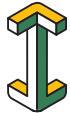


교과서  
개념  
잡기

# 정답과 해설

중학 수학  
**3·1**



## 실수와 그 계산

### I · 1 제곱근과 실수

#### 제곱근의 뜻

8쪽

- 1** (1) 16, 16, 4, -4      (2)  $\frac{1}{49}, \frac{1}{49}, \frac{1}{7}, -\frac{1}{7}$   
**2** (1) 1, -1      (2) 6, -6      (3) 11, -11  
     (4)  $\frac{1}{9}, -\frac{1}{9}$       (5)  $\frac{3}{10}, -\frac{3}{10}$       (6) 0.8, -0.8  
**3** (1) 4, 2, -2      (2) 25, 5, -5      (3)  $\frac{1}{9}, \frac{1}{3}, -\frac{1}{3}$   
     (4) 0.01, 0.1, -0.1  
**4** (1) ○      (2) ○      (3) ○      (4) ×      (5) ×

- 2** (1) 제곱하여 1이 되는 수, 즉 1의 제곱근은 1, -1이다.  
     (2) 제곱하여 36이 되는 수, 즉 36의 제곱근은 6, -6이다.  
     (3) 제곱하여 121이 되는 수, 즉 121의 제곱근은 11, -11이다.  
     (4) 제곱하여  $\frac{1}{81}$ 이 되는 수, 즉  $\frac{1}{81}$ 의 제곱근은  $\frac{1}{9}, -\frac{1}{9}$ 이다.  
     (5) 제곱하여  $\frac{9}{100}$ 가 되는 수, 즉  $\frac{9}{100}$ 의 제곱근은  $\frac{3}{10}, -\frac{3}{10}$ 이다.  
     (6) 제곱하여 0.64가 되는 수, 즉 0.64의 제곱근은 0.8, -0.8이다.

- 4** (1) 양수나 음수를 제곱하면 항상 양수가 된다.  
     (2) 9의 제곱근은 3, -3이므로 두 수의 합은 0이다.  
     (3) 양수나 음수를 제곱하면 양수가 되므로 양수의 제곱근은 양수와 음수 2개이다.  
     (4) 제곱하여 0이 되는 수는 0뿐이므로 0의 제곱근은 0이다.  
     (5)  $(-0.2)^2 = 0.04$ 이므로 0.04의 제곱근은 0.2, -0.2이다.

#### 제곱근의 표현

9쪽

- 1** (1)  $\pm\sqrt{3}$       (2)  $\pm\sqrt{10}$       (3)  $\pm\sqrt{21}$   
     (4)  $\pm\sqrt{\frac{1}{5}}$       (5)  $\pm\sqrt{\frac{3}{10}}$       (6)  $\pm\sqrt{0.7}$   
**2** (1)  $\sqrt{7}$       (2)  $-\sqrt{7}$       (3)  $\pm\sqrt{7}$       (4)  $\sqrt{7}$   
**3** (1) 5      (2) 49, -7      (3) 144, ±12  
     (4)  $\frac{16}{9}$ , 음,  $-\frac{4}{3}$       (5) 0.09, 양, 0.3  
     (6) 1.21, 음, -1.1  
**4** (1) 9, 3      (2) 16, -4      (3) 8,  $\pm\sqrt{8}$

**2** 7의 제곱근  $\Rightarrow \sqrt{7}, -\sqrt{7} \Rightarrow \pm\sqrt{7}$   
     7의 양의 제곱근      7의 음의 제곱근

제곱근 7  $\Rightarrow \sqrt{7}$

- 4** (1)  $3^2 = 9$ 이므로 9의 양의 제곱근은 3이다.  
     (2)  $(-4)^2 = 16$ 이므로 16의 음의 제곱근은 -4이다.  
     (3) 64의 양의 제곱근은 8이므로 8의 제곱근은  $\pm\sqrt{8}$ 이다.

#### 제곱근의 성질

10쪽

- 1** (1) 3, 3, 3      (2) 3, -3      (3) 3, -3  
**2** (1) 5      (2)  $\frac{2}{3}$       (3) 0.2      (4) -13  
     (5) -21      (6)  $-\frac{1}{5}$       (7) -0.06  
**3** (1) 6      (2) 8      (3)  $\frac{1}{3}$       (4) 0.2  
     (5) -11      (6)  $-\frac{3}{5}$       (7) 6      (8) 0.4  
     (9) -13      (10) -1.44

- 2** (4)  $(\sqrt{13})^2 = 13$ 이므로  $-(\sqrt{13})^2 = -13$   
     (5)  $(-\sqrt{21})^2 = 21$ 이므로  $-(-\sqrt{21})^2 = -21$   
     (6)  $\left(\sqrt{\frac{1}{5}}\right)^2 = \frac{1}{5}$ 이므로  $-\left(\sqrt{\frac{1}{5}}\right)^2 = -\frac{1}{5}$   
     (7)  $(-\sqrt{0.06})^2 = 0.06$ 이므로  $-(-\sqrt{0.06})^2 = -0.06$

- 3** (5)  $\sqrt{11^2} = 11$ 이므로  $-\sqrt{11^2} = -11$   
     (6)  $\sqrt{\left(\frac{3}{5}\right)^2} = \frac{3}{5}$ 이므로  $-\sqrt{\left(\frac{3}{5}\right)^2} = -\frac{3}{5}$   
     (9)  $\sqrt{(-13)^2} = 13$ 이므로  $-\sqrt{(-13)^2} = -13$   
     (10)  $\sqrt{(-1.44)^2} = 1.44$ 이므로  $-\sqrt{(-1.44)^2} = -1.44$

#### 제곱근의 성질을 이용한 계산

11쪽

- 1** (1) 2, 5      (2) 11      (3) -2      (4) 12  
     (5) 75  
**2** (1) 4, 8, 4, 4      (2) 5      (3) -7  
**3** (1) 2, 6, 8, 6, 4      (2) 0      (3) -1  
     (4) 3,  $\frac{3}{2}$ , 6, 3,  $\frac{2}{3}$ , 6, 2, 4      (5) -10      (6) -51

- 1** (2)  $\sqrt{5^2} + (-\sqrt{6})^2 = 5 + 6 = 11$   
     (3)  $(-\sqrt{7})^2 - (\sqrt{9})^2 = 7 - 9 = -2$   
     (4)  $\sqrt{(-9)^2} \times \left(-\sqrt{\frac{4}{3}}\right)^2 = 9 \times \frac{4}{3} = 12$   
     (5)  $(-\sqrt{15})^2 \div \left(\sqrt{-\frac{1}{5}}\right)^2 = 15 \div \frac{1}{5} = 15 \times 5 = 75$

**2** (2)  $-\sqrt{0.5^2} \times (-\sqrt{100}) = -0.5 \times (-\sqrt{10^2})$   
 $= -0.5 \times (-10)$   
 $= 5$

(3)  $-\sqrt{25} \div \sqrt{\left(-\frac{5}{7}\right)^2} = -\sqrt{5^2} \div \frac{5}{7}$   
 $= -5 \times \frac{7}{5}$   
 $= -7$

**3** (2)  $(-\sqrt{3})^2 + \sqrt{16} - \sqrt{(-7)^2} = 3 + \sqrt{4^2} - 7$   
 $= 3 + 4 - 7$   
 $= 0$

(3)  $\sqrt{100} - \sqrt{(-13)^2} + (-\sqrt{2})^2 = \sqrt{10^2} - 13 + 2$   
 $= 10 - 13 + 2$   
 $= -1$

(5)  $\sqrt{9} - \sqrt{1.69} \times \sqrt{(-10)^2} = \sqrt{3^2} - \sqrt{1.3^2} \times 10$   
 $= 3 - 1.3 \times 10$   
 $= 3 - 13 = -10$

(6)  $\sqrt{2^2} - \sqrt{49} \times (-\sqrt{6})^2 - \sqrt{121} = 2 - \sqrt{7^2} \times 6 - \sqrt{11^2}$   
 $= 2 - 7 \times 6 - 11$   
 $= 2 - 42 - 11 = -51$

(7)  $-0.6a < 0^\circ$  |므로  
 $-\sqrt{(-0.6a)^2} = -\{-(-0.6a)\} = -0.6a$

(8)  $-1.5a > 0^\circ$  |므로  
 $-\sqrt{(-1.5a)^2} = -(-1.5a) = 1.5a$

**4** (1)  $a > 0, -a < 0^\circ$  |므로  
 $\sqrt{a^2} + \sqrt{(-a)^2} = a + \{-(-a)\} = a + a = 2a$

(2)  $4a > 0, -2a < 0^\circ$  |므로  
 $-\sqrt{(4a)^2} + \sqrt{(-2a)^2} = -(4a) + \{-(-2a)\}$   
 $= -4a + 2a = -2a$

(3)  $-3a < 0, -7a < 0^\circ$  |므로  
 $-\sqrt{(-3a)^2} - \sqrt{(-7a)^2} = -\{-(-3a)\} - \{-(-7a)\}$   
 $= -3a - 7a = -10a$

(4)  $-5a > 0, -6a > 0^\circ$  |므로  
 $\sqrt{(-5a)^2} + \sqrt{(-6a)^2} = -5a + (-6a)$   
 $= -11a$

(5)  $\frac{3}{2}a < 0, -\frac{5}{2}a > 0^\circ$  |므로  
 $-\sqrt{\left(\frac{3}{2}a\right)^2} + \sqrt{\left(-\frac{5}{2}a\right)^2} = -\left\{-\left(\frac{3}{2}a\right)\right\} + \left(-\frac{5}{2}a\right)$   
 $= \frac{3}{2}a - \frac{5}{2}a = -a$

(6)  $0.5a < 0, -0.7a > 0^\circ$  |므로  
 $-\sqrt{(0.5a)^2} - \sqrt{(-0.7a)^2} = -\{-(-0.5a)\} - (-0.7a)$   
 $= 0.5a + 0.7a = 1.2a$

## 5 $\sqrt{a^2}$ 의 성질

12쪽~13쪽

- |                           |                    |             |            |
|---------------------------|--------------------|-------------|------------|
| <b>1</b> (1) $>, 2a$      | (2) $<, -2a, 2a$   |             |            |
| (3) $>, 3a, -3a$          | (4) $<, -3a, -3a$  |             |            |
| <b>2</b> (1) $<, 4a, -4a$ | (2) $>, -4a$       |             |            |
| (3) $<, 5a, 5a$           | (4) $>, -5a, 5a$   |             |            |
| <b>3</b> (1) $5a$         | (2) $-7a$          | (3) $6a$    | (4) $-8a$  |
| (5) $-\frac{1}{2}a$       | (6) $\frac{3}{5}a$ | (7) $-0.6a$ | (8) $1.5a$ |
| <b>4</b> (1) $2a$         | (2) $-2a$          | (3) $-10a$  | (4) $-11a$ |
| (5) $-a$                  | (6) $1.2a$         |             |            |

**3** (1)  $5a > 0^\circ$  |므로  
 $\sqrt{(5a)^2} = 5a$

(2)  $7a < 0^\circ$  |므로  
 $\sqrt{(7a)^2} = -(7a) = -7a$

(3)  $-6a < 0^\circ$  |므로  
 $\sqrt{(-6a)^2} = -(-6a) = 6a$

(4)  $-8a > 0^\circ$  |므로  
 $\sqrt{(-8a)^2} = -8a$

(5)  $\frac{1}{2}a > 0^\circ$  |므로  
 $-\sqrt{\left(\frac{1}{2}a\right)^2} = -\left(\frac{1}{2}a\right) = -\frac{1}{2}a$

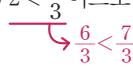
(6)  $\frac{3}{5}a < 0^\circ$  |므로  
 $-\sqrt{\left(\frac{3}{5}a\right)^2} = -\left\{-\left(\frac{3}{5}a\right)\right\} = \frac{3}{5}a$

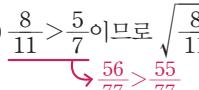
## 6 제곱근의 대소 관계

14쪽~15쪽

- |  |                                      |            |            |
|--|--------------------------------------|------------|------------|
| <b>1</b> (1) $<, <$  | (2) $<$                              | (3) $>$    | (4) $<, <$ |
| (5) $>$  | (6) $<$                              | (7) $>, >$ | (8) $<$    |
| (9) $>$  |                                      |            |            |
| <b>2</b> (1) $<, <, >$   | (2) $>$                              | (3) $<$    | (4) $>$    |
| (5) $<$  | (6) $<$                              | (7) $>$    | (8) $<$    |
| <b>3</b> (1) $9, <$  | (2) $>$                              | (3) $<$    | (4) $>$    |
| (5) $16, <, >$   | (6) $<$                              | (7) $>$    | (8) $>$    |
| <b>4</b> (1) $36, \sqrt{5}, \sqrt{7}, 6$                             | (2) $81, \sqrt{80}, 9, \sqrt{82}$    |            |            |
| (3) $2, 4, \frac{1}{2} \cdot \sqrt{\frac{1}{2}}, \sqrt{\frac{3}{4}}$ | (4) $4, -2, -\sqrt{0.2}, \sqrt{0.1}$ |            |            |
| (5) $9, 4, -\sqrt{\frac{1}{3}}, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{3}$          |                                      |            |            |

**1** (2)  $10 < 12^\circ$  |므로  $\sqrt{10} < \sqrt{12}$   
(3)  $52 > 45^\circ$  |므로  $\sqrt{52} > \sqrt{45}$   
(5)  $1.6 > 0.26^\circ$  |므로  $\sqrt{1.6} > \sqrt{0.26}$   
(6)  $2.7 < 3.1^\circ$  |므로  $\sqrt{2.7} < \sqrt{3.1}$

(8)  $2 < \frac{7}{3}^\circ$  |므로  $\sqrt{2} < \sqrt{\frac{7}{3}}$   


(9)  $\frac{8}{11} > \frac{5}{7}^\circ$  |므로  $\sqrt{\frac{8}{11}} > \sqrt{\frac{5}{7}}$   


2 (2)  $11 < 13$ 이므로  $\sqrt{11} < \sqrt{13}$

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

(3)  $30 > 28$ 이므로  $\sqrt{30} > \sqrt{28}$

$$\therefore -\sqrt{30} < -\sqrt{28}$$

(4)  $0.1 < 0.2$ 이므로  $\sqrt{0.1} < \sqrt{0.2}$

$$\therefore -\sqrt{0.1} > -\sqrt{0.2}$$

(5)  $1.7 > 1.5$ 이므로  $\sqrt{1.7} > \sqrt{1.5}$

$$\therefore -\sqrt{1.7} < -\sqrt{1.5}$$

(6)  $\frac{1}{5} > \frac{1}{6}$ 이므로  $\sqrt{\frac{1}{5}} > \sqrt{\frac{1}{6}}$

$$\therefore -\sqrt{\frac{1}{5}} < -\sqrt{\frac{1}{6}}$$

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

$$\sqrt{\frac{9}{15}} < \sqrt{\frac{10}{15}}$$

$$\therefore -\sqrt{\frac{3}{5}} > -\sqrt{\frac{2}{3}}$$

(8)  $\frac{5}{4} > 0.75$ 이므로  $\sqrt{\frac{5}{4}} > \sqrt{0.75}$

$$\sqrt{\frac{5}{4}} > \sqrt{\frac{3}{4}}$$

$$\therefore -\sqrt{\frac{5}{4}} < -\sqrt{0.75}$$

3 (1)  $3 = \sqrt{9}$ 이고  $\sqrt{9} < \sqrt{10}$ 이므로  $3 < \sqrt{10}$

(2)  $7 = \sqrt{49}$ 이고  $\sqrt{49} > \sqrt{48}$ 이므로  $7 > \sqrt{48}$

(3)  $0.5 = \sqrt{0.25}$ 이고  $\sqrt{0.25} < \sqrt{0.5}$ 이므로  $0.5 < \sqrt{0.5}$

(4)  $\frac{2}{3} = \sqrt{\frac{4}{9}}$ 이고  $\sqrt{\frac{5}{9}} > \sqrt{\frac{4}{9}}$ 이므로  $\sqrt{\frac{5}{9}} > \frac{2}{3}$

(6)  $5 = \sqrt{25}$ 이고  $\sqrt{25} > \sqrt{24}$ 이므로

$$5 > \sqrt{24} \quad \therefore -5 < -\sqrt{24}$$

(7)  $0.2 = \sqrt{0.04}$ 이고  $\sqrt{0.04} < \sqrt{0.4}$ 이므로

$$0.2 < \sqrt{0.4} \quad \therefore -0.2 > -\sqrt{0.4}$$

(8)  $\frac{1}{4} = \sqrt{\frac{1}{16}}$ 이고  $\sqrt{\frac{1}{16}} < \sqrt{\frac{1}{15}}$ 이므로

$$\frac{1}{4} < \sqrt{\frac{1}{15}} \quad \therefore -\frac{1}{4} > -\sqrt{\frac{1}{15}}$$

4 (1)  $6 = \sqrt{36}$ 이고  $5 < 7 < 36$ 이므로

$$\sqrt{5} < \sqrt{7} < \sqrt{36} \quad \therefore \sqrt{5} < \sqrt{7} < 6$$

(2)  $9 = \sqrt{81}$ 이고  $80 < 81 < 82$ 이므로

$$\sqrt{80} < \sqrt{81} < \sqrt{82} \quad \therefore \sqrt{80} < 9 < \sqrt{82}$$

(3)  $\sqrt{\frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{2}{4}}$ ,  $\frac{1}{2} = \sqrt{\frac{1}{4}}$ 이고  $\frac{1}{4} < \frac{1}{2} < \frac{3}{4}$ 이므로

$$\sqrt{\frac{1}{4}} < \sqrt{\frac{1}{2}} < \sqrt{\frac{3}{4}} \quad \therefore \frac{1}{2} < \sqrt{\frac{1}{2}} < \frac{3}{4}$$

(4)  $-2 = -\sqrt{4}$ 이고  $0.2 < 4$ 이므로

$$\sqrt{0.2} < 2 \quad \therefore -2 < -\sqrt{0.2}$$

이 때 (음수)  $< 0 <$  (양수)이므로

$$-2 < -\sqrt{0.2} < \sqrt{0.1}$$

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

$$\sqrt{\frac{1}{9}} < \sqrt{\frac{1}{4}} < \sqrt{\frac{1}{3}} \quad \therefore -\sqrt{\frac{1}{3}} < -\frac{1}{2} < -\frac{1}{3}$$

## 무리수와 실수

16쪽

- |         |       |       |       |
|---------|-------|-------|-------|
| 1 (1) 유 | (2) 유 | (3) 무 | (4) 무 |
| (5) 유   | (6) 유 | (7) 무 | (8) 유 |
| (9) 무   |       |       |       |
| 2 (1) × | (2) × | (3) ○ | (4) ○ |
| (5) ×   | (6) × |       |       |

1 (2)  $3.\overline{14}=3.141414\dots$ : 순환소수  $\Rightarrow$  유리수

(3)  $1.41421356237\dots$ : 순환소수가 아닌 무한소수  $\Rightarrow$  무리수

(4) 12는 어떤 수의 제곱이 아니므로  $\sqrt{12}$ 를 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없다.  $\Rightarrow$  무리수

(5)  $-\sqrt{64}=-\sqrt{8^2}=-8 \Rightarrow$  유리수

(6)  $\sqrt{0.81}=\sqrt{(0.9)^2}=0.9 \Rightarrow$  유리수

(7)  $\pi=3.1415926535\dots$ : 순환소수가 아닌 무한소수  $\Rightarrow$  무리수

(8)  $-\sqrt{\frac{1}{16}}=-\sqrt{\left(\frac{1}{4}\right)^2}=-\frac{1}{4} \Rightarrow$  유리수

(9)  $1+\sqrt{3} \Rightarrow$  무리수  $\textcolor{green}{(유리수)+(무리수)=(무리수)}$

2 (1) 0은 유리수이다.

(2) 무리수는  $\frac{(\text{정수})}{(0이 아닌 정수)}$  꼴로 나타낼 수 없다.

(5) 무한소수 중에서 순환소수는 유리수이다.

(6) 근호를 사용하여 나타낸 수 중에서 근호 안의 수가 어떤 수의 제곱인 수는 유리수이다.

예  $\sqrt{4}=\sqrt{2^2}=2 \Rightarrow$  유리수

## 무리수를 수직선 위에 나타내기

17쪽~18쪽

- 1 (1) 2,  $\sqrt{20}$  (2)  $\sqrt{34}$  cm (3)  $\sqrt{74}$  cm (4)  $\sqrt{52}$  cm

(5)  $\sqrt{136}$  cm

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

(2) 1,  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{2}$ ,  $2-\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{2}$ ,  $2+\sqrt{2}$

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

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

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

- 4 (1) D (2) B

- 5 (1)  $2+\sqrt{6}$  (2)  $3-\sqrt{10}$  (3)  $-5+\sqrt{13}$

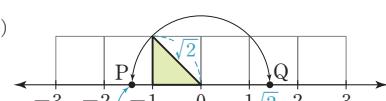
1 (2) (빗변의 길이)  $= \sqrt{5^2+3^2}=\sqrt{34}$ (cm)

(3) (빗변의 길이)  $= \sqrt{7^2+5^2}=\sqrt{74}$ (cm)

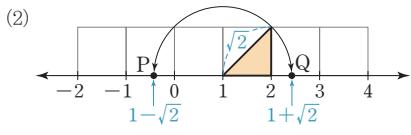
(4) (빗변의 길이)  $= \sqrt{6^2+4^2}=\sqrt{52}$ (cm)

(5) (빗변의 길이)  $= \sqrt{6^2+10^2}=\sqrt{136}$ (cm)

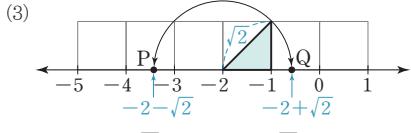
3 (1)



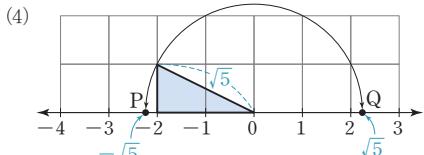
P:  $-\sqrt{2}$ , Q:  $\sqrt{2}$



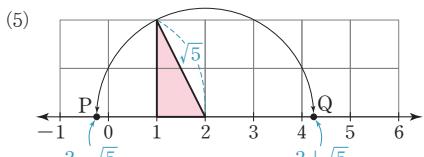
$$P: 1-\sqrt{2}, Q: 1+\sqrt{2}$$



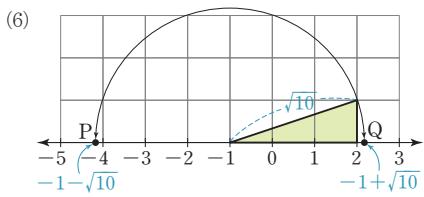
$$P: -2-\sqrt{2}, Q: -2+\sqrt{2}$$



$$P: -\sqrt{5}, Q: \sqrt{5}$$



$$P: 2-\sqrt{5}, Q: 2+\sqrt{5}$$



$$P: -1-\sqrt{10}, Q: -1+\sqrt{10}$$

5 (1) 정사각형 ABCD의 넓이가 6이므로

$$\overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{6}$$

따라서 점 P는 2에서 오른쪽으로  $\sqrt{6}$ 만큼 떨어진 점이므로  
점 P에 대응하는 수  $\Rightarrow 2 + \sqrt{6}$

(2) 정사각형 ABCD의 넓이가 10이므로

$$\overline{AP} = \overline{AD} = \sqrt{10}$$

따라서 점 P는 3에서 왼쪽으로  $\sqrt{10}$ 만큼 떨어진 점이므로  
점 P에 대응하는 수  $\Rightarrow 3 - \sqrt{10}$

(3) 정사각형 ABCD의 넓이가 13이므로

$$\overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{13}$$

따라서 점 P는 -5에서 오른쪽으로  $\sqrt{13}$ 만큼 떨어진 점이므로  
점 P에 대응하는 수  $\Rightarrow -5 + \sqrt{13}$

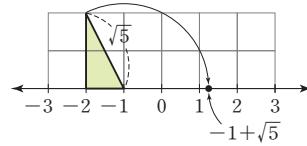
### 9 실수와 수직선

19쪽

- 1 (1) × (2) × (3) ○ (4) × (5) × (6) × (7) ○ (8) ○  
(9) ○ (10) × (11) ×

1 (1) 모든 실수는 각각 수직선 위의 한 점에 대응한다.

한 눈금의 길이가 1인 모눈종이 위에 수직선을 그리고 직각을 낸 두 변의 길이가 1, 2인 직각삼각형을 그려  $-1 + \sqrt{5}$ 에 대응하는 점을 나타내면 다음 그림과 같다.



(2) -1과 1 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

(4)  $\sqrt{1} < \sqrt{3} < \sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$ , 즉  $1 < \sqrt{3} < 2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로  
 $\sqrt{3}$ 과  $\sqrt{5}$  사이에 있는 정수는 2뿐이다.

(5) 0과 1 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

(6) 서로 다른 두 유리수 사이에는 무수히 많은 유리수와 무리수, 즉 실수가 있다.

(10) 수직선은 유리수에 대응하는 점들로는 완전히 매울 수 없다.

(11) 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점들로 완전히 매울 수 있다.

### 10 실수의 대소 관계

20쪽

1 (1) 2, 4,  $>$ ,  $>$ ,  $>$  (2) 3, 9,  $<$ ,  $<$ ,  $<$

(3) 3, 9,  $>$ ,  $>$ ,  $>$

2 (1)  $>$  (2)  $<$  (3)  $>$  (4)  $<$  (5)  $<$  (6)  $>$  (7)  $<$  (8)  $<$

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

즉,  $(3 - \sqrt{3}) - 1 > 0$ 이므로

$$3 - \sqrt{3} > 1$$

(2)  $(\sqrt{5} - 1) - 2 = \sqrt{5} - 3 = \sqrt{5} - \sqrt{9} < 0$

즉,  $(\sqrt{5} - 1) - 2 < 0$ 이므로

$$\sqrt{5} - 1 < 2$$

(3)  $(\sqrt{6} + 10) - 12 = \sqrt{6} - 2 = \sqrt{6} - \sqrt{4} > 0$

즉,  $(\sqrt{6} + 10) - 12 > 0$ 이므로

$$\sqrt{6} + 10 > 12$$

(4)  $(\sqrt{7} - 5) - (-2) = \sqrt{7} - 3 = \sqrt{7} - \sqrt{9} < 0$

즉,  $(\sqrt{7} - 5) - (-2) < 0$ 이므로

$$\sqrt{7} - 5 < -2$$

(5)  $(\sqrt{8} + 1) - 4 = \sqrt{8} - 3 = \sqrt{8} - \sqrt{9} < 0$

즉,  $(\sqrt{8} + 1) - 4 < 0$ 이므로

$$\sqrt{8} + 1 < 4$$

(6)  $(4 + \sqrt{10}) - 7 = \sqrt{10} - 3 = \sqrt{10} - \sqrt{9} > 0$

즉,  $(4 + \sqrt{10}) - 7 > 0$ 이므로

$$4 + \sqrt{10} > 7$$

(7)  $(\sqrt{15} - 12) - (-8) = \sqrt{15} - 4 = \sqrt{15} - \sqrt{16} < 0$

즉,  $(\sqrt{15} - 12) - (-8) < 0$ 이므로

$$\sqrt{15} - 12 < -8$$

(8)  $(\sqrt{21} - 3) - 2 = \sqrt{21} - 5 = \sqrt{21} - \sqrt{25} < 0$

즉,  $(\sqrt{21} - 3) - 2 < 0$ 이므로

$$\sqrt{21} - 3 < 2$$

## 제곱근표

21쪽

- 1 (1) 16, 2, 4, 025 (2) 4.159 (3) 4,359  
 (4) 4,483 (5) 4,626
- 2 (1) 5,6, 4, 5,64, 5,64 (2) 5,82 (3) 5,93  
 (4) 6 (5) 6,16

- 2 (2)  $\sqrt{a}=2.412 \Rightarrow$  가로줄의 수는 5.8, 세로줄의 수는 2  
 $\Rightarrow \sqrt{5.82}=2.412$   
 $\therefore a=5.82$
- (3)  $\sqrt{a}=2.435 \Rightarrow$  가로줄의 수는 5.9, 세로줄의 수는 3  
 $\Rightarrow \sqrt{5.93}=2.435$   
 $\therefore a=5.93$
- (4)  $\sqrt{a}=2.449 \Rightarrow$  가로줄의 수는 6.0, 세로줄의 수는 0  
 $\Rightarrow \sqrt{6}=2.449$   
 $\therefore a=6$
- (5)  $\sqrt{a}=2.482 \Rightarrow$  가로줄의 수는 6.1, 세로줄의 수는 6  
 $\Rightarrow \sqrt{6.16}=2.482$   
 $\therefore a=6.16$

## I · 2 근호를 포함한 식의 계산

### 제곱근의 곱셈

22쪽

- 1 (1) 7, 21 (2)  $\sqrt{30}$  (3)  $\sqrt{70}$  (4)  $\frac{27}{5}, 9, 3$   
 (5) 2 (6)  $\sqrt{6}$  (7) 4, 5, -12, 10  
 (8)  $-15\sqrt{14}$  (9)  $-2\sqrt{10}$
- 2 (1) 5, 30 (2)  $\sqrt{110}$  (3)  $\sqrt{30}$  (4)  $-15\sqrt{42}$   
 (5)  $-12\sqrt{30}$  (6) -21 (7)  $12\sqrt{5}$

- 1 (2)  $\sqrt{6} \times \sqrt{5} = \sqrt{6 \times 5} = \sqrt{30}$
- (3)  $\sqrt{7} \times \sqrt{10} = \sqrt{7 \times 10} = \sqrt{70}$
- (5)  $\sqrt{\frac{3}{4}} \times \sqrt{\frac{16}{3}} = \sqrt{\frac{3}{4} \times \frac{16}{3}} = \sqrt{4} = \sqrt{2^2} = 2$
- (6)  $\sqrt{\frac{4}{3}} \times \sqrt{\frac{9}{2}} = \sqrt{\frac{4}{3} \times \frac{9}{2}} = \sqrt{6}$
- (8)  $-5\sqrt{2} \times 3\sqrt{7} = (-5 \times 3) \times \sqrt{2 \times 7} = -15\sqrt{14}$
- (9)  $-\sqrt{12} \times 2\sqrt{\frac{5}{6}} = (-1 \times 2) \times \sqrt{12 \times \frac{5}{6}} = -2\sqrt{10}$
- 2 (2)  $\sqrt{2} \times \sqrt{5} \times \sqrt{11} = \sqrt{2 \times 5 \times 11} = \sqrt{110}$
- (3)  $\sqrt{6} \times \sqrt{\frac{15}{2}} \times \sqrt{\frac{2}{3}} = \sqrt{6 \times \frac{15}{2} \times \frac{2}{3}} = \sqrt{30}$
- (4)  $-\sqrt{3} \times 5\sqrt{2} \times 3\sqrt{7} = (-1 \times 5 \times 3) \times \sqrt{3 \times 2 \times 7} = -15\sqrt{42}$

$$(5) -2\sqrt{5} \times 6\sqrt{2} \times \sqrt{3} = (-2 \times 6 \times 1) \times \sqrt{5 \times 2 \times 3} = -12\sqrt{30}$$

$$(6) \sqrt{2} \times \left( -7\sqrt{\frac{4}{3}} \right) \times 3\sqrt{\frac{3}{8}} = \{1 \times (-7) \times 3\} \times \sqrt{2 \times \frac{4}{3} \times \frac{3}{8}} = -21$$

$$(7) 3\sqrt{\frac{1}{6}} \times \sqrt{\frac{9}{2}} \times 4\sqrt{\frac{20}{3}} = (3 \times 1 \times 4) \times \sqrt{\frac{1}{6} \times \frac{9}{2} \times \frac{20}{3}} = 12\sqrt{5}$$

### 제곱근의 나눗셈

23쪽

- 1 (1) 30, 30, 6 (2) 3 (3)  $-\sqrt{5}$  (4) 9, 6, 3, 2  
 (5) 6 (6)  $6\sqrt{7}$  (7) 10, 10, 4, 2  
 (8)  $\sqrt{6}$  (9)  $-\sqrt{35}$
- 2 (1) 6, 8, 4, 2 (2)  $\sqrt{6}$  (3)  $\sqrt{10}$  (4) 12  
 (5)  $12\sqrt{21}$  (6)  $-2\sqrt{6}$  (7)  $-5\sqrt{3}$

$$1 (2) \sqrt{63} \div \sqrt{7} = \frac{\sqrt{63}}{\sqrt{7}} = \sqrt{\frac{63}{7}} = \sqrt{9} = \sqrt{3^2} = 3$$

$$(3) \sqrt{40} \div (-\sqrt{8}) = \frac{\sqrt{40}}{-\sqrt{8}} = -\sqrt{\frac{40}{8}} = -\sqrt{5}$$

$$(5) 8\sqrt{18} \div 4\sqrt{2} = \frac{8}{4} \sqrt{\frac{18}{2}} = 2\sqrt{9} = 2\sqrt{3^2} = 2 \times 3 = 6$$

$$(6) -12\sqrt{35} \div (-2\sqrt{5}) = \frac{-12}{-2} \sqrt{\frac{35}{5}} = 6\sqrt{7}$$

$$(8) \frac{\sqrt{14}}{\sqrt{3}} \div \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{9}} = \frac{\sqrt{14}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{7}} = \sqrt{\frac{14}{3} \times \frac{9}{7}} = \sqrt{6}$$

$$(9) -\sqrt{\frac{21}{4}} \div \sqrt{\frac{3}{20}} = -\sqrt{\frac{21}{4}} \times \sqrt{\frac{20}{3}} = -\sqrt{\frac{21}{4} \times \frac{20}{3}} = -\sqrt{35}$$

$$2 (2) \sqrt{60} \div \sqrt{2} \div \sqrt{5} = \sqrt{\frac{60}{2}} \div \sqrt{5}$$

$$= \sqrt{30} \div \sqrt{5} = \sqrt{\frac{30}{5}} = \sqrt{6}$$

$$(3) \sqrt{12} \times \sqrt{5} \div \sqrt{6} = \sqrt{12 \times 5} \div \sqrt{6}$$

$$= \sqrt{60} \div \sqrt{6} = \sqrt{\frac{60}{6}} = \sqrt{10}$$

$$(4) 3\sqrt{2} \times 2\sqrt{6} \div \sqrt{3} = (3 \times 2) \times \sqrt{2 \times 6} \div \sqrt{3}$$

$$= 6\sqrt{12} \div \sqrt{3}$$

$$= 6\sqrt{\frac{12}{3}} = 6\sqrt{4}$$

$$= 6 \times 2 = 12$$

$$\begin{aligned}(5) 12\sqrt{6} \div 3\sqrt{2} \times 3\sqrt{7} &= \frac{12}{3} \sqrt{\frac{6}{2}} \times 3\sqrt{7} \\&= 4\sqrt{3} \times 3\sqrt{7} \\&= (4 \times 3) \times \sqrt{3 \times 7} \\&= 12\sqrt{21}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(6) -4\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{5}}{2} &= -4\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{2} \rightarrow \text{분수의 나눗셈은 나누는 수의 역수를 곱하자!} \\&= \left(-4 \times 1 \times \frac{1}{2}\right) \times \sqrt{3 \times \frac{2}{5} \times 5} \\&= -2\sqrt{6}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(7) 10\sqrt{\frac{28}{3}} \times \left(-\frac{1}{2\sqrt{14}}\right) \cdot \sqrt{\frac{2}{9}} &= 10\sqrt{\frac{28}{3}} \times \left(-\frac{1}{2\sqrt{14}}\right) \cdot \sqrt{\frac{9}{2}} \\&= \left\{10 \times \left(-\frac{1}{2}\right) \times 1\right\} \times \sqrt{\frac{28}{3} \times \frac{1}{14} \times \frac{9}{2}} \\&= -5\sqrt{3}\end{aligned}$$

## 14 균호가 있는 식의 변형

24쪽

- 1** (1) 2, 2, 2      (2)  $3\sqrt{3}$       (3)  $-3\sqrt{5}$       (4) 3, 3, 3  
 (5)  $\frac{\sqrt{2}}{5}$       (6)  $-\frac{\sqrt{5}}{9}$       (7) 10, 10, 10      (8)  $\frac{\sqrt{17}}{10}$

- 2** (1) 2, 2, 20      (2)  $\sqrt{18}$       (3)  $\sqrt{75}$       (4) 4, 4, 80  
 (5)  $-\sqrt{90}$       (6)  $-\sqrt{98}$       (7) 2, 2, 4      (8)  $\sqrt{\frac{7}{9}}$   
 (9)  $-\sqrt{\frac{15}{16}}$

$$\begin{aligned}(1) \sqrt{27} &= \sqrt{3^2 \times 3} = 3\sqrt{3} \\(2) -\sqrt{45} &= -\sqrt{3^2 \times 5} = -3\sqrt{5} \\(5) \sqrt{\frac{2}{25}} &= \sqrt{\frac{2}{5^2}} = \frac{\sqrt{2}}{5} \\(6) -\sqrt{\frac{5}{81}} &= -\sqrt{\frac{5}{9^2}} = -\frac{\sqrt{5}}{9} \\(8) \sqrt{0.17} &= \sqrt{\frac{17}{100}} = \sqrt{\frac{17}{10^2}} = \frac{\sqrt{17}}{10} \\(9) -\sqrt{0.21} &= -\sqrt{\frac{21}{100}} = -\sqrt{\frac{21}{10^2}} = -\frac{\sqrt{21}}{10}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(2) 3\sqrt{2} &= \sqrt{3^2 \times 2} = \sqrt{18} \\(3) 5\sqrt{3} &= \sqrt{5^2 \times 3} = \sqrt{75} \\(5) -3\sqrt{10} &= -\sqrt{3^2 \times 10} = -\sqrt{90} \\(6) -7\sqrt{2} &= -\sqrt{7^2 \times 2} = -\sqrt{98} \\(8) \frac{\sqrt{7}}{3} &= \sqrt{\frac{7}{3^2}} = \sqrt{\frac{7}{9}} \\(9) -\frac{\sqrt{15}}{4} &= -\sqrt{\frac{15}{4^2}} = -\sqrt{\frac{15}{16}}\end{aligned}$$

## 15 제곱근표에 없는 수의 제곱근의 값

25쪽

- |          |                          |                                 |             |
|----------|--------------------------|---------------------------------|-------------|
| <b>1</b> | (1) 100, 10, 10, 14, 14  | (2) 100, 10, 10, 44, 72         |             |
|          | (3) 2, 2, 1, 414, 141, 4 | (4) 2, 20, 20, 4, 472, 0, 4472  |             |
|          | (5) 100, 10, 10, 0, 1414 | (6) 2, 20, 20, 4, 472, 0, 04472 |             |
| <b>2</b> | (1) 16.28                | (2) 51.48                       | (3) 162.8   |
|          | (4) 0.5148               | (5) 0.1628                      | (6) 0.05148 |

$$\begin{aligned}(1) \sqrt{265} &= \sqrt{2.65 \times 100} \\&= 10\sqrt{2.65} = 10 \times 1.628 = 16.28 \\(2) \sqrt{2650} &= \sqrt{26.5 \times 100} \\&= 10\sqrt{2.65} = 10 \times 1.628 = 51.48 \\(3) \sqrt{26500} &= \sqrt{2.65 \times 10000} \\&= 100\sqrt{2.65} = 100 \times 1.628 = 162.8 \\(4) \sqrt{0.265} &= \sqrt{\frac{265}{1000}} = \sqrt{\frac{26.5}{100}} = \frac{\sqrt{26.5}}{10} \\&= \frac{5.148}{10} = 0.5148 \\(5) \sqrt{0.0265} &= \sqrt{\frac{265}{10000}} = \sqrt{\frac{2.65}{100}} = \frac{\sqrt{2.65}}{10} \\&= \frac{1.628}{10} = 0.1628 \\(6) \sqrt{0.00265} &= \sqrt{\frac{265}{100000}} = \sqrt{\frac{26.5}{10000}} = \frac{\sqrt{26.5}}{100} \\&= \frac{5.148}{100} = 0.05148\end{aligned}$$

## 16 분모의 유리화

26쪽

- |          |                                     |                                       |                            |
|----------|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| <b>1</b> | (1) 2, 2, 2, $3\sqrt{2}$            | (2) $\frac{\sqrt{10}}{5}$             | (3) $\frac{\sqrt{30}}{6}$  |
|          | (4) $-\frac{\sqrt{42}}{7}$          | (5) 5, 5, 5, 5, $\frac{\sqrt{5}}{20}$ | (6) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$  |
|          | (7) $\frac{\sqrt{42}}{18}$          | (8) $\frac{2\sqrt{6}}{5}$             |                            |
| <b>2</b> | (1) 2, 5, 5, $\frac{3\sqrt{5}}{10}$ | (2) $\sqrt{3}$                        | (3) $\frac{5\sqrt{3}}{9}$  |
|          | (4) $-\frac{5\sqrt{2}}{4}$          | (5) $\frac{\sqrt{10}}{4}$             | (6) $\frac{\sqrt{21}}{12}$ |
|          | (7) $\frac{\sqrt{30}}{2}$           |                                       |                            |

$$\begin{aligned}(1) \frac{2}{\sqrt{10}} &= \frac{2 \times \sqrt{10}}{\sqrt{10} \times \sqrt{10}} = \frac{2\sqrt{10}}{10} = \frac{\sqrt{10}}{5} \\(3) \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}} &= \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{30}}{6} \\(4) -\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{7}} &= -\frac{\sqrt{6} \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = -\frac{\sqrt{42}}{7} \\(6) \frac{9}{2\sqrt{3}} &= \frac{9 \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{9\sqrt{3}}{2 \times 3} = \frac{9\sqrt{3}}{6} = \frac{3\sqrt{3}}{2} \\(7) \frac{\sqrt{7}}{3\sqrt{6}} &= \frac{\sqrt{7} \times \sqrt{6}}{3\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{42}}{3 \times 6} = \frac{\sqrt{42}}{18} \\(8) \frac{4\sqrt{3}}{5\sqrt{2}} &= \frac{4\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{5\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{6}}{5 \times 2} = \frac{4\sqrt{6}}{10} = \frac{2\sqrt{6}}{5}\end{aligned}$$

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

$$(3) \frac{5}{\sqrt{27}} = \frac{5}{3\sqrt{3}} = \frac{5 \times \sqrt{3}}{3\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{3 \times 3} = \frac{5\sqrt{3}}{9}$$

$$(4) -\frac{10}{\sqrt{32}} = -\frac{10}{4\sqrt{2}} = -\frac{10 \times \sqrt{2}}{4\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = -\frac{10\sqrt{2}}{4 \times 2} = -\frac{5\sqrt{2}}{4}$$

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

$$(6) \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{48}} = \frac{\sqrt{7}}{4\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{7} \times \sqrt{3}}{4\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{21}}{4 \times 3} = \frac{\sqrt{21}}{12}$$

$$(7) \frac{6\sqrt{5}}{\sqrt{24}} = \frac{6\sqrt{5}}{2\sqrt{6}} = \frac{6\sqrt{5} \times \sqrt{6}}{2\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{6\sqrt{30}}{2 \times 6} = \frac{\sqrt{30}}{2}$$

$$(5) \frac{2\sqrt{5}}{3} = \sqrt{\frac{2^2 \times 5}{3^2}} = \sqrt{\frac{20}{9}}$$

$$(6) -\frac{4\sqrt{6}}{5} = -\sqrt{\frac{4^2 \times 6}{5^2}} = -\sqrt{\frac{96}{25}}$$

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

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

$$(3) -\frac{4}{\sqrt{6}} = -\frac{4 \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = -\frac{4\sqrt{6}}{6} = -\frac{2\sqrt{6}}{3}$$

$$(4) \frac{3}{\sqrt{15}} = \frac{3 \times \sqrt{15}}{\sqrt{15} \times \sqrt{15}} = \frac{3\sqrt{15}}{15} = \frac{\sqrt{15}}{5}$$

$$(5) \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{35}}{7}$$

$$(6) \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{13}} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{13}}{\sqrt{13} \times \sqrt{13}} = \frac{\sqrt{26}}{13}$$

$$(7) -\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{14} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{42}}{3}$$

$$(8) \frac{4}{\sqrt{12}} = \frac{4}{2\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{3}}{6} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$(9) \frac{6}{\sqrt{20}} = \frac{6}{2\sqrt{5}} = \frac{6 \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{6\sqrt{5}}{10} = \frac{3\sqrt{5}}{5}$$

$$(10) -\frac{8}{\sqrt{24}} = -\frac{8}{2\sqrt{6}} = -\frac{8 \times \sqrt{6}}{2\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = -\frac{8\sqrt{6}}{12} = -\frac{2\sqrt{6}}{3}$$

$$(11) \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{48}} = \frac{\sqrt{5}}{4\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{3}}{4\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{15}}{12}$$

$$(12) \frac{\sqrt{13}}{\sqrt{54}} = \frac{\sqrt{13}}{3\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{13} \times \sqrt{6}}{3\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{78}}{18}$$

### 집중 연습

### 근호가 있는 식의 변형 / 분모의 유리화 27쪽

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

$$(5) -\frac{\sqrt{7}}{9} \quad (6) \frac{\sqrt{35}}{10}$$

$$2 (1) \sqrt{48} \quad (2) -\sqrt{63} \quad (3) \sqrt{\frac{5}{9}} \quad (4) \sqrt{\frac{7}{25}}$$

$$(5) \sqrt{\frac{20}{9}} \quad (6) -\sqrt{\frac{96}{25}}$$

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

$$(5) \frac{\sqrt{35}}{7} \quad (6) \frac{\sqrt{26}}{13} \quad (7) -\frac{\sqrt{42}}{3} \quad (8) \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$(9) \frac{3\sqrt{5}}{5} \quad (10) -\frac{2\sqrt{6}}{3} \quad (11) \frac{\sqrt{15}}{12} \quad (12) \frac{\sqrt{78}}{18}$$

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

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

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

$$(4) \sqrt{\frac{5}{36}} = \sqrt{\frac{5}{6^2}} = \frac{\sqrt{5}}{6}$$

$$(5) -\sqrt{\frac{7}{81}} = -\sqrt{\frac{7}{9^2}} = -\frac{\sqrt{7}}{9}$$

$$(6) \sqrt{0.35} = \sqrt{\frac{35}{100}} = \sqrt{\frac{35}{10^2}} = \frac{\sqrt{35}}{10}$$

$$2 (1) 4\sqrt{3} = \sqrt{4^2 \times 3} = \sqrt{48}$$

$$(2) -3\sqrt{7} = -\sqrt{3^2 \times 7} = -\sqrt{63}$$

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

$$(4) \frac{\sqrt{7}}{5} = \sqrt{\frac{7}{5^2}} = \sqrt{\frac{7}{25}}$$

### 제곱근의 덧셈과 뺄셈 (1) 28쪽

$$1 (1) 1, 4\sqrt{2} \quad (2) 11\sqrt{5} \quad (3) 2\sqrt{3} \quad (4) 3, 2\sqrt{6}$$

$$(5) 5\sqrt{5} \quad (6) -2\sqrt{11} \quad (7) 1, 3\sqrt{3} \quad (8) 4\sqrt{5}$$

$$(9) \sqrt{10}$$

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

$$(3) 3\sqrt{5} + \sqrt{7} \quad (4) -9\sqrt{5} + 3\sqrt{11}$$

$$(5) -\frac{11}{12}\sqrt{6} + 2\sqrt{13}$$

$$1 (2) 3\sqrt{5} + 8\sqrt{5} = (3+8)\sqrt{5} = 11\sqrt{5}$$

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

$$(5) 8\sqrt{5} - 3\sqrt{5} = (8-3)\sqrt{5} = 5\sqrt{5}$$

$$(6) \frac{1}{3}\sqrt{11} - \frac{7}{3}\sqrt{11} = \left(\frac{1}{3} - \frac{7}{3}\right)\sqrt{11} = -2\sqrt{11}$$

$$(8) -2\sqrt{5} + 9\sqrt{5} - 3\sqrt{5} = (-2+9-3)\sqrt{5} = 4\sqrt{5}$$

$$(9) \frac{8}{5}\sqrt{10} - \frac{1}{5}\sqrt{10} - \frac{2}{5}\sqrt{10} = \left(\frac{8}{5} - \frac{1}{5} - \frac{2}{5}\right)\sqrt{10} = \sqrt{10}$$

$$\begin{aligned} \text{2) } & -2\sqrt{3} + 7\sqrt{10} + 6\sqrt{3} \\ & = (-2+6)\sqrt{3} + 7\sqrt{10} \\ & = 4\sqrt{3} + 7\sqrt{10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{3) } & \sqrt{5} + 4\sqrt{7} - 3\sqrt{7} + 2\sqrt{5} \\ & = (1+2)\sqrt{5} + (4-3)\sqrt{7} \\ & = 3\sqrt{5} + \sqrt{7} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{4) } & 5\sqrt{11} - 10\sqrt{5} - 2\sqrt{11} + \sqrt{5} \\ & = (-10+1)\sqrt{5} + (5-2)\sqrt{11} \\ & = -9\sqrt{5} + 3\sqrt{11} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{5) } & \frac{1}{3}\sqrt{6} - \frac{3}{2}\sqrt{13} - \frac{5}{4}\sqrt{6} + \frac{7}{2}\sqrt{13} \\ & = \left(\frac{1}{3} - \frac{5}{4}\right)\sqrt{6} + \left(-\frac{3}{2} + \frac{7}{2}\right)\sqrt{13} \\ & = \left(\frac{4}{12} - \frac{15}{12}\right)\sqrt{6} + \left(-\frac{3}{2} + \frac{7}{2}\right)\sqrt{13} \\ & = -\frac{11}{12}\sqrt{6} + 2\sqrt{13} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{6) } & 7\sqrt{5} - \sqrt{18} - \frac{14}{\sqrt{2}} + \sqrt{125} = 7\sqrt{5} - 3\sqrt{2} - \frac{14 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} + 5\sqrt{5} \\ & = 7\sqrt{5} - 3\cancel{\sqrt{2}} - \cancel{7\sqrt{2}} + 5\sqrt{5} \\ & = -10\sqrt{2} + 12\sqrt{5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{7) } & \sqrt{80} - \sqrt{27} + \frac{6}{\sqrt{3}} - \frac{10}{\sqrt{5}} \\ & = 4\sqrt{5} - 3\sqrt{3} + \frac{6 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} - \frac{10 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} \\ & = 4\cancel{\sqrt{5}} - 3\cancel{\sqrt{3}} + 2\sqrt{3} - \cancel{2\sqrt{5}} = -\sqrt{3} + 2\sqrt{5} \end{aligned}$$

