



중학도 역시 EBS

세상에 없던 새로운 공부법

EBS 중학

뉴런



수학 3(상)



무료 강의 제공

개념책

+

실전책

+

미니북



I

실수와 그 연산

1

제곱근과 실수

2

근호를 포함한 식의 계산

개념 1 제곱근의 뜻

(1) 제곱근: 어떤 수 x 를 제곱하여 a 가 될 때, x 를 a 의 제곱근이라고 한다.

→ $x^2=a$ 일 때, x 는 a 의 제곱근

예 $4^2=16$, $(-4)^2=16$ 이므로 4, -4는 16의 제곱근이다.

(2) 제곱근의 개수

① 양수의 제곱근은 양수와 음수 2개가 있고, 그 절댓값은 서로 같다.

② 0의 제곱근은 0으로 1개이다.



• 양수나 음수를 제곱하면 항상 양수가 되므로 음수의 제곱근은 생각하지 않는다.

개념 확인 문제 1

다음 중 옳은 것은 '○'를, 옳지 않은 것은 '×'를 () 안에 써넣으시오.

- (1) $2^2=4$ 이므로 4는 2의 제곱근이다. ()
- (2) 9의 제곱근은 3, -3이다. ()
- (3) 5는 10의 제곱근이다. ()
- (4) 0의 제곱근은 1개이다. ()

개념 2 제곱근의 표현

① 양수 a 의 제곱근 중 양수인 것을 '양의 제곱근', 음수인 것을 '음의 제곱근'이라 하고 기호 $\sqrt{\quad}$ 를 사용하여 $\sqrt{a}$, $-\sqrt{a}$ 로 표현한다.

② $\sqrt{a}$, $-\sqrt{a}$ 를 한꺼번에 $\pm\sqrt{a}$ 로 나타내기도 한다.

예 3의 제곱근은 $\pm\sqrt{3}$

③ 0이나 어떤 수를 제곱한 수의 제곱근은 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있다.

예 4의 제곱근은 $\pm\sqrt{4}=\pm 2$, $\frac{1}{9}$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{1}{9}}=\pm\frac{1}{3}$

• 기호 $\sqrt{\quad}$ 는 '근호'라고 하며 '제곱근' 또는 '루트(root)'라고 읽는다.

→ $\sqrt{a}$: 제곱근 a , 루트 a

• 0의 제곱근은 0이므로 $\sqrt{0}=0$

개념 확인 문제 2

다음은 각 수의 제곱근을 구하는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

(1) 5의 제곱근은 $\pm\sqrt{\square}$

(2) 21의 제곱근은 $\pm\sqrt{\square}$

(3) $\frac{1}{2}$ 의 양의 제곱근은 $\sqrt{\square}$

(4) 25의 음의 제곱근은 $-\sqrt{\square}=-\square$

대표 예제

예제 1 제곱근의 뜻

다음 중 옳은 것은?

- ① 0의 제곱근은 없다.
 ② 1은 10의 제곱근이다.
 ③ $\frac{3}{2}$ 은 3의 제곱근이다.
 ④ $\frac{1}{2}$ 은 $\frac{1}{4}$ 의 제곱근이다.
 ⑤ -3은 6의 제곱근이다.

풀이 전략

 $x^2=a$ 일 때, x 는 a 의 제곱근임을 이용한다.

풀이

- ① $0^2=0$ 이므로 0의 제곱근은 0이다.
 ② $1^2 \neq 10$ 이므로 1은 10의 제곱근이 아니다.
 ③ $\left(\frac{3}{2}\right)^2 \neq 3$ 이므로 $\frac{3}{2}$ 은 3의 제곱근이 아니다.
 ④ $\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$ 이므로 $\frac{1}{2}$ 은 $\frac{1}{4}$ 의 제곱근이다.
 ⑤ $(-3)^2 \neq 6$ 이므로 -3은 6의 제곱근이 아니다.

답 ④

유제 1

0301-0001

다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $\sqrt{2}$ 는 2의 양의 제곱근이다.
 ② 36의 제곱근은 $\pm\sqrt{6}$ 이다.
 ③ 9의 제곱근은 ± 3 이다.
 ④ $x^2=7$ 이면 $x=\pm\sqrt{7}$ 이다.
 ⑤ 제곱근 6은 $\sqrt{6}$ 이다.

유제 2

0301-0002

다음 중 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는?

- ① 제곱하여 4가 되는 수
 ② $x^2=4$ 를 만족시키는 x 의 값
 ③ 제곱근 4
 ④ 4의 제곱근
 ⑤ $\pm\sqrt{4}$

예제 2 제곱근 구하기

100의 양의 제곱근을 a , 25의 음의 제곱근을 b 라고 할 때, $a-b$ 의 값은?

- ① 5 ② 10 ③ 15
 ④ 20 ⑤ 25

풀이 전략

 $a>0$ 일 때, a 의 양의 제곱근은 $\sqrt{a}$, a 의 음의 제곱근은 $-\sqrt{a}$ 이다.

풀이

100의 양의 제곱근은 10이므로 $a=10$
 25의 음의 제곱근은 -5이므로 $b=-5$
 따라서 $a-b=10-(-5)=15$

답 ③

유제 3

0301-0003

81의 음의 제곱근을 a , $\frac{1}{81}$ 의 양의 제곱근을 b 라고 할 때, ab 의 값은?

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

유제 4

0301-0004

 a 의 양의 제곱근이 $\sqrt{7}$, b 의 음의 제곱근이 $-\sqrt{6}$ 일 때, $a-b$ 의 값은?

