

01 제곱근의 뜻과 성질

P. 8

개념 확인 (1) 3, -3 (2) 0 (3) 없다.

(1) $3^2=9$, $(-3)^2=9$

(3) 제곱하여 음수가 되는 수는 없다.

필수 예제 1 (1) 5, -5 (2) 0.8, -0.8 (3) 6, -6

(1) $5^2=25$, $(-5)^2=25$ 이므로 $x^2=25$ 를 만족시키는 x 의 값은 5, -5이다.

(2) $0.8^2=0.64$, $(-0.8)^2=0.64$ 이므로 제곱하여 0.64가 되는 수는 0.8, -0.8이다.

(3) $6^2=36$, $(-6)^2=36$ 이므로 36의 제곱근은 6, -6이다.

유제 1 □

ㄱ. 0의 제곱근은 0이다.

ㄴ. 제곱하여 음수가 되는 수는 없으므로 -9의 제곱근은 없다.

ㄷ. $0.2^2=0.04$, $(-0.2)^2=0.04$ 이므로 제곱하여 0.04가 되는 수는 0.2, -0.2이다.

ㄹ. 모든 수는 제곱하면 0 또는 양수가 된다.

ㅁ. 49의 제곱근은 7, -7로 2개이고, 두 제곱근의 합은 $7+(-7)=0$ 이다.

따라서 옳은 것은 ㅁ이다.

필수 예제 2 (1) 4, -4 (2) 0.1, -0.1

(3) $\frac{3}{5}$, $-\frac{3}{5}$ (4) 3, -3

(1) $4^2=16$, $(-4)^2=16$ 이므로 16의 제곱근은 4, -4이다.

(2) $0.1^2=0.01$, $(-0.1)^2=0.01$ 이므로 0.01의 제곱근은 0.1, -0.1이다.

(3) $\left(\frac{3}{5}\right)^2=\frac{9}{25}$, $\left(-\frac{3}{5}\right)^2=\frac{9}{25}$ 이므로 $\frac{9}{25}$ 의 제곱근은 $\frac{3}{5}$, $-\frac{3}{5}$ 이다.

(4) $(-3)^2=9$ 이고, $3^2=9$, $(-3)^2=9$ 이므로 $(-3)^2$ 의 제곱근은 3, -3이다.

유제 2 (1) 11, -11 (2) 2, -2 (3) 0.5, -0.5 (4) $\frac{1}{8}$, $-\frac{1}{8}$

(1) $11^2=121$, $(-11)^2=121$ 이므로 121의 제곱근은 11, -11이다.

(2) $2^2=4$ 이고, $2^2=4$, $(-2)^2=4$ 이므로 2의 제곱근은 2, -2이다.

(3) $(-0.5)^2=0.25$ 이고, $0.5^2=0.25$, $(-0.5)^2=0.25$ 이므로 $(-0.5)^2$ 의 제곱근은 0.5, -0.5이다.

(4) $\left(\frac{1}{8}\right)^2=\frac{1}{64}$ 이고, $\left(\frac{1}{8}\right)^2=\frac{1}{64}$, $\left(-\frac{1}{8}\right)^2=\frac{1}{64}$ 이므로 $\left(\frac{1}{8}\right)^2$ 의 제곱근은 $\frac{1}{8}$, $-\frac{1}{8}$ 이다.

P. 9

개념 확인

a	1	2	3	4	5
a 의 양의 제곱근	$\sqrt{1}=1$	$\sqrt{2}$	$\sqrt{3}$	$\sqrt{4}=2$	$\sqrt{5}$
a 의 음의 제곱근	$-\sqrt{1}=-1$	$-\sqrt{2}$	$-\sqrt{3}$	$-\sqrt{4}=-2$	$-\sqrt{5}$
a 의 제곱근	± 1	$\pm\sqrt{2}$	$\pm\sqrt{3}$	± 2	$\pm\sqrt{5}$

a	6	7	8	9	10
a 의 양의 제곱근	$\sqrt{6}$	$\sqrt{7}$	$\sqrt{8}$	$\sqrt{9}=3$	$\sqrt{10}$
a 의 음의 제곱근	$-\sqrt{6}$	$-\sqrt{7}$	$-\sqrt{8}$	$-\sqrt{9}=-3$	$-\sqrt{10}$
a 의 제곱근	$\pm\sqrt{6}$	$\pm\sqrt{7}$	$\pm\sqrt{8}$	± 3	$\pm\sqrt{10}$

필수 예제 3 (1) $\sqrt{11}$ (2) $-\sqrt{\frac{5}{2}}$ (3) $\pm\sqrt{13}$ (4) $\sqrt{13}$

유제 3 (1) $\sqrt{0.5}$ (2) $-\sqrt{17}$ (3) $\pm\sqrt{21}$ (4) $\sqrt{\frac{3}{2}}$

유제 4 (1) 5 (2) -0.3 (3) ± 8 (4) $\frac{1}{9}$

(1) $\sqrt{25}$ 는 25의 양의 제곱근이므로 5이다.

(2) $-\sqrt{0.09}$ 는 0.09의 음의 제곱근이므로 -0.3이다.

(3) $\pm\sqrt{64}$ 는 64의 제곱근이므로 ± 8 이다.

(4) $\sqrt{\frac{1}{81}}$ 은 $\frac{1}{81}$ 의 양의 제곱근이므로 $\frac{1}{9}$ 이다.

유제 5 2, $-\sqrt{2}$, 36, 6

$\sqrt{4}$ 의 음의 제곱근은 2의 음의 제곱근이므로 $-\sqrt{2}$ 이고,

$(-6)^2$ 의 양의 제곱근은 36의 양의 제곱근이므로 6이다.

P. 10 **개념 익히기**

1 ③

2 (1) ± 1 (2) $\pm \frac{1}{4}$ (3) ± 0.5 (4) ± 10

(5) $\pm\sqrt{11}$ (6) $\pm\sqrt{\frac{1}{3}}$ (7) $\pm\sqrt{0.7}$ (8) 없다.

(9) $\pm\sqrt{6}$ (10) $\pm\sqrt{\frac{1}{2}}$ (11) $\pm\sqrt{1.2}$ (12) $\pm\sqrt{\frac{3}{7}}$

3 ㄷ, ㅁ, ㅂ 4 ② 5 $\sqrt{13}$ cm 6 7

1 $a(a \geq 0)$ 의 제곱근은 제곱하여 a 가 되는 수이므로 x 가 a 의 제곱근임을 나타내는 것은 ③ $x^2=a$ 이다.

참고 x 가 a 의 제곱근($a \geq 0$) $\Leftrightarrow x^2=a$
 $\Leftrightarrow x=\pm\sqrt{a}$

- 2 (9) $\sqrt{36}=6$ 이므로 6의 제곱근은 $\pm\sqrt{6}$ 이다.
 (10) $\sqrt{\frac{1}{4}}=\frac{1}{2}$ 이므로 $\frac{1}{2}$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{1}{2}}$ 이다.
 (11) $\sqrt{1.44}=1.2$ 이므로 1.2의 제곱근은 $\pm\sqrt{1.2}$ 이다.
 (12) $\sqrt{\frac{9}{49}}=\frac{3}{7}$ 이므로 $\frac{3}{7}$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{3}{7}}$ 이다.

- 3 ㄱ. 10의 제곱근은 $\pm\sqrt{10}$ 이다.
 ㄴ. $\sqrt{64}$ 는 8이다.
 ㄷ. 0의 제곱근은 0의 1개뿐이다.
 ㄹ. 음수의 제곱근은 없다.
 ㄴ. $(-5)^2=25$, $5^2=25$ 이므로 두 수의 제곱근은 ± 5 로 같다.
 ㅂ. 양수 a 의 제곱근은 $\pm\sqrt{a}$ 이므로 절댓값이 같은 양수와 음수 2개이다.
 따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄴ, ㅂ이다.

- 4 ① (4의 제곱근)=(제곱하여 4가 되는 수) (③)
 $= (2 \text{ 또는 } -2)$ (④)
 $= (x^2=4 \text{를 만족시키는 } x \text{의 값})$ (⑤)
 ② (제곱근 4) $=\sqrt{4}=2$
 따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

- 5 빗변의 길이를 x cm라고 하면
 $x^2=3^2+2^2=13$
 이때 x 는 13의 제곱근이고, $x>0$ 이므로 $x=\sqrt{13}$
 따라서 빗변의 길이는 $\sqrt{13}$ cm이다.

- 6 $\sqrt{16}=4$ 이므로 4의 음의 제곱근 $a=-2$
 $(-9)^2=81$ 이므로 81의 양의 제곱근 $b=9$
 $\therefore a+b=-2+9=7$

P. 11

필수 예제 4 (1) 7 (2) 0.8 (3) -5 (4) 3 (5) 11 (6) -2

유제 6 (1) -10 (2) $\frac{1}{3}$ (3) -13 (4) 0.4 (5) -9 (6) $-\frac{2}{5}$

필수 예제 5 (1) 5 (2) -2 (3) 24 (4) 3

- (1) $(\sqrt{2})^2+(-\sqrt{3})^2=2+3=5$
 (2) $\sqrt{3^2}-\sqrt{(-5)^2}=3-5=-2$
 (3) $\sqrt{4^2}\times(-\sqrt{6})^2=4\times 6=24$
 (4) $\sqrt{(-2)^2}\div\sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2}=2\div\frac{2}{3}=2\times\frac{3}{2}=3$

유제 7 (1) -2 (2) 4 (3) 10.5 (4) 0

- (1) $(\sqrt{5})^2-(-\sqrt{7})^2=5-7=-2$
 (2) $\sqrt{12^2}\div\sqrt{(-3)^2}=12\div 3=4$
 (3) $\sqrt{36}+\sqrt{7^2}-(-\sqrt{2.5})^2=6+7-2.5=10.5$
 (4) $(-\sqrt{8})^2\times\sqrt{0.5^2}-\sqrt{9}\div\sqrt{\left(\frac{3}{4}\right)^2}=8\times 0.5-3\div\frac{3}{4}$
 $=4-3\times\frac{4}{3}=4-4=0$

P. 12

필수 예제 6 (1) a , $-a$ (2) a , $-a$

- (2) $a\geq 0$ 일 때, $-a\leq 0$ 이므로 $\sqrt{(-a)^2}=-(-a)=a$
 $a<0$ 일 때, $-a>0$ 이므로 $\sqrt{(-a)^2}=-a$

유제 8 (1) $2x$ (2) $-2x$ (3) $2x$ (4) $-2x$

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

필수 예제 7 (1) $x-3$, $-x+3$ (2) $a-b$, $-a+b$

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

유제 9 (1) $x+1$ (2) $-x-1$ (3) $-x+5$ (4) $5-x$

- (1) $x>-1$ 일 때, $x+1>0$ 이므로 $\sqrt{(x+1)^2}=x+1$
 (2) $x<-1$ 일 때, $x+1<0$ 이므로
 $\sqrt{(x+1)^2}=-(x+1)=-x-1$
 (3) $x<5$ 일 때, $x-5<0$ 이므로
 $\sqrt{(x-5)^2}=-(x-5)=-x+5$
 (4) $x<5$ 일 때, $5-x>0$ 이므로 $\sqrt{(5-x)^2}=5-x$

유제 10 (1) 4 (2) 0

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

참고 $-2< x < 2$ 인 x 의 값을 하나 택하여 $x+2$, $x-2$ 의 값이 각각 양수인지 음수인지를 판단할 수도 있다.

예를 들어 $x=1$ 을 택하면

$x+2=1+2>0$ 이므로 $x+2>0$ 이고,

$x-2=1-2<0$ 이므로 $x-2<0$ 이다.

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

P. 13

개념 확인 (1) 3, 16, 12, 169 (2) 3, 4, 25, 12, 13

필수 예제 8 3^2 , 5, 5, 5(또는 5, 3^2 , 5, 5)

유제 11 (1) 6 (2) 5

- (1) $\sqrt{24x}=\sqrt{2^3\times 3\times x}$ 가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x 의 값은 $2\times 3=6$

- (2) $\sqrt{180x} = \sqrt{2^2 \times 3^2 \times 5 \times x}$ 가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x 의 값은 5이다.

유제 12 2

$\sqrt{\frac{98}{x}} = \sqrt{\frac{2 \times 7^2}{x}}$ 이 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x 의 값은 2이다.

필수 예제 9 6

x 는 자연수이므로 $\sqrt{10+x}$ 가 자연수가 되려면 $10+x$ 는 10보다 큰 제곱수이어야 한다.

이때 10보다 큰 제곱수는 16, 25, 36, ...이다.

따라서 x 의 값이 가장 작은 자연수가 되려면

$$10+x=16 \quad \therefore x=6$$

유제 13 3, 8, 11

x 는 자연수이므로 $\sqrt{12-x}$ 가 자연수가 되려면 $12-x$ 는 12보다 작은 제곱수이어야 한다.

이때 12보다 작은 제곱수는 1, 4, 9이다.

따라서 $12-x=1, 4, 9$ 이어야 하므로 $x=11, 8, 3$

P. 14

개념 확인 (1) 2, 8 (2) $\sqrt{2}, \sqrt{8}$ (3) $\sqrt{2}, \sqrt{8}$

필수 예제 10 (1) < (2) < (3) > (4) <

(1) $0.7 < 0.8$ 이므로 $\sqrt{0.7} < \sqrt{0.8}$

(2) $\frac{1}{2} = \frac{5}{10}$ 이므로 $\frac{1}{10} < \frac{5}{10}$ 에서

$$\sqrt{\frac{1}{10}} < \sqrt{\frac{5}{10}} \quad \therefore \sqrt{\frac{1}{10}} < \sqrt{\frac{1}{2}}$$

(3) $4 = \sqrt{16}$ 이므로 $\sqrt{16} > \sqrt{15}$ 에서 $4 > \sqrt{15}$

(4) $\frac{1}{2} = \sqrt{\frac{1}{4}}$ 이고 $\frac{1}{4} = \frac{3}{12}, \frac{2}{3} = \frac{8}{12}$ 이므로

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

유제 14 (1) $\sqrt{5} < \sqrt{7}$ (2) $-3 < -\sqrt{8}$

(3) $0.1 < \sqrt{0.1}$ (4) $-\sqrt{\frac{2}{3}} > -\sqrt{\frac{3}{4}}$

(2) $3 = \sqrt{9}$ 이므로 $\sqrt{9} > \sqrt{8}$ 에서 $3 > \sqrt{8} \quad \therefore -3 < -\sqrt{8}$

(3) $0.1 = \sqrt{0.01}$ 이므로 $\sqrt{0.01} < \sqrt{0.1}$ 에서 $0.1 < \sqrt{0.1}$

(4) $\frac{2}{3} = \frac{8}{12}, \frac{3}{4} = \frac{9}{12}$ 이므로

$$\frac{2}{3} < \frac{3}{4} \text{에서 } \sqrt{\frac{2}{3}} < \sqrt{\frac{3}{4}} \quad \therefore -\sqrt{\frac{2}{3}} > -\sqrt{\frac{3}{4}}$$

필수 예제 11 (1) 1, 2, 3 (2) 4, 5, 6, 7, 8

(1) $1 \leq \sqrt{x} < 2$ 에서 $\sqrt{1} \leq \sqrt{x} < \sqrt{4}$ 이므로 $1 \leq x < 4$

이때 x 는 자연수이므로 $x=1, 2, 3$

다른 풀이

$$1 \leq \sqrt{x} < 2 \text{에서 } 1^2 \leq (\sqrt{x})^2 < 2^2 \quad \therefore 1 \leq x < 4$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=1, 2, 3$

(2) $3 < \sqrt{3x} < 5$ 에서 $\sqrt{9} < \sqrt{3x} < \sqrt{25}$ 이므로

$$9 < 3x < 25 \quad \therefore 3 < x < \frac{25}{3} (=8\frac{1}{3})$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=4, 5, 6, 7, 8$

유제 15 (1) 6, 7, 8, 9, 10 (2) 4, 5, 6, 7, 8, 9

(1) $2 < \sqrt{x-1} \leq 3$ 에서 $\sqrt{4} < \sqrt{x-1} \leq \sqrt{9}$ 이므로

$$4 < x-1 \leq 9 \quad \therefore 5 < x \leq 10$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=6, 7, 8, 9, 10$

(2) $-3 \leq -\sqrt{x} \leq -2$ 에서 $2 \leq \sqrt{x} \leq 3, \sqrt{4} \leq \sqrt{x} \leq \sqrt{9}$ 이므로

$$4 \leq x \leq 9$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=4, 5, 6, 7, 8, 9$

P. 15 개념 익히기

1 (1) 3 (2) 5 (3) -12 (4) 0.5
(5) 7 (6) 13 (7) -11 (8) $-\frac{4}{9}$

2 (1) 0 (2) -4 (3) 1 (4) 8

3 (1) $-6a$ (2) $2a-2$ (3) $-2a+2$

4 (1) 15 (2) 3 (3) 9 (4) 1

5 $-\sqrt{5}, -\sqrt{2}, -1, 0, \sqrt{12}, 4, \sqrt{17}$

6 (1) 7개 (2) 9개

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

(2) $-(\sqrt{14})^2 \times \sqrt{\left(\frac{2}{7}\right)^2} = -14 \times \frac{2}{7} = -4$

(3) $\sqrt{0.36} \times (\sqrt{10})^2 \div \sqrt{(-6)^2} = 0.6 \times 10 \div 6$
 $= 6 \times \frac{1}{6} = 1$

(4) $\sqrt{(-7)^2} - \sqrt{\frac{64}{9}} \times \sqrt{\left(-\frac{3}{4}\right)^2} + \sqrt{3^2} = 7 - \frac{8}{3} \times \frac{3}{4} + 3$
 $= 7 - 2 + 3 = 8$

3 (1) $a < 0$ 일 때, $-5a > 0$ 이므로

$$\sqrt{a^2} + \sqrt{(-5a)^2} = -a + (-5a) = -6a$$

(2) $a > 1$ 일 때, $a-1 > 0, 1-a < 0$ 이므로

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

 $= 2a-2$

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

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

 $= -2a+2$

4 (1) $\sqrt{240x} = \sqrt{2^4 \times 3 \times 5 \times x}$ 가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x 의 값은 $3 \times 5 = 15$

(2) $\sqrt{\frac{27}{x}} = \sqrt{\frac{3^3}{x}}$ 이 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x 의 값은 3이다.

(3) x 는 자연수이므로 $\sqrt{16+x}$ 가 자연수가 되려면 $16+x$ 는 16보다 큰 제곱수이어야 한다.

이때 16보다 큰 제곱수는 25, 36, 49, ...이다.

따라서 x 의 값이 가장 작은 자연수가 되려면

$$16+x=25 \quad \therefore x=9$$

(4) x 는 자연수이므로 $\sqrt{50-x}$ 가 자연수가 되려면 $50-x$ 는 50보다 작은 제곱수이어야 한다.

즉, $50-x=1, 4, 9, 16, 25, 36, 49$ 이어야 하므로

$$x=49, 46, 41, 34, 25, 14, 1$$

따라서 구하는 가장 작은 자연수 x 의 값은 1이다.

5 (음수) $< 0 <$ (양수)이고 $4=\sqrt{16}$, $-1=-\sqrt{1}$ 이므로
 $-\sqrt{5} < -\sqrt{2} < -\sqrt{1} < 0 < \sqrt{12} < \sqrt{16} < \sqrt{17}$ 에서
 $-\sqrt{5} < -\sqrt{2} < -1 < 0 < \sqrt{12} < 4 < \sqrt{17}$

참고 (1) (음수) $< 0 <$ (양수)

(2) 두 양수에서는 절댓값이 큰 수가 크다.

(3) 두 음수에서는 절댓값이 큰 수가 작다.

$\Rightarrow$ 먼저 수를 양수와 음수로 나눈 후 양수는 양수끼리,

음수는 음수끼리 대소를 비교한다.

6 (1) $3 \leq \sqrt{x+1} < 4$ 에서 $\sqrt{9} \leq \sqrt{x+1} < \sqrt{16}$ 이므로

$$9 \leq x+1 < 16 \quad \therefore 8 \leq x < 15$$

따라서 구하는 자연수 x 의 개수는

$$15-8=7(\text{개}) \text{이다.}$$

(2) $4 < \sqrt{2x} < 6$ 에서 $\sqrt{16} < \sqrt{2x} < \sqrt{36}$ 이므로

$$16 < 2x < 36 \quad \therefore 8 < x < 18$$

따라서 구하는 자연수 x 의 개수는

$$18-8-1=9(\text{개}) \text{이다.}$$

참고 부등식을 만족시키는 자연수의 개수

$m, n (m < n)$ 이 자연수일 때, x 의 값의 범위에 따른 자연수 x 의 개수는 다음과 같다.

① $m < x < n$ 이면 $(n-m-1)$ 개

② $m \leq x < n$ 또는 $m < x \leq n$ 이면 $(n-m)$ 개

③ $m \leq x \leq n$ 이면 $(n-m+1)$ 개

유제 1 유리수: $-2, \sqrt{1.44}, 0, \frac{1}{3}, \sqrt{0.\dot{4}}$

무리수: $\sqrt{\frac{1}{5}}, \pi, -\sqrt{15}$

$$\sqrt{1.44}=1.2 \Rightarrow \text{유리수}$$

$$\sqrt{0.\dot{4}}=\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{2}{3} \Rightarrow \text{유리수}$$

필수 예제 2 (1) $\times$ (2) $\bigcirc$ (3) $\times$ (4) $\bigcirc$ (5) $\bigcirc$ (6) $\times$

(1) $\sqrt{4}$ 는 근호를 사용하여 나타낸 수이지만 $\sqrt{4}=2$ 이므로 유리수이다.

(2) $\sqrt{0.01}=0.1$ 이므로 유리수이다.

(3) $0.\dot{i}$ 는 무한소수이지만 $0.\dot{i}=\frac{1}{9}$ 이므로 유리수이다.

(6) 무리수는 순환소수가 아닌 무한소수로 나타내어지므로 순환소수로 나타낼 수 없다.

유제 2 ③

ㄱ. 순환소수는 모두 유리수이다.

ㄴ. 양수 4의 제곱근은 ± 2 이고, 이 수는 유리수이다.

따라서 옳은 것은 ㄴ이다.

필수 예제 3 (1) 5

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

$$(3) 5, 1.3, 0.3\dot{4}, -3, -\sqrt{4}$$

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

$$(5) 5, -\sqrt{7}, 1.3, 0.3\dot{4}, -3, -\sqrt{4}, 1+\sqrt{3}$$

유제 3 ③, ⑤

☐ 안의 수에 해당하는 것은 무리수이다.

$$\textcircled{1} \sqrt{\frac{9}{16}}=\frac{3}{4} \Rightarrow \text{유리수}$$

$$\textcircled{2} -1.5 \Rightarrow \text{유리수}$$

$$\textcircled{3} \sqrt{4}=2 \text{이므로 } 2 \text{의 양의 제곱근은 } \sqrt{2} \Rightarrow \text{무리수}$$

$$\textcircled{4} 2.\dot{4}=\frac{24-2}{9}=\frac{22}{9} \Rightarrow \text{유리수}$$

$$\textcircled{5} 3-\sqrt{2} \Rightarrow \text{무리수}$$

참고 (유리수) $\pm$ (무리수)는 무리수이다.

02 무리수와 실수

P. 16~17

필수 예제 1 ㄱ, ㄴ

$$\text{ㄴ. } \sqrt{9}=3 \Rightarrow \text{유리수}$$

$$\text{ㄷ. } 0.\dot{i}=\frac{1}{9} \Rightarrow \text{유리수}$$

$$\text{ㄹ. } \sqrt{0.49}=0.7 \Rightarrow \text{유리수}$$

$$\text{ㅁ. } \sqrt{25}=5 \text{이므로 } 5 \text{의 제곱근은 } \pm\sqrt{5} \Rightarrow \text{무리수}$$

따라서 무리수인 것은 ㄱ, ㅁ이다.

P. 18 개념 익히기

1 2개

2 ㄴ, ㄷ

3 ③, ④

4 3개

$$5 (1) \sqrt{4}+3 \quad (2) \sqrt{3}-1, \sqrt{5}+1, \sqrt{0.9}+1$$

$$(3) \sqrt{3}-1, \sqrt{4}+3, \sqrt{5}+1, \sqrt{0.9}+1$$

1 소수로 나타내었을 때 순환소수가 아닌 무한소수가 되는 수는 무리수이다.

$$0.3\dot{4}=\frac{34}{99}, \sqrt{1.96}=1.4 \text{이므로 무리수인 것은}$$

$$\sqrt{10}, -\sqrt{3} \text{의 2개이다.}$$

- 2 정사각형의 한 변의 길이를 각각 구하면
 $\neg$. $\sqrt{4}=2 \Rightarrow$ 유리수 $\neg$. $\sqrt{8} \Rightarrow$ 무리수
 $\neg$. $\sqrt{9}=3 \Rightarrow$ 유리수 $\neg$. $\sqrt{15} \Rightarrow$ 무리수
따라서 한 변의 길이가 무리수인 것은 $\neg$, $\neg$ 이다.

- 3 $\sqrt{3}$ 은 무리수이므로
③ 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없다.
④ $\frac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$ 꼴로 나타낼 수 없다.

- 4 $\neg$. 무한소수로 나타내어지는 수 중 순환소수는 유리수이다.
 $\neg$. $0=0=\frac{0}{1}=\frac{0}{2}=\frac{0}{3}=\dots$ 과 같이 나타낼 수 있으므로
유리수이다.

참고 유리수이면서 무리수인 수는 없다.

$\neg$. 유리수와 무리수의 합은 무리수이다.
따라서 옳은 것은 $\neg$, $\neg$, $\neg$ 의 3개이다.

- 5 $\sqrt{3}-1 \Rightarrow (\text{무리수})-(\text{유리수}) \Rightarrow$ 무리수
 $\sqrt{4}+3=2+3=5 \Rightarrow$ 유리수
 $\sqrt{5}+1 \Rightarrow (\text{무리수})+(\text{유리수}) \Rightarrow$ 무리수
 $\sqrt{0.9}+1 \Rightarrow (\text{무리수})+(\text{유리수}) \Rightarrow$ 무리수

P. 20

개념 확인 $\sqrt{5}, \sqrt{5}, \sqrt{5}, \sqrt{5}, -\sqrt{5}, \sqrt{5}$

- 필수 예제 4** (1) $\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{2}$ (3) $A(1+\sqrt{2})$ (4) $B(1-\sqrt{2})$
(1) $\overline{PQ}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$
(2) $\overline{PS}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$
(3) 점 A는 1에 대응하는 점에서 오른쪽으로 $\overline{PA}=\overline{PQ}=\sqrt{2}$
만큼 떨어진 점이므로 $A(1+\sqrt{2})$
(4) 점 B는 1에 대응하는 점에서 왼쪽으로 $\overline{PB}=\overline{PS}=\sqrt{2}$ 만큼
떨어진 점이므로 $B(1-\sqrt{2})$

- 유제 4** (1) $\overline{AB}$ 의 길이: $\sqrt{2}$, $\overline{CD}$ 의 길이: $\sqrt{5}$
(2) P: $-2-\sqrt{2}$, Q: $-1+\sqrt{5}$
(1) $\overline{AB}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$
 $\overline{CD}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$
(2) $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{2}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{2}$ 이
고, $\overline{CQ}=\overline{CD}=\sqrt{5}$ 이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{5}$
이다.

P. 21

- 필수 예제 5** (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) × (6) ○
(2) $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{3}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
(3) $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{7}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
(5) 실수는 유리수와 무리수로 이루어져 있고, 수직선은 실수
에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있으므로 유리수와 무
리수에 대응하는 점들로 수직선을 완전히 메울 수 있다.

유제 5 ⑤

- $\neg$, $\neg$. 서로 다른 두 실수 사이에는 무수히 많은 유리수와 무
리수가 있다.
 $\neg$. $1<\sqrt{2}<2<\sqrt{5}<3$ 이므로 $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{5}$ 사이에는 1개의 정수
2가 있다.
 $\neg$. 수직선 위의 모든 점은 그 좌표를 실수로 나타낼 수 있다.
 $\neg$. 수직선은 유리수와 무리수에 대응하는 점들로 완전히 메
울 수 있다.
따라서 옳은 것은 $\neg$, $\neg$, $\neg$ 이다.

유제 6 $\sqrt{8}-2$

$\sqrt{8}-2=2.828-2=0.828$ 이므로 $\sqrt{8}-2$ 는 $\sqrt{3}$ 보다 작은 수이
다.

P. 22

- 필수 예제 6** (1) > (2) < (3) < (4) <
(1) $(\sqrt{6}+1)-3=\sqrt{6}-2=\sqrt{6}-\sqrt{4}>0$
 $\therefore \sqrt{6}+1>3$
(2) $(5-\sqrt{2})-4=1-\sqrt{2}=\sqrt{1}-\sqrt{2}<0$
 $\therefore 5-\sqrt{2}<4$
(3) $(\sqrt{7}+3)-(\sqrt{8}+3)=\sqrt{7}-\sqrt{8}<0$
 $\therefore \sqrt{7}+3<\sqrt{8}+3$
(4) $3<\sqrt{10}$ 이므로 양변에서 $\sqrt{3}$ 을 빼면
 $3-\sqrt{3}<\sqrt{10}-\sqrt{3}$

- 유제 7** (1) $\sqrt{7}-5>-3$ (2) $-2-\sqrt{8}>-5$
(3) $\sqrt{11}-4<\sqrt{11}-\sqrt{15}$ (4) $4+\sqrt{3}>\sqrt{17}$
(1) $(\sqrt{7}-5)-(-3)=\sqrt{7}-2=\sqrt{7}-\sqrt{4}>0$
 $\therefore \sqrt{7}-5>-3$
(2) $(-2-\sqrt{8})-(-5)=3-\sqrt{8}=\sqrt{9}-\sqrt{8}>0$
 $\therefore -2-\sqrt{8}>-5$
(3) $4>\sqrt{15}$ 에서 $-4<-\sqrt{15}$ 이므로 양변에 $\sqrt{11}$ 을 더하면
 $\sqrt{11}-4<\sqrt{11}-\sqrt{15}$
(4) $4+\sqrt{3}=5.732\dots$ 이고, $\sqrt{17}=4.1\dots$ 이므로
 $1.732\dots$
 $\therefore 4+\sqrt{3}>\sqrt{17}$

참고 두 실수의 대소를 비교할 때, 두 수의 차 또는 부등식의 성
질을 이용할 수 없는 경우 제곱근의 값을 이용하여 비교한
다.

유제 8 $c<a<b$

- 두 수씩 짝 지어 대소를 비교한다.
 $a-b=(2-\sqrt{7})-(2-\sqrt{6})=-\sqrt{7}+\sqrt{6}<0 \therefore a<b$
 $b-c=(2-\sqrt{6})-(-1)=3-\sqrt{6}=\sqrt{9}-\sqrt{6}>0 \therefore b>c$
 $a-c=(2-\sqrt{7})-(-1)=3-\sqrt{7}=\sqrt{9}-\sqrt{7}>0 \therefore a>c$
따라서 $c<a<b$ 이다.

P. 23

개념 확인 ㉠ 4 ㉡ 9 ㉢ 2 ㉣ $\sqrt{5}-2$

필수 예제 7 (1) 정수 부분: 2, 소수 부분: $\sqrt{6}-2$

(2) 정수 부분: 3, 소수 부분: $\sqrt{10}-3$

(1) $2 < \sqrt{6} < 3$ 이므로 $\sqrt{6}$ 의 정수 부분은 2,

소수 부분은 $\sqrt{6}-2$

(2) $3 < \sqrt{10} < 4$ 이므로 $\sqrt{10}$ 의 정수 부분은 3,

소수 부분은 $\sqrt{10}-3$

유제 9 $\sqrt{13}-1$

$2 < \sqrt{8} < 3$ 이므로 $\sqrt{8}$ 의 정수 부분 $a=2$

$3 < \sqrt{13} < 4$ 이므로 $\sqrt{13}$ 의 정수 부분은 3,

소수 부분 $b=\sqrt{13}-3$

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

필수 예제 8 (1) 정수 부분: 3, 소수 부분: $\sqrt{3}-1$

(2) 정수 부분: 3, 소수 부분: $2-\sqrt{2}$

(1) $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로 $3 < 2+\sqrt{3} < 4$

따라서 $2+\sqrt{3}$ 의 정수 부분은 3,

소수 부분은 $(2+\sqrt{3})-3=\sqrt{3}-1$

다른 풀이

$\sqrt{3}=1.732\cdots$ 이므로 $2+\sqrt{3}=3.732\cdots$

따라서 $2+\sqrt{3}$ 의 정수 부분은 3,

소수 부분은 $(2+\sqrt{3})-3=\sqrt{3}-1$

(2) $1 < \sqrt{2} < 2$ 이므로 $-2 < -\sqrt{2} < -1$ 에서

$3 < 5-\sqrt{2} < 4$

따라서 $5-\sqrt{2}$ 의 정수 부분은 3,

소수 부분은 $(5-\sqrt{2})-3=2-\sqrt{2}$

다른 풀이

$\sqrt{2}=1.414\cdots$ 이므로 $5-\sqrt{2}=3.585\cdots$

따라서 $5-\sqrt{2}$ 의 정수 부분은 3,

소수 부분은 $(5-\sqrt{2})-3=2-\sqrt{2}$

유제 10 (1) 정수 부분: 2, 소수 부분: $\sqrt{2}-1$

(2) 정수 부분: 1, 소수 부분: $2-\sqrt{3}$

(1) $1 < \sqrt{2} < 2$ 이므로 $2 < 1+\sqrt{2} < 3$

따라서 $1+\sqrt{2}$ 의 정수 부분은 2,

소수 부분은 $(1+\sqrt{2})-2=\sqrt{2}-1$

다른 풀이

$\sqrt{2}=1.414\cdots$ 이므로 $1+\sqrt{2}=2.414\cdots$

따라서 $1+\sqrt{2}$ 의 정수 부분은 2,

소수 부분은 $(1+\sqrt{2})-2=\sqrt{2}-1$

(2) $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로 $-2 < -\sqrt{3} < -1$ 에서

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

따라서 $3-\sqrt{3}$ 의 정수 부분은 1,

소수 부분은 $(3-\sqrt{3})-1=2-\sqrt{3}$

다른 풀이

$\sqrt{3}=1.732\cdots$ 이므로 $3-\sqrt{3}=1.267\cdots$

따라서 $3-\sqrt{3}$ 의 정수 부분은 1,

소수 부분은 $(3-\sqrt{3})-1=2-\sqrt{3}$

P. 24 개념 익히기

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

1 ① $\overline{AB}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$ 이므로

$\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{5}$

따라서 점 P에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{5}$ 이다.

② $\overline{CD}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$ 이므로

$\overline{CQ}=\overline{CD}=\sqrt{10}$

따라서 점 Q에 대응하는 수는 $3-\sqrt{10}$ 이다.

③ $\overline{EF}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$ 이므로

$\overline{ER}=\overline{EF}=\sqrt{2}$

따라서 점 R에 대응하는 수는 $4+\sqrt{2}$ 이다.

2 ③ 서로 다른 두 무리수 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

⑤ 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점으로 완전히 매울 수 있다.

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

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

② $(\sqrt{6}-1)-2=\sqrt{6}-3=\sqrt{6}-\sqrt{9}<0$

$\therefore \sqrt{6}-1<2$

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

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

④ $\sqrt{2}>1$ 이므로 양변에 $\sqrt{5}$ 를 더하면

$\sqrt{2}+\sqrt{5}>1+\sqrt{5}$

⑤ $3+\sqrt{2} \square \frac{\sqrt{10}}{1.414\cdots} \Rightarrow \frac{3+\sqrt{2}}{4.414\cdots} \square \frac{\sqrt{10}}{3.162\cdots}$

따라서 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

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

$\therefore a>b$

$b-c=2-(\sqrt{5}-1)=3-\sqrt{5}=\sqrt{9}-\sqrt{5}>0$

$\therefore b>c$

$\therefore c<b<a$

따라서 가장 작은 수는 c , 가장 큰 수는 a 이다.

5 $3 < \sqrt{14} < 4$ 이므로 $\sqrt{14}$ 의 정수 부분 $a=3$,

$2 < \sqrt{7} < 3$ 이므로 $\sqrt{7}$ 의 정수 부분은 2

소수 부분 $b=\sqrt{7}-2$

$\therefore a-b=3-(\sqrt{7}-2)=5-\sqrt{7}$

6 $3 < \sqrt{10} < 4$ 이므로 $-4 < -\sqrt{10} < -3$ 에서

$1 < 5-\sqrt{10} < 2$

즉, $5-\sqrt{10}$ 의 정수 부분 $a=1$

$2 < \sqrt{5} < 3$ 에서 $4 < 2+\sqrt{5} < 5$ 이므로

$2+\sqrt{5}$ 의 정수 부분은 4,

소수 부분 $b=(2+\sqrt{5})-4=\sqrt{5}-2$

$\therefore 2a+b=2 \times 1+(\sqrt{5}-2)=\sqrt{5}$

P. 25~27

단원 다지기

- | | | | |
|------------------|-----------------|------------------|-----------|
| 1 ②, ⑤ | 2 $\sqrt{35}$ m | 3 ④ | 4 ② |
| 5 ④, ⑤ | 6 ⑤ | 7 $\frac{11}{4}$ | 8 $4a+2b$ |
| 9 ② | 10 ② | 11 ① | 12 31 |
| 13 ③ | 14 ③, ④ | 15 ③ | 16 ① |
| 17 $-2-\sqrt{5}$ | 18 ④ | 19 ②, ⑤ | 20 ⑤ |
| 21 ②, ⑤ | 22 ③ | | |

- 1 ② $(-5)^2=25$ 의 제곱근은 ± 5 의 2개이다.
⑤ 제곱근 6은 $\sqrt{6}$ 이고, 36의 양의 제곱근은 6이다.
- 2 정사각형 모양의 화단의 한 변의 길이를 x m라고 하면
 $x^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 7 = 35$
 이때 x 는 35의 제곱근이고, $x > 0$ 이므로 $x = \sqrt{35}$
 따라서 정사각형 모양의 화단의 한 변의 길이는 $\sqrt{35}$ m이다.
- 3 $\sqrt{81}=9$ 의 음의 제곱근은 -3 이므로 $a=-3$
 제곱근 100은 $\sqrt{100}=10$ 이므로 $b=10$
 $(-7)^2=49$ 의 양의 제곱근은 7이므로 $c=7$
 $\therefore a+b+c=-3+10+7=14$
- 4 어떤 수가 제곱인 수일 때, 그 제곱근을 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있다.
 $8=2^3$, $0.1=\frac{1}{10}$, $1.69=1.3^2$, $\frac{160}{25}=\frac{32}{5}=\frac{2^5}{5}$,
 $1000=10^3$, $\frac{64}{121}=\left(\frac{8}{11}\right)^2$
 이때 제곱인 수는 1.69, $\frac{64}{121}$ 이므로 근호를 사용하지 않고 제곱근을 나타낼 수 있는 것은 1.69, $\frac{64}{121}$ 의 2개이다.
- 5 ① $\sqrt{a^2}=a$
 ② $(-\sqrt{a})^2=(\sqrt{a})^2=a$
 ③ $\sqrt{(-a)^2}=\sqrt{a^2}=a$
 ④ $-\sqrt{a^2}=-a$
 ⑤ $-\sqrt{(-a)^2}=-\sqrt{a^2}=-a$
 따라서 그 값이 a 가 아닌 것은 ④, ⑤이다.
- 6 ① $(\sqrt{2})^2+(-\sqrt{5})^2=2+5=7$
 ② $\sqrt{6^2}-\sqrt{(-4)^2}=6-4=2$
 ③ $\left(\sqrt{\frac{1}{2}}\right)^2 \times \sqrt{\left(-\frac{4}{3}\right)^2}=\frac{1}{2} \times \frac{4}{3}=\frac{2}{3}$
 ④ $\left(\sqrt{\frac{3}{4}}\right)^2 \div \sqrt{(-3)^2}=\frac{3}{4} \div 3=\frac{3}{4} \times \frac{1}{3}=\frac{1}{4}$
 ⑤ $(-\sqrt{7})^2-(-\sqrt{2})^2=7-(-2)=7+2=9$
 따라서 계산 결과가 옳지 않은 것은 ⑤이다.

$$\begin{aligned} 7 \quad & \sqrt{(-3)^4} \div (-\sqrt{3})^2 - \sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2} \times \left(-\sqrt{\frac{3}{8}}\right)^2 \\ &= \sqrt{81} \div 3 - \frac{2}{3} \times \frac{3}{8} = 9 \div 3 - \frac{1}{4} \\ &= 3 - \frac{1}{4} = \frac{11}{4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8 \quad & a > b, ab < 0 \text{ 일 때, } a > 0, b < 0 \text{ 이므로} \\ & -a < 0, 3a > 0, 2b < 0 \\ & \therefore \sqrt{(-a)^2} + \sqrt{9a^2} - \sqrt{4b^2} = -(-a) + \sqrt{(3a)^2} - \sqrt{(2b)^2} \\ & \quad = a + 3a - (-2b) \\ & \quad = 4a + 2b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9 \quad & -3 < x < 4 \text{ 일 때,} \\ & -x - 3 < 0, x - 4 < 0 \text{ 이므로} \\ & \sqrt{(-x-3)^2} - \sqrt{(x-4)^2} \\ &= -(-x-3) - \{-(x-4)\} \\ &= x+3+x-4=2x-1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10 \quad & ① 5=\sqrt{25} \text{ 이므로 } \sqrt{25} > \sqrt{24} \text{ 에서 } 5 > \sqrt{24} \\ & ② \frac{5}{2} = \sqrt{\frac{25}{4}} \text{ 이고 } \sqrt{6} = \sqrt{\frac{24}{4}} \text{ 이므로} \\ & \quad \sqrt{\frac{24}{4}} < \sqrt{\frac{25}{4}} \quad \therefore \sqrt{6} < \frac{5}{2} \\ & ③ 0.4 = \sqrt{0.16} \text{ 이므로 } \sqrt{0.16} < \sqrt{0.2} \text{ 에서} \\ & \quad 0.4 < \sqrt{0.2} \quad \therefore -0.4 > -\sqrt{0.2} \\ & ④ \frac{1}{3} = \sqrt{\frac{1}{9}} \text{ 이므로 } \sqrt{\frac{1}{9}} < \sqrt{\frac{1}{5}} \text{ 에서} \\ & \quad \frac{1}{3} < \sqrt{\frac{1}{5}} \quad \therefore -\frac{1}{3} > -\sqrt{\frac{1}{5}} \\ & ⑤ \frac{3}{5} = \sqrt{\frac{9}{25}} = \sqrt{\frac{18}{50}}, \sqrt{\frac{3}{10}} = \sqrt{\frac{15}{50}} \text{ 이므로} \\ & \quad \sqrt{\frac{18}{50}} > \sqrt{\frac{15}{50}} \text{ 에서 } \frac{3}{5} > \sqrt{\frac{3}{10}} \\ & \text{따라서 옳은 것은 ②이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 11 \quad & (\text{음수}) < 0 < (\text{양수}) \text{ 이고 } \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{1}{4}}, 2 = \sqrt{4} \text{ 이므로} \\ & \text{주어진 수를 작은 것부터 차례로 나열하면} \\ & -\sqrt{7}, -\sqrt{2}, -\sqrt{\frac{1}{3}}, 0, \frac{1}{2}, \sqrt{3}, 2 \\ & \text{따라서 다섯 번째에 오는 수는 } \frac{1}{2} \text{ 이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12 \quad & 7 \leq \sqrt{3x+5} < 12 \text{ 에서} \\ & \sqrt{49} \leq \sqrt{3x+5} < \sqrt{144} \text{ 이므로} \\ & 49 \leq 3x+5 < 144 \\ & 44 \leq 3x < 139 \\ & \therefore \frac{44}{3} \left(=14\frac{2}{3}\right) \leq x < \frac{139}{3} \left(=46\frac{1}{3}\right) \\ & \text{따라서 } M=46, m=15 \text{ 이므로} \\ & M-m=46-15=31 \end{aligned}$$

- 13 $\sqrt{5} < x < \sqrt{35}$ 에서 $\sqrt{5} < \sqrt{x^2} < \sqrt{35}$ 이므로
 $5 < x^2 < 35$
 이때 x 는 자연수이므로
 $x^2 = 9, 16, 25$
 따라서 자연수 x 의 값은 3, 4, 5이므로 구하는 합은
 $3+4+5=12$

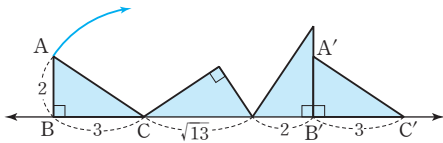
- 14 주어진 수의 제곱근은 각각 다음과 같다.
 ① ± 1 ② ± 2 ③ $\pm \sqrt{8}$ ④ $\pm \sqrt{12}$ ⑤ ± 4
 따라서 무리수인 것은 ③, ④이다.

- 15 $\sqrt{0.01} = 0.1 = \frac{1}{10} \Rightarrow$ 유리수
 $0.4\dot{5} = \frac{41}{90} \Rightarrow$ 유리수
 $\pi - 1, \frac{\sqrt{2}}{3}, \frac{3}{\sqrt{5}} \Rightarrow$ 무리수
 따라서 무리수인 것은 3개이다.

- 16 ② $B(-1+\sqrt{2})$ ③ $C(2-\sqrt{2})$
 ④ $D(3-\sqrt{2})$ ⑤ $E(2+\sqrt{2})$
 따라서 옳은 것은 ①이다.

- 17 $\overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$, $\overline{AQ} = \overline{AC} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$
 점 Q에 대응하는 수가 $\sqrt{5}-2$ 이므로 점 A에 대응하는 수는
 -2 이다.
 따라서 점 P에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{5}$ 이다.

- 18 $\overline{AC} = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$ 이고, 점 C는 다음 그림과 같이 이동한
 다.



따라서 점 C'에 대응하는 수는
 $3 + \sqrt{13} + 2 + 3 = 8 + \sqrt{13}$

- 19 ② 무한소수 중 순환소수는 유리수이고, 순환소수가 아닌
 무한소수는 무리수이다.
 ⑤ 서로 다른 두 실수 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

- 20 ⑤ $\sqrt{3} + 2 = 1.732 + 2 = 3.732$ 이므로 $\sqrt{3} + 2$ 는 $\sqrt{10}$ 보다 큰
 수이다.

- 21 ① $3 - (\sqrt{3} + 1) = 2 - \sqrt{3} > 0 \quad \therefore 3 > \sqrt{3} + 1$
 ② $1 - (3 - \sqrt{2}) = -2 + \sqrt{2} < 0 \quad \therefore 1 < 3 - \sqrt{2}$
 ③ $(\sqrt{3} + 2) - (\sqrt{2} + 2) = \sqrt{3} - \sqrt{2} > 0$
 $\therefore \sqrt{3} + 2 > \sqrt{2} + 2$

- ④ $(\sqrt{5} - 3) - (\sqrt{7} - 3) = \sqrt{5} - \sqrt{7} < 0$
 $\therefore \sqrt{5} - 3 < \sqrt{7} - 3$
 ⑤ $\sqrt{5} > 2$ 이므로 양변에서 $\sqrt{10}$ 을 빼면
 $-\sqrt{10} + \sqrt{5} > 2 - \sqrt{10}$
 따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

- 22 $9 < \sqrt{90} < 10$ 이므로 $7 < \sqrt{90} - 2 < 8$
 따라서 $\sqrt{90} - 2$ 에 대응하는 점이 있는 곳은 ③이다.

P. 28~29 서술형 완성하기

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 | 유제 1 24, 54, 96 유제 2 $\sqrt{11} - 2$

연습해 보자 | 1 0 2 95 cm^2

3 34

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

따라 해보자 |

- 유제 1 1단계 $\sqrt{\frac{50}{3}}n = \sqrt{\frac{2 \times 5^2}{3}} \times n$ 이 자연수가 되려면 자연수 n
 은 $2 \times 3 \times (\text{자연수})^2$, 즉 $6 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한
 다. ... (i)

- 2단계 따라서 구하는 두 자리의 자연수 n 의 값은
 $6 \times 2^2 = 24, 6 \times 3^2 = 54, 6 \times 4^2 = 96$ 이다. ... (ii)

채점 기준	비율
(i) 자연수 n 에 대한 조건 구하기	60 %
(ii) 두 자리의 자연수 n 의 값 구하기	40 %

- 유제 2 1단계 $3 < \sqrt{11} < 4$ 이므로 $1 < \sqrt{11} - 2 < 2$ 에서
 $\sqrt{11} - 2$ 의 정수 부분은 1이다.
 $\therefore a = 1$... (i)

- 2단계 $\sqrt{11} - 2$ 의 소수 부분은 $(\sqrt{11} - 2) - 1 = \sqrt{11} - 3$ 이다.
 $\therefore b = \sqrt{11} - 3$... (ii)

- 3단계 $\therefore a^2 + b = 1^2 + (\sqrt{11} - 3)$
 $= \sqrt{11} - 2$... (iii)

채점 기준	비율
(i) a 의 값 구하기	40 %
(ii) b 의 값 구하기	40 %
(iii) $a^2 + b$ 의 값 구하기	20 %

연습해 보자 |

- 1 $0 < a < 1$ 일 때, $\frac{1}{a} > 1$ 이므로 $a < \frac{1}{a}$
 따라서 $a + \frac{1}{a} > 0, a - \frac{1}{a} < 0, 2a > 0$ 이므로 ... (i)

$$\begin{aligned} & \sqrt{\left(a+\frac{1}{a}\right)^2} - \sqrt{\left(a-\frac{1}{a}\right)^2} - \sqrt{(2a)^2} \\ &= \left(a+\frac{1}{a}\right) - \left\{ -\left(a-\frac{1}{a}\right) \right\} - 2a \\ &= a + \frac{1}{a} + a - \frac{1}{a} - 2a = 0 \end{aligned} \quad \dots (ii)$$

채점 기준	비율
(i) $a + \frac{1}{a}, a - \frac{1}{a}, 2a$ 의 부호 판단하기	40 %
(ii) 주어진 식 간단히 하기	60 %

- 2 A 부분의 한 변의 길이는 $\sqrt{48n}$ cm,
 B 부분의 한 변의 길이는 $\sqrt{37-n}$ cm이다.
 $\sqrt{48n} = \sqrt{2^4 \times 3 \times n}$ 이 자연수가 되려면 자연수 n 은
 $n = 3 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.
 즉, $n = 3, 12, 27, 48, \dots$ $\dots$ ㉠ $\dots$ (i)
 또 n 은 자연수이므로 $\sqrt{37-n}$ 이 자연수가 되려면 $37-n$ 은
 37보다 작은 제곱수이어야 한다.
 즉, $37-n = 1, 4, 9, 16, 25, 36$ 이므로
 $n = 36, 33, 28, 21, 12, 1$ $\dots$ ㉡ $\dots$ (ii)
 ㉠, ㉡을 모두 만족시키는 자연수 n 의 값은 12이므로
 A 부분의 한 변의 길이는
 $\sqrt{48n} = \sqrt{48 \times 12} = \sqrt{576} = 24$ (cm)
 B 부분의 한 변의 길이는
 $\sqrt{37-n} = \sqrt{37-12} = \sqrt{25} = 5$ (cm)
 따라서 C 부분의 넓이는
 $5 \times (24-5) = 5 \times 19 = 95$ (cm²) $\dots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\sqrt{48n}$ 이 자연수가 되도록 하는 자연수 n 의 값 구하기	35 %
(ii) $\sqrt{37-n}$ 이 자연수가 되도록 하는 자연수 n 의 값 구하기	35 %
(iii) C 부분의 넓이 구하기	30 %

- 3 $1 \leq \sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{3} < 2$ 이므로
 $N(1) = N(2) = N(3) = 1$ $\dots$ (i)
 $2 \leq \sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{6} < \sqrt{7} < \sqrt{8} < 3$ 이므로
 $N(4) = N(5) = N(6) = N(7) = N(8) = 2$ $\dots$ (ii)
 $3 \leq \sqrt{9} < \sqrt{10} < \sqrt{11} < \sqrt{12} < \sqrt{13} < \sqrt{14} < \sqrt{15} < 4$ 이므로
 $N(9) = N(10) = N(11) = N(12)$
 $= N(13) = N(14) = N(15) = 3$ $\dots$ (iii)
 $\therefore N(1) + N(2) + \dots + N(15)$
 $= 1 \times 3 + 2 \times 5 + 3 \times 7$
 $= 3 + 10 + 21$
 $= 34$ $\dots$ (iv)

채점 기준	비율
(i) $N(1) = N(2) = N(3) = 1$ 임을 설명하기	25 %
(ii) $N(4) = N(5) = \dots = N(8) = 2$ 임을 설명하기	25 %
(iii) $N(9) = N(10) = \dots = N(15) = 3$ 임을 설명하기	25 %
(iv) $N(1) + N(2) + \dots + N(15)$ 의 값 구하기	25 %

- 4 주어진 수 중 음수는 $2-\sqrt{7}, 2-\sqrt{6}$
 $(2-\sqrt{7}) - (2-\sqrt{6}) = -\sqrt{7} + \sqrt{6} < 0$
 $\therefore 2-\sqrt{7} < 2-\sqrt{6}$ $\dots$ (i)
 양수는 $1, 3-\sqrt{6}, 3-\sqrt{2}$
 $1 - (3-\sqrt{6}) = -2 + \sqrt{6} > 0$
 $\therefore 1 > 3-\sqrt{6}$
 $(3-\sqrt{6}) - (3-\sqrt{2}) = -\sqrt{6} + \sqrt{2} < 0$
 $\therefore 3-\sqrt{6} < 3-\sqrt{2}$
 $1 - (3-\sqrt{2}) = -2 + \sqrt{2} < 0$
 $\therefore 1 < 3-\sqrt{2}$ $\dots$ (ii)
 따라서 $2-\sqrt{7} < 2-\sqrt{6} < 3-\sqrt{6} < 1 < 3-\sqrt{2}$ 이므로 수직선
 위의 점에 대응시킬 때 왼쪽에 있는 것부터 차례로 나열하
 면
 $2-\sqrt{7}, 2-\sqrt{6}, 3-\sqrt{6}, 1, 3-\sqrt{2}$ $\dots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) 음수끼리 대소 비교하기	30 %
(ii) 양수끼리 대소 비교하기	40 %
(iii) 왼쪽에 있는 것부터 차례로 나열하기	30 %

P. 30 창의·융합 역사 속의 수학

답 16개

20개의 정사각형의 한 변의 길이는 각각
 $\sqrt{1}$ cm, $\sqrt{2}$ cm, $\sqrt{3}$ cm, $\dots$, $\sqrt{20}$ cm이다.
 이때 한 변의 길이가 유리수인 경우는 근호 안의 수가 제곱수
 인 $\sqrt{1}$ cm, $\sqrt{4}$ cm, $\sqrt{9}$ cm, $\sqrt{16}$ cm의 4개이다.
 따라서 한 변의 길이가 무리수인 정사각형의 개수는
 $20 - 4 = 16$ (개)

01 근호를 포함한 식의 계산 (1)

P. 34

필수 예제 1 (1) $\sqrt{15}$ (2) 6 (3) $\sqrt{42}$ (4) $-\sqrt{2}$
 (2) $\sqrt{2}\sqrt{18} = \sqrt{2 \times 18} = \sqrt{36} = 6$
 (3) $\sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{7} = \sqrt{2 \times 3 \times 7} = \sqrt{42}$
 (4) $-\sqrt{3} \times \sqrt{\frac{5}{3}} \times \sqrt{\frac{2}{5}} = -\sqrt{3 \times \frac{5}{3} \times \frac{2}{5}} = -\sqrt{2}$

유제 1 (1) 10 (2) $\sqrt{55}$ (3) $6\sqrt{14}$ (4) $6\sqrt{6}$
 (1) $\sqrt{2}\sqrt{5}\sqrt{10} = \sqrt{2 \times 5 \times 10} = \sqrt{100} = 10$
 (2) $(-\sqrt{11}) \times (-\sqrt{5}) = \sqrt{11 \times 5} = \sqrt{55}$
 (4) $2\sqrt{15} \times 3\sqrt{\frac{2}{5}} = 6\sqrt{15 \times \frac{2}{5}} = 6\sqrt{6}$

필수 예제 2 (1) $\sqrt{2}$ (2) 3 (3) $-\sqrt{\frac{2}{3}}$ (4) $\frac{1}{5}$
 (2) $\sqrt{18} \div \sqrt{2} = \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{18}{2}} = \sqrt{9} = 3$
 (3) $\sqrt{14} \div (-\sqrt{21}) = -\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{21}} = -\sqrt{\frac{14}{21}} = -\sqrt{\frac{2}{3}}$
 (4) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}} \div \sqrt{15} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}} \times \frac{1}{\sqrt{15}} = \sqrt{\frac{3}{5} \times \frac{1}{15}} = \sqrt{\frac{1}{25}} = \frac{1}{5}$

유제 2 (1) $\sqrt{13}$ (2) 2 (3) $2\sqrt{6}$ (4) $-\sqrt{10}$
 (2) $\sqrt{20} \div \sqrt{5} = \frac{\sqrt{20}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{20}{5}} = \sqrt{4} = 2$
 (3) $4\sqrt{42} \div 2\sqrt{7} = \frac{4\sqrt{42}}{2\sqrt{7}} = 2\sqrt{\frac{42}{7}} = 2\sqrt{6}$
 (4) $\sqrt{15} \div \sqrt{5} \div \left(-\sqrt{\frac{3}{10}}\right) = \sqrt{15} \times \frac{1}{\sqrt{5}} \times \left(-\sqrt{\frac{10}{3}}\right)$
 $= -\sqrt{15 \times \frac{1}{5} \times \frac{10}{3}} = -\sqrt{10}$

P. 35

개념 확인 $2^2, 2^2, 2, 2\sqrt{6}$

필수 예제 3 (1) $3\sqrt{3}$ (2) $-5\sqrt{2}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{7}$ (4) $\frac{\sqrt{10}}{9}$
 (1) $\sqrt{27} = \sqrt{3^2 \times 3} = \sqrt{3^2} \sqrt{3} = 3\sqrt{3}$
 (2) $-\sqrt{50} = -\sqrt{5^2 \times 2} = -\sqrt{5^2} \sqrt{2} = -5\sqrt{2}$
 (3) $\sqrt{\frac{3}{49}} = \sqrt{\frac{3}{7^2}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7^2}} = \frac{\sqrt{3}}{7}$
 (4) $\sqrt{\frac{10}{81}} = \sqrt{\frac{10}{9^2}} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{9^2}} = \frac{\sqrt{10}}{9}$

유제 3 (1) $3\sqrt{6}$ (2) $4\sqrt{5}$ (3) $-\frac{\sqrt{5}}{8}$ (4) $\frac{\sqrt{7}}{10}$
 (1) $\sqrt{54} = \sqrt{3^2 \times 6} = \sqrt{3^2} \sqrt{6} = 3\sqrt{6}$
 (2) $\sqrt{80} = \sqrt{4^2 \times 5} = \sqrt{4^2} \sqrt{5} = 4\sqrt{5}$

(3) $-\sqrt{\frac{5}{64}} = -\sqrt{\frac{5}{8^2}} = -\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{8^2}} = -\frac{\sqrt{5}}{8}$
 (4) $\sqrt{0.07} = \sqrt{\frac{7}{100}} = \sqrt{\frac{7}{10^2}} = \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{10^2}} = \frac{\sqrt{7}}{10}$

필수 예제 4 (1) $\sqrt{20}$ (2) $\sqrt{\frac{2}{25}}$ (3) $\sqrt{\frac{27}{2}}$ (4) $-\sqrt{24}$
 (1) $2\sqrt{5} = \sqrt{2^2} \sqrt{5} = \sqrt{2^2 \times 5} = \sqrt{20}$
 (2) $\frac{\sqrt{2}}{5} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5^2}} = \sqrt{\frac{2}{5^2}} = \sqrt{\frac{2}{25}}$
 (3) $3\sqrt{\frac{3}{2}} = \sqrt{3^2} \sqrt{\frac{3}{2}} = \sqrt{3^2 \times \frac{3}{2}} = \sqrt{\frac{27}{2}}$
 (4) $-2\sqrt{6} = -\sqrt{2^2} \sqrt{6} = -\sqrt{2^2 \times 6} = -\sqrt{24}$

유제 4 (1) $\sqrt{18}$ (2) $\sqrt{\frac{3}{4}}$ (3) $\sqrt{\frac{32}{5}}$ (4) $-\sqrt{250}$
 (1) $3\sqrt{2} = \sqrt{3^2} \sqrt{2} = \sqrt{3^2 \times 2} = \sqrt{18}$
 (2) $\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2^2}} = \sqrt{\frac{3}{2^2}} = \sqrt{\frac{3}{4}}$
 (3) $4\sqrt{\frac{2}{5}} = \sqrt{4^2} \sqrt{\frac{2}{5}} = \sqrt{4^2 \times \frac{2}{5}} = \sqrt{\frac{32}{5}}$
 (4) $-5\sqrt{10} = -\sqrt{5^2} \sqrt{10} = -\sqrt{5^2 \times 10} = -\sqrt{250}$

유제 5 $4\sqrt{3}, 3\sqrt{5}, 2\sqrt{11}$
 $3\sqrt{5} = \sqrt{3^2 \times 5} = \sqrt{45}, 2\sqrt{11} = \sqrt{2^2 \times 11} = \sqrt{44},$
 $4\sqrt{3} = \sqrt{4^2 \times 3} = \sqrt{48}$ 이므로 큰 것부터 차례로 나열하면
 $\sqrt{48}, \sqrt{45}, \sqrt{44},$ 즉 $4\sqrt{3}, 3\sqrt{5}, 2\sqrt{11}$ 이다.

P. 36

개념 확인 (1) $\sqrt{3}, \sqrt{3}, \frac{\sqrt{3}}{3}$ (2) $\sqrt{3}, \sqrt{3}, \frac{2\sqrt{3}}{3}$
 (3) $\sqrt{3}, \sqrt{3}, \frac{\sqrt{6}}{3}$ (4) $\sqrt{3}, \sqrt{3}, \frac{\sqrt{21}}{6}$

필수 예제 5 (1) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ (2) $\frac{\sqrt{21}}{7}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{9}$ (4) $-\frac{\sqrt{5}}{2}$
 (1) $\frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{1 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$
 (2) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{21}}{7}$
 (3) $\frac{\sqrt{5}}{3\sqrt{15}} = \frac{1}{3\sqrt{3}} = \frac{1 \times \sqrt{3}}{3\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{9}$
 (4) $-\frac{5}{\sqrt{20}} = -\frac{5}{2\sqrt{5}} = -\frac{5 \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = -\frac{5\sqrt{5}}{10} = -\frac{\sqrt{5}}{2}$

유제 6 (1) $\frac{\sqrt{55}}{11}$ (2) $\sqrt{3}$ (3) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (4) $\sqrt{6}$ (5) $\frac{5\sqrt{6}}{6}$ (6) $\frac{\sqrt{6}}{2}$
 (1) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{11}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{11}}{\sqrt{11} \times \sqrt{11}} = \frac{\sqrt{55}}{11}$
 (2) $\frac{3}{\sqrt{3}} = \frac{3 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}}{3} = \sqrt{3}$

$$(3) \frac{6}{\sqrt{27}} = \frac{6}{3\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

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

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

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

P. 37 한번 더 연습

1 (1) $\sqrt{14}$ (2) 30 (3) $-\sqrt{30}$ (4) 2

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

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

(5) $5\sqrt{3}$ (6) $4\sqrt{2}$ (7) $\sqrt{28}$ (8) $\sqrt{12}$

(9) $\sqrt{50}$ (10) $\sqrt{80}$ (11) $\sqrt{108}$ (12) $\sqrt{128}$

3 (1) $\frac{\sqrt{7}}{7}$ (2) $\frac{\sqrt{10}}{2}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(4) $\frac{\sqrt{35}}{21}$ (5) $\frac{2\sqrt{21}}{3}$ (6) $\frac{\sqrt{42}}{6}$

4 (1) $12\sqrt{3}$ (2) $-2\sqrt{2}$ (3) $2\sqrt{3}$ (4) $\frac{9\sqrt{14}}{7}$

(5) $-\frac{10\sqrt{3}}{3}$ (6) $2\sqrt{3}$ (7) $3\sqrt{10}$ (8) $\frac{\sqrt{14}}{2}$

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

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

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

(7) $\sqrt{33} \div (-\sqrt{11}) = -\frac{\sqrt{33}}{\sqrt{11}} = -\sqrt{\frac{33}{11}} = -\sqrt{3}$

(8) $-\sqrt{21} \div \sqrt{\frac{3}{7}} = -\sqrt{21 \times \frac{7}{3}} = -\sqrt{49} = -7$

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

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

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

(4) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{63}} = \frac{\sqrt{5}}{3\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{7}}{3\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{35}}{21}$

(5) $\frac{14}{\sqrt{3}\sqrt{7}} = \frac{14}{\sqrt{21}} = \frac{14 \times \sqrt{21}}{\sqrt{21} \times \sqrt{21}} = \frac{14\sqrt{21}}{21} = \frac{2\sqrt{21}}{3}$

(6) $\frac{\sqrt{35}}{\sqrt{5}\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{7} \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{42}}{6}$

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

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

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

$$(4) 3\sqrt{\frac{6}{5}} \div \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{15}} = 3\sqrt{\frac{6}{5}} \times \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{7}} = 3\sqrt{\frac{6}{5} \times \frac{15}{7}} = 3\sqrt{\frac{18}{7}} = \frac{3 \times 3\sqrt{2}}{\sqrt{7}} = \frac{9\sqrt{14}}{7}$$

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

$$(6) \sqrt{2} \div \sqrt{13} \div \sqrt{\frac{1}{78}} = \sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{13}} \times \sqrt{78} = \sqrt{2 \times \frac{1}{13} \times 78} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

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

$$(8) \sqrt{\frac{5}{2}} \div \sqrt{\frac{10}{3}} \times \sqrt{\frac{14}{3}} = \sqrt{\frac{5}{2}} \times \sqrt{\frac{3}{10}} \times \sqrt{\frac{14}{3}} = \sqrt{\frac{5}{2} \times \frac{3}{10} \times \frac{14}{3}} = \sqrt{\frac{7}{2}} = \frac{\sqrt{14}}{2}$$

P. 38 개념 익히기

1 $\neg, \cup, \cap$

2 ③, ④

3 (1) 2 (2) $\frac{1}{5}$

4 ⑤

5 12

6 $\sqrt{6}\text{cm}$

2 ③ $\sqrt{18} \div 3 = \frac{\sqrt{18}}{3} = \frac{3\sqrt{2}}{3} = \sqrt{2}$

④ $2\sqrt{11} = \sqrt{2^2 \times 11} = \sqrt{44}$

3 (1) $\sqrt{60} = \sqrt{2^2 \times 15} = 2\sqrt{15}$ 에서 $2\sqrt{15} = a\sqrt{15}$ 이므로 $a=2$

(2) $\sqrt{0.12} = \sqrt{\frac{12}{100}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 3}{10^2}} = \frac{2\sqrt{3}}{10} = \frac{\sqrt{3}}{5}$ 에서 $\frac{\sqrt{3}}{5} = b\sqrt{3}$ 이므로 $b=\frac{1}{5}$

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

5 $\frac{10\sqrt{2}}{5} = \frac{10\sqrt{10}}{5} = 2\sqrt{10}$ 에서 $2\sqrt{10} = a\sqrt{10}$ 이므로 $a=2$

$\frac{1}{\sqrt{18}} = \frac{1}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{6}$ 에서 $\frac{\sqrt{2}}{6} = b\sqrt{2}$ 이므로 $b=\frac{1}{6}$
 $\therefore \frac{a}{b} = 2 \div \frac{1}{6} = 2 \times 6 = 12$

- 6 직육면체의 높이를 x cm라고 하면
(직육면체의 부피)
= (밑면의 가로 길이) $\times$ (밑면의 세로 길이) $\times$ (높이)
이므로
 $\sqrt{21} \times 3\sqrt{2} \times x = 18\sqrt{7}$
 $\therefore x = \frac{18\sqrt{7}}{\sqrt{21} \times 3\sqrt{2}} = \frac{6}{\sqrt{6}} = \frac{6\sqrt{6}}{6} = \sqrt{6}$
따라서 직육면체의 높이는 $\sqrt{6}$ cm이다.

P. 39

개념 확인 (1) 1,030 (2) 3

- 필수 예제 6 (1) 100, 10, 10, 14, 14
(2) 100, 10, 10, 44, 72
(3) 100, 10, 10, 0.1414
(4) 20, 20, 4, 472, 0.4472

유제 7 (1) 70.71 (2) 22.36 (3) 0.7071 (4) 0.02236

- (1) $\sqrt{5000} = \sqrt{50 \times 100} = 10\sqrt{50}$
 $= 10 \times 7.071 = 70.71$
(2) $\sqrt{500} = \sqrt{5 \times 100} = 10\sqrt{5}$
 $= 10 \times 2.236 = 22.36$
(3) $\sqrt{0.5} = \sqrt{\frac{50}{100}} = \frac{\sqrt{50}}{10} = \frac{7.071}{10} = 0.7071$
(4) $\sqrt{0.0005} = \sqrt{\frac{5}{10000}} = \frac{\sqrt{5}}{100} = \frac{2.236}{100} = 0.02236$

P. 40 개념 익히기

- 1 (1) 3,317 (2) 3,633 (3) 3,240
2 3009 3 ㄷ, ㅅ
4 (1) 14.93 (2) 48.37 (3) 0.4593
5 (1) 77.46 (2) 1,291

- 2 $\sqrt{5.84} = 2.417$ 이므로 $a = 2.417$
 $\sqrt{5.92} = 2.433$ 이므로 $b = 5.92$
 $\therefore 1000a + 100b = 1000 \times 2.417 + 100 \times 5.92$
 $= 2417 + 592 = 3009$

- 3 ㄱ. $\sqrt{350} = \sqrt{3.5 \times 100} = 10\sqrt{3.5}$
ㄴ. $\sqrt{35000} = \sqrt{3.5 \times 10000} = 100\sqrt{3.5}$
ㄷ. $\sqrt{0.35} = \sqrt{\frac{35}{100}} = \frac{\sqrt{35}}{10} = \frac{5.916}{10} = 0.5916$
ㄹ. $\sqrt{3500000} = \sqrt{3.5 \times 1000000} = 1000\sqrt{3.5}$
ㅁ. $\sqrt{0.00035} = \sqrt{\frac{3.5}{10000}} = \frac{\sqrt{3.5}}{100}$
ㅂ. $\sqrt{350000} = \sqrt{35 \times 10000} = 100\sqrt{35}$
 $= 100 \times 5.916 = 591.6$
따라서 값을 구할 수 있는 것은 ㄷ, ㅂ이다.

- 4 (1) $\sqrt{223} = \sqrt{2.23 \times 100} = 10\sqrt{2.23}$
 $= 10 \times 1.493 = 14.93$
(2) $\sqrt{2340} = \sqrt{23.4 \times 100} = 10\sqrt{23.4}$
 $= 10 \times 4.837 = 48.37$
(3) $\sqrt{0.211} = \sqrt{\frac{21.1}{100}} = \frac{\sqrt{21.1}}{10} = \frac{4.593}{10} = 0.4593$
- 5 (1) $\sqrt{6000} = \sqrt{2^2 \times 3 \times 5 \times 10^2}$
 $= 20\sqrt{15}$
 $= 20 \times 3.873 = 77.46$
(2) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{15}}{3} = \frac{3.873}{3} = 1.291$

02 근호를 포함한 식의 계산 (2)

P. 41

개념 확인 2, 3, 5(또는 3, 2, 5)

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

- 유제 1 (1) $-3\sqrt{7}$ (2) $2\sqrt{2}$ (3) $\frac{\sqrt{5}}{6}$ (4) $5\sqrt{3} - 2\sqrt{13}$
(1) $-\sqrt{7} - 2\sqrt{7} = (-1-2)\sqrt{7} = -3\sqrt{7}$
(2) $3\sqrt{2} + \sqrt{2} - 2\sqrt{2} = (3+1-2)\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$
(3) $\frac{2\sqrt{5}}{3} - \frac{\sqrt{5}}{2} = \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{2}\right)\sqrt{5} = \left(\frac{4}{6} - \frac{3}{6}\right)\sqrt{5} = \frac{\sqrt{5}}{6}$
(4) $8\sqrt{3} + 2\sqrt{13} - 4\sqrt{13} - 3\sqrt{13} = (8-3)\sqrt{3} + (2-4)\sqrt{13}$
 $= 5\sqrt{3} - 2\sqrt{13}$

- 필수 예제 2 (1) 0 (2) $\sqrt{2}$
(1) $\sqrt{3} + \sqrt{12} - \sqrt{27} = \sqrt{3} + 2\sqrt{3} - 3\sqrt{3} = 0$
(2) $\frac{4}{\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{2} - \sqrt{2} = \sqrt{2}$

- 유제 2 (1) $6\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{7} - \sqrt{2}$ (3) $\frac{5\sqrt{6}}{9}$ (4) 0
(1) $\sqrt{18} - \sqrt{8} + \sqrt{50} = 3\sqrt{2} - 2\sqrt{2} + 5\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$
(2) $\sqrt{7} + \sqrt{28} + \sqrt{32} - 5\sqrt{2} = \sqrt{7} + 2\sqrt{7} + 4\sqrt{2} - 5\sqrt{2}$
 $= 3\sqrt{7} - \sqrt{2}$
(3) $\frac{\sqrt{24}}{3} - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{27}} = \frac{2\sqrt{6}}{3} - \frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{6}}{9} - \frac{\sqrt{6}}{9} = \frac{5\sqrt{6}}{9}$
(4) $\sqrt{45} - \sqrt{5} - \frac{10}{\sqrt{5}} = 3\sqrt{5} - \sqrt{5} - 2\sqrt{5} = 0$

P. 42

필수 예제 3 (1) $3\sqrt{7}$ (2) $4\sqrt{3}$ (3) $3\sqrt{2}+6$ (4) $-\frac{\sqrt{6}}{6}$

$$(1) \sqrt{42} \div \sqrt{6} + \sqrt{14} \times \sqrt{2} = \frac{\sqrt{42}}{\sqrt{6}} + \sqrt{14} \times \sqrt{2} = \sqrt{7} + \sqrt{28} \\ = \sqrt{7} + 2\sqrt{7} = 3\sqrt{7}$$

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

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

$$(4) \left(\frac{5}{\sqrt{2}} - \sqrt{18}\right) \div \sqrt{3} = \left(\frac{5}{\sqrt{2}} - \sqrt{18}\right) \times \frac{1}{\sqrt{3}} \\ = \frac{5}{\sqrt{2}\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{3}} = \frac{5}{\sqrt{6}} - \sqrt{6} \\ = \frac{5\sqrt{6}}{6} - \sqrt{6} = -\frac{\sqrt{6}}{6}$$

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

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

$$(2) 4\sqrt{2} \div \frac{1}{\sqrt{2}} - \sqrt{28} \div \sqrt{7} = 4\sqrt{2} \times \sqrt{2} - \frac{\sqrt{28}}{\sqrt{7}} \\ = 4 \times 2 - \sqrt{4} \\ = 8 - 2 = 6$$

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

$$(4) \sqrt{2}\left(3 - \frac{\sqrt{6}}{2}\right) + \sqrt{3}\left(2 - \frac{\sqrt{6}}{3}\right) = 3\sqrt{2} - \frac{\sqrt{2}\sqrt{6}}{2} + 2\sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}\sqrt{6}}{3} \\ = 3\sqrt{2} - \frac{\sqrt{12}}{2} + 2\sqrt{3} - \frac{\sqrt{18}}{3} \\ = 3\sqrt{2} - \frac{2\sqrt{3}}{2} + 2\sqrt{3} - \frac{3\sqrt{2}}{3} \\ = 3\sqrt{2} - \sqrt{3} + 2\sqrt{3} - \sqrt{2} \\ = 2\sqrt{2} + \sqrt{3}$$

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

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

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

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

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

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

유제 4 $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

$$\frac{\sqrt{12}-\sqrt{2}}{\sqrt{6}} - \frac{\sqrt{6}-3}{\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{12}-\sqrt{2})\sqrt{6}}{\sqrt{6}\sqrt{6}} - \frac{(\sqrt{6}-3)\sqrt{3}}{\sqrt{3}\sqrt{3}} \\ = \frac{\sqrt{72}-\sqrt{12}}{6} - \frac{\sqrt{18}-3\sqrt{3}}{3} \\ = \frac{6\sqrt{2}-2\sqrt{3}}{6} - \frac{3\sqrt{2}-3\sqrt{3}}{3} \\ = \sqrt{2} - \frac{\sqrt{3}}{3} - \sqrt{2} + \sqrt{3} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

P. 43 한번 더 연습

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

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

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

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

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

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

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

2 (1) $\sqrt{75} + \sqrt{48} = 5\sqrt{3} + 4\sqrt{3} = 9\sqrt{3}$

(2) $3\sqrt{8} - \sqrt{32} = 6\sqrt{2} - 4\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$

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

(4) $\sqrt{3} - 5\sqrt{6} - \sqrt{12} + 3\sqrt{24} = \sqrt{3} - 5\sqrt{6} - 2\sqrt{3} + 6\sqrt{6} \\ = -\sqrt{3} + \sqrt{6}$

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

(2) $\frac{6}{\sqrt{27}} - \frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{6}{3\sqrt{3}} - \frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} - \frac{4\sqrt{3}}{3} \\ = \frac{2\sqrt{3}}{3} - \frac{4\sqrt{3}}{3} = -\frac{2\sqrt{3}}{3}$

4 (1) $\sqrt{12} \times \frac{\sqrt{3}}{2} + 6 \div 2\sqrt{3} = \frac{\sqrt{12}\sqrt{3}}{2} + \frac{6}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{36}}{2} + \frac{3}{\sqrt{3}} \\ = \frac{6}{2} + \frac{3\sqrt{3}}{3} = 3 + \sqrt{3}$

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

(3) $\sqrt{5}(3\sqrt{5} - \sqrt{20}) = 3 \times 5 - \sqrt{100} = 15 - 10 = 5$

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

- 5 (1) $2\sqrt{3}(\sqrt{3}+\sqrt{6})-4\sqrt{2}=2\times 3+2\sqrt{18}-4\sqrt{2}$
 $=6+6\sqrt{2}-4\sqrt{2}$
 $=6+2\sqrt{2}$
- (2) $5\sqrt{5}+(2\sqrt{21}-\sqrt{15})\div\sqrt{3}=5\sqrt{5}+(2\sqrt{21}-\sqrt{15})\times\frac{1}{\sqrt{3}}$
 $=5\sqrt{5}+2\sqrt{7}-\sqrt{5}$
 $=4\sqrt{5}+2\sqrt{7}$
- (3) $\sqrt{5}\left(\frac{1}{\sqrt{5}}+\frac{1}{\sqrt{6}}\right)+\sqrt{6}\left(\frac{1}{\sqrt{5}}-\frac{1}{\sqrt{6}}\right)=1+\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}+\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}}-1$
 $=\frac{\sqrt{30}}{6}+\frac{\sqrt{30}}{5}$
 $=\frac{11\sqrt{30}}{30}$
- 6 (1) $\frac{2\sqrt{2}-4}{\sqrt{5}}=\frac{(2\sqrt{2}-4)\sqrt{5}}{\sqrt{5}\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{10}-4\sqrt{5}}{5}$
- (2) $\frac{2(1-\sqrt{3})}{\sqrt{3}}=\frac{2(1-\sqrt{3})\sqrt{3}}{\sqrt{3}\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{3}-6}{3}$
- (3) $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{3\sqrt{6}}=\frac{(\sqrt{2}-\sqrt{3})\sqrt{6}}{3\sqrt{6}\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{12}-\sqrt{18}}{18}=\frac{2\sqrt{3}-3\sqrt{2}}{18}$

P. 44 개념 익히기

- 1 (1) $3\sqrt{7}$ (2) $3\sqrt{3}$
- 2 (1) $a=-1, b=1$ (2) 2
- 3 -5 4 $7\sqrt{2}-\frac{25}{2}$ 5 $\frac{5}{3}$
- 6 (1) $(5+5\sqrt{3})\text{cm}^2$ (2) $(3\sqrt{2}+6)\text{cm}^2$
(3) $(3+3\sqrt{3})\text{cm}^2$
- 1 (1) $\sqrt{112}+\sqrt{28}-3\sqrt{7}=4\sqrt{7}+2\sqrt{7}-3\sqrt{7}=3\sqrt{7}$
(2) $2\sqrt{48}-3\sqrt{12}+\sqrt{3}=8\sqrt{3}-6\sqrt{3}+\sqrt{3}=3\sqrt{3}$
- 2 (1) $3\sqrt{3}-\sqrt{32}-\sqrt{12}+3\sqrt{2}=3\sqrt{3}-4\sqrt{2}-2\sqrt{3}+3\sqrt{2}$
 $=\sqrt{3}-\sqrt{2}=-\sqrt{2}+\sqrt{3}$
 $\therefore a=-1, b=1$
- (2) $\frac{13}{\sqrt{10}}+\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}+\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}=\frac{13\sqrt{10}}{10}+\frac{\sqrt{10}}{2}+\frac{\sqrt{10}}{5}$
 $=\frac{13\sqrt{10}}{10}+\frac{5\sqrt{10}}{10}+\frac{2\sqrt{10}}{10}$
 $=\frac{20\sqrt{10}}{10}=2\sqrt{10}$
 $\therefore a=2$
- 3 $\sqrt{2}A-\sqrt{3}B=\sqrt{2}(\sqrt{3}-\sqrt{2})-\sqrt{3}(\sqrt{3}+\sqrt{2})$
 $=\sqrt{6}-2-3-\sqrt{6}$
 $=-5$

4 $3\sqrt{2}(2-\sqrt{8})+\frac{4\sqrt{3}-\sqrt{6}}{\sqrt{24}}=6\sqrt{2}-3\sqrt{16}+\frac{4\sqrt{3}-\sqrt{6}}{2\sqrt{6}}$
 $=6\sqrt{2}-12+\frac{(4\sqrt{3}-\sqrt{6})\sqrt{6}}{2\sqrt{6}\sqrt{6}}$
 $=6\sqrt{2}-12+\frac{4\sqrt{18}-6}{12}$
 $=6\sqrt{2}-12+\frac{12\sqrt{2}-6}{12}$
 $=6\sqrt{2}-12+\sqrt{2}-\frac{1}{2}$
 $=7\sqrt{2}-\frac{25}{2}$

- 5 $5\sqrt{7}+3a-2-3a\sqrt{7}=(3a-2)+(5-3a)\sqrt{7}$
이 식이 유리수가 되려면 $5-3a=0$ 이어야 하므로
 $3a=5 \quad \therefore a=\frac{5}{3}$

참고 a, b 가 유리수이고 $\sqrt{m}$ 이 무리수일 때,
 $a+b\sqrt{m}$ 이 유리수가 될 조건 $\Rightarrow b=0$

- 6 (1) $(\text{넓이})=\frac{1}{2}\times(\sqrt{5}+\sqrt{15})\times 2\sqrt{5}=(\sqrt{5}+\sqrt{15})\times\sqrt{5}$
 $=5+\sqrt{75}=5+5\sqrt{3}(\text{cm}^2)$
- (2) $(\text{넓이})=(\sqrt{3}+\sqrt{6})\times\sqrt{6}=\sqrt{18}+6=3\sqrt{2}+6(\text{cm}^2)$
- (3) $(\text{넓이})=\frac{1}{2}\times(\sqrt{6}+\sqrt{18})\times\sqrt{6}$
 $=\frac{1}{2}\times(\sqrt{6}+3\sqrt{2})\times\sqrt{6}=\frac{1}{2}\times(6+3\sqrt{12})$
 $=\frac{1}{2}\times(6+6\sqrt{3})=3+3\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

P. 45~47 단원 다지기

- | | | | |
|-----------------|-------|------|----------------------------|
| 1 ③ | 2 ③ | 3 ⑤ | 4 ③ |
| 5 ② | 6 ③ | 7 ② | 8 $-\frac{1}{2}$ |
| 9 ② | 10 ④ | 11 ③ | 12 ⑤ |
| 13 ④ | 14 -4 | 15 ③ | 16 ① |
| 17 $24\sqrt{3}$ | 18 ⑤ | 19 ③ | 20 $\frac{7-4\sqrt{7}}{7}$ |
| 21 ③ | 22 ⑤ | 23 ⑤ | |

- 1 ③ $-\sqrt{\frac{6}{5}}\sqrt{\frac{35}{6}}=-\sqrt{\frac{6}{5}\times\frac{35}{6}}=-\sqrt{7}$
- 2 $\overline{AB}=\sqrt{3}, \overline{BC}=\sqrt{7}$ 이므로
 $\square ABCD=\sqrt{7}\times\sqrt{3}=\sqrt{21}$
- 3 $4\sqrt{3}=\sqrt{4^2\times 3}=\sqrt{48}$ 이므로 $a=48$
 $\sqrt{250}=\sqrt{5^2\times 10}=5\sqrt{10}$ 이므로 $b=5, c=10$
 $\therefore a-b-c=48-5-10=33$
- 4 $\sqrt{240}=\sqrt{4^2\times 3\times 5}=4\sqrt{3}\sqrt{5}=4ab$

5 $\sqrt{9.8h}$ 에 $h=10$ 을 대입하면
 $\sqrt{9.8 \times 10} = \sqrt{98} = 7\sqrt{2}$
 따라서 수심 10 m에서 발생한 지진 해일의 속력은 초속 $7\sqrt{2}$ m이다.