## 18 제곱근의 덧셈과 뺄셈 (2)

29쪽

- |                             |                  |                                |                 |
|-----------------------------|------------------|--------------------------------|-----------------|
| 1 (1) 2, 4, $6\sqrt{3}$     | (2) $5\sqrt{7}$  | (3) $-\sqrt{5}$                | (4) $2\sqrt{3}$ |
| (5) $-2\sqrt{2}$            | (6) $11\sqrt{5}$ | (7) $9\sqrt{2} - 6\sqrt{3}$    |                 |
| 2 (1) 2, 2, 5, $9\sqrt{2}$  | (2) $2\sqrt{3}$  | (3) $6\sqrt{2}$                |                 |
| (4) $\frac{20\sqrt{6}}{3}$  | (5) $2\sqrt{3}$  | (6) $-10\sqrt{2} + 12\sqrt{5}$ |                 |
| (7) $-\sqrt{3} + 2\sqrt{5}$ |                  |                                |                 |

$$\begin{aligned} \text{1) } & \sqrt{28} + \sqrt{63} = 2\sqrt{7} + 3\sqrt{7} = (2+3)\sqrt{7} = 5\sqrt{7} \\ & (3) \sqrt{45} - \sqrt{80} = 3\sqrt{5} - 4\sqrt{5} = (3-4)\sqrt{5} = -\sqrt{5} \\ & (4) \sqrt{75} - \sqrt{27} = 5\sqrt{3} - 3\sqrt{3} = (5-3)\sqrt{3} = 2\sqrt{3} \\ & (5) 6\sqrt{2} - \sqrt{50} - \sqrt{18} = 6\sqrt{2} - 5\sqrt{2} - 3\sqrt{2} = -2\sqrt{2} \\ & (6) 4\sqrt{20} + 2\sqrt{45} - 3\sqrt{5} = 4 \times 2\sqrt{5} + 2 \times 3\sqrt{5} - 3\sqrt{5} \\ & \qquad\qquad\qquad = 8\sqrt{5} + 6\sqrt{5} - 3\sqrt{5} = 11\sqrt{5} \\ & (7) \sqrt{72} - \sqrt{12} + \sqrt{18} - \sqrt{48} = 6\sqrt{2} - 2\sqrt{3} + 3\sqrt{2} - 4\sqrt{3} \\ & \qquad\qquad\qquad = 9\sqrt{2} - 6\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{2) } & \frac{12}{\sqrt{3}} - 2\sqrt{3} = \frac{12 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} - 2\sqrt{3} \\ & \qquad\qquad\qquad = 4\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3} \\ & (3) 5\sqrt{2} + \frac{4}{\sqrt{8}} = 5\sqrt{2} + \frac{4}{2\sqrt{2}} \rightarrow \text{먼저 } a\sqrt{b} \text{ 꼴로 고친 후 유리화하자!} \\ & \qquad\qquad\qquad = 5\sqrt{2} + \frac{4 \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}} \\ & \qquad\qquad\qquad = 5\sqrt{2} + \sqrt{2} = 6\sqrt{2} \\ & (4) 7\sqrt{6} - \frac{4}{\sqrt{24}} = 7\sqrt{6} - \frac{4}{2\sqrt{6}} = 7\sqrt{6} - \frac{4 \times \sqrt{6}}{2\sqrt{6} \times \sqrt{6}} \\ & \qquad\qquad\qquad = 7\sqrt{6} - \frac{\sqrt{6}}{3} = \frac{20\sqrt{6}}{3} \\ & (5) \frac{3}{\sqrt{3}} + \sqrt{75} - \sqrt{48} = \frac{3 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} + 5\sqrt{3} - 4\sqrt{3} \\ & \qquad\qquad\qquad = \sqrt{3} + 5\sqrt{3} - 4\sqrt{3} = 2\sqrt{3} \end{aligned}$$

## 19 분배법칙을 이용한 제곱근의 덧셈과 뺄셈

30쪽

- |  |                                       |                               |                       |
|--|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 1 (1) $\sqrt{14}$  | (2) $-\sqrt{15}$                      | (3) $3\sqrt{22} - 6$          | (4) $2\sqrt{15} - 10$ |
| (5) $\sqrt{6}, \sqrt{6}, \sqrt{5}, \sqrt{3}$               |                                       | (6) $10\sqrt{3} - 4$          | (7) $-2 + 2\sqrt{3}$  |
| 2 (1) $\sqrt{3}, \sqrt{3}, \frac{\sqrt{6} + \sqrt{21}}{3}$ | (2) $\frac{2\sqrt{7} - \sqrt{35}}{7}$ |                               |                       |
| (3) $\sqrt{2} - \sqrt{3}$                                  | (4) $\frac{2\sqrt{6} + \sqrt{3}}{5}$  | (5) $\frac{3\sqrt{6} - 1}{2}$ |                       |

$$\begin{aligned} \text{1) } & (3) 3\sqrt{2}(\sqrt{11} - \sqrt{2}) = 3\sqrt{2} \times \sqrt{11} - 3\sqrt{2} \times \sqrt{2} \\ & \qquad\qquad\qquad = 3\sqrt{22} - 3 \times 2 = 3\sqrt{22} - 6 \\ & (4) (2\sqrt{3} - 2\sqrt{5})\sqrt{5} = 2\sqrt{3} \times \sqrt{5} - 2\sqrt{5} \times \sqrt{5} \\ & \qquad\qquad\qquad = 2\sqrt{15} - 2 \times 5 = 2\sqrt{15} - 10 \\ & (6) (10\sqrt{6} - \sqrt{32}) \div \sqrt{2} = (10\sqrt{6} - \sqrt{32}) \times \frac{1}{\sqrt{2}} \\ & \qquad\qquad\qquad = \frac{10\sqrt{6}}{\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{2}} \\ & \qquad\qquad\qquad = 10\sqrt{3} - \sqrt{16} \\ & \qquad\qquad\qquad = 10\sqrt{3} - 4 \\ & (7) (\sqrt{20} - 2\sqrt{15}) \div (-\sqrt{5}) = (\sqrt{20} - 2\sqrt{15}) \times \left(-\frac{1}{\sqrt{5}}\right) \\ & \qquad\qquad\qquad = -\frac{\sqrt{20}}{\sqrt{5}} - \left(-\frac{2\sqrt{15}}{\sqrt{5}}\right) \\ & \qquad\qquad\qquad = -\sqrt{4} + 2\sqrt{3} \\ & \qquad\qquad\qquad = -2 + 2\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{2) } & (2) \frac{2 - \sqrt{5}}{\sqrt{7}} = \frac{(2 - \sqrt{5}) \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{2\sqrt{7} - \sqrt{35}}{7} \\ & (3) \frac{2\sqrt{3} - 3\sqrt{2}}{\sqrt{6}} = \frac{(2\sqrt{3} - 3\sqrt{2}) \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{18} - 3\sqrt{12}}{6} \\ & \qquad\qquad\qquad = \frac{2 \times 3\sqrt{2} - 3 \times 2\sqrt{3}}{6} \\ & \qquad\qquad\qquad = \frac{6\sqrt{2} - 6\sqrt{3}}{6} = \sqrt{2} - \sqrt{3} \end{aligned}$$

↪ 약분 잊지마!

$$\begin{aligned} \text{4) } & \frac{4\sqrt{3} + \sqrt{6}}{5\sqrt{2}} = \frac{(4\sqrt{3} + \sqrt{6}) \times \sqrt{2}}{5\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{6} + \sqrt{12}}{5 \times 2} \\ & \qquad\qquad\qquad = \frac{4\cancel{\sqrt{6}} + 2\cancel{\sqrt{3}}}{10} = \frac{2\sqrt{6} + \sqrt{3}}{5} \\ & (5) \frac{9\sqrt{2} - \sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = \frac{(9\sqrt{2} - \sqrt{3}) \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{9\sqrt{6} - \sqrt{9}}{2 \times 3} \\ & \qquad\qquad\qquad = \frac{9\cancel{\sqrt{6}} - 3}{6} = \frac{3\sqrt{6} - 1}{2} \end{aligned}$$

## 20 균호를 포함한 복잡한 식의 계산

31쪽

- (1)  $4\sqrt{2}$
- (2)  $\frac{17\sqrt{5}}{5}$
- (3)  $-\frac{\sqrt{2}}{4}$
- (4)  $3\sqrt{2}$
- (5)  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$
- (6)  $12\sqrt{2} - 5$
- (7)  $2\sqrt{3} - 4\sqrt{6}$
- (8)  $4\sqrt{3} - 6\sqrt{5}$
- (9)  $\frac{5\sqrt{3}}{3} - 2$
- (10)  $\sqrt{6}$

$$\begin{aligned} \text{(10)} \quad & \sqrt{2} \left( \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} \right) + \sqrt{3} \left( \frac{2\sqrt{2}}{3} - \frac{1}{\sqrt{3}} \right) = 1 + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} + \frac{2\sqrt{6}}{3} - 1 \\ &= \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} + \frac{2\sqrt{6}}{3} \\ &= \frac{\sqrt{6}}{3} + \frac{2\sqrt{6}}{3} \\ &= \sqrt{6} \end{aligned}$$

- 1**
- (1)  $\sqrt{6} \times \sqrt{12} - \sqrt{24} \div \sqrt{3} = \sqrt{72} - \sqrt{8} = 6\sqrt{2} - 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$
  - (2)  $\underline{\sqrt{15} \times \frac{3}{\sqrt{3}}} + 2 \div \sqrt{5} = 3\sqrt{5} + \frac{2}{\sqrt{5}}$   
 $= 3\sqrt{5} + \frac{2 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} \rightarrow \text{분모의 유리화}$   
 $= 3\sqrt{5} + \frac{2\sqrt{5}}{5} = \frac{17\sqrt{5}}{5}$
  - (3)  $\underline{\sqrt{6} \cdot \frac{4\sqrt{3}}{3}} - \underline{\sqrt{12} \div \sqrt{6}} = \sqrt{6} \times \frac{3}{4\sqrt{3}} - \sqrt{2} \rightarrow \text{분수의 나눗셈은 나누는 수의 역수를 곱하자!}$   
 $= \frac{3\sqrt{2}}{4} - \sqrt{2}$   
 $= -\frac{\sqrt{2}}{4}$
  - (4)  $\sqrt{32} + 4 \div \sqrt{2} - \sqrt{18} = 4\sqrt{2} + \frac{4}{\sqrt{2}} - 3\sqrt{2}$   
 $= 4\sqrt{2} + \frac{4 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} - 3\sqrt{2}$   
 $= 4\sqrt{2} + 2\sqrt{2} - 3\sqrt{2}$   
 $= 3\sqrt{2}$
  - (5)  $\underline{\sqrt{14} \div \frac{\sqrt{7}}{3}} - \underline{\sqrt{5} \times \frac{3}{\sqrt{10}}} = \sqrt{14} \times \frac{3}{\sqrt{7}} - \frac{3}{\sqrt{2}}$   
 $= 3\sqrt{2} - \frac{3 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$   
 $= 3\sqrt{2} - \frac{3\sqrt{2}}{2} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$
  - (6)  $7\sqrt{2} + \sqrt{5}(\sqrt{10} - \sqrt{5}) = 7\sqrt{2} + \sqrt{50} - 5$   
 $= 7\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - 5$   
 $= 12\sqrt{2} - 5$
  - (7)  $\underline{\sqrt{2}(2\sqrt{6} - 4\sqrt{3})} - \sqrt{12} = 2\sqrt{12} - 4\sqrt{6} - 2\sqrt{3}$   
 $= 2 \times 2\sqrt{3} - 4\sqrt{6} - 2\sqrt{3}$   
 $= 4\sqrt{3} - 4\sqrt{6} - 2\sqrt{3}$   
 $= 2\sqrt{3} - 4\sqrt{6}$
  - (8)  $\underline{\frac{2}{\sqrt{3}}(6 - \sqrt{60})} - \frac{10}{\sqrt{5}} = \frac{12}{\sqrt{3}} - 2\sqrt{20} - \frac{10}{\sqrt{5}}$   
 $= \frac{12 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} - 2 \times 2\sqrt{5} - \frac{10 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}}$   
 $= 4\sqrt{3} - 4\sqrt{5} - 2\sqrt{5}$   
 $= 4\sqrt{3} - 6\sqrt{5}$
  - (9)  $\frac{2 - \sqrt{3}}{\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{(2 - \sqrt{3}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} + \frac{(\sqrt{6} - \sqrt{2}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$   
 $= \frac{2\cancel{\sqrt{3}} - 3}{3} + \frac{\cancel{\sqrt{2}}(12 - 2)}{2}$   
 $= \frac{2\sqrt{3}}{3} - 1 + \frac{\sqrt{12}}{2} - 1$   
 $= \frac{2\sqrt{3}}{3} - 1 + \frac{2\sqrt{3}}{2} - 1$   
 $= \frac{2\sqrt{3}}{3} + \sqrt{3} - 2 = \frac{5\sqrt{3}}{3} - 2$

## 집중 연습 균호를 포함한 식의 계산

32쪽

- 1**
- (1)  $\sqrt{15} + \sqrt{21}$
  - (2)  $\sqrt{35} - \sqrt{15}$
  - (3)  $-3\sqrt{2} + 6$
  - (4)  $6 - 4\sqrt{3}$
  - (5)  $\sqrt{5} - \sqrt{3}$
  - (6)  $6 + 5\sqrt{2}$

**2**

    - (1)  $\frac{\sqrt{5} + \sqrt{15}}{5}$
    - (2)  $\frac{\sqrt{10} - \sqrt{14}}{2}$
    - (3)  $\frac{3 + \sqrt{6}}{6}$
    - (4)  $\frac{\sqrt{30} - 3}{6}$
    - (5)  $\frac{3\sqrt{6} - \sqrt{3}}{3}$

**3**

    - (1)  $\sqrt{6} + \sqrt{2}$
    - (2)  $2\sqrt{5}$
    - (3)  $\frac{10\sqrt{3}}{3}$
    - (4)  $\sqrt{2} + 4\sqrt{6}$
    - (5)  $9\sqrt{2} - 4\sqrt{6}$
    - (6)  $3\sqrt{2}$
    - (7)  $\frac{11\sqrt{30}}{30}$
    - (8)  $-2\sqrt{3}$
    - (9)  $-\sqrt{5} + \sqrt{7}$
    - (10)  $1 + 2\sqrt{3}$

**2**

- (2)  $\frac{\sqrt{5} - \sqrt{7}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10} - \sqrt{14}}{2}$
- (3)  $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{12}} = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{9} + \sqrt{6}}{6} = \frac{3 + \sqrt{6}}{6}$
- (4)  $\frac{2\sqrt{5} - \sqrt{6}}{2\sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{30} - \sqrt{36}}{12} = \frac{2\sqrt{30} - 6}{12} = \frac{\sqrt{30} - 3}{6}$
- (5)  $\frac{\sqrt{108} - \sqrt{6}}{\sqrt{18}} = \frac{6\sqrt{3} - \sqrt{6}}{3\sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{6} - 2\sqrt{3}}{6} = \frac{3\sqrt{6} - \sqrt{3}}{3}$

**3**

- (2)  $\sqrt{3} \times \sqrt{15} - \sqrt{30} \times \frac{1}{\sqrt{6}} = \sqrt{45} - \sqrt{5} = 3\sqrt{5} - \sqrt{5} = 2\sqrt{5}$
- (3)  $\sqrt{21} \div \frac{\sqrt{7}}{5} - \sqrt{6} \times \frac{5}{\sqrt{18}} = \sqrt{21} \times \frac{5}{\sqrt{7}} - \frac{5}{\sqrt{3}}$   
 $= 5\sqrt{3} - \frac{5\sqrt{3}}{3} = \frac{10\sqrt{3}}{3}$
- (4)  $(2\sqrt{3} + 4)\sqrt{6} - 5\sqrt{2} = 2\sqrt{18} + 4\sqrt{6} - 5\sqrt{2}$   
 $= 6\sqrt{2} + 4\sqrt{6} - 5\sqrt{2}$   
 $= \sqrt{2} + 4\sqrt{6}$
- (5)  $\sqrt{3}(2\sqrt{6} - 2\sqrt{2}) + \sqrt{18} - \sqrt{24} = 2\sqrt{18} - 2\sqrt{6} + 3\sqrt{2} - 2\sqrt{6}$   
 $= 6\sqrt{2} + 3\sqrt{2} - 2\sqrt{6} - 2\sqrt{6}$   
 $= 9\sqrt{2} - 4\sqrt{6}$

(6)  $\sqrt{3}(\sqrt{6} - \sqrt{2}) + (\sqrt{48} - \sqrt{12}) \div \sqrt{2}$   
 $= \sqrt{18} - \sqrt{6} + \sqrt{24} - \sqrt{6}$   
 $= 3\sqrt{2} - \sqrt{6} + 2\sqrt{6} - \sqrt{6}$   
 $= 3\sqrt{2}$

(7)  $\sqrt{5} \left( \frac{1}{\sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{6}} \right) + \sqrt{6} \left( \frac{1}{\sqrt{5}} - \frac{1}{\sqrt{6}} \right) = 1 + \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}} + \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}} - 1$   
 $= \frac{\sqrt{30}}{6} + \frac{\sqrt{30}}{5}$   
 $= \frac{11\sqrt{30}}{30}$

$$(8) \frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{\sqrt{2}} - (1+\sqrt{3}) = \frac{2-\sqrt{12}}{2} - 1 - \sqrt{3} \\ = 1 - \sqrt{3} - 1 - \sqrt{3} \\ = -2\sqrt{3}$$

$$(9) \frac{1}{\sqrt{5}}(\sqrt{5}-5) + \sqrt{7}\left(1-\frac{1}{\sqrt{7}}\right) = 1 - \frac{5}{\sqrt{5}} + \sqrt{7} - 1 \\ = 1 - \sqrt{5} + \sqrt{7} - 1 \\ = -\sqrt{5} + \sqrt{7}$$

$$(10) \frac{\sqrt{27}+3}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{8}-\sqrt{6}}{\sqrt{2}} = \sqrt{9} + \frac{3}{\sqrt{3}} - (\sqrt{4} - \sqrt{3}) \\ = 3 + \sqrt{3} - 2 + \sqrt{3} \\ = 1 + 2\sqrt{3}$$

4 (1)  $(\sqrt{7})^2 + (-\sqrt{2})^2 = 7 + 2 = 9$   
(2)  $-\left(\sqrt{\frac{1}{5}}\right)^2 \times \sqrt{(-0.8)^2} = -\frac{1}{5} \times 0.8 = -\frac{1}{5} \times \frac{4}{5} = -\frac{4}{25}$   
(3)  $\sqrt{13^2} - \sqrt{(-5)^2} = 13 - 5 = 8$   
(4)  $(-\sqrt{12})^2 \div \left(\sqrt{\frac{1}{3}}\right)^2 - \sqrt{36} = 12 \div \frac{1}{3} - \sqrt{6^2} \\ = 12 \times 3 - 6 \\ = 36 - 6 = 30$

5 (1)  $3a > 0, -6a < 0 \Rightarrow 3a > -(-6a)$   
 $\sqrt{(3a)^2} - \sqrt{(-6a)^2} = 3a - \{-(-6a)\} \\ = 3a - 6a \\ = -3a$   
(2)  $0.4a < 0, -0.8a > 0 \Rightarrow -0.8a > -0.4a$   
 $-\sqrt{(0.4a)^2} + \sqrt{(-0.8a)^2} = -\{-(0.4a)\} + (-0.8a) \\ = 0.4a - 0.8a \\ = -0.4a$

6 (1)  $0.3 = \sqrt{0.09}$ 이고  $\sqrt{0.3} > \sqrt{0.09}$ 므로  
 $\sqrt{0.3} > 0.3$   
(2)  $5 = \sqrt{25}$ 이고  $\sqrt{24} < \sqrt{25}$ 므로  
 $\sqrt{24} < 5$   
(3)  $\frac{1}{6} = \sqrt{\frac{1}{36}}$ 이고  $\sqrt{\frac{1}{36}} < \sqrt{\frac{1}{12}}$ 므로  
 $\frac{1}{6} < \sqrt{\frac{1}{12}}$   
 $\therefore -\frac{1}{6} > -\sqrt{\frac{1}{12}}$   
(4)  $\sqrt{\frac{5}{2}} = \sqrt{2.5}$ 이고  $\sqrt{2.4} < \sqrt{2.5}$ 므로  
 $\sqrt{2.4} < \sqrt{\frac{5}{2}}$   
 $\therefore -\sqrt{2.4} > -\sqrt{\frac{5}{2}}$

7  $\neg. \sqrt{169} = 13$   
 $\exists. \sqrt{2.56} = 1.6$   
 $\exists. -\sqrt{(-3)^2} = -3$   
 $\exists. 0.\dot{4}\dot{6} = \frac{46}{99}$   
따라서  $\square$ 에 해당하는 수는 무리수이므로  $\neg, \exists$ 이다.

8 (3)  $\sqrt{3}$ 은 무리수이므로  $\frac{(\text{정수})}{(0 \text{이 아닌 정수})}$  꼴로 나타낼 수 없다.  
(4) 유리수이면서 무리수인 수는 없다.

9 (1)  $\overline{AP} = \overline{AD} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$ 므로  
점 P에 대응하는 수는  $4 - \sqrt{2}$ ,  
 $\overline{AQ} = \overline{AB} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$ 므로  
점 Q에 대응하는 수는  $4 + \sqrt{2}$ 이다.  
(2)  $\overline{AP} = \overline{AD} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$ 므로  
점 P에 대응하는 수는  $1 - \sqrt{5}$ ,  
 $\overline{AQ} = \overline{AB} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$ 므로  
점 Q에 대응하는 수는  $1 + \sqrt{5}$ 이다.

## 대단원 개념 마무리

33쪽~35쪽

1 (1) 0 (2) 7, -7 (3) 없다. (4)  $\frac{8}{5}, -\frac{8}{5}$

2 (1)  $\pm\sqrt{6}$  (2)  $\pm\sqrt{11}$  (3)  $\pm\sqrt{\frac{1}{31}}$  (4)  $\pm\sqrt{2.2}$

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

4 (1) 9 (2)  $-\frac{4}{25}$  (3) 8 (4) 30

5 (1)  $-3a$  (2)  $-0.4a$

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

7  $\neg, \exists$

8 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×

9 (1)  $4 - \sqrt{2}, 4 + \sqrt{2}$  (2)  $1 - \sqrt{5}, 1 + \sqrt{5}$

10  $\neg, \exists$

11 (1) < (2) < (3) > (4) >

12 4.345

13 (1)  $\sqrt{\frac{14}{3}}$  (2)  $\sqrt{10}$  (3)  $\sqrt{\frac{7}{2}}$  (4)  $-4\sqrt{3}$

14  $x = 17.72, y = 0.1792$

15 (1)  $3\sqrt{3}$  (2)  $5\sqrt{5}$  (3)  $3\sqrt{2} - 4\sqrt{7}$  (4)  $\frac{11\sqrt{3}}{12}$

16 (1)  $\sqrt{6} - \sqrt{10}$  (2)  $6 + 6\sqrt{21}$   
(3)  $21\sqrt{3} + 14$  (4)  $-\sqrt{5} + 4\sqrt{6}$

17 (1)  $\frac{\sqrt{22} - 6}{2}$  (2)  $\frac{3 - 2\sqrt{3}}{6}$   
(3)  $\frac{\sqrt{30} + 5}{15}$  (4)  $\frac{2\sqrt{2} - 4\sqrt{7}}{3}$

18 (1)  $2\sqrt{5}$  (2)  $-\sqrt{2} - \sqrt{3}$  (3) 3 (4)  $-1 + \sqrt{10}$

- I (1) 제곱하여 0이 되는 수, 즉 0의 제곱근은 0이다.  
(2) 제곱하여 49가 되는 수, 즉 49의 제곱근은 7, -7이다.  
(3) 제곱하여  $-16$ 이 되는 수는 없다.  
(4) 제곱하여  $\frac{64}{25}$ 가 되는 수, 즉  $\frac{64}{25}$ 의 제곱근은  $\frac{8}{5}, -\frac{8}{5}$ 이다.

10  $\square$ .  $\sqrt{3}$ 과  $\sqrt{5}$  사이에는 무수히 많은 유리수가 있다  
 $\square$ . 1과  $\sqrt{2}$  사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.  
 따라서 옳은 것은  $\square$ ,  $\lrcorner$ 이다.

11 (1)  $7 - (6 + \sqrt{2}) = 1 - \sqrt{2} = \sqrt{1} - \sqrt{2} < 0$   
 즉,  $7 - (6 + \sqrt{2}) < 0$ 이므로  $7 < 6 + \sqrt{2}$   
 (2)  $2 - (5 - \sqrt{6}) = -3 + \sqrt{6} = -\sqrt{9} + \sqrt{6} < 0$   
 즉,  $2 - (5 - \sqrt{6}) < 0$ 이므로  $2 < 5 - \sqrt{6}$   
 (3)  $4 + \sqrt{3} - (\sqrt{3} + \sqrt{8}) = 4 - \sqrt{8} = \sqrt{16} - \sqrt{8} > 0$   
 즉,  $4 + \sqrt{3} - (\sqrt{3} + \sqrt{8}) > 0$ 이므로  $4 + \sqrt{3} > \sqrt{3} + \sqrt{8}$   
 (4)  $\sqrt{7} - 3 - (\sqrt{5} - 3) = \sqrt{7} - \sqrt{5} > 0$   
 즉,  $\sqrt{7} - 3 - (\sqrt{5} - 3) > 0$ 이므로  $\sqrt{7} - 3 > \sqrt{5} - 3$

12  $\sqrt{4.63} + \sqrt{4.81} = 2.152 + 2.193 = 4.345$

13 (1)  $\left(-\sqrt{\frac{2}{7}}\right) \times \left(-\sqrt{\frac{49}{3}}\right) = \sqrt{\frac{2}{7} \times \frac{49}{3}} = \sqrt{\frac{14}{3}}$   
 (2)  $\sqrt{7} \times \sqrt{\frac{2}{21}} \times \sqrt{15} = \sqrt{7 \times \frac{2}{21} \times 15} = \sqrt{10}$   
 (3)  $\sqrt{35} \div \sqrt{10} = \frac{\sqrt{35}}{\sqrt{10}} = \sqrt{\frac{35}{10}} = \sqrt{\frac{7}{2}}$   
 (4)  $8\sqrt{6} \div (-2\sqrt{3}) \div \sqrt{\frac{2}{3}} = 8\sqrt{6} \times \left(-\frac{1}{2\sqrt{3}}\right) \times \sqrt{\frac{3}{2}}$   
 $= \left[8 \times \left(-\frac{1}{2}\right)\right] \times \sqrt{6 \times \frac{1}{3} \times \frac{3}{2}}$   
 $= -4\sqrt{3}$

14  $\sqrt{314} = \sqrt{3.14 \times 100}$

$= 10\sqrt{3.14} = 10 \times 1.772 = 17.72$

$\sqrt{0.0321} = \sqrt{\frac{321}{10000}} = \sqrt{\frac{3.21}{100}} = \frac{\sqrt{3.21}}{10}$   
 $= \frac{1.792}{10} = 0.1792$

$\therefore x = 17.72, y = 0.1792$

15 (3)  $6\sqrt{2} - 5\sqrt{7} + \sqrt{7} - 3\sqrt{2} = (6-3)\sqrt{2} + (-5+1)\sqrt{7}$   
 $= 3\sqrt{2} - 4\sqrt{7}$   
 (4)  $\frac{\sqrt{12}}{2} - \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{72}} + \frac{1}{\sqrt{48}} = \frac{2\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{6}}{6\sqrt{2}} + \frac{1}{4\sqrt{3}}$   
 $= \sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{6} + \frac{\sqrt{3}}{12}$   
 $= \left(1 - \frac{2}{12} + \frac{1}{12}\right)\sqrt{3}$   
 $= \frac{11\sqrt{3}}{12}$

16 (2)  $2\sqrt{3}(\sqrt{3} + 3\sqrt{7}) = 2\sqrt{3} \times \sqrt{3} + 2\sqrt{3} \times 3\sqrt{7}$   
 $= 2 \times 3 + 6\sqrt{21}$   
 $= 6 + 6\sqrt{21}$   
 (3)  $(3\sqrt{21} + 2\sqrt{7})\sqrt{7} = 3\sqrt{21} \times \sqrt{7} + 2\sqrt{7} \times \sqrt{7}$   
 $= 3\sqrt{147} + 2 \times 7$   
 $= 3 \times 7\sqrt{3} + 14$   
 $= 21\sqrt{3} + 14$

$$(4) (\sqrt{15} - 4\sqrt{18}) \div (-\sqrt{3}) = (\sqrt{15} - 4\sqrt{18}) \times \left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$$
 $= -\sqrt{5} - (-4\sqrt{6})$ 
 $= -\sqrt{5} + 4\sqrt{6}$

17 (1)  $\frac{\sqrt{11} - 3\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{(\sqrt{11} - 3\sqrt{2}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{22} - 6}{2}$   
 (2)  $\frac{\sqrt{3} - 2}{2\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{3} - 2) \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{3 - 2\sqrt{3}}{6}$   
 (3)  $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{5}}{3\sqrt{5}} = \frac{(\sqrt{6} + \sqrt{5}) \times \sqrt{5}}{3\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{30} + 5}{15}$   
 (4)  $\frac{2\sqrt{14} - 28}{\sqrt{63}} = \frac{2\sqrt{14} - 28}{3\sqrt{7}} = \frac{(2\sqrt{14} - 28) \times \sqrt{7}}{3\sqrt{7} \times \sqrt{7}}$   
 $= \frac{2 \times 7\sqrt{2} - 28\sqrt{7}}{21} = \frac{14\sqrt{2} - 28\sqrt{7}}{21}$   
 $= \frac{2\sqrt{2} - 4\sqrt{7}}{3}$

18 (1)  $\sqrt{30} \times \frac{1}{\sqrt{6}} + \sqrt{15} \div \sqrt{3} = \sqrt{5} + \sqrt{5} = 2\sqrt{5}$   
 (2)  $\frac{\sqrt{2} - \sqrt{6}}{\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{3} + \sqrt{6}}{\sqrt{3}}$   
 $= \frac{(\sqrt{2} - \sqrt{6}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} - \frac{(\sqrt{3} + \sqrt{6}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}}$   
 $= \frac{2 - 2\sqrt{3}}{2} - \frac{3 + 3\sqrt{2}}{3}$   
 $= 1 - \sqrt{3} - (1 + \sqrt{2})$   
 $= -\sqrt{2} - \sqrt{3}$   
 (3)  $\sqrt{5}(\sqrt{5} - 2) + \frac{\sqrt{60} - 2\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$   
 $= 5 - 2\sqrt{5} + \frac{2\sqrt{15} - 2\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$   
 $= 5 - 2\sqrt{5} + \frac{6\sqrt{5} - 6}{3}$   
 $= 5 - 2\sqrt{5} + 2\sqrt{5} - 2$   
 $= 3$

$$(4) \frac{2}{\sqrt{5}}(\sqrt{2} + \sqrt{5}) - \frac{1}{\sqrt{7}}\left(\sqrt{63} - \frac{3\sqrt{70}}{5}\right)$$
 $= \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}} + 2 - \sqrt{9} + \frac{3\sqrt{10}}{5}$ 
 $= \frac{2\sqrt{10}}{5} + 2 - 3 + \frac{3\sqrt{10}}{5}$ 
 $= -1 + \sqrt{10}$



## 인수분해와 이차방정식

## II · 1 다항식의 곱셈과 인수분해

## ↓ (다항식) × (다항식)

38  
四

- |          |                           |                       |                         |
|----------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| <b>1</b> | (1) $3x, 6$               | (2) $ab, 5b$          | (3) $6x^2, 2, 6x^2+x-2$ |
|          | (4) $9a, 5a, 15a^2-14a+3$ |                       |                         |
| <b>2</b> | (1) $2ab+6a+4b+12$        | (2) $ax-bx+ay-by$     |                         |
|          | (3) $2xy+6x-y-3$          | (4) $3x^2-13xy+4y^2$  |                         |
|          | (5) $-2a^2+7ab-3b^2$      | (6) $15x^2-13xy+2y^2$ |                         |
| <b>3</b> | (1) $-5$                  | (2) $-5$              | (3) $22$                |
|          |                           |                       | (4) $-1$                |

2 (4)  $(3x-y)(x-4y) = 3x^2 - \underline{12xy} - \underline{xy} + 4y^2$   
 $= 3x^2 - \underline{13xy} + 4y^2$

(5)  $(2a-b)(-a+3b) = -2a^2 + \underline{6ab} + \underline{ab} - 3b^2$   
 $= -2a^2 + \underline{7ab} - 3b^2$

(6)  $(-5x+y)(-3x+2y) = 15x^2 - \underline{10xy} - \underline{3xy} + 2y^2$   
 $= 15x^2 - \underline{13xy} + 2y^2$

$$3 \quad (2) \quad (y-x)(y-4x) \Rightarrow (xy \text{의 계수}) = -4 - 1 = -5$$

$$(3) (-2x+4y)(3x-5y) \Rightarrow (xy\text{의 계수}) = 10 + 12 = 22$$

$$(4) (x-2y)(2x+3y-1) \Rightarrow (xy\text{의 계수}) = 3-4=-1$$

## 곱셈 공식 (1)

39쪽

- 1** (1)  $2, x^2 + 4x + 4$  (2)  $a^2 + 10a + 25$   
 (3)  $4x^2 + 4x + 1$  (4)  $3y, x^2 + 6xy + 9y^2$   
 (5)  $16a^2 + 24ab + 9b^2$  (6)  $\frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{3}xy + \frac{1}{9}y^2$   
 (7)  $-2x, -2x, 4x^2 - 4x + 1$  (8)  $25a^2 - 30ab + 9b^2$

**2** (1)  $3, x^2 - 6x + 9$  (2)  $a^2 - 12a + 36$   
 (3)  $4x^2 - 20x + 25$  (4)  $4b, a^2 - 8ab + 16b^2$   
 (5)  $4x^2 - 36xy + 81y^2$  (6)  $16a^2 - 4ab + \frac{1}{4}b^2$   
 (7)  $-x, -x, x^2 + 18x + 81$  (8)  $36a^2 + 60ab + 25b^2$

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

$$= \frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{3}xy + \frac{1}{9}y^2$$

(8)  $(-5a + 3b)^2 = (-5a)^2 + 2 \times (-5a) \times 3b + (3b)^2$

$$= 25a^2 - 30ab + 9b^2$$

[참고]  $(-5a + 3b)^2 = \{-(5a - 3b)\}^2 = (5a - 3b)^2$

으로 변형하여 전개해도 결과는 같다

$$\begin{aligned}
 2 \quad (6) \quad & \left(4a - \frac{1}{2}b\right)^2 = (4a)^2 - 2 \times 4a \times \frac{1}{2}b + \left(\frac{1}{2}b\right)^2 \\
 & = 16a^2 - 4ab + \frac{1}{4}b^2 \\
 (8) \quad & (-6a - 5b)^2 = (-6a)^2 - 2 \times (-6a) \times 5b + (5b)^2 \\
 & = 36a^2 + 60ab + 25b^2 \\
 [\text{참고}] \quad & (-6a - 5b)^2 = \{-(6a + 5b)\}^2 = (6a + 5b)^2 \\
 \text{으로 변형하여 전개해도 결과는 같다.}
 \end{aligned}$$

곱셈 공식 (2)

40쪽

- | (1)  $3x^2 - 9$     (2)  $a^2 - 25$     (3)  $x^2 - \frac{1}{9}$     (4)  $4 - x^2$   
 (5)  $36 - x^2$     (6)  $\frac{4}{25} - a^2$     (7)  $16x^2 - 1$     (8)  $25a^2 - 4$   
 (9)  $49 - 4b^2$     (10)  $5y, x^2 - 25y^2$     (11)  $4d^2 - b^2$   
 (12)  $9x^2 - \frac{1}{4}y^2$     (13)  $-x, x^2 - 16$     (14)  $9x^2 - y^2$   
 (15)  $25x^2 - 4y^2$     (16)  $2a, 2a, 2a, 1 - 4a^2$     (17)  $y^2 - 16x^2$   
 (18)  $25b^2 - 36a^2$

$$\begin{aligned}
 17) \quad & (-4x-y)(4x-y) = (-y-4x)(-y+4x) \\
 & = (-y)^2 - (4x)^2 \\
 & = y^2 - 16x^2 \\
 \\ 
 18) \quad & (6a+5b)(-6a+5b) = (5b+6a)(5b-6a) \\
 & = (5b)^2 - (6a)^2 \\
 & = 25b^2 - 36a^2
 \end{aligned}$$

4 곱셈 곱식 (3)

41쪽

- | (1) 5, 5,  $x^2 + 6x + 5$                           (2)  $x^2 + 7x + 12$   
 (3)  $a^2 + 13a + 42$                           (4)  $x^2 + x + \frac{2}{9}$   
 (5) -6, -6,  $x^2 - 4x - 12$       (6)  $a^2 + a - 30$   
 (7)  $x^2 + 4x - 21$                           (8)  $a^2 - \frac{1}{12}a - \frac{1}{24}$   
 (9) -10, -10,  $x^2 - 13x + 30$   
 (10)  $a^2 - 5a + 4$                           (11)  $x^2 - 10x + 16$   
 (12)  $a^2 - \frac{9}{2}a + 2$                           (13)  $7y, 7y, x^2 + 2xy - 35y^2$   
 (14)  $x^2 + 4xy + 3y^2$                           (15)  $a^2 - 7ab + 10b^2$   
 (16)  $x^2 + \frac{1}{6}xy - \frac{1}{6}y^2$

## 5 곱셈 공식 (4)

42쪽

- 1 (1) 3, 3, 4,  $6x^2 + 23x + 20$
- (2)  $6x^2 + 20x + 6$
- (3)  $6x^2 - x - 2$
- (4)  $20x^2 - 3x - 2$
- (5)  $8x^2 - 10x + 3$
- (6)  $21x^2 - 20x + 4$
- (7)  $10x^2 - 4x + \frac{2}{9}$
- (8)  $-4y, -4y, 2x^2 - 5xy - 12y^2$
- (9)  $5x^2 + 28xy - 12y^2$
- (10)  $12x^2 - 3xy + \frac{1}{6}y^2$
- (11)  $-5, -5, -2, -10x^2 - 24x - 8$
- (12)  $-6x^2 + 14xy - 4y^2$
- (13)  $6a^2 + 7ab - 3b^2$

- 1 (12)  $(-2x+4y)(3x-y)$   
 $= \{(-2) \times 3\}x^2 + \{(-2) \times (-y) + 4y \times 3\}x + 4y \times (-y)$   
 $= -6x^2 + 14xy - 4y^2$
- (13)  $(-6a+2b)\left(-a-\frac{3}{2}b\right)$   
 $= \{(-6) \times (-1)\}a^2 + \left\{(-6) \times \left(-\frac{3}{2}b\right) + 2b \times (-1)\right\}a$   
 $+ 2b \times \left(-\frac{3}{2}b\right)$   
 $= 6a^2 + 7ab - 3b^2$

## 집중 연습 곱셈 공식 연습하기

43쪽

- 1 (1)  $x^2 + 6x + 9$
- (2)  $25x^2 + 20x + 4$
- (3)  $\frac{1}{4}x^2 + xy + y^2$
- (4)  $9x^2 + 2xy + \frac{1}{9}y^2$
- 2 (1)  $x^2 - 8x + 16$
- (2)  $49x^2 - 28x + 4$
- (3)  $x^2 - \frac{1}{3}xy + \frac{1}{36}y^2$
- (4)  $\frac{1}{16}x^2 - 3xy + 36y^2$
- 3 (1)  $9x^2 - 24x + 16$
- (2)  $25x^2 - 60xy + 36y^2$
- (3)  $x^2 + 14x + 49$
- (4)  $64x^2 + 24xy + \frac{9}{4}y^2$
- 4 (1)  $x^2 - 64$
- (2)  $4x^2 - 9$
- (3)  $25 - 4x^2$
- (4)  $9x^2 - 49y^2$
- (5)  $\frac{1}{16}y^2 - 9x^2$
- 5 (1)  $x^2 + 10x + 21$
- (2)  $x^2 + 2x - 8$
- (3)  $x^2 + 2xy - 15y^2$
- (4)  $x^2 - \frac{1}{2}xy + \frac{1}{18}y^2$
- 6 (1)  $20x^2 + 23x + 6$
- (2)  $42x^2 - 23x - 10$
- (3)  $6x^2 + 7xy - 20y^2$
- (4)  $10x^2 - 11xy + 3y^2$
- (5)  $-3x^2 + xy - \frac{2}{25}y^2$

- 4 (5)  $(3x + \frac{1}{4}y)(\frac{1}{4}y - 3x) = (\frac{1}{4}y + 3x)(\frac{1}{4}y - 3x)$   
 $= \left(\frac{1}{4}y\right)^2 - (3x)^2$   
 $= \frac{1}{16}y^2 - 9x^2$

5 (4)  $(x - \frac{1}{3}y)(x - \frac{1}{6}y)$

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

$$= x^2 - \frac{1}{2}xy + \frac{1}{18}y^2$$

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

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

$$+ \left(-\frac{1}{5}y\right) \times \frac{2}{5}y$$

$$= -3x^2 + xy - \frac{2}{25}y^2$$

## 6 곱셈 공식을 이용한 수의 계산

44쪽

- |                     |          |            |
|---------------------|----------|------------|
| 1 (1) 100, 2, 10404 | (2) 2601 | (3) 37.21  |
| (4) 100, 1, 9801    | (5) 4489 | (6) 88804  |
| 2 (1) 3, 9991       | (2) 896  | (3) 4899   |
| (4) 2, 6, 2756      | (5) 8372 | (6) 912.03 |

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

$$= 50^2 + 2 \times 50 \times 1 + 1^2$$

$$= 2500 + 100 + 1 = 2601$$

(3)  $6.1^2 = (6+0.1)^2$

$$= 6^2 + 2 \times 6 \times 0.1 + 0.1^2$$

$$= 36 + 1.2 + 0.01 = 37.21$$

(5)  $67^2 = (70-3)^2$

$$= 70^2 - 2 \times 70 \times 3 + 3^2$$

$$= 4900 - 420 + 9 = 4489$$

(6)  $298^2 = (300-2)^2$

$$= 300^2 - 2 \times 300 \times 2 + 2^2$$

$$= 90000 - 1200 + 4 = 88804$$

2 (2)  $32 \times 28 = (30+2)(30-2)$

$$= 30^2 - 2^2$$

$$= 900 - 4 = 896$$

(3)  $71 \times 69 = (70+1)(70-1)$

$$= 70^2 - 1^2$$

$$= 4900 - 1 = 4899$$

(4)  $53 \times 52 = (50+3)(50+2)$

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

$$= 2500 + 250 + 6 = 2756$$

(5)  $91 \times 92 = (90+1)(90+2)$

$$= 90^2 + (1+2) \times 90 + 1 \times 2$$

$$= 8100 + 270 + 2 = 8372$$

(6)  $30.1 \times 30.3 = (30+0.1)(30+0.3)$

$$= 30^2 + (0.1+0.3) \times 30 + 0.1 \times 0.3$$

$$= 900 + 12 + 0.03 = 912.03$$



## 곱셈 공식을 이용한 무리수의 계산

45쪽

- 1** (1)  $7+4\sqrt{3}$  (2)  $22+8\sqrt{6}$  (3)  $7+2\sqrt{10}$  (4)  $3-2\sqrt{2}$   
 (5)  $9-4\sqrt{5}$  (6)  $9-6\sqrt{2}$
- 2** (1) 1 (2) 4 (3) 1
- 3** (1)  $6+5\sqrt{2}$  (2)  $\sqrt{6}$  (3)  $-33+2\sqrt{2}$   
 (4)  $50-13\sqrt{10}$
- 4** (1)  $16+9\sqrt{3}$  (2)  $24+11\sqrt{6}$  (3)  $5\sqrt{6}$  (4)  $29-20\sqrt{10}$

$$\begin{aligned} & (3) (\sqrt{6}+4)(2\sqrt{6}-3) \\ &= 2 \times (\sqrt{6})^2 + (-3+8)\sqrt{6} + 4 \times (-3) \\ &= 2 \times 6 + 5\sqrt{6} - 12 \\ &= 12 + 5\sqrt{6} - 12 = 5\sqrt{6} \\ & (4) (7\sqrt{5}+\sqrt{2})(\sqrt{5}-3\sqrt{2}) \\ &= 7 \times (\sqrt{5})^2 + (-21+1)\sqrt{10} - 3 \times (\sqrt{2})^2 \\ &= 7 \times 5 - 20\sqrt{10} - 3 \times 2 \\ &= 35 - 20\sqrt{10} - 6 = 29 - 20\sqrt{10} \end{aligned}$$

**1** (1)  $(\sqrt{3}+2)^2 = (\sqrt{3})^2 + 2 \times \sqrt{3} \times 2 + 2^2 \leftarrow (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$   
 $= 3 + 4\sqrt{3} + 4 = 7 + 4\sqrt{3}$  ① 8  
 (2)  $(4+\sqrt{6})^2 = 4^2 + 2 \times 4 \times \sqrt{6} + (\sqrt{6})^2$   
 $= 16 + 8\sqrt{6} + 6 = 22 + 8\sqrt{6}$   
 (3)  $(\sqrt{5}+\sqrt{2})^2 = (\sqrt{5})^2 + 2 \times \sqrt{5} \times \sqrt{2} + (\sqrt{2})^2$   
 $= 5 + 2\sqrt{10} + 2 = 7 + 2\sqrt{10}$   
 (4)  $(\sqrt{2}-1)^2 = (\sqrt{2})^2 - 2 \times \sqrt{2} \times 1 + 1^2 \leftarrow (a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$   
 $= 2 - 2\sqrt{2} + 1 = 3 - 2\sqrt{2}$  ① 8  
 (5)  $(2-\sqrt{5})^2 = 2^2 - 2 \times 2 \times \sqrt{5} + (\sqrt{5})^2$   
 $= 4 - 4\sqrt{5} + 5 = 9 - 4\sqrt{5}$   
 (6)  $(\sqrt{6}-\sqrt{3})^2 = (\sqrt{6})^2 - 2 \times \sqrt{6} \times \sqrt{3} + (\sqrt{3})^2$   
 $= 6 - 2\sqrt{18} + 3 = 9 - 6\sqrt{2}$

**2** (1)  $(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3}) = 2^2 - (\sqrt{3})^2 \leftarrow (a+b)(a-b) = a^2 - b^2$   
 $= 4 - 3 = 1$  ① 8  
 (2)  $(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5}) = 3^2 - (\sqrt{5})^2$   
 $= 9 - 5 = 4$   
 (3)  $(-3+2\sqrt{2})(-3-2\sqrt{2}) = (-3)^2 - (2\sqrt{2})^2$   
 $= 9 - 2^2 \times (\sqrt{2})^2$   
 $= 9 - 8 = 1$

