

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
 $3+4+5=12$

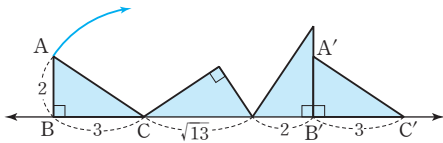
- 14 주어진 수의 제곱근은 각각 다음과 같다.
 ① ± 1 ② ± 2 ③ $\pm \sqrt{8}$ ④ $\pm \sqrt{12}$ ⑤ ± 4
 따라서 무리수인 것은 ③, ④이다.

- 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 가로 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
 $\sqrt{a} = \sqrt{2.7} \times 100 = \sqrt{2.7 \times 100^2} = \sqrt{27000}$
 $\therefore a = 27000$

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.

$$22 \quad \sqrt{2}(a+3\sqrt{2}) - \sqrt{3}(4\sqrt{3} + \sqrt{6}) = a\sqrt{2} + 6 - 12 - 3\sqrt{2} \\ = -6 + (a-3)\sqrt{2}$$

이 식이 유리수가 되려면 $a-3=0$ 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) $x^2-2x-15$

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

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) $12x^2-14x-6$

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

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) L (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

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

다른 풀이

$$\begin{aligned}
 x &= 3 + \sqrt{2} \text{를 } (x-2)(x-4) \text{에 대입하면} \\
 (1+\sqrt{2})(-1+\sqrt{2}) &= (\sqrt{2})^2 - 1^2 = 1
 \end{aligned}$$

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

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

P. 65

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

유제 9 $x^2+2xy+y^2-10x-10y+25$

$$\begin{aligned}
 x+y &= A \text{로 놓으면} \\
 (x+y-5)^2 &= (A-5)^2 \\
 &= A^2 - 10A + 25 \\
 &= (x+y)^2 - 10(x+y) + 25 \\
 &= x^2 + 2xy + y^2 - 10x - 10y + 25
 \end{aligned}$$

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
 $(1, 50), (2, 25), (5, 10), (10, 5), (25, 2), (50, 1),$
 $(-1, -50), (-2, -25), (-5, -10), (-10, -5),$
 $(-25, -2), (-50, -1)$
 $\therefore c = 51, 27, 15, -15, -27, -51$

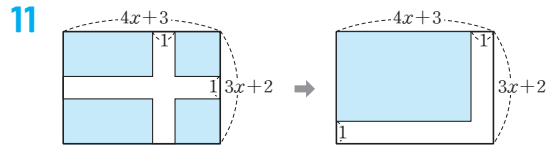
- 6 $(3x-ay)(bx+3y) = 3bx^2 + (9-ab)xy - 3ay^2$
 $= 18x^2 - cxy - 12y^2$
 에서 $3b=18, 9-ab=-c, -3a=-12$ 이므로
 $a=4, b=6, c=15$
 $\therefore a+b+c=4+6+15=25$

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

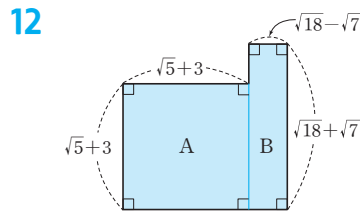
- 8 $(2x+3y)^2 - (4x-y)(3x+5y)$
 $= 4x^2 + 12xy + 9y^2 - (12x^2 + 17xy - 5y^2)$
 $= -8x^2 - 5xy + 14y^2$
 따라서 $m = -8, n = -5$ 이므로
 $m-n = -8 - (-5) = -3$

- 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

$$(3a-1)+2=3a+1,$$

$$\text{세로의 길이는 } (3a-1)-2=3a-3$$

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

$$\begin{aligned} & (9a^2-6a+1) - (9a^2-6a-3) \\ &= 9a^2-6a+1-9a^2+6a+3=4 \quad \dots (iii) \end{aligned}$$

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

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

$$y = \frac{2}{\sqrt{7}-\sqrt{5}} = \frac{2(\sqrt{7}+\sqrt{5})}{(\sqrt{7}-\sqrt{5})(\sqrt{7}+\sqrt{5})} = \sqrt{7}+\sqrt{5}$$

$\dots (i)$

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, ㄹ

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

따라서 $16x^4 - 1$ 의 인수인 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

따라서 $A=-4, B=9$ 이므로
 $A-B=-4-9=-13$

유제 10 $5x+5$

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

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

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

$$= 5x+5$$

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) $a = \frac{1}{2 + \sqrt{3}} = \frac{2 - \sqrt{3}}{(2 + \sqrt{3})(2 - \sqrt{3})} = 2 - \sqrt{3}$
 $b = \frac{1}{2 - \sqrt{3}} = \frac{2 + \sqrt{3}}{(2 - \sqrt{3})(2 + \sqrt{3})} = 2 + \sqrt{3}$ | $\therefore$ $a + b = (2 - \sqrt{3}) + (2 + \sqrt{3}) = 4$
 $a - b = (2 - \sqrt{3}) - (2 + \sqrt{3}) = -2\sqrt{3}$
 $\therefore a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$
 $= 4 \times (-2\sqrt{3}) = -8\sqrt{3}$

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) $(a - b)^2 = (a + b)^2 - 4ab = 6^2 - 4 \times 8 = 4$ 이고, $a > b$ 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 ② $\frac{1}{4}$ ③ 25 ④ 1 ⑤ $\frac{2}{3}$

따라서 가장 작은 것은 ②이다.

4 $a + 3 > 0, a - 3 < 0$ 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 $4x^2 + 5x - 6 = (x + 2)(4x - 3)$ 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 %

$$\begin{aligned} 2 \quad \sqrt{x} &= a-2 \text{의 양변을 제곱하면} \\ (\sqrt{x})^2 &= (a-2)^2 \text{에서 } x=a^2-4a+4 \text{이므로} \\ \sqrt{x+2a-3} &+ \sqrt{x-2a+5} \\ &= \sqrt{a^2-4a+4+2a-3} + \sqrt{a^2-4a+4-2a+5} \\ &= \sqrt{a^2-2a+1} + \sqrt{a^2-6a+9} \dots (i) \\ &= \sqrt{(a-1)^2} + \sqrt{(a-3)^2} \dots (ii) \\ \text{이때 } 2 &< a < 3 \text{이므로} \\ a-1 &> 0, a-3 < 0 \dots (iii) \\ \therefore \sqrt{x+2a-3} &+ \sqrt{x-2a+5} = \sqrt{(a-1)^2} + \sqrt{(a-3)^2} \\ &= (a-1) + \{-(a-3)\} \\ &= a-1-a+3 \\ &= 2 \dots (iv) \end{aligned}$$

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

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

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

$$(3) x=-5 \text{ 또는 } x=1$$

$$(4) x=6\pm\sqrt{7}$$

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

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

$$(7) x=-\frac{7}{2} \text{ 또는 } x=\frac{9}{2}$$

$$(8) x=-\frac{1}{3} \text{ 또는 } x=3$$

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

$$2k-3<0, 2k<3 \quad \therefore k<\frac{3}{2}$$

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

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

$$(x-4)^2=18 \quad \therefore x=4\pm 3\sqrt{2}$$

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
- Δ . 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 $b^2-ac=(-1)^2-5 \times (-1)=6>0$
 $\therefore$ 서로 다른 두 근
⑤ $b^2-ac=(-3)^2-9 \times 1=0$ $\therefore$ 중근
따라서 근이 없는 것은 ②이다.

- 4 $2x^2-4x+2k-3=0$ 이 해를 가지려면
 $b^2-ac=(-2)^2-2 \times (2k-3) \geq 0$ 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 $x=-\frac{1}{2}$

4 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 직사각형의 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 직사각형의 한 변의 길이는 10cm이다.

유제 4 2cm

색칠한 원의 반지름의 길이를 x cm라고 하면

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

$$x^2+4x+4=4x^2, 3x^2-4x-4=0$$

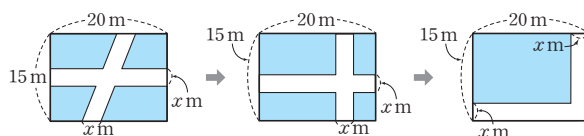
$$(3x+2)(x-2)=0$$

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

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

$$(20-x)(15-x)=204$$

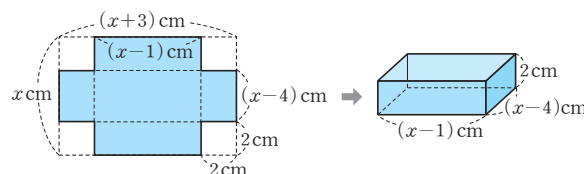
$$300-35x+x^2=204, x^2-35x+96=0$$

$$(x-3)(x-32)=0$$

$$\therefore x=3 \text{ 또는 } x=32$$

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 | |

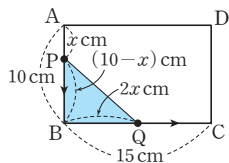
1 $\frac{n(n+1)}{2}=120, n^2+n-240=0, (n+16)(n-15)=0$
 $\therefore n=-16$ 또는 $n=15$
 그런데 $n>0$ 이므로 $n=15$
 따라서 바둑돌 120개로 이루어진 삼각형 모양은 15단계이다.

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
 $f(1)=4 \times 1^2+3 \times 1-6=1$
 $f(2)=4 \times 2^2+3 \times 2-6=16$
 $\therefore f(1)+f(2)=1+16=17$

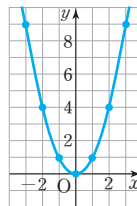
6 $f(k)=-5$ 에서
 $-k^2+k+7=-5$
 $k^2-k-12=0, (k+3)(k-4)=0$
 $\therefore k=-3$ 또는 $k=4$
 그런데 $k>0$ 이므로 $k=4$

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

$$\textcircled{2} \frac{9}{4} = \left(-\frac{3}{2}\right)^2 \qquad \textcircled{3} 1 = (-1)^2$$

유제 2 $(-5, 25), (5, 25)$

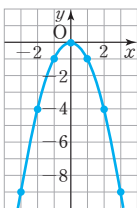
$y=x^2$ 에 $y=25$ 를 대입하면

$$25=x^2, x=\pm 5$$

$$\therefore (-5, 25), (5, 25)$$

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

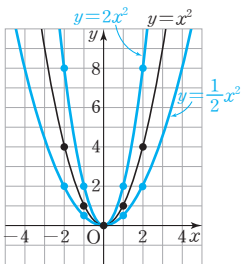
$$-36=-x^2, x^2=36 \quad \therefore x=\pm 6$$

$$\therefore (-6, -36), (6, -36)$$

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. $y=-3x^2$

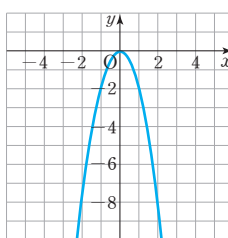
ㄹ. 12 ㅁ. 감소

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

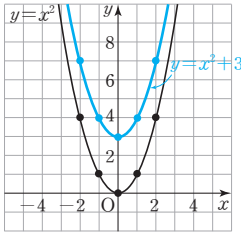
$$2=a \times 2^2 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$$

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)

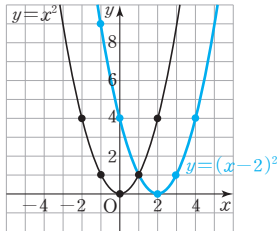
유제 1 (1) $y=-2x^2+4$ (2) $x=0$, 0, 4 (3) 위 (4) 좁다

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)

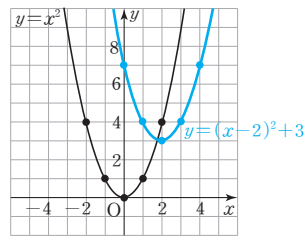
유제 3 (1) $y=\frac{1}{3}(x+2)^2$ (2) $x=-2$, -2, 0
(3) 아래 (4) 감소

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

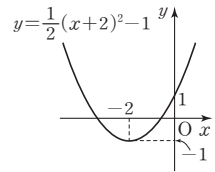


- (1) 2, 3
(2) 2
(3) 2, 3

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

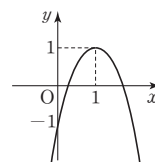
$$m = -\frac{1}{5}, n = -4$$

- 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
 $3=4a+q \quad \cdots \text{㉠}$
 $-3=a+q \quad \cdots \text{㉡}$
㉠, ㉡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
 $4=4a+q \quad \cdots \text{㉢}$
 $-1=9a+q \quad \cdots \text{㉣}$
㉢, ㉣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
 $0=16a+q \quad \cdots \text{㉤}$
 $6=4a+q \quad \cdots \text{㉥}$
㉤, ㉥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 ㄷ, ㄴ, ㅂ

그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
꼭짓점 (p, q)가 제3사분면 위에 있으므로 $p<0, q<0$

즉, $a<0, p<0, q<0$ 이므로
ㄴ, $ap>0$ ㄹ, $a+q<0$ ㅂ, $a+p+q<0$
따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄴ, 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 $(-\frac{1}{2}, 10)$ 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
 $5=a+q \quad \cdots \text{㉦}$
 $2=4a+q \quad \cdots \text{㉧}$
㉦, ㉧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
 $0=a+q \quad \cdots \text{㉨}$
 $9=4a+q \quad \cdots \text{㉩}$
㉨, ㉩을 연립하여 풀면 $a=3, q=-3$
 $\therefore y=3(x+2)^2-3$

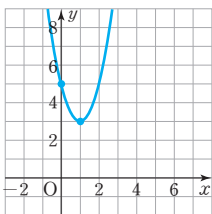
- 3 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
꼭짓점 (p, 0)이 y축보다 왼쪽에 있으므로 $p<0$

- 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.

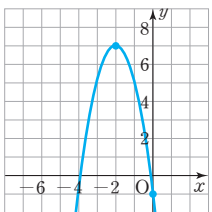
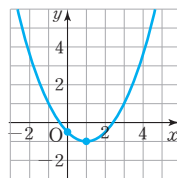
4 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

P. 141

개념 확인 (1) 1, 1, 1, 2, 1, 3, 1, 3, 0, 5

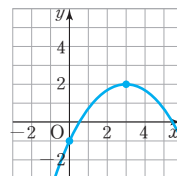


(2) 4, 4, 4, 8, 2, 7, -2, 7, 0, -1

 $\Rightarrow$ 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)

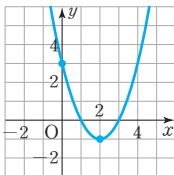
P. 142

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

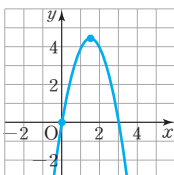
(4) (3, 2), (0, -1), 그래프는 풀이 참조

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

 $\Rightarrow$ 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

$$y = x^2 + 10x + 15$$

$$= (x^2 + 10x + 25 - 25) + 15$$

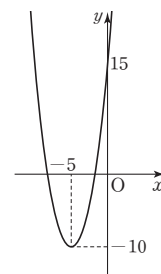
$$= (x+5)^2 - 10$$

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

$$y = -3x^2 + 12x - 8$$

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

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

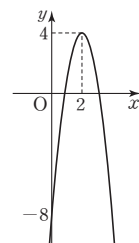
의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

ㄱ. 위로 볼록하다.

ㄴ. 제1, 3, 4사분면을 지난다.

ㄷ. $x > 2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.



필수 예제 3 (2, 0), (5, 0)

 $y = x^2 - 7x + 10$ 에 $y=0$ 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)

 $y = -2x^2 + 8x + 10$ 에 $y=0$ 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

$$9=a-b+4 \quad \therefore a-b=5 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$1=a+b+4 \quad \therefore a+b=-3 \quad \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 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

$$-1=a+b+5 \quad \therefore a+b=-6 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$-3=4a+2b+5 \quad \therefore 2a+b=-4 \quad \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 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

$$-15=a-b-9 \quad \therefore a-b=-6 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$-5=a+b-9 \quad \therefore a+b=4 \quad \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 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),

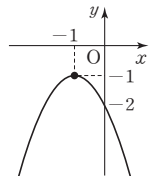
(x^2 의 계수) $=-1<0$ 이므로 그래프가

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

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

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

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

$$\therefore A(-1, 0), C(3, 0)$$

(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

$$0 = a - b - 1 \quad \therefore a - b = 1 \quad \dots \textcircled{㉠}$$

$$0 = 9a + 3b - 1 \quad \therefore 9a + 3b = 1 \quad \dots \textcircled{㉡}$$

$$\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡} \text{을 연립하여 풀면 } a = \frac{1}{3}, b = -\frac{2}{3}$$

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

7 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0 \quad \therefore b > 0$

y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$

$\therefore bc > 0$

$\therefore ac < 0$

ㄷ. $x=1$ 일 때, $y > 0$ 이므로 $a+b+c > 0$

ㄹ. $x=-2$ 일 때, $y < 0$ 이므로 $4a-2b+c < 0$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

8 $y = ax + b$ 의 그래프에서 $a > 0, b > 0$

$y = x^2 + ax + b$ 의 그래프는

$(x^2 \text{의 계수}) = 1 > 0$ 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

$$60 = 40x - 5x^2, x^2 - 8x + 12 = 0$$

$$(x-2)(x-6) = 0 \quad \therefore x = 2 \text{ 또는 } x = 6$$

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

$$0 = 40x - 5x^2, x^2 - 8x = 0$$

$$x(x-8) = 0 \quad \therefore x = 0 \text{ 또는 } x = 8$$

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 144 cm^2 가 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
 $1000 - 400 = 600(\text{원})$

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.

ㄱ. -2 ㄴ. 2 ㄷ. -1 ㄹ. 1 ㅁ. -2

따라서 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있는 것은 ㄱ과 ㅁ이다.

- 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

$p=2, 4+q=\frac{1}{2}$ 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.

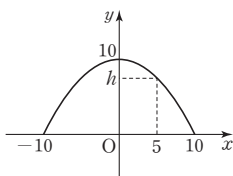
$y=ax^2+10$ 에 $x=10, y=0$ 을 대입하면

$0=a \times 10^2+10 \quad \therefore a=-\frac{1}{10}$

$y=-\frac{1}{10}x^2+10$ 에 $x=5, y=h$ 를 대입하면

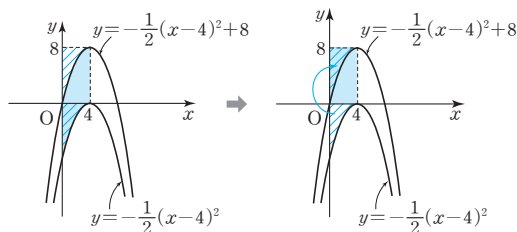
$h=-\frac{1}{10} \times 5^2+10 \quad \therefore h=7.5$

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.

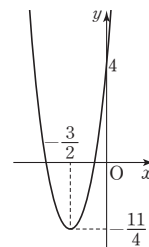
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

- 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, $a-2$)

$y=-3x^2+6x+3a=-3(x-1)^2+3a+3$ 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 $y = -3x^2 + 12x - 5 = -3(x-2)^2 + 7$... (i)
 이 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
 $y = -3(x-m-2)^2 + 7 + n$
 $\therefore y = -3\{x - (m+2)\}^2 + 7 + n$... (ii)
 이 그래프가 $y = -3x^2 + 5$ 의 그래프와 완전히 포개어지므로
 $m+2=0, 7+n=5 \quad \therefore m=-2, n=-2$... (iii)
 $\therefore m+n = -2 + (-2) = -4$... (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
 $c=2$... (i)
 즉, $y = ax^2 + bx + 2$ 의 그래프가 두 점 $(-1, 3), (3, 5)$ 를 지나므로
 $3 = a - b + 2 \quad \therefore a - b = 1$... ㉠
 $5 = 9a + 3b + 2 \quad \therefore 3a + b = 1$... ㉡
 ㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a = \frac{1}{2}, b = -\frac{1}{2}$... (ii)
 $\therefore y = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x + 2$... (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

$$21 + 37.5 = 58.5(\text{m})$$





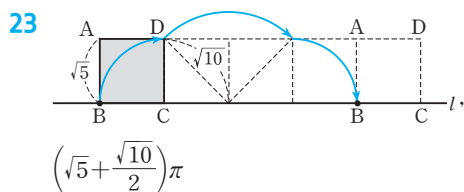
A series of horizontal dashed lines spanning the width of the page, providing a template for writing.

- 86 ② 87 ⑤ 88 $6\sqrt{5}$ 89 $-1+2\sqrt{2}$
90 ④ 91 ③
92 $3+\sqrt{12}$, $5+\sqrt{3}$, $\sqrt{48}$, 과정은 풀이 참조

단원 마무리

P. 37~39

- 1 ④ 2 ③ 3 $\frac{2}{5}$, 과정은 풀이 참조
4 ⑤ 5 ④ 6 $-3\sqrt{2}$ 7 ⑤ 8 ④
9 ① 10 1 11 $10\sqrt{2}$, 과정은 풀이 참조
12 ④ 13 ② 14 2배, 과정은 풀이 참조
15 $4\sqrt{10}\text{cm}$ 16 ①, ④
17 $\sqrt{2}-1$, 과정은 풀이 참조 18 ③ 19 $-\frac{2}{3}$
20 ④ 21 $\frac{\sqrt{2}}{4}\text{cm}$ 22 $6\sqrt{3}+10\sqrt{5}$



- 18 (1) $6x^2+11x-10$ (2) $-12x^2+16xy-5y^2$
19 ① 20 ④ 21 $a=4$, $15x^2+17x-4$
22 ④ 23 ⑤ 24 ① 25 ② 26 ②, ③
27 $8x^2+4xy-8y^2$ 28 9 29 $\square$ 30 ③
31 ④ 32 $x^2+3x-10$ 33 $24x^2-20x+4$
34 a^2-b^2 35 x^2 36 ② 37 $30+7\sqrt{2}$
38 ③ 39 $20+2\sqrt{10}$ 40 ②
41 3, 과정은 풀이 참조 42 ⑤ 43 ④
44 (1) $\sqrt{10}-2\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{5}+2\sqrt{10}$ 45 ④
46 $-2-5\sqrt{3}$ 47 5 48 10
49 $10+5\sqrt{3}$, 과정은 풀이 참조 50 ④

유형 12~16

P. 49~52

- 51 $\angle$ 52 $\neg$ 53 $\sqsubset$ 54 $\supset$ 55 175
56 1010 57 ③ 58 (1) $2^{16}-1$ (2) 7^8-1
59 ③ 60 6 61 16 62 36 63 ⑤
64 6 65 9, 과정은 풀이 참조
66 10 67 (1) 6 (2) 8 68 ③
69 (1) 14 (2) 12 70 17 71 ④ 72 ②
73 ③ 74 ④ 75 ②
76 (1) $a^2+4ab+4b^2+a+2b-12$
(2) $4x^2-y^2-2y-1$
77 $x^2-4xy+4y^2+2x-4y+1$
78 ③
79 (1) $x^4+8x^3-x^2-68x+60$
(2) $x^4+6x^3-7x^2-48x-36$

3 다항식의 곱셈

유형 1~11

P. 42~48

- 1 (1) $12a^2-2ab-2b^2$ (2) $3x^2-8xy+4y^2$
(3) $10x^2-xy-2y^2-8x+4y$
2 ④ 3 ① 4 ③ 5 ②
6 $\frac{5}{16}$, 과정은 풀이 참조
7 (1) $16a^2-25$ (2) $4x^2-y^2$ 8 ⑤ 9 ③
10 ② 11 ⑤ 12 ③
13 264, 과정은 풀이 참조
14 (1) $x^2+7x+10$ (2) $2x^2+4x-18$
15 ⑤ 16 0 17 ③

단원 마무리

P. 53~55

- 1 ④ 2 ④ 3 ③, ⑤ 4 ① 5 ②
6 ④ 7 ① 8 ③ 9 ④ 10 ④
11 -4, 과정은 풀이 참조 12 5
13 $2x^2+4xy+2x+6y-2$ 14 ③
15 38, 과정은 풀이 참조 16 6 17 ③
18 4 19 15 20 $-2x^2+7xy-6y^2$
21 $\sqrt{2}+1$



4 인수분해

유형 1~2

P. 58

- 1 ③ 2 ③ 3 ④ 4 ④ 5 ④
6 ㄱ, ㄹ 7 (1) $(2a-b)(x+y)$ (2) $(a-3b)(x+2)$

유형 3~22

P. 59~71

- 8 ⑤ 9 ⑤ 10 ④ 11 ① 12 1
13 ② 14 4 15 2개 16 ③ 17 ④
18 $-2a$ 19 ③ 20 ①, ⑤ 21 $14x$ 22 ①
23 ③ 24 $-2(3a+2b)(3a-2b)$
25 $3x^2y^2(x+2y)(x-2y)$, 과정은 풀이 참조
26 ㄱ, ㄹ, ㅂ 27 ④ 28 ④ 29 ②
30 ② 31 14
32 (1) $(x+2)(3x+4)$ (2) $(x+2y)(2x-5y)$
(3) $a(x-3)(2x-1)$ (4) $2(2x-3)(3x+5)$
33 ②, ⑤ 34 12 35 $5x+1$, 과정은 풀이 참조
36 ① 37 ② 38 $a=3, b=4$ 39 ⑤
40 ①, ④ 41 ② 42 ②, ⑤ 43 ①
44 6, 과정은 풀이 참조 45 ④ 46 ③
47 7 48 ③ 49 -16
50 (1) x^2-x-20 (2) $(x+4)(x-5)$
51 $(x+5)(2x-3)$, 과정은 풀이 참조
52 $(2x-1)^2$ 53 $(2x+3)\text{cm}$ 54 ⑤
55 $6x+6$ 56 $2x+1$ 57 $2x+7$
58 ⑤ 59 5 60 $(a+1)^2$
61 $(5+a+b)(5-a-b)$ 62 ① 63 ②
64 ① 65 $a=4, b=-1$ 66 21
67 $-2(x+4y)(3x-2y)$ 68 ①
69 $(x^2+3x-5)(x^2+3x+7)$ 70 ⑤
71 (1) $(b+1)(a-1)$ (2) $(a-b)(a+1)(a-1)$
(3) $(a+b)(a-b-c)$
72 ①, ⑤ 73 $3x-3$ 74 ②
75 (1) $(x-2y+3)(x-2y-3)$
(2) $(x+y+z)(x-y-z)$
(3) $(1+x-y)(1-x+y)$
76 ② 77 $2x-8y$

- 78 2, 과정은 풀이 참조 79 ⑤
80 $x+y+1$ 81 ④
82 $(x+3y-2)(2x-y+3)$ 83 ③ 84 4916
85 ② 86 2022 87 ①
88 $\frac{6}{11}$, 과정은 풀이 참조 89 ③ 90 ⑤
91 $3+7\sqrt{3}$ 92 ④
93 $-8\sqrt{5}$, 과정은 풀이 참조 94 ② 95 -4
96 $2\sqrt{2}-1$ 97 2, 과정은 풀이 참조
98 ④ 99 $\frac{1}{2}$ 100 ③ 101 -35
102 $1-3\sqrt{3}$ 103 ± 112 , 과정은 풀이 참조
104 ⑤

단원 마무리

P. 72~75

- 1 ③ 2 ③ 3 ③
4 $x(x+3)(x-3)$ 5 ① 6 ②
7 $x+3$, 과정은 풀이 참조 8 $3a-1$ 9 ②
10 -2 , 과정은 풀이 참조 11 ④ 12 $500\pi\text{cm}^3$
13 ⑤ 14 ① 15 ⑤ 16 ③
17 5 18 ④
19 $(x-1)(x+6)$, 과정은 풀이 참조 20 ①
21 25 22 $3x+5$, 과정은 풀이 참조
23 ③ 24 ③ 25 ④ 26 13
27 (3, 1), (5, 11), (9, 7) 28 64 29 -24



5 이차방정식

유형 1~4

P. 78~79

- 1 ④ 2 ④ 3 ③ 4 ⑤ 5 ④
6 $x=2$ 7 $x=1$ 또는 $x=4$ 8 ④ 9 1
10 24, 과정은 풀이 참조 11 5 12 ⑤
13 -5 14 ④

유형 5~12

P. 80~84

- 15 ④ 16 ③ 17 ①, ⑤
18 (1) $x=-1$ 또는 $x=10$ (2) $x=-1$ 또는 $x=-\frac{4}{5}$
(3) $x=1$ 또는 $x=3$ (4) $x=-4$ 또는 $x=3$
19 ④ 20 ⑤ 21 10 22 ⑤
23 $x=-4$ 또는 $x=-1$, 과정은 풀이 참조
24 ② 25 ③
26 $a=24$, $x=4$, 과정은 풀이 참조 27 ③
28 ⑤ 29 ③ 30 ② 31 4 32 ①
33 ② 34 ③ 35 (1) -1 (2) $\frac{4}{9}$ 36 ①, ④
37 10 38 ② 39 3 40 ⑤
41 20, 과정은 풀이 참조 42 $x=5$ 43 ④
44 ③ 45 ③ 46 4
47 $A=5$, $B=-\frac{3}{5}$, $C=\frac{9}{10}$, $D=21$, $E=-9$
48 9 49 $x=2\pm\frac{\sqrt{14}}{2}$ 50 -16

유형 13~20

P. 85~90

- 51 (가) $x^2+\frac{b}{a}x+\frac{c}{a}=0$ (나) $x^2+\frac{b}{a}x=-\frac{c}{a}$
(다) $x^2+\frac{b}{a}x+\left(\frac{b}{2a}\right)^2=-\frac{c}{a}+\left(\frac{b}{2a}\right)^2$
(라) $\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$
52 (1) $x=\frac{-1\pm\sqrt{21}}{2}$ (2) $x=\frac{1\pm\sqrt{2}}{3}$
53 $\sqrt{7}$ 54 ① 55 ② 56 $x=\frac{2\pm\sqrt{2}}{2}$
57 5 58 5

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

- 60 3 61 $\frac{2\sqrt{103}}{3}$
62 $x=-2$ 또는 $x=8$ 63 ③ 64 ④
65 ④ 66 4 67 3개, 과정은 풀이 참조
68 ⑤ 69 2개 70 ⑤ 71 ③ 72 ④
73 ② 74 ④ 75 10 76 ⑤ 77 6개
78 $-3x^2+9x+30=0$ 79 ④ 80 ②
81 -2 82 -12 83 $x^2+2x-8=0$ 84 ②
85 ② 86 1
87 $x=-1$ 또는 $x=4$, 과정은 풀이 참조 88 ⑤

유형 21~29

P. 90~95

- 89 ③ 90 14 91 10팀 92 5 93 8, 11
94 67, 과정은 풀이 참조 95 32 96 6, 8
97 9, 과정은 풀이 참조 98 11살
99 25마리 100 50 101 ③ 102 ①
103 2초 후 104 ⑤ 105 3cm
106 6m, 과정은 풀이 참조 107 16cm
108 12m 109 ③ 110 10초 후
111 $(5-\sqrt{7})$ cm 112 $(-10+5\sqrt{6})$ cm
113 $-1+\sqrt{5}$ 114 $(-5+5\sqrt{5})$ cm
115 96π cm³ 116 ② 117 6 118 4
119 4m, 과정은 풀이 참조 120 ①, ⑤
121 ③

단원 마무리

P. 96~99

- 1 ③ 2 ② 3 2 4 ④
5 $x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=2$ 6 ②, ⑤ 7 2
8 $x=2$, 과정은 풀이 참조 9 1 10 ①
11 3 12 $x=\frac{-9\pm\sqrt{165}}{6}$ 13 ③ 14 $k\leq\frac{4}{3}$
15 ② 16 22 17 6 18 ④
19 $x=-5$ 또는 $x=-1$
20 $a=-2$, $b=5$, 과정은 풀이 참조 21 ③
22 ② 23 ② 24 ① 25 (2, 6)
26 5m 27 7개 28 30 29 250보



6 이차함수와 그 그래프

유형 1~2

P. 102~103

- 1 ③ 2 ① 3 ② 4 6 5 ④
6 6 7 ② 8 ㄷ, ㅅ 9 ④, ⑤
10 ②, ③ 11 ①

유형 3~7

P. 103~105

- 12 ③ 13 12 14 $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$
15 1, 과정은 풀이 참조 16 ③ 17 2쌍
18 ② 19 $\frac{7}{3}$ 20 ③ 21 ㄷ 22 ③, ④
23 ⑤ 24 ②, ④ 25 ③ 26 ③
27 16, 과정은 풀이 참조 28 $y = -\frac{1}{3}x^2$

유형 8~15

P. 106~113

- 29 ④ 30 ① 31 1 32 -5
33 -1, 과정은 풀이 참조 34 ④ 35 -1
36 ② 37 -4 38 ⑤ 39 5 40 ④
41 ①, ④ 42 $a = -\frac{1}{2}, p = 4$
43 (0, -5), 과정은 풀이 참조 44 ④ 45 6
46 ② 47 $\frac{1}{2}$ 48 ㄷ, ㄹ 49 -2 50 ④
51 ① 52 ② 53 6 54 ⑤ 55 ③
56 ② 57 ③ 58 ⑤ 59 ① 60 ②, ⑤
61 $x=1, (1, -2)$ 62 -2, 과정은 풀이 참조
63 ③ 64 ② 65 ⑤ 66 ① 67 ①
68 ③ 69 $y = -(x-2)^2 + 5$ 70 $y = \frac{1}{2}(x-1)^2 + 5$
71 $y = -2(x+3)^2 + 5$ 72 8 73 ④
74 ④ 75 ③ 76 ⑤ 77 ② 78 ㄱ, ㄷ

유형 16~26

P. 113~120

- 79 ⑤ 80 ④ 81 ② 82 ③
83 (3, -2), 과정은 풀이 참조 84 ㄱ, ㄹ 85 -12
86 -2 87 ⑤ 88 3 89 (1, 5)
90 ① 91 ② 92 ② 93 (2, 0), (6, 0)
94 4 95 ⑤ 96 ③ 97 1 98 ①
99 ⑤ 100 ①, ④ 101 -7 102 7
103 ②
104 (1) A(1, 9) (2) B(-2, 0), C(4, 0) (3) 27
105 10, 과정은 풀이 참조 106 4 107 3
108 ③ 109 ③ 110 1
111 (1) $y = x^2 - 4x + 1$ (2) $y = -x^2 + 2x + 3$
112 $y = 3x^2 - 2x + 1$ 113 (1, 7), 과정은 풀이 참조
114 ③ 115 ⑤ 116 ⑤ 117 -12 118 ②
119 ⑤ 120 ① 121 ② 122 ②

유형 27

P. 121

- 123 11.8m 124 49m, 과정은 풀이 참조
125 ④ 126 (1) $y = -2x^2 + 4x + 30$ (2) 8cm
127 (1) $y = \frac{3}{2}x^2 - 30x + 450$ (2) 20cm
128 6500원

단원 마무리

P. 122~125

- 1 ③ 2 ④ 3 ① 4 $x > 2$
5 2, 과정은 풀이 참조 6 ④ 7 2
8 ② 9 ①, ④ 10 ② 11 1
12 -22, 과정은 풀이 참조 13 $\frac{3}{2}$ kg
14 (1) $y = -2x^2 + 20x$ (2) 10m 15 1 16 -4
17 ④ 18 14 19 ③ 20 ①
21 (2, -9) 22 $\frac{3}{2}$, 과정은 풀이 참조
23 ② 24 ④ 25 $\frac{1}{9}$ 26 36
27 (1) $y = -\frac{3}{4}x^2 + 6x$ (2) 14cm



유형 1~13

P. 6~13

1 답 ⑤

x 는 5의 제곱근이므로 $x^2=5$ 또는 $x=\pm\sqrt{5}$ 이다.

2 답 ④

x 는 양수 a 의 제곱근이므로 $x^2=a$ 또는 $x=\pm\sqrt{a}$ 이다.

3 답 ④

a 는 13의 제곱근이므로 $a^2=13$

b 는 49의 제곱근이므로 $b^2=49$

$\therefore a^2+b^2=13+49=62$

4 답 ⑤

① 6의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{6}$

② 0.04의 제곱근 $\Rightarrow \pm 0.2$

③ $(-3)^2=9$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm 3$

④ $\sqrt{25}=5$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{5}$

⑤ $\sqrt{\frac{16}{81}}=\frac{4}{9}$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\frac{2}{3}$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

5 답 (1) -25 (2) -4

(1) $(-10)^2=100$ 의 양의 제곱근 $a=10$

$\frac{25}{4}$ 의 음의 제곱근 $b=-\frac{5}{2}$

$\therefore ab=10 \times \left(-\frac{5}{2}\right)=-25$

(2) $\sqrt{16}=4$ 의 양의 제곱근 $m=2$

$(-6)^2=36$ 의 음의 제곱근 $n=-6$

$\therefore m+n=2+(-6)=-4$

6 답 ②

81의 제곱근은 ± 9 이고,

$a>b$ 이므로 $a=9, b=-9$

$\therefore \sqrt{a-3b}=\sqrt{9-3 \times (-9)}=\sqrt{36}=6$

따라서 6의 제곱근은 $\pm\sqrt{6}$ 이다.

7 답 $\sqrt{6}$ cm

(직사각형의 넓이) $=3 \times 2=6(\text{cm}^2)$

정사각형의 한 변의 길이를 x cm라고 하면

$x^2=6$

이때 $x>0$ 이므로 $x=\sqrt{6}$

따라서 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{6}$ cm이다.

8 답 ④

새로 만든 땅의 넓이는 $3^2+5^2=34(\text{m}^2)$

새로 만든 땅의 한 변의 길이를 x m라고 하면 $x^2=34$

이때 $x>0$ 이므로 $x=\sqrt{34}$

따라서 새로 만든 땅의 한 변의 길이는 $\sqrt{34}$ m이다.

9 답 ④

$\sqrt{\frac{49}{36}}=\frac{7}{6}, \sqrt{0.4}=\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{2}{3}$

$\sqrt{0.1}=\sqrt{\frac{1}{10}}$ 에서 $\frac{1}{10}$ 은 제곱인 수가 아니다.

따라서 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없는 수는

$\sqrt{12}, \sqrt{0.1}, \sqrt{\frac{9}{250}}, \sqrt{200}$ 의 4개이다.

10 답 ③

① $0.001=\frac{1}{1000}=\frac{1}{10^3}$ 은 제곱인 수가 아니다.

② $0.09=\frac{9}{90}=\frac{1}{10}$ 은 제곱인 수가 아니다.

③ $\pm\sqrt{\frac{25}{144}}=\pm\frac{5}{12}$

따라서 근호를 사용하지 않고 제곱근을 나타낼 수 있는 것은 ③이다.

11 답 ②, ③

① 0의 제곱근은 0의 1개이다.

④ 제곱근 64는 $\sqrt{64}=8$ 이다.

⑤ -4는 음수이므로 제곱근이 없다.

따라서 옳은 것은 ②, ③이다.

12 답 ⑤

①, ②, ③, ④ ± 5 ⑤ 5

따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

13 답 ③

ㄴ. $\sqrt{(-4)^2}=4$ 의 제곱근은 ± 2 이므로

두 제곱근의 합은 $2+(-2)=0$

ㄷ. -5는 음수이므로 제곱근이 없다.

ㄹ. 0.09의 제곱근은 ± 0.3 이다.

따라서 옳지 않은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

14 답 ④

①, ②, ③, ⑤ 2 ④ -2

따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

15 답 ④

④ $\sqrt{\left(-\frac{9}{16}\right)^2}=\frac{9}{16}$

16 답 $\sqrt{3^2}$

$\sqrt{3^2}=3, -\sqrt{5^2}=-5, -(\sqrt{7})^2=-7, -(-\sqrt{10})^2=-10,$
 $\sqrt{(-13)^2}=13$ 이므로 작은 것부터 차례로 나열하면
 $-(-\sqrt{10})^2, -(\sqrt{7})^2, -\sqrt{5^2}, \sqrt{3^2}, \sqrt{(-13)^2}$
 따라서 작은 것부터 차례로 나열하였을 때, 네 번째에 오는
 수는 $\sqrt{3^2}$ 이다.

17 답 8

$(-\sqrt{9})^2=9$ 의 양의 제곱근 $a=3$
 $\sqrt{(-25)^2}=25$ 의 음의 제곱근 $b=-5$
 $\therefore a-b=3-(-5)=8$

18 답 ②

- ① $-(\sqrt{3})^2+\sqrt{(-4)^2}=-3+4=1$
 ② $(-\sqrt{5})^2-(-\sqrt{2^2})=5-(-2)=7$
 ③ $\sqrt{16}\times\sqrt{\left(-\frac{1}{2}\right)^2}=4\times\frac{1}{2}=2$
 ④ $\sqrt{(-9)^2}\div\sqrt{\frac{9}{4}}=9\div\frac{3}{2}=9\times\frac{2}{3}=6$
 ⑤ $-(-\sqrt{10})^2\times\sqrt{0.36}=-10\times0.6=-6$
 따라서 계산 결과가 가장 큰 것은 ②이다.

19 답 $-\frac{3}{2}$

$$\begin{aligned} & (-\sqrt{8})^2-\sqrt{(-6)^2}-\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2}-\sqrt{(-3)^2} \\ &= 8-6-\frac{1}{2}-3 \\ &= -\frac{3}{2} \end{aligned}$$

20 답 ⑤

$$\begin{aligned} & \sqrt{(-2)^4}\times\sqrt{\left(-\frac{3}{2}\right)^2}\div\left(-\sqrt{\frac{3}{4}}\right)^2=\sqrt{16}\times\frac{3}{2}\div\frac{3}{4} \\ &= 4\times\frac{3}{2}\times\frac{4}{3} \\ &= 8 \end{aligned}$$

21 답 19

$$\begin{aligned} A &= 12+5-9=8 \\ B &= 4+11-7\times\frac{4}{7}=4+11-4=11 \\ \therefore A+B &= 8+11=19 \end{aligned}$$

22 답 ⑤

$$\begin{aligned} & \text{⑤ } -4a < 0 \text{이므로} \\ & -\sqrt{(-4a)^2} = -\{-(4a)\} = -4a \end{aligned}$$

23 답 ①

$a < 0$ 에서 $-a > 0, 5a < 0, 2a < 0$ 이므로

$$\begin{aligned} & \sqrt{(-a)^2}-\sqrt{(5a)^2}+\sqrt{4a^2}=-a-(-5a)+(-2a) \\ &= 2a \end{aligned}$$

24 답 $4a+2b$

$$\begin{aligned} & a > 0, b < 0 \text{에서 } 4a > 0, -3b > 0 \text{이므로} \\ & \sqrt{16a^2}-\sqrt{(-3b)^2}+\sqrt{b^2}=\sqrt{(4a)^2}-\sqrt{(-3b)^2}+\sqrt{b^2} \\ &= 4a-(-3b)+(-b) \\ &= 4a+2b \end{aligned}$$

25 답 ③

$$\begin{aligned} & \sqrt{a^2}=a, \sqrt{(-b)^2}=-b \text{에서 } a > 0, b < 0 \text{이므로} \\ & -a < 0, 3b < 0 \\ & \therefore (-\sqrt{a})^2-\sqrt{(-a)^2}+\sqrt{9b^2} \\ &= (-\sqrt{a})^2-\sqrt{(-a)^2}+\sqrt{(3b)^2} \\ &= a-\{-(a)\}+(-3b) \\ &= a-a-3b \\ &= -3b \end{aligned}$$

26 답 (1) 1 (2) 2 (3) $2a$

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

27 답 ①

$$\begin{aligned} & 1 < a < 2 \text{일 때, } 2-a > 0 \text{이므로} \\ & 4-2a=2(2-a) > 0, 1-a < 0 \\ & \therefore \sqrt{(4-2a)^2}-\sqrt{(1-a)^2}=4-2a-\{-(1-a)\} \\ &= 4-2a+1-a \\ &= -3a+5 \end{aligned}$$

28 답 $4a-b$

$$\begin{aligned} & ab < 0 \text{에서 } a, b \text{는 서로 다른 부호이다.} \\ & \text{이때 } a > b \text{에서 } a > 0, b < 0 \text{이므로} \\ & -2a < 0, b-a < 0 \\ & \therefore \sqrt{a^2}+\sqrt{(-2a)^2}+\sqrt{(b-a)^2} \\ &= a+\{-(2a)\}+\{-(b-a)\} \\ &= a+2a-b+a \\ &= 4a-b \end{aligned}$$

29 답 ③

$a > b > c > 0$ 에서 $a - b > 0$, $b - a < 0$, $c - a < 0$ 이므로
 $\sqrt{(a-b)^2} - \sqrt{(b-a)^2} - \sqrt{(c-a)^2}$
 $= a - b - \{-(b-a)\} - \{-(c-a)\}$
 $= a - b + b - a + c - a = c - a$

30 답 ②

$\sqrt{108x} = \sqrt{2^2 \times 3^3 \times x}$ 가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x 의 값은 3이다.

