
풍산까지 반복수학

정답과 풀이

중학수학

3-1

I. 실수와 그 계산

1. 제곱근과 실수

01 * 제곱근의 뜻

9~10쪽

- 1 (1) $-5, 25, -5, -5$ (2) $0.2, 0.2, 0.2, 0.04$
 (3) 제곱근
- 2 (1) $9, 9, 3$ (2) $0.01, 0.01, 0.1, -0.1$
 (3) $\frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{4}, -\frac{1}{4}$
- 3 (1) $6, -6$ (2) $9, -9$ (3) $0.3, -0.3$
 (4) $0.8, -0.8$ (5) $\frac{1}{5}, -\frac{1}{5}$ (6) $\frac{3}{4}, -\frac{3}{4}$
- 4 (1) $1, -1$ (2) 0 (3) $4, -4$
 (4) $10, -10$ (5) $0.7, -0.7$ (6) $\frac{1}{3}, -\frac{1}{3}$
 (7) $\frac{5}{9}, -\frac{5}{9}$
- 5 (1) $3, -3$ (2) $2, -2$ (3) $0.01, -0.01$
 (4) $1.2, -1.2$ (5) $\frac{1}{7}, -\frac{1}{7}$ (6) $\frac{2}{5}, -\frac{2}{5}$
 (7) 없다.
- 6 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○
 (6) ○ (7) ×
- 7 (1) 제곱 (2) x, a (3) $2, 1, 0$

- 6 (1) 0의 제곱근은 0이다.
 (3) 1의 제곱근은 1, -1 의 2개이다.
 (4) 음수의 제곱근은 없으므로 -25 의 제곱근은 없다.
 (7) 양수의 제곱근은 2개, 0의 제곱근은 1개, 음수의 제곱근은 없다.

02 * 제곱근의 표현

11쪽

- 1 (1) $-\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{0.7}, -\sqrt{0.7}$ (3) $\sqrt{\frac{1}{3}}, -\sqrt{\frac{1}{3}}$
- 2 $-\sqrt{16}, 4, 4, -\sqrt{16}$, 있다
- 3 (1) $\pm\sqrt{7}$ (2) $\pm\sqrt{15}$ (3) $\pm\sqrt{0.3}$ (4) $\pm\sqrt{0.17}$
- 4 (1) $\sqrt{5}$ (2) $-\sqrt{5}$ (3) $\pm\sqrt{5}$ (4) $\sqrt{5}$
- 5 (1) 8 (2) -9 (3) 0.5 (4) $-\frac{1}{4}$
- 6 (1) 제곱근, 루트 (2) 양, $\sqrt{a}, -\sqrt{a}, \sqrt{a}$

03 * 제곱근의 성질

12~13쪽

- 1 (1) $3, 3$ (2) $5, 5$
- 2 (1) $4, 4, 4, 2$ (2) $9, 9, 3, 3$
- 3 (1) 2 (2) 7 (3) 0.5 (4) $-\frac{1}{2}$
- 4 (1) 5 (2) 7 (3) -3 (4) -13
- 5 (1) 10 (2) -4 (3) ± 7 (4) 0.3
 (5) -0.6 (6) $\frac{1}{2}$ (7) $\pm\frac{7}{5}$
- 6 (1) $2x$ (2) $>, 5x$ (3) $<, x$ (4) $<, 3x$
- 7 (1) $<, -3x$ (2) $<, -4x$
 (3) $>, -2x$ (4) $>, -5x$
- 8 (1) $x-1$ (2) $<, x-3, -x+3$
 (3) $>, x+2$ (4) $<, x+4, -x-4$
- 9 (1) $2x$ (2) $-5x$ (3) $-x+2$
 (4) $-x+3$ (5) $x-2$ (6) $x-3$
- 10 (1) a, a, a, a (2) $\geq, <$ (3) $\geq, <, -$

- 9 (2) $\sqrt{25x^2} = \sqrt{(5x)^2}$ 이고
 $x < 0$ 에서 $5x < 0$ 이므로
 $\sqrt{25x^2} = \sqrt{(5x)^2} = -5x$
 (5) $\sqrt{\{-(x-2)\}^2} = \sqrt{(x-2)^2}$ 이고
 $x > 2$ 에서 $x-2 > 0$ 이므로
 $\sqrt{\{-(x-2)\}^2} = x-2$

스스로 점검하기

14쪽

- 1 ② 2 ③, ④ 3 ③ 4 $\frac{1}{16}, 0.i, 49$
 5 ③ 6 ④ 7 ① 8 $\perp, \parallel, \square$

- 1 'x가 a의 제곱근'이면 'x를 제곱하여 a가 되는 수'이므로 $x^2 = a$ 이다.
- 2 음수의 제곱근은 없으므로 제곱근을 구할 수 없는 수는 ③, ④이다.
- 3 ① $81 \rightarrow \pm 9$ ② $0.04 \rightarrow \pm 0.2$
 ④ $7 \rightarrow \pm\sqrt{7}$ ⑤ $\frac{3}{2} \rightarrow \pm\sqrt{\frac{3}{2}}$
- 4 주어진 수의 제곱근을 구하면
 $13 \rightarrow \pm\sqrt{13}, 0.9 \rightarrow \pm\sqrt{0.9}, \frac{1}{16} \rightarrow \pm\sqrt{\frac{1}{16}} = \pm\frac{1}{4}$

$$0.\dot{i} = \frac{1}{9} \rightarrow \pm \sqrt{\frac{1}{9}} = \pm \frac{1}{3}, 49 \rightarrow \pm \sqrt{49} = \pm 7$$

따라서 근호를 사용하지 않고 제곱근을 나타낼 수 있는 수는 $\frac{1}{16}, 0.\dot{i}, 49$ 이다.

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

6 ①, ②, ③, ⑤ 3 ④ -3

7 ① $a < 0$ 이므로 $\sqrt{a^2} = -a$

8 \neg . $a - 2 < 0$ 이므로

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

\square . $a + 3 > 0$ 이므로

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

\boxplus . $a + 3 > 0$ 이므로

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

04 * 제곱근의 성질을 이용한 식의 계산

15쪽

1 (1) 2, 2, 5 (2) 9 (3) -3 (4) 10 (5) 4
(6) 56 (7) 9 (8) -7

2 (1) $>, <, 2a, 3a, 5a$ (2) $9a$ (3) $7a$
(4) $<, >, x-2, x-1, -2x+3$ (5) $2x$

3 (1) 근호 (2) 곱셈, 나눗셈, 덧셈, 뺄셈

1 (2) (주어진 식) $= 6 + 3 = 9$

(3) (주어진 식) $= 2 - 5 = -3$

(4) (주어진 식) $= 5 \times 2 = 10$

(5) (주어진 식) $= 1.2 \div 0.3 = \frac{1.2}{0.3} = 4$

(6) (주어진 식) $= 6 \times 7 \div \frac{3}{4} = 6 \times 7 \times \frac{4}{3} = 56$

(7) (주어진 식) $= 4 + 3 \div \frac{3}{5} = 4 + 3 \times \frac{5}{3} = 9$

(8) (주어진 식) $= 2 - 3 \times 3 = -7$

2 (2) (주어진 식) $= 7a + 2a = 9a$

(3) (주어진 식) $= -(-6a) - (-a) = 6a + a = 7a$

(5) $x + 3 > 0, 3 - x > 0$ 이므로

(주어진 식) $= x + 3 - (3 - x) = 2x$

05 * 제곱수를 이용하여 근호 없애기

16~18쪽

1 3, 4, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 16

2 (1) 4 (2) 9, 25, 5, 21 (3) 5

3 (1) 2, 5 (2) 5, 5 (3) 5

4 (1) 3 (2) 3, 3 (3) 3

5 (1) 25 (2) 4

6 (1) 2 (2) 5 (3) 6 (4) 11 (5) 9 (6) 1

7 (1) 9 (2) 2

8 (1) 4 (2) 3 (3) 7 (4) 9 (5) 11 (6) 5

9 (1) 3×5 (2) 3, 5 (3) 15

10 (1) 7 (2) 10 (3) 3 (4) 6 (5) 95 (6) 30

11 (1) 2×5 (2) 2, 5 (3) 10

12 (1) 7 (2) 6

13 (1) 자연수, 자연수 (2) 큰, 자연수
(3) 소인수분해, 짝수

5 (2) $x + 21 = 250$ 이므로 $x = 4$

6 (1) $x + 7 = 90$ 이므로 $x = 2$

(2) $x + 11 = 160$ 이므로 $x = 5$

(3) $10 + x = 160$ 이므로 $x = 6$

(4) $25 + x = 360$ 이므로 $x = 11$

(5) $27 + x = 360$ 이므로 $x = 9$

(6) $24 + x = 250$ 이므로 $x = 1$

7 (2) $11 - x = 90$ 이므로 $x = 2$

8 (1) $8 - x = 40$ 이므로 $x = 4$

(2) $12 - x = 90$ 이므로 $x = 3$

(3) $16 - x = 90$ 이므로 $x = 7$

(4) $25 - x = 160$ 이므로 $x = 9$

(5) $36 - x = 250$ 이므로 $x = 11$

(6) $21 - x = 160$ 이므로 $x = 5$

9 (3) 지수가 홀수인 소인수는 3, 5이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 $3 \times 5 = 15$ 이다.

10 (1) 지수가 홀수인 소인수는 7이므로 $x = 7$

(2) 지수가 홀수인 소인수는 2, 5이므로 $x = 2 \times 5 = 10$

(3) $48 = 2^4 \times 3$ 이므로 $x = 3$

(4) $24 = 2^3 \times 3$ 이므로 $x = 2 \times 3 = 6$

(5) $95 = 5 \times 19$ 이므로 $x = 5 \times 19 = 95$

(6) $30=2 \times 3 \times 5$ 이므로 $x=2 \times 3 \times 5=30$

11 (3) 지수가 홀수인 소인수는 2, 5이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 $2 \times 5=10$ 이다.

12 (1) 지수가 홀수인 소인수는 7이므로 $x=7$

(2) $54=2 \times 3^3$ 이므로 $x=2 \times 3=6$

06 * 제곱근의 대소 관계

19~20쪽

- 1 (1) < (2) <, < (3) >, >
 2 (1) <, < (2) 0.16, 0.16, >, >
 (3) $\frac{1}{9}, \frac{1}{9}, <, <$
 3 (1) >, < (2) <, > (3) >, <
 4 (1) 49, 49, <, > (2) 0.09, 0.09, <, >
 (3) $\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, >, <$
 5 (1) < (2) > (3) > (4) > (5) <
 (6) > (7) < (8) < (9) <
 6 (1) > (2) < (3) < (4) > (5) >
 (6) < (7) >
 7 (1) <, > (2) <, > (3) >, >

- 5 (5) $\sqrt{\frac{1}{5}} < \sqrt{\frac{2}{5}}$ 이므로 $\sqrt{0.2} < \sqrt{\frac{2}{5}}$
 (6) $\sqrt{16} > \sqrt{10}$ 이므로 $4 > \sqrt{10}$
 (7) $\sqrt{45} < \sqrt{49}$ 이므로 $\sqrt{45} < 7$
 (8) $\sqrt{0.25} < \sqrt{2.5}$ 이므로 $0.5 < \sqrt{2.5}$
 (9) $\sqrt{\frac{1}{25}} < \sqrt{\frac{3}{25}}$ 이므로 $\frac{1}{5} < \sqrt{\frac{3}{25}}$

- 6 (1) $\sqrt{3} < \sqrt{5}$ 이므로 $-\sqrt{3} > -\sqrt{5}$
 (2) $\sqrt{0.3} > \sqrt{0.2}$ 이므로 $-\sqrt{0.3} < -\sqrt{0.2}$
 (3) $\sqrt{\frac{3}{4}} > \sqrt{\frac{2}{4}}$ 이므로 $\sqrt{\frac{3}{4}} > \sqrt{\frac{1}{2}}$
 $\therefore -\sqrt{\frac{3}{4}} < -\sqrt{\frac{1}{2}}$
 (4) $\sqrt{\frac{3}{10}} < \sqrt{\frac{4}{10}}$ 이므로 $\sqrt{\frac{3}{10}} < \sqrt{0.4}$
 $\therefore -\sqrt{\frac{3}{10}} > -\sqrt{0.4}$
 (5) $\sqrt{25} < \sqrt{35}$ 이므로 $5 < \sqrt{35} \therefore -5 > -\sqrt{35}$
 (6) $1 > \sqrt{0.9}$ 이므로 $-1 < -\sqrt{0.9}$

(7) $\frac{1}{2} = \sqrt{\frac{1}{4}}$ 이고, $\frac{1}{4} = \frac{3}{12}, \frac{2}{3} = \frac{8}{12}$ 이므로 $\sqrt{\frac{1}{4}} < \sqrt{\frac{2}{3}}$
 따라서 $\frac{1}{2} < \sqrt{\frac{2}{3}}$ 이므로 $-\frac{1}{2} > -\sqrt{\frac{2}{3}}$

스스로 점검하기

21쪽

- 1 ㉔ 2 38 3 $2x-1$ 4 ㉔ 5 ㉔
 6 ㉔ 7 ㉔ 8 ㉔

- 1 (주어진 식) $= 2+5-3=4$
 2 (주어진 식) $= 2+6 \div \frac{1}{6} = 2+6 \times 6 = 2+36=38$
 3 $x+1 > 0, x-2 < 0$ 이므로
 (주어진 식) $= x+1 - \{-(x-2)\}$
 $= x+1+(x-2)$
 $= 2x-1$
 4 x 가 자연수이고, $\sqrt{25-x}$ 가 정수가 되는 경우는
 $25-x=0, 1, 4, 9, 16$ 이므로
 $x=25, 24, 21, 16, 9$
 따라서 구하는 모든 자연수 x 의 값의 합은
 $25+24+21+16+9=95$
 5 $18=2 \times 3^2$ 이므로 $x=2 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.
 이때 x 가 두 자리 자연수이어야 하므로
 $2 \times 3^2=18, 2 \times 4^2=32, 2 \times 5^2=50,$
 $2 \times 6^2=72, 2 \times 7^2=98$
 따라서 두 자리 자연수 x 의 개수는 5이다.
 6 ① $\sqrt{0.04} < \sqrt{0.2}$ 이므로 $0.2 < \sqrt{0.2}$
 ② $\sqrt{17} > \sqrt{11}$ 이므로 $-\sqrt{17} < -\sqrt{11}$
 ③ $\sqrt{4} > \sqrt{3}$ 이므로 $\frac{1}{\sqrt{4}} < \frac{1}{\sqrt{3}}$
 ④ $\frac{3}{4} = \frac{9}{12}, \frac{2}{3} = \frac{8}{12}$ 이므로 $\sqrt{\frac{3}{4}} > \sqrt{\frac{2}{3}}$
 $\therefore -\sqrt{\frac{3}{4}} < -\sqrt{\frac{2}{3}}$
 ⑤ $3 = \sqrt{9}$ 이므로 $3 < \sqrt{10}$
 따라서 두 수의 대소 관계가 옳은 것은 ④이다.

7 $\sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$ 이므로 $\frac{1}{8} < \frac{1}{2} \quad \therefore \frac{1}{8} < \sqrt{\frac{1}{4}}$
 $\frac{1}{4} = \frac{2}{8}, \frac{3}{4} = \frac{6}{8}$ 이므로 $\sqrt{\frac{2}{8}} < \sqrt{\frac{5}{8}} < \sqrt{\frac{6}{8}}$
 $\therefore \sqrt{\frac{1}{4}} < \sqrt{\frac{5}{8}} < \sqrt{\frac{3}{4}}$
 $\sqrt{\frac{3}{4}} < 1 < \sqrt{2}$ 이므로 $\frac{1}{8} < \sqrt{\frac{1}{4}} < \sqrt{\frac{5}{8}} < \sqrt{\frac{3}{4}} < \sqrt{2}$

따라서 주어진 수를 작은 수부터 차례대로 나열할 때, 두 번째에 오는 수는 $\sqrt{\frac{1}{4}}$ 이다.

8 $3 = \sqrt{9}$ 이므로 $3 > \sqrt{7}$
 따라서 $-\sqrt{5} < -1 < 0 < \sqrt{7} < 3$ 이므로 가장 오른쪽에 있는 수, 즉 가장 큰 수는 3이다.

07 * 유리수와 무리수

22~23쪽

- 1 (1) 무리수 (2) 3, $\frac{1}{2}$, 0.4, 0.4, 유리수
 2 (1) 유 (2) 무 (3) 유 (4) 유
 (5) 무 (6) 유
 3 (1) $-\sqrt{0.3}, \sqrt{2}+1$ (2) $-\sqrt{3}, \sqrt{7}$
 (3) $\pi+1, \sqrt{20}$ (4) 제곱근 2
 4 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ×
 (6) × (7) × (8) ○ (9) × (10) ×
 5 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×
 (6) × (7) × (8) × (9) ○
 6 (1) 유리수 (2) 유리수 (3) 유리수, 무리수

2 (4) $\sqrt{0.36} = \sqrt{(0.6)^2} = 0.6$ 이므로 유리수이다.
 (6) $0.\dot{2}7\dot{3} = \frac{273}{999} = \frac{91}{333}$ 이므로 유리수이다.

3 (1) 3.14, $\sqrt{\frac{1}{16}} = \frac{1}{4}$, $0.\dot{2}\dot{6} = \frac{26}{99}$ 은 유리수이므로 무리수는 $-\sqrt{0.3}, \sqrt{2}+1$ 이다.
 (2) $0.\dot{2}\dot{7} = \frac{25}{90} = \frac{5}{18}$, $-5, \sqrt{9} = 3, 4.1$ 은 유리수이므로 무리수는 $-\sqrt{3}, \sqrt{7}$ 이다.
 (3) $-3.14, \sqrt{1.21} = 1.1, 0.\dot{5} = \frac{5}{9}$ 는 유리수이므로 무리수는 $\pi+1, \sqrt{20}$ 이다.
 (4) 4의 양의 제곱근은 $\sqrt{4} = 2, \sqrt{(-3)^2} = 3$,
 $\sqrt{0.\dot{1}} = \sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{1}{3}$ 은 유리수이므로 무리수는 제곱근 2이다.

4 (4) $\sqrt{25} = 5$ (유리수)

(5) $\sqrt{\frac{49}{81}} = \frac{7}{9}$ (유리수)
 (6) $2.\dot{7} = \frac{25}{9}$ (유리수)
 (7) $-\sqrt{0.09} = -0.3$ (유리수)
 (9) $0.7\dot{9}\dot{3} = \frac{786}{990} = \frac{131}{165}$ (유리수)
 (10) $\sqrt{(-5)^2} = 5$ (유리수)

- 5 (2) 순환하는 무한소수, 즉 순환소수는 유리수이다.
 (5) 근호 안이 제곱수이면 유리수이다.
 (6) 0은 유리수이다.
 (7) 순환소수는 유리수이다.
 (8) 제곱수의 제곱근은 모두 유리수이다.

08 * 실수의 분류

24쪽

- 1 (1) 3, 0 (2) 2.7, $0.4\dot{5}$, $0, \frac{6}{7}$
 (3) $-\sqrt{5}$ (4) $-\sqrt{5}, 2.7, 0.4\dot{5}, -9, 0, \frac{6}{7}$
 2 (1) 1, $-\sqrt{64}$
 (2) 1, $-\sqrt{64}, 3.14, \sqrt{\frac{25}{36}}, 1.\dot{3}, -\frac{3}{4}$
 (3) $\sqrt{3}, \pi$
 (4) 1, $\sqrt{3}, -\sqrt{64}, \pi, 3.14, \sqrt{\frac{25}{36}}, 1.\dot{3}, -\frac{3}{4}$
 3 실수, 유리수, 유리수, 무리수

2 (1) $-\sqrt{64} = -8$ (정수)
 (2) $\sqrt{\frac{25}{36}} = \frac{5}{6}$ (유리수)

09 * 제곱근표

25쪽

- 1 5.8, 2, 2.412
 2 (1) 2.490 (2) 2.514
 3 (1) 6.12 (2) 6.14 (3) 6.23 (4) 6.3
 4 (1) 제곱근표 (2) 가로, 세로

스스로 점검하기

26쪽

- 1 ② 2 ㄱ, ㄴ 3 ②, ⑤ 4 ⑤ 5 ④
 6 64, 14 7 1935

1 ② $\sqrt{0.49}=0.7$ (유리수)

2 **ㄷ.** 순환하지 않는 무한소수는 무리수이다.
 ㄹ. 순환소수는 무한소수이지만 유리수이다.
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

3 **ㄱ**에 해당하는 수는 무리수이므로 ② $\sqrt{8}$, ⑤ $2-\sqrt{3}$ 이다.

4 $\sqrt{169}=13$, $-\sqrt{0.04}=-0.2$, $\sqrt{\frac{9}{25}}=\frac{3}{5}$ 이다.

- ① 자연수는 $\sqrt{169}$ 의 1개이다.
- ② 정수는 $\sqrt{169}$, -7 의 2개이다.
- ③ 유리수는 $\sqrt{169}$, $-\sqrt{0.04}$, -3.14 , $\sqrt{\frac{9}{25}}$, -7 의 5개이다.
- ④ 정수가 아닌 유리수는 $-\sqrt{0.04}$, -3.14 , $\sqrt{\frac{9}{25}}$ 의 3개이다.
- ⑤ 순환하지 않는 무한소수, 즉 무리수는 2π 의 1개이다.
 따라서 옳은 것은 ⑤이다.

5 $\sqrt{5.72}=2.392$, $\sqrt{5.93}=2.435$ 이므로
 $a=2.392$, $b=2.435$
 $\therefore a+b=2.392+2.435=4.827$

6 $\sqrt{5.82}=2.412$, $\sqrt{5.94}=2.437$ 이므로
 $a=5.82$, $b=5.94$
 $\therefore 10a+b=58.2+5.94=64.14$

7 $\sqrt{7.02}=2.650$, $\sqrt{7.15}=2.674$ 이므로
 $a=2.650$, $b=7.15$
 $\therefore 1000a-100b=2650-715=1935$

10 * 무리수를 수직선 위에 나타내기 27~28쪽

- 1 (1) 오른쪽, $\sqrt{2}$ (2) $-\sqrt{2}$ (3) $1+\sqrt{2}$
- 2 (1) $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $-\sqrt{2}$
 (2) $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $-1+\sqrt{5}$, $-1-\sqrt{5}$
- 3 (1) $\sqrt{2}$, $1-\sqrt{2}$ (2) $1+\sqrt{2}$, $2-\sqrt{2}$
- 4 (1) $1+\sqrt{2}$, $1-\sqrt{2}$ (2) $2+\sqrt{2}$, $2-\sqrt{2}$
 (3) $-1+\sqrt{2}$, $-1-\sqrt{2}$
- 5 (1) $\sqrt{5}$, $-\sqrt{5}$ (2) $1+\sqrt{5}$, $1-\sqrt{5}$
 (3) $4+\sqrt{5}$, $4-\sqrt{5}$
- 6 $-$, $+$ / k , 왼쪽, \sqrt{a}

11 * 실수와 수직선 29쪽

- 1 (1) \times (2) \times (3) \times (4) \circ (5) \times
 (6) \times (7) \circ (8) \times (9) \circ (10) \circ
 (11) \circ
- 2 유리수, 무리수, 한다, 실수

- 1 (1) 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점으로 완
 전히 메울 수 있다.
 (2), (3) 무리수에 대응하는 점은 수직선 위에 나타낼 수 있다.
 (5) 2와 3 사이에는 정수가 없다.
 (6) 서로 다른 두 무리수 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
 (8) 서로 다른 두 유리수 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

12 * 실수의 대소 관계 30~32쪽

- 1 (1) 2, 4, $>$, $>$, $>$ (2) $<$, 2, $<$ (3) $<$, $\sqrt{3}$, $<$, $<$
- 2 2, 4, $>$, $>$, $>$ / 3, 9, $>$, $>$, $>$ / $>$, $>$
- 3 (1) $\sqrt{5}$, $>$ / $\sqrt{2}$, $>$ / $>$, $>$
 (2) 2, 4, $<$ / $\sqrt{10}$, $>$ / $>$, $>$ / $<$, $<$
- 4 4, 5, C
- 5 (1) $<$ (2) $>$ (3) $>$ (4) $>$ (5) $>$ (6) $>$
 (7) $<$ (8) $<$ (9) $>$ (10) $<$ (11) $>$ (12) $>$
- 6 (1) $c < b < a$ (2) $c < b < a$ (3) $b < c < a$
 (4) $a < c < b$ (5) $b < a < c$
- 7 (1) 점 C (2) 점 D (3) 점 E
 (4) 점 A (5) 점 F (6) 점 B

- 5 (1) $(\sqrt{5}-1)-3=\sqrt{5}-4=\sqrt{5}-\sqrt{16}<0$
 $\therefore \sqrt{5}-1<3$
 (2) $(\sqrt{13}+1)-3=\sqrt{13}-2=\sqrt{13}-\sqrt{4}>0$
 $\therefore \sqrt{13}+1>3$
 (3) $(8-\sqrt{7})-4=4-\sqrt{7}=\sqrt{16}-\sqrt{7}>0$
 $\therefore 8-\sqrt{7}>4$
 (4) $5-(\sqrt{2}+3)=2-\sqrt{2}=\sqrt{4}-\sqrt{2}>0$
 $\therefore 5>\sqrt{2}+3$
 (5) $-1-\sqrt{2}-(-3)=2-\sqrt{2}=\sqrt{4}-\sqrt{2}>0$
 $\therefore -1-\sqrt{2}>-3$
 (6) $-3-(-5+\sqrt{3})=2-\sqrt{3}=\sqrt{4}-\sqrt{3}>0$
 $\therefore -3>-5+\sqrt{3}$
 (7) $\sqrt{2}<\sqrt{3}$ 이므로 양변에 3을 더하면
 $\sqrt{2}+3<\sqrt{3}+3$
 (8) $\sqrt{11}<\sqrt{13}$ 이므로 양변에서 3을 빼면
 $-3+\sqrt{11}<-3+\sqrt{13}$

(9) $\sqrt{5} < \sqrt{7}$ 에서 $-\sqrt{5} > -\sqrt{7}$ 이므로

양변에 3을 더하면

$$3 - \sqrt{5} > 3 - \sqrt{7}$$

(10) $1 < \sqrt{2}$ 이므로 양변에서 $\sqrt{3}$ 을 빼면

$$1 - \sqrt{3} < \sqrt{2} - \sqrt{3}$$

(11) $4 = \sqrt{16}$ 이므로 $4 > \sqrt{13}$

양변에 $\sqrt{2}$ 를 더하면

$$\sqrt{2} + 4 > \sqrt{2} + \sqrt{13}$$

(12) $\sqrt{11} < \sqrt{13}$ 에서 $-\sqrt{11} > -\sqrt{13}$ 이므로

양변에서 $\sqrt{5}$ 를 빼면

$$-\sqrt{11} - \sqrt{5} > -\sqrt{13} - \sqrt{5}$$

6 (1) $3 > \sqrt{8}$ 이므로 양변에 $\sqrt{7}$ 을 더하면

$$3 + \sqrt{7} > \sqrt{7} + \sqrt{8}$$

$$\therefore a > b$$

$\sqrt{8} > -3$ 이므로 양변에 $\sqrt{7}$ 을 더하면

$$\sqrt{7} + \sqrt{8} = \sqrt{7} - 3 \quad \therefore b > c$$

$$\therefore c < b < a$$

(2) $3 > \sqrt{2}$ 이므로 양변에 $\sqrt{6}$ 을 더하면

$$3 + \sqrt{6} > \sqrt{2} + \sqrt{6} \quad \therefore a > b$$

$\sqrt{6} > 10$ 이므로 양변에 $\sqrt{2}$ 를 더하면

$$\sqrt{2} + \sqrt{6} > 1 + \sqrt{2} \quad \therefore b > c$$

$$\therefore c < b < a$$

(3) $3 > \sqrt{8}$ 이므로 양변에 $\sqrt{6}$ 을 더하면

$$\sqrt{6} + 3 > \sqrt{6} + \sqrt{8} \quad \therefore a > c$$

$2 < \sqrt{6}$ 이므로 양변에 $\sqrt{8}$ 을 더하면

$$2 + \sqrt{8} < \sqrt{6} + \sqrt{8} \quad \therefore b < c$$

$$\therefore b < c < a$$

(4) $1 < \sqrt{3}$ 이므로 양변에 $\sqrt{7}$ 을 더하면

$$\sqrt{7} + 1 < \sqrt{7} + \sqrt{3} \quad \therefore a < c$$

$3 > \sqrt{7}$ 이므로 양변에 $\sqrt{3}$ 을 더하면

$$3 + \sqrt{3} > \sqrt{7} + \sqrt{3} \quad \therefore b > c$$

$$\therefore a < c < b$$

(5) $\sqrt{10} > \sqrt{6}$ 이므로 양변에 -3 을 더하면

$$\sqrt{10} - 3 > \sqrt{6} - 3 \quad \therefore a > b$$

$$(\sqrt{10} - 3) - 3 = \sqrt{10} - 6 = \sqrt{10} - \sqrt{36} < 0 \text{이므로 } a < c$$

$$(\sqrt{6} - 3) - 3 = \sqrt{6} - 6 = \sqrt{6} - \sqrt{36} < 0 \text{이므로 } b < c$$

$$\therefore b < a < c$$

7 (1) $\sqrt{4} < \sqrt{8} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{8} < 3$ 이므로 $\sqrt{8}$ 에 대응하는 점은 점 C이다.

(2) $\sqrt{9} < \sqrt{12} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{12} < 4$ 이므로 $\sqrt{12}$ 에 대응하는 점은 점 D이다.

(3) $\sqrt{16} < \sqrt{20} < \sqrt{25}$ 에서 $4 < \sqrt{20} < 5$ 이므로 $\sqrt{20}$ 에 대응하는 점은 점 E이다.

(4) $0 < \sqrt{\frac{1}{2}} < \sqrt{1}$ 에서 $0 < \sqrt{\frac{1}{2}} < 1$ 이므로

$\sqrt{\frac{1}{2}}$ 에 대응하는 점은 점 A이다.

(5) $\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{5} < 3$

각 변에 3을 더하면 $5 < 3 + \sqrt{5} < 6$

따라서 $3 + \sqrt{5}$ 에 대응하는 점은 점 F이다.

(6) $\sqrt{4} < \sqrt{7} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{7} < 3$

각 변에서 1을 빼면 $1 < \sqrt{7} - 1 < 2$

따라서 $\sqrt{7} - 1$ 에 대응하는 점은 점 B이다.

13 * 무리수의 정수 부분과 소수 부분

33쪽

- 1** (1) 3, 3, 3 (2) 6, 6, 6
 (3) 3, 2, 2, $\sqrt{2} - 1$ (4) $-2, 1, 1, 1, 2$
2 (1) 2, $\sqrt{5} - 2$ (2) 4, $\sqrt{19} - 4$ (3) 6, $\sqrt{40} - 6$
 (4) 6, $\sqrt{7} - 2$ (5) 0, $\sqrt{12} - 3$ (6) 2, $3 - \sqrt{7}$

- 2** (1) $2 < \sqrt{5} < 3$ 에서 $\sqrt{5}$ 의 정수 부분은 2이고, 소수 부분은 $\sqrt{5} - 2$ 이다.
 (2) $4 < \sqrt{19} < 5$ 에서 $\sqrt{19}$ 의 정수 부분은 4이고, 소수 부분은 $\sqrt{19} - 4$ 이다.
 (3) $6 < \sqrt{40} < 7$ 에서 $\sqrt{40}$ 의 정수 부분은 6, 소수 부분은 $\sqrt{40} - 6$ 이다.
 (4) $2 < \sqrt{7} < 3$ 에서 $6 < \sqrt{7} + 4 < 7$ 이므로 $\sqrt{7} + 4$ 의 정수 부분은 6이고, 소수 부분은 $\sqrt{7} + 4 - 6 = \sqrt{7} - 2$ 이다.
 (5) $3 < \sqrt{12} < 4$ 에서 $0 < \sqrt{12} - 3 < 1$ 이므로 $\sqrt{12} - 3$ 의 정수 부분은 0이고, 소수 부분은 $\sqrt{12} - 3$ 이다.
 (6) $2 < \sqrt{7} < 3$ 에서 $-3 < -\sqrt{7} < -2$ 이므로 $2 < 5 - \sqrt{7} < 3$ 따라서 $5 - \sqrt{7}$ 의 정수 부분은 2이고, 소수 부분은 $5 - \sqrt{7} - 2 = 3 - \sqrt{7}$ 이다.

스스로 점검하기

34~35쪽

- 1** ⑤ **2** 점 C **3** 점 P: $-\sqrt{5}$, 점 Q: $1 + \sqrt{10}$
4 ㄱ, ㄷ **5** ④ **6** ①, ④ **7** ⑤ **8** $\sqrt{5} + 7$
9 ① **10** $-2 - \sqrt{7}, -2 - \sqrt{5}, 3 - \sqrt{5}, 1, 3 - \sqrt{3}$
11 4 **12** ⑤ **13** $7 - \sqrt{12}$ **14** ①

1 $\overline{CA} = \overline{CP} = \sqrt{2}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $2 - \sqrt{2}$ 이다.

2 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$ 이므로
 점 A에 대응하는 수는 $-\sqrt{2}$ 이다.
 점 B에 대응하는 수는 $1-\sqrt{2}$ 이다.
 점 C에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{2}$ 이다.
 점 D에 대응하는 수는 $\sqrt{2}$ 이다.
 점 E에 대응하는 수는 $3-\sqrt{2}$ 이다.
 따라서 $-1+\sqrt{2}$ 에 대응하는 점은 점 C이다.

3 $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$ 이므로
 점 P에 대응하는 수는 $-\sqrt{5}$
 $\overline{CQ}=\overline{CD}=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$ 이므로
 점 Q에 대응하는 수는 $1+\sqrt{10}$

4 ㄱ. $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$
 $\overline{AQ}=\overline{AD}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$
 $\therefore \overline{AP}=\overline{AQ}=\sqrt{5}$
 ㄴ. ㄱ에서 $\overline{AP}=\sqrt{5}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $2+\sqrt{5}$ 이다.
 ㄷ. ㄱ에서 $\overline{AQ}=\sqrt{5}$ 이므로 점 Q에 대응하는 수는 $2-\sqrt{5}$ 이다.
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

5 ① 수직선 위의 한 점에는 하나의 실수가 대응된다.
 ② -3 과 3 사이의 정수는 $-2, -1, 0, 1, 2$ 의 5개이다.
 ③ $\sqrt{7}$ 에 대응하는 점은 수직선 위에 나타낼 수 있다.
 ⑤ 수직선은 양의 유리수, 0, 음의 유리수, 무리수로 완전히 메울 수 있다.
 따라서 옳은 것은 ④이다.

6 ① $\sqrt{2}<\sqrt{3}$ 이므로 양변에 2를 더하면
 $\sqrt{2}+2<\sqrt{3}+2$
 ② $6-(3+\sqrt{12})=3-\sqrt{12}=\sqrt{9}-\sqrt{12}<0$ 이므로
 $6<3+\sqrt{12}$
 ③ $3-\sqrt{15}-(-1)=4-\sqrt{15}=\sqrt{16}-\sqrt{15}>0$ 이므로
 $3-\sqrt{15}>-1$
 ④ $\sqrt{7}<\sqrt{11}$ 이므로 양변에서 4를 빼면
 $\sqrt{7}-4<\sqrt{11}-4$
 ⑤ $-3-(-\sqrt{5})=-\sqrt{9}+\sqrt{5}<0$ 이므로
 $-3<-\sqrt{5}$
 이 식의 양변에서 $\sqrt{10}$ 을 빼면
 $-\sqrt{10}-3<-\sqrt{10}-\sqrt{5}$
 따라서 대소 관계가 옳지 않은 것은 ①, ④이다.

7 ① $(5-\sqrt{3})-3=2-\sqrt{3}=\sqrt{4}-\sqrt{3}>0$
 $\therefore 5-\sqrt{3}>3$
 ② $6-(\sqrt{13}+2)=4-\sqrt{13}=\sqrt{16}-\sqrt{13}>0$
 $\therefore 6>\sqrt{13}+2$
 ③ $\sqrt{2}<\sqrt{3}$ 에서 $-\sqrt{2}>-\sqrt{3}$ 이므로 양변에 3을 더하면
 $3-\sqrt{2}>3-\sqrt{3}$
 ④ $\sqrt{2}>1$ 이므로 양변에 $\sqrt{7}$ 을 더하면
 $\sqrt{2}+\sqrt{7}>1+\sqrt{7}$
 ⑤ $3-\sqrt{10}=\sqrt{9}-\sqrt{10}<0$ 이므로 $3<\sqrt{10}$
 이 식의 양변에서 $\sqrt{5}$ 를 빼면
 $3-\sqrt{5}<\sqrt{10}-\sqrt{5}$
 따라서 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

8 $7>\sqrt{7}$ 이므로 양변에 $\sqrt{5}$ 를 더하면
 $\sqrt{5}+7>\sqrt{7}+\sqrt{5}$
 $2<\sqrt{5}$ 이므로 양변에 $\sqrt{7}$ 을 더하면
 $2+\sqrt{7}<\sqrt{7}+\sqrt{5}$
 $\therefore 2+\sqrt{7}<\sqrt{7}+\sqrt{5}<\sqrt{5}+7$
 따라서 가장 큰 수는 $\sqrt{5}+7$ 이다.

