

수학 실력 100% 충전

수력 충전



중등 수학

3·1



구성과 특징

수력충전을 공부하면 ...

- 수학의 원리를 스스로 터득하여 수학에 자신감을 가지게 됩니다.
- 수학의 흥미를 잃은 학생에게 문제를 푸는 재미를 느끼게 합니다.
- 수학 개념 이해 실력과 연산 능력을 동시에 정복할 수 있습니다.

1 대단원 개념 – 한 눈에 보기

단원 전체 중요 개념의 A to Z를
연결하여 한 눈에 볼 수 있도록
정리하였습니다.



식의 계산

* 이전에 배웠던 개념

〈단항식의 곱셈과 나눗셈〉

- (1) 단항식의 곱셈
- ① 계수는 계수끼리, 문자는 문자끼리 곱하여 계산한다.
 - ② 같은 문자끼리 곱할 때는 지수법칙을 이용하여 계산한다.
- (2) 단항식의 나눗셈
- 방법 1 분수 꼴로 바꾸어 계수는 계수끼리, 문자는 문자끼리 약분하여 계산한다.

1 다항식의 곱셈 공식

다항식과 다항식의 곱셈

- (1) 전개 : 다항식의 곱을 분배법칙을 이용하여 괄호 하나의 다항식으로 나타내는 것을 **전개**한다.
- (2) 전개식 : 전개하여 얻은 다항식을 **전개식**이라고 한다.
- (3) 다항식과 다항식의 곱셈 순서
 - ① 분배법칙을 이용하여 전개한다.
 - ② 동류항이 있으면 동류항끼리 모아서 계산한다.

$$(a+b)(c+d) = ac + ad + bc + bd$$

① ② ③ ④

다항식의 곱셈 공식

2 개념 정리

반드시 알아야 하는 기본적인 수학 개념과
원리가 쉽게 설명되어 있습니다.
실제 연산 문제에 유용하게 적용하는 수학적
내용들을 첨삭으로 자세히 설명하였습니다.

예) 개념의 이해를 돕기 위한 적절한 예를 제시

주의) 틀리기 쉬운 개념 짚어주기

참고) 개념을 보충 설명하기

01 제곱근

예) $3^2=9$ 이므로 3은 9의 제곱근이다.

$(-3)^2=9$ 이므로 -3은 9의 제곱근이다.

(2) 제곱근의 개수

① 양수의 제곱근은 양수 1개와 음수 1개로 2개가 있다.

예) $2^2=4$, $(-2)^2=4$ 이므로 양수 4의 제곱근은 2, -2로 :
절댓값이 같다.

② 0의 제곱근은 0 하나뿐이다.

③ 제곱해서 음수가 되는 수는 없으므로 음수의 제곱근은 없다.

예) 제곱하여 -4가 되는 수는 없으므로 -4의 제곱근은 없다.

참고) 양수나 음수를 제곱하면 양수이고, 0을 제곱하면 0이다.

3 개념 이해 + 기초 유형 연산

유형별로 나누어 가장 기본적인 연산 문제를 반복적으로 풀 수 있어 개념을 확실하게 이해할 수 있도록 하였습니다.

- 빈칸 채우기: 풀이 과정에 있는 빈칸 채우기를 통해 문제해결의 기본 원리를 터득할 수 있습니다.

유형 25 실수와

[01-11] 다음 중 () 안에 써넣어라.

01 1과 3 사이에

02 수직선 위에

유형 56 무리수의 정수 부분과 소수 부분

[01-11] 다음 무리수의 정수 부분과 소수 부분을 구하여라.

01 $\sqrt{5}$

해 $\square < \sqrt{5} < \square$, 즉 $\square < \sqrt{5} < 3$ 이므로
 $\sqrt{5}$ 의 정수 부분은 $\square$ 이고, 소수 부분은 $\square$ 이다.

4 개념 체크

각 유형별 학습의 마지막에 개념을 다시 한 번 체크할 수 있는 코너입니다. 개념을 확실히 오래도록 기억할 수 있게 해줍니다.

개념 체크

11 다음 빈칸에 알맞은 것을 써넣어라.

1) 하나의 다항식을 두 개 이상의 단항식이나 다항식의 곱으로 나타낼 때, 곱해진 각각의 식을 처음 다항식의 []라 한다.

5 단원 마무리 평가

공부한 단원 개념을 학교 시험에서 출제되는 기본 문제로 풀어보도록 구성했습니다. 따로따로 배웠던 개념과 원리를 여러 개념의 흐름 속에서 하나로 연결하는 능력을 향상시킬 수 있습니다.



학교 시험 기본 문제

단원 마무리 평가

13 인수와 인수분해 ~ 22 인수분해

01

다음 중 $(x-1)(x+1)(x+2)$ 의 인수가 아닌 것은?

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

05

$(x+4)(x-6)+k$ 가 완전제곱식인 상수 k 의 값은?

- ① 23 ② 24
 ④ 26 ⑤ 27

6 실력 향상 테스트

실제 학교 시험의 난이도로 구성된 문제입니다. 공부한 수학 실력을 완벽하게 테스트 할 수 있습니다.



학교 시험 대비



I 단원 실력 향상 테스트

1 실수와 그 연산

01 시험에 꼭!

다음 제곱근에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① $(-3)^2$ 의 제곱근은 ± 3 이다.
 ② -4 의 제곱근은 없다.
 ③ $\sqrt{16}$ 의 제곱근은 ± 2 이다.

05

다음 중 크기가 가장 작은 것은?

- ① $(-\sqrt{5})^2$ ② $\sqrt{\frac{1}{4}}$
 ④ $\sqrt{\frac{4}{25}}$ ⑤ $\sqrt{\left(-\frac{9}{5}\right)^2}$



차례

I 실수와 그 연산

1. 제곱근의 뜻과 성질

01 제곱근	10
02 제곱근의 표현	12
03 제곱근의 성질	14
04 $\sqrt{a^3}$ 꼴을 포함한 식	17
05 $\sqrt{ax}, \sqrt{\frac{a}{x}}$ 꼴이 자연수가 되는 조건 (a 는 자연수)	19
06 $\sqrt{a \pm x}$ 꼴이 자연수가 되는 조건 (a 는 자연수)	21
07 제곱근의 대소 관계	22
08 제곱근을 포함한 부등식	23
* 단원 마무리 평가	24

2. 무리수와 실수

09 유리수와 무리수	28
10 실수의 분류	30
11 무리수를 수직선 위에 나타내기	31
12 실수와 수직선	33
* 단원 마무리 평가	35

3. 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈

13 제곱근의 곱셈	37
14 제곱근의 나눗셈	38
15 근호가 있는 식의 변형	39
16 분모의 유리화	42
17 제곱근의 곱셈, 나눗셈의 혼합 계산	44
18 제곱근표	46
19 제곱근표에 없는 제곱근의 값	48
* 단원 마무리 평가	49

4. 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈

20 제곱근의 덧셈과 뺄셈 ($\sqrt{\quad}$ 가 1종류)	51
21 제곱근의 덧셈과 뺄셈 ($\sqrt{\quad}$ 가 2종류)	53
22 $\sqrt{a^2b}$ 꼴인 제곱근의 덧셈과 뺄셈	54
23 근호를 포함한 식의 계산 - 분배법칙	55
24 근호를 포함한 식의 계산 - 분모의 유리화	56
25 근호를 포함한 식의 혼합 계산	57
26 제곱근의 계산 결과가 유리수가 될 조건	58
27 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈의 활용	59
28 무리수의 정수 부분과 소수 부분	60
29 뺄셈을 이용한 실수의 대소 관계	61
* 단원 마무리 평가	62

II 식의 계산

1. 다항식의 곱셈 공식

01 다항식과 다항식의 곱셈	68
02 곱셈 공식 - 합의 제곱, 차의 제곱	70
03 곱셈 공식 - 합과 차의 곱	72
04 곱셈 공식 - x 의 계수가 1인 두 일차식의 곱	73
05 곱셈 공식 - x 의 계수가 1이 아닌 두 일차식의 곱	74
06 여러 가지 곱셈 공식	76
07 곱셈 공식을 이용한 제곱수의 계산	78
08 곱셈 공식을 이용한 두 수의 곱의 계산	79
09 곱셈 공식을 이용한 근호를 포함한 식의 계산	80
10 곱셈 공식을 이용한 분모의 유리화	81
11 치환을 이용한 다항식의 전개	82
12 곱셈 공식의 변형	83
* 단원 마무리 평가	84