6 ① $\frac{2}{\sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{6}}{6} = \frac{\sqrt{6}}{3}$
 ② $\frac{2}{\sqrt{12}} = \frac{2}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$
 ③ $\frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{10}} = \frac{1}{3\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{15}$
 ④ $-\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{18}} = -\frac{\sqrt{5}}{3\sqrt{2}} = -\frac{\sqrt{10}}{6}$
 ⑤ $\frac{2\sqrt{5}}{5\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{10}}{10} = \frac{\sqrt{10}}{5}$
 따라서 옳은 것은 ③이다.

7 $\neg$. $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{15}}{5}$ $\neg$. $\frac{3}{\sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{5}}{5} = \frac{\sqrt{45}}{5}$
 $\sqsubset$. $\frac{\sqrt{3}}{5}$ $\sqsubset$. $\frac{3}{5} = \frac{\sqrt{9}}{5}$
 따라서 $\frac{\sqrt{45}}{5} > \frac{\sqrt{15}}{5} > \frac{\sqrt{9}}{5} > \frac{\sqrt{3}}{5}$ 이므로 큰 수부터 차례로 나열하면 $\neg$, $\neg$, $\sqsubset$, $\sqsubset$ 이다.

8 $\frac{\sqrt{125}}{3} \div (-\sqrt{60}) \times \frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{125}}{3} \times \left(-\frac{1}{\sqrt{60}}\right) \times \frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{10}}$
 $= \frac{5\sqrt{5}}{3} \times \left(-\frac{1}{2\sqrt{15}}\right) \times \frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{10}}$
 $= -\frac{5}{\sqrt{10}} = -\frac{5\sqrt{10}}{10}$
 $= -\frac{\sqrt{10}}{2}$
 $\therefore a = -\frac{1}{2}$

9 (삼각형의 넓이) $= \frac{1}{2} \times \sqrt{32} \times \sqrt{24}$
 $= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} \times 2\sqrt{6}$
 $= 8\sqrt{3}$

직사각형의 가로의 길이를 x 라고 하면
 (직사각형의 넓이) $= x \times \sqrt{12} = 2\sqrt{3}x$
 삼각형의 넓이와 직사각형의 넓이가 서로 같으므로
 $8\sqrt{3} = 2\sqrt{3}x$
 $\therefore x = \frac{8\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = 4$

따라서 직사각형의 가로 길이는 4이다.

10 ④ $\sqrt{19.2} = 4.382$

11 ① $\sqrt{12300} = \sqrt{1.23 \times 10000} = 100\sqrt{1.23}$
 $= 100 \times 1.109 = 110.9$

② $\sqrt{1230} = \sqrt{12.3 \times 100} = 10\sqrt{12.3}$
 $= 10 \times 3.507 = 35.07$

③ $\sqrt{123} = \sqrt{1.23 \times 100} = 10\sqrt{1.23}$
 $= 10 \times 1.109 = 11.09$

④ $\sqrt{0.123} = \sqrt{\frac{12.3}{100}} = \frac{\sqrt{12.3}}{10} = \frac{3.507}{10} = 0.3507$

⑤ $\sqrt{0.0123} = \sqrt{\frac{1.23}{100}} = \frac{\sqrt{1.23}}{10} = \frac{1.109}{10} = 0.1109$

따라서 옳은 것은 ③이다.

12 $164.3 = 1.643 \times 100$ 이므로
 $\sqrt{a} = \sqrt{2.7} \times 100 = \sqrt{2.7 \times 100^2} = \sqrt{270000}$
 $\therefore a = 270000$

13 ④ 예를 들어 $a=2$, $b=3$ 일 때, $\sqrt{2}+\sqrt{3}$ 은 더 이상 간단히 할 수 없고 $\sqrt{2+3}=\sqrt{5}$ 이므로 $\sqrt{2}+\sqrt{3} \neq \sqrt{2+3}$ 이다.

14 $2\sqrt{24} - 3\sqrt{28} - \sqrt{54} + \sqrt{7} = 4\sqrt{6} - 6\sqrt{7} - 3\sqrt{6} + \sqrt{7}$
 $= \sqrt{6} - 5\sqrt{7}$
 이므로 $a=1$, $b=-5$
 $\therefore a+b=1+(-5)=-4$

15 ① $(1+2\sqrt{5}) - (3+\sqrt{5}) = -2+\sqrt{5}$
 $= -\sqrt{4}+\sqrt{5} > 0$
 $\therefore 1+2\sqrt{5} > 3+\sqrt{5}$
 ② $(\sqrt{5}+\sqrt{2}) - 3\sqrt{2} = \sqrt{5}-2\sqrt{2}$
 $= \sqrt{5}-\sqrt{8} < 0$
 $\therefore \sqrt{5}+\sqrt{2} < 3\sqrt{2}$
 ③ $(\sqrt{2}-1) - (2-\sqrt{2}) = 2\sqrt{2}-3 = \sqrt{8}-\sqrt{9} < 0$
 $\therefore \sqrt{2}-1 < 2-\sqrt{2}$
 ④ $2+\sqrt{5} \square \frac{\sqrt{10}-1}{2, \dots} \Rightarrow \frac{2+\sqrt{5}}{4, \dots} \square \frac{\sqrt{10}-1}{2, \dots}$
 ⑤ $(3\sqrt{2}-1) - (2\sqrt{3}-1) = 3\sqrt{2}-2\sqrt{3}$
 $= \sqrt{18}-\sqrt{12} > 0$
 $\therefore 3\sqrt{2}-1 > 2\sqrt{3}-1$
 따라서 옳은 것은 ③이다.

16 $\sqrt{3}-2 = \sqrt{3}-\sqrt{4} < 0$, $2\sqrt{3}-4 = \sqrt{12}-\sqrt{16} < 0$ 이므로
 $\sqrt{(\sqrt{3}-2)^2} - \sqrt{(2\sqrt{3}-4)^2} = -(\sqrt{3}-2) - \{-(2\sqrt{3}-4)\}$
 $= -\sqrt{3}+2+2\sqrt{3}-4$
 $= \sqrt{3}-2$

17 $x\sqrt{\frac{27y}{x}} + y\sqrt{\frac{3x}{y}} = \sqrt{x^2 \times \frac{27y}{x}} + \sqrt{y^2 \times \frac{3x}{y}}$
 $= \sqrt{27xy} + \sqrt{3xy}$
 $= \sqrt{27 \times 36} + \sqrt{3 \times 36}$
 $= 18\sqrt{3} + 6\sqrt{3}$
 $= 24\sqrt{3}$

$$18 \quad \sqrt{7}x + \sqrt{2}y = \sqrt{7}(3\sqrt{2} + \sqrt{7}) + \sqrt{2}(2\sqrt{7} - 5\sqrt{2}) \\ = 3\sqrt{14} + 7 + 2\sqrt{14} - 10 = 5\sqrt{14} - 3$$

$$19 \quad \frac{\sqrt{8}-6}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{3}-\sqrt{24}}{\sqrt{2}} = \frac{(\sqrt{8}-6)\sqrt{3}}{\sqrt{3}\sqrt{3}} - \frac{(\sqrt{3}-\sqrt{24})\sqrt{2}}{\sqrt{2}\sqrt{2}} \\ = \frac{\sqrt{24}-6\sqrt{3}}{3} - \frac{\sqrt{6}-\sqrt{48}}{2} \\ = \frac{2\sqrt{6}-6\sqrt{3}}{3} - \frac{\sqrt{6}-4\sqrt{3}}{2} \\ = \frac{2\sqrt{6}}{3} - 2\sqrt{3} - \frac{\sqrt{6}}{2} + 2\sqrt{3} \\ = \frac{4\sqrt{6}}{6} - \frac{3\sqrt{6}}{6} = \frac{\sqrt{6}}{6}$$

따라서 $a = \frac{1}{6}$, $b = 6$ 이므로 $ab = \frac{1}{6} \times 6 = 1$

$$20 \quad 2 < \sqrt{7} < 3 \text{이므로} \\ \sqrt{7} \text{의 정수 부분은 } 2, \text{ 소수 부분은 } \sqrt{7} - 2 \\ \text{따라서 } a = \sqrt{7} - 2 \text{이므로} \\ \frac{a-2}{a+2} = \frac{(\sqrt{7}-2)-2}{(\sqrt{7}-2)+2} = \frac{\sqrt{7}-4}{\sqrt{7}} = \frac{(\sqrt{7}-4)\sqrt{7}}{\sqrt{7}\sqrt{7}} = \frac{7-4\sqrt{7}}{7}$$

$$21 \quad \textcircled{1} \quad 3 \times \sqrt{2} - 5 \div \sqrt{2} = 3\sqrt{2} - \frac{5}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2} - \frac{5\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \textcircled{2} \quad \sqrt{2}(\sqrt{6} + \sqrt{8}) = \sqrt{12} + \sqrt{16} = 2\sqrt{3} + 4 \\ \textcircled{3} \quad \sqrt{3}\left(\frac{\sqrt{6}}{3} - \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}\right) = \frac{\sqrt{18}}{3} - \frac{6}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} - 3\sqrt{2} = -2\sqrt{2} \\ \textcircled{4} \quad 3\sqrt{24} + 2\sqrt{6} \times \sqrt{3} - \sqrt{7} = 6\sqrt{6} + 6\sqrt{2} - \sqrt{7} \\ \textcircled{5} \quad (\sqrt{18} + \sqrt{3}) \div \frac{1}{\sqrt{2}} + 5 \times \sqrt{6} = (\sqrt{18} + \sqrt{3}) \times \sqrt{2} + 5\sqrt{6} \\ = \sqrt{36} + \sqrt{6} + 5\sqrt{6} = 6 + 6\sqrt{6}$$

따라서 옳은 것은 ③이다.

$$22 \quad \sqrt{2}(a+3\sqrt{2}) - \sqrt{3}(4\sqrt{3} + \sqrt{6}) = a\sqrt{2} + 6 - 12 - 3\sqrt{2} \\ = -6 + (a-3)\sqrt{2} \\ \text{이 식이 유리수가 되려면 } a-3=0 \text{이어야 하므로 } a=3$$

$$23 \quad (\text{겉넓이}) = 2\{(\sqrt{3} + \sqrt{6}) \times \sqrt{3} + (\sqrt{3} + \sqrt{6}) \times \sqrt{6} + \sqrt{6} \times \sqrt{3}\} \\ = 2(3 + 3\sqrt{2} + 3\sqrt{2} + 6 + 3\sqrt{2}) \\ = 2(9 + 9\sqrt{2}) = 18 + 18\sqrt{2}$$

P. 48~49 서술형 완성하기

<과정은 풀이 참조>

따라 해보자 | 유제 1 -16 유제 2 $2+4\sqrt{2}$

연습해 보자 | 1 $\frac{1}{10}$

2 윗변의 길이: $\frac{9\sqrt{7}}{2}$ cm,

아랫변의 길이: $\frac{15\sqrt{7}}{2}$ cm

3 $18\sqrt{3}$ cm 4 4

따라 해보자 |

$$\text{유제 1 1단계} \quad \sqrt{3}(1-\sqrt{12}) + \sqrt{5}(2\sqrt{5}-\sqrt{15}) \\ = \sqrt{3} - \sqrt{36} + 10 - \sqrt{75} \\ = \sqrt{3} - 6 + 10 - 5\sqrt{3} \\ = 4 - 4\sqrt{3} \quad \dots \textcircled{i}$$

$$2\text{단계} \quad 4 - 4\sqrt{3} = a + b\sqrt{3} \text{이므로} \\ a=4, b=-4 \quad \dots \textcircled{ii}$$

$$3\text{단계} \quad \therefore ab = 4 \times (-4) = -16 \quad \dots \textcircled{iii}$$

채점 기준	비율
(i) 주어진 식의 좌변을 간단히 하기	50 %
(ii) a, b의 값 구하기	30 %
(iii) ab의 값 구하기	20 %

$$\text{유제 2 1단계} \quad \text{피타고라스 정리에 의해} \\ \overline{AB} = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}, \\ \overline{AC} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \quad \dots \textcircled{i}$$

$$2\text{단계} \quad \overline{AP} = \overline{AB} = 2\sqrt{2}, \overline{AQ} = \overline{AC} = \sqrt{2} \text{이므로} \\ a = 2 - 2\sqrt{2}, b = 2 + \sqrt{2} \quad \dots \textcircled{ii}$$

$$3\text{단계} \quad 2b - a = 2(2 + \sqrt{2}) - (2 - 2\sqrt{2}) \\ = 4 + 2\sqrt{2} - 2 + 2\sqrt{2} \\ = 2 + 4\sqrt{2} \quad \dots \textcircled{iii}$$

채점 기준	비율
(i) $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ 의 길이 구하기	20 %
(ii) a, b의 값 구하기	40 %
(iii) $2b - a$ 의 값 구하기	40 %

연습해 보자 |

$$1 \quad \sqrt{0.004} = \sqrt{\frac{4}{1000}} = \sqrt{\frac{1}{250}} = \frac{1}{\sqrt{250}} \\ = \frac{1}{5\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{10}}{50} \\ = \frac{1}{50}\sqrt{10}$$

에서 $\sqrt{0.004}$ 는 $\sqrt{10}$ 의 $\frac{1}{50}$ 배이므로

$$a = \frac{1}{50} \quad \dots \textcircled{i}$$

$$\sqrt{150} = 5\sqrt{6} \text{에서 } \sqrt{150} \text{은 } \sqrt{6} \text{의 } 5\text{배이므로} \\ b = 5 \quad \dots \textcircled{ii}$$

$$\therefore ab = \frac{1}{50} \times 5 = \frac{1}{10} \quad \dots \textcircled{iii}$$

채점 기준	비율
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) ab의 값 구하기	20 %

01 곱셈 공식

P. 54

개념 확인 (1) ac, ad, bc, bd (2) a, b, a, b, a, b, b

필수 예제 1 (1) $xy+3x+2y+6$

$$(2) 12a^2-7a-10$$

$$(3) 30x^2+4xy-2y^2$$

$$(4) 2a^2-ab-6a-b^2-3b$$

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

$$(2) (3a+2)(4a-5)=12a^2-15a+8a-10$$

$$=12a^2-7a-10$$

$$(3) (5x-y)(6x+2y)=30x^2+10xy-6xy-2y^2$$

$$=30x^2+4xy-2y^2$$

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

$$=-2ab+2a^2-6a-b^2+ab-3b$$

$$=2a^2-ab-6a-b^2-3b$$

유제 1 (1) $ab-4a+5b-20$ (2) $10x^2+9x-7$

$$(3) a^2-ab-6b^2$$

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

$$(1) (a+5)(b-4)=ab-4a+5b-20$$

$$(2) (2x-1)(5x+7)=10x^2+14x-5x-7$$

$$=10x^2+9x-7$$

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

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

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

$$=x^2-xy-3x-2y^2+6y$$

유제 2 -7

xy 항이 나오는 부분만 전개하면

$$(2x-y+1)(3x-2y+1) \text{에서 } -4xy-3xy=-7xy$$

따라서 xy 의 계수는 -7이다.

P. 55

개념 확인 $a, ab, a, 2,$
 $ab, b, 2, b$

필수 예제 2 (1) x^2+2x+1 (2) a^2-4a+4

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

$$(4) x^2-6xy+9y^2$$

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

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

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

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

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

$$=x^2-6xy+9y^2$$

유제 3 (1) $x^2+10x+25$ (2) $a^2-12a+36$

$$(3) 9x^2-24xy+16y^2$$

$$(4) 25a^2+40ab+16b^2$$

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

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

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

$$=25a^2+40ab+16b^2$$

필수 예제 3 (1) 8, 16 (2) 3, 9

$$(2) (x+\boxed{A})^2=x^2+2Ax+A^2=x^2+6x+\boxed{B}$$

$$2A=6 \text{에서 } A=3$$

$$B=A^2 \text{에서 } B=3^2=9$$

유제 4 2, 20

$$(\boxed{A}x-5)^2=A^2x^2-10Ax+25=4x^2-\boxed{B}x+25$$

$$A^2=4 \text{에서 } A>0 \text{이므로 } A=2$$

$$B=10A \text{에서 } B=10 \times 2=20$$

P. 56

개념 확인 a, ab, b, a, b

필수 예제 4 (1) x^2-16 (2) $4a^2-1$

$$(3) 9a^2-4b^2$$

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

$$(1) (x+4)(x-4)=x^2-4^2=x^2-16$$

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

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

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

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

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

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

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

유제 5 (1) x^2-25 (2) a^2-36b^2

$$(3) -49x^2+16y^2$$

$$(4) \frac{1}{4}a^2-\frac{1}{25}b^2$$

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

$$=(4y)^2-(7x)^2$$

$$=16y^2-49x^2$$

$$=-49x^2+16y^2$$

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

$$=\frac{1}{4}a^2-\frac{1}{25}b^2$$

필수 예제 5 2, 4

유제 6 (1) 4, 9 (2) 2, 4, 4, 16

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

$$=25a^4-9$$

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

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

P. 57

개념 확인 $a, ab, a+b, ab,$
 ac, bc, bd, ac, bc, bd

필수 예제 6 (1) x^2+5x+6 (2) a^2+a-20
(3) a^2-8a+7 (4) $x^2-xy-6y^2$

$$\begin{aligned} (1) (x+2)(x+3) &= x^2 + (2+3)x + 2 \times 3 \\ &= x^2 + 5x + 6 \\ (2) (a+5)(a-4) &= a^2 + (5-4)a + 5 \times (-4) \\ &= a^2 + a - 20 \\ (3) (a-1)(a-7) &= a^2 + (-1-7)a + (-1) \times (-7) \\ &= a^2 - 8a + 7 \\ (4) (x-3y)(x+2y) &= x^2 + (-3y+2y)x + (-3y) \times 2y \\ &= x^2 - xy - 6y^2 \end{aligned}$$

유제 7 (1) a^2+7a+6 (2) $x^2-2x-15$
(3) $x^2-7xy+12y^2$ (4) $a^2+ab-2b^2$

$$\begin{aligned} (3) (x-4y)(x-3y) &= x^2 + (-4y-3y)x + (-4y) \times (-3y) \\ &= x^2 - 7xy + 12y^2 \\ (4) (a+2b)(a-b) &= a^2 + (2b-b)a + 2b \times (-b) \\ &= a^2 + ab - 2b^2 \end{aligned}$$

유제 8 $a=3, b=2$

$$\begin{aligned} (x-a)(x+5) &= x^2 + (-a+5)x - 5a = x^2 + bx - 15 \\ \text{이므로 } -a+5 &= b, -5a = -15 \\ \therefore a &= 3, b = 2 \end{aligned}$$

필수 예제 7 (1) $2x^2+7x+3$ (2) $21a^2+4ab-12b^2$

$$\begin{aligned} (1) (x+3)(2x+1) &= (1 \times 2)x^2 + (1 \times 1 + 3 \times 2)x + 3 \times 1 \\ &= 2x^2 + 7x + 3 \\ (2) (3a-2b)(7a+6b) &= (3 \times 7)a^2 + \{3 \times 6b + (-2b) \times 7\}a + (-2b) \times 6b \\ &= 21a^2 + 4ab - 12b^2 \end{aligned}$$

유제 9 (1) $20a^2+19a+3$ (2) $12x^2-14x-6$
(3) $-10x^2+11xy-3y^2$ (4) $-5a^2+32ab-12b^2$

$$\begin{aligned} (1) (4a+3)(5a+1) &= (4 \times 5)a^2 + (4 \times 1 + 3 \times 5)a + 3 \times 1 \\ &= 20a^2 + 19a + 3 \\ (2) (2x-3)(6x+2) &= (2 \times 6)x^2 + \{2 \times 2 + (-3) \times 6\}x + (-3) \times 2 \\ &= 12x^2 - 14x - 6 \\ (3) (-2x+y)(5x-3y) &= \{(-2) \times 5\}x^2 + \{(-2) \times (-3y) + y \times 5\}x \\ &\quad + y \times (-3y) \\ &= -10x^2 + 11xy - 3y^2 \\ (4) (5a-2b)(-a+6b) &= \{5 \times (-1)\}a^2 + \{5 \times 6b + (-2b) \times (-1)\}a + (-2b) \times 6b \\ &= -5a^2 + 32ab - 12b^2 \end{aligned}$$

유제 10 4

$$\begin{aligned} x\text{항이 나오는 부분만 전개하면 } (x-3)(5x+a) &\text{에서} \\ ax-15x &= -11x, (a-15)x = -11x \\ a-15 &= -11 \quad \therefore a=4 \end{aligned}$$

다른 풀이

$$\begin{aligned} (x-3)(5x+a) &= 5x^2 + (a-15)x - 3a \text{이므로} \\ a-15 &= -11 \quad \therefore a=4 \end{aligned}$$

P. 58 **한 번 더 연습**

1 분배법칙, 동류항

$$\begin{aligned} (1) 2x^2+xy+4x-y^2+4y \\ (2) 3a^2-10ab-a-8b^2+4b \end{aligned}$$

2 (1) x^2+6x+9 (2) $a^2-\frac{1}{2}a+\frac{1}{16}$

$$(3) 9x^2-36xy+36y^2 \quad (4) b^2+2+\frac{1}{b^2}$$

3 (1) a^2-49 (2) $\frac{1}{25}x^2-\frac{1}{36}y^2$

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

4 (1) $x^2-4x-32$ (2) $a^2-11ab+30b^2$

$$(3) x^2+\frac{1}{6}x-\frac{1}{6} \quad (4) 12a^2+a-20$$

$$(5) -4x^2+13xy-3y^2 \quad (6) 3x^2-\frac{2}{3}x-\frac{8}{9}$$

5 (1) $x^2+5x-54$ (2) $3a^2+34a-67$

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

$$\begin{aligned} (2) (3a+2b-1)(a-4b) &= 3a^2-12ab+2ab-8b^2-a+4b \\ &= 3a^2-10ab-a-8b^2+4b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3) (3x-6y)^2 &= (3x)^2 - 2 \times 3x \times 6y + (6y)^2 \\ &= 9x^2 - 36xy + 36y^2 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} (3) \left(4y-\frac{2}{3}x\right)\left(\frac{2}{3}x+4y\right) &= \left(4y-\frac{2}{3}x\right)\left(4y+\frac{2}{3}x\right) \\ &= (4y)^2 - \left(\frac{2}{3}x\right)^2 \\ &= 16y^2 - \frac{4}{9}x^2 = -\frac{4}{9}x^2 + 16y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (4) (1-a)(1+a)(1+a^2)(1+a^4)(1+a^8) &= (1-a^2)(1+a^2)(1+a^4)(1+a^8) \\ &= (1-a^4)(1+a^4)(1+a^8) \\ &= (1-a^8)(1+a^8) = 1-a^{16} \end{aligned}$$

4 (4) $(4a-5)(3a+4)$
 $= (4 \times 3)a^2 + \{4 \times 4 + (-5) \times 3\}a + (-5) \times 4$
 $= 12a^2 + a - 20$
 (5) $(-x+3y)(4x-y)$
 $= (-1 \times 4)x^2 + \{(-1) \times (-y) + 3y \times 4\}x$
 $+ 3y \times (-y)$
 $= -4x^2 + 13xy - 3y^2$
 (6) $\left(x - \frac{2}{3}\right)\left(3x + \frac{4}{3}\right)$
 $= (1 \times 3)x^2 + \left\{1 \times \frac{4}{3} + \left(-\frac{2}{3}\right) \times 3\right\}x + \left(-\frac{2}{3}\right) \times \frac{4}{3}$
 $= 3x^2 - \frac{2}{3}x - \frac{8}{9}$

5 (1) $2(x+5)(x-5) - (x-4)(x-1)$
 $= 2(x^2-25) - (x^2-5x+4)$
 $= 2x^2-50-x^2+5x-4$
 $= x^2+5x-54$
 (2) $(5a-2)(3a-4) - 3(2a-5)^2$
 $= 15a^2-26a+8-3(4a^2-20a+25)$
 $= 15a^2-26a+8-12a^2+60a-75$
 $= 3a^2+34a-67$

P. 59 개념 익히기

- 1 8 2 ③, ④
 3 (1) 8, 64 (2) 2, 4 (3) 3, 3 (4) 4, 6, 23
 4 $\perp, \sqsubset$ 5 -24
 6 (1) x^2-y^2 (2) $12a^2+5ab-2b^2$

1 xy 항이 나오는 부분만 전개하면
 $(x-y+3)(x+2y-1)$ 에서
 $x \times 2y - y \times x = xy \quad \therefore a=1$
 y 항이 나오는 부분만 전개하면
 $(x-y+3)(x+2y-1)$ 에서
 $-y \times (-1) + 3 \times 2y = 7y \quad \therefore b=7$
 $\therefore a+b=1+7=8$

2 ① $(a-3)^2=a^2-6a+9$
 ② $(a-2b)^2=a^2-4ab+4b^2$
 ⑤ $(2a+1)(a-3)=2a^2-5a-3$
 따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

3 (1) $(x+\boxed{A})^2=x^2+2Ax+A^2=x^2+16x+\boxed{B}$
 $2A=16$ 에서 $A=8$, $A^2=B$ 에서 $B=8^2=64$
 (2) $(x-\boxed{A})^2=x^2-2Ax+Ay^2=x^2-\boxed{B}xy+4y^2$
 $A^2=4$ 에서 $A>0$ 이므로 $A=2$
 $-2A=-B$ 에서 $B=2 \times 2=4$

(3) $(x-y)(x+\boxed{A}y)=x^2+(-y+Ay)x-Ay^2$
 $=x^2+(-1+A)xy-Ay^2$
 $=x^2+2xy-\boxed{B}y^2$
 $-1+A=2$ 에서 $A=3$, $-A=-B$ 에서 $B=3$
 (4) $(3x+\boxed{A})(2x+5)=6x^2+(15+2A)x+5A$
 $=\boxed{B}x^2+\boxed{C}x+20$
 $B=6$ 이고, $5A=20$ 에서 $A=4$
 $15+2A=C$ 에서 $C=15+2 \times 4=23$

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

5 $\left(\frac{2}{5}a+\frac{4}{3}b\right)\left(\frac{2}{5}a-\frac{4}{3}b\right)=\frac{4}{25}a^2-\frac{16}{9}b^2$
 $=\frac{4}{25} \times 50 - \frac{16}{9} \times 18$
 $=8-32=-24$

6 (1) (색칠한 직사각형의 넓이) $= (x-y)(x+y)$
 $= x^2-y^2$
 (2) (색칠한 직사각형의 넓이)
 $= (3a+2b)(4a-b)$
 $= (3 \times 4)a^2 + \{3 \times (-b) + 2b \times 4\}a + 2b \times (-b)$
 $= 12a^2+5ab-2b^2$

P. 60

필수 예제 8 (1) $7+4\sqrt{3}$ (2) $5-2\sqrt{6}$ (3) 2 (4) $16-\sqrt{3}$

(1) $(2+\sqrt{3})^2=2^2+2 \times 2 \times \sqrt{3}+(\sqrt{3})^2$
 $=4+4\sqrt{3}+3=7+4\sqrt{3}$
 (2) $(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2=(\sqrt{3})^2-2 \times \sqrt{3} \times \sqrt{2}+(\sqrt{2})^2$
 $=3-2\sqrt{6}+2=5-2\sqrt{6}$
 (3) $(3+\sqrt{7})(3-\sqrt{7})=3^2-(\sqrt{7})^2=9-7=2$
 (4) $(3\sqrt{3}-2)(2\sqrt{3}+1)=6(\sqrt{3})^2+(3-4)\sqrt{3}-2$
 $=18-\sqrt{3}-2=16-\sqrt{3}$

유제 11 (1) $9-6\sqrt{2}$ (2) 1 (3) $-23-3\sqrt{5}$ (4) $17+\sqrt{2}$

(1) $(\sqrt{6}-\sqrt{3})^2=(\sqrt{6})^2-2 \times \sqrt{6} \times \sqrt{3}+(\sqrt{3})^2$
 $=6-6\sqrt{2}+3=9-6\sqrt{2}$
 (2) $(2\sqrt{3}-\sqrt{11})(2\sqrt{3}+\sqrt{11})=(2\sqrt{3})^2-(\sqrt{11})^2=12-11=1$
 (3) $(\sqrt{5}+4)(\sqrt{5}-7)=(\sqrt{5})^2+(4-7)\sqrt{5}-28$
 $=5-3\sqrt{5}-28=-23-3\sqrt{5}$
 (4) $(5\sqrt{2}+3)(2\sqrt{2}-1)=20+(-5+6)\sqrt{2}-3$
 $=17+\sqrt{2}$

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

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

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

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

유제 12 (1) $3-\sqrt{2}$ (2) $-\sqrt{2}-2$ (3) $-4+\sqrt{15}$

$$(1) \frac{7}{3+\sqrt{2}} = \frac{7(3-\sqrt{2})}{(3+\sqrt{2})(3-\sqrt{2})} = \frac{7(3-\sqrt{2})}{7} = 3-\sqrt{2}$$

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

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

유제 13 4

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

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

$$\therefore x+y = (2-\sqrt{3}) + (2+\sqrt{3}) = 4$$

P. 61 개념 익히기

1 ④

2 $a=2, b=11$

3 6

4 (1) $3+\sqrt{3}$ (2) $3+2\sqrt{2}$ (3) 2 (4) $-12\sqrt{10}$

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

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

$$2 (3-2\sqrt{2})(a+5\sqrt{2}) = 3a + (15-2a)\sqrt{2} - 20 \\ = (3a-20) + (15-2a)\sqrt{2}$$

따라서 $3a-20 = -14$, $15-2a = b$ 이므로

$$a=2, b=11$$

참고 a, b, c, d 는 유리수이고 $\sqrt{m}$ 은 무리수일 때,
 $a+b\sqrt{m} = c+d\sqrt{m}$ 이면 $a=c, b=d$ 이다.

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

이 식이 유리수가 되려면 $2a-12=0$ 이어야 하므로
 $2a=12 \quad \therefore a=6$

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

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

$$(3) \frac{7}{4+\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{7(4-\sqrt{2})}{(4+\sqrt{2})(4-\sqrt{2})} + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}\sqrt{2}}$$

$$= \frac{7(4-\sqrt{2})}{14} + \frac{\sqrt{2}}{2}$$

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

$$(4) \frac{\sqrt{10}-3}{\sqrt{10}+3} - \frac{\sqrt{10}+3}{\sqrt{10}-3} \\ = \frac{(\sqrt{10}-3)^2}{(\sqrt{10}+3)(\sqrt{10}-3)} - \frac{(\sqrt{10}+3)^2}{(\sqrt{10}-3)(\sqrt{10}+3)} \\ = \frac{(\sqrt{10}-3)^2 - (\sqrt{10}+3)^2}{(\sqrt{10}-3)(\sqrt{10}+3)} \\ = \frac{(19-6\sqrt{10}) - (19+6\sqrt{10})}{-12\sqrt{10}}$$

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

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

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

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

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

6 (1) $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로

$\sqrt{3}$ 의 정수 부분 $a=1$, 소수 부분 $b=\sqrt{3}-1$

$$\therefore \frac{a}{b} = \frac{1}{\sqrt{3}-1} = \frac{\sqrt{3}+1}{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)} = \frac{\sqrt{3}+1}{2}$$

(2) $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로 $-2 < -\sqrt{3} < -1$ 에서

$$3 < 5-\sqrt{3} < 4$$

따라서 $5-\sqrt{3}$ 의 정수 부분 $a=3$,

소수 부분 $b=(5-\sqrt{3})-3=2-\sqrt{3}$

$$\therefore \frac{a}{b} = \frac{3}{2-\sqrt{3}} = \frac{3(2+\sqrt{3})}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} = 6+3\sqrt{3}$$

2 곱셈 공식의 활용

P. 62

개념 확인 (1) 100, 100, 1 (2) 2, 2, 100, 2

필수 예제 1 (1) 8281 (2) 2475

$$(1) 91^2 = (90+1)^2 \\ = 90^2 + 2 \times 90 \times 1 + 1^2 \\ = 8100 + 180 + 1 = 8281$$

$$(2) 55 \times 45 = (50+5)(50-5) \\ = 50^2 - 5^2 = 2500 - 25 = 2475$$

유제 1 (1) 159201 (2) 8084 (3) 252004 (4) 41004

$$\begin{aligned}
 (1) \quad 399^2 &= (400-1)^2 \\
 &= 400^2 - 2 \times 400 \times 1 + 1^2 \\
 &= 160000 - 800 + 1 = 159201 \\
 (2) \quad 94 \times 86 &= (90+4)(90-4) = 90^2 - 4^2 \\
 &= 8100 - 16 = 8084 \\
 (3) \quad 502^2 &= (500+2)^2 \\
 &= 500^2 + 2 \times 500 \times 2 + 2^2 \\
 &= 250000 + 2000 + 4 = 252004 \\
 (4) \quad 201 \times 204 &= (200+1)(200+4) \\
 &= 200^2 + (1+4) \times 200 + 4 \\
 &= 40000 + 1000 + 4 = 41004
 \end{aligned}$$

유제 2 (1) □ (2) △ (3) 7

$$\begin{aligned}
 (1) \quad 49^2 &= (50-1)^2 \text{에서 } a=50, b=1 \text{로 놓으면} \\
 (a-b)^2 &= a^2 - 2ab + b^2 \\
 &= 50^2 - 2 \times 50 \times 1 + 1^2 \\
 &= 2500 - 100 + 1 = 2401 \\
 &\text{로 계산하는 것이 가장 편리하다.} \\
 (2) \quad 1002^2 &= (1000+2)^2 \text{에서 } a=1000, b=2 \text{로 놓으면} \\
 (a+b)^2 &= a^2 + 2ab + b^2 \\
 &= 1000^2 + 2 \times 1000 \times 2 + 2^2 \\
 &= 1000000 + 4000 + 4 = 1004004 \\
 &\text{로 계산하는 것이 가장 편리하다.} \\
 (3) \quad 3.01 \times 2.99 &= (3+0.01)(3-0.01) \text{에서} \\
 a=3, b=0.01 \text{로 놓으면} \\
 (a+b)(a-b) &= a^2 - b^2 = 3^2 - 0.01^2 \\
 &= 9 - 0.0001 = 8.9999 \\
 &\text{로 계산하는 것이 가장 편리하다.}
 \end{aligned}$$

P. 63

필수 예제 2 (1) 30 (2) 24

$$\begin{aligned}
 (1) \quad a^2 + b^2 &= (a+b)^2 - 2ab = 6^2 - 2 \times 3 = 30 \\
 (2) \quad (a-b)^2 &= (a+b)^2 - 4ab = 6^2 - 4 \times 3 = 24
 \end{aligned}$$

유제 3 (1) 34 (2) 50

$$\begin{aligned}
 (1) \quad x^2 + y^2 &= (x-y)^2 + 2xy = (3\sqrt{2})^2 + 2 \times 8 = 34 \\
 (2) \quad (x+y)^2 &= (x-y)^2 + 4xy = (3\sqrt{2})^2 + 4 \times 8 = 50
 \end{aligned}$$

유제 4 35

$$\begin{aligned}
 a+b &= (3+2\sqrt{2}) + (3-2\sqrt{2}) = 6, \\
 ab &= (3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2}) = 9-8=1 \\
 \therefore a^2+ab+b^2 &= (a+b)^2 - ab = 6^2 - 1 = 35
 \end{aligned}$$

필수 예제 3 7

$$x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = 3^2 - 2 = 7$$

유제 5 21

$$\left(a - \frac{1}{a}\right)^2 = \left(a + \frac{1}{a}\right)^2 - 4 = 5^2 - 4 = 21$$

P. 64

필수 예제 4 5

방법 1 $x=2-\sqrt{3}$ 에서 $x-2=-\sqrt{3}$ 이므로
이 식의 양변을 제곱하면
 $(x-2)^2 = (-\sqrt{3})^2$, $x^2-4x+4=3$, $x^2-4x=-1$
 $\therefore x^2-4x+6=-1+6=5$

방법 2 $x=2-\sqrt{3}$ 을 x^2-4x+6 에 대입하면
 $(2-\sqrt{3})^2-4(2-\sqrt{3})+6$
 $=4-4\sqrt{3}+3-8+4\sqrt{3}+6=5$

유제 6 (1) 4 (2) 1

$x=3+\sqrt{2}$ 에서 $x-3=\sqrt{2}$ 이므로
이 식의 양변을 제곱하면
 $(x-3)^2 = (\sqrt{2})^2$, $x^2-6x+9=2$
 $\therefore x^2-6x=-7$
(1) $x^2-6x+11=-7+11=4$
(2) $(x-2)(x-4)=x^2-6x+8=-7+8=1$

다른 풀이

$x=3+\sqrt{2}$ 를 $(x-2)(x-4)$ 에 대입하면
 $(1+\sqrt{2})(-1+\sqrt{2}) = (\sqrt{2})^2 - 1^2 = 1$

유제 7 (1) $5+2\sqrt{6}$ (2) 2

$$\begin{aligned}
 (1) \quad x &= \frac{1}{5-2\sqrt{6}} = \frac{5+2\sqrt{6}}{(5-2\sqrt{6})(5+2\sqrt{6})} = 5+2\sqrt{6} \\
 (2) \quad x &= 5+2\sqrt{6} \text{에서 } x-5=2\sqrt{6} \text{이므로} \\
 &\text{이 식의 양변을 제곱하면} \\
 (x-5)^2 &= (2\sqrt{6})^2, x^2-10x+25=24, x^2-10x=-1 \\
 \therefore x^2-10x+3 &= -1+3=2
 \end{aligned}$$

유제 8 0

$1 < \sqrt{2} < 2$ 이므로 $a=\sqrt{2}-1$
 $a+1=\sqrt{2}$ 에서 이 식의 양변을 제곱하면
 $(a+1)^2 = (\sqrt{2})^2$, $a^2+2a+1=2$, $a^2+2a=1$
 $\therefore a^2+2a-1=1-1=0$

P. 65

필수 예제 5 $A, 2Ac, 2Ac, 2(a+b)c,$
 $a^2+b^2+c^2+2ab+2ac+2bc$

유제 9 $x^2+2xy+y^2-10x-10y+25$

$x+y=A$ 로 놓으면
 $(x+y-5)^2 = (A-5)^2$
 $= A^2 - 10A + 25$
 $= (x+y)^2 - 10(x+y) + 25$
 $= x^2 + 2xy + y^2 - 10x - 10y + 25$

필수 예제 6 3, 3, 9, 9, 9, $4x^2+4xy+y^2-9$

유제 10 $a^2+2ab+b^2-2a-2b-3$

$a+b=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}(a+b+1)(a+b-3) &= (A+1)(A-3) = A^2 - 2A - 3 \\ &= (a+b)^2 - 2(a+b) - 3 \\ &= a^2 + 2ab + b^2 - 2a - 2b - 3\end{aligned}$$

P. 66 개념 익히기

1 (1) 2809 (2) 88209 (3) 6399 (4) 3994002

2 (1) 20 (2) 36 (3) $-\frac{5}{2}$ 3 17

4 (1) 11 (2) 13 (3) 119

5 23 6 3

7 (1) $x^2 - 4xy + 4y^2 + 6x - 12y + 9$
(2) $a^2 + 8a + 16 - 25b^2$

1 (1) $53^2 = (50+3)^2 = 50^2 + 2 \times 50 \times 3 + 3^2$
 $= 2500 + 300 + 9 = 2809$
(2) $297^2 = (300-3)^2 = 300^2 - 2 \times 300 \times 3 + 3^2$
 $= 90000 - 1800 + 9 = 88209$
(3) $81 \times 79 = (80+1)(80-1) = 80^2 - 1^2$
 $= 6400 - 1 = 6399$
(4) $1998 \times 1999 = (2000-2)(2000-1)$
 $= 2000^2 - 3 \times 2000 + 2$
 $= 4000000 - 6000 + 2 = 3994002$

2 (1) $a^2 + b^2 = (a+b)^2 - 2ab = 2^2 - 2 \times (-8) = 20$
(2) $(a-b)^2 = (a+b)^2 - 4ab = 2^2 - 4 \times (-8) = 36$
(3) $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} = \frac{a^2 + b^2}{ab} = \frac{20}{-8} = -\frac{5}{2}$

3 $x = \frac{1}{2-\sqrt{3}} = \frac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} = 2+\sqrt{3}$,
 $y = \frac{1}{2+\sqrt{3}} = \frac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} = 2-\sqrt{3}$ 이므로
 $x+y = (2+\sqrt{3}) + (2-\sqrt{3}) = 4$
 $xy = (2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3}) = 4-3=1$
 $\therefore x^2 + y^2 + 3xy = (x+y)^2 + xy = 4^2 + 1 = 17$

4 (1) $x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 2 = 3^2 + 2 = 11$
(2) $\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 4 = 3^2 + 4 = 13$
(3) $x^4 + \frac{1}{x^4} = \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)^2 - 2 = 11^2 - 2 = 119$

5 $x^2 - 5x + 1 = 0$ 의 양변을 $x(x \neq 0)$ 로 나누면
 $x - 5 + \frac{1}{x} = 0 \quad \therefore x + \frac{1}{x} = 5$
 $\therefore x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = 5^2 - 2 = 23$

참고 $x^2 - 5x + 1 = 0$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $0 - 5 \times 0 + 1 \neq 0$ 이므로
 $x^2 - 5x + 1 = 0$ 의 양변을 x 로 나눌 수 있다.

6 $x = \sqrt{5} - 1$ 에서 $x+1 = \sqrt{5}$ 이므로
이 식의 양변을 제곱하면
 $(x+1)^2 = (\sqrt{5})^2, x^2 + 2x + 1 = 5, x^2 + 2x = 4$
 $\therefore x^2 + 2x - 1 = 4 - 1 = 3$

다른 풀이

$x = \sqrt{5} - 1$ 을 $x^2 + 2x - 1$ 에 대입하면
 $x^2 + 2x - 1 = (\sqrt{5} - 1)^2 + 2(\sqrt{5} - 1) - 1$
 $= 5 - 2\sqrt{5} + 1 + 2\sqrt{5} - 2 - 1 = 3$

7 (1) $x - 2y = A$ 로 놓으면
 $(x - 2y + 3)^2 = (A + 3)^2 = A^2 + 6A + 9$
 $= (x - 2y)^2 + 6(x - 2y) + 9$
 $= x^2 - 4xy + 4y^2 + 6x - 12y + 9$
(2) $a + 4 = A$ 로 놓으면
 $(a + 5b + 4)(a - 5b + 4) = (A + 5b)(A - 5b)$
 $= A^2 - 25b^2$
 $= (a + 4)^2 - 25b^2$
 $= a^2 + 8a + 16 - 25b^2$

P. 67~69 단원 다지기

1 ①	2 ③	3 ㄱ과 ㄴ, ㄷ과 ㄹ
4 ⑤	5 ③	6 25 7 ⑤
8 -3	9 -2	10 ⑤ 11 ⑤
12 $25 + 6\sqrt{5}$	13 $2\sqrt{2}$	14 ① 15 ⑤
16 $\frac{\sqrt{7}+1}{6}$	17 ④	18 ② 19 ②
20 (1) -1 (2) -6	21 ③	22 ④
23 0		

1 $(-3x + ay - 1)(x - 2y - 3)$ 에서
 xy 항이 나오는 부분만 전개하면
 $6xy + axy = -8xy, (6+a)xy = -8xy$
 $6+a = -8 \quad \therefore a = -14$

2 ① $(a-5)^2 = a^2 - 10a + 25$
② $(3x-5y)^2 = 9x^2 - 30xy + 25y^2$
③ $(-x+7)(-x-7) = (-x)^2 - 7^2 = x^2 - 49$
④ $(x+4)(x-2) = x^2 + 2x - 8$
⑤ $(2a-3b)(3a+4b) = 6a^2 - ab - 12b^2$
따라서 옳은 것은 ③이다.

3 ㄱ, ㄴ. $(2a+b)^2 = (-2a-b)^2 = 4a^2 + 4ab + b^2$
ㄷ, ㄹ. $(2a-b)^2 = (-2a+b)^2 = 4a^2 - 4ab + b^2$
ㄷ. $-(2a+b)^2 = -(4a^2 + 4ab + b^2) = -4a^2 - 4ab - b^2$
ㄹ. $-(2a-b)^2 = -(4a^2 - 4ab + b^2) = -4a^2 + 4ab - b^2$
따라서 식을 전개한 결과가 서로 같은 것을 모두 찾으려면
ㄱ과 ㄴ, ㄷ과 ㄹ이다.

- 4 ① $(a - \boxed{A}b)^2 = a^2 - 2Aab + A^2b^2 = a^2 - 4ab + 4b^2$
 $-2A = -4, A^2 = 4 \quad \therefore A = 2$
- ② $(x+4)(x+\boxed{A}) = x^2 + (4+A)x + 4A = x^2 + 6x + 8$
 $4+A = 6, 4A = 8 \quad \therefore A = 2$
- ③ $(a+3)(a-5) = a^2 + (3-5)a - 15 = a^2 - \boxed{A}a - 15$
 $3-5 = -A \quad \therefore A = 2$
- ④ $(x+\boxed{A}y)(x-5y) = x^2 + (A-5)xy - 5Ay^2$
 $= x^2 - 3xy - 10y^2$
 $A-5 = -3, -5A = -10 \quad \therefore A = 2$
- ⑤ $\left(x + \frac{3}{2}y\right)\left(-x - \frac{1}{2}y\right) = -x^2 + \left(-\frac{1}{2} - \frac{3}{2}\right)xy - \frac{3}{4}y^2$
 $= -x^2 + \boxed{A}xy - \frac{3}{4}y^2$
 $-\frac{1}{2} - \frac{3}{2} = A \quad \therefore A = -2$

따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

- 5 $(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab = x^2 + cx + 50$ 이므로
 $a+b=c, ab=50$
 곱해서 50이 되는 정수 a, b 를 순서쌍 (a, b) 로 나타내면
 $(1, 50), (2, 25), (5, 10), (10, 5), (25, 2), (50, 1),$
 $(-1, -50), (-2, -25), (-5, -10), (-10, -5),$
 $(-25, -2), (-50, -1)$
 $\therefore c = 51, 27, 15, -15, -27, -51$

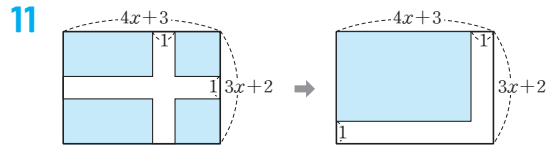
- 6 $(3x-ay)(bx+3y) = 3bx^2 + (9-ab)xy - 3ay^2$
 $= 18x^2 - cxy - 12y^2$
 에서 $3b=18, 9-ab=-c, -3a=-12$ 이므로
 $a=4, b=6, c=15$
 $\therefore a+b+c=4+6+15=25$

- 7 $(4x+a)(x-3) = 4x^2 + (-12+a)x - 3a$ 이므로
 $-12+a = -3a \quad \therefore a = 3$

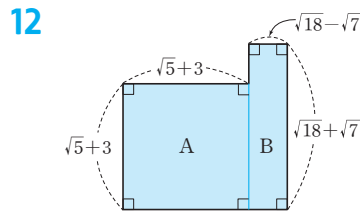
- 8 $(2x+3y)^2 - (4x-y)(3x+5y)$
 $= 4x^2 + 12xy + 9y^2 - (12x^2 + 17xy - 5y^2)$
 $= -8x^2 - 5xy + 14y^2$
 따라서 $m = -8, n = -5$ 이므로
 $m-n = -8 - (-5) = -3$

- 9 지용: $(x+a)(x+6) = x^2 + (a+6)x + 6a$
 $= x^2 + 7x + 6$
 $a+6=7, 6a=6$ 이므로 $a=1$
 영배: $(bx-4)(x+3) = bx^2 + (3b-4)x - 12$
 $= bx^2 - 13x - 12$
 $3b-4 = -13$ 이므로 $b = -3$
 따라서 $a+b = 1-3 = -2$

- 10 (색칠한 직사각형의 넓이) $= (3x-2y)(x+y)$
 $= 3x^2 + xy - 2y^2$



위의 그림의 두 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이는 같다.
 $\therefore$ (구하는 넓이) $= \{(4x+3)-1\}\{(3x+2)-1\}$
 $= (4x+2)(3x+1)$
 $= 12x^2 + 10x + 2$



위의 그림에서 구하는 도형의 넓이는 정사각형 A의 넓이와 직사각형 B의 넓이의 합과 같다.
 (정사각형 A의 넓이) $= (\sqrt{5}+3)^2$
 $= 5 + 6\sqrt{5} + 9$
 $= 14 + 6\sqrt{5}$
 (직사각형 B의 넓이) $= (\sqrt{18}-\sqrt{7})(\sqrt{18}+\sqrt{7})$
 $= 18 - 7 = 11$

따라서 구하는 도형의 넓이는
 $(14 + 6\sqrt{5}) + 11 = 25 + 6\sqrt{5}$

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

- 14 $(\sqrt{5}-2)(3\sqrt{5}-a) = 15 + (-a-6)\sqrt{5} + 2a$
 $= (15+2a) + (-a-6)\sqrt{5}$
 이 식이 유리수가 되려면 $-a-6=0$ 이어야 하므로
 $a = -6$

- 15 $\frac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} + \frac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}$
 $= \frac{(2-\sqrt{3})^2}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} + \frac{(2+\sqrt{3})^2}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}$
 $= (2-\sqrt{3})^2 + (2+\sqrt{3})^2$
 $= (7-4\sqrt{3}) + (7+4\sqrt{3}) = 14$

- 16 $2 < \sqrt{7} < 3$ 에서 $-3 < -\sqrt{7} < -2$ 이므로
 $1 < 4 - \sqrt{7} < 2$
 따라서 $4 - \sqrt{7}$ 의 정수 부분 $a=1$,
 소수 부분 $b = (4 - \sqrt{7}) - 1 = 3 - \sqrt{7}$
 $\therefore \frac{1}{2a-b} = \frac{1}{2 \times 1 - (3 - \sqrt{7})} = \frac{1}{\sqrt{7}-1}$
 $= \frac{\sqrt{7}+1}{(\sqrt{7}-1)(\sqrt{7}+1)} = \frac{\sqrt{7}+1}{6}$

17 $59 \times 66 = (60-1)(60+6)$ 에서
 $x=60, a=-1, b=6$ 으로 놓으면
 $(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$
 $= 60^2 + (-1+6) \times 60 + (-1) \times 6$
 $= 3600 + 300 - 6$
 $= 3894$

로 계산하는 것이 가장 편리하다.

18 $4999^2 - 4998 \times 5002 + 4999$
 $= (5000-1)^2 - (5000-2)(5000+2) + 4999$
 $= 5000^2 - 10000 + 1 - (5000^2 - 4) + 4999$
 $= 5000^2 - 10000 + 1 - 5000^2 + 4 + 4999$
 $= -4996$

19 $2-1=1$ 이므로 주어진 식의 양변에 $(2-1)$ 을 곱해도 등식은 성립한다.

$$\begin{aligned} & (2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1) \\ &= (2-1)(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1) \\ &= (2^2-1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1) \\ &= (2^4-1)(2^4+1)(2^8+1) \\ &= (2^8-1)(2^8+1) \\ &= 2^{16}-1 \end{aligned}$$

따라서 $2^{16}-1=2^A-B$ 이고, $1 \leq B < 10$ 이므로
 $A=16, B=1$

20 (1) $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ 에서 $2^2 = 6 + 2ab$
 $2ab = -2 \quad \therefore ab = -1$
(2) $\frac{b}{a} + \frac{a}{b} = \frac{a^2+b^2}{ab} = \frac{6}{-1} = -6$

21 $x^2-4x-1=0$ 의 양변을 $x(x \neq 0)$ 로 나누면

$$\begin{aligned} x-4-\frac{1}{x} &= 0 \quad \therefore x-\frac{1}{x}=4 \\ \therefore x^2+6+\frac{1}{x^2} &= x^2+\frac{1}{x^2}+6 \\ &= \left(x-\frac{1}{x}\right)^2+2+6 \\ &= 4^2+2+6=24 \end{aligned}$$

22 $x = \frac{1}{2-\sqrt{5}} = \frac{2+\sqrt{5}}{(2-\sqrt{5})(2+\sqrt{5})} = -2-\sqrt{5}$ 이므로
 $x+2 = -\sqrt{5}$

이 식의 양변을 제곱하면

$$\begin{aligned} (x+2)^2 &= (-\sqrt{5})^2, \quad x^2+4x+4=5, \quad x^2+4x=1 \\ \therefore x^2+4x+1 &= 1+1=2 \end{aligned}$$

23 $5x-3y=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} (5x-3y-2)^2 &= (A-2)^2 = A^2-4A+4 \\ &= (5x-3y)^2-4(5x-3y)+4 \\ &= 25x^2-30xy+9y^2-20x+12y+4 \end{aligned}$$

따라서 상수항을 포함한 모든 항의 계수의 합은
 $25 + (-30) + 9 + (-20) + 12 + 4 = 0$

P. 70~71 서술형 완성하기

<과정은 풀이 참조>

따라 해보자 | 유제 1 4

유제 2 $-\frac{\sqrt{35}}{5}$

연습해 보자 | 1 (1) $\overline{EC} = a-b, \overline{HE} = -a+2b$
(2) $-a^2+3ab-2b^2$
2 (1) $A(-1+\sqrt{2}), B(3-\sqrt{2})$
(2) $\frac{2\sqrt{2}-1}{7}$
3 9 4 2018

따라 해보자 |

유제 1 1단계 처음 정사각형의 넓이는
 $(3a-1)^2 = 9a^2 - 6a + 1 \quad \dots (i)$
2단계 새로 만든 직사각형의 가로의 길이는
 $(3a-1)+2=3a+1,$
세로의 길이는 $(3a-1)-2=3a-3$
따라서 새로 만든 직사각형의 넓이는
 $(3a+1)(3a-3) = 9a^2 - 6a - 3 \quad \dots (ii)$
3단계 따라서 처음 정사각형과 새로 만든 직사각형의 넓이의 차는
 $(9a^2 - 6a + 1) - (9a^2 - 6a - 3)$
 $= 9a^2 - 6a + 1 - 9a^2 + 6a + 3 = 4 \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 처음 정사각형의 넓이 구하기	30 %
(ii) 새로 만든 직사각형의 넓이 구하기	40 %
(iii) 넓이의 차 구하기	30 %

유제 2 1단계 $x = \frac{2}{\sqrt{7}+\sqrt{5}} = \frac{2(\sqrt{7}-\sqrt{5})}{(\sqrt{7}+\sqrt{5})(\sqrt{7}-\sqrt{5})} = \sqrt{7}-\sqrt{5}$
 $y = \frac{2}{\sqrt{7}-\sqrt{5}} = \frac{2(\sqrt{7}+\sqrt{5})}{(\sqrt{7}-\sqrt{5})(\sqrt{7}+\sqrt{5})} = \sqrt{7}+\sqrt{5} \quad \dots (i)$

2단계 $x+y = (\sqrt{7}-\sqrt{5}) + (\sqrt{7}+\sqrt{5}) = 2\sqrt{7}$
 $x-y = (\sqrt{7}-\sqrt{5}) - (\sqrt{7}+\sqrt{5}) = -2\sqrt{5} \quad \dots (ii)$

3단계 $\therefore \frac{x+y}{x-y} = \frac{2\sqrt{7}}{-2\sqrt{5}} = -\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{5}} = -\frac{\sqrt{35}}{5} \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) x, y 의 분모를 유리화하기	50 %
(ii) $x+y, x-y$ 의 값 구하기	30 %
(iii) 주어진 식의 값 구하기	20 %

연습해 보자 |

- 1 (1) $\overline{BE} = \overline{AB} = b$ 이므로
 $\overline{EC} = \overline{BC} - \overline{BE} = a - b$... (i)
 또 $\overline{DF} = \overline{HF} = \overline{EC} = a - b$ 이므로
 $\overline{HE} = \overline{GE} - \overline{GH} = \overline{AB} - \overline{DF}$
 $= b - (a - b) = -a + 2b$... (ii)
 (2) ($\square HECF$ 의 넓이) $= \overline{EC} \times \overline{HE}$
 $= (a - b)(-a + 2b)$
 $= -a^2 + 3ab - 2b^2$... (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{EC}$ 의 길이를 a, b 를 사용하여 나타내기	30 %
(ii) $\overline{HE}$ 의 길이를 a, b 를 사용하여 나타내기	30 %
(iii) $\square HECF$ 의 넓이를 a, b 를 사용하여 나타내기	40 %

- 2 (1) 피타고라스 정리에 의해
 $\overline{PA} = \overline{PQ} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$, $\overline{RB} = \overline{RS} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$... (i)
 이때 점 A는 점 P에서 오른쪽으로 $\sqrt{2}$ 만큼 떨어진 점이므로
 점 A의 좌표는 $A(-1 + \sqrt{2})$
 점 B는 점 R에서 왼쪽으로 $\sqrt{2}$ 만큼 떨어진 점이므로
 점 B의 좌표는 $B(3 - \sqrt{2})$... (ii)
 (2) $a = -1 + \sqrt{2}$, $b = 3 - \sqrt{2}$ 이므로
 $\frac{a}{b} = \frac{-1 + \sqrt{2}}{3 - \sqrt{2}}$
 $= \frac{(-1 + \sqrt{2})(3 + \sqrt{2})}{(3 - \sqrt{2})(3 + \sqrt{2})}$
 $= \frac{-3 + 2\sqrt{2} + 2}{9 - 2}$
 $= \frac{2\sqrt{2} - 1}{7}$... (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{PA}$, $\overline{RB}$ 의 길이 구하기	20 %
(ii) 두 점 A, B의 좌표 구하기	40 %
(iii) $\frac{a}{b}$ 의 값 구하기	40 %

- 3 $\frac{1}{\sqrt{1} + \sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{3}} + \cdots + \frac{1}{\sqrt{99} + \sqrt{100}}$
 $= \frac{\sqrt{1} - \sqrt{2}}{(\sqrt{1} + \sqrt{2})(\sqrt{1} - \sqrt{2})} + \frac{\sqrt{2} - \sqrt{3}}{(\sqrt{2} + \sqrt{3})(\sqrt{2} - \sqrt{3})}$
 $+ \cdots + \frac{\sqrt{99} - \sqrt{100}}{(\sqrt{99} + \sqrt{100})(\sqrt{99} - \sqrt{100})}$
 $= -(\sqrt{1} - \sqrt{2}) - (\sqrt{2} - \sqrt{3}) - \cdots - (\sqrt{99} - \sqrt{100})$... (i)
 $= -\sqrt{1} + \sqrt{2} - \sqrt{2} + \sqrt{3} - \cdots - \sqrt{99} + \sqrt{100}$
 $= -\sqrt{1} + \sqrt{100}$
 $= -1 + 10 = 9$... (ii)

채점 기준	비율
(i) 분모를 유리화하기	60 %
(ii) 주어진 식 계산하기	40 %

4 $\frac{2017 \times 2019 + 1}{2018} = \frac{(2018 - 1)(2018 + 1) + 1}{2018}$... (i)
 $= \frac{2018^2 - 1 + 1}{2018}$
 $= \frac{2018^2}{2018}$
 $= 2018$... (ii)

채점 기준	비율
(i) 주어진 식 변형하기	60 %
(ii) 주어진 식 계산하기	40 %

P. 72 창의·융합 역사 속의 수학

답 (1) 2025 (2) 5625 (3) 9025

(1) $45 \times 45 = 2025$
 5×5
 $4 \times (4 + 1)$
 (2) $75 \times 75 = 5625$
 5×5
 $7 \times (7 + 1)$
 (3) $95 \times 95 = 9025$
 5×5
 $9 \times (9 + 1)$



01 다항식의 인수분해

P. 76

개념 확인 (1) x^2+xy (2) x (3) $x(x+y)$

필수 예제 1 ㄴ, ㄷ, ㄹ

필수 예제 2 (1) $a(b-c)$ (2) $-4a(a+2)$
(3) $a(2b-y+3z)$ (4) $3b(2a^2+a-3b)$

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

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

P. 77 개념 익히기

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

1 ⑤ $2x^2y$ 와 $-4xy$ 의 공통인 인수는 $2xy$ 이다.

3 $xy(x+y)(x-y)=xy(x^2-y^2)$
따라서 인수가 아닌 것은 ③ x^2+y^2 이다.

5 $A=(x+2)(x-3)$
 $B=xy-3y=y(x-3)$
따라서 두 다항식 A, B의 일차 이상의 공통인 인수는 $x-3$ 이다.

6 $(x-2)(x+5)-3(2-x)=(x-2)(x+5)+3(x-2)$
 $= (x-2)(x+5+3)$
 $= (x-2)(x+8)$
따라서 두 일차식 $x-2$ 와 $x+8$ 의 합은
 $(x-2)+(x+8)=2x+6$

02 여러 가지 인수분해 공식

P. 78

개념 확인 (1) 1 (2) 4

필수 예제 1 (1) $(x+4)^2$ (2) $(2x-1)^2$
(3) $\left(a+\frac{1}{4}\right)^2$ (4) $-2(x-6)^2$

(3) $a^2+\frac{1}{2}a+\frac{1}{16}=a^2+2\times a\times\frac{1}{4}+\left(\frac{1}{4}\right)^2$
 $=\left(a+\frac{1}{4}\right)^2$
(4) $-2x^2+24x-72=-2(x^2-12x+36)$
 $=-2(x-6)^2$

유제 1 (1) $(x+8)^2$ (2) $(3x-1)^2$
(3) $\left(a+\frac{b}{2}\right)^2$ (4) $a(x-9y)^2$

(3) $a^2+ab+\frac{b^2}{4}=a^2+2\times a\times\frac{b}{2}+\left(\frac{b}{2}\right)^2$
 $=\left(a+\frac{b}{2}\right)^2$
(4) $ax^2-18axy+81ay^2=a(x^2-18xy+81y^2)$
 $=a(x-9y)^2$

필수 예제 2 (1) $\frac{1}{64}$ (2) 25 (3) ± 12

(1) $x^2+\frac{1}{4}x+\square=x^2+2\times x\times\frac{1}{8}+\square$ 이므로
 $\square=\left(\frac{1}{8}\right)^2=\frac{1}{64}$

다른 풀이

$x^2+\frac{1}{4}x+\square$ 가 완전제곱식이 되려면

$\square=\left(\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\right)^2=\left(\frac{1}{8}\right)^2=\frac{1}{64}$

참고 x^2+ax+b 가 완전제곱식이 되려면 $b=\left(\frac{a}{2}\right)^2$ 이다.

(2) $x^2-10x+\square=x^2-2\times x\times 5+\square$ 이므로
 $\square=5^2=25$
(3) $a^2+\square ab+36b^2=a^2+\square ab+(\pm 6b)^2$ 이므로
 $\square=2\times(\pm 6)=\pm 12$

유제 2 (1) $\frac{1}{9}$ (2) 9 (3) ± 14

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

다른 풀이

$x^2 + \frac{2}{3}x + \square$ 가 완전제곱식이 되려면

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

(2) $4x^2 + 12x + \square = (2x)^2 + 2 \times 2x \times 3 + \square$ 이므로
 $\square = 3^2 = 9$

(3) $49x^2 + \square x + 1 = (7x)^2 + \square x + (\pm 1)^2$ 이므로
 $\square = 2 \times 7 \times (\pm 1) = \pm 14$

유제 3 -30, 30

$25x^2 + Axy + 9y^2 = (5x)^2 + Axy + (\pm 3y)^2$ 이므로
 $A = 2 \times 5 \times (\pm 3) = \pm 30$

P. 79

개념 확인 (1) 2, 2 (2) 3, 3, 3

필수 예제 3 (1) $(x+1)(x-1)$ (2) $(4a+b)(4a-b)$

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

(3) $4x^2 - \frac{y^2}{81} = (2x)^2 - \left(\frac{y}{9}\right)^2 = \left(2x + \frac{y}{9}\right)\left(2x - \frac{y}{9}\right)$

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

유제 4 (1) $(x+6)(x-6)$ (2) $(2x+7y)(2x-7y)$

(3) $\left(x + \frac{1}{x}\right)\left(x - \frac{1}{x}\right)$ (4) $(8b+a)(8b-a)$

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

(4) $-a^2 + 64b^2 = 64b^2 - a^2 = (8b)^2 - a^2$
 $= (8b+a)(8b-a)$

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

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

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

(2) $5x^2 - 45y^2 = 5(x^2 - 9y^2) = 5(x+3y)(x-3y)$

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

(4) $7ax^2 - 28ay^2 = 7a(x^2 - 4y^2) = 7a(x+2y)(x-2y)$

필수 예제 4 $(x^2+y^2)(x+y)(x-y)$

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

유제 6 ㄱ, ㄴ, ㄷ

$16x^4 - 1 = (4x^2)^2 - 1^2 = (4x^2 + 1)(4x^2 - 1)$
 $= (4x^2 + 1)(2x + 1)(2x - 1)$

따라서 $16x^4 - 1$ 의 인수인 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

P. 80 한번 더 연습

1 (1) 3, 3, 3 (2) $\frac{3}{2}, \frac{3}{2}, \frac{3}{2}$ (3) 3, 3, 5, 5, 3, 5

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

3 (1) 36 (2) 81 (3) $\pm \frac{5}{2}$ (4) ± 16

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

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

2 (5) $2ax^2 + 12axy + 18ay^2 = 2a(x^2 + 6xy + 9y^2)$
 $= 2a(x+3y)^2$

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

참고 식의 변형을 이용하여 다음과 같이 인수분해할 수도 있지

만, 중학교 과정에서는 $\left(x - \frac{1}{x}\right)^2$ 으로 인수분해한다.

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

3 (1) $x^2 + 12x + \square = x^2 + 2 \times x \times 6 + \square$ 이므로
 $\square = 6^2 = 36$

(2) $x^2 - 18x + \square = x^2 - 2 \times x \times 9 + \square$ 이므로
 $\square = 9^2 = 81$

(3) $a^2 + \square a + \frac{25}{16} = a^2 + \square a + \left(\pm \frac{5}{4}\right)^2$ 이므로
 $\square = 2 \times \left(\pm \frac{5}{4}\right) = \pm \frac{5}{2}$

(4) $4x^2 + \square xy + 16y^2 = (2x)^2 + \square xy + (\pm 4y)^2$ 이므로
 $\square = 2 \times 2 \times (\pm 4) = \pm 16$

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

(4) $-9a^2 + \frac{1}{16}b^2 = \frac{1}{16}b^2 - 9a^2 = \left(\frac{1}{4}b + 3a\right)\left(\frac{1}{4}b - 3a\right)$

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

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

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

(4) $4x^3 - 64xy^2 = 4x(x^2 - 16y^2) = 4x(x+4y)(x-4y)$

P. 81

개념 확인 1 (1) 2, 4 (2) -1, -4 (3) -2, 5 (4) 2, -6

개념 확인 2 3, 4, 3

곱이 3인 두 정수	두 정수의 합
-1, -3	-4
1, 3	4

$$\Rightarrow x^2 + 4x + 3 = (x+1)(x+\boxed{3})$$

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

- (1) 곱이 2이고, 합이 3인 두 정수는 1과 2이므로
 $x^2 + 3x + 2 = (x+1)(x+2)$
 (2) 곱이 10이고, 합이 -7인 두 정수는 -2와 -5이므로
 $x^2 - 7x + 10 = (x-2)(x-5)$
 (3) 곱이 -6이고, 합이 1인 두 정수는 -2와 3이므로
 $x^2 + xy - 6y^2 = (x-2y)(x+3y)$
 (4) 곱이 -14이고, 합이 -5인 두 정수는 2와 -7이므로
 $x^2 - 5xy - 14y^2 = (x+2y)(x-7y)$

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

필수 예제 6 9

$$x^2 + x - 20 = (x-4)(x+5) \text{이므로}$$

$$a=5, b=-4 (\because a>b)$$

$$\therefore a-b=5-(-4)=9$$

유제 8 $2x-9$

$$x^2 - 9x - 36 = (x+3)(x-12) \text{이므로}$$

$$(\text{두 일차식의 합}) = (x+3) + (x-12)$$

$$= 2x - 9$$

P. 82

개념 확인 -1, 5, 5x, 2x, 1, 5

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

$$\begin{array}{r} x \swarrow \quad \searrow \\ 3x \swarrow \quad \searrow \end{array} \begin{array}{l} \boxed{-1} \rightarrow -3x \\ \boxed{5} \rightarrow + \boxed{5x} \\ \hline \boxed{2x} \end{array}$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 2x - 5 = (x-\boxed{1})(3x+\boxed{5})$$

필수 예제 7 (1) $(x+2)(2x+1)$ (2) $(2x-1)(2x-3)$
 (3) $(x+3y)(3x-2y)$ (4) $(3x-2y)(4x+y)$

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

$$\begin{array}{r} x \swarrow \quad \searrow \\ 2x \swarrow \quad \searrow \end{array} \begin{array}{l} 2 \rightarrow 4x \\ 1 \rightarrow + \quad x \\ \hline 5x \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} 2x \swarrow \quad \searrow \\ 2x \swarrow \quad \searrow \end{array} \begin{array}{l} -1 \rightarrow -2x \\ -3 \rightarrow + \quad -6x \\ \hline -8x \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} x \swarrow \quad \searrow \quad 3y \rightarrow \quad 9xy \\ 3x \swarrow \quad \searrow \quad -2y \rightarrow \quad -2xy \\ \hline 7xy \end{array}$$

$$(4) 12x^2 - 5xy - 2y^2 = (3x-2y)(4x+y)$$

$$\begin{array}{r} 3x \swarrow \quad \searrow \quad -2y \rightarrow \quad -8xy \\ 4x \swarrow \quad \searrow \quad y \rightarrow \quad + \quad 4xy \\ \hline -5xy \end{array}$$

유제 9 (1) $(x+3)(2x+1)$ (2) $(2x-1)(3x-2)$
 (3) $(x+y)(5x-3y)$ (4) $(3x+y)(5x-2y)$

필수 예제 8 -13

$$5x^2 - 11xy - 36y^2 = (x-4y)(5x+9y)$$

$$\begin{array}{r} x \swarrow \quad \searrow \quad -4y \rightarrow \quad -20xy \\ 5x \swarrow \quad \searrow \quad 9y \rightarrow \quad + \quad 9xy \\ \hline -11xy \end{array}$$

따라서 $A=-4, B=9$ 이므로
 $A-B=-4-9=-13$

유제 10 $5x+5$

$$6x^2 + 17x - 14 = (2x+7)(3x-2)$$

$$\begin{array}{r} 2x \swarrow \quad \searrow \quad 7 \rightarrow \quad 21x \\ 3x \swarrow \quad \searrow \quad -2 \rightarrow \quad -4x \\ \hline 17x \end{array}$$

$$\therefore (\text{두 일차식의 합}) = (2x+7) + (3x-2)$$

$$= 5x+5$$

P. 83 한번 더 연습

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

2 (1) $ax^2 - 9ax + 14a = a(x^2 - 9x + 14)$
 $= a(x-2)(x-7)$
 (2) $3x^2 - 3x - 18 = 3(x^2 - x - 6)$
 $= 3(x+2)(x-3)$

$$(3) x^3 + 3x^2 - 28x = x(x^2 + 3x - 28)$$

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

$$(4) 2x^2y^2 - 8xy^2 - 10y^2 = 2y^2(x^2 - 4x - 5)$$

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

4 (1) $4ax^2 + 15ax + 9a = a(4x^2 + 15x + 9)$

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

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

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

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

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

(4) $2x^3y - 9x^2y - 5xy = xy(2x^2 - 9x - 5)$

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

P. 84~85 개념 익히기

1 $\neg, \cup, \cap$	2 -1	3 -6
4 2	5 11	6 $x-2$
7 -16	8 -3	9 $x+2$
10 $6x+8$		

1 $\neg, (x+3)^2 \quad \cup, (2x-3y)^2 \quad \cap, \left(x-\frac{1}{4}\right)^2$

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

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

따라서 $a = \frac{1}{2}, b = -2$ 이므로

$$ab = \frac{1}{2} \times (-2) = -1$$

3 $16x^2 + (k+3)x + 9 = (4x)^2 + (k+3)x + (\pm 3)^2$ 이므로

$$k+3 = 2 \times 4 \times (\pm 3) = \pm 24$$

$k+3 = 24$ 에서 $k = 21$

$k+3 = -24$ 에서 $k = -27$

따라서 모든 k 의 값의 합은

$$21 + (-27) = -6$$

4 $0 < x < 2$ 에서 $x > 0, x-2 < 0$ 이므로

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

$$= x + \{-(x-2)\} = 2$$

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

따라서 $a=3, b=3, c=5$ 이므로

$$a+b+c = 3+3+5 = 11$$

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

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

따라서 두 다항식의 일차 이상의 공통인 인수는 $x-2$ 이다.

7 $x^2 + ax + 24 = x^2 + (-4+b)x - 4b$

상수항에서 $24 = -4b \quad \therefore b = -6$

x 의 계수에서 $a = -4 + b = -4 + (-6) = -10$

$$\therefore a+b = -10 + (-6) = -16$$

8 $3x^2 - 8x + a = (x-3)(3x+m)$ (m 은 상수)으로 놓으면

$$3x^2 - 8x + a = 3x^2 + (m-9)x - 3m$$

x 의 계수에서 $-8 = m-9 \quad \therefore m = 1$

상수항에서 $a = -3m = -3 \times 1 = -3$

9 $3x^2 + 11x + 10 = (x+2)(3x+5)$

가로의 길이가 $3x+5$ 이므로 세로의 길이는 $x+2$ 이다.

10 10개의 직사각형의 넓이의 합은

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

따라서 새로 만든 직사각형의 이웃하는 두 변의 길이는 각각 $x+1, 2x+3$ 이므로

새로 만든 직사각형의 둘레의 길이는

$$2 \times \{(x+1) + (2x+3)\} = 6x+8$$

P. 86~87

개념 확인 (1) $(x+4)(x+5)$

(2) $(x-1)(y+2)$

(3) $(x+y+1)(x-y-1)$

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

(1) $x+3=A$ 로 놓으면

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

$$= (A+1)(A+2)$$

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

$$= (x+4)(x+5)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

필수 예제 9 (1) $(a+b-1)^2$

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

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

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

(1) $a+b=A$ 로 놓으면

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

(2) $2x-y=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}(2x-y+1)(2x-y)-30 &= (A+1)A-30 \\ &= A^2+A-30 \\ &= (A-5)(A+6) \\ &= (2x-y-5)(2x-y+6)\end{aligned}$$

(3) $x+y=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}16-(x+y)^2 &= 4^2-A^2 \\ &= (4+A)(4-A) \\ &= (4+x+y)(4-x-y)\end{aligned}$$

(4) $3x+1=A$, $y-2=B$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}(3x+1)^2+2(3x+1)(y-2)+(y-2)^2 \\ &= A^2+2AB+B^2=(A+B)^2 \\ &= \{(3x+1)+(y-2)\}^2 \\ &= (3x+y-1)^2\end{aligned}$$

유제 11 (1) $x(x-8)$

(2) $(x-3y+2)(x-3y-9)$

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

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

(1) $x-2=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}(x-2)^2-4(x-2)-12 &= A^2-4A-12 \\ &= (A+2)(A-6) \\ &= (x-2+2)(x-2-6) \\ &= x(x-8)\end{aligned}$$

(2) $x-3y=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}(x-3y)(x-3y-7)-18 &= A(A-7)-18 \\ &= A^2-7A-18 \\ &= (A+2)(A-9) \\ &= (x-3y+2)(x-3y-9)\end{aligned}$$

(3) $x+2=A$, $y-3=B$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}(x+2)^2-(y-3)^2 \\ &= A^2-B^2=(A+B)(A-B) \\ &= \{(x+2)+(y-3)\}\{(x+2)-(y-3)\} \\ &= (x+y-1)(x-y+5)\end{aligned}$$

(4) $x-2y=A$, $x+2y=B$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}2(x-2y)^2-5(x-2y)(x+2y)-3(x+2y)^2 \\ &= 2A^2-5AB-3B^2 \\ &= (A-3B)(2A+B) \\ &= \{(x-2y)-3(x+2y)\}\{2(x-2y)+(x+2y)\} \\ &= (-2x-8y)(3x-2y) \\ &= -2(x+4y)(3x-2y)\end{aligned}$$

유제 12 2

$x-3=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}4(x-3)^2+8(x-3)+4 &= 4A^2+8A+4 \\ &= 4(A^2+2A+1) \\ &= 4(A+1)^2 \\ &= 4(x-3+1)^2 \\ &= 4(x-2)^2\end{aligned}$$

따라서 $a=4$, $b=-2$ 이므로

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

필수 예제 10 (1) $(x-1)(y-1)$

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

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

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

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

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

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

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

유제 13 (1) $(x+z)(y+1)$

(2) $(x+1)(x-1)(y+1)$

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

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

(1) $xy+yz+x+z=y(x+z)+(x+z)$
 $= (x+z)(y+1)$

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

(3) $x^2-y^2+8y-16=x^2-(y^2-8y+16)$
 $= x^2-(y-4)^2$
 $= (x+y-4)(x-y+4)$

(4) $x^2+10xy-9+25y^2=(x^2+10xy+25y^2)-9$
 $= (x+5y)^2-3^2$
 $= (x+5y+3)(x+5y-3)$

필수 예제 11 (1) $(x-2)(x+y-2)$

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

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

$$\begin{aligned}
 (2) \quad & x^2 - y^2 + 6x + 2y + 8 \\
 &= x^2 + 6x - (y^2 - 2y - 8) \\
 &= x^2 + 6x - (y-4)(y+2)
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{rcl}
 x & \nearrow & -(y-4) \rightarrow \\
 x & \searrow & (y+2) \rightarrow + \end{array} \quad \begin{array}{l} -(y-4)x \\ (y+2)x \end{array}$$

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

다른 풀이

$$\begin{aligned}
 & x^2 - y^2 + 6x + 2y + 8 \\
 &= x^2 + 6x + 9 - y^2 + 2y - 1 \\
 &= (x^2 + 6x + 9) - (y^2 - 2y + 1) \\
 &= (x+3)^2 - (y-1)^2 \\
 &= \{(x+3) + (y-1)\} \{(x+3) - (y-1)\} \\
 &= (x+y+2)(x-y+4)
 \end{aligned}$$

유제 14 (1) $(x-3)(x+y-3)$

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

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

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

$$\begin{array}{rcl}
 x & \nearrow & -(y-1) \rightarrow \\
 x & \searrow & (y+3) \rightarrow + \end{array} \quad \begin{array}{l} -(y-1)x \\ (y+3)x \end{array}$$

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

유제 15 $2x-8$

$$\begin{aligned}
 & x^2 - y^2 - 8x + 14y - 33 \\
 &= x^2 - 8x - (y^2 - 14y + 33) \\
 &= x^2 - 8x - (y-3)(y-11)
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{rcl}
 x & \nearrow & -(y-3) \rightarrow \\
 x & \searrow & (y-11) \rightarrow + \end{array} \quad \begin{array}{l} -(y-3)x \\ (y-11)x \end{array}$$

$$= (x-y+3)(x+y-11)$$

$$\therefore (\text{두 일차식의 합}) = (x-y+3) + (x+y-11) = 2x-8$$

P. 88 개념 익히기

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

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

2 $6x-10$

3 (1) $(a-6)(b+2)$ (2) $(a+1)(a-1)(x+1)$

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

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

4 $a-2b$

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

6 $2x-y+3$

1 (1) $x+3=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}
 & (x+3)^2 - 4(x+3) + 4 = A^2 - 4A + 4 \\
 &= (A-2)^2 = (x+1)^2
 \end{aligned}$$

(2) $2x-5y=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}
 & (2x-5y)(2x-5y-3) - 10 \\
 &= A(A-3) - 10 \\
 &= A^2 - 3A - 10 \\
 &= (A+2)(A-5) \\
 &= (2x-5y+2)(2x-5y-5)
 \end{aligned}$$

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

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

이므로 $3x-2y=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}
 & A^2 - 2A - 15 = (A+3)(A-5) \\
 &= (3x-2y+3)(3x-2y-5)
 \end{aligned}$$

(4) $x+y=A$, $x-y=B$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}
 & 4(x+y)^2 - 4(x+y)(x-y) + (x-y)^2 \\
 &= 4A^2 - 4AB + B^2 \\
 &= (2A-B)^2 \\
 &= \{2(x+y) - (x-y)\}^2 \\
 &= (x+3y)^2
 \end{aligned}$$

2 $x-1=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}
 & 8(x-1)^2 - 14(x-1) + 3 = 8A^2 - 14A + 3 \\
 &= (2A-3)(4A-1) \\
 &= \{2(x-1)-3\} \{4(x-1)-1\} \\
 &= (2x-5)(4x-5)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore (\text{두 일차식의 합}) &= (2x-5) + (4x-5) \\
 &= 6x-10
 \end{aligned}$$

3 (1) $ab+2a-6b-12=a(b+2)-6(b+2)$

$$= (a-6)(b+2)$$

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

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

$$= (a+1)(a-1)(x+1)$$

(3) $x^2+6xy+9y^2-16=(x^2+6xy+9y^2)-16$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$= (a-2b)(a+2b-1)$$

$$ab^2-4a-2b^3+8b=a(b^2-4)-2b(b^2-4)$$

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

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

따라서 두 식의 일차 이상의 공통인 인수는 $a-2b$ 이다.