9 $\sqrt{9}<\sqrt{14}<\sqrt{16}$ 에서 $3<\sqrt{14}<4$
 $\therefore -4<-\sqrt{14}<-3$
 따라서 $-\sqrt{14}$ 에 대응하는 점은 점 A이다.

10 주어진 수 중 음수는 $-2-\sqrt{5}, -2-\sqrt{7}$ 이고 양수는
 $1, 3-\sqrt{5}, 3-\sqrt{3}$ 이다.
 $\sqrt{5}<\sqrt{7}$ 에서 $-\sqrt{5}>-\sqrt{7}$ 이므로 양변에서 2를 빼면
 $-2-\sqrt{5}>-2-\sqrt{7}$ ㉠
 $1-(3-\sqrt{5})=-2+\sqrt{5}=-\sqrt{4}+\sqrt{5}>0$ 이므로
 $1>3-\sqrt{5}$
 $1-(3-\sqrt{3})=-2+\sqrt{3}=-\sqrt{4}+\sqrt{3}<0$ 이므로
 $1<3-\sqrt{3}$
 $\therefore 3-\sqrt{5}<1<3-\sqrt{3}$ ㉡
 ㉠, ㉡에서
 $-2-\sqrt{7}<-2-\sqrt{5}<3-\sqrt{5}<1<3-\sqrt{3}$ 이므로 수직선
 위의 점에 대응시킬 때 왼쪽에 있는 것부터 차례대로 나열하면
 $-2-\sqrt{7}, -2-\sqrt{5}, 3-\sqrt{5}, 1, 3-\sqrt{3}$

11 $\sqrt{4}<\sqrt{5}<\sqrt{9}$ 에서 $2<\sqrt{5}<3$ 이므로
 $4<2+\sqrt{5}<5$
 $-3<-\sqrt{5}<-2$ 이므로
 $0<3-\sqrt{5}<1$
 따라서 두 수 $2+\sqrt{5}$ 와 $3-\sqrt{5}$ 사이에 있는 정수는 1, 2, 3, 4

의 4개이다.

12 $2 < \sqrt{7} < 3$ 에서 $a=2, b=\sqrt{7}-2$ 이므로
 $2a+b=4+(\sqrt{7}-2)=2+\sqrt{7}$

13 $3 < \sqrt{12} < 4$ 이므로 $4 < \sqrt{12}+1 < 5$
 따라서 $a=4, b=(\sqrt{12}+1)-4=\sqrt{12}-3$ 이므로
 $a-b=4-(\sqrt{12}-3)=7-\sqrt{12}$

14 $3 < \sqrt{13} < 4$ 에서 $-4 < -\sqrt{13} < -3$ 이므로
 $1 < 5-\sqrt{13} < 2$
 따라서 $5-\sqrt{13}$ 의 정수 부분은 $a=1$,
 소수 부분은 $b=(5-\sqrt{13})-1=4-\sqrt{13}$
 $\therefore b-a=(4-\sqrt{13})-1=3-\sqrt{13}$

2. 근호를 포함한 식의 계산

01 * 제곱근의 곱셈

37~38쪽

- | | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1 | (1) 5, 10 | (2) $3, \frac{1}{6}, \frac{1}{2}$ | (3) 0.2, 0.5, 0.1 |
| | (4) 2, 5, 10 | (5) 5, 3, 15, 6 | (6) $3, 4, \frac{3}{2}, 12, 2$ |
| 2 | (1) $\sqrt{6}$ | (2) $\sqrt{21}$ | (3) $\sqrt{30}$ |
| | (4) $\sqrt{2}$ | (5) $\sqrt{2}$ | (6) $\sqrt{30}$ |
| 3 | (1) $6\sqrt{2}$ | (2) $20\sqrt{5}$ | (3) $6\sqrt{10}$ |
| | (4) $20\sqrt{18}$ | (5) $-15\sqrt{21}$ | (6) $-12\sqrt{20}$ |
| | (7) $15\sqrt{35}$ | (8) $2\sqrt{0.02}$ | (9) $6\sqrt{0.15}$ |
| | (10) $10\sqrt{0.2}$ | (11) $4\sqrt{5}$ | (12) $10\sqrt{2}$ |
| | (13) $-18\sqrt{2}$ | (14) $24\sqrt{30}$ | (15) $-8\sqrt{3}$ |
| 4 | (1) \sqrt{ab} | (2) mn | (3) mn |

2 (4) $\sqrt{\frac{7}{3}} \times \sqrt{\frac{6}{7}} = \sqrt{\frac{7}{3} \times \frac{6}{7}} = \sqrt{2}$
 (6) $\sqrt{2} \times \sqrt{3} \times \sqrt{5} = \sqrt{2 \times 3 \times 5} = \sqrt{30}$

3 (11) $\sqrt{\frac{7}{3}} \times 4\sqrt{\frac{15}{7}} = 4 \times \sqrt{\frac{7}{3} \times \frac{15}{7}} = 4\sqrt{5}$
 (12) $2\sqrt{\frac{7}{3}} \times 5\sqrt{\frac{6}{7}} = (2 \times 5) \times \sqrt{\frac{7}{3} \times \frac{6}{7}} = 10\sqrt{2}$
 (13) $6\sqrt{\frac{11}{6}} \times (-3\sqrt{\frac{12}{11}})$
 $= \{6 \times (-3)\} \times \sqrt{\frac{11}{6} \times \frac{12}{11}} = -18\sqrt{2}$
 (14) $2\sqrt{3} \times 3\sqrt{5} \times 4\sqrt{2} = (2 \times 3 \times 4) \times \sqrt{3 \times 5 \times 2}$
 $= 24\sqrt{30}$
 (15) $(-\sqrt{2}) \times 4\sqrt{\frac{5}{2}} \times 2\sqrt{\frac{3}{5}}$
 $= \{(-1) \times 4 \times 2\} \times \sqrt{2 \times \frac{5}{2} \times \frac{3}{5}}$
 $= -8\sqrt{3}$

02 * 제곱근의 나눗셈

39~40쪽

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

- 3 (1) $\sqrt{3}$ (2) $-\sqrt{2}$ (3) $\sqrt{5}$
 (4) $-\sqrt{6}$ (5) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (6) $\sqrt{\frac{2}{3}}$
- 4 (1) $2\sqrt{2}$ (2) $2\sqrt{2}$ (3) $-2\sqrt{3}$
 (4) $3\sqrt{3}$ (5) $-3\sqrt{2}$
- 5 (1) 8, 8, 2 (2) $-\sqrt{2}$ (3) $\sqrt{12}$
 (4) $\sqrt{6}$ (5) 1
- 6 (1) $\sqrt{\frac{a}{b}}$ (2) $\frac{m}{n}$

2 (4) $\frac{\sqrt{28}}{\sqrt{7}} = \sqrt{\frac{28}{7}} = \sqrt{4} = 2$

- 4 (1) $2\sqrt{14} \div \sqrt{7} = 2\sqrt{\frac{14}{7}} = 2\sqrt{2}$
 (2) $6\sqrt{12} \div 3\sqrt{6} = \frac{6}{3}\sqrt{\frac{12}{6}} = 2\sqrt{2}$
 (3) $(-14\sqrt{6}) \div 7\sqrt{2} = -\frac{14}{7}\sqrt{\frac{6}{2}} = -2\sqrt{3}$
 (4) $9\sqrt{15} \div 3\sqrt{5} = \frac{9}{3}\sqrt{\frac{15}{5}} = 3\sqrt{3}$
 (5) $12\sqrt{10} \div (-4\sqrt{5}) = -\frac{12}{4}\sqrt{\frac{10}{5}} = -3\sqrt{2}$

- 5 (2) $\frac{\sqrt{4}}{\sqrt{3}} \div \left(-\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}\right) = \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{3}} \times \left(-\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}\right)$
 $= -\sqrt{\frac{4}{3} \times \frac{3}{2}} = -\sqrt{2}$
- (3) $\frac{\sqrt{9}}{\sqrt{2}} \div \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{8}} = \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{9}{2} \times \frac{8}{3}} = \sqrt{12}$
- (4) $\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{3}} \div \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{9}} = \frac{\sqrt{14}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{7}} = \sqrt{\frac{14}{3} \times \frac{9}{7}} = \sqrt{6}$
- (5) $\left(-\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}\right) \div \left(-\frac{\sqrt{15}}{\sqrt{6}}\right) = \left(-\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}\right) \times \left(-\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{15}}\right)$
 $= \sqrt{\frac{5}{2} \times \frac{6}{15}} = 1$

03 * 근호가 있는 식의 변형

41~42쪽

- 1 (1) 2, 2 (2) 3, 3 (3) 2, 2 (4) 100, 10, 10
- 2 (1) 2, 20 (2) 5, 75 (3) $7, \frac{3}{49}$ (4) 4, 4, 32
- 3 (1) $3\sqrt{2}$ (2) $2\sqrt{7}$ (3) $3\sqrt{6}$ (4) $5\sqrt{3}$
 (5) $6\sqrt{3}$ (6) $10\sqrt{2}$
- 4 (1) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ (2) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (3) $\frac{\sqrt{11}}{8}$ (4) $\frac{\sqrt{7}}{10}$

- (5) $\frac{\sqrt{5}}{11}$ (6) $\frac{\sqrt{5}}{10}$ (7) $\frac{\sqrt{13}}{10}$
- 5 (1) $\sqrt{50}$ (2) $\sqrt{112}$ (3) $\sqrt{144}$ (4) $\sqrt{\frac{3}{100}}$
 (5) $\sqrt{\frac{7}{64}}$ (6) $\sqrt{48}$ (7) $\sqrt{72}$ (8) $\sqrt{180}$
 (9) $\sqrt{40}$ (10) $\sqrt{240}$
- 6 (1) a, b (2) a^2, b^2

4 (6) $\sqrt{0.05} = \sqrt{\frac{5}{100}} = \sqrt{\frac{5}{10^2}} = \frac{\sqrt{5}}{10}$
 (7) $\sqrt{0.13} = \sqrt{\frac{13}{100}} = \sqrt{\frac{13}{10^2}} = \frac{\sqrt{13}}{10}$

- 5 (6) $2\sqrt{3} \times 2 = 4\sqrt{3} = \sqrt{4^2 \times 3} = \sqrt{48}$
 (7) $3\sqrt{2} \times 2 = 6\sqrt{2} = \sqrt{6^2 \times 2} = \sqrt{72}$
 (8) $2\sqrt{5} \times 3 = 6\sqrt{5} = \sqrt{6^2 \times 5} = \sqrt{180}$
 (9) $2\sqrt{2} \times \sqrt{5} = 2\sqrt{10} = \sqrt{2^2 \times 10} = \sqrt{40}$
 (10) $2\sqrt{5} \times 2\sqrt{3} = 4\sqrt{15} = \sqrt{4^2 \times 15} = \sqrt{240}$

스스로 점검하기

43쪽

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

1 $\sqrt{\frac{26}{3}} \times \sqrt{\frac{9}{13}} = \sqrt{\frac{26}{3} \times \frac{9}{13}} = \sqrt{6}$

2 (주어진 식) $= \{3 \times (-1)\} \times \sqrt{8 \times \frac{4}{10} \times \frac{5}{4}}$
 $= -3\sqrt{4} = -6$

3 ① $\sqrt{8} \div \sqrt{2} = \sqrt{\frac{8}{2}} = \sqrt{4} = 2$

② $\sqrt{13} \div \sqrt{26} = \sqrt{\frac{13}{26}} = \sqrt{\frac{1}{2}}$

4 (주어진 식) $= \sqrt{30} \times \frac{1}{\sqrt{5}} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{30}{5 \times 3}} = \sqrt{2}$

5 (주어진 식) $= \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{42}} \times \frac{\sqrt{21}}{\sqrt{10}} \times \frac{\sqrt{24}}{\sqrt{3}}$
 $= \sqrt{\frac{5}{42} \times \frac{21}{10} \times \frac{24}{3}} = \sqrt{2}$

6 $\sqrt{48} = \sqrt{4^2 \times 3} = 4\sqrt{3}$, $\sqrt{50} = \sqrt{5^2 \times 2} = 5\sqrt{2}$

따라서 $a=4$, $b=5$ 이므로 $a+b=9$

7 ① $\sqrt{27}$ ② $\sqrt{20}$ ③ $\sqrt{72}$ ④ $\sqrt{28}$ ⑤ $\sqrt{98}$

따라서 가장 큰 수는 ⑤이다.

8 $\sqrt{\frac{10}{72}} = \sqrt{\frac{5}{36}} = \sqrt{\frac{5}{6^2}} = \frac{\sqrt{5}}{6}$, $\frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{\frac{3}{2^2}} = \sqrt{\frac{3}{4}}$

따라서 $a=6$, $b=\frac{3}{4}$ 이므로 $ab=\frac{9}{2}$

04 * 분모의 유리화

44~45쪽

1 풀이 참조

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

3 (1) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (2) $\frac{\sqrt{15}}{3}$ (3) $\frac{\sqrt{14}}{7}$
 (4) $\frac{\sqrt{15}}{5}$ (5) $-\frac{\sqrt{30}}{6}$ (6) $-\frac{\sqrt{77}}{11}$

4 (1) $\frac{\sqrt{5}}{10}$ (2) $\frac{2\sqrt{3}}{9}$ (3) $-\frac{3\sqrt{2}}{4}$
 (4) $\frac{\sqrt{15}}{6}$ (5) $-\frac{\sqrt{10}}{15}$ (6) $\frac{2\sqrt{15}}{25}$

5 (1) $\frac{\sqrt{3}}{6}$ (2) $\frac{3\sqrt{5}}{10}$ (3) $\frac{\sqrt{5}}{5}$
 (4) $\frac{\sqrt{6}}{10}$ (5) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ (6) $\frac{\sqrt{35}}{7}$

6 (1) 분모의 유리화 (2) \sqrt{a} , \sqrt{a} , a , \sqrt{a} , \sqrt{a} , a

1 (1) $\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{(\sqrt{2})^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$
 (2) $\frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{(\sqrt{5})^2} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$
 (3) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{21}}{(\sqrt{7})^2} = \frac{\sqrt{21}}{7}$
 (4) $\frac{5}{2\sqrt{3}} = \frac{5 \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{2(\sqrt{3})^2} = \frac{5\sqrt{3}}{6}$
 (5) $\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{15}}{2(\sqrt{5})^2} = \frac{\sqrt{15}}{10}$
 (6) $\frac{3}{\sqrt{8}} = \frac{3}{\sqrt{2^2 \times 2}} = \frac{3}{2\sqrt{2}} = \frac{3 \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{4}$

3 (1) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$
 (2) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{15}}{3}$
 (3) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{14}}{7}$
 (4) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{15}}{5}$
 (5) $-\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}} = -\frac{\sqrt{5} \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = -\frac{\sqrt{30}}{6}$
 (6) $-\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{11}} = -\frac{\sqrt{7} \times \sqrt{11}}{\sqrt{11} \times \sqrt{11}} = -\frac{\sqrt{77}}{11}$

4 (1) $\frac{1}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{10}$
 (2) $\frac{2}{3\sqrt{3}} = \frac{2 \times \sqrt{3}}{3\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{9}$
 (3) $-\frac{3}{2\sqrt{2}} = -\frac{3 \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = -\frac{3\sqrt{2}}{4}$
 (4) $\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{15}}{6}$
 (5) $-\frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{5}} = -\frac{\sqrt{2} \times \sqrt{5}}{3\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = -\frac{\sqrt{10}}{15}$
 (6) $\frac{2\sqrt{3}}{5\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{3} \times \sqrt{5}}{5\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{15}}{25}$

5 (1) $\frac{1}{\sqrt{12}} = \frac{1}{\sqrt{2^2 \times 3}} = \frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{6}$
 (2) $\frac{3}{\sqrt{20}} = \frac{3}{\sqrt{2^2 \times 5}} = \frac{3}{2\sqrt{5}} = \frac{3 \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{5}}{10}$
 (3) $\frac{3}{\sqrt{45}} = \frac{3}{\sqrt{3^2 \times 5}} = \frac{3}{3\sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$
 (4) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{50}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5^2 \times 2}} = \frac{\sqrt{3}}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{5\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{10}$
 (5) $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{18}} = \frac{\sqrt{2^2 \times 3}}{\sqrt{3^2 \times 2}} = \frac{2\sqrt{3}}{3\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{6}}{6} = \frac{\sqrt{6}}{3}$
 (6) $\frac{\sqrt{20}}{\sqrt{28}} = \frac{\sqrt{2^2 \times 5}}{\sqrt{2^2 \times 7}} = \frac{2\sqrt{5}}{2\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{35}}{7}$

05 * 제곱근의 곱셈, 나눗셈의 혼합 계산

46~47쪽

1 (1) $\sqrt{6}$, $\frac{1}{6}$, 1 (2) $\sqrt{5}$, $\frac{1}{5}$, $\sqrt{6}$
 (3) $2\sqrt{2}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 9, 3 (4) 3 , $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, 3, 10
 2 (1) $\sqrt{6}$ (2) $\sqrt{10}$ (3) $\sqrt{7}$ (4) $\sqrt{14}$ (5) 1

- 3 (1) $\frac{\sqrt{7}}{2}$ (2) 2 (3) $-\frac{3}{2}$ (4) $\frac{\sqrt{6}}{4}$
 (5) 4 (6) $4\sqrt{10}$ (7) 2 (8) $5\sqrt{6}$
- 4 (1) $10 / 2, 10 / 5, 5, 5, 5 / 5, 15$ (2) $-\frac{\sqrt{15}}{5}$
 (3) -24 (4) $15\sqrt{2}$ (5) $\frac{5\sqrt{6}}{6}$ (6) $-\frac{15\sqrt{2}}{2}$

2 (1) (주어진 식) $=\sqrt{3} \times \sqrt{14} \times \frac{1}{\sqrt{7}}$
 $=\sqrt{3 \times 14 \times \frac{1}{7}} = \sqrt{6}$

(2) (주어진 식) $=\sqrt{6} \times \frac{1}{\sqrt{3}} \times \sqrt{5}$
 $=\sqrt{6 \times \frac{1}{3} \times 5} = \sqrt{10}$

(3) (주어진 식) $=\sqrt{2} \times \sqrt{21} \times \frac{1}{\sqrt{6}}$
 $=\sqrt{2 \times 21 \times \frac{1}{6}} = \sqrt{7}$

(4) (주어진 식) $=\sqrt{6} \times \frac{1}{\sqrt{15}} \times \sqrt{35}$
 $=\sqrt{6 \times \frac{1}{15} \times 35} = \sqrt{14}$

(5) (주어진 식) $=\sqrt{33} \times \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{\sqrt{11}}$
 $=\sqrt{33 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{11}} = 1$

3 (1) (주어진 식) $=\sqrt{7} \times \sqrt{3} \times \frac{1}{2\sqrt{3}}$
 $=\frac{1}{2} \times \sqrt{7 \times 3 \times \frac{1}{3}} = \frac{\sqrt{7}}{2}$

(2) (주어진 식) $=2\sqrt{2} \times \sqrt{7} \times \frac{1}{\sqrt{14}}$
 $=2 \times \sqrt{2 \times 7 \times \frac{1}{14}} = 2$

(3) (주어진 식) $=\sqrt{15} \times (-\sqrt{3}) \times \frac{1}{2\sqrt{5}}$
 $=(-1) \times \frac{1}{2} \times \sqrt{15 \times 3 \times \frac{1}{5}}$
 $=-\frac{3}{2}$

(4) (주어진 식) $=3\sqrt{3} \times \frac{1}{6\sqrt{6}} \times \sqrt{3}$
 $=3 \times \frac{1}{6} \times \sqrt{3 \times \frac{1}{6} \times 3}$
 $=\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{4}$

(5) (주어진 식) $=4\sqrt{6} \times \sqrt{2} \times \frac{1}{2\sqrt{3}}$
 $=4 \times \frac{1}{2} \times \sqrt{6 \times 2 \times \frac{1}{3}}$
 $=2\sqrt{4} = 4$

(6) (주어진 식) $=2\sqrt{15} \times \frac{1}{2\sqrt{3}} \times 4\sqrt{2}$
 $=2 \times \frac{1}{2} \times 4 \times \sqrt{15 \times \frac{1}{3} \times 2}$
 $=4\sqrt{10}$

(7) (주어진 식) $=3\sqrt{2} \times \sqrt{6} \times \frac{1}{3\sqrt{3}}$
 $=3 \times \frac{1}{3} \times \sqrt{2 \times 6 \times \frac{1}{3}}$
 $=\sqrt{4} = 2$

(8) (주어진 식) $=5\sqrt{3} \times \frac{1}{2\sqrt{3}} \times 2\sqrt{6}$
 $=5 \times \frac{1}{2} \times 2 \times \sqrt{3 \times \frac{1}{3} \times 6}$
 $=5\sqrt{6}$

4 (2) (주어진 식) $=\frac{1}{\sqrt{2}} \times \left(-\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{7}}\right) \times \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{5}} = -\sqrt{\frac{1}{2} \times \frac{6}{7} \times \frac{7}{5}}$
 $=-\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}} = -\frac{\sqrt{15}}{5}$

(3) (주어진 식) $=(-2\sqrt{6}) \times \frac{2}{\sqrt{3}} \times 3\sqrt{2}$
 $=(-2) \times 2 \times 3 \times \sqrt{6 \times \frac{1}{3} \times 2}$
 $=-12\sqrt{4} = -24$

(4) (주어진 식) $=\frac{5}{\sqrt{6}} \times \frac{3}{\sqrt{5}} \times 2\sqrt{15}$
 $=5 \times 3 \times 2 \times \sqrt{\frac{1}{6} \times \frac{1}{5} \times 15}$
 $=\frac{30}{\sqrt{2}} = 15\sqrt{2}$

(5) (주어진 식) $=2\sqrt{5} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{3}}$
 $=2 \times \frac{1}{2} \times \sqrt{5 \times \frac{1}{2} \times \frac{5}{3}}$
 $=\frac{5}{\sqrt{6}} = \frac{5\sqrt{6}}{6}$

(6) (주어진 식) $=\frac{3}{\sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times (-5\sqrt{2})$
 $=3 \times (-5) \times \sqrt{\frac{1}{6} \times \frac{3}{2} \times 2}$
 $=\frac{-15}{\sqrt{2}} = -\frac{15\sqrt{2}}{2}$

06 * 제곱근표에 없는 제곱근의 값 구하기

48~49쪽

- 1** (1) 100, 10 (2) 100, 10 (3) 10000, 100
 (4) 100, 10 (5) 100, 10 (6) 10000, 100
- 2** (1) 100, 10, 17.32 (2) 100, 10, 54.77
 (3) 10000, 100, 173.2 (4) 100, 10, 0.5477
 (5) 100, 10, 0.1732 (6) 10000, 100, 0.05477
- 3** (1) 14.14 (2) 44.72 (3) 141.4
 (4) 447.2 (5) 0.4472 (6) 0.1414
 (7) 0.04472 (8) 0.01414
- 4** (1) 15.75 (2) 49.80 (3) 0.4980 (4) 0.1575
- 5** (1) 10, 100 (2) 10, 100

3 $\sqrt{2}=1.414, \sqrt{20}=4.4720$ 이므로

- (1) $\sqrt{200}=\sqrt{2 \times 100}=10\sqrt{2}=14.14$
 (2) $\sqrt{2000}=\sqrt{20 \times 100}=10\sqrt{20}=44.72$
 (3) $\sqrt{20000}=\sqrt{2 \times 10000}=100\sqrt{2}=141.4$
 (4) $\sqrt{200000}=\sqrt{20 \times 10000}=100\sqrt{20}=447.2$
 (5) $\sqrt{0.2}=\sqrt{\frac{20}{100}}=\frac{\sqrt{20}}{10}=0.4472$
 (6) $\sqrt{0.02}=\sqrt{\frac{2}{100}}=\frac{\sqrt{2}}{10}=0.1414$
 (7) $\sqrt{0.002}=\sqrt{\frac{20}{10000}}=\frac{\sqrt{20}}{100}=0.04472$
 (8) $\sqrt{0.0002}=\sqrt{\frac{2}{10000}}=\frac{\sqrt{2}}{100}=0.01414$

4 $\sqrt{2.48}=1.575, \sqrt{24.8}=4.9800$ 이므로

- (1) $\sqrt{248}=\sqrt{2.48 \times 100}=10\sqrt{2.48}=15.75$
 (2) $\sqrt{2480}=\sqrt{24.8 \times 100}=10\sqrt{24.8}=49.80$
 (3) $\sqrt{0.248}=\sqrt{\frac{24.8}{100}}=\frac{\sqrt{24.8}}{10}=0.4980$
 (4) $\sqrt{0.0248}=\sqrt{\frac{2.48}{100}}=\frac{\sqrt{2.48}}{10}=0.1575$

스스로 점검하기

50쪽

- 1** ① **2** $\frac{2}{15}$ **3** ② **4** -3 **5** ③, ⑤
6 ① **7** ② **8** 44.05

1 $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{8}}=\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}}=\frac{\sqrt{6}}{4}$

따라서 곱해야 할 가장 작은 무리수는 $\sqrt{2}$ 이다.

2 $\frac{2}{\sqrt{45}}=\frac{2}{3\sqrt{5}}=\frac{2 \times \sqrt{5}}{3\sqrt{5} \times \sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{15} \quad \therefore a=\frac{2}{15}$

3 (주어진 식) $=\frac{3}{\sqrt{5}} \times \frac{5}{\sqrt{6}} \times 2\sqrt{15}=\frac{30}{\sqrt{2}}=\frac{30\sqrt{2}}{2}$
 $=15\sqrt{2}$

4 (좌변) $=3\sqrt{7} \times \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{35}} \times \left(-\frac{\sqrt{5}}{3}\right)=-3\sqrt{2}$
 $\therefore a=-3$

5 ① $2\sqrt{18} \div (-3\sqrt{2})=6\sqrt{2} \times \left(-\frac{1}{3\sqrt{2}}\right)=-2$

② $\sqrt{45} \div \sqrt{90} \times \sqrt{2}=3\sqrt{5} \times \frac{1}{3\sqrt{10}} \times \sqrt{2}=1$

③ $\sqrt{27} \times \sqrt{20} \div (-\sqrt{180})=3\sqrt{3} \times 2\sqrt{5} \times \left(-\frac{1}{6\sqrt{5}}\right)$
 $=-\sqrt{3}$

④ $\sqrt{\frac{2}{25}} \div \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{21}} \div \frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{\sqrt{2}}{5} \times \frac{\sqrt{21}}{\sqrt{7}} \times \frac{2}{\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{2}}{5}$

⑤ $\frac{\sqrt{98}}{\sqrt{3}} \times \left(-2\sqrt{\frac{5}{7}}\right) \div \frac{\sqrt{40}}{2\sqrt{3}}=\frac{7\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times \left(-\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{7}}\right) \times \frac{2\sqrt{3}}{2\sqrt{10}}$
 $=-\frac{14}{\sqrt{7}}=-\frac{14\sqrt{7}}{7}=-2\sqrt{7}$

따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

6 $\sqrt{6}=2.4490$ 이므로

$\sqrt{600}=\sqrt{100 \times 6}=10\sqrt{6}=10 \times 2.449=24.49$

7 $\sqrt{5}=2.236, \sqrt{50}=7.0710$ 이므로

① $\sqrt{0.0005}=\sqrt{\frac{5}{10000}}=\frac{\sqrt{5}}{100}=0.02236$

② $\sqrt{0.5}=\sqrt{\frac{50}{100}}=\frac{\sqrt{50}}{10}=0.7071$

③ $\sqrt{500}=10\sqrt{5}=22.36$

④ $\sqrt{5000}=10\sqrt{50}=70.71$

⑤ $\sqrt{50000}=100\sqrt{5}=223.6$

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

8 $\sqrt{4.15}=2.037, \sqrt{41.5}=6.4420$ 이므로

$\sqrt{4150}=\sqrt{41.5 \times 100}=10\sqrt{41.5}=64.42$

$\sqrt{415}=\sqrt{4.15 \times 100}=10\sqrt{4.15}=20.37$

$\therefore \sqrt{4150}-\sqrt{415}=64.42-20.37=44.05$

07 * 제곱근의 덧셈과 뺄셈

51~53쪽

- 1** (1) 5, 8 (2) 8, 9 (3) 4, 3
 (4) 1, 10, -10, 10 (5) 4, 3, 3 (6) 3, 4, 5
 (7) 5, -2, 7 (8) 2, 3, 5, 2 (9) 4, 3, 3, 5
 (10) 3, 3, 3, 3, 10, 5 (11) 4, 3, 4, 3, 7
 (12) 5, 2, 5, 2, 3 (13) 3, 4, 3, 4, 5
- 2** (1) $6\sqrt{2}$ (2) $7\sqrt{6}$ (3) $9\sqrt{3}$ (4) $3\sqrt{7}$
 (5) $\sqrt{5}$ (6) $3\sqrt{11}$ (7) $-3\sqrt{10}$ (8) $-20\sqrt{13}$
- 3** (1) $6\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{3}$ (3) $5\sqrt{7}$ (4) $\sqrt{5}$
 (5) $5\sqrt{6}$ (6) $-7\sqrt{10}$ (7) $3\sqrt{11}$ (8) $10\sqrt{13}$
- 4** (1) $2\sqrt{2}+7\sqrt{3}$ (2) $\sqrt{3}+5\sqrt{5}$
 (3) $10\sqrt{5}-10\sqrt{10}$ (4) $7\sqrt{6}+\sqrt{7}$
 (5) $-\sqrt{6}+4\sqrt{11}$ (6) $3\sqrt{5}-2\sqrt{13}$
 (7) $12\sqrt{5}-2\sqrt{7}$ (8) $-\sqrt{11}-6\sqrt{13}$
- 5** (1) $5\sqrt{3}$ (2) $5\sqrt{6}$ (3) $\sqrt{7}$
 (4) $2\sqrt{5}$ (5) $6\sqrt{2}$ (6) $6\sqrt{3}$
- 6** (1) $m+n$ (2) $m-n$ (3) $m+n-l$

- 3** (1) (주어진 식) = $(4+5-3)\sqrt{2}=6\sqrt{2}$
 (2) (주어진 식) = $(6-7+4)\sqrt{3}=3\sqrt{3}$
 (3) (주어진 식) = $(-5+2+8)\sqrt{7}=5\sqrt{7}$
 (4) (주어진 식) = $(2+4-5)\sqrt{5}=\sqrt{5}$
 (5) (주어진 식) = $(7-6+4)\sqrt{6}=5\sqrt{6}$
 (6) (주어진 식) = $(7-4-10)\sqrt{10}=-7\sqrt{10}$
 (7) (주어진 식) = $(9+9-15)\sqrt{11}=3\sqrt{11}$
 (8) (주어진 식) = $(7-6+9)\sqrt{13}=10\sqrt{13}$

- 4** (1) (주어진 식) = $(3-1)\sqrt{2}+(5+2)\sqrt{3}$
 $=2\sqrt{2}+7\sqrt{3}$
 (2) (주어진 식) = $(3-2)\sqrt{3}+(-2+7)\sqrt{5}$
 $=\sqrt{3}+5\sqrt{5}$
 (3) (주어진 식) = $(8+2)\sqrt{5}+(-7-3)\sqrt{10}$
 $=10\sqrt{5}-10\sqrt{10}$
 (4) (주어진 식) = $(2+5)\sqrt{6}+(5-4)\sqrt{7}$
 $=7\sqrt{6}+\sqrt{7}$
 (5) (주어진 식) = $(-4+3)\sqrt{6}+(7-3)\sqrt{11}$
 $=-\sqrt{6}+4\sqrt{11}$
 (6) (주어진 식) = $(4-1)\sqrt{5}+(1-3)\sqrt{13}$
 $=3\sqrt{5}-2\sqrt{13}$
 (7) (주어진 식) = $(13-1)\sqrt{5}+(2-4)\sqrt{7}$
 $=12\sqrt{5}-2\sqrt{7}$
 (8) (주어진 식) = $(5-6)\sqrt{11}+(-4-2)\sqrt{13}$
 $=-\sqrt{11}-6\sqrt{13}$

- 5** (1) (주어진 식) = $2\sqrt{3}+3\sqrt{3}=5\sqrt{3}$

- (2) (주어진 식) = $3\sqrt{6}+2\sqrt{6}=5\sqrt{6}$
 (3) (주어진 식) = $3\sqrt{7}-2\sqrt{7}=\sqrt{7}$
 (4) (주어진 식) = $5\sqrt{5}-3\sqrt{5}=2\sqrt{5}$
 (5) (주어진 식) = $5\sqrt{2}-2\sqrt{2}+3\sqrt{2}=6\sqrt{2}$
 (6) (주어진 식) = $3\sqrt{3}+5\sqrt{3}-2\sqrt{3}=6\sqrt{3}$

08 * 근호를 포함한 복잡한 식의 계산

54~55쪽

- 1** (1) $\sqrt{3}, \sqrt{5}, \sqrt{6}+\sqrt{10}$
 (2) $\sqrt{10}, 2\sqrt{5}, 20, 10, 2, 10$
 (3) $\sqrt{6}, \sqrt{2}, \sqrt{18}, \sqrt{6}, 3, 2\sqrt{2}$
 (4) $6, 2, 2 / 6, 2, 2 / 2, 2 / 4\sqrt{2}+2\sqrt{3}$
- 2** (1) 2, -3 (2) 1, 2 (3) 2, 3, 2, 2, 3
- 3** 0, 1, 3, 0, 3
- 4** (1) $-3+3\sqrt{2}$ (2) $6\sqrt{15}+4\sqrt{30}$ (3) $2\sqrt{3}+\sqrt{14}$
 (4) $6-3\sqrt{39}$ (5) $3\sqrt{6}-\sqrt{15}$ (6) $5\sqrt{2}$
 (7) $3\sqrt{6}$
- 5** (1) 9, 2 (2) -4, 8
- 6** (1) -4 (2) -8 (3) 4 (4) -4
- 7** ① 분배 ② $a\sqrt{b}$ ③ 곱셈과 나눗셈
 ④ 유리화 ⑤ 같은, 덧셈과 뺄셈

- 4** (1) (주어진 식) = $\sqrt{3}\times\sqrt{6}-\sqrt{3}\times\sqrt{3}$
 $=\sqrt{18}-3$
 $=-3+3\sqrt{2}$
 (2) (주어진 식) = $2\sqrt{5}\times 3\sqrt{3}+2\sqrt{5}\times 2\sqrt{6}$
 $=6\sqrt{15}+4\sqrt{30}$
 (3) (주어진 식) = $\sqrt{12}+\sqrt{14}=2\sqrt{3}+\sqrt{14}$
 (4) (주어진 식) = $2\sqrt{9}-3\sqrt{39}=6-3\sqrt{39}$
 (5) (주어진 식) = $\sqrt{6}-2\sqrt{15}+\sqrt{15}+2\sqrt{6}$
 $=3\sqrt{6}-\sqrt{15}$
 (6) (주어진 식) = $2\sqrt{2}-3\sqrt{2}+12\times\frac{1}{\sqrt{2}}$
 $=-\sqrt{2}+6\sqrt{2}$
 $=5\sqrt{2}$
 (7) (주어진 식) = $\sqrt{2}(3\sqrt{3}-2)+2\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{6}}$
 $=3\sqrt{6}-2\sqrt{2}+2\sqrt{2}$
 $=3\sqrt{6}$

- 5** (1) (좌변) = $(a-4)+(2+b)\sqrt{3}$
 이므로 $a-4=5, 2+b=4$
 $\therefore a=9, b=2$
 (2) (좌변) = $(b-5)+(a-1)\sqrt{5}$
 이므로 $b-5=3, a-1=-5$

$\therefore a = -4, b = 8$

6 (1) (주어진 식) = $(-3+a) + (4+a)\sqrt{5}$

이므로 $4+a=0$

$\therefore a = -4$

(2) (주어진 식) = $(2-3a) + (8+a)\sqrt{6}$

이므로 $8+a=0$

$\therefore a = -8$

(3) (주어진 식) = $5 + (a-1-3)\sqrt{3} = 5 + (a-4)\sqrt{3}$

이므로 $a-4=0$

$\therefore a = 4$

(4) (주어진 식) = $-1 + (2+a+2)\sqrt{2}$

$= -1 + (a+4)\sqrt{2}$

이므로 $a+4=0$

$\therefore a = -4$

스스로 점검하기

56쪽

1 ④ 2 7 3 $6\sqrt{2}-\sqrt{5}$ 4 ①

5 5 6 ③ 7 $-\frac{5}{3}$ 8 ⑤

1 ① $\sqrt{2} + \sqrt{3}$ 은 더 이상 계산할 수 없다.

② $6\sqrt{7} - 4\sqrt{7} = 2\sqrt{7}$

③ $3\sqrt{5} - \sqrt{3}$ 은 더 이상 계산할 수 없다.