- ① -1 ② 1 ③ 3
 ④ 5 ⑤ 7

제곱근의 성질과 대소 관계

I-1. 제곱근과 실수

개념 1 제곱근의 성질

(1) 제곱근의 성질

$a > 0$ 일 때

① $(\sqrt{a})^2 = a, (-\sqrt{a})^2 = a$

예 $(\sqrt{2})^2 = 2, (-\sqrt{2})^2 = 2$

② $\sqrt{a^2} = a, \sqrt{(-a)^2} = a$

예 $\sqrt{3^2} = 3, \sqrt{(-3)^2} = \sqrt{3^2} = 3$

(2) $\sqrt{a^2}$ 의 성질

$$\sqrt{a^2} = |a| = \begin{cases} a & (a \geq 0) \\ -a & (a < 0) \end{cases}$$

예 $\sqrt{5^2} = 5, \sqrt{(-5)^2} = 5$
부호 그대로 부호 반대로

• $a > 0$ 일 때,
 $(\pm\sqrt{a})^2 = a$
 $\sqrt{(\pm a)^2} = a$

• $\sqrt{(\text{양수})^2} = (\text{양수})$
 $\sqrt{(\text{음수})^2} = -(\text{음수}) = (\text{양수})$

개념 확인 문제 1

다음 □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

(1) $(\sqrt{7})^2 = \square$

(2) $(-\sqrt{11})^2 = \square$

(3) $\sqrt{(-0.1)^2} = \square$

(4) $\sqrt{9^2} = \square$

개념 2 제곱근의 대소 관계

(1) 제곱근의 대소 관계

$a > 0, b > 0$ 일 때

① $a < b$ 이면 $\sqrt{a} < \sqrt{b}$

예 $2 < 3$ 이므로 $\sqrt{2} < \sqrt{3}$

② $\sqrt{a} < \sqrt{b}$ 이면 $a < b$

예 $\sqrt{n} < \sqrt{5}$ 이면 $n < 5$

③ $\sqrt{a} < \sqrt{b}$ 이면 $-\sqrt{a} > -\sqrt{b}$

예 $\sqrt{3} < \sqrt{7}$ 이므로 $-\sqrt{3} > -\sqrt{7}$

(2) 제곱근을 포함한 부등식

$a > 0, b > 0$ 일 때, $a < \sqrt{x} < b$ 이면 $\sqrt{a^2} < \sqrt{x} < \sqrt{b^2}$ 이므로 $a^2 < x < b^2$

예 $1 < \sqrt{x} < 3$ 이면 $1^2 < x < 3^2, 1 < x < 9$

• 2와 $\sqrt{3}$ 의 대소 비교
 $2 = \sqrt{2^2} = \sqrt{4}$ 이고
 $\sqrt{4} > \sqrt{3}$ 이므로
 $2 > \sqrt{3}$

개념 확인 문제 2

다음 □ 안에 부등호 $>, <$ 중 알맞은 것을 써넣으시오.

(1) $\sqrt{11} \square \sqrt{12}$

(2) $\sqrt{0.2} \square \sqrt{\frac{1}{4}}$

(3) $-\sqrt{5} \square -\sqrt{6}$

(4) $4 \square \sqrt{15}$



대표 예제

정답과 풀이 2쪽

예제 1 제곱근의 성질

다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $(\sqrt{3})^2=3$ ② $(-\sqrt{7})^2=7$
 ③ $-\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2}=\frac{1}{2}$ ④ $(\sqrt{0.6})^2=0.6$
 ⑤ $\sqrt{(-16)^2}=16$

풀이 전략

$a>0$ 일 때, $(\pm\sqrt{a})^2=a$, $\sqrt{(\pm a)^2}=a$ 임을 이용한다.

풀이

- ③ $-\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2}=-\frac{1}{2}$

답 ③

유제 1

0301-0005

다음 중 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는?

- ① $(\sqrt{5})^2$ ② $\sqrt{5^2}$ ③ $\sqrt{(-5)^2}$
 ④ $(-\sqrt{5})^2$ ⑤ $-\sqrt{(-5)^2}$

유제 2

0301-0006

$a<0$ 일 때, 다음 중 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는?

- ① $-a$ ② $|a|$ ③ $\sqrt{a^2}$
 ④ $-\sqrt{a^2}$ ⑤ $\sqrt{(-a)^2}$



예제 2 제곱근의 대소 관계

다음 중 두 수의 대소 관계가 옳지 않은 것은?

- ① $\sqrt{24}<\sqrt{25}$ ② $\sqrt{\frac{2}{5}}<\sqrt{\frac{3}{4}}$
 ③ $-\sqrt{11}<-\sqrt{10}$ ④ $3<\sqrt{8}$
 ⑤ $-6<-\sqrt{35}$

풀이 전략

$a>0$, $b>0$ 일 때, $a<b$ 이면 $\sqrt{a}<\sqrt{b}$, $-\sqrt{a}>-\sqrt{b}$ 임을 이용한다.

풀이

- ① $24<25$ 이므로 $\sqrt{24}<\sqrt{25}$
 ② $\frac{2}{5}<\frac{3}{4}$ 이므로 $\sqrt{\frac{2}{5}}<\sqrt{\frac{3}{4}}$
 ③ $\sqrt{11}>\sqrt{10}$ 이므로 $-\sqrt{11}<-\sqrt{10}$
 ④ $3=\sqrt{9}$ 이고 $\sqrt{9}>\sqrt{8}$ 이므로 $3>\sqrt{8}$
 ⑤ $-6=-\sqrt{36}$ 이고 $-\sqrt{36}<-\sqrt{35}$ 이므로
 $-6<-\sqrt{35}$

답 ④

유제 3

0301-0007

다음 중 두 수의 대소 관계가 옳은 것은?

- ① $-\sqrt{6}<-\sqrt{7}$ ② $\sqrt{0.3}<\sqrt{\frac{1}{5}}$
 ③ $9<\sqrt{80}$ ④ $-\sqrt{3}<-2$
 ⑤ $-\sqrt{\frac{1}{4}}<-\frac{1}{3}$

유제 4

0301-0008

부등식 $\sqrt{n}<2$ 를 만족시키는 자연수 n 의 개수는?