31 답 ②

$\sqrt{48a} = \sqrt{2^4 \times 3 \times a}$ 가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 자연수 a 는 $3 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

- ① $12 = 3 \times 2^2$ ② $18 = 3 \times 6$ ③ $27 = 3 \times 3^2$
 ④ $48 = 3 \times 4^2$ ⑤ $75 = 3 \times 5^2$

따라서 a 의 값이 아닌 것은 ②이다.

32 답 2개

$\sqrt{7n}$ 이 정수가 되려면 자연수 n 은 $7 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.
 이때 $10 < n < 100$ 이므로 자연수 n 은 7×2^2 , 7×3^2 의 2개이다.

33 답 ②

$\sqrt{\frac{n}{27}} = \sqrt{\frac{n}{3^3}}$ 이 유리수가 되려면 n 은 $3 \times (\text{유리수})^2$ 꼴이어야 한다. 이때 n 은 자연수이므로
 $n = 3, 3 \times 2^2, 3 \times 3^2, 3 \times 4^2, \dots$
 따라서 $a = 3$, $b = 12$, $c = 27$ 이므로
 $a + b + c = 3 + 12 + 27 = 42$

34 답 15

$\sqrt{\frac{60}{a}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 3 \times 5}{a}}$ 가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로
 $a = 3 \times 5$ 또는 $a = 2^2 \times 3 \times 5$
 따라서 구하는 가장 작은 자연수 a 의 값은 15이다.

35 답 100, 과정은 풀이 참조

$\sqrt{\frac{90}{x}} = \sqrt{\frac{2 \times 3^2 \times 5}{x}}$ 가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로
 $x = 2 \times 5 = 10$ 또는 $x = 2 \times 3^2 \times 5 = 90$... (i)
 따라서 모든 자연수 x 의 값의 합은
 $10 + 90 = 100$... (ii)

채점 기준	비율
(i) x 의 값 구하기	60%
(ii) 모든 자연수 x 의 값의 합 구하기	40%

36 답 21

$\sqrt{\frac{540}{x}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 3^3 \times 5}{x}}$ 가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 $3 \times 5 = 15$
 $\sqrt{150y} = \sqrt{2 \times 3 \times 5^2 \times y}$ 가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 가장 작은 자연수 y 의 값은 $2 \times 3 = 6$
 $\therefore x + y = 15 + 6 = 21$

37 답 ③

n 은 자연수이므로 $\sqrt{17-n}$ 이 자연수가 되려면 $17-n$ 은 17보다 작은 제곱수 1, 4, 9, 16이어야 한다.
 $\therefore n = 16, 13, 8, 1$

38 답 10

a 는 자연수이므로 $\sqrt{20+a}$ 가 자연수가 되려면 $20+a$ 는 20보다 큰 제곱수 25, 36, 49, ...이어야 한다.
 따라서 a 의 값이 가장 작은 자연수가 되려면
 $20+a = 25 \quad \therefore a = 5$
 이때 자연수 b 의 값은 $\sqrt{20+a} = \sqrt{20+5} = \sqrt{25} = 5$
 $\therefore a + b = 5 + 5 = 10$

39 답 ④

n 은 자연수이므로 $\sqrt{14-n}$ 이 정수가 되려면 $14-n$ 은 0 또는 14보다 작은 제곱수 1, 4, 9이어야 한다.
 $\therefore n = 14, 13, 10, 5$
 따라서 모든 자연수 n 의 값의 합은
 $14 + 13 + 10 + 5 = 42$

40 답 ③

n 은 자연수이므로 $\sqrt{140-8n}$ 이 자연수가 되려면 $140-8n$ 은 140보다 작은 제곱수이어야 한다.
 즉, $140-8n = 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100, 121$
 이때 n 이 자연수이므로 $n = 17, 13, 5$
 따라서 자연수 n 의 개수는 3개이다.

41 답 63

$\sqrt{28x} = \sqrt{2^2 \times 7 \times x}$ 가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 자연수 x 는 $7 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.
 따라서 가장 큰 두 자리의 자연수 x 의 값은 $7 \times 3^2 = 63$

42 답 ③

$\sqrt{\frac{72x}{5}} = \sqrt{\frac{2^3 \times 3^2 \times x}{5}}$ 가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 자연수 x 는 $2 \times 5 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

따라서 구하는 가장 작은 자연수 x 의 값은

$$2 \times 5 = 10$$

43 답 6개

n 은 자연수이므로 $\sqrt{\frac{61-n}{2}}$ 이 정수가 되려면 $\frac{61-n}{2}$ 은 0

또는 $\frac{61}{2}$ 보다 작은 제곱수 1, 4, 9, 16, 25이어야 한다.

$$\text{즉, } \frac{61-n}{2} = 0, 1, 4, 9, 16, 25$$

$$\therefore n = 61, 59, 53, 43, 29, 11$$

따라서 자연수 n 의 개수는 6개이다.

44 답 176

정사각형 A의 한 변의 길이는 $\sqrt{20x}$

정사각형 B의 한 변의 길이는 $\sqrt{109-x}$

$\sqrt{20x} = \sqrt{2^2 \times 5 \times x}$ 가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 x 는 $5 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

$$\therefore x = 5, 20, 45, 80, \dots \quad \dots \text{㉠}$$

또 x 는 자연수이므로 $\sqrt{109-x}$ 가 자연수가 되려면 $109-x$ 는 109보다 작은 제곱수이어야 한다.

$$\text{즉, } 109-x = 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100$$

$$\therefore x = 108, 105, 100, 93, 84, 73, 60, 45, 28, 9 \quad \dots \text{㉡}$$

㉠, ㉡에 의해 $x=45$ 이므로

정사각형 A의 한 변의 길이는

$$\sqrt{20x} = \sqrt{20 \times 45} = 30$$

정사각형 B의 한 변의 길이는

$$\sqrt{109-x} = \sqrt{109-45} = 8$$

따라서 직사각형 C의 넓이는

$$8 \times (30-8) = 176$$

45 답 ②, ⑤

$$\textcircled{1} 3 = \sqrt{9} \text{이고 } \sqrt{9} > \sqrt{8} \text{이므로 } 3 > \sqrt{8}$$

$$\textcircled{2} 4 = \sqrt{16} \text{이고 } \sqrt{16} > \sqrt{12} \text{이므로 } 4 > \sqrt{12}$$

$$\textcircled{3} 5 = \sqrt{25} \text{이고 } \sqrt{26} > \sqrt{25} \text{이므로 } \sqrt{26} > 5$$

$$\textcircled{4} \sqrt{8} > \sqrt{7} \text{이므로 } -\sqrt{8} < -\sqrt{7}$$

$$\textcircled{5} 2 = \sqrt{4} \text{이고 } \sqrt{5} > \sqrt{4} \text{이므로 } \sqrt{5} > 2 \quad \therefore -\sqrt{5} < -2$$

따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

46 답 ⑤

$$\textcircled{1} 4 = \sqrt{16} \text{이고 } \sqrt{16} < \sqrt{20} \text{이므로 } 4 < \sqrt{20}$$

$$\textcircled{2} \sqrt{2} < \sqrt{3} \text{이므로 } \frac{\sqrt{2}}{6} < \frac{\sqrt{3}}{6}$$

$$\textcircled{3} \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{1}{4}} \text{이고 } \sqrt{\frac{1}{3}} > \sqrt{\frac{1}{4}} \text{이므로 } \sqrt{\frac{1}{3}} > \frac{1}{2}$$

$$\textcircled{4} \frac{1}{3} = \sqrt{\frac{1}{9}} \text{이고 } \sqrt{\frac{1}{9}} > \sqrt{\frac{1}{10}} \text{이므로 } \frac{1}{3} > \sqrt{\frac{1}{10}}$$

$$\therefore -\frac{1}{3} < -\sqrt{\frac{1}{10}}$$

$$\textcircled{5} 0.5 = \sqrt{0.25} \text{이고 } \sqrt{0.5} > \sqrt{0.25} \text{이므로 } \sqrt{0.5} > 0.5$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

47 답 ②

$$\textcircled{1} 5 = \sqrt{25}$$

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

$$\textcircled{4} \sqrt{(-5.5)^2} = \sqrt{5.5^2} = \sqrt{30.25}$$

따라서 $\sqrt{10} < \sqrt{16} < \sqrt{25} < \sqrt{30.25} < \sqrt{49}$ 이므로 가장 작은 수는 ② $\sqrt{10}$ 이다.

48 답 30

$$3 = \sqrt{9} \text{이고 } \sqrt{5} < \sqrt{9} < \sqrt{11} \text{이므로}$$

$$-\sqrt{11} < -3 < -\sqrt{5} \quad \therefore a = -\sqrt{11}$$

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

$$\sqrt{\frac{7}{2}} < \sqrt{(-4)^2} < \sqrt{19} \quad \therefore b = \sqrt{19}$$

$$\therefore a^2 + b^2 = (-\sqrt{11})^2 + (\sqrt{19})^2 = 11 + 19 = 30$$

49 답 ②

$$3 \leq \sqrt{2x} < 4 \text{에서 } \sqrt{9} \leq \sqrt{2x} < \sqrt{16} \text{이므로}$$

$$9 \leq 2x < 16$$

$$\therefore \frac{9}{2} \leq x < 8$$

따라서 자연수 x 는 5, 6, 7의 3개이다.

50 답 ⑤

$$-5 < -\sqrt{2x-1} < -4 \text{에서 } 4 < \sqrt{2x-1} < 5 \text{이므로}$$

$$\sqrt{16} < \sqrt{2x-1} < \sqrt{25}, 16 < 2x-1 < 25$$

$$17 < 2x < 26$$

$$\therefore \frac{17}{2} < x < 13$$

따라서 자연수 x 의 값은 9, 10, 11, 12이므로 자연수 x 의 값이 아닌 것은 ⑤ 13이다.

51 답 45

$$4 < \sqrt{x+4} \leq 6 \text{에서 } \sqrt{16} < \sqrt{x+4} \leq \sqrt{36} \text{이므로}$$

$$16 < x+4 \leq 36$$

$$\therefore 12 < x \leq 32$$

따라서 $M=32$, $m=13$ 이므로

$$M+m=32+13=45$$

52 답 ②

$$\sqrt{6} < x < \sqrt{31} \text{에서 } \sqrt{6} < \sqrt{x^2} < \sqrt{31} \text{이므로}$$

$$6 < x^2 < 31$$

이때 x 는 자연수이므로 $x^2=9, 16, 25$
 따라서 자연수 x 의 값은 3, 4, 5이므로 구하는 합은
 $3+4+5=12$

53 답 ③

$\sqrt{25} < \sqrt{30} < \sqrt{36}$, 즉 $5 < \sqrt{30} < 6$ 이므로
 $\sqrt{30}$ 이하의 자연수는 1, 2, 3, 4, 5의 5개이다.
 $\therefore a=5$
 $\sqrt{64} < \sqrt{75} < \sqrt{81}$, 즉 $8 < \sqrt{75} < 9$ 이므로
 $\sqrt{75}$ 이하의 자연수는 1, 2, 3, ..., 8의 8개이다.
 $\therefore b=8$
 $\therefore a+b=5+8=13$

54 답 2, 과정은 풀이 참조

$\sqrt{196} < \sqrt{224} < \sqrt{225}$, 즉 $14 < \sqrt{224} < 15$ 이므로
 $f(224) = (\sqrt{224} \text{ 이하의 자연수의 개수}) = 14 \quad \dots (i)$
 $\sqrt{144} < \sqrt{168} < \sqrt{169}$, 즉 $12 < \sqrt{168} < 13$ 이므로
 $f(168) = (\sqrt{168} \text{ 이하의 자연수의 개수}) = 12 \quad \dots (ii)$
 $\therefore f(224) - f(168) = 14 - 12 = 2 \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) $f(224)$ 의 값 구하기	40 %
(ii) $f(168)$ 의 값 구하기	40 %
(iii) $f(224) - f(168)$ 의 값 구하기	20 %

55 답 ④

$\sqrt{9}=3, \sqrt{16}=4, \sqrt{25}=5$ 이므로
 $N(10)=N(11)=N(12)=N(13)$
 $=N(14)=N(15)=3$
 $N(16)=N(17)=N(18)=N(19)=N(20)=4$
 $\therefore N(10)+N(11)+\dots+N(20)=3 \times 6 + 4 \times 5 = 38$

유형 14~22

P. 13~18

56 답 ⑤

③ $0.4\dot{5}\dot{5} = \frac{455}{999}$
 ④ $\sqrt{49}=7$
 따라서 무리수인 것은 ⑤이다.

57 답 ③

소수로 나타내었을 때, 순환소수가 아닌 무한소수인 것은 무리수이다.
 $\bullet \sqrt{9} - \sqrt{4} = (3 - 2) = 1, \sqrt{(-5)^2} = (5),$
 $\sqrt{0.4} \left(= \sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3} \right), -\sqrt{100} (= -10) \Rightarrow$ 유리수

$\bullet \sqrt{0.9}, \pi, -\frac{\sqrt{3}}{3}, \sqrt{2}+1 \Rightarrow$ 무리수
 따라서 무리수인 것의 개수는 4개이다.

58 답 ④

$\sqrt{a}$ 가 무리수가 되려면 a 는 제곱수가 아니어야 한다.
 4 이상 16 미만의 자연수 중 제곱수는 4, 9의 2개이므로 제곱수가 아닌 수는 $(16-4)-2=10$ (개)이다.
 따라서 구하는 자연수 a 의 개수는 10개이다.

59 답 ②

①, ② 무한소수 중 순환소수는 유리수이고, 순환소수가 아닌 무한소수는 무리수이다.
 ③ 유리수이면서 동시에 무리수인 수는 없다.
 ④ 무리수는 순환소수가 아닌 무한소수로 나타낼 수 있다.
 ⑤ 근호를 사용하여 나타낸 수가 모두 무리수인 것은 아니다.
 예 $\sqrt{4}=2 \Rightarrow$ 유리수
 따라서 옳은 것은 ②이다.

60 답 ⑤

③ 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.
 ④ 넓이가 9인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{9}=3$ 이므로 무리수가 아니다.
 ⑤ 0 은 $0 = \frac{0}{1} = \frac{0}{2} = \frac{0}{3} = \dots$ 으로 나타낼 수 있으므로 유리수이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

61 답 ③, ④

① 제곱근 5는 $\sqrt{5}$ 이다.
 ② $3 = \sqrt{9}$ 이므로 $\sqrt{5} < \sqrt{9}$ 에서 $\sqrt{5} < 3 \quad \therefore -\sqrt{5} > -3$
 즉, $-\sqrt{5}$ 는 -3 보다 큰 수이다.
 ③ 5는 제곱수가 아니므로 $-\sqrt{5}$ 는 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없다.
 ⑤ $-\sqrt{5}$ 는 유리수가 아니므로 $\frac{(\text{정수})}{(0 \text{이 아닌 정수})}$ 꼴로 나타낼 수 없다.
 따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

62 답 ②

□ 안에 해당하는 수는 무리수이다.
 ① $\sqrt{\frac{9}{64}} = \frac{3}{8} \Rightarrow$ 유리수
 ② $\sqrt{0.02} \Rightarrow$ 무리수
 ③ $5 - \sqrt{4} = 5 - 2 = 3 \Rightarrow$ 유리수
 ④ $\sqrt{0.16} = 0.4 \Rightarrow$ 유리수
 ⑤ $-\frac{2}{\sqrt{25}} = -\frac{2}{5} \Rightarrow$ 유리수
 따라서 □ 안의 수에 해당하는 것은 ②이다.

63 답 ③

유리수와 무리수를 통틀어 실수라 하고, 유리수이면서 동시에 무리수인 수는 없으므로 실수의 개수에서 유리수의 개수를 뺀 것은 무리수의 개수와 같다.

$$1.333\cdots = 1.\dot{3} = \frac{13-1}{9} = \frac{4}{3}, \quad -\sqrt{36} = -6, \quad \sqrt{\frac{16}{81}} = \frac{4}{9}$$

따라서 주어진 수 중 무리수는 $-\sqrt{4.9}, \sqrt{0.001}, \sqrt{15}$ 의 3개이므로 $a-b=3$ 이다.

다른 풀이

$$\text{실수는 } 1.333\cdots, \frac{4}{3}, -\sqrt{36}, -\sqrt{4.9}, \sqrt{0.001}, \sqrt{\frac{16}{81}}, 0,$$

$\sqrt{15}$ 의 8개이므로 $a=8$

$$\text{유리수는 } 1.333\cdots = 1.\dot{3} = \frac{13-1}{9} = \frac{4}{3}, \frac{3}{4}, -\sqrt{36} = -6,$$

$$\sqrt{\frac{16}{81}} = \frac{4}{9}, 0 \text{의 5개이므로 } b=5$$

$$\therefore a-b=8-5=3$$

64 답 (1) $\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{2}$

(1) 피타고라스 정리에 의해

$$\overline{AC} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$$

(2) $\overline{AP} = \overline{AC} = \sqrt{2}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $\sqrt{2}$ 이다.

65 답 $A(1-\sqrt{2}), B(1+\sqrt{2}), C(5-\sqrt{2}), D(4+\sqrt{2})$

왼쪽 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$ 이므로 두 점 A, B의 좌표는 각각 $A(1-\sqrt{2}), B(1+\sqrt{2})$ 이다.

오른쪽 정사각형의 대각선의 길이는 왼쪽 정사각형의 한 변의 길이와 같으므로 $\sqrt{2}$ 이다.

따라서 두 점 C, D의 좌표는 각각 $C(5-\sqrt{2}), D(4+\sqrt{2})$

참고 주어진 그림에서 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$ 이다.

66 답 $1-\sqrt{5}, 1+\sqrt{5}$

$$\overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5} \text{이므로 점 P에 대응하는 수는 } 1-\sqrt{5}$$

$$\overline{AQ} = \overline{AC} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5} \text{이므로 점 Q에 대응하는 수는 } 1+\sqrt{5}$$

67 답 ③

다섯 개의 점 A~E의 좌표는 각각 다음과 같다.

$$A(-\sqrt{2}), B(-2+\sqrt{2}), C(1-\sqrt{2}), D(\sqrt{2}), E(1+\sqrt{2})$$

68 답 ②, ⑤

$$\overline{AC} = \overline{BD} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \text{이다.}$$

$$\textcircled{2} \overline{PC} = \overline{AC} = \sqrt{2} \text{이므로 } P(-1-\sqrt{2})$$

$$\textcircled{3} \overline{BQ} = \overline{BD} = \sqrt{2} \text{이므로 } Q(-2+\sqrt{2})$$

$$\textcircled{5} \overline{PB} = \overline{PC} - \overline{BC} = \sqrt{2} - 1$$

따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

69 답 $-3+\sqrt{13}$

$$\overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13} \text{이므로 점 A의 좌표는 } -3+\sqrt{13}$$

70 답 14

$$\overline{AQ} = \overline{AC} = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}, \overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10}$$

점 Q에 대응하는 수가 $4+\sqrt{10}$ 이므로 점 A에 대응하는 수는 4이다.

따라서 점 P에 대응하는 수는 $4-\sqrt{10}$ 이므로

$$a=4, b=10$$

$$\therefore a+b=4+10=14$$

71 답 ②

② 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.

72 답 ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. $1 < \sqrt{2} < 2 < \sqrt{7} < 3$ 이므로 $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{7}$ 사이의 정수는 2의 1개뿐이다.

ㄴ. 모든 무리수는 수직선 위에 나타낼 수 있다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

73 답 ②

• 선우: 1과 $\sqrt{2}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

• 혜나: 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.

따라서 바르게 말한 학생은 지연, 창민이다.

74 답 ④

$$\textcircled{4} \sqrt{6} - 0.3 = 2.449 - 0.3 = 2.149 \text{이므로}$$

$$\sqrt{6} - 0.3 < \sqrt{5}$$

75 답 3개

$$\bullet 3 < \frac{18}{5} < 4 \text{이므로 } \sqrt{3} < \sqrt{\frac{18}{5}} < 2$$

$$\bullet \sqrt{3} + 0.02 = 1.732 + 0.02 = 1.752 \text{이므로 } \sqrt{3} < \sqrt{3} + 0.02 < 2$$

$$\bullet \frac{\sqrt{3}+1}{2} = \frac{1.732+1}{2} = \frac{2.732}{2} = 1.366 \text{이므로}$$

$$\frac{\sqrt{3}+1}{2} < \sqrt{3}$$

$$\bullet \frac{\sqrt{3}+2}{2} \text{는 } \sqrt{3} \text{과 } 2 \text{의 평균이므로 } \sqrt{3} < \frac{\sqrt{3}+2}{2} < 2$$

$$\bullet \frac{5}{2} < 3 \text{이므로 } \sqrt{\frac{5}{2}} < \sqrt{3}$$

$$\text{따라서 } \sqrt{3} \text{과 } 2 \text{ 사이에 있는 수는 } \sqrt{\frac{18}{5}}, \sqrt{3} + 0.02, \frac{\sqrt{3}+2}{2}$$

의 3개이다.

76 답 ②

- ① $\sqrt{3}+0.5=1.732+0.5=2.232$ 이므로
 $\sqrt{3}<\sqrt{3}+0.5<\sqrt{5}$
 ② $\sqrt{5}-1=2.236-1=1.236$ 이므로 $\sqrt{5}-1<\sqrt{3}$
 ④ $1<\sqrt{3}<2<\sqrt{5}<3$ 이므로 $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{5}$ 사이의 정수는
 2의 1개이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

77 답 ④

- ① $(\sqrt{2}+3)-4=\sqrt{2}-1>0$ 이므로 $\sqrt{2}+3>4$
 ② $(5-\sqrt{3})-3=2-\sqrt{3}>0$ 이므로 $5-\sqrt{3}>3$
 ③ $(\sqrt{3}+2)-(\sqrt{5}+2)=\sqrt{3}-\sqrt{5}<0$ 이므로
 $\sqrt{3}+2<\sqrt{5}+2$
 ④ $3>\sqrt{5}$ 이므로 $3-\sqrt{2}>\sqrt{5}-\sqrt{2}$, 즉 $3-\sqrt{2}>-\sqrt{2}+\sqrt{5}$
 ⑤ $3+\sqrt{5}=3+2.236=5.236$, $2+\sqrt{6}=2+2.449=4.449$
 $\therefore 3+\sqrt{5}>2+\sqrt{6}$
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

78 답 ③

- ① $(\sqrt{7}-1)-2=\sqrt{7}-3<0 \quad \therefore \sqrt{7}-1 \leq 2$
 ② $\sqrt{2}<\sqrt{3}$ 이므로 $\sqrt{5}+\sqrt{2} \leq \sqrt{5}+\sqrt{3}$
 ③ $4>3$ 이므로 $4-\sqrt{8} \geq 3-\sqrt{8}$
 ④ $3-\sqrt{2}=3-1.414\cdots=1.586\cdots$
 $1+\sqrt{2}=1+1.414\cdots=2.414\cdots$
 $\therefore 3-\sqrt{2} \leq 1+\sqrt{2}$
 ⑤ $\left(-\sqrt{\frac{1}{3}}-5\right)-\left(-\sqrt{\frac{1}{4}}-5\right)=-\sqrt{\frac{1}{3}}+\sqrt{\frac{1}{4}}<0$ 이므로
 $-\sqrt{\frac{1}{3}}-5 \leq -\sqrt{\frac{1}{4}}-5$
 따라서 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

79 답 ②

- ㄱ. $(\sqrt{3}+4)-6=\sqrt{3}-2<0 \quad \therefore \sqrt{3}+4<6$
 ㄴ. $(2+\sqrt{2})-(2+\sqrt{3})=\sqrt{2}-\sqrt{3}<0$ 이므로
 $2+\sqrt{2}<2+\sqrt{3}$
 ㄷ. $\sqrt{9}<\sqrt{11}$ 이므로 $3<\sqrt{11}$
 ㄹ. $\sqrt{\frac{1}{2}}>\sqrt{\frac{1}{9}}$ 이므로 $\sqrt{\frac{1}{2}}>\frac{1}{3}$
 ㅁ. $3>\sqrt{8}$ 에서 $-3<-\sqrt{8}$ 이므로 $\sqrt{10}-3<\sqrt{10}-\sqrt{8}$
 ㅂ. $\left(3-\sqrt{\frac{1}{7}}\right)-\left(3-\sqrt{\frac{1}{6}}\right)=-\sqrt{\frac{1}{7}}+\sqrt{\frac{1}{6}}>0$ 이므로
 $3-\sqrt{\frac{1}{7}}>3-\sqrt{\frac{1}{6}}$
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㅂ의 3개이다.

80 답 ①

- $a-b=(3-\sqrt{2})-2=1-\sqrt{2}<0 \quad \therefore a<b$
 $b-c=2-\sqrt{10}<0 \quad \therefore b<c$
 $\therefore a<b<c$

81 답 $c<a<b$, 과정은 풀이 참조

- $a=\sqrt{5}+2, b=\sqrt{5}+\sqrt{7}$ 에서
 $2<\sqrt{7}$ 이므로 $\sqrt{5}+2<\sqrt{5}+\sqrt{7}$
 $\therefore a<b \quad \dots (i)$
 $a-c=(\sqrt{5}+2)-3=\sqrt{5}-1>0$
 $\therefore a>c \quad \dots (ii)$
 따라서 $c<a<b$ 이다. $\dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) a, b 의 대소 비교하기	40 %
(ii) a, c 의 대소 비교하기	40 %
(iii) a, b, c 의 대소 비교하기	20 %

82 답 $2-\sqrt{5}, \sqrt{6}-\sqrt{5}, \sqrt{6}+1$

- $\sqrt{6}-\sqrt{5}, \sqrt{6}+1$ 에서
 $-\sqrt{5}<1$ 이므로 $\sqrt{6}-\sqrt{5}<\sqrt{6}+1$
 $\sqrt{6}-\sqrt{5}, 2-\sqrt{5}$ 에서
 $\sqrt{6}>2$ 이므로 $\sqrt{6}-\sqrt{5}>2-\sqrt{5}$
 $\therefore 2-\sqrt{5}<\sqrt{6}-\sqrt{5}<\sqrt{6}+1$
 따라서 세 점 A, B, C에 대응하는 수는 차례로
 $2-\sqrt{5}, \sqrt{6}-\sqrt{5}, \sqrt{6}+1$ 이다.

83 답 ③

- $1<\sqrt{3}<2$ 이므로
 $\sqrt{3}$ 의 정수 부분 $a=1$,
 소수 부분 $b=\sqrt{3}-1$
 $\therefore 2a+b=2\times 1+(\sqrt{3}-1)=1+\sqrt{3}$

84 답 (1) $\sqrt{2}-3$ (2) $8-\sqrt{3}$ (3) $\sqrt{5}$

- (1) $1<\sqrt{2}<2$ 이므로 $2<1+\sqrt{2}<3$ 에서
 $1+\sqrt{2}$ 의 정수 부분 $a=2$,
 소수 부분 $b=(1+\sqrt{2})-2=\sqrt{2}-1$
 $\therefore b-a=(\sqrt{2}-1)-2=\sqrt{2}-3$
 (2) $1<\sqrt{3}<2$ 이므로 $-2<-\sqrt{3}<-1, 2<4-\sqrt{3}<3$ 에서
 $4-\sqrt{3}$ 의 정수 부분 $a=2$,
 소수 부분 $b=(4-\sqrt{3})-2=2-\sqrt{3}$
 $\therefore 3a+b=3\times 2+(2-\sqrt{3})=8-\sqrt{3}$
 (3) $2<\sqrt{5}<3$ 이므로 $1<\sqrt{5}-1<2$ 에서
 $\sqrt{5}-1$ 의 정수 부분 $a=1$,
 소수 부분 $b=(\sqrt{5}-1)-1=\sqrt{5}-2$
 $\therefore 2a+b=2\times 1+(\sqrt{5}-2)=\sqrt{5}$

85 답 $\sqrt{7}$, 과정은 풀이 참조

- $2<\sqrt{7}<3$ 이므로
 $-3<-\sqrt{7}<-2, 2<5-\sqrt{7}<3$ 에서
 $5-\sqrt{7}$ 의 정수 부분 $a=2 \quad \dots (i)$
 $7<5+\sqrt{7}<8$ 이므로
 $5+\sqrt{7}$ 의 소수 부분 $b=(5+\sqrt{7})-7=\sqrt{7}-2 \quad \dots (ii)$

$$\therefore a+b=2+(\sqrt{7}-2)=\sqrt{7} \quad \dots (iii)$$

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

86 답 14

$4 < \sqrt{23} < 5$ 이므로 $8 < 4 + \sqrt{23} < 9$ 에서
 $4 + \sqrt{23}$ 의 정수 부분 $a=8$
 이때 $9 - \sqrt{a} = 9 - \sqrt{8}$ 이고,
 $2 < \sqrt{8} < 3$ 이므로 $-3 < -\sqrt{8} < -2$, $6 < 9 - \sqrt{8} < 7$ 에서
 $9 - \sqrt{8}$ 의 정수 부분 $b=6$
 $\therefore a+b=8+6=14$

87 답 ②

$2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로
 $\sqrt{5}$ 의 소수 부분 $a=\sqrt{5}-2 \quad \therefore \sqrt{5}=a+2$
 $-3 < -\sqrt{5} < -2$ 에서 $2 < 5-\sqrt{5} < 3$ 이므로
 $5-\sqrt{5}$ 의 소수 부분은
 $(5-\sqrt{5})-2=3-\sqrt{5}=3-(a+2)$
 $=1-a$

88 답 ④

$f(x)=8$ 을 만족시키려면 $8 \leq \sqrt{x} < 9$ 이어야 한다.
 $\sqrt{64} \leq \sqrt{x} < \sqrt{81}$
 $\therefore 64 \leq x < 81$
 따라서 구하는 자연수 x 의 개수는 $81-64=17$ (개)

단원 마무리

P. 19~21

- | | | |
|------------------|----------------------|---------|
| 1 ⑤ | 2 6, 과정은 풀이 참조 | 3 ② |
| 4 ㄱ, ㄷ | 5 ② | 6 ③ |
| 7 9 | 8 ④ | |
| 9 ㄱ, ㄴ, ㄹ | 10 ④ | 11 ④ |
| 12 $8+\sqrt{3}$ | | |
| 13 $\sqrt{6}$ cm | 14 $a-b$, 과정은 풀이 참조 | 15 48 |
| 16 ④ | 17 ① | 18 3개 |
| 19 ⑤ | | |
| 20 19, 과정은 풀이 참조 | 21 ② | 22 $-b$ |
| 23 ③ | | |

- 1 ① -1 은 음수이므로 제곱근이 없다.
 ② 제곱근 4는 $\sqrt{4}=2$ 이다.
 ③ $\sqrt{25}=5$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$ 이고, 제곱근 5는 $\sqrt{5}$ 이다.
 ④ $(-6)^2=36$ 의 제곱근은 ± 6 이다.
 ⑤ $\sqrt{(-7)^2}=7$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{7}$ 이다.
 따라서 옳은 것은 ⑤이다.

- 2 $\sqrt{256}=16$ 의 양의 제곱근 $a=4 \quad \dots (i)$
 $(-\sqrt{4})^2=4$ 의 음의 제곱근 $b=-2 \quad \dots (ii)$
 $\therefore a-b=4-(-2)=6 \quad \dots (iii)$

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

3
$$-\sqrt{225} \div \sqrt{(-3)^2} + \sqrt{\frac{1}{16}} \times (-\sqrt{8})^2$$

$$= -15 \div 3 + \frac{1}{4} \times 8$$

$$= -5 + 2 = -3$$

- 4 ㄱ. $a < 0$ 이므로 $-\sqrt{a^2} = -(-a) = a$
 ㄴ. $-10a > 0$ 이므로 $\sqrt{(-10a)^2} = -10a$
 ㄷ. $2a < 0$ 이므로 $\sqrt{4a^2} = \sqrt{(2a)^2} = -2a$
 ㄹ. $8a < 0$ 이므로 $-\sqrt{64a^2} = -\sqrt{(8a)^2} = -(-8a) = 8a$
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

- 5 ㄱ. $x < -1$ 이면 $x+1 < 0$, $x-1 < 0$ 이므로
 $A = -(x+1) - \{-(x-1)\}$
 $= -x-1+x-1 = -2$
 ㄴ. $-1 < x < 1$ 이면 $x+1 > 0$, $x-1 < 0$ 이므로
 $A = x+1 - \{-(x-1)\}$
 $= x+1+x-1 = 2x$
 ㄷ. $x > 1$ 이면 $x+1 > 0$, $x-1 > 0$ 이므로
 $A = x+1 - (x-1)$
 $= x+1-x+1 = 2$
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

- 6 $\sqrt{\frac{252}{n}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 3^2 \times 7}{n}}$ 이 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로
 $n=7$ 또는 $n=7 \times 2^2$ 또는 $n=7 \times 3^2$ 또는 $n=7 \times 2^2 \times 3^2$
 따라서 구하는 가장 작은 자연수 n 의 값은 7이다.

- 7 (i) $5 < \sqrt{3x} \leq 6$ 에서 $\sqrt{25} < \sqrt{3x} \leq \sqrt{36}$ 이므로
 $25 < 3x \leq 36 \quad \therefore \frac{25}{3} < x \leq 12$
 $\therefore x=9, 10, 11, 12$
 (ii) $\sqrt{45} \leq x < \sqrt{90}$ 에서 $\sqrt{45} \leq \sqrt{x^2} < \sqrt{90}$ 이므로
 $45 \leq x^2 < 90$
 이때 x 는 자연수이므로
 $x^2=49, 64, 81$
 $\therefore x=7, 8, 9$
 따라서 (i), (ii)에 의해 두 부등식을 동시에 만족시키는 자연수 x 의 값은 9이다.

8 □ 안의 해당하는 수는 무리수이다.

- ① 0.1, $\sqrt{4}(=2)$ 는 유리수이다.
 ② $-\sqrt{16}(=-4)$ 은 유리수이다.
 ③ $\sqrt{1.7}\left(=\sqrt{\frac{16}{9}}=\frac{4}{3}\right)$, $\sqrt{(-5)^2}(=5)$ 은 유리수이다.
 ⑤ $\sqrt{\frac{1}{36}}\left(=\frac{1}{6}\right)$ 은 유리수이다.

따라서 □ 안의 수에 해당하는 것만으로 짝 지어진 것은 ④이다.

9 $\neg$. $\overline{EF}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

ㄴ. $\overline{AP}=\overline{AD}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $1-\sqrt{10}$ 이다.

ㄷ. $\overline{EQ}=\overline{EF}=\sqrt{2}$ 이므로 점 Q에 대응하는 수는 $5+\sqrt{2}$ 이다.

ㄹ. $1-\sqrt{10}$ 과 $5+\sqrt{2}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

10 $1<\sqrt{3}<2$ 이므로 $-2<-\sqrt{3}<-1$ 에서

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

따라서 $5-\sqrt{3}$ 에 대응하는 점이 있는 곳은 ④이다.

11 ① $(\sqrt{3}+1)-2=\sqrt{3}-1>0$

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

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

$$\sqrt{3}-1=1.732\cdots-1=0.732\cdots$$

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

③ $\left(7-\sqrt{\frac{1}{5}}\right)-\left(7-\sqrt{\frac{1}{6}}\right)=-\sqrt{\frac{1}{5}}+\sqrt{\frac{1}{6}}<0$ 이므로

$$7-\sqrt{\frac{1}{5}}<7-\sqrt{\frac{1}{6}}$$

④ $4>\sqrt{15}$ 이므로 $\sqrt{3}+4>\sqrt{3}+\sqrt{15}$

⑤ $\sqrt{10}<\sqrt{11}$ 이므로 $\sqrt{6}+\sqrt{10}<\sqrt{6}+\sqrt{11}$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

12 $1<\sqrt{3}<2$ 이므로 $3<2+\sqrt{3}<4$ 에서

$2+\sqrt{3}$ 의 정수 부분 $a=3$,

$$\text{소수 부분 } b=(2+\sqrt{3})-3=\sqrt{3}-1$$

$$\therefore 3a+b=3\times 3+(\sqrt{3}-1)=8+\sqrt{3}$$

13 정사각형을 한 번 접으면 그 넓이는 전 단계 정사각형의 넓이의 $\frac{1}{2}$ 이 되고, 처음 정사각형의 넓이는 48cm^2 이므로 1단계~3단계에서 생기는 정사각형의 넓이는

$$1\text{단계: } 48\times\frac{1}{2}=24(\text{cm}^2)$$

$$2\text{단계: } 24\times\frac{1}{2}=12(\text{cm}^2)$$

$$3\text{단계: } 12\times\frac{1}{2}=6(\text{cm}^2)$$

따라서 3단계에서 생기는 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{6}\text{cm}$ 이다.

14 $ab<0$ 에서 a, b 는 서로 다른 부호이다.

이때 $a-b>0$ 에서 $a>b$ 이므로 $a>0, b<0$... (i)

따라서 $-2a<0, 2b-a<0, 3b<0$ 이므로 ... (ii)

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

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

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

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

$$=a-b \quad \dots \text{(iii)}$$

채점 기준	비율
(i) a, b 의 부호 판단하기	20%
(ii) $-2a, 2b-a, 3b$ 의 부호 판단하기	20%
(iii) 주어진 식을 간단히 하기	60%

15 $\sqrt{225-a}-\sqrt{81+b}$ 를 계산한 결과가 가장 큰 정수가 되려면 $\sqrt{225-a}$ 는 가장 큰 정수, $\sqrt{81+b}$ 는 가장 작은 정수이어야 한다.

$\sqrt{225-a}$ 가 가장 큰 정수가 될 때,

$$225-a=196 \quad \therefore a=29$$

$\sqrt{81+b}$ 가 가장 작은 정수가 될 때,

$$81+b=100 \quad \therefore b=19$$

$$\therefore a+b=29+19=48$$

주의 a, b 가 자연수이므로 $225-a=225, 81+b=81$ 로 식을 세우지 않고, $225-a=196, 81+b=100$ 으로 식을 세운다.

16 $0<a<1$ 이므로

$$0<a^2<a(=\sqrt{a^2})<\sqrt{a}<1<\frac{1}{\sqrt{a}}<\frac{1}{a}\left(=\frac{1}{\sqrt{a^2}}\right)$$

다른 풀이

$0<a<1$ 이므로 $a=\frac{1}{4}$ 이라고 하면

$$a=\frac{1}{4}, a^2=\left(\frac{1}{4}\right)^2=\frac{1}{16}, \sqrt{a}=\sqrt{\frac{1}{4}}=\frac{1}{2}, \frac{1}{a}=4, \frac{1}{\sqrt{a}}=2$$

이므로 그 값이 가장 큰 것은 ④ $\frac{1}{a}$ 이다.

17 $\sqrt{36}<\sqrt{40}<\sqrt{49}$, 즉 $6<\sqrt{40}<7$ 이므로 $\sqrt{40}$ 이하의 자연수 중에서 가장 큰 수는 6이다.

$$\therefore M(40)=6$$

$\sqrt{49}<\sqrt{60}<\sqrt{64}$, 즉 $7<\sqrt{60}<8$ 이므로 $\sqrt{60}$ 이하의 자연수 중에서 가장 큰 수는 7이다.

$$\therefore M(60)=7$$

$$\therefore M(40)+M(60)=6+7=13$$

18 $2<\sqrt{5}<3$ 이므로 $-3<-\sqrt{5}<-2$

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

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

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

따라서 $1-\sqrt{5}$ 와 $3-\sqrt{3}$ 사이에 있는 정수는 $-1, 0, 1$ 의 3개이다.

- 19 $\sqrt{11}=3. \dots$
 $-1+\sqrt{3}=-1+1.732 \dots=0.732 \dots$
 $1-\sqrt{2}=1-1.414 \dots=-0.414 \dots$
 $-\sqrt{10}=-3. \dots$
 $-\sqrt{2}-1=-1.414 \dots-1=-2.414 \dots$
 $\therefore -\sqrt{10}<-\sqrt{2}-1<1-\sqrt{2}<-1+\sqrt{3}<\sqrt{11}$
따라서 작은 수부터 차례로 나열할 때, 두 번째에 오는 수는 $-\sqrt{2}-1$ 이다.