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

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

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

따라서 옳은 것은 ④이다.

2 (주어진 식) = $(4-2)\sqrt{6} + (-1+6)\sqrt{7}$

$= 2\sqrt{6} + 5\sqrt{7}$

따라서 $a=2, b=5$ 이므로 $a+b=7$

3 (주어진 식) = $-4\sqrt{5} + 12\sqrt{2} + 3\sqrt{5} - 6\sqrt{2}$

$= (12-6)\sqrt{2} + (-4+3)\sqrt{5}$

$= 6\sqrt{2} - \sqrt{5}$

4 (주어진 식) = $\sqrt{15} - \sqrt{18} - \sqrt{15} - \sqrt{18}$

$= -2\sqrt{18} = -6\sqrt{2}$

5 (좌변) = $4\sqrt{2} + 2\sqrt{15} \times \frac{1}{\sqrt{5}} - \sqrt{2} = 3\sqrt{2} + 2\sqrt{3}$

따라서 $a=3, b=20$ 이므로 $a+b=5$

6 (주어진 식) = $\frac{15-2\sqrt{10}}{5} + \frac{20-6\sqrt{10}}{10}$

$= 3 - \frac{2\sqrt{10}}{5} + 2 - \frac{3\sqrt{10}}{5}$

$= 5 - \sqrt{10}$

따라서 $a=5, b=-10$ 이므로 $a-b=6$

7 $2a - 3a\sqrt{2} - 5\sqrt{2} + 15 = (2a+15) - (3a+5)\sqrt{2}$

따라서 $3a+5=0$ 이어야 하므로

$3a = -5 \quad \therefore a = -\frac{5}{3}$

8 $\sqrt{3}(\sqrt{21}-2\sqrt{3}) + 5a - a\sqrt{7}$

$= 3\sqrt{7} - 6 + 5a - a\sqrt{7}$

$= (-6+5a) + (3-a)\sqrt{7}$

따라서 $3-a=0$ 이어야 하므로 $a=3$

II. 다항식의 곱셈과 인수분해

1. 다항식의 곱셈

01 * 다항식의 곱셈

59~60쪽

- 1 (1) $a \times 5, 3 \times 5, 5a, 3a, a^2 + 8a + 15$
 (2) $3x, x, y, 3x^2, xy, 3x^2 - 5xy - 2y^2$
 (3) $-b, a, -b, 2, 2, 2a^2 + ab + a - b^2 + b$
- 2 (1) $ab + 3a + 2b + 6$ (2) $xy - x + 4y - 4$
 (3) $2ac + ad - 2bc - bd$
 (4) $2ax - 10ay - 3bx + 15by$
- 3 (1) $a^2 + 9a + 20$ (2) $x^2 - 4x - 21$
 (3) $y^2 - 3y - 54$
- 4 (1) $6a^2 + a - 12$ (2) $4x^2 + 21xy + 5y^2$
 (3) $12a^2 + 16ab - 3b^2$ (4) $-63x^2 + 25xy - 2y^2$
- 5 (1) $2x^2 + 7xy + 5x + 3y^2 + 15y$
 (2) $8a^2 - 22ab + 16a + 5b^2 - 40b$
 (3) $-15x^2 + 14xy + 18x + 8y^2 - 24y$
 (4) $18a^2 - 69a + 3ab - 7b + 63$
- 6 (1) $2y, 4, 11, 11$ (2) 15
 (3) 65 (4) -19
- 7 (1) 분배법칙, 동류항, 동류항 (2) ac, ad, bc, bd

- 3 (1) (주어진 식) $= a^2 + 4a + 5a + 20 = a^2 + 9a + 20$
 (2) (주어진 식) $= x^2 + 3x - 7x - 21 = x^2 - 4x - 21$
 (3) (주어진 식) $= y^2 - 9y + 6y - 54 = y^2 - 3y - 54$

- 4 (1) (주어진 식) $= 6a^2 - 8a + 9a - 12 = 6a^2 + a - 12$
 (2) (주어진 식) $= 4x^2 + 20xy + xy + 5y^2$
 $= 4x^2 + 21xy + 5y^2$
 (3) (주어진 식) $= 12a^2 + 18ab - 2ab - 3b^2$
 $= 12a^2 + 16ab - 3b^2$
 (4) (주어진 식) $= -63x^2 + 7xy + 18xy - 2y^2$
 $= -63x^2 + 25xy - 2y^2$

- 5 (1) (주어진 식) $= 2x^2 + xy + 5x + 6xy + 3y^2 + 15y$
 $= 2x^2 + 7xy + 5x + 3y^2 + 15y$
 (2) (주어진 식) $= 8a^2 - 2ab + 16a - 20ab + 5b^2 - 40b$
 $= 8a^2 - 22ab + 16a + 5b^2 - 40b$
 (3) (주어진 식)
 $= -15x^2 - 6xy + 18x + 20xy + 8y^2 - 24y$
 $= -15x^2 + 14xy + 18x + 8y^2 - 24y$

$$(4) \text{ (주어진 식)} = 18a^2 - 42a + 3ab - 7b - 27a + 63$$

$$= 18a^2 - 69a + 3ab - 7b + 63$$

- 6 (2) $4x \times 4y + y \times (-x) = 16xy - xy = 15xy$
 (3) $-2x \times (-y) + 7y \times 9x = 2xy + 63xy = 65xy$
 (4) $x \times (-3y) - 8y \times 2x = -3xy - 16xy = -19xy$

02 * 곱셈 공식 (1)

61~62쪽

- 1 (1) $ab, b^2, a^2 + 2ab + b^2$ (2) $ab, b^2, a^2 - 2ab + b^2$
- 2 (1) $a, 5, 10, 25$ (2) $x^2, x, 6, 12, 36$
 (3) $x, 2y, x^2 + 4xy + 4y^2$
- 3 (1) $a^2 + 6a + 9$ (2) $9x^2 + 12x + 4$
 (3) $a^2 - 10a + 25$ (4) $x^2 - 18x + 81$
 (5) $16a^2 - 40a + 25$ (6) $25x^2 - 80x + 64$
- 4 (1) $a^2 + 8ab + 16b^2$ (2) $x^2 + 18xy + 81y^2$
 (3) $4a^2 + 4ab + b^2$ (4) $25x^2 + 30xy + 9y^2$
 (5) $9x^2 + 48xy + 64y^2$ (6) $a^2 - 6ab + 9b^2$
 (7) $x^2 - 12xy + 36y^2$ (8) $16x^2 - 8xy + y^2$
 (9) $49x^2 - 28xy + 4y^2$ (10) $81x^2 + 90xy + 25y^2$
- 5 (1) $a^2 + a + \frac{1}{4}$ (2) $x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{1}{16}$
 (3) $\frac{9}{16}a^2 + 3a + 4$ (4) $\frac{1}{25}x^2 - 2x + 25$
 (5) $\frac{25}{4}x^2 - 20xy + 16y^2$ (6) $36a^2 - 8ab + \frac{4}{9}b^2$
 (7) $a^2 + a + \frac{1}{4}$
- 6 (1) $a^2 + 2ab + b^2$ (2) $a^2 - 2ab + b^2$
 (3) $-$, $a^2 - 2ab + b^2$ (4) $+$, $a^2 + 2ab + b^2$

- 3 (1) $(a+3)^2 = a^2 + 2 \times a \times 3 + 3^2 = a^2 + 6a + 9$
 (2) $(3x+2)^2 = (3x)^2 + 2 \times 3x \times 2 + 2^2$
 $= 9x^2 + 12x + 4$
 (3) $(a-5)^2 = a^2 - 2 \times a \times 5 + 5^2 = a^2 - 10a + 25$
 (4) $(x-9)^2 = x^2 - 2 \times x \times 9 + 9^2 = x^2 - 18x + 81$
 (5) $(4a-5)^2 = (4a)^2 - 2 \times 4a \times 5 + 5^2$
 $= 16a^2 - 40a + 25$
 (6) $(-5x+8)^2 = (5x-8)^2$
 $= (5x)^2 - 2 \times 5x \times 8 + 8^2$
 $= 25x^2 - 80x + 64$

- 4 (1) $(a+4b)^2 = a^2 + 2 \times a \times 4b + (4b)^2$
 $= a^2 + 8ab + 16b^2$
 (2) $(x+9y)^2 = x^2 + 2 \times x \times 9y + (9y)^2$
 $= x^2 + 18xy + 81y^2$

$$(3) (2a+b)^2 = (2a)^2 + 2 \times 2a \times b + b^2$$

$$= 4a^2 + 4ab + b^2$$

$$(4) (5x+3y)^2 = (5x)^2 + 2 \times 5x \times 3y + (3y)^2$$

$$= 25x^2 + 30xy + 9y^2$$

$$(5) (3x+8y)^2 = (3x)^2 + 2 \times 3x \times 8y + (8y)^2$$

$$= 9x^2 + 48xy + 64y^2$$

$$(6) (a-3b)^2 = a^2 - 2 \times a \times 3b + (3b)^2$$

$$= a^2 - 6ab + 9b^2$$

$$(7) (x-6y)^2 = x^2 - 2 \times x \times 6y + (6y)^2$$

$$= x^2 - 12xy + 36y^2$$

$$(8) (4x-y)^2 = (4x)^2 - 2 \times 4x \times y + y^2$$

$$= 16x^2 - 8xy + y^2$$

$$(9) (-7x+2y)^2 = (-7x)^2 + 2 \times (-7x) \times 2y + (2y)^2$$

$$= 49x^2 - 28xy + 4y^2$$

$$(10) (-9x-5y)^2 = (9x+5y)^2$$

$$= (9x)^2 + 2 \times 9x \times 5y + (5y)^2$$

$$= 81x^2 + 90xy + 25y^2$$

5 (1) $(a + \frac{1}{2})^2 = a^2 + 2 \times a \times \frac{1}{2} + (\frac{1}{2})^2$

$$= a^2 + a + \frac{1}{4}$$

(2) $(x - \frac{1}{4})^2 = x^2 - 2 \times x \times \frac{1}{4} + (\frac{1}{4})^2$

$$= x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{1}{16}$$

(3) $(\frac{3}{4}a + 2)^2 = (\frac{3}{4}a)^2 + 2 \times \frac{3}{4}a \times 2 + 2^2$

$$= \frac{9}{16}a^2 + 3a + 4$$

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

$$= \frac{1}{25}x^2 - 2x + 25$$

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

$$= \frac{25}{4}x^2 - 20xy + 16y^2$$

(6) $(6a - \frac{2}{3}b)^2 = (6a)^2 - 2 \times 6a \times \frac{2}{3}b + (\frac{2}{3}b)^2$

$$= 36a^2 - 8ab + \frac{4}{9}b^2$$

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

$$= a^2 + 2 \times a \times \frac{1}{2} + (\frac{1}{2})^2$$

$$= a^2 + a + \frac{1}{4}$$

03 * 곱셈 공식 (2)

63~64쪽

- 1** $ab, b^2, a^2 - b^2$
- 2** (1) $5, a^2 - 25$ (2) $7, 49 - x^2$
 (3) $3a, 9a^2 - b^2$ (4) $2x, 3y, 4x^2 - 9y^2$
 (5) $-a, a^2, 36$ (6) $6a, 6a, 6a, 36a^2$
- 3** (1) $a^2 - 1$ (2) $64 - x^2$ (3) $4x^2 - 1$
 (4) $25a^2 - 49$ (5) $x^2 - 49$ (6) $9x^2 - 16$
- 4** (1) $a^2 - 4b^2$ (2) $x^2 - 25y^2$ (3) $16a^2 - b^2$
 (4) $49x^2 - y^2$ (5) $4a^2 - 81b^2$ (6) $9x^2 - 49y^2$
 (7) $a^2 - 64b^2$ (8) $25x^2 - y^2$ (9) $16b^2 - 81a^2$
 (10) $49y^2 - 4x^2$
- 5** (1) $a^2 - \frac{1}{16}$ (2) $\frac{1}{9}x^2 - 25$ (3) $a^2 - \frac{1}{4}b^2$
 (4) $4x^2 - \frac{1}{49}y^2$ (5) $\frac{4}{25}y^2 - \frac{9}{16}x^2$
- 6** (1) a^2, b^2 (2) a^2, b^2 (3) b^2, a^2 (4) b^2, a^2

3 (5) $(-x+7)(-x-7) = (-x)^2 - 7^2$

$$= x^2 - 49$$

(6) $(-3x-4)(-3x+4) = (-3x)^2 - 4^2$

$$= 9x^2 - 16$$

4 (5) $(2a-9b)(2a+9b) = (2a)^2 - (9b)^2$

$$= 4a^2 - 81b^2$$

(6) $(3x+7y)(3x-7y) = (3x)^2 - (7y)^2$

$$= 9x^2 - 49y^2$$

(7) $(-a+8b)(-a-8b) = (-a)^2 - (8b)^2$

$$= a^2 - 64b^2$$

(8) $(-5x-y)(-5x+y) = (-5x)^2 - y^2$

$$= 25x^2 - y^2$$

(9) $(9a+4b)(-9a+4b) = (4b+9a)(4b-9a)$

$$= (4b)^2 - (9a)^2$$

$$= 16b^2 - 81a^2$$

(10) $(2x-7y)(-2x-7y)$

$$= (-7y+2x)(-7y-2x)$$

$$= (-7y)^2 - (2x)^2$$

$$= 49y^2 - 4x^2$$

5 (1) $(a + \frac{1}{4})(a - \frac{1}{4}) = a^2 - (\frac{1}{4})^2 = a^2 - \frac{1}{16}$

(2) $(\frac{1}{3}x - 5)(\frac{1}{3}x + 5) = (\frac{1}{3}x)^2 - 5^2 = \frac{1}{9}x^2 - 25$

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

$$(4) \left(2x + \frac{1}{7}y\right)\left(2x - \frac{1}{7}y\right) = (2x)^2 - \left(\frac{1}{7}y\right)^2$$

$$= 4x^2 - \frac{1}{49}y^2$$

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

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

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

$$= \frac{4}{25}y^2 - \frac{9}{16}x^2$$

04 * 곱셈 공식 (3)

65~66쪽

1 $b, ab, x^2 + (a+b)x + ab$

2 (1) 3, 3, 4, 3 (2) -2, -2, $x^2 + 4x - 12$

(3) -5, -5, $x^2 - 9x + 20$

(4) $2b, 2b, a^2 + 3ab + 2b^2$

3 (1) $x^2 + 7x + 6$ (2) $x^2 + 7x + 10$

(3) $x^2 + 11x + 24$ (4) $a^2 + 9a + 14$

(5) $a^2 + 13a + 36$ (6) $x^2 + \frac{5}{6}x + \frac{1}{6}$

4 (1) $x^2 - 4x - 12$ (2) $a^2 - 2a - 15$

(3) $x^2 + x - 72$ (4) $a^2 + \frac{1}{12}a - \frac{1}{2}$

5 (1) $x^2 - 6x + 8$ (2) $a^2 - 14a + 45$

(3) $x^2 - 9x + 8$ (4) $a^2 - \frac{7}{10}a + \frac{1}{10}$

6 (1) $x^2 + 7xy + 12y^2$ (2) $a^2 + 7ab + 6b^2$

(3) $x^2 - 3xy - 10y^2$ (4) $a^2 + 2ab - 6b^2$

(5) $x^2 - 12xy + 32y^2$ (6) $a^2 - \frac{2}{3}ab - \frac{1}{3}b^2$

(7) $x^2 - \frac{5}{12}xy + \frac{1}{24}y^2$

7 $a + b, ab$

3 (1) $(x+1)(x+6) = x^2 + (1+6)x + 1 \times 6$
 $= x^2 + 7x + 6$

(2) $(x+2)(x+5) = x^2 + (2+5)x + 2 \times 5$
 $= x^2 + 7x + 10$

(3) $(x+8)(x+3) = x^2 + (8+3)x + 8 \times 3$
 $= x^2 + 11x + 24$

(4) $(a+7)(a+2) = a^2 + (7+2)a + 7 \times 2$
 $= a^2 + 9a + 14$

(5) $(a+4)(a+9) = a^2 + (4+9)a + 4 \times 9$
 $= a^2 + 13a + 36$

(6) $\left(x + \frac{1}{2}\right)\left(x + \frac{1}{3}\right) = x^2 + \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right)x + \frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$
 $= x^2 + \frac{5}{6}x + \frac{1}{6}$

4 (1) $(x+2)(x-6) = x^2 + (2-6)x + 2 \times (-6)$
 $= x^2 - 4x - 12$

(2) $(a-5)(a+3) = a^2 + (-5+3)a + (-5) \times 3$
 $= a^2 - 2a - 15$

(3) $(x-8)(x+9) = x^2 + (-8+9)x + (-8) \times 9$
 $= x^2 + x - 72$

(4) $\left(a + \frac{3}{4}\right)\left(a - \frac{2}{3}\right)$
 $= a^2 + \left(\frac{3}{4} - \frac{2}{3}\right)a + \frac{3}{4} \times \left(-\frac{2}{3}\right)$
 $= a^2 + \frac{1}{12}a - \frac{1}{2}$

5 (1) $(x-2)(x-4) = x^2 + (-2-4)x + (-2) \times (-4)$
 $= x^2 - 6x + 8$

(2) $(a-9)(a-5) = a^2 + (-9-5)a + (-9) \times (-5)$
 $= a^2 - 14a + 45$

(3) $(x-8)(x-1) = x^2 + (-8-1)x + (-8) \times (-1)$
 $= x^2 - 9x + 8$

(4) $\left(a - \frac{1}{5}\right)\left(a - \frac{1}{2}\right)$
 $= a^2 + \left(-\frac{1}{5} - \frac{1}{2}\right)a + \left(-\frac{1}{5}\right) \times \left(-\frac{1}{2}\right)$
 $= a^2 - \frac{7}{10}a + \frac{1}{10}$

6 (1) $(x+3y)(x+4y) = x^2 + (3y+4y)x + 3y \times 4y$
 $= x^2 + 7xy + 12y^2$

(2) $(a+6b)(a+b) = a^2 + (6b+b)a + 6b \times b$
 $= a^2 + 7ab + 6b^2$

(3) $(x+2y)(x-5y) = x^2 + (2y-5y)x + 2y \times (-5y)$
 $= x^2 - 3xy - 10y^2$

(4) $(a-7b)(a+9b) = a^2 + (-7b+9b)a + (-7b) \times 9b$
 $= a^2 + 2ab - 63b^2$

(5) $(x-4y)(x-8y) = x^2 + (-4y-8y)x + (-4y) \times (-8y)$
 $= x^2 - 12xy + 32y^2$

(6) $(a-b)\left(a + \frac{1}{3}b\right)$
 $= a^2 + \left(-b + \frac{1}{3}b\right)a + (-b) \times \frac{1}{3}b$
 $= a^2 - \frac{2}{3}ab - \frac{1}{3}b^2$

$$\begin{aligned}
 (7) & \left(x - \frac{1}{6}y\right)\left(x - \frac{1}{4}y\right) \\
 & = x^2 + \left(-\frac{1}{6}y - \frac{1}{4}y\right)x + \left(-\frac{1}{6}y\right)\left(-\frac{1}{4}y\right) \\
 & = x^2 - \frac{5}{12}xy + \frac{1}{24}y^2
 \end{aligned}$$

05 * 곱셈 공식 (4)

67~68쪽

1 $ac, bc, acx^2 + (ad + bc)x + bd$

2 (1) 2, 5, 2, 15, 11, 2

(2) 2, -3, 2, -3, $8x^2 - 10x - 3$

(3) 5, 4, -3, -7, $20x^2 - 47x + 21$

(4) 3, $2y$, 3, $2y$, $6x^2 + 13xy + 6y^2$

3 (1) $10x^2 + 11x + 3$ (2) $12x^2 + 23x + 5$

(3) $6x^2 + 29x + 35$ (4) $54x^2 + 57x + 10$

(5) $16x^2 + 26x + 3$ (6) $24x^2 + 3x + \frac{1}{12}$

4 (1) $12x^2 - 11x + 2$ (2) $16x^2 - 62x + 21$

(3) $20x^2 - 57x + 27$ (4) $18x^2 - 3x + \frac{1}{8}$

5 (1) $6x^2 + 11x - 35$ (2) $20x^2 + 11x - 3$

(3) $28x^2 + 27x - 10$ (4) $18x^2 + 33x - 40$

(5) $-12x^2 + 36x - 15$ (6) $-27x^2 + 51x - 20$

6 (1) $8x^2 + 26xy + 21y^2$ (2) $24x^2 - 46xy + 10y^2$

(3) $20x^2 + 37xy - 18y^2$ (4) $-54x^2 + 33xy - 4y^2$

(5) $20x^2 - 9xy - 18y^2$ (6) $\frac{1}{6}x^2 - \frac{1}{72}xy - \frac{1}{12}y^2$

7 ac, ad, bc, bd

3 (1) (주어진 식)

$$= (5 \times 2)x^2 + (5 \times 1 + 3 \times 2)x + 3 \times 1$$

$$= 10x^2 + 11x + 3$$

(2) (주어진 식)

$$= (4 \times 3)x^2 + (4 \times 5 + 1 \times 3)x + 1 \times 5$$

$$= 12x^2 + 23x + 5$$

(3) (주어진 식)

$$= (3 \times 2)x^2 + (3 \times 5 + 7 \times 2)x + 7 \times 5$$

$$= 6x^2 + 29x + 35$$

(4) (주어진 식)

$$= (6 \times 9)x^2 + (6 \times 2 + 5 \times 9)x + 5 \times 2$$

$$= 54x^2 + 57x + 10$$

(5) (주어진 식)

$$= (2 \times 8)x^2 + (2 \times 1 + 3 \times 8)x + 3 \times 1$$

$$= 16x^2 + 26x + 3$$

(6) (주어진 식)

$$= (4 \times 6)x^2 + \left(4 \times \frac{1}{4} + \frac{1}{3} \times 6\right)x + \frac{1}{3} \times \frac{1}{4}$$

$$= 24x^2 + 3x + \frac{1}{12}$$

4 (1) (주어진 식)

$$= (3 \times 4)x^2 + \{3 \times (-1) + (-2) \times 4\}x$$

$$+ (-2) \times (-1)$$

$$= 12x^2 - 11x + 2$$

(2) (주어진 식)

$$= (2 \times 8)x^2 + \{2 \times (-3) + (-7) \times 8\}x$$

$$+ (-7) \times (-3)$$

$$= 16x^2 - 62x + 21$$

(3) (주어진 식)

$$= (5 \times 4)x^2 + \{5 \times (-9) + (-3) \times 4\}x$$

$$+ (-3) \times (-9)$$

$$= 20x^2 - 57x + 27$$

(4) (주어진 식)

$$= (9 \times 2)x^2 + \left\{9 \times \left(-\frac{1}{6}\right) + \left(-\frac{3}{4}\right) \times 2\right\}x$$

$$+ \left(-\frac{3}{4}\right) \times \left(-\frac{1}{6}\right)$$

$$= 18x^2 - 3x + \frac{1}{8}$$

5 (1) (주어진 식)

$$= (2 \times 3)x^2 + \{2 \times (-5) + 7 \times 3\}x + 7 \times (-5)$$

$$= 6x^2 + 11x - 35$$

(2) (주어진 식)

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

$$= 20x^2 + 11x - 3$$

(3) (주어진 식)

$$= (7 \times 4)x^2 + \{7 \times 5 + (-2) \times 4\}x + (-2) \times 5$$

$$= 28x^2 + 27x - 10$$

(4) (주어진 식)

$$= (6 \times 3)x^2 + \{6 \times 8 + (-5) \times 3\}x + (-5) \times 8$$

$$= 18x^2 + 33x - 40$$

(5) (주어진 식)

$$= \{(-2) \times 6\}x^2 + \{(-2) \times (-3) + 5 \times 6\}x$$

$$+ 5 \times (-3)$$

$$= -12x^2 + 36x - 15$$

(6) (주어진 식)

$$= \{9 \times (-3)\}x^2 + \{9 \times 4 + (-5) \times (-3)\}x$$

$$+ (-5) \times 4$$

$$= -27x^2 + 51x - 20$$

6 (1) (주어진 식)

$$= (4 \times 2)x^2 + (4 \times 3y + 7y \times 2)x + 7y \times 3y$$

$$= 8x^2 + 26xy + 21y^2$$

(2) (주어진 식)

$$= (3 \times 8)x^2 + \{3 \times (-2y) + (-5y) \times 8\}x$$

$$+ (-5y) \times (-2y)$$

$$= 24x^2 - 46xy + 10y^2$$

(3) (주어진 식)

$$= (5 \times 4)x^2 + \{5 \times 9y + (-2y) \times 4\}x + (-2y) \times 9y$$

$$= 20x^2 + 37xy - 18y^2$$

(4) (주어진 식)

$$= \{(-9) \times 6\}x^2 + \{(-9) \times (-y) + 4y \times 6\}x$$

$$+ 4y \times (-y)$$

$$= -54x^2 + 33xy - 4y^2$$

(5) (주어진 식)

$$= \{(-4) \times (-5)\}x^2 + \{(-4) \times 6y$$

$$+ (-3y) \times (-5)\}x + (-3y) \times 6y$$

$$= 20x^2 - 9xy - 18y^2$$

(6) (주어진 식)

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

$$+ \frac{1}{3}y \times \left(-\frac{1}{4}y\right)$$

$$= \frac{1}{6}x^2 - \frac{1}{72}xy - \frac{1}{12}y^2$$

스스로 점검하기

69쪽

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

1 xy 항이 나오는 부분만 전개하면
 $2x \times 4y - 7y \times 3x = 8xy - 21xy = -13xy$
 따라서 xy 의 계수는 -13 이다.

2 ③ $(-4 - 3x)(4 - 3x) = (-3x - 4)(-3x + 4)$

$$= (-3x)^2 - 4^2$$

$$= 9x^2 - 16$$

3 $\left(-\frac{1}{3}x - 1\right)^2 = \left\{-\frac{1}{3}(x+3)\right\}^2 = \frac{1}{9}(x+3)^2$

- 4 ① $(a+2)(a-2) = a^2 - 4$
 ② $(-2+a)(2+a) = (a-2)(a+2) = a^2 - 4$
 ③ $-(2+a)(2-a) = -(4-a^2) = a^2 - 4$
 ④ $(a-2)(-a+2) = -(a-2)^2 = -(a^2 - 4a + 4)$

$$= -a^2 + 4a - 4$$

 ⑤ $(2-a)(-2-a) = (-a+2)(-a-2)$

$$= (-a)^2 - 2^2 = a^2 - 4$$

따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

5 $(1-x)(1+x)(1+x^2) = (1-x^2)(1+x^2) = 1-x^4$

6 $\left(x - \frac{1}{2}\right)\left(x + \frac{1}{6}\right) = x^2 + \left(-\frac{1}{2} + \frac{1}{6}\right)x + \left(-\frac{1}{2}\right) \times \frac{1}{6}$

$$= x^2 - \frac{1}{3}x - \frac{1}{12}$$

따라서 $a = -\frac{1}{3}$, $b = -\frac{1}{12}$ 이므로

$$b - a = -\frac{1}{12} - \left(-\frac{1}{3}\right) = -\frac{1}{12} + \frac{1}{3} = \frac{1}{4}$$

7 $(2x - y)(6x + 7y) = 12x^2 + 8xy - 7y^2$
 따라서 xy 의 계수는 8, y^2 의 계수는 -7 이므로
 $8 + (-7) = 1$

- 8 ① $(2x+1)(x+3) = 2x^2 + 7x + 3 \rightarrow 7$
 ② $(9x-7)(3x+2) = 27x^2 - 3x - 14 \rightarrow -3$
 ③ $(3x-1)(2x+5) = 6x^2 + 13x - 5 \rightarrow 13$
 ④ $(4x+3)(5x-2) = 20x^2 + 7x - 6 \rightarrow 7$
 ⑤ $(6x+4)(7x-3) = 42x^2 + 10x - 12 \rightarrow 10$
 따라서 x 의 계수가 가장 작은 것은 ②이다.

06 * 곱셈 공식을 이용한 수의 계산

70~71쪽

- 1 100, 100, 100, 100, 400, 10404
 2 (1) 11025 (2) $(50+3)^2$, 2809
 (3) $(3+0.2)^2$, 10.24
 3 50, 50, 50, 50, 100, 2401
 4 (1) 9801 (2) $(70-2)^2$, 4624
 (3) $(3-0.3)^2$, 7.29
 5 3, 3, 3, 3, 3, 9, 9991
 6 (1) 2499 (2) $(100+2)(100-2)$, 9996
 (3) $(3-0.2)(3+0.2)$, 8.96
 7 3, 1, 3, 1, 3, 1, 200, 2703
 8 (1) 10506 (2) $(90-2)(90-1)$, 7832
 (3) $(3+0.3)(3+0.5)$, 11.55
 9 (1) □, 4891 (2) ≡, 49.68 (3) ▽, 2601 (4) ⊥, 9604

2 (1) $(100+5)^2 = 100^2 + 2 \times 100 \times 5 + 5^2$

$$= 10000 + 1000 + 25 = 11025$$

 (2) $(50+3)^2 = 50^2 + 2 \times 50 \times 3 + 3^2$

$$= 2500 + 300 + 9 = 2809$$

 (3) $(3+0.2)^2 = 3^2 + 2 \times 3 \times 0.2 + 0.2^2$

$$= 9 + 1.2 + 0.04 = 10.24$$

4 (1) $(100-1)^2 = 100^2 - 2 \times 100 \times 1 + 1^2$

$$= 10000 - 200 + 1 = 9801$$

 (2) $(70-2)^2 = 70^2 - 2 \times 70 \times 2 + 2^2$

$$= 4900 - 280 + 4 = 4624$$

$$(3) (3-0.3)^2 = 3^2 - 2 \times 3 \times 0.3 + 0.3^2 \\ = 9 - 1.8 + 0.09 = 7.29$$

6 (1) $(50+1)(50-1) = 50^2 - 1^2 = 2500 - 1 = 2499$

(2) $(100+2)(100-2) = 100^2 - 2^2 \\ = 10000 - 4 = 9996$

(3) $(3-0.2)(3+0.2) = 3^2 - 0.2^2 = 9 - 0.04 = 8.96$

8 (1) $(100+2)(100+3)$

$$= 100^2 + (2+3) \times 100 + 2 \times 3 \\ = 10000 + 500 + 6 = 10506$$

(2) $(90-2)(90-1)$
 $= 90^2 + \{(-2) + (-1)\} \times 90 + (-2) \times (-1) \\ = 8100 - 270 + 2 = 7832$

(3) $(3+0.3)(3+0.5)$
 $= 3^2 + (0.3+0.5) \times 3 + 0.3 \times 0.5 \\ = 9 + 2.4 + 0.15 = 11.55$

9 (1) $73 \times 67 = (70+3)(70-3) = 4891$

(2) $6.9 \times 7.2 = (7-0.1)(7+0.2) = 49.68$

(3) $51^2 = (50+1)^2 = 2601$

(4) $98^2 = (100-2)^2 = 9604$

07 * 곱셈 공식을 이용한 제곱근의 계산

72쪽

1 (1) $\sqrt{2}, \sqrt{2}, 2, 6, 5+2\sqrt{6}$
 (2) $\sqrt{5}, \sqrt{5}, 5, 10, 7-2\sqrt{10}$
 (3) $\sqrt{5}, 5, 2$
 (4) $\sqrt{2}, \sqrt{2}, 3, 2, 4, 5+4\sqrt{2}$

2 (1) $8+2\sqrt{15}$ (2) $16+6\sqrt{7}$ (3) $17+4\sqrt{15}$
 (4) $24+12\sqrt{3}$ (5) $10-2\sqrt{21}$ (6) $9-4\sqrt{5}$
 (7) $21-6\sqrt{6}$ (8) $28-12\sqrt{5}$ (9) -2
 (10) 1 (11) -1 (12) 3
 (13) -7 (14) $19+13\sqrt{2}$ (15) $10+8\sqrt{3}$

2 (1) $(\sqrt{3}+\sqrt{5})^2 = (\sqrt{3})^2 + 2 \times \sqrt{3} \times \sqrt{5} + (\sqrt{5})^2 \\ = 3 + 2\sqrt{15} + 5 = 8 + 2\sqrt{5}$

(2) $(\sqrt{7}+3)^2 = (\sqrt{7})^2 + 2 \times \sqrt{7} \times 3 + 3^2 \\ = 7 + 6\sqrt{7} + 9 = 16 + 6\sqrt{7}$

(3) $(2\sqrt{3}+\sqrt{5})^2 = (2\sqrt{3})^2 + 2 \times 2\sqrt{3} \times \sqrt{5} + (\sqrt{5})^2 \\ = 12 + 4\sqrt{15} + 5 = 17 + 4\sqrt{15}$

(4) $(\sqrt{6}+3\sqrt{2})^2 = (\sqrt{6})^2 + 2 \times \sqrt{6} \times 3\sqrt{2} + (3\sqrt{2})^2 \\ = 6 + 6\sqrt{12} + 18 = 24 + 12\sqrt{3}$

(5) $(\sqrt{7}-\sqrt{3})^2 = (\sqrt{7})^2 - 2 \times \sqrt{7} \times \sqrt{3} + (\sqrt{3})^2 \\ = 7 - 2\sqrt{21} + 3 = 10 - 2\sqrt{21}$

(6) $(\sqrt{5}-2)^2 = (\sqrt{5})^2 - 2 \times \sqrt{5} \times 2 + 2^2 \\ = 5 - 4\sqrt{5} + 4 = 9 - 4\sqrt{5}$

(7) $(3\sqrt{2}-\sqrt{3})^2 = (3\sqrt{2})^2 - 2 \times 3\sqrt{2} \times \sqrt{3} + (\sqrt{3})^2 \\ = 18 - 6\sqrt{6} + 3 = 21 - 6\sqrt{6}$

(8) $(\sqrt{10}-3\sqrt{2})^2 = (\sqrt{10})^2 - 2 \times \sqrt{10} \times 3\sqrt{2} + (3\sqrt{2})^2 \\ = 10 - 6\sqrt{20} + 18 = 28 - 12\sqrt{5}$

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

(10) $(\sqrt{17}+4)(\sqrt{17}-4) = (\sqrt{17})^2 - 4^2 \\ = 17 - 16 = 1$

(11) $(-3+\sqrt{10})(-3-\sqrt{10}) = (-3)^2 - (\sqrt{10})^2 \\ = 9 - 10 = -1$

(12) $(3\sqrt{2}+\sqrt{15})(3\sqrt{2}-\sqrt{15}) = (3\sqrt{2})^2 - (\sqrt{15})^2 \\ = 18 - 15 = 3$

(13) $(2\sqrt{5}+3\sqrt{3})(2\sqrt{5}-3\sqrt{3}) = (2\sqrt{5})^2 - (3\sqrt{3})^2 \\ = 20 - 27 = -7$

(14) $(2\sqrt{2}+3)(\sqrt{2}+5)$
 $= 2\sqrt{2} \times \sqrt{2} + (10+3)\sqrt{2} + 3 \times 5 \\ = 4 + 13\sqrt{2} + 15 = 19 + 13\sqrt{2}$

(15) $(2\sqrt{3}+4)(3\sqrt{3}-2)$
 $= 2\sqrt{3} \times 3\sqrt{3} + (-4+12)\sqrt{3} + 4 \times (-2) \\ = 18 + 8\sqrt{3} - 8 = 10 + 8\sqrt{3}$

08 * 곱셈 공식을 이용한 분모의 유리화

73쪽

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

(4) $5\sqrt{3}+5\sqrt{2}$ (5) $-12\sqrt{2}+18$

2 (1) $2-\sqrt{3}, 7-4\sqrt{3}, 3, 7-4\sqrt{3}$

(2) $-5-2\sqrt{6}$ (3) $\frac{29+12\sqrt{5}}{11}$ (4) $\frac{25-4\sqrt{6}}{23}$

3 (1) $\sqrt{a}-\sqrt{b}$ (2) $\sqrt{a}+\sqrt{b}$ (3) $a-\sqrt{b}$ (4) $a+\sqrt{b}$

1 (1) $\frac{4}{2+\sqrt{3}} = \frac{4(\boxed{2-\sqrt{3}})}{(2+\sqrt{3})(\boxed{2-\sqrt{3}})} \\ = \frac{\boxed{8-4\sqrt{3}}}{4-\boxed{3}} = \boxed{8-4\sqrt{3}}$

(2) (주어진 식) $= \frac{2(\sqrt{5}+2)}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)} = \frac{2\sqrt{5}+4}{5-4} \\ = 2\sqrt{5}+4$

(3) (주어진 식) $= \frac{3(\sqrt{7}-\sqrt{5})}{(\sqrt{7}+\sqrt{5})(\sqrt{7}-\sqrt{5})} \\ = \frac{3\sqrt{7}-3\sqrt{5}}{2}$

$$(4) \text{ (주어진 식)} = \frac{5(\sqrt{3}+\sqrt{2})}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}$$

