

중 3-1

# 정답과 해설

1 제곱근과 무리수	2
2 근호를 포함한 식의 계산	11
3 곱셈 공식	22
4 인수분해	30
5 이차방정식	38
6 이차함수와 그래프	52
7 이차함수의 활용	64

01 량 제곱근의 뜻과 표현

## 풀면서 개념 익히기

p.4~p.6

- 1-1** (1) 49, 49, 7, -7 (2)  $\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$   
 (3) 0.25, 0.25, 0.5, -0.5 (4) 0, 0, 0

- 1-2** (1) 2, -2 (2) 4, -4 (3)  $\frac{3}{2}, -\frac{3}{2}$  (4) 0.6, -0.6  
 (5) 10, -10 (6) 5, -5

- 1-3** (1) ⊖ (2) ⊖

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

- 2-2** (1)  $\sqrt{3}, -\sqrt{3}$  (2)  $\sqrt{10}, -\sqrt{10}$  (3)  $\sqrt{\frac{1}{3}}, -\sqrt{\frac{1}{3}}$   
 (4)  $\sqrt{0.5}, -\sqrt{0.5}$

- 3-1** (1) 2 (2) -4 (3) 5 (4) -9

- 3-2** (1) 6 (2) -6 (3) 7 (4) 0.5

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

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

- 4-3** ⊕

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

- 5-2** (1) -10 (2)  $\sqrt{7}, -\sqrt{7}$  (3) 3, -3

- 5-3** ⊖

- 1-2** (5)  $10^2=100$ 의 제곱근은 10, -10이다.  
 (6)  $(-5)^2=25$ 의 제곱근은 5, -5이다.

- 5-1** (1)  $(-5)^2$ 의 음의 제곱근  $\rightarrow$  25의 음의 제곱근  $\rightarrow$  -5  
 (2)  $(-4)^2$ 의 제곱근  $\rightarrow$  16의 제곱근  $\rightarrow$  4, -4  
 (3)  $\sqrt{9}$ 의 제곱근  $\rightarrow$  3의 제곱근  $\rightarrow$   $\sqrt{3}, -\sqrt{3}$   
 (4)  $\sqrt{25}$ 의 양의 제곱근  $\rightarrow$  5의 양의 제곱근  $\rightarrow$   $\sqrt{5}$

- 5-2** (1)  $(-10)^2$ 의 음의 제곱근  $\rightarrow$  100의 음의 제곱근  $\rightarrow$  -10  
 (2)  $\sqrt{49}$ 의 제곱근  $\rightarrow$  7의 제곱근  $\rightarrow$   $\sqrt{7}, -\sqrt{7}$   
 (3)  $(-3)^2$ 의 제곱근  $\rightarrow$  9의 제곱근  $\rightarrow$  3, -3

- 5-3**  $\sqrt{16}$ 의 양의 제곱근  $\rightarrow$  4의 양의 제곱근  $\rightarrow$  2  
 따라서 옳은 것은 ⊖이다.

## 개념 체크

p.7

- 1** (1) 8, -8 (2) 1, -1 (3) 10, -10 (4) 5, -5 (5)  $\sqrt{7}, -\sqrt{7}$   
 (6)  $\sqrt{15}, -\sqrt{15}$  (7)  $\sqrt{21}, -\sqrt{21}$  (8)  $\sqrt{42}, -\sqrt{42}$

- 2** (1) 2 (2) 2 (3) 2 (4) 2 (5) 0 (6) 1

- 3** ⊖, ⊖

- 4** (1)  $\sqrt{3}, -\sqrt{3}$  (2)  $\sqrt{6}, -\sqrt{6}$  (3)  $\sqrt{1.4}, -\sqrt{1.4}$  (4)  $\sqrt{\frac{7}{2}}, -\sqrt{\frac{7}{2}}$   
 (5)  $\sqrt{8}, -\sqrt{8}$  (6)  $\sqrt{2}, -\sqrt{2}$

- 5** (1)  $\times$ , 0의 제곱근은 0이다.

- (2)  $\times$ , 제곱근 6은  $\sqrt{6}$ 이다.

- (3) ○

- (4)  $\times$ , 13의 제곱근과 제곱근 13은 다르다.

- (5)  $\times$ , 7의 제곱근은  $\sqrt{7}, -\sqrt{7}$ 이다.

- (6)  $\times$ ,  $\sqrt{100}$ 의 음의 제곱근은  $-\sqrt{100}$ 이다.

- 6**  $x, a$ , 제곱근

- 2** (1) 49의 제곱근은 7, -7로 2개이다.

- (2) 121의 제곱근은 11, -11로 2개이다.

- (3)  $\frac{16}{25}$ 의 제곱근은  $\frac{4}{5}, -\frac{4}{5}$ 로 2개이다.

- (4) 1.69의 제곱근은 1.3, -1.3으로 2개이다.

- (5) 음수의 제곱근은 없으므로 0개이다.

- (6) 0의 제곱근은 0으로 1개이다.

- 3** ⊖  $\frac{1}{16}$ 의 제곱근은  $\frac{1}{4}, -\frac{1}{4}$ 이므로 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있다.

- ⊕  $\frac{9}{25}$ 의 제곱근은  $\frac{3}{5}, -\frac{3}{5}$ 이므로 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있다.

- 4** (1)  $\sqrt{9}=3$ 이므로 3의 제곱근은  $\sqrt{3}, -\sqrt{3}$ 이다.

- (2)  $\sqrt{36}=6$ 이므로 6의 제곱근은  $\sqrt{6}, -\sqrt{6}$ 이다.

- (3)  $\sqrt{1.96}=1.4$ 이므로 1.4의 제곱근은  $\sqrt{1.4}, -\sqrt{1.4}$ 이다.

- (4)  $\sqrt{\frac{49}{4}}=\frac{7}{2}$ 이므로  $\frac{7}{2}$ 의 제곱근은  $\sqrt{\frac{7}{2}}, -\sqrt{\frac{7}{2}}$ 이다.

- (5)  $\sqrt{8^2}=8$ 이므로 8의 제곱근은  $\sqrt{8}, -\sqrt{8}$ 이다.

- (6)  $\sqrt{(-2)^2}=2$ 이므로 2의 제곱근은  $\sqrt{2}, -\sqrt{2}$ 이다.

- 5** (4) 13의 제곱근은  $\sqrt{13}, -\sqrt{13}$ 이고 제곱근 13은  $\sqrt{13}$ 이므로 13의 제곱근과 제곱근 13은 다르다.

- (6)  $\sqrt{100}=10$ 이므로 10의 음의 제곱근은  $-\sqrt{100}$ 이다.

## 개념 완성

p.8~p.9

01 ①

02 ③

03 ⑤

04 ④

05 ③

06 ㉠, ㉡

07 (1) 15 (2)  $-\frac{1}{3}$  (3) -5

08 (1) 5 (2) 6 09 ㉠

10 ③

11 ②

12 ④

13 ⑤

14 (1)  $\sqrt{5}$  (2)  $\sqrt{34}$

04  $\sqrt{16}=4$ 이므로 4의 제곱근은 2, -2이다.

- 05 ① 0의 제곱근은 0이다.  
 ② 1의 제곱근은 1, -1이다.  
 ③ 4.9의 제곱근은  $\sqrt{4.9}$ ,  $-\sqrt{4.9}$ 이다.  
 ④  $9^2=81$ 이므로 81의 제곱근은 9, -9이다.  
 ⑤  $\frac{1}{4}$ 의 제곱근은  $\frac{1}{2}$ ,  $-\frac{1}{2}$ 이다.

06 ㉠  $\sqrt{121}=11$     ㉡  $\sqrt{\frac{1}{4}}=\frac{1}{2}$

- 07 (1) 225의 양의 제곱근은 15이므로  $x=15$   
 (2)  $\sqrt{\frac{1}{81}}=\frac{1}{9}$ 이므로  $\frac{1}{9}$ 의 음의 제곱근은  $-\frac{1}{9}$ 이다.  
 $\therefore y=-\frac{1}{9}$   
 (3)  $xy=15 \times (-\frac{1}{9})=-\frac{5}{3}$

- 08 (1) 49의 양의 제곱근은 7이므로  $a=7$   
 4의 음의 제곱근은 -2이므로  $b=-2$   
 $\therefore a+b=7+(-2)=5$   
 (2)  $(-3)^2=9$ 이므로 9의 양의 제곱근은 3이다.  
 $\therefore a=3$   
 $\sqrt{81}=9$ 이므로 9의 음의 제곱근은 -3이다.  
 $\therefore b=-3$   
 $\therefore a-b=3-(-3)=6$

09 ㉠  $\sqrt{4}=2$     ㉡, ㉢, ㉣, ㉤ 2, -2

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

- 11 ① 7의 음의 제곱근은  $-\sqrt{7}$ 이다.  
 ② 0의 제곱근은 0으로 한 개이다.  
 ③ 양수의 제곱근은 2개, 0의 제곱근은 1개, 음수의 제곱근은 없다.  
 ④  $\sqrt{16}=4$ 이므로 4의 양의 제곱근은 2이다.  
 ⑤ 제곱근 2는  $\sqrt{2}$ 이다.

- 12 ㉠ 제곱하여 0이 되는 수는 0이다.  
 ㉡ 제곱근 17은  $\sqrt{17}$ 이다.  
 따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡이다.

13  $x^2=15$ 이므로  $x$ 는  $\sqrt{15}$  또는  $-\sqrt{15}$ 이다.  
 그런데  $x>0$ 이므로  $x=\sqrt{15}$

- 14 (1)  $x^2=1^2+2^2=5$ 이므로  $x=\sqrt{5}$  ( $\because x>0$ )  
 (2)  $x^2=3^2+5^2=34$ 이므로  $x=\sqrt{34}$  ( $\because x>0$ )

## 02 강 제곱근의 성질

플래너 개념 익히기

p.10~p.11

1-1 (1) 6, -6 (2) 6, -6 (3) 6, -6 (4) 6, -6

1-2 (1) 7 (2) 7 (3) 7 (4) 7 (5) -7 (6) -7 (7) -7 (8) -7

2-1 (1) 2 (2) 18 (3) 8 (4) 2

2-2 (1) 0 (2) 20 (3) 20 (4) -2

3-1 (1) > (2) < (3) < **㉡** >, <

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

4-1 (1) < **㉡** <, < (2) < (3) > (4) <

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

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

(2)  $(\sqrt{6})^2 \times \sqrt{9}=6 \times 3=18$

(3)  $(-\sqrt{6})^2 + (-\sqrt{2})^2=6+2=8$

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

2-2 (1)  $\sqrt{49}-\sqrt{(-7)^2}=7-7=0$

(2)  $\sqrt{4^2} \times \sqrt{(-5)^2}=4 \times 5=20$

(3)  $(-\sqrt{10})^2 + \sqrt{(-10)^2}=10+10=20$

(4)  $-\sqrt{900} \div \sqrt{15^2}=-30 \div 15=-2$

3-1 (1)  $7>3$ 이므로  $\sqrt{7}>\sqrt{3}$

(2)  $\frac{2}{3}=\frac{4}{6}$ 이고  $\frac{4}{6}<\frac{5}{6}$ 이므로  $\sqrt{\frac{4}{6}}<\sqrt{\frac{5}{6}}$   $\therefore \sqrt{\frac{2}{3}}<\sqrt{\frac{5}{6}}$

(3)  $11>7$ 이므로  $\sqrt{11}>\sqrt{7}$   $\therefore -\sqrt{11}<-\sqrt{7}$

3-2 (1)  $15>11$ 이므로  $\sqrt{15}>\sqrt{11}$

(2)  $13<20$ 이므로  $\sqrt{13}<\sqrt{20}$

(3)  $\frac{1}{2}=\frac{3}{6}$ 이고  $\frac{1}{6}<\frac{3}{6}$ 이므로  $\sqrt{\frac{1}{6}}<\sqrt{\frac{3}{6}}$   $\therefore \sqrt{\frac{1}{6}}<\sqrt{\frac{1}{2}}$

(4)  $\frac{1}{2}=\frac{4}{8}$ 이고  $\frac{3}{8}<\frac{4}{8}$ 이므로  $\sqrt{\frac{3}{8}}<\sqrt{\frac{4}{8}}$   $\therefore \sqrt{\frac{3}{8}}<\sqrt{\frac{1}{2}}$

(5)  $7<10$ 이므로  $\sqrt{7}<\sqrt{10}$   $\therefore -\sqrt{7}>-\sqrt{10}$

(6)  $\frac{2}{3}=\frac{4}{6}$ ,  $\frac{1}{2}=\frac{3}{6}$ 이고  $\frac{4}{6}>\frac{3}{6}$ 이므로  $\sqrt{\frac{4}{6}}>\sqrt{\frac{3}{6}}$

$\sqrt{\frac{2}{3}}>\sqrt{\frac{1}{2}}$   $\therefore -\sqrt{\frac{2}{3}}<-\sqrt{\frac{1}{2}}$

4-1 (1)  $3=\sqrt{9}$ 이므로  $\sqrt{8}<\sqrt{9}$   $\therefore \sqrt{8}<3$

(2)  $\frac{1}{3}=\sqrt{\frac{1}{9}}$ 이므로  $\sqrt{\frac{1}{9}}<\sqrt{\frac{2}{9}}$   $\therefore \frac{1}{3}<\sqrt{\frac{2}{9}}$

(3)  $0.1=\sqrt{0.01}$ 이므로  $\sqrt{0.1}>\sqrt{0.01}$   $\therefore \sqrt{0.1}>0.1$

(4)  $3=\sqrt{9}$ 이므로  $\sqrt{9}>\sqrt{8}$ ,  $3>\sqrt{8}$   $\therefore -3<-\sqrt{8}$

- 4-2** (1)  $6 = \sqrt{36}$ 이므로  $\sqrt{36} > \sqrt{35} \quad \therefore 6 > \sqrt{35}$   
 (2)  $4 = \sqrt{16}$ 이므로  $\sqrt{17} > \sqrt{16} \quad \therefore \sqrt{17} > 4$   
 (3)  $0.6 = \sqrt{0.36}$ 이므로  $\sqrt{0.36} < \sqrt{0.9} \quad \therefore 0.6 < \sqrt{0.9}$   
 (4)  $\frac{1}{3} = \sqrt{\frac{1}{9}}$ 이므로  $\sqrt{\frac{1}{2}} > \sqrt{\frac{1}{9}} \quad \therefore \sqrt{\frac{1}{2}} > \frac{1}{3}$   
 (5)  $0.4 = \sqrt{0.16}$ 이므로  $\sqrt{0.16} < \sqrt{0.2}$   
 $0.4 < \sqrt{0.2} \quad \therefore -0.4 > -\sqrt{0.2}$   
 (6)  $\frac{1}{2} = \sqrt{\frac{1}{4}}$ 이므로  $\sqrt{\frac{1}{5}} < \sqrt{\frac{1}{4}}$   
 $\sqrt{\frac{1}{5}} < \frac{1}{2} \quad \therefore -\sqrt{\frac{1}{5}} > -\frac{1}{2}$

### 개념 체크

p.12~p.13

- 1** (1) 11 (2)  $\frac{3}{7}$  (3) 0.5 (4) 0.1 (5) -11 (6) -8 (7) -0.5  
 (8)  $-\frac{1}{10}$   
**2** (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉢  
**3** (1) 7 (2) 13 (3) 8 (4) 24 (5) -9 (6) 11 (7) 11 (8) 51  
**4** (1) 3 (2) 2 (3) 12 (4) 15 (5)  $-\frac{1}{3}$   
**5** (1) > (2) > (3) > (4) < (5) > (6) <  
**6** (1) < (2) > (3) > (4) > (5) < (6) >  
**7** (1) < (2) > (3) > (4) <  
**8**  $-\sqrt{3}, -\sqrt{2}, 1, \sqrt{8}, 3$

- 3** (1)  $(\sqrt{4})^2 + (-\sqrt{3})^2 = 4 + 3 = 7$   
 (2)  $(\sqrt{5})^2 + \sqrt{64} = 5 + 8 = 13$   
 (3)  $(-\sqrt{11})^2 - \sqrt{3^2} = 11 - 3 = 8$   
 (4)  $\sqrt{(-16)^2} + (\sqrt{8})^2 = 16 + 8 = 24$   
 (5)  $\sqrt{(-8)^2} - (-\sqrt{17})^2 = 8 - 17 = -9$   
 (6)  $(-\sqrt{8})^2 + \sqrt{(-5)^2} - \sqrt{4} = 8 + 5 - 2 = 11$   
 (7)  $\sqrt{(-12)^2} + (\sqrt{2})^2 - (-\sqrt{3})^2 = 12 + 2 - 3 = 11$   
 (8)  $\sqrt{121} + (-\sqrt{36})^2 - (-\sqrt{4^2}) = 11 + 36 - (-4)$   
 $= 11 + 36 + 4 = 51$

- 4** (1)  $\sqrt{225} \div \sqrt{(-5)^2} = 15 \div 5 = 3$   
 (2)  $\sqrt{(-0.2)^2} \times \sqrt{100} = 0.2 \times 10 = 2$   
 (3)  $\sqrt{\frac{16}{9}} \times \sqrt{(-9)^2} = \frac{4}{3} \times 9 = 12$   
 (4)  $(-\sqrt{6})^2 \div \sqrt{\left(-\frac{2}{5}\right)^2} = 6 \div \frac{2}{5} = 6 \times \frac{5}{2} = 15$   
 (5)  $-\sqrt{\frac{1}{81}} \div \sqrt{\frac{1}{9}} = -\frac{1}{9} \div \frac{1}{3} = -\frac{1}{9} \times 3 = -\frac{1}{3}$

- 5** (1)  $23 > 19$ 이므로  $\sqrt{23} > \sqrt{19}$   
 (2)  $6 < 7$ 이므로  $\sqrt{6} < \sqrt{7} \quad \therefore -\sqrt{6} > -\sqrt{7}$   
 (3)  $17 < 23$ 이므로  $\sqrt{17} < \sqrt{23} \quad \therefore -\sqrt{17} > -\sqrt{23}$

- (4) (음수) < (양수)이므로  $-\sqrt{\frac{1}{5}} < \sqrt{\frac{1}{6}}$   
 (5)  $\frac{3}{5} = \frac{21}{35}, \frac{4}{7} = \frac{20}{35}$ 이고  $\frac{21}{35} > \frac{20}{35}$ 이므로  
 $\sqrt{\frac{21}{35}} > \sqrt{\frac{20}{35}} \quad \therefore \sqrt{\frac{3}{5}} > \sqrt{\frac{4}{7}}$   
 (6)  $\frac{2}{3} = \frac{8}{12}, \frac{3}{4} = \frac{9}{12}$ 이고  $\frac{8}{12} < \frac{9}{12}$ 이므로  
 $\sqrt{\frac{8}{12}} < \sqrt{\frac{9}{12}} \quad \therefore \sqrt{\frac{2}{3}} < \sqrt{\frac{3}{4}}$

- 6** (1)  $4 = \sqrt{16}$ 이므로  $\sqrt{13} < \sqrt{16} \quad \therefore \sqrt{13} < 4$   
 (2)  $3 = \sqrt{9}$ 이므로  $\sqrt{9} > \sqrt{6} \quad \therefore 3 > \sqrt{6}$   
 (3)  $\frac{1}{9} = \sqrt{\frac{1}{81}}$ 이므로  $\sqrt{\frac{1}{3}} > \sqrt{\frac{1}{81}} \quad \therefore \sqrt{\frac{1}{3}} > \frac{1}{9}$   
 (4)  $\sqrt{\frac{1}{5}} = \sqrt{0.2}, 0.4 = \sqrt{0.16}$ 이고  $\sqrt{0.2} > \sqrt{0.16}$ 이므로  
 $\sqrt{\frac{1}{5}} > 0.4$   
 (5)  $0.2 = \sqrt{0.04}$ 이므로  $\sqrt{0.04} < \sqrt{0.2} \quad \therefore 0.2 < \sqrt{0.2}$   
 (6)  $\frac{3}{4} = \sqrt{0.75}, 0.5 = \sqrt{0.25}$ 이고  $\sqrt{0.75} > \sqrt{0.25}$ 이므로  
 $\sqrt{\frac{3}{4}} > 0.5$

- 7** (1)  $5 = \sqrt{25}$ 이므로  $\sqrt{25} > \sqrt{24}, 5 > \sqrt{24} \quad \therefore -5 < -\sqrt{24}$   
 (2)  $8 = \sqrt{64}$ 이므로  $\sqrt{64} < \sqrt{65}, 8 < \sqrt{65} \quad \therefore -8 > -\sqrt{65}$   
 (3)  $0.1 = \sqrt{0.01}$ 이므로  $\sqrt{0.01} < \sqrt{0.1}, 0.1 < \sqrt{0.1}$   
 $\therefore -0.1 > -\sqrt{0.1}$   
 (4)  $\frac{1}{2} = \sqrt{\frac{1}{4}}$ 이므로  $\sqrt{\frac{1}{3}} > \sqrt{\frac{1}{4}}, \sqrt{\frac{1}{3}} > \frac{1}{2} \quad \therefore -\sqrt{\frac{1}{3}} < -\frac{1}{2}$

- 8** 음수끼리 대소를 비교하면  
 $2 < 3$ 이므로  $\sqrt{2} < \sqrt{3} \quad \therefore -\sqrt{2} > -\sqrt{3}$   
 양수끼리 대소를 비교하면  
 $1 = \sqrt{1}, 3 = \sqrt{9}$ 이고  $\sqrt{1} < \sqrt{8} < \sqrt{9}$ 이므로  
 $1 < \sqrt{8} < 3$   
 따라서 작은 것부터 차례대로 나열하면  
 $-\sqrt{3}, -\sqrt{2}, 1, \sqrt{8}, 3$ 이다.

### 개념 완성

p.14~p.15

- 01** ⑤      **02** ④      **03** ①, ④      **04** ③  
**05** 6      **06** ⑤      **07** ⑤      **08** ②, ④  
**09** ①      **10** ④      **11** (가) 4 (나) 3, 4 (다) 3  
**12** ④

- 01** ①, ②, ③, ④ 7      ⑤ -7

- 02** ㉠  $-(\sqrt{3})^2 = -3$       ㉡  $-\sqrt{3^2} = -3$   
 따라서 옳은 것은 ㉡, ㉢, ㉣, ㉤의 4개이다.

- 03 ①  $\sqrt{5^2}-\sqrt{(-8)^2}=5-8=-3$   
 ②  $(\sqrt{8})^2+(-\sqrt{2})^2=8+2=10$   
 ③  $\sqrt{9}\times\sqrt{(-5)^2}=3\times 5=15$   
 ④  $\sqrt{(-12)^2}\div\sqrt{(-6)^2}=12\div 6=2$   
 ⑤  $\sqrt{25}-(-\sqrt{7})^2=5-7=-2$

- 04 ①  $\sqrt{2^2}+\sqrt{3^2}=2+3=5$   
 ②  $\sqrt{81}-\sqrt{16}=9-4=5$   
 ③  $\sqrt{(-8)^2}+(-\sqrt{3})^2=8+3=11$   
 ④  $\sqrt{(-5)^2}\div\sqrt{(-1)^2}=5\div 1=5$   
 ⑤  $(\sqrt{0.5})^2\times(-\sqrt{10})^2=0.5\times 10=5$

05  $\sqrt{\frac{9}{16}}\times\sqrt{(-4)^2}\div\left(-\sqrt{\frac{1}{2}}\right)^2=\frac{3}{4}\times 4\div\frac{1}{2}$   
 $=\frac{3}{4}\times 4\times 2=6$

06  $\sqrt{16}-(-\sqrt{7})^2+\sqrt{(-5)^2}+\sqrt{144}=4-7+5+12=14$

- 07 ①  $5=\sqrt{25}$ 이므로  $\sqrt{20}<\sqrt{25} \quad \therefore \sqrt{20}<5$   
 ②  $3=\sqrt{9}$ 이므로  $\sqrt{9}<\sqrt{10} \quad \therefore 3<\sqrt{10}$   
 ③  $6<7$ 이므로  $\sqrt{6}<\sqrt{7}$   
 ④  $11<13$ 이므로  $\sqrt{11}<\sqrt{13}$   
 ⑤  $\frac{1}{12}=\sqrt{\frac{1}{144}}$ 이므로  $\sqrt{\frac{1}{144}}<\sqrt{\frac{1}{12}} \cdot \frac{1}{12}<\sqrt{\frac{1}{12}}$   
 $\therefore -\frac{1}{12}>-\sqrt{\frac{1}{12}}$

- 08 ①  $2<3$ 이므로  $\sqrt{2}<\sqrt{3}$   
 ②  $4=\sqrt{16}$ 이므로  $\sqrt{16}>\sqrt{15} \quad \therefore 4>\sqrt{15}$   
 ③  $6=\sqrt{36}$ 이므로  $\sqrt{36}<\sqrt{37}, 6<\sqrt{37} \quad \therefore -6>-\sqrt{37}$   
 ④  $\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$ 이므로  $\sqrt{\frac{1}{4}}<\sqrt{\frac{1}{2}} \quad \therefore \frac{1}{2}<\sqrt{\frac{1}{2}}$   
 ⑤  $0.7=\sqrt{0.49}$ 이므로  $\sqrt{0.7}>\sqrt{0.49}$   
 $\sqrt{0.7}>0.7 \quad \therefore -\sqrt{0.7}<-0.7$

- 09 ①  $(-\sqrt{4})^2=4=\sqrt{16}$  ④  $-(\sqrt{5})^2=-5=-\sqrt{25}$   
 따라서 가장 큰 수는 ①이다.

- 10 음수끼리 대소를 비교하면  
 $1<10$ 이므로  $\sqrt{1}<\sqrt{10}, 1<\sqrt{10} \quad \therefore -1>-\sqrt{10}$   
 양수끼리 대소를 비교하면  
 $3=\sqrt{9}$ 이므로  $\sqrt{7}<\sqrt{9}<\sqrt{13} \quad \therefore \sqrt{7}<3<\sqrt{13}$   
 따라서  $-\sqrt{10}<-1<\sqrt{7}<3<\sqrt{13}$ 이므로 세 번째에 오는 수는  $\sqrt{7}$ 이다.

- 12  $2=\sqrt{4}, 3=\sqrt{9}$ 이므로  $2<\sqrt{n}<3$ 에서  
 $\sqrt{4}<\sqrt{n}<\sqrt{9} \quad \therefore 4<n<9$   
 따라서 부등식을 만족하는 자연수  $n$ 은 5, 6, 7, 8의 4개이다.

## 03 강 제곱근의 성질의 활용

### 플면서 개념 익히기

p.16~p.17

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

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

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

2-2 (1)  $a-2$  (2)  $a-2$

3-1 6, 1

3-2 11, 4

4-1  $3^2, 2$

4-2 (1) 3 (2) 2

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

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

- 4-2 (1)  $\sqrt{12x}=\sqrt{2^2\times 3\times x}$ 가 자연수가 되려면  $x=3\times(\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.  
 따라서 구하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은 3이다.  
 (2)  $\sqrt{32x}=\sqrt{2^5\times x}$ 가 자연수가 되려면  $x=2\times(\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.  
 따라서 구하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은 2이다.

### 개념 체크

p.18

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

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

3 (1)  $\ominus$  (2)  $\ominus$

4 (1)  $a+1$   $\forall$  양수 (2)  $-a-1$   $\forall$  음수 (3)  $a-3$   
 (4)  $-a+3$

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

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

- 1 (1)  $4a>0$ 이므로  $\sqrt{(4a)^2}=4a$   
 (2)  $-4a<0$ 이므로  $\sqrt{(-4a)^2}=-(-4a)=4a$   
 (3)  $4a>0$ 이므로  $-\sqrt{(4a)^2}=-4a$   
 (4)  $-4a<0$ 이므로  $-\sqrt{(-4a)^2}=-\{-(-4a)\}=-4a$

01 ④	02 ④	03 ②	04 ③
05 ①	06 5	07 5	08 2

- 2 (1)  $4a < 0$ 이므로  $\sqrt{(4a)^2} = -4a$   
 (2)  $-4a > 0$ 이므로  $\sqrt{(-4a)^2} = -4a$   
 (3)  $4a < 0$ 이므로  $-\sqrt{(4a)^2} = -(-4a) = 4a$   
 (4)  $-4a > 0$ 이므로  $-\sqrt{(-4a)^2} = -(-4a) = 4a$

- 3 (1)  $a < 0$ 일 때,  $3a < 0$ 이므로  
 $\sqrt{(3a)^2} = -3a$   
 (2)  $\sqrt{9a^2} = \sqrt{(3a)^2}$ 이고  $a > 0$ 일 때  $3a > 0$ 이므로  
 $\sqrt{9a^2} = \sqrt{(3a)^2} = 3a$

- 4 (1)  $a > -1$ 일 때,  $a+1 > 0$ 이므로  
 $\sqrt{(a+1)^2} = a+1$   
 (2)  $a < -1$ 일 때,  $a+1 < 0$ 이므로  
 $\sqrt{(a+1)^2} = -(a+1) = -a-1$   
 (3)  $a > 3$ 일 때,  $a-3 > 0$ 이므로  
 $\sqrt{(a-3)^2} = a-3$   
 (4)  $a < 3$ 일 때,  $a-3 < 0$ 이므로  
 $\sqrt{(a-3)^2} = -(a-3) = -a+3$

- 5 (1)  $\sqrt{5-x}$ 가 자연수가 되려면  $5-x$ 는 5보다 작은 제곱수이어야 한다.  
 $5-x=1, 4 \quad \therefore x=1, 4$   
 따라서 자연수  $x$ 의 값 중 가장 작은 수는 1이다.  
 (2)  $\sqrt{19-x}$ 가 자연수가 되려면  $19-x$ 는 19보다 작은 제곱수이어야 한다.  
 $19-x=1, 4, 9, 16 \quad \therefore x=3, 10, 15, 18$   
 따라서 자연수  $x$ 의 값 중 가장 작은 수는 3이다.  
 (3)  $\sqrt{8+x}$ 가 자연수가 되려면  $8+x$ 는 8보다 큰 제곱수이어야 한다.  
 $8+x=9, 16, 25, \dots \quad \therefore x=1, 8, 17, \dots$   
 따라서 자연수  $x$ 의 값 중 가장 작은 수는 1이다.  
 (4)  $\sqrt{10+x}$ 가 자연수가 되려면  $10+x$ 는 10보다 큰 제곱수이어야 한다.  
 $10+x=16, 25, 36, \dots \quad \therefore x=6, 15, 26, \dots$   
 따라서 자연수  $x$ 의 값 중 가장 작은 수는 6이다.

- 6 (1)  $\sqrt{27x} = \sqrt{3^3 \times x}$ 가 자연수가 되려면  $x = 3 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.  
 따라서 구하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은 3이다.  
 (2)  $\sqrt{45x} = \sqrt{3^2 \times 5 \times x}$ 가 자연수가 되려면  $x = 5 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.  
 따라서 구하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은 5이다.  
 (3)  $\sqrt{75x} = \sqrt{3 \times 5^2 \times x}$ 가 자연수가 되려면  $x = 3 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.  
 따라서 구하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은 3이다.  
 (4)  $\sqrt{50x} = \sqrt{2 \times 5^2 \times x}$ 가 자연수가 되려면  $x = 2 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.  
 따라서 구하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은 2이다.

- 01 ①  $3a < 0$ 이므로  $\sqrt{(3a)^2} = -3a$   
 ②  $-5a > 0$ 이므로  $-\sqrt{(-5a)^2} = -(-5a) = 5a$   
 ③  $-8a > 0$ 이므로  $\sqrt{(-8a)^2} = -8a$   
 ④  $4a < 0$ 이므로  $-\sqrt{(4a)^2} = -(-4a) = 4a$   
 ⑤  $11a < 0$ 이므로  $\sqrt{(11a)^2} = -11a$

- 02 ①  $-3a < 0$ 이므로  $-\sqrt{(-3a)^2} = -\{-(-3a)\} = -3a$   
 ②  $-5a < 0$ 이므로  $\sqrt{(-5a)^2} = -(-5a) = 5a$   
 ③  $8a > 0$ 이므로  $\sqrt{(8a)^2} = 8a$   
 ④  $5a > 0$ 이므로  $-\sqrt{(5a)^2} = -5a$   
 ⑤  $6a > 0$ 이므로  $-\sqrt{(6a)^2} = -6a$

- 03  $a < 0$ 일 때,  $2a < 0, a-1 < 0$ 이므로  
 $\sqrt{(2a)^2} - \sqrt{(a-1)^2} = -2a - \{-(a-1)\}$   
 $= -2a + (a-1)$   
 $= -2a + a - 1 = -a - 1$

- 04  $\sqrt{9a^2} = \sqrt{(3a)^2}$ 이고  $a < 0$ 일 때,  $-5a > 0, 3a < 0$ 이므로  
 $\sqrt{(-5a)^2} - \sqrt{9a^2} = \sqrt{(-5a)^2} - \sqrt{(3a)^2}$   
 $= -5a - (-3a)$   
 $= -5a + 3a = -2a$

- 05  $\sqrt{24-x}$ 가 자연수가 되려면  $24-x$ 는 24보다 작은 제곱수이어야 한다.  
 $24-x=1, 4, 9, 16$   
 $\therefore x=8, 15, 20, 23$

- 06  $\sqrt{20+x}$ 가 자연수가 되려면  $20+x$ 는 20보다 큰 제곱수이어야 한다.  
 $20+x=25, 36, 49, \dots \quad \therefore x=5, 16, 29, \dots$   
 따라서 자연수  $x$ 의 값 중 가장 작은 수는 5이다.

- 07  $\sqrt{2^2 \times 5 \times x}$ 가 자연수가 되려면  $x = 5 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.  
 따라서 구하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은 5이다.

- 08  $\sqrt{72x} = \sqrt{2^3 \times 3^2 \times x}$ 가 자연수가 되려면  $x = 2 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.  
 따라서 구하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은 2이다.

# 04 관 무리수와 실수

## 플면서 개념 익히기

p.20~p.23

- 1-1** (1) ㉠ (2) ㉡, ㉢ (3) ㉣, ㉤, ㉥ (4) ㉦, ㉧, ㉨, ㉩, ㉪  
**1-2** (1) ㉠, ㉡ (2) ㉢, ㉣ (3) ㉤, ㉥, ㉦ (4) ㉦, ㉧, ㉨, ㉩, ㉪  
**2-1** ㉣ **2-2** ㉣  
**3-1** 유리수 : ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤ / 무리수 : ㉥, ㉦, ㉧, ㉨  
**3-2** (1) 유 (2) 무 (3) 무 (4) 유 (5) 무 (6) 유 (7) 유 (8) 무  
**4-1** (1) ㉣, ㉤ (2) ㉣, ㉤, ㉥, ㉦ (3) ㉦, ㉧  
 (4) ㉠, ㉣, ㉤, ㉥, ㉦, ㉧  
**4-2** (1) ㉠, ㉣ (2) ㉢, ㉣, ㉤, ㉥ (3) ㉤, ㉥  
 (4) ㉠, ㉣, ㉤, ㉥, ㉦, ㉧  
**5-1** (1) 무리수 (2) ○ (3) 유리수  
**5-2** (1) 순환소수가 아닌 무한소수 (2) 유리수 (3) ○  
**6-1** (1) 3,036 (2) 3,055 (3) 9,40 (4) 9,64  
**6-2** (1) 4,405 (2) 4,583 (3) 16,3 (4) 21,1

**1-1** ㉠  $\sqrt{9}=3$

**1-2** ㉠  $\frac{4}{2}=2$     ㉡  $\sqrt{\frac{1}{16}}=\frac{1}{4}$     ㉢  $\sqrt{(-2)^2}=2$

**3-2** (4)  $-\sqrt{9}=-3$ 이므로  $-\sqrt{9}$ 는 유리수이다.  
 (7)  $\sqrt{25}-1=5-1=4$ 이므로  $\sqrt{25}-1$ 은 유리수이다.

**4-1** ㉠  $\sqrt{49}=7$     ㉢  $\sqrt{0,36}=0,6$

**4-2** ㉠  $\sqrt{4}+1=2+1=3$

**5-2** (2)  $-\sqrt{16}=-4$ 이므로  $-\sqrt{16}$ 은 유리수이다.

## 개념 체크

p.24

- 1** (1) ㉣ (2) ㉠  
**2** (1) ㉠ (2) ㉣ (3) ㉠ (4) ㉠  
**3** (1) 유리수, ㉠, ㉢, ㉤ (2) 무리수, ㉣, ㉤, ㉥

**4**

	자연수	정수	유리수	무리수	실수
$-\pi$	×	×	×	○	○
$-\sqrt{9}$	×	○	○	×	○
$1.\dot{5}$	×	×	○	×	○
$\sqrt{10}$	×	×	×	○	○
8	○	○	○	×	○
$1+\sqrt{2}$	×	×	×	○	○

**5** 지호, 수혁, 진호

- 2** (1) ㉠  $-\sqrt{4}=-2 \Rightarrow$  유리수  
 ㉣  $\sqrt{\frac{18}{2}}=\sqrt{9}=3 \Rightarrow$  유리수  
 (2) ㉠  $\sqrt{(0.1)^2}=0.1 \Rightarrow$  유리수  
 ㉣  $-\sqrt{\frac{5}{75}}=-\sqrt{\frac{1}{15}} \Rightarrow$  무리수  
 ㉤  $\sqrt{81}=9 \Rightarrow$  유리수  
 (3) ㉠ 1,31093928...은 순환소수가 아닌 무한소수이므로 무리수  
 (4) ㉣  $\sqrt{\frac{1}{9}}-1=\frac{1}{3}-1=-\frac{2}{3} \Rightarrow$  유리수  
 ㉤  $\sqrt{36}-1=6-1=5 \Rightarrow$  유리수

**3** ㉢  $\sqrt{16}=4$

**4**  $-\sqrt{9}=-3$

**5** 별하 :  $\sqrt{7}$ 은 무리수이므로 순환소수가 아닌 무한소수로 나타낼 수 있다.

## 개념 완성

p.25

- 01** 4개    **02**  $\sqrt{32}, -\sqrt{5}, \sqrt{\frac{2}{36}}$     **03** ④  
**04** ⑤    **05** ④    **06** ②

**01**  $\sqrt{0,25}=0,5$ 이므로 무리수는  $\sqrt{\frac{5}{9}}, 1+\sqrt{3}, -\sqrt{13}, \sqrt{30}$ 으로 4개이다.

**02**  $\sqrt{49}=7, \sqrt{\frac{9}{25}}=\frac{3}{5}, \sqrt{\frac{2}{36}}=\sqrt{\frac{1}{18}}$ 이므로 무리수는  $\sqrt{32}, -\sqrt{5}, \sqrt{\frac{2}{36}}$ 이다.

**03** ④ 근호를 사용하여 나타낸 수 중에서  $\sqrt{4}=2$ 와 같이 근호 안의 수가 제곱수인 수는 근호를 없앨 수 있으므로 유리수이다.

**04** ㉣ 0은 유리수이다.

**05**  $\sqrt{4,20}=2,049$ 이므로  $a=4,20$

**06** ②  $\sqrt{9,92}=3,150$

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

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

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

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

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

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

**4-1** (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

**4-2** (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○

**5-1** 1, 2, 4, <, <, <

**5-2** (1) > (2) < (3) >

**6-1** (1) 정수 부분: 2, 소수 부분:  $\sqrt{5}-2$

(2) 정수 부분: 4, 소수 부분:  $\sqrt{19}-4$

**6-2** (1) 정수 부분: 3, 소수 부분:  $\sqrt{11}-3$

(2) 정수 부분: 4, 소수 부분:  $\sqrt{23}-4$

**1-1** (1)  $\overline{AC} = \sqrt{1^2+1^2} = \sqrt{2}$

(2) 점 P는 기준점 A(-1)에서 왼쪽으로  $\sqrt{2}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 P에 대응하는 수는  $-1-\sqrt{2}$ 이다.

(3) 점 Q는 기준점 A(-1)에서 오른쪽으로  $\sqrt{2}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 Q에 대응하는 수는  $-1+\sqrt{2}$ 이다.

**1-2** (1)  $\overline{AC} = \sqrt{1^2+1^2} = \sqrt{2}$

(2) 점 P는 기준점 A(1)에서 왼쪽으로  $\sqrt{2}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 P에 대응하는 수는  $1-\sqrt{2}$ 이다.

(3) 점 Q는 기준점 A(1)에서 오른쪽으로  $\sqrt{2}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 Q에 대응하는 수는  $1+\sqrt{2}$ 이다.

**2-1** (1)  $\overline{AC} = \sqrt{1^2+1^2} = \sqrt{2}$

(2) 점 P는 기준점 A(-3)에서 왼쪽으로  $\sqrt{2}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 P에 대응하는 수는  $-3-\sqrt{2}$ 이다.

(3) 점 Q는 기준점 A(-3)에서 오른쪽으로  $\sqrt{2}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 Q에 대응하는 수는  $-3+\sqrt{2}$ 이다.

**2-2** (1)  $\overline{AC} = \sqrt{1^2+1^2} = \sqrt{2}$

(2) 점 P는 기준점 A(5)에서 왼쪽으로  $\sqrt{2}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 P에 대응하는 수는  $5-\sqrt{2}$ 이다.

(3) 점 Q는 기준점 A(5)에서 오른쪽으로  $\sqrt{2}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 Q에 대응하는 수는  $5+\sqrt{2}$ 이다.

**3-1** (1)  $\overline{AC} = \sqrt{1^2+2^2} = \sqrt{5}$

(2) 점 P는 기준점 A(0)에서 왼쪽으로  $\sqrt{5}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 P에 대응하는 수는  $-\sqrt{5}$ 이다.

(3) 점 Q는 기준점 A(0)에서 오른쪽으로  $\sqrt{5}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 Q에 대응하는 수는  $\sqrt{5}$ 이다.

**3-2** (1)  $\overline{AC} = \sqrt{2^2+1^2} = \sqrt{5}$

(2) 점 P는 기준점 A(-1)에서 왼쪽으로  $\sqrt{5}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 P에 대응하는 수는  $-1-\sqrt{5}$ 이다.

(3) 점 Q는 기준점 A(-1)에서 오른쪽으로  $\sqrt{5}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 Q에 대응하는 수는  $-1+\sqrt{5}$ 이다.

**4-1** (1) 수직선은 무리수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 없다.

(4) 1과 2 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

**4-2** (3) 모든 무리수는 수직선 위의 점에 대응시킬 수 있다.

**5-2** (1)  $(\sqrt{5}-1)-1 = \sqrt{5}-1-1 = \sqrt{5}-2 = \sqrt{5}-\sqrt{4} > 0$

$\therefore \sqrt{5}-1 > 1$

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

$= \sqrt{9}-\sqrt{11} < 0$

$\therefore 1-\sqrt{11} < -2$

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

$\therefore 6-\sqrt{2} > 6-\sqrt{3}$

**6-1** (1)  $\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$ , 즉  $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로

$\sqrt{5}$ 의 정수 부분은 2, 소수 부분은  $\sqrt{5}-2$ 이다.

(2)  $\sqrt{16} < \sqrt{19} < \sqrt{25}$ , 즉  $4 < \sqrt{19} < 5$ 이므로

$\sqrt{19}$ 의 정수 부분은 4, 소수 부분은  $\sqrt{19}-4$ 이다.

**6-2** (1)  $\sqrt{9} < \sqrt{11} < \sqrt{16}$ , 즉  $3 < \sqrt{11} < 4$ 이므로

$\sqrt{11}$ 의 정수 부분은 3, 소수 부분은  $\sqrt{11}-3$ 이다.

(2)  $\sqrt{16} < \sqrt{23} < \sqrt{25}$ , 즉  $4 < \sqrt{23} < 5$ 이므로

$\sqrt{23}$ 의 정수 부분은 4, 소수 부분은  $\sqrt{23}-4$ 이다.

## 개념 체크

p.29

**1** (1) P :  $-2-\sqrt{2}$ , Q :  $-2+\sqrt{2}$  (2) P :  $3-\sqrt{5}$ , Q :  $3+\sqrt{5}$

(3) P :  $1-\sqrt{10}$ , Q :  $1+\sqrt{10}$  (4) P :  $-1-\sqrt{13}$ , Q :  $-1+\sqrt{13}$

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

**1** (1)  $\overline{AC} = \sqrt{1^2+1^2} = \sqrt{2}$ 이고 점 P는 기준점 A(-2)에서 왼쪽으로  $\sqrt{2}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 P에 대응하는 수는  $-2-\sqrt{2}$ 이다.

또 점 Q는 기준점 A(-2)에서 오른쪽으로  $\sqrt{2}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 Q에 대응하는 수는  $-2+\sqrt{2}$ 이다.

(2)  $\overline{AC} = \sqrt{1^2+2^2} = \sqrt{5}$ 이고 점 P는 기준점 A(3)에서 왼쪽으로  $\sqrt{5}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 P에 대응하는 수는  $3-\sqrt{5}$ 이다.

또 점 Q는 기준점 A(3)에서 오른쪽으로  $\sqrt{5}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 Q에 대응하는 수는  $3+\sqrt{5}$ 이다.

(3)  $\overline{AC} = \sqrt{1^2+3^2} = \sqrt{10}$ 이고 점 P는 기준점 A(1)에서 왼쪽으로  $\sqrt{10}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 P에 대응하는 수는  $1-\sqrt{10}$ 이다.

또 점 Q는 기준점 A(1)에서 오른쪽으로  $\sqrt{10}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 Q에 대응하는 수는  $1+\sqrt{10}$ 이다.

(4)  $\overline{AC}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$ 이고 점 P는 기준점 A(-1)에서 왼쪽으로  $\sqrt{13}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 P에 대응하는 수는  $-1-\sqrt{13}$ 이다.

또 점 Q는 기준점 A(-1)에서 오른쪽으로  $\sqrt{13}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 Q에 대응하는 수는  $-1+\sqrt{13}$ 이다.