- 20 $\sqrt{1}=1, \sqrt{4}=2, \sqrt{9}=3$ 이므로
 $f(1)=f(2)=f(3)=1 \dots (i)$
 $f(4)=f(5)=f(6)=f(7)=f(8)=2 \dots (ii)$
 $f(9)=f(10)=3 \dots (iii)$
 $\therefore f(1)+f(2)+\dots+f(10)=1 \times 3+2 \times 5+3 \times 2$
 $=19 \dots (iv)$

채점 기준	비율
(i) $f(1), f(2), f(3)$ 의 값 구하기	25 %
(ii) $f(4), f(5), \dots, f(8)$ 의 값 구하기	25 %
(iii) $f(9), f(10)$ 의 값 구하기	25 %
(iv) 답 구하기	25 %

- 21 $\sqrt{1+3}=\sqrt{4}=\sqrt{2^2}=2$
2개
 $\sqrt{1+3+5}=\sqrt{9}=\sqrt{3^2}=3$
3개
 $\sqrt{1+3+5+7}=\sqrt{16}=\sqrt{4^2}=4$
4개
 $\vdots$
 $\therefore \sqrt{1+3+5+7+\dots+17+19}=\sqrt{10^2}=10$
10개

다른 풀이

$$\begin{aligned} & \sqrt{1+3+5+7+\dots+17+19} \\ &= \sqrt{(1+19)+(3+17)+\dots+(9+11)} \\ &= \sqrt{20 \times 5} \\ &= \sqrt{100}=10 \end{aligned}$$

- 22 $a<0<b$ 에서 $a-b<0$ 이므로
 $\sqrt{(a-b)^2}=-(a-b)=-a+b$
 $0<b<1$ 에서 $\frac{1}{b}>1$ 이므로 $b<\frac{1}{b}$
이때 $b-\frac{1}{b}<0, b+\frac{1}{b}>0$ 이므로
 $\sqrt{\left(b-\frac{1}{b}\right)^2}=-\left(b-\frac{1}{b}\right)=-b+\frac{1}{b}$
 $\sqrt{\left(b+\frac{1}{b}\right)^2}=b+\frac{1}{b}$
 $a<0$ 에서 $-a>0$ 이므로
 $\sqrt{(-a)^2}=-a$

$$\begin{aligned} & \therefore \sqrt{(a-b)^2}+\sqrt{\left(b-\frac{1}{b}\right)^2}-\sqrt{\left(b+\frac{1}{b}\right)^2}-\sqrt{(-a)^2} \\ &= -a+b+\left(-b+\frac{1}{b}\right)-\left(b+\frac{1}{b}\right)-(-a) \\ &= -a+b-b+\frac{1}{b}-b-\frac{1}{b}+a \\ &= -b \end{aligned}$$

- 23 무리수에 대응하는 점의 개수는
1과 2 사이에는 2개 $\rightarrow (2 \times 1)$ 개
2와 3 사이에는 4개 $\rightarrow (2 \times 2)$ 개
3과 4 사이에는 6개 $\rightarrow (2 \times 3)$ 개
이므로 n 과 $n+1$ 사이에는 $2n$ 개이다.
따라서 101과 102 사이에 있는 자연수의 양의 제곱근 중 무리수에 대응하는 점의 개수는 $2 \times 101=202$ (개)

다른 풀이

$$\begin{aligned} & 101=\sqrt{101^2}=\sqrt{10201}, 102=\sqrt{102^2}=\sqrt{10404} \\ & \therefore 10404-10201-1=202(\text{개}) \end{aligned}$$





유형 1~10

P. 24~30

1 답 ⑤

$$⑤ 5\sqrt{3} \times 2\sqrt{7} = 10\sqrt{21}$$

2 답 ②

$$6\sqrt{6a} = 6\sqrt{42} \text{에서 } 6a = 42$$

$$\therefore a = 7$$

3 답 ④

$$\sqrt{7} \times (-\sqrt{10}) \times \left(-\sqrt{\frac{1}{5}}\right) = \sqrt{7 \times 10 \times \frac{1}{5}} = \sqrt{14}$$

4 답 $-20\sqrt{6}$

$$5\sqrt{2} \times 4\sqrt{5} \times \left(-\sqrt{\frac{3}{5}}\right) = -20\sqrt{2 \times 5 \times \frac{3}{5}} = -20\sqrt{6}$$

5 답 ④

$$④ (-\sqrt{45}) \div \sqrt{5} = -\frac{\sqrt{45}}{\sqrt{5}} = -\sqrt{\frac{45}{5}} = -\sqrt{9} = -3$$

6 답 ⑤

$$\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{3}} \div \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{6}} = \sqrt{\frac{18}{3} \times \frac{10}{6}} = \sqrt{10}$$

$$\therefore a = 10$$

7 답 16

$$\frac{\sqrt{70}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{70}{5}} = \sqrt{14} \quad \therefore a = 14$$

$$\frac{\sqrt{35}}{\sqrt{20}} \div \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{8}} = \frac{\sqrt{35}}{\sqrt{20}} \times \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{7}} = \sqrt{\frac{35}{20} \times \frac{8}{7}} = \sqrt{2} \quad \therefore b = 2$$

$$\therefore a + b = 14 + 2 = 16$$

8 답 $\sqrt{3}$

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{2}} \div \frac{\sqrt{20}}{\sqrt{6}} \div \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{24}} &= \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{20}} \times \frac{\sqrt{24}}{\sqrt{18}} \\ &= \sqrt{\frac{15}{2} \times \frac{6}{20} \times \frac{24}{18}} = \sqrt{3} \end{aligned}$$

9 답 ⑤

$$⑤ -3\sqrt{2} = -\sqrt{3^2 \times 2} = -\sqrt{18}$$

10 답 91

$$4\sqrt{6} = \sqrt{4^2 \times 6} = \sqrt{96} \quad \therefore a = 96$$

$$\sqrt{75} = \sqrt{5^2 \times 3} = 5\sqrt{3} \quad \therefore b = 5$$

$$\therefore a - b = 96 - 5 = 91$$

11 답 ⑤

$$\begin{aligned} \sqrt{12} \times \sqrt{15} \times \sqrt{49} &= \sqrt{12 \times 15 \times 49} \\ &= \sqrt{2^2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 7^2} \\ &= \sqrt{2^2 \times 3^2 \times 7^2 \times 5} = 42\sqrt{5} \end{aligned}$$

$$\therefore a = 42$$

12 답 ⑤

$$\sqrt{\frac{h}{4.9}} \text{에 } h=245 \text{를 대입하면}$$

$$\sqrt{\frac{245}{4.9}} = \sqrt{\frac{2450}{49}} = \sqrt{50} = \sqrt{5^2 \times 2} = 5\sqrt{2}$$

따라서 먹이가 지면에 닿을 때까지 걸리는 시간을 $a\sqrt{b}$ 초 꼴로 나타내면 $5\sqrt{2}$ 초이다.

13 답 ㄱ, ㄴ, ㄹ

$$ㄴ. \sqrt{\frac{28}{18}} = \sqrt{\frac{14}{9}} = \frac{\sqrt{14}}{3}$$

$$ㄹ. \sqrt{0.24} = \sqrt{\frac{24}{100}} = \sqrt{\frac{6}{25}} = \frac{\sqrt{6}}{5}$$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

14 답 ③

$$\sqrt{0.005} = \sqrt{\frac{50}{10000}} = \frac{\sqrt{50}}{100} = \frac{5\sqrt{2}}{100} = \frac{\sqrt{2}}{20}$$

$$\therefore k = \frac{1}{20}$$

15 답 $\sqrt{0.12}, \sqrt{\frac{3}{49}}, \frac{\sqrt{3}}{9}$

$$\sqrt{\frac{3}{49}} = \frac{\sqrt{3}}{7}, \frac{\sqrt{3}}{9}, \sqrt{0.12} = \sqrt{\frac{12}{100}} = \sqrt{\frac{3}{25}} = \frac{\sqrt{3}}{5} \text{이므로}$$

$$\sqrt{0.12} > \sqrt{\frac{3}{49}} > \frac{\sqrt{3}}{9}$$

16 답 2

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

$$\therefore a = \frac{1}{6}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{20}} = \sqrt{\frac{2}{20}} = \sqrt{\frac{1}{10}}$$

$$\therefore b = \frac{1}{10}$$

$$\therefore 6a + 10b = 6 \times \frac{1}{6} + 10 \times \frac{1}{10} = 2$$

17 답 ②

$$\sqrt{108} = \sqrt{2^2 \times 3^3} = \sqrt{2^2} \times \sqrt{3^3} = (\sqrt{2})^2 \times (\sqrt{3})^3 = a^2b^3$$

18 답 ④

$$\begin{aligned}\sqrt{80} &= \sqrt{4^2 \times 5} = 4\sqrt{5} = 4y \\ \sqrt{0.6} &= \sqrt{\frac{6}{10}} = \sqrt{\frac{3}{5}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}} = \frac{x}{y} \\ \therefore \sqrt{80} - \sqrt{0.6} &= 4y - \frac{x}{y}\end{aligned}$$

19 답 ③

$$\sqrt{0.00082} = \sqrt{\frac{8.2}{10000}} = \frac{\sqrt{8.2}}{100} = \frac{a}{100}$$

20 답 $a=10, b=\frac{2}{5}$

$$\begin{aligned}\sqrt{200} &= \sqrt{10^2 \times 2} = 10\sqrt{2} = 10x \\ \sqrt{1.12} &= \sqrt{\frac{112}{100}} = \sqrt{\frac{4^2 \times 7}{10^2}} = \frac{4\sqrt{7}}{10} = \frac{2\sqrt{7}}{5} = \frac{2}{5}y \\ \therefore \sqrt{200} + \sqrt{1.12} &= 10x + \frac{2}{5}y \\ \text{따라서 } a &= 10, b = \frac{2}{5} \text{이다.}\end{aligned}$$

21 답 ②

$$\begin{aligned}\textcircled{1} \frac{3}{\sqrt{7}} &= \frac{3 \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{3\sqrt{7}}{7} \\ \textcircled{3} \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{5}} &= \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{15}}{10} \\ \textcircled{4} \frac{4}{5\sqrt{2}} &= \frac{4 \times \sqrt{2}}{5\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{10} = \frac{2\sqrt{2}}{5} \\ \textcircled{5} \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}\sqrt{5}} &= \sqrt{\frac{6}{15}} = \sqrt{\frac{2}{5}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{10}}{5}\end{aligned}$$

따라서 옳은 것은 ②이다.

22 답 ③

$$\textcircled{3} \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \frac{\sqrt{a} \times \sqrt{b}}{\sqrt{b} \times \sqrt{b}} = \frac{\sqrt{ab}}{b}$$

23 답 2, 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned}\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{3}} &= \frac{2\sqrt{5} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{15}}{3} \\ \therefore a &= \frac{2}{3} \quad \dots \textcircled{i}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{3}{\sqrt{75}} &= \frac{3}{5\sqrt{3}} = \frac{3 \times \sqrt{3}}{5\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}}{15} = \frac{\sqrt{3}}{5} \\ \therefore b &= 3 \quad \dots \textcircled{ii}\end{aligned}$$

$$\therefore ab = \frac{2}{3} \times 3 = 2 \quad \dots \textcircled{iii}$$

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

24 답 12

$$\begin{aligned}\sqrt{2} \times \sqrt{3} \times \sqrt{4} \times \sqrt{5} \times \sqrt{6} \times \sqrt{7} \\ = \sqrt{2 \times 3 \times 2^2 \times 5 \times 2 \times 3 \times 7} \\ = \sqrt{3^2 \times 4^2 \times 5 \times 7} \\ = 12\sqrt{35} \\ \therefore a = 12\end{aligned}$$

25 답 ④

$$\begin{aligned}(\text{색칠한 정사각형의 넓이}) &= 1000 \times \frac{1}{2} = 500 \\ \text{따라서 색칠한 정사각형의 한 변의 길이는} \\ \sqrt{500} &= \sqrt{10^2 \times 5} = 10\sqrt{5}\end{aligned}$$

26 답 15배

$$\begin{aligned}3x &= 3\sqrt{5}, \frac{1}{x} = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5} \text{이므로} \\ 3x &= \frac{1}{x} \text{의 } 3\sqrt{5} \div \frac{\sqrt{5}}{5} = 3\sqrt{5} \times \frac{5}{\sqrt{5}} = 15(\text{배}) \text{이다.}\end{aligned}$$

27 답 ②

$$\begin{aligned}\sqrt{0.125} &= \sqrt{\frac{125}{1000}} = \sqrt{\frac{1}{8}} = \frac{1}{\sqrt{8}} \\ &= \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4} = \frac{a}{4}\end{aligned}$$

28 답 $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$

$$\begin{aligned}\frac{\sqrt{2}}{3}, \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} &= \frac{\sqrt{6}}{3}, \frac{2}{3} = \frac{\sqrt{4}}{3}, \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{12}}{3}, \\ \sqrt{3} &= \frac{3\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{27}}{3} \text{이므로} \\ \frac{\sqrt{2}}{3} &< \frac{2}{3} < \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} < \frac{2}{\sqrt{3}} < \sqrt{3} \\ \text{따라서 작은 수부터 차례로 나열할 때, 세 번째에 오는 수는} \\ \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} &\text{이다.}\end{aligned}$$

29 답 ③

$$\begin{aligned}\frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \div \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{15}} &= \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}} \times \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{15}} \\ &= \frac{6}{\sqrt{6}} = \frac{6\sqrt{6}}{6} \\ &= \sqrt{6}\end{aligned}$$

30 답 ③

$$\begin{aligned}\frac{4}{3\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{200}}{8} \div (-\sqrt{50}) &= \frac{4}{3\sqrt{5}} \times \frac{10\sqrt{2}}{8} \times \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right) \\ &= -\frac{1}{3\sqrt{5}} = -\frac{\sqrt{5}}{15} \\ \therefore a &= -\frac{1}{15}\end{aligned}$$

31 답 ④, ⑤

$$\textcircled{1} \frac{5}{\sqrt{2}} \times \frac{4\sqrt{3}}{7} = \frac{20\sqrt{3}}{7\sqrt{2}} = \frac{20\sqrt{6}}{14} = \frac{10\sqrt{6}}{7}$$

$$\textcircled{2} 4\sqrt{12} \div (-2\sqrt{3}) = 8\sqrt{3} \times \left(-\frac{1}{2\sqrt{3}}\right) = -4$$

$$\textcircled{3} 5\sqrt{2} \times \sqrt{27} \div \sqrt{3} = 5\sqrt{2} \times 3\sqrt{3} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = 15\sqrt{2}$$

$$\textcircled{4} 3\sqrt{12} \div \sqrt{6} \times \sqrt{2} = 6\sqrt{3} \times \frac{1}{\sqrt{6}} \times \sqrt{2} = 6$$

$$\textcircled{5} 3\sqrt{2} \div \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{8}} \times \sqrt{40} = 3\sqrt{2} \times \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}} \times 2\sqrt{10} = 24\sqrt{2}$$

따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

32 답 $\frac{12}{5}$

$$\begin{aligned} & \sqrt{(-5)^2} \times 4\sqrt{\frac{3}{22}} \div \sqrt{\frac{125}{11}} \times 3\sqrt{\frac{2}{15}} \\ &= 5 \times \frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{22}} \times \frac{\sqrt{11}}{5\sqrt{5}} \times \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{15}} = \frac{12}{5} \end{aligned}$$

33 답 ④

정사각형의 한 변의 길이를 x cm라고 하면

$$x^2 = 6\sqrt{2} \times 3\sqrt{2} = 36$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 6$

따라서 구하는 정사각형의 한 변의 길이는 6 cm이다.

34 답 $27\sqrt{2}\text{m}^2$

화단의 가로 길이는 $\sqrt{54} = 3\sqrt{6}$ (m), 세로 길이는

$\sqrt{27} = 3\sqrt{3}$ (m)이므로

화단의 넓이는 $3\sqrt{6} \times 3\sqrt{3} = 27\sqrt{2}$ (m²)

35 답 ④

$$(\text{삼각형의 넓이}) = \frac{1}{2} \times \sqrt{50} \times \sqrt{48}$$

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

직사각형의 가로 길이를 x 라고 하면

$$(\text{직사각형의 넓이}) = x \times \sqrt{18} = 3\sqrt{2}x$$

삼각형의 넓이와 직사각형의 넓이가 같으므로

$$10\sqrt{6} = 3\sqrt{2}x$$

$$\therefore x = \frac{10\sqrt{6}}{3\sqrt{2}} = \frac{10\sqrt{3}}{3}$$

따라서 직사각형의 가로 길이는 $\frac{10\sqrt{3}}{3}$ 이다.

36 답 $\frac{7\sqrt{2}}{2}$ cm, 과정은 풀이 참조

직육면체의 높이를 h cm라고 하면

$$(\text{직육면체의 부피}) = 4\sqrt{3} \times 2\sqrt{5} \times h = 28\sqrt{30} \quad \dots (i)$$

$$8\sqrt{15}h = 28\sqrt{30}$$

$$\therefore h = \frac{28\sqrt{30}}{8\sqrt{15}} = \frac{7\sqrt{2}}{2}$$

따라서 구하는 직육면체의 높이는 $\frac{7\sqrt{2}}{2}$ cm이다. $\dots (ii)$

채점 기준	비율
(i) 직육면체의 부피를 이용하여 식 세우기	40 %
(ii) 직육면체의 높이 구하기	60 %

37 답 $12\sqrt{15}\text{cm}^2$

(사각뿔의 부피) = $\frac{1}{3} \times (\text{밑면의 넓이}) \times \sqrt{6} = 12\sqrt{10}$ 이므로

$$\begin{aligned} (\text{밑면의 넓이}) &= \frac{12\sqrt{10} \times 3}{\sqrt{6}} = \frac{36\sqrt{10}}{\sqrt{6}} \\ &= \frac{36\sqrt{5}}{\sqrt{3}} = \frac{36\sqrt{15}}{3} = 12\sqrt{15} (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

38 답 $16\sqrt{3}\pi$ cm

주어진 두 원의 넓이의 합과 넓이가 같은 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$$\pi r^2 = \pi \times (4\sqrt{5})^2 + \pi \times (4\sqrt{7})^2$$

$$\pi r^2 = 192\pi, r^2 = 192$$

이때 $r > 0$ 이므로 $r = \sqrt{192} = 8\sqrt{3}$

따라서 구하는 원의 둘레의 길이는

$$2\pi \times 8\sqrt{3} = 16\sqrt{3}\pi (\text{cm})$$

39 답 $150\sqrt{10}\pi\text{cm}^3$

밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$$2\pi r = 10\sqrt{2}\pi \quad \therefore r = \frac{10\sqrt{2}\pi}{2\pi} = 5\sqrt{2}$$

따라서 구하는 원기둥의 부피는

$$\pi \times (5\sqrt{2})^2 \times 3\sqrt{10} = 150\sqrt{10}\pi (\text{cm}^3)$$

40 답 4,351

$a = 2,156, b = 2,195$ 이므로

$$a + b = 2,156 + 2,195 = 4,351$$

41 답 1040

$x = 8,450, y = 74.1$ 이므로

$$\begin{aligned} 1000x - 100y &= 1000 \times 8,450 - 100 \times 74.1 \\ &= 8450 - 7410 = 1040 \end{aligned}$$

42 답 (1) 23.71 (2) 0.06557

$$(1) \sqrt{562} = \sqrt{5.62 \times 100} = 10\sqrt{5.62} = 10 \times 2.371 = 23.71$$

$$(2) \sqrt{0.0043} = \sqrt{\frac{43}{10000}} = \frac{\sqrt{43}}{100} = \frac{6.557}{100} = 0.06557$$

43 답 ④

$$\textcircled{1} \sqrt{20000} = \sqrt{2 \times 10000} = 100\sqrt{2} = 100 \times 1.414 = 141.4$$

$$\textcircled{2} \sqrt{2000} = \sqrt{20 \times 100} = 10\sqrt{20} = 10 \times 4.472 = 44.72$$

$$\textcircled{3} \sqrt{0.2} = \sqrt{\frac{20}{100}} = \frac{\sqrt{20}}{10} = \frac{4.472}{10} = 0.4472$$

$$\textcircled{4} \sqrt{0.002} = \sqrt{\frac{20}{10000}} = \frac{\sqrt{20}}{100} = \frac{4.472}{100} = 0.04472$$

$$\textcircled{5} \sqrt{0.0002} = \sqrt{\frac{2}{10000}} = \frac{\sqrt{2}}{100} = \frac{1.414}{100} = 0.01414$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

44 답 ㄴ, ㄹ

$$\neg. \sqrt{0.034} = \sqrt{\frac{3.4}{100}} = \frac{\sqrt{3.4}}{10} = \frac{1.844}{10} = 0.1844$$

$$\neg. \sqrt{0.34} = \sqrt{\frac{34}{100}} = \frac{\sqrt{34}}{10}$$

$$\neg. \sqrt{340} = \sqrt{3.4 \times 100} = 10\sqrt{3.4} = 10 \times 1.844 = 18.44$$

$$\neg. \sqrt{3400} = \sqrt{34 \times 100} = 10\sqrt{34}$$

따라서 $\sqrt{3.4}$ 의 값을 이용하여 그 값을 구할 수 없는 것은 ㄴ, ㄹ이다.

45 답 (1) 79.38 (2) 0.7746

$$(1) \sqrt{6300} = \sqrt{3^2 \times 7 \times 100} = 30\sqrt{7} = 30 \times 2.646 = 79.38$$

$$(2) \sqrt{0.6} = \sqrt{\frac{60}{100}} = \frac{\sqrt{60}}{10} = \frac{2\sqrt{15}}{10} = \frac{2 \times 3.873}{10} = \frac{7.746}{10} = 0.7746$$

46 답 ②

$$\textcircled{1} \sqrt{0.03} = \sqrt{\frac{3}{100}} = \frac{\sqrt{3}}{10} = \frac{1.732}{10} = 0.1732$$

$$\textcircled{2} \sqrt{0.3} = \sqrt{\frac{30}{100}} = \frac{\sqrt{30}}{10}$$

$$\textcircled{3} \sqrt{\frac{1}{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1.732}{3} = 0.5773$$

$$\textcircled{4} \sqrt{12} = 2\sqrt{3} = 2 \times 1.732 = 3.464$$

$$\textcircled{5} \sqrt{300} = 10\sqrt{3} = 10 \times 1.732 = 17.32$$

따라서 $\sqrt{3}$ 의 값을 이용하여 제곱근의 값을 구할 수 없는 것은 ②이다.

47 답 ④

$$\sqrt{580} = \sqrt{1.45 \times 400} = 20\sqrt{1.45} \\ = 20 \times 1.204 = 24.08$$

48 답 ②

$$29.27 = 2.927 \times 10 \text{이므로}$$

$$\sqrt{a} = \sqrt{8.57 \times 10} = \sqrt{8.57 \times 100} = \sqrt{857}$$

$$\therefore a = 857$$

50 답 ⑤

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

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

$$\therefore AB = 6\sqrt{3} \times 3\sqrt{7} = 18\sqrt{21}$$

51 답 $\frac{1}{5}$

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

$$\text{따라서 } a = \frac{1}{6}, b = \frac{6}{5} \text{이므로}$$

$$ab = \frac{1}{6} \times \frac{6}{5} = \frac{1}{5}$$

52 답 $\frac{1}{4}$

$$\frac{\sqrt{a}}{2} + \frac{\sqrt{a}}{3} = \frac{3\sqrt{a}}{6} + \frac{2\sqrt{a}}{6} = \frac{5\sqrt{a}}{6} = \frac{5}{12}$$

$$\sqrt{a} = \frac{5}{12} \times \frac{6}{5} = \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{1}{4}} \quad \therefore a = \frac{1}{4}$$

53 답 $\sqrt{15}$

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

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

$$\therefore (x+y)(x-y) = \sqrt{5} \times \sqrt{3} = \sqrt{15}$$

54 답 $5-\sqrt{2}$

$x=\sqrt{2}$ 를 주어진 식에 대입하면

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

55 답 ④

$$a\sqrt{\frac{6b}{a}} + b\sqrt{\frac{24a}{b}} = \sqrt{a^2 \times \frac{6b}{a}} + \sqrt{b^2 \times \frac{24a}{b}} \\ = \sqrt{6ab} + \sqrt{24ab} \\ = \sqrt{6 \times 2} + \sqrt{24 \times 2} \\ = 2\sqrt{3} + 4\sqrt{3} = 6\sqrt{3}$$

56 답 $6+9\sqrt{2}$

한 변의 길이가 3인 정사각형의

대각선의 길이는 $\sqrt{3^2+3^2}=3\sqrt{2}$

이고, 점 P에서 출발하여 점 Q

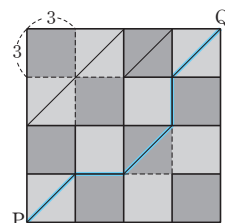
에 이르는 가장 짧은 길은 오른쪽

그림의 색칠한 선과 같다.

따라서 구하는 길의 길이는

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

$$= 6+9\sqrt{2}$$



유형 11~21

P. 30~36

49 답 ⑤

$$\textcircled{1} \sqrt{5} + \sqrt{2} \neq \sqrt{7}$$

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

$$\textcircled{3} 4\sqrt{3} + 2\sqrt{2} \neq 6\sqrt{5}$$

$$\textcircled{4} \sqrt{10} - 1 \neq 3$$

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

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

57 답 ③

$$\begin{aligned} 2(=\sqrt{4}) &> \sqrt{3} \text{이므로 } 2 - \sqrt{3} > 0 \\ 1(=\sqrt{1}) &< \sqrt{3} \text{이므로 } 1 - \sqrt{3} < 0 \\ \therefore \sqrt{(2-\sqrt{3})^2} + \sqrt{(1-\sqrt{3})^2} &= 2 - \sqrt{3} + \{-(1-\sqrt{3})\} \\ &= 2 - \sqrt{3} - 1 + \sqrt{3} = 1 \end{aligned}$$

58 답 1, 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned} \sqrt{10} > 2(=\sqrt{4}) \text{에서 } a-2 &= \sqrt{10} - 2 > 0 \text{이므로} \\ \sqrt{(\sqrt{10}-2)^2} &= \sqrt{10} - 2 \quad \dots (i) \\ 3(=\sqrt{9}) < \sqrt{10} \text{에서 } 3-a &= 3 - \sqrt{10} < 0 \text{이므로} \\ \sqrt{(3-\sqrt{10})^2} &= -(3-\sqrt{10}) = -3 + \sqrt{10} \quad \dots (ii) \\ \therefore \sqrt{(a-2)^2} - \sqrt{(3-a)^2} &= \sqrt{(\sqrt{10}-2)^2} - \sqrt{(3-\sqrt{10})^2} \\ &= \sqrt{10} - 2 - (-3 + \sqrt{10}) \\ &= \sqrt{10} - 2 + 3 - \sqrt{10} \\ &= 1 \quad \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) $\sqrt{(\sqrt{10}-2)^2}$ 을 간단히 하기	35%
(ii) $\sqrt{(3-\sqrt{10})^2}$ 을 간단히 하기	35%
(iii) 주어진 식의 값 구하기	30%

59 답 3

$$\begin{aligned} \sqrt{5} > 2(=\sqrt{4}) \text{에서 } \sqrt{5} - 2 &> 0, 2 - \sqrt{5} < 0 \text{이므로} \\ \sqrt{(\sqrt{5}-2)^2} - \sqrt{(2-\sqrt{5})^2} &= \sqrt{5} - 2 - \{-(2-\sqrt{5})\} \\ &= \sqrt{5} - 2 - \{-2 + \sqrt{5}\} = -2 + 5 \\ &= \sqrt{5} - 2 + 2 - \sqrt{5} = 0 \\ &= 3 \end{aligned}$$

60 답 -1

$$\begin{aligned} 5 - 2\sqrt{5} &= \sqrt{25} - \sqrt{20} > 0, \\ 3\sqrt{5} - 7 &= \sqrt{45} - \sqrt{49} < 0 \text{이므로} \\ \sqrt{(5-2\sqrt{5})^2} - \sqrt{(3\sqrt{5}-7)^2} &= 5 - 2\sqrt{5} - \{-(3\sqrt{5}-7)\} \\ &= 5 - 2\sqrt{5} + 3\sqrt{5} - 7 \\ &= -2 + \sqrt{5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{따라서 } a &= -2, b = 1 \text{이므로} \\ a + b &= -2 + 1 = -1 \end{aligned}$$

61 답 (1) $3\sqrt{7}$ (2) $-2\sqrt{2} + 2\sqrt{3}$

$$\begin{aligned} (1) \sqrt{28} - 3\sqrt{7} + \sqrt{112} &= 2\sqrt{7} - 3\sqrt{7} + 4\sqrt{7} = 3\sqrt{7} \\ (2) \sqrt{50} + \sqrt{48} - \sqrt{98} - \sqrt{12} &= 5\sqrt{2} + 4\sqrt{3} - 7\sqrt{2} - 2\sqrt{3} \\ &= -2\sqrt{2} + 2\sqrt{3} \end{aligned}$$

62 답 (1) 5 (2) 7

$$\begin{aligned} (1) \sqrt{80} - 3\sqrt{20} + a\sqrt{5} &= 4\sqrt{5} - 6\sqrt{5} + a\sqrt{5} \\ &= (4 - 6 + a)\sqrt{5} \\ &= (-2 + a)\sqrt{5} \\ \text{따라서 } -2 + a &= 3 \text{이므로 } a = 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \sqrt{54} + 2\sqrt{24} - a\sqrt{6} &= 3\sqrt{6} + 4\sqrt{6} - a\sqrt{6} \\ &= (3 + 4 - a)\sqrt{6} \\ &= (7 - a)\sqrt{6} \\ \text{따라서 } 7 - a &= 0 \text{이므로 } a = 7 \end{aligned}$$

63 답 2

$$\begin{aligned} 7\sqrt{5} + \sqrt{72} - \sqrt{45} - \sqrt{32} &= 7\sqrt{5} + 6\sqrt{2} - 3\sqrt{5} - 4\sqrt{2} \\ &= 2\sqrt{5} + 4\sqrt{2} \\ \text{따라서 } a &= 2, b = 4 \text{이므로} \\ 3a - b &= 3 \times 2 - 4 = 2 \end{aligned}$$

64 답 ⑤

$$\begin{aligned} \sqrt{27} &= \sqrt{x} - \sqrt{3} \text{이므로 } 3\sqrt{3} = \sqrt{x} - \sqrt{3} \\ \sqrt{x} &= 3\sqrt{3} + \sqrt{3} = 4\sqrt{3} = \sqrt{48} \quad \therefore x = 48 \end{aligned}$$

65 답 (1) $\frac{12\sqrt{5}}{5}$ (2) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ (3) $10\sqrt{2} - 3$ (4) $\sqrt{3} - 3\sqrt{2}$

$$\begin{aligned} (1) 2\sqrt{5} + \frac{2}{\sqrt{5}} &= 2\sqrt{5} + \frac{2\sqrt{5}}{5} = \frac{12\sqrt{5}}{5} \\ (2) \frac{2}{\sqrt{2}} - \frac{6}{\sqrt{8}} &= \frac{2}{\sqrt{2}} - \frac{6}{2\sqrt{2}} = \sqrt{2} - \frac{3\sqrt{2}}{2} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ (3) \sqrt{50} - (-\sqrt{3})^2 + \frac{10}{\sqrt{2}} &= 5\sqrt{2} - 3 + 5\sqrt{2} = 10\sqrt{2} - 3 \\ (4) \sqrt{48} - 6\sqrt{2} - \sqrt{27} + \frac{6}{\sqrt{2}} &= 4\sqrt{3} - 6\sqrt{2} - 3\sqrt{3} + 3\sqrt{2} \\ &= \sqrt{3} - 3\sqrt{2} \end{aligned}$$

66 답 (1) 4 (2) $-\frac{11}{4}$

$$\begin{aligned} (1) \sqrt{75} + \frac{3}{\sqrt{3}} - \sqrt{12} &= 5\sqrt{3} + \sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3} \\ \therefore a &= 4 \\ (2) \frac{1}{\sqrt{8}} - \sqrt{32} + \frac{6}{\sqrt{18}} &= \frac{1}{2\sqrt{2}} - 4\sqrt{2} + \frac{6}{3\sqrt{2}} \\ &= \frac{\sqrt{2}}{4} - 4\sqrt{2} + \sqrt{2} = -\frac{11\sqrt{2}}{4} \\ \therefore b &= -\frac{11}{4} \end{aligned}$$

67 답 ④

$$\begin{aligned} 2\sqrt{6} - \frac{35}{\sqrt{5}} - \sqrt{54} + \sqrt{80} &= 2\sqrt{6} - 7\sqrt{5} - 3\sqrt{6} + 4\sqrt{5} \\ &= -3\sqrt{5} - \sqrt{6} \\ \text{따라서 } a &= -3, b = -1 \text{이므로} \\ ab &= -3 \times (-1) = 3 \end{aligned}$$

68 답 ⑤

$$\begin{aligned} \frac{b}{a} + \frac{a}{b} &= \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{21}}{3} + \frac{\sqrt{21}}{7} \\ &= \left(\frac{7}{21} + \frac{3}{21}\right)\sqrt{21} = \frac{10\sqrt{21}}{21} \end{aligned}$$

다른 풀이

$$\frac{b}{a} + \frac{a}{b} = \frac{a^2 + b^2}{ab} = \frac{(\sqrt{3})^2 + (\sqrt{7})^2}{\sqrt{3}\sqrt{7}} = \frac{10}{\sqrt{21}} = \frac{10\sqrt{21}}{21}$$

69 답 (1) $8 + \sqrt{6}$ (2) 2 (3) $6 - 2\sqrt{2}$ (4) -9

$$(1) \sqrt{2}(\sqrt{8} + 2\sqrt{2} + \sqrt{3}) = \sqrt{2}(2\sqrt{2} + 2\sqrt{2} + \sqrt{3}) \\ = \sqrt{2}(4\sqrt{2} + \sqrt{3}) = 8 + \sqrt{6}$$

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

$$(3) (2\sqrt{27} + 3\sqrt{6}) \div \sqrt{3} - 5\sqrt{2} = (6\sqrt{3} + 3\sqrt{6}) \times \frac{1}{\sqrt{3}} - 5\sqrt{2} \\ = 6 + 3\sqrt{2} - 5\sqrt{2} = 6 - 2\sqrt{2}$$

$$(4) \sqrt{(-6)^2} + (-2\sqrt{2})^2 - \sqrt{3}\left(2\sqrt{48} - \sqrt{\frac{1}{3}}\right) \\ = 6 + 8 - \sqrt{3}\left(8\sqrt{3} - \frac{1}{\sqrt{3}}\right) \\ = 6 + 8 - 24 + 1 = -9$$

70 답 ⑤

$$\sqrt{32} - 2\sqrt{24} - \sqrt{2}(1 + 2\sqrt{3}) = 4\sqrt{2} - 4\sqrt{6} - \sqrt{2} - 2\sqrt{6} \\ = 3\sqrt{2} - 6\sqrt{6}$$

따라서 $a=3$, $b=-6$ 이므로 $a-b=3-(-6)=9$

71 답 -8

$$\sqrt{3}A - \sqrt{5}B = \sqrt{3}(\sqrt{5} - \sqrt{3}) - \sqrt{5}(\sqrt{5} + \sqrt{3}) \\ = \sqrt{15} - 3 - 5 - \sqrt{15} = -8$$

72 답 ④

$$\frac{12 + 3\sqrt{6}}{\sqrt{3}} = \frac{(12 + 3\sqrt{6}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3} + 9\sqrt{2}}{3} = 4\sqrt{3} + 3\sqrt{2}$$

따라서 $a=4$, $b=3$ 이므로 $a-b=4-3=1$

73 답 $\frac{2\sqrt{5}-5}{3}$

$$\frac{10 - \sqrt{125}}{3\sqrt{5}} = \frac{10 - 5\sqrt{5}}{3\sqrt{5}} = \frac{(10 - 5\sqrt{5}) \times \sqrt{5}}{3\sqrt{5} \times \sqrt{5}} \\ = \frac{10\sqrt{5} - 25}{15} = \frac{2\sqrt{5} - 5}{3}$$

74 답 $-\frac{11\sqrt{6}}{6}$, 과정은 풀이 참조

$$\frac{\sqrt{12} - \sqrt{2}}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{27} + \sqrt{8}}{\sqrt{2}} \\ = \frac{2\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3}} - \frac{3\sqrt{3} + 2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \\ = \frac{(2\sqrt{3} - \sqrt{2}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} - \frac{(3\sqrt{3} + 2\sqrt{2}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} \\ = \frac{6 - \sqrt{6}}{3} - \frac{3\sqrt{6} + 4}{2} \quad \dots (i)$$

$$= 2 - \frac{\sqrt{6}}{3} - \frac{3\sqrt{6}}{2} - 2 = -\frac{2\sqrt{6}}{6} - \frac{9\sqrt{6}}{6} \\ = -\frac{11\sqrt{6}}{6} \quad \dots (ii)$$

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

75 답 ②

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

76 답 $2\sqrt{6} - 5\sqrt{2}$

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

77 답 $16\sqrt{6} - 36$, 과정은 풀이 참조

$$A = \sqrt{6} \times \frac{3}{\sqrt{2}} \div \sqrt{\frac{9}{8}} = \sqrt{6} \times \frac{3\sqrt{2}}{2} \times \frac{2\sqrt{2}}{3} = 2\sqrt{6} \quad \dots (i)$$

$$B = \frac{6}{\sqrt{3}}(\sqrt{3} - \sqrt{2}) + \frac{\sqrt{8} - 2\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \\ = 6 - \frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{3}} + \frac{(2\sqrt{2} - 2\sqrt{3}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} \\ = 6 - 2\sqrt{6} + \frac{4 - 2\sqrt{6}}{2} \\ = 6 - 2\sqrt{6} + 2 - \sqrt{6} \\ = 8 - 3\sqrt{6} \quad \dots (ii)$$

$$\therefore AB = 2\sqrt{6}(8 - 3\sqrt{6}) = 16\sqrt{6} - 36 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) A의 값 구하기	40 %
(ii) B의 값 구하기	40 %
(iii) AB의 값 구하기	20 %

78 답 ①

$$\sqrt{8} - a\sqrt{2} + \sqrt{16} - \sqrt{32} = 2\sqrt{2} - a\sqrt{2} + 4 - 4\sqrt{2} \\ = 4 + (-a-2)\sqrt{2}$$

이 식이 유리수가 되려면 $-a-2=0$ 이어야 하므로
 $a=-2$

79 답 ②

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

이 식이 유리수가 되려면 $a-3=0$ 이어야 하므로
 $a=3$

80 답 ①

$$\begin{aligned} & \frac{3-\sqrt{48}}{\sqrt{3}} + \sqrt{3}a(\sqrt{12}-2) \\ &= \frac{(3-4\sqrt{3}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} + \sqrt{3}a(2\sqrt{3}-2) \\ &= \frac{3\sqrt{3}-12}{3} + 6a - 2a\sqrt{3} \\ &= \sqrt{3}-4+6a-2a\sqrt{3} \\ &= 6a-4+(1-2a)\sqrt{3} \end{aligned}$$

이 식이 유리수가 되려면 $1-2a=0$ 이어야 하므로

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

81 답 $\frac{5\sqrt{6}}{2}\text{cm}^2$

$$\begin{aligned} (\text{사다리꼴의 넓이}) &= \frac{1}{2} \times \{\sqrt{8} + (\sqrt{8} + \sqrt{2})\} \times \sqrt{3} \\ &= \frac{1}{2} \times (2\sqrt{2} + 2\sqrt{2} + \sqrt{2}) \times \sqrt{3} \\ &= \frac{1}{2} \times 5\sqrt{2} \times \sqrt{3} = \frac{5\sqrt{6}}{2}(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

82 답 $(24+6\sqrt{35})\text{cm}^2$

$$\begin{aligned} (\text{직육면체의 겉넓이}) &= 2\{(\sqrt{5}+\sqrt{7}) \times \sqrt{7} + (\sqrt{5}+\sqrt{7}) \times \sqrt{5} + \sqrt{7} \times \sqrt{5}\} \\ &= 2(\sqrt{35}+7+5+\sqrt{35}+\sqrt{35}) \\ &= 2(12+3\sqrt{35}) = 24+6\sqrt{35}(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

83 답 $12\sqrt{2}\text{cm}$

$$\begin{aligned} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times \overline{AB}^2 = 4 \text{에서 } \overline{AB}^2 = 8 \\ \text{이때 } \overline{AB} > 0 \text{이므로 } \overline{AB} &= \sqrt{8} = 2\sqrt{2}(\text{cm}) \\ \triangle CDE &= \frac{1}{2} \times \overline{CD}^2 = 9 \text{에서 } \overline{CD}^2 = 18 \\ \text{이때 } \overline{CD} > 0 \text{이므로 } \overline{CD} &= \sqrt{18} = 3\sqrt{2}(\text{cm}) \\ \triangle EFG &= \frac{1}{2} \times \overline{EG}^2 = 16 \text{에서 } \overline{EG}^2 = 32 \\ \text{이때 } \overline{EG} > 0 \text{이므로 } \overline{EG} &= \sqrt{32} = 4\sqrt{2}(\text{cm}) \\ \text{따라서 } \overline{AD} &= \overline{AC} + \overline{CD} = 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} = 5\sqrt{2}(\text{cm}), \\ \overline{DG} &= \overline{DE} + \overline{EG} = 3\sqrt{2} + 4\sqrt{2} = 7\sqrt{2}(\text{cm}) \text{이므로} \\ \overline{AD} + \overline{DG} &= 5\sqrt{2} + 7\sqrt{2} = 12\sqrt{2}(\text{cm}) \end{aligned}$$

84 답 $\frac{2\sqrt{15}}{3}$, 과정은 풀이 참조

전체 넓이가 240이므로 큰 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{240}=4\sqrt{15}$... (i)

땅 A와 E는 넓이가 같으므로 땅 A의 가로 길이는

$$4\sqrt{15} \times \frac{1}{2} = 2\sqrt{15}$$

이때 땅 A의 넓이가 40이므로 땅 A의 세로의 길이는

$$40 \div 2\sqrt{15} = 40 \times \frac{1}{2\sqrt{15}} = \frac{20}{\sqrt{15}} = \frac{20\sqrt{15}}{15} = \frac{4\sqrt{15}}{3} \quad \dots (ii)$$

땅 C의 넓이가 60이므로 땅 C의 한 변의 길이는

$$\sqrt{60} = 2\sqrt{15} \quad \dots (iii)$$

따라서 땅 B의 세로의 길이는

$$4\sqrt{15} - \left(\frac{4\sqrt{15}}{3} + 2\sqrt{15} \right) = 4\sqrt{15} - \frac{10\sqrt{15}}{3} = \frac{2\sqrt{15}}{3} \quad \dots (iv)$$

채점 기준	비율
(i) 큰 정사각형의 한 변의 길이 구하기	20 %
(ii) 땅 A의 세로의 길이 구하기	30 %
(iii) 땅 C의 한 변의 길이 구하기	20 %
(iv) 땅 B의 세로의 길이 구하기	30 %

85 답 $36\sqrt{3}\text{cm}^3$

$$\begin{aligned} (\text{상자의 밑면의 가로의 길이}) &= \sqrt{108} - 2\sqrt{3} = 6\sqrt{3} - 2\sqrt{3} \\ &= 4\sqrt{3}(\text{cm}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\text{상자의 밑면의 세로의 길이}) &= \sqrt{75} - 2\sqrt{3} = 5\sqrt{3} - 2\sqrt{3} \\ &= 3\sqrt{3}(\text{cm}) \end{aligned}$$

$$(\text{상자의 높이}) = \sqrt{3}\text{cm}$$

$$\therefore (\text{상자의 부피}) = 4\sqrt{3} \times 3\sqrt{3} \times \sqrt{3} = 36\sqrt{3}(\text{cm}^3)$$

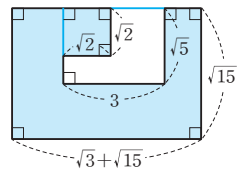
86 답 ②

오른쪽 그림과 같이 주어진 도형에 보조선을 그어 도형의 넓이를 구하면

$$\begin{aligned} & (\sqrt{3} + \sqrt{15}) \times \sqrt{15} - 3 \times \sqrt{5} \\ & \quad + \sqrt{2} \times \sqrt{2} \end{aligned}$$

$$= 3\sqrt{5} + 15 - 3\sqrt{5} + 2 = 17$$

따라서 주어진 도형과 넓이가 같은 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{17}$ 이다.