5 (1) $x^2 + 2xy + 2y + 3 + 4x = 2y(x+1) + (x^2 + 4x + 3)$
 $= 2y(x+1) + (x+1)(x+3)$
 $= (x+1)(x+2y+3)$
 (2) $x^2 - y^2 + 8x + 2y + 15 = x^2 + 8x - y^2 + 2y + 15$
 $= x^2 + 8x - (y^2 - 2y - 15)$
 $= x^2 + 8x - (y+3)(y-5)$
 $= (x+y+3)(x-y+5)$

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

$2x$	↘	$-(y-3)$	→	$-(y-3)x$
x	↗	$(y+3)$	→	$+ \frac{2(y+3)x}{(y+9)x}$

$= (2x - y + 3)(x + y + 3)$
 $= A(x + y + 3)$
 $\therefore A = 2x - y + 3$

P. 89

개념 확인 (1) 36, 4, 100 (2) 14, 20, 400
 (3) 17, 17, 6, 240

필수 예제 12 (1) 7300 (2) 2500 (3) 800

(1) $73 \times 52 + 73 \times 48 = 73(52 + 48)$
 $= 73 \times 100 = 7300$
 (2) $49^2 + 2 \times 49 + 1 = 49^2 + 2 \times 49 \times 1 + 1^2$
 $= (49 + 1)^2 = 50^2 = 2500$
 (3) $102^2 - 98^2 = (102 + 98)(102 - 98)$
 $= 200 \times 4 = 800$

유제 16 (1) 9100 (2) 10000 (3) 36000

(1) $91 \times 119 - 91 \times 19 = 91(119 - 19)$
 $= 91 \times 100 = 9100$
 (2) $101^2 - 202 + 1 = 101^2 - 2 \times 101 \times 1 + 1^2$
 $= (101 - 1)^2 = 100^2 = 10000$
 (3) $12 \times 65^2 - 12 \times 35^2 = 12(65^2 - 35^2)$
 $= 12(65 + 35)(65 - 35)$
 $= 12 \times 100 \times 30 = 36000$

필수 예제 13 (1) 6400 (2) $4\sqrt{2}$

(1) $x^2 - 8x + 16 = (x - 4)^2$
 $= (84 - 4)^2 = 80^2 = 6400$
 (2) $a + b = (\sqrt{2} + 1) + (\sqrt{2} - 1) = 2\sqrt{2}$
 $a - b = (\sqrt{2} + 1) - (\sqrt{2} - 1) = 2$
 $\therefore a^2 - b^2 = (a + b)(a - b) = 2\sqrt{2} \times 2 = 4\sqrt{2}$

유제 17 (1) 8 (2) $-8\sqrt{3}$

(1) $x^2 - 6x + 9 = (x - 3)^2$
 $= (3 - 2\sqrt{2} - 3)^2$
 $= (-2\sqrt{2})^2 = 8$
 (2) $a = \frac{1}{2 + \sqrt{3}} = \frac{2 - \sqrt{3}}{(2 + \sqrt{3})(2 - \sqrt{3})} = 2 - \sqrt{3}$
 $b = \frac{1}{2 - \sqrt{3}} = \frac{2 + \sqrt{3}}{(2 - \sqrt{3})(2 + \sqrt{3})} = 2 + \sqrt{3}$ |므로
 $a + b = (2 - \sqrt{3}) + (2 + \sqrt{3}) = 4$
 $a - b = (2 - \sqrt{3}) - (2 + \sqrt{3}) = -2\sqrt{3}$
 $\therefore a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$
 $= 4 \times (-2\sqrt{3}) = -8\sqrt{3}$

유제 18 (1) 12 (2) 20

(1) $x^2 - y^2 = (x + y)(x - y) = 3 \times 4 = 12$
 (2) $x^2 - y^2 + 2x + 1 = (x^2 + 2x + 1) - y^2 = (x + 1)^2 - y^2$
 $= (x + 1 + y)(x + 1 - y)$
 $= (x + y + 1)(x - y + 1)$
 $= (3 + 1)(4 + 1)$
 $= 4 \times 5 = 20$

P. 90 개념 익히기

- | | | | |
|---|---|---|----------------------|
| 1 | (1) 9600 (2) 200 (3) 1600 | 2 | 1, 2 |
| 3 | (1) $2 - 3\sqrt{2}$ (2) $-8\sqrt{5}$ (3) 96 | 4 | 7 |
| 5 | 3 | 6 | (1) 16 (2) -4 (3) 22 |

1 (1) $98^2 - 4 = 98^2 - 2^2$
 $= (98 + 2)(98 - 2)$
 $= 100 \times 96 = 9600$
 (2) $\frac{1}{2} \times 101^2 - \frac{1}{2} \times 99^2 = \frac{1}{2}(101^2 - 99^2)$
 $= \frac{1}{2}(101 + 99)(101 - 99)$
 $= \frac{1}{2} \times 200 \times 2 = 200$
 (3) $43^2 - 6 \times 43 + 9 = 43^2 - 2 \times 43 \times 3 + 3^2$
 $= (43 - 3)^2 = 40^2 = 1600$

2 $\sqrt{3 \times 1.58^2 - 3 \times 1.42^2}$
 $= \sqrt{3(1.58^2 - 1.42^2)}$
 $= \sqrt{3(1.58 + 1.42)(1.58 - 1.42)}$
 $= \sqrt{3 \times 3 \times 0.16} = \sqrt{1.44} = 1.2$

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

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

$$x + y = (2 + \sqrt{5}) + (2 - \sqrt{5}) = 4$$

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

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

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

$$= (-1) \times 4 \times 2\sqrt{5} = -8\sqrt{5}$$

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

$$y = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{3}}{\sqrt{2} - \sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{2} + \sqrt{3})^2}{(\sqrt{2} - \sqrt{3})(\sqrt{2} + \sqrt{3})} = -5 - 2\sqrt{6} \text{ 이므로}$$

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

$$\therefore x^2 + y^2 - 2xy = (x - y)^2 \\ = (4\sqrt{6})^2 = 96$$

4 $2 < \sqrt{7} < 3$ 에서 $\sqrt{7}$ 의 정수 부분은 2이므로

소수 부분 $a = \sqrt{7} - 2$

$$\therefore a^2 + 4a + 4 = (a + 2)^2$$

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

5 $x - 4 = A$ 로 놓으면

$$(x - 4)^2 + 6(x - 4) + 9 = A^2 + 6A + 9$$

$$= (A + 3)^2$$

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

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

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

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

$$6 (1) x^2 + 2xy + y^2 - 9 = (x + y)^2 - 9$$

$$= 5^2 - 9 = 16$$

$$(2) x^2 - y^2 + x + 7y - 12 = x^2 + x - (y^2 - 7y + 12)$$

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

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

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

$$= (-2) \times 2$$

$$= -4$$

$$(3) (a - b)^2 = (a + b)^2 - 4ab = 6^2 - 4 \times 8 = 4 \text{ 이고, } a > b \text{ 이므로}$$

$$a - b = 2$$

$$\therefore a^2 - b^2 + 5a - 5b = (a + b)(a - b) + 5(a - b)$$

$$= (a - b)(a + b + 5)$$

$$= 2 \times (6 + 5)$$

$$= 2 \times 11$$

$$= 22$$

P. 91~93

단원 다지기

1 ③

2 ④

3 ②

4 ⑤

$$5 (a^2 + 9)(a + 3)(a - 3)$$

$$6 ①$$

$$7 12$$

$$8 (x - 1)(x + 3)$$

$$9 ⑤$$

$$10 -20$$

$$11 ⑤$$

$$12 2x + 9$$

$$13 5$$

$$14 (2x - y + 1)(2x - y - 2)$$

$$15 ②$$

$$16 ①, ⑤$$

$$17 ③$$

$$18 ②$$

$$19 144$$

$$20 1002$$

$$21 ④$$

$$22 -40$$

$$23 ③$$

$$24 ④$$

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

따라서 인수가 아닌 것은 ③ $y - 1$ 이다.

$$2 ① x^2 + 14x + 49 = (x + 7)^2$$

$$② 1 + 2y + y^2 = (1 + y)^2$$

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

$$⑤ 9x^2 - 30x + 25 = (3x - 5)^2$$

따라서 완전제곱식으로 인수분해되지 않는 것은 ④이다.

$$3 ① 4 \quad ② \frac{1}{4} \quad ③ 25 \quad ④ 1 \quad ⑤ \frac{2}{3}$$

따라서 가장 작은 것은 ②이다.

$$4 a + 3 > 0, a - 3 < 0 \text{ 이므로}$$

$$\begin{aligned} \sqrt{a^2 + 6a + 9} - \sqrt{a^2 - 6a + 9} &= \sqrt{(a + 3)^2} - \sqrt{(a - 3)^2} \\ &= (a + 3) - \{-(a - 3)\} \\ &= 2a \end{aligned}$$

$$5 a^4 - 81 = (a^2)^2 - 9^2 = (a^2 + 9)(a^2 - 9)$$

$$= (a^2 + 9)(a + 3)(a - 3)$$

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

$$= x^2 + 2x - 8$$

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

$$7 (x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab = x^2 + 7x + k$$

$a + b = 7$ 에서 합이 7인 두 자연수 a, b 는 1과 6, 2와 5, 3과 4이다.

이때 $k = ab$ 이므로 k 가 될 수 있는 수 중에서 가장 큰 수는 $3 \times 4 = 12$ 이다.

$$8 4x^2 + 5x - 6 = (x + 2)(4x - 3) \text{ 이므로}$$

$$a = 2, b = 4, c = -3$$

$$\therefore x^2 + (b - a)x + c = x^2 + 2x - 3 = (x - 1)(x + 3)$$

$$9 ① -2x^2 + 6x = -2x(x - 3)$$

$$② 9x^2 - 169 = (3x + 13)(3x - 13)$$

$$③ x^2 - xy - 56y^2 = (x + 7y)(x - 8y)$$

$$\textcircled{4} 7x^2+18x-9=(x+3)(7x-3)$$

따라서 인수분해가 바르게 된 것은 ⑤이다.

$$\begin{aligned} 10 \quad x^2-4x+a &= (x+3)(x+m) \quad (m \text{은 상수}) \text{으로 놓으면} \\ x^2-4x+a &= x^2+(3+m)x+3m \\ \text{즉, } -4 &= 3+m, a=3m \text{이므로 } m=-7, a=-21 \\ \text{또 } 2x^2+bx-15 &= (x+3)(2x+n) \quad (n \text{은 상수}) \text{으로 놓으면} \\ 2x^2+bx-15 &= 2x^2+(n+6)x+3n \\ \text{즉, } b &= n+6, -15=3n \text{이므로 } n=-5, b=1 \\ \therefore a+b &= -21+1 = -20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 11 \quad [\text{그림 1}] \text{의 도형의 넓이는 } a^2-b^2 \\ [\text{그림 2}] \text{의 도형의 넓이는 } (a+b)(a-b) \\ \text{이때 두 도형의 넓이가 서로 같으므로} \\ a^2-b^2 &= (a+b)(a-b) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12 \quad (\text{도형 A의 넓이}) &= (2x+5)^2-4^2 \\ &= (2x+5+4)(2x+5-4) \\ &= (2x+9)(2x+1) \\ (\text{도형 B의 넓이}) &= (\text{가로의 길이}) \times (2x+1) \\ \text{따라서 도형 B의 가로의 길이는 } 2x+9 \text{이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 13 \quad 2\pi(r+a) &= 13\pi \text{에서 } r+a = \frac{13}{2} \\ (\text{길의 넓이}) &= \pi(r+2a)^2 - \pi r^2 = \pi\{(r+2a)^2 - r^2\} \\ &= \pi(r+2a+r)(r+2a-r) \\ &= \pi(2r+2a)2a = 4\pi(r+a)a \\ &= 4\pi \times \frac{13}{2} \times a = 26a\pi \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 26a\pi &= 39\pi \text{이므로 } a = \frac{3}{2} \\ \therefore r &= \frac{13}{2} - a = \frac{13}{2} - \frac{3}{2} = 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 14 \quad 2x-y &= A \text{로 놓으면} \\ (2x-y)^2 - (2x-y-4) - 6 &= A^2 - (A-4) - 6 \\ &= A^2 - A - 2 \\ &= (A+1)(A-2) \\ &= (2x-y+1)(2x-y-2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 15 \quad x^2-4xy+4y^2-16 &= (x-2y)^2-4^2 \\ &= (x-2y+4)(x-2y-4) \\ \therefore (\text{두 일차식의 합}) &= (x-2y+4) + (x-2y-4) \\ &= 2x-4y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 16 \quad x^2-y^2+10x+2y+24 &= x^2+10x-(y^2-2y-24) \\ &= x^2+10x-(y+4)(y-6) \\ &= (x+y+4)(x-y+6) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 17 \quad \sqrt{68^2-32^2} &= \sqrt{(68+32)(68-32)} \\ &= \sqrt{100 \times 36} = \sqrt{3600} = \sqrt{60^2} = 60 \end{aligned}$$

따라서 가장 알맞은 인수분해 공식은

$$\textcircled{3} a^2-b^2=(a+b)(a-b) \text{이다.}$$

$$\begin{aligned} 18 \quad \frac{994 \times 993 + 994 \times 7}{997^2-9} &= \frac{994 \times 993 + 994 \times 7}{997^2-3^2} \\ &= \frac{994(993+7)}{(997+3)(997-3)} \\ &= \frac{994 \times 1000}{1000 \times 994} = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 19 \quad 16^2-14^2+12^2-10^2+8^2-6^2+4^2-2^2 \\ &= (16^2-14^2) + (12^2-10^2) + (8^2-6^2) + (4^2-2^2) \\ &= (16+14)(16-14) + (12+10)(12-10) \\ &\quad + (8+6)(8-6) + (4+2)(4-2) \\ &= 2 \times (16+14+12+10+8+6+4+2) \\ &= 2 \times (18 \times 4) = 144 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 20 \quad (1004-6)(1004+2) + 16 \\ &= 1004^2 - 4 \times 1004 - 12 + 16 \\ &= 1004^2 - 4 \times 1004 + 4 \\ &= 1004^2 - 2 \times 1004 \times 2 + 2^2 \\ &= (1004-2)^2 = 1002^2 \\ \therefore N &= 1002 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 21 \quad x+3 &= A \text{로 놓으면} \\ (x+3)^2 - 4(x+3) + 4 &= A^2 - 4A + 4 = (A-2)^2 \\ &= (x+3-2)^2 = (x+1)^2 \\ &= (3\sqrt{2}-1+1)^2 \\ &= (3\sqrt{2})^2 = 18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 22 \quad \overline{AP} = \overline{AB} &= \sqrt{2^2+1^2} = \sqrt{5}, \overline{AQ} = \overline{AC} = \sqrt{1^2+2^2} = \sqrt{5} \\ \text{이므로 } a &= -1-\sqrt{5}, b = -1+\sqrt{5} \\ a+b &= -2, a-b = -2\sqrt{5} \text{이므로} \\ a^3-a^2b-ab^2+b^3 &= a^2(a-b) - b^2(a-b) \\ &= (a-b)(a^2-b^2) \\ &= (a-b)(a+b)(a-b) \\ &= (a-b)^2(a+b) \\ &= (-2\sqrt{5})^2 \times (-2) = -40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 23 \quad x^2-y^2-3x+3y &= (x^2-y^2) - 3(x-y) \\ &= (x+y)(x-y) - 3(x-y) \\ &= (x-y)(x+y-3) \\ &= (-2) \times (3-3) = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 24 \quad a^2-b^2-10a+25 &= (a^2-10a+25) - b^2 \\ &= (a-5)^2 - b^2 \\ &= (a+b-5)(a-b-5) \\ \text{즉, } (a+b-5)(a-b-5) &= 15 \text{이므로} \\ a+b &= 6 \text{을 대입하면} \\ (6-5)(a-b-5) &= 15 \\ \therefore a-b &= 20 \end{aligned}$$

P. 94~95 서술형 완성하기

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 | 유제 1 4 유제 2 $64\sqrt{2}$

연습해 보자 | 1 8, 32 2 2

3 (1) $A=2$, $B=-24$

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

4 5개

따라 해보자 |

유제 1 1단계 $(x+b)(cx+2)=cx^2+(2+bc)x+2b \dots (i)$

2단계 즉, $5x^2-3x+a=cx^2+(2+bc)x+2b$ 이므로 x^2 의 계수에서

$$5=c$$

x 의 계수에서 $-3=2+bc$ 이므로

$$-3=2+b \times 5, 5b=-5$$

$$\therefore b=-1$$

상수항에서

$$a=2b=2 \times (-1)=-2 \dots (ii)$$

3단계 $\therefore a-b+c=-2-(-1)+5=4 \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 인수분해 결과를 전개하기	20 %
(ii) a, b, c 의 값 구하기	60 %
(iii) $a-b+c$ 의 값 구하기	20 %

유제 2 1단계 $x=\frac{2}{1+\sqrt{2}}=\frac{2(1-\sqrt{2})}{(1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})}=-2+2\sqrt{2}$

$$y=\frac{2}{1-\sqrt{2}}=\frac{2(1+\sqrt{2})}{(1-\sqrt{2})(1+\sqrt{2})}=-2-2\sqrt{2} \dots (i)$$

2단계 $x^3y-xy^3=xy(x^2-y^2)=xy(x+y)(x-y) \dots (ii)$

$$\begin{aligned} 3단계 \quad x+y &= (-2+2\sqrt{2})+(-2-2\sqrt{2})=-4 \\ x-y &= (-2+2\sqrt{2})-(-2-2\sqrt{2})=4\sqrt{2} \\ xy &= (-2+2\sqrt{2})(-2-2\sqrt{2})=4-8=-4 \\ \therefore x^3y-xy^3 &= xy(x+y)(x-y) \\ &= -4 \times (-4) \times 4\sqrt{2}=64\sqrt{2} \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) x, y 의 분모를 유리화하기	30 %
(ii) 주어진 식을 인수분해하기	30 %
(iii) 주어진 식의 값 구하기	40 %

연습해 보자 |

$$\begin{aligned} 1 \quad (2x-1)(2x-9)+kx &= 4x^2-20x+9+kx \\ &= 4x^2+(k-20)x+9 \\ &= (2x)^2+(k-20)x+(\pm 3)^2 \end{aligned}$$

이 식이 완전제곱식이 되려면

$$k-20=2 \times 2 \times (\pm 3)=\pm 12 \text{이어야 한다.} \dots (i)$$

즉, $k-20=12$ 에서 $k=32$ 이고,

$k-20=-12$ 에서 $k=8$ 이다.

따라서 구하는 k 의 값은 8, 32이다. $\dots (ii)$

채점 기준	비율
(i) 완전제곱식이 되기 위한 k 의 조건 구하기	60 %
(ii) k 의 값 구하기	40 %

$$\begin{aligned} 2 \quad \sqrt{x} &= a-2 \text{의 양변을 제곱하면} \\ (\sqrt{x})^2 &= (a-2)^2 \text{에서 } x=a^2-4a+4 \text{이므로} \\ \sqrt{x+2a-3} &+ \sqrt{x-2a+5} \\ &= \sqrt{a^2-4a+4+2a-3} + \sqrt{a^2-4a+4-2a+5} \\ &= \sqrt{a^2-2a+1} + \sqrt{a^2-6a+9} \dots (i) \\ &= \sqrt{(a-1)^2} + \sqrt{(a-3)^2} \dots (ii) \\ \text{이때 } 2 &< a < 3 \text{이므로} \\ a-1 > 0, \quad a-3 < 0 \dots (iii) \\ \therefore \sqrt{x+2a-3} &+ \sqrt{x-2a+5} = \sqrt{(a-1)^2} + \sqrt{(a-3)^2} \\ &= (a-1) + \{-(a-3)\} \\ &= a-1-a+3 \\ &= 2 \dots (iv) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) 근호 안의 식을 a 에 대한 식으로 나타내기	20 %
(ii) 근호 안의 식을 인수분해하기	30 %
(iii) $a-1, a-3$ 의 부호 판단하기	20 %
(iv) 주어진 식을 간단히 하기	30 %

$$\begin{aligned} 3 \quad (1) \quad (x-3)(x+8) &= x^2+5x-24 \text{에서} \\ \text{민이는 상수항을 제대로 보았으므로} \\ B &= -24 \dots (i) \\ (x-10)(x+12) &= x^2+2x-120 \text{에서} \\ \text{혜나는 일차항의 계수를 제대로 보았으므로} \\ A &= 2 \dots (ii) \\ (2) \quad (1) \text{에서 } x^2+Ax+B &= x^2+2x-24 \text{이므로} \\ \text{이 식을 바르게 인수분해하면} \\ x^2+2x-24 &= (x-4)(x+6) \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) B 의 값 구하기	30 %
(ii) A 의 값 구하기	30 %
(iii) 다항식 x^2+Ax+B 를 바르게 인수분해하기	40 %

$$\begin{aligned} 4 \quad x+y &= A \text{로 놓으면} \\ (x+y)^2+8(x+y)-65 &= A^2+8A-65 \\ &= (A-5)(A+13) \\ &= (x+y-5)(x+y+13) \dots (i) \end{aligned}$$

자연수 x, y 에 대하여 주어진 식의 값이 소수가 되려면 $x+y-5=1$ 이고 $x+y+13$ 은 소수이어야 한다. ... (ii)
 $x+y=6$ 이면 $x+y+13$ 은 소수이므로 $x+y=6$ 을 만족시키는 자연수 x, y 의 순서쌍 (x, y) 는 $(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)$ 의 5개이다. ... (iii)

채점 기준	비율
(i) 주어진 식을 인수분해하기	40 %
(ii) (i)의 식의 값이 소수가 되기 위한 조건 구하기	40 %
(iii) 순서쌍 (x, y) 의 개수 구하기	20 %

P. 96 창의·융합 공학 속의 수학

답 (1) 67, 73 (2) 97, 103

$$\begin{aligned} (1) \quad 4891 &= 4900 - 9 = 70^2 - 3^2 \\ &= (70+3)(70-3) \\ &= 73 \times 67 \end{aligned}$$

이므로 필요한 두 소수는 67과 73이다.

$$\begin{aligned} (2) \quad 9991 &= 10000 - 9 = 100^2 - 3^2 \\ &= (100+3)(100-3) \\ &= 103 \times 97 \end{aligned}$$

이므로 필요한 두 소수는 97과 103이다.



01 이차방정식과 그 해

P. 100

필수 예제 1 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ○

- (1) $2x+1=0 \Rightarrow$ 일차방정식
 (2) $x^2=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 (3) $2x^2-3x+5 \Rightarrow$ 이차식
 (4) $x^2-x=(x-1)(x+1)$ 에서
 $x^2-x=x^2-1$
 $\therefore -x+1=0 \Rightarrow$ 일차방정식
 (5) $x(x^2-4x)=x^3-5x^2+7$ 에서
 $x^3-4x^2=x^3-5x^2+7$
 $\therefore x^2-7=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 (6) $x^2+1=3x(x-2)$ 에서
 $x^2+1=3x^2-6x$
 $\therefore -2x^2+6x+1=0 \Rightarrow$ 이차방정식

유제 1 ③

- ① $x(x-4)=0$ 에서 $x^2-4x=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 ② $x=2x^2$ 에서 $-2x^2+x=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 ③ $x^2+4=(x-2)^2$ 에서 $x^2+4=x^2-4x+4$
 $\therefore 4x=0 \Rightarrow$ 일차방정식
 ④ $\frac{x(x-3)}{3}=20$ 에서 $\frac{1}{3}x^2-x=20$
 $\therefore \frac{1}{3}x^2-x-20=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 ⑤ $x^3+2x-1=(x-2)(x^2+1)$ 에서
 $x^3+2x-1=x^3-2x^2+x-2$
 $\therefore 2x^2+x+1=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 따라서 이차방정식이 아닌 것은 ③이다.

필수 예제 2 ㄴ, ㄷ

- 각 이차방정식에 $x=2$ 를 대입하면
 ㄱ. $2^2-2 \times 2-8 \neq 0$
 ㄴ. $2(2-2)=0$
 ㄷ. $(2+2)(2 \times 2-1) \neq 0$
 ㄹ. $3 \times 2^2-12=0$
 ㅁ. $(2 \times 2-1)^2 \neq 4 \times 2$
 ㅂ. $2 \times 2^2+2-6 \neq 0$
 따라서 $x=2$ 를 해로 갖는 것은 ㄴ, ㄷ이다.

유제 2 $x=-1$ 또는 $x=2$

- $x=-2$ 일 때, $(-2)^2-(-2)-2 \neq 0$
 $x=-1$ 일 때, $(-1)^2-(-1)-2=0$
 $x=0$ 일 때, $0^2-0-2 \neq 0$
 $x=1$ 일 때, $1^2-1-2 \neq 0$
 $x=2$ 일 때, $2^2-2-2=0$
 따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x=-1$ 또는 $x=2$ 이다.

P. 101 개념 익히기

- 1 ㄱ, ㄴ 2 -16 3 $a \neq 2$ 4 ④
 5 5 6 (1) 9 (2) 6

- 1 ㄱ. $-2x+3=2x^2$ 에서 $-2x^2-2x+3=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 ㄴ. $2x^2+3x-2=x+2x^2$ 에서 $2x-2=0 \Rightarrow$ 일차방정식
 ㄷ. $x^2+3x=x^3-2$ 에서 $-x^3+x^2+3x+2=0$
 $\Rightarrow$ 이차방정식이 아니다.
 ㄹ. $x(x-2)=x(x+1)$ 에서 $x^2-2x=x^2+x$
 $\therefore -3x=0 \Rightarrow$ 일차방정식
 ㅁ. $(x+1)(x-1)=-x^2+1$ 에서 $x^2-1=-x^2+1$
 $\therefore 2x^2-2=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 ㅂ. $3(x-1)^2-1=1+3x^2$ 에서 $3(x^2-2x+1)-1=1+3x^2$
 $3x^2-6x+2=1+3x^2$
 $\therefore -6x+1=0 \Rightarrow$ 일차방정식
 따라서 이차방정식인 것은 ㄱ, ㅁ이다.

- 2 $3(x+1)(x-2)=-2x^2+7x$ 에서
 $3(x^2-x-2)=-2x^2+7x$
 $3x^2-3x-6=-2x^2+7x$
 $\therefore 5x^2-10x-6=0$
 따라서 $a=-10$, $b=-6$ 이므로
 $a+b=-10+(-6)=-16$

- 3 $2(x-1)^2=ax^2+6x+1$ 에서
 $2(x^2-2x+1)=ax^2+6x+1$
 $2x^2-4x+2=ax^2+6x+1$
 $\therefore (2-a)x^2-10x+1=0$
 이때 x^2 의 계수는 0이 아니어야 하므로
 $2-a \neq 0 \therefore a \neq 2$

- 4 [] 안의 수를 주어진 이차방정식의 x 에 각각 대입하면
 ① $4^2-8 \neq 0$
 ② $3^2-4 \times 3 \neq 0$
 ③ $2^2-2 \times 2+1 \neq 0$
 ④ $5^2-5-20=0$
 ⑤ $-1^2+3 \times 1+4 \neq 0$
 따라서 [] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ④이다.

- 5 $2x^2+ax-3=0$ 에 $x=-3$ 을 대입하면
 $2 \times (-3)^2+a \times (-3)-3=0$
 $15-3a=0$, $3a=15$
 $\therefore a=5$

- 6 $x=a$ 를 주어진 이차방정식에 대입하면
 $a^2-6a+1=0 \dots \textcircled{7}$

- (1) ㉠에서 $a^2 - 6a = -1$ 이므로
 $a^2 - 6a + 10 = -1 + 10 = 9$
 (2) $a \neq 0$ 이므로 ㉠의 양변을 a 로 나누면
 $a - 6 + \frac{1}{a} = 0 \quad \therefore a + \frac{1}{a} = 6$

02 이차방정식의 풀이 (1)

P. 102

개념 확인

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

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

필수 예제 1

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

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

유제 1

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

- (2) $x^2 + x - 30 = 0$ 에서 $(x+6)(x-5)=0$
 $\therefore x=-6$ 또는 $x=5$
 (3) $3x^2 - 7x = 6$ 에서 $3x^2 - 7x - 6 = 0$
 $(3x+2)(x-3)=0$
 $\therefore x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=3$
 (4) $(x-1)(x-8) = 18$ 에서 $x^2 - 9x - 10 = 0$
 $(x+1)(x-10)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=10$

유제 2 $x=-1$

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

P. 103

필수 예제 2

- (1) $x=-2$ (2) $x=\frac{1}{2}$
 (3) $x=-3$ (4) $x=4$
 (1) $x^2 + 4x + 4 = 0$ 에서 $(x+2)^2 = 0$
 $\therefore x=-2$
 (2) $8x^2 - 8x + 2 = 0$ 에서 $2(4x^2 - 4x + 1) = 0$
 $2(2x-1)^2 = 0 \quad \therefore x=\frac{1}{2}$
 (3) $3 - x^2 = 6(x+2)$ 에서 $3 - x^2 = 6x + 12$
 $x^2 + 6x + 9 = 0, (x+3)^2 = 0$
 $\therefore x=-3$
 (4) $(x-2)(x-4) = 2x - 8$ 에서 $x^2 - 6x + 8 = 2x - 8$
 $x^2 - 8x + 16 = 0, (x-4)^2 = 0$
 $\therefore x=4$

유제 3 ㄴ, ㄹ, ㅅ

- ㄴ. $x^2 - 16 = 0$ 에서 $(x+4)(x-4)=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=4$
 ㄴ. $7x^2 + 14x + 7 = 0$ 에서 $7(x^2 + 2x + 1) = 0$
 $7(x+1)^2 = 0 \quad \therefore x=-1$
 ㄷ. $x^2 + x - 2 = 0$ 에서 $(x+2)(x-1)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=1$
 ㄹ. $9x^2 - 6x + 1 = 0$ 에서 $(3x-1)^2 = 0$
 $\therefore x=\frac{1}{3}$
 ㄱ. $3x^2 - 7x - 6 = 0$ 에서 $(3x+2)(x-3)=0$
 $\therefore x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=3$
 ㅅ. $x(x-10) = -25$ 에서 $x^2 - 10x + 25 = 0$
 $(x-5)^2 = 0 \quad \therefore x=5$
 따라서 중근을 갖는 것은 ㄴ, ㄹ, ㅅ이다.

필수 예제 3 (1) $a=30, x=-6$

(2) $a=2$ 일 때 $x=-1$, $a=-2$ 일 때 $x=1$

(1) 좌변이 완전제곱식이어야 하므로

$$6+a=\left(\frac{12}{2}\right)^2, 6+a=36$$

$$\therefore a=30$$

이때 $x^2+12x+36=0$ 에서

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

(2) 좌변이 완전제곱식이어야 하므로

$$1=\left(\frac{a}{2}\right)^2, 1=\frac{a^2}{4}, a^2=4 \quad \therefore a=\pm 2$$

(i) $a=2$ 일 때, $x^2+2x+1=0$

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

(ii) $a=-2$ 일 때, $x^2-2x+1=0$

$$(x-1)^2=0 \quad \therefore x=1$$

유제 4 (1) $a=-4, x=7$

(2) $a=12$ 일 때 $x=-6$, $a=-12$ 일 때 $x=6$

(1) 좌변이 완전제곱식이어야 하므로

$$45-a=\left(\frac{-14}{2}\right)^2, 45-a=49$$

$$\therefore a=-4$$

이때 $x^2-14x+49=0$ 에서

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

(2) 좌변이 완전제곱식이어야 하므로

$$36=\left(\frac{a}{2}\right)^2, 36=\frac{a^2}{4}, a^2=144 \quad \therefore a=\pm 12$$

(i) $a=12$ 일 때, $x^2+12x+36=0$

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

(ii) $a=-12$ 일 때, $x^2-12x+36=0$

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

유제 5 $a=8, b=16$

중근이 $x=-4$ 이고, 이차항의 계수가 1이므로

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

$$\therefore a=8, b=16$$

1 주어진 이차방정식의 해를 각각 구하면 다음과 같다.

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

$$\textcircled{3} x=-1 \text{ 또는 } x=-3 \quad \textcircled{4} x=1 \text{ 또는 } x=-3$$

$$\textcircled{5} x=\frac{1}{2} \text{ 또는 } x=-3$$

2 (1) $x^2-6x+8=0$ 에서 $(x-2)(x-4)=0$

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=4$$

(2) $4x^2-9=0$ 에서 $(2x+3)(2x-3)=0$

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

(3) $2x^2-12x+18=0$ 에서 $2(x^2-6x+9)=0$

$$2(x-3)^2=0 \quad \therefore x=3$$

(4) $4x^2-12x+9=0$ 에서 $(2x-3)^2=0$

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

(5) $6x^2-7x+3=0$ 에서 $6x^2-7x-3=0$

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

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

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

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

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=2$$

3 $x^2+8x+a=0$ 에 $x=-3$ 을 대입하면

$$(-3)^2+8 \times (-3)+a=0, -15+a=0$$

$$\therefore a=15$$

이때 $x^2+8x+15=0$ 에서 $(x+3)(x+5)=0$

$$\therefore x=-3 \text{ 또는 } x=-5$$

따라서 구하는 다른 한 근은 $x=-5$ 이다.

4 $x^2=9x-18$ 에서 $x^2-9x+18=0$

$$(x-3)(x-6)=0 \quad \therefore x=3 \text{ 또는 } x=6$$

두 근 중 작은 근이 $x=3$ 이므로

$$3x^2+ax-6=0 \text{에 } x=3 \text{을 대입하면}$$

$$3 \times 3^2+a \times 3-6=0, 3a+21=0$$

$$\therefore a=-7$$

5 ① $x^2-4x+3=0$ 에서 $(x-1)(x-3)=0$

$$\therefore x=1 \text{ 또는 } x=3$$

② $x^2+10x+25=0$ 에서 $(x+5)^2=0$

$$\therefore x=-5$$

③ $x^2-18x+81=0$ 에서 $(x-9)^2=0$

$$\therefore x=9$$

④ $9x^2+9x+2=0$ 에서 $(3x+2)(3x+1)=0$

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

⑤ $9x^2+12x+4=0$ 에서 $(3x+2)^2=0$

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

따라서 중근을 갖지 않는 것은 ①, ④이다.

P. 104 개념 익히기

1 ⑤

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

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

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

3 $a=15, x=-5$

4 -7

5 ①, ④

6 $a=-2, x=2$

- 6 $x^2+2=a(1-2x)$ 에서 $x^2+2=a-2ax$
 $x^2+2ax+2-a=0 \quad \cdots \textcircled{1}$
 $\textcircled{1}$ 이 중근을 가지려면 좌변이 완전제곱식이어야 하므로
 $2-a=\left(\frac{2a}{2}\right)^2$ 에서 $2-a=a^2$
 $a^2+a-2=0, (a+2)(a-1)=0$
 $\therefore a=-2$ 또는 $a=1$
 그런데 $a<0$ 이므로 $a=-2$
 $a=-2$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면
 $x^2-4x+4=0, (x-2)^2=0$
 $\therefore x=2$

P. 105

- 필수 예제 4 (1) $x=\pm 2\sqrt{2}$ (2) $x=\pm \frac{3}{4}$
 (3) $x=-3\pm\sqrt{5}$ (4) $x=-2$ 또는 $x=4$
 (2) $9-16x^2=0$ 에서 $16x^2=9$
 $x^2=\frac{9}{16} \quad \therefore x=\pm \frac{3}{4}$
 (3) $(x+3)^2=5$ 에서 $x+3=\pm\sqrt{5}$
 $\therefore x=-3\pm\sqrt{5}$
 (4) $2(x-1)^2=18$ 에서 $(x-1)^2=9$
 $x-1=\pm 3$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=4$

- 유제 6 (1) $x=\pm\sqrt{6}$ (2) $x=\pm\frac{7}{2}$
 (3) $x=\frac{-1\pm\sqrt{3}}{2}$ (4) $x=-\frac{8}{3}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$
 (1) $x^2-6=0$ 에서 $x^2=6$
 $\therefore x=\pm\sqrt{6}$
 (2) $4x^2-49=0$ 에서 $4x^2=49$
 $x^2=\frac{49}{4} \quad \therefore x=\pm\frac{7}{2}$
 (3) $3-(2x+1)^2=0$ 에서 $(2x+1)^2=3$
 $2x+1=\pm\sqrt{3}, 2x=-1\pm\sqrt{3}$
 $\therefore x=\frac{-1\pm\sqrt{3}}{2}$
 (4) $-9(x+1)^2+25=0$ 에서 $9(x+1)^2=25$
 $(x+1)^2=\frac{25}{9}, x+1=\pm\frac{5}{3}$
 $\therefore x=-\frac{8}{3}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$

유제 7 5

- $3(x+a)^2=21$ 에서 $(x+a)^2=7$
 $x+a=\pm\sqrt{7}$
 $\therefore x=-a\pm\sqrt{7}=2\pm\sqrt{b}$
 따라서 $a=-2, b=7$ 이므로
 $a+b=-2+7=5$

유제 8 (1) $q\geq 0$ (2) $a\neq 0, aq\geq 0$ (3) $a\neq 0, aq\geq 0$

(2) 이차방정식이므로 $a\neq 0$

양변을 a 로 나누면 $x^2=\frac{q}{a}$ 에서 $\frac{q}{a}\geq 0$ 이어야 하므로

$$aq\geq 0$$

$$\therefore a\neq 0, aq\geq 0$$

(3) 이차방정식이므로 $a\neq 0$

양변을 a 로 나누면 $(x+p)^2=\frac{q}{a}$ 에서 $\frac{q}{a}\geq 0$ 이어야 하므로

$$aq\geq 0$$

$$\therefore a\neq 0, aq\geq 0$$

P. 106

- 필수 예제 5 (1) 9, 9, 3, 7, $3\pm\sqrt{7}$
 (2) 1, 1, 1, $\frac{2}{3}, 1\pm\frac{\sqrt{6}}{3}$

유제 9 (1) $p=1, q=3$ (2) $p=-2, q=\frac{17}{2}$

- (1) $x^2-2x=2$ 에서
 $x^2-2x+\left(\frac{-2}{2}\right)^2=2+\left(\frac{-2}{2}\right)^2$
 $(x-1)^2=3$
 $\therefore p=1, q=3$
 (2) $2x^2+8x-9=0$ 에서
 $x^2+4x-\frac{9}{2}=0$
 $x^2+4x=\frac{9}{2}$
 $x^2+4x+\left(\frac{4}{2}\right)^2=\frac{9}{2}+\left(\frac{4}{2}\right)^2$
 $(x+2)^2=\frac{17}{2}$
 $\therefore p=-2, q=\frac{17}{2}$

- 유제 10 (1) $x=4\pm\sqrt{19}$ (2) $x=-3\pm\sqrt{11}$
 (3) $x=-1\pm\frac{\sqrt{7}}{2}$ (4) $x=\frac{4\pm\sqrt{10}}{3}$

- (1) $x^2-8x=3$ 에서
 $x^2-8x+\left(\frac{-8}{2}\right)^2=3+\left(\frac{-8}{2}\right)^2$
 $(x-4)^2=19$
 $\therefore x=4\pm\sqrt{19}$
 (2) $3x^2+18x-6=0$ 에서
 $x^2+6x-2=0$
 $x^2+6x=2$
 $x^2+6x+\left(\frac{6}{2}\right)^2=2+\left(\frac{6}{2}\right)^2$
 $(x+3)^2=11$
 $\therefore x=-3\pm\sqrt{11}$

(3) $4x^2+8x-3=0$ 에서

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

$$x^2+2x=\frac{3}{4}$$

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

$$(x+1)^2=\frac{7}{4}$$

$$\therefore x=-1\pm\frac{\sqrt{7}}{2}$$

(4) $x^2-\frac{8}{3}x+\frac{2}{3}=0$ 에서

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

$$x^2-\frac{8}{3}x+\left(-\frac{8}{3}\times\frac{1}{2}\right)^2=-\frac{2}{3}+\left(-\frac{8}{3}\times\frac{1}{2}\right)^2$$

$$\left(x-\frac{4}{3}\right)^2=\frac{10}{9}$$

$$\therefore x=\frac{4\pm\sqrt{10}}{3}$$

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

$$x-2=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$$

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

(6) $(4x-5)^2=5$ 에서 $4x-5=\pm\sqrt{5}$

$$4x=5\pm\sqrt{5}$$

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

(7) $5\left(x-\frac{1}{2}\right)^2-80=0$ 에서 $\left(x-\frac{1}{2}\right)^2=16$

$$x-\frac{1}{2}=\pm 4$$

$$\therefore x=-\frac{7}{2} \text{ 또는 } x=\frac{9}{2}$$

(8) $2(3x-4)^2-50=0$ 에서 $(3x-4)^2=25$

$$3x-4=\pm 5, 3x=-1 \text{ 또는 } 3x=9$$

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

P. 107 개념 익히기

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

2 $k<\frac{3}{2}$ 3 3

4 $A=4, B=2, C=7, D=2\pm\sqrt{7}$

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

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

6 $a=-6, b=10$

1 (1) $9x^2=4$ 에서 $x^2=\frac{4}{9}$

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

(2) $4x^2-5=0$ 에서 $4x^2=5$

$$x^2=\frac{5}{4}$$

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

(3) $(x+2)^2=9$ 에서 $x+2=\pm 3$

$$\therefore x=-5 \text{ 또는 } x=1$$

(4) $(x-6)^2-7=0$ 에서 $(x-6)^2=7$

$$x-6=\pm\sqrt{7}$$

$$\therefore x=6\pm\sqrt{7}$$

2 $(x+7)^2=2k-3$ 이 해를 갖지 않으려면
 $2k-3<0, 2k<3 \therefore k<\frac{3}{2}$

3 $(x-5)^2=3k$ 에서 $x-5=\pm\sqrt{3k}$
 $\therefore x=5\pm\sqrt{3k}$
 $x=5\pm\sqrt{3k}$ 가 정수가 되려면 $\sqrt{3k}$ 가 정수이어야 한다.
 즉, 자연수 k 는 $3\times(\text{자연수})^2$ 꼴이어야 하므로
 $k=3\times 1^2, 3\times 2^2, 3\times 3^2, \dots$
 따라서 가장 작은 자연수 k 의 값은 3이다.

5 (1) $x^2+10x-3=0$ 에서 $x^2+10x=3$
 $x^2+10x+5^2=3+5^2, (x+5)^2=28$
 $\therefore x=-5\pm 2\sqrt{7}$

(2) $x^2+x-1=0$ 에서 $x^2+x=1$

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

$$\left(x+\frac{1}{2}\right)^2=\frac{5}{4}, x+\frac{1}{2}=\pm\frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$\therefore x=\frac{-1\pm\sqrt{5}}{2}$$

(3) $2x^2=4x+3$ 에서 $x^2=2x+\frac{3}{2}, x^2-2x=\frac{3}{2}$

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

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

$$\therefore x=1\pm\frac{\sqrt{10}}{2}$$

(4) $\frac{1}{2}x^2-4x-1=0$ 에서 $x^2-8x-2=0, x^2-8x=2$

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

$$(x-4)^2=18 \therefore x=4\pm 3\sqrt{2}$$

6 $x^2 - 5x + 4 = 2x^2 + 7x$ 에서 $x^2 + 12x = 4$
 $x^2 + 12x + 6^2 = 4 + 6^2$
 $(x+6)^2 = 40$
 $x+6 = \pm 2\sqrt{10} \quad \therefore x = -6 \pm 2\sqrt{10}$
 $\therefore a = -6, b = 10$

03 이차방정식의 풀이 (2)

P. 108

개념 확인 $a, \left(\frac{b}{2a}\right)^2, \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

필수 예제 1 (1) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{6}$ (2) $x = -2 \pm 2\sqrt{2}$
 (3) $x = \frac{3 \pm \sqrt{15}}{2}$

(1) 근의 공식에 $a=3, b=5, c=1$ 을 대입하면

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

$$= \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{6}$$

(2) 짝수 공식에 $a=1, b'=2, c=-4$ 를 대입하면

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

$$= -2 \pm \sqrt{8} = -2 \pm 2\sqrt{2}$$

다른 풀이

근의 공식에 $a=1, b=4, c=-4$ 를 대입하면

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

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{32}}{2} = \frac{-4 \pm 4\sqrt{2}}{2}$$

$$= -2 \pm 2\sqrt{2}$$

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

짝수 공식에 $a=2, b'=-3, c=-3$ 을 대입하면

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

$$= \frac{3 \pm \sqrt{15}}{2}$$

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

(3) $x = \frac{7 \pm \sqrt{13}}{6}$

(1) 근의 공식에 $a=1, b=1, c=-8$ 을 대입하면

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

$$= \frac{-1 \pm \sqrt{33}}{2}$$

(2) 짝수 공식에 $a=4, b'=-1, c=-1$ 을 대입하면

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

$$= \frac{1 \pm \sqrt{5}}{4}$$

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

근의 공식에 $a=3, b=-7, c=3$ 을 대입하면

$$x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \times 3 \times 3}}{2 \times 3}$$

$$= \frac{7 \pm \sqrt{13}}{6}$$

유제 2 $A=-3, B=41$

근의 공식에 $a=2, b=3, c=-4$ 를 대입하면

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

$$= \frac{-3 \pm \sqrt{41}}{4} = \frac{A \pm \sqrt{B}}{4}$$

$\therefore A=-3, B=41$

P. 109

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

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

(1) 양변에 6을 곱하면 $x^2 + 4x - 3 = 0$

$$\therefore x = -2 \pm \sqrt{2^2 - 1 \times (-3)} = -2 \pm \sqrt{7}$$

(2) 양변에 10을 곱하면 $5x^2 - 25x + 30 = 0$

$$x^2 - 5x + 6 = 0, (x-2)(x-3) = 0$$

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=3$$

(3) $(3x-2)(x-2) = 2x(x-1)$ 에서

$$3x^2 - 8x + 4 = 2x^2 - 2x, x^2 - 6x + 4 = 0$$

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

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

(3) $x = \frac{1 \pm \sqrt{17}}{2}$

(1) 양변에 6을 곱하면 $2(x^2 - 2) - 3(x^2 - 1) = -12$

$$2x^2 - 4 - 3x^2 + 3 = -12, x^2 = 11$$

$$\therefore x = \pm \sqrt{11}$$

(2) 양변에 10을 곱하면 $5x^2 - 21x = 20$

$$5x^2 - 21x - 20 = 0, (5x+4)(x-5) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{4}{5} \text{ 또는 } x=5$$

(3) 좌변을 전개하면 $2x^2 - 2x - (x^2 - x - 6) = 10$

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

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

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

$$= \frac{1 \pm \sqrt{17}}{2}$$

필수 예제 3 (1) $x = -1$ 또는 $x = 10$ (2) $x = 0$ 또는 $x = 1$

- (1) $(x-3)^2 - 3(x-3) = 28$ 에서
 $(x-3)^2 - 3(x-3) - 28 = 0$
 $x-3 = A$ 로 놓으면 $A^2 - 3A - 28 = 0$
 $(A+4)(A-7) = 0$
 $\therefore A = -4$ 또는 $A = 7$
 즉, $x-3 = -4$ 또는 $x-3 = 7$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 10$
- (2) $x+2 = A$ 로 놓으면 $\frac{1}{6}A^2 - \frac{5}{6}A + 1 = 0$
 양변에 6을 곱하면 $A^2 - 5A + 6 = 0$
 $(A-2)(A-3) = 0 \quad \therefore A = 2$ 또는 $A = 3$
 즉, $x+2 = 2$ 또는 $x+2 = 3$
 $\therefore x = 0$ 또는 $x = 1$

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

- (1) $2x+1 = A$ 로 놓으면 $A^2 - 9A + 20 = 0$
 $(A-4)(A-5) = 0$
 $\therefore A = 4$ 또는 $A = 5$
 즉, $2x+1 = 4$ 또는 $2x+1 = 5$
 $\therefore x = \frac{3}{2}$ 또는 $x = 2$
- (2) $x + \frac{1}{2} = A$ 로 놓으면 $\frac{1}{2}A^2 - \frac{1}{8}A - \frac{3}{16} = 0$
 양변에 16을 곱하면 $8A^2 - 2A - 3 = 0$
 $(2A+1)(4A-3) = 0$
 $\therefore A = -\frac{1}{2}$ 또는 $A = \frac{3}{4}$
 즉, $x + \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}$ 또는 $x + \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = \frac{1}{4}$

P. 110 한번 더 연습

- 1** (1) $x = \frac{-7 \pm \sqrt{5}}{2}$ (2) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{29}}{2}$
 (3) $x = -1 \pm \sqrt{5}$ (4) $x = -3 \pm \sqrt{13}$
 (5) $x = \frac{5 \pm \sqrt{33}}{4}$ (6) $x = \frac{-4 \pm \sqrt{19}}{3}$
- 2** (1) $x = \frac{-2 \pm \sqrt{10}}{6}$ (2) $x = -5$ 또는 $x = -\frac{1}{3}$
 (3) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{29}}{4}$ (4) $x = \frac{-1 \pm \sqrt{41}}{4}$
- 3** (1) $x = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$ (2) $x = \frac{-1 \pm 3\sqrt{5}}{4}$
 (3) $x = -2$ 또는 $x = -1$ (4) $x = -\frac{3}{2}$ 또는 $x = 5$
- 4** (1) $x = \frac{1}{3}$ 또는 $x = 3$ (2) $x = -\frac{4}{3}$ 또는 $x = 0$

- 1** (1) $x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \times 1 \times 11}}{2 \times 1} = \frac{-7 \pm \sqrt{5}}{2}$
 (2) $x^2 - 5 = -3x$ 에서 $x^2 + 3x - 5 = 0$
 $\therefore x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 1 \times (-5)}}{2 \times 1}$
 $= \frac{-3 \pm \sqrt{29}}{2}$
 (3) $x = -1 \pm \sqrt{1^2 - 1 \times (-4)} = -1 \pm \sqrt{5}$
 (4) $x^2 + 6x = 4$ 에서 $x^2 + 6x - 4 = 0$
 $\therefore x = -3 \pm \sqrt{3^2 - 1 \times (-4)} = -3 \pm \sqrt{13}$
 (5) $x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 2 \times (-1)}}{2 \times 2}$
 $= \frac{5 \pm \sqrt{33}}{4}$
 (6) $x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 3 \times (-1)}}{3} = \frac{-4 \pm \sqrt{19}}{3}$

- 2** (1) 양변에 12를 곱하면 $6x^2 + 4x - 1 = 0$
 $\therefore x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 6 \times (-1)}}{6}$
 $= \frac{-2 \pm \sqrt{10}}{6}$
 (2) 양변에 10을 곱하면 $6x^2 + 32x + 10 = 0$
 $3x^2 + 16x + 5 = 0, (x+5)(3x+1) = 0$
 $\therefore x = -5$ 또는 $x = -\frac{1}{3}$
 (3) 양변에 10을 곱하면 $4x^2 + 10x - 1 = 0$
 $\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times (-1)}}{4}$
 $= \frac{-5 \pm \sqrt{29}}{4}$
 (4) 양변에 10을 곱하면 $6x^2 - 2(x^2 - x) = 10$
 $6x^2 - 2x^2 + 2x = 10, 4x^2 + 2x - 10 = 0$
 $2x^2 + x - 5 = 0$
 $\therefore x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \times 2 \times (-5)}}{2 \times 2}$
 $= \frac{-1 \pm \sqrt{41}}{4}$

- 3** (1) $(x-1)(x-4) = 2$ 에서 $x^2 - 5x + 4 = 2$
 $x^2 - 5x + 2 = 0$
 $\therefore x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 1 \times 2}}{2 \times 1}$
 $= \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$
 (2) $4(x-1)^2 + 10(x-2) + 5 = 0$ 에서
 $4x^2 - 8x + 4 + 10x - 20 + 5 = 0$
 $4x^2 + 2x - 11 = 0$
 $\therefore x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \times (-11)}}{4}$
 $= \frac{-1 \pm \sqrt{45}}{4} = \frac{-1 \pm 3\sqrt{5}}{4}$

- (3) $(x+1)^2 + (x+2)^2 = (2x+3)^2$ 에서
 $x^2 + 2x + 1 + x^2 + 4x + 4 = 4x^2 + 12x + 9$
 $2x^2 + 6x + 4 = 0$
 $x^2 + 3x + 2 = 0$
 $(x+2)(x+1) = 0$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = -1$
- (4) 양변에 15를 곱하면 $3x(x-1) = 5(x-3)(x+1)$
 $3x^2 - 3x = 5x^2 - 10x - 15$
 $2x^2 - 7x - 15 = 0$
 $(2x+3)(x-5) = 0$
 $\therefore x = -\frac{3}{2}$ 또는 $x = 5$

- 4** (1) $x-1=A$ 로 놓으면 $3A^2 - 4A - 4 = 0$
 $(3A+2)(A-2) = 0$
 $\therefore A = -\frac{2}{3}$ 또는 $A = 2$
 즉, $x-1 = -\frac{2}{3}$ 또는 $x-1 = 2$
 $\therefore x = \frac{1}{3}$ 또는 $x = 3$
- (2) $x+1=A$ 로 놓으면 $\frac{1}{2}A^2 - \frac{1}{3}A - \frac{1}{6} = 0$
 양변에 6을 곱하면 $3A^2 - 2A - 1 = 0$
 $(3A+1)(A-1) = 0$
 $\therefore A = -\frac{1}{3}$ 또는 $A = 1$
 즉, $x+1 = -\frac{1}{3}$ 또는 $x+1 = 1$
 $\therefore x = -\frac{4}{3}$ 또는 $x = 0$

P. 111

개념 확인

a, b, c 의 값	$b^2 - 4ac$ 의 값	근의 개수
(1) $a=3, b=4, c=-1$	$4^2 - 4 \times 3 \times (-1) = 28$	2개
(2) $a=1, b=6, c=9$	$6^2 - 4 \times 1 \times 9 = 0$	1개
(3) $a=2, b=-5, c=4$	$(-5)^2 - 4 \times 2 \times 4 = -7$	0개

필수 예제 4 $\Delta, \square, \square$

- Δ . $b^2 - 4ac = (-3)^2 - 4 \times 1 \times 5 = -11 < 0$
 $\therefore$ 근이 없다.
- $\square$. $b^2 - 4ac = (-2)^2 - 4 \times 1 = 0$
 $\therefore$ 중근
- Δ . $b^2 - 4ac = (-7)^2 - 4 \times 3 \times (-2) = 73 > 0$
 $\therefore$ 서로 다른 두 근
- $\square$. $b^2 - 4ac = 5^2 - 4 \times 2 \times (-2) = 41 > 0$
 $\therefore$ 서로 다른 두 근

- $\square$. $(x+3)^2 = 4x+9$ 에서
 $x^2 + 6x + 9 = 4x + 9$
 $x^2 + 2x = 0$
 $b^2 - 4ac = 1^2 - 1 \times 0 = 1 > 0$
 $\therefore$ 서로 다른 두 근
- $\square$. 양변에 12를 곱하면 $4x^2 - 2x + 1 = 0$
 $b^2 - 4ac = (-1)^2 - 4 \times 1 = -3 < 0$
 $\therefore$ 근이 없다.
- 따라서 서로 다른 두 근을 갖는 것은 $\Delta, \square, \square$ 이다.

유제 5 ⑤

- ① $b^2 - 4ac = (-4)^2 - 1 \times 5 = 11 > 0$
 $\therefore$ 서로 다른 두 근
- ② $b^2 - 4ac = (-9)^2 - 4 \times 2 \times (-3) = 105 > 0$
 $\therefore$ 서로 다른 두 근
- ③ $b^2 - 4ac = 2^2 - 3 \times (-1) = 7 > 0$
 $\therefore$ 서로 다른 두 근
- ④ $b^2 - 4ac = 1^2 - 4 \times (-1) = 5 > 0$
 $\therefore$ 서로 다른 두 근
- ⑤ $b^2 - 4ac = 7^2 - 4 \times 5 \times 8 = -111 < 0$
 $\therefore$ 근이 없다.
- 따라서 근의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

필수 예제 5 (1) $k < \frac{9}{8}$ (2) $k = \frac{9}{8}$ (3) $k > \frac{9}{8}$

- $b^2 - 4ac = 3^2 - 4 \times 1 \times 2k = 9 - 8k$
- (1) $b^2 - 4ac > 0$ 이어야 하므로
 $9 - 8k > 0 \quad \therefore k < \frac{9}{8}$
- (2) $b^2 - 4ac = 0$ 이어야 하므로
 $9 - 8k = 0 \quad \therefore k = \frac{9}{8}$
- (3) $b^2 - 4ac < 0$ 이어야 하므로
 $9 - 8k < 0 \quad \therefore k > \frac{9}{8}$

유제 6 (1) $k < 6$ (2) $k = 6$ (3) $k > 6$

- $b^2 - 4ac = (-1)^2 - 1 \times (k-5) = 6 - k$
- (1) $b^2 - 4ac > 0$ 이어야 하므로
 $6 - k > 0 \quad \therefore k < 6$
- (2) $b^2 - 4ac = 0$ 이어야 하므로
 $6 - k = 0 \quad \therefore k = 6$
- (3) $b^2 - 4ac < 0$ 이어야 하므로
 $6 - k < 0 \quad \therefore k > 6$

유제 7 $k=12, x=3$

- $x^2 - 6x + k - 3 = 0$ 이 중근을 가지므로
 $b^2 - 4ac = (-3)^2 - 1 \times (k-3) = 0$
 $12 - k = 0 \quad \therefore k = 12$
 즉, $x^2 - 6x + 9 = 0$ 에서 $(x-3)^2 = 0$
 $\therefore x = 3$

필수 예제 6 (1) $x^2 - 4x - 5 = 0$ (2) $2x^2 + 14x + 24 = 0$
(3) $-x^2 + 6x - 9 = 0$

- (1) $(x+1)(x-5)=0$ 이므로 $x^2 - 4x - 5 = 0$
(2) $2(x+3)(x+4)=0$ 이므로 $2(x^2 + 7x + 12) = 0$
 $\therefore 2x^2 + 14x + 24 = 0$
(3) $-(x-3)^2 = 0$ 이므로 $-(x^2 - 6x + 9) = 0$
 $\therefore -x^2 + 6x - 9 = 0$

유제 8 (1) $-4x^2 - 4x + 8 = 0$ (2) $6x^2 - 5x + 1 = 0$
(3) $3x^2 + 12x + 12 = 0$

- (1) $-4(x+2)(x-1)=0$ 이므로 $-4(x^2 + x - 2) = 0$
 $\therefore -4x^2 - 4x + 8 = 0$
(2) $6\left(x - \frac{1}{2}\right)\left(x - \frac{1}{3}\right) = 0$ 이므로 $6\left(x^2 - \frac{5}{6}x + \frac{1}{6}\right) = 0$
 $\therefore 6x^2 - 5x + 1 = 0$
(3) $3(x+2)^2 = 0$ 이므로 $3(x^2 + 4x + 4) = 0$
 $\therefore 3x^2 + 12x + 12 = 0$

유제 9 24

- $2(x+1)(x-3)=0$ 이므로 $2(x^2 - 2x - 3) = 0$
 $\therefore 2x^2 - 4x - 6 = 0$
따라서 $a = -4$, $b = -6$ 이므로
 $ab = -4 \times (-6) = 24$

1 ⑤

2 (1) $x = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{4}$ (2) $x = 5 \pm \sqrt{34}$ (3) $x = -1$ 또는 $x = 8$

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

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

$$= \frac{7 \pm \sqrt{65}}{4} = \frac{A \pm \sqrt{B}}{4}$$

따라서 $A = 7$, $B = 65$ 이므로
 $A + B = 7 + 65 = 72$

- 2 (1) 양변에 10을 곱하면 $4x^2 - 6x = 1$
 $4x^2 - 6x - 1 = 0$
 $\therefore x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times (-1)}}{4} = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{4}$
(2) 양변에 6을 곱하면 $3(x+1)(x-3) = 2x(x+2)$
 $3x^2 - 6x - 9 = 2x^2 + 4x$, $x^2 - 10x - 9 = 0$
 $\therefore x = -(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 1 \times (-9)} = 5 \pm \sqrt{34}$
(3) $2x - 3 = A$ 로 놓으면 $A^2 = 8A + 65$
 $A^2 - 8A - 65 = 0$, $(A+5)(A-13) = 0$
 $\therefore A = -5$ 또는 $A = 13$

즉, $2x - 3 = -5$ 또는 $2x - 3 = 13$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 8$

- 3 ① $b^2 - 4ac = (-3)^2 - 4 \times 1 \times 0 = 9 > 0$
 $\therefore$ 서로 다른 두 근
② $b^2 - 4ac = (-5)^2 - 4 \times 2 \times 4 = -7 < 0$
 $\therefore$ 근이 없다.
③ $b^2 - 4ac = 1^2 - 4 \times 3 \times (-2) = 25 > 0$
 $\therefore$ 서로 다른 두 근
④ $b^2 - 4ac = (-1)^2 - 5 \times (-1) = 6 > 0$
 $\therefore$ 서로 다른 두 근
⑤ $b^2 - 4ac = (-3)^2 - 9 \times 1 = 0 \quad \therefore$ 중근
따라서 근이 없는 것은 ②이다.

- 4 $2x^2 - 4x + 2k - 3 = 0$ 이 해를 가지려면
 $b^2 - 4ac = (-2)^2 - 2 \times (2k - 3) \geq 0$ 이어야 하므로
 $10 - 4k \geq 0 \quad \therefore k \leq \frac{5}{2}$

- 5 $3(x+1)\left(x - \frac{1}{3}\right) = 0$ 이므로 $3\left(x^2 + \frac{2}{3}x - \frac{1}{3}\right) = 0$
 $\therefore 3x^2 + 2x - 1 = 0$
따라서 $a = 2$, $b = -1$ 이므로 $2x^2 + 3x + 1 = 0$ 을 풀면
 $(x+1)(2x+1) = 0 \quad \therefore x = -1$ 또는 $x = -\frac{1}{2}$

04 이차방정식의 활용

개념 확인 $x+4$, $x+4$, 16, 12, 12, 12, 12

$10(x+4) = x^2 + 16$ 에서 $x^2 - 10x - 24 = 0$
 $(x+2)(x-12) = 0 \quad \therefore x = -2$ 또는 $x = 12$
그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 12$
따라서 동생의 나이는 12살이다.

필수 예제 1 11, 13

방법 1 두 수를 x , $x+2$ (x 는 홀수)라고 하면
 $x(x+2) = 143$
 $x^2 + 2x - 143 = 0$, $(x+13)(x-11) = 0$
 $\therefore x = -13$ 또는 $x = 11$
그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 11$
따라서 구하는 두 수는 11, 13이다.

방법 2 두 수를 $2x-1$, $2x+1$ (x 는 자연수)이라고 하면
 $(2x-1)(2x+1) = 143$
 $4x^2 - 1 = 143$, $4x^2 = 144$, $x^2 = 36$
 $\therefore x = \pm 6$
그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 6$
따라서 구하는 두 수는 11, 13이다.

유제 1 8

두 수를 x , $x+5$ 라고 하면

$$x(x+5)=104$$

$$x^2+5x-104=0, (x+13)(x-8)=0$$

$$\therefore x=-13 \text{ 또는 } x=8$$

그런데 $x>0$ 이므로 $x=8$

따라서 두 수는 8, 13이고, 이 중 작은 수는 8이다.

필수 예제 2 15명

학생 수를 x 명이라고 하면 한 사람이 받는 사탕의 개수는

$$(x-4)\text{개이므로}$$

$$x(x-4)=165$$

$$x^2-4x-165=0, (x+11)(x-15)=0$$

$$\therefore x=-11 \text{ 또는 } x=15$$

그런데 $x>4$ 이므로 $x=15$

따라서 학생 수는 15명이다.

유제 2 10명

학생 수를 x 명이라고 하면 한 사람이 받는 쿠키의 개수는

$$(x+3)\text{개이므로}$$

$$x(x+3)=130$$

$$x^2+3x-130=0, (x+13)(x-10)=0$$

$$\therefore x=-13 \text{ 또는 } x=10$$

그런데 $x>0$ 이므로 $x=10$

따라서 학생 수는 10명이다.

P. 115

필수 예제 3 (1) 2초 후 또는 3초 후 (2) 5초 후

$$(1) -5t^2+25t=30, 5t^2-25t+30=0$$

$$t^2-5t+6=0, (t-2)(t-3)=0$$

$$\therefore t=2 \text{ 또는 } t=3$$

따라서 물 로켓의 높이가 30m가 되는 것은 쏘아 올린 지 2초 후 또는 3초 후이다.

$$(2) \text{ 지면에 떨어지는 것은 높이가 } 0\text{m일 때이므로}$$

$$-5t^2+25t=0, t^2-5t=0, t(t-5)=0$$

$$\therefore t=0 \text{ 또는 } t=5$$

그런데 $t>0$ 이므로 $t=5$

따라서 물 로켓이 지면에 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 5초 후이다.

유제 3 3초 후

$$-5x^2+35x+40=100, 5x^2-35x+60=0$$

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

$$\therefore x=3 \text{ 또는 } x=4$$

따라서 이 공의 높이가 처음으로 100m가 되는 것은 쏘아 올린 지 3초 후이다.

필수 예제 4 10cm

처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라고 하면

$$(x+2)(x-4)=72$$

$$x^2-2x-8=72, x^2-2x-80=0$$

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

$$\therefore x=-8 \text{ 또는 } x=10$$

그런데 $x>4$ 이므로 $x=10$

따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 10cm이다.

유제 4 2cm

색칠한 원의 반지름의 길이를 x cm라고 하면

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

$$x^2+4x+4=4x^2, 3x^2-4x-4=0$$

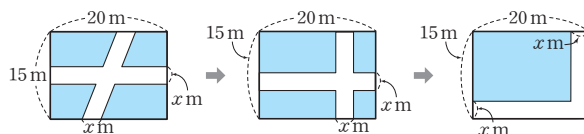
$$(3x+2)(x-2)=0$$

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

그런데 $x>0$ 이므로 $x=2$

따라서 색칠한 원의 반지름의 길이는 2cm이다.

필수 예제 5 3



위의 그림의 세 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이는 모두 같으므로

$$(20-x)(15-x)=204$$

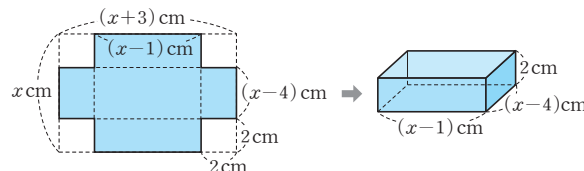
$$300-35x+x^2=204, x^2-35x+96=0$$

$$(x-3)(x-32)=0$$

$$\therefore x=3 \text{ 또는 } x=32$$

그런데 $0<x<15$ 이므로 $x=3$

유제 5 7cm



위의 그림과 같이 처음 직사각형 모양의 종이의 세로의 길이를 x cm라고 하면

$$2(x-1)(x-4)=36$$

$$x^2-5x+4=18, x^2-5x-14=0$$

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

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=7$$

그런데 $x>4$ 이므로 $x=7$

따라서 처음 직사각형 모양의 종이의 세로의 길이는 7cm이다.

P. 116 개념 익히기

- | | | |
|--------|----------------|--------|
| 1 15단계 | 2 21쪽, 22쪽 | 3 4초 후 |
| 4 9cm | 5 3초 후 또는 7초 후 | |

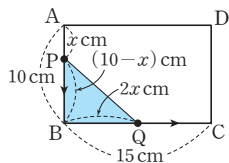
1 $\frac{n(n+1)}{2}=120, n^2+n-240=0, (n+16)(n-15)=0$
 $\therefore n=-16$ 또는 $n=15$
 그런데 $n>0$ 이므로 $n=15$
 따라서 바둑돌 120개로 이루어진 삼각형 모양은 15단계이다.

2 펼쳐진 두 면의 쪽수를 x 쪽, $(x+1)$ 쪽이라고 하면
 $x(x+1)=462$
 $x^2+x-462=0, (x+22)(x-21)=0$
 $\therefore x=-22$ 또는 $x=21$
 그런데 $x>0$ 이므로 $x=21$
 따라서 두 면의 쪽수는 21쪽, 22쪽이다.

3 $-5t^2+50t+5=125, 5t^2-50t+120=0$
 $t^2-10t+24=0, (t-4)(t-6)=0$
 $\therefore t=4$ 또는 $t=6$
 따라서 이 폭죽이 처음으로 125m의 높이에 도달하는 것은
 쏘아 올린 지 4초 후이다.

4 $\overline{AC}$ 의 길이를 x cm라고 하면
 $\overline{BC}$ 의 길이는 $(12-x)$ cm이므로
 $x^2+(12-x)^2=90$
 $x^2+144-24x+x^2=90, 2x^2-24x+54=0$
 $x^2-12x+27=0, (x-3)(x-9)=0$
 $\therefore x=3$ 또는 $x=9$
 그런데 $6<x<12$ 이므로 $x=9$
 따라서 $\overline{AC}$ 의 길이는 9cm이다.

5 두 점 P, Q가 동시에 출발한 지
 x 초 후의 $\overline{AP}$ 의 길이는 x cm,
 $\overline{BQ}$ 의 길이는 $2x$ cm이므로
 $\triangle PBQ = \frac{1}{2} \times 2x \times (10-x) = 21$
 $x(10-x)=21, x^2-10x+21=0$
 $(x-3)(x-7)=0 \therefore x=3$ 또는 $x=7$
 따라서 $\triangle PBQ$ 의 넓이가 21cm^2 가 되는 것은 출발한 지
 3초 후 또는 7초 후이다.



1 ① $3x^2=x^2-x+1$ 에서 $2x^2+x-1=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 ② $x^2+4x+3 \Rightarrow$ 이차식
 ③ $x^2+1=x(x+1)$ 에서 $x^2+1=x^2+x$
 $\therefore -x+1=0 \Rightarrow$ 일차방정식
 ④ $x^2+2x+3=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 ⑤ $x^2+2=3x$ 에서 $x^2-3x+2=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 따라서 이차방정식이 아닌 것은 ②, ③이다.

2 [] 안의 수를 주어진 이차방정식의 x 에 각각 대입하면
 ① $1^2-2 \times 1 \neq 0$
 ② $(-1)^2-6 \times (-1)+5 \neq 0$
 ③ $(-5)^2-(-5)-20 \neq 0$
 ④ $2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2+3 \times \frac{1}{2}-2=0$
 ⑤ $3 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2-3 \times \frac{1}{3}-2 \neq 0$
 따라서 [] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ④이다.

3 $x^2+ax-8=0$ 에 $x=4$ 를 대입하면
 $4^2+a \times 4-8=0, 4a+8=0 \therefore a=-2$
 $x^2-4x-b=0$ 에 $x=4$ 를 대입하면
 $4^2-4 \times 4-b=0 \therefore b=0$
 $\therefore a+b=-2+0=-2$

4 $x^2+5x+1=0$ 에 $x=p$ 를 대입하면
 $p^2+5p+1=0$ 이므로 $p^2+5p=-1$
 $\therefore p^2+5p-3=-1-3=-4$

5 $2x^2-x-6=0$ 에서 $(2x+3)(x-2)=0$
 $\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=2$
 즉, $x=2$ 가 $x^2-5x+a-1=0$ 의 한 근이므로
 $x=2$ 를 대입하면
 $2^2-5 \times 2+a-1=0, a-7=0 \therefore a=7$

6 ② $(x-4)^2=0 \therefore x=4$

7 $4(x-3)^2=20$ 에서 $(x-3)^2=5$
 $x-3=\pm\sqrt{5} \therefore x=3\pm\sqrt{5}$

8 ④ $\pm \frac{\sqrt{41}}{2}$

9 $x = \frac{-(-A) \pm \sqrt{(-A)^2 - 4 \times 2 \times 1}}{2 \times 2}$
 $= \frac{A \pm \sqrt{A^2 - 8}}{4} = \frac{5 \pm \sqrt{B}}{4}$

따라서 $A=5, B=A^2-8=5^2-8=17$ 이므로
 $A+B=5+17=22$

P. 117~119

단원 다지기

- | | | | |
|---------------------|---------|-------|-------|
| 1 ②, ③ | 2 ④ | 3 -2 | 4 ② |
| 5 7 | 6 ② | 7 ③ | 8 ④ |
| 9 ⑤ | 10 2 | 11 ① | 12 -1 |
| 13 ③ | 14 ① | 15 2 | 16 -4 |
| 17 $x=-2$ 또는 $x=14$ | 18 십각형 | 19 26 | |
| 20 12초 후 | 21 10cm | 22 5 | |

- 10 주어진 이차방정식의 해는

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

a 는 자연수이므로 x 가 유리수가 되려면 $9-4a$ 는 0 또는 0보다 작은 제곱수이어야 한다.

$$9-4a=0 \text{에서 } a=\frac{9}{4}$$

$$9-4a=1 \text{에서 } a=2$$

$$9-4a=4 \text{에서 } a=\frac{5}{4}$$

따라서 해가 모두 유리수가 되도록 하는 자연수 a 의 값은 2이다.

- 11 양변에 6을 곱하면
- $2x(x-2)-3x(x+2)=2x-1$

$$2x^2-4x-3x^2-6x=2x-1$$

$$x^2+12x-1=0$$

$$\therefore x = -6 \pm \sqrt{6^2 - 1 \times (-1)} = -6 \pm \sqrt{37}$$

- 12 양변에 10을 곱하면
- $x^2-8=3x$

$$x^2-3x-8=0$$

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

$$= \frac{3 \pm \sqrt{41}}{2}$$

$$\text{따라서 } a = \frac{3 - \sqrt{41}}{2} \text{이고,}$$

$$6 < \sqrt{41} < 7 \text{이므로}$$

$$-7 < -\sqrt{41} < -6, -4 < 3 - \sqrt{41} < -3$$

$$-2 < \frac{3 - \sqrt{41}}{2} < -\frac{3}{2} < -1$$

$$\text{즉, } -2 < a < -1 \text{이므로 } n = -1$$

- 13
- $x-y=A$
- 로 놓으면
- $A(A-2)=8$

$$A^2-2A-8=0$$

$$(A+2)(A-4)=0$$

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

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

$$\text{그런데 } x > y \text{이므로 } x-y > 0$$

$$\therefore x-y = 4$$

- 14
- $x^2+2mx+n=0$
- 이 중근을 가지려면

$$b'^2-ac=m^2-1 \times n=0 \text{이어야 하므로}$$

$$m^2=n$$

따라서 순서쌍 (m, n) 은 $(1, 1), (2, 4)$ 의 2개이다.

- 15
- $x^2+(2k-1)x+k^2-2=0$
- 이 해를 가지려면

$$b^2-4ac=(2k-1)^2-4 \times 1 \times (k^2-2) \geq 0$$

$$-4k+9 \geq 0 \quad \therefore k \leq \frac{9}{4}$$

따라서 가장 큰 정수 k 의 값은 2이다.

- 16 두 근을
- $\alpha, 3\alpha$
- 라고 하면

$$3(x-\alpha)(x-3\alpha)=0 \text{이므로 } 3(x^2-4\alpha x+3\alpha^2)=0$$

$$\therefore 3x^2-12\alpha x+9\alpha^2=0$$

$$-12\alpha=8 \text{에서 } \alpha=-\frac{2}{3}$$

$$9\alpha^2=-k \text{에서 } k=-9\alpha^2=-9 \times \left(-\frac{2}{3}\right)^2=-4$$

- 17 준기가 잘못 본 이차방정식은

$$(x+4)(x-7)=0 \text{이므로 } x^2-3x-28=0$$

선미가 잘못 본 이차방정식은

$$(x-4)(x-8)=0 \text{이므로 } x^2-12x+32=0$$

그런데 준기는 상수항을, 선미는 일차항의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차방정식은

$$x^2-12x-28=0$$

이 이차방정식을 풀면

$$(x+2)(x-14)=0$$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 14$$

- 18
- $\frac{n(n-3)}{2}=35$
- 에서
- $n^2-3n-70=0$

$$(n+7)(n-10)=0 \quad \therefore n = -7 \text{ 또는 } n = 10$$

그런데 $n > 3$ 이므로 $n = 10$

따라서 구하는 다각형은 십각형이다.

- 19 십의 자리의 숫자를
- x
- 라고 하면 일의 자리의 숫자는
- $3x$
- 이므로

$$10x+3x=x \times 3x+14, 3x^2-13x+14=0$$

$$(3x-7)(x-2)=0 \quad \therefore x = \frac{7}{3} \text{ 또는 } x = 2$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 2$

따라서 십의 자리의 숫자는 2, 일의 자리의 숫자는 6이므로 구하는 자연수는 26이다.

- 20 지면에 떨어지는 것은 높이가 0m일 때이므로

$$60t-5t^2=0, t^2-12t=0$$

$$t(t-12)=0 \quad \therefore t = 0 \text{ 또는 } t = 12$$

그런데 $t > 0$ 이므로 $t = 12$

따라서 이 야구공이 지면에 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 12초 후이다.

- 21
- $\overline{AC}=x$
- cm라고 하면
- $\overline{BC}=(16-x)$
- cm이므로

$$\frac{1}{2}\pi \times 8^2 - \frac{1}{2}\pi \times \left(\frac{x}{2}\right)^2 - \frac{1}{2}\pi \times \left(\frac{16-x}{2}\right)^2 = 15\pi$$

$$x^2-16x+60=0, (x-6)(x-10)=0$$

$$\therefore x = 6 \text{ 또는 } x = 10$$

그런데 $8 < x < 16$ 이므로 $x = 10$

따라서 $\overline{AC}$ 의 길이는 10cm이다.

22 점 P(a, b)는 $y = -2x + 8$ 의 그래프 위의 점이므로

$$b = -2a + 8$$

즉, 점 P의 좌표는 (a, -2a+8)

이때 점 Q의 좌표는 (a, 0)이므로

$$\overline{PQ} = -2a + 8, \overline{OQ} = a$$

또 점 A의 좌표는 (0, 8)이므로 $\overline{AO} = 8$

$$\begin{aligned} \therefore \square AOQP &= \frac{1}{2} \times (\overline{PQ} + \overline{AO}) \times \overline{OQ} \\ &= \frac{1}{2} \times \{(-2a + 8) + 8\} \times a \\ &= -a^2 + 8a \end{aligned}$$

이때 $\square AOQP = 15$ 이므로

$$-a^2 + 8a = 15, a^2 - 8a + 15 = 0$$

$$(a-3)(a-5) = 0 \quad \therefore a=3 \text{ 또는 } a=5$$

$$(i) a=3 \text{ 일 때, } b = -2a + 8 = -2 \times 3 + 8 = 2$$

$$(ii) a=5 \text{ 일 때, } b = -2a + 8 = -2 \times 5 + 8 = -2$$

그런데 $a > 0, b > 0$ 이므로 $a=3, b=2$

$$\therefore a+b = 3+2 = 5$$

P. 120~121 서술형 완성하기

<과정은 풀이 참조>

따라 해보자 | **유제 1** $x=2$

$$\text{유제 2 } x = \frac{-4 \pm \sqrt{13}}{3}$$

연습해 보자 | **1** $m=2, x=3$

$$\text{2 } x = -4 \pm \sqrt{10}$$

$$\text{3 } 16\text{마리 또는 } 48\text{마리}$$

$$\text{4 } 5\text{cm}$$

따라 해보자 |

유제 1 **1단계** $x=3$ 을 주어진 이차방정식에 대입하면

$$(a-1) \times 3^2 - (2a+1) \times 3 + 6 = 0$$

$$3a - 6 = 0$$

$$\therefore a = 2 \quad \dots (i)$$

2단계 $a=2$ 를 주어진 이차방정식에 대입하면

$$x^2 - 5x + 6 = 0$$

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

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=3 \quad \dots (ii)$$

3단계 따라서 다른 한 근은 $x=2$ 이다. $\dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 한 근을 대입하여 a의 값 구하기	40 %
(ii) a의 값을 대입하여 이차방정식 풀기	40 %
(iii) 다른 한 근 구하기	20 %

유제 2 **1단계** $3x^2 + 8x + 1 = 0$ 의 양변을 3으로 나누면

$$x^2 + \frac{8}{3}x + \frac{1}{3} = 0 \quad \dots (i)$$

2단계 상수항을 우변으로 이항하면

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

양변에 $\left(\frac{8}{3} \times \frac{1}{2}\right)^2 = \frac{16}{9}$ 을 더하면

$$x^2 + \frac{8}{3}x + \frac{16}{9} = -\frac{1}{3} + \frac{16}{9}$$

$$\left(x + \frac{4}{3}\right)^2 = \frac{13}{9} \quad \dots (ii)$$

$$\text{3단계 } x + \frac{4}{3} = \pm \frac{\sqrt{13}}{3} \quad \therefore x = \frac{-4 \pm \sqrt{13}}{3} \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) x^2 의 계수를 1로 만들기	20 %
(ii) 좌변을 완전제곱식으로 고치기	50 %
(iii) 이차방정식의 해 구하기	30 %

연습해 보자 |

1 중근을 가지려면 좌변이 완전제곱식이어야 하므로

$$2m^2 + 1 = \left\{ \frac{-2(m+1)}{2} \right\}^2 \quad \dots (i)$$

$$2m^2 + 1 = m^2 + 2m + 1, m^2 - 2m = 0$$

$$m(m-2) = 0 \quad \therefore m=0 \text{ 또는 } m=2$$

$$\text{그런데 } m > 0 \text{ 이므로 } m=2 \quad \dots (ii)$$

$m=2$ 를 주어진 이차방정식에 대입하면

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

$$\therefore x=3 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) 중근을 가질 조건 구하기	40 %
(ii) m의 값 구하기	30 %
(iii) 중근 구하기	30 %

다른 풀이

주어진 이차방정식이 중근을 갖고 일차항의 계수가 짝수이므로

$$\{-(m+1)\}^2 - 1 \times (2m^2 + 1) = 0 \quad \dots (i)$$

$$m^2 + 2m + 1 - 2m^2 - 1 = 0, m^2 - 2m = 0$$

$$m(m-2) = 0 \quad \therefore m=0 \text{ 또는 } m=2$$

$$\text{그런데 } m > 0 \text{ 이므로 } m=2 \quad \dots (ii)$$

$m=2$ 를 주어진 이차방정식에 대입하면

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

$$\therefore x=3 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) $b^2 - ac$ 를 이용하여 중근을 가질 조건 구하기	40 %
(ii) m의 값 구하기	30 %
(iii) 중근 구하기	30 %

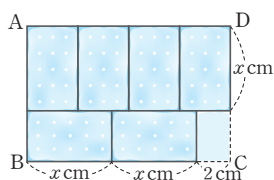
- 2 $x^2+kx+(k+2)=0$ 에 $x=-2$ 를 대입하면
 $(-2)^2+k \times (-2)+(k+2)=0$
 $-k+6=0 \quad \therefore k=6 \quad \dots (i)$
 처음 이차방정식 $x^2+(k+2)x+k=0$ 에 $k=6$ 을 대입하면
 $x^2+8x+6=0 \quad \dots (ii)$
 $\therefore x=-4 \pm \sqrt{4^2-1 \times 6}=-4 \pm \sqrt{10} \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) k 의 값 구하기	40 %
(ii) 처음 이차방정식 구하기	20 %
(iii) 처음 이차방정식 풀기	40 %

- 3 숲속에 있는 원숭이를 모두 x 마리라고 하면
 $x - \left(\frac{1}{8}x\right)^2 = 12 \quad \dots (i)$
 $x - \frac{1}{64}x^2 = 12$
 $x^2 - 64x + 768 = 0$
 $(x-16)(x-48) = 0$
 $\therefore x=16$ 또는 $x=48 \quad \dots (ii)$
 따라서 원숭이는 모두 16마리 또는 48마리이다. $\dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 이차방정식 세우기	40 %
(ii) 이차방정식 풀기	50 %
(iii) 숲속에 있는 원숭이의 수 구하기	10 %

- 4 과자 틀의 긴 변의 길이를 x cm라고 하면 오른쪽 그림에서 $\overline{BC}=(2x+2)$ cm 이고, $\overline{AD}=\overline{BC}$ 이므로 과자 틀의 짧은 변의 길이는 $\frac{2x+2}{4}=\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}$ (cm) $\dots (i)$
 $\therefore \overline{AB}=x+\left(\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}\right)=\frac{3}{2}x+\frac{1}{2}$ (cm)
 이때 $(2x+2)\left(\frac{3}{2}x+\frac{1}{2}\right)=96$ 이므로 $\dots (ii)$
 $3x^2+4x-95=0$
 $(3x+19)(x-5)=0$
 $\therefore x=-\frac{19}{3}$ 또는 $x=5 \quad \dots (iii)$
 그런데 $x>0$ 이므로 $x=5$
 따라서 과자 틀의 긴 변의 길이는 5cm이다. $\dots (iv)$



채점 기준	비율
(i) 과자 틀의 긴 변, 짧은 변의 길이를 문자를 사용하여 나타내기	30 %
(ii) 이차방정식 세우기	20 %
(iii) 이차방정식 풀기	30 %
(iv) 과자 틀의 긴 변의 길이 구하기	20 %

P. 122 창의·융합 예술 속의 수학

- 답 $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$
 $\overline{AB}:\overline{BC}=\overline{BC}:\overline{AC}$ 이므로
 $(1+x):x=x:1$ 에서 $x^2=1+x$
 $x^2-x-1=0$
 $\therefore x=\frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2-4 \times 1 \times (-1)}}{2 \times 1}=\frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$
 그런데 $x>0$ 이므로 $x=\frac{1+\sqrt{5}}{2}$



01 이차함수의 뜻

P. 126

필수 예제 1 ㄷ, ㅂ

- ㄴ. $y=x^2(2-x)=-x^3+2x^2 \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.
 ㄷ. $y=(x+2)^2-4x=x^2+4 \Rightarrow$ 이차함수
 ㅂ. $y=-2(x-2)(x+2)=-2x^2+8 \Rightarrow$ 이차함수
 따라서 이차함수인 것은 ㄷ, ㅂ이다.

유제 1 (1) $y=4x$ (2) $y=x^3$
 (3) $y=x^2+4x+3$ (4) $y=\pi x^2$
 이차함수: (3), (4)

- (1) $y=4x \Rightarrow$ 일차함수
 (2) $y=x^3 \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.
 (3) $y=(x+1)(x+3)=x^2+4x+3 \Rightarrow$ 이차함수
 (4) $y=\pi x^2 \Rightarrow$ 이차함수
 따라서 이차함수인 것은 (3), (4)이다.

필수 예제 2 3

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

유제 2 10

$$f(-3)=\frac{1}{3} \times (-3)^2 - (-3) + 2 = 8$$

$$f(0)=\frac{1}{3} \times 0^2 - 0 + 2 = 2$$

$$\therefore f(-3) + f(0) = 8 + 2 = 10$$

유제 3 1

$$f(3)=3^2-2 \times 3+a=4 \text{ 이므로}$$

$$9-6+a=4 \quad \therefore a=1$$

P. 127 개념 익히기

1 ⑤ 2 ④ 3 ② 4 1 5 17 6 4

1 ② $y=x(x+2)-x^2=x^2+2x-x^2=2x \Rightarrow$ 일차함수
 ③ $(2x+1)(x-3)+4=2x^2-5x+1=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 따라서 이차함수인 것은 ⑤이다.

2 ① $y=1000 \times x=1000x \Rightarrow$ 일차함수
 ② $y=2 \times x=2x \Rightarrow$ 일차함수
 ③ $y=100 \times \frac{x}{100}=x \Rightarrow$ 일차함수
 ④ $y=\pi \times x^2 \times 3=3\pi x^2 \Rightarrow$ 이차함수
 ⑤ $y=\frac{1}{2} \times x \times 8=4x \Rightarrow$ 일차함수
 따라서 이차함수인 것은 ④이다.

3 $y=2x^2+2x(ax-1)-5=(2+2a)x^2-2x-5$
 따라서 x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로
 $2+2a \neq 0 \quad \therefore a \neq -1$

4 $f(3)=-2 \times 3^2+3 \times 3-1=-10$
 $f\left(-\frac{1}{2}\right)=-2 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^2+3 \times \left(-\frac{1}{2}\right)-1=-3$
 $\therefore \frac{1}{2}f(3)-2f\left(-\frac{1}{2}\right)=\frac{1}{2} \times (-10)-2 \times (-3)=1$

5 $f(-2)=4$ 에서
 $a \times (-2)^2+3 \times (-2)-6=4$
 $4a-12=4, 4a=16 \quad \therefore a=4$
 따라서 $f(x)=4x^2+3x-6$ 이므로
 $f(1)=4 \times 1^2+3 \times 1-6=1$
 $f(2)=4 \times 2^2+3 \times 2-6=16$
 $\therefore f(1)+f(2)=1+16=17$

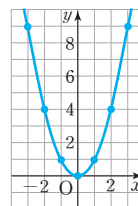
6 $f(k)=-5$ 에서
 $-k^2+k+7=-5$
 $k^2-k-12=0, (k+3)(k-4)=0$
 $\therefore k=-3$ 또는 $k=4$
 그런데 $k>0$ 이므로 $k=4$

02 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프

P. 128

필수 예제 1 (1)

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	9	4	1	0	1	4	9	...



(2) ㄱ. 0, 0, 아래 ㄴ. $x=0$ ㄷ. x
 ㄹ. 증가 ㅁ. 위

P. 129

유제 1 ②, ③

$$\textcircled{2} \frac{9}{4} = \left(-\frac{3}{2}\right)^2$$

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

유제 2 $(-5, 25), (5, 25)$

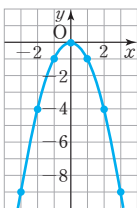
$y=x^2$ 에 $y=25$ 를 대입하면

$$25=x^2, x=\pm 5$$

$$\therefore (-5, 25), (5, 25)$$

필수 예제 2 (1)

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	-9	-4	-1	0	-1	-4	-9	...



