 에 대하여 세 수도꼭지 A, B, C는 각각 1분당 aL, bL, cL 만큼 물이 나온다. 다음 그래프는 세 수도꼭지를 모두 또는 일부를 사용하여 1260L의 수조를 가득 채우는 데 걸린 시간을 나타낸 그래프일 때, 다음 보기 중 옳은 것을 있는 대로 고른 것은?



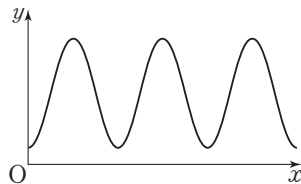
< 보기 >

- ㄱ. 수도꼭지 C를 사용하여 수조를 가득 채우는 데 180분이 걸린다.
- ㄴ. 그래프 (가)는 세 수도꼭지 A, B, C를 동시에 사용한 경우이다.
- ㄷ. 그래프 (나)는 두 수도꼭지 B, C를 동시에 사용한 경우이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄷ

21

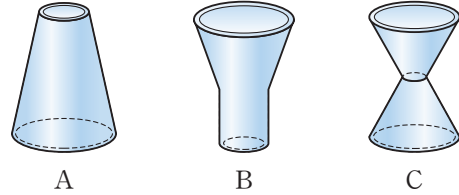
두 변수 x 와 y 사이의 관계를 그래프로 나타내었더니 오른쪽 그림과 같았다. 다음 중 변수 x, y 로 적합하지 않은 것은?



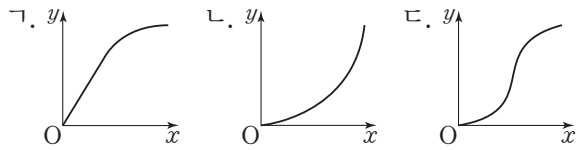
- ① 변기의 물을 주기적으로 내릴 때, 경과 시간에 따른 물의 높이 변화
- ② 시계의 분침의 끝이 가르키는 위치의 변화
- ③ 용수철을 일정한 힘으로 잡아당겼다 놓았을 때, 시간에 따른 용수철에 매달린 추의 높이 변화
- ④ 대관람차를 탈 때, 특정 칸에서 경과 시간에 대한 지면으로부터의 높이 변화
- ⑤ 매달린 줄을 잡아당겼다 놓았을 때 일정한 지점에서의 시간에 따른 높이의 변화

22 출제 주의

다음과 같이 모양이 다른 세 물병 A, B, C가 있다. 각 물병에 시간당 일정한 양의 물을 넣을 때, 경과 시간 x 에 따른 물의 높이를 y 라고 한다. 각 물병에 해당하는 그래프를 보기에서 골라 짝 지으시오.



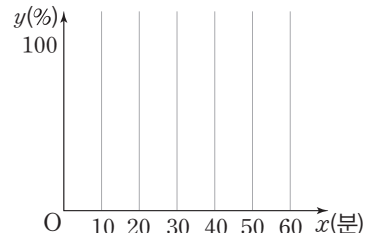
< 보기 >



23

다음을 보고 유진의 핸드폰 배터리 충전 시간 x 와 배터리 잔량 y 사이의 관계를 그래프로 나타내시오.

핸드폰 배터리가 부족해 핸드폰이 꺼진 유진은 핸드폰에 충전기를 연결하여 처음 30분 동안은 배터리가 일정한 속도로 빠르게 차올랐다. 그러다 중간에 잠시 전력 공급이 끊겨 10분 동안은 배터리 잔량이 그대로 유지되었다. 문제를 해결한 후, 다시 충전이 시작되어 20분 만에 배터리가 100% 완충되어 핸드폰을 켰다.



개념을 적용하는
Lv. 1 **핵심 문제**

개념 1 정비례

01

다음 중 y 가 x 에 정비례하는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① 한 개의 무게가 120 g인 사과 x 개의 무게는 y g이다.
- ② 한 송이에 x 원인 장미꽃 7송이를 5000원짜리 바구니에 담아 구입할 때 총 가격은 y 원이다.
- ③ 한 변의 길이가 x cm인 정사각형의 넓이는 y cm²이다.
- ④ 하루 중 낮의 길이가 x 시간일 때, 밤의 길이는 y 시간이다.
- ⑤ 소금 x g이 들어 있는 소금물 500 g의 농도는 y %이다.

02

x, y 가 다음 조건을 만족시킬 때, x 와 y 사이의 관계식이 될 수 있는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- (가) y 가 x 에 정비례한다.
- (나) $x=4$ 일 때의 y 의 값과 $x=-2$ 일 때의 y 의 값의 차이가 36이다.

- ① $y = -18x$ ② $y = -6x$ ③ $y = -3x$
- ④ $y = 3x$ ⑤ $y = 6x$

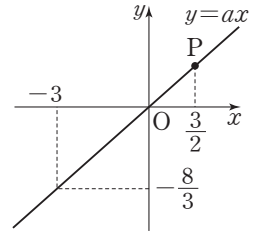
03 출제 주의

정비례 관계 $y = \frac{3}{2}x$ 의 그래프가 세 점 $(a, 6)$, $(b, -\frac{9}{2})$, $(-\frac{4}{3}, c)$ 를 지날 때, 세 상수 a, b, c 에 대하여 $a+b+c$ 의 값은?

- ① -9 ② -1 ③ 1
- ④ 9 ⑤ 11

04 서술형

정비례 관계 $y=ax$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같다. 그래프 위의 점 P의 x 좌표가 $\frac{3}{2}$ 일 때, 점 P의 y 좌표를 구하시오. (단, a 는 상수이다.)



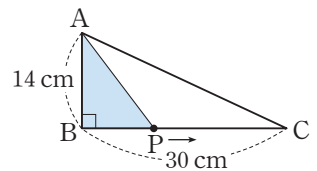
05

시속 60 km로 달리면 휘발유 4 L로 64 km를 갈 수 있는 자동차가 휘발유 x L로 y km를 갈 수 있다고 하자. 이 자동차가 시속 60 km로 달릴 때, 휘발유 30 L로 몇 시간을 갈 수 있는가?

- ① 6시간 ② 7시간 ③ 8시간
- ④ 9시간 ⑤ 10시간

06

오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서 점 P는 점 B를 출발하여 점 C까지 초속 2 cm로 변 BC 위를 움직인



다. 점 P가 점 B를 출발한 지 x 초 후의 삼각형 ABP의 넓이를 y cm²라고 할 때, 삼각형 ABP의 넓이가 168 cm²가 되는 것은 점 P가 점 B를 출발한 지 몇 초 후인가?

