# 빠른 정답

## 1 제곱근의 뜻과 성질

### 1 제곱근의 뜻과 표현

**개념 확인** 8쪽~9쪽

1 (1) $6, -6$ (2) $\frac{1}{3}, -\frac{1}{3}$ (3) $0.7, -0.7$ (4) $0$ (5) $3, -3$ (6) 없다.

2 (1) $1, -1$ (2) $10, -10$ (3) $0.9, -0.9$ (4) $\frac{5}{4}, -\frac{5}{4}$ (5) $0$ (6) 없다.

3 (1) $\pm\sqrt{3}$ (2) $\pm\sqrt{\frac{1}{5}}$ (3) $\pm\sqrt{0.1}$ (4) $\pm\sqrt{13}$

4 (1) $5$ (2) $-7$ (3) $10$ (4) $-\frac{1}{2}$

5 (1) $3$ (2) $-3$ (3) $\pm3$ (4) $3$

**STEP 1 기초 개념 드릴** 10쪽

1-1 (1) $49, 49, -7$ (2) $8, 8, \sqrt{8}, -\sqrt{8}$

1-2 (1) $\pm5$ (2) $\pm6$ (3) $\pm\frac{5}{6}$ (4) $\pm\sqrt{\frac{1}{3}}$ (5) $\pm0.8$ (6) $\pm\sqrt{0.2}$

2-1 (1) $4$ (2) $-3$ (3) $0.04, 0.2$ (4) 음, $-\frac{1}{10}$

2-2 (1) $6$ (2) $-2$ (3) $-0.7$ (4) $\frac{11}{6}$

3-1 (1) $\pm\sqrt{2}$ (2) $\pm\sqrt{\frac{3}{5}}$ (3) $\pm\sqrt{0.8}$ (4) $\pm2$ 연구 (1) $2, 2$

3-2 (1) $\pm\sqrt{10}$ (2) $\pm\sqrt{\frac{1}{7}}$ (3) $\pm\sqrt{1.1}$ (4) $\pm3$

**STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기** 11쪽~12쪽

1-2 ② 2-2 ③ 2-3 ③ 3-2 ㄷ, ㄹ
3-3 ④ 4-2 $-2$ 4-3 $12$

**STEP 3 개념 뛰어넘기** 13쪽~14쪽

01 ⑤ 02 ①, ⑤ 03 ① 04 ④
05 ⑤ 06 ④ 07 2개 08 ①
09 ㄱ, ㄹ 10 $10$ 11 ④ 12 $\sqrt{35}$ m
13 $\sqrt{65}$

14 (1) 은주, 희선
(2) 은주 : 제곱근 7은 $\sqrt{7}$이다.
희선 : $\sqrt{(-2)^2}=\sqrt{4}=2$

### 2 제곱근의 성질

**개념 확인** 15쪽~17쪽

1 (1) $5$ (2) $6$ (3) $2$ (4) $10$ (5) $3$ (6) $-7$ (7) $-\frac{1}{3}$ (8) $-\frac{1}{2}$

2 (1) $7$ (2) $2$ (3) $2$ (4) $-2$

3 (1) $2a$ (2) $-4a, 4a$ (3) $a, -2a, 3a$

4 (1) $-2a$ (2) $-4a$ (3) $-3a$

5 (1) $<$ (2) $>$ (3) $<$ (4) $<$ (5) $<$ (6) $>$

**STEP 1 기초 개념 드릴** 18쪽

1-1 (1) $3$ (2) $7$ (3) $-8$ (4) $-11$ (5) $\frac{2}{7}$ (6) $-1.2$
연구 (5) $\frac{2}{7}$ (6) $1.2, -1.2$

1-2 (1) $30$ (2) $3$ (3) $2$ (4) $0.05$ (5) $\frac{3}{2}$

2-1 (1) $a-2$ (2) $-a+2$
연구 (1) $>$, $a-2$ (2) $<$, $a-2, -a+2$

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

3-1 (1) $<$ (2) $<$ 연구 (1) $<, <$ (2) $<, <$

3-2 (1) $>$ (2) $>$ (3) $<$ (4) $<$ (5) $>$ (6) $>$

### STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기
19쪽~23쪽

**1-2** ④ **2-2** (1) $13$ (2) $14$ (3) $1$ (4) $-9$
**3-2** ③, ④ **3-3** (1) $0$ (2) $-3a$
**4-2** (1) $10$ (2) $1$ (3) $a$ **5-2** $24$ **5-3** $15$
**6-2** $10$ **6-3** 2개 **7-2** $19$ **7-3** $11$
**8-2** $1, 14, 25, 34, 41, 46, 49$ **8-3** $3, 8, 11, 12$
**9-2** ③ **9-3** $-2, -\sqrt{3}, -\sqrt{\frac{4}{3}}, \sqrt{\frac{7}{2}}, \sqrt{5}$
**10-2** (1) 3개 (2) 5개 (3) 8개

### STEP 3 개념 뛰어넘기
24쪽~25쪽

01 ④ 02 ② 03 (1) $0$ (2) $-1$
04 ③ 05 (1) $-5$ (2) $2x-1$ (3) $5$
06 (1) $48=2^4\times3$ (2) $3$ (3) $12$ 07 $8$
08 $35$ 09 ④ 10 $\sqrt{8}$
11 (1) $3$ (2) $4$ (3) $9$ (4) $16$ (5) $10, 11, 12, 13, 14, 15$
12 9개 13 $5$ 14 $6$

# 2 무리수와 실수

## 1 무리수와 실수

### 개념 확인
28쪽~32쪽

1 (1) 유 (2) 무 (3) 유 (4) 무 (5) 무 (6) 무
2 점 P : $-3-\sqrt{5}$, 점 Q : $-3+\sqrt{5}$, 점 R : $4-\sqrt{8}$, 점 S : $4+\sqrt{8}$
3 $>, >$
4 (1) $<$ (2) $>$ (3) $>$ (4) $<$
5 (1) ㉠ $2.345$ ㉡ $2.373$ ㉢ $2.412$ ㉣ $2.431$
(2) ㉠ $3.873$ ㉡ $4.159$ ㉢ $4.254$ ㉣ $4.405$

### STEP 1 기초 개념 드릴
33쪽

**1-1** (1) 유 (2) 유 (3) 무 연구 (1) $2$ (2) $7$
**1-2** (1) 무리수 (2) ◯ (3) 유리수 (4) ◯
**2-1** $\sqrt{2}, \sqrt{2}, 3-\sqrt{2}, 3+\sqrt{2}$ 연구 (1) $-$ (2) $+$
**2-2** (1) $\sqrt{2}$ (2) $1-\sqrt{2}$
**3-1** (1) × (2) ◯ (3) × 연구 실수
**3-2** (1) × (2) × (3) ◯

### STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기
34쪽~36쪽

**1-2** ③ **1-3** 3개 **2-2** ④
**3-2** (1) $\overline{AB}=\sqrt{10}, \overline{BC}=\sqrt{10}$ (2) $1-\sqrt{10}$ (3) $1+\sqrt{10}$
**4-2** ①, ② **5-2** ② **5-3** ⑤ **6-2** 6개

### STEP 3 개념 뛰어넘기
37쪽~39쪽

01 ㉢, ㉣, ㉤ 02 ③ 03 ④ 04 ⑤
05 ④ 06 ④ 07 $-1$ 08 ③, ⑤
09 ① 10 ㉡, ㉣ 11 ④
12 (1) $a>b$ (2) $b<c$ (3) $a>c$ (4) $b<c<a$
13 점 A : $1-\sqrt{5}$, 점 B : $2-\sqrt{2}$, 점 C : $\sqrt{2}+1$, 점 D : $\sqrt{5}+1$
14 (1) 점 P : $2-\sqrt{10}$, 점 Q : $2+\sqrt{10}$
(2) 예 $2-\sqrt{8}, \sqrt{5}, 2+\sqrt{3}$
15 ③ 16 $8.445$

# 3 근호를 포함한 식의 계산

## 1 제곱근의 곱셈과 나눗셈

### 개념 확인 42쪽~45쪽

1 (1) $\sqrt{14}$ (2) $\sqrt{3}$ (3) $\sqrt{30}$ (4) $-14\sqrt{21}$ (5) 2 (6) $\sqrt{2}$
(7) $-\sqrt{\frac{2}{3}}$ (8) $\sqrt{\frac{11}{5}}$ (9) $2\sqrt{7}$

2 (1) $\sqrt{18}$ (2) $\sqrt{32}$ (3) $-\sqrt{27}$ (4) $-\sqrt{60}$ (5) $\sqrt{\frac{6}{49}}$
(6) $\sqrt{\frac{12}{25}}$ (7) $-\sqrt{\frac{7}{9}}$ (8) $-\sqrt{\frac{44}{25}}$

3 (1) $3\sqrt{5}$ (2) $4\sqrt{5}$ (3) $-4\sqrt{3}$ (4) $-6\sqrt{3}$ (5) $\frac{\sqrt{6}}{5}$
(6) $-\frac{\sqrt{15}}{7}$ (7) $\frac{\sqrt{11}}{10}$ (8) $-\frac{\sqrt{13}}{10}$

4 (1) $\sqrt{2}$, $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ (2) $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{15}}{9}$ (3) 2, $\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{3}}{3}$
(4) 6, 6, 6, 6, $\frac{\sqrt{30}}{12}$

5 (1) $\frac{2\sqrt{7}}{7}$ (2) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ (3) $-\frac{\sqrt{15}}{10}$ (4) $\sqrt{2}$

6 (1) 100, 10, 10, 17.32 (2) 30, 30, 5.477, 54.77
(3) 3, 3, 1.732, 173.2

7 (1) 100, 10, 10, 0.1414 (2) 20, 20, 4.472, 0.4472
(3) 2, 2, 1.414, 0.01414

### STEP 1 기초 개념 드릴 46쪽

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

1-2 (1) $5\sqrt{3}$ (2) $-3\sqrt{10}$ (3) $-10\sqrt{2}$ (4) $\frac{\sqrt{21}}{2}$ (5) $-\frac{\sqrt{13}}{8}$
(6) $3\sqrt{3}$

2-1 5, 75, $10\sqrt{3}$

2-2 (1) $6\sqrt{15}$ (2) $6\sqrt{6}$ (3) $4\sqrt{5}$ (4) 42

3-1 $\sqrt{6}$, $\sqrt{12}$, $\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{3}}{3}$

3-2 (1) $\sqrt{2}$ (2) $-\frac{\sqrt{6}}{24}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (4) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

### STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 47쪽~50쪽

1-2 ② 1-3 $12\sqrt{6}$ 2-2 ④

3-2 (1) 23 (2) $2\sqrt{6}$ 3-3 $\frac{2}{9}$ 4-2 ②

4-3 ⑤ 5-2 ⑤ 5-3 3

6-2 (1) $2\sqrt{15}$ (2) $-2\sqrt{5}$ (3) $\frac{8\sqrt{10}}{5}$

7-2 (1) 18 $cm^2$ (2) $2\sqrt{3}$ cm 7-3 $2\sqrt{6}$ cm

8-2 ④ 8-3 ㉡, ㉣

### 계산력 집중 연습 51쪽

1 (1) $-4$ (2) $6\sqrt{10}$ (3) 3 (4) $-4\sqrt{2}$ (5) $\sqrt{15}$

2 (1) $\frac{\sqrt{65}}{13}$ (2) $-\frac{\sqrt{15}}{5}$ (3) $-\frac{\sqrt{22}}{11}$ (4) $\frac{\sqrt{30}}{24}$ (5) $\frac{2\sqrt{10}}{3}$
(6) $-\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (7) $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ (8) $\frac{2\sqrt{3}}{9}$ (9) $\frac{\sqrt{6}}{8}$ (10) $\frac{\sqrt{30}}{10}$

3 (1) $\sqrt{6}$ (2) 3 (3) $\frac{\sqrt{7}}{9}$ (4) $\frac{5\sqrt{6}}{2}$ (5) $2\sqrt{3}$ (6) $\sqrt{3}$ (7) $\frac{1}{2}$
(8) $4\sqrt{3}$

### STEP 3 개념 뛰어넘기 52쪽~53쪽

01 ③ 02 ② 03 8 04 ④
05 ④ 06 $5\sqrt{2}$ 07 3 08 $\sqrt{6}$
09 $6\sqrt{15}$ $cm^2$ 10 $4\sqrt{2}$ cm 11 ④ 12 ④
13 ⑤

## 2 제곱근의 덧셈과 뺄셈

### 개념 확인 54쪽~57쪽

1 (1) $5\sqrt{3}$ (2) $0$ (3) $6\sqrt{3}-2\sqrt{7}$

2 (1) $7\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{6}$ (3) $\frac{8\sqrt{7}}{7}$ (4) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (5) $-4\sqrt{3}$
(6) $2\sqrt{3}-\sqrt{2}$

3 (1) $3\sqrt{2}-2\sqrt{10}$ (2) $5\sqrt{2}+10$ (3) $2\sqrt{3}-2$

4 (1) $\frac{\sqrt{10}-3\sqrt{6}}{2}$ (2) $\frac{3\sqrt{10}+\sqrt{30}}{10}$ (3) $\sqrt{5}-1$

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

6 (1) $>$ (2) $<$

7 (1) 정수 부분 : $2$, 소수 부분 : $\sqrt{7}-2$
(2) 정수 부분 : $3$, 소수 부분 : $\sqrt{13}-3$
(3) 정수 부분 : $4$, 소수 부분 : $\sqrt{5}-2$
(4) 정수 부분 : $1$, 소수 부분 : $2-\sqrt{2}$

### STEP 1 기초 개념 드릴 58쪽

1-1 ㄹ 연구 $\neq$, $m-n$
1-2 (1) $4\sqrt{3}$ (2) $-2\sqrt{6}$ (3) $-3\sqrt{2}-2\sqrt{3}$ (4) $7\sqrt{2}$ (5) $5\sqrt{3}$
2-1 $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $100$, $10$, $-\sqrt{3}$
2-2 (1) $7\sqrt{3}$ (2) $-6\sqrt{2}$ (3) $22\sqrt{2}$ (4) $5\sqrt{2}-3\sqrt{7}$
3-1 $5\sqrt{3}$, $64$, $>$, $>$
3-2 (1) $<$ (2) $>$ (3) $<$

### STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 59쪽~62쪽

1-2 ⑤ 1-3 $\frac{2}{3}$
2-2 (1) $2\sqrt{3}-\sqrt{5}$ (2) $2\sqrt{2}-3\sqrt{3}$ (3) $4\sqrt{2}-\sqrt{3}$
3-2 (1) $2\sqrt{6}+3\sqrt{5}$ (2) $\sqrt{5}-\sqrt{3}$ (3) $8\sqrt{3}-\sqrt{6}$ (4) $\frac{\sqrt{6}}{6}$
4-2 $\frac{7}{2}$ 4-3 $6$
5-2 (1) $5\sqrt{2}-9\sqrt{3}$ (2) $12-3\sqrt{10}$ (3) $\sqrt{3}+4\sqrt{6}$
6-2 ② 6-3 ⑤ 7-2 $(2\sqrt{5}+10)\ \mathrm{cm}^2$
8-2 $10-\sqrt{3}$ 8-3 $\sqrt{6}-5$

### 계산력 집중 연습 63쪽

1 (1) $-\sqrt{7}$ (2) $3\sqrt{5}$ (3) $5\sqrt{2}$ (4) $9\sqrt{7}$ (5) $-2\sqrt{3}$
(6) $\frac{5\sqrt{6}}{3}$ (7) $\sqrt{3}$ (8) $-2\sqrt{2}+2\sqrt{5}$ (9) $5\sqrt{10}-8\sqrt{7}$
(10) $3\sqrt{2}-2\sqrt{3}$ (11) $15\sqrt{3}-2\sqrt{2}$ (12) $2\sqrt{3}-\sqrt{5}$

2 (1) $4\sqrt{6}$ (2) $-7\sqrt{6}$ (3) $2\sqrt{5}$ (4) $6-4\sqrt{2}$ (5) $4$
(6) $8\sqrt{3}-18$ (7) $1$ (8) $10\sqrt{2}-25$ (9) $8\sqrt{3}-10$

### STEP 3 개념 뛰어넘기 64쪽~65쪽

| | | | |
|---|---|---|---|
| 01 ③ | 02 $3$ | 03 ④ | 04 $\sqrt{6}+4$ |
| 05 ② | 06 $6$ | 07 ③ | 08 $5$ |
| 09 ⑤ | 10 $28\sqrt{3}$ m | 11 $\sqrt{3}-1$ | 12 ① |

# 4 다항식의 곱셈

## 1 곱셈 공식

### 개념 확인 68쪽~71쪽

1 (1) $3ab-4a+3b^2-4b$ (2) $2xy+10x-y-5$
(3) $12xy-3x+8y-2$ (4) $2x^2+5xy+2y^2$

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

3 (1) $x^2+6x+9$ (2) $9x^2+24xy+16y^2$
(3) $x^2-8x+16$ (4) $4x^2-4xy+y^2$

4 (1) $x^2-4x+4$ (2) $4x^2-4xy+y^2$
(3) $4x^2+12x+9$ (4) $9x^2+12xy+4y^2$

5 (1) $x^2-16$ (2) $4x^2-1$ (3) $9x^2-25y^2$ (4) $49a^2-4b^2$

6 (1) $a^2-4$ (2) $9x^2-4y^2$ (3) $9-y^2$ (4) $9-4x^2$

7 (1) $a^2+8a+15$ (2) $a^2-4a-21$
(3) $x^2-13x+30$ (4) $x^2+xy-12y^2$

8 (1) $6x^2+11x+3$ (2) $10x^2-x-3$
(3) $2a^2-9a+4$ (4) $4x^2+5xy-21y^2$

## STEP 1 기초 개념 드릴

72쪽

**1-2** (1) $-4$, $3b$, $3ab-4a+6b-8$
(2) $xy$, $3y$, $x^2-y^2-3x+3y$

**1-2** (1) $ax+ay+bx+by$ (2) $4xy+28x-y-7$
(3) $5a^2-2ab+19a-6b+12$
(4) $6x^2+9xy-23x-12y+20$

**2-1** (1) $2x$, $1$, $4x^2-4x+1$ (2) $-x$, $x^2$, $16$

**2-2** (1) $9a^2+12a+4$ (2) $16x^2+24xy+9y^2$
(3) $25x^2-49$ (4) $9a^2-25$

**3-1** (1) $5y$, $5y$, $2$, $15y^2$ (2) $2$, $-3y$, $4y$, $6$, $12y^2$

**3-2** (1) $x^2-3x+2$ (2) $x^2+2xy-8y^2$
(3) $20x^2-2x-6$ (4) $-12x^2-5xy+2y^2$

## STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기

73쪽~75쪽

**1-2** $-2$ **1-3** $4$ **2-2** ④ **3-2** ④

**4-2** ②, ⑤ **4-3** $\frac{2}{3}x^2+3x-6$

**5-2** $a=-3$, $b=9$ **5-3** $11$ **6-2** ②

## 계산력 집중 연습

76쪽

**1** (1) $9x^2-48xy+64y^2$ (2) $4a^2+\frac{4}{3}ab+\frac{1}{9}b^2$
(3) $25x^2-20x+4$ (4) $4x^2+28xy+49y^2$
(5) $16a^2-4ab+\frac{1}{4}b^2$

**2** (1) $x^2-1$ (2) $25-4x^2$ (3) $9x^2-16$ (4) $4b^2-9a^2$
(5) $\frac{9}{16}x^2-y^2$

**3** (1) $x^2+5x+6$ (2) $a^2-9a+8$ (3) $x^2-x-20$
(4) $a^2+a-12$ (5) $x^2-4xy+3y^2$

**4** (1) $3x^2+10x+8$ (2) $18a^2+37a-20$ (3) $8m^2-42m+27$
(4) $-15m^2+8m+16$ (5) $4x^2+\frac{8}{3}x+\frac{1}{3}$

## STEP 3 개념 뛰어넘기

77쪽

**01** $-6$ **02** ⑤ **03** $-4$ **04** ⑤
**05** $6$ **06** $15x^2-8x+1$

# 2 곱셈 공식의 활용

## 개념 확인

78쪽~81쪽

**1** (1) $10609$ (2) $9604$
**2** (1) $9996$ (2) $10403$
**3** (1) $10+2\sqrt{21}$ (2) $5-2\sqrt{6}$ (3) $11$ (4) $-3-2\sqrt{5}$
**4** (1) $2-\sqrt{3}$ (2) $\frac{3+\sqrt{3}}{2}$ (3) $\sqrt{6}-2$
**5** (1) $-x^2+34$ (2) $5x^2-11x-15$
**6** (1) $x^2-2xy+y^2-9$ (2) $a^2+2ab+b^2-2a-2b-3$
**7** (1) $30$ (2) $24$
**8** (1) $8$ (2) $12$

## STEP 1 기초 개념 드릴

82쪽

**1-1** (1) $400$, $10404$ (2) $2$, $2$, $2$, $4$, $2496$
**1-2** (1) $9409$ (2) $9991$ (3) $10712$
**2-1** (1) $5+2\sqrt{6}$ (2) $2$ 연구 (1) $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$ (2) $1$
**2-2** (1) $9-2\sqrt{14}$ (2) $-2$
**3-1** (1) $\sqrt{2}+1$, $\sqrt{2}+1$, $\sqrt{2}+1$ (2) $3-2\sqrt{2}$, $3-2\sqrt{2}$, $3\sqrt{2}-4$
**3-2** (1) $3+\sqrt{5}$ (2) $-3-2\sqrt{3}$ (3) $3\sqrt{2}-2\sqrt{3}$ (4) $19+6\sqrt{10}$

## STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기

83쪽~86쪽

**1-2** ② **1-3** $2027$ **2-2** ②
**3-2** (1) $2-\sqrt{3}$ (2) $5\sqrt{6}-12$ (3) $5+2\sqrt{6}$ (4) $9-4\sqrt{5}$
**3-3** $2\sqrt{2}$ **4-2** $-7x^2+26x+31$ **4-3** $9$
**5-2** $a^2-2ab+b^2-5a+5b-6$
**5-3** $a^2-4ab+4b^2+4a-8b+4$
**6-2** (1) $2-2\sqrt{15}$ (2) $-8\sqrt{3}$ **6-3** $-2\sqrt{3}$
**7-2** $10$ **7-3** $4$ **8-2** (1) $29$ (2) $33$
**8-3** $8$

**계산력 집중 연습** 87쪽

1 (1) 2916 (2) 9801 (3) 60.84 (4) 39999 (5) 11130

2 (1) $3+2\sqrt{2}$ (2) $8-2\sqrt{15}$ (3) 3 (4) $12+5\sqrt{6}$ (5) $13-7\sqrt{3}$

3 (1) $14+6\sqrt{5}$ (2) $7-4\sqrt{3}$ (3) $4+\sqrt{15}$ (4) $\frac{3-\sqrt{5}}{2}$

4 (1) $2x^2-5x-5$ (2) $3x^2-3x-11$ (3) $x^2+2xy+y^2-16$
(4) $4x^2+12xy+9y^2-4x-6y+1$ (5) $x^4-81$

**STEP 3 개념 뛰어넘기** 88쪽~89쪽

01 ④ 02 (1) $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ (2) 63.99
03 ④ 04 ③ 05 $\frac{21}{4}$ 06 2
07 ② 08 $49a^2+42ab+9b^2-1$ 09 ②
10 ⑤ 11 $-2$ 12 (1) $-6$ (2) $-1$ (3) 38
13 13

# 5 인수분해 공식

## 1 인수분해 뜻과 공식

**개념 확인** 92쪽~96쪽

1 $1, x, y, x+y, xy, x(x+y), y(x+y), xy(x+y)$

2 (1) $x(a-b)$ (2) $a(x-2y)$ (3) $3a(b+2c)$
(4) $x(x+2)$ (5) $(x+1)(a-b)$ (6) $(a-1)(2-b)$

3 (1) $(x+1)^2$ (2) $(x-3)^2$ (3) $(5x-1)^2$ (4) $(6x+1)^2$
(5) $(x-2y)^2$ (6) $(x+8y)^2$ (7) $(3x-2y)^2$ (8) $(7x+3y)^2$
(9) $\left(x-\frac{1}{2}\right)^2$ (10) $\left(\frac{1}{5}x+1\right)^2$

4 (1) 4 (2) 16 (3) 81 (4) 49

5 (1) $\pm10$ (2) $\pm16$ (3) $\pm4$ (4) $\pm24$

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

7 (1) $-3, 3, 0, (x+1)(x-4)$
(2) $-7, -5, 7, 5, (x-2)(x-3)$

8 (1) $x, 6x, 3x, -4, -4x, (x+2)(3x-4)$
(2) $6xy, 2x, 5y, 10xy, 16xy, (2x+3y)(2x+5y)$

**STEP 1 기초 개념 드릴** 97쪽

1-1 (1) $a(a-2)$ (2) $y(x+2)$ (3) $mn(m-n+1)$
(4) $(x+y)(1+x-3y)$

1-2 (1) $2x(y+3z)$ (2) $xy(4x+7)$ (3) $2a(ab^2-b+1)$
(4) $(x-y)(m+1)$ (5) $(a+2)(xy-3)$

2-1 (1) $(x-1)^2$ (2) $(2x+y)^2$ (3) $(3x+5y)^2$
(4) $(a+9)(a-9)$ (5) $(b+2a)(b-2a)$
(6) $9(x+2y)(x-2y)$
연구 (1) $a-b$ (2) $a+b$

2-2 (1) $(x+2)^2$ (2) $(3x-1)^2$ (3) $3(x+1)^2$
(4) $2(x-5)^2$ (5) $\left(x-\frac{1}{3}\right)^2$ (6) $(4x+1)(4x-1)$
(7) $\left(1+\frac{1}{2}a\right)\left(1-\frac{1}{2}a\right)$ (8) $5(a+3b)(a-3b)$

3-1 (1) $(x-2)(x-7)$ (2) $(x-2)(x+4)$
(3) $(x-4y)(x+8y)$ (4) $(x+3)(2x+1)$
(5) $(2x-1)(3x-2)$ (6) $(2x-3y)(3x+5y)$
연구 (1) $x+b$ (2) $b, d$

3-2 (1) $(x-1)(x-2)$ (2) $(x-3)(x+8)$
(3) $(x+10)(x-4)$ (4) $(x+y)(x-8y)$
(5) $(2x+1)(3x-7)$ (6) $(x+2)(5x-3)$
(7) $(2x-y)(4x+3y)$ (8) $(2x-y)(5x+3y)$

**STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기** 98쪽~103쪽

1-2 ④ 1-3 ⑤ 2-2 ⑤
3-2 (1) 9 (2) 25 (3) 16 (4) 9 3-3 $a=\frac{1}{16}, b=\frac{1}{4}$
4-2 (1) $\pm8$ (2) $\pm12$ (3) $\pm30$ (4) $\pm\frac{1}{2}$ 5-2 $2a-2$
5-3 $-2a-3$ 6-2 ④ 7-2 $2x-11$ 7-3 $-16$
8-2 ② 8-3 1 9-2 ① 9-3 $x-3$
10-2 $-22$ 10-3 1 11-2 $3x+3$
12-2 $4x+7$ 12-3 $36a+16b$

## 계산력 집중 연습 104쪽

1 (1) $m(m-4)$ (2) $xy(x-2)$ (3) $5a^2b(2-b)$
(4) $(a+b)(a+b+7)$ (5) $3a(b+1)(a-4)$

2 (1) $(x+6)^2$ (2) $(x-11)^2$ (3) $(7x-1)^2$ (4) $(3x+4)^2$
(5) $\left(x+\frac{1}{4}\right)^2$ (6) $\left(\frac{1}{6}x-1\right)^2$ (7) $3(x-5y)^2$ (8) $4(2x-y)^2$

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

4 (1) $(x+5)(x+6)$ (2) $(x-4)(x+3)$ (3) $(x-7y)(x+8y)$
(4) $(x-3y)(x-6y)$ (5) $3(x+2)(x-5)$
(6) $2(x-4y)(x-8y)$ (7) $-(x+2)(x-9)$
(8) $-(x-2y)(x+6y)$

5 (1) $(x+4)(3x-2)$ (2) $(x-1)(7x+4)$
(3) $(x-1)(9x-4)$ (4) $(x-y)(3x+2y)$
(5) $(3x-4y)(5x+3y)$ (6) $2(x-1)(3x+10)$
(7) $4(x-3y)(2x+y)$ (8) $-(3x+5y)(4x-y)$

## STEP 3 개념 뛰어넘기 105쪽~107쪽

| | | | |
|---|---|---|---|
| 01 ③ | 02 ②, ⑤ | 03 ④ | 04 ③ |
| 05 72 | 06 ② | 07 $-2$, 8 | 08 ⑤ |
| 09 ⑤ | 10 ④ | 11 ④ | 12 4개 |
| 13 ① | 14 $-13$ | 15 ⑤ | 16 ② |
| 17 ③ | 18 1 | 19 ⑤ | 20 16 |

21 (1) $A=2$, $B=-24$ (2) $(x-4)(x+6)$

# 6 인수분해 공식의 활용

## 1 인수분해 공식의 활용

### 개념 확인 110쪽~112쪽

1 (1) $b(a+2b)(a-2b)$ (2) $x(x+3)(x+4)$
(3) $3xy(x+5)(x-1)$ (4) $(x+y)(x+4)(x-4)$
(5) $(x-2)(x+7)$ (6) $(a+b+1)(a-b-9)$

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

3 $x-2$, $x-2$, $(x-2)(x+y-4)$

4 (1) 1500 (2) 10000 (3) 4900 (4) 2800

5 (1) 8 (2) $8\sqrt{5}$ (3) 4

## STEP 1 기초 개념 드릴 113쪽

1-1 $2A+1$, $2(x-2)+1$, $2x-3$

1-2 (1) $(x+3)(x-11)$ (2) $(x+y-1)(x+y+4)$
(3) $(5a+2b)(3a+4b)$ (4) $(x+y-1)(x+5y-9)$

2-1 $ac-bc$, $c$, $c$

2-2 (1) $(x+1)(x+2)(x-2)$ (2) $(a-b)(a+c)(a-c)$
(3) $(3x+y+1)(3x-y+1)$

3-1 $x-y$, $2\sqrt{6}$, $4\sqrt{3}$

3-2 (1) 10000 (2) $24\sqrt{6}$ (3) 16

## STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 114쪽~118쪽

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

2-2 (1) $(x-5)(5x-12)$ (2) $x(x-8)$
(3) $(x+y-1)(x+y+3)$ (4) $(a-2b-5)(a-2b+8)$

3-2 (1) $(5x+3)(x-1)$ (2) $x(3x-2)$
(3) $(4x+1)^2$ (4) $(x+4y+7)(x-6y-13)$

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

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

6-2 $3y$, $2x$, $x+3$, $x+3$, $x+3$

6-3 $(x-4)(x+y+1)$ 7-2 $\frac{40}{99}$

8-2 (1) 2 (2) 8 9-2 (1) 32 (2) 4

9-3 10 10-2 $2\sqrt{3}$

## STEP 3 개념 뛰어넘기 119쪽~121쪽

| | | | |
|---|---|---|---|
| 01 ④ | 02 ① | 03 3 | 04 ② |
| 05 7 | 06 ② | 07 ⑤ | 08 $8x+2$ |
| 09 ①, ③ | 10 $2x$ | 11 ③ | 12 ③ |
| 13 1600 | 14 1 | 15 32 | 16 ⑤ |
| 17 15 | 18 30600 $cm^2$, ㉢ | 19 ② | |
| 20 $-55$ | | | |

# 7 이차방정식의 풀이

## 1 이차방정식과 그 해

### 개념 확인 124쪽

1 ㉡, ㉢, ㉤

2 $x=2$

### STEP 1 기초 개념 드릴 125쪽

**1-1** ㉠, ㉢, ㉣, ㉥ 연구 이차식

**1-2** (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

**2-1** $p=0, q=-2$ 연구 $0, -2$

**2-2** (1) $a=7, b=4, c=0$ (2) $a=1, b=-3, c=-4$
(3) $a=4, b=-1, c=-3$ (4) $a=1, b=0, c=0$

**3-1** ㉠, ㉣ 연구 2

**3-2** (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

### STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 126쪽~128쪽

**1-2** ③ **2-2** $a\neq1$ **2-3** ③ **3-2** ②

**3-3** ② **4-2** $-5$ **4-3** $-10$

**5-2** (1) 3 (2) 8 (3) 15 **6-2** (1) $-4$ (2) 14

### STEP 3 개념 뛰어넘기 129쪽~130쪽

01 ② 02 (1) $(5-p)x^2+5x+4=0$ (2) $p\neq5$

03 ① 04 ④, ⑤ 05 ④ 06 ④

07 5 08 4 09 6 10 ⑤

11 7 12 ⑤ 13 ③

## 2 인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이

### 개념 확인 131쪽~132쪽

1 (1) $x=-2$ 또는 $x=7$ (2) $x=3$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$
(3) $x=0$ 또는 $x=4$ (4) $x=\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{1}{4}$

2 (1) $x=-1$ 또는 $x=-6$ (2) $x=-9$ 또는 $x=6$
(3) $x=-\frac{1}{5}$ 또는 $x=\frac{1}{5}$ (4) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-\frac{2}{3}$

3 ③

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

5 (1) 36 (2) $\pm10$

### STEP 1 기초 개념 드릴 133쪽

**1-1** (1) $x=-2$ 또는 $x=\frac{1}{3}$ (2) $x=-2$ 또는 $x=5$
연구 (1) $-2, \frac{1}{3}$ (2) $-2, 5$

**1-2** (1) $x=0$ 또는 $x=8$ (2) $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$
(3) $x=-3$ 또는 $x=-9$ (4) $x=-2$ 또는 $x=8$
(5) $x=3$ 또는 $x=7$ (6) $x=2$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$
(7) $x=-\frac{8}{5}$ 또는 $x=3$ (8) $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

**2-1** $x=-3$ 연구 $16, 3, -3$

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

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

**3-2** (1) 9 (2) $\pm2$ (3) 3

### STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 134쪽~136쪽

**1-2** ②

**2-2** (1) $x=3$ 또는 $x=-5$ (2) $x=0$ 또는 $x=4$
(3) $x=1$ 또는 $x=-6$ (4) $x=1$ 또는 $x=-\frac{7}{3}$

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

**4-3** $-1$ **5-2** ②

**6-2** (1) 19 (2) $-3$ 또는 5 (3) 14

## STEP 3 개념 뛰어넘기 137쪽~138쪽

01 ④ 02 ④ 03 ⑤

04 $x=-\frac{3}{7}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ 05 5 06 4

07 (1) 2 (2) $\frac{1}{2}$ 08 $-6$ 09 3

10 (1) $x=3$ (2) $-9$ (3) $x=-\frac{3}{4}$ 11 ④

12 11 13 ②, ⑤

# 3 제곱근을 이용한 이차방정식의 풀이

## 개념 확인 139쪽~140쪽

1 (1) $x=\pm\sqrt{10}$ (2) $x=\pm\sqrt{5}$ (3) $x=\pm2\sqrt{3}$

(4) $x=\pm\sqrt{6}$ (5) $x=\pm\frac{5}{2}$ (6) $x=\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$

2 (1) $x=1$ 또는 $x=-3$ (2) $x=2\pm\sqrt{7}$ (3) $x=\frac{1\pm2\sqrt{2}}{3}$

(4) $x=3\pm\sqrt{6}$

3 3, 25, 25, 5, 28, $-5\pm2\sqrt{7}$

## STEP 1 기초 개념 드릴 141쪽

1-1 4, $\frac{1}{2}$, $\pm\frac{\sqrt{2}}{2}$

1-2 (1) $x=\pm3\sqrt{2}$ (2) $x=\pm\frac{4}{3}$ (3) $x=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$ (4) $x=\pm\frac{\sqrt{6}}{6}$

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

2-2 (1) $x=4$ 또는 $x=-8$ (2) $x=3\pm\sqrt{5}$

(3) $x=-5\pm\frac{\sqrt{2}}{3}$ (4) $x=1$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$

3-1 $\frac{1}{3}$, $\frac{25}{36}$, $\frac{25}{36}$, $\frac{37}{36}$, $\frac{\sqrt{37}}{6}$, $\frac{5\pm\sqrt{37}}{6}$

3-2 (1) $x=-2\pm\sqrt{5}$ (2) $x=\frac{3\pm\sqrt{5}}{2}$ (3) $x=1\pm\sqrt{7}$

## STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 142쪽~143쪽

1-2 7 1-3 1 2-2 ㉠, ㉢, ㉣ 3-2 8

3-3 $-26$

4-2 (1) $x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{2}$ (2) $x=\frac{-3\pm3\sqrt{3}}{2}$ (3) $x=\frac{4\pm\sqrt{10}}{3}$

## 계산력 집중 연습 144쪽

1 (1) $x=0$ 또는 $x=7$ (2) $x=2$ 또는 $x=-\frac{6}{5}$

(3) $x=-1$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ (4) $x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=-6$

2 (1) $x=-7$ 또는 $x=3$ (2) $x=\frac{5}{3}$ 또는 $x=-1$

(3) $x=-5$ 또는 $x=3$ (4) $x=7$ 또는 $x=-5$

(5) $x=1$ 또는 $x=9$ (6) $x=-4$ 또는 $x=1$

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

4 (1) 16 (2) 6 (3) 11 (4) $-1$

5 (1) $x=\pm\frac{\sqrt{7}}{2}$ (2) $x=-5\pm\sqrt{7}$ (3) $x=2\pm\sqrt{3}$

(4) $x=-4\pm2\sqrt{2}$ (5) $x=\frac{1\pm\sqrt{15}}{3}$

6 (1) $x=2\pm\sqrt{7}$ (2) $x=-3\pm\sqrt{5}$ (3) $x=\frac{5\pm\sqrt{41}}{4}$

## STEP 3 개념 뛰어넘기 145쪽

01 ② 02 $-3$ 03 $-\frac{1}{3}$ 04 10

05 ①, ② 06 ⑤ 07 $x=\frac{3\pm\sqrt{41}}{2}$

# 8 근의 공식과 이차방정식의 활용

## 1 이차방정식의 근의 공식

### 개념 확인 148쪽~149쪽

1 (1) $x=\frac{-5\pm\sqrt{17}}{2}$ (2) $x=1\pm\sqrt{7}$ (3) $x=\frac{7\pm\sqrt{17}}{4}$
(4) $x=\frac{3\pm\sqrt{11}}{2}$

2 (1) $x=1$ 또는 $x=-3$ (2) $x=\frac{5\pm\sqrt{22}}{3}$
(3) $x=-3$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ (4) $x=-8$ 또는 $x=4$

### STEP 1 기초 개념 드릴 150쪽

1-1 $-6$, $-6$, $-6$, $\frac{3\pm2\sqrt{3}}{3}$

1-2 (1) $x=\frac{3\pm\sqrt{29}}{2}$ (2) $x=2\pm2\sqrt{2}$ (3) $x=\frac{-11\pm\sqrt{133}}{6}$

2-1 (1) $x=2$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ (2) $x=\frac{2\pm\sqrt{13}}{9}$
연구 (1) $10$, $2x^2-5x+2$ (2) $6$, $9x^2-4x-1$

2-2 (1) $x=1$ 또는 $x=5$ (2) $x=\frac{5\pm\sqrt{145}}{20}$
(3) $x=2$ 또는 $x=3$ (4) $x=\frac{-2\pm\sqrt{10}}{6}$

3-1 $x+2$, $1$, $1$, $1$, $x+2$, $-1$, $-6$

3-2 (1) $x=0$ 또는 $x=-1$ (2) $x=-5$ 또는 $x=4$

### STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기 151쪽~152쪽

1-2 $21$　　1-3 $1$

2-2 (1) $x=2\pm\sqrt{7}$ (2) $x=\frac{1\pm\sqrt{177}}{4}$ (3) $x=\frac{-1\pm\sqrt{17}}{4}$

3-2 (1) $x=\frac{-4\pm\sqrt{6}}{2}$ (2) $x=\frac{-3\pm\sqrt{41}}{8}$ (3) $x=\frac{2\pm\sqrt{14}}{2}$
(4) $x=2\pm\sqrt{7}$ (5) $x=2\pm\sqrt{3}$

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

### 계산력 집중 연습 153쪽

1 (1) $x=0$ 또는 $x=5$ (2) $x=3$ 또는 $x=-8$
(3) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-\frac{1}{5}$ (4) $x=6$ 또는 $x=-7$
(5) $x=1$ 또는 $x=-7$ (6) $x=\frac{3}{4}$

2 (1) $x=\pm\frac{9}{7}$ (2) $x=-4\pm3\sqrt{2}$ (3) $x=\frac{1\pm\sqrt{17}}{2}$
(4) $x=\frac{-2\pm\sqrt{10}}{2}$ (5) $x=\frac{-3\pm2\sqrt{3}}{3}$ (6) $x=\frac{5\pm\sqrt{35}}{5}$

3 (1) $x=\frac{3\pm\sqrt{11}}{2}$ (2) $x=\frac{-6\pm\sqrt{33}}{3}$ (3) $x=\frac{-1\pm\sqrt{21}}{2}$
(4) $x=\frac{4\pm\sqrt{37}}{3}$ (5) $x=\frac{1\pm\sqrt{11}}{3}$ (6) $x=\frac{3\pm\sqrt{5}}{2}$
(7) $x=4\pm\sqrt{22}$ (8) $x=-3$ (9) $x=6$ 또는 $x=-8$

### STEP 3 개념 뛰어넘기 154쪽

01 ④　02 ②　03 풀이 참조　04 7
05 4개　06 ⑤　07 ⑤

## 2 이차방정식의 활용

### 개념 확인 155쪽~157쪽

1 (1) 2개 (2) 0개 (3) 1개 (4) 2개

2 (1) $2$, $1$, $4$, $2x^2+6x-8=0$ (2) $5$, $3x^2-30x+75=0$

3 ① $x+1$ ② $x+1$, $x+1$ ③ $2$ ④ $2$, $2$, $3$

## STEP 1 기초 개념 드릴
158쪽~159쪽

**1-1** (1) 0개 (2) 2개 연구 (1) $0,\ -4,\ 0$ (2) $-2,\ -5,\ 24,\ 2$

**1-2** (1) 1개 (2) 0개 (3) 2개

**2-1** (1) $k<25$ (2) $k=25$ (3) $k>25$

연구 $k$ (1) $100-4k$ (2) $100-4k$ (3) $100-4k$

**2-2** (1) $k<13$ (2) $k=13$ (3) $k>13$

**3-1** $6x^2-5x+1=0$ 연구 $\frac{1}{2},\ 0,\ 5,\ 1,\ 0,\ 5,\ 1$

**3-2** (1) $x^2+4x+4=0$ (2) $2x^2-2x-12=0$

(3) $3x^2-x-2=0$

**4-1** $x+2,\ x+2,\ 11,\ 11$ **4-2** $6$

**5-1** $x-4,\ x-4,\ 16,\ 16$ **5-2** $15\ \text{m}$

**6-1** $120,\ 15,\ 15,\ 15$ **6-2** 십각형

## STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기
160쪽~163쪽

**1-2** ⑤ **1-3** $a>-16$ **2-2** $11$ **2-3** $x=\frac{1}{4}$

**3-2** $4,\ 5,\ 6$ **3-3** $14$ **4-2** 15명 **5-2** $3\ \text{cm}$

**6-2** $2$

**7-2** (1) $x^2-12x+16=0$ (2) $x=6\pm2\sqrt{5}$ (3) $(6+2\sqrt{5})\ \text{cm}$

**8-2** (1) 1초 또는 7초 (2) 8초

## STEP 3 개념 뛰어넘기
164쪽~165쪽

01 ⑤ 02 ① 03 $\frac{9}{2}$

04 $a=-1,\ b=-12$ 05 ⑤ 06 ⑤

07 $3$ 08 11세 09 ① 10 $2\ \text{m}$

11 $12$ 12 ② 13 5초

# 9 이차함수의 그래프 (1)

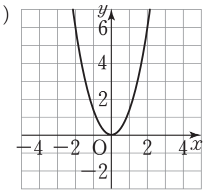
## 1 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

### 개념 확인
168쪽~171쪽

**1** (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

**2** (1) $-3$ (2) $0$ (3) $-3$

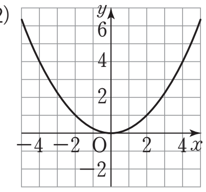
**3** (1)



꼭짓점의 좌표 : $(0,\ 0)$

축의 방정식 : $x=0$

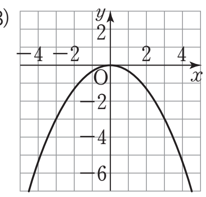
(2)



꼭짓점의 좌표 : $(0,\ 0)$

축의 방정식 : $x=0$

(3)



꼭짓점의 좌표 : $(0,\ 0)$

축의 방정식 : $x=0$

**4** (1) ㉠, ㉡, ㉢, ㉣ (2) ㉢과 ㉤ (3) ㉤, ㉥ (4) ㉢과 ㉤

## STEP 1 기초 개념 드릴
172쪽~173쪽

**1-1** (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

**1-2** ㉠, ㉣, ㉤

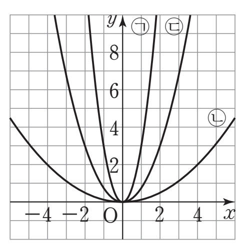
**2-1** (1) $2$ (2) $1$ (3) $16$ (4) $11$

**2-2** (1) $1$ (2) $10$

**3-1** (1) 아래 (2) $y$ (3) 감소 (4) 증가

**3-2** (1) 위 (2) $y$ (3) 증가 (4) 감소 (5) $x$

**4-1**



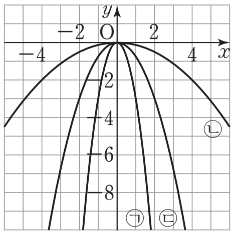
(1) 아래로 (2) $0,\ 0$

(3) $x=0$ (4) ㉡

(5) 감소 (6) 증가

연구 (1) 아래

**4-2**

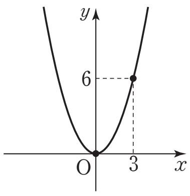



(1) 위로 (2) $0,\ 0$

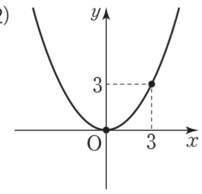
(3) $x=0$ (4) ㉠

(5) 증가 (6) 감소

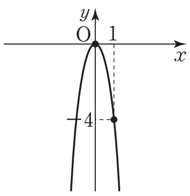
**5-1** (1)



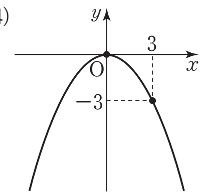

(2)



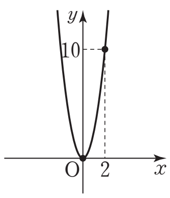

(3)



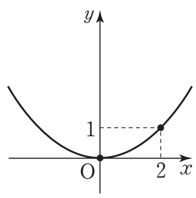

(4)



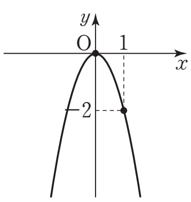

**5-2** (1)



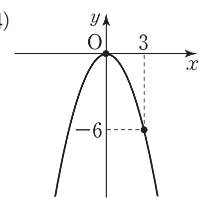

(2)




(3)




(4)




## STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기

174쪽~176쪽

| | | | |
|---|---|---|---|
| **1-2** ㉠, ㉥ | **2-2** 4 | **2-3** 19 | **3-2** ③ |
| **3-3** $\pm 2$ | **4-2** ㉡과 ㉢ | **4-3** ⑤ | **5-2** ② |
| **5-3** ① | **6-2** $y=\frac{1}{9}x^2$ | | |

## STEP 3 개념 뛰어넘기

177쪽~178쪽

| | | | |
|---|---|---|---|
| 01 ③ | 02 ② | 03 ③ | 04 5 |
| 05 22 | 06 ② | 07 25 | 08 ④ |
| 09 ⑤ | 10 ③ | 11 ⑤ | 12 ③ |

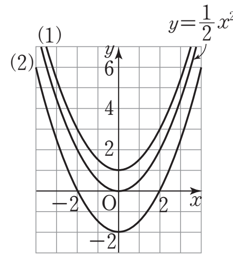
# 2 이차함수 $y=ax^2+q$, $y=a(x-p)^2$의 그래프

### 개념 확인

179쪽~180쪽

**1** $y=4x^2-5$

**2**




(1) 꼭짓점의 좌표 : $(0,\ 1)$,

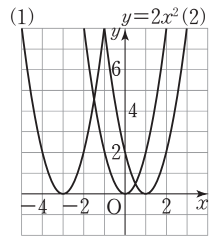
축의 방정식 : $x=0$

(2) 꼭짓점의 좌표 : $(0,\ -2)$,

축의 방정식 : $x=0$

**3** $y=3(x+1)^2$

**4**




(1) 꼭짓점의 좌표 : $(-3,\ 0)$,

축의 방정식 : $x=-3$

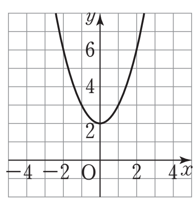
(2) 꼭짓점의 좌표 : $(1,\ 0)$,

축의 방정식 : $x=1$

## STEP 1 기초 개념 드릴

181쪽~182쪽

**1-1**

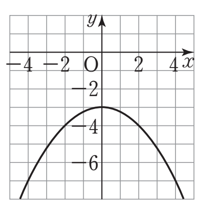



(1) $y,\ 2$ (2) $0,\ 2$

(3) $x=0$ (4) 아래

(5) $x>0$

**1-2**

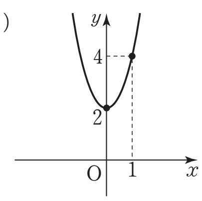



(1) $-\frac{1}{4}x^2,\ y,\ -3$ (2) $0,\ -3$

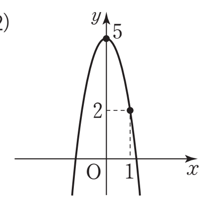
(3) $x=0$ (4) 위

(5) $x>0$

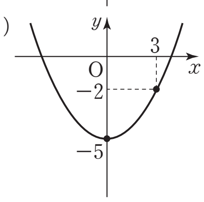
**2-1** (1)



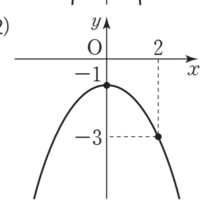

(2)




**2-2** (1)

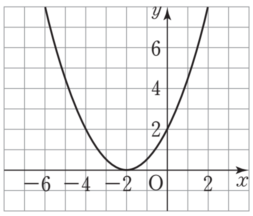



(2)

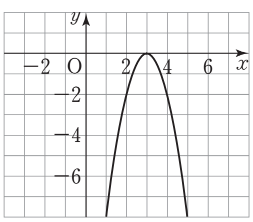


3-1 (1) $y=\frac{5}{2}x^2+3$,
꼭짓점의 좌표 : $(0, 3)$, 축의 방정식 : $x=0$
(2) $y=-4x^2-1$,
꼭짓점의 좌표 : $(0, -1)$, 축의 방정식 : $x=0$

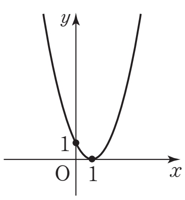
3-2 (1) $y=3x^2-5$,
꼭짓점의 좌표 : $(0, -5)$, 축의 방정식 : $x=0$
(2) $y=-\frac{3}{4}x^2+2$,
꼭짓점의 좌표 : $(0, 2)$, 축의 방정식 : $x=0$

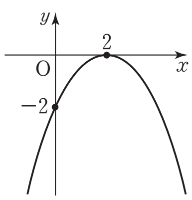
4-1


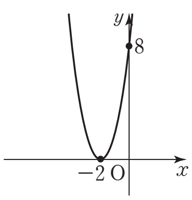
(1) $\frac{1}{2}$, $x$, $-2$
(2) $-2$, $0$
(3) $x=-2$ (4) 아래
(5) $x>-2$

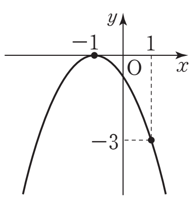
4-2


(1) $-2x^2$, $x$, $3$
(2) $3$, $0$
(3) $x=3$ (4) 위
(5) $x<3$

5-1 (1)


(2)



5-2 (1)


(2)



6-1 (1) $y=\frac{5}{2}(x-2)^2$,
꼭짓점의 좌표 : $(2, 0)$, 축의 방정식 : $x=2$
(2) $y=-3(x+5)^2$,
꼭짓점의 좌표 : $(-5, 0)$, 축의 방정식 : $x=-5$

6-2 (1) $y=4(x+1)^2$,
꼭짓점의 좌표 : $(-1, 0)$, 축의 방정식 : $x=-1$
(2) $y=-\frac{2}{3}(x-3)^2$,
꼭짓점의 좌표 : $(3, 0)$, 축의 방정식 : $x=3$

## STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기
183쪽~184쪽

1-2 $-\frac{11}{3}$　1-3 $-5$　2-2 ⑤　3-2 $-12$
3-3 $a=\frac{1}{4}$, $p=5$　4-2 ②, ④

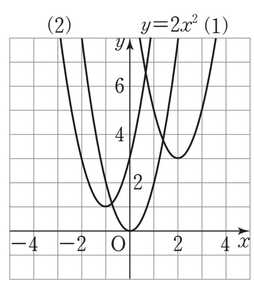
## STEP 3 개념 뛰어넘기
185쪽

01 ②　02 4　03 ⑤　04 3
05 $-3$　06 2　07 ②

# 3 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

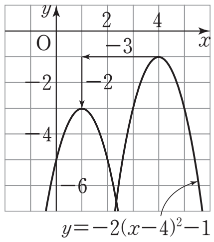
### 개념 확인
186쪽~189쪽

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

2


(1) 꼭짓점의 좌표 : $(2, 3)$
축의 방정식 : $x=2$
(2) 꼭짓점의 좌표 : $(-1, 1)$
축의 방정식 : $x=-1$

3 (1) 꼭짓점의 좌표 : $(0, 0)$, 축의 방정식 : $x=0$
(2) 꼭짓점의 좌표 : $(0, 0)$, 축의 방정식 : $x=0$
(3) 꼭짓점의 좌표 : $(0, 2)$, 축의 방정식 : $x=0$
(4) 꼭짓점의 좌표 : $(0, 5)$, 축의 방정식 : $x=0$
(5) 꼭짓점의 좌표 : $(1, 0)$, 축의 방정식 : $x=1$
(6) 꼭짓점의 좌표 : $(-2, 0)$, 축의 방정식 : $x=-2$
(7) 꼭짓점의 좌표 : $\left(-\frac{2}{3}, 1\right)$, 축의 방정식 : $x=-\frac{2}{3}$
(8) 꼭짓점의 좌표 : $\left(3, -\frac{1}{2}\right)$, 축의 방정식 : $x=3$
(9) 꼭짓점의 좌표 : $\left(\frac{3}{2}, \frac{3}{4}\right)$, 축의 방정식 : $x=\frac{3}{2}$

**4** 

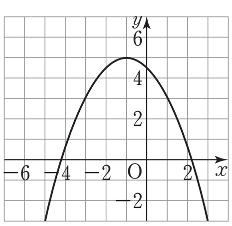

(1) $(1,\ -3)$

(2) $y=-2(x-1)^2-3$

**5** (1) $>,\ =,\ >$ (2) $<,\ >,\ >$ (3) $>,\ <,\ <$

## STEP 1 기초 개념 드릴

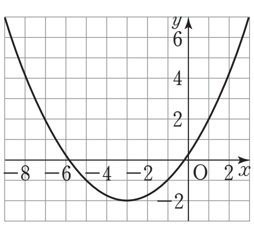
190쪽~191쪽

**1-1** 

(1) $-\frac{1}{2},\ -1,\ 5$

(2) $-1,\ 5$ (3) $x=-1$

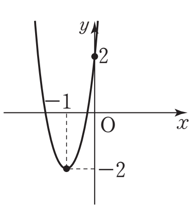
(4) 위 (5) $x<-1$

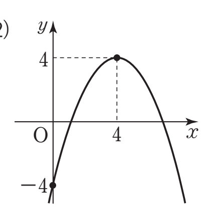
**1-2** 

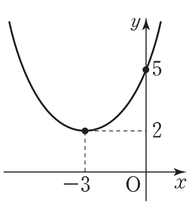
(1) $\frac{1}{4},\ -3,\ -2$

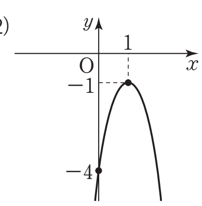
(2) $-3,\ -2$ (3) $x=-3$

(4) 아래 (5) $x<-3$

**2-1** (1) 

(2) 

**2-2** (1) 

(2) 

**3-1** (1) $y=(x+3)^2+4$,

꼭짓점의 좌표 : $(-3,\ 4)$, 축의 방정식 : $x=-3$

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

꼭짓점의 좌표 : $\left(\frac{1}{2},\ \frac{3}{2}\right)$, 축의 방정식 : $x=\frac{1}{2}$

**3-2** (1) $y=3(x-1)^2-6$,

꼭짓점의 좌표 : $(1,\ -6)$, 축의 방정식 : $x=1$

(2) $y=-\frac{1}{2}(x+5)^2-3$,

꼭짓점의 좌표 : $(-5,\ -3)$, 축의 방정식 : $x=-5$

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

**5-1** $y=2(x-4)^2-3$ 연구 $q+n$

**5-2** $y=-\frac{1}{4}(x+5)^2-2$

## STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기

192쪽~194쪽

**1-2** ② **2-2** 9 **2-3** 2 **3-2** 1

**4-2** ⑤ **5-2** 1 **6-2** $a<0,\ p<0,\ q>0$

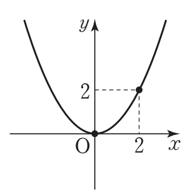
**6-3** $a>0,\ p<0,\ q>0$

## 계산력 집중 연습

195쪽

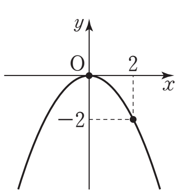
**1** (1) 꼭짓점의 좌표 : $(0,\ 0)$

축의 방정식 : $x=0$



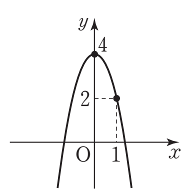
(2) 꼭짓점의 좌표 : $(0,\ 0)$

축의 방정식 : $x=0$



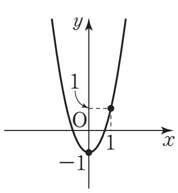
(3) 꼭짓점의 좌표 : $(0,\ 4)$

축의 방정식 : $x=0$

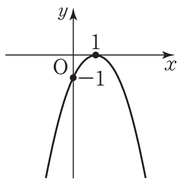


(4) 꼭짓점의 좌표 : $(0,\ -1)$

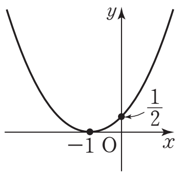
축의 방정식 : $x=0$



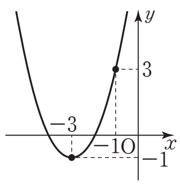
(5) 꼭짓점의 좌표 : $(1, 0)$ 축의 방정식 : $x=1$



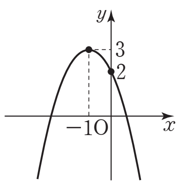

(6) 꼭짓점의 좌표 : $(-1, 0)$ 축의 방정식 : $x=-1$



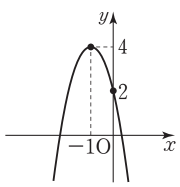

**2** (1) 꼭짓점의 좌표 : $(-3, -1)$ 축의 방정식 : $x=-3$



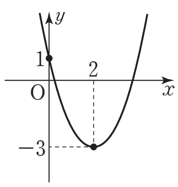

(2) 꼭짓점의 좌표 : $(-1, 3)$ 축의 방정식 : $x=-1$



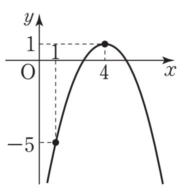

(3) 꼭짓점의 좌표 : $(-1, 4)$ 축의 방정식 : $x=-1$



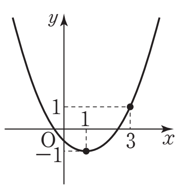

(4) 꼭짓점의 좌표 : $(2, -3)$ 축의 방정식 : $x=2$




(5) 꼭짓점의 좌표 : $(4, 1)$ 축의 방정식 : $x=4$




(6) 꼭짓점의 좌표 : $(1, -1)$ 축의 방정식 : $x=1$




## STEP 3 개념 뛰어넘기

196쪽~197쪽

| | | | |
|---|---|---|---|
| 01 ③ | 02 ② | 03 ④ | 04 $-7$ |
| 05 $0, 4$ | 06 $8$ | 07 ④ | 08 ① |
| 09 ㉠, ㉡, ㉣ | 10 $7$ | 11 $-14$ | 12 ㉠, ㉢, ㉣ |

# 10 이차함수의 그래프 (2)

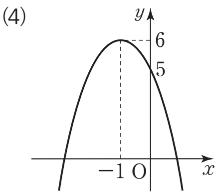
## 1 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

### 개념 확인

201쪽~202쪽

**1** (1) $1, 1, 1, 1, 1, 6$ (2) $(-1, 6)$ (3) $(0, 5)$

(4)




**2** (1) $A(-6, 0)$, $B(1, 0)$ (2) $C(0, -6)$

**3** (1) $<$ (2) $<$ (3) $<$

## STEP 1 기초 개념 드릴

203쪽

**1-1** (1) $y=2(x+2)^2+1$,

꼭짓점의 좌표 : $(-2, 1)$, 축의 방정식 : $x=-2$

(2) $y=-(x-3)^2+4$,

꼭짓점의 좌표 : $(3, 4)$, 축의 방정식 : $x=3$

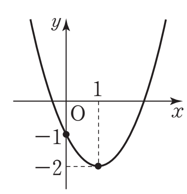
**1-2** (1) $y=(x-1)^2+2$,

꼭짓점의 좌표 : $(1, 2)$, 축의 방정식 : $x=1$

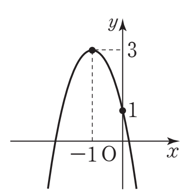
(2) $y=-3\left(x+\frac{3}{2}\right)^2+\frac{7}{4}$,

꼭짓점의 좌표 : $\left(-\frac{3}{2}, \frac{7}{4}\right)$, 축의 방정식 : $x=-\frac{3}{2}$

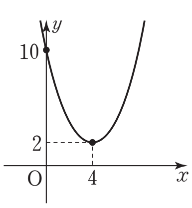
**2-1** (1) 꼭짓점의 좌표 : $(1, -2)$ 축의 방정식 : $x=1$



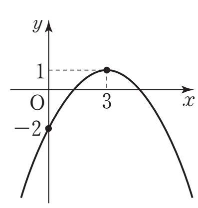

(2) 꼭짓점의 좌표 : $(-1, 3)$ 축의 방정식 : $x=-1$




**2-2** (1) 꼭짓점의 좌표 : $(4, 2)$ 축의 방정식 : $x=4$




(2) 꼭짓점의 좌표 : $(3, 1)$ 축의 방정식 : $x=3$




**3-1** (1) $a>0, b>0, c>0$ (2) $a<0, b<0, c>0$

**3-2** (1) $a<0, b>0, c=0$ (2) $a>0, b=0, c<0$

### STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기
204쪽~208쪽

1-2 $13$
1-3 꼭짓점의 좌표 : $(-2, 3)$, 축의 방정식 : $x=-2$
2-2 $-4$ 2-3 $p=-1, q=-5$ 3-2 ③
4-2 ⑤ 5-2 ②, ④ 6-2 $-1$ 7-2 ③
8-2 $-9$ 8-3 $k<-13$ 9-2 ② 10-2 $15$
10-3 $16$

### STEP 3 개념 뛰어넘기
209쪽~210쪽

01 $y=\frac{1}{3}(x+3)^2+1$ 02 ② 03 $-2$
04 ⑤ 05 ⑤ 06 ③ 07 $7$
08 $8$ 09 $-5$ 10 $27$ 11 ①
12 ②

## 2 이차함수의 식 구하기

### 개념 확인
211쪽~212쪽

1 $y=2x^2-4x-2$ 2 $y=-x^2-4x+3$
3 $y=-x^2-3x+4$ 4 $y=2x^2+4x-16$

### STEP 1 기초 개념 드릴
213쪽

1-1 $2, 2, a+2, 3, 3, 2, 3x^2-6x+5$
1-2 $y=2x^2-12x+13$
1-3 $y=-2x^2+12x-10$
2-1 $2, -3, \frac{3}{4}, -7, \frac{3}{4}x^2-7x+13$
2-2 $y=9x^2+4x-5$
2-3 $y=x^2-x-6$

### STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기
214쪽~215쪽

1-2 $(0, 7)$ 2-2 $4$ 2-3 $-5$
3-2 $y=-\frac{3}{8}x^2+\frac{3}{4}x+3$ 4-2 $\left(\frac{1}{2}, \frac{27}{8}\right)$

### STEP 3 개념 뛰어넘기
216쪽

01 $5$ 02 $(0, -12)$ 03 ② 04 $-7$
05 ④ 06 $5$

## 3 이차함수의 최댓값과 최솟값

### 개념 확인
217쪽~218쪽

1 (1) 꼭짓점의 좌표 : $(2, 3)$, 최댓값 : $3$, 최솟값 : 없다.
(2) 꼭짓점의 좌표 : $(0, 0)$, 최댓값 : $0$, 최솟값 : 없다.
(3) 꼭짓점의 좌표 : $(3, -4)$, 최댓값 : 없다., 최솟값 : $-4$
2 $2, 32, 2, 32, 32$

### STEP 1 기초 개념 드릴
219쪽

1-1 (1) 꼭짓점의 좌표 : $(0, 0)$, 최댓값 : $0$, 최솟값 : 없다.
(2) 꼭짓점의 좌표 : $(0, 2)$, 최댓값 : 없다., 최솟값 : $2$
(3) 꼭짓점의 좌표 : $(-1, 0)$, 최댓값 : 없다., 최솟값 : $0$
(4) 꼭짓점의 좌표 : $(-2, -2)$,
최댓값 : $-2$, 최솟값 : 없다.