- (2) ㄱ. 0, 0, 위 ㄴ. $x=0$ ㄷ. x
 ㄹ. 감소 ㅁ. 아래

유제 3 ②, ⑤

② $\frac{1}{9} \neq -\left(-\frac{1}{3}\right)^2$ ⑤ $49 \neq -7^2$

유제 4 $(-6, -36), (6, -36)$

$y=-x^2$ 에 $y=-36$ 를 대입하면

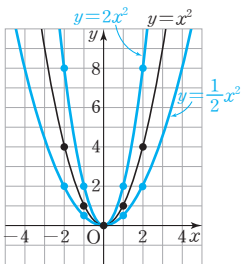
$$-36=-x^2, x^2=36 \quad \therefore x=\pm 6$$

$$\therefore (-6, -36), (6, -36)$$

P. 130

필수 예제 3 (1)

x	...	-2	-1	0	1	2	...
$y=x^2$	...	4	1	0	1	4	...
$y=2x^2$	...	8	2	0	2	8	...
$y=\frac{1}{2}x^2$	...	2	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	2	...



(2) $y=2x^2, y=x^2, y=\frac{1}{2}x^2$

(2) x^2 의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.

이차함수 $y=x^2, y=2x^2, y=\frac{1}{2}x^2$ 의 x^2 의 계수의 절댓값

을 차례로 구하면 1, 2, $\frac{1}{2}$ 이므로 그래프의 폭이 좁은 것부터

차례로 나열하면 $y=2x^2, y=x^2, y=\frac{1}{2}x^2$ 이다.

유제 5 (1) ㄴ, ㄷ (2) ㄴ (3) ㄱ과 ㄴ

- (1) x^2 의 계수가 음수이면 그래프가 위로 볼록하므로 ㄴ, ㄷ
 (2) x^2 의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로 ㄴ
 (3) x^2 의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대인 두 이차함수의 그래프는 x 축에 서로 대칭이므로 ㄱ과 ㄴ

유제 6 ㄱ. 0, 0, y ㄴ. 아래 ㄷ. $y=-3x^2$

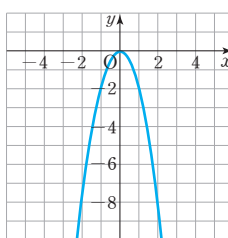
ㄹ. 12 ㅁ. 감소

ㄹ. $y=3x^2$ 에 $x=-2$ 를 대입하면 $y=3 \times (-2)^2=12$

따라서 점 $(-2, 12)$ 를 지난다.

P. 131 개념 익히기

1



- (1) $(0, 0), x=0$
 (2) 제3, 4사분면
 (3) $y=2x^2$
 (4) 감소한다.

2

③, ⑤

3

(1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉢ (4) ㉣

4

6

5

$$y=\frac{1}{2}x^2$$

2 ③ $y=\frac{1}{4}x^2$ 에 $x=4, y=1$ 을 대입하면 $1 \neq \frac{1}{4} \times 4^2$ 이므로

점 $(4, 1)$ 을 지나지 않는다.

⑤ y 축에 대칭이다.

3

(1) 그래프가 아래로 볼록하고 $y=x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁아 하므로 ㉠

(2) 그래프가 아래로 볼록하고 $y=x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓어 하므로 ㉡

(3) 그래프가 위로 볼록하고 $y=x^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭이어야 하므로 ㉢

(4) 그래프가 위로 볼록하고 $y=x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓어 하므로 ㉣

4

$y=\frac{2}{3}x^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭인 그래프를 나타내는

이차함수의 식은 $y=-\frac{2}{3}x^2$

이 그래프가 점 $(a, -24)$ 를 지나므로

$$-24=-\frac{2}{3}a^2, a^2=36 \quad \therefore a=\pm 6$$

그런데 $a>0$ 이므로 $a=6$

5

꼭짓점이 원점이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2$ 으로 놓자.

이때 그래프가 점 $(2, 2)$ 를 지나므로

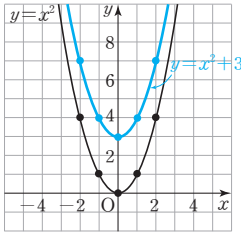
$$2=a \times 2^2 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{2}x^2$ 이다.

03 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프

P. 132

개념 확인



- (1) 3
(2) 0
(3) 0, 3

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

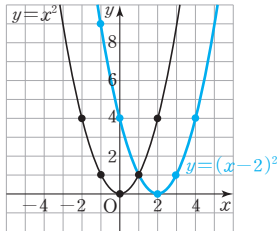
유제 1 (1) $y=-2x^2+4$ (2) $x=0$, 0, 4 (3) 위 (4) 좁다

유제 2 19

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
 $y=5x^2-1$
이 그래프가 점 $(-2, k)$ 를 지나므로
 $k=5 \times (-2)^2-1=20-1=19$

P. 133

개념 확인



- (1) 2
(2) 2
(3) 2, 0

필수 예제 2 (1) $y=3(x+1)^2$, $x=-1$, (-1, 0)
(2) $y=-\frac{1}{2}(x-3)^2$, $x=3$, (3, 0)

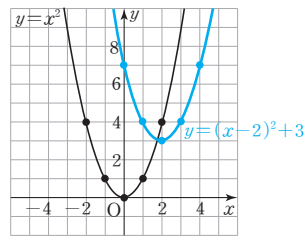
유제 3 (1) $y=\frac{1}{3}(x+2)^2$ (2) $x=-2$, -2, 0
(3) 아래 (4) 감소

유제 4 -5, -1

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
 $y=-\frac{1}{4}(x+3)^2$
이 그래프가 점 $(k, -1)$ 을 지나므로
 $-1=-\frac{1}{4}(k+3)^2$, $(k+3)^2=4$
 $k+3=\pm 2$
 $\therefore k=-5$ 또는 $k=-1$

P. 134

개념 확인

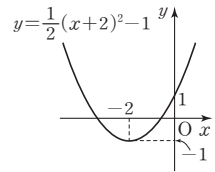


- (1) 2, 3
(2) 2
(3) 2, 3

필수 예제 3 (1) $y=2(x-2)^2+6$, $x=2$, (2, 6)
(2) $y=-(x+3)^2+1$, $x=-3$, (-3, 1)
(3) $y=-\frac{2}{5}(x+5)^2-2$, $x=-5$, (-5, -2)

유제 5 (1) $y=\frac{1}{2}(x+2)^2-1$ (2) $x=-2$, -2, -1
(3) 아래 (4) 1, 1, 2, 3

(4) 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -1)$ 이고,
아래로 볼록하며 점 $(0, 1)$ 을 지
난다. 즉, 그래프가 오른쪽 그림과
같으므로 제1, 2, 3사분면을 지난
다.



유제 6 -7

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
 $y=-\frac{1}{3}(x-3)^2-4$
이 그래프가 점 $(6, k)$ 를 지나므로
 $k=-\frac{1}{3}(6-3)^2-4=-3-4=-7$

P. 135

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

(1) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
 $y=2(x-2-1)^2+7 \therefore y=2(x-3)^2+7$
(2) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
 $y=2(x-1)^2+7-6 \therefore y=2(x-1)^2+1$
(3) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
 $y=2(x-2-1)^2+7-6 \therefore y=2(x-3)^2+1$

유제 7 $y=-3(x+2)^2+8$

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
 $y=-3(x+1+1)^2+3+5 \therefore y=-3(x+2)^2+8$

필수 예제 5 (1) $y=\frac{1}{2}x^2-3$, $y=-\frac{1}{2}x^2+3$
(2) $y=-6(x-1)^2-2$, $y=6(x+1)^2+2$

- (1) x 축에 대하여 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 y 대신 $-y$ 를 대입하면

$$-y = -\frac{1}{2}x^2 + 3 \quad \therefore y = \frac{1}{2}x^2 - 3$$

- y 축에 대하여 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 x 대신 $-x$ 를 대입하면

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

- (2) x 축에 대하여 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 y 대신 $-y$ 를 대입하면

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

- y 축에 대하여 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 x 대신 $-x$ 를 대입하면

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

유제 8 $y = -4(x+1)^2 + 5$, $y = 4(x-1)^2 - 5$

- x 축에 대하여 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 y 대신 $-y$ 를 대입하면

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

- y 축에 대하여 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 x 대신 $-x$ 를 대입하면

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

P. 136~137 개념 익히기

1 (1) $y = \frac{1}{2}x^2 - 3$, ㉔ (2) $y = \frac{1}{2}(x+2)^2$, ㉔

(3) $y = \frac{1}{2}(x+2)^2 - 3$, ㉔

2

(1) $y = 2x^2 - 1$	(2) $y = -\frac{2}{3}(x-3)^2$	(3) $y = -(x+1)^2 + 3$
$x=0$	$x=3$	$x=-1$
(0, -1)	(3, 0)	(-1, 3)
아래로 볼록	위로 볼록	위로 볼록

(1)~(3)을 그래프의 폭이 좁은 것부터 차례로 나열하면 ①, ③, ②이다.

3 -8 4 ② 5 ㄱ, ㄴ 6 $m = -\frac{1}{5}$, $n = -4$

7 ③, ⑤ 8 1 9 $\frac{1}{2}$

- 1 (1) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y = \frac{1}{2}x^2 - 3 \text{이고, 꼭짓점의 좌표가 } (0, -3) \text{인 그래프는 ㉔이다.}$$

- (2) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y = \frac{1}{2}(x+2)^2 \text{이고, 꼭짓점의 좌표가 } (-2, 0) \text{인 그래프는 ㉔이다.}$$

- (3) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y = \frac{1}{2}(x+2)^2 - 3 \text{이고, 꼭짓점의 좌표가 } (-2, -3) \text{인 그래프는 ㉔이다.}$$

- 3 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y = \frac{3}{2}x^2 + a$$

이 그래프가 점 $(-4, 16)$ 을 지나므로

$$16 = \frac{3}{2} \times (-4)^2 + a, 16 = 24 + a \quad \therefore a = -8$$

- 4 ② 축의 방정식은 $x=0$ 이다.

- 5 ㄴ. $a = -3$ 이면 위로 볼록한 포물선이다.

ㄷ. 꼭짓점의 좌표는 $(2, 0)$ 이다.

ㄹ. $a > 0$ 이면 아래로 볼록한 포물선이므로 $x > 2$ 일 때 x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

- 6 $y = 5x^2$ 의 그래프를 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y = 5(x-m)^2 + n$

이 식이 $y = 5\left(x + \frac{1}{5}\right)^2 - 4$ 와 일치해야 하므로

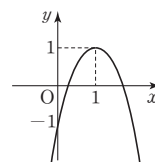
$$m = -\frac{1}{5}, n = -4$$

- 7 ③ $x < 1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

⑤ $y = -2(x-1)^2 + 1$ 의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(1, 1)$ 이고, 위로 볼록하며 점 $(0, -1)$ 을 지난다.

즉, 그래프가 오른쪽 그림과 같으므로

제1, 3, 4사분면을 지나고, 제2사분면을 지나지 않는다.



- 8 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y = 5(x+3-2)^2 + 4 - 1 \quad \therefore y = 5(x+1)^2 + 3$$

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 3)$ 이고,

축의 방정식은 $x = -1$ 이므로 $p = -1$, $q = 3$, $m = -1$

$$\therefore p + q + m = -1 + 3 + (-1) = 1$$

- 9 y 대신 $-y$ 를 대입하면

$$-y = a(x-1)^2 + 5 \quad \therefore y = -a(x-1)^2 - 5$$

이 그래프가 점 $(-1, -7)$ 을 지나므로

$$-7 = -a(-1-1)^2 - 5, -2 = -4a \quad \therefore a = \frac{1}{2}$$

P. 138

개념 확인 (1) $x-1$, 2, 2, 3, $3(x-1)^2 + 2$

$$(2) x-1, q, 4a, 2, 1, 2(x-1)^2 + 1$$

필수 예제 6 (1) $y = 4(x+3)^2 - 1$ (2) $y = -3(x-2)^2$

(1) 꼭짓점의 좌표가 $(-3, -1)$ 이므로 $y = a(x+3)^2 - 1$ 로 놓자. 이 그래프가 점 $(-5, 15)$ 를 지나므로

$$15 = 4a - 1 \quad \therefore a = 4$$

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

(2) 꼭짓점의 좌표가 $(2, 0)$ 이므로 $y=a(x-2)^2$ 으로 놓자.
이 그래프가 점 $(0, -12)$ 를 지나므로
 $-12=4a \quad \therefore a=-3$
 $\therefore y=-3(x-2)^2$

유제 9 $y = -\frac{1}{3}x^2 + 4$

꼭짓점의 좌표가 $(0, 4)$ 이므로 $y = ax^2 + 4$ 로 놓자.
이 그래프가 점 $(3, 1)$ 을 지나므로

$$1 = 9a + 4 \quad \therefore a = -\frac{1}{3}$$

$$\therefore y = -\frac{1}{3}x^2 + 4$$
필수 예제 7 (1) $y=2(x-4)^2-5$ (2) $y=-(x+3)^2+8$

(1) 축의 방정식이 $x=4$ 이므로 $y=a(x-4)^2+q$ 로 놓자.
이 그래프가 두 점 $(2, 3)$, $(3, -3)$ 을 지나므로
 $3=4a+q \quad \cdots \textcircled{1}$
 $-3=a+q \quad \cdots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a=2$, $q=-5$
 $\therefore y=2(x-4)^2-5$

(2) 축의 방정식이 $x=-3$ 이므로 $y=a(x+3)^2+q$ 로 놓자.
이 그래프가 두 점 $(-1, 4)$, $(0, -1)$ 을 지나므로
 $4=4a+q \quad \cdots \textcircled{1}$
 $-1=9a+q \quad \cdots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a=-1$, $q=8$
 $\therefore y=-(x+3)^2+8$

유제 10 $y = -\frac{1}{2}(x-2)^2 + 8$

축의 방정식이 $x=2$ 이므로 $y=a(x-2)^2+q$ 로 놓자.
 이 그래프가 두 점 $(6, 0)$, $(0, 6)$ 을 지나므로
 $0=16a+q \quad \cdots \textcircled{㉠}$
 $6=4a+q \quad \cdots \textcircled{㉡}$
 $\textcircled{㉠}$, $\textcircled{㉡}$ 을 연립하여 풀면 $a=-\frac{1}{2}$, $q=8$
 $\therefore y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+8$

P. 139

개념 확인 (1) 아래, $>$ (2) 3, $<$, $<$

필수 예제 8 $a < 0, p < 0, q > 0$

그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
 꼭짓점 (p, q) 가 제2사분면 위에 있으므로 $p < 0, q > 0$

유제 11 $a > 0, p > 0, q < 0$

그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
 꼭짓점 (p, q) 가 제4사분면 위에 있으므로 $p > 0, q < 0$

유제 12 드, 큰, 버

그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
 꼭짓점 (b, q) 가 제3사분면 위에 있으므로 $b < 0, q < 0$

즉, $a < 0, p < 0, q < 0$ 이므로
 ㄷ. $ap > 0$ ㄱ. $a + q < 0$ ㅂ. $a + p + q < 0$
 따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄱ, ㅂ이다.

P. 140 개념 익히기

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

1 (1) 꼭짓점의 좌표가 $(3, 2)$ 이므로 $y=a(x-3)^2+2$ 로 놓자. 이 그래프가 점 $(4, 4)$ 를 지나므로

$$4=a+2 \quad \therefore a=2$$
$$\therefore y=2(x-3)^2+2$$

(2) 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 1)$ 이므로 $y=a(x+2)^2+1$ 로 놓자. 이 그래프가 점 $\left(-\frac{1}{2}, 10\right)$ 을 지나므로

$$10=\frac{9}{4}a+1 \quad \therefore a=4$$
$$\therefore y=4(x+2)^2+1$$

(3) 축의 방정식이 $x=-1$ 이므로 $y=a(x+1)^2+q$ 로 놓자. 이 그래프가 두 점 $(0, 5), (1, 2)$ 를 지나므로

$$5=a+q \quad \cdots \textcircled{㉠}$$
$$2=4a+q \quad \cdots \textcircled{㉡}$$

$\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}$ 을 연립하여 풀면 $a=-1, q=6$

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

2 (1) 꼭짓점의 좌표가 $(1, 0)$ 이므로 $y=a(x-1)^2$ 으로 놓자.
이 그래프가 점 $(0, 1)$ 을 지나므로 $a=1$
 $\therefore y=(x-1)^2$

(2) 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 1)$ 이므로 $y=a(x+1)^2+1$ 로 놓자.
이 그래프가 점 $(0, -1)$ 을 지나므로
 $-1=a+1 \quad \therefore a=-2$
 $\therefore y=-2(x+1)^2+1$

(3) 축의 방정식이 $x=-2$ 이므로 $y=a(x+2)^2+q$ 로 놓자.
이 그래프가 두 점 $(-3, 0), (0, 9)$ 를 지나므로
 $0=a+q \quad \cdots \textcircled{㉠}$
 $9=4a+q \quad \cdots \textcircled{㉡}$
 $\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}$ 을 연립하여 풀면 $a=3, q=-3$
 $\therefore y=3(x+2)^2-3$

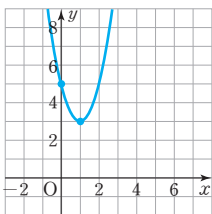
3 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
 꼭짓점 $(p, 0)$ 이 y 축보다 왼쪽에 있으므로 $p < 0$

4 $a < 0$ 이므로 위로 볼록한 포물선이다.
 $p > 0, q > 0$ 이므로 꼭짓점 (p, q) 가 제1사분면 위에 있다.
 따라서 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프로 적당한 것은 ⑤이다.

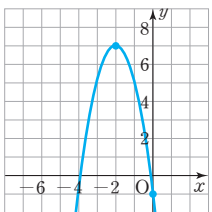
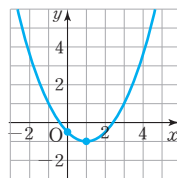
4 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

P. 141

개념 확인 (1) 1, 1, 1, 2, 1, 3, 1, 3, 0, 5

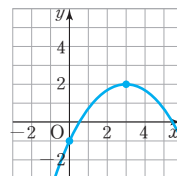


(2) 4, 4, 4, 8, 2, 7, -2, 7, 0, -1

 $\Rightarrow$ 꼭짓점의 좌표: (1, -1) y 축과의 교점의 좌표: $(0, -\frac{1}{2})$ 

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

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

 $\Rightarrow$ 꼭짓점의 좌표: (3, 2) y 축과의 교점의 좌표: (0, -1)

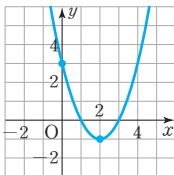
P. 142

필수 예제 1 (1) (2, -1), (0, 3), 그래프는 풀이 참조

(2) $(\frac{3}{2}, \frac{9}{2})$, (0, 0), 그래프는 풀이 참조(3) (1, -1), $(0, -\frac{1}{2})$, 그래프는 풀이 참조

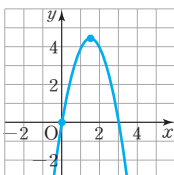
(4) (3, 2), (0, -1), 그래프는 풀이 참조

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

 $\Rightarrow$ 꼭짓점의 좌표: (2, -1) y 축과의 교점의 좌표: (0, 3)

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

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

 $\Rightarrow$ 꼭짓점의 좌표: $(\frac{3}{2}, \frac{9}{2})$ y 축과의 교점의 좌표: (0, 0)

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

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

필수 예제 2 (1) -5, -10 (2) 0, 15 (3) 4 (4) 감소

$$y = x^2 + 10x + 15$$

$$= (x^2 + 10x + 25 - 25) + 15$$

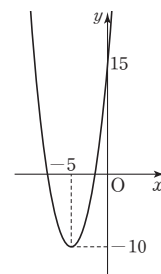
$$= (x+5)^2 - 10$$

의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

(1) 꼭짓점의 좌표는 (-5, -10)이다.

(2) y 축과의 교점의 좌표는 (0, 15)이다.

(3) 제4사분면을 지나지 않는다.

(4) $x < -5$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

유제 1 ㄴ, ㄷ

$$y = -3x^2 + 12x - 8$$

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

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

의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

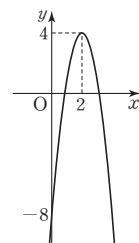
ㄱ. 위로 볼록하다.

ㄴ. 제1, 3, 4사분면을 지난다.

ㄷ. $x > 2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값

은 감소한다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.



필수 예제 3 (2, 0), (5, 0)

$$y = x^2 - 7x + 10 \text{에 } y=0 \text{을 대입하면}$$

$$x^2 - 7x + 10 = 0$$

$$(x-2)(x-5) = 0 \quad \therefore x=2 \text{ 또는 } x=5$$

$$\therefore (2, 0), (5, 0)$$

유제 2 (-1, 0), (5, 0)

$$y = -2x^2 + 8x + 10 \text{에 } y=0 \text{을 대입하면}$$

$$-2x^2 + 8x + 10 = 0$$

$$x^2 - 4x - 5 = 0, (x+1)(x-5) = 0$$

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

$$\therefore (-1, 0), (5, 0)$$

개념 확인 2, 2, 2, 2, 3, 1, $3x^2+x+2$

필수 예제 4 $y=x^2-4x+4$

$y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 그래프가 점 (0, 4)를 지나므로 $c=4$

즉, $y=ax^2+bx+4$ 의 그래프가 두 점 (-1, 9), (1, 1)을 지나므로

$$9=a-b+4 \quad \therefore a-b=5 \quad \cdots \text{㉠}$$

$$1=a+b+4 \quad \therefore a+b=-3 \quad \cdots \text{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1, b=-4$

$$\therefore y=x^2-4x+4$$

유제 3 (1) $y=2x^2-8x+5$ (2) $y=-x^2+5x-9$

(1) $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 그래프가 점 (0, 5)를 지나므로 $c=5$

즉, $y=ax^2+bx+5$ 의 그래프가 두 점 (1, -1), (2, -3)을 지나므로

$$-1=a+b+5 \quad \therefore a+b=-6 \quad \cdots \text{㉠}$$

$$-3=4a+2b+5 \quad \therefore 2a+b=-4 \quad \cdots \text{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=2, b=-8$

$$\therefore y=2x^2-8x+5$$

(2) $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 그래프가 점 (0, -9)를 지나므로 $c=-9$

즉, $y=ax^2+bx-9$ 의 그래프가 두 점 (-1, -15), (1, -5)를 지나므로

$$-15=a-b-9 \quad \therefore a-b=-6 \quad \cdots \text{㉠}$$

$$-5=a+b-9 \quad \therefore a+b=4 \quad \cdots \text{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1, b=5$

$$\therefore y=-x^2+5x-9$$

필수 예제 5 $y=x^2-5x+4$

x 축과 두 점 (1, 0), (4, 0)에서 만나므로

$$y=a(x-1)(x-4) \text{로 놓자.}$$

이 그래프가 점 (3, -2)를 지나므로

$$-2=a \times 2 \times (-1) \quad \therefore a=1$$

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

유제 4 (1) $y=2x^2+6x+4$ (2) $y=-2x^2-6x+20$

(1) x 축과 두 점 (-2, 0), (-1, 0)에서 만나므로

$$y=a(x+2)(x+1) \text{로 놓자.}$$

이 그래프가 점 (0, 4)를 지나므로

$$4=a \times 2 \times 1 \quad \therefore a=2$$

$$\therefore y=2(x+2)(x+1)=2x^2+6x+4$$

(2) 그래프가 x 축 위의 두 점 (-5, 0), (2, 0)을 지나므로

$$y=a(x+5)(x-2) \text{로 놓자.}$$

이 그래프가 점 (1, 12)를 지나므로

$$12=a \times 6 \times (-1) \quad \therefore a=-2$$

$$\therefore y=-2(x+5)(x-2)=-2x^2-6x+20$$

개념 확인 (1) 아래, > (2) 원, >, > (3) 위, >

필수 예제 6 (1) $a < 0, b > 0, c > 0$ (2) $a > 0, b > 0, c < 0$

(1) 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0 \quad \therefore b > 0$

y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$

(2) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0 \quad \therefore b > 0$

y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0$

유제 5 ④

① 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

② 축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0 \quad \therefore b < 0$

③ y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$

④ $x=1$ 일 때, $y=0$ 이므로 $a+b+c=0$

⑤ $x=-1$ 일 때, $y > 0$ 이므로 $a-b+c > 0$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

P. 145~146 개념 익히기

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

(2) $y=3(x-1)^2-7, x=1, (1, -7)$

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

2 ④ 3 -6 4 ②, ④

5 (1) A(-1, 0), B(1, -4), C(3, 0) (2) 8

6 $y=\frac{1}{3}x^2-\frac{2}{3}x-1$ 7 ② 8 ②

2 $y=-x^2-2x-2=-(x+1)^2-1$ 에서

꼭짓점의 좌표는 (-1, -1),

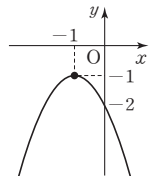
(x^2 의 계수) $= -1 < 0$ 이므로 그래프가

위로 볼록하고, y 축과의 교점의 좌표는

(0, -2)이다.

따라서 $y=-x^2-2x-2$ 의 그래프는 오

른쪽 그림과 같다.



3 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

이 식이 $y=\frac{1}{3}x^2+2x+5$ 와 같아야 한다. 이때

$$y=\frac{1}{3}x^2+2x+5$$

$$=\frac{1}{3}(x^2+6x+9)+5$$

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

따라서 $m=-3, n=2$ 이므로

$$mn=-3 \times 2=-6$$

- 4 $y = -\frac{1}{2}x^2 - 5x + \frac{5}{2}$
 $= -\frac{1}{2}(x^2 + 10x + 25 - 25) + \frac{5}{2}$
 $= -\frac{1}{2}(x+5)^2 + 15$
 ② 꼭짓점의 좌표는 $(-5, 15)$ 이다.
 ④ $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -5 만큼, y 축의 방향으로 15 만큼 평행이동한 그래프이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

- 5 (1) $y = x^2 - 2x - 3 = (x-1)^2 - 4$ 이므로
 꼭짓점의 좌표는 $(1, -4)$ $\therefore B(1, -4)$
 또 두 점 A, C는 그래프와 x 축과의 교점이므로
 $y = x^2 - 2x - 3$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $x^2 - 2x - 3 = 0$
 $(x+1)(x-3) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 3$
 $\therefore A(-1, 0), C(3, 0)$
 (2) $\triangle ABC$ 는 밑변의 길이가 $3 - (-1) = 4$ 이고, 높이가 4 이므로
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8$

- 6 그래프가 x 축 위의 두 점 $(-1, 0), (3, 0)$ 을 지나므로
 $y = a(x+1)(x-3)$ 으로 놓자.
 이 그래프가 점 $(0, -1)$ 을 지나므로
 $-1 = a \times 1 \times (-3) \quad \therefore a = \frac{1}{3}$
 $\therefore y = \frac{1}{3}(x+1)(x-3) = \frac{1}{3}x^2 - \frac{2}{3}x - 1$
다른 풀이
 $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 그래프가 점 $(0, -1)$ 을 지나므로 $c = -1$
 즉, $y = ax^2 + bx - 1$ 의 그래프가 두 점 $(-1, 0), (3, 0)$ 을 지나므로
 $0 = a - b - 1 \quad \therefore a - b = 1 \quad \dots \textcircled{㉠}$
 $0 = 9a + 3b - 1 \quad \therefore 9a + 3b = 1 \quad \dots \textcircled{㉡}$
 $\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}$ 을 연립하여 풀면 $a = \frac{1}{3}, b = -\frac{2}{3}$
 $\therefore y = \frac{1}{3}x^2 - \frac{2}{3}x - 1$

- 7 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
 축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0 \quad \therefore b > 0$
 y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$
 $\therefore bc > 0$
 $\therefore ac < 0$
 ㉠. $x=1$ 일 때, $y > 0$ 이므로 $a+b+c > 0$
 ㉡. $x=-2$ 일 때, $y < 0$ 이므로 $4a-2b+c < 0$
 따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡이다.

- 8 $y = ax + b$ 의 그래프에서 $a > 0, b > 0$
 $y = x^2 + ax + b$ 의 그래프는
 $(x^2$ 의 계수) $= 1 > 0$ 이므로 아래로 볼록하다.
 또 $1 \times a > 0$ 이므로 축이 y 축의 왼쪽에 있고,
 $b > 0$ 이므로 y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있다.
 따라서 $y = x^2 + ax + b$ 의 그래프로 적당한 것은 ②이다.

05 이차함수의 활용

P. 147

- 필수 예제 1** (1) 2초 후 또는 6초 후
 (2) 8초 후
 (1) $y = 40x - 5x^2$ 에 $y = 60$ 을 대입하면
 $60 = 40x - 5x^2, x^2 - 8x + 12 = 0$
 $(x-2)(x-6) = 0 \quad \therefore x = 2$ 또는 $x = 6$
 따라서 이 공의 높이가 60m가 되는 것은 쏘아 올린 지 2초 후 또는 6초 후이다.
 (2) $y = 40x - 5x^2$ 에 $y = 0$ 을 대입하면
 $0 = 40x - 5x^2, x^2 - 8x = 0$
 $x(x-8) = 0 \quad \therefore x = 0$ 또는 $x = 8$
 그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 8$
 따라서 이 공이 지면에 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 8초 후이다.

- 유제 1** 500개
 $y = -\frac{1}{100}x^2 + 10x - 500$ 에 $y = 2000$ 을 대입하면
 $2000 = -\frac{1}{100}x^2 + 10x - 500$
 $x^2 - 1000x + 250000 = 0, (x-500)^2 = 0$
 $\therefore x = 500$
 따라서 이 공장의 하루 이익금이 2000만 원이 되려면 하루에 500개의 제품을 생산해야 한다.

- 필수 예제 2** (1) $y = 4.9x^2$ (2) 122.5m
 (1) y 는 x 의 제곱에 정비례하므로 $y = ax^2$ 으로 놓고
 $x=1, y=4.9$ 를 대입하면
 $4.9 = a \times 1^2, a = 4.9$
 $\therefore y = 4.9x^2$
 (2) $y = 4.9x^2$ 에 $x=5$ 를 대입하면
 $y = 4.9 \times 5^2 = 122.5$
 따라서 이 물체가 5초 동안 낙하한 거리는 122.5m이다.

- 유제 2** (1) $y = -x^2 + 25x$ (2) 11cm 또는 14cm
 (1) 직사각형의 둘레의 길이가 50cm이므로 가로와 세로의 길이의 합은 25cm이고, 세로의 길이가 x cm이므로 가로의 길이는 $(25-x)$ cm이다.
 $\therefore y = x(25-x) = -x^2 + 25x$

- (2) $y = -x^2 + 25x$ 에 $y = 154$ 를 대입하면
 $154 = -x^2 + 25x$, $x^2 - 25x + 154 = 0$
 $(x - 11)(x - 14) = 0 \quad \therefore x = 11$ 또는 $x = 14$
따라서 구하는 세로의 길이는 11cm 또는 14cm이다.

P. 148 개념 익히기

- 1 1초 후 2 (1) $y = 2x^2$ (2) 8J, 32J
3 (1) $y = 2x^2 + 6x + 4$ (2) 7분 후
4 (1) $(1000 - x)$ 원, $(400 + 2x)$ 개
(2) $y = -2x^2 + 1600x + 400000$
(3) 600원
- 1 $y = -5x^2 + 10x + 1$ 에 $y = 6$ 을 대입하면
 $6 = -5x^2 + 10x + 1$, $5x^2 - 10x + 5 = 0$, $x^2 - 2x + 1 = 0$
 $(x - 1)^2 = 0 \quad \therefore x = 1$
따라서 야구공이 지면으로부터 6m 높이에 도달하는 것은
공을 던진 지 1초 후이다.
- 2 (1) $y = \frac{1}{2}mx^2$ 에 $m = 4$ 를 대입하면
 $y = \frac{1}{2} \times 4 \times x^2 = 2x^2$
(2) 초속 2m로 굴러갈 때의 볼링공의 운동 에너지는
 $y = 2 \times 2^2 = 8(J)$
초속 4m로 굴러갈 때의 볼링공의 운동 에너지는
 $y = 2 \times 4^2 = 32(J)$
- 3 (1) x 분 후 직사각형의 가로, 세로의 길이는 각각
 $(2 + 2x)$ cm, $(2 + x)$ cm이므로
 $y = (2 + 2x)(2 + x) = 2x^2 + 6x + 4$
(2) $y = 2x^2 + 6x + 4$ 에 $y = 144$ 를 대입하면
 $144 = 2x^2 + 6x + 4$, $x^2 + 3x - 70 = 0$
 $(x - 7)(x + 10) = 0 \quad \therefore x = 7$ 또는 $x = -10$
그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 7$
따라서 직사각형의 넓이가 144cm²가 되는 것은 7분 후
이다.
- 4 (1) 한 개에 1000원인 떡의 가격을 x 원 내리면 $(1000 - x)$ 원
이고, 그때의 하루 판매량은 $(400 + 2x)$ 개이다.
(2) $y = (1000 - x)(400 + 2x)$
 $= -2x^2 + 1600x + 400000$
(3) $y = -2x^2 + 1600x + 400000$ 에 $y = 720000$ 을 대입하면
 $720000 = -2x^2 + 1600x + 400000$
 $x^2 - 800x + 160000 = 0$, $(x - 400)^2 = 0$
 $\therefore x = 400$
따라서 하루 총 판매 금액이 720000원일 때 떡 한 개의
가격은
 $1000 - 400 = 600$ (원)

P. 149~151 단원 다지기

- 1 ⑤ 2 ⑤ 3 ② 4 6 5 ①
6 ④ 7 ① 8 ③ 9 ② 10 -7
11 ② 12 7.5m 13 32 14 ⑤ 15 ③
16 ③ 17 ② 18 3 19 ⑤ 20 1.8m
21 ④ 22 (1) $a = 3$, $b = -3$ (2) 127개

- 1 ① $y = \pi x \Rightarrow$ 일차함수
② $y = 1200x \Rightarrow$ 일차함수
③ $y = 2x \times 2x \times 2x = 8x^3 \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.
④ $y = \frac{x}{8} \Rightarrow$ 일차함수
⑤ $y = \frac{1}{2} \times (x + 2x) \times x = \frac{3}{2}x^2 \Rightarrow$ 이차함수
따라서 이차함수인 것은 ⑤이다.
- 2 $y = (2x + 1)^2 - x(ax + 3)$
 $= (4 - a)x^2 + x + 1$
따라서 x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로
 $4 - a \neq 0 \quad \therefore a \neq 4$
- 3 $f(x) = 3x^2 - x + a$ 에서 $f(-1) = 2$ 이므로
 $f(-1) = 3 \times (-1)^2 - (-1) + a = 2$
 $\therefore a = -2$
따라서 $f(x) = 3x^2 - x - 2$ 이므로 $f(2) = b$ 에서
 $f(2) = 3 \times 2^2 - 2 - 2 = b \quad \therefore b = 8$
 $\therefore a + b = -2 + 8 = 6$
- 4 $y = ax^2$ 의 그래프가 점 $(-2, 3)$ 을 지나므로
 $3 = 4a \quad \therefore a = \frac{3}{4}$
 $y = \frac{3}{4}x^2$ 의 그래프가 점 $(3, b)$ 을 지나므로 $b = \frac{27}{4}$
 $\therefore b - a = \frac{27}{4} - \frac{3}{4} = 6$
- 5 $y = ax^2$ 의 그래프는 $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁고
 $y = \frac{7}{3}x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓으므로 $\frac{1}{2} < a < \frac{7}{3}$
따라서 a 의 값이 될 수 없는 것은 ① $\frac{1}{3}$ 이다.
- 6 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
 $y = -2x^2 + 3$
이 그래프가 점 $(1, n)$ 을 지나므로
 $n = -2 \times 1^2 + 3 = 1$
- 7 $y = (x + 2)^2$ 의 그래프는 아래로 볼록한 포물선이고, 축의
방정식이 $x = -2$ 이므로 $x < -2$ 일 때, x 의 값이 증가하면
 y 의 값은 감소한다.

- 8 각 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구하면 다음과 같다.

- ① (2, 0)
- ② (0, 2)
- ③ (-1, 2)
- ④ (1, 2)
- ⑤ (-1, -2)

- 9 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 에서 x^2 의 계수 a 의 값이 같으면 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있다.

각 이차함수의 x^2 의 계수를 구하면 다음과 같다.

$$\neg, -2 \quad \neg, 2 \quad \neg, -1 \quad \neg, 1 \quad \neg, -2$$

따라서 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있는 것은 $\neg$ 과 $\neg$ 이다.

- 10 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y=6(x-p)^2+4+q$$

이 식이 $y=6(x-2)^2+\frac{1}{2}$ 과 같아야 하므로

$$p=2, 4+q=\frac{1}{2} \text{에서 } q=-\frac{7}{2}$$

$$\therefore pq=2 \times \left(-\frac{7}{2}\right)=-7$$

- 11 그래프가 아래로 볼록하므로

$$a>0$$

꼭짓점 (p, q) 가 제2사분면 위에 있으므로

$$p<0, q>0$$

$$\therefore aq>0, pq<0$$

따라서 일차함수 $y=aqx+pq$ 의 그래프는 오른쪽 위로 향하고, x 축보다 아래쪽에서 y 축과 만나는 직선이다.

따라서 $y=aqx+pq$ 의 그래프로 적당한 것은 ②이다.

- 12 오른쪽 그림과 같이 좌표축을 정하면 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식은 $y=ax^2+10$ 으로 놓을 수 있다.

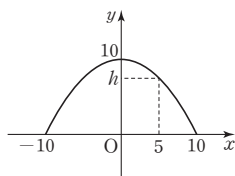
$y=ax^2+10$ 에 $x=10, y=0$ 을 대입하면

$$0=a \times 10^2+10 \quad \therefore a=-\frac{1}{10}$$

$y=-\frac{1}{10}x^2+10$ 에 $x=5, y=h$ 를 대입하면

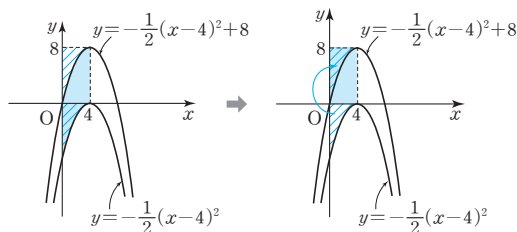
$$h=-\frac{1}{10} \times 5^2+10 \quad \therefore h=7.5$$

따라서 구하는 터널의 높이는 7.5m이다.



- 13 두 이차함수의 x^2 의 계수가 $-\frac{1}{2}$ 로 같으므로 두 이차함수의 그래프는 평행이동하면 완전히 포개어진다.

따라서 다음 그림에서 빗금 친 부분의 넓이가 서로 같으므로 색칠한 부분의 넓이는 직사각형의 넓이와 같다.



$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이})=4 \times 8=32$$

- 14 $y=-2x^2+4x-5=-2(x-1)^2-3$

① 위로 볼록한 포물선이다.

② 직선 $x=1$ 을 축으로 한다.

③ 꼭짓점의 좌표는 (1, -3)이다.

④ y 축과 만나는 점의 좌표는 (0, -5)이다.

⑤ $y=-2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프이다.

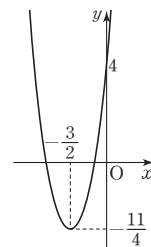
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

- 15 $y=3x^2+9x+4$

$$=3\left(x+\frac{3}{2}\right)^2-\frac{11}{4}$$

이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 제4사분면을 지나지 않는다.



- 16 $y=4x^2-ax+8$ 의 그래프가 점 (1, 4)를 지나므로

$$4=4-a+8 \quad \therefore a=8$$

$$\therefore y=4x^2-8x+8=4(x-1)^2+4$$

따라서 축의 방정식은 $x=1$ 이다.

- 17 $y=2x^2-4x+a=2(x-1)^2+a-2$ 이므로

꼭짓점의 좌표는 (1, $a-2$)

$$y=-3x^2+6x+3a=-3(x-1)^2+3a+3 \text{이므로}$$

꼭짓점의 좌표는 (1, $3a+3$)

이때 두 그래프의 꼭짓점이 일치하므로

$$a-2=3a+3 \quad \therefore a=-\frac{5}{2}$$

- 18 꼭짓점의 좌표가 (-3, -1)이므로 $y=a(x+3)^2-1$ 로 놓자. 이 그래프가 점 (-1, 0)을 지나므로

$$0=4a-1 \quad \therefore a=\frac{1}{4}$$

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

따라서 $a=\frac{1}{4}, b=\frac{3}{2}, c=\frac{5}{4}$ 이므로

$$a+b+c=\frac{1}{4}+\frac{3}{2}+\frac{5}{4}=3$$

19 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
 축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0 \quad \therefore b>0$
 y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$
 따라서 $y=bx^2+cx+a$ 의 그래프는
 $b>0$ 이므로 아래로 볼록하고,
 $bc<0$ 이므로 축이 y 축의 오른쪽에 있으며,
 $a<0$ 이므로 y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 있다.
 따라서 $y=bx^2+cx+a$ 의 그래프로 적당한 것은 ⑤이다.

20 $y=-5x^2+6x$ 에 $x=0.6$ 을 대입하면
 $y=-5 \times (0.6)^2+6 \times 0.6=1.8$
 따라서 뛰어오른 지 0.6초 후의 선수의 높이는 1.8m이다.

21 $\overline{AC}=x$ cm, $\overline{BC}=(10-x)$ cm이므로
 $y=x^2+(10-x)^2=2x^2-20x+100$
 따라서 $a=2$, $b=-20$, $c=100$ 이므로
 $a+b+c=2+(-20)+100=82$

22 (1) 1단계에서 정육각형 모양의 별집의 개수는 1개이므로
 $y=ax^2+bx+1$ 에 $x=1$, $y=1$ 을 대입하면
 $1=a+b+1$, $a+b=0 \quad \dots \textcircled{7}$
 2단계에서 정육각형 모양의 별집의 개수는 $1+6=7$ (개)
 이므로 $y=ax^2+bx+1$ 에 $x=2$, $y=7$ 을 대입하면
 $7=4a+2b+1$, $2a+b=3 \quad \dots \textcircled{8}$
 $\textcircled{7}$, $\textcircled{8}$ 을 연립하여 풀면 $a=3$, $b=-3$
 (2) $y=3x^2-3x+1$ 에 $x=7$ 을 대입하면
 $y=3 \times 7^2-3 \times 7+1=127$
 따라서 7단계에서 정육각형 모양의 별집의 개수는 127개
 이다.

P. 152~153 서술형 완성하기

(과정은 풀이 참조)

따라 해보자 | 유제 1 2 유제 2 8

연습해 보자 | 1 9 2 $\frac{4}{3}$

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

따라 해보자 |

유제 1 1단계 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2
 만큼, y 축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프를
 나타내는 이차함수의 식은
 $y=a(x+2)^2+1 \quad \dots (i)$

2단계 이 그래프가 점 $(-1, 3)$ 을 지나므로
 $3=a(-1+2)^2+1$, $3=a+1$
 $\therefore a=2 \quad \dots (ii)$

채점 기준	비율
(i) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	50 %
(ii) a 의 값 구하기	50 %

유제 2 1단계 $y=x^2+2x-3=(x+1)^2-4$ 에서
 $A(-1, -4) \quad \dots (i)$

2단계 $y=x^2+2x-3$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $x^2+2x-3=0$
 $(x+3)(x-1)=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=1$
 $\therefore B(-3, 0)$, $C(1, 0) \quad \dots (ii)$

3단계 $\triangle ABC=\frac{1}{2} \times 4 \times 4=8 \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 점 A의 좌표 구하기	30 %
(ii) 두 점 B, C의 좌표 구하기	40 %
(iii) $\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	30 %

연습해 보자 |

1 $y=-x^2$ 의 그래프는 y 축에 대칭이고, 두 점 B, C 사이의
 거리가 4이므로 점 C의 x 좌표는 2이다. $\dots (i)$
 즉, 점 C의 y 좌표는
 $y=-2^2=-4 \quad \dots (ii)$
 따라서 사다리꼴 ABCD는 윗변의 길이가 2, 아랫변의 길
 이가 4, 높이가 $4-1=3$ 이므로 $\dots (iii)$
 $\square ABCD=\frac{1}{2} \times (2+4) \times 3=9 \quad \dots (iv)$

채점 기준	비율
(i) 점 C의 x 좌표 구하기	30 %
(ii) 점 C의 y 좌표 구하기	20 %
(iii) 사다리꼴 ABCD의 윗변의 길이, 아랫변의 길이, 높이 구하기	20 %
(iv) 사다리꼴 ABCD의 넓이 구하기	30 %

2 $y=2(x-2p)^2-3p^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는
 $(2p, -3p^2) \quad \dots (i)$
 이 점이 직선 $y=-\frac{1}{2}x-4$ 위에 있으므로
 $-3p^2=-\frac{1}{2} \times 2p-4 \quad \dots (ii)$
 $3p^2-p-4=0$, $(p+1)(3p-4)=0$
 $\therefore p=-1$ 또는 $p=\frac{4}{3}$
 그런데 $p>0$ 이므로 $p=\frac{4}{3} \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표 구하기	30 %
(ii) p 에 대한 이차방정식 세우기	20 %
(iii) p 의 값 구하기	50 %

- 3 $y = -3x^2 + 12x - 5 = -3(x-2)^2 + 7 \quad \dots (i)$
 이 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
 $y = -3(x-m-2)^2 + 7 + n$
 $\therefore y = -3\{x - (m+2)\}^2 + 7 + n \quad \dots (ii)$
 이 그래프가 $y = -3x^2 + 5$ 의 그래프와 완전히 포개어지므로
 $m+2=0, 7+n=5 \quad \therefore m=-2, n=-2 \quad \dots (iii)$
 $\therefore m+n = -2 + (-2) = -4 \quad \dots (iv)$

채점 기준	비율
(i) 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 나타내기	20 %
(ii) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	30 %
(iii) m, n 의 값 구하기	30 %
(iv) $m+n$ 의 값 구하기	20 %

- 4 $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 그래프가 점 $(0, 2)$ 를 지나므로
 $c=2 \quad \dots (i)$
 즉, $y = ax^2 + bx + 2$ 의 그래프가 두 점 $(-1, 3), (3, 5)$ 를 지나므로
 $3 = a - b + 2 \quad \therefore a - b = 1 \quad \dots \textcircled{1}$
 $5 = 9a + 3b + 2 \quad \therefore 3a + b = 1 \quad \dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a = \frac{1}{2}, b = -\frac{1}{2} \quad \dots (ii)$
 $\therefore y = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x + 2 \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 이차함수의 식의 상수항 구하기	20 %
(ii) 이차함수의 식의 x^2 의 계수와 x 의 계수 구하기	60 %
(iii) 이차함수의 식 구하기	20 %

P. 154 창의·융합 과학 속의 수학

답 (1) $y = \frac{1}{150}x^2$ (2) 58.5 m

(1) y 는 x 의 제곱에 정비례하므로 $y = ax^2$ 으로 놓고

$x=60, y=24$ 를 대입하면

$$24 = a \times 60^2, a = \frac{1}{150}$$

$$\therefore y = \frac{1}{150}x^2$$

(2) 운전자가 시속 75 km로 운전하다가 위험을 감지하고 브레이크를 밟을 때까지 1초 동안 자동차가 움직인 거리는

$$0.28 \times 75 \times 1 = 21(\text{m})$$

또 (1)에서 $y = \frac{1}{150}x^2$ 에 $x=75$ 를 대입하면

$$y = \frac{1}{150} \times 75^2 = 37.5 \text{이므로 제동 거리는 } 37.5 \text{ m이다.}$$

따라서 운전자가 위험을 감지한 후부터 자동차가 완전히 멈출 때까지 자동차가 움직인 거리는

$$21 + 37.5 = 58.5(\text{m})$$





A series of horizontal dashed lines spanning the width of the page, providing a template for writing.

1 제곱근과 실수

01 제곱근의 뜻과 성질

유형 1

P. 6

- 1 (1) 2, -2 (2) 7, -7 (3) 9, -9
(4) 0.3, -0.3 (5) $\frac{1}{4}$, $-\frac{1}{4}$
- 2 (1) 4, -4 (2) 8, -8 (3) 12, -12
(4) 0.9, -0.9 (5) $\frac{10}{3}$, $-\frac{10}{3}$
- 3 36, 36, 6
- 4 (1) 0 (2) 1, -1 (3) 3, -3
(4) 10, -10 (5) 없다. (6) 없다.
(7) 0.2, -0.2 (8) 0.4, -0.4 (9) $\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$
(10) $\frac{5}{8}$, $-\frac{5}{8}$
- 5 (1) 0 (2) 1 (3) 2
- 6 (1) 9, 3, -3 (2) 16, 4, -4
(3) $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{3}$, $-\frac{1}{3}$ (4) 0.04, 0.2, -0.2

유형 2

P. 7

- 1 (1) $\pm\sqrt{5}$ (2) $\pm\sqrt{10}$ (3) $\pm\sqrt{21}$ (4) $\pm\sqrt{123}$
(5) $\pm\sqrt{0.1}$ (6) $\pm\sqrt{3.6}$ (7) $\pm\sqrt{\frac{2}{3}}$ (8) $\pm\sqrt{\frac{35}{6}}$
- 2 (1) 1 (2) ± 6 (3) 2 (4) -7
(5) -0.5 (6) 1.1 (7) $\frac{2}{3}$ (8) $\pm\frac{7}{8}$
- 3 (1) $\pm\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$ (2) $\pm\sqrt{23}$, $\sqrt{23}$ (3) ± 8 , 8 (4) ± 12 , 12
- 4 (1) $\sqrt{7}$ (2) $\pm\sqrt{7}$ (3) $-\sqrt{7}$ (4) $\sqrt{7}$
- 5 (1) 5 (2) ± 5 (3) -5 (4) 5
- 6 (1) $\sqrt{40}$ cm (2) $\sqrt{34}$ cm

유형 3

P. 8

- 1 (1) 2 (2) 5 (3) 0.1 (4) $\frac{3}{4}$
- 2 (1) 5 (2) -5 (3) 0.7 (4) -0.7 (5) $\frac{6}{5}$ (6) $-\frac{6}{5}$
- 3 (1) 11 (2) $\frac{1}{3}$ (3) -0.9 (4) $-\frac{2}{5}$
- 4 (1) 5 (2) -5 (3) 0.5 (4) -0.5 (5) $\frac{1}{5}$ (6) $-\frac{1}{5}$
- 5 $(\sqrt{7})^2$ 과 $(-\sqrt{7})^2$, $-\sqrt{(-7)^2}$ 과 $-\sqrt{7^2}$

- 6 (1) $\times$, 없다. (2) $\circ$ (3) $\times$, 없다.
(4) $\times$, ± 3 이다. (5) $\circ$
- 7 (1) 8 (2) 4 (3) 20 (4) 3

유형 4

P. 9

- 1 (1) a (2) a (3) $-a$ (4) $-a$
- 2 (1) $-a$ (2) $-a$ (3) a (4) a
- 3 (1) $-3a$ (2) $-5a$ (3) $2a$
- 4 (1) $<$, $-x+1$ (2) $>$, $1-x$
(3) $<$, $x-1$ (4) $>$, $-1+x$
- 5 (1) $x-2$ (2) $-2+x$ (3) $-x+2$
- 6 $>$, $x+2$, $<$, $-x+3$, $x+2$, $-x+3$, 5

한 걸음 더 연습

P. 10

- 1 (1) 10 (2) 15 (3) 2 (4) $\frac{1}{5}$ (5) 2.6 (6) $\frac{1}{3}$
- 2 (1) ① $2+6+3$ ② 11
(2) ① $-3-7+5-12$ ② -17
(3) ① $5 \times 6 \div 3$ ② 10
(4) ① $6 \times (-0.5) - 4 \div \frac{2}{5}$ ② -13
- 3 (1) 3 (2) $3-2x$ (3) 3 (4) $2x-3$
- 4 (1) $-2x$ (2) 2
- 5 (1) $a-b$ (2) $2a-2b$ (3) $2b$
- 6 (1) $-b$ (2) $-a$ (3) $ab-a$

유형 5

P. 11

- 1 (1) $\sqrt{9^2}$, 9 (2) $\sqrt{14^2}$, 14 (3) $\sqrt{17^2}$, 17
- 2 (1) $2^2 \times 3$ (2) 3 (3) 3
- 3 (1) 2×5^2 (2) 2 (3) 2
- 4 (1) 5 (2) 6 (3) 10 (4) 2
- 5 (1) 16 (2) 3
- 6 (1) 1, 4, 9 (2) 1, 6, 9 (3) 1 7 (1) 4 (2) 12

유형 6

P. 12

- 1 (1) $<$ (2) $>$ (3) $<$ (4) $>$
(5) $>$ (6) $<$ (7) $<$ (8) $<$
- 2 (1) $<$ (2) $<$ (3) $<$ (4) $>$
- 3 (1) -2, $-\sqrt{3}$, $\frac{1}{4}$, $\sqrt{\frac{1}{8}}$ (2) $-\sqrt{\frac{1}{3}}$, $-\frac{1}{2}$, $\sqrt{15}$, 4

한 걸음 더 연습

P. 13

- 1 방법 1 $\sqrt{9}, 9, 3, 4, 5, 6, 7, 8$
 방법 2 $2, 3, 2, 9, 3, 4, 5, 6, 7, 8$
 2 (1) 1, 2, 3, 4 (2) 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
 (3) 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 (4) 7, 8, 9, 10
 3 (1) 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
 (2) 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
 4 (1) 3개 (2) 4개

쌍둥이 기출문제

P. 14~15

- 1 ③ 2 ③ 3 5 4 6 5 $\angle, \angle$
 6 ④ 7 ③ 8 50 9 $a-2b$
 10 2, 과정은 풀이 참조 11 7 12 15
 13 8 14 5개 15 ④ 16 $b < c < a$
 17 35 18 6개

02 무리수와 실수

유형 7

P. 16~17

- 1 (1) 유리수 (2) 유리수 (3) 유리수 (4) 유리수
 (5) 무리수 (6) 무리수 (7) 유리수 (8) 무리수
 (9) 유리수 (10) 무리수

2

$\sqrt{\frac{4}{9}}$	$\sqrt{1.2^2}$	0.1234...	$\sqrt{\frac{49}{3}}$	$\sqrt{0.1}$
$(-\sqrt{6})^2$	$-\frac{\sqrt{64}}{4}$	$-\sqrt{17}$	1.414	$\frac{1}{\sqrt{4}}$
$\sqrt{2}+3$	0.15	$\frac{\pi}{2}$	$-\sqrt{0.04}$	$\sqrt{169}$
$\sqrt{25}$	$\frac{\sqrt{7}}{7}$	$\sqrt{(-3)^2}$	$\sqrt{100}$	$-\sqrt{16}$

- 3 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○
 (6) × (7) × (8) ○ (9) ○ (10) ○
 4 (1) $\sqrt{9}-5, \sqrt{36}$ (2) $0.1\dot{2}, \sqrt{9}-5, \frac{2}{3}, \sqrt{36}$
 (3) $\pi+1, \sqrt{0.4}, -\sqrt{10}$
 (4) $\pi+1, \sqrt{0.4}, 0.1\dot{2}, \sqrt{9}-5, \frac{2}{3}, \sqrt{36}, -\sqrt{10}$
 5 $\sqrt{1.25}, \sqrt{8}$

유형 8

P. 18

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

유형 9

P. 19

- 1 (1) × (2) × (3) × (4) ○ (5) × (6) ○
 2 (1) 유리수 (2) 실수 (3) 정수
 3 방법 1 $2, \frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{2}$ 방법 2 $0.318, \sqrt{3}, \sqrt{3}, \sqrt{3}$

유형 10

P. 20

- 1 (1) $1-\sqrt{5}, <, <, <, <$ (2) 2, 3, <
 2 (1) < (2) > (3) < (4) < (5) <
 3 (1) < (2) < (3) < (4) > (5) <
 4 $\sqrt{2}-1, >, >, >, 3-\sqrt{7}, >, >, >, >$

유형 11

P. 21

- 1 2, 2, 2



2

무리수	$n < (\text{무리수}) < n+1$	정수 부분	소수 부분
(1) $\sqrt{3}$	$1 < \sqrt{3} < 2$	1	$\sqrt{3}-1$
(2) $\sqrt{8}$	$2 < \sqrt{8} < 3$	2	$\sqrt{8}-2$
(3) $\sqrt{11}$	$3 < \sqrt{11} < 4$	3	$\sqrt{11}-3$
(4) $\sqrt{35}$	$5 < \sqrt{35} < 6$	5	$\sqrt{35}-5$
(5) $\sqrt{88.8}$	$9 < \sqrt{88.8} < 10$	9	$\sqrt{88.8}-9$

3

무리수	$n < (\text{무리수}) < n+1$	정수 부분	소수 부분
(1) $2+\sqrt{2}$	$1 < \sqrt{2} < 2$ $\Rightarrow 3 < 2+\sqrt{2} < 4$	3	$\sqrt{2}-1$
(2) $3-\sqrt{2}$	$-2 < -\sqrt{2} < -1$ $\Rightarrow 1 < 3-\sqrt{2} < 2$	1	$2-\sqrt{2}$
(3) $1+\sqrt{5}$	$2 < \sqrt{5} < 3$ $\Rightarrow 3 < 1+\sqrt{5} < 4$	3	$\sqrt{5}-2$
(4) $5+\sqrt{7}$	$2 < \sqrt{7} < 3$ $\Rightarrow 7 < 5+\sqrt{7} < 8$	7	$\sqrt{7}-2$
(5) $5-\sqrt{7}$	$-3 < -\sqrt{7} < -2$ $\Rightarrow 2 < 5-\sqrt{7} < 3$	2	$3-\sqrt{7}$

쌍둥이 기출문제

P. 22~23

- 1** ①, ④ **2** 3개 **3** ⑤ **4** $\neg$, $\perp$, $\equiv$
5 ②, ④ **6** $\sqsubset$, $\sqsupset$ **7** P: $1-\sqrt{5}$, Q: $1+\sqrt{5}$
8 P: $1-\sqrt{10}$, Q: $1+\sqrt{10}$ **9** $\neg$, $\equiv$ **10** ②, ③
11 ⑤ **12** ⑤ **13** $c < a < b$
14 $M=4+\sqrt{2}$, $m=\sqrt{8}+1$
15 $\sqrt{5}$, 과정은 풀이 참조 **16** $\sqrt{2}-6$

Best of Best 문제

단원 마무리

P. 24~25

- 1** -15 **2** ①, ④ **3** ④
4 30, 과정은 풀이 참조 **5** ④ **6** ②
7 ③ **8** $1+\sqrt{3}$, 과정은 풀이 참조

2 근호를 포함한 식의 계산

01 근호를 포함한 식의 계산 (1)

유형 1

P. 28

- 1** (1) 7, 42 (2) 2, 5, 7, 70 (3) 5, 15
2 (1) 4, 3, 2, 8, 6 (2) 3, 2, 3, -9, 6

- 3** (1) $\sqrt{21}$ (2) 8 (3) 6 (4) $-\sqrt{7}$
4 (1) $6\sqrt{5}$ (2) $6\sqrt{14}$ **5** (1) $\frac{9}{3}$, 3 (2) $\frac{45}{5}$, 9, 3
6 (1) 30, 5, $\frac{30}{5}$, 6 (2) 4, $\frac{6}{2}$, 2, 3 (3) $\frac{9}{5}$, $\frac{9}{5}$, 6
7 (1) $\sqrt{6}$ (2) -4 (3) $\sqrt{5}$ (4) $\sqrt{10}$
8 (1) $2\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{6}$ **9** (1) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (2) $-\sqrt{7}$

유형 2

P. 29

- 1** (1) 2, 2 (2) 3, 3
2 (1) $2\sqrt{7}$ (2) $-3\sqrt{6}$ (3) $12\sqrt{2}$ (4) $10\sqrt{10}$
3 (1) 4, 4 (2) 100, 10, 10
4 (1) $\frac{\sqrt{6}}{5}$ (2) $\frac{\sqrt{17}}{9}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{10}$ (4) $\frac{\sqrt{7}}{5}$
5 (1) 3, 90 (2) 5, 50 (3) 10, $\frac{3}{20}$ (4) 2, $\frac{27}{4}$
6 (1) $\sqrt{45}$ (2) $-\sqrt{14}$ (3) $\sqrt{5}$ (4) $-\sqrt{\frac{7}{16}}$
7 (1) $\ominus$ (2) $\ominus$ (3) $\ominus$ (4) $\ominus$

유형 3

P. 30

- 1** (1) $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (2) $\sqrt{7}$, $\sqrt{7}$, $\frac{3\sqrt{7}}{7}$
(3) $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\frac{\sqrt{15}}{5}$ (4) $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $\frac{5\sqrt{2}}{4}$
2 (1) $\frac{\sqrt{11}}{11}$ (2) $\sqrt{2}$ (3) $-\frac{5\sqrt{3}}{3}$ (4) $2\sqrt{5}$
3 (1) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (2) $-\frac{\sqrt{35}}{7}$ (3) $\frac{\sqrt{42}}{6}$ (4) $\frac{\sqrt{26}}{13}$
4 (1) $\frac{\sqrt{6}}{4}$ (2) $\frac{\sqrt{15}}{6}$ (3) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ (4) $\frac{\sqrt{15}}{5}$
5 (1) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (2) $\frac{\sqrt{15}}{10}$ (3) $-\frac{5\sqrt{3}}{12}$ (4) $\frac{\sqrt{2}}{4}$
6 (1) $2\sqrt{3}$ (2) $2\sqrt{10}$ (3) $\frac{2\sqrt{15}}{3}$ (4) $\frac{\sqrt{6}}{2}$

유형 4

P. 31

- 1** (1) 2,435 (2) 2,449 (3) 2,478 (4) 2,512
2 (1) 6.04 (2) 6.32 (3) 6.41 (4) 5.94
3 (1) 100, 10, 10, 26.46 (2) 100, 10, 10, 0.2646
(3) 10000, 100, 100, 0.02646

- 4 (1) $\sqrt{\frac{30}{10000}} = \frac{\sqrt{30}}{100}, \frac{5.477}{100} = 0.05477$
 (2) $\sqrt{\frac{3}{100}} = \frac{\sqrt{3}}{10}, \frac{1.732}{10} = 0.1732$
 (3) $\sqrt{30 \times 100} = 10\sqrt{30}, 10 \times 5.477 = 54.77$
 (4) $\sqrt{3 \times 10000} = 100\sqrt{3}, 100 \times 1.732 = 173.2$
 5 (1) 34.64 (2) 10.95 (3) 0.3464 (4) 0.1095
 6 (1) 2, 2, 2, 828 (2) 100, 25, 5, 5, 0.2828

쌍둥이 기출문제

P. 32~33

- 1 2 2 ③, ⑤ 3 ③ 4 7, 과정은 풀이 참조
 5 ④ 6 ③ 7 ④ 8 ③ 9 ②
 10 6, 과정은 풀이 참조 11 ② 12 ②
 13 ④ 14 ②

02 근호를 포함한 식의 계산 (2)

유형 5

P. 34

- 1 (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉢ (4) ㉣ (5) ㉤
 2 (1) 0 (2) $8\sqrt{6}$ (3) $-\frac{\sqrt{2}}{15}$
 3 (1) $2\sqrt{3}$ (2) 0 (3) $-\sqrt{6}$
 4 (1) $2\sqrt{3}-\sqrt{5}$ (2) $-4\sqrt{2}+3\sqrt{6}$
 5 (1) $-\sqrt{2}-6\sqrt{3}$ (2) $-5+6\sqrt{6}$
 6 (1) $3, 2\sqrt{2}$ (2) 2, 5, $-3\sqrt{5}$
 7 (1) $\sqrt{7}+3\sqrt{2}$ (2) $2\sqrt{2}+\frac{10\sqrt{3}}{3}$

유형 6

P. 35

- 1 (1) $\sqrt{15}+\sqrt{30}$ (2) $2\sqrt{3}-4$ (3) $\sqrt{6}+5\sqrt{2}$
 2 (1) $\sqrt{6}+\sqrt{2}$ (2) $2\sqrt{5}$ (3) $8\sqrt{6}$
 3 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $7\sqrt{3}-2\sqrt{15}$ (3) $-\sqrt{2}+\sqrt{6}$
 4 (1) $-\sqrt{5}+\sqrt{7}$ (2) $-\frac{\sqrt{3}}{3}+\frac{3\sqrt{6}}{2}$
 5 (1) $\sqrt{3}, \sqrt{3}, \frac{\sqrt{3}+\sqrt{6}}{3}$ (2) $\sqrt{6}, \sqrt{6}, 3\sqrt{6}-3\sqrt{2}, \sqrt{6}-\sqrt{2}$
 6 (1) $\frac{\sqrt{10}-\sqrt{14}}{2}$ (2) $\frac{2\sqrt{3}+3\sqrt{2}}{6}$
 7 (1) $\frac{3-\sqrt{6}}{6}$ (2) $\frac{2\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$
 8 (가) $a-3$ (나) 3

쌍둥이 기출문제

P. 36~37

- 1 ③ 2 12 3 ③ 4 ③ 5 ④
 6 $10\sqrt{2}$ 7 ② 8 $8-3\sqrt{6}$, 과정은 풀이 참조
 9 ⑤ 10 2, 과정은 풀이 참조
 11 ② 12 ④ 13 ③ 14 ①

Best of Best 문제로

단원 마무리

P. 38~39

- 1 ③ 2 ① 3 $\frac{1}{2}$, 과정은 풀이 참조
 4 ④ 5 ① 6 ⑤
 7 ③ 8 $-1+2\sqrt{2}$, 과정은 풀이 참조

3 다항식의 곱셈

01 곱셈 공식

유형 1

P. 42

- 1 (가) ad (나) bd (다) $ac+ad+bc+bd$
 2 (1) $ac-ad+2bc-2bd$
 (2) $12ac+3ad-4bc-bd$
 (3) $3ax-2ay+3bx-2by$
 (4) $6ax+15ay-12bx-30by$
 3 (1) a^2+5a+6 (2) $15x^2+7x-2$
 (3) $3a^2+ab-2b^2$ (4) $12x^2+17xy-5y^2$
 4 (1) $a^2+2ab-2a+b^2-2b$
 (2) $5a^2-16ab+20a+3b^2-4b$
 (3) $x^2-9x+2xy-6y+18$
 5 -4 6 0 7 -1

유형 2

P. 43

- 1 (가) ab (나) ab (다) $a^2+2ab+b^2$
 2 (1) x^2+4x+4 (2) a^2+6a+9 (3) $x^2-10x+25$
 3 (1) $4x^2-4x+1$ (2) $a^2+4ab+4b^2$
 (3) $16x^2-24xy+9y^2$
 4 (1) $x^2-x+\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{4}a^2-4a+16$
 (3) $\frac{1}{9}x^2+\frac{1}{3}xy+\frac{1}{4}y^2$



- 5 (1) x^2-4x+4 (2) $a^2-2ab+b^2$ (3) $a^2+2ab+b^2$
 6 a^2-b^2
 7 (1) x^2-9 (2) $1-x^2$ (3) $4-16a^2$ (4) $9x^2-1$
 8 (1) $a^2-\frac{1}{9}b^2$ (2) $\frac{1}{4}x^2-\frac{1}{16}y^2$
 9 (1) x^2-9 (2) $16a^2-9b^2$ (3) $16y^2-x^2$

유형 3

P. 44

- 1 (가) bx (나) ab (다) $a+b$ (라) ab
 2 (1) 1, 3, 1, 3, x^2+4x+3 (2) $x^2+2x-35$
 (3) $x^2-12xy+27y^2$ (4) $x^2-2xy-8y^2$
 3 (1) $x^2-\frac{5}{6}x+\frac{1}{6}$ (2) $a^2+a-\frac{10}{9}$
 (3) $x^2+\frac{1}{12}xy-\frac{1}{24}y^2$
 4 (가) adx (나) bd (다) $ad+bc$ (라) bd
 5 (1) 5, 1, 1, 5, $6x^2+17x+5$ (2) $3x^2+7x-6$
 (3) $6x^2-23x+20$ (4) $15x^2+4x-3$
 6 (1) $15x^2-13xy+2y^2$ (2) $8a^2-6ab-35b^2$
 (3) $6x^2+2xy+\frac{1}{6}y^2$

한 걸음 더 연습

P. 45

- 1 $ac-ad-bc+bd$ 2 $2x^2+xy-3y^2$
 3 (1) $-4ab-2b^2$ (2) $37x^2+12x-13$
 4 (1) $3x^2-7x-2$ (2) $-x^2-19x+16$
 5 (1) $2x^2-12x-4$ (2) $16x^2-43x+11$
 6 (1) -10 (2) -3 (3) 23 (4) 2
 7 $A=4, B=13$ 8 $a=2, b=1, c=8$
 9 $a=3, b=3, c=15$

쌍둥이 기출문제

P. 46~47

- 1 ③ 2 ① 3 ③ 4 ⑤
 5 -6, 과정은 풀이 참조 6 ⑤
 7 (1) $a-b$ (2) $a-b$ (3) $(a-b)^2$ (또는 $a^2-2ab+b^2$)
 8 ① 9 ② 10 ② 11 ④ 12 x^4-16

유형 4

P. 48

- 1 (1) 2, b^2 (2) $5+2\sqrt{6}$ 2 (1) a, b (2) 2
 3 (1) 4, 1 (2) $7+5\sqrt{3}$
 4 (1) 2, 3, 2 (2) $10+7\sqrt{2}$
 5 (1) $9+4\sqrt{5}$ (2) $12-4\sqrt{5}$ 6 (1) 11 (2) 8

- 7 (1) $-1+\sqrt{5}$ (2) $-3+3\sqrt{7}$ (3) $-4+\sqrt{3}$
 (4) $9-5\sqrt{6}$
 8 (1) $12+7\sqrt{6}$ (2) $-2-\sqrt{10}$ (3) $21+7\sqrt{15}$
 (4) $29-13\sqrt{14}$
 9 (가) $a-8$ (나) 8

유형 5

P. 49

- 1 (1) $\sqrt{3}+1, \sqrt{3}+1, \sqrt{3}+1$
 (2) $\sqrt{7}-\sqrt{3}, \sqrt{7}-\sqrt{3}, \sqrt{7}-\sqrt{3}$
 2 (1) $\frac{3\sqrt{6}-6}{2}$ (2) $\sqrt{2}-1$ (3) $\sqrt{3}+\sqrt{2}$
 3 (1) $3-2\sqrt{2}$ (2) $\frac{11+4\sqrt{7}}{3}$ (3) $5+2\sqrt{6}$
 4 (1) $2\sqrt{3}$ (2) $-2\sqrt{15}$ (3) 10
 5 (1) $\sqrt{5}$ (2) 4 (3) 16 (4) 34

쌍둥이 기출문제

P. 50

- 1 ⑤ 2 $9-4\sqrt{6}$ 3 ②
 4 -4, 과정은 풀이 참조 5 ④ 6 ②
 7 ④ 8 ④

유형 6

P. 51

- 1 (1) $\perp$ (2) $\sqsubset$ (3) $\neg$ 2 10404
 3 (1) $(100+3)^2, 100^2+2\times 100\times 3+3^2,$
 $10000+600+9, 10609$
 (2) $(300-1)^2, 300^2-2\times 300\times 1+1^2,$
 $90000-600+1, 89401$
 4 (1) $(80+3)(80-3), 80^2-3^2, 6400-9, 6391$
 (2) $(60+1)(60+3), 60^2+(1+3)\times 60+1\times 3,$
 $3600+240+3, 3843$

유형 7

P. 52

- 1 (1) 28 (2) 7 (3) 20 2 (1) $-\frac{3}{2}$ (2) 4
 3 (1) 6 (2) 6 (3) 8 4 (1) -2 (2) $-\frac{7}{2}$
 5 (1) 2, 2, -2 (2) 2, 2, 2, 4 6 (1) 2 (2) 8

유형 8

P. 53

- 1 (1) $-\sqrt{3}$, 3 (2) $\sqrt{5}$, 5
 2 (1) 1 (2) -3 (3) 0 (4) -13
 3 (1) 0 (2) 6 (3) 1
 4 (1) 4 (2) -3 (3) 5

유형 9

P. 54

- 1 (1) ㄴ (2) ㄷ (3) ㄹ (4) ㅁ
 2 (1) A, A, A, $a+b$, a , b
 (2) A, A, A, A, $x+y$, x , y
 3 (1) $a^2-2ab+b^2+2ac-2bc+c^2$
 (2) $9x^2+6xy+y^2-24x-8y+15$
 (3) $x^2+4xy+4y^2-25$
 (4) a^2-b^2+2b-1

쌍둥이 기출문제

P. 55

- 1 ③ 2 ④ 3 (1) 60 (2) 7
 4 (1) -14 (2) 12 5 0 6 ⑤
 7 $x^2+2xy+y^2-9$, 과정은 풀이 참조 8 ④

Best of Best 문제

단원 마무리

P. 56~57

- 1 ②, ③ 2 ② 3 $6x^2+5x-6$
 4 42, 과정은 풀이 참조 5 12, 과정은 풀이 참조
 6 4 7 ③, ⑤ 8 ⑤

4 인수분해

01 다항식의 인수분해

유형 1

P. 60

- 1 (1) x^2+6x+9 (2) x^2-4
 (3) x^2-4x-5 (4) $6x^2-5x-4$
 2 ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅁ
 3 (1) a , $a(x+y-z)$ (2) $2a$, $2a(a+2b)$
 (3) $3x^2$, $3x^2(y-2)$ (4) xy , $xy(x-y+1)$

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

02 여러 가지 인수분해 공식

유형 2

P. 61

- 1 (1) 4, 4, 4 (2) 7, 7, 7
 2 (1) $(x+6)^2$ (2) $(x-8)^2$
 (3) $(x+3y)^2$ (4) $(x-5y)^2$
 3 (1) $(4x-1)^2$ (2) $(3x+2)^2$
 (3) $(2x-5y)^2$ (4) $(5x+4y)^2$
 4 (1) $a(x+1)^2$ (2) $3(x-1)^2$
 (3) $2(2x-1)^2$ (4) $2(x+3y)^2$
 5 (1) 1 (2) 4 (3) 9 (4) 100 (5) $\frac{1}{4}$ (6) $\frac{1}{25}$
 6 (1) ± 14 (2) $\pm \frac{1}{2}$ (3) ± 12 (4) ± 36

유형 3

P. 62

- 1 (1) 5, 5 (2) $4y$, $3x$
 2 (1) $(x+8)(x-8)$ (2) $(2x+5)(2x-5)$
 (3) $(3x+7)(3x-7)$ (4) $(10x+y)(10x-y)$
 3 (1) $(1+4x)(1-4x)$ (2) $\left(2x+\frac{1}{3}\right)\left(2x-\frac{1}{3}\right)$
 (3) $\left(\frac{1}{2}+x\right)\left(\frac{1}{2}-x\right)$ (4) $\left(\frac{2}{9}x+\frac{1}{7}y\right)\left(\frac{2}{9}x-\frac{1}{7}y\right)$
 4 (1) $2(x+4)(x-4)$ (2) $5(x+2)(x-2)$
 (3) $3(x+3y)(x-3y)$ (4) $4y(x+2y)(x-2y)$
 (5) $xy(x+7y)(x-7y)$
 5 (1) $\times$, $(y+x)(y-x)$ (2) $\times$, $\left(\frac{a}{3}+b\right)\left(\frac{a}{3}-b\right)$
 (3) $\bigcirc$ (4) $\times$, $a(x+3y)(x-3y)$
 (5) $\bigcirc$



유형 4

P. 63

- 1 (1) 2, 5 (2) -2, -3
(3) -1, 4 (4) 2, -11
- 2 (1) 2, 4, $(x+2)(x+4)$
(2) -4, -6, $(x-4)(x-6)$
(3) -3, 5, $(x-3)(x+5)$
(4) -1, -5, $(x-y)(x-5y)$
(5) 3, -4, $(x+3y)(x-4y)$
- 3 (1) $(x+1)(x+6)$ (2) $(x+2)(x-5)$
(3) $(x-7)(x-8)$ (4) $(x-5y)(x+7y)$
(5) $(x+5y)(x-6y)$ (6) $(x-4y)(x-10y)$
- 4 (1) $3(x+1)(x-2)$ (2) $2b(x-y)(x-2y)$
- 5 (1) $\times$, $(x+3)(x+6)$
(2) $\bigcirc$
(3) $\times$, $(x-y)(x-2y)$
(4) $\times$, $(x-3a)(x+7a)$

유형 5

P. 64

- 1 (1) (차례로) 1, 3, 1, 1, 3, 3, 1, 2
(2) (차례로) 4, 3, -4, 4, -3, -3
(3) (차례로) $(x-1)(3x+10)$
 $x, -1, -3x, 3x, 10, 10x, 7x$
(4) (차례로) $(x-3)(2x+3)$
 $x, -3, -6x, 2x, 3, 3x, -3x$
(5) (차례로) $(x-y)(4x-9y)$
 $x, -y, -4xy, 4x, -9y, -9xy,$
 $-13xy$
- 2 (1) $(x+1)(3x+1)$ (2) $(2x-7)(3x-2)$
(3) $(x-2y)(2x+3y)$ (4) $(2x+3y)(3x-2y)$
- 3 (1) $2(a-b)(3a+5b)$ (2) $3y(x-1)(3x+1)$
- 4 (1) $\times$, $(x+5)(3x+1)$ (2) $\bigcirc$
(3) $\times$, $(x-2y)(3x+4y)$ (4) $\times$, $a(x-2)(3x-1)$

한번 더 연습

P. 65

- 1 (1) $(x+9)^2$ (2) $(6+x)(6-x)$
(3) $(x-4)(x-7)$ (4) $(x+2)(x-12)$
(5) $(x+4)(2x-3)$ (6) $(2x-5)(3x+2)$
(7) $(2x-3)(4x-1)$ (8) $(4x-5)^2$
(9) $\left(x-\frac{1}{3}\right)^2$ (10) $\left(13+\frac{1}{2}x\right)\left(13-\frac{1}{2}x\right)$

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

한번 더 연습

P. 66

- 1 (1) 12, 6 (2) 21, 3 (3) 2, 6 (4) 8, 9
- 2 (1) 2, 7, 3 (2) 3, 8, 1 (3) 4, 17, 3 (4) 12, 7, 5
- 3 $x+3, x-1, x+3, -x+1, 4$ 4 $-2x+1$
- 5 (1) -1, -12 (2) -4, 3 (3) $(x+2)(x-6)$
- 6 $x^2+x-6, (x-2)(x+3)$
- 7 $x^2+2x+1, (x+1)^2$
- 8 $x^2+4x+3, (x+1)(x+3)$

쌍둥이 기출문제

P. 67~69

- 1 ② 2 ③ 3 ③
- 4 $x+2, x-15$ 5 $a=2, b=49$
- 6 ④ 7 ②
- 8 $-2x-2$, 과정은 풀이 참조 9 $2x-5$
- 10 $2x-2$ 11 $A=-11, B=-10$ 12 2
- 13 ⑤ 14 ④ 15 ④ 16 $\neg, \perp, \subset$
- 17 $x-3$ 18 ②
- 19 (1) $x^2+9x-10$ (2) $(x-1)(x+10)$
- 20 $(x+2)(x-4)$ 21 $2x+3$
- 22 $4x+10$, 과정은 풀이 참조

유형 6

P. 70~71

- 1 (1) 3, 3, 2 (2) 5, $x-2, 5, 4, 3$
(3) 3, 2, 2, $a+b, 2$ (4) $b-2, a-1, 3, 1$
- 2 (1) $(a+b+2)^2$ (2) $(x+1)(x-1)$
(3) $x(4x+9)$ (4) $(x-2y-2)(x-2y-3)$
(5) $(x+4)(x-2)$ (6) $3(x-y)(x+y)$
- 3 (1) $x-y, b, (x-y)(a-b)$
(2) $y+1, y+1, (x-1)(y+1)$
(3) $(x-2)(y-2)$ (4) $(x-2)(y-z)$
(5) $(a-b)(c+d)$ (6) $(x-y)(1-y)$

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

유형 7

P. 72

- 1 (1) 54, 46, 100, 1700 (2) 2, 100, 10000
 (3) 53, 53, 4, 440 (4) 2, 2, 20, 20, 2, 1, 82
- 2 (1) 900 (2) 1100 (3) 30 (4) 99
- 3 (1) 100 (2) 900 (3) 400 (4) 8100
- 4 (1) 113 (2) 9800 (3) 720 (4) 5000
- 5 (1) 250 (2) 99 (3) 100 (4) 60

유형 8

P. 73

- 1 (1) 3, 3, 30, 900
 (2) $x-y$, $2-\sqrt{3}$, $2+\sqrt{3}$, $2-\sqrt{3}$, 4, $2\sqrt{3}$, $8\sqrt{3}$
- 2 (1) 8 (2) $2+\sqrt{2}$ (3) $5\sqrt{5}+5$ (4) 4
- 3 (1) 4 (2) 36 (3) $8\sqrt{3}$
- 4 (1) 4 (2) $-2\sqrt{2}$ (3) $8\sqrt{3}$
- 5 (1) 30 (2) 90 (3) 60

쌍둥이 기출문제

P. 74~75

- 1 ② 2 -1, 과정은 풀이 참조
 3 ④ 4 ②
 5 $(x+y+6)(x-y+6)$ 6 ⑤
 7 ③ 8 (1) 50 (2) 10000 (3) 8
 9 ① 10 16, 과정은 풀이 참조
 11 ⑤ 12 ③

Best of Best 문제로

단원 마무리

P. 76~77

- 1 ㄱ, ㄷ, ㄱ 2 16 3 ①
 4 ④ 5 ⑤ 6 ②
 7 $(x-4)(x+6)$, 과정은 풀이 참조
 8 ③ 9 83 10 8

5 이차방정식

01 이차방정식과 그 해

유형 1

P. 80

- 1 (1) $x^2-4x-5=0$ (2) $2x^2+6x-9=0$
 (3) $x^2-4=0$ (4) $8x^2-22x-21=0$
- 2 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄱ
- 3 $a \neq 0$
- 4 (1) =, ○ (2) $\neq$, ×
- 5 (1) $x=0$ (2) $x=-1$ 또는 $x=3$
 (3) $x=1$ (4) $x=-1$

02 이차방정식의 풀이 (1)

유형 2

P. 81

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



유형 3

P. 82

- 1 (1) $x = -5$ (2) $x = \frac{1}{3}$ (3) $x = -\frac{3}{2}$
 2 (1) $x = -4, 4$ (2) $3x - 1, \frac{1}{3}$ (3) $x + \frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$
 3 (1) $x = \frac{4}{3}$ (2) $x = -1$ (3) $x = -3$
 4 (1) $4, -4$ (2) 9 (3) $\frac{9}{4}$ (4) $-\frac{1}{4}$
 5 (1) $k, \pm 2$ (2) ± 10 (3) $\pm \frac{2}{3}$ (4) $\pm \frac{3}{2}$
 6 (1) -7 (2) $\pm \frac{4}{5}$

유형 4

P. 83

- 1 (1) 2 (2) $2\sqrt{3}$ (3) $24, 2\sqrt{6}$ (4) $18, 3\sqrt{2}$
 2 (1) $x = \pm\sqrt{5}$ (2) $x = \pm 9$
 (3) $x = \pm 3\sqrt{3}$ (4) $x = \pm 5$
 (5) $x = \pm \frac{\sqrt{13}}{3}$ (6) $x = \pm \frac{\sqrt{42}}{6}$
 3 (1) $\sqrt{5}, -4, \sqrt{5}$ (2) $2, \sqrt{2}, 3, \sqrt{2}$
 4 (1) $x = -2$ 또는 $x = 8$ (2) $x = -2 \pm 2\sqrt{2}$
 (3) $x = 5 \pm \sqrt{6}$ (4) $x = -3 \pm 3\sqrt{3}$
 (5) $x = -1$ 또는 $x = 3$ (6) $x = -4 \pm \sqrt{6}$
 5 3

유형 5

P. 84

- 1 (1) $\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{5}{4}$
 (2) $\frac{2}{3}, \frac{1}{9}, \frac{2}{3}, \frac{1}{9}, \frac{2}{3}, \frac{1}{9}, \frac{2}{9}, \frac{1}{3}, \frac{2}{9}$
 2 ① $4, 2$ ② $4, 2$ ③ $4, 4, 4$
 ④ $2, 6$ ⑤ $2, 6$ ⑥ $2 \pm \sqrt{6}$
 3 ① $x^2 + x - \frac{1}{2} = 0$ ② $x^2 + x = \frac{1}{2}$
 ③ $x^2 + x + \frac{1}{4} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ ④ $\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 = \frac{3}{4}$
 ⑤ $x + \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$ ⑥ $x = \frac{-1 \pm \sqrt{3}}{2}$
 4 (1) $x = -2 \pm \sqrt{3}$ (2) $x = 3 \pm \sqrt{5}$
 (3) $x = 1 \pm \sqrt{6}$ (4) $x = -1 \pm \frac{\sqrt{6}}{2}$

한번 더 연습

P. 85

- 1 (1) $x = -5$ 또는 $x = 1$ (2) $x = -7$ 또는 $x = 4$
 (3) $x = -2$ 또는 $x = 4$ (4) $x = 3$ 또는 $x = 4$
 (5) $x = -\frac{1}{3}$ 또는 $x = 2$ (6) $x = -4$ 또는 $x = \frac{2}{5}$
 (7) $x = -\frac{5}{2}$ 또는 $x = 3$ (8) $x = -\frac{1}{6}$ 또는 $x = \frac{2}{3}$
 2 (1) $x = 5$ (2) $x = -\frac{3}{2}$
 (3) $x = \frac{3}{4}$ (4) $x = -\frac{1}{10}$
 3 (1) $x = \pm\sqrt{15}$ (2) $x = \pm 2\sqrt{2}$ (3) $x = \pm 2\sqrt{7}$
 (4) $x = \pm \frac{9}{7}$ (5) $x = -1 \pm 2\sqrt{3}$ (6) $x = 5 \pm \sqrt{10}$
 4 (1) $x = 4 \pm \sqrt{11}$ (2) $x = -3 \pm \sqrt{10}$
 (3) $x = 4 \pm \frac{\sqrt{70}}{2}$ (4) $x = 1 \pm \frac{2\sqrt{5}}{5}$
 (5) $x = \frac{4 \pm \sqrt{13}}{3}$ (6) $x = -2 \pm \frac{\sqrt{30}}{2}$

쌍둥이 기출문제

P. 86~89

- 1 ① 2 ③ 3 ② 4 2
 5 ④ 6 ② 7 ⑤ 8 ④
 9 ④ 10 ④ 11 ⑤ 12 2
 13 ③ 14 9 15 ② 16 ②
 17 ②, ④ 18 ② 19 ③
 20 $x = 7$, 과정은 풀이 참조 21 ⑤ 22 $\perp, \square$
 23 ⑤ 24 $k = -11, x = 6$
 25 $x = 2 \pm \sqrt{10}$, 과정은 풀이 참조 26 ③
 27 ③ 28 ① 29 ②
 30 $a = 4, b = 2, c = 3$

○3 이차방정식의 풀이 (2)

유형 6

P. 90

- 1 (1) $1, -3, -2, -3, -3, 1, -2, 1, 3, 17, 2$
 (2) $2, 3, -3, 3, 3, 2, -3, 2, \frac{-3 \pm \sqrt{33}}{4}$
 (3) $3, -7, 1, -7, -7, 3, 1, 3, \frac{7 \pm \sqrt{37}}{6}$

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

(2) 5, -4, 2, -4, -4, 2, 5, $\frac{4 \pm \sqrt{6}}{5}$

3 (1) $x = \frac{9 \pm 3\sqrt{13}}{2}$ (2) $x = \frac{7 \pm \sqrt{17}}{8}$

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

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

(5) 2, $x-3$, $2x^2-12x+18=0$

(6) 2, $x-2$, $x-7$, $2x^2-18x+28=0$

(7) 3, $x+9$, $x+1$, $3x^2+30x+27=0$

2 -5, 6

3 -4, -6

유형 7

P. 91

1 (1) 6, 3, 5, 2, 2, 3, 1, -2, $\frac{1}{3}$

(2) $x = \frac{2 \pm \sqrt{10}}{3}$ (3) $x=4$ 또는 $x=6$

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

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

3 (1) 2, 15, 2, 17, $1 \pm 3\sqrt{2}$

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

4 (1) 4, 5, 5, 5, -1, 1, 5, 5, 7, 1, 7

(2) $x=5$ 또는 $x=8$ (3) $x=-5$

(4) $x=-2$ 또는 $x=-\frac{5}{6}$

유형 8

P. 92

1 (1) 서로 다른 두 근

(2) $a=2$, $b=1$, $c=2$, $1^2-4 \times 2 \times 2 = -15$, 근이 없다.