(단, $0 < x \leq 15$)

- ① 12초 ② 15초 ③ 18초
- ④ 21초 ⑤ 24초

III-2. 정비례와 반비례

개념 2 반비례

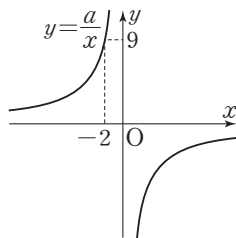
07 서술형

x 의 값이 2배, 3배, 4배, ...로 변함에 따라 y 의 값은 $\frac{1}{2}$ 배, $\frac{1}{3}$ 배, $\frac{1}{4}$ 배, ...로 변할 때, 다음 표에서 $A+B+C$ 의 값을 구하시오.

x	-10	$-\frac{5}{4}$	B	12
y	A	-16	6	C

08

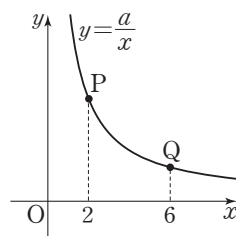
다음 중 반비례 관계 $y = \frac{a}{x}$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 중 이 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, a 는 상수이다.)



- ① a 의 값은 -18이다.
- ② 제2사분면과 제4사분면을 지난다.
- ③ 점 $(6, -3)$ 을 지난다.
- ④ x 의 값이 한없이 커져도 x 축과 만나지 않는다.
- ⑤ $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

09

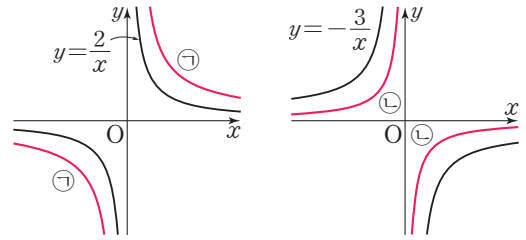
오른쪽 그림은 반비례 관계 $y = \frac{a}{x}$ 의 그래프의 일부이다. 이 그래프 위의 두 점 P, Q의 y 좌표의 차이가 $\frac{10}{3}$ 일 때, 상수 a 의 값은?



- ① $\frac{1}{3}$
- ② 3
- ③ $\frac{20}{3}$
- ④ 10
- ⑤ $\frac{31}{3}$

10 출제 주의

다음 ㉠, ㉡의 그래프와 보기의 반비례 관계를 나타내는 식을 올바르게 짝 지은 것을 모두 고르면? (정답 2개)



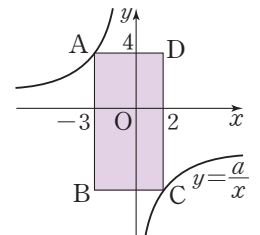
< 보기 >

$y = \frac{5}{x}$ $y = \frac{1}{x}$ $y = -\frac{1}{x}$ $y = -\frac{5}{x}$

- ① ㉠: $y = \frac{1}{x}$ ② ㉠: $y = \frac{5}{x}$ ③ ㉡: $y = -\frac{1}{x}$
- ④ ㉡: $y = -\frac{4}{x}$ ⑤ ㉡: $y = \frac{5}{x}$

11

오른쪽 그림은 반비례 관계 $y = \frac{a}{x}$ 의 그래프이고 두 점 A, C는 이 그래프 위의 점이다. 이때 네 변이 x 축 또는 y 축에 평행한 직사각형 ABCD의 넓이는?



(단, a 는 상수이다.)

- ① 25 ② 30 ③ 35
- ④ 50 ⑤ 55

12

20명이 함께 하면 15일 만에 끝나는 일이 있다. 이 일을 x 명이 함께 하면 y 일 만에 끝낼 수 있다고 할 때, 다음 보기 중 옳은 것을 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. x 의 값이 3배가 되면 y 의 값도 3배가 된다.
- ㄴ. 30명이 함께 하면 10일 만에 끝난다.
- ㄷ. 12일 만에 끝내려면 25명이 함께 해야 한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

01

두 정비례 관계 $y=3x$, $y=\frac{1}{a-1}x$ 의 그래프가 각각 점 $(a-1, -a+3)$, 점 $(b-1, -b+3)$ 을 지날 때, $2a+3b$ 의 값은? (단, a 는 상수이다.)

- ① 6 ② 7 ③ 8
- ④ 9 ⑤ 10

02 출제 주의

세 점 $O(0, 0)$, $A(2, 4)$, $B(5-2n, n)$ 이 한 직선 위에 있을 때, n 의 값을 구하시오.

03

반비례 관계 $y=\frac{a}{x}$ 의 그래프가 두 점 $(\frac{2^2+3^2}{1^2+2^2}, \frac{3^2+4^2}{2^2+3^2})$, $(3, b+2)$ 를 지날 때, $a+b$ 의 값을 구하시오.
(단, a 는 상수이다.)

04 서술형

y 가 x 에 반비례하고 x 와 y 사이의 관계를 표로 나타내면 다음과 같을 때, 세 양의 정수 a, b, c 에 대하여 $a \times b \times c$ 의 값을 구하시오.

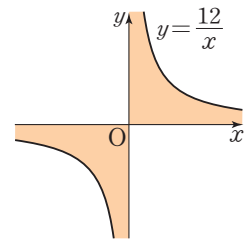
x	$a-1$	a	$a+1$...	6
y	$2b$	$b+1$	b	...	c

05

반비례 관계 $y=\frac{a}{x}$ 의 그래프가 점 $(-\frac{3}{2}, 6)$ 을 지날 때, 이 그래프 위의 점 중 x 좌표와 y 좌표가 모두 정수인 점의 개수를 구하시오. (단, a 는 상수이다.)

06

오른쪽 그림은 반비례 관계 $y=\frac{12}{x}$ 의 그래프이다. 이 그래프와 x 축, y 축으로 둘러싸인 부분에 있는 점 중 x 좌표와 y 좌표가 모두 자연수인 점의 개수는?



(단, 좌표축 및 곡선 위의 점은 포함하지 않는다.)

- ① 28 ② 29 ③ 30
- ④ 31 ⑤ 32

07

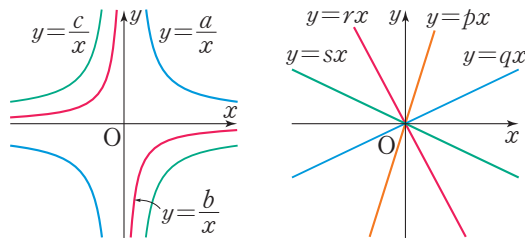
점 (a, b) 가 제2사분면 위의 점일 때, 다음 중 그 그래프가 제3사분면을 지나는 것은?