**3** (1)  $(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}+4)$   
 $= (\sqrt{2})^2 + (1+4)\sqrt{2} + 1 \times 4 \leftarrow (x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$   
 $= 2 + 5\sqrt{2} + 4 = 6 + 5\sqrt{2}$  ① 8  
 (2)  $(\sqrt{6}-2)(\sqrt{6}+3)$   
 $= (\sqrt{6})^2 + \{(-2)+3\}\sqrt{6} + (-2) \times 3$   
 $= 6 + \sqrt{6} - 6 = \sqrt{6}$   
 (3)  $(\sqrt{2}+7)(\sqrt{2}-5)$   
 $= (\sqrt{2})^2 + (7-5)\sqrt{2} + 7 \times (-5)$   
 $= 2 + 2\sqrt{2} - 35 = -33 + 2\sqrt{2}$   
 (4)  $(\sqrt{10}-5)(\sqrt{10}-8)$   
 $= (\sqrt{10})^2 + (-5-8)\sqrt{10} + (-5) \times (-8)$   
 $= 10 - 13\sqrt{10} + 40 = 50 - 13\sqrt{10}$

**4** (1)  $(\sqrt{3}+2)(2\sqrt{3}+5)$   
 $= 2 \times (\sqrt{3})^2 + (5+4)\sqrt{3} + 2 \times 5 \leftarrow (ax+b)(cx+d) = acx^2 + (ad+bc)x + bd$   
 $= 2 \times 3 + 9\sqrt{3} + 10$   
 $= 6 + 9\sqrt{3} + 10 = 16 + 9\sqrt{3}$   
 (2)  $(3\sqrt{2}+2\sqrt{3})(\sqrt{2}+3\sqrt{3})$   
 $= 3 \times (\sqrt{2})^2 + (9+2)\sqrt{6} + 6 \times (\sqrt{3})^2$   
 $= 6 + 11\sqrt{6} + 18 = 24 + 11\sqrt{6}$

## 곱셈 공식을 이용한 분모의 유리화

46쪽

- 1** (1)  $\sqrt{3}-1, \sqrt{3}-1, \sqrt{3}-1, 1, \sqrt{3}-1$   
 (2)  $3+2\sqrt{2}, 3+2\sqrt{2}, 3+2\sqrt{2}, 8, 3+2\sqrt{2}$   
 (3)  $\sqrt{2}-1, \sqrt{2}-1, \sqrt{6}-\sqrt{3}, 1, \sqrt{6}-\sqrt{3}$   
 (4)  $\sqrt{7}+\sqrt{3}, \sqrt{7}+\sqrt{3}, 7, \sqrt{21}, 3, \frac{5+\sqrt{21}}{2}$
- 2** (1)  $2-\sqrt{3}$  (2)  $5+2\sqrt{5}$  (3)  $-\sqrt{11}+\sqrt{13}$   
 (4)  $2\sqrt{3}+3$  (5)  $5+4\sqrt{2}$  (6)  $5-2\sqrt{6}$

$$\begin{aligned} & (2) \frac{1}{2+\sqrt{3}} = \frac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} \\ &= \frac{2-\sqrt{3}}{2^2 - (\sqrt{3})^2} = \frac{2-\sqrt{3}}{4-3} = 2-\sqrt{3} \\ & (2) \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}-2} = \frac{\sqrt{5}(\sqrt{5}+2)}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)} \\ &= \frac{5+2\sqrt{5}}{(\sqrt{5})^2 - 2^2} = \frac{5+2\sqrt{5}}{5-4} = 5+2\sqrt{5} \\ & (3) \frac{2}{\sqrt{11}+\sqrt{13}} = \frac{2(\sqrt{11}-\sqrt{13})}{(\sqrt{11}+\sqrt{13})(\sqrt{11}-\sqrt{13})} \\ &= \frac{2(\sqrt{11}-\sqrt{13})}{(\sqrt{11})^2 - (\sqrt{13})^2} = \frac{2(\sqrt{11}-\sqrt{13})}{11-13} \\ &= \frac{2(\sqrt{11}-\sqrt{13})}{-2} = -(\sqrt{11}-\sqrt{13}) \\ &= -\sqrt{11}+\sqrt{13} \\ & (4) \frac{3}{2\sqrt{3}-3} = \frac{3(2\sqrt{3}+3)}{(2\sqrt{3}-3)(2\sqrt{3}+3)} \\ &= \frac{3(2\sqrt{3}+3)}{(2\sqrt{3})^2 - 3^2} = \frac{3(2\sqrt{3}+3)}{12-9} \\ &= \frac{3(2\sqrt{3}+3)}{3} = 2\sqrt{3}+3 \\ & (5) \frac{\sqrt{2}+3}{\sqrt{2}-1} = \frac{(\sqrt{2}+3)(\sqrt{2}+1)}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)} = \frac{(\sqrt{2})^2 + (3+1)\sqrt{2} + 3}{(\sqrt{2})^2 - 1^2} \\ &= \frac{2+4\sqrt{2}+3}{2-1} = 5+4\sqrt{2} \\ & (6) \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})} \\ &= \frac{(\sqrt{3})^2 - 2 \times \sqrt{3} \times \sqrt{2} + (\sqrt{2})^2}{(\sqrt{3})^2 - (\sqrt{2})^2} \\ &= \frac{3-2\sqrt{6}+2}{3-2} = 5-2\sqrt{6} \end{aligned}$$



## 인수와 인수분해

47쪽

- 1**
- (1)  $3x^2 + 6x$
  - (2)  $5x - 2x^2$
  - (3)  $x^2 + 10x + 25$
  - (4)  $4x^2 - 4x + 1$
  - (5)  $x^2 - 49$
  - (6)  $x^2 - 2x - 3$
  - (7)  $6x^2 - 11x - 10$
  - (8)  $3x^2 + 2xy - 8y^2$
- 2**
- (1)  $x, y, y^2, xy$
  - (2)  $x, 2y - 5$
  - (3)  $2x, xy, x(x-1)$
  - (4)  $x, x^2, x+4y, x(x+4y)$
  - (5)  $x+y, x-y, (x+y)(x-y)$

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

$\begin{array}{c} \uparrow \\ =x^2 - 2x - 3 \end{array}$

인수분해

**1** (7)  $(2x-5)(3x+2) = (2 \times 3)x^2 + \{2 \times 2 + (-5) \times 3\}x + (-5) \times 2$

$\begin{array}{c} \uparrow \\ =6x^2 + (4-15)x - 10 \\ =6x^2 - 11x - 10 \end{array}$

인수분해

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

$\begin{array}{c} \uparrow \\ =3x^2 + (-4y+6y)x - 8y^2 \\ =3x^2 + 2xy - 8y^2 \end{array}$

인수분해

**2** (2)  $b(a-1) - 2(a-1)$

$$\begin{aligned} &= b \times (a-1) - 2 \times (a-1) \\ &= (a-1)(b-2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &(3) (x+y) + 4xy(x+y) \\ &= (x+y) \times 1 + 4xy \times (x+y) \\ &= (x+y)(1+4xy) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &(4) 2(a+b) - (5-x)(a+b) \\ &= 2 \times (a+b) - (5-x) \times (a+b) \\ &= (a+b)\{2 - (5-x)\} \\ &= (a+b)(2-5+x) \\ &= (a+b)(x-3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &(5) (x-1)^2 + 2(x-1) \\ &= (x-1) \times (x-1) + 2 \times (x-1) \\ &= (x-1)(x-1+2) \\ &= (x-1)(x+1) \end{aligned}$$

## 10 공통인 인수를 이용한 인수분해

48쪽

- 1**
- (1)  $b-2c$
  - (2)  $x(x+y)$
  - (3)  $4x(x-3)$
  - (4)  $3ab(2a+b)$
  - (5)  $2xy(4x-3y)$
  - (6)  $x-y+z$
  - (7)  $2a(a+3b+2)$
  - (8)  $5x^2(xy-2y+1)$
- 2**
- (1) 3
  - (2)  $(a-1)(b-2)$
  - (3)  $(x+y)(1+4xy)$
  - (4)  $(a+b)(x-3)$
  - (5)  $(x-1)(x+1)$

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

(3)  $4x^2 - 12x = 4x \times x - 4x \times 3$   
 $= 4x(x-3)$

(4)  $6a^2b + 3ab^2 = 3ab \times 2a + 3ab \times b$   
 $= 3ab(2a+b)$

(5)  $8x^2y - 6xy^2 = 2xy \times 4x - 2xy \times 3y$   
 $= 2xy(4x-3y)$

(7)  $2a^2 + 6ab + 4a = 2a \times a + 2a \times 3b + 2a \times 2$   
 $= 2a(a+3b+2)$

(8)  $5x^3y - 10x^2y + 5x^2 = 5x^2 \times xy - 5x^2 \times 2y + 5x^2 \times 1$   
 $= 5x^2(xy-2y+1)$

## 11 인수분해 공식 (1)

49쪽~50쪽

- 1** (1) 2, 2, 2      (2)  $(x+5)^2$       (3)  $(x+8)^2$       (4) 4, 4, 4  
 (5)  $(x-6)^2$       (6)  $(x-9)^2$

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

**3** (1) 3, 3, 3      (2)  $(3x+4)^2$       (3)  $(2x-5)^2$       (4)  $(5x-6)^2$

**4** (1)  $8y, 8y, 8y$       (2)  $(5x+2y)^2$       (3)  $(x-12y)^2$       (4)  $(2x-9y)^2$

**5** (1) 3, 3, 1      (2)  $2(x-4)^2$       (3)  $5(x+2)^2$       (4)  $3(2x-1)^2$   
 (5)  $4(x+3y)^2$       (6)  $2y(2x-3)^2$

**1** (2)  $x^2 + 10x + 25 = x^2 + 2 \times x \times 5 + 5^2 = (x+5)^2$   
 (3)  $x^2 + 16x + 64 = x^2 + 2 \times x \times 8 + 8^2 = (x+8)^2$   
 (5)  $x^2 - 12x + 36 = x^2 - 2 \times x \times 6 + 6^2 = (x-6)^2$   
 (6)  $x^2 - 18x + 81 = x^2 - 2 \times x \times 9 + 9^2 = (x-9)^2$

**2** (2)  $x^2 + \frac{1}{3}x + \frac{1}{36} = x^2 + 2 \times x \times \frac{1}{6} + \left(\frac{1}{6}\right)^2$   
 $= \left(x + \frac{1}{6}\right)^2$   
 (3)  $x^2 + \frac{3}{2}x + \frac{9}{16} = x^2 + 2 \times x \times \frac{3}{4} + \left(\frac{3}{4}\right)^2$   
 $= \left(x + \frac{3}{4}\right)^2$   
 (4)  $x^2 - \frac{1}{4}x + \frac{1}{64} = x^2 - 2 \times x \times \frac{1}{8} + \left(\frac{1}{8}\right)^2$   
 $= \left(x - \frac{1}{8}\right)^2$   
 (5)  $x^2 - \frac{2}{3}x + \frac{1}{9} = x^2 - 2 \times x \times \frac{1}{3} + \left(\frac{1}{3}\right)^2$   
 $= \left(x - \frac{1}{3}\right)^2$

3 (2)  $9x^2 + 24x + 16 = (3x)^2 + 2 \times 3x \times 4 + 4^2$   
 $= (3x+4)^2$

(3)  $4x^2 - 20x + 25 = (2x)^2 - 2 \times 2x \times 5 + 5^2$   
 $= (2x-5)^2$

(4)  $25x^2 - 60x + 36 = (5x)^2 - 2 \times 5x \times 6 + 6^2$   
 $= (5x-6)^2$

4 (2)  $25x^2 + 20xy + 4y^2 = (5x)^2 + 2 \times 5x \times 2y + (2y)^2$   
 $= (5x+2y)^2$

(3)  $x^2 - 24xy + 144y^2 = x^2 - 2 \times x \times 12y + (12y)^2$   
 $= (x-12y)^2$

(4)  $4x^2 - 36xy + 81y^2 = (2x)^2 - 2 \times 2x \times 9y + (9y)^2$   
 $= (2x-9y)^2$

5 (2)  $2x^2 - 16x + 32 = 2(x^2 - 8x + 16)$   
 $= 2(x^2 - 2 \times x \times 4 + 4^2)$

$= 2(x-4)^2$

(3)  $5x^2 + 20x + 20 = 5(x^2 + 4x + 4)$   
 $= 5(x^2 + 2 \times x \times 2 + 2^2)$

$= 5(x+2)^2$

(4)  $12x^2 - 12x + 3 = 3(4x^2 - 4x + 1)$   
 $= 3\{(2x)^2 - 2 \times 2x \times 1 + 1^2\}$

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

(5)  $4x^2 + 24xy + 36y^2 = 4(x^2 + 6xy + 9y^2)$   
 $= 4\{x^2 + 2 \times x \times 3y + (3y)^2\}$

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

(6)  $8x^2y - 24xy + 18y = 2y(4x^2 - 12x + 9)$   
 $= 2y\{(2x)^2 - 2 \times 2x \times 3 + 3^2\}$

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

## 10 완전제곱식 만들기

51쪽

1 (1) 36 (2) 49 (3) 25 (4)  $\frac{1}{4}$

(5)  $\pm 18$  (6)  $\pm 14$  (7)  $\pm 16$  (8)  $\pm \frac{2}{3}$

2 (1) 49 (2) 25 (3) 64 (4)  $\pm 12$

(5)  $\pm 20$  (6)  $\pm 56$

1 (2)  $x^2 - 14x + \square = x^2 - 2 \times x \times 7 + \square$  [므로  
 $\downarrow$   
 $7^2$ ]

$\Rightarrow \square = 7^2 = 49$

(3)  $x^2 + 10xy + \square y^2 = x^2 + 2 \times x \times 5y + \square y^2$  [므로  
 $\downarrow$   
 $(5y)^2$ ]

$\Rightarrow \square = 5^2 = 25$

(4)  $x^2 - x + \square = x^2 - 2 \times x \times \frac{1}{2} + \square$  [므로  
 $\downarrow$   
 $(\frac{1}{2})^2$ ]

$\Rightarrow \square = (\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{4}$

(6)  $x^2 + \square x + 49 = x^2 + \square x + (\pm 7)^2$  [므로  
 $\downarrow$   
 $2 \times (\pm 7)$ ]

$\Rightarrow \square = 2 \times (\pm 7) = \pm 14$

(7)  $x^2 + \square x + 64 = x^2 + \square x + (\pm 8)^2$  [므로  
 $\downarrow$   
 $2 \times (\pm 8)$ ]

$\Rightarrow \square = 2 \times (\pm 8) = \pm 16$

(8)  $x^2 + \square x + \frac{1}{9} = x^2 + \square x + (\pm \frac{1}{3})^2$  [므로  
 $\downarrow$   
 $2 \times (\pm \frac{1}{3})$ ]

$\Rightarrow \square = 2 \times (\pm \frac{1}{3}) = \pm \frac{2}{3}$

2 (2)  $16x^2 - 40x + \square = (4x)^2 - 2 \times 4x \times 5 + \square$  [므로  
 $\downarrow$   
 $5^2$ ]

$\Rightarrow \square = 5^2 = 25$

(3)  $9x^2 - 48xy + \square y^2 = (3x)^2 - 2 \times 3x \times 8y + \square y^2$  [므로  
 $\downarrow$   
 $(8y)^2$ ]

$\Rightarrow \square = 8^2 = 64$

(5)  $25x^2 + \square x + 4 = (5x)^2 + \square x + (\pm 2)^2$  [므로  
 $\downarrow$   
 $2 \times 5x \times (\pm 2)$ ]

$\Rightarrow \square = 2 \times 5 \times (\pm 2) = \pm 20$

(6)  $49x^2 + \square xy + 16y^2 = (7x)^2 + \square xy + (\pm 4y)^2$  [므로  
 $\downarrow$   
 $2 \times 7x \times (\pm 4y)$ ]

$\Rightarrow \square = 2 \times 7 \times (\pm 4) = \pm 56$

## 11 인수분해 공식 (2)

52쪽

1 (1) 4, 4, 4 (2)  $(x+6)(x-6)$

(3)  $(x+9)(x-9)$  (4)  $3x, 3x, 3x$

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

(7)  $\frac{1}{3}x, \frac{1}{3}x, \frac{1}{3}x$  (8)  $(\frac{1}{4}x+7)(\frac{1}{4}x-7)$

(9)  $(\frac{1}{5}x+\frac{1}{8})(\frac{1}{5}x-\frac{1}{8})$

2 (1)  $2y, 2y, 2y$  (2)  $(5x+6y)(5x-6y)$

(3)  $(4x+\frac{1}{10}y)(4x-\frac{1}{10}y)$  (4)  $(\frac{1}{2}x+\frac{3}{5}y)(\frac{1}{2}x-\frac{3}{5}y)$

3 (1) 4, 9, 4, 3, 3 (2)  $2(8+x)(8-x)$

(3)  $3a(5x+y)(5x-y)$

2 (2)  $25x^2 - 36y^2 = (5x)^2 - (6y)^2 = (5x+6y)(5x-6y)$

(3)  $16x^2 - \frac{1}{100}y^2 = (4x)^2 - (\frac{1}{10}y)^2$

$= (4x+\frac{1}{10}y)(4x-\frac{1}{10}y)$

(4)  $\frac{1}{4}x^2 - \frac{9}{25}y^2 = (\frac{1}{2}x)^2 - (\frac{3}{5}y)^2$

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

$$\begin{aligned}
 3 \quad (2) & 128 - 2x^2 = 2(64 - x^2) \\
 &= 2(8^2 - x^2) \\
 &= 2(8+x)(8-x) \\
 (3) & 75ax^2 - 3ay^2 = 3a(25x^2 - y^2) \\
 &= 3a\{(5x)^2 - y^2\} \\
 &= 3a(5x+y)(5x-y)
 \end{aligned}$$

### 14 인수분해 공식 (3)

53쪽

- 1 (1) 2, 4 / 표는 풀이 참조 /  $(x+2)(x+4)$
- (2) 3, 4 /  $(x+3)(x+4)$       (3) -2, 3 /  $(x-2)(x+3)$
- (4) -3, -6 /  $(x-3)(x-6)$
- (5) 3, -5 /  $(x+3)(x-5)$
- 2 (1)  $(x+1)(x+6)$       (2)  $(x-5)(x+9)$
- (3)  $(x-3)(x-9)$       (4)  $(x+5)(x-6)$
- 3 (1)  $(x+4y)(x+5y)$       (2)  $(x-3y)(x-7y)$
- (3)  $(x+3y)(x-4y)$

| 1 (1) 곱이 8인 두 정수 |  | 두 정수의 합 |
|------------------|--|---------|
| 1, 8             |  | 9       |
| 2, 4             |  | 6       |
| -1, -8           |  | -9      |
| -2, -4           |  | -6      |

곱이 8이고 합이 6인 두 정수는 2, 4이므로

$$x^2 + 6x + 8 = (x+2)(x+4)$$

(2) 곱이 12이고 합이 7인 두 정수는 3, 4이므로

$$x^2 + 7x + 12 = (x+3)(x+4)$$

(3) 곱이 -6이고 합이 1인 두 정수는 -2, 3이므로

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

(4) 곱이 18이고 합이 -9인 두 정수는 -3, -6이므로

$$x^2 - 9x + 18 = (x-3)(x-6)$$

(5) 곱이 -15이고 합이 -2인 두 정수는 3, -5이므로

$$x^2 - 2x - 15 = (x+3)(x-5)$$

3 (1) 곱이 20이고 합이 9인 두 정수는 4, 5이므로

$$x^2 + 9xy + 20y^2 = (x+4y)(x+5y)$$

(2) 곱이 21이고 합이 -10인 두 정수는 -3, -7이므로

$$x^2 - 10xy + 21y^2 = (x-3y)(x-7y)$$

(3) 곱이 -12이고 합이 -1인 두 정수는 3, -4이므로

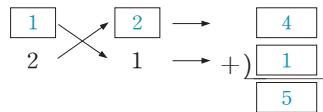
$$x^2 - xy - 12y^2 = (x+3y)(x-4y)$$

### 15 인수분해 공식 (4)

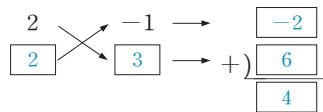
54쪽

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

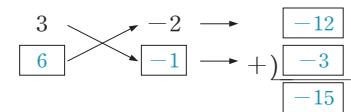
$$1 \quad (1) 2x^2 + 5x + 2 = (\underline{x+2})(\underline{2x+1})$$



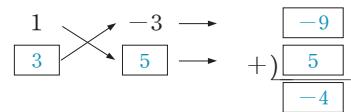
$$(2) 4x^2 + 4x - 3 = (\underline{2x-1})(\underline{2x+3})$$



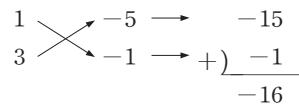
$$(3) 18x^2 - 15xy + 2y^2 = (\underline{3x-2y})(\underline{6x-y})$$



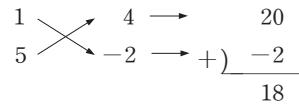
$$(4) 3x^2 - 4xy - 15y^2 = (\underline{x-3y})(\underline{3x+5y})$$



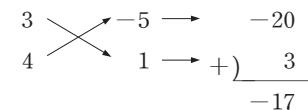
$$2 \quad (1) 3x^2 - 16x + 5 = (\underline{x-5})(\underline{3x-1})$$



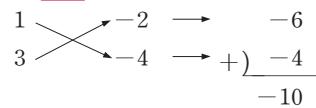
$$(2) 5x^2 + 18x - 8 = (\underline{x+4})(\underline{5x-2})$$



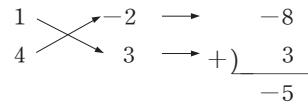
$$(3) 12x^2 - 17x - 5 = (\underline{3x-5})(\underline{4x+1})$$



$$(4) 3x^2 - 10xy + 8y^2 = (\underline{x-2y})(\underline{3x-4y})$$



$$(5) 4x^2 - 5xy - 6y^2 = (\underline{x-2y})(\underline{4x+3y})$$



### 16 인수분해 공식을 이용한 수의 계산

55쪽

- 1 (1) 55, 45, 100, 4900      (2) 1300  
       (3) 3700      (4) 32, 32, 3600  
       (5) 1800      (6) 64
- 2 (1) 1, 100, 10000      (2) 3600  
       (3) 6400      (4) 2, 500, 250000  
       (5) 400      (6) 8100

**1**

$$\begin{aligned}
 (2) & 13 \times 193 - 13 \times 93 = 13 \times (193 - 93) \\
 & = 13 \times 100 = 1300
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) & 217 \times 37 - 117 \times 37 = (217 - 117) \times 37 \\
 & = 100 \times 37 = 3700
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (5) & 153^2 - 147^2 = (153 + 147)(153 - 147) \\
 & = 300 \times 6 = 1800
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (6) & 8.2^2 - 1.8^2 = (8.2 + 1.8)(8.2 - 1.8) \\
 & = 10 \times 6.4 = 64
 \end{aligned}$$

**2**

$$\begin{aligned}
 (2) & 48^2 + 2 \times 48 \times 12 + 12^2 = (48 + 12)^2 \\
 & = 60^2 = 3600
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) & 79.1^2 + 2 \times 79.1 \times 0.9 + 0.9^2 = (79.1 + 0.9)^2 \\
 & = 80^2 = 6400
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (5) & 37^2 - 2 \times 37 \times 17 + 17^2 = (37 - 17)^2 \\
 & = 20^2 = 400
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (6) & 95^2 - 10 \times 95 + 5^2 = 95^2 - 2 \times 5 \times 95 + 5^2 \\
 & = (95 - 5)^2 \\
 & = 90^2 = 8100
 \end{aligned}$$

**1**

$$\begin{aligned}
 (3) & 144 - 24x + x^2 = 12^2 - 2 \times 12 \times x + x^2 \\
 & = (12 - x)^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (4) & x^2 + \frac{2}{5}x + \frac{1}{25} = x^2 + 2 \times x \times \frac{1}{5} + \left(\frac{1}{5}\right)^2 \\
 & = \left(x + \frac{1}{5}\right)^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (5) & x^2 - \frac{2}{7}x + \frac{1}{49} = x^2 - 2 \times x \times \frac{1}{7} + \left(\frac{1}{7}\right)^2 \\
 & = \left(x - \frac{1}{7}\right)^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (6) & 9x^2 + 12x + 4 = (3x)^2 + 2 \times 3x \times 2 + 2^2 \\
 & = (3x + 2)^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (7) & 16x^2 - 24x + 9 = (4x)^2 - 2 \times 4x \times 3 + 3^2 \\
 & = (4x - 3)^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (8) & x^2 + 12xy + 36y^2 = x^2 + 2 \times x \times 6y + (6y)^2 \\
 & = (x + 6y)^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (9) & x^2 - \frac{6}{5}xy + \frac{9}{25}y^2 = x^2 - 2 \times x \times \frac{3}{5}y + \left(\frac{3}{5}y\right)^2 \\
 & = \left(x - \frac{3}{5}y\right)^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (10) & 25x^2 - 40xy + 16y^2 = (5x)^2 - 2 \times 5x \times 4y + (4y)^2 \\
 & = (5x - 4y)^2
 \end{aligned}$$

### 집중 연습

#### 인수분해 공식 연습하기

56쪽~57쪽

- 1**
- $$\begin{aligned}
 (1) & (x+7)^2 & (2) & (x-8)^2 \\
 (3) & (12-x)^2 & (4) & \left(x+\frac{1}{5}\right)^2 \\
 (5) & \left(x-\frac{1}{7}\right)^2 & (6) & (3x+2)^2 \\
 (7) & (4x-3)^2 & (8) & (x+6y)^2 \\
 (9) & \left(x-\frac{3}{5}y\right)^2 & (10) & (5x-4y)^2
 \end{aligned}$$
- 2**
- $$\begin{aligned}
 (1) & (x+2)(x-2) & (2) & (3+x)(3-x) \\
 (3) & (4x+5)(4x-5) & (4) & (x+7y)(x-7y) \\
 (5) & \left(x+\frac{1}{2}y\right)\left(x-\frac{1}{2}y\right) & (6) & (5x+8y)(5x-8y) \\
 (7) & 4(a+2b)(a-2b) & (8) & 3(x+3y)(x-3y) \\
 (9) & \frac{1}{9}(2x+y)(2x-y) & (10) & \frac{1}{3}\left(a+\frac{1}{2}b\right)\left(a-\frac{1}{2}b\right)
 \end{aligned}$$
- 3**
- $$\begin{aligned}
 (1) & (x+1)(x+3) & (2) & (x+2)(x+6) \\
 (3) & (x-1)(x-7) & (4) & (x+4)(x-7) \\
 (5) & 3(x-4)(x+5) & (6) & 2y(x-7)(x+10) \\
 (7) & (x+y)(x+5y) & (8) & (x+3y)(x+6y) \\
 (9) & (x-2y)(x+8y) & (10) & (x+5y)(x-7y)
 \end{aligned}$$
- 4**
- $$\begin{aligned}
 (1) & (x+3)(2x+5) & (2) & (2x+3)(3x-1) \\
 (3) & (x-3)(2x+5) & (4) & (4x+1)(6x-5) \\
 (5) & -(x-1)(4x-3) & (6) & (x+y)(2x-7y) \\
 (7) & (x-2y)(3x-2y) & (8) & (2x-3y)(3x-4y) \\
 (9) & 5(x+2y)(3x+y) & (10) & 3y(x-2y)(2x-5y)
 \end{aligned}$$

**2**

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

$$\begin{aligned}
 (6) & 25x^2 - 64y^2 = (5x)^2 - (8y)^2 \\
 & = (5x + 8y)(5x - 8y) \\
 (7) & 4a^2 - 16b^2 = 4(a^2 - 4b^2) = 4\{a^2 - (2b)^2\} \\
 & = 4(a+2b)(a-2b) \\
 (8) & 3x^2 - 27y^2 = 3(x^2 - 9y^2) = 3\{x^2 - (3y)^2\} \\
 & = 3(x+3y)(x-3y) \\
 (9) & \frac{4}{9}x^2 - \frac{1}{9}y^2 = \frac{1}{9}(4x^2 - y^2) = \frac{1}{9}\{(2x)^2 - y^2\} \\
 & = \frac{1}{9}(2x+y)(2x-y) \\
 (10) & \frac{1}{3}a^2 - \frac{1}{12}b^2 = \frac{1}{3}\left(a^2 - \frac{1}{4}b^2\right) = \frac{1}{3}\left\{a^2 - \left(\frac{1}{2}b\right)^2\right\} \\
 & = \frac{1}{3}\left(a + \frac{1}{2}b\right)\left(a - \frac{1}{2}b\right)
 \end{aligned}$$

**3**

$$\begin{aligned}
 (5) & 3x^2 + 3x - 60 = 3(x^2 + x - 20)
 \end{aligned}$$

곱이  $-20$ 이고 합이 1인 두 정수는  $-4, 5$ 으로  
 $3x^2 + 3x - 60 = 3(x-4)(x+5)$

$$\begin{aligned}
 (6) & 2x^2y + 6xy - 140y = 2y(x^2 + 3x - 70)
 \end{aligned}$$

곱이  $-70$ 이고 합이 3인 두 정수는  $-7, 10$ 으로  
 $2x^2y + 6xy - 140y = 2y(x-7)(x+10)$

$$\begin{aligned}
 (7) & \text{곱이 } 5 \text{이고 합이 } 6 \text{인 두 정수는 } 1, 5 \text{으로} \\
 & x^2 + 6xy + 5y^2 = (x+y)(x+5y)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (8) & \text{곱이 } 18 \text{이고 합이 } 9 \text{인 두 정수는 } 3, 6 \text{으로} \\
 & x^2 + 9xy + 18y^2 = (x+3y)(x+6y)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (9) & \text{곱이 } -16 \text{이고 합이 } 6 \text{인 두 정수는 } -2, 8 \text{으로} \\
 & x^2 + 6xy - 16y^2 = (x-2y)(x+8y)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (10) & \text{곱이 } -35 \text{이고 합이 } -2 \text{인 두 정수는 } 5, -7 \text{으로} \\
 & x^2 - 2xy - 35y^2 = (x+5y)(x-7y)
 \end{aligned}$$

4 (1)  $2x^2 + 11x + 15 = (x+3)(2x+5)$

$$\begin{array}{r} 1 \quad \cancel{2} \quad 3 \rightarrow \quad 6 \\ \cancel{2} \quad 5 \rightarrow +) \underline{-5} \\ 11 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} 2 \quad \cancel{3} \quad 3 \rightarrow \quad 9 \\ \cancel{3} \quad -1 \rightarrow +) \underline{-2} \\ 7 \end{array}$$

(3)  $2x^2 - x - 15 = (x-3)(2x+5)$

$$\begin{array}{r} 1 \quad \cancel{3} \quad -3 \rightarrow \quad -6 \\ \cancel{2} \quad 5 \rightarrow +) \underline{5} \\ -1 \end{array}$$

(4)  $24x^2 - 14x - 5 = (4x+1)(6x-5)$

$$\begin{array}{r} 4 \quad \cancel{6} \quad 1 \rightarrow \quad 6 \\ \cancel{6} \quad -5 \rightarrow +) \underline{-20} \\ -14 \end{array}$$

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

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

$$\begin{array}{r} 1 \quad \cancel{4} \quad -1 \rightarrow \quad -4 \\ \cancel{4} \quad -3 \rightarrow +) \underline{-3} \\ -7 \end{array}$$

(6)  $2x^2 - 5xy - 7y^2 = (x+y)(2x-7y)$

$$\begin{array}{r} 1 \quad \cancel{2} \quad 1 \rightarrow \quad 2 \\ \cancel{2} \quad -7 \rightarrow +) \underline{-7} \\ -5 \end{array}$$

(7)  $3x^2 - 8xy + 4y^2 = (x-2y)(3x-2y)$

$$\begin{array}{r} 1 \quad \cancel{3} \quad -2 \rightarrow \quad -6 \\ \cancel{3} \quad -2 \rightarrow +) \underline{-2} \\ -8 \end{array}$$

(8)  $6x^2 - 17xy + 12y^2 = (2x-3y)(3x-4y)$

$$\begin{array}{r} 2 \quad \cancel{3} \quad -3 \rightarrow \quad -9 \\ \cancel{3} \quad -4 \rightarrow +) \underline{-8} \\ -17 \end{array}$$

(9)  $15x^2 + 35xy + 10y^2$

$$= 5(3x^2 + 7xy + 2y^2) = 5(x+2y)(3x+y)$$

$$\begin{array}{r} 1 \quad \cancel{3} \quad 2 \rightarrow \quad 6 \\ \cancel{3} \quad 1 \rightarrow +) \underline{1} \\ 7 \end{array}$$

(10)  $6x^2y - 27xy^2 + 30y^3$

$$= 3y(2x^2 - 9xy + 10y^2) = 3y(x-2y)(2x-5y)$$

$$\begin{array}{r} 1 \quad \cancel{2} \quad -2 \rightarrow \quad -4 \\ \cancel{2} \quad -5 \rightarrow +) \underline{-5} \\ -9 \end{array}$$

## II · 2 이차방정식

58쪽

### 11 이차방정식

- |   |   |
|---|---|
| 1 (1) ○      (2) ×<br>(3) $2x^2 + x + 2$ , ○      (4) $3x - 5$ , ×<br>(5) $x^2 + x$ , ○      (6) $2x + 1$ , ×<br>(7) $x^2 + 2x - 3$ , ○      (8) $x^3 - x^2 + 6x + 2$ , × | (2) $a \neq 0$ (2) $a \neq -3$<br>(3) $(a-2)x^2 + x - 6$ , $a \neq 2$<br>(4) $(2a-6)x^2 + x - 1$ , $a \neq 3$ |
|---|---|

1 (2)  $5x^2 - 2x - 1$ 은 등식이 아니므로 방정식이 아니다.

$$(4) x^2 + 3x = 5 + x^2 \Rightarrow \underline{3x - 5 = 0}$$

이차식이 아니다.

즉, (이차식) = 0 꼴이 아니므로 이차방정식이 아니다.

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

$$\Rightarrow 2x^2 + 3x + 1 = 2x^2 + x \quad \therefore \underline{2x+1=0}$$

이차식이 아니다.

즉, (이차식) = 0 꼴이 아니므로 이차방정식이 아니다.

$$(8) x^3 + 6x = x^2 - 2 \Rightarrow \underline{x^3 - x^2 + 6x + 2 = 0}$$

이차식이 아니다.

즉, (이차식) = 0 꼴이 아니므로 이차방정식이 아니다.

2 (1)  $ax^2 - 5x + 4 = 0$ 이 이차방정식이 되려면

$x^2$ 의 계수가 0이 아니어야 하므로  $a \neq 0$

(2)  $(a+3)x^2 + 2x + 1 = 0$ 이 이차방정식이 되려면

$x^2$ 의 계수가 0이 아니어야 하므로

$$a+3 \neq 0 \quad \therefore a \neq -3$$

$$(3) ax^2 + 1 = 2x^2 - x + 7$$

$$\Rightarrow ax^2 - 2x^2 + x + 1 - 7 = 0$$

$$\therefore (a-2)x^2 + x - 6 = 0$$

$(a-2)x^2 + x - 6 = 0$ 이 이차방정식이 되려면

$x^2$ 의 계수가 0이 아니어야 하므로

$$a-2 \neq 0 \quad \therefore a \neq 2$$

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

$$\Rightarrow 2ax^2 - 6x^2 + x - 1 = 0$$

$$\therefore (2a-6)x^2 + x - 1 = 0$$

$(2a-6)x^2 + x - 1 = 0$ 이 이차방정식이 되려면

$x^2$ 의 계수가 0이 아니어야 하므로

$$2a-6 \neq 0 \quad \therefore a \neq 3$$

### 12 이차방정식의 해

59쪽

- 1 (1) ×      (2) ○      (3) ×      (4) ○      (5) ×

2 표는 풀이 참조

$$(1) x = -1 \text{ 또는 } x = 1 \quad (2) x = -2 \text{ 또는 } x = -1$$

$$3 (1) 3, 3, 15, -15 \quad (2) 5 \quad (3) -6 \quad (4) 2 \quad (5) -4$$

1 [ ] 안의 수를 주어진 이차방정식에  $x$  대신 각각 대입하여 등식이 성립하면 그 수는 이차방정식의 해이다.

$$(1) 5^2 - 4 \times 5 - 6 = -1 \neq 0$$

$\Rightarrow x=5$ 는 해가 아니다.

$$(2) (-4)^2 - (-4) - 20 = 0$$

$\Rightarrow x=-4$ 는 해이다.

$$(3) 2 \times 2^2 - 2 - 1 = 5 \neq 0$$

$\Rightarrow x=2$ 는 해가 아니다.

$$(4) 3 \times \left(-\frac{1}{3}\right)^2 - 5 \times \left(-\frac{1}{3}\right) - 2 = 0$$

$\Rightarrow x = -\frac{1}{3}$ 은 해이다.

$$(5) 5 \times (-2) \times (-2-2) = 40 \neq 0$$

$\Rightarrow x=-2$ 는 해가 아니다.

| 2 (1) | $x$ 의 값 | 좌변의 값            | 우변의 값 | 참/거짓 |
|-------|---------|------------------|-------|------|
|       | -2      | $(-2)^2 - 1 = 3$ | 0     | 거짓   |
|       | -1      | $(-1)^2 - 1 = 0$ | 0     | 참    |
|       | 0       | $0^2 - 1 = -1$   | 0     | 거짓   |
|       | 1       | $1^2 - 1 = 0$    | 0     | 참    |

| 2 (2) | $x$ 의 값 | 좌변의 값                            | 우변의 값 | 참/거짓 |
|-------|---------|----------------------------------|-------|------|
|       | -2      | $(-2)^2 + 3 \times (-2) + 2 = 0$ | 0     | 참    |
|       | -1      | $(-1)^2 + 3 \times (-1) + 2 = 0$ | 0     | 참    |
|       | 0       | $0^2 + 3 \times 0 + 2 = 2$       | 0     | 거짓   |
|       | 1       | $1^2 + 3 \times 1 + 2 = 6$       | 0     | 거짓   |

3 (2)  $x^2 + ax - 6 = 0$ 에서  $x=1$ 을 대입하면

$$1^2 + a - 6 = 0 \quad \therefore a = 5$$

(3)  $x^2 - x + a = 0$ 에서  $x = -2$ 를 대입하면

$$(-2)^2 - (-2) + a = 0, 4 + 2 + a = 0 \\ \therefore a = -6$$

(4)  $ax^2 + 5x - 3 = 0$ 에서  $x = -3$ 을 대입하면

$$a \times (-3)^2 + 5 \times (-3) - 3 = 0$$

$$9a - 18 = 0, 9a = 18 \quad \therefore a = 2$$

(5)  $ax^2 - ax + 8 = 0$ 에서  $x = 2$ 를 대입하면

$$a \times 2^2 - a \times 2 + 8 = 0, 4a - 2a + 8 = 0 \\ 2a + 8 = 0 \quad \therefore a = -4$$

## 19 인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이

60쪽~61쪽

1 (1)  $x+2, x-5, -2, 5$       (2)  $x = -3$  또는  $x = 3$

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

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

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

2 (1)  $x(x+2), x+2, -2$       (2)  $x = 0$  또는  $x = 1$

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

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

(7)  $x = 0$  또는  $x = -5$

3 (1)  $x-2, x-2, 2$       (2)  $x = -6$  또는  $x = 6$

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

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

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

(5)  $x = -3$  또는  $x = -4$

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

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

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

6 (1)  $x = -2$  또는  $x = 6$       (2)  $x = -3$  또는  $x = 2$   
(3)  $x = -4$  또는  $x = 9$

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

$$x(5x+2) = 0$$

$$x = 0$$
 또는  $5x+2 = 0$

$$\therefore x = 0$$
 또는  $x = -\frac{2}{5}$

(6)  $-7x = -x^2$ 에서  $x^2 - 7x = 0$

$$x(x-7) = 0$$

$$x = 0$$
 또는  $x-7 = 0$

$$\therefore x = 0$$
 또는  $x = 7$

(7)  $2x^2 = -10x$ 에서  $2x^2 + 10x = 0$

$$2x(x+5) = 0$$

$$2x = 0$$
 또는  $x+5 = 0$

$$\therefore x = 0$$
 또는  $x = -5$

3 (2)  $x^2 - 36 = 0$ 에서  $(x+6)(x-6) = 0$

$$x+6 = 0$$
 또는  $x-6 = 0$

$$\therefore x = -6$$
 또는  $x = 6$

(3)  $x^2 = 64$ 에서  $x^2 - 64 = 0$

$$(x+8)(x-8) = 0$$

$$x+8 = 0$$
 또는  $x-8 = 0$

$$\therefore x = -8$$
 또는  $x = 8$

(4)  $4x^2 = 25$ 에서  $4x^2 - 25 = 0$

$$(2x+5)(2x-5) = 0$$

$$2x+5 = 0$$
 또는  $2x-5 = 0$

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

4 (2)  $x^2 - 7x + 10 = 0$ 에서  $(x-2)(x-5) = 0$

$$x-2 = 0$$
 또는  $x-5 = 0$

$$\therefore x = 2$$
 또는  $x = 5$

(3)  $x^2 - 2x - 35 = 0$ 에서  $(x+5)(x-7) = 0$

$$x+5 = 0$$
 또는  $x-7 = 0$

$$\therefore x = -5$$
 또는  $x = 7$

(4)  $x^2 + 4x = 21$ 에서  $x^2 + 4x - 21 = 0$

$$(x+7)(x-3) = 0$$

$$x+7=0 \text{ 또는 } x-3=0$$

$$\therefore x=-7 \text{ 또는 } x=3$$

(5)  $x^2 + 7x + 16 = 4$ 에서  $x^2 + 7x + 12 = 0$

$$(x+3)(x+4) = 0$$

$$x+3=0 \text{ 또는 } x+4=0$$

$$\therefore x=-3 \text{ 또는 } x=-4$$

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

$$3x+2=0 \text{ 또는 } x-1=0$$

$$\therefore x=-\frac{2}{3} \text{ 또는 } x=1$$

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

$$2x+3=0 \text{ 또는 } 2x-1=0$$

$$\therefore x=-\frac{3}{2} \text{ 또는 } x=\frac{1}{2}$$

(4)  $3x^2 + x = 14$ 에서  $3x^2 + x - 14 = 0$

$$(3x+7)(x-2) = 0$$

$$3x+7=0 \text{ 또는 } x-2=0$$

$$\therefore x=-\frac{7}{3} \text{ 또는 } x=2$$

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

$$(2x-1)(3x-1) = 0$$

$$2x-1=0 \text{ 또는 } 3x-1=0$$

$$\therefore x=\frac{1}{2} \text{ 또는 } x=\frac{1}{3}$$

6 (1)  $x(x-4) = 12$ 에서 괄호를 풀면

$$x^2 - 4x = 12, x^2 - 4x - 12 = 0$$

$$(x+2)(x-6) = 0$$

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=6$$

(2)  $(x-1)(x+2) = 4$ 에서 괄호를 풀면

$$x^2 + x - 2 = 4, x^2 + x - 6 = 0$$

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

$$\therefore x=-3 \text{ 또는 } x=2$$

(3)  $(x+2)^2 = 9x + 40$ 에서 괄호를 풀면

$$x^2 + 4x + 4 = 9x + 40, x^2 - 5x - 36 = 0$$

$$(x+4)(x-9) = 0$$

$$\therefore x=-4 \text{ 또는 } x=9$$

## 20 이차방정식의 중근

62쪽

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

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

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

3 (1)  $16, 64$  (2)  $36$  (3)  $\frac{1}{9}$

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

$$\therefore x=6$$

(3)  $x^2 + x + \frac{1}{4} = 0$ 에서  $\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 = 0$

$$\therefore x = -\frac{1}{2}$$

(4)  $4x^2 - 28x + 49 = 0$ 에서  $(2x-7)^2 = 0$

$$\therefore x = \frac{7}{2}$$

(5)  $x^2 + 50 = 1 - 14x$ 에서  $x^2 + 14x + 49 = 0$

$$(x+7)^2 = 0 \quad \therefore x = -7$$

(6)  $4x^2 = 20x - 25$ 에서  $4x^2 - 20x + 25 = 0$

$$(2x-5)^2 = 0 \quad \therefore x = \frac{5}{2}$$

(7)  $x(x+15) = 5(x-5)$ 에서  $x^2 + 15x = 5x - 25$

$$x^2 + 10x + 25 = 0, (x+5)^2 = 0$$

$$\therefore x = -5$$

3 (2)  $x^2 - 12x + a = 0$ 이 중근을 가지려면

$$\begin{array}{c} x^2 - 12x + a \\ \hline 2 \times x \times 6 \\ \downarrow \\ 6^2 \end{array}$$

$$\therefore a = \left(\frac{-12}{2}\right)^2 = 36$$

(3)  $x^2 - \frac{2}{3}x + a = 0$ 이 중근을 가지려면

$$\begin{array}{c} x^2 - \frac{2}{3}x + a \\ \hline 2 \times x \times \frac{1}{3} \\ \downarrow \\ \left(\frac{1}{3}\right)^2 \end{array}$$

$$\therefore a = \left(-\frac{2}{3} \times \frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

## 제곱근을 이용한 이차방정식의 풀이

63쪽

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

(3)  $16, 4$  (4)  $x = \pm 3$

(5)  $x = \pm \sqrt{11}$  (6)  $6, 6$

(7)  $x = \pm 5$  (8)  $x = \pm \frac{9}{7}$

2 (1)  $36, 6, 9, -3$  (2)  $x = 9$  또는  $x = -1$

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

(5)  $x = \frac{-2 \pm \sqrt{5}}{3}$  (6)  $2, 3, 2$

(7)  $x = -2 \pm \sqrt{3}$  (8)  $x = 5 \pm \sqrt{2}$

1 (7)  $2x^2 - 50 = 0$ 에서  $2x^2 = 50, x^2 = 25$

$$\therefore x = \pm \sqrt{25} = \pm 5$$

(8)  $49x^2 - 1 = 80$ 에서  $49x^2 = 81, x^2 = \frac{81}{49}$

$$\therefore x = \pm \sqrt{\frac{81}{49}} = \pm \frac{9}{7}$$

- 2** (2)  $(x-4)^2=25$ 에서  $x-4=\pm\sqrt{25}=\pm 5$   
 $x=4+5$  또는  $x=4-5$   
 $\therefore x=9$  또는  $x=-1$
- (3)  $(x+2)^2=11$ 에서  $x+2=\pm\sqrt{11}$   
 $\therefore x=-2\pm\sqrt{11}$
- (4)  $(2x-1)^2-3=0$ 에서  $(2x-1)^2=3$   
 $2x-1=\pm\sqrt{3}, 2x=1\pm\sqrt{3}$   
 $\therefore x=\frac{1\pm\sqrt{3}}{2}$
- (5)  $5-(3x+2)^2=0$ 에서  $(3x+2)^2=5$   
 $3x+2=\pm\sqrt{5}, 3x=-2\pm\sqrt{5}$   
 $\therefore x=\frac{-2\pm\sqrt{5}}{3}$
- (7)  $6(x+2)^2=18$ 에서  $(x+2)^2=3$   
 $x+2=\pm\sqrt{3}$   
 $\therefore x=-2\pm\sqrt{3}$
- (8)  $7(x-5)^2-14=0$ 에서  $7(x-5)^2=14$   
 $(x-5)^2=2, x-5=\pm\sqrt{2}$   
 $\therefore x=5\pm\sqrt{2}$

(4)  $-2x^2-8x+6=0$       양변을 -2로 나누기  
 $x^2+4x-3=0$

$x^2+4x=3$       양변에  $(\frac{4}{2})^2=4$  더하기  
 $x^2+4x+4=3+4$   
 $(x+2)^2=7$   
 $x+2=\pm\sqrt{7}$   
 $\therefore x=-2\pm\sqrt{7}$

(5)  $2x^2=10x-3$       양변을 2로 나누기  
 $x^2=5x-\frac{3}{2}$   
 $x^2-5x=-\frac{3}{2}$   
 $x^2-5x+\frac{25}{4}=-\frac{3}{2}+\frac{25}{4}$       양변에  $(\frac{-5}{2})^2=\frac{25}{4}$  더하기  
 $(x-\frac{5}{2})^2=\frac{19}{4}$   
 $x-\frac{5}{2}=\pm\sqrt{\frac{19}{4}}=\pm\frac{\sqrt{19}}{2}$   
 $\therefore x=\frac{5}{2}\pm\frac{\sqrt{19}}{2}=\frac{5\pm\sqrt{19}}{2}$