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

$$(5) \text{ (주어진 식)} = \frac{6(2\sqrt{2}-3)}{(2\sqrt{2}+3)(2\sqrt{2}-3)}$$

$$= \frac{12\sqrt{2}-18}{8-9} = -12\sqrt{2} + 18$$

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

$$= \frac{7-4\sqrt{3}}{4-3} = 7-4\sqrt{3}$$

$$(2) \text{ (주어진 식)} = \frac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})^2}{(\sqrt{2}-\sqrt{3})(\sqrt{2}+\sqrt{3})}$$

$$= \frac{5+2\sqrt{6}}{-1} = -5-2\sqrt{6}$$

$$(3) \text{ (주어진 식)} = \frac{(2\sqrt{5}+3)^2}{(2\sqrt{5}-3)(2\sqrt{5}+3)}$$

$$= \frac{29+12\sqrt{5}}{20-9} = \frac{29+12\sqrt{5}}{11}$$

$$(4) \text{ (주어진 식)} = \frac{(4\sqrt{3}-\sqrt{2})^2}{(4\sqrt{3}+\sqrt{2})(4\sqrt{3}-\sqrt{2})}$$

$$= \frac{50-8\sqrt{6}}{48-2} = \frac{25-4\sqrt{6}}{23}$$

09 * 곱셈 공식의 변형

74~75쪽

- | | | | | |
|----|----------------------------------|---------------------------|--------|---------|
| 1 | (1) $a^2+2ab+b^2$, $2ab$ | (2) $a^2-2ab+b^2$, $2ab$ | | |
| 2 | (1) $2ab$, $2ab$, $4ab$ | (2) $2ab$, $2ab$, $4ab$ | | |
| 3 | (1) $2xy$, 2 , 10 | (2) $4xy$, 4 , 4 | | |
| 4 | (1) $2xy$, 2 , 13 | (2) $4xy$, 4 , 17 | | |
| 5 | (1) 29 | (2) 33 | | |
| 6 | (1) 2 | (2) 0 | | |
| 7 | (1) x^2+y^2 , 56 , 8 , 4 | (2) $4xy$, 4 , 48 | | |
| | (3) xy , 4 , 2 | (4) xy , 4 , 14 | | |
| 8 | (1) -3 | (2) 69 | (3) 3 | (4) -25 |
| 9 | (1) 2, 3, 2 / 4, 3, 4 | | | |
| | (2) 2, 7, 2, 51 / 4, 7, 4, 53 | | | |
| 10 | (1) 23 | (2) 12 | (3) 83 | (4) 40 |
| 11 | (1) $-2ab$, $+2ab$ | (2) $+4ab$, $-4ab$ | | |

$$5 \quad (1) x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=5^2-2 \times (-2)$$

$$= 25+4=29$$

$$(2) (x-y)^2=(x+y)^2-4xy=5^2-4 \times (-2)$$

$$= 25+8=33$$

$$6 \quad (1) x^2+y^2=(x-y)^2+2xy=2^2+2 \times (-1)$$

$$= 4-2=2$$

$$(2) (x+y)^2=(x-y)^2+4xy=2^2+4 \times (-1)$$

$$= 4-4=0$$

$$8 \quad (1) (x-y)^2=x^2+y^2-2xy \text{ 이므로}$$

$$9^2=75-2xy, 2xy=-6 \quad \therefore xy=-3$$

$$(2) (x+y)^2=(x-y)^2+4xy=9^2+4 \times (-3)$$

$$= 81-12=69$$

$$(3) \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = \frac{y-x}{xy} = \frac{-(x-y)}{xy} = \frac{-9}{-3} = 3$$

$$(4) \frac{y}{x} + \frac{x}{y} = \frac{x^2+y^2}{xy} = \frac{75}{-3} = -25$$

$$10 \quad (1) x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = (-5)^2 - 2 = 23$$

$$(2) \left(a - \frac{1}{a}\right)^2 = \left(a + \frac{1}{a}\right)^2 - 4 = 4^2 - 4 = 12$$

$$(3) x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 2 = 9^2 + 2 = 83$$

$$(4) \left(a + \frac{1}{a}\right)^2 = \left(a - \frac{1}{a}\right)^2 + 4 = (-6)^2 + 4 = 40$$

10 * 곱셈 공식을 이용하여 식의 값 구하기

76쪽

- | | | | | | |
|---|--------|-----------------|-------|--------|--------|
| 1 | (1) 4 | (2) 3, 1 | (3) 4 | (4) 14 | (5) 14 |
| | (6) 5 | (7) $2\sqrt{3}$ | | | |
| 2 | (1) 3 | (2) -2 | (3) 3 | (4) 31 | |
| | (5) -4 | (6) 2 | | | |

$$1 \quad (3) \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{x+y}{xy} = \frac{4}{1} = 4$$

$$(4) x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=4^2-2 \times 1=14$$

$$(5) \frac{y}{x} + \frac{x}{y} = \frac{x^2+y^2}{xy} = \frac{14}{1} = 14$$

$$(6) (x+1)(y+1)-xy=xy+x+y+1-xy$$

$$= x+y+1$$

$$= 4+1=5$$

$$(7) x(y+1)-y(x+1)=xy+x-xy-y$$

$$= x-y$$

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

$$= 2\sqrt{3}$$

$$2 \quad (1) x=1+\sqrt{2} \text{ 에서 } x-1=\sqrt{2} \text{ 이므로}$$

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

$$x^2-2x+1=2 \quad \therefore x^2-2x=1$$

$$\therefore x^2-2x+2=1+2=3$$

(2) $x=2+\sqrt{3}$ 에서 $x-2=\sqrt{3}$ 이므로

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

$$x^2-4x+4=3 \quad \therefore x^2-4x=-1$$

$$\therefore x^2-4x-1=-1-1=-2$$

(3) $x=\sqrt{5}-3$ 에서 $x+3=\sqrt{5}$ 이므로

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

$$x^2+6x+9=5 \quad \therefore x^2+6x=-4$$

$$\therefore x^2+6x+7=-4+7=3$$

(4) $x=2-2\sqrt{7}$ 에서 $x-2=-2\sqrt{7}$ 이므로

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

$$x^2-4x+4=28 \quad \therefore x^2-4x=24$$

$$\therefore x^2-4x+7=24+7=31$$

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

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

$$x^2+4x+4=5 \quad \therefore x^2+4x=1$$

$$\therefore (x+5)(x-1)=x^2+4x-5=1-5=-4$$

(6) $x=\frac{1}{3-2\sqrt{2}}=\frac{3+2\sqrt{2}}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}=3+2\sqrt{2}$ 에서

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

$$x^2-6x+9=8 \quad \therefore x^2-6x=-1$$

$$\therefore x^2-6x+3=-1+3=2$$

스스로 점검하기

77쪽

- 1 ⑤ 2 105 3 51 4 ⑤ 5 ④
6 ③ 7 $\frac{5}{2}$ 8 ⑤

1 ① $203^2=(200+3)^2$

② $98^2=(100-2)^2$

③ $95 \times 105=(100-5)(100+5)$

④ $47 \times 51=(50-3)(50+1)$

⑤ $1001 \times 999=(1000+1)(1000-1)$

→ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

따라서 잘못 짝지은 것은 ⑤이다.

2 $51^2-52 \times 48=(50+1)^2-(50+2)(50-2)$
 $=50^2+2 \times 50 \times 1+1^2-(50^2-2^2)$
 $=2500+100+1-(2500-4)$
 $=105$

3 $(7-3\sqrt{3})^2-(2\sqrt{2}+5)(2\sqrt{2}-5)$
 $=\{7^2-2 \times 7 \times 3\sqrt{3}+(3\sqrt{3})^2\}-\{(2\sqrt{2})^2-5^2\}$
 $=(49-42\sqrt{3}+27)-(8-25)$
 $=76-42\sqrt{3}+17$

$$=93-42\sqrt{3}$$

따라서 $a=93, b=-42$ 이므로 $a+b=51$

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

② $\frac{4}{\sqrt{7}+\sqrt{3}}=\frac{4(\sqrt{7}-\sqrt{3})}{(\sqrt{7}+\sqrt{3})(\sqrt{7}-\sqrt{3})}$
 $=\frac{4(\sqrt{7}-\sqrt{3})}{7-3}=\sqrt{7}-\sqrt{3}$

③ $\frac{2}{3+2\sqrt{2}}=\frac{2(3-2\sqrt{2})}{(3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})}$
 $=\frac{2(3-2\sqrt{2})}{9-8}=6-4\sqrt{2}$

④ $\frac{2}{3+\sqrt{5}}=\frac{2(3-\sqrt{5})}{(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}$
 $=\frac{2(3-\sqrt{5})}{9-5}=\frac{3-\sqrt{5}}{2}$

⑤ $\frac{1}{4-\sqrt{2}}=\frac{4+\sqrt{2}}{(4-\sqrt{2})(4+\sqrt{2})}$
 $=\frac{4+\sqrt{2}}{16-2}=\frac{4+\sqrt{2}}{14}$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

5 $x=\frac{\sqrt{7}+3}{\sqrt{7}-3}=\frac{(\sqrt{7}+3)^2}{(\sqrt{7}-3)(\sqrt{7}+3)}$
 $=\frac{16+6\sqrt{7}}{7-9}=-8-3\sqrt{7}$

$y=\frac{6}{\sqrt{7}+2}=\frac{6(\sqrt{7}-2)}{(\sqrt{7}+2)(\sqrt{7}-2)}$
 $=\frac{6(\sqrt{7}-2)}{7-4}=2\sqrt{7}-4$

$$\therefore x-y=-8-3\sqrt{7}-(2\sqrt{7}-4)=-4-5\sqrt{7}$$

6 $(x+y)^2=(x-y)^2+4xy=5^2+4 \times 3$
 $=25+12=37$

7 $(x+y)^2=x^2+y^2+2xy$ 이므로
 $9^2=45+2xy, 2xy=36 \quad \therefore xy=18$
 $\therefore \frac{y}{x}+\frac{x}{y}=\frac{x^2+y^2}{xy}=\frac{45}{18}=\frac{5}{2}$

8 $x=\frac{\sqrt{5}+2}{\sqrt{5}-2}=\frac{(\sqrt{5}+2)^2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}=9+4\sqrt{5}$ 에서
 $x-9=4\sqrt{5}$ 이므로 $(x-9)^2=(4\sqrt{5})^2$
 $x^2-18x+81=80 \quad \therefore x^2-18x=-1$
 $\therefore x^2-18x+6=-1+6=5$

2. 인수분해

01 * 인수와 인수분해의 뜻

79쪽

- 1 (1) $x-1$ (2) $x-1, x+1, x-1$
 2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○
 3 (1) x^2+6x+9 (2) $16x^2-56x+49$
 (3) $4x^2-25$ (4) $x^2-2x-15$
 (5) $10x^2-11x-6$
 4 (1) 인수 (2) 인수, 인수분해
 (3) 인수분해, 전개

02 * 공통인수를 이용한 인수분해

80~81쪽

- 1 인수, m , 공통인수
 2 (1) a (2) $3x^2$ (3) $3xy^2$ (4) $4x$
 3 (1) $2y$ (2) a^2 (3) $3a$ (4) a (5) $2a^2b$
 4 (1) $3a(2ab-1)$ (2) $-2a(a+2)$
 (3) $a(b-x+2y)$ (4) $3y^2(x-2)$
 (5) $a(ab-a+2b)$ (6) $3x(x+y-3)$
 (7) $ab(a-3+2b)$
 5 (1) $(a-b)(x-y)$ (2) $(x+y)(a-b)$
 (3) $(a-2b)(2x-y)$ (4) $(x+y)(1+2a+b)$
 (5) $(a-2b)(x-2y)$
 6 (1) 공통인수 (2) 공통인수

5 (5) $x(a-2b)+2y(2b-a)$
 $=x(a-2b)-2y(a-2b)$
 $=(a-2b)(x-2y)$

스스로 점검하기

82쪽

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

1 다항식 $xy(x+2y)$ 의 인수는
 $1, x, y, x+2y, xy, x(x+2y), y(x+2y), xy(x+2y)$
 이다.

2 $(x+1)(x-3)=x^2+(-3+1)x-3=x^2-2x-3$
 따라서 $(x+1)(x-3)$ 은 다항식 x^2-2x-3 을 인수분해한
 것이다.

3 (주어진 식) $=2xy(2x-1)$
 따라서 $4x^2y-2xy$ 의 인수가 아닌 것은 ④이다.

4 $a(x-y)+b(y-x)=a(x-y)-b(x-y)$
 $=(a-b)(x-y)$

- 5 ① $2x^2y-4xy^2+8x^2y^2=2xy(x-2y+4xy)$
 ② $ax+ay=a(x+y)$
 ④ $2ab^2+ab-a^2b=ab(2b+1-a)$
 ⑤ $6xy+3y^2=3y(2x+y)$

6 ④ $5a^3x$ 와 $10a^2y$ 의 공통인수는 $5a^2$ 이다.

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

03 * 인수분해 공식 (1)

83~84쪽

- 1 (1) 3, 3, 3 (2) 5, 5, 5
 (3) 2, 2, 3, 3, 2, 3 (4) 2, 2, 7, 7, 2, 7
 (5) $a, a, 3, 3, a, 3$
 2 (1) $(x+2)^2$ (2) $(x-4)^2$ (3) $(x+6)^2$
 (4) $(x-7)^2$ (5) $(x+\frac{1}{4})^2$ (6) $(3x-1)^2$
 (7) $(2x+1)^2$ (8) $(\frac{1}{2}x-1)^2$ (9) $(3x-4y)^2$
 (10) $(5x+2y)^2$
 3 (1) $4(x+1)^2$ (2) $a(x-1)^2$
 (3) $3(x-3y)^2$ (4) $2(x+5)^2$
 (5) $a(2x+1)^2$ (6) $a(5x-2y)^2$
 4 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○ (6) ×
 5 (1) 제곱, 상수 (2) $a+b$ (3) $a-b$

- 2 (5) (주어진 식) $=x^2+2 \times x \times \frac{1}{4}+(\frac{1}{4})^2=(x+\frac{1}{4})^2$
 (6) (주어진 식) $=(3x)^2-2 \times 3x \times 1+1^2=(3x-1)^2$
 (7) (주어진 식) $=(2x)^2+2 \times 2x \times 1+1^2=(2x+1)^2$
 (8) (주어진 식) $=(\frac{1}{2}x)^2-2 \times \frac{1}{2}x \times 1+1^2$
 $=(\frac{1}{2}x-1)^2$
 (9) (주어진 식) $=(3x)^2-2 \times 3x \times 4y+(4y)^2$
 $=(3x-4y)^2$
 (10) (주어진 식) $=(5x)^2+2 \times 5x \times 2y+(2y)^2$
 $=(5x+2y)^2$

- 3 (1) (주어진 식) = $4(x^2 + 2x + 1) = 4(x+1)^2$
 (2) (주어진 식) = $a(x^2 - 2x + 1) = a(x-1)^2$
 (3) (주어진 식) = $3(x^2 - 6xy + 9y^2) = 3(x-3y)^2$
 (4) (주어진 식) = $2(x^2 + 10x + 25) = 2(x+5)^2$
 (5) (주어진 식) = $a(4x^2 + 4x + 1) = a(2x+1)^2$
 (6) (주어진 식) = $a(25x^2 - 20xy + 4y^2)$
 $= a(5x-2y)^2$

- 4 (2) $4x^2 - 4x + 1 = (2x)^2 - 2 \times 2x \times 1 + 1^2$
 $= (2x-1)^2$
 (4) $x^2 - 20x + 100 = x^2 - 2 \times x \times 10 + 10^2$
 $= (x-10)^2$
 (6) $2x^2 + 28x + 98 = 2(x^2 + 14x + 49)$
 $= 2(x^2 + 2 \times x \times 7 + 7^2)$
 $= 2(x+7)^2$

04 * 완전제곱식이 될 조건

85쪽

- 1 (1) 4, 4, 4, 16 (2) 9 (3) 1 (4) 4
 (5) y^2 (6) $16y^2$
 2 (1) ± 4 (2) ± 8 (3) ± 6 (4) ± 12
 3 (1) $\frac{a}{2}, \frac{a}{2}$ (2) $\pm\sqrt{b}, \pm 2\sqrt{b}$

- 1 (3) (주어진 식) = $(2x)^2 + 2 \times 2x \times 1 + 1^2$
 $\therefore \square = 1^2 = 1$
 (4) (주어진 식) = $(3x)^2 - 2 \times 3x \times 2 + 2^2$
 $\therefore \square = 2^2 = 4$
 (5) (주어진 식) = $(2x)^2 + 2 \times 2x \times y + y^2$
 $\therefore \square = y^2$
 (6) (주어진 식) = $(3x)^2 - 2 \times 3x \times 4y + (4y)^2$
 $\therefore \square = (4y)^2 = 16y^2$
- 2 (1) $4 = (\pm 2)^2$ 이므로
 (주어진 식) = $x^2 + 2 \times x \times (\pm 2) + (\pm 2)^2$ 에서
 $2 \times x \times (\pm 2) = \pm 4x \quad \therefore \square = \pm 4$
 (2) $16y^2 = (\pm 4y)^2$ 이므로
 (주어진 식) = $x^2 + 2 \times x \times (\pm 4y) + (\pm 4y)^2$ 에서
 $2 \times x \times (\pm 4y) = \pm 8xy \quad \therefore \square = \pm 8$
 (3) $1 = (\pm 1)^2$ 이므로
 (주어진 식) = $(3x)^2 + 2 \times 3x \times (\pm 1) + (\pm 1)^2$ 에서
 $2 \times 3x \times (\pm 1) = \pm 6x \quad \therefore \square = \pm 6$
 (4) $9y^2 = (\pm 3y)^2$ 이므로
 (주어진 식) = $(2x)^2 + 2 \times 2x \times (\pm 3y) + (\pm 3y)^2$ 에서
 $2 \times 2x \times (\pm 3y) = \pm 12xy \quad \therefore \square = \pm 12$

05 * 인수분해 공식 (2)

86~87쪽

- 1 (1) 4, 4, 4 (2) $3y, 3y, 3y$
 (3) $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 3a, \frac{1}{2}$ (4) $5x, 5x, 5x$
 (5) $3y, 3y, 3y$ (6) $4x, 5, 4x, 5, 4x, 5$
 2 (1) $(x+3)(x-3)$ (2) $(a+5)(a-5)$
 (3) $(4+x)(4-x)$ (4) $(x+\frac{3}{2})(x-\frac{3}{2})$
 (5) $(9+x)(9-x)$ (6) $(\frac{3}{2}x+\frac{1}{4})(\frac{3}{2}x-\frac{1}{4})$
 (7) $(12+\frac{1}{3}a)(12-\frac{1}{3}a)$
 3 (1) $(x+8y)(x-8y)$ (2) $(5a+4b)(5a-4b)$
 (3) $(3x+8y)(3x-8y)$
 (4) $(\frac{1}{3}a+\frac{5}{2}b)(\frac{1}{3}a-\frac{5}{2}b)$
 (5) $-(2x+7y)(2x-7y)$
 4 (1) $3(x+4)(x-4)$ (2) $4(x+3)(x-3)$
 (3) $5(a+5)(a-5)$ (4) $3(x+2y)(x-2y)$
 (5) $-2(a+6b)(a-6b)$
 5 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×
 6 a, b, a, b

- 2 (3) (주어진 식) = $4^2 - x^2 = (4+x)(4-x)$
 (4) (주어진 식) = $x^2 - (\frac{3}{2})^2 = (x+\frac{3}{2})(x-\frac{3}{2})$
 (5) (주어진 식) = $9^2 - x^2 = (9+x)(9-x)$
 (6) (주어진 식) = $(\frac{3}{2}x)^2 - (\frac{1}{4})^2 = (\frac{3}{2}x+\frac{1}{4})(\frac{3}{2}x-\frac{1}{4})$
 (7) (주어진 식) = $12^2 - (\frac{1}{3}a)^2 = (12+\frac{1}{3}a)(12-\frac{1}{3}a)$
- 3 (1) (주어진 식) = $x^2 - (8y)^2 = (x+8y)(x-8y)$
 (2) (주어진 식) = $(5a)^2 - (4b)^2 = (5a+4b)(5a-4b)$
 (3) (주어진 식) = $(3x)^2 - (8y)^2$
 $= (3x+8y)(3x-8y)$
 (4) (주어진 식) = $(\frac{1}{3}a)^2 - (\frac{5}{2}b)^2$
 $= (\frac{1}{3}a+\frac{5}{2}b)(\frac{1}{3}a-\frac{5}{2}b)$
 (5) (주어진 식)
 $= -(4x^2 - 49y^2) = -\{(2x)^2 - (7y)^2\}$
 $= -(2x+7y)(2x-7y)$
- 4 (1) (주어진 식) = $3(x^2 - 16) = 3(x+4)(x-4)$
 (2) (주어진 식) = $4(x^2 - 9) = 4(x+3)(x-3)$
 (3) (주어진 식) = $5(a^2 - 25) = 5(a+5)(a-5)$
 (4) (주어진 식) = $3(x^2 - 4y^2) = 3(x+2y)(x-2y)$

$$(5) \text{ (주어진 식)} = -2(a^2 - 36b^2) \\ = -2(a+6b)(a-6b)$$

5 (2) $-x^2 - 1 = -(x^2 + 1)$

이므로 더 이상 인수분해되지 않는다.

$$(5) -49x^2 + 25y^2 = -(49x^2 - 25y^2) \\ = -(7x+5y)(7x-5y)$$

스스로 점검하기

88쪽

- 1 ④ 2 $2a(2x+5y)^2$ 3 ③ 4 ②
 5 $(2x+\frac{1}{3})(2x-\frac{1}{3})$ 6 ⑤ 7 21
 8 5

1 ① $x^2 - 4x + 4 = (x-2)^2$

② $x^2 - \frac{3}{2}x + \frac{9}{16} = (x - \frac{3}{4})^2$

③ $4x^2 - 4x + 1 = (2x-1)^2$

⑤ $x^2 - 2x + 1 = (x-1)^2$

따라서 완전제곱식으로 나타낼 수 없는 것은 ④이다.

2 (주어진 식) $= 2a(4x^2 + 20xy + 25y^2)$
 $= 2a\{(2x)^2 + 2 \times 2x \times 5y + (5y)^2\}$
 $= 2a(2x+5y)^2$

3 (주어진 식) $= x^2 - 2 \times x \times 7 + 7^2$
 $\therefore \square = 49$

4 $\frac{1}{16} = (\pm \frac{1}{4})^2$ 이므로
 (주어진 식) $= x^2 + 2 \times x \times (\pm \frac{1}{4}) + (\pm \frac{1}{4})^2$ 에서
 $2 \times x \times (\pm \frac{1}{4}) = \pm \frac{1}{2}x \quad \therefore \square = \pm \frac{1}{2}$

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

6 (주어진 식) $= (5a)^2 - (8b)^2 = (5a+8b)(5a-8b)$

7 $-49x^2 + 9 = -(49x^2 - 9)$
 $= -\{(7x)^2 - 3^2\}$
 $= -(7x+3)(7x-3)$

따라서 $A=7, B=30$ 이므로 $AB=21$

8 $-75x^2 + 27y^2 = -3(25x^2 - 9y^2)$
 $= -3(5x+3y)(5x-3y)$

이므로 $A=-3, B=5, C=3$

$\therefore A+B+C = (-3)+5+3=5$

06 * 인수분해 공식 (3)

89~90쪽

1 (1) $a, b, 8$ (2) $-8, 4, -2, 2, 4$

(3) $4, 4, 4$

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

(4) $-4, -2$ (5) $-2, 4$ (6) $-6, 4$

(7) $-5, -3$

3 (1) 1과 6, -1과 -6, 2와 3, -2와 -3

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

4 (1) $(x+1)(x+8)$ (2) $(x-1)(x-4)$

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

(5) $(x+4y)(x+6y)$ (6) $(x-4y)(x-10y)$

(7) $(x-3y)(x-5y)$ (8) $(x-7y)(x+4y)$

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

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

(5) $4(x-y)(x+3y)$ (6) $3(x+3y)(x+6y)$

6 (1) $ab, a+b, a, b$ (2) b, ab, a

4 (1) 합이 9, 곱이 8인 두 수는 1, 8이므로

(주어진 식) $= (x+1)(x+8)$

(2) 합이 -5, 곱이 4인 두 수는 -1, -4이므로

(주어진 식) $= (x-1)(x-4)$

(3) 합이 -1, 곱이 -6인 두 수는 -3, 2이므로

(주어진 식) $= (x-3)(x+2)$

(4) 합이 7, 곱이 10인 두 수는 2, 5이므로

(주어진 식) $= (x+2)(x+5)$

(5) 합이 10, 곱이 24인 두 수는 4, 6이므로

(주어진 식) $= (x+4y)(x+6y)$

(6) 합이 -14, 곱이 40인 두 수는 -4, -10이므로

(주어진 식) $= (x-4y)(x-10y)$

(7) 합이 -8, 곱이 15인 두 수는 -3, -5이므로

(주어진 식) $= (x-3y)(x-5y)$

(8) 합이 -3, 곱이 -28인 두 수는 -7, 4이므로

(주어진 식) $= (x-7y)(x+4y)$

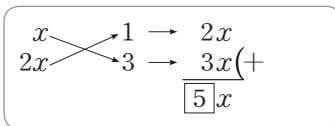
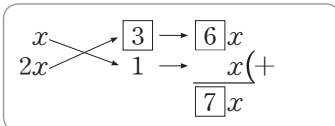
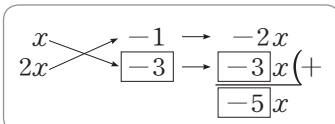
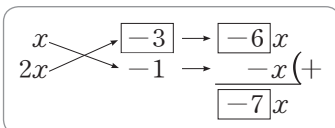
5 (1) (주어진 식) $= 5(x^2 + x - 12)$
 $= 5(x-3)(x+4)$

- (2) (주어진 식) = $2(x^2 - 11x + 28)$
 $= 2(x-4)(x-7)$
- (3) (주어진 식) = $3(x^2 + 6x + 5)$
 $= 3(x+1)(x+5)$
- (4) (주어진 식) = $2(x^2 - 7xy + 12y^2)$
 $= 2(x-3y)(x-4y)$
- (5) (주어진 식) = $4(x^2 + 2xy - 3y^2)$
 $= 4(x-y)(x+3y)$
- (6) (주어진 식) = $3(x^2 + 9xy + 18y^2)$
 $= 3(x+3y)(x+6y)$

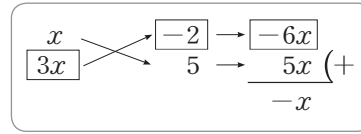
07 * 인수분해 공식 (4)

91~93쪽

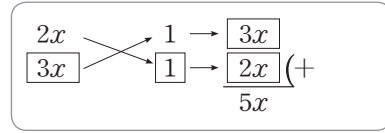
- 1** (1) 7, 3 (2) 3, 풀이 참조 (3) 1, 3, 2, 1
 (4) 3, 2, 1
- 2** (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조 (3) 풀이 참조
- 3** (1) $(x+1)(2x+1)$ (2) $(x-2)(2x+1)$
 (3) $(x-1)(3x-2)$ (4) $(x+1)(5x-3)$
 (5) $(2x+3)(3x+2)$ (6) $(2x+1)(2x-3)$
 (7) $(2x-1)(3x-2)$ (8) $(x-y)(2x-y)$
 (9) $(x+2y)(2x+y)$ (10) $(x-3y)(2x-y)$
 (11) $(x-2y)(3x+2y)$ (12) $(x+2y)(5x-2y)$
 (13) $(2x+y)(3x+2y)$ (14) $(3x+y)(4x-5y)$
- 4** (1) $2(x+1)(3x+1)$ (2) $2(x+4)(2x+3)$
 (3) $2(2x-3)(3x-2)$ (4) $3(2x+3)(2x-1)$
 (5) $4(x+3)(2x-1)$ (6) $5(x+2)(2x-3)$
 (7) $2(2x+1)(3x-4)$ (8) $2(2x-3y)(4x+5y)$
 (9) $4(x-4y)(2x-3y)$ (10) $3(x+3y)(3x+2y)$
 (11) $7(x-3y)(2x+y)$ (12) $4(2x+y)(2x-3y)$
- 5** (1) ac, bd , 대각선 (2) 풀이 참조

- 1** (2) ① 
- ② 
- ③ 
- ④ 

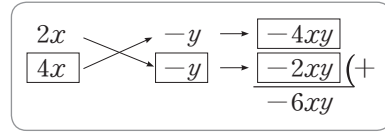
2 (1) $3x^2 - x - 10 = (x-2)(3x+5)$



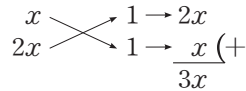
(2) $6x^2 + 5x + 1 = (2x+1)(3x+1)$



(3) $8x^2 - 6xy + y^2 = (2x-y)(4x-y)$

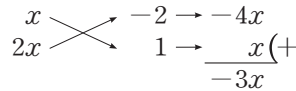


3 (1) $2x^2 + 3x + 1$



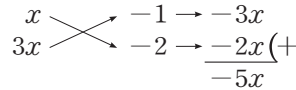
\therefore (주어진 식) = $(x+1)(2x+1)$

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



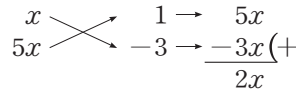
\therefore (주어진 식) = $(x-2)(2x+1)$

(3) $3x^2 - 5x + 2$



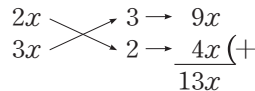
\therefore (주어진 식) = $(x-1)(3x-2)$

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



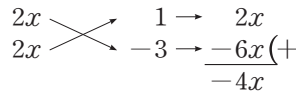
\therefore (주어진 식) = $(x+1)(5x-3)$

(5) $6x^2 + 13x + 6$



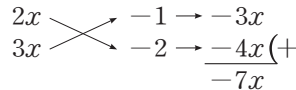
\therefore (주어진 식) = $(2x+3)(3x+2)$

(6) $4x^2 - 4x - 3$



\therefore (주어진 식) = $(2x+1)(2x-3)$

(7) $6x^2 - 7x + 2$



$$\therefore (\text{주어진 식}) = (2x-1)(3x-2)$$

$$(8) 2x^2 - 3xy + y^2$$

$$\begin{array}{l} x \quad \searrow \quad -y \rightarrow -2xy \\ 2x \quad \nearrow \quad -y \rightarrow \underline{-xy} (+ \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad -3xy \end{array}$$

$$\therefore (\text{주어진 식}) = (x-y)(2x-y)$$

$$(9) 2x^2 + 5xy + 2y^2$$

$$\begin{array}{l} x \quad \searrow \quad 2y \rightarrow 4xy \\ 2x \quad \nearrow \quad y \rightarrow \underline{xy} (+ \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad 5xy \end{array}$$

$$\therefore (\text{주어진 식}) = (x+2y)(2x+y)$$

$$(10) 2x^2 - 7xy + 3y^2$$

$$\begin{array}{l} x \quad \searrow \quad -3y \rightarrow -6xy \\ 2x \quad \nearrow \quad -y \rightarrow \underline{-xy} (+ \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad -7xy \end{array}$$

$$\therefore (\text{주어진 식}) = (x-3y)(2x-y)$$

$$(11) 3x^2 - 4xy - 4y^2$$

$$\begin{array}{l} x \quad \searrow \quad -2y \rightarrow -6xy \\ 3x \quad \nearrow \quad 2y \rightarrow \underline{2xy} (+ \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad -4xy \end{array}$$

$$\therefore (\text{주어진 식}) = (x-2y)(3x+2y)$$

$$(12) 5x^2 + 8xy - 4y^2$$

$$\begin{array}{l} x \quad \searrow \quad 2y \rightarrow 10xy \\ 5x \quad \nearrow \quad -2y \rightarrow \underline{-2xy} (+ \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad 8xy \end{array}$$

$$\therefore (\text{주어진 식}) = (x+2y)(5x-2y)$$

$$(13) 6x^2 + 7xy + 2y^2$$

$$\begin{array}{l} 2x \quad \searrow \quad y \rightarrow 3xy \\ 3x \quad \nearrow \quad 2y \rightarrow \underline{4xy} (+ \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad 7xy \end{array}$$

$$\therefore (\text{주어진 식}) = (2x+y)(3x+2y)$$

$$(14) 12x^2 - 11xy - 5y^2$$

$$\begin{array}{l} 3x \quad \searrow \quad y \rightarrow 4xy \\ 4x \quad \nearrow \quad -5y \rightarrow \underline{-15xy} (+ \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad -11xy \end{array}$$

$$\therefore (\text{주어진 식}) = (3x+y)(4x-5y)$$

$$4 (1) (\text{주어진 식}) = 2(3x^2 + 4x + 1)$$

$$= 2(x+1)(3x+1)$$

$$(2) (\text{주어진 식}) = 2(2x^2 + 11x + 12)$$

$$= 2(x+4)(2x+3)$$

$$(3) (\text{주어진 식}) = 2(6x^2 - 13x + 6)$$

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

$$(4) (\text{주어진 식}) = 3(4x^2 + 4x - 3)$$

$$= 3(2x+3)(2x-1)$$

$$(5) (\text{주어진 식}) = 4(2x^2 + 5x - 3)$$

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

$$(6) (\text{주어진 식}) = 5(2x^2 + x - 6)$$

$$= 5(x+2)(2x-3)$$

$$(7) (\text{주어진 식}) = 2(6x^2 - 5x - 4)$$

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

$$(8) (\text{주어진 식}) = 2(8x^2 - 2xy - 15y^2)$$

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

$$(9) (\text{주어진 식}) = 4(2x^2 - 11xy + 12y^2)$$

$$= 4(x-4y)(2x-3y)$$

$$(10) (\text{주어진 식}) = 3(3x^2 + 11xy + 6y^2)$$

$$= 3(x+3y)(3x+2y)$$

$$(11) (\text{주어진 식}) = 7(2x^2 - 5xy - 3y^2)$$

$$= 7(x-3y)(2x+y)$$

$$(12) (\text{주어진 식}) = 4(4x^2 - 4xy - 3y^2)$$

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

$$5 (2) acx^2 + (\boxed{ad} + \boxed{bc})xy + bdy^2$$

$$= (ax + \boxed{b}y)(\boxed{c}x + dy)$$

$$\begin{array}{l} ax \quad \searrow \quad by \rightarrow \boxed{bc}xy \\ cx \quad \nearrow \quad dy \rightarrow \underline{\boxed{ad}xy} (+ \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad (\boxed{ad} + \boxed{bc})xy \end{array}$$

스스로 점검하기

94쪽

- 1 ③ 2 ④ 3 ④ 4 $3(x-6y)(x-4y)$
 5 ③ 6 ①, ⑤ 7 $a(3x-5)(4x-3)$
 8 ⑤

$$1 \quad x^2 + ax - 8 = x^2 + (b-1)x - b \text{이므로}$$

$$a = b-1, 8 = b$$

$$\text{따라서 } a=7, b=8 \text{이므로 } a+b=15$$

$$2 \quad x^2 + 3x - 18 = (x+6)(x-3)$$

이므로 두 일차식의 합은

$$x+6+x-3=2x+3$$

$$3 \quad \text{두 다항식을 인수분해하면}$$

$$x^2 - 6x - 16 = (x-8)(x+2)$$

$$x^2 - 3x - 10 = (x-5)(x+2)$$

따라서 두 다항식의 공통인수는 $x+2$ 이다.

$$4 \quad 3x^2 - 30xy + 72y^2 = 3(x^2 - 10xy + 24y^2)$$

$$= 3(x-6y)(x-4y)$$

$$5 \quad 8x^2 + 2x - 15 = (2x+3)(4x-5)$$

따라서 $a=2, b=4$ 이므로

$$a+b=6$$

6 $4x^2 - 11x - 3 = (4x+1)(x-3)$
 이므로 다항식 $4x^2 - 11x - 3$ 의 인수는
 ① $x-3$, ⑤ $4x+1$ 이다.