**1-2** (1) 꼭짓점의 좌표 : $(0, 0)$, 최댓값 : 없다., 최솟값 : $0$

(2) 꼭짓점의 좌표 : $\left(0, -\frac{5}{8}\right)$,

최댓값 : $-\frac{5}{8}$, 최솟값 : 없다.

(3) 꼭짓점의 좌표 : $(6, 0)$, 최댓값 : $0$, 최솟값 : 없다.

(4) 꼭짓점의 좌표 : $(4, 3)$, 최댓값 : 없다., 최솟값 : $3$

**2-1** (1) 최솟값 $1$ (2) 최댓값 $4$ (3) 최댓값 $-1$

연구 (1) $2$ (2) $5$ (3) $1$

**2-2** (1) 최댓값 $5$ (2) 최솟값 $1$ (3) 최솟값 $-12$

**3-1** $40-x$, $40-x$, $20$, $400$, $20$, $20$

**3-2** (1) $y=x(x-20)$ (2) $-100$ (3) $10$, $-10$

## STEP 2 대표 유형으로 개념 잡기

220쪽~223쪽

| | | | |
|---|---|---|---|
| **1-2** $\frac{63}{4}$ | **2-2** $-4$ | **3-2** $13$ | **3-3** $2$ |
| **4-2** $-4$ | **4-3** $-2$ | **5-2** $12$ | **5-3** $-5$ |
| **6-2** $6, 6$ | **7-2** $25\ \text{cm}^2$, $5\ \text{cm}$ | | **7-3** $256\ \text{cm}^2$ |
| **8-2** 2초 | | | |

## STEP 3 개념 뛰어넘기

224쪽~226쪽

| | | | |
|---|---|---|---|
| 01 ③ | 02 ② | 03 $12$ | 04 ④ |
| 05 $-1$ | 06 $-8$ | 07 $9$ | 08 $4$ |
| 09 ③ | 10 $a=-1, b=10, c=-27$ | | 11 $-\frac{1}{8}$ |
| 12 3개 | 13 $4, -4$ | 14 ② | 15 $2$ |
| 16 (1) $y=2x^2-20x+100$ (2) $50\ \text{cm}^2$ | | | 17 ② |
| 18 ④ | 19 (1) $-2a+4$ (2) $S=-2a^2+4a$ (3) $2$ | | |

# 단원 종합 문제

1쪽~4쪽

## ❶ 제곱근의 뜻과 성질 ~ ❸ 근호를 포함한 식의 계산

| | | | |
|---|---|---|---|
| 01 ⑤ | 02 ⑤ | 03 ① | 04 ④ |
| 05 ② | 06 30 | 07 42 | 08 ④ |
| 09 ④ | 10 ③ | 11 ① | |
| 12 점 P : $1+\sqrt{2}$, 점 Q : $1-\sqrt{2}$ | | | 13 ② |
| 14 ③ | 15 ② | 16 ⑤ | 17 ① |
| 18 ② | 19 ⑤ | 20 ⑤ | 21 $\frac{8}{25}$ |
| 22 ② | 23 ② | 24 ③ | 25 ④ |
| 26 ① | 27 (1) $6\sqrt{3}+\sqrt{2}$ (2) $18+\sqrt{3}$ | | 28 $\sqrt{5}$ |

5쪽~8쪽

## ❹ 다항식의 곱셈 ~ ❻ 인수분해 공식의 활용

| | | | |
|---|---|---|---|
| 01 ① | 02 ③ | 03 ① | 04 ③ |
| 05 3 | 06 4 | 07 ③ | 08 ② |
| 09 ① | 10 25 | 11 ⑤ | 12 ② |
| 13 $-2a-3$ | 14 ⑤ | 15 ⑤ | 16 $-5$ |
| 17 ③ | 18 8 | | |
| 19 (1) $x^2+3x-18$ (2) $(x-3)(x+6)$ | | | |
| 20 ④ | 21 ⑤ | 22 $(x+y+2)(x+y-3)$ | |
| 23 $-8$ | 24 ② | 25 ③ | 26 ⑤ |
| 27 ③ | 28 ① | 29 $x=17, y=13$ | |
| 30 ② | | | |

9쪽~12쪽

## ❼ 이차방정식의 풀이 ~ ❽ 근의 공식과 이차방정식의 활용

| | | | |
|---|---|---|---|
| 01 ①, ⑤ | 02 ⑤ | 03 ③ | 04 $-1$ |
| 05 ⑤ | 06 ④ | 07 ④ | 08 ① |
| 09 (1) $\frac{1}{2}$ (2) 2 | | 10 ⑤ | 11 ④ |
| 12 ③ | 13 4 | 14 ② | 15 ③ |
| 16 $x=-1\pm\frac{\sqrt{10}}{2}$ | | 17 ③ | 18 3 |
| 19 ⑤ | 20 ① | 21 ① | 22 ④ |
| 23 ② | 24 ①, ② | 25 30 | 26 ④ |
| 27 ② | 28 4초 | | |

13쪽~16쪽

## ❾ 이차함수의 그래프 (1) ~ ❿ 이차함수의 그래프 (2)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 01 ①, ⑤ | 02 ① | 03 ② | 04 ⑤ |
| 05 ④ | 06 ③ | 07 ③ | 08 $-12$ |
| 09 ②, ③ | 10 ② | 11 1 | 12 3 |
| 13 ④ | 14 ③ | 15 ② | 16 ② |
| 17 ①, ⑤ | 18 ② | 19 ② | 20 $\frac{125}{8}$ |
| 21 ② | 22 ① | 23 ② | 24 최댓값 3 |
| 25 8 | 26 ④ | 27 $-1$ | 28 ⑤ |
| 29 2초, 22 m | | | |

개념 해결의 법칙 중학 수학 3-1

# 정답과 해설

# 1 제곱근의 뜻과 성질

## 1 제곱근의 뜻과 표현

### 개념 확인 8쪽~9쪽

**1.** (1) 6, $-6$ (2) $\frac{1}{3}$, $-\frac{1}{3}$ (3) 0.7, $-0.7$ (4) 0 (5) 3, $-3$

(6) 없다.

**2.** (1) 1, $-1$ (2) 10, $-10$ (3) 0.9, $-0.9$ (4) $\frac{5}{4}$, $-\frac{5}{4}$

(5) 0 (6) 없다.

**3.** (1) $\pm\sqrt{3}$ (2) $\pm\sqrt{\frac{1}{5}}$ (3) $\pm\sqrt{0.1}$ (4) $\pm\sqrt{13}$

**4.** (1) 5 (2) $-7$ (3) 10 (4) $-\frac{1}{2}$

**5.** (1) 3 (2) $-3$ (3) $\pm3$ (4) 3

**5** (1) 9의 양의 제곱근은 $\sqrt{9}$, 즉 3이다.

(2) 9의 음의 제곱근은 $-\sqrt{9}$, 즉 $-3$이다.

(3) 9의 제곱근은 $\pm\sqrt{9}$, 즉 $\pm3$이다.

(4) 제곱근 9는 $\sqrt{9}$, 즉 3이다.

### STEP 1 10쪽

**1-1.** (1) 49, 49, $-7$ (2) 8, 8, $\sqrt{8}$, $-\sqrt{8}$

**1-2.** (1) $\pm5$ (2) $\pm6$ (3) $\pm\frac{5}{6}$ (4) $\pm\sqrt{\frac{1}{3}}$ (5) $\pm0.8$

(6) $\pm\sqrt{0.2}$

**2-1.** (1) 4 (2) $-3$ (3) 0.04, 0.2 (4) 음, $-\frac{1}{10}$

**2-2.** (1) 6 (2) $-2$ (3) $-0.7$ (4) $\frac{11}{6}$

**3-1.** (1) $\pm\sqrt{2}$ (2) $\pm\sqrt{\frac{3}{5}}$ (3) $\pm\sqrt{0.8}$ (4) $\pm2$

연구 (1) 2, 2

**3-2.** (1) $\pm\sqrt{10}$ (2) $\pm\sqrt{\frac{1}{7}}$ (3) $\pm\sqrt{1.1}$ (4) $\pm3$

**2-2** (1) $\sqrt{36}=(36$의 양의 제곱근$)=6$

(2) $-\sqrt{4}=(4$의 음의 제곱근$)=-2$

(3) $-\sqrt{0.49}=(0.49$의 음의 제곱근$)=-0.7$

(4) $\sqrt{\frac{121}{36}}=\left(\frac{121}{36}\text{의 양의 제곱근}\right)=\frac{11}{6}$

**3-1** (1) $\sqrt{4}=2$의 제곱근은 $\pm\sqrt{2}$이다.

(2) $\sqrt{\frac{9}{25}}=\frac{3}{5}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{3}{5}}$이다.

(3) $\sqrt{0.64}=0.8$의 제곱근은 $\pm\sqrt{0.8}$이다.

(4) $\sqrt{16}=4$의 제곱근은 $\pm2$이다.

**3-2** (1) $\sqrt{100}=10$의 제곱근은 $\pm\sqrt{10}$이다.

(2) $\sqrt{\frac{1}{49}}=\frac{1}{7}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{1}{7}}$이다.

(3) $\sqrt{1.21}=1.1$의 제곱근은 $\pm\sqrt{1.1}$이다.

(4) $\sqrt{81}=9$의 제곱근은 $\pm3$이다.

### STEP 2 11쪽~12쪽

**1-2.** ②

**2-2.** ③ **2-3.** ③

**3-2.** ㉢, ㉣ **3-3.** ④

**4-2.** $-2$ **4-3.** 12

**1-2** ① $\sqrt{6}$, $-\sqrt{6}$ ③ 2, $-2$

④ $\sqrt{3}$, $-\sqrt{3}$ ⑤ $\sqrt{0.1}$, $-\sqrt{0.1}$

따라서 옳은 것은 ②이다.

**2-2** ① $\sqrt{1}=1$ ② $\sqrt{1.21}=1.1$

④ $\sqrt{\frac{4}{49}}=\frac{2}{7}$ ⑤ $\sqrt{81}=9$

따라서 근호를 사용해야만 나타낼 수 있는 수는 ③이다.

**2-3** ③ $\sqrt{\frac{289}{36}}=\sqrt{\left(\frac{17}{6}\right)^2}=\frac{17}{6}$

따라서 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 것은 ③이다.

**3-2** ㉠ 0의 제곱근은 0 하나뿐이다.

㉡ 7의 음의 제곱근은 $-\sqrt{7}$이다.

㉢ 제곱근 4는 $\sqrt{4}=2$이다.

㉣ $(-3)^2=9$의 제곱근은 $\pm3$이다.

㉤ $\sqrt{9}=3$의 제곱근은 $\pm\sqrt{3}$이다.

따라서 옳은 것은 ㉢, ㉣이다.

**3-3** ① 제곱근 49는 $\sqrt{49}=7$이다.

② 2의 양의 제곱근은 $\sqrt{2}$이다.

③ 음수의 제곱근은 없다.

⑤ $(-4)^2=16$의 제곱근은 $\pm4$이다.

따라서 옳은 것은 ④이다.

**4-2** $\sqrt{16}=4$의 양의 제곱근은 $\sqrt{4}$, 즉 2이므로 $A=2$
$(-4)^2=16$의 음의 제곱근은 $-\sqrt{16}$, 즉 $-4$이므로
$B=-4$
$\therefore A+B=2+(-4)=-2$

**4-3** 제곱근 81은 $\sqrt{81}$, 즉 9이므로 $a=9$
$\sqrt{81}=9$의 양의 제곱근은 $\sqrt{9}$, 즉 3이므로 $b=3$
$\therefore a+b=9+3=12$

**STEP 3** 13쪽~14쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01. ⑤ | 02. ①, ⑤ | 03. ① | 04. ④ | 05. ⑤ |
| 06. ④ | 07. 2개 | 08. ① | 09. ㉠, ㉣ | 10. 10 |
| 11. ④ | 12. $\sqrt{35}$ m | 13. $\sqrt{65}$ | | |
| 14. (1) 은주, 희선 (2) 풀이 참조 | | | | |

04 ④ 음수의 제곱근은 없으므로 $-25$의 제곱근은 없다.

05 ① $\sqrt{81}=9$의 제곱근은 $\pm3$이다.
② 6의 제곱근은 $\pm\sqrt{6}$이다.
③ $\sqrt{49}=7$의 제곱근은 $\pm\sqrt{7}$이다.
④ 25의 제곱근은 $\pm5$이다.
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

06 ① 0.16의 제곱근은 $\pm\sqrt{0.16}=\pm0.4$
② $\frac{4}{9}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{4}{9}}=\pm\frac{2}{3}$
③ 1의 제곱근은 $\pm\sqrt{1}=\pm1$
④ 5의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$
⑤ 81의 제곱근은 $\pm\sqrt{81}=\pm9$
따라서 제곱근을 근호를 사용해야만 나타낼 수 있는 수는 ④이다.

07 $\sqrt{\frac{1}{10000}}=\frac{1}{100}$, $\sqrt{196}=14$
따라서 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 것의 개수는 2개이다.

08 ① $\sqrt{5}$
②, ③, ④, ⑤ $\pm\sqrt{5}$
따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ①이다.

09 ㉠ 제곱근 49는 $\sqrt{49}=7$이다.
㉡ $-\sqrt{25}=-5$의 제곱근은 없다.
㉢ $\sqrt{16}=4$의 제곱근은 $\pm2$이다.
㉣ $(-6)^2=36$의 양의 제곱근은 $\sqrt{36}=6$이다.
㉤ $x$의 제곱근이 $a$이면 $a^2=x$이다.
따라서 옳은 것은 ㉠, ㉣이다.

10 $(-8)^2=64$의 양의 제곱근은 $\sqrt{64}$,
즉 8이므로 $A=8$ …… [40 %]
$\sqrt{16}=4$의 음의 제곱근은 $-\sqrt{4}$,
즉 $-2$이므로 $B=-2$ …… [40 %]
$\therefore A-B=8-(-2)=10$ …… [20 %]

11 $\sqrt{(-196)^2}=196$의 제곱근은 $\pm\sqrt{196}=\pm14$이다.

12 직사각형 모양의 화단의 넓이는 $7\times5=35\ (\mathrm{m}^2)$
정사각형 모양의 화단의 한 변의 길이를 $x$ m라 하면
$x^2=35$ $\quad\therefore x=\sqrt{35}\ (\because x>0)$
따라서 정사각형 모양의 화단의 한 변의 길이는 $\sqrt{35}$ m이다.

13 $\triangle$ABD에서 피타고라스 정리에 의해
$\overline{AB}^2=5^2-3^2=16$
그런데 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=4$
$\triangle$ABC에서 $\overline{BC}=3+4=7$
피타고라스 정리에 의해
$x^2=7^2+4^2=65$
그런데 $x>0$이므로 $x=\sqrt{65}$

14 (2) 은주 : 제곱근 7은 $\sqrt{7}$이다.
희선 : $\sqrt{(-2)^2}=\sqrt{4}=2$이다.

## 2 제곱근의 성질

**개념 확인** 15쪽~17쪽

**1.** (1) 5 (2) 6 (3) 2 (4) 10 (5) 3 (6) $-7$ (7) $-\frac{1}{3}$ (8) $-\frac{1}{2}$

**2.** (1) 7 (2) 2 (3) 2 (4) $-2$

**3.** (1) $2a$ (2) $-4a$, $4a$ (3) $a$, $-2a$, $3a$

**4.** (1) $-2a$ (2) $-4a$ (3) $-3a$

**5.** (1) $<$ (2) $>$ (3) $<$ (4) $<$ (5) $<$ (6) $>$

**2** (1) $\sqrt{2^2}+\sqrt{(-5)^2}=2+5=7$

(2) $\sqrt{12^2}\div\sqrt{(-6)^2}=12\div6=2$

(3) $(-\sqrt{14})^2\times\left(\sqrt{\frac{1}{7}}\right)^2=14\times\frac{1}{7}=2$

(4) $\sqrt{(-13)^2}-(-\sqrt{15})^2=13-15=-2$

**4** (1) $2a<0$이므로 $\sqrt{(2a)^2}=-2a$

(2) $-4a>0$이므로 $\sqrt{(-4a)^2}=-4a$

(3) $a<0$, $-2a>0$이므로

$\sqrt{a^2}+\sqrt{(-2a)^2}=-a+(-2a)=-3a$

**5** (1) $3<5$이므로 $\sqrt{3}<\sqrt{5}$

(2) $\frac{2}{3}>\frac{2}{5}$이므로 $\sqrt{\frac{2}{3}}>\sqrt{\frac{2}{5}}$

(3) $10>7$이므로 $\sqrt{10}>\sqrt{7}$ $\quad\therefore -\sqrt{10}<-\sqrt{7}$

(4) $\frac{1}{2}>\frac{1}{3}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{2}}>\sqrt{\frac{1}{3}}$ $\quad\therefore -\sqrt{\frac{1}{2}}<-\sqrt{\frac{1}{3}}$

(5) $5=\sqrt{5^2}=\sqrt{25}$이고 $\sqrt{25}<\sqrt{27}$ $\quad\therefore 5<\sqrt{27}$

(6) $5<\sqrt{27}$이므로 $-5>-\sqrt{27}$

(4) $-3a<0$, $1-a>0$이므로

$\sqrt{(-3a)^2}+\sqrt{(1-a)^2}=-(-3a)+1-a$

$=3a+1-a=2a+1$

**3-2** (1) $6=\sqrt{6^2}=\sqrt{36}$이고 $\sqrt{36}>\sqrt{35}$ $\quad\therefore 6>\sqrt{35}$

(2) $0.5=\sqrt{0.5^2}=\sqrt{0.25}$이고 $\sqrt{0.5}>\sqrt{0.25}$

$\therefore \sqrt{0.5}>0.5$

(3) $4=\sqrt{4^2}=\sqrt{16}$이고 $\sqrt{16}>\sqrt{15}$

$\therefore -\sqrt{16}<-\sqrt{15}$, 즉 $-4<-\sqrt{15}$

(4) $\frac{1}{2}=\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$이고 $\sqrt{\frac{1}{4}}<\sqrt{\frac{2}{3}}$ $\quad\therefore \frac{1}{2}<\sqrt{\frac{2}{3}}$

(5) $\frac{1}{2}=\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$이고 $\sqrt{\frac{1}{5}}<\sqrt{\frac{1}{4}}$

$\therefore -\sqrt{\frac{1}{5}}>-\sqrt{\frac{1}{4}}$, 즉 $-\sqrt{\frac{1}{5}}>-\frac{1}{2}$

(6) $\frac{1}{2}=\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$이고 $\sqrt{\frac{1}{4}}<\sqrt{\frac{1}{3}}$

$\therefore -\sqrt{\frac{1}{4}}>-\sqrt{\frac{1}{3}}$, 즉 $-\frac{1}{2}>-\sqrt{\frac{1}{3}}$

## STEP 1

18쪽

**1-1.** (1) 3 (2) 7 (3) $-8$ (4) $-11$ (5) $\frac{2}{7}$ (6) $-1.2$

연구 (5) $\frac{2}{7}$ (6) 1.2, $-1.2$

**1-2.** (1) 30 (2) 3 (3) 2 (4) 0.05 (5) $\frac{3}{2}$

**2-1.** (1) $a-2$ (2) $-a+2$

연구 (1) $>$, $a-2$ (2) $<$, $a-2$, $-a+2$

**2-2.** (1) $x-1$ (2) $-x+1$ (3) 1 (4) $2a+1$

**3-1.** (1) $<$ (2) $<$ 연구 (1) $<$, $<$ (2) $<$, $<$

**3-2.** (1) $>$ (2) $>$ (3) $<$ (4) $<$ (5) $>$ (6) $>$

**1-2** (1) $\sqrt{36}\times(\sqrt{5})^2=6\times5=30$

(2) $-(\sqrt{3})^2+\sqrt{(-6)^2}=-3+6=3$

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

(4) $\sqrt{0.01}\times\sqrt{(-0.5)^2}=0.1\times0.5=0.05$

(5) $\sqrt{\left(-\frac{1}{2}\right)^2}\div\left(\sqrt{\frac{1}{3}}\right)^2=\frac{1}{2}\div\frac{1}{3}=\frac{1}{2}\times3=\frac{3}{2}$

**2-2** (1) $x-1>0$이므로 $\sqrt{(x-1)^2}=x-1$

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

(3) $a>0$, $a-1<0$이므로

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

## STEP 2

19쪽~23쪽

**1-2.** ④

**2-2.** (1) 13 (2) 14 (3) 1 (4) $-9$

**3-2.** ③, ④ **3-3.** (1) 0 (2) $-3a$

**4-2.** (1) 10 (2) 1 (3) $a$

**5-2.** 24 **5-3.** 15

**6-2.** 10 **6-3.** 2개

**7-2.** 19 **7-3.** 11

**8-2.** 1, 14, 25, 34, 41, 46, 49 **8-3.** 3, 8, 11, 12

**9-2.** ③

**9-3.** $-2$, $-\sqrt{3}$, $-\sqrt{\frac{4}{3}}$, $\sqrt{\frac{7}{2}}$, $\sqrt{5}$

**10-2.** (1) 3개 (2) 5개 (3) 8개

**1-2** ① $\sqrt{(-2)^2}=2$

② $-\sqrt{3^2}=-3$

③ $-(-\sqrt{5})^2=-5$

⑤ $(-\sqrt{7})^2=7$

따라서 옳은 것은 ④이다.

**2-2** (1) $\sqrt{(-7)^2}+(-\sqrt{5})^2+\frac{1}{2}\times\sqrt{2^2}=7+5+\frac{1}{2}\times2$

$=7+5+1=13$

(2) $\sqrt{64}-(-\sqrt{3})^2+\sqrt{(-9)^2}=8-3+9=14$

(3) $(-\sqrt{7})^2+\sqrt{(-5)^2}-\sqrt{121}=7+5-11=1$

(4) $\sqrt{(-5)^2}-(\sqrt{11})^2+\sqrt{81}\div(-\sqrt{3^2})$

$=5-11+9\div(-3)$

$=5-11+(-3)$

$=-9$

**3-2** ① $-a<0$이므로 $\sqrt{(-a)^2}=-(-a)=a$

② $3a>0$이므로 $-\sqrt{(3a)^2}=-3a$

③ $-5a<0$이므로 $\sqrt{(-5a)^2}=-(-5a)=5a$

④ $4a>0$이므로 $-\sqrt{16a^2}=-\sqrt{(4a)^2}=-4a$

⑤ $-8a<0$이므로

$-\sqrt{(-8a)^2}=-\{-(-8a)\}=-8a$

따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

**3-3** (1) $a>0$일 때, $-4a<0$, $3a>0$이므로

$-\sqrt{a^2}+\sqrt{(-4a)^2}-\sqrt{9a^2}$

$=-\sqrt{a^2}+\sqrt{(-4a)^2}-\sqrt{(3a)^2}$

$=-a-(-4a)-3a$

$=-a+4a-3a$

$=0$

(2) $a<0$일 때, $5a<0$, $-3a>0$이므로

$\sqrt{a^2}+\sqrt{25a^2}-\sqrt{(-3a)^2}$

$=\sqrt{a^2}+\sqrt{(5a)^2}-\sqrt{(-3a)^2}$

$=-a-5a-(-3a)$

$=-a-5a+3a$

$=-3a$

**4-2** (1) $0<x<5$일 때, $x+5>0$, $x-5<0$이므로

$\sqrt{(x+5)^2}+\sqrt{(x-5)^2}=x+5-(x-5)$

$=x+5-x+5$

$=10$

(2) $2<a<3$일 때, $a-3<0$, $2-a<0$이므로

$\sqrt{(a-3)^2}+\sqrt{(2-a)^2}=-(a-3)-(2-a)$

$=-a+3-2+a$

$=1$

(3) $0<a<b$일 때, $-2a<0$, $a-b<0$이므로

$\sqrt{(-2a)^2}-(\sqrt{b})^2+\sqrt{(a-b)^2}$

$=-(-2a)-b-(a-b)$

$=2a-b-a+b$

$=a$

**5-2** 24를 소인수분해 하면 $24=2^3\times3$

즉 $\sqrt{24x}=\sqrt{2^3\times3\times x}$가 자연수가 되려면 $2^3\times3\times x$가 제곱인 수가 되어야 한다.

이때 $2^3\times3$에서 지수가 홀수인 소인수는 2, 3이므로

$x=2\times3\times1^2$, $2\times3\times2^2$, $2\times3\times3^2$, $\cdots$

따라서 가장 작은 두 자리 자연수는

$2\times3\times2^2=24$

**5-3** 60을 소인수분해 하면 $60=2^2\times3\times5$

즉 $\sqrt{60x}=\sqrt{2^2\times3\times5\times x}$가 자연수가 되려면

$2^2\times3\times5\times x$가 제곱인 수가 되어야 한다.

이때 $2^2\times3\times5$에서 지수가 홀수인 소인수는 3, 5이므로

$x=3\times5\times1^2$, $3\times5\times2^2$, $3\times5\times3^2$, $\cdots$

따라서 가장 작은 값은

$3\times5\times1^2=15$

**6-2** 360을 소인수분해 하면 $360=2^3\times3^2\times5$

즉 $\sqrt{\dfrac{360}{x}}=\sqrt{\dfrac{2^3\times3^2\times5}{x}}$가 자연수가 되려면 $\dfrac{2^3\times3^2\times5}{x}$가 제곱인 수가 되어야 한다.

이때 $2^3\times3^2\times5$에서 지수가 홀수인 소인수는 2, 5이므로

$x=2\times5$, $2\times5\times2^2$, $2\times5\times3^2$, $2\times5\times2^2\times3^2$

따라서 가장 작은 값은

$2\times5=10$

**6-3** 조건 ㈎에서 80을 소인수분해 하면 $80=2^4\times5$

즉 $\sqrt{\dfrac{80}{x}}=\sqrt{\dfrac{2^4\times5}{x}}$가 자연수가 되려면 $\dfrac{2^4\times5}{x}$가 제곱인 수가 되어야 한다.

이때 $2^4\times5$에서 지수가 홀수인 소인수는 5이므로

$x=5$, $5\times2^2$, $5\times2^4$

조건 ㈏에서 구한 $x$의 값 중 50 이하의 자연수는

$x=5$, $5\times2^2=20$

따라서 구하는 자연수 $x$의 개수는 2개이다.

**7-2** $\sqrt{81+x}$가 자연수가 되려면 $81+x$가 81보다 큰 제곱인 수이어야 하므로

$81+x=100, 121, 144, \cdots$

따라서 자연수 $x$의 값은 19, 40, 63, $\cdots$이므로 가장 작은 값은 19이다.

**7-3** $\sqrt{110+x}$가 자연수가 되려면 $110+x$가 110보다 큰 제곱인 수이어야 하므로

$110+x=121, 144, 169, \cdots$

따라서 자연수 $x$의 값은 11, 34, 59, $\cdots$이므로 가장 작은 값은 11이다.

**8-2** $\sqrt{50-n}$이 자연수가 되려면 $50-n$이 50보다 작은 제곱인 수이어야 하므로

$50-n=1, 4, 9, 16, 25, 36, 49$

$\therefore n=49, 46, 41, 34, 25, 14, 1$

**8-3** $\sqrt{12-x}$가 정수가 되려면 $12-x$가 0 또는 12보다 작은 제곱인 수이어야 하므로

$12-x=0, 1, 4, 9$

$\therefore x=12, 11, 8, 3$

**9-2** ① $0.2=\sqrt{0.2^2}=\sqrt{0.04}$이고 $\sqrt{0.2}>\sqrt{0.04}$

$\therefore \sqrt{0.2}>0.2$

② $4=\sqrt{4^2}=\sqrt{16}$이고 $\sqrt{16}>\sqrt{13}$

$\therefore -\sqrt{16}<-\sqrt{13}$, 즉 $-4<-\sqrt{13}$

③ $\frac{3}{4}>\frac{2}{3}$이므로 $\sqrt{\frac{3}{4}}>\sqrt{\frac{2}{3}}$

④ $\frac{1}{2}=\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$이고 $\sqrt{\frac{1}{4}}>\sqrt{\frac{1}{5}}$

$\therefore -\sqrt{\frac{1}{4}}<-\sqrt{\frac{1}{5}}$, 즉 $-\frac{1}{2}<-\sqrt{\frac{1}{5}}$

⑤ $7>6$이므로 $\sqrt{7}>\sqrt{6}$ $\quad\therefore -\sqrt{7}<-\sqrt{6}$

따라서 옳은 것은 ③이다.

**9-3** $-\sqrt{3}$, $-2=-\sqrt{4}$, $-\sqrt{\frac{4}{3}}$의 대소를 비교하면

$4>3>\frac{4}{3}$이므로 $\sqrt{4}>\sqrt{3}>\sqrt{\frac{4}{3}}$

$\therefore -\sqrt{4}<-\sqrt{3}<-\sqrt{\frac{4}{3}}$, 즉 $-2<-\sqrt{3}<-\sqrt{\frac{4}{3}}$

$\sqrt{\frac{7}{2}}$과 $\sqrt{5}$의 대소를 비교하면

$\frac{7}{2}<5$이므로 $\sqrt{\frac{7}{2}}<\sqrt{5}$

$\therefore -2<-\sqrt{3}<-\sqrt{\frac{4}{3}}<\sqrt{\frac{7}{2}}<\sqrt{5}$

따라서 작은 수부터 차례로 나열하면

$-2, -\sqrt{3}, -\sqrt{\frac{4}{3}}, \sqrt{\frac{7}{2}}, \sqrt{5}$이다.

**10-2** (1) $1\le\sqrt{x}<2$의 각 변을 제곱하면

$1\le x<4$

따라서 자연수 $x$는 1, 2, 3의 3개이다.

(2) $-3<-\sqrt{x}\le-2$의 각 변에 $-1$을 곱하면 $2\le\sqrt{x}<3$

각 변을 제곱하면

$4\le x<9$

따라서 자연수 $x$는 4, 5, 6, 7, 8의 5개이다.

(3) $3<\sqrt{3x}<6$의 각 변을 제곱하면

$9<3x<36 \quad\therefore 3<x<12$

따라서 자연수 $x$는 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11의 8개이다.

## STEP 3

24쪽~25쪽

01. ④ 02. ② 03. (1) 0 (2) $-1$ 04. ③
05. (1) $-5$ (2) $2x-1$ (3) 5
06. (1) $48=2^4\times3$ (2) 3 (3) 12 07. 8 08. 35
09. ④ 10. $\sqrt{8}$
11. (1) 3 (2) 4 (3) 9 (4) 16 (5) 10, 11, 12, 13, 14, 15
12. 9개 13. 5 14. 6

**01** ①, ②, ③, ⑤ 7

④ $-7$

따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

**02** ① $\sqrt{36}+\sqrt{(-2)^2}=6+2=8$

② $(\sqrt{10})^2-(-\sqrt{7})^2=10-7=3$

③ $\sqrt{0.64}\times\left(-\sqrt{\frac{5}{9}}\right)^2=0.8\times\frac{5}{9}=\frac{8}{10}\times\frac{5}{9}=\frac{4}{9}$

④ $\left(-\sqrt{\frac{2}{3}}\right)^2\div\sqrt{\frac{1}{9}}=\frac{2}{3}\div\frac{1}{3}=\frac{2}{3}\times3=2$

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

$=-4\div\frac{1}{2}$

$=-4\times2=-8$

따라서 옳은 것은 ②이다.

**03** (1) $\sqrt{2^2}\div(-\sqrt{2})^2-(\sqrt{2})^2\div\sqrt{(-2)^2}$

$=2\div2-2\div2$

$=1-1=0$

(2) $\sqrt{16}-\sqrt{\frac{4}{25}}\times\sqrt{(-5)^2}-\sqrt{(-3)^2}$

$=4-\frac{2}{5}\times5-3$

$=4-2-3=-1$

**04** $a<0$, $b>0$이므로

$-2a>0$, $3a<0$, $-3b<0$, $2b>0$

$\therefore -\sqrt{(-2a)^2}+\sqrt{9a^2}+\sqrt{(-3b)^2}-\sqrt{4b^2}$

$=-\sqrt{(-2a)^2}+\sqrt{(3a)^2}+\sqrt{(-3b)^2}-\sqrt{(2b)^2}$

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

$=2a-3a+3b-2b$

$=-a+b$

**05** (1) $x<-2$일 때, $x+2<0$, $x-3<0$이므로

$$\begin{aligned}\sqrt{(x+2)^2}-\sqrt{(x-3)^2}&=-(x+2)-\{-(x-3)\}\\&=-x-2+x-3\\&=-5\end{aligned}$$

(2) $-2<x<3$일 때, $x+2>0$, $x-3<0$이므로

$$\begin{aligned}\sqrt{(x+2)^2}-\sqrt{(x-3)^2}&=x+2-\{-(x-3)\}\\&=x+2+x-3\\&=2x-1\end{aligned}$$

(3) $x>3$일 때, $x+2>0$, $x-3>0$이므로

$$\begin{aligned}\sqrt{(x+2)^2}-\sqrt{(x-3)^2}&=x+2-(x-3)\\&=x+2-x+3\\&=5\end{aligned}$$

**06** (1)

$$\begin{array}{r|l} 2 & 48 \\ \hline 2 & 24 \\ \hline 2 & 12 \\ \hline 2 & 6 \\ \hline & 3 \end{array}$$

$\therefore 48=2^4\times3$ …… [20 %]

(2) $\sqrt{48x}=\sqrt{2^4\times3\times x}$가 자연수가 되려면 $2^4\times3\times x$가 제곱인 수가 되어야 한다.

이때 $2^4\times3$에서 지수가 홀수인 소인수는 3이므로

$x=3\times1^2, 3\times2^2, 3\times3^2, \cdots$

따라서 가장 작은 값은

$3\times1^2=3$ …… [40 %]

(3) $x=3$을 $\sqrt{48x}$에 대입하면

$\sqrt{48\times3}=\sqrt{144}=12$ …… [40 %]

**07** $v=\sqrt{4.5t}=\sqrt{\frac{9}{2}t}=\sqrt{\frac{3^2}{2}\times t}$가 자연수가 되려면

$t=2\times(\text{자연수})^2$이어야 한다.

즉 $t=2, 2\times2^2, 2\times3^2, \cdots$

이때 $t$는 한 자리 자연수이므로 가장 큰 값은 $2\times2^2=8$이다.

**08** $\sqrt{40-x}$가 정수가 되려면 $40-x$는 0 또는 40보다 작은 제곱인 수이어야 하므로

$40-x=0, 1, 4, 9, 16, 25, 36$

$\therefore x=40, 39, 36, 31, 24, 15, 4$ …… ㉠

$\sqrt{x+5}$가 정수가 되려면 $x+5$는 5보다 큰 제곱인 수이어야 하므로

$x+5=9, 16, 25, 36, 49, \cdots$

$\therefore x=4, 11, 20, 31, 44, \cdots$ …… ㉡

㉠, ㉡에서 공통인 $x$의 값은 4, 31이므로 그 합은

$4+31=35$

**09** ① $4=\sqrt{4^2}=\sqrt{16}$이고 $\sqrt{16}<\sqrt{18}$ $\quad\therefore 4<\sqrt{18}$

② $5=\sqrt{5^2}=\sqrt{25}$이고 $\sqrt{24}<\sqrt{25}$

$\therefore -\sqrt{24}>-\sqrt{25}$, 즉 $-\sqrt{24}>-5$

③ $2.5=\sqrt{2.5^2}=\sqrt{6.25}$이고 $\sqrt{6.25}>\sqrt{6}$ $\quad\therefore 2.5>\sqrt{6}$

④ $\frac{1}{3}=\sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^2}=\sqrt{\frac{1}{9}}$이고 $\sqrt{\frac{1}{9}}<\sqrt{\frac{1}{6}}$ $\quad\therefore \frac{1}{3}<\sqrt{\frac{1}{6}}$

⑤ $\frac{1}{5}=\sqrt{\left(\frac{1}{5}\right)^2}=\sqrt{\frac{1}{25}}$이고 $\sqrt{\frac{1}{25}}<\sqrt{\frac{1}{5}}$

$\therefore \frac{1}{5}<\sqrt{\frac{1}{5}}$

따라서 옳은 것은 ④이다.

**10** $-3=-\sqrt{9}$와 $-\sqrt{6}$의 대소를 비교하면

$9>6$이므로 $\sqrt{9}>\sqrt{6}$

$\therefore -\sqrt{9}<-\sqrt{6}$, 즉 $-3<-\sqrt{6}$

$\sqrt{20}$, $\sqrt{\frac{1}{2}}$, $\sqrt{8}$, $4=\sqrt{16}$의 대소를 비교하면

$\frac{1}{2}<8<16<20$이므로 $\sqrt{\frac{1}{2}}<\sqrt{8}<\sqrt{16}<\sqrt{20}$

$\therefore \sqrt{\frac{1}{2}}<\sqrt{8}<4<\sqrt{20}$

따라서 작은 수부터 차례로 나열하면

$-3, -\sqrt{6}, \sqrt{\frac{1}{2}}, \sqrt{8}, 4, \sqrt{20}$

이므로 네 번째에 오는 수는 $\sqrt{8}$이다.

**12** $2<\frac{\sqrt{5x}}{3}<3$의 각 변에 3을 곱하면

$6<\sqrt{5x}<9$

이 부등식의 각 변을 제곱하면

$36<5x<81$ $\quad\therefore \frac{36}{5}<x<\frac{81}{5}$

이때 정수 $x$는 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16의 9개이다.

**13** $2<\sqrt{2x+1}<3$의 각 변을 제곱하면

$4<2x+1<9$, $3<2x<8$

$\therefore \frac{3}{2}<x<4$ …… [60 %]

따라서 자연수 $x$의 값은 2, 3이므로 …… [30 %]

그 합은 $2+3=5$ …… [10 %]

**14** $1<3<4$이므로 $1<\sqrt{3}<2$ $\quad\therefore N(3)=1$

$4<6<9$이므로 $2<\sqrt{6}<3$ $\quad\therefore N(6)=2$

$\sqrt{9}=3$이므로 $N(9)=3$

$\therefore N(3)+N(6)+N(9)=1+2+3=6$

# 2 무리수와 실수

## 1 무리수와 실수

### 개념 확인

28쪽~32쪽

**1.** (1) 유 (2) 무 (3) 유 (4) 무 (5) 무 (6) 무

**2.** 점 P : $-3-\sqrt{5}$, 점 Q : $-3+\sqrt{5}$, 점 R : $4-\sqrt{8}$, 점 S : $4+\sqrt{8}$

**3.** $>$, $>$

**4.** (1) $<$ (2) $>$ (3) $>$ (4) $<$

**5.** (1) ㉠ 2.345 ㉡ 2.373 ㉢ 2.412 ㉣ 2.431

(2) ㉠ 3.873 ㉡ 4.159 ㉢ 4.254 ㉣ 4.405

**1** (3) $-\sqrt{\frac{1}{9}}=-\sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^2}=-\frac{1}{3}$이므로 유리수이다.

**2** $\triangle$ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$

$\overline{PC}=\overline{AC}=\sqrt{5}$이고 점 C에 대응하는 수는 $-3$이므로 점 P에 대응하는 수는 $-3-\sqrt{5}$이다.

$\overline{QC}=\overline{AC}=\sqrt{5}$이고 점 C에 대응하는 수는 $-3$이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-3+\sqrt{5}$이다.

$\triangle$DEF에서 $\overline{DE}=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}$

$\overline{RE}=\overline{DE}=\sqrt{8}$이고 점 E에 대응하는 수는 4이므로 점 R에 대응하는 수는 $4-\sqrt{8}$이다.

$\overline{SE}=\overline{DE}=\sqrt{8}$이고 점 E에 대응하는 수는 4이므로 점 S에 대응하는 수는 $4+\sqrt{8}$이다.

**4** (1) $\sqrt{3}+1-(\sqrt{5}+1)=\sqrt{3}-\sqrt{5}<0$

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

(2) $-3-\sqrt{7}-(-4-\sqrt{7})=1>0$

$\therefore -3-\sqrt{7}>-4-\sqrt{7}$

(3) $2-\sqrt{5}-(2-\sqrt{7})$

$=-\sqrt{5}+\sqrt{7}$

$=\sqrt{7}-\sqrt{5}>0$

$\therefore 2-\sqrt{5}>2-\sqrt{7}$

(4) $\sqrt{15}-\sqrt{17}-(-\sqrt{17}+4)$

$=\sqrt{15}-4$

$=\sqrt{15}-\sqrt{16}<0$

$\therefore \sqrt{15}-\sqrt{17}<-\sqrt{17}+4$

### STEP 1

33쪽

**1-1.** (1) 유 (2) 유 (3) 무

연구 (1) 2 (2) 7

**1-2.** (1) 무리수 (2) ◯ (3) 유리수 (4) ◯

**2-1.** $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $3-\sqrt{2}$, $3+\sqrt{2}$ 연구 (1) $-$ (2) $+$

**2-2.** (1) $\sqrt{2}$ (2) $1-\sqrt{2}$

**3-1.** (1) × (2) ◯ (3) × 연구 실수

**3-2.** (1) × (2) × (3) ◯

**2-2** (1) $\triangle$DBC에서 $\overline{BD}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

이때 $\overline{BP}=\overline{BD}=\sqrt{2}$이고 점 B에 대응하는 수는 0이므로 점 P에 대응하는 수는 $\sqrt{2}$이다.

(2) $\triangle$ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

이때 $\overline{QC}=\overline{AC}=\sqrt{2}$이고 점 C에 대응하는 수는 1이므로 점 Q에 대응하는 수는 $1-\sqrt{2}$이다.

**3-1** (3) $\sqrt{5}$는 무리수이므로 수직선 위에 나타낼 수 있다.

**3-2** (2) 서로 다른 두 유리수 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

### STEP 2

34쪽~36쪽

**1-2.** ③ **1-3.** 3개

**2-2.** ④

**3-2.** (1) $\overline{AB}=\sqrt{10}$, $\overline{BC}=\sqrt{10}$ (2) $1-\sqrt{10}$ (3) $1+\sqrt{10}$

**4-2.** ①, ②

**5-2.** ② **5-3.** ⑤

**6-2.** 6개

**1-2** ① $-\sqrt{100}=-\sqrt{10^2}=-10$ (유리수)

② $0.2\dot{5}$는 순환소수이므로 유리수

④ $(-\sqrt{5})^2=5$ (유리수)

⑤ $\sqrt{0.\dot{1}}=\sqrt{\frac{1}{9}}=\sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^2}=\frac{1}{3}$ (유리수)

따라서 무리수인 것은 ③이다.

**1-3** 순환소수가 아닌 무한소수는 무리수이다.

$0.\dot{2}$는 순환소수이므로 유리수이고,

$\sqrt{64}=\sqrt{8^2}=8$이므로 유리수이다.

따라서 무리수인 것은 $\sqrt{2}$, $\sqrt{\frac{12}{9}}$, $0.101001000\cdots$의 3개이다.

**2-2** ④ $\sqrt{7}$은 무리수이므로 $\frac{(정수)}{(0이\ 아닌\ 정수)}$ 꼴로 나타낼 수 없다.

**3-2** (1) $\overline{AB}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$, $\overline{BC}=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$
(2) $\overline{BP}=\overline{BA}=\sqrt{10}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $1-\sqrt{10}$
(3) $\overline{BQ}=\overline{BC}=\sqrt{10}$이므로 점 Q에 대응하는 수는 $1+\sqrt{10}$

**4-2** ① 3과 4 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
② $\sqrt{13}$은 무리수이므로 수직선 위에 나타낼 수 있다.
따라서 옳지 않은 것은 ①, ②이다.

**5-2** ① $4-(3-\sqrt{2})=1+\sqrt{2}>0$  $\therefore 4>3-\sqrt{2}$
② $\sqrt{2}+3-5=\sqrt{2}-2=\sqrt{2}-\sqrt{4}<0$  $\therefore \sqrt{2}+3<5$
③ $\sqrt{7}-3-(-3+\sqrt{3})=\sqrt{7}-\sqrt{3}>0$
$\therefore \sqrt{7}-3>-3+\sqrt{3}$
④ $1-\sqrt{2}-(-\sqrt{5}+1)=\sqrt{5}-\sqrt{2}>0$
$\therefore 1-\sqrt{2}>-\sqrt{5}+1$
⑤ $\sqrt{3}+\sqrt{7}-(\sqrt{5}+\sqrt{3})=\sqrt{7}-\sqrt{5}>0$
$\therefore \sqrt{3}+\sqrt{7}>\sqrt{5}+\sqrt{3}$
따라서 옳은 것은 ②이다.

**5-3** ① $3=\sqrt{9}$이므로 $\sqrt{5}<3$
② $2+\sqrt{3}-4=\sqrt{3}-2=\sqrt{3}-\sqrt{4}<0$  $\therefore 2+\sqrt{3}<4$
③ $\sqrt{3}>\sqrt{2}$이므로 $-\sqrt{3}<-\sqrt{2}$
④ $\sqrt{7}+1-(\sqrt{6}+1)=\sqrt{7}-\sqrt{6}>0$
$\therefore \sqrt{7}+1>\sqrt{6}+1$
⑤ $5-\sqrt{2}-(5-\sqrt{3})=\sqrt{3}-\sqrt{2}>0$
$\therefore 5-\sqrt{2}>5-\sqrt{3}$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

**6-2** $\sqrt{4}<\sqrt{5}<\sqrt{9}$이므로 $2<\sqrt{5}<3$
$-3<-\sqrt{5}<-2$  $\therefore -1<2-\sqrt{5}<0$
$\sqrt{16}<\sqrt{20}<\sqrt{25}$이므로 $4<\sqrt{20}<5$
$\therefore 5<1+\sqrt{20}<6$
따라서 $2-\sqrt{5}$와 $1+\sqrt{20}$ 사이에 있는 정수는 0, 1, 2, 3, 4, 5의 6개이다.

## STEP 3

37쪽~39쪽

01. ㉢, ㉣, ㉤  02. ③  03. ④  04. ⑤
05. ④  06. ④  07. $-1$  08. ③, ⑤  09. ①
10. ㉡, ㉣  11. ④
12. (1) $a>b$ (2) $b<c$ (3) $a>c$ (4) $b<c<a$
13. 점 A : $1-\sqrt{5}$, 점 B : $2-\sqrt{2}$, 점 C : $\sqrt{2}+1$, 점 D : $\sqrt{5}+1$
14. (1) 점 P : $2-\sqrt{10}$, 점 Q : $2+\sqrt{10}$ (2) 예 $2-\sqrt{8}$, $\sqrt{5}$, $2+\sqrt{3}$
15. ③  16. 8.445

**01** ㉠ $\sqrt{81}=\sqrt{9^2}=9$ (유리수)
㉡ $0.4\dot{3}$은 순환소수이므로 유리수
㉢ $\frac{\pi}{2}$는 무리수
㉣ $\sqrt{3.6}$은 무리수
㉤ $\sqrt{6}+3$은 무리수
㉥ $\sqrt{\frac{1}{4}}=\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2}=\frac{1}{2}$ (유리수)
따라서 무리수인 것은 ㉢, ㉣, ㉤이다.

**02** $\boxed{\phantom{0}}$ 안에 알맞은 말은 무리수이다.
① $-\sqrt{0.16}=-\sqrt{0.4^2}=-0.4$ (유리수)
② $\sqrt{0.09}=\sqrt{0.3^2}=0.3$ (유리수)
③ $\sqrt{10}-1$은 무리수
④ $1.2\dot{7}$은 순환소수이므로 유리수
⑤ $-\sqrt{4}=-\sqrt{2^2}=-2$ (유리수)
따라서 $\boxed{\phantom{0}}$ 안의 수에 해당하는 것은 ③이다.

**03** 순환소수가 아닌 무한소수는 무리수이다.
① $-\sqrt{(-5)^2}=-5$ (유리수)
② $\sqrt{121}=\sqrt{11^2}=11$ (유리수)
③ $\sqrt{\frac{4}{9}}=\sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2}=\frac{2}{3}$ (유리수)
④ $\sqrt{0.9}$는 무리수
⑤ $\sqrt{1.69}=\sqrt{1.3^2}=1.3$ (유리수)
따라서 순환소수가 아닌 무한소수인 것은 ④이다.

**04** ⑤ $\sqrt{64}=\sqrt{8^2}=8$이므로 유리수이다.

**05** 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64의 양의 제곱근은 $\sqrt{1}=1$, $\sqrt{4}=2$, $\sqrt{16}=4$, $\sqrt{25}=5$, $\sqrt{36}=6$, $\sqrt{49}=7$, $\sqrt{64}=8$이므로 64개의 카드 중에서 무리수가 적힌 카드의 개수는
$64-8=56$ (개)

06 $\overline{PA}=\overline{PA_1}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$
$\overline{PB}=\overline{PB_1}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$
$\overline{PC}=\overline{PC_1}=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}$
$\overline{PD}=\overline{PD_1}=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$
$\overline{PE}=\overline{PE_1}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$
따라서 $\sqrt{10}$을 나타내는 점은 점 D이다.

07 $\overline{AB}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로 …… [30 %]
$\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{2}$ …… [20 %]
따라서 점 P에 대응하는 수가 $-1+\sqrt{2}$이므로 점 A에 대응하는 수는 $-1$이다. …… [50 %]

08 $\overline{AC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$, $\overline{BD}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로
$\overline{PC}=\overline{AC}=\sqrt{2}$, $\overline{BQ}=\overline{BD}=\sqrt{2}$ (④)
③ $\overline{PB}=\overline{PC}-\overline{BC}=\sqrt{2}-1$
⑤ $\overline{PR}=\overline{PC}+\overline{CR}=\sqrt{2}+1$
따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

09 ② 순환소수가 아닌 무한소수는 무리수이므로 수직선 위의 점에 대응시킬 수 있다.
③ 무리수에 대응하는 점들로 수직선을 완전히 메울 수 없고, 실수에 대응하는 점들로 수직선을 완전히 메울 수 있다.
④ $\sqrt{2}$와 $\sqrt{5}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
⑤ 3과 4 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
따라서 옳은 것은 ①이다.

10 ㉠ 2와 3 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
㉢ $\sqrt{5}$와 $\sqrt{7}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
따라서 옳은 것은 ㉡, ㉣이다.

11 ① $\sqrt{6}+\sqrt{2}-(\sqrt{6}+1)=\sqrt{2}-1>0$
$\therefore \sqrt{6}+\sqrt{2}>\sqrt{6}+1$
② $3-\sqrt{7}-(3-\sqrt{11})=\sqrt{11}-\sqrt{7}>0$
$\therefore 3-\sqrt{7}>3-\sqrt{11}$
③ $2+\sqrt{6}-(\sqrt{3}+\sqrt{6})=2-\sqrt{3}=\sqrt{4}-\sqrt{3}>0$
$\therefore 2+\sqrt{6}>\sqrt{3}+\sqrt{6}$
④ $\sqrt{5}-2-3=\sqrt{5}-5=\sqrt{5}-\sqrt{25}<0$
$\therefore \sqrt{5}-2<3$
⑤ $\sqrt{13}+1-4=\sqrt{13}-3=\sqrt{13}-\sqrt{9}>0$
$\therefore \sqrt{13}+1>4$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

12 (1) $a-b=\sqrt{5}+2-(2+\sqrt{3})$
$=\sqrt{5}-\sqrt{3}>0$
$\therefore a>b$ …… [25 %]
(2) $b-c=2+\sqrt{3}-(\sqrt{5}+\sqrt{3})$
$=2-\sqrt{5}=\sqrt{4}-\sqrt{5}<0$
$\therefore b<c$ …… [25 %]
(3) $a-c=\sqrt{5}+2-(\sqrt{5}+\sqrt{3})$
$=2-\sqrt{3}=\sqrt{4}-\sqrt{3}>0$
$\therefore a>c$ …… [25 %]
(4) (1), (2), (3)에서 $b<c<a$ …… [25 %]

13 $1<\sqrt{2}<2$에서 $2<\sqrt{2}+1<3$
$2<\sqrt{5}<3$에서 $3<\sqrt{5}+1<4$
$-2<-\sqrt{2}<-1$에서 $0<2-\sqrt{2}<1$
$-3<-\sqrt{5}<-2$에서 $-2<1-\sqrt{5}<-1$
따라서 네 점 A, B, C, D에 대응하는 수는 각각 $1-\sqrt{5}$, $2-\sqrt{2}$, $\sqrt{2}+1$, $\sqrt{5}+1$이다.

14 (1) $\overline{AB}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$이므로
$\overline{BP}=\overline{BA}=\sqrt{10}$
따라서 점 P에 대응하는 수는 $2-\sqrt{10}$이다. …… [25 %]
$\overline{BC}=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$이므로
$\overline{BQ}=\overline{BC}=\sqrt{10}$
따라서 점 Q에 대응하는 수는 $2+\sqrt{10}$이다. …… [25 %]
(2) 두 수 $2-\sqrt{10}$과 $2+\sqrt{10}$ 사이에 있는 무리수를 찾으면 $2-\sqrt{8}$, $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{6}$, $\sqrt{7}$, $2+\sqrt{3}$ 등이 있다. …… [50 %]

15 ① $1<\sqrt{2}<\sqrt{3}$이므로 $-\sqrt{3}<-\sqrt{2}<-1$
② $1<\sqrt{2}<2$이므로 $0<-1+\sqrt{2}<1$
③ $1<\sqrt{3}<2$이므로 $2<1+\sqrt{3}<3$
④ $-2<-\sqrt{3}<-1$이므로 $0<2-\sqrt{3}<1$
⑤ $-2<-\sqrt{2}<-1$이므로 $1<3-\sqrt{2}<2$
따라서 $-\sqrt{3}$과 2 사이에 있는 수가 아닌 것은 ③이다.

16 $\sqrt{5.83}=2.415$이므로 $a=2.415$
$\sqrt{6.03}=2.456$이므로 $b=6.03$
$\therefore a+b=2.415+6.03=8.445$

# 3 근호를 포함한 식의 계산

## 1 제곱근의 곱셈과 나눗셈

### 개념 확인 42쪽~45쪽

**1.** (1) $\sqrt{14}$ (2) $\sqrt{3}$ (3) $\sqrt{30}$ (4) $-14\sqrt{21}$ (5) $2$ (6) $\sqrt{2}$

(7) $-\sqrt{\dfrac{2}{3}}$ (8) $\sqrt{\dfrac{11}{5}}$ (9) $2\sqrt{7}$

**2.** (1) $\sqrt{18}$ (2) $\sqrt{32}$ (3) $-\sqrt{27}$ (4) $-\sqrt{60}$ (5) $\sqrt{\dfrac{6}{49}}$

(6) $\sqrt{\dfrac{12}{25}}$ (7) $-\sqrt{\dfrac{7}{9}}$ (8) $-\sqrt{\dfrac{44}{25}}$

**3.** (1) $3\sqrt{5}$ (2) $4\sqrt{5}$ (3) $-4\sqrt{3}$ (4) $-6\sqrt{3}$ (5) $\dfrac{\sqrt{6}}{5}$

(6) $-\dfrac{\sqrt{15}}{7}$ (7) $\dfrac{\sqrt{11}}{10}$ (8) $-\dfrac{\sqrt{13}}{10}$

**4.** (1) $\sqrt{2}$, $\dfrac{3\sqrt{2}}{2}$ (2) $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $\dfrac{\sqrt{15}}{9}$ (3) $2$, $\sqrt{3}$, $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

(4) $6$, $6$, $6$, $6$, $\dfrac{\sqrt{30}}{12}$

**5.** (1) $\dfrac{2\sqrt{7}}{7}$ (2) $\dfrac{\sqrt{2}}{3}$ (3) $-\dfrac{\sqrt{15}}{10}$ (4) $\sqrt{2}$

**6.** (1) 100, 10, 10, 17.32 (2) 30, 30, 5.477, 54.77

(3) 3, 3, 1.732, 173.2

**7.** (1) 100, 10, 10, 0.1414 (2) 20, 20, 4.472, 0.4472

(3) 2, 2, 1.414, 0.01414

**1**

(1) $\sqrt{2}\times\sqrt{7}=\sqrt{2\times7}=\sqrt{14}$

(2) $\sqrt{\dfrac{6}{5}}\times\sqrt{\dfrac{5}{2}}=\sqrt{\dfrac{6}{5}\times\dfrac{5}{2}}=\sqrt{3}$

(3) $\sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{5}=\sqrt{2\times3\times5}=\sqrt{30}$

(4) $-7\sqrt{3}\times2\sqrt{7}=(-7\times2)\times\sqrt{3\times7}=-14\sqrt{21}$

(5) $\sqrt{24}\div\sqrt{6}=\dfrac{\sqrt{24}}{\sqrt{6}}=\sqrt{\dfrac{24}{6}}=\sqrt{4}=2$

(6) $\dfrac{\sqrt{10}}{\sqrt{5}}=\sqrt{\dfrac{10}{5}}=\sqrt{2}$

(7) $-\sqrt{\dfrac{3}{5}}\div\sqrt{\dfrac{9}{10}}=-\sqrt{\dfrac{3}{5}\div\dfrac{9}{10}}$

$=-\sqrt{\dfrac{3}{5}\times\dfrac{10}{9}}=-\sqrt{\dfrac{2}{3}}$

(8) $\sqrt{3}\div\dfrac{\sqrt{15}}{\sqrt{11}}=\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{11}}{\sqrt{15}}=\sqrt{3\times\dfrac{11}{15}}=\sqrt{\dfrac{11}{5}}$

(9) $10\sqrt{21}\div5\sqrt{3}=\dfrac{10\sqrt{21}}{5\sqrt{3}}=\dfrac{10}{5}\sqrt{\dfrac{21}{3}}=2\sqrt{7}$

**2**

(1) $3\sqrt{2}=\sqrt{3^2\times2}=\sqrt{18}$

(2) $4\sqrt{2}=\sqrt{4^2\times2}=\sqrt{32}$

(3) $-3\sqrt{3}=-\sqrt{3^2\times3}=-\sqrt{27}$

(4) $-2\sqrt{15}=-\sqrt{2^2\times15}=-\sqrt{60}$

(5) $\dfrac{\sqrt{6}}{7}=\sqrt{\dfrac{6}{7^2}}=\sqrt{\dfrac{6}{49}}$

(6) $\dfrac{2\sqrt{3}}{5}=\sqrt{\dfrac{2^2\times3}{5^2}}=\sqrt{\dfrac{12}{25}}$

(7) $-\dfrac{\sqrt{7}}{3}=-\sqrt{\dfrac{7}{3^2}}=-\sqrt{\dfrac{7}{9}}$

(8) $-\dfrac{2\sqrt{11}}{5}=-\sqrt{\dfrac{2^2\times11}{5^2}}=-\sqrt{\dfrac{44}{25}}$

**3**

(1) $\sqrt{45}=\sqrt{3^2\times5}=3\sqrt{5}$

(2) $\sqrt{80}=\sqrt{4^2\times5}=4\sqrt{5}$

(3) $-\sqrt{48}=-\sqrt{4^2\times3}=-4\sqrt{3}$

(4) $-\sqrt{108}=-\sqrt{6^2\times3}=-6\sqrt{3}$

(5) $\sqrt{\dfrac{6}{25}}=\sqrt{\dfrac{6}{5^2}}=\dfrac{\sqrt{6}}{5}$

(6) $-\sqrt{\dfrac{15}{49}}=-\sqrt{\dfrac{15}{7^2}}=-\dfrac{\sqrt{15}}{7}$

(7) $\sqrt{0.11}=\sqrt{\dfrac{11}{100}}=\sqrt{\dfrac{11}{10^2}}=\dfrac{\sqrt{11}}{10}$

(8) $-\sqrt{0.13}=-\sqrt{\dfrac{13}{100}}=-\sqrt{\dfrac{13}{10^2}}=-\dfrac{\sqrt{13}}{10}$

**4**

(3) $\dfrac{2}{\sqrt{12}}=\dfrac{2}{\sqrt{2^2\times3}}=\dfrac{2}{\boxed{2}\sqrt{3}}=\dfrac{1}{\sqrt{3}}=\dfrac{\boxed{\sqrt{3}}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$

$=\boxed{\dfrac{\sqrt{3}}{3}}$

(4) $\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{24}}=\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{2^2\times6}}=\dfrac{\sqrt{5}}{2\sqrt{\boxed{6}}}=\dfrac{\sqrt{5}\times\sqrt{\boxed{6}}}{2\sqrt{\boxed{6}}\times\sqrt{\boxed{6}}}$

$=\dfrac{\sqrt{30}}{2\times6}=\boxed{\dfrac{\sqrt{30}}{12}}$

**5**

(1) $\dfrac{2}{\sqrt{7}}=\dfrac{2\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\dfrac{2\sqrt{7}}{7}$

(2) $\dfrac{2}{3\sqrt{2}}=\dfrac{2\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{2\sqrt{2}}{3\times2}=\dfrac{\sqrt{2}}{3}$

(3) $-\dfrac{\sqrt{3}}{2\sqrt{5}}=-\dfrac{\sqrt{3}\times\sqrt{5}}{2\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=-\dfrac{\sqrt{15}}{2\times5}=-\dfrac{\sqrt{15}}{10}$

(4) $\dfrac{6}{\sqrt{18}}=\dfrac{6}{\sqrt{3^2\times2}}=\dfrac{6}{3\sqrt{2}}=\dfrac{2}{\sqrt{2}}=\dfrac{2\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{2\sqrt{2}}{2}=\sqrt{2}$

## STEP 1

46쪽

**1-1.** (1) 3, 3 (2) 7, 7 (3) 4, 4

**1-2.** (1) $5\sqrt{3}$ (2) $-3\sqrt{10}$ (3) $-10\sqrt{2}$ (4) $\frac{\sqrt{21}}{2}$ (5) $-\frac{\sqrt{13}}{8}$

(6) $3\sqrt{3}$

**2-1.** $5,\ 75,\ 10\sqrt{3}$

**2-2.** (1) $6\sqrt{15}$ (2) $6\sqrt{6}$ (3) $4\sqrt{5}$ (4) 42

**3-1.** $\sqrt{6},\ \sqrt{12},\ \sqrt{3},\ \frac{\sqrt{3}}{3}$

**3-2.** (1) $\sqrt{2}$ (2) $-\frac{\sqrt{6}}{24}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (4) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

**1-2** (1) $\sqrt{75}=\sqrt{5^2\times3}=5\sqrt{3}$

(2) $-\sqrt{90}=-\sqrt{3^2\times10}=-3\sqrt{10}$

(3) $-\sqrt{200}=-\sqrt{10^2\times2}=-10\sqrt{2}$

(4) $\sqrt{\frac{21}{4}}=\sqrt{\frac{21}{2^2}}=\frac{\sqrt{21}}{2}$

(5) $-\sqrt{\frac{13}{64}}=-\sqrt{\frac{13}{8^2}}=-\frac{\sqrt{13}}{8}$

(6) $\frac{\sqrt{81}}{\sqrt{3}}=\sqrt{\frac{81}{3}}=\sqrt{27}=\sqrt{3^2\times3}=3\sqrt{3}$

**2-2** (1) $\sqrt{12}\times\sqrt{45}=2\sqrt{3}\times3\sqrt{5}=6\sqrt{15}$

(2) $\sqrt{18}\times\sqrt{12}=3\sqrt{2}\times2\sqrt{3}=6\sqrt{6}$

(3) $\sqrt{8}\times\sqrt{10}=2\sqrt{2}\times\sqrt{10}=2\sqrt{20}=4\sqrt{5}$

(4) $\sqrt{28}\times\sqrt{63}=2\sqrt{7}\times3\sqrt{7}=6\times7=42$

**3-2** (1) $4\sqrt{3}\div\sqrt{24}=4\sqrt{3}\div2\sqrt{6}=\frac{4\sqrt{3}}{2\sqrt{6}}=2\sqrt{\frac{3}{6}}$

$=2\sqrt{\frac{1}{2}}=\frac{2}{\sqrt{2}}$

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

(2) $\sqrt{3}\div(-4\sqrt{18})=\sqrt{3}\div(-12\sqrt{2})=-\frac{\sqrt{3}}{12\sqrt{2}}$

$=-\frac{\sqrt{3}\times\sqrt{2}}{12\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=-\frac{\sqrt{6}}{12\times2}=-\frac{\sqrt{6}}{24}$

(3) $\sqrt{6}\div\sqrt{18}=\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{18}}=\sqrt{\frac{6}{18}}=\sqrt{\frac{1}{3}}=\frac{1}{\sqrt{3}}$

$=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

(4) $\sqrt{10}\div\sqrt{15}=\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{15}}=\sqrt{\frac{10}{15}}=\sqrt{\frac{2}{3}}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$

$=\frac{\sqrt{2}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

## STEP 2

47쪽~50쪽

**1-2.** ②  **1-3.** $12\sqrt{6}$

**2-2.** ④

**3-2.** (1) 23 (2) $2\sqrt{6}$  **3-3.** $\frac{2}{9}$

**4-2.** ②  **4-3.** ⑤

**5-2.** ⑤  **5-3.** 3

**6-2.** (1) $2\sqrt{15}$ (2) $-2\sqrt{5}$ (3) $\frac{8\sqrt{10}}{5}$

**7-2.** (1) $18\text{ cm}^2$ (2) $2\sqrt{3}\text{ cm}$  **7-3.** $2\sqrt{6}\text{ cm}$

**8-2.** ④  **8-3.** ㉡, ㉣

**1-2** ① $\sqrt{2}\sqrt{3}=\sqrt{2\times3}=\sqrt{6}$

② $\sqrt{\frac{1}{8}}\sqrt{8}=\sqrt{\frac{1}{8}\times8}=1$

③ $\sqrt{5}\sqrt{7}=\sqrt{5\times7}=\sqrt{35}$

④ $\sqrt{\frac{5}{4}}\sqrt{\frac{12}{5}}=\sqrt{\frac{5}{4}\times\frac{12}{5}}=\sqrt{3}$

⑤ $2\sqrt{3}\sqrt{2}=2\sqrt{3\times2}=2\sqrt{6}$

따라서 옳은 것은 ②이다.