- ① $y=ax$ ② $y=-bx$ ③ $y=\frac{a}{x}$
- ④ $y=\frac{a^3}{b^2x}$ ⑤ $y=-\frac{b}{a^3x}$

08

다음은 좌표평면 위에 $y=\frac{a}{x}$, $y=\frac{b}{x}$, $y=\frac{c}{x}$ 의 그래프와 $y=px$, $y=qx$, $y=rx$, $y=sx$ 의 그래프를 각각 나타낸 것이다. 이때 보기 중 옳은 것을 있는 대로 고른 것은?

(단, a, b, c, p, q, r, s 는 상수이다.)



- < 보기 >
- ㄱ. $c < b < a$ ㄴ. $s < r < q < p$
 - ㄷ. $bc < 0$ ㄹ. $pq + rs > 0$

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

09

다음 보기에서 옳은 것을 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. y 가 x 에 정비례하고 x 가 z 에 정비례하면 y 는 z 에 정비례한다.
 - ㄴ. y 가 x 에 정비례하고 x 가 z 에 반비례하면 y 는 z 에 정비례한다.
 - ㄷ. y 가 x 에 반비례하고 x 가 z 에 반비례하면 y 는 z 에 반비례한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

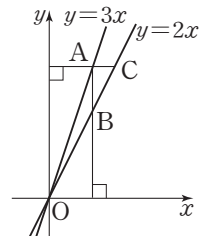
10

유리수 a 에 대하여 정비례 관계 $y=ax$ 의 그래프와 반비례 관계 $y=\frac{15}{x}$ 의 그래프가 제1사분면에서 만나는 점의 x 좌표는 k 이고 $3 \leq k \leq 5$ 를 만족시킬 때, $15a$ 의 값 중 가장 큰 수와 가장 작은 수의 합은?

- ① 34 ② 35 ③ 36
- ④ 37 ⑤ 38

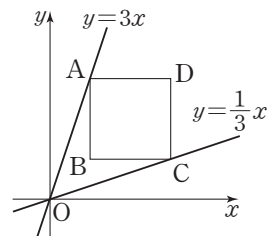
11 **서술형**

정비례 관계 $y=3x$ 의 그래프 위의 한 점 A에서 x 축, y 축에 수직인 직선을 그어 정비례 관계 $y=2x$ 의 그래프와 만나는 점을 각각 B, C라고 할 때, 선분 AB의 길이가 14가 되도록 하는 선분 AC의 길이를 구하시오.



12

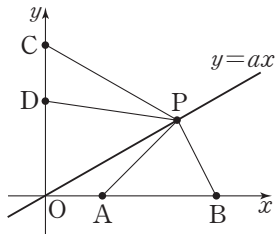
오른쪽 그림에서 제1사분면 위의 두 점 A, C는 각각 정비례 관계 $y=3x$, $y=\frac{1}{3}x$ 의 그래프 위의 점이다. 사각형 ABCD가 한 변의 길이가 6인 정사각형일 때, 점 A의 좌표는?



- ① $(\frac{1}{3}, 1)$ ② $(1, 3)$ ③ $(2, 6)$
- ④ $(3, 9)$ ⑤ $(6, 18)$

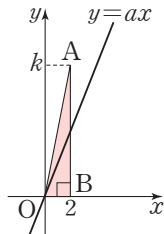
13

오른쪽 그림에서 정비례 관계 $y=ax$ 의 그래프는 점 P를 지나 는 직선이다. 네 점 A, B, C, D의 좌표는 각각 (3, 0), (9, 0), (0, 8), (0, 5)이고 삼각형 PAB의 넓이를 2배 한 값이 삼각형 PCD의 넓이를 3배 한 값과 같을 때, 상수 a 의 값을 구하시오.



14

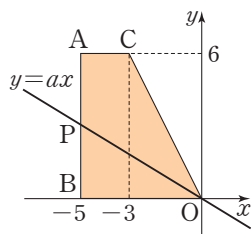
점 A의 y 좌표는 k 이고 점 B의 좌표는 (2, 0)일 때, 정비례 관계 $y=ax$ 의 그래프는 삼각형 AOB의 넓이를 이등분한다. 다음 중 상수 a 와 k 사이의 관계를 정비례 관계의 그래프로 나타내었을 때 알맞은 것은? (단, O는 원점이다.)



- ① ② ③
- ④ ⑤

15 1수험

오른쪽 그림과 같이 좌표평면 위에 세 점 A(-5, 6), B(-5, 0), C(-3, 6)이 있다. 정비례 관계 $y=ax$ 의 그래프가 선분 AB 위의 점 P를 지나고 사다리꼴 ABOC의 넓이를 이등분할 때, 상수 a 의 값을 구하시오. (단, O는 원점이다.)



16

양의 정수 a 에 대하여 $y=\frac{a}{x}$ ($a \neq 0$)의 그래프가 있다. 이 그래프 위의 점 (p, q) 에 대하여 다음 보기 중 옳은 것을 있는 대로 고른 것은?

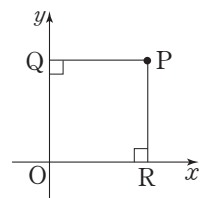
< 보기 >

- ㄱ. $a=2$ 일 때, p, q 가 모두 정수인 그래프 위의 점의 개수는 4이다.
 ㄴ. p, q 가 모두 정수인 그래프 위의 점의 개수는 a 의 값과 관계없이 항상 짝수 개이다.
 ㄷ. p, q 가 모두 정수인 그래프 위의 점의 개수가 4의 배수가 아닌 2의 배수가 되도록 하는 a 는 100 이하에 오직 10개만 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17

오른쪽 그림과 같이 제1사분면 위의 한 점 P에서 x 축, y 축에 내린 수선의 발을 각각 R, Q라고 하자. 사각형 PQOR의 넓이를 일정하게 유지하면서 점 P를 이동시킬 때, 다음 중 점 P가 나타내는 그래프로 알맞은 것은? (단, O는 원점이다.)