7 (주어진 식) $= a(12x^2 - 29x + 15)$
 $= a(3x-5)(4x-3)$

8 ⑤ $12x^2 - 7x - 12 = (4x+3)(3x-4)$

08 * 복잡한 식의 인수분해 (1)

95쪽

- 1 (1) 2, 2, 4 (2) 2, $x+y-2$
 2 (1) $(x+7)^2$ (2) $(x-2)(3x+7)$
 (3) $x(x+6)$ (4) $(x+2y-1)(x+2y-3)$
 (5) $(a+b+3)(a+b-4)$
 (6) $(x-2y+1)^2$
 (7) $(3a+b+2)(3a+b-5)$
 3 공통 부분, 인수분해

- 2 (1) $x+2=A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $= A^2 + 10A + 25$
 $= (A+5)^2$
 $= (x+2+5)^2$
 $= (x+7)^2$
 (2) $x-1=A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $= 3A^2 + 7A - 10$
 $= (A-1)(3A+10)$
 $= \{(x-1)-1\} \{3(x-1)+10\}$
 $= (x-2)(3x+7)$
 (3) $x+3=A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $= A^2 - 9$
 $= (A+3)(A-3)$
 $= (x+3+3)(x+3-3)$
 $= x(x+6)$
 (4) $x+2y=A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $= A^2 - 4A + 3$
 $= (A-1)(A-3)$
 $= (x+2y-1)(x+2y-3)$
 (5) $a+b=A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $= A(A-1) - 12$
 $= A^2 - A - 12$
 $= (A+3)(A-4)$
 $= (a+b+3)(a+b-4)$

- (6) $x-2y=A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $= A(A+2) + 1$
 $= A^2 + 2A + 1$
 $= (A+1)^2$
 $= (x-2y+1)^2$
 (7) $3a+b=A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $= A(A-3) - 10$
 $= A^2 - 3A - 10$
 $= (A+2)(A-5)$
 $= (3a+b+2)(3a+b-5)$

09 * 복잡한 식의 인수분해 (2)

96~97쪽

- 1 (1) $x+1, x+1, x+1$
 (2) $a-b, a-b, a-b$
 (3) $x+3, x+3, x+3$
 (4) $b+2, b+2, b+2, (a+b+2)(a-b-2)$
 2 (1) $(x-1)(y-1)$ (2) $(a-b)(x+y)$
 (3) $(x+2)(y+1)$ (4) $(x-3)(y-3)$
 (5) $(a+c)(b-a)$
 3 (1) $(x+y)(x-y+1)$ (2) $(x+3y)(x-3y-1)$
 (3) $(a-b)(a+b+c)$
 4 (1) $(x+y+3)(x+y-3)$
 (2) $(x+y-4)(x-y-4)$
 (3) $(a+b+3)(a-b-3)$
 (4) $(x+2y+1)(x-2y-1)$
 (5) $(z+x+y)(z-x-y)$
 5 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) × (6) ○
 6 (1) 공통인수 (2) $A^2 - B^2, (A+B)(A-B)$

- 2 (1) (주어진 식) $= (xy-x) - (y-1)$
 $= x(y-1) - (y-1)$
 $= (x-1)(y-1)$
 (2) (주어진 식) $= (ax+ay) - (bx+by)$
 $= a(x+y) - b(x+y)$
 $= (a-b)(x+y)$
 (3) (주어진 식) $= (xy+2y) + (x+2)$
 $= y(x+2) + (x+2)$
 $= (x+2)(y+1)$
 (4) (주어진 식) $= (xy-3x) - (3y-9)$
 $= x(y-3) - 3(y-3)$
 $= (x-3)(y-3)$
 (5) (주어진 식) $= (ab+bc) - (a^2+ac)$
 $= b(a+c) - a(a+c)$
 $= (a+c)(b-a)$

3 (1) (주어진 식) = $(x^2 - y^2) + (x + y)$
 $= (x + y)(x - y) + (x + y)$
 $= (x + y)(x - y + 1)$
 (2) (주어진 식) = $(x^2 - 9y^2) - (x + 3y)$
 $= (x + 3y)(x - 3y) - (x + 3y)$
 $= (x + 3y)(x - 3y - 1)$
 (3) (주어진 식) = $(a^2 - b^2) + (ac - bc)$
 $= (a + b)(a - b) + c(a - b)$
 $= (a - b)(a + b + c)$

4 (1) (주어진 식) = $(x^2 + 2xy + y^2) - 9$
 $= (x + y)^2 - 3^2$
 $= (x + y + 3)(x + y - 3)$
 (2) (주어진 식) = $(x^2 - 8x + 16) - y^2$
 $= (x - 4)^2 - y^2$
 $= (x - 4 + y)(x - 4 - y)$
 $= (x + y - 4)(x - y - 4)$
 (3) (주어진 식) = $a^2 - (b^2 + 6b + 9)$
 $= a^2 - (b + 3)^2$
 $= (a + b + 3)(a - b - 3)$
 (4) (주어진 식) = $x^2 - (4y^2 + 4y + 1)$
 $= x^2 - (2y + 1)^2$
 $= (x + 2y + 1)\{x - (2y + 1)\}$
 $= (x + 2y + 1)(x - 2y - 1)$
 (5) (주어진 식) = $z^2 - (x^2 + y^2 + 2xy)$
 $= z^2 - (x + y)^2$
 $= (z + x + y)\{z - (x + y)\}$
 $= (z + x + y)(z - x - y)$

5 (2) $xy - xz - y + z = (xy - xz) - (y - z)$
 (5) $x^2 - 6xy + 9y^2 - 9 = (x^2 - 6xy + 9y^2) - 9$

10 * 인수분해 공식의 활용 (1)

98~99쪽

- 1 (1) 63, 37, 100, 1300
 (2) 54, 44, 10, 250
 (3) 58, 58, -16, -1600
 (4) 3, 3, 35, 35, 3, 30, 9000
 (5) 2, 100, 10000
- 2 (1) 230 (2) 1000 (3) 2100 (4) 25
- 3 (1) 199 (2) 9600 (3) -600 (4) 300
- 4 (1) 10000 (2) 100 (3) 400 (4) 2500
- 5 (1) L (2) 7 (3) R (4) C
 (5) 7, R
- 6 (1) 공통 (2) 제곱 (3) 완전제곱식

2 (1) (주어진 식) = $23(45 - 35) = 23 \times 10 = 230$
 (2) (주어진 식) = $10(75 + 25) = 10 \times 100 = 1000$
 (3) (주어진 식) = $21(98 + 2) = 21 \times 100 = 2100$
 (4) (주어진 식) = $25(98 - 97) = 25 \times 1 = 25$

3 (1) (주어진 식) = $(100 + 99)(100 - 99)$
 $= 199 \times 1 = 199$
 (2) (주어진 식) = $(98 + 2)(98 - 2)$
 $= 100 \times 96 = 9600$
 (3) (주어진 식) = $(47 + 53)(47 - 53)$
 $= 100 \times (-6) = -600$
 (4) (주어진 식) = $3(26^2 - 24^2)$
 $= 3(26 + 24)(26 - 24)$
 $= 3 \times 50 \times 2 = 300$

4 (1) (주어진 식) = $85^2 + 2 \times 85 \times 15 + 15^2$
 $= (85 + 15)^2 = 100^2 = 10000$
 (2) (주어진 식) = $12^2 - 2 \times 12 \times 2 + 2^2$
 $= (12 - 2)^2 = 10^2 = 100$
 (3) (주어진 식) = $25^2 - 2 \times 25 \times 5 + 5^2$
 $= (25 - 5)^2 = 20^2 = 400$
 (4) (주어진 식) = $26^2 + 2 \times 26 \times 24 + 24^2$
 $= (26 + 24)^2 = 50^2 = 2500$

5 (1) (주어진 식) = $97^2 + 2 \times 97 \times 3 + 3^2$
 $= (97 + 3)^2 = 100^2 = 10000$
 (2) (주어진 식) = $45(37 - 35) = 45 \times 2 = 90$
 (3) (주어진 식) = $(70 + 30)(70 - 30)$
 $= 100 \times 40 = 4000$
 (4) (주어진 식) = $54^2 - 2 \times 54 \times 4 + 4^2$
 $= (54 - 4)^2 = 50^2 = 2500$
 (5) (주어진 식) = $24(51^2 - 49^2)$
 $= 24(51 + 49)(51 - 49)$
 $= 24 \times 100 \times 2 = 4800$

11 * 인수분해 공식의 활용 (2)

100~101쪽

- 1 (1) 5, 5, 20, 400
 (2) 2, $\sqrt{2} - 1$, $\sqrt{2}$, $\sqrt{2} + 1$, $2 + \sqrt{2}$
 (3) $3 - \sqrt{5}$, 6, 36
 (4) y , $3 + \sqrt{2}$, $3 - \sqrt{2}$, $2\sqrt{2}$, $12\sqrt{2}$
- 2 (1) $x = \sqrt{2} - 1$, $y = \sqrt{2} + 1$ (2) $(x - y)^2$ (3) 4

- 3 (1) 10000 (2) 10000 (3) 190 (4) $\sqrt{2}$
 (5) $\sqrt{3}$ (6) 2 (7) 5
 4 (1) 8 (2) 12 (3) $8\sqrt{3}$ (4) 3
 (5) $8\sqrt{5}$
 5 인수분해

2 (3) (주어진 식) $= (x-y)^2 = \{(\sqrt{2}-1) - (\sqrt{2}+1)\}^2$
 $= (-2)^2 = 4$

3 (1) (주어진 식) $= (x+4)^2 = (96+4)^2$
 $= 100^2 = 10000$

(2) (주어진 식) $= (x-5)^2 = (105-5)^2$
 $= 100^2 = 10000$

(3) (주어진 식) $= (x-7)(x+2) = (17-7)(17+2)$
 $= 10 \times 19 = 190$

(4) (주어진 식) $= \sqrt{(x+1)^2} = \sqrt{(\sqrt{2}-1+1)^2} = \sqrt{2}$

(5) (주어진 식) $= \sqrt{(x-3)^2} = \sqrt{(\sqrt{3}+3-3)^2} = \sqrt{3}$

(6) $x-4=A$ 로 놓으면

(주어진 식) $= A^2 + 4A + 4 = (A+2)^2$
 $= (x-2)^2 = (\sqrt{2}+2-2)^2$
 $= (\sqrt{2})^2 = 2$

(7) $x+9=A$ 로 놓으면

(주어진 식) $= A^2 - 12A + 36 = (A-6)^2$
 $= (x+3)^2 = (\sqrt{5}-3+3)^2$
 $= (\sqrt{5})^2 = 5$

4 (1) (주어진 식) $= (x+y)^2 = (2\sqrt{2})^2 = 8$

(2) (주어진 식) $= (x-y)^2 = (2\sqrt{3})^2 = 12$

(3) (주어진 식) $= (x+y)(x-y) = 4 \times 2\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$

(4) $x = \frac{\sqrt{3}-1}{2}, y = \frac{\sqrt{3}+1}{2}$ 이므로

(주어진 식) $= (x+y)^2 = (\sqrt{3})^2 = 3$

(5) $x = \sqrt{5}+2, y = \sqrt{5}-2$ 이므로

(주어진 식) $= (x+y)(x-y)$
 $= 2\sqrt{5} \times 4 = 8\sqrt{5}$

스스로 점검하기

102쪽

- 1 ④ 2 $2x-2y-3$ 3 ⑤ 4 ②, ⑤
 5 10000 6 1 7 40000 8 $2\sqrt{6}$

1 $x+3=A$ 로 놓으면

(주어진 식) $= A^2 + A - 12$
 $= (A+4)(A-3)$
 $= (x+3+4)(x+3-3)$
 $= x(x+7)$

따라서 주어진 식의 인수인 것은 ④ $x+7$ 이다.

2 $x-y=A$ 로 놓으면

(주어진 식) $= A(A-3) - 28 = A^2 - 3A - 28$
 $= (A+4)(A-7)$
 $= (x-y+4)(x-y-7)$

따라서 두 일차식은 $x-y+4, x-y-7$ 이므로 그 합은

$(x-y+4) + (x-y-7) = 2x-2y-3$

3 $3xy+6x+y+2=3x(y+2)+(y+2)$
 $= (3x+1)(y+2)$

따라서 $a=3, b=1, c=2$ 이므로

$a+b+c=6$

4 $x^2+2xy+y^2-16=(x+y)^2-4^2$
 $= (x+y+4)(x+y-4)$

따라서 주어진 식의 인수인 것을 모두 고르면 ②, ⑤이다.

5 (주어진 식) $= 101^2 - 2 \times 101 \times 1 + 1^2$
 $= (101-1)^2$
 $= 100^2$
 $= 10000$

6 $\frac{2998 \times 2999 + 2998}{2999^2 - 1} = \frac{2998(2999+1)}{(2999+1)(2999-1)}$
 $= \frac{2998 \times 3000}{3000 \times 2998}$
 $= 1$

7 (주어진 식) $= (x+3)^2$
 $= (197+3)^2$
 $= 200^2$
 $= 40000$

8 $a = \frac{1}{\sqrt{6}-2} = \frac{\sqrt{6}+2}{(\sqrt{6}-2)(\sqrt{6}+2)} = \frac{\sqrt{6}+2}{2}$
 $b = \frac{1}{\sqrt{6}+2} = \frac{\sqrt{6}-2}{(\sqrt{6}+2)(\sqrt{6}-2)} = \frac{\sqrt{6}-2}{2}$
 $\therefore a^2 - b^2 = (a+b)(a-b) = \sqrt{6} \times 2 = 2\sqrt{6}$

III. 이차방정식

1. 이차방정식의 뜻과 풀이

01 * 이차방정식의 뜻과 일반형

105~106쪽

- 1 (1) 이 아니다 (2) 이 아니다 (3) 이다
 (4) 이다 (5) $3x^2+2x+5$, 이다
 (6) $3x+1$, 이 아니다
- 2 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○
 (5) × (6) ○ (7) × (8) ○
- 3 (1) $x^2+x-12=0$ (2) $2x^2-2x-4=0$
 (3) $x^2+x+3=0$ (4) $2x^2-3x-2=0$
 (5) $2x^2-4x-1=0$ (6) $x^2+x+8=0$
- 4 7, 6, $k+2$, 7, 6 / 0, 0, -2, -2
- 5 (1) 0 (2) 0 (3) 4 (4) -1 (5) 3 (6) 2
- 6 (1) 이차방정식 (2) 이차, 이차방정

- 2 (3) 주어진 식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하면
 $x+7=0$
 (4) 주어진 식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하면
 $x^2+4x+3=0$
 (5) 주어진 식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하면
 $-7x=0$
 (6) 주어진 식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하면
 $x^2-3x+1=0$
 (7) 주어진 식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하면
 $-2x=0$
 (8) 주어진 식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하면
 $3x^2-1=0$

- 5 (5) 주어진 식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하면
 $(a-3)x^2+2x+3=0$ 이므로
 $a-3 \neq 0 \quad \therefore a \neq 3$
 (6) 주어진 식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하면
 $(a-2)x^2-2x+6=0$ 이므로
 $a-2 \neq 0 \quad \therefore a \neq 2$

02 * 이차방정식의 해

107쪽

- 1 (1) -2, -2, 0 (2) -1, 2, -1, 2
 2 (1) ○, 0, 0 (2) ○ (3) ○ (4) ×
 3 (1) 8, 3, 0, 1, -1, 2, 2, 0 / 0, 2, 0, 2

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

03 * 이차방정식의 해가 주어질 때 미지수 구하기

108쪽

- 1 4, 4, 4
 2 (1) -3 (2) 3 (3) 2 (4) -2
 3 (1) $m, m, m, m, -8$ (2) -12 (3) $\frac{5}{2}$
 4 $p / p^2, p$

- 2 (1) $3^2-2 \times 3+a=0 \quad \therefore a=-3$
 (2) $(-1)^2+a \times (-1)+2=0 \quad \therefore a=3$
 (3) $(-3)^2=a \times (-3)+15, 3a=6 \quad \therefore a=2$
 (4) $a \times 2^2+2+6=0, 4a=-8 \quad \therefore a=-2$

- 3 (2) $x^2-4x+12=0$ 에 $x=m$ 을 대입하면
 $m^2-4m+12=0 \quad \therefore m^2-4m=-12$
 (3) $2x^2+8x-5=0$ 에 $x=m$ 을 대입하면
 $2m^2+8m-5=0, 2(m^2+4m)=5$
 $\therefore m^2+4m=\frac{5}{2}$

스스로 점검하기

109쪽

- 1 ③, ⑤ 2 ④ 3 ② 4 ⑤ 5 ⑤
 6 ④ 7 $\frac{4}{3}$

- 1 주어진 식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하면 다음과 같다.
 ① $x+2=0$ (일차방정식)
 ② $5x+2=0$ (일차방정식)
 ③ $x^2-16=0$ (이차방정식)
 ④ $x^2+4x=x^2+4x$ (항등식)
 ⑤ $x^2+x=0$ (이차방정식)
 따라서 이차방정식인 것은 ③, ⑤이다.

- 2 $ax^2+4=x^2-x+3$ 에서 $(a-1)x^2+x+1=0$ 이므로
 $a-1 \neq 0 \quad \therefore a \neq 1$

- 3 \neg . $0^2 - 0 = 0$ \therefore 해이다.
 \swarrow . $(-1)^2 - 2 \times (-1) + 3 \neq 0$ \therefore 해가 아니다.
 \searrow . $2^2 - 4 \times 2 + 4 = 0$ \therefore 해이다.
 \equiv . $5 \times (5 - 5) = 0$ \therefore 해이다.
 \square . $2 \times 3^2 - 3 \times 3 + 1 \neq 0$ \therefore 해가 아니다.
따라서 [] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 \neg , \searrow , \equiv 이다.

- 4 ① $3^2 \neq 3$ \therefore 해가 아니다.
 ② $3^2 + 5 \times 3 + 6 \neq 0$ \therefore 해가 아니다.
 ③ $3^2 - 6 \times 3 + 3 \neq 0$ \therefore 해가 아니다.
 ④ $3^2 - 3 \times 3 + 9 \neq 0$ \therefore 해가 아니다.
 ⑤ $(3-2)(3+2) = 5$ \therefore 해이다.
 따라서 $x=3$ 이 해가 되는 것은 ⑤이다.

- 5 ① $4(4-4) = 0$ $\therefore x=4$
 ② $2^2 + 2 - 6 = 0$ $\therefore x=2$
 ③ $3^2 - 9 = 0$ $\therefore x=3$
 ④ $2 \times 1^2 + 1 - 3 = 0$ $\therefore x=1$
 따라서 해가 없는 것은 ⑤이다.

- 6 $x = -2$ 를 $x^2 + 2ax + 3a = 0$ 에 대입하면
 $(-2)^2 + 2a \times (-2) + 3a = 0$
 $4 - a = 0$ $\therefore a = 4$

- 7 $3x^2 - 6x - 4 = 0$ 에 $x = m$ 을 대입하면
 $3m^2 - 6m - 4 = 0$, $3m^2 - 6m = 4$, $3(m^2 - 2m) = 4$
 $\therefore m^2 - 2m = \frac{4}{3}$

04 * $AB=0$ 의 성질

110쪽

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

05 * 인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이

111~113쪽

- 1 (1) 1, 3 (2) 1, $x-3$, 1, 3
 2 (1) $2x+1$ (2) $2x+1, 2, -\frac{1}{2}$
 3 (1) $x=-3$ 또는 $x=2$ (2) $x=2$ 또는 $x=3$
 (3) $x=-3$ 또는 $x=1$ (4) $x=-4$ 또는 $x=6$
 (5) $x=0$ 또는 $x=3$
 4 (1) $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=-1$ (2) $x=1$ 또는 $x=2$
 (3) $x=-2$ 또는 $x=\frac{1}{3}$ (4) $x=-2$ 또는 $x=-\frac{4}{3}$
 (5) $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$ (6) $x=0$ 또는 $x=3$
 (7) $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
 5 (1) 3, 2, 3, 1, 3, -1, 3 (2) $x=-4$ 또는 $x=6$
 (3) $x=-1$ 또는 $x=3$ (4) $x=0$ 또는 $x=1$
 (5) $x=-1$ 또는 $x=5$ (6) $x=1$
 6 (1) $x=-4$ 또는 $x=5, x=-4$ 또는 $x=\frac{1}{2}, -4$
 (2) $x=-4$ 또는 $x=2, x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=2, 2$
 7 (1) -1, -1, -1, -2, -2, 3, 3, 3
 (2) $x=1$ (3) $x=-\frac{4}{3}$ (4) $x=0$
 8 (1) -2, 1, -2, -2, -2, -2, 2 (2) 2
 9 (1) -3, 4, 4, 8 (2) 2, 14
 10 (1) b (2) $\frac{b}{a}$

- 3 (1) $x^2 + x - 6 = 0$ 에서 $(x+3)(x-2) = 0$
 $\therefore x = -3$ 또는 $x = 2$
 (2) $x^2 - 5x + 6 = 0$ 에서 $(x-2)(x-3) = 0$
 $\therefore x = 2$ 또는 $x = 3$
 (3) $x^2 + 2x - 3 = 0$ 에서 $(x+3)(x-1) = 0$
 $\therefore x = -3$ 또는 $x = 1$
 (4) $x^2 - 2x - 24 = 0$ 에서 $(x+4)(x-6) = 0$
 $\therefore x = -4$ 또는 $x = 6$
 (5) $x^2 - 3x = 0$ 에서 $x(x-3) = 0$
 $\therefore x = 0$ 또는 $x = 3$

- 4 (1) $2x^2 + 5x + 3 = 0$ 에서 $(2x+3)(x+1) = 0$
 $\therefore x = -\frac{3}{2}$ 또는 $x = -1$
 (2) $2x^2 - 6x + 4 = 0$ 에서 $2(x-1)(x-2) = 0$
 $\therefore x = 1$ 또는 $x = 2$
 (3) $3x^2 + 5x - 2 = 0$ 에서 $(x+2)(3x-1) = 0$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = \frac{1}{3}$

- (4) $3x^2+10x+8=0$ 에서 $(x+2)(3x+4)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=-\frac{4}{3}$
- (5) $4x^2-9=0$ 에서 $(2x+3)(2x-3)=0$
 $\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
- (6) $4x^2-12x=0$ 에서 $4x(x-3)=0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=3$
- (7) $6x^2-7x-3=0$ 에서 $(3x+1)(2x-3)=0$
 $\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

- 5** (2) $(x+3)(x-5)=9$ 에서 $x^2-2x-24=0$
 $(x+4)(x-6)=0 \quad \therefore x=-4$ 또는 $x=6$
- (3) $(x+3)(x-3)=2x-6$ 에서 $x^2-2x-3=0$
 $(x+1)(x-3)=0 \quad \therefore x=-1$ 또는 $x=3$
- (4) $2x^2=x(x+1)$ 에서 $x^2-x=0$
 $x(x-1)=0 \quad \therefore x=0$ 또는 $x=1$
- (5) $(2x+1)(x-5)=x(x-5)$ 에서 $x^2-4x-5=0$
 $(x+1)(x-5)=0 \quad \therefore x=-1$ 또는 $x=5$
- (6) $(x+1)(x-5)=-2(x+3)$ 에서 $x^2-2x+1=0$
 $(x-1)^2=0 \quad \therefore x=1$

- 6** (1) $x^2-x-20=0$ 에서 $(x+4)(x-5)=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=5$
 $2x^2+7x-4=0$ 에서 $(x+4)(2x-1)=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=-4$ 이다.
- (2) $x^2+2x-8=0$ 에서 $(x+4)(x-2)=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=2$
 $2x^2-3x-2=0$ 에서 $(2x+1)(x-2)=0$
 $\therefore x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=2$
따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=2$ 이다.

- 7** (2) $x^2+3x+a=0$ 에 $x=-4$ 를 대입하면
 $(-4)^2+3 \times (-4)+a=0$
 $\therefore a=-4$
주어진 이차방정식은 $x^2+3x-4=0$ 이므로
 $(x+4)(x-1)=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=1$
따라서 다른 한 근은 $x=1$ 이다.
- (3) $3x^2-5x+a=0$ 에 $x=3$ 을 대입하면
 $3 \times 3^2-5 \times 3+a=0$
 $\therefore a=-12$

주어진 이차방정식은 $3x^2-5x-12=0$ 이므로
 $(3x+4)(x-3)=0$
 $\therefore x=-\frac{4}{3}$ 또는 $x=3$
따라서 다른 한 근은 $x=-\frac{4}{3}$ 이다.

- (4) $2x^2+ax+a-6=0$ 에 $x=-3$ 을 대입하면
 $2 \times (-3)^2+a \times (-3)+a-6=0$
 $-2a=-12$
 $\therefore a=6$
주어진 이차방정식은 $2x^2+6x=0$ 이므로
 $2x(x+3)=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=0$
따라서 다른 한 근은 $x=0$ 이다.

- 8** (2) $x^2-3x-4=0$ 에서 $(x+1)(x-4)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=4$
따라서 $x=-1$ 이 $x^2-ax-3=0$ 의 한 근이므로
 $x=-1$ 을 대입하면
 $(-1)^2-a \times (-1)-3=0 \quad \therefore a=2$

- 9** (2) 두 이차방정식 $x^2+ax=0$, $x^2+9x+b=0$ 에
 $x=-2$ 를 각각 대입하면
 $(-2)^2+a \times (-2)=0 \quad \therefore a=2$
 $(-2)^2+9 \times (-2)+b=0 \quad \therefore b=14$

06 * 이차방정식의 중근

114~115쪽

- 1** 1, 1, 1, 중근
- 2** (1) 1, -1 (2) $x=-3$ (중근)
(3) $x=5$ (중근) (4) $x=-8$ (중근)
(5) $x=\frac{1}{2}$ (중근) (6) $x=\frac{1}{2}$ (중근)
(7) $x=-\frac{5}{2}$ (중근) (8) $x=\frac{3}{5}$ (중근)
- 3** ㄱ, ㄴ, ㄷ
- 4** (1) 8, 16 (2) 9 (3) 25
(4) 8 (5) 11
- 5** (1) 49, 196, 14 (2) 8 (3) 18
(4) $\frac{a}{9}$, $\frac{a}{18}$, 576, 24 (5) 20
- 6** (1) 중근 (2) $x, \frac{a}{2}$

- 2** (2) $x^2+6x+9=0$ 에서 $(x+3)^2=0$
 $\therefore x=-3$ (중근)

(3) $x^2 - 10x + 25 = 0$ 에서 $(x-5)^2 = 0$

$\therefore x = 5$ (중근)

(4) $x^2 + 16x + 64 = 0$ 에서 $(x+8)^2 = 0$

$\therefore x = -8$ (중근)

(5) $x^2 - x + \frac{1}{4} = 0$ 에서 $(x - \frac{1}{2})^2 = 0$

$\therefore x = \frac{1}{2}$ (중근)

(6) $4x^2 - 4x + 1 = 0$ 에서 $(2x-1)^2 = 0$

$\therefore x = \frac{1}{2}$ (중근)

(7) $4x^2 + 20x + 25 = 0$ 에서 $(2x+5)^2 = 0$

$\therefore x = -\frac{5}{2}$ (중근)

(8) $25x^2 - 30x + 9 = 0$ 에서 $(5x-3)^2 = 0$

$\therefore x = \frac{3}{5}$ (중근)

3 \neg , $x^2 + 4x + 4 = 0$ 에서 $(x+2)^2 = 0$

$\therefore x = -2$ (중근)

\sqcup , $x^2 - 12x + 36 = 0$ 에서 $(x-6)^2 = 0$

$\therefore x = 6$ (중근)

\sqsubset , $25x^2 + 10x + 1 = 0$ 에서 $(5x+1)^2 = 0$

$\therefore x = -\frac{1}{5}$ (중근)

따라서 중근을 갖는 것은 \neg , \sqcup , \sqsubset 이다.

4 (2) $a = (\frac{-6}{2})^2 = 9$

(3) $a = (\frac{10}{2})^2 = 25$

(4) $2a = (\frac{8}{2})^2 = 16 \quad \therefore a = 8$

(5) $a - 7 = (\frac{4}{2})^2 = 4 \quad \therefore a = 11$

5 (2) $16 = (\frac{a}{2})^2, a^2 = 64 \quad \therefore a = 8 (\because a > 0)$

(3) $81 = (\frac{a}{2})^2, a^2 = 324 \quad \therefore a = 18 (\because a > 0)$

(5) $4x^2 - ax + 25 = 0$ 의 양변을 4로 나누면

$$x^2 - \frac{a}{4}x + \frac{25}{4} = 0$$

이 이차방정식이 중근을 가지려면

$$\frac{25}{4} = (\frac{-a}{8})^2, a^2 = 400 \quad \therefore a = 20 (\because a > 0)$$

스스로 점검하기

116쪽

1 \neg, \sqcup, \sqsubset

2 ②

3 ③

4 $x = -3$

5 $x = \frac{3}{2}$

6 2개

7 ④

8 ③

2 $(x+5)(3x-2) = 0$ 에서 $x+5=0$ 또는 $3x-2=0$

$\therefore x = -5$ 또는 $x = \frac{2}{3}$

3 $6x^2 + 2x - 1 = -3x + 5$ 에서 $6x^2 + 5x - 6 = 0$

$(2x+3)(3x-2) = 0 \quad \therefore x = -\frac{3}{2}$ 또는 $x = \frac{2}{3}$

$\therefore pq = -1$

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

$\therefore x = -3$ 또는 $x = 4$

$3x^2 + 10x + 3 = 0$ 에서 $(x+3)(3x+1) = 0$

$\therefore x = -3$ 또는 $x = -\frac{1}{3}$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x = -3$ 이다.

5 $2x^2 - ax + 3 = 0$ 에 $x=1$ 을 대입하면

$2 \times 1^2 - a \times 1 + 3 = 0 \quad \therefore a = 5$

주어진 이차방정식은 $2x^2 - 5x + 3 = 0$ 이므로

$(x-1)(2x-3) = 0 \quad \therefore x = 1$ 또는 $x = \frac{3}{2}$

따라서 다른 한 근은 $x = \frac{3}{2}$ 이다.

6 \neg , $(x+5)^2 = 0$ 에서 $x = -5$ (중근)

\sqsubset , $(2x-3)^2 = 0$ 에서 $x = \frac{3}{2}$ (중근)

따라서 중근을 갖는 것은 \neg , \sqsubset 으로 2개이다.

7 $2x^2 - 24x + 8a = 0$ 의 양변을 2로 나누면

$x^2 - 12x + 4a = 0$

이 이차방정식이 중근을 가지려면

$4a = (\frac{-12}{2})^2 = 36 \quad \therefore a = 9$

8 $4x^2 + 4ax + 9 = 0$ 의 양변을 4로 나누면

$x^2 + ax + \frac{9}{4} = 0$

이 이차방정식이 중근을 가지려면

$\frac{9}{4} = (\frac{a}{2})^2, a^2 = 9 \quad \therefore a = 3 (\because a > 0)$

07 * 제곱근을 이용한 이차방정식의 풀이

117~118쪽

- 1** (1) 5, 5, 5 (2) $\frac{4}{9}, \frac{4}{9}, \frac{2}{3}$
 (3) 3, 2, 3 (4) 3, 3, 3, 3
- 2** (1) $x = \pm\sqrt{3}$ (2) $x = \pm 2$
 (3) $x = \pm\sqrt{11}$ (4) $x = \pm 2\sqrt{2}$
- 3** (1) $x = \pm\sqrt{7}$ (2) $x = \pm 3$
 (3) $x = \pm\frac{4}{5}$ (4) $x = \pm\frac{\sqrt{5}}{2}$
- 4** (1) $x = 1 \pm \sqrt{2}$ (2) $x = -2 \pm \sqrt{3}$
 (3) $x = 2 \pm \sqrt{5}$ (4) $x = -3 \pm \sqrt{7}$
 (5) $x = -7 \pm \sqrt{5}$ (6) $x = 1$ 또는 $x = 7$
 (7) $x = 3$ 또는 $x = 7$ (8) $x = -8$ 또는 $x = 2$
- 5** (1) $x = 2 \pm \sqrt{6}$ (2) $x = 1 \pm \sqrt{5}$
 (3) $x = 5 \pm \sqrt{6}$ (4) $x = -3$ 또는 $x = 1$
 (5) $x = -5$ 또는 $x = -1$
- 6** (1) $\pm\sqrt{q}$ (2) $\pm\sqrt{\frac{q}{a}}$
 (3) $-p, q$ (4) $-p, \frac{q}{a}$

2 (4) $x^2 - 8 = 0$ 에서 $x^2 = 8$ $\therefore x = \pm\sqrt{8} = \pm 2\sqrt{2}$

- 3** (1) $2x^2 = 14$ 에서 $x^2 = 7$ $\therefore x = \pm\sqrt{7}$
 (2) $3x^2 = 27$ 에서 $x^2 = 9$ $\therefore x = \pm 3$
 (3) $25x^2 = 16$ 에서 $x^2 = \frac{16}{25}$ $\therefore x = \pm\frac{4}{5}$
 (4) $4x^2 - 5 = 0$ 에서 $4x^2 = 5, x^2 = \frac{5}{4}$

$$\therefore x = \pm\sqrt{\frac{5}{4}} = \pm\frac{\sqrt{5}}{2}$$

- 4** (1) $(x-1)^2 = 2$ 에서 $x-1 = \pm\sqrt{2}$
 $\therefore x = 1 \pm \sqrt{2}$
 (2) $(x+2)^2 = 3$ 에서 $x+2 = \pm\sqrt{3}$
 $\therefore x = -2 \pm \sqrt{3}$
 (3) $(x-2)^2 = 5$ 에서 $x-2 = \pm\sqrt{5}$
 $\therefore x = 2 \pm \sqrt{5}$
 (4) $(x+3)^2 = 7$ 에서 $x+3 = \pm\sqrt{7}$
 $\therefore x = -3 \pm \sqrt{7}$
 (5) $(x+7)^2 = 5$ 에서 $x+7 = \pm\sqrt{5}$
 $\therefore x = -7 \pm \sqrt{5}$
 (6) $(x-4)^2 = 9$ 에서 $x-4 = \pm 3$
 $\therefore x = 1$ 또는 $x = 7$
 (7) $(x-5)^2 = 4$ 에서 $x-5 = \pm 2$
 $\therefore x = 3$ 또는 $x = 7$

(8) $(x+3)^2 = 25$ 에서 $x+3 = \pm 5$
 $\therefore x = -8$ 또는 $x = 2$

- 5** (1) $3(x-2)^2 = 18$ 에서 $(x-2)^2 = 6$ 이므로
 $x-2 = \pm\sqrt{6}$ $\therefore x = 2 \pm \sqrt{6}$
 (2) $4(x-1)^2 = 20$ 에서 $(x-1)^2 = 5$ 이므로
 $x-1 = \pm\sqrt{5}$ $\therefore x = 1 \pm \sqrt{5}$
 (3) $\frac{1}{2}(x-5)^2 = 3$ 에서 $(x-5)^2 = 6$ 이므로
 $x-5 = \pm\sqrt{6}$ $\therefore x = 5 \pm \sqrt{6}$
 (4) $2(x+1)^2 = 8$ 에서 $(x+1)^2 = 4$ 이므로
 $x+1 = \pm 2$ $\therefore x = -3$ 또는 $x = 1$
 (5) $4(x+3)^2 = 16$ 에서 $(x+3)^2 = 4$ 이므로
 $x+3 = \pm 2$ $\therefore x = -5$ 또는 $x = -1$

08 * 완전제곱식을 이용한 이차방정식의 풀이

119~120쪽

- 1** (1) 9, 9, 9, 3, 11 (2) 11, -3, 11
- 2** (1) 4 (2) 16 (3) 25
- 3** (1) $p=1, q=5$ (2) $p=-3, q=14$
 (3) $p=-4, q=3$ (4) $p=5, q=15$
- 4** (1) $x = 3 \pm \sqrt{10}$ (2) $x = -2 \pm \sqrt{3}$
 (3) $x = 5 \pm \sqrt{5}$ (4) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$
 (5) $x = 4 \pm \sqrt{19}$ (6) $x = -1 \pm 2\sqrt{3}$
 (7) $x = 4 \pm \sqrt{10}$ (8) $x = 1$ 또는 $x = \frac{5}{3}$
- 5** (1) 6, 6, 1, 7, -1, 7 (2) $x = 2 \pm \sqrt{5}$
 (3) $x = 2 \pm \sqrt{7}$ (4) $x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$
 (5) $x = 3 \pm \sqrt{6}$
- 6** ① x^2, a ② 상수항 ③ $\frac{(x \text{의 계수})}{2}$ ④ 제곱근

- 2** (1) $\left(\frac{-4}{2}\right)^2 = 4$
 (2) $\left(\frac{8}{2}\right)^2 = 16$
 (3) $\left(\frac{10}{2}\right)^2 = 25$

- 3** (1) $x^2 + 2x - 4 = 0$ 에서 $x^2 + 2x = 4$
 $x^2 + 2x + 1 = 4 + 1$
 $(x+1)^2 = 5$ $\therefore p=1, q=5$
 (2) $x^2 - 6x - 5 = 0$ 에서 $x^2 - 6x = 5$
 $x^2 - 6x + 9 = 5 + 9$

$$(3) x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \times 4 \times (-2)}}{2 \times 4} = \frac{-1 \pm \sqrt{33}}{8}$$

$$(4) x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 5 \times 1}}{2 \times 5} = \frac{5 \pm \sqrt{5}}{10}$$

5 (2) $x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 2 \times (-1)}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{11}}{2}$

(3) $x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 3 \times (-3)}}{3} = \frac{2 \pm \sqrt{13}}{3}$

(4) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times (-3)}}{4} = \frac{-3 \pm \sqrt{21}}{4}$

스스로 점검하기

123쪽

- 1 9 2 -2 3 ① 4 ③ 5 25
6 ① 7 -3 8 ②

1 $x = a \pm \sqrt{b}$ 이므로 $a=2, b=7$
 $\therefore a+b=9$

2 $4(x-1)^2=12$ 에서 $(x-1)^2=3$
 $\therefore x=1 \pm \sqrt{3}$
따라서 $p=1, q=3$ 이므로 $p-q=-2$

3 $3(x+1)^2-24=0$ 에서 $3(x+1)^2=24$
 $(x+1)^2=8 \quad \therefore x=-1 \pm 2\sqrt{2}$
 $\therefore pq=(-1+2\sqrt{2})(-1-2\sqrt{2})=1-8=-7$