**1-3** $3\sqrt{5}\times\left(-\sqrt{\frac{3}{5}}\right)\times(-4\sqrt{2})$

$=\{3\times(-1)\times(-4)\}\times\sqrt{5\times\frac{3}{5}\times2}$

$=12\sqrt{6}$

**2-2** ① $\sqrt{48}\div\sqrt{3}=\frac{\sqrt{48}}{\sqrt{3}}=\sqrt{\frac{48}{3}}=\sqrt{16}=4$

② $3\sqrt{15}\div\sqrt{5}=\frac{3\sqrt{15}}{\sqrt{5}}=3\sqrt{\frac{15}{5}}=3\sqrt{3}$

③ $\frac{5\sqrt{7}}{2}\div\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{2}}=\frac{5\sqrt{7}}{2}\times\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{14}}=\frac{5}{2}\sqrt{7\times\frac{2}{14}}=\frac{5}{2}$

④ $\sqrt{27}\div\frac{1}{\sqrt{3}}=\sqrt{27}\times\sqrt{3}=\sqrt{27\times3}=\sqrt{81}=9$

⑤ $6\sqrt{18}\div(-3\sqrt{3})=\frac{6\sqrt{18}}{-3\sqrt{3}}=-\frac{6}{3}\sqrt{\frac{18}{3}}=-2\sqrt{6}$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

**3-2** (1) $3\sqrt{2}=\sqrt{3^2\times2}=\sqrt{18}$이므로 $a=18$

$\sqrt{20}=\sqrt{2^2\times5}=2\sqrt{5}$이므로 $b=5$

$\therefore a+b=18+5=23$

(2) $\sqrt{48}=\sqrt{4^2\times3}=4\sqrt{3}$이므로 $a=4$

$\sqrt{72}=\sqrt{6^2\times2}=6\sqrt{2}$이므로 $b=6$

$\therefore \sqrt{ab}=\sqrt{4\times6}=\sqrt{24}=\sqrt{2^2\times6}=2\sqrt{6}$

**3-3** $\sqrt{1.25}=\sqrt{\frac{5}{4}}=\sqrt{\frac{5}{2^2}}=\frac{\sqrt{5}}{2}$ $\quad\therefore a=\frac{1}{2}$

$\sqrt{\frac{112}{81}}=\sqrt{\frac{4^2\times7}{9^2}}=\frac{4\sqrt{7}}{9}$ $\quad\therefore b=\frac{4}{9}$

$\therefore ab=\frac{1}{2}\times\frac{4}{9}=\frac{2}{9}$

**4-2** $\sqrt{150}=\sqrt{2\times3\times5^2}=5\times\sqrt{2}\times\sqrt{3}=5ab$

**4-3** $\sqrt{0.41}+\sqrt{41000}=\sqrt{\frac{41}{100}}+\sqrt{10000\times4.1}$

$=\sqrt{\frac{41}{10^2}}+\sqrt{100^2\times4.1}$

$=\frac{1}{10}\underbrace{\sqrt{41}}_{b}+100\underbrace{\sqrt{4.1}}_{a}$

$=100a+\frac{1}{10}b$

**5-2** ① $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{6}}=\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

② $\frac{\sqrt{40}}{\sqrt{24}}=\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{5}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{15}}{3}$

③ $\frac{3}{5\sqrt{3}}=\frac{3\times\sqrt{3}}{5\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{3\sqrt{3}}{15}=\frac{\sqrt{3}}{5}$

④ $\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{14}}=\frac{3}{\sqrt{7}}=\frac{3\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\frac{3\sqrt{7}}{7}$

⑤ $\frac{\sqrt{3}}{3\sqrt{11}}=\frac{\sqrt{3}\times\sqrt{11}}{3\sqrt{11}\times\sqrt{11}}=\frac{\sqrt{33}}{33}$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

**5-3** $\frac{5\sqrt{6}}{a\sqrt{10}}=\frac{5\sqrt{3}}{a\sqrt{5}}=\frac{5\sqrt{3}\times\sqrt{5}}{a\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{5\sqrt{15}}{5a}=\frac{\sqrt{15}}{a}$

이때 $\frac{\sqrt{15}}{a}=\frac{\sqrt{15}}{3}$이므로 $a=3$

**6-2** (1) $4\sqrt{5}\div2\sqrt{18}\times3\sqrt{6}=4\sqrt{5}\times\frac{1}{6\sqrt{2}}\times3\sqrt{6}$

$=2\sqrt{15}$

(2) $-\frac{2\sqrt{2}}{3}\times\sqrt{\frac{15}{8}}\div\frac{\sqrt{3}}{6}=-\frac{2\sqrt{2}}{3}\times\frac{\sqrt{15}}{2\sqrt{2}}\times\frac{6}{\sqrt{3}}$

$=-2\sqrt{5}$

(3) $\frac{4}{\sqrt{10}}\times\sqrt{40}\div\frac{\sqrt{10}}{2}=\frac{4}{\sqrt{10}}\times2\sqrt{10}\times\frac{2}{\sqrt{10}}$

$=\frac{16}{\sqrt{10}}=\frac{16\times\sqrt{10}}{\sqrt{10}\times\sqrt{10}}$

$=\frac{16\sqrt{10}}{10}=\frac{8\sqrt{10}}{5}$

**7-2** (1) $3\sqrt{2}\times3\sqrt{2}=18\ (\mathrm{cm}^2)$

(2) 직사각형 B의 세로의 길이를 $x$ cm라 하면

$3\sqrt{3}\times x=18$이므로

$x=18\div3\sqrt{3}=\frac{18}{3\sqrt{3}}=\frac{6}{\sqrt{3}}$

$=\frac{6\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{6\sqrt{3}}{3}=2\sqrt{3}$

따라서 직사각형 B의 세로의 길이는 $2\sqrt{3}$ cm이다.

**7-3** 직육면체의 높이를 $h$ cm라 하면

$2\sqrt{3}\times3\sqrt{2}\times h=72$이므로

$h=72\div2\sqrt{3}\div3\sqrt{2}$

$=72\times\frac{1}{2\sqrt{3}}\times\frac{1}{3\sqrt{2}}$

$=\frac{12}{\sqrt{6}}=\frac{12\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}$

$=\frac{12\sqrt{6}}{6}=2\sqrt{6}$

따라서 직육면체의 높이는 $2\sqrt{6}$ cm이다.

**8-2** ① $\sqrt{500}=\sqrt{100\times5}=10\sqrt{5}=10\times2.236=22.36$

② $\sqrt{5000}=\sqrt{100\times50}=10\sqrt{50}=10\times7.071=70.71$

③ $\sqrt{50000}=\sqrt{10000\times5}=100\sqrt{5}=100\times2.236=223.6$

④ $\sqrt{0.5}=\sqrt{\frac{50}{100}}=\frac{\sqrt{50}}{10}=\frac{7.071}{10}=0.7071$

⑤ $\sqrt{0.005}=\sqrt{\frac{50}{10000}}=\frac{\sqrt{50}}{100}=\frac{7.071}{100}=0.07071$

따라서 옳은 것은 ④이다.

**8-3** ㉠ $\sqrt{2.14}$

㉡ $\sqrt{2140}=\sqrt{100\times21.4}=10\sqrt{21.4}$

㉢ $\sqrt{214}=\sqrt{100\times2.14}=10\sqrt{2.14}$

㉣ $\sqrt{0.214}=\sqrt{\frac{21.4}{100}}=\frac{\sqrt{21.4}}{10}$

따라서 $\sqrt{21.4}$의 값을 이용하여 그 값을 구할 수 있는 것은 ㉡, ㉣이다.

**계산력 집중 연습** 51쪽

**1.** (1) $-4$ (2) $6\sqrt{10}$ (3) 3 (4) $-4\sqrt{2}$ (5) $\sqrt{15}$

**2.** (1) $\frac{\sqrt{65}}{13}$ (2) $-\frac{\sqrt{15}}{5}$ (3) $-\frac{\sqrt{22}}{11}$ (4) $\frac{\sqrt{30}}{24}$ (5) $\frac{2\sqrt{10}}{3}$ (6) $-\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (7) $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ (8) $\frac{2\sqrt{3}}{9}$ (9) $\frac{\sqrt{6}}{8}$ (10) $\frac{\sqrt{30}}{10}$

**3.** (1) $\sqrt{6}$ (2) 3 (3) $\frac{\sqrt{7}}{9}$ (4) $\frac{5\sqrt{6}}{2}$ (5) $2\sqrt{3}$ (6) $\sqrt{3}$ (7) $\frac{1}{2}$ (8) $4\sqrt{3}$

**1** (1) $-\sqrt{2}\times\sqrt{8}=-\sqrt{2\times8}=-\sqrt{16}=-4$

(2) $2\sqrt{5}\times3\sqrt{2}=(2\times3)\times\sqrt{5\times2}=6\sqrt{10}$

(3) $\sqrt{\dfrac{15}{2}}\sqrt{\dfrac{6}{5}}=\sqrt{\dfrac{15}{2}\times\dfrac{6}{5}}=\sqrt{9}=3$

(4) $8\sqrt{14}\div(-2\sqrt{7})=\dfrac{8\sqrt{14}}{-2\sqrt{7}}=-\dfrac{8}{2}\sqrt{\dfrac{14}{7}}=-4\sqrt{2}$

(5) $\sqrt{30}\div\dfrac{\sqrt{8}}{2}=\sqrt{30}\times\dfrac{2}{\sqrt{8}}=2\sqrt{\dfrac{30}{8}}=2\sqrt{\dfrac{15}{4}}$

$=2\times\dfrac{\sqrt{15}}{2}=\sqrt{15}$

**2** (1) $\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{13}}=\dfrac{\sqrt{5}\times\sqrt{13}}{\sqrt{13}\times\sqrt{13}}=\dfrac{\sqrt{65}}{13}$

(2) $-\dfrac{3}{\sqrt{15}}=-\dfrac{3\times\sqrt{15}}{\sqrt{15}\times\sqrt{15}}=-\dfrac{3\sqrt{15}}{15}=-\dfrac{\sqrt{15}}{5}$

(3) $-\sqrt{\dfrac{2}{11}}=-\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{11}}=-\dfrac{\sqrt{2}\times\sqrt{11}}{\sqrt{11}\times\sqrt{11}}=-\dfrac{\sqrt{22}}{11}$

(4) $\dfrac{\sqrt{5}}{4\sqrt{6}}=\dfrac{\sqrt{5}\times\sqrt{6}}{4\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\dfrac{\sqrt{30}}{24}$

(5) $\dfrac{20}{3\sqrt{10}}=\dfrac{20\times\sqrt{10}}{3\sqrt{10}\times\sqrt{10}}=\dfrac{20\sqrt{10}}{30}=\dfrac{2\sqrt{10}}{3}$

(6) $-\dfrac{9}{2\sqrt{3}}=-\dfrac{9\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=-\dfrac{9\sqrt{3}}{6}=-\dfrac{3\sqrt{3}}{2}$

(7) $\dfrac{3}{\sqrt{8}}=\dfrac{3}{2\sqrt{2}}=\dfrac{3\times\sqrt{2}}{2\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{3\sqrt{2}}{4}$

(8) $\dfrac{2}{\sqrt{27}}=\dfrac{2}{3\sqrt{3}}=\dfrac{2\times\sqrt{3}}{3\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{2\sqrt{3}}{9}$

(9) $\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{32}}=\dfrac{\sqrt{3}}{4\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{3}\times\sqrt{2}}{4\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{6}}{8}$

(10) $\dfrac{3\sqrt{3}}{\sqrt{90}}=\dfrac{3\sqrt{3}}{3\sqrt{10}}=\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{10}}=\dfrac{\sqrt{3}\times\sqrt{10}}{\sqrt{10}\times\sqrt{10}}=\dfrac{\sqrt{30}}{10}$

**3** (1) $2\sqrt{3}\times\sqrt{5}\div\sqrt{10}=2\sqrt{3}\times\sqrt{5}\times\dfrac{1}{\sqrt{10}}=\dfrac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$

$=\dfrac{2\sqrt{3}\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{2\sqrt{6}}{2}=\sqrt{6}$

(2) $\sqrt{21}\div\sqrt{35}\times\sqrt{15}=\sqrt{21}\times\dfrac{1}{\sqrt{35}}\times\sqrt{15}$

$=\sqrt{9}=3$

(3) $\dfrac{1}{\sqrt{3}}\div\dfrac{3}{\sqrt{2}}\times\dfrac{\sqrt{7}}{\sqrt{6}}=\dfrac{1}{\sqrt{3}}\times\dfrac{\sqrt{2}}{3}\times\dfrac{\sqrt{7}}{\sqrt{6}}=\dfrac{\sqrt{7}}{9}$

(4) $\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}\div\dfrac{1}{\sqrt{5}}=\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}\times\sqrt{5}=\dfrac{5\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$

$=\dfrac{5\sqrt{3}\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{5\sqrt{6}}{2}$

(5) $\dfrac{6}{\sqrt{3}}\div\dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}}\times\dfrac{\sqrt{18}}{\sqrt{15}}=\dfrac{6}{\sqrt{3}}\times\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}\times\dfrac{\sqrt{18}}{\sqrt{15}}=\dfrac{6}{\sqrt{3}}$

$=\dfrac{6\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{6\sqrt{3}}{3}=2\sqrt{3}$

(6) $\sqrt{\dfrac{6}{5}}\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}\div\sqrt{\dfrac{8}{15}}=\dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}}\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}\times\dfrac{\sqrt{15}}{\sqrt{8}}=\dfrac{2\sqrt{3}}{\sqrt{4}}$

$=\dfrac{2\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}$

(7) $2\sqrt{\dfrac{2}{15}}\times\sqrt{\dfrac{5}{8}}\div\sqrt{\dfrac{4}{3}}=\dfrac{2\sqrt{2}}{\sqrt{15}}\times\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{8}}\div\dfrac{\sqrt{4}}{\sqrt{3}}$

$=\dfrac{2\sqrt{2}}{\sqrt{15}}\times\dfrac{\sqrt{5}}{2\sqrt{2}}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{1}{2}$

(8) $\dfrac{30}{\sqrt{12}}\div\sqrt{15}\times\sqrt{\dfrac{48}{5}}=\dfrac{30}{2\sqrt{3}}\times\dfrac{1}{\sqrt{15}}\times\dfrac{4\sqrt{3}}{\sqrt{5}}$

$=\dfrac{60}{\sqrt{75}}=\dfrac{60}{5\sqrt{3}}=\dfrac{12}{\sqrt{3}}$

$=\dfrac{12\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{12\sqrt{3}}{3}=4\sqrt{3}$

## STEP 3

52쪽~53쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01. ③ | 02. ② | 03. 8 | 04. ④ | 05. ④ |
| 06. $5\sqrt{2}$ | 07. 3 | 08. $\sqrt{6}$ | 09. $6\sqrt{15}$ cm$^2$ | |
| 10. $4\sqrt{2}$ cm | | 11. ④ | 12. ④ | 13. ⑤ |

**01** ① $\sqrt{5}\sqrt{7}=\sqrt{5\times7}=\sqrt{35}$

② $(-\sqrt{2})\times(-\sqrt{7})=\sqrt{2\times7}=\sqrt{14}$

③ $\sqrt{15}\sqrt{\dfrac{2}{5}}=\sqrt{15\times\dfrac{2}{5}}=\sqrt{6}$

④ $-\dfrac{\sqrt{35}}{\sqrt{5}}=-\sqrt{\dfrac{35}{5}}=-\sqrt{7}$

⑤ $\sqrt{42}\div\sqrt{14}=\dfrac{\sqrt{42}}{\sqrt{14}}=\sqrt{\dfrac{42}{14}}=\sqrt{3}$

따라서 옳은 것은 ③이다.

**02** ① $2\sqrt{2}=\sqrt{2^2\times2}=\sqrt{8}$ $\quad\therefore\ \square=8$

② $-\sqrt{32}=-\sqrt{4^2\times2}=-4\sqrt{2}$ $\quad\therefore\ \square=2$

③ $\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{\dfrac{3}{2^2}}=\sqrt{\dfrac{3}{4}}$ $\quad\therefore\ \square=4$

④ $\sqrt{2}\times\sqrt{5}=\sqrt{2\times5}=\sqrt{10}$ $\quad\therefore\ \square=10$

⑤ $\sqrt{18}\div\sqrt{\square}=\sqrt{6}$에서 $\dfrac{\sqrt{18}}{\sqrt{\square}}=\sqrt{6}$, $\sqrt{\dfrac{18}{\square}}=\sqrt{6}$

이므로 $\dfrac{18}{\square}=6$ $\quad\therefore\ \square=3$

따라서 $\square$ 안에 들어갈 수가 가장 작은 것은 ②이다.

**03** $2\sqrt{29+a}=\sqrt{2^2\times(29+a)}=\sqrt{116+4a}$

$4\sqrt{6}=\sqrt{4^2\times6}=\sqrt{96}$

이때 $2\sqrt{29+a}=4\sqrt{6}$, 즉 $\sqrt{116+4a}=\sqrt{96}$이므로

$116+4a=96$, $4a=-20$ $\quad\therefore a=-5$

$\sqrt{40-b}=3\sqrt{3}$에서 $\sqrt{40-b}=\sqrt{3^2\times3}=\sqrt{27}$

즉 $40-b=27$이므로 $b=40-27=13$

$\therefore a+b=-5+13=8$

**04** $\sqrt{18}=\sqrt{2\times3^2}=\sqrt{2}\times\sqrt{3}\times\sqrt{3}=a\times b\times b=ab^2$

**05** ① $-\frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{3}}=-\frac{\sqrt{2}\times\sqrt{3}}{3\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=-\frac{1}{9}\sqrt{6}$

② $-\frac{2}{\sqrt{6}}=-\frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=-\frac{1}{3}\sqrt{6}$

③ $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{30}}=\frac{1}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{1}{6}\sqrt{6}$

④ $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{5}\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{1}{6}\sqrt{30}$

⑤ $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{3}\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{1}{2}\sqrt{6}$

따라서 $a\sqrt{6}$의 꼴로 나타낼 수 없는 것은 ④이다.

**06** $\sqrt{\frac{27}{50}}=\frac{\sqrt{27}}{\sqrt{50}}=\frac{3\sqrt{3}}{5\sqrt{2}}=\frac{3\sqrt{3}\times\sqrt{2}}{5\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{3\sqrt{6}}{10}$ …… [40 %]

따라서 $a=5$, $b=10$이므로 …… [20 %]

$\sqrt{ab}=\sqrt{5\times10}=\sqrt{50}=5\sqrt{2}$ …… [40 %]

**07** $\frac{2\sqrt{2}}{a\sqrt{6}}=\frac{2\sqrt{2}\times\sqrt{6}}{a\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{2\sqrt{12}}{6a}=\frac{\sqrt{12}}{3a}=\frac{2\sqrt{3}}{3a}$

이때 $\frac{2\sqrt{3}}{3a}=\frac{2\sqrt{3}}{9}$이므로 $3a=9$ $\quad\therefore a=3$

**08** $\frac{\sqrt{35}}{\sqrt{12}}\times\frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{7}}\div\sqrt{\frac{5}{3}}=\frac{\sqrt{35}}{2\sqrt{3}}\times\frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{7}}\times\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}=\sqrt{6}$

**09** □ADGH$=54\text{ cm}^2$이므로 $\overline{AD}=\sqrt{54}=3\sqrt{6}$ (cm)

□CEFD$=10\text{ cm}^2$이므로 $\overline{CD}=\sqrt{10}$ cm

따라서 □ABCD의 넓이는

$\overline{AD}\times\overline{CD}=3\sqrt{6}\times\sqrt{10}=3\sqrt{60}$

$=3\times2\sqrt{15}=6\sqrt{15}\ (\text{cm}^2)$

**10** 직육면체의 높이를 $h$ cm라 하면

$\sqrt{30}\times\sqrt{6}\times h=24\sqrt{10}$이므로

$h=24\sqrt{10}\div\sqrt{30}\div\sqrt{6}$

$=24\sqrt{10}\times\frac{1}{\sqrt{30}}\times\frac{1}{\sqrt{6}}$

$=\frac{24}{\sqrt{18}}=\frac{24}{3\sqrt{2}}=\frac{8}{\sqrt{2}}$

$=\frac{8\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{8\sqrt{2}}{2}=4\sqrt{2}$

따라서 직육면체의 높이는 $4\sqrt{2}$ cm이다.

**11** ① $\sqrt{0.006}=\sqrt{\frac{60}{10000}}=\frac{\sqrt{60}}{100}=\frac{7.746}{100}=0.07746$

② $\sqrt{0.06}=\sqrt{\frac{6}{100}}=\frac{\sqrt{6}}{10}=\frac{2.449}{10}=0.2449$

③ $\sqrt{600}=\sqrt{100\times6}=10\sqrt{6}=10\times2.449=24.49$

④ $\sqrt{6000}=\sqrt{100\times60}=10\sqrt{60}=10\times7.746=77.46$

⑤ $\sqrt{60000}=\sqrt{10000\times6}=100\sqrt{6}=100\times2.449=244.9$

따라서 옳은 것은 ④이다.

**12** ① $\sqrt{5.5}=2.345$

② $\sqrt{591}=\sqrt{100\times5.91}=10\sqrt{5.91}=10\times2.431=24.31$

③ $\sqrt{5.74}=2.396$

④ $\sqrt{56.3}$의 값은 구할 수 없다.

⑤ $\sqrt{0.0594}=\sqrt{\frac{5.94}{100}}=\frac{\sqrt{5.94}}{10}=\frac{2.437}{10}=0.2437$

**13** $\sqrt{5}=2.236$이므로 $\sqrt{5}\times100=223.6$

즉 $\sqrt{a}=\sqrt{5}\times100=\sqrt{5\times100^2}=\sqrt{50000}$

$\therefore a=50000$

## 2 제곱근의 덧셈과 뺄셈

### 개념 확인 54쪽~57쪽

**1.** (1) $5\sqrt{3}$ (2) $0$ (3) $6\sqrt{3}-2\sqrt{7}$

**2.** (1) $7\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{6}$ (3) $\frac{8\sqrt{7}}{7}$ (4) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (5) $-4\sqrt{3}$

(6) $2\sqrt{3}-\sqrt{2}$

**3.** (1) $3\sqrt{2}-2\sqrt{10}$ (2) $5\sqrt{2}+10$ (3) $2\sqrt{3}-2$

**4.** (1) $\frac{\sqrt{10}-3\sqrt{6}}{2}$ (2) $\frac{3\sqrt{10}+\sqrt{30}}{10}$ (3) $\sqrt{5}-1$

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

**6.** (1) $>$ (2) $<$

**7.** (1) 정수 부분 : 2, 소수 부분 : $\sqrt{7}-2$

(2) 정수 부분 : 3, 소수 부분 : $\sqrt{13}-3$

(3) 정수 부분 : 4, 소수 부분 : $\sqrt{5}-2$

(4) 정수 부분 : 1, 소수 부분 : $2-\sqrt{2}$

**2** (1) $\sqrt{18}+\sqrt{32}=3\sqrt{2}+4\sqrt{2}=7\sqrt{2}$

(2) $\sqrt{54}-\sqrt{24}=3\sqrt{6}-2\sqrt{6}=\sqrt{6}$

(3) $\sqrt{7}+\frac{1}{\sqrt{7}}=\sqrt{7}+\frac{\sqrt{7}}{7}=\frac{8\sqrt{7}}{7}$

(4) $\frac{3}{\sqrt{5}}-\frac{\sqrt{5}}{5}=\frac{3\sqrt{5}}{5}-\frac{\sqrt{5}}{5}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

(5) $\sqrt{48}-\sqrt{27}-\sqrt{75}=4\sqrt{3}-3\sqrt{3}-5\sqrt{3}=-4\sqrt{3}$

(6) $\sqrt{48}+4\sqrt{2}-\sqrt{50}-\sqrt{12}$

$=4\sqrt{3}+4\sqrt{2}-5\sqrt{2}-2\sqrt{3}=2\sqrt{3}-\sqrt{2}$

**3** (1) $\sqrt{2}(3-2\sqrt{5})=3\sqrt{2}-2\sqrt{2}\sqrt{5}=3\sqrt{2}-2\sqrt{10}$

(2) $(\sqrt{10}+\sqrt{20})\sqrt{5}=\sqrt{10}\sqrt{5}+\sqrt{20}\sqrt{5}=\sqrt{50}+\sqrt{100}$

$=5\sqrt{2}+10$

**4** (1) $\frac{\sqrt{5}-3\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\frac{(\sqrt{5}-3\sqrt{3})\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{10}-3\sqrt{6}}{2}$

(2) $\frac{3+\sqrt{3}}{\sqrt{10}}=\frac{(3+\sqrt{3})\sqrt{10}}{\sqrt{10}\times\sqrt{10}}=\frac{3\sqrt{10}+\sqrt{30}}{10}$

(3) $\frac{5-\sqrt{5}}{\sqrt{5}}=\frac{(5-\sqrt{5})\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{5\sqrt{5}-5}{5}=\sqrt{5}-1$

**5** (1) $\sqrt{6}\times\sqrt{2}-3\sqrt{3}=\sqrt{12}-3\sqrt{3}=2\sqrt{3}-3\sqrt{3}=-\sqrt{3}$

(2) $\sqrt{18}\div\sqrt{6}+\frac{6}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{6}}+\frac{6\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}+2\sqrt{3}=3\sqrt{3}$

(3) $\sqrt{6}\div\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}-\frac{\sqrt{20}}{2}=\sqrt{6}\times\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}-\frac{2\sqrt{5}}{2}=3-\sqrt{5}$

(4) $(\sqrt{50}-5)\div\sqrt{5}+\sqrt{2}(\sqrt{10}-\sqrt{5})$

$=\frac{5\sqrt{2}-5}{\sqrt{5}}+\sqrt{20}-\sqrt{10}$

$=\frac{5\sqrt{10}-5\sqrt{5}}{5}+2\sqrt{5}-\sqrt{10}$

$=\sqrt{10}-\sqrt{5}+2\sqrt{5}-\sqrt{10}=\sqrt{5}$

**6** (1) $(\sqrt{2}+2)-(3\sqrt{2}-1)=\sqrt{2}+2-3\sqrt{2}+1$

$=-2\sqrt{2}+3$

$=-\sqrt{8}+\sqrt{9}>0$

$\therefore \sqrt{2}+2>3\sqrt{2}-1$

(2) $(5\sqrt{3}-3\sqrt{2})-(\sqrt{2}+2\sqrt{3})=5\sqrt{3}-3\sqrt{2}-\sqrt{2}-2\sqrt{3}$

$=3\sqrt{3}-4\sqrt{2}$

$=\sqrt{27}-\sqrt{32}<0$

$\therefore 5\sqrt{3}-3\sqrt{2}<\sqrt{2}+2\sqrt{3}$

**7** (1) $\sqrt{4}<\sqrt{7}<\sqrt{9}$이므로 $2<\sqrt{7}<3$

따라서 정수 부분은 2, 소수 부분은 $\sqrt{7}-2$

(2) $\sqrt{9}<\sqrt{13}<\sqrt{16}$이므로 $3<\sqrt{13}<4$

따라서 정수 부분은 3, 소수 부분은 $\sqrt{13}-3$

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

각 변에 2를 더하면 $4<2+\sqrt{5}<5$

따라서 정수 부분은 4,

소수 부분은 $(2+\sqrt{5})-4=\sqrt{5}-2$

(4) $\sqrt{1}<\sqrt{2}<\sqrt{4}$이므로 $1<\sqrt{2}<2$

각 변에 $-1$을 곱하면 $-2<-\sqrt{2}<-1$

각 변에 3을 더하면 $1<3-\sqrt{2}<2$

따라서 정수 부분은 1,

소수 부분은 $(3-\sqrt{2})-1=2-\sqrt{2}$

## STEP 1

58쪽

**1-1.** ㄹ 연구 $\neq$, $m-n$

**1-2.** (1) $4\sqrt{3}$ (2) $-2\sqrt{6}$ (3) $-3\sqrt{2}-2\sqrt{3}$ (4) $7\sqrt{2}$ (5) $5\sqrt{3}$

**2-1.** $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, 100, 10, $-\sqrt{3}$

**2-2.** (1) $7\sqrt{3}$ (2) $-6\sqrt{2}$ (3) $22\sqrt{2}$ (4) $5\sqrt{2}-3\sqrt{7}$

**3-1.** $5\sqrt{3}$, 64, $>$, $>$ **3-2.** (1) $<$ (2) $>$ (3) $<$

**1-2** (1) $\sqrt{3}+\sqrt{27}=\sqrt{3}+3\sqrt{3}=4\sqrt{3}$

(2) $\sqrt{24}-\sqrt{6}-\sqrt{54}=2\sqrt{6}-\sqrt{6}-3\sqrt{6}=-2\sqrt{6}$

(3) $2\sqrt{2}+6\sqrt{3}-5\sqrt{2}-8\sqrt{3}$

$=2\sqrt{2}-5\sqrt{2}+6\sqrt{3}-8\sqrt{3}$

$=-3\sqrt{2}-2\sqrt{3}$

(4) $\sqrt{50}-\sqrt{32}+2\sqrt{18}=5\sqrt{2}-4\sqrt{2}+6\sqrt{2}=7\sqrt{2}$

(5) $2\sqrt{12}+\frac{6}{\sqrt{3}}-\sqrt{3}=4\sqrt{3}+\frac{6\sqrt{3}}{3}-\sqrt{3}$

$=4\sqrt{3}+2\sqrt{3}-\sqrt{3}=5\sqrt{3}$

**2-2** (1) $\frac{9}{\sqrt{3}}+\sqrt{2}\times\sqrt{24}=\frac{9\sqrt{3}}{3}+\sqrt{48}$

$=3\sqrt{3}+4\sqrt{3}=7\sqrt{3}$

(2) $-\frac{16}{\sqrt{8}}-\sqrt{40}\div\sqrt{5}=-\frac{16}{2\sqrt{2}}-\frac{\sqrt{40}}{\sqrt{5}}$

$=-\frac{8}{\sqrt{2}}-\sqrt{8}$

$=-\frac{8\sqrt{2}}{2}-2\sqrt{2}$

$=-4\sqrt{2}-2\sqrt{2}=-6\sqrt{2}$

(3) $4\sqrt{3}\times2\sqrt{6}-8\sqrt{10}\div4\sqrt{5}=8\sqrt{18}-\frac{8\sqrt{10}}{4\sqrt{5}}$

$=24\sqrt{2}-2\sqrt{2}=22\sqrt{2}$

(4) $\sqrt{7}(\sqrt{14}-2)-(\sqrt{32}+\sqrt{28})\div 2$

$=\sqrt{98}-2\sqrt{7}-(4\sqrt{2}+2\sqrt{7})\div 2$

$=7\sqrt{2}-2\sqrt{7}-2\sqrt{2}-\sqrt{7}$

$=5\sqrt{2}-3\sqrt{7}$

**3-2** (1) $(4-\sqrt{3})-(1+\sqrt{3})=4-\sqrt{3}-1-\sqrt{3}$

$=3-2\sqrt{3}$

$=\sqrt{9}-\sqrt{12}<0$

$\therefore 4-\sqrt{3}<1+\sqrt{3}$

(2) $(1-\sqrt{7})-(2\sqrt{7}-7)=1-\sqrt{7}-2\sqrt{7}+7$

$=8-3\sqrt{7}$

$=\sqrt{64}-\sqrt{63}>0$

$\therefore 1-\sqrt{7}>2\sqrt{7}-7$

(3) $(2\sqrt{3}-1)-(3\sqrt{2}-1)=2\sqrt{3}-1-3\sqrt{2}+1$

$=2\sqrt{3}-3\sqrt{2}$

$=\sqrt{12}-\sqrt{18}<0$

$\therefore 2\sqrt{3}-1<3\sqrt{2}-1$

## STEP 2

59쪽~62쪽

**1-2.** ⑤ **1-3.** $\frac{2}{3}$

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

**3-2.** (1) $2\sqrt{6}+3\sqrt{5}$ (2) $\sqrt{5}-\sqrt{3}$ (3) $8\sqrt{3}-\sqrt{6}$ (4) $\frac{\sqrt{6}}{6}$

**4-2.** $\frac{7}{2}$ **4-3.** 6

**5-2.** (1) $5\sqrt{2}-9\sqrt{3}$ (2) $12-3\sqrt{10}$ (3) $\sqrt{3}+4\sqrt{6}$

**6-2.** ② **6-3.** ⑤

**7-2.** $(2\sqrt{5}+10)\text{ cm}^2$

**8-2.** $10-\sqrt{3}$ **8-3.** $\sqrt{6}-5$

**1-2** ③ $\sqrt{8}+\sqrt{18}+\sqrt{32}=2\sqrt{2}+3\sqrt{2}+4\sqrt{2}=9\sqrt{2}$

④ $\sqrt{27}+\sqrt{48}-\sqrt{3}=3\sqrt{3}+4\sqrt{3}-\sqrt{3}=6\sqrt{3}$

⑤ $\sqrt{24}-\sqrt{54}+5\sqrt{6}=2\sqrt{6}-3\sqrt{6}+5\sqrt{6}=4\sqrt{6}$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

**1-3** $\sqrt{3}-\frac{1}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}-\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{3\sqrt{3}}{3}-\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{2\sqrt{3}}{3}$

$\therefore k=\frac{2}{3}$

**2-2** (1) $2\sqrt{5}-\sqrt{48}-\sqrt{45}+\sqrt{108}$

$=2\sqrt{5}-4\sqrt{3}-3\sqrt{5}+6\sqrt{3}=2\sqrt{3}-\sqrt{5}$

(2) $2\sqrt{18}+3\sqrt{12}-\sqrt{32}-3\sqrt{27}$

$=6\sqrt{2}+6\sqrt{3}-4\sqrt{2}-9\sqrt{3}=2\sqrt{2}-3\sqrt{3}$

(3) $\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{6}}-4\sqrt{3}+\frac{6}{\sqrt{2}}+\sqrt{27}$

$=\frac{2}{\sqrt{2}}-4\sqrt{3}+\frac{6\sqrt{2}}{2}+3\sqrt{3}$

$=\sqrt{2}-4\sqrt{3}+3\sqrt{2}+3\sqrt{3}$

$=4\sqrt{2}-\sqrt{3}$

**3-2** (1) $\sqrt{3}(2\sqrt{2}+\sqrt{15})=2\sqrt{6}+\sqrt{45}=2\sqrt{6}+3\sqrt{5}$

(2) $(\sqrt{30}-\sqrt{18})\div\sqrt{6}=\frac{\sqrt{30}-\sqrt{18}}{\sqrt{6}}=\sqrt{5}-\sqrt{3}$

(3) $\sqrt{2}(\sqrt{3}+\sqrt{6})-\sqrt{12}(\sqrt{2}-3)$

$=\sqrt{6}+\sqrt{12}-\sqrt{24}+3\sqrt{12}$

$=\sqrt{6}+2\sqrt{3}-2\sqrt{6}+6\sqrt{3}$

$=8\sqrt{3}-\sqrt{6}$

(4) $\frac{2\sqrt{2}-3}{\sqrt{3}}-\frac{\sqrt{3}-\sqrt{6}}{\sqrt{2}}$

$=\frac{(2\sqrt{2}-3)\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}-\frac{(\sqrt{3}-\sqrt{6})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$

$=\frac{2\sqrt{6}-3\sqrt{3}}{3}-\frac{\sqrt{6}-2\sqrt{3}}{2}$

$=\frac{2\sqrt{6}}{3}-\sqrt{3}-\frac{\sqrt{6}}{2}+\sqrt{3}=\frac{\sqrt{6}}{6}$

**4-2** $7\sqrt{3}+2a-4-2a\sqrt{3}=2a-4+(7-2a)\sqrt{3}$

이때 유리수가 되려면 $7-2a=0$이어야 하므로

$-2a=-7 \qquad \therefore a=\frac{7}{2}$

**4-3** $\sqrt{2}(a+4\sqrt{2})-\sqrt{3}(3\sqrt{3}+2\sqrt{6})$

$=a\sqrt{2}+8-9-6\sqrt{2}$

$=-1+(a-6)\sqrt{2}$

이때 유리수가 되려면 $a-6=0$이어야 하므로

$a=6$

**5-2** (1) $\sqrt{24}\left(\sqrt{3}-\frac{5}{\sqrt{2}}\right)-(\sqrt{12}-\sqrt{18})\div\sqrt{6}$

$=2\sqrt{6}\left(\sqrt{3}-\frac{5}{\sqrt{2}}\right)-\frac{\sqrt{12}-\sqrt{18}}{\sqrt{6}}$

$=2\sqrt{18}-10\sqrt{3}-(\sqrt{2}-\sqrt{3})$

$=6\sqrt{2}-10\sqrt{3}-\sqrt{2}+\sqrt{3}$

$=5\sqrt{2}-9\sqrt{3}$

(2) $\frac{10}{\sqrt{5}}(\sqrt{5}-\sqrt{2})+\frac{\sqrt{8}-2\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$

$=10-\frac{10\sqrt{2}}{\sqrt{5}}+\sqrt{4}-\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$

$=10-2\sqrt{10}+2-\sqrt{10}$

$=12-3\sqrt{10}$

(3) $(\sqrt{6}+2\sqrt{3})\sqrt{2}-\frac{3-6\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$

$=\sqrt{12}+2\sqrt{6}-\frac{3\sqrt{3}-6\sqrt{6}}{3}$

$=2\sqrt{3}+2\sqrt{6}-\sqrt{3}+2\sqrt{6}$

$=\sqrt{3}+4\sqrt{6}$

**6-2** ① $3-(\sqrt{5}+1)=2-\sqrt{5}=\sqrt{4}-\sqrt{5}<0$

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

② $(\sqrt{21}-3)-2=\sqrt{21}-5=\sqrt{21}-\sqrt{25}<0$

$\therefore \sqrt{21}-3<2$

③ $(\sqrt{7}+2)-(\sqrt{6}+2)=\sqrt{7}-\sqrt{6}>0$

$\therefore \sqrt{7}+2>\sqrt{6}+2$

④ $5-2\sqrt{5}-(\sqrt{5}-2)=7-3\sqrt{5}=\sqrt{49}-\sqrt{45}>0$

$\therefore 5-2\sqrt{5}>\sqrt{5}-2$

⑤ $(8-\sqrt{10})-(\sqrt{55}-\sqrt{10})=8-\sqrt{55}=\sqrt{64}-\sqrt{55}>0$

$\therefore 8-\sqrt{10}>\sqrt{55}-\sqrt{10}$

따라서 옳은 것은 ②이다.

**6-3** $a-b=(2\sqrt{3}+2)-(3\sqrt{3}-1)=2\sqrt{3}+2-3\sqrt{3}+1$

$=3-\sqrt{3}=\sqrt{9}-\sqrt{3}>0$

$\therefore a>b$ …… ㉠

$b-c=(3\sqrt{3}-1)-(2+\sqrt{3})=3\sqrt{3}-1-2-\sqrt{3}$

$=2\sqrt{3}-3=\sqrt{12}-\sqrt{9}>0$

$\therefore b>c$ …… ㉡

㉠, ㉡에 의하여 $c<b<a$

**7-2** (사다리꼴의 넓이)$=\frac{1}{2}\times(\sqrt{8}+\sqrt{40})\times\sqrt{10}$

$=\frac{1}{2}\times(2\sqrt{2}+2\sqrt{10})\times\sqrt{10}$

$=\sqrt{20}+10$

$=2\sqrt{5}+10\ (\mathrm{cm}^2)$

**8-2** $\sqrt{1}<\sqrt{3}<\sqrt{4}$이므로 $1<\sqrt{3}<2$

각 변에 $-1$을 곱하면 $-2<-\sqrt{3}<-1$

각 변에 6을 더하면 $4<6-\sqrt{3}<5$

따라서 정수 부분은 4,

소수 부분은 $(6-\sqrt{3})-4=2-\sqrt{3}$이므로

$a=4,\ b=2-\sqrt{3}$

$\therefore 2a+b=2\times4+2-\sqrt{3}=10-\sqrt{3}$

**8-3** $\frac{\sqrt{12}+\sqrt{2}}{\sqrt{2}}=\sqrt{6}+1$

$\sqrt{4}<\sqrt{6}<\sqrt{9}$이므로 $2<\sqrt{6}<3$

각 변에 1을 더하면 $3<\sqrt{6}+1<4$

따라서 정수 부분은 3,

소수 부분은 $(\sqrt{6}+1)-3=\sqrt{6}-2$이므로

$a=3,\ b=\sqrt{6}-2$

$\therefore b-a=\sqrt{6}-2-3=\sqrt{6}-5$

## 계산력 집중 연습

63쪽

**1.** (1) $-\sqrt{7}$ (2) $3\sqrt{5}$ (3) $5\sqrt{2}$ (4) $9\sqrt{7}$ (5) $-2\sqrt{3}$

(6) $\frac{5\sqrt{6}}{3}$ (7) $\sqrt{3}$ (8) $-2\sqrt{2}+2\sqrt{5}$ (9) $5\sqrt{10}-8\sqrt{7}$

(10) $3\sqrt{2}-2\sqrt{3}$ (11) $15\sqrt{3}-2\sqrt{2}$ (12) $2\sqrt{3}-\sqrt{5}$

**2.** (1) $4\sqrt{6}$ (2) $-7\sqrt{6}$ (3) $2\sqrt{5}$ (4) $6-4\sqrt{2}$ (5) 4

(6) $8\sqrt{3}-18$ (7) 1 (8) $10\sqrt{2}-25$ (9) $8\sqrt{3}-10$

**1** (3) $\sqrt{32}-\sqrt{8}+\sqrt{18}=4\sqrt{2}-2\sqrt{2}+3\sqrt{2}=5\sqrt{2}$

(4) $2\sqrt{7}+\sqrt{63}+2\sqrt{28}=2\sqrt{7}+3\sqrt{7}+4\sqrt{7}=9\sqrt{7}$

(5) $\sqrt{48}-\sqrt{27}+\sqrt{12}-\sqrt{75}=4\sqrt{3}-3\sqrt{3}+2\sqrt{3}-5\sqrt{3}$

$=-2\sqrt{3}$

(6) $2\sqrt{24}+\frac{4}{\sqrt{6}}-3\sqrt{6}=4\sqrt{6}+\frac{4\sqrt{6}}{6}-3\sqrt{6}$

$=4\sqrt{6}+\frac{2\sqrt{6}}{3}-3\sqrt{6}=\frac{5\sqrt{6}}{3}$

(7) $\sqrt{\frac{3}{4}}-\frac{3}{\sqrt{12}}+\sqrt{3}=\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{3}{2\sqrt{3}}+\sqrt{3}$

$=\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{3\sqrt{3}}{6}+\sqrt{3}$

$=\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}+\sqrt{3}=\sqrt{3}$

(10) $6\sqrt{2}-\sqrt{75}-\frac{6}{\sqrt{2}}+\sqrt{27}$

$=6\sqrt{2}-5\sqrt{3}-\frac{6\sqrt{2}}{2}+3\sqrt{3}$

$=6\sqrt{2}-5\sqrt{3}-3\sqrt{2}+3\sqrt{3}=3\sqrt{2}-2\sqrt{3}$

(11) $2\sqrt{75}+\sqrt{108}-\frac{\sqrt{32}}{2}-\frac{6}{\sqrt{12}}$

$=10\sqrt{3}+6\sqrt{3}-\frac{4\sqrt{2}}{2}-\frac{6}{2\sqrt{3}}$

$=10\sqrt{3}+6\sqrt{3}-2\sqrt{2}-\frac{6\sqrt{3}}{6}$

$=10\sqrt{3}+6\sqrt{3}-2\sqrt{2}-\sqrt{3}$

$=15\sqrt{3}-2\sqrt{2}$

(12) $\sqrt{27}-\sqrt{45}-\frac{6}{2\sqrt{3}}+\frac{10}{\sqrt{5}}$

$=3\sqrt{3}-3\sqrt{5}-\frac{6\sqrt{3}}{6}+\frac{10\sqrt{5}}{5}$

$=3\sqrt{3}-3\sqrt{5}-\sqrt{3}+2\sqrt{5}$

$=2\sqrt{3}-\sqrt{5}$

**2** (1) $6\div\sqrt{6}+\sqrt{54}=\frac{6}{\sqrt{6}}+3\sqrt{6}$

$=\frac{6\sqrt{6}}{6}+3\sqrt{6}$

$=\sqrt{6}+3\sqrt{6}=4\sqrt{6}$

(2) $2\sqrt{42}\div\sqrt{7}-3\sqrt{18}\times\sqrt{3}=\frac{2\sqrt{42}}{\sqrt{7}}-9\sqrt{2}\times\sqrt{3}$

$=2\sqrt{6}-9\sqrt{6}=-7\sqrt{6}$

(3) $3\sqrt{10}\times\sqrt{2}-2\sqrt{60}\div\sqrt{3}=3\sqrt{20}-\frac{2\sqrt{60}}{\sqrt{3}}$

$=6\sqrt{5}-2\sqrt{20}$

$=6\sqrt{5}-4\sqrt{5}=2\sqrt{5}$

(4) $\sqrt{27}\times\frac{2}{\sqrt{3}}-\sqrt{40}\div\frac{\sqrt{5}}{2}=3\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{3}}-\sqrt{40}\times\frac{2}{\sqrt{5}}$

$=6-2\sqrt{8}=6-4\sqrt{2}$

(5) $\frac{6}{\sqrt{2}}+2\sqrt{2}(\sqrt{2}-1)-\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{6}}$

$=\frac{6\sqrt{2}}{2}+4-2\sqrt{2}-\frac{2}{\sqrt{2}}$

$=3\sqrt{2}+4-2\sqrt{2}-\frac{2\sqrt{2}}{2}$

$=3\sqrt{2}+4-2\sqrt{2}-\sqrt{2}=4$

(6) $\sqrt{2}(3\sqrt{2}+\sqrt{6})+\sqrt{6}(3\sqrt{2}-4\sqrt{6})$

$=6+\sqrt{12}+3\sqrt{12}-24$

$=6+2\sqrt{3}+6\sqrt{3}-24$

$=8\sqrt{3}-18$

(7) $\frac{\sqrt{27}+3}{\sqrt{3}}+\frac{\sqrt{8}+\sqrt{6}}{\sqrt{2}}=\frac{3\sqrt{3}+3}{\sqrt{3}}-\frac{2\sqrt{2}+\sqrt{6}}{\sqrt{2}}$

$=3+\frac{3}{\sqrt{3}}-2-\sqrt{3}$

$=3+\sqrt{3}-2-\sqrt{3}=1$

(8) $\sqrt{75}\left(\sqrt{6}-\frac{2}{\sqrt{3}}\right)-\frac{5}{\sqrt{3}}(\sqrt{6}+\sqrt{27})$

$=5\sqrt{3}\left(\sqrt{6}-\frac{2}{\sqrt{3}}\right)-\frac{5}{\sqrt{3}}(\sqrt{6}+3\sqrt{3})$

$=5\sqrt{18}-10-5\sqrt{2}-15$

$=15\sqrt{2}-10-5\sqrt{2}-15$

$=10\sqrt{2}-25$

(9) $\sqrt{12}(2-\sqrt{3})+(6-\sqrt{12})\div\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=2\sqrt{3}(2-\sqrt{3})+(6-2\sqrt{3})\times\frac{2}{\sqrt{3}}$

$=4\sqrt{3}-6+\frac{12}{\sqrt{3}}-4$

$=4\sqrt{3}-6+\frac{12\sqrt{3}}{3}-4$

$=4\sqrt{3}-6+4\sqrt{3}-4$

$=8\sqrt{3}-10$

## STEP 3

64쪽~65쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01. ③ | 02. 3 | 03. ④ | 04. $\sqrt{6}+4$ | 05. ② |
| 06. 6 | 07. ③ | 08. 5 | 09. ⑤ | 10. $28\sqrt{3}$ m |
| 11. $\sqrt{3}-1$ | 12. ① | | | |

**01** ① $5\sqrt{7}-\frac{21}{\sqrt{7}}=5\sqrt{7}-3\sqrt{7}=2\sqrt{7}$

② $\sqrt{32}+\sqrt{18}-\sqrt{72}=4\sqrt{2}+3\sqrt{2}-6\sqrt{2}=\sqrt{2}$

③ $\sqrt{20}-\sqrt{45}-\sqrt{80}=2\sqrt{5}-3\sqrt{5}-4\sqrt{5}=-5\sqrt{5}$

④ $\sqrt{12}-\sqrt{27}+\sqrt{48}=2\sqrt{3}-3\sqrt{3}+4\sqrt{3}=3\sqrt{3}$

⑤ $\sqrt{18}-\frac{3}{\sqrt{2}}+\sqrt{32}=3\sqrt{2}-\frac{3\sqrt{2}}{2}+4\sqrt{2}=\frac{11\sqrt{2}}{2}$

따라서 옳은 것은 ③이다.

**02** $\sqrt{45}+\sqrt{108}-\sqrt{48}-\sqrt{80}=3\sqrt{5}+6\sqrt{3}-4\sqrt{3}-4\sqrt{5}$

$=2\sqrt{3}-\sqrt{5}$

따라서 $a=2$, $b=-1$이므로

$2a+b=2\times2+(-1)=3$

03 $\dfrac{3}{\sqrt{45}}+\dfrac{5}{\sqrt{8}}-\dfrac{\sqrt{18}}{4}-\dfrac{4}{\sqrt{20}}$

$=\dfrac{3}{3\sqrt{5}}+\dfrac{5}{2\sqrt{2}}-\dfrac{3\sqrt{2}}{4}-\dfrac{4}{2\sqrt{5}}$

$=\dfrac{\sqrt{5}}{5}+\dfrac{5\sqrt{2}}{4}-\dfrac{3\sqrt{2}}{4}-\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$

$=\dfrac{\sqrt{2}}{2}-\dfrac{\sqrt{5}}{5}$

04 $\sqrt{3}(\sqrt{2}+2)-\sqrt{2}(\sqrt{6}-2\sqrt{2})=\sqrt{6}+2\sqrt{3}-\sqrt{12}+4$

$=\sqrt{6}+2\sqrt{3}-2\sqrt{3}+4$

$=\sqrt{6}+4$

05 $\sqrt{24}-2\sqrt{12}-\sqrt{6}\left(3-\dfrac{4}{\sqrt{18}}\right)=2\sqrt{6}-4\sqrt{3}-3\sqrt{6}+\dfrac{4}{\sqrt{3}}$

$=2\sqrt{6}-4\sqrt{3}-3\sqrt{6}+\dfrac{4\sqrt{3}}{3}$

$=-\dfrac{8\sqrt{3}}{3}-\sqrt{6}$

따라서 $a=-\dfrac{8}{3}$, $b=-1$이므로

$a-b=-\dfrac{8}{3}-(-1)=-\dfrac{5}{3}$

06 $\sqrt{7}(4\sqrt{7}-a)+\sqrt{28}(3-\sqrt{7})$

$=\sqrt{7}(4\sqrt{7}-a)+2\sqrt{7}(3-\sqrt{7})$

$=28-a\sqrt{7}+6\sqrt{7}-14$

$=14+(6-a)\sqrt{7}$ …… [50 %]

이때 유리수가 되려면 $6-a=0$이어야 하므로

$a=6$ …… [50 %]

07 $6\sqrt{22}\div\dfrac{\sqrt{11}}{2}-\dfrac{10}{\sqrt{6}}\times\sqrt{3}=6\sqrt{22}\times\dfrac{2}{\sqrt{11}}-\dfrac{10}{\sqrt{2}}$

$=12\sqrt{2}-5\sqrt{2}=7\sqrt{2}$

08 $\dfrac{\sqrt{18}+\sqrt{6}}{\sqrt{3}}+2\sqrt{8}-\sqrt{3}(4\sqrt{2}+\sqrt{6})$

$=\sqrt{6}+\sqrt{2}+4\sqrt{2}-4\sqrt{6}-3\sqrt{2}$

$=2\sqrt{2}-3\sqrt{6}$ …… [60 %]

따라서 $a=2$, $b=-3$이므로 …… [20 %]

$a-b=2-(-3)=5$ …… [20 %]

09 ① $(\sqrt{10}-1)-2=\sqrt{10}-3=\sqrt{10}-\sqrt{9}>0$

$\therefore \sqrt{10}-1>2$

② $(\sqrt{10}-3)-(\sqrt{10}-\sqrt{8})=\sqrt{8}-3=\sqrt{8}-\sqrt{9}<0$

$\therefore \sqrt{10}-3<\sqrt{10}-\sqrt{8}$

③ $(3\sqrt{2}-2)-(2+\sqrt{2})=2\sqrt{2}-4=\sqrt{8}-\sqrt{16}<0$

$\therefore 3\sqrt{2}-2<2+\sqrt{2}$

④ $(\sqrt{5}+\sqrt{7})-(\sqrt{8}+\sqrt{5})=\sqrt{7}-\sqrt{8}<0$

$\therefore \sqrt{5}+\sqrt{7}<\sqrt{8}+\sqrt{5}$

⑤ $(3\sqrt{2}-1)-(2\sqrt{3}-1)=3\sqrt{2}-2\sqrt{3}=\sqrt{18}-\sqrt{12}>0$

$\therefore 3\sqrt{2}-1>2\sqrt{3}-1$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

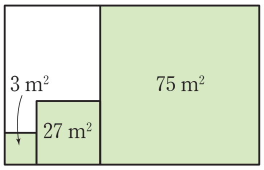
10 넓이가 3 $m^2$인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{3}$ m

넓이가 27 $m^2$인 정사각형의 한 변의 길이는

$\sqrt{27}=3\sqrt{3}$ (m)

넓이가 75 $m^2$인 정사각형의 한 변의 길이는

$\sqrt{75}=5\sqrt{3}$ (m)




따라서 울타리의 총 길이는 오른쪽 그림과 같이 가로의 길이가 $\sqrt{3}+3\sqrt{3}+5\sqrt{3}=9\sqrt{3}$ (m), 세로의 길이가 $5\sqrt{3}$ m인 직사각형의 둘레의 길이와 같으므로

$2\times(9\sqrt{3}+5\sqrt{3})=2\times14\sqrt{3}=28\sqrt{3}$ (m)

11 $\sqrt{1}<\sqrt{3}<\sqrt{4}$이므로 $1<\sqrt{3}<2$

각 변에 $-1$을 곱하면 $-2<-\sqrt{3}<-1$

각 변에 3을 더하면 $1<3-\sqrt{3}<2$

따라서 정수 부분은 1,

소수 부분은 $(3-\sqrt{3})-1=2-\sqrt{3}$이므로

$a=1$, $b=2-\sqrt{3}$

$\therefore a-b=1-(2-\sqrt{3})=\sqrt{3}-1$

12 $\sqrt{4}<\sqrt{5}<\sqrt{9}$이므로 $2<\sqrt{5}<3$

이때 $a=\sqrt{5}-2$이므로 $\sqrt{5}=a+2$

한편 $\sqrt{121}<\sqrt{125}<\sqrt{144}$이므로 $11<\sqrt{125}<12$

$\sqrt{125}$의 소수 부분은 $\sqrt{125}-11$

$\therefore \sqrt{125}-11=5\sqrt{5}-11$

$=5(a+2)-11$

$=5a-1$

# 4 다항식의 곱셈

## 1 곱셈 공식

**개념 확인** 68쪽~71쪽

**1.** (1) $3ab-4a+3b^2-4b$ (2) $2xy+10x-y-5$
(3) $12xy-3x+8y-2$ (4) $2x^2+5xy+2y^2$

**2.** (1) $2x^2-xy-3y^2+x+y$
(2) $3x^2+5xy-2y^2+3x-y$

**3.** (1) $x^2+6x+9$ (2) $9x^2+24xy+16y^2$
(3) $x^2-8x+16$ (4) $4x^2-4xy+y^2$

**4.** (1) $x^2-4x+4$ (2) $4x^2-4xy+y^2$
(3) $4x^2+12x+9$ (4) $9x^2+12xy+4y^2$

**5.** (1) $x^2-16$ (2) $4x^2-1$ (3) $9x^2-25y^2$ (4) $49a^2-4b^2$

**6.** (1) $a^2-4$ (2) $9x^2-4y^2$ (3) $9-y^2$ (4) $9-4x^2$

**7.** (1) $a^2+8a+15$ (2) $a^2-4a-21$
(3) $x^2-13x+30$ (4) $x^2+xy-12y^2$

**8.** (1) $6x^2+11x+3$ (2) $10x^2-x-3$
(3) $2a^2-9a+4$ (4) $4x^2+5xy-21y^2$

**1** (4) $(x+2y)(2x+y)=2x^2+xy+4xy+2y^2$
$=2x^2+5xy+2y^2$

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

**3** (1) $(x+3)^2=x^2+2\times x\times 3+3^2$
$=x^2+6x+9$
(2) $(3x+4y)^2=(3x)^2+2\times 3x\times 4y+(4y)^2$
$=9x^2+24xy+16y^2$
(3) $(x-4)^2=x^2-2\times x\times 4+4^2$
$=x^2-8x+16$
(4) $(2x-y)^2=(2x)^2-2\times 2x\times y+y^2$
$=4x^2-4xy+y^2$

**4** (1) $(-x+2)^2=(x-2)^2=x^2-2\times x\times 2+2^2$
$=x^2-4x+4$
(2) $(-2x+y)^2=(2x-y)^2=(2x)^2-2\times 2x\times y+y^2$
$=4x^2-4xy+y^2$
(3) $(-2x-3)^2=(2x+3)^2=(2x)^2+2\times 2x\times 3+3^2$
$=4x^2+12x+9$
(4) $(-3x-2y)^2=(3x+2y)^2$
$=(3x)^2+2\times 3x\times 2y+(2y)^2$
$=9x^2+12xy+4y^2$

**5** (1) $(x+4)(x-4)=x^2-4^2=x^2-16$
(2) $(2x+1)(2x-1)=(2x)^2-1^2=4x^2-1$
(3) $(3x+5y)(3x-5y)=(3x)^2-(5y)^2$
$=9x^2-25y^2$
(4) $(7a+2b)(7a-2b)=(7a)^2-(2b)^2$
$=49a^2-4b^2$

**6** (1) $(-a+2)(-a-2)=(-a)^2-2^2=a^2-4$
(2) $(-3x+2y)(-3x-2y)=(-3x)^2-(2y)^2$
$=9x^2-4y^2$
(3) $(-3-y)(-3+y)=(-3)^2-y^2=9-y^2$
(4) $(-2x+3)(2x+3)=(3-2x)(3+2x)$
$=3^2-(2x)^2=9-4x^2$

**7** (1) $(a+3)(a+5)=a^2+(3+5)a+3\times 5$
$=a^2+8a+15$
(2) $(a+3)(a-7)=a^2+(3-7)a+3\times(-7)$
$=a^2-4a-21$
(3) $(x-10)(x-3)=x^2+(-10-3)x+(-10)\times(-3)$
$=x^2-13x+30$
(4) $(x-3y)(x+4y)=x^2+(-3y+4y)x+(-3y)\times 4y$
$=x^2+xy-12y^2$

**8** (1) $(2x+3)(3x+1)$
$=(2\times 3)x^2+(2\times 1+3\times 3)x+3\times 1$
$=6x^2+11x+3$
(2) $(5x-3)(2x+1)$
$=(5\times 2)x^2+\{5\times 1+(-3)\times 2\}x+(-3)\times 1$
$=10x^2-x-3$
(3) $(2a-1)(a-4)$
$=(2\times 1)a^2+\{2\times(-4)+(-1)\times 1\}a+(-1)\times(-4)$
$=2a^2-9a+4$
(4) $(4x-7y)(x+3y)$
$=(4\times 1)x^2+\{4\times 3y+(-7y)\times 1\}x+(-7y)\times 3y$
$=4x^2+5xy-21y^2$

## STEP 1

72쪽

**1-1.** (1) $-4$, $3b$, $3ab-4a+6b-8$

(2) $xy$, $3y$, $x^2-y^2-3x+3y$

**1-2.** (1) $ax+ay+bx+by$ (2) $4xy+28x-y-7$

(3) $5a^2-2ab+19a-6b+12$

(4) $6x^2+9xy-23x-12y+20$

**2-1.** (1) $2x$, $1$, $4x^2-4x+1$ (2) $-x$, $x^2$, $16$

**2-2.** (1) $9a^2+12a+4$ (2) $16x^2+24xy+9y^2$

(3) $25x^2-49$ (4) $9a^2-25$

**3-1.** (1) $5y$, $5y$, $2$, $15y^2$ (2) $2$, $-3y$, $4y$, $6$, $12y^2$

**3-2.** (1) $x^2-3x+2$ (2) $x^2+2xy-8y^2$

(3) $20x^2-2x-6$ (4) $-12x^2-5xy+2y^2$

**1-2** (3) $(a+3)(5a-2b+4)$
$$=5a^2-2ab+4a+15a-6b+12$$
$$=5a^2-2ab+19a-6b+12$$

(4) $(2x+3y-5)(3x-4)$
$$=6x^2-8x+9xy-12y-15x+20$$
$$=6x^2+9xy-23x-12y+20$$

**2-2** (1) $(3a+2)^2=(3a)^2+2\times3a\times2+2^2$
$$=9a^2+12a+4$$

(2) $(-4x-3y)^2=(4x+3y)^2$
$$=(4x)^2+2\times4x\times3y+(3y)^2$$
$$=16x^2+24xy+9y^2$$

(3) $(5x+7)(5x-7)=(5x)^2-7^2$
$$=25x^2-49$$

(4) $(-3a+5)(-3a-5)=(-3a)^2-5^2$
$$=9a^2-25$$

**3-2** (1) $(x-1)(x-2)=x^2+(-1-2)x+(-1)\times(-2)$
$$=x^2-3x+2$$

(2) $(x-2y)(x+4y)=x^2+(-2y+4y)x+(-2y)\times4y$
$$=x^2+2xy-8y^2$$

(3) $(5x-3)(4x+2)$
$$=(5\times4)x^2+\{5\times2+(-3)\times4\}x+(-3)\times2$$
$$=20x^2-2x-6$$

(4) $(-3x-2y)(4x-y)$
$$=\{(-3)\times4\}x^2+\{(-3)\times(-y)+(-2y)\times4\}x+(-2y)\times(-y)$$
$$=-12x^2-5xy+2y^2$$

## STEP 2

73쪽~75쪽

**1-2.** $-2$

**1-3.** $4$

**2-2.** ④

**3-2.** ④

**4-2.** ②, ⑤

**4-3.** $\frac{2}{3}x^2+3x-6$

**5-2.** $a=-3$, $b=9$

**5-3.** $11$

**6-2.** ②

**1-2** $(x+2)(x+3y-4)$에서

$x$가 나오는 항만 계산하면

$x\times(-4)+2\times x=-4x+2x=-2x$

따라서 $x$의 계수는 $-2$이다.