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개
 ④ 4개 ⑤ 5개



형성평가

01. 제곱근의 뜻과 표현, 02. 제곱근의 성질과 대소 관계

01

0301-0009

x 가 양수 a 의 제곱근일 때, x 와 a 의 관계식으로 옳은 것은?

- ① $x^2=a$ ② $x=a^2$ ③ $x=\sqrt{a}$
 ④ $\sqrt{x}=a$ ⑤ $\sqrt{x}=\pm a$

02

0301-0010

제곱근에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 10의 제곱근은 $\sqrt{10}$ 이다.
 ㄴ. 0의 제곱근은 1개뿐이다.
 ㄷ. 제곱근 6과 6의 제곱근은 같다.
 ㄹ. $(-5)^2$ 의 제곱근과 5^2 의 제곱근은 같다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

03

0301-0011

16의 양의 제곱근을 a , $\frac{9}{16}$ 의 음의 제곱근을 b 라고 할 때, ab 의 값은?

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

04

0301-0012

다음 중 제곱근을 근호를 사용하지 않고 나타낸 것으로 옳지 않은 것은?

- ① $\sqrt{16}=8$ ② $\sqrt{100}=10$ ③ $\sqrt{0.01}=0.1$
 ④ $-\sqrt{\frac{1}{4}}=-\frac{1}{2}$ ⑤ $-\sqrt{\frac{4}{9}}=-\frac{2}{3}$

05

0301-0013

다음 중 가장 큰 수는?

- ① $\sqrt{3^2}$ ② $\sqrt{(-3)^2}$ ③ $\sqrt{16}$
 ④ $-\sqrt{(-6)^2}$ ⑤ $-(-\sqrt{7})^2$

06

0301-0014

$\sqrt{81}-\sqrt{(-5)^2}+(-\sqrt{3})^2$ 을 계산하면?

- ① 6 ② 7 ③ 8
 ④ 9 ⑤ 10

07

0301-0015

$a < 0$ 일 때, $\sqrt{(-5a)^2}+\sqrt{(2a)^2}$ 을 간단히 하면?

- ① $-7a$ ② $-3a$ ③ 0
 ④ $3a$ ⑤ $7a$

08

0301-0016

<보기>의 수를 큰 것부터 차례대로 나열한 것은?

<보기>

- ㄱ. $\sqrt{12}$ ㄴ. 4
 ㄷ. -2 ㄹ. $\sqrt{5}$

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

I-1. 제곱근과 실수

개념 1 무리수와 실수

(1) **무리수**: 유리수가 아닌 수, 즉 순환하지 않는 무한소수

예 $\sqrt{2}=1.4142135\cdots$, $\pi=3.141592\cdots$

(2) **실수**: 유리수와 무리수를 통틀어 실수라 하고, 실수는 다음과 같이 분류할 수 있다.

$$\text{실수} \begin{cases} \text{유리수} \begin{cases} \text{양의 정수(자연수): } 1, 2, 3, \cdots \\ 0 \\ \text{음의 정수: } -1, -2, -3, \cdots \\ \text{정수가 아닌 유리수: } \frac{1}{2}, -\frac{2}{3}, 0.3, 0.\dot{7}, \cdots \end{cases} \\ \text{무리수: } \sqrt{2}, -\sqrt{3}, \pi, \cdots \end{cases}$$

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

예 $\frac{1}{2}, -3, 1.4, 0.\dot{2}$

• 근호($\sqrt{\quad}$)를 사용하여 나타낸 수가 모두 무리수인 것은 아니다.

예 $\sqrt{4}=2$ (유리수)

• 앞으로 '수'라고 하면 '실수'를 의미한다.

개념 확인 문제 1

다음 수가 유리수이면 '유', 무리수이면 '무'를 () 안에 써넣으시오.

(1) $\sqrt{7}$ ()

(2) $-\sqrt{36}$ ()

(3) $0.\dot{3}$ ()

(4) $\sqrt{\frac{3}{4}}$ ()

개념 2 제곱근표를 이용한 제곱근의 값

(1) **제곱근표**: 1.00부터 99.9까지의 수의 양의 제곱근의 값을 반올림하여 소수점 아래 셋째 자리까지 나타낸 표

(2) **제곱근표 보는 법**: 처음 두 자리 수의 가로줄과 끝자리 수의 세로줄이 만나는 곳에 있는 수를 읽는다.

예 제곱근표에서 $\sqrt{1.62}$ 의 값은 1.6의 가로줄과 2의 세로줄이 만나는 곳에 적힌 수인 1.273이다.

수	0	1	2	...
:	:	:	:	:
1.6	1.265	1.269	1.273	...
:	:	:	:	:

• 제곱근표의 수는 1.00~9.99에서는 0.01의 간격으로, 10.0~99.9에서는 0.1의 간격으로 나와 있다.

개념 확인 문제 2

오른쪽 제곱근표를 이용하여 다음 제곱근의 값을 구하시오.

(1) $\sqrt{2.31}$

(2) $\sqrt{2.50}$

수	0	1	2
2.3	1.517	1.520	1.523
2.4	1.549	1.552	1.556
2.5	1.581	1.584	1.587



대표 예제

정답과 풀이 3쪽

예제 1 무리수와 실수

다음 중 무리수는 모두 몇 개인가?

$$4, -\sqrt{2}, \frac{1}{2}, -0.7, \sqrt{15}, -\sqrt{\frac{4}{9}}, \sqrt{0.09}$$

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개
④ 4개 ⑤ 5개

풀이 전략

유리수가 아닌 수가 무리수임을 이용한다.

풀이

유리수: $4, \frac{1}{2}, -0.7, -\sqrt{\frac{4}{9}} = -\frac{2}{3}, \sqrt{0.09} = 0.3$

무리수: $-\sqrt{2}, \sqrt{15}$

따라서 무리수는 2개이다.

답 ②

유제 1

0301-0017

다음 중 순환하지 않는 무한소수로 나타내어지는 것은?