- 2 (1)  $(\sqrt{5}-1)-2=\sqrt{5}-1-2=\sqrt{5}-3=\sqrt{5}-\sqrt{9}<0$   
 $\therefore \sqrt{5}-1<2$   
 (2)  $1-(\sqrt{7}-2)=1-\sqrt{7}+2=3-\sqrt{7}=\sqrt{9}-\sqrt{7}>0$   
 $\therefore 1>\sqrt{7}-2$   
 (3)  $(4+\sqrt{10})-(4+\sqrt{11})=4+\sqrt{10}-4-\sqrt{11}$   
 $=\sqrt{10}-\sqrt{11}<0$   
 $\therefore 4+\sqrt{10}<4+\sqrt{11}$   
 (4)  $(6-\sqrt{8})-4=6-\sqrt{8}-4=2-\sqrt{8}=\sqrt{4}-\sqrt{8}<0$   
 $\therefore 6-\sqrt{8}<4$   
 (5)  $(3+\sqrt{3})-(3+\sqrt{7})=3+\sqrt{3}-3-\sqrt{7}=\sqrt{3}-\sqrt{7}<0$   
 $\therefore 3+\sqrt{3}<3+\sqrt{7}$   
 (6)  $(\sqrt{6}+1)-3=\sqrt{6}+1-3=\sqrt{6}-2=\sqrt{6}-\sqrt{4}>0$   
 $\therefore \sqrt{6}+1>3$   
 (7)  $-5-(-2-\sqrt{5})=-5+2+\sqrt{5}=-3+\sqrt{5}$   
 $=-\sqrt{9}+\sqrt{5}<0$   
 $\therefore -5<-2-\sqrt{5}$   
 (8)  $(\sqrt{11}-\sqrt{6})-(\sqrt{5}-\sqrt{6})=\sqrt{11}-\sqrt{6}-\sqrt{5}+\sqrt{6}$   
 $=\sqrt{11}-\sqrt{5}>0$   
 $\therefore \sqrt{11}-\sqrt{6}>\sqrt{5}-\sqrt{6}$

## 개념 완성

p.30~p.31

- 01 ⑤    02 ①    03  $3+\sqrt{10}$     04  $3-\sqrt{13}$   
 05 점 A    06 ③    07 ④    08 ③    09 ⑤  
 10 ④    11 4, >, >,  $5-\sqrt{2}$ , >, >, C, B, A    12 ④

01  $\overline{AB}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$ 이고  $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{5}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는  $1+\sqrt{5}$ 이다.

02  $\overline{AD}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$ 이고  $\overline{AP}=\overline{AD}=\sqrt{5}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는  $2-\sqrt{5}$ 이다.

03  $\overline{AC}=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$ 이고  $\overline{AP}=\overline{AC}=\sqrt{10}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는  $3+\sqrt{10}$ 이다.

04 점 B에 대응하는 수가 0이므로 점 C에 대응하는 수는 3이다.  
 $\overline{AC}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$ 이고  $\overline{PC}=\overline{AC}=\sqrt{13}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는  $3-\sqrt{13}$ 이다.

05  $-1-\sqrt{2}$ 에 대응하는 점은 기준점 -1에서 왼쪽으로  $\sqrt{2}$ 만큼 떨어져 있는 점이므로 점 A이다.

06  $-2+\sqrt{2}$ 에 대응하는 점은 기준점 -2에서 오른쪽으로  $\sqrt{2}$ 만큼 떨어져 있는 점이므로 점 C이다.

07 ④ 1과  $\sqrt{10}$  사이에 있는 정수는 2, 3의 2개이다.

08 ①  $\sqrt{5}$ 와  $\sqrt{6}$  사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

② 순환소수는 모두 유리수이다.

④ 근호를 사용하여 나타낸 수 중에서 근호 안의 수가 제곱수인 수는 근호를 없앨 수 있으므로 유리수이다.

⑤ 수직선은 유리수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 없다.

09 ①  $(\sqrt{3}+4)-6=\sqrt{3}+4-6=\sqrt{3}-2=\sqrt{3}-\sqrt{4}<0$   
 $\therefore \sqrt{3}+4<6$

②  $5-(4-\sqrt{3})=5-4+\sqrt{3}=1+\sqrt{3}=\sqrt{1}+\sqrt{3}>0$   
 $\therefore 5>4-\sqrt{3}$

③  $(2-\sqrt{5})-(-\sqrt{7}+2)=2-\sqrt{5}+\sqrt{7}-2$   
 $=-\sqrt{5}+\sqrt{7}>0$   
 $\therefore 2-\sqrt{5}>-\sqrt{7}+2$

④  $(\sqrt{6}-4)-(-4+\sqrt{3})=\sqrt{6}-4+4-\sqrt{3}=\sqrt{6}-\sqrt{3}>0$   
 $\therefore \sqrt{6}-4>-4+\sqrt{3}$

⑤  $(\sqrt{5}+\sqrt{13})-(\sqrt{11}+\sqrt{5})=\sqrt{5}+\sqrt{13}-\sqrt{11}-\sqrt{5}$   
 $=\sqrt{13}-\sqrt{11}>0$   
 $\therefore \sqrt{5}+\sqrt{13}>\sqrt{11}+\sqrt{5}$

10 ①  $(2+\sqrt{3})-3=2+\sqrt{3}-3=\sqrt{3}-1=\sqrt{3}-\sqrt{1}>0$   
 $\therefore 2+\sqrt{3}>3$

②  $(7-\sqrt{8})-4=7-\sqrt{8}-4=3-\sqrt{8}=\sqrt{9}-\sqrt{8}>0$   
 $\therefore 7-\sqrt{8}>4$

③  $(6-\sqrt{2})-(6-\sqrt{3})=6-\sqrt{2}-6+\sqrt{3}=-\sqrt{2}+\sqrt{3}>0$   
 $\therefore 6-\sqrt{2}>6-\sqrt{3}$

④  $(\sqrt{15}-3)-(\sqrt{7}-3)=\sqrt{15}-3-\sqrt{7}+3=\sqrt{15}-\sqrt{7}>0$   
 $\therefore \sqrt{15}-3>\sqrt{7}-3$

⑤  $(-\sqrt{10}+\sqrt{5})-(2-\sqrt{10})=-\sqrt{10}+\sqrt{5}-2+\sqrt{10}$   
 $=\sqrt{5}-2=\sqrt{5}-\sqrt{4}>0$   
 $\therefore -\sqrt{10}+\sqrt{5}>2-\sqrt{10}$

12 (i) a와 b의 대소를 비교하면

$$a-b=(-2+\sqrt{7})-(-1)=-2+\sqrt{7}+1$$

$$=-1+\sqrt{7}=-\sqrt{1}+\sqrt{7}>0$$

$$\therefore a>b$$

(ii) b와 c의 대소를 비교하면

$$b-c=-1-(-2+\sqrt{5})=-1+2-\sqrt{5}$$

$$=1-\sqrt{5}=\sqrt{1}-\sqrt{5}<0$$

$$\therefore b<c$$

(iii)  $a$ 와  $c$ 의 대소를 비교하면

$$\begin{aligned} a-c &= (-2+\sqrt{7}) - (-2+\sqrt{5}) \\ &= -2+\sqrt{7}+2-\sqrt{5} \\ &= \sqrt{7}-\sqrt{5} > 0 \end{aligned}$$

$$\therefore a > c$$

(i)~(iii)에 의하여  $b < c < a$

### 단원 테스트

1. 제곱근과 무리수

p.32~p.33

01 ⑤	02 ②	03 ③	04 ⑤	05 ③
06 4개	07 ③	08 ③	09 ⑤	10 ④
11 ⑤	12 ④	13 ③	14 ④	

01 ㉠  $\sqrt{(-3)^2}=3$   
㉡ 0의 제곱근은 0이다.

02  $\sqrt{16}=4$ 이므로 4의 양의 제곱근은 2이다.  
 $\therefore a=2$   
 $\sqrt{81}=9$ 이므로 9의 음의 제곱근은  $-3$ 이다.  
 $\therefore b=-3$   
 $\therefore a+b=2+(-3)=-1$

03 ①, ②, ④, ⑤  $-13$     ③  $13$

04 ①  $\sqrt{4}+\sqrt{121}=2+11=13$   
②  $\sqrt{0.64} \times \sqrt{9}=0.8 \times 3=2.4$   
③  $\sqrt{(-7)^2}-\sqrt{3^2}=7-3=4$   
④  $\sqrt{(-18)^2} \div \sqrt{3^2}=18 \div 3=6$   
⑤  $(-\sqrt{5})^2 \times (\sqrt{6})^2=5 \times 6=30$

05 ①  $6=\sqrt{36}$ 이므로  $\sqrt{35} < \sqrt{36}$ ,  $-\sqrt{35} > -\sqrt{36}$   
 $\therefore -\sqrt{35} > -6$   
②  $\frac{1}{3}=\sqrt{\frac{1}{9}}$ 이므로  $\sqrt{\frac{1}{10}} < \sqrt{\frac{1}{9}}$ ,  $-\sqrt{\frac{1}{10}} > -\sqrt{\frac{1}{9}}$   
 $\therefore -\sqrt{\frac{1}{10}} > -\frac{1}{3}$   
③  $\frac{2}{3}=\sqrt{\frac{4}{9}}$ 이므로  $\sqrt{\frac{4}{9}} < \sqrt{\frac{2}{3}}$      $\therefore \frac{2}{3} < \sqrt{\frac{2}{3}}$   
④  $21 < 22$ 이므로  $\sqrt{21} < \sqrt{22}$   
⑤  $9=\sqrt{81}$ 이므로  $\sqrt{80} < \sqrt{81}$      $\therefore \sqrt{80} < 9$

06  $2=\sqrt{4}$ ,  $5=\sqrt{25}$ 이므로  $2 < \sqrt{5x} < 5$ 에서  
 $\sqrt{4} < \sqrt{5x} < \sqrt{25}$      $\therefore 4 < 5x < 25$   
각 변을 5로 나누면  
 $\frac{4}{5} < x < 5$   
따라서 부등식을 만족하는 자연수  $x$ 는 1, 2, 3, 4의 4개이다.

10 체크체크 베이직 수학 3-1

07  $a > 0$ 일 때,  $3a > 0$ ,  $-4a < 0$ 이므로  
 $\sqrt{(3a)^2} - \sqrt{(-4a)^2} = 3a - \{ -(-4a) \}$   
 $= 3a - 4a = -a$

08  $\sqrt{38+x}$ 가 자연수가 되려면  $38+x$ 는 38보다 큰 제곱수이어야 한다.  
 $38+x=49, 64, 81, \dots$   
 $\therefore x=11, 26, 43, \dots$   
따라서 자연수  $x$ 의 값 중 가장 작은 수는 11이다.

09 ②  $\sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{1}{3} \rightarrow$  유리수  
③  $\sqrt{0.16} = 0.4 \rightarrow$  유리수

10 ㉠ 유리수 중에서 순환소수는 무한소수이다.  
㉡ 근호를 사용하여 나타낸 수 중에서 근호 안의 수가 제곱수인 수는 근호를 없앨 수 있으므로 유리수이다.

11  $\sqrt{3.61}=1.900$ ,  $\sqrt{3.53}=1.879$ 이므로  
 $a=1.900$ ,  $b=3.53$   
 $\therefore a+b=1.900+3.53=5.43$

12 점 Q에 대응하는 수가  $4-\sqrt{5}$ 이고  
 $\overline{AQ} = \overline{AD} = \sqrt{1^2+2^2} = \sqrt{5}$ 이므로 점 A에 대응하는 수는 4이다.  
따라서  $\overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{2^2+1^2} = \sqrt{5}$ 이고 점 P에 대응하는 수는  $4+\sqrt{5}$ 이다.

13 ③  $\sqrt{11}$ 은 수직선 위의 점에 대응시킬 수 있다.  
⑤  $\sqrt{3} < \sqrt{4} < \sqrt{5}$ , 즉  $\sqrt{3} < 2 < \sqrt{5}$ 이므로  $\sqrt{3}$ 과  $\sqrt{5}$  사이에 있는 자연수는 2의 1개이다.

14 ①  $(1-\sqrt{6}) - (1-\sqrt{5}) = 1-\sqrt{6}-1+\sqrt{5} = -\sqrt{6}+\sqrt{5} < 0$   
 $\therefore 1-\sqrt{6} < 1-\sqrt{5}$   
②  $(1-\sqrt{3}) - (-0.3) = 1-\sqrt{3}+0.3 = 1.3-\sqrt{3}$   
 $= \sqrt{1.69}-\sqrt{3} < 0$   
 $\therefore 1-\sqrt{3} < -0.3$   
③  $(\sqrt{5}+\sqrt{3}) - (\sqrt{8}+\sqrt{3}) = \sqrt{5}+\sqrt{3}-\sqrt{8}-\sqrt{3}$   
 $= \sqrt{5}-\sqrt{8} < 0$   
 $\therefore \sqrt{5}+\sqrt{3} < \sqrt{8}+\sqrt{3}$   
④  $(3+\sqrt{5}) - (\sqrt{5}+\sqrt{7}) = 3+\sqrt{5}-\sqrt{5}-\sqrt{7} = 3-\sqrt{7}$   
 $= \sqrt{9}-\sqrt{7} > 0$   
 $\therefore 3+\sqrt{5} > \sqrt{5}+\sqrt{7}$   
⑤  $(\sqrt{13}+2) - 6 = \sqrt{13}+2-6 = \sqrt{13}-4$   
 $= \sqrt{13}-\sqrt{16} < 0$   
 $\therefore \sqrt{13}+2 < 6$

06 라 근호를 포함한 식의 곱셈

풀면서 개념 익히기

p.36~p.37

1-1 (1) 7, 21 (2) 5, 7, 70 (3)  $\frac{2}{3}, \frac{15}{2}, 5$  (4) 30, 6

1-2 (1)  $\sqrt{30}$  (2)  $\sqrt{12}$  (3)  $\sqrt{105}$  (4)  $\sqrt{\frac{5}{7}}$  (5)  $\sqrt{24}$  (6)  $\sqrt{14}$

2-1 (1) 2, 2,  $6\sqrt{10}$  (2) 5,  $4\sqrt{15}$  (3) 2, 6,  $-6\sqrt{12}$   
(4)  $-3, 8, 6\sqrt{6}$

2-2 (1)  $6\sqrt{20}$  (2)  $-2\sqrt{42}$  (3)  $-8\sqrt{6}$  (4)  $6\sqrt{8}$  (5)  $-3\sqrt{\frac{15}{7}}$

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

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

3-3 ⊙

4-1 (1) 2, 24 (2) 3, 45 (3) 6, 24 (4) 4, 48

4-2 (1)  $\sqrt{80}$  (2)  $\sqrt{54}$  (3)  $\sqrt{\frac{1}{2}}$  (4)  $-\sqrt{50}$

4-3 ⊙

1-2 (1)  $\sqrt{3}\sqrt{10}=\sqrt{3\times 10}=\sqrt{30}$

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

(3)  $\sqrt{3}\sqrt{5}\sqrt{7}=\sqrt{3\times 5\times 7}=\sqrt{105}$

(4)  $\sqrt{\frac{4}{7}}\sqrt{\frac{5}{4}}=\sqrt{\frac{4}{7}\times\frac{5}{4}}=\sqrt{\frac{5}{7}}$

(5)  $\sqrt{8}\sqrt{3}=\sqrt{8\times 3}=\sqrt{24}$

(6)  $\sqrt{\frac{21}{5}}\sqrt{\frac{10}{3}}=\sqrt{\frac{21}{5}\times\frac{10}{3}}=\sqrt{14}$

2-2 (1)  $3\sqrt{2}\times 2\sqrt{10}=3\times 2\times\sqrt{2\times 10}=6\sqrt{20}$

(2)  $-2\sqrt{6}\times\sqrt{7}=-2\times\sqrt{6\times 7}=-2\sqrt{42}$

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

(4)  $2\sqrt{7}\times 3\sqrt{\frac{8}{7}}=2\times 3\times\sqrt{7\times\frac{8}{7}}=6\sqrt{8}$

(5)  $\sqrt{5}\times\sqrt{\frac{1}{7}}\times(-3\sqrt{3})=-3\times\sqrt{5\times\frac{1}{7}\times 3}=-3\sqrt{\frac{15}{7}}$

3-2 (2)  $\sqrt{8}=\sqrt{2^2\times 2}=2\sqrt{2}$

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

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

4-2 (1)  $4\sqrt{5}=\sqrt{4^2\times 5}=\sqrt{80}$

(2)  $3\sqrt{6}=\sqrt{3^2\times 6}=\sqrt{54}$

(3)  $2\sqrt{\frac{1}{8}}=\sqrt{2^2\times\frac{1}{8}}=\sqrt{\frac{1}{2}}$

(4)  $-5\sqrt{2}=-\sqrt{5^2\times 2}=-\sqrt{50}$

## 개념 체크

p.38

1 (1)  $\sqrt{\frac{15}{2}}$  (2)  $-\sqrt{35}$  (3)  $15\sqrt{10}$  (4)  $-2\sqrt{30}$  (5)  $12\sqrt{14}$   
(6)  $\frac{2}{3}\sqrt{30}$

2 (1)  $2\sqrt{5}$  (2)  $4\sqrt{2}$  (3)  $2\sqrt{11}$  (4)  $4\sqrt{5}$  (5)  $10\sqrt{3}$  (6)  $10\sqrt{10}$

3 (1)  $\sqrt{18}$  (2)  $\sqrt{63}$  (3)  $\sqrt{2}$  (4)  $-\sqrt{45}$  (5)  $-\sqrt{128}$

4 (1) 18, 3,  $3\sqrt{2}$  (2) 3, 9, 3, 24 (3)  $6\sqrt{3}$  (4) 6 (5) -12

1 (1)  $\sqrt{\frac{3}{5}}\sqrt{\frac{25}{2}}=\sqrt{\frac{3}{5}\times\frac{25}{2}}=\sqrt{\frac{15}{2}}$

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

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

(4)  $-2\sqrt{5}\times\sqrt{6}=-2\times\sqrt{5\times 6}=-2\sqrt{30}$

(5)  $4\sqrt{3}\times 3\sqrt{2}\times\sqrt{\frac{7}{3}}=4\times 3\times\sqrt{3\times 2\times\frac{7}{3}}=12\sqrt{14}$

(6)  $\frac{7}{4}\sqrt{10}\times\frac{8}{21}\sqrt{3}=\frac{7}{4}\times\frac{8}{21}\times\sqrt{10\times 3}=\frac{2}{3}\sqrt{30}$

2 (1)  $\sqrt{20}=\sqrt{2^2\times 5}=2\sqrt{5}$

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

(3)  $\sqrt{44}=\sqrt{2^2\times 11}=2\sqrt{11}$

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

(5)  $\sqrt{300}=\sqrt{10^2\times 3}=10\sqrt{3}$

(6)  $\sqrt{1000}=\sqrt{10^2\times 10}=10\sqrt{10}$

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

(2)  $\frac{3}{2}\sqrt{28}=\sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2\times 28}=\sqrt{63}$

(3)  $\frac{1}{5}\sqrt{50}=\sqrt{\left(\frac{1}{5}\right)^2\times 50}=\sqrt{2}$

(4)  $-3\sqrt{5}=-\sqrt{3^2\times 5}=-\sqrt{45}$

(5)  $-8\sqrt{2}=-\sqrt{8^2\times 2}=-\sqrt{128}$

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

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

(5)  $(-3\sqrt{5})\times\sqrt{\frac{12}{5}}\times 2\sqrt{\frac{1}{3}}$

$=-3\times 2\times\sqrt{5\times\frac{12}{5}\times\frac{1}{3}}$

$=-6\sqrt{4}=-6\times 2=-12$

## 개념 완성

p.39

01 ④

02 ⑤

03 -8

04 20

05 ②

06 22

07 9

08  $\sqrt{5}$

01 ①  $\sqrt{2}\sqrt{7}=\sqrt{2\times 7}=\sqrt{14}$   
 ②  $\frac{1}{3}\times 3\sqrt{6}=\frac{1}{3}\times 3\times\sqrt{6}=\sqrt{6}$   
 ③  $(-\sqrt{35})\times\sqrt{\frac{1}{5}}=-\sqrt{35\times\frac{1}{5}}=-\sqrt{7}$   
 ④  $(-\sqrt{14})\times\left(-\sqrt{\frac{1}{7}}\right)\times\sqrt{5}=\sqrt{14\times\frac{1}{7}\times 5}=\sqrt{10}$   
 ⑤  $\sqrt{\frac{16}{5}}\times 5\sqrt{\frac{3}{8}}\times\left(-\sqrt{\frac{5}{6}}\right)=5\times(-1)\times\sqrt{\frac{16}{5}\times\frac{3}{8}\times\frac{5}{6}}$   
 $=-5$

02 ①  $\sqrt{2}\sqrt{5}=\sqrt{2\times 5}=\sqrt{10}$   
 ②  $\sqrt{3}\sqrt{7}=\sqrt{3\times 7}=\sqrt{21}$   
 ③  $\sqrt{11}\times\sqrt{11}=\sqrt{11^2}=11$   
 ④  $2\sqrt{3}\times 4\sqrt{5}=2\times 4\times\sqrt{3\times 5}=8\sqrt{15}$   
 ⑤  $\sqrt{\frac{12}{5}}\times\sqrt{\frac{5}{3}}=\sqrt{\frac{12}{5}\times\frac{5}{3}}=\sqrt{4}=2$

03  $a=4\sqrt{2}\times\sqrt{8}=4\sqrt{2\times 8}$   
 $=4\sqrt{16}=4\times 4=16$   
 $b=\sqrt{\frac{7}{2}}\times\left(-\sqrt{\frac{1}{14}}\right)=-\sqrt{\frac{7}{2}\times\frac{1}{14}}$   
 $=-\sqrt{\frac{1}{4}}=-\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2}=-\frac{1}{2}$   
 $\therefore ab=16\times\left(-\frac{1}{2}\right)=-8$

04  $a=-2\sqrt{\frac{6}{5}}\times\sqrt{\frac{10}{3}}=-2\times\sqrt{\frac{6}{5}\times\frac{10}{3}}$   
 $=-2\sqrt{4}=-2\times 2=-4$   
 $b=\sqrt{7}\times 2\sqrt{2}\times\sqrt{14}=2\sqrt{7\times 2\times 14}$   
 $=2\sqrt{196}=2\times 14=28$   
 $\therefore 2a+b=2\times(-4)+28=20$

05  $\sqrt{48}=\sqrt{4^2\times 3}=4\sqrt{3} \quad \therefore a=4$   
 $\sqrt{72}=\sqrt{6^2\times 2}=6\sqrt{2} \quad \therefore b=6$   
 $\therefore\sqrt{ab}=\sqrt{4\times 6}=\sqrt{24}=\sqrt{2^2\times 6}=2\sqrt{6}$

06  $3\sqrt{3}=\sqrt{3^2\times 3}=\sqrt{27} \quad \therefore a=27$   
 $\sqrt{75}=\sqrt{3\times 5^2}=5\sqrt{3} \quad \therefore b=5$   
 $\therefore a-b=27-5=22$

07  $2\sqrt{2}=\sqrt{8}, 3\sqrt{2}=\sqrt{18}$ 이므로  $2\sqrt{2}<\sqrt{x}<3\sqrt{2}$ 에서  
 $\sqrt{8}<\sqrt{x}<\sqrt{18}$   
 $\therefore 8<x<18$   
 따라서 부등식을 만족하는 자연수  $x$ 는  
 9, 10, 11, ..., 17의 9개이다.

08 작은 수부터 차례대로 나열하면  
 $-\frac{3}{2}, \sqrt{3}, 2=\sqrt{4}, \sqrt{5}, 2\sqrt{2}=\sqrt{8}$   
 따라서 네 번째에 오는 수는  $\sqrt{5}$ 이다.

12 체크체크 베이직 수학 3-1

## 07 강 근호를 포함한 식의 나눗셈

풀면서 개념 익히기

p.40~p.42

1-1 (1) 2, 3 (2) 3, 7 (3)  $\frac{30}{5}, -\sqrt{6}$  (4)  $\frac{9}{2}, \sqrt{6}$

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

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

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

3-1 (1) 3, 3 (2) 5, 5 (3) 10, 10

3-2 (1)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$  (2)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$  (3)  $-\frac{\sqrt{15}}{7}$  (4)  $\frac{\sqrt{21}}{10}$

4-1 (1) 3, 9 (2) 5, 25 (3) 2, 4 (4) 8, 64

4-2 (1)  $\sqrt{\frac{5}{36}}$  (2)  $-\sqrt{\frac{45}{16}}$  4-3 ㉠

5-1 (1) 100, 10, 10, 14, 14 (2) 20, 20, 4, 472, 44, 72  
 (3) 2, 2, 1, 414, 141, 4

5-2 (1) 25, 57 (2) 80, 87

6-1 (1) 100, 10, 10, 0, 1414 (2) 20, 20, 4, 472, 0, 4472

6-2 (1) 0, 8087 (2) 0, 2557

1-2 (1)  $\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{3}}=\sqrt{\frac{18}{3}}=\sqrt{6}$

(2)  $-\frac{\sqrt{42}}{\sqrt{6}}=-\sqrt{\frac{42}{6}}=-\sqrt{7}$

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

(4)  $\sqrt{56}\div(-\sqrt{8})=-\sqrt{\frac{56}{8}}=-\sqrt{\frac{56}{8}}=-\sqrt{7}$

(5)  $\sqrt{10}\div\sqrt{2}=\sqrt{\frac{10}{2}}=\sqrt{\frac{10}{2}}=\sqrt{5}$

(6)  $\sqrt{\frac{12}{5}}\div\sqrt{\frac{2}{5}}=\sqrt{\frac{12}{5}\div\frac{2}{5}}=\sqrt{\frac{12}{5}\times\frac{5}{2}}=\sqrt{6}$

2-2 (1)  $\frac{12\sqrt{21}}{6\sqrt{3}}=\frac{12}{6}\sqrt{\frac{21}{3}}=2\sqrt{7}$

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

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

(4)  $2\sqrt{20}\div\sqrt{2}=\frac{2\sqrt{20}}{\sqrt{2}}=2\sqrt{\frac{20}{2}}=2\sqrt{10}$

(5)  $\sqrt{50}\div\sqrt{5}\div\sqrt{2}=\sqrt{50\div 5\div 2}=\sqrt{50\times\frac{1}{5}\times\frac{1}{2}}=\sqrt{5}$

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

(2)  $\sqrt{\frac{3}{16}}=\sqrt{\frac{3}{4^2}}=\frac{\sqrt{3}}{4}$

(3)  $-\sqrt{\frac{15}{49}}=-\sqrt{\frac{15}{7^2}}=-\frac{\sqrt{15}}{7}$

(4)  $\sqrt{0,21}=\sqrt{\frac{21}{100}}=\sqrt{\frac{21}{10^2}}=\frac{\sqrt{21}}{10}$

4-2 (1)  $\frac{\sqrt{5}}{6} = \sqrt{\frac{5}{6^2}} = \sqrt{\frac{5}{36}}$   
 (2)  $-\frac{3\sqrt{5}}{4} = -\sqrt{\frac{3^2 \times 5}{4^2}} = -\sqrt{\frac{45}{16}}$

5-2 (1)  $\sqrt{654} = \sqrt{100 \times 6.54} = 10\sqrt{6.54}$   
 $= 10 \times 2.557 = 25.57$   
 (2)  $\sqrt{6540} = \sqrt{100 \times 65.4} = 10\sqrt{65.4}$   
 $= 10 \times 8.087 = 80.87$

6-2 (1)  $\sqrt{0.654} = \sqrt{\frac{65.4}{100}} = \frac{\sqrt{65.4}}{10}$   
 $= \frac{8.087}{10} = 0.8087$   
 (2)  $\sqrt{0.0654} = \sqrt{\frac{6.54}{100}} = \frac{\sqrt{6.54}}{10}$   
 $= \frac{2.557}{10} = 0.2557$

### 개념 체크

p.43

- 1 (1)  $\sqrt{7}$  (2)  $\sqrt{5}$  (3)  $\sqrt{2}$  (4)  $\sqrt{10}$  (5)  $-2\sqrt{3}$  (6)  $\frac{3}{2}\sqrt{7}$  (7)  $2\sqrt{6}$   
 (8)  $\sqrt{7}$   
 2 (1)  $\frac{\sqrt{5}}{4}$  (2)  $\frac{\sqrt{6}}{7}$  (3)  $\frac{\sqrt{7}}{10}$  (4)  $\frac{\sqrt{11}}{10}$   
 3 (1)  $\sqrt{\frac{13}{25}}$  (2)  $-\sqrt{\frac{2}{9}}$   
 4 (1) 2 (2) 4 (3) -15 (4)  $2\sqrt{5}$  (5)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$  (6) -6  
 5 (1) ⊖ (2) ⊕  
 6 (1) 26.46 (2) 83.67 (3) 0.8367 (4) 0.2646

1 (1)  $\frac{\sqrt{35}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{35}{5}} = \sqrt{7}$   
 (2)  $\frac{\sqrt{40}}{\sqrt{8}} = \sqrt{\frac{40}{8}} = \sqrt{5}$   
 (3)  $\sqrt{26} \div \sqrt{13} = \frac{\sqrt{26}}{\sqrt{13}} = \sqrt{\frac{26}{13}} = \sqrt{2}$   
 (4)  $\sqrt{2} \div \sqrt{\frac{1}{5}} = \sqrt{2 \div \frac{1}{5}} = \sqrt{2 \times 5} = \sqrt{10}$   
 (5)  $-2\sqrt{6} \div \sqrt{2} = \frac{-2\sqrt{6}}{\sqrt{2}} = -2\sqrt{\frac{6}{2}} = -2\sqrt{3}$   
 (6)  $(-3\sqrt{21}) \div (-2\sqrt{3}) = \frac{-3\sqrt{21}}{-2\sqrt{3}} = \frac{-3}{-2} \sqrt{\frac{21}{3}}$   
 $= \frac{3}{2}\sqrt{7}$   
 (7)  $4\sqrt{42} \div 2\sqrt{7} = \frac{4\sqrt{42}}{2\sqrt{7}} = \frac{4}{2} \sqrt{\frac{42}{7}} = 2\sqrt{6}$   
 (8)  $\frac{\sqrt{21}}{\sqrt{2}} \div \sqrt{3} \div \sqrt{\frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{21}{2} \div 3 \div \frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{21}{2} \times \frac{1}{3} \times 2}$   
 $= \sqrt{7}$

2 (1)  $\sqrt{\frac{5}{16}} = \sqrt{\frac{5}{4^2}} = \frac{\sqrt{5}}{4}$   
 (2)  $\sqrt{\frac{6}{49}} = \sqrt{\frac{6}{7^2}} = \frac{\sqrt{6}}{7}$   
 (3)  $\sqrt{0.07} = \sqrt{\frac{7}{100}} = \sqrt{\frac{7}{10^2}} = \frac{\sqrt{7}}{10}$   
 (4)  $\sqrt{0.11} = \sqrt{\frac{11}{100}} = \sqrt{\frac{11}{10^2}} = \frac{\sqrt{11}}{10}$

3 (1)  $\frac{\sqrt{13}}{5} = \sqrt{\frac{13}{5^2}} = \sqrt{\frac{13}{25}}$   
 (2)  $-\frac{\sqrt{2}}{3} = -\sqrt{\frac{2}{3^2}} = -\sqrt{\frac{2}{9}}$

4 (1)  $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{8}{2}} = \sqrt{4} = \sqrt{2^2} = 2$   
 (2)  $\frac{\sqrt{80}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{80}{5}} = \sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4$   
 (3)  $-\frac{6\sqrt{75}}{2\sqrt{3}} = -\frac{6}{2} \sqrt{\frac{75}{3}} = -3\sqrt{25}$   
 $= -3 \times 5 = -15$   
 (4)  $\sqrt{40} \div \sqrt{2} = \frac{\sqrt{40}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{40}{2}} = \sqrt{20} = \sqrt{2^2 \times 5} = 2\sqrt{5}$   
 (5)  $\sqrt{6} \div \sqrt{27} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{27}} = \sqrt{\frac{6}{27}} = \sqrt{\frac{2}{9}} = \frac{\sqrt{2}}{3}$   
 (6)  $-2\sqrt{18} \div \sqrt{2} = \frac{-2\sqrt{18}}{\sqrt{2}} = -2\sqrt{\frac{18}{2}}$   
 $= -2\sqrt{9} = -2 \times 3 = -6$

5 (1)  $\sqrt{4230} = \sqrt{100 \times 42.3} = 10\sqrt{42.3}$   
 $= 10 \times 6.504 = 65.04$   
 따라서 필요한 식은 ⊖이다.  
 (2)  $\sqrt{0.0423} = \sqrt{\frac{4.23}{100}} = \frac{\sqrt{4.23}}{10}$   
 $= \frac{2.057}{10} = 0.2057$

따라서 필요한 식은 ⊕이다.

6 (1)  $\sqrt{700} = \sqrt{100 \times 7} = 10\sqrt{7} = 10 \times 2.646 = 26.46$   
 (2)  $\sqrt{7000} = \sqrt{100 \times 70} = 10\sqrt{70} = 10 \times 8.367 = 83.67$   
 (3)  $\sqrt{0.7} = \sqrt{\frac{70}{100}} = \frac{\sqrt{70}}{10} = \frac{8.367}{10} = 0.8367$   
 (4)  $\sqrt{0.07} = \sqrt{\frac{7}{100}} = \frac{\sqrt{7}}{10} = \frac{2.646}{10} = 0.2646$

### 개념 완성

p.44

- 01 ④      02 ⑤      03 ⑤      04 ⑤  
 05 67.38    06 ②      07 0.4899    08 0.1764

**01** ①  $\frac{\sqrt{45}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{45}{5}} = \sqrt{9} = 3$   
 ②  $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \div \sqrt{6} = \sqrt{\frac{2}{3} \div 6} = \sqrt{\frac{2}{3} \times \frac{1}{6}} = \sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{1}{3}$   
 ③  $\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{14}{2}} = \sqrt{7}$   
 ④  $9\sqrt{18} \div 3\sqrt{6} = \frac{9\sqrt{18}}{3\sqrt{6}} = \frac{9}{3} \sqrt{\frac{18}{6}} = 3\sqrt{3}$   
 ⑤  $\frac{\sqrt{21}}{\sqrt{5}} \div \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{10}} = \sqrt{\frac{21}{5} \div \frac{3}{10}} = \sqrt{\frac{21}{5} \times \frac{10}{3}} = \sqrt{14}$

**02** ①  $\sqrt{28} \div \sqrt{7} = \frac{\sqrt{28}}{\sqrt{7}} = \sqrt{\frac{28}{7}} = \sqrt{4} = 2$   
 ②  $\frac{\sqrt{63}}{\sqrt{7}} = \sqrt{\frac{63}{7}} = \sqrt{9} = 3$   
 ③  $3\sqrt{2} \div (-\sqrt{2}) = \frac{3\sqrt{2}}{-\sqrt{2}} = -3\sqrt{\frac{2}{2}} = -3$   
 ④  $2\sqrt{12} \div \sqrt{3} = \frac{2\sqrt{12}}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{\frac{12}{3}} = 2\sqrt{4} = 2 \times 2 = 4$   
 ⑤  $6\sqrt{15} \div 3\sqrt{5} = \frac{6\sqrt{15}}{3\sqrt{5}} = \frac{6}{3} \sqrt{\frac{15}{5}} = 2\sqrt{3}$

**03** ①  $\sqrt{\frac{11}{81}} = \sqrt{\frac{11}{9^2}} = \frac{\sqrt{11}}{9}$   
 ②  $-\sqrt{\frac{17}{49}} = -\sqrt{\frac{17}{7^2}} = -\frac{\sqrt{17}}{7}$   
 ③  $\frac{\sqrt{3}}{5} = \sqrt{\frac{3}{5^2}} = \sqrt{\frac{3}{25}}$   
 ④  $\frac{3\sqrt{3}}{4} = \sqrt{\frac{3^2 \times 3}{4^2}} = \sqrt{\frac{27}{16}}$   
 ⑤  $-\frac{\sqrt{2}}{3} = -\sqrt{\frac{2}{3^2}} = -\sqrt{\frac{2}{9}}$

**04** ①  $2\sqrt{5} = \sqrt{2^2 \times 5} = \sqrt{20}$   
 ②  $-2\sqrt{6} = -\sqrt{2^2 \times 6} = -\sqrt{24}$   
 ③  $\frac{\sqrt{2}}{5} = \sqrt{\frac{2}{5^2}} = \sqrt{\frac{2}{25}}$   
 ④  $\frac{2\sqrt{2}}{3} = \sqrt{\frac{2^2 \times 2}{3^2}} = \sqrt{\frac{8}{9}}$   
 ⑤  $-\frac{\sqrt{3}}{2} = -\sqrt{\frac{3}{2^2}} = -\sqrt{\frac{3}{4}}$

**05**  $\sqrt{4540} = \sqrt{100 \times 45.4} = 10\sqrt{45.4}$   
 $= 10 \times 6.738 = 67.38$

**06**  $\sqrt{270} = \sqrt{100 \times 2.7} = 10\sqrt{2.7}$   
 $= 10 \times 1.643 = 16.43$

**07**  $\sqrt{0.24} = \sqrt{\frac{24}{100}} = \frac{\sqrt{24}}{10} = \frac{4.899}{10} = 0.4899$

**08**  $\sqrt{0.0311} = \sqrt{\frac{3.11}{100}} = \frac{\sqrt{3.11}}{10} = \frac{1.764}{10} = 0.1764$

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

**1-2** (1)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  (2)  $\frac{\sqrt{10}}{2}$  (3)  $\frac{2\sqrt{6}}{3}$

**2-1** (1)  $\sqrt{2}, \sqrt{2}, \frac{\sqrt{2}}{4}$  (2)  $\sqrt{3}, \sqrt{3}, \frac{\sqrt{15}}{9}$

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

**3-1** (1) 2, 2, 3, 3, 3, 3,  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  (2) 2, 6, 2, 6, 6, 2, 6, 6,  $\frac{\sqrt{30}}{12}$

**3-2** (1)  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$  (2)  $\frac{\sqrt{10}}{6}$  (3)  $\frac{\sqrt{30}}{20}$

**4-1** (1)  $-\frac{\sqrt{14}}{7}$  (2)  $-\frac{2\sqrt{5}}{15}$  **4-2** (1)  $-\frac{5\sqrt{2}}{2}$  (2)  $-\frac{\sqrt{15}}{10}$

**5-1** ㉠ **5-2** ㉠

**6-1** (1)  $\sqrt{5}, 5, 5, \frac{\sqrt{10}}{5}$  (2)  $\sqrt{15}, 5, 5, 5, 5, \frac{\sqrt{70}}{5}$

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

**7-1** (1)  $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}, 3, \sqrt{2}$  (2)  $-12$  (3)  $\frac{\sqrt{6}}{6}$

**7-2** (1) 6 (2)  $\frac{6\sqrt{10}}{5}$  (3)  $2\sqrt{15}$

**1-2** (1)  $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

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

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

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

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

(3)  $\frac{7\sqrt{3}}{5\sqrt{2}} = \frac{7\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{5\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{7\sqrt{6}}{10}$

**3-2** (1)  $\frac{6}{\sqrt{8}} = \frac{6}{\sqrt{2^2 \times 2}} = \frac{6}{2\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}}$

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

(2)  $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{18}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3^2 \times 2}} = \frac{\sqrt{5}}{3\sqrt{2}}$

$= \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10}}{6}$

(3)  $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{40}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2^2 \times 10}} = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{10}}$

$= \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{10}}{2\sqrt{10} \times \sqrt{10}} = \frac{\sqrt{30}}{20}$

$$4-1 \quad (1) -\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{7}} = -\frac{\sqrt{2} \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = -\frac{\sqrt{14}}{7}$$

$$(2) -\frac{2}{\sqrt{45}} = -\frac{2}{\sqrt{3^2 \times 5}} = -\frac{2}{3\sqrt{5}}$$

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

$$4-2 \quad (1) -\frac{5}{\sqrt{2}} = -\frac{5 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = -\frac{5\sqrt{2}}{2}$$

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

$$= -\frac{\sqrt{3} \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = -\frac{\sqrt{15}}{10}$$

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

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

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

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

$$= \frac{21\sqrt{3}}{3} = 7\sqrt{3}$$

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

$$(4) 4\sqrt{3} \div \sqrt{24} = 4\sqrt{3} \div 2\sqrt{6} = \frac{4\sqrt{3}}{2\sqrt{6}}$$

$$= \frac{4}{2} \sqrt{\frac{3}{6}} = \frac{2}{\sqrt{2}}$$

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

$$7-1 \quad (2) 3\sqrt{2} \times (-2\sqrt{6}) \div \sqrt{3} = 3\sqrt{2} \times (-2\sqrt{6}) \times \frac{1}{\sqrt{3}} = -12$$

$$(3) 3\sqrt{12} \times \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} \div 6\sqrt{3} = 6\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} \times \frac{1}{6\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{3}}$$

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

$$7-2 \quad (1) 3\sqrt{2} \div \sqrt{6} \times 2\sqrt{3} = 3\sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{6}} \times 2\sqrt{3} = 6$$

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

$$= \frac{6\sqrt{2} \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{6\sqrt{10}}{5}$$

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

$$= 4\sqrt{5} \times \frac{1}{6\sqrt{2}} \times 3\sqrt{6}$$

$$= 2\sqrt{15}$$

## 개념 체크

$$1 \quad (1) \sqrt{5}, \sqrt{5}, \frac{\sqrt{5}}{5} \quad (2) \sqrt{5}, \sqrt{5}, \frac{\sqrt{35}}{5} \quad (3) \sqrt{5}, \sqrt{5}, \frac{\sqrt{15}}{15}$$

$$(4) 3, \sqrt{3}, 3, \sqrt{3}, \frac{\sqrt{15}}{6}$$

$$2 \quad (1) \frac{\sqrt{7}}{7} \quad (2) \frac{\sqrt{6}}{2} \quad (3) \frac{\sqrt{30}}{5} \quad (4) \frac{\sqrt{30}}{15} \quad (5) \frac{5\sqrt{3}}{3} \quad (6) -\frac{\sqrt{21}}{6}$$

$$(7) \frac{\sqrt{10}}{8} \quad (8) -\frac{\sqrt{70}}{10}$$

$$3 \quad (1) \frac{\sqrt{3}}{2} \quad (2) \frac{\sqrt{15}}{10} \quad (3) -\frac{3\sqrt{2}}{16} \quad (4) \frac{\sqrt{15}}{15} \quad (5) 2\sqrt{10}$$

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

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

$$5 \quad (1) \frac{\sqrt{5}}{2} \quad (2) \frac{\sqrt{6}}{3} \quad (3) 3 \quad (4) \frac{\sqrt{42}}{3}$$

$$6 \quad (1) 2, 2\sqrt{5} \quad (2) \sqrt{6} \quad (3) \frac{2\sqrt{30}}{3} \quad (4) 3\sqrt{2} \quad (5) 10 \quad (6) 12$$

$$7 \quad (1) \frac{2\sqrt{30}}{3} \quad (2) \frac{\sqrt{15}}{2} \quad (3) \frac{5\sqrt{7}}{4} \quad (4) 3\sqrt{2} \quad (5) 3\sqrt{3} \quad (6) -\frac{12}{5}$$

$$(7) \frac{\sqrt{30}}{15} \quad (8) \sqrt{3}$$

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

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

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

$$(4) \sqrt{\frac{2}{15}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{15}} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{15}}{\sqrt{15} \times \sqrt{15}} = \frac{\sqrt{30}}{15}$$

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

$$(6) -\frac{\sqrt{14}}{2\sqrt{6}} = -\frac{\sqrt{14} \times \sqrt{6}}{2\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = -\frac{2\sqrt{21}}{12} = -\frac{\sqrt{21}}{6}$$

$$(7) \frac{\sqrt{5}}{4\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{2}}{4\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10}}{8}$$

$$(8) -\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{10}} = -\frac{\sqrt{7} \times \sqrt{10}}{\sqrt{10} \times \sqrt{10}} = -\frac{\sqrt{70}}{10}$$

$$3 \quad (1) \frac{3}{\sqrt{12}} = \frac{3}{2\sqrt{3}} = \frac{3 \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$(2) \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{20}} = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{15}}{10}$$

$$(3) -\frac{3}{2\sqrt{32}} = -\frac{3}{8\sqrt{2}} = -\frac{3 \times \sqrt{2}}{8\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = -\frac{3\sqrt{2}}{16}$$

$$(4) \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{75}} = \frac{\sqrt{5}}{5\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{3}}{5\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{15}}{15}$$

$$(5) \frac{12\sqrt{5}}{\sqrt{18}} = \frac{12\sqrt{5}}{3\sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{5} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$$

$$= \frac{4\sqrt{10}}{2} = 2\sqrt{10}$$

$$(6) -\frac{6}{\sqrt{48}} = -\frac{6}{4\sqrt{3}} = -\frac{3}{2\sqrt{3}} = -\frac{3 \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}}$$

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

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

(2)  $-4\sqrt{6} \times \left(-\frac{3}{\sqrt{18}}\right) = -4\sqrt{6} \times \left(-\frac{3}{3\sqrt{2}}\right)$   
 $= -4\sqrt{6} \times \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = 4\sqrt{3}$

(3)  $2\sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{3}} \times \sqrt{10} = \frac{2\sqrt{20}}{\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{5}}{\sqrt{3}}$   
 $= \frac{4\sqrt{5} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{15}}{3}$

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

5 (1)  $5\sqrt{15} \div 2\sqrt{75} = \frac{5\sqrt{15}}{2\sqrt{75}} = \frac{5}{2\sqrt{5}} = \frac{5 \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}}$   
 $= \frac{5\sqrt{5}}{10} = \frac{\sqrt{5}}{2}$

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

(3)  $\sqrt{39} \div \sqrt{13} \div \sqrt{\frac{1}{3}} = \sqrt{39} \times \frac{1}{\sqrt{13}} \times \sqrt{3} = 3$

(4)  $\sqrt{\frac{7}{2}} \div \sqrt{\frac{15}{2}} \div \sqrt{\frac{1}{10}} = \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{2}} \div \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{2}} \div \frac{1}{\sqrt{10}}$   
 $= \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{15}} \times \sqrt{10} = \frac{\sqrt{14}}{\sqrt{3}}$   
 $= \frac{\sqrt{14} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{42}}{3}$

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

(3)  $\sqrt{10} \div 3\sqrt{18} \times 6\sqrt{6} = \sqrt{10} \div 9\sqrt{2} \times 6\sqrt{6}$   
 $= \sqrt{10} \times \frac{1}{9\sqrt{2}} \times 6\sqrt{6} = \frac{2\sqrt{30}}{3}$

(4)  $\sqrt{12} \div \sqrt{8} \times 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3} \div 2\sqrt{2} \times 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3} \times \frac{1}{2\sqrt{2}} \times 2\sqrt{3}$   
 $= \frac{6}{\sqrt{2}} = \frac{6 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}$

(5)  $5\sqrt{2} \times \sqrt{22} \div \sqrt{11} = 5\sqrt{2} \times \sqrt{22} \times \frac{1}{\sqrt{11}} = 10$

(6)  $3\sqrt{2} \times 2\sqrt{6} \div \sqrt{3} = 3\sqrt{2} \times 2\sqrt{6} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = 12$

7 (1)  $\sqrt{2} \times \sqrt{5} \div \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{2} \times \sqrt{5} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{10}}{\sqrt{3}}$   
 $= \frac{2\sqrt{10} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{30}}{3}$