(3) $a=1$, $b=-4$, $c=4$, $(-4)^2-4 \times 1 \times 4 = 0$, 중근

(4) $a=1$, $b=-1$, $c=-2$, $(-1)^2-4 \times 1 \times (-2) = 9$, 서로 다른 두 근

2 $\neg$, $\cap$, $\cup$

3 (1) $k > -\frac{9}{4}$ (2) $k = -\frac{9}{4}$ (3) $k < -\frac{9}{4}$

유형 9

P. 93

1 (1) $x^2-x-6=0$

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

(3) $x+5$, $x-6$, $x^2-x-30=0$

04 이차방정식의 활용

유형 10

P. 94~95

1 (1) 54 (2) $n=-9$ 또는 $n=12$ (3) 십이각형

2 (1) $x-3$ (2) $x=-2$ 또는 $x=9$ (3) 9

3 (1) $x+1$, 113 (2) $x=-8$ 또는 $x=7$ (3) 7, 8

4 (1) $x-3$ (2) $x=-12$ 또는 $x=15$ (3) 15명

5 (1) 식: $-5t^2+40t=60$, 답: 2초 후 또는 6초 후

(2) 식: $-5t^2+40t=0$, 답: 8초 후

6 (1) 가로: $(x+2)$ cm, 세로: $(x-1)$ cm

(2) $(x+2)(x-1)=40$ (3) 6

7 (1) $\pi(5+x)^2\text{cm}^2$ (2) $x^2+10x-39=0$ (3) 3

8 (1) 가로: $(40-x)$ m, 세로: $(20-x)$ m

(2) $(40-x)(20-x)=576$ (3) 4

9 식: $(30-x)(20-x)=375$, 답: 5

한 번 더 연습

P. 96

1 식: $\frac{n(n+1)}{2}=153$, 답: 17

2 식: $x(x+2)=288$, 답: 34

3 식: $(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=434$, 답: 11, 12, 13

4 식: $-5t^2+30t+80=105$, 답: 1초 후

5 (1) 가로: $(x-4)$ cm, 세로: $(x+2)$ cm

(2) $(x-4)(x+2)=112$ (3) 12

6 식: $(40-x)(30-x)=875$, 답: 5

쌍둥이 기출문제

P. 97~99

1 $x = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$

2 $x = \frac{5 \pm \sqrt{10}}{3}$

3 ①

4 38

5 ③

6 $x = -\frac{5}{2}$ 또는 $x=1$

7 ②, ④

8 ⑤

9 -5

10 $p=-8$, $q=-10$

11 ③



- 12 3 13 6살 14 14명
15 6초 후 또는 8초 후 16 ① 17 ③
18 6cm, 과정은 풀이 참조 19 5 20 4m

Best of Best 문제로

단원 마무리

P. 100~101

- 1 ④ 2 ④ 3 18
4 $a=3, x=\frac{4}{3}$, 과정은 풀이 참조
5 ② 6 1 7 ② 8 4
9 27, 과정은 풀이 참조 10 9초 후

6 이차함수와 그 그래프

01 이차함수의 뜻

유형 1

P. 104

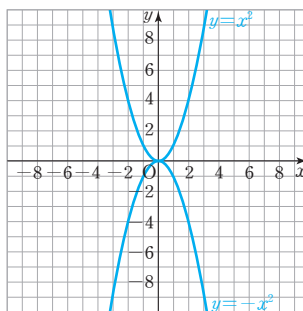
- 1 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○
(5) ○ (6) × (7) × (8) ×
2 (1) 이차함수가 아니다.
(2) $3x^2-6x-9$, 이차함수이다.
(3) $16x-32$, 이차함수가 아니다.
(4) x^2-x-2 , 이차함수이다.
3 이차함수인 것: (2), (4)
(1) $y=3x$ (2) $y=2x^2$ (3) $y=\frac{1}{4}x$ (4) $y=10\pi x^2$
4 (1) 1 (2) 0 (3) $\frac{1}{4}$ (4) $\frac{9}{4}$ (5) 5 (6) 5

02 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프

유형 2

P. 105

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	...

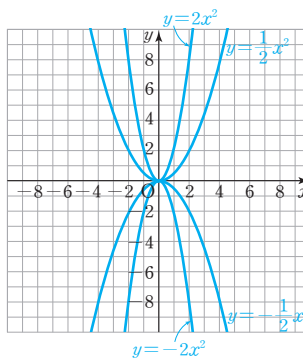


- 2 (1) (0, 0), 아래로 볼록
(2) (0, 0), 위로 볼록
3 그래프 위의 점: (1), (4)
(1) = (2) ≠ (3) ≠ (4) =

유형 3

P. 106~107

1	x	...	-2	-1	0	1	2	...
	$2x^2$	...	8	2	0	2	8	...
	$-2x^2$	...	-8	-2	0	-2	-8	...
	$\frac{1}{2}x^2$	...	2	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	2	...
	$-\frac{1}{2}x^2$	...	-2	$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	-2	...

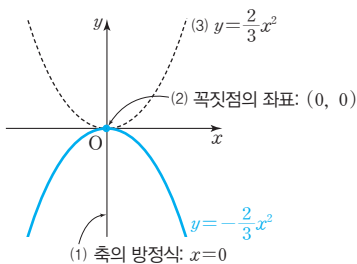


- 2 (1) (0, 0), 아래로 볼록 (2) (0, 0), 위로 볼록
(3) (0, 0), 아래로 볼록 (4) (0, 0), 위로 볼록
3 (1) ㉠, ㉡, ㉢ (2) ㉢, ㉡, ㉠
4 (1) (2)

$\Rightarrow y = -4x^2$

$\Rightarrow y = \frac{1}{3}x^2$

5



(4) 감소한다.

6 그래프 위의 점: (1), (3)

(1) = (2) ≠ (3) = (4) ≠

쌍둥이 기출문제

P. 108~109

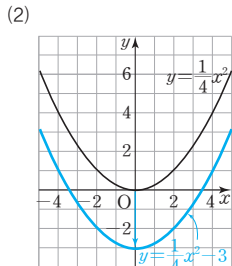
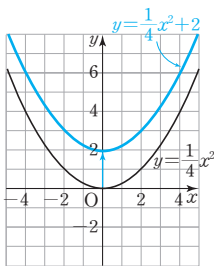
- 1 ③ 2 3개 3 ㄱ, ㄴ 4 ⑤
5 ⑤ 6 10, 과정은 풀이 참조 7 $\frac{1}{2}$
8 -6, 6 9 ④ 10 ③ 11 $a > \frac{1}{3}$
12 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤ 13 ③
14 ㄴ과 ㄷ, ㄹ과 ㅂ 15 ③, ⑤ 16 ④

03 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프

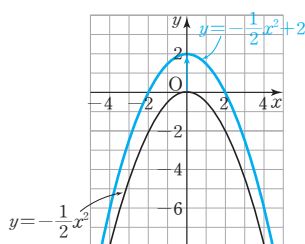
유형 4

P. 110~111

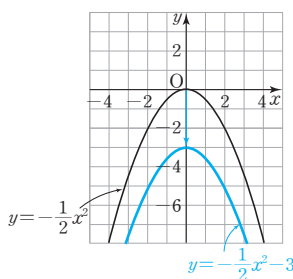
- 1 (1) $y=3x^2+5$, $y=3x^2-7$
(2) $y=-\frac{1}{2}x^2+4$, $y=-\frac{1}{2}x^2-3$
2 (1) $y=\frac{1}{3}x^2$, -5 (2) $y=2x^2$, 1
(3) $y=-3x^2$, $-\frac{1}{3}$ (4) $y=-\frac{5}{2}x^2$, 3
3 (1)



4 (1)



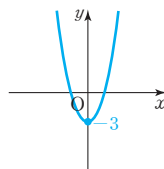
(2)



5 ②, ③

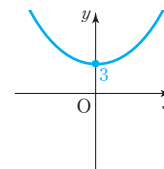
6 (1) 아래로 볼록,

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



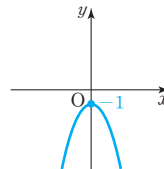
(2) 아래로 볼록,

$x=0$, (0, 3)



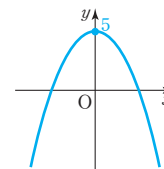
(3) 위로 볼록,

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



(4) 위로 볼록,

$x=0$, (0, 5)

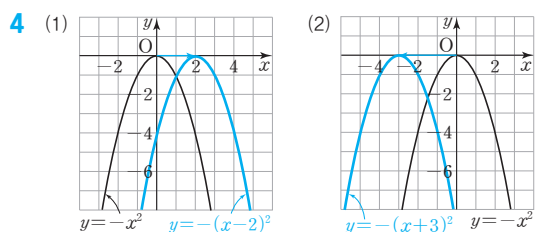
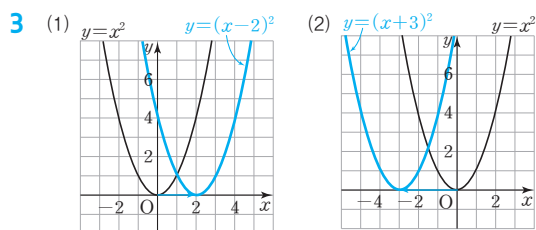


7 (1) $x=0$ (2) (0, 2) (3) $a=\frac{1}{3}$, $q=2$

유형 5

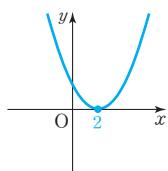
P. 112~113

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

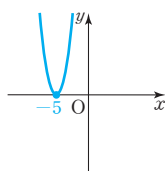


5 ④

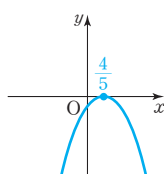
6 (1) 아래로 볼록,
 $x=2, (2, 0)$



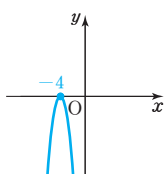
(2) 아래로 볼록,
 $x=-5, (-5, 0)$



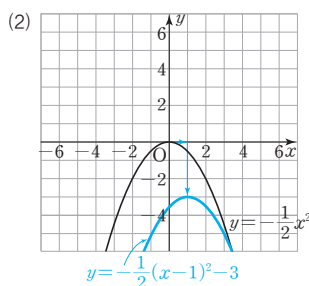
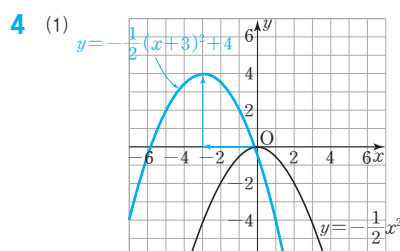
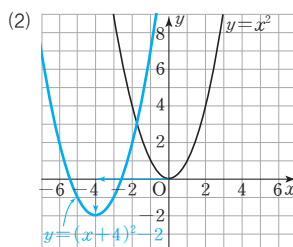
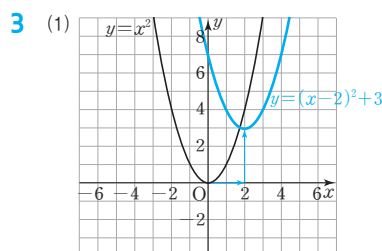
(3) 위로 볼록,
 $x=\frac{4}{5}, (\frac{4}{5}, 0)$



(4) 위로 볼록,
 $x=-4, (-4, 0)$

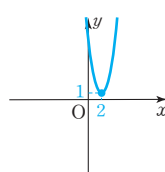


7 (1) $x=-3$ (2) $(-3, 0)$ (3) $a=2, p=-3$

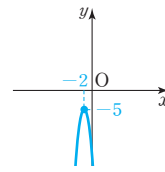


5 ④

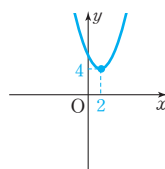
6 (1) 아래로 볼록,
 $x=2, (2, 1)$



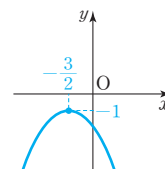
(2) 위로 볼록,
 $x=-2, (-2, -5)$



(3) 아래로 볼록,
 $x=2, (2, 4)$



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



유형 6

P. 114~115

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

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

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

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

- 7 (1) $x=3$ (2) $(3, -1)$ (3) $a=\frac{1}{4}, p=3, q=-1$

쌍둥이 기출문제

P. 116~118

- 1 ④ 2 ① 3 ① 4 ③ 5 ㄷ, ㄹ
6 ④ 7 ④ 8 ③ 9 ④ 10 -7
11 ④ 12 ⑤ 13 7 14 1 15 -2
16 $\frac{5}{2}$, 과정은 풀이 참조 17 ⑤ 18 ①

유형 7

P. 119

- 1 (1) 2, 3, 0, $-\frac{1}{2}, y=\frac{1}{2}(x-2)^2-3$
(2) $y=3(x-1)^2+2$
(3) $y=-5(x+1)^2+5$
(4) $y=2(x+1)^2-9$
2 (1) 1, 3, 0, 4, $y=(x-1)^2+3$
(2) 0, 3, 2, 1, $y=-\frac{1}{2}x^2+3$
(3) -2, -3, 0, 5, $y=2(x+2)^2-3$

유형 8

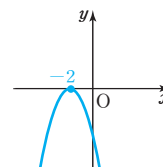
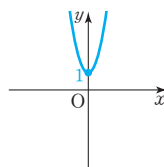
P. 120

- 1 (1) 1, 4, 16, $-\frac{1}{4}, 4, y=-\frac{1}{4}(x-1)^2+4$
(2) $y=3(x+3)^2-1$
(3) $y=-2(x+1)^2+10$
(4) $y=4\left(x-\frac{1}{2}\right)^2+1$
2 (1) 2, 0, 4, 6, 0, $y=-\frac{1}{3}(x-2)^2+\frac{16}{3}$
(2) -4, 0, 5, -2, -1, $y=\frac{1}{2}(x+4)^2-3$
(3) 3, 1, 2, 7, 0, $y=-\frac{1}{6}(x-3)^2+\frac{8}{3}$

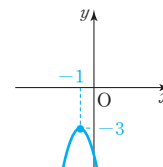
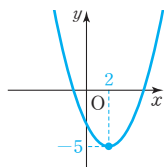
한 번 더 연습

P. 121

- 1 (1) $y=2x^2-3$ (2) $y=-\frac{3}{2}(x+1)^2$
(3) $y=\frac{1}{2}(x-5)^2-3$ (4) $y=-5(x+2)^2+4$
2 (1) 아래로 볼록, $x=0, (0, 1)$ (2) 위로 볼록, $x=-2, (-2, 0)$



- (3) 아래로 볼록, $x=2, (2, -5)$ (4) 위로 볼록, $x=-1, (-1, -3)$



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

유형 9

P. 122

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

쌍둥이 기출문제

P. 123

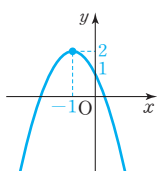
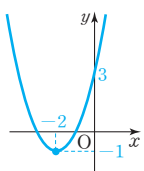
- 1 $y=-3(x-1)^2+3$ 2 5 3 1
4 $y=-\frac{1}{3}(x+3)^2+2$ 5 $y=2(x+2)^2+1$
6 8, 과정은 풀이 참조 7 $a<0, p>0, q>0$
8 ③

04 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

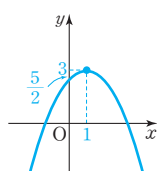
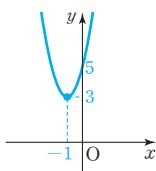
유형 10

P. 124~125

- (1) 16, 16, 4, 7 (2) 9, 9, 9, 18, 3, 19
(3) 8, 8, 16, 16, 8, 16, 8, 4, 10
- (1) $x^2-6x+9-9$, $(x-3)^2-9$
(2) $-3(x^2-x)-5$, $-3(x^2-x+\frac{1}{4}-\frac{1}{4})-5$
 $-3(x^2-x+\frac{1}{4})+\frac{3}{4}-5$, $-3(x-\frac{1}{2})^2-\frac{17}{4}$
(3) $\frac{1}{6}(x^2+2x)-1$, $\frac{1}{6}(x^2+2x+1-1)-1$
 $\frac{1}{6}(x^2+2x+1)-\frac{1}{6}-1$, $\frac{1}{6}(x+1)^2-\frac{7}{6}$
- (1) $(-2, -1)$, $(0, 3)$, (2) $(-1, 2)$, $(0, 1)$,
아래로 볼록 위로 볼록



- (3) $(-1, 3)$, $(0, 5)$, (4) $(1, 3)$, $(0, \frac{5}{2})$,
아래로 볼록 위로 볼록



- (1) 0, 0, 3, 4, -3, -4, -3, -4
(2) $(-2, 0)$, $(4, 0)$ (3) $(-5, 0)$, $(2, 0)$
(4) $(-\frac{3}{2}, 0)$, $(\frac{1}{2}, 0)$
- (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×

유형 11

P. 126

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

유형 12

P. 127

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

쌍둥이 기출문제

P. 128~129

- (2, 9) 2 $x=3$, $(3, -4)$ 3 ⑤
4 ③ 5 -3 6 21 7 ⑤ 8 ④
9 (1) A(-1, 0), B(5, 0), C(2, 9) (2) 27
10 ② 11 ① 12 ②
13 $a<0$, $b<0$, $c<0$, 과정은 풀이 참조
14 $a>0$, $b<0$, $c>0$

05 이차함수의 활용

유형 13

P. 130

- (1) 30m (2) 2초 후
2 (1) $y=-x^2+30x$ (2) 15cm
3 (1) 가로: $(40+4x)$ cm, 세로: $(40-2x)$ cm
(2) $y=-8x^2+80x+1600$ (3) 60cm
4 (1) 한 개의 가격: $(100+x)$ 원, 판매량: $(400-2x)$ 개
(2) $y=-2x^2+200x+40000$
(3) 150원

쌍둥이 기출문제

P. 131

- 55m 2 5m
3 (1) $y=-x^2+14x$ (2) 7cm
4 -48 5 500개
6 (1) $y=-2x^2+600x+200000$ (2) 350원

Best of Best 문제로

단원 마무리

P. 132~134

- ④ 2 4, 과정은 풀이 참조 3 ⑤ 4 -1
5 ㄴ, ㄷ, ㄹ 6 $\frac{1}{2}$ 7 ③ 8 -28 9 ③
10 ⑤ 11 27 12 (3, 4), 과정은 풀이 참조
13 (1) $y=-2x^2+24x$ (2) 6m



01 제곱근의 뜻과 성질

유형 1

P. 6

- 1** (1) 2, -2 (2) 7, -7 (3) 9, -9
 (4) 0.3, -0.3 (5) $\frac{1}{4}$, $-\frac{1}{4}$
- 2** (1) 4, -4 (2) 8, -8 (3) 12, -12
 (4) 0.9, -0.9 (5) $\frac{10}{3}$, $-\frac{10}{3}$
- 3** 36, 36, 6
- 4** (1) 0 (2) 1, -1 (3) 3, -3
 (4) 10, -10 (5) 없다. (6) 없다.
 (7) 0.2, -0.2 (8) 0.4, -0.4 (9) $\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$
 (10) $\frac{5}{8}$, $-\frac{5}{8}$
- 5** (1) 0 (2) 1 (3) 2
- 6** (1) 9, 3, -3 (2) 16, 4, -4
 (3) $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{3}$, $-\frac{1}{3}$ (4) 0.04, 0.2, -0.2

- 1** (1) $2^2=4$, $(-2)^2=4$
 (2) $7^2=49$, $(-7)^2=49$
 (3) $9^2=81$, $(-9)^2=81$
 (4) $(0.3)^2=0.09$, $(-0.3)^2=0.09$
 (5) $(\frac{1}{4})^2=\frac{1}{16}$, $(-\frac{1}{4})^2=\frac{1}{16}$
- 2** (1) $4^2=16$, $(-4)^2=16$ 이므로 $x^2=16$ 을 만족시키는 x 의 값은 4, -4이다.
 (2) $8^2=64$, $(-8)^2=64$ 이므로 $x^2=64$ 를 만족시키는 x 의 값은 8, -8이다.
 (3) $12^2=144$, $(-12)^2=144$ 이므로 $x^2=144$ 를 만족시키는 x 의 값은 12, -12이다.
 (4) $0.9^2=0.81$, $(-0.9)^2=0.81$ 이므로 $x^2=0.81$ 을 만족시키는 x 의 값은 0.9, -0.9이다.
 (5) $(\frac{10}{3})^2=\frac{100}{9}$, $(-\frac{10}{3})^2=\frac{100}{9}$ 이므로 $x^2=\frac{100}{9}$ 을 만족시키는 x 의 값은 $\frac{10}{3}$, $-\frac{10}{3}$ 이다.
- 4** (1) $0^2=0$ 이므로 0의 제곱근은 0뿐이다.
 (2) $1^2=(-1)^2=1$ 이므로 1의 제곱근은 1, -1이다.
 (3) $3^2=(-3)^2=9$ 이므로 9의 제곱근은 3, -3이다.
 (4) $10^2=(-10)^2=100$ 이므로 100의 제곱근은 10, -10이다.
 (5), (6) -1, -9는 음수이므로 제곱근이 없다.
 (7) $0.2^2=(-0.2)^2=0.04$ 이므로 0.04의 제곱근은 0.2, -0.2이다.

- (8) $0.4^2=(-0.4)^2=0.16$ 이므로 0.16의 제곱근은 0.4, -0.4이다.
 (9) $(\frac{1}{2})^2=(-\frac{1}{2})^2=\frac{1}{4}$ 이므로 $\frac{1}{4}$ 의 제곱근은 $\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$ 이다.
 (10) $(\frac{5}{8})^2=(-\frac{5}{8})^2=\frac{25}{64}$ 이므로 $\frac{25}{64}$ 의 제곱근은 $\frac{5}{8}$, $-\frac{5}{8}$ 이다.

- 5** (1) 제곱하여 음수가 되는 수는 없으므로 음수의 제곱근은 0개이다.
 (2) 제곱하여 0이 되는 수는 0뿐이므로 0의 제곱근은 0의 1개이다.
 (3) 양수 a 에 대하여 $a \times a = a^2$, $(-a) \times (-a) = a^2$ 이므로 양수의 제곱근은 절댓값이 같고 부호가 다른 두 수로 2개이다.
- 6** (1) $3^2=9$ 이므로 9의 제곱근은 3, -3이다.
 (2) $(-4)^2=16$ 이므로 16의 제곱근은 4, -4이다.
 (3) $(\frac{1}{3})^2=\frac{1}{9}$ 이므로 $\frac{1}{9}$ 의 제곱근은 $\frac{1}{3}$, $-\frac{1}{3}$ 이다.
 (4) $(-0.2)^2=0.04$ 이므로 0.04의 제곱근은 0.2, -0.2이다.

유형 2

P. 7

- 1** (1) $\pm\sqrt{5}$ (2) $\pm\sqrt{10}$ (3) $\pm\sqrt{21}$ (4) $\pm\sqrt{123}$
 (5) $\pm\sqrt{0.1}$ (6) $\pm\sqrt{3.6}$ (7) $\pm\sqrt{\frac{2}{3}}$ (8) $\pm\sqrt{\frac{35}{6}}$
- 2** (1) 1 (2) ± 6 (3) 2 (4) -7
 (5) -0.5 (6) 1.1 (7) $\frac{2}{3}$ (8) $\pm\frac{7}{8}$
- 3** (1) $\pm\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$ (2) $\pm\sqrt{23}$, $\sqrt{23}$ (3) ± 8 , 8 (4) ± 12 , 12
- 4** (1) $\sqrt{7}$ (2) $\pm\sqrt{7}$ (3) $-\sqrt{7}$ (4) $\sqrt{7}$
- 5** (1) 5 (2) ± 5 (3) -5 (4) 5
- 6** (1) $\sqrt{40}$ cm (2) $\sqrt{34}$ cm

- 2** (1) $\sqrt{1}$ 은 1의 양의 제곱근이므로 1이다.
 (2) $\pm\sqrt{36}$ 은 36의 제곱근이므로 ± 6 이다.
 (3) $\sqrt{4}$ 는 4의 양의 제곱근이므로 2이다.
 (4) $-\sqrt{49}$ 는 49의 음의 제곱근이므로 -7이다.
 (5) $-\sqrt{0.25}$ 는 0.25의 음의 제곱근이므로 -0.5이다.
 (6) $\sqrt{1.21}$ 은 1.21의 양의 제곱근이므로 1.1이다.
 (7) $\sqrt{\frac{4}{9}}$ 는 $\frac{4}{9}$ 의 양의 제곱근이므로 $\frac{2}{3}$ 이다.
 (8) $\pm\sqrt{\frac{49}{64}}$ 는 $\frac{49}{64}$ 의 제곱근이므로 $\pm\frac{7}{8}$ 이다.

3

a	a 의 제곱근	제곱근 a
(1) 2	$\pm\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$
(2) 23	$\pm\sqrt{23}$	$\sqrt{23}$
(3) 64	$\pm\sqrt{64}=\pm 8$	$\sqrt{64}=8$
(4) 144	$\pm\sqrt{144}=\pm 12$	$\sqrt{144}=12$

6

- (1) 빗변의 길이를 x cm라고 하면 피타고라스 정리에 의해 $6^2+2^2=x^2$, $x^2=40$
이때 x 는 40의 제곱근이고, $x>0$ 이므로 $x=\sqrt{40}$
따라서 빗변의 길이는 $\sqrt{40}$ cm이다.
- (2) 빗변의 길이를 x cm라고 하면 피타고라스 정리에 의해 $5^2+3^2=x^2$, $x^2=34$
이때 x 는 34의 제곱근이고, $x>0$ 이므로 $x=\sqrt{34}$
따라서 빗변의 길이는 $\sqrt{34}$ cm이다.

유형 3

P. 8

- 1 (1) 2 (2) 5 (3) 0.1 (4) $\frac{3}{4}$
- 2 (1) 5 (2) -5 (3) 0.7 (4) -0.7 (5) $\frac{6}{5}$ (6) $-\frac{6}{5}$
- 3 (1) 11 (2) $\frac{1}{3}$ (3) -0.9 (4) $-\frac{2}{5}$
- 4 (1) 5 (2) -5 (3) 0.5 (4) -0.5 (5) $\frac{1}{5}$ (6) $-\frac{1}{5}$
- 5 $(\sqrt{7})^2$ 과 $(-\sqrt{7})^2$, $-\sqrt{(-7)^2}$ 과 $-\sqrt{7^2}$
- 6 (1) ×, 없다. (2) ○ (3) ×, 없다.
(4) ×, ± 3 이다. (5) ○
- 7 (1) 8 (2) 4 (3) 20 (4) 3

4

- (1) $\sqrt{(-5)^2}=\sqrt{5^2}=5$
(2) $\sqrt{(-5)^2}=5$ 이므로 $-\sqrt{(-5)^2}=-5$
(3) $\sqrt{(-0.5)^2}=\sqrt{0.5^2}=0.5$
(4) $\sqrt{(-0.5)^2}=0.5$ 이므로 $-\sqrt{(-0.5)^2}=-0.5$
(5) $\sqrt{\left(-\frac{1}{5}\right)^2}=\sqrt{\left(\frac{1}{5}\right)^2}=\frac{1}{5}$
(6) $\sqrt{\left(-\frac{1}{5}\right)^2}=\frac{1}{5}$ 이므로 $-\sqrt{\left(-\frac{1}{5}\right)^2}=-\frac{1}{5}$

5

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

6

- (1) -9는 음수이므로 제곱근은 없다.
(2) (제곱근 16) $=\sqrt{16}=4$
(3) $-\sqrt{5^2}=-5$ 이고, -5는 음수이므로 제곱근은 없다.
(4) $\sqrt{81}=9$ 이므로 9의 제곱근은 ± 3 이다.
(5) $\sqrt{(-2)^2}=\sqrt{2^2}=2$ 이므로 2의 제곱근은 $\pm\sqrt{2}$ 이다.

7

- (1) $(\sqrt{3^2})+(-\sqrt{5})^2=3+5=8$
(2) $(-\sqrt{7})^2-\sqrt{3^2}=7-3=4$
(3) $(\sqrt{5})^2\times\sqrt{(-4)^2}=5\times 4=20$
(4) $\sqrt{18^2}\div(-\sqrt{6})^2=18\div 6=3$

유형 4

P. 9

- 1 (1) a (2) a (3) $-a$ (4) $-a$
- 2 (1) $-a$ (2) $-a$ (3) a (4) a
- 3 (1) $-3a$ (2) $-5a$ (3) $2a$
- 4 (1) $<, -x+1$ (2) $>, 1-x$
(3) $<, x-1$ (4) $>, -1+x$
- 5 (1) $x-2$ (2) $-2+x$ (3) $-x+2$
- 6 $>, x+2, <, -x+3, x+2, -x+3, 5$

2

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

3

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

4

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

5

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

6

- $-2< x < 3$ 일 때,
 $x+2>0$ 이므로 $\sqrt{(x+2)^2}=x+2$
 $x-3<0$ 이므로 $\sqrt{(x-3)^2}=-(x-3)=-x+3$
 $\therefore \sqrt{(x+2)^2}+\sqrt{(x-3)^2}=(x+2)+(-x+3)=5$

1 (1) 10 (2) 15 (3) 2 (4) $\frac{1}{5}$ (5) 2.6 (6) $\frac{1}{3}$

2 (1) ① $2+6+3$ ② 11

(2) ① $-3-7+5-12$ ② -17

(3) ① $5 \times 6 \div 3$ ② 10

(4) ① $6 \times (-0.5) - 4 \div \frac{2}{5}$ ② -13

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

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

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

6 (1) $-b$ (2) $-a$ (3) $ab-a$

1 (1) $\sqrt{4^2} + \sqrt{(-6)^2} = 4+6=10$
 (2) $\sqrt{(-7)^2} + (-\sqrt{8})^2 = 7+8=15$
 (3) $\sqrt{121} - \sqrt{(-9)^2} = 11-9=2$
 (4) $\sqrt{\left(\frac{3}{10}\right)^2} - \sqrt{\frac{1}{100}} = \frac{3}{10} - \frac{1}{10} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$
 (5) $(-\sqrt{1.3})^2 \times (\sqrt{2})^2 = 1.3 \times 2 = 2.6$
 (6) $\sqrt{\frac{1}{4}} \div \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{1}{2} \div \frac{3}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$

2 (1) $\sqrt{(-2)^2} + (-\sqrt{6})^2 + \sqrt{9}$
 $= \underbrace{2+6}_{\text{①}} + \underbrace{3}_{\text{②}} = 11$
 (2) $-\sqrt{9} - (-\sqrt{7})^2 + \sqrt{(-5)^2} - \sqrt{144}$
 $= \underbrace{-3-7+5}_{\text{①}} - \underbrace{12}_{\text{②}} = -17$
 (3) $\sqrt{5^2} \times \sqrt{(-6)^2} \div (-\sqrt{3})^2$
 $= \underbrace{5 \times 6}_{\text{①}} \div \underbrace{3}_{\text{②}} = 10$
 (4) $\sqrt{(-6)^2} \times (-\sqrt{0.5^2}) - \sqrt{2^4} \div \sqrt{\frac{4}{25}}$
 $= \underbrace{6 \times (-0.5)}_{\text{①}} - \underbrace{4 \div \frac{2}{5}}_{\text{②}} = -13$

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

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

참고 (양수)-(음수)=(양수)이므로

$$x < -1 \text{ 일 때, } 1-x > 0$$

예 $x = -2$ 일 때, $1-x = 1-(-2) = 1+2=3 > 0$
 (양수)-(음수) (양수)

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

6 $a < 0$, $ab > 0$ 일 때, $b < 0$ 이다.

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

유형 5

P. 11

1 (1) $\sqrt{9^2}$, 9 (2) $\sqrt{14^2}$, 14 (3) $\sqrt{17^2}$, 17

2 (1) $2^2 \times 3$ (2) 3 (3) 3

3 (1) 2×5^2 (2) 2 (3) 2

4 (1) 5 (2) 6 (3) 10 (4) 2

5 (1) 16 (2) 3

6 (1) 1, 4, 9 (2) 1, 6, 9 (3) 1 7 (1) 4 (2) 12

2 (1) 12를 소인수분해하면 $12=2^2 \times 3$
 (2) (1)에서 지수가 홀수인 소인수는 3이다.
 (3) $\sqrt{12x} = \sqrt{2^2 \times 3 \times x}$ 가 자연수가 되려면 $x=3 \times (\text{자연수})^2$
 꼴이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x 의 값은 3이다.

3 (1) 50을 소인수분해하면 $50=2 \times 5^2$
 (2) (1)에서 지수가 홀수인 소인수는 2이다.
 (3) $\sqrt{\frac{50}{x}} = \sqrt{\frac{2 \times 5^2}{x}}$ 이 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x 의 값은 2이다.

4 (1)~(4) 근호 안의 수에서 소인수의 지수가 모두 짝수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 x 의 값을 구한다.

- (1) $\sqrt{20x} = \sqrt{2^2 \times 5 \times x}$ 이므로 $x=5$
 (2) $\sqrt{54x} = \sqrt{2 \times 3^3 \times x}$ 이므로 $x=2 \times 3=6$
 (3) $\sqrt{\frac{40}{x}} = \sqrt{\frac{2^3 \times 5}{x}}$ 이므로 $x=2 \times 5=10$
 (4) $\sqrt{\frac{72}{x}} = \sqrt{\frac{2^3 \times 3^2}{x}}$ 이므로 $x=2$

5 (1) 13보다 큰 제곱수는 16, 25, 36, ...이므로 13보다 큰 제곱수 중 가장 작은 수는 16이다.

- (2) (1)에서 13보다 큰 제곱수 중 가장 작은 수는 16이므로 $\sqrt{13+x}$ 가 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 x 의 값은
 $13+x=16 \quad \therefore x=3$

6 (1) 10보다 작은 제곱수는 1, 4, 9이다.

- (2) $10-x$ 가 제곱수 1, 4, 9가 되도록 하는 자연수 x 의 값은
 $10-x=1$ 일 때, $x=9$
 $10-x=4$ 일 때, $x=6$
 $10-x=9$ 일 때, $x=1$
 (3) (2)에서 가장 작은 자연수 x 의 값은 1이다.

7 (1) 21보다 큰 제곱수 중 가장 작은 수는 25이므로 $\sqrt{21+x}$ 가 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 x 의 값은

$$21+x=25 \quad \therefore x=4$$

(2) 48보다 작은 제곱수 중 가장 큰 수는 36이므로 $\sqrt{48-x}$ 가 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 x 의 값은

$$48-x=36 \quad \therefore x=12$$

유형 6

P. 12

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

(5) > (6) < (7) < (8) <

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

3 (1) $-2, -\sqrt{3}, \frac{1}{4}, \sqrt{\frac{1}{8}}$ (2) $-\sqrt{\frac{1}{3}}, -\frac{1}{2}, \sqrt{15}, 4$

1 (3) $\sqrt{0.2} = \sqrt{\frac{2}{10}} = \sqrt{\frac{1}{5}}$ 이므로 $\sqrt{0.2} < \sqrt{\frac{3}{5}}$

(4) $3 = \sqrt{9}$ 이므로 $3 > \sqrt{8}$

(5) $6 = \sqrt{36}$ 이므로 $6 > \sqrt{35}$

(6) $7 = \sqrt{49}$ 이므로 $\sqrt{48} < 7$

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

(8) $0.3 = \sqrt{0.09}$ 이므로 $0.3 < \sqrt{0.9}$

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

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

(3) $8 = \sqrt{64}$ 이고 $\sqrt{64} > \sqrt{56}$ 이므로 $-\sqrt{64} < -\sqrt{56}$

$$\therefore -8 < -\sqrt{56}$$

(4) $0.2 = \sqrt{0.04}$ 이고 $\sqrt{0.04} < \sqrt{0.4}$ 이므로

$$-\sqrt{0.04} > -\sqrt{0.4} \quad \therefore -0.2 > -\sqrt{0.4}$$

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

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

$$\therefore -2 < -\sqrt{3} < \frac{1}{4} < \sqrt{\frac{1}{8}}$$

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

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

$4 = \sqrt{16}$ 이고 $\sqrt{15} < \sqrt{16}$ 이므로 $\sqrt{15} < 4$

$$\therefore -\sqrt{\frac{1}{3}} < -\frac{1}{2} < \sqrt{15} < 4$$

한 걸음 더 연습

P. 13

1 방법 1 $\sqrt{9}, 9, 3, 4, 5, 6, 7, 8$

방법 2 $2, 3, 2, 9, 3, 4, 5, 6, 7, 8$

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

(3) 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 (4) 7, 8, 9, 10

3 (1) 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

(2) 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

4 (1) 3개 (2) 4개

1 방법 1 $\sqrt{2} < \sqrt{x} < 3$ 에서 $\sqrt{2} < \sqrt{x} < \sqrt{9}$

$$\therefore 2 < x < 9$$

따라서 구하는 자연수 x 의 값은

3, 4, 5, 6, 7, 8이다.

방법 2 $\sqrt{2} < \sqrt{x} < 3$ 에서 $(\sqrt{2})^2 < (\sqrt{x})^2 < 3^2$

$$\therefore 2 < x < 9$$

따라서 구하는 자연수 x 의 값은

3, 4, 5, 6, 7, 8이다.

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

$$0 < x \leq 4$$

$$\therefore x=1, 2, 3, 4$$

(2) $1.5 \leq \sqrt{x} \leq 3$ 에서 $\sqrt{2.25} \leq \sqrt{x} \leq \sqrt{9}$ 이므로

$$2.25 \leq x \leq 9$$

$$\therefore x=3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$$

(3) $\sqrt{8} \leq \sqrt{x} < 4$ 에서 $\sqrt{8} \leq \sqrt{x} < \sqrt{16}$ 이므로

$8 \leq x < 16$

$\therefore x=8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15$

(4) $2.5 < \sqrt{x} < \sqrt{11}$ 에서 $\sqrt{6.25} < \sqrt{x} < \sqrt{11}$ 이므로

$6.25 < x < 11$

$\therefore x=7, 8, 9, 10$

3 (1) $-4 \leq -\sqrt{x} < -3$ 에서 $3 < \sqrt{x} \leq 4$

$\sqrt{9} < \sqrt{x} \leq \sqrt{16}, 9 < x \leq 16$

$\therefore x=10, 11, 12, 13, 14, 15, 16$

(2) $3 < \sqrt{2x} \leq 5$ 에서 $\sqrt{9} < \sqrt{2x} \leq \sqrt{25}$ 이므로

$9 < 2x \leq 25, \frac{9}{2} < x \leq \frac{25}{2}$

$\therefore x=5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12$

4 (1) $\sqrt{3} < x < \sqrt{20}$ 에서 $3 < x^2 < 20$ 이고 x 는 자연수이므로
 $x^2=4, 9, 16$

따라서 자연수 x 는 2, 3, 4의 3개이다.

(2) $\sqrt{2} < x < \sqrt{25}$ 에서 $2 < x^2 \leq 25$ 이고 x 는 자연수이므로
 $x^2=4, 9, 16, 25$

따라서 자연수 x 는 2, 3, 4, 5의 4개이다.

쌍둥이 기출문제

P. 14~15

- 1 ③ 2 ③ 3 5 4 6 5 ㄴ, ㄹ
6 ④ 7 ③ 8 50 9 $a-2b$
10 2, 과정은 풀이 참조 11 7 12 15
13 8 14 5개 15 ④ 16 $b < c < a$
17 35 18 6개

[1~6] 제곱근의 뜻과 표현

- (1) $a > 0$ 일 때, a 의 양의 제곱근 $\Rightarrow \sqrt{a}$
 a 의 음의 제곱근 $\Rightarrow -\sqrt{a}$
 a 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{a}$

참고 $a \geq 0$ 일 때, 제곱근 $a \Rightarrow \sqrt{a}$

(2) 제곱근의 개수

- ① 양수 a 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{a}$ (2개)
② 음수 a 의 제곱근 $\Rightarrow$ 없다. (0개)
③ 0의 제곱근 $\Rightarrow 0$ (1개)

1 4의 제곱근은 $\pm\sqrt{4}$, 즉 ± 2 이다.

2 $\sqrt{25}=5$ 이므로 5의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$ 이다.

3 64의 양의 제곱근 $a=\sqrt{64}=8$
 $(-3)^2=9$ 의 음의 제곱근 $b=-\sqrt{9}=-3$
 $\therefore a+b=8+(-3)=5$

4 $(-4)^2=16$ 의 양의 제곱근 $A=\sqrt{16}=4$

$\sqrt{16}=4$ 의 음의 제곱근 $B=-\sqrt{4}=-2$

$\therefore A-B=4-(-2)=6$

5 ㄱ. 0의 제곱근은 0의 1개이다.

ㄷ. -16 은 음수이므로 제곱근이 없다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

6 ④ 양수의 제곱근은 2개, 0의 제곱근은 1개, 음수의 제곱근은 없다.

[7~10] 제곱근의 성질

(1) $a > 0$ 일 때, $(\sqrt{a})^2=a, (-\sqrt{a})^2=(\sqrt{a})^2=a$

(2) $a > 0$ 일 때, $\sqrt{a^2}=a, \sqrt{(-a)^2}=\sqrt{a^2}=a$

7 $(-\sqrt{3})^2-\sqrt{36}+\sqrt{(-2)^2}=3-6+2=-1$

8 $\sqrt{(-1)^2}+\sqrt{49} \div \left(-\sqrt{\frac{1}{7}}\right)^2=1+7 \div \frac{1}{7}$
 $=1+7 \times 7=50$

9 $a > 0, ab < 0$ 일 때, $b < 0, a-b > 0$ 이므로

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

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

10 $0 < a < 1$ 일 때, $a-1 < 0, 1+a > 0$ 이므로 ... (i)

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

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

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

$=2$... (iii)

채점 기준	비율
(i) $a-1, 1+a$ 의 부호 판단하기	40 %
(ii) $\sqrt{(a-1)^2}, \sqrt{(1+a)^2}$ 을 근호를 사용하지 않고 나타내기	40 %
(iii) 주어진 식을 간단히 하기	20 %

[11~14] $\sqrt{A}$ 가 자연수가 될 조건

(1) A 가 제곱수이어야 한다.

(2) A 를 소인수분해하였을 때, 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 한다.

11 $\sqrt{28x}=\sqrt{2^2 \times 7 \times x}$ 가 자연수가 되려면 $2^2 \times 7 \times x$ 는 어떤 자연수의 제곱이 되어야 하므로 자연수 x 는 $7 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

따라서 구하는 가장 작은 자연수 x 의 값은 7이다.

12 $\sqrt{\frac{60}{x}}=\sqrt{\frac{2^2 \times 3 \times 5}{x}}$ 가 자연수가 되려면 $\frac{2^2 \times 3 \times 5}{x}$ 는 어떤 자연수의 제곱이 되어야 한다.

따라서 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x 의 값은
 $3 \times 5 = 15$

- 13** x 는 자연수이므로 $\sqrt{17+x}$ 가 자연수가 되려면 $17+x$ 는 17보다 큰 제곱수이어야 한다.
 이때 17보다 큰 제곱수 중 가장 작은 수는 25이므로 구하는 가장 작은 자연수 x 의 값은
 $17+x=25 \quad \therefore x=8$

- 14** x 는 자연수이므로 $\sqrt{28-x}$ 가 자연수가 되려면 $28-x$ 는 28보다 작은 제곱수이어야 한다.
 즉, $28-x=1, 4, 9, 16, 25$
 $\therefore x=27, 24, 19, 12, 3$
 따라서 구하는 자연수 x 의 개수는 5개이다.

[15~16] 제곱근의 대소 비교

$a > 0, b > 0$ 일 때, $a < b$ 이면 $\sqrt{a} < \sqrt{b}$
 $\sqrt{a} < \sqrt{b}$ 이면 $a < b$
 $\sqrt{a} < \sqrt{b}$ 이면 $-\sqrt{a} > -\sqrt{b}$

- 15** ① $4 = \sqrt{16}$ 이고 $\sqrt{16} < \sqrt{18}$ 이므로 $4 < \sqrt{18}$
 ② $\sqrt{6} > \sqrt{5}$ 이므로 $-\sqrt{6} < -\sqrt{5}$
 ③ $\frac{1}{2} = \sqrt{\frac{1}{4}}$ 이고 $\sqrt{\frac{1}{4}} < \sqrt{\frac{1}{3}}$ 이므로 $\frac{1}{2} < \sqrt{\frac{1}{3}}$
 ④ $0.2 = \sqrt{0.04}$ 이고 $\sqrt{0.04} < \sqrt{0.2}$ 이므로 $0.2 < \sqrt{0.2}$
 ⑤ $3 = \sqrt{9}$ 이고 $\sqrt{9} > \sqrt{8}$ 이므로 $-\sqrt{9} < -\sqrt{8}$
 $\therefore -3 < -\sqrt{8}$
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

- 16** $a = \sqrt{\frac{2}{3}} = \sqrt{\frac{8}{12}}, b = \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{3}{12}}, c = \sqrt{\frac{7}{12}}$ 이고,
 $\sqrt{\frac{3}{12}} < \sqrt{\frac{7}{12}} < \sqrt{\frac{8}{12}}$ 이므로 $b < c < a$

[17~18] 제곱근을 포함하는 부등식

$a > 0, b > 0, x > 0$ 일 때,
 $a < \sqrt{x} < b \Rightarrow \sqrt{a^2} < \sqrt{x} < \sqrt{b^2}$
 $\Rightarrow a^2 < x < b^2$

- 17** $2 < \sqrt{x} \leq 3$ 에서 $\sqrt{4} < \sqrt{x} \leq \sqrt{9}$ 이므로
 $4 < x \leq 9$
 따라서 자연수 x 의 값은 5, 6, 7, 8, 9이므로 구하는 합은
 $5+6+7+8+9=35$
- 18** $3 < \sqrt{x+1} < 4$ 에서 $\sqrt{9} < \sqrt{x+1} < \sqrt{16}$ 이므로
 $9 < x+1 < 16 \quad \therefore 8 < x < 15$
 따라서 자연수 x 는 9, 10, 11, 12, 13, 14의 6개이다.

02 무리수와 실수

유형 7

P. 16~17

- 1** (1) 유리수 (2) 유리수 (3) 유리수 (4) 유리수
 (5) 무리수 (6) 무리수 (7) 유리수 (8) 무리수
 (9) 유리수 (10) 무리수
- 2** 풀이 참조
- 3** (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○
 (6) × (7) × (8) ○ (9) ○ (10) ○
- 4** (1) $\sqrt{9}-5, \sqrt{36}$ (2) $0.\dot{1}\dot{2}, \sqrt{9}-5, \frac{2}{3}, \sqrt{36}$
 (3) $\pi+1, \sqrt{0.4}, -\sqrt{10}$
 (4) $\pi+1, \sqrt{0.4}, 0.\dot{1}\dot{2}, \sqrt{9}-5, \frac{2}{3}, \sqrt{36}, -\sqrt{10}$
- 5** $\sqrt{1.25}, \sqrt{8}$

- 1** 분수 $\frac{a}{b}$ (a, b 는 정수, $b \neq 0$) 꼴로 나타낼 수 있는 수를 유리수라 하고, 유리수가 아닌 수를 무리수라고 한다.
 (1), (2), (7), (9) 0, $-5, \sqrt{4}=2, \sqrt{36}-2=6-2=4$ 는
 (정수)
 (0이 아닌 정수) 꼴로 나타낼 수 있으므로 유리수이다.

(3) $2.33 = \frac{233}{100}$

(4) $1.\dot{2}34\dot{5} = \frac{12345-1}{9999} = \frac{12344}{9999}$

따라서 (1), (2), (3), (4), (7), (9)는 유리수이고, (5), (6), (8), (10)은 무리수이다.

- 참고** • 정수는 유리수이다. $\Rightarrow$ (1), (2), (7), (9)
 • 유한소수와 순환소수는 유리수이다. $\Rightarrow$ (3), (4)
 • 근호를 사용해야만 나타낼 수 있는 수는 무리수이다. $\Rightarrow$ (6), (8)
 • π 와 순환소수가 아닌 무한소수는 무리수이다. $\Rightarrow$ (5), (10)

2

$\sqrt{\frac{4}{9}}$	$\sqrt{1.2^2}$	$0.1234\cdots$	$\sqrt{\frac{49}{3}}$	$\sqrt{0.1}$
$(-\sqrt{6})^2$	$-\frac{\sqrt{64}}{4}$	$-\sqrt{17}$	1.414	$\frac{1}{\sqrt{4}}$
$\sqrt{2}+3$	$0.1\dot{5}$	$\frac{\pi}{2}$	$-\sqrt{0.04}$	$\sqrt{169}$
$\sqrt{25}$	$\frac{\sqrt{7}}{7}$	$\sqrt{(-3)^2}$	$\sqrt{100}$	$-\sqrt{16}$

$\sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3}, \sqrt{1.2^2} = 1.2, (-\sqrt{6})^2 = 6, -\frac{\sqrt{64}}{4} = -\frac{8}{4} = -2,$
 $1.414, \frac{1}{\sqrt{4}} = \frac{1}{2}, 0.1\dot{5} = \frac{15-1}{90} = \frac{14}{90} = \frac{7}{45},$
 $-\sqrt{0.04} = -0.2, \sqrt{169} = 13, \sqrt{25} = 5, \sqrt{(-3)^2} = 3,$
 $\sqrt{100} = 10, -\sqrt{16} = -4$ 는 유리수이다.

- 3** (2) 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.
 (4) 무한소수 중 순환소수가 아닌 무한소수도 있다.

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

(7), (8) 근호를 사용하여 나타낸 수가 모두 무리수인 것은 아니다. 근호 안의 수가 어떤 유리수의 제곱인 수는 유리수이다.

- 4 $\pi+1 \Rightarrow$ 무리수, 실수
 $\sqrt{0.4} \Rightarrow$ 무리수, 실수
 $0.\dot{1}\dot{2} = \frac{12}{99} = \frac{4}{33} \Rightarrow$ 유리수, 실수
 $\sqrt{9}-5=3-5=-2 \Rightarrow$ 정수, 유리수, 실수
 $\frac{2}{3} \Rightarrow$ 유리수, 실수
 $\sqrt{36}=6 \Rightarrow$ 정수, 유리수, 실수
 $-\sqrt{10} \Rightarrow$ 무리수, 실수

- 5 $\square$ 안의 수에 해당하는 것은 무리수이다.
 $3.14, 0, \sqrt{0.\dot{1}} = \sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{1}{3}, \sqrt{(-2)^2}=2 \Rightarrow$ 유리수
 $\sqrt{1.25}, \sqrt{8} \Rightarrow$ 무리수

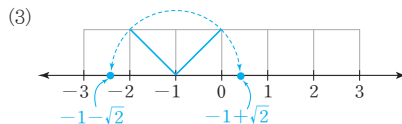
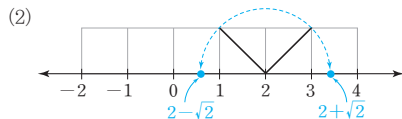
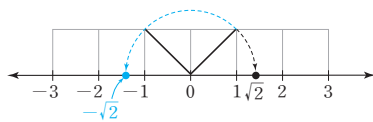
유형 8

P. 18

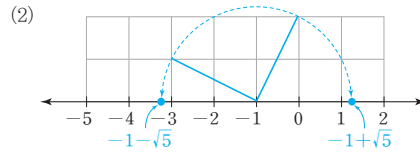
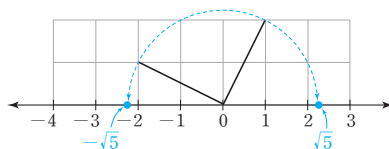
1~2 풀이 참조

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

- 1 (1) 피타고라스 정리에 의해 주어진 선분의 길이는 $\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$ 이다.



- 2 (1) 피타고라스 정리에 의해 주어진 선분의 길이는 $\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$ 이다.



- 4 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$ 이므로
(1) P: $-2-\sqrt{2}$, Q: $\sqrt{2}$
(2) P: $2-\sqrt{2}$, Q: $1+\sqrt{2}$

유형 9

P. 19

- 1 (1) $\times$ (2) $\times$ (3) $\times$ (4) $\bigcirc$ (5) $\times$ (6) $\bigcirc$
2 (1) 유리수 (2) 실수 (3) 정수
3 방법 1 2, $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{2}$ 방법 2 0.318, $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$

- 1 (1) 모든 실수는 각각 수직선 위의 한 점에 대응하므로 $1+\sqrt{2}$ 에 대응하는 점은 수직선 위에 나타낼 수 있다.
(2) 0과 1 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
(3) $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{7}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
(5) 수직선은 정수와 무리수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 없다. 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.
2 (3) $\sqrt{2}=1.414\cdots$ 이므로 1과 $\sqrt{2}$ 사이에는 정수가 존재하지 않는다.

유형 10

P. 20

- 1 (1) $1-\sqrt{5}$, $<$, $<$, $<$, $<$ (2) 2, 3, $<$
2 (1) $<$ (2) $>$ (3) $<$ (4) $<$ (5) $<$
3 (1) $<$ (2) $<$ (3) $<$ (4) $>$ (5) $<$
4 $\sqrt{2}-1$, $>$, $>$, $>$, $>$, $3-\sqrt{7}$, $>$, $>$, $>$, $>$
2 (1) $(5-\sqrt{6})-3=2-\sqrt{6}=\sqrt{4}-\sqrt{6}<0$
 $\therefore 5-\sqrt{6} < 3$
(2) $(\sqrt{12}-2)-1=\sqrt{12}-3=\sqrt{12}-\sqrt{9}>0$
 $\therefore \sqrt{12}-2 > 1$
(3) $(\sqrt{15}+7)-11=\sqrt{15}-4=\sqrt{15}-\sqrt{16}<0$
 $\therefore \sqrt{15}+7 < 11$
(4) $2-(\sqrt{11}-1)=3-\sqrt{11}=\sqrt{9}-\sqrt{11}<0$
 $\therefore 2 < \sqrt{11}-1$
(5) $5-(\sqrt{17}+1)=4-\sqrt{17}=\sqrt{16}-\sqrt{17}<0$
 $\therefore 5 < \sqrt{17}+1$

다른 풀이

- (1) $5 - \sqrt{6} \begin{matrix} \square \\ 2, \dots \end{matrix} 3 \Rightarrow 5 - \sqrt{6} \begin{matrix} \square \\ 2, \dots \end{matrix} 3$
 (2) $\sqrt{12} - 2 \begin{matrix} \square \\ 3, \dots \end{matrix} 1 \Rightarrow \sqrt{12} - 2 \begin{matrix} \square \\ 1, \dots \end{matrix} 1$
 (3) $\sqrt{15} + 7 \begin{matrix} \square \\ 3, \dots \end{matrix} 11 \Rightarrow \sqrt{15} + 7 \begin{matrix} \square \\ 10, \dots \end{matrix} 11$
 (4) $2 \begin{matrix} \square \\ 3, \dots \end{matrix} \sqrt{11} - 1 \Rightarrow 2 \begin{matrix} \square \\ 2, \dots \end{matrix} \sqrt{11} - 1$
 (5) $5 \begin{matrix} \square \\ 4, \dots \end{matrix} \sqrt{17} + 1 \Rightarrow 5 \begin{matrix} \square \\ 5, \dots \end{matrix} \sqrt{17} + 1$

- 3** (1) $2 < \sqrt{5}$ 이므로 양변에서 $\sqrt{2}$ 를 빼면
 $2 - \sqrt{2} \begin{matrix} \square \\ \end{matrix} \sqrt{5} - \sqrt{2}$
 (2) $3 < \sqrt{10}$ 이므로 양변에 $\sqrt{6}$ 을 더하면
 $3 + \sqrt{6} \begin{matrix} \square \\ \end{matrix} \sqrt{10} + \sqrt{6}$
 (3) $\sqrt{15} < 4$ 이므로 양변에서 $\sqrt{8}$ 을 빼면
 $\sqrt{15} - \sqrt{8} \begin{matrix} \square \\ \end{matrix} 4 - \sqrt{8}$
 (4) $5 < \sqrt{26}$ 이므로 $-5 > -\sqrt{26}$
 양변에 $\sqrt{11}$ 을 더하면 $\sqrt{11} - 5 \begin{matrix} \square \\ \end{matrix} \sqrt{11} - \sqrt{26}$
 (5) $\frac{1}{2} < \sqrt{\frac{2}{3}}$ 이므로 양변에서 $\sqrt{5}$ 를 빼면
 $\frac{1}{2} - \sqrt{5} \begin{matrix} \square \\ \end{matrix} \sqrt{\frac{2}{3}} - \sqrt{5}$

유형 11

P. 21

- 1** 2, 2, 2 **2~3** 풀이 참조

2

무리수	$n < (\text{무리수}) < n+1$	정수 부분	소수 부분
(1) $\sqrt{3}$	$1 < \sqrt{3} < 2$	1	$\sqrt{3} - 1$
(2) $\sqrt{8}$	$2 < \sqrt{8} < 3$	2	$\sqrt{8} - 2$
(3) $\sqrt{11}$	$3 < \sqrt{11} < 4$	3	$\sqrt{11} - 3$
(4) $\sqrt{35}$	$5 < \sqrt{35} < 6$	5	$\sqrt{35} - 5$
(5) $\sqrt{88.8}$	$9 < \sqrt{88.8} < 10$	9	$\sqrt{88.8} - 9$

3

무리수	$n < (\text{무리수}) < n+1$	정수 부분	소수 부분
(1) $2 + \sqrt{2}$	$1 < \sqrt{2} < 2$ $\Rightarrow 3 < 2 + \sqrt{2} < 4$	3	$\sqrt{2} - 1$
(2) $3 - \sqrt{2}$	$-2 < -\sqrt{2} < -1$ $\Rightarrow 1 < 3 - \sqrt{2} < 2$	1	$2 - \sqrt{2}$
(3) $1 + \sqrt{5}$	$2 < \sqrt{5} < 3$ $\Rightarrow 3 < 1 + \sqrt{5} < 4$	3	$\sqrt{5} - 2$
(4) $5 + \sqrt{7}$	$2 < \sqrt{7} < 3$ $\Rightarrow 7 < 5 + \sqrt{7} < 8$	7	$\sqrt{7} - 2$
(5) $5 - \sqrt{7}$	$-3 < -\sqrt{7} < -2$ $\Rightarrow 2 < 5 - \sqrt{7} < 3$	2	$3 - \sqrt{7}$

쌍둥이 기출문제

P. 22~23

- 1** ①, ④ **2** 3개 **3** ⑤ **4** $\neg, \perp, \vdash$
5 ②, ④ **6** $\supset, \vee$ **7** P: $1 - \sqrt{5}$, Q: $1 + \sqrt{5}$
8 P: $1 - \sqrt{10}$, Q: $1 + \sqrt{10}$ **9** $\neg, \vdash$ **10** ②, ③
11 ⑤ **12** ⑤ **13** $c < a < b$
14 $M = 4 + \sqrt{2}$, $m = \sqrt{8} + 1$
15 $\sqrt{5}$, 과정은 풀이 참조 **16** $\sqrt{2} - 6$

[1~4] 유리수와 무리수

- | | |
|--|---|
| <p>(1) 유리수</p> <p>① $\frac{(\text{정수})}{(\text{0이 아닌 정수})}$ 꼴로 나타낼 수 있는 수</p> <p>② 정수, 유한소수, 순환소수</p> <p>③ 근호가 있을 때, 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 수</p> | <p>(2) 무리수</p> <p>① $\frac{(\text{정수})}{(\text{0이 아닌 정수})}$ 꼴로 나타낼 수 없는 수</p> <p>② 순환소수가 아닌 무한소수</p> <p>③ 근호가 있을 때, 근호를 사용해야만 나타낼 수 있는 수</p> |
|--|---|

- 1** ① $\sqrt{1.6}$, ④ $\sqrt{48} \Rightarrow$ 무리수
 ② $\sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{1}{3}$, ③ 3.65, ⑤ $\sqrt{(-7)^2} = 7 \Rightarrow$ 유리수
 따라서 무리수인 것은 ①, ④이다.
- 2** $-3, 0.\dot{8} = \frac{8}{9}, \sqrt{\frac{16}{25}} = \frac{4}{5} \Rightarrow$ 유리수
 $-\sqrt{15}, \frac{\pi}{3}, \sqrt{40} \Rightarrow$ 무리수
 소수로 나타내었을 때, 순환소수가 아닌 무한소수가 되는 것은 무리수이므로 그 개수는 3개이다.
- 3** ① 유리수를 소수로 나타내면 순환소수, 즉 무한소수가 되는 경우도 있다.
 ② 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.
 ③ 무리수는 모두 무한소수로 나타낼 수 있지만 순환소수로 나타낼 수 없다.
 ④ 유리수이면서 무리수인 수는 없다.
 따라서 옳은 것은 ⑤이다.
- 4** $\vdash$, 근호 안의 수가 어떤 유리수의 제곱인 수는 유리수이다.
 따라서 옳은 것은 $\neg, \perp, \vdash$ 이다.

[5~6] 실수의 분류

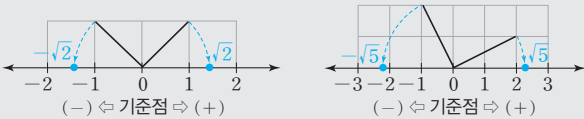
실수 $\begin{cases} \text{양의 정수(자연수)} \\ \text{정수} \begin{cases} 0 \\ \text{음의 정수} \end{cases} \\ \text{정수가 아닌 유리수} \\ \text{무리수(유리수가 아닌 실수)} \end{cases}$

- 5** ① $\sqrt{0.01} = 0.1$, ③ $-\sqrt{\frac{81}{16}} = -\frac{9}{4}$, ⑤ $0.\dot{3} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3} \Rightarrow$ 유리수
 ② $\pi + 2$, ④ $\sqrt{2.5} \Rightarrow$ 무리수
 이때 $\square$ 안의 수에 해당하는 것은 무리수이므로 ②, ④이다.

- 6 $\neg$. $\sqrt{121}=11$, $\neg$. $\sqrt{1.96}=1.4$, $\neg$. $\frac{\sqrt{9}}{2}=\frac{3}{2}$.
 $\square$. $\sqrt{4}-1=1 \Rightarrow$ 유리수
 $\square$. $\sqrt{6.4}$, $\square$. $\sqrt{20} \Rightarrow$ 무리수
 이때 유리수가 아닌 실수는 무리수이므로 $\square$, $\square$ 이다.

[7~8] 무리수를 수직선 위에 나타내기

- ① 피타고라스 정리를 이용하여 선분의 길이 $\sqrt{a}$ 를 구한다.
 ② 기준점(p)을 중심으로 하고 주어진 선분을 반지름으로 하는 원을 그렸을 때 기준점의 $\begin{cases} \text{오른쪽} \Rightarrow p+\sqrt{a} \\ \text{왼쪽} \Rightarrow p-\sqrt{a} \end{cases}$



- 7 피타고라스 정리에 의해
 $AP=AB=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$, $AQ=AC=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$
 따라서 두 점 P, Q에 대응하는 수는 각각 $1-\sqrt{5}$, $1+\sqrt{5}$ 이다.

- 8 피타고라스 정리에 의해
 $AP=AB=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$, $AQ=AC=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$
 따라서 두 점 P, Q에 대응하는 수는 각각 $1-\sqrt{10}$, $1+\sqrt{10}$ 이다.

[9~10] 실수와 수직선

- (1) 모든 실수는 각각 수직선 위의 한 점에 대응하고, 또 수직선 위의 한 점에는 한 실수가 반드시 대응한다.
 (2) 서로 다른 두 유리수 사이에는 무수히 많은 유리수, 무리수가 있다.
 (3) 서로 다른 두 무리수 사이에는 무수히 많은 유리수, 무리수가 있다.
 (4) 수직선은 실수, 즉 유리수와 무리수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.
- 9 $\neg$. 1과 1000 사이의 정수는 2, 3, 4, ..., 999로 998개가 있다.
 $\square$. π 는 무리수이므로 수직선 위의 점에 대응시킬 수 있다.
 따라서 옳은 것은 $\neg$, $\square$ 이다.
- 10 ② 1과 2 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
 ③ 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.

[11~14] 실수의 대소 관계

- (1) 두 수의 차를 이용한다.
 a, b 가 실수일 때, $a-b>0$ 이면 $a>b$
 $a-b=0$ 이면 $a=b$
 $a-b<0$ 이면 $a<b$

- (2) 부등식의 성질을 이용한다.

$$2+\sqrt{5} \square \sqrt{3}+\sqrt{5} \xrightarrow[\text{양변에 } +\sqrt{5}]{2>\sqrt{3}\text{이므로}} 2+\sqrt{5} \square \sqrt{3}+\sqrt{5}$$

- (3) 제곱근의 값을 이용한다.

$$\sqrt{2}+2 \square \sqrt{3}+1 \xrightarrow[1.414\dots \quad 1.732\dots]{3.414\dots>2.732\dots} \sqrt{2}+2 \square \sqrt{3}+1$$

- 11 ② $(6-\sqrt{5})-4=2-\sqrt{5}=\sqrt{4}-\sqrt{5}<0$
 $\therefore 6-\sqrt{5}<4$
 ③ $2-(\sqrt{2}+1)=1-\sqrt{2}<0 \quad \therefore 2<\sqrt{2}+1$
 ⑤ $(\sqrt{10}+1)-4=\sqrt{10}-3=\sqrt{10}-\sqrt{9}>0$
 $\therefore \sqrt{10}+1>4$
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

다른 풀이

- ② $6-\sqrt{5} \square 4 \Rightarrow \frac{6-\sqrt{5}}{2\dots} \square \frac{4}{3\dots}$
 ③ $2 \square \sqrt{2}+1 \Rightarrow 2 \square \frac{\sqrt{2}+1}{2.414\dots}$
 ⑤ $\sqrt{10}+1 \square 4 \Rightarrow \frac{\sqrt{10}+1}{4\dots} \square \frac{4}{4\dots}$

- 12 ① $4-(2+\sqrt{2})=2-\sqrt{2}=\sqrt{4}-\sqrt{2}>0$
 $\therefore 4>2+\sqrt{2}$
 ② $4-(\sqrt{3}+3)=1-\sqrt{3}<0 \quad \therefore 4<\sqrt{3}+3$
 ③ $(3-\sqrt{2})-(3-\sqrt{3})=-\sqrt{2}+\sqrt{3}>0$
 $\therefore 3-\sqrt{2}>3-\sqrt{3}$
 ④ $(\sqrt{6}-3)-(\sqrt{7}-3)=\sqrt{6}-\sqrt{7}<0$
 $\therefore \sqrt{6}-3<\sqrt{7}-3$
 ⑤ $2>\sqrt{3}$ 이므로 양변에 $\sqrt{5}$ 를 더하면
 $2+\sqrt{5}>\sqrt{3}+\sqrt{5}$
 따라서 옳은 것은 ⑤이다.

다른 풀이

- ① $4 \square 2+\sqrt{2} \Rightarrow 4 \square \frac{2+\sqrt{2}}{3.414\dots}$
 ② $4 \square \sqrt{3}+3 \Rightarrow 4 \square \frac{\sqrt{3}+3}{4.732\dots}$

- 13 $a-b=(3-\sqrt{5})-1=2-\sqrt{5}=\sqrt{4}-\sqrt{5}<0 \quad \therefore a<b$
 $a-c=(3-\sqrt{5})-(3-\sqrt{6})=-\sqrt{5}+\sqrt{6}>0 \quad \therefore a>c$
 $\therefore c<a<b$

- 14 $(\sqrt{8}+1)-5=\sqrt{8}-4=\sqrt{8}-\sqrt{16}<0 \quad \therefore \sqrt{8}+1<5$
 $(4+\sqrt{2})-5=\sqrt{2}-1>0 \quad \therefore 4+\sqrt{2}>5$
 따라서 $\sqrt{8}+1<5<4+\sqrt{2}$ 이므로
 $M=4+\sqrt{2}$, $m=\sqrt{8}+1$

[15~16] 무리수의 정수 부분과 소수 부분

무리수 $\sqrt{A}$ 의 정수 부분이 a 이면 $\Rightarrow$ 소수 부분은 $\sqrt{A}-a$

- 15 $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로 $\sqrt{3}$ 의 정수 부분 $a=1$... (i)
 $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로 $\sqrt{5}$ 의 정수 부분은 2,
 소수 부분 $b=\sqrt{5}-2$... (ii)
 $\therefore 2a+b=2 \times 1 + (\sqrt{5}-2)=\sqrt{5}$... (iii)

채점 기준	비율
(i) a 의 값 구하기	40 %
(ii) b 의 값 구하기	40 %
(iii) $2a+b$ 의 값 구하기	20 %

- 16 $1 < \sqrt{2} < 2$ 이므로 $5 < 4+\sqrt{2} < 6$
 따라서 $4+\sqrt{2}$ 의 정수 부분 $a=5$,
 소수 부분 $b=(4+\sqrt{2})-5=\sqrt{2}-1$
 $\therefore b-a=(\sqrt{2}-1)-5=\sqrt{2}-6$

Best of Best 문제

단원 마무리

P. 24~25

- 1 -15 2 ①, ④ 3 ④
 4 30, 과정은 풀이 참조 5 ④ 6 ②
 7 ③ 8 $1+\sqrt{3}$, 과정은 풀이 참조

- 1 $\sqrt{81}=9$ 의 음의 제곱근 $a=-\sqrt{9}=-3$
 $(-5)^2=25$ 의 양의 제곱근 $b=\sqrt{25}=5$
 $\therefore ab=-3 \times 5=-15$
- 2 ② 0.9의 제곱근은 $\pm\sqrt{0.9}$ 이다.
 ③ 제곱근 $\frac{16}{9}$ 은 $\sqrt{\frac{16}{9}}=\frac{4}{3}$ 이다.
 ⑤ $\sqrt{(-11)^2}=11$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{11}$ 이다.
 따라서 옳은 것은 ①, ④이다.
- 3 $4 < x < 5$ 일 때, $x-4 > 0$, $x-5 < 0$ 이므로
 $\sqrt{(x-4)^2}=x-4$
 $\sqrt{(x-5)^2}=-(x-5)=-x+5$
 $\therefore \sqrt{(x-4)^2}-\sqrt{(x-5)^2}=(x-4)-(-x+5)$
 $=x-4+x-5$
 $=2x-9$

- 4 $\sqrt{120x}=\sqrt{2^3 \times 3 \times 5 \times x}$ 가 자연수가 되려면
 $2^3 \times 3 \times 5 \times x$ 는 어떤 자연수의 제곱이 되어야 하므로
 자연수 x 는 $2 \times 3 \times 5 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다. ... (i)
 따라서 구하는 가장 작은 자연수 x 의 값은
 $2 \times 3 \times 5=30$... (ii)

채점 기준	비율
(i) 자연수 x 에 대한 조건 구하기	60 %
(ii) 가장 작은 자연수 x 의 값 구하기	40 %

- 5 $\sqrt{1.44}=1.2$, $8.\dot{5}=\frac{85-8}{9}=\frac{77}{9} \Rightarrow$ 유리수
 $\sqrt{27}$, $1.121231234\cdots$, $-\pi$, $3-\sqrt{3}$, $\sqrt{\frac{14}{9}} \Rightarrow$ 무리수
 따라서 무리수의 개수는 5개이다.

- 6 피타고라스 정리에 의해
 $AP=AB=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$, $CQ=CD=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$
 따라서 두 점 P, Q에 대응하는 수는 각각
 $-3-\sqrt{5}$, $-2+\sqrt{2}$ 이다.

- 7 ① $(2-\sqrt{18})-(-2)=4-\sqrt{18}=\sqrt{16}-\sqrt{18} < 0$
 $\therefore 2-\sqrt{18} < -2$
 ② $\sqrt{6} < \sqrt{7}$ 이므로 양변에 $\sqrt{10}$ 을 더하면
 $\sqrt{10}+\sqrt{6} < \sqrt{7}+\sqrt{10}$
 ③ $(\sqrt{5}+3)-5=\sqrt{5}-2=\sqrt{5}-\sqrt{4} > 0$
 $\therefore \sqrt{5}+3 > 5$
 ④ $3 < \sqrt{11}$ 이므로 양변에서 $\sqrt{2}$ 를 빼면
 $3-\sqrt{2} < \sqrt{11}-\sqrt{2}$
 ⑤ $(\sqrt{7}-2)-1=\sqrt{7}-3=\sqrt{7}-\sqrt{9} < 0$
 $\therefore \sqrt{7}-2 < 1$
 따라서 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

- 8 $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로 $-2 < -\sqrt{3} < -1$ 에서
 $3 < 5-\sqrt{3} < 4$
 따라서 $5-\sqrt{3}$ 의 정수 부분 $a=3$, ... (i)
 소수 부분 $b=(5-\sqrt{3})-3=2-\sqrt{3}$... (ii)
 $\therefore a-b=3-(2-\sqrt{3})=1+\sqrt{3}$... (iii)

채점 기준	비율
(i) a 의 값 구하기	40 %
(ii) b 의 값 구하기	40 %
(iii) $a-b$ 의 값 구하기	20 %





01 근호를 포함한 식의 계산 (1)

유형 1

P. 28

- 1 (1) 7, 42 (2) 2, 5, 7, 70 (3) 5, 15
 2 (1) 4, 3, 2, 8, 6 (2) 3, 2, 3, -9, 6
 3 (1) $\sqrt{21}$ (2) 8 (3) 6 (4) $-\sqrt{7}$
 4 (1) $6\sqrt{5}$ (2) $6\sqrt{14}$ 5 (1) $\frac{9}{3}$, 3 (2) $\frac{45}{5}$, 9, 3
 6 (1) 30, 5, $\frac{30}{5}$, 6 (2) 4, $\frac{6}{2}$, 2, 3 (3) $\frac{9}{5}$, $\frac{9}{5}$, 6
 7 (1) $\sqrt{6}$ (2) -4 (3) $\sqrt{5}$ (4) $\sqrt{10}$
 8 (1) $2\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{6}$ 9 (1) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (2) $-\sqrt{7}$

3 (1) $\sqrt{3}\sqrt{7} = \sqrt{3 \times 7} = \sqrt{21}$
 (2) $\sqrt{2}\sqrt{32} = \sqrt{2 \times 32} = \sqrt{64} = 8$
 (3) $\sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{6} = \sqrt{2 \times 3 \times 6} = \sqrt{36} = 6$
 (4) $-\sqrt{5} \times \sqrt{\frac{7}{2}} \times \sqrt{\frac{2}{5}} = -\sqrt{5 \times \frac{7}{2} \times \frac{2}{5}} = -\sqrt{7}$

4 (1) $2\sqrt{\frac{3}{5}} \times 3\sqrt{\frac{25}{3}} = (2 \times 3) \times \sqrt{\frac{3}{5} \times \frac{25}{3}} = 6\sqrt{5}$
 (2) $3\sqrt{10} \times 2\sqrt{\frac{7}{5}} = (3 \times 2) \times \sqrt{10 \times \frac{7}{5}} = 6\sqrt{14}$

7 (1) $\frac{\sqrt{42}}{\sqrt{7}} = \sqrt{\frac{42}{7}} = \sqrt{6}$
 (2) $-\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{2}} = -\sqrt{\frac{32}{2}} = -\sqrt{16} = -4$
 (3) $(-\sqrt{40}) \div (-\sqrt{8}) = \frac{-\sqrt{40}}{-\sqrt{8}} = \sqrt{\frac{40}{8}} = \sqrt{5}$
 (4) $\sqrt{35} \div \sqrt{7} \div \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{35} \times \frac{1}{\sqrt{7}} \times \sqrt{2}$

$$= \sqrt{35 \times \frac{1}{7} \times 2} = \sqrt{10}$$

8 (1) $4\sqrt{14} \div 2\sqrt{7} = \frac{4}{2} \sqrt{\frac{14}{7}} = 2\sqrt{2}$
 (2) $3\sqrt{\frac{4}{5}} \div \sqrt{\frac{2}{15}} = 3\sqrt{\frac{4}{5} \times \frac{15}{2}}$

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

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

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

 (2) $\sqrt{\frac{6}{7}} \div \sqrt{2} \times \left(-\sqrt{\frac{49}{3}}\right) = \sqrt{\frac{6}{7}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \times \left(-\sqrt{\frac{49}{3}}\right)$

$$= -\sqrt{\frac{6}{7} \times \frac{1}{2} \times \frac{49}{3}} = -\sqrt{7}$$

유형 2

P. 29

- 1 (1) 2, 2 (2) 3, 3
 2 (1) $2\sqrt{7}$ (2) $-3\sqrt{6}$ (3) $12\sqrt{2}$ (4) $10\sqrt{10}$
 3 (1) 4, 4 (2) 100, 10, 10
 4 (1) $\frac{\sqrt{6}}{5}$ (2) $\frac{\sqrt{17}}{9}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{10}$ (4) $\frac{\sqrt{7}}{5}$
 5 (1) 3, 90 (2) 5, 50 (3) $10, \frac{3}{20}$ (4) $2, \frac{27}{4}$
 6 (1) $\sqrt{45}$ (2) $-\sqrt{14}$ (3) $\sqrt{5}$ (4) $-\sqrt{\frac{7}{16}}$
 7 (1) $\ominus$ (2) $\omin�$ (3) $\omin�$ (4) $\omin�$

2 (1) $\sqrt{28} = \sqrt{2^2 \times 7} = 2\sqrt{7}$
 (2) $-\sqrt{54} = -\sqrt{3^2 \times 6} = -3\sqrt{6}$
 (3) $\sqrt{288} = \sqrt{12^2 \times 2} = 12\sqrt{2}$
 (4) $\sqrt{1000} = \sqrt{10^2 \times 10} = 10\sqrt{10}$

4 (1) $\sqrt{\frac{6}{25}} = \sqrt{\frac{6}{5^2}} = \frac{\sqrt{6}}{5}$
 (2) $\sqrt{\frac{17}{81}} = \sqrt{\frac{17}{9^2}} = \frac{\sqrt{17}}{9}$
 (3) $\sqrt{0.03} = \sqrt{\frac{3}{100}} = \sqrt{\frac{3}{10^2}} = \frac{\sqrt{3}}{10}$
 (4) $\sqrt{0.28} = \sqrt{\frac{28}{100}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 7}{10^2}} = \frac{2\sqrt{7}}{10} = \frac{\sqrt{7}}{5}$

5 (1) $3\sqrt{10} = \sqrt{3^2} \sqrt{10} = \sqrt{3^2 \times 10} = \sqrt{9 \times 10} = \sqrt{90}$
 (2) $-5\sqrt{2} = -\sqrt{5^2} \sqrt{2} = -\sqrt{5^2 \times 2} = -\sqrt{25 \times 2} = -\sqrt{50}$
 (3) $\frac{\sqrt{15}}{10} = \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{10^2}} = \sqrt{\frac{15}{10^2}} = \sqrt{\frac{15}{100}} = \sqrt{\frac{3}{20}}$
 (4) $\frac{3\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3^2} \sqrt{3}}{\sqrt{2^2}} = \sqrt{\frac{3^2 \times 3}{2^2}} = \sqrt{\frac{27}{4}}$

6 (1) $3\sqrt{5} = \sqrt{3^2 \times 5} = \sqrt{45}$
 (2) $-2\sqrt{\frac{7}{2}} = -\sqrt{2^2 \times \frac{7}{2}} = -\sqrt{14}$
 (3) $\frac{\sqrt{45}}{3} = \sqrt{\frac{45}{3^2}} = \sqrt{\frac{45}{9}} = \sqrt{5}$
 (4) $-\frac{\sqrt{7}}{4} = -\sqrt{\frac{7}{4^2}} = -\sqrt{\frac{7}{16}}$

7 (1) $\sqrt{12} = \sqrt{2^2 \times 3} = (\sqrt{2})^2 \times \sqrt{3} = a^2b$
 (2) $\sqrt{24} = \sqrt{2^3 \times 3} = (\sqrt{2})^3 \times \sqrt{3} = a^3b$
 (3) $\sqrt{54} = \sqrt{2 \times 3^3} = \sqrt{2} \times (\sqrt{3})^3 = ab^3$
 (4) $\sqrt{72} = \sqrt{2^3 \times 3^2} = (\sqrt{2})^3 \times (\sqrt{3})^2 = a^3b^2$

유형 3

P. 30

- 1 (1) $\sqrt{5}, \sqrt{5}, \frac{2\sqrt{5}}{5}$ (2) $\sqrt{7}, \sqrt{7}, \frac{3\sqrt{7}}{7}$
 (3) $\sqrt{5}, \sqrt{5}, \frac{\sqrt{15}}{5}$ (4) $\sqrt{2}, \sqrt{2}, \frac{5\sqrt{2}}{4}$
- 2 (1) $\frac{\sqrt{11}}{11}$ (2) $\sqrt{2}$ (3) $-\frac{5\sqrt{3}}{3}$ (4) $2\sqrt{5}$
- 3 (1) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (2) $-\frac{\sqrt{35}}{7}$ (3) $\frac{\sqrt{42}}{6}$ (4) $\frac{\sqrt{26}}{13}$
- 4 (1) $\frac{\sqrt{6}}{4}$ (2) $\frac{\sqrt{15}}{6}$ (3) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ (4) $\frac{\sqrt{15}}{5}$
- 5 (1) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (2) $\frac{\sqrt{15}}{10}$ (3) $-\frac{5\sqrt{3}}{12}$ (4) $\frac{\sqrt{2}}{4}$
- 6 (1) $2\sqrt{3}$ (2) $2\sqrt{10}$ (3) $\frac{2\sqrt{15}}{3}$ (4) $\frac{\sqrt{6}}{2}$

- 2 (1) $\frac{1}{\sqrt{11}} = \frac{1 \times \sqrt{11}}{\sqrt{11} \times \sqrt{11}} = \frac{\sqrt{11}}{11}$
 (2) $\frac{2}{\sqrt{2}} = \frac{2 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$
 (3) $-\frac{5}{\sqrt{3}} = -\frac{5 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = -\frac{5\sqrt{3}}{3}$
 (4) $\frac{10}{\sqrt{5}} = \frac{10 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{10\sqrt{5}}{5} = 2\sqrt{5}$

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

- 4 (1) $\frac{3}{2\sqrt{6}} = \frac{3 \times \sqrt{6}}{2\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{3\sqrt{6}}{12} = \frac{\sqrt{6}}{4}$
 (2) $\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{15}}{6}$
 (3) $\frac{2\sqrt{3}}{3\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{6}}{6} = \frac{\sqrt{6}}{3}$
 (4) $\frac{3}{\sqrt{3}\sqrt{5}} = \frac{3}{\sqrt{15}} = \frac{3 \times \sqrt{15}}{\sqrt{15} \times \sqrt{15}} = \frac{3\sqrt{15}}{15} = \frac{\sqrt{15}}{5}$

- 5 (1) $\frac{4}{\sqrt{12}} = \frac{4}{2\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$
 (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) $-\frac{5}{\sqrt{48}} = -\frac{5}{4\sqrt{3}} = -\frac{5 \times \sqrt{3}}{4\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = -\frac{5\sqrt{3}}{12}$
 (4) $\frac{4}{\sqrt{128}} = \frac{4}{8\sqrt{2}} = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{1 \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$

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

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

유형 4

P. 31

- 1 (1) 2,435 (2) 2,449 (3) 2,478 (4) 2,512

- 2 (1) 6.04 (2) 6.32 (3) 6.41 (4) 5.94

- 3 (1) 100, 10, 10, 26.46

- (2) 100, 10, 10, 0.2646

- (3) 10000, 100, 100, 0.02646

- 4 (1) $\sqrt{\frac{30}{10000}} = \frac{\sqrt{30}}{100}, \frac{5.477}{100} = 0.05477$

- (2) $\sqrt{\frac{3}{100}} = \frac{\sqrt{3}}{10}, \frac{1.732}{10} = 0.1732$

- (3) $\sqrt{30 \times 100} = 10\sqrt{30}, 10 \times 5.477 = 54.77$

- (4) $\sqrt{3 \times 10000} = 100\sqrt{3}, 100 \times 1.732 = 173.2$

- 5 (1) 34.64 (2) 10.95 (3) 0.3464 (4) 0.1095

- 6 (1) 2, 2, 2,828 (2) 100, 25, 5, 5, 0.2828

- 1 (1) 5.9의 가로줄과 3의 세로줄 $\Rightarrow$ 2.435
 (2) 6.0의 가로줄과 0의 세로줄 $\Rightarrow$ 2.449
 (3) 6.1의 가로줄과 4의 세로줄 $\Rightarrow$ 2.478
 (4) 6.3의 가로줄과 1의 세로줄 $\Rightarrow$ 2.512

- 2 (1) 2.458이 적혀 있는 칸의 가로줄의 수는 6.0이고, 세로줄의 수는 4이므로 $a=6.04$
 (2) 2.514가 적혀 있는 칸의 가로줄의 수는 6.3이고, 세로줄의 수는 2이므로 $a=6.32$
 (3) 2.532가 적혀 있는 칸의 가로줄의 수는 6.4이고, 세로줄의 수는 1이므로 $a=6.41$
 (4) 2.437이 적혀 있는 칸의 가로줄의 수는 5.9이고, 세로줄의 수는 4이므로 $a=5.94$

- 4 (1) $\sqrt{0.003} = \sqrt{\frac{30}{10000}} = \frac{\sqrt{30}}{100} = \frac{5.477}{100} = 0.05477$

- (2) $\sqrt{0.03} = \sqrt{\frac{3}{100}} = \frac{\sqrt{3}}{10} = \frac{1.732}{10} = 0.1732$

- (3) $\sqrt{3000} = \sqrt{30 \times 100} = 10\sqrt{30} = 10 \times 5.477 = 54.77$

- (4) $\sqrt{30000} = \sqrt{3 \times 10000} = 100\sqrt{3} = 100 \times 1.732 = 173.2$

- 5 (1) $\sqrt{1200} = \sqrt{12 \times 100} = 10\sqrt{12} = 10 \times 3.464 = 34.64$
 (2) $\sqrt{120} = \sqrt{1.2 \times 100} = 10\sqrt{1.2} = 10 \times 1.095 = 10.95$
 (3) $\sqrt{0.12} = \sqrt{\frac{12}{100}} = \frac{\sqrt{12}}{10} = \frac{3.464}{10} = 0.3464$
 (4) $\sqrt{0.012} = \sqrt{\frac{1.2}{100}} = \frac{\sqrt{1.2}}{10} = \frac{1.095}{10} = 0.1095$

쌍둥이 기출문제

P. 32~33

- 1 2 2 ③, ⑤ 3 ③ 4 7, 과정은 풀이 참조
 5 ④ 6 ③ 7 ④ 8 ③ 9 ②
 10 6, 과정은 풀이 참조 11 ② 12 ②
 13 ④ 14 ②

[1~2] 제곱근의 곱셈과 나눗셈

$a > 0, b > 0$ 이고 m, n 이 유리수일 때

- (1) $\sqrt{a} \sqrt{b} = \sqrt{ab}$ (2) $m\sqrt{a} \times n\sqrt{b} = mn\sqrt{ab}$
 (3) $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$ (4) $m\sqrt{a} \div n\sqrt{b} = \frac{m}{n} \sqrt{\frac{a}{b}}$ (단, $n \neq 0$)

- 1 $\frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \div \frac{1}{\sqrt{6}} = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \times \sqrt{6} = \frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{6}} = 2$
 2 ③ $\sqrt{2} \sqrt{5} \sqrt{40} = \sqrt{2 \times 5 \times 40} = \sqrt{400} = 20$
 ⑤ $\sqrt{12} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{12}{3}} = \sqrt{4} = 2$

[3~6] 근호가 있는 식의 변형

$a > 0, b > 0$ 일 때

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

- 3 ③ $\sqrt{50} = \sqrt{5^2 \times 2} = 5\sqrt{2}$
 4 $\sqrt{300} = \sqrt{10^2 \times 3} = 10\sqrt{3}$ 이므로 ... (i)
 $a = 10$
 $\sqrt{75} = \sqrt{5^2 \times 3} = 5\sqrt{3}$ 이므로 ... (ii)
 $b = 3$
 $\therefore a - b = 10 - 3 = 7$... (iii)

채점 기준	비율
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) a-b의 값 구하기	20 %

- 5 $\sqrt{90} = \sqrt{2 \times 3^2 \times 5} = 3 \times \sqrt{2} \times \sqrt{5} = 3ab$
 6 $\sqrt{18} = \sqrt{2 \times 3^2} = \sqrt{2} \times (\sqrt{3})^2 = ab^2$

[7~10] 분모의 유리화

- (1) $\frac{1}{\sqrt{a}} = \frac{1 \times \sqrt{a}}{\sqrt{a} \times \sqrt{a}} = \frac{\sqrt{a}}{a}$ (단, $a > 0$)
 (2) $\frac{b}{\sqrt{a}} = \frac{b \times \sqrt{a}}{\sqrt{a} \times \sqrt{a}} = \frac{b\sqrt{a}}{a}$ (단, $a > 0$)
 (3) $\frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}} = \frac{\sqrt{b} \times \sqrt{a}}{\sqrt{a} \times \sqrt{a}} = \frac{\sqrt{ab}}{a}$ (단, $a > 0, b > 0$)
 (4) $\frac{c}{b\sqrt{a}} = \frac{c \times \sqrt{a}}{b\sqrt{a} \times \sqrt{a}} = \frac{c\sqrt{a}}{ab}$ (단, $a > 0, b \neq 0$)

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

- 8 ① $\frac{6}{\sqrt{6}} = \frac{6 \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{6\sqrt{6}}{6} = \sqrt{6}$
 ② $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{14}}{7}$
 ③ $\frac{\sqrt{9}}{\sqrt{8}} = \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{8}} = \frac{3}{2\sqrt{2}} = \frac{3 \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{4}$
 ④ $-\frac{7}{3\sqrt{5}} = -\frac{7 \times \sqrt{5}}{3\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = -\frac{7\sqrt{5}}{15}$
 ⑤ $\frac{2}{\sqrt{27}} = \frac{2}{3\sqrt{3}} = \frac{2 \times \sqrt{3}}{3\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{9}$
 따라서 옳은 것은 ③이다.