- ① $\sqrt{9}$ ② 3.14 ③ $\frac{1}{3}$
④ $-\sqrt{0.64}$ ⑤ $-\sqrt{8.1}$

유제 2

0301-0018

다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 모든 자연수는 실수이다.
② 모든 정수는 유리수이다.
③ 유리수이면서 무리수인 수는 없다.
④ 순환하지 않는 무한소수는 실수가 아니다.
⑤ 실수는 유리수와 무리수로 이루어져 있다.

예제 2 제곱근표를 이용한 제곱근의 값

다음 제곱근표에서 $\sqrt{4.56}$ 의 값은?

수	4	5	6	7
4.5	2.131	2.133	2.135	2.138
4.6	2.154	2.156	2.159	2.161

- ① 2.131 ② 2.133 ③ 2.135
④ 2.154 ⑤ 2.156

풀이 전략

근호 안의 처음 두 자리 수의 가로줄과 끝자리 수의 세로줄이 만나는 곳에 있는 수를 읽는다.

풀이

수	4	5	6	7
4.5	2.131	2.133	2.135	2.138
4.6	2.154	2.156	2.159	2.161

따라서 $\sqrt{4.56} = 2.135$

답 ③

유제 3

0301-0019

다음 제곱근표에서 $\sqrt{13.2}$ 의 값을 구하시오.

수	0	1	2	3
12	3.464	3.479	3.493	3.507
13	3.606	3.619	3.633	3.647

유제 4

0301-0020

다음 제곱근표를 이용하여 $\sqrt{a} = 2.855$ 로 구했을 때, a 의 값은?

수	3	4	5	6
8.1	2.851	2.853	2.855	2.857
8.2	2.869	2.871	2.872	2.874
8.3	2.886	2.888	2.890	2.891

- ① 8.13 ② 8.14 ③ 8.15
④ 8.24 ⑤ 8.35

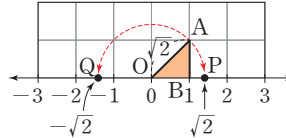
I-1. 제곱근과 실수

개념 1 무리수를 수직선 위에 나타내기

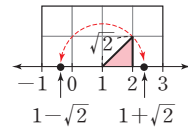
직각삼각형의 빗변의 길이를 이용하여 무리수를 수직선 위에 나타낼 수 있다.

예 무리수 $\sqrt{2}$, $-\sqrt{2}$ 를 수직선 위에 나타내기

- ① 한 눈금의 길이가 1인 모눈종이 위에 수직선과 함께 직각삼각형 AOB를 그린다. 이때 피타고라스 정리에 의하여 $\overline{OA} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$ 이다.
- ② 원점 O를 중심으로 하고 $\overline{OA}$ 를 반지름으로 하는 원을 그려 수직선과 만나는 점을 P, Q로 표시한다.
- ③ 점 P에 대응하는 수가 $\sqrt{2}$, 점 Q에 대응하는 수가 $-\sqrt{2}$ 이다.



• $1 + \sqrt{2}$, $1 - \sqrt{2}$ 나타내기

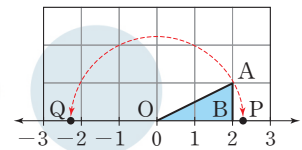


개념 확인 문제 1

다음 □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

직각삼각형 AOB에서 $\overline{OA} = \sqrt{\overline{OB}^2 + \overline{AB}^2} = \sqrt{\square}$ 이다.

점 O를 중심으로 하고 $\overline{OA}$ 를 반지름으로 하는 원을 그려 수직선과 만나는 점을 P, Q라고 할 때, 점 P에 대응하는 수는 $\sqrt{\square}$, 점 Q에 대응하는 수는 $-\sqrt{\square}$ 이다.



개념 2 실수와 수직선

(1) 실수와 수직선

- ① 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.
- ② 한 실수는 수직선 위의 한 점에 대응하고, 수직선 위의 한 점에는 한 실수가 대응한다.
- ③ 서로 다른 두 실수 사이에는 무수히 많은 실수가 있다.

(2) 수직선과 실수의 대소 관계

- ① 수직선 위의 원점 O를 기준으로 오른쪽에 있는 수를 양의 실수, 왼쪽에 있는 수를 음의 실수라고 한다.
- ② 수직선 위에서 오른쪽에 있는 점에 대응하는 실수가 왼쪽에 있는 점에 대응하는 실수보다 크다.

• 양의 실수, 음의 실수는 간단히 양수, 음수라고 한다.

• 실수의 크기



개념 확인 문제 2

다음 중 옳은 것은 '○'를, 옳지 않은 것은 '×'를 () 안에 써넣으시오.

- (1) 두 유리수 1과 2 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다. ()
- (2) 0과 1 사이에는 무리수가 없다. ()
- (3) 무리수에 대응하는 점만으로 수직선을 완전히 메울 수 있다. ()
- (4) $\sqrt{15}$ 는 $-\sqrt{35}$ 보다 크다. ()

개념 3 무리수의 정수 부분과 소수 부분

무리수는 순환하지 않는 무한소수로 나타내어지는 수이므로 정수 부분과 소수 부분으로 나눌 수 있다. 이때 무리수의 소수 부분은 무리수에서 정수 부분을 뺀 것과 같다.

예 ① $\sqrt{2}=1.414\cdots=1+0.414\cdots$ 에서 $\sqrt{2}$ 의 정수 부분은 1이고, 소수 부분은 $0.414\cdots=\sqrt{2}-1$ 이다.