(2)  $\sqrt{28} \div \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{5}}{4} = 2\sqrt{7} \div \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{5}}{4}$   
 $= 2\sqrt{7} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}} \times \frac{\sqrt{5}}{4} = \frac{\sqrt{15}}{2}$

(3)  $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} \div \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{35}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{35}}{\sqrt{6}}$   
 $= \frac{5\sqrt{7}}{4}$

(4)  $4\sqrt{3} \div \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{13}} \times \frac{3}{2\sqrt{13}} = 4\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{13}}{\sqrt{6}} \times \frac{3}{2\sqrt{13}}$   
 $= \frac{6}{\sqrt{2}} = \frac{6 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$   
 $= \frac{6\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}$

(5)  $\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}} \div \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}} \times \frac{9}{\sqrt{12}} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}} \div \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}} \times \frac{9}{2\sqrt{3}}$   
 $= \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}} \times \frac{9}{2\sqrt{3}}$   
 $= \frac{9}{\sqrt{3}} = \frac{9 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{9\sqrt{3}}{3}$   
 $= 3\sqrt{3}$

(6)  $\frac{\sqrt{24}}{3} \div \sqrt{\frac{1}{12}} \times \left(-\frac{3}{5\sqrt{2}}\right) = \frac{2\sqrt{6}}{3} \div \frac{1}{2\sqrt{3}} \times \left(-\frac{3}{5\sqrt{2}}\right)$   
 $= \frac{2\sqrt{6}}{3} \times 2\sqrt{3} \times \left(-\frac{3}{5\sqrt{2}}\right)$   
 $= -\frac{12}{5}$

(7)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \times \sqrt{\frac{2}{3}} \div \frac{\sqrt{10}}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times \frac{2}{\sqrt{10}}$   
 $= \frac{2}{\sqrt{30}} = \frac{2 \times \sqrt{30}}{\sqrt{30} \times \sqrt{30}}$   
 $= \frac{2\sqrt{30}}{30} = \frac{\sqrt{30}}{15}$

(8)  $\frac{3}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}} \div \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$   
 $= \frac{3}{\sqrt{3}} = \frac{3 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}}$   
 $= \frac{3\sqrt{3}}{3} = \sqrt{3}$

## 개념 완성

p.50

01 ②    02 ③    03 42    04  $\frac{2}{5}$     05  $-4\sqrt{2}$   
 06  $-4\sqrt{2}$     07 (1)  $2\sqrt{21}$  (2)  $\sqrt{6}$     08 (1) 18 (2)  $2\sqrt{3}$

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

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

03  $\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{24}} = \frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{7} \times \sqrt{6}}{2\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{42}}{12} \quad \therefore a=42$

04  $\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{2} \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{10}}{5} \quad \therefore a=\frac{2}{5}$

$$\begin{aligned}
 05 \quad \frac{8}{\sqrt{3}} \div \frac{\sqrt{12}}{4} \times \left(-\frac{3}{2\sqrt{2}}\right) &= \frac{8}{\sqrt{3}} \div \frac{2\sqrt{3}}{4} \times \left(-\frac{3}{2\sqrt{2}}\right) \\
 &= \frac{8}{\sqrt{3}} \times \frac{4}{2\sqrt{3}} \times \left(-\frac{3}{2\sqrt{2}}\right) \\
 &= -\frac{8}{\sqrt{2}} = -\frac{8 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} \\
 &= -\frac{8\sqrt{2}}{2} = -4\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 06 \quad 2\sqrt{\frac{2}{7}} \times \sqrt{\frac{21}{4}} \div \left(-\sqrt{\frac{3}{16}}\right) &= \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{7}} \times \frac{\sqrt{21}}{2} \div \left(-\frac{\sqrt{3}}{4}\right) \\
 &= \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{7}} \times \frac{\sqrt{21}}{2} \times \left(-\frac{4}{\sqrt{3}}\right) \\
 &= -4\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 07 \quad (1) \quad (\text{삼각형의 넓이}) &= \frac{1}{2} \times \sqrt{12} \times \sqrt{28} \\
 &= \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 2\sqrt{7} \\
 &= 2\sqrt{21}
 \end{aligned}$$

(2) 직사각형의 넓이가 삼각형의 넓이와 같으므로

$$\begin{aligned}
 \sqrt{14}x &= 2\sqrt{21} \\
 \therefore x &= \frac{2\sqrt{21}}{\sqrt{14}} = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \\
 &= \frac{2\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{6}}{2} = \sqrt{6}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 08 \quad (1) \quad (\text{정사각형 A의 넓이}) &= 3\sqrt{2} \times 3\sqrt{2} = 18 \\
 (2) \quad \text{정사각형 A와 직사각형 B의 넓이가 같으므로 직사각형} \\
 &\text{B의 세로의 길이를 } x \text{라 하면} \\
 3\sqrt{3}x &= 18 \\
 \therefore x &= \frac{18}{3\sqrt{3}} = \frac{6}{\sqrt{3}} \\
 &= \frac{6 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3}
 \end{aligned}$$

## 09 량 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈

### 풀면서 개념 익히기

p.51 ~ p.52

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

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

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

**2-2** (1)  $6\sqrt{3}-2\sqrt{7}$  (2)  $3\sqrt{5}-\sqrt{11}$  (3)  $\sqrt{3}+2\sqrt{5}$

**3-1** (1)  $7\sqrt{2}$  **\\**  $2, 2, 9, 7\sqrt{2}$  (2)  $16\sqrt{2}$

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

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

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

**5-1** ㉠

**5-2** ㉠

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

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

**2-2** (1)  $\sqrt{3}-2\sqrt{7}+5\sqrt{3}=\sqrt{3}+5\sqrt{3}-2\sqrt{7}$   
 $=(1+5)\sqrt{3}-2\sqrt{7}$   
 $=6\sqrt{3}-2\sqrt{7}$

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

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

**3-1** (2)  $6\sqrt{3}+10\sqrt{2}-2\sqrt{27}+\sqrt{72}$   
 $=6\sqrt{3}+10\sqrt{2}-6\sqrt{3}+6\sqrt{2}$   
 $=6\sqrt{3}-6\sqrt{3}+10\sqrt{2}+6\sqrt{2}$   
 $=16\sqrt{2}$

**3-2** (1)  $\sqrt{12}+\sqrt{27}=2\sqrt{3}+3\sqrt{3}=5\sqrt{3}$   
(2)  $\sqrt{18}-\sqrt{32}-9\sqrt{2}=3\sqrt{2}-4\sqrt{2}-9\sqrt{2}=-10\sqrt{2}$   
(3)  $\sqrt{48}+4\sqrt{2}-\sqrt{50}-\sqrt{12}$   
 $=4\sqrt{3}+4\sqrt{2}-5\sqrt{2}-2\sqrt{3}$   
 $=4\sqrt{3}-2\sqrt{3}+4\sqrt{2}-5\sqrt{2}$   
 $=2\sqrt{3}-\sqrt{2}$

**4-1** (2)  $\sqrt{27}-\sqrt{12}+\frac{2}{\sqrt{3}}=3\sqrt{3}-2\sqrt{3}+\frac{2}{\sqrt{3}}$   
 $=3\sqrt{3}-2\sqrt{3}+\frac{2 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}}$   
 $=3\sqrt{3}-2\sqrt{3}+\frac{2\sqrt{3}}{3}$   
 $=\frac{5\sqrt{3}}{3}$

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

(2)  $\sqrt{18}-\frac{4}{\sqrt{2}}+\sqrt{32}=3\sqrt{2}-\frac{4 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}+4\sqrt{2}$   
 $=3\sqrt{2}-2\sqrt{2}+4\sqrt{2}=5\sqrt{2}$

## 개념 체크

p.53

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

(6)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (7)  $\frac{\sqrt{7}}{14}$

2 2, 4, 3,  $3\sqrt{3}$

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

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

1 (4)  $\sqrt{27}-4\sqrt{3}=3\sqrt{3}-4\sqrt{3}=-\sqrt{3}$

(5)  $\sqrt{125}-\sqrt{20}=5\sqrt{5}-2\sqrt{5}=3\sqrt{5}$

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

(7)  $\frac{\sqrt{7}}{2}-\frac{3}{\sqrt{7}}=\frac{\sqrt{7}}{2}-\frac{3\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\frac{\sqrt{7}}{2}-\frac{3\sqrt{7}}{7}=\frac{\sqrt{7}}{14}$

2  $\sqrt{12}+\sqrt{48}-\sqrt{27}=2\sqrt{3}+4\sqrt{3}-3\sqrt{3}=3\sqrt{3}$

3 (1)  $\sqrt{20}-\sqrt{5}+\sqrt{45}=2\sqrt{5}-\sqrt{5}+3\sqrt{5}=4\sqrt{5}$

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

(3)  $\sqrt{32}+2\sqrt{18}-\sqrt{72}=4\sqrt{2}+6\sqrt{2}-6\sqrt{2}=4\sqrt{2}$

(4)  $7\sqrt{2}-\sqrt{12}-\sqrt{2}+\sqrt{3}=7\sqrt{2}-2\sqrt{3}-\sqrt{2}+\sqrt{3}=6\sqrt{2}-\sqrt{3}$

(5)  $\sqrt{27}+\sqrt{45}-\sqrt{75}-\sqrt{80}=3\sqrt{3}+3\sqrt{5}-5\sqrt{3}-4\sqrt{5}=3\sqrt{3}-5\sqrt{3}+3\sqrt{5}-4\sqrt{5}=-2\sqrt{3}-\sqrt{5}$

(6)  $\sqrt{20}+\frac{4}{\sqrt{2}}-2\sqrt{5}=2\sqrt{5}+2\sqrt{2}-2\sqrt{5}=2\sqrt{2}$

(7)  $\sqrt{80}-\frac{10}{\sqrt{5}}+\sqrt{20}=4\sqrt{5}-2\sqrt{5}+2\sqrt{5}=4\sqrt{5}$

(8)  $\sqrt{48}-\frac{6}{\sqrt{3}}+\sqrt{108}=4\sqrt{3}-2\sqrt{3}+6\sqrt{3}=8\sqrt{3}$

(9)  $5\sqrt{5}-\sqrt{72}+\frac{15}{\sqrt{5}}+2\sqrt{2}=5\sqrt{5}-6\sqrt{2}+3\sqrt{5}+2\sqrt{2}=8\sqrt{5}-4\sqrt{2}$

(10)  $6\sqrt{2}+\sqrt{27}-\frac{6}{\sqrt{2}}-\sqrt{80}=6\sqrt{2}+3\sqrt{3}-3\sqrt{2}-4\sqrt{5}=3\sqrt{2}+3\sqrt{3}-4\sqrt{5}$

## 개념 완성

p.54~p.55

01 ②    02 ④    03 14    04 3    05 10

06 1    07 2    08 5    09 4    10  $\sqrt{5}+\sqrt{2}$

11  $5\sqrt{3}, 64, >, >$     12 ⑤

13 (1)  $a > b$  (2)  $a < c$  (3)  $b < a < c$     14 ③

01 ①  $\sqrt{5}+\sqrt{6}$ 은 더 이상 계산할 수 없다.

③  $\sqrt{11}-\sqrt{3}$ 은 더 이상 계산할 수 없다.

④  $\sqrt{54}+2\sqrt{6}=3\sqrt{6}+2\sqrt{6}=5\sqrt{6}$

⑤  $2\sqrt{5}+3\sqrt{5}=5\sqrt{5}$

02 ①  $\sqrt{4}+\sqrt{9}=2+3=5$

④  $\sqrt{18}-\sqrt{8}=3\sqrt{2}-2\sqrt{2}=\sqrt{2}$

⑤  $5\sqrt{7}-\frac{21}{\sqrt{7}}=5\sqrt{7}-3\sqrt{7}=2\sqrt{7}$

03  $6\sqrt{3}+\sqrt{75}+\sqrt{20}-\sqrt{48}=6\sqrt{3}+5\sqrt{3}+2\sqrt{5}-4\sqrt{3}$   
 $=6\sqrt{3}+5\sqrt{3}-4\sqrt{3}+2\sqrt{5}$   
 $=7\sqrt{3}+2\sqrt{5}$

따라서  $a=7, b=2$ 이므로  $ab=7\times 2=14$

04  $2\sqrt{48}-\sqrt{54}-3\sqrt{12}+2\sqrt{24}=8\sqrt{3}-3\sqrt{6}-6\sqrt{3}+4\sqrt{6}$   
 $=8\sqrt{3}-6\sqrt{3}-3\sqrt{6}+4\sqrt{6}$   
 $=2\sqrt{3}+\sqrt{6}$

따라서  $a=2, b=1$ 이므로  $a+b=2+1=3$

05  $\sqrt{32}-\sqrt{12}+\frac{6\sqrt{6}}{\sqrt{3}}-\frac{4}{\sqrt{2}}=4\sqrt{2}-2\sqrt{3}+6\sqrt{2}-2\sqrt{2}$   
 $=4\sqrt{2}+6\sqrt{2}-2\sqrt{2}-2\sqrt{3}$   
 $=8\sqrt{2}-2\sqrt{3}$

따라서  $a=8, b=-2$ 이므로  $a-b=8-(-2)=10$

06  $\sqrt{8}+2\sqrt{27}-\sqrt{72}-\frac{6}{\sqrt{12}}=2\sqrt{2}+6\sqrt{3}-6\sqrt{2}-\frac{3}{\sqrt{3}}$   
 $=2\sqrt{2}+6\sqrt{3}-6\sqrt{2}-\sqrt{3}$   
 $=2\sqrt{2}-6\sqrt{2}+6\sqrt{3}-\sqrt{3}$   
 $=-4\sqrt{2}+5\sqrt{3}$

따라서  $a=-4, b=5$ 이므로  $a+b=-4+5=1$

07  $\sqrt{125}-\sqrt{45}+a\sqrt{5}=5\sqrt{5}-3\sqrt{5}+a\sqrt{5}$   
 $=2\sqrt{5}+a\sqrt{5}=(2+a)\sqrt{5}$

이때  $\sqrt{80}=4\sqrt{5}$ 이므로

$2+a=4 \quad \therefore a=2$

08  $\sqrt{45}+\sqrt{20}-a\sqrt{5}=3\sqrt{5}+2\sqrt{5}-a\sqrt{5}=(5-a)\sqrt{5}$

이때  $5-a=0$ 이므로  $a=5$

09  $\overline{AC}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$ 이고 점 P는 기준점 A(2)에서 왼쪽으로  $\sqrt{10}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 P에 대응하는 수는  $2-\sqrt{10}$ 이다.

또 점 Q는 기준점 A(2)에서 오른쪽으로  $\sqrt{10}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 Q에 대응하는 수는  $2+\sqrt{10}$ 이다.

따라서 두 수의 합은

$(2-\sqrt{10})+(2+\sqrt{10})=4$

10  $\overline{AB} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$ 이고 점 P는 기준점 A(-2)에서 왼쪽으로  $\sqrt{2}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 P에 대응하는 수는  $-2 - \sqrt{2}$ 이다.

$$\therefore p = -2 - \sqrt{2}$$

$\overline{AC} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$ 이고 점 Q는 기준점 (-2)에서 오른쪽으로  $\sqrt{5}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 Q에 대응하는 수는  $-2 + \sqrt{5}$ 이다.

$$\therefore q = -2 + \sqrt{5}$$

$$\begin{aligned} \therefore q - p &= (-2 + \sqrt{5}) - (-2 - \sqrt{2}) \\ &= -2 + \sqrt{5} + 2 + \sqrt{2} = \sqrt{5} + \sqrt{2} \end{aligned}$$

12 ①  $(5 - \sqrt{3}) - (2 + 3\sqrt{3}) = 5 - \sqrt{3} - 2 - 3\sqrt{3}$   
 $= 3 - 4\sqrt{3} = \sqrt{9} - \sqrt{48} < 0$

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

②  $(2\sqrt{3} + 1) - (\sqrt{3} - 3) = 2\sqrt{3} + 1 - \sqrt{3} + 3$   
 $= \sqrt{3} + 4 = \sqrt{3} + \sqrt{16} > 0$

$$\therefore 2\sqrt{3} + 1 > \sqrt{3} - 3$$

③  $(3 + \sqrt{5}) - (\sqrt{5} + \sqrt{10}) = 3 + \sqrt{5} - \sqrt{5} - \sqrt{10}$   
 $= 3 - \sqrt{10} = \sqrt{9} - \sqrt{10} < 0$

$$\therefore 3 + \sqrt{5} < \sqrt{5} + \sqrt{10}$$

④  $(2\sqrt{2} - 1) - (\sqrt{2} + 1) = 2\sqrt{2} - 1 - \sqrt{2} - 1$   
 $= \sqrt{2} - 2 = \sqrt{2} - \sqrt{4} < 0$

$$\therefore 2\sqrt{2} - 1 < \sqrt{2} + 1$$

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

$$\therefore 3 - \sqrt{3} > 4 - 2\sqrt{3}$$

13 (1)  $a - b = (\sqrt{2} + \sqrt{3}) - (2\sqrt{3} - \sqrt{2})$   
 $= \sqrt{2} + \sqrt{3} - 2\sqrt{3} + \sqrt{2}$   
 $= 2\sqrt{2} - \sqrt{3} = \sqrt{8} - \sqrt{3} > 0$

$$\therefore a > b$$

(2)  $a - c = (\sqrt{2} + \sqrt{3}) - 2\sqrt{3} = \sqrt{2} + \sqrt{3} - 2\sqrt{3}$   
 $= \sqrt{2} - \sqrt{3} < 0$

$$\therefore a < c$$

(3)  $a > b, a < c$ 이므로  $b < a < c$

14 (i)  $a - b = (5 - \sqrt{2}) - 2\sqrt{2} = 5 - \sqrt{2} - 2\sqrt{2} = 5 - 3\sqrt{2}$   
 $= \sqrt{25} - \sqrt{18} > 0$

$$\therefore a > b$$

(ii)  $b - c = 2\sqrt{2} - (2 + \sqrt{2}) = 2\sqrt{2} - 2 - \sqrt{2}$   
 $= -2 + \sqrt{2} = -\sqrt{4} + \sqrt{2} < 0$

$$\therefore b < c$$

(iii)  $a - c = (5 - \sqrt{2}) - (2 + \sqrt{2}) = 5 - \sqrt{2} - 2 - \sqrt{2}$   
 $= 3 - 2\sqrt{2} = \sqrt{9} - \sqrt{8} > 0$

$$\therefore a > c$$

(i)~(iii)에 의하여  $b < c < a$

## 10 광 근호를 포함한 식의 혼합 계산

### 풀면서 개념 익히기

p.56~p.57

1-1 (1)  $2\sqrt{3} + 6$   $\searrow \sqrt{2}, \sqrt{2}, 2\sqrt{3}, 6$

(2)  $2\sqrt{6} + 2$  (3)  $2 + \sqrt{3}$   $\searrow 2, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}, 2, 3$

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

2-1 (1)  $\sqrt{6} - 1$   $\searrow \sqrt{2}, \sqrt{2}, 6, 2, \sqrt{6} - 1$

(2)  $\frac{3\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{3}$

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

3-1 (1)  $-\sqrt{3}$  (2)  $6\sqrt{11}$

3-2 (1)  $\frac{13\sqrt{5}}{5}$  (2)  $\frac{11\sqrt{2}}{2}$

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

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

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

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

(2)  $(\sqrt{8} - 5)\sqrt{2} = \sqrt{8} \times \sqrt{2} - 5 \times \sqrt{2}$   
 $= \sqrt{16} - 5\sqrt{2} = 4 - 5\sqrt{2}$

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

2-1 (2)  $\frac{3\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{6}} = \frac{(3\sqrt{3} + \sqrt{2}) \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{3\sqrt{18} + \sqrt{12}}{6}$   
 $= \frac{9\sqrt{2} + 2\sqrt{3}}{6} = \frac{3\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{3}$

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

(2)  $\frac{\sqrt{3} - 5\sqrt{2}}{2\sqrt{6}} = \frac{(\sqrt{3} - 5\sqrt{2}) \times \sqrt{6}}{2\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{18} - 5\sqrt{12}}{12}$   
 $= \frac{3\sqrt{2} - 10\sqrt{3}}{12} = \frac{\sqrt{2}}{4} - \frac{5\sqrt{3}}{6}$

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

(2)  $\sqrt{44} \div 2 + \sqrt{11} \times 5 = 2\sqrt{11} \div 2 + \sqrt{11} \times 5$   
 $= \sqrt{11} + 5\sqrt{11} = 6\sqrt{11}$

3-2 (1)  $3\sqrt{5} - 2 \div \sqrt{5} = 3\sqrt{5} - \frac{2}{\sqrt{5}} = 3\sqrt{5} - \frac{2\sqrt{5}}{5} = \frac{13\sqrt{5}}{5}$

(2)  $\sqrt{5} \times \frac{5}{\sqrt{10}} + 3\sqrt{6} \div \sqrt{3} = \frac{5}{\sqrt{2}} + 3\sqrt{2}$   
 $= \frac{5\sqrt{2}}{2} + 3\sqrt{2} = \frac{11\sqrt{2}}{2}$

**4-1** (1)  $\sqrt{2}(\sqrt{3}-2)-\sqrt{3}(\sqrt{6}+\sqrt{2})$   
 $=\sqrt{6}-2\sqrt{2}-\sqrt{18}-\sqrt{6}$   
 $=\sqrt{6}-2\sqrt{2}-3\sqrt{2}-\sqrt{6}=-5\sqrt{2}$

(2)  $(\sqrt{50}-5)\div\sqrt{5}+\sqrt{2}(\sqrt{10}-\sqrt{5})$   
 $=\frac{(\sqrt{50}-5)}{\sqrt{5}}+\sqrt{2}(\sqrt{10}-\sqrt{5})$   
 $=\sqrt{10}-\frac{5}{\sqrt{5}}+\sqrt{20}-\sqrt{10}$   
 $=\sqrt{10}-\sqrt{5}+2\sqrt{5}-\sqrt{10}=\sqrt{5}$

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

**4-2** (1)  $\sqrt{2}(\sqrt{3}-\sqrt{6})-\sqrt{12}(\sqrt{2}-3)$   
 $=\sqrt{6}-\sqrt{12}-\sqrt{24}+3\sqrt{12}$   
 $=\sqrt{6}-2\sqrt{3}-2\sqrt{6}+6\sqrt{3}=4\sqrt{3}-\sqrt{6}$

(2)  $\sqrt{6}(\sqrt{3}-2\sqrt{6})-(\sqrt{48}-\sqrt{24})\div\sqrt{3}$   
 $=\sqrt{6}(\sqrt{3}-2\sqrt{6})-(\sqrt{48}-\sqrt{24})\times\frac{1}{\sqrt{3}}$   
 $=\sqrt{18}-12-\sqrt{16}+\sqrt{8}$   
 $=3\sqrt{2}-12-4+2\sqrt{2}=5\sqrt{2}-16$

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

## 개념 체크

p.58

- 1** (1)  $-2\sqrt{5}$  (2)  $\frac{11\sqrt{2}}{4}$  (3)  $3\sqrt{3}$  (4)  $\sqrt{3}$  (5)  $22\sqrt{2}$  (6) 0
- 2** 틀린 부분 :  $5\sqrt{5}-3-\sqrt{5}$ , 옳은 답 :  $-3+6\sqrt{5}$
- 3** (1)  $\sqrt{10}+\sqrt{3}$  (2)  $-\sqrt{2}$  (3)  $5\sqrt{2}-\frac{\sqrt{3}}{3}$  (4)  $2\sqrt{6}-7\sqrt{2}$   
 (5)  $-2\sqrt{3}$  (6)  $-12$

**1** (1)  $\sqrt{40}\div\sqrt{8}-\sqrt{45}=\sqrt{5}-3\sqrt{5}=-2\sqrt{5}$

(2)  $4\sqrt{2}-5\div\sqrt{8}=4\sqrt{2}-\frac{5}{\sqrt{8}}=4\sqrt{2}-\frac{5}{2\sqrt{2}}$   
 $=4\sqrt{2}-\frac{5\sqrt{2}}{4}=\frac{11\sqrt{2}}{4}$

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

(4)  $\sqrt{24}\times\sqrt{2}-9\sqrt{6}\div 3\sqrt{2}=\sqrt{48}-3\sqrt{3}=4\sqrt{3}-3\sqrt{3}=\sqrt{3}$

(5)  $4\sqrt{3}\times 2\sqrt{6}-8\sqrt{10}\div 4\sqrt{5}=8\sqrt{18}-2\sqrt{2}$   
 $=24\sqrt{2}-2\sqrt{2}=22\sqrt{2}$

(6)  $\sqrt{36}-\sqrt{8}\div\frac{\sqrt{2}}{3}=6-2\sqrt{2}\times\frac{3}{\sqrt{2}}$   
 $=6-6=0$

**2**  $\sqrt{125}-\frac{3\sqrt{5}-5}{\sqrt{5}}=5\sqrt{5}-\frac{(3\sqrt{5}-5)\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$   
 $=5\sqrt{5}-\frac{15-5\sqrt{5}}{5}$   
 $=5\sqrt{5}-3+\sqrt{5}$   
 $=-3+6\sqrt{5}$

**3** (1)  $\sqrt{2}(\sqrt{5}+\sqrt{6})-\sqrt{3}=\sqrt{10}+\sqrt{12}-\sqrt{3}$   
 $=\sqrt{10}+2\sqrt{3}-\sqrt{3}$   
 $=\sqrt{10}+\sqrt{3}$

(2)  $\sqrt{8}-\sqrt{3}(3\sqrt{6}-\sqrt{24})=\sqrt{8}-3\sqrt{18}+\sqrt{72}$   
 $=2\sqrt{2}-9\sqrt{2}+6\sqrt{2}$   
 $=-\sqrt{2}$

(3)  $(4\sqrt{3}-\sqrt{2})\div\sqrt{6}+3\sqrt{2}=\frac{4\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{6}}+3\sqrt{2}$   
 $=\frac{(4\sqrt{3}-\sqrt{2})\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}+3\sqrt{2}$   
 $=\frac{4\sqrt{18}-\sqrt{12}}{6}+3\sqrt{2}$   
 $=\frac{12\sqrt{2}-2\sqrt{3}}{6}+3\sqrt{2}$   
 $=2\sqrt{2}-\frac{\sqrt{3}}{3}+3\sqrt{2}$   
 $=5\sqrt{2}-\frac{\sqrt{3}}{3}$

(4)  $(\sqrt{18}-2\sqrt{6})\div\sqrt{3}+\sqrt{2}(\sqrt{3}-5)=\sqrt{6}-2\sqrt{2}+\sqrt{6}-5\sqrt{2}$   
 $=2\sqrt{6}-7\sqrt{2}$

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

(6)  $\sqrt{27}\left(\sqrt{6}-\frac{2}{\sqrt{3}}\right)-\frac{3}{\sqrt{2}}(\sqrt{8}+6)$   
 $=3\sqrt{3}\left(\sqrt{6}-\frac{2\sqrt{3}}{3}\right)-\frac{3\sqrt{2}}{2}(2\sqrt{2}+6)$   
 $=9\sqrt{2}-6-6-9\sqrt{2}=-12$

## 개념 완성

p.59

- 01**  $6\sqrt{10}$  **02**  $-\frac{6\sqrt{5}}{5}$  **03**  $2\sqrt{2}$  **04** 4
- 05** ④ **06**  $\frac{\sqrt{6}}{2}$  **07**  $6\sqrt{15}$  **08**  $(3\sqrt{2}+\sqrt{3})\text{cm}^3$

$$01 \quad \sqrt{10} + 6\sqrt{5} \div \sqrt{2} + \sqrt{40} = \sqrt{10} + \frac{6\sqrt{5}}{\sqrt{2}} + 2\sqrt{10} \\ = \sqrt{10} + 3\sqrt{10} + 2\sqrt{10} = 6\sqrt{10}$$

$$02 \quad \sqrt{3} \times \sqrt{15} - 6\sqrt{5} + 9\sqrt{3} \div \sqrt{15} = \sqrt{45} - 6\sqrt{5} + \frac{9}{\sqrt{5}} \\ = 3\sqrt{5} - 6\sqrt{5} + \frac{9\sqrt{5}}{5} \\ = -\frac{6\sqrt{5}}{5}$$

$$03 \quad a = \frac{\sqrt{10} - \sqrt{15}}{\sqrt{5}} = \frac{(\sqrt{10} - \sqrt{15}) \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} \\ = \frac{5\sqrt{2} - 5\sqrt{3}}{5} = \sqrt{2} - \sqrt{3} \\ b = \frac{2 + \sqrt{6}}{\sqrt{2}} = \frac{(2 + \sqrt{6}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2} + 2\sqrt{3}}{2} = \sqrt{2} + \sqrt{3} \\ \therefore a + b = (\sqrt{2} - \sqrt{3}) + (\sqrt{2} + \sqrt{3}) = 2\sqrt{2}$$

$$04 \quad (6 - \sqrt{18}) \div \sqrt{3} - \sqrt{27}(\sqrt{2} - 2) \\ = \frac{6 - 3\sqrt{2}}{\sqrt{3}} - 3\sqrt{3}(\sqrt{2} - 2) \\ = \frac{(6 - 3\sqrt{2}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} - 3\sqrt{6} + 6\sqrt{3} \\ = \frac{6\sqrt{3} - 3\sqrt{6}}{3} - 3\sqrt{6} + 6\sqrt{3} \\ = 2\sqrt{3} - \sqrt{6} - 3\sqrt{6} + 6\sqrt{3} \\ = 8\sqrt{3} - 4\sqrt{6} \\ \text{따라서 } a=8, b=-4 \text{ 이므로 } a+b=8+(-4)=4$$

$$05 \quad \frac{\sqrt{108}}{3} - \sqrt{27} \div \frac{\sqrt{3}}{2} + \sqrt{3}(4 + \sqrt{3}) \\ = \frac{6\sqrt{3}}{3} - 3\sqrt{3} \times \frac{2}{\sqrt{3}} + \sqrt{3}(4 + \sqrt{3}) \\ = 2\sqrt{3} - 6 + 4\sqrt{3} + 3 = 6\sqrt{3} - 3$$

$$06 \quad (2\sqrt{18} - \sqrt{32}) \div \sqrt{(-3)^2} \times \frac{3\sqrt{3}}{4} \\ = (6\sqrt{2} - 4\sqrt{2}) \div 3 \times \frac{3\sqrt{3}}{4} \\ = 2\sqrt{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{3\sqrt{3}}{4} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

$$07 \quad (\text{사다리꼴의 넓이}) = \frac{1}{2} \times \{\sqrt{20} + (\sqrt{45} + \sqrt{5})\} \times \sqrt{12} \\ = \frac{1}{2} \times (2\sqrt{5} + 3\sqrt{5} + \sqrt{5}) \times 2\sqrt{3} \\ = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{5} \times 2\sqrt{3} = 6\sqrt{15}$$

$$08 \quad (\text{사각기둥의 부피}) = \left\{ \frac{1}{2} \times (2\sqrt{3} + \sqrt{2}) \times \sqrt{2} \right\} \times \sqrt{3} \\ = (\sqrt{6} + 1)\sqrt{3} \\ = 3\sqrt{2} + \sqrt{3} \text{ (cm}^3\text{)}$$

## 단원 테스트

2. 근호를 포함한 식의 계산

p.60~p.61

01 ④	02 67	03 ②	04 ①	05 ④
06 ⑤	07 ④	08 ③	09 ⑤	10 ②
11 ⑤	12 ⑤	13 10	14 10+12√2	

$$01 \quad ④ \quad 2\sqrt{3} \times 4\sqrt{2} = 8\sqrt{6}$$

$$02 \quad \sqrt{128} = \sqrt{8^2 \times 2} = 8\sqrt{2} \quad \therefore a=8 \\ 5\sqrt{3} = \sqrt{5^2 \times 3} = \sqrt{75} \quad \therefore b=75 \\ \therefore b-a=75-8=67$$

$$03 \quad ① \quad \sqrt{14} \div \sqrt{7} = \sqrt{2} \\ ② \quad \frac{\sqrt{54}}{\sqrt{6}} = \sqrt{9} = 3 \\ ③ \quad 3\sqrt{5} \div 2\sqrt{15} = \frac{3\sqrt{5}}{2\sqrt{15}} = \frac{3}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ ④ \quad 2\sqrt{6} \div \sqrt{\frac{1}{5}} = 2\sqrt{6} \times \sqrt{5} = 2\sqrt{30} \\ ⑤ \quad 2\sqrt{60} \div 2\sqrt{3} = \frac{2\sqrt{60}}{2\sqrt{3}} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

$$04 \quad ① \quad \frac{\sqrt{5}}{3} = \sqrt{\frac{5}{3^2}} = \sqrt{\frac{5}{9}} \quad \therefore \square = 9 \\ ② \quad \sqrt{72} = \sqrt{6^2 \times 2} = 6\sqrt{2} \quad \therefore \square = 6 \\ ③ \quad 2\sqrt{2} = \sqrt{2^2 \times 2} = \sqrt{8} \quad \therefore \square = 8 \\ ④ \quad -\sqrt{90} = -\sqrt{3^2 \times 10} = -3\sqrt{10} \quad \therefore \square = -3 \\ ⑤ \quad \sqrt{0.02} = \sqrt{\frac{2}{100}} = \frac{\sqrt{2}}{10} \quad \therefore \square = 2$$

$$05 \quad ① \quad \sqrt{0.006} = \sqrt{\frac{60}{10000}} = \frac{\sqrt{60}}{100} = \frac{7.746}{100} = 0.07746 \\ ② \quad \sqrt{0.06} = \sqrt{\frac{6}{100}} = \frac{\sqrt{6}}{10} = \frac{2.449}{10} = 0.2449 \\ ③ \quad \sqrt{600} = \sqrt{100 \times 6} = 10\sqrt{6} = 10 \times 2.449 = 24.49 \\ ④ \quad \sqrt{6000} = \sqrt{100 \times 60} = 10\sqrt{60} = 10 \times 7.746 = 77.46 \\ ⑤ \quad \sqrt{60000} = \sqrt{10000 \times 6} = 100\sqrt{6} = 100 \times 2.449 = 244.9$$

$$06 \quad \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{48}} = \frac{1}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{6}}{6} \quad \therefore a=6 \\ \frac{2\sqrt{3}}{b\sqrt{6}} = \frac{2}{b\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{b} = \frac{\sqrt{2}}{4} \quad \therefore b=4 \\ \therefore a+b=6+4=10$$

$$07 \quad ① \quad 4\sqrt{6} \div 2\sqrt{3} \times \sqrt{6} = 4\sqrt{6} \times \frac{1}{2\sqrt{3}} \times \sqrt{6} = 2\sqrt{12} = 4\sqrt{3} \\ ② \quad \sqrt{(-5)^2} \div 10 \times 4\sqrt{2} = 5 \times \frac{1}{10} \times 4\sqrt{2} = 2\sqrt{2} \\ ③ \quad \frac{\sqrt{20}}{\sqrt{3}} \div \frac{\sqrt{15}}{3} \times \frac{\sqrt{27}}{2} = \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{3}} \times \frac{3}{\sqrt{15}} \times \frac{3\sqrt{3}}{2} \\ = \frac{9}{\sqrt{3}} = 3\sqrt{3} \\ ④ \quad 5\sqrt{18} \div \frac{15}{\sqrt{3}} \times (-\sqrt{2}) = 15\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{3}}{15} \times (-\sqrt{2}) = -2\sqrt{3}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{5} \quad \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times \sqrt{12} \div \sqrt{\frac{6}{5}} &= \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times 2\sqrt{3} \div \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}} \\ &= \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times 2\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}} = \sqrt{15} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{08} \quad (\text{삼각형의 넓이}) &= \frac{1}{2} \times \sqrt{42} \times \sqrt{12} = \frac{1}{2} \times \sqrt{42} \times 2\sqrt{3} \\ &= 3\sqrt{14} \end{aligned}$$

직사각형의 넓이가 삼각형의 넓이와 같으므로

$$\begin{aligned} \sqrt{21}x &= 3\sqrt{14} \\ \therefore x &= \frac{3\sqrt{14}}{\sqrt{21}} = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \sqrt{6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{09} \quad \textcircled{2} \quad \sqrt{2} - \sqrt{8} &= \sqrt{2} - 2\sqrt{2} = -\sqrt{2} \\ \textcircled{3} \quad \sqrt{48} + \sqrt{108} &= 4\sqrt{3} + 6\sqrt{3} = 10\sqrt{3} \\ \textcircled{4} \quad \sqrt{50} - \frac{4}{\sqrt{2}} &= 5\sqrt{2} - 2\sqrt{2} = 3\sqrt{2} \\ \textcircled{5} \quad \sqrt{32} - \sqrt{12} &= 4\sqrt{2} - 2\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{10} \quad 3\sqrt{5} - \sqrt{27} - \sqrt{20} + \sqrt{75} &= 3\sqrt{5} - 3\sqrt{3} - 2\sqrt{5} + 5\sqrt{3} \\ &= 3\sqrt{5} - 2\sqrt{5} - 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3} \\ &= 2\sqrt{5} + 2\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{11} \quad \textcircled{1} \quad 2\sqrt{15} &= \sqrt{60} \circ \text{이고 } \sqrt{50} < \sqrt{60} \circ \text{이므로 } \sqrt{50} < 2\sqrt{15} \\ \textcircled{2} \quad (\sqrt{3} + 1) - \sqrt{12} &= \sqrt{3} + 1 - 2\sqrt{3} \\ &= -\sqrt{3} + 1 = -\sqrt{3} + \sqrt{1} < 0 \\ \therefore \sqrt{3} + 1 &< \sqrt{12} \\ \textcircled{3} \quad (6 - \sqrt{20}) - 1 &= 6 - \sqrt{20} - 1 = 5 - \sqrt{20} = \sqrt{25} - \sqrt{20} > 0 \\ \therefore 6 - \sqrt{20} &> 1 \\ \textcircled{4} \quad (\sqrt{27} - 2) - (2\sqrt{3} - 1) &= 3\sqrt{3} - 2 - 2\sqrt{3} + 1 \\ &= \sqrt{3} - 1 = \sqrt{3} - \sqrt{1} > 0 \\ \therefore \sqrt{27} - 2 &> 2\sqrt{3} - 1 \\ \textcircled{5} \quad (3 + \sqrt{18}) - (2 + 4\sqrt{2}) &= 3 + 3\sqrt{2} - 2 - 4\sqrt{2} \\ &= 1 - \sqrt{2} = \sqrt{1} - \sqrt{2} < 0 \\ \therefore 3 + \sqrt{18} &< 2 + 4\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{12} \quad \sqrt{2}(\sqrt{3} + 2) - \sqrt{3}(\sqrt{6} - 2\sqrt{2}) &= \sqrt{6} + 2\sqrt{2} - 3\sqrt{2} + 2\sqrt{6} \\ &= 3\sqrt{6} - \sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{13} \quad \frac{4}{\sqrt{2}}(\sqrt{2} + \sqrt{12}) + \frac{\sqrt{48} - \sqrt{72}}{\sqrt{3}} &= 4 + 4\sqrt{6} + \sqrt{16} - \sqrt{24} \\ &= 4 + 4\sqrt{6} + 4 - 2\sqrt{6} \\ &= 8 + 2\sqrt{6} \end{aligned}$$

따라서  $a=8, b=2$ 이므로  $a+b=8+2=10$

$$\begin{aligned} \text{14} \quad \frac{6-2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} + (-2\sqrt{3})^2 + 4\sqrt{6} \div \frac{4}{3\sqrt{3}} &= \frac{(6-2\sqrt{2}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} + 12 + 4\sqrt{6} \times \frac{3\sqrt{3}}{4} \\ &= \frac{6\sqrt{2}-4}{2} + 12 + 3\sqrt{18} \\ &= 3\sqrt{2} - 2 + 12 + 9\sqrt{2} = 10 + 12\sqrt{2} \end{aligned}$$

### 3

### 곱셈 공식

## 11 광 곱셈 공식

### 풀면서 개념 익히기

p.64 - p.68

$$\begin{aligned} \text{1-1} \quad (1) \quad &3x, 4y, 12 \quad (2) \quad 3ab + 4a + 6b + 8 \\ &(3) \quad 8ab, 3ab, 12b^2, 2a^2 - 5ab - 12b^2 \\ &(4) \quad 3x^2 + 4xy - 4y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{1-2} \quad (1) \quad &ab - 5a + 3b - 15 \quad (2) \quad 4xy + 12x - y - 3 \\ &(3) \quad 18a^2 + 21ab - 4b^2 \quad (4) \quad x^2 + 2xy - 3y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{2-1} \quad (1) \quad &10, 10, a^2 + 20a + 100 \quad (2) \quad 16x^2 + 40xy + 25y^2 \\ &(3) \quad -2x, 4x^2 - 4x + 1 \quad (4) \quad 4a^2 - 12ab + 9b^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{2-2} \quad (1) \quad &x^2 + 8x + 16 \quad (2) \quad 9a^2 + 12ab + 4b^2 \\ &(3) \quad 9a^2 - 30a + 25 \quad (4) \quad x^2 - 4xy + 4y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{3-1} \quad (1) \quad &5, 5, x^2 - 10x + 25 \quad (2) \quad 9x^2 - 24xy + 16y^2 \\ &(3) \quad -x, x^2 + 2x + 1 \quad (4) \quad x^2 + 4xy + 4y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{3-2} \quad (1) \quad &x^2 - 6x + 9 \quad (2) \quad 4x^2 - 4xy + y^2 \\ &(3) \quad 4x^2 + 4x + 1 \quad (4) \quad 9x^2 + 12xy + 4y^2 \end{aligned}$$

$$\text{4-1} \quad (1) \quad a^2 - 16 \quad (2) \quad 4x^2 - 1 \quad (3) \quad 9x^2 - 25y^2$$

$$\text{4-2} \quad (1) \quad 1 - b^2 \quad (2) \quad x^2 - 4y^2 \quad (3) \quad 4x^2 - 81y^2$$

$$\text{5-1} \quad (1) \quad 9 - y^2 \quad (2) \quad 9x^2 - 25y^2 \quad (3) \quad 1 - 25a^2 \quad (4) \quad 9 - 4x^2$$

$$\text{5-2} \quad (1) \quad 4 - x^2 \quad (2) \quad a^2 - 16b^2 \quad (3) \quad 36 - y^2 \quad (4) \quad 4b^2 - a^2$$

$$\text{6-1} \quad (1) \quad x^2 + 13x + 40 \quad (2) \quad x^2 - 7x + 12 \quad (3) \quad x^2 - 5xy + 6y^2$$

$$\text{6-2} \quad (1) \quad x^2 + 11x + 28 \quad (2) \quad x^2 - 9x + 18 \quad (3) \quad x^2 + 11xy + 30y^2$$

$$\text{7-1} \quad (1) \quad x^2 - 3x - 40 \quad (2) \quad x^2 + 2x - 15$$

$$(3) \quad x^2 + xy - 6y^2 \quad (4) \quad x^2 - 5xy - 14y^2$$

$$\text{7-2} \quad (1) \quad x^2 - 2x - 3 \quad (2) \quad x^2 + 2x - 24$$

$$(3) \quad x^2 + 4xy - 5y^2 \quad (4) \quad x^2 - 4xy - 32y^2$$

$$\text{8-1} \quad (1) \quad 6x^2 + 11x + 3 \quad (2) \quad 2a^2 - 9a + 4 \quad (3) \quad 6x^2 + 13xy + 6y^2$$

$$\text{8-2} \quad (1) \quad 20x^2 + 21x + 4 \quad (2) \quad 6b^2 - 29b + 28$$

$$(3) \quad 20x^2 - 23xy + 6y^2$$

$$\text{9-1} \quad (1) \quad 6x^2 - 7x - 3 \quad (2) \quad 2a^2 - 7a - 4$$

$$(3) \quad 15x^2 + xy - 6y^2 \quad (4) \quad -2x^2 + 11xy - 14y^2$$

$$\text{9-2} \quad (1) \quad 6a^2 - a - 15 \quad (2) \quad 12x^2 - 5x - 3$$

$$(3) \quad 21x^2 - 32xy - 5y^2 \quad (4) \quad 6x^2 + 5xy - 6y^2$$

$$\begin{aligned} \text{1-1} \quad (4) \quad (x+2y)(3x-2y) &= 3x^2 - 2xy + 6xy - 4y^2 \\ &= 3x^2 + 4xy - 4y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{1-2} \quad (1) \quad (a+3)(b-5) &= ab - 5a + 3b - 15 \\ (2) \quad (4x-1)(y+3) &= 4xy + 12x - y - 3 \\ (3) \quad (6a-b)(3a+4b) &= 18a^2 + 24ab - 3ab - 4b^2 \\ &= 18a^2 + 21ab - 4b^2 \end{aligned}$$

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

$$\mathbf{2-1} (2) (4x+5y)^2 = (4x)^2 + 2 \times 4x \times 5y + (5y)^2 \\ = 16x^2 + 40xy + 25y^2$$

$$(4) (-2a+3b)^2 = (-2a)^2 + 2 \times (-2a) \times 3b + (3b)^2 \\ = 4a^2 - 12ab + 9b^2$$

$$\mathbf{2-2} (1) (x+4)^2 = x^2 + 2 \times x \times 4 + 4^2 = x^2 + 8x + 16$$

$$(2) (3a+2b)^2 = (3a)^2 + 2 \times 3a \times 2b + (2b)^2 \\ = 9a^2 + 12ab + 4b^2$$

$$(3) (-3a+5)^2 = (-3a)^2 + 2 \times (-3a) \times 5 + 5^2 \\ = 9a^2 - 30a + 25$$

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

$$\mathbf{3-1} (2) (3x-4y)^2 = (3x)^2 - 2 \times 3x \times 4y + (4y)^2 \\ = 9x^2 - 24xy + 16y^2$$

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

$$\mathbf{3-2} (1) (x-3)^2 = x^2 - 2 \times x \times 3 + 3^2 = x^2 - 6x + 9$$

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

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

$$(4) (-3x-2y)^2 = (-3x)^2 - 2 \times (-3x) \times 2y + (2y)^2 \\ = 9x^2 + 12xy + 4y^2$$