87 답 ⑤

$$\overline{PA} = \overline{PQ} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \text{이므로}$$

$$a = -2 - \sqrt{2}$$

$$\overline{RB} = \overline{RS} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \text{이므로}$$

$$b = 1 + \sqrt{2}$$

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

88 답 $6\sqrt{5}$

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

$$a = 1 - \sqrt{5}$$

$$\overline{AQ} = \overline{AC} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5} \text{이므로}$$

$$b = 1 + \sqrt{5}$$

$$\begin{aligned} \therefore \sqrt{5}a + 5b &= \sqrt{5}(1 - \sqrt{5}) + 5(1 + \sqrt{5}) \\ &= \sqrt{5} - 5 + 5 + 5\sqrt{5} = 6\sqrt{5} \end{aligned}$$

89 답 $-1 + 2\sqrt{2}$

$$\overline{BP} = \overline{BD} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \text{이므로}$$

$$\text{점 P에 대응하는 수는 } -1 - \sqrt{2}$$

$$\overline{AQ} = \overline{AC} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \text{이므로}$$

$$\text{점 Q에 대응하는 수는 } -2 + \sqrt{2}$$

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

90 답 ④

- ① $(\sqrt{3}+1)-(\sqrt{2}+1)=\sqrt{3}+1-\sqrt{2}-1$
 $=\sqrt{3}-\sqrt{2}>0$
 $\therefore \sqrt{3}+1>\sqrt{2}+1$
- ② $4\sqrt{2}-(1+2\sqrt{2})=4\sqrt{2}-1-2\sqrt{2}$
 $=2\sqrt{2}-1=\sqrt{8}-1>0$
 $\therefore 4\sqrt{2}>1+2\sqrt{2}$
- ③ $3\sqrt{2}-(5-\sqrt{2})=3\sqrt{2}-5+\sqrt{2}$
 $=4\sqrt{2}-5=\sqrt{32}-\sqrt{25}>0$
 $\therefore 3\sqrt{2}>5-\sqrt{2}$
- ④ $(2\sqrt{3}-1)-(3\sqrt{2}-1)=2\sqrt{3}-1-3\sqrt{2}+1$
 $=2\sqrt{3}-3\sqrt{2}$
 $=\sqrt{12}-\sqrt{18}<0$
 $\therefore 2\sqrt{3}-1<3\sqrt{2}-1$
- ⑤ $(4\sqrt{6}-3\sqrt{5})-(\sqrt{5}+2\sqrt{6})=4\sqrt{6}-3\sqrt{5}-\sqrt{5}-2\sqrt{6}$
 $=2\sqrt{6}-4\sqrt{5}$
 $=\sqrt{24}-\sqrt{80}<0$
 $\therefore 4\sqrt{6}-3\sqrt{5}<\sqrt{5}+2\sqrt{6}$
- 따라서 옳은 것은 ④이다.

91 답 ③

$$\begin{aligned} a-b &= (3\sqrt{2}-2)-1 \\ &= 3\sqrt{2}-3 \\ &= \sqrt{18}-\sqrt{9}>0 \\ \therefore a &> b \\ a-c &= (3\sqrt{2}-2)-(2\sqrt{5}-2) \\ &= 3\sqrt{2}-2-2\sqrt{5}+2 \\ &= 3\sqrt{2}-2\sqrt{5}=\sqrt{18}-\sqrt{20}<0 \\ \therefore a &< c \\ \therefore b &< a < c \end{aligned}$$

92 답 $3+\sqrt{12}$, $5+\sqrt{3}$, $\sqrt{48}$, 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned} (5+\sqrt{3})-(3+\sqrt{12}) &= 5+\sqrt{3}-3-2\sqrt{3} \\ &= 2-\sqrt{3} \\ &= \sqrt{4}-\sqrt{3}>0 \\ \therefore 5+\sqrt{3} &> 3+\sqrt{12} \quad \dots (i) \\ (5+\sqrt{3})-\sqrt{48} &= 5+\sqrt{3}-4\sqrt{3} \\ &= 5-3\sqrt{3} \\ &= \sqrt{25}-\sqrt{27}<0 \\ \therefore 5+\sqrt{3} &< \sqrt{48} \quad \dots (ii) \end{aligned}$$

따라서 $3+\sqrt{12}<5+\sqrt{3}<\sqrt{48}$ 이므로
 작은 것부터 차례로 나열하면
 $3+\sqrt{12}$, $5+\sqrt{3}$, $\sqrt{48}$ $\dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) $5+\sqrt{3}$ 과 $3+\sqrt{12}$ 의 대소 비교하기	40 %
(ii) $5+\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{48}$ 의 대소 비교하기	40 %
(iii) 주어진 세 수를 작은 것부터 차례로 나열하기	20 %

단원 마무리

P. 37~39

- 1 ④ 2 ③ 3 $\frac{2}{5}$, 과정은 풀이 참조
 4 ⑤ 5 ④ 6 $-3\sqrt{2}$ 7 ⑤ 8 ④
 9 ① 10 1 11 $10\sqrt{2}$, 과정은 풀이 참조
 12 ④ 13 ② 14 2배, 과정은 풀이 참조
 15 $4\sqrt{10}\text{cm}$ 16 ①, ④
 17 $\sqrt{2}-1$, 과정은 풀이 참조 18 ③ 19 $-\frac{2}{3}$
 20 ④ 21 $\frac{\sqrt{2}}{4}\text{cm}$ 22 $6\sqrt{3}+10\sqrt{5}$
 23 그림은 풀이 참조, $(\sqrt{5}+\frac{\sqrt{10}}{2})\pi$

- 1 ④ $\sqrt{5} \div \sqrt{\frac{1}{2}} = \sqrt{5} \div \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{5} \times \sqrt{2} = \sqrt{10}$
- 2 $3\sqrt{5} = \sqrt{3^2 \times 5} = \sqrt{45} \quad \therefore a=45$
 $\sqrt{52} = \sqrt{2^2 \times 13} = 2\sqrt{13} \quad \therefore b=2, c=13$
 $\therefore a+b+c=45+2+13=60$
- 3 $\sqrt{800} = \sqrt{20^2 \times 2} = 20\sqrt{2}$ 이므로 $x=20 \quad \dots (i)$
 $\sqrt{0.002} = \sqrt{\frac{20}{10000}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 5}{100^2}} = \frac{2\sqrt{5}}{100} = \frac{\sqrt{5}}{50}$ 이므로
 $y = \frac{1}{50} \quad \dots (ii)$
 $\therefore xy = 20 \times \frac{1}{50} = \frac{2}{5} \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) x 의 값 구하기	40 %
(ii) y 의 값 구하기	40 %
(iii) xy 의 값 구하기	20 %

- 4 $\sqrt{84} = \sqrt{2^2 \times 3 \times 7} = 2\sqrt{3 \times 7} = 2ab$
- 5 $\frac{5}{\sqrt{18}} = \frac{5}{3\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{6} \quad \therefore a = \frac{5}{6}$
 $\frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{6} \quad \therefore b = \frac{1}{6}$
 $\therefore a-b = \frac{5}{6} - \frac{1}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$
- 6 $8\sqrt{3} \times \left(-\frac{3}{\sqrt{2}}\right) \div 2\sqrt{12} = 8\sqrt{3} \times \left(-\frac{3}{\sqrt{2}}\right) \times \frac{1}{2\sqrt{12}}$
 $= 8\sqrt{3} \times \left(-\frac{3}{\sqrt{2}}\right) \times \frac{1}{4\sqrt{3}}$
 $= -\frac{6}{\sqrt{2}} = -3\sqrt{2}$
- 7 ① $\sqrt{0.055} = \sqrt{\frac{5.5}{100}} = \frac{\sqrt{5.5}}{10} = \frac{2.345}{10} = 0.2345$
 ② $\sqrt{5.73} = 2.394$
 ③ $\sqrt{560} = \sqrt{5.6 \times 100} = 10\sqrt{5.6} = 10 \times 2.366 = 23.66$

$$\begin{aligned} \textcircled{4} \sqrt{58300} &= \sqrt{5.83 \times 10000} = 100\sqrt{5.83} \\ &= 100 \times 2.415 = 241.5 \end{aligned}$$

⑤ $\sqrt{5600} = \sqrt{56 \times 100} = 10\sqrt{56}$ 이므로 주어진 제곱근표를 이용하여 그 값을 구할 수 없다.
따라서 주어진 제곱근표를 이용하여 그 값을 구할 수 없는 것은 ⑤이다.

8 $\sqrt{1} < \sqrt{3}$ 에서 $1-a=1-\sqrt{3} < 0$ 이므로
 $\sqrt{(1-\sqrt{3})^2} = -(1-\sqrt{3}) = -1+\sqrt{3}$
 $2(=\sqrt{4}) > \sqrt{3}$ 에서 $2-a=2-\sqrt{3} > 0$ 이므로
 $\sqrt{(2-\sqrt{3})^2} = 2-\sqrt{3}$
 $\sqrt{3} < 3(=\sqrt{9})$ 에서 $a-3=\sqrt{3}-3 < 0$ 이므로
 $\sqrt{(\sqrt{3}-3)^2} = -(\sqrt{3}-3) = -\sqrt{3}+3$
 $\therefore \sqrt{(1-a)^2} + \sqrt{(2-a)^2} + \sqrt{(a-3)^2}$
 $= \sqrt{(1-\sqrt{3})^2} + \sqrt{(2-\sqrt{3})^2} + \sqrt{(\sqrt{3}-3)^2}$
 $= -1+\sqrt{3} + (2-\sqrt{3}) + (-\sqrt{3}+3)$
 $= 4-\sqrt{3}$

9 $8\sqrt{3}-\sqrt{24}-\sqrt{12}+\frac{\sqrt{54}}{3}=8\sqrt{3}-2\sqrt{6}-2\sqrt{3}+\sqrt{6}$
 $=6\sqrt{3}-\sqrt{6}$

10 $\frac{2-\sqrt{3}}{\sqrt{2}}-\sqrt{2}(3-2\sqrt{3})=\frac{(2-\sqrt{3})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}-3\sqrt{2}+2\sqrt{6}$
 $=\frac{2\sqrt{2}-\sqrt{6}}{2}-3\sqrt{2}+2\sqrt{6}$
 $=\sqrt{2}-\frac{\sqrt{6}}{2}-3\sqrt{2}+2\sqrt{6}$
 $=-2\sqrt{2}+\frac{3\sqrt{6}}{2}$

따라서 $a=-2$, $b=\frac{3}{2}$ 이므로
 $a+2b=-2+2\times\frac{3}{2}=1$

11 $\overline{AB}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$, $\overline{AD}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$ 이므로 ... (i)
 $(\square ABCD \text{의 둘레의 길이})=2\times(3\sqrt{2}+2\sqrt{2})$
 $=2\times 5\sqrt{2}$
 $=10\sqrt{2}$... (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AB}$, $\overline{AD}$ 의 길이 구하기	40 %
(ii) $\square ABCD$ 의 둘레의 길이 구하기	60 %

12 ① $(\sqrt{5}+\sqrt{10})-(3+\sqrt{5})=\sqrt{10}-3=\sqrt{10}-\sqrt{9} > 0$
 $\therefore \sqrt{5}+\sqrt{10} > 3+\sqrt{5}$
 ② $(2\sqrt{3}+1)-(\sqrt{3}+3)=\sqrt{3}-2=\sqrt{3}-\sqrt{4} < 0$
 $\therefore 2\sqrt{3}+1 < \sqrt{3}+3$
 ③ $(5-\sqrt{3})-(2+\sqrt{3})=3-2\sqrt{3}=\sqrt{9}-\sqrt{12} < 0$
 $\therefore 5-\sqrt{3} < 2+\sqrt{3}$
 ④ $(\sqrt{7}+2)-(2\sqrt{7}-1)=3-\sqrt{7}=\sqrt{9}-\sqrt{7} > 0$
 $\therefore \sqrt{7}+2 > 2\sqrt{7}-1$

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

13 $\sqrt{2}\times\sqrt{5}\times\sqrt{a}\times\sqrt{5a}\times\sqrt{50}=\sqrt{2\times5\times a\times5a\times50}$
 $=\sqrt{2500a^2}=\sqrt{(50a)^2}$
 이때 $a>0$ 에서 $50a>0$ 이므로
 $\sqrt{(50a)^2}=50a$
 따라서 $50a=250$ 이므로 $a=5$

14 해발 400 m인 곳에서 볼 수 있는 최대 거리는 ... (i)
 $\sqrt{12.6\times400}=\sqrt{5040}=12\sqrt{35}(\text{km})$
 해발 100 m인 곳에서 볼 수 있는 최대 거리는 ... (ii)
 $\sqrt{12.6\times100}=\sqrt{1260}=6\sqrt{35}(\text{km})$
 따라서 해발 400 m인 곳에서 볼 수 있는 최대 거리는 해발 100 m인 곳에서 볼 수 있는 최대 거리의 ... (iii)
 $12\sqrt{35}\div6\sqrt{35}=2(\text{배})$ 이다.

채점 기준	비율
(i) 해발 400 m인 곳에서 볼 수 있는 최대 거리 구하기	40 %
(ii) 해발 100 m인 곳에서 볼 수 있는 최대 거리 구하기	40 %
(iii) 해발 400 m인 곳에서 볼 수 있는 최대 거리는 해발 100 m인 곳에서 볼 수 있는 최대 거리의 몇 배인지 구하기	20 %

15 원뿔의 높이를 h cm라고 하면
 $\frac{1}{3}\times\pi\times(3\sqrt{6})^2\times h=72\sqrt{10}\pi$
 $18h=72\sqrt{10} \quad \therefore h=\frac{72\sqrt{10}}{18}=4\sqrt{10}$
 따라서 원뿔의 높이는 $4\sqrt{10}$ cm이다.

16 ① $\sqrt{31600}=\sqrt{3.16\times10000}=100\sqrt{3.16}=100a$
 ② $\sqrt{3160}=\sqrt{31.6\times100}=10\sqrt{31.6}=10b$
 ③ $\sqrt{1264}=\sqrt{3.16\times400}=20\sqrt{3.16}=20a$
 ④ $\sqrt{0.316}=\sqrt{\frac{31.6}{100}}=\frac{\sqrt{31.6}}{10}=\frac{b}{10}=0.1b$
 ⑤ $\sqrt{0.0316}=\sqrt{\frac{3.16}{100}}=\frac{\sqrt{3.16}}{10}=\frac{a}{10}=0.1a$
 따라서 옳지 않은 것은 ①, ④이다.

17 $5 < \sqrt{32} < 6$ 이므로 $f(32)=\sqrt{32}-5=4\sqrt{2}-5$... (i)
 $4 < \sqrt{18} < 5$ 이므로 $f(18)=\sqrt{18}-4=3\sqrt{2}-4$... (ii)
 $\therefore f(32)-f(18)=(4\sqrt{2}-5)-(3\sqrt{2}-4)$
 $=4\sqrt{2}-5-3\sqrt{2}+4$
 $=\sqrt{2}-1$... (iii)

채점 기준	비율
(i) $f(32)$ 의 값 구하기	30 %
(ii) $f(18)$ 의 값 구하기	30 %
(iii) $f(32)-f(18)$ 의 값 구하기	40 %

$$18 \quad \frac{5a\sqrt{b}}{\sqrt{a}} - \frac{2b\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \frac{5a\sqrt{ab}}{a} - \frac{2b\sqrt{ab}}{b}$$

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

$$= 3\sqrt{ab} = 3\sqrt{25} = 3 \times 5 = 15$$

다른 풀이

$$\frac{5a\sqrt{b}}{\sqrt{a}} - \frac{2b\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = 5a\sqrt{\frac{b}{a}} - 2b\sqrt{\frac{a}{b}}$$

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

$$= \sqrt{25ab} - \sqrt{4ab} = 5\sqrt{ab} - 2\sqrt{ab}$$

$$= 3\sqrt{ab} = 3\sqrt{25} = 3 \times 5 = 15$$

$$19 \quad \sqrt{12}\left(\frac{1}{\sqrt{6}} + \sqrt{3}\right) - \frac{a}{\sqrt{2}}(\sqrt{8} - 3) = \sqrt{2} + \sqrt{36} - \sqrt{4a} + \frac{3a}{\sqrt{2}}$$

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

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

이 식이 유리수가 되려면 $1 + \frac{3a}{2} = 0$ 이어야 하므로

$$\frac{3a}{2} = -1 \quad \therefore a = -\frac{2}{3}$$

$$20 \quad \overline{BP} = \overline{BD} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}, \quad \overline{AQ} = \overline{AC} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \text{ (㉓)이므로}$$

① 점 P에 대응하는 수는 $4 - \sqrt{2}$ 이므로 $P(4 - \sqrt{2})$

② 점 Q에 대응하는 수는 $3 + \sqrt{2}$ 이므로 $Q(3 + \sqrt{2})$

④ $\overline{PA} = \overline{PB} - \overline{AB} = \sqrt{2} - 1$

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

따라서 옳은 것은 ④이다.

$$21 \quad \text{정사각형 A, B, C, D의 넓이를 각각 } a, b, c, d \text{라고 하면}$$

$$a = 2b = 2 \times 2c = 2 \times 2 \times 2d = 8d$$

이때 정사각형 D의 한 변의 길이를 x cm라고 하면

$$a = 8d \text{에서 } 1 = 8x^2, \quad x^2 = \frac{1}{8}$$

$$x > 0 \text{이므로 } x = \frac{1}{\sqrt{8}} = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

따라서 정사각형 D의 한 변의 길이는 $\frac{\sqrt{2}}{4}$ cm이다.

22 오른쪽 그림과 같이

넓이가 각각 3, 5, 12,

20인 정사각형의 한

변의 길이는 차례로

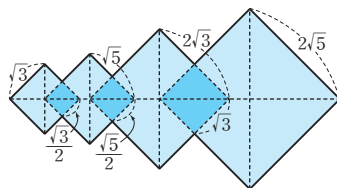
$$\sqrt{3}, \sqrt{5}, \sqrt{12} (=2\sqrt{3}),$$

$$\sqrt{20} (=2\sqrt{5}) \text{이고, 겹}$$

치는 부분인 정사각형의 한 변의 길이는 차례로

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

$$\text{즉, } \frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{\sqrt{5}}{2}, \sqrt{3} \text{이므로}$$



(주어진 도형의 둘레의 길이)

= (처음 네 정사각형의 둘레의 길이)

- (겹치는 부분인 세 정사각형의 둘레의 길이)

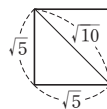
$$= 4 \times (\sqrt{3} + \sqrt{5} + 2\sqrt{3} + 2\sqrt{5}) - 4 \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2} + \sqrt{3}\right)$$

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

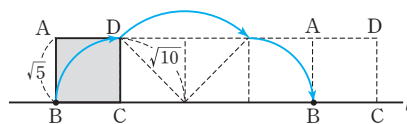
$$= 12\sqrt{3} + 12\sqrt{5} - 6\sqrt{3} - 2\sqrt{5}$$

$$= 6\sqrt{3} + 10\sqrt{5}$$

23 넓이가 5인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{5}$ 이고, 대각선의 길이는 $\sqrt{(\sqrt{5})^2 + (\sqrt{5})^2} = \sqrt{10}$ 이다.



따라서 점 B가 움직인 자리는 다음 그림과 같다.



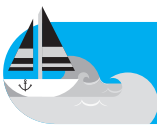
또 점 B가 움직인 거리는

$$\frac{1}{4} \times 2\pi \times \sqrt{5} + \frac{1}{4} \times 2\pi \times \sqrt{10} + \frac{1}{4} \times 2\pi \times \sqrt{5}$$

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

$$= \sqrt{5}\pi + \frac{\sqrt{10}}{2}\pi = \left(\sqrt{5} + \frac{\sqrt{10}}{2}\right)\pi$$





유형 1~11

P. 42~48

- 1 **답** (1) $12a^2 - 2ab - 2b^2$ (2) $3x^2 - 8xy + 4y^2$
 (3) $10x^2 - xy - 2y^2 - 8x + 4y$
 (1) $(3a+b)(4a-2b) = 12a^2 - 6ab + 4ab - 2b^2$
 $= 12a^2 - 2ab - 2b^2$
 (2) $(x-2y)(3x-2y) = 3x^2 - 2xy - 6xy + 4y^2$
 $= 3x^2 - 8xy + 4y^2$
 (3) $(2x-y)(5x+2y-4)$
 $= 10x^2 + 4xy - 8x - 5xy - 2y^2 + 4y$
 $= 10x^2 - xy - 2y^2 - 8x + 4y$
- 2 **답** ④
 $(x+3y-5)(3x-2y+1)$ 에서
 x^2 항이 나오는 부분만 전개하면 $3x^2$
 xy 항이 나오는 부분만 전개하면 $-2xy + 9xy = 7xy$
 따라서 x^2 의 계수는 3, xy 의 계수는 7이므로
 $3+7=10$
- 3 **답** ①
 $(ax-y)(2x-6y-1)$ 에서 xy 항이 나오는 부분만 전개하면
 $-6axy - 2xy = 16xy$, $(-6a-2)xy = 16xy$
 $-6a-2=16 \quad \therefore a=-3$
- 4 **답** ③
 ③ $(2x-3)^2 = 4x^2 - 12x + 9$
- 5 **답** ②
 ② $(2a-3b)^2 = \{-(2a-3b)\}^2 = (-2a+3b)^2$
- 6 **답** $\frac{5}{16}$, 과정은 풀이 참조
 $(x-a)^2 = x^2 - 2ax + a^2 = x^2 - bx + \frac{1}{16}$
 $a^2 = \frac{1}{16}$ 에서 a 는 양수이므로
 $a = \frac{1}{4}$... (i)
 $-2a = -b$ 에서
 $b = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$... (ii)
 $\therefore a^2 + b^2 = \left(\frac{1}{4}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{16} + \frac{1}{4} = \frac{5}{16}$... (iii)
- | 채점 기준 | 비율 |
|---------------------------|-----|
| (i) a 의 값 구하기 | 40% |
| (ii) b 의 값 구하기 | 40% |
| (iii) $a^2 + b^2$ 의 값 구하기 | 20% |

- 7 **답** (1) $16a^2 - 25$ (2) $4x^2 - y^2$
 (1) $(4a+5)(4a-5) = (4a)^2 - 5^2$
 $= 16a^2 - 25$
 (2) $(-2x-y)(-2x+y) = (-2x)^2 - y^2$
 $= 4x^2 - y^2$
- 8 **답** ⑤
 $(5x+2y)(2y-5x) = (2y+5x)(2y-5x)$
 $= (2y)^2 - (5x)^2$
 $= 4y^2 - 25x^2$
 $= -25x^2 + 4y^2$
- 9 **답** ③
 ① $(x+y)(x-y) = x^2 - y^2$
 ② $(-x+y)(-x-y) = (-x)^2 - y^2 = x^2 - y^2$
 ③ $(x+y)(-x-y) = -(x+y)(x+y)$
 $= -(x^2 + 2xy + y^2)$
 $= -x^2 - 2xy - y^2$
 ④ $-(x-y)(-x-y) = (x-y)(x+y) = x^2 - y^2$
 ⑤ $-(x+y)(-x+y) = (x+y)(x-y) = x^2 - y^2$
 따라서 전개한 식이 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.
- 10 **답** ②
 $\left(\frac{2}{3}a + \frac{3}{4}b\right)\left(\frac{2}{3}a - \frac{3}{4}b\right) = \left(\frac{2}{3}a\right)^2 - \left(\frac{3}{4}b\right)^2$
 $= \frac{4}{9}a^2 - \frac{9}{16}b^2$
 $= \frac{4}{9} \times 9 - \frac{9}{16} \times 64$
 $= 4 - 36$
 $= -32$
- 11 **답** ⑤
 $(a-3)(a+3)(a^2+9) = (a^2-9)(a^2+9)$
 $= a^4 - 81$
- 12 **답** ③
 $(1-x)(1+x)(1+x^2)(1+x^4)$
 $= (1-x^2)(1+x^2)(1+x^4)$
 $= (1-x^4)(1+x^4)$
 $= 1-x^8$
 따라서 $1-x^8 = 1-x^a$ 이므로 $a=8$
- 13 **답** 264, 과정은 풀이 참조
 $(x-2)(x+2)(x^2+4)(x^4+16)$
 $= (x^2-4)(x^2+4)(x^4+16)$
 $= (x^4-16)(x^4+16)$
 $= x^8 - 256$... (i)

따라서 $x^8 - 256 = x^a - b$ 이므로

$$a=8, b=256 \quad \dots (ii)$$

$$\therefore a+b=8+256=264 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) 주어진 식을 전개하기	60 %
(ii) a, b의 값 구하기	20 %
(iii) a+b의 값 구하기	20 %

14 답 (1) $x^2+7x+10$ (2) $2x^2+4x-18$

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

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

$$=3x^2-3x-6-x^2+7x-12$$

$$=2x^2+4x-18$$

15 답 ⑤

$$① (x+6)(x-2)=x^2+\boxed{4}x-12$$

$$② (x-8)(x+4)=x^2-\boxed{4}x-32$$

$$③ (x+1)(x+4)=x^2+5x+\boxed{4}$$

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

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

따라서 $\square$ 안의 수가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

16 답 0

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

$$=x^2+bx-18$$

이므로

$$-6a=-18에서 a=3$$

$$-6+a=b에서 b=-6+3=-3$$

$$\therefore a+b=3+(-3)=0$$

17 답 ③

$$x^2+(A+B)x+AB=x^2+Cx-12이므로$$

$$A+B=C, AB=-12$$

A, B는 정수이므로 $AB=-12$ 를 만족시키는 순서쌍 (A, B)는

$$(1, -12), (-12, 1), (2, -6), (-6, 2),$$

$$(3, -4), (-4, 3), (4, -3), (-3, 4),$$

$$(6, -2), (-2, 6), (12, -1), (-1, 12)$$

따라서 C의 값이 될 수 있는 것은

$$-11, -4, -1, 1, 4, 11$$

즉, C의 값이 될 수 없는 것은 ③ 2이다.

18 답 (1) $6x^2+11x-10$ (2) $-12x^2+16xy-5y^2$

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

$$=-12x^2+(6y+10y)x-5y^2$$

$$=-12x^2+16xy-5y^2$$

19 답 ①

$$(2x+a)(bx-5)=2bx^2+(-10+ab)x-5a$$

$$=cx^2+11x+15$$

$$-5a=15에서 a=-3$$

$$-10+ab=11에서 -10-3b=11 \quad \therefore b=-7$$

$$2b=c에서 c=2 \times (-7)=-14$$

$$\therefore a+b+c=-3+(-7)+(-14)=-24$$

20 답 ④

$$(5x+3)(4x-a)=20x^2+(-5a+12)x-3a이므로$$

$$-5a+12=-3a \quad \therefore a=6$$

21 답 $a=4, 15x^2+17x-4$

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

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

$$에서 a-15=-11 \quad \therefore a=4$$

따라서 바르게 계산한 식은

$$(3x+4)(5x-1)=15x^2+17x-4$$

22 답 ④

$$① (-x+y)^2=x^2-2xy+y^2$$

$$② (2x-3y)^2=4x^2-12xy+9y^2$$

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

$$⑤ (2x+1)(3x-1)=6x^2+x-1$$

따라서 식을 바르게 전개한 것은 ④이다.

23 답 ⑤

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

$$=20x^2+19xy-6y^2-(2x^2-5xy-12y^2)$$

$$=20x^2+19xy-6y^2-2x^2+5xy+12y^2$$

$$=18x^2+24xy+6y^2$$

따라서 $A=18, B=24, C=6$ 이므로

$$\frac{AB}{C}=\frac{18 \times 24}{6}=72$$

24 답 ①

$$① (x-2)^2=x^2-\boxed{4}x+4$$

$$② (-a+3b)^2=a^2-6ab+\boxed{9}b^2$$

$$③ (x-8)(x+3)=x^2-\boxed{5}x-24$$

$$④ (2x-3)(4x+1)=8x^2-\boxed{10}x-3$$

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

따라서 $\square$ 안에 알맞은 수가 가장 작은 것은 ①이다.

25 답 ②

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

$$=2(x^2+2ax+a^2)+(-3x^2+13x-4)$$

$$=-x^2+(4a+13)x+2a^2-4$$

이므로 $4a+13=17 \quad \therefore a=1$
 따라서 상수항은 $2a^2-4=2 \times 1^2-4=-2$

26 답 ②, ③

$(2x-A)^2=4x^2-4Ax+A^2=4x^2+Bx+25$ 이므로
 $A^2=25$ 에서 $A=5$ 또는 $A=-5$

(i) $A=5$ 이면

$$B=-4A=-4 \times 5=-20$$

(ii) $A=-5$ 이면

$$B=-4A=-4 \times (-5)=20$$

27 답 $8x^2+4xy-8y^2$

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

28 답 9

$$\begin{aligned} & (3x+5)(x+4)-2(x-1)(x+5) \\ &= 3x^2+17x+20-2(x^2+4x-5) \\ &= 3x^2+17x+20-2x^2-8x+10 \\ &= x^2+9x+30 \end{aligned}$$

따라서 x 의 계수는 9이다.

29 답 ㄷ

보기의 식을 전개하여 xy 의 계수를 구하면

$$\neg. (5x+3y)^2=25x^2+30xy+9y^2 \text{에서 } 30$$

$$\angle. (2x-8y)(2x+8y)=4x^2-64y^2 \text{에서 } 0$$

$$\square. (x-6y)^2=x^2-12xy+36y^2 \text{에서 } -12$$

$$\text{ㄷ. } (2x-3y)(5x+3y)=10x^2-9xy-9y^2 \text{에서 } -9$$

따라서 xy 의 계수가 가장 작은 것은 ㄷ이다.

30 답 ③

색칠한 직사각형은 한 변의 길이가 $x-a$ 인 정사각형이므로

$$\begin{aligned} (\text{구하는 넓이}) &= (x-a)^2 \\ &= x^2-2ax+a^2 \end{aligned}$$

31 답 ④

$$(\text{직사각형의 넓이})=(a-b)(a+b)=a^2-b^2$$

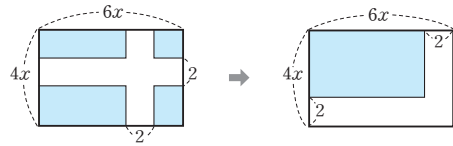
이므로 처음 정사각형의 넓이 a^2 에서 b^2 만큼 줄어든다.

32 답 $x^2+3x-10$

$$\begin{aligned} (\text{구하는 넓이}) &= (\text{가로의 길이}) \times (\text{세로의 길이}) \\ &= (x+5)(x-2) \\ &= x^2+3x-10 \end{aligned}$$

33 답 $24x^2-20x+4$

길이를 제외한 정원의 넓이는 다음 그림과 같다.

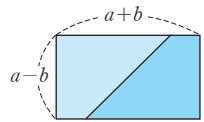


$$\begin{aligned} \therefore (\text{구하는 넓이}) &= (6x-2)(4x-2) \\ &= 24x^2-20x+4 \end{aligned}$$

34 답 a^2-b^2

새로 만든 직사각형은 오른쪽 그림과 같으므로

$$\begin{aligned} (\text{구하는 넓이}) &= (a+b)(a-b) \\ &= a^2-b^2 \end{aligned}$$



35 답 x^2

$$A=(x+3y)^2-4 \times x \times 3y=x^2-6xy+9y^2$$

$$B=3y(2x+3y)-4 \times x \times 3y=9y^2-6xy$$

$$\begin{aligned} \therefore A-B &= (x^2-6xy+9y^2)-(9y^2-6xy) \\ &= x^2 \end{aligned}$$

36 답 ②

$$\textcircled{1} (2\sqrt{3}+3)^2=12+12\sqrt{3}+9=21+12\sqrt{3}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{2} (5\sqrt{3}+\sqrt{2})(4\sqrt{3}-\sqrt{2}) &= 60+(-5+4)\sqrt{6}-2 \\ &= 58-\sqrt{6} \end{aligned}$$

$$\textcircled{3} (\sqrt{7}+3)(\sqrt{7}-3)=7-9=-2$$

$$\begin{aligned} \textcircled{4} (\sqrt{5}+4)(\sqrt{5}-7) &= 5+(4-7)\sqrt{5}-28 \\ &= -23-3\sqrt{5} \end{aligned}$$

$$\textcircled{5} (\sqrt{8}-\sqrt{12})^2=8-2\sqrt{96}+12=20-8\sqrt{6}$$

따라서 옳은 것은 ②이다.

37 답 $30+7\sqrt{2}$

$$\begin{aligned} & (3\sqrt{2}+1)^2-(\sqrt{2}-3)(2\sqrt{2}+5) \\ &= (18+6\sqrt{2}+1)-\{4+(5-6)\sqrt{2}-15\} \\ &= (19+6\sqrt{2})-(-11-\sqrt{2}) \\ &= 30+7\sqrt{2} \end{aligned}$$

38 답 ③

$$\begin{aligned} (a-3\sqrt{3})(3-2\sqrt{3}) &= 3a-(2a+9)\sqrt{3}+18 \\ &= (3a+18)-(2a+9)\sqrt{3} \end{aligned}$$

즉, $3a+18=15$, $2a+9=b$ 이므로

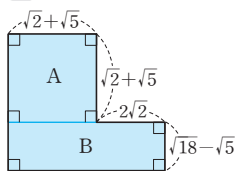
$$a=-1, b=7$$

$$\therefore a+b=-1+7=6$$

참고 a, b, c, d 는 유리수이고 $\sqrt{m}$ 은 무리수일 때,

$$a+b\sqrt{m}=c+d\sqrt{m} \text{이면 } a=c, b=d \text{ 이다.}$$

39 답 $20+2\sqrt{10}$



위의 그림에서 구하는 도형의 넓이는 정사각형 A의 넓이와 직사각형 B의 넓이의 합과 같다.

$$(\text{정사각형 A의 넓이}) = (\sqrt{2} + \sqrt{5})^2 = 7 + 2\sqrt{10}$$

$$\begin{aligned} (\text{직사각형 B의 넓이}) &= (\sqrt{2} + \sqrt{5} + \sqrt{2})(\sqrt{18} - \sqrt{5}) \\ &= (3\sqrt{2} + \sqrt{5})(3\sqrt{2} - \sqrt{5}) \\ &= 18 - 5 = 13 \end{aligned}$$

$$\therefore (\text{구하는 넓이}) = (7 + 2\sqrt{10}) + 13 = 20 + 2\sqrt{10}$$

40 답 ②

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

이 식이 유리수가 되려면 $3-a=0$ 이어야 하므로 $a=3$

41 답 3. 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned} (2+2\sqrt{3})(a-3\sqrt{3}) &= 2a + (-6+2a)\sqrt{3}-18 \\ &= (2a-18) + (-6+2a)\sqrt{3} \quad \dots (i) \end{aligned}$$

이 식이 유리수가 되려면 $-6+2a=0$ 이어야 하므로 $\dots (ii)$

$$2a=6 \quad \therefore a=3 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) 주어진 식을 간단히 하기	40 %
(ii) 주어진 식이 유리수가 되도록 하는 a 의 조건 구하기	40 %
(iii) a 의 값 구하기	20 %

42 답 ⑤

두 수의 합은

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

이 식이 유리수가 되려면 $-2+b=0$ 이어야 하므로 $b=2$

두 수의 곱은

$$\begin{aligned} (a-2\sqrt{2})(3+b\sqrt{2}) &= (a-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2}) \\ &= 3a + (2a-6)\sqrt{2}-8 \\ &= 3a-8 + (2a-6)\sqrt{2} \end{aligned}$$

이 식이 유리수가 되려면 $2a-6=0$ 이어야 하므로 $a=3$

43 답 ④

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

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

$$\textcircled{3} \frac{1}{\sqrt{7}+\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{7}-\sqrt{5}}{(\sqrt{7}+\sqrt{5})(\sqrt{7}-\sqrt{5})} = \frac{\sqrt{7}-\sqrt{5}}{2}$$

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

$$\begin{aligned} \textcircled{5} \frac{5}{\sqrt{7}+2\sqrt{3}} &= \frac{5(\sqrt{7}-2\sqrt{3})}{(\sqrt{7}+2\sqrt{3})(\sqrt{7}-2\sqrt{3})} = \frac{5(\sqrt{7}-2\sqrt{3})}{-5} \\ &= -(\sqrt{7}-2\sqrt{3}) = 2\sqrt{3}-\sqrt{7} \end{aligned}$$

따라서 옳은 것은 ④이다.

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

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

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

45 답 ④

$$x=8+3\sqrt{7} \text{ 이므로}$$

$$y = \frac{1}{x} = \frac{1}{8+3\sqrt{7}}$$

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

$$\therefore x+y = (8+3\sqrt{7}) + (8-3\sqrt{7}) = 16$$

46 답 $-2-5\sqrt{3}$

$$\begin{aligned} \frac{2}{2+\sqrt{3}} - \frac{3}{2-\sqrt{3}} &= \frac{2(2-\sqrt{3})}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} - \frac{3(2+\sqrt{3})}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} \\ &= (4-2\sqrt{3}) - (6+3\sqrt{3}) = -2-5\sqrt{3} \end{aligned}$$

47 답 5

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{7}-\sqrt{3}}{\sqrt{7}+\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{7}+\sqrt{3}}{\sqrt{7}-\sqrt{3}} &= \frac{(\sqrt{7}-\sqrt{3})^2}{(\sqrt{7}+\sqrt{3})(\sqrt{7}-\sqrt{3})} + \frac{(\sqrt{7}+\sqrt{3})^2}{(\sqrt{7}-\sqrt{3})(\sqrt{7}+\sqrt{3})} \\ &= \frac{10-2\sqrt{21}}{4} + \frac{10+2\sqrt{21}}{4} = \frac{5-\sqrt{21}}{2} + \frac{5+\sqrt{21}}{2} \\ &= \frac{5}{2} + \frac{5}{2} = 5 \end{aligned}$$

48 답 10

$$\begin{aligned} \frac{2\sqrt{3}+3\sqrt{2}}{2\sqrt{3}-3\sqrt{2}} &= \frac{(2\sqrt{3}+3\sqrt{2})^2}{(2\sqrt{3}-3\sqrt{2})(2\sqrt{3}+3\sqrt{2})} \\ &= \frac{30+12\sqrt{6}}{-6} = -5-2\sqrt{6} \end{aligned}$$

따라서 $a=-5$, $b=-2$ 이므로

$$ab = -5 \times (-2) = 10$$

49 답 $10+5\sqrt{3}$, 과정은 풀이 참조

$1 < \sqrt{3} < 2$ 에서

$$-2 < -\sqrt{3} < -1, \quad 5 < 7-\sqrt{3} < 6 \text{ 이므로}$$

$$7-\sqrt{3} \text{의 정수 부분 } a=5, \quad \dots (i)$$

$$\text{소수 부분 } b = (7-\sqrt{3})-5 = 2-\sqrt{3} \quad \dots (ii)$$

$$\therefore \frac{a}{b} = \frac{5}{2-\sqrt{3}} = \frac{5(2+\sqrt{3})}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} = 10+5\sqrt{3} \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) a의 값 구하기	20 %
(ii) b의 값 구하기	30 %
(iii) $\frac{a}{b}$ 의 값 구하기	50 %

50 답 ④

$$\begin{aligned} & \frac{1}{F(1)} + \frac{1}{F(2)} + \frac{1}{F(3)} + \dots + \frac{1}{F(24)} \\ &= \frac{1}{\sqrt{1}+\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{4}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{24}+\sqrt{25}} \\ &= \frac{\sqrt{1}-\sqrt{2}}{(\sqrt{1}+\sqrt{2})(\sqrt{1}-\sqrt{2})} + \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{(\sqrt{2}+\sqrt{3})(\sqrt{2}-\sqrt{3})} \\ & \quad + \frac{\sqrt{3}-\sqrt{4}}{(\sqrt{3}+\sqrt{4})(\sqrt{3}-\sqrt{4})} + \dots + \frac{\sqrt{24}-\sqrt{25}}{(\sqrt{24}+\sqrt{25})(\sqrt{24}-\sqrt{25})} \\ &= (\sqrt{2}-\sqrt{1}) + (\sqrt{3}-\sqrt{2}) + (\sqrt{4}-\sqrt{3}) + \dots + (\sqrt{25}-\sqrt{24}) \\ &= -\sqrt{1} + \sqrt{25} \\ &= -1+5=4 \end{aligned}$$

유형 12~16

P. 49~52

51 답 L

$$\begin{aligned} 97^2 &= (100-3)^2 \text{에서 } a=100, b=3 \text{으로 놓으면} \\ (a-b)^2 &= a^2 - 2ab + b^2 \\ &= 100^2 - 2 \times 100 \times 3 + 3^2 \\ &= 10000 - 600 + 9 \\ &= 9409 \end{aligned}$$

로 계산하는 것이 가장 편리하다.

52 답 ㄱ

$$\begin{aligned} 1004^2 &= (1000+4)^2 \text{에서 } a=1000, b=4 \text{로 놓으면} \\ (a+b)^2 &= a^2 + 2ab + b^2 \\ &= 1000^2 + 2 \times 1000 \times 4 + 4^2 \\ &= 1000000 + 8000 + 16 \\ &= 1008016 \end{aligned}$$

으로 계산하는 것이 가장 편리하다.

53 답 C

$$\begin{aligned} 5.7 \times 6.3 &= (6-0.3)(6+0.3) \text{에서 } a=6, b=0.3 \text{으로 놓으면} \\ (a-b)(a+b) &= a^2 - b^2 \\ &= 6^2 - 0.3^2 \\ &= 36 - 0.09 = 35.91 \end{aligned}$$

로 계산하는 것이 가장 편리하다.

54 답 E

$$\begin{aligned} 195 \times 202 &= (200-5)(200+2) \text{에서} \\ x=200, a=-5, b=2 \text{로 놓으면} \\ (x+a)(x+b) &= x^2 + (a+b)x + ab \\ &= 200^2 + (-5+2) \times 200 + (-5) \times 2 \\ &= 40000 - 600 - 10 \\ &= 39390 \end{aligned}$$

으로 계산하는 것이 가장 편리하다.

55 답 175

$$\begin{aligned} 89 \times 87 - 88 \times 86 \\ &= (90-1)(90-3) - (90-2)(90-4) \\ &= 90^2 - 4 \times 90 + 3 - (90^2 - 6 \times 90 + 8) \\ &= 2 \times 90 - 5 = 180 - 5 = 175 \end{aligned}$$

56 답 1010

$$\begin{aligned} \frac{1009 \times 1011 + 1}{1010} &= \frac{(1010-1)(1010+1) + 1}{1010} \\ &= \frac{1010^2 - 1 + 1}{1010} \\ &= \frac{1010^2}{1010} = 1010 \end{aligned}$$

57 답 ③

$$\begin{aligned} \frac{2021^2 - 2015 \times 2027}{2020^2 - 2018 \times 2022} &= \frac{2021^2 - (2021-6)(2021+6)}{2020^2 - (2020-2)(2020+2)} \\ &= \frac{2021^2 - (2021^2 - 6^2)}{2020^2 - (2020^2 - 2^2)} \\ &= \frac{36}{4} = 9 \end{aligned}$$

58 답 (1) $2^{16}-1$ (2) 7^8-1

(1) $2-1=1$ 이므로 주어진 식에 $(2-1)$ 을 곱해도 식의 값은 변하지 않는다.