9 $\frac{5}{3\sqrt{2}} = \frac{5 \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{6}$ 이므로 $a = \frac{5}{6}$
 $\frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{1 \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{6}$ 이므로 $b = \frac{1}{6}$
 $\therefore a + b = \frac{5}{6} + \frac{1}{6} = 1$

- 10 $\frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{2} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{6}}{3} = 2\sqrt{6}$ 이므로 ... (i)
 $a = 2$
 $\frac{15\sqrt{3}}{\sqrt{5}} = \frac{15\sqrt{3} \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{15\sqrt{15}}{5} = 3\sqrt{15}$ 이므로 ... (ii)
 $b = 3$
 $\therefore ab = 2 \times 3 = 6$... (iii)

채점 기준	비율
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) ab의 값 구하기	20 %

[11~12] 제곱근표에 있는 수의 제곱근의 값 구하기

1.00부터 9.99까지의 수 및 10.0부터 99.9까지의 수의 양의 제곱근의 값은 제곱근표를 이용하여 구한다.

⇒ 제곱근표에서 처음 두 자리 수의 가로줄과 끝자리 수의 세로줄이 만나는 칸에 적혀 있는 수를 구한다.

- 11 제곱근표에서
 $\sqrt{2.4} = 1.549$ 이므로 $a = 1.549$
 $\sqrt{2.22} = 1.490$ 이므로 $b = 1.490$
 $\therefore a + b = 1.549 + 1.490 = 3.039$

12 제곱근표에서

$$\sqrt{4.71} = 2.170 \text{이므로 } a = 2.170$$

$$\sqrt{4.84} = 2.200 \text{이므로 } b = 4.84$$

$$\begin{aligned} \therefore 1000a - 100b &= 1000 \times 2.170 - 100 \times 4.84 \\ &= 2170 - 484 = 1686 \end{aligned}$$

[13~14] 제곱근표에 없는 수의 제곱근의 값 구하기

(1) 근호 안의 수가 100보다 큰 경우

⇒ 근호 안의 수를 $10^2, 10^4, 10^6, \dots$ 과의 곱으로 나타낸 후

$$\sqrt{a^2b} = a\sqrt{b} \text{임을 이용한다.}$$

(2) 근호 안의 수가 0보다 크고 1보다 작은 경우

⇒ 근호 안의 수를 $\frac{1}{10^2}, \frac{1}{10^4}, \frac{1}{10^6}, \dots$ 과의 곱으로 나타낸 후

$$\sqrt{\frac{a}{b^2}} = \frac{\sqrt{a}}{b} \text{임을 이용한다.}$$

13 ① $\sqrt{0.0005} = \sqrt{\frac{5}{10000}} = \frac{\sqrt{5}}{100} = \frac{2.236}{100} = 0.02236$

② $\sqrt{0.05} = \sqrt{\frac{5}{100}} = \frac{\sqrt{5}}{10} = \frac{2.236}{10} = 0.2236$

③ $\sqrt{20} = \sqrt{2^2 \times 5} = 2\sqrt{5} = 2 \times 2.236 = 4.472$

④ $\sqrt{5000} = \sqrt{50 \times 100} = 10\sqrt{50}$

⑤ $\sqrt{50000} = \sqrt{5 \times 10000} = 100\sqrt{5}$
 $= 100 \times 2.236 = 223.6$

따라서 그 값을 구할 수 없는 것은 ④이다.

14 ① $\sqrt{200} = \sqrt{2 \times 100} = 10\sqrt{2} = 10 \times 1.414 = 14.14$

② $\sqrt{2000} = \sqrt{20 \times 100} = 10\sqrt{20} = 10 \times 4.472 = 44.72$

③ $\sqrt{0.2} = \sqrt{\frac{20}{100}} = \frac{\sqrt{20}}{10} = \frac{4.472}{10} = 0.4472$

④ $\sqrt{0.02} = \sqrt{\frac{2}{100}} = \frac{\sqrt{2}}{10} = \frac{1.414}{10} = 0.1414$

⑤ $\sqrt{0.002} = \sqrt{\frac{20}{10000}} = \frac{\sqrt{20}}{100} = \frac{4.472}{100} = 0.04472$

따라서 옳은 것은 ②이다.

02 근호를 포함한 식의 계산 (2)

유형 5

P. 34

1 (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉢ (4) ㉣ (5) ㉤

2 (1) 0 (2) $8\sqrt{6}$ (3) $-\frac{\sqrt{2}}{15}$

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

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

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

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

7 (1) $\sqrt{7} + 3\sqrt{2}$ (2) $2\sqrt{2} + \frac{10\sqrt{3}}{3}$

2 (3) $\frac{3\sqrt{2}}{5} - \frac{2\sqrt{2}}{3} = \left(\frac{3}{5} - \frac{2}{3}\right)\sqrt{2} = \left(\frac{9}{15} - \frac{10}{15}\right)\sqrt{2} = -\frac{\sqrt{2}}{15}$

3 (1) $\sqrt{3} - \sqrt{12} + \sqrt{27} = \sqrt{3} - 2\sqrt{3} + 3\sqrt{3}$
 $= (1 - 2 + 3)\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

(2) $\sqrt{7} + \sqrt{28} - \sqrt{63} = \sqrt{7} + 2\sqrt{7} - 3\sqrt{7}$
 $= (1 + 2 - 3)\sqrt{7} = 0$

(3) $-\sqrt{54} - \sqrt{24} + \sqrt{96} = -3\sqrt{6} - 2\sqrt{6} + 4\sqrt{6}$
 $= (-3 - 2 + 4)\sqrt{6} = -\sqrt{6}$

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

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

5 (1) $\sqrt{8} - \sqrt{12} - \sqrt{18} - \sqrt{48} = 2\sqrt{2} - 2\sqrt{3} - 3\sqrt{2} - 4\sqrt{3}$
 $= -\sqrt{2} - 6\sqrt{3}$

(2) $\sqrt{144} + \sqrt{150} - \sqrt{289} + \sqrt{6} = 12 + 5\sqrt{6} - 17 + \sqrt{6}$
 $= -5 + 6\sqrt{6}$

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

(2) $\sqrt{20} - \frac{25}{\sqrt{5}} = 2\sqrt{5} - \frac{25\sqrt{5}}{5} = 2\sqrt{5} - 5\sqrt{5} = -3\sqrt{5}$

7 (1) $\sqrt{63} - \frac{14}{\sqrt{7}} - \sqrt{8} + \frac{10}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{7} - \frac{14\sqrt{7}}{7} - 2\sqrt{2} + \frac{10\sqrt{2}}{2}$
 $= 3\sqrt{7} - 2\sqrt{7} - 2\sqrt{2} + 5\sqrt{2}$
 $= \sqrt{7} + 3\sqrt{2}$

(2) $\sqrt{50} - \frac{6}{\sqrt{2}} + \sqrt{48} - \frac{4}{\sqrt{12}} = 5\sqrt{2} - \frac{6\sqrt{2}}{2} + 4\sqrt{3} - \frac{4}{2\sqrt{3}}$
 $= 5\sqrt{2} - 3\sqrt{2} + 4\sqrt{3} - \frac{2\sqrt{3}}{3}$
 $= 2\sqrt{2} + \frac{10\sqrt{3}}{3}$

유형 6

P. 35

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

2 (1) $\sqrt{6} + \sqrt{2}$ (2) $2\sqrt{5}$ (3) $8\sqrt{6}$

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

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

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

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

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

8 (가) $a - 3$ (나) 3

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

2 (1) $\sqrt{2}\times\sqrt{3}+\sqrt{10}\div\sqrt{5}=\sqrt{6}+\sqrt{2}$
 (2) $\sqrt{3}\times\sqrt{15}-\sqrt{30}\times\frac{1}{\sqrt{6}}=\sqrt{45}-\sqrt{5}=3\sqrt{5}-\sqrt{5}=2\sqrt{5}$
 (3) $2\sqrt{3}\times5\sqrt{2}-\sqrt{3}\div\frac{1}{2\sqrt{2}}=10\sqrt{6}-\sqrt{3}\times2\sqrt{2}$
 $=10\sqrt{6}-2\sqrt{6}=8\sqrt{6}$

3 (1) $(2\sqrt{3}+4)\sqrt{2}-2\sqrt{6}=2\sqrt{6}+4\sqrt{2}-2\sqrt{6}=4\sqrt{2}$
 (2) $\sqrt{5}(\sqrt{15}+\sqrt{3})-\sqrt{3}(3\sqrt{5}-2)$
 $=\sqrt{75}+\sqrt{15}-3\sqrt{15}+2\sqrt{3}$
 $=5\sqrt{3}+\sqrt{15}-3\sqrt{15}+2\sqrt{3}$
 $=7\sqrt{3}-2\sqrt{15}$
 (3) $\sqrt{3}(\sqrt{6}-\sqrt{2})+(\sqrt{48}-\sqrt{64})\div\sqrt{2}$
 $=\sqrt{18}-\sqrt{6}+\frac{\sqrt{48}}{\sqrt{2}}-\frac{\sqrt{64}}{\sqrt{2}}$
 $=3\sqrt{2}-\sqrt{6}+\sqrt{24}-\sqrt{32}$
 $=3\sqrt{2}-\sqrt{6}+2\sqrt{6}-4\sqrt{2}=-\sqrt{2}+\sqrt{6}$

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

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

6 (1) $\frac{\sqrt{5}-\sqrt{7}}{\sqrt{2}}=\frac{(\sqrt{5}-\sqrt{7})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{10}-\sqrt{14}}{2}$
 (2) $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{\sqrt{6}}=\frac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{12}+\sqrt{18}}{6}=\frac{2\sqrt{3}+3\sqrt{2}}{6}$

7 (1) $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{12}}=\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{2\sqrt{3}}=\frac{(\sqrt{3}-\sqrt{2})\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{3-\sqrt{6}}{6}$
 (2) $\frac{\sqrt{108}-3}{\sqrt{18}}=\frac{6\sqrt{3}-3}{3\sqrt{2}}=\frac{2\sqrt{3}-1}{\sqrt{2}}$
 $=\frac{(2\sqrt{3}-1)\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{2\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$

쌍둥이 기출문제

P. 36~37

- 1 ③ 2 12 3 ③ 4 ③ 5 ④
 6 $10\sqrt{2}$ 7 ② 8 $8-3\sqrt{6}$, 과정은 풀이 참조
 9 ⑤ 10 2, 과정은 풀이 참조 11 ②
 12 ④ 13 ③ 14 ①

[1~4] 제곱근의 덧셈과 뺄셈

l, m, n 이 유리수이고 $a>0$ 일 때

- (1) $m\sqrt{a}+n\sqrt{a}=(m+n)\sqrt{a}$
 (2) $m\sqrt{a}-n\sqrt{a}=(m-n)\sqrt{a}$
 (3) $m\sqrt{a}+n\sqrt{a}-l\sqrt{a}=(m+n-l)\sqrt{a}$

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

2 $4\sqrt{5}+3\sqrt{45}-\frac{\sqrt{20}}{2}=4\sqrt{5}+9\sqrt{5}-\frac{2\sqrt{5}}{2}$
 $=4\sqrt{5}+9\sqrt{5}-\sqrt{5}$
 $=(4+9-1)\sqrt{5}$
 $=12\sqrt{5}$
 $\therefore A=12$

3 $\sqrt{8}-\frac{4}{\sqrt{2}}=2\sqrt{2}-\frac{4\sqrt{2}}{2}=2\sqrt{2}-2\sqrt{2}=0$

4 $\frac{6}{\sqrt{27}}+\frac{4}{\sqrt{48}}=\frac{6}{3\sqrt{3}}+\frac{4}{4\sqrt{3}}$
 $=\frac{2}{\sqrt{3}}+\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{3}}{3}+\frac{\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}$

[5~6] 근호를 포함한 식의 분배법칙

$a>0, b>0, c>0$ 일 때

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

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

6 $(2\sqrt{6}+4\sqrt{24})\div\sqrt{3}=\frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{3}}+\frac{4\sqrt{24}}{\sqrt{3}}=2\sqrt{\frac{6}{3}}+4\sqrt{\frac{24}{3}}$
 $=2\sqrt{2}+4\sqrt{8}=2\sqrt{2}+8\sqrt{2}=10\sqrt{2}$

[7~8] 근호를 포함한 식의 혼합 계산

- (1) 괄호가 있으면 분배법칙을 이용하여 괄호를 푼다.
 (2) 근호 안에 제곱인 인수가 있으면 근호 밖으로 꺼내고, 분모에 무리수가 있으면 분모를 유리화한다.
 (3) 곱셈, 나눗셈을 먼저 한 후 덧셈, 뺄셈을 한다.

7 $\sqrt{3}\left(\sqrt{6}-\frac{6}{\sqrt{3}}\right)-\sqrt{2}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}+2\right)=\sqrt{18}-6-1-2\sqrt{2}$
 $=3\sqrt{2}-6-1-2\sqrt{2}$
 $=\sqrt{2}-7$

$$\begin{aligned}
 8 \quad & \frac{6}{\sqrt{3}}(\sqrt{3}-\sqrt{2}) + \frac{1}{\sqrt{2}}(\sqrt{8}-2\sqrt{3}) \\
 &= 6 - \frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}} - \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \quad \dots (i) \\
 &= 6 - \frac{6\sqrt{6}}{3} + \sqrt{4} - \frac{2\sqrt{6}}{2} \quad \dots (ii) \\
 &= 6 - 2\sqrt{6} + 2 - \sqrt{6} \\
 &= 8 - 3\sqrt{6} \quad \dots (iii)
 \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) 분배법칙을 이용하여 괄호 풀기	30 %
(ii) 분모를 유리화하기	40 %
(iii) 답 구하기	30 %

[9~10] 제곱근의 계산 결과가 유리수가 될 조건

a, b 가 유리수이고 $\sqrt{m}$ 이 무리수일 때

(1) $a\sqrt{m}$ 이 유리수가 되려면 $\Leftrightarrow a=0$

(2) $a+b\sqrt{m}$ 이 유리수가 되려면 $\Leftrightarrow b=0$

$$\begin{aligned}
 9 \quad & \sqrt{50} + 3a - 6 - 2a\sqrt{2} = 5\sqrt{2} + 3a - 6 - 2a\sqrt{2} \\
 &= (3a-6) + (5-2a)\sqrt{2} \\
 &\text{이 식이 유리수가 되려면 } 5-2a=0 \text{이어야 하므로} \\
 &-2a = -5 \quad \therefore a = \frac{5}{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 10 \quad & \sqrt{3}(a-4\sqrt{3}) - \sqrt{2}(\sqrt{6}+3\sqrt{2}) \\
 &= a\sqrt{3} - 12 - \sqrt{12} - 6 \\
 &= -18 + a\sqrt{3} - 2\sqrt{3} \\
 &= -18 + (a-2)\sqrt{3} \quad \dots (i) \\
 &\text{이 식이 유리수가 되려면} \\
 &a-2=0 \text{이어야 하므로} \quad \dots (ii) \\
 &a=2 \quad \dots (iii)
 \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) 주어진 식을 계산하기	40 %
(ii) 주어진 식이 유리수가 되기 위한 a 의 조건 구하기	40 %
(iii) a 의 값 구하기	20 %

[11~12] 제곱근의 덧셈과 뺄셈의 도형에의 활용

도형의 넓이를 구하는 공식을 이용하여 알맞은 식을 세운 후, 제곱근의 덧셈과 뺄셈을 하여 식을 간단히 한다.

$$\begin{aligned}
 11 \quad & (\text{사다리꼴의 넓이}) \\
 &= \frac{1}{2} \times \{\sqrt{18} + (4+2\sqrt{2})\} \times \sqrt{12} \\
 &= \frac{1}{2} \times (3\sqrt{2} + 4 + 2\sqrt{2}) \times 2\sqrt{3} \\
 &= \frac{1}{2} \times (4 + 5\sqrt{2}) \times 2\sqrt{3} \\
 &= 4\sqrt{3} + 5\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 12 \quad & (\text{삼각형의 넓이}) \\
 &= \frac{1}{2} \times (\sqrt{40} + \sqrt{10}) \times \sqrt{72} \\
 &= \frac{1}{2} \times (2\sqrt{10} + \sqrt{10}) \times 6\sqrt{2} \\
 &= \frac{1}{2} \times 3\sqrt{10} \times 6\sqrt{2} \\
 &= 9\sqrt{20} \\
 &= 18\sqrt{5}
 \end{aligned}$$

[13~14] 제곱근의 덧셈과 뺄셈의 수직선에의 활용

선분의 길이를 이용하여 주어진 점에 대응하는 수를 구한 후, 제곱근의 덧셈과 뺄셈을 하여 식의 값을 구한다.

$$\begin{aligned}
 13 \quad & \text{피타고라스 정리에 의해} \\
 & \overline{OP} = \overline{OA} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}, \\
 & \overline{OQ} = \overline{OB} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \text{이므로} \\
 & a = 3 - \sqrt{2}, \quad b = 3 + \sqrt{2} \\
 & \therefore b - a = 3 + \sqrt{2} - (3 - \sqrt{2}) = 2\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 14 \quad & \text{피타고라스 정리에 의해} \\
 & \overline{OP} = \overline{OA} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}, \\
 & \overline{OQ} = \overline{OB} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5} \text{이므로} \\
 & a = -2 - \sqrt{5}, \quad b = -2 + \sqrt{5} \\
 & \therefore 3a + b = 3 \times (-2 - \sqrt{5}) + (-2 + \sqrt{5}) \\
 &= -6 - 3\sqrt{5} - 2 + \sqrt{5} = -8 - 2\sqrt{5}
 \end{aligned}$$

Best of Best 문제로

단원 마무리

P. 38~39

- 1 ③ 2 ① 3 $\frac{1}{2}$, 과정은 풀이 참조
 4 ④ 5 ① 6 ⑤
 7 ③ 8 $-1+2\sqrt{2}$, 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned}
 1 \quad & 2\sqrt{3} = \sqrt{2^2 \times 3} = \sqrt{12} \quad \therefore a = 12 \\
 & \sqrt{32} = \sqrt{4^2 \times 2} = 4\sqrt{2} \quad \therefore b = 4
 \end{aligned}$$

$$2 \quad \sqrt{45} = \sqrt{3^2 \times 5} = (\sqrt{3})^2 \times \sqrt{5} = a^2b$$

$$\begin{aligned}
 3 \quad & \frac{5}{3\sqrt{8}} = \frac{5}{6\sqrt{2}} = \frac{5 \times \sqrt{2}}{6\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{12} \text{이므로} \\
 & a = \frac{5}{12} \quad \dots (i) \\
 & \frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{10}} = \frac{6}{\sqrt{5}} = \frac{6 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{6\sqrt{5}}{5} \text{이므로} \\
 & b = \frac{6}{5} \quad \dots (ii) \\
 & \therefore ab = \frac{5}{12} \times \frac{6}{5} = \frac{1}{2} \quad \dots (iii)
 \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) a 의 값 구하기	40 %
(ii) b 의 값 구하기	40 %
(iii) ab 의 값 구하기	20 %

- 4 ① $\sqrt{53000} = \sqrt{5.3 \times 10000} = 100\sqrt{5.3}$
 $= 100 \times 2.302$
 $= 230.2$
- ② $\sqrt{5300} = \sqrt{53 \times 100} = 10\sqrt{53}$
 $= 10 \times 7.280$
 $= 72.80$
- ③ $\sqrt{530} = \sqrt{5.3 \times 100} = 10\sqrt{5.3}$
 $= 10 \times 2.302$
 $= 23.02$
- ④ $\sqrt{0.53} = \sqrt{\frac{53}{100}} = \frac{\sqrt{53}}{10} = \frac{7.280}{10} = 0.7280$
- ⑤ $\sqrt{0.053} = \sqrt{\frac{5.3}{100}} = \frac{\sqrt{5.3}}{10} = \frac{2.302}{10} = 0.2302$
- 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

- 5 $6\sqrt{3} + \sqrt{45} - \sqrt{75} - \sqrt{5} = 6\sqrt{3} + 3\sqrt{5} - 5\sqrt{3} - \sqrt{5}$
 $= \sqrt{3} + 2\sqrt{5}$
- 따라서 $a=1$, $b=2$ 이므로
 $a+b=1+2=3$

6 $\sqrt{3}(5+3\sqrt{3}) - \frac{6-2\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 5\sqrt{3} + 9 - \frac{(6-2\sqrt{3}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}}$
 $= 5\sqrt{3} + 9 - \frac{6\sqrt{3}-6}{3}$
 $= 5\sqrt{3} + 9 - (2\sqrt{3}-2)$
 $= 5\sqrt{3} + 9 - 2\sqrt{3} + 2 = 3\sqrt{3} + 11$

7 $\sqrt{2}(\sqrt{2}+3\sqrt{5}) - \sqrt{2}(a\sqrt{5}-\sqrt{2})$
 $= 2 + 3\sqrt{10} - a\sqrt{10} + 2$
 $= 4 + (3-a)\sqrt{10}$

이 식이 유리수가 되려면 $3-a=0$ 이어야 하므로
 $a=3$

8 피타고라스 정리에 의해
 $\overline{BP} = \overline{BD} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$,
 $\overline{AQ} = \overline{AC} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$ 이므로 ... (i)
점 P에 대응하는 수는 $3 - \sqrt{2}$,
점 Q에 대응하는 수는 $2 + \sqrt{2}$ 이다. ... (ii)
따라서 두 점 P, Q 사이의 거리는
 $2 + \sqrt{2} - (3 - \sqrt{2}) = 2 + \sqrt{2} - 3 + \sqrt{2}$
 $= -1 + 2\sqrt{2}$... (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BP}$, $\overline{AQ}$ 의 길이 구하기	20 %
(ii) 두 점 P, Q에 대응하는 수 구하기	40 %
(iii) 두 점 P, Q 사이의 거리 구하기	40 %





01 곱셈 공식

유형 1

P. 42

- 1 (가) ad (나) bd (다) $ac+ad+bc+bd$
 2 (1) $ac-ad+2bc-2bd$ (2) $12ac+3ad-4bc-bd$
 (3) $3ax-2ay+3bx-2by$ (4) $6ax+15ay-12bx-30by$
 3 (1) a^2+5a+6 (2) $15x^2+7x-2$
 (3) $3a^2+ab-2b^2$ (4) $12x^2+17xy-5y^2$
 4 (1) $a^2+2ab-2a+b^2-2b$ (2) $5a^2-16ab+20a+3b^2-4b$
 (3) $x^2-9x+2xy-6y+18$
 5 -4 6 0 7 -1

- 3 (1) $(a+2)(a+3)=a^2+3a+2a+6$
 $=a^2+5a+6$
 (2) $(5x-1)(3x+2)=15x^2+10x-3x-2$
 $=15x^2+7x-2$
 (3) $(a+b)(3a-2b)=3a^2-2ab+3ab-2b^2$
 $=3a^2+ab-2b^2$
 (4) $(4x-y)(3x+5y)=12x^2+20xy-3xy-5y^2$
 $=12x^2+17xy-5y^2$
 4 (1) $(a+b)(a+b-2)=a^2+ab-2a+ab+b^2-2b$
 $=a^2+2ab-2a+b^2-2b$
 (2) $(5a-b)(a-3b+4)$
 $=5a^2-15ab+20a-ab+3b^2-4b$
 $=5a^2-16ab+20a+3b^2-4b$
 (3) $(x+2y-6)(x-3)=x^2-3x+2xy-6y-6x+18$
 $=x^2-9x+2xy-6y+18$

[5~7] 주어진 식을 모두 전개하기보다 계수를 구해야 하는 항이 나오
는 부분만 전개한다.

- 5 $(x-2y)(3x+2y-1)$ 에서 y^2 항이 나오는 부분만 전개하면
 $-4y^2$
 $\therefore (y^2 \text{의 계수}) = -4$
 6 $(a+b-1)(a-b-1)$ 에서 ab 항이 나오는 부분만 전개하
 면 $-ab+ab=0$
 $\therefore (ab \text{의 계수}) = 0$
 7 $(x-3y+5)(x+2y-2)$ 에서 xy 항이 나오는 부분만 전개
 하면 $2xy+(-3xy)=-xy$
 $\therefore (xy \text{의 계수}) = -1$

유형 2

P. 43

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

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

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

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

[9] $(-A+B)(-A-B)=A^2-B^2$

- 9 (1) $(-x+3)(-x-3)=(-x)^2-3^2=x^2-9$
 (2) $(-4a+3b)(-4a-3b)=(-4a)^2-(3b)^2$
 $=16a^2-9b^2$

$$\begin{aligned}(3) (4y-x)(x+4y) &= (4y-x)(4y+x) \\ &= (4y)^2 - x^2 \\ &= 16y^2 - x^2\end{aligned}$$

유형 3

P. 44

1 (㉠) bx (㉡) ab (㉢) $a+b$ (㉣) ab

2 (1) $1, 3, 1, 3, x^2+4x+3$ (2) $x^2+2x-35$

(3) $x^2-12xy+27y^2$ (4) $x^2-2xy-8y^2$

3 (1) $x^2-\frac{5}{6}x+\frac{1}{6}$ (2) $a^2+a-\frac{10}{9}$

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

4 (㉠) adx (㉡) bd (㉢) $ad+bc$ (㉣) bd

5 (1) $5, 1, 1, 5, 6x^2+17x+5$ (2) $3x^2+7x-6$

(3) $6x^2-23x+20$ (4) $15x^2+4x-3$

6 (1) $15x^2-13xy+2y^2$ (2) $8a^2-6ab-35b^2$

(3) $6x^2+2xy+\frac{1}{6}y^2$

2 (2) $(x+7)(x-5) = x^2 + (7-5)x + 7 \times (-5)$
 $= x^2 + 2x - 35$

(3) $(x-3y)(x-9y)$
 $= x^2 + (-3y-9y)x + (-3y) \times (-9y)$
 $= x^2 - 12xy + 27y^2$

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

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

(2) $\left(a-\frac{2}{3}\right)\left(a+\frac{5}{3}\right) = a^2 + \left(-\frac{2}{3}+\frac{5}{3}\right)a + \left(-\frac{2}{3}\right) \times \frac{5}{3}$
 $= a^2 + a - \frac{10}{9}$

(3) $\left(x+\frac{1}{4}y\right)\left(x-\frac{1}{6}y\right)$
 $= x^2 + \left(\frac{1}{4}y-\frac{1}{6}y\right)x + \frac{1}{4}y \times \left(-\frac{1}{6}y\right)$
 $= x^2 + \frac{1}{12}xy - \frac{1}{24}y^2$

5 (2) $(x+3)(3x-2) = (1 \times 3)x^2 + (-2+9)x + 3 \times (-2)$
 $= 3x^2 + 7x - 6$

(3) $(2x-5)(3x-4)$
 $= (2 \times 3)x^2 + (-8-15)x + (-5) \times (-4)$
 $= 6x^2 - 23x + 20$

(4) $(3x-1)(5x+3) = (3 \times 5)x^2 + (9-5)x + (-1) \times 3$
 $= 15x^2 + 4x - 3$

6 (1) $(3x-2y)(5x-y)$
 $= (3 \times 5)x^2 + (-3y-10y)x + (-2y) \times (-y)$
 $= 15x^2 - 13xy + 2y^2$

(2) $(2a-5b)(4a+7b)$
 $= (2 \times 4)a^2 + (14b-20b)a + (-5b) \times 7b$
 $= 8a^2 - 6ab - 35b^2$

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

한 걸음 더 연습

P. 45

1 $ac-ad-bc+bd$ 2 $2x^2+xy-3y^2$

3 (1) $-4ab-2b^2$ (2) $37x^2+12x-13$

4 (1) $3x^2-7x-2$ (2) $-x^2-19x+16$

5 (1) $2x^2-12x-4$ (2) $16x^2-43x+11$

6 (1) -10 (2) -3 (3) 23 (4) 2

7 $A=4, B=13$ 8 $a=2, b=1, c=8$

9 $a=3, b=3, c=15$

[1~2] 직사각형의 가로, 세로의 길이를 먼저 구한다.

1 (직사각형의 넓이) = (가로의 길이) $\times$ (세로의 길이)
 $= (a-b)(c-d)$
 $= ac - ad - bc + bd$

2 (직사각형의 넓이) = (가로의 길이) $\times$ (세로의 길이)
 $= (2x+3y)(x-y)$
 $= 2x^2 + xy - 3y^2$

3 (1) $(2a+b)(2a-b) - (2a+b)^2$
 $= (4a^2-b^2) - (4a^2+4ab+b^2)$
 $= -4ab-2b^2$
 (2) $3(2x+1)^2 + (5x-4)(5x+4)$
 $= 3(4x^2+4x+1) + (25x^2-16)$
 $= 12x^2+12x+3+25x^2-16$
 $= 37x^2+12x-13$

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

$$\begin{aligned}(2) & 2(x-3)^2 - (x+2)(3x+1) \\ &= 2(x^2-6x+9) - (3x^2+7x+2) \\ &= 2x^2-12x+18-3x^2-7x-2 \\ &= -x^2-19x+16\end{aligned}$$

5 (1) $(2x-3)(3x+2) - (x+2)(4x-1)$
 $= (6x^2-5x-6) - (4x^2+7x-2)$
 $= 2x^2-12x-4$

(2) $(5x+3)(2x-1) + 2(3x-1)(x-7)$
 $= (10x^2+x-3) + 2(3x^2-22x+7)$
 $= 10x^2+x-3+6x^2-44x+14$
 $= 16x^2-43x+11$

[6~9] 좌변을 전개하고 우변의 동류항과 비교하여 미지수를 구한다.

6 (1) $(x-5y)^2 = x^2-10xy+25y^2 = x^2+Ax+25y^2$
 $\therefore A = -10$

(2) $(2x+Ay)^2 = 4x^2+4Axy+A^2y^2 = 4x^2-12xy+9y^2$
 즉, $4A = -12$, $A^2 = 9$ 이므로 $A = -3$

(3) $(3x+2)(4x+5) = 12x^2+23x+10$
 $= 12x^2+Ax+10$
 $\therefore A = 23$

(4) $(Ax-3)(4x+7) = 4Ax^2+(7A-12)x-21$
 $= 8x^2+2x-21$
 즉, $4A = 8$, $7A-12 = 2$ 이므로 $A = 2$

7 $(3x+A)(7x-5) = 21x^2+(-15+7A)x-5A$
 $= 21x^2+Bx-20$
 즉, $-15+7A = B$, $-5A = -20$ 이므로
 $\textcircled{1}A = 4$, $\textcircled{2}B = 13$

8 $(x+4)(x-a) = x^2+(4-a)x-4a = bx^2+2x-c$
 즉, $1=b$, $\textcircled{1}4-a=2$, $\textcircled{2}-4a=-c$ 이므로
 $\textcircled{1}a = 2$, $b = 1$, $\textcircled{2}c = 8$

9 $(ax-4)(5x+b) = 5ax^2+(ab-20)x-4b$
 $= cx^2-11x-12$
 즉, $\textcircled{3}5a=c$, $\textcircled{2}ab-20 = -11$, $\textcircled{1}-4b = -12$ 이므로
 $\textcircled{2}a = 3$, $\textcircled{1}b = 3$, $\textcircled{3}c = 15$

쌍둥이 기출문제

P. 46~47

- 1** ③ **2** ① **3** ③ **4** ⑤
5 -6, 과정은 풀이 참조 **6** ⑤
7 (1) $a-b$ (2) $a-b$ (3) $(a-b)^2$ (또는 $a^2-2ab+b^2$)
8 ① **9** ② **10** ② **11** ④
12 x^4-16

[1~2] 복잡한 식의 전개식에서 특정한 항의 계수 구하기

⇒ 식을 모두 전개하기보다 필요한 부분만 전개하는 것이 더 간단하다.

1 $(x+y-1)(2x-y+1)$ 에서 xy 항이 나오는 부분만 전개
 하면

$$\begin{array}{r} -xy+2xy=xy \quad \therefore (xy \text{의 계수})=1 \\ \textcircled{1} \quad \textcircled{2} \end{array}$$

2 $(x+y-3)(x-y)$ 에서 $a = (x \text{의 계수}) = -3$
 $(x+y-3)(x-y)$ 에서 $b = (y \text{의 계수}) = 3$
 $\therefore a-b = -3-3 = -6$

3 ① $(2x-5y)^2 = 4x^2-20xy+25y^2$
 ② $(x+3)(x-3) = x^2-9$
 ③ $(-x+y)^2 = (-x)^2+2 \times (-x) \times y+y^2$
 $= x^2-2xy+y^2$
 ④ $(x+7)(x-3) = x^2+4x-21$
 ⑤ $(-x+3)(-x-3) = (-x)^2-3^2 = x^2-9$
 따라서 식을 바르게 전개한 것은 ③이다.

4 ⑤ $(-a+b)^2 = \{-(a-b)\}^2 = (a-b)^2$

[5~6] 전개식에서 x^2 의 계수, x 의 계수, 상수항을 각각 비교한다.

5 $(x+a)^2 = x^2+2ax+a^2 = x^2+bx+4$
 $a^2 = 4$ 이고 $a < 0$ 이므로 $a = -2$... (i)
 $2a = b$ 에서 $b = 2 \times (-2) = -4$... (ii)
 $\therefore a+b = -2+(-4) = -6$... (iii)

채점 기준	비율
(i) a 의 값 구하기	40 %
(ii) b 의 값 구하기	40 %
(iii) $a+b$ 의 값 구하기	20 %

6 $(3x+a)(2x+3) = 6x^2+(9+2a)x+3a = 6x^2+bx-3$
 $3a = -3$ 에서 $a = -1$
 $9+2a = b$ 에서 $b = 9+2 \times (-1) = 7$
 $\therefore 2a+b = 2 \times (-1) + 7 = 5$

8 색칠한 직사각형의 가로 길이는 $a+b$, 세로 길이는 $a-b$ 이므로
 (색칠한 직사각형의 넓이) $= (a+b)(a-b)$
 $= a^2-b^2$

9 $3(x+1)^2 - (2x+1)(x-6)$
 $= 3(x^2+2x+1) - (2x^2-11x-6)$
 $= 3x^2+6x+3-2x^2+11x+6$
 $= x^2+17x+9$

10 $(2x+3)(2x-3)-(x-5)(x-1)$
 $=4x^2-9-(x^2-6x+5)$
 $=4x^2-9-x^2+6x-5$
 $=3x^2+6x-14$
따라서 $a=3, b=6, c=-14$ 이므로
 $a+b+c=3+6+(-14)=-5$

11 $(a-1)(a+1)(a^2+1)=(a^2-1)(a^2+1)=a^4-1$
 $\therefore \square=4$

12 $(x-2)(x+2)(x^2+4)=(x^2-4)(x^2+4)$
 $=x^4-16$

유형 4

P. 48

- 1 (1) 2, b^2 (2) $5+2\sqrt{6}$
2 (1) a, b (2) 2
3 (1) 4, 1 (2) $7+5\sqrt{3}$
4 (1) 2, 3, 2 (2) $10+7\sqrt{2}$
5 (1) $9+4\sqrt{5}$ (2) $12-4\sqrt{5}$
6 (1) 11 (2) 8
7 (1) $-1+\sqrt{5}$ (2) $-3+3\sqrt{7}$ (3) $-4+\sqrt{3}$
(4) $9-5\sqrt{6}$
8 (1) $12+7\sqrt{6}$ (2) $-2-\sqrt{10}$ (3) $21+7\sqrt{15}$
(4) $29-13\sqrt{14}$
9 (㉠) $a-8$ (㉡) 8

5 (1) $(\sqrt{5}+2)^2=(\sqrt{5})^2+2\times\sqrt{5}\times 2+2^2$
 $=5+4\sqrt{5}+4=9+4\sqrt{5}$
(2) $(\sqrt{10}-\sqrt{2})^2=(\sqrt{10})^2-2\times\sqrt{10}\times\sqrt{2}+(\sqrt{2})^2$
 $=10-2\sqrt{20}+2=12-4\sqrt{5}$

6 (1) $(\sqrt{13}-\sqrt{2})(\sqrt{13}+\sqrt{2})$
 $=(\sqrt{13})^2-(\sqrt{2})^2=13-2=11$
(2) $(2\sqrt{3}+2)(2\sqrt{3}-2)=(2\sqrt{3})^2-2^2=12-4=8$

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

8 (1) $(\sqrt{2}+2\sqrt{3})(3\sqrt{2}+\sqrt{3})$
 $=(1\times 3)(\sqrt{2})^2+(1+6)\sqrt{2}\sqrt{3}+2\sqrt{3}\times\sqrt{3}$
 $=6+7\sqrt{6}+6=12+7\sqrt{6}$
(2) $(2\sqrt{5}+3\sqrt{2})(\sqrt{5}-2\sqrt{2})$
 $=(2\times 1)(\sqrt{5})^2+(-4+3)\sqrt{5}\sqrt{2}+3\sqrt{2}\times(-2\sqrt{2})$
 $=10-\sqrt{10}-12=-2-\sqrt{10}$
(3) $(3\sqrt{5}-\sqrt{3})(2\sqrt{5}+3\sqrt{3})$
 $=(3\times 2)(\sqrt{5})^2+(9-2)\sqrt{5}\sqrt{3}+(-\sqrt{3})\times 3\sqrt{3}$
 $=30+7\sqrt{15}-9=21+7\sqrt{15}$
(4) $(4\sqrt{2}-\sqrt{7})(\sqrt{2}-3\sqrt{7})$
 $=(4\times 1)(\sqrt{2})^2+(-12-1)\sqrt{2}\sqrt{7}+(-\sqrt{7})\times(-3\sqrt{7})$
 $=8-13\sqrt{14}+21=29-13\sqrt{14}$

유형 5

P. 49

- 1 (1) $\sqrt{3}+1, \sqrt{3}+1, \sqrt{3}+1$
(2) $\sqrt{7}-\sqrt{3}, \sqrt{7}-\sqrt{3}, \sqrt{7}-\sqrt{3}$
2 (1) $\frac{3\sqrt{6}-6}{2}$ (2) $\sqrt{2}-1$ (3) $\sqrt{3}+\sqrt{2}$
3 (1) $3-2\sqrt{2}$ (2) $\frac{11+4\sqrt{7}}{3}$ (3) $5+2\sqrt{6}$
4 (1) $2\sqrt{3}$ (2) $-2\sqrt{15}$ (3) 10
5 (1) $\sqrt{5}$ (2) 4 (3) 16 (4) 34

1 (1) $\frac{2}{\sqrt{3}-1}=\frac{2\times(\sqrt{3}+1)}{(\sqrt{3}-1)\times(\sqrt{3}+1)}$
 $=\frac{2(\sqrt{3}+1)}{(\sqrt{3})^2-1^2}=\frac{2(\sqrt{3}+1)}{2}$
 $=\sqrt{3}+1$
(2) $\frac{4}{\sqrt{7}+\sqrt{3}}=\frac{4\times(\sqrt{7}-\sqrt{3})}{(\sqrt{7}+\sqrt{3})\times(\sqrt{7}-\sqrt{3})}$
 $=\frac{4(\sqrt{7}-\sqrt{3})}{(\sqrt{7})^2-(\sqrt{3})^2}=\frac{4(\sqrt{7}-\sqrt{3})}{4}$
 $=\sqrt{7}-\sqrt{3}$

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

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

(2) $\frac{\sqrt{7}+2}{\sqrt{7}-2} = \frac{(\sqrt{7}+2) \times (\sqrt{7}+2)}{(\sqrt{7}-2) \times (\sqrt{7}+2)}$
 $= \frac{(\sqrt{7}+2)^2}{(\sqrt{7})^2-2^2} = \frac{11+4\sqrt{7}}{3}$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$= 9-12\sqrt{2}+8 + (9+12\sqrt{2}+8) = 34$$

쌍둥이 기출문제

P. 50

- 1 ⑤ 2 $9-4\sqrt{6}$ 3 ②
 4 -4, 과정은 풀이 참조 5 ④ 6 ②
 7 ④ 8 ④

[1~2] 곱셈 공식을 이용한 근호를 포함한 식의 계산

제곱근을 문자로 생각하고, 곱셈 공식을 이용하여 전개한 후 계산한다.

1 $(5+\sqrt{7})(5-\sqrt{7}) = 5^2 - (\sqrt{7})^2 = 18$

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

[3~4] 제곱근의 계산 결과가 유리수가 될 조건

a, b 가 유리수이고 $\sqrt{m}$ 이 무리수일 때

(1) $a\sqrt{m}$ 이 유리수가 되려면 $\Rightarrow a=0$

(2) $a+b\sqrt{m}$ 이 유리수가 되려면 $\Rightarrow b=0$

3 $(3-2\sqrt{3})(2a+3\sqrt{3}) = 6a+9\sqrt{3}-4a\sqrt{3}-18$
 $= (6a-18) + (9-4a)\sqrt{3}$
 이 식이 유리수가 되려면 $9-4a=0$ 이어야 하므로
 $-4a=-9 \quad \therefore a = \frac{9}{4}$

4 $(a-4\sqrt{5})(3-3\sqrt{5}) = 3a + (-3a-12)\sqrt{5} + 60$
 $= (3a+60) + (-3a-12)\sqrt{5} \quad \dots (i)$
 이 식이 유리수가 되려면
 $-3a-12=0$ 이어야 하므로 $\dots (ii)$
 $-3a=12 \quad \therefore a=-4 \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 주어진 식을 계산하기	40 %
(ii) 주어진 식이 유리수가 되기 위한 a 의 조건 구하기	40 %
(iii) a 의 값 구하기	20 %

[5~8] 곱셈 공식을 이용한 분모의 유리화

곱셈 공식 $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ 을 이용하여 분모를 유리화한다.

$$\Rightarrow \frac{c}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} = \frac{c \times (\sqrt{a}-\sqrt{b})}{(\sqrt{a}+\sqrt{b})(\sqrt{a}-\sqrt{b})} = \frac{c(\sqrt{a}-\sqrt{b})}{a-b}$$

(단, $a>0, b>0, a \neq b$)

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

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

따라서 $A=2$, $B=1$ 이므로
 $A+B=2+1=3$

$$7 \quad x + \frac{1}{x} = \sqrt{5} + 2 + \frac{1}{\sqrt{5}+2}$$

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

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

$$8 \quad x = \frac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} = \frac{(2-\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} = 7-4\sqrt{3}$$

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

$$\therefore x+y = (7-4\sqrt{3}) + (7+4\sqrt{3}) = 14$$

유형 6

P. 51

$$1 \quad (1) \sqcup \quad (2) \sqsubset \quad (3) \sqsupset \quad 2 \quad 10404$$

$$3 \quad (1) (100+3)^2, 100^2+2 \times 100 \times 3+3^2, 10000+600+9, 10609$$

$$(2) (300-1)^2, 300^2-2 \times 300 \times 1+1^2, 90000-600+1, 89401$$

$$4 \quad (1) (80+3)(80-3), 80^2-3^2, 6400-9, 6391$$

$$(2) (60+1)(60+3), 60^2+(1+3) \times 60+1 \times 3, 3600+240+3, 3843$$

$$1 \quad (1) 98^2 = (100-2)^2 \text{에서 } a=100, b=2 \text{로 놓으면}$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$= 100^2 - 2 \times 100 \times 2 + 2^2$$

$$= 10000 - 400 + 4 = 9604$$

로 계산하는 것이 가장 편리하다.

$$(2) 104^2 = (100+4)^2 \text{에서 } a=100, b=4 \text{로 놓으면}$$

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$= 100^2 + 2 \times 100 \times 4 + 4^2$$

$$= 10000 + 800 + 16 = 10816$$

으로 계산하는 것이 가장 편리하다.

$$(3) 104 \times 96 = (100+4)(100-4) \text{에서}$$

$$a=100, b=4 \text{로 놓으면}$$

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

$$= 100^2 - 4^2$$

$$= 10000 - 16 = 9984$$

로 계산하는 것이 가장 편리하다.

$$3 \quad (1) 103^2 = (100+3)^2 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$= 100^2 + 2 \times 100 \times 3 + 3^2 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$= 10000 + 600 + 9 \quad \dots \textcircled{3}$$

$$= 10609 \quad \dots \textcircled{4}$$

$$(2) 299^2 = (300-1)^2 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$= 300^2 - 2 \times 300 \times 1 + 1^2 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$= 90000 - 600 + 1 \quad \dots \textcircled{3}$$

$$= 89401 \quad \dots \textcircled{4}$$

$$4 \quad (1) 83 \times 77 = (80+3)(80-3) \quad \dots \textcircled{1}$$

$$= 80^2 - 3^2 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$= 6400 - 9 \quad \dots \textcircled{3}$$

$$= 6391 \quad \dots \textcircled{4}$$

$$(2) 61 \times 63 = (60+1)(60+3) \quad \dots \textcircled{1}$$

$$= 60^2 + (1+3) \times 60 + 1 \times 3 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$= 3600 + 240 + 3 \quad \dots \textcircled{3}$$

$$= 3843 \quad \dots \textcircled{4}$$

유형 7

P. 52

$$1 \quad (1) 28 \quad (2) 7 \quad (3) 20 \quad 2 \quad (1) -\frac{3}{2} \quad (2) 4$$

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

$$5 \quad (1) 2, 2, -2 \quad (2) 2, 2, 2, 4$$

$$6 \quad (1) 2 \quad (2) 8$$

$$1 \quad (1) x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy = 6^2 - 2 \times 4 = 28$$

$$(2) \frac{y}{x} + \frac{x}{y} = \frac{x^2 + y^2}{xy} = \frac{28}{4} = 7$$

$$(3) (x-y)^2 = (x+y)^2 - 4xy = 6^2 - 4 \times 4 = 20$$

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

$$(-2)^2 = 7 + 2xy, 2xy = -3 \quad \therefore xy = -\frac{3}{2}$$

$$(2) (a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab \text{에서}$$

$$4^2 = 8 + 2ab, 2ab = 8 \quad \therefore ab = 4$$

$$3 \quad (1) a^2 + b^2 = (a-b)^2 + 2ab = 2^2 + 2 \times 1 = 6$$

$$(2) \frac{b}{a} + \frac{a}{b} = \frac{a^2 + b^2}{ab} = \frac{6}{1} = 6$$

$$(3) (a+b)^2 = (a-b)^2 + 4ab = 2^2 + 4 \times 1 = 8$$

$$4 \quad (1) (x-y)^2 = x^2 + y^2 - 2xy \text{에서}$$

$$3^2 = 5 - 2xy, 2xy = -4 \quad \therefore xy = -2$$

$$(2) (a-b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab \text{에서}$$

$$(-4)^2 = 9 - 2ab, 2ab = -7 \quad \therefore ab = -\frac{7}{2}$$

[5~6] 두 수의 곱이 1인 경우 곱셈 공식의 변형

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

6 (1) $x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = 2^2 - 2 = 2$
 (2) $\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = \left\{\left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 2\right\} + 2$
 $= \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 4 = 2^2 + 4 = 8$

유형 8

P. 53

- 1 (1) $-\sqrt{3}$, 3 (2) $\sqrt{5}$, 5
 2 (1) 1 (2) -3 (3) 0 (4) -13
 3 (1) 0 (2) 6 (3) 1
 4 (1) 4 (2) -3 (3) 5

2 (1) $x = 1 + \sqrt{2}$ 에서 $x - 1 = \sqrt{2}$ 이므로
 이 식의 양변을 제곱하면 $(x - 1)^2 = (\sqrt{2})^2$
 $x^2 - 2x + 1 = 2$
 $\therefore x^2 - 2x = 1$
 다른 풀이
 $x^2 - 2x = (1 + \sqrt{2})^2 - 2(1 + \sqrt{2})$
 $= 1 + 2\sqrt{2} + 2 - 2 - 2\sqrt{2} = 1$
 (2) $x = -3 + \sqrt{5}$ 에서 $x + 3 = \sqrt{5}$ 이므로
 이 식의 양변을 제곱하면 $(x + 3)^2 = (\sqrt{5})^2$
 $x^2 + 6x + 9 = 5, x^2 + 6x = -4$
 $\therefore x^2 + 6x + 1 = -4 + 1 = -3$
 (3) $x = 4 - \sqrt{6}$ 에서 $x - 4 = -\sqrt{6}$ 이므로
 이 식의 양변을 제곱하면 $(x - 4)^2 = (-\sqrt{6})^2$
 $x^2 - 8x + 16 = 6, x^2 - 8x = -10$
 $\therefore x^2 - 8x + 10 = -10 + 10 = 0$
 (4) $x = -2 + \sqrt{3}$ 에서 $x + 2 = \sqrt{3}$ 이므로
 이 식의 양변을 제곱하면 $(x + 2)^2 = (\sqrt{3})^2$
 $x^2 + 4x + 4 = 3, x^2 + 4x = -1$
 $\therefore (x - 2)(x + 6) = x^2 + 4x - 12 = -1 - 12 = -13$

3 (1) $x = \frac{1}{2 + \sqrt{3}} = \frac{2 - \sqrt{3}}{(2 + \sqrt{3})(2 - \sqrt{3})} = 2 - \sqrt{3}$ 에서
 $x - 2 = -\sqrt{3}$ 이므로
 이 식의 양변을 제곱하면 $(x - 2)^2 = (-\sqrt{3})^2$
 $x^2 - 4x + 4 = 3, x^2 - 4x = -1$
 $\therefore x^2 - 4x + 1 = -1 + 1 = 0$
 (2) $x = \frac{1}{3 - 2\sqrt{2}} = \frac{3 + 2\sqrt{2}}{(3 - 2\sqrt{2})(3 + 2\sqrt{2})} = 3 + 2\sqrt{2}$
 에서 $x - 3 = 2\sqrt{2}$ 이므로
 이 식의 양변을 제곱하면 $(x - 3)^2 = (2\sqrt{2})^2$

$$\begin{aligned} & x^2 - 6x + 9 = 8, x^2 - 6x = -1 \\ & \therefore x^2 - 6x + 7 = -1 + 7 = 6 \\ (3) & x = \frac{2}{\sqrt{3} + 1} = \frac{2(\sqrt{3} - 1)}{(\sqrt{3} + 1)(\sqrt{3} - 1)} = \sqrt{3} - 1 \text{에서} \\ & x + 1 = \sqrt{3} \text{이므로} \\ & \text{이 식의 양변을 제곱하면 } (x + 1)^2 = (\sqrt{3})^2 \\ & x^2 + 2x + 1 = 3, x^2 + 2x = 2 \\ & \therefore x^2 + 2x - 1 = 2 - 1 = 1 \end{aligned}$$

4 (1) $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로 $x = \sqrt{5} - 2$ 에서 $x + 2 = \sqrt{5}$
 이 식의 양변을 제곱하면 $(x + 2)^2 = (\sqrt{5})^2$
 $x^2 + 4x + 4 = 5, x^2 + 4x = 1$
 $\therefore x^2 + 4x + 3 = 1 + 3 = 4$
 (2) $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로 $6 < 5 + \sqrt{3} < 7$
 $x = -1 + \sqrt{3}$ 에서 $x + 1 = \sqrt{3}$ 이므로
 이 식의 양변을 제곱하면 $(x + 1)^2 = (\sqrt{3})^2$
 $x^2 + 2x + 1 = 3, x^2 + 2x = 2$
 $\therefore x^2 + 2x - 5 = 2 - 5 = -3$
 (3) $2 < \sqrt{7} < 3$ 이므로 $3 < 6 - \sqrt{7} < 4$
 따라서 $x = 3 - \sqrt{7}$ 에서 $x - 3 = -\sqrt{7}$ 이므로
 이 식의 양변을 제곱하면 $(x - 3)^2 = (-\sqrt{7})^2$
 $x^2 - 6x + 9 = 7, x^2 - 6x = -2$
 $\therefore x^2 - 6x + 7 = -2 + 7 = 5$

유형 9

P. 54

- 1 (1) ㄴ (2) ㄷ (3) ㄹ (4) ㅁ
 2 (1) A, A, A, $a + b$, a , b
 (2) A, A, A, A, $x + y$, x , y
 3 (1) $a^2 - 2ab + b^2 + 2ac - 2bc + c^2$
 (2) $9x^2 + 6xy + y^2 - 24x - 8y + 15$
 (3) $x^2 + 4xy + 4y^2 - 25$
 (4) $a^2 - b^2 + 2b - 1$

1 (1) $x + y = A$ 로 놓고,
 $\therefore (A - 3)^2$ 의 식을 이용할 수 있다.
 (2) $2a + b = A$ 로 놓고,
 $\therefore (A - 4)^2$ 의 식을 이용할 수 있다.
 (3) $a + b = A$ 로 놓고,
 $\therefore (A + 1)(A - 5)$ 의 식을 이용할 수 있다.
 (4) $x + 2y = A$ 로 놓고,
 $\therefore (A + 3)(A - 3)$ 의 식을 이용할 수 있다.

2 (1) $(a + b - 1)^2$
 $= (\boxed{A} - 1)^2$ $\uparrow$ $a + b = A$ 로 놓는다.
 $= \boxed{A}^2 - 2\boxed{A} + 1$
 $= (a + b)^2 - 2(\boxed{a + b}) + 1$ $\uparrow$ $A = a + b$ 를 대입한다.
 $= a^2 + 2ab + b^2 - 2\boxed{a} - 2\boxed{b} + 1$

$$\begin{aligned}
 (2) & (x+y-2)(x+y-3) \\
 &= (\boxed{A}-2)(\boxed{A}-3) \quad \left. \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right\} x+y=A \text{로 놓는다.} \\
 &= \boxed{A}^2-5\boxed{A}+6 \\
 &= (x+y)^2-5(\boxed{x+y})+6 \quad \left. \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right\} A=x+y \text{를 대입한다.} \\
 &= x^2+2xy+y^2-5\boxed{x}-5\boxed{y}+6
 \end{aligned}$$

3

$$\begin{aligned}
 (1) & (a-b+c)^2 \\
 &= (A+c)^2 \quad \left. \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right\} a-b=A \text{로 놓는다.} \\
 &= A^2+2cA+c^2 \\
 &= (a-b)^2+2c(a-b)+c^2 \quad \left. \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right\} A=a-b \text{를 대입한다.} \\
 &= a^2-2ab+b^2+2ac-2bc+c^2 \\
 (2) & (3x+y-3)(3x+y-5) \\
 &= (A-3)(A-5) \quad \left. \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right\} 3x+y=A \text{로 놓는다.} \\
 &= A^2-8A+15 \\
 &= (3x+y)^2-8(3x+y)+15 \quad \left. \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right\} A=3x+y \text{를 대입한다.} \\
 &= 9x^2+6xy+y^2-24x-8y+15 \\
 (3) & (x+2y+5)(x+2y-5) \\
 &= (A+5)(A-5) \quad \left. \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right\} x+2y=A \text{로 놓는다.} \\
 &= A^2-25 \\
 &= (x+2y)^2-25 \quad \left. \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right\} A=x+2y \text{를 대입한다.} \\
 &= x^2+4xy+4y^2-25 \\
 (4) & (a+b-1)(a-b+1) \\
 &= \{a+(b-1)\}\{a-(b-1)\} \quad \left. \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right\} b-1=A \text{로 놓는다.} \\
 &= (a+A)(a-A) \\
 &= a^2-A^2 \\
 &= a^2-(b-1)^2 \quad \left. \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right\} A=b-1 \text{을 대입한다.} \\
 &= a^2-(b^2-2b+1) \\
 &= a^2-b^2+2b-1
 \end{aligned}$$

쌍둥이 기출문제

P. 55

- 1 ③ 2 ④ 3 (1) 60 (2) 7
 4 (1) -14 (2) 12 5 0
 7 $x^2+2xy+y^2-9$, 과정은 풀이 참조 8 ④

1 $102 \times 98 = (100+2)(100-2)$ 에서
 $a=100$, $b=2$ 로 놓으면
 $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$
 $= 100^2 - 2^2$
 $= 10000 - 4 = 9996$
 으로 계산하는 것이 가장 편리하다.

2 $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ 에서
 $a=90$, $b=3$ 으로 놓으면
 $93 \times 87 = (90+\boxed{3})(\boxed{90}-3)$
 $= \boxed{90}^2 - 3^2 = 8091$

[3~4] 곱셈 공식의 변형

$$\begin{aligned}
 (a+b)^2 &= a^2 + 2ab + b^2 \Rightarrow a^2 + b^2 = (a+b)^2 - 2ab \\
 (a-b)^2 &= a^2 - 2ab + b^2 \Rightarrow a^2 + b^2 = (a-b)^2 + 2ab
 \end{aligned}$$

3

$$\begin{aligned}
 (1) & x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy \\
 &= 10^2 - 2 \times 20 = 60 \\
 (2) & x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = 3^2 - 2 = 7
 \end{aligned}$$

4

$$\begin{aligned}
 (1) & (x-y)^2 = x^2 + y^2 - 2xy \text{이므로} \\
 & 6^2 = 8 - 2xy \\
 & 2xy = -28 \quad \therefore xy = -14 \\
 (2) & \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 4 = 4^2 - 4 = 12
 \end{aligned}$$

[5~6] $x=a \pm \sqrt{b}$ 꼴이 주어진 경우 식의 값 구하기

① $x=a \pm \sqrt{b}$ 를 $x-a=\pm\sqrt{b}$ 꼴로 변형한다.

② ①의 식의 양변을 제곱하여 얻은 값을 주어진 식에 대입하여 구한다.

5 $x=\sqrt{3}-1$ 에서 $x+1=\sqrt{3}$ 이므로
 이 식의 양변을 제곱하면 $(x+1)^2=(\sqrt{3})^2$
 $x^2+2x+1=3$, $x^2+2x=2$
 $\therefore x^2+2x-2=2-2=0$

6 $a=\sqrt{5}-2$ 에서 $a+2=\sqrt{5}$ 이므로
 이 식의 양변을 제곱하면 $(a+2)^2=(\sqrt{5})^2$
 $a^2+4a+4=5$, $a^2+4a=1$
 $\therefore a^2+4a+5=1+5=6$

[7~8] 공통부분이 있는 식의 전개

① 공통부분을 A 로 놓는다.

② 곱셈 공식을 이용하여 전개한다.

③ A 에 원래의 식을 대입하여 전개한다.

7 $x+y=A$ 로 놓으면
 $(x+y+3)(x+y-3) = (A+3)(A-3) \quad \dots (i)$
 $= A^2 - 9 \quad \dots (ii)$
 $= (x+y)^2 - 9 \quad \dots (iii)$
 $= x^2 + 2xy + y^2 - 9 \quad \dots (iv)$

채점 기준	비율
(i) $x+y=A$ 로 놓기	20 %
(ii) 곱셈 공식을 이용하여 전개하기	30 %
(iii) $A=x+y$ 를 대입하기	20 %
(iv) 곱셈 공식을 이용하여 전개하기	30 %

8 $(x+y-z)(x-y+z) = \{x+(y-z)\}\{x-(y-z)\}$
 $y-z=A$ 로 놓으면
 $(x+A)(x-A) = x^2 - A^2$

- 1 ②, ③ 2 ② 3 $6x^2+5x-6$
 4 42, 과정은 풀이 참조 5 12, 과정은 풀이 참조
 6 4 7 ③, ⑤ 8 ⑤

- 1 ② $(3x+2y)^2=9x^2+12xy+4y^2$
 ③ $(-2a+b)(-2a-b)=4a^2-b^2$
- 2 $(2x+a)(bx-6)=2bx^2+(-12+ab)x-6a$
 $=6x^2+cx+18$
 $2b=6, -12+ab=c, -6a=18$ 에서
 $a=-3, b=3, c=-21$
 $\therefore a+b+c=-3+3+(-21)=-21$
- 3 색칠한 직사각형의 가로의 길이는 $2x+3$, 세로의 길이는 $3x-2$ 이므로
 (색칠한 직사각형의 넓이) $= (2x+3)(3x-2)$
 $= 6x^2+5x-6$

- 4 $3(x-3)^2-2(x+4)(x-4)$
 $= 3(x^2-6x+9)-2(x^2-16)$
 $= 3x^2-18x+27-2x^2+32$
 $= x^2-18x+59 \quad \dots (i)$
 이므로 $a=1, b=-18, c=59 \quad \dots (ii)$
 $\therefore a+b+c=1+(-18)+59=42 \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 좌변을 전개하기	60 %
(ii) a, b, c 의 값 구하기	20 %
(iii) $a+b+c$ 의 값 구하기	20 %

- 5 $\frac{\sqrt{7}+\sqrt{5}}{\sqrt{7}-\sqrt{5}} + \frac{\sqrt{7}-\sqrt{5}}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}$
 $= \frac{(\sqrt{7}+\sqrt{5})^2}{(\sqrt{7}-\sqrt{5})(\sqrt{7}+\sqrt{5})} + \frac{(\sqrt{7}-\sqrt{5})^2}{(\sqrt{7}+\sqrt{5})(\sqrt{7}-\sqrt{5})}$
 $= \frac{12+2\sqrt{35}}{2} + \frac{12-2\sqrt{35}}{2} \quad \dots (i)$
 $= (6+\sqrt{35}) + (6-\sqrt{35})$
 $= 12 \quad \dots (ii)$

채점 기준	비율
(i) 분모를 유리화하기	60 %
(ii) 답 구하기	40 %

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

$$\begin{aligned} \therefore x + \frac{1}{x} &= 2 - \sqrt{3} + \frac{1}{2 - \sqrt{3}} \\ &= 2 - \sqrt{3} + \frac{2 + \sqrt{3}}{(2 - \sqrt{3})(2 + \sqrt{3})} \\ &= 2 - \sqrt{3} + (2 + \sqrt{3}) = 4 \end{aligned}$$

- 7 ① $96^2 = (100-4)^2$
 $\Rightarrow (a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
 ② $104^2 = (100+4)^2$
 $\Rightarrow (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
 ③ $78 \times 82 = (80-2)(80+2)$
 $\Rightarrow (a+b)(a-b) = a^2 - b^2$
 ④ $102 \times 107 = (100+2)(100+7)$
 $\Rightarrow (x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$
 ⑤ $5.1 \times 4.9 = (5+0.1)(5-0.1)$
 $\Rightarrow (a+b)(a-b) = a^2 - b^2$
 따라서 주어진 곱셈 공식을 이용하여 계산하면 가장 편리한 수의 계산은 ③, ⑤이다.

- 8 $(x+y)^2 = (x-y)^2 + 4xy = 3^2 + 4 \times 2 = 17$





01 다항식의 인수분해

유형 1

P. 60

- 1 (1) x^2+6x+9 (2) x^2-4
 (3) x^2-4x-5 (4) $6x^2-5x-4$
- 2 $\neg, \sqsubset, \square, \equiv$
- 3 (1) $a, a(x+y-z)$ (2) $2a, 2a(a+2b)$
 (3) $3x^2, 3x^2(y-2)$ (4) $xy, xy(x-y+1)$
- 4 (1) $a(x-y)$ (2) $-3a(x+3y)$
 (3) $5x^2(x-3)$ (4) $4xy^2(2y-x)$
- 5 (1) $x(a-b+3)$ (2) $4x(x+y-2)$
 (3) $a(3a^2+4a-5)$ (4) $2xy(3x-y+2)$
- 6 (1) $ab(a+b-1)$ (2) $(x-y)(a+3b)$
 (3) $(x+y)(a-b)$ (4) $(b-1)(a+1)$
 (5) $(x-y)(a+2b+1)$ (6) $(x-2)(x+4)$

- 4 (1) $ax-ay=\underline{a} \times x - \underline{a} \times y$
 $=a(x-y)$
 (2) $-3ax-9ay=\underline{-3a} \times x + (\underline{-3a}) \times 3y$
 $=-3a(x+3y)$
 (3) $5x^3-15x^2=\underline{5x^2} \times x - \underline{5x^2} \times 3$
 $=5x^2(x-3)$
 (4) $8xy^3-4x^2y^2=\underline{4xy^2} \times 2y - \underline{4xy^2} \times x$
 $=4xy^2(2y-x)$
- 5 (1) $ax-bx+3x=\underline{x} \times a - \underline{x} \times b + \underline{x} \times 3$
 $=x(a-b+3)$
 (2) $4x^2+4xy-8x=\underline{4x} \times x + \underline{4x} \times y - \underline{4x} \times 2$
 $=4x(x+y-2)$
 (3) $3a^3+4a^2-5a=\underline{a} \times 3a^2 + \underline{a} \times 4a - \underline{a} \times 5$
 $=a(3a^2+4a-5)$
 (4) $6x^2y-2xy^2+4xy=\underline{2xy} \times 3x - \underline{2xy} \times y + \underline{2xy} \times 2$
 $=2xy(3x-y+2)$
- 6 (1) $\underline{ab}(a+b) - \underline{ab} = ab(a+b) - ab \times 1$
 $=ab(a+b-1)$
 (2) $a(\underline{x-y}) + 3b(\underline{x-y}) = (x-y)(a+3b)$
 (3) $(\underline{x+y})a - (\underline{x+y})b = (x+y)(a-b)$
 (4) $a(\underline{b-1}) - (1-\underline{b}) = a(\underline{b-1}) + (\underline{b-1})$
 $=a(b-1) + 1 \times (b-1)$
 $=(b-1)(a+1)$
 (5) $(\underline{x-y}) + (a+2b)(\underline{x-y})$
 $=1 \times (x-y) + (a+2b)(x-y)$
 $=(x-y)(a+2b+1)$
 (6) $(x-1)(\underline{x-2}) + 5(\underline{x-2}) = (x-2)(x-1+5)$
 $=(x-2)(x+4)$

02 여러 가지 인수분해 공식

유형 2

P. 61

- 1 (1) 4, 4, 4 (2) 7, 7, 7
- 2 (1) $(x+6)^2$ (2) $(x-8)^2$
 (3) $(x+3y)^2$ (4) $(x-5y)^2$
- 3 (1) $(4x-1)^2$ (2) $(3x+2)^2$
 (3) $(2x-5y)^2$ (4) $(5x+4y)^2$
- 4 (1) $a(x+1)^2$ (2) $3(x-1)^2$
 (3) $2(2x-1)^2$ (4) $2(x+3y)^2$
- 5 (1) 1 (2) 4 (3) 9 (4) 100 (5) $\frac{1}{4}$ (6) $\frac{1}{25}$
- 6 (1) ± 14 (2) $\pm \frac{1}{2}$ (3) ± 12 (4) ± 36
- 4 (1) $ax^2+2ax+a=a(x^2+2x+1)$
 $=a(x+1)^2$
 (2) $3x^2-6x+3=3(x^2-2x+1)$
 $=3(x-1)^2$
 (3) $8x^2-8x+2=2(4x^2-4x+1)$
 $=2(2x-1)^2$
 (4) $2x^2+12xy+18y^2=2(x^2+6xy+9y^2)$
 $=2(x+3y)^2$
- 5 $x^2+ax+\square$ 가 완전제곱식이 되려면
 $x^2+ax+\square=x^2+2 \times x \times \frac{a}{2} + \square$ 에서
 $\square=\left(\frac{a}{2}\right)^2$ 이어야 하므로
 (1) $\square=\left(\frac{2}{2}\right)^2=1$ (2) $\square=\left(\frac{-4}{2}\right)^2=4$
 (3) $\square=\left(\frac{6}{2}\right)^2=9$ (4) $\square=\left(\frac{-20}{2}\right)^2=100$
 (5) $\square=\left(\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}$ (6) $\square=\left(-\frac{2}{5} \times \frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{25}$
- 6 (1) $x^2+\square x+49=x^2+\square x+(\pm 7)^2$ 이므로
 $\square=2 \times (\pm 7)=\pm 14$
 (2) $x^2+\square x+\frac{1}{16}=x^2+\square x+\left(\pm \frac{1}{4}\right)^2$ 이므로
 $\square=2 \times \left(\pm \frac{1}{4}\right)=\pm \frac{1}{2}$
 (3) $36x^2+\square x+1=(6x)^2+\square x+(\pm 1)^2$ 이므로
 $\square=2 \times 6 \times (\pm 1)=\pm 12$
 (4) $4x^2+\square xy+81y^2=(2x)^2+\square xy+(\pm 9y)^2$ 이므로
 $\square=2 \times 2 \times (\pm 9)=\pm 36$

- 1 (1) 5, 5 (2) $4y, 3x$
 2 (1) $(x+8)(x-8)$ (2) $(2x+5)(2x-5)$
 (3) $(3x+7)(3x-7)$ (4) $(10x+y)(10x-y)$
 3 (1) $(1+4x)(1-4x)$ (2) $\left(2x+\frac{1}{3}\right)\left(2x-\frac{1}{3}\right)$
 (3) $\left(\frac{1}{2}+x\right)\left(\frac{1}{2}-x\right)$ (4) $\left(\frac{2}{9}x+\frac{1}{7}y\right)\left(\frac{2}{9}x-\frac{1}{7}y\right)$
 4 (1) $2(x+4)(x-4)$ (2) $5(x+2)(x-2)$
 (3) $3(x+3y)(x-3y)$ (4) $4y(x+2y)(x-2y)$
 (5) $xy(x+7y)(x-7y)$
 5 (1) $\times, (y+x)(y-x)$ (2) $\times, \left(\frac{a}{3}+b\right)\left(\frac{a}{3}-b\right)$
 (3) $\bigcirc$ (4) $\times, a(x+3y)(x-3y)$
 (5) $\bigcirc$

- 3 (1) $1-16x^2=1^2-(4x)^2=(1+4x)(1-4x)$
 (2) $4x^2-\frac{1}{9}=(2x)^2-\left(\frac{1}{3}\right)^2$
 $=\left(2x+\frac{1}{3}\right)\left(2x-\frac{1}{3}\right)$
 (3) $-x^2+\frac{1}{4}=-x^2+\left(\frac{1}{2}\right)^2=\left(\frac{1}{2}\right)^2-x^2$
 $=\left(\frac{1}{2}+x\right)\left(\frac{1}{2}-x\right)$
 (4) $\frac{4}{81}x^2-\frac{1}{49}y^2=\left(\frac{2}{9}x\right)^2-\left(\frac{1}{7}y\right)^2$
 $=\left(\frac{2}{9}x+\frac{1}{7}y\right)\left(\frac{2}{9}x-\frac{1}{7}y\right)$
 4 (1) $2x^2-32=2(x^2-16)=2(x^2-4^2)$
 $=2(x+4)(x-4)$
 (2) $5x^2-20=5(x^2-4)=5(x^2-2^2)$
 $=5(x+2)(x-2)$
 (3) $3x^2-27y^2=3(x^2-9y^2)=3\{x^2-(3y)^2\}$
 $=3(x+3y)(x-3y)$
 (4) $4x^2y-16y^3=4y(x^2-4y^2)=4y\{x^2-(2y)^2\}$
 $=4y(x+2y)(x-2y)$
 (5) $x^3y-49xy^3=xy(x^2-49y^2)=xy\{x^2-(7y)^2\}$
 $=xy(x+7y)(x-7y)$

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

- 1 (1) 2, 5 (2) -2, -3
 (3) -1, 4 (4) 2, -11
 2 (1) 2, 4, $(x+2)(x+4)$
 (2) -4, -6, $(x-4)(x-6)$
 (3) -3, 5, $(x-3)(x+5)$
 (4) -1, -5, $(x-y)(x-5y)$
 (5) 3, -4, $(x+3y)(x-4y)$
 3 (1) $(x+1)(x+6)$ (2) $(x+2)(x-5)$
 (3) $(x-7)(x-8)$ (4) $(x-5y)(x+7y)$
 (5) $(x+5y)(x-6y)$ (6) $(x-4y)(x-10y)$
 4 (1) $3(x+1)(x-2)$ (2) $2b(x-y)(x-2y)$
 5 (1) $\times, (x+3)(x+6)$
 (2) $\bigcirc$
 (3) $\times, (x-y)(x-2y)$
 (4) $\times, (x-3a)(x+7a)$

1

곱이 10인 두 정수	두 정수의 합
-1, -10	-11
1, 10	11
-2, -5	-7
2, 5	7

(2)

곱이 6인 두 정수	두 정수의 합
-1, -6	-7
1, 6	7
-2, -3	-5
2, 3	5

(3)

곱이 -4인 두 정수	두 정수의 합
-1, 4	3
1, -4	-3
-2, 2	0

(4)

곱이 -22인 두 정수	두 정수의 합
-1, 22	21
1, -22	-21
-2, 11	9
2, -11	-9

2

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

따라서 곱이 8이고 합이 6인 두 정수는 2와 4이므로
 주어진 이차식을 인수분해하면
 $x^2+6x+8=(x+2)(x+4)$

곱이 24인 두 정수	두 정수의 합
-1, -24	-25
1, 24	25
-2, -12	-14
2, 12	14
-3, -8	-11
3, 8	11
-4, -6	-10
4, 6	10

따라서 곱이 24이고 합이 -10인 두 정수는 -4와 -6
이므로 주어진 이차식을 인수분해하면
 $x^2 - 10x + 24 = (x - 4)(x - 6)$

곱이 -15인 두 정수	두 정수의 합
-1, 15	14
1, -15	-14
-3, 5	2
3, -5	-2

따라서 곱이 -15이고 합이 2인 두 정수는 -3과 5이므로
주어진 이차식을 인수분해하면
 $x^2 + 2x - 15 = (x - 3)(x + 5)$

곱이 5인 두 정수	두 정수의 합
-1, -5	-6
1, 5	6

따라서 곱이 5이고 합이 -6인 두 정수는 -1과 -5이
므로 주어진 이차식을 인수분해하면
 $x^2 - 6xy + 5y^2 = (x - y)(x - 5y)$

곱이 -12인 두 정수	두 정수의 합
-1, 12	11
1, -12	-11
-2, 6	4
2, -6	-4
-3, 4	1
3, -4	-1

따라서 곱이 -12이고 합이 -1인 두 정수는 3과 -4이
므로 주어진 이차식을 인수분해하면
 $x^2 - xy - 12y^2 = (x + 3y)(x - 4y)$

- 3** (1) 곱이 6이고 합이 7인 두 정수는 1과 6이므로
 $x^2 + 7x + 6 = (x + 1)(x + 6)$
 (2) 곱이 -10이고 합이 -3인 두 정수는 2와 -5이므로
 $x^2 - 3x - 10 = (x + 2)(x - 5)$
 (3) 곱이 56이고 합이 -15인 두 정수는 -7과 -8이므로
 $x^2 - 15x + 56 = (x - 7)(x - 8)$
 (4) 곱이 -35이고 합이 2인 두 정수는 -5와 7이므로
 $x^2 + 2xy - 35y^2 = (x - 5y)(x + 7y)$

- (5) 곱이 -30이고 합이 -1인 두 정수는 5와 -6이므로
 $x^2 - xy - 30y^2 = (x + 5y)(x - 6y)$
 (6) 곱이 40이고 합이 -14인 두 정수는 -4와 -10이므로
 $x^2 - 14xy + 40y^2 = (x - 4y)(x - 10y)$

- 4** (1) $3x^2 - 3x - 6 = 3(x^2 - x - 2)$
 곱이 -2이고 합이 -1인 두 정수는 1과 -2이므로
 (주어진 식) $= 3(x^2 - x - 2)$
 $= 3(x + 1)(x - 2)$
 (2) $2bx^2 - 6bxy + 4by^2 = 2b(x^2 - 3xy + 2y^2)$
 곱이 2이고 합이 -3인 두 정수는 -1과 -2이므로
 (주어진 식) $= 2b(x^2 - 3xy + 2y^2)$
 $= 2b(x - y)(x - 2y)$

- 5** (1) 곱이 18이고 합이 9인 두 정수는 3과 6이므로
 $x^2 + 9x + 18 = (x + 3)(x + 6)$
 (2) 곱이 -28이고 합이 -3인 두 정수는 4와 -7이므로
 $a^2 - 3a - 28 = (a + 4)(a - 7)$
 (3) 곱이 2이고 합이 -3인 두 정수는 -1과 -2이므로
 $x^2 - 3xy + 2y^2 = (x - y)(x - 2y)$
 (4) 곱이 -21이고 합이 4인 두 정수는 -3과 7이므로
 $x^2 + 4ax - 21a^2 = (x - 3a)(x + 7a)$

유형 5

P. 64

- 1** 풀이 참조
2 (1) $(x + 1)(3x + 1)$ (2) $(2x - 7)(3x - 2)$
 (3) $(x - 2y)(2x + 3y)$ (4) $(2x + 3y)(3x - 2y)$
3 (1) $2(a - b)(3a + 5b)$ (2) $3y(x - 1)(3x + 1)$
4 (1) $\times, (x + 5)(3x + 1)$ (2) $\bigcirc$
 (3) $\times, (x - 2y)(3x + 4y)$ (4) $\times, a(x - 2)(3x - 1)$

- 1** (1) $6x^2 + 5x + 1 = (2x + \boxed{1})(\boxed{3}x + \boxed{1})$

 (2) $4x^2 - 7xy + 3y^2 = (x - y)(\boxed{4}x - \boxed{3}y)$

 (3) $3x^2 + 7x - 10 = (\boxed{x - 1})(\boxed{3x + 10})$

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

$$(5) 4x^2 - 13xy + 9y^2 = \frac{(x-y)(4x-9y)}{}$$

$$\begin{array}{rcl} x & \nearrow & -y = -4xy \\ 4x & \searrow & -9y = \frac{-9xy}{-13xy} (+) \end{array}$$

3

$$(1) 6a^2 + 4ab - 10b^2 = 2(3a^2 + 2ab - 5b^2) = 2(a-b)(3a+5b)$$

$$\begin{array}{rcl} a & \nearrow & -b = -3ab \\ 3a & \searrow & 5b = \frac{5ab}{2ab} (+) \end{array}$$

$$(2) 9x^2y - 6xy - 3y = 3y(3x^2 - 2x - 1) = 3y(x-1)(3x+1)$$

$$\begin{array}{rcl} x & \nearrow & -1 = -3x \\ 3x & \searrow & 1 = \frac{x}{-2x} (+) \end{array}$$

4

$$(1) 3x^2 + 16x + 5 = (x+5)(3x+1)$$

$$\begin{array}{rcl} x & \nearrow & 5 = 15x \\ 3x & \searrow & 1 = \frac{x}{16x} (+) \end{array}$$

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

$$\begin{array}{rcl} x & \nearrow & -4 = -8x \\ 2x & \searrow & 1 = \frac{x}{-7x} (+) \end{array}$$

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

$$\begin{array}{rcl} x & \nearrow & -2y = -6xy \\ 3x & \searrow & 4y = \frac{4xy}{-2xy} (+) \end{array}$$

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

$$\begin{array}{rcl} x & \nearrow & -2 = -6x \\ 3x & \searrow & -1 = \frac{-x}{-7x} (+) \end{array}$$

한번 더 연습

P. 65

1

- | | |
|------------------------------------|---|
| (1) $(x+9)^2$ | (2) $(6+x)(6-x)$ |
| (3) $(x-4)(x-7)$ | (4) $(x+2)(x-12)$ |
| (5) $(x+4)(2x-3)$ | (6) $(2x-5)(3x+2)$ |
| (7) $(2x-3)(4x-1)$ | (8) $(4x-5)^2$ |
| (9) $\left(x-\frac{1}{3}\right)^2$ | (10) $\left(13+\frac{1}{2}x\right)\left(13-\frac{1}{2}x\right)$ |

2

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

3

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

1

- $x^2 + 18x + 81 = x^2 + 2 \times x \times 9 + 9^2 = (x+9)^2$
- $-x^2 + 36 = 36 - x^2 = 6^2 - x^2 = (6+x)(6-x)$
- 곱이 28이고 합이 -11인 두 정수는 -4와 -7이므로 $x^2 - 11x + 28 = (x-4)(x-7)$
- 곱이 -24이고 합이 -10인 두 정수는 2와 -12이므로 $x^2 - 10x - 24 = (x+2)(x-12)$
- $2x^2 + 5x - 12 = (x+4)(2x-3)$

$$\begin{array}{rcl} x & \nearrow & 4 = 8x \\ 2x & \searrow & -3 = \frac{-3x}{5x} (+) \end{array}$$

$$(6) 6x^2 - 11x - 10 = (2x-5)(3x+2)$$

$$\begin{array}{rcl} 2x & \nearrow & -5 = -15x \\ 3x & \searrow & 2 = \frac{4x}{-11x} (+) \end{array}$$

$$(7) 8x^2 - 14x + 3 = (2x-3)(4x-1)$$

$$\begin{array}{rcl} 2x & \nearrow & -3 = -12x \\ 4x & \searrow & -1 = \frac{-2x}{-14x} (+) \end{array}$$

$$(8) 16x^2 - 40x + 25 = (4x)^2 - 2 \times 4x \times 5 + 5^2 = (4x-5)^2$$

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

$$(10) 169 - \frac{1}{4}x^2 = 13^2 - \left(\frac{1}{2}x\right)^2 = \left(13 + \frac{1}{2}x\right)\left(13 - \frac{1}{2}x\right)$$

2

- $x^2 - 4xy + 4y^2 = x^2 - 2 \times x \times 2y + (2y)^2 = (x-2y)^2$
- $64x^2 - y^2 = (8x)^2 - y^2 = (8x+y)(8x-y)$
- 곱이 -20이고 합이 -1인 두 정수는 4와 -5이므로 $x^2 - xy - 20y^2 = (x+4y)(x-5y)$
- $4x^2 + 4xy - 15y^2 = (2x-3y)(2x+5y)$

$$\begin{array}{rcl} 2x & \nearrow & -3y = -6xy \\ 2x & \searrow & 5y = \frac{10xy}{4xy} (+) \end{array}$$

$$(5) \frac{9}{4}x^2 + 3xy + y^2 = \left(\frac{3}{2}x\right)^2 + 2 \times \frac{3}{2}x \times y + y^2 = \left(\frac{3}{2}x + y\right)^2$$

$$(6) -49x^2 + \frac{1}{16}y^2 = \frac{1}{16}y^2 - 49x^2 = \left(\frac{1}{4}y\right)^2 - (7x)^2 = \left(\frac{1}{4}y + 7x\right)\left(\frac{1}{4}y - 7x\right)$$

3

- $-3x^2 - 18x - 27 = -3(x^2 + 6x + 9) = -3(x+3)^2$
- $7x^2 - \frac{7}{36} = 7\left(x^2 - \frac{1}{36}\right) = 7\left\{x^2 - \left(\frac{1}{6}\right)^2\right\} = 7\left(x + \frac{1}{6}\right)\left(x - \frac{1}{6}\right)$
- $3x^2 + 6x - 45 = 3(x^2 + 2x - 15)$
곱이 -15이고 합이 2인 두 정수는 -3과 5이므로
(주어진 식) $= 3(x^2 + 2x - 15) = 3(x-3)(x+5)$
- $4x^2 + 6x + 2 = 2(2x^2 + 3x + 1) = 2(x+1)(2x+1)$

$$\begin{array}{rcl} x & \nearrow & 1 = 2x \\ 2x & \searrow & 1 = \frac{x}{3x} (+) \end{array}$$

$$(5) 121x - 4x^3 = x(121 - 4x^2) = x\{11^2 - (2x)^2\}$$

$$= x(11 + 2x)(11 - 2x)$$

$$(6) x^2y - xy^2 - 12y^3 = y(x^2 - xy - 12y^2)$$

곱이 -12이고 합이 -1인 두 정수는 3과 -4이므로
(주어진 식) $= y(x^2 - xy - 12y^2)$

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

한 걸음 더 연습

P. 66

- 1 (1) 12, 6 (2) 21, 3 (3) 2, 6 (4) 8, 9
- 2 (1) 2, 7, 3 (2) 3, 8, 1 (3) 4, 17, 3 (4) 12, 7, 5
- 3 $x+3, x-1, x+3, -x+1, 4$
- 4 $-2x+1$
- 5 (1) -1, -12 (2) -4, 3
- (3) $(x+2)(x-6)$
- 6 $x^2+x-6, (x-2)(x+3)$
- 7 $x^2+2x+1, (x+1)^2$
- 8 $x^2+4x+3, (x+1)(x+3)$

$$1 \quad (1) x^2 - 8x + \boxed{A} = (x-2)(x-\boxed{B})$$

$$= x^2 - (2+\boxed{B})x + 2\boxed{B}$$

x 의 계수에서 $-8 = -(2+B) \quad \therefore B=6$
상수항에서 $A=2B=2 \times 6=12$

$$(2) a^2 + 10a + \boxed{A} = (a+\boxed{B})(a+7)$$

$$= a^2 + (\boxed{B}+7)a + 7\boxed{B}$$

a 의 계수에서 $10=B+7 \quad \therefore B=3$
상수항에서 $A=7B=7 \times 3=21$

$$(3) x^2 + \boxed{A}xy - 24y^2 = (x-4y)(x+\boxed{B}y)$$

$$= x^2 + (-4+\boxed{B})xy - 4\boxed{B}y^2$$

y^2 의 계수에서 $-24=-4B \quad \therefore B=6$
 xy 의 계수에서 $A=-4+B=-4+6=2$

$$(4) a^2 - \boxed{A}ab - 9b^2 = (a+b)(a-\boxed{B}b)$$

$$= a^2 + (1-\boxed{B})ab - \boxed{B}b^2$$

b^2 의 계수에서 $-9=-B \quad \therefore B=9$
 ab 의 계수에서 $-A=1-B=1-9=-8$
 $\therefore A=8$

$$2 \quad (1) \boxed{A}x^2 + \boxed{B}x + 6 = (x+2)(2x+\boxed{C})$$

$$= 2x^2 + (\boxed{C}+4)x + 2\boxed{C}$$

x^2 의 계수에서 $A=2$
상수항에서 $6=2C \quad \therefore C=3$
 x 의 계수에서 $B=C+4=3+4=7$

$$(2) \boxed{A}a^2 - 23a - \boxed{B} = (3a+\boxed{C})(a-8)$$

$$= 3a^2 + (-24+\boxed{C})a - 8\boxed{C}$$

a^2 의 계수에서 $A=3$
 a 의 계수에서 $-23=-24+C \quad \therefore C=1$
상수항에서 $-B=-8C=-8 \times 1=-8 \quad \therefore B=8$

$$(3) \boxed{A}x^2 - \boxed{B}xy + 15y^2 = (x-\boxed{C}y)(4x-5y)$$

$$= 4x^2 - (5+4\boxed{C})xy + 5\boxed{C}y^2$$

x^2 의 계수에서 $A=4$
 y^2 의 계수에서 $15=5C \quad \therefore C=3$
 xy 의 계수에서 $-B=-(5+4C) = -(5+4 \times 3) = -17 \quad \therefore B=17$

$$(4) \boxed{A}a^2 + \boxed{B}ab - 10b^2 = (3a-2b)(4a+\boxed{C}b)$$

$$= 12a^2 + (3\boxed{C}-8)ab - 2\boxed{C}b^2$$

a^2 의 계수에서 $A=12$
 b^2 의 계수에서 $-10=-2C \quad \therefore C=5$
 ab 의 계수에서 $B=3C-8=3 \times 5-8=7$

$$4 \quad -1 < x < 2 \text{에서 } x+1 > 0, x-2 < 0 \text{이므로}$$

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

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

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

$$= -2x+1$$

$$5 \quad (1) (x+3)(x-4) = x^2 - x - 12$$

$$\therefore a=-1, b=-12$$

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

$$\therefore a=-4, b=3$$

(3) 처음 이차식 x^2+ax+b 에서 민이는 상수항을 제대로 보았고, 술이는 x 의 계수를 제대로 보았으므로
 $a=-4, b=-12$
따라서 처음 이차식은 $x^2-4x-12$ 이므로
이 식을 바르게 인수분해하면
 $x^2-4x-12=(x+2)(x-6)$

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

윤아는 상수항을 제대로 보았으므로 처음 이차식의 상수항은 -6이다.
 $(x-4)(x+5) = x^2 + x - 20$ 에서
승기는 x 의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차식의 x 의 계수는 1이다.
따라서 처음 이차식은 x^2+x-6 이므로
이 식을 바르게 인수분해하면
 $x^2+x-6=(x-2)(x+3)$

$$7 \quad \text{넓이가 } x^2 \text{인 정사각형이 1개, 넓이가 } x \text{인 직사각형이 2개,}$$

넓이가 1인 정사각형이 1개이므로 4개의 직사각형의 넓이의 합은 x^2+2x+1
이 식을 인수분해하면 $x^2+2x+1=(x+1)^2$

$$8 \quad \text{넓이가 } x^2 \text{인 정사각형이 1개, 넓이가 } x \text{인 직사각형이 4개,}$$

넓이가 1인 정사각형이 3개이므로 8개의 직사각형의 넓이의 합은 x^2+4x+3
이 식을 인수분해하면 $x^2+4x+3=(x+1)(x+3)$

- 1 ② 2 ③ 3 ③
 4 $x+2$, $x-15$ 5 $a=2$, $b=49$
 6 ④ 7 ②
 8 $-2x-2$, 과정은 풀이 참조 9 $2x-5$
 10 $2x-2$ 11 $A=-11$, $B=-10$ 12 2
 13 ⑤ 14 ④ 15 ④ 16 $\neg$, $\cup$, $\cap$
 17 $x-3$ 18 ②
 19 (1) $x^2+9x-10$ (2) $(x-1)(x+10)$
 20 $(x+2)(x-4)$ 21 $2x+3$
 22 $4x+10$, 과정은 풀이 참조

[1~2] 인수와 인수분해

$$x^2+5x+6 \xrightarrow[\text{전개}]{\text{인수분해}} (x+2)(x+3)$$

인수

- 1 $a(a+b)^2 = a \times \frac{(a+b)^2}{\text{⑤}} = \frac{(a+b)^2}{\text{③}} \times \frac{a(a+b)}{\text{④}}$
 이므로 인수가 아닌 것은 ② a^2 이다.