4 $x^2-6x+3=0$ 에서 $x^2-6x=-3$
 $x^2-6x+9=-3+9, (x-3)^2=6$
따라서 $p=-3, q=6$ 이므로 $p+q=3$

5 $2x^2-8x-10=8x$ 에서 $2x^2-16x-10=0$
 $x^2-8x-5=0, x^2-8x=5, x^2-8x+16=5+16$
 $(x-4)^2=21 \quad \therefore x=4 \pm \sqrt{21}$
따라서 $p=4, q=21$ 이므로 $p+q=25$

6 $x^2+6x+a=0$ 에서 $x^2+6x=-a$
 $x^2+6x+9=-a+9, (x+3)^2=-a+9$

$$x+3 = \pm \sqrt{-a+9} \quad \therefore x = -3 \pm \sqrt{-a+9}$$

따라서 $-a+9=11$ 이므로 $a=-2$

7 $x^2-x+a=0$ 에서

$$x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times 1 \times a}}{2 \times 1} = \frac{1 \pm \sqrt{1-4a}}{2}$$

따라서 $1-4a=13$ 이므로

$$4a=-12 \quad \therefore a=-3$$

8 $4x^2+6x-1=0$ 에서

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

따라서 $a=-3, b=13$ 이므로 $a+b=10$

2. 이차방정식의 활용

01 * 복잡한 이차방정식의 풀이 (1)

125쪽

1 12, 11, -1, -1, -11, 1, 3, 5

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

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

3 (1) $x = -4$ 또는 $x = 2$ (2) $x = \frac{5 \pm \sqrt{33}}{2}$

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

4 괄호, 인수분해

2 (1) $x(x-3) = 10$ 에서 $x^2 - 3x = 10$

$$x^2 - 3x - 10 = 0, (x+2)(x-5) = 0$$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 5$$

(2) $(x+1)(x+2) = 6$ 에서 $x^2 + 3x + 2 = 6$

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

$$\therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 1$$

(3) $(x-1)(x+1) = -x$ 에서 $x^2 - 1 = -x$

$$x^2 + x - 1 = 0 \quad \therefore x = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

(4) $x(x+1) = 3x^2 - 5$ 에서 $x^2 + x = 3x^2 - 5$

$$2x^2 - x - 5 = 0 \quad \therefore x = \frac{1 \pm \sqrt{41}}{4}$$

3 (1) $(x-2)^2 = -6(x-2)$ 에서

$$x^2 - 4x + 4 = -6x + 12$$

$$x^2 + 2x - 8 = 0, (x+4)(x-2) = 0$$

$$\therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 2$$

(2) $2x(x-1) = (x+1)(x+2)$ 에서

$$2x^2 - 2x = x^2 + 3x + 2$$

$$x^2 - 5x - 2 = 0 \quad \therefore x = \frac{5 \pm \sqrt{33}}{2}$$

(3) $(x-2)(2x+1) = (x+3)^2$ 에서

$$2x^2 - 3x - 2 = x^2 + 6x + 9$$

$$x^2 - 9x - 11 = 0 \quad \therefore x = \frac{9 \pm 5\sqrt{5}}{2}$$

(4) $3(2x+1) - 2x = 4(1-x^2)$ 에서

$$6x + 3 - 2x = 4 - 4x^2$$

$$4x^2 + 4x - 1 = 0 \quad \therefore x = \frac{-2 \pm 2\sqrt{2}}{4} = \frac{-1 \pm \sqrt{2}}{2}$$

02 * 복잡한 이차방정식의 풀이 (2)

126쪽

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

(3) $x = -3$ 또는 $x = 1$ (4) $x = \frac{15 \pm \sqrt{105}}{20}$

(5) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{34}}{3}$

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

(3) $x = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$ (4) $x = 6 \pm \sqrt{35}$

3 최소공배수, 정수, 근

1 (2) $\frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{2}x - 2 = 0$ 의 양변에 4를 곱하면

$$x^2 - 2x - 8 = 0, (x+2)(x-4) = 0$$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 4$$

(3) $\frac{1}{6}x^2 + \frac{1}{3}x = \frac{1}{2}$ 의 양변에 6을 곱하면

$$x^2 + 2x = 3, x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$(x+3)(x-1) = 0 \quad \therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 1$$

(4) $x^2 - \frac{3}{2}x + \frac{3}{10} = 0$ 의 양변에 10을 곱하면

$$10x^2 - 15x + 3 = 0 \quad \therefore x = \frac{15 \pm \sqrt{105}}{20}$$

(5) $\frac{1}{5}x^2 + \frac{2}{3}x = \frac{1}{5}$ 의 양변에 15를 곱하면

$$3x^2 + 10x = 3, 3x^2 + 10x - 3 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{34}}{3}$$

2 (1) $\frac{x^2 + 2x}{5} = \frac{-x + 3}{10}$ 의 양변에 10을 곱하면

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

$$2x^2 + 5x - 3 = 0, (x+3)(2x-1) = 0$$

$$\therefore x = -3 \text{ 또는 } x = \frac{1}{2}$$

(2) $\frac{(x+2)(x-7)}{8} = \frac{-(x+5)}{4}$ 의 양변에 8을 곱하면

$$(x+2)(x-7) = -2(x+5)$$

$$x^2 - 5x - 14 = -2x - 10$$

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

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 4$$

(3) $\frac{x^2 - x}{6} = \frac{2x - 1}{3}$ 의 양변에 6을 곱하면

$$x^2 - x = 2(2x - 1), x^2 - x = 4x - 2$$

$$x^2 - 5x + 2 = 0 \quad \therefore x = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$$

(4) $\frac{x^2 - 3}{4} - \frac{x^2 - 2}{3} = -x$ 의 양변에 12를 곱하면

$$3(x^2 - 3) - 4(x^2 - 2) = -12x$$

$$3x^2 - 9 - 4x^2 + 8 = -12x$$

$$x^2 - 12x + 1 = 0 \quad \therefore x = 6 \pm \sqrt{35}$$

03 * 복잡한 이차방정식의 풀이 (3)

127쪽

- 1 (1) 10, 12, 6, 30 (2) $x = -3$ 또는 $x = 6$
 (3) $x = 5$ (중근) (4) $x = \frac{-1 \pm \sqrt{33}}{4}$
 (5) $x = \frac{-2 \pm 2\sqrt{10}}{3}$
 2 (1) $x = -\frac{5}{2}$ 또는 $x = 1$ (2) $x = -\frac{4}{5}$ 또는 $x = \frac{1}{5}$
 (3) $x = \frac{-5 \pm 2\sqrt{13}}{9}$ (4) $x = \frac{1 \pm \sqrt{21}}{2}$
 3 거듭제곱, 정수, 인수분해

- 1 (2) $0.01x^2 - 0.03x - 0.18 = 0$ 의 양변에 100을 곱하면
 $x^2 - 3x - 18 = 0, (x+3)(x-6) = 0$
 $\therefore x = -3$ 또는 $x = 6$
 (3) $0.1x^2 - x + 2.5 = 0$ 의 양변에 10을 곱하면
 $x^2 - 10x + 25 = 0, (x-5)^2 = 0$
 $\therefore x = 5$ (중근)
 (4) $1.2x^2 + 0.6x - 2.4 = 0$ 의 양변에 10을 곱하면
 $12x^2 + 6x - 24 = 0, 2x^2 + x - 4 = 0$
 $\therefore x = \frac{-1 \pm \sqrt{33}}{4}$
 (5) $0.03x^2 + 0.01x - 0.12 = -0.03x$ 의 양변에 100을 곱하면
 $3x^2 + x - 12 = -3x, 3x^2 + 4x - 12 = 0$
 $\therefore x = \frac{-2 \pm 2\sqrt{10}}{3}$
 2 (1) $\frac{1}{5}x^2 + 0.3x - \frac{1}{2} = 0$ 의 양변에 10을 곱하면
 $2x^2 + 3x - 5 = 0, (2x+5)(x-1) = 0$
 $\therefore x = -\frac{5}{2}$ 또는 $x = 1$
 (2) $\frac{1}{4}x^2 + 0.15x - \frac{1}{25} = 0$ 의 양변에 100을 곱하면
 $25x^2 + 15x - 4 = 0, (5x+4)(5x-1) = 0$
 $\therefore x = -\frac{4}{5}$ 또는 $x = \frac{1}{5}$
 (3) $0.9x^2 + x - \frac{3}{10} = 0$ 의 양변에 10을 곱하면
 $9x^2 + 10x - 3 = 0 \quad \therefore x = \frac{-5 \pm 2\sqrt{13}}{9}$
 (4) $0.4x^2 - \frac{x^2+x}{5} = 1$ 의 양변에 5를 곱하면
 $2x^2 - (x^2+x) = 5, x^2 - x - 5 = 0$

$$\therefore x = \frac{1 \pm \sqrt{21}}{2}$$

04 * 복잡한 이차방정식의 풀이 (4)

128쪽

- 1 4, 1, 5, -1, 5, -1, 5, -2, 4
 2 (1) $x = -6$ 또는 $x = -1$ (2) $x = -4$ (중근)
 (3) $x = \frac{5 \pm \sqrt{5}}{2}$ (4) $x = \frac{5}{2}$ 또는 $x = 6$
 (5) $x = \frac{3}{2}$ 또는 $x = \frac{7}{3}$ (6) $x = -\frac{3}{2}$ 또는 $x = \frac{11}{6}$
 3 A, 원래의 식

- 2 (1) $(x+2)^2 + 3(x+2) - 4 = 0$ 에서 $x+2 = A$ 로 놓으면
 $A^2 + 3A - 4 = 0, (A+4)(A-1) = 0$
 $\therefore A = -4$ 또는 $A = 1$
 $x+2 = -4$ 또는 $x+2 = 1$ 이므로
 $x = -6$ 또는 $x = -1$
 (2) $(x+1)^2 + 6(x+1) + 9 = 0$ 에서 $x+1 = A$ 로 놓으면
 $A^2 + 6A + 9 = 0, (A+3)^2 = 0$
 $\therefore A = -3$ (중근)
 $x+1 = -3$ 이므로 $x = -4$ (중근)
 (3) $(x-1)^2 - 3(x-1) + 1 = 0$ 에서 $x-1 = A$ 로 놓으면
 $A^2 - 3A + 1 = 0$
 $\therefore A = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$
 $x-1 = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$ 이므로 $x = \frac{5 \pm \sqrt{5}}{2}$
 (4) $2(x-3)^2 - 5(x-3) - 3 = 0$ 에서 $x-3 = A$ 로 놓으면
 $2A^2 - 5A - 3 = 0, (2A+1)(A-3) = 0$
 $\therefore A = -\frac{1}{2}$ 또는 $A = 3$
 $x-3 = -\frac{1}{2}$ 또는 $x-3 = 3$ 이므로
 $x = \frac{5}{2}$ 또는 $x = 6$
 (5) $6(2-x)^2 - (2-x) - 1 = 0$ 에서 $2-x = A$ 로 놓으면
 $6A^2 - A - 1 = 0, (3A+1)(2A-1) = 0$
 $\therefore A = -\frac{1}{3}$ 또는 $A = \frac{1}{2}$
 $2-x = -\frac{1}{3}$ 또는 $2-x = \frac{1}{2}$ 이므로
 $x = \frac{3}{2}$ 또는 $x = \frac{7}{3}$
 (6) $3\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 = 8 - 2\left(x - \frac{1}{2}\right)$ 에서 $x - \frac{1}{2} = A$ 로 놓으면
 $3A^2 = 8 - 2A, 3A^2 + 2A - 8 = 0$
 $(A+2)(3A-4) = 0 \quad \therefore A = -2$ 또는 $A = \frac{4}{3}$

$$x - \frac{1}{2} = -2 \text{ 또는 } x - \frac{1}{2} = \frac{4}{3} \text{ 이므로}$$

$$x = -\frac{3}{2} \text{ 또는 } x = \frac{11}{6}$$

스스로 점검하기

129쪽

- 1 ④ 2 ② 3 ④ 4 15 5 ③
6 ④ 7 ③ 8 7

1 $(x + \frac{3}{2})(x - \frac{1}{2}) = 6x - \frac{7}{4}$ 에서 $x^2 + x - \frac{3}{4} = 6x - \frac{7}{4}$
 $x^2 - 5x + 1 = 0 \quad \therefore x = \frac{5 \pm \sqrt{21}}{2}$

2 $(2x+3)(x-1) = (x+1)^2 + 2$ 에서
 $2x^2 + x - 3 = x^2 + 2x + 3$
 $x^2 - x - 6 = 0, (x+2)(x-3) = 0$
따라서 $x = -2$ 또는 $x = 3$ 이므로
 $a + b = 1$

3 $\frac{1}{6}x^2 - \frac{4}{3}x - 1 = 0$ 의 양변에 6을 곱하면
 $x^2 - 8x - 6 = 0 \quad \therefore x = 4 \pm \sqrt{22}$
따라서 $p = 4, q = 22$ 이므로
 $q - p = 18$

4 $0.3x^2 - x + 0.5 = 0$ 의 양변에 10을 곱하면
 $3x^2 - 10x + 5 = 0 \quad \therefore x = \frac{5 \pm \sqrt{10}}{3}$
따라서 $p = 5, q = 10$ 이므로
 $p + q = 15$

5 $0.3x^2 - \frac{1}{5}x = 0.8$ 의 양변에 10을 곱하면
 $3x^2 - 2x = 8, 3x^2 - 2x - 8 = 0$
 $(3x+4)(x-2) = 0 \quad \therefore x = -\frac{4}{3} \text{ 또는 } x = 2$
따라서 두 근의 차는
 $2 - (-\frac{4}{3}) = \frac{10}{3}$

6 $(x+1)^2 + 7(x+1) - 18 = 0$ 에서 $x+1 = A$ 로 놓으면
 $A^2 + 7A - 18 = 0, (A+9)(A-2) = 0$

$$\therefore A = -9 \text{ 또는 } A = 2$$

$$x+1 = -9 \text{ 또는 } x+1 = 2 \text{ 이므로}$$

$$x = -10 \text{ 또는 } x = 1$$

7 $(2x-3)^2 - 3(2x-3) = 10$ 에서 $2x-3 = A$ 로 놓으면
 $A^2 - 3A = 10, A^2 - 3A - 10 = 0$
 $(A+2)(A-5) = 0 \quad \therefore A = -2 \text{ 또는 } A = 5$
 $2x-3 = -2$ 또는 $2x-3 = 5$ 이므로
 $2x = 1$ 또는 $2x = 8 \quad \therefore x = \frac{1}{2} \text{ 또는 } x = 4$

따라서 두 근의 합은

$$\frac{1}{2} + 4 = \frac{9}{2}$$

8 $(x-2)^2 - 4(x-2) = 5$ 에서 $x-2 = A$ 로 놓으면
 $A^2 - 4A = 5, A^2 - 4A - 5 = 0$
 $(A+1)(A-5) = 0 \quad \therefore A = -1 \text{ 또는 } A = 5$
 $x-2 = -1$ 또는 $x-2 = 5$ 이므로
 $x = 1$ 또는 $x = 7$
 $\therefore ab = 7$

05 * 이차방정식의 근의 개수

130~131쪽

- 1 (1) $\frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, 2$ (2) $-\frac{b}{2a}, -\frac{b}{2a}, 1$
(3) 음수
- 2 $-1, -3, -1, -3, 13, >, 2$
- 3 (1) 2 (2) 1 (3) 0 (4) 1
(5) 2 (6) 0
- 4 (1) 1, 1 (2) $k < 9$ (3) $k < \frac{4}{3}$
(4) $k > -\frac{1}{8}$
- 5 (1) $-3, 9, \frac{9}{4}$ (2) $k \geq -8$ (3) $k \leq \frac{49}{8}$
(4) $k \leq -5$
- 6 (1) $3, 9, \frac{9}{4}$ (2) $k > \frac{25}{8}$ (3) $k > \frac{9}{4}$
(4) $k > -\frac{15}{16}$ (5) $k > \frac{1}{48}$ (6) $k < 8$
- 7 (1) 2, 1, 0 (2) \geq

- 3 (1) $1^2 - 1 \times (-4) = 5 > 0$ 이므로
근의 개수는 2이다.
(2) $(-1)^2 - 4 \times 1 \times \frac{1}{4} = 0$ 이므로
근의 개수는 1이다.

$$(3) \left(-\frac{1}{3}\right)^2 - 4 \times \frac{1}{2} \times 4 = -\frac{71}{9} < 0 \text{이므로}$$

근의 개수는 0이다.

$$(4) (-12)^2 - 16 \times 9 = 0 \text{이므로}$$

근의 개수는 1이다.

$$(5) (-3)^2 - 4 \times 2 \times (-3) = 33 > 0 \text{이므로}$$

근의 개수는 2이다.

$$(6) (-1)^2 - 3 \times 1 = -2 < 0 \text{이므로}$$

근의 개수는 0이다.

4 (2) $(-3)^2 - 1 \times k > 0$ 이어야 하므로

$$9 - k > 0 \quad \therefore k < 9$$

(3) $(-2)^2 - 3 \times k > 0$ 이어야 하므로

$$4 - 3k > 0, -3k > -4 \quad \therefore k < \frac{4}{3}$$

(4) $5^2 - 4 \times 2 \times (3 - k) > 0$ 이어야 하므로

$$1 + 8k > 0, 8k > -1 \quad \therefore k > -\frac{1}{8}$$

5 (2) $4^2 - 1 \times (-2k) \geq 0$ 이어야 하므로

$$16 + 2k \geq 0, 2k \geq -16 \quad \therefore k \geq -8$$

(3) $7^2 - 4 \times 2 \times k \geq 0$ 이어야 하므로

$$49 - 8k \geq 0, 8k \leq 49 \quad \therefore k \leq \frac{49}{8}$$

(4) $(-2)^2 - 2 \times (k + 7) \geq 0$ 이어야 하므로

$$-2k - 10 \geq 0, 2k \leq -10 \quad \therefore k \leq -5$$

6 (2) $5^2 - 4 \times 1 \times 2k < 0$ 이어야 하므로

$$25 - 8k < 0, 8k > 25 \quad \therefore k > \frac{25}{8}$$

(3) $(-3)^2 - 4 \times 2 \times \frac{k}{2} < 0$ 이어야 하므로

$$9 - 4k < 0, 4k > 9 \quad \therefore k > \frac{9}{4}$$

(4) $(-7)^2 - 4 \times 4 \times (k + 4) < 0$ 이어야 하므로

$$-16k - 15 < 0, 16k > -15 \quad \therefore k > -\frac{15}{16}$$

(5) $\left(-\frac{1}{6}\right)^2 - 4 \times \frac{1}{3} \times k < 0$ 이어야 하므로

$$\frac{1}{36} - \frac{4}{3}k < 0, \frac{4}{3}k > \frac{1}{36} \quad \therefore k > \frac{1}{48}$$

(6) $x^2 + 6x + 9 = 4x + k$ 에서 $x^2 + 2x + 9 - k = 0$

$$1^2 - 1 \times (9 - k) < 0 \text{이어야 하므로}$$

$$-8 + k < 0 \quad \therefore k < 8$$

06 * 이차방정식이 중근을 가질 조건

132쪽

1 (1) $2^2, 4, 1$ (2) 16 (3) $\frac{25}{4}$

(4) -18 (5) 16 (6) $\frac{3}{2}$

2 (1) 1, 1, 4, 2 (2) ± 8 (3) ± 14

(4) ± 12 (5) $\pm \frac{4}{3}$

3 (1) = (2) =

1 (2) $(-4)^2 - 1 \times m = 0$ 이어야 하므로

$$16 - m = 0 \quad \therefore m = 16$$

(3) $5^2 - 4 \times 1 \times m = 0$ 이어야 하므로

$$25 - 4m = 0, 4m = 25 \quad \therefore m = \frac{25}{4}$$

(4) $(-6)^2 - 1 \times (-2m) = 0$ 이어야 하므로

$$36 + 2m = 0, 2m = -36 \quad \therefore m = -18$$

(5) $8^2 - 4 \times m = 0$ 이어야 하므로

$$64 - 4m = 0, 4m = 64 \quad \therefore m = 16$$

(6) $(-3)^2 - 2 \times 3m = 0$ 이어야 하므로

$$9 - 6m = 0, 6m = 9 \quad \therefore m = \frac{3}{2}$$

2 (2) $m^2 - 4 \times 1 \times 16 = 0$ 이어야 하므로

$$m^2 - 64 = 0, m^2 = 64 \quad \therefore m = \pm 8$$

(3) $m^2 - 4 \times 1 \times 49 = 0$ 이어야 하므로

$$m^2 - 196 = 0, m^2 = 196 \quad \therefore m = \pm 14$$

(4) $m^2 - 4 \times 4 \times 9 = 0$ 이어야 하므로

$$m^2 - 144 = 0, m^2 = 144 \quad \therefore m = \pm 12$$

(5) $m^2 - 4 \times \frac{1}{9} \times 4 = 0$ 이어야 하므로

$$m^2 - \frac{16}{9} = 0, m^2 = \frac{16}{9} \quad \therefore m = \pm \frac{4}{3}$$

스스로 점검하기

133쪽

1 ② **2** ㄴ, ㄹ **3** 2 **4** ① **5** ②

6 6 **7** ④ **8** -10

1 ① $(-3)^2 - 4 \times 1 \times 5 = -11 < 0$ 이므로 근이 없다.

② $(-4)^2 - 1 \times 5 = 11 > 0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.

③ $(-2)^2 - 2 \times 2 = 0$ 이므로 중근을 갖는다.

④ $3^2 - 4 \times 7 = -19 < 0$ 이므로 근이 없다.

⑤ $15^2 - 9 \times 25 = 0$ 이므로 중근을 갖는다.

2 가. $(-3)^2 - 4 \times 2 \times 1 = 1 > 0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.

나. $1^2 - 1 \times 3 = -2 < 0$ 이므로 근이 없다.

다. $(-4)^2 - 1 \times 16 = 0$ 이므로 중근을 갖는다.

르. $(-6)^2 - 4 \times 11 = -8 < 0$ 이므로 근이 없다.

따라서 근을 갖지 않는 것은 나, 르이다.

3 $2^2 - 3 \times 3 = -5 < 0$ 이므로 근이 없다. $\therefore a=0$
 $(-3)^2 - 5 \times 1 = 4 > 0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.
 $\therefore b=2$
 $\therefore a+b=2$

4 $(-3)^2 - 1 \times (k+6) > 0$ 이어야 하므로
 $3-k > 0 \quad \therefore k < 3$

5 $(-1)^2 - 4 \times 3 \times (k+1) < 0$ 이어야 하므로
 $-12k - 11 < 0, 12k > -11 \quad \therefore k > -\frac{11}{12}$

6 $\{-(k-1)\}^2 - 1 \times 25 = 0, (k-1)^2 = 25$
 $k-1 = -5$ 또는 $k-1 = 5$
 $\therefore k = -4$ 또는 $k = 6$
 따라서 양수 k 의 값은 6이다.

7 $(-2m)^2 - 1 \times (2m+6) = 0$ 이어야 하므로
 $4m^2 - 2m - 6 = 0, 2m^2 - m - 3 = 0$
 $(m+1)(2m-3) = 0 \quad \therefore m = -1$ 또는 $m = \frac{3}{2}$
 따라서 모든 m 의 값의 합은 $-1 + \frac{3}{2} = \frac{1}{2}$

8 $(a-1)^2 - 4 \times (a-1) \times 1 = 0$ 이어야 하므로
 $a^2 - 6a + 5 = 0, (a-1)(a-5) = 0$
 $\therefore a=1$ 또는 $a=5$
 그런데 $a=1$ 이면 이차방정식이 아니므로 $a \neq 1 \quad \therefore a=5$
 $a=5$ 를 주어진 방정식에 대입하면
 $4x^2 + 4x + 1 = 0, (2x+1)^2 = 0 \quad \therefore x = -\frac{1}{2}$ (중근)
 따라서 $b = -\frac{1}{2}$ 이므로 $4ab = 4 \times 5 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -10$

07 * 두 근이 주어진 이차방정식 구하기

134~135쪽

1 2, 2, 2, 2, 3, 2, 2, 6, 4

2 (1) $x^2 - 2x - 3 = 0$ (2) $x^2 - 9x + 20 = 0$
 (3) $x^2 + 10x + 24 = 0$ (4) $-x^2 - 4x + 5 = 0$
 (5) $2x^2 - 6x - 36 = 0$ (6) $-2x^2 - 16x - 24 = 0$

(7) $3x^2 - 9x - 12 = 0$ (8) $\frac{1}{2}x^2 + 7x + 24 = 0$

3 (1) $x^2 - 2x + 1 = 0$ (2) $x^2 + 4x + 4 = 0$
 (3) $2x^2 - 8x + 8 = 0$ (4) $-2x^2 - 12x - 18 = 0$
 (5) $3x^2 - 24x + 48 = 0$ (6) $\frac{1}{2}x^2 + x + \frac{1}{2} = 0$
 (7) $4x^2 - 4x + 1 = 0$

4 (1) $\alpha+1, \alpha+1, 2\alpha+1, \alpha, 2\alpha+1, 1, \alpha, 2$
 (2) 8 (3) -2 (4) -3

5 (1) $x-\beta$ (2) $x-\alpha$ (3) k

2 (1) $(x+1)(x-3) = 0 \quad \therefore x^2 - 2x - 3 = 0$
 (2) $(x-4)(x-5) = 0 \quad \therefore x^2 - 9x + 20 = 0$
 (3) $(x+6)(x+4) = 0 \quad \therefore x^2 + 10x + 24 = 0$
 (4) $-(x+5)(x-1) = 0 \quad \therefore -x^2 - 4x + 5 = 0$
 (5) $2(x+3)(x-6) = 0 \quad \therefore 2x^2 - 6x - 36 = 0$
 (6) $-2(x+6)(x+2) = 0 \quad \therefore -2x^2 - 16x - 24 = 0$
 (7) $3(x+1)(x-4) = 0 \quad \therefore 3x^2 - 9x - 12 = 0$
 (8) $\frac{1}{2}(x+8)(x+6) = 0 \quad \therefore \frac{1}{2}x^2 + 7x + 24 = 0$

3 (1) $(x-1)^2 = 0 \quad \therefore x^2 - 2x + 1 = 0$
 (2) $(x+2)^2 = 0 \quad \therefore x^2 + 4x + 4 = 0$
 (3) $2(x-2)^2 = 0 \quad \therefore 2x^2 - 8x + 8 = 0$
 (4) $-2(x+3)^2 = 0 \quad \therefore -2x^2 - 12x - 18 = 0$
 (5) $3(x-4)^2 = 0 \quad \therefore 3x^2 - 24x + 48 = 0$
 (6) $\frac{1}{2}(x+1)^2 = 0 \quad \therefore \frac{1}{2}x^2 + x + \frac{1}{2} = 0$
 (7) $4\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 = 0 \quad \therefore 4x^2 - 4x + 1 = 0$

4 (2) 두 근을 각각 $\alpha, \alpha+2$ 라고 하면
 주어진 이차방정식은 $(x-\alpha)\{x-(\alpha+2)\} = 0$
 $x^2 - (2\alpha+2)x + \alpha^2 + 2\alpha = 0$
 $-(2\alpha+2) = 6$ 이므로
 $2\alpha+2 = -6, 2\alpha = -8 \quad \therefore \alpha = -4$
 $\therefore m = \alpha^2 + 2\alpha = (-4)^2 + 2 \times (-4) = 8$
 (3) 두 근을 각각 $\alpha, \alpha+3$ 이라고 하면
 주어진 이차방정식은 $(x-\alpha)\{x-(\alpha+3)\} = 0$
 $x^2 - (2\alpha+3)x + \alpha^2 + 3\alpha = 0$

$$2\alpha + 3 = 10 \text{ 이므로}$$

$$2\alpha = -2 \quad \therefore \alpha = -1$$

$$\therefore m = \alpha^2 + 3\alpha = (-1)^2 + 3 \times (-1) = -2$$

(4) 두 근을 각각 $\alpha, \alpha + 2$ 라고 하면

$$\text{주어진 이차방정식은 } 4(x - \alpha)\{x - (\alpha + 2)\} = 0$$

$$4x^2 - 4(2\alpha + 2)x + 4\alpha^2 + 8\alpha = 0$$

$$-4(2\alpha + 2) = 40 \text{ 이므로}$$

$$2\alpha + 2 = -1, 2\alpha = -3 \quad \therefore \alpha = -\frac{3}{2}$$

$$\therefore m = 4\alpha^2 + 8\alpha = 4 \times \left(-\frac{3}{2}\right)^2 + 8 \times \left(-\frac{3}{2}\right) = -3$$

08 * 한 근이 무리수인 이차방정식 구하기

136~137쪽

1 $2 + m, 3 + m + n, 2 + m, -2, -1, 2, 1, 1 \pm \sqrt{2}, 1 - \sqrt{2}$

2 (1) $1 - \sqrt{3}$ (2) $\sqrt{5}$ (3) $-2\sqrt{3}$
(4) $5 + \sqrt{7}$ (5) $-3 - \sqrt{10}$ (6) $-2 + \sqrt{11}$

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

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

4 (1) $x^2 - 2x - 2 = 0$ (2) $x^2 - 4x - 1 = 0$
(3) $x^2 + 6x + 6 = 0$ (4) $x^2 + 10x + 19 = 0$

(5) $x^2 + 4x - 14 = 0$

5 (1) $2 + \sqrt{3}, 2 + \sqrt{3}, \sqrt{3}, \sqrt{3}, 3, 1, 2x^2 - 8x + 2$

(2) $-x^2 + 4x + 2 = 0$

(3) $3x^2 - 18x + 6 = 0$

(4) $-2x^2 - 4x + 14 = 0$

6 $p - q\sqrt{m}, x - (p - q\sqrt{m})$

4 (1) 다른 한 근은 $1 + \sqrt{3}$ 이므로 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$\{x - (1 - \sqrt{3})\}\{x - (1 + \sqrt{3})\} = 0$$

$$\{(x - 1) + \sqrt{3}\}\{(x - 1) - \sqrt{3}\} = 0$$

$$(x - 1)^2 - 3 = 0, x^2 - 2x + 1 - 3 = 0$$

$$\therefore x^2 - 2x - 2 = 0$$

(2) 다른 한 근은 $2 - \sqrt{5}$ 이므로 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$\{x - (2 + \sqrt{5})\}\{x - (2 - \sqrt{5})\} = 0$$

$$\{(x - 2) - \sqrt{5}\}\{(x - 2) + \sqrt{5}\} = 0$$

$$(x - 2)^2 - 5 = 0, x^2 - 4x + 4 - 5 = 0$$

$$\therefore x^2 - 4x - 1 = 0$$

(3) 다른 한 근은 $-3 - \sqrt{3}$ 이므로 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$\{x - (-3 + \sqrt{3})\}\{x - (-3 - \sqrt{3})\} = 0$$

$$\{(x + 3) - \sqrt{3}\}\{(x + 3) + \sqrt{3}\} = 0$$

$$(x + 3)^2 - 3 = 0, x^2 + 6x + 9 - 3 = 0$$

$$\therefore x^2 + 6x + 6 = 0$$

(4) 다른 한 근은 $-5 + \sqrt{6}$ 이므로 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$\{x - (-5 - \sqrt{6})\}\{x - (-5 + \sqrt{6})\} = 0$$

$$\{(x + 5) + \sqrt{6}\}\{(x + 5) - \sqrt{6}\} = 0$$

$$(x + 5)^2 - 6 = 0, x^2 + 10x + 25 - 6 = 0$$

$$\therefore x^2 + 10x + 19 = 0$$

(5) 다른 한 근은 $-2 - 3\sqrt{2}$ 이므로 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$\{x - (-2 + 3\sqrt{2})\}\{x - (-2 - 3\sqrt{2})\} = 0$$

$$\{(x + 2) - 3\sqrt{2}\}\{(x + 2) + 3\sqrt{2}\} = 0$$

$$(x + 2)^2 - 18 = 0, x^2 + 4x + 4 - 18 = 0$$

$$\therefore x^2 + 4x - 14 = 0$$

5 (2) 다른 한 근은 $2 - \sqrt{6}$ 이므로 x^2 의 계수가 -1 인 이차방정식은

$$-\{x - (2 + \sqrt{6})\}\{x - (2 - \sqrt{6})\} = 0$$

$$-\{(x - 2) - \sqrt{6}\}\{(x - 2) + \sqrt{6}\} = 0$$

$$-\{(x - 2)^2 - 6\} = 0, -(x^2 - 4x - 2) = 0$$

$$\therefore -x^2 + 4x + 2 = 0$$

(3) 다른 한 근은 $3 + \sqrt{7}$ 이므로 x^2 의 계수가 3인 이차방정식은

$$3\{x - (3 - \sqrt{7})\}\{x - (3 + \sqrt{7})\} = 0$$

$$3\{(x - 3) + \sqrt{7}\}\{(x - 3) - \sqrt{7}\} = 0$$

$$3\{(x - 3)^2 - 7\} = 0, 3(x^2 - 6x + 2) = 0$$

$$\therefore 3x^2 - 18x + 6 = 0$$

(4) 다른 한 근이 $-1 - 2\sqrt{2}$ 이므로 x^2 의 계수가 -2 인 이차방정식은

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

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

$$-2\{(x + 1)^2 - 8\} = 0, -2(x^2 + 2x - 7) = 0$$

$$\therefore -2x^2 - 4x + 14 = 0$$

09 * 이차방정식의 활용

138~140쪽

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

2 (1) $x + 1$ (2) $x^2 + (x + 1)^2 = 25$
(3) $x = -4$ 또는 $x = 3$ (4) $3, 4$

3 ① $x + 1$ ② $x + 1$ ③ $x, 420, 21, 20, -21, 20$
④ $20, 20, 21$

4 (1) $(x - 2)$ 살 (2) $x^2 + (x - 2)^2 = 452$
(3) $x = -14$ 또는 $x = 16$ (4) 16 살

5 ① $200, 10 + x$ ② $10 + x, 200$
③ $400, 40, 10, -40, 10$ ④ $10, 10$

- 6** (1) $(10+x)$ cm, $(10-x)$ cm
 (2) $(10+x)(10-x)=50$
 (3) $x=\pm 5\sqrt{2}$ (4) $5\sqrt{2}$ cm
- 7** 0, 8, 8, 0, 8, 8
- 8** (1) $-5x^2+20x=15$ (2) $x=1$ 또는 $x=3$
 (3) 1초 후
- 9** (1) $50+45x-5x^2=0$ (2) $x=-1$ 또는 $x=10$
 (3) 10초 후
- 10** ① 미지수 ② 이차방정식 ④ 답

- 2** (3) $x^2+(x+1)^2=25$ 에서
 $2x^2+2x-24=0, x^2+x-12=0$
 $(x+4)(x-3)=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=3$
 (4) x 는 자연수이므로 $x=3$
 따라서 제곱의 합이 25인 연속하는 두 자연수는 3, 4이다.

- 4** (3) $x^2+(x-2)^2=452$ 에서
 $2x^2-4x+4=452, x^2-2x-224=0$
 $(x+14)(x-16)=0$
 $\therefore x=-14$ 또는 $x=16$
 (4) x 는 자연수이므로 $x=16$
 따라서 민규의 나이는 16살이다.

- 6** (3) $(10+x)(10-x)=50$ 에서
 $100-x^2=50, x^2=50 \therefore x=\pm 5\sqrt{2}$
 (4) $x>0$ 이므로 $x=5\sqrt{2}$
 따라서 처음 정사각형의 가로의 길이를 $5\sqrt{2}$ cm 늘였다.

- 8** (2) $-5x^2+20x=15$ 에서
 $5x^2-20x+15=0, x^2-4x+3=0$
 $(x-1)(x-3)=0 \therefore x=1$ 또는 $x=3$
 (3) 공을 쏘아 올린 지 1초 후 또는 3초 후에 공의 높이가 15 m가 되므로 처음으로 15 m가 되는 것은 1초 후이다.

- 9** (2) $50+45x-5x^2=0$ 에서
 $5x^2-45x-50=0, x^2-9x-10=0$
 $(x+1)(x-10)=0 \therefore x=-1$ 또는 $x=10$
 (3) $x>0$ 이므로 $x=10$
 따라서 10초 후에 지면에 떨어진다.