- ① ② ③
- ④ ⑤

III-2. 정비례와 반비례

18

오른쪽 그림은 반비례 관계

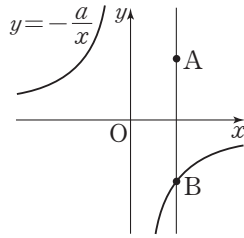
$y = -\frac{a}{x}$ 의 그래프이다.

점 A(3, 4)를 지나고 y 축에 평행

한 직선이 $y = -\frac{a}{x}$ 의 그래프와 만

나는 점을 B라고 하면 선분 AB의

길이가 8이다. 이때 상수 a 의 값을 구하시오.



19

반비례 관계 $y = \frac{a}{x}$ 의 그래프가 오

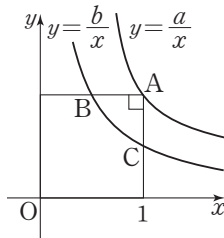
른쪽 그림과 같을 때, 점 A를 지나

고 x 축, y 축에 평행한 직선이 $y = \frac{b}{x}$

의 그래프와 만나는 점을 각각 B, C

라고 하자. 점 A의 x 좌표가 1이고

선분 AB와 선분 AC의 길이가 같을 때, 상수 a 의 값을 구하시오. (단, $x > 0, a \neq b$)



20 **출제 주의**

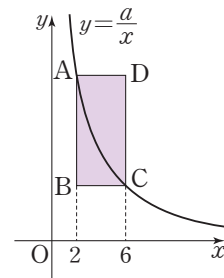
오른쪽 그림은 반비례 관계 $y = \frac{a}{x}$ 의

그래프의 일부이고, 두 점 A, C는

이 그래프 위의 점이다. 직사각형

ABCD의 넓이가 36일 때, 상수 a 의

값은? (단, 직사각형의 네 변은 x 축 또는 y 축에 평행하다.)



① 12

② 18

③ 21

④ 24

⑤ 27

21

오른쪽 그림은 반비례 관계 $y = \frac{a}{x}$

의 그래프의 일부이고, 두 직선

$x = 3, y = 3$ 과 만나는 점을 각각

A, C라고 하자. 사각형 OABC의

넓이가 6일 때, 상수 a 의 값은?

(단, O는 원점이다.)

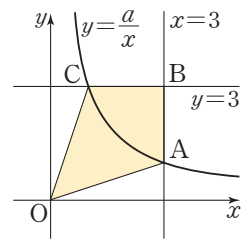
① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5



22 **서술형**

오른쪽 그림과 같이 두 반비

례 관계 $y = \frac{a}{x}, y = -\frac{2a}{x}$

($a > 0$)의 그래프가 직선

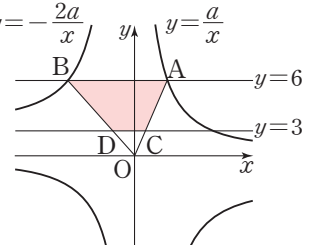
$y = 6$ 과 만나는 점을 각각

A, B라 하고, 두 선분 OA,

OB가 직선 $y = 3$ 과 만나는 점을 각각 C, D라고 할 때, 사

각형 ABDC의 넓이가 27이다. 이때 상수 a 의 값을 구하

시오. (단, O는 원점이다.)



23

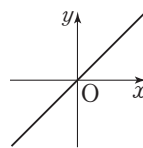
톱니 수가 각각 55개, 75개인 두 톱니바퀴 A, B가 서로

맞물려 돌고 있다. 톱니바퀴 A가 x 번 회전할 때, 톱니바

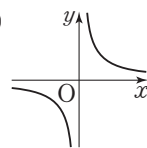
퀴 B가 y 번 회전한다고 한다. 다음 중 x 와 y 사이의 관계

를 나타낸 그래프로 알맞은 것은?

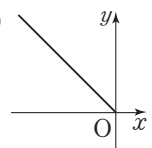
①



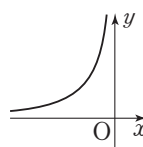
②



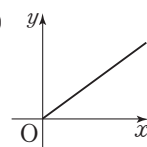
③



④

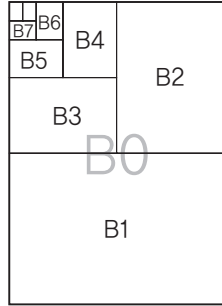


⑤



24

오른쪽 그림과 같이 B0용지를 반씩 접을 때마다 B1, B2, B3, ...이 되고, 종이의 넓이에 따라 인쇄 속도가 달라진다. 20초 동안 B4용지 8장을 인쇄할 수 있는 대형 프린터로 x 분 동안 B1 용지 y 장을 인쇄할 수 있다고 할 때, x 와 y 사이의 관계를 식으로 나타내면?



- ① $y=x$ ② $y=2x$ ③ $y=3x$
- ④ $y=8x$ ⑤ $y=16x$

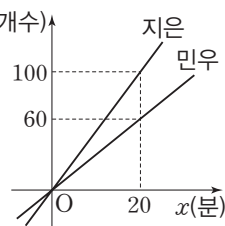
25 출제 주의

정사각형 모양의 타일 243개를 모두 사용하여 여러 가지 모양의 직사각형을 만들려고 한다. 가로에 놓인 타일의 개수를 x , 세로에 놓인 타일의 개수를 y 라고 할 때, 가로의 길이가 세로의 길이보다 긴 서로 다른 모양의 직사각형의 개수는?

- ① 3 ② 4 ③ 5
- ④ 6 ⑤ 7

26

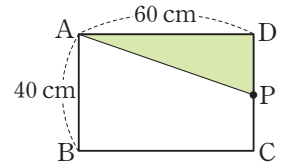
오른쪽 그림은 제빵 공장에서 지은이와 민우가 소금빵을 만드는 시간 x 분과 소금빵의 개수 y 사이의 관계를 정비례 관계의 그래프로 나타낸 것이다. 다음 중 옳지 않은 것은?



- ① 지은이가 1분 동안 만든 소금빵은 5개이다.
- ② 민우가 1분 동안 만든 소금빵은 3개이다.
- ③ 민우의 그래프가 나타내는 식은 $y=3x$ 이다.
- ④ 두 사람이 함께 800개의 소금빵을 만들기 위해서는 100분이 소요된다.
- ⑤ 지은이와 민우가 각각 30분 동안 소금빵을 만들면 지은이가 민우보다 40개 더 많은 소금빵을 만든다.