2. 다항식의 인수분해

13 인수와 인수분해	87
14 공통인수를 이용한 인수분해	88
15 $a^2 \pm 2ab + b^2$ 꼴의 인수분해	89
16 완전제곱식이 될 조건	91
17 $a^2 - b^2$ 꼴의 인수분해	92
18 $x^2 + (a+b)x + ab$ 꼴의 인수분해	93
19 $acx^2 + (ad+bc)x + bd$ 꼴의 인수분해	95
20 복잡한 식의 인수분해 (1)	98
21 복잡한 식의 인수분해 (2)	100
22 인수분해 공식의 활용	102
* 단원 마무리 평가	106

Ⅲ 이차방정식

1. 이차방정식의 풀이

01 이차방정식의 뜻	112
02 이차방정식의 해	114
03 $AB=0$ 의 성질을 이용한 이차방정식의 풀이	118
04 인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이	119
05 이차방정식의 중근	124
06 제곱근을 이용한 이차방정식의 풀이	126
07 완전제곱식을 이용한 이차방정식의 풀이	128
08 이차방정식의 근의 공식	130
09 괄호가 있는 이차방정식의 풀이	134
10 계수가 소수 또는 분수인 이차방정식의 풀이	135
11 공통부분이 있는 이차방정식의 풀이	137
* 단원 마무리 평가	138

2. 이차방정식의 활용

12 이차방정식의 근의 개수	142
13 근이 주어진 이차방정식 구하기	147
14 두 근의 조건이 주어진 이차방정식 구하기	148
15 계수가 유리수인 이차방정식의 해 (근)	149
16 이차방정식의 활용	150
* 단원 마무리 평가	156

Ⅳ 이차함수

1. 이차함수와 그래프 (1)

01 이차함수의 뜻과 함숫값	162
02 이차함수 $y=x^2$ 의 그래프	165
03 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프	166
04 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프의 성질	168
05 이차함수 $y=ax^2+q$ 의 그래프	171
06 이차함수 $y=a(x-p)^2$ 의 그래프	176
07 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프	181
08 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프와 a, p, q 의 부호	186
* 단원 마무리 평가	188

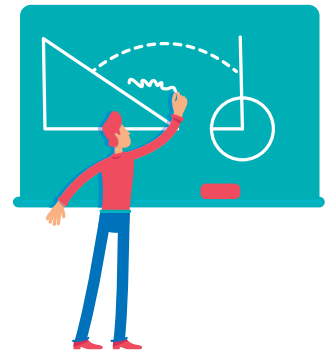
2. 이차함수와 그래프 (2)

09 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프	192
10 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프와 x 축의 교점	195
11 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프와 a, b, c 의 부호	197
12 꼭짓점의 좌표가 주어진 이차함수의 식 구하기	199
13 축의 방정식이 주어진 이차함수의 식 구하기	201
14 세 점의 좌표가 주어진 이차함수의 식 구하기 (1)	203
15 세 점의 좌표가 주어진 이차함수의 식 구하기 (2)	205
16 이차함수의 최댓값과 최솟값	207
17 최댓값 또는 최솟값이 주어질 때, 이차함수의 식 구하기	210
18 이차함수의 활용	213
* 단원 마무리 평가	217

★ 학교 시험 대비 실력 향상 테스트

I 단원 실력 향상 테스트	222
II 단원 실력 향상 테스트	226
III 단원 실력 향상 테스트	230
IV 단원 실력 향상 테스트	234

<개념 찾아보기> 238





수력충전 학습계획표

Day	학습 내용	페이지	틀린 문제 / 헛갈리는 문제 번호 적기	학습 날짜	복습 날짜
01	I 실수와 그 연산 01~03	10~16		월 일	월 일
02	04~08	17~23		월 일	월 일
03	단원 마무리 평가	24~27		월 일	월 일
04	09~12	28~34		월 일	월 일
05	단원 마무리 평가	35~36		월 일	월 일
06	13~16	37~43		월 일	월 일
07	17~19	44~48		월 일	월 일
08	단원 마무리 평가	49~50		월 일	월 일
09	20~23	51~55		월 일	월 일
10	24~29	56~61		월 일	월 일
11	단원 마무리 평가	62~63		월 일	월 일
12	II 식의 계산 01~04	68~73		월 일	월 일
13	05~08	74~79		월 일	월 일
14	09~12	80~83		월 일	월 일
15	단원 마무리 평가	84~86		월 일	월 일
16	13~16	87~91		월 일	월 일
17	17~19	92~97		월 일	월 일
18	20~22	98~105		월 일	월 일
19	단원 마무리 평가	106~108		월 일	월 일
20	III 이차방정식 01~03	112~118		월 일	월 일
21	04~06	119~127		월 일	월 일
22	07~08	128~133		월 일	월 일
23	09~11	134~137		월 일	월 일
24	단원 마무리 평가	138~141		월 일	월 일
25	12~13	142~147		월 일	월 일
26	14~16	148~155		월 일	월 일
27	단원 마무리 평가	156~158		월 일	월 일
28	IV 이차함수 01~03	162~167		월 일	월 일
29	04~05	168~175		월 일	월 일
30	06	176~180		월 일	월 일
31	07~08	181~187		월 일	월 일
32	단원 마무리 평가	188~191		월 일	월 일
33	09~11	192~198		월 일	월 일
34	12~15	199~206		월 일	월 일
35	16~18	207~216		월 일	월 일
36	단원 마무리 평가	217~219		월 일	월 일
37	I 단원 실력 향상 테스트	222~225		월 일	월 일
38	II 단원 실력 향상 테스트	226~229		월 일	월 일
39	III 단원 실력 향상 테스트	230~233		월 일	월 일
40	IV 단원 실력 향상 테스트	234~237		월 일	월 일

I

실수와 그 연산

1 제곱근의 뜻과 성질

- 01 제곱근
- 02 제곱근의 표현
- 03 제곱근의 성질
- 04 $\sqrt{a^2}$ 꼴을 포함한 식
- 05 $\sqrt{ax}$, $\sqrt{\frac{a}{x}}$ 꼴이 자연수가 되는 조건
(a 는 자연수)
- 06 $\sqrt{a \pm x}$ 꼴이 자연수가 되는 조건 (a 는 자연수)
- 07 제곱근의 대소 관계
- 08 제곱근을 포함한 부등식

2 무리수와 실수

- 09 유리수와 무리수
- 10 실수의 분류
- 11 무리수를 수직선 위에 나타내기
- 12 실수와 수직선

3 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈

- 13 제곱근의 곱셈
- 14 제곱근의 나눗셈
- 15 근호가 있는 식의 변형
- 16 분모의 유리화
- 17 제곱근의 곱셈, 나눗셈의 혼합 계산
- 18 제곱근표
- 19 제곱근표에 없는 제곱근의 값

4 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈

- 20 제곱근의 덧셈과 뺄셈 ($\sqrt{\quad}$ 가 1종류)
- 21 제곱근의 덧셈과 뺄셈 ($\sqrt{\quad}$ 가 2종류)
- 22 $\sqrt{a^2b}$ 꼴인 제곱근의 덧셈과 뺄셈
- 23 근호를 포함한 식의 계산 - 분배법칙
- 24 근호를 포함한 식의 계산 - 분모의 유리화
- 25 근호를 포함한 식의 혼합 계산
- 26 제곱근의 계산 결과가 유리수가 될 조건
- 27 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈의 활용
- 28 무리수의 정수 부분과 소수 부분
- 29 뺄셈을 이용한 실수의 대소 관계



I

실수와 그 연산

★ 이전에 배웠던 개념

1 제곱근의 뜻과 성질

제곱근의 뜻

- (1) 어떤 수 x 를 제곱하여 $a(a \geq 0)$ 가 될 때,
즉, $x^2 = a$ 일 때, x 를 a 의 제곱근이라 한다.

$$\begin{array}{ccc} \sqrt{2} & \xrightarrow{\text{제곱}} & 2 \\ -\sqrt{2} & \xleftarrow{\text{제곱}} & \end{array}$$

- (2) 제곱근의 표현 : 제곱근은 기호 $\sqrt{\quad}$ 를 사용하여 나타내는데 이것을 근호라 하고 '제곱근' 또는 '루트(root)'라 읽는다.