스스로 점검하기

141~142쪽

- 1** ④ **2** 3 **3** $\frac{1}{2}x^2+3x+\frac{9}{2}=0$ **4** ⑤
5 ④ **6** 24 **7** 10 **8** -16 **9** 7
10 ③ **11** 6명 **12** ② **13** ②
14 $(3+3\sqrt{2})$ cm **15** ④ **16** 12초 후

- 1** 두 근이 3, 4이고 x^2 의 계수가 2인 이차방정식은
 $2(x-3)(x-4)=0 \therefore 2x^2-14x+24=0$
 따라서 $m=-14, n=-24$ 이므로
 $m-n=10$

- 2** 두 근이 $\frac{1}{2}, -\frac{1}{3}$ 이고 x^2 의 계수가 6인 이차방정식은
 $6(x-\frac{1}{2})(x+\frac{1}{3})=0, 6(x^2-\frac{1}{6}x-\frac{1}{6})=0$
 $\therefore 6x^2-x-1=0$
 따라서 $a=-1, b=-10$ 이므로
 $bx^2+ax+2=0$, 즉 $-x^2-x+2=0$ 에서
 $x^2+x-2=0, (x+2)(x-1)=0$
 따라서 $x=-2, x=1$ 이므로 두 근의 차는 $1-(-2)=3$

- 3** $\frac{1}{2}(x+3)^2=0$ 이므로 $\frac{1}{2}x^2+3x+\frac{9}{2}=0$

- 4** 두 근을 각각 $\alpha, \alpha+2$ 라고 하면 주어진 이차방정식은
 $(x-\alpha)\{x-(\alpha+2)\}=0$
 $x^2-(2\alpha+2)x+\alpha^2+2\alpha=0$
 $2\alpha+2=6$ 에서 $2\alpha=4 \therefore \alpha=2$
 따라서 $3k+2=\alpha^2+2\alpha=8$ 이므로
 $3k=6 \therefore k=2$

- 5** 두 근을 각각 $\alpha, 2\alpha$ 라고 하면 주어진 이차방정식은
 $(x-\alpha)(x-2\alpha)=0, x^2-3\alpha x+2\alpha^2=0$
 $3\alpha=9$ 에서 $\alpha=3$ 이므로 $k=2\alpha^2=18$

- 6** 두 근을 각각 $3\alpha, 4\alpha$ 라고 하면 주어진 이차방정식은
 $2(x-3\alpha)(x-4\alpha)=0, 2x^2-14\alpha x+24\alpha^2=0$
 $14\alpha=14$ 에서 $\alpha=1$ 이므로 $k=24\alpha^2=24$

- 7** 다른 한 근이 $-1-\sqrt{5}$ 이므로 x^2 의 계수가 a 인 이차방정식은
 $a\{x-(-1+\sqrt{5})\}\{x-(-1-\sqrt{5})\}=0$

$$a\{(x+1)-\sqrt{5}\}\{(x+1)+\sqrt{5}\}=0$$

$$a\{(x+1)^2-5\}=0, a(x^2+2x-4)=0$$

$$\therefore ax^2+2ax-4a=0$$

따라서 $2a=40$ 이므로 $a=2$

주어진 이차방정식은 $2x^2+4x-8=0$ 이므로 $b=-8$

$$\therefore a-b=2-(-8)=10$$

8 한 근은 $\frac{1}{2-\sqrt{3}}=\frac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}=2+\sqrt{3}$ 이고
 다른 한 근은 $2-\sqrt{3}$ 이므로 x^2 의 계수가 a 인 이차방정식은

$$a\{x-(2+\sqrt{3})\}\{x-(2-\sqrt{3})\}=0$$

$$a\{(x-2)-\sqrt{3}\}\{(x-2)+\sqrt{3}\}=0$$

$$a\{(x-2)^2-3\}=0, a(x^2-4x+1)=0$$

$$\therefore ax^2-4ax+a=0$$

따라서 $a=20$ 이므로 주어진 이차방정식은

$$2x^2-8x+2=0 \quad \therefore b=-8$$

따라서 $a=2, b=-8$ 이므로 $ab=-16$

9 두 홀수 중 작은 수를 x 라고 하면 큰 수는 $x+20$ 이다.
 두 홀수의 곱이 63이므로

$$x(x+2)=63, x^2+2x-63=0$$

$$(x+9)(x-7)=0$$

$$\therefore x=7 (\because x>0)$$

따라서 두 홀수는 7, 9이므로 작은 수는 7이다.

10 연속하는 세 자연수를 각각 $x-1, x, x+1$ 이라고 하면

$$(x+1)^2=x^2+(x-1)^2-32, x^2-4x-32=0$$

$$(x+4)(x-8)=0 \quad \therefore x=8 (\because x>1)$$

따라서 연속하는 세 자연수는 7, 8, 9이므로 가장 큰 수는 9이다.

11 친구가 모두 x 명이라고 하면 한 친구가 받는 사탕의 개수는 $(x+4)$ 개이므로

$$x(x+4)=60, x^2+4x-60=0$$

$$(x+10)(x-6)=0 \quad \therefore x=6 (\because x \text{는 자연수})$$

따라서 친구는 모두 6명이다.

12 동생의 나이를 x 살이라고 하면 언니의 나이는 $(x+5)$ 살이므로

$$(x+5)^2=5x^2+1, 2x^2-5x-12=0$$

$$(2x+3)(x-4)=0 \quad \therefore x=4 (\because x \text{는 자연수})$$

따라서 동생의 나이는 4살이다.

13 처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라고 하면 만들어진 직사각형의 가로 길이는 $(x-4)$ cm, 세로 길이는 $(x+7)$ cm이므로

$$(x-4)(x+7)=60, x^2+3x-88=0$$

$$(x+11)(x-8)=0 \quad \therefore x=8 (\because x>0)$$

따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 8 cm이다.

14 작은 원의 반지름의 길이를 x cm라고 하면

$$\pi(x+3)^2=2 \times \pi x^2, x^2-6x-9=0$$

$$\therefore x=3+3\sqrt{2} (\because x>0)$$

따라서 작은 원의 반지름의 길이는 $(3+3\sqrt{2})$ cm이다.

15 $\frac{n(n-3)}{2}=54$ 에서 $n^2-3n-108=0$

$$(n+9)(n-12)=0 \quad \therefore x=12 (\because x \text{는 자연수})$$

따라서 대각선의 개수가 54인 정다각형은 정십이각형이다.

16 $-5x^2+60x+15=15$ 에서 $x^2-12x=0$

$$x(x-12)=0 \quad \therefore x=12 (\because x>0)$$

따라서 물체의 높이가 다시 15 m가 되는 것은 물체를 쏘아 올린 지 12초 후이다.

IV. 이차함수

1. 이차함수의 그래프 (1)

01 * 이차함수의 뜻과 함숫값

145~146쪽

- 1 (1) 3, 5, 6, 이차식 (2) y , 함수 (3) 이차함수
 2 $-1, 4, 4$
 3 (1) \times (2) \times (3) \circ (4) \times (5) \circ (6) \circ
 (7) \times (8) \circ
 4 (1) $y=x^2$, 이차함수이다.
 (2) $y=\pi x^2$, 이차함수이다.
 (3) $y=x^3$, 이차함수가 아니다.
 (4) $y=2\pi x$, 이차함수가 아니다.
 (5) $y=2x^2$, 이차함수이다.
 (6) $y=4x+2$, 이차함수가 아니다.
 (7) $y=60x$, 이차함수가 아니다.
 (8) $y=\frac{10}{x}$, 이차함수가 아니다.
 5 (1) 6 (2) 3 (3) 2 (4) 3
 6 (1) 4 (2) 3 (3) 9 (4) 6 (5) 0 (6) -7
 7 (1) 식, 방정식, 함수 (2) k, k

- 3 (6) $y=(x+1)(3x+2)=3x^2+5x+2$
 이므로 이차함수이다.
 (7) $y=(x+1)^2-x^2=x^2+2x+1-x^2$
 $=2x+1$
 이므로 이차함수가 아니다.
 (8) $y=2(x-5)-2x^2=-2x^2+2x-10$
 이므로 이차함수이다.

- 4 (5) $y=\frac{1}{2} \times x \times 4x=2x^2$
 (6) $y=2x+2(x+1)=4x+2$
 (8) $x \times y=10$ 에서 $y=\frac{10}{x}$
 5 (1) $y=(-1)^2-2 \times (-1)+3=6$
 (2) $y=0^2-2 \times 0+3=3$
 (3) $y=1^2-2 \times 1+3=2$
 (4) $y=2^2-2 \times 2+3=3$

- 6 (2) $f(2)=2^2-1=3$
 (3) $f(2)=2^2+2 \times 2+1=9$
 (4) $f(2)=2 \times 2^2+2-4=6$
 (5) $f(2)=-2^2+2+2=0$
 (6) $f(2)=-2 \times 2^2-2+3=-7$

02 * 이차함수 $y=x^2$ 의 그래프

147쪽

- 1 (1) 4, 1, 0, 1, 4, 9 (3) 아래, y
 (2) 

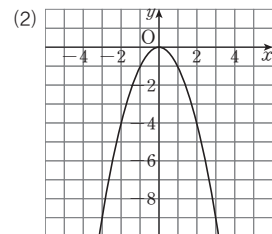
- 2 (1) (0, 0) (2) $x=0$ (3) $x < 0$
 (4) $x > 0$ (5) 제 1, 2사분면

- 3 (1) 꼭짓점, 아래 (2) y (3) 감소, 증가

03 * 이차함수 $y=-x^2$ 의 그래프

148쪽

- 1 (1) $-4, -1, 0, -1, -4, -9$



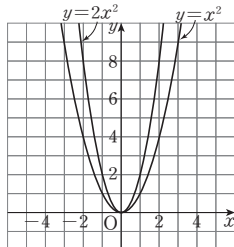
- (3) 위, y (4) x

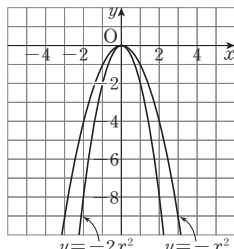
- 2 (1) (0, 0) (2) $x=0$ (3) $x < 0$
 (4) $x > 0$ (5) $y=x^2$ (6) 제 3, 4사분면

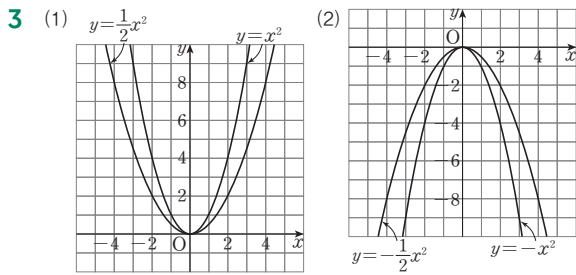
- 3 (1) 꼭짓점, 위 (2) y (3) 증가, 감소

04 * 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프

149~150쪽

- 1 (1) 8, 2, 0, 2, 8 (2) 2
 (3) 

- 2 (1) $-8, -2, 0, -2, -8$ (2) 2, 2
 (3) 



- 4 (1) 2 (2) 제1, 2사분면
 (3) 제3, 4사분면 (4) 제1, 2사분면
 (5) 제3, 4사분면
- 5 (1) 1, 3, 3, 1, 3 (2) 4 (3) $\frac{1}{4}$ (4) $-\frac{2}{3}$
- 6 (1) 아래, 위 (2) 1, 2, 3, 4

- 5 (2) $x = -1, y = 4$ 를 $y = ax^2$ 에 대입하면
 $4 = a \times (-1)^2 \therefore a = 4$
 (3) $x = -2, y = 1$ 을 $y = ax^2$ 에 대입하면
 $1 = a \times (-2)^2, 1 = 4a \therefore a = \frac{1}{4}$
 (4) $x = -3, y = -6$ 을 $y = ax^2$ 에 대입하면
 $-6 = a \times (-3)^2, -6 = 9a \therefore a = -\frac{2}{3}$

05 * 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프의 성질 151~152쪽

- 1 (1) 0, 0 (2) y (3) 아래 (4) 감소
 (5) 1, 2 (6) x (7) 3, 3
- 2 (1) 0, 0 (2) y (3) 위 (4) 증가
 (5) 3, 4 (6) $y = 3x^2$ (7) $-3, -3$
- 3 (1) 아래, \square (2) 클, \square (3) x, \sqcup
 (4) 넓고, \square
- 4 (1) $y = \frac{1}{5}x^2$ (2) $y = 4x^2$ (3) 좁다
- 5 (1) \sqcup, \square, \square (2) \square (3) \square 과 \square
 (4) \square, \square
- 6 절댓값, 좁아, $-ax^2$

스스로 점검하기

153쪽

- 1 ④, ⑤ 2 ④ 3 -4 4 ② 5 \sqcup, \square
 6 ① 7 ⑤ 8 ①

- 1 ⑤ $y = (x+3)(x-2) - 1 = x^2 + x - 7$
- 2 ① $y = 4\pi x$, 이차함수가 아니다.
 ② $y = 3x$, 이차함수가 아니다.

- ③ $y = 4x$, 이차함수가 아니다.
 ④ $y = x^2$, 이차함수이다.
 ⑤ $y = 70x$, 이차함수가 아니다.
 따라서 이차함수인 것은 ④이다.

3 $f(-1) = -(-1)^2 - (-1) - 1 = -1$
 $f(1) = -1^2 - 1 - 1 = -3$
 $\therefore f(-1) + f(1) = -4$

4 ② 축의 방정식은 $x=0$ 이다.

5 $y = ax^2$ 의 그래프는 $a < 0$ 일 때 위로 볼록하므로 \sqcup, \square 이다.

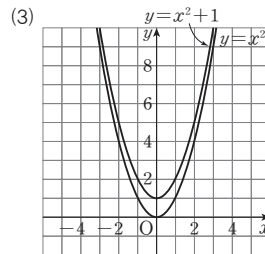
6 ① $y = -x^2$ 에 $x = -3$ 을 대입하면
 $y = -(-3)^2 = -9 \neq 9$

7 $y = ax^2$ 의 그래프는 a 의 절댓값이 클수록 폭이 좁으므로 폭이 가장 좁은 것은 ⑤이다.

8 $y = ax^2$ 의 그래프에서 a 의 값의 범위는
 $0 < a < 10$ 이어야 하므로 a 의 값이 될 수 있는 것은 ①이다.

06 * 이차함수 $y = ax^2 + q$ 의 그래프 154~156쪽

- 1 (1) 10, 5, 2, 1, 2, 5, 10 (2) 1

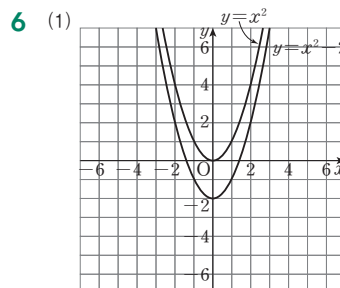


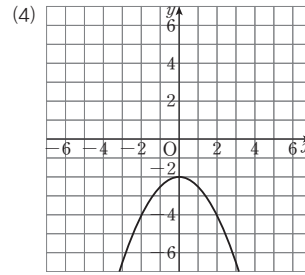
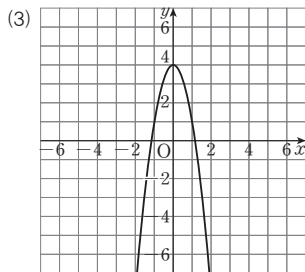
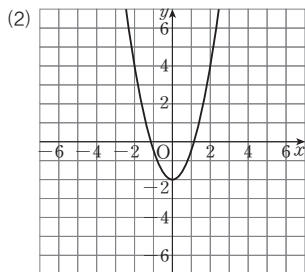
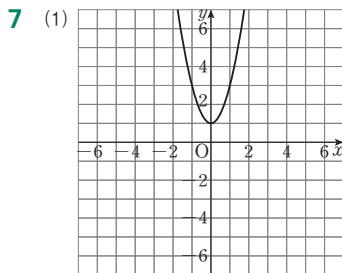
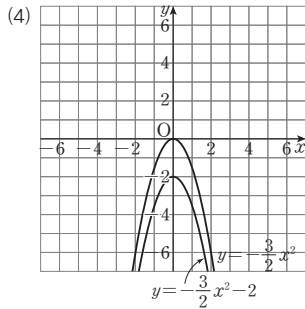
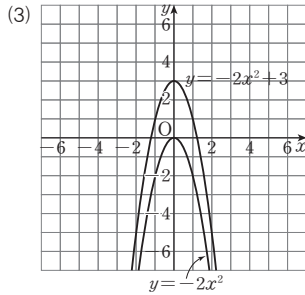
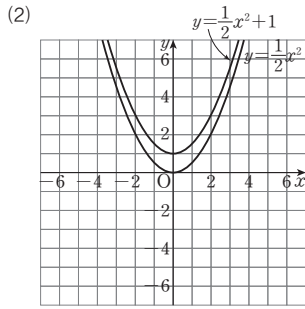
- 2 (1) $x=0$ (2) $(0, 1)$ (3) 제1, 2사분면
 (4) 1

- 3 (1) $y, -2$ (2) $y, 3$

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

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





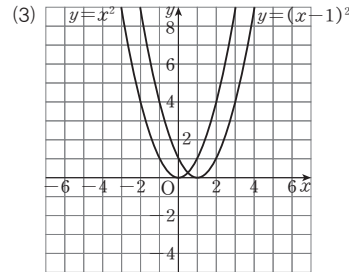
- 8 (1) $(0, 3), x=0$ (2) $(0, -\frac{1}{2}), x=0$
 (3) $(0, 2), x=0$ (4) $(0, -\frac{6}{5}), x=0$
 9 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○
 (5) ○ (6) ×

- 9 (2) 꼭짓점의 좌표는 $(0, 2)$ 이다.
 (3) 축의 방정식은 $x=0$ 이다.
 (6) 그래프는 제1, 2사분면을 지난다.

07 * 이차함수 $y=a(x-p)^2$ 의 그래프

157~159쪽

- 1 (1) 16, 9, 4, 1, 0, 1, 4 (2) -1, 0, 1, 2

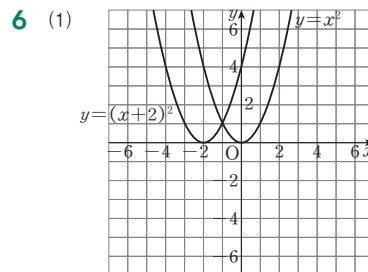


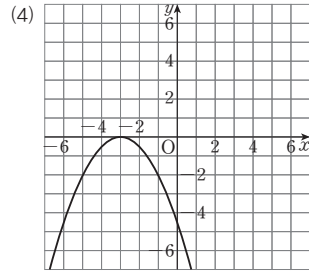
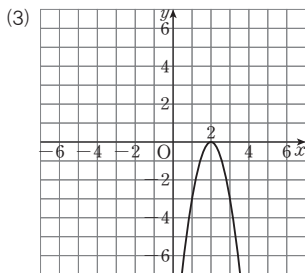
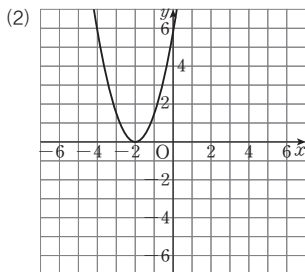
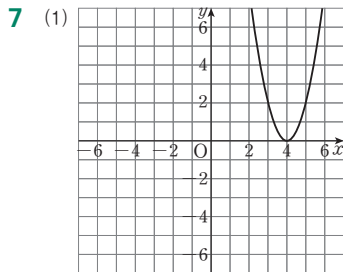
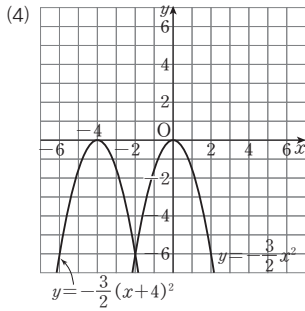
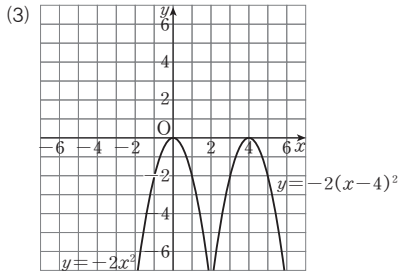
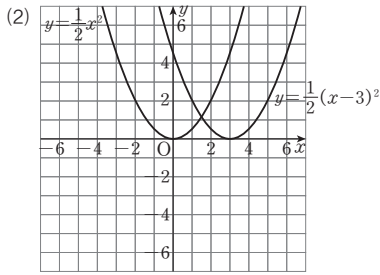
- 2 (1) $x=1$ (2) $(1, 0)$ (3) 제1, 2사분면
 (4) 1

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

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

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





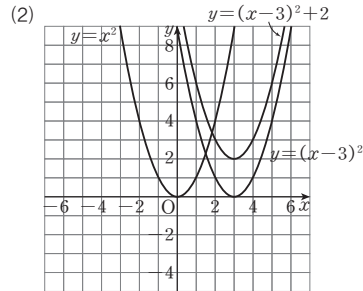
- 8 (1) $(-1, 0)$, $x = -1$ (2) $(3, 0)$, $x = 3$
 (3) $(-5, 0)$, $x = -5$ (4) $(\frac{1}{4}, 0)$, $x = \frac{1}{4}$
 9 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×
 (5) ○ (6) ×

- 9 (2) 꼭짓점의 좌표는 $(2, 0)$ 이다.
 (4) 아래로 볼록한 포물선이다.
 (5) 그래프는 제1, 2사분면을 지난다.

08 * 이차함수 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프

160~162쪽

- 1 (1) $x, 3, y, 2$

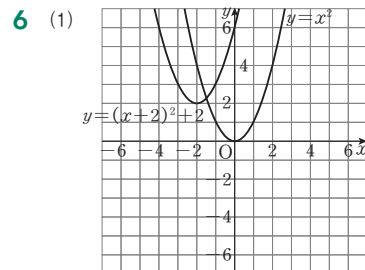


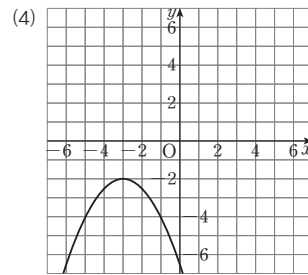
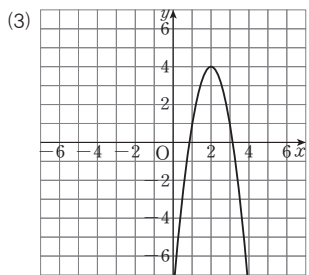
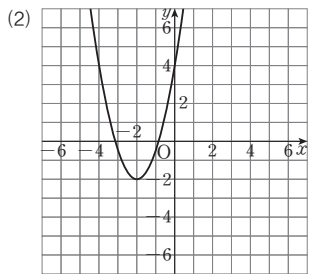
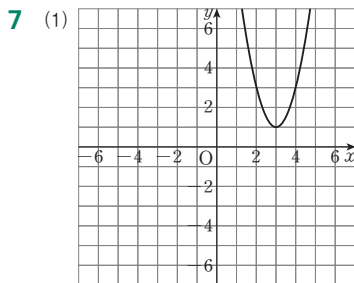
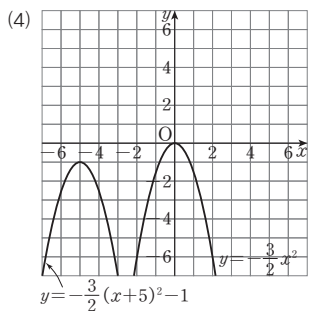
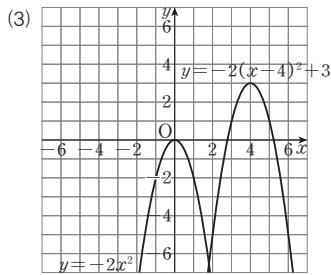
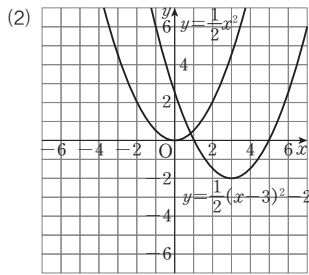
- 2 (1) $x = 3$ (2) $(3, 2)$ (3) 제1, 2사분면
 (4) 3, 2

- 3 (1) $-1, y, 2$ (2) $2, y, -3$

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

- 5 (1) $p = 2, q = -1$ (2) $p = 2, q = 5$
 (3) $p = -\frac{1}{2}, q = -6$ (4) $p = -5, q = \frac{3}{4}$





- 8 (1) $(5, 4), x=5$ (2) $(-\frac{9}{2}, 7), x=-\frac{9}{2}$
 (3) $(3, \frac{1}{4}), x=3$ (4) $(2, -3), x=2$
 9 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○ (5) × (6) ×

- 9 (1) 이차함수 $y=3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 1만큼 평행이동한 것이다.
 (5) $x=3$ 일 때 $y=3(3-2)^2+1=4$
 즉, 그래프는 점 $(3, 4)$ 를 지난다.
 (6) 그래프는 제1, 2사분면을 지난다.

스스로 점검하기

163쪽

- 1 ⑤ 2 8 3 ⑤ 4 -2 5 ②
 6 1 7 ③

- 1 ① 위로 볼록한 포물선이다.
 ② 꼭짓점의 좌표는 $(0, -1)$ 이다.
 ③ y 축에 대하여 대칭이다.
 ④ 제3, 4사분면을 지난다.
- 2 주어진 그래프는 $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 6만큼 평행이동한 그래프이므로 그래프의 식은
 $y=\frac{1}{2}x^2+6$ ㉠
 그래프가 점 $(2, k)$ 를 지나므로 ㉠에 $x=2, y=k$ 를 대입하면
 $k=\frac{1}{2} \times 2^2+6=8$
- 3 ⑤ $\frac{1}{3} \times (2-1)^2=\frac{1}{3} \neq -\frac{1}{3}$
- 4 이차함수 $y=3(x+\frac{1}{2})^2+4$ 의 그래프는 이차함수 $y=3x^2$ 의

그래프를 x 축의 방향으로 $-\frac{1}{2}$ 만큼, y 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이므로

$$m = -\frac{1}{2}, n = 4$$

$$\therefore mn = \left(-\frac{1}{2}\right) \times 4 = -2$$

5 가. 이차함수 $y=2x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -5 만큼 평행이동하여 그릴 수 있다.

나. 이차함수 $y=2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 7만큼 평행이동하여 그릴 수 있다.

따라서 구하는 이차함수는 가, 나이다.

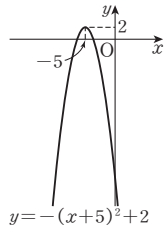
6 이차함수 $y=-2(x+1)^2+a-2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1, a-2)$ 이고 이 점이 $(b, 1)$ 과 일치하므로

$$b = -1, a - 2 = 1 \quad \therefore a = 3$$

또, 축의 방정식은 $x = -1$ 이므로 $c = -1$

$$\therefore a + b + c = 3 + (-1) + (-1) = 1$$

7 ③ 축의 방정식은 $x = -5$ 이다.



2. 이차함수의 그래프 (2)

01 * 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

165~167쪽

1 (1) 1, 1, 1, 1, 1, 4 (2) 2, 2, 1, 1, 2, 1, 2, 1, 2

(3) 12, 12, 36, 36, 12, 36, 36, 6, 29

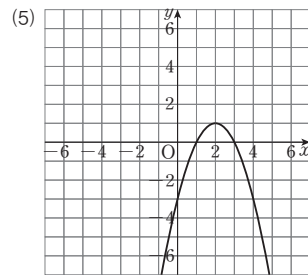
2 (1) $y=(x-3)^2-4$ (2) $y=-(x+5)^2+5$

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

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

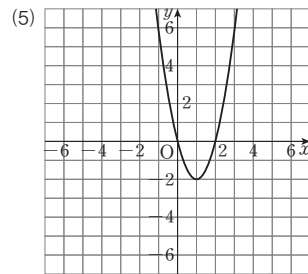
3 (1) $y=-(x-2)^2+1$ (2) $x=2$

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



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

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



5 (1) $x=4, (4, -16), (0, 0)$

(2) $x=1, (1, -2), (0, 1)$

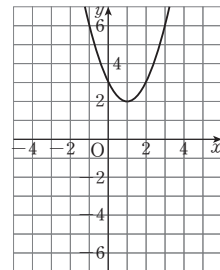
(3) $x=1, (1, -5), (0, -7)$

(4) $x=-1, (-1, 1), (0, -3)$

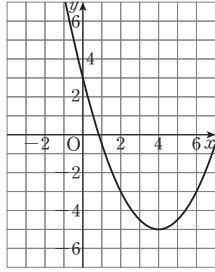
(5) $x=4, (4, 1), (0, 5)$

(6) $x=2, (2, 4), \left(0, \frac{16}{5}\right)$

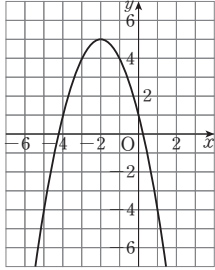
6 (1) $y=(x-1)^2+2$



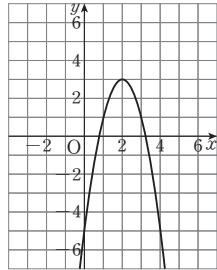
$$(2) y = \frac{1}{2}(x-4)^2 - 5$$



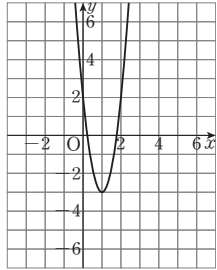
$$(3) y = -(x+2)^2 + 5$$



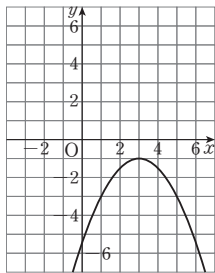
$$(4) y = -2(x-2)^2 + 3$$



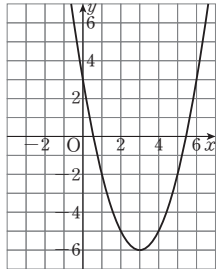
$$(5) y = 5(x-1)^2 - 3$$



$$(6) y = -\frac{1}{2}(x-3)^2 - 1$$



$$(7) y = (x-3)^2 - 6$$



7 (1) $-\frac{b}{2a}$ (2) $-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a}$ (3) $0, c$

$$\begin{aligned} 2 (1) y &= x^2 - 6x + 5 \\ &= (x^2 - 6x + 9 - 9) + 5 \\ &= (x^2 - 6x + 9) - 9 + 5 \\ &= (x-3)^2 - 4 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} (3) y &= 3x^2 - 12x + 7 \\ &= 3(x^2 - 4x) + 7 \\ &= 3(x^2 - 4x + 4 - 4) + 7 \\ &= 3(x^2 - 4x + 4) - 12 + 7 \\ &= 3(x-2)^2 - 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (4) y &= -2x^2 + 4x - 1 \\ &= -2(x^2 - 2x) - 1 \\ &= -2(x^2 - 2x + 1 - 1) - 1 \\ &= -2(x^2 - 2x + 1) + 2 - 1 \\ &= -2(x-1)^2 + 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (5) y &= \frac{1}{2}x^2 - 2x + 3 \\ &= \frac{1}{2}(x^2 - 4x) + 3 \\ &= \frac{1}{2}(x^2 - 4x + 4 - 4) + 3 \\ &= \frac{1}{2}(x^2 - 4x + 4) - 2 + 3 \\ &= \frac{1}{2}(x-2)^2 + 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3 (1) y &= -x^2 + 4x - 3 \\ &= -(x^2 - 4x) - 3 \\ &= -(x^2 - 4x + 4 - 4) - 3 \\ &= -(x^2 - 4x + 4) + 4 - 3 \\ &= -(x-2)^2 + 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4 (1) y &= 2x^2 - 4x \\ &= 2(x^2 - 2x) \\ &= 2(x^2 - 2x + 1 - 1) \\ &= 2(x^2 - 2x + 1) - 2 \\ &= 2(x-1)^2 - 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5 (1) y &= x^2 - 8x \\ &= x^2 - 8x + 16 - 16 \\ &= (x-4)^2 - 16 \end{aligned}$$

이므로 축의 방정식은 $x=4$,
꼭짓점의 좌표는 $(4, -16)$,
 y 축과의 교점의 좌표는 $(0, 0)$ 이다.

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

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

이므로 축의 방정식은 $x=1$,

꼭짓점의 좌표는 $(1, -2)$,

y 축과의 교점의 좌표는 $(0, 1)$ 이다.

$$(3) y = -2x^2 + 4x - 7$$

$$\begin{aligned} &= -2(x^2 - 2x) - 7 \\ &= -2(x^2 - 2x + 1 - 1) - 7 \\ &= -2(x^2 - 2x + 1) + 2 - 7 \\ &= -2(x-1)^2 - 5 \end{aligned}$$

이므로 축의 방정식은 $x=1$,

꼭짓점의 좌표는 $(1, -5)$,

y 축과의 교점의 좌표는 $(0, -7)$ 이다.

$$(4) y = -4x^2 - 8x - 3$$

$$\begin{aligned} &= -4(x^2 + 2x) - 3 \\ &= -4(x^2 + 2x + 1 - 1) - 3 \\ &= -4(x^2 + 2x + 1) + 4 - 3 \\ &= -4(x+1)^2 + 1 \end{aligned}$$

이므로 축의 방정식은 $x=-1$,

꼭짓점의 좌표는 $(-1, 1)$,

y 축과의 교점의 좌표는 $(0, -3)$ 이다.

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

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{4}(x^2 - 8x) + 5 \\ &= \frac{1}{4}(x^2 - 8x + 16 - 16) + 5 \\ &= \frac{1}{4}(x^2 - 8x + 16) - 4 + 5 \\ &= \frac{1}{4}(x-4)^2 + 1 \end{aligned}$$

이므로 축의 방정식은 $x=4$,

꼭짓점의 좌표는 $(4, 1)$,

y 축과의 교점의 좌표는 $(0, 5)$ 이다.

$$(6) y = -\frac{1}{5}x^2 + \frac{4}{5}x + \frac{16}{5}$$

$$\begin{aligned} &= -\frac{1}{5}(x^2 - 4x) + \frac{16}{5} \\ &= -\frac{1}{5}(x^2 - 4x + 4 - 4) + \frac{16}{5} \\ &= -\frac{1}{5}(x^2 - 4x + 4) + \frac{4}{5} + \frac{16}{5} \\ &= -\frac{1}{5}(x-2)^2 + 4 \end{aligned}$$

이므로 축의 방정식은 $x=2$,

꼭짓점의 좌표는 $(2, 4)$,

y 축과의 교점의 좌표는 $(0, \frac{16}{5})$ 이다.

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

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

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

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2}(x^2 - 8x + 16 - 16) + 3 \\ &= \frac{1}{2}(x^2 - 8x + 16) - 8 + 3 \\ &= \frac{1}{2}(x-4)^2 - 5 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} &= -(x^2 + 4x + 4 - 4) + 1 \\ &= -(x^2 + 4x + 4) + 4 + 1 \\ &= -(x+2)^2 + 5 \end{aligned}$$

$$(4) y = -2x^2 + 8x - 5$$

$$\begin{aligned} &= -2(x^2 - 4x + 4 - 4) - 5 \\ &= -2(x^2 - 4x + 4) + 8 - 5 \\ &= -2(x-2)^2 + 3 \end{aligned}$$

$$(5) y = 5x^2 - 10x + 2$$

$$\begin{aligned} &= 5(x^2 - 2x + 1 - 1) + 2 \\ &= 5(x^2 - 2x + 1) - 5 + 2 \\ &= 5(x-1)^2 - 3 \end{aligned}$$

$$(6) y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x - \frac{11}{2}$$

$$\begin{aligned} &= -\frac{1}{2}(x^2 - 6x + 9 - 9) - \frac{11}{2} \\ &= -\frac{1}{2}(x^2 - 6x + 9) + \frac{9}{2} - \frac{11}{2} \\ &= -\frac{1}{2}(x-3)^2 - 1 \end{aligned}$$

$$(7) y = x^2 - 6x + 3$$

$$\begin{aligned} &= (x^2 - 6x + 9 - 9) + 3 \\ &= (x^2 - 6x + 9) - 9 + 3 \\ &= (x-3)^2 - 6 \end{aligned}$$

02 * 이차함수의 그래프와 x 축과의 교점의 좌표

168쪽

1 $0, 0, 6, 2, 0, -6, 2, -6, 2$

2 (1) $(-2, 0), (7, 0)$ (2) $(-8, 0), (0, 0)$

(3) $(-4, 0)$ (4) $(\frac{1}{3}, 0), (1, 0)$

(5) $(-1, 0), (4, 0)$ (6) $(0, 0), (6, 0)$

3 (1) $0, ax^2 + bx + c = 0$ (2) $a, 0$

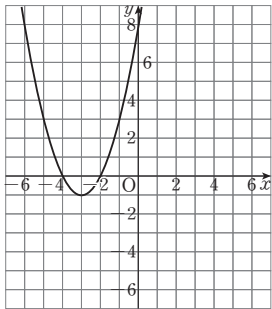
- 2 (1) $x^2 - 5x - 14 = 0$ 에서 $(x+2)(x-7) = 0$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = 7$
따라서 x 축과의 교점의 좌표는 $(-2, 0), (7, 0)$ 이다.
- (2) $x^2 + 8x = 0$ 에서 $x(x+8) = 0$
 $\therefore x = -8$ 또는 $x = 0$
따라서 x 축과의 교점의 좌표는 $(-8, 0), (0, 0)$ 이다.
- (3) $x^2 + 8x + 16 = 0$ 에서 $(x+4)^2 = 0$
 $\therefore x = -4$
따라서 x 축과의 교점의 좌표는 $(-4, 0)$ 이다.
- (4) $3x^2 - 4x + 1 = 0$ 에서 $(3x-1)(x-1) = 0$
 $\therefore x = \frac{1}{3}$ 또는 $x = 1$
따라서 x 축과의 교점의 좌표는 $(\frac{1}{3}, 0), (1, 0)$ 이다.
- (5) $-x^2 + 3x + 4 = 0$ 에서 $-(x+1)(x-4) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 4$
따라서 x 축과의 교점의 좌표는 $(-1, 0), (4, 0)$ 이다.
- (6) $-\frac{2}{3}x^2 + 4x = 0$ 에서 $-\frac{2}{3}x(x-6) = 0$
 $\therefore x = 0$ 또는 $x = 6$
따라서 x 축과의 교점의 좌표는 $(0, 0), (6, 0)$ 이다.