## 22 완전제곱식을 이용한 이차방정식의 풀이

64쪽

- 1** (1)  $16, 16, 4, 10, 4, 10, -4\pm\sqrt{10}$   
(2)  $\frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{4}, \frac{17}{16}, \frac{1}{4}, \frac{17}{16}, 1, 17$
- 2** (1)  $x=-3\pm\sqrt{5}$       (2)  $x=4\pm\sqrt{13}$   
(3)  $x=1\pm\sqrt{6}$       (4)  $x=-2\pm\sqrt{7}$   
(5)  $x=\frac{5\pm\sqrt{19}}{2}$

- 2** (1)  $x^2+6x+4=0$   
 $x^2+6x=-4$   
 $x^2+6x+9=-4+9$       양변에  $(\frac{6}{2})^2=9$  더하기  
 $(x+3)^2=5$   
 $x+3=\pm\sqrt{5}$   
 $\therefore x=-3\pm\sqrt{5}$
- (2)  $x^2-8x+3=0$   
 $x^2-8x=-3$   
 $x^2-8x+16=-3+16$       양변에  $(\frac{-8}{2})^2=16$  더하기  
 $(x-4)^2=13$   
 $x-4=\pm\sqrt{13}$   
 $\therefore x=4\pm\sqrt{13}$
- (3)  $3x^2-6x-15=0$       양변을 3으로 나누기  
 $x^2-2x-5=0$   
 $x^2-2x=5$   
 $x^2-2x+1=5+1$       양변에  $(\frac{-2}{2})^2=1$  더하기  
 $(x-1)^2=6$   
 $x-1=\pm\sqrt{6}$   
 $\therefore x=1\pm\sqrt{6}$



## 이차방정식의 근의 공식

65쪽~66쪽

- 1** (1)  $-5, -5, 1, 1, 5, 17, 2$       (2)  $4, 4, -1, 4, 28, 4, 7, 7$   
**2** (1)  $1, 3, 1, x=\frac{-3\pm\sqrt{5}}{2}$   
(2)  $1, 6, -4, x=-3\pm\sqrt{13}$   
(3)  $2, -7, -6, x=\frac{7\pm\sqrt{97}}{4}$   
(4)  $3, 1, -5, x=\frac{-1\pm\sqrt{61}}{6}$   
(5)  $6, -3, -1, x=\frac{3\pm\sqrt{33}}{12}$
- 3** (1)  $1, 3, -2, 3, 3, 1, -3\pm\sqrt{11}$   
(2)  $3, 1, -3, x=\frac{-1\pm\sqrt{10}}{3}$   
(3)  $4, 2, -5, x=\frac{-1\pm\sqrt{6}}{2}$   
(4)  $5, -4, 2, x=\frac{4\pm\sqrt{6}}{5}$
- 4** (1)  $x=\frac{5\pm\sqrt{13}}{2}$       (2)  $x=\frac{-5\pm\sqrt{17}}{4}$   
(3)  $x=\frac{-3\pm\sqrt{3}}{2}$       (4)  $x=\frac{1\pm\sqrt{7}}{3}$   
(5)  $x=\frac{-7\pm\sqrt{73}}{6}$       (6)  $x=\frac{-3\pm\sqrt{21}}{4}$   
(7)  $x=\frac{-2\pm\sqrt{19}}{5}$       (8)  $x=\frac{3\pm\sqrt{57}}{12}$

- 2** (1) 근의 공식에  $a=1, b=3, c=1$ 을 대입하면  
 $x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times 1\times 1}}{2\times 1}$   
 $=\frac{-3\pm\sqrt{9-4}}{2}=\frac{-3\pm\sqrt{5}}{2}$

(2) 근의 공식에  $a=1, b=6, c=-4$ 를 대입하면

$$\begin{aligned} x &= \frac{-6 \pm \sqrt{6^2 - 4 \times 1 \times (-4)}}{2 \times 1} \\ &= \frac{-6 \pm \sqrt{36 + 16}}{2} = \frac{-6 \pm 2\sqrt{13}}{2} \\ &= -3 \pm \sqrt{13} \end{aligned}$$

(3) 근의 공식에  $a=2, b=-7, c=-6$ 을 대입하면

$$\begin{aligned} x &= \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \times 2 \times (-6)}}{2 \times 2} \\ &= \frac{7 \pm \sqrt{49 + 48}}{4} = \frac{7 \pm \sqrt{97}}{4} \end{aligned}$$

(4) 근의 공식에  $a=3, b=1, c=-5$ 를 대입하면

$$\begin{aligned} x &= \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \times 3 \times (-5)}}{2 \times 3} \\ &= \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 60}}{6} = \frac{-1 \pm \sqrt{61}}{6} \end{aligned}$$

(5) 근의 공식에  $a=6, b=-3, c=-1$ 을 대입하면

$$\begin{aligned} x &= \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 6 \times (-1)}}{2 \times 6} \\ &= \frac{3 \pm \sqrt{9 + 24}}{12} = \frac{3 \pm \sqrt{33}}{12} \end{aligned}$$

**3** (2) 짝수 공식에  $a=3, b'=1, c=-3$ 을 대입하면

$$\begin{aligned} x &= \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 3 \times (-3)}}{3} \\ &= \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 9}}{3} = \frac{-1 \pm \sqrt{10}}{3} \end{aligned}$$

(3) 짝수 공식에  $a=4, b'=2, c=-5$ 를 대입하면

$$\begin{aligned} x &= \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \times (-5)}}{4} = \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 20}}{4} \\ &= \frac{-2 \pm \sqrt{24}}{4} = \frac{-2 \pm 2\sqrt{6}}{4} \\ &= \frac{-1 \pm \sqrt{6}}{2} \end{aligned}$$

(4) 짝수 공식에  $a=5, b'=-4, c=2$ 를 대입하면

$$\begin{aligned} x &= \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 5 \times 2}}{5} \\ &= \frac{4 \pm \sqrt{16 - 10}}{5} = \frac{4 \pm \sqrt{6}}{5} \end{aligned}$$

**4** (1) 근의 공식에  $a=1, b=-5, c=3$ 을 대입하면

$$\begin{aligned} x &= \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 1 \times 3}}{2 \times 1} \\ &= \frac{5 \pm \sqrt{25 - 12}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{2} \end{aligned}$$

(2) 근의 공식에  $a=2, b=5, c=1$ 을 대입하면

$$\begin{aligned} x &= \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 2 \times 1}}{2 \times 2} \\ &= \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 8}}{4} = \frac{-5 \pm \sqrt{17}}{4} \end{aligned}$$

(3) 짝수 공식에  $a=2, b'=3, c=3$ 을 대입하면

$$\begin{aligned} x &= \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 2 \times 3}}{2} \\ &= \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 6}}{2} = \frac{-3 \pm \sqrt{3}}{2} \end{aligned}$$

(4) 짝수 공식에  $a=3, b'=-1, c=-2$ 를 대입하면

$$\begin{aligned} x &= \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 3 \times (-2)}}{3} \\ &= \frac{1 \pm \sqrt{1 + 6}}{3} = \frac{1 \pm \sqrt{7}}{3} \end{aligned}$$

(5) 근의 공식에  $a=3, b=7, c=-2$ 를 대입하면

$$\begin{aligned} x &= \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \times 3 \times (-2)}}{2 \times 3} \\ &= \frac{-7 \pm \sqrt{49 + 24}}{6} = \frac{-7 \pm \sqrt{73}}{6} \end{aligned}$$

(6) 짝수 공식에  $a=4, b'=3, c=-3$ 을 대입하면

$$\begin{aligned} x &= \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times (-3)}}{4} \\ &= \frac{-3 \pm \sqrt{9 + 12}}{4} = \frac{-3 \pm \sqrt{21}}{4} \end{aligned}$$

(7)  $5x^2 + 4x - 3 = 0 \Rightarrow 5x^2 + 4x - 3 = 0$

짝수 공식에  $a=5, b'=2, c=-3$ 을 대입하면

$$\begin{aligned} x &= \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 5 \times (-3)}}{5} \\ &= \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 15}}{5} = \frac{-2 \pm \sqrt{19}}{5} \end{aligned}$$

(8)  $6x^2 = 3x + 2 \Rightarrow 6x^2 - 3x - 2 = 0$

근의 공식에  $a=6, b=-3, c=-2$ 를 대입하면

$$\begin{aligned} x &= \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 6 \times (-2)}}{2 \times 6} \\ &= \frac{3 \pm \sqrt{9 + 48}}{12} = \frac{3 \pm \sqrt{57}}{12} \end{aligned}$$

## 24 복잡한 이차방정식의 풀이

67쪽

1 (1) 7, 14, 1, 3 (2)  $x = \frac{-1 \pm \sqrt{7}}{6}$

(3)  $x = \frac{4 \pm \sqrt{46}}{2}$  (4)  $x = \frac{9 \pm \sqrt{33}}{12}$

(5)  $x = \frac{1 \pm \sqrt{11}}{3}$

2 (1) 10, 21, 3, 7 (2)  $x = \frac{-1 \pm \sqrt{6}}{5}$

(3)  $x = 1$  또는  $x = 11$  (4)  $x = \frac{5 \pm \sqrt{65}}{10}$

(5)  $x = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{4}$

1 (2)  $\frac{3}{2}x^2 + \frac{1}{2}x - \frac{1}{4} = 0$

$6x^2 + 2x - 1 = 0$

$\therefore x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 6 \times (-1)}}{6}$  짝수 공식 이용하기

$= \frac{-1 \pm \sqrt{7}}{6}$

$$(3) \frac{1}{10}x^2 - \frac{2}{5}x - \frac{3}{4} = 0$$

$$2x^2 - 8x - 15 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 2 \times (-15)}}{2}$$

$$= \frac{4 \pm \sqrt{46}}{2}$$

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

$$\frac{1}{2}x^2 - \frac{3}{4}x + \frac{1}{6} = 0$$

$$6x^2 - 9x + 2 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(-9) \pm \sqrt{(-9)^2 - 4 \times 6 \times 2}}{2 \times 6}$$

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

$$\frac{3}{4}x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{5}{6} = 0$$

$$9x^2 - 6x - 10 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 9 \times (-10)}}{9}$$

$$= \frac{3 \pm \sqrt{99}}{9} = \frac{3 \pm 3\sqrt{11}}{9}$$

$$= \frac{1 \pm \sqrt{11}}{3}$$

$$2 (2) x^2 + 0.4x - 0.2 = 0$$

$$10x^2 + 4x - 2 = 0$$

$$5x^2 + 2x - 1 = 0$$

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

$$= \frac{-1 \pm \sqrt{6}}{5}$$

$$(3) 0.01x^2 - 0.12x + 0.11 = 0$$

$$x^2 - 12x + 11 = 0$$

$$(x-1)(x-11) = 0$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = 11$$

$$(4) 0.5x^2 - 0.5x - 0.2 = 0$$

$$5x^2 - 5x - 2 = 0$$

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

$$= \frac{5 \pm \sqrt{65}}{10}$$

$$(5) \frac{2}{5}x^2 + x + 0.3 = 0$$

$$4x^2 + 10x + 3 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 3}}{4}$$

$$= \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{4}$$

## 집중 연습

### 이차방정식의 풀이 연습하기

68쪽~69쪽

- 1 (1)  $x=0$  또는  $x=-7$       (2)  $x=-5$  또는  $x=-3$   
 (3)  $x=-3$  또는  $x=-\frac{1}{2}$       (4)  $x=8$   
 (5)  $x=3$  또는  $x=4$       (6)  $x=2$
- 2 (1)  $x=\pm 6\sqrt{2}$       (2)  $x=\pm\sqrt{6}$   
 (3)  $x=3 \pm 2\sqrt{2}$       (4)  $x=1$  또는  $x=-\frac{5}{3}$   
 (5)  $x=0$  또는  $x=-4$       (6)  $x=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$
- 3 (1)  $x=\frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$       (2)  $x=\frac{-5 \pm \sqrt{41}}{4}$   
 (3)  $x=\frac{1 \pm \sqrt{13}}{6}$       (4)  $x=\frac{9 \pm \sqrt{33}}{8}$   
 (5)  $x=\frac{-1 \pm \sqrt{3}}{2}$       (6)  $x=\frac{-4 \pm \sqrt{30}}{2}$   
 (7)  $x=\frac{3 \pm \sqrt{3}}{6}$       (8)  $x=\frac{2 \pm 2\sqrt{3}}{3}$
- 4 (1)  $x=\frac{3 \pm \sqrt{21}}{3}$       (2)  $x=\frac{1 \pm \sqrt{37}}{9}$   
 (3)  $x=\frac{-5 \pm \sqrt{35}}{2}$       (4)  $x=-\frac{1}{2}$  또는  $x=1$   
 (5)  $x=\frac{-1 \pm \sqrt{31}}{10}$       (6)  $x=\frac{6 \pm \sqrt{42}}{2}$   
 (7)  $x=\frac{-2 \pm 2\sqrt{11}}{5}$

- 1 (1)  $2x(x+7)=0$ 에서  $2x=0$  또는  $x+7=0$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=-7$$

- (2)  $x^2+8x+15=0$ 에서  $(x+5)(x+3)=0$

$$\therefore x=-5 \text{ 또는 } x=-3$$

- (3)  $2x^2+7x+3=0$ 에서  $(x+3)(2x+1)=0$

$$\therefore x=-3 \text{ 또는 } x=-\frac{1}{2}$$

- (4)  $x^2-16x+64=0$ 에서  $(x-8)^2=0$

$$\therefore x=8$$

- (5)  $35x-60=5x^2$ 에서  $-5x^2+35x-60=0$

$$x^2-7x+12=0, (x-3)(x-4)=0$$

$$\therefore x=3 \text{ 또는 } x=4$$

- (6)  $(2x-2)(x-3)=-2$ 에서  $2x^2-8x+6=-2$

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

$$(x-2)^2=0 \quad \therefore x=2$$

- 2 (1)  $x^2-72=0$ 에서  $x^2=72$

$$\therefore x=\pm\sqrt{72}=\pm 6\sqrt{2}$$

- (2)  $2x^2-12=0$ 에서  $2x^2=12, x^2=6$

$$\therefore x=\pm\sqrt{6}$$

- (3)  $(x-3)^2=8$ 에서  $x-3=\pm\sqrt{8}=\pm 2\sqrt{2}$

$$\therefore x=3 \pm 2\sqrt{2}$$

- (4)  $(3x+1)^2=16$ 에서  $3x+1=\pm\sqrt{16}=\pm 4$

$$3x=4-1 \text{ 또는 } 3x=-4-1$$

$$\therefore x=1 \text{ 또는 } x=-\frac{5}{3}$$

$$(5) 5(x+2)^2 - 20 = 0 \text{에서 } 5(x+2)^2 = 20$$

$$(x+2)^2 = 4, x+2 = \pm\sqrt{4} = \pm 2$$

$$x=2-2 \text{ 또는 } x=-2-2$$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=-4$$

$$(6) -4x(x-3) = 12x-3 \text{에서 } -4x^2 + 12x = 12x - 3$$

$$-4x^2 = -3, x^2 = \frac{3}{4}$$

$$\therefore x = \pm\sqrt{\frac{3}{4}} = \pm\frac{\sqrt{3}}{2}$$

**3** (1) 근의 공식에  $a=1, b=-3, c=1$ 을 대입하면

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

(2) 근의 공식에  $a=2, b=5, c=-2$ 를 대입하면

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

(3) 근의 공식에  $a=3, b=-1, c=-1$ 을 대입하면

$$x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times 3 \times (-1)}}{2 \times 3} = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{6}$$

(4) 근의 공식에  $a=4, b=-9, c=3$ 을 대입하면

$$x = \frac{-(-9) \pm \sqrt{(-9)^2 - 4 \times 4 \times 3}}{2 \times 4} = \frac{9 \pm \sqrt{33}}{8}$$

(5) 짝수 공식에  $a=2, b'=1, c=-1$ 을 대입하면

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

(6) 짝수 공식에  $a=2, b'=4, c=-7$ 을 대입하면

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 2 \times (-7)}}{2} = \frac{-4 \pm \sqrt{30}}{2}$$

(7) 짝수 공식에  $a=6, b'=-3, c=1$ 을 대입하면

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

(8) 짝수 공식에  $a=9, b'=-6, c=-8$ 을 대입하면

$$x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 9 \times (-8)}}{9} = \frac{6 \pm \sqrt{108}}{9}$$

$$= \frac{6 \pm 6\sqrt{3}}{9} = \frac{2 \pm 2\sqrt{3}}{3}$$

**4** (1)  $\frac{1}{2}x^2 - x - \frac{2}{3} = 0$

$$3x^2 - 6x - 4 = 0$$

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

$$= \frac{3 \pm \sqrt{21}}{3}$$

양변에 6 곱하기

짝수 공식 이용하기

(2)  $\frac{3}{4}x^2 - \frac{1}{6}x - \frac{1}{3} = 0$

$$\frac{3}{4}x^2 - \frac{1}{6}x - \frac{1}{3} = 0$$

$$9x^2 - 2x - 4 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 9 \times (-4)}}{9}$$

$$= \frac{1 \pm \sqrt{37}}{9}$$

좌변으로 이항화하기

양변에 12 곱하기

짝수 공식 이용하기

(3)  $0.2x^2 + x - 0.5 = 0$

$$2x^2 + 10x - 5 = 0$$

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

$$= \frac{-5 \pm \sqrt{35}}{2}$$

양변에 10 곱하기

짝수 공식 이용하기

(4)  $0.02x^2 - 0.01x - 0.01 = 0$

$$2x^2 - x - 1 = 0$$

$$(2x+1)(x-1) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = 1$$

양변에 100 곱하기

좌변 인수분해하기

(5)  $x^2 + \frac{1}{5}x - 0.3 = 0$

$$10x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 10 \times (-3)}}{10}$$

$$= \frac{-1 \pm \sqrt{31}}{10}$$

양변에 10 곱하기

짝수 공식 이용하기

(6)  $\frac{1}{3}x^2 - 2x - 0.5 = 0$

$$\frac{1}{3}x^2 - 2x - \frac{1}{2} = 0$$

$$2x^2 - 12x - 3 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 2 \times (-3)}}{2}$$

$$= \frac{6 \pm \sqrt{42}}{2}$$

소수를 분수로 고치기

양변에 6 곱하기

(7)  $\frac{1}{4}x^2 + 0.2x - \frac{2}{5} = 0$

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

$$5x^2 + 4x - 8 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 5 \times (-8)}}{5}$$

$$= \frac{-2 \pm 2\sqrt{11}}{5}$$

소수를 분수로 고치기

양변에 20 곱하기

짝수 공식 이용하기

## 26 이차방정식의 활용

1 (1) 20개

(2) 십이각형

2 (1) 10회

(2) 8팀

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

(2)  $x=0$  또는  $x=4$

(3) 4

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

(2)  $x=-1$  또는  $x=7$

(3) 7

5 (1)  $x+2$

(2)  $x(x+2)=80$

(3)  $x=-10$  또는  $x=8$

(4) 8, 10

6 (1)  $x-1, x+1$

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

(3)  $x=0$  또는  $x=4$

(4) 3, 4, 5

- 7** (1)  $x+2$       (2)  $x(x+2)=168$   
     (3)  $x=-14$  또는  $x=12$       (4) 12살
- 8** (1)  $x-7$       (2)  $x(x-7)=120$   
     (3)  $x=-8$  또는  $x=15$       (4) 15자루
- 9** (1)  $-5x^2+40x=75$       (2)  $x=3$  또는  $x=5$   
     (3) 3초 후      (4) 8초
- 10** 6초 후
- 11** (1)  $x+9, x+6$       (2)  $(x+9)(x+6)=2x^2$   
     (3)  $x=-3$  또는  $x=18$       (4) 18 cm
- 12** 3 cm

**1** (1)  $\frac{n(n-3)}{2}$ 에  $n=8$ 을 대입하면

$$\frac{8 \times (8-3)}{2} = \frac{8 \times 5}{2} = \frac{40}{2} = 20$$

따라서 팔각형의 대각선은 20개이다.

(2)  $\frac{n(n-3)}{2}=54$ 에서

$$n(n-3)=108, n^2-3n-108=0$$

$$(n+9)(n-12)=0$$

$$\therefore n=-9 \text{ 또는 } n=12$$

그런데  $n>3$ 이므로  $n=12$

따라서 구하는 다각형은 십이각형이다.

[확인]  $\frac{12 \times (12-3)}{2} = \frac{108}{2} = 54$

**2** (1)  $\frac{n(n-1)}{2}$ 에  $n=5$ 를 대입하면

$$\frac{5 \times (5-1)}{2} = \frac{5 \times 4}{2} = \frac{20}{2} = 10$$

따라서 열리는 전체 경기는 10회이다.

(2)  $\frac{n(n-1)}{2}=28$ 에서

$$n(n-1)=56, n^2-n-56=0$$

$$(n+7)(n-8)=0$$

$$\therefore n=-7 \text{ 또는 } n=8$$

그런데  $n>1$ 이므로  $n=8$

따라서 참가한 팀은 8팀이다.

[확인]  $\frac{8 \times (8-1)}{2} = \frac{56}{2} = 28$

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

$$2x+1=x^2-2x+1, x^2-4x=0$$

$$x(x-4)=0$$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=4$$

(3)  $x$ 는 자연수이므로  $x=4$

따라서 구하는 자연수는 4이다.

[확인]  $2 \times 4 + 1 = (4-1)^2$

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

$$x^2+6x+9=2x^2+2, x^2-6x-7=0$$

$$(x+1)(x-7)=0$$

$$\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=7$$

- (3)  $x$ 는 자연수이므로  $x=7$   
     따라서 구하는 자연수는 7이다.  
     [확인]  $(7+3)^2=2 \times 7^2+2$

**5** (3)  $x(x+2)=80$ 에서  $x^2+2x-80=0$

$$(x+10)(x-8)=0$$

$$\therefore x=-10 \text{ 또는 } x=8$$

(4)  $x$ 는 자연수이므로  $x=8$

따라서 연속하는 두 짝수는 8, 10이다.

[확인]  $8 \times 10 = 80$

**6** (3)  $(x+1)^2=(x-1)^2+x^2$ 에서

$$x^2+2x+1=x^2-2x+1+x^2$$

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

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=4$$

(4)  $x-1, x, x+1$  모두 자연수이므로  $x>1$ 이어야 한다.

$$\therefore x=4$$

따라서 연속하는 세 자연수는 3, 4, 5이다.

[확인]  $5^2=25$

$$3^2+4^2=9+16=25$$

**7** (3)  $x(x+2)=168$ 에서

$$x^2+2x=168, x^2+2x-168=0$$

$$(x-12)(x+14)=0$$

$$\therefore x=-14 \text{ 또는 } x=12$$

(4)  $x>0$ 으로 은지의 나이는 12살이다.

[확인]  $12+2=14, 12 \times 14=168$

**8** (3)  $x(x-7)=120$ 에서

$$x^2-7x=120, x^2-7x-120=0$$

$$(x-15)(x+8)=0$$

$$\therefore x=-8 \text{ 또는 } x=15$$

(4)  $x>7$ 으로 학생 한 명이 받은 연필은 15자루이다.

[확인]  $15-7=8, 15 \times 8=120$

**9** (2)  $-5x^2+40x=75$ 에서

$$-5x^2+40x-75=0, x^2-8x+15=0$$

$$(x-3)(x-5)=0$$

$$\therefore x=3 \text{ 또는 } x=5$$

(3) 물 로켓의 지면으로부터의 높이가 75 m가 되는 것은 쏘아 올린 지 3초 후 또는 5초 후이므로 처음으로 75 m가 되는 것은 3초 후이다.

[확인] 3초 후의 물 로켓의 높이는

$$-5 \times 3^2+40 \times 3=-45+120=75(\text{m})$$

(4) 쏘아 올린 물 로켓이 지면에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로

$$-5x^2+40x=0, 5x^2-40x=0$$

$$5x(x-8)=0$$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=8$$

그런데  $x>0$ 으로  $x=8$

따라서 물 로켓이 지면에 떨어질 때까지 걸린 시간은 8초이다.

[확인] 8초 후의 물 로켓의 높이는

$$-5 \times 8^2+40 \times 8=-320+320=0(\text{m})$$

10 공이 지면에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로

$$-5x^2 + 20x + 60 = 0$$

$$x^2 - 4x - 12 = 0, (x+2)(x-6) = 0$$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 6$$

그런데  $x > 0$ 이므로  $x = 6$

따라서 공이 지면에 떨어지는 것은 공을 던져 올린 지 6초 후이다.

[확인] 6초 후의 공의 높이는

$$-5 \times 6^2 + 20 \times 6 + 60 = -180 + 120 + 60 = 0 \text{ (m)}$$

11 (3)  $(x+9)(x+6) = 2x^2$ 에서

$$x^2 + 15x + 54 = 2x^2, x^2 - 15x - 54 = 0$$

$$(x+3)(x-18) = 0$$

$$\therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 18$$

(4)  $x > 0$ 이므로  $x = 18$

따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 18 cm이다.

$$\begin{array}{l} [ \text{확인}] (18+9) \times (18+6) = 27 \times 24 = 648 \\ \quad 2 \times 18^2 = 2 \times 324 = 648 \end{array}$$

같다.

12 처음 원의 반지름의 길이를  $x$  cm라고 하면

$$\pi(x+3)^2 = 4\pi x^2$$

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

$$x^2 + 6x + 9 = 4x^2$$

$$3x^2 - 6x - 9 = 0$$

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

$$(x+1)(x-3) = 0$$

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

그런데  $x > 0$ 이므로  $x = 3$

따라서 처음 원의 반지름의 길이는 3 cm이다.

$$\begin{array}{l} [ \text{확인}] \pi \times (3+3)^2 = 36\pi \text{ (cm}^2\text{)} \\ \quad 4 \times \pi \times 3^2 = 36\pi \text{ (cm}^2\text{)} \end{array}$$

같다.

## 대단원 개념 마무리

73쪽~75쪽

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

(3)  $2a^2 + 2ab - 7a - b + 3$

(4)  $-6x^2 - y^2 + 5xy + 10x - 5y$

2 (1)  $4x^2 + 12x + 9$       (2)  $\frac{1}{9}a^2 + 4ab + 36b^2$

(3)  $a^2 - 10a + 25$

(4)  $16x^2 + 4xy + \frac{1}{4}y^2$

3 (1)  $9 - 4x^2$       (2)  $\frac{1}{49}y^2 - 4x^2$

(3)  $x^2 - 2x - 15$

(4)  $\frac{1}{6}a^2 - ab - 12b^2$

4 (1) 12100      (2) 1591      (3) 27.03

5 (1)  $37 - 20\sqrt{3}$       (2)  $-1$       (3)  $-5 + 5\sqrt{6}$

6 (1)  $-4\sqrt{2}$       (2)  $\frac{\sqrt{6}}{2}$       (3)  $-2\sqrt{35}$

7  $\neg, \wedge, \vee, \square$

8 (1)  $2x(x-3y)$       (2)  $xy(x-2y+1)$

(3)  $(x+y)(a-5)$

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

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

10 (1) 25      (2)  $\frac{1}{9}$       (3)  $\pm \frac{2}{5}$       (4)  $\pm 48$

11 (1)  $(2x+5)(2x-5)$

(2)  $\left(\frac{1}{4}x + \frac{7}{8}y\right)\left(\frac{1}{4}x - \frac{7}{8}y\right)$

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

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

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

13 (1) 100      (2) -400      (3) 100

14  $\sqsubset$

15 (1)  $\times$       (2)  $\bigcirc$       (3)  $\times$

16 (1) -6      (2) -3      (3) 1

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

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

18 (1) 16      (2)  $\frac{9}{4}$

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

20 (1)  $x = \frac{-3 \pm \sqrt{21}}{6}$       (2)  $x = \frac{1 \pm \sqrt{11}}{2}$

(3)  $x = \frac{-1 \pm \sqrt{145}}{6}$       (4)  $x = \frac{-5 \pm \sqrt{29}}{4}$

21 24

22 16 m

2 (2)  $\left(\frac{1}{3}a + 6b\right)^2 = \left(\frac{1}{3}a\right)^2 + 2 \times \frac{1}{3}a \times 6b + (6b)^2$   
 $= \frac{1}{9}a^2 + 4ab + 36b^2$

(4)  $\left(-4x - \frac{1}{2}y\right)^2 = (-4x)^2 - 2 \times (-4x) \times \frac{1}{2}y + \left(\frac{1}{2}y\right)^2$   
 $= 16x^2 + 4xy + \frac{1}{4}y^2$

[참고]  $\left(-4x - \frac{1}{2}y\right)^2 = \left(-\left(4x + \frac{1}{2}y\right)\right)^2 = \left(4x + \frac{1}{2}y\right)^2$   
 으로 변형하여 전개해도 결과는 같다.

3 (2)  $\left(-2x + \frac{y}{7}\right)\left(2x + \frac{y}{7}\right) = \left(\frac{y}{7} - 2x\right)\left(\frac{y}{7} + 2x\right)$   
 $= \frac{1}{49}y^2 - 4x^2$

(4)  $\left(\frac{1}{3}a + 2b\right)\left(\frac{1}{2}a - 6b\right)$   
 $= \left(\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}\right)a^2 + \left\{\frac{1}{3} \times (-6b) + 2b \times \frac{1}{2}\right\}a + 2b \times (-6b)$   
 $= \frac{1}{6}a^2 - ab - 12b^2$

4 (1)  $110^2 = (100+10)^2$   
 $= 100^2 + 2 \times 100 \times 10 + 10^2$   
 $= 10000 + 2000 + 100 = 12100$

(2)  $37 \times 43 = (40-3)(40+3)$   
 $= 40^2 - 3^2$   
 $= 1600 - 9 = 1591$

(3)  $5.1 \times 5.3 = (5+0.1)(5+0.3)$   
 $= 5^2 + (0.1+0.3) \times 5 + 0.1 \times 0.3$   
 $= 25 + 2 + 0.03 = 27.03$

5 (1)  $(2\sqrt{3}-5)^2 = (2\sqrt{3})^2 - 2 \times 2\sqrt{3} \times 5 + 5^2$   
 $= 12 - 20\sqrt{3} + 25 = 37 - 20\sqrt{3}$

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

(3)  $(2\sqrt{2}-\sqrt{3})(\sqrt{2}+3\sqrt{3})$   
 $= 2 \times (\sqrt{2})^2 + (6-1)\sqrt{6} - 3 \times (\sqrt{3})^2$   
 $= 2 \times 2 + 5\sqrt{6} - 3 \times 3$   
 $= 4 + 5\sqrt{6} - 9 = -5 + 5\sqrt{6}$

6 (1)  $\frac{1}{3+2\sqrt{2}} - \frac{1}{3-2\sqrt{2}}$   
 $= \frac{3-2\sqrt{2}}{(3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})} - \frac{3+2\sqrt{2}}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}$   
 $= \frac{3-2\sqrt{2}}{3^2 - (2\sqrt{2})^2} - \frac{3+2\sqrt{2}}{3^2 - (2\sqrt{2})^2}$   
 $= \frac{3-2\sqrt{2}}{9-8} - \frac{3+2\sqrt{2}}{9-8}$   
 $= 3-2\sqrt{2} - (3+2\sqrt{2})$   
 $= -4\sqrt{2}$

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

(3)  $\frac{\sqrt{7}-\sqrt{5}}{\sqrt{7}+\sqrt{5}} - \frac{\sqrt{7}+\sqrt{5}}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}$   
 $= \frac{(\sqrt{7}-\sqrt{5})^2}{(\sqrt{7}+\sqrt{5})(\sqrt{7}-\sqrt{5})} - \frac{(\sqrt{7}+\sqrt{5})^2}{(\sqrt{7}-\sqrt{5})(\sqrt{7}+\sqrt{5})}$   
 $= \frac{(\sqrt{7})^2 - 2 \times \sqrt{7} \times \sqrt{5} + (\sqrt{5})^2}{(\sqrt{7})^2 - (\sqrt{5})^2}$   
 $= \frac{(\sqrt{7})^2 + 2 \times \sqrt{7} \times \sqrt{5} + (\sqrt{5})^2}{(\sqrt{7})^2 - (\sqrt{5})^2}$   
 $= \frac{7-2\sqrt{35}+5}{7-5} - \frac{7+2\sqrt{35}+5}{7-5}$   
 $= 6-\sqrt{35} - (6+\sqrt{35}) = -2\sqrt{35}$

8 (4)  $(3x-y)-y(y-3x) = (3x-y)+y(3x-y)$   
 $= (3x-y)(1+y)$   
 $= (3x-y)(y+1)$

9 (4)  $3x^2 - 30x + 75 = 3(x^2 - 10x + 25)$   
 $= 3(x-5)^2$

10 (1)  $x^2 + 10x + \square = x^2 + 2 \times x \times 5 + \square$ 으로  
 $\rightarrow \square = 5^2 = 25$   
(2)  $x^2 - \frac{2}{3}x + \square = x^2 - 2 \times x \times \frac{1}{3} + \square$ 으로  
 $\rightarrow \square = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$   
(3)  $x^2 + \square x + \frac{1}{25} = x^2 + \square x + \left(\pm \frac{1}{5}\right)^2$ 으로  
 $\rightarrow \square = 2 \times \left(\pm \frac{1}{5}\right) = \pm \frac{2}{5}$   
(4)  $9x^2 + \square xy + 64y^2 = (3x)^2 + \square xy + (\pm 8y)^2$ 으로  
 $\rightarrow \square = 2 \times 3 \times (\pm 8) = \pm 48$

11 (3)  $-2x^2 + \frac{2}{9}y^2 = \frac{2}{9}y^2 - 2x^2 = 2\left(\frac{1}{9}y^2 - x^2\right)$   
 $= 2\left[\left(\frac{1}{3}y\right)^2 - x^2\right]$   
 $= 2\left(\frac{1}{3}y + x\right)\left(\frac{1}{3}y - x\right)$

12 (3)  $16x^2 - 20xy + 6y^2 = 2(8x^2 - 10xy + 3y^2) = 2(2x-y)(4x-3y)$   
 $\begin{array}{r} 2 \\[-1ex] 4 \end{array} \begin{array}{r} \cancel{-1} \\[-1ex] -3 \end{array} \begin{array}{r} \rightarrow -4 \\[-1ex] \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} -6 \\[-1ex] -10 \end{array}$

13 (1)  $20 \times 36 - 20 \times 31 = 20 \times (36-31)$   
 $= 20 \times 5 = 100$   
(2)  $48^2 - 52^2 = (48+52)(48-52)$   
 $= 100 \times (-4) = -400$   
(3)  $6.4^2 + 2 \times 6.4 \times 3.6 + 3.6^2 = (6.4+3.6)^2$   
 $= 10^2 = 100$

14  $\neg. 2x-1=x+2 \Rightarrow \underline{x-3=0}$   
 $\text{즉, } (\text{이차식})=0 \text{ 꼴이 아니므로 이차방정식이 아니다.}$   
 $\neg. \frac{1}{x^2}+x=3x+1 \Rightarrow \underline{\frac{1}{x^2}-2x-1=0}$   
 $\text{즉, } (\text{이차식})=0 \text{ 꼴이 아니므로 이차방정식이 아니다.}$   
 $\neg. 2x^2+x+4=2x+5 \Rightarrow \underline{2x^2-x-1=0}$   
 $\text{즉, } (\text{이차식})=0 \text{ 꼴이므로 이차방정식이다.}$   
 $\neg. x(x+1)=x^2-2x$   
 $\Rightarrow x^2+x=x^2-2x \quad \therefore \underline{3x=0}$   
 $\text{즉, } (\text{이차식})=0 \text{ 꼴이 아니므로 이차방정식이 아니다.}$   
 $\text{따라서 이차방정식인 것은 } \neg \text{이다.}$

**15** [ ] 안의 수를 주어진 이차방정식에  $x$  대신 각각 대입하여 등식이 성립하면 그 수는 이차방정식의 해이다.

$$(1) 4^2 + 4 \times 4 = 32 \neq 0$$

⇒  $x=4$ 는 해가 아니다.

$$(2) (-1)^2 - 4 \times (-1) - 5 = 0$$

⇒  $x=-1$ 은 해이다.

$$(3) 2 \times 1^2 + 1 - 2 = 1 \neq 0$$

⇒  $x=1$ 은 해가 아니다.

**16** (1)  $x^2 + x + a = 0$ 에  $x = -3$ 을 대입하면

$$(-3)^2 + (-3) + a = 0 \quad \therefore a = -6$$

(2)  $2x^2 + ax + 1 = 0$ 에  $x = 1$ 을 대입하면

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

(3)  $x^2 - ax - 2a = 0$ 에  $x = -1$ 을 대입하면

$$(-1)^2 - a \times (-1) - 2a = 0 \quad \therefore a = 1$$

**17** (1)  $9x^2 - 1 = 0$ 에서  $(3x+1)(3x-1) = 0$

$$3x+1=0 \text{ 또는 } 3x-1=0$$

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

(2)  $x^2 - 6x - 7 = 0$ 에서  $(x+1)(x-7) = 0$

$$x+1=0 \text{ 또는 } x-7=0$$

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 7$$

(3)  $8x(2x-1) = -1$ 에서 괄호를 풀면

$$16x^2 - 8x = -1, 16x^2 - 8x + 1 = 0$$

$$(4x-1)^2 = 0 \quad \therefore x = \frac{1}{4}$$

**18** (1)  $x^2 - 8x + a = 0$ 이 중근을 가지려면

$x^2 - 8x + a$ 가 완전제곱식이어야 하므로

$$a = \left(\frac{-8}{2}\right)^2 = 16$$

(2)  $x^2 - 3x + a = 0$ 이 중근을 가지려면

$x^2 - 3x + a$ 가 완전제곱식이어야 하므로

$$a = \left(\frac{-3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}$$

**19** (1)  $x^2 - 6x + 7 = 0$ 에서  $x^2 - 6x = -7$

$$x^2 - 6x + 9 = -7 + 9$$

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

$$\therefore x = 3 \pm \sqrt{2}$$

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

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

$$(x+1)^2 = \frac{4}{3}, x+1 = \pm\sqrt{\frac{4}{3}} = \pm\frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$\therefore x = -1 \pm \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

**20** (1) 근의 공식에  $a=3, b=3, c=-1$ 을 대입하면

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

$$= \frac{-3 \pm \sqrt{9+12}}{6} = \frac{-3 \pm \sqrt{21}}{6}$$

(2) 짝수 공식에  $a=2, b'=-1, c=-5$ 를 대입하면

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

$$= \frac{1 \pm \sqrt{1+10}}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{11}}{2}$$

$$(3) \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{6}x - 2 = 0$$

주어진 이차방정식의 양변에 6을 곱하면

$$3x^2 + x - 12 = 0$$

근의 공식에  $a=3, b=1, c=-12$ 를 대입하면

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \times 3 \times (-12)}}{2 \times 3}$$

$$= \frac{-1 \pm \sqrt{1+144}}{6} = \frac{-1 \pm \sqrt{145}}{6}$$

$$(4) \frac{2}{5}x^2 + x - 0.1 = 0$$

주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면

$$4x^2 + 10x - 1 = 0$$

짝수 공식에  $a=4, b'=5, c=-1$ 을 대입하면

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

$$= \frac{-5 \pm \sqrt{25+4}}{4} = \frac{-5 \pm \sqrt{29}}{4}$$

**21** 연속하는 두 홀수를  $2x-1, 2x+1$ 이라고 하면

$$(2x-1)(2x+1) = 143$$

$$4x^2 - 1 = 143, 4x^2 - 144 = 0$$

$$x^2 - 36 = 0, (x+6)(x-6) = 0$$

$$\therefore x = -6 \text{ 또는 } x = 6$$

그런데  $x$ 는 자연수이므로  $x = 6$

따라서 연속하는 두 홀수는 11, 13이므로 구하는 합은 24이다.

[확인]  $11 \times 13 = 143$

**22** 가로의 길이를  $x$  m라고 하면 세로의 길이는  $(x-4)$ m이므로

$$x(x-4) = 192$$

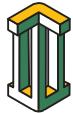
$$x^2 - 4x - 192 = 0, (x+12)(x-16) = 0$$

$$\therefore x = -12 \text{ 또는 } x = 16$$

그런데  $x > 4$ 이므로  $x = 16$

따라서 가로의 길이는 16 m이다.

[확인]  $16 - 4 = 12, 16 \times 12 = 192$



## 이차함수

### III · 1 이차함수와 그 그래프

#### 이차함수의 뜻

78쪽

- |                             |                                  |       |                   |
|-----------------------------|----------------------------------|-------|-------------------|
| 1 (1) ×                     | (2) ○                            | (3) × | (4) $x^2 + 1$ , ○ |
| (5) $x^2 + 7x + 12$ , ○     | (6) $2x$ , ×                     |       |                   |
| (7) $5x^2 + 15x$ , ○        |                                  |       |                   |
| 2 (1) $y = 3x$ , ×          | (2) $y = \pi x^2$ , ○            |       |                   |
| (3) $y = x^3$ , ×           | (4) $y = \frac{x^2 - 3x}{2}$ , ○ |       |                   |
| (5) $y = 2x^2 + 3x + 1$ , ○ |                                  |       |                   |

- 1 (1)  $y = \underline{2x+1} \Rightarrow$  이차함수가 아니다.  
 ↪ 이차식이 아니다.
- (3)  $y = \underline{\frac{5}{x}} \Rightarrow$  이차함수가 아니다.  
 ↪ 이차식이 아니다.
- (4)  $y = (1-x)^2 + 2x = 1 - 2x + x^2 + 2x = \underline{x^2 + 1} \Rightarrow$  이차함수  
 이차식
- (5)  $y = (x+3)(x+4) = \underline{x^2 + 7x + 12} \Rightarrow$  이차함수  
 이차식
- (6)  $y = x(x+2) - x^2 = x^2 + 2x - x^2 = \underline{2x} \Rightarrow$  이차함수가 아니다.  
 ↪ 이차식이 아니다.
- (7)  $y = 5x(x+3) = \underline{5x^2 + 15x} \Rightarrow$  이차함수  
 이차식

- 2 (1) (정삼각형의 둘레의 길이) =  $3 \times$  (한 변의 길이) 이므로  
 $y = \underline{3x} \Rightarrow$  이차함수가 아니다.  
 ↪ 이차식이 아니다.
- (2) (원의 넓이) =  $\pi \times$  (반지름의 길이)<sup>2</sup> 이므로  
 $y = \underline{\pi x^2} \Rightarrow$  이차함수
- (3) (정육면체의 부피) = (한 모서리의 길이)<sup>3</sup> 이므로  
 $y = \underline{x^3} \Rightarrow$  이차함수가 아니다.  
 ↪ 이차식이 아니다.
- (4) ( $n$ 각형의 대각선의 개수) =  $\frac{n(n-3)}{2}$  개 이므로  
 $y = \underline{\frac{x(x-3)}{2}} = \underline{\frac{x^2 - 3x}{2}} \Rightarrow$  이차함수  
 이차식
- (5) (거리) = (속력)  $\times$  (시간) 이므로  
 $y = (2x+1)(x+1) = \underline{2x^2 + 3x + 1} \Rightarrow$  이차함수  
 이차식



#### 이차함수의 합수값

79쪽

- |                       |                    |                    |                    |
|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 (1) 0, 0, 3         | (2) 2              | (3) 11             | (4) $\frac{22}{9}$ |
| 2 (1) 5               | (2) -4             | (3) 4              | (4) $-\frac{9}{4}$ |
| 3 (1) 1, 1, $a-3$ , 5 | (2) -3             | (3) -11            |                    |
| (4) -5                | (5) $-\frac{1}{4}$ | (6) $\frac{7}{16}$ |                    |

1 (2)  $f(1) = 1^2 - 2 \times 1 + 3 = 1 - 2 + 3 = 2$   
 (3)  $f(-2) = (-2)^2 - 2 \times (-2) + 3 = 4 + 4 + 3 = 11$   
 (4)  $f\left(\frac{1}{3}\right) = \left(\frac{1}{3}\right)^2 - 2 \times \frac{1}{3} + 3$   
 $= \frac{1}{9} - \frac{2}{3} + 3$   
 $= \frac{1}{9} - \frac{6}{9} + \frac{27}{9} = \frac{22}{9}$

2 (1)  $y = 2 \times 2^2 - 3 = 8 - 3 = 5$   
 (2)  $f(-4) = -(-4+2)^2 = -(-2)^2 = -4$   
 (3)  $f(1) = -1^2 + 1 + 5 = 5$   
 $f(3) = -3^2 + 3 + 5 = -1$   
 $\therefore f(1) + f(3) = 5 + (-1) = 4$   
 (4)  $f(2) = -\frac{3}{4} \times 2^2 = -\frac{3}{4} \times 4 = -3$   
 $f(-1) = -\frac{3}{4} \times (-1)^2 = -\frac{3}{4} \times 1 = -\frac{3}{4}$   
 $\therefore f(2) - f(-1) = -3 - \left(-\frac{3}{4}\right) = -3 + \frac{3}{4}$   
 $= -\frac{12}{4} + \frac{3}{4} = -\frac{9}{4}$

3 (2)  $f(0) = -3$  이므로  $f(0) = 0^2 - 4 \times 0 + a = -3$   
 $\therefore a = -3$   
 (3)  $f(-2) = 1$  이므로  $f(-2) = (-2)^2 - 4 \times (-2) + a = 1$   
 $4 + 8 + a = 1 \quad \therefore a = -11$   
 (4)  $f(4) = -5$  이므로  $f(4) = 4^2 - 4 \times 4 + a = -5$   
 $16 - 16 + a = -5 \quad \therefore a = -5$   
 (5)  $f\left(\frac{1}{2}\right) = -2$  이므로  $f\left(\frac{1}{2}\right) = \left(\frac{1}{2}\right)^2 - 4 \times \frac{1}{2} + a = -2$   
 $\frac{1}{4} - 2 + a = -2 \quad \therefore a = -\frac{1}{4}$   
 (6)  $f\left(-\frac{3}{4}\right) = 4$  이므로  
 $f\left(-\frac{3}{4}\right) = \left(-\frac{3}{4}\right)^2 - 4 \times \left(-\frac{3}{4}\right) + a = 4$   
 $\frac{9}{16} + 3 + a = 4 \quad \therefore a = \frac{7}{16}$



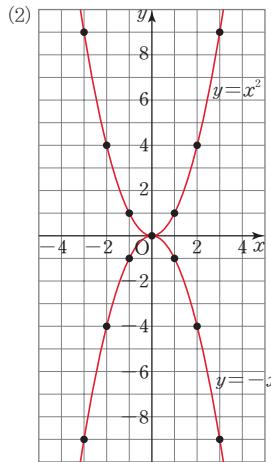
#### 이차함수 $y = x^2$ , $y = -x^2$ 의 그래프

80쪽

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| 1 풀이 참조        | 2 (1) 아래 (2) 증가 |
| 3 (1) 위 (2) 감소 |                 |

1 (1)

|        |     |    |    |    |   |    |    |    |     |
|--------|-----|----|----|----|---|----|----|----|-----|
| $x$    | ... | -3 | -2 | -1 | 0 | 1  | 2  | 3  | ... |
| $x^2$  | ... | 9  | 4  | 1  | 0 | 1  | 4  | 9  | ... |
| $-x^2$ | ... | -9 | -4 | -1 | 0 | -1 | -4 | -9 | ... |



### 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프

81쪽~83쪽

1 그레프는 풀이 참조 (1) 3 (2)  $\frac{1}{2}$

2 그레프는 풀이 참조 (1)  $y=-2x^2$  (2)  $y=-\frac{1}{4}x^2$

3 그레프는 풀이 참조 (1) 0, 0 (2) 아래 (3)  $y, x=0$

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

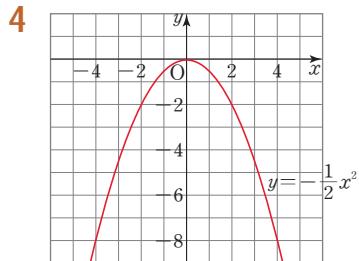
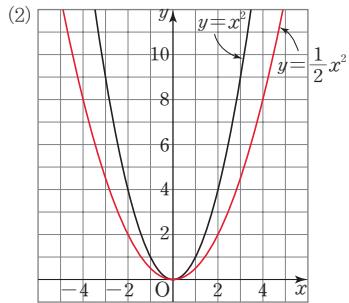
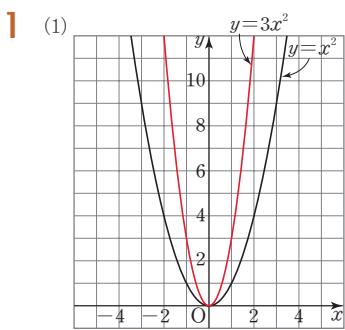
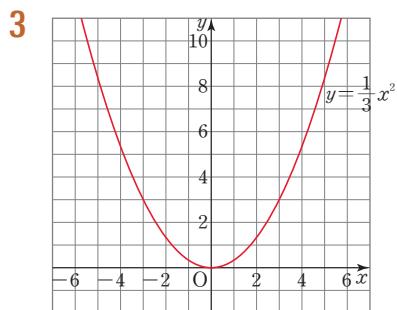
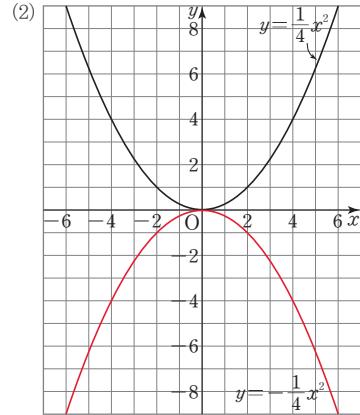
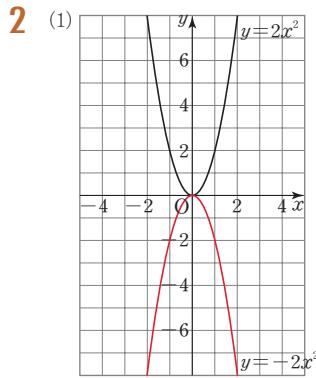
4 그레프는 풀이 참조 (1) 0, 0 (2) 위 (3)  $y, x=0$

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

5 (1)  $\sqsubset, \equiv, \bowtie$  (2)  $\square$  (3)  $\neg$  (4)  $\sqsubset$  과  $\sqsubset$

6 (1)  $\langle \sqsubset \rangle$  (2)  $\langle \neg \rangle$  (3)  $\langle \equiv \rangle$  (4)  $\langle \sqsubset \rangle$

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



- 5 (1)  $x^2$ 의 계수가 음수인 이차함수의 그래프가 위로 볼록하다.  
→  $\sqsubset, \equiv, \bowtie$
- (2)  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 가장 작은 이차함수의 그래프가 폭이 가장 넓다. →  $\square$
- (3)  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 가장 큰 이차함수의 그래프가 폭이 가장 좁다. →  $\neg$
- (4)  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대인 두 이차함수의 그래프는  $x$ 축에 서로 대칭이다. →  $\sqsubset$  과  $\sqsubset$

### 6 $y=ax^2$ 의 그래프에서

$a > 0$ 이면 그래프는 아래로 볼록하고  $a$ 의 절댓값이 클수록 그레프의 폭이 좁으므로

$$(1) y = \frac{1}{2}x^2 \Rightarrow (\sqcup)$$

$$(2) y = 3x^2 \Rightarrow (\sqcap)$$

또  $a < 0$ 이면 그래프는 위로 볼록하고  $a$ 의 절댓값이 클수록 그레프의 폭이 넓으므로

$$(3) y = -\frac{1}{2}x^2 \Rightarrow (\sqcap)$$

$$(4) y = -3x^2 \Rightarrow (\sqcup)$$

### 7 (1) $y=ax^2$ 에 $x=-2, y=4$ 를 각각 대입하면

$$4=a \times (-2)^2, 4a=4 \quad \therefore a=1$$

### (2) $y=ax^2$ 에 $x=1, y=-5$ 를 각각 대입하면

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

### (3) $y=ax^2$ 에 $x=3, y=6$ 을 각각 대입하면

$$6=a \times 3^2, 9a=6 \quad \therefore a=\frac{2}{3}$$

### 8 (1) $y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(2, 6)$ 을 지나므로

$$y=ax^2$$
에  $x=2, y=6$ 을 각각 대입하면

$$6=a \times 2^2, 4a=6 \quad \therefore a=\frac{3}{2}$$

### (2) $y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(-3, 3)$ 을 지나므로

$$y=ax^2$$
에  $x=-3, y=3$ 을 각각 대입하면

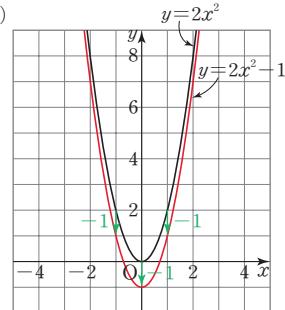
$$3=a \times (-3)^2, 9a=3 \quad \therefore a=\frac{1}{3}$$

### (3) $y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(4, -8)$ 을 지나므로

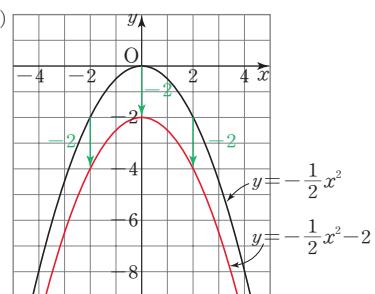
$$y=ax^2$$
에  $x=4, y=-8$ 을 각각 대입하면

$$-8=a \times 4^2, 16a=-8 \quad \therefore a=-\frac{1}{2}$$

### 3 (1)



### (2)

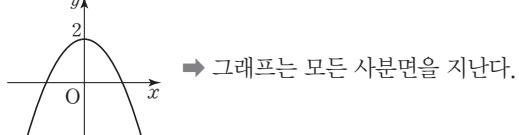


### 5 (1)

① 이차함수  $y=-3x^2$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.