**1-3** $(3x-2y+1)(4x+3y)$에서

$xy$가 나오는 항만 계산하면

$3x\times3y+(-2y)\times4x=9xy-8xy=xy$

$y$가 나오는 항만 계산하면 $1\times3y=3y$

따라서 $xy$의 계수는 $1$, $y$의 계수는 $3$이므로

그 합은 $1+3=4$

**2-2** ① $(x-2)^2=x^2-2\times x\times2+2^2$
$$=x^2-4x+4$$

② $\left(3x-\frac{1}{3}\right)^2=(3x)^2-2\times3x\times\frac{1}{3}+\left(\frac{1}{3}\right)^2$
$$=9x^2-2x+\frac{1}{9}$$

③ $(x+6)^2=x^2+2\times x\times6+6^2$
$$=x^2+12x+36$$

④ $(-2x+2)^2=(2x-2)^2$
$$=(2x)^2-2\times2x\times2+2^2$$
$$=4x^2-8x+4$$

⑤ $\left(\frac{1}{2}x-y\right)^2=\left(\frac{1}{2}x\right)^2-2\times\frac{1}{2}x\times y+y^2$
$$=\frac{1}{4}x^2-xy+y^2$$

따라서 옳은 것은 ④이다.

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

② $\left(x-\frac{1}{5}\right)\left(x+\frac{1}{5}\right)=x^2-\left(\frac{1}{5}\right)^2$
$$=x^2-\frac{1}{25}$$

③ $(4a-2b)(4a+2b)=(4a)^2-(2b)^2$
$$=16a^2-4b^2$$

④ $(-x-y)(y-x)=(-x-y)(-x+y)$
$$=(-x)^2-y^2$$
$$=x^2-y^2$$

⑤ $(1-6x)(1+6x)=1^2-(6x)^2$
$=1-36x^2$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

**4-2** ① $(x+3)(x-5)=x^2+(3-5)x+3\times(-5)$
$=x^2-2x-15$
② $(x-4y)(x+9y)$
$=x^2+(-4y+9y)x+(-4y)\times 9y$
$=x^2+5xy-36y^2$
③ $(x+5)(2x+4)$
$=(1\times 2)x^2+(1\times 4+5\times 2)x+5\times 4$
$=2x^2+14x+20$
④ $(-5x-3y)(-4x+5y)$
$=\{(-5)\times(-4)\}x^2$
$+\{(-5)\times 5y+(-3y)\times(-4)\}x+(-3y)\times 5y$
$=20x^2-13xy-15y^2$
⑤ $(2x-3)(3x+1)$
$=(2\times 3)x^2+\{2\times 1+(-3)\times 3\}x+(-3)\times 1$
$=6x^2-7x-3$
따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

**4-3** $\left(\frac{1}{2}x+3\right)\left(\frac{4}{3}x-2\right)$
$=\left(\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\right)x^2+\left\{\frac{1}{2}\times(-2)+3\times\frac{4}{3}\right\}x+3\times(-2)$
$=\frac{2}{3}x^2+3x-6$

**5-2** $(2x+a)^2=(2x)^2+2\times 2x\times a+a^2$
$=4x^2+4ax+a^2$
$=4x^2-12x+b$
에서 $4a=-12$, $a^2=b$
$\therefore a=-3, b=9$

**5-3** $(3x+A)(Bx+5)$
$=(3\times B)x^2+(3\times 5+A\times B)x+A\times 5$
$=3Bx^2+(15+AB)x+5A$
$=6x^2+Cx-10$
에서 $3B=6$, $15+AB=C$, $5A=-10$
따라서 $A=-2$, $B=2$, $C=11$이므로
$A+B+C=-2+2+11=11$

**6-2** 색칠한 정사각형에서
(한 변의 길이)$=a-b$이므로
(색칠한 직사각형의 넓이)$=(a-b)^2$
$=a^2-2ab+b^2$

## 계산력 집중 연습

76쪽

**1.** (1) $9x^2-48xy+64y^2$ (2) $4a^2+\frac{4}{3}ab+\frac{1}{9}b^2$
(3) $25x^2-20x+4$ (4) $4x^2+28xy+49y^2$
(5) $16a^2-4ab+\frac{1}{4}b^2$

**2.** (1) $x^2-1$ (2) $25-4x^2$ (3) $9x^2-16$
(4) $4b^2-9a^2$ (5) $\frac{9}{16}x^2-y^2$

**3.** (1) $x^2+5x+6$ (2) $a^2-9a+8$ (3) $x^2-x-20$
(4) $a^2+a-12$ (5) $x^2-4xy+3y^2$

**4.** (1) $3x^2+10x+8$ (2) $18a^2+37a-20$ (3) $8m^2-42m+27$
(4) $-15m^2+8m+16$ (5) $4x^2+\frac{8}{3}x+\frac{1}{3}$

**1** (1) $(3x-8y)^2=(3x)^2-2\times 3x\times 8y+(8y)^2$
$=9x^2-48xy+64y^2$
(2) $\left(2a+\frac{1}{3}b\right)^2=(2a)^2+2\times 2a\times\frac{1}{3}b+\left(\frac{1}{3}b\right)^2$
$=4a^2+\frac{4}{3}ab+\frac{1}{9}b^2$
(3) $(-5x+2)^2=(5x-2)^2$
$=(5x)^2-2\times 5x\times 2+2^2$
$=25x^2-20x+4$
(4) $(-2x-7y)^2=(2x+7y)^2$
$=(2x)^2+2\times 2x\times 7y+(7y)^2$
$=4x^2+28xy+49y^2$
(5) $\left(-4a+\frac{1}{2}b\right)^2=\left(4a-\frac{1}{2}b\right)^2$
$=(4a)^2-2\times 4a\times\frac{1}{2}b+\left(\frac{1}{2}b\right)^2$
$=16a^2-4ab+\frac{1}{4}b^2$

**2** (1) $(x+1)(x-1)=x^2-1^2=x^2-1$
(2) $(-2x+5)(2x+5)=(5-2x)(5+2x)$
$=5^2-(2x)^2$
$=25-4x^2$
(3) $(3x+4)(3x-4)=(3x)^2-4^2=9x^2-16$
(4) $(3a+2b)(-3a+2b)=(2b+3a)(2b-3a)$
$=(2b)^2-(3a)^2$
$=4b^2-9a^2$
(5) $\left(-\frac{3}{4}x-y\right)\left(-\frac{3}{4}x+y\right)=\left(-\frac{3}{4}x\right)^2-y^2$
$=\frac{9}{16}x^2-y^2$

**3** (1) $(x+2)(x+3)=x^2+(2+3)x+2\times 3$
$=x^2+5x+6$

(2) $(a-1)(a-8)=a^2+(-1-8)a+(-1)\times(-8)$
$=a^2-9a+8$

(3) $(x-5)(x+4)=x^2+(-5+4)x+(-5)\times 4$
$=x^2-x-20$

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

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

**4** (1) $(x+2)(3x+4)$
$=(1\times 3)x^2+(1\times 4+2\times 3)x+2\times 4$
$=3x^2+10x+8$

(2) $(9a-4)(2a+5)$
$=(9\times 2)a^2+\{9\times 5+(-4)\times 2\}a+(-4)\times 5$
$=18a^2+37a-20$

(3) $(4m-3)(2m-9)$
$=(4\times 2)m^2+\{4\times(-9)+(-3)\times 2\}m+(-3)\times(-9)$
$=8m^2-42m+27$

(4) $(-5m-4)(3m-4)$
$=\{(-5)\times 3\}m^2+\{(-5)\times(-4)+(-4)\times 3\}m+(-4)\times(-4)$
$=-15m^2+8m+16$

(5) $\left(4x+\frac{2}{3}\right)\left(x+\frac{1}{2}\right)$
$=(4\times 1)x^2+\left(4\times\frac{1}{2}+\frac{2}{3}\times 1\right)x+\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}$
$=4x^2+\frac{8}{3}x+\frac{1}{3}$

## STEP 3

77쪽

01. $-6$ 02. ⑤ 03. $-4$ 04. ⑤ 05. 6
06. $15x^2-8x+1$

**01** $(3x-2y+5)(5x-y+1)$에서
$xy$가 나오는 항만 계산하면
$3x\times(-y)+(-2y)\times 5x=-3xy-10xy=-13xy$
$y$가 나오는 항만 계산하면
$(-2y)\times 1+5\times(-y)=-2y-5y=-7y$
따라서 $a=-13$, $b=-7$이므로
$a-b=-13-(-7)=-6$

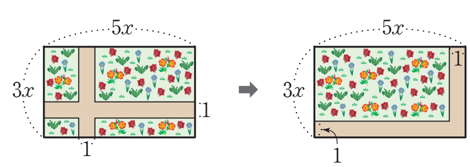
**02** ① $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
② $(-a-b)^2=\{-(a+b)\}^2=(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
③ $\{-(a+b)\}^2=(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
④ $\{a-(-b)\}^2=(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
⑤ $\{-(-a+b)\}^2=(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$
따라서 전개한 식이 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

**03** ㉠에서 $(x+3)(x-3)=x^2-3^2=x^2-9$
$\therefore a=9$
㉡에서
$(3x-4)(2x+5)$
$=(3\times 2)x^2+\{3\times 5+(-4)\times 2\}x+(-4)\times 5$
$=6x^2+7x-20$
$\therefore b=7, c=-20$
$\therefore a+b+c=9+7+(-20)=-4$

**04** ① $(x+7)^2=x^2+2\times x\times 7+7^2=x^2+14x+49$
② $\left(\frac{1}{2}x-2y\right)^2=\left(\frac{1}{2}x\right)^2-2\times\frac{1}{2}x\times 2y+(2y)^2$
$=\frac{1}{4}x^2-2xy+4y^2$
③ $(-x-7)(-x+7)=(-x)^2-7^2$
$=x^2-49$
④ $(x+6)(x-5)=x^2+(6-5)x+6\times(-5)$
$=x^2+x-30$
⑤ $(5x-1)(4x-5)$
$=(5\times 4)x^2+\{5\times(-5)+(-1)\times 4\}x+(-1)\times(-5)$
$=20x^2-29x+5$
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

**05** $(Ax-1)(3x+B)=3Ax^2+(AB-3)x-B$
이때 상수항이 $-2$이므로 $-B=-2$ $\therefore B=2$
한편 $x$의 계수는 상수항보다 3만큼 크므로
$-2+3=1$
$AB-3=1$에서 $2A-3=1$, $2A=4$ $\therefore A=2$
따라서 $x^2$의 계수는 6이다.

**06**




위의 그림과 같이 길을 이동하면
꽃밭에서 (가로의 길이)$=5x-1$,
(세로의 길이)$=3x-1$이므로 …… [40 %]
(길을 제외한 꽃밭의 넓이)
$=(5x-1)(3x-1)$
$=(5\times 3)x^2+\{5\times(-1)+(-1)\times 3\}x+(-1)\times(-1)$
$=15x^2-8x+1$ …… [60 %]

## 2 곱셈 공식의 활용

**개념 확인** 78쪽~81쪽

**1.** (1) 10609 (2) 9604

**2.** (1) 9996 (2) 10403

**3.** (1) $10+2\sqrt{21}$ (2) $5-2\sqrt{6}$ (3) 11 (4) $-3-2\sqrt{5}$

**4.** (1) $2-\sqrt{3}$ (2) $\dfrac{3+\sqrt{3}}{2}$ (3) $\sqrt{6}-2$

**5.** (1) $-x^2+34$ (2) $5x^2-11x-15$

**6.** (1) $x^2-2xy+y^2-9$ (2) $a^2+2ab+b^2-2a-2b-3$

**7.** (1) 30 (2) 24

**8.** (1) 8 (2) 12

**1** (1) $103^2=(100+3)^2$
$=100^2+2\times100\times3+3^2$
$=10000+600+9=10609$

(2) $98^2=(100-2)^2$
$=100^2-2\times100\times2+2^2$
$=10000-400+4=9604$

**2** (1) $102\times98=(100+2)(100-2)$
$=100^2-2^2$
$=10000-4=9996$

(2) $101\times103=(100+1)(100+3)$
$=100^2+(1+3)\times100+1\times3$
$=10000+400+3$
$=10403$

**3** (1) $(\sqrt{7}+\sqrt{3})^2=(\sqrt{7})^2+2\times\sqrt{7}\times\sqrt{3}+(\sqrt{3})^2$
$=7+2\sqrt{21}+3=10+2\sqrt{21}$

(2) $(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2=(\sqrt{3})^2-2\times\sqrt{3}\times\sqrt{2}+(\sqrt{2})^2$
$=3-2\sqrt{6}+2=5-2\sqrt{6}$

(3) $(4+\sqrt{5})(4-\sqrt{5})=4^2-(\sqrt{5})^2=16-5=11$

(4) $(\sqrt{5}-4)(\sqrt{5}+2)=(\sqrt{5})^2+(-4+2)\sqrt{5}-4\times2$
$=5-2\sqrt{5}-8=-3-2\sqrt{5}$

**4** (1) $\dfrac{1}{2+\sqrt{3}}=\dfrac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}=\dfrac{2-\sqrt{3}}{4-3}=2-\sqrt{3}$

(2) $\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}-1}=\dfrac{\sqrt{3}(\sqrt{3}+1)}{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)}=\dfrac{3+\sqrt{3}}{3-1}=\dfrac{3+\sqrt{3}}{2}$

(3) $\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}(\sqrt{3}-\sqrt{2})}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})}=\dfrac{\sqrt{6}-2}{3-2}=\sqrt{6}-2$

**5** (1) $(x-2)^2-2(x+3)(x-5)$
$=x^2-4x+4-2(x^2-2x-15)$
$=x^2-4x+4-2x^2+4x+30$
$=-x^2+34$

(2) $(2x-3)(3x+2)-(x+3)^2$
$=6x^2-5x-6-(x^2+6x+9)$
$=6x^2-5x-6-x^2-6x-9$
$=5x^2-11x-15$

**6** (1) $x-y=A$로 놓으면
$(x-y+3)(x-y-3)=(A+3)(A-3)$
$=A^2-9$
$=(x-y)^2-9$
$=x^2-2xy+y^2-9$

(2) $a+b=A$로 놓으면
$(a+b+1)(a+b-3)=(A+1)(A-3)$
$=A^2-2A-3$
$=(a+b)^2-2(a+b)-3$
$=a^2+2ab+b^2-2a-2b-3$

**7** (1) $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$
$=6^2-2\times3$
$=36-6=30$

(2) $(x-y)^2=(x+y)^2-4xy$
$=6^2-4\times3$
$=36-12=24$

**8** (1) $x^2+y^2=(x-y)^2+2xy$
$=(-2)^2+2\times2$
$=4+4=8$

(2) $(x+y)^2=(x-y)^2+4xy$
$=(-2)^2+4\times2$
$=4+8=12$

**STEP 1** 82쪽

**1-1.** (1) 400, 10404 (2) 2, 2, 2, 4, 2496

**1-2.** (1) 9409 (2) 9991 (3) 10712

**2-1.** (1) $5+2\sqrt{6}$ (2) 2 연구 (1) $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$ (2) 1

**2-2.** (1) $9-2\sqrt{14}$ (2) $-2$

**3-1.** (1) $\sqrt{2}+1$, $\sqrt{2}+1$, $\sqrt{2}+1$ (2) $3-2\sqrt{2}$, $3-2\sqrt{2}$, $3\sqrt{2}-4$

**3-2.** (1) $3+\sqrt{5}$ (2) $-3-2\sqrt{3}$ (3) $3\sqrt{2}-2\sqrt{3}$ (4) $19+6\sqrt{10}$

**1-2** (1) $97^2=(100-3)^2$
$=100^2-2\times100\times3+3^2$
$=10000-600+9$
$=9409$

(2) $103\times97=(100+3)(100-3)$
$=100^2-3^2$
$=10000-9=9991$

(3) $103\times104=(100+3)(100+4)$
$=100^2+(3+4)\times100+3\times4$
$=10000+700+12$
$=10712$

**2-1** (1) $(\sqrt{2}+\sqrt{3})^2=(\sqrt{2})^2+2\times\sqrt{2}\times\sqrt{3}+(\sqrt{3})^2$
$=2+2\sqrt{6}+3=5+2\sqrt{6}$

(2) $(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)=(\sqrt{3})^2-1^2$
$=3-1=2$

**2-2** (1) $(\sqrt{7}-\sqrt{2})^2=(\sqrt{7})^2-2\times\sqrt{7}\times\sqrt{2}+(\sqrt{2})^2$
$=7-2\sqrt{14}+2=9-2\sqrt{14}$

(2) $(\sqrt{5}+\sqrt{7})(\sqrt{5}-\sqrt{7})=(\sqrt{5})^2-(\sqrt{7})^2$
$=5-7=-2$

**3-1** (1) $\dfrac{1}{\sqrt{2}-1}=\dfrac{\boxed{\sqrt{2}+1}}{(\sqrt{2}-1)(\boxed{\sqrt{2}+1})}$
$=\dfrac{\sqrt{2}+1}{2-1}=\boxed{\sqrt{2}+1}$

(2) $\dfrac{\sqrt{2}}{3+2\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}(\boxed{3-2\sqrt{2}})}{(3+2\sqrt{2})(\boxed{3-2\sqrt{2}})}$
$=\dfrac{3\sqrt{2}-4}{9-8}=\boxed{3\sqrt{2}-4}$

**3-2** (1) $\dfrac{4}{3-\sqrt{5}}=\dfrac{4(3+\sqrt{5})}{(3-\sqrt{5})(3+\sqrt{5})}=\dfrac{4(3+\sqrt{5})}{9-5}=3+\sqrt{5}$

(2) $\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}-2}=\dfrac{\sqrt{3}(\sqrt{3}+2)}{(\sqrt{3}-2)(\sqrt{3}+2)}=\dfrac{3+2\sqrt{3}}{3-4}=-3-2\sqrt{3}$

(3) $\dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{2}+\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{6}(\sqrt{2}-\sqrt{3})}{(\sqrt{2}+\sqrt{3})(\sqrt{2}-\sqrt{3})}=\dfrac{\sqrt{12}-\sqrt{18}}{2-3}$
$=\dfrac{2\sqrt{3}-3\sqrt{2}}{-1}=3\sqrt{2}-2\sqrt{3}$

(4) $\dfrac{\sqrt{10}+3}{\sqrt{10}-3}=\dfrac{(\sqrt{10}+3)^2}{(\sqrt{10}-3)(\sqrt{10}+3)}$
$=\dfrac{10+6\sqrt{10}+9}{10-9}=19+6\sqrt{10}$

**STEP 2** 83쪽~86쪽

| | |
|---|---|
| **1-2.** ② | **1-3.** 2027 |
| **2-2.** ② | |
| **3-2.** (1) $2-\sqrt{3}$ (2) $5\sqrt{6}-12$ (3) $5+2\sqrt{6}$ (4) $9-4\sqrt{5}$ | |
| **3-3.** $2\sqrt{2}$ | |
| **4-2.** $-7x^2+26x+31$ | **4-3.** 9 |
| **5-2.** $a^2-2ab+b^2-5a+5b-6$ | |
| **5-3.** $a^2-4ab+4b^2+4a-8b+4$ | |
| **6-2.** (1) $2-2\sqrt{15}$ (2) $-8\sqrt{3}$ | **6-3.** $-2\sqrt{3}$ |
| **7-2.** 1 | **7-3.** 4 |
| **8-2.** (1) 29 (2) 33 | **8-3.** 8 |

**1-2** ① $102^2=(100+2)^2 \Rightarrow (a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
② $48\times53=(50-2)(50+3)$
$\Rightarrow (x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$
③ $997^2=(1000-3)^2 \Rightarrow (a-b)^2=a^2-2ab+b^2$
④ $203\times197=(200+3)(200-3)$
$\Rightarrow (a+b)(a-b)=a^2-b^2$
⑤ $101\times102=(100+1)(100+2)$
$\Rightarrow (x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

**1-3** $\dfrac{2028\times2026+1}{2027}=\dfrac{(2027+1)(2027-1)+1}{2027}$
$=\dfrac{2027^2-1^2+1}{2027}$
$=\dfrac{2027^2}{2027}=2027$

**2-2** ① $(\sqrt{6}+2)^2=(\sqrt{6})^2+2\times\sqrt{6}\times2+2^2$
$=6+4\sqrt{6}+4=10+4\sqrt{6}$
② $(\sqrt{7}-\sqrt{5})^2=(\sqrt{7})^2-2\times\sqrt{7}\times\sqrt{5}+(\sqrt{5})^2$
$=7-2\sqrt{35}+5=12-2\sqrt{35}$
③ $(3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})=3^2-(2\sqrt{2})^2=9-8=1$
④ $(\sqrt{5}+\sqrt{2})(\sqrt{5}-3\sqrt{2})$
$=(\sqrt{5})^2+(\sqrt{2}-3\sqrt{2})\sqrt{5}+\sqrt{2}\times(-3\sqrt{2})$
$=5-2\sqrt{10}-6=-1-2\sqrt{10}$
⑤ $(3\sqrt{3}-\sqrt{2})(2\sqrt{3}+\sqrt{2})$
$=(3\times2)(\sqrt{3})^2+(3\sqrt{2}-2\sqrt{2})\sqrt{3}-\sqrt{2}\times\sqrt{2}$
$=18+\sqrt{6}-2=16+\sqrt{6}$
따라서 옳은 것은 ②이다.

**3-2** (1) $\dfrac{1}{\sqrt{3}+2}=\dfrac{\sqrt{3}-2}{(\sqrt{3}+2)(\sqrt{3}-2)}=\dfrac{\sqrt{3}-2}{3-4}=2-\sqrt{3}$

(2) $\dfrac{\sqrt{6}}{5+2\sqrt{6}}=\dfrac{\sqrt{6}(5-2\sqrt{6})}{(5+2\sqrt{6})(5-2\sqrt{6})}$

$=\dfrac{5\sqrt{6}-12}{25-24}=5\sqrt{6}-12$

(3) $\dfrac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}=\dfrac{(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}$

$=\dfrac{3+2\sqrt{6}+2}{3-2}=5+2\sqrt{6}$

(4) $\dfrac{\sqrt{5}-2}{\sqrt{5}+2}=\dfrac{(\sqrt{5}-2)^2}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)}$

$=\dfrac{5-4\sqrt{5}+4}{5-4}=9-4\sqrt{5}$

**3-3** $\dfrac{1}{1+\sqrt{2}}-\dfrac{1}{1-\sqrt{2}}$

$=\dfrac{1-\sqrt{2}}{(1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})}-\dfrac{1+\sqrt{2}}{(1-\sqrt{2})(1+\sqrt{2})}$

$=\dfrac{1-\sqrt{2}}{1-2}-\dfrac{1+\sqrt{2}}{1-2}$

$=\sqrt{2}-1+1+\sqrt{2}=2\sqrt{2}$

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

$=x^2+10x+21-(8x^2-16x-10)$

$=x^2+10x+21-8x^2+16x+10$

$=-7x^2+26x+31$

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

$=x^2-8x+16+2(x^2-9)$

$=x^2-8x+16+2x^2-18$

$=3x^2-8x-2$

따라서 $a=3$, $b=-8$, $c=-2$이므로

$a-b+c=3-(-8)+(-2)=9$

**5-2** $a-b=A$로 놓으면

$(a-b+1)(a-b-6)=(A+1)(A-6)$

$=A^2-5A-6$

$=(a-b)^2-5(a-b)-6$

$=a^2-2ab+b^2-5a+5b-6$

**5-3** $a-2b=A$로 놓으면

$(a-2b+2)^2=(A+2)^2$

$=A^2+4A+4$

$=(a-2b)^2+4(a-2b)+4$

$=a^2-4ab+4b^2+4a-8b+4$

**6-2** (1) $\sqrt{3}x-\sqrt{5}y$에 $x=4\sqrt{3}-\sqrt{5}$, $y=2\sqrt{5}+\sqrt{3}$을 대입하면

$\sqrt{3}x-\sqrt{5}y=\sqrt{3}(4\sqrt{3}-\sqrt{5})-\sqrt{5}(2\sqrt{5}+\sqrt{3})$

$=12-\sqrt{15}-10-\sqrt{15}$

$=2-2\sqrt{15}$

(2) $\dfrac{y}{x}-\dfrac{x}{y}=\dfrac{y^2-x^2}{xy}$이고

$xy=(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})=4-3=1$

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

$=(4-4\sqrt{3}+3)-(4+4\sqrt{3}+3)$

$=-8\sqrt{3}$

$\therefore \dfrac{y}{x}-\dfrac{x}{y}=\dfrac{y^2-x^2}{xy}=\dfrac{-8\sqrt{3}}{1}=-8\sqrt{3}$

**6-3** $x=\dfrac{1}{\sqrt{3}-2}=\dfrac{\sqrt{3}+2}{(\sqrt{3}-2)(\sqrt{3}+2)}=\dfrac{\sqrt{3}+2}{3-4}=-\sqrt{3}-2$

$y=\dfrac{1}{\sqrt{3}+2}=\dfrac{\sqrt{3}-2}{(\sqrt{3}+2)(\sqrt{3}-2)}=\dfrac{\sqrt{3}-2}{3-4}=-\sqrt{3}+2$

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

**7-2** $x=\sqrt{2}-3$에서 $x+3=\sqrt{2}$

양변을 제곱하면 $(x+3)^2=(\sqrt{2})^2$

$x^2+6x+9=2$, $x^2+6x=-7$

$\therefore x^2+6x+8=-7+8=1$

**7-3** $x=\dfrac{6}{3-\sqrt{3}}=\dfrac{6(3+\sqrt{3})}{(3-\sqrt{3})(3+\sqrt{3})}=\dfrac{6(3+\sqrt{3})}{9-3}=3+\sqrt{3}$

이므로 $x=3+\sqrt{3}$에서 $x-3=\sqrt{3}$

양변을 제곱하면 $(x-3)^2=(\sqrt{3})^2$

$x^2-6x+9=3$, $x^2-6x=-6$

$\therefore x^2-6x+10=-6+10=4$

**8-2** (1) $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$

$=5^2-2\times(-2)$

$=25+4=29$

(2) $(a-b)^2=(a+b)^2-4ab$

$=5^2-4\times(-2)$

$=25+8=33$

**8-3** $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$

$=(2\sqrt{3})^2-2\times2$

$=12-4=8$

**계산력 집중 연습** 87쪽

**1.** (1) 2916 (2) 9801 (3) 60.84 (4) 39999 (5) 11130

**2.** (1) $3+2\sqrt{2}$ (2) $8-2\sqrt{15}$ (3) 3 (4) $12+5\sqrt{6}$ (5) $13-7\sqrt{3}$

**3.** (1) $14+6\sqrt{5}$ (2) $7-4\sqrt{3}$ (3) $4+\sqrt{15}$ (4) $\dfrac{3-\sqrt{5}}{2}$

**4.** (1) $2x^2-5x-5$ (2) $3x^2-3x-11$ (3) $x^2+2xy+y^2-16$

(4) $4x^2+12xy+9y^2-4x-6y+1$ (5) $x^4-81$

**1** (1) $54^2=(50+4)^2=50^2+2\times50\times4+4^2=2916$

(2) $99^2=(100-1)^2=100^2-2\times100\times1+1^2=9801$

(3) $7.8^2=(8-0.2)^2=8^2-2\times8\times0.2+0.2^2=60.84$

(4) $201\times199=(200+1)(200-1)$
$=200^2-1^2=39999$

(5) $105\times106=(100+5)(100+6)$
$=100^2+(5+6)\times100+5\times6$
$=11130$

**2** (1) $(\sqrt{2}+1)^2=(\sqrt{2})^2+2\times\sqrt{2}\times1+1^2$
$=2+2\sqrt{2}+1=3+2\sqrt{2}$

(2) $(\sqrt{5}-\sqrt{3})^2=(\sqrt{5})^2-2\times\sqrt{5}\times\sqrt{3}+(\sqrt{3})^2$
$=5-2\sqrt{15}+3=8-2\sqrt{15}$

(3) $(2\sqrt{2}+\sqrt{5})(2\sqrt{2}-\sqrt{5})=(2\sqrt{2})^2-(\sqrt{5})^2$
$=8-5=3$

(4) $(\sqrt{6}+2)(\sqrt{6}+3)=(\sqrt{6})^2+(2+3)\sqrt{6}+2\times3$
$=6+5\sqrt{6}+6=12+5\sqrt{6}$

(5) $(2\sqrt{3}+1)(3\sqrt{3}-5)$
$=(2\times3)(\sqrt{3})^2+(-10+3)\sqrt{3}+1\times(-5)$
$=18-7\sqrt{3}-5=13-7\sqrt{3}$

**3** (1) $\dfrac{8}{7-3\sqrt{5}}=\dfrac{8(7+3\sqrt{5})}{(7-3\sqrt{5})(7+3\sqrt{5})}=\dfrac{8(7+3\sqrt{5})}{49-45}$
$=2(7+3\sqrt{5})=14+6\sqrt{5}$

(2) $\dfrac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}=\dfrac{(2-\sqrt{3})^2}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}=\dfrac{4-4\sqrt{3}+3}{4-3}$
$=7-4\sqrt{3}$

(3) $\dfrac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}=\dfrac{(\sqrt{5}+\sqrt{3})^2}{(\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})}=\dfrac{5+2\sqrt{15}+3}{5-3}$
$=\dfrac{8+2\sqrt{15}}{2}=4+\sqrt{15}$

(4) $\dfrac{\sqrt{10}-\sqrt{2}}{\sqrt{10}+\sqrt{2}}=\dfrac{(\sqrt{10}-\sqrt{2})^2}{(\sqrt{10}+\sqrt{2})(\sqrt{10}-\sqrt{2})}=\dfrac{10-2\sqrt{20}+2}{10-2}$
$=\dfrac{12-4\sqrt{5}}{8}=\dfrac{3-\sqrt{5}}{2}$

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

(2) $(2x+1)^2-(x+3)(x+4)$
$=4x^2+4x+1-(x^2+7x+12)$
$=4x^2+4x+1-x^2-7x-12$
$=3x^2-3x-11$

(3) $x+y=A$로 놓으면
$(x+y+4)(x+y-4)=(A+4)(A-4)$
$=A^2-16$
$=(x+y)^2-16$
$=x^2+2xy+y^2-16$

(4) $2x+3y=A$로 놓으면
$(2x+3y-1)^2=(A-1)^2=A^2-2A+1$
$=(2x+3y)^2-2(2x+3y)+1$
$=4x^2+12xy+9y^2-4x-6y+1$

(5) $(x-3)(x+3)(x^2+9)=(x^2-9)(x^2+9)$
$=x^4-81$

## STEP 3

88쪽~89쪽

01. ④ 02. (1) $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ (2) 63.99
03. ④ 04. ③ 05. $\dfrac{21}{4}$ 06. 2 07. ②
08. $49a^2+42ab+9b^2-1$ 09. ② 10. ⑤
11. $-2$ 12. (1) $-6$ (2) $-1$ (3) 38 13. 13

**01** ① $96^2=(100-4)^2$ ➡ $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$
② $1003^2=(1000+3)^2$ ➡ $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
③ $198\times202=(200-2)(200+2)$
➡ $(a-b)(a+b)=a^2-b^2$
④ $102\times103=(100+2)(100+3)$
➡ $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$
⑤ $49\times51=(50-1)(50+1)$
➡ $(a-b)(a+b)=a^2-b^2$

**02** (1) $8.1\times7.9=(8+0.1)(8-0.1)$
➡ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ …… [30 %]
(2) $8.1\times7.9=(8+0.1)(8-0.1)=8^2-0.1^2$
$=64-0.01=63.99$ …… [70 %]

**03** ① $(2\sqrt{3}+3)^2=(2\sqrt{3})^2+2\times2\sqrt{3}\times3+3^2$
$=12+12\sqrt{3}+9=21+12\sqrt{3}$
② $(\sqrt{5}+4)(\sqrt{5}-7)=(\sqrt{5})^2+(4-7)\sqrt{5}+4\times(-7)$
$=5-3\sqrt{5}-28=-23-3\sqrt{5}$
③ $(\sqrt{8}-\sqrt{12})^2=(\sqrt{8})^2-2\times\sqrt{8}\times\sqrt{12}+(\sqrt{12})^2$
$=8-8\sqrt{6}+12=20-8\sqrt{6}$
④ $(5\sqrt{3}+\sqrt{2})(4\sqrt{3}-\sqrt{2})$
$=(5\times4)(\sqrt{3})^2+(-5\sqrt{2}+4\sqrt{2})\sqrt{3}+\sqrt{2}\times(-\sqrt{2})$
$=60-\sqrt{6}-2=58-\sqrt{6}$

⑤ $(\sqrt{7}+3)(\sqrt{7}-3)=(\sqrt{7})^2-3^2=7-9=-2$

따라서 옳은 것은 ④이다.

**04** ① $\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{12}}=\dfrac{\sqrt{5}}{2\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{5}\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{15}}{6}$

② $\dfrac{1}{\sqrt{3}+2}=\dfrac{\sqrt{3}-2}{(\sqrt{3}+2)(\sqrt{3}-2)}=\dfrac{\sqrt{3}-2}{3-4}$
$=2-\sqrt{3}$

③ $\dfrac{\sqrt{2}}{2-\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{2}(2+\sqrt{5})}{(2-\sqrt{5})(2+\sqrt{5})}=\dfrac{2\sqrt{2}+\sqrt{10}}{4-5}$
$=-2\sqrt{2}-\sqrt{10}$

④ $\dfrac{1}{\sqrt{10}-3}=\dfrac{\sqrt{10}+3}{(\sqrt{10}-3)(\sqrt{10}+3)}=\dfrac{\sqrt{10}+3}{10-9}$
$=\sqrt{10}+3$

⑤ $\dfrac{\sqrt{6}}{3+2\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{6}(3-2\sqrt{2})}{(3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})}=\dfrac{3\sqrt{6}-2\sqrt{12}}{9-8}$
$=3\sqrt{6}-4\sqrt{3}$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

**05** $\dfrac{2}{\sqrt{5}+\sqrt{3}}-\dfrac{5}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$
$=\dfrac{2(\sqrt{5}-\sqrt{3})}{(\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{5}-\sqrt{3})}-\dfrac{5(\sqrt{5}+\sqrt{3})}{(\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})}$
$=\sqrt{5}-\sqrt{3}-\dfrac{5\sqrt{5}}{2}-\dfrac{5\sqrt{3}}{2}=-\dfrac{3\sqrt{5}}{2}-\dfrac{7\sqrt{3}}{2}$

따라서 $a=-\dfrac{3}{2}$, $b=-\dfrac{7}{2}$이므로

$ab=-\dfrac{3}{2}\times\left(-\dfrac{7}{2}\right)=\dfrac{21}{4}$

**06** $(2+a\sqrt{2})(\sqrt{2}-1)=2\sqrt{2}-2+2a-a\sqrt{2}$
$=2a-2+(2-a)\sqrt{2}$

이때 유리수가 되려면 $2-a=0$이어야 하므로

$a=2$

**07** $(x-a)^2-(3x-5)(2x+4)$
$=x^2-2ax+a^2-(6x^2+2x-20)$
$=x^2-2ax+a^2-6x^2-2x+20$
$=-5x^2+(-2a-2)x+a^2+20$

이때 $x$의 계수가 6이므로

$-2a-2=6$, $-2a=8$ $\quad\therefore a=-4$

**08** $7a+3b=A$로 놓으면
$(7a+3b+1)(7a+3b-1)$
$=(A+1)(A-1)$
$=A^2-1$
$=(7a+3b)^2-1$
$=49a^2+42ab+9b^2-1$

**09** $(2-1)(2+1)(2^2+1)(2^4+1)$
$=(2^2-1)(2^2+1)(2^4+1)$
$=(2^4-1)(2^4+1)$
$=2^8-1$
$\therefore A=8$

**10** $a+b=(\sqrt{3}+\sqrt{2})+(\sqrt{3}-\sqrt{2})=2\sqrt{3}$
$a-b=(\sqrt{3}+\sqrt{2})-(\sqrt{3}-\sqrt{2})=2\sqrt{2}$
$\therefore (a+b)(a-b)=2\sqrt{3}\times2\sqrt{2}=4\sqrt{6}$

**11** $x=\dfrac{1}{4-\sqrt{15}}=\dfrac{4+\sqrt{15}}{(4-\sqrt{15})(4+\sqrt{15})}$
$=\dfrac{4+\sqrt{15}}{16-15}=4+\sqrt{15}$

이므로 $x=4+\sqrt{15}$에서 $x-4=\sqrt{15}$

양변을 제곱하면 $(x-4)^2=(\sqrt{15})^2$

$x^2-8x+16=15$, $x^2-8x=-1$

$\therefore x^2-8x-1=-1-1=-2$

**12** $x=\dfrac{1}{3-\sqrt{10}}=\dfrac{3+\sqrt{10}}{(3-\sqrt{10})(3+\sqrt{10})}$
$=\dfrac{3+\sqrt{10}}{9-10}=-3-\sqrt{10}$

$y=\dfrac{1}{3+\sqrt{10}}=\dfrac{3-\sqrt{10}}{(3+\sqrt{10})(3-\sqrt{10})}$
$=\dfrac{3-\sqrt{10}}{9-10}=-3+\sqrt{10}$ …… [40 %]

(1) $x+y=(-3-\sqrt{10})+(-3+\sqrt{10})$
$=-6$ …… [20 %]

(2) $xy=(-3-\sqrt{10})(-3+\sqrt{10})$
$=(-3)^2-(\sqrt{10})^2=9-10=-1$ …… [20 %]

(3) $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$
$=(-6)^2-2\times(-1)=38$ …… [20 %]

**13** $x+y=(\sqrt{15}-\sqrt{11})+(\sqrt{15}+\sqrt{11})=2\sqrt{15}$
$xy=(\sqrt{15}-\sqrt{11})(\sqrt{15}+\sqrt{11})$
$=15-11=4$

$\therefore \dfrac{x}{y}+\dfrac{y}{x}=\dfrac{x^2+y^2}{xy}$
$=\dfrac{(x+y)^2-2xy}{xy}$
$=\dfrac{(2\sqrt{15})^2-2\times4}{4}$
$=\dfrac{52}{4}=13$

# 5 인수분해 공식

## 1 인수분해의 뜻과 공식

**개념 확인** 92쪽~96쪽

**1.** $1, x, y, x+y, xy, x(x+y), y(x+y), xy(x+y)$

**2.** (1) $x(a-b)$ (2) $a(x-2y)$ (3) $3a(b+2c)$
(4) $x(x+2)$ (5) $(x+1)(a-b)$ (6) $(a-1)(2-b)$

**3.** (1) $(x+1)^2$ (2) $(x-3)^2$ (3) $(5x-1)^2$ (4) $(6x+1)^2$
(5) $(x-2y)^2$ (6) $(x+8y)^2$ (7) $(3x-2y)^2$
(8) $(7x+3y)^2$ (9) $\left(x-\frac{1}{2}\right)^2$ (10) $\left(\frac{1}{5}x+1\right)^2$

**4.** (1) 4 (2) 16 (3) 81 (4) 49

**5.** (1) $\pm10$ (2) $\pm16$ (3) $\pm4$ (4) $\pm24$

**6.** (1) $(x+5)(x-5)$ (2) $(7x+1)(7x-1)$
(3) $\left(x+\frac{1}{3}\right)\left(x-\frac{1}{3}\right)$ (4) $(3x+4y)(3x-4y)$

**7.** (1) $-3, 3, 0, (x+1)(x-4)$
(2) $-7, -5, 7, 5, (x-2)(x-3)$

**8.** (1) $x, 6x, 3x, -4, -4x, (x+2)(3x-4)$
(2) $6xy, 2x, 5y, 10xy, 16xy, (2x+3y)(2x+5y)$

**3** (1) $x^2+2x+1=x^2+2\times x\times1+1^2=(x+1)^2$
(2) $x^2-6x+9=x^2-2\times x\times3+3^2=(x-3)^2$
(3) $25x^2-10x+1=(5x)^2-2\times5x\times1+1^2=(5x-1)^2$
(4) $36x^2+12x+1=(6x)^2+2\times6x\times1+1^2=(6x+1)^2$
(5) $x^2-4xy+4y^2=x^2-2\times x\times2y+(2y)^2$
$=(x-2y)^2$
(6) $x^2+16xy+64y=x^2+2\times x\times8y+(8y)^2$
$=(x+8y)^2$
(7) $9x^2-12xy+4y^2=(3x)^2-2\times3x\times2y+(2y)^2$
$=(3x-2y)^2$
(8) $49x^2+42xy+9y^2=(7x)^2+2\times7x\times3y+(3y)^2$
$=(7x+3y)^2$
(9) $x^2-x+\frac{1}{4}=x^2-2\times x\times\frac{1}{2}+\left(\frac{1}{2}\right)^2$
$=\left(x-\frac{1}{2}\right)^2$
(10) $\frac{1}{25}x^2+\frac{2}{5}x+1=\left(\frac{1}{5}x\right)^2+2\times\frac{1}{5}x\times1+1^2$
$=\left(\frac{1}{5}x+1\right)^2$

**4** (1) $\square=\left(\frac{4}{2}\right)^2=2^2=4$
(2) $\square=\left(\frac{-8}{2}\right)^2=(-4)^2=16$
(3) $\square=\left(\frac{18}{2}\right)^2=9^2=81$
(4) $\square=\left(\frac{-14}{2}\right)^2=(-7)^2=49$

**5** (1) $x^2+\square x+25=x^2+\square x+5^2$에서
$\square=\pm2\times5=\pm10$
(2) $x^2+\square x+64=x^2+\square x+8^2$에서
$\square=\pm2\times8=\pm16$
(3) $4x^2+\square x+1=(2x)^2+\square x+1^2$에서
$\square=\pm2\times2\times1=\pm4$
(4) $16x^2+\square x+9=(4x)^2+\square x+3^2$에서
$\square=\pm2\times4\times3=\pm24$

**6** (1) $x^2-25=x^2-5^2$
$=(x+5)(x-5)$
(2) $49x^2-1=(7x)^2-1^2$
$=(7x+1)(7x-1)$
(3) $x^2-\frac{1}{9}=x^2-\left(\frac{1}{3}\right)^2$
$=\left(x+\frac{1}{3}\right)\left(x-\frac{1}{3}\right)$
(4) $9x^2-16y^2=(3x)^2-(4y)^2$
$=(3x+4y)(3x-4y)$

**7** (1)

| 곱이 $-4$인 두 정수 | 합 |
|---|---|
| $1, -4$ | $-3$ |
| $-1, 4$ | $3$ |
| $-2, 2$ | $0$ |

위의 표에서 곱이 $-4$, 합이 $-3$인 두 정수를 찾으면 $1, -4$이므로
$x^2-3x-4=(x+1)(x-4)$

(2)

| 곱이 6인 두 정수 | 합 |
|---|---|
| $-1, -6$ | $-7$ |
| $-2, -3$ | $-5$ |
| $1, 6$ | $7$ |
| $2, 3$ | $5$ |

위의 표에서 곱이 6, 합이 $-5$인 두 정수를 찾으면 $-2, -3$이므로
$x^2-5x+6=(x-2)(x-3)$

## STEP 1

97쪽

**1-1.** (1) $a(a-2)$ (2) $y(x+2)$

(3) $mn(m-n+1)$ (4) $(x+y)(1+x-3y)$

**1-2.** (1) $2x(y+3z)$ (2) $xy(4x+7)$ (3) $2a(ab^2-b+1)$

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

**2-1.** (1) $(x-1)^2$ (2) $(2x+y)^2$ (3) $(3x+5y)^2$

(4) $(a+9)(a-9)$ (5) $(b+2a)(b-2a)$

(6) $9(x+2y)(x-2y)$

연구 (1) $a-b$ (2) $a+b$

**2-2.** (1) $(x+2)^2$ (2) $(3x-1)^2$ (3) $3(x+1)^2$

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

(7) $\left(1+\frac{1}{2}a\right)\left(1-\frac{1}{2}a\right)$ (8) $5(a+3b)(a-3b)$

**3-1.** (1) $(x-2)(x-7)$ (2) $(x-2)(x+4)$

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

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

연구 (1) $x+b$ (2) $b$, $d$

**3-2.** (1) $(x-1)(x-2)$ (2) $(x-3)(x+8)$

(3) $(x+10)(x-4)$ (4) $(x+y)(x-8y)$

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

(7) $(2x-y)(4x+3y)$ (8) $(2x-y)(5x+3y)$

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

(2) $4x^2+4xy+y^2=(2x)^2+2\times 2x\times y+y^2=(2x+y)^2$

(3) $9x^2+30xy+25y^2=(3x)^2+2\times 3x\times 5y+(5y)^2$
$=(3x+5y)^2$

(4) $a^2-81=a^2-9^2=(a+9)(a-9)$

(5) $-4a^2+b^2=b^2-4a^2=b^2-(2a)^2$
$=(b+2a)(b-2a)$

(6) $9x^2-36y^2=9(x^2-4y^2)=9\{x^2-(2y)^2\}$
$=9(x+2y)(x-2y)$

**2-2** (1) $x^2+4x+4=x^2+2\times x\times 2+2^2=(x+2)^2$

(2) $9x^2-6x+1=(3x)^2-2\times 3x\times 1+1^2=(3x-1)^2$

(3) $3x^2+6x+3=3(x^2+2x+1)$
$=3(x^2+2\times x\times 1+1^2)=3(x+1)^2$

(4) $2x^2-20x+50=2(x^2-10x+25)$
$=2(x^2-2\times x\times 5+5^2)=2(x-5)^2$

(5) $x^2-\frac{2}{3}x+\frac{1}{9}=x^2-2\times x\times\frac{1}{3}+\left(\frac{1}{3}\right)^2=\left(x-\frac{1}{3}\right)^2$

(6) $16x^2-1=(4x)^2-1^2=(4x+1)(4x-1)$

(7) $-\frac{1}{4}a^2+1=1-\frac{1}{4}a^2=1^2-\left(\frac{1}{2}a\right)^2$
$=\left(1+\frac{1}{2}a\right)\left(1-\frac{1}{2}a\right)$

(8) $5a^2-45b^2=5(a^2-9b^2)=5\{a^2-(3b)^2\}$
$=5(a+3b)(a-3b)$

**3-1** (1) $x^2-9x+14=(x-2)(x-7)$

$$\begin{array}{cccc} x & -2 & \longrightarrow & -2x \\ x & -7 & \longrightarrow & \underline{-7x}\;(+ \\ & & & -9x \end{array}$$

(2) $x^2+2x-8=(x-2)(x+4)$

$$\begin{array}{cccc} x & -2 & \longrightarrow & -2x \\ x & 4 & \longrightarrow & \underline{4x}\;(+ \\ & & & 2x \end{array}$$

(3) $x^2+4xy-32y^2=(x-4y)(x+8y)$

$$\begin{array}{cccc} x & -4y & \longrightarrow & -4xy \\ x & 8y & \longrightarrow & \underline{8xy}\;(+ \\ & & & 4xy \end{array}$$

(4) $2x^2+7x+3=(x+3)(2x+1)$

$$\begin{array}{cccc} x & 3 & \longrightarrow & 6x \\ 2x & 1 & \longrightarrow & \underline{x}\;(+ \\ & & & 7x \end{array}$$

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

$$\begin{array}{cccc} 2x & -1 & \longrightarrow & -3x \\ 3x & -2 & \longrightarrow & \underline{-4x}\;(+ \\ & & & -7x \end{array}$$

(6) $6x^2+xy-15y^2=(2x-3y)(3x+5y)$

$$\begin{array}{cccc} 2x & -3y & \longrightarrow & -9xy \\ 3x & 5y & \longrightarrow & \underline{10xy}\;(+ \\ & & & xy \end{array}$$

**3-2** (1) $x^2-3x+2=(x-1)(x-2)$

$$\begin{array}{cccc} x & -1 & \longrightarrow & -x \\ x & -2 & \longrightarrow & \underline{-2x}\;(+ \\ & & & -3x \end{array}$$

(2) $x^2+5x-24=(x-3)(x+8)$

$$\begin{array}{cccc} x & -3 & \longrightarrow & -3x \\ x & 8 & \longrightarrow & \underline{8x}\;(+ \\ & & & 5x \end{array}$$

(3) $x^2+6x-40=(x+10)(x-4)$

$$\begin{array}{cccc} x & 10 & \longrightarrow & 10x \\ x & -4 & \longrightarrow & \underline{-4x}\;(+ \\ & & & 6x \end{array}$$

(4) $x^2-7xy-8y^2=(x+y)(x-8y)$

$$\begin{array}{ccccc} x & \times & y & \longrightarrow & xy \\ x & & -8y & \longrightarrow & \underline{-8xy\,(+} \\ & & & & -7xy \end{array}$$

(5) $6x^2-11x-7=(2x+1)(3x-7)$

$$\begin{array}{ccccc} 2x & \times & 1 & \longrightarrow & 3x \\ 3x & & -7 & \longrightarrow & \underline{-14x\,(+} \\ & & & & -11x \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccccc} x & \times & 2 & \longrightarrow & 10x \\ 5x & & -3 & \longrightarrow & \underline{-3x\,(+} \\ & & & & 7x \end{array}$$

(7) $8x^2+2xy-3y^2=(2x-y)(4x+3y)$

$$\begin{array}{ccccc} 2x & \times & -y & \longrightarrow & -4xy \\ 4x & & 3y & \longrightarrow & \underline{6xy\,(+} \\ & & & & 2xy \end{array}$$

(8) $10x^2+xy-3y^2=(2x-y)(5x+3y)$

$$\begin{array}{ccccc} 2x & \times & -y & \longrightarrow & -5xy \\ 5x & & 3y & \longrightarrow & \underline{6xy\,(+} \\ & & & & xy \end{array}$$

## STEP 2

98쪽~103쪽

**1-2.** ④ **1-3.** ⑤

**2-2.** ⑤

**3-2.** (1) 9 (2) 25 (3) 16 (4) 9

**3-3.** $a=\frac{1}{16}$, $b=\frac{1}{4}$

**4-2.** (1) $\pm 8$ (2) $\pm 12$ (3) $\pm 30$ (4) $\pm\frac{1}{2}$

**5-2.** $2a-2$ **5-3.** $-2a-3$

**6-2.** ④

**7-2.** $2x-11$ **7-3.** $-16$

**8-2.** ② **8-3.** 1

**9-2.** ① **9-3.** $x-3$

**10-2.** $-22$ **10-3.** 1

**11-2.** $3x+3$

**12-2.** $4x+7$ **12-3.** $36a+16b$

**1-2** $2x^2y-4xy^2=2xy(x-2y)$
따라서 주어진 다항식의 인수가 아닌 것은 ④이다.

**1-3** ⑤ $2x^2+4x=2x(x+2)$

**2-2** ① $x^2-10x+25=(x-5)^2$

② $\frac{1}{4}x^2-\frac{1}{3}xy+\frac{1}{9}y^2=\left(\frac{1}{2}x-\frac{1}{3}y\right)^2$

③ $16x^2+8x+1=(4x+1)^2$

④ $\frac{1}{4}x^2-x+1=\left(\frac{1}{2}x-1\right)^2$

따라서 완전제곱식으로 인수분해 할 수 없는 것은 ⑤이다.

**3-2** (1) $\square=\left(\frac{-6}{2}\right)^2=(-3)^2=9$

(2) $\square=\left(\frac{10}{2}\right)^2=5^2=25$

(3) $9a^2+24ab+\square b^2=(3a)^2+2\times 3a\times 4b+\square b^2$에서
$\square b^2=(4b)^2=16b^2$ $\quad\therefore \square=16$

(4) $4x^2-12xy+\square y^2=(2x)^2-2\times 2x\times 3y+\square y^2$에서
$\square y^2=(3y)^2=9y^2$ $\quad\therefore \square=9$

**3-3** $4x^2+x+a=(2x)^2+2\times 2x\times\frac{1}{4}+a$에서
$a=\left(\frac{1}{4}\right)^2=\frac{1}{16}$
즉 $4x^2+x+\frac{1}{16}=\left(2x+\frac{1}{4}\right)^2$이므로 $b=\frac{1}{4}$

**4-2** (1) $x^2+\square xy+16y^2=x^2+\square xy+(4y)^2$에서
$\square=\pm 2\times 1\times 4=\pm 8$

(2) $4a^2+\square a+9=(2a)^2+\square a+3^2$에서
$\square=\pm 2\times 2\times 3=\pm 12$

(3) $9x^2+\square x+25=(3x)^2+\square x+5^2$에서
$\square=\pm 2\times 3\times 5=\pm 30$

(4) $x^2+\square xy+\frac{1}{16}y^2=x^2+\square xy+\left(\frac{1}{4}y\right)^2$에서
$\square=\pm 2\times 1\times\frac{1}{4}=\pm\frac{1}{2}$

**5-2** $\sqrt{a^2}-\sqrt{a^2-4a+4}=\sqrt{a^2}-\sqrt{(a-2)^2}$이고
$0<a<2$일 때, $a>0$, $a-2<0$이므로
$\sqrt{a^2}-\sqrt{(a-2)^2}=a-\{-(a-2)\}$
$=a+a-2=2a-2$

**5-3** $\sqrt{a^2-2a+1}-\sqrt{a^2+8a+16}=\sqrt{(a-1)^2}-\sqrt{(a+4)^2}$이고
$-4<a<1$일 때, $a-1<0$, $a+4>0$이므로
$\sqrt{(a-1)^2}-\sqrt{(a+4)^2}=-(a-1)-(a+4)$
$=-a+1-a-4$
$=-2a-3$

**6-2** ④ $-9x^2+100=100-9x^2=10^2-(3x)^2$
$=(10+3x)(10-3x)$
따라서 인수분해 한 것이 옳지 않은 것은 ④이다.

**7-2** $x^2-11x+24=(x-3)(x-8)$

$$\begin{array}{ccccc} x & \diagup\!\!\!\!\diagdown & -3 & \longrightarrow & -3x \\ x & & -8 & \longrightarrow & \underline{-8x}\,(+ \\ & & & & -11x \end{array}$$

따라서 두 일차식의 합은

$(x-3)+(x-8)=2x-11$

**7-3** $x^2+5x+a=(x+b)(x-3)$에서 우변을 전개하면

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

각 항의 계수를 비교하면

$5=b-3$이므로 $b=8$

$a=-3b$이므로 $a=-3\times8=-24$

$\therefore a+b=-24+8=-16$

**8-2** $10x^2-9x-7=(2x+1)(5x-7)$

$$\begin{array}{ccccc} 2x & \diagup\!\!\!\!\diagdown & 1 & \longrightarrow & 5x \\ 5x & & -7 & \longrightarrow & \underline{-14x}\,(+ \\ & & & & -9x \end{array}$$

따라서 두 일차식의 합은

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

**8-3** $4x^2-5x+A=(x-2)(Bx+C)$에서 우변을 전개하면

$4x^2-5x+A=Bx^2+(-2B+C)x-2C$

각 항의 계수를 비교하면

$B=4$

$-5=-2B+C$이므로 $C=-5+2B=-5+2\times4=3$

$A=-2C$이므로 $A=-2\times3=-6$

$\therefore A+B+C=-6+4+3=1$

**9-2** $x^2+x-6=(x-2)(x+3)$

$4x^2-3x-10=(x-2)(4x+5)$

따라서 두 다항식에 공통으로 들어 있는 인수는 ①이다.

**9-3** $x^2+3x-18=(x-3)(x+6)$

$3x^2-7x-6=(x-3)(3x+2)$

따라서 두 다항식에 공통으로 들어 있는 인수는 $x-3$이다.

**10-2** $3x^2+5x+a$가 $x-2$로 나누어떨어지므로 $x-2$를 인수로 갖는다. 이때 $x^2$의 계수가 3이므로

$3x^2+5x+a=(x-2)(3x+\square)$로 놓으면

$-6+\square=5\qquad\therefore \square=11$

즉 $(x-2)(3x+11)=3x^2+5x-22$이므로

$a=-22$

**10-3** $x-4$가 $x^2-6x+a$의 인수이고 $x^2$의 계수가 1이므로

$x^2-6x+a=(x-4)(x+A)$로 놓으면

$-4+A=-6\qquad\therefore A=-2$

즉 $(x-4)(x-2)=x^2-6x+8$이므로 $a=8$

$x-4$가 $2x^2+bx-4$의 인수이고 $x^2$의 계수가 2이므로

$2x^2+bx-4=(x-4)(2x+B)$로 놓으면

$-4B=-4\qquad\therefore B=1$

즉 $(x-4)(2x+1)=2x^2-7x-4$이므로 $b=-7$

$\therefore a+b=8+(-7)=1$

**11-2** 주어진 직사각형의 넓이의 합을 식으로 나타내면

$x^2+x^2+x+x+x+x+x+1+1$

$=2x^2+5x+2$

$=(x+2)(2x+1)$

따라서 새로 만든 직사각형의 가로, 세로의 길이는 각각 $x+2$, $2x+1$ 또는 $2x+1$, $x+2$이므로 그 합은

$(x+2)+(2x+1)=3x+3$

**12-2** $4x^2+19x+21=\frac{1}{2}\times\{(x+2)+(x+4)\}\times$(높이)에서

$(x+3)(4x+7)=(x+3)\times$(높이)

$\therefore$ (높이)$=4x+7$

**12-3** $81a^2+72ab+16b^2=(9a+4b)^2$

따라서 정사각형 모양의 공원의 한 변의 길이는 $9a+4b$이므로 둘레의 길이는

$4(9a+4b)=36a+16b$

### 계산력 집중 연습

104쪽

**1.** (1) $m(m-4)$ (2) $xy(x-2)$ (3) $5a^2b(2-b)$
(4) $(a+b)(a+b+7)$ (5) $3a(b+1)(a-4)$

**2.** (1) $(x+6)^2$ (2) $(x-11)^2$ (3) $(7x-1)^2$ (4) $(3x+4)^2$
(5) $\left(x+\frac{1}{4}\right)^2$ (6) $\left(\frac{1}{6}x-1\right)^2$ (7) $3(x-5y)^2$ (8) $4(2x-y)^2$

**3.** (1) $(2a+3)(2a-3)$ (2) $(7a+4b)(7a-4b)$
(3) $(2y+3x)(2y-3x)$ (4) $5(3x+5y)(3x-5y)$

**4.** (1) $(x+5)(x+6)$ (2) $(x-4)(x+3)$ (3) $(x-7y)(x+8y)$
(4) $(x-3y)(x-6y)$ (5) $3(x+2)(x-5)$
(6) $2(x-4y)(x-8y)$ (7) $-(x+2)(x-9)$
(8) $-(x-2y)(x+6y)$

**5.** (1) $(x+4)(3x-2)$ (2) $(x-1)(7x+4)$
(3) $(x-1)(9x-4)$ (4) $(x-y)(3x+2y)$
(5) $(3x-4y)(5x+3y)$ (6) $2(x-1)(3x+10)$
(7) $4(x-3y)(2x+y)$ (8) $-(3x+5y)(4x-y)$

**2**

(3) $49x^2-14x+1=(7x)^2-2\times7x\times1+1^2$
$=(7x-1)^2$

(4) $9x^2+24x+16=(3x)^2+2\times3x\times4+4^2$
$=(3x+4)^2$

(5) $x^2+\frac{1}{2}x+\frac{1}{16}=x^2+2\times x\times\frac{1}{4}+\left(\frac{1}{4}\right)^2$
$=\left(x+\frac{1}{4}\right)^2$

(6) $\frac{1}{36}x^2-\frac{1}{3}x+1=\left(\frac{1}{6}x\right)^2-2\times\frac{1}{6}x\times1+1^2$
$=\left(\frac{1}{6}x-1\right)^2$

(7) $3x^2-30xy+75y^2=3(x^2-10xy+25y^2)$
$=3\{x^2-2\times x\times5y+(5y)^2\}$
$=3(x-5y)^2$

(8) $16x^2-16xy+4y^2=4(4x^2-4xy+y^2)$
$=4\{(2x)^2-2\times2x\times y+y^2\}$
$=4(2x-y)^2$

**3**

(1) $4a^2-9=(2a)^2-3^2=(2a+3)(2a-3)$

(2) $49a^2-16b^2=(7a)^2-(4b)^2=(7a+4b)(7a-4b)$

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

(4) $45x^2-125y^2=5(9x^2-25y^2)$
$=5\{(3x)^2-(5y)^2\}$
$=5(3x+5y)(3x-5y)$

**4**

(3) $x^2+xy-56y^2=(x-7y)(x+8y)$

$$\begin{array}{llll} x & -7y & \longrightarrow & -7xy \\ x & 8y & \longrightarrow & \underline{8xy}\ (+ \\ & & & xy \end{array}$$

(4) $x^2-9xy+18y^2=(x-3y)(x-6y)$

$$\begin{array}{llll} x & -3y & \longrightarrow & -3xy \\ x & -6y & \longrightarrow & \underline{-6xy}\ (+ \\ & & & -9xy \end{array}$$

(5) $3x^2-9x-30=3(x^2-3x-10)$

$x^2-3x-10=(x+2)(x-5)$

$$\begin{array}{llll} x & 2 & \longrightarrow & 2x \\ x & -5 & \longrightarrow & \underline{-5x}\ (+ \\ & & & -3x \end{array}$$

$\therefore\ 3x^2-9x-30=3(x+2)(x-5)$

(6) $2x^2-24xy+64y^2=2(x^2-12xy+32y^2)$

$x^2-12xy+32y^2=(x-4y)(x-8y)$

$$\begin{array}{llll} x & -4y & \longrightarrow & -4xy \\ x & -8y & \longrightarrow & \underline{-8xy}\ (+ \\ & & & -12xy \end{array}$$

$\therefore\ 2x^2-24xy+64y^2=2(x-4y)(x-8y)$

(7) $-x^2+7x+18=-(x^2-7x-18)$

$x^2-7x-18=(x+2)(x-9)$

$$\begin{array}{llll} x & 2 & \longrightarrow & 2x \\ x & -9 & \longrightarrow & \underline{-9x}\ (+ \\ & & & -7x \end{array}$$

$\therefore\ -x^2+7x+18=-(x+2)(x-9)$

(8) $-x^2-4xy+12y^2=-(x^2+4xy-12y^2)$

$x^2+4xy-12y^2=(x-2y)(x+6y)$

$$\begin{array}{llll} x & -2y & \longrightarrow & -2xy \\ x & 6y & \longrightarrow & \underline{6xy}\ (+ \\ & & & 4xy \end{array}$$

$\therefore\ -x^2-4xy+12y^2=-(x-2y)(x+6y)$

**5**

(1) $3x^2+10x-8=(x+4)(3x-2)$

$$\begin{array}{llll} x & 4 & \longrightarrow & 12x \\ 3x & -2 & \longrightarrow & \underline{-2x}\ (+ \\ & & & 10x \end{array}$$

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

$$\begin{array}{llll} x & -1 & \longrightarrow & -7x \\ 7x & 4 & \longrightarrow & \underline{4x}\ (+ \\ & & & -3x \end{array}$$

(3) $9x^2-13x+4=(x-1)(9x-4)$

$$\begin{array}{llll} x & -1 & \longrightarrow & -9x \\ 9x & -4 & \longrightarrow & \underline{-4x}\ (+ \\ & & & -13x \end{array}$$

(4) $3x^2-xy-2y^2=(x-y)(3x+2y)$

$$\begin{array}{llll} x & -y & \longrightarrow & -3xy \\ 3x & 2y & \longrightarrow & \underline{2xy}\ (+ \\ & & & -xy \end{array}$$

(5) $15x^2-11xy-12y^2=(3x-4y)(5x+3y)$

$$\begin{array}{llll} 3x & -4y & \longrightarrow & -20xy \\ 5x & 3y & \longrightarrow & \underline{9xy}\ (+ \\ & & & -11xy \end{array}$$

(6) $6x^2+14x-20=2(3x^2+7x-10)$

$3x^2+7x-10=(x-1)(3x+10)$

$$\begin{array}{llll} x & -1 & \longrightarrow & -3x \\ 3x & 10 & \longrightarrow & \underline{10x}\ (+ \\ & & & 7x \end{array}$$

$\therefore\ 6x^2+14x-20=2(x-1)(3x+10)$

(7) $8x^2-20xy-12y^2=4(2x^2-5xy-3y^2)$

$2x^2-5xy-3y^2=(x-3y)(2x+y)$

$$\begin{array}{ccccc} x & \searrow\!\!\!\!\nearrow & -3y & \longrightarrow & -6xy \\ 2x & & y & \longrightarrow & \underline{xy}\ (+ \\ & & & & -5xy \end{array}$$

$\therefore\ 8x^2-20xy-12y^2=4(x-3y)(2x+y)$

(8) $-12x^2-17xy+5y^2=-(12x^2+17xy-5y^2)$

$12x^2+17xy-5y^2=(3x+5y)(4x-y)$

$$\begin{array}{ccccc} 3x & \searrow\!\!\!\!\nearrow & 5y & \longrightarrow & 20xy \\ 4x & & -y & \longrightarrow & \underline{-3xy}\ (+ \\ & & & & 17xy \end{array}$$

$\therefore\ -12x^2-17xy+5y^2=-(3x+5y)(4x-y)$

## STEP 3

105쪽~107쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01. ③ | 02. ②, ⑤ | 03. ④ | 04. ③ | 05. 72 |
| 06. ② | 07. $-2$, 8 | 08. ⑤ | 09. ⑤ | 10. ④ |
| 11. ④ | 12. 4개 | 13. ① | 14. $-13$ | 15. ⑤ |
| 16. ② | 17. ③ | 18. 1 | 19. ⑤ | 20. 16 |
| 21. (1) $A=2$, $B=-24$ (2) $(x-4)(x+6)$ | | | | |

**01** ③ $6xy+2y^2$의 인수는 $1, 2, y, 2y, 3x+y, 2(3x+y)$, $y(3x+y), 2y(3x+y)$이다.

**02** $x^3y-3xy^2=xy(x^2-3y)$
따라서 주어진 다항식의 인수인 것은 ②, ⑤이다.

**03** ④ $4x^3-2x=2x(2x^2-1)$
따라서 인수분해 한 것이 옳지 않은 것은 ④이다.

**04** ① $x^2+2xy+y^2=(x+y)^2$
② $a^2-8ab+16b^2=(a-4b)^2$
④ $\frac{1}{4}x^2+\frac{1}{3}x+\frac{1}{9}=\left(\frac{1}{2}x+\frac{1}{3}\right)^2$
⑤ $x^2+\frac{6}{5}x+\frac{9}{25}=\left(x+\frac{3}{5}\right)^2$
따라서 완전제곱식으로 인수분해 할 수 없는 것은 ③이다.