- 2 (6) $x^2 + 6x + 8 = 0$ 에서 $(x+4)(x+2) = 0$
 $\therefore x = -4$ 또는 $x = -2$
따라서 x 축과의 교점의 좌표는 $(-4, 0), (-2, 0)$ 이다.
- 3 $y = x^2 + 4x + 3 = (x+2)^2 - 1$
(1) 이차함수 $y = x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동한 것이다.
(2) 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -1)$ 이다.
(5) 점 $(-1, 0)$ 을 지난다.
(7) $x^2 + 4x + 3 = 0$ 에서 $(x+3)(x+1) = 0$
 $\therefore x = -3$ 또는 $x = -1$
따라서 x 축과의 교점의 좌표는 $(-3, 0), (-1, 0)$ 이다.
- 4 $y = -x^2 + 2x + 3 = -(x-1)^2 + 4$
(2) 꼭짓점의 좌표는 $(1, 4)$ 이다.
(3) 축의 방정식은 $x = 1$ 이다.
(6) y 축과의 교점의 좌표는 $(0, 3)$ 이다.
(7) $-x^2 + 2x + 3 = 0$ 에서 $-(x+1)(x-3) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 3$
따라서 x 축과의 교점의 좌표는 $(-1, 0), (3, 0)$ 이다.

03 * 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프의 성질

169~170쪽

1 9, 9, 9, 9, 3, 1



- 2 (1) $-3, -1$ (2) $x = -3$ (3) $(-3, -1)$
(4) 아래 (5) $(0, 8)$
(6) $(-4, 0), (-2, 0)$
- 3 (1) \times (2) \times (3) \circ (4) \circ (5) \times
(6) \circ (7) \circ
- 4 (1) \circ (2) \times (3) \times (4) \circ (5) \circ
(6) \times (7) \times
- 5 (1) \circ (2) \times (3) \circ (4) \times (5) \circ
(6) \times (7) \times
- 6 (1) $-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a}$ (2) 아래, 위
(3) $0, c$ (4) $0, \text{해}$

- 5 $y = -2x^2 + 6x = -2(x - \frac{3}{2})^2 + \frac{9}{2}$
(2) 꼭짓점의 좌표는 $(\frac{3}{2}, \frac{9}{2})$ 이다.
(4) 위로 볼록한 포물선이다.
(6) y 축과의 교점의 좌표는 $(0, 0)$ 이다.
(7) $-2x^2 + 6x = 0$ 에서 $-2x(x-3) = 0$
 $\therefore x = 0$ 또는 $x = 3$
따라서 x 축과의 교점의 좌표는 $(0, 0), (3, 0)$ 이다.

04 * 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프의 평행이동

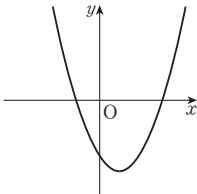
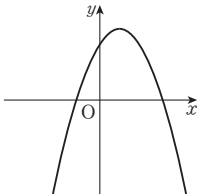
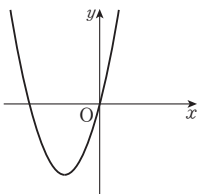
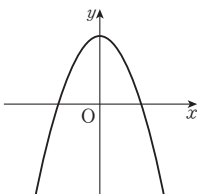
171쪽

1 4, 4, 2, 1, 1, 2, 1, 2, 3, 1

- 2 (1) $y = -(x-1)^2, y = -(x-3)^2 + 1$
(2) $y = 2(x-1)^2 - 2, y = 2x^2 - 1$
(3) $y = \frac{1}{2}(x-1)^2 - 2, y = \frac{1}{2}(x+1)^2 - 5$
(4) $y = -3(x-1)^2 + 1, y = -3(x-4)^2 - 3$
- 3 (1) m, n (2) $p+m, q+n$

- 2 (1) $y = -x^2 + 2x - 1 = -(x-1)^2$
 이 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 1만큼
 평행이동한 그래프의 식은
 $y = -(x-2-1)^2 + 1 \quad \therefore y = -(x-3)^2 + 1$
- (2) $y = 2x^2 - 4x = 2(x-1)^2 - 2$
 이 그래프를 x 축의 방향으로 -1만큼, y 축의 방향으로 1
 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y = 2(x+1-1)^2 - 2 + 1 \quad \therefore y = 2x^2 - 1$
- (3) $y = \frac{1}{2}x^2 - x - \frac{3}{2} = \frac{1}{2}(x-1)^2 - 2$
 이 그래프를 x 축의 방향으로 -2만큼, y 축의 방향으로
 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y = \frac{1}{2}(x+2-1)^2 - 2 - 3$
 $\therefore y = \frac{1}{2}(x+1)^2 - 5$
- (4) $y = -3x^2 + 6x - 2 = -3(x-1)^2 + 1$
 이 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼, y 축의 방향으로 -4
 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y = -3(x-3-1)^2 + 1 - 4$
 $\therefore y = -3(x-4)^2 - 3$

05 * 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프
 에서 a, b, c 의 부호 정하기 172~173쪽

- 1 (1) ① > ② 다르다, < ③ <
 (2) ① > ② 같다, > ③ >
 (3) ① < ② 같다, < ③ <
 (4) ① < ② 다르다, > ③ >
- 2 (1) >, >, < (2) <, <, > (3) >, =, <
 (4) <, >, < (5) >, <, >
- 3 (1)  (2) 
- (3)  (4) 
- 4 (1) 아래, 위 (2) 왼쪽, 오른쪽 (3) 위, 아래

- 3 (1) $a > 0$ 이므로 그래프는 아래로 볼록하고, a, b 의 부호가 다르므로 그래프의 축은 y 축의 오른쪽에 있다. 또, $c < 0$ 이므로 y 축과의 교점이 x 축의 아래쪽에 있다.

- (2) $a < 0$ 이므로 그래프는 위로 볼록하고, a, b 의 부호가 다르므로 그래프의 축은 y 축의 오른쪽에 있다. 또, $c > 0$ 이므로 y 축과의 교점이 x 축의 위쪽에 있다.
- (3) $a > 0$ 이므로 그래프는 아래로 볼록하고, a, b 의 부호가 같으므로 그래프의 축은 y 축의 왼쪽에 있다. 또, $c = 0$ 이므로 y 축과의 교점이 x 축, 즉 원점이다.
- (4) $a < 0$ 이므로 그래프는 위로 볼록하고, $b = 0$ 이므로 그래프의 축은 y 축 위에 있다. 또, $c > 0$ 이므로 y 축과의 교점이 x 축의 위쪽에 있다.

스스로 점검하기

174쪽

- | | | | | | | | |
|---|---------|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -15 | 2 | ③ | 3 | 8 | 4 | ② |
| 5 | ㄴ, ㄷ, ㄹ | 6 | 6 | 7 | ⑤ | | |

- 1 $y = 2x^2 - 12x + 13 = 2(x-3)^2 - 5$ 이므로
 $p = 3, q = -5$
 $\therefore pq = -15$
- 2 $-x^2 - 2x + 15 = 0$ 에서 $-(x+5)(x-3) = 0$
 $\therefore x = -5$ 또는 $x = 3$
 따라서 $a = -5, b = 3$ 또는 $a = 3, b = -5$ 이므로
 $a + b = -2$
- 3 $y = -4x^2 - 16x + k = -4(x+2)^2 + 16 + k$ 에서 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 16+k)$ 이므로
 $m = -2, 16+k = 12 \quad \therefore k = -4$
 $\therefore mk = 8$
- 4 $y = 3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y = 3(x-1)^2 - 2 = 3x^2 - 6x + 10$ 이므로
 $a = 3, b = -6, c = 1$
 $\therefore a + b + c = -2$
- 5 $y = -2x^2 + 6x - 8 = -2\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{7}{2}$
 ㄱ. 직선 $x = \frac{3}{2}$ 에 대하여 대칭이다.
 ㄴ. 이차함수 $y = -2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $\frac{3}{2}$ 만큼,

y 축의 방향으로 $-\frac{7}{2}$ 만큼 평행이동한 것이다.

따라서 옳은 것은 $\text{ㄴ}, \text{ㄷ}, \text{ㄹ}$ 이다.

- 6 $y=2x^2-8x+4=2(x-2)^2-4$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼, y 축의 방향으로 2 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=2(x+1-2)^2-4+2$
 $=2(x-1)^2-2$
 $=2x^2-4x$
 따라서 $a=2, b=-4, c=0$ 이므로
 $a-b+c=2-(-4)+0=6$

- 7 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
 축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $b < 0$
 y 축과 원점에서 만나므로 $c = 0$

06 * 이차함수의 식 구하기 (1)

175~176쪽

1 2, 2, -2, 2, 2, -4, -1, 2, 2

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

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

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

(7) $y=-2(x+1)^2+5$ (8) $y=5(x+3)^2-15$

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

(3) $y=-(x+2)^2+9$ (4) $y=-\frac{1}{2}(x-2)^2$

4 (1) $y=3x^2+6x-1$ (2) $y=-2x^2+8$

(3) $y=-3x^2+12x-9$

5 ① p, q ② m, n

- 2 (1) 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+1$ 로 놓으면 점 (2, 10)을 지나므로
 $10=9a+1 \quad \therefore a=1$
 $\therefore y=(x+1)^2+1$
 (2) 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+\frac{5}{2}$ 로 놓으면 점 (0, 3)을 지나므로
 $3=a+\frac{5}{2} \quad \therefore a=\frac{1}{2}$
 $\therefore y=\frac{1}{2}(x-1)^2+\frac{5}{2}$
 (3) 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2-2$ 로 놓으면 점 (2, -6)을 지나므로

$$-6=a-2 \quad \therefore a=-4$$

$$\therefore y=-4(x-1)^2-2$$

- (4) 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2-3$ 으로 놓으면 점 (0, -7)을 지나므로

$$-7=4a-3 \quad \therefore a=-1$$

$$\therefore y=-(x+2)^2-3$$

- (5) 이차함수의 식을 $y=ax^2+1$ 로 놓으면 점 (2, -1)을 지나므로

$$-1=4a+1 \quad \therefore a=-\frac{1}{2}$$

$$\therefore y=-\frac{1}{2}x^2+1$$

- (6) 이차함수의 식을 $y=a(x-4)^2$ 으로 놓으면 점 (3, 2)를 지나므로

$$2=a$$

$$\therefore y=2(x-4)^2$$

- (7) 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+5$ 로 놓으면 점 (-3, -3)을 지나므로

$$-3=4a+5 \quad \therefore a=-2$$

$$\therefore y=-2(x+1)^2+5$$

- (8) 이차함수의 식을 $y=a(x+3)^2-15$ 로 놓으면 점 (-2, -10)을 지나므로

$$-10=a-15 \quad \therefore a=5$$

$$\therefore y=5(x+3)^2-15$$

- 3 (1) 꼭짓점의 좌표가 (2, -1)이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2-1$ 로 놓을 수 있다.
 이 그래프가 점 (0, 3)을 지나므로
 $3=4a-1 \quad \therefore a=1$
 $\therefore y=(x-2)^2-1$
 (2) 꼭짓점의 좌표가 (-3, 1)이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+3)^2+1$ 로 놓을 수 있다.
 이 그래프가 점 (1, 9)를 지나므로
 $9=16a+1 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$
 $\therefore y=\frac{1}{2}(x+3)^2+1$
 (3) 꼭짓점의 좌표가 (-2, 9)이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+9$ 로 놓을 수 있다.
 이 그래프가 점 (0, 5)를 지나므로
 $5=4a+9 \quad \therefore a=-1$
 $\therefore y=-(x+2)^2+9$
 (4) 꼭짓점의 좌표가 (2, 0)이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2$ 으로 놓을 수 있다.
 이 그래프가 점 (0, -2)를 지나므로
 $-2=4a \quad \therefore a=-\frac{1}{2}$
 $\therefore y=-\frac{1}{2}(x-2)^2$

- 4 (1) 꼭짓점의 좌표가 $(-1, -4)$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2-4$ 로 놓을 수 있다.
 점 $(0, -1)$ 을 지나므로
 $-1=a-4 \quad \therefore a=3$
 $\therefore y=3(x+1)^2-4=3x^2+6x-1$
- (2) 꼭짓점의 좌표가 $(0, 8)$ 이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+8$ 로 놓을 수 있다.
 점 $(1, 6)$ 을 지나므로
 $6=a+8 \quad \therefore a=-2$
 $\therefore y=-2x^2+8$
- (3) 꼭짓점의 좌표가 $(2, 3)$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+3$ 으로 놓을 수 있다.
 점 $(0, -9)$ 를 지나므로
 $-9=4a+3 \quad \therefore a=-3$
 $\therefore y=-3(x-2)^2+3=-3x^2+12x-9$

07 * 이차함수의 식 구하기 (2)

177쪽

- 1 3, 11, 3, -5, 3, 2, -7, 2, 3, 7
- 2 (1) $y=-(x+1)^2+7$ (2) $y=\frac{1}{2}(x-1)^2+\frac{5}{2}$
 (3) $y=-3x^2+6$ (4) $y=2(x-2)^2$
 (5) $y=(x+2)^2-4$
- 3 ① p ② 대입 ③ a, q

- 2 (1) 축의 방정식이 $x=-10$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+q$ 로 놓을 수 있다.
 이 그래프가 점 $(0, 6)$ 을 지나므로
 $6=a+q \quad \dots\dots \textcircled{1}$
 이 그래프가 점 $(2, -2)$ 를 지나므로
 $-2=9a+q \quad \dots\dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면
 $a=-1, q=7$
 $\therefore y=-(x+1)^2+7$
- (2) 축의 방정식이 $x=10$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+q$ 로 놓을 수 있다.
 이 그래프가 점 $(2, 3)$ 을 지나므로
 $3=a+q \quad \dots\dots \textcircled{1}$
 이 그래프가 점 $(4, 7)$ 을 지나므로
 $7=9a+q \quad \dots\dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면
 $a=\frac{1}{2}, q=\frac{5}{2}$
 $\therefore y=\frac{1}{2}(x-1)^2+\frac{5}{2}$
- (3) 축의 방정식이 $x=0$ 이므로 이차함수의 식을

- $y=ax^2+q$ 로 놓을 수 있다.
 이 그래프가 점 $(1, 3)$ 을 지나므로
 $3=a+q \quad \dots\dots \textcircled{1}$
 이 그래프가 점 $(2, -6)$ 을 지나므로
 $-6=4a+q \quad \dots\dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면
 $a=-3, q=6$
 $\therefore y=-3x^2+6$
- (4) 축의 방정식이 $x=20$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+q$ 로 놓을 수 있다.
 이 그래프가 점 $(1, 2)$ 를 지나므로
 $2=a+q \quad \dots\dots \textcircled{1}$
 이 그래프가 점 $(4, 8)$ 을 지나므로
 $8=4a+q \quad \dots\dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면
 $a=2, q=0$
 $\therefore y=2(x-2)^2$

- (5) 축의 방정식이 $x=-20$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+q$ 로 놓을 수 있다.
 이 그래프가 점 $(0, 0)$ 을 지나므로
 $0=4a+q \quad \dots\dots \textcircled{1}$
 이 그래프가 점 $(1, 5)$ 를 지나므로
 $5=9a+q \quad \dots\dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면
 $a=1, q=-4$
 $\therefore y=(x+2)^2-4$

08 * 이차함수의 식 구하기 (3)

178쪽

- 1 8, 3, 0, 1, -6, x^2-6x+8
- 2 (1) $y=x^2-6x+3$ (2) $y=-x^2-3x+2$
 (3) $y=2x^2-4x+1$ (4) $y=-3x^2+12x-8$
 (5) $y=-3x^2+4$ (6) $y=x^2+8x+16$
- 3 (1) $y=x^2-2x-3$ (2) $y=-x^2+2x+8$

- 2 (1) 점 $(0, 3)$ 을 지나므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+3$ 으로 놓을 수 있다.
 이 그래프가 점 $(1, -2)$ 를 지나므로
 $-2=a+b+3 \quad \therefore a+b=-5 \quad \dots\dots \textcircled{1}$
 이 그래프가 점 $(2, -5)$ 를 지나므로
 $-5=4a+2b+3 \quad \therefore 2a+b=-4 \quad \dots\dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면
 $a=1, b=-6$
 $\therefore y=x^2-6x+3$

- (2) 점 (0, 2)를 지나므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+2$ 로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 (1, -2)를 지나므로 $-2=a+b+2 \quad \therefore a+b=-4 \quad \dots\dots \textcircled{A}$
이 그래프가 점 (2, -8)을 지나므로 $-8=4a+2b+2 \quad \therefore 2a+b=-5 \quad \dots\dots \textcircled{B}$
 $\textcircled{A}, \textcircled{B}$ 을 연립하여 풀면 $a=-1, b=-3$
 $\therefore y=-x^2-3x+2$
- (3) 점 (0, 1)을 지나므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+1$ 로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 (1, -1)을 지나므로 $-1=a+b+1 \quad \therefore a+b=-2 \quad \dots\dots \textcircled{A}$
이 그래프가 점 (2, 1)을 지나므로 $1=4a+2b+1 \quad \therefore 2a+b=0 \quad \dots\dots \textcircled{B}$
 $\textcircled{A}, \textcircled{B}$ 을 연립하여 풀면 $a=2, b=-4$
 $\therefore y=2x^2-4x+1$
- (4) 점 (0, -8)을 지나므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx-8$ 로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 (2, 4)를 지나므로 $4=4a+2b-8 \quad \therefore 2a+b=6 \quad \dots\dots \textcircled{A}$
이 그래프가 점 (3, 1)을 지나므로 $1=9a+3b-8 \quad \therefore 3a+b=3 \quad \dots\dots \textcircled{B}$
 $\textcircled{A}, \textcircled{B}$ 을 연립하여 풀면 $a=-3, b=12$
 $\therefore y=-3x^2+12x-8$
- (5) 점 (0, 4)를 지나므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+4$ 로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 (-1, 1)을 지나므로 $1=a-b+4 \quad \therefore a-b=-3 \quad \dots\dots \textcircled{A}$
이 그래프가 점 (2, -8)을 지나므로 $-8=4a+2b+4 \quad \therefore 2a+b=-6 \quad \dots\dots \textcircled{B}$
 $\textcircled{A}, \textcircled{B}$ 을 연립하여 풀면 $a=-3, b=0$
 $\therefore y=-3x^2+4$
- (6) 점 (0, 16)을 지나므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+16$ 으로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 (-3, 1)을 지나므로 $1=9a-3b+16 \quad \therefore 3a-b=-5 \quad \dots\dots \textcircled{A}$
이 그래프가 점 (-2, 4)를 지나므로 $4=4a-2b+16 \quad \therefore 2a-b=-6 \quad \dots\dots \textcircled{B}$
 $\textcircled{A}, \textcircled{B}$ 을 연립하여 풀면 $a=1, b=8$
 $\therefore y=x^2+8x+16$

- 3 (1) y 절편이 -3이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx-3$ 으로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 (-2, 5)를 지나므로 $5=4a-2b-3 \quad \therefore 2a-b=4 \quad \dots\dots \textcircled{A}$
이 그래프가 점 (2, -3)을 지나므로 $-3=4a+2b-3 \quad \therefore 2a+b=0 \quad \dots\dots \textcircled{B}$
 $\textcircled{A}, \textcircled{B}$ 을 연립하여 풀면 $a=1, b=-2$
 $\therefore y=x^2-2x-3$
- (2) y 절편이 8이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+8$ 로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 (2, 8)을 지나므로 $8=4a+2b+8 \quad \therefore 2a+b=0 \quad \dots\dots \textcircled{A}$
이 그래프가 점 (4, 0)을 지나므로 $0=16a+4b+8 \quad \therefore 4a+b=-2 \quad \dots\dots \textcircled{B}$
 $\textcircled{A}, \textcircled{B}$ 을 연립하여 풀면 $a=-1, b=2$
 $\therefore y=-x^2+2x+8$

09 * 이차함수의 식 구하기 (4)

179쪽

1 2, 3, 6, 1, 2, 3, x^2-5x+6

2 (1) $y=x^2-7x+10$ (2) $y=-2x^2-16x-14$

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

(5) $y=-2x^2+6x+8$ (6) $y=-\frac{2}{3}x^2+\frac{4}{3}x+2$

3 (1) $y=-\frac{1}{3}x^2+2x+\frac{7}{3}$ (2) $y=2x^2+8x+6$

- 2 (1) x 축과 두 점 (2, 0), (5, 0)에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)(x-5)$ 로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 (0, 10)을 지나므로 $10=10a \quad \therefore a=1$
 $\therefore y=(x-2)(x-5)=x^2-7x+10$
- (2) x 축과 두 점 (-7, 0), (-1, 0)에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+7)(x+1)$ 로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 (-6, 10)을 지나므로 $10=-5a \quad \therefore a=-2$
 $\therefore y=-2(x+7)(x+1)=-2x^2-16x-14$
- (3) x 축과 두 점 (-2, 0), (1, 0)에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+2)(x-1)$ 로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 (0, 2)를 지나므로 $2=-2a \quad \therefore a=-1$
 $\therefore y=-(x+2)(x-1)=-x^2-x+2$
- (4) x 축과 두 점 (-2, 0), (0, 0)에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=ax(x+2)$ 로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 (1, 6)을 지나므로

$$6=3a \quad \therefore a=2$$

$$\therefore y=2x(x+2)=2x^2+4x$$

(5) x 축과 두 점 (-1, 0), (4, 0)에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+1)(x-4)$ 로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 (0, 8)을 지나므로

$$8=-4a \quad \therefore a=-2$$

$$\therefore y=-2(x+1)(x-4)=-2x^2+6x+8$$

(6) x 축과 두 점 (-1, 0), (3, 0)에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+1)(x-3)$ 으로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 (0, 2)를 지나므로

$$2=-3a \quad \therefore a=-\frac{2}{3}$$

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

3 (1) x 축과 두 점 (-1, 0), (7, 0)에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+1)(x-7)$ 로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 (4, 5)를 지나므로

$$5=-15a \quad \therefore a=-\frac{1}{3}$$

$$\therefore y=-\frac{1}{3}(x+1)(x-7)=-\frac{1}{3}x^2+2x+\frac{7}{3}$$

(2) x 축과 두 점 (-3, 0), (-1, 0)에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+3)(x+1)$ 로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 (0, 6)을 지나므로

$$6=3a \quad \therefore a=2$$

$$\therefore y=2(x+3)(x+1)=2x^2+8x+6$$

스스로 점검하기

180쪽

1 -8 2 ③ 3 1 4 10 5 ②

6 $y=\frac{1}{2}x^2+3x-3$ 7 ① 8 -3

1 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 (-1, 4)이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+4$ 로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 (-3, -8)을 지나므로

$$-8=4a+4 \quad \therefore a=-3$$

$$\therefore y=-3(x+1)^2+4=-3x^2-6x+1$$

따라서 $a=-3, b=-6, c=1$ 이므로

$$a+b+c=-8$$

2 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 (2, 2)이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+2$ 로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 (0, -6)을 지나므로

$$-6=4a+2 \quad \therefore a=-2$$

$$\therefore y=-2(x-2)^2+2=-2x^2+8x-6$$

이 그래프와 x 축과의 교점의 y 좌표는 0이므로

$$-2x^2+8x-6=0$$

$$-2(x-1)(x-3)=0$$

$$\therefore x=1 \text{ 또는 } x=3$$

따라서 $m=1, n=3$ 또는 $m=3, n=1$ 이므로

$$mn=3$$

3 이차함수의 그래프의 축의 방정식이 $x=-4$ 이므로 이차함수의 식을 $y=-(x+4)^2+q$ 로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 (-2, 3)을 지나므로

$$3=-4+q \quad \therefore q=7$$

따라서 $y=-(x+4)^2+7=-x^2-8x-9$ 이므로

$$m=-8, n=-9$$

$$\therefore m-n=1$$

4 축의 방정식이 $x=-1$ 이고 평행이동하면 이차함수 $y=3x^2$ 의 그래프와 완전히 포개어지므로 이차함수의 식을

$$y=3(x+1)^2+q$$
로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 (0, 1)을 지나므로

$$1=3+q \quad \therefore q=-2$$

따라서 $y=3(x+1)^2-2=3x^2+6x+1$ 이므로

$$a=3, b=6, c=1$$

$$\therefore a+b+c=10$$

5 점 (0, 2)를 지나므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+2$ 로 놓을 수 있으므로 $c=2$

이 그래프가 점 (-1, 3)을 지나므로

$$3=a-b+2 \quad \therefore a-b=1 \quad \dots\dots \textcircled{A}$$

이 그래프가 점 (3, 5)를 지나므로

$$5=9a+3b+2 \quad \therefore 3a+b=1 \quad \dots\dots \textcircled{B}$$

①, ②를 연립하여 풀면

$$a=\frac{1}{2}, b=-\frac{1}{2}$$

$$\therefore a-b-c=\frac{1}{2}-\left(-\frac{1}{2}\right)-2=-1$$

6 점 (0, -3)을 지나므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx-3$ 으로 놓을 수 있으므로 $c=-3$

이 그래프가 점 (-6, -3)을 지나므로

$$-3=36a-6b-3 \quad \therefore 6a-b=0 \quad \dots\dots \textcircled{A}$$

이 그래프가 점 (2, 5)를 지나므로

$$5=4a+2b-3 \quad \therefore 2a+b=4 \quad \dots\dots \textcircled{C}$$

①, ②를 연립하여 풀면

$$a=\frac{1}{2}, b=3$$

$$\therefore y=\frac{1}{2}x^2+3x-3$$

7 x 축과 두 점 $(-3, 0), (3, 0)$ 에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+3)(x-3)$ 으로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 $(2, 5)$ 를 지나므로

$$5=-5a \quad \therefore a=-1$$

$$\therefore y=-(x+3)(x-3)=-x^2+9$$

따라서 y 축과의 교점의 좌표는 $(0, 9)$ 이다.

8 x 축과 두 점 $(-2, 0), (2, 0)$ 에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+2)(x-2)$ 로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 $(3, 5)$ 를 지나므로

$$5=5a \quad \therefore a=1$$

$$\therefore y=(x+2)(x-2)=x^2-4$$

따라서 $a=1, b=0, c=-4$ 이므로

$$a+b+c=-3$$

10 * 이차함수의 최댓값과 최솟값

181~183쪽

1 2, 3, 위, 2, 3, 없다, 3, 없다

2 2, 1, 아래, 2, 1, 없다, 1, 없다

3 (1) -7 (2) 0

4 (1) 8 (2) 0

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

(6) -9

6 (1) 0 (2) 1 (3) 0 (4) 2 (5) -1

(6) -8

7 2, 1, 1, 1, 3 / -1, 3

8 2, 1, 1, 1, 4 / -1, 4

9 (1) -14 (2) 0 (3) -27 (4) 6 (5) 1

(6) -3

10 (1) $-\frac{3}{4}$ (2) -5 (3) 0 (4) 25

(5) $-\frac{1}{2}$ (6) 1

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

12 (1) 10 (2) 7 (3) 9

13 (1) $a(x-p)^2+q$ (2) p, q , 최댓값

(3) p, q , 최솟값

9 (1) $y=x^2+10x+11=(x+5)^2-14$ 이므로 주어진 이차함수는 $x=-5$ 일 때 최솟값 -14 를 갖는다.

(2) $y=2x^2-8x+8=2(x-2)^2$ 이므로 주어진 이차함수는 $x=2$ 일 때 최솟값 0 을 갖는다.

(3) $y=3x^2+18x=3(x+3)^2-27$ 이므로 주어진 이차함수는 $x=-3$ 일 때 최솟값 -27 을 갖는다.

(4) $y=4x^2-12x+15=4\left(x-\frac{3}{2}\right)^2+6$ 이므로 주어진 이차함수는 $x=\frac{3}{2}$ 일 때 최솟값 6 을 갖는다.

(5) $y=\frac{1}{2}x^2+3x+\frac{11}{2}=\frac{1}{2}(x+3)^2+10$ 이므로 주어진 이차함수는 $x=-3$ 일 때 최솟값 10 을 갖는다.

(6) $y=\frac{1}{3}x^2-2x=\frac{1}{3}(x-3)^2-3$ 이므로 주어진 이차함수는 $x=3$ 일 때 최솟값 -3 을 갖는다.

10 (1) $y=-x^2+x-1=-\left(x-\frac{1}{2}\right)^2-\frac{3}{4}$ 이므로 주어진 이차함수는 $x=\frac{1}{2}$ 일 때 최댓값 $-\frac{3}{4}$ 을 갖는다.

(2) $y=-2x^2+8x-13=-2(x-2)^2-5$ 이므로 주어진 이차함수는 $x=2$ 일 때 최댓값 -5 를 갖는다.

(3) $y=-3x^2-6x-3=-3(x+1)^2$ 이므로 주어진 이차함수는 $x=-1$ 일 때 최댓값 0 을 갖는다.

(4) $y=-x^2+10x=-(x-5)^2+25$ 이므로 주어진 이차함수는 $x=5$ 일 때 최댓값 25 를 갖는다.

(5) $y=-\frac{1}{2}x^2-3x-5=-\frac{1}{2}(x+3)^2-\frac{1}{2}$ 이므로 주어진 이차함수는 $x=-3$ 일 때 최댓값 $-\frac{1}{2}$ 을 갖는다.

(6) $y=-4x^2-8x-3=-4(x+1)^2+1$ 이므로 주어진 이차함수는 $x=-1$ 일 때 최댓값 1 을 갖는다.

11 (1) $y=x^2+x-1=\left(x+\frac{1}{2}\right)^2-\frac{5}{4}$ 이므로 주어진 이차함수는 $x=-\frac{1}{2}$ 일 때 최솟값 $-\frac{5}{4}$ 를 갖는다.

따라서 $p=-\frac{1}{2}, q=-\frac{5}{4}$ 이므로

$$p+q=-\frac{7}{4}$$

(2) $y=2x^2+8x+13=2(x+2)^2+5$ 이므로 주어진 이차함수는 $x=-2$ 일 때 최솟값 5 를 갖는다.

따라서 $p=-2, q=5$ 이므로

$$p+q=3$$

(3) $y=\frac{1}{2}x^2-3x+\frac{5}{2}=\frac{1}{2}(x-3)^2-2$ 이므로 주어진 이차함수는 $x=3$ 일 때 최솟값 -2 를 갖는다.

따라서 $p=3, q=-2$ 이므로

$$p+q=1$$

- 12** (1) $y = -x^2 + 10x - 20 = -(x-5)^2 + 50$ 이므로 주어진 이차함수는 $x=5$ 일 때 최댓값 5를 갖는다.
따라서 $p=5, q=50$ 이므로
 $p+q=10$
- (2) $y = -2x^2 - 8x + 1 = -2(x+2)^2 + 9$ 이므로 주어진 이차함수는 $x=-2$ 일 때 최댓값 9를 갖는다.
따라서 $p=-2, q=9$ 이므로
 $p+q=7$
- (3) $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x + \frac{3}{2} = -\frac{1}{2}(x-3)^2 + 6$ 이므로 주어진 이차함수는 $x=3$ 일 때 최댓값 6을 갖는다.
따라서 $p=3, q=6$ 이므로
 $p+q=9$

11 * 이차함수의 식 구하기 (5)

184쪽

- 1** (1) 4, 1, 8, 16, 1, 8, 15 (2) $y = \frac{1}{2}x^2 - 2x - 4$
(3) $y = -x^2 + 6x - 5$ (4) $y = -3x^2 + 6x - 1$
- 2** (1) 4, 2, 4 (2) $a=4, b=-2$
(3) $a=6, b=1$
- 3** (1) a, p, q (2) a, p, q

- 1** (2) $y = \frac{1}{2}(x-2)^2 - 6 = \frac{1}{2}x^2 - 2x - 4$
(3) $y = -(x-3)^2 + 4 = -x^2 + 6x - 5$
(4) $y = -3(x-1)^2 + 2 = -3x^2 + 6x - 1$
- 2** (2) $y = -(x-2)^2 + 2 = -x^2 + 4x - 2 = -x^2 + ax + b$
 $\therefore a=4, b=-2$
(3) $y = 3(x+1)^2 - 5 = 3x^2 + 6x - 2 = 3x^2 + ax - 2b$
따라서 $6=a, -2=-2b$ 이므로
 $a=6, b=1$

12 * 이차함수의 활용

185~187쪽

- 1** ③ 20, 20, 100, 100, 10, 100 / 100, 10, 10
- 2** (1) $36-x$ (2) $y = x(36-x)$
(3) $y = -(x-18)^2 + 324$ (4) 324
(5) 18, 18
- 3** ① 10 ② 10
③ 10, 10, 10, 25, 25, 5, 25 / -25, -5, 5

- 4** (1) $x+24$ (2) $y = x(x+24)$
(3) $y = (x+12)^2 - 144$ (4) -144
(5) -12, 12
- 5** ① 12 ② 12
③ 12, 12, 12, 36, 36, 6, 36 / 36, 6, 6
- 6** (1) $(20-x)$ cm (2) $y = x(20-x)$
(3) $y = -(x-10)^2 + 100$ (4) 100 cm^2
(5) 10 cm, 10 cm
- 7** (1) 2, 20, 2, 20, 20, 2 (2) 4, 4
- 8** (1) $y = -5(x-6)^2 + 180$
(2) 180 m (3) 6초
- 9** 12초 후
- 10** (1) $y = -5(x-2)^2 + 25$ (2) 25 m (3) 2초
- 11** ① 변수 ② 관계식 ③ 식

2 (3) $y = x(36-x)$
 $= -x^2 + 36x$
 $= -(x^2 - 36x + 324) + 324$
 $= -(x-18)^2 + 324$

4 (3) $y = x(x+24)$
 $= x^2 + 24x$
 $= (x^2 + 24x + 144) - 144$
 $= (x+12)^2 - 144$

6 (3) $y = x(20-x)$
 $= -x^2 + 20x$
 $= -(x^2 - 20x + 100) + 100$
 $= -(x-10)^2 + 100$

8 (1) $y = -5x^2 + 60x$
 $= -5(x^2 - 12x + 36) + 180$
 $= -5(x-6)^2 + 180$

(2), (3) $x=6$ 일 때 최댓값 180을 가지므로 쏘아 올린 공의 최고 높이는 180 m이고, 최고 높이에 도달하는 데 걸리는 시간은 6초이다.

9 $0 = -5x^2 + 60x$ 에서
 $5x^2 - 60x = 0, 5x(x-12) = 0$
 $\therefore x=12 (\because x>0)$
따라서 이 공이 지면에 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 12초 후이다.

- 10 (1) $y = -5x^2 + 20x + 5$
 $= -5(x^2 - 4x + 4) + 20 + 5$
 $= -5(x-2)^2 + 25$
 (2), (3) $x=2$ 일 때 최댓값 25를 가지므로 쏘아 올린 공의 최고 높이는 25 m이고, 최고 높이에 도달하는 데 걸리는 시간은 2초이다.

스스로 점검하기

188쪽

- 1 ⑤ 2 ⑤ 3 ③ 4 -5 5 ③
 6 -6, 6 7 ④ 8 ②

1 x^2 의 계수가 0보다 작은 이차함수가 최댓값을 가지므로 최댓값을 갖는 이차함수가 아닌 것은 ⑤이다.

2 ①, ② 최댓값 1 ③, ④ 최솟값 -1

3 $y = x^2 + 2kx + 2k^2 = (x+k)^2 + k^2$
 최솟값이 9이므로 $k^2 = 9$
 $\therefore k = 3$ ($\because k > 0$)

4 $y = 2(x-2)^2 + q = 2x^2 - 8x + 8 + q$ 이므로
 $k = -8, 8 + q = 11 \quad \therefore q = 3$
 $\therefore k + q = -5$

5 $y = -(x+1)^2 - 1 = -x^2 - 2x - 2$ 이므로
 $b = -2, c = -2 \quad \therefore b - c = 0$

6 차가 12인 두 수 중 작은 수를 x 라고 하면 다른 한 수는 $x+12$ 이고 두 수의 곱을 y 라고 하면
 $y = x(x+12) = x^2 + 12x = (x+6)^2 - 36$
 따라서 $x = -6$ 일 때 최솟값 -36을 가지므로 두 수의 곱이 최소가 될 때의 두 수는 -6, 6이다.

7 직사각형의 가로 길이를 x cm라고 하면 세로의 길이는 $(16-x)$ cm이고 직사각형의 넓이를 y cm²라고 하면
 $y = x(16-x) = -x^2 + 16x = -(x-8)^2 + 64$
 따라서 직사각형의 최대 넓이는 64 cm²이다.

8 $y = -5x^2 + 50x = -5(x-5)^2 + 125$
 따라서 공이 가장 높이 올라갈 때까지 걸리는 시간은 5초이다.

MEMO