② $\sqrt{9}<\sqrt{10}<\sqrt{16}$ 에서 $3<\sqrt{10}<4$ 이므로 $\sqrt{10}=3.\times\times\times$ 이고 $\sqrt{10}$ 의 정수 부분은 3, 소수 부분은 $\sqrt{10}-3$ 이다.

$$\bullet 0 < (\text{소수 부분}) < 1$$

$$\bullet 1 + \sqrt{2} = 1 + 1.414\cdots = 2 + 0.414\cdots$$

이므로 $1 + \sqrt{2}$ 의 정수 부분은 2이고, 소수 부분은 $(1 + \sqrt{2}) - 2 = \sqrt{2} - 1$

개념 확인 문제 3

다음은 무리수의 정수 부분과 소수 부분을 구하는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

(1) $\sqrt{9} < \sqrt{15} < \sqrt{16}$ 에서

$$\square < \sqrt{15} < \square \text{ 이므로}$$

$\sqrt{15}$ 의 정수 부분은 □이고

소수 부분은 $\sqrt{15} - \square$ 이다.

(2) $\sqrt{4} < \sqrt{7} < \sqrt{9}$ 에서

$$2 < \sqrt{7} < 3, \square < \sqrt{7} + 2 < \square \text{ 이므로}$$

$\sqrt{7} + 2$ 의 정수 부분은 □이고

소수 부분은 $(\sqrt{7} + 2) - \square = \sqrt{7} - \square$

개념 4 두 실수의 대소 관계

(1) 두 수의 뺄셈을 이용한다.

① $a - b > 0$ 이면 $a > b$

② $a - b < 0$ 이면 $a < b$

③ $a - b = 0$ 이면 $a = b$

예 $\sqrt{3} + \sqrt{5}$, $\sqrt{3} + 2$ 에서

$$(\sqrt{3} + \sqrt{5}) - (\sqrt{3} + 2) = \sqrt{3} + \sqrt{5} - \sqrt{3} - 2 = \sqrt{5} - 2 = \sqrt{5} - \sqrt{4} > 0 \text{ 이므로}$$

$$\sqrt{3} + \sqrt{5} > \sqrt{3} + 2$$

(2) 부등식의 성질을 이용한다.

예 $\sqrt{3} - \sqrt{2}$, $2 - \sqrt{2}$ 에서

$$\sqrt{3} < 2 \text{ 이므로 부등식의 양변에서 } \sqrt{2} \text{를 빼면 } \sqrt{3} - \sqrt{2} < 2 - \sqrt{2}$$

(3) 제곱근의 값을 어렵하여 이용한다.

예 $\sqrt{13}$, $3 + \sqrt{2}$ 에서

$$\sqrt{13} = 3.\times\times\times \text{이고 } 3 + \sqrt{2} = 3 + 1.\times\times\times = 4.\times\times\times \text{이므로 } \sqrt{13} < 3 + \sqrt{2}$$

• 실수에서도 유리수와 같이 부등식의 성질이 성립한다.

개념 확인 문제 4

다음은 두 수의 대소를 비교하는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

(1) 5, $2 + \sqrt{6}$ 에서

$$5 - (2 + \sqrt{6}) = 3 - \sqrt{6} = \sqrt{\square} - \sqrt{6} > 0 \text{ 이므로 } 5 \square 2 + \sqrt{6}$$

(2) $\sqrt{10} + \sqrt{2}$, $\sqrt{2} + 3$ 에서

$$\sqrt{10} > 3 \text{ 이므로 부등식의 양변에 } \sqrt{\square} \text{를 더하면 } \sqrt{10} + \sqrt{2} > \sqrt{2} + 3$$

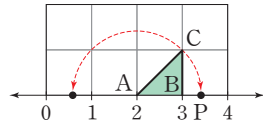


대표 예제

정답과 풀이 4쪽

예제 1 무리수를 수직선 위에 나타내기

오른쪽 그림과 같이 한 눈금의 길이가 1인 모눈종이 위에 수직선과 직각삼각형 ABC를 그리고 $\overline{AC} = \overline{AP}$ 가 되도록 수직선 위에 점 P를 정할 때, 점 P에 대응하는 수는?



- ① $\sqrt{2}-2$ ② $2-\sqrt{2}$ ③ $\sqrt{2}$
④ 2.5 ⑤ $2+\sqrt{2}$

풀이 전략

직각삼각형 ABC의 빗변의 길이가 $\sqrt{2}$ 임을 이용한다.

풀이

직각삼각형 ABC에서 $\overline{AB} = \overline{BC} = 1$ 이므로

$$\overline{AC} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$$

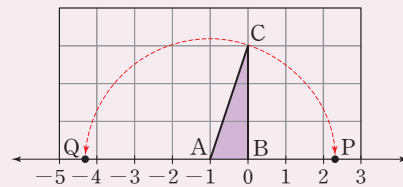
따라서 $\overline{AP} = \overline{AC} = \sqrt{2}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $2 + \sqrt{2}$ 이다.

답 ⑤

유제 1

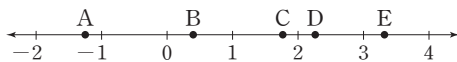
0301-0021

다음 그림과 같이 한 눈금의 길이가 1인 모눈종이 위에 수직선과 직각삼각형 ABC를 그리고 $\overline{AC} = \overline{AP} = \overline{AQ}$ 가 되도록 수직선 위에 두 점 P, Q를 정하였다. 이때 두 점 P, Q에 대응하는 수를 각각 구하시오.



예제 2 수직선과 실수의 대소 관계

다음 수직선 위의 점 중에서 $1 + \sqrt{5}$ 에 대응하는 점은?



- ① A ② B ③ C
④ D ⑤ E

풀이 전략

무리수 $\sqrt{5}$ 의 크기를 어림하여 $1 + \sqrt{5}$ 의 크기를 알아본다.

풀이

$$\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9} \text{이므로 } 2 < \sqrt{5} < 3$$

$$1 + 2 < 1 + \sqrt{5} < 1 + 3$$

$$3 < 1 + \sqrt{5} < 4$$

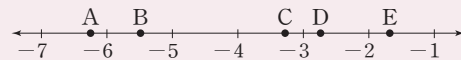
따라서 $1 + \sqrt{5}$ 에 대응하는 점은 E이다.