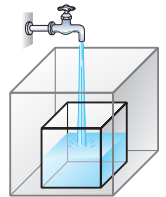
27 서술형

오른쪽 그림과 같은 직사각형 ABCD에서 점 P는 점 A에서 출발하여 시계 반대 방향으로 초속 5 cm로 직사각형의 변을 따라 움직인다. 점 P가 변 CD 위에 있으면서 삼각형 APD의 넓이가 600 cm^2 가 되는 것은 점 P가 출발한 지 몇 초 후인지 구하시오.

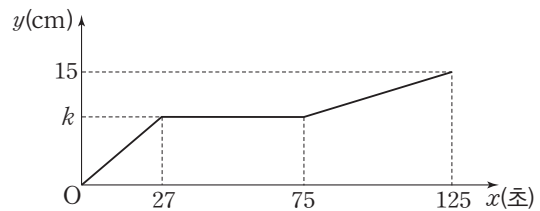


28

오른쪽 그림과 같이 크기가 다른 두 정육면체 모양의 수조가 포개져 있다. 수조에 일정한 속력으로 물을 채우려고 할 때 큰 수조의 한 모서리의 길이는 15 cm이고, 작은 수조의 한 모서리의 길이는 k cm라고 한다. x 초 후의 수면의 최대 높이를 y cm라고 할 때, x 와 y 사이의 관계를 다음과 같이 그래프로 나타내었다. 이 때 작은 수조의 한 모서리의 길이는?



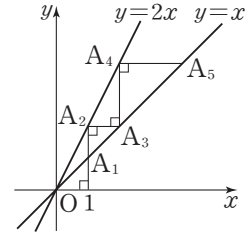
(단, 수조의 두께는 생각하지 않는다.)



- ① 1 cm ② 3 cm ③ 5 cm
- ④ 7 cm ⑤ 9 cm

대표 문제

오른쪽 그림과 같이 점 $(1, 0)$ 을 지나고 y 축과 평행한 직선이 직선 $y=x$ 와 만나는 점을 A_1 , 직선 $y=2x$ 와 만나는 점을 A_2 라 하고, 점 A_2 를 지나고 x 축과 평행한 직선이 직선 $y=x$ 와 만나는 점을 A_3 이라고 하자. 또, 점 A_3 을 지나고 y 축과 평행한 직선이 직선 $y=2x$ 와 만나는 점을 A_4 , 점 A_4 를 지나고 x 축과 평행한 직선이 직선 $y=x$ 와 만나는 점을 A_5 라고 하자.
이와 같은 방법으로 점 $A_6, A_7, A_8, A_9, \dots$ 를 정할 때, 선분 $A_{2026}A_{2027}$ 의 길이는 2^n 이다. 이때 자연수 n 의 값을 구하시오.



함께 풀기

STEP 1

주어진 조건과 구해야 하는 것
확인하기

주어진 조건: ① 두 직선 $y=x, y=2x$ 위의 점 A_1, A_2, A_3, \dots
② 점 A_1 과 점 A_2 의 x 좌표는 1이다.

구해야 하는 것: 선분 $A_{2026}A_{2027}$ 의 길이가 2^n 일 때, 자연수 n 의 값

STEP 2

점 A_1, A_2, A_3, \dots 의 좌표 구
하기

$y=x$ 에 $x=1$ 을 대입하면
 $y=1 \quad \therefore A_1(1, 1)$
 $y=2x$ 에 $x=1$ 을 대입하면
 $y=2 \quad \therefore A_2(1, 2)$
 $y=x$ 에 $y=2$ 를 대입하면
 $2=x \quad \therefore A_3(2, 2)$
 $y=2x$ 에 $x=2$ 를 대입하면
 $y=4 \quad \therefore A_4(2, 4)$

이와 같은 방법으로
 $A_5(4, 4), A_6(4, 8), A_7(8, 8), A_8(8, 16), A_9(16, 16), \dots$

STEP 3

선분 $A_2A_3, A_4A_5, A_6A_7, \dots$
의 길이 구하기

이때 $A_2(1, 2), A_3(2, 2)$ 이므로 선분 A_2A_3 의 길이는 $2-1=1$
 $A_4(2, 4), A_5(4, 4)$ 이므로 선분 A_4A_5 의 길이는 $4-2=2$
 $A_6(4, 8), A_7(8, 8)$ 이므로 선분 A_6A_7 의 길이는 $8-4=4$
 $A_8(8, 16), A_9(16, 16)$ 이므로 선분 A_8A_9 의 길이는 $16-8=8$
 \vdots
즉, 선분 $A_{2n}A_{2n+1}$ 의 길이는 2^{n-1} 이다.

STEP 4

선분 $A_{2026}A_{2027}$ 의 길이 구하기

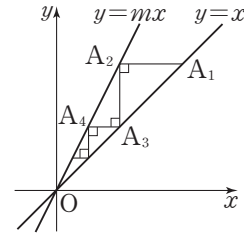
따라서 $2026=2 \times 1013$ 이므로 선분 $A_{2026}A_{2027}$ 의 길이는
 $2^{1013-1}=2^{1012}$

STEP 5

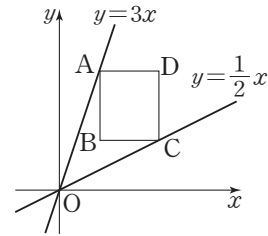
n 의 값 구하기

그러므로 $n=1012$ 이다.

- 01** 두 자연수 m, n 에 대하여 점 $A_1(2048, 2048)$ 을 지나고 x 축과 평행한 직선이 직선 $y=mx$ 와 만나는 점을 A_2 , 점 A_2 를 지나고 y 축과 평행한 직선이 직선 $y=x$ 와 만나는 점을 A_3 , 점 A_3 을 지나고 x 축과 평행한 직선이 직선 $y=mx$ 와 만나는 점을 A_4 라고 하자. 이와 같은 방법으로 A_5, A_6, A_7, \dots 을 정할 때, 점 A_n 의 좌표가 $(1, 1)$ 이다. 이때 $m+n$ 의 값을 구하시오.