**05** $x^2-16x+A=(x-B)^2$에서
$A=\left(\frac{-16}{2}\right)^2=(-8)^2=64$ …… [40 %]
즉 $x^2-16x+64=(x-8)^2$이므로 $B=8$ …… [40 %]
$\therefore\ A+B=64+8=72$ …… [20 %]

**06** ① $\square=\left(\frac{-2}{2}\right)^2=1^2=1$
② $\square a^2-4a+1=\square a^2-2\times2a\times1+1^2$에서
$\square a^2=(2a)^2=4a^2 \quad \therefore\ \square=4$
③ $\square=\left(\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}$
④ $9a^2-6a+\square=(3a)^2-2\times3a\times1+\square$에서
$\square=1^2=1$
⑤ $4b^2+\square b+\frac{1}{4}=(2b)^2+\square b+\left(\frac{1}{2}\right)^2$에서
$\square=2\times2\times\frac{1}{2}=2$
따라서 $\square$ 안에 들어갈 양수 중 가장 큰 것은 ②이다.

**07** $\frac{1}{4}x^2+(k-3)x+25=\left(\frac{1}{2}x\right)^2+(k-3)x+5^2$에서
$k-3=\pm2\times\frac{1}{2}\times5$, 즉 $k-3=\pm5$
$k-3=-5$ 또는 $k-3=5$
$\therefore\ k=-2$ 또는 $k=8$

**08** $\sqrt{a^2+2a+1}-\sqrt{a^2-6a+9}=\sqrt{(a+1)^2}-\sqrt{(a-3)^2}$이고
$-1<a<3$일 때, $a+1>0$, $a-3<0$이므로
$\sqrt{(a+1)^2}-\sqrt{(a-3)^2}=a+1-\{-(a-3)\}$
$=a+1+a-3=2a-2$

**09** ① $a^2-1=(a+1)(a-1)$
② $a^2-81b^2=(a+9b)(a-9b)$
③ $4a^2-25b^2=(2a+5b)(2a-5b)$
④ $64x^2-49y^2=(8x+7y)(8x-7y)$
따라서 인수분해가 바르게 된 것은 ⑤이다.

**10** $49x^2-9y^2=(7x+3y)(7x-3y)$
따라서 $a=7$, $b=3$이므로 $a+b=7+3=10$

**11** $(x+5)(x+6)-6=x^2+11x+24$
$=(x+3)(x+8)$

**12** 다항식 $x^2+kx-8$이 $(x+a)(x+b)$ (단, $a>b$이고 $a$, $b$는 정수)로 인수분해 된다고 하면 $ab=-8$
두 수의 곱이 $-8$이 되는 정수 $a$, $b$를 구하여 순서쌍 $(a, b)$로 나타내면 $(1, -8)$, $(2, -4)$, $(4, -2)$, $(8, -1)$이다.
이때 $k=a+b$이므로 $k$의 값은 $-7, -2, 2, 7$의 4개이다.

**13** ① $x^2-36=(x+6)(x-6) \quad \therefore\ \square=6$
② $x^2+10xy+25y^2=(x+5y)^2 \quad \therefore\ \square=5$
③ $x^2-x-12=(x-4)(x+3) \quad \therefore\ \square=3$
④ $4x^2+5x-6=(x+2)(4x-3) \quad \therefore\ \square=4$
⑤ $6x^2-19x-7=(2x-7)(3x+1) \quad \therefore\ \square=2$
따라서 가장 큰 것은 ①이다.

**14** $12x^2+ax-5=(bx-5)(4x+c)$에서 우변을 전개하면
$12x^2+ax-5=4bx^2+(bc-20)x-5c$ …… [30 %]
각 항의 계수를 비교하면
$12=4b$이므로 $b=3$ …… [20 %]
$-5=-5c$이므로 $c=1$ …… [20 %]
$a=bc-20=3\times1-20=-17$ …… [20 %]
$\therefore a+b+c=-17+3+1=-13$ …… [10 %]

**15** $(2x+3)(4x-3)+10=8x^2+6x+1$
$=(2x+1)(4x+1)$
따라서 두 일차식의 합은
$(2x+1)+(4x+1)=6x+2$

**16** $x^2-x-6=(x+2)(x-3)$
$2x^2+2x-24=2(x^2+x-12)=2(x-3)(x+4)$
따라서 두 다항식에 공통으로 들어 있는 인수는 ②이다.

**17** ㉠ $x^2+3x=x(x+3)$
㉡ $x^2-9=(x+3)(x-3)$
㉢ $x^2-2x-3=(x-3)(x+1)$
㉣ $x^2+6x+9=(x+3)^2$
㉤ $2x^2+5x+3=(2x+3)(x+1)$
따라서 $x+3$을 인수로 갖는 식은 ㉠, ㉡, ㉣의 3개이다.

**18** $2x-1$이 $6x^2+ax-2$의 인수이고 $x^2$의 계수가 6이므로
$6x^2+ax-2=(2x-1)(3x+\square)$로 놓으면 … [50 %]
$-1\times\square=-2$ $\therefore \square=2$ …… [20 %]
즉 $(2x-1)(3x+2)=6x^2+x-2$이므로 $a=1$
…… [30 %]

**19** 주어진 직사각형의 넓이의 합을 식으로 나타내면
$x^2+x^2+x+x+x+1=2x^2+3x+1$
$=(2x+1)(x+1)$
① (직사각형의 둘레의 길이)
$=2\{(2x+1)+(x+1)\}$
$=2(3x+2)$
$=6x+4$
② 가로의 길이는 $2x+1$, 세로의 길이는 $x+1$이다.
③ 넓이는 $2x^2+3x+1$이다.
④ 가로의 길이와 세로의 길이가 다르므로 정사각형이 아니다.
⑤ (가로의 길이)+(세로의 길이)$=(2x+1)+(x+1)$
$=3x+2$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

**20** (직사각형의 넓이)=(가로의 길이)×(세로의 길이)이므로
$6x^2+bx+6=(2x+a)(3x+2)$에서 우변을 전개하면
$6x^2+bx+6=6x^2+(4+3a)x+2a$
각 항의 계수를 비교하면
$6=2a$이므로 $a=3$
$b=4+3a$이므로 $b=4+3\times3=13$
$\therefore a+b=3+13=16$

**21** (1) 영모는 상수항을 제대로 보았으므로
$(x+3)(x-8)=x^2-5x-24$에서 상수항은 $-24$
$\therefore B=-24$
승환이는 $x$의 계수를 제대로 보았으므로
$(x-2)(x+4)=x^2+2x-8$에서 $x$의 계수는 2
$\therefore A=2$
(2) 처음 이차식은 $x^2+2x-24$이므로 이 식을 인수분해 하면 $x^2+2x-24=(x-4)(x+6)$

# 6 인수분해 공식의 활용

## 1 인수분해 공식의 활용

**개념 확인** 110쪽~112쪽

**1.** (1) $b(a+2b)(a-2b)$ (2) $x(x+3)(x+4)$
(3) $3xy(x+5)(x-1)$ (4) $(x+y)(x+4)(x-4)$
(5) $(x-2)(x+7)$ (6) $(a+b+1)(a-b-9)$

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

**3.** $x-2$, $x-2$, $(x-2)(x+y-4)$

**4.** (1) 1500 (2) 10000 (3) 4900 (4) 2800

**5.** (1) 8 (2) $8\sqrt{5}$ (3) 4

**1** (1) $a^2b-4b^3=b(a^2-4b^2)=b(a+2b)(a-2b)$

(2) $x^3+7x^2+12x=x(x^2+7x+12)$
$=x(x+3)(x+4)$

(3) $3x^3y+12x^2y-15xy=3xy(x^2+4x-5)$
$=3xy(x+5)(x-1)$

(4) $(x+y)x^2-16(x+y)=(x+y)(x^2-16)$
$=(x+y)(x+4)(x-4)$

(5) $x+1=A$로 치환하면
$(x+1)^2+3(x+1)-18=A^2+3A-18$
$=(A-3)(A+6)$
$=(x+1-3)(x+1+6)$
$=(x-2)(x+7)$

(6) $a-4=A$, $b+5=B$로 치환하면
$(a-4)^2-(b+5)^2$
$=A^2-B^2$
$=(A+B)(A-B)$
$=\{(a-4)+(b+5)\}\{(a-4)-(b+5)\}$
$=(a+b+1)(a-b-9)$

**2** (1) $2xy-2y-x+1=2y(x-1)-(x-1)$
$=(x-1)(2y-1)$

(2) $xy-5y+x-5=y(x-5)+(x-5)$
$=(x-5)(y+1)$

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

(4) $x^2-4xy+4y^2-9=(x^2-4xy+4y^2)-9$
$=(x-2y)^2-3^2$
$=(x-2y+3)(x-2y-3)$

**4** (1) $15\times75+15\times25=15\times(75+25)$
$=15\times100=1500$

(2) $99^2+2\times99+1=(99+1)^2=100^2=10000$

(3) $73^2-2\times73\times3+3^2=(73-3)^2=70^2=4900$

(4) $64^2-36^2=(64+36)(64-36)$
$=100\times28=2800$

**5** (1) $x^2-4x+4=(x-2)^2$
$=(2-2\sqrt{2}-2)^2$
$=(-2\sqrt{2})^2=8$

(2) $x^2-y^2=(x+y)(x-y)$
$=\{(2+\sqrt{5})+(2-\sqrt{5})\}\{(2+\sqrt{5})-(2-\sqrt{5})\}$
$=4\times2\sqrt{5}=8\sqrt{5}$

(3) $a^2-2ab+b^2=(a-b)^2$
$=\{(\sqrt{2}+1)-(\sqrt{2}-1)\}^2$
$=2^2=4$

**STEP 1** 113쪽

**1-1.** $2A+1$, $2(x-2)+1$, $2x-3$

**1-2.** (1) $(x+3)(x-11)$ (2) $(x+y-1)(x+y+4)$
(3) $(5a+2b)(3a+4b)$ (4) $(x+y-1)(x+5y-9)$

**2-1.** $ac-bc$, $c$, $c$

**2-2.** (1) $(x+1)(x+2)(x-2)$ (2) $(a-b)(a+c)(a-c)$
(3) $(3x+y+1)(3x-y+1)$

**3-1.** $x-y$, $2\sqrt{6}$, $4\sqrt{3}$

**3-2.** (1) 10000 (2) $24\sqrt{6}$ (3) 16

**1-2** (1) $x-3=A$로 치환하면
$(x-3)^2-2(x-3)-48=A^2-2A-48$
$=(A+6)(A-8)$
$=(x-3+6)(x-3-8)$
$=(x+3)(x-11)$

(2) $x+y=A$로 치환하면

$$\begin{aligned}(x+y)(x+y+3)-4&=A(A+3)-4\\&=A^2+3A-4\\&=(A-1)(A+4)\\&=(x+y-1)(x+y+4)\end{aligned}$$

(3) $4a+3b=A$, $a-b=B$로 치환하면

$$\begin{aligned}&(4a+3b)^2-(a-b)^2\\&=A^2-B^2\\&=(A+B)(A-B)\\&=\{(4a+3b)+(a-b)\}\{(4a+3b)-(a-b)\}\\&=(5a+2b)(3a+4b)\end{aligned}$$

(4) $x+1=A$, $y-2=B$로 치환하면

$$\begin{aligned}&(x+1)^2+6(x+1)(y-2)+5(y-2)^2\\&=A^2+6AB+5B^2\\&=(A+B)(A+5B)\\&=\{(x+1)+(y-2)\}\{(x+1)+5(y-2)\}\\&=(x+y-1)(x+5y-9)\end{aligned}$$

**2-2** (1) $$\begin{aligned}x^3+x^2-4x-4&=(x^3+x^2)+(-4x-4)\\&=x^2(x+1)-4(x+1)\\&=(x+1)(x^2-4)\\&=(x+1)(x+2)(x-2)\end{aligned}$$

(2) $$\begin{aligned}a^3-a^2b-ac^2+bc^2&=(a^3-a^2b)+(-ac^2+bc^2)\\&=a^2(a-b)-c^2(a-b)\\&=(a-b)(a^2-c^2)\\&=(a-b)(a+c)(a-c)\end{aligned}$$

(3) $$\begin{aligned}9x^2-y^2+6x+1&=(9x^2+6x+1)-y^2\\&=(3x+1)^2-y^2\\&=(3x+1+y)(3x+1-y)\\&=(3x+y+1)(3x-y+1)\end{aligned}$$

**3-2** (1) $$\begin{aligned}n^2-6n+9&=(n-3)^2\\&=(103-3)^2\\&=100^2=10000\end{aligned}$$

(2) $$\begin{aligned}&x^2-y^2\\&=(x+y)(x-y)\\&=\{(3\sqrt{2}+2\sqrt{3})+(3\sqrt{2}-2\sqrt{3})\}\\&\qquad\{(3\sqrt{2}+2\sqrt{3})-(3\sqrt{2}-2\sqrt{3})\}\\&=6\sqrt{2}\times4\sqrt{3}=24\sqrt{6}\end{aligned}$$

(3) $$\begin{aligned}a^2(a-b)+b^2(b-a)&=a^2(a-b)-b^2(a-b)\\&=(a-b)(a^2-b^2)\\&=(a-b)(a+b)(a-b)\\&=(a+b)(a-b)^2\\&=4\times(-2)^2=16\end{aligned}$$

**STEP 2** 114쪽~118쪽

**1-2.** (1) $(a+2b)(x+2y)(x-2y)$ (2) $5a(2x+1)(3x-4)$
(3) $(a-b)(a-1)(a-2)$

**2-2.** (1) $(x-5)(5x-12)$ (2) $x(x-8)$
(3) $(x+y-1)(x+y+3)$ (4) $(a-2b-5)(a-2b+8)$

**3-2.** (1) $(5x+3)(x-1)$ (2) $x(3x-2)$
(3) $(4x+1)^2$ (4) $(x+4y+7)(x-6y-13)$

**4-2.** (1) $(y-4)(x-1)$ (2) $(a+1)^2(a-1)$
(3) $(x-a)(x-b)$ (4) $(x+1)(x^2-3)$

**5-2.** (1) $(a+b+3)(a-b+3)$ (2) $(a+b-4)(a-b+4)$
(3) $(x+y+2)(x-y+2)$ (4) $(2x+y+5)(2x-y-5)$

**6-2.** $3y$, $2x$, $x+3$, $x+3$, $x+3$

**6-3.** $(x-4)(x+y+1)$ **7-2.** $\frac{40}{99}$

**8-2.** (1) 2 (2) 8 **9-2.** (1) 32 (2) 4

**9-3.** 10 **10-2.** $2\sqrt{3}$

**1-2** (1) $$\begin{aligned}(a+2b)x^2-4(a+2b)y^2&=(a+2b)(x^2-4y^2)\\&=(a+2b)(x+2y)(x-2y)\end{aligned}$$

(2) $$\begin{aligned}30ax^2-25ax-20a&=5a(6x^2-5x-4)\\&=5a(2x+1)(3x-4)\end{aligned}$$

(3) $$\begin{aligned}&(a-b)a^2-3a(a-b)+2(a-b)\\&=(a-b)(a^2-3a+2)\\&=(a-b)(a-1)(a-2)\end{aligned}$$

**2-2** (1) $x-3=A$로 치환하면

$$\begin{aligned}&5(x-3)^2-7(x-3)-6\\&=5A^2-7A-6\\&=(A-2)(5A+3)\\&=\{(x-3)-2\}\{5(x-3)+3\}\\&=(x-5)(5x-12)\end{aligned}$$

(2) $x-2=A$로 치환하면

$$\begin{aligned}&(x-2)^2-4(x-2)-12\\&=A^2-4A-12\\&=(A+2)(A-6)\\&=\{(x-2)+2\}\{(x-2)-6\}\\&=x(x-8)\end{aligned}$$

(3) $x+y=A$로 치환하면

$$\begin{aligned}(x+y)(x+y+2)-3&=A(A+2)-3\\&=A^2+2A-3\\&=(A-1)(A+3)\\&=(x+y-1)(x+y+3)\end{aligned}$$

(4) $a-2b=A$로 치환하면

$(a-2b)(a-2b+3)-40$

$=A(A+3)-40$

$=A^2+3A-40$

$=(A-5)(A+8)$

$=(a-2b-5)(a-2b+8)$

**3-2** (1) $3x+1=A$, $x+1=B$로 치환하면

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

$=A^2-4B^2=(A+2B)(A-2B)$

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

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

(2) $2x-1=A$, $x-1=B$로 치환하면

$(2x-1)^2-(x-1)^2$

$=A^2-B^2=(A+B)(A-B)$

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

$=x(3x-2)$

(3) $x+4=A$, $x-1=B$로 치환하면

$(x+4)^2+6(x+4)(x-1)+9(x-1)^2$

$=A^2+6AB+9B^2$

$=(A+3B)^2$

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

$=(4x+1)^2$

(4) $x-1=A$, $y+2=B$로 치환하면

$(x-1)^2-2(x-1)(y+2)-24(y+2)^2$

$=A^2-2AB-24B^2$

$=(A+4B)(A-6B)$

$=\{(x-1)+4(y+2)\}\{(x-1)-6(y+2)\}$

$=(x+4y+7)(x-6y-13)$

**4-2** (1) $xy-4x-y+4=(xy-4x)+(-y+4)$

$=x(y-4)-(y-4)$

$=(y-4)(x-1)$

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

$=a^2(a+1)-(a+1)$

$=(a+1)(a^2-1)$

$=(a+1)(a+1)(a-1)$

$=(a+1)^2(a-1)$

(3) $x^2-ax-bx+ab=(x^2-ax)+(-bx+ab)$

$=x(x-a)-b(x-a)$

$=(x-a)(x-b)$

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

$=x^2(x+1)-3(x+1)$

$=(x+1)(x^2-3)$

**5-2** (1) $a^2+6a+9-b^2=(a^2+6a+9)-b^2$

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

$=(a+3+b)(a+3-b)$

$=(a+b+3)(a-b+3)$

(2) $a^2-b^2+8b-16=a^2-(b^2-8b+16)$

$=a^2-(b-4)^2$

$=(a+b-4)(a-b+4)$

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

$=(x+2)^2-y^2$

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

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

(4) $4x^2-y^2-10y-25=4x^2-(y^2+10y+25)$

$=(2x)^2-(y+5)^2$

$=(2x+y+5)(2x-y-5)$

**6-3** 주어진 식을 $y$에 대하여 내림차순으로 정리하여 인수분해하면

$x^2+xy-3x-4y-4=xy-4y+x^2-3x-4$

$=y(x-4)+(x-4)(x+1)$

$=(x-4)(y+x+1)$

$=(x-4)(x+y+1)$

**7-2** $A=33\times65^2-33\times35^2$

$=33\times(65+35)(65-35)$

$=33\times100\times30$

$=99000$

$B=173^2+2\times173\times27+27^2$

$=(173+27)^2$

$=200^2=40000$

$\therefore \dfrac{B}{A}=\dfrac{40000}{99000}=\dfrac{40}{99}$

**8-2** (1) $x^2-8x+16=(x-4)^2$

$=\{(4-\sqrt{2})-4\}^2$

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

(2) $x=\dfrac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{(\sqrt{2}+\sqrt{3})(\sqrt{2}-\sqrt{3})}$

$=\dfrac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{2-3}=\sqrt{3}-\sqrt{2}$

$y=\dfrac{1}{\sqrt{2}-\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{(\sqrt{2}-\sqrt{3})(\sqrt{2}+\sqrt{3})}$

$=\dfrac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{2-3}=-\sqrt{2}-\sqrt{3}$

$\therefore x^2+2xy+y^2=(x+y)^2$

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

$=(-2\sqrt{2})^2=8$

**9-2** (1) $a^2+4a+4-b^2=(a^2+4a+4)-b^2$
$=(a+2)^2-b^2$
$=(a+2+b)(a+2-b)$
$=(a+b+2)(a-b+2)$
$=(6+2)(2+2)$
$=8\times4=32$

(2) $x^2-3x-y^2+3y=(x^2-y^2)+(-3x+3y)$
$=(x+y)(x-y)-3(x-y)$
$=(x-y)(x+y-3)$
$=2\times(5-3)=4$

**9-3** $x-1=A$라 하면
$(x-1)^2+8(x-1)+16=A^2+8A+16$
$=(A+4)^2$
$=\{(x-1)+4\}^2$
$=(x+3)^2$
$=(\sqrt{10}-3+3)^2$
$=(\sqrt{10})^2=10$

**10-2** 두 정사각형의 둘레의 길이의 합이 $16\sqrt{3}$이므로
$4a+4b=16\sqrt{3}$ $\quad\therefore a+b=4\sqrt{3}$
색칠한 부분의 넓이가 24이므로
$a^2-b^2=24$
이때 $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$에서
$24=4\sqrt{3}(a-b)$ $\quad\therefore a-b=\dfrac{24}{4\sqrt{3}}=2\sqrt{3}$

**STEP 3** 119쪽~121쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01. ④ | 02. ① | 03. 3 | 04. ② | 05. 7 |
| 06. ② | 07. ⑤ | 08. $8x+2$ | 09. ①, ③ | 10. $2x$ |
| 11. ③ | 12. ③ | 13. 1600 | 14. 1 | 15. 32 |
| 16. ⑤ | 17. 15 | 18. 30600 $\mathrm{cm}^2$, ㉢ | | 19. ② |
| 20. $-55$ | | | | |

**01** $x^2(y-1)+x(y-1)-2(y-1)$
$=(y-1)(x^2+x-2)$
$=(y-1)(x-1)(x+2)$

**02** $3x-1=A$로 치환하면
$(3x-1)^2+6(3x-1)+8=A^2+6A+8$
$=(A+2)(A+4)$
$=\{(3x-1)+2\}\{(3x-1)+4\}$
$=(3x+1)(3x+3)$
$=3(x+1)(3x+1)$

따라서 $a=1$, $b=3$이므로
$a-b=1-3=-2$

주의
공통으로 들어 있는 인수를 남기지 않고 모두 묶어 냈는지 반드시 확인한다.

**03** $x-y=A$로 치환하면
$(x-y)(x-y-3)-10=A(A-3)-10$
$=A^2-3A-10$
$=(A-5)(A+2)$
$=(x-y-5)(x-y+2)$
따라서 $a=5$, $b=2$이므로
$a-b=5-2=3$

**04** ① $2x+1=A$, $x-3=B$로 치환하면
$(2x+1)^2-(x-3)^2$
$=A^2-B^2$
$=(A+B)(A-B)$
$=\{(2x+1)+(x-3)\}\{(2x+1)-(x-3)\}$
$=(3x-2)(x+4)$
② $2ax^2-8ax+8a=2a(x^2-4x+4)=2a(x-2)^2$
③ $a^3-9a=a(a^2-9)=a(a+3)(a-3)$
④ $a(x-y)+b(x-y)-c(y-x)$
$=a(x-y)+b(x-y)+c(x-y)$
$=(x-y)(a+b+c)$
⑤ $3x^2-10x-8=(x-4)(3x+2)$
따라서 인수분해가 바르게 된 것은 ②이다.

**05** $2x-3=A$, $3y-1=B$로 치환하면
$(2x-3)^2-(3y-1)^2$
$=A^2-B^2$
$=(A+B)(A-B)$
$=\{(2x-3)+(3y-1)\}\{(2x-3)-(3y-1)\}$
$=(2x+3y-4)(2x-3y-2)$
따라서 $m=4$, $n=3$이므로
$m+n=4+3=7$

**06** $xy+x+y+1=(xy+x)+(y+1)$
$=x(y+1)+(y+1)$
$=(y+1)(x+1)$
$x^2+x-xy-y=x(x+1)-y(x+1)$
$=(x+1)(x-y)$
따라서 두 다항식에 공통으로 들어 있는 인수는 ②이다.

**07** $a^2x-4x+4-a^2=(a^2x-4x)+(4-a^2)$
$=x(a^2-4)-(a^2-4)$
$=(a^2-4)(x-1)$
$=(a+2)(a-2)(x-1)$
따라서 주어진 다항식의 인수가 아닌 것은 ⑤이다.

**08** $16x^2-y^2+8x+1=(16x^2+8x+1)-y^2$
$=(4x+1)^2-y^2$
$=(4x+1+y)(4x+1-y)$
$=(4x+y+1)(4x-y+1)$
…… [60 %]
따라서 주어진 다항식은 두 일차식 $4x+y+1$, $4x-y+1$의 곱으로 인수분해 되므로 두 일차식의 합은
$(4x+y+1)+(4x-y+1)=8x+2$ …… [40 %]

**09** $x^2+2xy+2x-2y-3=2xy-2y+x^2+2x-3$
$=2y(x-1)+(x-1)(x+3)$
$=(x-1)(2y+x+3)$
$=(x-1)(x+2y+3)$
따라서 주어진 다항식의 인수는 ①, ③이다.

**10** $xy-y^2+3x-6y-9=xy+3x-y^2-6y-9$
$=xy+3x-(y^2+6y+9)$
$=x(y+3)-(y+3)^2$
$=(y+3)(x-y-3)$
직사각형의 세로의 길이가 $y+3$이므로 가로의 길이는 $x-y-3$이다.
∴ (직사각형의 둘레의 길이)$=2\times\{(y+3)+(x-y-3)\}$
$=2x$

**11** $99^2-1=(99+1)(99-1)=100\times98=9800$
따라서 이용되는 인수분해 공식은 ③이다.

**12** $0.77^2-0.23^2=(0.77+0.23)(0.77-0.23)$
$=1\times0.54=0.54$

**13** $37^2+2\times37\times3+3^2=(37+3)^2$
$=40^2$
$=1600$

**14** $\dfrac{2028\times2029-2029}{2028^2-1}=\dfrac{2029\times(2028-1)}{(2028+1)(2028-1)}=1$

**15** $x^2-6xy+9y^2=(x-3y)^2$
$=\{(3+\sqrt{2})-3(1-\sqrt{2})\}^2$
$=(4\sqrt{2})^2$
$=32$

**16** $x=\dfrac{1}{\sqrt{5}-2}=\dfrac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}=\dfrac{\sqrt{5}+2}{5-4}=\sqrt{5}+2$
$y=\dfrac{1}{\sqrt{5}+2}=\dfrac{\sqrt{5}-2}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)}=\dfrac{\sqrt{5}-2}{5-4}=\sqrt{5}-2$
$\therefore\ x^3y-xy^3=xy(x^2-y^2)$
$=xy(x+y)(x-y)$
$=(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)\{(\sqrt{5}+2)+(\sqrt{5}-2)\}$
$\{(\sqrt{5}+2)-(\sqrt{5}-2)\}$
$=(5-4)\times2\sqrt{5}\times4$
$=8\sqrt{5}$

**17** $a^2-1-2b-b^2=a^2-(b^2+2b+1)$
$=a^2-(b+1)^2$
$=\{a+(b+1)\}\{a-(b+1)\}$
$=(a+b+1)(a-b-1)$
$=\{(\sqrt{5}-1)+1\}\{(3\sqrt{5}+1)-1\}$
$=\sqrt{5}\times3\sqrt{5}$
$=15$

**18** (주어진 도형의 넓이)$=203^2-103^2$
$=(203+103)(203-103)$
$=306\times100$
$=30600\ (\mathrm{cm}^2)$ …… [50 %]
따라서 이용된 인수분해 공식은 ㉢이다. …… [50 %]

**19** $ax^2-a+bx^2-b$
$=(ax^2-a)+(bx^2-b)$
$=a(x^2-1)+b(x^2-1)$
$=(x^2-1)(a+b)$
$=(x+1)(x-1)(a+b)$
$=\{(\sqrt{5}-1)+1\}\{(\sqrt{5}-1)-1\}(5+2\sqrt{5})$
$=\sqrt{5}(\sqrt{5}-2)(5+2\sqrt{5})$
$=(5-2\sqrt{5})(5+2\sqrt{5})$
$=25-20$
$=5$

**20** $1^2-2^2+3^2-4^2+5^2-6^2+7^2-8^2+9^2-10^2$
$=(1^2-2^2)+(3^2-4^2)+(5^2-6^2)+(7^2-8^2)+(9^2-10^2)$
$=(1+2)(1-2)+(3+4)(3-4)+(5+6)(5-6)$
$+(7+8)(7-8)+(9+10)(9-10)$
$=3\times(-1)+7\times(-1)+11\times(-1)+15\times(-1)$
$+19\times(-1)$
$=-3-7-11-15-19$
$=-55$

# 7 이차방정식의 풀이

## 1 이차방정식과 그 해

**개념 확인** 124쪽

**1.** ㉡, ㉢, ㉤ **2.** $x=2$

**1** ㉠ 이차식
㉡ 이차방정식
㉢ 이차방정식
㉣ $x^2+2=x(x+1)$에서 $x^2+2=x^2+x$
$x^2+2-x^2-x=0$
$\therefore -x+2=0$ ➡ 일차방정식
㉤ $x^3+3x=x(x^2-x)$에서 $x^3+3x=x^3-x^2$
$x^3+3x-x^3+x^2=0$
$\therefore x^2+3x=0$ ➡ 이차방정식
따라서 $x$에 대한 이차방정식은 ㉡, ㉢, ㉤이다.

**2**

| $x$의 값 | 좌변 | 우변 | 참/거짓 |
|---|---|---|---|
| 0 | $0^2+0-6=-6$ | 0 | 거짓 |
| 1 | $1^2+1-6=-4$ | 0 | 거짓 |
| 2 | $2^2+2-6=0$ | 0 | 참 |
| 3 | $3^2+3-6=6$ | 0 | 거짓 |

따라서 구하는 해는 $x=2$이다.

**STEP 1** 125쪽

**1-1.** ㉠, ㉢, ㉣, ㉥ 연구 이차식
**1-2.** (1) ◯ (2) × (3) × (4) ◯
**2-1.** $p=0$, $q=-2$ 연구 $0$, $-2$
**2-2.** (1) $a=7$, $b=4$, $c=0$ (2) $a=1$, $b=-3$, $c=-4$
(3) $a=4$, $b=-1$, $c=-3$ (4) $a=1$, $b=0$, $c=0$
**3-1.** ㉠, ㉣ 연구 2
**3-2.** (1) × (2) ◯ (3) ◯ (4) ×

**1-1** ㉠ $x=x^2-2$에서 $-x^2+x+2=0$ ➡ 이차방정식
㉡ 이차식
㉢ $5-x^2=x^2+3x$에서 $5-x^2-x^2-3x=0$
$\therefore -2x^2-3x+5=0$ ➡ 이차방정식
㉣ $x(x-1)=0$에서 $x^2-x=0$ ➡ 이차방정식
㉤ $4x-1=2(x+1)$에서 $4x-1=2x+2$
$4x-1-2x-2=0$
$\therefore 2x-3=0$ ➡ 일차방정식
㉥ 이차방정식
따라서 이차방정식인 것은 ㉠, ㉢, ㉣, ㉥이다.

**1-2** (1) $x^2-2x=-1$에서 $x^2-2x+1=0$ ➡ 이차방정식
(2) $x(x-1)=x^2+x$에서 $x^2-x=x^2+x$
$x^2-x-x^2-x=0$ $\therefore -2x=0$ ➡ 일차방정식
(3) $(1-2x)^2=4x^2$에서 $1-4x+4x^2=4x^2$
$\therefore -4x+1=0$ ➡ 일차방정식
(4) $x^3+2x=x^2(x-1)$에서 $x^3+2x=x^3-x^2$
$\therefore x^2+2x=0$ ➡ 이차방정식

**2-1** $(x-1)^2+2x=3$에서 $x^2-2x+1+2x=3$
즉 $x^2-2=0$이므로 $p=0$, $q=-2$

**2-2** (1) $7x^2=-4x$에서 $7x^2+4x=0$ $\therefore a=7$, $b=4$, $c=0$
(2) $x(x-3)=4$에서 $x^2-3x=4$
$\therefore x^2-3x-4=0$, 즉 $a=1$, $b=-3$, $c=-4$
(3) $(x-1)(4x+3)=0$에서 $4x^2-x-3=0$
$\therefore a=4$, $b=-1$, $c=-3$
(4) $x^2+x-3=x-3$에서 $x^2=0$ $\therefore a=1$, $b=0$, $c=0$

**3-1** 각 이차방정식에 $x=2$를 대입하여 등식이 성립하는 것을 찾는다.
㉠ $2^2-2-2=0$
㉡ $2^2-6\times2=-8\neq0$
㉢ $(2-3)\times(2+2)=-4\neq0$
㉣ $2\times2^2-2-6=0$
따라서 $x=2$가 해가 되는 것은 ㉠, ㉣이다.

**3-2** (1) $x=2$를 대입하면 $2^2\neq2$
(2) $x=-2$를 대입하면 $(-2-1)\times(-2+2)=0$
(3) $x=4$를 대입하면 $4^2-5\times4+4=0$
(4) $x=1$을 대입하면 $(1+1)^2\neq0$

**STEP 2** 126쪽～128쪽

**1-2.** ③
**2-2.** $a\neq1$ **2-3.** ③
**3-2.** ② **3-3.** ②
**4-2.** $-5$ **4-3.** $-10$
**5-2.** (1) 3 (2) 8 (3) 15
**6-2.** (1) $-4$ (2) 14

**1-2** ① 이차식
② $x^2-1=2x^3$에서 $-2x^3+x^2-1=0$
➡ $x^3$항이 있으므로 이차방정식이 아니다.
③ $(x-5)^2=3x$에서 $x^2-10x+25=3x$
$\therefore x^2-13x+25=0$ ➡ 이차방정식
④ $(x+1)(x-1)=x^2-x$에서 $x^2-1=x^2-x$
$\therefore x-1=0$ ➡ 일차방정식
⑤ 일차방정식

**2-2** $x$에 대한 이차방정식이 되려면 이차항의 계수가 0이 아니어야 하므로
$a-1\neq0 \qquad \therefore a\neq1$

**2-3** $2(x-1)^2=kx^2+x$에서 $2x^2-4x+2=kx^2+x$
$(2-k)x^2-5x+2=0$
위의 식이 $x$에 대한 이차방정식이 되려면
$2-k\neq0 \qquad \therefore k\neq2$

**3-2** $x$에 [ ] 안의 수를 대입했을 때 (좌변)$\neq$(우변)인 것을 찾는다.
① $x=1$을 대입하면 $(1-1)^2=0$
② $x=5$를 대입하면 $5^2-4\times5-1\neq0$
③ $x=-5$를 대입하면 $(-5)^2+2\times(-5)-15=0$
④ $x=\frac{1}{2}$을 대입하면 $2\times\left(\frac{1}{2}\right)^2+\frac{1}{2}-1=0$
⑤ $x=-\frac{3}{2}$을 대입하면 $2\times\left(-\frac{3}{2}\right)^2+\left(-\frac{3}{2}\right)-3=0$

**3-3** 각 방정식에 $x=-2$를 대입하여 등식이 성립하는 것을 찾는다.
① $(-2)^2-3\times(-2)-4\neq0$
② $(-2)^2-(-2)-6=0$
③ $(-2)^2+2\times(-2)-4\neq0$
④ $(-2)^2+4\times(-2)-5\neq0$
⑤ $2\times(-2)^2-(-2)+6\neq0$
따라서 $x=-2$가 해가 되는 것은 ②이다.

**4-2** $x=2$를 $x^2+ax-a+1=0$에 대입하면
$2^2+a\times2-a+1=0$
$4+2a-a+1=0 \qquad \therefore a=-5$

**4-3** $x=-2$를 $x^2-3x+a=0$에 대입하면
$(-2)^2-3\times(-2)+a=0$
$4+6+a=0 \qquad \therefore a=-10$

**5-2** $x=\alpha$, $x=\beta$를 $x^2-x-3=0$에 각각 대입하면
$\alpha^2-\alpha-3=0$, $\beta^2-\beta-3=0$
(1) $\alpha^2-\alpha-3=0$이므로 $\alpha^2-\alpha=3$
(2) $\alpha^2-\alpha+5=3+5=8$
(3) $\beta^2-\beta-3=0$이므로 $\beta^2-\beta=3$
$\therefore (\alpha^2-\alpha+2)(\beta^2-\beta)=(3+2)\times3=15$

**6-2** (1) $x=\alpha$를 $x^2+4x+1=0$에 대입하면
$\alpha^2+4\alpha+1=0$
이때 $\alpha\neq0$이므로 양변을 $\alpha$로 나누면
$\alpha+4+\frac{1}{\alpha}=0 \qquad \therefore \alpha+\frac{1}{\alpha}=-4$
(2) $\alpha^2+\frac{1}{\alpha^2}=\left(\alpha+\frac{1}{\alpha}\right)^2-2=(-4)^2-2=14$

## STEP 3

129쪽~130쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01. ② | 02. (1) $(5-p)x^2+5x+4=0$ (2) $p\neq5$ | | | |
| 03. ① | 04. ④, ⑤ | 05. ④ | 06. ④ | 07. 5 |
| 08. 4 | 09. 6 | 10. ⑤ | 11. 7 | 12. ⑤ |
| 13. ③ | | | | |

**01** ① 이차식
② $x^2=2x$에서 $x^2-2x=0$ ➡ 이차방정식
③ $(x+1)(3x-2)=3x^2$에서 $3x^2+x-2=3x^2$
$\therefore x-2=0$ ➡ 일차방정식
④ $x^2-3x=(x+2)(x-2)$에서 $x^2-3x=x^2-4$
$\therefore -3x+4=0$ ➡ 일차방정식
⑤ $x-1=3(x+1)$에서 $x-1=3x+3$
$\therefore -2x-4=0$ ➡ 일차방정식

**02** (1) $5x(x+1)=px^2-4$에서
$5x^2+5x=px^2-4$
$\therefore (5-p)x^2+5x+4=0$ …… [50 %]
(2) $(5-p)x^2+5x+4=0$이 $x$에 대한 이차방정식이 되려면 이차항의 계수가 0이 아니어야 하므로
$5-p\neq0 \qquad \therefore p\neq5$ …… [50 %]

**03** $(a+3)x^2-4x+(a-2)=0$이 $x$에 대한 이차방정식이 되려면 이차항의 계수가 0이 아니어야 하므로
$a+3\neq0 \qquad \therefore a\neq-3$

**04** ① $x=-2$를 대입하면 $(-2)^2-3\times(-2)+2\neq0$
② $x=-1$을 대입하면 $(-1)^2-3\times(-1)+2\neq0$
③ $x=0$을 대입하면 $0^2-3\times0+2\neq0$
④ $x=1$을 대입하면 $1^2-3\times1+2=0$
⑤ $x=2$를 대입하면 $2^2-3\times2+2=0$

따라서 주어진 $x$의 값 중에서 $x^2-3x+2=0$의 해는 ④, ⑤이다.

**05** ① $x=-5$를 $x^2-5x=0$에 대입하면
$(-5)^2-5\times(-5)\neq0$
② $x=2$를 $2x^2-x-2=0$에 대입하면
$2\times2^2-2-2\neq0$
③ $x=-1$을 $x^2-6x+5=0$에 대입하면
$(-1)^2-6\times(-1)+5\neq0$
④ $x=6$을 $x^2-4x-12=0$에 대입하면
$6^2-4\times6-12=0$
⑤ $x=1$을 $2x^2-3x-2=0$에 대입하면
$2\times1^2-3\times1-2\neq0$
따라서 [ ] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해가 되는 것은 ④이다.

**06** ① $x=3$을 $x^2+1=0$에 대입하면
$3^2+1\neq0$
② $x=3$을 $2x^2-8=0$에 대입하면
$2\times3^2-8\neq0$
③ $x=3$을 $(x-3)^2=9$에 대입하면
$(3-3)^2\neq9$
④ $x=3$을 $x^2-2x-3=0$에 대입하면
$3^2-2\times3-3=0$
⑤ $x=3$을 $3x^2-4x+4=0$에 대입하면
$3\times3^2-4\times3+4\neq0$
따라서 $x=3$이 해가 되는 것은 ④이다.

**07** $x=\frac{1}{3}$을 $3x^2+ax-2=0$에 대입하면
$3\times\left(\frac{1}{3}\right)^2+a\times\frac{1}{3}-2=0$
$\frac{1}{3}+\frac{1}{3}a-2=0$, $\frac{1}{3}a=\frac{5}{3}$ $\therefore a=5$

**08** $x=3$을 $2x^2+(1-2a)x+(a-1)=0$에 대입하면
$2\times3^2+(1-2a)\times3+(a-1)=0$
$18+3-6a+a-1=0$, $-5a=-20$
$\therefore a=4$

**09** $x=2$를 $x^2+ax+12=0$에 대입하면
$4+2a+12=0$, $2a=-16$ $\therefore a=-8$ …… [40 %]
$x=2$를 $2x^2-3x+b=0$에 대입하면
$8-6+b=0$, $2+b=0$ $\therefore b=-2$ …… [40 %]
$\therefore b-a=-2-(-8)=6$ …… [20 %]

**10** $x=\alpha$를 $x^2+x-12=0$에 대입하면
$\alpha^2+\alpha-12=0$ $\therefore \alpha^2+\alpha=12$

**11** $x=p$를 $x^2+3x-1=0$에 대입하면
$p^2+3p-1=0$ $\therefore p^2+3p=1$
$x=q$를 $2x^2-5x+3=0$에 대입하면
$2q^2-5q+3=0$ $\therefore 2q^2-5q=-3$
$\therefore (p^2+3p-2)(2q^2-5q-4)$
$=(1-2)\times(-3-4)$
$=(-1)\times(-7)=7$

**12** $x=m$을 $x^2-8x+1=0$에 대입하면
$m^2-8m+1=0$
이때 $m\neq0$이므로 양변을 $m$으로 나누면
$m-8+\frac{1}{m}=0$ $\therefore m+\frac{1}{m}=8$

**13** $x=\alpha$를 $x^2-4x+2=0$에 대입하면
$\alpha^2-4\alpha+2=0$
이때 $\alpha\neq0$이므로 양변을 $\alpha$로 나누면
$\alpha-4+\frac{2}{\alpha}=0$ $\therefore \alpha+\frac{2}{\alpha}=4$
$\therefore \alpha^2+\frac{4}{\alpha^2}=\left(\alpha+\frac{2}{\alpha}\right)^2-4$
$=4^2-4=12$

## 2 인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이

### 개념 확인 131쪽~132쪽

**1.** (1) $x=-2$ 또는 $x=7$ (2) $x=3$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$
(3) $x=0$ 또는 $x=4$ (4) $x=\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{1}{4}$

**2.** (1) $x=-1$ 또는 $x=-6$ (2) $x=-9$ 또는 $x=6$
(3) $x=-\frac{1}{5}$ 또는 $x=\frac{1}{5}$ (4) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-\frac{2}{3}$

**3.** ③

**4.** (1) $x=-3$ (2) $x=\frac{5}{2}$ (3) $x=7$ (4) $x=-\frac{1}{4}$

**5.** (1) 36 (2) $\pm10$

**1** (1) $(x+2)(x-7)=0$에서 $x+2=0$ 또는 $x-7=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=7$

(2) $(x-3)(2x+1)=0$에서 $x-3=0$ 또는 $2x+1=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$

(3) $2x(x-4)=0$에서 $2x=0$ 또는 $x-4=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=4$

(4) $(3x-2)(4x-1)=0$에서 $3x-2=0$ 또는 $4x-1=0$

$\therefore x=\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{1}{4}$

**2** (1) $x^2+7x+6=0$에서 $(x+1)(x+6)=0$

$x+1=0$ 또는 $x+6=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=-6$

(2) $x^2+3x-54=0$에서 $(x+9)(x-6)=0$

$x+9=0$ 또는 $x-6=0$

$\therefore x=-9$ 또는 $x=6$

(3) $25x^2-1=0$에서 $(5x+1)(5x-1)=0$

$5x+1=0$ 또는 $5x-1=0$

$\therefore x=-\frac{1}{5}$ 또는 $x=\frac{1}{5}$

(4) $6x^2+x-2=0$에서 $(2x-1)(3x+2)=0$

$2x-1=0$ 또는 $3x+2=0$

$\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-\frac{2}{3}$

**3** ① $(x-1)(x-2)=0$ $\therefore x=1$ 또는 $x=2$

② $x^2-4=0$에서 $(x+2)(x-2)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=2$

③ $(x-1)^2=0$ $\therefore x=1$

④ $x^2=1$에서 $x^2-1=0$

$(x+1)(x-1)=0$ $\therefore x=-1$ 또는 $x=1$

⑤ $(x-1)^2=9$에서 $x^2-2x+1=9$

$x^2-2x-8=0$, $(x+2)(x-4)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=4$

따라서 중근을 갖는 것은 ③이다.

**4** (3) $x^2-14x+49=0$에서 $(x-7)^2=0$

$\therefore x=7$

(4) $16x^2+8x+1=0$에서 $(4x+1)^2=0$

$4x+1=0$, $4x=-1$ $\therefore x=-\frac{1}{4}$

**5** (1) $x^2-12x+k=0$이 중근을 가지려면

$k=\left(\frac{-12}{2}\right)^2=36$

(2) $x^2+kx+25=0$이 중근을 가지려면

$25=\left(\frac{k}{2}\right)^2$, $25=\frac{k^2}{4}$

$k^2=100$ $\therefore k=\pm 10$

## STEP 1

133쪽

**1-1.** (1) $x=-2$ 또는 $x=\frac{1}{3}$ (2) $x=-2$ 또는 $x=5$

연구 (1) $-2$, $\frac{1}{3}$ (2) $-2$, $5$

**1-2.** (1) $x=0$ 또는 $x=8$ (2) $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$

(3) $x=-3$ 또는 $x=-9$ (4) $x=-2$ 또는 $x=8$

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

(7) $x=-\frac{8}{5}$ 또는 $x=3$ (8) $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

**2-1.** $x=-3$ 연구 16, 3, $-3$

**2-2.** (1) $x=-2$ (2) $x=-\frac{2}{3}$ (3) $x=5$ (4) $x=1$

**3-1.** 2, 3, $\frac{9}{4}$, $\frac{9}{2}$

**3-2.** (1) 9 (2) $\pm 2$ (3) 3

**1-2** (1) $x^2-8x=0$에서 $x(x-8)=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=8$

(2) $x^2-\frac{4}{9}=0$에서 $\left(x+\frac{2}{3}\right)\left(x-\frac{2}{3}\right)=0$

$\therefore x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$

(3) $x^2+12x+27=0$에서 $(x+3)(x+9)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=-9$

(4) $x^2-6x-16=0$에서 $(x+2)(x-8)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=8$

(5) $x^2-10x=-21$에서 $x^2-10x+21=0$

$(x-3)(x-7)=0$ $\therefore x=3$ 또는 $x=7$

(6) $2x^2-3x-2=0$에서 $(x-2)(2x+1)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$

(7) $5x^2-7x-24=0$에서 $(5x+8)(x-3)=0$

$\therefore x=-\frac{8}{5}$ 또는 $x=3$

(8) $10x^2=6x^2+4x+3$에서 $4x^2-4x-3=0$

$(2x+1)(2x-3)=0$ $\therefore x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

**2-2** (3) $x^2-10x=-25$에서 $x^2-10x+25=0$

$(x-5)^2=0$ $\therefore x=5$

(4) $5x^2-10x+5=0$에서 $x^2-2x+1=0$

$(x-1)^2=0$ $\therefore x=1$

**3-2** (1) $x^2-6x+k=0$이 중근을 가지려면

$k=\left(\frac{-6}{2}\right)^2=9$

(2) $x^2+kx+1=0$이 중근을 가지려면

$1=\left(\frac{k}{2}\right)^2$, $1=\frac{k^2}{4}$

$k^2=4$  $\therefore k=\pm2$

(3) $3x^2+6x+k=0$의 양변을 3으로 나누면

$x^2+2x+\frac{k}{3}=0$

위의 식이 중근을 가지려면

$\frac{k}{3}=\left(\frac{2}{2}\right)^2$, $\frac{k}{3}=1$  $\therefore k=3$

**STEP 2** 134쪽~136쪽

**1-2.** ②

**2-2.** (1) $x=3$ 또는 $x=-5$ (2) $x=0$ 또는 $x=4$

(3) $x=1$ 또는 $x=-6$ (4) $x=1$ 또는 $x=-\frac{7}{3}$

**3-2.** $\frac{1}{2}$

**3-3.** (1) 12 (2) 4

**4-2.** $x=3$

**4-3.** $-1$

**5-2.** ②

**6-2.** (1) 19 (2) $-3$ 또는 5 (3) 14

**1-2** $x(x-5)=0$에서 $x=0$ 또는 $x-5=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=5$

**2-2** (1) $x^2+2x=15$에서 $x^2+2x-15=0$

$(x-3)(x+5)=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=-5$

(2) $(x+2)(x-3)=3(x-2)$에서 $x^2-x-6=3x-6$

$x^2-4x=0$, $x(x-4)=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=4$

(3) $x(x+5)=6$에서 $x^2+5x=6$

$x^2+5x-6=0$, $(x-1)(x+6)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=-6$

(4) $3x^2-x-2=5(1-x)$에서 $3x^2-x-2=5-5x$

$3x^2+4x-7=0$, $(x-1)(3x+7)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=-\frac{7}{3}$

**3-2** $x=-3$을 $2x^2+5ax-3a=0$에 대입하면

$18-15a-3a=0$, $-18a=-18$  $\therefore a=1$

$a=1$을 $2x^2+5ax-3a=0$에 대입하면

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

$\therefore x=-3$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 다른 한 근은 $\frac{1}{2}$이다.

**3-3** (1) $x^2+x-6=0$에서 $(x-2)(x+3)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=-3$

이때 양수인 근은 2이므로

$x=2$를 $x^2-6x+k-4=0$에 대입하면

$4-12+k-4=0$  $\therefore k=12$

(2) $k=12$를 $x^2-6x+k-4=0$에 대입하면

$x^2-6x+8=0$, $(x-2)(x-4)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=4$

따라서 구하는 다른 한 근은 4이다.

**4-2** $x^2+3x-18=0$에서 $(x-3)(x+6)=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=-6$

$2x^2-5x-3=0$에서 $(x-3)(2x+1)=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$

따라서 두 이차방정식의 공통인 해는 $x=3$이다.

**4-3** $x=3$을 $x^2+ax+3=0$에 대입하면

$9+3a+3=0$

$3a=-12$  $\therefore a=-4$

$x=3$을 $2x^2-7x+b=0$에 대입하면

$18-21+b=0$  $\therefore b=3$

$\therefore a+b=-4+3=-1$

**5-2** ① $16x^2=4$에서 $16x^2-4=0$

$4x^2-1=0$, $(2x+1)(2x-1)=0$

$\therefore x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

② $2(3-2x)=2-x^2$에서 $6-4x=2-x^2$

$x^2-4x+4=0$, $(x-2)^2=0$

$\therefore x=2$

③ $(x-2)^2=x$에서 $x^2-4x+4=x$

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

$\therefore x=1$ 또는 $x=4$

④ $x^2-3x+1=2x-5$에서 $x^2-5x+6=0$

$(x-2)(x-3)=0$  $\therefore x=2$ 또는 $x=3$

⑤ $x^2-7x-18=0$에서 $(x+2)(x-9)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=9$

**6-2** (1) $x^2-8x+k-3=0$이 중근을 가지려면

$k-3=\left(\frac{-8}{2}\right)^2$, $k-3=16$

$\therefore k=19$

(2) $x^2-2(k-1)x+16=0$이 중근을 가지려면

$16=\left\{\frac{-2(k-1)}{2}\right\}^2$

$16=(k-1)^2$, $k^2-2k+1=16$

$k^2-2k-15=0$, $(k+3)(k-5)=0$

$\therefore k=-3$ 또는 $k=5$

(3) $4x^2-12x+k-5=0$의 양변을 4로 나누면

$x^2-3x+\frac{k-5}{4}=0$

위의 이차방정식이 중근을 가지려면

$\frac{k-5}{4}=\left(\frac{-3}{2}\right)^2$, $\frac{k-5}{4}=\frac{9}{4}$

$k-5=9$ $\quad\therefore k=14$

**STEP 3** 137쪽~138쪽

01. ④ 02. ④ 03. ⑤ 04. $x=-\frac{3}{7}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

05. 5 06. 4 07. (1) 2 (2) $\frac{1}{2}$ 08. $-6$

09. 3 10. (1) $x=3$ (2) $-9$ (3) $x=-\frac{3}{4}$ 11. ④

12. 11 13. ②, ⑤

**01** $(x-3)(3x+4)=0$에서 $x-3=0$ 또는 $3x+4=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=-\frac{4}{3}$

**02** $3x^2+8=2x(x-3)$에서

$3x^2+8=2x^2-6x$, $x^2+6x+8=0$

$(x+2)(x+4)=0$

따라서 $a=2$, $b=4$ 또는 $a=4$, $b=2$이므로

$a+b=6$

**03** $x^2-12x+27=0$에서 $(x-3)(x-9)=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=9$

**04** $4x^2+x-3=-10x^2+2x$에서

$14x^2-x-3=0$, $(7x+3)(2x-1)=0$

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

**05** $(3x+2)(x-6)=x^2-14x$에서

$3x^2-16x-12=x^2-14x$

$2x^2-2x-12=0$, $x^2-x-6=0$

$(x+2)(x-3)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=3$

따라서 구하는 두 근의 차는 $3-(-2)=5$

**06** $x=2$를 $x^2+3ax-2a+4=0$에 대입하면

$4+6a-2a+4=0$

$4a=-8$ $\quad\therefore a=-2$

즉 $x^2-6x+8=0$이므로

$(x-2)(x-4)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=4$

따라서 다른 한 근은 4이다.

**07** (1) $x=2$를 $ax^2-(a+3)x+2=0$에 대입하면

$4a-2(a+3)+2=0$

$4a-2a-6+2=0$

$2a=4$ $\quad\therefore a=2$ …… [50 %]

(2) $a=2$를 $ax^2-(a+3)x+2=0$에 대입하면

$2x^2-5x+2=0$, $(x-2)(2x-1)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

따라서 다른 한 근은 $\frac{1}{2}$이다. …… [50 %]

**08** $x=2$를 $x^2+ax-8=0$에 대입하면

$4+2a-8=0$, $2a=4$ $\quad\therefore a=2$ …… [30 %]

즉 $x^2+2x-8=0$이므로 $(x+4)(x-2)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=2$ …… [30 %]

이때 다른 한 근은 $-4$이므로

$x=-4$를 $3x^2+10x+b=0$에 대입하면

$48-40+b=0$ $\quad\therefore b=-8$ …… [30 %]

$\therefore a+b=2+(-8)=-6$ …… [10 %]

**09** $3x^2+2x-1=0$에서 $(x+1)(3x-1)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{1}{3}$

이때 두 근 중 작은 근은 $-1$이므로

$x=-1$을 $2x^2+5x+k=0$에 대입하면

$2-5+k=0$ $\quad\therefore k=3$

**10** (1) $2x^2-7x+3=0$에서 $(2x-1)(x-3)=0$

$\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=3$

$3x^2-8x-3=0$에서 $(3x+1)(x-3)=0$

$\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=3$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=3$이다.

…… [40 %]

(2) $x=3$을 $4x^2+ax-9=0$에 대입하면

$36+3a-9=0$, $3a=-27$ $\quad\therefore a=-9$

…… [30 %]

(3) $4x^2-9x-9=0$에서 $(4x+3)(x-3)=0$

$\therefore x=-\frac{3}{4}$ 또는 $x=3$

따라서 $4x^2-9x-9=0$의 다른 한 근은 $x=-\frac{3}{4}$이다.

…… [30 %]

11 ㉠ $x^2=9$에서 $x^2-9=0$

$(x+3)(x-3)=0$ $\therefore x=-3$ 또는 $x=3$

㉡ $x^2+14x+49=0$에서 $(x+7)^2=0$

$\therefore x=-7$

㉢ $3x^2-x-4=0$에서 $(x+1)(3x-4)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{4}{3}$

㉣ $4x^2+4x-1=-2$에서 $4x^2+4x+1=0$

$(2x+1)^2=0$ $\therefore x=-\frac{1}{2}$

㉤ $2(x-3)^2=0$에서 $x=3$

따라서 중근을 갖는 것은 ㉡, ㉣, ㉤이다.

12 $x^2-10x+14+k=0$이 중근을 가지려면

$14+k=\left(\frac{-10}{2}\right)^2$, $14+k=25$

$\therefore k=11$

13 $x^2-(k-2)x+16=0$이 중근을 가지려면

$16=\left\{\frac{-(k-2)}{2}\right\}^2$, $16=\frac{(-k+2)^2}{4}$

$(-k+2)^2=64$, $k^2-4k+4=64$

$k^2-4k-60=0$, $(k+6)(k-10)=0$

$\therefore k=-6$ 또는 $k=10$

## 3 제곱근을 이용한 이차방정식의 풀이

**개념 확인** 139쪽~140쪽

**1.** (1) $x=\pm\sqrt{10}$ (2) $x=\pm\sqrt{5}$ (3) $x=\pm2\sqrt{3}$ (4) $x=\pm\sqrt{6}$

(5) $x=\pm\frac{5}{2}$ (6) $x=\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$

**2.** (1) $x=1$ 또는 $x=-3$ (2) $x=2\pm\sqrt{7}$ (3) $x=\frac{1\pm2\sqrt{2}}{3}$

(4) $x=3\pm\sqrt{6}$

**3.** 3, 25, 25, 5, 28, $-5\pm2\sqrt{7}$

1 (3) $3x^2-36=0$에서 $3x^2=36$

$x^2=12$ $\therefore x=\pm\sqrt{12}=\pm2\sqrt{3}$

(4) $2x^2+3=15$에서 $2x^2=12$

$x^2=6$ $\therefore x=\pm\sqrt{6}$

(5) $4x^2-25=0$에서 $4x^2=25$

$x^2=\frac{25}{4}$ $\therefore x=\pm\sqrt{\frac{25}{4}}=\pm\frac{5}{2}$

(6) $2x^2-3=0$에서 $2x^2=3$

$x^2=\frac{3}{2}$ $\therefore x=\pm\sqrt{\frac{3}{2}}=\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$

2 (1) $(x+1)^2=4$에서 $x+1=\pm2$

$x+1=2$ 또는 $x+1=-2$

$\therefore x=1$ 또는 $x=-3$

(2) $(x-2)^2-7=0$에서 $(x-2)^2=7$

$x-2=\pm\sqrt{7}$ $\therefore x=2\pm\sqrt{7}$

(3) $(3x-1)^2=8$에서 $3x-1=\pm2\sqrt{2}$

$3x=1\pm2\sqrt{2}$ $\therefore x=\frac{1\pm2\sqrt{2}}{3}$

(4) $5(x-3)^2=30$에서 $(x-3)^2=6$

$x-3=\pm\sqrt{6}$ $\therefore x=3\pm\sqrt{6}$

**STEP 1** 141쪽

**1-1.** 4, $\frac{1}{2}$, $\pm\frac{\sqrt{2}}{2}$

**1-2.** (1) $x=\pm3\sqrt{2}$ (2) $x=\pm\frac{4}{3}$ (3) $x=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$ (4) $x=\pm\frac{\sqrt{6}}{6}$

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

**2-2.** (1) $x=4$ 또는 $x=-8$ (2) $x=3\pm\sqrt{5}$

(3) $x=-5\pm\frac{\sqrt{2}}{3}$ (4) $x=1$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$

**3-1.** $\frac{1}{3}$, $\frac{25}{36}$, $\frac{25}{36}$, $\frac{37}{36}$, $\frac{\sqrt{37}}{6}$, $\frac{5\pm\sqrt{37}}{6}$

**3-2.** (1) $x=-2\pm\sqrt{5}$ (2) $x=\frac{3\pm\sqrt{5}}{2}$ (3) $x=1\pm\sqrt{7}$

**1-2** (1) $x^2-18=0$에서 $x^2=18$

$\therefore x=\pm\sqrt{18}=\pm3\sqrt{2}$

(2) $9x^2-16=0$에서 $9x^2=16$

$x^2=\frac{16}{9}$ $\therefore x=\pm\sqrt{\frac{16}{9}}=\pm\frac{4}{3}$

(3) $12x^2-9=0$에서 $12x^2=9$

$x^2=\frac{9}{12}=\frac{3}{4}$ $\therefore x=\pm\sqrt{\frac{3}{4}}=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$

(4) $18x^2-3=0$에서 $18x^2=3$

$x^2=\frac{3}{18}=\frac{1}{6}$ $\therefore x=\pm\sqrt{\frac{1}{6}}=\pm\frac{\sqrt{6}}{6}$

**2-2** (1) $(x+2)^2=36$에서 $x+2=\pm6$

$x=-2+6$ 또는 $x=-2-6$

$\therefore x=4$ 또는 $x=-8$

(2) $2(x-3)^2=10$에서 $(x-3)^2=5$

$x-3=\pm\sqrt{5}$ $\therefore x=3\pm\sqrt{5}$

(3) $9(x+5)^2=2$에서 $(x+5)^2=\frac{2}{9}$

$x+5=\pm\frac{\sqrt{2}}{3}$ $\quad\therefore x=-5\pm\frac{\sqrt{2}}{3}$

(4) $(4x-1)^2-9=0$에서 $(4x-1)^2=9$

$4x-1=\pm3$

$4x-1=3$ 또는 $4x-1=-3$

$\therefore x=1$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$

**3-2** (1) $x^2+4x-1=0$에서 $x^2+4x=1$

$x^2+4x+4=1+4$, $(x+2)^2=5$

$x+2=\pm\sqrt{5}$ $\quad\therefore x=-2\pm\sqrt{5}$

(2) $x^2-3x+1=0$에서 $x^2-3x=-1$

$x^2-3x+\frac{9}{4}=-1+\frac{9}{4}$, $\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{5}{4}$

$x-\frac{3}{2}=\pm\frac{\sqrt{5}}{2}$ $\quad\therefore x=\frac{3\pm\sqrt{5}}{2}$

(3) $3x^2-6x-18=0$에서 $x^2-2x-6=0$

$x^2-2x=6$, $x^2-2x+1=6+1$

$(x-1)^2=7$, $x-1=\pm\sqrt{7}$

$\therefore x=1\pm\sqrt{7}$

## STEP 2

142쪽~143쪽

**1-2.** 7 **1-3.** 1

**2-2.** ㉠, ㉢, ㉣

**3-2.** 8 **3-3.** $-26$

**4-2.** (1) $x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{2}$ (2) $x=\frac{-3\pm3\sqrt{3}}{2}$ (3) $x=\frac{4\pm\sqrt{10}}{3}$

**1-2** $4(x-2)^2=20$에서 $(x-2)^2=5$

$x-2=\pm\sqrt{5}$ $\quad\therefore x=2\pm\sqrt{5}$

즉 $2\pm\sqrt{5}=a\pm\sqrt{b}$이므로 $a=2$, $b=5$

$\therefore a+b=2+5=7$

**1-3** $\frac{(x-4)^2}{3}=1$에서 $(x-4)^2=3$

$x-4=\pm\sqrt{3}$ $\quad\therefore x=4\pm\sqrt{3}$

즉 $4\pm\sqrt{3}=a\pm\sqrt{b}$이므로 $a=4$, $b=3$

$\therefore a-b=4-3=1$

**2-2** $(x-p)^2=q$에서

㉠ $q=0$이면 $(x-p)^2=0$, $x-p=0$ $\quad\therefore x=p$

중근 $x=p$를 갖는다.