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

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

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

$$\mathbf{4-2} (1) (1-b)(1+b) = 1^2 - b^2 = 1 - b^2$$

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

$$(3) (2x+9y)(2x-9y) = (2x)^2 - (9y)^2 = 4x^2 - 81y^2$$

$$\mathbf{5-1} (1) (-3-y)(-3+y) = (-3)^2 - y^2 = 9 - y^2$$

$$(2) (-3x+5y)(-3x-5y) = (-3x)^2 - (5y)^2 \\ = 9x^2 - 25y^2$$

$$(3) (-5a+1)(5a+1) = (1-5a)(1+5a) \\ = 1^2 - (5a)^2 = 1 - 25a^2$$

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

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

$$(2) (-a+4b)(-a-4b) = (-a)^2 - (4b)^2 = a^2 - 16b^2$$

$$(3) (-y+6)(y+6) = (6-y)(6+y) = 6^2 - y^2 = 36 - y^2$$

$$(4) (2b-a)(a+2b) = (2b-a)(2b+a) \\ = (2b)^2 - a^2 = 4b^2 - a^2$$

$$\mathbf{6-1} (1) (x+5)(x+8) = x^2 + (5+8)x + 5 \times 8 \\ = x^2 + 13x + 40$$

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

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

$$\mathbf{6-2} (1) (x+4)(x+7) = x^2 + (4+7)x + 4 \times 7 \\ = x^2 + 11x + 28$$

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

$$(3) (x+5y)(x+6y) = x^2 + (5y+6y)x + 5y \times 6y \\ = x^2 + 11xy + 30y^2$$

$$\mathbf{7-1} (1) (x+5)(x-8) = x^2 + (5-8)x + 5 \times (-8) \\ = x^2 - 3x - 40$$

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

$$(3) (x-2y)(x+3y) = x^2 + (-2y+3y)x + (-2y) \times 3y \\ = x^2 + xy - 6y^2$$

$$(4) (x+2y)(x-7y) = x^2 + (2y-7y)x + 2y \times (-7y) \\ = x^2 - 5xy - 14y^2$$

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

$$(2) (x-4)(x+6) = x^2 + (-4+6)x + (-4) \times 6 \\ = x^2 + 2x - 24$$

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

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

$$\mathbf{8-1} (1) (2x+3)(3x+1) \\ = (2 \times 3)x^2 + (2 \times 1 + 3 \times 3)x + 3 \times 1 \\ = 6x^2 + 11x + 3$$

$$(2) (2a-1)(a-4) \\ = (2 \times 1)a^2 + \{2 \times (-4) + (-1) \times 1\}a + (-1) \times (-4) \\ = 2a^2 - 9a + 4$$

$$(3) (2x+3y)(3x+2y) \\ = (2 \times 3)x^2 + (2 \times 2y + 3y \times 3)x + 3y \times 2y \\ = 6x^2 + 13xy + 6y^2$$

$$\mathbf{8-2} (1) (5x+4)(4x+1) \\ = (5 \times 4)x^2 + (5 \times 1 + 4 \times 4)x + 4 \times 1 \\ = 20x^2 + 21x + 4$$

$$(2) (3b-4)(2b-7) \\ = (3 \times 2)b^2 + \{3 \times (-7) + (-4) \times 2\}b + (-4) \times (-7) \\ = 6b^2 - 29b + 28$$

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

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

$$+ (-2y) \times (-3y)$$

$$= 20x^2 - 23xy + 6y^2$$

**9-1** (1)  $(2x-3)(3x+1)$

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

$$= 6x^2 - 7x - 3$$

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

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

$$= 2a^2 - 7a - 4$$

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

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

$$= 15x^2 + xy - 6y^2$$

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

$$= (-1 \times 2)x^2 + \{(-1) \times (-7y) + 2y \times 2\}x$$

$$+ 2y \times (-7y)$$

$$= -2x^2 + 11xy - 14y^2$$

**9-2** (1)  $(3a-5)(2a+3)$

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

$$= 6a^2 - a - 15$$

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

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

$$= 12x^2 - 5x - 3$$

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

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

$$= 21x^2 - 32xy - 5y^2$$

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

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

$$= 6x^2 + 5xy - 6y^2$$

## 개념 체크

p.69~p.70

**1** (1) ㉠ (2) ㉡

**2** (1)  $4x^2 - 4x + 1$  (2)  $4x^2 + 4xy + y^2$  (3)  $4x^2 - 2x + \frac{1}{4}$

(4)  $x^2 - 2x + 1$  (5)  $x^2 + 2xy + y^2$  (6)  $16x^2 - 24xy + 9y^2$

**3** (1) ㉠ (2) ㉡

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

(6)  $9x^2 - 49$  (7)  $16y^2 - x^2$  (8)  $y^2 - x^2$  (9)  $\frac{1}{25}x^2 - \frac{1}{16}$

**5** (1) ㉡ (2) ㉠

**6** (1)  $x^2 + 2x - 24$  (2)  $x^2 + 9x + 18$  (3)  $20x^2 + 3x - 2$

(4)  $6x^2 - 29x + 28$  (5)  $12x^2 + 17xy - 5y^2$

(6)  $-16x^2 + 46x - 15$  (7)  $-3x^2 - 28xy - 9y^2$

(8)  $2x^2 + 8xy - 24y^2$

**7** (1)  $\frac{1}{4}x^2 - xy + y^2$  (2)  $9x^2 - 16$  (3)  $4a^2 + 4a + 1$

(4)  $-x^2 + 12xy - 27y^2$  (5)  $8x^2 + 10xy - 7y^2$

(6)  $25x^2 + 30xy + 9y^2$  (7)  $6x^2 - xy - 15y^2$  (8)  $\frac{1}{4}x^2 - \frac{4}{9}y^2$

**8** (1) 2 (2) -2, 3 (3) 20, 25 (4) 4, 9

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

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

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

$$= x^2 + 2xy + y^2$$

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

$$= 16x^2 - 24xy + 9y^2$$

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

$$= 25 - x^2$$

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

$$= 9x^2 - 49$$

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

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

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

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

**6** (6)  $(8x-3)(-2x+5)$

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

$$= -16x^2 + 46x - 15$$

(7)  $(x+9y)(-3x-y)$

$$= \{1 \times (-3)\}x^2 + \{1 \times (-y) + 9y \times (-3)\}x$$

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

$$= -3x^2 - 28xy - 9y^2$$

(8)  $(-2x+4y)(-x-6y)$

$$= \{(-2) \times (-1)\}x^2 + \{(-2) \times (-6y) + 4y \times (-1)\}x$$

$$+ 4y \times (-6y)$$

$$= 2x^2 + 8xy - 24y^2$$

**7** (2)  $(-3x+4)(-3x-4) = (-3x)^2 - 4^2 = 9x^2 - 16$

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

$$= \{(-1) \times 1\}x^2 + \{(-1) \times (-9y) + 3y \times 1\}x$$

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

$$= -x^2 + 12xy - 27y^2$$

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

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

**8** (2)  $(2x-5y)(-x-4y)$

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

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

$$= -2x^2 - 3xy + 20y^2$$

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

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

- 01 9      02 3      03 ⑤      04 ④  
 05 ④      06 ③

01  $(x-2)(3y+1)=3xy+x-6y-2$   
 $xy$ 의 계수는 3,  $y$ 의 계수는  $-6$ 이므로  $a=3, b=-6$   
 $\therefore a-b=3-(-6)=9$

02  $(x+4)(2x-5y)=2x^2-5xy+8x-20y$   
 $xy$ 의 계수는  $-5$ ,  $x$ 의 계수는 8이므로 그 합은  
 $-5+8=3$

- 03 ①  $(3x-2y)^2=9x^2-12xy+4y^2$   
 ②  $(x+3y)^2=x^2+6xy+9y^2$   
 ③  $(x+1)(x+3)=x^2+4x+3$   
 ④  $(4x+5)(4x-5)=16x^2-25$

- 04 ①  $(2x+3)^2=4x^2+12x+9$   
 ②  $(6x-y)^2=36x^2-12xy+y^2$   
 ③  $(x-5)(x+3)=x^2-2x-15$   
 ⑤  $(3x-y)(4x-2y)=12x^2-10xy+2y^2$

05 색칠한 직사각형의 가로의 길이는  $x+3$ 이고, 세로의 길이는  $x-2$ 이므로  
 (색칠한 직사각형의 넓이)  $= (x+3)(x-2)$   
 $= x^2+x-6$

06 (정사각형의 넓이)  $= (2x-3)^2=4x^2-12x+9$

## 12 광 곱셈 공식의 활용 (1)

### 플면서 개념 익히기

1-1 (1)  $4x^2+19$  (2)  $10x^2-5x-1$  (3)  $5x^2-8x-22$

1-2 (1)  $x^2+7$  (2)  $-7x^2+21x-9$  (3)  $-2x^2-11x+6$

2-1 (1)  $A=3, B=9$      $\swarrow$  6, 3, 9  
 (2)  $A=-1, B=-5$      $\swarrow$  5A, 3, 5A, -1, -5

2-2 (1)  $A=3, B=9$  (2)  $A=2, B=-16$   
 (3)  $A=-2, B=14$

3-1 (1) 2601     $\swarrow$  50, 100, 2601 (2) 2304

3-2 (1) 8281 (2) 9604 (3) 10404 (4) 39204

4-1 (1) 2496     $\swarrow$  2, 2, 2, 4, 2496  
 (2) 10504     $\swarrow$  4, 500, 10504

4-2 (1) 891 (2) 99,91 (3) 11130 (4) 9894

1-1 (1)  $(-3x+1)(-3x-1)+5(x+2)(2-x)$   
 $=9x^2-1+5(4-x^2)$   
 $=9x^2-1+20-5x^2$   
 $=4x^2+19$

(2)  $(2x-1)^2+(3x-2)(2x+1)$   
 $=4x^2-4x+1+6x^2-x-2$   
 $=10x^2-5x-1$

(3)  $(3x+4)(2x-3)-(x+2)(x+5)$   
 $=6x^2-x-12-(x^2+7x+10)$   
 $=6x^2-x-12-x^2-7x-10$   
 $=5x^2-8x-22$

1-2 (1)  $2(x+3)(x-3)-(x-5)(x+5)$   
 $=2(x^2-9)-(x^2-25)$   
 $=2x^2-18-x^2+25$   
 $=x^2+7$

(2)  $(2x-1)(x+5)-(3x-2)^2$   
 $=(2x^2+9x-5)-(9x^2-12x+4)$   
 $=2x^2+9x-5-9x^2+12x-4$   
 $=-7x^2+21x-9$

(3)  $(x-2)(x-4)-(3x+2)(x+1)$   
 $=x^2-6x+8-(3x^2+5x+2)$   
 $=x^2-6x+8-3x^2-5x-2$   
 $=-2x^2-11x+6$

2-1 (1)  $(x+A)^2=x^2+6x+B$   
 $x^2+2Ax+A^2=x^2+6x+B$ 에서  
 $2A=6, A^2=B$   
 $\therefore A=3, B=9$

(2)  $(2x+5)(x+A)=2x^2+3x+B$   
 $2x^2+(2A+5)x+5A=2x^2+3x+B$ 에서  
 $2A+5=3, 5A=B$   
 $\therefore A=-1, B=-5$

2-2 (1)  $(2x+A)^2=4x^2+12x+B$ 에서  
 $4x^2+4Ax+A^2=4x^2+12x+B$   
 $4A=12, A^2=B \quad \therefore A=3, B=9$

(2)  $(x+A)(x-8)=x^2-6x+B$ 에서  
 $x^2+(A-8)x-8A=x^2-6x+B$   
 $A-8=-6, -8A=B \quad \therefore A=2, B=-16$

(3)  $(2x-A)(3x+4)=6x^2+Bx+8$ 에서  
 $6x^2+(8-3A)x-4A=6x^2+Bx+8$   
 $8-3A=B, -4A=8$   
 $\therefore A=-2, B=14$

3-1 (2)  $48^2=(50-2)^2=50^2-2 \times 50 \times 2+2^2$   
 $=2500-200+4=2304$

**3-2** (1)  $91^2 = (90+1)^2 = 90^2 + 2 \times 90 \times 1 + 1^2$   
 $= 8100 + 180 + 1 = 8281$   
 (2)  $98^2 = (100-2)^2 = 100^2 - 2 \times 100 \times 2 + 2^2$   
 $= 10000 - 400 + 4 = 9604$   
 (3)  $102^2 = (100+2)^2 = 100^2 + 2 \times 100 \times 2 + 2^2$   
 $= 10000 + 400 + 4 = 10404$   
 (4)  $198^2 = (200-2)^2 = 200^2 - 2 \times 200 \times 2 + 2^2$   
 $= 40000 - 800 + 4 = 39204$

**4-2** (1)  $27 \times 33 = (30-3)(30+3) = 30^2 - 3^2$   
 $= 900 - 9 = 891$   
 (2)  $10.3 \times 9.7 = (10+0.3)(10-0.3) = 10^2 - 0.3^2$   
 $= 100 - 0.09 = 99.91$   
 (3)  $105 \times 106 = (100+5)(100+6)$   
 $= 100^2 + (5+6) \times 100 + 5 \times 6$   
 $= 10000 + 1100 + 30 = 11130$   
 (4)  $97 \times 102 = (100-3)(100+2)$   
 $= 100^2 + (-3+2) \times 100 + (-3) \times 2$   
 $= 10000 - 100 - 6 = 9894$

### 개념 체크

p.74

- 1** (1)  $6x^2 + x - 2$  (2)  $-3x^2 + 17x - 51$   
 (3)  $10x^2 - 4xy + 3y^2$  (4)  $50x^2 - 33x - 32$   
**2** (1)  $a=3, b=64$  (2)  $-3$  (3)  $-16$  (4)  $-6$   
**3** (1) 10816 (2) 9801 (3) 22.09 (4) 899  
 (5) 24.99 (6) 2397 (7) 9792 (8) 10403

**1** (1)  $(2x-1)^2 + (x+3)(2x-1)$   
 $= 4x^2 - 4x + 1 + 2x^2 + 5x - 3$   
 $= 6x^2 + x - 2$   
 (2)  $(x+6)(x-6) - (x-3)(4x-5)$   
 $= x^2 - 36 - (4x^2 - 17x + 15)$   
 $= x^2 - 36 - 4x^2 + 17x - 15$   
 $= -3x^2 + 17x - 51$   
 (3)  $(6x-3y)(2x+y) - 2(x-y)(x+3y)$   
 $= 12x^2 - 3y^2 - 2(x^2 + 2xy - 3y^2)$   
 $= 12x^2 - 3y^2 - 2x^2 - 4xy + 6y^2$   
 $= 10x^2 - 4xy + 3y^2$   
 (4)  $(x-9)(x+4) + (7x-2)^2$   
 $= x^2 - 5x - 36 + 49x^2 - 28x + 4$   
 $= 50x^2 - 33x - 32$

**2** (1)  $(ax-8)^2 = 9x^2 - 48x + b$ 에서  
 $a^2x^2 - 16ax + 64 = 9x^2 - 48x + b$   
 $-16a = -48, 64 = b$   
 $\therefore a=3, b=64$   
 (2)  $(x+3)(x+a) = x^2 + bx - 36$ 에서  
 $x^2 + (3+a)x + 3a = x^2 + bx - 36$   
 $3+a=b, 3a=-36$   
 $\therefore a=-12, b=-9$   
 $\therefore a-b = -12 - (-9) = -3$   
 (3)  $(2x+a)(x-3) = 2x^2 + bx + 15$ 에서  
 $2x^2 + (-6+a)x - 3a = 2x^2 + bx + 15$   
 $-6+a=b, -3a=15$   
 $\therefore a=-5, b=-11$   
 $\therefore a+b = -5 + (-11) = -16$   
 (4)  $(ax+3)(5x+b) = 10x^2 + 7x + c$ 에서  
 $5ax^2 + (ab+15)x + 3b = 10x^2 + 7x + c$   
 $5a=10, ab+15=7, 3b=c$   
 $\therefore a=2, b=-4, c=-12$   
 $\therefore a-b+c = 2 - (-4) + (-12) = -6$

**3** (1)  $104^2 = (100+4)^2 = 100^2 + 2 \times 100 \times 4 + 4^2$   
 $= 10000 + 800 + 16 = 10816$   
 (2)  $99^2 = (100-1)^2 = 100^2 - 2 \times 100 \times 1 + 1^2$   
 $= 10000 - 200 + 1 = 9801$   
 (3)  $4.7^2 = (5-0.3)^2 = 5^2 - 2 \times 5 \times 0.3 + 0.3^2$   
 $= 25 - 3 + 0.09 = 22.09$   
 (4)  $31 \times 29 = (30+1)(30-1) = 30^2 - 1^2$   
 $= 900 - 1 = 899$   
 (5)  $4.9 \times 5.1 = (5-0.1)(5+0.1) = 5^2 - 0.1^2$   
 $= 25 - 0.01 = 24.99$   
 (6)  $51 \times 47 = (50+1)(50-3)$   
 $= 50^2 + (1-3) \times 50 + 1 \times (-3)$   
 $= 2500 - 100 - 3 = 2397$   
 (7)  $102 \times 96 = (100+2)(100-4)$   
 $= 100^2 + (2-4) \times 100 + 2 \times (-4)$   
 $= 10000 - 200 - 8 = 9792$   
 (8)  $101 \times 103 = (100+1)(100+3)$   
 $= 100^2 + (1+3) \times 100 + 1 \times 3$   
 $= 10000 + 400 + 3 = 10403$

### 개념 완성

p.75

- 01** 23      **02** 1      **03** 30      **04** 22  
**05** 23      **06** 26  
**07** ㉠ 100 ㉡ 2 ㉢ 100 ㉣ 1400 ㉤ 1513 **08** ㉥, ㉦

01  $(x-5)^2+(x+1)(x-4)$   
 $=x^2-10x+25+x^2-3x-4$   
 $=2x^2-13x+21$   
 따라서  $A=2, B=21$ 이므로  
 $A+B=2+21=23$

02  $(4x-1)(3x+1)+(x+3)(x-3)$   
 $=12x^2+x-1+x^2-9$   
 $=13x^2+x-10$   
 따라서  $x$ 의 계수는 1이다.

03  $(-2x+a)^2=4x^2-24x+b$ 에서  
 $4x^2-4ax+a^2=4x^2-24x+b$   
 $-4a=-24, a^2=b \quad \therefore a=6, b=36$   
 $\therefore b-a=36-6=30$

04  $(5x-a)^2=25x^2-bx+4$ 에서  
 $25x^2-10ax+a^2=25x^2-bx+4$   
 $-10a=-b, a^2=4$   
 이때  $a>0$ 이므로  $a=2, b=20$   
 $\therefore a+b=2+20=22$

05  $(2x+a)(6-bx)=6x^2+cx+12$ 에서  
 $-2bx^2+(12-ab)x+6a=6x^2+cx+12$   
 $-2b=6, 12-ab=c, 6a=12$   
 $\therefore a=2, b=-3, c=18$   
 $\therefore a-b+c=2-(-3)+18=23$

06  $(5x+a)(bx+3)=5bx^2+(15+ab)x+3a$ 이므로  
 $5b=10, 15+ab=c, 3a=9$   
 $\therefore a=3, b=2, c=21$   
 $\therefore a+b+c=3+2+21=26$

08 ㉠  $5.2 \times 4.8 = (5+0.2)(5-0.2) = 5^2 - 0.2^2$   
 $= 25 - 0.04 = 24.96$   
 ㉡  $97^2 = (100-3)^2$   
 $= 100^2 - 2 \times 100 \times 3 + 3^2$   
 $= 10000 - 600 + 9 = 9409$   
 ㉢  $78 \times 87 = (80-2)(80+7)$   
 $= 80^2 + (-2+7) \times 80 + (-2) \times 7$   
 $= 6400 + 400 - 14 = 6786$   
 ㉣  $101^2 = (100+1)^2$   
 $= 100^2 + 2 \times 100 \times 1 + 1^2$   
 $= 10000 + 200 + 1 = 10201$   
 ㉤  $101 \times 99 = (100+1)(100-1) = 100^2 - 1^2$   
 $= 10000 - 1 = 9999$

## 13 강 곱셈 공식의 활용 (2)

### 플면서 개념 익히기

p.76~p.77

1-1 (1)  $\sqrt{2}, \sqrt{2}, 2, 2, 3, 2$  (2)  $14+4\sqrt{6}$  (3) 2  
 (4) 18 (5)  $17+7\sqrt{5}$

1-2 (1)  $7+2\sqrt{6}$  (2)  $9-2\sqrt{14}$  (3)  $-2$  (4)  $-7$  (5)  $-4+3\sqrt{6}$

2-1 (1) ㉠  $2-\sqrt{3}$  ㉡  $2-\sqrt{3}$  (2) ㉠  $\sqrt{3}-\sqrt{2}$  ㉡  $3-\sqrt{6}$   
 (3) ㉠  $\sqrt{2}+\sqrt{3}$  ㉡  $-5-2\sqrt{6}$  (4) ㉠  $3+2\sqrt{2}$  ㉡  $3+2\sqrt{2}$

2-2 (1)  $\sqrt{2}+1$  (2)  $\frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{2}$  (3)  $\sqrt{6}+\sqrt{2}$  (4)  $9-4\sqrt{5}$   
 (5)  $\frac{5+\sqrt{21}}{2}$

1-1 (2)  $(2\sqrt{3}+\sqrt{2})^2 = (2\sqrt{3})^2 + 2 \times 2\sqrt{3} \times \sqrt{2} + (\sqrt{2})^2$   
 $= 12 + 4\sqrt{6} + 2 = 14 + 4\sqrt{6}$

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

(4)  $(2\sqrt{5}-\sqrt{2})(2\sqrt{5}+\sqrt{2}) = (2\sqrt{5})^2 - (\sqrt{2})^2$   
 $= 20 - 2 = 18$

(5)  $(\sqrt{5}+3)(\sqrt{5}+4) = (\sqrt{5})^2 + (3+4)\sqrt{5} + 3 \times 4$   
 $= 5 + 7\sqrt{5} + 12 = 17 + 7\sqrt{5}$

1-2 (1)  $(\sqrt{6}+1)^2 = (\sqrt{6})^2 + 2 \times \sqrt{6} \times 1 + 1^2$   
 $= 6 + 2\sqrt{6} + 1 = 7 + 2\sqrt{6}$

(2)  $(\sqrt{7}-\sqrt{2})^2 = (\sqrt{7})^2 - 2 \times \sqrt{7} \times \sqrt{2} + (\sqrt{2})^2$   
 $= 7 - 2\sqrt{14} + 2 = 9 - 2\sqrt{14}$

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

(4)  $(\sqrt{5}-2\sqrt{3})(\sqrt{5}+2\sqrt{3}) = (\sqrt{5})^2 - (2\sqrt{3})^2$   
 $= 5 - 12 = -7$

(5)  $(\sqrt{6}+5)(\sqrt{6}-2) = (\sqrt{6})^2 + (5-2) \times \sqrt{6} + 5 \times (-2)$   
 $= 6 + 3\sqrt{6} - 10 = -4 + 3\sqrt{6}$

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

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

(3)  $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{\sqrt{2}-\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})^2}{(\sqrt{2}-\sqrt{3})(\sqrt{2}+\sqrt{3})}$   
 $= \frac{(\sqrt{2})^2 + 2 \times \sqrt{2} \times \sqrt{3} + (\sqrt{3})^2}{(\sqrt{2})^2 - (\sqrt{3})^2}$   
 $= \frac{5+2\sqrt{6}}{-1} = -5-2\sqrt{6}$

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

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

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

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

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

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

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

$$= \frac{4\sqrt{6}+4\sqrt{2}}{4} = \sqrt{6}+\sqrt{2}$$

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

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

$$= 9-4\sqrt{5}$$

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

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

$$= \frac{10+2\sqrt{21}}{4}$$

$$= \frac{5+\sqrt{21}}{2}$$

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

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

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

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

$$= \frac{2-\sqrt{2}}{2^2-(\sqrt{2})^2} = \frac{2-\sqrt{2}}{2}$$

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

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

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

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

(2)  $\frac{4}{2-\sqrt{2}} = \frac{4(2+\sqrt{2})}{(2-\sqrt{2})(2+\sqrt{2})} = \frac{8+4\sqrt{2}}{2^2-(\sqrt{2})^2}$

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

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

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

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

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

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

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

$$= \frac{28-16\sqrt{3}}{4} = 7-4\sqrt{3}$$

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

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

$$= \frac{8+4\sqrt{3}}{4} = 2+\sqrt{3}$$

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

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

$$= \frac{12-2\sqrt{35}}{2} = 6-\sqrt{35}$$

(8)  $\frac{1}{\sqrt{32}-\sqrt{5}} = \frac{1}{4\sqrt{2}-\sqrt{5}} = \frac{4\sqrt{2}+\sqrt{5}}{(4\sqrt{2}-\sqrt{5})(4\sqrt{2}+\sqrt{5})}$

$$= \frac{4\sqrt{2}+\sqrt{5}}{(4\sqrt{2})^2-(\sqrt{5})^2} = \frac{4\sqrt{2}+\sqrt{5}}{27}$$

## 개념 체크

p.78

**1** (1)  $3-2\sqrt{2}$  (2)  $13+4\sqrt{3}$  (3) 1 (4) 1 (5)  $-1-2\sqrt{2}$

**2** (1)  $\frac{2-\sqrt{2}}{2}$  (2)  $-\sqrt{3}-2$

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

(5)  $7-4\sqrt{3}$  (6)  $2+\sqrt{3}$  (7)  $6-\sqrt{35}$  (8)  $\frac{4\sqrt{2}+\sqrt{5}}{27}$

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

$$= 2-2\sqrt{2}+1 = 3-2\sqrt{2}$$

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

$$= 12+4\sqrt{3}+1 = 13+4\sqrt{3}$$

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

$$= 7-6 = 1$$

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

$$= 4-3 = 1$$

# 개념 완성

p.79

- |      |      |       |      |
|------|------|-------|------|
| 01 ⑤ | 02 ③ | 03 29 | 04 3 |
| 05 ② | 06 ③ | 07 ⑤  | 08 4 |

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

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

03  $\frac{3+2\sqrt{2}}{3-2\sqrt{2}} = \frac{(3+2\sqrt{2})^2}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}$   
 $= \frac{3^2 + 2 \times 3 \times 2\sqrt{2} + (2\sqrt{2})^2}{3^2 - (2\sqrt{2})^2}$   
 $= 17 + 12\sqrt{2}$

따라서  $a=17, b=12$ 이므로  
 $a+b=17+12=29$

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

따라서  $a=2, b=1$ 이므로  
 $a+b=2+1=3$

05  $\frac{3}{\sqrt{5}+\sqrt{2}} + \frac{3}{\sqrt{5}-\sqrt{2}} = \frac{3(\sqrt{5}-\sqrt{2})+3(\sqrt{5}+\sqrt{2})}{(\sqrt{5}+\sqrt{2})(\sqrt{5}-\sqrt{2})}$   
 $= \frac{3\sqrt{5}-3\sqrt{2}+3\sqrt{5}+3\sqrt{2}}{(\sqrt{5})^2 - (\sqrt{2})^2}$   
 $= \frac{6\sqrt{5}}{3} = 2\sqrt{5}$

06  $\frac{4-\sqrt{3}}{4+\sqrt{3}} + \frac{4+\sqrt{3}}{4-\sqrt{3}}$   
 $= \frac{(4-\sqrt{3})^2 + (4+\sqrt{3})^2}{(4+\sqrt{3})(4-\sqrt{3})}$   
 $= \frac{\{4^2 - 2 \times 4 \times \sqrt{3} + (\sqrt{3})^2\} + \{4^2 + 2 \times 4 \times \sqrt{3} + (\sqrt{3})^2\}}{4^2 - (\sqrt{3})^2}$   
 $= \frac{19 - 8\sqrt{3} + 19 + 8\sqrt{3}}{13}$   
 $= \frac{38}{13}$

07  $x = \frac{1}{5+2\sqrt{6}} = \frac{5-2\sqrt{6}}{(5+2\sqrt{6})(5-2\sqrt{6})}$   
 $= \frac{5-2\sqrt{6}}{5^2 - (2\sqrt{6})^2} = 5 - 2\sqrt{6}$   
 $\therefore x+y = (5-2\sqrt{6}) + 2\sqrt{6} = 5$

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

## 단원 테스트

3. 곱셈 공식

p.80~p.81

- |      |      |      |                       |                 |
|------|------|------|-----------------------|-----------------|
| 01 ③ | 02 ⑤ | 03 ③ | 04 ④                  | 05 ③            |
| 06 ③ | 07 ② | 08 ③ | 09 4, 4, 4, 8, 8, 408 |                 |
| 10 ② | 11 ② | 12 ⑤ | 13 ④                  | 14 $12\sqrt{5}$ |

01 ①  $(x-2y)^2 = x^2 - 4xy + 4y^2$   
 ②  $(-x+3)^2 = x^2 - 6x + 9$   
 ④  $(-x+1)(-x-1) = x^2 - 1$   
 ⑤  $(x+2)(3x+1) = 3x^2 + 7x + 2$

02 ①  $(2x+y)^2 = 4x^2 + 4xy + y^2 \quad \therefore \square = 4$   
 ②  $(-4x + \frac{1}{2}y)^2 = 16x^2 - 4xy + \frac{1}{4}y^2 \quad \therefore \square = 4$   
 ③  $(2x+6)(x-1) = 2x^2 + 4x - 6 \quad \therefore \square = 4$   
 ④  $(5x+2y)(5x-2y) = 25x^2 - 4y^2 \quad \therefore \square = 4$   
 ⑤  $(x-1)(x+4) = x^2 + 3x - 4 \quad \therefore \square = 3$

03  $(-a+b)(a-b) = -(a-b)(a-b) = -(a-b)^2$

04  $(x+3)(ax-6) = ax^2 + (-6+3a)x - 18$   
 $x^2$ 의 계수와  $x$ 의 계수가 같으므로  
 $a = -6 + 3a, -2a = -6 \quad \therefore a = 3$

05 (색칠한 부분의 넓이)  $= (a-3)(b-1) + 3 \times 1$   
 $= ab - a - 3b + 3 + 3$   
 $= ab - a - 3b + 6$

06  $(3x+1)(2x-3) - 2(x+1)(x-1)$   
 $= 6x^2 - 7x - 3 - 2(x^2 - 1)$   
 $= 6x^2 - 7x - 3 - 2x^2 + 2$   
 $= 4x^2 - 7x - 1$   
 따라서  $a=4, b=-7, c=-1$ 이므로  
 $a-b-c = 4 - (-7) - (-1) = 12$

07  $(x+a)^2 = x^2 - 6x + 9$ 에서  
 $x^2 + 2ax + a^2 = x^2 - 6x + 9$   
 $2a = -6, a^2 = 9 \quad \therefore a = -3$   
 $(2x+3)(x+b) = 2x^2 + 7x + 6$ 에서  
 $2x^2 + (2b+3)x + 3b = 2x^2 + 7x + 6$   
 $2b+3=7, 3b=6 \quad \therefore b=2$   
 $\therefore a+b = -3+2 = -1$

08  $25.1 \times 24.9 = (25+0.1)(25-0.1) = 25^2 - 0.1^2$   
 $= 625 - 0.01 = 624.99$

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

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

12  $\frac{2}{\sqrt{10}-\sqrt{8}} + \frac{2}{\sqrt{10}+\sqrt{8}}$   
 $= \frac{2(\sqrt{10}+\sqrt{8}) + 2(\sqrt{10}-\sqrt{8})}{(\sqrt{10}-\sqrt{8})(\sqrt{10}+\sqrt{8})}$   
 $= \frac{2\sqrt{10}+2\sqrt{8}+2\sqrt{10}-2\sqrt{8}}{(\sqrt{10})^2 - (\sqrt{8})^2}$   
 $= \frac{4\sqrt{10}}{2} = 2\sqrt{10}$

13  $\frac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} + \frac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}$   
 $= \frac{(2-\sqrt{3})^2 + (2+\sqrt{3})^2}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}$   
 $= \frac{\{2^2 - 2 \times 2 \times \sqrt{3} + (\sqrt{3})^2\} + \{2^2 + 2 \times 2 \times \sqrt{3} + (\sqrt{3})^2\}}{2^2 - (\sqrt{3})^2}$   
 $= 7 - 4\sqrt{3} + 7 + 4\sqrt{3}$   
 $= 14$

14  $x^2 - y^2$   
 $= (3+\sqrt{5})^2 - (3-\sqrt{5})^2$   
 $= \{3^2 + 2 \times 3 \times \sqrt{5} + (\sqrt{5})^2\} - \{3^2 - 2 \times 3 \times \sqrt{5} + (\sqrt{5})^2\}$   
 $= 14 + 6\sqrt{5} - 14 + 6\sqrt{5} = 12\sqrt{5}$

# 4 인수분해

## 14강 인수분해

풀면서 개념 익히기 p.84~p.85

**1-1** (1)  $a^2+2a$  (2)  $x^2-x-2$  (3)  $a^2-9$  (4)  $2x^2-11x+5$   
**1-2** (1)  $-2x^2+6x$  (2)  $9x^2-25$  (3)  $x^2-9x+14$   
(4)  $-6x^2+13x-6$   
**2-1** ㉠, ㉡ **2-2** ㉠, ㉡  
**3-1** (1)  $x, x, x(x+y)$  (2)  $2b, 2b, 2b(a-3)$   
(3)  $3xy, 3xy, 3xy(x+4y)$   
**3-2** (1)  $2x(4+y)$  (2)  $4a(a-3b)$  (3)  $xy(x+y)$   
(4)  $2xy(x-3y)$  (5)  $2b(3ab-a+6b)$   
**4-1** ㉠ **4-2** ㉠

**2-1** 인수는 1,  $x+2, 2x-1, (x+2)(2x-1)$ 이다.

**2-2** 인수는 1, 4,  $x, x-3y, 4x, 4(x-3y), x(x-3y), 4x(x-3y)$ 이다.

### 개념 체크 p.86

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

**1** 가연 : ㉠의 과정을 인수분해라고 한다.  
유라 : ㉡의 과정을 전개라고 한다.  
성주 :  $a(a-b)$ 의 인수는 1,  $a, a-b, a(a-b)$ 이다.

**6**  $a^2+5ab = a(a+5b), ab+5b^2 = b(a+5b)$   
이므로 두 다항식의 공통인 인수는  $a+5b$ 이다.

### 개념 완성 p.87

**01** 9 **02** ㉡ **03** ㉡ **04** ㉣  
**05** ㉣ **06** ㉤

**01**  $3x(y+2) = 3xy + 6x$ 이므로  $a=3, b=6$   
 $\therefore a+b = 3+6 = 9$

02  $2y(2x-5y)=4xy-10y^2$ 이므로  $a=4, b=10$   
 $\therefore a-b=4-10=-6$

03  $3x^2(2ax-ay)=3ax^2(2x-y)$ 이므로 인수가 아닌 것은 ②이다.

04 인수는 1,  $x-2, 3x+1, (x-2)(3x+1)$ 이다.

- 06 ①  $4a-2b=2(2a-b)$   
 ②  $a^2+ab=a(a+b)$   
 ③  $3ax+6by=3(ax+2by)$   
 ④  $2ab^2+4a^2b^3-ab=ab(2b+4ab^2-1)$

## 15 광 인수분해 공식 (1)

### 플면서 개념 익히기

p.88~p.90

1-1 (1) 2, 1, 1 (2) 2, 4b, 4b

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

2-1 (1) 2, 5, 5 (2) 2, 2, 2, 2, y

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

3-1 ㉠, ㉡                      3-2 ㉠, ㉢

4-1 (1) 4 (2) 16 (3) 16              4-2 (1) 36 (2) 81 (3) 9

5-1 (1)  $\pm 14$      $\forall x, \pm 14, \pm 14$   
 (2)  $\pm 20$      $\forall 2x, \pm 20, \pm 20$

5-2 (1) 16 (2) 4

6-1 (1)  $2b, (a+2b)(a-2b)$  (2)  $7x, 10, (7x+10)(7x-10)$   
 (3)  $5a, 3b, (5a+3b)(5a-3b)$   
 (4)  $3, 4, 3(x+2y)(x-2y)$

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

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

7-2 (1)  $(10+3a)(10-3a)$  (2)  $(5+x)(5-x)$   
 (3)  $(a+8)(a-8)$

2-2 (1)  $4x^2+12x+9=(2x)^2+2 \times 2x \times 3+3^2$   
 $= (2x+3)^2$   
 (2)  $9x^2-30x+25=(3x)^2-2 \times 3x \times 5+5^2$   
 $= (3x-5)^2$   
 (3)  $25x^2-40xy+16y^2=(5x)^2-2 \times 5x \times 4y+(4y)^2$   
 $= (5x-4y)^2$   
 (4)  $16x^2+16xy+4y^2=4(4x^2+4xy+y^2)$   
 $= 4\{(2x)^2+2 \times 2x \times y+y^2\}$   
 $= 4(2x+y)^2$

3-1 ㉠  $a^2-6a+9=a^2-2 \times a \times 3+3^2=(a-3)^2$   
 ㉡  $x^2+4xy+4y^2=x^2+2 \times x \times 2y+(2y)^2=(x+2y)^2$

3-2 ㉠  $a^2+a+\frac{1}{4}=a^2+2 \times a \times \frac{1}{2}+(\frac{1}{2})^2=(a+\frac{1}{2})^2$   
 ㉢  $x^2-16x+64=x^2-2 \times x \times 8+8^2=(x-8)^2$

4-1 (1)  $\square=(\frac{4}{2})^2=4$   
 (2)  $\square=(\frac{-8}{2})^2=16$   
 (3)  $9x^2-24x+\square=(3x)^2-2 \times 3x \times 4+\square$   
 $\therefore \square=4^2=16$

4-2 (1)  $\square=(\frac{12}{2})^2=36$   
 (2)  $\square=(\frac{-18}{2})^2=81$   
 (3)  $4x^2+12xy+\square y^2=(2x)^2+2 \times 2x \times 3y+\square y^2$   
 $\square y^2=(3y)^2=9y^2 \quad \therefore \square=9$

5-2 (1)  $x^2+Ax+64$ 에서  $64=8^2$ 이므로  
 $Ax=\pm 2 \times x \times 8=\pm 16x$   
 이때  $A$ 는 양수이므로  $A=16$   
 (2)  $4x^2+Ax+1$ 에서  $4x^2=(2x)^2, 1=1^2$ 이므로  
 $Ax=\pm 2 \times 2x \times 1=\pm 4x$   
 이때  $A$ 는 양수이므로  $A=4$

6-2 (6)  $12a^2-3b^2=3(4a^2-b^2)=3\{(2a)^2-b^2\}$   
 $=3(2a+b)(2a-b)$

7-2 (1)  $-9a^2+100=100-9a^2=10^2-(3a)^2$   
 $= (10+3a)(10-3a)$   
 (2)  $-x^2+25=25-x^2=5^2-x^2$   
 $= (5+x)(5-x)$   
 (3)  $-64+a^2=a^2-64=a^2-8^2$   
 $= (a+8)(a-8)$

### 개념 체크

p.91~p.92

- 1 (1)  $(3a+1)^2$  (2)  $(1+y)^2$  (3)  $(4a+3b)^2$  (4)  $(6x+5y)^2$   
 (5)  $(x-\frac{1}{2})^2$  (6)  $(5a-2)^2$   
 2 (1)  $2(x-1)^2$  (2)  $3(x+2)^2$  (3)  $3(x-3)^2$   
 3 ㉢                      4 ㉢                      5 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣  
 6 (1) 36 (2) 100 (3) 1 (4) 16  
 7 (1)  $\pm 2$  (2)  $\pm 24$  (3)  $\pm 12$   
 8 (1) ㉢ (2) ㉢  
 9 (1)  $(6x+1)(6x-1)$  (2)  $(3a+2)(3a-2)$   
 (3)  $(2x+5)(2x-5)$  (4)  $(1+2x)(1-2x)$   
 (5)  $(\frac{1}{3}+3x)(\frac{1}{3}-3x)$

- 10** (1)  $(2x+3y)(2x-3y)$  (2)  $(9x+y)(9x-y)$   
 (3)  $(8a+3b)(8a-3b)$  (4)  $(3x+11y)(3x-11y)$   
 (5)  $(10x+7y)(10x-7y)$  (6)  $\left(\frac{3}{2}x+y\right)\left(\frac{3}{2}x-y\right)$   
**11** (1)  $3(x+2)(x-2)$  (2)  $6(x+2y)(x-2y)$   
 (3)  $4(x+3y)(x-3y)$  (4)  $(3+x)(3-x)$   
 (5)  $(2b+3a)(2b-3a)$  (6)  $(3y+4x)(3y-4x)$

- 2** (1)  $2x^2-4x+2=2(x^2-2x+1)=2(x-1)^2$   
 (2)  $3x^2+12x+12=3(x^2+4x+4)=3(x+2)^2$   
 (3)  $3x^2-18x+27=3(x^2-6x+9)=3(x-3)^2$
- 4** ㉠  $a^2-14a+49=(a-7)^2$
- 5** ㉠  $a^2+2a+1=(a+1)^2$     ㉡  $a^2+4a+4=(a+2)^2$   
 ㉢  $a^2+6a+9=(a+3)^2$     ㉣  $a^2-2a+1=(a-1)^2$
- 6** (1)  $\square=\left(\frac{-12}{2}\right)^2=36$   
 (2)  $\square=\left(\frac{20}{2}\right)^2=100$   
 (3)  $4x^2-4x+\square=(2x)^2-2\times 2x\times 1+\square$   
 $\therefore \square=1^2=1$   
 (4)  $9x^2+24x+\square=(3x)^2+2\times 3x\times 4+\square$   
 $\therefore \square=4^2=16$
- 7** (1)  $Ax=\pm 2\times x\times 1=\pm 2x$   
 $\therefore A=\pm 2$   
 (2)  $16x^2+Ax+9$ 에서  $16x^2=(4x)^2$ ,  $9=3^2$ 이므로  
 $Ax=\pm 2\times 4x\times 3=\pm 24x$   
 $\therefore A=\pm 24$   
 (3)  $36x^2+Ax+y^2$ 에서  $36x^2=(6x)^2$ 이므로  
 $Axy=\pm 2\times 6x\times y=\pm 12xy$   
 $\therefore A=\pm 12$
- 11** (1)  $3x^2-12=3(x^2-4)=3(x+2)(x-2)$   
 (2)  $6x^2-24y^2=6(x^2-4y^2)=6(x+2y)(x-2y)$   
 (3)  $4x^2-36y^2=4(x^2-9y^2)=4(x+3y)(x-3y)$   
 (4)  $-x^2+9=9-x^2=(3+x)(3-x)$   
 (5)  $-9a^2+4b^2=4b^2-9a^2=(2b+3a)(2b-3a)$   
 (6)  $-16x^2+9y^2=9y^2-16x^2=(3y+4x)(3y-4x)$

- |              |              |              |                    |
|--------------|--------------|--------------|--------------------|
| <b>01</b> -6 | <b>02</b> ①  | <b>03</b> ④  | <b>04</b> ③        |
| <b>05</b> 49 | <b>06</b> 4  | <b>07</b> ④  | <b>08</b> $\pm 30$ |
| <b>09</b> 25 | <b>10</b> 25 | <b>11</b> 10 | <b>12</b> ①        |
| <b>13</b> ③  | <b>14</b> ⑤  |              |                    |

- 01**  $4x^2-12xy+9y^2=(2x-3y)^2$ 이므로  
 $A=2, B=-3$   
 $\therefore AB=2\times(-3)=-6$
- 02**  $x^2-6x+9=(x-3)^2$ 이므로 인수는 1,  $x-3$ ,  $(x-3)^2$ 이다.
- 03** ㉠  $a^2-10a+25=(a-5)^2$   
 ㉡  $81x^2+36x+4=(9x+2)^2$
- 04** ③  $x^2-4x+4=(x-2)^2$
- 05**  $k=\left(\frac{-14}{2}\right)^2=49$
- 06**  $9x^2-12x+a=(3x)^2-2\times 3x\times 2+a$   
 $\therefore a=2^2=4$
- 07**  $16x^2-Ax+25$ 에서  $16x^2=(4x)^2$ ,  $25=5^2$ 이므로  
 $-Ax=\pm 2\times 4x\times 5=\pm 40x \quad \therefore A=\pm 40$   
 이때  $A$ 는 양수이므로  $A=40$
- 08**  $25x^2+Ax+9y^2$ 에서  $25x^2=(5x)^2$ ,  $9y^2=(3y)^2$ 이므로  
 $Axy=\pm 2\times 5x\times 3y=\pm 30xy$   
 $\therefore A=\pm 30$
- 09**  $(x-3)(x+7)+k=x^2+4x-21+k$   
 이 식이 완전제곱식이 되려면  
 $-21+k=\left(\frac{4}{2}\right)^2$ 이어야 하므로  
 $-21+k=4 \quad \therefore k=25$
- 10**  $(x+2)(x-8)+k=x^2-6x-16+k$   
 이 식이 완전제곱식이 되려면  
 $-16+k=\left(\frac{-6}{2}\right)^2$ 이어야 하므로  
 $-16+k=9 \quad \therefore k=25$
- 11**  $x^2-25=(x+5)(x-5)$   
 따라서  $A=5, B=-5$ 이므로  
 $A-B=5-(-5)=10$
- 12**  $2a^2-8=2(a^2-4)=2(a+2)(a-2)$ 이므로 인수는 1, 2,  $a+2$ ,  $a-2$ ,  $2(a+2)$ ,  $2(a-2)$ ,  $(a+2)(a-2)$ ,  $2(a+2)(a-2)$ 이다.