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

(2) $6=7-1$ 이므로

$$\begin{aligned} 6(7+1)(7^2+1)(7^4+1) \\ &= (7-1)(7+1)(7^2+1)(7^4+1) \\ &= (7^2-1)(7^2+1)(7^4+1) \\ &= (7^4-1)(7^4+1) = 7^8-1 \end{aligned}$$

59 답 ③

$$\begin{aligned} x^2 + y^2 &= (x+y)^2 - 2xy \\ &= 7^2 - 2 \times 3 \\ &= 49 - 6 = 43 \end{aligned}$$

60 답 6

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

61 답 16

$$\begin{aligned} 4xy &= (x+y)^2 - (x-y)^2 \\ &= 5^2 - 3^2 = 25 - 9 = 16 \end{aligned}$$

62 답 36

$$\begin{aligned} (x+y)^2 &= (x-y)^2 + 4xy \\ &= (-2\sqrt{6})^2 + 4 \times 3 = 24 + 12 = 36 \end{aligned}$$

63 답 ⑤

$$\begin{aligned} x &= \frac{1}{\sqrt{5}-2} = \frac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)} = \sqrt{5}+2 \\ y &= \frac{1}{\sqrt{5}+2} = \frac{\sqrt{5}-2}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)} = \sqrt{5}-2 \\ \text{이므로 } x+y &= 2\sqrt{5}, xy=1 \\ \therefore x^2+xy+y^2 &= (x+y)^2 - xy = (2\sqrt{5})^2 - 1 = 19 \end{aligned}$$

64 답 6

$$\begin{aligned} a^2 + b^2 &= (a-b)^2 + 2ab \text{이므로} \\ 2ab &= a^2 + b^2 - (a-b)^2 = 6 - 2^2 = 2 \\ \therefore ab &= 1 \\ \therefore \frac{b}{a} + \frac{a}{b} &= \frac{a^2 + b^2}{ab} = \frac{6}{1} = 6 \end{aligned}$$

65 답 9, 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned} (x+2)(y+2) &= 4 \text{에서} \\ xy + 2(x+y) + 4 &= 4 \\ \text{이때 } xy &= -2 \text{이므로} \\ -2 + 2(x+y) &= 0, 2(x+y) = 2 \\ \therefore x+y &= 1 \quad \dots (i) \\ \therefore (x-y)^2 &= (x+y)^2 - 4xy = 1^2 - 4 \times (-2) = 9 \quad \dots (ii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) $x+y$ 의 값 구하기	50 %
(ii) $(x-y)^2$ 의 값 구하기	50 %

66 답 10

$$\begin{aligned} 4x+4y &= 40 \text{이므로 } x+y=10 \\ \text{이때 } x^2+y^2 &= 80 \text{이고,} \\ x^2+y^2 &= (x+y)^2 - 2xy \text{이므로} \\ 80 &= 10^2 - 2xy, 2xy=20 \\ \therefore xy &= 10 \end{aligned}$$

67 답 (1) 6 (2) 8

$$\begin{aligned} (1) x^2 + \frac{1}{x^2} &= \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 2 = 2^2 + 2 = 6 \\ (2) \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 &= \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 4 = 2^2 + 4 = 8 \end{aligned}$$

68 답 ③

$$a^2 + \frac{1}{a^2} = \left(a + \frac{1}{a}\right)^2 - 2 = (2\sqrt{7})^2 - 2 = 26$$

69 답 (1) 14 (2) 12

$$\begin{aligned} x^2 - 4x + 1 &= 0 \text{의 양변을 } x(x \neq 0) \text{로 나누면} \\ x - 4 + \frac{1}{x} &= 0 \quad \therefore x + \frac{1}{x} = 4 \\ (1) x^2 + \frac{1}{x^2} &= \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = 4^2 - 2 = 14 \\ (2) \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 &= \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 4 = 4^2 - 4 = 12 \end{aligned}$$

70 답 17

$$\begin{aligned} x^2 - 5x + 1 &= 0 \text{의 양변을 } x(x \neq 0) \text{로 나누면} \\ x - 5 + \frac{1}{x} &= 0 \quad \therefore x - \frac{1}{x} = 5 \\ \therefore x^2 - 10 + \frac{1}{x^2} &= x^2 + \frac{1}{x^2} - 10 \\ &= \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 2 - 10 \\ &= 5^2 - 8 = 17 \end{aligned}$$

71 답 ④

$$\begin{aligned} x &= 2 + \sqrt{3} \text{에서 } x - 2 = \sqrt{3} \text{이므로} \\ \text{이 식의 양변을 제곱하면} \\ (x-2)^2 &= (\sqrt{3})^2, x^2 - 4x + 4 = 3 \\ x^2 - 4x &= -1 \\ \therefore x^2 - 4x + 11 &= -1 + 11 = 10 \end{aligned}$$

다른 풀이

$$\begin{aligned} x &= 2 + \sqrt{3} \text{이므로} \\ x^2 - 4x + 11 &= (2 + \sqrt{3})^2 - 4(2 + \sqrt{3}) + 11 \\ &= 4 + 4\sqrt{3} + 3 - 8 - 4\sqrt{3} + 11 \\ &= 10 \end{aligned}$$

72 답 ②

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

73 답 ③

$$2 < \sqrt{5} < 3 \text{에서 } -3 < -\sqrt{5} < -2$$

$$1 < 4 - \sqrt{5} < 2 \text{이므로 정수 부분 } 1$$

$$\text{소수 부분 } a = (4 - \sqrt{5}) - 1 = 3 - \sqrt{5}$$

$$a - 3 = -\sqrt{5} \text{의 양변을 제곱하면}$$

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

$$a^2 - 6a + 9 = 5, a^2 - 6a = -4$$

$$\therefore a^2 - 6a + 5 = -4 + 5 = 1$$

74 답 ④

$$x - y = A \text{로 놓으면}$$

$$(x - y + 4)(x - y - 5) = (A + 4)(A - 5)$$

$$= A^2 - \boxed{A} - 20$$

$$= (x - y)^2 - \boxed{(x - y)} - 20$$

$$= \boxed{x^2 - 2xy + y^2} - x + y - 20$$

75 답 ②

공통부분이 생기도록 괄호를 묶으면

$$\{a - (b - c)\} \{a + (b - c)\}$$

76 답 (1) $a^2 + 4ab + 4b^2 + a + 2b - 12$

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

$$(1) a + 2b = A \text{로 놓으면}$$

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

$$= A^2 + A - 12$$

$$= (a + 2b)^2 + (a + 2b) - 12$$

$$= a^2 + 4ab + 4b^2 + a + 2b - 12$$

$$(2) y + 1 = A \text{로 놓으면}$$

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

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

$$= 4x^2 - A^2$$

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

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

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

77 답 $x^2 - 4xy + 4y^2 + 2x - 4y + 1$

$$x - 2y = A \text{로 놓으면}$$

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

$$= A^2 + 2A + 1$$

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

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

78 답 ③

$$4x + 3y = A \text{로 놓으면}$$

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

$$= A^2 - 2Az + z^2$$

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

$$= 16x^2 + 24xy + 9y^2 - 8xz - 6yz + z^2$$

$$xy \text{의 계수가 } 24 \text{이므로 } a = 24$$

$$yz \text{의 계수가 } -6 \text{이므로 } b = -6$$

$$\therefore a - b = 24 - (-6) = 30$$

79 답 (1) $x^4 + 8x^3 - x^2 - 68x + 60$

$$(2) x^4 + 6x^3 - 7x^2 - 48x - 36$$

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

$$= (x - 1)(x + 5)(x - 2)(x + 6)$$

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

$$= (A - 5)(A - 12) \quad \leftarrow x^2 + 4x = A \text{로 놓기}$$

$$= A^2 - 17A + 60$$

$$= (x^2 + 4x)^2 - 17(x^2 + 4x) + 60$$

$$= x^4 + 8x^3 + 16x^2 - 17x^2 - 68x + 60$$

$$= x^4 + 8x^3 - x^2 - 68x + 60$$

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

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

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

$$= (A - 18)(A + 2) \quad \leftarrow x^2 + 3x = A \text{로 놓기}$$

$$= A^2 - 16A - 36$$

$$= (x^2 + 3x)^2 - 16(x^2 + 3x) - 36$$

$$= x^4 + 6x^3 + 9x^2 - 16x^2 - 48x - 36$$

$$= x^4 + 6x^3 - 7x^2 - 48x - 36$$

참고 네 일차식의 곱을 전개할 때 공통부분이 생기려면 두 일차식의 상수항의 합이 같아지도록 2개씩 짝을 지어야 한다.

단원 마무리

P. 53~55

- | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------------------------|-----|------|
| 1 ④ | 2 ④ | 3 ③, ⑤ | 4 ① | 5 ② |
| 6 ④ | 7 ① | 8 ③ | 9 ④ | 10 ④ |
| 11 -4, 과정은 풀이 참조 | 12 5 | | | |
| 13 $2x^2 + 4xy + 2x + 6y - 2$ | 14 ③ | | | |
| 15 38, 과정은 풀이 참조 | 16 6 | 17 ③ | | |
| 18 4 | 19 15 | 20 $-2x^2 + 7xy - 6y^2$ | | |
| 21 $\sqrt{2} + 1$ | | | | |

1 $\neg, \perp, \equiv, \square \quad x^2 - 2xy + y^2$

$$\sqsubset, -x^2 + 2xy - y^2$$

$$\boxplus, x^2 + 2xy + y^2$$

따라서 전개식이 같은 것은 $\neg, \perp, \equiv, \square$ 이다.

2 $(5x + 2y)(Ax - y) = 5Ax^2 + (-5 + 2A)xy - 2y^2$

$$= 15x^2 + Bxy - 2y^2$$

$$\text{이므로 } 5A = 15 \text{에서 } A = 3$$

$$-5 + 2A = B \text{에서 } B = -5 + 2 \times 3 = 1$$

$$\therefore A + B = 3 + 1 = 4$$

3 ① $(-x-3y)^2 = x^2 + 6xy + 9y^2$

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

④ $(x+5)(x-8) = x^2 - 3x - 40$

따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

4 (색칠한 직사각형의 넓이) $= (a+b)(a-2b)$
 $= a^2 - ab - 2b^2$

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

6 $(a\sqrt{7}+3)(2\sqrt{7}-1) = 14a + (-a+6)\sqrt{7}-3$
 $= 14a-3 + (-a+6)\sqrt{7}$
 이 식이 유리수가 되려면 $-a+6=0$ 이어야 하므로
 $a=6$
 따라서 $a=6$ 일 때, 주어진 식의 값은
 $14a-3 = 14 \times 6 - 3 = 81$

7 $\frac{\sqrt{3}-5}{2+\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{3}-5)(2-\sqrt{3})}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} = -13+7\sqrt{3}$
 따라서 $a=-13, b=7$ 이므로
 $a+b = -13+7 = -6$

8 $43 \times 37 = (40+3)(40-3)$ 에서 $a=40, b=3$ 으로 놓으면
 ③ $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2 = 40^2 - 3^2 = 1600 - 9 = 1591$
 로 계산하는 것이 가장 편리하다.

9 $x^2 + y^2 = (x-y)^2 + 2xy$
 $= 6^2 + 2 \times 9 = 36 + 18 = 54$

10 $x = \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1} = \frac{(\sqrt{2}+1)^2}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)} = 3+2\sqrt{2}$
 $y = \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1} = \frac{(\sqrt{2}-1)^2}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)} = 3-2\sqrt{2}$
 이므로 $x+y=6, xy=1$
 $\therefore \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{x^2+y^2}{xy} = \frac{(x+y)^2-2xy}{1}$
 $= 6^2 - 2 \times 1 = 36 - 2 = 34$

11 $x = \frac{1}{2\sqrt{6}-5} = \frac{2\sqrt{6}+5}{(2\sqrt{6}-5)(2\sqrt{6}+5)} = -2\sqrt{6}-5 \quad \dots (i)$
 이때 $x+5 = -2\sqrt{6}$ 이므로
 이 식의 양변을 제곱하면
 $(x+5)^2 = (-2\sqrt{6})^2$
 $x^2 + 10x + 25 = 24, x^2 + 10x = -1$
 $\therefore x^2 + 10x - 3 = -1 - 3 = -4 \quad \dots (ii)$

채점 기준	비율
(i) x의 분모를 유리화하기	40 %
(ii) 주어진 식의 값 구하기	60 %

다른 풀이

$x = \frac{1}{2\sqrt{6}-5} = \frac{2\sqrt{6}+5}{(2\sqrt{6}-5)(2\sqrt{6}+5)} = -2\sqrt{6}-5$ 이므로
 $\dots (i)$

$x^2 + 10x - 3 = (-2\sqrt{6}-5)^2 + 10(-2\sqrt{6}-5) - 3$
 $= 24 + 20\sqrt{6} + 25 - 20\sqrt{6} - 50 - 3$
 $= -4 \quad \dots (ii)$

채점 기준	비율
(i) x의 분모를 유리화하기	40 %
(ii) 주어진 식의 값 구하기	60 %

12 $(ax-4y)(2x+5y+3)$ 에서 xy 항이 나오는 부분만 전개하면
 $5axy - 8xy = (5a-8)xy$
 이때 $5a-8=17$ 이므로 $a=5$

13 직육면체는 마주보는 두 면의 넓이가 서로 같으므로 주어진 직육면체의 겉넓이는
 $2\{(x+2)(x+1) + (x+2)(y-1) + (x+1)(y-1)\}$
 $= 2(x^2 + 3x + 2 + xy - x + 2y - 2 + xy - x + y - 1)$
 $= 2(x^2 + 2xy + x + 3y - 1)$
 $= 2x^2 + 4xy + 2x + 6y - 2$

14 $\overline{PA} = \overline{PQ} = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10}$,
 $\overline{PB} = \overline{PS} = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}$ 이므로
 $a = 3 - \sqrt{10}, b = 3 + \sqrt{10}$
 $\therefore ab = (3 - \sqrt{10})(3 + \sqrt{10}) = -1$

15 정사각형 IFGD의 넓이가 3cm^2 이므로
 정사각형 IFGD의 한 변의 길이는 $\sqrt{3}\text{cm}$ 이다.
 $\overline{EF} = \overline{AI} = (3\sqrt{5} - \sqrt{3})\text{cm}$,
 $\overline{FH} = \overline{GC} = (2\sqrt{5} - \sqrt{3})\text{cm} \quad \dots (i)$
 이므로 직사각형 EBHF의 넓이는
 $(3\sqrt{5} - \sqrt{3})(2\sqrt{5} - \sqrt{3}) = 30 + (-3\sqrt{3} - 2\sqrt{3})\sqrt{5} + 3$
 $= 33 - 5\sqrt{15} (\text{cm}^2) \quad \dots (ii)$
 따라서 $a=33, b=-5$ 이므로
 $a-b = 33 - (-5) = 38 \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 직사각형 EBHF의 가로, 세로의 길이 구하기	40 %
(ii) 직사각형 EBHF의 넓이 구하기	40 %
(iii) a-b의 값 구하기	20 %

16 $\frac{1}{1+\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{4}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{48}+\sqrt{49}}$
 $= (\sqrt{2}-1) + (\sqrt{3}-\sqrt{2}) + (\sqrt{4}-\sqrt{3}) + \dots + (\sqrt{49}-\sqrt{48})$
 $= -1 + \sqrt{49}$
 $= -1 + 7 = 6$

$$\begin{aligned}
 17 \quad & (3+1)(3^2+1)(3^4+1) \\
 &= \frac{1}{2}(3-1)(3+1)(3^2+1)(3^4+1) \\
 &= \frac{1}{2}(3^2-1)(3^2+1)(3^4+1) \\
 &= \frac{1}{2}(3^4-1)(3^4+1) = \frac{1}{2}(3^8-1) \\
 &\therefore \square = 8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 18 \quad & x^2 - 2x - 1 = 0 \text{의 양변을 } x (x \neq 0) \text{로 나누면} \\
 & x - 2 - \frac{1}{x} = 0 \quad \therefore x - \frac{1}{x} = 2 \\
 & x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 2 = 2^2 + 2 = 6 \\
 & \therefore 2x^2 - 4x + \frac{4}{x} + \frac{2}{x^2} = 2\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) - 4\left(x - \frac{1}{x}\right) \\
 & \quad = 2 \times 6 - 4 \times 2 \\
 & \quad = 12 - 8 \\
 & \quad = 4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 19 \quad & \text{민준: } (x+A)(x+2) = x^2 + (A+2)x + 2A \\
 & \quad = x^2 + 8x + B \\
 & \text{이므로 } A+2=8, 2A=B \\
 & \therefore A=6, B=2 \times 6 = 12 \\
 & \text{송이: } (x-2)(Cx+1) = Cx^2 + (1-2C)x - 2 \\
 & \quad = Cx^2 + 7x - 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{이므로 } 1-2C=7 \\
 & \therefore C=-3 \\
 & \therefore A+B+C=6+12+(-3)=15
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 20 \quad & \text{사각형 ABFE는 정사각형이므로} \\
 & \overline{BF} = \overline{AB} = y \text{에서 } \overline{FC} = x-y \\
 & \text{사각형 EHGD는 정사각형이므로} \\
 & \overline{DG} = \overline{ED} = \overline{FC} = x-y \text{에서} \\
 & \overline{GC} = y - (x-y) = 2y-x \\
 & \text{사각형 JICG는 정사각형이므로} \\
 & \overline{JI} = \overline{IC} = \overline{GC} = 2y-x \text{에서} \\
 & \overline{FI} = x-y - (2y-x) = 2x-3y \\
 & \text{따라서 직사각형 HFIJ의 넓이는} \\
 & (2x-3y)(2y-x) = -2x^2 + 7xy - 6y^2
 \end{aligned}$$

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





유형 1~2

P. 58

1 답 ③

③ x^3y 와 $2xy^2$ 의 공통인 인수는 xy 이다.

2 답 ③

$$(3x^2+1)(y-2) \xrightarrow[\text{인수분해}]{\text{전개}} 3x^2y-6x^2+y-2$$

3 답 ④

$$\begin{aligned} x(x+2)(x-2) &= \underbrace{x}_{\text{①}} \times \underbrace{(x+2)}_{\text{⑤}} \underbrace{(x-2)}_{\text{②}} \\ &= \underbrace{(x-2)}_{\text{②}} \times \underbrace{x}_{\text{③}} \underbrace{(x+2)}_{\text{⑤}} \end{aligned}$$

따라서 $x(x+2)(x-2)$ 의 인수가 아닌 것은 ④ $x^2(x-2)$ 이다.

4 답 ④

- ① $2xy+y^2=y(2x+y)$
- ② $4a^2-2a=2a(2a-1)$
- ③ $m^2-3m=m(m-3)$
- ⑤ $x^2y-2xy^2=xy(x-2y)$

따라서 인수분해가 바르게 된 것은 ④이다.

5 답 ④

$x^3-x^2y=x^2(x-y)$ 이므로 인수가 아닌 것은 ④ $x(x+y)$ 이다.

6 답 ㄱ, ㄷ

- ㄱ. $abc-2abc^2=\underline{abc}(1-2c)$
 - ㄴ. $a^2bx-a^2y=a^2(bx-y)$
 - ㄷ. $a^2b^2+ac=a(ab^2+c)$
 - ㄹ. $abx^2-abx+abc=\underline{ab}(x^2-x+c)$
- 따라서 ab 를 인수로 갖는 것은 ㄱ, ㄷ이다.

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

$$\begin{aligned} (1) & x(2a-b)-y(b-2a) \\ &= x(2a-b)-y\{-(2a-b)\} \\ &= x(2a-b)+y(2a-b) \\ &= (2a-b)(x+y) \\ (2) & (x+1)(a-3b)+(a-3b) \\ &= (a-3b)\{(x+1)+1\} \\ &= (a-3b)(x+2) \end{aligned}$$

유형 3~22

P. 59~71

8 답 ⑤

$$\textcircled{5} 16a^2+24ab+9b^2=(4a+3b)^2$$

9 답 ⑤

- ① $x^2-8x+16=(x-4)^2$
- ② $4x^2-12x+9=(2x-3)^2$
- ③ $2x^2+4xy+2y^2=2(x^2+2xy+y^2)=2(x+y)^2$
- ④ $a^2+5a+\frac{25}{4}=\left(a+\frac{5}{2}\right)^2$

따라서 완전제곱식으로 인수분해되지 않는 것은 ⑤이다.

10 답 ④

$$\begin{aligned} 25x^2-30x+9 &= (5x-3)^2 \\ \text{따라서 } 25x^2-30x+9 \text{의 인수는 } \textcircled{4} 5x-3 \text{이다.} \end{aligned}$$

11 답 ①

$$\begin{aligned} ax^2+12x+b &= (2x+c)^2 \\ &= 4x^2+4cx+c^2 \\ \text{즉, } a=4, 12=4c, b=c^2 \text{이므로} \\ c=3, b=3^2=9 \\ \therefore a+b+c &= 4+9+3=16 \end{aligned}$$

12 답 1

$$\begin{aligned} 9x^2+12x+A &= (3x)^2+2 \times 3x \times 2+A \text{이므로} \\ A &= 2^2=4 \\ x^2+Bx+\frac{9}{4} &= x^2+Bx+\left(\pm\frac{3}{2}\right)^2 \text{이므로} \\ B &= 2 \times 1 \times \left(\pm\frac{3}{2}\right) = \pm 3 \\ \text{그런데 } B > 0 \text{이므로} \\ B &= 3 \\ \therefore A-B &= 4-3=1 \end{aligned}$$

13 답 ②

$$\begin{aligned} 9x^2+(m-1)xy+16y^2 &= (3x)^2+(m-1)xy+(\pm 4y)^2 \\ \text{이므로} \\ m-1 &= 2 \times 3 \times (\pm 4) = \pm 24 \\ \text{즉, } m-1 &= 24 \text{에서 } m=25 \text{이고,} \\ m-1 &= -24 \text{에서 } m=-23 \text{이다.} \\ \text{따라서 모든 } m \text{의 값의 합은 } 25+(-23) &= 2 \end{aligned}$$

14 답 4

$$\begin{aligned} (2x-1)(2x+3)+k &= 4x^2+4x-3+k \\ &= (2x)^2+2 \times 2x \times 1+(-3+k) \\ \text{이 식이 완전제곱식이 되려면} \\ -3+k &= 1^2 \quad \therefore k=4 \end{aligned}$$

15 답 2개

$(x^2+11ax+b)+(ax+2b)=x^2+12ax+3b$ 이므로
 $x^2+12ax+3b$ 가 완전제곱식이 되려면

$$3b=\left(\frac{12a}{2}\right)^2, 3b=36a^2 \quad \therefore b=12a^2$$

100 이하의 자연수 a, b 에 대하여 $b=12a^2$ 을 만족시키는
 순서쌍 (a, b) 를 구하면 $(1, 12), (2, 48)$ 의 2개이다.

16 답 ③

$3 < x < 5$ 에서 $x-3 > 0, x-5 < 0$ 이므로

$$\begin{aligned} \sqrt{x^2-10x+25}-\sqrt{x^2-6x+9} &= \sqrt{(x-5)^2}-\sqrt{(x-3)^2} \\ &= -(x-5)-(x-3) \\ &= -2x+8 \end{aligned}$$

17 답 ④

$a < 0, b > 0$ 에서 $a-b < 0$ 이므로

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

18 답 $-2a$

$0 < a < \frac{1}{2}$ 에서 $a-\frac{1}{2} < 0, a+\frac{1}{2} > 0$ 이므로

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

19 답 ③

$\sqrt{x}=a-1$ 의 양변을 제곱하면

$$x=(a-1)^2=a^2-2a+1 \text{이므로}$$

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

이때 $1 < a < 3$ 에서 $a-3 < 0, a+2 > 0$ 이므로

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

20 답 ①, ⑤

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

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

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

따라서 인수분해가 바르게 된 것은 ①, ⑤이다.

21 답 $14x$

$$49x^2-16=(7x+4)(7x-4)$$

따라서 두 일차식의 합은

$$(7x+4)+(7x-4)=14x$$

22 답 ①

$$\begin{aligned} ax^2-25 &= (bx+5)(3x+c) \\ &= 3bx^2+(bc+15)x+5c \end{aligned}$$

즉, $a=3b, 0=bc+15, -25=5c$ 이므로

$$c=-5, b=3, a=9$$

$$\therefore a+b+c=9+3+(-5)=7$$

23 답 ③

$$x^4-16=\underbrace{(x^2+4)}_{\textcircled{4}}\underbrace{(x^2-4)}_{\textcircled{5}}=\underbrace{(x^2+4)}_{\textcircled{1}}\underbrace{(x+2)}_{\textcircled{2}}\underbrace{(x-2)}_{\textcircled{3}}$$

따라서 x^4-16 의 인수가 아닌 것은 ③ x^2+2 이다.

24 답 $-2(3a+2b)(3a-2b)$

$$\begin{aligned} -18a^2+8b^2 &= -2(9a^2-4b^2) \\ &= -2(3a+2b)(3a-2b) \end{aligned}$$

25 답 $3x^2y^2(x+2y)(x-2y)$, 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned} 3x^4y^2-12x^2y^4 &= 3x^2y^2(x^2-4y^2) & \dots \textcircled{i} \\ &= 3x^2y^2(x+2y)(x-2y) & \dots \textcircled{ii} \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) 공통인 인수를 묶어 내기	40 %
(ii) 주어진 식을 인수분해하기	60 %

26 답 $\neg, \text{르}, \text{ㅁ}$

$$a^3-4a=\underbrace{a(a^2-4)}_{\neg \text{ ㅁ}}=a(a+2)\underbrace{(a-2)}_{\text{르}}$$

따라서 a^3-4a 의 인수는 $\neg, \text{르}, \text{ㅁ}$ 이다.

27 답 ④

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

따라서 x^8-1 의 인수가 아닌 것은 ④ x^3+1 이다.

28 답 ④

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

따라서 두 일차식의 합은

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

29 답 ②

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

즉, $A=B+3, -6=3B$ 이므로

$$B=-2, A=1$$

$$\therefore AB=1 \times (-2) = -2$$

30 답 ②

$$(x+4)(x-6)-8x=x^2-10x-24=(x+2)(x-12)$$

31 답 14

$x^2+kx+6=(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$ 이므로
곱해서 6이 되는 두 정수 a, b 를 순서쌍 (a, b) 로 나타내면
(1, 6), (2, 3), (3, 2), (6, 1),
(-1, -6), (-2, -3), (-3, -2), (-6, -1)
이때 k 는 두 정수 a, b 의 합이므로
 $M=1+6=7, N=(-1)+(-6)=-7$
 $\therefore M-N=7-(-7)=14$

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

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

(3) $2ax^2-7ax+3a=a(2x^2-7x+3)$
 $=a(x-3)(2x-1)$
(4) $12x^2+2x-30=2(6x^2+x-15)$
 $=2(2x-3)(3x+5)$

33 답 ②, ⑤

$6x^2-5x-6=(2x-3)(3x+2)$
따라서 주어진 다항식의 인수는 ②, ⑤이다.

34 답 12

좌변을 인수분해하면
 $12x^2-17xy-5y^2=(3x-5y)(4x+y)$ 이므로
 $(3x-5y)(4x+y)=(ax+by)(cx+y)$
따라서 $a=3, b=-5, c=4$ 이므로
 $a-b+c=3-(-5)+4=12$

35 답 $5x+1$, 과정은 풀이 참조

$6x^2+7x-20=(2x+5)(3x-4)$... (i)
따라서 두 일차식은 $2x+5, 3x-4$ 이므로 ... (ii)
두 일차식의 합은
 $(2x+5)+(3x-4)=5x+1$... (iii)

채점 기준	비율
(i) 주어진 식을 인수분해하기	60 %
(ii) 두 일차식 구하기	20 %
(iii) 두 일차식의 합 구하기	20 %

36 답 ①

$2x^2+(3k-2)x-15=(2x-3)(x+5)$
 $=2x^2+7x-15$
즉, $3k-2=7$ 이므로 $k=3$

37 답 ②

$3x^2+ax-4=(3x+b)(cx+2)$
 $=3cx^2+(6+bc)x+2b$
즉, $3=3c, a=6+bc, -4=2b$ 이므로
 $c=1, b=-2, a=4$
 $\therefore abc=4 \times (-2) \times 1=-8$

38 답 $a=3, b=4$

$f(x)=6x^2-x-12$
 $= (2x-3)(3x+4)$
 $\therefore \frac{f(x)}{g(x)}=\frac{6x^2-x-12}{2x-3}$
 $=\frac{(2x-3)(3x+4)}{2x-3}$
 $=3x+4$
 $\therefore a=3, b=4$

39 답 ⑤

$3=1 \times 3=(-1) \times (-3)$ 이고,
 $-2=1 \times (-2)=(-1) \times 2$ 이므로 정수 k 의 값을 모두 구
하면

$\begin{array}{r} 1 \rightarrow 3 \\ 3 \times -2 \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} 1 \rightarrow -2 \\ -2 \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} 1 \rightarrow -6 \\ -2 \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} 1 \rightarrow -1 \\ -2 \rightarrow + \end{array}$
 $\begin{array}{r} 1 \rightarrow -3 \\ 3 \times 2 \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} 1 \rightarrow -1 \\ -2 \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} 1 \rightarrow -6 \\ -2 \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} 1 \rightarrow -1 \\ -2 \rightarrow + \end{array}$
 $\begin{array}{r} 1 \rightarrow -3 \\ -3 \times 2 \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} 1 \rightarrow -2 \\ -2 \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} 1 \rightarrow -6 \\ -2 \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} 1 \rightarrow -1 \\ -2 \rightarrow + \end{array}$
 $\begin{array}{r} 1 \rightarrow -3 \\ -3 \times 2 \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} 1 \rightarrow -2 \\ -2 \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} 1 \rightarrow -6 \\ -2 \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} 1 \rightarrow -1 \\ -2 \rightarrow + \end{array}$

따라서 정수 k 의 값 중 가장 큰 수는 5이고, 가장 작은 수는
 -5 이므로 그 차는
 $5-(-5)=10$

40 답 ①, ④

② $x^2y-2xy^2=xy(x-2y)$
③ $\frac{x^2}{4}-y^2=\left(\frac{x}{2}+y\right)\left(\frac{x}{2}-y\right)$
⑤ $a(x+y)-4(x+y)=(x+y)(a-4)$
따라서 인수분해가 바르게 된 것은 ①, ④이다.

41 답 ②

① $3x^2-75=3(x^2-25)$
 $=3(x+5)(x-5)$
② $4a^2-49=(2a+7)(2a-7)$
③ $8x^2-2x-3=(2x+1)(4x-3)$
④ $3x^2-18x+27=3(x^2-6x+9)$
 $=3(x-3)^2$
⑤ $4ab^2-4ab+a=a(2b-1)^2$
따라서 $\square$ 안에 수가 가장 큰 것은 ②이다.

42 답 ②, ⑤

① $x^2 - x = x(x-1)$

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

③ $x^2 - 2x + 1 = (x-1)^2$

④ $x^2 + 4x - 5 = (x-1)(x+5)$

⑤ $3x^2 + 2x - 1 = (x+1)(3x-1)$

따라서 $x+1$ 을 인수로 갖는 것은 ②, ⑤이다.

43 답 ①

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

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

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x-4$ 이다.

44 답 6, 과정은 풀이 참조

$4x^2 - 100y^2 = 4(x^2 - 25y^2) = 4(x+5y)(x-5y)$

$x^2 - xy - 20y^2 = (x+4y)(x-5y)$... (i)

따라서 두 다항식의 공통인 인수가 $x-5y$ 이므로 ... (ii)

$a=1, b=-5$

$\therefore a-b=1-(-5)=6$... (iii)

채점 기준	비율
(i) 두 다항식을 각각 인수분해하기	50 %
(ii) 공통인 인수 찾기	30 %
(iii) $a-b$ 의 값 구하기	20 %

45 답 ④

① $x^2 - x - 2 = (x+1)(x-2)$

② $x^2 - 4x + 4 = (x-2)^2$

③ $x^2 + x - 6 = (x-2)(x+3)$

④ $2x^2 - 3x + 1 = (x-1)(2x-1)$

⑤ $x^2 - 4 = (x+2)(x-2)$

따라서 나머지 넷과 공통인 인수를 갖지 않는 것은 ④이다.

46 답 ③

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

$x^2 - Ax - 8 = x^2 + (2+m)x + 2m$

즉, $-A=2+m, -8=2m$ 이므로

$m=-4, A=2$

47 답 7

$2x^2 + ax + 6 = (2x+3)(x+m)$ (m 은 상수)으로 놓으면

$2x^2 + ax + 6 = 2x^2 + (2m+3)x + 3m$

즉, $a=2m+3, 6=3m$ 이므로

$m=2, a=7$

48 답 ③

$x^2 - 4x + a = (x-3)(x+m)$ (m 은 상수)으로 놓으면

$x^2 - 4x + a = x^2 + (-3+m)x - 3m$

즉, $-4=-3+m, a=-3m$ 이므로

$m=-1, a=3$

$2x^2 + bx - 9 = (x-3)(2x+n)$ (n 은 상수)으로 놓으면

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

즉, $b=n-6, -9=-3n$ 이므로

$n=3, b=-3$

$\therefore a+b=3+(-3)=0$

49 답 -16

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

$2x^2 - 7x - 15 = (x-5)(2x+3)$

위의 두 다항식의 공통인 인수는 $x-5$ 이므로

$3x^2 + ax + 5$ 도 $x-5$ 를 인수로 갖는다.

$3x^2 + ax + 5 = (x-5)(3x+m)$ (m 은 상수)으로 놓으면

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

즉, $a=m-15, 5=-5m$ 이므로

$m=-1, a=-16$

50 답 (1) $x^2 - x - 20$ (2) $(x+4)(x-5)$

(1) 정훈이는 상수항을 제대로 보았으므로

$(x-2)(x+10) = x^2 + 8x - 20$

에서 처음 이차식의 상수항은 -20 이다.

세린이는 x 의 계수를 제대로 보았으므로

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

에서 처음 이차식의 x 의 계수는 -1 이다.

따라서 처음 이차식은 $x^2 - x - 20$ 이다.

(2) $x^2 - x - 20 = (x+4)(x-5)$

51 답 $(x+5)(2x-3)$, 과정은 풀이 참조

$(x+4)(2x-1) = 2x^2 + 7x - 4$ 에서

연주는 x 의 계수를 제대로 보았으므로

처음 이차식의 x 의 계수는 7 이다.

$(x-3)(2x+5) = 2x^2 - x - 15$ 에서

해준이는 상수항을 제대로 보았으므로

처음 이차식의 상수항은 -15 이다. ... (i)

따라서 처음 이차식은 $2x^2 + 7x - 15$ 이므로 ... (ii)

이 식을 바르게 인수분해하면

$2x^2 + 7x - 15 = (x+5)(2x-3)$... (iii)

채점 기준	비율
(i) 처음 이차식의 x 의 계수, 상수항 구하기	40 %
(ii) 처음 이차식 구하기	20 %
(iii) 처음 이차식을 바르게 인수분해하기	40 %

52 답 $(2x-1)^2$

진아는 x^2 의 계수와 x 의 계수를 제대로 보았으므로

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

에서 처음 이차식의 x^2 의 계수는 4 , x 의 계수는 -4 이다.

준희는 x^2 의 계수와 상수항을 제대로 보았으므로
 $(2x+1)^2=4x^2+4x+1$
 에서 처음 이차식의 x^2 의 계수는 4, 상수항은 1이다.
 따라서 처음 이차식은 $4x^2-4x+1$ 이므로
 이 식을 바르게 인수분해하면
 $4x^2-4x+1=(2x-1)^2$

53 답 $(2x+3)$ cm
 $4x^2+12x+9=(2x+3)^2$ 이고, $x>0$ 이므로
 구하는 한 변의 길이는 $(2x+3)$ cm이다.

54 답 ⑤
 $6x^2+7x+2=(2x+1)(3x+2)$ 이고, 가로 길이가
 $2x+1$ 이므로 세로 길이는 $3x+2$ 이다.
 $\therefore$ (둘레의 길이) $=2\{(2x+1)+(3x+2)\}$
 $=2(5x+3)=10x+6$

55 답 $6x+6$
 새로 만든 직사각형의 넓이는 주어진 9개의 직사각형의 넓
 이의 합과 같으므로 $2x^2+5x+2$
 $2x^2+5x+2=(x+2)(2x+1)$ 이므로 가로, 세로의 길이는
 각각 $x+2$, $2x+1$ 또는 $2x+1$, $x+2$ 이다.
 $\therefore$ (새로 만든 직사각형의 둘레의 길이)
 $=2\{(x+2)+(2x+1)\}$
 $=2(3x+3)=6x+6$

56 답 $2x+1$
 (도형 (가)의 넓이) $= (2x+3)^2 - 2^2$
 $= 4x^2 + 12x + 5$
 $= (2x+1)(2x+5)$
 이때 도형 (나)의 가로의 길이가 $2x+5$ 이므로 세로의 길이는
 $2x+1$ 이다.

57 답 $2x+7$
 색종이 B의 넓이는
 $(4x^2+8x+4)+(20x+45)=4x^2+28x+49$
 $= (2x+7)^2$
 따라서 색종이 B의 한 변의 길이는 $2x+7$ 이다.

58 답 ⑤
 (색칠한 부분의 넓이) $= \pi \left(\frac{17a}{2} \right)^2 - \pi \left(\frac{5b}{2} \right)^2$
 $= \pi \left\{ \left(\frac{17a}{2} \right)^2 - \left(\frac{5b}{2} \right)^2 \right\}$
 $= \pi \left(\frac{17a}{2} + \frac{5b}{2} \right) \left(\frac{17a}{2} - \frac{5b}{2} \right)$
 $= \frac{1}{4} \pi (17a+5b)(17a-5b)$

59 답 5
 두 정사각형의 둘레의 길이의 합이 80이므로
 $4x+4y=80$, $4(x+y)=80$
 $\therefore x+y=20$

두 정사각형의 넓이의 차이가 100이므로
 $x^2-y^2=100$ ($\because x>y$)
 $(x+y)(x-y)=100$
 $20(x-y)=100$
 $\therefore x-y=5$
 따라서 두 정사각형의 한 변의 길이의 차는 5이다.

60 답 $(a+1)^2$
 $a+3=A$ 로 놓으면
 $(a+3)^2-4(a+3)+4=A^2-4A+4=(A-2)^2$
 $= (a+3-2)^2$
 $= (a+1)^2$

61 답 $(5+a+b)(5-a-b)$
 $a+b=A$ 로 놓으면
 $25-(a+b)^2=25-A^2=(5+A)(5-A)$
 $= (5+a+b)\{5-(a+b)\}$
 $= (5+a+b)(5-a-b)$

62 답 ①
 $x-2=A$ 로 놓으면
 $(x-2)^2-2(2-x)-24$
 $= (x-2)^2+2(x-2)-24$
 $= A^2+2A-24=(A-4)(A+6)$
 $= (x-2-4)(x-2+6)$
 $= (x-6)(x+4)$
 따라서 두 일차식의 합은
 $(x-6)+(x+4)=2x-2$

63 답 ②
 $x-2y=A$ 로 놓으면
 $(x-2y)(x-2y+2)-15$
 $= A(A+2)-15=A^2+2A-15$
 $= (A-3)(A+5)$
 $= (x-2y-3)(x-2y+5)$

64 답 ①
 $x-1=A$ 로 놓으면
 $2(x-1)^2-3(x-1)-9$
 $= 2A^2-3A-9=(2A+3)(A-3)$
 $= \{2(x-1)+3\}(x-1-3)$
 $= (2x+1)(x-4)$
 따라서 $a=1$, $b=-4$ 이므로
 $a+b=1+(-4)=-3$

65 답 $a=4, b=-1$

$$\begin{aligned} 3x-2 &= A, x+1=B \text{로 놓으면} \\ (3x-2)^2 - (x+1)^2 &= A^2 - B^2 \\ &= (A+B)(A-B) \\ &= \{(3x-2)+(x+1)\}\{(3x-2)-(x+1)\} \\ &= (4x-1)(2x-3) \\ \therefore a &= 4, b = -1 \end{aligned}$$

66 답 21

$$\begin{aligned} x+1 &= A, x-3=B \text{로 놓으면} \\ (x+1)^2 - 9(x+1)(x-3) + 20(x-3)^2 &= A^2 - 9AB + 20B^2 \\ &= (A-5B)(A-4B) \\ &= \{(x+1)-5(x-3)\}\{(x+1)-4(x-3)\} \\ &= (-4x+16)(-3x+13) \\ &= 4(x-4)(3x-13) \\ \text{따라서 } a &= 4, b = -4, c = -13 \text{이므로} \\ a-b-c &= 4 - (-4) - (-13) = 21 \end{aligned}$$

67 답 $-2(x+4y)(3x-2y)$

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

68 답 ①

$$\begin{aligned} (x+1)(x+2)(x+5)(x+6) - 12 &= \{(x+1)(x+6)\}\{(x+2)(x+5)\} - 12 \\ &= (x^2+7x+6)(x^2+7x+10) - 12 \\ &= (A+6)(A+10) - 12 \quad \leftarrow x^2+7x=A \text{로 놓기} \\ &= A^2+16A+60-12 \\ &= A^2+16A+48 \\ &= (A+4)(A+12) \\ &= (x^2+7x+4)(x^2+7x+12) \\ &= (x^2+7x+4)(x+3)(x+4) \end{aligned}$$

69 답 $(x^2+3x-5)(x^2+3x+7)$

$$\begin{aligned} x(x+1)(x+2)(x+3) - 35 &= \{x(x+3)\}\{(x+1)(x+2)\} - 35 \\ &= (x^2+3x)(x^2+3x+2) - 35 \\ &= A(A+2) - 35 \quad \leftarrow x^2+3x=A \text{로 놓기} \\ &= A^2+2A-35 \\ &= (A-5)(A+7) \\ &= (x^2+3x-5)(x^2+3x+7) \end{aligned}$$

70 답 ⑤

$$\begin{aligned} (x-5)(x-3)(x+1)(x+3) + 36 &= \{(x-5)(x+3)\}\{(x-3)(x+1)\} + 36 \\ &= (x^2-2x-15)(x^2-2x-3) + 36 \\ &= (A-15)(A-3) + 36 \quad \leftarrow x^2-2x=A \text{로 놓기} \\ &= A^2-18A+45+36 \\ &= A^2-18A+81 = (A-9)^2 \\ &= (x^2-2x-9)^2 \\ \text{따라서 } a &= -2, b = -9 \text{이므로} \\ ab &= (-2) \times (-9) = 18 \end{aligned}$$

71 답 (1) $(b+1)(a-1)$

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

72 답 ①, ⑤

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

따라서 인수가 아닌 것은 ① $x+1$, ⑤ x^2+4 이다.

73 답 $3x-3$

$$\begin{aligned} x^3-3x^2-25x+75 &= x^2(x-3)-25(x-3) \\ &= (x-3)(x^2-25) \\ &= (x-3)(x+5)(x-5) \end{aligned}$$

따라서 세 일차식의 합은 $(x-3)+(x+5)+(x-5)=3x-3$

74 답 ②

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

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $a-1$ 이다.

75 답 (1) $(x-2y+3)(x-2y-3)$

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

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

76 답 ②

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

따라서 주어진 다항식의 인수는 ②이다.

77 답 $2x-8y$

$$\begin{aligned}
 x^2 + 16y^2 - 9 - 8xy &= (x^2 - 8xy + 16y^2) - 9 \\
 &= (x-4y)^2 - 3^2 \\
 &= (x-4y+3)(x-4y-3)
 \end{aligned}$$

따라서 두 일차식의 합은

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

78 답 2, 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned}
 25x^2 - 10xy - 4 + y^2 &= (25x^2 - 10xy + y^2) - 4 \\
 &= (5x-y)^2 - 2^2 \\
 &= (5x-y+2)(5x-y-2) \quad \dots (i)
 \end{aligned}$$

따라서 $a=5, b=-1, c=-2$ 이므로 $\dots (ii)$

$$a+b+c=5+(-1)+(-2)=2 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) 주어진 식을 인수분해하기	60 %
(ii) a, b, c 의 값 구하기	30 %
(iii) $a+b+c$ 의 값 구하기	10 %

79 답 ⑤

$$\begin{aligned}
 x^2 + xy - 5x - 3y + 6 &= (x-3)y + x^2 - 5x + 6 \\
 &= (x-3)y + (x-2)(x-3) \\
 &= (x-3)(x+y-2)
 \end{aligned}$$

80 답 $x+y+1$

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

따라서 일차식인 다른 한 인수는 $x+y+1$ 이다.