㉡ $q>0$이면 $x-p=\pm\sqrt{q}$ $\quad\therefore x=p\pm\sqrt{q}$

두 근의 절댓값은 같지 않다.

㉢ $p=0$, $q>0$이면 $x^2=q$ $\quad\therefore x=\pm\sqrt{q}$

두 근의 합은 $\sqrt{q}+(-\sqrt{q})=0$

㉣ 제곱하여 음이 되는 실수가 없으므로 $q<0$이면 근을 갖지 않는다.

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉢, ㉣이다.

**3-2** $x^2+4x-2=0$에서 $x^2+4x=2$

$x^2+4x+4=2+4$

$(x+2)^2=6$

따라서 $p=2$, $q=6$이므로

$p+q=2+6=8$

**3-3** $3x^2-12x-1=0$에서 $x^2-4x-\frac{1}{3}=0$

$x^2-4x=\frac{1}{3}$, $x^2-4x+4=\frac{1}{3}+4$

$(x-2)^2=\frac{13}{3}$

따라서 $p=-2$, $q=\frac{13}{3}$이므로

$3pq=3\times(-2)\times\frac{13}{3}=-26$

**4-2** (1) $x^2-x-3=0$에서 $x^2-x=3$

$x^2-x+\frac{1}{4}=3+\frac{1}{4}$, $\left(x-\frac{1}{2}\right)^2=\frac{13}{4}$

$x-\frac{1}{2}=\pm\frac{\sqrt{13}}{2}$ $\quad\therefore x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{2}$

(2) $2x^2+6x-9=0$에서 $x^2+3x-\frac{9}{2}=0$

$x^2+3x=\frac{9}{2}$, $x^2+3x+\frac{9}{4}=\frac{9}{2}+\frac{9}{4}$

$\left(x+\frac{3}{2}\right)^2=\frac{27}{4}$, $x+\frac{3}{2}=\pm\frac{3\sqrt{3}}{2}$

$\therefore x=\frac{-3\pm3\sqrt{3}}{2}$

(3) $3x^2-8x+2=0$에서 $x^2-\frac{8}{3}x+\frac{2}{3}=0$

$x^2-\frac{8}{3}x=-\frac{2}{3}$, $x^2-\frac{8}{3}x+\frac{16}{9}=-\frac{2}{3}+\frac{16}{9}$

$\left(x-\frac{4}{3}\right)^2=\frac{10}{9}$, $x-\frac{4}{3}=\pm\frac{\sqrt{10}}{3}$

$\therefore x=\frac{4\pm\sqrt{10}}{3}$

## 계산력 집중 연습

144쪽

**1.** (1) $x=0$ 또는 $x=7$ (2) $x=2$ 또는 $x=-\frac{6}{5}$

(3) $x=-1$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ (4) $x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=-6$

**2.** (1) $x=-7$ 또는 $x=3$ (2) $x=\frac{5}{3}$ 또는 $x=-1$

(3) $x=-5$ 또는 $x=3$ (4) $x=7$ 또는 $x=-5$

(5) $x=1$ 또는 $x=9$ (6) $x=-4$ 또는 $x=1$

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

**4.** (1) 16 (2) 6 (3) 11 (4) $-1$

**5.** (1) $x=\pm\frac{\sqrt{7}}{2}$ (2) $x=-5\pm\sqrt{7}$ (3) $x=2\pm\sqrt{3}$

(4) $x=-4\pm2\sqrt{2}$ (5) $x=\frac{1\pm\sqrt{15}}{3}$

**6.** (1) $x=2\pm\sqrt{7}$ (2) $x=-3\pm\sqrt{5}$ (3) $x=\frac{5\pm\sqrt{41}}{4}$

**1** (4) $(2x-3)\left(\frac{1}{3}x+2\right)=0$에서

$2x-3=0$ 또는 $\frac{1}{3}x+2=0$

$\therefore x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=-6$

**2** (1) $x^2+4x-21=0$에서

$(x+7)(x-3)=0$ $\therefore x=-7$ 또는 $x=3$

(2) $3x^2-2x-5=0$에서

$(3x-5)(x+1)=0$ $\therefore x=\frac{5}{3}$ 또는 $x=-1$

(3) $x^2+2x=15$에서 $x^2+2x-15=0$

$(x+5)(x-3)=0$ $\therefore x=-5$ 또는 $x=3$

(4) $(x+3)(x-5)=20$에서

$x^2-2x-15=20$, $x^2-2x-35=0$

$(x-7)(x+5)=0$ $\therefore x=7$ 또는 $x=-5$

(5) $(x-5)^2=16$에서

$x^2-10x+25=16$, $x^2-10x+9=0$

$(x-1)(x-9)=0$ $\therefore x=1$ 또는 $x=9$

(6) $(x+6)(x-2)=x-8$에서

$x^2+4x-12=x-8$, $x^2+3x-4=0$

$(x+4)(x-1)=0$ $\therefore x=-4$ 또는 $x=1$

**3** (1) $x^2+8x+16=0$에서 $(x+4)^2=0$

$\therefore x=-4$

(2) $9x^2-6x+1=0$에서 $(3x-1)^2=0$

$\therefore x=\frac{1}{3}$

(3) $4x^2-12x+9=0$에서 $(2x-3)^2=0$

$\therefore x=\frac{3}{2}$

(4) $(x+4)^2=2x+7$에서 $x^2+8x+16=2x+7$

$x^2+6x+9=0$, $(x+3)^2=0$

$\therefore x=-3$

**4** (1) $x^2-8x+k=0$이 중근을 가지려면

$k=\left(\frac{-8}{2}\right)^2=16$

(2) $x^2-10x+4k+1=0$이 중근을 가지려면

$4k+1=\left(\frac{-10}{2}\right)^2$, $4k+1=25$

$4k=24$ $\therefore k=6$

(3) $x^2+4x+k-7=0$이 중근을 가지려면

$k-7=\left(\frac{4}{2}\right)^2$, $k-7=4$ $\therefore k=11$

(4) $16x^2-8x-k=0$의 양변을 16으로 나누면

$x^2-\frac{1}{2}x-\frac{k}{16}=0$

위의 식이 중근을 가지려면

$-\frac{k}{16}=\left\{\left(-\frac{1}{2}\right)\div2\right\}^2$

$-\frac{k}{16}=\frac{1}{16}$ $\therefore k=-1$

**5** (1) $4x^2=7$에서 $x^2=\frac{7}{4}$

$\therefore x=\pm\sqrt{\frac{7}{4}}=\pm\frac{\sqrt{7}}{2}$

(2) $(x+5)^2=7$에서 $x+5=\pm\sqrt{7}$

$\therefore x=-5\pm\sqrt{7}$

(3) $6(x-2)^2=18$에서 $(x-2)^2=3$

$x-2=\pm\sqrt{3}$ $\therefore x=2\pm\sqrt{3}$

(4) $3(x+4)^2-24=0$에서 $3(x+4)^2=24$

$(x+4)^2=8$, $x+4=\pm2\sqrt{2}$

$\therefore x=-4\pm2\sqrt{2}$

(5) $(3x-1)^2-15=0$에서 $(3x-1)^2=15$

$3x-1=\pm\sqrt{15}$, $3x=1\pm\sqrt{15}$

$\therefore x=\frac{1\pm\sqrt{15}}{3}$

**6** (1) $x^2-4x-3=0$에서 $x^2-4x=3$

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

$x-2=\pm\sqrt{7}$ $\therefore x=2\pm\sqrt{7}$

(2) $x^2+6x+4=0$에서 $x^2+6x=-4$

$x^2+6x+9=-4+9$, $(x+3)^2=5$

$x+3=\pm\sqrt{5}$ $\therefore x=-3\pm\sqrt{5}$

(3) $2x^2-5x-2=0$에서 $x^2-\frac{5}{2}x-1=0$

$x^2-\frac{5}{2}x=1$, $x^2-\frac{5}{2}x+\frac{25}{16}=1+\frac{25}{16}$

$\left(x-\frac{5}{4}\right)^2=\frac{41}{16}$, $x-\frac{5}{4}=\pm\frac{\sqrt{41}}{4}$

$\therefore x=\frac{5\pm\sqrt{41}}{4}$

## STEP 3

145쪽

01. ② 02. $-3$ 03. $-\frac{1}{3}$ 04. 10 05. ①, ②

06. ⑤ 07. $x=\frac{3\pm\sqrt{41}}{2}$

**01** $4x^2-20=0$에서 $4x^2=20$

$x^2=5 \quad \therefore x=\pm\sqrt{5}$

**02** $3(x-2)^2-8=7$에서 $3(x-2)^2=15$

$(x-2)^2=5,\ x-2=\pm\sqrt{5}$

$\therefore x=2\pm\sqrt{5}$ ...... [50 %]

즉 $2\pm\sqrt{5}=a\pm\sqrt{b}$이므로 $a=2,\ b=5$ ...... [30 %]

$\therefore a-b=2-5=-3$ ...... [20 %]

**03** $3x^2-6x+1=0$에서 $x^2-2x+\frac{1}{3}=0$

$x^2-2x=-\frac{1}{3},\ x^2-2x+1=-\frac{1}{3}+1$

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

따라서 $p=-1,\ q=\frac{2}{3}$이므로

$p+q=-1+\frac{2}{3}=-\frac{1}{3}$

**04** $x^2-12x+a=0$에서 $x^2-12x=-a$

$x^2-12x+36=-a+36,\ (x-6)^2=-a+36$

$x-6=\pm\sqrt{-a+36}$

$\therefore x=6\pm\sqrt{-a+36}$

즉 $6\pm\sqrt{-a+36}=6\pm\sqrt{26}$이므로

$-a+36=26 \quad \therefore a=10$

**05** $(x-3)^2=k-1$의 해가 존재하려면

$k-1\ge 0 \quad \therefore k\ge 1$

따라서 상수 $k$의 값이 아닌 것은 ①, ②이다.

**06** $x^2-8x+4=0$

$x^2-8x=-4$

$x^2-8x+16=-4+16$

$(x-4)^2=12$

$x-4=\pm 2\sqrt{3}$

$\therefore x=4\pm 2\sqrt{3}$

**07** $2x^2-6x-16=0$에서 $x^2-3x-8=0$

$x^2-3x=8,\ x^2-3x+\frac{9}{4}=8+\frac{9}{4}$

$\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{41}{4},\ x-\frac{3}{2}=\pm\frac{\sqrt{41}}{2}$

$\therefore x=\frac{3\pm\sqrt{41}}{2}$

# 8 근의 공식과 이차방정식의 활용

## 1 이차방정식의 근의 공식

### 개념 확인

148쪽~149쪽

**1.** (1) $x=\frac{-5\pm\sqrt{17}}{2}$ (2) $x=1\pm\sqrt{7}$ (3) $x=\frac{7\pm\sqrt{17}}{4}$

(4) $x=\frac{3\pm\sqrt{11}}{2}$

**2.** (1) $x=1$ 또는 $x=-3$ (2) $x=\frac{5\pm\sqrt{22}}{3}$

(3) $x=-3$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ (4) $x=-8$ 또는 $x=4$

**1** (1) $x^2+5x+2=0$에서 $a=1,\ b=5,\ c=2$이므로

$x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times1\times2}}{2\times1}=\frac{-5\pm\sqrt{17}}{2}$

(2) $x^2-2x-6=0$에서 $a=1,\ b=-2,\ c=-6$이므로

$x=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-4\times1\times(-6)}}{2\times1}$

$=\frac{2\pm2\sqrt{7}}{2}=1\pm\sqrt{7}$

다른 풀이 $x^2-2x-6=0$에서 $a=1,\ b'=-1,\ c=-6$이므로

$x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-1\times(-6)}}{1}=1\pm\sqrt{7}$

(3) $2x^2-7x+4=0$에서 $a=2,\ b=-7,\ c=4$이므로

$x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times2\times4}}{2\times2}=\frac{7\pm\sqrt{17}}{4}$

(4) $2x^2-6x-1=0$에서 $a=2,\ b=-6,\ c=-1$이므로

$x=\frac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}$

$=\frac{6\pm2\sqrt{11}}{4}=\frac{3\pm\sqrt{11}}{2}$

**2** (1) $(x+2)^2=2x+7$의 좌변을 전개하면

$x^2+4x+4=2x+7,\ x^2+2x-3=0$

$(x-1)(x+3)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=-3$

(2) $0.3x^2=x-0.1$의 양변에 10을 곱하면

$3x^2=10x-1,\ 3x^2-10x+1=0$

$\therefore x=\frac{-(-10)\pm\sqrt{(-10)^2-4\times3\times1}}{2\times3}$

$=\frac{10\pm2\sqrt{22}}{6}=\frac{5\pm\sqrt{22}}{3}$

(3) $\frac{1}{5}x^2+\frac{1}{2}x-\frac{3}{10}=0$의 양변에 10을 곱하면

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

$\therefore x=-3$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

(4) $(x+3)^2-2(x+3)-35=0$에서

$x+3=A$로 치환하면

$A^2-2A-35=0$

$(A+5)(A-7)=0$

$\therefore A=-5$ 또는 $A=7$

즉 $x+3=-5$ 또는 $x+3=7$

$\therefore x=-8$ 또는 $x=4$

**STEP 1** 150쪽

**1-1.** $-6$, $-6$, $-6$, $\frac{3\pm2\sqrt{3}}{3}$

**1-2.** (1) $x=\frac{3\pm\sqrt{29}}{2}$ (2) $x=2\pm2\sqrt{2}$ (3) $x=\frac{-11\pm\sqrt{133}}{6}$

**2-1.** (1) $x=2$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ (2) $x=\frac{2\pm\sqrt{13}}{9}$

연구 (1) 10, $2x^2-5x+2$ (2) 6, $9x^2-4x-1$

**2-2.** (1) $x=1$ 또는 $x=5$ (2) $x=\frac{5\pm\sqrt{145}}{20}$

(3) $x=2$ 또는 $x=3$ (4) $x=\frac{-2\pm\sqrt{10}}{6}$

**3-1.** $x+2$, 1, 1, 1, $x+2$, $-1$, $-6$

**3-2.** (1) $x=0$ 또는 $x=-1$ (2) $x=-5$ 또는 $x=4$

**1-2** (1) $x^2-3x-5=0$에서 $a=1$, $b=-3$, $c=-5$이므로

$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times1\times(-5)}}{2\times1}$

$=\frac{3\pm\sqrt{29}}{2}$

(2) $x^2-4x-4=0$에서 $a=1$, $b=-4$, $c=-4$이므로

$x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times1\times(-4)}}{2\times1}$

$=\frac{4\pm4\sqrt{2}}{2}=2\pm2\sqrt{2}$

다른 풀이 $x^2-4x-4=0$에서 $a=1$, $b'=-2$, $c=-4$이므로

$x=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-1\times(-4)}}{1}=2\pm2\sqrt{2}$

(3) $3x^2+11x-1=0$에서 $a=3$, $b=11$, $c=-1$이므로

$x=\frac{-11\pm\sqrt{11^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}=\frac{-11\pm\sqrt{133}}{6}$

**2-1** (1) 양변에 10을 곱하면

$2x^2-5x+2=0$

$(x-2)(2x-1)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

(2) 양변에 분모의 최소공배수 6을 곱하면

$9x^2-4x-1=0$

$\therefore x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times9\times(-1)}}{2\times9}$

$=\frac{4\pm2\sqrt{13}}{18}=\frac{2\pm\sqrt{13}}{9}$

다른 풀이 $9x^2-4x-1=0$에서 $a=9$, $b'=-2$, $c=-1$이므로

$x=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-9\times(-1)}}{9}=\frac{2\pm\sqrt{13}}{9}$

**2-2** (1) $0.1x^2-0.6x+0.5=0$의 양변에 10을 곱하면

$x^2-6x+5=0$, $(x-1)(x-5)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=5$

(2) $x^2-0.5x-0.3=0$의 양변에 10을 곱하면

$10x^2-5x-3=0$

$\therefore x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times10\times(-3)}}{2\times10}$

$=\frac{5\pm\sqrt{145}}{20}$

(3) $\frac{1}{3}x^2-\frac{5}{3}x+2=0$의 양변에 3을 곱하면

$x^2-5x+6=0$, $(x-2)(x-3)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=3$

(4) $\frac{3}{2}x^2+x-\frac{1}{4}=0$의 양변에 4를 곱하면

$6x^2+4x-1=0$

$\therefore x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times6\times(-1)}}{2\times6}$

$=\frac{-4\pm2\sqrt{10}}{12}=\frac{-2\pm\sqrt{10}}{6}$

다른 풀이 $6x^2+4x-1=0$에서 $a=6$, $b'=2$, $c=-1$이므로

$x=\frac{-2\pm\sqrt{2^2-6\times(-1)}}{6}=\frac{-2\pm\sqrt{10}}{6}$

**3-2** (1) $(x-1)^2+3(x-1)+2=0$에서

$x-1=A$로 치환하면

$A^2+3A+2=0$, $(A+1)(A+2)=0$

$\therefore A=-1$ 또는 $A=-2$

즉 $x-1=-1$ 또는 $x-1=-2$

$\therefore x=0$ 또는 $x=-1$

(2) $(x+3)^2-5(x+3)-14=0$에서

$x+3=A$로 치환하면

$A^2-5A-14=0$, $(A+2)(A-7)=0$

$\therefore A=-2$ 또는 $A=7$

즉 $x+3=-2$ 또는 $x+3=7$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=4$

(3) $(3x-2)(3x+2)=(x-2)^2$에서

$9x^2-4=x^2-4x+4$, $8x^2+4x-8=0$

$2x^2+x-2=0$

$\therefore x=\dfrac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times2\times(-2)}}{2\times2}$

$=\dfrac{-1\pm\sqrt{17}}{4}$

**STEP 2** 151쪽~152쪽

**1-2.** 21 **1-3.** 1

**2-2.** (1) $x=2\pm\sqrt{7}$ (2) $x=\dfrac{1\pm\sqrt{177}}{4}$ (3) $x=\dfrac{-1\pm\sqrt{17}}{4}$

**3-2.** (1) $x=\dfrac{-4\pm\sqrt{6}}{2}$ (2) $x=\dfrac{-3\pm\sqrt{41}}{8}$ (3) $x=\dfrac{2\pm\sqrt{14}}{2}$

(4) $x=2\pm\sqrt{7}$ (5) $x=2\pm\sqrt{3}$

**4-2.** (1) $x=3$ 또는 $x=-3$ (2) $x=-6$ 또는 $x=5$

(3) $x=7$ 또는 $x=\dfrac{7}{3}$

**1-2** $x^2-5x+1=0$에서

$x=\dfrac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times1\times1}}{2\times1}=\dfrac{5\pm\sqrt{21}}{2}$

즉 $x=\dfrac{5\pm\sqrt{21}}{2}=\dfrac{5\pm\sqrt{A}}{2}$에서 $A=21$

**1-3** $2x^2+5x+k=0$에서

$x=\dfrac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times2\times k}}{2\times2}=\dfrac{-5\pm\sqrt{25-8k}}{4}$

즉 $x=\dfrac{-5\pm\sqrt{25-8k}}{4}=\dfrac{-5\pm\sqrt{17}}{4}$에서

$25-8k=17$, $-8k=-8$ $\therefore k=1$

**2-2** (1) $(x-1)^2=2x+4$에서

$x^2-2x+1=2x+4$, $x^2-4x-3=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times1\times(-3)}}{2\times1}$

$=\dfrac{4\pm2\sqrt{7}}{2}=2\pm\sqrt{7}$

(2) $(x-3)(2x+5)=7$에서

$2x^2-x-15=7$, $2x^2-x-22=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times2\times(-22)}}{2\times2}$

$=\dfrac{1\pm\sqrt{177}}{4}$

**3-2** (1) $0.2x^2+0.8x+0.6=0.1$의 양변에 10을 곱하면

$2x^2+8x+6=1$, $2x^2+8x+5=0$

$\therefore x=\dfrac{-8\pm\sqrt{8^2-4\times2\times5}}{2\times2}$

$=\dfrac{-8\pm2\sqrt{6}}{4}=\dfrac{-4\pm\sqrt{6}}{2}$

(2) $x^2+\dfrac{3}{4}x-\dfrac{1}{2}=0$의 양변에 4를 곱하면

$4x^2+3x-2=0$

$\therefore x=\dfrac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times4\times(-2)}}{2\times4}$

$=\dfrac{-3\pm\sqrt{41}}{8}$

(3) $0.4=\dfrac{4}{10}=\dfrac{2}{5}$이므로

$\dfrac{1}{5}x^2-\dfrac{2}{5}x-\dfrac{1}{2}=0$의 양변에 10을 곱하면

$2x^2-4x-5=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times2\times(-5)}}{2\times2}$

$=\dfrac{4\pm2\sqrt{14}}{4}=\dfrac{2\pm\sqrt{14}}{2}$

(4) $0.5=\dfrac{5}{10}=\dfrac{1}{2}$이므로

$\dfrac{1}{6}x^2-\dfrac{2}{3}x-\dfrac{1}{2}=0$의 양변에 6을 곱하면

$x^2-4x-3=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times1\times(-3)}}{2\times1}$

$=\dfrac{4\pm2\sqrt{7}}{2}=2\pm\sqrt{7}$

(5) $0.5=\dfrac{5}{10}=\dfrac{1}{2}$이므로

$\dfrac{x(x-3)}{2}=\dfrac{1}{2}(x-1)$의 양변에 2를 곱하면

$x(x-3)=x-1$, $x^2-3x=x-1$

$x^2-4x+1=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times1\times1}}{2\times1}$

$=\dfrac{4\pm2\sqrt{3}}{2}=2\pm\sqrt{3}$

**4-2** (1) $(x-1)^2+2(x-1)-8=0$에서
$x-1=A$로 치환하면
$A^2+2A-8=0$
$(A-2)(A+4)=0$
$\therefore A=2$ 또는 $A=-4$
즉 $x-1=2$ 또는 $x-1=-4$
$\therefore x=3$ 또는 $x=-3$

(2) $(x+3)^2-5(x+3)-24=0$에서
$x+3=A$로 치환하면
$A^2-5A-24=0$
$(A+3)(A-8)=0$
$\therefore A=-3$ 또는 $A=8$
즉 $x+3=-3$ 또는 $x+3=8$
$\therefore x=-6$ 또는 $x=5$

(3) $3(x-2)^2-16(x-2)+5=0$에서
$x-2=A$로 치환하면
$3A^2-16A+5=0$, $(A-5)(3A-1)=0$
$\therefore A=5$ 또는 $A=\frac{1}{3}$
즉 $x-2=5$ 또는 $x-2=\frac{1}{3}$
$\therefore x=7$ 또는 $x=\frac{7}{3}$

**계산력 집중 연습** 153쪽

**1.** (1) $x=0$ 또는 $x=5$ (2) $x=3$ 또는 $x=-8$
(3) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-\frac{1}{5}$ (4) $x=6$ 또는 $x=-7$
(5) $x=1$ 또는 $x=-7$ (6) $x=\frac{3}{4}$

**2.** (1) $x=\pm\frac{9}{7}$ (2) $x=-4\pm3\sqrt{2}$
(3) $x=\frac{1\pm\sqrt{17}}{2}$ (4) $x=\frac{-2\pm\sqrt{10}}{2}$
(5) $x=\frac{-3\pm2\sqrt{3}}{3}$ (6) $x=\frac{5\pm\sqrt{35}}{5}$

**3.** (1) $x=\frac{3\pm\sqrt{11}}{2}$ (2) $x=\frac{-6\pm\sqrt{33}}{3}$
(3) $x=\frac{-1\pm\sqrt{21}}{2}$ (4) $x=\frac{4\pm\sqrt{37}}{3}$
(5) $x=\frac{1\pm\sqrt{11}}{3}$ (6) $x=\frac{3\pm\sqrt{5}}{2}$
(7) $x=4\pm\sqrt{22}$ (8) $x=-3$
(9) $x=6$ 또는 $x=-8$

**1** (1) $2x^2-10x=0$에서 $2x(x-5)=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=5$

(2) $x^2+5x-24=0$에서 $(x-3)(x+8)=0$
$\therefore x=3$ 또는 $x=-8$

(3) $10x^2-3x-1=0$에서 $(2x-1)(5x+1)=0$
$\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-\frac{1}{5}$

(4) $(x-1)(x+2)=40$에서 $x^2+x-2=40$
$x^2+x-42=0$, $(x-6)(x+7)=0$
$\therefore x=6$ 또는 $x=-7$

(5) $(x+2)(x-3)=-7x+1$에서
$x^2-x-6=-7x+1$
$x^2+6x-7=0$, $(x-1)(x+7)=0$
$\therefore x=1$ 또는 $x=-7$

(6) $16x^2=24x-9$에서 $16x^2-24x+9=0$
$(4x-3)^2=0$ $\quad\therefore x=\frac{3}{4}$

**2** (1) $49x^2-1=80$에서 $49x^2=81$
$x^2=\frac{81}{49}$
$\therefore x=\pm\frac{9}{7}$

(2) $(x+4)^2-18=0$에서 $(x+4)^2=18$
$x+4=\pm3\sqrt{2}$
$\therefore x=-4\pm3\sqrt{2}$

(3) $x^2-x-4=0$에서
$$x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-4)}}{2\times1}$$
$$=\frac{1\pm\sqrt{17}}{2}$$

(4) $2x^2+4x-3=0$에서
$$x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times2\times(-3)}}{2\times2}$$
$$=\frac{-4\pm2\sqrt{10}}{4}=\frac{-2\pm\sqrt{10}}{2}$$

(5) $3x^2+6x-1=0$에서
$$x=\frac{-6\pm\sqrt{6^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}$$
$$=\frac{-6\pm4\sqrt{3}}{6}=\frac{-3\pm2\sqrt{3}}{3}$$

(6) $5x^2-10x=2$에서 $5x^2-10x-2=0$
$$\therefore x=\frac{-(-10)\pm\sqrt{(-10)^2-4\times5\times(-2)}}{2\times5}$$
$$=\frac{10\pm2\sqrt{35}}{10}=\frac{5\pm\sqrt{35}}{5}$$

**3** (1) $3(x+1)(x-2)=x^2+3x-5$에서
$3(x^2-x-2)=x^2+3x-5$

$3x^2-3x-6=x^2+3x-5$, $2x^2-6x-1=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}$

$=\dfrac{6\pm2\sqrt{11}}{4}=\dfrac{3\pm\sqrt{11}}{2}$

(2) $x^2-16x=(2x-1)^2$에서

$x^2-16x=4x^2-4x+1$, $3x^2+12x+1=0$

$\therefore x=\dfrac{-12\pm\sqrt{12^2-4\times3\times1}}{2\times3}$

$=\dfrac{-12\pm2\sqrt{33}}{6}=\dfrac{-6\pm\sqrt{33}}{3}$

(3) $0.1x^2+0.1x-0.5=0$의 양변에 10을 곱하면

$x^2+x-5=0$

$\therefore x=\dfrac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times1\times(-5)}}{2\times1}=\dfrac{-1\pm\sqrt{21}}{2}$

(4) $\dfrac{1}{2}x^2-\dfrac{4}{3}x-\dfrac{7}{6}=0$의 양변에 6을 곱하면

$3x^2-8x-7=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-8)\pm\sqrt{(-8)^2-4\times3\times(-7)}}{2\times3}$

$=\dfrac{8\pm2\sqrt{37}}{6}=\dfrac{4\pm\sqrt{37}}{3}$

(5) $0.5=\dfrac{5}{10}=\dfrac{1}{2}$이므로

$\dfrac{3}{4}x^2=\dfrac{1}{2}x+\dfrac{5}{6}$의 양변에 12를 곱하면

$9x^2=6x+10$, $9x^2-6x-10=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times9\times(-10)}}{2\times9}$

$=\dfrac{6\pm6\sqrt{11}}{18}=\dfrac{1\pm\sqrt{11}}{3}$

(6) $0.2x^2-\dfrac{1}{10}x=0.5x-\dfrac{1}{5}$의 양변에 10을 곱하면

$2x^2-x=5x-2$, $2x^2-6x+2=0$

$x^2-3x+1=0$

$x=\dfrac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times1\times1}}{2}$

$=\dfrac{3\pm\sqrt{5}}{2}$

(7) $\dfrac{x^2-3}{6}-\dfrac{2x+1}{2}=\dfrac{x}{3}$의 양변에 6을 곱하면

$(x^2-3)-3(2x+1)=2x$

$x^2-3-6x-3=2x$, $x^2-8x-6=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-8)\pm\sqrt{(-8)^2-4\times1\times(-6)}}{2\times1}$

$=\dfrac{8\pm2\sqrt{22}}{2}=4\pm\sqrt{22}$

(8) $(x+5)^2-4(x+5)+4=0$에서

$x+5=A$로 치환하면

$A^2-4A+4=0$, $(A-2)^2=0$

$\therefore A=2$

즉 $x+5=2$이므로 $x=-3$

(9) $(x-2)^2+6(x-2)-40=0$에서

$x-2=A$로 치환하면

$A^2+6A-40=0$, $(A-4)(A+10)=0$

$\therefore A=4$ 또는 $A=-10$

즉 $x-2=4$ 또는 $x-2=-10$

$\therefore x=6$ 또는 $x=-8$

## STEP 3

154쪽

| | | | |
|---|---|---|---|
| 01. ④ | 02. ② | 03. 풀이 참조 | 04. 7 |
| 05. 4개 | 06. ⑤ | 07. ⑤ | |

**01** $3x^2-5x+1=0$에서

$x=\dfrac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times3\times1}}{2\times3}=\dfrac{5\pm\sqrt{13}}{6}$

즉 $x=\dfrac{5\pm\sqrt{13}}{6}=\dfrac{a\pm\sqrt{b}}{6}$이므로

$a=5$, $b=13$

$\therefore a+b=5+13=18$

**02** $3x^2-4x+a=0$에서

$x=\dfrac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times3\times a}}{2\times3}$

$=\dfrac{4\pm2\sqrt{4-3a}}{6}=\dfrac{2\pm\sqrt{4-3a}}{3}$

즉 $x=\dfrac{2\pm\sqrt{4-3a}}{3}=\dfrac{b\pm\sqrt{19}}{3}$이므로

$2=b$, $4-3a=19$에서 $a=-5$

$\therefore a+b=-5+2=-3$

**03** (1) $x^2-2x-3=0$에서 $(x+1)(x-3)=0$

$x+1=0$ 또는 $x-3=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=3$ …… [30 %]

(2) $x^2-2x-3=0$에서

$x^2-2x=3$, $x^2-2x+1=3+1$

$(x-1)^2=4$, $x-1=\pm2$

$x-1=2$ 또는 $x-1=-2$

$\therefore x=3$ 또는 $x=-1$ …… [30 %]

(3) $x^2-2x-3=0$에서

$$x=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-4\times1\times(-3)}}{2\times1}$$
$$=\frac{2\pm\sqrt{16}}{2}=\frac{2\pm4}{2}$$

$\therefore$ $x=3$ 또는 $x=-1$ …… [40 %]

04 $x^2-8x+6=0$에서

$$x=\frac{-(-8)\pm\sqrt{(-8)^2-4\times1\times6}}{2\times1}$$
$$=\frac{8\pm2\sqrt{10}}{2}=4\pm\sqrt{10}$$

이때 두 근 중 큰 근은 $4+\sqrt{10}$이므로 $a=4+\sqrt{10}$

$\sqrt{9}<\sqrt{10}<\sqrt{16}$이므로 $3<\sqrt{10}<4$

$\therefore$ $7<4+\sqrt{10}<8$

즉 $4+\sqrt{10}$은 두 정수 7과 8 사이에 있는 수이므로 구하는 $n$의 값은 7이다.

05 $x^2-\frac{7}{6}x=\frac{10}{3}$의 양변에 6을 곱하면

$6x^2-7x=20$

$6x^2-7x-20=0$, $(3x+4)(2x-5)=0$

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

따라서 두 근 $-\frac{4}{3}$와 $\frac{5}{2}$ 사이에 있는 정수는 $-1, 0, 1, 2$의 4개이다.

06 $0.2x^2-x+p=0$의 양변에 5를 곱하면

$x^2-5x+5p=0$

$$\therefore\ x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times1\times5p}}{2\times1}$$
$$=\frac{5\pm\sqrt{25-20p}}{2}$$

즉 $x=\frac{5\pm\sqrt{25-20p}}{2}=\frac{q\pm\sqrt{15}}{2}$이므로

$5=q$, $25-20p=15$에서 $p=\frac{1}{2}$

$\therefore$ $2p+q=2\times\frac{1}{2}+5=6$

07 $(x-4)^2-8(x-4)+15=0$에서

$x-4=A$로 치환하면

$A^2-8A+15=0$, $(A-3)(A-5)=0$

$\therefore$ $A=3$ 또는 $A=5$

즉 $x-4=3$ 또는 $x-4=5$

$\therefore$ $x=7$ 또는 $x=9$

## 2 이차방정식의 활용

**개념 확인** 155쪽~157쪽

**1.** (1) 2개 (2) 0개 (3) 1개 (4) 2개

**2.** (1) $2, 1, 4, 2x^2+6x-8=0$

(2) $5, 3x^2-30x+75=0$

**3.** ① $x+1$ ② $x+1, x+1$ ③ 2 ④ 2, 2, 3

**1** (1) $x^2-4x+3=0$에서 $a=1, b=-4, c=3$이므로

$b^2-4ac=(-4)^2-4\times1\times3=4>0$

따라서 근의 개수는 2개이다.

(2) $x^2+2x+3=0$에서 $a=1, b=2, c=3$이므로

$b^2-4ac=2^2-4\times1\times3=-8<0$

따라서 근의 개수는 0개이다.

(3) $x^2=6x-9$에서 $x^2-6x+9=0$

$a=1, b=-6, c=9$이므로

$b^2-4ac=(-6)^2-4\times1\times9=0$

따라서 근의 개수는 1개이다.

(4) $3x^2-5x+1=0$에서 $a=3, b=-5, c=1$이므로

$b^2-4ac=(-5)^2-4\times3\times1=13>0$

따라서 근의 개수는 2개이다.

**2** (1) $2(x-1)\{x-(-4)\}=0$에서 $2(x-1)(x+4)=0$

$2(x^2+3x-4)=0$ $\therefore$ $2x^2+6x-8=0$

(2) $3(x-5)^2=0$에서 $3(x^2-10x+25)=0$

$\therefore$ $3x^2-30x+75=0$

**3** ② 방정식을 세우면 $x(x+1)=x^2+(x+1)^2-7$

$x^2+x=x^2+x^2+2x+1-7$

$x^2+x-6=0$

③ 이 방정식을 풀면 $(x-2)(x+3)=0$

$\therefore$ $x=2$ 또는 $x=-3$

**STEP 1** 158쪽~159쪽

**1-1.** (1) 0개 (2) 2개 연구 (1) $0, -4, 0$ (2) $-2, -5, 24, 2$

**1-2.** (1) 1개 (2) 0개 (3) 2개

**2-1.** (1) $k<25$ (2) $k=25$ (3) $k>25$

연구 $k$ (1) $100-4k$ (2) $100-4k$ (3) $100-4k$

**2-2.** (1) $k<13$ (2) $k=13$ (3) $k>13$

**3-1.** $6x^2-5x+1=0$ 연구 $\frac{1}{2}$, 0, 5, 1, 0, 5, 1

**3-2.** (1) $x^2+4x+4=0$ (2) $2x^2-2x-12=0$
(3) $3x^2-x-2=0$

**4-1.** $x+2$, $x+2$, $11$, $11$ **4-2.** 6

**5-1.** $x-4$, $x-4$, $16$, $16$ **5-2.** 15 m

**6-1.** 120, 15, 15, 15 **6-2.** 십각형

**1-1** (1) $x^2+1=0$에서 $a=1$, $b=0$, $c=1$이므로
$b^2-4ac=0^2-4\times1\times1=-4<0$
따라서 근의 개수는 0개이다.
(2) $x^2-2x-5=0$에서 $a=1$, $b=-2$, $c=-5$이므로
$b^2-4ac=(-2)^2-4\times1\times(-5)=24>0$
따라서 근의 개수는 2개이다.

**1-2** (1) $x^2-4x+4=0$에서 $a=1$, $b=-4$, $c=4$이므로
$b^2-4ac=(-4)^2-4\times1\times4=0$
따라서 근의 개수는 1개이다.
(2) $2x^2-x+1=0$에서 $a=2$, $b=-1$, $c=1$이므로
$b^2-4ac=(-1)^2-4\times2\times1=-7<0$
따라서 근의 개수는 0개이다.
(3) $3x^2+7x+2=0$에서 $a=3$, $b=7$, $c=2$이므로
$b^2-4ac=7^2-4\times3\times2=25>0$
따라서 근의 개수는 2개이다.

**2-1** (1) 서로 다른 두 근을 가지려면
$b^2-4ac=(-10)^2-4\times1\times k=100-4k>0$
$-4k>-100$ $\therefore k<25$
(2) 중근을 가지려면
$b^2-4ac=100-4k=0$
$-4k=-100$ $\therefore k=25$
(3) 근이 없으려면
$b^2-4ac=100-4k<0$
$-4k<-100$ $\therefore k>25$

**2-2** $x^2+6x+k-4=0$에서 $a=1$, $b=6$, $c=k-4$
(1) $b^2-4ac=6^2-4\times1\times(k-4)>0$
$-4k+52>0$, $-4k>-52$ $\therefore k<13$
(2) $b^2-4ac=6^2-4\times1\times(k-4)=0$
$-4k+52=0$, $-4k=-52$ $\therefore k=13$
(3) $b^2-4ac=6^2-4\times1\times(k-4)<0$
$-4k+52<0$, $-4k<-52$ $\therefore k>13$

**3-2** (1) $\{x-(-2)\}^2=0$에서 $(x+2)^2=0$
$\therefore x^2+4x+4=0$
(2) $2(x-3)\{x-(-2)\}=0$에서 $2(x-3)(x+2)=0$
$2(x^2-x-6)=0$ $\therefore 2x^2-2x-12=0$
(3) $3\left\{x-\left(-\frac{2}{3}\right)\right\}(x-1)=0$에서
$3\left(x+\frac{2}{3}\right)(x-1)=0$, $3\left(x^2-\frac{1}{3}x-\frac{2}{3}\right)=0$
$\therefore 3x^2-x-2=0$

**4-2** 두 자연수 중 작은 수를 $x$라 하면 큰 수는 $x+1$이므로
$x^2+(x+1)^2=85$
위의 방정식을 풀면
$x^2+x^2+2x+1=85$, $2x^2+2x-84=0$
$x^2+x-42=0$, $(x-6)(x+7)=0$
$\therefore x=6$ 또는 $x=-7$
이때 $x$는 자연수이므로 $x=6$
따라서 구하는 자연수는 6이다.

**5-2** 가로의 길이를 $x$ m라 하면 세로의 길이는 $\left(\frac{1}{2}x+1\right)$ m이므로 $x\left(\frac{1}{2}x+1\right)=420$
위의 방정식을 풀면
$\frac{1}{2}x^2+x=420$, $x^2+2x=840$
$x^2+2x-840=0$, $(x-28)(x+30)=0$
$\therefore x=28$ 또는 $x=-30$
이때 $x>0$이므로 $x=28$
따라서 구하는 세로의 길이는 $\frac{1}{2}\times28+1=15$ (m)이다.

**6-2** $\frac{n(n-3)}{2}=35$
위의 방정식을 풀면
$n(n-3)=70$, $n^2-3n=70$
$n^2-3n-70=0$, $(n+7)(n-10)=0$
$\therefore n=-7$ 또는 $n=10$
이때 $n$은 자연수이므로 $n=10$
따라서 구하는 다각형은 십각형이다.

## STEP 2

160쪽~163쪽

**1-2.** ⑤ **1-3.** $a>-16$

**2-2.** 11 **2-3.** $x=\frac{1}{4}$

**3-2.** 4, 5, 6 **3-3.** 14

**4-2.** 15명 **5-2.** 3 cm

**6-2.** 2

**7-2.** (1) $x^2-12x+16=0$ (2) $x=6\pm2\sqrt{5}$ (3) $(6+2\sqrt{5})$ cm

**8-2.** (1) 1초 또는 7초 (2) 8초

**1-2** ① $2x^2-1=0$에서 $a=2$, $b=0$, $c=-1$
$b^2-4ac=0^2-4\times2\times(-1)=8>0$이므로
근의 개수는 2개이다.
② $2x^2-5x+1=0$에서 $a=2$, $b=-5$, $c=1$
$b^2-4ac=(-5)^2-4\times2\times1=17>0$이므로
근의 개수는 2개이다.
③ $x^2-4x-1=0$에서 $a=1$, $b=-4$, $c=-1$
$b^2-4ac=(-4)^2-4\times1\times(-1)=20>0$이므로
근의 개수는 2개이다.
④ $x^2+6x+5=0$에서 $a=1$, $b=6$, $c=5$
$b^2-4ac=6^2-4\times1\times5=16>0$이므로
근의 개수는 2개이다.
⑤ $9x^2-6x+1=0$에서 $a=9$, $b=-6$, $c=1$
$b^2-4ac=(-6)^2-4\times9\times1=0$이므로
근의 개수는 1개이다.
따라서 근의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

**1-3** $x^2-6x+9=4x+a$를 정리하면 $x^2-10x+9-a=0$
이 이차방정식이 서로 다른 두 근을 가지려면
$(-10)^2-4\times1\times(9-a)>0$이어야 하므로
$100-36+4a>0$, $4a>-64$ $\quad\therefore a>-16$

**2-2** 두 근이 1, $\frac{4}{3}$이고 $x^2$의 계수가 3인 이차방정식은
$3(x-1)\left(x-\frac{4}{3}\right)=0$, $3\left(x^2-\frac{7}{3}x+\frac{4}{3}\right)=0$
$\therefore 3x^2-7x+4=0$
따라서 $a=-7$, $b=4$이므로
$b-a=4-(-7)=11$

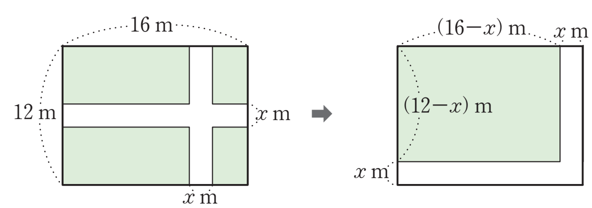
**2-3** 중근이 4이고 $x^2$의 계수가 1인 이차방정식은
$(x-4)^2=0$
즉 $x^2-8x+16=0$이므로 $a=-8$, $b=16$
$a=-8$, $b=16$을 $bx^2+ax+1=0$에 대입하면
$16x^2-8x+1=0$, $(4x-1)^2=0$
$\therefore x=\frac{1}{4}$

**3-2** 연속하는 세 자연수를 $x-1$, $x$, $x+1$(단, $x\geq2$)이라 하면
$(x+1)^2-(x-1)^2=x^2-5$
위의 방정식을 풀면
$x^2+2x+1-(x^2-2x+1)=x^2-5$
$x^2-4x-5=0$, $(x+1)(x-5)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=5$
이때 $x$는 $x\geq2$인 자연수이므로 $x=5$
따라서 구하는 세 자연수는 4, 5, 6이다.

**3-3** 연속하는 두 짝수를 $x$, $x+2$(단, $x\geq2$)라 하면
$x(x+2)=224$
위의 방정식을 풀면
$x^2+2x-224=0$
$(x+16)(x-14)=0$
$\therefore x=-16$ 또는 $x=14$
이때 $x$는 $x\geq2$인 짝수이므로 $x=14$
따라서 두 짝수는 14, 16이고 두 짝수 중 작은 수는 14이다.

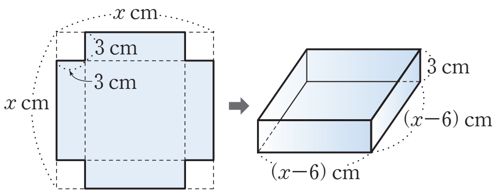
**4-2** 학생 수를 $x$명이라 하면
한 학생이 받는 책의 수는 $(x-7)$권이므로
$x(x-7)=120$
위의 방정식을 풀면
$x^2-7x=120$, $x^2-7x-120=0$
$(x+8)(x-15)=0$
$\therefore x=-8$ 또는 $x=15$
이때 $x$는 자연수이므로 $x=15$
따라서 구하는 학생 수는 15명이다.

**5-2** 처음 정사각형의 한 변의 길이를 $x$ cm라 하면
$(x+2)(x+6)=5x^2$
위의 방정식을 풀면
$x^2+8x+12=5x^2$, $4x^2-8x-12=0$
$x^2-2x-3=0$, $(x+1)(x-3)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=3$
이때 $x>0$이므로 $x=3$
따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 3 cm이다.

**6-2**



산책로를 제외한 공원의 넓이는 가로, 세로의 길이가 각각 $(16-x)$ m, $(12-x)$ m인 직사각형의 넓이와 같으므로
$(16-x)(12-x)=140$
위의 방정식을 풀면
$192-28x+x^2=140$, $x^2-28x+52=0$
$(x-2)(x-26)=0$
$\therefore x=2$ 또는 $x=26$
이때 $0<x<12$이므로 $x=2$

**7-2** (1)




$3(x-6)^2=60$에서

$(x-6)^2=20,\ x^2-12x+36=20$

$\therefore\ x^2-12x+16=0$

(2) $x=\dfrac{-(-12)\pm\sqrt{(-12)^2-4\times1\times16}}{2\times1}$

$=\dfrac{12\pm4\sqrt{5}}{2}=6\pm2\sqrt{5}$

(3) $x>6$이므로 $x=6+2\sqrt{5}$

따라서 처음 골판지의 한 변의 길이는 $(6+2\sqrt{5})$ cm이다.

**참고**

$2\sqrt{5}=\sqrt{20}$이고 $4<\sqrt{20}<5$이므로 $10<6+2\sqrt{5}<11$

**8-2** (1) $40t-5t^2=35$

위의 방정식을 풀면

$5t^2-40t+35=0,\ t^2-8t+7=0$

$(t-1)(t-7)=0\qquad\therefore\ t=1$ 또는 $t=7$

따라서 물 로켓이 지면에서 높이가 35 m인 지점을 지나는 것은 쏘아 올린 지 1초 후 또는 7초 후이다.

(2) 물 로켓이 지면으로 떨어질 때의 높이는 0 m이므로

$40t-5t^2=0$

위의 방정식을 풀면

$t^2-8t=0,\ t(t-8)=0\qquad\therefore\ t=0$ 또는 $t=8$

따라서 물 로켓을 쏘아 올린 후 지면으로 다시 떨어질 때까지 걸린 시간은 8초이다.

## STEP 3

164쪽~165쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01. ⑤ | 02. ① | 03. $\frac{9}{2}$ | 04. $a=-1,\ b=-12$ | |
| 05. ⑤ | 06. ⑤ | 07. 3 | 08. 11세 | 09. ① |
| 10. 2 m | 11. 12 | 12. ② | 13. 5초 | |

**01** ① $(x-3)^2=9$에서 $x^2-6x=0$

$(-6)^2-4\times1\times0=36>0$ ⇨ 근의 개수는 2개

② $(-5)^2-4\times1\times(-2)=33>0$ ⇨ 근의 개수는 2개

③ $3x^2+7x=-3$에서 $3x^2+7x+3=0$

$7^2-4\times3\times3=13>0$ ⇨ 근의 개수는 2개

④ $0-4\times1\times(-25)=100>0$ ⇨ 근의 개수는 2개

⑤ $8^2-4\times1\times16=0$ ⇨ 근의 개수는 1개

따라서 근의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

**02** $3x^2-4x+2+k=0$이 서로 다른 두 근을 가지려면

$(-4)^2-4\times3\times(2+k)>0$

$16-24-12k>0,\ -12k>8$

$\therefore\ k<-\dfrac{2}{3}$

따라서 상수 $k$의 값이 될 수 있는 것은 ①이다.

**03** $2x^2-9x+4m=-3x+3m$에서

$2x^2-6x+m=0$ …… [30 %]

이 이차방정식이 중근을 가지려면

$(-6)^2-4\times2\times m=0$ …… [40 %]

$36-8m=0\qquad\therefore\ m=\dfrac{9}{2}$ …… [30 %]

**04** 두 근이 $-3,\ 4$이고 $x^2$의 계수가 1인 이차방정식은

$(x+3)(x-4)=0\qquad\therefore\ x^2-x-12=0$

$\therefore\ a=-1,\ b=-12$

**05** 중근이 2이고 $x^2$의 계수가 5인 이차방정식은

$5(x-2)^2=0,\ 5(x^2-4x+4)=0$

$\therefore\ 5x^2-20x+20=0$

따라서 $a=-20,\ b=20$이므로

$b-a=20-(-20)=40$

**06** $x^2+ax+b=0$의 일차항의 계수와 상수항을 바꾸면

$x^2+bx+a=0$

이때 두 근이 $-2,\ 4$이고 $x^2$의 계수가 1인 이차방정식은

$(x+2)(x-4)=0\qquad\therefore\ x^2-2x-8=0$

즉 $a=-8,\ b=-2$이므로 처음 이차방정식은

$x^2-8x-2=0$이다.

따라서 $x^2-8x-2=0$의 해는

$x=\dfrac{-(-8)\pm\sqrt{(-8)^2-4\times1\times(-2)}}{2\times1}$

$=\dfrac{8\pm6\sqrt{2}}{2}=4\pm3\sqrt{2}$

**07** 연속하는 세 자연수를 $x-1,\ x,\ x+1$(단, $x\ge2$)이라 하면

$(x+1)(x-1)=2x+7$

위의 방정식을 풀면

$x^2-1=2x+7,\ x^2-2x-8=0$

$(x+2)(x-4)=0$

$\therefore\ x=-2$ 또는 $x=4$

이때 $x$는 $x\ge2$인 자연수이므로 $x=4$

따라서 구하는 가장 작은 수는 $4-1=3$이다.

08 언니의 나이를 $x$세라 하면 동생의 나이는 $(x-2)$세이므로

$7x=(x-2)^2-4$

위의 방정식을 풀면

$7x=x^2-4x+4-4$, $x^2-11x=0$

$x(x-11)=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=11$

이때 $x>2$이므로 $x=11$

따라서 구하는 언니의 나이는 11세이다.

09 사다리꼴의 높이를 $x$ cm라 하면 사다리꼴의 윗변의 길이도 $x$ cm이므로

$\frac{1}{2}\times(x+5)\times x=33$

위의 방정식을 풀면

$x^2+5x=66$, $x^2+5x-66=0$

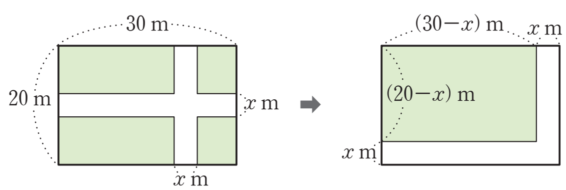
$(x-6)(x+11)=0$

$\therefore x=6$ 또는 $x=-11$

이때 $x>0$이므로 $x=6$

따라서 구하는 사다리꼴의 높이는 6 cm이다.

10




도로를 제외한 땅의 넓이는 가로의 길이가 $(30-x)$ m, 세로의 길이가 $(20-x)$ m인 직사각형의 넓이와 같으므로 …… [40 %]

$(30-x)(20-x)=504$

위의 방정식을 풀면

$600-50x+x^2=504$, $x^2-50x+96=0$

$(x-2)(x-48)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=48$ …… [30 %]

이때 $0<x<20$이므로 $x=2$ …… [20 %]

따라서 구하는 도로의 폭은 2 m이다. …… [10 %]

11 $x(48-2x)=288$

위의 방정식을 풀면

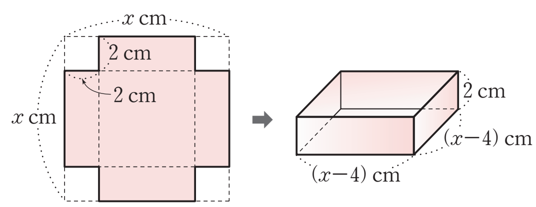
$-2x^2+48x=288$, $2x^2-48x+288=0$

$x^2-24x+144=0$, $(x-12)^2=0$

$\therefore x=12$

따라서 구하는 $x$의 값은 12이다.

12




처음 종이의 한 변의 길이를 $x$ cm라 하면

$2(x-4)^2=50$

위의 방정식을 풀면

$(x-4)^2=25$, $x-4=\pm5$

$\therefore x=9$ 또는 $x=-1$

이때 $x>4$이므로 $x=9$

따라서 처음 종이의 한 변의 길이는 9 cm이다.

13 농구공이 땅에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로

$-3t^2+14t+5=0$

위의 방정식을 풀면

$3t^2-14t-5=0$, $(3t+1)(t-5)=0$

$\therefore t=-\frac{1}{3}$ 또는 $t=5$

따라서 농구공이 땅에 떨어지는 것은 농구공을 던진 지 5초 후이다.

# 9 이차함수의 그래프 (1)

## 1 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

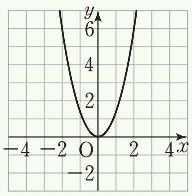
### 개념 확인

168쪽~171쪽

**1.** (1) × (2) ◯ (3) ◯ (4) ×

**2.** (1) $-3$ (2) $0$ (3) $-3$

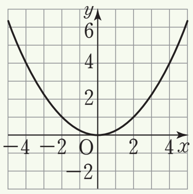
**3.** (1)



꼭짓점의 좌표 : $(0, 0)$

축의 방정식 : $x=0$

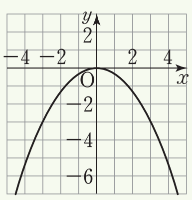
(2)



꼭짓점의 좌표 : $(0, 0)$

축의 방정식 : $x=0$

(3)



꼭짓점의 좌표 : $(0, 0)$

축의 방정식 : $x=0$

**4.** (1) ㉠, ㉡, ㉢, ㉣ (2) ㉢과 ㉤ (3) ㉤, ㉥ (4) ㉢과 ㉤

**1** (1) 분모에 $x$가 있으므로 이차함수가 아니다.

(2) 이차함수이다.

(3) $y=(x-2)(x+5)=x^2+3x-10$이므로 이차함수이다.

(4) $y=2x^2-2x(x+1)=2x^2-2x^2-2x=-2x$이므로 일차함수이다.

**2** (1) $f(0)=0^2-2\times0-3=-3$

(2) $f(-1)=(-1)^2-2\times(-1)-3=0$

(3) $f(2)=2^2-2\times2-3=-3$

**4** $y=ax^2$의 꼴에서

(1) 위로 볼록한 그래프는 $a<0$이므로 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣이다.

(2) $x$축에 서로 대칭인 그래프는 $a$의 절댓값이 같고 부호가 서로 다르므로 ㉢과 ㉤이다.

(3) 제1사분면과 제2사분면을 지나는 그래프는 $a>0$이므로 ㉤, ㉥이다.

(4) 그래프의 폭이 서로 같은 것은 $a$의 절댓값이 같으므로 ㉢과 ㉤이다.

### STEP 1

172쪽~173쪽

**1-1.** (1) ◯ (2) × (3) × (4) ◯

**1-2.** ㉠, ㉣, ㉤

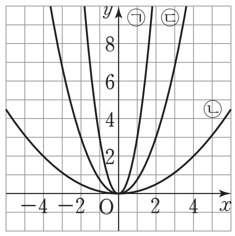
**2-1.** (1) 2 (2) 1 (3) 16 (4) 11

**2-2.** (1) 1 (2) 10

**3-1.** (1) 아래 (2) $y$ (3) 감소 (4) 증가

**3-2.** (1) 위 (2) $y$ (3) 증가 (4) 감소 (5) $x$

**4-1.**



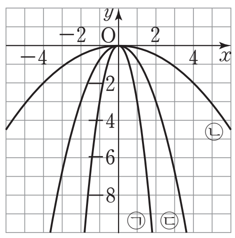

(1) 아래로 (2) 0, 0

(3) $x=0$ (4) ㉡

(5) 감소 (6) 증가

연구 (1) 아래

**4-2.**

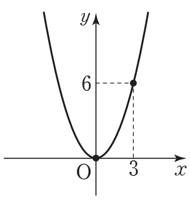



(1) 위로 (2) 0, 0

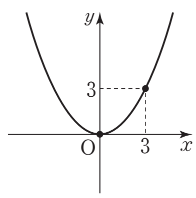
(3) $x=0$ (4) ㉠

(5) 증가 (6) 감소

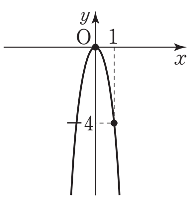
**5-1.** (1)



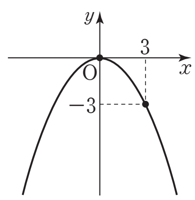
(2)



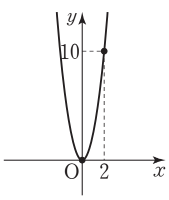
(3)



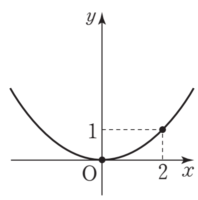
(4)



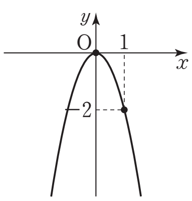
**5-2.** (1)



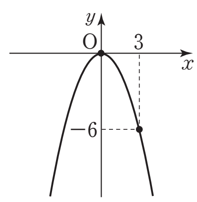
(2)



(3)



(4)



**1-1** (1) 이차함수이다.

(2) $2x^2-x-x(2x+7)=2x^2-x-2x^2-7x=-8x$이

므로 일차식이다.

(3) 분모에 $3x$가 있으므로 이차함수가 아니다.

(4) $y=x(x^2-2x)-x^3=x^3-2x^2-x^3=-2x^2$이므로 이차함수이다.

**1-2** ㉠ 이차함수이다.

㉡ 이차식이다.

㉢ 분모에 $x^2-2$가 있으므로 이차함수가 아니다.

㉣ $y=x(x-5)-5x^2=x^2-5x-5x^2=-4x^2-5x$이므로 이차함수이다.

㉤ $y=2(3x+1)^2=2(9x^2+6x+1)=18x^2+12x+2$이므로 이차함수이다.

㉥ 최고차항의 차수가 3이므로 이차함수가 아니다.

따라서 이차함수인 것은 ㉠, ㉣, ㉤이다.

**2-1** (1) $f(0)=2\times0^2-3\times0+2=2$

(2) $f(1)=2\times1^2-3\times1+2=1$

(3) $f(-2)=2\times(-2)^2-3\times(-2)+2=16$

(4) $f(3)=2\times3^2-3\times3+2=11$

**2-2** (1) $f(-1)=-(-1)^2-(-1)+1=1$

(2) $f(4)=\frac{1}{2}\times4^2-\frac{1}{4}\times4+3=10$

**5-1** (1) $x=3$일 때, $y=\frac{2}{3}\times3^2=6$이므로 점 $(3, 6)$과 꼭짓점 $(0, 0)$을 지나는 곡선을 $y$축에 대칭이 되도록 그린다.

(2) $x=3$일 때, $y=\frac{1}{3}\times3^2=3$이므로 점 $(3, 3)$과 꼭짓점 $(0, 0)$을 지나는 곡선을 $y$축에 대칭이 되도록 그린다.

(3) $x=1$일 때, $y=-4\times1^2=-4$이므로 점 $(1, -4)$와 꼭짓점 $(0, 0)$을 지나는 곡선을 $y$축에 대칭이 되도록 그린다.

(4) $x=3$일 때, $y=-\frac{1}{3}\times3^2=-3$이므로 점 $(3, -3)$과 꼭짓점 $(0, 0)$을 지나는 곡선을 $y$축에 대칭이 되도록 그린다.

**참고**

지나는 점을 구할 때 $x$좌표와 $y$좌표가 정수가 되는 점을 찾는다.

**5-2** (1) $x=2$일 때, $y=\frac{5}{2}\times2^2=10$이므로 점 $(2, 10)$과 꼭짓점 $(0, 0)$을 지나는 곡선을 $y$축에 대칭이 되도록 그린다.

(2) $x=2$일 때, $y=\frac{1}{4}\times2^2=1$이므로 점 $(2, 1)$과 꼭짓점 $(0, 0)$을 지나는 곡선을 $y$축에 대칭이 되도록 그린다.

(3) $x=1$일 때, $y=-2\times1^2=-2$이므로 점 $(1, -2)$와 꼭짓점 $(0, 0)$을 지나는 곡선을 $y$축에 대칭이 되도록 그린다.

(4) $x=3$일 때, $y=-\frac{2}{3}\times3^2=-6$이므로 점 $(3, -6)$과 꼭짓점 $(0, 0)$을 지나는 곡선을 $y$축에 대칭이 되도록 그린다.

## STEP 2

174쪽~176쪽

| | |
|---|---|
| **1-2.** ㉠, ㉥ | |
| **2-2.** 4 | **2-3.** 19 |
| **3-2.** ③ | **3-3.** $\pm2$ |
| **4-2.** ㉡과 ㉢ | **4-3.** ⑤ |
| **5-2.** ② | **5-3.** ① |
| **6-2.** $y=\frac{1}{9}x^2$ | |

**1-2** ㉠ $y=x(x+1)=x^2+x$이므로 이차함수이다.

㉡ $y=300x$이므로 일차함수이다.

㉢ $y=2\pi x$이므로 일차함수이다.

㉣ $(시간)=\frac{(거리)}{(속력)}$이므로 $y=\frac{700}{x}$

즉 분모에 $x$가 있으므로 이차함수가 아니다.

㉤ $y=2\{x+(x+6)\}=4x+12$이므로 일차함수이다.

㉥ $y=\frac{1}{2}\times2x\times x=x^2$이므로 이차함수이다.

따라서 $y$가 $x$에 대한 이차함수인 것은 ㉠, ㉥이다.

**2-2** $f(1)=1^2+1-2=0$

$f(2)=2^2+2-2=4$

$\therefore f(1)+f(2)=0+4=4$

**2-3** $f(3)=-4\times3^2+a\times3+1=3a-35$

이때 $f(3)=-11$이므로

$3a-35=-11$, $3a=24$ $\quad\therefore a=8$

즉 $f(x)=-4x^2+8x+1$에서 $f(-1)=b$이므로

$b=f(-1)=-4\times(-1)^2+8\times(-1)+1=-11$

$\therefore a-b=8-(-11)=19$

**3-2** $y=2x^2$에 주어진 점의 좌표를 대입하여 등식이 성립하는 것을 찾는다.

① $-18\neq2\times(-3)^2$ ② $-8\neq2\times(-2)^2$

③ $2=2\times(-1)^2$ ④ $-2\neq2\times1^2$

⑤ $4\neq2\times2^2$

따라서 $y=2x^2$의 그래프가 지나는 점은 ③이다.