답 ⑤

유제 2

0301-0022

다음 수직선 위의 점 중에서 $-\sqrt{30}$ 에 대응하는 점은?

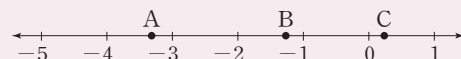


- ① A ② B ③ C
④ D ⑤ E

유제 3

0301-0023

다음 수직선 위의 세 점 A, B, C는 각각 $-\sqrt{11}$, $\sqrt{5}-2$, $-3+\sqrt{3}$ 중 하나에 대응한다. 세 점 A, B, C에 대응하는 수를 구하고 세 수의 대소 관계를 부등호를 사용하여 나타내시오.





예제 3 무리수의 정수 부분과 소수 부분

$\sqrt{7}$ 의 정수 부분을 a , $\sqrt{21}$ 의 정수 부분을 b 라고 할 때, $a+b$ 의 값은?

- ① 3 ② 4 ③ 5
④ 6 ⑤ 7

풀이 전략

제곱근의 값을 어렵하여 생각한다.

풀이

$\sqrt{4} < \sqrt{7} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{7} < 3$ 이므로
 $\sqrt{7}$ 의 정수 부분은 $a=2$
 $\sqrt{16} < \sqrt{21} < \sqrt{25}$ 에서 $4 < \sqrt{21} < 5$ 이므로
 $\sqrt{21}$ 의 정수 부분은 $b=4$
따라서 $a+b=2+4=6$

답 ④

유제 4

0301-0024

$4+\sqrt{17}$ 의 정수 부분과 소수 부분을 각각 구하시오.

유제 5

0301-0025

$5-\sqrt{13}$ 의 정수 부분과 소수 부분을 각각 구하시오.

예제 4 실수의 대소 관계

다음 중 두 수의 대소 관계가 옳지 않은 것은?

- ① $3 < \sqrt{3}+1$ ② $1 < 3-\sqrt{2}$
③ $\sqrt{3}+3 > \sqrt{2}+3$ ④ $\sqrt{5}-3 < \sqrt{7}-3$
⑤ $-\sqrt{10}+\sqrt{5} > 2-\sqrt{10}$

풀이 전략

두 수의 뺄셈을 이용하여 두 수의 크기를 비교한다.

풀이

- ① $3-(\sqrt{3}+1)=2-\sqrt{3}=\sqrt{4}-\sqrt{3}>0$ 이므로
 $3>\sqrt{3}+1$
② $1-(3-\sqrt{2})=-2+\sqrt{2}=-\sqrt{4}+\sqrt{2}<0$ 이므로
 $1<3-\sqrt{2}$
③ $(\sqrt{3}+3)-(\sqrt{2}+3)=\sqrt{3}-\sqrt{2}>0$ 이므로
 $\sqrt{3}+3>\sqrt{2}+3$
④ $(\sqrt{5}-3)-(\sqrt{7}-3)=\sqrt{5}-\sqrt{7}<0$ 이므로
 $\sqrt{5}-3<\sqrt{7}-3$
⑤ $(-\sqrt{10}+\sqrt{5})-(2-\sqrt{10})=\sqrt{5}-2=\sqrt{5}-\sqrt{4}>0$ 이므로
 $-\sqrt{10}+\sqrt{5}>2-\sqrt{10}$

답 ②

유제 6

0301-0026

$a=7-\sqrt{5}$, $b=-\sqrt{3}+7$ 일 때, a , b 의 대소 관계를 부등호를 사용하여 나타내시오.

유제 7

0301-0027

다음 □ 안에 알맞은 부등호를 써넣을 때, 나머지 넷과 다른 하나는?

- ① $2 \square \sqrt{2}+1$ ② $\sqrt{3}+3 \square 4$
③ $\sqrt{2}+2 \square \sqrt{3}+2$ ④ $1+\sqrt{10} \square 5$
⑤ $\sqrt{19}-\sqrt{5} \square 5-\sqrt{5}$

형성평가

01

0301-0028

다음 중 무리수는 모두 몇 개인가?

$$\sqrt{\frac{1}{4}}, \sqrt{2}+1, \sqrt{\frac{3}{2}}, -15, -\sqrt{0.16}, \sqrt{48}$$

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개
④ 4개 ⑤ 5개

02

0301-0029

다음 중 $\sqrt{17}$ 에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 양의 실수이다.
② 4보다 크고 5보다 작다.
③ 순환하지 않는 무한소수이다.
④ 17의 양의 제곱근이다.
⑤ $\frac{a}{b}$ (a, b 는 자연수)의 꼴로 나타낼 수 있다.

03

0301-0030

다음 제곱근표에서 $\sqrt{35.6}$ 의 값을 a , $\sqrt{36.5}$ 의 값을 b 라고 할 때, $b-a$ 의 값을 구하시오.

수	4	5	6	7
34	5,865	5,874	5,882	5,891
35	5,950	5,958	5,967	5,975
36	6,033	6,042	6,050	6,058

04

0301-0031

다음 중 옳지 않은 것은?

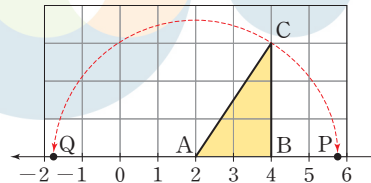
- ① 0과 1 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
② 3과 $\sqrt{10}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
③ $-\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{3}$ 사이에는 3개의 정수가 있다.
④ $-2+\sqrt{3}$ 에 대응하는 점은 수직선 위에 나타낼 수 있다.
⑤ 수직선에서 음수끼리는 왼쪽에 대응하는 수가 더 크다.

03. 무리수와 실수, 04. 실수와 수직선

05

0301-0032

다음 그림과 같이 한 눈금의 길이가 1인 모눈종이 위에 수직선과 직각삼각형 ABC를 그리고 $\overline{AC}=\overline{AP}=\overline{AQ}$ 가 되도록 수직선 위에 두 점 P, Q를 정하였다. 점 Q에 대응하는 수는?