81 답 ④

$$\begin{aligned}
 x^2 - 4xy + 3y^2 - 6x + 2y - 16 &= x^2 - (4y+6)x + 3y^2 + 2y - 16 \\
 &= x^2 - (4y+6)x + (y-2)(3y+8) \\
 &= \{x-(y-2)\}\{x-(3y+8)\} \\
 &= (x-y+2)(x-3y-8)
 \end{aligned}$$

따라서 두 일차식의 합은

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

82 답 $(x+3y-2)(2x-y+3)$

$$\begin{aligned}
 2x^2 + 5xy - 3y^2 + 11y - x - 6 &= 2x^2 + (5y-1)x - (3y^2 - 11y + 6) \\
 &= 2x^2 + (5y-1)x - (y-3)(3y-2) \\
 &= \{x+(3y-2)\}\{2x-(y-3)\} \\
 &= (x+3y-2)(2x-y+3)
 \end{aligned}$$

83 답 ③

$$\begin{aligned}
 163^2 - 162^2 &= (163+162)(163-162) \\
 &= 163+162
 \end{aligned}$$

따라서 가장 알맞은 인수분해 공식은

$$\textcircled{3} \quad a^2 - b^2 = (a+b)(a-b) \text{이다.}$$

84 답 4916

$$\begin{aligned}
 A &= 72.5^2 - 5 \times 72.5 + 2.5^2 \\
 &= 72.5^2 - 2 \times 72.5 \times 2.5 + 2.5^2 \\
 &= (72.5 - 2.5)^2 \\
 &= 70^2 = 4900 \\
 B &= \sqrt{34^2 - 30^2} \\
 &= \sqrt{(34+30)(34-30)} \\
 &= \sqrt{64 \times 4} = \sqrt{256} = 16 \\
 \therefore A+B &= 4900+16=4916
 \end{aligned}$$

85 답 ②

$$\begin{aligned}
 \frac{2018 \times 2019 + 2018}{2019^2 - 1} &= \frac{2018(2019+1)}{(2019+1)(2019-1)} \\
 &= \frac{2018}{2019-1} = 1
 \end{aligned}$$

86 답 2022

$$\begin{aligned}
 2020 \times 2024 + 4 &= (2022-2)(2022+2) + 4 \\
 &= 2022^2 - 2^2 + 4 \\
 &= 2022^2
 \end{aligned}$$

따라서 구하는 자연수는 2022이다.

87 답 ①

$$\begin{aligned}
 1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + \dots + 19^2 - 20^2 &= (1^2 - 2^2) + (3^2 - 4^2) + \dots + (19^2 - 20^2) \\
 &= (1+2)(1-2) + (3+4)(3-4) \\
 &\quad + \dots + (19+20)(19-20) \\
 &= (1+2+3+4+\dots+19+20) \times (-1) \\
 &= (21 \times 10) \times (-1) \\
 &= -210
 \end{aligned}$$

88 답 $\frac{6}{11}$, 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned} & \left(1 - \frac{1}{2^2}\right) \left(1 - \frac{1}{3^2}\right) \left(1 - \frac{1}{4^2}\right) \cdots \left(1 - \frac{1}{10^2}\right) \left(1 - \frac{1}{11^2}\right) \\ &= \left(1 - \frac{1}{2}\right) \left(1 + \frac{1}{2}\right) \left(1 - \frac{1}{3}\right) \left(1 + \frac{1}{3}\right) \left(1 - \frac{1}{4}\right) \left(1 + \frac{1}{4}\right) \\ & \quad \times \cdots \times \left(1 - \frac{1}{10}\right) \left(1 + \frac{1}{10}\right) \left(1 - \frac{1}{11}\right) \left(1 + \frac{1}{11}\right) \quad \cdots (i) \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{5}{4} \times \cdots \times \frac{9}{10} \times \frac{11}{10} \times \frac{10}{11} \times \frac{12}{11} \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{12}{11} = \frac{6}{11} \quad \cdots (ii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) 주어진 식을 인수분해하기	60 %
(ii) 계산하기	40 %

89 답 ③

$$\begin{aligned} 2^{16} - 1 &= (2^8 + 1)(2^8 - 1) \\ &= (2^8 + 1)(2^4 + 1)(2^4 - 1) \\ &= (2^8 + 1)(2^4 + 1)(2^2 + 1)(2^2 - 1) \\ &= (2^8 + 1)(2^4 + 1)(2^2 + 1)(2 + 1)(2 - 1) \\ &= 257 \times 17 \times 5 \times 3 \times 1 \end{aligned}$$

따라서 $2^{16} - 1$ 의 약수가 아닌 것은 ③ 11이다.

90 답 ⑤

$$a^2 - 6a + 9 = (a - 3)^2 = (23 - 3)^2 = 20^2 = 400$$

91 답 $3 + 7\sqrt{3}$

$$\begin{aligned} x^2 + 3x - 10 &= (x - 2)(x + 5) \\ &= (\sqrt{3} + 2 - 2)(\sqrt{3} + 2 + 5) \\ &= \sqrt{3}(\sqrt{3} + 7) \\ &= 3 + 7\sqrt{3} \end{aligned}$$

92 답 ④

$$\begin{aligned} 2x^2 - 8xy + 6y^2 &= 2(x^2 - 4xy + 3y^2) \\ &= 2(x - y)(x - 3y) \\ &= 2(5.75 - 0.25)(5.75 - 3 \times 0.25) \\ &= 2 \times 5.5 \times 5 \\ &= 55 \end{aligned}$$

93 답 $-8\sqrt{5}$, 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned} x &= \frac{1}{\sqrt{5} + 2} = \frac{\sqrt{5} - 2}{(\sqrt{5} + 2)(\sqrt{5} - 2)} = \sqrt{5} - 2, \\ y &= \frac{1}{\sqrt{5} - 2} = \frac{\sqrt{5} + 2}{(\sqrt{5} - 2)(\sqrt{5} + 2)} = \sqrt{5} + 2 \text{ 이므로} \quad \cdots (i) \\ x + y &= (\sqrt{5} - 2) + (\sqrt{5} + 2) = 2\sqrt{5} \\ x - y &= (\sqrt{5} - 2) - (\sqrt{5} + 2) = -4 \\ xy &= (\sqrt{5} - 2)(\sqrt{5} + 2) = 5 - 4 = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore x^3y - xy^3 &= xy(x^2 - y^2) \\ &= xy(x + y)(x - y) \quad \cdots (ii) \\ &= 1 \times 2\sqrt{5} \times (-4) \\ &= -8\sqrt{5} \quad \cdots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) x, y 의 분모를 유리화하기	30 %
(ii) 주어진 식을 인수분해하기	30 %
(iii) 주어진 식의 값 구하기	40 %

94 답 ②

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

95 답 -4

$$\begin{aligned} x + y &= A, \quad x - y = B \text{로 놓으면} \\ (x + y)^2 - (x - y)^2 &= A^2 - B^2 \\ &= (A + B)(A - B) \\ &= \{(x + y) + (x - y)\} \{(x + y) - (x - y)\} \\ &= 2x \times 2y = 4xy \\ &= 4 \times \frac{1}{\sqrt{5} - 1} \times (1 - \sqrt{5}) \\ &= 4 \times \frac{1}{\sqrt{5} - 1} \times \{-(\sqrt{5} - 1)\} \\ &= -4 \end{aligned}$$

96 답 $2\sqrt{2} - 1$

$$\begin{aligned} x + y &= (\sqrt{2} + 1) + (\sqrt{2} - 1) = 2\sqrt{2}, \\ x - y &= (\sqrt{2} + 1) - (\sqrt{2} - 1) = 2 \text{ 이므로} \\ x^2 - 2x + 1 - y^2 &= (x - 1)^2 - y^2 \\ &= (x - 1 + y)(x - 1 - y) \\ &= (x + y - 1)(x - y - 1) \\ &= (2\sqrt{2} - 1)(2 - 1) \\ &= 2\sqrt{2} - 1 \end{aligned}$$

97 답 2, 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned} 1 &< \sqrt{2} < 2 \text{ 이므로 } \sqrt{2} \text{의 소수 부분 } x = \sqrt{2} - 1 \quad \cdots (i) \\ x - 3 &= A \text{로 놓으면} \\ (x - 3)^2 + 8(x - 3) + 16 &= A^2 + 8A + 16 = (A + 4)^2 \\ &= (x - 3 + 4)^2 = (x + 1)^2 \quad \cdots (ii) \\ &= (\sqrt{2} - 1 + 1)^2 \\ &= (\sqrt{2})^2 = 2 \quad \cdots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) x의 값 구하기	40 %
(ii) 주어진 식을 인수분해하기	40 %
(iii) 주어진 식의 값 구하기	20 %

98 답 ④

$$9a^2 - 4b^2 = (3a + 2b)(3a - 2b) = 15 \text{에서}$$

$$3a + 2b = 3 \text{이므로}$$

$$3(3a - 2b) = 15 \quad \therefore 3a - 2b = 5$$

99 답 $\frac{1}{2}$

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

$$= \frac{1}{\sqrt{3}+1} \times \frac{1}{\sqrt{3}-1}$$

$$= \frac{1}{3-1} = \frac{1}{2}$$

100 답 ③

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

$$= (x + y)(x - y) - 5(x + y)$$

$$= (x + y)(x - y - 5)$$

$$= 11 \times (5 - 5) = 0$$

101 답 -35

$$a^2 - b^2 - 6a + 9 = (a^2 - 6a + 9) - b^2$$

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

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

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

$$= (-2 - 3)(10 - 3)$$

$$= (-5) \times 7 = -35$$

102 답 $1 - 3\sqrt{3}$

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

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

$$\therefore x^2 - 3y^2 - 2xy + x - 7y - 2$$

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

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

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

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

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

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

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

103 답 ± 112 , 과정은 풀이 참조

$$(a + b)^2 = (a - b)^2 + 4ab \text{이므로}$$

$$(a + b)^2 = 5^2 + 4 \times 6 = 49$$

$$\therefore a + b = \pm 7 \quad \dots (i)$$

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

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

$$= (a + b)\{3(a - b) + 1\} \quad \dots (ii)$$

$$= (\pm 7) \times (3 \times 5 + 1)$$

$$= \pm 112 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) a+b의 값 구하기	30 %
(ii) 주어진 식을 인수분해하기	40 %
(iii) 주어진 식의 값 구하기	30 %

104 답 ⑤

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

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

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

$$= 5(x + y) = 20$$

$$\therefore x + y = 4$$

$$\therefore x^2 + y^2 = (x + y)^2 - 2xy = 4^2 - 2 \times 3 = 10$$

단원 마무리

P. 72~75

1 ③	2 ③	3 ③	
4 $x(x+3)(x-3)$	5 ①	6 ②	
7 $x+3$, 과정은 풀이 참조	8 $3a-1$	9 ②	
10 -2, 과정은 풀이 참조	11 ④	12 $500\pi \text{ cm}^3$	
13 ⑤	14 ①	15 ⑤	16 ③
17 5	18 ④		
19 $(x-1)(x+6)$, 과정은 풀이 참조	20 ①		
21 25	22 $3x+5$, 과정은 풀이 참조		
23 ③	24 ③	25 ④	26 13
27 (3, 1), (5, 11), (9, 7)	28 64	29 -24	

1 $2x^2y - 3x^2y^2 = x^2y(2 - 3y)$
따라서 인수가 아닌 것은 ③ x^2y^2 이다.

2 ① $x^2 - 16x + 64 = (x - 8)^2$
② $9y^2 + 6y + 1 = (3y + 1)^2$
④ $3x^2 + 30x + 75 = 3(x^2 + 10x + 25) = 3(x + 5)^2$
⑤ $49x^2 - 28xy + 4y^2 = (7x - 2y)^2$
따라서 완전제곱식으로 인수분해되지 않는 것은 ③이다.

3 $ax^2 - 16y^2 = (bx + 4y)(7x + cy)$
 $= 7bx^2 + (bc + 28)xy + 4cy^2$
즉, $a = 7b$, $0 = bc + 28$, $-16 = 4c$ 이므로
 $c = -4$, $b = 7$, $a = 49$
 $\therefore a + b + c = 49 + 7 + (-4) = 52$

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

5 $(x-3)(x+5) - 9 = x^2 + 2x - 24$
 $= (x+6)(x-4)$

따라서 $a=6, b=4$ 이므로

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

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

7 $x^2 - 2x - 15 = (x+3)(x-5) \quad \dots (i)$
 $2x^2 + 7x + 3 = (x+3)(2x+1) \quad \dots (ii)$
 따라서 두 다항식의 일차 이상의 공통인 인수는 $x+3$ 이다.
 $\dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) $x^2 - 2x - 15$ 를 인수분해하기	40 %
(ii) $2x^2 + 7x + 3$ 을 인수분해하기	40 %
(iii) 공통인 인수 구하기	20 %

8 $\frac{1}{2} \times \{(a-3) + (a+7)\} \times (\frac{1}{3}a) = 3a^2 + 5a - 2$
 $(a+2) \times (\frac{1}{3}a) = (a+2)(3a-1)$
 $\therefore (\frac{1}{3}a) = 3a-1$

9 $2x - 3y = A$ 로 놓으면
 $(2x-3y)(2x-3y+5) - 24$
 $= A(A+5) - 24$
 $= A^2 + 5A - 24$
 $= (A-3)(A+8)$
 $= (2x-3y-3)(2x-3y+8)$

10 $4x^2 - 4xy + y^2 - 9 = (4x^2 - 4xy + y^2) - 9$
 $= (2x-y)^2 - 3^2$
 $= (2x-y+3)(2x-y-3) \quad \dots (i)$
 따라서 $a=-1, b=3, c=-1, d=-3$
 또는 $a=-1, b=-3, c=-1, d=3$ 이므로 $\dots (ii)$
 $a+b+c+d = -1+(-3)+(-1)+3 = -2 \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 주어진 식의 좌변을 인수분해하기	60 %
(ii) a, b, c, d 의 값 구하기	30 %
(iii) $a+b+c+d$ 의 값 구하기	10 %

11 $\sqrt{9 \times 11^2 - 9 \times 22 + 9} = \sqrt{9(11^2 - 2 \times 11 \times 1 + 1^2)}$
 $= \sqrt{9(11-1)^2}$
 $= \sqrt{9 \times 10^2}$
 $= \sqrt{900} = 30$

12 (화장지의 부피)
 $= \pi \times 7.5^2 \times 10 - \pi \times 2.5^2 \times 10$
 $= 10\pi(7.5^2 - 2.5^2)$
 $= 10\pi(7.5+2.5)(7.5-2.5)$
 $= 10\pi \times 10 \times 5 = 500\pi(\text{cm}^3)$

13 $x = \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})} = 5 - 2\sqrt{6}$
 $y = \frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} = \frac{(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})} = 5 + 2\sqrt{6}$
 이므로 $x+y = (5-2\sqrt{6}) + (5+2\sqrt{6}) = 10$
 $\therefore x^2 + 2xy + y^2 = (x+y)^2 = 10^2 = 100$

14 $x^2 - y^2 + 2y - 1 = x^2 - (y^2 - 2y + 1)$
 $= x^2 - (y-1)^2$
 $= (x+y-1)(x-y+1)$
 $= (5-1)(x-y+1)$
 $= 4(x-y+1) = 12$
 즉, $x-y+1=3$ 이므로 $x-y=2$

15 $x^2 + ax + 36 = x^2 + ax + (\pm 6)^2$ 에서
 $a > 0$ 이므로 $a = 2 \times 1 \times 6 = 12$
 $4x^2 + bxy + \frac{1}{9}y^2 = (2x)^2 + bxy + \left(\pm \frac{1}{3}y\right)^2$ 에서
 $b > 0$ 이므로 $b = 2 \times 2 \times \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$
 $\therefore ab = 12 \times \frac{4}{3} = 16$

16 $0 < a < 1$ 에서 $-2a < 0, a + \frac{1}{a} > 0, a - \frac{1}{a} < 0$ 이고,
 $\left(a + \frac{1}{a}\right)^2 - 4 = a^2 + \frac{1}{a^2} - 2 = \left(a - \frac{1}{a}\right)^2,$
 $\left(a - \frac{1}{a}\right)^2 + 4 = a^2 + \frac{1}{a^2} + 2 = \left(a + \frac{1}{a}\right)^2$ 이므로
 $\sqrt{(-2a)^2} + \sqrt{\left(a + \frac{1}{a}\right)^2 - 4} = \sqrt{\left(a - \frac{1}{a}\right)^2 + 4}$
 $= \sqrt{(-2a)^2} + \sqrt{\left(a - \frac{1}{a}\right)^2} - \sqrt{\left(a + \frac{1}{a}\right)^2}$
 $= -(-2a) + \left\{ -\left(a - \frac{1}{a}\right) \right\} - \left(a + \frac{1}{a}\right)$
 $= 2a - a + \frac{1}{a} - a - \frac{1}{a} = 0$

17 $3x^2 + (a+12)xy + 8y^2 = (3x+by)(cx+4y)$
 $= 3cx^2 + (12+bc)xy + 4by^2$
 즉, $3=3c, a+12=12+bc, 8=4b$ 이므로
 $c=1, b=2, a=2$
 $\therefore a+b+c = 2+2+1=5$

18 $x^2 + ax - 8 = (x-2)(x+m)$ (m 은 상수)으로 놓으면
 $x^2 + ax - 8 = x^2 + (-2+m)x - 2m$

즉, $a = -2 + m$, $-8 = -2m$ 이므로

$$m = 4, a = 2$$

$2x^2 - 3x + b = (x-2)(2x+n)$ (n 은 상수)으로 놓으면

$$2x^2 - 3x + b = 2x^2 + (n-4)x - 2n$$

즉, $-3 = n-4$, $b = -2n$ 이므로

$$n = 1, b = -2$$

$$\therefore a-b = 2 - (-2) = 4$$

19 $(x-2)(x+3) = x^2 + x - 6$ 에서

헤리는 상수항을 제대로 보았으므로

처음 이차식의 상수항은 -6 이다.

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

상우는 x 의 계수를 제대로 보았으므로

처음 이차식의 x 의 계수는 5 이다. $\dots$ (i)

따라서 처음 이차식은 $x^2 + 5x - 6$ 이므로 $\dots$ (ii)

이 식을 바르게 인수분해하면

$$x^2 + 5x - 6 = (x-1)(x+6) \quad \dots$$
 (iii)

채점 기준	비율
(i) 처음 이차식의 x 의 계수, 상수항 구하기	40 %
(ii) 처음 이차식 구하기	20 %
(iii) 처음 이차식을 바르게 인수분해하기	40 %

20 잔디밭의 반지름의 길이를 r m라고 하면 산책로의 한가운데를 지나는 원의 반지름의 길이는 $\left(r + \frac{a}{2}\right)$ m이므로

$$l = 2\pi \times \left(r + \frac{a}{2}\right) = 2\pi r + \pi a = \pi(2r + a) \text{ (m)}$$

$$\therefore (\text{산책로의 넓이}) = \pi(r+a)^2 - \pi r^2 = \pi\{(r+a)^2 - r^2\}$$

$$= \pi(r+a+r)(r+a-r)$$

$$= \pi(2r+a) \times a$$

$$= l \times a = al \text{ (m}^2\text{)}$$

21 $(x-1)(x-3)(x+2)(x+4) + k$

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

$$= (x^2 + x - 2)(x^2 + x - 12) + k$$

$$= (A-2)(A-12) + k \quad \leftarrow x^2 + x = A \text{로 놓기}$$

$$= A^2 - 14A + 24 + k$$

이 식이 완전제곱식이어야 하므로

$$24 + k = \left(\frac{-14}{2}\right)^2 = 49$$

$$\therefore k = 25$$

22 $x^3 + 5x^2 - 4x - 20 = x^2(x+5) - 4(x+5)$

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

$$= (x+5)(x+2)(x-2) \quad \dots$$
 (i)

따라서 세 일차식은 $x+5$, $x+2$, $x-2$ 이므로 $\dots$ (ii)

세 일차식의 합은

$$(x+5) + (x+2) + (x-2) = 3x+5 \quad \dots$$
 (iii)

채점 기준	비율
(i) 주어진 식을 인수분해하기	40 %
(ii) 세 일차식 구하기	30 %
(iii) 세 일차식의 합 구하기	30 %

23 $2x^2 + 3xy + 2x + y^2 - 4$

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

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

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

$$\therefore A = 2x + y - 2$$

24 $1^2 - 3^2 + 5^2 - 7^2 + \dots + 17^2 - 19^2$

$$= (1+3)(1-3) + (5+7)(5-7) + \dots + (17+19)(17-19)$$

$$= (1+3+5+7+\dots+17+19) \times (-2)$$

$$= (20 \times 5) \times (-2)$$

$$= -200$$

25 $x-3=A$ 로 놓으면

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

$$= (A+1)(A-3)$$

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

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

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

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

$$= 3-4 = -1$$

26 $n^2 + 2n - 35 = (n-5)(n+7)$ 이고, 자연수 n 에 대하여 이 식의 값이 소수가 되려면 $n-5$, $n+7$ 의 값 중 하나는 1이어야 한다.

그런데 $n-5 < n+7$ 이므로

$$n-5=1 \quad \therefore n=6$$

따라서 구하는 소수는

$$\begin{aligned} n^2 + 2n - 35 &= (n-5)(n+7) \\ &= (6-5)(6+7) = 13 \end{aligned}$$

27 $ab - 6a - 4b + 24 = a(b-6) - 4(b-6)$

$$= (a-4)(b-6)$$

즉, $(a-4)(b-6) = 5$ 이고 a , b 는 양의 정수이므로 $a-4$, $b-6$ 의 값은 다음 표와 같다.

$a-4$	1	5	-1	-5
$b-6$	5	1	-5	-1

$$\Rightarrow$$

a	5	9	3	-1
b	11	7	1	5

따라서 구하는 순서쌍 (a, b) 는 $(5, 11)$, $(9, 7)$, $(3, 1)$ 이다.

참고 $a-4 = -5$, $b-6 = -1$ 인 경우 $a = -1$, $b = 5$ 가 되어 a 가 양의 정수라는 조건을 만족시키지 않는다.

$$\begin{aligned}
 28 \quad 2^{20}-1 &= (2^{10}+1)(2^{10}-1) \\
 &= (2^{10}+1)(2^5+1)(2^5-1) \\
 &= 1025 \times 33 \times 31 \\
 &= 5^2 \times 41 \times 3 \times 11 \times 31 \\
 &= 3 \times 5^2 \times 11 \times 31 \times 41
 \end{aligned}$$

따라서 $2^{20}-1$ 은 30보다 크고 40보다 작은 두 자연수 31과 33으로 나누어떨어지므로 이 두 자연수의 합은 $31+33=64$

$$\begin{aligned}
 29 \quad (a+b)^2-(a-b)^2 &= (a+b+a-b)(a+b-a+b) \\
 &= 2a \times 2b \\
 &= 4ab = 12 \\
 \therefore ab &= 3 \\
 (a-2)(b-2) &= ab-2(a+b)+4 \\
 &= 3-2(a+b)+4 = -1 \\
 \therefore a+b &= 4 \\
 \therefore -2a^2b-2ab^2 &= -2ab(a+b) \\
 &= -2 \times 3 \times 4 \\
 &= -24
 \end{aligned}$$





유형 1~4

P. 78~79

1

답 ④

① $x^2+x+1 \Rightarrow$ 이차식

② $x^2+\frac{1}{2}x+4=x^2$ 에서 $\frac{1}{2}x+4=0 \Rightarrow$ 일차방정식

③ $x+1=0 \Rightarrow$ 일차방정식

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

⑤ $x^3-2x=0 \Rightarrow$ 이차방정식이 아니다.

따라서 이차방정식인 것은 ④이다.

2

답 ④

ㄱ. $2x^2+5=0 \Rightarrow$ 이차방정식

ㄴ. $x^2=x-2$ 에서 $x^2-x+2=0 \Rightarrow$ 이차방정식

ㄷ. $x(x-1)=x^2$ 에서 $x^2-x=x^2$

$-x=0 \Rightarrow$ 일차방정식

ㄹ. $x=(x-1)^2$ 에서 $x=x^2-2x+1$

$-x^2+3x-1=0 \Rightarrow$ 이차방정식

ㅁ. $x^2(1+x)=4$ 에서 $x^2+x^3=4$

$x^3+x^2-4=0 \Rightarrow$ 이차방정식이 아니다.

ㅂ. $(1+x)(1-x)=x^2$ 에서 $1-x^2=x^2$

$1-2x^2=0 \Rightarrow$ 이차방정식

따라서 이차방정식이 아닌 것은 ㄷ, ㅁ이다.

3

답 ③

$(ax-1)(x+4)=3x^2$ 에서

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

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

이때 x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로

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

4

답 ⑤

각 이차방정식에 $x=1$ 을 대입하면

① $(1-1)^2 \neq 1$

② $1 \times (1-1) \neq 1$

③ $(1+1)^2 \neq 0$

④ $(1+1)(1-2) \neq 0$

⑤ $(1-1)(1-2)=0$

따라서 $x=1$ 을 해로 갖는 것은 ⑤이다.

5

답 ④

[] 안의 수를 주어진 이차방정식의 x 에 각각 대입하면

① $(-1)^2-2 \times (-1)+1 \neq 0$

② $(-7)^2-3 \times (-7)-28 \neq 0$

③ $2 \times (-5)^2-10 \times (-5) \neq 0$

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

⑤ $3 \times (-2)^2+7 \times (-2)-2 \neq 0$

따라서 [] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ④이다.

6

답 $x=2$

$x=-2$ 일 때, $(-2)^2+(-2)-6 \neq 0$

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

$x=3$ 일 때, $3^2+3-6 \neq 0$

따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x=2$ 이다.

7

답 $x=1$ 또는 $x=4$

$3x-3 \leq x+5$ 에서 $2x \leq 8 \quad \therefore x \leq 4$

$x=1$ 일 때, $1^2-5 \times 1+4=0$

$x=2$ 일 때, $2^2-5 \times 2+4 \neq 0$

$x=3$ 일 때, $3^2-5 \times 3+4 \neq 0$

$x=4$ 일 때, $4^2-5 \times 4+4=0$

따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x=1$ 또는 $x=4$ 이다.

8

답 ④

$ax^2-(a-3)x+a-17=0$ 에 $x=-3$ 을 대입하면

$a \times (-3)^2-(a-3) \times (-3)+a-17=0$

$9a+3a-9+a-17=0$

$13a=26 \quad \therefore a=2$

9

답 1

$x^2+ax-2=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면

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

$2x^2-3x+b=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면

$2 \times 2^2-3 \times 2+b=0 \quad \therefore b=-2$

$\therefore a-b=-1-(-2)=1$

10

답 24, 과정은 풀이 참조

$x^2+ax-3=0$ 에 $x=-1$ 을 대입하면

$(-1)^2+a \times (-1)-3=0, -a-2=0$

$\therefore a=-2$

... (i)

$x^2+x+b=0$ 에 $x=-4$ 를 대입하면

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

$\therefore b=-12$

... (ii)

$\therefore ab=-2 \times (-12)=24$

... (iii)

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

11 답 5

$$\begin{aligned} x^2+3x-1=0 \text{에 } x=a \text{를 대입하면} \\ a^2+3a-1=0 \quad \therefore a^2+3a=1 \\ \therefore a^2+3a+4=1+4=5 \end{aligned}$$

12 답 ⑤

$$\begin{aligned} x^2+2x-4=0 \text{에 } x=a \text{를 대입하면} \\ a^2+2a-4=0 \quad \therefore a^2+2a=4 \\ 2x^2-3x-6=0 \text{에 } x=b \text{를 대입하면} \\ 2b^2-3b-6=0 \quad \therefore 2b^2-3b=6 \\ \therefore 2a^2+4a-2b^2+3b+5 \\ =2(a^2+2a)-(2b^2-3b)+5 \\ =2 \times 4-6+5 \\ =7 \end{aligned}$$

13 답 -5

$$\begin{aligned} x^2+5x-1=0 \text{에 } x=a \text{를 대입하면} \\ a^2+5a-1=0 \\ a \neq 0 \text{이므로 이 식의 양변을 } a \text{로 나누면} \\ a+5-\frac{1}{a}=0 \quad \therefore a-\frac{1}{a}=-5 \end{aligned}$$

14 답 ④

$$\begin{aligned} x^2-4x-3=0 \text{에 } x=a \text{를 대입하면} \\ a^2-4a-3=0 \\ a \neq 0 \text{이므로 이 식의 양변을 } a \text{로 나누면} \\ a-4-\frac{3}{a}=0 \quad \therefore a-\frac{3}{a}=4 \\ \therefore a^2+\frac{9}{a^2}=\left(a-\frac{3}{a}\right)^2+6=4^2+6=22 \end{aligned}$$

유형 5~12

P. 80~84

15 답 ④

$$\begin{aligned} (x+4)(x+1)=0 \text{에서} \\ x+4=0 \text{ 또는 } x+1=0 \\ \therefore x=-4 \text{ 또는 } x=-1 \end{aligned}$$

16 답 ③

$$\begin{aligned} ① x=0 \text{ 또는 } x=\frac{1}{2} \\ ② x=0 \text{ 또는 } x=-\frac{1}{2} \\ ③ x=-3 \text{ 또는 } x=\frac{1}{2} \\ ④ x=-3 \text{ 또는 } x=-\frac{1}{2} \\ ⑤ x=3 \text{ 또는 } x=-\frac{1}{2} \end{aligned}$$

17 답 ①, ⑤

$$\begin{aligned} ① x=0 \text{ 또는 } x=3 &\Rightarrow 0+3=3 \\ ② x=-2 \text{ 또는 } x=-1 &\Rightarrow -2+(-1)=-3 \\ ③ x=-4 \text{ 또는 } x=1 &\Rightarrow -4+1=-3 \\ ④ x=\frac{1}{3} \text{ 또는 } x=2 &\Rightarrow \frac{1}{3}+2=\frac{7}{3} \\ ⑤ x=\frac{1}{2} \text{ 또는 } x=\frac{5}{2} &\Rightarrow \frac{1}{2}+\frac{5}{2}=3 \end{aligned}$$

따라서 두 근의 합이 3인 것은 ①, ⑤이다.

18 답 (1) $x=-1$ 또는 $x=10$ (2) $x=-1$ 또는 $x=-\frac{4}{5}$

$$\begin{aligned} (3) x=1 \text{ 또는 } x=3 \quad (4) x=-4 \text{ 또는 } x=3 \\ (1) x^2-9x-10=0 \text{에서 } (x+1)(x-10)=0 \\ \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=10 \\ (2) 5x^2+9x+4=0 \text{에서 } (x+1)(5x+4)=0 \\ \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=-\frac{4}{5} \\ (3) x^2+2x-3=6(x-1) \text{에서 } x^2+2x-3=6x-6 \\ x^2-4x+3=0, (x-1)(x-3)=0 \\ \therefore x=1 \text{ 또는 } x=3 \\ (4) (x+3)(x-2)=6 \text{에서 } x^2+x-6=6 \\ x^2+x-12=0, (x+4)(x-3)=0 \\ \therefore x=-4 \text{ 또는 } x=3 \end{aligned}$$

19 답 ④

$$\begin{aligned} x^2-8=2x \text{에서 } x^2-2x-8=0 \\ (x+2)(x-4)=0 \quad \therefore x=-2 \text{ 또는 } x=4 \\ \text{이때 } a>b \text{이므로 } a=4, b=-2 \\ \therefore a-b=4-(-2)=6 \end{aligned}$$

20 답 ⑤

$$\begin{aligned} 6x^2-11x-30=0 \text{에서 } (2x+3)(3x-10)=0 \\ \therefore x=-\frac{3}{2} \text{ 또는 } x=\frac{10}{3} \\ \text{따라서 두 근 사이에 있는 정수는 } -1, 0, 1, 2, 3 \text{의 5개이다.} \end{aligned}$$

21 답 10

$$\begin{aligned} 2x^2-21=x(x+4) \text{에서 } 2x^2-21=x^2+4x \\ x^2-4x-21=0, (x+3)(x-7)=0 \\ \therefore x=-3 \text{ 또는 } x=7 \\ \text{따라서 } a=-3 \text{이므로} \\ a^2+3a+10=(-3)^2+3 \times (-3)+10=10 \end{aligned}$$

22 답 ⑤

$$\begin{aligned} x:(2x-3)=4:x \text{에서 } x^2=4(2x-3) \\ x^2=8x-12, x^2-8x+12=0 \\ (x-2)(x-6)=0 \\ \therefore x=2 \text{ 또는 } x=6 \\ \text{따라서 모든 } x \text{의 값의 합은 } 2+6=8 \end{aligned}$$

23 답 $x = -4$ 또는 $x = -1$, 과정은 풀이 참조

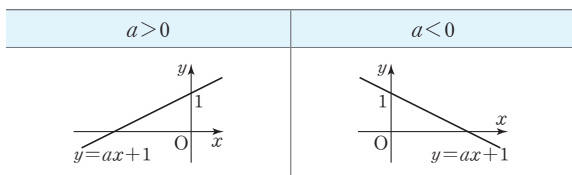
$$\begin{aligned} x^2 &= 3x + 10 \text{에서 } x^2 - 3x - 10 = 0 \\ (x+2)(x-5) &= 0 \\ \therefore x &= -2 \text{ 또는 } x = 5 \\ \text{이때 } a > b \text{이므로 } a &= 5, b = -2 & \dots (i) \\ x^2 + ax - 2b &= 0 \text{에서 } x^2 + 5x + 4 = 0 & \dots (ii) \\ (x+4)(x+1) &= 0 \\ \therefore x &= -4 \text{ 또는 } x = -1 & \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) a, b 의 값 구하기	40 %
(ii) 이차방정식 $x^2 + ax - 2b = 0$ 구하기	20 %
(iii) 이차방정식 $x^2 + ax - 2b = 0$ 의 해 구하기	40 %

24 답 ②

$$\begin{aligned} y &= ax + 1 \text{에 } x = a - 2, y = -a^2 + 5a + 5 \text{를 대입하면} \\ -a^2 + 5a + 5 &= a(a - 2) + 1 \\ 2a^2 - 7a - 4 &= 0, (2a + 1)(a - 4) = 0 \\ \therefore a &= -\frac{1}{2} \text{ 또는 } a = 4 \\ \text{그런데 일차함수 } y &= ax + 1 \text{의 그래프가 제3사분면을 지나} \\ \text{지 않으므로 } a < 0 \text{이어야 한다.} \\ \therefore a &= -\frac{1}{2} \end{aligned}$$

참고 일차함수 $y = ax + 1$ 의 그래프는 y 절편이 1이고 기울기가 a 인 직선이므로 a 의 부호에 따라 다음과 같이 두 가지로 그려질 수 있다.



따라서 제3사분면을 지나지 않으려면 $a < 0$ 이어야 한다.

25 답 ③

$$\begin{aligned} 3x^2 + ax - 4 &= 0 \text{에 } x = -2 \text{를 대입하면} \\ 12 - 2a - 4 &= 0, -2a = -8 \quad \therefore a = 4 \\ \text{즉, } 3x^2 + 4x - 4 &= 0 \text{에서 } (x+2)(3x-2) = 0 \\ \therefore x &= -2 \text{ 또는 } x = \frac{2}{3} \\ \text{따라서 다른 한 근은 } x &= \frac{2}{3} \text{이다.} \end{aligned}$$

26 답 $a = 24, x = 4$, 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned} x^2 - 10x + a &= 0 \text{에 } x = 6 \text{를 대입하면} \\ 36 - 60 + a &= 0 \\ \therefore a &= 24 & \dots (i) \\ \text{즉, } x^2 - 10x + 24 &= 0 \text{에서 } (x-4)(x-6) = 0 \\ \therefore x &= 4 \text{ 또는 } x = 6 & \dots (ii) \\ \text{따라서 다른 한 근은 } x &= 4 \text{이다.} & \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) a 의 값 구하기	40 %
(ii) 이차방정식 풀기	40 %
(iii) 다른 한 근 구하기	20 %

27 답 ③

$$\begin{aligned} 3x^2 - 10x + 2a &= 0 \text{에 } x = 3 \text{를 대입하면} \\ 27 - 30 + 2a &= 0, 2a = 3 \quad \therefore a = \frac{3}{2} \\ \text{즉, } 3x^2 - 10x + 3 &= 0 \text{에서 } (3x-1)(x-3) = 0 \\ \therefore x &= \frac{1}{3} \text{ 또는 } x = 3 \\ \text{따라서 } b &= \frac{1}{3} \text{이므로 } ab = \frac{3}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

28 답 ⑤

$$\begin{aligned} x^2 - ax - a(a-2) &= 0 \text{에 } x = 2 \text{를 대입하면} \\ 4 - 2a - a(a-2) &= 0, 4 - a^2 = 0 \\ a^2 - 4 &= 0, (a+2)(a-2) = 0 \\ \therefore a &= -2 \text{ 또는 } a = 2 \\ \text{그런데 } a > 0 \text{이므로 } a &= 2 \\ \text{즉, } x^2 - 2x &= 0 \text{에서} \\ x(x-2) &= 0 \quad \therefore x = 0 \text{ 또는 } x = 2 \\ \text{따라서 } b &= 0 \text{이므로 } a + b = 2 + 0 = 2 \end{aligned}$$

29 답 ③

$$\begin{aligned} (a-2)x^2 + a^2x + 4 &= 0 \text{에 } x = -1 \text{를 대입하면} \\ (a-2) - a^2 + 4 &= 0, a^2 - a - 2 = 0 \\ (a+1)(a-2) &= 0 \quad \therefore a = -1 \text{ 또는 } a = 2 \\ \text{그런데 주어진 식은 이차방정식이므로 } a - 2 \neq 0 \text{에서 } a &\neq 2 \\ \therefore a &= -1 \\ \text{즉, } -3x^2 + x + 4 &= 0 \text{에서 } 3x^2 - x - 4 = 0 \\ (x+1)(3x-4) &= 0 \quad \therefore x = -1 \text{ 또는 } x = \frac{4}{3} \\ \text{따라서 다른 한 근은 } x &= \frac{4}{3} \text{이다.} \end{aligned}$$

30 답 ②

$$\begin{aligned} x^2 + x - 42 &= 0 \text{에서 } (x+7)(x-6) = 0 \\ \therefore x &= -7 \text{ 또는 } x = 6 \\ \text{즉, 큰 근은 } x &= 6 \text{이므로} \\ x^2 - ax - 12 &= 0 \text{에 } x = 6 \text{를 대입하면} \\ 36 - 6a - 12 &= 0, -6a = -24 \quad \therefore a = 4 \\ \text{이때 } x^2 - 4x - 12 &= 0 \text{에서 } (x+2)(x-6) = 0 \\ \therefore x &= -2 \text{ 또는 } x = 6 \\ \text{따라서 다른 한 근은 } x &= -2 \text{이다.} \end{aligned}$$

31 답 4

$$\begin{aligned} x^2 + ax - 6 &= 0 \text{에 } x = -3 \text{를 대입하면} \\ 9 - 3a - 6 &= 0, -3a = -3 \quad \therefore a = 1 \end{aligned}$$

즉, $x^2+x-6=0$ 에서 $(x+3)(x-2)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=2$

이때 다른 한 근은 $x=2$ 이므로

$3x^2-8x+b=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면

$12-16+b=0 \quad \therefore b=4$

32 답 ①

① $x^2=1$ 에서 $x^2-1=0$

$(x+1)(x-1)=0 \quad \therefore x=-1$ 또는 $x=1$

② $x^2=14x-49$ 에서 $x^2-14x+49=0$

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

③ $x^2+10x=-25$ 에서 $x^2+10x+25=0$

$(x+5)^2=0 \quad \therefore x=-5$

④ $-8x+16=-x^2$ 에서 $x^2-8x+16=0$

$(x-4)^2=0 \quad \therefore x=4$

⑤ $x^2-16x=-64$ 에서 $x^2-16x+64=0$

$(x-8)^2=0 \quad \therefore x=8$

따라서 중근을 갖지 않는 것은 ①이다.

33 답 ②

ㄱ. $x^2-4=0$ 에서 $(x+2)(x-2)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=2$

ㄴ. $x(x-2)=-1$ 에서 $x^2-2x+1=0$

$(x-1)^2=0 \quad \therefore x=1$

ㄷ. $x^2=-12(x+3)$ 에서 $x^2+12x+36=0$

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

ㄹ. $2x^2+2x=(x-3)^2$ 에서 $2x^2+2x=x^2-6x+9$

$x^2+8x-9=0, (x+9)(x-1)=0$

$\therefore x=-9$ 또는 $x=1$

따라서 중근을 갖는 것은 ㄴ, ㄷ이다.

34 답 ③

중근이 $x=-3$ 이고 x^2 의 계수가 1이므로

$(x+3)^2=0 \quad \therefore x^2+6x+9=0$

따라서 $m=6, n=9$ 이므로

$m-n=6-9=-3$

35 답 (1) -1 (2) $\frac{4}{9}$

(1) $x^2+8x+15=a$ 에서 $x^2+8x+15-a=0$

이 이차방정식이 중근을 가지려면

$15-a=\left(\frac{8}{2}\right)^2, 15-a=16 \quad \therefore a=-1$

(2) $x^2+\frac{4}{3}x+a=0$ 이 중근을 가지려면

$a=\left(\frac{4}{3} \times \frac{1}{2}\right)^2=\left(\frac{2}{3}\right)^2=\frac{4}{9}$

36 답 ①, ④

$x^2+2ax-7a+18=0$ 이 중근을 가지려면

$-7a+18=\left(\frac{2a}{2}\right)^2, a^2+7a-18=0$

$(a+9)(a-2)=0 \quad \therefore a=-9$ 또는 $a=2$

37 답 10

$x^2-10x+a=0$ 이 중근을 가지므로 $a=\left(\frac{-10}{2}\right)^2=25$

즉, $x^2-10x+25=0$ 에서 $(x-5)^2=0$

$\therefore x=5 \quad \therefore b=5$

$\therefore a-3b=25-3 \times 5=10$

38 답 ②

$x^2+ax+b=0$ 이 중근을 가지려면

$b=\left(\frac{a}{2}\right)^2=\frac{a^2}{4} \quad \therefore a^2=4b$

그런데 a 와 b 는 주사위를 던질 때 나오는 눈의 수이므로 a, b 가 될 수 있는 수는 1, 2, 3, 4, 5, 6이다.

$b=1$ 이면 $a^2=4$ 이므로 $a=2$ 이다.

$b=2$ 이면 $a^2=8$ 이므로 만족시키는 a 의 값이 없다.

$b=3$ 이면 $a^2=12$ 이므로 만족시키는 a 의 값이 없다.

$b=4$ 이면 $a^2=16$ 이므로 $a=4$ 이다.