- 13 ①  $x^2+9$ 는 더 이상 인수분해되지 않는다.  
 ②  $2x^2+8y^2=2(x^2+4y^2)$   
 ④  $x^2+14xy+49y^2=(x+7y)^2$   
 ⑤  $3x^2+6xy+3y^2=3(x^2+2xy+y^2)=3(x+y)^2$

- 14 ①  $4a^2-12ab+9b^2=(2a-3b)^2$   
 ②  $16x^2-49y^2=(4x+7y)(4x-7y)$   
 ③  $4x^2-36=4(x^2-9)=4(x+3)(x-3)$   
 ④  $x^2-16=(x+4)(x-4)$

## 16 광 인수분해 공식 (2)

### 플면서 개념 익히기

p.95~p.97

1-1

곱이 -15인 두 정수	두 정수의 합
1, -15	-14
3, -5	-2
-1, 15	14
-3, 5	2

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

1-2

곱이 6인 두 정수	두 정수의 합
1, 6	7
2, 3	5
-6, -1	-7
-3, -2	-5

-5, -3, -2,  $(x-3)(x-2)$

2-1 (1) 1, 2 (2) -4, 1

2-2 (1) 1, 6 (2) -2, 3

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

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

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

4-1 (1) 6y, 6xy,  $(x+3y)(x+6y)$  (2)  $(x-6y)(x+2y)$

(3)  $(x-7y)(x-3y)$

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

(3)  $(x+2y)(x+9y)$  (4)  $(x-7y)(x-2y)$

5-1 ㉠

5-2 ㉡

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

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

6-2 (1)  $(x+3)(3x-2)$  (2)  $(2x+1)(3x-2)$

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

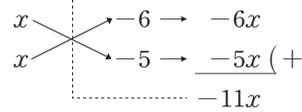
7-1 (1) 6xy, 2x, 5y, 10xy, 16xy,  $(2x+3y)(2x+5y)$

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

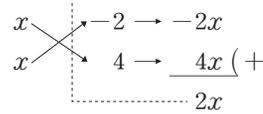
7-2 (1)  $(2x-3y)(3x+y)$  (2)  $(3x-2y)(4x-5y)$

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

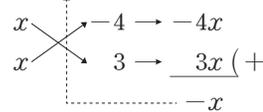
3-1 (2)  $x^2-11x+30=(x-6)(x-5)$



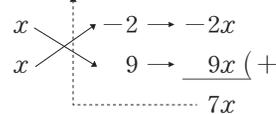
3-2 (1)  $x^2+2x-8=(x-2)(x+4)$



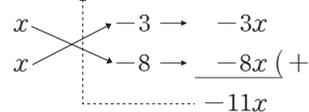
(2)  $x^2-x-12=(x-4)(x+3)$



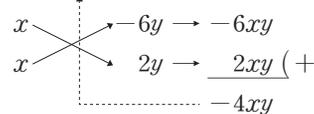
(3)  $x^2+7x-18=(x-2)(x+9)$



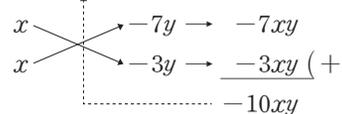
(4)  $x^2-11x+24=(x-3)(x-8)$



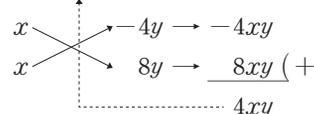
4-1 (2)  $x^2-4xy-12y^2=(x-6y)(x+2y)$



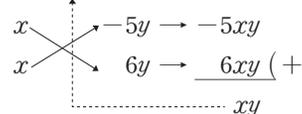
(3)  $x^2-10xy+21y^2=(x-7y)(x-3y)$



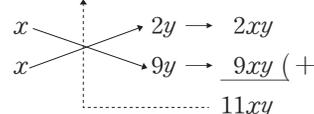
4-2 (1)  $x^2+4xy-32y^2=(x-4y)(x+8y)$



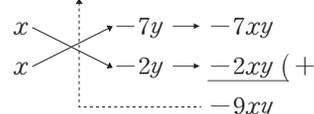
(2)  $x^2+xy-30y^2=(x-5y)(x+6y)$



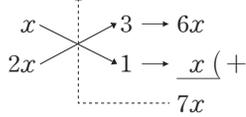
(3)  $x^2+11xy+18y^2=(x+2y)(x+9y)$



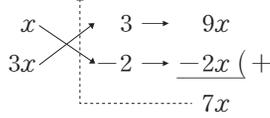
(4)  $x^2-9xy+14y^2=(x-7y)(x-2y)$



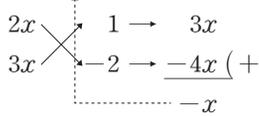
6-1 (2)  $2x^2+7x+3=(x+3)(2x+1)$



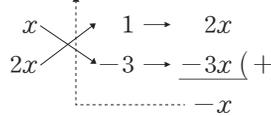
6-2 (1)  $3x^2+7x-6=(x+3)(3x-2)$



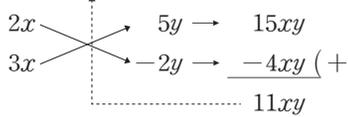
(2)  $6x^2-x-2=(2x+1)(3x-2)$



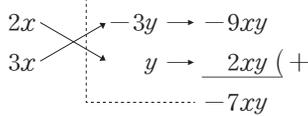
(3)  $4x^2-2x-6=2(2x^2-x-3)=2(x+1)(2x-3)$



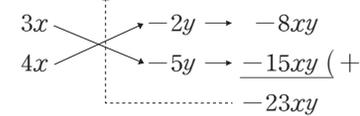
7-1 (2)  $6x^2+11xy-10y^2=(2x+5y)(3x-2y)$



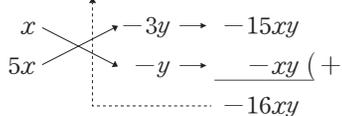
7-2 (1)  $6x^2-7xy-3y^2=(2x-3y)(3x+y)$



(2)  $12x^2-23xy+10y^2=(3x-2y)(4x-5y)$



(3)  $5x^2-16xy+3y^2=(x-3y)(5x-y)$



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

(3)  $(a-3)(a+8)$  (4)  $(x-7)(x+3)$

(5)  $(x-4y)(x-7y)$  (6)  $(x-5y)(x+y)$

(7)  $(x-3y)(x+6y)$

3 (1) ⊖ (2) ⊖

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

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

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

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

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

6 (1) ⊖ (2) ⊕ (3) ⊖

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

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

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

(7)  $(x+5)(2x-3)$  (8)  $(x-2)(x-9)$

(9)  $9(x+y)(x-y)$  (10)  $(x-\frac{1}{3})^2$

(11)  $ab(a+b)$  (12)  $(x+3y)(2x+3y)$

5 (1)  $4x^2+12x-16=4(x^2+3x-4)=4(x-1)(x+4)$

(2)  $2x^2+6xy-36y^2=2(x^2+3xy-18y^2)$   
 $=2(x-3y)(x+6y)$

(3)  $10x^2+14x-12=2(5x^2+7x-6)$   
 $=2(x+2)(5x-3)$

6 (1) ⊖  $x^2+x+1$ 은 더 이상 인수분해되지 않는다.

⊖  $27x^2-18x+3=3(9x^2-6x+1)=3(3x-1)^2$

⊕  $x^2+7x+6=(x+1)(x+6)$

⊕  $49x^2-49y^2=49(x^2-y^2)=49(x+y)(x-y)$

⊖  $-2x^2+3x+35=-2(x^2-\frac{3}{2}x-\frac{35}{2})$   
 $=-(x-5)(2x+7)$

(2) ⊖  $a^2-1=(a+1)(a-1)$

⊖  $-x^2+1=1-x^2=(1+x)(1-x)$

⊕  $4ax^2-12ax-16a=4a(x^2-3x-4)$   
 $=4a(x-4)(x+1)$

⊕  $x^2+4xy-21y^2=(x+7y)(x-3y)$

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

⊖  $4x^2+4xy+y^2=(2x+y)^2$

⊕  $-x^2+8x-15=-1(x^2-8x+15)$   
 $=(x-3)(x-5)$

⊖  $4x^2-25y^2=(2x+5y)(2x-5y)$

7 (3)  $10x^2-26x+12=2(5x^2-13x+6)$   
 $=2(x-2)(5x-3)$

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

## 개념 체크

p.98~p.99

1	곱이 -15인 두 정수	두 정수의 합
	1, 15	16
	3, 5	8
	-15, -1	-16
	-5, -3	-8

(1)  $(x-5)(x-3)$  (2)  $(x+1)(x+15)$

## 개념 완성

p.100~p.101

- |       |        |           |           |
|-------|--------|-----------|-----------|
| 01 -5 | 02 ③   | 03 ②      | 04 ④      |
| 05 ⑤  | 06 ③   | 07 $5x-7$ | 08 $2x-3$ |
| 09 ③  | 10 -12 | 11 72     | 12 5      |
| 13 -4 | 14 2   | 15 $x-8$  |           |
| 16 ⑤  |        |           |           |

01  $x^2-5x-6=(x+1)(x-6)$ 이므로  
 $a=1, b=-6$  또는  $a=-6, b=1$   
 $\therefore a+b=1+(-6)=-5$

02  $8x^2-2xy-6y^2=2(4x^2-xy-3y^2)$   
 $=2(x-y)(4x+3y)$

03  $x^2+5x-24=(x-3)(x+8)$   
 $3x^2-7x-6=(x-3)(3x+2)$   
 따라서 두 다항식의 공통인 인수는  $x-3$ 이다.

04  $x^2+x-2=(x-1)(x+2)$   
 $3x^2+5x-2=(x+2)(3x-1)$   
 따라서 두 다항식의 공통인 인수는  $x+2$ 이다.

05 ①  $9x^2+5x-4=(x+1)(9x-4)$   
 ②  $9x^2-4y^2=(3x+2y)(3x-2y)$   
 ③  $x^2+2x+1=(x+1)^2$   
 ④  $4x^2-20x+25=(2x-5)^2$

06 ③  $x^2+x-30=(x-5)(x+6)$

07  $4x^2-13x+10=(x-2)(4x-5)$   
 이므로 두 일차식의 합은  
 $(x-2)+(4x-5)=5x-7$

08  $x^2-3x-40=(x-8)(x+5)$   
 이므로 두 일차식의 합은  
 $(x-8)+(x+5)=2x-3$

09  $(x-3)(x+5)-20=x^2+2x-15-20$   
 $=x^2+2x-35$   
 $=(x-5)(x+7)$

10  $(x-4)(x+3)-10x=x^2-x-12-10x$   
 $=x^2-11x-12$   
 $=(x-12)(x+1)$   
 $\therefore k=-12$

11  $x^2-16x+a=(x+b)^2=x^2+2bx+b^2$   
 이므로  $-16=2b, a=b^2$   
 $\therefore a=64, b=-8$   
 $\therefore a-b=64-(-8)=72$

12  $x^2+ax-3=(x-1)(x+b)=x^2+(b-1)x-b$   
 이므로  $a=b-1, -3=-b$   
 $\therefore a=2, b=3$   
 $\therefore a+b=2+3=5$

14  $3x^2+ax-8=(3x+b)(x-2)$   
 $=3x^2+(-6+b)x-2b$   
 이므로  $a=-6+b, -8=-2b$   
 $\therefore a=-2, b=4$   
 $\therefore a+b=-2+4=2$

15  $x^2-3x-40=(x-8)(x+5)$   
 이므로 직사각형의 세로의 길이는  $x-8$ 이다.

16  $2x^2+5x+3=(2x+3)(x+1)$   
 이므로 직사각형의 세로의 길이는  $2x+3$ 이다.  
 따라서 직사각형의 둘레의 길이는  
 $2\{(x+1)+(2x+3)\}=2(3x+4)=6x+8$

## 17 광 인수분해 공식의 활용

### 풀면서 개념 익히기

p.102~p.104

- 1-1 (1)  $a, a, 2$  (2)  $4a, 4a, 1, 4$  (3)  $a, 1, 2$   
 1-2 (1)  $y(x+y)(x-y)$  (2)  $x(x-3y)(x+10y)$   
 (3)  $a(x-3)^2$  (4)  $3b(a-4)(a+3)$   
 2-1 (1)  $x+y$  (2)  $a+b, a+b, x-y$   
 2-2 (1)  $(x+1)(x+3)$  (2)  $(y-1)(2x-1)$   
 (3)  $(x+1)(x+3)(x-3)$   
 3-1 (1) ㉠,  $15 \times (75+25), 15 \times 100, 1500$   
 (2) ㉡,  $(99+1)^2, 100^2, 10000$   
 (3) ㉢,  $(13-3)^2, 10^2, 100$   
 (4) ㉣,  $(64+36)(64-36), 100 \times 28, 2800$   
 3-2 (1) 7000 (2) 90000 (3) 10000 (4) 7400  
 4-1 (1) 400 ㉣ 3, 23, 3, 400 (2)  $3+\sqrt{3}$  (3)  $8\sqrt{5}$  (4) 4  
 4-2 (1) 10000 (2) 6 (3)  $-4\sqrt{6}$   
 4-3 16

개념 체크

- 1-2** (1)  $x^2y - y^3 = y(x^2 - y^2) = y(x+y)(x-y)$   
 (2)  $x^3 + 7x^2y - 30xy^2 = x(x^2 + 7xy - 30y^2)$   
 $= x(x-3y)(x+10y)$   
 (3)  $ax^2 - 6ax + 9a = a(x^2 - 6x + 9) = a(x-3)^2$   
 (4)  $3a^2b - 3ab - 36b = 3b(a^2 - a - 12)$   
 $= 3b(a-4)(a+3)$

**2-2** (3)  $x^2(x+1) - 9(x+1) = (x+1)(x^2 - 9)$   
 $= (x+1)(x+3)(x-3)$

- 3-2** (1)  $140 \times 24 + 140 \times 26 = 140 \times (24 + 26)$   
 $= 140 \times 50 = 7000$   
 (2)  $293^2 + 14 \times 293 + 49 = 293^2 + 2 \times 7 \times 293 + 7^2$   
 $= (293 + 7)^2$   
 $= 300^2 = 90000$   
 (3)  $101^2 - 2 \times 101 + 1 = 101^2 - 2 \times 101 \times 1 + 1^2$   
 $= (101 - 1)^2$   
 $= 100^2 = 10000$   
 (4)  $87^2 - 13^2 = (87 + 13)(87 - 13)$   
 $= 100 \times 74 = 7400$

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

- 4-2** (1)  $x^2 + 8x + 16 = (x+4)^2 = (96+4)^2$   
 $= 100^2 = 10000$   
 (2)  $x^2 + 2x + 1 = (x+1)^2 = (\sqrt{6} - 1 + 1)^2$   
 $= (\sqrt{6})^2 = 6$   
 (3)  $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$   
 $= \{(\sqrt{3} - \sqrt{2}) + (\sqrt{3} + \sqrt{2})\} \{(\sqrt{3} - \sqrt{2}) - (\sqrt{3} + \sqrt{2})\}$   
 $= 2\sqrt{3} \times (-2\sqrt{2}) = -4\sqrt{6}$

**4-3**  $x = \frac{2}{2-\sqrt{2}} = \frac{2(2+\sqrt{2})}{(2-\sqrt{2})(2+\sqrt{2})} = 2 + \sqrt{2}$   
 $y = \frac{2}{2+\sqrt{2}} = \frac{2(2-\sqrt{2})}{(2+\sqrt{2})(2-\sqrt{2})} = 2 - \sqrt{2}$   
 $\therefore x^2 + 2xy + y^2 = (x+y)^2 = \{(2+\sqrt{2}) + (2-\sqrt{2})\}^2$   
 $= 4^2 = 16$

- 1** (1)  $x(y+1)(y-1)$  (2)  $xy(x+3y)^2$  (3)  $2a(x-5)(x+6)$   
 (4)  $a(2x-7y)^2$   
**2** (1)  $(a+2b)(a-b)$  (2)  $(x-3)(1-x)$   
 (3)  $(b-1)(a-1)$  (4)  $(x-1)(x+2)(x-2)$   
**3** (1) 999, 2, 4000 (2) 365, 365, 730  
**4** (1) 10100 (2) 40000 (3) 125 (4) 900 (5) 10 (6) 1  
**5** (1)  $4\sqrt{10}$  (2) 3 (3)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

- 1** (1)  $xy^2 - x = x(y^2 - 1) = x(y+1)(y-1)$   
 (2)  $x^3y + 6x^2y^2 + 9xy^3 = xy(x^2 + 6xy + 9y^2)$   
 $= xy(x+3y)^2$   
 (3)  $2ax^2 + 2ax - 60a = 2a(x^2 + x - 30)$   
 $= 2a(x-5)(x+6)$   
 (4)  $4ax^2 - 28axy + 49ay^2 = a(4x^2 - 28xy + 49y^2)$   
 $= a(2x-7y)^2$

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

- 4** (1)  $101^2 - 101 = 101 \times (101 - 1) = 101 \times 100 = 10100$   
 (2)  $198^2 + 2 \times 198 \times 2 + 2^2 = (198 + 2)^2 = 200^2 = 40000$   
 (3)  $7.5^2 \times 2.5 - 2.5^2 \times 2.5 = 2.5 \times (7.5^2 - 2.5^2)$   
 $= 2.5 \times (7.5 + 2.5)(7.5 - 2.5)$   
 $= 2.5 \times 10 \times 5 = 125$   
 (4)  $54^2 - 2 \times 24 \times 54 + 24^2 = (54 - 24)^2 = 30^2 = 900$   
 (5)  $\sqrt{26^2 - 24^2} = \sqrt{(26+24)(26-24)} = \sqrt{50 \times 2}$   
 $= \sqrt{100} = 10$   
 (6)  $\frac{994 \times 2 + 994 \times 998}{997^2 - 3^2} = \frac{994 \times (2+998)}{(997+3)(997-3)}$   
 $= \frac{994 \times 1000}{1000 \times 994} = 1$

- 5** (1)  $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$   
 $= \{(\sqrt{5} + \sqrt{2}) + (\sqrt{5} - \sqrt{2})\} \{(\sqrt{5} + \sqrt{2}) - (\sqrt{5} - \sqrt{2})\}$   
 $= 2\sqrt{5} \times 2\sqrt{2} = 4\sqrt{10}$   
 (2)  $9x^2 - 6xy + y^2 = (3x-y)^2$   
 $= \{3(\sqrt{3} + \sqrt{2}) - (2\sqrt{3} + 3\sqrt{2})\}^2$   
 $= (3\sqrt{3} + 3\sqrt{2} - 2\sqrt{3} - 3\sqrt{2})^2$   
 $= (\sqrt{3})^2 = 3$   
 (3)  $x = \frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{(\sqrt{5} + \sqrt{3})(\sqrt{5} - \sqrt{3})} = \frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{2}$   
 $y = \frac{1}{\sqrt{5} - \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{(\sqrt{5} - \sqrt{3})(\sqrt{5} + \sqrt{3})} = \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{2}$   
 $\therefore x^2y - xy^2 = xy(x-y)$   
 $= \frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{2} \times \left( \frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{2} \right)$   
 $= \frac{1}{2} \times (-\sqrt{3}) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

# 개념 완성

p.106~p.107

- 01 ④    02  $xy(x+4y)^2$     03 ②  
 04  $A=1, B=3$     05 10050    06 ③    07 ③  
 08 210    09 6    10  $-4\sqrt{2}$   
 11 (1)  $(x-5)^2$  (2)  $-x+5$     12 (1)  $x-1$  (2)  $x+1$  (3)  $-2$

- 01  $18a^3 - 128ab^2 = 2a(9a^2 - 64b^2)$   
 $= 2a(3a+8b)(3a-8b)$
- 02  $x^3y + 8x^2y^2 + 16xy^3 = xy(x^2 + 8xy + 16y^2)$   
 $= xy(x+4y)^2$
- 04  $(x+1)x^2 - 3x(x+1) = (x+1)(x^2 - 3x)$   
 $= x(x+1)(x-3)$   
 $\therefore A=1, B=3$
- 05  $125^2 - 50 \times 125 + 25^2$   
 $= 125^2 - 2 \times 125 \times 25 + 25^2$   
 $= (125 - 25)^2$   
 $= 100^2 = 10000$   
 따라서  $a=25, b=25, c=10000$ 이므로  
 $a+b+c=25+25+10000=10050$
- 06  $\sqrt{20^2 - 16^2} = \sqrt{(20+16)(20-16)} = \sqrt{36 \times 4}$   
 $= \sqrt{144} = 12$
- 07  $6.5^2 \times 1.14 - 3.5^2 \times 1.14 = 1.14 \times (6.5^2 - 3.5^2)$   
 $= 1.14 \times (6.5+3.5)(6.5-3.5)$   
 $= 1.14 \times 10 \times 3 = 34.2$
- 08  $35 \times 3.5^2 - 35 \times 2.5^2 = 35 \times (3.5^2 - 2.5^2)$   
 $= 35 \times (3.5+2.5)(3.5-2.5)$   
 $= 35 \times 6 \times 1 = 210$
- 09  $x^2y - xy^2 = xy(x-y)$   
 $= (\sqrt{10}+3)(\sqrt{10}-3)\{(\sqrt{10}+3) - (\sqrt{10}-3)\}$   
 $= 6$
- 10  $a = \frac{1}{\sqrt{2}+1} = \frac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)} = \sqrt{2}-1$   
 $b = \frac{1}{\sqrt{2}-1} = \frac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)} = \sqrt{2}+1$   
 $\therefore a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$   
 $= \{(\sqrt{2}-1) + (\sqrt{2}+1)\} \{(\sqrt{2}-1) - (\sqrt{2}+1)\}$   
 $= 2\sqrt{2} \times (-2) = -4\sqrt{2}$

- 11 (2)  $x < 5$ 이므로  $x-5 < 0$   
 $\therefore \sqrt{x^2 - 10x + 25} = \sqrt{(x-5)^2}$   
 $= -(x-5) = -x+5$
- 12 (1)  $x > 1$ 이므로  $x-1 > 0$   
 $\therefore \sqrt{x^2 - 2x + 1} = \sqrt{(x-1)^2} = x-1$   
 (2)  $x > 1$ 이므로  $x+1 > 0$   
 $\therefore \sqrt{x^2 + 2x + 1} = \sqrt{(x+1)^2} = x+1$   
 (3)  $\sqrt{x^2 - 2x + 1} - \sqrt{x^2 + 2x + 1} = x-1 - (x+1)$   
 $= x-1-x-1$   
 $= -2$

## 단원 테스트

4. 인수분해

p.108~p.109

- 01 ②    02 ①    03 ②    04 ⑤    05 25  
 06 ⑤    07 ②    08 ③    09 ④    10 ②  
 11 ③    12 ④    13 ④    14 5    15 48

- 04 ①  $x^2 - x + \frac{1}{4} = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2$   
 ②  $x^2 + 12x + 36 = (x+6)^2$   
 ③  $x^2 - 4x + 4 = (x-2)^2$   
 ④  $9x^2 - 12xy + 4y^2 = (3x-2y)^2$
- 05  $m = \left(\frac{10}{2}\right)^2 = 25$
- 06 ①  $a^2 - 1 = (a+1)(a-1)$   
 ②  $a^2 - 81b^2 = (a+9b)(a-9b)$   
 ③  $4a^2 - 25b^2 = (2a+5b)(2a-5b)$   
 ④  $64x^2 - 49y^2 = (8x+7y)(8x-7y)$
- 07  $x^2 + 2x - 15 = (x-3)(x+5)$   
 $2x^2 + x - 21 = (x-3)(2x+7)$   
 따라서 두 다항식의 공통인 인수는  $x-3$ 이다.
- 08  $3x^2 - 11x - 20 = (x-5)(3x+4)$   
 이므로 두 일차식의 합은  
 $(x-5) + (3x+4) = 4x-1$
- 09 ④  $x^2 - 9x + 18 = (x-3)(x-6)$
- 10  $x^2 + ax + 18 = (x+b)(x-2)$   
 $= x^2 + (b-2)x - 2b$   
 이므로  $a=b-2, 18=-2b$   
 $\therefore a=-11, b=-9$   
 $\therefore a+b=-11+(-9)=-20$

- 11 ①  $x^2+6x+9=(x+3)^2 \quad \therefore \square=3$   
 ②  $x^2-9=(x+3)(x-3) \quad \therefore \square=3$   
 ③  $x^2+8x+12=(x+6)(x+2) \quad \therefore \square=2$   
 ④  $2x^2+9x+9=(2x+3)(x+3) \quad \therefore \square=3$   
 ⑤  $x^2+4x+3=(x+3)(x+1) \quad \therefore \square=3$

- 12 ②  $2xy-4y=2y(x-2)$   
 ③  $a(x^2y-2xy)=axy(x-2)$   
 ④  $3x^2y^2-6xy=3xy(xy-2)$   
 ⑤  $x(y+1)-2(y+1)=(y+1)(x-2)$

13  $1.53 \times 5.5^2 - 1.53 \times 4.5^2 = 1.53 \times (5.5^2 - 4.5^2)$   
 $= 1.53 \times (5.5 + 4.5)(5.5 - 4.5)$   
 $= 1.53 \times 10 \times 1$   
 $= 15.3$

14  $\frac{17^2+6 \times 17+3^2}{12^2-8^2} = \frac{17^2+2 \times 17 \times 3+3^2}{(12+8)(12-8)} = \frac{(17+3)^2}{20 \times 4}$   
 $= \frac{20^2}{20 \times 4} = 5$

15  $x = \frac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}} = \frac{(2+\sqrt{3})^2}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} = 7+4\sqrt{3}$   
 $\therefore x^2-14x+49 = (x-7)^2 = (7+4\sqrt{3}-7)^2$   
 $= (4\sqrt{3})^2 = 48$

# 5

## 이차방정식

### 18 광 이차방정식의 뜻과 해

#### 풀면서 개념 익히기

p.112~p.113

1-1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ×

1-2 (1), (3), (5)                      1-3 ⊕

2-1  $p=0, q=-2$                       2-2  $a=-6, b=1$

3-1

$x$ 의 값	좌변	우변	참/거짓
0	$0^2-0-2=-2$	0	거짓
1	$1^2-1-2=-2$	0	거짓
2	$2^2-2-2=0$	0	참
3	$3^2-3-2=4$	0	거짓

해 :  $x=2$

3-2

$x$ 의 값	좌변	우변	참/거짓
0	$0^2+0-6=-6$	0	거짓
1	$1^2+1-6=-4$	0	거짓
2	$2^2+2-6=0$	0	참
3	$3^2+3-6=6$	0	거짓

해 :  $x=2$

4-1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

4-2 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○

- 1-1 (1)  $3x^2+5x+8=0$ 이므로 이차방정식이다.  
 (3) 이차식  
 (4)  $7x=0$ 이므로 일차방정식이다.  
 (5)  $2x-3=0$ 이므로 일차방정식이다.

- 1-2 (2) 등호가 없으므로 이차방정식이 아니다.  
 (3)  $x^2-5x-3=0$ 이므로 이차방정식이다.  
 (4)  $-6x+1=0$ 이므로 일차방정식이다.

2-1  $(x-1)^2+2x=3$ 에서  $x^2-2x+1+2x=3$   
 $\therefore x^2-2=0 \quad \therefore p=0, q=-2$

2-2  $3(x-1)^2-2=x^2$ 에서  $3(x^2-2x+1)-2=x^2$   
 $3x^2-6x+3-2=x^2 \quad \therefore 2x^2-6x+1=0$   
 $\therefore a=-6, b=1$

- 4-1 (1)  $x=3$ 을  $(x-3)^2=0$ 에 대입하면  $(3-3)^2=0$   
 (2)  $x=2$ 를  $(x+2)(x-5)=0$ 에 대입하면  
 $(2+2) \times (2-5) \neq 0$

- (3)  $x=1$ 을  $x^2+2x-3=0$ 에 대입하면  
 $1^2+2\times 1-3=0$   
 (4)  $x=-1$ 을  $2x^2-5x-3=0$ 에 대입하면  
 $2\times (-1)^2-5\times (-1)-3\neq 0$

- 4-2** (1)  $x=3$ 을  $3x^2=0$ 에 대입하면  $3\times 3^2\neq 0$   
 (2)  $x=-3$ 을  $x(x-5)=24$ 에 대입하면  
 $-3\times (-3-5)=24$   
 (3)  $x=-1$ 을  $x^2+x-3=0$ 에 대입하면  
 $(-1)^2+(-1)-3\neq 0$   
 (4)  $x=2$ 를  $-x^2+3x-2=0$ 에 대입하면  
 $-2^2+3\times 2-2=0$

### 개념 체크

p.114

- 1** (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×  
**2** (1)  $x^2-2x-3=0, a=1, b=-2, c=-3$   
 (2)  $2x^2+7x-4=0, a=2, b=7, c=-4$   
 (3)  $x^2+x=0, a=1, b=1, c=0$   
 (4)  $2x^2-2x=0, a=2, b=-2, c=0$   
**3** (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×  
**4** (1)  $x=-1$  또는  $x=0$  (2)  $x=1$  또는  $x=3$   
**5** 이항, 이차식, 0

- 1** (1)  $x^2-2x+1=0$ 이므로 이차방정식이다.  
 (2)  $-2x+3=0$ 이므로 일차방정식이다.  
 (3)  $x^2+2x=0$ 이므로 이차방정식이다.  
 (4) 이차식  
**3** (1)  $x=5$ 를  $x(x-5)=x$ 에 대입하면  $5\times (5-5)\neq 5$   
 (2)  $x=1$ 을  $x^2-5x+4=0$ 에 대입하면  
 $1^2-5\times 1+4=0$   
 (3)  $x=-3$ 을  $x^2+2x-3=0$ 에 대입하면  
 $(-3)^2+2\times (-3)-3=0$   
 (4)  $x=-3$ 을  $(x+3)(x-3)=9$ 에 대입하면  
 $(-3+3)\times (-3-3)\neq 9$

**4** (1)

$x$ 의 값	좌변	우변	참/거짓
-1	$2\times (-1)^2+2\times (-1)=0$	0	참
0	$2\times 0^2+2\times 0=0$	0	참
1	$2\times 1^2+2\times 1=4$	0	거짓
2	$2\times 2^2+2\times 2=12$	0	거짓
3	$2\times 3^2+2\times 3=24$	0	거짓

따라서 해는  $x=-1$  또는  $x=0$ 이다.

(2)

$x$ 의 값	좌변	우변	참/거짓
-1	$(-1)^2-4\times (-1)+3=8$	0	거짓
0	$0^2-4\times 0+3=3$	0	거짓
1	$1^2-4\times 1+3=0$	0	참
2	$2^2-4\times 2+3=-1$	0	거짓
3	$3^2-4\times 3+3=0$	0	참

따라서 해는  $x=1$  또는  $x=3$ 이다.

### 개념 완성

p.115

- 01** ㉠, ㉡    **02** ㉣    **03** ㉠, ㉡    **04** ㉢  
**05** 5    ㉡ -3, -3, -3, 5    **06** (1) -3 (2) 2  
**07** 1    ㉡  $m^2+2m-1, 1$     **08** -4

- 01** ㉠ 이차식  
 ㉡  $x^2-2x=0$ 이므로 이차방정식이다.  
 ㉢  $x^2-4x+3=0$ 이므로 이차방정식이다.  
 ㉣  $-4x=0$ 이므로 일차방정식이다.  
**02** ① 이차식  
 ②  $-2x^3+5x-1=0$ 이므로 이차방정식이 아니다.  
 ③  $x+3=0$ 이므로 일차방정식이다.  
 ④  $x^2+1=0$ 이므로 이차방정식이다.  
 ⑤  $8x^3-10x^2-2x+3=0$ 이므로 이차방정식이 아니다.  
**03**  $x=3$ 을 각 이차방정식에 대입하면  
 ㉠  $(3-1)\times (3+3)\neq 0$   
 ㉡  $3^2-11\times 3+24=0$   
 ㉢  $(3-5)^2=4$   
 ㉣  $2\times 3^2-8\times 3+3\neq 0$   
**04**  $x=-1$ 을 각 이차방정식에 대입하면  
 ①  $(-1)^2-3\times (-1)+4\neq 0$   
 ②  $(-1-1)\times \{2\times (-1)+3\}\neq 0$   
 ③  $2\times (-1)^2+5\times (-1)+3=0$   
 ④  $(-1)^2-2\times (-1)+1\neq 0$   
 ⑤  $3\times (-1)^2+2\times (-1)+1\neq 0$   
**06** (1)  $x=1$ 을  $x^2+ax+2=0$ 에 대입하면  
 $1^2+a\times 1+2=0$   
 $1+a+2=0 \quad \therefore a=-3$   
 (2)  $x=-2$ 를  $2x^2+5x+a=0$ 에 대입하면  
 $2\times (-2)^2+5\times (-2)+a=0$   
 $8-10+a=0 \quad \therefore a=2$   
**08**  $x=m$ 을  $x^2-3x+4=0$ 에 대입하면  
 $m^2-3m+4=0 \quad \therefore m^2-3m=-4$

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

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

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

- 1-3** (1) ㉠ (2) ㉡

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

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

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

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

- 3-1** (1)  $x=3$  또는  $x=-5$  (2)  $x=-2$  또는  $x=5$

- 3-2** (1)  $x=3$  또는  $x=7$  (2)  $x=-1$  또는  $x=9$

(3)  $x=-1$  또는  $x=\frac{7}{3}$

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

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

- 5-1** (1)  $x=-3$  (2)  $x=2$       **5-2** (1)  $x=-2$  (2)  $x=-4$

- 6-1** ㉠      **6-2** ㉠, ㉡

- 7-1** (1) 25      **7-2** 10, 25

(2)  $\pm 10$       **7-3** 2, 100,  $\pm 10$

(3)  $\frac{9}{2}$       **7-4** 2, 3,  $\frac{9}{2}$

- 7-2** (1) 29 (2)  $\pm 8$  (3)  $-1, 3$  (4) 12

- 1-2** (1)  $2x(3x+1)=0$ 에서  $2x=0$  또는  $3x+1=0$

$\therefore x=0$  또는  $x=-\frac{1}{3}$

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

$\therefore x=-5$  또는  $x=\frac{1}{2}$

- (3)  $(4x-3)(2x-3)=0$ 에서  $4x-3=0$  또는  $2x-3=0$

$\therefore x=\frac{3}{4}$  또는  $x=\frac{3}{2}$

- 1-3** (1)  $x(x+1)=0$ 에서  $x=0$  또는  $x+1=0$

$\therefore x=0$  또는  $x=-1$

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

$\therefore x=-2$  또는  $x=3$

- 2-1** (1)  $x^2-2x=0$ 에서  $x(x-2)=0$   
 $x=0$  또는  $x-2=0 \quad \therefore x=0$  또는  $x=2$

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

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

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

$x-3=0$  또는  $x-4=0 \quad \therefore x=3$  또는  $x=4$

- (4)  $2x^2-7x-4=0$ 에서  $(x-4)(2x+1)=0$

$x-4=0$  또는  $2x+1=0$

$\therefore x=4$  또는  $x=-\frac{1}{2}$

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

$x=0$  또는  $x+6=0 \quad \therefore x=0$  또는  $x=-6$

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

$2x+1=0$  또는  $2x-1=0$

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

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

$x+2=0$  또는  $x-6=0 \quad \therefore x=-2$  또는  $x=6$

- (4)  $6x^2+x-2=0$ 에서  $(2x-1)(3x+2)=0$

$2x-1=0$  또는  $3x+2=0$

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

- 3-1** (1)  $x^2=15-2x$ 에서  $x^2+2x-15=0$

$(x-3)(x+5)=0$ ,  $x-3=0$  또는  $x+5=0$

$\therefore x=3$  또는  $x=-5$

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

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

$x+2=0$  또는  $x-5=0 \quad \therefore x=-2$  또는  $x=5$

- 3-2** (1)  $x^2-10x=-21$ 에서  $x^2-10x+21=0$

$(x-3)(x-7)=0$ ,  $x-3=0$  또는  $x-7=0$

$\therefore x=3$  또는  $x=7$

- (2)  $(x+3)(x-3)=8x$ 에서  $x^2-9=8x$

$x^2-8x-9=0$ ,  $(x+1)(x-9)=0$

$x+1=0$  또는  $x-9=0$

$\therefore x=-1$  또는  $x=9$

- (3)  $3x^2+x+3=5(x+2)$ 에서

$3x^2+x+3=5x+10$ ,  $3x^2-4x-7=0$

$(x+1)(3x-7)=0$

$x+1=0$  또는  $3x-7=0$

$\therefore x=-1$  또는  $x=\frac{7}{3}$

- 4-1** (3)  $x^2+8x+16=0$ 에서  $(x+4)^2=0$

$\therefore x=-4$

- (4)  $4x^2+12x+9=0$ 에서  $(2x+3)^2=0$

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

**4-2** (3)  $x^2 - 10x + 25 = 0$ 에서  $(x-5)^2 = 0$

$\therefore x = 5$

(4)  $9x^2 - 24x + 16 = 0$ 에서  $(3x-4)^2 = 0$

$\therefore x = \frac{4}{3}$

**5-1** (1)  $(x+4)^2 = 2x+7$ 에서  $x^2+8x+16=2x+7$

$x^2+6x+9=0, (x+3)^2=0 \quad \therefore x = -3$

(2)  $2x^2-4x+8=4x$ 에서  $2x^2-8x+8=0$

$2(x^2-4x+4)=0, 2(x-2)^2=0 \quad \therefore x = 2$

**5-2** (1)  $(x+3)^2 = 2x+5$ 에서  $x^2+6x+9=2x+5$

$x^2+4x+4=0, (x+2)^2=0 \quad \therefore x = -2$

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

$x^2+8x+16=0, (x+4)^2=0 \quad \therefore x = -4$

**6-1** ㉠  $x^2=1$ 에서  $x^2-1=0, (x+1)(x-1)=0$

$\therefore x = -1$  또는  $x = 1$

㉡  $x^2-4=0$ 에서  $(x+2)(x-2)=0$

$\therefore x = -2$  또는  $x = 2$

㉢  $x=1$

㉣  $(x-1)^2=9$ 에서  $x^2-2x+1=9, x^2-2x-8=0$

$(x+2)(x-4)=0 \quad \therefore x = -2$  또는  $x = 4$

㉤  $x=1$  또는  $x=2$

**6-2** ㉠  $x=0$

㉡  $4x^2-1=0$ 에서  $(2x+1)(2x-1)=0$

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

㉢  $x^2+7x+10=0$ 에서  $(x+2)(x+5)=0$

$\therefore x = -2$  또는  $x = -5$

㉣  $6x^2-7x+1=0$ 에서  $(x-1)(6x-1)=0$

$\therefore x = 1$  또는  $x = \frac{1}{6}$

㉤  $9x^2-30x+25=0$ 에서  $(3x-5)^2=0$

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

**7-2** (1)  $k-4 = \left(\frac{10}{2}\right)^2 = 25 \quad \therefore k = 29$

(2)  $16 = \left(\frac{k}{2}\right)^2, k^2 = 64 \quad \therefore k = \pm 8$

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

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

$\therefore k = -1$  또는  $k = 3$

(4)  $3x^2-12x+k=0$ 의 양변을 3으로 나누면

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

위의 이차방정식이 중근을 가지려면

$\frac{k}{3} = \left(\frac{-4}{2}\right)^2 = 4 \quad \therefore k = 12$

## 개념 체크

p.120~p.121

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

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

**2** ㉠

**3** (1)  $x = 0$  또는  $x = 8$  (2)  $x = 0$  또는  $x = \frac{5}{2}$

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

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

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

(5)  $x = 3$  또는  $x = 8$

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

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

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

(7)  $x = -2$  또는  $x = 2$

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

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

**8** (1) 4 (2) 8 (3) 6 (4) -3 **9** (1) 2 (2) 20 (3) 7

**10** (1) 3 (2) 4

**2**  $x(x+1) = 2$ 에서  $x^2+x=2, x^2+x-2=0$

$(x-1)(x+2)=0 \quad \therefore x = 1$  또는  $x = -2$

**3** (1)  $x^2-8x=0$ 에서  $x(x-8)=0$

$\therefore x = 0$  또는  $x = 8$

(2)  $2x^2-5x=0$ 에서  $x(2x-5)=0$

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

(3)  $x^2-16=0$ 에서  $(x+4)(x-4)=0$

$\therefore x = -4$  또는  $x = 4$

(4)  $9x^2-4=0$ 에서  $(3x+2)(3x-2)=0$

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

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

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

(2)  $x^2+6x-16=0$ 에서  $(x-2)(x+8)=0$

$\therefore x = 2$  또는  $x = -8$

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

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

(4)  $6x^2-7x-5=0$ 에서  $(2x+1)(3x-5)=0$

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

(5)  $x^2-11x+24=0$ 에서  $(x-3)(x-8)=0$

$\therefore x = 3$  또는  $x = 8$

- 5 (1)  $(x+1)(x-5)=x-11$ 에서  $x^2-4x-5=x-11$   
 $x^2-5x+6=0, (x-2)(x-3)=0$   
 $\therefore x=2$  또는  $x=3$
- (2)  $x(x+5)=6$ 에서  $x^2+5x=6, x^2+5x-6=0$   
 $(x-1)(x+6)=0 \quad \therefore x=1$  또는  $x=-6$
- (3)  $(2x-1)(x+1)=1-2x$ 에서  $2x^2+x-1=1-2x$   
 $2x^2+3x-2=0, (x+2)(2x-1)=0$   
 $\therefore x=-2$  또는  $x=\frac{1}{2}$
- (4)  $x(x+8)=-7$ 에서  $x^2+8x=-7$   
 $x^2+8x+7=0, (x+1)(x+7)=0$   
 $\therefore x=-1$  또는  $x=-7$
- (5)  $(x+4)(x-4)=6x$ 에서  $x^2-16=6x$   
 $x^2-6x-16=0, (x+2)(x-8)=0$   
 $\therefore x=-2$  또는  $x=8$
- (6)  $(x+1)(3x-2)=2$ 에서  $3x^2+x-2=2$   
 $3x^2+x-4=0, (x-1)(3x+4)=0$   
 $\therefore x=1$  또는  $x=-\frac{4}{3}$
- (7)  $(x+5)(x-2)=3x-6$ 에서  $x^2+3x-10=3x-6$   
 $x^2-4=0, (x+2)(x-2)=0$   
 $\therefore x=-2$  또는  $x=2$

- 6 (2)  $9x^2-6x+1=0$ 에서  $(3x-1)^2=0 \quad \therefore x=\frac{1}{3}$
- (3)  $9x^2+12x+4=0$ 에서  $(3x+2)^2=0 \quad \therefore x=-\frac{2}{3}$
- (4)  $7x^2-14x+7=0$ 에서  $7(x^2-2x+1)=0$   
 $7(x-1)^2=0 \quad \therefore x=1$

- 7 (1)  $x^2+9x=-3(x+12)$ 에서  $x^2+9x=-3x-36$   
 $x^2+12x+36=0, (x+6)^2=0 \quad \therefore x=-6$
- (2)  $2x^2-3x+8=5x$ 에서  $2x^2-8x+8=0$   
 $2(x^2-4x+4)=0, 2(x-2)^2=0 \quad \therefore x=2$
- (3)  $9x^2-15x+5=5(-4+3x)$ 에서  
 $9x^2-15x+5=-20+15x$   
 $9x^2-30x+25=0, (3x-5)^2=0 \quad \therefore x=\frac{5}{3}$
- (4)  $(5x-2)(5x+6)=10x-13$ 에서  
 $25x^2+20x-12=10x-13, 25x^2+10x+1=0$   
 $(5x+1)^2=0 \quad \therefore x=-\frac{1}{5}$

- 8 (1)  $k=\left(\frac{-4}{2}\right)^2=4$
- (2)  $2k=\left(\frac{8}{2}\right)^2, 2k=16 \quad \therefore k=8$
- (3)  $2k-3=\left(\frac{-6}{2}\right)^2, 2k-3=9$   
 $2k=12 \quad \therefore k=6$
- (4)  $7+2k=\left(\frac{2}{2}\right)^2, 7+2k=1$   
 $2k=-6 \quad \therefore k=-3$

- 9 (1)  $1=\left(\frac{k}{2}\right)^2, k^2=4 \quad \therefore k=2 (\because k>0)$
- (2)  $100=\left(\frac{k}{2}\right)^2, k^2=400 \quad \therefore k=20 (\because k>0)$
- (3)  $49=\left(\frac{-2k}{2}\right)^2, k^2=49 \quad \therefore k=7 (\because k>0)$

- 10 (1)  $3x^2+6x+k=0$ 의 양변을 3으로 나누면  
 $x^2+2x+\frac{k}{3}=0$   
 위의 이차방정식이 중근을 가지려면  
 $\frac{k}{3}=\left(\frac{2}{2}\right)^2, \frac{k}{3}=1 \quad \therefore k=3$
- (2)  $9x^2-6x+k-3=0$ 의 양변을 9로 나누면  
 $x^2-\frac{2}{3}x+\frac{k-3}{9}=0$   
 위의 이차방정식이 중근을 가지려면  
 $\frac{k-3}{9}=\left(-\frac{2}{3} \div 2\right)^2, \frac{k-3}{9}=\frac{1}{9}$   
 $k-3=1 \quad \therefore k=4$

## 개념 완성

p.122~p.123

- 01 ④      02 ①      03  $x=-3$       04 ④
- 05 6      06  $x=-1$  또는  $x=-\frac{5}{2}$
- 07  $x=4$       08 ①
- 09 (1) 5 (2)  $x=\frac{1}{2}$       10  $x=\frac{3}{2}$       11 ④
- 12 ⑤      13 8      14 2      15 10
- 16  $\frac{11}{2}$

01 각 이차방정식의 해를 구하면

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

03  $x^2+7x+12=0$ 에서  $(x+3)(x+4)=0$   
 $\therefore x=-3$  또는  $x=-4$   
 따라서 두 근 중에서 큰 근은  $x=-3$ 이다.

04  $3x^2-4x+1=0$ 에서  $(x-1)(3x-1)=0$   
 $\therefore x=1$  또는  $x=\frac{1}{3}$   
 따라서 두 근 중에서 정수가 아닌 근은  $x=\frac{1}{3}$ 이다.

05  $(x-2)(x+6)=-7$ 에서  $x^2+4x-12=-7$   
 $x^2+4x-5=0, (x-1)(x+5)=0$   
 $\therefore x=1$  또는  $x=-5$   
 따라서  $a=1, b=-5$ 이므로  
 $a-b=1-(-5)=6$

06  $(x+3)(2x+1)=-2$ 에서  $2x^2+7x+3=-2$   
 $2x^2+7x+5=0, (x+1)(2x+5)=0$   
 $\therefore x=-1$  또는  $x=-\frac{5}{2}$

07  $x^2-x-12=0$ 에서  $(x+3)(x-4)=0$   
 $\therefore x=-3$  또는  $x=4$   
 $2x^2-5x-12=0$ 에서  $(x-4)(2x+3)=0$   
 $\therefore x=4$  또는  $x=-\frac{3}{2}$

따라서 두 이차방정식의 공통인 해는  $x=4$ 이다.

08  $x^2+5x+4=0$ 에서  $(x+1)(x+4)=0$   
 $\therefore x=-1$  또는  $x=-4$   
 $x^2-16=0$ 에서  $(x+4)(x-4)=0$   
 $\therefore x=-4$  또는  $x=4$

따라서 두 이차방정식의 공통인 해는  $x=-4$ 이다.

09 (1)  $x=-\frac{4}{3}$ 를  $6x^2+ax-4=0$ 에 대입하면  
 $6 \times \left(-\frac{4}{3}\right)^2 + a \times \left(-\frac{4}{3}\right) - 4 = 0$   
 $\frac{32}{3} - \frac{4}{3}a - 4 = 0, \frac{4}{3}a = \frac{20}{3} \quad \therefore a=5$

(2)  $6x^2+5x-4=0$ 에서  $(2x-1)(3x+4)=0$   
 $\therefore x=\frac{1}{2}$  또는  $x=-\frac{4}{3}$   
 따라서 다른 한 근은  $x=\frac{1}{2}$ 이다.

10  $x=-2$ 를  $2x^2+ax-6=0$ 에 대입하면  
 $2 \times (-2)^2 + a \times (-2) - 6 = 0$   
 $8 - 2a - 6 = 0, 2a = 2 \quad \therefore a=1$   
 $2x^2+x-6=0$ 에서  $(x+2)(2x-3)=0$   
 $\therefore x=-2$  또는  $x=\frac{3}{2}$

따라서 다른 한 근은  $x=\frac{3}{2}$ 이다.