- ① $-\sqrt{13}$ ② $2-\sqrt{13}$ ③ $\sqrt{13}-2$
④ $2+\sqrt{13}$ ⑤ $2+\sqrt{19}$

06

0301-0033

다음 중 3과 4 사이에 있는 수는 모두 몇 개인가?

$$\sqrt{7}, \sqrt{14}, \sqrt{15.9}, 2+\sqrt{2}, 5-\sqrt{5}$$

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개
④ 4개 ⑤ 5개

07

0301-0034

$2+\sqrt{7}$ 의 정수 부분을 a , $7-\sqrt{2}$ 의 정수 부분을 b 라고 할 때, $a+b$ 의 값을 구하시오.

08

0301-0035

세 수 $a=2+\sqrt{10}$, $b=\sqrt{6}+\sqrt{10}$, $c=2+\sqrt{7}$ 의 대소 관계를 부등호를 사용하여 바르게 나타낸 것은?

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



중단원 마무리

I-1. 제곱근과 실수

Level 1

01

0301-0036

다음 중 x 가 15의 제곱근임을 바르게 나타낸 것은?

- ① $x=5$ ② $x=\sqrt{15}$ ③ $x=-\sqrt{15}$
④ $x^2=\sqrt{15}$ ⑤ $x^2=15$

02

0301-0037

다음 중 9의 제곱근이라고 할 수 없는 것은?

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

03

0301-0038

다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $\sqrt{36}=\pm 6$ ② $\sqrt{(-10)^2}=10$
③ $(\sqrt{12})^2=12$ ④ $-\sqrt{49}=-7$
⑤ $(-\sqrt{20})^2=20$

04

0301-0039

$\sqrt{(-14)^2}+(\sqrt{3})^2-(-\sqrt{5})^2$ 을 계산하면?

- ① 11 ② 12 ③ 13
④ 14 ⑤ 15

05

0301-0040

다음 중 두 수의 대소 관계가 옳지 않은 것은?

- ① $\sqrt{6}>\sqrt{5}$ ② $-\sqrt{\frac{1}{2}}<-\sqrt{\frac{1}{3}}$
③ $4<\sqrt{18}$ ④ $0.2>\sqrt{0.2}$
⑤ $-3<-\sqrt{8}$

06

0301-0041

부등식 $2<\sqrt{n}<3$ 을 만족시키는 자연수 n 의 개수는?

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개
④ 4개 ⑤ 5개

07

0301-0042

다음 중 무리수가 아닌 것은?

- ① $\sqrt{0.16}$ ② $\sqrt{\frac{35}{16}}$ ③ $-\frac{\sqrt{2}}{3}$
④ $\sqrt{11}$ ⑤ $\sqrt{2.5}$

08

0301-0043

다음 <보기> 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 0과 $\frac{1}{2}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
ㄴ. 1과 10000 사이에는 무수히 많은 정수가 있다.
ㄷ. π 는 수직선 위의 점에 대응시킬 수 없다.
ㄹ. 수직선은 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

Level 2

09

0301-0044

다음 중 옳은 것은?

- ① -5 는 $\sqrt{25}$ 의 제곱근이다.
 ② 64 의 제곱근은 ± 8 이다.
 ③ $\frac{1}{4}$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{1}{2}}$ 이다.
 ④ 0.01 은 0.1 의 양의 제곱근이다.
 ⑤ 제곱근 7 과 7 의 제곱근은 서로 같다.

10

중요

0301-0045

$\left(-\frac{2}{3}\right)^2$ 의 양의 제곱근을 a , 0.09 의 음의 제곱근을 b 라고 할 때,
 $3a+10b$ 의 값을 구하시오.

11

0301-0046

가로 길이가 7 cm , 세로 길이가 5 cm 인 직사각형과 넓이가
 같은 정사각형의 한 변의 길이는?

- ① 5 cm ② $\sqrt{35}\text{ cm}$ ③ 6 cm
 ④ $\sqrt{40}\text{ cm}$ ⑤ $\sqrt{45}\text{ cm}$

12

0301-0047

제곱근을 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 수를 <보기>에서
 모두 고른 것은?

| 보기 |

ㄱ. 0	ㄴ. $\frac{1}{4}$	ㄷ. 0.9
ㄹ. 1	ㅁ. 20	

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

13

0301-0048

$\sqrt{(-4)^2}$ 의 양의 제곱근을 a , $(-\sqrt{9})^2$ 의 음의 제곱근을 b 라고 할
 때, $a-b$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 5 ⑤ 7

14

중요

0301-0049

$a=\sqrt{(-3)^2}+(-\sqrt{6})^2+\sqrt{81}-\sqrt{(-3)^2}$ 일 때, a 의 양의 제곱
 근을 구하시오.

15

중요

0301-0050

$a < 0$ 일 때, $-\sqrt{(-3a)^2}$ 을 간단히 하면?

- ① $-9a^2$ ② $-9a$ ③ $-3a$
 ④ $3a$ ⑤ $9a$

16

0301-0051

$a > 0$, $b < 0$ 일 때, $\sqrt{(-2a)^2}+\sqrt{(3a)^2}-\sqrt{b^2}+\sqrt{(5b)^2}$ 을 간단
 히 하면?

- ① $-a+4b$ ② $a-6b$ ③ $a-4b$
 ④ $5a-4b$ ⑤ $5a-6b$



17

0301-0052

$2 < x < 4$ 일 때, $\sqrt{(2-x)^2} + \sqrt{(x-4)^2}$ 을 간단히 하면?

- ① $-2x+6$ ② -2 ③ 0
④ 2 ⑤ $2x-6$

18

0301-0053

$\sqrt{28x}$ 가 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 x 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 5
④ 7 ⑤ 10

19 **중요**

0301-0054

세 수 $a = \sqrt{\frac{10}{3}}$, $b = 2$, $c = \sqrt{\frac{7}{2}}$ 의 대소 관계를 부등호를 사용하여 바르게 나타낸 것은?