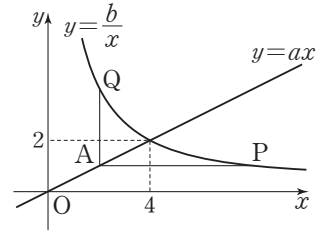
- 02** 오른쪽 그림과 같이 직선 $y=3x$ 위의 점 중 제1사분면 위의 점이면서 x 좌표가 자연수인 점 A 에 대하여 선분 AD 가 x 축과 평행하도록 점 A 에서 오른쪽으로 2만큼 이동한 점을 D 라고 하자. 점 D 를 지나고 y 축에 평행한 직선이 직선 $y=\frac{1}{2}x$ 와 만나는 점을 C 라고 할 때, 두 선분 AD, CD 를 두 변으로 하는 직사각형 $ABCD$ 의 둘레의 길이를 l 이라고 하자. l 의 값이 될 수 있는 수를 작은 수부터 차례대로 나열하였을 때, 15번째 오는 수를 구하시오.



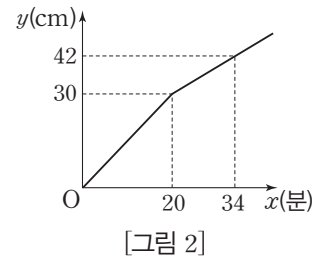
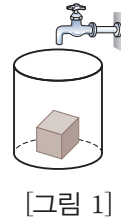
- 03** 두 자연수 a, b 에 대하여 반비례 관계 $y=\frac{K}{x}$ (K 는 상수)의 그래프는 두 점 $A(5, a), B(b, 7)$ 을 지나고, 직선 $y=mx$ 는 선분 AB 와 만난다. 양의 정수 m 의 값이 7개일 때, $a+b+K$ 의 값을 구하시오.

Ⅲ. 좌표평면과 그래프

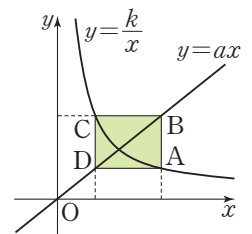
- 04 오른쪽 그림과 같이 $y=ax$ 와 $y=\frac{b}{x}$ 의 그래프가 모두 점 $(4, 2)$ 를 지난다. $y=ax$ 의 그래프 위의 한 점 A를 지나고, 점 A에서 x 축, y 축에 평행한 직선을 그려 $y=\frac{b}{x}$ 의 그래프와 만나는 점을 각각 P, Q라고 할 때, 선분 AP와 선분 AQ의 길이의 비를 구하시오.
(단, a, b 는 상수이다.)



- 05 [그림 1]과 같이 깊이가 90 cm인 원기둥 모양의 용기 바닥에 직육면체 모양의 벽돌이 들어 있고, 이 용기에 일정한 비율로 물을 넣는다. [그림 2]는 물의 높이가 시간이 지남에 따라 어떻게 변하는지를 그래프로 나타낸 것일 때, 용기의 부피는 벽돌의 부피의 몇 배인지 구하시오.



- 06 10 이하의 두 자연수 a, k 로 정의된 곡선 $y=\frac{k}{x}$ ($x>0$) 위의 점 A를 지나고 y 축과 평행한 직선이 직선 $y=ax$ 와 만나는 점을 B, 점 B를 지나고 x 축과 평행한 직선이 곡선 $y=\frac{k}{x}$ 와 만나는 점을 C, 점 C를 지나고 y 축과 평행한 직선이 직선 $y=ax$ 와 만나는 점을 D라고 하자. 점 A의 x 좌표가 1이고 직사각형 ABCD의 넓이가 9일 때, $a+k$ 의 값 중 가장 작은 수를 구하시오. (단, $a \neq k$)



01

$x+y < 0, xy > 0, |x| < |y|$ 일 때, 다음 중

점 $(\frac{x}{y}, \frac{x-y}{x})$ 와 같은 사분면 위에 있는 점은? [4점]

- ① $(-4, 1)$ ② $(-2, -7)$ ③ $(0, -3)$
- ④ $(3, -5)$ ⑤ $(8, 5)$

02

점 $P(2, -6)$ 과 x 축에 대하여 대칭인 점을 $A(a, b)$, y 축에 대하여 대칭인 점을 $B(c, d)$ 라고 할 때, 다음 보기 중 옳은 것을 있는 대로 고른 것은? [4점]

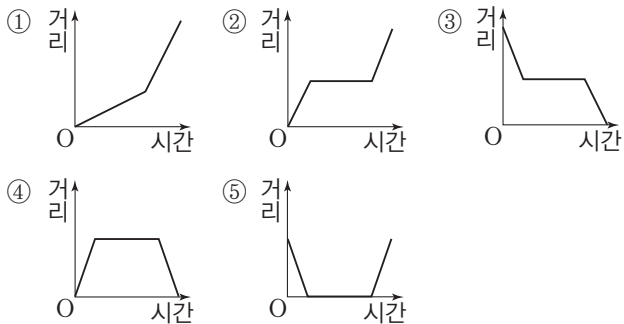
〈 보기 〉

ㄱ. 두 점 A, B는 원점에 대하여 대칭이다.
 ㄴ. 점 P와 원점에 대하여 대칭인 점은 점 A와 x 축에 대하여 대칭이다.
 ㄷ. $a+b+c+d=0$
 ㄹ. $ad+bc=0$

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

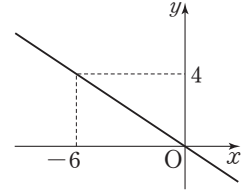
03

시우는 집에서 삼촌 댁까지 자전거를 타고 가려고 한다. 일정한 속력으로 가다가 도중에 자전거가 고장이 나서 잠깐 멈춰 수리를 하고 다시 일정한 속력으로 삼촌 댁까지 자전거를 타고 갔다. 다음 중 시우가 움직인 거리를 시간에 따라 나타낸 그래프로 알맞은 것은? [4점]



04

다음 중 오른쪽 그림과 같은 그래프에 대한 설명으로 옳은 것은? [4점]



- ① x 의 값이 2배, 3배, 4배, ...로 변함에 따라 y 의 값은 $\frac{1}{2}$ 배, $\frac{1}{3}$ 배, $\frac{1}{4}$ 배, ...로 변한다.

- ② x 와 y 사이의 관계식은 $y = -\frac{3}{2}x$ 이다.
- ③ 점 $(9, 6)$ 을 지난다.
- ④ 정비례 관계 $y = -3x$ 의 그래프보다 x 축에 더 가깝다.
- ⑤ 제2사분면과 제3사분면을 지난다.