11 ①  $4x^2+4x+1=0$ 에서  $(2x+1)^2=0 \quad \therefore x=-\frac{1}{2}$   
 ②  $x^2+6x+9=0$ 에서  $(x+3)^2=0 \quad \therefore x=-3$   
 ③  $3x^2+30x+75=0$ 에서  $3(x^2+10x+25)=0$   
 $3(x+5)^2=0 \quad \therefore x=-5$   
 ④  $x^2+2x-3=0$ 에서  $(x-1)(x+3)=0$   
 $\therefore x=1$  또는  $x=-3$   
 ⑤  $x=0$

12 ①  $x^2-2x=0$ 에서  $x(x-2)=0 \quad \therefore x=0$  또는  $x=2$   
 ②  $3x^2-12=0$ 에서  $3(x^2-4)=0, 3(x+2)(x-2)=0$   
 $\therefore x=-2$  또는  $x=2$   
 ③  $x^2-5x+6=0$ 에서  $(x-2)(x-3)=0$   
 $\therefore x=2$  또는  $x=3$   
 ④  $(x-2)^2=4$ 에서  $x^2-4x+4=4, x^2-4x=0$   
 $x(x-4)=0 \quad \therefore x=0$  또는  $x=4$

⑤  $x(x-4)=-4$ 에서  $x^2-4x=-4, x^2-4x+4=0$   
 $(x-2)^2=0 \quad \therefore x=2$

13  $2x^2-8x+a=0$ 의 양변을 2로 나누면  
 $x^2-4x+\frac{a}{2}=0$

위의 이차방정식이 중근을 가지려면

$\frac{a}{2} = \left(\frac{-4}{2}\right)^2, \frac{a}{2} = 4 \quad \therefore a=8$

14  $-m(m-4) = \left(\frac{4}{2}\right)^2$ 에서  
 $-m^2+4m=4, m^2-4m+4=0$   
 $(m-2)^2=0 \quad \therefore m=2$

15  $25 = \left(\frac{-a}{2}\right)^2$ 에서  $a^2=100 \quad \therefore a=\pm 10$   
 그런데  $a > 0$ 이므로  $a=10$

16  $49 = \left(\frac{2m+3}{2}\right)^2$ 에서  $(2m+3)^2=196$   
 $4m^2+12m+9=196, 4m^2+12m-187=0$   
 $(2m-11)(2m+17)=0$   
 $\therefore m=\frac{11}{2}$  또는  $m=-\frac{17}{2}$   
 그런데  $m > 0$ 이므로  $m=\frac{11}{2}$

## 20 강 제곱근을 이용한 이차방정식의 풀이

### 풀면서 개념 익히기

p.124 - p.125

1-1 (1)  $x = \pm\sqrt{15}$  (2)  $x = \pm 2\sqrt{3}$

(3)  $x = \pm \frac{\sqrt{21}}{3}$   $\llcorner 7, 7, \frac{\sqrt{21}}{3}$

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

(4)  $x = \pm \frac{\sqrt{15}}{5}$

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

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

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

3-2 (1)  $x = 2 \pm \sqrt{10}$  (2)  $x = -3 \pm \sqrt{6}$

4-1  $x = \frac{5 \pm \sqrt{37}}{6}$   $\llcorner \frac{1}{3}, \frac{25}{36}, \frac{25}{36}, \frac{37}{36}, \frac{5 \pm \sqrt{37}}{6}$

4-2 (1)  $x = \frac{5 \pm \sqrt{19}}{2}$  (2)  $x = \frac{-1 \pm \sqrt{37}}{6}$

**1-1** (2)  $x^2 - 12 = 0$ 에서  $x^2 = 12$

$$\therefore x = \pm\sqrt{12} = \pm 2\sqrt{3}$$

**1-2** (1)  $x^2 - 2 = 0$ 에서  $x^2 = 2$   $\therefore x = \pm\sqrt{2}$

(2)  $9x^2 = 3$ 에서  $x^2 = \frac{1}{3}$   $\therefore x = \pm\sqrt{\frac{1}{3}} = \pm\frac{\sqrt{3}}{3}$

(3)  $4x^2 - 7 = 0$ 에서  $4x^2 = 7$ ,  $x^2 = \frac{7}{4}$

$$\therefore x = \pm\sqrt{\frac{7}{4}} = \pm\frac{\sqrt{7}}{2}$$

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

$$\therefore x = \pm\sqrt{\frac{3}{5}} = \pm\frac{\sqrt{15}}{5}$$

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

$$2x - 3 = \pm\sqrt{7}, 2x = 3 \pm\sqrt{7}$$

$$\therefore x = \frac{3 \pm\sqrt{7}}{2}$$

**2-2** (1)  $(x - 3)^2 = 5$ 에서  $x - 3 = \pm\sqrt{5}$   $\therefore x = 3 \pm\sqrt{5}$

(2)  $9(x + 4)^2 - 2 = 0$ 에서  $9(x + 4)^2 = 2$

$$(x + 4)^2 = \frac{2}{9}, x + 4 = \pm\sqrt{\frac{2}{9}} = \pm\frac{\sqrt{2}}{3}$$

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

(3)  $3(x + 5)^2 = 24$ 에서  $(x + 5)^2 = 8$

$$x + 5 = \pm\sqrt{8} = \pm 2\sqrt{2} \quad \therefore x = -5 \pm 2\sqrt{2}$$

**3-1** (1)  $x^2 - 2x - 6 = 0$ 에서  $x^2 - 2x = 6$

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

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

$$x - 1 = \pm\sqrt{7} \quad \therefore x = 1 \pm\sqrt{7}$$

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

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

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

$$x + 2 = \pm\sqrt{5} \quad \therefore x = -2 \pm\sqrt{5}$$

**3-2** (1)  $x^2 - 4x - 6 = 0$ 에서  $x^2 - 4x = 6$

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

$$x^2 - 4x + 4 = 6 + 4, (x - 2)^2 = 10$$

$$x - 2 = \pm\sqrt{10} \quad \therefore x = 2 \pm\sqrt{10}$$

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

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

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

$$x + 3 = \pm\sqrt{6} \quad \therefore x = -3 \pm\sqrt{6}$$

**4-1**  $3x^2 - 5x - 1 = 0$ 의 양변을 3으로 나누면

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

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

$$x^2 - \frac{5}{3}x + \frac{25}{36} = \frac{1}{3} + \frac{25}{36}, \left(x - \frac{5}{6}\right)^2 = \frac{37}{36}$$

$$x - \frac{5}{6} = \pm\sqrt{\frac{37}{36}} = \pm\frac{\sqrt{37}}{6}$$

$$\therefore x = \frac{5 \pm\sqrt{37}}{6}$$

**4-2** (1)  $2x^2 - 10x + 3 = 0$ 의 양변을 2로 나누면

$$x^2 - 5x + \frac{3}{2} = 0, x^2 - 5x = -\frac{3}{2}$$

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

$$x^2 - 5x + \frac{25}{4} = -\frac{3}{2} + \frac{25}{4}, \left(x - \frac{5}{2}\right)^2 = \frac{19}{4}$$

$$x - \frac{5}{2} = \pm\sqrt{\frac{19}{4}} = \pm\frac{\sqrt{19}}{2}$$

$$\therefore x = \frac{5 \pm\sqrt{19}}{2}$$

(2)  $3x^2 + x - 3 = 0$ 의 양변을 3으로 나누면

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

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

$$x^2 + \frac{1}{3}x + \frac{1}{36} = 1 + \frac{1}{36}, \left(x + \frac{1}{6}\right)^2 = \frac{37}{36}$$

$$x + \frac{1}{6} = \pm\sqrt{\frac{37}{36}} = \pm\frac{\sqrt{37}}{6}$$

$$\therefore x = \frac{-1 \pm\sqrt{37}}{6}$$

## 개념 체크

p.126~p.127

**1** (1)  $x = \pm\sqrt{15}$  (2)  $x = \pm\frac{\sqrt{3}}{2}$  (3)  $x = \pm\frac{\sqrt{30}}{6}$  (4)  $x = \pm 2\sqrt{3}$

**2** (1)  $x = -1 \pm 2\sqrt{2}$   $\blacktriangleleft$  2,  $-1 \pm 2\sqrt{2}$

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

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

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

**4** (1) 9, 9, 3, 8, 3,  $\pm 2\sqrt{2}$ ,  $-3 \pm 2\sqrt{2}$

(2)  $\frac{49}{4}, \frac{49}{4}, \frac{7}{2}, \frac{33}{4}, \frac{7}{2}, \pm\frac{\sqrt{33}}{2}, \frac{7 \pm\sqrt{33}}{2}$

**5** (1) 49, 49, 7, 51, 7, 51,  $-7, 51$

(2)  $-\frac{7}{4}, \frac{9}{4}, \frac{9}{4}, \frac{3}{2}, \frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \pm\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{3 \pm\sqrt{2}}{2}$

**6** (1)  $a = 4, b = 15$  (2)  $a = -5, b = 30$

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

(4)  $x = 1 \pm \frac{\sqrt{35}}{5}$  (5)  $x = -1 \pm \frac{\sqrt{10}}{2}$

1 (1)  $2x^2=30$ 에서  $x^2=15$   $\therefore x=\pm\sqrt{15}$

(2)  $4x^2-3=0$ 에서  $4x^2=3, x^2=\frac{3}{4}$   
 $\therefore x=\pm\sqrt{\frac{3}{4}}=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$

(3)  $6x^2-5=0$ 에서  $6x^2=5, x^2=\frac{5}{6}$   
 $\therefore x=\pm\sqrt{\frac{5}{6}}=\pm\frac{\sqrt{30}}{6}$

(4)  $3x^2-36=0$ 에서  $3x^2=36, x^2=12$   
 $\therefore x=\pm\sqrt{12}=\pm 2\sqrt{3}$

2 (2)  $(x-2)^2=27$ 에서  $x-2=\pm\sqrt{27}=\pm 3\sqrt{3}$   
 $\therefore x=2\pm 3\sqrt{3}$

(3)  $(x+3)^2-2=0$ 에서  $(x+3)^2=2, x+3=\pm\sqrt{2}$   
 $\therefore x=-3\pm\sqrt{2}$

(4)  $3(x-3)^2=9$ 에서  $(x-3)^2=3, x-3=\pm\sqrt{3}$   
 $\therefore x=3\pm\sqrt{3}$

(5)  $2(x-1)^2-6=0$ 에서  $2(x-1)^2=6, (x-1)^2=3$   
 $x-1=\pm\sqrt{3} \therefore x=1\pm\sqrt{3}$

(6)  $9(x+2)^2=2$ 에서  $(x+2)^2=\frac{2}{9}$   
 $x+2=\pm\sqrt{\frac{2}{9}}=\pm\frac{\sqrt{2}}{3} \therefore x=-2\pm\frac{\sqrt{2}}{3}$

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

(2)  $(3x-1)^2-5=0$ 에서  $(3x-1)^2=5$   
 $3x-1=\pm\sqrt{5}, 3x=1\pm\sqrt{5} \therefore x=\frac{1\pm\sqrt{5}}{3}$

(3)  $(3x+2)^2-8=0$ 에서  $(3x+2)^2=8$   
 $3x+2=\pm\sqrt{8}=\pm 2\sqrt{2}, 3x=-2\pm 2\sqrt{2}$   
 $\therefore x=\frac{-2\pm 2\sqrt{2}}{3}$

6 (1)  $x^2+8x+1=0$ 에서  $x^2+8x=-1$   
 $x^2+8x+\left(\frac{8}{2}\right)^2=-1+\left(\frac{8}{2}\right)^2$   
 $x^2+8x+16=-1+16, (x+4)^2=15$   
 $\therefore a=4, b=15$

(2)  $x^2-10x-5=0$ 에서  $x^2-10x=5$   
 $x^2-10x+\left(\frac{-10}{2}\right)^2=5+\left(\frac{-10}{2}\right)^2$   
 $x^2-10x+25=5+25, (x-5)^2=30$   
 $\therefore a=-5, b=30$

7 (1)  $x^2-4x=3$ 에서  
 $x^2-4x+\left(\frac{-4}{2}\right)^2=3+\left(\frac{-4}{2}\right)^2$   
 $x^2-4x+4=3+4, (x-2)^2=7$   
 $x-2=\pm\sqrt{7} \therefore x=2\pm\sqrt{7}$

(2)  $x^2+10x+13=0$ 에서  $x^2+10x=-13$

$$x^2+10x+\left(\frac{10}{2}\right)^2=-13+\left(\frac{10}{2}\right)^2$$

$$x^2+10x+25=-13+25, (x+5)^2=12$$

$$x+5=\pm\sqrt{12}=\pm 2\sqrt{3} \therefore x=-5\pm 2\sqrt{3}$$

(3)  $x^2-3x+1=0$ 에서  $x^2-3x=-1$   
 $x^2-3x+\left(\frac{-3}{2}\right)^2=-1+\left(\frac{-3}{2}\right)^2$   
 $x^2-3x+\frac{9}{4}=-1+\frac{9}{4}, \left(x-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{5}{4}$   
 $x-\frac{3}{2}=\pm\sqrt{\frac{5}{4}}=\pm\frac{\sqrt{5}}{2} \therefore x=\frac{3\pm\sqrt{5}}{2}$

(4)  $5x^2-10x-2=0$ 의 양변을 5로 나누면

$$x^2-2x-\frac{2}{5}=0, x^2-2x=\frac{2}{5}$$

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

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

$$x-1=\pm\sqrt{\frac{7}{5}}=\pm\frac{\sqrt{35}}{5}$$

$$\therefore x=1\pm\frac{\sqrt{35}}{5}$$

(5)  $2x^2+4x-3=0$ 의 양변을 2로 나누면

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

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

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

$$x+1=\pm\sqrt{\frac{5}{2}}=\pm\frac{\sqrt{10}}{2} \therefore x=-1\pm\frac{\sqrt{10}}{2}$$

### 개념 완성

p.128

01 ③	02 ③	03 1	04 3
05 9	06 3	07 -2	08 10

01  $4x^2-5=0$ 에서  $4x^2=5, x^2=\frac{5}{4}$   
 $\therefore x=\pm\sqrt{\frac{5}{4}}=\pm\frac{\sqrt{5}}{2}$

02  $\frac{1}{2}(x+7)^2=1$ 에서  $(x+7)^2=2, x+7=\pm\sqrt{2}$   
 $\therefore x=-7\pm\sqrt{2}$

03  $\frac{1}{5}(x+a)^2=b$ 에서  $(x+a)^2=5b, x+a=\pm\sqrt{5b}$   
 $\therefore x=-a\pm\sqrt{5b}$   
 즉  $-a=2$ 이므로  $a=-2$   
 $5b=15$ 이므로  $b=3$   
 $\therefore a+b=-2+3=1$

04  $(x+a)^2=b$ 에서  $x+a=\pm\sqrt{b}$   $\therefore x=-a\pm\sqrt{b}$   
 즉  $-a=5$ 이므로  $a=-5$   
 $\sqrt{b}=2\sqrt{2}=\sqrt{8}$ 이므로  $b=8$   
 $\therefore a+b=-5+8=3$

05  $x^2-4x-7=0$ 에서  $x^2-4x=7$   
 $x^2-4x+\left(\frac{-4}{2}\right)^2=7+\left(\frac{-4}{2}\right)^2$   
 $x^2-4x+4=7+4, (x-2)^2=11$   
 따라서  $A=-2, B=11$ 이므로  
 $A+B=-2+11=9$

06  $2x^2-4x+1=0$ 의 양변을 2로 나누면  
 $x^2-2x+\frac{1}{2}=0, x^2-2x=-\frac{1}{2}$   
 $x^2-2x+\left(\frac{-2}{2}\right)^2=-\frac{1}{2}+\left(\frac{-2}{2}\right)^2$   
 $x^2-2x+1=-\frac{1}{2}+1, (x-1)^2=\frac{1}{2}$   
 $x-1=\pm\sqrt{\frac{1}{2}}=\pm\frac{\sqrt{2}}{2} \therefore x=1\pm\frac{\sqrt{2}}{2}$   
 따라서  $a=1, b=\frac{1}{2}, p=1, q=\frac{1}{2}$ 이므로  
 $a+b+p+q=1+\frac{1}{2}+1+\frac{1}{2}=3$

07  $x^2+6x+a=0$ 에서  $x^2+6x=-a$   
 $x^2+6x+\left(\frac{6}{2}\right)^2=-a+\left(\frac{6}{2}\right)^2$   
 $x^2+6x+9=-a+9, (x+3)^2=-a+9$   
 $x+3=\pm\sqrt{-a+9} \therefore x=-3\pm\sqrt{-a+9}$   
 즉  $-a+9=11$ 이므로  $a=-2$

08  $x^2-12x+a=0$ 에서  $x^2-12x=-a$   
 $x^2-12x+\left(\frac{-12}{2}\right)^2=-a+\left(\frac{-12}{2}\right)^2$   
 $x^2-12x+36=-a+36, (x-6)^2=-a+36$   
 $x-6=\pm\sqrt{-a+36} \therefore x=6\pm\sqrt{-a+36}$   
 즉  $-a+36=26$ 이므로  $a=10$

## 21 광 근의 공식을 이용한 이차방정식의 풀이

### 플면서 개념 익히기

p.129~p.131

1-1  $x=\frac{-7\pm\sqrt{41}}{2}$   $\llcorner 7, 2, -7, 7, 2, 1, \frac{-7\pm\sqrt{41}}{2}$

1-2  $x=\frac{1\pm\sqrt{17}}{4}$   $\llcorner -1, -2, -1, -1, 2, -2, 2, \frac{1\pm\sqrt{17}}{4}$

2-1 (1)  $x=\frac{-5\pm\sqrt{33}}{2}$   $\llcorner 1, 5, -2$

(2)  $x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{6}$   $\llcorner 3, -1, -1$

2-2 (1)  $x=-1\pm\sqrt{5}$  (2)  $x=\frac{3\pm\sqrt{33}}{12}$  (3)  $x=\frac{7\pm\sqrt{17}}{4}$

3 (1) 처음으로 잘못된 부분 :  $\ominus, x=\frac{1\pm\sqrt{17}}{2}$

(2) 처음으로 잘못된 부분 :  $\omin�, x=\frac{5\pm\sqrt{17}}{4}$

4-1 10, 2, 15,  $x-5, 5$

4-2 (1)  $x=-3$  또는  $x=\frac{3}{2}$  (2)  $x=\frac{5\pm\sqrt{31}}{2}$

5-1 12, 8, 3,  $-8, -8, 3, \frac{4\pm\sqrt{10}}{2}$

5-2 (1)  $x=-3\pm\sqrt{10}$  (2)  $x=\frac{-10\pm\sqrt{70}}{6}$

2-2 (1)  $a=1, b=2, c=-4$ 이므로

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

$$=\frac{-2\pm 2\sqrt{5}}{2}=-1\pm\sqrt{5}$$

(2)  $a=6, b=-3, c=-1$ 이므로

$$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times 6\times(-1)}}{2\times 6}=\frac{3\pm\sqrt{33}}{12}$$

(3)  $a=2, b=-7, c=4$ 이므로

$$x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times 2\times 4}}{2\times 2}=\frac{7\pm\sqrt{17}}{4}$$

3 (1)  $a=1, b=-1, c=-4$ 이므로

$$x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times 1\times(-4)}}{2\times 1}=\frac{1\pm\sqrt{17}}{2}$$

따라서 처음으로 잘못된 부분은  $\omin�$ 이고 바르게 풀면 위와 같다.

(2)  $a=2, b=-5, c=1$ 이므로

$$x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times 2\times 1}}{2\times 2}=\frac{5\pm\sqrt{17}}{4}$$

따라서 처음으로 잘못된 부분은  $\omin�$ 이고 바르게 풀면 위와 같다.

**4-2** (1)  $0.2x^2+0.3x-0.9=0$ 의 양변에 10을 곱하면

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

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

(2)  $0.2x^2-x-0.3=0$ 의 양변에 10을 곱하면

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

$$\begin{aligned} \therefore x &= \frac{-(-10) \pm \sqrt{(-10)^2 - 4 \times 2 \times (-3)}}{2 \times 2} \\ &= \frac{10 \pm 2\sqrt{31}}{4} = \frac{5 \pm \sqrt{31}}{2} \end{aligned}$$

**5-2** (1)  $\frac{1}{6}x^2+x-\frac{1}{6}=0$ 의 양변에 6을 곱하면

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

$$\begin{aligned} \therefore x &= \frac{-6 \pm \sqrt{6^2 - 4 \times 1 \times (-1)}}{2 \times 1} = \frac{-6 \pm 2\sqrt{10}}{2} \\ &= -3 \pm \sqrt{10} \end{aligned}$$

(2)  $0.3x^2+x+\frac{1}{4}=0$ 에서  $\frac{3}{10}x^2+x+\frac{1}{4}=0$

$$\text{양변에 20을 곱하면 } 6x^2+20x+5=0$$

$$\begin{aligned} \therefore x &= \frac{-20 \pm \sqrt{20^2 - 4 \times 6 \times 5}}{2 \times 6} \\ &= \frac{-20 \pm 2\sqrt{70}}{12} = \frac{-10 \pm \sqrt{70}}{6} \end{aligned}$$

(4)  $(2x-1)(x-4)=-3x+1$ 에서

$$2x^2-9x+4=-3x+1, 2x^2-6x+3=0$$

$$\begin{aligned} \therefore x &= \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \times 2 \times 3}}{2 \times 2} \\ &= \frac{6 \pm 2\sqrt{3}}{4} = \frac{3 \pm \sqrt{3}}{2} \end{aligned}$$

**2** (1)  $x^2+0.5x-0.5=0$ 의 양변에 10을 곱하면

$$10x^2+5x-5=0, 5(2x^2+x-1)=0$$

$$5(x+1)(2x-1)=0$$

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

(2)  $0.1x^2-0.1x-0.4=0$ 의 양변에 10을 곱하면

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

$$\begin{aligned} \therefore x &= \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times 1 \times (-4)}}{2 \times 1} \\ &= \frac{1 \pm \sqrt{17}}{2} \end{aligned}$$

(3)  $0.2x^2-0.5x+0.2=0$ 의 양변에 10을 곱하면

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

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

(4)  $0.3x^2-0.1x-1=0$ 의 양변에 10을 곱하면

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

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

**3** (1)  $\frac{1}{3}x^2-x-\frac{1}{4}=0$ 의 양변에 12를 곱하면

$$4x^2-12x-3=0$$

$$\begin{aligned} \therefore x &= \frac{-(-12) \pm \sqrt{12^2 - 4 \times 4 \times (-3)}}{2 \times 4} \\ &= \frac{12 \pm 8\sqrt{3}}{8} = \frac{3 \pm 2\sqrt{3}}{2} \end{aligned}$$

(2)  $\frac{x^2}{2} - \frac{x-3}{3} = 1$ 의 양변에 6을 곱하면

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

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

(3)  $\frac{1}{6}x^2+\frac{5}{3}x=-\frac{1}{2}$ 의 양변에 6을 곱하면

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

$$\begin{aligned} \therefore x &= \frac{-10 \pm \sqrt{10^2 - 4 \times 1 \times 3}}{2 \times 1} \\ &= \frac{-10 \pm 2\sqrt{22}}{2} = -5 \pm \sqrt{22} \end{aligned}$$

(4)  $\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{2}x-\frac{3}{4}=0$ 의 양변에 4를 곱하면

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

$$\begin{aligned} \therefore x &= \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \times 2 \times (-3)}}{2 \times 2} \\ &= \frac{2 \pm 2\sqrt{7}}{4} = \frac{1 \pm \sqrt{7}}{2} \end{aligned}$$

## 개념 체크

p.132

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

(3)  $x = \frac{3 \pm \sqrt{33}}{6}$  (4)  $x = \frac{3 \pm \sqrt{3}}{2}$

**2** (1)  $x = -1$  또는  $x = \frac{1}{2}$  (2)  $x = \frac{1 \pm \sqrt{17}}{2}$

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

**3** (1)  $x = \frac{3 \pm 2\sqrt{3}}{2}$  (2)  $x = 0$  또는  $x = \frac{2}{3}$

(3)  $x = -5 \pm \sqrt{22}$  (4)  $x = \frac{1 \pm \sqrt{7}}{2}$

**4** (1)  $x = -1$  또는  $x = \frac{5}{2}$  (2)  $x = \frac{2 \pm \sqrt{6}}{2}$

(3)  $x = \frac{-5 \pm \sqrt{37}}{6}$  (4)  $x = \frac{-3 \pm \sqrt{57}}{12}$

**1** (1)  $x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 3 \times 1}}{2 \times 3} = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{6}$

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

(3)  $x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 3 \times (-2)}}{2 \times 3} = \frac{3 \pm \sqrt{33}}{6}$

- 4 (1)  $\frac{1}{5}x^2 - 0.3x - \frac{1}{2} = 0$ 에서  $\frac{1}{5}x^2 - \frac{3}{10}x - \frac{1}{2} = 0$   
양변에 10을 곱하면  
 $2x^2 - 3x - 5 = 0, (x+1)(2x-5) = 0$   
 $\therefore x = -1$  또는  $x = \frac{5}{2}$
- (2)  $0.2x^2 - \frac{2}{5}x - \frac{1}{10} = 0$ 에서  $\frac{1}{5}x^2 - \frac{2}{5}x - \frac{1}{10} = 0$   
양변에 10을 곱하면  $2x^2 - 4x - 1 = 0$   
 $\therefore x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \times 2 \times (-1)}}{2 \times 2}$   
 $= \frac{4 \pm 2\sqrt{6}}{4} = \frac{2 \pm \sqrt{6}}{2}$
- (3)  $0.3x^2 + \frac{1}{2}x - 0.1 = 0$ 에서  $\frac{3}{10}x^2 + \frac{1}{2}x - \frac{1}{10} = 0$   
양변에 10을 곱하면  $3x^2 + 5x - 1 = 0$   
 $\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 3 \times (-1)}}{2 \times 3} = \frac{-5 \pm \sqrt{37}}{6}$
- (4)  $0.5x^2 + \frac{1}{4}x - \frac{1}{6} = 0$ 에서  $\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{4}x - \frac{1}{6} = 0$   
양변에 12를 곱하면  $6x^2 + 3x - 2 = 0$   
 $\therefore x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 6 \times (-2)}}{2 \times 6} = \frac{-3 \pm \sqrt{57}}{12}$

## 개념 완성

p.133

- 01 72      02 102      03 -1      04 7  
05  $x = -3 \pm \sqrt{15}$       06 1      07 4  
08 ①

01  $x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \times 2 \times (-2)}}{2 \times 2} = \frac{7 \pm \sqrt{65}}{4}$

따라서  $A=7, B=65$ 이므로  
 $A+B=7+65=72$

02  $x = \frac{-(-9) \pm \sqrt{(-9)^2 - 4 \times 3 \times (-1)}}{2 \times 3} = \frac{9 \pm \sqrt{93}}{6}$

따라서  $p=9, q=93$ 이므로  
 $p+q=9+93=102$

03  $x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 3 \times a}}{2 \times 3} = \frac{-3 \pm \sqrt{9-12a}}{6}$

즉  $9-12a=21$ 이므로  
 $-12a=12 \quad \therefore a=-1$

04  $x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 2 \times (-p)}}{2 \times 2} = \frac{5 \pm \sqrt{25+8p}}{4}$

즉  $q=5, 25+8p=41$ 이므로  $8p=16 \quad \therefore p=2$   
 $\therefore p+q=2+5=7$

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

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

양변에 4를 곱하면  $2(x^2+2x-3) = x^2-2x$   
 $2x^2+4x-6 = x^2-2x, x^2+6x-6=0$

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

$$= \frac{-6 \pm 2\sqrt{15}}{2} = -3 \pm \sqrt{15}$$

06  $(x+1)(2x-1) = (x+1)^2$ 에서

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

$$(x+1)(x-2) = 0 \quad \therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 2$$

따라서 두 근의 합은  $-1+2=1$

07  $0.2x^2 + \frac{1}{2}x - \frac{3}{10} = 0$ 에서  $\frac{1}{5}x^2 + \frac{1}{2}x - \frac{3}{10} = 0$

양변에 10을 곱하면  $2x^2 + 5x - 3 = 0$

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

따라서  $p = \frac{1}{2}$ 이므로  $5-2p = 5-2 \times \frac{1}{2} = 4$

08  $0.1x^2 + 0.4x = -0.2$ 의 양변에 10을 곱하면

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

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

## 22 광 이차방정식의 활용

### 풀면서 개념 익히기

p.134~p.136

1-1 15, 17

1-2 12, 13

1-3 8, 10

2-1 5

2-2 6

3-1 9살

3-2 15살

4-1 10

4-2 팔각형

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

5-2 3 cm

5-3 밑변의 길이 : 2 cm, 높이 : 5 cm  $\searrow x-3, x-3$

1-1 ① 두 홀수 중 작은 수를  $x$ 라 하면 큰 수는  $(x+2)$ 이다.

②  $x(x+2) = 255, x^2 + 2x - 255 = 0$

$$(x-15)(x+17) = 0 \quad \therefore x = 15 \text{ 또는 } x = -17$$

③ 이때  $x$ 는 자연수이므로  $x = 15$

큰 수는  $x+2 = 15+2 = 17$

따라서 구하는 두 홀수는 15, 17이다.

**1-2** 두 자연수 중 작은 수를  $x$ 라 하면 큰 수는  $x+1$ 이다.  
 $x(x+1)=156, x^2+x-156=0$   
 $(x-12)(x+13)=0 \quad \therefore x=12$  또는  $x=-13$   
 이때  $x$ 는 자연수이므로  $x=12$   
 큰 수는  $x+1=12+1=13$   
 따라서 구하는 두 자연수는 12, 13이다.

**1-3** 두 짝수 중 작은 수를  $x$ 라 하면 큰 수는  $x+2$ 이다.  
 $x^2+(x+2)^2=164, 2x^2+4x-160=0$   
 $2(x^2+2x-80)=0, 2(x-8)(x+10)=0$   
 $\therefore x=8$  또는  $x=-10$   
 이때  $x$ 는 자연수이므로  $x=8$   
 큰 수는  $x+2=8+2=10$   
 따라서 구하는 두 짝수는 8, 10이다.

**2-1** ① 어떤 자연수를  $x$ 라 하자.  
 ②  $x^2=2x+15, x^2-2x-15=0$   
 $(x+3)(x-5)=0 \quad \therefore x=-3$  또는  $x=5$   
 ③ 이때  $x$ 는 자연수이므로  $x=5$   
 따라서 어떤 자연수는 5이다.

**2-2** 어떤 자연수를  $x$ 라 하자.  
 $x^2=3x+18, x^2-3x-18=0$   
 $(x+3)(x-6)=0 \quad \therefore x=-3$  또는  $x=6$   
 이때  $x$ 는 자연수이므로  $x=6$   
 따라서 어떤 자연수는 6이다.

**3-1** ① 동생의 나이를  $x$ 살이라 하면 형의 나이는  $(x+3)$ 살이다.  
 ②  $5(x+3)=x^2+9, x^2-5x-6=0$   
 $(x+1)(x-6)=0 \quad \therefore x=-1$  또는  $x=6$   
 ③ 이때  $x$ 는 자연수이므로  $x=6$   
 따라서 형의 나이는  $x+3=6+3=9$ (살)

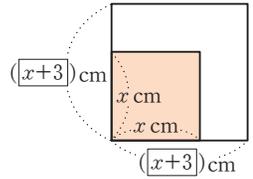
**3-2** 수연이의 나이를  $x$ 살이라 하면 오빠의 나이는  $(x+3)$ 살이다.  
 $x^2=12(x+3)+9, x^2-12x-45=0$   
 $(x+3)(x-15)=0 \quad \therefore x=-3$  또는  $x=15$   
 이때  $x$ 는 자연수이므로  $x=15$   
 따라서 수연이의 나이는 15살이다.

**4-1** ① 1부터  $n$ 까지의 자연수를 더한다고 하자.  
 ②  $\frac{n(n+1)}{2}=\overline{55}, n^2+n-110=0$   
 $(n-10)(n+11)=0 \quad \therefore n=10$  또는  $n=-11$   
 ③ 이때  $n$ 은 자연수이므로  $n=10$   
 따라서 1부터 10까지의 자연수를 더해야 한다.

**4-2** 구하려는 다각형을  $n$ 각형이라 하자.  
 $\frac{n(n-3)}{2}=20, n^2-3n-40=0$

$(n+5)(n-8)=0 \quad \therefore n=-5$  또는  $n=8$   
 이때  $n$ 은 자연수이므로  $n=8$   
 따라서 구하는 다각형은 팔각형이다.

**5-1** ① 처음 정사각형의 한 변의 길이를  $x$  cm라 하면 새로운 정사각형의 한 변의 길이는  $(x+3)$  cm이다.



②  $(x+3)^2=32$   
 $x-3=\pm\sqrt{32}=\pm 4\sqrt{2}$   
 $\therefore x=-3\pm 4\sqrt{2}$   
 ③ 이때  $x$ 는 양수이므로  $x=-3+4\sqrt{2}$   
 따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는  $(-3+4\sqrt{2})$  cm이다.

**5-2** 처음 정사각형의 한 변의 길이를  $x$  cm라 하면 새로운 직사각형의 가로의 길이는  $(x+2)$  cm, 세로의 길이는  $(x+6)$  cm이다.  
 $(x+2)(x+6)=5x^2, 4x^2-8x-12=0$   
 $4(x^2-2x-3)=0, 4(x+1)(x-3)=0$   
 $\therefore x=-1$  또는  $x=3$   
 이때  $x$ 는 양수이므로  $x=3$   
 따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 3 cm이다.

**5-3** 삼각형의 높이를  $x$  cm라 하면 밑변의 길이는  $(x-3)$  cm이다.  
 $\frac{1}{2}x(x-3)=5, x^2-3x-10=0$   
 $(x+2)(x-5)=0 \quad \therefore x=-2$  또는  $x=5$   
 이때  $x>3$ 이므로  $x=5$   
 따라서 밑변의 길이는  $x-3=5-3=2$  (cm), 높이는 5 cm이다.

### 개념 체크

p.137

- |                        |         |         |
|------------------------|---------|---------|
| 1 $x+2$ , 두 홀수 : 9, 11 | 2 2     | 3 16살   |
| 4 16                   | 5 10 cm | 6 10 cm |

**1** 두 홀수 중 작은 수를  $x$ 라 하면 큰 수는  $x+2$ 이므로  
 $x(x+2)=99, x^2+2x-99=0$   
 $(x-9)(x+11)=0 \quad \therefore x=9$  또는  $x=-11$   
 이때  $x$ 는 자연수이므로  $x=9$   
 큰 수는  $x+2=9+2=11$   
 따라서 구하는 두 홀수는 9, 11이다.

- 2** 어떤 자연수를  $x$ 라 하면  
 $2x^2=3x+2, 2x^2-3x-2=0$   
 $(x-2)(2x+1)=0 \quad \therefore x=2$  또는  $x=-\frac{1}{2}$   
 이때  $x$ 는 자연수이므로  $x=2$   
 따라서 어떤 자연수는 2이다.
- 3** 진욱이의 나이를  $x$ 살이라 하면 동생의 나이는  $(x-4)$ 살이므로  
 $x(x-4)=192, x^2-4x-192=0$   
 $(x+12)(x-16)=0 \quad \therefore x=-12$  또는  $x=16$   
 이때  $x$ 는 자연수이므로  $x=16$   
 따라서 진욱이의 나이는 16살이다.
- 4** 1부터  $n$ 까지의 자연수를 더한다고 하면  
 $\frac{n(n+1)}{2}=136, n^2+n-272=0$   
 $(n-16)(n+17)=0 \quad \therefore n=16$  또는  $n=-17$   
 이때  $n$ 은 자연수이므로  $n=16$   
 따라서 1부터 16까지의 자연수를 더해야 한다.
- 5** 처음 정사각형의 한 변의 길이를  $x$  cm라 하면 새로운 직사각형의 가로 길이는  $(x+3)$  cm, 세로 길이는  $(x-2)$  cm  
 이므로  
 $(x+3)(x-2)=104, x^2+x-110=0$   
 $(x-10)(x+11)=0 \quad \therefore x=10$  또는  $x=-11$   
 이때  $x$ 는 양수이므로  $x=10$   
 따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 10 cm이다.
- 6** 가로의 길이를  $x$  cm라 하면 세로의 길이는  $(x+5)$  cm이므로  
 $x(x+5)=150, x^2+5x-150=0$   
 $(x-10)(x+15)=0 \quad \therefore x=10$  또는  $x=-15$   
 이때  $x$ 는 양수이므로  $x=10$   
 따라서 가로의 길이는 10 cm이다.

## 개념 완성

p.138-p.139

- 01** 112      **02** 4      **03** 9명      **04**  $x-4, x-4$   
**04** 15명      **05** (1) 3초 후 또는 5초 후 (2) 8초  
**06** (1) 2초 후 (2) 10초  
**07** 7 m      **08**  $50-x, 30-x, 30, 989$   
**08** 4 m      **09** 28 cm      **10** 5, 10, 10, 10, 1620  
**10** (1) ㉠  $x-6$  ㉡  $x-6$  (2) 18

- 01** 어떤 자연수를  $x$ 라 하면  
 $x(x-6)=16, x^2-6x-16=0$

$$(x+2)(x-8)=0 \quad \therefore x=-2 \text{ 또는 } x=8$$

이때  $x$ 는 자연수이므로  $x=8$   
 따라서 바르게 계산한 값은  
 $8 \times (8+6)=112$

- 02** 어떤 자연수를  $x$ 라 하면  
 $2x=x^2-8, x^2-2x-8=0$   
 $(x+2)(x-4)=0 \quad \therefore x=-2$  또는  $x=4$   
 이때  $x$ 는 자연수이므로  $x=4$   
 따라서 어떤 자연수는 4이다.
- 03** 학생 수를  $x$ 명이라 하면 한 학생이 받는 사탕의 개수는  $(x-4)$ 개이다. 이때  
 $(\text{학생 수}) \times (\text{한 학생이 받는 사탕의 개수}) = (\text{전체 사탕의 개수})$   
 이므로  
 $x(x-4)=45, x^2-4x-45=0$   
 $(x+5)(x-9)=0 \quad \therefore x=-5$  또는  $x=9$   
 이때  $x$ 는 자연수이므로  $x=9$   
 따라서 학생 수는 9명이다.
- 04** 학생 수를  $x$ 명이라 하면 한 학생이 받는 책의 수는  $(x-7)$ 권  
 이므로  
 $x(x-7)=120, x^2-7x-120=0$   
 $(x+8)(x-15)=0 \quad \therefore x=-8$  또는  $x=15$   
 이때  $x$ 는 자연수이므로  $x=15$   
 따라서 학생 수는 15명이다.
- 05** (1)  $40t-5t^2=75$ 에서  $5t^2-40t+75=0$   
 $5(t^2-8t+15)=0, 5(t-3)(t-5)=0$   
 $\therefore t=3$  또는  $t=5$   
 따라서 물 로켓이 지면에서 높이가 75 m인 지점을 지나는 것은 쏘아 올린 지 3초 후 또는 5초 후이다.  
 (2) 물 로켓이 지면에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로  
 $40t-5t^2=0, 5t^2-40t=0$   
 $5t(t-8)=0 \quad \therefore t=0$  또는  $t=8$   
 따라서 물 로켓을 쏘아 올린 후 지면으로 다시 떨어질 때까지 걸린 시간은 8초이다.
- 06** (1)  $-5t^2+30t+2=42$ 에서  $5t^2-30t+40=0$   
 $5(t^2-6t+8)=0, 5(t-2)(t-4)=0$   
 $\therefore t=2$  또는  $t=4$   
 따라서 야구공이 처음으로 높이가 42 m인 지점을 지나는 것은 야구공을 친 지 2초 후이다.  
 (2) 폭죽이 지면에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로  
 $50t-5t^2=0, 5t^2-50t=0$   
 $5t(t-10)=0 \quad \therefore t=0$  또는  $t=10$   
 따라서 폭죽을 쏘아 올린 후 지면으로 다시 떨어질 때까지 걸린 시간은 10초이다.

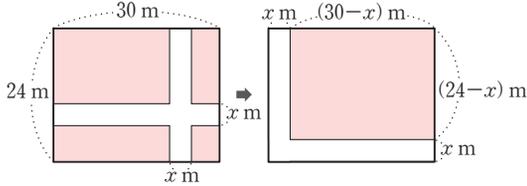
07 길의 폭을  $x$  m라 하면 길을 제외한 밭의 넓이는 가로 길이  $(50-x)$  m, 세로 길이가  $(30-x)$  m인 직사각형의 넓이와 같으므로

$$(50-x)(30-x)=989, x^2-80x+511=0$$

$$(x-7)(x-73)=0 \quad \therefore x=7 \text{ 또는 } x=73$$

이때  $0 < x < 30$ 이므로  $x=7$   
따라서 길의 폭은 7 m이다.

08 도로의 폭을  $x$  m라 하면



도로를 제외한 땅의 넓이는 가로 길이가  $(30-x)$  m, 세로 길이가  $(24-x)$  m인 직사각형의 넓이와 같으므로

$$(30-x)(24-x)=520, x^2-54x+200=0$$

$$(x-4)(x-50)=0 \quad \therefore x=4 \text{ 또는 } x=50$$

이때  $0 < x < 24$ 이므로  $x=4$   
따라서 도로의 폭은 4 m이다.

09 처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이를  $x$  cm라 하면 상자의 밑면의 가로 길이는  $(x-10)$  cm, 세로 길이는  $(x-10)$  cm, 높이는 5 cm이므로 상자의 부피는

$$5(x-10)^2=1620, (x-10)^2=324$$

$$x-10=\pm 18 \quad \therefore x=-8 \text{ 또는 } x=28$$

이때  $x > 10$ 이므로  $x=28$   
따라서 처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이는 28 cm이다.

10 상자의 부피가  $432 \text{ cm}^3$ 이므로

$$3(x-6)^2=432, (x-6)^2=144$$

$$x-6=\pm 12 \quad \therefore x=-6 \text{ 또는 } x=18$$

이때  $x > 6$ 이므로  $x=18$

④  $x^2-4=0$ 이므로 이차방정식이다.

⑤ 이차방정식이 아니다.

02  $x=2$ 를 각 이차방정식에 대입하면

- ①  $2 \times 2^2 \neq 6$
- ②  $2 \times (2+2) \neq 0$
- ③  $2 \times 2^2 - 2 \neq 4$
- ④  $(2+2) \times (2-2) = 0$
- ⑤  $2^2 - 4 \times 2 \neq 0$

03  $x=-1$ 을  $x^2-ax-2a+1=0$ 에 대입하면

$$(-1)^2 - a \times (-1) - 2a + 1 = 0$$

$$1 + a - 2a + 1 = 0 \quad \therefore a = 2$$

04 (1)  $x=-1$ 을  $2x^2+ax+b=0$ 에 대입하면

$$2 \times (-1)^2 + a \times (-1) + b = 0 \quad \therefore 2 - a + b = 0$$

$x=3$ 을  $2x^2+ax+b=0$ 에 대입하면

$$2 \times 3^2 + a \times 3 + b = 0 \quad \therefore 18 + 3a + b = 0$$

따라서  $a, b$ 에 대한 연립방정식은

$$\begin{cases} 2 - a + b = 0 & \dots\dots \text{㉠} \\ 18 + 3a + b = 0 & \dots\dots \text{㉡} \end{cases}$$

(2) ㉠-㉡을 하면  $-16 - 4a = 0$

$$4a = -16 \quad \therefore a = -4$$

$$a = -4 \text{를 ㉠에 대입하면 } 2 + 4 + b = 0 \quad \therefore b = -6$$

05 각 이차방정식의 해를 구하면

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

06  $3x^2+5x-2=0$ 에서  $(x+2)(3x-1)=0$

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

따라서  $a = -2, b = \frac{1}{3}$  또는  $a = \frac{1}{3}, b = -2$ 이므로

$$a + b = -\frac{5}{3}$$

07  $x^2-14x+8-a=-1$ 에서  $x^2-14x+9-a=0$

이 방정식이 중근을 가지려면

$$9 - a = \left(\frac{-14}{2}\right)^2, 9 - a = 49 \quad \therefore a = -40$$

08  $2(x+3)^2=a$ 에서  $(x+3)^2=\frac{a}{2}$

$$x+3 = \pm \sqrt{\frac{a}{2}} \quad \therefore x = -3 \pm \sqrt{\frac{a}{2}}$$

즉  $b = -3, \frac{a}{2} = 2$ 이므로  $a = 4$

$$\therefore ab = 4 \times (-3) = -12$$

09  $2x^2+8x-5=0$ 의 양변을 2로 나누면

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

$$x^2+4x+\left(\frac{4}{2}\right)^2=\frac{5}{2}+\left(\frac{4}{2}\right)^2$$

$$x^2+4x+4=\frac{5}{2}+4 \quad \therefore (x+2)^2=\frac{13}{2}$$

**단원 테스트** 5. 이차방정식

p.140~p.141

- 01 ④      02 ④      03 2
- 04 (1)  $\begin{cases} 2-a+b=0 \\ 18+3a+b=0 \end{cases}$  (2)  $a=-4, b=-6$       05 ③
- 06 ⑤      07 ①      08 ②      09 13      10 ③
- 11  $x=-2 \pm \sqrt{6}$       12 0      13 ④      14 11살
- 15 ②

- 01 ①  $x-1=0$ 이므로 일차방정식이다.
- ② 이차식
- ③  $5x+2=0$ 이므로 일차방정식이다.