③ 위로 볼록한 포물선이다.

### ⑤

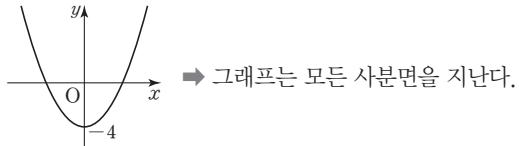


② 꼭짓점의 좌표는  $(0, -4)$ 이다.

$$\text{④ } y = \frac{1}{2}x^2 - 4 \text{에 } x=2, y=2 \text{를 각각 대입하면}$$

$$2 \neq \frac{1}{2} \times 2^2 - 4 \text{므로 점 } (2, 2) \text{를 지나지 않는다.}$$

### ⑤



## 5 이차함수 $y=ax^2+q$ 의 그래프

84쪽~85쪽

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

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

3 그래프는 풀이 참조

(1)  $x=0, (0, -1)$

(2)  $x=0, (0, -2)$

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

(2)  $y=5x^2-4, x=0, (0, -4)$

(3)  $y=-6x^2+7, x=0, (0, 7)$

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

5 (1) ① × ② ○ ③ × ④ ○ ⑤ ○

(2) ① ○ ② × ③ ○ ④ × ⑤ ×

## 6 이차함수 $y=a(x-p)^2$ 의 그래프

86쪽~87쪽

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

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

3 그래프는 풀이 참조

(1)  $x=3, (3, 0)$       (2)  $x=4, (4, 0)$

4 (1)  $y=7(x-5)^2, x=5, (5, 0)$

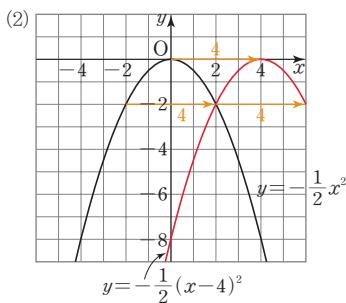
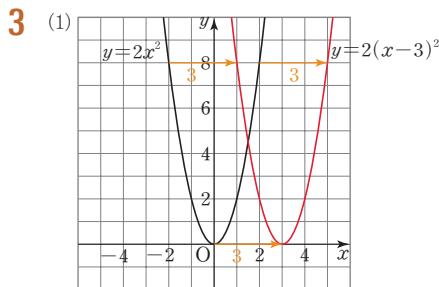
(2)  $y=9(x+3)^2, x=-3, (-3, 0)$

(3)  $y=-4(x-6)^2, x=6, (6, 0)$

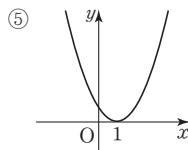
(4)  $y=-\frac{1}{3}(x-\frac{3}{2})^2, x=\frac{3}{2}, (\frac{3}{2}, 0)$

5 (1) ① ○ ② ○ ③ ○ ④ × ⑤ ×

(2) ① × ② × ③ ○ ④ ○ ⑤ ×



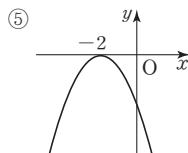
- 5 (1) ④  $y=2(x-1)^2$ 에  $x=2, y=-2$ 를 각각 대입하면  
 $-2 \neq 2 \times (2-1)^2$ 므로 점  $(2, -2)$ 를 지나지 않는다.



→ 그래프는 제1, 2사분면을 지난다.

- (2) ① 이차함수  $y=-\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $-2$ 만큼  
 평행이동한 것이다.

② 꼭짓점의 좌표는  $(-2, 0)$ 이다.



→ 그래프는 제3, 4사분면을 지난다.

### 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프

88쪽~89쪽

- 1 (1)  $x$ 축의 방향으로 1만큼,  $y$ 축의 방향으로 2만큼  
 (2)  $x$ 축의 방향으로 5만큼,  $y$ 축의 방향으로  $-1$ 만큼  
 (3)  $x$ 축의 방향으로  $-2$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $\frac{1}{2}$ 만큼
- 2 (1)  $x$ 축의 방향으로 2만큼,  $y$ 축의 방향으로 7만큼  
 (2)  $x$ 축의 방향으로  $-1$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로 6만큼  
 (3)  $x$ 축의 방향으로  $-\frac{2}{5}$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $-2$ 만큼

### 3 그래프는 풀이 참조

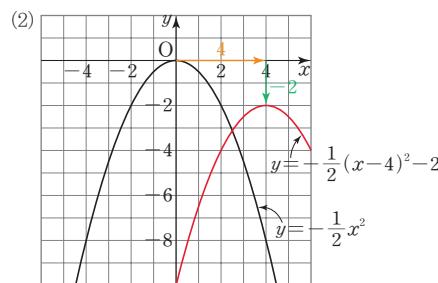
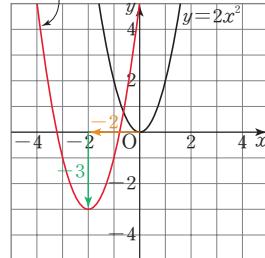
- (1)  $x=-2, (-2, -3)$   
 (2)  $x=4, (4, -2)$

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

5 (1) ① × ② ○ ③ ○ ④ ○ ⑤ ○

(2) ① ○ ② × ③ ○ ④ × ⑤ ○

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



- 5 (1) ① 이차함수  $y=2x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 1만큼,  $y$ 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.

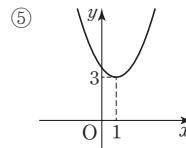
④  $y=2(x-1)^2+3$ 에  $x=0, y=5$ 를 각각 대입하면

$$5=2 \times (0-1)^2+3$$

$x=2, y=5$ 를 각각 대입하면

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

따라서 그래프는 두 점  $(0, 5)$ 와  $(2, 5)$ 를 지난다.



→ 그래프는 제1, 2사분면을 지난다.

- (2) ② 꼭짓점의 좌표는  $(2, 5)$ 이다.

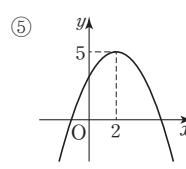
④  $y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+5$ 에  $x=-2, y=3$ 을 각각 대입하면

$$3 \neq -\frac{1}{2} \times (-2-2)^2+5$$

$x=3, y=\frac{9}{2}$ 를 각각 대입하면

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

따라서 그래프는 점  $(-2, 3)$ 은 지난지 않는다.



→ 그래프는 모든 사분면을 지난다.

## III·2 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프



### 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

90쪽~91쪽

- 1 (1) 1, 1, 1, 1, 1, 4 (2)  $y=(x-4)^2-17$   
 (3)  $y=-(x-3)^2+2$  (4) 4, 4, 4, 12, 2, 2  
 (5)  $y=2(x+3)^2-9$  (6)  $y=-4(x+2)^2+9$

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

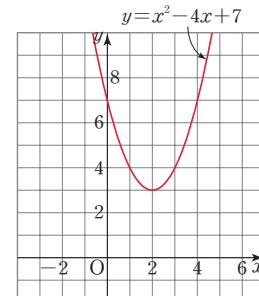
- 3 그레프는 풀이 참조  
 (1)  $y=(x-2)^2+3$   
 ①  $x=2$  ② 2, 3 ③ 0, 7 ④ 아래  
 (2)  $y=-\frac{1}{3}(x+3)^2+4$   
 ①  $x=-3$  ②  $-3, 4$  ③ 0, 1 ④ 위  
 4 (1)  $y=(x+3)^2-4$  ① ○ ② ○ ③ ○ ④ ○ ⑤ ✗  
 (2)  $y=-2(x+1)^2+1$  ① ○ ② ✗ ③ ○ ④ ○ ⑤ ○

1 (2)  $y=x^2-8x-1$   
 $= (x^2-8x+16-16)-1$   
 $= (x^2-8x+16)-16-1$   
 $= (x-4)^2-17$   
 (3)  $y=-x^2+6x-7$   
 $= -(x^2-6x+9-9)-7$   
 $= -(x^2-6x+9)+9-7$   
 $= -(x-3)^2+2$   
 (5)  $y=2x^2+12x+9$   
 $= 2(x^2+6x)+9$   
 $= 2(x^2+6x+9-9)+9$   
 $= 2(x^2+6x+9)-18+9$   
 $= 2(x+3)^2-9$   
 (6)  $y=-4x^2-16x-7$   
 $= -4(x^2+4x)-7$   
 $= -4(x^2+4x+4-4)-7$   
 $= -4(x^2+4x+4)+16-7$   
 $= -4(x+2)^2+9$

2 (1)  $y=2x^2+4x$   
 $= 2(x^2+2x)$   
 $= 2(x^2+2x+1-1)$   
 $= 2(x^2+2x+1)-2$   
 $= 2(x+1)^2-2$   
 ⇒ 축의 방정식:  $x=-1$   
 꼭짓점의 좌표:  $(-1, -2)$  ↗  $y=2x^2+4x$ 에  $x=0$ 을 대입하면  $y=0$   
 $y$ 축과의 교점의 좌표:  $(0, 0)$  대입하면  $y=0$

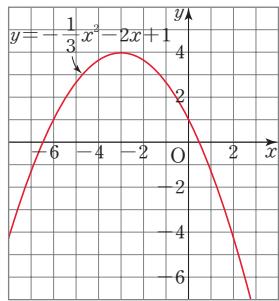
(2)  $y=\frac{1}{4}x^2-x-2$   
 $= \frac{1}{4}(x^2-4x)-2$   
 $= \frac{1}{4}(x^2-4x+4-4)-2$   
 $= \frac{1}{4}(x^2-4x+4)-1-2$   
 $= \frac{1}{4}(x-2)^2-3$   
 ⇒ 축의 방정식:  $x=2$   
 꼭짓점의 좌표:  $(2, -3)$   
 $y$ 축과의 교점의 좌표:  $(0, -2)$   
 ↗  $y=\frac{1}{4}x^2-x-2$ 에  $x=0$ 을 대입하면  $y=-2$   
 (3)  $y=-2x^2-6x-8$   
 $= -2(x^2+3x)-8$   
 $= -2\left(x^2+3x+\frac{9}{4}-\frac{9}{4}\right)-8$   
 $= -2\left(x^2+3x+\frac{9}{4}\right)+\frac{9}{2}-8$   
 $= -2\left(x+\frac{3}{2}\right)^2-\frac{7}{2}$   
 ⇒ 축의 방정식:  $x=-\frac{3}{2}$   
 꼭짓점의 좌표:  $\left(-\frac{3}{2}, -\frac{7}{2}\right)$   
 $y$ 축과의 교점의 좌표:  $(0, -8)$   
 ↗  $y=-2x^2-6x-8$ 에  $x=0$ 을 대입하면  $y=-8$

3 (1)  $y=x^2-4x+7$   
 $= (x^2-4x+4-4)+7$   
 $= (x^2-4x+4)-4+7$   
 $= (x-2)^2+3$   
 (3)  $y=x^2-4x+7$ 에  $x=0$ 을 대입하면  $y=7$ 이므로  $y$ 축과의 교점의 좌표는  $(0, 7)$ 이다.  
 따라서  $y=x^2-4x+7$ 의 그래프를 그리면 다음 그림과 같다.



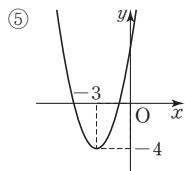
(2)  $y=-\frac{1}{3}x^2-2x+1$   
 $= -\frac{1}{3}(x^2+6x+9-9)+1$   
 $= -\frac{1}{3}(x^2+6x+9)+3+1$   
 $= -\frac{1}{3}(x+3)^2+4$   
 (3)  $y=-\frac{1}{3}x^2-2x+1$ 에  $x=0$ 을 대입하면  $y=1$ 이므로  $y$ 축과의 교점의 좌표는  $(0, 1)$ 이다.

따라서  $y = -\frac{1}{3}x^2 - 2x + 1$ 의 그래프를 그리면 다음 그림과 같다.



$$\begin{aligned} \text{④ } (1) \quad & y = x^2 + 6x + 5 \\ &= (x^2 + 6x + 9 - 9) + 5 \\ &= (x + 6x + 9) - 9 + 5 \\ &= (x + 3)^2 - 4 \\ \text{② } & y = x^2 + 6x + 5 \text{에 } x = 0 \text{을 대입하면 } y = 5 \text{이므로 } y\text{-축과의} \\ &\text{교점의 좌표는 } (0, 5) \text{이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{④ } (2) \quad & y = x^2 + 6x + 5 \text{에} \\ & x = -5, y = 0 \text{을 각각 대입하면} \\ & 0 = (-5)^2 + 6 \times (-5) + 5 \\ & x = -1, y = 0 \text{을 각각 대입하면} \\ & 0 = (-1)^2 + 6 \times (-1) + 5 \\ & \text{따라서 그래프는 두 점 } (-5, 0), (-1, 0) \text{을 지난다.} \end{aligned}$$



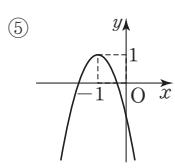
→ 그래프는 제1, 2, 3사분면을 지난다.

$$\begin{aligned} \text{② } (2) \quad & y = -2x^2 - 4x - 1 \\ &= -2(x^2 + 2x) - 1 \\ &= -2(x^2 + 2x + 1 - 1) - 1 \\ &= -2(x^2 + 2x + 1) + 2 - 1 \\ &= -2(x + 1)^2 + 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{② } & y = -2x^2 - 4x - 1 \text{에 } x = 0 \text{을 대입하면 } y = -1 \text{이므로} \\ & y\text{-축과의 교점의 좌표는 } (0, -1) \text{이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{④ } (2) \quad & y = -2x^2 - 4x - 1 \text{에} \\ & x = -2, y = -1 \text{을 각각 대입하면} \\ & -1 = -2 \times (-2)^2 - 4 \times (-2) - 1 \\ & x = -\frac{1}{2}, y = \frac{1}{2} \text{을 각각 대입하면} \\ & \frac{1}{2} = -2 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^2 - 4 \times \left(-\frac{1}{2}\right) - 1 \end{aligned}$$

따라서 그래프는 두 점  $(-2, -1)$ ,  $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$ 을 지난다.



→ 그래프는 제1사분면을 지나지 않는다.

## 이차함수의 식 구하기 (1)

92쪽

$$1 \quad (1) \quad 2, 1, 1, 3, 2, y = 2(x-2)^2 + 1$$

$$(2) \quad y = -3(x+1)^2 + 2$$

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

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

$$2 \quad (1) \quad (-2, -1), (0, 3), y = (x+2)^2 - 1$$

$$(2) \quad (3, 4), (0, -5), y = -(x-3)^2 + 4$$

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

1 (2) 꼭짓점의 좌표가  $(-1, 2)$ 이므로

이차함수의 식을  $y = a(x+1)^2 + 2$ 로 놓고

$$\text{점 } (0, -1) \text{을 지나므로 } x = 0, y = -1 \text{을 각각 대입하면} \\ -1 = a(0+1)^2 + 2 \quad \therefore a = -3$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

3 (3) 꼭짓점의 좌표가  $(1, -3)$ 이므로

이차함수의 식을  $y = a(x-1)^2 - 3$ 으로 놓고

$$\text{점 } (2, -1) \text{을 지나므로 } x = 2, y = -1 \text{을 각각 대입하면} \\ -1 = a(2-1)^2 - 3 \quad \therefore a = 2$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

4 (4) 꼭짓점의 좌표가  $(-2, -5)$ 이므로

이차함수의 식을  $y = a(x+2)^2 - 5$ 로 놓고

$$\text{점 } (-3, -7) \text{을 지나므로 } x = -3, y = -7 \text{을 각각 대입하면} \\ -7 = a(-3+2)^2 - 5 \quad \therefore a = -2$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

2 (1) 꼭짓점의 좌표가  $(-2, -1)$ 이므로

이차함수의 식을  $y = a(x+2)^2 - 1$ 로 놓고 이 그래프가

$$\text{점 } (0, 3) \text{을 지나므로 } x = 0, y = 3 \text{을 각각 대입하면}$$

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

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

2 (2) 꼭짓점의 좌표가  $(3, 4)$ 이므로

이차함수의 식을  $y = a(x-3)^2 + 4$ 로 놓고 이 그래프가

$$\text{점 } (0, -5) \text{을 지나므로 } x = 0, y = -5 \text{을 각각 대입하면}$$

$$-5 = a(0-3)^2 + 4, 9a = -9$$

$$\therefore a = -1$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

3 (3) 꼭짓점의 좌표가  $(1, 3)$ 이므로

이차함수의 식을  $y = a(x-1)^2 + 3$ 으로 놓고 이 그래프가

$$\text{점 } (4, 0) \text{을 지나므로 } x = 4, y = 0 \text{을 각각 대입하면}$$

$$0 = a(4-1)^2 + 3, 9a = -3$$

$$\therefore a = -\frac{1}{3}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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



## 이차함수의 식 구하기 (2)

93쪽

- 1 (1)  $3, 4a+q, a+q, -1, -4, y=-(x+3)^2-4$   
     (2)  $y=(x-4)^2-12$   
     (3)  $y=-(x+2)^2+3$
- 2 (1)  $x=2, (0, -1), (1, 2), y=-(x-2)^2+3$   
     (2)  $x=3, (1, 2), (4, 5), y=-(x-3)^2+6$   
     (3)  $x=-3, (-2, -2), (0, 0), y=\frac{1}{4}(x+3)^2-\frac{9}{4}$

1 (2) 축의 방정식이  $x=4$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x-4)^2+q$ 로 놓고  
     두 점  $(1, -3), (8, 4)$ 를 지나므로  
 $x=1, y=-3$ 을 각각 대입하면  
 $-3=a(1-4)^2+q, -3=9a+q \quad \dots \textcircled{①}$

$x=8, y=4$ 를 각각 대입하면  
 $4=a(8-4)^2+q, 4=16a+q \quad \dots \textcircled{②}$

$\textcircled{②}-\textcircled{①}$ 을 하면  $7=7a \quad \therefore a=1$   
 $a=1$ 을  $\textcircled{①}$ 에 대입하면  $-3=9+q \quad \therefore q=-12$

따라서 구하는 이차함수의 식은  
 $y=(x-4)^2-12$

(3) 축의 방정식이  $x=-2$ 이므로  
     이차함수의 식을  $y=a(x+2)^2+q$ 로 놓고

두 점  $(1, -6), (-1, 2)$ 를 지나므로  
 $x=1, y=-6$ 을 각각 대입하면  
 $-6=a(1+2)^2+q, -6=9a+q \quad \dots \textcircled{①}$

$x=-1, y=2$ 를 각각 대입하면  
 $2=a(-1+2)^2+q, 2=a+q \quad \dots \textcircled{②}$

$\textcircled{①}-\textcircled{②}$ 을 하면  $-8=8a \quad \therefore a=-1$   
 $a=-1$ 을  $\textcircled{②}$ 에 대입하면  $2=-1+q \quad \therefore q=3$

따라서 구하는 이차함수의 식은  
 $y=-(x+2)^2+3$

2 (1) 축의 방정식이  $x=2$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x-2)^2+q$ 로 놓고  
     이 그래프가 두 점  $(0, -1), (1, 2)$ 를 지나므로  
 $x=0, y=-1$ 을 각각 대입하면  
 $-1=a(0-2)^2+q, -1=4a+q \quad \dots \textcircled{①}$

$x=1, y=2$ 를 각각 대입하면  
 $2=a(1-2)^2+q, 2=a+q \quad \dots \textcircled{②}$

$\textcircled{①}-\textcircled{②}$ 을 하면  $-3=3a \quad \therefore a=-1$   
 $a=-1$ 을  $\textcircled{②}$ 에 대입하면  $2=-1+q \quad \therefore q=3$

따라서 구하는 이차함수의 식은  
 $y=-(x-2)^2+3$

(2) 축의 방정식이  $x=3$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x-3)^2+q$ 로 놓고  
     이 그래프가 두 점  $(1, 2), (4, 5)$ 를 지나므로  
 $x=1, y=2$ 를 각각 대입하면  
 $2=a(1-3)^2+q, 2=4a+q \quad \dots \textcircled{①}$

$x=4, y=5$ 를 각각 대입하면  
 $5=a(4-3)^2+q, 5=a+q \quad \dots \textcircled{②}$

$\textcircled{①}-\textcircled{②}$ 을 하면  $-3=3a \quad \therefore a=-1$

$a=-1$ 을  $\textcircled{①}$ 에 대입하면  $5=-1+q \quad \therefore q=6$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

(3) 축의 방정식이  $x=-3$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x+3)^2+q$ 로 놓고

이 그래프가 두 점  $(-2, -2), (0, 0)$ 을 지나므로

$x=-2, y=-2$ 를 각각 대입하면

$$-2=a(-2+3)^2+q, -2=a+q \quad \dots \textcircled{①}$$

$x=0, y=0$ 을 각각 대입하면

$$0=a(0+3)^2+q, 0=9a+q \quad \dots \textcircled{②}$$

$$\textcircled{②}-\textcircled{①}$$
을 하면  $2=8a \quad \therefore a=\frac{1}{4}$

$$a=\frac{1}{4} \text{을 } \textcircled{①} \text{에 대입하면 } -2=\frac{1}{4}+q \quad \therefore q=-\frac{9}{4}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y=\frac{1}{4}(x+3)^2-\frac{9}{4}$$



## 이차함수의 식 구하기 (3)

94쪽

1 (1)  $7, 7, 7, 4, -6, y=4x^2-6x+7$

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

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

2 (1)  $(0, -7), (2, 5), (7, 0), y=-x^2+8x-7$

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

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

1 (2) 이차함수의 식을  $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 점  $(0, 3)$ 을 지나므로

$x=0, y=3$ 을 대입하면  $c=3$

즉,  $y=ax^2+bx+3$ 이고, 두 점  $(-1, 0), (1, 4)$ 를 지나므로  
 $x=-1, y=0$ 을 각각 대입하면

$$0=a-b+3, a-b=-3 \quad \dots \textcircled{①}$$

$x=1, y=4$ 를 각각 대입하면

$$4=a+b+3, a+b=1 \quad \dots \textcircled{②}$$

$\textcircled{①}+\textcircled{②}$ 을 하면  $2a=-2 \quad \therefore a=-1$

$a=-1$ 을  $\textcircled{②}$ 에 대입하면  $-1+b=1 \quad \therefore b=2$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y=-x^2+2x+3$$

(3) 이차함수의 식을  $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 점  $(0, 4)$ 를 지나므로

$x=0, y=-4$ 를 대입하면  $c=-4$

즉,  $y=ax^2+bx-4$ 이고, 두 점  $(1, -3), (2, 4)$ 를 지나므로  
 $x=1, y=-3$ 을 각각 대입하면

$$-3=a+b-4, a+b=1 \quad \dots \textcircled{①}$$

$x=2, y=4$ 를 각각 대입하면

$$4=4a+2b-4, 2a+b=4 \quad \dots \textcircled{②}$$

$\textcircled{①}-\textcircled{②}$ 을 하면  $a=3$

$a=3$ 을  $\textcircled{②}$ 에 대입하면  $3+b=1 \quad \therefore b=-2$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y=3x^2-2x-4$$

- 2** (1) 이차함수의 식을  $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 이 그래프가 점  $(0, -7)$ 을 지나므로

$$x=0, y=-7 \text{을 대입하면 } c=-7$$

즉,  $y=ax^2+bx-7$ 의 그래프가 두 점  $(2, 5), (7, 0)$ 을 지나므로

$$x=2, y=5 \text{를 각각 대입하면}$$

$$5=4a+2b-7, 2a+b=6 \quad \dots \textcircled{①}$$

$$x=7, y=0 \text{을 각각 대입하면}$$

$$0=49a+7b-7, 7a+b=1 \quad \dots \textcircled{②}$$

$$\textcircled{①}-\textcircled{②} \text{을 하면 } -5a=5 \quad \therefore a=-1$$

$$a=-1 \text{을 } \textcircled{①} \text{에 대입하면 } -2+b=6 \quad \therefore b=8$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y=-x^2+8x-7$$

- (2) 이차함수의 식을  $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 이 그래프가 점  $(0, -3)$ 을 지나므로

$$x=0, y=-3 \text{을 대입하면 } c=-3$$

즉,  $y=ax^2+bx-3$ 의 그래프가 두 점  $(-1, 0), (4, 5)$ 을 지나므로

$$x=-1, y=0 \text{을 각각 대입하면}$$

$$0=a-b-3, a-b=3 \quad \dots \textcircled{③}$$

$$x=4, y=5 \text{를 각각 대입하면}$$

$$5=16a+4b-3, 4a+b=2 \quad \dots \textcircled{④}$$

$$\textcircled{③}+\textcircled{④} \text{을 하면 } 5a=5 \quad \therefore a=1$$

$$a=1 \text{을 } \textcircled{③} \text{에 대입하면 } 1-b=3 \quad \therefore b=-2$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y=x^2-2x-3$$

- (3) 이차함수의 식을  $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 이 그래프가 점  $(0, 2)$ 를 지나므로

$$x=0, y=2 \text{를 대입하면 } c=2$$

즉,  $y=ax^2+bx+2$ 의 그래프가 두 점  $(-2, 2), (1, -4)$ 을 지나므로

$$x=-2, y=2 \text{를 각각 대입하면}$$

$$2=4a-2b+2, 2a-b=0 \quad \dots \textcircled{⑤}$$

$$x=1, y=-4 \text{를 각각 대입하면}$$

$$-4=a+b+2, a+b=-6 \quad \dots \textcircled{⑥}$$

$$\textcircled{⑤}+\textcircled{⑥} \text{을 하면 } 3a=-6 \quad \therefore a=-2$$

$$a=-2 \text{을 } \textcircled{⑤} \text{에 대입하면 } -2+b=-6 \quad \therefore b=-4$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

- 1** (3) 꼭짓점의 좌표가  $(-1, 3)$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x+1)^2+3$ 으로 놓고

점  $(0, 6)$ 을 지나므로  $x=0, y=6$ 을 각각 대입하면

$$6=a(0+1)^2+3 \quad \therefore a=3$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

- (5) 축의 방정식  $x=-2$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x+2)^2+q$ 로 놓고

두 점  $(0, -2), (-5, 3)$ 을 지나므로

$$x=0, y=-2 \text{를 각각 대입하면}$$

$$-2=a(0+2)^2+q, -2=4a+q \quad \dots \textcircled{⑦}$$

$$x=-5, y=3 \text{을 각각 대입하면}$$

$$3=a(-5+2)^2+q, 3=9a+q \quad \dots \textcircled{⑧}$$

$$\textcircled{⑦}-\textcircled{⑧} \text{을 하면 } 5=5a \quad \therefore a=1$$

$$a=1 \text{을 } \textcircled{⑦} \text{에 대입하면 } -2=4+q \quad \therefore q=-6$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

- (7) 이차함수의 식을  $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 점  $(0, 5)$ 를 지나므로

$$x=0, y=5 \text{를 대입하면 } c=5$$

즉,  $y=ax^2+bx+5$ 이고, 두 점  $(1, 0), (2, -7)$ 을 지나므로

$$x=1, y=0 \text{을 각각 대입하면}$$

$$0=a+b+5, a+b=-5 \quad \dots \textcircled{⑨}$$

$$x=2, y=-7 \text{을 각각 대입하면}$$

$$-7=4a+2b+5, 2a+b=-6 \quad \dots \textcircled{⑩}$$

$$\textcircled{⑨}-\textcircled{⑩} \text{을 하면 } a=-1$$

$$a=-1 \text{을 } \textcircled{⑨} \text{에 대입하면 } -1+b=-5 \quad \therefore b=-4$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y=-x^2-4x+5$$

- 2** (1) 꼭짓점의 좌표가  $(1, -2)$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x-1)^2-2$ 로 놓고 이 그래프가

점  $(0, 1)$ 을 지나므로  $x=0, y=1$ 을 각각 대입하면

$$1=a(0-1)^2-2 \quad \therefore a=3$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

- (2) 꼭짓점의 좌표가  $(2, 3)$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x-2)^2+3$ 으로 놓고 이 그래프가

점  $(0, 0)$ 을 지나므로  $x=0, y=0$ 을 각각 대입하면

$$0=a(0-2)^2+3, 4a=-3 \quad \therefore a=-\frac{3}{4}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

- (3) 축의 방정식이  $x=-2$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x+2)^2+q$ 로 놓고

이 그래프가 두 점  $(-1, 0), (0, -3)$ 을 지나므로

$$x=-1, y=0 \text{을 각각 대입하면}$$

$$0=a(-1+2)^2+q, 0=a+q \quad \dots \textcircled{⑪}$$

$$x=0, y=-3 \text{을 각각 대입하면}$$

$$-3=a(0+2)^2+q, -3=4a+q \quad \dots \textcircled{⑫}$$

$$\textcircled{⑪}-\textcircled{⑫} \text{을 하면 } 3=-3a \quad \therefore a=-1$$

### 집중 연습

#### 이차함수의 식 구하기

95쪽

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

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

(4)  $y=-x^2+6x-5$

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

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

(7)  $y=-x^2-4x+5$

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

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

(4)  $y=2x^2+8x+2$

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

$a = -1$ 을 ⑦에 대입하면  $0 = -1 + q \quad \therefore q = 1$   
 따라서 구하는 이차함수의 식은  
 $y = -(x+2)^2 + 1 = -x^2 - 4x - 3$

(4) 이차함수의 식을  $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 이 그래프가 점  $(0, 2)$ 를 지나므로  
 $x=0, y=2$ 를 대입하면  $c=2$   
 즉,  $y = ax^2 + bx + 2$ 의 그래프가 두 점  $(-4, 2), (-1, -4)$ 를 지나므로  
 $x=-4, y=2$ 를 각각 대입하면  
 $2 = 16a - 4b + 2, 4a - b = 0 \quad \dots \textcircled{7}$   
 $x=-1, y=-4$ 를 각각 대입하면  
 $-4 = a - b + 2, a - b = -6 \quad \dots \textcircled{8}$   
 $\textcircled{7} - \textcircled{8}$ 을 하면  $3a = 6 \quad \therefore a = 2$   
 $a=2$ 를 ⑦에 대입하면  $8 - b = 0 \quad \therefore b = 8$   
 따라서 구하는 이차함수의 식은  
 $y = 2x^2 + 8x + 2$

(5) 이차함수의 식을  $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 이 그래프가 점  $(0, 4)$ 를 지나므로  
 $x=0, y=4$ 를 대입하면  $c=4$   
 즉,  $y = ax^2 + bx + 4$ 의 그래프가 두 점  $(1, 3), (2, -4)$ 를 지나므로  
 $x=1, y=3$ 을 각각 대입하면  
 $3 = a + b + 4, a + b = -1 \quad \dots \textcircled{7}$   
 $x=2, y=-4$ 를 각각 대입하면  
 $-4 = 4a + 2b + 4, 2a + b = -4 \quad \dots \textcircled{8}$   
 $\textcircled{7} - \textcircled{8}$ 을 하면  $a = -3$   
 $a = -3$ 을 ⑦에 대입하면  $-3 + b = -1 \quad \therefore b = 2$   
 따라서 구하는 이차함수의 식은  
 $y = -3x^2 + 2x + 4$



### 이차함수의 최댓값과 최솟값

96쪽~97쪽

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

(3)  $(0, 5)$ ,  $5$ . 없다.

- 2 (1)  $3, -1$ , 없다. (2)  $-1, 0$ , 없다.

(3)  $x = -2$ 일 때 최댓값은  $5$ 이고, 최솟값은 없다.

(4)  $x = \frac{1}{4}$ 일 때 최솟값은  $20$ 이고, 최댓값은 없다.

- 3 (1)  $1, 3, x = 1$ 일 때 최솟값은  $30$ 이고, 최댓값은 없다.

(2)  $x = \frac{3}{2}$ 일 때 최솟값은  $-\frac{27}{4}$ 이고, 최댓값은 없다.

(3)  $x = 2$ 일 때 최댓값은  $35$ 이고, 최솟값은 없다.

(4)  $x = 3$ 일 때 최솟값은  $-30$ 이고, 최댓값은 없다.

(5)  $x = -\frac{1}{2}$ 일 때 최댓값은  $10$ 이고, 최솟값은 없다.

(6)  $x = 2$ 일 때 최댓값은  $60$ 이고, 최솟값은 없다.

- 4 (1)  $\frac{13}{2}$  (2) 4 (3) 3 (4) 4

2 (1) 이차함수  $y = (x-3)^2 - 1$ 의 그래프는  
 점  $(3, -1)$ 을 꼭짓점으로 하고 아래로 볼록한 포  
 물선이므로  $x = 3$ 일 때 최솟값은  $-1$ 이고, 최  
 댓값은 없다.



- (2) 이차함수  $y = -\frac{1}{2}(x+1)^2$ 의 그래프는



점  $(-1, 0)$ 을 꼭짓점으로 하고 위로 볼록한 포  
 물선이므로  $x = -1$ 일 때 최댓값은  $0$ 이고, 최솟값은 없다.

- (3) 이차함수  $y = -3(x+2)^2 + 5$ 의 그래프는



점  $(-2, 5)$ 을 꼭짓점으로 하고 위로 볼록한 포  
 물선이므로  $x = -2$ 일 때 최댓값은  $5$ 이고, 최솟  
 값은 없다.

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



점  $\left(\frac{1}{4}, 2\right)$ 을 꼭짓점으로 하고 아래로 볼록한 포  
 물선이므로  $x = \frac{1}{4}$ 일 때 최솟값은  $2$ 이고, 최댓값은 없다.

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

$$\begin{aligned} &= 2(x^2 - 2x) + 5 \\ &= 2(x^2 - 2x + 1 - 1) + 5 \\ &= 2(x^2 - 2x + 1) - 2 + 5 \\ &= 2(x-1)^2 + 3 \end{aligned}$$

따라서 이차함수  $y = 2x^2 - 4x + 5$ 의 그래프는 점  
 $(1, 3)$ 을 꼭짓점으로 하고 아래로 볼록한 포  
 물선이므로  $x = 1$ 일 때 최솟값은  $3$ 이고, 최댓값은 없다.



- (2)  $y = 3x^2 - 9x$

$$\begin{aligned} &= 3(x^2 - 3x) \\ &= 3\left(x^2 - 3x + \frac{9}{4} - \frac{9}{4}\right) \\ &= 3\left(x^2 - 3x + \frac{9}{4}\right) - \frac{27}{4} \\ &= 3\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{27}{4} \end{aligned}$$

따라서 이차함수  $y = 3x^2 - 9x$ 의 그래프는 점

$\left(\frac{3}{2}, -\frac{27}{4}\right)$ 을 꼭짓점으로 하고 아래로 볼록한



포물선이므로  $x = \frac{3}{2}$ 일 때 최솟값은  $-\frac{27}{4}$ 이고,

최댓값은 없다.

- (3)  $y = -4x^2 + 16x + 19$

$$\begin{aligned} &= -4(x^2 - 4x) + 19 \\ &= -4(x^2 - 4x + 4 - 4) + 19 \\ &= -4(x^2 - 4x + 4) + 16 + 19 \\ &= -4(x-2)^2 + 35 \end{aligned}$$

따라서 이차함수  $y = -4x^2 + 16x + 19$ 의 그래프  
 는 점  $(2, 35)$ 을 꼭짓점으로 하고 위로 볼록한 포  
 물선이므로  $x = 2$ 일 때 최댓값은  $35$ 이고, 최솟값  
 은 없다.



- (4)  $y = 3x^2 - 18x + 24$

$$\begin{aligned} &= 3(x^2 - 6x) + 24 \\ &= 3(x^2 - 6x + 9 - 9) + 24 \\ &= 3(x^2 - 6x + 9) - 27 + 24 \\ &= 3(x-3)^2 - 3 \end{aligned}$$

따라서 이차함수  $y=3x^2-18x+24$ 의 그래프는 점  $(3, -3)$ 을 꼭짓점으로 하고 아래로 볼록한 포물선이므로  $x=3$ 일 때 최솟값은  $-3$ 이고, 최댓값은 없다.



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

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

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

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

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

따라서 이차함수  $y = -2x^2 - 2x + \frac{1}{2}$ 의 그래프  $(-\frac{1}{2}, 1)$

는 점  $(-\frac{1}{2}, 1)$ 을 꼭짓점으로 하고 위로 볼록



한 포물선이므로  $x = -\frac{1}{2}$ 일 때 최댓값은  $1$ 이고, 최솟값은 없다.

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

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

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

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

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

따라서 이차함수  $y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 4$ 의 그래프는



점  $(2, 6)$ 을 꼭짓점으로 하고 위로 볼록한 포물선이므로  $x=2$ 일 때 최댓값은  $6$ 이고, 최솟값은 없다.

$$4 \quad (1) y = 2x^2 - 6x + a$$

$$= 2(x^2 - 3x) + a$$

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

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

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

즉,  $x = \frac{3}{2}$ 일 때 최솟값은  $-\frac{9}{2} + a$ 이므로

$$-\frac{9}{2} + a = 2$$

$$\therefore a = 2 + \frac{9}{2} = \frac{13}{2}$$

$$(2) y = -x^2 + 2x + a$$

$$= -(x^2 - 2x) + a$$

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

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

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

즉,  $x = 1$ 일 때 최댓값은  $1 + a$ 이므로

$$1 + a = 5 \quad \therefore a = 4$$



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

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

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

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

즉,  $x = -2$ 일 때 최솟값은  $a - 4$ 이므로

$$a - 4 = -1 \quad \therefore a = 3$$



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

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

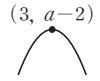
$$= -\frac{1}{3}(x^2 - 6x + 9 - 9) + a - 5$$

$$= -\frac{1}{3}(x^2 - 6x + 9) + 3 + a - 5$$

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

즉,  $x = 3$ 일 때 최댓값은  $a - 2$ 이므로

$$a - 2 = 2 \quad \therefore a = 4$$



## 13 이차함수의 활용

98쪽~99쪽

$$1 \quad (1) y = x^2 + 20x \quad (2) -100 \quad (3) -10\text{과 } 10$$

$$2 \quad -64, -8\text{과 } 8$$

$$3 \quad (1) y = -x^2 + 2x + 80 \quad (2) 81 \text{ cm}^2 \quad (3) 9 \text{ cm}$$

$$4 \quad 50 \text{ cm}^2, 10 \text{ cm}$$

$$5 \quad (1) y = -5(x - 6)^2 + 180 \quad (2) 6\text{초}, 180 \text{ m}$$

$$6 \quad 2\text{초}, 30 \text{ m}$$

$$7 \quad (1) y = -2x^2 + 200x + 40000 \quad (2) 45000\text{원} \quad (3) 150\text{원}$$

$$8 \quad 312500\text{원}, 1250\text{원}$$

1 (1) 차가 20인 두 수 중 작은 수를  $x$ 라고 하면 큰 수는  $x + 20$ 이다.

므로 두 수의 곱  $y$ 는

$$y = x(x + 20) = x^2 + 20x$$

$$(2) y = x^2 + 20x$$

$$= (x^2 + 20x + 100) - 100$$

$$= (x + 10)^2 - 100$$

즉,  $x = -10$ 일 때 최솟값은  $-100$ 이다.

따라서 두 수의 곱의 최솟값은  $-100$ 이다.

(3)  $x = -10$ 일 때 두 수의 곱이 최소이므로 이때의 두 수는  $-10$ 과  $-10 + 20 = 10$ 이다.

2 차가 16인 두 수 중 작은 수를  $x$ 라고 하면 큰 수는  $x + 16$ 이다.

이때 두 수의 곱을  $y$ 라고 하면

$$\begin{aligned}y &= x(x+16) \\&= x^2 + 16x \\&= (x^2 + 16x + 64) - 64 \\&= (x+8)^2 - 64\end{aligned}$$

즉,  $x = -8$  일 때 최솟값은  $-64$ 이다.  
따라서 두 수의 곱의 최솟값은  $-64$ 이고, 이때의 두 수는  $-8$ 과  $-8 + 16 = 8$ 이다.

- 3** (1) 새로운 직사각형의 가로의 길이는  $(10-x)$ cm,

세로의 길이는  $(8+x)$ cm이므로

$$y = (10-x)(8+x) = -x^2 + 2x + 80$$

$$(2) y = -x^2 + 2x + 80$$

$$= -(x^2 - 2x) + 80$$

$$= -(x^2 - 2x + 1 - 1) + 80$$

$$= -(x^2 - 2x + 1) + 1 + 80$$

$$= -(x-1)^2 + 81$$

즉,  $x = 1$  일 때 최댓값은  $81$ 이다.

따라서 새로운 직사각형의 넓이의 최댓값은  $81 \text{ cm}^2$ 이다.

- (3)  $x = 1$  일 때 새로운 직사각형의 넓이가 최대이므로

이때의 가로의 길이는  $10 - 1 = 9$ (cm)이다.

- 4** 새로운 삼각형의 넓이를  $y \text{ cm}^2$ 라고 하면

밑변의 길이는  $(12-x)$  cm, 높이는  $(8+x)$  cm이므로

$$y = \frac{1}{2}(12-x)(8+x)$$

$$= \frac{1}{2}(-x^2 + 4x + 96)$$

$$= -\frac{1}{2}(x^2 - 4x) + 48$$

$$= -\frac{1}{2}(x^2 - 4x + 4 - 4) + 48$$

$$= -\frac{1}{2}(x^2 - 4x + 4) + 2 + 48$$

$$= -\frac{1}{2}(x-2)^2 + 50$$

즉,  $x = 2$  일 때 최댓값은  $50$ 이다.

따라서 새로운 삼각형의 넓이의 최댓값은  $50 \text{ cm}^2$ 이고, 이때의 밑변의 길이는  $12 - 2 = 10$ (cm)이다.

- 5** (1)  $y = -5x^2 + 60x$

$$= -5(x^2 - 12x)$$

$$= -5(x^2 - 12x + 36 - 36)$$

$$= -5(x^2 - 12x + 36) + 180$$

$$= -5(x-6)^2 + 180$$

- (2)  $y = -5(x-6)^2 + 180$ 이므로  $x = 6$  일 때 최댓값은  $180$ 이다.

따라서 로켓이 최고 높이에 도달할 때까지 걸리는 시간은 6초이고, 이때의 최고 높이는  $180 \text{ m}$ 이다.

- 6**  $y = -5x^2 + 20x + 10$

$$= -5(x^2 - 4x) + 10$$

$$= -5(x^2 - 4x + 4 - 4) + 10$$

$$= -5(x^2 - 4x + 4) + 20 + 10$$

$$= -5(x-2)^2 + 30$$

즉,  $x = 2$  일 때 최댓값은  $30$ 이다.

따라서 물체가 최고 높이에 도달할 때까지 걸리는 시간은 2초이고, 이때의 최고 높이는  $30 \text{ m}$ 이다.

- 7** (1) 한 개의 가격:  $(100+x)$ 원

판매량:  $(400-2x)$ 개

(총 판매 금액) = (한 개의 가격)  $\times$  (판매량)이므로

$$y = (100+x)(400-2x)$$

$$= -2x^2 + 200x + 40000$$

$$(2) y = -2x^2 + 200x + 40000$$

$$= -2(x^2 - 100x) + 40000$$

$$= -2(x^2 - 100x + 2500 - 2500) + 40000$$

$$= -2(x^2 - 100x + 2500) + 5000 + 40000$$

$$= -2(x-50)^2 + 45000$$

즉,  $x = 50$  일 때 최댓값은  $45000$ 이다.

따라서 총 판매 금액의 최댓값은  $45000$ 원이다.

- (3)  $x = 50$  일 때 총 판매 금액이 최대이므로 이때의 한 개당 판매 가격은  $100 + 50 = 150$ (원)이다.

- 8** 하루 동안의 총 판매 금액을  $y$ 원이라고 하면

한 개의 가격:  $(1000+5x)$ 원

판매량:  $(300-x)$ 개

(총 판매 금액) = (한 개의 가격)  $\times$  (판매량)이므로

$$y = (1000+5x)(300-x)$$

$$= -5x^2 + 500x + 300000$$

$$= -5(x^2 - 100x) + 300000$$

$$= -5(x^2 - 100x + 2500 - 2500) + 300000$$

$$= -5(x^2 - 100x + 2500) + 12500 + 300000$$

$$= -5(x-50)^2 + 312500$$

즉,  $x = 50$  일 때 최댓값은  $312500$ 이다.