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

20

0301-0055

다음 수 중에서 가장 작은 수는?

- ① $-\sqrt{(-3)^2}$ ② $-\sqrt{8}$ ③ $-\sqrt{\frac{1}{5}}$
④ $(-\sqrt{6})^2$ ⑤ $-\sqrt{12}$

21

0301-0056

부등식 $\sqrt{11} < n < \sqrt{50}$ 을 만족시키는 자연수 n 의 개수는?

- ① 3개 ② 4개 ③ 5개
④ 6개 ⑤ 7개

22

0301-0057

$\langle a, b \rangle$ 는 두 수 a, b 중 큰 수를 나타내기로 하자. 예를 들어 $\langle 2, 3 \rangle = 3$ 이다. $\langle \sqrt{35}, 6 \rangle + \langle -\sqrt{10}, -3 \rangle$ 의 값은?

- ① $\sqrt{35} - \sqrt{10}$ ② $\sqrt{35} - 3$ ③ $6 - \sqrt{10}$
④ 3 ⑤ 9

23 **중요**

0301-0058

$a = \sqrt{2}$ 일 때, 다음 중 무리수인 것은?

- ① a^2 ② $-a^2$ ③ $\sqrt{2} - a$
④ $\frac{a}{\sqrt{2}}$ ⑤ $2a$

24

0301-0059

그 값이 무리수가 아닌 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

보기

- ㄱ. 넓이가 4인 정사각형의 한 변의 길이
ㄴ. 직각을 낀 두 변의 길이가 1, 2인 직각삼각형의 빗변의 길이
ㄷ. 넓이가 16π 인 원의 반지름의 길이
ㄹ. 반지름의 길이가 4인 원의 넓이

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄱ, ㄷ, ㄹ

25

0301-0060

다음 제곱근표를 이용하여 구한 $\sqrt{k}$ 의 값이 2.076일 때, 양수 k 의 값은?

수	0	1	2	3
4.1	2,025	2,027	2,030	2,032
4.2	2,049	2,052	2,054	2,057
4.3	2,074	2,076	2,078	2,081

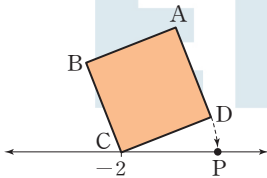
- ① 4.11 ② 4.13 ③ 4.20
④ 4.31 ⑤ 4.33

26

중요

0301-0061

다음 그림과 같이 넓이가 10인 정사각형 ABCD에 대하여 $\overline{CD} = \overline{CP}$ 가 되도록 수직선 위에 점 P를 정할 때, 점 P에 대응하는 수는?



- ① $\sqrt{10}$ ② $-2 + \sqrt{10}$ ③ 4
④ $\sqrt{10} + 2$ ⑤ 8

27

0301-0062

$6 - \sqrt{5}$ 의 소수 부분을 $a - \sqrt{b}$ 라고 할 때, 유리수 a, b 에 대하여 $a + b$ 의 값을 구하시오.

28

0301-0063

다음 중 두 실수의 대소 관계가 옳지 않은 것은?

- ① $5 - \sqrt{6} > 3$ ② $\sqrt{12} - 2 > 1$
③ $\sqrt{15} + 7 < 11$ ④ $2 < \sqrt{11} - 1$
⑤ $5 < \sqrt{17} + 1$

Level 3

29

0301-0064

1.21의 양의 제곱근을 a , 11.1의 음의 제곱근을 b 라고 할 때, ab 의 값을 구하시오.

30

0301-0065

$0 < a < b < c$ 일 때, $\sqrt{(a-b)^2} - \sqrt{(b-c)^2} + \sqrt{(c-a)^2}$ 을 간단히 하시오.

31

0301-0066

$2 + \sqrt{7} \leq x \leq 3 + \sqrt{11}$ 을 만족시키는 실수 x 에 대하여 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 자연수인 x 는 무수히 많다.
② 유리수인 x 의 개수는 유한개이다.
③ 실수 x 의 개수는 유한개이다.
④ $x = 4 + \sqrt{3}$ 은 조건을 만족시킨다.
⑤ x 의 정수 부분이 될 수 있는 수는 4, 5이다.

서술형으로 중단원 마무리

0301-0067

서술형 예제

$A = \sqrt{(-17)^2 + (\sqrt{8})^2}$, $B = (-\sqrt{7})^2 - \sqrt{3^2}$ 일 때, A 의 양의 제곱근을 a , B 의 음의 제곱근을 b 라고 한다. $a - b$ 의 값을 구하시오.

풀이

$$A = \sqrt{(-17)^2 + (\sqrt{8})^2} = \square + 8 = \square$$

$$B = (-\sqrt{7})^2 - \sqrt{3^2} = 7 - \square = \square$$

이므로 A 의 양의 제곱근 $a = \square$, B 의 음의 제곱근 $b = \square$ 이다.

따라서 $a - b = \square$



0301-0068

서술형 유제

$(-\sqrt{16})^2$ 의 음의 제곱근을 a , $\sqrt{(-0.16)^2}$ 의 양의 제곱근을 b 라고 할 때, ab 의 값을 구하시오.

풀이



1

0301-0069

144의 두 제곱근을 a, b 라고 할 때, $\sqrt{2a-b}$ 의 값을 구하시오. (단, $a > b$)

2

0301-0070

$\sqrt{31} < x < \sqrt{165}$ 를 만족시키는 자연수 x 중 가장 큰 수를 a , 가장 작은 수를 b 라고 할 때, $\frac{a}{b}$ 의 값을 구하시오.

3

0301-0071

$\sqrt{25-x}$ 가 정수가 되도록 하는 모든 자연수 x 의 값의 합을 구하시오.

4

0301-0072

두 수 $\sqrt{7}-3$ 과 $9-\sqrt{11}$ 사이에 있는 모든 정수의 합을 구하시오.