- 2 $x(x-2)(x+3) = x \times \frac{(x-2)(x+3)}{\text{①}}$
 $= \frac{(x-2)}{\text{②}} \times x(x+3)$
 $= \frac{(x+3)}{\text{④}} \times \frac{x(x-2)}{\text{⑤}}$
 이므로 인수가 아닌 것은 ③ $x-3$ 이다.

[3~4] 공통인 인수를 이용한 인수분해

다항식의 각 항에 공통인 인수가 있을 때, 분배법칙을 이용하여 공통인 인수를 묶어 내어 인수분해한다.
 $\Rightarrow ma+mb-mc=m(a+b-c)$

- 3 $a(x-y)-b(y-x)=a(x-y)+b(x-y)$
 $= (a+b)(x-y)$
- 4 $5(x-3)(x+2)-4x(x+2)=(x+2)\{5(x-3)-4x\}$
 $= (x+2)(5x-15-4x)$
 $= (x+2)(x-15)$

[5~6] 완전제곱식이 될 조건

(1) $\boxed{a^2} \pm 2ab + \boxed{b^2} = (a \pm b)^2$ (2) $a^2 \pm \boxed{2ab} + b^2 = (a \pm b)^2$

제곱 제곱 제곱근 제곱근 곱의 2배

- 5 $x^2+ax+1=x^2+ax+(\pm 1)^2$ 에서
 $a>0$ 이므로 $a=2 \times 1=2$
 $4x^2+28x+b=(2x)^2+2 \times 2x \times 7+b$ 에서
 $b=7^2=49$

- 6 ① $x^2-8x+\square=x^2-2 \times x \times 4+\square$ 이므로 $\square=4^2=16$
 ② $9x^2-12x+\square=(3x)^2-2 \times 3x \times 2+\square$ 이므로
 $\square=2^2=4$
 ③ $x^2+\square x+36=x^2+\square x+(\pm 6)^2$ 이므로
 $\square=2 \times 6=12$ ($\because \square$ 는 양수)
 ④ $4x^2+\square x+25=(2x)^2+\square x+(\pm 5)^2$ 이므로
 $\square=2 \times 2 \times 5=20$ ($\because \square$ 는 양수)
 ⑤ $\square x^2+6x+1=\square x^2+2 \times 3x \times 1+1^2$ 이므로
 $\square=3^2=9$
 따라서 $\square$ 안에 알맞은 양수 중 가장 큰 것은 ④이다.

[7~8] 근호 안의 식이 완전제곱식으로 인수분해되는 식

- ① 근호 안의 식을 완전제곱식으로 인수분해하여 $\sqrt{A^2}$ 꼴로 만든다.
 ② A의 부호를 판단한다.
 ③ $\sqrt{a^2} = \begin{cases} a \geq 0 \text{ 일 때, } a \\ a < 0 \text{ 일 때, } -a \end{cases}$ 임을 이용하여 근호를 없앤다.

- 7 $2 < x < 4$ 에서 $x-2 > 0$, $x-4 < 0$ 이므로
 $\sqrt{x^2-8x+16} + \sqrt{x^2-4x+4} = \sqrt{(x-4)^2} + \sqrt{(x-2)^2}$
 $= -(x-4) + x-2$
 $= -x+4+x-2=2$

- 8 $-5 < x < 3$ 에서 $x+5 > 0$, $x-3 < 0$ 이므로 ... (i)
 $\sqrt{x^2-6x+9} - \sqrt{x^2+10x+25}$
 $= \sqrt{(x-3)^2} - \sqrt{(x+5)^2}$... (ii)
 $= -(x-3) - (x+5)$
 $= -x+3-x-5$
 $= -2x-2$... (iii)

채점 기준	비율
(i) $x-3$, $x+5$ 의 부호 판단하기	30 %
(ii) 근호 안을 완전제곱식으로 인수분해하기	40 %
(iii) 주어진 식을 간단히 하기	30 %

[9~10] x의 계수가 1인 두 일차식의 곱으로 인수분해될 때, 이 두 일차식의 합
 $\Rightarrow$ (주어진 식) $= (x+a)(x+b)$ 로 인수분해한 후,
 $(x+a)+(x+b)=2x+(a+b)$ 를 구한다.

- 9 $x^2-5x-14=(x+2)(x-7)$
 $\therefore$ (두 일차식의 합) $= (x+2)+(x-7)=2x-5$
- 10 $(x+3)(x-1)-4x=x^2+2x-3-4x$
 $= x^2-2x-3=(x+1)(x-3)$
 $\therefore$ (두 일차식의 합) $= (x+1)+(x-3)=2x-2$

[11~12] 등식의 양변에 미지수가 있는 경우

괄호가 있는 변을 전개하여 x^2 의 계수, x의 계수, 상수항을 각각 비교한다.

11 $6x^2 + Ax - 30 = (2x+3)(3x+B)$
 $= 6x^2 + (2B+9)x + 3B$
 상수항에서 $-30 = 3B \quad \therefore B = -10$
 x 의 계수에서 $A = 2B + 9 = 2 \times (-10) + 9 = -11$

12 $2x^2 + ax - 3 = (x+b)(cx+3)$
 $= cx^2 + (3+bc)x + 3b$
 x^2 의 계수에서 $c=2$
 상수항에서 $-3 = 3b \quad \therefore b = -1$
 x 의 계수에서 $a = 3 + bc = 3 + (-1) \times 2 = 1$
 $\therefore a+b+c = 1 + (-1) + 2 = 2$

[13~14] 인수분해 공식의 종합

- (1) $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$, $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$
 (2) $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$
 (3) $x^2 + (a+b)x + ab = (x+a)(x+b)$
 (4) $acx^2 + (ad+bc)x + bd = (ax+b)(cx+d)$

13 ① $3a - 12ab = 3a(1-4b)$
 ② $4x^2 + 12x + 9 = (2x+3)^2$
 ③ $4x^2 - 9 = (2x+3)(2x-3)$
 ④ $x^2 - 4xy - 5y^2 = (x+y)(x-5y)$
 따라서 인수분해가 바르게 된 것은 ⑤이다.

14 ④ $(x+3)(x-4) - 8 = x^2 - x - 20 = (x+4)(x-5)$

[15~16] $ax+b$ 를 인수로 갖는 다항식

⇒ 다항식을 인수분해하여 인수로 갖는지 확인한다.

15 ① $x^2 + 7x + 10 = (x+2)(x+5)$
 ② $x^2 + 8x + 12 = (x+2)(x+6)$
 ③ $x^2 - 2x - 8 = (x+2)(x-4)$
 ④ $3x^2 - 10x + 8 = (x-2)(3x-4)$
 ⑤ $2x^2 + 5x + 2 = (x+2)(2x+1)$
 따라서 $x+2$ 를 인수로 갖지 않는 것은 ④이다.

16 ㄱ. $x^2 - 4x + 3 = (x-1)(x-3)$
 ㄴ. $x^2 - 9 = (x+3)(x-3)$
 ㄷ. $x^2 + x - 12 = (x-3)(x+4)$
 ㄹ. $2x^2 + 5x - 3 = (x+3)(2x-1)$
 따라서 $x-3$ 을 인수로 갖는 다항식은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

[17~18] 인수분해하여 공통인 인수 구하기

- ① 두 다항식을 각각 인수분해한다.
 ② 공통으로 들어 있는 인수를 찾는다.

17 $x^2 - 8x + 15 = (x-3)(x-5)$
 $3x^2 - 7x - 6 = (x-3)(3x+2)$
 따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x-3$ 이다.

18 $x^2 - 6x - 27 = (x+3)(x-9)$
 $5x^2 + 13x - 6 = (x+3)(5x-2)$
 따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x+3$ 이다.

[19~20] 계수 또는 상수항을 잘못 보고 인수분해한 경우

잘못 본 수를 제외한 나머지의 값은 제대로 보았으므로

(i) 상수항을 잘못 본 식이 $x^2 + ax + b$ 이면

x 의 계수 a 는 제대로 보았다.

(ii) x 의 계수를 잘못 본 식이 $x^2 + cx + d$ 이면

상수항 d 는 제대로 보았다.

⇒ (i), (ii)에 의해 처음 이차식은 $x^2 + ax + d$ 이다.

19 (1) $(x+2)(x-5) = x^2 - 3x - 10$ 에서
 상우는 상수항을 제대로 보았으므로 처음 이차식의 상수
 항은 -10 이다.
 $(x+4)(x+5) = x^2 + 9x + 20$ 에서
 연두는 x 의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차식의 x
 의 계수는 9 이다.
 따라서 처음 이차식은 $x^2 + 9x - 10$ 이다.
 (2) 처음 이차식을 바르게 인수분해하면
 $x^2 + 9x - 10 = (x-1)(x+10)$

20 $(x-2)(x+4) = x^2 + 2x - 8$ 에서
 하영이는 상수항을 제대로 보았으므로 처음 이차식의 상수
 항은 -8 이다.
 $(x+1)(x-3) = x^2 - 2x - 3$ 에서
 지우는 x 의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차식의 x 의
 계수는 -2 이다.
 따라서 처음 이차식은 $x^2 - 2x - 8$ 이므로
 이 식을 바르게 인수분해하면
 $x^2 - 2x - 8 = (x+2)(x-4)$

[21~22] 여러 개의 직사각형으로 만든 새로운 직사각형의 변의 길이

① 여러 개의 직사각형의 넓이의 합을 이차식으로 나타낸다.

⇒ $x^2 + ax + b$

② 이차식을 인수분해한다. ⇒ $x^2 + ax + b = (x+c)(x+d)$

③ 새로 만든 직사각형의 가로와 세로의 길이는 각각 $x+c$, $x+d$
 또는 $x+d$, $x+c$ 이다.

21 6개의 직사각형의 넓이의 합은 $x^2 + 3x + 2$
 이 식을 인수분해하면
 $x^2 + 3x + 2 = (x+1)(x+2)$
 따라서 새로 만든 직사각형의 이웃하는 두 변의 길이는 각각
 $x+1$, $x+2$ 이므로 이웃하는 두 변의 길이의 합은
 $(x+1) + (x+2) = 2x+3$

22 10개의 직사각형의 넓이의 합은 $x^2 + 5x + 4$... (i)
 이 식을 인수분해하면
 $x^2 + 5x + 4 = (x+1)(x+4)$

따라서 새로 만든 직사각형의 이웃하는 두 변의 길이는 각각 $x+1$, $x+4$ 이므로 ... (ii)

둘레의 길이는

$$2\{(x+1)+(x+4)\}=2(2x+5)=4x+10 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) 10개의 직사각형의 넓이의 합을 이차식으로 나타내기	30 %
(ii) 새로 만든 직사각형의 이웃하는 두 변의 길이 구하기	40 %
(iii) 새로 만든 직사각형의 둘레의 길이 구하기	30 %

유형 6

P. 70~71

- (1) 3, 3, 2 (2) 5, $x-2$, 5, 4, 3
 - (3) 3, 2, 2, $a+b$, 2 (4) $b-2$, $a-1$, 3, 1
- (1) $(a+b+2)^2$ (2) $(x+1)(x-1)$
 - (3) $x(4x+9)$ (4) $(x-2y-2)(x-2y-3)$
 - (5) $(x+4)(x-2)$ (6) $3(x-y)(x+y)$
- (1) $x-y$, b , $(x-y)(a-b)$
 - (2) $y+1$, $y+1$, $(x-1)(y+1)$
 - (3) $(x-2)(y-2)$ (4) $(x-2)(y-z)$
 - (5) $(a-b)(c+d)$ (6) $(x-y)(1-y)$
- (1) $x-2y$, $x-2y$, $(x-2y)(x+2y-1)$
 - (2) $x+y$, 2, $(x+y)(x-y+2)$
 - (3) $(a+b)(a-b-c)$
 - (4) $(x+4)(y+3)(y-3)$
 - (5) $(x+1)(x+2)(x-2)$
 - (6) $(x-1)(a+1)(a-1)$
- (1) $x+1$, $(x+y+1)(x-y+1)$
 - (2) $b+1$, $(a+b+1)(a-b-1)$
 - (3) $(x+2y-1)(x-2y+1)$
 - (4) $(c+a-b)(c-a+b)$
 - (5) $(3x+y-1)(3x-y-1)$
 - (6) $(a-4b+5c)(a-4b-5c)$

- $$\begin{aligned} (1) & (a+b)^2+4(a+b)+4 \\ &= A^2+4A+4 \quad \left\{ \begin{array}{l} a+b=A \text{로 놓기} \\ A=a+b \text{를 대입하기} \end{array} \right. \\ &= (A+2)^2 \\ &= (a+b+2)^2 \end{aligned}$$
 - $$\begin{aligned} (2) & (x+3)^2-6(x+3)+8 \\ &= A^2-6A+8 \quad \left\{ \begin{array}{l} x+3=A \text{로 놓기} \\ A=x+3 \text{을 대입하기} \end{array} \right. \\ &= (A-2)(A-4) \\ &= (x+3-2)(x+3-4) \\ &= (x+1)(x-1) \end{aligned}$$
 - $$\begin{aligned} (3) & 4(x+2)^2-7(x+2)-2 \\ &= 4A^2-7A-2 \quad \left\{ \begin{array}{l} x+2=A \text{로 놓기} \\ A=x+2 \text{를 대입하기} \end{array} \right. \\ &= (A-2)(4A+1) \\ &= (x+2-2)\{4(x+2)+1\} \\ &= x(4x+9) \end{aligned}$$

- $$\begin{aligned} (4) & (x-2y)(x-2y-5)+6 \quad \left\{ \begin{array}{l} x-2y=A \text{로 놓기} \\ A=x-2y \text{를 대입하기} \end{array} \right. \\ &= A(A-5)+6 \\ &= A^2-5A+6 \\ &= (A-2)(A-3) \\ &= (x-2y-2)(x-2y-3) \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} (5) & (x+1)^2-9 \quad \left\{ \begin{array}{l} x+1=A \text{로 놓기} \\ A=x+1 \text{을 대입하기} \end{array} \right. \\ &= (x+1)^2-3^2 \\ &= A^2-3^2 \\ &= (A+3)(A-3) \\ &= (x+1+3)(x+1-3) \\ &= (x+4)(x-2) \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} (6) & (2x-y)^2-(x-2y)^2 \quad \left\{ \begin{array}{l} 2x-y=A, x-2y=B \text{로 놓기} \\ A=2x-y, B=x-2y \text{를 대입하기} \end{array} \right. \\ &= A^2-B^2 \\ &= (A+B)(A-B) \\ &= \{(2x-y)+(x-2y)\}\{(2x-y)-(x-2y)\} \\ &= (3x-3y)(x+y) \\ &= 3(x-y)(x+y) \end{aligned}$$

- $$\begin{aligned} (3) & xy-2x-2y+4=x(y-2)-2(y-2) \\ &= (x-2)(y-2) \end{aligned}$$
 - $$\begin{aligned} (4) & xy+2z-xz-2y=xy-2y-xz+2z \\ &= y(x-2)-z(x-2) \\ &= (x-2)(y-z) \end{aligned}$$
 - $$\begin{aligned} (5) & ac-bd+ad-bc=ac+ad-bc-bd \\ &= a(c+d)-b(c+d) \\ &= (a-b)(c+d) \end{aligned}$$
 - $$\begin{aligned} (6) & x-xy-y+y^2=x(1-y)-y(1-y) \\ &= (x-y)(1-y) \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} (3) & a^2-ac-b^2-bc=a^2-b^2-ac-bc \\ &= (a+b)(a-b)-c(a+b) \\ &= (a+b)(a-b-c) \end{aligned}$$
 - $$\begin{aligned} (4) & xy^2+4y^2-9x-36=y^2(x+4)-9(x+4) \\ &= (x+4)(y^2-9) \\ &= (x+4)(y+3)(y-3) \end{aligned}$$
 - $$\begin{aligned} (5) & x^3+x^2-4x-4=x^2(x+1)-4(x+1) \\ &= (x+1)(x^2-4) \\ &= (x+1)(x+2)(x-2) \end{aligned}$$
 - $$\begin{aligned} (6) & a^2x+1-x-a^2=a^2x-x-a^2+1 \\ &= x(a^2-1)-(a^2-1) \\ &= (x-1)(a^2-1) \\ &= (x-1)(a+1)(a-1) \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} (3) & x^2-4y^2+4y-1=x^2-(4y^2-4y+1)=x^2-(2y-1)^2 \\ &= (x+2y-1)\{x-(2y-1)\} \\ &= (x+2y-1)(x-2y+1) \end{aligned}$$
 - $$\begin{aligned} (4) & c^2-a^2-b^2+2ab=c^2-(a^2-2ab+b^2) \\ &= c^2-(a-b)^2 \\ &= (c+a-b)\{c-(a-b)\} \\ &= (c+a-b)(c-a+b) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (5) \quad 9x^2 - y^2 - 6x + 1 &= 9x^2 - 6x + 1 - y^2 \\
 &= (3x-1)^2 - y^2 \\
 &= (3x-1+y)(3x-1-y) \\
 &= (3x+y-1)(3x-y-1) \\
 (6) \quad a^2 - 8ab + 16b^2 - 25c^2 &= (a-4b)^2 - (5c)^2 \\
 &= (a-4b+5c)(a-4b-5c)
 \end{aligned}$$

유형 7

P. 72

- 1 (1) 54, 46, 100, 1700 (2) 2, 100, 10000
 (3) 53, 53, 4, 440 (4) 2, 2, 20, 20, 2, 1, 82
- 2 (1) 900 (2) 1100 (3) 30 (4) 99
- 3 (1) 100 (2) 900 (3) 400 (4) 8100
- 4 (1) 113 (2) 9800 (3) 720 (4) 5000
- 5 (1) 250 (2) 99 (3) 100 (4) 60

- 2 (1) $9 \times 57 + 9 \times 43 = 9(57+43) = 9 \times 100 = 900$
 (2) $11 \times 75 + 11 \times 25 = 11(75+25) = 11 \times 100 = 1100$
 (3) $15 \times 88 - 15 \times 86 = 15(88-86) = 15 \times 2 = 30$
 (4) $97 \times 33 - 94 \times 33 = 33(97-94) = 33 \times 3 = 99$

- 3 (1) $11^2 - 2 \times 11 + 1 = 11^2 - 2 \times 11 \times 1 + 1^2$
 $= (11-1)^2 = 10^2 = 100$
 (2) $18^2 + 2 \times 18 \times 12 + 12^2 = (18+12)^2 = 30^2 = 900$
 (3) $25^2 - 2 \times 25 \times 5 + 5^2 = (25-5)^2 = 20^2 = 400$
 (4) $89^2 + 2 \times 89 + 1 = 89^2 + 2 \times 89 \times 1 + 1^2$
 $= (89+1)^2 = 90^2 = 8100$

- 4 (1) $57^2 - 56^2 = (57+56)(57-56) = 113 \times 1 = 113$
 (2) $99^2 - 1 = 99^2 - 1^2$
 $= (99+1)(99-1)$
 $= 100 \times 98 = 9800$
 (3) $32^2 \times 3 - 28^2 \times 3 = 3(32^2 - 28^2)$
 $= 3(32+28)(32-28)$
 $= 3 \times 60 \times 4 = 720$
 (4) $5 \times 55^2 - 5 \times 45^2 = 5(55^2 - 45^2)$
 $= 5(55+45)(55-45)$
 $= 5 \times 100 \times 10 = 5000$

- 5 (1) $50 \times 3.5 + 50 \times 1.5 = 50(3.5+1.5) = 50 \times 5 = 250$
 (2) $5.5^2 \times 9.9 - 4.5^2 \times 9.9 = 9.9(5.5^2 - 4.5^2)$
 $= 9.9(5.5+4.5)(5.5-4.5)$
 $= 9.9 \times 10 \times 1 = 99$
 (3) $7.5^2 + 5 \times 7.5 + 2.5^2 = 7.5^2 + 2 \times 7.5 \times 2.5 + 2.5^2$
 $= (7.5+2.5)^2 = 10^2 = 100$
 (4) $\sqrt{68^2 - 32^2} = \sqrt{(68+32)(68-32)}$
 $= \sqrt{100 \times 36} = \sqrt{3600} = \sqrt{60^2} = 60$

유형 8

P. 73

- 1 (1) 3, 3, 30, 900
 (2) $x-y$, $2-\sqrt{3}$, $2+\sqrt{3}$, $2-\sqrt{3}$, 4, $2\sqrt{3}$, $8\sqrt{3}$
- 2 (1) 8 (2) $2+\sqrt{2}$ (3) $5\sqrt{5}+5$ (4) 4
- 3 (1) 4 (2) 36 (3) $8\sqrt{3}$
- 4 (1) 4 (2) $-2\sqrt{2}$ (3) $8\sqrt{3}$
- 5 (1) 30 (2) 90 (3) 60

- 2 (1) $x^2 - 4x + 4 = (x-2)^2 = (2-2\sqrt{2}-2)^2 = (-2\sqrt{2})^2 = 8$
 (2) $x^2 + 3x + 2 = (x+1)(x+2) = (\sqrt{2}-1+1)(\sqrt{2}-1+2)$
 $= \sqrt{2}(\sqrt{2}+1) = 2 + \sqrt{2}$
 (3) $x^2 - 3x - 4 = (x+1)(x-4) = (4+\sqrt{5}+1)(4+\sqrt{5}-4)$
 $= (5+\sqrt{5})\sqrt{5} = 5\sqrt{5} + 5$
 (4) $x = \frac{1}{\sqrt{5}-2} = \frac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)} = \sqrt{5}+2$ 이므로
 $x^2 - 4x + 3 = (x-1)(x-3) = (\sqrt{5}+2-1)(\sqrt{5}+2-3)$
 $= (\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-1) = 5-1 = 4$

- 3 (1) $x-y = (\sqrt{2}+1) - (\sqrt{2}-1) = 2$ 이므로
 $x^2 - 2xy + y^2 = (x-y)^2 = 2^2 = 4$
 (2) $x+y = (3+\sqrt{5}) + (3-\sqrt{5}) = 6$ 이므로
 $x^2 + 2xy + y^2 = (x+y)^2 = 6^2 = 36$
 (3) $x+y = (1+2\sqrt{3}) + (1-2\sqrt{3}) = 2$,
 $x-y = (1+2\sqrt{3}) - (1-2\sqrt{3}) = 4\sqrt{3}$ 이므로
 $x^2 - y^2 = (x+y)(x-y) = 2 \times 4\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$

- 4 (1) $a = \frac{1}{\sqrt{2}+1} = \frac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)} = \sqrt{2}-1$,
 $b = \frac{1}{\sqrt{2}-1} = \frac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)} = \sqrt{2}+1$ 이므로
 $a-b = (\sqrt{2}-1) - (\sqrt{2}+1) = -2$
 $\therefore a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2 = (-2)^2 = 4$
 (2) $a = \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})} = \sqrt{3}-\sqrt{2}$,
 $b = \frac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})} = \sqrt{3}+\sqrt{2}$ 이므로
 $a-b = (\sqrt{3}-\sqrt{2}) - (\sqrt{3}+\sqrt{2}) = -2\sqrt{2}$
 $ab = (\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2}) = 1$
 $\therefore a^2b - ab^2 = ab(a-b)$
 $= 1 \times (-2\sqrt{2}) = -2\sqrt{2}$
 (3) $x = \frac{1}{\sqrt{3}-2} = \frac{\sqrt{3}+2}{(\sqrt{3}-2)(\sqrt{3}+2)} = -\sqrt{3}-2$,
 $y = \frac{1}{\sqrt{3}+2} = \frac{\sqrt{3}-2}{(\sqrt{3}+2)(\sqrt{3}-2)} = -\sqrt{3}+2$ 이므로
 $x+y = (-\sqrt{3}-2) + (-\sqrt{3}+2) = -2\sqrt{3}$
 $x-y = (-\sqrt{3}-2) - (-\sqrt{3}+2) = -4$
 $\therefore x^2 - y^2 = (x+y)(x-y)$
 $= -2\sqrt{3} \times (-4) = 8\sqrt{3}$

- 5 (1) $a^2b + ab^2 = ab(a+b) = 5 \times 6 = 30$
 (2) $3xy^2 - 3x^2y = -3xy(x-y)$
 $= -3 \times (-6) \times 5 = 90$
 (3) $x^2 - y^2 + 4x + 4y = (x+y)(x-y) + 4(x+y)$
 $= (x+y)(x-y+4)$
 $= 4 \times (11+4) = 60$

쌍둥이 기출문제

P. 74~75

- 1 ② 2 -1, 과정은 풀이 참조
 3 ④ 4 ②
 5 $(x+y+6)(x-y+6)$ 6 ⑤ 7 ③
 8 (1) 50 (2) 10000 (3) 8 9 ①
 10 16, 과정은 풀이 참조 11 ⑤ 12 ③

[1~2] 공통부분을 한 문자로 놓고 인수분해하기

주어진 식에 공통부분이 있으면 공통부분을 한 문자로 놓고 인수분해한 후 원래의 식을 대입하여 정리한다.

- 1 $x-4=A$ 로 놓으면
 $(x-4)^2 - 4(x-4) - 21 = A^2 - 4A - 21$
 $= (A+3)(A-7)$
 $= (x-4+3)(x-4-7)$
 $= (x-1)(x-11)$
 따라서 $a=1, b=-11$ 이므로
 $a+b=1+(-11)=-10$
 2 $2x-1=A, x+3=B$ 로 놓으면
 $(2x-1)^2 - (x+3)^2$
 $= A^2 - B^2$
 $= (A+B)(A-B)$
 $= \{(2x-1)+(x+3)\}\{(2x-1)-(x+3)\}$
 $= (3x+2)(x-4) \quad \dots (i)$
 따라서 $a=2, b=1, c=-4$ 이므로 $\dots (ii)$
 $a+b+c=2+1+(-4)=-1 \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 주어진 식을 인수분해하기	50 %
(ii) a, b, c 의 값 구하기	30 %
(iii) $a+b+c$ 의 값 구하기	20 %

[3~6] 적당한 항끼리 묶어 인수분해하기

- (1) (2항)+(2항)으로 묶기
 공통인 인수가 생기도록 두 항씩 짝을 지어 인수분해한다.
 (2) (3항)+(1항) 또는 (1항)+(3항)으로 묶기
 항 4개 중 3개가 완전제곱식으로 인수분해될 때는 3개의 항과 1개의 항을 $A^2 - B^2$ 꼴로 변형하여 인수분해한다.

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

따라서 인수가 아닌 것은 ④ $a-b$ 이다.

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

따라서 주어진 식의 인수는 $\neg, \vdash$ 이다.

- 5 $x^2 - y^2 + 12x + 36 = x^2 + 12x + 36 - y^2$
 $= (x+6)^2 - y^2$
 $= (x+6+y)(x+6-y)$
 $= (x+y+6)(x-y+6)$

- 6 $x^2 - y^2 + 4y - 4 = x^2 - (y^2 - 4y + 4)$
 $= x^2 - (y-2)^2$
 $= (x+y-2)\{x-(y-2)\}$
 $= (x+y-2)(x-y+2)$
 $\therefore$ (두 일차식의 합) $= (x+y-2) + (x-y+2) = 2x$

[7~8] 인수분해를 이용한 수의 계산

복잡한 수의 계산은 인수분해 공식을 이용할 수 있도록 수의 모양을 바꾸어 계산한다.

- 7 $150^2 - 149^2$
 $= (150+149)(150-149) \quad \left[\begin{array}{l} a^2 - b^2 = (a+b)(a-b) \\ \hline \end{array} \right]$
 $= 150+149$

- 8 (1) $25 \times 123 - 121 \times 25 = 25(123-121) = 25 \times 2 = 50$
 (2) $103^2 - 6 \times 103 + 9 = 103^2 - 2 \times 103 \times 3 + 3^2$
 $= (103-3)^2 = 100^2 = 10000$
 (3) $\sqrt{8.2^2 - 1.8^2} = \sqrt{(8.2+1.8)(8.2-1.8)}$
 $= \sqrt{10 \times 6.4} = \sqrt{64} = \sqrt{8^2} = 8$

[9~12] 인수분해를 이용한 식의 값의 계산

- ① 주어진 식을 인수분해한다.
 ② 문자의 값을 바로 대입하거나 변형하여 대입한다.

- 9 $x+y = (-1+\sqrt{3}) + (1+\sqrt{3}) = 2\sqrt{3}$
 $x-y = (-1+\sqrt{3}) - (1+\sqrt{3}) = -2$ 이므로
 $x^2 - y^2 = (x+y)(x-y) = 2\sqrt{3} \times (-2) = -4\sqrt{3}$

- 10 $a = \frac{1}{\sqrt{5}+2} = \frac{\sqrt{5}-2}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)} = \sqrt{5}-2$
 $b = \frac{1}{\sqrt{5}-2} = \frac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)} = \sqrt{5}+2$ 이므로 $\dots (i)$

$$a-b=(\sqrt{5}-2)-(\sqrt{5}+2)=-4$$

$$\therefore a^2-2ab+b^2=(a-b)^2 \quad \dots (ii)$$

$$=(-4)^2=16 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) a, b 의 분모를 유리화하기	30 %
(ii) $a^2-2ab+b^2$ 을 인수분해하기	30 %
(iii) $a^2-2ab+b^2$ 의 값 구하기	40 %

11 $x^2-y^2+6x-6y=(x+y)(x-y)+6(x-y)$
 $= (x-y)(x+y+6)$
 $= 5 \times (3+6) = 45$

12 $x^2-y^2+2x+1=x^2+2x+1-y^2$
 $= (x+1)^2-y^2$
 $= (x+1+y)(x+1-y)$
 $= (x+y+1)(x-y+1)$
 $= (\sqrt{5}+1) \times (3+1) = 4\sqrt{5}+4$

Best of Best 문제로		단원 마무리	P. 76~77
1	ㄱ, ㄷ, ㄴ	2	16
4	④	5	⑤
7	$(x-4)(x+6)$, 과정은 풀이 참조	6	②
8	③	9	83
		10	8

1 $2xy(x+3y)=x \times 2y(x+3y) \rightarrow$ 인수: $x, 2y(x+3y)$
 $=y \times 2x(x+3y) \rightarrow$ 인수: $y, 2x(x+3y)$
 $=xy \times 2(x+3y) \rightarrow$ 인수: $xy, 2(x+3y)$
따라서 주어진 식의 인수는 ㄱ, ㄷ, ㄴ이다.

2 $(x-2)(x+6)+k=x^2+4x-12+k$
 $=x^2+2 \times x \times 2-12+k$ 이므로
 $-12+k=2^2, -12+k=4 \quad \therefore k=16$

3 $0 < a < \frac{1}{3}$ 에서 $a-\frac{1}{3} < 0, a+\frac{1}{3} > 0$ 이므로
 $\sqrt{a^2-\frac{2}{3}a+\frac{1}{9}}-\sqrt{a^2+\frac{2}{3}a+\frac{1}{9}}=\sqrt{\left(a-\frac{1}{3}\right)^2}-\sqrt{\left(a+\frac{1}{3}\right)^2}$
 $=-\left(a-\frac{1}{3}\right)-\left(a+\frac{1}{3}\right)$
 $=-a+\frac{1}{3}-a-\frac{1}{3}$
 $=-2a$

4 $5x^2+ax+2=(5x+b)(cx+2)$
 $=5cx^2+(10+bc)x+2b$
 x^2 의 계수에서 $5=5c \quad \therefore c=1$

상수항에서 $2=2b \quad \therefore b=1$
 x 의 계수에서 $a=10+bc=10+1 \times 1=11$
 $\therefore a-b-c=11-1-1=9$

5 ① $2xy+10x=2x(y+5)$
 ② $9x^2-6x+1=(3x-1)^2$
 ③ $25x^2-16y^2=(5x+4y)(5x-4y)$
 ④ $x^2+3x-18=(x-3)(x+6)$
 ⑤ $6x^2+xy-2y^2=(2x-y)(3x+2y)$

따라서 $\square$ 안에 알맞은 수 중 가장 작은 것은 ⑤이다.

6 $x^2+4x-5=(x-1)(x+5)$
 $2x^2-3x+1=(x-1)(2x-1)$
따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x-1$ 이다.

7 $(x+3)(x-8)=x^2-5x-24$ 에서
소회는 상수항을 제대로 보았으므로 처음 이차식의 상수항은 -24 이다.
 $(x-2)(x+4)=x^2+2x-8$ 에서
시우는 x 의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차식의 x 의 계수는 2이다. $\dots (i)$
따라서 처음 이차식은 $x^2+2x-24$ 이므로 $\dots (ii)$
이 식을 바르게 인수분해하면 $\dots (iii)$
 $x^2+2x-24=(x-4)(x+6)$

채점 기준	비율
(i) 처음 이차식의 상수항, x 의 계수 구하기	40 %
(ii) 처음 이차식 구하기	20 %
(iii) 처음 이차식을 바르게 인수분해하기	40 %

8 $x+y=A$ 로 놓으면
 $(x+y)(x+y+3)-4=A(A+3)-4=A^2+3A-4$
 $= (A-1)(A+4)$
 $= (x+y-1)(x+y+4)$

9 $A=\sqrt{25^2-24^2}=\sqrt{(25+24)(25-24)}=\sqrt{49}=\sqrt{7^2}=7$
 $B=\sqrt{74^2+4 \times 74+2^2}=\sqrt{74^2+2 \times 74 \times 2+2^2}$
 $=\sqrt{(74+2)^2}=\sqrt{76^2}=76$
 $\therefore A+B=7+76=83$

10 $x=\frac{4}{\sqrt{5}-1}=\frac{4(\sqrt{5}+1)}{(\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}+1)}=\frac{4(\sqrt{5}+1)}{4}=\sqrt{5}+1,$
 $y=\frac{4}{\sqrt{5}+1}=\frac{4(\sqrt{5}-1)}{(\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-1)}=\frac{4(\sqrt{5}-1)}{4}=\sqrt{5}-1$
이므로
 $x-y=(\sqrt{5}+1)-(\sqrt{5}-1)=2$
 $xy=(\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-1)=5-1=4$
 $\therefore x^2y-xy^2=xy(x-y)=4 \times 2=8$



01 이차방정식과 그 해

유형 1

P. 80

- 1 (1) $x^2 - 4x - 5 = 0$ (2) $2x^2 + 6x - 9 = 0$
(3) $x^2 - 4 = 0$ (4) $8x^2 - 22x - 21 = 0$
- 2 $\neg, \square, \boxplus, \wedge$
- 3 $a \neq 0$
- 4 (1) $=, \bigcirc$ (2) $\neq, \times$
- 5 (1) $x = 0$ (2) $x = -1$ 또는 $x = 3$
(3) $x = 1$ (4) $x = -1$

- 1 (4) $(3x-2)^2 = (x+5)^2$ 에서
 $9x^2 - 12x + 4 = x^2 + 10x + 25$
 $9x^2 - 12x + 4 - x^2 - 10x - 25 = 0$
 $\therefore 8x^2 - 22x - 21 = 0$

- 2 $\neg, x^2 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식
 $\sqsubset, x(x-1)+4$ 에서
 $x^2 - x + 4 \Rightarrow$ 이차식
 $\sqsubset, x^2 + 3x = x^2 + 1$ 에서
 $3x - 1 = 0 \Rightarrow$ 일차방정식
 $\sqsupset, x(1-3x) = 5 - 3x^2$ 에서
 $x - 3x^2 = 5 - 3x^2$
 $x - 5 = 0 \Rightarrow$ 일차방정식
 $\square, (x+2)^2 = 4$ 에서 $x^2 + 4x + 4 = 4$
 $x^2 + 4x = 0 \Rightarrow$ 이차방정식
 $\boxplus, 2x^2 - 5 = (x-1)(3x+1)$ 에서
 $2x^2 - 5 = 3x^2 - 2x - 1$
 $-x^2 + 2x - 4 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식
 $\wedge, x^2(x-1) = x^3 + 4$ 에서
 $x^3 - x^2 = x^3 + 4$
 $-x^2 - 4 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식
 $\bigcirc, x(x+1) = x^3 - 2$ 에서
 $x^2 + x = x^3 - 2$
 $-x^3 + x^2 + x + 2 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식이 아니다.
 $\text{ㅉ}, \frac{1}{x^2} + 4 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식이 아니다.
따라서 이차방정식인 것은 $\neg, \square, \boxplus, \wedge$ 이다.

- 5 주어진 이차방정식에 $x = -1, 0, 1, 2, 3$ 을 각각 대입하면
(1) $x = 0$ 일 때, 등식이 성립하므로 해는 $x = 0$ 이다.
(2) $x = -1, x = 3$ 일 때, 등식이 성립하므로
해는 $x = -1$ 또는 $x = 3$ 이다.
(3) $x = 1$ 일 때, 등식이 성립하므로 해는 $x = 1$ 이다.
(4) $x = -1$ 일 때, 등식이 성립하므로 해는 $x = -1$ 이다.

02 이차방정식의 풀이 (1)

유형 2

P. 81

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

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

$$(3) 10x^2 - 6x = 4x^2 + 5x - 3 \text{에서 } 6x^2 - 11x + 3 = 0$$

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

$$3x-1=0 \text{ 또는 } 2x-3=0$$

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

5 (1) $x(x+8)=2(x-4)$ 에서 $x^2+8x=2x-8$

$$\boxed{x^2+6x+8}=0, (x+4)(x+2)=0$$

$$x+4=0 \text{ 또는 } x+2=0$$

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

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

$$\boxed{2x^2-3x-5}=0, (x+1)(2x-5)=0$$

$$x+1=0 \text{ 또는 } 2x-5=0$$

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = \frac{5}{2}$$

6 $x^2+ax+5=0$ 에 $x=1$ 을 대입하면

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

즉, $x^2-6x+5=0$ 에서 $(x-1)(x-5)=0$

$$x-1=0 \text{ 또는 } x-5=0$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = 5$$

따라서 다른 한 근은 $x=5$ 이다.

유형 3

P. 82

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

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

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

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

5 (1) $k, \pm 2$ (2) ± 10 (3) $\pm \frac{2}{3}$ (4) $\pm \frac{3}{2}$

6 (1) -7 (2) $\pm \frac{4}{5}$

3 (1) $9x^2-24x+16=0$ 에서 $(3x-4)^2=0$

$$\therefore x = \frac{4}{3}$$

(2) $x^2+1=-2x$ 에서 $x^2+2x+1=0$

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

(3) $6-x^2=3(2x+5)$ 에서 $6-x^2=6x+15$

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

$$\therefore x = -3$$

4 (2) $k = \left(\frac{-6}{2}\right)^2 \quad \therefore k = 9$

(3) $k = \left(\frac{3}{2}\right)^2 \quad \therefore k = \frac{9}{4}$

(4) $-k = \left(\frac{-1}{2}\right)^2, -k = \frac{1}{4} \quad \therefore k = -\frac{1}{4}$

5 (2) $25 = \left(\frac{k}{2}\right)^2, k^2 = 100 \quad \therefore k = \pm 10$

(3) $\frac{1}{9} = \left(\frac{k}{2}\right)^2, k^2 = \frac{4}{9} \quad \therefore k = \pm \frac{2}{3}$

(4) $\frac{9}{16} = \left(\frac{k}{2}\right)^2, k^2 = \frac{9}{4} \quad \therefore k = \pm \frac{3}{2}$

6 (1) $9-k = \left(\frac{-8}{2}\right)^2, 9-k = 16 \quad \therefore k = -7$

(2) $4 = \left(\frac{5k}{2}\right)^2, 4 = \frac{25k^2}{4}, k^2 = \frac{16}{25} \quad \therefore k = \pm \frac{4}{5}$

유형 4

P. 83

1 (1) 2 (2) $2\sqrt{3}$ (3) 24, $2\sqrt{6}$ (4) 18, $3\sqrt{2}$

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

(4) $x = \pm 5$ (5) $x = \pm \frac{\sqrt{13}}{3}$ (6) $x = \pm \frac{\sqrt{42}}{6}$

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

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

(3) $x = 5 \pm \sqrt{6}$ (4) $x = -3 \pm 3\sqrt{3}$

(5) $x = -1$ 또는 $x = 3$ (6) $x = -4 \pm \sqrt{6}$

5 3

2 (1) $x^2-5=0$ 에서 $x^2=5 \quad \therefore x = \pm\sqrt{5}$

(2) $x^2-81=0$ 에서 $x^2=81$

$$\therefore x = \pm\sqrt{81} = \pm 9$$

(3) $3x^2-81=0$ 에서 $3x^2=81, x^2=27$

$$\therefore x = \pm\sqrt{27} = \pm 3\sqrt{3}$$

(4) $4x^2-100=0$ 에서 $4x^2=100, x^2=25$

$$\therefore x = \pm 5$$

(5) $9x^2-5=8$ 에서 $9x^2=13, x^2=\frac{13}{9}$

$$\therefore x = \pm\sqrt{\frac{13}{9}} = \pm \frac{\sqrt{13}}{3}$$

(6) $6x^2-1=6$ 에서 $6x^2=7, x^2=\frac{7}{6}$

$$\therefore x = \pm\sqrt{\frac{7}{6}} = \pm \frac{\sqrt{42}}{6}$$

4 (1) $(x-3)^2=25$ 에서 $x-3 = \pm 5$

$$x = 3-5 \text{ 또는 } x = 3+5$$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 8$$

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

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

(3) $3(x-5)^2=18$ 에서 $(x-5)^2=6$

$$x-5 = \pm\sqrt{6}$$

$$\therefore x = 5 \pm \sqrt{6}$$

- (4) $2(x+3)^2=54$ 에서 $(x+3)^2=27$
 $x+3=\pm\sqrt{27}=\pm 3\sqrt{3}$
 $\therefore x=-3\pm 3\sqrt{3}$
- (5) $2(x-1)^2-8=0$ 에서 $2(x-1)^2=8$, $(x-1)^2=4$
 $x-1=\pm 2$
 $x=1-2$ 또는 $x=1+2$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=3$
- (6) $5(x+4)^2-30=0$ 에서 $5(x+4)^2=30$, $(x+4)^2=6$
 $x+4=\pm\sqrt{6}$
 $\therefore x=-4\pm\sqrt{6}$

- 5 $(x+a)^2=5$ 에서 $x+a=\pm\sqrt{5}$
 $\therefore x=-a\pm\sqrt{5}$
 이때 해가 $x=-3\pm\sqrt{5}$ 이므로 $a=3$

유형 5

P. 84

- 1 (1) $\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{5}{4}$
 (2) $\frac{2}{3}, \frac{1}{9}, \frac{2}{3}, \frac{1}{9}, \frac{2}{3}, \frac{1}{9}, \frac{2}{9}, \frac{1}{3}, \frac{2}{9}$
- 2 ① 4, 2 ② 4, 2 ③ 4, 4, 4
 ④ 2, 6 ⑤ 2, 6 ⑥ $2\pm\sqrt{6}$
- 3 ① $x^2+x-\frac{1}{2}=0$ ② $x^2+x=\frac{1}{2}$
 ③ $x^2+x+\frac{1}{4}=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}$ ④ $\left(x+\frac{1}{2}\right)^2=\frac{3}{4}$
 ⑤ $x+\frac{1}{2}=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$ ⑥ $x=\frac{-1\pm\sqrt{3}}{2}$
- 4 (1) $x=-2\pm\sqrt{3}$ (2) $x=3\pm\sqrt{5}$
 (3) $x=1\pm\sqrt{6}$ (4) $x=-1\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$

- 4 (1) $x^2+4x+1=0$ 에서
 $x^2+4x=-1$
 $x^2+4x+4=-1+4$
 $(x+2)^2=3$, $x+2=\pm\sqrt{3}$
 $\therefore x=-2\pm\sqrt{3}$
- (2) $x^2-6x+4=0$ 에서
 $x^2-6x=-4$
 $x^2-6x+9=-4+9$
 $(x-3)^2=5$, $x-3=\pm\sqrt{5}$
 $\therefore x=3\pm\sqrt{5}$
- (3) $3x^2-6x-15=0$ 의 양변을 3으로 나누면
 $x^2-2x-5=0$
 $x^2-2x=5$
 $x^2-2x+1=5+1$
 $(x-1)^2=6$, $x-1=\pm\sqrt{6}$
 $\therefore x=1\pm\sqrt{6}$

- (4) $2x^2=-4x+1$ 의 양변을 2로 나누면
 $x^2=-2x+\frac{1}{2}$
 $x^2+2x=\frac{1}{2}$
 $x^2+2x+1=\frac{1}{2}+1$
 $(x+1)^2=\frac{3}{2}$, $x+1=\pm\sqrt{\frac{3}{2}}=\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$
 $\therefore x=-1\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$

한 번 더 연습

P. 85

- 1 (1) $x=-5$ 또는 $x=1$ (2) $x=-7$ 또는 $x=4$
 (3) $x=-2$ 또는 $x=4$ (4) $x=3$ 또는 $x=4$
 (5) $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$ (6) $x=-4$ 또는 $x=\frac{2}{5}$
 (7) $x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=3$ (8) $x=-\frac{1}{6}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$
- 2 (1) $x=5$ (2) $x=-\frac{3}{2}$
 (3) $x=\frac{3}{4}$ (4) $x=-\frac{1}{10}$
- 3 (1) $x=\pm\sqrt{15}$ (2) $x=\pm 2\sqrt{2}$ (3) $x=\pm 2\sqrt{7}$
 (4) $x=\pm\frac{9}{7}$ (5) $x=-1\pm 2\sqrt{3}$ (6) $x=5\pm\sqrt{10}$
- 4 (1) $x=4\pm\sqrt{11}$ (2) $x=-3\pm\sqrt{10}$
 (3) $x=4\pm\frac{\sqrt{70}}{2}$ (4) $x=1\pm\frac{2\sqrt{5}}{5}$
 (5) $x=\frac{4\pm\sqrt{13}}{3}$ (6) $x=-2\pm\frac{\sqrt{30}}{2}$

- 1 (1) $x^2+4x-5=0$ 에서 $(x+5)(x-1)=0$
 $\therefore x=-5$ 또는 $x=1$
- (2) $x^2+3x-28=0$ 에서 $(x+7)(x-4)=0$
 $\therefore x=-7$ 또는 $x=4$
- (3) $x^2-2x-8=0$ 에서 $(x+2)(x-4)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=4$
- (4) $x^2-7x+12=0$ 에서 $(x-3)(x-4)=0$
 $\therefore x=3$ 또는 $x=4$
- (5) $3x^2-5x-2=0$ 에서 $(3x+1)(x-2)=0$
 $\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$
- (6) $5x^2+18x-8=0$ 에서 $(x+4)(5x-2)=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=\frac{2}{5}$
- (7) $2x^2-x-15=0$ 에서 $(2x+5)(x-3)=0$
 $\therefore x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=3$
- (8) $-18x^2+9x+2=0$ 에서 $18x^2-9x-2=0$
 $(6x+1)(3x-2)=0$
 $\therefore x=-\frac{1}{6}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$

2 (1) $x^2 - 10x + 25 = 0$ 에서 $(x-5)^2 = 0$ $\therefore x = 5$

(2) $4x^2 + 12x + 9 = 0$ 에서 $(2x+3)^2 = 0$

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

(3) $16x^2 - 24x + 9 = 0$ 에서 $(4x-3)^2 = 0$

$\therefore x = \frac{3}{4}$

(4) $25x^2 + 5x + \frac{1}{4} = 0$ 에서 $(5x + \frac{1}{2})^2 = 0$

$\therefore x = -\frac{1}{10}$

3 (1) $x^2 - 15 = 0$ 에서 $x^2 = 15$ $\therefore x = \pm\sqrt{15}$

(2) $4x^2 = 32$ 에서 $x^2 = 8$ $\therefore x = \pm 2\sqrt{2}$

(3) $3x^2 - 84 = 0$ 에서 $3x^2 = 84$

$x^2 = 28$ $\therefore x = \pm 2\sqrt{7}$

(4) $49x^2 - 81 = 0$ 에서 $49x^2 = 81$

$x^2 = \frac{81}{49}$ $\therefore x = \pm \frac{9}{7}$

(5) $(x+1)^2 = 12$ 에서 $x+1 = \pm 2\sqrt{3}$

$\therefore x = -1 \pm 2\sqrt{3}$

(6) $2(x-5)^2 = 20$ 에서 $(x-5)^2 = 10$

$x-5 = \pm\sqrt{10}$ $\therefore x = 5 \pm \sqrt{10}$

4 (1) $x^2 - 8x + 5 = 0$ 에서

$x^2 - 8x = -5$, $x^2 - 8x + 16 = -5 + 16$

$(x-4)^2 = 11$, $x-4 = \pm\sqrt{11}$

$\therefore x = 4 \pm \sqrt{11}$

(2) $x^2 + 6x - 1 = 0$ 에서

$x^2 + 6x = 1$, $x^2 + 6x + 9 = 1 + 9$

$(x+3)^2 = 10$, $x+3 = \pm\sqrt{10}$

$\therefore x = -3 \pm \sqrt{10}$

(3) $2x^2 - 16x - 3 = 0$ 의 양변을 2로 나누면

$x^2 - 8x - \frac{3}{2} = 0$, $x^2 - 8x = \frac{3}{2}$

$x^2 - 8x + 16 = \frac{3}{2} + 16$, $(x-4)^2 = \frac{35}{2}$

$x-4 = \pm\sqrt{\frac{35}{2}} = \pm\frac{\sqrt{70}}{2}$

$\therefore x = 4 \pm \frac{\sqrt{70}}{2}$

(4) $5x^2 - 10x + 1 = 0$ 의 양변을 5로 나누면

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

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

$x-1 = \pm\sqrt{\frac{4}{5}} = \pm\frac{2\sqrt{5}}{5}$

$\therefore x = 1 \pm \frac{2\sqrt{5}}{5}$

(5) $3x^2 - 8x + 1 = 0$ 의 양변을 3으로 나누면

$x^2 - \frac{8}{3}x + \frac{1}{3} = 0$, $x^2 - \frac{8}{3}x = -\frac{1}{3}$

$x^2 - \frac{8}{3}x + \frac{16}{9} = -\frac{1}{3} + \frac{16}{9}$, $(x - \frac{4}{3})^2 = \frac{13}{9}$

$x - \frac{4}{3} = \pm\sqrt{\frac{13}{9}} = \pm\frac{\sqrt{13}}{3}$

$\therefore x = \frac{4 \pm \sqrt{13}}{3}$

(6) $-2x^2 - 8x + 7 = 0$ 의 양변을 -2 로 나누면

$x^2 + 4x - \frac{7}{2} = 0$, $x^2 + 4x = \frac{7}{2}$

$x^2 + 4x + 4 = \frac{7}{2} + 4$, $(x+2)^2 = \frac{15}{2}$

$x+2 = \pm\sqrt{\frac{15}{2}} = \pm\frac{\sqrt{30}}{2}$

$\therefore x = -2 \pm \frac{\sqrt{30}}{2}$

쌍둥이 기출문제

P. 86~89

1 ①	2 ③	3 ②	4 2
5 ④	6 ②	7 ⑤	8 ④
9 ④	10 ④	11 ⑤	12 2
13 ③	14 9	15 ②	16 ②
17 ②, ④	18 ②	19 ③	
20 $x=7$, 과정은 풀이 참조	21 ⑤	22 $\angle$, $\square$	
23 ⑤	24 $k=-11$, $x=6$		
25 $x=2 \pm \sqrt{10}$, 과정은 풀이 참조		26 ③	
27 ③	28 ①	29 ②	
30 $a=4$, $b=2$, $c=3$			

[1~4] 이차방정식

등식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하였을 때,

$ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$ 꼴인 방정식

1 ① $(x-1)^2 = 0$ 에서 $x^2 - 2x + 1 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식

② $x^2 - 3x + 4 \Rightarrow$ 이차식

③ $2x + 1 = 0 \Rightarrow$ 일차방정식

④ $\frac{2}{x} + 3 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식이 아니다.

⑤ $(x+2)(x-3) = x^2 + x + 3$ 에서 $x^2 - x - 6 = x^2 + x + 3$

$-2x - 9 = 0 \Rightarrow$ 일차방정식

따라서 이차방정식인 것은 ①이다.

2 ① $\frac{1}{2}x^2 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식

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

$x^2 - 13x + 25 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식

③ $4x^2 = (3-2x)^2$ 에서 $4x^2 = 9 - 12x + 4x^2$

$12x - 9 = 0 \Rightarrow$ 일차방정식

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

$x^2 - 2x - 2 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식

⑤ $x^3-2x=-2+x^2+x^3$ 에서
 $-x^2-2x+2=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 따라서 이차방정식이 아닌 것은 ③이다.

3 $2x(3x-1)=x+5$ 에서 $6x^2-2x=x+5$
 $6x^2-3x-5=0$
 따라서 $a=-3$, $b=-5$ 이므로
 $a+b=-3+(-5)=-8$

4 $(3x+1)(3x-1)=1$ 에서 $9x^2-1=1$
 $9x^2-2=0$
 따라서 $a=0$, $b=-2$ 이므로
 $a-b=0-(-2)=2$

[5~6] $ax^2+bx+c=0$ 이 이차방정식이 되려면 $\Rightarrow a \neq 0$

5 $x(ax+2)=x^2+1$ 에서 $ax^2+2x=x^2+1$
 $(a-1)x^2+2x-1=0$
 이때 x^2 의 계수는 0이 아니어야 하므로
 $a-1 \neq 0 \quad \therefore a \neq 1$

6 $kx^2-5x+1=2x^2+3$ 에서 $(k-2)x^2-5x-2=0$
 이때 x^2 의 계수는 0이 아니어야 하므로
 $k-2 \neq 0 \quad \therefore k \neq 2$

[7~14] 이차방정식의 해가 $x=a$ 이다.
 $\Rightarrow$ 이차방정식에 $x=a$ 를 대입하면 등식이 성립한다.

7 각 이차방정식에 $x=-2$ 를 대입하면
 ① $(-2+1)(-2+2)=0$
 ② $-(-2)^2+4=0$
 ③ $3 \times (-2)^2+5 \times (-2)-2=0$
 ④ $(-2)^2+4 \times (-2)+4=0$
 ⑤ $(-2)^2+6 \neq 2 \times (-2)^2-(-2)-18$
 따라서 $x=-2$ 를 해로 갖는 이차방정식이 아닌 것은 ⑤이다.

8 [] 안의 수를 주어진 이차방정식의 x 에 각각 대입하면
 ① $5^2-5 \neq 0$
 ② $(-3)^2-(-3)-2 \neq 0$
 ③ $(-2)^2+6 \times (-2)-7 \neq 0$
 ④ $2 \times (-1)^2-3 \times (-1)-5=0$
 ⑤ $3 \times 3^2-3-10 \neq 0$
 따라서 [] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ④이다.

9 $x^2+3x-4=0$ 에 $x=-1, 0, 1, 2, 3$ 을 각각 대입하면
 $x=-1$ 일 때, $(-1)^2+3 \times (-1)-4 \neq 0$

$x=0$ 일 때, $0^2+3 \times 0-4 \neq 0$
 $x=1$ 일 때, $1^2+3 \times 1-4=0$
 $x=2$ 일 때, $2^2+3 \times 2-4 \neq 0$
 $x=3$ 일 때, $3^2+3 \times 3-4 \neq 0$
 따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x=1$ 이다.

10 $x^2-x-6=0$ 에 $x=-2, -1, 0, 1, 2, 3$ 을 각각 대입하면
 $x=-2$ 일 때, $(-2)^2-(-2)-6=0$
 $x=-1$ 일 때, $(-1)^2-(-1)-6 \neq 0$
 $x=0$ 일 때, $0^2-0-6 \neq 0$
 $x=1$ 일 때, $1^2-1-6 \neq 0$
 $x=2$ 일 때, $2^2-2-6 \neq 0$
 $x=3$ 일 때, $3^2-3-6=0$
 따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x=-2$ 또는 $x=3$ 이다.

11 $x^2-4x+a=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면
 $2^2-4 \times 2+a=0, -4+a=0 \quad \therefore a=4$

12 $5x^2+ax-3=0$ 에 $x=-1$ 을 대입하면
 $5 \times (-1)^2+a \times (-1)-3=0, 2-a=0 \quad \therefore a=2$

13 $x^2+ax+4=0$ 에 $x=4$ 를 대입하면
 $4^2+a \times 4+4=0, 20+4a=0 \quad \therefore a=-5$
 $x^2-6x-b=0$ 에 $x=4$ 를 대입하면
 $4^2-6 \times 4-b=0, -8-b=0 \quad \therefore b=-8$
 $\therefore a-b=-5-(-8)=3$

14 $x^2+ax-2=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면
 $2^2+a \times 2-2=0, 2+2a=0 \quad \therefore a=-1$
 $2x^2+x-b=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면
 $2 \times 2^2+2-b=0, 10-b=0 \quad \therefore b=10$
 $\therefore a+b=-1+10=9$

[15~18] $AB=0$ 이면 $\Rightarrow A=0$ 또는 $B=0$

15 $(x+3)(x-6)=0$ 에서 $x=-3$ 또는 $x=6$

16 주어진 이차방정식의 해를 각각 구하면 다음과 같다.
 ① $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-2$ ② $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=2$
 ③ $x=1$ 또는 $x=-2$ ④ $x=-1$ 또는 $x=2$
 ⑤ $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-2$

17 $x^2-x-20=0$ 에서 $(x+4)(x-5)=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=5$

18 $2x^2-x-6=0$ 에서 $(2x+3)(x-2)=0$
 $\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=2$

[19~20] 미지수가 있는 이차방정식의 한 근이 주어질 때

- ① 주어진 한 근을 대입 $\Rightarrow$ 미지수의 값 구하기
- ② 미지수의 값을 대입 $\Rightarrow$ 다른 한 근 구하기

19 $3x^2 + (a+1)x - a = 0$ 에 $x = -3$ 을 대입하면
 $3 \times (-3)^2 - 3(a+1) - a = 0, -4a + 24 = 0$
 $\therefore a = 6$
 즉, $3x^2 + 7x - 6 = 0$ 에서 $(x+3)(3x-2) = 0$
 $\therefore x = -3$ 또는 $x = \frac{2}{3}$
 따라서 다른 한 근은 $x = \frac{2}{3}$ 이다.

20 $x^2 - 6x + a = 0$ 에 $x = -1$ 을 대입하면
 $(-1)^2 - 6 \times (-1) + a = 0, 7 + a = 0$
 $\therefore a = -7$... (i)
 즉, $x^2 - 6x - 7 = 0$ 에서 $(x+1)(x-7) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 7$... (ii)
 따라서 다른 한 근은 $x = 7$ 이다. ... (iii)

채점 기준	비율
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) 이차방정식 풀기	40 %
(iii) 다른 한 근 구하기	20 %

[21~22] 이차방정식이 중근을 가진다. $\Rightarrow$ (완전제곱식) = 0 꼴이다.

21 ① $x^2 - 4 = 0$ 에서 $(x+2)(x-2) = 0$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = 2$
 ② $x^2 + 8x = 0$ 에서 $x(x+8) = 0$
 $\therefore x = 0$ 또는 $x = -8$
 ③ $x^2 - 8x + 15 = 0$ 에서 $(x-3)(x-5) = 0$
 $\therefore x = 3$ 또는 $x = 5$
 ④ $x^2 + 12x + 11 = 0$ 에서 $(x+11)(x+1) = 0$
 $\therefore x = -11$ 또는 $x = -1$
 ⑤ $x^2 + 2x + 1 = 0$ 에서 $(x+1)^2 = 0 \therefore x = -1$
 따라서 중근을 갖는 것은 ⑤이다.

22 ㄱ. $x^2 + 4x = 0$ 에서 $x(x+4) = 0$
 $\therefore x = 0$ 또는 $x = -4$
 ㄴ. $x^2 + 9 = 6x$ 에서 $x^2 - 6x + 9 = 0$
 $(x-3)^2 = 0 \therefore x = 3$
 ㄷ. $x^2 = 1$ 에서 $x^2 - 1 = 0, (x+1)(x-1) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 1$
 ㄹ. $(x+4)^2 = 1$ 에서 $x^2 + 8x + 15 = 0$
 $(x+5)(x+3) = 0 \therefore x = -5$ 또는 $x = -3$
 ㅁ. $4x^2 - 12x + 9 = 0$ 에서
 $(2x-3)^2 = 0 \therefore x = \frac{3}{2}$

ㅂ. $x^2 - 3x = -5x + 8$ 에서 $x^2 + 2x - 8 = 0$
 $(x+4)(x-2) = 0 \therefore x = -4$ 또는 $x = 2$
 따라서 중근을 갖는 것은 ㄴ, ㅁ이다.

[23~24] 이차방정식이 중근을 가질 조건

이차항의 계수가 1일 때, (상수항) = $\left(\frac{\text{일차항의 계수}}{2}\right)^2$

23 $x^2 - 4x + m - 5 = 0$ 이 중근을 가지므로
 $m - 5 = \left(\frac{-4}{2}\right)^2, m - 5 = 4 \therefore m = 9$

24 $x^2 - 12x + 25 - k = 0$ 이 중근을 가지므로
 $25 - k = \left(\frac{-12}{2}\right)^2, 25 - k = 36 \therefore k = -11$
 즉, $x^2 - 12x + 36 = 0$ 에서 $(x-6)^2 = 0 \therefore x = 6$

[25~26] $(x-p)^2 = q (q \geq 0)$ 에서
 $x - p = \pm \sqrt{q} \therefore x = p \pm \sqrt{q}$

25 $2(x-2)^2 = 20$ 에서 $(x-2)^2 = 10$... (i)
 $x - 2 = \pm \sqrt{10}$... (ii)
 $\therefore x = 2 \pm \sqrt{10}$... (iii)

채점 기준	비율
(i) $(x-p)^2 = q$ 꼴로 나타내기	30 %
(ii) 제곱근 구하기	40 %
(iii) 이차방정식의 해 구하기	30 %

26 $4(x-4)^2 - 8 = 0$ 에서 $4(x-4)^2 = 8$
 $(x-4)^2 = 2$
 $x - 4 = \pm \sqrt{2}$
 $\therefore x = 4 \pm \sqrt{2}$
 따라서 $A = 4, B = 2$ 이므로
 $A + B = 4 + 2 = 6$

[27~30] (완전제곱식) = (상수) 꼴로 나타내기

- ① 이차항의 계수를 1로 만든다.
- ② 상수항을 우변으로 이항한다.
- ③ 양변에 $\left(\frac{\text{일차항의 계수}}{2}\right)^2$ 을 더한다.
- ④ 좌변을 완전제곱식으로 고친다.

27 $x^2 - 8x + 6 = 0, x^2 - 8x = -6$
 $x^2 - 8x + \left(\frac{-8}{2}\right)^2 = -6 + \left(\frac{-8}{2}\right)^2$
 $x^2 - 8x + 16 = -6 + 16$
 $\therefore (x-4)^2 = 10$
 $\therefore p = -4, q = 10$

28 $2x^2-8x+5=0$ 의 양변을 2로 나누면

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

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

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

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

따라서 $A=-2, B=\frac{3}{2}$ 이므로

$$AB=-2 \times \frac{3}{2} = -3$$

29 $x^2+6x+7=0, x^2+6x=-7$

$$x^2+6x+\left(\frac{6}{2}\right)^2=-7+\left(\frac{6}{2}\right)^2$$

$$x^2+6x+\textcircled{9}=-7+\textcircled{9}$$

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

$$x+3=\textcircled{4} \pm \sqrt{2} \quad \therefore x=\textcircled{5} -3 \pm \sqrt{2}$$

따라서 $\square$ 안에 들어갈 수로 옳지 않은 것은 ②이다.

30 $x^2-4x+1=0, x^2-4x=-1$

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

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

$$(x-\frac{2}{b})^2=\frac{3}{c}$$

$$x-\frac{2}{b}=\pm\sqrt{\frac{3}{c}} \quad \therefore x=\frac{2}{b} \pm \sqrt{\frac{3}{c}}$$

$$\therefore a=4, b=2, c=3$$

3 이차방정식의 풀이 (2)

유형 6

P. 90

1 (1) 1, -3, -2, -3, -3, 1, -2, 1, 3, 17, 2

(2) 2, 3, -3, 3, 3, 2, -3, 2, $\frac{-3 \pm \sqrt{33}}{4}$

(3) 3, -7, 1, -7, -7, 3, 1, 3, $\frac{7 \pm \sqrt{37}}{6}$

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

(2) 5, -4, 2, -4, -4, 2, 5, $\frac{4 \pm \sqrt{6}}{5}$

3 (1) $x=\frac{9 \pm 3\sqrt{13}}{2}$

(2) $x=\frac{7 \pm \sqrt{17}}{8}$

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

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

3 (1) $x=\frac{-(-9) \pm \sqrt{(-9)^2-4 \times 1 \times (-9)}}{2 \times 1} = \frac{9 \pm 3\sqrt{13}}{2}$

(2) $x=\frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2-4 \times 4 \times 2}}{2 \times 4} = \frac{7 \pm \sqrt{17}}{8}$

(3) $x=-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2-1 \times 7} = 3 \pm \sqrt{2}$

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

유형 7

P. 91

1 (1) 6, 3, 5, 2, 2, 3, 1, -2, $\frac{1}{3}$

(2) $x=\frac{2 \pm \sqrt{10}}{3}$ (3) $x=4$ 또는 $x=6$

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

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

3 (1) 2, 15, 2, 17, $1 \pm 3\sqrt{2}$

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

4 (1) 4, 5, 5, 5, -1, 1, 5, 5, 7, 1, 7

(2) $x=5$ 또는 $x=8$ (3) $x=-5$

(4) $x=-2$ 또는 $x=-\frac{5}{6}$

1 (2) 양변에 12를 곱하면 $3x^2-4x-2=0$

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

(3) 양변에 10을 곱하면 $x^2-10x+24=0$

$$(x-4)(x-6)=0 \quad \therefore x=4 \text{ 또는 } x=6$$

2 (2) 양변에 10을 곱하면 $x^2-12x+8=0$

$$\therefore x=-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2-1 \times 8} = 6 \pm 2\sqrt{7}$$

(3) 계수를 모두 분수로 고치면 $\frac{1}{2}x^2+\frac{1}{6}x-\frac{1}{3}=0$

양변에 6을 곱하면 $3x^2+x-2=0$

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

3 (2) $(x-2)^2=2x^2-8$ 에서 $x^2-4x+4=2x^2-8$

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

$$\therefore x=-6 \text{ 또는 } x=2$$

(3) $(3x+1)(2x-1)=2x^2+x$ 에서

$$6x^2-x-1=2x^2+x, 4x^2-2x-1=0$$

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

4 (2) $x-3=A$ 로 놓으면 $A^2-7A+10=0$

$$(A-2)(A-5)=0 \quad \therefore A=2 \text{ 또는 } A=5$$

$$\text{즉, } x-3=2 \text{ 또는 } x-3=5$$

$$\therefore x=5 \text{ 또는 } x=8$$

(3) $x+2=A$ 로 놓으면 $A^2+6A+9=0$

$(A+3)^2=0 \quad \therefore A=-3$

즉, $x+2=-3$ 이므로 $x=-5$

(4) $x+1=A$ 로 놓으면 $6A^2+5A-1=0$

$(A+1)(6A-1)=0 \quad \therefore A=-1$ 또는 $A=\frac{1}{6}$

즉, $x+1=-1$ 또는 $x+1=\frac{1}{6}$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=-\frac{5}{6}$

유형 8

P. 92

1 (1) 서로 다른 두 근

(2) $a=2, b=1, c=2, 1^2-4 \times 2 \times 2=-15$, 근이 없다.

(3) $a=1, b=-4, c=4, (-4)^2-4 \times 1 \times 4=0$, 중근

(4) $a=1, b=-1, c=-2, (-1)^2-4 \times 1 \times (-2)=9$, 서로 다른 두 근

2 $\neg, \text{ㄹ}, \square$

3 (1) $k > -\frac{9}{4}$ (2) $k = -\frac{9}{4}$ (3) $k < -\frac{9}{4}$

1 (2) $a=2, b=1, c=2$ 이므로

$b^2-4ac=1^2-4 \times 2 \times 2=-15 < 0 \quad \therefore$ 근이 없다.

(3) $a=1, b=-4, c=4$ 이므로

$b^2-4ac=(-4)^2-4 \times 1 \times 4=0 \quad \therefore$ 중근

(4) $a=1, b=-1, c=-2$ 이므로

$b^2-4ac=(-1)^2-4 \times 1 \times (-2)=9 > 0$

$\therefore$ 서로 다른 두 근

2 $\neg, b^2-4ac=(-5)^2-4 \times 1 \times (-6)=49 > 0$

$\therefore$ 서로 다른 두 근

$\text{ㄴ}, b^2-4ac=5^2-4 \times 1 \times 10=-15 < 0 \quad \therefore$ 근이 없다.

$\text{ㄷ}, b^2-4ac=(-1)^2-4 \times 2 \times 7=-55 < 0$

$\therefore$ 근이 없다.

$\text{ㄹ}, b^2-ac=(-2)^2-3 \times 0=4 > 0$

$\therefore$ 서로 다른 두 근

$\square, b^2-4ac=9^2-4 \times 4 \times 2=49 > 0$

$\therefore$ 서로 다른 두 근

$\text{ㅅ}, b^2-ac=6^2-4 \times 9=0 \quad \therefore$ 중근

따라서 서로 다른 두 근을 갖는 것은 $\neg, \text{ㄹ}, \square$ 이다.

3 $b^2-4ac=(-3)^2-4 \times 1 \times (-k)=9+4k$

(1) $9+4k > 0$ 이어야 하므로 $k > -\frac{9}{4}$

(2) $9+4k=0$ 이어야 하므로 $k = -\frac{9}{4}$

(3) $9+4k < 0$ 이어야 하므로 $k < -\frac{9}{4}$

유형 9

P. 93

1 (1) $x^2-x-6=0$

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

(3) $x+5, x-6, x^2-x-30=0$

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

(5) $2, x-3, 2x^2-12x+18=0$

(6) $2, x-2, x-7, 2x^2-18x+28=0$

(7) $3, x+9, x+1, 3x^2+30x+27=0$

2 $-5, 6$

3 $-4, -6$

2 x^2 의 계수가 1이고, 두 근이 2, 3인 이차방정식은

$(x-2)(x-3)=0, x^2-5x+6=0 \quad \therefore a=-5, b=6$

3 x^2 의 계수가 2이고, 두 근이 $-1, 3$ 인 이차방정식은

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

$2x^2-4x-6=0 \quad \therefore a=-4, b=-6$

04 이차방정식의 활용

유형 10

P. 94~95

1 (1) 54 (2) $n=-9$ 또는 $n=12$ (3) 십이각형

2 (1) $x-3$ (2) $x=-2$ 또는 $x=9$ (3) 9

3 (1) $x+1, 113$ (2) $x=-8$ 또는 $x=7$ (3) 7, 8

4 (1) $x-3$ (2) $x=-12$ 또는 $x=15$ (3) 15명

5 (1) 식: $-5t^2+40t=60$, 답: 2초 후 또는 6초 후

(2) 식: $-5t^2+40t=0$, 답: 8초 후

6 (1) 가로: $(x+2)$ cm, 세로: $(x-1)$ cm

(2) $(x+2)(x-1)=40$ (3) 6

7 (1) $\pi(5+x)^2 \text{ cm}^2$ (2) $x^2+10x-39=0$ (3) 3

8 (1) 가로: $(40-x)$ m, 세로: $(20-x)$ m

(2) $(40-x)(20-x)=576$ (3) 4

9 식: $(30-x)(20-x)=375$, 답: 5

1 (2) $\frac{n(n-3)}{2}=54, n(n-3)=108$

$n^2-3n-108=0, (n+9)(n-12)=0$

$\therefore n=-9$ 또는 $n=12$

(3) $n > 3$ 이므로 $n=12$

따라서 구하는 다각형은 십이각형이다.

2 (2) $(x-3)^2=x+27, x^2-6x+9=x+27$

$x^2-7x-18=0, (x+2)(x-9)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=9$

(3) $x > 0$ 이므로 $x=9$

따라서 구하는 자연수는 9이다.

- 3 (1) 연속하는 두 자연수 중 작은 수를 x 라고 하면 큰 수는 $x+1$ 이므로
 $x^2 + (x+1)^2 = 113$
 $x^2 + x^2 + 2x + 1 = 113, 2x^2 + 2x - 112 = 0$
 $x^2 + x - 56 = 0, (x+8)(x-7) = 0$
 $\therefore x = -8$ 또는 $x = 7$
(2) $x > 0$ 이므로 $x = 7$
따라서 연속하는 두 자연수는 7, 8이다.

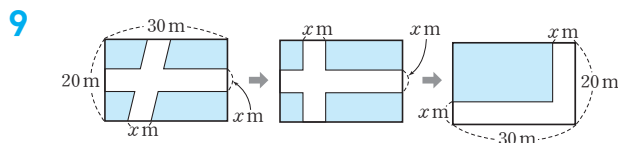
- 4 (1) 학생 수를 x 명이라고 하면 한 학생이 받은 볼펜의 수는 $(x-3)$ 자루이므로
 $x(x-3) = 180$
 $x^2 - 3x - 180 = 0, (x+12)(x-15) = 0$
 $\therefore x = -12$ 또는 $x = 15$
(2) $x > 3$ 이므로 $x = 15$
따라서 학생 수는 15명이다.

- 5 (1) $-5t^2 + 40t = 60, -5t^2 + 40t - 60 = 0$
 $t^2 - 8t + 12 = 0, (t-2)(t-6) = 0$
 $\therefore t = 2$ 또는 $t = 6$
따라서 공의 높이가 60m가 되는 것은 쏘아 올린 지 2초 후 또는 6초 후이다.
(2) 지면에 떨어지는 것은 높이가 0m일 때이므로
 $-5t^2 + 40t = 0$
 $t^2 - 8t = 0, t(t-8) = 0$
 $\therefore t = 0$ 또는 $t = 8$
그런데 $t > 0$ 이므로 $t = 8$
따라서 공이 다시 지면으로 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 8초 후이다.