따라서 총 판매 금액의 최댓값은  $312500$ 원이고, 이때의 한 개당 판매 가격은  $1000 + 5 \times 50 = 1250$ (원)이다.

### 대단원 개념 마무리

100쪽~102쪽

- 1 (1)  $\times$  (2)  $\circ$  (3)  $\times$  (4)  $\times$

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

- (3)  $y = 100x$ ,  $\times$  (4)  $y = 3\pi x^2$ ,  $\circ$

- 3 (1) 1 (2)  $\frac{139}{4}$

- 4 (1) 6 (2)  $-1$

- 5 (1)  $\times$  (2)  $\circ$  (3)  $\times$  (4)  $\circ$

- 6 (1)  $\neg$ ,  $\sqsubset$  (2)  $\sqsubset$  (3)  $\neg$ ,  $\equiv$

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

- 8 (1)  $\times$  (2)  $\circ$  (3)  $\times$  (4)  $\circ$

- 9 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○  
 10 (1) ↗ (2) ↙ (3) ↛ (4) ↝ ↖  
 11 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○

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

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

14  $y = -3x^2 - 8x + 3$

15 (1)  $x=1$  일 때 최솟값은  $-4$ 이고, 최댓값은 없다.

(2)  $x=4$  일 때 최댓값은  $-6$ 이고, 최솟값은 없다.

(3)  $x=-2$  일 때 최댓값은  $0$ 이고, 최솟값은 없다.

(4)  $x=4$  일 때 최솟값은  $-30$ 이고, 최댓값은 없다.

16 (1) 5 (2)  $-40$  (3) 3

17 15 cm

1 (1)  $y = \underline{4x-3} \Rightarrow$  이차함수가 아니다.  
 ↘ 이차식이 아니다.

(2)  $y = (x+1)^2 = \underline{x^2+2x+1} \Rightarrow$  이차함수  
 ↘ 이차식

(3)  $y = -\frac{1}{x^2} + 3 \Rightarrow$  이차함수가 아니다.  
 ↘ 이차식이 아니다.

(4)  $y = x(x-4) - x^2 = \underline{-4x} \Rightarrow$  이차함수가 아니다.  
 ↘ 이차식이 아니다.

2 (1) (정사각형의 둘레의 길이)  $= 4 \times (\text{한 변의 길이})$  이므로  
 $y = \underline{4x} \Rightarrow$  이차함수가 아니다.  
 ↘ 이차식이 아니다.

(2) (삼각형의 넓이)  $= \frac{1}{2} \times (\text{밑변의 길이}) \times (\text{높이})$  이므로

$$y = \frac{1}{2}x(x+2) = \frac{1}{2}x^2 + x \Rightarrow \text{이차함수}$$

(3) (거리)  $= (\text{속력}) \times (\text{시간})$  이므로  
 $y = \underline{100x} \Rightarrow$  이차함수가 아니다.  
 ↘ 이차식이 아니다.

(4) (원기둥의 부피)  $= (\text{밑면의 넓이}) \times (\text{높이})$  이므로  
 $y = \underline{3\pi x^2} \Rightarrow$  이차함수

3 (1)  $f(0) = 3 \times 0^2 - 2 \times 0 + 1 = 1$   
 (2)  $f(-3) = 3 \times (-3)^2 - 2 \times (-3) + 1 = 34$

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

$$\therefore f(-3) + f\left(\frac{1}{2}\right) = 34 + \frac{3}{4} = \frac{139}{4}$$

4 (1)  $f(3) = 0$  이므로  $f(3) = 3^2 - 5 \times 3 + a = 0$

$$\therefore a = 6$$

(2)  $f(2) = 6$  이므로

$$f(2) = 3 \times 2^2 + a \times 2 - 4 = 6$$

$$2a + 8 = 6, 2a = -2 \quad \therefore a = -1$$

5 (1) 축의 방정식은  $x=0$ 이다.

(3)  $x > 0$  일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값은 감소한다.

6 (1)  $x^2$ 의 계수가 양수인 이차함수의 그래프가 아래로 볼록하다.

⇒ ↗, ↛

(2)  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 가장 작은 이차함수의 그래프가 폭이 가장 넓다.

⇒ ↚

(3)  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대인 두 이차함수의 그래프는  $x$ 축에 서로 대칭이다.

⇒ ↗과 ↙

7 (1)  $y = ax^2$ 에  $x = -2, y = -2$ 를 각각 대입하면

$$-2 = a \times (-2)^2, 4a = -2 \quad \therefore a = -\frac{1}{2}$$

(2)  $y = ax^2$ 에  $x = \frac{1}{3}, y = \frac{1}{15}$  을 각각 대입하면

$$\frac{1}{15} = a \times \left(\frac{1}{3}\right)^2, \frac{1}{9}a = \frac{1}{15} \quad \therefore a = \frac{3}{5}$$

8 (1) 이차함수  $y = 2x^2 - 3$ 의 그래프는  $y = 2x^2$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로  $-3$ 만큼 평행이동한 것이다.

(3) 이차함수  $y = -4x^2 + 5$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는  $(0, 5)$  이다.

9 (1) 이차함수  $y = -2x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $-5$ 만큼 평행이동한 그래프이다.

(2) 축의 방정식은  $x = -5$ 이다.

10 (1)  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 가장 큰 이차함수의 그래프가 폭이 가장 넓다.

⇒ ↚

(2) 각 이차함수의 축의 방정식은 다음과 같다.

$$\text{↑ } x=0 \quad \text{↖ } x=-1$$

$$\text{↗ } x=2 \quad \text{↙ } x=0$$

$$\text{↘ } x=-3 \quad \text{↗ } x=1$$

따라서 축의 방정식이  $x = -1$ 인 것은 ↖이다.

(3) 각 이차함수의 꼭짓점의 좌표는 다음과 같다.

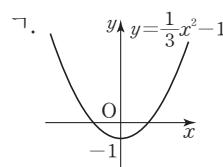
$$\text{↑ } (0, -1) \quad \text{↖ } (-1, 0)$$

$$\text{↗ } (2, 0) \quad \text{↙ } (0, -2)$$

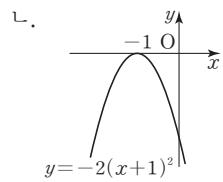
$$\text{↘ } (-3, 5) \quad \text{↗ } (1, -3)$$

따라서 꼭짓점의 좌표가  $(2, 0)$ 인 것은 ↗이다.

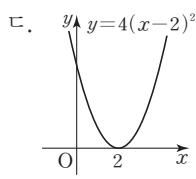
(4) 각 그래프가 지나는 사분면은 다음과 같다.



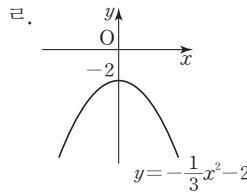
⇒ 그래프는 모든 사분면을 지난다.



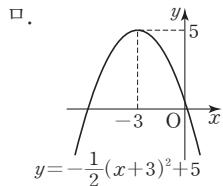
⇒ 그래프는 제3, 4사분면을 지난다.



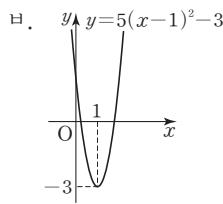
→ 그래프는 제1, 2사분면을 지나다.



→ 그래프는 제3, 4사분면을 지나다.



→ 그래프는 모든 사분면을 지나다.



→ 그래프는 제1, 2, 4사분면을 지나다.

따라서 그래프가 모든 사분면을 지나는 것은 ㄱ, ㅁ이다.

$$11 \quad y = -2x^2 + 12x - 13 = -2(x - 3)^2 + 5$$

(1) 그래프의 모양은 위로 볼록한 포물선이다.

$$12 \quad \text{꼭짓점의 좌표가 } (-2, -3) \text{이므로}$$

이차함수의 식을  $y = a(x + 2)^2 - 3$ 으로 놓고 이 그래프가 점  $(0, 0)$ 을 지나므로  $x = 0, y = 0$ 을 각각 대입하면

$$0 = 4a - 3 \quad \therefore a = \frac{3}{4}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

$$13 \quad \text{축의 방정식이 } x = 2 \text{이므로}$$

이차함수의 식을  $y = a(x - 2)^2 + q$ 로 놓고

두 점  $(0, 11), (3, 2)$ 를 지나므로

$x = 0, y = 11$ 을 각각 대입하면

$$11 = a(0 - 2)^2 + q, 11 = 4a + q \quad \dots \textcircled{1}$$

$x = 3, y = 2$ 를 각각 대입하면

$$2 = a(3 - 2)^2 + q, 2 = a + q \quad \dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1} - \textcircled{2}$ 을 하면  $9 = 3a \quad \therefore a = 3$

$$a = 3 \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } 2 = 3 + q \quad \therefore q = -1$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

$$14 \quad \text{이차함수의 식을 } y = ax^2 + bx + c \text{로 놓으면 이 그래프가}$$

점  $(0, 3)$ 을 지나므로

$$x = 0, y = 3 \text{을 대입하면 } c = 3$$

즉,  $y = ax^2 + bx + 3$ 의 그래프가 두 점  $(-3, 0), (-2, 7)$ 을 지나므로

$$x = -3, y = 0 \text{을 대입하면}$$

$$0 = 9a - 3b + 3, 3a - b = -1 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$x = -2, y = 7 \text{을 대입하면}$$

$$7 = 4a - 2b + 3, 2a - b = 2 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2} \text{을 하면 } a = -3$$

$$a = -3 \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } -6 - b = 2 \quad \therefore b = -8$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y = -3x^2 - 8x + 3$$

$$15 \quad (3) \quad y = -x^2 - 4x - 4$$

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

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

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

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

즉,  $x = -2$ 일 때 최댓값은 0이고, 최솟값은 없다.

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

$$= \frac{1}{4}(x^2 - 8x) + 1$$

$$= \frac{1}{4}(x^2 - 8x + 16 - 16) + 1$$

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

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

즉,  $x = 4$ 일 때 최솟값은 -3이고, 최댓값은 없다.

$$16 \quad (2) \quad y = -2x^2 + 20x + k = -2(x - 5)^2 + 50 + k$$

즉,  $x = 5$ 일 때 최댓값이  $50 + k$ 이므로

$$50 + k = 10 \quad \therefore k = -40$$

$$(3) \quad y = x^2 - 2x + k = (x - 1)^2 - 1 + k$$

즉,  $x = 1$ 일 때 최솟값이  $-1 + k$ 이므로

$$-1 + k = 2 \quad \therefore k = 3$$

$$17 \quad \text{직사각형의 가로의 길이를 } x \text{ cm라고 하면 세로의 길이는 } (30 - x) \text{ cm이다.}$$

직사각형의 넓이를  $y \text{ cm}^2$ 라고 하면

$$y = x(30 - x)$$

$$= -x^2 + 30x$$

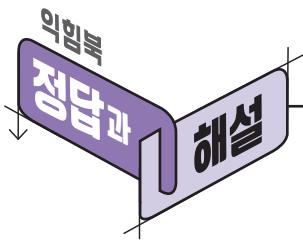
$$= -(x^2 - 30x)$$

$$= -(x^2 - 30x + 225 - 225)$$

$$= -(x - 15)^2 + 225$$

즉,  $x = 15$ 일 때 최댓값은 225이다.

따라서 직사각형의 넓이가 최대가 될 때, 가로의 길이는 15 cm이다.



## I 실수와 그 계산

2쪽~15쪽

- 1** (1) 9, 3, -3 (2) 64, 8, -8  
 (3)  $\frac{1}{25}, \frac{1}{5}, -\frac{1}{5}$  (4) 0.49, 0.7, -0.7
- 2** (1) 0 (2) 9, -9 (3) 12, -12 (4)  $\frac{6}{13}, -\frac{6}{13}$   
 (5) 1.5, -1.5
- 3** (1)  $\sqrt{5}$  (2)  $-\sqrt{13}$  (3)  $\pm\sqrt{\frac{1}{10}}$  (4)  $\sqrt{0.2}$
- 4** (1) 3 (2) -6 (3)  $\frac{1}{7}$  (4) -0.8
- 5** (1) 2 (2) 7 (3)  $-\frac{1}{3}$  (4) -1.21  
 (5) 5 (6) -13 (7) 0.09 (8)  $-\frac{1}{4}$
- 6** (1) 8 (2) 3 (3) 3 (4) -90  
 (5) 12 (6) 2 (7) 10 (8) -10
- 7** (1) 0 (2) 11 (3) 10 (4) 15  
 (5) 6 (6) -3
- 8** (1)  $2a$  (2)  $-3a$  (3)  $5a$  (4)  $-7a$   
 (5)  $-10a$  (6)  $\frac{1}{3}a$  (7)  $-\frac{2}{5}a$  (8)  $0.4a$
- 9** (1)  $4a$  (2)  $a$  (3)  $-15a$   
 (4)  $-18a$  (5)  $\frac{1}{3}a$  (6)  $-0.4a$
- 10** (1) < (2) > (3) > (4) < (5) > (6) > (7) > (8) <
- 11** (1)  $2, \sqrt{5}, \sqrt{6}$  (2)  $\sqrt{15}, 4, \sqrt{17}$   
 (3)  $0.5, \sqrt{0.4}, \sqrt{0.5}$  (4)  $-\sqrt{10}, -3, \sqrt{8}$   
 (5)  $-\sqrt{3}, -\sqrt{\frac{2}{3}}, -\frac{2}{3}$
- 12** (1) 유 (2) 무 (3) 무 (4) 유 (5) 유 (6) 무 (7) 유 (8) 무
- 13** (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) × (6) × (7) ○
- 14** (1) P:  $1-\sqrt{2}$ , Q:  $1+\sqrt{2}$   
 (2) P:  $-1-\sqrt{5}$ , Q:  $-1+\sqrt{5}$   
 (3) P:  $2-\sqrt{10}$ , Q:  $2+\sqrt{10}$   
 (4) P:  $-3-\sqrt{8}$ , Q:  $-3+\sqrt{8}$
- 15** (1)  $-2+\sqrt{8}$  (2)  $1+\sqrt{12}$  (3)  $3-\sqrt{15}$  (4)  $-4-\sqrt{17}$
- 16** (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) × (5) ○ (6) ○ (7) ×
- 17** (1) > (2) < (3) < (4) > (5) > (6) > (7) > (8) <
- 18** (1) 2,782 (2) 2,816 (3) 2,828 (4) 2,832 (5) 2,848
- 19** (1) 9.83 (2) 9.91 (3) 10.4 (4) 11 (5) 12.2
- 20** (1)  $\sqrt{33}$  (2)  $\sqrt{6}$  (3)  $6\sqrt{26}$  (4)  $-12\sqrt{2}$   
 (5)  $\sqrt{105}$  (6)  $\sqrt{55}$  (7)  $14\sqrt{5}$  (8)  $-10\sqrt{6}$
- 21** (1)  $\sqrt{7}$  (2)  $4\sqrt{7}$  (3)  $-5\sqrt{6}$  (4)  $2\sqrt{14}$   
 (5)  $-4\sqrt{6}$  (6)  $\sqrt{2}$  (7)  $3\sqrt{30}$  (8)  $-3\sqrt{35}$

- 22** (1)  $2\sqrt{6}$  (2)  $5\sqrt{2}$  (3)  $-4\sqrt{3}$  (4)  $-3\sqrt{13}$   
 (5)  $\frac{\sqrt{5}}{4}$  (6)  $-\frac{\sqrt{3}}{8}$  (7)  $\frac{\sqrt{5}}{10}$  (8)  $-\frac{\sqrt{38}}{10}$
- 23** (1)  $\sqrt{27}$  (2)  $\sqrt{72}$  (3)  $-\sqrt{44}$  (4)  $-\sqrt{96}$   
 (5)  $\sqrt{\frac{5}{4}}$  (6)  $\sqrt{\frac{14}{25}}$  (7)  $-\sqrt{\frac{35}{36}}$  (8)  $-\sqrt{\frac{17}{49}}$
- 24** (1) 22.36 (2) 223.6 (3) 707.1 (4) 0.2236  
 (5) 0.07071
- 25** (1) 55.68 (2) 556.8 (3) 0.5568 (4) 0.1761  
 (5) 0.01761
- 26** (1)  $\frac{\sqrt{6}}{6}$  (2)  $5\sqrt{3}$  (3)  $\frac{\sqrt{35}}{7}$  (4)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$   
 (5)  $\frac{\sqrt{15}}{10}$  (6)  $\frac{\sqrt{14}}{5}$  (7)  $-\frac{2\sqrt{5}}{3}$  (8)  $\frac{\sqrt{30}}{2}$
- 27** (1)  $5\sqrt{3}$  (2)  $8\sqrt{7}$  (3)  $-4\sqrt{6}$  (4)  $\sqrt{10}$   
 (5)  $-\sqrt{11}$  (6)  $\sqrt{5}$  (7)  $16\sqrt{2}-6\sqrt{6}$   
 (8)  $\frac{8}{5}\sqrt{3}-\sqrt{13}$
- 28** (1)  $9\sqrt{2}$  (2)  $-\sqrt{6}$  (3)  $5\sqrt{3}$  (4)  $11\sqrt{2}$   
 (5)  $\frac{8\sqrt{6}}{9}$  (6)  $7\sqrt{5}$  (7)  $5\sqrt{7}-9\sqrt{2}$   
 (8)  $-\sqrt{3}-4\sqrt{6}$
- 29** (1)  $\sqrt{14}+\sqrt{21}$  (2)  $-2\sqrt{30}+4\sqrt{3}$   
 (3)  $6-2\sqrt{5}$  (4)  $-4\sqrt{15}-10\sqrt{3}$   
 (5)  $\sqrt{11}+4$  (6)  $-7+2\sqrt{7}$
- 30** (1)  $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{15}}{3}$  (2)  $\frac{5\sqrt{2}-\sqrt{14}}{2}$   
 (3)  $\frac{2\sqrt{10}+\sqrt{30}}{5}$  (4)  $\sqrt{42}-\sqrt{2}$   
 (5)  $\frac{\sqrt{15}+\sqrt{2}}{3}$  (6)  $\frac{4-\sqrt{21}}{5}$
- 31** (1)  $4\sqrt{7}$  (2)  $17\sqrt{3}$  (3)  $6\sqrt{2}$  (4)  $\sqrt{7}+12\sqrt{6}$   
 (5)  $-4\sqrt{2}$  (6)  $-\sqrt{10}+3\sqrt{6}$   
 (7)  $3\sqrt{14}-13\sqrt{3}$  (8)  $\frac{5\sqrt{3}}{3}-\frac{\sqrt{6}}{6}$   
 (9)  $3-\frac{9\sqrt{5}}{2}$  (10)  $12+3\sqrt{2}$

**6** (1)  $(\sqrt{5})^2 + \sqrt{3^2} = 5 + 3 = 8$   
 (2)  $\sqrt{13^2} - (-\sqrt{10})^2 = 13 - 10 = 3$   
 (3)  $\sqrt{(-21)^2} \times \left(\sqrt{\frac{1}{7}}\right)^2 = 21 \times \frac{1}{7} = 3$   
 (4)  $-(\sqrt{36})^2 \div \sqrt{\left(-\frac{2}{5}\right)^2} = -36 \div \frac{2}{5} = -36 \times \frac{5}{2} = -90$   
 (5)  $(-\sqrt{6})^2 + \sqrt{36} = 6 + \sqrt{6^2} = 6 + 6 = 12$   
 (6)  $\sqrt{49} - \sqrt{(-5)^2} = \sqrt{7^2} - 5 = 7 - 5 = 2$

$$\begin{aligned}(7) -\sqrt{(2.5)^2} \times (-\sqrt{16}) &= -2.5 \times (-\sqrt{4^2}) \\&= -2.5 \times (-4) \\&= 10\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(8) -\sqrt{64} \div \sqrt{\left(-\frac{4}{5}\right)^2} &= -\sqrt{8^2} \div \frac{4}{5} \\&= -8 \times \frac{5}{4} \\&= -10\end{aligned}$$

7 (1)  $\sqrt{(-3)^2} - \sqrt{25} + (-\sqrt{2})^2 = 3 - \sqrt{5^2} + 2 = 3 - 5 + 2 = 0$

(2)  $\sqrt{81} + (-\sqrt{7})^2 - \sqrt{(-5)^2} = \sqrt{9^2} + 7 - 5 = 9 + 7 - 5 = 11$

(3)  $-\sqrt{(-6)^2} + \sqrt{16} \times (-\sqrt{4})^2 = -6 + \sqrt{4^2} \times 4 = -6 + 4 \times 4 = -6 + 16 = 10$

$$\begin{aligned}(4) \sqrt{(-11)^2} - (\sqrt{0.4})^2 \div \left(-\sqrt{\frac{1}{100}}\right) \\= 11 - 0.4 \div \left(-\sqrt{\left(\frac{1}{10}\right)^2}\right) \\= 11 - 0.4 \div \left(-\frac{1}{10}\right) \\= 11 - 0.4 \times (-10) \\= 11 + 4 = 15\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(5) \sqrt{5^2} + \sqrt{64} \times (-\sqrt{2})^2 - \sqrt{225} \\= 5 + \sqrt{8^2} \times 2 - \sqrt{15^2} \\= 5 + 8 \times 2 - 15 \\= 5 + 16 - 15 = 6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(6) -\sqrt{36} \div \sqrt{\left(-\frac{2}{5}\right)^2} + \sqrt{1.44} \times (\sqrt{10})^2 \\= -\sqrt{6^2} \div \frac{2}{5} + \sqrt{(1.2)^2} \times 10 \\= -6 \times \frac{5}{2} + 1.2 \times 10 \\= -15 + 12 = -3\end{aligned}$$

8 (1)  $2a > 0^\circ$  [므로]  $\sqrt{(2a)^2} = 2a$

(2)  $3a < 0^\circ$  [므로]  $\sqrt{(3a)^2} = -(3a) = -3a$

(3)  $-5a < 0^\circ$  [므로]  $\sqrt{(-5a)^2} = -(-5a) = 5a$

(4)  $-7a > 0^\circ$  [므로]  $\sqrt{(-7a)^2} = -7a$

(5)  $10a > 0^\circ$  [므로]  $-\sqrt{(10a)^2} = -(10a) = -10a$

(6)  $\frac{1}{3}a < 0^\circ$  [므로]  $-\sqrt{\left(\frac{1}{3}a\right)^2} = -\left\{-\left(\frac{1}{3}a\right)\right\} = \frac{1}{3}a$

(7)  $-\frac{2}{5}a < 0^\circ$  [므로]  $-\sqrt{\left(-\frac{2}{5}a\right)^2} = -\left\{-\left(-\frac{2}{5}a\right)\right\} = -\frac{2}{5}a$

(8)  $-0.4a > 0^\circ$  [므로]  $-\sqrt{(-0.4a)^2} = -(-0.4a) = 0.4a$

9 (1)  $2a > 0, -2a < 0^\circ$  [므로]

$$\begin{aligned}\sqrt{(2a)^2} + \sqrt{(-2a)^2} &= 2a + \{ -(-2a) \} \\&= 2a + 2a = 4a\end{aligned}$$

(2)  $-5a < 0, 4a > 0^\circ$  [므로]

$$\begin{aligned}\sqrt{(-5a)^2} - \sqrt{(4a)^2} &= -(-5a) - (4a) \\&= 5a - 4a = a\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(3) -9a < 0, -6a < 0^\circ$$
 [므로]  $\begin{aligned}-\sqrt{(-9a)^2} - \sqrt{(-6a)^2} &= -\{ -(-9a) \} - \{ -(-6a) \} \\&= -9a - 6a = -15a\end{aligned}$

$$\begin{aligned}(4) 11a < 0, 7a < 0^\circ$$
 [므로]  $\begin{aligned}\sqrt{(11a)^2} + \sqrt{(7a)^2} &= -(11a) + \{ -(-7a) \} \\&= -11a - 7a = -18a\end{aligned}$

$$\begin{aligned}(5) -\frac{1}{3}a > 0, -\frac{2}{3}a > 0^\circ$$
 [므로]  $\begin{aligned}\sqrt{\left(-\frac{1}{3}a\right)^2} - \sqrt{\left(-\frac{2}{3}a\right)^2} &= -\frac{1}{3}a - \left(-\frac{2}{3}a\right) \\&= -\frac{1}{3}a + \frac{2}{3}a = \frac{1}{3}a\end{aligned}$

$$\begin{aligned}(6) -0.8a > 0, 1.2a < 0^\circ$$
 [므로]  $\begin{aligned}-\sqrt{(-0.8a)^2} + \sqrt{(1.2a)^2} &= -(-0.8a) + \{ -(-1.2a) \} \\&= 0.8a - 1.2a = -0.4a\end{aligned}$

10 (1)  $5 < 6^\circ$  [므로]  $\sqrt{5} < \sqrt{6}$

$$(2) \frac{1}{4} > \frac{1}{5}^\circ$$
 [므로]  $\sqrt{\frac{1}{4}} > \sqrt{\frac{1}{5}}$   

$$\downarrow \frac{5}{20} > \frac{4}{20}$$

$$(3) 12 < 13^\circ$$
 [므로]  $\sqrt{12} < \sqrt{13}$   

$$\therefore -\sqrt{12} > -\sqrt{13}$$

(4)  $1.5 > 0.15^\circ$  [므로]  $\sqrt{1.5} > \sqrt{0.15}$

$$\therefore -\sqrt{1.5} < -\sqrt{0.15}$$

(5)  $6 = \sqrt{36}^\circ$  [이고]  $\sqrt{36} > \sqrt{35}^\circ$  [므로]  
 $6 > \sqrt{35}$

(6)  $0.8 = \sqrt{0.64}^\circ$  [이고]  $\sqrt{0.8} > \sqrt{0.64}^\circ$  [므로]  
 $\sqrt{0.8} > 0.8$

(7)  $9 = \sqrt{81}^\circ$  [이고]  $\sqrt{81} < \sqrt{82}^\circ$  [므로]  
 $9 < \sqrt{82}$   $\therefore -9 > -\sqrt{82}$

(8)  $\frac{3}{5} = \sqrt{\frac{9}{25}}^\circ$  [이고]  $\sqrt{\frac{11}{25}} > \sqrt{\frac{9}{25}}$  [이므로]

$$\sqrt{\frac{11}{25}} > \frac{3}{5} \quad \therefore -\sqrt{\frac{11}{25}} < -\frac{3}{5}$$

II (1)  $2 = \sqrt{4}^\circ$  [이고]  $4 < 5 < 6^\circ$  [므로]

$$\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{6} \quad \therefore 2 < \sqrt{5} < \sqrt{6}$$

(2)  $4 = \sqrt{16}^\circ$  [이고]  $15 < 16 < 17^\circ$  [므로]

$$\sqrt{15} < \sqrt{16} < \sqrt{17} \quad \therefore \sqrt{15} < 4 < \sqrt{17}$$

(3)  $0.5 = \sqrt{0.25}^\circ$  [이고]  $0.25 < 0.4 < 0.5^\circ$  [므로]  
 $\sqrt{0.25} < \sqrt{0.4} < \sqrt{0.5}$   $\therefore 0.5 < \sqrt{0.4} < \sqrt{0.5}$

(4)  $3 = \sqrt{9}^\circ$  [이고]  $\sqrt{9} < \sqrt{10}$  [이므로]  $3 < \sqrt{10}$

$$\therefore -3 > -\sqrt{10} \quad \text{← 음수끼리 비교!}$$

이때 (음수)  $< 0 <$  (양수) 이므로

$$-\sqrt{10} < -3 < \sqrt{8}$$

(5)  $\frac{2}{3} = \sqrt{\frac{4}{9}}^\circ$  [이고]  $\sqrt{\frac{4}{9}} < \sqrt{\frac{2}{3}}^\circ$  [므로]  $\frac{2}{3} < \sqrt{\frac{2}{3}}$   
 $\therefore -\frac{2}{3} > -\sqrt{\frac{2}{3}}$

$$\text{또 } \sqrt{3} = \sqrt{\frac{9}{3}} \text{ 이고 } \sqrt{\frac{9}{3}} > \sqrt{\frac{2}{3}} \text{ 이므로 } \sqrt{3} > \sqrt{\frac{2}{3}}$$

$$\therefore -\sqrt{3} < -\sqrt{\frac{2}{3}}$$

$$\therefore -\sqrt{3} < -\sqrt{\frac{2}{3}} < -\frac{2}{3}$$

**12** (2)  $2\pi = 2 \times 3.14159265 \dots = 6.28318530\dots$

즉, 순환소수가 아닌 무한소수  $\Rightarrow$  무리수

(3)  $0.101101110\dots$ : 순환소수가 아닌 무한소수  $\Rightarrow$  무리수

(4)  $3.\dot{1}\dot{4} = 3.1444\dots$ : 순환소수  $\Rightarrow$  유리수

(5)  $-\sqrt{25} = -\sqrt{5^2} = -5 \Rightarrow$  유리수

(7)  $\sqrt{\frac{1}{49}} = \sqrt{\left(\frac{1}{7}\right)^2} = \frac{1}{7} \Rightarrow$  유리수

(8)  $\sqrt{10} - 2$ : (무리수) - (유리수)  $\Rightarrow$  무리수

**13** (2)  $\sqrt{5}$ 는 실수이다.

(3) 유리수 중에는 순환소수도 있다.

(5) 제곱근 중 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 수는 유리수이다.

(6) 순환소수가 아닌 무한소수는 모두 무리수이다.

(7) 유리수가 아닌 수는 무리수이므로  $\frac{(정수)}{(0이 아닌 정수)}$  꼴로 나타낼 수 없다.

**14** (1) (빗변의 길이)  $= \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$

점 P는 1에서 왼쪽으로  $\sqrt{2}$  만큼 떨어진 점이므로

점 P에 대응하는 수  $\Rightarrow 1 - \sqrt{2}$

또, 점 Q는 1에서 오른쪽으로  $\sqrt{2}$  만큼 떨어진 점이므로

점 Q에 대응하는 수  $\Rightarrow 1 + \sqrt{2}$

(2) (빗변의 길이)  $= \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$

점 P는 -1에서 왼쪽으로  $\sqrt{5}$  만큼 떨어진 점이므로

점 P에 대응하는 수  $\Rightarrow -1 - \sqrt{5}$

또, 점 Q는 -1에서 오른쪽으로  $\sqrt{5}$  만큼 떨어진 점이므로

점 Q에 대응하는 수  $\Rightarrow -1 + \sqrt{5}$

(3) (빗변의 길이)  $= \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}$

점 P는 2에서 왼쪽으로  $\sqrt{10}$  만큼 떨어진 점이므로

점 P에 대응하는 수  $\Rightarrow 2 - \sqrt{10}$

또, 점 Q는 2에서 오른쪽으로  $\sqrt{10}$  만큼 떨어진 점이므로

점 Q에 대응하는 수  $\Rightarrow 2 + \sqrt{10}$

(4) (빗변의 길이)  $= \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8}$

점 P는 -3에서 왼쪽으로  $\sqrt{8}$  만큼 떨어진 점이므로

점 P에 대응하는 수  $\Rightarrow -3 - \sqrt{8}$

점 Q는 -3에서 오른쪽으로  $\sqrt{8}$  만큼 떨어진 점이므로

점 Q에 대응하는 수  $\Rightarrow -3 + \sqrt{8}$

**15** (1) 정사각형 ABCD의 넓이가 8이므로  $\overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{8}$

따라서 점 P는 -2에서 오른쪽으로  $\sqrt{8}$  만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수  $\Rightarrow -2 + \sqrt{8}$

(2) 정사각형 ABCD의 넓이가 12이므로  $\overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{12}$

따라서 점 P는 1에서 오른쪽으로  $\sqrt{12}$  만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수  $\Rightarrow 1 + \sqrt{12}$

(3) 정사각형 ABCD의 넓이가 15이므로  $\overline{AP} = \overline{AD} = \sqrt{15}$

따라서 점 P는 3에서 왼쪽으로  $\sqrt{15}$  만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수  $\Rightarrow 3 - \sqrt{15}$

(4) 정사각형 ABCD의 넓이가 17이므로  $\overline{AP} = \overline{AD} = \sqrt{17}$

따라서 점 P는 -4에서 왼쪽으로  $\sqrt{17}$  만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수  $\Rightarrow -4 - \sqrt{17}$

**16** (4)  $\sqrt{4} < \sqrt{8} < \sqrt{9} < \sqrt{10} < \sqrt{16}$ , 즉  $2 < \sqrt{8} < 3 < \sqrt{10} < 4$ 이므로  $\sqrt{8}$ 과  $\sqrt{10}$  사이의 정수는 3뿐이다.

(7) 수직선은 무리수에 대응하는 점만으로는 완전히 매울 수 없고 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점으로 완전히 매울 수 있다.

**17** (1)  $(2 + \sqrt{2}) - 3 = \sqrt{2} - 1 = \sqrt{2} - \sqrt{1} > 0$

즉,  $(2 + \sqrt{2}) - 3 > 0$ 이므로  $2 + \sqrt{2} > 3$

(2)  $(\sqrt{8} - 1) - 2 = \sqrt{8} - 3 = \sqrt{8} - \sqrt{9} < 0$

즉,  $(\sqrt{8} - 1) - 2 < 0$ 이므로  $\sqrt{8} - 1 < 2$

(3)  $(\sqrt{11} - 3) - 1 = \sqrt{11} - 4 = \sqrt{11} - \sqrt{16} < 0$

즉,  $(\sqrt{11} - 3) - 1 < 0$ 이므로  $\sqrt{11} - 3 < 1$

(4)  $(\sqrt{15} + 5) - 8 = \sqrt{15} - 3 = \sqrt{15} - \sqrt{9} > 0$

즉,  $(\sqrt{15} + 5) - 8 > 0$ 이므로  $\sqrt{15} + 5 > 8$

(5)  $(\sqrt{14} - 5) - (-2) = \sqrt{14} - 5 + 2$

$$= \sqrt{14} - 3$$

$$= \sqrt{14} - \sqrt{9} > 0$$

즉,  $(\sqrt{14} - 5) - (-2) > 0$ 이므로  $\sqrt{14} - 5 > -2$

(6)  $(\sqrt{10} - 7) - (-4) = \sqrt{10} - 7 + 4$

$$= \sqrt{10} - 3$$

$$= \sqrt{10} - \sqrt{9} > 0$$

즉,  $(\sqrt{10} - 7) - (-4) > 0$ 이므로  $\sqrt{10} - 7 > -4$

(7)  $(2 - \sqrt{17}) - (-3) = 2 - \sqrt{17} + 3$

$$= 5 - \sqrt{17}$$

$$= \sqrt{25} - \sqrt{17} > 0$$

즉,  $(2 - \sqrt{17}) - (-3) > 0$ 이므로  $2 - \sqrt{17} > -3$

(8)  $(-6 + \sqrt{24}) - (-1) = -6 + \sqrt{24} + 1$

$$= \sqrt{24} - 5$$

$$= \sqrt{24} - \sqrt{25} < 0$$

즉,  $(-6 + \sqrt{24}) - (-1) < 0$ 이므로  $-6 + \sqrt{24} < -1$

**20** (1)  $\sqrt{3} \times \sqrt{11} = \sqrt{3 \times 11} = \sqrt{33}$

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

(3)  $3\sqrt{2} \times 2\sqrt{13} = (3 \times 2) \times \sqrt{2 \times 13} = 6\sqrt{26}$

(4)  $-4\sqrt{\frac{3}{4}} \times 3\sqrt{\frac{8}{3}} = (-4 \times 3) \times \sqrt{\frac{3}{4} \times \frac{8}{3}} = -12\sqrt{2}$

(5)  $\sqrt{3} \times \sqrt{5} \times \sqrt{7} = \sqrt{3 \times 5 \times 7} = \sqrt{105}$

(6)  $\sqrt{5} \times \sqrt{13} \times \sqrt{\frac{11}{13}} = \sqrt{5 \times 13 \times \frac{11}{13}} = \sqrt{55}$

(7)  $7\sqrt{3} \times \sqrt{10} \times 2\sqrt{\frac{1}{6}} = (7 \times 1 \times 2) \times \sqrt{3 \times 10 \times \frac{1}{6}}$

$$= 14\sqrt{5}$$

$$(8) 5\sqrt{2} \times \sqrt{\frac{21}{5}} \times \left(-2\sqrt{\frac{5}{7}}\right)$$

$$= \{5 \times 1 \times (-2)\} \times \sqrt{2 \times \frac{21}{5} \times \frac{5}{7}}$$

$$= -10\sqrt{6}$$

**21**

$$(1) \sqrt{35} \div \sqrt{5} = \frac{\sqrt{35}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{35}{5}} = \sqrt{7}$$

$$(2) 8\sqrt{21} \div 2\sqrt{3} = \frac{8}{2} \sqrt{\frac{21}{3}} = 4\sqrt{7}$$

$$(3) 15\sqrt{42} \div (-3\sqrt{7}) = \frac{15}{-3} \sqrt{\frac{42}{7}} = -5\sqrt{6}$$

$$(4) 10\sqrt{6} \div 5\sqrt{\frac{3}{7}} = 10\sqrt{6} \times \frac{1}{5} \sqrt{\frac{7}{3}}$$

$$= \left(10 \times \frac{1}{5}\right) \times \sqrt{6 \times \frac{7}{3}} = 2\sqrt{14}$$

$$(5) -24\sqrt{\frac{9}{2}} \div 6\sqrt{\frac{3}{4}} = -24\sqrt{\frac{9}{2}} \times \frac{1}{6} \sqrt{\frac{4}{3}}$$

$$= \left(-24 \times \frac{1}{6}\right) \times \sqrt{\frac{9}{2} \times \frac{4}{3}} = -4\sqrt{6}$$

$$(6) \sqrt{30} \div \sqrt{5} \div \sqrt{3} = \sqrt{\frac{30}{5}} \div \sqrt{3}$$

$$= \sqrt{6} \div \sqrt{3}$$

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

$$(7) 12\sqrt{10} \times \sqrt{11} \div 4\sqrt{\frac{11}{3}} = 12\sqrt{10} \times \sqrt{11} \times \frac{1}{4} \sqrt{\frac{3}{11}}$$

$$= \left(12 \times 1 \times \frac{1}{4}\right) \times \sqrt{10 \times 11 \times \frac{3}{11}}$$

$$= 3\sqrt{30}$$

$$(8) 9\sqrt{\frac{15}{2}} \div \left(-3\sqrt{\frac{3}{10}}\right) \times \sqrt{\frac{7}{5}}$$

$$= 9\sqrt{\frac{15}{2}} \times \left(-\frac{1}{3}\sqrt{\frac{10}{3}}\right) \times \sqrt{\frac{7}{5}}$$

$$= \left\{9 \times \left(-\frac{1}{3}\right) \times 1\right\} \times \sqrt{\frac{15}{2} \times \frac{10}{3} \times \frac{7}{5}}$$

$$= -3\sqrt{35}$$

**22**

$$(1) \sqrt{24} = \sqrt{2^2 \times 6} = 2\sqrt{6}$$

$$(2) \sqrt{50} = \sqrt{5^2 \times 2} = 5\sqrt{2}$$

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

$$(4) -\sqrt{117} = -\sqrt{3^2 \times 13} = -3\sqrt{13}$$

$$(5) \sqrt{\frac{5}{16}} = \sqrt{\frac{5}{4^2}} = \frac{\sqrt{5}}{4}$$

$$(6) -\sqrt{\frac{3}{64}} = -\sqrt{\frac{3}{8^2}} = -\frac{\sqrt{3}}{8}$$

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

$$(8) -\sqrt{0.38} = -\sqrt{\frac{38}{100}} = -\sqrt{\frac{38}{10^2}} = -\frac{\sqrt{38}}{10}$$

**23**

$$(1) 3\sqrt{3} = \sqrt{3^2 \times 3} = \sqrt{27}$$

$$(2) 6\sqrt{2} = \sqrt{6^2 \times 2} = \sqrt{72}$$

$$(3) -2\sqrt{11} = -\sqrt{2^2 \times 11} = -\sqrt{44}$$

$$(4) -4\sqrt{6} = -\sqrt{4^2 \times 6} = -\sqrt{96}$$

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

$$(6) \frac{\sqrt{14}}{5} = \sqrt{\frac{14}{5^2}} = \sqrt{\frac{14}{25}}$$

$$(7) -\frac{\sqrt{35}}{6} = -\sqrt{\frac{35}{6^2}} = -\sqrt{\frac{35}{36}}$$

$$(8) -\frac{\sqrt{17}}{7} = -\sqrt{\frac{17}{7^2}} = -\sqrt{\frac{17}{49}}$$

**24**

$$(1) \sqrt{500} = \sqrt{5 \times 100} = 10\sqrt{5} = 10 \times 2.236 = 22.36$$

$$(2) \sqrt{50000} = \sqrt{5 \times 10000} = 100\sqrt{5} = 100 \times 2.236 = 223.6$$

$$(3) \sqrt{500000} = \sqrt{50 \times 10000} = 100\sqrt{50} = 100 \times 7.071 = 707.1$$

$$(4) \sqrt{0.05} = \sqrt{\frac{5}{100}} = \frac{\sqrt{5}}{10} = \frac{2.236}{10} = 0.2236$$

$$(5) \sqrt{0.005} = \sqrt{\frac{5}{1000}} = \sqrt{\frac{50}{10000}} = \frac{\sqrt{50}}{100} = \frac{7.071}{100} = 0.07071$$

**25**

$$(1) \sqrt{3100} = \sqrt{31 \times 100} = 10\sqrt{31} = 10 \times 5.568 = 55.68$$

$$(2) \sqrt{310000} = \sqrt{31 \times 10000} = 100\sqrt{31} = 100 \times 5.568 = 556.8$$

$$(3) \sqrt{0.31} = \sqrt{\frac{31}{100}} = \frac{\sqrt{31}}{10} = \frac{5.568}{10} = 0.5568$$

$$(4) \sqrt{0.031} = \sqrt{\frac{31}{1000}} = \sqrt{\frac{3.1}{100}} = \frac{\sqrt{3.1}}{10} = \frac{1.761}{10} = 0.1761$$

$$(5) \sqrt{0.00031} = \sqrt{\frac{31}{100000}} = \sqrt{\frac{3.1}{10000}} = \frac{\sqrt{3.1}}{100}$$

$$= \frac{1.761}{100} = 0.01761$$

**26**

$$(1) \frac{1}{\sqrt{6}} = \frac{1 \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{6}}{6}$$

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

$$(3) \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{35}}{7}$$

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

$$(5) \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{15}}{2 \times 5} = \frac{\sqrt{15}}{10}$$

$$(6) \frac{7\sqrt{2}}{5\sqrt{7}} = \frac{7\sqrt{2} \times \sqrt{7}}{5\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{7\sqrt{14}}{5 \times 7} = \frac{\sqrt{14}}{5}$$

$$(7) -\frac{10}{\sqrt{45}} = -\frac{10}{3\sqrt{5}} = -\frac{10 \times \sqrt{5}}{3\sqrt{5} \times \sqrt{5}}$$

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

$$(8) \frac{9\sqrt{5}}{\sqrt{54}} = \frac{9\sqrt{5}}{3\sqrt{6}} = \frac{3\sqrt{5}}{\sqrt{6}} = \frac{3\sqrt{5} \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}}$$

$$= \frac{3\sqrt{30}}{6} = \frac{\sqrt{30}}{2}$$

**27** (1)  $4\sqrt{3} + \sqrt{3} = (4+1)\sqrt{3} = 5\sqrt{3}$

(2)  $2\sqrt{7} + 6\sqrt{7} = (2+6)\sqrt{7} = 8\sqrt{7}$

(3)  $\sqrt{6} - 5\sqrt{6} = (1-5)\sqrt{6} = -4\sqrt{6}$

(4)  $3\sqrt{10} - 2\sqrt{10} = (3-2)\sqrt{10} = \sqrt{10}$

(5)  $-2\sqrt{11} + 6\sqrt{11} - 5\sqrt{11} = (-2+6-5)\sqrt{11} = -\sqrt{11}$

(6)  $\frac{3}{2}\sqrt{5} + \frac{5}{2}\sqrt{5} - 3\sqrt{5} = \left(\frac{3}{2} + \frac{5}{2} - 3\right)\sqrt{5} = \sqrt{5}$

(7)  $7\sqrt{2} - 2\sqrt{6} - 4\sqrt{6} + 9\sqrt{2} = (7+9)\sqrt{2} + (-2-4)\sqrt{6} = 16\sqrt{2} - 6\sqrt{6}$

(8)  $\frac{11}{5}\sqrt{3} - \frac{6}{5}\sqrt{13} - \frac{3}{5}\sqrt{3} + \frac{1}{5}\sqrt{13}$

$= \left(\frac{11}{5} - \frac{3}{5}\right)\sqrt{3} + \left(-\frac{6}{5} + \frac{1}{5}\right)\sqrt{13}$

$= \frac{8}{5}\sqrt{3} - \sqrt{13}$

**28** (1)  $\sqrt{32} + \sqrt{50} = 4\sqrt{2} + 5\sqrt{2} = 9\sqrt{2}$

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

(3)  $\sqrt{48} - 5\sqrt{3} + \sqrt{108} = 4\sqrt{3} - 5\sqrt{3} + 6\sqrt{3} = 5\sqrt{3}$

(4)  $7\sqrt{2} + \frac{8}{\sqrt{2}} = 7\sqrt{2} + \frac{8 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$   
 $= 7\sqrt{2} + 4\sqrt{2} = 11\sqrt{2}$

(5)  $\sqrt{6} - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{27}} = \sqrt{6} - \frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{3}}$

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

$= \sqrt{6} - \frac{\sqrt{6}}{9} = \frac{8\sqrt{6}}{9}$

(6)  $6\sqrt{5} - \frac{5}{\sqrt{5}} + \sqrt{20} = 6\sqrt{5} - \frac{5 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} + 2\sqrt{5}$   
 $= 6\sqrt{5} - \sqrt{5} + 2\sqrt{5}$   
 $= 7\sqrt{5}$

(7)  $\sqrt{28} - \frac{14}{\sqrt{2}} + \sqrt{63} - \sqrt{8}$

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

$= 2\sqrt{7} - 7\sqrt{2} + 3\sqrt{7} - 2\sqrt{2}$

$= 5\sqrt{7} - 9\sqrt{2}$

(8)  $\frac{9}{\sqrt{3}} + \sqrt{96} - \frac{48}{\sqrt{6}} - 4\sqrt{3}$

$= \frac{9 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} + 4\sqrt{6} - \frac{48 \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} - 4\sqrt{3}$

$= 3\sqrt{3} + 4\sqrt{6} - 8\sqrt{6} - 4\sqrt{3}$

$= -\sqrt{3} - 4\sqrt{6}$

**29** (1)  $\sqrt{7}(\sqrt{2} + \sqrt{3}) = \sqrt{7} \times \sqrt{2} + \sqrt{7} \times \sqrt{3}$

$= \sqrt{14} + \sqrt{21}$

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

$= -2\sqrt{30} + 2\sqrt{12}$

$= -2\sqrt{30} + 4\sqrt{3}$

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

$= 3 \times 2 - \sqrt{20} = 6 - 2\sqrt{5}$

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

$= -4\sqrt{15} - 2\sqrt{75}$

$= -4\sqrt{15} - 10\sqrt{3}$

(5)  $(\sqrt{33} + \sqrt{48}) \div \sqrt{3} = (\sqrt{33} + \sqrt{48}) \times \frac{1}{\sqrt{3}}$

$= \sqrt{11} + \sqrt{16}$

$= \sqrt{11} + 4$

(6)  $(7\sqrt{6} - 2\sqrt{42}) \div (-\sqrt{6}) = (7\sqrt{6} - 2\sqrt{42}) \times \left(-\frac{1}{\sqrt{6}}\right)$

$= \frac{7\sqrt{6}}{-\sqrt{6}} - \frac{2\sqrt{42}}{-\sqrt{6}}$

$= -7 + 2\sqrt{7}$

**30** (1)  $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{5}}{\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{2} + \sqrt{5}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{15}}{3}$

(2)  $\frac{5 - \sqrt{7}}{\sqrt{2}} = \frac{(5 - \sqrt{7}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2} - \sqrt{14}}{2}$

(3)  $\frac{2\sqrt{2} + \sqrt{6}}{\sqrt{5}} = \frac{(2\sqrt{2} + \sqrt{6}) \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{10} + \sqrt{30}}{5}$

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

$= \frac{6\sqrt{42} - 2\sqrt{18}}{6}$

$= \frac{6\cancel{\sqrt{42}} - 6\sqrt{2}}{6} = \sqrt{42} - \sqrt{2}$

(5)  $\frac{5\sqrt{3} + \sqrt{10}}{3\sqrt{5}} = \frac{(5\sqrt{3} + \sqrt{10}) \times \sqrt{5}}{3\sqrt{5} \times \sqrt{5}}$