$b=5$ 이면 $a^2=20$ 이므로 만족시키는 a 의 값이 없다.

$b=6$ 이면 $a^2=24$ 이므로 만족시키는 a 의 값이 없다.

따라서 일어날 수 있는 모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$ 이고,

$x^2+ax+b=0$ 이 중근을 갖게 하는 순서쌍 (a, b) 는

$(2, 1), (4, 4)$ 의 2가지이므로 구하는 확률은

$\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

39 답 3

$x^2+3x-18=0$ 에서 $(x+6)(x-3)=0$

$\therefore x=-6$ 또는 $x=3$

$2x^2-9x+9=0$ 에서 $(2x-3)(x-3)=0$

$\therefore x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=3$

따라서 두 이차방정식을 동시에 만족시키는 x 의 값은 3이다.

40 답 ⑤

$2x^2+5x+2=0$ 에서 $(x+2)(2x+1)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$

$x^2-x-6=0$ 에서 $(x+2)(x-3)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=3$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=-2$ 이므로

$x^2+ax+2=0$ 에 $x=-2$ 를 대입하면

$4-2a+2=0, -2a=-6 \quad \therefore a=3$

41 답 20, 과정은 풀이 참조

$2x^2+ax-8=0$ 에 $x=-4$ 를 대입하면

$32-4a-8=0, -4a=-24 \quad \therefore a=6 \quad \dots (i)$

$$x^2 - 3x - 2b = 0 \text{에 } x = -4 \text{를 대입하면}$$

$$16 + 12 - 2b = 0, -2b = -28 \quad \therefore b = 14 \quad \dots (ii)$$

$$\therefore a + b = 6 + 14 = 20 \quad \dots (iii)$$

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

42 답 $x=5$

$$x^2 + 6x + k = 0 \text{이 중근을 가지므로 } k = \left(\frac{6}{2}\right)^2 = 9$$

$$x^2 + (1-k)x + 15 = 0 \text{에서 } x^2 - 8x + 15 = 0$$

$$(x-3)(x-5) = 0 \quad \therefore x=3 \text{ 또는 } x=5$$

$$2x^2 - (2k-9)x - 5 = 0 \text{에서 } 2x^2 - 9x - 5 = 0$$

$$(2x+1)(x-5) = 0 \quad \therefore x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x=5$$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=5$ 이다.

43 답 ④

$$3x^2 - 24 = 0 \text{에서 } 3x^2 = 24$$

$$x^2 = 8 \quad \therefore x = \pm\sqrt{8} = \pm 2\sqrt{2}$$

44 답 ③

$$2(x-1)^2 = 14 \text{에서 } (x-1)^2 = 7$$

$$x-1 = \pm\sqrt{7} \quad \therefore x = 1 \pm \sqrt{7}$$

따라서 $a=1, b=7$ 이므로

$$b-a = 7-1 = 6$$

45 답 ③

$$(x+A)^2 = B \text{에서 } x+A = \pm\sqrt{B} \quad \therefore x = -A \pm \sqrt{B}$$

따라서 $-A=3$ 에서 $A=-3$ 이고, $B=10$ 이므로

$$A+B = -3+10 = 7$$

다른 풀이

$$x = 3 \pm \sqrt{10} \text{에서 } x-3 = \pm\sqrt{10}$$

양변을 제곱하면 $(x-3)^2 = 10$

따라서 $A=-3, B=10$ 이므로

$$A+B = -3+10 = 7$$

46 답 4

$$x+5 = \pm\sqrt{2k+1} \quad \therefore x = -5 \pm \sqrt{2k+1}$$

$x = -5 \pm \sqrt{2k+1}$ 이 정수가 되려면 $\sqrt{2k+1}$ 이 정수이어야 한다. 이때 k 는 자연수이므로 $2k+1$ 은 1보다 큰 제곱수이어야 한다.

$2k+1=4$ 에서 $k=\frac{3}{2}$, $2k+1=9$ 에서 $k=4$

$2k+1=16$ 에서 $k=\frac{15}{2}$, ...

따라서 가장 작은 자연수 k 의 값은 4이다.

47 답 $A=5, B=-\frac{3}{5}, C=-\frac{9}{10}, D=21, E=-9$

$$5x^2 + 9x + 3 = 0 \text{에서}$$

양변을 $\boxed{A=5}$ 로 나누면 $x^2 + \frac{9}{5}x + \frac{3}{5} = 0$

상수항을 우변으로 이항하면 $x^2 + \frac{9}{5}x = \boxed{\frac{B=-3}{5}}$

$$x^2 + \frac{9}{5}x + \left(\frac{9}{10}\right)^2 = \boxed{\frac{B=-3}{5}} + \left(\frac{9}{10}\right)^2$$

$$\left(x + \boxed{\frac{C=\frac{9}{10}}{10}}\right)^2 = -\frac{60}{100} + \frac{81}{100} = \frac{\boxed{D=21}}{100}$$

$$x + \boxed{\frac{C=\frac{9}{10}}{10}} = \pm\sqrt{\frac{21}{100}} = \pm\frac{\sqrt{\boxed{D=21}}}{10}$$

$$\therefore x = \frac{\boxed{E=-9}}{10} \pm \frac{\sqrt{\boxed{D=21}}}{10}$$

48 답 9

$$x^2 + 4x - 3 = 0 \text{에서}$$

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

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

$$(x+2)^2 = 7$$

따라서 $a=2, b=7$ 이므로

$$a+b = 2+7 = 9$$

상수항을 우변으로 이항하기
양변에 $\left(\frac{x \text{의 계수}}{2}\right)^2$ 을 더하기
좌변을 완전제곱식으로 고치기

49 답 $x = 2 \pm \frac{\sqrt{14}}{2}$

$$2x^2 - 8x + 1 = 0 \text{에서}$$

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

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

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

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

$$x-2 = \pm\sqrt{\frac{7}{2}} = \pm\frac{\sqrt{14}}{2}$$

$$\therefore x = 2 \pm \frac{\sqrt{14}}{2}$$

x^2 의 계수를 1로 만들기
상수항을 우변으로 이항하기
양변에 $\left(\frac{x \text{의 계수}}{2}\right)^2$ 을 더하기
좌변을 완전제곱식으로 고치기
제곱근 사용하기
해 구하기

50 답 -16

$$\frac{1}{2}x^2 - 4x + b = 0 \text{에서}$$

$$\frac{1}{2}(x^2 - 8x) + b = 0$$

$$\frac{1}{2}(x^2 - 8x) = -b$$

$$\frac{1}{2}(x^2 - 8x + 16 - 16) = -b$$

$$\frac{1}{2}(x-4)^2 = -b + 8$$

따라서 $a=-4, -b+8=4$ 에서 $b=4$ 이므로

$$ab = -4 \times 4 = -16$$

51 답 (가) $x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$ (나) $x^2 + \frac{b}{a}x = -\frac{c}{a}$
 (다) $x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = -\frac{c}{a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2$
 (라) $\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2$ (마) $\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

52 답 (1) $x = \frac{-1 \pm \sqrt{21}}{2}$ (2) $x = \frac{1 \pm \sqrt{2}}{3}$
 (1) $x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \times 1 \times (-5)}}{2 \times 1} = \frac{-1 \pm \sqrt{21}}{2}$
 (2) $x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 9 \times (-1)}}{9}$
 $= \frac{3 \pm \sqrt{18}}{9} = \frac{3 \pm 3\sqrt{2}}{9} = \frac{1 \pm \sqrt{2}}{3}$

53 답 $\sqrt{7}$
 $x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 2 \times 1}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{7}}{2}$
 이때 $a > b$ 이므로 $a = \frac{3 + \sqrt{7}}{2}$, $b = \frac{3 - \sqrt{7}}{2}$
 $\therefore a - b = \frac{3 + \sqrt{7}}{2} - \frac{3 - \sqrt{7}}{2} = \sqrt{7}$

54 답 ①
 $x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 1 \times 1}}{2 \times 1} = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$
 따라서 $A = -3$, $B = 5$ 이므로
 $A - B = -3 - 5 = -8$

55 답 ②
 $x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 3 \times p}}{3} = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 3p}}{3}$
 따라서 $q = 2$, $4 - 3p = 13$ 이므로 $p = -3$
 $\therefore p + q = -3 + 2 = -1$

56 답 $x = \frac{2 \pm \sqrt{2}}{2}$
 $x^2 + 2x - k = 0$ 이 중근을 가지므로
 $-k = \left(\frac{2}{2}\right)^2 \therefore k = -1$
 따라서 $2x^2 - 4x + 1 = 0$ 에서
 $x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 2 \times 1}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{2}}{2}$

57 답 5
 $x^2 - 6x + 4 = 0$ 에서
 $x = -(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 1 \times 4} = 3 \pm \sqrt{5}$
 $\therefore a = 3 + \sqrt{5}$
 $2 < \sqrt{5} < 3$ 에서 $5 < 3 + \sqrt{5} < 6$ 이므로 $n = 5$

58 답 5

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

$$= \frac{3 \pm \sqrt{25 - 8a}}{4}$$

a 는 자연수이므로 x 가 유리수가 되려면 $25 - 8a$ 는 0 또는 25보다 작은 제곱수이어야 한다.

$$25 - 8a = 0 \text{에서 } a = \frac{25}{8}, 25 - 8a = 1 \text{에서 } a = 3$$

$$25 - 8a = 4 \text{에서 } a = \frac{21}{8}, 25 - 8a = 9 \text{에서 } a = 2$$

$$25 - 8a = 16 \text{에서 } a = \frac{9}{8}$$

그런데 a 는 자연수이므로 $a = 2, 3$

따라서 모든 a 의 값의 합은

$$2 + 3 = 5$$

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

(3) $x = 1$ 또는 $x = 8$

(1) 양변에 6을 곱하면 $3x^2 - 6x + 2 = 0$

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

(2) 양변에 10을 곱하면 $10x^2 + 3x - 1 = 0$

$$(2x + 1)(5x - 1) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = \frac{1}{5}$$

(3) 양변에 6을 곱하면 $3x(x - 3) = 2(x^2 - 4)$

$$3x^2 - 9x = 2x^2 - 8, x^2 - 9x + 8 = 0$$

$$(x - 1)(x - 8) = 0$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = 8$$

60 답 3

양변에 15를 곱하면 $3x^2 - 6x - 5 = 0$

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

$$= \frac{3 \pm \sqrt{24}}{3} = \frac{3 \pm 2\sqrt{6}}{3}$$

따라서 $A = 3$, $B = 6$ 이므로

$$B - A = 6 - 3 = 3$$

61 답 $\frac{2\sqrt{103}}{3}$

양변에 4를 곱하면

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

$$4x^2 - 8x - 12 - x^2 - 1 = 12x - 12$$

$$3x^2 - 20x - 1 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(-10) \pm \sqrt{(-10)^2 - 3 \times (-1)}}{3} = \frac{10 \pm \sqrt{103}}{3}$$

따라서 두 근의 차는

$$\frac{10 + \sqrt{103}}{3} - \frac{10 - \sqrt{103}}{3} = \frac{2\sqrt{103}}{3}$$

62 답 $x=-2$ 또는 $x=8$

$$\begin{aligned} x-2=A \text{로 놓으면 } A^2-2A-24=0 \\ (A+4)(A-6)=0 \quad \therefore A=-4 \text{ 또는 } A=6 \\ \text{즉, } x-2=-4 \text{ 또는 } x-2=6 \\ \therefore x=-2 \text{ 또는 } x=8 \end{aligned}$$

63 답 ③

$$\begin{aligned} 2x+1=A \text{로 놓으면 } 0.5A^2-\frac{2}{5}A=0.1 \\ \text{양변에 } 10 \text{을 곱하면 } 5A^2-4A=1 \\ 5A^2-4A-1=0, (5A+1)(A-1)=0 \\ \therefore A=-\frac{1}{5} \text{ 또는 } A=1 \\ \text{즉, } 2x+1=-\frac{1}{5} \text{ 또는 } 2x+1=1 \\ \therefore x=-\frac{3}{5} \text{ 또는 } x=0 \\ \text{따라서 음수인 해는 } x=-\frac{3}{5} \text{이다.} \end{aligned}$$

64 답 ④

$$\begin{aligned} x+3y=A \text{로 놓으면 } A(A+10)+25=0 \\ A^2+10A+25=0, (A+5)^2=0 \quad \therefore A=-5 \\ \text{즉, } x+3y=-5 \text{이므로} \\ 2x+6y=2(x+3y)=2 \times (-5)=-10 \end{aligned}$$

65 답 ④

$$\begin{aligned} (x+y-1)(x+y+3)=32 \text{에서 } x+y=A \text{로 놓으면} \\ (A-1)(A+3)=32, A^2+2A-35=0 \\ (A+7)(A-5)=0 \\ \therefore A=-7 \text{ 또는 } A=5 \\ \text{그런데 } x, y \text{가 모두 양수이므로 } x+y=5 \quad \dots \textcircled{1} \\ \text{따라서 } \textcircled{1} \text{과 } x-y=-4 \text{를 연립하여 풀면} \\ x=\frac{1}{2}, y=\frac{9}{2} \end{aligned}$$

66 답 4

$$\begin{aligned} (x-y)^2-2x+2y=8 \text{에서} \\ (x-y)^2-2(x-y)-8=0 \\ x-y=A \text{로 놓으면 } A^2-2A-8=0 \\ (A+2)(A-4)=0 \quad \therefore A=-2 \text{ 또는 } A=4 \\ \text{즉, } x-y=-2 \text{ 또는 } x-y=4 \\ \text{그런데 } x>y \text{이므로 } x-y=4 \\ \therefore x-y=4 \end{aligned}$$

67 답 3개, 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned} x^2+2xy+y^2-x-y-12=0 \text{에서} \\ (x+y)^2-(x+y)-12=0 \\ x+y=A \text{로 놓으면} \\ A^2-A-12=0 \quad \dots \textcircled{i} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (A+3)(A-4)=0 \\ \therefore A=-3 \text{ 또는 } A=4 \quad \dots \textcircled{ii} \\ \text{즉, } x+y=-3 \text{ 또는 } x+y=4 \\ \text{그런데 } x, y \text{가 자연수이므로 } x+y=4 \quad \dots \textcircled{iii} \\ \text{따라서 } x+y=4 \text{를 만족시키는 순서쌍 } (x, y) \text{는} \\ (1, 3), (2, 2), (3, 1) \text{의 3개이다.} \quad \dots \textcircled{iv} \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) 공통부분을 A로 놓기	20 %
(ii) A의 값 구하기	30 %
(iii) $x+y$ 의 값 구하기	20 %
(iv) 순서쌍 (x, y) 의 개수 구하기	30 %

68 답 ⑤

$$\begin{aligned} \textcircled{1} x^2=4 \text{에서 } x^2-4=0 \text{이므로} \\ b^2-4ac=0^2-4 \times 1 \times (-4)=16>0 \\ \therefore \text{서로 다른 두 근} \\ \textcircled{2} b^2-4ac=(-5)^2-4 \times 1 \times (-3)=37>0 \\ \therefore \text{서로 다른 두 근} \\ \textcircled{3} x(x-6)=9 \text{에서 } x^2-6x-9=0 \\ b^2-4ac=(-3)^2-1 \times (-9)=18>0 \\ \therefore \text{서로 다른 두 근} \\ \textcircled{4} b^2-4ac=(-6)^2-1 \times 0=36>0 \\ \therefore \text{서로 다른 두 근} \\ \textcircled{5} b^2-4ac=4^2-1 \times 17=-1<0 \quad \therefore \text{근이 없다.} \\ \text{따라서 근의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 } \textcircled{5} \text{이다.} \end{aligned}$$

69 답 2개

$$\begin{aligned} \neg, b^2-4ac=0^2-4 \times 9 \times (-2)=72>0 \\ \therefore \text{서로 다른 두 근} \\ \neg, b^2-4ac=3^2-4 \times 2 \times (-1)=17>0 \\ \therefore \text{서로 다른 두 근} \\ \neg, b^2-4ac=(-5)^2-1 \times 25=0 \quad \therefore \text{중근} \\ \neg, b^2-4ac=(-5)^2-4 \times 1 \times 8=-7<0 \\ \therefore \text{근이 없다.} \\ \text{따라서 서로 다른 두 근을 갖는 것은 } \neg, \neg \text{의 2개이다.} \end{aligned}$$

70 답 ⑤

$$\begin{aligned} \textcircled{1} b^2-4ac=(-1)^2-4 \times 2 \times 0=1>0 \\ \therefore \text{서로 다른 두 근} \\ \textcircled{2} b^2-4ac=(-2)^2-1 \times 1=3>0 \\ \therefore \text{서로 다른 두 근} \\ \textcircled{3} b^2-4ac=2^2-3 \times (-2)=10>0 \\ \therefore \text{서로 다른 두 근} \\ \textcircled{4} x^2=8x-16 \text{에서 } x^2-8x+16=0 \text{이므로} \\ b^2-4ac=(-4)^2-1 \times 16=0 \quad \therefore \text{중근} \\ \textcircled{5} b^2-4ac=(-1)^2-4 \times 1 \times 3=-11<0 \\ \therefore \text{근이 없다.} \\ \text{따라서 근이 없는 것은 } \textcircled{5} \text{이다.} \end{aligned}$$

71 답 ③

$$\begin{aligned} x^2+kx+3+k=0 \text{이 중근을 가지므로} \\ k^2-4 \times 1 \times (3+k)=0 \\ k^2-4k-12=0, (k+2)(k-6)=0 \\ \therefore k=-2 \text{ 또는 } k=6 \end{aligned}$$

다른 풀이

$$\begin{aligned} \text{좌변이 완전제곱식이어야 하므로} \\ 3+k=\left(\frac{k}{2}\right)^2, k^2-4k-12=0 \\ (k+2)(k-6)=0 \\ \therefore k=-2 \text{ 또는 } k=6 \end{aligned}$$

72 답 ④

$$\begin{aligned} 4x^2-mx+16=0 \text{이 중근을 가지려면} \\ (-m)^2-4 \times 4 \times 16=0 \\ m^2=16^2 \quad \therefore m=\pm 16 \\ \text{(i) } m=16 \text{일 때,} \\ 4x^2-16x+16=0, 4(x^2-4x+4)=0 \\ 4(x-2)^2=0 \quad \therefore x=2 \\ \text{(ii) } m=-16 \text{일 때,} \\ 4x^2+16x+16=0, 4(x^2+4x+4)=0 \\ 4(x+2)^2=0 \quad \therefore x=-2 \\ \text{따라서 양수인 중근을 갖도록 하는 } m \text{의 값은 } 16 \text{이다.} \end{aligned}$$

73 답 ②

$$\begin{aligned} x^2+2kx+2k-1=0 \text{이 중근을 가지므로} \\ k^2-1 \times (2k-1)=0, k^2-2k+1=0 \\ (k-1)^2=0 \quad \therefore k=1 \\ 3x^2-2kx-5=0 \text{에 } k=1 \text{을 대입하면} \\ 3x^2-2x-5=0, (x+1)(3x-5)=0 \\ \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=\frac{5}{3} \end{aligned}$$

74 답 ④

$$\begin{aligned} 2x^2-4x+k=0 \text{이 서로 다른 두 근을 가지므로} \\ (-2)^2-2k>0, -2k>-4 \quad \therefore k<2 \end{aligned}$$

75 답 10

$$\begin{aligned} x^2+8x+2k-4=0 \text{이 해를 가지므로} \\ 4^2-(2k-4) \geq 0, -2k+20 \geq 0 \\ -2k \geq -20 \quad \therefore k \leq 10 \\ \text{따라서 정수 } k \text{의 값 중 가장 큰 수는 } 10 \text{이다.} \end{aligned}$$

76 답 ⑤

$$\begin{aligned} x^2+(2k-1)x+k^2+3=0 \text{이 해가 없으므로} \\ (2k-1)^2-4(k^2+3)<0, 4k^2-4k+1-4k^2-12<0 \\ -4k-11<0, -4k<11 \quad \therefore k>-\frac{11}{4} \\ \text{따라서 } k \text{의 값이 될 수 있는 것은 } \textcircled{5} -2 \text{이다.} \end{aligned}$$

77 답 6개

$$\begin{aligned} 2x^2-6x+k-3=0 \text{이 해를 가지므로} \\ (-3)^2-2(k-3) \geq 0, 15-2k \geq 0 \quad \therefore k \leq \frac{15}{2} \quad \dots \textcircled{i} \\ (k+3)x^2+4x+1=0 \text{이 해를 갖지 않으므로} \\ 2^2-(k+3)<0, 1-k<0 \quad \therefore k>1 \quad \dots \textcircled{ii} \\ \text{따라서 (i), (ii)에 의해 자연수 } k \text{의 값은 } 2, 3, 4, 5, 6, 7 \text{의} \\ 6 \text{개이다.} \end{aligned}$$

78 답 $-3x^2+9x+30=0$

$$\begin{aligned} -3(x+2)(x-5)=0, -3(x^2-3x-10)=0 \\ \therefore -3x^2+9x+30=0 \end{aligned}$$

79 답 ④

$$\begin{aligned} 6\left(x+\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{3}\right)=0, 6\left(x^2+\frac{1}{6}x-\frac{1}{6}\right)=0 \\ \therefore 6x^2+x-1=0 \end{aligned}$$

80 답 ②

$$\begin{aligned} \text{두 근이 } -2, 3 \text{이고, } x^2 \text{의 계수가 } 1 \text{이므로} \\ (x+2)(x-3)=0 \quad \therefore x^2-x-6=0 \\ \therefore a=-1, b=-6 \end{aligned}$$

81 답 -2

$$\begin{aligned} \text{두 근이 } \frac{1}{5}, -\frac{1}{2} \text{이고, } x^2 \text{의 계수가 } 10 \text{이므로} \\ 10\left(x-\frac{1}{5}\right)\left(x+\frac{1}{2}\right)=0, 10\left(x^2+\frac{3}{10}x-\frac{1}{10}\right)=0 \\ \therefore 10x^2+3x-1=0 \\ \text{따라서 } a=-3, b=1 \text{이므로 } a+b=-3+1=-2 \end{aligned}$$

82 답 -12

$$\begin{aligned} \text{중근이 } 1 \text{이고 } x^2 \text{의 계수가 } 4 \text{인 이차방정식은} \\ 4(x-1)^2=0, 4x^2-8x+4=0 \\ \text{따라서 } p=-8, q=4 \text{이므로} \\ p-q=-8-4=-12 \end{aligned}$$

83 답 $x^2+2x-8=0$

$$\begin{aligned} x^2+4x+2=0 \text{에서 } x=-2 \pm \sqrt{2^2-1 \times 2}=-2 \pm \sqrt{2} \\ a+\beta=(-2+\sqrt{2})+(-2-\sqrt{2})=-4 \\ a\beta=(-2+\sqrt{2})(-2-\sqrt{2})=4-2=2 \\ \text{즉, 두 근이 } -4, 2 \text{이고, } x^2 \text{의 계수가 } 1 \text{인 이차방정식은} \\ (x+4)(x-2)=0 \quad \therefore x^2+2x-8=0 \end{aligned}$$

84 답 ②

$$\begin{aligned} x^2+ax-b=0 \text{의 두 근이 } -1, 5 \text{이고, } x^2 \text{의 계수가 } 1 \text{이므로} \\ (x+1)(x-5)=0, x^2-4x-5=0 \\ \therefore a=-4, b=5 \\ \text{즉, } x^2+bx-a=0 \text{에서 } x^2+5x+4=0 \\ (x+4)(x+1)=0 \quad \therefore x=-4 \text{ 또는 } x=-1 \end{aligned}$$

85 답 ②

두 근을 α , $\alpha+5$ 라고 하면 x^2 의 계수가 1이므로
 $(x-\alpha)\{x-(\alpha+5)\}=0$
 $x^2-(2\alpha+5)x+\alpha(\alpha+5)=0$
 즉, $-(2\alpha+5)=-3$ 이고, $\alpha(\alpha+5)=m$ 이다.
 $-(2\alpha+5)=-3$ 에서 $2\alpha=-2$
 $\therefore \alpha=-1$
 $\therefore m=-1 \times (-1+5)=-4$

86 답 1

은수가 잘못 본 이차방정식은
 $(x+2)(x-1)=0$, $x^2+x-2=0$
 은수는 상수항을 제대로 보았으므로 $b=-2$
 선화가 잘못 본 이차방정식은
 $(x+5)(x-2)=0$, $x^2+3x-10=0$
 선화는 일차항의 계수를 제대로 보았으므로 $a=3$
 $\therefore a+b=3+(-2)=1$

87 답 $x=-1$ 또는 $x=4$, 과정은 풀이 참조

x 의 계수를 잘못 본 이차방정식은
 $(x+4)(x-1)=0$, $x^2+3x-4=0$
 상수항을 제대로 보았으므로
 처음 이차방정식의 상수항은 -4 ... (i)
 상수항을 잘못 본 이차방정식은
 $(x+3)(x-6)=0$, $x^2-3x-18=0$
 x 의 계수를 제대로 보았으므로
 처음 이차방정식의 x 의 계수는 -3 ... (ii)
 따라서 처음 이차방정식은
 $x^2-3x-4=0$... (iii)
 $(x+1)(x-4)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=4$... (iv)

채점 기준	비율
(i) 처음 이차방정식의 상수항 구하기	30 %
(ii) 처음 이차방정식의 x 의 계수 구하기	30 %
(iii) 처음 이차방정식 구하기	10 %
(iv) 처음 이차방정식의 해 구하기	30 %

88 답 ⑤

지우가 잘못 본 이차방정식은
 $(x+1)(x-2)=0$, $x^2-x-2=0$
 지우는 상수항을 제대로 보았으므로
 $c=-2$
 예나가 잘못 본 이차방정식은
 $\{x-(-2+\sqrt{3})\}\{x-(-2-\sqrt{3})\}=0$
 $\therefore x^2+4x+1=0$
 예나는 일차항의 계수를 제대로 보았으므로
 $b=4$
 $\therefore b-c=4-(-2)=6$

유형 21~29

P. 90~95

89 답 ③

$\frac{n(n-3)}{2}=27$ 에서 $n^2-3n-54=0$
 $(n+6)(n-9)=0$
 $\therefore n=-6$ 또는 $n=9$
 그런데 $n>3$ 이므로 $n=9$
 따라서 구하는 다각형은 구각형이다.

90 답 14

$\frac{n(n+1)}{2}=105$ 에서 $n^2+n-210=0$
 $(n+15)(n-14)=0$
 $\therefore n=-15$ 또는 $n=14$
 그런데 $n>1$ 이므로 $n=14$
 따라서 1부터 14까지의 자연수를 더해야 한다.

91 답 10팀

$\frac{n(n-1)}{2}=45$ 에서 $n^2-n-90=0$
 $(n+9)(n-10)=0$
 $\therefore n=-9$ 또는 $n=10$
 그런데 $n>1$ 이므로 $n=10$
 따라서 참가한 팀은 10팀이다.

92 답 5

어떤 자연수를 x 라고 하면
 $2x=x^2-15$
 $x^2-2x-15=0$, $(x+3)(x-5)=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=5$
 그런데 $x>0$ 이므로 $x=5$
 따라서 어떤 자연수는 5이다.

93 답 8, 11

두 자연수를 x , $x+3$ 이라고 하면
 $x^2+(x+3)^2=185$
 $x^2+x^2+6x+9=185$
 $2x^2+6x-176=0$
 $x^2+3x-88=0$
 $(x+11)(x-8)=0$
 $\therefore x=-11$ 또는 $x=8$
 그런데 $x>0$ 이므로 $x=8$
 따라서 두 자연수는 8, 11이다.

94 답 67, 과정은 풀이 참조

십의 자리의 숫자를 x 라고 하면 일의 자리의 숫자는 $13-x$
 이므로
 $x(13-x)=(10x+13-x)-25$... (i)

$x^2 - 4x - 12 = 0, (x+2)(x-6) = 0$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = 6$... (ii)
 그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 6$
 따라서 구하는 수는 67이다. ... (iii)

채점 기준	비율
(i) 이차방정식 세우기	40 %
(ii) 이차방정식 풀기	40 %
(iii) 두 자리의 자연수 구하기	20 %

95 답 32

연속하는 두 홀수를 $x, x+2$ (x 는 홀수)라고 하면
 $x(x+2) = 255$
 $x^2 + 2x - 255 = 0$
 $(x+17)(x-15) = 0$
 $\therefore x = -17$ 또는 $x = 15$
 그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 15$
 따라서 연속하는 두 홀수는 15, 17이므로 합을 구하면
 $15 + 17 = 32$

다른 풀이

연속하는 두 홀수를 $2x-1, 2x+1$ (x 는 자연수)이라고 하면
 $(2x-1)(2x+1) = 255, 4x^2 = 256$
 $x^2 = 64 \quad \therefore x = \pm 8$
 그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 8$
 따라서 연속하는 두 홀수는 15, 17이므로 합을 구하면
 $15 + 17 = 32$

96 답 6, 8

연속하는 두 짝수를 $x, x+2$ (x 는 짝수)라고 하면
 $x^2 + (x+2)^2 = x(x+2) + 52$
 $x^2 + 2x - 48 = 0, (x+8)(x-6) = 0$
 $\therefore x = -8$ 또는 $x = 6$
 그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 6$
 따라서 두 짝수는 6, 8이다.

97 답 9, 과정은 풀이 참조

연속하는 세 자연수를 $x-1, x, x+1$ ($x > 1$)이라고 하면
 $(x+1)^2 = (x-1)^2 + x^2 - 32$... (i)
 $x^2 + 2x + 1 = x^2 - 2x + 1 + x^2 - 32$
 $x^2 - 4x - 32 = 0, (x+4)(x-8) = 0$
 $\therefore x = -4$ 또는 $x = 8$... (ii)
 그런데 $x > 1$ 이므로 $x = 8$
 따라서 세 자연수는 7, 8, 9이므로 가장 큰 수는 9이다. ... (iii)

채점 기준	비율
(i) 이차방정식 세우기	40 %
(ii) 이차방정식 풀기	40 %
(iii) 가장 큰 수 구하기	20 %

98 답 11살

유리의 언니의 나이를 x 살이라고 하면
 유리의 나이는 $(x-3)$ 살이므로
 $x^2 = 2(x-3)^2 - 7$
 $x^2 = 2x^2 - 12x + 18 - 7$
 $x^2 - 12x + 11 = 0$
 $(x-1)(x-11) = 0$
 $\therefore x = 1$ 또는 $x = 11$
 그런데 $x > 3$ 이므로 $x = 11$
 따라서 유리의 언니의 나이는 11살이다.

99 답 25마리

전체 유기견의 수를 x 마리라고 하면
 한 마리에게 나눠 주는 비스킷의 개수는 $(x-15)$ 개이므로
 $x(x-15) = 250$
 $x^2 - 15x - 250 = 0, (x+10)(x-25) = 0$
 $\therefore x = -10$ 또는 $x = 25$
 그런데 $x > 15$ 이므로 $x = 25$
 따라서 전체 유기견의 수는 25마리이다.

100 답 50

농장에서 생산한 딸기의 양은
 $1000 \times 2100 = 2100000$ (g)
 이고, 한 상자에 x g씩 더 넣으면 상자는 $2x$ 개만큼 줄어들
 므로
 $(1000+x)(2100-2x) = 2100000$
 $2100000 + 100x - 2x^2 = 2100000$
 $x^2 - 50x = 0, x(x-50) = 0$
 $\therefore x = 0$ 또는 $x = 50$
 그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 50$

101 답 ③

셋째 주 토요일을 x 일이라고 하면
 첫째 주 토요일은 $(x-14)$ 일이므로
 $x(x-14) = 51$
 $x^2 - 14x - 51 = 0$
 $(x+3)(x-17) = 0$
 $\therefore x = -3$ 또는 $x = 17$
 그런데 $x > 14$ 이므로 $x = 17$
 따라서 다음 달 셋째 주 토요일은 17일이다.

102 답 ①

$25t - 5t^2 = 20, 5t^2 - 25t + 20 = 0$
 $t^2 - 5t + 4 = 0, (t-1)(t-4) = 0$
 $\therefore t = 1$ 또는 $t = 4$
 따라서 물체의 높이가 20m가 되는 것은 쏘아 올린 지 1초
 후 또는 4초 후이다.

103 답 2초 후

$$30t - 5t^2 + 80 = 120, 5t^2 - 30t + 40 = 0$$

$$t^2 - 6t + 8 = 0, (t-2)(t-4) = 0$$

$$\therefore t=2 \text{ 또는 } t=4$$

따라서 처음으로 지면으로부터 120 m의 높이에 도달하는 것은 쏘아 올린 지 2초 후이다.

104 답 ⑤

달 표면에 떨어지는 것은 높이가 0 m일 때이므로

$$10t - 0.8t^2 = 0$$

$$2t^2 - 25t = 0, t(2t - 25) = 0$$

$$\therefore t=0 \text{ 또는 } t=12.5$$

그런데 $t > 0$ 이므로 $t=12.5$

따라서 달 표면에 떨어지는 것은 던진 지 12.5초 후이다.

105 답 3 cm

가로의 길이를 x cm라고 하면 세로의 길이는 $(13-x)$ cm 이므로

$$x(13-x) = 40$$

$$x^2 - 13x + 40 = 0, (x-5)(x-8) = 0$$

$$\therefore x=5 \text{ 또는 } x=8$$

따라서 가로 길이가 5 cm일 때 세로 길이는 8 cm이고,

가로 길이가 8 cm일 때 세로 길이는 5 cm이므로

가로의 길이와 세로의 길이의 차는

$$8 - 5 = 3(\text{cm})$$

106 답 6 m, 과정은 풀이 참조

직사각형 모양의 밭의 넓이는

$$(x+3)(x-1) = 45 \quad \dots (i)$$

$$x^2 + 2x - 48 = 0, (x+8)(x-6) = 0$$

$$\therefore x = -8 \text{ 또는 } x = 6 \quad \dots (ii)$$

그런데 $x > 1$ 이므로 $x = 6$

따라서 처음 정사각형 모양의 밭의 한 변의 길이는 6 m이다.

$\dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 이차방정식 세우기	40 %
(ii) 이차방정식 풀기	40 %
(iii) 처음 정사각형 모양의 밭의 한 변의 길이 구하기	20 %

107 답 16 cm

$\overline{AD} = x$ cm라고 하면 $\overline{BC} = (x+8)$ cm, $\overline{AH} = x$ cm이므로

$$\frac{1}{2} \times (x+x+8) \times x = 96$$

$$x^2 + 4x - 96 = 0, (x+12)(x-8) = 0$$

$$\therefore x = -12 \text{ 또는 } x = 8$$

그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 8$

$$\therefore \overline{BC} = 8 + 8 = 16(\text{cm})$$

108 답 12 m

작은 정사각형의 한 변의 길이를 x m라고 하면

큰 정사각형의 한 변의 길이는 $(x+6)$ m이므로

$$x^2 + (x+6)^2 = 468$$

$$2x^2 + 12x - 432 = 0, x^2 + 6x - 216 = 0$$

$$(x+18)(x-12) = 0$$

$$\therefore x = -18 \text{ 또는 } x = 12$$

그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 12$

따라서 작은 정사각형의 한 변의 길이는 12 m이다.

109 답 ③

$\triangle AED$ 에서 $\angle A = 45^\circ$ 이고

$\angle AED = 90^\circ$ 이므로 $\triangle AED$ 는

직각이등변삼각형이다.

이때 $\overline{BF} = x$ cm라고 하면

$$\overline{AE} = \overline{ED} = \overline{BF} = x \text{ cm}$$

즉, $\overline{BE} = (10-x)$ cm이므로

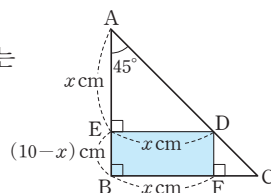
$$x(10-x) = 21$$

$$x^2 - 10x + 21 = 0, (x-3)(x-7) = 0$$

$$\therefore x = 3 \text{ 또는 } x = 7$$

그런데 $\overline{BF} > \overline{BE}$ 이므로 $x = 7$

따라서 $\overline{BF}$ 의 길이는 7 cm이다.



110 답 10초 후

두 점 P, Q가 출발한 지 t 초 후에

$$\overline{CP} = \overline{BC} - \overline{BP} = 40 - 2t(\text{cm})$$

$$\overline{CQ} = 3t \text{ cm}$$

$$\text{즉, } \frac{1}{2} \times (40 - 2t) \times 3t = 300 \text{ 이므로}$$

$$3t^2 - 60t + 300 = 0$$

$$t^2 - 20t + 100 = 0$$

$$(t-10)^2 = 0$$

$$\therefore t = 10$$

따라서 $\triangle PCQ$ 의 넓이가 300 cm^2 가 되는 것은 출발한 지 10초 후이다.

111 답 $(5 - \sqrt{7})$ cm

$\overline{AH} = x$ cm라고 하면 $\overline{DH} = (10-x)$ cm, $\overline{DG} = x$ cm이

므로 직각삼각형 HGD에서 피타고라스 정리에 의해

$$(10-x)^2 + x^2 = 8^2$$

$$2x^2 - 20x + 36 = 0, x^2 - 10x + 18 = 0$$

$$\therefore x = -(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 1 \times 18} = 5 \pm \sqrt{7}$$

그런데 $\overline{DH} > \overline{AH}$, 즉 $0 < x < 5$ 이므로 $x = 5 - \sqrt{7}$

따라서 $\overline{AH}$ 의 길이는 $(5 - \sqrt{7})$ cm이다.

112 답 $(-10 + 5\sqrt{6})$ cm

작은 정삼각형의 한 변의 길이를 x cm라고 하면

큰 정삼각형의 한 변의 길이는 $\frac{15-3x}{3} = 5-x(\text{cm})$ 이다.

큰 정삼각형과 작은 정삼각형은 서로 닮은 도형이고

닮음비는 $(5-x):x$, 넓이의 비는 $3:2$ 이므로

$$(5-x)^2 : x^2 = 3 : 2$$

$$3x^2 = 2(5-x)^2, x^2 + 20x - 50 = 0$$

$$\therefore x = -10 \pm \sqrt{10^2 - 1 \times (-50)} = -10 \pm 5\sqrt{6}$$

그런데 $0 < x < 5$ 이므로 $x = -10 + 5\sqrt{6}$

따라서 작은 정삼각형의 한 변의 길이는 $(-10 + 5\sqrt{6})$ cm이다.

113 답 $-1 + \sqrt{5}$

$\square AEFD$ 는 정사각형이므로 $\overline{AE} = \overline{AD} = x$

$$\therefore \overline{BE} = 2 - x$$

$\square ABCD \sim \square BCFE$ 이므로

$$\overline{AB} : \overline{BC} = \overline{AD} : \overline{BE} \text{에서}$$

$$2 : x = x : (2 - x)$$

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

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

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

그런데 $0 < x < 2$ 이므로 $x = -1 + \sqrt{5}$

114 답 $(-5 + 5\sqrt{5})$ cm

$\triangle ABC$ 가 이등변삼각형이므로

$$\angle A = 180^\circ - (72^\circ + 72^\circ) = 36^\circ$$

$$\angle ABD = \angle CBD = \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ$$

$\triangle ABD$ 에서

$$\angle BDC = \angle DAB + \angle DBA = 36^\circ + 36^\circ = 72^\circ$$

이때 $\overline{BC} = x$ cm라고 하면 $\triangle ABD$, $\triangle BCD$ 는 모두 이등변삼각형이므로

$$\overline{AD} = \overline{BD} = \overline{BC} = x \text{ cm}$$

$$\overline{CD} = \overline{AC} - \overline{AD} = 10 - x \text{ (cm)}$$

이때 $\triangle ABC \sim \triangle BCD$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{AB} : \overline{BC} = \overline{BC} : \overline{CD} \text{에서}$$

$$10 : x = x : (10 - x)$$

$$x^2 = 10(10 - x)$$

$$x^2 + 10x - 100 = 0$$

$$\therefore x = -5 \pm \sqrt{5^2 - 1 \times (-100)}$$

$$= -5 \pm \sqrt{125} = -5 \pm 5\sqrt{5}$$

그런데 $0 < x < 10$ 이므로 $x = -5 + 5\sqrt{5}$

따라서 $\overline{BC}$ 의 길이는 $(-5 + 5\sqrt{5})$ cm이다.

115 답 96π cm³

원기둥의 높이를 $3x$ cm, 밑면의 반지름의 길이를 $2x$ cm라고 하면 이 원기둥의 옆넓이는

$$(2\pi \times 2x) \times 3x = 48\pi$$

$$12\pi x^2 = 48\pi, x^2 = 4$$

$$\therefore x = \pm 2$$

그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 2$

따라서 이 원기둥의 높이는 6 cm, 밑면의 반지름의 길이는

4 cm이므로 부피는

$$\pi \times 4^2 \times 6 = 96\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

116 답 ②

$\overline{AB} = x$ cm라고 하면 $\overline{OA} = (x+1)$ cm이므로

색칠한 부분의 넓이는

$$\pi \{ (x+1) + x \}^2 - \pi (x+1)^2 = 40\pi$$

$$4x^2 + 4x + 1 - (x^2 + 2x + 1) = 40$$

$$3x^2 + 2x - 40 = 0$$

$$(x+4)(3x-10) = 0$$

$$\therefore x = -4 \text{ 또는 } x = \frac{10}{3}$$

그런데 $x > 0$ 이므로 $x = \frac{10}{3}$

따라서 $\overline{AB}$ 의 길이는 $\frac{10}{3}$ cm이다.

117 답 6

$\overline{AC} = x$ 라고 하면 $\overline{CB} = 20 - x$ 이므로

(색칠한 부분의 넓이)

$= (\overline{AB}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이)

$- (\overline{AC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이)

$- (\overline{CB}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이)

$$21\pi = \frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{20}{2}\right)^2 - \frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{x}{2}\right)^2$$

$$- \frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{20-x}{2}\right)^2$$

$$21 = 50 - \frac{x^2}{8} - \frac{(20-x)^2}{8}$$

$$\frac{x^2}{8} + \frac{(20-x)^2}{8} - 29 = 0$$

$$x^2 + (20-x)^2 - 232 = 0$$

$$x^2 + 400 - 40x + x^2 - 232 = 0$$

$$2x^2 - 40x + 168 = 0$$

$$x^2 - 20x + 84 = 0$$

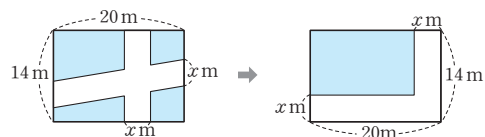
$$(x-6)(x-14) = 0$$

$$\therefore x = 6 \text{ 또는 } x = 14$$

그런데 $0 < x < 10$ 이므로 $x = 6$

따라서 $\overline{AC}$ 의 길이는 6이다.