따라서  $p=2, q=-\frac{13}{2}$  이므로

$$pq=2 \times \frac{13}{2}=13$$

10  $x^2-x-1=0$ 에서  $x^2-x=1$

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

$$\left(x-\frac{1}{2}\right)^2=\frac{5}{4}, x-\frac{1}{2}=\pm\sqrt{\frac{5}{4}}=\pm\frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$\therefore x=\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{5}}{2}$$

따라서  $a=\frac{1}{4}, b=\frac{1}{2}, c=\frac{5}{4}, d=5$ 이므로

$$abcd=\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\times\frac{5}{4}\times 5=\frac{25}{32}$$

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

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

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=4$$

$$\text{즉 } a=4, b=-2 \text{ 이므로 } x^2+4x-2=0$$

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

12  $x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 2 \times p}}{2 \times 2} = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 8p}}{4}$

$$\text{즉 } q=-3, 9-8p=33 \text{ 이므로 } 8p=-24 \quad \therefore p=-3$$

$$\therefore p-q=-3-(-3)=0$$

13  $\frac{1}{5}x^2-0.1x=\frac{9}{10}x-0.4$ 에서  $\frac{1}{5}x^2-\frac{1}{10}x=\frac{9}{10}x-\frac{2}{5}$

양변에 10을 곱하면

$$2x^2-x=9x-4, 2x^2-10x+4=0$$

$$\begin{aligned} \therefore x &= \frac{-(-10) \pm \sqrt{(-10)^2 - 4 \times 2 \times 4}}{2 \times 2} \\ &= \frac{10 \pm 2\sqrt{17}}{4} = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2} \end{aligned}$$

따라서  $A=5, B=17$ 이므로

$$B-A=17-5=12$$

14 동생의 나이를  $x$ 살이라 하면 언니의 나이는  $(x+4)$ 살이므로

$$5(x+4)=x^2+6, x^2-5x-14=0$$

$$(x+2)(x-7)=0 \quad \therefore x=-2 \text{ 또는 } x=7$$

이때  $x$ 는 자연수이므로  $x=7$

따라서 언니의 나이는  $x+4=7+4=11$ (살)

15  $-5x^2+30x+20=60$ 에서  $5x^2-30x+40=0$

$$5(x^2-6x+8)=0, 5(x-2)(x-4)=0$$

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=4$$

따라서 물 로켓이 처음으로 60 m의 높이에 도달하는 데 걸리는 시간은 2초이다.

52 체크체크 베이직 수학 3-1

## 6

## 이차함수와 그래프

### 23 강 이차함수의 뜻

#### 풀면서 개념 익히기

p.144~p.145

1-1 (1)  $\times$  (2)  $\times$  (3)  $\times$  (4)  $\circ$  (5)  $\circ$

1-2 (1)  $\times$  (2)  $\times$  (3)  $\circ$  (4)  $\circ$  (5)  $\times$

2-1 (1)  $y=x^2+2x+1$ , 이차함수이다.

(2)  $y=60x$ , 이차함수가 아니다.

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

(2)  $y=4x$ , 이차함수가 아니다.

3-1 (1) 2  $\checkmark$  -1, 2 (2) 5 (3)  $\frac{10}{9}$

3-2 (1) 11 (2) 6 (3)  $\frac{17}{4}$

4-1 (1) -20 (2) -1

4-2 (1) -30 (2) 35

5-1 7

5-2 5

1-1 (5)  $y=x(x-3)=x^2-3x$ 이므로 이차함수이다.

1-2 (5)  $y=2x(x-3)-2x^2=2x^2-6x-2x^2=-6x$ 이므로 일차함수이다.

2-1 (1) (정사각형의 넓이)=(한 변의 길이)<sup>2</sup>이므로

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

따라서 이차함수이다.

(2) (거리)=(속력) $\times$ (시간)이므로

$$y=60x$$

따라서 이차함수가 아니다.

2-2 (1) (삼각형의 넓이) $=\frac{1}{2}\times$ (밑변의 길이) $\times$ (높이)이므로

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

따라서 이차함수이다.

(2) (정사각형의 둘레의 길이) $=4\times$ (한 변의 길이)이므로

$$y=4x$$

따라서 이차함수가 아니다.

3-1 (2)  $f(2)=2^2+1=5$

$$(3) f\left(-\frac{1}{3}\right)=\left(-\frac{1}{3}\right)^2+1=\frac{10}{9}$$

**3-2** (1)  $f(-2) = (-2)^2 - 2 \times (-2) + 3 = 11$   
 (2)  $f(3) = 3^2 - 2 \times 3 + 3 = 6$   
 (3)  $f\left(-\frac{1}{2}\right) = \left(-\frac{1}{2}\right)^2 - 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) + 3 = \frac{17}{4}$

**4-1** (1)  $f(-1) = 3 \times (-1)^2 - (-1) - 5 = -1$   
 $f(3) = 3 \times 3^2 - 3 - 5 = 19$   
 $\therefore f(-1) - f(3) = -1 - 19 = -20$   
 (2)  $f(0) = 3 \times 0^2 - 0 - 5 = -5$   
 $f(-2) = 3 \times (-2)^2 - (-2) - 5 = 9$   
 $\therefore 2f(0) + f(-2) = 2 \times (-5) + 9 = -1$

**4-2** (1)  $f(-1) = -2 \times (-1)^2 + (-1) - 3 = -6$   
 $f(-3) = -2 \times (-3)^2 + (-3) - 3 = -24$   
 $\therefore f(-1) + f(-3) = -6 + (-24) = -30$   
 (2)  $f(1) = -2 \times 1^2 + 1 - 3 = -4$   
 $f(-2) = -2 \times (-2)^2 + (-2) - 3 = -13$   
 $\therefore f(1) - 3f(-2) = -4 - 3 \times (-13) = 35$

**5-1**  $f(-1) = -2 \times (-1)^2 + 5 \times (-1) + k = 0$ 에서  
 $-2 - 5 + k = 0 \quad \therefore k = 7$

**5-2**  $f(-2) = (-2)^2 + 3 \times (-2) + a = 3$ 에서  
 $4 - 6 + a = 3 \quad \therefore a = 5$

### 개념 체크

p.146

**1** (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ×

**2** (1)  $y = 80x$ , 이차함수가 아니다.  
 (2)  $y = \frac{1}{2}x^2 + 2x$ , 이차함수이다.  
 (3)  $y = 300x$ , 이차함수가 아니다.  
 (4)  $y = x^2 + x$ , 이차함수이다.

**3** (1) 16 (2) 1 (3) 0 (4) 25

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

**5** 0

**1** (2)  $y = -x(3x+4) = -3x^2 - 4x$ 이므로 이차함수이다.

**2** (2)  $y = \frac{1}{2} \times \{3 + (x+1)\} \times x = \frac{1}{2}x^2 + 2x$ 이므로 이차함수이다.  
 (4)  $y = x(x+1) = x^2 + x$ 이므로 이차함수이다.

**3** (1)  $f(-1) = 9 \times (-1)^2 - 6 \times (-1) + 1 = 16$   
 (2)  $f(0) = 9 \times 0^2 - 6 \times 0 + 1 = 1$   
 (3)  $f\left(\frac{1}{3}\right) = 9 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 - 6 \times \frac{1}{3} + 1 = 0$   
 (4)  $f(2) = 9 \times 2^2 - 6 \times 2 + 1 = 25$

**4** (1)  $f(-1) = -(-1)^2 + (-1) + 5 = 3$   
 (2)  $f(0) = -2 \times 0^2 + 0 - 3 = -3$   
 $f(1) = -2 \times 1^2 + 1 - 3 = -4$   
 $\therefore f(0) + 2f(1) = -3 + 2 \times (-4) = -11$   
 (3)  $f(2) = 2^2 - 3 \times 2 + 4 = 2$   
 $f(-2) = (-2)^2 - 3 \times (-2) + 4 = 14$   
 $\therefore f(2) + f(-2) = 2 + 14 = 16$

### 개념 완성

p.147

**01** ㉠, ㉡, ㉢    **02** ㉡, ㉢, ㉣    **03** ㉡, ㉣    **04** ㉠, ㉣  
**05** (1) -3 (2) 0    **06** 11

**01** ㉠  $y = (x-2)^2 - x = x^2 - 5x + 4$ 이므로 이차함수이다.  
 ㉡  $y = -2x^2 + (x^2 - 1) = -x^2 - 1$ 이므로 이차함수이다.  
 ㉢  $y = (2x-1)^2 - 4x^2 = -4x + 1$ 이므로 일차함수이다.

**02** ㉠  $y = 3(x-1) + 1 = 3x - 2$ 이므로 일차함수이다.  
 ㉡  $y = x(x+2) - x^2 = 2x$ 이므로 일차함수이다.  
 ㉢  $x^2 + x - 13 = 0$ 이므로 이차방정식이다.  
 ㉣  $y = x(3x+2) = 3x^2 + 2x$ 이므로 이차함수이다.  
 ㉤  $y = 4x^2 - x(x-4) = 3x^2 + 4x$ 이므로 이차함수이다.

**03** ㉠  $y = 2\pi x$ 이므로 일차함수이다.  
 ㉡  $y = \frac{1}{2} \times \{2 + (x+2)\} \times x = \frac{1}{2}x^2 + 2x$ 이므로 이차함수이다.  
 ㉢  $y = 5x$ 이므로 일차함수이다.  
 ㉣  $y = x^2 + 5$ 이므로 이차함수이다.

**04** ㉠  $y = \pi x^2$ 이므로 이차함수이다.  
 ㉡  $y = 3x$ 이므로 일차함수이다.  
 ㉢  $y = 5000 - 3x$ 이므로 일차함수이다.  
 ㉣  $y = (x+1)(x+2) = x^2 + 3x + 2$ 이므로 이차함수이다.

**05** (1)  $f(2) = -2 \times 2^2 + 2 - k = -3$ 이므로  
 $-8 + 2 - k = -3$   
 $\therefore k = -3$   
 (2)  $f(x) = -2x^2 + x + 3$ 이므로  
 $f(-1) = -2 \times (-1)^2 + (-1) + 3 = 0$

**06**  $f(-1) = 3 \times (-1)^2 - a \times (-1) + 1 = 5$ 이므로  
 $3 + a + 1 = 5$   
 $\therefore a = 1$   
 즉  $f(x) = 3x^2 - x + 1$ 이므로  
 $f(2) = 3 \times 2^2 - 2 + 1 = 11$

## 24 광 이차함수 $y=x^2$ 의 그래프

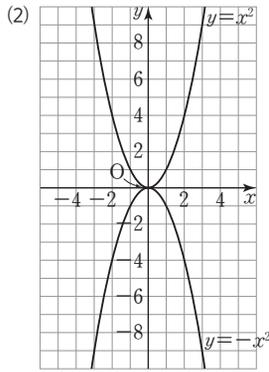
### 풀면서 개념 익히기

p.148~p.149

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	...

같고, 다음



**2-1** (1) 지난다 (2) 아래로 (3)  $y$ 축 (4)  $x=0$  (5) 감소 (6) 위쪽 (7)  $x$ 축

**2-2** (1) 지난다 (2) 위로 (3)  $y$ 축 (4)  $x=0$  (5) 증가 (6) 아래쪽 (7)  $x$ 축

- 02** ㉠  $y$ 축에 대칭이다.  
㉡ 원점을 지나고 위로 볼록한 포물선이다.

**03** 주어진 점의 좌표를 각각 대입하면

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

**04** 주어진 점의 좌표를 각각 대입하면

- ①  $-1 = -(-1)^2$   
②  $4 \neq -(-2)^2$   
③  $-\frac{1}{4} = -\left(\frac{1}{2}\right)^2$   
④  $-\frac{4}{9} = -\left(\frac{2}{3}\right)^2$   
⑤  $0 = -0^2$

**05** 이차함수  $y=x^2$ 의 그래프와  $x$ 축에 대칭인 그래프의 식은  $y=-x^2$ 이므로  $y=-x^2$ 에  $x=-3, y=k$ 를 대입하면  $k = -(-3)^2 = -9$

**06** 이차함수  $y=-x^2$ 의 그래프와  $x$ 축에 대칭인 그래프의 식은  $y=x^2$ 이므로  $y=x^2$ 에  $x=-4, y=k$ 를 대입하면  $k = (-4)^2 = 16$

## 개념 체크

p.150

- 1** A(-2, 4), B(2, 4), C(-2, -4), D(2, -4), E(-3, -9)  
**2** (1) ㉠, ㉡ (2) ㉢ (3) ㉠ (4) ㉢  
**3** (1) ㉠, ㉡ (2) ㉢ (3) ㉠ (4) ㉢ (5) ㉠ (6) ㉢ (7) ㉠, ㉢

**2** 주어진 점의 좌표를 대입하여 등식이 성립하는 것을 찾는다.

- (1) ㉠  $0=0^2$                       ㉢  $0=-0^2$   
(2) ㉠  $-1 \neq 1^2$                     ㉣  $-1=-1^2$   
(3) ㉠  $25 = (-5)^2$                 ㉤  $25 \neq -(-5)^2$   
(4) ㉠  $-4 \neq (-2)^2$                 ㉥  $-4 = -(-2)^2$

## 개념 완성

p.151

- 01** ㉣                      **02** ㉢, ㉤                      **03** ㉣                      **04** ㉡  
**05** -9                      **06** 16

**01** ㉣  $x > 0$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가한다.

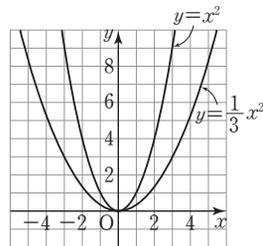
**54** 체크체크 베이직 수학 3-1

## 25 광 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프

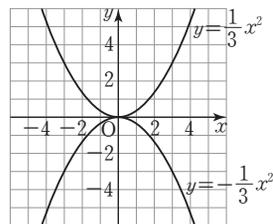
### 풀면서 개념 익히기

p.152~p.153

**1-1**



**1-2**



- 2-1** (1) ㉠, ㉢, ㉤ (2) ㉢, ㉤, ㉥ (3) ㉢과 ㉤, ㉣과 ㉤ (4) ㉠ (5) ㉢, ㉤, ㉥

- 2-2** (1) ㉠, ㉡, ㉢ (2) ㉣, ㉤, ㉥ (3) ㉦과 ㉧, ㉨과 ㉩ (4) ㉪  
 (5) ㉬, ㉭, ㉮

**3-1** 0, 0, 4, 그래프는 해설 참조

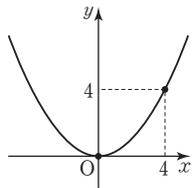
**3-2** (1), (2) 해설 참조

- 2-1** (1) 아래로 볼록한 그래프는  $x^2$ 의 계수가 양수이므로 ㉠, ㉡, ㉢이다.  
 (2) 위로 볼록한 그래프는  $x^2$ 의 계수가 음수이므로 ㉣, ㉤, ㉥이다.  
 (3)  $x$ 축에 서로 대칭인 그래프는  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 같고 부호가 다르므로 ㉦과 ㉧, ㉨과 ㉩이다.  
 (4)  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지고  $|\frac{1}{5}| < |\frac{3}{4}| = |-\frac{3}{4}| < |-1| < |-\frac{5}{2}| = |\frac{5}{2}|$  이므로 폭이 가장 넓은 그래프는 ㉠이다.  
 (5)  $x > 0$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값은 감소하는 그래프는  $x^2$ 의 계수가 음수이므로 ㉣, ㉤, ㉥이다.

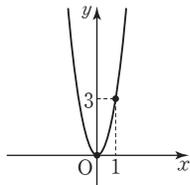
- 2-2** (1) 아래로 볼록한 그래프는  $x^2$ 의 계수가 양수이므로 ㉠, ㉡, ㉢이다.  
 (2) 위로 볼록한 그래프는  $x^2$ 의 계수가 음수이므로 ㉣, ㉤, ㉥이다.  
 (3)  $x$ 축에 서로 대칭인 그래프는  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 같고 부호는 다르므로 ㉦과 ㉧, ㉨과 ㉩이다.  
 (4)  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아지고  $|\frac{4}{3}| = |-\frac{4}{3}| < |-2| < |-3| = |3| < |4|$  이므로 폭이 가장 좁은 그래프는 ㉢이다.  
 (5)  $x > 0$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가하는 그래프는  $x^2$ 의 계수가 양수이므로 ㉠, ㉡, ㉢이다.

**3-1**  $x=4$ 일 때,  $y=\frac{1}{4} \times 4^2=4$ 이므로 점

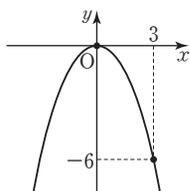
(4, 4)와 꼭짓점 (0, 0)을 지나는 곡선을  $y$ 축에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



**3-2** (1)  $x=1$ 일 때,  $y=3 \times 1^2=3$ 이므로 점 (1, 3)과 꼭짓점 (0, 0)을 지나는 곡선을  $y$ 축에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



(2)  $x=3$ 일 때,  $y=-\frac{2}{3} \times 3^2=-6$ 이므로 점 (3, -6)과 꼭짓점 (0, 0)을 지나는 곡선을  $y$ 축에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



## 개념 체크

p.154

**1** (1) 0, 0, 6, 그래프는 해설 참조

(2) 0, 0, 12, 그래프는 해설 참조

(3) 0, 0, -3, 그래프는 해설 참조

(4) 0, 0, -6, 그래프는 해설 참조

**2** (1) ㉠ (2) ㉡, ㉢, ㉣ (3) ㉤, ㉥, ㉦ (4) ㉧과 ㉨ (5) ㉠, ㉡, ㉢

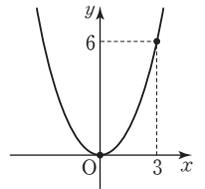
(6) ㉣, ㉤, ㉥, ㉦, ㉧, ㉨

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

(5) ㉣과 ㉤, ㉥과 ㉦ (6) ㉧, ㉨, ㉩ (7) ㉠, ㉡, ㉢

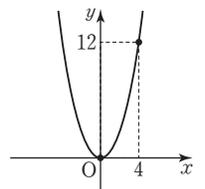
**1** (1)  $x=3$ 일 때,  $y=\frac{2}{3} \times 3^2=6$ 이므로 점

(3, 6)과 꼭짓점 (0, 0)을 지나는 곡선을  $y$ 축에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



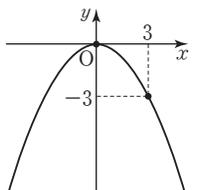
(2)  $x=4$ 일 때,  $y=\frac{3}{4} \times 4^2=12$ 이므로 점

(4, 12)와 꼭짓점 (0, 0)을 지나는 곡선을  $y$ 축에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



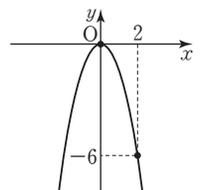
(3)  $x=3$ 일 때,  $y=-\frac{1}{3} \times 3^2=-3$ 이므로 점

(3, -3)과 꼭짓점 (0, 0)을 지나는 곡선을  $y$ 축에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



(4)  $x=2$ 일 때,  $y=-\frac{3}{2} \times 2^2=-6$ 이므로 점

(2, -6)과 꼭짓점 (0, 0)을 지나는 곡선을  $y$ 축에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



**2** (1)  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지고

$$|-\frac{1}{4}| < |\frac{1}{3}| = |-\frac{1}{3}| < |3| < |4| < |-5|$$

이므로 폭이 가장 넓은 그래프는 ㉢이다.

(5)  $x < 0$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값은 감소하는 그래프는  $x^2$ 의 계수가 양수이므로 ㉠, ㉡, ㉢이다.

(6) 이차함수  $y=ax^2$ 의 그래프는 원점을 꼭짓점으로 하므로 원점을 지난다.

따라서 원점을 지나는 그래프는 ㉣, ㉤, ㉥, ㉦, ㉧, ㉨이다.

**3** (1)  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아지고

$$|-\frac{1}{2}| = |\frac{1}{2}| < |1| = |-1| < |2| < |-3|$$

이므로 폭이 가장 좁은 그래프는 ㉢이다.

(2) 폭이 서로 같은 그래프는  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 같으므로 ㉠과 ㉡, ㉣과 ㉤이다.

- (6)  $x > 0$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값은 감소하는 그래프는  $x^2$ 의 계수가 음수이므로 ㉠, ㉡, ㉢이다.  
 (7) 제1, 2사분면을 지나는 그래프는  $x^2$ 의 계수가 양수이므로 ㉠, ㉡, ㉢이다.

### 개념 완성

p.155

- |      |                          |        |
|------|--------------------------|--------|
| 01 ㉢ | 02 (1) ㉠ (2) ㉠ (3) ㉡     | 03 ㉢   |
| 04 ㉢ | 05 $\frac{1}{2}$ ㉠, 2, 2 | 06 -12 |
| 07 8 | 08 -20                   |        |

- 01 위로 볼록한 포물선은  $x^2$ 의 계수가 음수이므로 ①, ②, ③이고 이 중에서 폭이 가장 좁은 것은  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 가장 큰 ③이다.
- 02 (1)  $x^2$ 의 계수가 양수이고 이차함수  $y=x^2$ 의 그래프의 폭이 이차함수  $y=2x^2$ 의 그래프의 폭보다 넓으므로 ㉠이다.  
 (2)  $x^2$ 의 계수가 양수이고 이차함수  $y=2x^2$ 의 그래프의 폭이  $y=x^2$ 의 그래프의 폭보다 좁으므로 ㉠이다.  
 (3)  $x^2$ 의 계수가 음수이므로 ㉡이다.
- 03 ③  $y$ 축을 축으로 하는 포물선이다.
- 04 ③  $y$ 축에 대칭이다.
- 05 주어진 그래프가 점  $(2, 2)$ 를 지나므로  $y=ax^2$ 에  $x=2, y=2$ 를 대입하면  $2=a \times 2^2, 4a=2 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$
- 06  $y=ax^2$ 에  $x=3, y=-3$ 을 대입하면  $-3=a \times 3^2, 9a=-3 \quad \therefore a=-\frac{1}{3}$   
 $y=-\frac{1}{3}x^2$ 에  $x=-6, y=k$ 를 대입하면  $k=-\frac{1}{3} \times (-6)^2 = -12$
- 07 이차함수  $y=ax^2$ 의 그래프와 이차함수  $y=-4x^2$ 의 그래프가  $x$ 축에 대칭이므로  $a=4$   
 $y=4x^2$ 에  $x=-1, y=b$ 를 대입하면  $b=4 \times (-1)^2 = 4$   
 $\therefore a+b=4+4=8$
- 08 이차함수  $y=ax^2$ 의 그래프와 이차함수  $y=2x^2$ 의 그래프가  $x$ 축에 대칭이므로  $a=-2$   
 $y=-2x^2$ 에  $x=-3, y=b$ 를 대입하면  $b=-2 \times (-3)^2 = -18$   
 $\therefore a+b=-2+(-18)=-20$

## 26 권 이차함수 $y=ax^2+q$ 의 그래프

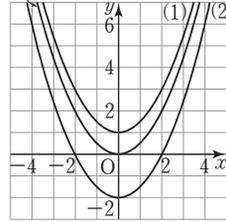
### 풀면서 개념 익히기

p.156~p.157

1-1 (1)  $y$ 축, 4 (2)  $y=-5x^2, y$ 축, -3

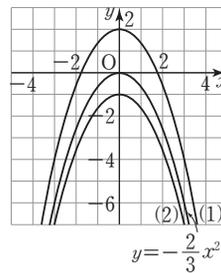
1-2 (1) 3,  $y, 2$  (2) 3,  $y, -4$

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



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

2-2



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

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

(2)  $y=-2x^2-1, (0, -1), x=0$

3-2 (1)  $y=3x^2-5, (0, -5), x=0$

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

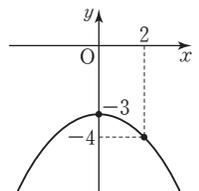
4-1 (1) 0, -3, -4, 그래프는 해설 참조

4-2 (1), (2) 해설 참조

4-1  $x=2$ 일 때,  $y=-\frac{1}{4} \times 2^2 - 3 = -4$

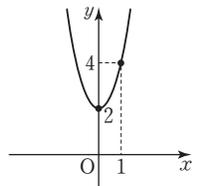
이므로 점  $(2, -4)$ 와 꼭짓점

$(0, -3)$ 을 지나는 곡선을  $y$ 축에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



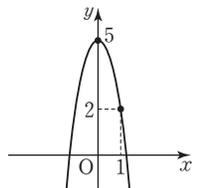
4-2 (1)  $x=1$ 일 때,  $y=2 \times 1^2 + 2 = 4$ 이

므로 점  $(1, 4)$ 와 꼭짓점  $(0, 2)$ 를 지나는 곡선을  $y$ 축에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



(2)  $x=1$ 일 때,  $y=-3 \times 1^2 + 5 = 2$

이므로 점  $(1, 2)$ 와 꼭짓점  $(0, 5)$ 를 지나는 곡선을  $y$ 축에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.

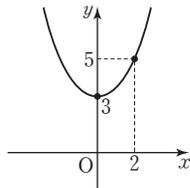


# 개념 체크

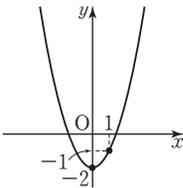
p.158

- 1 (1) 그래프는 해설 참조, ① (0, 3) ②  $x=0$   
 (2) 그래프는 해설 참조, ① (0, -2) ②  $x=0$   
 (3) 그래프는 해설 참조, ① (0, 4) ②  $x=0$   
 (4) 그래프는 해설 참조, ① (0, -1) ②  $x=0$   
 2 (1) 2 (2) -3  
 3 (1)  $y=6x^2+4$  (2)  $y=-\frac{2}{5}x^2-2$   
 4 (1) (0, -1),  $x=0$  (2) (0, 5),  $x=0$   
 5 (1) ㉔ (2) ㉒, ㉓ (3) ㉑, ㉔ (4) ㉒, ㉓ (5) ㉒, ㉔

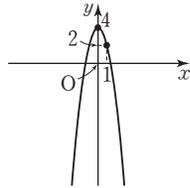
1 (1)  $x=2$ 일 때,  $y=\frac{1}{2} \times 2^2 + 3 = 5$ 이므로 점 (2, 5)와 꼭짓점 (0, 3)을 지나는 곡선을  $y$ 축에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



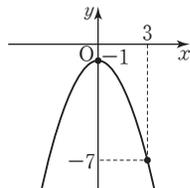
(2)  $x=1$ 일 때,  $y=1^2-2=-1$ 이므로 점 (1, -1)과 꼭짓점 (0, -2)를 지나는 곡선을  $y$ 축에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



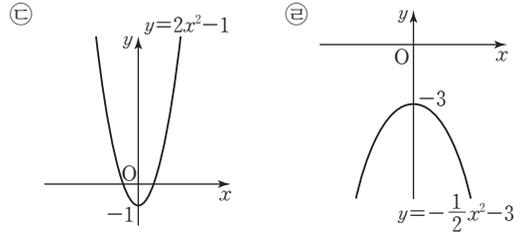
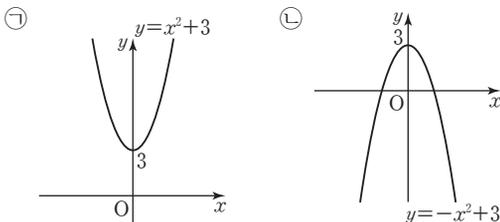
(3)  $x=1$ 일 때,  $y=-2 \times 1^2 + 4 = 2$ 이므로 점 (1, 2)와 꼭짓점 (0, 4)를 지나는 곡선을  $y$ 축에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



(4)  $x=3$ 일 때,  $y=-\frac{2}{3} \times 3^2 - 1 = -7$ 이므로 점 (3, -7)과 꼭짓점 (0, -1)을 지나는 곡선을  $y$ 축에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



- 5 (1)  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아지고  
 $|\frac{1}{2}| < |1| = |-1| < |2|$   
 이므로 폭이 가장 좁은 그래프는 ㉔이다.  
 (4)  $x > 0$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값은 감소하는 그래프는  $x^2$ 의 계수가 음수이므로 ㉒, ㉓이다.  
 (5) 각 이차함수의 그래프는 다음과 같다.



따라서 모든 사분면을 지나는 그래프는 ㉒, ㉓이다.

# 개념 완성

p.159

- 01 ㉒, ㉔ 02  $a=3, q=5$  03 ㉓ 04 ㉓  
 05 3 06 5 07 ㉒, ㉔ 08 -4

- 01  $x^2$ 의 계수가 같은 것을 찾으면 ㉒, ㉔이다.  
 02 이차함수  $y=3x^2$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프의 식은  $y=3x^2+5$   
 $\therefore a=3, q=5$   
 03 ① 축의 방정식은  $x=0$ 이다.  
 ② 위로 볼록한 포물선이다.  
 ④ 꼭짓점의 좌표는 (0, 2)이다.  
 ⑤ 이차함수  $y=-2x^2$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프이다.  
 04 ③ 꼭짓점의 좌표는 (0, -1)이다.  
 05 이차함수  $y=2x^2$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 그래프의 식은  $y=2x^2-5$   
 $y=2x^2-5$ 에  $x=2, y=k$ 를 대입하면  
 $k=2 \times 2^2 - 5 = 3$   
 06 이차함수  $y=ax^2$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은  $y=ax^2-3$   
 $y=ax^2-3$ 에  $x=1, y=2$ 를 대입하면  
 $2=a \times 1^2 - 3, a-3=2 \quad \therefore a=5$   
 07 ㉒ 이차함수  $y=-4x^2$ 의 그래프는 이차함수  $y=-4x^2+1$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 것이다.  
 ㉔ 이차함수  $y=-4x^2-3$ 의 그래프는 이차함수  $y=-4x^2+1$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 것이다.  
 08 이차함수  $y=-2x^2+q$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은  $y=-2x^2+q+3$   
 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (0,  $q+3$ )이므로  
 $q+3=-1 \quad \therefore q=-4$

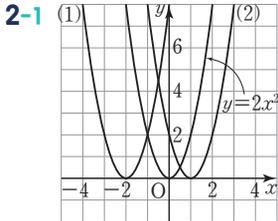
# 27 권 이차함수 $y=a(x-p)^2$ 의 그래프

## 풀면서 개념 익히기

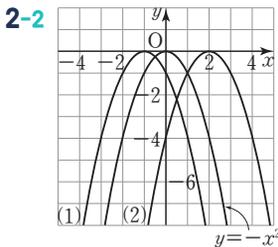
p.160~p.161

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

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



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



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

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

①  $(-1, 0)$  ②  $x=-1$  ③  $x > -1$

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

①  $(2, 0)$  ②  $x=2$  ③  $x < 2$

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

①  $(1, 0)$  ②  $x=1$  ③  $x < 1$

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

①  $(-5, 0)$  ②  $x=-5$  ③  $x > -5$

4-1  $-1, 0, -4$ , 그래프는 해설 참조

4-2 (1), (2) 해설 참조

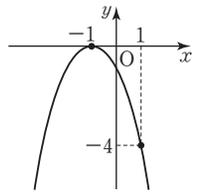
3-1 (1) ③ 위로 볼록한 그래프이고 축의 방정식이  $x=-1$ 이므로  $x$ 의 값이 증가할 때  $y$ 의 값이 감소하는  $x$ 의 값의 범위는  $x > -1$

(2) ③ 아래로 볼록한 그래프이고 축의 방정식이  $x=2$ 이므로  $x$ 의 값이 증가할 때  $y$ 의 값이 감소하는  $x$ 의 값의 범위는  $x < 2$

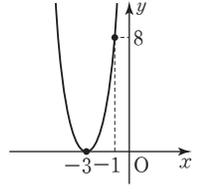
3-2 (1) ③ 위로 볼록한 그래프이고 축의 방정식이  $x=1$ 이므로  $x$ 의 값이 증가할 때  $y$ 의 값도 증가하는  $x$ 의 값의 범위는  $x < 1$

(2) ③ 아래로 볼록한 그래프이고 축의 방정식이  $x=-5$ 이므로  $x$ 의 값이 증가할 때  $y$ 의 값도 증가하는  $x$ 의 값의 범위는  $x > -5$

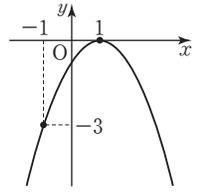
4-1  $x=1$ 일 때,  $y=-(1+1)^2=-4$ 이므로 점  $(1, -4)$ 와 꼭짓점  $(-1, 0)$ 을 지나는 곡선을 직선  $x=-1$ 에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



4-2 (1)  $x=-1$ 일 때,  $y=2 \times (-1+3)^2=8$ 이므로 점  $(-1, 8)$ 과 꼭짓점  $(-3, 0)$ 을 지나는 곡선을 직선  $x=-3$ 에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



(2)  $x=-1$ 일 때,  $y=-\frac{3}{4} \times (-1-1)^2=-3$ 이므로 점  $(-1, -3)$ 과 꼭짓점  $(1, 0)$ 을 지나는 곡선을 직선  $x=1$ 에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



## 개념 체크

p.162

1 (1) 그래프는 해설 참조, ①  $(1, 0)$  ②  $x=1$  ③  $x < 1$

(2) 그래프는 해설 참조, ①  $(-2, 0)$  ②  $x=-2$  ③  $x > -2$

(3) 그래프는 해설 참조, ①  $(3, 0)$  ②  $x=3$  ③  $x > 3$

(4) 그래프는 해설 참조, ①  $(-1, 0)$  ②  $x=-1$  ③  $x < -1$

2 (1)  $-3$  (2)  $1$

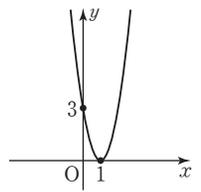
3 (1)  $y=6(x-4)^2, (4, 0), x=4$

(2)  $y=-\frac{2}{5}(x+2)^2, (-2, 0), x=-2$

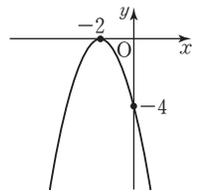
4 (1) ㉞ (2) ㉞, ㉞ (3) ㉞, ㉞

5 (1)  $x < -3$  (2)  $x > 1$

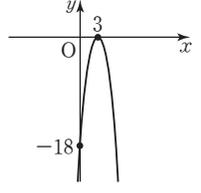
1 (1)  $x=0$ 일 때,  $y=3 \times (0-1)^2=3$ 이므로 점  $(0, 3)$ 과 꼭짓점  $(1, 0)$ 을 지나는 곡선을 직선  $x=1$ 에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



(2)  $x=0$ 일 때,  $y=-(0+2)^2=-4$ 이므로 점  $(0, -4)$ 과 꼭짓점  $(-2, 0)$ 을 지나는 곡선을 직선  $x=-2$ 에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.

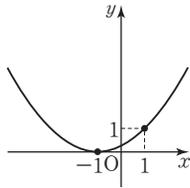


(3)  $x=0$ 일 때,  $y=-2 \times (0-3)^2=-18$ 이므로 점  $(0, -18)$ 과 꼭짓점  $(3, 0)$ 을 지나는 곡선을 직선  $x=3$ 에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



(4)  $x=1$ 일 때,  $y=\frac{1}{4} \times (1+1)^2=1$ 이

므로 점 (1, 1)과 꼭짓점 (-1, 0)을 지나는 곡선을 직선  $x=-1$ 에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



4 (1)  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아지고

$$\left| -\frac{1}{2} \right| < |1| = |-1| < |2|$$

이므로 폭이 가장 좁은 그래프는 ㉔이다.

(3) 제1, 2사분면을 지나는 그래프는  $x^2$ 의 계수가 양수이므로 ㉑, ㉔이다.

### 개념 완성

p.163

01  $y = -\frac{1}{2}(x+3)^2$       02 -5      03 ④

04 ②, ③      05 -1      06 2

02 이차함수  $y=x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $p$ 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

$$-p=5 \quad \therefore p=-5$$

03 ④  $x=0$ 일 때,  $y=2 \times (0-3)^2=18$ 이므로  $y$ 축과 만나는 점의 좌표는 (0, 18)이다.

- 04 ① 꼭짓점의 좌표는 (-5, 0)이다.  
 ②  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 같으므로 폭이 같다.  
 ④ 이차함수  $y=-4x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 것이다.  
 ⑤  $x > -5$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값은 감소한다.

05 이차함수  $y=-x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

$$y=-(x+4)^2 \text{에 } x=-3, y=k \text{를 대입하면}$$

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

06 이차함수  $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

$$y=\frac{1}{2}(x-3)^2 \text{에 } x=1, y=k \text{를 대입하면}$$

$$k=\frac{1}{2} \times (1-3)^2=2$$

## 28 관 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프 (1)

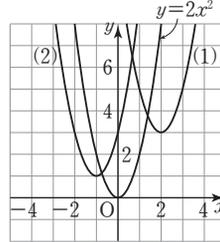
### 플면서 개념 익히기

p.164 - p.165

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

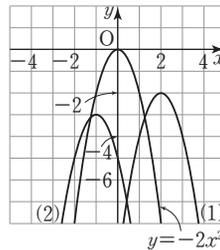
1-2 (1) 3, 1 (2) -3, -2, -5

2-1



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

2-2



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

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

① (1, -2) ②  $x=1$  ③  $x > 1$

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

① (-3, -4) ②  $x=-3$  ③  $x < -3$

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

① (1, -6) ②  $x=1$  ③  $x < 1$

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

① (-5, 3) ②  $x=-5$  ③  $x > -5$

4-1 -1, -4, -3, 그래프는 해설 참조

4-2 (1), (2) 해설 참조

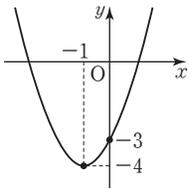
3-1 (1) ③ 아래로 볼록한 그래프이고 축의 방정식이  $x=1$ 이므로  $x$ 의 값이 증가할 때  $y$ 의 값도 증가하는  $x$ 의 값의 범위는  $x > 1$

(2) ③ 위로 볼록한 그래프이고 축의 방정식이  $x=-3$ 이므로  $x$ 의 값이 증가할 때  $y$ 의 값도 증가하는  $x$ 의 값의 범위는  $x < -3$

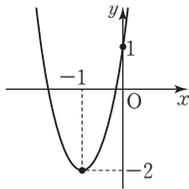
3-2 (1) ③ 아래로 볼록한 그래프이고 축의 방정식이  $x=1$ 이므로  $x$ 의 값이 증가할 때  $y$ 의 값이 감소하는  $x$ 의 값의 범위는  $x < 1$

(2) ③ 위로 볼록한 그래프이고 축의 방정식이  $x=-5$ 이므로  $x$ 의 값이 증가할 때  $y$ 의 값이 감소하는  $x$ 의 값의 범위는  $x > -5$

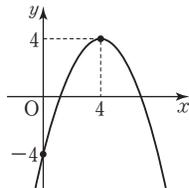
**4-1**  $x=0$ 일 때,  $y=(0+1)^2-4=-3$ 이므로 점  $(0, -3)$ 과 꼭짓점  $(-1, -4)$ 를 지나는 곡선을 직선  $x=-1$ 에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



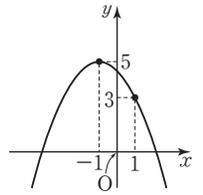
**4-2** (1)  $x=0$ 일 때,  $y=3 \times (0+1)^2-2=1$ 이므로 점  $(0, 1)$ 과 꼭짓점  $(-1, -2)$ 를 지나는 곡선을 직선  $x=-1$ 에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



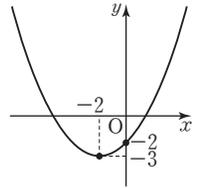
(2)  $x=0$ 일 때,  $y=-\frac{1}{2} \times (0-4)^2+4=-4$ 이므로 점  $(0, -4)$ 와 꼭짓점  $(4, 4)$ 를 지나는 곡선을 직선  $x=4$ 에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



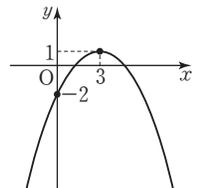
(2)  $x=1$ 일 때,  $y=-\frac{1}{2} \times (1+1)^2+5=3$ 이므로 점  $(1, 3)$ 과 꼭짓점  $(-1, 5)$ 를 지나는 곡선을 직선  $x=-1$ 에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



(3)  $x=0$ 일 때,  $y=\frac{1}{4} \times (0+2)^2-3=-2$ 이므로 점  $(0, -2)$ 와 꼭짓점  $(-2, -3)$ 을 지나는 곡선을 직선  $x=-2$ 에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



(4)  $x=0$ 일 때,  $y=-\frac{1}{3} \times (0-3)^2+1=-2$ 이므로 점  $(0, -2)$ 와 꼭짓점  $(3, 1)$ 을 지나는 곡선을 직선  $x=3$ 에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



**4** (1)  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지고

$$\left|-\frac{1}{2}\right| < |1| = |-1| < |2|$$

이므로 폭이 가장 넓은 그래프는 ㉠이다.

(4) 각 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 다음과 같다.

- ㉠  $(3, 1)$                       ㉡  $(-3, -2)$   
 ㉢  $(1, -1)$                       ㉣  $(-3, 2)$

따라서 꼭짓점이 제2사분면 위에 있는 그래프는 ㉣이다.

(5)  $x^2$ 의 계수가 같은 것을 찾으면 ㉡이다.

## 개념 체크

p.166~p.167

**1** (1) 그래프는 해설 참조, ①  $(1, -2)$  ②  $x=1$  ③  $x < 1$

(2) 그래프는 해설 참조, ①  $(-1, 5)$  ②  $x=-1$   
 ③  $x > -1$

(3) 그래프는 해설 참조, ①  $(-2, -3)$  ②  $x=-2$   
 ③  $x < -2$

(4) 그래프는 해설 참조, ①  $(3, 1)$  ②  $x=3$  ③  $x > 3$

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

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

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

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

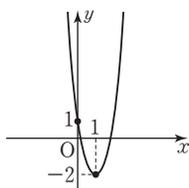
(4)  $y=\frac{1}{3}(x-3)^2+5, (3, 5), x=3$

**4** (1) ㉠ (2) ㉡, ㉢ (3) ㉠, ㉢ (4) ㉠ (5) ㉡

**5** ① 0 ② 0 ③ 아래 ④  $-x^2$  ⑤ 3 ⑥ 0 ⑦ 2, 0 ⑧ 2  
 ⑨ 2, 3 ⑩ 2

**6** (1)  $(0, 0), x=0$  (2)  $(0, 0), x=0$  (3)  $(0, -4), x=0$   
 (4)  $(0, 8), x=0$  (5)  $(-5, 0), x=-5$  (6)  $(3, 0), x=3$   
 (7)  $(1, 3), x=1$  (8)  $(-4, -2), x=-4$

**1** (1)  $x=0$ 일 때,  $y=3 \times (0-1)^2-2=1$ 이므로 점  $(0, 1)$ 과 꼭짓점  $(1, -2)$ 를 지나는 곡선을 직선  $x=1$ 에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



## 개념 완성

p.168~p.169

01 ⑤	02 2	03 5	04 1
05 ④	06 ⑤	07 ④	08 ①, ④
09 ②	10 ④	11 ②	12 ④

**02** 이차함수  $y=-\frac{3}{4}x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $-3$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $5$ 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

$$y=-\frac{3}{4}(x+3)^2+5 \text{에 } x=-5, y=k \text{를 대입하면}$$

$$k=-\frac{3}{4} \times (-5+3)^2+5=2$$

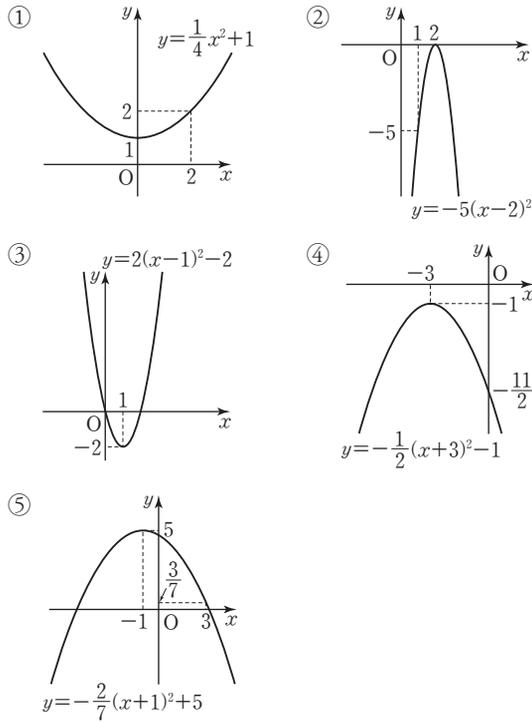
**03** 이차함수  $y=\frac{2}{3}(x-3)^2+2$ 의 그래프는 이차함수  $y=\frac{2}{3}x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $3$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $2$ 만큼 평행이동한 것이므로  $a=3, b=2$   
 $\therefore a+b=3+2=5$

04 이차함수  $y=4(x+2)^2+3$ 의 그래프는 이차함수  $y=4x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $-2$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $3$ 만큼 평행이동한 것이므로  $p=-2, q=3$

$\therefore p+q=-2+3=1$

05  $x=0$ 일 때,  $y=-(0-1)^2+2=1$ 이므로 점  $(0, 1)$ 과 꼭짓점  $(1, 2)$ 를 지나는 곡선을  $x=1$ 에 대칭이 되도록 그린 것을 찾으려면 ④이다.

06 각 이차함수의 그래프는 다음과 같다.



07 ①  $y=2(x-1)^2-3$ 에  $x=0, y=-1$ 을 대입하면  $-1=2 \times (0-1)^2-3$  따라서 점  $(0, -1)$ 을 지난다.

④  $x < 1$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값은 감소한다.

08 ② 꼭짓점의 좌표는  $(-2, 1)$ 이다.  
 ③  $x=0$ 일 때,  $y=-(0+2)^2+1=-3$ 이므로  $y$ 축과의 교점의 좌표는  $(0, -3)$ 이다.  
 ⑤ 이차함수  $y=-x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $-2$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $1$ 만큼 평행이동한 것이다.

09 각 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 다음과 같다.

- ①  $(5, 0)$       ②  $(-1, -6)$       ③  $(2, -4)$
- ④  $(5, 3)$       ⑤  $(-7, 1)$

따라서 꼭짓점이 제3사분면 위에 있는 것은 ②이다.

10 각 이차함수의 그래프에서  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가하는  $x$ 의 값의 범위는 다음과 같다.

- ①  $x < 0$       ②  $x > 0$       ③  $x < -1$
- ④  $x > -1$       ⑤  $x > 1$

따라서  $x > -1$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가하는 것은 ④이다.

11  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지고  $|-1| < |2| = |-2| < |-3| = |3|$  이므로 폭이 가장 넓은 것은 ②이다.

12  $x^2$ 의 계수가 다른 것을 찾으면 ④이다.