05

점 (a, b) 가 제4사분면 위의 점일 때, 다음 중 그 그래프가 제2사분면을 지나는 것을 모두 고르면? (정답 2개) [4점]

- ① $y = ax$ ② $y = abx$ ③ $y = (a-b)x$
- ④ $y = -\frac{a}{x}$ ⑤ $y = -\frac{ab}{x}$

06

두 상수 a, b 가 다음 조건을 만족시킬 때, 점 $P(-a, b)$ 가 존재하는 사분면과 $b-a$ 의 값의 범위는? [4점]

(가) $a+b < 0$ (나) $\frac{a}{b} > 0$ (다) $|a| < |b|$

사분면	$b-a$ 의 값의 범위
① 제2사분면	$b-a > 0$
② 제2사분면	$b-a < 0$
③ 제3사분면	$b-a > 0$
④ 제4사분면	$b-a > 0$
⑤ 제4사분면	$b-a < 0$

07

점 $P(a, b)$ 가 제2사분면 위의 점일 때,
 점 $R\left(\frac{b-a}{ab}, \frac{ab}{a+b}\right)$ 가 존재할 수 있는 사분면을 모두
 고르면? (정답 2개) [4점]

- ① 제1사분면 ② 제2사분면 ③ 제3사분면
- ④ 제4사분면 ⑤ 어느 사분면에도 속하지 않는다.

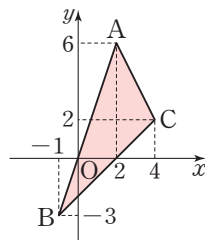
08

좌표평면 위의 네 직선 $x=1, x=3, y=-1, y=4$ 로 둘러싸인 도형의 넓이를 직선 $y=ax$ 의 그래프가 이등분할 때, 상수 a 의 값은? [4점]

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

09

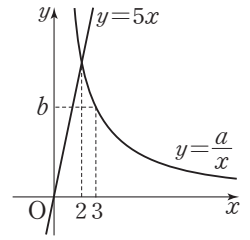
오른쪽 그림과 같이 좌표평면 위에 세 점 $A(2, 6), B(-1, -3), C(4, 2)$ 가 있다. 세 점을 꼭짓점으로 하는 삼각형 ABC 의 넓이는? [4점]



- ① 11 ② 12
- ③ 13 ④ 14
- ⑤ 15

10

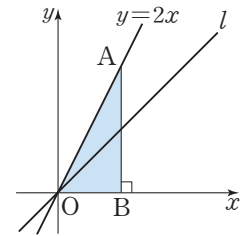
오른쪽 그림은 정비례 관계 $y=5x$ 의 그래프와 반비례 관계 $y=\frac{a}{x}$ 의 그래프의 일부이다. 반비례 관계 $y=\frac{a}{x}$ 의 그래프가 점 $(3, b)$ 를 지나고, 두 그래프가 만나는 점의 x 좌표가 2일 때, $a+3b$ 의 값은? (단, a 는 상수이다.) [4점]



- ① 35 ② 40 ③ 45
- ④ 50 ⑤ 55

11

오른쪽 그림과 같이 점 $A(k, 3k-3)$ 이 정비례 관계 $y=2x$ 의 그래프 위에 있다. 점 A 에서 x 축에 그은 수선이 x 축과 만나는 점을 B 라고 하자. 원점을 지나는 또 다른 직선 l 이 삼각형 AOB 의 넓이를 이등분할 때, 직선 l 을 나타내는 식은?

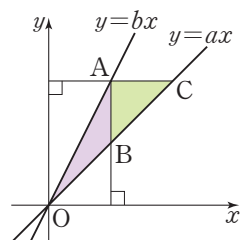


(단, O 는 원점이다.) [4점]

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

12

오른쪽 그림에서 정비례 관계 $y=bx$ 의 그래프 위의 한 점 A 에서 x 축, y 축에 수직인 직선을 그어 정비례 관계 $y=ax$ 의 그래프와 만나는 점을 각각 B, C 라고 하자. 삼각형 AOB 의 넓이와 삼각형 ABC 의 넓이가 같도록 하는 순서쌍 (a, b) 의 개수는? [4점]

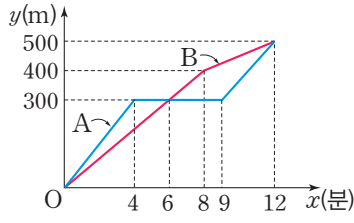


(단, O 는 원점이고, a, b 는 100 이하의 자연수이다.)

- ① 50 ② 51 ③ 52
- ④ 53 ⑤ 54

13

오른쪽 그림은 쌍둥이 남매 A, B가 집에서 출발하여 500 m 떨어진 도서관까지 걸어가는 상황을 그래프로 나타낸 것이다.

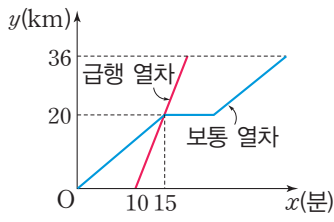


A, B가 집에서 출발한 지 x 분 후 집으로부터의 거리를 y m라고 할 때, 다음 중 옳지 않은 것은? [4점]

- ① A는 출발 후 4분까지는 분속 75 m로 걸었다.
- ② A는 도중에 5분 동안 멈춰 있었다.
- ③ B는 집에서 출발하여 일정한 속력으로 걸어다가 출발한 지 8분 후부터 더 천천히 걸어갔다.
- ④ 출발한 지 6분 후에 B는 A를 추월했다.
- ⑤ A가 걸은 거리는 B가 걸은 거리보다 더 길다.

14

오른쪽 그래프는 A역에서 B역으로 가는 급행 열차와 보통 열차의 운행 시간과 A역과의 거리 사이의 관계를 나타낸 것이다. A역

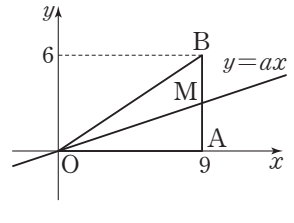


에서 B역까지의 거리는 36 km, A역에서 C역까지의 거리는 20 km이고 A역에서 급행 열차는 보통 열차가 출발한 지 10분 후에 출발한다. 보통 열차는 C역에 15분 뒤 도착하여 잠시 정차하고, 이때 급행 열차가 보통 열차를 추월하여 B역에 먼저 도착하게 된다. 보통 열차가 급행 열차보다 12분 30초 뒤에 B역에 도착하였다고 할 때, 도중에 C역에서 보통 열차가 정차한 시간은? (단, 정차한 시간을 제외하면 두 열차 모두 일정한 속력으로 달린다.) [4점]