$= \frac{5\sqrt{15} + \sqrt{50}}{15}$

$= \frac{5\cancel{\sqrt{15}} + 5\sqrt{2}}{15} = \frac{\sqrt{15} + \sqrt{2}}{3}$

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

$= \frac{28 - 7\sqrt{21}}{35} = \frac{4 - \sqrt{21}}{5}$

**31** (1)  $\underline{\sqrt{42} \div \sqrt{6}} + \underline{\sqrt{21} \times \sqrt{3}} = \sqrt{7} + \sqrt{63}$

$= \sqrt{7} + 3\sqrt{7}$

$= 4\sqrt{7}$

(2)  $\underline{5\sqrt{2} \times 2\sqrt{6}} - \underline{6\sqrt{15} \div 2\sqrt{5}} = 10\sqrt{12} - 3\sqrt{3}$

$= 20\sqrt{3} - 3\sqrt{3}$

$= 17\sqrt{3}$

(3)  $\underline{\sqrt{50} - 8\sqrt{2} + \sqrt{54} \div \frac{1}{\sqrt{3}}} = 5\sqrt{2} - 8\sqrt{2} + 3\sqrt{6} \times \sqrt{3}$

$= 5\sqrt{2} - 8\sqrt{2} + 3\sqrt{18}$

$= 5\sqrt{2} - 8\sqrt{2} + 9\sqrt{2}$

$= 6\sqrt{2}$

(4)  $\underline{\sqrt{63} + \sqrt{32} \times \sqrt{27}} - \frac{14}{\sqrt{7}} = 3\sqrt{7} + 4\sqrt{2} \times 3\sqrt{3} - \frac{14 \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}}$

$= 3\sqrt{7} + 12\sqrt{6} - 2\sqrt{7}$

$= \sqrt{7} + 12\sqrt{6}$

$$(5) \frac{3\sqrt{22}}{\sqrt{11}} - \frac{20}{\sqrt{6}} \times \sqrt{3}$$

$$= 3\sqrt{22} \times \frac{2}{\sqrt{11}} - \frac{20}{\sqrt{2}}$$

$$= 6\sqrt{2} - \frac{20\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$$

$$= 6\sqrt{2} - 10\sqrt{2}$$

$$= -4\sqrt{2}$$

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

$$= \sqrt{10} + \sqrt{6} + 2\sqrt{6} - 2\sqrt{10}$$

$$= -\sqrt{10} + 3\sqrt{6}$$

$$(7) \sqrt{7}(4\sqrt{2} - \sqrt{21}) - \sqrt{2}(3\sqrt{6} + \sqrt{7})$$

$$= 4\sqrt{14} - \sqrt{147} - 3\sqrt{12} - \sqrt{14}$$

$$= 4\sqrt{14} - 7\sqrt{3} - 6\sqrt{3} - \sqrt{14}$$

$$= 3\sqrt{14} - 13\sqrt{3}$$

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

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

$$= \frac{4\sqrt{3}-2\sqrt{6}}{3} + \frac{\sqrt{12}+3\sqrt{6}}{6}$$

$$= \frac{4\sqrt{3}-2\sqrt{6}}{3} + \frac{2\sqrt{3}+3\sqrt{6}}{6}$$

$$= \frac{4\sqrt{3}}{3} - \frac{2\sqrt{6}}{3} + \frac{\sqrt{3}}{3} + \frac{\sqrt{6}}{2}$$

$$= \frac{5\sqrt{3}}{3} - \frac{\sqrt{6}}{6}$$

$$(9) \sqrt{5}\left(\frac{3}{\sqrt{5}} - 2\right) + \sqrt{15}\left(\frac{1}{2\sqrt{3}} - \sqrt{3}\right)$$

$$= 3 - 2\sqrt{5} + \frac{\sqrt{5}}{2} - \sqrt{45}$$

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

$$= 3 - \frac{9\sqrt{5}}{2}$$

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

$$= 6 + 18\sqrt{2} - 3\sqrt{50} + 6$$

$$= 6 + 18\sqrt{2} - 15\sqrt{2} + 6$$

$$= 12 + 3\sqrt{2}$$

## II

### 인수분해와 이차방정식

16쪽~29쪽

**I** (1)  $ax+bx+ay+by$  (2)  $2ax-bx+4ay-2by$

(3)  $6ab+3a-4b-2$  (4)  $-2xy-6x+4y+12$

(5)  $-6a^2-ab+b^2$  (6)  $-4x^2-13xy-3y^2$

**2** (1) 9 (2) 11 (3) 2 (4) -7

(1)  $x^2+6x+9$  (2)  $a^2-8a+16$

(3)  $4x^2+12x+9$  (4)  $1-6a+9a^2$

(5)  $9x^2+24xy+16y^2$  (6)  $4a^2-20ab+25b^2$

(7)  $16x^2-48xy+36y^2$  (8)  $4a^2+2ab+\frac{1}{4}b^2$

**4** (1)  $x^2-4$  (2)  $a^2-\frac{1}{4}$  (3)  $16-x^2$

(4)  $81-y^2$  (5)  $9x^2-4y^2$  (6)  $4x^2-25y^2$

(7)  $9a^2-49b^2$  (8)  $36b^2-25a^2$

**5** (1)  $x^2+9x+14$  (2)  $a^2+3a-18$

(3)  $x^2+5x-36$  (4)  $a^2-\frac{5}{6}a+\frac{1}{6}$

(5)  $x^2+8xy+15y^2$  (6)  $x^2-4xy-12y^2$

(7)  $a^2+\frac{5}{2}ab-6b^2$  (8)  $a^2-7ab+12b^2$

**6** (1)  $8x^2+14x+3$  (2)  $6a^2+11a-10$

(3)  $-12x^2-7x+10$  (4)  $20a^2-43a+14$

(5)  $10x^2+17xy+3y^2$  (6)  $15x^2-xy-6y^2$

(7)  $-9a^2+6ab+8b^2$  (8)  $12x^2+\frac{3}{2}xy-\frac{1}{12}y^2$

**7** (1)  $\neg, 10816$  (2)  $\sqsubset, 9604$  (3)  $\neg, 5329$

(4)  $\sqsubset, 34.81$  (5)  $\sqsubset, 9999$  (6)  $\equiv, 1722$

(7)  $\sqsubset, 15.96$  (8)  $\equiv, 410.06$

**8** (1)  $4+2\sqrt{3}$  (2)  $11-2\sqrt{30}$  (3) -2

(4)  $23-9\sqrt{3}$  (5)  $11-\sqrt{7}$  (6)  $-2-5\sqrt{15}$

**9** (1)  $-3+\sqrt{10}$  (2)  $16\sqrt{3}+12\sqrt{5}$  (3)  $-5-\sqrt{35}$

(4)  $2\sqrt{2}+\sqrt{7}$  (5)  $-9+5\sqrt{3}$  (6)  $23+4\sqrt{33}$

**10** (1)  $a^2b-ab^2$  (2)  $x^2+6x+9$

(3)  $a^2-25$  (4)  $x^2+2x-8$

(5)  $15x^2-4x-3$  (6)  $8x^2-26xy-7y^2$

**II** (1)  $2, 2a, a(a-1)$

(2)  $x, y, x-y, y(x-y), (x-y)^2$

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

**12** (1)  $2x(y-4)$  (2)  $xy(x+y)$

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

(5)  $xyz(z+y+x)$  (6)  $(x+y)(a-b)$

(7)  $(y-1)(x-1)$  (8)  $(a-2)(6a+1)$

(9)  $(a+2)(2x-1)$  (10)  $(x+2y)(x+2y-4)$

**13** (1)  $(x+4)^2$  (2)  $(x-11)^2$

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

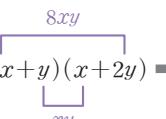
(5)  $(3x+5)^2$  (6)  $(5x-4)^2$

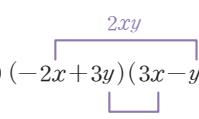
(7)  $2(x-3)^2$  (8)  $3(5x-1)^2$

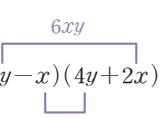
- 14** (1)  $(x+2y)^2$  (2)  $(x-6y)^2$   
 (3)  $(4x+y)^2$  (4)  $(3x-y)^2$   
 (5)  $(2x-3y)^2$  (6)  $\left(\frac{1}{8}x + \frac{1}{3}y\right)^2$   
 (7)  $3(x+3y)^2$  (8)  $4(5x-2y)^2$
- 15** (1) 64 (2) 81 (3)  $\frac{9}{4}$  (4)  $\pm 10$  (5)  $\pm 20$   
 (6)  $\pm \frac{2}{7}$  (7) 9 (8) 49 (9)  $\pm \frac{1}{6}$  (10)  $\pm 24$
- 16** (1)  $(x+3)(x-3)$  (2)  $(x+5)(x-5)$   
 (3)  $(8x+1)(8x-1)$  (4)  $(7x+4)(7x-4)$   
 (5)  $(5x+12y)(5x-12y)$  (6)  $(10x+y)(10x-y)$   
 (7)  $\left(\frac{1}{2}x+6\right)\left(\frac{1}{2}x-6\right)$  (8)  $\left(\frac{2}{3}x+\frac{3}{5}y\right)\left(\frac{2}{3}x-\frac{3}{5}y\right)$   
 (9)  $3(8+x)(8-x)$  (10)  $5(2x+3y)(2x-3y)$
- 17** (1)  $(x+2)(x+5)$  (2)  $(x+2)(x+13)$   
 (3)  $(x-3)(x+8)$  (4)  $(x-5)(x-4)$   
 (5)  $(x+3)(x-4)$  (6)  $(x-9)(x+2)$   
 (7)  $(x-4y)(x-3y)$  (8)  $(x-3y)(x+5y)$   
 (9)  $(x+2y)(x+12y)$  (10)  $(x+5y)(x-9y)$
- 18** (1)  $(x+2)(3x+4)$  (2)  $(x+1)(4x-1)$   
 (3)  $(2x-1)(3x+2)$  (4)  $(x-1)(5x-3)$   
 (5)  $(x-1)(7x+4)$  (6)  $(3x+1)(3x-5)$   
 (7)  $(2x+3y)(3x+2y)$  (8)  $(x-3y)(2x-y)$   
 (9)  $(x+3y)(4x-3y)$  (10)  $(3x+2y)(5x-7y)$
- 19** (1) 1700 (2) 12500 (3) 4000 (4) 720  
 (5) 40000 (6) 6400 (7) 36 (8) 10000
- 20** (1)  $\times$  (2)  $\circlearrowleft$  (3)  $\circlearrowright$  (4)  $\times$  (5)  $\times$  (6)  $\circlearrowright$
- 21** (1)  $a \neq 1$  (2)  $a \neq 2$  (3)  $a \neq 1$
- 22** (1)  $\times$  (2)  $\times$  (3)  $\circlearrowleft$  (4)  $\circlearrowright$
- 23** (1) 4 (2) 7 (3) 2 (4) 3
- 24** (1)  $x=0$  또는  $x=\frac{3}{2}$  (2)  $x=0$  또는  $x=-6$   
 (3)  $x=0$  또는  $x=-\frac{10}{3}$  (4)  $x=0$  또는  $x=\frac{1}{4}$
- 25** (1)  $x=-\frac{5}{4}$  또는  $x=\frac{5}{4}$  (2)  $x=-3$  또는  $x=3$   
 (3)  $x=-\frac{1}{7}$  또는  $x=\frac{1}{7}$  (4)  $x=-4$  또는  $x=4$
- 26** (1)  $x=3$  또는  $x=5$  (2)  $x=-7$  또는  $x=-8$   
 (3)  $x=-2$  또는  $x=8$  (4)  $x=-11$  또는  $x=4$   
 (5)  $x=-1$  또는  $x=-\frac{4}{5}$  (6)  $x=-\frac{3}{2}$  또는  $x=\frac{1}{3}$   
 (7)  $x=-3$  또는  $x=\frac{1}{4}$  (8)  $x=-\frac{1}{2}$  또는  $x=4$
- 27** (1)  $x=-2$  또는  $x=-1$  (2)  $x=0$  또는  $x=10$   
 (3)  $x=-1$  또는  $x=2$
- 28** (1)  $x=\frac{3}{2}$  (2)  $x=-9$  (3)  $x=-\frac{4}{3}$  (4)  $x=\frac{2}{5}$   
 (5)  $x=\frac{1}{3}$  (6)  $x=\frac{3}{4}$  (7)  $x=-4$

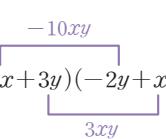
- 29** (1) 49 (2) 25 (3)  $\frac{4}{25}$
- 30** (1)  $x=\pm 2\sqrt{6}$  (2)  $x=\pm \frac{9}{2}$   
 (3)  $x=\pm \frac{5}{4}$  (4)  $x=9$  또는  $x=-5$   
 (5)  $x=-4 \pm \sqrt{2}$  (6)  $x=\frac{1 \pm \sqrt{2}}{3}$   
 (7)  $x=2$  또는  $x=-8$  (8)  $x=1 \pm \sqrt{5}$
- 31** (1)  $x=-2 \pm \sqrt{10}$  (2)  $x=1 \pm \sqrt{2}$   
 (3)  $x=\frac{-3 \pm \sqrt{33}}{2}$  (4)  $x=2 \pm \frac{\sqrt{6}}{2}$   
 (5)  $x=3 \pm \sqrt{6}$  (6)  $x=1 \pm \sqrt{15}$   
 (7)  $x=4 \pm \frac{\sqrt{59}}{2}$  (8)  $x=\frac{1 \pm \sqrt{5}}{4}$
- 32** (1)  $x=\frac{1 \pm 3\sqrt{5}}{2}$  (2)  $x=\frac{3 \pm \sqrt{7}}{2}$   
 (3)  $x=\frac{-7 \pm \sqrt{13}}{6}$  (4)  $x=\frac{-4 \pm \sqrt{26}}{5}$   
 (5)  $x=\frac{2 \pm \sqrt{10}}{2}$  (6)  $x=\frac{5 \pm \sqrt{65}}{10}$
- 33** (1)  $x=\frac{-4 \pm \sqrt{70}}{6}$  (2)  $x=\frac{5 \pm \sqrt{5}}{6}$   
 (3)  $x=1$  또는  $x=-\frac{10}{3}$  (4)  $x=\frac{-5 \pm \sqrt{19}}{2}$   
 (5)  $x=-3$  또는  $x=1$  (6)  $x=\frac{-2 \pm 2\sqrt{6}}{5}$
- 34** 15 **35** 9, 11  
**36** 13살 **37** 8권  
**38** (1) 2초 후 (2) 6초 **39** 3

**1** (5)  $(2a+b)(-3a+b)$   
 $= -6a^2 + 2ab - 3ab + b^2$   
 $= -6a^2 - ab + b^2$   
 (6)  $(-x-3y)(4x+y)$   
 $= -4x^2 - xy - 12xy - 3y^2$   
 $= -4x^2 - 13xy - 3y^2$

**2** (1)  $(4x+y)(x+2y)$   $\Rightarrow (xy\text{의 계수}) = 8 + 1 = 9$   


(2)  $(-2x+3y)(3x-y)$   $\Rightarrow (xy\text{의 계수}) = 2 + 9 = 11$   


(3)  $(3y-x)(4y+2x)$   $\Rightarrow (xy\text{의 계수}) = 6 - 4 = 2$   


(4)  $(5x+3y)(-2y+x+1)$   $\Rightarrow (xy\text{의 계수}) = -10 + 3 = -7$   


**3** (4)  $(1-3a)^2 = 1^2 - 2 \times 1 \times 3a + (3a)^2$   
 $= 1 - 6a + 9a^2$

(7)  $(-4x+6y)^2 = (-4x)^2 + 2 \times (-4x) \times 6y + (6y)^2$   
 $= 16x^2 - 48xy + 36y^2$

[참고]  $(-4x+6y)^2 = \{-(4x-6y)\}^2 = (4x-6y)^2$   
(8)  $\left(-2a - \frac{1}{2}b\right)^2 = (-2a)^2 - 2 \times (-2a) \times \frac{1}{2}b + \left(\frac{1}{2}b\right)^2$   
 $= 4a^2 + 2ab + \frac{1}{4}b^2$

[참고]  $\left(-2a - \frac{1}{2}b\right)^2 = \left[-\left(2a + \frac{1}{2}b\right)\right]^2 = \left(2a + \frac{1}{2}b\right)^2$

**4** (4)  $(-9-y)(-9+y) = (-9)^2 - y^2$   
 $= 81 - y^2$

(5)  $(3x+2y)(3x-2y) = (3x)^2 - (2y)^2$   
 $= 9x^2 - 4y^2$

(6)  $(-2x+5y)(-2x-5y) = (-2x)^2 - (5y)^2$   
 $= 4x^2 - 25y^2$

(7)  $(-3a-7b)(-3a+7b) = (-3a)^2 - (7b)^2$   
 $= 9a^2 - 49b^2$

(8)  $(5a+6b)(-5a+6b) = (6b+5a)(6b-5a)$   
 $= (6b)^2 - (5a)^2$   
 $= 36b^2 - 25a^2$

**6** (3)  $(-3x+2)(4x+5)$   
 $= \{(-3) \times 4\}x^2 + \{(-3) \times 5 + 2 \times 4\}x + 2 \times 5$   
 $= -12x^2 - 7x + 10$   
(7)  $(3a-4b)(-3a-2b)$   
 $= \{3 \times (-3)\}a^2 + \{3 \times (-2b) + (-4b) \times (-3)\}a$   
 $+ (-4b) \times (-2b)$   
 $= -9a^2 + 6ab + 8b^2$

(8)  $\left(-2x - \frac{1}{3}y\right)\left(-6x + \frac{1}{4}y\right)$   
 $= \{(-2) \times (-6)\}x^2 + \left\{(-2) \times \frac{1}{4}y + \left(-\frac{1}{3}y\right) \times (-6)\right\}x$   
 $+ \left(-\frac{1}{3}y\right) \times \frac{1}{4}y$   
 $= 12x^2 + \frac{3}{2}xy - \frac{1}{12}y^2$

**7** (1)  $104^2 \quad \xrightarrow{\text{}} \quad (100+4)^2$   
 $= 100^2 + 2 \times 100 \times 4 + 4^2$   
 $= 10000 + 800 + 16 = 10816$

(2)  $98^2 \quad \xrightarrow{\text{}} \quad (100-2)^2$   
 $= 100^2 - 2 \times 100 \times 2 + 2^2$   
 $= 10000 - 400 + 4 = 9604$

(3)  $73^2 \quad \xrightarrow{\text{}} \quad (70+3)^2$   
 $= 70^2 + 2 \times 70 \times 3 + 3^2$   
 $= 4900 + 420 + 9 = 5329$

(4)  $5.9^2 \quad \xrightarrow{\text{}} \quad (6-0.1)^2$   
 $= 6^2 - 2 \times 6 \times 0.1 + 0.1^2$   
 $= 36 - 1.2 + 0.01 = 34.81$

(5)  $101 \times 99 \quad \xrightarrow{\text{}} \quad (100+1)(100-1)$   
 $= 10000 - 1 = 9999$

(6)  $41 \times 42 \quad \xrightarrow{\text{}} \quad (40+1)(40+2)$   
 $= 40^2 + (1+2) \times 40 + 1 \times 2$   
 $= 1600 + 120 + 2 = 1722$

(7)  $3.8 \times 4.2 \quad \xrightarrow{\text{}} \quad (4-0.2)(4+0.2)$   
 $= 4^2 - 0.2^2 = 16 - 0.04 = 15.96$

(8)  $20.2 \times 20.3 \quad \xrightarrow{\text{}} \quad (20+0.2)(20+0.3)$   
 $= 20^2 + (0.2+0.3) \times 20 + 0.2 \times 0.3$   
 $= 400 + 10 + 0.06 = 410.06$

**8** (1)  $(\sqrt{3}+1)^2 = (\sqrt{3})^2 + 2 \times \sqrt{3} \times 1 + 1^2 \quad \xleftarrow{(a+b)^2}$   
 $= a^2 + 2ab + b^2 \quad \text{or} \quad 3 + 2\sqrt{3} + 1$

$= 4 + 2\sqrt{3}$

(2)  $(\sqrt{5}-\sqrt{6})^2 = (\sqrt{5})^2 - 2 \times \sqrt{5} \times \sqrt{6} + (\sqrt{6})^2 \quad \xleftarrow{(a-b)^2}$   
 $= a^2 - 2ab + b^2 \quad \text{or} \quad 5 - 2\sqrt{30} + 6$

$= 11 - 2\sqrt{30}$

(3)  $(4+3\sqrt{2})(4-3\sqrt{2}) = 4^2 - (3\sqrt{2})^2 \quad \xleftarrow{(a+b)(a-b)}$   
 $= a^2 - b^2 \quad \text{or} \quad 16 - 18 = -2$

(4)  $(\sqrt{3}-4)(\sqrt{3}-5) \quad \xleftarrow{(x+a)(x+b)} = x^2 + (a+b)x + ab \quad \text{or} \quad$   
 $= (\sqrt{3})^2 + (-4-5)\sqrt{3} + (-4) \times (-5)$

$= 3 - 9\sqrt{3} + 20$

$= 23 - 9\sqrt{3}$

(5)  $(\sqrt{7}-2)(3\sqrt{7}+5) \quad \xleftarrow{(ax+b)(cx+d)}$   
 $= acx^2 + (ad+bc)x + bd \quad \text{or} \quad 3 \times (\sqrt{7})^2 + (5-6)\sqrt{7} + (-2) \times 5$

$= 21 - \sqrt{7} - 10$

$= 11 - \sqrt{7}$

(6)  $(2\sqrt{3}+\sqrt{5})(3\sqrt{3}-4\sqrt{5}) \quad \xleftarrow{(ax+b)(cx+d)}$   
 $= acx^2 + (ad+bc)x + bd \quad \text{or} \quad 6 \times (\sqrt{3})^2 + (-8+3)\sqrt{15} - 4 \times (\sqrt{5})^2$

$= 18 - 5\sqrt{15} - 20$

$= -2 - 5\sqrt{15}$

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

(2)  $\frac{4\sqrt{3}}{4-\sqrt{15}} = \frac{4\sqrt{3}(4+\sqrt{15})}{(4-\sqrt{15})(4+\sqrt{15})} = \frac{4\sqrt{3}(4+\sqrt{15})}{4^2 - (\sqrt{15})^2}$   
 $= \frac{4\sqrt{3}(4+\sqrt{15})}{16-15} = 16\sqrt{3} + 4\sqrt{45}$   
 $= 16\sqrt{3} + 12\sqrt{5}$

(3)  $\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{5}-\sqrt{7}} = \frac{2\sqrt{5}(\sqrt{5}+\sqrt{7})}{(\sqrt{5}-\sqrt{7})(\sqrt{5}+\sqrt{7})} = \frac{2\sqrt{5}(\sqrt{5}+\sqrt{7})}{(\sqrt{5})^2 - (\sqrt{7})^2}$   
 $= \frac{2\sqrt{5}(\sqrt{5}+\sqrt{7})}{5-7} = \frac{2\sqrt{5}(\sqrt{5}+\sqrt{7})}{-2}$   
 $= -\sqrt{5}(\sqrt{5}+\sqrt{7}) = -5 - \sqrt{35}$

$$(4) \frac{1}{2\sqrt{2}-\sqrt{7}} = \frac{2\sqrt{2}+\sqrt{7}}{(2\sqrt{2}-\sqrt{7})(2\sqrt{2}+\sqrt{7})}$$

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

$$= \frac{2\sqrt{2}+\sqrt{7}}{8-7} = 2\sqrt{2}+\sqrt{7}$$

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

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

$$= \frac{3-5\sqrt{3}+6}{3-4}$$

$$= \frac{9-5\sqrt{3}}{-1} = -9+5\sqrt{3}$$

$$(6) \frac{2\sqrt{3}+\sqrt{11}}{2\sqrt{3}-\sqrt{11}} = \frac{(2\sqrt{3}+\sqrt{11})^2}{(2\sqrt{3}-\sqrt{11})(2\sqrt{3}+\sqrt{11})}$$

$$= \frac{(2\sqrt{3})^2 + 2 \times 2\sqrt{3} \times \sqrt{11} + (\sqrt{11})^2}{(2\sqrt{3})^2 - (\sqrt{11})^2}$$

$$= \frac{12+4\sqrt{33}+11}{12-11} = 23+4\sqrt{33}$$

**10** (1)  $\underline{ab(a-b)} = ab \times a - ab \times b$

$$\begin{array}{c} \text{인수분해} \\ \boxed{ab} \end{array}$$

(2)  $\underline{(x+3)^2} = x^2 + 2 \times x \times 3 + 3^2$

$$\begin{array}{c} \text{인수분해} \\ \boxed{x+3} \end{array}$$

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

$$\begin{array}{c} \text{인수분해} \\ \boxed{a+5} \end{array}$$

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

$$\begin{array}{c} \text{인수분해} \\ \boxed{x-2} \end{array}$$

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

$$\begin{array}{c} \text{인수분해} \\ \boxed{3x+1} \end{array}$$

(6)  $\underline{(2x-7y)(4x+y)} = (2 \times 4)x^2 + \{2 \times y + (-7y) \times 4\}x$

$$\begin{array}{c} \text{인수분해} \\ \boxed{2x-7y} \end{array}$$

**12** (1)  $2xy - 8x = \underline{2x \times y - 2x \times 4} = 2x(y-4)$

(2)  $x^2y + xy^2 = \underline{xy \times x + xy \times y} = xy(x+y)$

(3)  $4a^3b - 12a^2b = \underline{4a^2b \times a - 4a^2b \times 3} = 4a^2b(a-3)$

(4)  $3a + 6ax - 3ax^2 = \underline{3a \times 1 + 3a \times 2x - 3a \times x^2} = 3a(1+2x-x^2)$

$$(5) xyz^2 + xy^2z + x^2yz$$

$$= \underline{xyz \times z + xyz \times y + xyz \times x} = xyz(z+y+x)$$

$$(6) a(x+y) - b(x+y) = \underline{a \times (x+y) - b \times (x+y)} = (x+y)(a-b)$$

$$(7) x(y-1) - (y-1) = \underline{x \times (y-1) - 1 \times (y-1)} = (y-1)(x-1)$$

$$(8) (a+1)(a-2) + 5a(a-2)$$

$$= \underline{(a+1) \times (a-2) + 5a \times (a-2)} = (a-2)(a+1+5a)$$

$$= (a-2)(6a+1)$$

$$(9) (a+2)(3x+2) - (a+2)(x+3)$$

$$= \underline{(a+2) \times (3x+2) - (a+2) \times (x+3)} = (a+2)\{(3x+2)-(x+3)\}$$

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

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

$$(10) (x+2y)^2 - 4(x+2y)$$

$$= \underline{(x+2y) \times (x+2y) - 4 \times (x+2y)} = (x+2y)(x+2y-4)$$

**13** (1)  $x^2 + 8x + 16 = x^2 + 2 \times x \times 4 + 4^2$

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

(2)  $x^2 - 22x + 121 = x^2 - 2 \times x \times 11 + 11^2$

$$= (x-11)^2$$

(3)  $x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{1}{16} = x^2 - 2 \times x \times \frac{1}{4} + \left(\frac{1}{4}\right)^2$

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

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

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

(5)  $9x^2 + 30x + 25 = (3x)^2 + 2 \times 3x \times 5 + 5^2$

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

(6)  $25x^2 - 40x + 16 = (5x)^2 - 2 \times 5x \times 4 + 4^2$

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

(7)  $2x^2 - 12x + 18 = 2(x^2 - 6x + 9)$

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

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

(8)  $75x^2 - 30x + 3 = 3(25x^2 - 10x + 1)$

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

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

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

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

(2)  $x^2 - 12xy + 36y^2 = x^2 - 2 \times x \times 6y + (6y)^2$

$$= (x-6y)^2$$

(3)  $16x^2 + 8xy + y^2 = (4x)^2 + 2 \times 4x \times y + y^2$

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

(4)  $9x^2 - 6xy + y^2 = (3x)^2 - 2 \times 3x \times y + y^2$

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

(5)  $4x^2 - 12xy + 9y^2 = (2x)^2 - 2 \times 2x \times 3y + (3y)^2$

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

$$(6) \frac{1}{64}x^2 + \frac{1}{12}xy + \frac{1}{9}y^2 = \left(\frac{1}{8}x\right)^2 + 2 \times \frac{1}{8}x \times \frac{1}{3}y + \left(\frac{1}{3}y\right)^2 \\ = \left(\frac{1}{8}x + \frac{1}{3}y\right)^2$$

$$(7) 3x^2 + 18xy + 27y^2 = 3(x^2 + 6xy + 9y^2) \\ = 3(x^2 + 2 \times x \times 3y + (3y)^2) \\ = 3(x + 3y)^2$$

$$(8) 100x^2 - 80xy + 16y^2 = 4(25x^2 - 20xy + 4y^2) \\ = 4\{(5x)^2 - 2 \times 5x \times 2y + (2y)^2\} \\ = 4(5x - 2y)^2$$

**15** (1)  $x^2 + 16x + \square = x^2 + 2 \times x \times 8 + \square$  이므로  
 $\uparrow \quad \uparrow$   
 $8^2$   
 $\Rightarrow \square = 8^2 = 64$

$$(2) x^2 - 18x + \square = x^2 - 2 \times x \times 9 + \square$$
 이므로  
 $\uparrow \quad \uparrow$   
 $9^2$   
 $\Rightarrow \square = 9^2 = 81$

$$(3) x^2 - 3xy + \square y^2 = x^2 - 2 \times x \times \frac{3}{2}y + \square y^2$$
 이므로  
 $\uparrow \quad \uparrow$   
 $\left(\frac{3}{2}y\right)^2$   
 $\Rightarrow \square = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}$

$$(4) x^2 + \square x + 25 = x^2 + \square x + (\pm 5)^2$$
 이므로  
 $\uparrow \quad \uparrow$   
 $2 \times (\pm 5)$   
 $\Rightarrow \square = 2 \times (\pm 5) = \pm 10$

$$(5) x^2 + \square x + 100 = x^2 + \square x + (\pm 10)^2$$
 이므로  
 $\uparrow \quad \uparrow$   
 $2 \times (\pm 10)$   
 $\Rightarrow \square = 2 \times (\pm 10) = \pm 20$

$$(6) x^2 + \square x + \frac{1}{49} = x^2 + \square x + \left(\pm \frac{1}{7}\right)^2$$
 이므로  
 $\uparrow \quad \uparrow$   
 $2 \times \left(\pm \frac{1}{7}\right)$   
 $\Rightarrow \square = 2 \times \left(\pm \frac{1}{7}\right) = \pm \frac{2}{7}$

$$(7) 4x^2 - 12x + \square = (2x)^2 - 2 \times 2x \times 3 + \square$$
 이므로  
 $\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$   
 $3^2$   
 $\Rightarrow \square = 3^2 = 9$

$$(8) 25x^2 + 70xy + \square y^2 = (5x)^2 + 2 \times 5x \times 7y + \square y^2$$
 이므로  
 $\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$   
 $(7y)^2$   
 $\Rightarrow \square = 7^2 = 49$

$$(9) \frac{1}{9}x^2 + \square x + \frac{1}{16} = \left(\frac{1}{3}x\right)^2 + \square x + \left(\pm \frac{1}{4}\right)^2$$
 이므로  
 $\uparrow \quad \uparrow$   
 $2 \times \frac{1}{3}x \times \left(\pm \frac{1}{4}\right)$   
 $\Rightarrow \square = 2 \times \frac{1}{3} \times \left(\pm \frac{1}{4}\right) = \pm \frac{1}{6}$

$$(10) 4x^2 + \square xy + 36y^2 = (2x)^2 + \square xy + (\pm 6y)^2$$
 이므로  
 $\uparrow \quad \uparrow$   
 $2 \times 2x \times (\pm 6y)$   
 $\Rightarrow \square = 2 \times 2 \times (\pm 6) = \pm 24$

**16** (1)  $x^2 - 9 = x^2 - 3^2 = (x+3)(x-3)$   
(2)  $x^2 - 25 = x^2 - 5^2 = (x+5)(x-5)$   
(3)  $64x^2 - 1 = (8x)^2 - 1^2 = (8x+1)(8x-1)$   
(4)  $49x^2 - 16 = (7x)^2 - 4^2 = (7x+4)(7x-4)$   
(5)  $25x^2 - 144y^2 = (5x)^2 - (12y)^2 = (5x+12y)(5x-12y)$   
(6)  $100x^2 - y^2 = (10x)^2 - y^2 = (10x+y)(10x-y)$   
(7)  $\frac{1}{4}x^2 - 36 = \left(\frac{1}{2}x\right)^2 - 6^2 = \left(\frac{1}{2}x+6\right)\left(\frac{1}{2}x-6\right)$   
(8)  $\frac{4}{9}x^2 - \frac{9}{25}y^2 = \left(\frac{2}{3}x\right)^2 - \left(\frac{3}{5}y\right)^2 \\ = \left(\frac{2}{3}x + \frac{3}{5}y\right)\left(\frac{2}{3}x - \frac{3}{5}y\right)$

$$(9) 192 - 3x^2 = 3(64 - x^2) = 3(8^2 - x^2) \\ = 3(8+x)(8-x)$$

$$(10) 20x^2 - 45y^2 = 5(4x^2 - 9y^2) = 5\{(2x)^2 - (3y)^2\} \\ = 5(2x+3y)(2x-3y)$$

**17** (1) 곱이 10이고 합이 7인 두 정수는 2, 5이므로  
 $x^2 + 7x + 10 = (x+2)(x+5)$   
(2) 곱이 26이고 합이 15인 두 정수는 2, 13이므로  
 $x^2 + 15x + 26 = (x+2)(x+13)$   
(3) 곱이 -24이고 합이 5인 두 정수는 -3, 8이므로  
 $x^2 + 5x - 24 = (x-3)(x+8)$   
(4) 곱이 20이고 합이 -9인 두 정수는 -5, -4이므로  
 $x^2 - 9x + 20 = (x-5)(x-4)$   
(5) 곱이 -12이고 합이 -1인 두 정수는 3, -4이므로  
 $x^2 - x - 12 = (x+3)(x-4)$   
(6) 곱이 -18이고 합이 -7인 두 정수는 -9, 2이므로  
 $x^2 - 7x - 18 = (x-9)(x+2)$   
(7) 곱이 120이고 합이 -7인 두 정수는 -4, -3이므로  
 $x^2 - 7xy + 12y^2 = (x-4y)(x-3y)$   
(8) 곱이 -15이고 합이 2인 두 정수는 -3, 5이므로  
 $x^2 + 2xy - 15y^2 = (x-3y)(x+5y)$   
(9) 곱이 24이고 합이 14인 두 정수는 2, 12이므로  
 $x^2 + 14xy + 24y^2 = (x+2y)(x+12y)$   
(10) 곱이 -45이고 합이 -4인 두 정수는 5, -9이므로  
 $x^2 - 4xy - 45y^2 = (x+5y)(x-9y)$

**18** (1)  $3x^2 + 10x + 8 = (x+2)(3x+4)$   
 $\begin{array}{r} 1 \quad 2 \longrightarrow 6 \\ 3 \quad 4 \longrightarrow +) \underline{4} \\ \hline 10 \end{array}$  ← 일차항과 같은지 확인!

(2)  $4x^2 + 3x - 1 = (x+1)(4x-1)$   
 $\begin{array}{r} 1 \quad 1 \longrightarrow 4 \\ 4 \quad -1 \longrightarrow +) \underline{-1} \\ \hline 3 \end{array}$

(3)  $6x^2 + x - 2 = (2x-1)(3x+2)$   
 $\begin{array}{r} 2 \quad -1 \longrightarrow -3 \\ 3 \quad 2 \longrightarrow +) \underline{4} \\ \hline 1 \end{array}$

$$(4) 5x^2 - 8x + 3 = (x-1)(5x-3)$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 5 \\ \times \quad \end{array} \begin{array}{r} -1 \rightarrow \\ -3 \rightarrow \\ + \end{array} \begin{array}{r} -5 \\ -3 \\ \hline -8 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} 1 \\ 7 \\ \times \quad \end{array} \begin{array}{r} -1 \rightarrow \\ 4 \rightarrow \\ + \end{array} \begin{array}{r} -7 \\ 4 \\ \hline -3 \end{array}$$

$$(6) 9x^2 - 12x - 5 = (3x+1)(3x-5)$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 3 \\ \times \quad \end{array} \begin{array}{r} 1 \rightarrow \\ -5 \rightarrow \\ + \end{array} \begin{array}{r} 3 \\ -15 \\ \hline -12 \end{array}$$

$$(7) 6x^2 + 13xy + 6y^2 = (2x+3y)(3x+2y)$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 3 \\ \times \quad \end{array} \begin{array}{r} 3 \rightarrow \\ 2 \rightarrow \\ + \end{array} \begin{array}{r} 9 \\ 4 \\ \hline 13 \end{array}$$

$$(8) 2x^2 - 7xy + 3y^2 = (x-3y)(2x-y)$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 2 \\ \times \quad \end{array} \begin{array}{r} -3 \rightarrow \\ -1 \rightarrow \\ + \end{array} \begin{array}{r} -6 \\ -1 \\ \hline -7 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} 1 \\ 4 \\ \times \quad \end{array} \begin{array}{r} 3 \rightarrow \\ -3 \rightarrow \\ + \end{array} \begin{array}{r} 12 \\ -3 \\ \hline 9 \end{array}$$

$$(10) 15x^2 - 11xy - 14y^2 = (3x+2y)(5x-7y)$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 5 \\ \times \quad \end{array} \begin{array}{r} 2 \rightarrow \\ -7 \rightarrow \\ + \end{array} \begin{array}{r} 10 \\ -21 \\ \hline -11 \end{array}$$

**19** (1)  $47 \times 17 + 53 \times 17 = (47+53) \times 17$   
 $= 100 \times 17 = 1700$

(2)  $125 \times 985 - 125 \times 885 = 125 \times (985 - 885)$   
 $= 125 \times 100 = 12500$

(3)  $1001^2 - 999^2 = (1001+999)(1001-999)$   
 $= 2000 \times 2 = 4000$

(4)  $6.5^2 \times 24 - 3.5^2 \times 24 = (6.5^2 - 3.5^2) \times 24$   
 $= (6.5+3.5)(6.5-3.5) \times 24$   
 $= 10 \times 3 \times 24 = 720$

(5)  $191^2 + 2 \times 191 \times 9 + 9^2 = (191+9)^2 = 200^2 = 40000$

(6)  $83^2 - 2 \times 83 \times 3 + 3^2 = (83-3)^2 = 80^2 = 6400$

(7)  $3.37^2 + 2 \times 3.37 \times 2.63 + 2.63^2 = (3.37+2.63)^2$   
 $= 6^2 = 36$

(8)  $108^2 - 16 \times 108 + 8^2 = 108^2 - 2 \times 8 \times 108 + 8^2$   
 $= (108-8)^2$   
 $= 100^2 = 10000$

**20** (1)  $3x^2 + 2x + 1$ 은 등식이 아니므로 방정식이 아니다.

(2)  $2 = 1 - 5x^2 \Rightarrow 5x^2 + 1 = 0$   
이차식

즉, (이차식)=0 꼴이므로 이차방정식이다.

(3)  $x^2 + 2x = 4x^2 - 2 \Rightarrow -3x^2 + 2x + 2 = 0$   
이차식

즉, (이차식)=0 꼴이므로 이차방정식이다.

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

$\Rightarrow x^2 + 4x = x^2 - x - 6 \quad \therefore \underline{5x+6=0}$

즉, (이차식)=0 꼴이 아니므로 이차방정식이 아니다.

(5)  $x^2(x-1) = x^2 + 7$

$\Rightarrow x^3 - x^2 = x^2 + 7 \quad \therefore \underline{x^3 - 2x^2 - 7 = 0}$

즉, (이차식)=0 꼴이 아니므로 이차방정식이 아니다.

(6)  $2(x+1)(x-1) = (x-6)(x+8)$

$\Rightarrow 2x^2 - 2 = x^2 + 2x - 48 \quad \therefore \underline{x^2 - 2x + 46 = 0}$   
이차식

즉, (이차식)=0 꼴이므로 이차방정식이다.

**21** (1)  $(a-1)x^2 + 3x + 5 = 0$ 이 이차방정식이 되려면

$x^2$ 의 계수가 0이 아니어야 하므로

$a-1 \neq 0 \quad \therefore a \neq 1$

(2)  $4x^2 - x + 7 = 2ax^2 + 2x - 1$

$4x^2 - 2ax^2 - x - 2x + 7 + 1 = 0$

$\therefore (4-2a)x^2 - 3x + 8 = 0$

$(4-2a)x^2 - 3x + 8 = 0$ 이 이차방정식이 되려면

$x^2$ 의 계수가 0이 아니어야 하므로

$4-2a \neq 0, 2a \neq 4 \quad \therefore a \neq 2$

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

$ax^2 + 4 = x^2 - x - 2$

$ax^2 - x^2 + x + 4 + 2 = 0$

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

이 식이 이차방정식이 되려면

$x^2$ 의 계수가 0이 아니어야 하므로

$a-1 \neq 0 \quad \therefore a \neq 1$

**22** [ ] 안의 수를 주어진 이차방정식에  $x$  대신 각각 대입하여 등식이 성립하면 그 수는 이차방정식의 해이다.

(1)  $4^2 - 4 = 12 \neq 0$

$\Rightarrow x=4$ 는 해가 아니다.

(2)  $2 \times 2^2 + 3 \times 2 - 5 = 9 \neq 0$

$\Rightarrow x=2$ 는 해가 아니다.

(3) (좌변) =  $1 \times (1+2) = 3$ , (우변) =  $1+2 = 3$

$\Rightarrow$  (좌변) = (우변)이므로  $x=1$ 은 해이다.

(4)  $4 \times \left(-\frac{1}{4}\right)^2 - 7 \times \left(-\frac{1}{4}\right) - 2 = 0$

$\Rightarrow x = -\frac{1}{4}$ 은 해이다.