## 29 광 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프 (2)

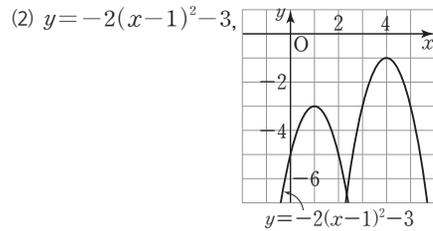
풀면서 개념 익히기

p.170~p.171

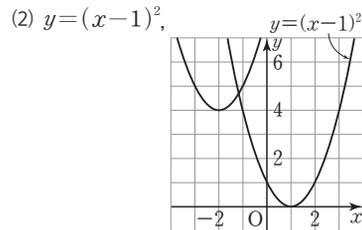
1-1 (1)  $>, <, >$  (2)  $<, <, =$  (3)  $>, =, <$

1-2 (1)  $>, >, =$  (2)  $<, <, <$  (3)  $>, >, <$

2-1 (1) 1, -3



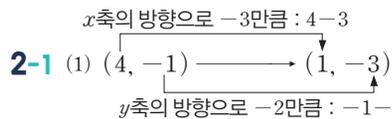
2-2 (1) 1, 0



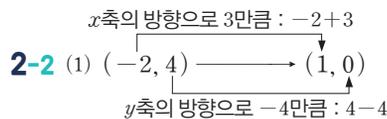
1-2 (1) 그래프가 아래로 볼록하므로  $a > 0$   
 꼭짓점이  $x$ 축 위,  $y$ 축의 오른쪽에 있으므로  $p > 0, q = 0$

(2) 그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$   
 꼭짓점이 제3사분면 위에 있으므로  $p < 0, q < 0$

(3) 그래프가 아래로 볼록하므로  $a > 0$   
 꼭짓점이 제4사분면 위에 있으므로  $p > 0, q < 0$



(2)  $x^2$ 의 계수가  $-2$ 이고 꼭짓점의 좌표가  $(1, -3)$ 이므로 구하는 그래프의 식은  $y=-2(x-1)^2-3$



(2)  $x^2$ 의 계수가  $1$ 이고 꼭짓점의 좌표가  $(1, 0)$ 이므로 구하는 그래프의 식은  $y=(x-1)^2$

## 개념 체크

p.172

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

- 1 (1) 그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$   
 꼭짓점이  $y$ 축 위,  $x$ 축의 위쪽에 있으므로  $p = 0, q > 0$   
 (2) 그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$   
 꼭짓점이 제4사분면 위에 있으므로  $p > 0, q < 0$   
 (3) 그래프가 아래로 볼록하므로  $a > 0$   
 꼭짓점이 제1사분면 위에 있으므로  $p > 0, q > 0$   
 (4) 그래프가 아래로 볼록하므로  $a > 0$   
 꼭짓점이  $x$ 축 위,  $y$ 축의 왼쪽에 있으므로  $p < 0, q = 0$

- 2 (1)  $x$ 축의 방향으로 -1만큼 :  $4-1$   
 $y$ 축의 방향으로 2만큼 :  $-1+2$   
 (2)  $x^2$ 의 계수가 -2이고 꼭짓점의 좌표가 (3, 1)이므로 구하는 그래프의 식은  
 $y = -2(x-3)^2 + 1$

- 3 (1)  $x$ 축의 방향으로 4만큼 :  $-1+4$   
 $y$ 축의 방향으로 3만큼 :  $-4+3$   
 (2)  $x^2$ 의 계수가 3이고 꼭짓점의 좌표가 (3, -1)이므로 구하는 그래프의 식은  
 $y = 3(x-3)^2 - 1$

- 4 (1)  $x$ 축의 방향으로 3만큼 :  $1+3$   
 $y$ 축의 방향으로 -4만큼 :  $1-4$   
 (2)  $x^2$ 의 계수가 2이고 꼭짓점의 좌표가 (4, -3)이므로 구하는 그래프의 식은  
 $y = 2(x-4)^2 - 3$

## 개념 완성

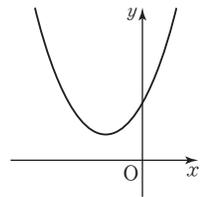
p.173

- 01 ② 02 제1사분면, 제2사분면  
 03  $a=1, p=2, q=-3$  ④ 2, -3, 2, -3, 1  
 04 (1)  $a=-\frac{3}{4}, p=-2, q=4$  (2)  $a=2, p=1, q=2$   
 05 ③ 06 -2

- 01 그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$   
 꼭짓점이 제2사분면 위에 있으므로  $p < 0, q > 0$

- 02 이차함수  $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프에서  
 그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$   
 꼭짓점이 제1사분면 위에 있으므로  $p > 0, q > 0$

이차함수  $y = q(x-a)^2 + p$ 의 그래프는  $q > 0$ 이므로 아래로 볼록하고 꼭짓점 (a, p)가 제2사분면 위에 있으므로 오른쪽 그림과 같다.



따라서 제1사분면, 제2사분면을 지난다.

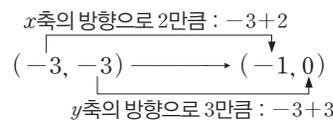
- 03 꼭짓점의 좌표가 (2, -3)이므로  
 $p=2, q=-3$   
 $y = a(x-2)^2 - 3$ 에  $x=0, y=1$ 을 대입하면  
 $1 = a \times (0-2)^2 - 3, 4a - 3 = 1$   
 $4a = 4 \quad \therefore a = 1$

- 04 (1) 꼭짓점의 좌표가 (-2, 4)이므로  
 $p=-2, q=4$   
 $y = a(x+2)^2 + 4$ 에  $x=0, y=1$ 을 대입하면  
 $1 = a \times (0+2)^2 + 4, 4a + 4 = 1$   
 $4a = -3 \quad \therefore a = -\frac{3}{4}$

- (2) 꼭짓점의 좌표가 (1, 2)이므로  
 $p=1, q=2$   
 $y = a(x-1)^2 + 2$ 에  $x=0, y=4$ 를 대입하면  
 $4 = a \times (0-1)^2 + 2, a + 2 = 4$   
 $\therefore a = 2$

- 05  $x^2$ 의 계수가 같은 것을 찾으면 ③이다.

- 06 이차함수  $y = -(x+3)^2 - 3$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (-3, -3)이다.



- 꼭짓점의 좌표는 (-1, 0)이고 축의 방정식은  $x = -1$ 이므로  $p = -1, q = 0, m = -1$   
 $\therefore p + q + m = -1 + 0 + (-1) = -2$

## 단원 테스트

6. 이차함수와 그래프

p.174~p.175

- 01 ② 02 ② 03  $\pm 2$  04 ④ 05 ④  
 06  $-\frac{1}{4}$  07 ③ 08 -8 09 ② 10 ②  
 11 2 12 ⑤ 13 ㉠, ㉡ 14 ②, ③

- 01 ㉠  $y=x(x-3)+3x=x^2$ 이므로 이차함수이다.  
 ㉡  $y=(x+2)^2=x^2+4x+4$ 이므로 이차함수이다.  
 ㉢  $x^2-x-9=0$ 이므로 이차방정식이다.  
 ㉣  $y=(2x-1)(x+1)-(x+2)^2=x^2-3x-5$ 이므로 이차함수이다.

02  $f(0)=4 \times 0^2-3 \times 0+2=2$   
 $f(1)=4 \times 1^2-3 \times 1+2=3$   
 $\therefore f(0)+f(1)=2+3=5$

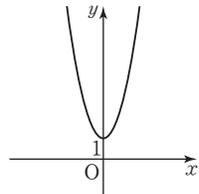
- 03 이차함수  $y=-x^2$ 의 그래프와  $x$ 축에 대칭인 그래프의 식은  $y=x^2$   
 $y=x^2$ 에  $x=k, y=4$ 를 대입하면  
 $4=k^2 \quad \therefore k=\pm 2$

- 04 ㉠  $y=-\frac{1}{3}x^2$ 에  $x=3, y=-3$ 을 대입하면  
 $-3=-\frac{1}{3} \times 3^2$ 이므로 점  $(3, -3)$ 을 지난다.  
 ㉣ 위로 볼록한 포물선이다.

- 05 이차함수  $y=ax^2$ 의 그래프는 이차함수  $y=x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓고 이차함수  $y=\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁으므로  $\frac{1}{3} < a < 1$ 이어야 한다.

- 06 이차함수  $y=ax^2$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로  $-2$ 만큼 평행 이동한 그래프의 식은  $y=ax^2-2$   
 $y=ax^2-2$ 에  $x=4, y=-6$ 을 대입하면  
 $-6=a \times 4^2-2, 16a-2=-6$   
 $16a=-4 \quad \therefore a=-\frac{1}{4}$

- 07 ㉢ 이차함수  $y=2x^2+1$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제2사분면을 지난다.



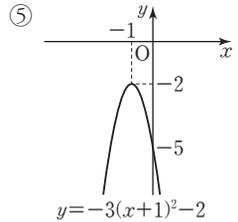
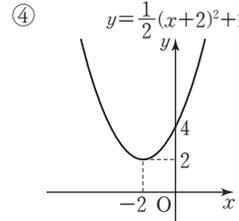
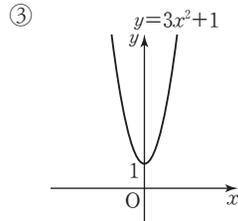
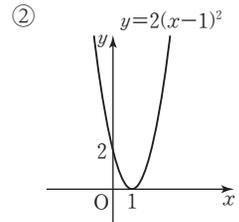
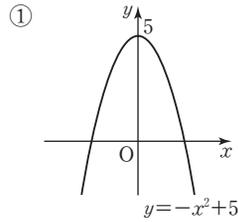
- 08 이차함수  $y=-\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 3만큼 평행 이동한 그래프의 식은  
 $y=-\frac{1}{2}(x-3)^2$   
 $y=-\frac{1}{2}(x-3)^2$ 에  $x=-1, y=a$ 를 대입하면  
 $a=-\frac{1}{2} \times (-1-3)^2=-8$

- 09 ㉠ 축의 방정식은  $x=-2$ 이다.  
 ㉣ 아래로 볼록하다.

- 10 ㉠  $x=0$ 일 때,  $y=-2 \times (0+1)^2-5=-7$ 이므로  $y$ 축과의 교점의 좌표는  $(0, -7)$ 이다.  
 ㉡ 이차함수  $y=-2x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $-1$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $-5$ 만큼 평행이동한 것이다.

- 11 이차함수  $y=3x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $p$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $q$ 만큼 평행이동한 그래프의 식은  
 $y=3(x-p)^2+q$   
 따라서  $a=3, p=-5, q=-4$ 이므로  
 $a+p-q=3+(-5)-(-4)=2$

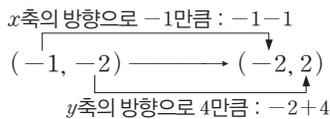
- 12 각 이차함수의 그래프는 다음과 같다.



- 13 ㉠ 그래프가 아래로 볼록하므로  $a > 0$

- ㉠, ㉡ 꼭짓점이 제4사분면 위에 있으므로  $p > 0, q < 0$   
 ㉢  $p$ 는 양수,  $q$ 는 음수이고 (양수)  $\times$  (음수) = (음수)이므로  $pq < 0$

- 14 이차함수  $y=-(x+1)^2-2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는  $(-1, -2)$ 이다.



$x^2$ 의 계수가  $-1$ 이고 꼭짓점의 좌표가  $(-2, 2)$ 이므로 평행 이동한 그래프의 식은  $y=-(x+2)^2+2$

이때 주어진 점의 좌표를 각각 대입하면

- ㉠  $0 \neq -(-2+2)^2+2$       ㉡  $2 = -(-2+2)^2+2$   
 ㉢  $-2 = -(0+2)^2+2$       ㉣  $2 \neq -(0+2)^2+2$   
 ㉤  $0 \neq -(2+2)^2+2$

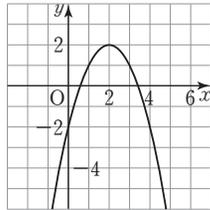
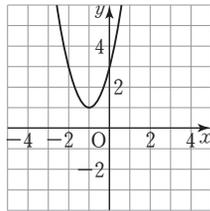
30 광 이차함수  $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

풀면서 개념 익히기

p.178~p.180

1-1 4, 4, 4, 8, 2, 1

1-2 1, 1, 1, 1, 1, 6

2-1 (1)  $y=(x+1)^2+6$ 꼭짓점의 좌표 :  $(-1, 6)$ , 축의 방정식 :  $x=-1$ (2)  $y=-3(x-1)^2+4$ 꼭짓점의 좌표 :  $(1, 4)$ , 축의 방정식 :  $x=1$ 2-2 (1)  $y=2(x+2)^2-4$ 꼭짓점의 좌표 :  $(-2, -4)$ , 축의 방정식 :  $x=-2$ (2)  $y=-(x-3)^2+4$ 꼭짓점의 좌표 :  $(3, 4)$ , 축의 방정식 :  $x=3$ 3-1 (1)  $(2, 2)$  (2)  $(0, -2)$  (3)3-2 (1)  $(-1, 1)$  (2)  $(0, 3)$  (3)4-1 (1)  $-(x-4)^2+18$  (2) 4, 18 (3) 위 (4)  $x>4$ 4-2 (1)  $3(x+1)^2-3$  (2)  $-1, -3$  (3) 아래 (4)  $x<-1$ 5-1 (1) 아래로,  $>$  (2) 오른쪽, 다른,  $<$  (3) 위쪽,  $>$ 5-2 (1) 위로,  $<$  (2) 왼쪽, 같은,  $<$  (3) 아래쪽,  $<$ 2-1 (1)  $y=x^2+2x+7$ 

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

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

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

따라서 꼭짓점의 좌표는  $(-1, 6)$ , 축의 방정식은  $x=-1$ 이다.

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

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

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

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

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

따라서 꼭짓점의 좌표는  $(1, 4)$ , 축의 방정식은  $x=1$ 이다.

2-2 (1)  $y=2x^2+8x+4$ 

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

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

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

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

따라서 꼭짓점의 좌표는  $(-2, -4)$ , 축의 방정식은  $x=-2$ 이다.

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

$$=-(x^2-6x)-5$$

$$=-(x^2-6x+9-9)-5$$

$$=-(x^2-6x+9)+9-5$$

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

따라서 꼭짓점의 좌표는  $(3, 4)$ , 축의 방정식은  $x=3$ 이다.

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

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

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

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

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

따라서 꼭짓점의 좌표는  $(2, 2)$ 이다.

(2)  $y=-x^2+4x-2$ 에  $x=0$ 을 대입하면

$$y=-2$$

따라서  $y$ 축과의 교점의 좌표는  $(0, -2)$ 이다.

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

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

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

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

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

따라서 꼭짓점의 좌표는  $(-1, 1)$ 이다.

(2)  $y=2x^2+4x+3$ 에  $x=0$ 을 대입하면

$$y=3$$

따라서  $y$ 축과의 교점의 좌표는  $(0, 3)$ 이다.

4-1 (1)  $y=-x^2+8x+2$ 

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

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

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

$$=-(x-4)^2+18$$

(3)  $x^2$ 의 계수가 음수이므로 그래프는 위로 볼록하다.

(4) 그래프가 위로 볼록하고 축의 방정식이  $x=4$ 이므로  $x$ 의 값이 증가할 때  $y$ 의 값이 감소하는  $x$ 의 값의 범위는  $x>4$ 이다.

4-2 (1)  $y=3x^2+6x$ 

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

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

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

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

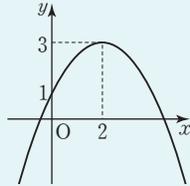
- (3)  $x^2$ 의 계수가 양수이므로 그래프는 아래로 볼록하다.  
 (4) 그래프가 아래로 볼록하고 축의 방정식이  $x = -1$ 이므로  $x$ 의 값이 증가할 때  $y$ 의 값이 감소하는  $x$ 의 값의 범위는  $x < -1$ 이다.

## 개념 체크

p.181-182

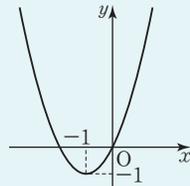
1 (1) ①  $y = -\frac{1}{2}(x-2)^2 + 3$

- ② (2, 3)  
 ③  $x = 2$   
 ④ (0, 1)



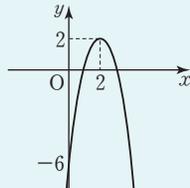
(2) ①  $y = (x+1)^2 - 1$

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



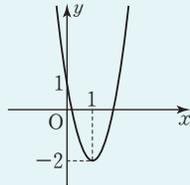
(3) ①  $y = -2(x-2)^2 + 2$

- ② (2, 2)  
 ③  $x = 2$   
 ④ (0, -6)



(4) ①  $y = 3(x-1)^2 - 2$

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



- 2 (1) ①  $-4(x-1)^2 + 3$  ② 1, 3 ③ 위 ④  $x < 1$   
 (2) ①  $(x+5)^2 - 10$  ② -5, -10 ③ 아래 ④  $x > -5$   
 3 (1)  $y = -2x^2 + 8x - 9$  (2)  $y = -2x^2 - 4x + 1$   
 4 (1) ⊖, ⊕, ⊕ (2) ⊖ (3) ⊖  
 5 (1) <, >, < (2) >, <, < (3) <, <, >  
 (4) >, >, > (5) <, >, =

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

$$\begin{aligned} &= -\frac{1}{2}(x^2 - 4x) + 1 \\ &= -\frac{1}{2}(x^2 - 4x + 4 - 4) + 1 \\ &= -\frac{1}{2}(x^2 - 4x + 4) + 2 + 1 \\ &= -\frac{1}{2}(x-2)^2 + 3 \end{aligned}$$

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

(3) ①  $y = -2x^2 + 8x - 6$   
 $= -2(x^2 - 4x) - 6$   
 $= -2(x^2 - 4x + 4 - 4) - 6$   
 $= -2(x^2 - 4x + 4) + 8 - 6$   
 $= -2(x-2)^2 + 2$

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

2 (1) ①  $y = -4x^2 + 8x - 1$

$$\begin{aligned} &= -4(x^2 - 2x) - 1 \\ &= -4(x^2 - 2x + 1 - 1) - 1 \\ &= -4(x^2 - 2x + 1) + 4 - 1 \\ &= -4(x-1)^2 + 3 \end{aligned}$$

- ③  $x^2$ 의 계수가 음수이므로 그래프는 위로 볼록하다.  
 ④ 그래프가 위로 볼록하고 축의 방정식이  $x = 1$ 이므로  $x$ 의 값이 증가할 때  $y$ 의 값도 증가하는  $x$ 의 값의 범위는  $x < 1$ 이다.

(2) ①  $y = x^2 + 10x + 15$   
 $= (x^2 + 10x + 25 - 25) + 15$   
 $= (x^2 + 10x + 25) - 25 + 15$   
 $= (x+5)^2 - 10$

- ③  $x^2$ 의 계수가 양수이므로 그래프는 아래로 볼록하다.  
 ④ 그래프가 아래로 볼록하고 축의 방정식이  $x = -5$ 이므로  $x$ 의 값이 증가할 때  $y$ 의 값도 증가하는  $x$ 의 값의 범위는  $x > -5$ 이다.

3 (1)  $y = -2(x-2)^2 - 1$   
 $= -2(x^2 - 4x + 4) - 1$   
 $= -2x^2 + 8x - 8 - 1$   
 $= -2x^2 + 8x - 9$

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

- 4 (1) 위로 볼록한 그래프는  $x^2$ 의 계수가 음수이므로 ⊖, ⊕, ⊕이다.

(2) ㉠  $y = x^2 + 4x + 4 = (x+2)^2$   
 꼭짓점의 좌표는  $(-2, 0)$ 이므로 꼭짓점은  $x$ 축 위에 있다.

㉡  $y = x^2 - 3x + 2 = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{1}{4}$   
 꼭짓점의 좌표는  $\left(\frac{3}{2}, -\frac{1}{4}\right)$ 이므로 꼭짓점은 제4사분면 위에 있다.

㉔  $y = -2x^2 + 2x + 1 = -2\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{3}{2}$

꼭짓점의 좌표는  $\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$ 이므로 꼭짓점은 제1사분면 위에 있다.

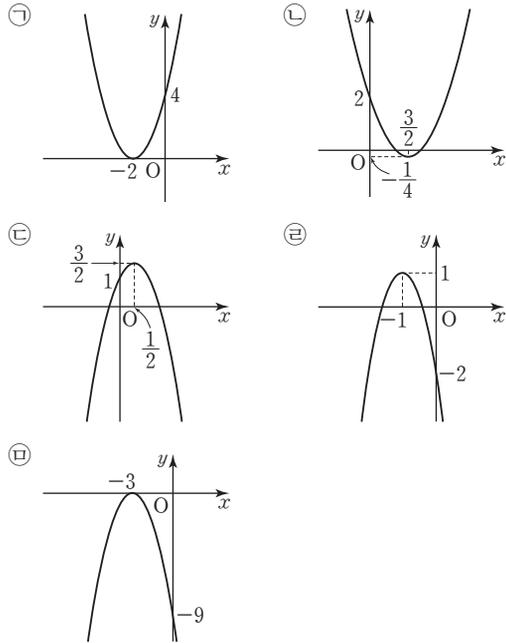
㉕  $y = -3x^2 - 6x - 2 = -3(x+1)^2 + 1$

꼭짓점의 좌표는  $(-1, 1)$ 이므로 꼭짓점은 제2사분면 위에 있다.

㉖  $y = -x^2 - 6x - 9 = -(x+3)^2$

꼭짓점의 좌표는  $(-3, 0)$ 이므로 꼭짓점은  $x$ 축 위에 있다.

(3) 이차함수의 그래프를 그리면 다음과 같다.



따라서 모든 사분면을 지나는 그래프는 ㉕이다.

- 5 (1) 그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$   
 축이  $y$ 축의 오른쪽에 있으므로  $a$ 와  $b$ 는 다른 부호이다.  
 $\therefore b > 0$   
 $y$ 축과의 교점이  $x$ 축보다 아래쪽에 있으므로  $c < 0$
- (2) 그래프가 아래로 볼록하므로  $a > 0$   
 축이  $y$ 축의 오른쪽에 있으므로  $a$ 와  $b$ 는 다른 부호이다.  
 $\therefore b < 0$   
 $y$ 축과의 교점이  $x$ 축보다 아래쪽에 있으므로  $c < 0$
- (3) 그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$   
 축이  $y$ 축의 왼쪽에 있으므로  $a$ 와  $b$ 는 같은 부호이다.  
 $\therefore b < 0$   
 $y$ 축과의 교점이  $x$ 축보다 위쪽에 있으므로  $c > 0$
- (4) 그래프가 아래로 볼록하므로  $a > 0$   
 축이  $y$ 축의 왼쪽에 있으므로  $a$ 와  $b$ 는 같은 부호이다.  
 $\therefore b > 0$   
 $y$ 축과의 교점이  $x$ 축보다 위쪽에 있으므로  $c > 0$
- (5) 그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$   
 축이  $y$ 축의 오른쪽에 있으므로  $a$ 와  $b$ 는 다른 부호이다.  
 $\therefore b > 0$   
 $y$ 축과의 교점이 원점이므로  $c = 0$

- |                          |                          |                      |                    |
|--------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------|
| 01 -6                    | 02 ④                     | 03 4                 | 04 -3              |
| 05 ②                     | 06 ②                     | 07 ①                 | 08 ⑤               |
| 09 ②                     | 10 ②                     | 11 ③                 | 12 ①               |
| 13 (1, -4)               | 14 3                     | 15 A(-6, 0), B(1, 0) | 16 (-1, 0), (3, 0) |
| 17 $a > 0, b > 0, c < 0$ | 18 $a < 0, b > 0, c > 0$ |                      |                    |

01  $y = 2x^2 - 12x + 7$   
 $= 2(x^2 - 6x) + 7$   
 $= 2(x^2 - 6x + 9 - 9) + 7$   
 $= 2(x^2 - 6x + 9) - 18 + 7$   
 $= 2(x - 3)^2 - 11$   
 따라서  $a = 2, p = 3, q = -11$ 이므로  
 $a + p + q = 2 + 3 + (-11) = -6$

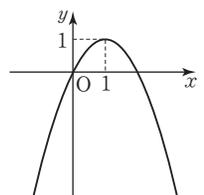
02  $y = x^2 - 8x + 10$   
 $= (x^2 - 8x + 16 - 16) + 10$   
 $= (x^2 - 8x + 16) - 16 + 10$   
 $= (x - 4)^2 - 6$   
 이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는  $(4, -6)$ 이다.

03  $y = -\frac{1}{5}x^2 + 2x - 6 = -\frac{1}{5}(x - 5)^2 - 1$   
 즉 이차함수  $y = -\frac{1}{5}x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 5만큼,  
 $y$ 축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 것이므로  
 $p = 5, q = -1$   
 $\therefore p + q = 5 + (-1) = 4$

04  $y = 3x^2 - 12x + 7 = 3(x - 2)^2 - 5$   
 즉 이차함수  $y = 3x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 2만큼,  $y$ 축  
 의 방향으로 -5만큼 평행이동한 것이므로  
 $p = 2, q = -5$   
 $\therefore p + q = 2 + (-5) = -3$

05  $y = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 2 = \frac{1}{2}(x - 2)^2$   
 따라서 그래프의 꼭짓점의 좌표는  $(2, 0)$ 이고  $y$ 축과의 교점  
 의 좌표는  $(0, 2)$ 이므로 그래프는 ②이다.

06  $y = -x^2 + 2x = -(x - 1)^2 + 1$   
 즉 그래프의 꼭짓점의 좌표는  
 $(1, 1)$ 이고  $y$ 축과의 교점의 좌표는  
 $(0, 0)$ 이다.  
 따라서 이차함수  $y = -x^2 + 2x$ 의 그  
 래프는 오른쪽 그림과 같으므로 지나  
 지 않는 사분면은 제2사분면이다.

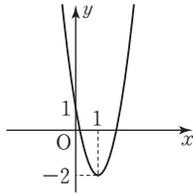


07  $y=2x^2-4x+1=2(x-1)^2-1$   
 $x^2$ 의 계수가 양수이므로 그래프는 아래로 볼록하고 축의 방정식이  $x=1$ 이므로  $x$ 의 값이 증가할 때  $y$ 의 값이 감소하는  $x$ 의 값의 범위는  $x < 1$ 이다.

08  $y=-x^2+4x+3=-(x-2)^2+7$   
 $x^2$ 의 계수가 음수이므로 그래프는 위로 볼록하고 축의 방정식이  $x=2$ 이므로  $x$ 의 값이 증가할 때  $y$ 의 값이 감소하는  $x$ 의 값의 범위는  $x > 2$ 이다.

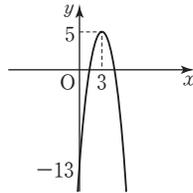
09  $y=3x^2-6x+1=3(x-1)^2-2$

- ① 축의 방정식은  $x=1$ 이다.
- ② 이차함수  $y=3x^2-6x+1$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제 1, 2, 4사분면을 지난다.
- ③ 꼭짓점의 좌표는  $(1, -2)$ 이다.
- ④  $y$ 축과 만나는 점의 좌표는  $(0, 1)$ 이다.
- ⑤  $x < 1$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값은 감소한다.



10  $y=-2x^2+12x-13=-2(x-3)^2+5$

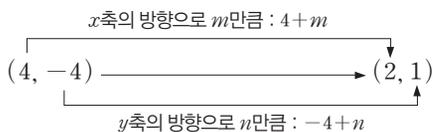
- ① 이차함수  $y=-2x^2+12x-13$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제 2사분면을 지나지 않는다.
- ② 꼭짓점의 좌표는  $(3, 5)$ 이다.
- ③  $y$ 축과 만나는 점의 좌표는  $(0, -13)$ 이다.
- ④  $x < 3$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가한다.



11  $x^2$ 의 계수가 2인 것을 찾으면 ③이다.

12 그래프가 위로 볼록한 것은  $x^2$ 의 계수가 음수인 ①, ②, ⑤이고 이 중에서 폭이 가장 좁은 것은  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 가장 큰 ①이다.

14  $y=x^2-8x+12=(x-4)^2-4$ 이므로  
 $y=x^2-8x+12$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는  $(4, -4)$ 이다.  
 $y=x^2-4x+5=(x-2)^2+1$ 이므로  
 $y=x^2-4x+5$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는  $(2, 1)$ 이다.



즉  $4+m=2$ ,  $-4+n=1$ 이므로  $m=-2$ ,  $n=5$   
 $\therefore m+n=-2+5=3$

16  $y=-2x^2+4x+6$ 에  $y=0$ 을 대입하면  
 $-2x^2+4x+6=0$ ,  $x^2-2x-3=0$   
 $(x+1)(x-3)=0 \quad \therefore x=-1$  또는  $x=3$   
따라서  $x$ 축과 만나는 점의 좌표는  $(-1, 0)$ ,  $(3, 0)$ 이다.

17 그래프가 아래로 볼록하므로  $a > 0$   
축이  $y$ 축의 왼쪽에 있으므로  $a$ 와  $b$ 는 같은 부호이다.  
 $\therefore b > 0$   
 $y$ 축과의 교점이  $x$ 축보다 아래쪽에 있으므로  $c < 0$

18 그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$   
축이  $y$ 축의 오른쪽에 있으므로  $a$ 와  $b$ 는 다른 부호이다.  
 $\therefore b > 0$   
 $y$ 축과의 교점이  $x$ 축보다 위쪽에 있으므로  $c > 0$

## 31 **라** 이차함수의 식 구하기

플면서 **개념 익히기**

p.187

1-1 1  $\searrow$  2, -3, 0, -1

1-2 -1

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

2-1  $y=-\frac{1}{2}x^2+2x+6 \searrow$  2, 6, 6, 0

2-2  $y=x^2-6x+8$

3-1  $y=-\frac{3}{8}x^2+\frac{3}{4}x+3 \searrow$  -2, 3, 2, 3

3-2  $y=-\left(x-\frac{3}{2}\right)^2-\frac{11}{4}$

1-1 이차함수의 식을  $y=a(x-2)^2-3$ 으로 놓고  
 $x=0, y=-1$ 을 대입하면

$$-1=a \times (0-2)^2-3, 4a-3=-1$$

$$4a=2 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$$

$$\therefore y=\frac{1}{2}(x-2)^2-3=\frac{1}{2}x^2-2x-1$$

따라서  $a=\frac{1}{2}, b=-2, c=-1$ 이므로

$$abc=\frac{1}{2} \times (-2) \times (-1)=1$$

1-2 이차함수의 식을  $y=a(x-2)^2-2$ 로 놓고  
 $x=0, y=2$ 를 대입하면

$$2=a \times (0-2)^2-2, 4a-2=2$$

$$4a=4 \quad \therefore a=1$$

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

따라서  $a=1, b=-4, c=2$ 이므로

$$a+b+c=1+(-4)+2=-1$$

**1-3** 꼭짓점의 좌표가  $(-2, 0)$ 이므로

이차함수의 식을  $y=a(x+2)^2$ 으로 놓고

$x=1, y=3$ 을 대입하면

$$3=a \times (1+2)^2, 9a=3 \quad \therefore a=\frac{1}{3}$$

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

**2-1** 이차함수의 식을  $y=a(x-2)^2+q$ 로 놓고

$x=0, y=6$ 을 대입하면

$$6=a \times (0-2)^2+q, 4a+q=6 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$x=6, y=0$ 을 대입하면

$$0=a \times (6-2)^2+q, 16a+q=0 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면  $a=-\frac{1}{2}, q=8$

$$\therefore y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+8=-\frac{1}{2}x^2+2x+6$$

**2-2** 이차함수의 식을  $y=a(x-3)^2+q$ 로 놓고

$x=1, y=3$ 을 대입하면

$$3=a \times (1-3)^2+q, 4a+q=3 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$x=2, y=0$ 을 대입하면

$$0=a \times (2-3)^2+q, a+q=0 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면  $a=1, q=-1$

$$\therefore y=(x-3)^2-1=x^2-6x+8$$

**3-1** 이차함수의 식을  $y=ax^2+bx+c$ 로 놓고

$x=-2, y=0$ 을 대입하면

$$0=4a-2b+c \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$x=0, y=3$ 을 대입하면

$$3=c \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$x=2, y=3$ 을 대입하면

$$3=4a+2b+c \quad \dots\dots \textcircled{3}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}, \textcircled{3}$ 을 연립하여 풀면  $a=-\frac{3}{8}, b=\frac{3}{4}, c=3$

$$\therefore y=-\frac{3}{8}x^2+\frac{3}{4}x+3$$

**3-2** 이차함수의 식을  $y=ax^2+bx+c$ 로 놓고

$x=0, y=-5$ 를 대입하면

$$-5=c \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$x=2, y=-3$ 을 대입하면

$$-3=4a+2b+c \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$x=-1, y=-9$ 를 대입하면

$$-9=a-b+c \quad \dots\dots \textcircled{3}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}, \textcircled{3}$ 을 연립하여 풀면  $a=-1, b=3, c=-5$

$$\therefore y=-x^2+3x-5=-\left(x-\frac{3}{2}\right)^2-\frac{11}{4}$$

**개념 체크**

**1**  $y=3x^2-6x+2$   $\checkmark$  1, 1

**2** (1)  $1, 5, 3, 0, y=-\frac{5}{4}x^2+\frac{5}{2}x+\frac{15}{4}$

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

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

**4**  $y=\frac{2}{3}x^2+\frac{4}{3}x-2$   $\checkmark$  1

**5**  $-4$   $\checkmark$  2

**6**  $a=-3, b=-4$

**7**  $y=-x^2-3x+4$

**1** 이차함수의 식을  $y=a(x-1)^2-1$ 로 놓고

$x=0, y=2$ 를 대입하면

$$2=a \times (0-1)^2-1, a-1=2 \quad \therefore a=3$$

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

**2** (1) 이차함수의 식을  $y=a(x-1)^2+5$ 로 놓고

$x=3, y=0$ 을 대입하면

$$0=a \times (3-1)^2+5, 4a+5=0$$

$$4a=-5 \quad \therefore a=-\frac{5}{4}$$

$$\therefore y=-\frac{5}{4}(x-1)^2+5=-\frac{5}{4}x^2+\frac{5}{2}x+\frac{15}{4}$$

(2) 이차함수의 식을  $y=a(x+2)^2+1$ 로 놓고

$x=0, y=3$ 을 대입하면

$$3=a \times (0+2)^2+1, 4a+1=3$$

$$4a=2 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$$

$$\therefore y=\frac{1}{2}(x+2)^2+1=\frac{1}{2}x^2+2x+3$$

**3** 꼭짓점의 좌표가  $(-1, 0)$ 이므로 이차함수의 식을

$y=a(x+1)^2$ 으로 놓고  $x=-3, y=4$ 를 대입하면

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

$$\therefore y=(x+1)^2=x^2+2x+1$$

**4** 이차함수의 식을  $y=a(x+1)^2+q$ 로 놓고

$x=3, y=8$ 을 대입하면

$$8=a \times (3+1)^2+q, 16a+q=8 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$x=1, y=0$ 을 대입하면

$$0=a \times (1+1)^2+q, 4a+q=0 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면  $a=\frac{2}{3}, q=-\frac{8}{3}$

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

**5** 이차함수의 식을  $y=a(x-2)^2+q$ 로 놓고

$x=-1, y=5$ 를 대입하면

$$5=a \times (-1-2)^2+q, 9a+q=5 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$x=3, y=-3$ 을 대입하면

$$-3=a \times (3-2)^2+q, a+q=-3 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면  $a=1, q=-4$

$$\therefore y = (x-2)^2 - 4 = x^2 - 4x$$

따라서  $a=1, b=-4, c=0$ 이므로

$$ab-c = 1 \times (-4) - 0 = -4$$

**6** 주어진 그래프가 두 점  $(0, -4), (4, 0)$ 을 지나므로

$y = x^2 + ax + b$ 에  $x=0, y=-4$ 를 대입하면

$$-4 = b \quad \dots\dots \textcircled{A}$$

$x=4, y=0$ 을 대입하면

$$0 = 16 + 4a + b \quad \dots\dots \textcircled{B}$$

$\textcircled{A}, \textcircled{B}$ 을 연립하여 풀면  $a=-3, b=-4$

**7** 이차함수의 식을  $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓고

$x=1, y=0$ 을 대입하면

$$0 = a + b + c \quad \dots\dots \textcircled{A}$$

$x=0, y=4$ 를 대입하면

$$4 = c \quad \dots\dots \textcircled{B}$$

$x=2, y=-6$ 을 대입하면

$$-6 = 4a + 2b + c \quad \dots\dots \textcircled{C}$$

$\textcircled{A}, \textcircled{B}, \textcircled{C}$ 을 연립하여 풀면  $a=-1, b=-3, c=4$

$$\therefore y = -x^2 - 3x + 4$$

## 개념 완성

p.189

**01**  $y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 1$

**02** 11

**03**  $y = 14x^2 - 28x + 14$

**04**  $y = \frac{1}{2}x^2 + 3$

**05**  $y = -2x^2 + 12x - 10$

**06**  $-\frac{9}{2}$

**07**  $y = x^2 - x - 6$

**08** -16

**01** 꼭짓점의 좌표가  $(2, 3)$ 이고 점  $(0, 1)$ 을 지나므로 이차함수

의 식을  $y = a(x-2)^2 + 3$ 으로 놓고  $x=0, y=1$ 을 대입하면

$$1 = a \times (0-2)^2 + 3, 4a + 3 = 1$$

$$4a = -2 \quad \therefore a = -\frac{1}{2}$$

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

**02** 이차함수의 식을  $y = a(x-1)^2 + 3$ 으로 놓고

$x=0, y=5$ 를 대입하면

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

$$\therefore y = 2(x-1)^2 + 3 = 2x^2 - 4x + 5$$

따라서  $a=2, b=-4, c=5$ 이므로

$$a - b + c = 2 - (-4) + 5 = 11$$

**03** 이차함수의 식을  $y = a(x-1)^2$ 으로 놓고

$x = \frac{1}{2}, y = \frac{7}{2}$ 을 대입하면

$$\frac{7}{2} = a \times \left(\frac{1}{2} - 1\right)^2, \frac{1}{4}a = \frac{7}{2} \quad \therefore a = 14$$

$$\therefore y = 14(x-1)^2 = 14x^2 - 28x + 14$$

**04** 이차함수의 식을  $y = ax^2 + 3$ 으로 놓고

$x=2, y=5$ 를 대입하면

$$5 = 4a + 3, 4a = 2 \quad \therefore a = \frac{1}{2}$$

$$\therefore y = \frac{1}{2}x^2 + 3$$

**05** 이차함수의 식을  $y = a(x-3)^2 + q$ 로 놓고

$x=1, y=0$ 을 대입하면

$$0 = a \times (1-3)^2 + q, 4a + q = 0 \quad \dots\dots \textcircled{A}$$

$x=0, y=-10$ 을 대입하면

$$-10 = a \times (0-3)^2 + q, 9a + q = -10 \quad \dots\dots \textcircled{B}$$

$\textcircled{A}, \textcircled{B}$ 을 연립하여 풀면  $a=-2, q=8$

$$\therefore y = -2(x-3)^2 + 8 = -2x^2 + 12x - 10$$

**06** 축의 방정식이  $x = -2$ 이므로

이차함수의 식을  $y = a(x+2)^2 + q$ 로 놓고

$x=0, y=-2$ 를 대입하면

$$-2 = a \times (0+2)^2 + q, 4a + q = -2 \quad \dots\dots \textcircled{A}$$

$x=2, y=-8$ 을 대입하면

$$-8 = a \times (2+2)^2 + q, 16a + q = -8 \quad \dots\dots \textcircled{B}$$

$\textcircled{A}, \textcircled{B}$ 을 연립하여 풀면  $a = -\frac{1}{2}, q = 0$

$$\therefore y = -\frac{1}{2}(x+2)^2 = -\frac{1}{2}x^2 - 2x - 2$$

따라서  $a = -\frac{1}{2}, b = -2, c = -2$ 이므로

$$a + b + c = -\frac{1}{2} + (-2) + (-2) = -\frac{9}{2}$$

**07** 이차함수의 식을  $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓고

$x=3, y=0$ 을 대입하면

$$0 = 9a + 3b + c \quad \dots\dots \textcircled{A}$$

$x=-2, y=0$ 을 대입하면

$$0 = 4a - 2b + c \quad \dots\dots \textcircled{B}$$

$x=0, y=-6$ 을 대입하면

$$-6 = c \quad \dots\dots \textcircled{C}$$

$\textcircled{A}, \textcircled{B}, \textcircled{C}$ 을 연립하여 풀면  $a=1, b=-1, c=-6$

$$\therefore y = x^2 - x - 6$$

**08**  $y = ax^2 + bx + c$ 에

$x=0, y=-2$ 를 대입하면

$$-2 = c \quad \dots\dots \textcircled{A}$$

$x=1, y=4$ 를 대입하면

$$4 = a + b + c \quad \dots\dots \textcircled{B}$$

$x=-1, y=0$ 을 대입하면

$$0 = a - b + c \quad \dots\dots \textcircled{C}$$

$\textcircled{A}, \textcircled{B}, \textcircled{C}$ 을 연립하여 풀면  $a=4, b=2, c=-2$

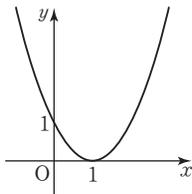
$$\therefore abc = 4 \times 2 \times (-2) = -16$$

- |       |                      |            |
|-------|----------------------|------------|
| 01 ①  | 02 $a=-1, b=4, c=-5$ | 03 ③       |
| 04 ⑤  | 05 ⑤                 | 06 (3, -2) |
| 08 ④  | 09 ③                 | 10 ③       |
|       | 11 ①                 | 12 ②       |
| 13 -8 |                      |            |

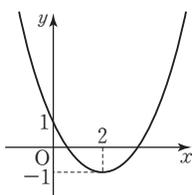
01  $y=3x^2-12x+1$   
 $=3(x^2-4x)+1$   
 $=3(x^2-4x+4-4)+1$   
 $=3(x^2-4x+4)-12+1$   
 $=3(x-2)^2-11$   
 따라서  $a=3, p=2, q=-11$ 이므로  
 $a+p+q=3+2+(-11)=-6$

02  $y=-(x-2)^2-1=-x^2+4x-5$   
 $\therefore a=-1, b=4, c=-5$

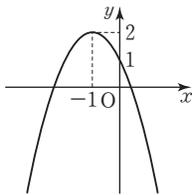
03 ①  $y=x^2-2x+1=(x-1)^2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1사분면, 제2사분면을 지난다.



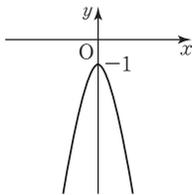
②  $y=\frac{1}{2}x^2-2x+1=\frac{1}{2}(x-2)^2-1$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1사분면, 제2사분면, 제4사분면을 지난다.



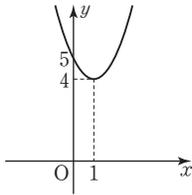
③  $y=-x^2-2x+1=-(x+1)^2+2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 모든 사분면을 지난다.



④  $y=-2x^2-1$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제3사분면, 제4사분면을 지난다.



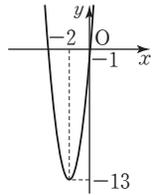
⑤  $y=x^2-2x+5=(x-1)^2+4$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1사분면, 제2사분면을 지난다.



따라서 모든 사분면을 지나가는 것은 ③이다.

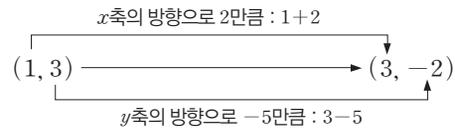
04  $y=3x^2+12x-1=3(x+2)^2-13$

- ① 축의 방정식은  $x=-2$ 이다.
- ② 이차함수  $y=3x^2+12x-1$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 모든 사분면을 지난다.
- ③ 꼭짓점의 좌표는  $(-2, -13)$ 이다.
- ④  $y$ 축과 만나는 점의 좌표는  $(0, -1)$ 이다.



05  $x^2$ 의 계수가  $-\frac{2}{3}$ 인 것을 찾으면 ⑤이다.

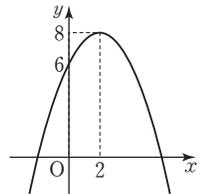
06  $y=2x^2-4x+5=2(x-1)^2+3$ 이므로  $y=2x^2-4x+5$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는  $(1, 3)$ 이다.



따라서 평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표는  $(3, -2)$ 이다.

07  $y=-\frac{1}{2}x^2+2x+6=-\frac{1}{2}(x-2)^2+8$

- ㉠ 위로 볼록한 포물선이다.
- ㉡ 이차함수  $y=-\frac{1}{2}x^2+2x+6$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 모든 사분면을 지난다.
- ㉢  $y$ 축과 점  $(0, 6)$ 에서 만난다.
- ㉣ 꼭짓점의 좌표는  $(2, 8)$ 이다.
- ㉤  $y=-\frac{1}{2}x^2+2x+6$ 에  $y=0$ 을 대입하면



$-\frac{1}{2}x^2+2x+6=0, x^2-4x-12=0$   
 $(x+2)(x-6)=0 \quad \therefore x=-2$  또는  $x=6$   
 따라서  $x$ 축과의 교점의 좌표는  $(-2, 0), (6, 0)$ 이다.

08 그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$   
 축이  $y$ 축의 왼쪽에 있으므로  $a$ 와  $b$ 는 같은 부호이다.  
 $\therefore b < 0$   
 $y$ 축과의 교점이  $x$ 축보다 위쪽에 있으므로  $c > 0$

09 축이  $y$ 축보다 왼쪽에 있으려면  $x^2$ 의 계수와  $x$ 의 계수의 부호가 같아야 하므로 ㉠, ㉡, ㉢이다.

10 꼭짓점의 좌표가  $(-4, -3)$ 이고 점  $(0, 5)$ 를 지나므로 이차함수의 식을  $y=a(x+4)^2-3$ 으로 놓고  $x=0, y=5$ 를 대입하면  
 $5=a \times (0+4)^2-3, 16a-3=5$   
 $16a=8 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$   
 $\therefore y=\frac{1}{2}(x+4)^2-3$

**11** 축의 방정식이  $x = -1$ 이므로  
 이차함수의 식을  $y = a(x+1)^2 + q$ 로 놓고  
 $x = -2, y = 0$ 을 대입하면  
 $0 = a \times (-2+1)^2 + q, a + q = 0 \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$   
 $x = 1, y = -9$ 를 대입하면  
 $-9 = a \times (1+1)^2 + q, 4a + q = -9 \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$   
 $\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}$ 을 연립하여 풀면  $a = -3, q = 3$   
 $\therefore y = -3(x+1)^2 + 3 = -3x^2 - 6x$

**12** 이차함수의 식을  $y = -2x^2 + ax + b$ 로 놓고  
 $x = -1, y = 0$ 을 대입하면  
 $0 = -2 - a + b \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$   
 $x = 3, y = 0$ 을 대입하면  
 $0 = -18 + 3a + b \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$   
 $\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}$ 을 연립하여 풀면  $a = 4, b = 6$   
 $\therefore y = -2x^2 + 4x + 6$

**13**  $y = ax^2 + bx + c$ 에  
 $x = 3, y = 0$ 을 대입하면  
 $0 = 9a + 3b + c \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$   
 $x = 0, y = -6$ 을 대입하면  
 $-6 = c \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$   
 $x = -2, y = 10$ 을 대입하면  
 $10 = 4a - 2b + c \quad \dots\dots \textcircled{㉢}$   
 $\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}, \textcircled{㉢}$ 을 연립하여 풀면  $a = 2, b = -4, c = -6$   
 $\therefore a + b + c = 2 + (-4) + (-6) = -8$