**3-3** $y=ax^2$에 $x=4$, $y=-20$을 대입하면

$-20=a\times4^2$, $16a=-20$ $\quad\therefore a=-\frac{5}{4}$, 즉 $y=-\frac{5}{4}x^2$

$y=-\frac{5}{4}x^2$에 $x=k$, $y=-5$를 대입하면

$-5=-\frac{5}{4}k^2$, $k^2=4$ $\quad\therefore k=\pm2$

**4-2** $x$축에 서로 대칭인 그래프는 $x^2$의 계수의 절댓값이 같고 부호가 다르므로 ㉡과 ㉢이다.

**4-3** ② $y=-6x^2$에 $x=-1$, $y=-6$을 대입하면
$-6=-6\times(-1)^2$이므로 점 $(-1, -6)$을 지난다.
⑤ $y=-6x^2$의 그래프와 $x$축에 대칭인 그래프의 식은 $y=6x^2$이다.
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

**5-2** 위로 볼록한 그래프는 ①, ②, ④이다.
이때 $\left|-\frac{1}{3}\right|<\left|-\frac{2}{5}\right|<|-2|$이므로 폭이 가장 넓은 것은 ②이다.

**5-3** $y=ax^2$의 그래프는 아래로 볼록하므로 $a>0$이다.
이때 $y=3x^2$의 그래프보다 폭이 넓으므로 $0<a<3$이다.
따라서 $a$의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

**6-2** 원점을 꼭짓점으로 하는 포물선이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$이라 하자.
점 $(6, 4)$를 지나므로 $y=ax^2$에 $x=6$, $y=4$를 대입하면

$4=a\times6^2$ $\quad\therefore a=\frac{1}{9}$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{9}x^2$이다.

**STEP 3** 177쪽~178쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01. ③ | 02. ② | 03. ③ | 04. 5 | 05. 22 |
| 06. ② | 07. 25 | 08. ④ | 09. ⑤ | 10. ③ |
| 11. ⑤ | 12. ③ | | | |

**01** ① $y=(x+5)^2=x^2+10x+25$이므로 이차함수이다.
② $y=(x-2)(x+3)=x^2+x-6$이므로 이차함수이다.
③ 분모에 $x$가 있으므로 이차함수가 아니다.
④, ⑤ 이차함수이다.
따라서 이차함수가 아닌 것은 ③이다.

**02** ① $y=\frac{4}{3}\pi x^3$
즉 최고차항의 차수가 3이므로 이차함수가 아니다.
② $y=\frac{x(x-3)}{2}=\frac{1}{2}x^2-\frac{3}{2}x$이므로 이차함수이다.
③ $y=4000x$이므로 일차함수이다.
④ $y=\frac{1}{2}\times12\times x=6x$이므로 일차함수이다.
⑤ $y=20x$이므로 일차함수이다.
따라서 이차함수인 것은 ②이다.

**03** 이차함수는 $y=(x$에 대한 이차식$)$의 꼴로 나타내어지므로 주어진 함수가 이차함수가 되기 위한 조건은 $a\neq0$이다.

**참고**
$y=ax^2+bx+c$에서 반드시 $a\neq0$이어야 하지만 $b$와 $c$는 0이 되어도 상관없다.

**04** $f(-1)=(-1)^2-(-1)+3=5$

**05** $f(2)=2\times2^2+2a+1=2a+9$ …… [30 %]
이때 $f(2)=7$이므로 $2a+9=7$
$2a=-2$ $\quad\therefore a=-1$ …… [30 %]
즉 $f(x)=2x^2-x+1$이므로 …… [20 %]
$f(-3)=2\times(-3)^2-(-3)+1=22$ …… [20 %]

**06** $y=\frac{1}{2}x^2$에 각 점의 좌표를 대입하여 등식이 성립하지 않는 것을 찾는다.

① $8=\frac{1}{2}\times(-4)^2$ ② $-\frac{1}{2}\neq\frac{1}{2}\times(-1)^2$

③ $0=\frac{1}{2}\times0^2$ ④ $2=\frac{1}{2}\times2^2$

⑤ $8=\frac{1}{2}\times4^2$

따라서 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프 위에 있지 않은 점은 ②이다.

**07** $y=-5x^2$의 그래프와 $x$축에 대칭인 그래프의 식은 $y=5x^2$이므로 $a=5$ …… [40 %]
$y=5x^2$의 그래프가 점 $(-2, b)$를 지나므로
$b=5\times(-2)^2=20$ …… [40 %]
$\therefore a+b=5+20=25$ …… [20 %]

**08** ② $y=-\frac{1}{3}x^2$에 $x=3$, $y=-3$을 대입하면
$-3=-\frac{1}{3}\times3^2$이므로 점 $(3, -3)$을 지난다.
④ 위로 볼록한 포물선이다.
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

**09** ⑤ 제1사분면과 제2사분면을 지나는 그래프는 ㉠, ㉢이다.

**10** $\left|-\frac{1}{2}\right| < |-1| < \left|\frac{4}{3}\right| < |2| < |-3|$이므로 폭이 가장 넓은 것은 ③이다.

**11** $y=-3x^2$의 그래프는 위로 볼록하고 $y=-x^2$의 그래프보다 폭이 좁으므로 $y=-3x^2$의 그래프로 적당한 것은 ㉤이다.

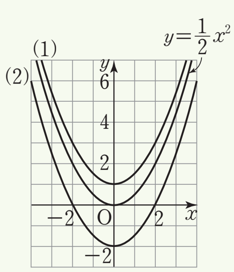
**12** 원점을 꼭짓점으로 하는 포물선이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$이라 하자.
점 $(3, -6)$을 지나므로 $y=ax^2$에 $x=3, y=-6$을 대입하면 $-6=a\times 3^2$, $9a=-6$ $\quad\therefore a=-\frac{2}{3}$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=-\frac{2}{3}x^2$이다.

## 2 이차함수 $y=ax^2+q$, $y=a(x-p)^2$의 그래프

### 개념 확인 179쪽~180쪽

**1.** $y=4x^2-5$

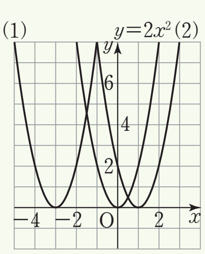
**2.**




(1) 꼭짓점의 좌표 : $(0, 1)$, 축의 방정식 : $x=0$
(2) 꼭짓점의 좌표 : $(0, -2)$, 축의 방정식 : $x=0$

**3.** $y=3(x+1)^2$

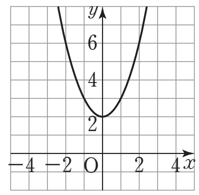
**4.**




(1) 꼭짓점의 좌표 : $(-3, 0)$, 축의 방정식 : $x=-3$
(2) 꼭짓점의 좌표 : $(1, 0)$, 축의 방정식 : $x=1$

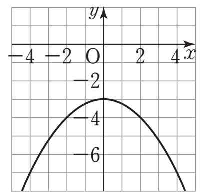
### STEP 1 181쪽~182쪽

**1-1.**



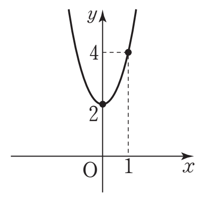
(1) $y$, 2 (2) 0, 2
(3) $x=0$ (4) 아래
(5) $x>0$

**1-2.**

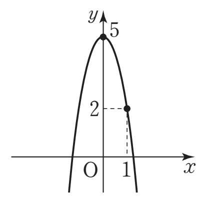


(1) $-\frac{1}{4}x^2$, $y$, $-3$ (2) 0, $-3$
(3) $x=0$ (4) 위
(5) $x>0$

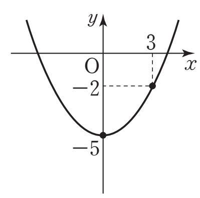
**2-1.** (1)



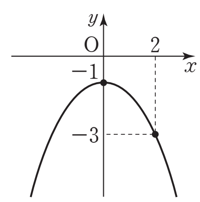
(2)



**2-2.** (1)



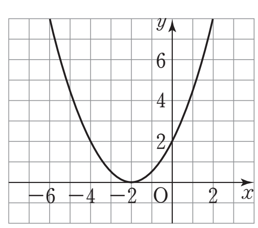
(2)



**3-1.** (1) $y=\frac{5}{2}x^2+3$,
꼭짓점의 좌표 : $(0, 3)$, 축의 방정식 : $x=0$
(2) $y=-4x^2-1$,
꼭짓점의 좌표 : $(0, -1)$, 축의 방정식 : $x=0$

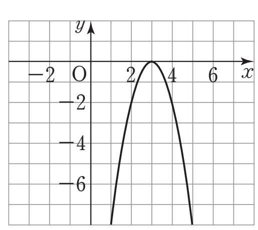
**3-2.** (1) $y=3x^2-5$,
꼭짓점의 좌표 : $(0, -5)$, 축의 방정식 : $x=0$
(2) $y=-\frac{3}{4}x^2+2$,
꼭짓점의 좌표 : $(0, 2)$, 축의 방정식 : $x=0$

**4-1.**

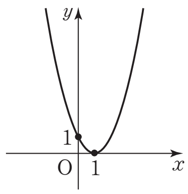


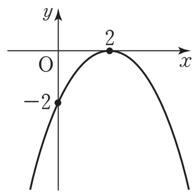
(1) $\frac{1}{2}$, $x$, $-2$
(2) $-2$, 0
(3) $x=-2$ (4) 아래
(5) $x>-2$

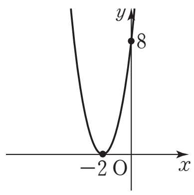
**4-2.**

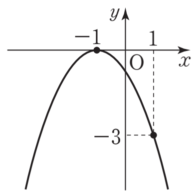


(1) $-2x^2$, $x$, 3
(2) 3, 0
(3) $x=3$ (4) 위
(5) $x<3$

**5-1.** (1)



(2)



**5-2.** (1)



(2)



**6-1.** (1) $y=\frac{5}{2}(x-2)^2$,

꼭짓점의 좌표 : $(2, 0)$, 축의 방정식 : $x=2$

(2) $y=-3(x+5)^2$,

꼭짓점의 좌표 : $(-5, 0)$, 축의 방정식 : $x=-5$

**6-2.** (1) $y=4(x+1)^2$,

꼭짓점의 좌표 : $(-1, 0)$, 축의 방정식 : $x=-1$

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

꼭짓점의 좌표 : $(3, 0)$, 축의 방정식 : $x=3$

**2-1** (1) $x=1$일 때, $y=2\times1^2+2=4$이므로 점 $(1, 4)$와 꼭짓점 $(0, 2)$를 지나는 곡선을 $y$축에 대칭이 되도록 그린다.

(2) $x=1$일 때, $y=-3\times1^2+5=2$이므로 점 $(1, 2)$와 꼭짓점 $(0, 5)$를 지나는 곡선을 $y$축에 대칭이 되도록 그린다.

**2-2** (1) $x=3$일 때, $y=\frac{1}{3}\times3^2-5=-2$이므로 점 $(3, -2)$와 꼭짓점 $(0, -5)$를 지나는 곡선을 $y$축에 대칭이 되도록 그린다.

(2) $x=2$일 때, $y=-\frac{1}{2}\times2^2-1=-3$이므로 점 $(2, -3)$과 꼭짓점 $(0, -1)$을 지나는 곡선을 $y$축에 대칭이 되도록 그린다.

**3-1** (1) $y=\frac{5}{2}x^2$의 그래프를 $y$축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{5}{2}x^2+3$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(0, 3)$, 축의 방정식은 $x=0$이다.

(2) $y=-4x^2$의 그래프를 $y$축의 방향으로 $-1$만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-4x^2-1$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(0, -1)$, 축의 방정식은 $x=0$이다.

**3-2** (1) $y=3x^2$의 그래프를 $y$축의 방향으로 $-5$만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=3x^2-5$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(0, -5)$, 축의 방정식은 $x=0$이다.

(2) $y=-\frac{3}{4}x^2$의 그래프를 $y$축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-\frac{3}{4}x^2+2$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(0, 2)$, 축의 방정식은 $x=0$이다.

**5-1** (1) $x=0$일 때, $y=(0-1)^2=1$이므로 점 $(0, 1)$과 꼭짓점 $(1, 0)$을 지나는 곡선을 $x=1$에 대칭이 되도록 그린다.

(2) $x=0$일 때, $y=-\frac{1}{2}\times(0-2)^2=-2$이므로 점 $(0, -2)$와 꼭짓점 $(2, 0)$을 지나는 곡선을 $x=2$에 대칭이 되도록 그린다.

**5-2** (1) $x=0$일 때, $y=2\times(0+2)^2=8$이므로 점 $(0, 8)$과 꼭짓점 $(-2, 0)$을 지나는 곡선을 $x=-2$에 대칭이 되도록 그린다.

(2) $x=1$일 때, $y=-\frac{3}{4}\times(1+1)^2=-3$이므로 점 $(1, -3)$과 꼭짓점 $(-1, 0)$을 지나는 곡선을 $x=-1$에 대칭이 되도록 그린다.

**6-1** (1) $y=\frac{5}{2}x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{5}{2}(x-2)^2$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, 0)$, 축의 방정식은 $x=2$이다.

(2) $y=-3x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 $-5$만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-3(x+5)^2$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-5, 0)$, 축의 방정식은 $x=-5$이다.

**6-2** (1) $y=4x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 $-1$만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=4(x+1)^2$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 0)$, 축의 방정식은 $x=-1$이다.

(2) $y=-\frac{2}{3}x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-\frac{2}{3}(x-3)^2$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(3, 0)$, 축의 방정식은 $x=3$이다.

## STEP 2

183쪽~184쪽

| | |
|---|---|
| **1-2.** $-\frac{11}{3}$ | **1-3.** $-5$ |
| **2-2.** ⑤ | **3-2.** $-12$ |
| **3-3.** $a=\frac{1}{4}$, $p=5$ | **4-2.** ②, ④ |

**1-2** $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프를 $y$축의 방향으로 $-4$만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{1}{3}x^2-4$

이 그래프가 점 $(-1, k)$를 지나므로

$y=\frac{1}{3}x^2-4$에 $x=-1$, $y=k$를 대입하면

$k=\frac{1}{3}\times(-1)^2-4=-\frac{11}{3}$

**1-3** 주어진 이차함수의 그래프는 $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 $y$축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프이므로 그래프의 식은

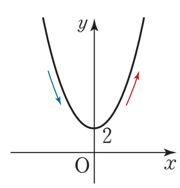
$y=-\frac{1}{2}x^2+3$

이 그래프가 점 $(4, k)$를 지나므로

$y=-\frac{1}{2}x^2+3$에 $x=4$, $y=k$를 대입하면

$k=-\frac{1}{2}\times4^2+3=-8+3=-5$

**2-2** 이차함수 $y=2x^2+2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.




① 아래로 볼록한 포물선이다.

② $y$축에 대칭이다.

③ 꼭짓점의 좌표는 $(0, 2)$이다.

④ $x>0$일 때, $x$의 값이 증가하면 $y$의 값도 증가한다.

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

**3-2** $y=-3x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-3(x-2)^2$

이 그래프가 점 $(4, a)$를 지나므로

$y=-3(x-2)^2$에 $x=4$, $y=a$를 대입하면

$a=-3\times(4-2)^2=-12$

**3-3** $y=a(x-p)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(5, 0)$이므로

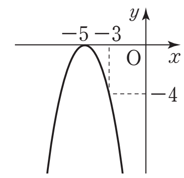
$p=5$

$y=a(x-5)^2$의 그래프가 점 $(3, 1)$을 지나므로

$y=a(x-5)^2$에 $x=3$, $y=1$을 대입하면

$1=a\times(3-5)^2$ $\quad\therefore a=\frac{1}{4}$

**4-2** 이차함수 $y=-(x+5)^2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.




① $y=-x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 $-5$만큼 평행이동한 것이다.

③ 꼭짓점의 좌표는 $(-5, 0)$이다.

④ $y=-(x+5)^2$에 $x=-3$, $y=-4$를 대입하면 $-4=-(-3+5)^2$이므로 점 $(-3, -4)$를 지난다.

⑤ 위로 볼록한 포물선이다.

따라서 옳은 것은 ②, ④이다.

## STEP 3

185쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01. ② | 02. 4 | 03. ⑤ | 04. 3 | 05. $-3$ |
| 06. 2 | 07. ② | | | |

**01** $y=-\frac{1}{5}x^2+2$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(0, 2)$이고 위로 볼록하므로 $y=-\frac{1}{5}x^2+2$의 그래프로 적당한 것은 ②이다.

**02** $y=3x^2$의 그래프를 $y$축의 방향으로 $q$만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=3x^2+q$

이 그래프가 점 $(1, 5)$를 지나므로

$y=3x^2+q$에 $x=1$, $y=5$를 대입하면

$5=3\times1^2+q$ $\quad\therefore q=2$

$\therefore 2q=2\times2=4$

**03** ① 꼭짓점의 좌표는 $(0, -3)$이다.

② $y$축에 대칭이다.

③ 아래로 볼록한 포물선이다.

④ $y=4x^2$의 그래프를 $y$축의 방향으로 $-3$만큼 평행이동한 것이다.

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

**04** 주어진 이차함수의 그래프는 $y=ax^2$의 그래프를 $y$축의 방향으로 $-6$만큼 평행이동한 그래프이므로 그래프의 식은

$y=ax^2-6$

이 그래프가 $x$축과 만나는 점의 좌표가 $(-2, 0)$, $(b, 0)$이므로 $y=ax^2-6$에 $x=-2$, $y=0$을 대입하면

$0=a\times(-2)^2-6$, $4a=6$ $\quad\therefore a=\frac{3}{2}$

즉 $y=\frac{3}{2}x^2-6$에 $x=b$, $y=0$을 대입하면

$0=\frac{3}{2}b^2-6$, $\frac{3}{2}b^2=6$, $b^2=4$

$\therefore b=2\ (\because\ b>0)$

$\therefore ab=\frac{3}{2}\times 2=3$

**05** $y=a(x-p)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-3,\ 0)$이므로 $p=-3$

$y=a(x+3)^2$의 그래프가 점 $(-1,\ -12)$를 지나므로

$y=a(x+3)^2$에 $x=-1,\ y=-12$를 대입하면

$-12=a\times(-1+3)^2,\ -12=4a \qquad \therefore a=-3$

**06** $y=2x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 $-2$만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=2(x+2)^2$ …… [50 %]

이 그래프가 점 $(-3,\ k)$를 지나므로

$y=2(x+2)^2$에 $x=-3,\ y=k$를 대입하면

$k=2\times(-3+2)^2=2$ …… [50 %]

**07** ① $y=(x+1)^2$에 $x=-2,\ y=1$을 대입하면

$1=(-2+1)^2$이므로 점 $(-2,\ 1)$을 지난다.

② $y=x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 $-1$만큼 평행이동한 것이다.

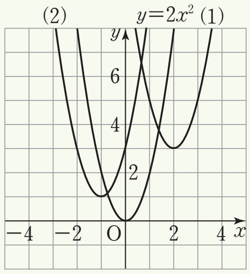
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

## 3 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

**개념 확인** 186쪽~189쪽

**1.** $y=3(x+1)^2+4$

**2.**




(1) 꼭짓점의 좌표 : $(2,\ 3)$

축의 방정식 : $x=2$

(2) 꼭짓점의 좌표 : $(-1,\ 1)$

축의 방정식 : $x=-1$

**3.** (1) 꼭짓점의 좌표 : $(0,\ 0)$, 축의 방정식 : $x=0$

(2) 꼭짓점의 좌표 : $(0,\ 0)$, 축의 방정식 : $x=0$

(3) 꼭짓점의 좌표 : $(0,\ 2)$, 축의 방정식 : $x=0$

(4) 꼭짓점의 좌표 : $(0,\ 5)$, 축의 방정식 : $x=0$

(5) 꼭짓점의 좌표 : $(1,\ 0)$, 축의 방정식 : $x=1$

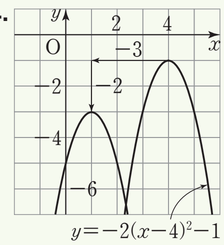
(6) 꼭짓점의 좌표 : $(-2,\ 0)$, 축의 방정식 : $x=-2$

(7) 꼭짓점의 좌표 : $\left(-\frac{2}{3},\ 1\right)$, 축의 방정식 : $x=-\frac{2}{3}$

(8) 꼭짓점의 좌표 : $\left(3,\ -\frac{1}{2}\right)$, 축의 방정식 : $x=3$

(9) 꼭짓점의 좌표 : $\left(\frac{3}{2},\ \frac{3}{4}\right)$, 축의 방정식 : $x=\frac{3}{2}$

**4.**




(1) $(1,\ -3)$

(2) $y=-2(x-1)^2-3$

**5.** (1) $>,\ =,\ >$ (2) $<,\ >,\ >$ (3) $>,\ <,\ <$

**4** (1) $y=-2(x-4)^2-1$의 그래프를 $x$축의 방향으로 $-3$만큼, $y$축의 방향으로 $-2$만큼 평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$(4,\ -1)\xrightarrow[y\text{축의 방향으로 }-2\text{만큼 평행이동}]{x\text{축의 방향으로 }-3\text{만큼,}}(4-3,\ -1-2)$

즉 $(1,\ -3)$

(2) 평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(1,\ -3)$이므로 구하는 이차함수의 식은 $y=-2(x-1)^2-3$이다.

**5** (1) 그래프의 모양이 아래로 볼록하므로 $a>0$

꼭짓점이 $y$축 위에 있으므로 $p=0$

꼭짓점이 $x$축보다 위쪽에 있으므로 $q>0$

(2) 그래프의 모양이 위로 볼록하므로 $a<0$

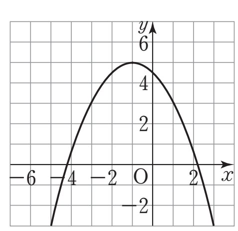
꼭짓점이 제1사분면 위에 있으므로 $p>0,\ q>0$

(3) 그래프의 모양이 아래로 볼록하므로 $a>0$

꼭짓점이 제3사분면 위에 있으므로 $p<0,\ q<0$

**STEP 1** 190쪽~191쪽

**1-1.**

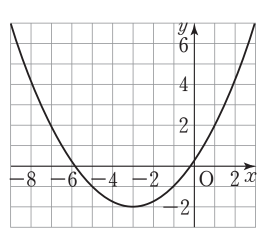


(1) $-\frac{1}{2},\ -1,\ 5$

(2) $-1,\ 5$ (3) $x=-1$

(4) 위 (5) $x<-1$

**1-2.**

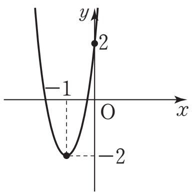


(1) $\frac{1}{4},\ -3,\ -2$

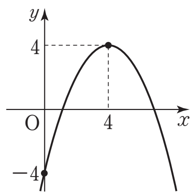
(2) $-3,\ -2$ (3) $x=-3$

(4) 아래 (5) $x<-3$

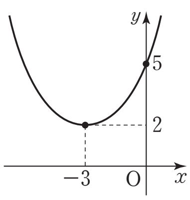
**2-1.** (1)



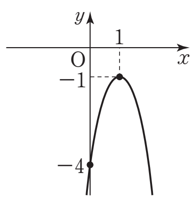

(2)




**2-2.** (1)




(2)




**3-1.** (1) $y=(x+3)^2+4$,

꼭짓점의 좌표 : $(-3, 4)$, 축의 방정식 : $x=-3$

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

꼭짓점의 좌표 : $\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$, 축의 방정식 : $x=\frac{1}{2}$

**3-2.** (1) $y=3(x-1)^2-6$,

꼭짓점의 좌표 : $(1, -6)$, 축의 방정식 : $x=1$

(2) $y=-\frac{1}{2}(x+5)^2-3$,

꼭짓점의 좌표 : $(-5, -3)$, 축의 방정식 : $x=-5$

**4-1.** $x<-5$　　**4-2.** $x>2$

**5-1.** $y=2(x-4)^2-3$　연구 $q+n$

**5-2.** $y=-\frac{1}{4}(x+5)^2-2$

**2-1** (1) $x=0$일 때, $y=4\times(0+1)^2-2=2$이므로
점 $(0, 2)$와 꼭짓점 $(-1, -2)$를 지나는 곡선을 $x=-1$에 대칭이 되도록 그린다.

(2) $x=0$일 때, $y=-\frac{1}{2}\times(0-4)^2+4=-4$이므로
점 $(0, -4)$와 꼭짓점 $(4, 4)$를 지나는 곡선을 $x=4$에 대칭이 되도록 그린다.

**2-2** (1) $x=0$일 때, $y=\frac{1}{3}\times(0+3)^2+2=5$이므로
점 $(0, 5)$와 꼭짓점 $(-3, 2)$를 지나는 곡선을 $x=-3$에 대칭이 되도록 그린다.

(2) $x=0$일 때, $y=-3\times(0-1)^2-1=-4$이므로
점 $(0, -4)$와 꼭짓점 $(1, -1)$을 지나는 곡선을 $x=1$에 대칭이 되도록 그린다.

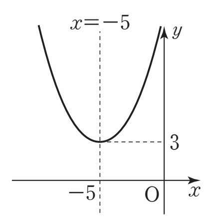
**3-1** (1) $y=x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 $-3$만큼, $y$축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=(x+3)^2+4$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-3, 4)$, 축의 방정식은 $x=-3$이다.

(2) $y=-4x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 $\frac{1}{2}$만큼, $y$축의 방향으로 $\frac{3}{2}$만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-4\left(x-\frac{1}{2}\right)^2+\frac{3}{2}$이므로 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$, 축의 방정식은 $x=\frac{1}{2}$이다.

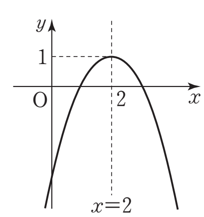
**3-2** (1) $y=3x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 1만큼, $y$축의 방향으로 $-6$만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=3(x-1)^2-6$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, -6)$, 축의 방정식은 $x=1$이다.

(2) $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 $-5$만큼, $y$축의 방향으로 $-3$만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-\frac{1}{2}(x+5)^2-3$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-5, -3)$, 축의 방정식은 $x=-5$이다.

**4-1** $y=3(x+5)^2+3$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(-5, 3)$이고 아래로 볼록하므로 오른쪽 그림과 같다.
따라서 $x$의 값이 증가할 때, $y$의 값이 감소하는 $x$의 값의 범위는 $x<-5$이다.




**4-2** $y=-(x-2)^2+1$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(2, 1)$이고 위로 볼록하므로 오른쪽 그림과 같다.
따라서 $x$의 값이 증가할 때, $y$의 값이 감소하는 $x$의 값의 범위는 $x>2$이다.




**5-1** $y=2(x-1)^2+1$의 그래프를 $x$축의 방향으로 3만큼, $y$축의 방향으로 $-4$만큼 평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$$(1, 1)\xrightarrow[y\text{축의 방향으로 }-4\text{만큼 평행이동}]{x\text{축의 방향으로 }3\text{만큼,}}(1+3, 1-4)$$

즉 $(4, -3)$
따라서 평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(4, -3)$이므로 구하는 이차함수의 식은 $y=2(x-4)^2-3$이다.

**5-2** $y=-\frac{1}{4}(x+3)^2-5$의 그래프를 $x$축의 방향으로 $-2$만큼, $y$축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$(-3, -5) \xrightarrow[y\text{축의 방향으로 3만큼 평행이동}]{x\text{축의 방향으로 }-2\text{만큼,}} (-3-2, -5+3)$

즉 $(-5, -2)$

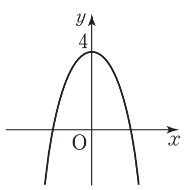
따라서 평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-5,-2)$이므로 구하는 이차함수의 식은 $y=-\frac{1}{4}(x+5)^2-2$이다.

**STEP 2** 192쪽~194쪽

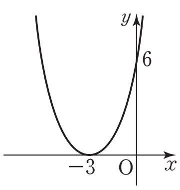
| | |
|---|---|
| **1-2.** ② | **2-2.** 9 |
| **2-3.** 2 | **3-2.** 1 |
| **4-2.** ⑤ | **5-2.** 1 |
| **6-2.** $a<0, p<0, q>0$ | **6-3.** $a>0, p<0, q>0$ |

**1-2** 각 이차함수의 그래프를 그리면 다음과 같다.

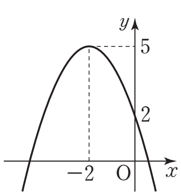
① $y=-x^2+4$



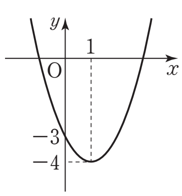

② $y=\frac{2}{3}(x+3)^2$



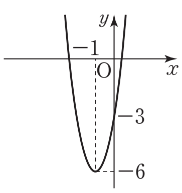

③ $y=-\frac{3}{4}(x+2)^2+5$




④ $y=(x-1)^2-4$




⑤ $y=3(x+1)^2-6$




따라서 제1, 2, 3, 4사분면을 모두 지나는 그래프가 아닌 것은 ②이다.

**2-2** $y=ax^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 3만큼, $y$축의 방향으로 $q$만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x-3)^2+q$

이 그래프와 $y=\frac{3}{2}(x-p)^2+2$의 그래프가 일치하므로

$a=\frac{3}{2}$, $p=3$, $q=2$

$\therefore apq=\frac{3}{2}\times3\times2=9$

**2-3** $y=-\frac{3}{4}x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 $-3$만큼, $y$축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

이 그래프가 점 $(-5, k)$를 지나므로

$y=-\frac{3}{4}(x+3)^2+5$에 $x=-5$, $y=k$를 대입하면

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

$=-\frac{3}{4}\times4+5=2$

**3-2** $y=a(x-p)^2+q$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 5)$이므로 $p=-1$, $q=5$

$y=a(x+1)^2+5$의 그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로

$y=a(x+1)^2+5$에 $x=0$, $y=2$를 대입하면

$2=a\times(0+1)^2+5$, $2=a+5$ $\therefore a=-3$

$\therefore a+p+q=-3+(-1)+5=1$

**4-2** ⑤ $y=3x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 5만큼, $y$축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이다.

**5-2** $y=-(x+1)^2-3$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1, -3)$

$y=-(x-p)^2+q$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(p, q)$

$(-1, -3) \xrightarrow[y\text{축의 방향으로 }-2\text{만큼 평행이동}]{x\text{축의 방향으로 4만큼,}} (p, q)$

즉 $-1+4=p$, $-3-2=q$이므로

$p=3$, $q=-5$

$\therefore 2p+q=2\times3+(-5)=1$

**6-2** 그래프의 모양이 위로 볼록하므로 $a<0$

$y=a(x-p)^2+q$의 그래프에서 꼭짓점의 좌표가 $(p, q)$이고 제 2사분면 위에 있으므로 $p<0$, $q>0$

**6-3** 그래프의 모양이 아래로 볼록하므로 $a>0$

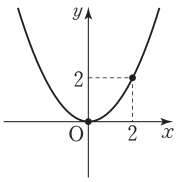
$y=a(x-p)^2-q$의 그래프에서 꼭짓점의 좌표가 $(p, -q)$이고 제 3사분면 위에 있으므로 $p<0$, $-q<0$

$\therefore a>0$, $p<0$, $q>0$

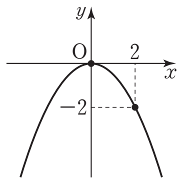
## 계산력 집중 연습

195쪽

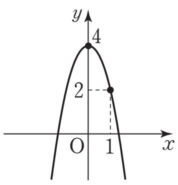
**1.** (1) 꼭짓점의 좌표 : $(0,\ 0)$
축의 방정식 : $x=0$



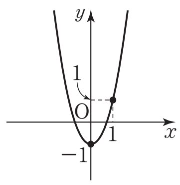

(2) 꼭짓점의 좌표 : $(0,\ 0)$
축의 방정식 : $x=0$



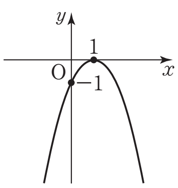

(3) 꼭짓점의 좌표 : $(0,\ 4)$
축의 방정식 : $x=0$



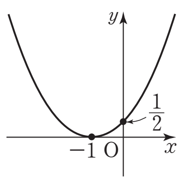

(4) 꼭짓점의 좌표 : $(0,\ -1)$
축의 방정식 : $x=0$



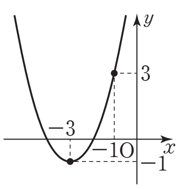

(5) 꼭짓점의 좌표 : $(1,\ 0)$
축의 방정식 : $x=1$



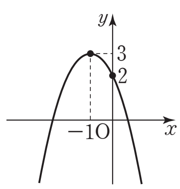

(6) 꼭짓점의 좌표 : $(-1,\ 0)$
축의 방정식 : $x=-1$



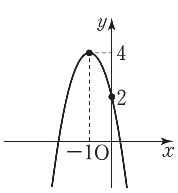

**2.** (1) 꼭짓점의 좌표 : $(-3,\ -1)$
축의 방정식 : $x=-3$



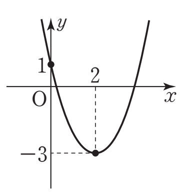

(2) 꼭짓점의 좌표 : $(-1,\ 3)$
축의 방정식 : $x=-1$



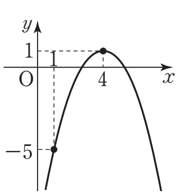

(3) 꼭짓점의 좌표 : $(-1,\ 4)$
축의 방정식 : $x=-1$



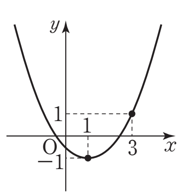

(4) 꼭짓점의 좌표 : $(2,\ -3)$
축의 방정식 : $x=2$




(5) 꼭짓점의 좌표 : $(4,\ 1)$
축의 방정식 : $x=4$




(6) 꼭짓점의 좌표 : $(1,\ -1)$
축의 방정식 : $x=1$




## STEP 3

196쪽~197쪽

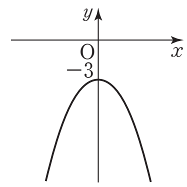
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01. ③ | 02. ② | 03. ④ | 04. $-7$ | 05. 0, 4 |
| 06. 8 | 07. ④ | 08. ① | 09. ㉠, ㉡, ㉣ | |
| 10. 7 | 11. $-14$ | 12. ㉠, ㉢, ㉣ | | |

**01** $y=\frac{5}{2}x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 $-1$만큼, $y$축의 방향으로 $-2$만큼 평행이동한 그래프의 식은

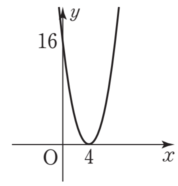
$y=\frac{5}{2}(x+1)^2-2$

**03** 각 이차함수의 그래프를 그리면 다음과 같다.

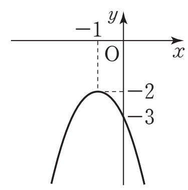
① $y=-x^2-3$



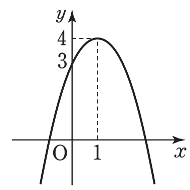

② $y=(x-4)^2$



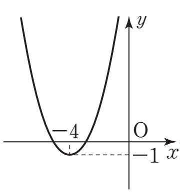

③ $y=-(x+1)^2-2$




④ $y=-(x-1)^2+4$




⑤ $y=2(x+4)^2-1$




따라서 그래프가 모든 사분면을 지나는 것은 ④이다.

**04** $y=2(x-p)^2+q$의 그래프의 축의 방정식이 $x=1$이므로
$p=1$ …… [30 %]
$y=2(x-1)^2+q$의 그래프가 점 $(3,\ 0)$을 지나므로
$y=2(x-1)^2+q$에 $x=3$, $y=0$을 대입하면
$0=2\times(3-1)^2+q$ $\quad\therefore q=-8$ …… [50 %]
$\therefore p+q=1+(-8)=-7$ …… [20 %]

**05** $y=\frac{5}{4}x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 2만큼, $y$축의 방향으로 $-1$만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=\frac{5}{4}(x-2)^2-1$

이 그래프가 점 $(k, 4)$를 지나므로

$y=\frac{5}{4}(x-2)^2-1$에 $x=k$, $y=4$를 대입하면

$4=\frac{5}{4}\times(k-2)^2-1$, $(k-2)^2=4$

$k-2=\pm2 \qquad \therefore k=0$ 또는 $k=4$

**06** 그래프에서 꼭짓점의 좌표는 $(1, 3)$이므로 $p=1$, $q=3$

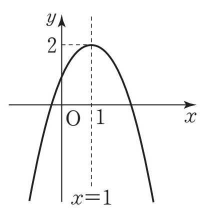
$y=a(x-1)^2+3$의 그래프가 점 $(0, 7)$을 지나므로

$y=a(x-1)^2+3$에 $x=0$, $y=7$을 대입하면

$7=a\times(0-1)^2+3$, $7=a+3 \qquad \therefore a=4$

$\therefore a+p+q=4+1+3=8$

**07** $y=-\frac{4}{3}(x-1)^2+2$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(1, 2)$이고 위로 볼록하므로 오른쪽 그림과 같다.




따라서 $x$의 값이 증가할 때, $y$의 값은 감소하는 $x$의 값의 범위는 $x>1$이다.

**08** 그래프의 모양과 폭이 같으면 평행이동하여 포갤 수 있다.

그래프의 모양과 폭을 결정하는 것은 $x^2$의 계수이므로

$y=-9x^2$과 $x^2$의 계수가 같은 것을 고르면 ①이다.

**09** ㉢ 꼭짓점의 좌표는 $(2, 3)$이다.

㉤ $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 2만큼, $y$축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.

㉥ $x$의 값이 증가할 때, $y$의 값도 증가하는 $x$의 값의 범위는 $x>2$이다.

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡, ㉣이다.

**10** $y=(x-2)^2+1$의 그래프를 $x$축의 방향으로 $p$만큼, $y$축의 방향으로 $-2p$만큼 평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$(2, 1) \xrightarrow[y\text{축의 방향으로 } -2p\text{만큼 평행이동}]{x\text{축의 방향으로 } p\text{만큼,}} (2+p, 1-2p)$

이므로 이차함수의 식은 $y=(x-2-p)^2+1-2p$이다.

이 그래프가 점 $(4, 12)$를 지나므로

$y=(x-2-p)^2+1-2p$에 $x=4$, $y=12$를 대입하면

$12=(2-p)^2+1-2p$

$12=4-4p+p^2+1-2p$, $p^2-6p-7=0$

$(p+1)(p-7)=0 \qquad \therefore p=-1$ 또는 $p=7$

그런데 $p$는 양수이므로 $p=7$

**11** $y=-\frac{1}{3}(x-4)^2-5$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(4, -5)$ …… [30 %]

$y=-\frac{1}{3}(x+4)^2+1$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-4, 1)$ …… [30 %]

$(4, -5) \xrightarrow[y\text{축의 방향으로 } b\text{만큼 평행이동}]{x\text{축의 방향으로 } a\text{만큼,}} (-4, 1)$

즉 $4+a=-4$, $-5+b=1$이므로

$a=-8$, $b=6$ …… [30 %]

$\therefore a-b=-8-6=-14$ …… [10 %]

**12** 그래프의 모양이 아래로 볼록하므로 $a>0$

$y=a(x+p)^2-q$의 그래프에서 꼭짓점의 좌표가 $(-p, -q)$이고 제4사분면 위에 있으므로

$-p>0$, $-q<0 \qquad \therefore p<0$, $q>0$

㉣ 그래프와 $y$축과의 교점이 $x$축보다 위쪽에 있으므로

$y=a(x+p)^2-q$에 $x=0$을 대입하면

$y=ap^2-q>0$

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉢, ㉣이다.

# 10 이차함수의 그래프 (2)

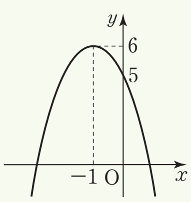
## 1 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

### 개념 확인 201쪽~202쪽

**1.** (1) 1, 1, 1, 1, 1, 6

(2) $(-1, 6)$ (3) $(0, 5)$

(4)




**2.** (1) $A(-6, 0)$, $B(1, 0)$ (2) $C(0, -6)$

**3.** (1) $<$ (2) $<$ (3) $<$

**2** (1) $y=x^2+5x-6$에 $y=0$을 대입하면

$x^2+5x-6=0$, $(x+6)(x-1)=0$

$\therefore x=-6$ 또는 $x=1$

$\therefore A(-6, 0)$, $B(1, 0)$

(2) $y=x^2+5x-6$에 $x=0$을 대입하면

$y=0^2+5\times0-6=-6$ $\quad\therefore C(0, -6)$

### STEP 1 203쪽

**1-1.** (1) $y=2(x+2)^2+1$,

꼭짓점의 좌표 : $(-2, 1)$, 축의 방정식 : $x=-2$

(2) $y=-(x-3)^2+4$,

꼭짓점의 좌표 : $(3, 4)$, 축의 방정식 : $x=3$

**1-2.** (1) $y=(x-1)^2+2$,

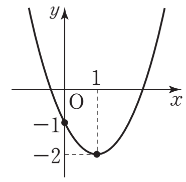
꼭짓점의 좌표 : $(1, 2)$, 축의 방정식 : $x=1$

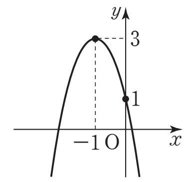
(2) $y=-3\left(x+\frac{3}{2}\right)^2+\frac{7}{4}$,

꼭짓점의 좌표 : $\left(-\frac{3}{2}, \frac{7}{4}\right)$, 축의 방정식 : $x=-\frac{3}{2}$

**2-1.** (1) 꼭짓점의 좌표 : $(1, -2)$ (2) 꼭짓점의 좌표 : $(-1, 3)$

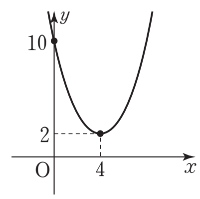
축의 방정식 : $x=1$ 축의 방정식 : $x=-1$

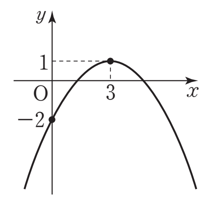



**2-2.** (1) 꼭짓점의 좌표 : $(4, 2)$ (2) 꼭짓점의 좌표 : $(3, 1)$

축의 방정식 : $x=4$ 축의 방정식 : $x=3$




**3-1.** (1) $a>0, b>0, c>0$ (2) $a<0, b<0, c>0$

**3-2.** (1) $a<0, b>0, c=0$ (2) $a>0, b=0, c<0$

**1-1** (1) $y=2x^2+8x+9$

$=2(x^2+4x+4-4)+9$

$=2(x^2+4x+4)-8+9$

$=2(x+2)^2+1$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 1)$이고 축의 방정식은 $x=-2$이다.

(2) $y=-x^2+6x-5$

$=-(x^2-6x+9-9)-5$

$=-(x^2-6x+9)+9-5$

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(3, 4)$이고 축의 방정식은 $x=3$이다.

**1-2** (1) $y=x^2-2x+3$

$=(x^2-2x+1-1)+3$

$=(x^2-2x+1)-1+3$

$=(x-1)^2+2$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(1, 2)$이고 축의 방정식은 $x=1$이다.

(2) $y=-3x^2-9x-5$

$=-3\left(x^2+3x+\frac{9}{4}-\frac{9}{4}\right)-5$

$=-3\left(x^2+3x+\frac{9}{4}\right)+\frac{27}{4}-5$

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $\left(-\frac{3}{2}, \frac{7}{4}\right)$이고 축의 방정식은 $x=-\frac{3}{2}$이다.

**2-1** (1) $y=x^2-2x-1$
$=(x^2-2x+1-1)-1$
$=(x^2-2x+1)-1-1$
$=(x-1)^2-2$
즉 꼭짓점 $(1, -2)$, $y$축과의 교점 $(0, -1)$을 지나고 아래로 볼록한 포물선을 축 $x=1$에 대칭이 되도록 그린다.

(2) $y=-2x^2-4x+1$
$=-2(x^2+2x+1-1)+1$
$=-2(x^2+2x+1)+2+1$
$=-2(x+1)^2+3$
즉 꼭짓점 $(-1, 3)$, $y$축과의 교점 $(0, 1)$을 지나고 위로 볼록한 포물선을 축 $x=-1$에 대칭이 되도록 그린다.

**2-2** (1) $y=\frac{1}{2}x^2-4x+10$
$=\frac{1}{2}(x^2-8x+16-16)+10$
$=\frac{1}{2}(x^2-8x+16)-8+10$
$=\frac{1}{2}(x-4)^2+2$
즉 꼭짓점 $(4, 2)$, $y$축과의 교점 $(0, 10)$을 지나고 아래로 볼록한 포물선을 축 $x=4$에 대칭이 되도록 그린다.

(2) $y=-\frac{1}{3}x^2+2x-2$
$=-\frac{1}{3}(x^2-6x+9-9)-2$
$=-\frac{1}{3}(x^2-6x+9)+3-2$
$=-\frac{1}{3}(x-3)^2+1$
즉 꼭짓점 $(3, 1)$, $y$축과의 교점 $(0, -2)$를 지나고 위로 볼록한 포물선을 축 $x=3$에 대칭이 되도록 그린다.

**3-1** (1) 그래프의 모양이 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 $y$축의 왼쪽에 있으므로 $a$와 $b$의 부호는 같다.
즉 $b>0$
$y$축과의 교점이 $x$축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

(2) 그래프의 모양이 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 $y$축의 왼쪽에 있으므로 $a$와 $b$의 부호는 같다.
즉 $b<0$
$y$축과의 교점이 $x$축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

**3-2** (1) 그래프의 모양이 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 $y$축의 오른쪽에 있으므로 $a$와 $b$의 부호는 다르다.
즉 $b>0$
$y$축과의 교점이 원점이므로 $c=0$

(2) 그래프의 모양이 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 $y$축이므로 $b=0$
$y$축과의 교점이 $x$축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

## STEP 2

204쪽~208쪽

| | |
|---|---|
| **1-2.** 13 | |
| **1-3.** 꼭짓점의 좌표 : $(-2, 3)$, 축의 방정식 : $x=-2$ | |
| **2-2.** $-4$ | **2-3.** $p=-1, q=-5$ |
| **3-2.** ③ | **4-2.** ⑤ |
| **5-2.** ②, ④ | **6-2.** $-1$ |
| **7-2.** ③ | **8-2.** $-9$ |
| **8-3.** $k<-13$ | **9-2.** ② |
| **10-2.** 15 | **10-3.** 16 |

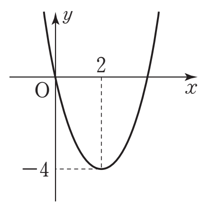
**1-2** $y=-\frac{1}{2}x^2+6x-11$
$=-\frac{1}{2}(x^2-12x+36-36)-11$
$=-\frac{1}{2}(x^2-12x+36)+18-11$
$=-\frac{1}{2}(x-6)^2+7$
따라서 $p=6$, $q=7$이므로 $p+q=6+7=13$

**1-3** $y=-3x^2-12x-9$
$=-3(x^2+4x+4-4)-9$
$=-3(x^2+4x+4)+12-9$
$=-3(x+2)^2+3$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 3)$, 축의 방정식은 $x=-2$이다.

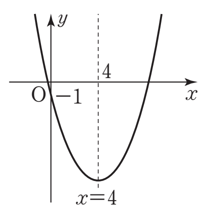
**2-2** $y=x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 2만큼, $y$축의 방향으로 $-3$만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=(x-2)^2-3$
$y=(x-2)^2-3$
$=x^2-4x+4-3$
$=x^2-4x+1$
따라서 $a=1$, $b=-4$, $c=1$이므로
$abc=1\times(-4)\times1=-4$

**2-3** $y=3x^2+6x-2$
$=3(x^2+2x+1-1)-2$
$=3(x^2+2x+1)-3-2$
$=3(x+1)^2-5$
즉 $y=3x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 $-1$만큼, $y$축의 방향으로 $-5$만큼 평행이동한 것이므로
$p=-1,\ q=-5$

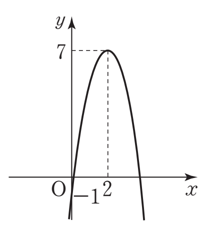
**3-2** $y=x^2-4x$
$=(x^2-4x+4)-4$
$=(x-2)^2-4$
즉 꼭짓점 $(2,\ -4)$, $y$축과의 교점인 원점을 지나는 아래로 볼록한 포물선을 그리면 오른쪽 그림과 같다.
따라서 제3사분면을 지나지 않는다.




**4-2** $y=2x^2-16x+15$
$=2(x^2-8x+16-16)+15$
$=2(x^2-8x+16)-32+15$
$=2(x-4)^2-17$
이 이차함수의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $x>4$일 때, $x$의 값이 증가하면 $y$의 값도 증가한다.




**5-2** $y=-2x^2+8x-1$
$=-2(x^2-4x+4-4)-1$
$=-2(x^2-4x+4)+8-1$
$=-2(x-2)^2+7$
② 이 이차함수의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1, 3, 4 사분면을 지난다.
④ $y$축과 만나는 점의 좌표는 $(0,\ -1)$이다.




**6-2** $y=-x^2+8x-7$
$=-(x^2-8x+16-16)-7$
$=-(x^2-8x+16)+16-7$
$=-(x-4)^2+9$
이므로 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(4,\ 9)$
$y=-x^2+10x-18$
$=-(x^2-10x+25-25)-18$
$=-(x^2-10x+25)+25-18$
$=-(x-5)^2+7$
이므로 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(5,\ 7)$
$(4,\ 9)\xrightarrow[y\text{축의 방향으로 }n\text{만큼 평행이동}]{x\text{축의 방향으로 }m\text{만큼,}}(5,\ 7)$
즉 $4+m=5,\ 9+n=7$이므로 $m=1,\ n=-2$
$\therefore m+n=1+(-2)=-1$

**7-2** ①, ③ $y=x^2+6x+5$에 $y=0$을 대입하면
$x^2+6x+5=0,\ (x+5)(x+1)=0$
$\therefore x=-5$ 또는 $x=-1$
즉 $A(-5,\ 0),\ C(-1,\ 0)$
② $y=x^2+6x+5$
$=(x^2+6x+9)-9+5$
$=(x+3)^2-4$
이므로 $B(-3,\ -4)$
④ $y$축과의 교점의 좌표는 $(0,\ 5)$이므로
$D(0,\ 5)$
⑤ $\overline{DE}$는 $x$축에 평행하고, 점 D의 $y$좌표가 5이므로 점 E의 $y$좌표도 5이다.
$y=x^2+6x+5$에 $y=5$를 대입하면
$5=x^2+6x+5,\ x^2+6x=0$
$x(x+6)=0\qquad \therefore x=0$ 또는 $x=-6$
$\therefore E(-6,\ 5)$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

**8-2** $y=x^2-10x-3a-2$
$=(x^2-10x+25-25)-3a-2$
$=(x-5)^2-3a-27$
그래프가 $x$축과 한 점에서 만나려면 꼭짓점의 $y$좌표가 0이어야 한다.
즉 $-3a-27=0$이므로
$-3a=27\qquad \therefore a=-9$

**8-3** $y=-3x^2-12x+k+1$
$=-3(x^2+4x+4-4)+k+1$
$=-3(x^2+4x+4)+12+k+1$
$=-3(x+2)^2+k+13$
이차항의 계수가 음수이므로 그래프가 $x$축과 만나지 않으려면 꼭짓점의 $y$좌표가 음수이어야 한다.
즉 $k+13<0$이므로 $k<-13$

**9-2** 그래프의 모양이 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 $y$축의 오른쪽에 있으므로 $a$와 $b$의 부호는 다르다.
즉 $b>0$
$y$축과의 교점이 $x$축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

**10-2** $y=-x^2-4x+5$에 $y=0$을 대입하면

$-x^2-4x+5=0,\ x^2+4x-5=0$

$(x+5)(x-1)=0 \qquad \therefore x=-5$ 또는 $x=1$

즉 $\mathrm{B}(-5,0),\ \mathrm{C}(1,0)$이므로

$\overline{\mathrm{BC}}=1-(-5)=6$

한편 $y$축과의 교점의 좌표는 $(0,5)$이므로

$\mathrm{A}(0,5) \qquad \therefore \overline{\mathrm{AO}}=5$

$\therefore \triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times\overline{\mathrm{BC}}\times\overline{\mathrm{AO}}=\frac{1}{2}\times6\times5=15$

**10-3** $y=\frac{1}{4}x^2+x-3$

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

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

이므로 $\mathrm{A}(-2,-4)$

$y=\frac{1}{4}x^2+x-3$에 $y=0$을 대입하면

$\frac{1}{4}x^2+x-3=0,\ x^2+4x-12=0$

$(x+6)(x-2)=0 \qquad \therefore x=-6$ 또는 $x=2$

즉 $\mathrm{B}(-6,0),\ \mathrm{C}(2,0)$ 또는 $\mathrm{B}(2\ 0),\ \mathrm{C}(-6,0)$이므로

$\triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times\{2-(-6)\}\times4$

$=\frac{1}{2}\times8\times4=16$

## STEP 3

209쪽~210쪽

01. $y=\frac{1}{3}(x+3)^2+1$ 02. ② 03. $-2$ 04. ⑤
05. ⑤ 06. ③ 07. 7 08. 8 09. $-5$
10. 27 11. ① 12. ②

**01** $y=\frac{1}{3}x^2+2x+4$

$=\frac{1}{3}(x^2+6x+9-9)+4$

$=\frac{1}{3}(x^2+6x+9)-3+4$

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

**02** 각 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 고쳐서 꼭짓점의 위치를 알아보면 다음과 같다.

① $y=x^2+4x+4=(x+2)^2$

꼭짓점의 좌표는 $(-2,0)$ ➡ $x$축

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

꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{3}{2},-\frac{1}{4}\right)$ ➡ 제4사분면

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

꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{1}{2},\frac{3}{2}\right)$ ➡ 제1사분면

④ $y=-3x^2-6x-4=-3(x+1)^2-1$

꼭짓점의 좌표는 $(-1,-1)$ ➡ 제3사분면

⑤ $y=-\frac{1}{2}x^2-6x-9=-\frac{1}{2}(x+6)^2+9$

꼭짓점의 좌표는 $(-6,9)$ ➡ 제2사분면

따라서 꼭짓점이 제4사분면 위에 있는 것은 ②이다.

**03** $y=x^2+ax+6=\left(x+\frac{a}{2}\right)^2-\frac{a^2}{4}+6$

이고 꼭짓점의 좌표가 $(2,b)$이므로

$-\frac{a}{2}=2,\ -\frac{a^2}{4}+6=b$

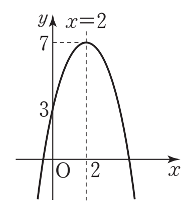
$\therefore a=-4,\ b=-4+6=2$

$\therefore a+b=-4+2=-2$

**04** $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있는 것은 $x^2$의 계수가 $\frac{1}{2}$인 ⑤이다.

**05** $y=-x^2+4x+3=-(x-2)^2+7$

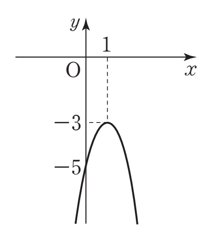
이 이차함수의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $x>2$일 때, $x$의 값이 증가하면 $y$의 값은 감소한다.




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

③ 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 지나지 않는 사분면은 제1, 2사분면이다.

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.




**07** $y=2x^2+12x+17=2(x+3)^2-1$이므로

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-3,-1)$ …… [30 %]

$y=2x^2-4x+4=2(x-1)^2+2$이므로

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1,2)$ …… [30 %]

$(-3,-1)\xrightarrow[\text{$y$축의 방향으로 $b$만큼 평행이동}]{\text{$x$축의 방향으로 $a$만큼,}}(1,2)$

즉 $-3+a=1,\ -1+b=2$이므로 $a=4,\ b=3$

…… [30 %]

$\therefore a+b=4+3=7$ …… [10 %]

**08** $y=2x^2-4x-30$에 $y=0$을 대입하면
$2x^2-4x-30=0$, $x^2-2x-15=0$
$(x+3)(x-5)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=5$
즉 $x$축과의 교점의 좌표는 $(-3, 0)$, $(5, 0)$이므로
$\mathrm{A}(-3, 0)$, $\mathrm{B}(5, 0)$ 또는 $\mathrm{A}(5, 0)$, $\mathrm{B}(-3, 0)$
$\therefore \overline{\mathrm{AB}}=5-(-3)=8$

**09** $y=-2x^2-4x+a+3$
$\quad=-2(x+1)^2+a+5$
그래프가 $x$축과 한 점에서 만나려면 꼭짓점의 $y$좌표가 0이어야 한다.
즉 $a+5=0$이므로 $a=-5$

**10** $y=x^2-8x+7$에 $y=0$을 대입하면
$x^2-8x+7=0$
$(x-1)(x-7)=0$
$\therefore x=1$ 또는 $x=7$
즉 $\mathrm{B}(1, 0)$, $\mathrm{C}(7, 0)$ 또는 $\mathrm{B}(7, 0)$, $\mathrm{C}(1, 0)$ …… [40 %]
한편 $y=x^2-8x+7=(x-4)^2-9$이므로
$\mathrm{A}(4, -9)$ …… [30 %]
$\triangle \mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times(7-1)\times 9$
$\quad=\frac{1}{2}\times 6\times 9=27$ …… [30 %]

**11** 그래프의 모양이 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 $y$축의 왼쪽에 있으므로 $a$와 $b$의 부호는 같다.
즉 $b>0$
$y$축과의 교점이 $x$축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

**12** 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프에서
그래프의 모양이 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 $y$축의 오른쪽에 있으므로 $a$와 $b$의 부호는 다르다.
즉 $b>0$
$y$축과의 교점이 $x$축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$
따라서 $y=bx^2+cx+a$의 그래프는
(ⅰ) $b>0$이므로 아래로 볼록하다.
(ⅱ) $b>0$, $c<0$이므로 $b$와 $c$의 부호는 다르다.
　즉 축이 $y$축의 오른쪽에 있다.
(ⅲ) $a<0$이므로 $y$축과의 교점은 $x$축보다 아래쪽에 있다.
따라서 $y=bx^2+cx+a$의 그래프의 모양으로 가장 적당한 그래프는 ②이다.

## 2 이차함수의 식 구하기

**개념 확인** 211쪽~212쪽

**1.** $y=2x^2-4x-2$　　**2.** $y=-x^2-4x+3$
**3.** $y=-x^2-3x+4$　　**4.** $y=2x^2+4x-16$

**1** 꼭짓점의 좌표가 $(1, -4)$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x-1)^2-4$로 놓는다.
$y=a(x-1)^2-4$에 $x=3$, $y=4$를 대입하면
$4=4a-4$, $4a=8$ $\quad\therefore a=2$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=2(x-1)^2-4=2x^2-4x-2$

**2** 축의 방정식이 $x=-2$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x+2)^2+q$로 놓는다.
$y=a(x+2)^2+q$에 두 점의 좌표를 각각 대입하면
$6=a+q$ …… ㉠
$-2=9a+q$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1$, $q=7$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-(x+2)^2+7=-x^2-4x+3$

**3** 세 점 $(1, 0)$, $(0, 4)$, $(2, -6)$을 지나므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$로 놓는다.
$y=ax^2+bx+c$에 세 점의 좌표를 각각 대입하면
$0=a+b+c$ …… ㉠
$4=c$ …… ㉡
$-6=4a+2b+c$ …… ㉢
㉠, ㉡, ㉢을 연립하여 풀면 $a=-1$, $b=-3$, $c=4$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-x^2-3x+4$

**4** $x$축과 두 점 $(2, 0)$, $(-4, 0)$에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)(x+4)$로 놓는다.
$y=a(x-2)(x+4)$에 $x=1$, $y=-10$을 대입하면
$-10=a\times(-1)\times 5$, $-10=-5a$ $\quad\therefore a=2$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=2(x-2)(x+4)=2x^2+4x-16$

**STEP 1** 213쪽

**1-1.** 2, 2, $a+2$, 3, 3, 2, $3x^2-6x+5$

**1-2.** $y=2x^2-12x+13$

**1-3.** $y=-2x^2+12x-10$

**2-1.** 2, $-3$, $\frac{3}{4}$, $-7$, $\frac{3}{4}x^2-7x+13$

**2-2.** $y=9x^2+4x-5$

**2-3.** $y=x^2-x-6$

**1-2** 꼭짓점의 좌표가 $(3, -5)$이므로 이차함수의 식을

$y=a(x-3)^2-5$로 놓는다.

$y=a(x-3)^2-5$에 $x=1$, $y=3$을 대입하면

$3=4a-5$, $4a=8$ $\quad\therefore a=2$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=2(x-3)^2-5=2x^2-12x+13$

**1-3** 축의 방정식이 $x=3$이므로 이차함수의 식을

$y=a(x-3)^2+q$로 놓는다.

$y=a(x-3)^2+q$에 두 점의 좌표를 각각 대입하면

$4a+q=0$ $\quad\cdots\cdots$ ㉠

$9a+q=-10$ $\quad\cdots\cdots$ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-2$, $q=8$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=-2(x-3)^2+8=-2x^2+12x-10$

**2-2** 세 점 $(-1, 0)$, $(1, 8)$, $(0, -5)$를 지나므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$로 놓는다.

$y=ax^2+bx+c$에 세 점의 좌표를 각각 대입하면

$0=a-b+c$ $\quad\cdots\cdots$ ㉠

$8=a+b+c$ $\quad\cdots\cdots$ ㉡

$-5=c$ $\quad\cdots\cdots$ ㉢

㉠, ㉡, ㉢을 연립하여 풀면 $a=9$, $b=4$, $c=-5$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=9x^2+4x-5$

**2-3** $x$축과 두 점 $(3, 0)$, $(-2, 0)$에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x-3)(x+2)$로 놓는다.

$y=a(x-3)(x+2)$에 $x=0$, $y=-6$을 대입하면

$-6=a\times(-3)\times 2$, $-6=-6a$ $\quad\therefore a=1$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=(x-3)(x+2)=x^2-x-6$

**STEP 2** 214쪽~215쪽

**1-2.** $(0, 7)$

**2-2.** 4

**2-3.** $-5$

**3-2.** $y=-\frac{3}{8}x^2+\frac{3}{4}x+3$

**4-2.** $\left(\frac{1}{2}, \frac{27}{8}\right)$

**1-2** 꼭짓점의 좌표가 $(2, -9)$이므로 이차함수의 식을

$y=a(x-2)^2-9$로 놓는다.

$y=a(x-2)^2-9$에 $x=4$, $y=7$을 대입하면

$7=4a-9$, $4a=16$ $\quad\therefore a=4$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=4(x-2)^2-9=4x^2-16x+7$

즉 이차함수의 그래프가 $y$축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 7)$이다.

**2-2** 축의 방정식이 $x=-1$이므로 이차함수의 식을

$y=a(x+1)^2+q$로 놓는다.

$y=a(x+1)^2+q$에 두 점의 좌표를 각각 대입하면

$2=a+q$ $\quad\cdots\cdots$ ㉠

$-4=4a+q$ $\quad\cdots\cdots$ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-2$, $q=4$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

즉 $a=-2$, $b=-4$, $c=2$이므로

$a-b+c=-2-(-4)+2=4$

**2-3** 축의 방정식이 $x=-3$이므로 이차함수의 식을

$y=\frac{1}{2}(x+3)^2+q$로 놓는다.

직선 $y=-2x+4$와 $x$축에서 만나므로

$y=-2x+4$에 $y=0$을 대입하면

$0=-2x+4$, $2x=4$ $\quad\therefore x=2$

$x$축과 만나는 점의 좌표는 $(2, 0)$이므로

$y=\frac{1}{2}(x+3)^2+q$에 $x=2$, $y=0$을 대입하면

$0=\frac{1}{2}\times 5^2+q$ $\quad\therefore q=-\frac{25}{2}$

이차함수의 식은 $y=\frac{1}{2}(x+3)^2-\frac{25}{2}=\frac{1}{2}x^2+3x-8$이므로

$a=3$, $b=-8$

$\therefore a+b=3+(-8)=-5$

**3-2** 세 점 $(-2, 0)$, $(0, 3)$, $(2, 3)$을 지나므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$로 놓는다.
$y=ax^2+bx+c$에 세 점의 좌표를 각각 대입하면
$0=4a-2b+c$ …… ㉠
$3=c$ …… ㉡
$3=4a+2b+c$ …… ㉢
㉠, ㉡, ㉢을 연립하여 풀면 $a=-\frac{3}{8}$, $b=\frac{3}{4}$, $c=3$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=-\frac{3}{8}x^2+\frac{3}{4}x+3$

**4-2** $x$축과의 교점의 좌표가 $(-1, 0)$, $(2, 0)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+1)(x-2)$로 놓는다.
$y=a(x+1)(x-2)$에 $x=0$, $y=3$을 대입하면
$3=-2a \quad \therefore a=-\frac{3}{2}$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-\frac{3}{2}(x+1)(x-2)=-\frac{3}{2}(x^2-x-2)$
$=-\frac{3}{2}\left(x-\frac{1}{2}\right)^2+\frac{27}{8}$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{1}{2}, \frac{27}{8}\right)$이다.