제곱근의 성질

$a > 0$ 일 때,

- (1) a 의 제곱근을 제곱하면 a 가 된다.
즉, $(\sqrt{a})^2 = a$, $(-\sqrt{a})^2 = a$
(2) 근호 안의 수가 어떤 수의 제곱이면 근호를 없앨 수 있다. 즉, $\sqrt{a^2} = a$, $\sqrt{(-a)^2} = a$

$\sqrt{a^2}$ 의 성질

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

제곱근의 대소 관계

$a > 0$, $b > 0$ 일 때,

- (1) $a < b$ 이면 $\sqrt{a} < \sqrt{b}$, $-\sqrt{a} > -\sqrt{b}$
(2) $\sqrt{a} < \sqrt{b}$ 이면 $a < b$

2 무리수와 실수

무리수

유리수가 아닌 수, 즉 $\frac{b}{a}$ (a, b 는 정수, $a \neq 0$) 꼴로 나타낼 수 없는 수

실수의 분류

- (1) 유리수와 무리수를 통틀어 실수라 한다.
(2) 실수의 분류

$$\begin{array}{l} \text{실수} \left\{ \begin{array}{l} \text{유리수} \left\{ \begin{array}{l} \text{양의 정수(자연수)} : 1, 2, 3, \dots \\ 0 \\ \text{음의 정수} : -1, -2, -3, \dots \end{array} \\ \text{정수가 아닌 유리수} : \frac{1}{2}, -0.5, -\frac{5}{6}, \dots \end{array} \right. \\ \text{무리수} : \pi, -\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}, -\frac{\sqrt{2}}{2}, \dots \end{array} \right.$$

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.

〈정수와 유리수〉

(1) 정수

- ① 양의 정수 : 자연수에 양의 부호 $+$ 를 붙인 수
② 0 : 양의 정수도 음의 정수도 아닌 수
③ 음의 정수 : 자연수에 음의 부호 $-$ 를 붙인 수

(2) 유리수

- ① 양의 유리수 : 분모와 분자가 모두 자연수인 분수에 양의 부호 $+$ 를 붙인 수
② 0 : 양의 유리수도 음의 유리수도 아닌 수
③ 음의 유리수 : 분모와 분자가 모두 자연수인 분수에 음의 부호 $-$ 를 붙인 수

3 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈

제곱근의 곱셈

$a > 0, b > 0$ 이고, m, n 이 유리수일 때,

$$(1) \sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{ab}$$

$$(2) m\sqrt{a} \times n = mn\sqrt{a}$$

$$(3) m\sqrt{a} \times n\sqrt{b} = mn\sqrt{ab}$$

제곱근의 나눗셈

$a > 0, b > 0, c > 0, d > 0$ 이고, m, n 이 유리수일 때,

$$(1) \sqrt{a} \div \sqrt{b} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$$

$$(2) m\sqrt{a} \div n\sqrt{b} = \frac{m\sqrt{a}}{n\sqrt{b}} = \frac{m}{n} \sqrt{\frac{a}{b}} \quad (\text{단, } n \neq 0)$$

$$(3) \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \div \frac{\sqrt{c}}{\sqrt{d}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{d}}{\sqrt{c}} = \sqrt{\frac{a}{b}} \times \sqrt{\frac{d}{c}} = \sqrt{\frac{ad}{bc}}$$

근호가 있는 식의 변형

(1) $a > 0, b > 0$ 일 때,

$$① \sqrt{a^2b} = a\sqrt{b}$$

$$② \sqrt{\frac{a}{b^2}} = \frac{\sqrt{a}}{b}$$

(2) $a > 0, b > 0$ 일 때,

$$① a\sqrt{b} = \sqrt{a^2b}$$

$$② \frac{\sqrt{a}}{b} = \sqrt{\frac{a}{b^2}}$$

분모의 유리화

(1) 분수의 분모가 근호를 포함한 무리수일 때, 분모와 분자에 0이 아닌 같은 수를 곱하여 분모를 유리수로 고치는 것을 분모의 유리화라 한다.

(2) $a > 0, b > 0, c \neq 0$ 일 때,

$$① \frac{1}{\sqrt{a}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a} \times \sqrt{a}} = \frac{\sqrt{a}}{a}$$

$$② \frac{b}{\sqrt{a}} = \frac{b \times \sqrt{a}}{\sqrt{a} \times \sqrt{a}} = \frac{b\sqrt{a}}{a}$$

$$③ \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}} = \frac{\sqrt{b} \times \sqrt{a}}{\sqrt{a} \times \sqrt{a}} = \frac{\sqrt{ab}}{a}$$

$$④ \frac{b}{c\sqrt{a}} = \frac{b \times \sqrt{a}}{c\sqrt{a} \times \sqrt{a}} = \frac{b\sqrt{a}}{ac}$$

4 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈

제곱근의 덧셈과 뺄셈

(1) 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈은 다항식의 덧셈과 뺄셈에서 동류항끼리 모아서 계산하는 것과 같이 근호 안의 수가 같은 것끼리 모아서 계산한다.

(2) m, n 이 유리수이고, $\sqrt{a}$ 가 무리수일 때,

$$① m\sqrt{a} + n\sqrt{a} = (m+n)\sqrt{a}$$

$$② m\sqrt{a} - n\sqrt{a} = (m-n)\sqrt{a}$$

(3) a, b, c, d 가 유리수이고, $\sqrt{x}, \sqrt{y}$ 가 무리수일 때,

$$a\sqrt{x} + b\sqrt{y} + c\sqrt{x} + d\sqrt{y} = a\sqrt{x} + c\sqrt{x} + b\sqrt{y} + d\sqrt{y} \\ = (a+c)\sqrt{x} + (b+d)\sqrt{y}$$

(4) 양수 a, b 에 대하여 근호 안의 수가 a^2b 이면

$\sqrt{a^2b} = a\sqrt{b}$ 임을 이용하여 근호 안의 수를 가장 작은 자연수로 만든 후 근호 안의 수가 같은 것끼리 모아서 덧셈과 뺄셈을 한다.

근호를 포함한 식의 계산

(1) 분배법칙

$a > 0, b > 0, c > 0$ 일 때,

$$① \sqrt{a}(\sqrt{b} + \sqrt{c}) = \sqrt{a}\sqrt{b} + \sqrt{a}\sqrt{c} = \sqrt{ab} + \sqrt{ac}$$

$$② \sqrt{a}(\sqrt{b} - \sqrt{c}) = \sqrt{a}\sqrt{b} - \sqrt{a}\sqrt{c} = \sqrt{ab} - \sqrt{ac}$$

$$③ (\sqrt{a} + \sqrt{b})\sqrt{c} = \sqrt{a}\sqrt{c} + \sqrt{b}\sqrt{c} = \sqrt{ac} + \sqrt{bc}$$

$$④ (\sqrt{a} - \sqrt{b})\sqrt{c} = \sqrt{a}\sqrt{c} - \sqrt{b}\sqrt{c} = \sqrt{ac} - \sqrt{bc}$$

(2) 분모의 유리화

$a > 0, b > 0, c > 0$ 일 때,

$$① \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}} = \frac{\sqrt{b} \times \sqrt{a}}{\sqrt{a} \times \sqrt{a}} = \frac{\sqrt{ab}}{a}$$

$$② \frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{\sqrt{c}} = \frac{(\sqrt{a} + \sqrt{b}) \times \sqrt{c}}{\sqrt{c} \times \sqrt{c}} = \frac{\sqrt{ac} + \sqrt{bc}}{c}$$

뺄셈을 이용한 실수의 대소 관계

두 실수 a, b 의 대소 관계는 다음과 같이 $a - b$ 의 부호로 판단한다.