- 6 (3) $(x+2)(x-1) = 40$ 에서 $x^2 + x - 2 = 40$
 $x^2 + x - 42 = 0, (x+7)(x-6) = 0$
 $\therefore x = -7$ 또는 $x = 6$
그런데 $x > 1$ 이므로 $x = 6$

- 7 (2) $\pi(5+x)^2 = \pi \times 5^2 + 39\pi$ 에서 $(5+x)^2 = 5^2 + 39$
 $25 + 10x + x^2 = 25 + 39$
 $\therefore x^2 + 10x - 39 = 0$
(3) $x^2 + 10x - 39 = 0$ 에서 $(x+13)(x-3) = 0$
 $\therefore x = -13$ 또는 $x = 3$
그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 3$

- 8 (3) $(40-x)(20-x) = 576$ 에서 $800 - 60x + x^2 = 576$
 $x^2 - 60x + 224 = 0, (x-4)(x-56) = 0$
 $\therefore x = 4$ 또는 $x = 56$
그런데 $0 < x < 20$ 이므로 $x = 4$



위의 그림의 세 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이는 모두 같으므로

$$(30-x)(20-x) = 375$$

$$600 - 50x + x^2 = 375, x^2 - 50x + 225 = 0$$

$$(x-5)(x-45) = 0$$

$$\therefore x = 5 \text{ 또는 } x = 45$$

그런데 $0 < x < 20$ 이므로 $x = 5$

한 번 더 연습

P. 96

- 1 식: $\frac{n(n+1)}{2} = 153$, 답: 17
2 식: $x(x+2) = 288$, 답: 34
3 식: $(x-1)^2 + x^2 + (x+1)^2 = 434$, 답: 11, 12, 13
4 식: $-5t^2 + 30t + 80 = 105$, 답: 1초 후
5 (1) 가로: $(x-4)$ cm, 세로: $(x+2)$ cm
(2) $(x-4)(x+2) = 112$ (3) 12
6 식: $(40-x)(30-x) = 875$, 답: 5

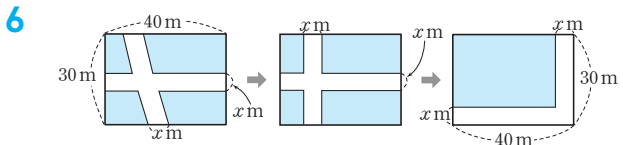
- 1 $\frac{n(n+1)}{2} = 153, n(n+1) = 306$
 $n^2 + n - 306 = 0, (n+18)(n-17) = 0$
 $\therefore n = -18$ 또는 $n = 17$
그런데 $n > 0$ 이므로 $n = 17$

- 2 연속하는 두 짝수를 $x, x+2$ (x 는 짝수)라고 하면
 $x(x+2) = 288$
 $x^2 + 2x - 288 = 0, (x+18)(x-16) = 0$
 $\therefore x = -18$ 또는 $x = 16$
그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 16$
따라서 두 짝수는 16, 18이므로 그 합은 $16 + 18 = 34$

- 3 연속하는 세 자연수를 $x-1, x, x+1$ ($x > 1$)이라고 하면
 $(x-1)^2 + x^2 + (x+1)^2 = 434$
 $x^2 - 2x + 1 + x^2 + x^2 + 2x + 1 = 434$
 $3x^2 = 432, x^2 = 144 \therefore x = \pm 12$
그런데 $x > 1$ 이므로 $x = 12$
따라서 연속하는 세 자연수는 11, 12, 13이다.

- 4 $-5t^2 + 30t + 80 = 105, 5t^2 - 30t + 25 = 0$
 $t^2 - 6t + 5 = 0, (t-1)(t-5) = 0 \therefore t = 1$ 또는 $t = 5$
따라서 물체의 높이가 처음으로 105m가 되는 것은 쏘아 올린 지 1초 후이다.

- 5 (3) $(x-4)(x+2)=112$ 에서 $x^2-2x-8=112$
 $x^2-2x-120=0$, $(x+10)(x-12)=0$
 $\therefore x=-10$ 또는 $x=12$
 그런데 $x>4$ 이므로 $x=12$



위의 그림의 세 직사각형에서 색깔한 부분의 넓이는 모두 같으므로

$$(40-x)(30-x)=875$$

$$1200-70x+x^2=875, x^2-70x+325=0$$

$$(x-5)(x-65)=0 \quad \therefore x=5 \text{ 또는 } x=65$$

그런데 $0<x<30$ 이므로 $x=5$

쌍둥이 기출문제

P. 97~99

- 1 $x=\frac{-1\pm\sqrt{5}}{2}$ 2 $x=\frac{5\pm\sqrt{10}}{3}$
 3 ① 4 38 5 ③
 6 $x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=1$ 7 ②, ④ 8 ⑤
 9 -5 10 $p=-8, q=-10$ 11 ③
 12 3 13 6살 14 14명
 15 6초 후 또는 8초 후 16 ① 17 ③
 18 6cm, 과정은 풀이 참조 19 5 20 4m

[1~4] (1) 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$ 의 해

$$\Rightarrow x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a} \quad (\text{단, } b^2-4ac\geq 0)$$

(2) 이차방정식 $ax^2+2b'x+c=0$ 의 해

$$\Rightarrow x=\frac{-b'\pm\sqrt{b'^2-ac}}{a} \quad (\text{단, } b'^2-ac\geq 0)$$

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

2 $x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-3\times 5}}{3}=\frac{5\pm\sqrt{10}}{3}$

3 $x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times 1\times 3}}{2\times 1}=\frac{-5\pm\sqrt{13}}{2}$
 $\therefore A=-5, B=13$

4 $x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times 2\times (-4)}}{2\times 2}=\frac{-3\pm\sqrt{41}}{4}$
 따라서 $A=-3, B=41$ 이므로 $A+B=-3+41=38$

[5~6] 계수가 분수나 소수인 이차방정식

이차방정식의 계수가 분수이면 양변에 분모의 최소공배수를 곱하고, 계수가 소수이면 양변에 10의 거듭제곱을 곱한다.

5 양변에 12를 곱하면 $6x^2+8x-9=0$
 $\therefore x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-6\times(-9)}}{6}=\frac{-4\pm\sqrt{70}}{6}$

6 계수를 모두 분수로 고치면 $\frac{1}{5}x^2+\frac{3}{10}x-\frac{1}{2}=0$
 양변에 10을 곱하면 $2x^2+3x-5=0$
 $(2x+5)(x-1)=0$
 $\therefore x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=1$

[7~8] 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$ 에서

(1) $b^2-4ac>0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근

(2) $b^2-4ac=0 \Rightarrow$ 중근

(3) $b^2-4ac<0 \Rightarrow$ 근이 없다.

- 7 ① $b^2-ac=3^2-1\times 9=0 \Rightarrow$ 중근
 ② $b^2-4ac=(-3)^2-4\times 1\times 2=1>0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근
 ③ $x^2-4x=-4$ 에서 $x^2-4x+4=0$
 $b^2-ac=(-2)^2-1\times 4=0 \Rightarrow$ 중근
 ④ $b^2-4ac=(-5)^2-4\times 2\times 1=17>0$
 $\Rightarrow$ 서로 다른 두 근
 ⑤ $b^2-ac=(-2)^2-3\times 2=-2<0 \Rightarrow$ 근이 없다.
 따라서 서로 다른 두 근을 갖는 것은 ②, ④이다.

- 8 ① $b^2-4ac=0^2-4\times 1\times (-1)=4>0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근
 ② $b^2-ac=(-2)^2-1\times 2=2>0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근
 ③ $b^2-4ac=(-7)^2-4\times 2\times 3=25>0$
 $\Rightarrow$ 서로 다른 두 근
 ④ $b^2-ac=(-1)^2-3\times (-1)=4>0$
 $\Rightarrow$ 서로 다른 두 근
 ⑤ $b^2-4ac=3^2-4\times 4\times 1=-7<0 \Rightarrow$ 근이 없다.
 따라서 근의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

[9~10] 두 근이 α, β 이고 x^2 의 계수가 a 인 이차방정식

$$\Rightarrow a(x-\alpha)(x-\beta)=0$$

- 9 두 근이 -3, 2이고, x^2 의 계수가 1인 이차방정식은
 $(x+3)(x-2)=0, x^2+x-6=0$
 따라서 $m=1, n=-6$ 이므로 $m+n=1+(-6)=-5$

- 10 두 근이 -1, 5이고, x^2 의 계수가 2인 이차방정식은
 $2(x+1)(x-5)=0, 2x^2-8x-10=0$
 $\therefore p=-8, q=-10$

[11~12] 이차방정식의 활용-수

- (1) 연속하는 두 자연수 $\Rightarrow x, x+1$ (x 는 자연수)로 놓는다.
 (2) 연속하는 세 자연수 $\Rightarrow x-1, x, x+1$ ($x>1$)로 놓는다.

11 연속하는 두 자연수를 $x, x+1$ 이라고 하면
 $x^2 + (x+1)^2 = 41$
 $x^2 + x^2 + 2x + 1 = 41, 2x^2 + 2x - 40 = 0$
 $x^2 + x - 20 = 0, (x+5)(x-4) = 0$
 $\therefore x = -5$ 또는 $x = 4$
 그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 4$
 따라서 두 자연수는 4, 5이므로 두 수의 곱은
 $4 \times 5 = 20$

12 연속하는 세 자연수를 $x-1, x, x+1$ ($x>1$)이라고 하면
 $(x+1)^2 = (x-1)^2 + x^2$
 $x^2 + 2x + 1 = x^2 - 2x + 1 + x^2, x^2 - 4x = 0$
 $x(x-4) = 0 \therefore x = 0$ 또는 $x = 4$
 그런데 $x > 1$ 이므로 $x = 4$
 따라서 세 자연수는 3, 4, 5이므로 가장 작은 수는 3이다.

[13~14] 이차방정식의 활용-나이, 개수

나이와 개수는 항상 0보다 큰 자연수이므로 이차방정식을 풀 다음 조건에 맞는 해를 택한다.

13 동생의 나이를 x 살이라고 하면 형의 나이는 $(x+4)$ 살이므로
 $(x+4)^2 = 3x^2 - 8$
 $x^2 + 8x + 16 = 3x^2 - 8, 2x^2 - 8x - 24 = 0$
 $x^2 - 4x - 12 = 0, (x+2)(x-6) = 0$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = 6$
 그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 6$
 따라서 동생의 나이는 6살이다.

14 학생 수를 x 명이라고 하면 한 학생이 받은 공책의 수는
 $(x-4)$ 권이므로
 $x(x-4) = 140$
 $x^2 - 4x - 140 = 0, (x+10)(x-14) = 0$
 $\therefore x = -10$ 또는 $x = 14$
 그런데 $x > 4$ 이므로 $x = 14$
 따라서 학생 수는 14명이다.

[15~16] 이차방정식의 활용-쏘아 올린 물체

쏘아 올린 물체의 높이가 h m인 경우는 가장 높이 올라간 경우를 제외하면 올라갈 때와 내려올 때의 두 번이 있다.

15 $-5t^2 + 70t = 240, -5t^2 + 70t - 240 = 0$
 $t^2 - 14t + 48 = 0, (t-6)(t-8) = 0$
 $\therefore t = 6$ 또는 $t = 8$
 따라서 물 로켓의 높이가 240m가 되는 것은 쏘아 올린 지 6초 후 또는 8초 후이다.

16 $40 + 20x - 5x^2 = 60, -5x^2 + 20x - 20 = 0$
 $x^2 - 4x + 4 = 0, (x-2)^2 = 0$
 $\therefore x = 2$

따라서 폭죽이 터지는 것은 쏘아 올린 지 2초 후이다.

[17~18] 이차방정식의 활용-도형

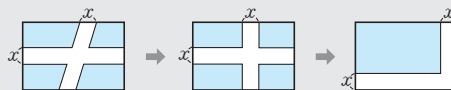
새로 만든 직사각형의 가로와 세로의 길이를 x 를 사용하여 나타낸 후 방정식을 세워서 푼다.

17 직사각형 모양의 발의 가로의 길이는 $(x+2)$ m, 세로의 길이는 $(x-1)$ m이므로
 $(x+2)(x-1) = 70$
 $x^2 + x - 2 = 70, x^2 + x - 72 = 0$
 $(x+9)(x-8) = 0 \therefore x = -9$ 또는 $x = 8$
 그런데 $x > 1$ 이므로 $x = 8$

18 처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라고 하면
 새로 만든 직사각형의 가로의 길이는 $(x+3)$ cm, 세로의 길이는 $(x+2)$ cm이므로
 $(x+3)(x+2) = 2x^2 \dots (i)$
 $x^2 + 5x + 6 = 2x^2, x^2 - 5x - 6 = 0$
 $(x+1)(x-6) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 6 \dots (ii)$
 그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 6$
 따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 6cm이다. $\dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 이차방정식 세우기	40 %
(ii) 이차방정식 풀기	40 %
(iii) 처음 정사각형의 한 변의 길이 구하기	20 %

[19~20] 다음 세 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이는 모두 같다.



19 길이를 제외한 꽃밭의 넓이는
 $(15-x)(10-x) = 50$
 $150 - 25x + x^2 = 50, x^2 - 25x + 100 = 0$
 $(x-5)(x-20) = 0 \therefore x = 5$ 또는 $x = 20$
 그런데 $0 < x < 10$ 이므로 $x = 5$

20 도로의 폭을 x m라고 하면 도로를 제외한 땅의 넓이는
 $(50-x)(30-x) = 1196$
 $1500 - 80x + x^2 = 1196, x^2 - 80x + 304 = 0$
 $(x-4)(x-76) = 0 \therefore x = 4$ 또는 $x = 76$
 그런데 $0 < x < 30$ 이므로 $x = 4$
 따라서 도로의 폭은 4m이다.

- 1 ④ 2 ④ 3 18
 4 $a=3, x=\frac{4}{3}$, 과정은 풀이 참조
 5 ② 6 1 7 ② 8 4
 9 27, 과정은 풀이 참조 10 9초 후

- 1 $\neg$. $x^2-4x+3 \Rightarrow$ 이차식
 $\sqsubset$. $(x+1)(x+2)=3$ 에서 $x^2+3x+2=3$
 $x^2+3x-1=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 $\sqsubset$. $x^2+5=x(x-3)$ 에서 $x^2+5=x^2-3x$
 $3x+5=0 \Rightarrow$ 일차방정식
 $\sqsupset$. $(2-x)^2-x^2=0$ 에서 $4-4x+x^2-x^2=0$
 $-4x+4=0 \Rightarrow$ 일차방정식
 $\square$. $\frac{1}{x^2}+\frac{1}{x}+1=0 \Rightarrow$ 이차방정식이 아니다.
 $\boxplus$. $5x^2-3x=3(x^2+x+1)$ 에서
 $5x^2-3x=3x^2+3x+3$
 $2x^2-6x-3=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 따라서 이차방정식인 것은 $\sqsubset, \boxplus$ 이다.
- 2 [] 안의 수를 주어진 이차방정식의 x 에 각각 대입하면
 ① $(-2)^2-2 \times (-2)-2 \neq 0$
 ② $(-3)^2-(-3)-6 \neq 0$
 ③ $2 \times (-1)^2-(-1)-1 \neq 0$
 ④ $2 \times \left(-\frac{3}{2}\right)^2+\left(-\frac{3}{2}\right)-3=0$
 ⑤ $3 \times (-2)^2-7 \times (-2)-6 \neq 0$
 따라서 [] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ④이다.
- 3 $x^2+10x=56$ 에서 $x^2+10x-56=0$
 $(x+14)(x-4)=0 \quad \therefore x=-14$ 또는 $x=4$
 이때 $a>b$ 이므로 $a=4, b=-14$
 $\therefore a-b=4-(-14)=18$
- 4 $ax^2-(2a+1)x+3a-5=0$ 에 $x=1$ 을 대입하면
 $a \times 1^2-(2a+1) \times 1+3a-5=0$
 $2a-6=0 \quad \therefore a=3 \quad \dots (i)$
 즉, $3x^2-7x+4=0$ 에서
 $(x-1)(3x-4)=0$
 $\therefore x=1$ 또는 $x=\frac{4}{3} \quad \dots (ii)$
 따라서 다른 한 근은 $x=\frac{4}{3}$ 이다. $\dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) a 의 값 구하기	40 %
(ii) 이차방정식 풀기	40 %
(iii) 다른 한 근 구하기	20 %

- 5 $x^2+8x+18-k=0$ 이 중근을 가지므로
 $18-k=\left(\frac{8}{2}\right)^2, 18-k=16 \quad \therefore k=2$
 즉, $x^2+8x+16=0$ 에서 $(x+4)^2=0$
 $\therefore x=-4$
 따라서 구하는 값은 $2+(-4)=-2$
- 6 $3x^2-8x=x^2-7$ 에서 $2x^2-8x=-7$
 양변을 2로 나누면 $x^2-4x=-\frac{7}{2}$
 $x^2-4x+4=-\frac{7}{2}+4$
 $\therefore (x-2)^2=\frac{1}{2}$
 따라서 $p=2, q=\frac{1}{2}$ 이므로
 $pq=2 \times \frac{1}{2}=1$
- 7 $x=\frac{-3 \pm \sqrt{3^2-2 \times a}}{2}=\frac{-3 \pm \sqrt{9-2a}}{2}=\frac{b \pm \sqrt{11}}{2}$
 즉, $-3=b, 9-2a=11$ 이므로
 $a=-1, b=-3$
- 8 두 근이 $-\frac{1}{2}, -1$ 이고, x^2 의 계수가 2인 이차방정식은
 $2\left(x+\frac{1}{2}\right)(x+1)=0, (2x+1)(x+1)=0$
 $\therefore 2x^2+3x+1=0$
 따라서 $a=3, b=1$ 이므로
 $a+b=3+1=4$
- 9 연속하는 세 자연수를 $x-1, x, x+1(x>1)$ 이라고 하면
 $(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=245 \quad \dots (i)$
 $x^2-2x+1+x^2+x^2+2x+1=245$
 $3x^2=243, x^2=81$
 $\therefore x=\pm 9 \quad \dots (ii)$
 그런데 $x>1$ 이므로 $x=9$
 따라서 연속하는 세 자연수는 8, 9, 10이므로
 구하는 합은 $8+9+10=27 \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 이차방정식 세우기	40 %
(ii) 이차방정식 풀기	40 %
(iii) 세 자연수의 합 구하기	20 %

- 10 $45t-5t^2=0, t^2-9t=0, t(t-9)=0$
 $\therefore t=0$ 또는 $t=9$
 그런데 $t>0$ 이므로 $t=9$
 따라서 물체가 다시 지면에 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 9초 후이다.



01 이차함수의 뜻

유형 1

P. 104

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

- 2 (1) 이차함수가 아니다.
(2) $3x^2 - 6x - 9$, 이차함수이다.
(3) $16x - 32$, 이차함수가 아니다.
(4) $x^2 - x - 2$, 이차함수이다.

- 3 이차함수인 것: (2), (4)

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

- 4 (1) 1 (2) 0 (3) $\frac{1}{4}$ (4) $\frac{9}{4}$ (5) 5 (6) 5

- 3 (1) $y = 3x \Rightarrow$ 일차함수

(2) $y = \frac{1}{2} \times (x + 3x) \times x = 2x^2 \Rightarrow$ 이차함수

(3) $y = \frac{1}{4}x \Rightarrow$ 일차함수

(4) $y = \pi \times x^2 \times 10 = 10\pi x^2 \Rightarrow$ 이차함수
따라서 이차함수인 것은 (2), (4)이다.

- 4 (1) $f(0) = 0^2 - 2 \times 0 + 1 = 1$
(2) $f(1) = 1^2 - 2 \times 1 + 1 = 0$
(3) $f\left(\frac{1}{2}\right) = \left(\frac{1}{2}\right)^2 - 2 \times \frac{1}{2} + 1 = \frac{1}{4}$
(4) $f\left(-\frac{1}{2}\right) = \left(-\frac{1}{2}\right)^2 - 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) + 1 = \frac{9}{4}$
(5) $f(-1) = (-1)^2 - 2 \times (-1) + 1 = 4$
 $f(2) = 2^2 - 2 \times 2 + 1 = 1$
 $\therefore f(-1) + f(2) = 4 + 1 = 5$
(6) $f(-2) = (-2)^2 - 2 \times (-2) + 1 = 9$
 $f(3) = 3^2 - 2 \times 3 + 1 = 4$
 $\therefore f(-2) - f(3) = 9 - 4 = 5$

02 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프

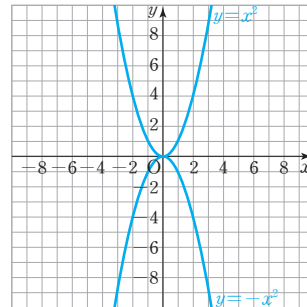
유형 2

P. 105

- 1 풀이 참조
2 (1) (0, 0), 아래로 볼록 (2) (0, 0), 위로 볼록
3 그래프 위의 점: (1), (4)
(1) = (2) ≠ (3) ≠ (4) =

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	...



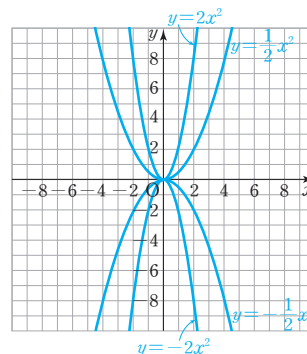
유형 3

P. 106~107

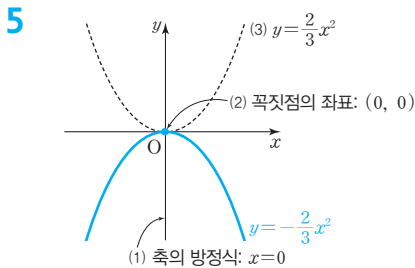
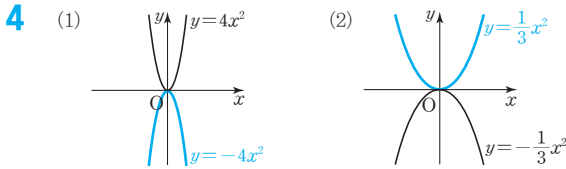
- 1 풀이 참조
2 (1) (0, 0), 아래로 볼록 (2) (0, 0), 위로 볼록
(3) (0, 0), 아래로 볼록 (4) (0, 0), 위로 볼록
3 (1) ⊖, ⊕, ⊖ (2) ⊖, ⊕, ⊖
4 그래프는 풀이 참조
(1) $y = -4x^2$ (2) $y = \frac{1}{3}x^2$
5 그래프는 풀이 참조
(1) $x = 0$ (2) (0, 0) (3) $y = \frac{2}{3}x^2$ (4) 감소한다.
6 그래프 위의 점: (1), (3)
(1) = (2) ≠ (3) = (4) ≠

1

x	...	-2	-1	0	1	2	...
$2x^2$	...	8	2	0	2	8	...
$-2x^2$	...	-8	-2	0	-2	-8	...
$\frac{1}{2}x^2$	...	2	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	2	...
$-\frac{1}{2}x^2$	...	-2	$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	-2	...



- 3 (1) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
 그래프의 폭이 좁을수록 a 의 절댓값이 크므로 a 의 값이 큰 것부터 차례로 나열하면 ㉠, ㉡, ㉢이다.
 (2) 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
 그래프의 폭이 좁을수록 a 의 절댓값이 크고, a 가 음수이므로 a 의 값이 큰 것부터 차례로 나열하면 ㉢, ㉡, ㉠이다.



쌍둥이 기출문제

P. 108~109

- 1 ③ 2 3개 3 ㄱ, ㄴ 4 ⑤
 5 ⑤ 6 10, 과정은 풀이 참조 7 $\frac{1}{2}$
 8 -6, 6 9 ④ 10 ③ 11 $a > \frac{1}{3}$
 12 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤ 13 ③
 14 ㄴ과 ㄷ, ㄹ과 ㅁ 15 ③, ⑤ 16 ④

[1~4] 이차함수 $\Rightarrow y=(x$ 에 대한 이차식) 꼴

- 1 ④ $y=(x-2)^2-x^2=-4x+4 \Rightarrow$ 일차함수
 따라서 이차함수인 것은 ③이다.
 2 ㄴ. $y=x(x+1)=x^2+x \Rightarrow$ 이차함수
 ㄷ. $y=x^2-(x-3)^2=6x-9 \Rightarrow$ 일차함수
 ㄹ. $y=(x-1)^2+2x-1=x^2 \Rightarrow$ 이차함수
 ㅁ. $y=4x(x+2)-4x^2=8x \Rightarrow$ 일차함수
 따라서 이차함수인 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ의 3개이다.
 3 ㄱ. $y=5x \Rightarrow$ 일차함수
 ㄴ. $y=\pi(x+1)^2=\pi x^2+2\pi x+\pi \Rightarrow$ 이차함수
 ㄷ. $y=x^2 \Rightarrow$ 이차함수 ㄹ. $y=2x \Rightarrow$ 일차함수
 따라서 이차함수가 아닌 것은 ㄱ, ㄹ이다.
 4 ① $y=2\pi \times 5x=10\pi x \Rightarrow$ 일차함수
 ② $y=\frac{1}{2} \times x \times 9=\frac{9}{2}x \Rightarrow$ 일차함수

- ③ $y=80x \Rightarrow$ 일차함수
 ④ $y=6x \Rightarrow$ 일차함수
 ⑤ $y=\pi x^2 \times 5=5\pi x^2 \Rightarrow$ 이차함수
 따라서 이차함수인 것은 ⑤이다.

[5~6] 이차함수 $f(x)=ax^2+bx+c$ 에서 함수값 $f(k)$
 $f(x)$ 에 x 대신 k 를 대입한 값 $\Rightarrow f(k)=ak^2+bk+c$

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

6 $f(x)=2x^2-5x$ 에서
 $f(-1)=2 \times (-1)^2-5 \times (-1)=7 \quad \dots (i)$
 $f(1)=2 \times 1^2-5 \times 1=-3 \quad \dots (ii)$
 $\therefore f(-1)-f(1)=7-(-3)=10 \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) $f(-1)$ 의 값 구하기	40%
(ii) $f(1)$ 의 값 구하기	40%
(iii) $f(-1)-f(1)$ 의 값 구하기	20%

[7~8] 이차함수의 그래프가 점 (a, b) 를 지난다.
 $\Rightarrow$ 이차함수의 식에 $x=a, y=b$ 를 대입하면 등식이 성립한다.

7 $y=ax^2$ 에 $x=4, y=8$ 을 대입하면 $8=a \times 4^2 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$

8 $y=-\frac{1}{4}x^2$ 에 $x=k, y=-9$ 를 대입하면
 $-9=-\frac{1}{4}k^2, k^2=36 \quad \therefore k=\pm 6$

[9~14] 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프에서 a 의 값

- (1) 그래프의 모양: $a > 0$ 일 때, 아래로 볼록
 $a < 0$ 일 때, 위로 볼록
 (2) 그래프의 폭: a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.
 (3) 이차함수 $y=-ax^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭이다.

9 $\left| \frac{1}{4} \right| < \left| -\frac{1}{2} \right| < |2| < |-3| < |4|$ 이므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 ④ $y=\frac{1}{4}x^2$ 이다.

10 x^2 의 계수가 음수인 것은 ②, ③, ⑤이고,
 이때 $\left| -\frac{2}{3} \right| < |-1| < |-3|$ 이므로 그래프가 위로 볼록하면서 폭이 가장 좁은 것은 ③ $y=-3x^2$ 이다.

11 $y=ax^2$ 의 그래프는 아래로 볼록하고 $y=\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁으므로 $a > \frac{1}{3}$ 이다.

12 ㉠, ㉡, ㉢에서 $a > 0$ 이고, 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 ㉠이므로 a 의 값이 큰 것부터 나열하면 ㉠, ㉡, ㉢이다.

㉔, ㉕에서 $a < 0$ 이고, 그래프의 폭이 더 좁은 것은 ㉔이므로 a 의 값이 큰 것부터 나열하면 ㉔, ㉕이다.
따라서 a 의 값이 큰 것부터 차례로 나열하면
㉑, ㉒, ㉓, ㉔, ㉕

13 $y = \frac{3}{2}x^2$ 의 그래프는 $y = -\frac{3}{2}x^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭이다.

14 x 축에 서로 대칭인 그래프를 모두 찾아 짝 지으면 다음과 같다.
ㄴ. $y = \frac{1}{5}x^2$ 과 ㄷ. $y = -\frac{1}{5}x^2$,
ㄹ. $y = -\frac{4}{5}x^2$ 과 ㅂ. $y = \frac{4}{5}x^2$

[15~16] 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프의 성질

- (1) 꼭짓점의 좌표: (0, 0)
- (2) 축의 방정식: $x=0$ (y 축)
- (3) $a > 0$ 이면 아래로 볼록, $a < 0$ 이면 위로 볼록
- (4) a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.
- (5) $y = ax^2$ 과 $y = -ax^2$ 의 그래프는 x 축에 서로 대칭이다.

15 ③ $a > 0$ 일 때, 아래로 볼록한 포물선이다.
⑤ $y = -ax^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭이다.

16 ① 꼭짓점의 좌표는 (0, 0)이다.
② 위로 볼록한 포물선이다.
③ $3 \neq -\frac{1}{3} \times (-3)^2$ 이므로 점 (-3, 3)을 지나지 않는다.
⇒ 점 (-3, -3)을 지난다.
⑤ $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
따라서 옳은 것은 ④이다.

3 이차함수 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프

유형 4

P. 110~111

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

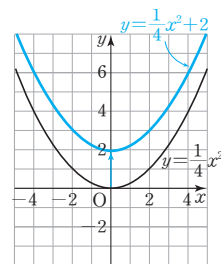
3~4 풀이 참조 5 ②, ③

6 그래프는 풀이 참조

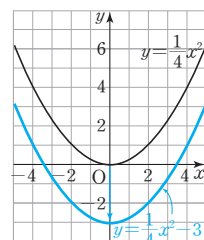
- (1) 아래로 볼록, $x=0$, (0, -3)
- (2) 아래로 볼록, $x=0$, (0, 3)
- (3) 위로 볼록, $x=0$, (0, -1)
- (4) 위로 볼록, $x=0$, (0, 5)

7 (1) $x=0$ (2) (0, 2) (3) $a = \frac{1}{3}$, $q=2$

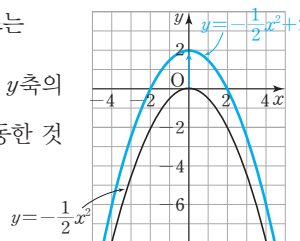
3 (1) $y = \frac{1}{4}x^2 + 2$ 의 그래프는
 $y = \frac{1}{4}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.



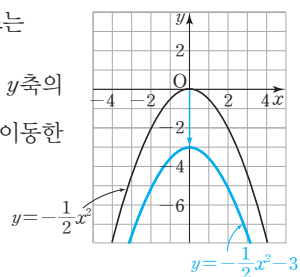
(2) $y = \frac{1}{4}x^2 - 3$ 의 그래프는
 $y = \frac{1}{4}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.



4 (1) $y = -\frac{1}{2}x^2 + 2$ 의 그래프는
 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.



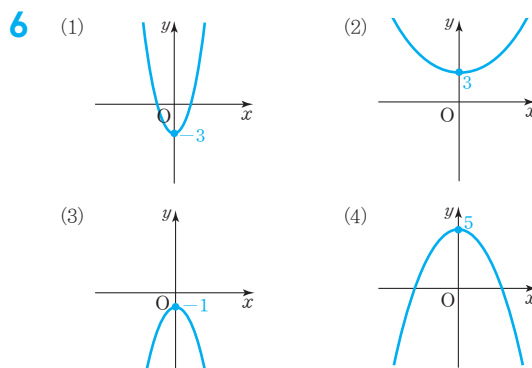
(2) $y = -\frac{1}{2}x^2 - 3$ 의 그래프는
 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.



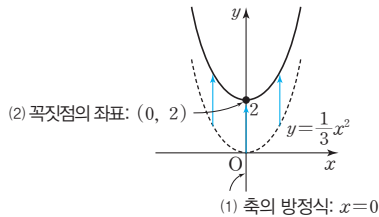
5 $y = 5x^2 - 3$ 에 주어진 점의 좌표를 각각 대입하면

- ① $7 \neq 5 \times (-2)^2 - 3$
- ② $2 = 5 \times (-1)^2 - 3$
- ③ $-3 = 5 \times 0^2 - 3$
- ④ $-2 \neq 5 \times 1^2 - 3$
- ⑤ $-7 \neq 5 \times 2^2 - 3$

따라서 $y = 5x^2 - 3$ 의 그래프 위의 점은 ②, ③이다.



7



- (3) $y = \frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프이므로 $y = \frac{1}{3}x^2 + 2$
 $\therefore a = \frac{1}{3}, q = 2$

유형 5

P. 112~113

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

3~4 풀이 참조 5 ④

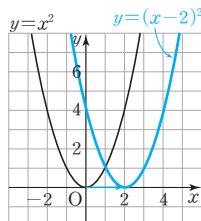
6 그래프는 풀이 참조

- (1) 아래로 볼록, $x=2, (2, 0)$
 (2) 아래로 볼록, $x=-5, (-5, 0)$
 (3) 위로 볼록, $x=\frac{4}{5}, (\frac{4}{5}, 0)$
 (4) 위로 볼록, $x=-4, (-4, 0)$

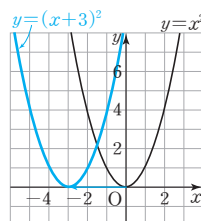
7 (1) $x=-3$ (2) $(-3, 0)$ (3) $a=2, p=-3$

- 2 (1) $y = 2(x+3)^2 = 2\{x - (-3)\}^2$ 의 그래프는 $y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 것이다.
 (3) $y = -2(x+4)^2 = -2\{x - (-4)\}^2$ 의 그래프는 $y = -2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -4 만큼 평행이동한 것이다.

- 3 (1) $y = (x-2)^2$ 의 그래프는 $y = x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.

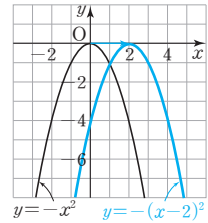


- (2) $y = (x+3)^2 = \{x - (-3)\}^2$ 의 그래프는 $y = x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 것이다.

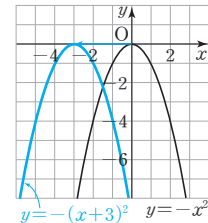


4

- (1) $y = -(x-2)^2$ 의 그래프는 $y = -x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.



- (2) $y = -(x+3)^2 = -\{x - (-3)\}^2$ 의 그래프는 $y = -x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 것이다.

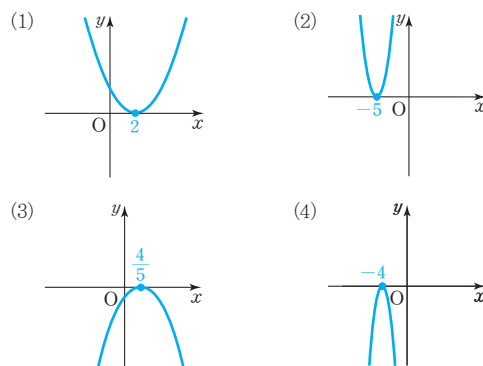


- 5 $y = -\frac{1}{3}(x+1)^2$ 에 주어진 점의 좌표를 각각 대입하면

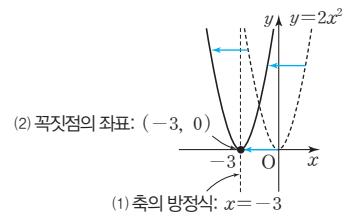
- ① $-3 = -\frac{1}{3} \times (-4+1)^2$
 ② $-\frac{1}{3} = -\frac{1}{3} \times (-2+1)^2$
 ③ $-\frac{1}{3} = -\frac{1}{3} \times (0+1)^2$
 ④ $3 \neq -\frac{1}{3} \times (2+1)^2$
 ⑤ $-12 = -\frac{1}{3} \times (5+1)^2$

따라서 $y = -\frac{1}{3}(x+1)^2$ 의 그래프 위의 점이 아닌 것은 ④이다.

6



7



- (3) $y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 그래프이므로
 $y = 2\{x - (-3)\}^2 = 2(x+3)^2$
 $\therefore a = 2, p = -3$

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

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

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

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

3~4 풀이 참조 5 ④

6 그래프는 풀이 참조

(1) 아래로 볼록, $x=2$, (2, 1)

(2) 위로 볼록, $x=-2$, (-2, -5)

(3) 아래로 볼록, $x=2$, (2, 4)

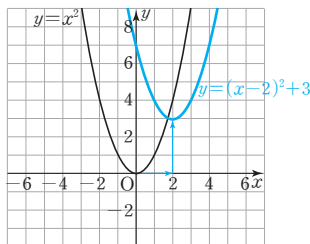
(4) 위로 볼록, $x=-\frac{3}{2}$, $(-\frac{3}{2}, -1)$

7 (1) $x=3$ (2) (3, -1) (3) $a=\frac{1}{4}$, $p=3$, $q=-1$

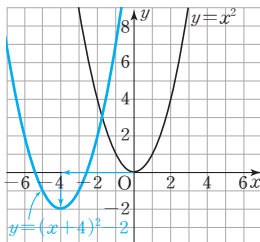
2 (2) $y=2(x+2)^2+3=2\{x-(-2)\}^2+3$ 의 그래프는 $y=2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2만큼, y 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.

(4) $y=-\frac{1}{3}(x+\frac{3}{2})^2-\frac{3}{4}=-\frac{1}{3}\{x-(-\frac{3}{2})\}^2-\frac{3}{4}$ 의 그래프는 $y=-\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $-\frac{3}{2}$ 만큼, y 축의 방향으로 $-\frac{3}{4}$ 만큼 평행이동한 것이다.

3 (1) $y=(x-2)^2+3$ 의 그래프는 $y=x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.

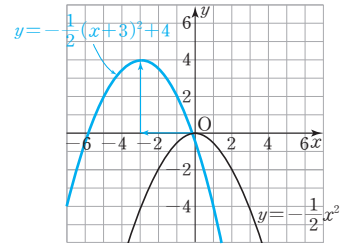


(2) $y=(x+4)^2-2=\{x-(-4)\}^2-2$ 의 그래프는 $y=x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -4만큼, y 축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 것이다.

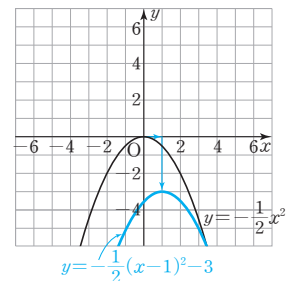


4 (1) $y=-\frac{1}{2}(x+3)^2+4=-\frac{1}{2}\{x-(-3)\}^2+4$ 의 그래프

는 $y=-\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3만큼, y 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이다.



(2) $y=-\frac{1}{2}(x-1)^2-3$ 의 그래프는 $y=-\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.



5 $y=-4(x-2)^2+5$ 에 주어진 점의 좌표를 각각 대입하면

① $-11 \neq -4 \times (-2-2)^2+5$

② $-7 \neq -4 \times (-1-2)^2+5$

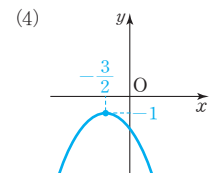
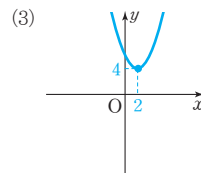
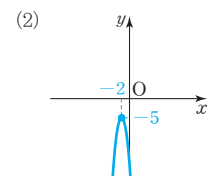
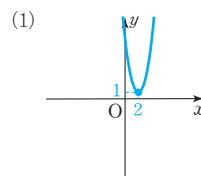
③ $21 \neq -4 \times (0-2)^2+5$

④ $1 = -4 \times (1-2)^2+5$

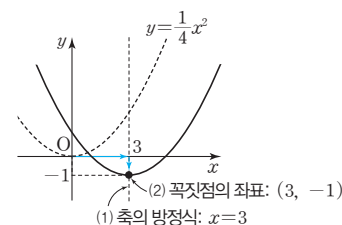
⑤ $9 \neq -4 \times (3-2)^2+5$

따라서 $y=-4(x-2)^2+5$ 의 그래프 위의 점은 ④이다.

6



7



(3) $y = \frac{1}{4}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼, y 축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프이므로
 $y = \frac{1}{4}(x-3)^2 - 1 \quad \therefore a = \frac{1}{4}, p = 3, q = -1$

쌍둥이 기출문제

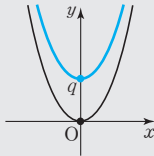
P. 116~118

- 1 ④ 2 ① 3 ① 4 ③ 5 ㄷ, ㄹ 6 ④
 7 ④ 8 ③ 9 ④ 10 -7 11 ④ 12 ⑤
 13 7 14 1 15 -2 16 $\frac{5}{2}$, 과정은 풀이 참조
 17 ⑤ 18 ①

[1~6] 이차함수 $y=ax^2+q$, $y=a(x-p)^2$ 의 그래프

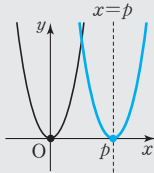
(1) $y=ax^2+q$ 의 그래프

- ① $y=ax^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동
- ② 축의 방정식: $x=0$
- ③ 꼭짓점의 좌표: $(0, q)$
- ④ 증가·감소의 기준: 직선 $x=0$



(2) $y=a(x-p)^2$ 의 그래프

- ① $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼 평행이동
- ② 축의 방정식: $x=p$
- ③ 꼭짓점의 좌표: $(p, 0)$
- ④ 증가·감소의 기준: 직선 $x=p$

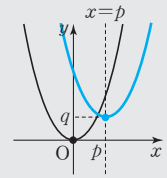


- 1 $y = -2x^2 + 1$ 에서 x^2 의 계수가 음수이므로 그래프는 위로 볼록하고, 꼭짓점의 좌표가 $(0, 1)$ 이므로 그래프로 적당한 것은 ④이다.
- 2 $y = 2(x+1)^2$ 에서 x^2 의 계수가 양수이므로 그래프는 아래로 볼록하고, 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 0)$ 이므로 그래프로 적당한 것은 ①이다.
- 3 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y = \frac{1}{3}x^2 + m$
 이 그래프가 점 $(3, 5)$ 를 지나므로
 $x=3, y=5$ 를 대입하면
 $5 = \frac{1}{3} \times 3^2 + m \quad \therefore m = 2$
- 4 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y = -2(x-m)^2$
 이 그래프가 점 $(0, -18)$ 을 지나므로
 $x=0, y=-18$ 를 대입하면
 $-18 = -2 \times (0-m)^2, m^2 = 9 \quad \therefore m = \pm 3$
 그런데 $m > 0$ 이므로 $m = 3$

- 5 ㄱ. 축의 방정식은 $x=0$ 이다.
 ㄴ. 위로 볼록한 포물선이다.
 ㄷ. $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프이다.
 따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.
- 6 ④ 점 $(-2, 0)$ 을 꼭짓점으로 하고, 아래로 볼록한 포물선이므로 제1사분면과 제2사분면을 지난다.
 ⑤ 꼭짓점 $(-2, 0)$ 이 x 축 위에 있으므로 x 축과 한 점에서 만난다.
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

[7~18] 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프

- (1) $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동
 $\Rightarrow a$ 의 값이 같으면 평행이동하여 완전히 포갤 수 있다.
- (2) 축의 방정식: $x=p$
- (3) 꼭짓점의 좌표: (p, q)
- (4) 증가·감소의 기준: 직선 $x=p$



- 7 ④ $y = (x+2)^2 + 3$ 은 $y = 2x^2$ 과 x^2 의 계수가 다르므로 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 없다.
- 8 ③ $y = -\frac{1}{2}x^2 - 3$ 은 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 과 x^2 의 계수가 같으므로 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있다.
- 10 $y = -\frac{2}{3}(x+2)^2 - 3$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -3)$, 축의 방정식은 $x = -2$ 이므로
 $a = -2, b = -3, p = -2$
 $\therefore a + b + p = -2 + (-3) + (-2) = -7$
- 11 직선 $x = -1$ 을 축으로 하고, 아래로 볼록한 포물선이므로 x 의 값이 증가할 때 y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위는 $x > -1$ 이다.
- 12 직선 $x = 4$ 를 축으로 하고, 위로 볼록한 포물선이므로 x 의 값이 증가할 때 y 의 값은 감소하는 x 의 값의 범위는 $x > 4$ 이다.
- 13 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y = 2(x-p)^2 + q$
 이 식이 $y = 2(x+6)^2 + 1$ 과 같아야 하므로
 $p = -6, q = 1$
 $\therefore q - p = 1 - (-6) = 7$
- 14 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y = -4(x-m)^2 + n$
 이 식이 $y = a(x-3)^2 + 2$ 와 같아야 하므로
 $a = -4, m = 3, n = 2$
 $\therefore a + m + n = -4 + 3 + 2 = 1$

15 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

이 그래프가 점 $(4, m)$ 을 지나므로

$$x=4, y=m \text{을 대입하면}$$

$$m = -(4-3)^2 - 1 = -2$$

16 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y = a(x-1)^2 - 4 \quad \dots (i)$$

이 그래프가 점 $(-1, 6)$ 을 지나므로

$$x=-1, y=6 \text{을 대입하면}$$

$$6 = a(-1-1)^2 - 4, \quad 6 = 4a - 4$$

$$\therefore a = \frac{5}{2} \quad \dots (ii)$$

채점 기준	비율
(i) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 나타내기	50 %
(ii) a의 값 구하기	50 %

17 ⑤ $y=2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프이다.

18

그래프	그래프의 모양	축의 방정식	꼭짓점의 좌표
ㄱ	아래로 볼록	$x=2$	$(2, -4)$
ㄴ	위로 볼록	$x=2$	$(2, -4)$
ㄷ	아래로 볼록	$x=-2$	$(-2, -4)$
ㄹ	위로 볼록	$x=-1$	$(-1, 5)$

② ㄱ. $x > 2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

ㄴ. $x > 2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

따라서 옳은 것은 ①이다.

유형 7

P. 119

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

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

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

(4) $y = 2(x+1)^2 - 9$

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

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

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

1 (2) 꼭짓점의 좌표가 $(1, 2)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을

$$y = a(x-1)^2 + 2 \text{로 놓자.}$$

이 그래프가 점 $(2, 5)$ 를 지나므로

$$x=2, y=5 \text{를 대입하면}$$

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

$$\therefore y = 3(x-1)^2 + 2$$

(3) 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 5)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을

$$y = a(x+1)^2 + 5 \text{로 놓자.}$$

이 그래프가 원점을 지나므로

$$x=0, y=0 \text{을 대입하면}$$

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

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

(4) 꼭짓점의 좌표가 $(-1, -9)$ 이므로 구하는 이차함수의

$$\text{식을 } y = a(x+1)^2 - 9 \text{로 놓자.}$$

이 그래프가 점 $(2, 9)$ 를 지나므로

$$x=2, y=9 \text{를 대입하면}$$

$$9 = a(2+1)^2 - 9 \quad \therefore a = 2$$

$$\therefore y = 2(x+1)^2 - 9$$

2

(1) 꼭짓점의 좌표가 $(1, 3)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을

$$y = a(x-1)^2 + 3 \text{으로 놓자.}$$

이 그래프가 점 $(0, 4)$ 를 지나므로

$$x=0, y=4 \text{를 대입하면}$$

$$4 = a(0-1)^2 + 3 \quad \therefore a = 1$$

$$\therefore y = (x-1)^2 + 3$$

(2) 꼭짓점의 좌표가 $(0, 3)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을

$$y = ax^2 + 3 \text{으로 놓자.}$$

이 그래프가 점 $(2, 1)$ 을 지나므로

$$x=2, y=1 \text{을 대입하면}$$

$$1 = a \times 2^2 + 3 \quad \therefore a = -\frac{1}{2}$$

$$\therefore y = -\frac{1}{2}x^2 + 3$$

(3) 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -3)$ 이므로 구하는 이차함수의

$$\text{식을 } y = a(x+2)^2 - 3 \text{으로 놓자.}$$

이 그래프가 점 $(0, 5)$ 를 지나므로

$$x=0, y=5 \text{를 대입하면}$$

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

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

유형 8

P. 120

1 (1) $1, 4, 16, -\frac{1}{4}, 4, y = -\frac{1}{4}(x-1)^2 + 4$

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

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

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

2 (1) $2, 0, 4, 6, 0, y = -\frac{1}{3}(x-2)^2 + \frac{16}{3}$

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

(3) $3, 1, 2, 7, 0, y = -\frac{1}{6}(x-3)^2 + \frac{8}{3}$

- 1 (2) 축의 방정식이 $x = -3$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x+3)^2 + q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(-1, 11)$, $(-2, 2)$ 를 지나므로 $x = -1, y = 11$ 을 대입하면

$$11 = a(-1+3)^2 + q \quad \therefore 11 = 4a + q \quad \cdots \textcircled{1}$$

$x = -2, y = 2$ 를 대입하면

$$2 = a(-2+3)^2 + q \quad \therefore 2 = a + q \quad \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a = 3, q = -1$

$$\therefore y = 3(x+3)^2 - 1$$

- (3) 축의 방정식이 $x = -1$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x+1)^2 + q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(2, -8)$, $(-2, 8)$ 을 지나므로 $x = 2, y = -8$ 을 대입하면

$$-8 = a(2+1)^2 + q \quad \therefore -8 = 9a + q \quad \cdots \textcircled{1}$$

$x = -2, y = 8$ 을 대입하면

$$8 = a(-2+1)^2 + q \quad \therefore 8 = a + q \quad \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a = -2, q = 10$

$$\therefore y = -2(x+1)^2 + 10$$

- (4) 축의 방정식이 $x = \frac{1}{2}$ 이므로 구하는 이차함수의 식을

$$y = a\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + q \text{로 놓자.}$$

이 그래프가 두 점 $(1, 2)$, $(2, 10)$ 을 지나므로 $x = 1, y = 2$ 를 대입하면

$$2 = a\left(1 - \frac{1}{2}\right)^2 + q \quad \therefore 2 = \frac{1}{4}a + q \quad \cdots \textcircled{1}$$

$x = 2, y = 10$ 을 대입하면

$$10 = a\left(2 - \frac{1}{2}\right)^2 + q \quad \therefore 10 = \frac{9}{4}a + q \quad \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a = 4, q = 1$

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

- 2 (1) 축의 방정식이 $x = 2$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x-2)^2 + q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(0, 4)$, $(6, 0)$ 을 지나므로 $x = 0, y = 4$ 를 대입하면

$$4 = a(0-2)^2 + q \quad \therefore 4 = 4a + q \quad \cdots \textcircled{1}$$

$x = 6, y = 0$ 을 대입하면

$$0 = a(6-2)^2 + q \quad \therefore 0 = 16a + q \quad \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a = -\frac{1}{3}, q = \frac{16}{3}$

$$\therefore y = -\frac{1}{3}(x-2)^2 + \frac{16}{3}$$

- (2) 축의 방정식이 $x = -4$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x+4)^2 + q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(0, 5)$, $(-2, -1)$ 을 지나므로 $x = 0, y = 5$ 를 대입하면

$$5 = a(0+4)^2 + q \quad \therefore 5 = 16a + q \quad \cdots \textcircled{1}$$

$x = -2, y = -1$ 을 대입하면

$$-1 = a(-2+4)^2 + q \quad \therefore -1 = 4a + q \quad \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a = \frac{1}{2}, q = -3$

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

- (3) 축의 방정식이 $x = 3$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x-3)^2 + q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(1, 2)$, $(7, 0)$ 을 지나므로

$x = 1, y = 2$ 를 대입하면

$$2 = a(1-3)^2 + q \quad \therefore 2 = 4a + q \quad \cdots \textcircled{1}$$

$x = 7, y = 0$ 을 대입하면

$$0 = a(7-3)^2 + q \quad \therefore 0 = 16a + q \quad \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a = -\frac{1}{6}, q = \frac{8}{3}$

$$\therefore y = -\frac{1}{6}(x-3)^2 + \frac{8}{3}$$

한 번 더 연습

P. 121

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

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

2 그래프는 풀이 참조

(1) 아래로 볼록, $x = 0, (0, 1)$

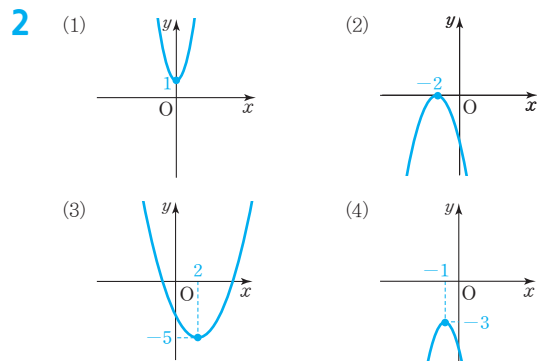
(2) 위로 볼록, $x = -2, (-2, 0)$

(3) 아래로 볼록, $x = 2, (2, -5)$

(4) 위로 볼록, $x = -1, (-1, -3)$

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

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



- 3 (1) 꼭짓점의 좌표가 $(1, -3)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x-1)^2 - 3$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 $(2, 2)$ 를 지나므로

$x = 2, y = 2$ 를 대입하면

$$2 = a(2-1)^2 - 3 \quad \therefore a = 5$$

$$\therefore y = 5(x-1)^2 - 3$$

(2) 축의 방정식이 $x=2$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(-1, \frac{7}{2})$, $(6, 7)$ 을 지나므로

$x=-1, y=\frac{7}{2}$ 을 대입하면

$$\frac{7}{2}=a(-1-2)^2+q \quad \therefore \frac{7}{2}=9a+q \quad \dots \textcircled{1}$$

$x=6, y=7$ 을 대입하면

$$7=a(6-2)^2+q \quad \therefore 7=16a+q \quad \dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{2}, q=-1$

$$\therefore y=\frac{1}{2}(x-2)^2-1$$

4 (1) 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -1)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2-1$ 로 놓자.

이 그래프가 점 $(0, 4)$ 를 지나므로

$x=0, y=4$ 를 대입하면

$$4=a(0+2)^2-1 \quad \therefore a=\frac{5}{4}$$

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

(2) 축의 방정식이 $x=-1$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(-3, 0)$, $(0, 3)$ 을 지나므로

$x=-3, y=0$ 을 대입하면

$$0=a(-3+1)^2+q \quad \therefore 0=4a+q \quad \dots \textcircled{1}$$

$x=0, y=3$ 을 대입하면

$$3=a(0+1)^2+q \quad \therefore 3=a+q \quad \dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a=-1, q=4$

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

유형 9

P. 122

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

1 (3) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
 꼭짓점 (p, q) 가 제4사분면 위에 있으므로

$$p > 0, q < 0$$

(4) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
 꼭짓점 (p, q) 가 제3사분면 위에 있으므로

$$p < 0, q < 0$$

(5) 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
 꼭짓점 (p, q) 가 제2사분면 위에 있으므로

$$p < 0, q > 0$$

(6) 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

꼭짓점 (p, q) 가 제4사분면 위에 있으므로

$$p > 0, q < 0$$

쌍둥이 기출문제

P. 123

- 1** $y=-3(x-1)^2+3$ **2** 5 **3** 1
4 $y=-\frac{1}{3}(x+3)^2+2$ **5** $y=2(x+2)^2+1$
6 8, 과정은 풀이 참조 **7** $a < 0, p > 0, q > 0$
8 ③

[1~4] 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프의 식 구하기 (1)

꼭짓점 (p, q) 와 그래프가 지나는 다른 한 점의 좌표를 알 때

$\Rightarrow y=a(x-p)^2+q$ 에 다른 한 점의 좌표를 대입하여 a 의 값을 구한다.

1 꼭짓점의 좌표가 $(1, 3)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+3$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 $(2, 0)$ 을 지나므로

$x=2, y=0$ 을 대입하면

$$0=a(2-1)^2+3 \quad \therefore a=-3$$

$$\therefore y=-3(x-1)^2+3$$

2 꼭짓점의 좌표가 $(3, -2)$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-3)^2-2$ 로 놓으면

$$p=3, q=-2$$

이 그래프가 점 $(4, 2)$ 를 지나므로

$x=4, y=2$ 를 대입하면

$$2=a(4-3)^2-2 \quad \therefore a=4$$

$$\therefore a+p+q=4+3+(-2)=5$$

3 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -1)$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2-1$ 로 놓으면

$$p=-2, q=-1$$

이 그래프가 점 $(0, 1)$ 을 지나므로

$x=0, y=1$ 을 대입하면

$$1=a(0+2)^2-1, 4a=2 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$$

$$\therefore apq=\frac{1}{2} \times (-2) \times (-1)=1$$

4 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 2)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+3)^2+2$ 로 놓자.

이 그래프가 점 $(0, -1)$ 을 지나므로

$x=0, y=-1$ 을 대입하면

$$-1=a(0+3)^2+2, 9a=-3 \quad \therefore a=-\frac{1}{3}$$

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

[5~6] 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프의 식 구하기 (2)

축의 방정식 $x=p$ 와 그래프가 지나는 두 점의 좌표를 알 때
 $\Rightarrow y=a(x-p)^2+q$ 에 두 점의 좌표를 각각 대입하여 a, q 의 값을 구한다.

5 축의 방정식이 $x=-2$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(-1, 3), (0, 9)$ 를 지나므로
 $x=-1, y=3$ 을 대입하면

$$3=a(-1+2)^2+q \quad \therefore 3=a+q \quad \cdots \textcircled{1}$$

$x=0, y=9$ 를 대입하면

$$9=a(0+2)^2+q \quad \therefore 9=4a+q \quad \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a=2, q=1$

$$\therefore y=2(x+2)^2+1$$

6 축의 방정식이 $x=4$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-4)^2+q$ 로 놓으면 $p=4$... (i)

이 그래프가 두 점 $(0, 5), (1, -2)$ 를 지나므로

$x=0, y=5$ 를 대입하면

$$5=a(0-4)^2+q \quad \therefore 5=16a+q \quad \cdots \textcircled{1}$$

$x=1, y=-2$ 를 대입하면

$$-2=a(1-4)^2+q \quad \therefore -2=9a+q \quad \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a=1, q=-11$... (ii)

$$\therefore a-p-q=1-4-(-11)=8 \quad \cdots \textcircled{iii}$$

채점 기준	비율
(i) p 의 값 구하기	30 %
(ii) a, q 의 값 구하기	50 %
(iii) $a-p-q$ 의 값 구하기	20 %

[7~8] 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프에서 a, p, q 의 부호

(1) a 의 부호: 그래프의 모양에 따라

① 그래프가 아래로 볼록하면 $\Rightarrow a > 0$

② 그래프가 위로 볼록하면 $\Rightarrow a < 0$

(2) p, q 의 부호: 꼭짓점의 위치에 따라

① 제1사분면 $\Rightarrow p > 0, q > 0$ ② 제2사분면 $\Rightarrow p < 0, q > 0$

③ 제3사분면 $\Rightarrow p < 0, q < 0$ ④ 제4사분면 $\Rightarrow p > 0, q < 0$

7 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

꼭짓점 (p, q) 가 제1사분면 위에 있으므로 $p > 0, q > 0$

8 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

꼭짓점 (p, q) 가 제2사분면 위에 있으므로 $p < 0$ (①), $q > 0$

② $ap < 0$

③ (양수)-(음수)=(양수)이므로 $a-p > 0$

④ $a+q > 0$

⑤ $apq < 0$

따라서 옳은 것은 ③이다.

04 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

유형 10

P. 124~125

1 (1) 16, 16, 4, 7

(2) 9, 9, 9, 18, 3, 19

(3) 8, 8, 16, 16, 8, 16, 8, 4, 10

2 풀이 참조

3 그래프는 풀이 참조

(1) $(-2, -1), (0, 3)$, 아래로 볼록

(2) $(-1, 2), (0, 1)$, 위로 볼록

(3) $(-1, 3), (0, 5)$, 아래로 볼록

(4) $(1, 3), (0, \frac{5}{2})$, 위로 볼록

4 (1) 0, 0, 3, 4, -3, -4, -3, -4

(2) $(-2, 0), (4, 0)$ (3) $(-5, 0), (2, 0)$

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

5 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×

2 (1) $y=x^2-6x$

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

$$=(x-3)^2-9$$

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

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

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

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

$$=-3\left(x-\frac{1}{2}\right)^2-\frac{17}{4}$$

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

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

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

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

$$=\frac{1}{6}(x+1)^2-\frac{7}{6}$$

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

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

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

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

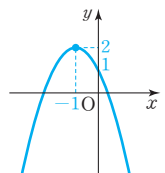
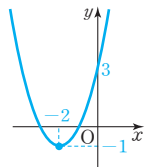
(2) $y=-x^2-2x+1$

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

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

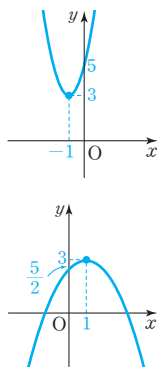
$$=-(x^2+2x+1)+1+1$$

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



$$\begin{aligned}
 (3) \quad y &= 2x^2 + 4x + 5 \\
 &= 2(x^2 + 2x) + 5 \\
 &= 2(x^2 + 2x + 1 - 1) + 5 \\
 &= 2(x^2 + 2x + 1) - 2 + 5 \\
 &= 2(x+1)^2 + 3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (4) \quad y &= -\frac{1}{2}x^2 + x + \frac{5}{2} \\
 &= -\frac{1}{2}(x^2 - 2x) + \frac{5}{2} \\
 &= -\frac{1}{2}(x^2 - 2x + 1 - 1) + \frac{5}{2} \\
 &= -\frac{1}{2}(x^2 - 2x + 1) + \frac{1}{2} + \frac{5}{2} \\
 &= -\frac{1}{2}(x-1)^2 + 3
 \end{aligned}$$



4 (2) $y=0$ 을 대입하면 $0=(x+2)(x-4)$ 에서
 $x=-2$ 또는 $x=4$
 $\therefore (-2, 0), (4, 0)$

(3) $y=0$ 을 대입하면 $0=-x^2-3x+10$ 에서
 $x^2+3x-10=0, (x+5)(x-2)=0$
 $\therefore x=-5$ 또는 $x=2$
 $\therefore (-5, 0), (2, 0)$

(4) $y=0$ 을 대입하면 $0=4x^2+4x-3$ 에서
 $(2x+3)(2x-1)=0 \quad \therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
 $\therefore (-\frac{3}{2}, 0), (\frac{1}{2}, 0)$

5 $y=-3x^2+6x+9=-3(x^2-2x)+9$
 $=-3(x^2-2x+1-1)+9$
 $=-3(x^2-2x+1)+3+9$
 $=-3(x-1)^2+12$

(2) 꼭짓점의 좌표는 $(1, 12)$ 이다.

(5) $y=0$ 을 대입하면 $0=-3x^2+6x+9$ 에서
 $x^2-2x-3=0, (x-3)(x+1)=0$
 $\therefore x=3$ 또는 $x=-1$
따라서 x 축과 두 점 $(3, 0), (-1, 0)$ 에서 만난다.

유형 11

P. 126

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

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

$$y = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{7}{2}x - 5$$

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

3 (1) $y=x^2-2x-3$ (2) $y=-x^2-6x-5$

1 (2) $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면
이 그래프가 점 $(0, -3)$ 을 지나므로 $c=-3$
즉, $y=ax^2+bx-3$ 의 그래프가
점 $(2, 0)$ 을 지나므로
 $0=4a+2b-3 \quad \therefore 4a+2b=3 \quad \dots \textcircled{7}$
점 $(4, 5)$ 를 지나므로
 $5=16a+4b-3 \quad \therefore 4a+b=2 \quad \dots \textcircled{8}$
 $\textcircled{7}, \textcircled{8}$ 을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{4}, b=1$
 $\therefore y=\frac{1}{4}x^2+x-3$

(3) $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면
이 그래프가 점 $(0, -4)$ 를 지나므로 $c=-4$
즉, $y=ax^2+bx-4$ 의 그래프가
점 $(1, -3)$ 을 지나므로
 $-3=a+b-4 \quad \therefore a+b=1 \quad \dots \textcircled{9}$
점 $(2, 4)$ 를 지나므로
 $4=4a+2b-4 \quad \therefore 2a+b=4 \quad \dots \textcircled{10}$
 $\textcircled{9}, \textcircled{10}$ 을 연립하여 풀면 $a=3, b=-2$
 $\therefore y=3x^2-2x-4$

2 (2) $y=a(x+3)(x-1)$ 로 놓으면
이 그래프가 점 $(2, 10)$ 을 지나므로
 $10=a \times 5 \times 1 \quad \therefore a=2$
 $\therefore y=2(x+3)(x-1)=2x^2+4x-6$

(3) $y=a(x+1)(x-4)$ 로 놓으면
이 그래프가 점 $(2, 12)$ 를 지나므로
 $12=a \times 3 \times (-2) \quad \therefore a=-2$
 $\therefore y=-2(x+1)(x-4)=-2x^2+6x+8$

3 (1) $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면
이 그래프가 점 $(0, -3)$ 을 지나므로 $c=-3$
즉, $y=ax^2+bx-3$ 의 그래프가
점 $(-1, 0)$ 을 지나므로
 $0=a-b-3 \quad \therefore a-b=3 \quad \dots \textcircled{11}$
점 $(4, 5)$ 를 지나므로
 $5=16a+4b-3 \quad \therefore 4a+b=2 \quad \dots \textcircled{12}$
 $\textcircled{11}, \textcircled{12}$ 을 연립하여 풀면 $a=1, b=-2$
 $\therefore y=x^2-2x-3$

(2) $y=a(x+5)(x+1)$ 로 놓으면
이 그래프가 점 $(-4, 3)$ 을 지나므로
 $3=a \times 1 \times (-3) \quad \therefore a=-1$
 $\therefore y=-(x+5)(x+1)=-x^2-6x-5$

유형 12

P. 127

1 (1) $>, >, >, <$ (2) 위, $<$, 오른, $<$, $>$, 위, $>$
(3) $>, <, >$ (4) $<, <, >$ (5) $<, >, <$
(6) $>, >, >$

- 1 (3) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
 축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0 \quad \therefore b < 0$
 y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$
- (4) 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
 축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0 \quad \therefore b < 0$
 y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$
- (5) 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
 축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0 \quad \therefore b > 0$
 y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0$
- (6) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
 축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0 \quad \therefore b > 0$
 y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$

쌍둥이 기출문제

P. 128~129

- 1 (2, 9) 2 $x=3, (3, -4)$ 3 ⑤
 4 ③ 5 -3 6 21 7 ⑤ 8 ④
 9 (1) A(-1, 0), B(5, 0), C(2, 9) (2) 27
 10 ② 11 ① 12 ②
 13 $a < 0, b < 0, c < 0$, 과정은 풀이 참조
 14 $a > 0, b < 0, c > 0$

[1~8] $y = ax^2 + bx + c \Rightarrow y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 변형

- (1) 축의 방정식: $x=p$
 (2) 꼭짓점의 좌표: (p, q)
 (3) y 축과의 교점의 좌표: $(0, c)$
 (4) $y = ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프

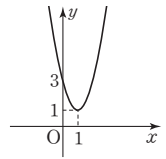
- 1 $y = -2x^2 + 8x + 1$
 $= -2(x^2 - 4x) + 1$
 $= -2(x^2 - 4x + 4 - 4) + 1$
 $= -2(x^2 - 4x + 4) + 8 + 1$
 $= -2(x-2)^2 + 9$
 따라서 꼭짓점의 좌표는 (2, 9)이다.

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

따라서 축의 방정식은 $x=3$ 이고, 꼭짓점의 좌표는 (3, -4)이다.

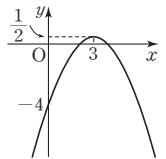
- 3 $y = 2x^2 - 4x + 3$
 $= 2(x^2 - 2x) + 3$
 $= 2(x^2 - 2x + 1 - 1) + 3$
 $= 2(x^2 - 2x + 1) - 2 + 3$
 $= 2(x-1)^2 + 1$

따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



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

따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제2사분면을 지나지 않는다.



- 5 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

이 식이 $y = \frac{1}{4}x^2 + x$ 와 같아야 한다. 이때

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

따라서 $m = -2, n = -1$ 이므로

$$m+n = -2 + (-1) = -3$$

- 6 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y = a(x-m)^2 + n$$

이 식이 $y = -3x^2 + 18x - 6$ 과 같아야 한다. 이때

$$\begin{aligned} y &= -3x^2 + 18x - 6 \\ &= -3(x^2 - 6x) - 6 \\ &= -3(x^2 - 6x + 9 - 9) - 6 \\ &= -3(x^2 - 6x + 9) + 27 - 6 \\ &= -3(x-3)^2 + 21 \end{aligned}$$

따라서 $a = -3, m = 3, n = 21$ 이므로

$$a+m+n = -3+3+21=21$$

$$\begin{aligned} 7 \quad y &= 2x^2 - 12x + 17 = 2(x^2 - 6x) + 17 \\ &= 2(x^2 - 6x + 9 - 9) + 17 \\ &= 2(x^2 - 6x + 9) - 18 + 17 \\ &= 2(x-3)^2 - 1 \end{aligned}$$

- ① 아래로 볼록한 포물선이다.
② 직선 $x=3$ 을 축으로 한다.
③ 꼭짓점의 좌표는 $(3, -1)$ 이다.
④ y 축과의 교점의 좌표는 $(0, 17)$ 이다.
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

$$\begin{aligned} 8 \quad y &= -x^2 + 8x - 5 = -(x^2 - 8x) - 5 \\ &= -(x^2 - 8x + 16 - 16) - 5 \\ &= -(x^2 - 8x + 16) + 16 - 5 \\ &= -(x-4)^2 + 11 \end{aligned}$$

④ $x < 4$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

[9~10] $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가 x 축과 만나는 점
 $y=ax^2+bx+c$ 에 $y=0$ 을 대입하면 $a(x-\alpha)(x-\beta)=0$
 $\Rightarrow (\alpha, 0), (\beta, 0)$

9 (1) $-x^2+4x+5=0$ 에서 $x^2-4x-5=0$
 $(x+1)(x-5)=0 \quad \therefore x=-1$ 또는 $x=5$
 $\therefore A(-1, 0), B(5, 0)$
 $y=-x^2+4x+5=-(x^2-4x)+5$
 $=-(x^2-4x+4-4)+5$
 $=-(x^2-4x+4)+4+5$
 $=-(x-2)^2+9$
 $\therefore C(2, 9)$

(2) 따라서 $\triangle ABC$ 는 밑변의 길이가 6이고, 높이가 9이므로
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 9 = 27$

10 $x^2-2x-3=0$ 에서 $(x+1)(x-3)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=3$
 $\therefore A(-1, 0), B(3, 0)$
또 y 축과의 교점의 좌표가 $(0, -3)$ 이므로
 $C(0, -3)$
따라서 $\triangle ACB$ 는 밑변의 길이가 4이고, 높이가 3이므로
 $\triangle ACB = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6$

[11~12] 이차함수의 식 구하기

- (1) 그래프가 지나는 서로 다른 세 점의 좌표를 알 때
① $y=ax^2+bx+c$ 로 놓는다.
② 세 점의 좌표를 각각 대입하여 a, b, c 의 값을 구한다.
- (2) x 축과 만나는 두 점 $(\alpha, 0), (\beta, 0)$ 과 그래프가 지나는 다른 한 점의 좌표를 알 때
① $y=a(x-\alpha)(x-\beta)$ 로 놓는다.
② 다른 한 점의 좌표를 대입하여 a 의 값을 구한다.

11 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면
이 그래프가 점 $(0, 5)$ 를 지나므로 $c=5$
즉, $y=ax^2+bx+5$ 의 그래프가
점 $(2, 3)$ 을 지나므로
 $3=4a+2b+5 \quad \therefore 2a+b=-1 \quad \dots \textcircled{7}$
점 $(4, 5)$ 를 지나므로
 $5=16a+4b+5 \quad \therefore 4a+b=0 \quad \dots \textcircled{8}$
 $\textcircled{7}, \textcircled{8}$ 을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{2}, b=-2$
 $\therefore abc=\frac{1}{2} \times (-2) \times 5 = -5$

12 x 축 위의 두 점 $(-2, 0), (4, 0)$ 을 지나므로
 $y=a(x+2)(x-4)$ 로 놓자.
이 그래프가 점 $(0, 8)$ 을 지나므로
 $8=a \times 2 \times (-4) \quad \therefore a=-1$
 $\therefore y=-(x+2)(x-4)$
 $=-x^2+2x+8$

다른 풀이

$y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면
이 그래프가 점 $(0, 8)$ 을 지나므로 $c=8$
즉, $y=ax^2+bx+8$ 의 그래프가
점 $(-2, 0)$ 을 지나므로
 $0=4a-2b+8 \quad \therefore 2a-b=-4 \quad \dots \textcircled{7}$
점 $(4, 0)$ 을 지나므로
 $0=16a+4b+8 \quad \therefore 4a+b=-2 \quad \dots \textcircled{8}$
 $\textcircled{7}, \textcircled{8}$ 을 연립하여 풀면 $a=-1, b=2$
 $\therefore y=-x^2+2x+8$

[13~14] 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프에서 a, b, c 의 부호

- (1) 아래로 볼록 $\Rightarrow a > 0$
위로 볼록 $\Rightarrow a < 0$
(2) 축이 y 축의 왼쪽 $\Rightarrow ab > 0$ (a 와 b 는 같은 부호)
축이 y 축의 오른쪽 $\Rightarrow ab < 0$ (a 와 b 는 반대 부호)
(3) y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽 $\Rightarrow c > 0$
 y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽 $\Rightarrow c < 0$

- 13 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0 \quad \dots \textcircled{i}$
축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0 \quad \therefore b < 0 \quad \dots \textcircled{ii}$
 y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0 \quad \dots \textcircled{iii}$

채점 기준	비율
(i) a 의 부호 구하기	30 %
(ii) b 의 부호 구하기	40 %
(iii) c 의 부호 구하기	30 %

- 14 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0 \quad \therefore b < 0$
 y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$

05 이차함수의 활용

유형 13

P. 130

- 1 (1) 30 m (2) 2초 후
 - 2 (1) $y = -x^2 + 30x$ (2) 15 cm
 - 3 (1) 가로: $(40 + 4x)$ cm, 세로: $(40 - 2x)$ cm
(2) $y = -8x^2 + 80x + 1600$ (3) 60 cm
 - 4 (1) 한 개의 가격: $(100 + x)$ 원, 판매량: $(400 - 2x)$ 개
(2) $y = -2x^2 + 200x + 40000$
(3) 150 원
-
- 1 (1) $h = -5t^2 + 20t + 30$ 에 $t = 4$ 를 대입하면
 $h = -5 \times 4^2 + 20 \times 4 + 30 = 30$
따라서 쏘아 올린 지 4초 후의 물 로켓의 지면으로부터의 높이는 30 m이다.
(2) $h = -5t^2 + 20t + 30$ 에 $h = 50$ 을 대입하면
 $50 = -5t^2 + 20t + 30$
 $t^2 - 4t + 4 = 0$
 $(t - 2)^2 = 0 \quad \therefore t = 2$
따라서 쏘아 올린 지 2초 후에 공의 높이가 50 m가 된다.
 - 2 (1) 직사각형의 둘레의 길이가 60 cm이므로 세로의 길이가 x cm이면 가로의 길이는 $(30 - x)$ cm이다.
 $\therefore y = x(30 - x) = -x^2 + 30x$
(2) $y = -x^2 + 30x$ 에 $y = 225$ 를 대입하면
 $225 = -x^2 + 30x$
 $x^2 - 30x + 225 = 0$
 $(x - 15)^2 = 0 \quad \therefore x = 15$
따라서 구하는 세로의 길이는 15 cm이다.
 - 3 (2) $y = (40 + 4x)(40 - 2x)$
 $= -8x^2 + 80x + 1600$
(3) $y = -8x^2 + 80x + 1600$ 에 $y = 1800$ 을 대입하면
 $1800 = -8x^2 + 80x + 1600$
 $x^2 - 10x + 25 = 0$
 $(x - 5)^2 = 0 \quad \therefore x = 5$
따라서 구하는 가로의 길이는
 $40 + 4 \times 5 = 60$ (cm)
 - 4 (2) $y = (100 + x)(400 - 2x)$
 $= -2x^2 + 200x + 40000$
(3) $y = -2x^2 + 200x + 40000$ 에 $y = 45000$ 을 대입하면
 $45000 = -2x^2 + 200x + 40000$
 $x^2 - 100x + 2500 = 0$
 $(x - 50)^2 = 0 \quad \therefore x = 50$
따라서 한 개당 판매 가격은
 $100 + 50 = 150$ (원)

쌍둥이 기출문제

P. 131

- 1 55 m 2 5 m
 - 3 (1) $y = -x^2 + 14x$ (2) 7 cm
 - 4 -48
 - 5 500 개
 - 6 (1) $y = -2x^2 + 600x + 200000$ (2) 350 원
-
- 1 $y = -5x^2 + 30x + 10$ 에 $x = 3$ 을 대입하면
 $y = -5 \times 3^2 + 30 \times 3 + 10 = 55$
따라서 쏘아 올린 지 3초 후의 공의 지면으로부터의 높이는 55 m이다.
 - 2 $y = -\frac{1}{10}x(x - 10)$ 에 $y = \frac{5}{2}$ 를 대입하면
 $\frac{5}{2} = -\frac{1}{10}x(x - 10)$
 $x^2 - 10x + 25 = 0$
 $(x - 5)^2 = 0 \quad \therefore x = 5$
따라서 돌고래의 바닷물 표면으로부터의 높이가 $\frac{5}{2}$ m일 때, 솟아오른 지점으로부터의 수평 거리는 5 m이다.
 - 3 (1) 부채꼴의 둘레의 길이가 28 cm이고, 반지름의 길이가 x cm이므로 호의 길이는 $(28 - 2x)$ cm이다.
 $\therefore y = \frac{1}{2}x(28 - 2x) = -x^2 + 14x$
(2) $y = -x^2 + 14x$ 에 $y = 49$ 를 대입하면
 $49 = -x^2 + 14x$
 $x^2 - 14x + 49 = 0$
 $(x - 7)^2 = 0 \quad \therefore x = 7$
따라서 구하는 반지름의 길이는 7 cm이다.
 - 4 새로 만든 삼각형의 밑변의 길이는 $(12 - x)$ cm이고, 높이는 $(8 + x)$ cm이다.
 $\therefore y = \frac{1}{2}(12 - x)(8 + x)$
 $= -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 48$
따라서 $a = -\frac{1}{2}$, $b = 2$, $c = 48$ 이므로
 $abc = -\frac{1}{2} \times 2 \times 48 = -48$
 - 5 $y = -\frac{1}{100}x^2 + 10x - 200$ 에 $y = 2300$ 을 대입하면
 $2300 = -\frac{1}{100}x^2 + 10x - 200$
 $x^2 - 1000x + 250000 = 0$
 $(x - 500)^2 = 0 \quad \therefore x = 500$
따라서 이 공장의 하루 이익금이 2300만 원이 되려면 하루에 500개의 제품을 생산해야 한다.

- 6 (1) 빵 한 개의 가격은 $(500-x)$ 원, 하루 판매량은 $(400+2x)$ 개이므로
 $y = (500-x)(400+2x) = -2x^2 + 600x + 200000$
 (2) $y = -2x^2 + 600x + 200000$ 에 $y = 245000$ 을 대입하면
 $245000 = -2x^2 + 600x + 200000$
 $x^2 - 300x + 22500 = 0$
 $(x-150)^2 = 0 \quad \therefore x = 150$
 따라서 한 개당 판매 가격은
 $500 - 150 = 350$ (원)

Best of Best 문제

단원 마무리

P. 132~134

- 1 ④ 2 4, 과정은 풀이 참조 3 ⑤ 4 -1
 5 $\perp, \sqsubset, \square$ 6 $\frac{1}{2}$ 7 ③ 8 -28 9 ③
 10 ⑤ 11 27 12 (3, 4), 과정은 풀이 참조
 13 (1) $y = -2x^2 + 24x$ (2) 6m

- 1 ① $y = 2 + 2x \Rightarrow$ 일차함수
 ② $y = \frac{2}{x} \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.
 ③ $y = x(x+1) - x(x-2) = 3x \Rightarrow$ 일차함수
 ⑤ $y = -x(x^2-1) = -x^3 + x \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.
 따라서 이차함수인 것은 ④이다.
- 2 $y = ax^2$ 의 그래프가 점 $(-2, 2)$ 를 지나므로
 $x = -2, y = 2$ 를 대입하면
 $2 = a \times (-2)^2 \quad \therefore a = \frac{1}{2}$... (i)
 즉, $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프가 점 $(4, b)$ 를 지나므로
 $x = 4, y = b$ 를 대입하면
 $b = \frac{1}{2} \times 4^2 = 8$... (ii)
 $\therefore ab = \frac{1}{2} \times 8 = 4$... (iii)

채점 기준	비율
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) ab의 값 구하기	20 %

- 3 a가 양수이고, $y = ax^2$ 의 그래프가 $y = \frac{1}{4}x^2$ 의 그래프보다
 폭이 좁고 $y = 4x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓으므로
 $\frac{1}{4} < a < 4$

- 4 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
 $y = -\frac{1}{2}(x-m)^2 + n$
 이 식이 $y = -\frac{1}{2}(x+5)^2 + 4$ 와 같아야 하므로
 $m = -5, n = 4$
 $\therefore m+n = -5+4 = -1$

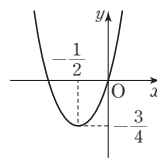
- 5 $\perp$. 꼭짓점의 좌표는 $(2, 4)$ 이다.
 $\sqsubset$. $6 \neq -2(1-2)^2 + 4$ 이므로 점 $(1, 6)$ 을 지나지 않는다.
 $\Rightarrow$ 점 $(1, 2)$ 를 지난다.
 $\square$. 그래프의 폭은 x^2 의 계수의 절댓값이 클수록 좁아지므로
 $y = -2(x-2)^2 + 4$ 의 그래프는 $y = x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁다.

- 6 꼭짓점의 좌표가 $(2, -2)$ 이므로 이차함수의 식을
 $y = a(x-2)^2 - 2$ 로 놓으면
 $p = 2, q = -2$
 이 그래프가 원점 $(0, 0)$ 을 지나므로
 $x = 0, y = 0$ 을 대입하면
 $0 = a(0-2)^2 - 2, 0 = 4a - 2 \quad \therefore a = \frac{1}{2}$
 $\therefore a+p+q = \frac{1}{2} + 2 + (-2) = \frac{1}{2}$

- 7 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
 꼭짓점 (p, q) 가 제3사분면 위에 있으므로 $p < 0, q < 0$

- 8 $y = x^2 + 8x - 4$
 $= (x^2 + 8x + 16 - 16) - 4$
 $= (x+4)^2 - 20$
 즉, 축의 방정식은 $x = -4$ 이고,
 꼭짓점의 좌표는 $(-4, -20)$ 이다.
 따라서 $a = 1, p = -4, q = -20$ 이므로
 $a+p+q = 1 + (-4) + (-20) = -23$

- 9 $y = 3x^2 + 3x$
 $= 3\left(x^2 + x + \frac{1}{4} - \frac{1}{4}\right)$
 $= 3\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{3}{4}$
 따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로
 제1, 2, 3사분면을 지난다.



- 10 $y = \frac{1}{3}x^2 - 4x - 2$
 $= \frac{1}{3}(x^2 - 12x + 36 - 36) - 2$
 $= \frac{1}{3}(x-6)^2 - 14$

⑤ $y = \frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 6만큼, y 축의 방향으로 -14만큼 평행이동하면 완전히 포개어진다.

11 $x^2 + 2x - 8 = 0$ 에서
 $(x+4)(x-2) = 0 \quad \therefore x = -4$ 또는 $x = 2$
 $\therefore A(2, 0), B(-4, 0)$
 $y = x^2 + 2x - 8$
 $= (x^2 + 2x + 1 - 1) - 8$
 $= (x+1)^2 - 9$
 $\therefore C(-1, -9)$
 따라서 $\triangle ABC$ 는 밑변의 길이가 6이고, 높이가 9이므로
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 9 = 27$

12 $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면
 이 그래프가 점 $(0, -5)$ 를 지나므로 $c = -5 \quad \dots (i)$
 즉, $y = ax^2 + bx - 5$ 의 그래프가
 점 $(2, 3)$ 을 지나므로
 $3 = 4a + 2b - 5 \quad \therefore 2a + b = 4 \quad \dots \textcircled{v}$

점 $(5, 0)$ 을 지나므로

$$0 = 25a + 5b - 5 \quad \therefore 5a + b = 1 \quad \dots \textcircled{ii}$$

$\textcircled{i}, \textcircled{ii}$ 을 연립하여 풀면 $a = -1, b = 6 \quad \dots (ii)$

$$\therefore y = -x^2 + 6x - 5$$

$$= -(x^2 - 6x + 9 - 9) - 5$$

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

따라서 구하는 꼭짓점의 좌표는 $(3, 4)$ 이다. $\dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 이차함수의 식의 상수항 구하기	20 %
(ii) 이차함수의 식의 x^2 의 계수와 x 의 계수 구하기	50 %
(iii) 꼭짓점의 좌표 구하기	30 %

13 (1) 세로의 길이는 x m, 가로 길이는 $(24 - 2x)$ m이므로

$$y = x(24 - 2x) = -2x^2 + 24x$$

(2) $y = -2x^2 + 24x$ 에 $y = 72$ 를 대입하면

$$72 = -2x^2 + 24x, \quad x^2 - 12x + 36 = 0$$

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

따라서 구하는 꽃밭의 세로의 길이는 6 m이다.