**STEP 3** 216쪽

01. 5　02. $(0, -12)$　03. ②　04. $-7$
05. ④　06. 5

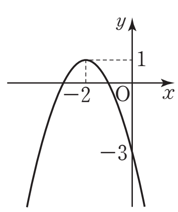
**01** 꼭짓점의 좌표가 $(-1, -3)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2-3$으로 놓는다.
$y=a(x+1)^2-3$에 $x=-3$, $y=5$를 대입하면
$5=4a-3$, $4a=8 \quad \therefore a=2$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=2(x+1)^2-3=2x^2+4x-1$
즉 $a=2$, $b=4$, $c=-1$이므로
$a+b+c=2+4+(-1)=5$

**02** 축의 방정식이 $x=3$이고 이차항의 계수가 $-2$이므로 이차함수의 식을 $y=-2(x-3)^2+q$로 놓는다.
$y=-2(x-3)^2+q$에 $x=1$, $y=-2$를 대입하면
$-2=-8+q \quad \therefore q=6$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-2(x-3)^2+6=-2x^2+12x-12$
이므로 $y$축과의 교점의 좌표는 $(0, -12)$이다.

**03** 축의 방정식이 $x=-2$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+q$로 놓는다.
$y=a(x+2)^2+q$에 두 점의 좌표를 각각 대입하면
$1=4a+q$ …… ㉠
$-5=16a+q$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-\frac{1}{2}$, $q=3$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-\frac{1}{2}(x+2)^2+3$

**04** $y=-3x^2+ax+b$에 $x=0$, $y=2$를 대입하면
$2=b$ …… [30 %]
$y=-3x^2+ax+2$에 $x=-3$, $y=-7$을 대입하면
$-7=-27-3a+2$, $3a=-18$
$\therefore a=-6$ …… [30 %]
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=-3x^2-6x+2$이므로
$y=-3x^2-6x+2$에 $x=1$, $y=k$를 대입하면
$k=-3-6+2=-7$ …… [40 %]

**05** 세 점 $(0, -3)$, $(-4, -3)$, $(1, -8)$을 지나므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$로 놓는다.
$y=ax^2+bx+c$에 세 점의 좌표를 각각 대입하면
$-3=c$ …… ㉠
$-3=16a-4b+c$ …… ㉡
$-8=a+b+c$ …… ㉢
㉠, ㉡, ㉢을 연립하여 풀면
$a=-1$, $b=-4$, $c=-3$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-x^2-4x-3=-(x+2)^2+1$
① $y=-(x+2)^2+1$에 $x=-2$, $y=0$을 대입하면
$0\neq-(-2+2)^2+1$이므로 점 $(-2, 0)$을 지나지 않는다.
② $y=-(x+2)^2+1$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제 1사분면을 지나지 않는다.




③ 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 1)$이다.
④ $y=-x^2-4x-3$에 $y=0$을 대입하면 $0=-x^2-4x-3$, $x^2+4x+3=0$
$(x+3)(x+1)=0 \quad \therefore x=-3$ 또는 $x=-1$
그래프가 $x$축과 만나는 두 점의 좌표가 $(-3, 0)$, $(-1, 0)$이므로 두 점 사이의 거리는 2이다.
⑤ $y=-x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 $-2$만큼, $y$축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프이다.
따라서 옳은 것은 ④이다.

**06** $x$축과의 교점의 좌표가 $(-3, 0)$, $(2, 0)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+3)(x-2)$로 놓는다.

$y=a(x+3)(x-2)$에 $x=0$, $y=-2$를 대입하면

$-2=-6a \qquad \therefore a=\frac{1}{3}$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

즉 $a=\frac{1}{3}$, $b=\frac{1}{3}$, $c=-2$이므로

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

## 3 이차함수의 최댓값과 최솟값

### 개념 확인 217쪽~218쪽

**1.** (1) 꼭짓점의 좌표 : $(2, 3)$, 최댓값 : 3, 최솟값 : 없다.

(2) 꼭짓점의 좌표 : $(0, 0)$, 최댓값 : 0, 최솟값 : 없다.

(3) 꼭짓점의 좌표 : $(3, -4)$, 최댓값 : 없다., 최솟값 : $-4$

**2.** 2, 32, 2, 32, 32

### STEP 1 219쪽

**1-1.** (1) 꼭짓점의 좌표 : $(0, 0)$, 최댓값 : 0, 최솟값 : 없다.

(2) 꼭짓점의 좌표 : $(0, 2)$, 최댓값 : 없다., 최솟값 : 2

(3) 꼭짓점의 좌표 : $(-1, 0)$, 최댓값 : 없다., 최솟값 : 0

(4) 꼭짓점의 좌표 : $(-2, -2)$,

최댓값 : $-2$, 최솟값 : 없다.

**1-2.** (1) 꼭짓점의 좌표 : $(0, 0)$, 최댓값 : 없다., 최솟값 : 0

(2) 꼭짓점의 좌표 : $\left(0, -\frac{5}{8}\right)$,

최댓값 : $-\frac{5}{8}$, 최솟값 : 없다.

(3) 꼭짓점의 좌표 : $(6, 0)$, 최댓값 : 0, 최솟값 : 없다.

(4) 꼭짓점의 좌표 : $(4, 3)$, 최댓값 : 없다., 최솟값 : 3

**2-1.** (1) 최솟값 1 (2) 최댓값 4 (3) 최댓값 $-1$

연구 (1) 2 (2) 5 (3) 1

**2-2.** (1) 최댓값 5 (2) 최솟값 1 (3) 최솟값 $-12$

**3-1.** $40-x$, $40-x$, 20, 400, 20, 20

**3-2.** (1) $y=x(x-20)$ (2) $-100$ (3) 10, $-10$

**1-1** (1) 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$이고 $x^2$의 계수가 음수이므로 $x=0$일 때, 최댓값은 0이고 최솟값은 없다.

(2) 꼭짓점의 좌표는 $(0, 2)$이고 $x^2$의 계수가 양수이므로 $x=0$일 때, 최솟값은 2이고 최댓값은 없다.

(3) 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 0)$이고 $x^2$의 계수가 양수이므로 $x=-1$일 때, 최솟값은 0이고 최댓값은 없다.

(4) 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -2)$이고 $x^2$의 계수가 음수이므로 $x=-2$일 때, 최댓값은 $-2$이고 최솟값은 없다.

**1-2** (1) 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$이고 $x^2$의 계수가 양수이므로 $x=0$일 때, 최솟값은 0이고 최댓값은 없다.

(2) 꼭짓점의 좌표는 $\left(0, -\frac{5}{8}\right)$이고 $x^2$의 계수가 음수이므로 $x=0$일 때, 최댓값은 $-\frac{5}{8}$이고 최솟값은 없다.

(3) 꼭짓점의 좌표는 $(6, 0)$이고 $x^2$의 계수가 음수이므로 $x=6$일 때, 최댓값은 0이고 최솟값은 없다.

(4) 꼭짓점의 좌표는 $(4, 3)$이고 $x^2$의 계수가 양수이므로 $x=4$일 때, 최솟값은 3이고 최댓값은 없다.

**2-1** (1) $y=2x^2-8x+9=2(x-2)^2+1$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, 1)$이다.

이때 $x^2$의 계수가 양수이므로 $x=2$일 때, 최솟값은 1이고 최댓값은 없다.

(2) $y=-x^2+10x-21=-(x-5)^2+4$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(5, 4)$이다.

이때 $x^2$의 계수가 음수이므로 $x=5$일 때, 최댓값은 4이고 최솟값은 없다.

(3) $y=-3x^2-12x-13=-3(x+2)^2-1$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -1)$이다.

이때 $x^2$의 계수가 음수이므로 $x=-2$일 때, 최댓값은 $-1$이고 최솟값은 없다.

**2-2** (1) $y=-2x^2+12x-13=-2(x-3)^2+5$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(3, 5)$이다.

이때 $x^2$의 계수가 음수이므로 $x=3$일 때, 최댓값은 5이고 최솟값은 없다.

(2) $y=x^2-6x+10=(x-3)^2+1$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(3, 1)$이다.

이때 $x^2$의 계수가 양수이므로 $x=3$일 때, 최솟값은 1이고 최댓값은 없다.

(3) $y=\frac{2}{3}x^2-8x+12=\frac{2}{3}(x-6)^2-12$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(6, -12)$이다.

이때 $x^2$의 계수가 양수이므로 $x=6$일 때, 최솟값은 $-12$이고 최댓값은 없다.

**3-2** (1) 두 수 중 작은 수는 $x-20$이므로
$y=x(x-20)$
(2) $y=x(x-20)=(x-10)^2-100$
따라서 $x=10$일 때, 두 수의 곱의 최솟값은 $-100$이다.
(3) $x=10$일 때 최솟값을 가지므로 구하는 두 수는 $10,\ -10$이다.

**STEP 2** 220쪽~223쪽

| | |
|---|---|
| **1-2.** $\frac{63}{4}$ | **2-2.** $-4$ |
| **3-2.** 13 | **3-3.** 2 |
| **4-2.** $-4$ | **4-3.** $-2$ |
| **5-2.** 12 | **5-3.** $-5$ |
| **6-2.** 6, 6 | **7-2.** 25 $cm^2$, 5 cm |
| **7-3.** 256 $cm^2$ | **8-2.** 2초 |

**1-2** $y=-\frac{1}{3}x^2-4x+5=-\frac{1}{3}(x+6)^2+17$
이므로 $x=-6$일 때, 최댓값은 17이다.
$y=4x^2+2x-1=4\left(x+\frac{1}{4}\right)^2-\frac{5}{4}$
이므로 $x=-\frac{1}{4}$일 때, 최솟값은 $-\frac{5}{4}$이다.
따라서 $m=17,\ n=-\frac{5}{4}$이므로
$m+n=17+\left(-\frac{5}{4}\right)=\frac{63}{4}$

**2-2** $y=x^2+kx+k-1$에 $x=4,\ y=5$를 대입하면
$5=16+4k+k-1,\ -5k=10 \qquad \therefore k=-2$
$\therefore y=x^2-2x-3=(x-1)^2-4$
따라서 $x=1$일 때, 최솟값은 $-4$이다.

**3-2** $y=2x^2+8x+c=2(x+2)^2+c-8$
이때 최솟값이 5이므로
$c-8=5 \qquad \therefore c=13$

**3-3** $y=\frac{1}{2}x^2+4x+6=\frac{1}{2}(x+4)^2-2$
이므로 $x=-4$일 때, 최솟값은 $-2$이다.
$y=-x^2+2ax-6=-(x-a)^2+a^2-6$
이므로 $x=a$일 때, 최댓값은 $a^2-6$이다.
즉 $a^2-6=-2$이므로 $a^2=4$
$\therefore a=2\ (\because a>0)$

**4-2** $y=2x^2+mx+n$의 최솟값이 $-1$이고 축의 방정식이 $x=1$이므로
$y=2(x-1)^2-1=2x^2-4x+1$
따라서 $m=-4,\ n=1$이므로
$mn=-4\times1=-4$

**4-3** $y=ax^2+4x+b$는 $x=2$일 때, 최댓값이 3이므로
$y=a(x-2)^2+3$
$y=a(x-2)^2+3$에 $x=4,\ y=-1$을 대입하면
$-1=4a+3,\ 4a=-4 \qquad \therefore a=-1$
$\therefore y=-(x-2)^2+3=-x^2+4x-1$
즉 $b=-1$이므로
$a+b=-1+(-1)=-2$

**5-2** $y=3x^2-6ax+12a$
$=3(x^2-2ax+a^2-a^2)+12a$
$=3(x-a)^2-3a^2+12a$
이므로
$m=-3a^2+12a$
$=-3(a^2-4a+4-4)$
$=-3(a-2)^2+12$
따라서 $a=2$일 때, $m$의 최댓값은 12이다.

**5-3** $y=-2x^2-4mx+3m^2+10m$
$=-2(x^2+2mx+m^2-m^2)+3m^2+10m$
$=-2(x+m)^2+5m^2+10m$
이므로
$M=5m^2+10m$
$=5(m^2+2m+1-1)$
$=5(m+1)^2-5$
따라서 $m=-1$일 때, $M$의 최솟값은 $-5$이다.

**6-2** 합이 12인 두 수를 $x,\ 12-x$라 하고, 두 수의 곱을 $y$라 하면
$y=x(12-x)=-x^2+12x=-(x-6)^2+36$
이므로 $x=6$일 때, 두 수의 곱의 최댓값은 36이다.
따라서 구하는 두 수는 6, 6이다.

**7-2** 둘레의 길이가 20 cm인 직사각형의 가로의 길이를 $x$ cm라 하면 세로의 길이는 $(10-x)$ cm이다.
직사각형의 넓이를 $y$ $cm^2$라 하면
$y=x(10-x)=-x^2+10x=-(x-5)^2+25$

따라서 $x=5$일 때, 최댓값은 25이므로
가로의 길이가 5 cm일 때, 직사각형의 넓이의 최댓값은 25 $cm^2$이다.

**7-3** 새로운 직사각형의 가로의 길이는 $(20-x)$ cm이고, 세로의 길이는 $(12+x)$ cm이다.
새로운 직사각형의 넓이를 $y$ $cm^2$라 하면
$y=(20-x)(12+x)$
$=-x^2+8x+240$
$=-(x-4)^2+256$
따라서 $x=4$일 때, 직사각형의 넓이의 최댓값은 256 $cm^2$이다.

**8-2** $y=-5t^2+20t+25$
$=-5(t-2)^2+45$
따라서 $t=2$일 때, 최댓값은 45이므로 물체가 최고 높이에 도달할 때까지 걸린 시간은 2초이다.

**STEP 3** 224쪽~226쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01. ③ | 02. ② | 03. 12 | 04. ④ | 05. $-1$ |
| 06. $-8$ | 07. 9 | 08. 4 | 09. ③ | |
| 10. $a=-1$, $b=10$, $c=-27$ | | | 11. $-\frac{1}{8}$ | 12. 3개 |
| 13. 4, $-4$ | 14. ② | 15. 2 | | |
| 16. (1) $y=2x^2-20x+100$ (2) 50 $cm^2$ | | | | 17. ② |
| 18. ④ | 19. (1) $-2a+4$ (2) $S=-2a^2+4a$ (3) 2 | | | |

**01** 최댓값을 갖는 그래프는 위로 볼록하므로 $x^2$의 계수가 음수인 것을 고르면 ㉠, ㉢, ㉣이다.

**02** $y=3x^2+12x+1=3(x+2)^2-11$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -11)$이다.
이때 $x^2$의 계수가 양수이므로 $x=-2$일 때, 최솟값은 $-11$이고 최댓값은 없다.

**03** $y=-\frac{3}{2}x^2+12x-19=-\frac{3}{2}(x-4)^2+5$
이므로 $x=4$일 때, 최댓값은 5이다.
$y=5x^2+10x-2=5(x+1)^2-7$
이므로 $x=-1$일 때, 최솟값은 $-7$이다.
따라서 $a=5$, $b=-7$이므로
$a-b=5-(-7)=12$

**04** 최솟값을 갖는 것은 $x^2$의 계수가 양수인 ②, ④, ⑤이다.
② $x=0$일 때, 최솟값은 3이다.
④ $y=2x^2-12x+18=2(x-3)^2$
이므로 $x=3$일 때, 최솟값은 0이다.
⑤ $y=x(x+1)=x^2+x=\left(x+\frac{1}{2}\right)^2-\frac{1}{4}$
이므로 $x=-\frac{1}{2}$일 때, 최솟값은 $-\frac{1}{4}$이다.
따라서 최솟값이 0인 것은 ④이다.

**05** $y=-6x^2+3$의 그래프를 $x$축의 방향으로 2만큼, $y$축의 방향으로 $-4$만큼 평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표는
$(0, 3) \xrightarrow[y\text{축의 방향으로 } -4\text{만큼 평행이동}]{x\text{축의 방향으로 2만큼,}} (0+2, 3-4)$,
즉 $(2, -1)$
평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(2, -1)$이므로 구하는 이차함수의 식은 $y=-6(x-2)^2-1$
따라서 $x=2$일 때, 최댓값은 $-1$이다.

**06** 두 점 $(-3, 0)$, $(1, 0)$을 지나므로
$y=2x^2+ax+b$에 두 점의 좌표를 각각 대입하면
$0=18-3a+b$ …… ㉠
$0=2+a+b$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=4$, $b=-6$
$\therefore y=2x^2+4x-6=2(x+1)^2-8$
따라서 $x=-1$일 때, 최솟값은 $-8$이다.
**다른 풀이** $x^2$의 계수가 2이고 두 점 $(-3, 0)$, $(1, 0)$을 지나므로 이차함수의 식은 $y=2(x+3)(x-1)$
$y=2(x+3)(x-1)$
$=2x^2+4x-6$
$=2(x+1)^2-8$
이므로 $x=-1$일 때, 최솟값은 $-8$이다.

**07** $y=-3x^2+6x+k=-3(x-1)^2+3+k$
이때 최댓값이 12이므로
$3+k=12$ $\therefore k=9$

**08** $y=-x^2+ax+b$는 $x=-2$일 때, 최댓값이 3이므로
$y=-(x+2)^2+3=-x^2-4x-1$ …… [50 %]
따라서 $a=-4$, $b=-1$이므로 …… [40 %]
$ab=-4\times(-1)=4$ …… [10 %]

**09** $x=2$일 때, 최댓값이 5이므로 이차함수의 식을
$y=a(x-2)^2+5$로 놓는다.

$y=a(x-2)^2+5$에 $x=3$, $y=-1$을 대입하면

$-1=a+5 \qquad \therefore a=-6$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=-6(x-2)^2+5=-6x^2+24x-19$

10 (가), (나)에서 $y=-x^2$의 그래프와 폭이 같고 최댓값을 가지므로 $x^2$의 계수는 $-1$이다.

(나), (다)에서 $x=5$일 때, 최댓값이 $-2$이므로

$y=-(x-5)^2-2=-x^2+10x-27$

$\therefore a=-1$, $b=10$, $c=-27$

11 $y=-2x^2+4kx-k$

$=-2(x^2-2kx+k^2-k^2)-k$

$=-2(x-k)^2+2k^2-k$

이므로

$M=2k^2-k$

$=2\left(k^2-\frac{1}{2}k+\frac{1}{16}-\frac{1}{16}\right)$

$=2\left(k-\frac{1}{4}\right)^2-\frac{1}{8}$

따라서 $k=\frac{1}{4}$일 때, $M$의 최솟값은 $-\frac{1}{8}$이다.

12 $y=x^2+2kx+3$

$=(x^2+2kx+k^2-k^2)+3$

$=(x+k)^2-k^2+3$

이므로 $x=-k$일 때, 최솟값은 $-k^2+3$이다.

이때 최솟값이 양수가 되려면

$-k^2+3>0$, $k^2<3$

이를 만족시키는 정수 $k$는 $-1$, $0$, $1$의 3개이다.

13 차가 8인 두 수 중 큰 수를 $x$라 하면 작은 수는 $x-8$이다.

두 수의 곱을 $y$라 하면

$y=x(x-8)=x^2-8x=(x-4)^2-16$

이므로 $x=4$일 때, 두 수의 곱의 최솟값은 $-16$이다.

따라서 구하는 두 수는 4, $-4$이다.

14 꽃밭의 세로의 길이를 $x$ m라 하면 가로의 길이는 $(20-2x)$ m이다.

꽃밭의 넓이를 $y$ m$^2$라 하면

$y=x(20-2x)=-2x^2+20x=-2(x-5)^2+50$

따라서 꽃밭의 최대 넓이는 50 m$^2$이다.

15 직사각형의 가로의 길이는 $(8+2x)$ cm이고 세로의 길이는 $(8-x)$ cm이다.

직사각형의 넓이를 $y$ cm$^2$라 하면

$y=(8+2x)(8-x)$

$=-2x^2+8x+64$

$=-2(x-2)^2+72$

따라서 $x=2$일 때, 직사각형의 최대 넓이는 72 cm$^2$이다.

16 (1) $\overline{\text{AB}}=10$ cm이고 $\overline{\text{AP}}=x$ cm이므로

$\overline{\text{PB}}=(10-x)$ cm이다.

$\therefore y=x^2+(10-x)^2$

$=2x^2-20x+100$ …… [50 %]

(2) $y=2x^2-20x+100=2(x-5)^2+50$

따라서 $x=5$일 때, 두 정사각형의 넓이의 합의 최솟값은 50 cm$^2$이다. …… [50 %]

17 $h=-5t^2+50t+120=-5(t-5)^2+245$

따라서 $t=5$일 때, 최댓값은 245이므로 물체를 쏘아 올린 지 5초 후에 최고 높이 245 m에 도달한다.

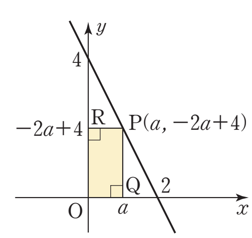
18 $y=-x^2+20x-50=-(x-10)^2+50$

따라서 $x=10$일 때, 최댓값은 50이므로

제품을 하루에 10개 생산할 때, 최대 이익은 50만 원이다.

19 (1) $y=-2x+4$에 $x=a$를 대입하면

$y=-2a+4$




(2) $S=\overline{\text{OQ}}\times\overline{\text{OR}}$

$=a(-2a+4)$

$=-2a^2+4a$

(3) $S=-2a^2+4a$

$=-2(a-1)^2+2$

따라서 $a=1$일 때, $S$의 최댓값은 2이다.

# 단원 종합 문제

1쪽~4쪽

**❶ 제곱근의 뜻과 성질 ~ ❸ 근호를 포함한 식의 계산**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **01.** ⑤ | **02.** ⑤ | **03.** ① | **04.** ④ | **05.** ② |
| **06.** 30 | **07.** 42 | **08.** ④ | **09.** ④ | **10.** ③ |
| **11.** ① | **12.** 점 P : $1+\sqrt{2}$, 점 Q : $1-\sqrt{2}$ | | **13.** ② | |
| **14.** ③ | **15.** ② | **16.** ⑤ | **17.** ① | **18.** ② |
| **19.** ⑤ | **20.** ⑤ | **21.** $\frac{8}{25}$ | **22.** ② | **23.** ② |
| **24.** ③ | **25.** ④ | **26.** ① | | |
| **27.** (1) $6\sqrt{3}+\sqrt{2}$ (2) $18+\sqrt{3}$ | | **28.** $\sqrt{5}$ | | |

**02** ① 0의 제곱근은 0이다.
② $-9$의 제곱근은 없다.
③ $\sqrt{9}=3$의 제곱근은 $\pm\sqrt{3}$이다.
④ $\sqrt{16}=4$의 음의 제곱근은 $-\sqrt{4}$, 즉 $-2$이다.
⑤ $\sqrt{25}=5$의 양의 제곱근은 $\sqrt{5}$이다.
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

**03** $(-5)^2=25$의 음의 제곱근은 $-\sqrt{25}$, 즉 $-5$이므로
$A=-5$
$\sqrt{81}=9$의 양의 제곱근은 $\sqrt{9}$, 즉 3이므로 $B=3$
$\therefore A+B=(-5)+3=-2$

**04** $\sqrt{(-6)^2}\div(-\sqrt{2})^2+\sqrt{5^2}\times\left(-\sqrt{\frac{1}{5}}\right)^2$
$=6\div2+5\times\frac{1}{5}$
$=3+1=4$

**05** $-2<x<-1$일 때, $x+1<0$, $2-x>0$이므로
$-\sqrt{(x+1)^2}+\sqrt{(2-x)^2}$
$=-\{-(x+1)\}+(2-x)$
$=x+1+2-x=3$

**06** 120을 소인수분해 하면 $120=2^3\times3\times5$
즉 $\sqrt{120x}=\sqrt{2^3\times3\times5\times x}$가 자연수가 되려면
$2^3\times3\times5\times x$가 제곱인 수가 되어야 한다.
이때 $2^3\times3\times5$에서 지수가 홀수인 소인수는 2, 3, 5이므로
$x=2\times3\times5\times1^2, 2\times3\times5\times2^2, 2\times3\times5\times3^2, \cdots$
따라서 가장 작은 값은
$2\times3\times5\times1^2=30$

**07** $\sqrt{50-x}$가 정수가 되려면 $50-x$는 0 또는 50보다 작은 제곱수이어야 하므로
$50-x=0, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49$
$\therefore x=50, 49, 46, 41, 34, 25, 14, 1$ ...... [40 %]
$\sqrt{x+8}$이 정수가 되려면 $x+8$은 8보다 큰 제곱수이어야 하므로
$x+8=9, 16, 25, 36, 49, 64, \cdots$
$\therefore x=1, 8, 17, 28, 41, 56, \cdots$ ...... [40 %]
따라서 $\sqrt{50-x}$, $\sqrt{x+8}$이 모두 정수가 되게 하는 자연수 $x$의 값은 1, 41이므로 $1+41=42$ ...... [20 %]

**08** ① $6=\sqrt{36}$이므로 $\sqrt{26}<6$
② $2=\sqrt{4}$이므로 $\sqrt{5}>2$
③ $-4=-\sqrt{16}$이므로 $-\sqrt{21}<-4$
④ $-3=-\sqrt{9}$이므로 $-\sqrt{12}<-3$
⑤ $-5=-\sqrt{25}$이므로 $-\sqrt{28}<-5$
따라서 대소 관계가 옳은 것은 ④이다.

**09** $5<\sqrt{4x}<7$의 각 변을 제곱하면
$25<4x<49$ $\therefore \frac{25}{4}<x<\frac{49}{4}$
따라서 구하는 자연수 $x$는 7, 8, 9, 10, 11, 12의 6개이다.

**10** $\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{2}{3}$ ➡ 유리수
$\sqrt{2}+\sqrt{4}=\sqrt{2}+2$ ➡ 무리수
$\sqrt{0.36}=0.6$ ➡ 유리수
$\sqrt{81}=9$ ➡ 유리수
따라서 무리수는 $\sqrt{2}+\sqrt{4}$, $\pi$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{0.4}$의 4개이다.

**11** $4=\sqrt{16}$, $7=\sqrt{49}$이고 4와 7 사이에 있는 5, 6은 무리수가 아니므로 4와 7 사이의 수 중에서 $\sqrt{x}$의 꼴로 나타낼 수 있는 무리수의 개수는
$48-16-2=30$(개)

**12** $\overline{OA}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$, $\overline{OC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$ ...... [30 %]
이므로 $\overline{OP}=\overline{OA}=\sqrt{2}$, $\overline{OQ}=\overline{OC}=\sqrt{2}$ ...... [30 %]
따라서 점 P에 대응하는 수는 $1+\sqrt{2}$,
점 Q에 대응하는 수는 $1-\sqrt{2}$이다. ...... [40 %]

**13** $\overline{AB}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$, $\overline{CD}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$이므로
$\overline{PA}=\overline{AB}=\sqrt{10}$, $\overline{CQ}=\overline{CD}=\sqrt{13}$
$\therefore \overline{PQ}=\overline{PA}+\overline{AC}+\overline{CQ}=\sqrt{10}+1+\sqrt{13}$

**14** ① $-1$과 $\sqrt{2}$ 사이에 있는 자연수는 1의 1개이다.
② $\sqrt{5}$와 $\sqrt{6}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
④ 서로 다른 두 유리수 사이에는 무수히 많은 실수가 있다.
⑤ 무한소수 중에서 순환소수는 유리수이다.
따라서 옳은 것은 ③이다.

**15** ① $3-(\sqrt{3}+1)=2-\sqrt{3}>0 \qquad \therefore 3>\sqrt{3}+1$
② $2+\sqrt{3}-(2+\sqrt{7})=\sqrt{3}-\sqrt{7}<0$
$\therefore 2+\sqrt{3}<2+\sqrt{7}$
③ $6-\sqrt{5}-4=2-\sqrt{5}<0 \qquad \therefore 6-\sqrt{5}<4$
④ $-1+\sqrt{2}-(-1+\sqrt{3})=\sqrt{2}-\sqrt{3}<0$
$\therefore -1+\sqrt{2}<-1+\sqrt{3}$
⑤ $\sqrt{5}-\sqrt{7}-(-\sqrt{7}+4)=\sqrt{5}-4<0$
$\therefore \sqrt{5}-\sqrt{7}<-\sqrt{7}+4$
따라서 대소 관계가 옳은 것은 ②이다.

**16** ① $2\sqrt{2}\times\sqrt{3}=2\sqrt{2\times3}=2\sqrt{6}$
② $2\sqrt{6}\times\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}}=2\sqrt{6\times\frac{5}{3}}=2\sqrt{10}$
③ $3\sqrt{15}\div\sqrt{5}=\frac{3\sqrt{15}}{\sqrt{5}}=3\sqrt{\frac{15}{5}}=3\sqrt{3}$
④ $\frac{5\sqrt{7}}{2}\div\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{2}}=\frac{5\sqrt{7}}{2}\times\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{14}}=\frac{5}{2}\sqrt{7\times\frac{2}{14}}=\frac{5}{2}$
⑤ $\sqrt{27}\div\frac{1}{\sqrt{3}}=\sqrt{27}\times\sqrt{3}=\sqrt{27\times3}=\sqrt{81}=9$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

**17** $\sqrt{2}\times\sqrt{3}\times\sqrt{a}\times\sqrt{12}\times\sqrt{2a}=\sqrt{144a^2}$
$=\sqrt{(12a)^2}=12a$
즉 $12a=84$이므로 $a=7$

**18** $6\sqrt{5}=\sqrt{180}$이므로 $a=180$
$\sqrt{135}=\sqrt{3^2\times15}=3\sqrt{15}$이므로 $b=3$
$\therefore \sqrt{\frac{a}{b}}=\sqrt{\frac{180}{3}}=\sqrt{60}=\sqrt{2^2\times15}=2\sqrt{15}$

**19** $\sqrt{180}=\sqrt{2^2\times3^2\times5}=2\times(\sqrt{3})^2\times\sqrt{5}=2a^2b$

**20** ① $\frac{3}{\sqrt{3}}=\frac{3\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{3\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}$
② $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{5}\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{10}}{2}$
③ $\frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{7}\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{21}}{6}$
④ $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{5}\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{30}}{6}$
⑤ $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{18}}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{2}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

**21** $\frac{4\sqrt{2}}{5}\div\frac{\sqrt{15}}{\sqrt{3}}\times\frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{12}}=\frac{4\sqrt{2}}{5}\div\sqrt{5}\times\frac{2}{\sqrt{2}}$
$=\frac{4\sqrt{2}}{5}\times\frac{1}{\sqrt{5}}\times\frac{2}{\sqrt{2}}$
$=\frac{8}{5\sqrt{5}}$
$=\frac{8\sqrt{5}}{25}$
$\therefore a=\frac{8}{25}$

**22** $\overline{BC}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이가 2이므로
$\overline{BC}=\sqrt{2}$
$\overline{CD}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이가 5이므로
$\overline{CD}=\sqrt{5}$
$\therefore$ (직사각형 ABCD의 넓이)$=\overline{BC}\times\overline{CD}$
$=\sqrt{2}\times\sqrt{5}$
$=\sqrt{10}$

**23** ① $\sqrt{300}=\sqrt{100\times3}=10\sqrt{3}=10\times1.732=17.32$
② $\sqrt{3000}=\sqrt{100\times30}=10\sqrt{30}=10\times5.477=54.77$
③ $\sqrt{30000}=\sqrt{10000\times3}=100\sqrt{3}=100\times1.732=173.2$
④ $\sqrt{0.03}=\sqrt{\frac{3}{100}}=\frac{\sqrt{3}}{10}=\frac{1.732}{10}=0.1732$
⑤ $\sqrt{\frac{3}{1000}}=\sqrt{\frac{30}{10000}}=\frac{\sqrt{30}}{100}=\frac{5.477}{100}=0.05477$
따라서 옳은 것은 ②이다.

**24** $\sqrt{9.8h}$에 $h=4000$을 대입하면
$\sqrt{9.8\times4000}=\sqrt{39200}=\sqrt{10000\times3.92}=100\sqrt{3.92}$
$=100\times1.98=198$ (m/초)

**25** $2\sqrt{12}+3\sqrt{48}-2\sqrt{75}-3\sqrt{27}+\sqrt{108}$
$=4\sqrt{3}+12\sqrt{3}-10\sqrt{3}-9\sqrt{3}+6\sqrt{3}$
$=3\sqrt{3}$

**26** $\sqrt{20}(3+\sqrt{5})-\sqrt{5}(4\sqrt{5}-a)$
$=6\sqrt{5}+10-20+a\sqrt{5}$
$=-10+(6+a)\sqrt{5}$
이때 유리수가 되려면 $6+a=0$이어야 하므로
$a=-6$

**27** (1) $\sqrt{6}\times\sqrt{18}+\sqrt{(-4)^2}\div\sqrt{8}=\sqrt{6}\times3\sqrt{2}+4\div2\sqrt{2}$

$$=3\sqrt{12}+\frac{4}{2\sqrt{2}}$$

$$=6\sqrt{3}+\sqrt{2}$$

(2) $\sqrt{\frac{3}{2}}(\sqrt{8}-\sqrt{32})+\frac{6\sqrt{27}+9}{\sqrt{3}}$

$=\sqrt{\frac{3}{2}}(2\sqrt{2}-4\sqrt{2})+\frac{18\sqrt{3}+9}{\sqrt{3}}$

$=\sqrt{\frac{3}{2}}\times(-2\sqrt{2})+18+3\sqrt{3}$

$=-2\sqrt{3}+18+3\sqrt{3}$

$=18+\sqrt{3}$

**28** $2<\sqrt{5}<3$에서 $-3<-\sqrt{5}<-2$

$\therefore 3<6-\sqrt{5}<4$ …… [40 %]

따라서 $a=3$, $b=6-\sqrt{5}-3=3-\sqrt{5}$이므로 …… [40 %]

$a-b=3-(3-\sqrt{5})$

$=3-3+\sqrt{5}=\sqrt{5}$ …… [20 %]

5쪽~8쪽

**4 다항식의 곱셈 ~ 6 인수분해 공식의 활용**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **01.** ① | **02.** ③ | **03.** ① | **04.** ③ | **05.** 3 |
| **06.** 4 | **07.** ③ | **08.** ② | **09.** ① | **10.** 25 |
| **11.** ⑤ | **12.** ② | **13.** $-2a-3$ | | **14.** ⑤ |
| **15.** ⑤ | **16.** $-5$ | **17.** ③ | **18.** 8 | |
| **19.** (1) $x^2+3x-18$ (2) $(x-3)(x+6)$ | | | | **20.** ④ |
| **21.** ⑤ | **22.** $(x+y+2)(x+y-3)$ | | | **23.** $-8$ |
| **24.** ② | **25.** ③ | **26.** ⑤ | **27.** ③ | **28.** ① |
| **29.** $x=17$, $y=13$ | | **30.** ② | | |

**01** ㉢ $(-2x+3y)(2x+3y)=(3y-2x)(3y+2x)$

$$=9y^2-4x^2$$

㉣ $(5x-1)(2x-3)=10x^2-17x+3$

㉤ $(x-1)(2y+5)=2xy+5x-2y-5$

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡이다.

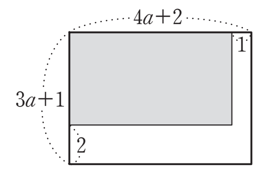
**02** $(4x-a)(bx-3)=4bx^2+(-ab-12)x+3a$에서

$4b=8$, $-ab-12=c$, $3a=-15$

따라서 $a=-5$, $b=2$, $c=-2$이므로

$a+b+c=-5+2+(-2)=-5$

**03** 오른쪽 그림과 같이 폭이 일정한 길을 가장자리로 이동하면 길을 제외한 토지의 가로의 길이는 $4a+2-1=4a+1$이고 세로의 길이는 $3a+1-2=3a-1$이므로




(넓이)$=(4a+1)(3a-1)=12a^2-a-1$

**05** $\frac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}=\frac{(2-\sqrt{3})^2}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}$

$=\frac{7-4\sqrt{3}}{4-3}=7-4\sqrt{3}$ …… [60 %]

따라서 $a=7$, $b=-4$이므로 …… [20 %]

$a+b=7+(-4)=3$ …… [20 %]

**06** $(a\sqrt{2}-4)(3\sqrt{2}+3)=6a+3a\sqrt{2}-12\sqrt{2}-12$

$$=(6a-12)+(3a-12)\sqrt{2}$$

이때 유리수가 되려면 $3a-12=0$이어야 하므로

$3a=12$ $\therefore a=4$

**07** $3(x-1)^2-(2x+1)(x-3)$

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

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

$=x^2-x+6$

따라서 $A=1$, $B=-1$, $C=6$이므로

$A+B+C=1+(-1)+6=6$

**08** $(x-1)(x+1)(x^2+1)=(x^2-1)(x^2+1)=x^4-1$

따라서 $a=4$, $b=-1$이므로

$a-b=4-(-1)=5$

**09** $\left(\frac{2}{3}a+\frac{1}{4}b\right)\left(\frac{2}{3}a-\frac{1}{4}b\right)=\left(\frac{2}{3}a\right)^2-\left(\frac{1}{4}b\right)^2$

$$=\frac{4}{9}a^2-\frac{1}{16}b^2$$

$\frac{4}{9}a^2-\frac{1}{16}b^2$에 $a^2=18$, $b^2=48$을 대입하면

$\frac{4}{9}\times18-\frac{1}{16}\times48=8-3=5$

**10** $(a-b)^2=(a+b)^2-4ab$

$=3^2-4\times(-4)=25$

**11** ① $x^2-10x+25=x^2-2\times x\times5+5^2$

$$=(x-5)^2$$

② $2a^2-12a+18=2(a^2-6a+9)$
$=2(a^2-2\times a\times 3+3^2)$
$=2(a-3)^2$
③ $16x^2+8x+1=(4x)^2+2\times 4x\times 1+1^2$
$=(4x+1)^2$
④ $x^2-x+\frac{1}{4}=x^2-2\times x\times\frac{1}{2}+\left(\frac{1}{2}\right)^2$
$=\left(x-\frac{1}{2}\right)^2$

**12** ① $x^2-\square x+100=x^2-\square x+10^2$에서
$\square=2\times 10=20$
② $\square=\left(\frac{-10}{2}\right)^2=25$
③ $a^2+\square a+64=a^2+\square a+8^2$에서
$\square=2\times 8=16$
④ $\square=\left(\frac{6}{2}\right)^2=9$
⑤ $x^2-\square x+9=x^2-\square x+3^2$에서
$\square=2\times 3=6$
따라서 $\square$ 안에 들어갈 양수 중 가장 큰 것은 ②이다.

**13** $\sqrt{a^2-4a+4}-\sqrt{a^2+10a+25}$
$=\sqrt{(a-2)^2}-\sqrt{(a+5)^2}$ …… [30 %]
$-5<a<2$일 때, $a-2<0$, $a+5>0$이므로 …… [20 %]
$\sqrt{(a-2)^2}-\sqrt{(a+5)^2}=-(a-2)-(a+5)$
$=-a+2-a-5$
$=-2a-3$ …… [50 %]

**14** $(x+1)(x-7)+15=x^2-6x-7+15$
$=x^2-6x+8$
$=(x-2)(x-4)$

**15** ① $4ab^2-8a^2b^2=4ab^2(1-2a)$
② $x^2+16x+64=(x+8)^2$
③ $x^2+7x-18=(x+9)(x-2)$
④ $3x^2+16x+5=(3x+1)(x+5)$

**16** $2x^2+Axy-6y^2=(2x+y)(x-By)$에서 우변을 전개하면
$2x^2+Axy-6y^2=2x^2+(-2B+1)xy-By^2$
각 항의 계수를 비교하면
$-6=-B$이므로 $B=6$
$A=-2B+1$이므로 $A=-2\times 6+1=-11$
$\therefore A+B=-11+6=-5$

**17** $x^2-4x+3=(x-1)(x-3)$
$2x^2-5x-3=(x-3)(2x+1)$
따라서 두 다항식에 공통으로 들어 있는 인수는 $x-3$이다.

**18** $x^2-Ax-8=(x+2)(x+\square)$로 놓으면
$2\times\square=-8$ $\therefore \square=-4$
즉 $(x+2)(x-4)=x^2-2x-8$이므로
$A=2$
$2x^2+7x-B=(x+2)(2x+\square)$로 놓으면
$\square+4=7$ $\therefore \square=3$
즉 $(x+2)(2x+3)=2x^2+7x+6$이므로
$B=-6$
$\therefore A-B=2-(-6)=8$

**19** (1) A는 상수항을 제대로 보았으므로
$(x+2)(x-9)=x^2-7x-18$에서 상수항은 $-18$이다.
B는 $x$의 계수를 제대로 보았으므로
$(x+1)(x+2)=x^2+3x+2$에서 $x$의 계수는 3이다.
따라서 처음 이차식은 $x^2+3x-18$이다. …… [80 %]
(2) $x^2+3x-18=(x-3)(x+6)$ …… [20 %]

**20** 주어진 직사각형의 넓이의 합을 식으로 나타내면
$x^2+x+x+x+1+1=x^2+3x+2=(x+1)(x+2)$
따라서 만들어진 직사각형의 가로의 길이와 세로의 길이는 각각 $x+1$, $x+2$ 또는 $x+2$, $x+1$이므로 둘레의 길이는
$2\{(x+1)+(x+2)\}=2(2x+3)=4x+6$

**21** $x-3=A$로 놓으면
$3A^2-5A+2=(3A-2)(A-1)$
$=\{3(x-3)-2\}\{(x-3)-1\}$
$=(3x-11)(x-4)$
따라서 두 일차식의 합은
$(3x-11)+(x-4)=4x-15$

**22** $x+y=A$로 놓으면
$(x+y)(x+y-1)-6=A(A-1)-6$
$=A^2-A-6$
$=(A+2)(A-3)$
$=(x+y+2)(x+y-3)$

**23** $3x-1=A$, $2x+3=B$로 놓으면
$(3x-1)^2-(2x+3)^2$
$=A^2-B^2=(A+B)(A-B)$
$=\{(3x-1)+(2x+3)\}\{(3x-1)-(2x+3)\}$
$=(5x+2)(x-4)$ …… [70 %]
이므로 $a=2$, $b=-4$ …… [20 %]
$\therefore ab=2\times(-4)=-8$ …… [10 %]

**24** $ax^2-ay^2+bx^2-by^2=a(x^2-y^2)+b(x^2-y^2)$
$=(x^2-y^2)(a+b)$
$=(x+y)(x-y)(a+b)$
따라서 인수가 아닌 것은 ②이다.

**25** $101^2-99^2=(101+99)(101-99)$
$=200\times2=400$
따라서 가장 편리한 인수분해 공식은 ③이다.

**26** $6.25^2+2\times6.25\times3.75+3.75^2=(6.25+3.75)^2$
$=10^2=100$

**27** $2x^2-4xy+2y^2=2(x^2-2xy+y^2)$
$=2(x-y)^2$
$=2\times\{(2+\sqrt{2})-(2-\sqrt{2})\}^2$
$=2\times(2\sqrt{2})^2$
$=16$

**28** $x=\dfrac{1}{\sqrt{6}-\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{6}+\sqrt{5}}{(\sqrt{6}-\sqrt{5})(\sqrt{6}+\sqrt{5})}=\sqrt{6}+\sqrt{5}$
$y=\dfrac{1}{\sqrt{6}+\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{5}}{(\sqrt{6}+\sqrt{5})(\sqrt{6}-\sqrt{5})}=\sqrt{6}-\sqrt{5}$
$\therefore x^2-y^2=(x+y)(x-y)$
$=\{(\sqrt{6}+\sqrt{5})+(\sqrt{6}-\sqrt{5})\}\{(\sqrt{6}+\sqrt{5})-(\sqrt{6}-\sqrt{5})\}$
$=2\sqrt{6}\times2\sqrt{5}$
$=4\sqrt{30}$

**29** 두 정사각형의 한 변의 길이의 합이 30이므로
$x+y=30$ …… ㉠ …… [20 %]
두 정사각형의 넓이의 차가 120이므로
$x^2-y^2=120$ …… [20 %]
$(x+y)(x-y)=120$ …… ㉡
㉡에 ㉠을 대입하면
$30(x-y)=120$ $\therefore x-y=4$ …… ㉢ …… [30 %]
따라서 ㉠, ㉢을 연립하여 풀면
$x=17, y=13$ …… [30 %]

**30** $1^2-3^2+5^2-7^2+9^2-11^2+13^2-15^2+17^2-19^2$
$=(1+3)(1-3)+(5+7)(5-7)+(9+11)(9-11)+(13+15)(13-15)+(17+19)(17-19)$
$=-2\times(4+12+20+28+36)$
$=-2\times100$
$=-200$



**7 이차방정식의 풀이 ~ 8 근의 공식과 이차방정식의 활용**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **01.** ①, ⑤ | **02.** ⑤ | **03.** ③ | **04.** $-1$ | **05.** ⑤ |
| **06.** ④ | **07.** ④ | **08.** ① | **09.** (1) $\frac{1}{2}$ (2) 2 | |
| **10.** ⑤ | **11.** ④ | **12.** ③ | **13.** 4 | **14.** ② |
| **15.** ③ | **16.** $x=-1\pm\frac{\sqrt{10}}{2}$ | **17.** ③ | **18.** 3 | |
| **19.** ⑤ | **20.** ① | **21.** ① | **22.** ④ | **23.** ② |
| **24.** ①, ② | **25.** 30 | **26.** ④ | **27.** ② | **28.** 4초 |

**01** ① $-5x^2-2x+3=0$ ➡ 이차방정식
② $2x^2+5x-3$ ➡ 이차식
③ $x^2+x-2=x^2$에서 $x-2=0$ ➡ 일차방정식
④ $x^2+x=x^2+1$에서 $x-1=0$ ➡ 일차방정식
⑤ $2x^2-5x-3=0$ ➡ 이차방정식

**02** $(k-1)x^2-x+2=3x^2+x-2$에서
$(k-4)x^2-2x+4=0$
위의 식이 $x$에 대한 이차방정식이 되려면
$k-4\neq0$ $\therefore k\neq4$
따라서 $k$의 값으로 적당하지 않은 것은 ⑤이다.

**03** ㉠ $4^2-2\times4-8=0$
㉡ $5^2-5\neq0$
㉢ $2\times1^2-1+1\neq0$
㉣ $3\times(3-3)=0$
㉤ $3^2+9=6\times3$
따라서 [ ] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해가 되는 것은 ㉠, ㉣, ㉤의 3개이다.

**04** $x=-2$를 $x^2+ax-6=0$에 대입하면
$4-2a-6=0$, $-2a=2$ $\therefore a=-1$

**05** $x=m$을 $x^2-3x+9=0$에 대입하면
$m^2-3m+9=0$ $\therefore m^2-3m=-9$
$x=n$을 $x^2-6x-5=0$에 대입하면
$n^2-6n-5=0$ $\therefore n^2-6n=5$
$\therefore m^2-3m+2n^2-12n=m^2-3m+2(n^2-6n)$
$=-9+2\times5=1$

**06** $x=a$를 $x^2-4x-1=0$에 대입하면
$a^2-4a-1=0$
이때 $a\neq0$이므로 양변을 $a$로 나누면
$a-4-\dfrac{1}{a}=0$ $\therefore a-\dfrac{1}{a}=4$

**07** ① $x=2$ 또는 $x=-3$

② $x=-1$ 또는 $x=-5$

③ $(x-2)(x-3)=0$ $\quad\therefore x=2$ 또는 $x=3$

④ $(x-1)(x-3)=0$ $\quad\therefore x=1$ 또는 $x=3$

⑤ $(2x-1)(x-2)=0$ $\quad\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=2$

**08** $(x+6)(x-2)=4x-8$에서 $x^2+4x-12=4x-8$

$x^2-4=0$, $(x+2)(x-2)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=2$

**09** (1) $x=1$을 $ax^2+(a-2)x+1=0$에 대입하면

$a+a-2+1=0$, $2a=1$ $\quad\therefore a=\frac{1}{2}$ …… [30 %]

(2) $a=\frac{1}{2}$을 $ax^2+(a-2)x+1=0$에 대입하면

$\frac{1}{2}x^2-\frac{3}{2}x+1=0$, $x^2-3x+2=0$

$(x-1)(x-2)=0$ $\quad\therefore x=1$ 또는 $x=2$

따라서 다른 한 근은 2이다. …… [70 %]

**10** $x=3$을 $x^2+ax-6=0$에 대입하면

$9+3a-6=0$, $3a=-3$ $\quad\therefore a=-1$

즉 $x^2-x-6=0$에서 $(x+2)(x-3)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=3$

따라서 다른 한 근은 $-2$이므로

$x=-2$를 $3x^2-7x+b=0$에 대입하면

$12+14+b=0$ $\quad\therefore b=-26$

$\therefore a-b=-1-(-26)=25$

**11** $x^2+x-12=0$에서 $(x+4)(x-3)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=3$

$2x^2-11x+15=0$에서 $(x-3)(2x-5)=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=\frac{5}{2}$

따라서 두 이차방정식의 공통인 해는 $x=3$이다.

**12** ① $(3x-5)^2=0$ $\quad\therefore x=\frac{5}{3}$

② $x=-1$

③ $x^2+x-2=0$, $(x-1)(x+2)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=-2$

④ $(x-5)^2=0$ $\quad\therefore x=5$

⑤ $x^2-6x+9=0$, $(x-3)^2=0$ $\quad\therefore x=3$

**13** $x^2-10x+4m+9=0$이 중근을 가지려면

$4m+9=\left(\frac{-10}{2}\right)^2$, $4m+9=25$

$4m=16$ $\quad\therefore m=4$

**14** $2(x-3)^2=20$에서 $(x-3)^2=10$

$x-3=\pm\sqrt{10}$ $\quad\therefore x=3\pm\sqrt{10}$

따라서 $a=3$, $b=10$이므로

$a+b=3+10=13$

**15** $x^2-6x=1+2x^2$에서 $x^2+6x=-1$

양변에 $\left(\frac{6}{2}\right)^2=9$를 더하면

$x^2+6x+9=-1+9$, $(x+3)^2=8$

따라서 $p=-3$, $q=8$이므로

$p+q=-3+8=5$

**16** $2x^2+4x-3=0$의 양변을 2로 나누면

$x^2+2x-\frac{3}{2}=0$, $x^2+2x=\frac{3}{2}$ …… [30 %]

양변에 $\left(\frac{2}{2}\right)^2=1$을 더하면

$x^2+2x+1=\frac{3}{2}+1$, $(x+1)^2=\frac{5}{2}$ …… [40 %]

$x+1=\pm\frac{\sqrt{10}}{2}$ $\quad\therefore x=-1\pm\frac{\sqrt{10}}{2}$ …… [30 %]

**17** $x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times2\times1}}{2\times2}=\frac{5\pm\sqrt{17}}{4}$

따라서 $A=5$, $B=17$이므로

$A+B=5+17=22$

**18** $x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times1\times a}}{2\times1}=\frac{5\pm\sqrt{25-4a}}{2}$

이때 $x=\frac{5\pm\sqrt{25-4a}}{2}=\frac{5\pm\sqrt{13}}{2}$이므로

$25-4a=13$, $4a=12$ $\quad\therefore a=3$

**19** $x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-a\times(-5)}}{a}=\frac{1\pm\sqrt{1+5a}}{a}$

이때 $x=\frac{1\pm\sqrt{1+5a}}{a}=\frac{1\pm\sqrt{b}}{4}$이므로

$a=4$, $1+5a=b$에서 $b=21$

$\therefore a+b=4+21=25$

**20** $(x+1)(x-5)=-2(3x+1)$에서

$x^2-4x-5=-6x-2$, $x^2+2x-3=0$

$(x+3)(x-1)=0$ $\quad\therefore x=-3$ 또는 $x=1$

따라서 $a=-3$, $b=1$ 또는 $a=1$, $b=-3$이므로

$a+b=-2$

**21** $\frac{1}{5}x^2-0.4x-\frac{1}{2}=0$의 양변에 10을 곱하면
$2x^2-4x-5=0$
$\therefore x=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-2\times(-5)}}{2}=\frac{2\pm\sqrt{14}}{2}$

**22** $x^2-3kx+2k-1=0$의 일차항의 계수와 상수항을 바꾸면
$x^2+(2k-1)x-3k=0$
이 이차방정식의 한 해가 $x=2$이므로
$x=2$를 $x^2+(2k-1)x-3k=0$에 대입하면
$2^2+(2k-1)\times2-3k=0$
$4+4k-2-3k=0 \qquad \therefore k=-2$
따라서 처음 이차방정식 $x^2+6x-5=0$의 해는
$x=\frac{-6\pm\sqrt{6^2-4\times1\times(-5)}}{2\times1}=\frac{-6\pm2\sqrt{14}}{2}$
$=-3\pm\sqrt{14}$

**23** $x+2=A$로 놓으면
$A^2-5A-24=0$, $(A+3)(A-8)=0$
$\therefore A=-3$ 또는 $A=8$
즉 $x+2=-3$ 또는 $x+2=8$
$\therefore x=-5$ 또는 $x=6$
이때 $a>b$이므로 $a=6$, $b=-5$
$\therefore a-b=6-(-5)=11$

**24** $2x^2-5x+3+k=0$이 서로 다른 두 근을 가지려면
$(-5)^2-4\times2\times(3+k)>0$
$25-24-8k>0$, $-8k>-1 \qquad \therefore k<\frac{1}{8}$
따라서 상수 $k$의 값이 될 수 있는 것은 ①, ②이다.

**25** 두 근이 $-2$, 5이고 $x^2$의 계수가 1인 이차방정식은
$(x+2)(x-5)=0 \qquad \therefore x^2-3x-10=0$ …… [60 %]
따라서 $a=-3$, $b=-10$이므로 …… [20 %]
$ab=(-3)\times(-10)=30$ …… [20 %]

**26** 연속하는 세 자연수를 $x-1$, $x$, $x+1$(단, $x\geq2$)이라 하면
$(x+1)^2=(x-1)^2+x^2-21$
$x^2+2x+1=x^2-2x+1+x^2-21$
$x^2-4x-21=0$, $(x-7)(x+3)=0$
$\therefore x=7$ 또는 $x=-3$
이때 $x$는 $x\geq2$인 자연수이므로 $x=7$
따라서 세 자연수는 6, 7, 8이고 그 합은
$6+7+8=21$

**27** 산책로의 폭을 $x$ m라 하면
$\pi\times(50+x)^2-\pi\times50^2=204\pi$
$(50+x)^2-2500=204$
$2500+100x+x^2-2500=204$
$x^2+100x-204=0$, $(x+102)(x-2)=0$
$\therefore x=-102$ 또는 $x=2$
이때 $x>0$이므로 $x=2$
따라서 산책로의 폭은 2 m이다.

**28** 공이 땅에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로
$-4x^2+16x=0$, $x^2-4x=0$
$x(x-4)=0 \qquad \therefore x=0$ 또는 $x=4$
이때 $x>0$이므로 $x=4$
따라서 공이 땅에 떨어질 때까지 걸린 시간은 4초이다.

13쪽~16쪽

**9 이차함수의 그래프 (1) ~ 10 이차함수의 그래프 (2)**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **01.** ①, ⑤ | **02.** ① | **03.** ② | **04.** ⑤ | **05.** ④ |
| **06.** ③ | **07.** ③ | **08.** $-12$ | **09.** ②, ③ | **10.** ② |
| **11.** 1 | **12.** 3 | **13.** ④ | **14.** ③ | **15.** ② |
| **16.** ② | **17.** ①, ⑤ | **18.** ② | **19.** ② | **20.** $\frac{125}{8}$ |
| **21.** ② | **22.** ① | **23.** ② | **24.** 최댓값 3 | **25.** 8 |
| **26.** ④ | **27.** $-1$ | **28.** ⑤ | **29.** 2초, 22 m | |

**01** ① $y=x(x+1)=x^2+x$ ➡ 이차함수
② $y=60\times3x=180x$ ➡ 일차함수
③ $y=\frac{x}{4}\times\pi=\frac{\pi}{4}x$ ➡ 일차함수
④ $y=(2x)^3=8x^3$ ➡ 이차함수가 아니다.
⑤ $y=(3x-2)x=3x^2-2x$ ➡ 이차함수

**02** $f(2)=3\times2^2-2\times2+a=a+8$
$f(2)=9$에서 $a+8=9 \qquad \therefore a=1$

**03** $y=ax^2$에 $x=-4$, $y=12$를 대입하면
$12=a\times(-4)^2 \qquad \therefore a=\frac{3}{4}$

**04** ⑤ $y=\frac{1}{4}x^2$의 그래프와 $x$축에 대칭이다.

**05** $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프는 위로 볼록하고 $y=-x^2$의 그래프보다 폭이 넓다.
따라서 $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프로 적당한 것은 ㄹ이다.

**06** $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프를 $y$축의 방향으로 $a$만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{1}{3}x^2+a$

$y=\frac{1}{3}x^2+a$에 $x=3$, $y=1$을 대입하면

$1=\frac{1}{3}\times 3^2+a \qquad \therefore a=-2$

**07** ③ 꼭짓점의 좌표는 $(0, 2)$이다.

**08** $y=-3x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-3(x-2)^2$

$y=-3(x-2)^2$에 $x=4$, $y=a$를 대입하면

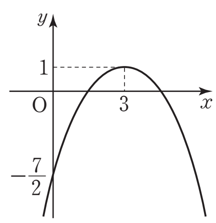
$a=-3\times(4-2)^2=-12$

**09** ① 위로 볼록한 포물선이다.

④ $x>-4$일 때, $x$의 값이 증가하면 $y$의 값은 감소한다.

⑤ $y=-5x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 $-4$만큼 평행이동한 것이다.

**10** $y=-\frac{1}{2}(x-3)^2+1$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 그래프가 지나지 않는 사분면은 제2사분면이다.




**11** $y=2x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 4만큼, $y$축의 방향으로 $-1$만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=2(x-4)^2-1$ …… [50 %]

$y=2(x-4)^2-1$에 $x=3$, $y=k$를 대입하면

$k=2\times(3-4)^2-1=1$ …… [50 %]

**12** $y=a(x-p)^2+q$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(1, 4)$이므로 $p=1$, $q=4$

$y=a(x-1)^2+4$의 그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로

$y=a(x-1)^2+4$에 $x=0$, $y=2$를 대입하면

$2=a\times(0-1)^2+4 \qquad \therefore a=-2$

$\therefore a+p+q=-2+1+4=3$

**13** $y=-2(x-1)^2+3$의 그래프를 $x$축의 방향으로 2만큼, $y$축의 방향으로 $-1$만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

따라서 그래프의 폭은 변하지 않는다.

**14** $y=x^2+6x+1$

$=(x^2+6x+9-9)+1$

$=(x+3)^2-8$

따라서 $a=1$, $p=3$, $q=-8$이므로

$a+p+q=1+3+(-8)=-4$

**15** $y=-x^2+2ax+3=-(x-a)^2+a^2+3$

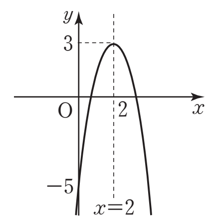
이 그래프의 축의 방정식은 $x=a$이므로 $a=-1$

따라서 $y=-(x+1)^2+4$이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 4)$이다.

**16** $y=-2x^2+8x-5$

$=-2(x-2)^2+3$

이 이차함수의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $x>2$일 때, $x$의 값이 증가하면 $y$의 값은 감소한다.



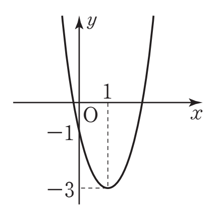

**17** $y=2x^2-4x-1=2(x-1)^2-3$

② 꼭짓점의 좌표는 $(1, -3)$이다.

③ $y$축과의 교점의 좌표는 $(0, -1)$이다.

④ $y=2x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 1만큼, $y$축의 방향으로 $-3$만큼 평행이동한 것이다.

⑤ 이 이차함수의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 모든 사분면을 지난다.




**18** $y=2x^2-12x+3=2(x-3)^2-15$이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(3, -15)$이다.

$y=2x^2-1$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, -1)$이다.

즉 $3+m=0$, $-15+n=-1$이므로

$m=-3$, $n=14$

$\therefore m+n=-3+14=11$

**19** $y=\frac{1}{2}x^2+2x+k+4=\frac{1}{2}(x+2)^2+k+2$

그래프의 꼭짓점이 $x$축 위에 있으려면 꼭짓점의 $y$좌표가 0이어야 한다.

즉 $k+2=0$이므로 $k=-2$

**20** $y=x^2-3x-4$에 $y=0$을 대입하면

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

$\therefore x=-1$ 또는 $x=4$

즉 A$(-1, 0)$, B$(4, 0)$ 또는 A$(4, 0)$, B$(-1, 0)$

…… [40 %]

또 $y=x^2-3x-4=\left(x-\frac{3}{2}\right)^2-\frac{25}{4}$이므로

C$\left(\frac{3}{2}, -\frac{25}{4}\right)$ …… [30 %]

$\therefore$ $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\{4-(-1)\}\times\frac{25}{4}$

$=\frac{1}{2}\times5\times\frac{25}{4}=\frac{125}{8}$ …… [30 %]

**21** 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 $y$축의 오른쪽에 있으므로 $a$와 $b$의 부호는 다르다.

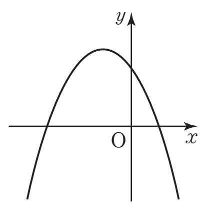
$\therefore b<0$

$y$축과의 교점이 $x$축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

즉 $y=cx^2+bx+a$의 그래프는 $c<0$이므로 위로 볼록하다.

$c<0$, $b<0$이므로 축이 $y$축의 왼쪽에 있다.

$a>0$이므로 $y$축과의 교점이 $x$축보다 위쪽에 있다.




따라서 $y=cx^2+bx+a$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 꼭짓점은 제2사분면 위에 있다.

**22** 꼭짓점의 좌표가 $(4, 11)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-4)^2+11$로 놓고 $x=0$, $y=-5$를 대입하면

$-5=a\times(-4)^2+11$ $\quad\therefore a=-1$

$\therefore y=-(x-4)^2+11=-x^2+8x-5$

따라서 $a=-1$, $b=8$, $c=-5$이므로

$a-b+c=-1-8+(-5)=-14$

**23** $y=ax^2+bx+c$에 세 점 $(0, -1)$, $(-1, -4)$, $(1, -2)$의 좌표를 각각 대입하면

$-1=c$, $-4=a-b+c$, $-2=a+b+c$

위의 세 식을 연립하여 풀면

$a=-2$, $b=1$, $c=-1$

$\therefore a+2b+c=-2+2\times1+(-1)=-1$

**24** $y=-\frac{1}{2}x^2-2x+1$

$=-\frac{1}{2}(x+2)^2+3$ …… [50 %]

따라서 $x=-2$일 때, 최댓값은 3이다. …… [50 %]

**25** $y=2x^2+ax+b$는 $x=3$일 때, 최솟값 2를 가지므로

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

$=2x^2-12x+20$

따라서 $a=-12$, $b=20$이므로

$a+b=-12+20=8$

**26** $y=-x^2+ax+b$에 두 점 $(0, 3)$, $(1, 0)$의 좌표를 각각 대입하면

$3=b$, $0=-1+a+b$

위의 두 식을 연립하여 풀면 $a=-2$, $b=3$

$\therefore y=-x^2-2x+3=-(x+1)^2+4$

따라서 $x=-1$일 때, 최댓값은 4이다.

**27** $y=-x^2+6ax+6a=-(x-3a)^2+9a^2+6a$

$\therefore M=9a^2+6a=9\left(a+\frac{1}{3}\right)^2-1$

따라서 $a=-\frac{1}{3}$일 때, $M$의 최솟값은 $-1$이다.

**28** 새로운 직사각형의 가로의 길이는 $(14-x)$ cm, 세로의 길이는 $(10+x)$ cm이다.

새로운 직사각형의 넓이를 $y$ cm$^2$라 하면

$y=(14-x)(10+x)$

$=-x^2+4x+140$

$=-(x-2)^2+144$

따라서 $x=2$일 때, 직사각형의 넓이의 최댓값은 144 cm$^2$이다.

**29** $y=-5x^2+20x+2=-5(x-2)^2+22$ …… [50 %]

따라서 지면으로부터 가장 높이 올라갈 때까지 걸린 시간은 2초이고 그때의 높이는 22 m이다. …… [50 %]

memo

memo

memo