(1) $a - b > 0$ 이면 $a > b$

(2) $a - b = 0$ 이면 $a = b$

(3) $a - b < 0$ 이면 $a < b$

01 제곱근

(1) 제곱근 : 어떤 수 x 를 제곱하여 $a(a \geq 0)$ 가 될 때,

즉 $x^2 = a$ 일 때, x 를 a 의 제곱근이라 한다.

예 $3^2 = 9$ 이므로 3은 9의 제곱근이다.

$(-3)^2 = 9$ 이므로 -3은 9의 제곱근이다.

(2) 제곱근의 개수

① 양수의 제곱근은 양수 1개와 음수 1개로 2개가 있고, 그 절댓값은 같다.

예 $2^2 = 4$, $(-2)^2 = 4$ 이므로 양수 4의 제곱근은 2, -2로 2개이다.

절댓값이 같다.

② 0의 제곱근은 0 하나뿐이다.

③ 제곱해서 음수가 되는 수는 없으므로 음수의 제곱근은 없다.

예 제곱하여 -4가 되는 수는 없으므로 -4의 제곱근은 없다.

참고 양수나 음수를 제곱하면 양수이고, 0을 제곱하면 0이다.



유형 01 제곱근의 뜻

[01-09] 제곱하여 다음 수가 되는 수를 모두 구하여라.

01 16

해 제곱하여 이 되는 수, 즉 $x^2 = \text{$ 을 만족시키는 x 의 값은 , 이다.

02 64

03 121

04 $\frac{1}{49}$

05 $\frac{4}{81}$

06 $\frac{36}{25}$

07 0.09

08 0.49

09 2.25

유형 02 제곱근 구하기

[10-18] 다음 수의 제곱근을 모두 구하여라.

10 1

해 1의 제곱근은 $x^2 = \text{$ 을 만족시키는 x 의 값이므로 1의 제곱근은 , 이다.

11 169

12 16^2

13 $\frac{49}{25}$

14 $\frac{64}{9}$

15 $\left(\frac{4}{13}\right)^2$

16 0.16

17 1.44

18 $(-1.5)^2$

유형 03 제곱근의 개수 구하기

[19-27] 다음 수의 제곱근의 개수를 구하여라.

19 0

해 0의 제곱근은 개이다.

20 3

해 3은 이므로 3의 제곱근은 개이다.

21 21

22 $\frac{18}{5}$

23 -12

해 -12는 이므로 -12의 제곱근은 개이다.

24 $-\frac{3}{16}$

25 -1.2

26 5^2

해 $5^2 = \text{}$ 는 이므로 5^2 의 제곱근은 개이다.

27 $(-8)^2$

유형 04 제곱근 이해하기

[28-34] 다음 중 옳은 것은 ○를, 옳지 않은 것은 ×를 () 안에 써넣어라.

28 25의 제곱근은 5이다. ()

29 -16의 제곱근은 4, -4이다. ()

30 0의 제곱근은 0이다. ()

31 음수의 제곱근은 음수이다. ()

32 $(-3)^2$ 의 제곱근과 3^2 의 제곱근은 서로 같다. ()

33 81의 제곱근의 개수와 $(-4)^2$ 의 제곱근의 개수는 같다. ()

34 121의 제곱근은 2개이고, 두 제곱근의 합은 0이다. ()

개념 체크

35 다음 빈칸에 알맞은 것을 써넣어라.

- 1) 양수의 제곱근은 양수 []개와 음수 []개로 []개가 있으며 그 절댓값이 같다.
- 2) 0의 제곱근은 [] 하나뿐이다.
- 3) 제곱해서 음수가 되는 수는 없으므로 음수의 제곱근은 [] .



01

x 가 11의 제곱근일 때, 다음 중에서 바르게 나타낸 것은?

- ① $x=11$ ② $\sqrt{x}=11$ ③ $\sqrt{x}=11^2$
④ $x^2=\sqrt{11}$ ⑤ $x^2=11$

02

5의 제곱근을 a , 7의 제곱근을 b 라 할 때, a^2+b^2 의 값을 구하시오.

03

다음 중 옳은 것은?

- ① -9 의 제곱근은 ± 3 이다.
② $\sqrt{16}$ 의 제곱근은 ± 2 이다.
③ 0.01 의 제곱근은 ± 0.01 이다.
④ 제곱근 1은 ± 1 이다.
⑤ 제곱하여 3이 되는 수는 없다.

04

다음 중 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는?

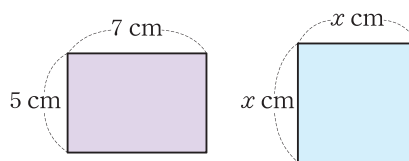
- ① -2
② 4의 제곱근
③ 제곱하여 4가 되는 수
④ 제곱하여 $(-2)^2$ 이 되는 수
⑤ $x^2=4$ 를 만족시키는 x 의 값

05

8의 제곱근의 개수를 a , 0의 제곱근의 개수를 b , -3 의 제곱근의 개수를 c 라 할 때, $a-b+2c$ 의 값을 구하여라.

06 조건 확인!

그림과 같이 가로 길이가 7 cm이고 세로 길이가 5 cm인 직사각형의 넓이와 한 변의 길이가 x cm인 정사각형의 넓이가 같을 때, x 의 값을 구하여라.



07

다음 중 그 수의 제곱근을 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없는 것은?

- ① 0.16 ② 1 ③ 1.21
④ $\frac{81}{4}$ ⑤ 14.4

08

다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $\sqrt{(-4)^2}=4$
- ② $-(\sqrt{5})^2=-5$
- ③ $\sqrt{3}=9$
- ④ $-\sqrt{121}=-11$
- ⑤ $-\sqrt{(-3)^2}=-3$

09 조건 확인!

64의 두 제곱근을 a, b 라 할 때, $a-b+9$ 의 음의 제곱근을 구하여라. (단, $a>b$)

10

$\sqrt{256}$ 의 음의 제곱근을 a , $(-9)^2$ 의 양의 제곱근을 b 라 할 때, $a+b$ 의 값을 구하여라.

11

다음 중 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는?

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

12

$\sqrt{900}-\sqrt{(-8)^2}+(-\sqrt{5})^2$ 의 값은?

- ① 21
- ② 23
- ③ 25
- ④ 27
- ⑤ 29

13

$a=-\sqrt{2}$, $b=\sqrt{3}$, $c=2$ 일 때,
 $2a^2+b^2+\sqrt{(-c)^2}$ 의 값은?

- ① 5
- ② 7
- ③ 9
- ④ 11
- ⑤ 13

14

$a<0$ 일 때, $\sqrt{(-4a)^2}$ 을 간단히 한 것은?

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

15

$a<0$ 일 때, <보기>에서 옳은 것을 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㉠. $\sqrt{a^2}=a$
- ㉡. $\sqrt{(-a)^2}=-a$
- ㉢. $-\sqrt{(-2a)^2}=-2a$

- ① ㉠
- ② ㉡
- ③ ㉢
- ④ ㉠, ㉡
- ⑤ ㉡, ㉢



수직선의 빈틈을 메운 수학자, 데데킨트

우리는 보통 수직선 위에 모든 수가 빈틈없이 놓여 있다고 생각한다.

예를 들어 1, -3 , $\frac{1}{2}$, 0과 같은 수들은 쉽게 수직선 위에 나타낼 수 있다.

그런데 수학자들은 오래전부터 한 가지 문제를 고민했다.

$x^2=2$ 를 만족하는 x 의 값, 즉 $\sqrt{2}$ 는 분명 존재하지만

어떤 분수로도 정확하게 나타낼 수 없었던 것이다.

이러한 수를 무리수라고 한다.

고대 그리스의 수학자들은 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이를 연구하다가 $\sqrt{2}$ 를 발견했다고 전해진다. 정사각형의 대각선 길이는 피타고라스 정리에 의해 $\sqrt{2}$ 가 된다. 하지만 당시 사람들은 큰 충격을 받았다.

‘모든 수는 분수로 나타낼 수 있다.’고 믿고 있었기 때문이다.