- ① 3분 ② 3분 30초 ③ 4분
- ④ 4분 30초 ⑤ 5분

15

오른쪽 그림에서 두 점 $A(9, 0)$, $B(9, 6)$ 에 대하여 삼각형 OAB 의 내부에 x 좌표와 y 좌표가 모두 정수인 점이 k 개 있다고 하자. $y=ax$ 의 그래프가 선분 AB 와 만나는 점을 M 이라고 할 때, 삼각형 OAM 의 내부에 x 좌표와 y 좌표가 모두 정수인 점이 $\frac{k-1}{2}$ 개가 되도록 하는 상수 a 의 값은? (단, O 는 원점이다.) [6점]



프가 선분 AB 와 만나는 점을 M 이라고 할 때, 삼각형 OAM 의 내부에 x 좌표와 y 좌표가 모두 정수인 점이 $\frac{k-1}{2}$ 개가 되도록 하는 상수 a 의 값은? (단, O 는 원점이다.) [6점]

- ① $\frac{5}{16}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{17}{48}$
- ④ $\frac{3}{8}$ ⑤ $\frac{19}{48}$

16

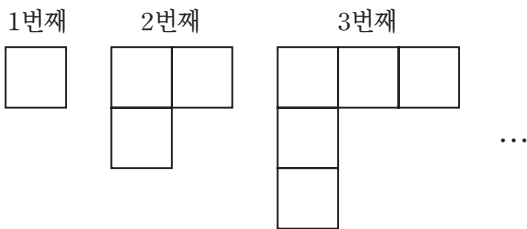
좌표평면 위의 세 점 $A(0, a)$, $B(-3, -4)$, $C(5, -4)$ 를 꼭짓점으로 하는 삼각형 ABC 의 넓이가 24일 때, 양수 a 의 값을 구하시오. [4점]

17

좌표평면 위의 두 점 $A(a+1, \frac{1}{3}a+2)$, $B(b-4, 5-\frac{1}{2}b)$ 는 각각 x 축, y 축 위의 점이다. 두 점 $(a, 0)$, $(0, b)$ 를 이은 직선이 지나지 않는 사분면을 구하시오. [4점]

18

다음 그림과 같이 한 변의 길이가 1cm인 정사각형을 이어 그릴 때, x 번째 도형의 둘레의 길이를 y cm라고 하자. 이때 15번째 도형의 둘레의 길이를 구하시오. [4점]

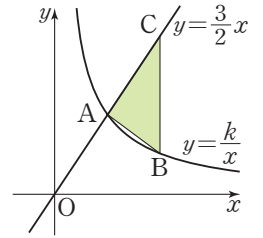


19

원점을 지나는 직선 위의 서로 다른 두 점 $P(4-a, 7-2b)$, $Q(3a, a-b+1)$ 이 원점에서 같은 거리만큼 떨어져 있다. 이때 a^2+b^2 의 값을 구하시오. [4점]

20

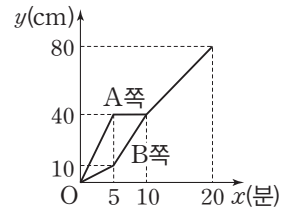
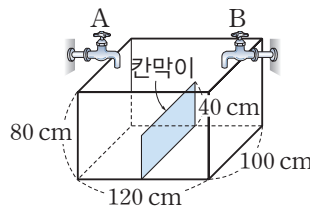
오른쪽 그림은 정비례 관계 $y = \frac{3}{2}x$ 의 그래프와 반비례 관계 $y = \frac{k}{x}$ (k 는 상수)의 그래프의 일부이다. 두 그래프가 만나는 점을



A , $y = \frac{k}{x}$ 의 그래프 위의 한 점을 B , $y = \frac{3}{2}x$ 의 그래프 위의 한 점을 C 라고 하면 세 점 A, B, C 의 x 좌표는 각각 2, 4, 4이다. 삼각형 ABC 의 넓이를 S 라고 할 때, $2S$ 의 값을 구하시오. (단, O 는 원점이다.) [4점]

21

[그림 1]과 같은 수족관의 내부에 40cm 높이의 칸막이가 100cm인 모서리와 수평이 되도록 놓여 있고, 두 수도꼭지 A, B 로부터 다른 양의 물이 매분 일정한 속력으로 수족관에 들어가며 가득 채우는 데 20분이 걸린다. 시간에 따른 물의 높이를 그래프로 나타낸 것이 [그림 2]일 때, 칸막이 왼쪽의 밑넓이와 칸막이 오른쪽 밑넓이의 비를 구하시오. [4점]



22, 23번은 서술형입니다. 풀이 과정을 자세히 서술하시오.

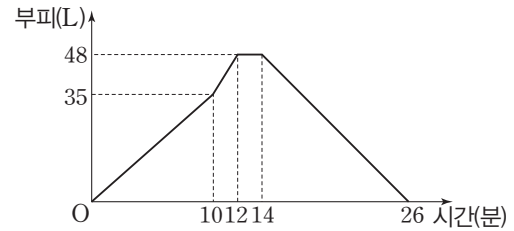
22

넓이가 8 m^2 인 직사각형 모양의 꽃밭에 꽃을 심는 비용은 76000원이다. 228000원으로 꽃을 심을 수 있는 꽃밭의 넓이는 $a \text{ m}^2$ 이고, 이때의 꽃밭은 가로와 세로의 길이가 각각 $x \text{ m}$, $y \text{ m}$ 인 직사각형 모양이다. a 의 값을 구하고, x 와 y 사이의 관계식을 세우시오.

(단, 꽃을 심는 비용은 꽃밭의 넓이에 정비례한다.) [7점]

23

빈 물탱크에 일정한 속력으로 물을 넣는 두 수도꼭지 A, B와 일정한 속력으로 물을 빼는 관 C가 있다. 처음에는 수도꼭지 A만을 사용하여 물탱크에 물을 계속 넣고, 중간에 수도꼭지 B를 열어 물을 넣어 물탱크를 가득 채웠다. 물탱크에 물을 가득 채운 후 두 수도꼭지 A와 B를 동시에 잠그고 2분 뒤에 관 C를 열어 물을 빼기 시작했다. 다음 그림은 물을 넣기 시작한 뒤의 시간과 물탱크에 들어 있는 물의 양의 변화를 나타내는 그래프이다.



두 수도꼭지 A, B와 관 C를 동시에 열어 용량이 5배인 물탱크에 물을 가득 채우는 데 걸리는 시간을 구하시오.

[7점]