**23** (1)  $x^2 - 4x + a = 0$ 에  $x=2$ 를 대입하면

$2^2 - 4 \times 2 + a = 0, 4 - 8 + a = 0$

$\therefore a = 4$

(2)  $x^2 + ax + a + 5 = 0$ 에  $x=-4$ 를 대입하면

$(-4)^2 + a \times (-4) + a + 5 = 0$

$16 - 4a + a + 5 = 0, -3a = -21$

$\therefore a = 7$

(3)  $ax^2 - 7x + 3 = 0$ 에  $x=3$ 을 대입하면

$a \times 3^2 - 7 \times 3 + 3 = 0, 9a - 21 + 3 = 0$

$9a = 18 \quad \therefore a = 2$

$$(4) 2x^2 + ax + 1 = 0 \text{에서 } x = -1 \text{을 대입하면}$$

$$2 \times (-1)^2 + a \times (-1) + 1 = 0$$

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

**24** (1)  $2x^2 - 3x = 0$ 에서  $x(2x - 3) = 0$

$$x = 0 \text{ 또는 } 2x - 3 = 0$$

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = \frac{3}{2}$$

$$(2) 4x^2 + 24x = 0 \text{에서 } 4x(x + 6) = 0$$

$$4x = 0 \text{ 또는 } x + 6 = 0$$

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = -6$$

$$(3) 6x^2 + 10x = 3x^2 \text{에서 } 3x^2 + 10x = 0$$

$$x(3x + 10) = 0$$

$$x = 0 \text{ 또는 } 3x + 10 = 0$$

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = -\frac{10}{3}$$

$$(4) 12x^2 + 2x - 3 = 5x - 3 \text{에서 } 12x^2 - 3x = 0$$

$$3x(4x - 1) = 0$$

$$3x = 0 \text{ 또는 } 4x - 1 = 0$$

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = \frac{1}{4}$$

**25** (1)  $16x^2 - 25 = 0$ 에서  $(4x + 5)(4x - 5) = 0$

$$4x + 5 = 0 \text{ 또는 } 4x - 5 = 0$$

$$\therefore x = -\frac{5}{4} \text{ 또는 } x = \frac{5}{4}$$

$$(2) 3x^2 - 27 = 0 \text{에서 } 3(x^2 - 9) = 0$$

$$3(x + 3)(x - 3) = 0$$

$$x + 3 = 0 \text{ 또는 } x - 3 = 0$$

$$\therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 3$$

$$(3) 49x^2 - 1 = 0 \text{에서 } 49x^2 - 1 = 0$$

$$(7x + 1)(7x - 1) = 0$$

$$7x + 1 = 0 \text{ 또는 } 7x - 1 = 0$$

$$\therefore x = -\frac{1}{7} \text{ 또는 } x = \frac{1}{7}$$

$$(4) x^2 + 3 = 2x^2 - 13 \text{에서 } x^2 - 16 = 0$$

$$(x + 4)(x - 4) = 0$$

$$x + 4 = 0 \text{ 또는 } x - 4 = 0$$

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

**26** (1)  $x^2 - 8x + 15 = 0$ 에서  $(x - 3)(x - 5) = 0$

$$x - 3 = 0 \text{ 또는 } x - 5 = 0$$

$$\therefore x = 3 \text{ 또는 } x = 5$$

$$(2) x^2 + 15x + 56 = 0 \text{에서 } (x + 7)(x + 8) = 0$$

$$x + 7 = 0 \text{ 또는 } x + 8 = 0$$

$$\therefore x = -7 \text{ 또는 } x = -8$$

$$(3) x^2 - 6x - 16 = 0 \text{에서 } x^2 - 6x - 16 = 0$$

$$(x + 2)(x - 8) = 0$$

$$x + 2 = 0 \text{ 또는 } x - 8 = 0$$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 8$$

$$(4) x^2 + 7x - 42 = 0 \text{에서 } x^2 + 7x - 44 = 0$$

$$(x + 11)(x - 4) = 0$$

$$x + 11 = 0 \text{ 또는 } x - 4 = 0$$

$$\therefore x = -11 \text{ 또는 } x = 4$$

$$(5) 5x^2 + 9x + 4 = 0 \text{에서 } (x + 1)(5x + 4) = 0$$

$$x + 1 = 0 \text{ 또는 } 5x + 4 = 0$$

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = -\frac{4}{5}$$

$$(6) 6x^2 + 7x - 3 = 0 \text{에서 } (2x + 3)(3x - 1) = 0$$

$$2x + 3 = 0 \text{ 또는 } 3x - 1 = 0$$

$$\therefore x = -\frac{3}{2} \text{ 또는 } x = \frac{1}{3}$$

$$(7) 4x^2 - 3 - 11x = 0 \text{에서 } 4x^2 + 11x - 3 = 0$$

$$(x + 3)(4x - 1) = 0$$

$$x + 3 = 0 \text{ 또는 } 4x - 1 = 0$$

$$\therefore x = -3 \text{ 또는 } x = \frac{1}{4}$$

$$(8) 2x^2 + 1 = 7x + 5 \text{에서 } 2x^2 - 7x - 4 = 0$$

$$(2x + 1)(x - 4) = 0$$

$$2x + 1 = 0 \text{ 또는 } x - 4 = 0$$

$$\therefore x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = 4$$

**27** (1)  $x(x + 5) = 2(x - 1)$ 에서 괄호를 풀면

$$x^2 + 5x = 2x - 2$$

$$x^2 + 3x + 2 = 0$$

$$(x + 2)(x + 1) = 0$$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = -1$$

(2)  $(x - 3)^2 = 4x + 9$ 에서 괄호를 풀면

$$x^2 - 6x + 9 = 4x + 9$$

$$x^2 - 10x = 0$$

$$x(x - 10) = 0$$

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = 10$$

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

$$2x^2 + x - 1 = x^2 + 2x + 1$$

$$x^2 - x - 2 = 0$$

$$(x + 1)(x - 2) = 0$$

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 2$$

**28** (1)  $(2x - 3)^2 = 0$ 에서  $x = \frac{3}{2}$

(2)  $x^2 + 18x + 81 = 0$ 에서  $(x + 9)^2 = 0$

$$\therefore x = -9$$

(3)  $9x^2 + 24x + 16 = 0$ 에서  $(3x + 4)^2 = 0$

$$\therefore x = -\frac{4}{3}$$

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

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

(5)  $x^2 = \frac{2}{3}x - \frac{1}{9}$ 에서  $x^2 - \frac{2}{3}x + \frac{1}{9} = 0$

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

(6)  $9x^2 + 9 = 24x - 7x^2$ 에서  $16x^2 - 24x + 9 = 0$

$$(4x - 3)^2 = 0 \quad \therefore x = \frac{3}{4}$$

(7)  $(x - 2)(x + 10) = -36$ 에서  $x^2 + 8x - 20 = -36$

$$x^2 + 8x + 16 = 0, (x + 4)^2 = 0 \quad \therefore x = -4$$

**29** (1)  $x^2 - 14x + a = 0$ 의 중근을 가지려면  
 $x^2 - 14x + a$ 가 완전제곱식이어야 하므로

$$\begin{array}{c} 2 \times x \times 7 \\ \quad \uparrow \\ \quad 7^2 \end{array}$$

$$a = \left(\frac{-14}{2}\right)^2 = 49$$

(2)  $4x^2 - 20x + a = 0$ 의 중근을 가지려면  
 $4x^2 - 20x + a$ 가 완전제곱식이어야 하므로

$$\begin{array}{c} 2 \times 2x \times 5 \\ \quad \uparrow \\ \quad (2x)^2 \quad \uparrow \\ \quad 5^2 \end{array}$$

$$a = 5^2 = 25$$

(3)  $x^2 - \frac{4}{5}x + a = 0$ 의 중근을 가지려면

$$\begin{array}{c} x^2 - \frac{4}{5}x + a \text{가 완전제곱식이어야 하므로} \\ 2 \times x \times \frac{2}{5} \\ \quad \uparrow \\ \quad \left(\frac{2}{5}\right)^2 \end{array}$$

$$a = \left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{4}{25}$$

**30** (1)  $x^2 = 24 \quad \therefore x = \pm\sqrt{24} = \pm 2\sqrt{6}$

(2)  $4x^2 = 81$ 에서  $x^2 = \frac{81}{4}$

$$\therefore x = \pm\sqrt{\frac{81}{4}} = \pm\frac{9}{2}$$

(3)  $16x^2 - 9 = 16$ 에서  $16x^2 = 25$ ,  $x^2 = \frac{25}{16}$

$$\therefore x = \pm\sqrt{\frac{25}{16}} = \pm\frac{5}{4}$$

(4)  $(x-2)^2 = 49$ 에서  $x-2 = \pm\sqrt{49} = \pm 7$

$$x-2=7 \text{ 또는 } x-2=-7$$

$$\therefore x=9 \text{ 또는 } x=-5$$

(5)  $(x+4)^2 = 2$ 에서  $x+4 = \pm\sqrt{2}$

$$\therefore x = -4 \pm \sqrt{2}$$

(6)  $(3x-1)^2 - 2 = 0$ 에서  $(3x-1)^2 = 2$

$$3x-1 = \pm\sqrt{2}, 3x = 1 \pm \sqrt{2}$$

$$\therefore x = \frac{1 \pm \sqrt{2}}{3}$$

(7)  $5(x+3)^2 = 125$ 에서  $(x+3)^2 = 25$

$$x+3 = \pm\sqrt{25} = \pm 5$$

$$x+3=5 \text{ 또는 } x+3=-5$$

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=-8$$

(8)  $4(x-1)^2 - 20 = 0$ 에서  $4(x-1)^2 = 20$

$$(x-1)^2 = 5, x-1 = \pm\sqrt{5}$$

$$\therefore x = 1 \pm \sqrt{5}$$

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

$$x^2 + 4x = 6 \quad \xrightarrow{\text{양변에 } \left(\frac{4}{2}\right)^2 = 4 \text{ 더하기}} \quad x^2 + 4x + 4 = 6 + 4$$

$$(x+2)^2 = 10$$

$$x+2 = \pm\sqrt{10}$$

$$\therefore x = -2 \pm \sqrt{10}$$

(2)  $x^2 - 2x - 1 = 0$

$$x^2 - 2x = 1 \quad \xrightarrow{\text{양변에 } \left(\frac{-2}{2}\right)^2 = 1 \text{ 더하기}} \quad x^2 - 2x + 1 = 1 + 1$$

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

$$x-1 = \pm\sqrt{2}$$

$$\therefore x = 1 \pm \sqrt{2}$$

(3)  $5x^2 + 15x - 30 = 0$

$$x^2 + 3x - 6 = 0 \quad \xrightarrow{\text{양변을 5로 나누기}}$$

$$x^2 + 3x = 6$$

$$x^2 + 3x + \frac{9}{4} = 6 + \frac{9}{4} \quad \xrightarrow{\text{양변에 } \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4} \text{ 더하기}}$$

$$\left(x + \frac{3}{2}\right)^2 = \frac{33}{4}$$

$$x + \frac{3}{2} = \pm\sqrt{\frac{33}{4}} = \pm\frac{\sqrt{33}}{2}$$

$$\therefore x = -\frac{3}{2} \pm \frac{\sqrt{33}}{2} = \frac{-3 \pm \sqrt{33}}{2}$$

(4)  $2x^2 - 8x + 5 = 0$

$$x^2 - 4x + \frac{5}{2} = 0 \quad \xrightarrow{\text{양변을 2로 나누기}}$$

$$x^2 - 4x = -\frac{5}{2}$$

$$x^2 - 4x + 4 = -\frac{5}{2} + 4 \quad \xrightarrow{\text{양변에 } \left(\frac{-4}{2}\right)^2 = 4 \text{ 더하기}}$$

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

$$x-2 = \pm\sqrt{\frac{3}{2}} = \pm\frac{\sqrt{6}}{2}$$

$$\therefore x = 2 \pm \frac{\sqrt{6}}{2}$$

(5)  $-3x^2 + 18x - 9 = 0$

$$x^2 - 6x + 3 = 0$$

$$x^2 - 6x = -3$$

$$x^2 - 6x + 9 = -3 + 9 \quad \xrightarrow{\text{양변에 } \left(\frac{-6}{2}\right)^2 = 9 \text{ 더하기}}$$

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

$$x-3 = \pm\sqrt{6}$$

$$\therefore x = 3 \pm \sqrt{6}$$

(6)  $-2x^2 + 4x + 28 = 0$

$$x^2 - 2x - 14 = 0$$

$$x^2 - 2x = 14$$

$$x^2 - 2x + 1 = 14 + 1 \quad \xrightarrow{\text{양변에 } \left(\frac{-2}{2}\right)^2 = 1 \text{ 더하기}}$$

$$(x-1)^2 = 15$$

$$x-1 = \pm\sqrt{15}$$

$$\therefore x = 1 \pm \sqrt{15}$$

(7)  $4x^2 + 5 = 32x$

$$x^2 + \frac{5}{4} = 8x \quad \xrightarrow{\text{양변을 4로 나누기}}$$

$$x^2 - 8x = -\frac{5}{4}$$

$$x^2 - 8x + 16 = -\frac{5}{4} + 16 \quad \xrightarrow{\text{양변에 } \left(\frac{-8}{2}\right)^2 = 16 \text{ 더하기}}$$

$$(x-4)^2 = \frac{59}{4}$$

$$x-4 = \pm\sqrt{\frac{59}{4}} = \pm\frac{\sqrt{59}}{2} \quad \therefore x = 4 \pm \frac{\sqrt{59}}{2}$$

$$(8) 16x^2 - 8x = 4$$

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

$$x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{1}{16} = \frac{1}{4} + \frac{1}{16}$$

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

$$x - \frac{1}{4} = \pm \sqrt{\frac{5}{16}} = \pm \frac{\sqrt{5}}{4}$$

$$\therefore x = \frac{1}{4} \pm \frac{\sqrt{5}}{4} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{4}$$

32 (1) 근의 공식에  $a=1, b=-1, c=-11$ 을 대입하면

$$x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times 1 \times (-11)}}{2 \times 1}$$

$$= \frac{1 \pm \sqrt{45}}{2} = \frac{1 \pm 3\sqrt{5}}{2}$$

(2) 짝수 공식에  $a=2, b'=-3, c=1$ 을 대입하면

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

(3) 근의 공식에  $a=3, b=7, c=3$ 을 대입하면

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \times 3 \times 3}}{2 \times 3} = \frac{-7 \pm \sqrt{13}}{6}$$

(4) 짝수 공식에  $a=5, b'=4, c=-2$ 를 대입하면

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 5 \times (-2)}}{5} = \frac{-4 \pm \sqrt{26}}{5}$$

(5)  $2x^2 - 4x = 3 \Rightarrow 2x^2 - 4x - 3 = 0$

짝수 공식에  $a=2, b'=-2, c=-3$ 을 대입하면

$$x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 2 \times (-3)}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{10}}{2}$$

(6)  $5x^2 = 5x + 2 \Rightarrow 5x^2 - 5x - 2 = 0$

근의 공식에  $a=5, b=-5, c=-2$ 를 대입하면

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 5 \times (-2)}}{2 \times 5} = \frac{5 \pm \sqrt{65}}{10}$$

$$(33) (1) \frac{1}{2}x^2 + \frac{2}{3}x - \frac{3}{4} = 0$$

$$6x^2 + 8x - 9 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 6 \times (-9)}}{6}$$

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{70}}{6}$$

$$(2) \frac{3}{5}x^2 - x + \frac{1}{3} = 0$$

$$9x^2 - 15x + 5 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(-15) \pm \sqrt{(-15)^2 - 4 \times 9 \times 5}}{2 \times 9}$$

$$= \frac{15 \pm \sqrt{45}}{18}$$

$$= \frac{15 \pm 3\sqrt{5}}{18} = \frac{5 \pm \sqrt{5}}{6}$$

$$(3) 0.3x^2 = 1 - 0.7x$$

$$0.3x^2 + 0.7x - 1 = 0$$

$$3x^2 + 7x - 10 = 0$$

$$(x-1)(3x+10) = 0$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = -\frac{10}{3}$$

$$(4) 0.02x^2 + 0.1x + 0.03 = 0$$

$$2x^2 + 10x + 3 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 2 \times 3}}{2}$$

$$= \frac{-5 \pm \sqrt{19}}{2}$$

$$(5) 0.5x^2 + x - \frac{3}{2} = 0$$

$$\frac{1}{2}x^2 + x - \frac{3}{2} = 0$$

$$x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$(x+3)(x-1) = 0$$

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

$$(6) \frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{5}x = 0.2$$

$$\frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{5}x - 0.2 = 0$$

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

$$5x^2 + 4x - 4 = 0$$

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

$$= \frac{-2 \pm \sqrt{24}}{5} = \frac{-2 \pm 2\sqrt{6}}{5}$$

$$34 \frac{n(n+1)}{2} = 120 \text{에서}$$

$$n(n+1) = 240$$

$$n^2 + n - 240 = 0$$

$$(n-15)(n+16) = 0$$

$$\therefore n = 15 \text{ 또는 } n = -16$$

그런데  $n > 0$ 이므로  $n = 15$

따라서 구하는 자연수는 15이다.

[확인]  $\frac{n(n+1)}{2}$ 에  $n=15$ 를 대입하면

$$\frac{15 \times (15+1)}{2} = \frac{15 \times 16}{2} = 120$$

35 연속하는 두 홀수를  $x, x+2$ 라고 하면

$$x^2 + (x+2)^2 = 202$$

$$x^2 + x^2 + 4x + 4 = 202$$

$$2x^2 + 4x - 198 = 0$$

$$x^2 + 2x - 99 = 0$$

$$(x+11)(x-9) = 0$$

$$\therefore x = -11 \text{ 또는 } x = 9$$

그런데  $x > 0$ 이므로  $x = 9$

따라서 연속하는 두 홀수는 9, 11이다.

[확인]  $9^2 + 11^2 = 81 + 121 = 202$

**36** 경민이의 나이를  $x$ 살이라고 하면 누나의 나이는  $(x+3)$ 살이므로

$$x^2 + (x+3)^2 = 425$$

$$x^2 + x^2 + 6x + 9 = 425$$

$$2x^2 + 6x - 416 = 0$$

$$x^2 + 3x - 208 = 0$$

$$(x-13)(x+16) = 0$$

$$\therefore x=13 \text{ 또는 } x=-16$$

그런데  $x > 0$ 이므로  $x=13$

따라서 경민이의 나이는 13살이다.

[확인]  $13^2 + (13+3)^2 = 169 + 256 = 425$

**37** 책꽂이 하나에 꽂힌 책의 수를  $x$ 권이라고 하면

책꽂이의 수는  $(x+4)$ 개이므로

$$x(x+4) = 96$$

$$x^2 + 4x - 96 = 0$$

$$(x-8)(x+12) = 0$$

$$\therefore x=8 \text{ 또는 } x=-12$$

그런데  $x > 0$ 이므로  $x=8$

따라서 책꽂이 하나에 꽂힌 책은 8권이다.

[확인] 전체 책의 수는

$$8 \times (8+4) = 8 \times 12 = 96(\text{권})$$

**38** (1)  $-5x^2 + 30x = 40$ 에서  $-5x^2 + 30x - 40 = 0$

$$x^2 - 6x + 8 = 0$$

$$(x-2)(x-4) = 0$$

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=4$$

따라서 공의 지면으로부터의 높이가 40m가 되는 것은 던져 올린 지 2초 후 또는 4초 후이므로 처음으로 40m가 되는 것은 2초 후이다.

[확인] 2초 후의 공의 높이는

$$-5 \times 2^2 + 30 \times 2 = -20 + 60 = 40(\text{m})$$

(2) 공이 지면에 떨어질 때의 높이는 0m이므로

$$-5x^2 + 30x = 0 \text{에서 } x^2 - 6x = 0$$

$$x(x-6) = 0$$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=6$$

그런데  $x > 0$ 이므로  $x=6$

따라서 던져 올린 공이 지면에 떨어질 때까지 걸린 시간은 6초이다.

[확인] 6초 후의 공의 높이는

$$-5 \times 6^2 + 30 \times 6 = -180 + 180 = 0(\text{m})$$

**39** 새로 만든 직사각형의 가로, 세로의 길이는 각각  $(x+7)$ cm,  $(x+5)$ cm이다.

새로 만든 직사각형의 넓이는 처음 직사각형의 넓이보다  $45\text{cm}^2$ 만큼 늘었으므로

$$(x+7)(x+5) = 7 \times 5 + 45$$

$$x^2 + 12x + 35 = 80$$

$$x^2 + 12x - 45 = 0$$

$$(x+15)(x-3) = 0$$

$$\therefore x=-15 \text{ 또는 } x=3$$

그런데  $x > 0$ 이므로  $x=3$

[확인]  $(3+7) \times (3+5) = 10 \times 8 = 80$  같다.

$$7 \times 5 + 45 = 35 + 45 = 80$$

### III 이차함수

30쪽~38쪽

I (1) × (2) ○ (3) × (4) ×

2 (1)  $y = 2x^2 + 2x$ , ○ (2)  $y = 6\pi x$ , ×

(3)  $y = 5\pi x^2$ , ○ (4)  $y = 80x + 80$ , ×

3 (1) 27 (2) -2 (3) -3 (4) -10 (5) 6 (6) -24

4 (1) 아래 (2) y (3) 증가 (4) 감소

5 (1) 위 (2) y (3) 감소 (4) 증가

6 (1) ⊂, ⊂, ⊂, ⊂ (2) ⊂ (3) ⊂

(4) ⊂과 □ (5) ⊂, ⊂, ⊂, ⊂ (6) ⊂, □

7 (1)  $y = -7x^2 - 3$ ,  $x=0$ ,  $(0, -3)$

(2)  $y = 6x^2 + 6$ ,  $x=0$ ,  $(0, 6)$

(3)  $y = \frac{1}{5}x^2 - 1$ ,  $x=0$ ,  $(0, -1)$

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

8 (1)  $y = 5(x+4)^2$ ,  $x=-4$ ,  $(-4, 0)$

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

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

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

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

(2)  $y = -(x-5)^2 - 2$ ,  $x=5$ ,  $(5, -2)$

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

(4)  $y = \frac{5}{6}(x+3)^2 - 9$ ,  $x=-3$ ,  $(-3, -9)$

10 (1)  $y = -(x-4)^2 + 31$ ,  $x=4$ ,  $(4, 31)$ ,  $(0, 15)$

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

(3)  $y = \frac{1}{2}(x-2)^2 - 9$ ,  $x=2$ ,  $(2, -9)$ ,  $(0, -7)$

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

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

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

(5)  $y = -2(x-2)^2 + 6$

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

(3)  $y = \frac{1}{3}(x+3)^2 + 1$  (4)  $y = -\frac{1}{2}(x-4)^2 + 9$

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

(3)  $y = -\frac{1}{3}(x+2)^2 + 4$  (4)  $y = 2(x+5)^2 - 9$

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

14 (1)  $y = -\frac{1}{2}(x-2)^2 + 8$  (2)  $y = \frac{1}{3}(x+1)^2 - \frac{7}{3}$

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

- 15** (1)  $y = x^2 + 6x + 7$       (2)  $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3$   
 (3)  $y = -2x^2 - 8x + 10$       (4)  $y = 2x^2 - 6x + 3$   
 (5)  $y = -x^2 + x + 6$
- 16** (1)  $y = -x^2 + 3x + 2$       (2)  $y = x^2 + 2x - 2$   
 (3)  $y = 2x^2 - 10x + 8$       (4)  $y = -x^2 + 2x + 3$
- 17** (1)  $(0, 10)$ , 없다., 10  
 (2)  $(-2, 0)$ , 0, 없다.  
 (3)  $\left(-\frac{1}{2}, 5\right)$ , 없다., 5      (4)  $(3, 2)$ , 2, 없다.

- 18** (1)  $x = -3$  일 때 최솟값은  $-20$ 이고, 최댓값은 없다.  
 (2)  $x = -4$  일 때 최댓값은  $280$ 이고, 최솟값은 없다.  
 (3)  $x = -2$  일 때 최솟값은  $-30$ 이고, 최댓값은 없다.  
 (4)  $x = \frac{3}{2}$  일 때 최댓값은  $5$ 이고, 최솟값은 없다.

- 19** (1) 13      (2)  $-5$       (3)  $-2$       (4) 2

**20**  $-144, -12$ 와  $12$

**21**  $98 \text{ m}^2$

**22** 4초,  $80 \text{ m}$

**23** 360000원, 1200원

$$\begin{aligned}
 (4) f(-1) &= 4 \times (-1)^2 + 2 \times (-1) - 7 \\
 &= 4 - 2 - 7 = -5 \\
 \therefore 2f(-1) &= 2 \times (-5) = -10 \\
 (5) f(1) &= 5 \times 1^2 + 3 \times 1 + 1 \\
 &= 5 + 3 + 1 = 9 \\
 f(-1) &= 5 \times (-1)^2 + 3 \times (-1) + 1 \\
 &= 5 - 3 + 1 = 3 \\
 \therefore f(1) - f(-1) &= 9 - 3 = 6 \\
 (6) f(0) &= -\frac{1}{3} \times (0+1)^2 - 5 \\
 &= -\frac{1}{3} \times 1 - 5 = -\frac{16}{3} \\
 f(2) &= -\frac{1}{3} \times (2+1)^2 - 5 = -\frac{1}{3} \times 9 - 5 \\
 &= -3 - 5 = -8 \\
 \therefore 3f(0) + f(2) &= 3 \times \left(-\frac{16}{3}\right) + (-8) \\
 &= -16 - 8 = -24
 \end{aligned}$$

## 6 이차함수 $y = ax^2$ 에서

- (1)  $x^2$ 의 계수  $a$ 가 양수이면 그래프가 아래로 볼록하다.  
 ⇒ ↗, ↘, ↙, ↖
- (2)  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 가장 작은 이차함수의 그래프가 폭이 가장 넓다. ⇒ ↗
- (3)  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 가장 큰 이차함수의 그래프가 폭이 가장 좁다. ⇒ ↖
- (4)  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대인 두 이차함수의 그래프는  $x$ 축에 서로 대칭이다. ⇒ ↗과 ↖
- (5)  $x^2$ 의 계수  $a$ 가 양수이면 그래프가 제1, 2사분면을 지난다.  
 ⇒ ↗, ↘, ↙, ↖
- (6)  $x^2$ 의 계수  $a$ 가 음수이면 그래프가 제3, 4사분면을 지난다.  
 ⇒ ↖, ↗

**1** (1)  $y = 5x + 2$  ⇒ 이차함수가 아니다.  
 ↪ 이차식이 아니다.

(2)  $y = \frac{x^2}{4} - x = \frac{1}{4}x^2 - x$  ⇒ 이차함수  
 ↪ 이차식

(3)  $y = \frac{3}{x^2}$  ⇒ 이차함수가 아니다.  
 ↪ 이차식이 아니다.

(4)  $y = (x+1)(x-6) - x^2$   
 $= x^2 - 5x - 6 - x^2$   
 $= -5x - 6$   
 ↪ 이차식이 아니다.  
 ⇒ 이차함수가 아니다.

**2** (1) (직사각형의 넓이) = (가로의 길이)  $\times$  (세로의 길이)이므로  
 $y = 2x(x+1) = 2x^2 + 2x$  ⇒ 이차함수  
 ↪ 이차식

(2) (원의 둘레의 길이) =  $2 \times \pi \times (\text{반지름의 길이})$ 이므로  
 $y = 2 \times \pi \times 3x = 6\pi x$  ⇒ 이차함수가 아니다.  
 ↪ 이차식이 아니다.

(3) (원기둥의 부피) = (밑면의 넓이)  $\times$  (높이)이므로  
 $y = \pi x^2 \times 5 = 5\pi x^2$  ⇒ 이차함수  
 ↪ 이차식

(4) (거리) = (속력)  $\times$  (시간)이므로  
 $y = 80(x+1) = 80x + 80$  ⇒ 이차함수가 아니다.  
 ↪ 이차식이 아니다.

**3** (1)  $y = 3 \times (-3)^2 = 3 \times 9 = 27$

(2)  $y = -\frac{1}{2} \times 4^2 + 6 = -\frac{1}{2} \times 16 + 6$

$= -8 + 6 = -2$

(3)  $f(2) = -2^2 - 2 \times 2 + 5$   
 $= -4 - 4 + 5 = -3$

**10** (1)  $y = -x^2 + 8x + 15$

$$\begin{aligned}
 &= -(x^2 - 8x) + 15 \\
 &= -(x^2 - 8x + 16 - 16) + 15 \\
 &= -(x^2 - 8x + 16) + 16 + 15 \\
 &= -(x-4)^2 + 31
 \end{aligned}$$

⇒ 축의 방정식:  $x = 4$

꼭짓점의 좌표:  $(4, 31)$

$y$ 축과의 교점의 좌표:  $(0, 15)$

$$\begin{aligned}
 (2) y &= 3x^2 + 6x - 1 \quad \hookrightarrow y = -x^2 + 8x + 15 \text{에 } x = 0 \text{을} \\
 &= 3(x^2 + 2x) - 1 \quad \text{대입하면 } y = 15 \\
 &= 3(x^2 + 2x + 1 - 1) - 1 \\
 &= 3(x^2 + 2x + 1) - 3 - 1 \\
 &= 3(x+1)^2 - 4
 \end{aligned}$$

⇒ 축의 방정식:  $x = -1$

꼭짓점의 좌표:  $(-1, -4)$

$y$ 축과의 교점의 좌표:  $(0, -1)$

$$\begin{aligned}
 \hookrightarrow y &= 3x^2 + 6x - 1 \text{에 } x = 0 \text{을} \\
 &\text{대입하면 } y = -1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad & y = \frac{1}{2}x^2 - 2x - 7 \\
 & = \frac{1}{2}(x^2 - 4x) - 7 \\
 & = \frac{1}{2}(x^2 - 4x + 4 - 4) - 7 \\
 & = \frac{1}{2}(x^2 - 4x + 4) - 2 - 7 \\
 & = \frac{1}{2}(x - 2)^2 - 9
 \end{aligned}$$

→ 축의 방정식:  $x=2$

꼭짓점의 좌표:  $(2, -9)$

$y$ 축과의 교점의 좌표:  $(0, -7)$

$$\begin{aligned}
 (4) \quad & y = -\frac{1}{5}x^2 + x + \frac{3}{4} \\
 & = -\frac{1}{5}(x^2 - 5x) + \frac{3}{4} \\
 & = -\frac{1}{5}\left(x^2 - 5x + \frac{25}{4} - \frac{25}{4}\right) + \frac{3}{4} \\
 & = -\frac{1}{5}\left(x^2 - 5x + \frac{25}{4}\right) + \frac{5}{4} + \frac{3}{4} \\
 & = -\frac{1}{5}\left(x - \frac{5}{2}\right)^2 + 2
 \end{aligned}$$

→ 축의 방정식:  $x=\frac{5}{2}$

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

$y$ 축과의 교점의 좌표:  $(0, \frac{3}{4})$

$$\begin{aligned}
 & \text{y} = -\frac{1}{5}x^2 + x + \frac{3}{4} \text{ 에 } x=0 \text{ 을} \\
 & \text{대입하면 } y = \frac{3}{4}
 \end{aligned}$$

|| (1) 꼭짓점의 좌표가  $(2, -5)$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x-2)^2-5$ 로 놓고

점  $(1, -7)$ 을 지나므로  $x=1, y=-7$ 을 대입하면

$$-7=a(1-2)^2-5 \quad \therefore a=-2$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

(2) 꼭짓점의 좌표가  $(-3, 6)$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x+3)^2+6$ 으로 놓고

점  $(-4, 11)$ 을 지나므로  $x=-4, y=11$ 을 대입하면

$$11=a(-4+3)^2+6 \quad \therefore a=5$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

(3) 꼭짓점의 좌표가  $(1, 0)$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x-1)^2$ 으로 놓고

점  $(3, -12)$ 을 지나므로  $x=3, y=-12$ 를 대입하면

$$-12=a(3-1)^2, -12=4a \quad \therefore a=-3$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

(4) 꼭짓점의 좌표가  $(-3, -5)$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x+3)^2-5$ 로 놓고

점  $(0, -2)$ 을 지나므로  $x=0, y=-2$ 를 대입하면

$$-2=a(0+3)^2-5, 9a=3 \quad \therefore a=\frac{1}{3}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

(5) 꼭짓점의 좌표가  $(2, 6)$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x-2)^2+6$ 으로 놓고

점  $(-2, -26)$ 을 지나므로  $x=-2, y=-26$ 을 대입하면

$$-26=a(-2-2)^2+6, 16a=-32 \quad \therefore a=-2$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

|2 (1) 꼭짓점의 좌표가  $(2, -4)$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x-2)^2-4$ 로 놓고

이 그래프가 점  $(0, 2)$ 를 지나므로  $x=0, y=2$ 를 대입하면

$$2=a(0-2)^2-4, 4a=6 \quad \therefore a=\frac{3}{2}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

(2) 꼭짓점의 좌표가  $(-4, 1)$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x+4)^2+1$ 로 놓고

이 그래프가 점  $(0, -7)$ 을 지나므로  $x=0, y=-7$ 을 대입하면

$$-7=a(0+4)^2+1, 16a=-8 \quad \therefore a=-\frac{1}{2}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

(3) 꼭짓점의 좌표가  $(-3, 1)$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x+3)^2+1$ 로 놓고

이 그래프가 점  $(0, 4)$ 를 지나므로  $x=0, y=4$ 를 대입하면

$$4=a(0+3)^2+1, 9a=3 \quad \therefore a=\frac{1}{3}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

(4) 꼭짓점의 좌표가  $(4, 9)$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x-4)^2+9$ 로 놓고

이 그래프가 점  $(0, 1)$ 을 지나므로  $x=0, y=1$ 을 대입하면

$$1=a(0-4)^2+9, 16a=-8 \quad \therefore a=-\frac{1}{2}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y=-\frac{1}{2}(x-4)^2+9$$

|3 (1) 축의 방정식이  $x=1$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x-1)^2+q$ 로 놓고

두 점  $(-1, -7), (2, -4)$ 를 지나므로

$x=-1, y=-7$ 을 대입하면

$$-7=a(-1-1)^2+q, -7=4a+q$$

$x=2, y=-4$ 를 대입하면

$$-4=a(2-1)^2+q, -4=a+q$$

⑦, ⑧을 연립하여 풀면  $a=-1, q=-3$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

(2) 축의 방정식이  $x=3$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x-3)^2+q$ 로 놓고

|  |  |
|--|--|
| <p>두 점 <math>(1, -3), (7, 3)</math>을 지나므로<br/> <math>x=1, y=-3</math>을 대입하면<br/> <math>-3=a(1-3)^2+q, -3=4a+q</math> ... ①</p> <p><math>x=7, y=3</math>을 대입하면<br/> <math>3=a(7-3)^2+q, 3=16a+q</math> ... ②</p> <p>①, ②를 연립하여 풀면 <math>a=\frac{1}{2}, q=-5</math></p> <p>따라서 구하는 이차함수의 식은<br/> <math>y=\frac{1}{2}(x-3)^2-5</math></p> <p>(3) 축의 방정식이 <math>x=-2</math>인 경우<br/> 이차함수의 식을 <math>y=a(x+2)^2+q</math>로 놓고<br/> 두 점 <math>(-5, 1), (4, -8)</math>을 지나므로<br/> <math>x=-5, y=1</math>을 대입하면<br/> <math>1=a(-5+2)^2+q, 1=9a+q</math> ... ①</p> <p><math>x=4, y=-8</math>을 대입하면<br/> <math>-8=a(4+2)^2+q, -8=36a+q</math> ... ②</p> <p>①, ②를 연립하여 풀면 <math>a=-\frac{1}{3}, q=4</math></p> <p>따라서 구하는 이차함수의 식은<br/> <math>y=-\frac{1}{3}(x+2)^2+4</math></p> <p>(4) 축의 방정식이 <math>x=-5</math>인 경우<br/> 이차함수의 식을 <math>y=a(x+5)^2+q</math>로 놓고<br/> 두 점 <math>(-3, -1), (-2, 9)</math>을 지나므로<br/> <math>x=-3, y=-1</math>을 대입하면<br/> <math>-1=a(-3+5)^2+q, -1=4a+q</math> ... ①</p> <p><math>x=-2, y=9</math>를 대입하면<br/> <math>9=a(-2+5)^2+q, 9=9a+q</math> ... ②</p> <p>①, ②를 연립하여 풀면 <math>a=2, q=-9</math></p> <p>따라서 구하는 이차함수의 식은<br/> <math>y=2(x+5)^2-9</math></p> <p>(5) 축의 방정식이 <math>x=0</math>인 경우<br/> 이차함수의 식을 <math>y=ax^2+q</math>로 놓고<br/> 두 점 <math>(1, 3), (2, -6)</math>을 지나므로<br/> <math>x=1, y=3</math>을 대입하면 <math>3=a+q</math> ... ①</p> <p><math>x=2, y=-6</math>을 대입하면 <math>-6=4a+q</math> ... ②</p> <p>①, ②를 연립하여 풀면 <math>a=-3, q=6</math></p> <p>따라서 구하는 이차함수의 식은<br/> <math>y=-3x^2+6</math></p> | <p>(2) 축의 방정식이 <math>x=-1</math>인 경우<br/> 이차함수의 식을 <math>y=a(x+1)^2+q</math>로 놓자.<br/> 이 그래프가 두 점 <math>(0, -2), (-3, -1)</math>을 지나므로<br/> <math>x=0, y=-2</math>를 대입하면<br/> <math>-2=a(0+1)^2+q, -2=a+q</math> ... ①</p> <p><math>x=-3, y=-1</math>을 대입하면<br/> <math>-1=a(-3+1)^2+q, -1=4a+q</math> ... ②</p> <p>①, ②를 연립하여 풀면 <math>a=\frac{1}{3}, q=-\frac{7}{3}</math></p> <p>따라서 구하는 이차함수의 식은<br/> <math>y=\frac{1}{3}(x+1)^2-\frac{7}{3}</math></p> <p>(3) 축의 방정식이 <math>x=-2</math>인 경우<br/> 이차함수의 식을 <math>y=a(x+2)^2+q</math>로 놓자.<br/> 이 그래프가 두 점 <math>(-6, 0), (0, 12)</math>을 지나므로<br/> <math>x=-6, y=0</math>을 대입하면<br/> <math>0=a(-6+2)^2+q, 0=16a+q</math> ... ①</p> <p><math>x=0, y=12</math>를 대입하면<br/> <math>12=a(0+2)^2+q, 12=4a+q</math> ... ②</p> <p>①, ②를 연립하여 풀면 <math>a=-1, q=16</math></p> <p>따라서 구하는 이차함수의 식은<br/> <math>y=-(x+2)^2+16</math></p> <p>(4) 축의 방정식이 <math>x=1</math>인 경우<br/> 이차함수의 식을 <math>y=a(x-1)^2+q</math>로 놓자.<br/> 이 그래프가 두 점 <math>(0, -1), (3, 5)</math>을 지나므로<br/> <math>x=0, y=-1</math>을 대입하면<br/> <math>-1=a(0-1)^2+q, -1=a+q</math> ... ①</p> <p><math>x=3, y=5</math>를 대입하면<br/> <math>5=a(3-1)^2+q, 5=4a+q</math> ... ②</p> <p>①, ②를 연립하여 풀면 <math>a=2, q=-3</math></p> <p>따라서 구하는 이차함수의 식은<br/> <math>y=2(x-1)^2-3</math></p> |
| <p><b>14</b> (1) 축의 방정식이 <math>x=2</math>인 경우<br/> 이차함수의 식을 <math>y=a(x-2)^2+q</math>로 놓자.<br/> 이 그래프가 두 점 <math>(0, 6), (6, 0)</math>을 지나므로<br/> <math>x=0, y=6</math>을 대입하면<br/> <math>6=a(0-2)^2+q, 6=4a+q</math> ... ①</p> <p><math>x=6, y=0</math>을 대입하면<br/> <math>0=a(6-2)^2+q, 0=16a+q</math> ... ②</p> <p>①, ②를 연립하여 풀면 <math>a=-\frac{1}{2}, q=8</math></p> <p>따라서 구하는 이차함수의 식은<br/> <math>y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+8</math></p>  | <p><b>15</b> (1) 이차함수의 식을 <math>y=ax^2+bx+c</math>로 놓으면 이 그래프가 점 <math>(0, 7)</math>을 지나므로<br/> <math>x=0, y=7</math>을 대입하면 <math>c=7</math><br/> 즉, <math>y=ax^2+bx+7</math>이고, 두 점 <math>(-3, -2), (-1, 2)</math>를 지나므로<br/> <math>x=-3, y=-2</math>를 대입하면<br/> <math>-2=9a-3b+7, 3a-b=-3</math> ... ①</p> <p><math>x=-1, y=2</math>를 대입하면<br/> <math>2=a-b+7, a-b=-5</math> ... ②</p> <p>①, ②를 연립하여 풀면 <math>a=1, b=6</math></p> <p>따라서 구하는 이차함수의 식은<br/> <math>y=x^2+6x+7</math></p> <p>(2) 이차함수의 식을 <math>y=ax^2+bx+c</math>로 놓으면 점 <math>(0, 3)</math>을 지나므로<br/> <math>x=0, y=3</math>을 대입하면 <math>c=3</math><br/> 즉, <math>y=ax^2+bx+3</math>이고, 두 점 <math>(2, 1), (4, -5)</math>를 지나므로<br/> <math>x=2, y=1</math>을 대입하면<br/> <math>1=4a+2b+3, 2a+b=-1</math> ... ①</p> <p><math>x=4, y=-5</math>를 대입하면<br/> <math>-5=16a+4b+3, 4a+b=-2</math> ... ②</p>   |

⑦, ⑧을 연립하여 풀면  $a = -\frac{1}{2}$ ,  $b = 0$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

(3) 이차함수의 식을  $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 점  $(0, 10)$ 을 지나므로

$x = 0, y = 10$ 을 대입하면  $c = 10$

즉,  $y = ax^2 + bx + 10$ 이고, 두 점  $(2, -14)$ ,  $(-5, 0)$ 을 지나므로

$x = 2, y = -14$ 를 대입하면

$$-14 = 4a + 2b + 10, 2a + b = -12 \quad \dots \textcircled{7}$$

$x = -5, y = 0$ 을 대입하면

$$0 = 25a - 5b + 10, 5a - b = -2 \quad \dots \textcircled{8}$$

⑦, ⑧을 연립하여 풀면  $a = -2$ ,  $b = -8$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y = -2x^2 - 8x + 10$$

(4) 이차함수의 식을  $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 점  $(0, 3)$ 을 지나므로

$x = 0, y = 3$ 을 대입하면  $c = 3$

즉,  $y = ax^2 + bx + 3$ 이고, 두 점  $(-1, 11)$ ,  $(2, -1)$ 을 지나므로

$x = -1, y = 11$ 을 대입하면

$$11 = a - b + 3, a - b = 8 \quad \dots \textcircled{7}$$

$x = 2, y = -1$ 을 대입하면

$$-1 = 4a + 2b + 3, 2a + b = -2 \quad \dots \textcircled{8}$$

⑦, ⑧을 연립하여 풀면  $a = 2$ ,  $b = -6$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

(5) 이차함수의 식을  $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 점  $(0, 6)$ 을 지나므로

$x = 0, y = 6$ 을 대입하면  $c = 6$

즉,  $y = ax^2 + bx + 6$ 이고, 두 점  $(-2, 0)$ ,  $(1, 6)$ 을 지나므로

$x = -2, y = 0$ 을 대입하면

$$0 = 4a - 2b + 6, 2a - b = -3 \quad \dots \textcircled{7}$$

$x = 1, y = 6$ 을 대입하면

$$6 = a + b + 6, a + b = 0 \quad \dots \textcircled{8}$$

⑦, ⑧을 연립하여 풀면  $a = -1$ ,  $b = 1$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y = -x^2 + x + 6$$

16 (1) 이차함수의 식을  $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 이 그래프가 점  $(0, 2)$ 를 지나므로

$x = 0, y = 2$ 를 대입하면  $c = 2$

즉,  $y = ax^2 + bx + 2$ 의 그래프가 두 점  $(-1, -2)$ ,  $(1, 4)$ 를 지나므로

$x = -1, y = -2$ 를 대입하면

$$-2 = a - b + 2, a - b = -4 \quad \dots \textcircled{7}$$

$x = 1, y = 4$ 를 대입하면

$$4 = a + b + 2, a + b = 2 \quad \dots \textcircled{8}$$

⑦, ⑧을 연립하여 풀면  $a = -1$ ,  $b = 3$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y = -x^2 + 3x + 2$$

(2) 이차함수의 식을  $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 이 그래프가 점  $(0, -2)$ 를 지나므로

$x = 0, y = -2$ 를 대입하면  $c = -2$

즉,  $y = ax^2 + bx - 2$ 의 그래프가 두 점  $(-2, -2)$ ,  $(2, 6)$ 을 지나므로

$x = -2, y = -2$ 를 대입하면

$$-2 = 4a - 2b - 2, 2a - b = 0 \quad \dots \textcircled{7}$$

$x = 2, y = 6$ 을 대입하면

$$6 = 4a + 2b - 2, 2a + b = 4 \quad \dots \textcircled{8}$$

⑦, ⑧을 연립하여 풀면  $a = 1$ ,  $b = 2$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y = x^2 + 2x - 2$$

(3) 이차함수의 식을  $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 이 그래프가 점  $(0, 8)$ 을 지나므로

$x = 0, y = 8$ 을 대입하면  $c = 8$

즉,  $y = ax^2 + bx + 8$ 의 그래프가 두 점  $(2, -4)$ ,  $(4, 0)$ 을 지나므로

$x = 2, y = -4$ 를 대입하면

$$-4 = 4a + 2b + 8, 2a + b = -6 \quad \dots \textcircled{7}$$

$x = 4, y = 0$ 을 대입하면

$$0 = 16a + 4b + 8, 4a + b = -2 \quad \dots \textcircled{8}$$

⑦, ⑧을 연립하여 풀면  $a = 2$ ,  $b = -10$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y = 2x^2 - 10x + 8$$

(4) 이차함수의 식을  $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 이 그래프가 점  $(0, 3)$ 을 지나므로

$x = 0, y = 3$ 을 대입하면  $c = 3$

즉,  $y = ax^2 + bx + 3$ 의 그래프가 두 점  $(-1, 0)$ ,  $(3, 0)$ 을 지나므로

$x = -1, y = 0$ 을 대입하면

$$0 = a - b + 3, a - b = -3 \quad \dots \textcircled{7}$$

$x = 3, y = 0$ 을 대입하면

$$0 = 9a + 3b + 3, 3a + b = -1 \quad \dots \textcircled{8}$$

⑦, ⑧을 연립하여 풀면  $a = -1$ ,  $b = 2$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y = -x^2 + 2x + 3$$

17 (1) 이차함수  $y = x^2 + 10$ 의 그래프는

점  $(0, 10)$ 을 꼭짓점으로 하고 아래로 볼록한 포물선이므로  $x = 0$ 일 때 최솟값은 10이고, 최댓값은 없다.



(2) 이차함수  $y = -9(x+2)^2$ 의 그래프는

점  $(-2, 0)$ 을 꼭짓점으로 하고 위로 볼록한 포물선이므로  $x = -2$ 일 때 최댓값은 0이고, 최솟값은 없다.



(3) 이차함수  $y = 2\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 + 5$ 의 그래프는

점  $\left(-\frac{1}{2}, 5\right)$ 을 꼭짓점으로 하고 아래로 볼록한 포물선이므로  $x = -\frac{1}{2}$ 일 때 최솟값은 5이고, 최댓값은 없다.



(4) 이차함수  $y = -\frac{1}{4}(x-3)^2 + 2$ 의 그래프는

점  $(3, 2)$ 을 꼭짓점으로 하고 위로 볼록한 포물선이므로  $x = 3$ 일 때 최댓값은 2이고, 최솟값은 없다.



**18** (1)  $y = x^2 + 6x + 7$

$$\begin{aligned} &= (x^2 + 6x + 9 - 9) + 7 \\ &= (x^2 + 6x + 9) - 9 + 7 \\ &= (x+3)^2 - 2 \end{aligned}$$

따라서 이차함수  $y = x^2 + 6x + 7$ 의 그래프는 점  $(-3, -2)$ 를 꼭짓점으로 하고 아래로 볼록한 포물선이므로  $x = -3$ 일 때 최솟값은  $-2$ 이고, 최댓값은 없다.



$$\begin{aligned} (2) \quad y &= -3x^2 - 24x - 20 \\ &= -3(x^2 + 8x) - 20 \\ &= -3(x^2 + 8x + 16 - 16) - 20 \\ &= -3(x^2 + 8x + 16) + 48 - 20 \\ &= -3(x+4)^2 + 28 \end{aligned}$$

따라서 이차함수  $y = -3x^2 - 24x - 20$ 의 그래프는 점  $(-4, 28)$ 을 꼭짓점으로 하고 위로 볼록 포물선이므로  $x = -4$ 일 때 최댓값은  $28$ 이고, 최솟값은 없다.



$$\begin{aligned} (3) \quad y &= \frac{1}{4}x^2 + x - 2 \\ &= \frac{1}{4}(x^2 + 4x) - 2 \\ &= \frac{1}{4}(x^2 + 4x + 4 - 4) - 2 \\ &= \frac{1}{4}(x^2 + 4x + 4) - 1 - 2 \\ &= \frac{1}{4}(x+2)^2 - 3 \end{aligned}$$

따라서 이차함수  $y = \frac{1}{4}x^2 + x - 2$ 의 그래프는 점  $(-2, -3)$ 을 꼭짓점으로 하고 아래로 볼록한 포물선이므로  $x = -2$ 일 때 최솟값은  $-3$ 이고, 최댓값은 없다.



$$\begin{aligned} (4) \quad y &= -2x^2 + 6x + \frac{1}{2} \\ &= -2(x^2 - 3x) + \frac{1}{2} \\ &= -2\left(x^2 - 3x + \frac{9}{4} - \frac{9}{4}\right) + \frac{1}{2} \\ &= -2\left(x^2 - 3x + \frac{9}{4}\right) + \frac{9}{2} + \frac{1}{2} \\ &= -2\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 + 5 \end{aligned}$$

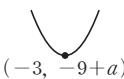
따라서 이차함수  $y = -2x^2 + 6x + \frac{1}{2}$ 의 그래프는 점  $\left(\frac{3}{2}, 5\right)$ 을 꼭짓점으로 하고 위로 볼록한 포물선이므로  $x = \frac{3}{2}$ 일 때 최댓값은  $5$ 이고, 최솟값은 없다.



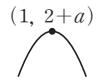
**19** (1)  $y = x^2 + 6x + a$

$$\begin{aligned} &= (x^2 + 6x + 9 - 9) + a \\ &= (x^2 + 6x + 9) - 9 + a \\ &= (x+3)^2 - 9 + a \end{aligned}$$

즉,  $x = -3$ 일 때 최솟값은  $-9 + a$ 이므로  $-9 + a = 4 \quad \therefore a = 13$



$$\begin{aligned} (2) \quad y &= -2x^2 + 4x + a \\ &= -2(x^2 - 2x) + a \\ &= -2(x^2 - 2x + 1 - 1) + a \\ &= -2(x^2 - 2x + 1) + 2 + a \\ &= -2(x-1)^2 + 2 + a \\ \text{즉, } x &= 1 \text{ 일 때 최댓값은 } 2 + a \text{이므로 } 2 + a = -3 \quad \therefore a = -5 \end{aligned}$$



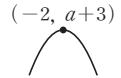
$$\begin{aligned} (3) \quad y &= \frac{1}{3}x^2 + 2x + a + 4 \\ &= \frac{1}{3}(x^2 + 6x) + a + 4 \\ &= \frac{1}{3}(x^2 + 6x + 9 - 9) + a + 4 \\ &= \frac{1}{3}(x^2 + 6x + 9) - 3 + a + 4 \\ &= \frac{1}{3}(x+3)^2 + a + 1 \end{aligned}$$

즉,  $x = -3$  일 때 최솟값은  $a + 1$ 이므로  $a + 1 = -1 \quad \therefore a = -2$



$$\begin{aligned} (4) \quad y &= -\frac{3}{2}x^2 - 6x + a - 3 \\ &= -\frac{3}{2}(x^2 + 4x) + a - 3 \\ &= -\frac{3}{2}(x^2 + 4x + 4 - 4) + a - 3 \\ &= -\frac{3}{2}(x^2 + 4x + 4) + 6 + a - 3 \\ &= -\frac{3}{2}(x+2)^2 + a + 3 \end{aligned}$$

즉,  $x = -2$  일 때 최댓값은  $a + 3$ 이므로  $a + 3 = 5 \quad \therefore a = 2$



**20** 차가 24인 두 수 중 작은 수를  $x$ 라고 하면 큰 수는  $x+24$ 이다.

이때 두 수의 곱을  $y$ 라고 하면

$$\begin{aligned} y &= x(x+24) \\ &= x^2 + 24x \\ &= (x^2 + 24x + 144) - 144 \\ &= (x+12)^2 - 144 \end{aligned}$$

즉,  $x = -12$  일 때 최솟값은  $-144$ 이다.

따라서 두 수의 곱의 최솟값은  $-144$ 이고, 이때의 두 수는  $-12$ 와  $-12 + 24 = 12$ 이다.

**21** 직사각형 모양의 꽃밭의 세로의 길이를  $x$  m라고 하면 가로의 길이는  $(28 - 2x)$  m이다. 이때 꽃밭의 넓이를  $y$  m<sup>2</sup>라고 하면

$$\begin{aligned} y &= x(28 - 2x) \\ &= -2x^2 + 28x \\ &= -2(x^2 - 14x) \\ &= -2(x^2 - 14x + 49 - 49) \\ &= -2(x^2 - 14x + 49) + 98 \\ &= -2(x-7)^2 + 98 \end{aligned}$$

즉,  $x = 7$  일 때 최댓값은  $98$ 이다.

따라서 꽃밭의 최대 넓이는  $98$  m<sup>2</sup>이다.

$$\begin{aligned}
 22 \quad y &= -5x^2 + 40x \\
 &= -5(x^2 - 8x) \\
 &= -5(x^2 - 8x + 16 - 16) \\
 &= -5(x^2 - 8x + 16) + 80 \\
 &= -5(x - 4)^2 + 80
 \end{aligned}$$

즉,  $x = 4$  일 때 최댓값은 80이다.

따라서 폭죽이 최고 높이에 도달할 때까지 걸리는 시간은 4초이고, 이때의 최고 높이는 80 m이다.

23 하루 동안의 총 판매 금액을  $y$ 원이라고 하면

한 개의 가격:  $(800 + 4x)$ 원

판매량:  $(400 - x)$ 개

$(\text{총 판매 금액}) = (\text{한 개의 가격}) \times (\text{판매량})$ 이므로

$$\begin{aligned}
 y &= (800 + 4x)(400 - x) \\
 &= -4x^2 + 800x + 320000 \\
 &= -4(x^2 - 200x) + 320000 \\
 &= -4(x^2 - 200x + 10000 - 10000) + 320000 \\
 &= -4(x^2 - 200x + 10000) + 40000 + 320000 \\
 &= -4(x - 100)^2 + 360000
 \end{aligned}$$

즉,  $x = 100$  일 때 최댓값은 360000이다.

따라서 총 판매 금액의 최댓값은 360000원이고, 이때의 한 개당 판매 가격은  $800 + 4 \times 100 = 1200$ (원)이다.