시간이 흐른 뒤, 독일의 수학자 리하르트 데데킨트는 이런 질문을 던졌다.

‘수직선 위의 수들은 정말 빈틈없이 이어져 있을까?’

데데킨트는 유리수만으로는 수직선의 모든 점을 설명할 수 없다는 사실에 주목했다.

그는 수들을 두 부분으로 나누는 방법을 생각했다.

예를 들어 $\sqrt{2}$ 보다 작은 수들의 모임과
큰 수들의 모임으로 나누면,
그 경계에 바로 $\sqrt{2}$ 가 있다고 본 것이다.
이 생각을 오늘날 데데킨트 절단이라고 부른다.

데데킨트의 연구 덕분에 수학자들은 실수를 더욱 정확하게 설명할 수 있게 되었다.
실수는 수직선 위의 빈틈을 메우는 수이며,
오늘날 우리가 자연스럽게 사용하는 수 체계의 중요한 바탕이 되었다.



☆ 학교 시험 대비 실력 향상 테스트

I 단원 — 실력 향상 테스트

II 단원 — 실력 향상 테스트

III 단원 — 실력 향상 테스트

IV 단원 — 실력 향상 테스트





I 단원 실력 향상 테스트

I 실수와 그 연산

제한 시간 60분

맞은 개수 개

01 시험에 꼭!

다음 제곱근에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① $(-3)^2$ 의 제곱근은 ± 3 이다.
- ② -4 의 제곱근은 없다.
- ③ $\sqrt{16}$ 의 제곱근은 ± 2 이다.
- ④ 제곱근 25는 ± 5 이다.
- ⑤ $(-2)^2$ 과 2^2 의 제곱근은 서로 같다.

02

다음 중 제곱근이 없는 수를 모두 고르면? (정답 2개)

- ① -2 ② 0 ③ 2
- ④ 4 ⑤ -3

03

〈보기〉 중에서 옳은 것을 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

- ㄱ. -3 은 $\sqrt{9}$ 의 제곱근이다.
- ㄴ. 제곱근 $(-5)^2$ 은 5이다.
- ㄷ. $0.\dot{4}$ 의 제곱근은 $\frac{2}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

04

16의 양의 제곱근을 a , 9의 음의 제곱근을 b 라 할 때, $a+b$ 의 값은?

- ① 7 ② 5 ③ 3
- ④ 1 ⑤ -1

05

다음 중 크기가 가장 작은 것은?

- ① $(-\sqrt{5})^2$ ② $\sqrt{\frac{1}{4}}$ ③ $\sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2}$
- ④ $\sqrt{\frac{4}{25}}$ ⑤ $\sqrt{\left(-\frac{9}{5}\right)^2}$

06

$A = \sqrt{(-3)^2} + (-\sqrt{7})^2 + \sqrt{169} + \sqrt{(-2)^2}$ 일 때, $\sqrt{A}$ 의 값은?

- ① 1 ② 3 ③ 5
- ④ 7 ⑤ 9

07 시험에 꼭!

$1 < x < 3$ 일 때, $\sqrt{(x-1)^2} + \sqrt{(x-3)^2}$ 을 간단히 한 것은?

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

08

$a > 0, b < 0$ 일 때, $\sqrt{(-a)^2} - \sqrt{(-4b)^2} + \sqrt{9b^2}$ 을 간단히 한 것은?

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

09 시험에 꼭!

$\sqrt{392x}$ 가 자연수가 되게 하는 가장 작은 자연수 x 의 값을 구하여라.

10

$1 \leq n \leq 100$ 인 자연수 n 에 대하여 $\sqrt{242n}$ 이 자연수가 되도록 하는 자연수 n 의 개수를 구하여라.

11

다음 조건을 만족시키는 x 의 개수를 구하여라.

- (가) x 는 7 이상 65 이하의 자연수이다.
(나) $\sqrt{x}$ 는 무리수이다.

12 도전해 압!

$\sqrt{99-2n}$ 이 자연수가 되도록 하는 모든 자연수 n 의 값의 합은?

- ① 162 ② 163 ③ 164
④ 165 ⑤ 166

13

$4 \leq \sqrt{2n} < 7$ 을 만족시키는 자연수 n 의 개수는?

- ① 13 ② 14 ③ 15
④ 16 ⑤ 17

14

다음 중에서 유리수가 아닌 실수의 개수는?

-0.05 $\sqrt{0.16}$ $\sqrt{24}$ 3.14 $\sqrt{12}$ $\sqrt{\frac{4}{9}}$

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

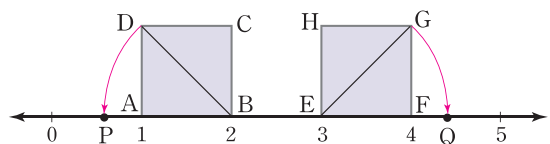
15

다음 중에서 옳은 것은?

- ① 무한소수는 무리수이다.
② 유리수는 유한소수이다.
③ 유한소수 중에는 무리수도 있다.
④ 유리수 a 와 무리수 $\sqrt{b}$ 에 대하여 $a + \sqrt{b}$ 는 무리수이다.
⑤ 근호를 사용하여 나타낸 수는 모두 무리수이다.

16

그림과 같이 수직선 위에 한 변의 길이가 1인 두 정사각형 ABCD, EFGH가 있다. $\overline{BD} = \overline{BP}$, $\overline{EG} = \overline{EQ}$ 일 때, 두 점 P, Q에 대응하는 수는 각각 a , b 이다. $a - b$ 의 값을 구하여라.



〈개념 찾아보기〉

I 실수와 그 연산

I-1 제곱근의 뜻과 성질

개념	학습 내용	페이지
01 제곱근	01 제곱근의 뜻 02 제곱근 구하기 03 제곱근의 개수 구하기 04 제곱근 이해하기	10
02 제곱근의 표현	05 양의 제곱근, 음의 제곱근 06 a 의 제곱근, 제곱근 a	12
03 제곱근의 성질	07 $(\sqrt{a})^2=a$, $(-\sqrt{a})^2=a$ 08 $\sqrt{a^2}=a$, $\sqrt{(-a)^2}=a$ 09 제곱근의 성질을 이용한 계산	14
04 $\sqrt{a^2}$ 꼴을 포함한 식	10 $\sqrt{a^2}$ 꼴 간단히 하기 11 $\sqrt{(a-b)^2}$ 꼴 간단히 하기 12 근호 안이 문자일 때의 계산	17
05 $\sqrt{ax}$, $\sqrt{\frac{a}{x}}$ 꼴이 자연수가 되는 조건 (a 는 자연수)	13 $\sqrt{ax}$ 꼴이 자연수가 되도록 하는 자연수 x 구하기 14 $\sqrt{\frac{a}{x}}$ 꼴이 자연수가 되도록 하는 자연수 x 구하기	19
06 $\sqrt{a \pm x}$ 꼴이 자연수가 되는 조건 (a 는 자연수)	15 $\sqrt{a+x}$ 꼴이 자연수가 되도록 하는 자연수 x 구하기 16 $\sqrt{a-x}$ 꼴이 자연수가 되도록 하는 자연수 x 구하기	21
07 제곱근의 대소 관계	17 $\sqrt{a}$ 와 $\sqrt{b}$ 의 대소 비교 18 a 와 $\sqrt{b}$ 의 대소 비교	22
08 제곱근을 포함한 부등식	19 제곱근을 포함한 부등식	23
학교 시험 기본 문제	단원 마무리 평가 - 01 제곱근 ~ 08 제곱근을 포함한 부등식	24

I-2 무리수와 실수

09 유리수와 무리수	20 유리수와 무리수의 구별 21 무리수의 뜻 22 유리수와 무리수의 이해	28
10 실수의 분류	23 실수의 분류	30
11 무리수를 수직선 위에 나타내기	24 무리수를 수직선 위에 나타내기	31
12 실수와 수직선	25 실수와 수직선의 이해 26 실수의 대소 관계 27 수직선에서 무리수에 대응하는 점 찾기	33
학교 시험 기본 문제	단원 마무리 평가 - 09 유리수와 무리수 ~ 12 실수와 수직선	35

I-3 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈

13 제곱근의 곱셈	28 제곱근의 곱셈	37
14 제곱근의 나눗셈	29 제곱근의 나눗셈	38
15 근호가 있는 식의 변형	30 $\sqrt{ab}$ 를 $a\sqrt{b}$ 로 변형하기 31 $a\sqrt{b}$ 를 $\sqrt{ab}$ 로 변형하기 32 $\sqrt{\frac{a}{b^2}}$ 를 $\frac{\sqrt{a}}{b}$ 로 변형하기 33 $\frac{\sqrt{a}}{b}$ 를 $\sqrt{\frac{a}{b^2}}$ 로 변형하기 34 계산하여 $a\sqrt{b}$ 꼴로 나타내기	39
16 분모의 유리화	35 $\frac{1}{\sqrt{a}}$ 꼴의 유리화 36 $\frac{b}{\sqrt{a}}$ 꼴의 유리화 37 $\frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}}$ 꼴의 유리화 38 $\frac{\sqrt{b}}{c\sqrt{a}}$ 꼴의 유리화	42
17 제곱근의 곱셈, 나눗셈의 혼합 계산	39 제곱근의 곱셈, 나눗셈의 혼합 계산 40 제곱근의 곱셈, 나눗셈의 활용 - 넓이 41 제곱근의 곱셈, 나눗셈의 활용 - 부피	44
18 제곱근표	42 제곱근표 읽기	46
19 제곱근표에 없는 제곱근의 값	43 주어진 제곱근의 값을 이용하여 수의 값 구하기	48
학교 시험 기본 문제	단원 마무리 평가 - 13 제곱근의 곱셈 ~ 19 제곱근표에 없는 수의 값	49

I-4 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈

20 제곱근의 덧셈과 뺄셈($\sqrt{\quad}$ 가 1종류)	44 제곱근의 덧셈 45 제곱근의 뺄셈 46 $\sqrt{\quad}$ 가 1종류일 때, 제곱근의 덧셈과 뺄셈	51
21 제곱근의 덧셈과 뺄셈($\sqrt{\quad}$ 가 2종류)	47 $\sqrt{\quad}$ 가 2종류일 때, 제곱근의 덧셈과 뺄셈	53
22 $\sqrt{a^2b}$ 꼴인 제곱근의 덧셈과 뺄셈	48 $\sqrt{a^2b}=a\sqrt{b}$ 를 이용한 제곱근의 덧셈과 뺄셈	54
23 근호를 포함한 식의 계산 - 분배법칙	49 분배법칙을 이용하여 계산하기	55
24 근호를 포함한 식의 계산 - 분모의 유리화	50 분배법칙과 분모의 유리화 51 분모에 근호를 포함한 제곱근의 덧셈과 뺄셈	56
25 근호를 포함한 식의 혼합 계산	52 근호를 포함한 식의 혼합 계산	57
26 제곱근의 계산 결과가 유리수가 될 조건	53 제곱근의 계산 결과가 유리수가 될 조건	58
27 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈의 활용	54 수직선에서 선분의 길이 구하기 55 도형의 둘레의 길이 구하기	59
28 무리수의 정수 부분과 소수 부분	56 무리수의 정수 부분과 소수 부분	60
29 뺄셈을 이용한 실수의 대소 관계	57 뺄셈을 이용한 실수의 대소 관계	61
학교 시험 기본 문제	단원 마무리 평가 - 20 제곱근의 덧셈과 뺄셈($\sqrt{\quad}$ 가 1종류) ~ 29 뺄셈을 이용한 실수의 대소 관계	62

II 식의 계산

II-1 다항식의 곱셈 공식

01 다항식과 다항식의 곱셈	01 다항식과 다항식의 곱셈 - 동류항이 없을 때 02 다항식과 다항식의 곱셈 - 동류항이 있을 때	68
02 곱셈 공식 - 합의 제곱, 차의 제곱	03 곱셈 공식 - 합의 제곱 04 곱셈 공식 - 차의 제곱	70
03 곱셈 공식 - 합과 차의 곱	05 곱셈 공식 - 합과 차의 곱	72
04 곱셈 공식 - x 의 계수가 1인 두 일차식의 곱	06 x 의 계수가 1인 두 일차식의 곱	73



차례

빠른 정답 찾기.....2

I 실수와 그 연산

1. 제곱근의 뜻과 성질 16
2. 유리수와 실수 26
3. 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈 31
4. 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈 39

II 식의 계산

1. 다항식의 곱셈 공식 47
2. 다항식의 인수분해 59

III 이차방정식

1. 이차방정식의 풀이 72
2. 이차방정식의 활용 93

IV 이차함수

1. 이차함수의 그래프(1) 107
2. 이차함수의 그래프(2) 126

☆ 학교 시험 대비 실력 향상 테스트

- I 단원 실력 향상 테스트 148
- II 단원 실력 향상 테스트 151
- III 단원 실력 향상 테스트 153
- IV 단원 실력 향상 테스트 157

I - 1 제곱근의 뜻과 성질

01 제곱근

▶ p.10~11

01 답 4, -4

제곱하여 16이 되는 수, 즉 $x^2=16$ 을 만족시키는 x 의 값은 4, -4이다.

02 답 8, -8

제곱하여 64가 되는 수, 즉 $x^2=64$ 를 만족시키는 x 의 값은 8, -8이다.

03 답 11, -11

제곱하여 121이 되는 수, 즉 $x^2=121$ 을 만족시키는 x 의 값은 11, -11이다.

04 답 $\frac{1}{7}$, $-\frac{1}{7}$

제곱하여 $\frac{1}{49}$ 이 되는 수, 즉 $x^2=\frac{1}{49}$ 을 만족시키는 x 의 값은 $\frac{1}{7}$, $-\frac{1}{7}$ 이다.

05 답 $\frac{2}{9}$, $-\frac{2}{9}$

제곱하여 $\frac{4}{81}$ 가 되는 수, 즉 $x^2=\frac{4}{81}$ 를 만족시키는 x 의 값은 $\frac{2}{9}$, $-\frac{2}{9}$ 이다.

06 답 $\frac{6}{5}$, $-\frac{6}{5}$

제곱하여 $\frac{36}{25}$ 이 되는 수, 즉 $x^2=\frac{36}{25}$ 을 만족시키는 x 의 값은 $\frac{6}{5}$, $-\frac{6}{5}$ 이다.

07 답 0.3, -0.3

제곱하여 0.09가 되는 수, 즉 $x^2=0.09$ 를 만족시키는 x 의 값은 0.3, -0.3이다.

08 답 0.7, -0.7

제곱하여 0.49가 되는 수, 즉 $x^2=0.49$ 를 만족시키는 x 의 값은 0.7, -0.7이다.

09 답 1.5, -1.5

제곱하여 2.25가 되는 수, 즉 $x^2=2.25$ 를 만족시키는 x 의 값은 1.5, -1.5이다.

10 답 1, -1

1의 제곱근은 $x^2=1$ 을 만족시키는 x 의 값이므로 1의 제곱근은 1, -1이다.

11 답 13, -13

169의 제곱근은 $x^2=169$ 를 만족시키는 x 의 값이므로 169의 제곱근은 13, -13이다.

12 답 16, -16

$16^2=256$ 의 제곱근은 $x^2=256$ 을 만족시키는 x 의 값이므로 16^2 의 제곱근은 16, -16이다.

13 답 $\frac{7}{5}$, $-\frac{7}{5}$

$\frac{49}{25}$ 의 제곱근은 $x^2=\frac{49}{25}$ 를 만족시키는 x 의 값이므로 $\frac{49}{25}$ 의 제곱근은 $\frac{7}{5}$, $-\frac{7}{5}$ 이다.

14 답 $\frac{8}{3}$, $-\frac{8}{3}$

$\frac{64}{9}$ 의 제곱근은 $x^2=\frac{64}{9}$ 를 만족시키는 x 의 값이므로 $\frac{64}{9}$ 의 제곱근은 $\frac{8}{3}$, $-\frac{8}{3}$ 이다.

15 답 $\frac{4}{13}$, $-\frac{4}{13}$

$\left(\frac{4}{13}\right)^2=\frac{16}{169}$ 의 제곱근은 $x^2=\frac{16}{169}$ 을 만족시키는 x 의 값이므로 $\left(\frac{4}{13}\right)^2$ 의 제곱근은 $\frac{4}{13}$, $-\frac{4}{13}$ 이다.

16 답 0.4, -0.4

0.16의 제곱근은 $x^2=0.16$ 을 만족시키는 x 의 값이므로 0.16의 제곱근은 0.4, -0.4이다.

17 답 1.2, -1.2

1.44의 제곱근은 $x^2=1.44$ 를 만족시키는 x 의 값이므로 1.44의 제곱근은 1.2, -1.2이다.

18 답 1.5, -1.5

$(-1.5)^2=2.25$ 의 제곱근은 $x^2=2.25$ 를 만족시키는 x 의 값이므로 1.5, -1.5이다.

19 답 1

0의 제곱근은 0으로 1개이다.

20 답 2

3은 양수이므로 3의 제곱근은 2개이다.

21 **답** 2

21은 양수이므로 21의 제곱근은 2개이다.

22 **답** 2

$\frac{18}{5}$ 은 양수이므로 $\frac{18}{5}$ 의 제곱근은 2개이다.

23 **답** 0

-12는 **음수**이므로 -12의 제곱근은 **0**개이다.

24 **답** 0

$-\frac{3}{16}$ 은 음수이므로 $-\frac{3}{16}$ 의 제곱근은 0개이다.

25 **답** 0

-1.2는 음수이므로 -1.2의 제곱근은 0개이다.

26 **답** 2

$5^2=25$ 는 **양수**이므로 5^2 의 제곱근은 **2**개이다.

27 **답** 2

$(-8)^2=64$ 는 양수이므로 $(-8)^2$ 의 제곱근은 2개이다.

28 **답** ×

25의 제곱근은 5, -5이다.

29 **답** ×

-16의 제곱근은 없다.

30 **답** ○

0의 제곱근은 0이다.

31 **답** ×

음수의 제곱근은 없다.

32 **답** ○

$(-3)^2=9$, $3^2=9$ 이므로 $(-3)^2$, 3^2 의 제곱근은 3, -3으로 서로 같다.

33 **답** ○

81의 제곱근은 9, -9로 2개이고, $(-4)^2=16$ 의 제곱근은 4, -4로 2개이다. 즉, 81의 제곱근의 개수와 $(-4)^2$ 의 제곱근의 개수는 같다.

34 **답** ○

121의 제곱근은 11, -11로 2개이고 그 합은 $11+(-11)=0$ 이다.

35 **답** 1) 1, 1, 2 2) 0 3) 없다**02** 제곱근의 표현

▶ p.12~13

01 **답** $\sqrt{5}$, $-\sqrt{5}$

5의 양의 제곱근은 $\sqrt{5}$

5의 음의 제곱근은 $-\sqrt{5}$

02 **답** $\sqrt{10}$, $-\sqrt{10}$ **03** **답** $\sqrt{39}$, $-\sqrt{39}$ **04** **답** $\sqrt{\frac{3}{8}}$, $-\sqrt{\frac{3}{8}}$ **05** **답** $\sqrt{\frac{5}{2}}$, $-\sqrt{\frac{5}{2}}$ **06** **답** $\sqrt{1.5}$, $-\sqrt{1.5}$ **07** **답** $\sqrt{19.1}$, $-\sqrt{19.1}$ **08** **답** $\pm\sqrt{7}$

7의 양의 제곱근은 $\sqrt{7}$

7의 음의 제곱근은 $-\sqrt{7}$

따라서 7의 제곱근은 $\pm\sqrt{7}$

09 **답** $\pm\sqrt{11}$ **10** **답** $\pm\sqrt{22}$ **11** **답** $\pm\sqrt{\frac{6}{11}}$ **12** **답** $\pm\sqrt{\frac{13}{2}}$ **13** **답** $\pm\sqrt{0.5}$ **14** **답** $\pm\sqrt{2.21}$ **15** **답**

a	a 의 제곱근	제곱근 a
7	$\pm\sqrt{7}$	$\sqrt{7}$
41	$\pm\sqrt{41}$	$\sqrt{41}$
2.3	$\pm\sqrt{2.3}$	$\sqrt{2.3}$
$\frac{13}{3}$	$\pm\sqrt{\frac{13}{3}}$	$\sqrt{\frac{13}{3}}$

16 **답** $\pm\sqrt{13}$ **17** **답** $\sqrt{30}$



01 답 ①

$$\begin{aligned} 2\sqrt{5} \times (-2\sqrt{6}) \times \frac{\sqrt{3}}{2} &= 2 \times (-2) \times \frac{1}{2} \times \sqrt{5 \times 6 \times 3} \\ &= -2 \times \sqrt{90} = -2 \times 3\sqrt{10} \\ &= -6\sqrt{10} \end{aligned}$$

02 답 ③

$$\begin{aligned} \sqrt{8} \times \sqrt{3} \times \sqrt{k} &= \sqrt{15} \times \sqrt{32} \text{에서} \\ \sqrt{8 \times 3 \times k} &= \sqrt{15 \times 32} \\ \sqrt{24k} &= \sqrt{480}, 24k = 480 \quad \therefore k = 20 \end{aligned}$$

03 답 ④

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{26}}{\sqrt{3}} \div \frac{\sqrt{13}}{\sqrt{12}} &= \frac{\sqrt{26}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{13}} = \sqrt{\frac{26}{3} \times \frac{12}{13}} = \sqrt{8} \\ \text{즉, } \sqrt{a} &= \sqrt{8} \text{이므로 } a = 8 \end{aligned}$$

04 답 ③

$$\begin{aligned} \sqrt{72} &= \sqrt{6^2 \times 2} = 6\sqrt{2} \text{이므로 } a = 6 \\ 3\sqrt{3} &= \sqrt{3^2 \times 3} = \sqrt{27} \text{이므로 } b = 27 \\ \therefore a + b &= 6 + 27 = 33 \end{aligned}$$

05 답 ③

$$\begin{aligned} 2\sqrt{7} &= \sqrt{2^2 \times 7} = \sqrt{28} \text{이므로 } \sqrt{21+x} = 2\sqrt{7} \text{에서 } \sqrt{21+x} = \sqrt{28} \\ 21+x &= 28 \quad \therefore x = 7 \end{aligned}$$

06 답 ③

$$\begin{aligned} \sqrt{2} \times \sqrt{8} \times \sqrt{50} &= \sqrt{2} \times 2\sqrt{2} \times 5\sqrt{2} \\ &= 2 \times 5 \times \sqrt{2 \times 2 \times 2} \\ &= 10 \times 2\sqrt{2} = 20\sqrt{2} = a\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\therefore a = 20$$

07 답 ②

$$\begin{aligned} \frac{2\sqrt{3}}{3} &= \frac{\sqrt{2^2 \times 3}}{\sqrt{3^2}} = \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{9}} = \sqrt{\frac{12}{9}} = \sqrt{\frac{4}{3}} = \sqrt{\frac{4}{a}} \\ \therefore a &= 3 \end{aligned}$$

08 답 ⑤

$$\begin{aligned} ① \quad \frac{1}{\sqrt{3}} &= \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ (참)} \\ ② \quad \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{2}} &= \frac{\sqrt{7} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{14}}{2} \text{ (참)} \\ ③ \quad \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}} &= \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{15}}{3} \text{ (참)} \\ ④ \quad \frac{2}{3\sqrt{2}} &= \frac{2 \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{6} = \frac{\sqrt{2}}{3} \text{ (참)} \\ ⑤ \quad \frac{2\sqrt{3}}{3\sqrt{2}} &= \frac{2\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{6}}{6} = \frac{\sqrt{6}}{3} \text{ (거짓)} \end{aligned}$$

09 답 $\frac{\sqrt{22}}{7}$

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}} &= \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{21}}{7}, \quad \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{35}}{7}, \\ \frac{5}{7} &= \frac{\sqrt{25}}{7}, \quad \frac{2}{\sqrt{7}} = \frac{2 \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{2\sqrt{7}}{7} = \frac{\sqrt{28}}{7} \text{이므로} \\ \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}} &< \frac{\sqrt{22}}{7} < \frac{5}{7} < \frac{2}{\sqrt{7}} < \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{7}} \end{aligned}$$

따라서 크기가 작은 것부터 차례대로 나열할 때, 두 번째로 오는 수는 $\frac{\sqrt{22}}{7}$ 이다.

10 답 $\frac{3}{10}$

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{50}} &= \frac{\sqrt{3}}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{5\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{10} = \frac{1}{10}\sqrt{6} = a\sqrt{6} \quad \therefore a = \frac{1}{10} \\ \frac{2}{5\sqrt{2}} &= \frac{2 \times \sqrt{2}}{5\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{10} = \frac{\sqrt{2}}{5} = \frac{1}{5}\sqrt{2} = b\sqrt{2} \quad \therefore b = \frac{1}{5} \\ \therefore a + b &= \frac{1}{10} + \frac{1}{5} = \frac{3}{10} \end{aligned}$$

11 답 ①

$$\begin{aligned} \sqrt{18} \div \sqrt{108} \times \sqrt{\frac{9}{2}} &= 3\sqrt{2} \div 6\sqrt{3} \times \frac{3}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2} \times \frac{1}{6\sqrt{3}} \times \frac{3}{\sqrt{2}} \\ &= 3 \times \frac{1}{6} \times 3 \times \sqrt{2 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{2}} = \frac{3}{2} \sqrt{\frac{1}{3}} \\ &= \frac{3}{2} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{3}{2} \times \frac{1 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{3}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{3} \\ &= \frac{1}{2} \sqrt{3} = a\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\therefore a = \frac{1}{2}$$

12 답 ④

평행사변형의 넓이는

$$\sqrt{27} \times \sqrt{12} = 3\sqrt{3} \times 2\sqrt{3} = 3 \times 2 \times \sqrt{3 \times 3} = 18 (\text{cm}^2)$$

이때, 이 평행사변형과 넓이가 같은 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 정사각형의 넓이는 $x^2 \text{cm}^2$

$$\text{즉, } x^2 = 18 \text{에서 } x = \pm \sqrt{18} = \pm 3\sqrt{2}$$

그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 3\sqrt{2}$

따라서 주어진 평행사변형과 넓이가 같은 정사각형의 한 변의 길이는 $3\sqrt{2}$ cm이다.

13 답 ③

직육면체의 부피는

$$\begin{aligned} \sqrt{12} \times \sqrt{8} \times \sqrt{10} &= 2\sqrt{3} \times 2\sqrt{2} \times \sqrt{10} \\ &= 2 \times 2 \times \sqrt{3 \times 2 \times 10} \\ &= 4\sqrt{60} = 4 \times 2\sqrt{15} = 8\sqrt{15} (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

20 [답] $50\pi \text{ cm}^2$

원 O 의 반지름의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면 두 원 O, O' 의
자름의 길이의 합이 20 cm 이므로 원 O' 의 반지름의 길이는
 $(10-x) \text{ cm}$ 이다.

이때, 두 원 O, O' 의 넓이의 합을 $y \text{ cm}^2$ 이라 하면

$$\begin{aligned} y &= \pi x^2 + \pi(10-x)^2 \\ &= \pi x^2 + \pi(100-20x+x^2) \\ &= 2\pi x^2 - 20\pi x + 100\pi \\ &= 2\pi(x^2-10x+25-25) + 100\pi \\ &= 2\pi(x-5)^2 + 50\pi \end{aligned}$$

따라서 $x=5$ 일 때, 최솟값 50π 를 가지므로 두 원의 넓이의 합은
최솟값은 $50\pi \text{ cm}^2$ 이다.

21 [답] 최댓값 : 81 cm^2 , 가로와 세로의 길이 : 9 cm , 세로의 길이 : 9 cm

가로의 길이와 세로의 길이가 각각 $8 \text{ cm}, 10 \text{ cm}$ 인
직사각형에서 가로의 길이를 $x \text{ cm}$ 만큼 늘이고, 세로의 길이를
 $x \text{ cm}$ 만큼 줄여서 만든 직사각형의 가로의 길이와 세로의
길이는 각각 $(8+x) \text{ cm}, (10-x) \text{ cm}$ 이다.

이때, 만든 직사각형의 넓이를 $y \text{ cm}^2$ 이라 하면

$$\begin{aligned} y &= (8+x)(10-x) \\ &= -x^2 + 2x + 80 \\ &= -(x^2 - 2x + 1 - 1) + 80 \\ &= -(x-1)^2 + 81 \end{aligned}$$

따라서 $x=1$ 일 때, 최댓값 81 을 갖는다.

즉, 만든 직사각형의 넓이의 최댓값은 81 cm^2 이고 그때의
가로의 길이와 세로의 길이는 각각

$$8+x=8+1=9(\text{cm}), 10-x=10-1=9(\text{cm}) \text{이다.}$$



I 단원 실력 향상 테스트

문제편
p.222~225

01 [답] ④

- ① $(-3)^2=9$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{9}=\pm\sqrt{3^2}=\pm 3$ 이다. (참)
② -4 의 제곱근은 없다. (참)
③ $\sqrt{16}=\sqrt{4^2}=4$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{4}=\pm\sqrt{2^2}=\pm 2$ 이다. (참)
④ 제곱근 25 는 $\sqrt{25}=5$ 이다. (거짓)
⑤ $(-2)^2=(-2)\times(-2)=4, 2^2=4$
따라서 $(-2)^2$ 과 2^2 의 제곱근은 서로 같다. (참)

02 [답] ①, ⑤

제곱해서 음수가 되는 수는 없으므로 음수의 제곱근은 없다.
즉, 제곱근이 없는 수는 ① -2 , ⑤ -3 이다.

03 [답] ②

- ㄱ. $\sqrt{9}=3$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{3}$ 이다. (거짓)
ㄴ. $(-5)^2=25$ 이므로 제곱근 $(-5)^2$ 은 $\sqrt{25}=5$ 이다. (참)
ㄷ. $0.\dot{4}=\frac{4}{9}$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{4}{9}}=\pm\sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2}=\pm\frac{2}{3}$ 이다. (거짓)
따라서 옳은 것은 ㄴ이다.

04 [답] ④

16 의 양의 제곱근은 $\sqrt{16}=4$ 이고
 9 의 음의 제곱근은 $-\sqrt{9}=-3$ 이다.
따라서 $a=4, b=-3$ 이므로 $a+b=4+(-3)=1$

05 [답] ④

- ① $(-\sqrt{5})^2=5$ ② $\sqrt{\frac{1}{4}}=\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2}=\frac{1}{2}$
③ $\sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2}=\frac{2}{3}$ ④ $\sqrt{\frac{4}{25}}=\sqrt{\left(\frac{2}{5}\right)^2}=\frac{2}{5}$
⑤ $\sqrt{\left(-\frac{9}{5}\right)^2}=\frac{9}{5}$

이때, $\frac{2}{5} < \frac{1}{2} < \frac{2}{3} < \frac{9}{5} < 5$ 이므로 가장 작은 것은 ④ $\sqrt{\frac{4}{25}}$
이다.

06 [답] ③

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{(-3)^2} + (-\sqrt{7})^2 + \sqrt{169} + \sqrt{(-2)^2} \\ &= \sqrt{(-3)^2} + (-\sqrt{7})^2 + \sqrt{13^2} + \sqrt{(-2)^2} \\ &= 3 + 7 + 13 + 2 = 25 \\ \therefore \sqrt{A} &= \sqrt{25} = \sqrt{5^2} = 5 \end{aligned}$$

07 [답] ②

$1 < x < 3$ 이므로 $x-1 > 0, x-3 < 0$
따라서 $\sqrt{(x-1)^2}=x-1, \sqrt{(x-3)^2}=-(x-3)$ 이므로
 $\sqrt{(x-1)^2} + \sqrt{(x-3)^2} = x-1 + \{-(x-3)\}$
 $= x-1-x+3=2$