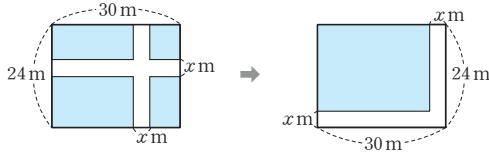
118 답 4



위의 그림의 두 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이는 같으므로

$$\begin{aligned}
 (20-x)(14-x) &= 160 \\
 x^2 - 34x + 120 &= 0 \\
 (x-4)(x-30) &= 0 \\
 \therefore x &= 4 \text{ 또는 } x = 30 \\
 \text{그런데 } 0 < x < 14 &\text{이므로 } x = 4
 \end{aligned}$$

119 답 4m, 과정은 풀이 참조



길의 폭을 x m라고 하면 위의 그림의 두 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이는 같으므로

$$\begin{aligned}
 (30-x)(24-x) &= 520 & \dots (i) \\
 x^2 - 54x + 200 &= 0 \\
 (x-4)(x-50) &= 0 \\
 \therefore x &= 4 \text{ 또는 } x = 50 & \dots (ii) \\
 \text{그런데 } 0 < x < 24 &\text{이므로 } x = 4 \\
 \text{따라서 길의 폭은 } 4\text{m이다.} & \dots (iii)
 \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) 이차방정식 세우기	40 %
(ii) 이차방정식 풀기	40 %
(iii) 길의 폭 구하기	20 %

120 답 ①, ⑤

물받이의 단면은 세로의 길이가 x cm, 가로 길이가 $(48-2x)$ cm인 직사각형이므로

$$\begin{aligned}
 x(48-2x) &= 280 \\
 2x^2 - 48x + 280 &= 0 \\
 x^2 - 24x + 140 &= 0 \\
 (x-10)(x-14) &= 0 \\
 \therefore x &= 10 \text{ 또는 } x = 14
 \end{aligned}$$

121 답 ③

처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이를 x cm라고 하면

$$\begin{aligned}
 (x-4)^2 \times 2 &= 128 \\
 (x-4)^2 &= 64 \\
 x-4 &= \pm 8
 \end{aligned}$$

$$\therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 12$$

그런데 $x > 4$ 이므로 $x = 12$

따라서 처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이는 12 cm이다.

단원 마무리

P. 96~99

- 1 ③ 2 ② 3 2 4 ④
 5 $x = \frac{3}{2}$ 또는 $x = 2$ 6 ②, ⑤ 7 2
 8 $x = 2$, 과정은 풀이 참조 9 1 10 ① 11 3
 12 $x = \frac{-9 \pm \sqrt{165}}{6}$ 13 ③ 14 $k \leq \frac{4}{3}$
 15 ② 16 22 17 6 18 ④
 19 $x = -5$ 또는 $x = -1$
 20 $a = -2$, $b = 5$, 과정은 풀이 참조 21 ③ 22 ②
 23 ② 24 ① 25 (2, 6) 26 5 m 27 7개
 28 30 29 250보

- 1 $3x^2 + 7x = 2x(ax+1)$ 에서
 $3x^2 + 7x = 2ax^2 + 2x$, $(3-2a)x^2 + 5x = 0$
 이때 x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로
 $3-2a \neq 0 \quad \therefore a \neq \frac{3}{2}$
- 2 $x = -2$ 일 때, $(-2)^2 + 4 \times (-2) + 3 \neq 0$
 $x = -1$ 일 때, $(-1)^2 + 4 \times (-1) + 3 = 0$
 $x = 0$ 일 때, $0^2 + 4 \times 0 + 3 \neq 0$
 $x = 1$ 일 때, $1^2 + 4 \times 1 + 3 \neq 0$
 $x = 2$ 일 때, $2^2 + 4 \times 2 + 3 \neq 0$
 따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x = -1$ 이다.
- 3 $(a+1)x^2 + 3(a-1)x - 6 = 0$ 에 $x = -2$ 를 대입하면
 $(a+1) \times (-2)^2 + 3(a-1) \times (-2) - 6 = 0$
 $4a + 4 - 6a + 6 - 6 = 0$
 $-2a = -4 \quad \therefore a = 2$
- 4 $2x + 3 = 0$ 또는 $\frac{1}{2}x - 3 = 0$ 에서
 $x = -\frac{3}{2}$ 또는 $x = 6$
- 5 $(x-3)(x-4) = -x^2 + 6$ 에서
 $x^2 - 7x + 12 = -x^2 + 6$, $2x^2 - 7x + 6 = 0$
 $(2x-3)(x-2) = 0 \quad \therefore x = \frac{3}{2}$ 또는 $x = 2$
- 6 ① $5x^2 - 45 = 0$ 에서 $5(x^2 - 9) = 0$
 $5(x+3)(x-3) = 0 \quad \therefore x = -3$ 또는 $x = 3$
 ② $4x^2 - 12x + 9 = 0$ 에서 $(2x-3)^2 = 0$
 $\therefore x = \frac{3}{2}$
 ③ $3(x-3)^2 = 12$ 에서 $(x-3)^2 = 4$
 $x^2 - 6x + 5 = 0$, $(x-1)(x-5) = 0$
 $\therefore x = 1$ 또는 $x = 5$

- ④ $x(x-8)=0$ 에서 $x=0$ 또는 $x=8$
 ⑤ $3-x^2=6(x+2)$ 에서 $x^2+6x+9=0$
 $(x+3)^2=0 \quad \therefore x=-3$
 따라서 중근을 갖는 것은 ②, ⑤이다.

7 $2x^2+8x+10-k=0$ 에서

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

이 이차방정식이 중근을 가지므로

$$5-\frac{k}{2}=\left(\frac{4}{2}\right)^2, \frac{k}{2}=1$$

$$\therefore k=2$$

8 $x^2+3x-10=0$ 에서 $(x+5)(x-2)=0$

$$\therefore x=-5 \text{ 또는 } x=2 \quad \dots (i)$$

$$5x^2-7x=6 \text{에서 } 5x^2-7x-6=0$$

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

$$\therefore x=-\frac{3}{5} \text{ 또는 } x=2 \quad \dots (ii)$$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=2$ 이다. $\dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) $x^2+3x-10=0$ 의 근 구하기	40 %
(ii) $5x^2-7x=6$ 의 근 구하기	40 %
(iii) 두 이차방정식의 공통인 근 구하기	20 %

9 $6(x+a)^2=18$ 에서 $(x+a)^2=3$
 $x+a=\pm\sqrt{3} \quad \therefore x=-a\pm\sqrt{3}$
 따라서 $a=-2, b=3$ 이므로
 $a+b=-2+3=1$

10 $3x^2-2=x^2+8x-7$ 에서

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

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

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

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

$$\text{따라서 } a=-2, b=\frac{3}{2} \text{이므로}$$

$$ab=-2 \times \frac{3}{2}=-3$$

11 $x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-3\times(-4)}}{3}$
 $=\frac{4\pm\sqrt{28}}{3}=\frac{4\pm2\sqrt{7}}{3}$

따라서 $A=4, B=7$ 이므로

$$B-A=7-4=3$$

12 양변에 6을 곱하면 $3x^2+9x-7=0$

$$\therefore x=\frac{-9\pm\sqrt{9^2-4\times3\times(-7)}}{2\times3}$$

$$=\frac{-9\pm\sqrt{165}}{6}$$

13 $2x+1=A$ 로 놓으면

$$A^2+2A-35=0$$

$$(A+7)(A-5)=0$$

$$\therefore A=-7 \text{ 또는 } A=5$$

$$\text{즉, } 2x+1=-7 \text{ 또는 } 2x+1=5$$

$$\therefore x=-4 \text{ 또는 } x=2$$

14 $3x^2+4x+k=0$ 이 근을 가지려면

$$2^2-3k\geq 0$$

$$-3k\geq -4 \quad \therefore k\leq \frac{4}{3}$$

15 두 근이 $-4, 2$ 이고, x^2 의 계수가 2이므로

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

$$\therefore 2x^2+4x-16=0$$

따라서 $a=4, b=-16$ 이므로

$$a+b=4+(-16)=-12$$

16 연속하는 세 짝수를 $x-2, x, x+2$ (x 는 2보다 큰 짝수)라고 하면

$$(x-2)^2+x^2+(x+2)^2=1208$$

$$3x^2=1200, x^2=400$$

$$\therefore x=20 \text{ 또는 } x=-20$$

그런데 $x>2$ 이므로 $x=20$

따라서 연속하는 세 짝수는 18, 20, 22이므로 가장 큰 수는 22이다.

17 $x^2+x-1=0$ 에 $x=a$ 를 대입하면

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

$$\therefore a^5+a^4-a^3+a^2+a+5$$

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

$$=a^3\times 0+1+5=6$$

18 $2x^2-x-10=0$ 에서 $(x+2)(2x-5)=0$

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

$$\text{이때 } a>b \text{이므로 } a=\frac{5}{2}, b=-2$$

$$\text{즉, } x^2-2ax-2b=0 \text{에서 } x^2-5x+4=0$$

$$(x-1)(x-4)=0$$

$$\therefore x=1 \text{ 또는 } x=4$$

19 $x^2+kx+(k-1)=0$ 의 일차항의 계수와 상수항을 바꾸면

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

$$\begin{aligned}
 &x = -2 \text{를 대입하면} \\
 &(-2)^2 + (k-1) \times (-2) + k = 0 \\
 &-k + 6 = 0 \quad \therefore k = 6 \\
 &x^2 + kx + (k-1) = 0 \text{에 } k = 6 \text{을 대입하면} \\
 &x^2 + 6x + 5 = 0, (x+5)(x+1) = 0 \\
 &\therefore x = -5 \text{ 또는 } x = -1
 \end{aligned}$$

20 $x^2 + ax - 3 = 0$ 에 $x = 3$ 을 대입하면

$$3^2 + a \times 3 - 3 = 0, 3a = -6$$

$$\therefore a = -2 \quad \dots (i)$$

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

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

이때 다른 한 근은 $x = -1$ 이므로 $\dots (ii)$

$$3x^2 + 8x + b = 0 \text{에 } x = -1 \text{을 대입하면}$$

$$3 \times (-1)^2 + 8 \times (-1) + b = 0$$

$$-5 + b = 0 \quad \therefore b = 5 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) a 의 값 구하기	30 %
(ii) 다른 한 근 구하기	40 %
(iii) b 의 값 구하기	30 %

21 $x^2 + (a-1)x - a = 0$ 에서

$$\begin{aligned}
 x &= \frac{-(a-1) \pm \sqrt{(a-1)^2 - 4 \times 1 \times (-a)}}{2 \times 1} \\
 &= \frac{-(a-1) \pm \sqrt{a^2 - 2a + 1 + 4a}}{2} \\
 &= \frac{(-a+1) \pm \sqrt{(a+1)^2}}{2} \\
 &= \frac{(-a+1) \pm (a+1)}{2} \quad \left\{ \begin{array}{l} a \text{는 자연수이므로 } a+1 > 0 \end{array} \right. \\
 \therefore x &= -a \text{ 또는 } x = 1
 \end{aligned}$$

이때 a 는 자연수이므로 $a = 4$ 일 때 두 근 사이의 정수는 $-3, -2, -1, 0$ 의 4개가 된다.

$$\therefore a = 4$$

22 $a - b = A$ 로 놓으면

$$A^2 - 5A - 6 = 0$$

$$(A+1)(A-6) = 0$$

$$\therefore A = -1 \text{ 또는 } A = 6$$

즉, $a - b = -1$ 또는 $a - b = 6$

그런데 $a < b$ 이므로 $a - b < 0$

$$\therefore a - b = -1$$

$$\therefore a^2 + b^2 = (a-b)^2 + 2ab = (-1)^2 + 2 \times 12 = 25$$

23 $x^2 - (k+5)x + 1 = 0$ 이 중근을 가지므로

$$\{-(k+5)\}^2 - 4 \times 1 \times 1 = 0$$

$$k^2 + 10k + 21 = 0$$

$$(k+7)(k+3) = 0$$

$$\therefore k = -7 \text{ 또는 } k = -3$$

따라서 $-2x^2 + ax + a^2 = 0$ 의 한 근이 -3 이므로

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

$$a^2 - 3a - 18 = 0$$

$$(a+3)(a-6) = 0$$

$$\therefore a = -3 \text{ 또는 } a = 6$$

그런데 $a > 0$ 이므로 $a = 6$

24 $a + b = A$ 로 놓으면

$$(A-1)(A+2) - 18 = 0, A^2 + A - 20 = 0$$

$$(A+5)(A-4) = 0$$

$$\therefore A = -5 \text{ 또는 } A = 4$$

즉, $a + b = -5$ 또는 $a + b = 4$

그런데 $a + b > 0$ 이므로 $a + b = 4$

이때 서로 다른 자연수 a, b 는

$$a = 1, b = 3 \text{ 또는 } a = 3, b = 1$$

즉, 두 근이 1, 3이고, x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$(x-1)(x-3) = 0 \quad \therefore x^2 - 4x + 3 = 0$$

25 점 $P(a, b)$ 는 $y = -x + 8$ 의 그래프 위의 점이므로

$$b = -a + 8$$

즉, $\overline{OQ} = a, \overline{OR} = b = -a + 8$

이때 $\square OQPR$ 의 넓이가 12이므로

$$a(-a+8) = 12$$

$$a^2 - 8a + 12 = 0$$

$$(a-2)(a-6) = 0$$

$$\therefore a = 2 \text{ 또는 } a = 6$$

즉, $a = 2$ 일 때 $b = 6$ 이고, $a = 6$ 일 때 $b = 2$ 이다.

그런데 $a < b$ 이므로 점 P 의 좌표는 $(2, 6)$ 이다.

26 길의 폭을 x m라고 하면

$$(50-2x)(25-x) = 800$$

$$2x^2 - 100x + 450 = 0$$

$$x^2 - 50x + 225 = 0$$

$$(x-5)(x-45) = 0$$

$$\therefore x = 5 \text{ 또는 } x = 45$$

그런데 $0 < x < 25$ 이므로 $x = 5$

따라서 길의 폭은 5m이다.

27 $x = -(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 1 \times (-k)}$

$$= 2 \pm \sqrt{4+k}$$

x 가 정수가 되려면 $4+k$ 가 0 또는 제곱수이어야 한다.

이때 k 는 두 자리의 자연수, 즉 $10 \leq k \leq 99$ 이므로

$$14 \leq 4+k \leq 103$$

$$4+k = 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100$$

따라서 두 자리의 자연수 k 의 값은

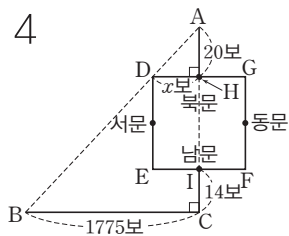
$$12, 21, 32, 45, 60, 77, 96$$

의 7개이다.

$$\begin{aligned} 28 \quad (\text{판매 금액}) &= 5000 \underbrace{\left(1 + \frac{x}{100}\right)}_{\text{정가}} \left(1 - \frac{x}{100}\right) \\ &= 5000 \left(1 - \frac{x^2}{10000}\right) \\ &= 5000 - \frac{x^2}{2} (\text{원}) \end{aligned}$$

이때 450원의 손해를 보았으므로
 (판매 금액) - (원가) = -450(원)
 $\left(5000 - \frac{x^2}{2}\right) - 5000 = -450$
 $x^2 = 900 \quad \therefore x = \pm 30$
 그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 30$

29 4



위의 그림과 같이 성벽을 정사각형 DEFG, 북문을 H, 북문에서 북쪽으로 20보 거리에 있는 나무를 A, 남문을 I, 남

문에서 남쪽으로 14보 거리에 있는 곳을 C, C에서 직각으로 꺾어 서쪽으로 1775보 거리에 있는 곳을 B라고 하자.

$\overline{DH} = x$ 보라고 하면

$$\overline{AC} = (2x + 34) \text{ 보}$$

이때 $\triangle ADH \sim \triangle ABC$ (AA 닮음)이므로

 $\overline{AH} : \overline{AC} = \overline{DH} : \overline{BC}$ 에서

$$20 : (2x + 34) = x : 1775$$

$$x(2x+34)=35500$$

$$x^2+17x-17750=0$$

$$(x+142)(x-125)=0$$

$$\therefore x = -142 \text{ 또는 } x = 125$$

그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 125$

따라서 성벽의 한 변의 길이는

$$2 \times 125 = 250(\text{보})$$





유형 1~2

P. 102~103

1

답 ③

① $y=2x+1 \Rightarrow$ 일차함수

② $(x+2)^2=x+3$ 에서 $x^2+3x+1=0 \Rightarrow$ 이차방정식

③ $y=5+x^2 \Rightarrow$ 이차함수

④ $y=x^2-x(x+1)=-x \Rightarrow$ 일차함수

⑤ $y=\frac{5}{x^2} \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.

따라서 이차함수인 것은 ③이다.

2

답 ①

ㄱ. $y=\pi \times \left(\frac{1}{2}x\right)^2=\frac{1}{4}\pi x^2 \Rightarrow$ 이차함수

ㄴ. $y=\frac{1}{2} \times \{(x+1)+(x+3)\} \times 6=6x+12$

$\Rightarrow$ 일차함수

ㄷ. $y=\frac{1}{3} \times \pi x^2 \times 12=4\pi x^2 \Rightarrow$ 이차함수

ㄹ. $y=24-x \Rightarrow$ 일차함수

ㅁ. $y=\frac{5}{x} \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.

따라서 이차함수인 것은 ㄱ, ㄷ이다.

3

답 ②

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

$=5-4x^2+ax^2+2ax$

$=(a-4)x^2+2ax+5$

따라서 x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로

$a-4 \neq 0 \quad \therefore a \neq 4$

4

답 6

$f(2)=-2^2-5 \times 2+7$

$=-4-10+7$

$=-7$

$f(-2)=-(-2)^2-5 \times (-2)+7$

$=-4+10+7$

$=13$

$\therefore f(2)+f(-2)=-7+13=6$

5

답 ④

$f(-1)=4 \times (-1)^2-a \times (-1)+1=6$ 이므로

$4+a+1=6 \quad \therefore a=1$

6

답 6

$f(-6)=-\frac{1}{3} \times (-6)^2+b \times (-6)+c=3$ 이므로

$-12-6b+c=3 \quad \therefore -6b+c=15 \quad \dots \textcircled{1}$

$f(3)=-\frac{1}{3} \times 3^2+b \times 3+c=-6$ 이므로

$-3+3b+c=-6 \quad \therefore 3b+c=-3 \quad \dots \textcircled{2}$

①, ②을 연립하여 풀면 $b=-2, c=3$

즉, $f(x)=-\frac{1}{3}x^2-2x+3$ 이므로

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

7

답 ②

$f(a)=2a^2-3a-1=1$ 이므로

$2a^2-3a-2=0$

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

$\therefore a=-\frac{1}{2}$ 또는 $a=2$

그런데 a 는 정수이므로 $a=2$

8

답 ㄷ, ㅁ

ㄱ. $y=3x(x+1)=3x^2+3x \Rightarrow$ 이차함수

ㄴ. $y=2x^2-5x+1 \Rightarrow$ 이차함수

ㄷ. $y=x(x-4)-x^2=-4x \Rightarrow$ 일차함수

ㄹ. $y=(x-2)(x+7)=x^2+5x-14 \Rightarrow$ 이차함수

ㅁ. $y=\frac{x^2-1}{2}=\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{2} \Rightarrow$ 이차함수

ㅂ. $x^2+3x=0 \Rightarrow$ 이차방정식

따라서 이차함수가 아닌 것은 ㄷ, ㅂ이다.

9

답 ④, ⑤

① $y=\frac{1}{2}x \Rightarrow$ 일차함수

② $y=\frac{x}{500+x} \times 100=\frac{100x}{500+x} \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.

③ $y=10x \Rightarrow$ 일차함수

④ $y=(x+3)(x+2)=x^2+5x+6 \Rightarrow$ 이차함수

⑤ $y=6x^2 \Rightarrow$ 이차함수

따라서 이차함수인 것은 ④, ⑤이다.

10

답 ②, ③

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

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

$=k^2x^2+kx^2-8kx+16k$

$=(k^2+k)x^2-8kx+16k$

따라서 x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로

$k^2+k \neq 0, k(k+1) \neq 0$

$\therefore k \neq -1$ 이고 $k \neq 0$

11

답 ①

$f(-2)=2 \times (-2)^2-a \times (-2)+1=-1$ 이므로

$8+2a+1=-1, 2a=-10$

$\therefore a=-5$

즉, $f(x)=2x^2+5x+1$ 이므로
 $f(1)=2 \times 1^2+5 \times 1+1=b$ 에서
 $2+5+1=b \quad \therefore b=8$
 $\therefore a-b=-5-8=-13$

유형 3~7

P. 103~105

12 답 ③

$y=-2x^2$ 에 주어진 점의 좌표를 각각 대입하면

① $-8=-2 \times (-2)^2$

② $-2=-2 \times (-1)^2$

③ $-2 \neq -2 \times 0^2$

④ $-2=-2 \times 1^2$

⑤ $-18=-2 \times 3^2$

따라서 $y=-2x^2$ 의 그래프 위의 점이 아닌 것은 ③이다.

13 답 12

$y=\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프가 점 $(6, k)$ 를 지나므로

$k=\frac{1}{3} \times 6^2=12$

14 답 $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$

$y=4x^2$ 의 그래프 위의 점 A의 좌표를 (a, a) 라고 하면

$a=4a^2$

$4a^2-a=0, a(4a-1)=0$

$\therefore a=0$ 또는 $a=\frac{1}{4}$

그런데 점 A는 원점이 아니므로 $a=\frac{1}{4}$

따라서 점 A의 좌표는 $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$ 이다.

15 답 1, 과정은 풀이 참조

$y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(4, 8)$ 을 지나므로

$8=a \times 4^2 \quad \therefore a=\frac{1}{2} \quad \dots (i)$

즉, $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프가 점 $(-2, b)$ 를 지나므로

$b=\frac{1}{2} \times (-2)^2=2 \quad \dots (ii)$

$\therefore ab=\frac{1}{2} \times 2=1 \quad \dots (iii)$

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

16 답 ③

17 답 2쌍

$y=-3x^2$ 과 $y=3x^2, y=-\frac{1}{3}x^2$ 과 $y=\frac{1}{3}x^2$ 의 2쌍이다.

18 답 ②

$y=x^2$ 의 그래프가 점 $(m, m+2)$ 를 지나므로

$m+2=m^2, m^2-m-2=0$

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

$\therefore m=-1$ 또는 $m=2$

그런데 $m>0$ 이므로 $m=2$

19 답 $\frac{7}{3}$

$y=-ax^2$ 의 그래프가 점 $(-3, -21)$ 을 지나므로

$-21=-a \times (-3)^2 \quad \therefore a=\frac{7}{3}$

20 답 ③

x^2 의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어진다.

즉, $|\frac{1}{4}| < |1| < |-\frac{3}{2}| < |\frac{7}{3}| < |-3|$ 이므로 그래프의

폭이 가장 넓은 것은 ③ $y=\frac{1}{4}x^2$ 이다.

21 답 ㉠

$y=-3x^2$ 의 그래프는 위로 볼록하면서 $y=-x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁아야 하므로 ㉠이다.

22 답 ③, ④

색칠한 부분을 지나는 그래프를 나타내는 이차함수의 식을

$y=ax^2$ 이라고 하면

$-\frac{1}{2} < a < 0$ 또는 $0 < a < 1$

따라서 구하는 이차함수는 ③, ④이다.

23 답 ⑤

⑤ $2 \neq \frac{2}{3} \times 3^2$ 이므로 점 $(3, 2)$ 를 지나지 않는다.

$y=\frac{2}{3}x^2$ 에 $x=3$ 을 대입하면 $y=\frac{2}{3} \times 3^2=6$ 이므로
 점 $(3, 6)$ 을 지난다.

24 답 ②, ④

② x^2 의 계수가 음수이면 그래프는 위로 볼록하므로 위로 볼록한 그래프는 ㄹ, ㄴ, ㄷ이다.

④ x^2 의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 ㄷ이다.

25 답 ③

- ① 꼭짓점이 좌표는 (0, 0)이다.
 ② $a > 0$ 이면 아래로 볼록한 포물선이다.
 ④ a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.
 ⑤ $a = \frac{1}{2}$ 일 때, 점 (2, 2)를 지난다.
 따라서 옳은 것은 ③이다.

26 답 ③

y 의 값이 x^2 의 값에 정비례하므로 $y = ax^2$ 으로 놓자.
 이 그래프가 점 (3, -6)을 지나므로

$$-6 = a \times 3^2 \quad \therefore a = -\frac{2}{3}$$

$$\therefore y = -\frac{2}{3}x^2$$

27 답 16, 과정은 풀이 참조

- 포물선의 꼭짓점이 원점이므로 $y = ax^2$ 으로 놓자. ... (i)
 이 그래프가 점 (-1, 4)를 지나므로
 $4 = a \times (-1)^2 \quad \therefore a = 4$... (ii)
 즉, $y = 4x^2$ 의 그래프가 점 (2, m)을 지나므로
 $m = 4 \times 2^2 = 16$... (iii)

채점 기준	비율
(i) 이차함수의 식을 $y = ax^2$ 으로 놓기	20 %
(ii) a 의 값 구하기	40 %
(iii) m 의 값 구하기	40 %

28 답 $y = -\frac{1}{3}x^2$

- 포물선의 꼭짓점이 원점이므로 $y = ax^2$ 으로 놓자.
 이 그래프가 점 (6, -12)를 지나므로
 $-12 = a \times 6^2 \quad \therefore a = -\frac{1}{3}$
 $\therefore y = -\frac{1}{3}x^2$

유형 8~15

P. 106~113

29 답 ④

$y = 2x^2 + 1$ 의 그래프는 아래로 볼록한 포물선이고, 꼭짓점의 좌표가 (0, 1)이므로 그래프로 적당한 것은 ④이다.

30 답 ①

31 답 1

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
 $y = 3x^2 - 2$

이 그래프가 점 (-1, k)를 지나므로
 $k = 3 \times (-1)^2 - 2 = 1$

32 답 -5

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
 $y = \frac{2}{3}x^2 + a$
 이 그래프가 점 (6, 19)를 지나므로
 $19 = \frac{2}{3} \times 6^2 + a \quad \therefore a = -5$

33 답 -1, 과정은 풀이 참조

- $y = ax^2 + q$ 의 그래프가 두 점 (1, -3), (-2, 3)을 지나므로
 $-3 = a \times 1^2 + q \quad \therefore -3 = a + q \quad \dots \textcircled{1}$
 $3 = a \times (-2)^2 + q \quad \therefore 3 = 4a + q \quad \dots \textcircled{2} \quad \dots (i)$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면
 $a = 2, q = -5 \quad \dots (ii)$
 $\therefore 2a + q = 2 \times 2 + (-5) = -1 \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) a, q 에 대한 연립방정식 세우기	40 %
(ii) a, q 의 값 구하기	40 %
(iii) $2a + q$ 의 값 구하기	20 %

34 답 ④

④ x^2 의 계수가 다르므로 평행이동하여 완전히 포갤 수 없다.

35 답 -1

꼭짓점의 좌표가 (0, 2)이므로 $q = 2$
 즉, $y = ax^2 + 2$ 의 그래프가 점 (2, 0)을 지나므로
 $0 = a \times 2^2 + 2 \quad \therefore a = -\frac{1}{2}$
 $\therefore aq = -\frac{1}{2} \times 2 = -1$

36 답 ②

$y = 2(x+1)^2$ 의 그래프는 아래로 볼록한 포물선이고, 꼭짓점의 좌표가 (-1, 0)이므로 그래프로 적당한 것은 ②이다.

37 답 -4

$y = -(x+2)^2 = -\{x - (-2)\}^2$ 의 그래프는 $y = -x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 것이고, 꼭짓점의 좌표는 (-2, 0)이므로
 $a = -2, b = -2, c = 0$
 $\therefore a + b + c = -2 + (-2) + 0 = -4$

38 답 ⑤

그래프가 아래로 볼록하고, 축의 방정식이 $x = 1$ 이므로
 $x > 1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

39 답 5

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

이 그래프가 점 $(-3, k)$ 를 지나므로

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

40 답 ④

$y=(x-p)^2$ 의 그래프가 점 $(1, 4)$ 를 지나므로

$$4=(1-p)^2, 1-p=\pm 2 \quad \therefore p=-1 \text{ 또는 } p=3$$

그런데 $p>0$ 이므로 $p=3$

즉, $y=(x-3)^2$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x=3$

41 답 ①, ④

② 축의 방정식은 $x=2$ 이다.

③ 꼭짓점의 좌표는 $(2, 0)$ 이다.

⑤ $y=-4x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프이다.

따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

42 답 $a=-\frac{1}{2}, p=4$

꼭짓점의 좌표가 $(4, 0)$ 이므로 $p=4$

즉, $y=a(x-4)^2$ 의 그래프가 점 $(0, -8)$ 을 지나므로

$$-8=a(0-4)^2 \quad \therefore a=-\frac{1}{2}$$

43 답 $(0, -5)$, 과정은 풀이 참조

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y=-\frac{1}{2}x^2+a \quad \dots (i)$$

이 그래프가 점 $(-2, -7)$ 을 지나므로

$$-7=-\frac{1}{2} \times (-2)^2+a \quad \therefore a=-5 \quad \dots (ii)$$

따라서 $y=-\frac{1}{2}x^2-5$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$(0, -5)$ 이다. $\dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 세우기	30 %
(ii) a 의 값 구하기	40 %
(iii) 꼭짓점의 좌표 구하기	30 %

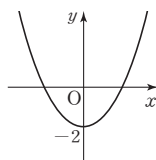
44 답 ④

① y 축에 대칭이다.

② 꼭짓점의 좌표는 $(0, -2)$ 이다.

③ $|1| > \left|\frac{1}{2}\right|$ 이므로 $y=x^2-2$ 의 그래프보다 폭이 넓다.

④ 그래프가 오른쪽 그림과 같으므로 모든 사분면을 지난다.



⑤ x^2 의 계수가 다르므로 평행이동하여 완전히 포괄 수 없다. 따라서 옳은 것은 ④이다.

45 답 6

$y=x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동하였으므로 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y=x^2-3$$

이 그래프가 점 $(3, a)$ 를 지나므로

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

46 답 ②

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-3, 0)$ 이다.

47 답 $\frac{1}{2}$

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

이 그래프가 점 $(-2, 2)$ 를 지나므로

$$2=a(-2+4)^2 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$$

48 답 ㄴ, ㄷ

ㄱ. 점 $(-2, 0)$ 을 꼭짓점으로 한다.

ㄴ. $x < -2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

ㄷ. $y=3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동한 그래프이다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

49 답 -2

$y=-\frac{1}{2}x^2+8, y=a(x-p)^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 각각 $(0, 8), (p, 0)$ 이다.

$y=-\frac{1}{2}x^2+8$ 의 그래프가 점 $(p, 0)$ 을 지나므로

$$0=-\frac{1}{2}p^2+8, p^2=16 \quad \therefore p=\pm 4$$

그런데 $p<0$ 이므로 $p=-4$

$y=a(x+4)^2$ 의 그래프가 점 $(0, 8)$ 을 지나므로

$$8=a(0+4)^2 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$$

$$\therefore ap=\frac{1}{2} \times (-4)=-2$$

50 답 ④

$y=(x-3)^2+4$ 의 그래프는 아래로 볼록한 포물선이고, 꼭짓점의 좌표가 $(3, 4)$ 이므로 그래프로 적당한 것은 ④이다.

51 답 ①

그래프가 위로 볼록하고, 축의 방정식이 $x=-1$ 이므로 $x < -1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

52 답 ②

$y = -\frac{1}{12}(x+4)^2 - 3 = -\frac{1}{12}\{x - (-4)\}^2 - 3$ 의 그래프는
 $y = -\frac{1}{12}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -4 만큼, y 축의 방
향으로 -3 만큼 평행이동한 것이다.
 $\therefore m = -4, n = -3$

53 답 6

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
 $y = 2(x-1)^2 - 2$
이 그래프가 점 $(3, a)$ 를 지나므로
 $a = 2 \times (3-1)^2 - 2 = 6$

54 답 ⑤

x^2 의 계수가 같으면 평행이동하여 완전히 포갤 수 있다.

55 답 ③

③ 꼭짓점의 좌표는 $(-3, -4)$ 이다.

56 답 ②

꼭짓점의 좌표가 $(-p, 2p^2-1)$ 이고,
꼭짓점이 직선 $y = 5x + 2$ 위에 있으므로
 $2p^2 - 1 = 5 \times (-p) + 2, 2p^2 + 5p - 3 = 0$
 $(p+3)(2p-1) = 0$
 $\therefore p = -3$ 또는 $p = \frac{1}{2}$
그런데 $p > 0$ 이므로 $p = \frac{1}{2}$

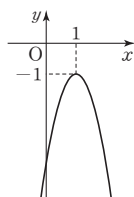
57 답 ③

58 답 ⑤

그래프가 아래로 볼록하므로 x^2 의 계수는 양수이어야 한다.
 $\Rightarrow$ ①, ③, ⑤
이때 꼭짓점의 좌표를 각각 구하면 다음과 같다.
① $(0, -1)$: y 축 위의 점
③ $(2, -2)$: 제4사분면 위의 점
⑤ $(-2, -2)$: 제3사분면 위의 점
따라서 그래프가 아래로 볼록하고, 꼭짓점이 제3사분면 위에
있는 것은 ⑤이다.

59 답 ①

꼭짓점의 좌표가 $(1, -1)$ 로 제4사분면 위
에 있고, 위로 볼록한 포물선이므로 그래
프는 오른쪽 그림과 같다.
따라서 그래프가 지나지 않는 사분면은 제
1, 2사분면이다.



60 답 ②, ⑤

② 축의 방정식은 $x=0$ 이다.
④ 꼭짓점의 좌표가 $(4, 3)$ 으로 제1사분면 위에 있고, 아래
로 볼록한 포물선이므로 그래프는 제3, 4사분면을 지나
지 않는다.
⑤ 축의 방정식이 $x=-1$ 이고, 아래로 볼록한 포물선이므
로 $x < -1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.
따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

61 답 $x=1, (1, -2)$

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
 $y = -\frac{1}{2}(x-2+1)^2 + 3 - 5 \quad \therefore y = -\frac{1}{2}(x-1)^2 - 2$
따라서 축의 방정식은 $x=1$, 꼭짓점의 좌표는 $(1, -2)$ 이다.

62 답 -2 , 과정은 풀이 참조

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
 $y = a(x+2)^2 - 3 - 1 \quad \therefore y = a(x+2)^2 - 4 \quad \dots (i)$
이 그래프가 점 $(1, -22)$ 를 지나므로
 $-22 = a(1+2)^2 - 4, -22 = 9a - 4$
 $\therefore a = -2 \quad \dots (ii)$

채점 기준	비율
(i) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	50 %
(ii) a 의 값 구하기	50 %

63 답 ③

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
 $y = (x-a-3)^2 - 1 + b \quad \therefore y = \{x - (a+3)\}^2 - 1 + b$
이때 꼭짓점의 좌표는 $(a+3, -1+b)$ 이므로
 $a+3=0, -1+b=0$
 $\therefore a=-3, b=1$
 $\therefore a+b = -3+1 = -2$

64 답 ②

$y = 3(x+1)^2 + 4$ 에 y 대신 $-y$ 를 대입하면
 $-y = 3(x+1)^2 + 4 \quad \therefore y = -3(x+1)^2 - 4$

65 답 ⑤

① $y = (x-3)^2$ 에 y 대신 $-y$ 를 대입하면
 $-y = (x-3)^2 \quad \therefore y = -(x-3)^2$
② $y = \frac{2}{3}x^2$ 에 y 대신 $-y$ 를 대입하면
 $-y = \frac{2}{3}x^2 \quad \therefore y = -\frac{2}{3}x^2$
③ $y = 3x^2$ 에 y 대신 $-y$ 를 대입하면
 $-y = 3x^2 \quad \therefore y = -3x^2$

④ $y = -(x+4)^2 - 2$ 에 y 대신 $-y$ 를 대입하면
 $-y = -(x+4)^2 - 2 \quad \therefore y = (x+4)^2 + 2$
 ⑤ $y = 2(x-1)^2 - 4$ 에 y 대신 $-y$ 를 대입하면
 $-y = 2(x-1)^2 - 4 \quad \therefore y = -2(x-1)^2 + 4$
 따라서 x 축에 서로 대칭인 것끼리 바르게 짝 지어진 것은 ⑤이다.

66 답 ①

$y = -2(x-1)^2$ 에 x 대신 $-x$ 를 대입하면
 $y = -2(-x-1)^2 \quad \therefore y = -2(x+1)^2$
 이 그래프가 점 $(1, m)$ 을 지나므로
 $m = -2 \times (1+1)^2 = -8$

67 답 ①

꼭짓점의 좌표가 $(1, 1)$ 이므로 $y = a(x-1)^2 + 1$ 로 놓자.
 이 그래프가 점 $(2, -2)$ 를 지나므로
 $-2 = a(2-1)^2 + 1 \quad \therefore a = -3$
 $\therefore y = -3(x-1)^2 + 1$

68 답 ③

꼭짓점의 좌표가 $(-2, 5)$ 이므로 $y = a(x+2)^2 + 5$ 로 놓자.
 이 그래프가 점 $(2, -3)$ 을 지나므로
 $-3 = a(2+2)^2 + 5 \quad \therefore a = -\frac{1}{2}$
 $\therefore y = -\frac{1}{2}(x+2)^2 + 5$
 ① $-\frac{9}{2} \neq -\frac{1}{2}(-3+2)^2 + 5$
 ② $-\frac{11}{2} \neq -\frac{1}{2}(-1+2)^2 + 5$
 ③ $3 = -\frac{1}{2}(0+2)^2 + 5$
 ④ $\frac{5}{2} \neq -\frac{1}{2}(1+2)^2 + 5$
 ⑤ $7 \neq -\frac{1}{2}(4+2)^2 + 5$
 따라서 $y = -\frac{1}{2}(x+2)^2 + 5$ 의 그래프 위의 점은 ③이다.

69 답 $y = -(x-2)^2 + 5$

꼭짓점의 좌표가 $(2, 5)$ 이므로 $y = a(x-2)^2 + 5$ 로 놓자.
 이 그래프가 점 $(0, 1)$ 을 지나므로
 $1 = a(0-2)^2 + 5, 4a = -4 \quad \therefore a = -1$
 $\therefore y = -(x-2)^2 + 5$

70 답 $y = \frac{1}{2}(x-1)^2 + 5$

축의 방정식이 $x=1$ 이므로 $y = a(x-1)^2 + q$ 로 놓자.
 이 그래프가 두 점 $(-1, 7), (5, 13)$ 을 지나므로
 $7 = a(-1-1)^2 + q \quad \therefore 7 = 4a + q \quad \cdots \textcircled{1}$
 $13 = a(5-1)^2 + q \quad \therefore 13 = 16a + q \quad \cdots \textcircled{2}$

①, ②를 연립하여 풀면

$$a = \frac{1}{2}, q = 5$$

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

71 답 $y = -2(x+3)^2 + 5$

(가)에서 축의 방정식이 $x = -3$ 이므로 (가), (다)에서 이차함수의 식을 $y = -2(x+3)^2 + q$ 로 놓을 수 있다.
 이 그래프가 점 $(-1, -3)$ 을 지나므로
 $-3 = -2(-1+3)^2 + q \quad \therefore q = 5$
 $\therefore y = -2(x+3)^2 + 5$

72 답 8

축의 방정식이 $x = -2$ 이므로 $p = -2$
 즉, $y = a(x+2)^2 + q$ 의 그래프가 두 점 $(0, 6), (2, 0)$ 을 지나므로
 $6 = a(0+2)^2 + q \quad \therefore 6 = 4a + q \quad \cdots \textcircled{1}$
 $0 = a(2+2)^2 + q \quad \therefore 0 = 16a + q \quad \cdots \textcircled{2}$
 ①, ②를 연립하여 풀면
 $a = -\frac{1}{2}, q = 8$
 $\therefore apq = -\frac{1}{2} \times (-2) \times 8 = 8$

73 답 ④

그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
 꼭짓점 $(0, b)$ 가 x 축보다 위쪽에 있으므로 $b > 0$
 따라서 옳은 것은 ④이다.

74 답 ④

그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
 꼭짓점 (p, q) 가 제3사분면 위에 있으므로 $p < 0, q < 0$
 ③ $pq > 0$
 ④ $a > 0, q^2 > 0$ 이므로 $a+q^2 > 0$
 ⑤ $a > 0, p+q < 0$ 이므로 $a(p+q) < 0$
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

75 답 ③

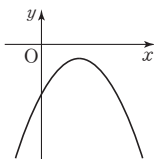
$a > 0$ 이므로 아래로 볼록한 포물선이다.
 또 $p > 0, q < 0$ 이므로 꼭짓점 (p, q) 는 제4사분면 위에 있다.
 따라서 그래프로 적당한 것은 ③이다.

76 답 ⑤

주어진 일차함수의 그래프에서 $a > 0, b < 0$
 즉, $y = bx^2 - a$ 의 그래프는 $b < 0$ 이므로 위로 볼록한 포물선이고, $-a < 0$ 이므로 꼭짓점 $(0, -a)$ 는 y 축 위에 있으면서 x 축보다 아래쪽에 있다.
 따라서 그래프로 적당한 것은 ⑤이다.

77 답 ②

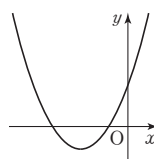
$y=a(x+p)^2+q$ 의 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
 꼭짓점 $(-p, q)$ 가 제1사분면 위에 있으므로
 $-p>0, q>0 \quad \therefore p<0, q>0$
 즉, $y=p(x-q)^2-a$ 의 그래프는 $p<0$ 이므로 위로 볼록한
 포물선이고, $q>0, -a<0$ 이므로 꼭짓점 $(q, -a)$ 는 제4사
 분면 위에 있다.
 따라서 $y=p(x-q)^2-a$ 의 그래프는



오른쪽 그림과 같이 제3, 4사분면을 지
 난다.

78 답 ㄱ, ㄷ

$y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프가 제1, 2, 3
 사분면만 지나려면 오른쪽 그림과 같아
 야 하므로 $a>0, p<0, q<0$
 ㄱ. 아래로 볼록한 포물선이다.
 ㄷ. 꼭짓점은 제3사분면 위에 있다.
 ㄴ. $a>0, p<0, q<0$ 이므로 $apq>0$
 따라서 옳지 않은 것은 ㄱ, ㄷ이다.



유형 16~26

P. 113~120

79 답 ⑤

$y=-2x^2+8x-5$
 $=-2(x^2-\boxed{4}x)-5$
 $=-2(x^2-\boxed{4}x+\boxed{4}-\boxed{4})-5$
 $=-2(x-\boxed{2})^2+\boxed{3}$
 따라서 $\square$ 안에 알맞은 수로 옳지 않은 것은 ⑤이다.

80 답 ④

$y=2x^2-12x+3$
 $=2(x^2-6x)+3$
 $=2(x^2-6x+9-9)+3$
 $=2(x-3)^2-15$
 따라서 $p=3, q=-15$ 이므로
 $p-q=3-(-15)=18$

81 답 ②

$y=\frac{1}{3}x^2-6x+10$
 $=\frac{1}{3}(x^2-18x)+10$
 $=\frac{1}{3}(x^2-18x+81-81)+10$
 $=\frac{1}{3}(x-9)^2-17$

따라서 $a=\frac{1}{3}, p=9, q=-17$ 이므로
 $ap+q=\frac{1}{3}\times 9+(-17)=-14$

82 답 ③

축의 방정식을 구하면 각각 다음과 같다.

- ① $y=x^2-3 \Rightarrow x=0$
- ② $y=-2(x-4)^2 \Rightarrow x=4$
- ③ $y=x^2+4x=(x+2)^2-4 \Rightarrow x=-2$
- ④ $y=2x^2-8x+7=2(x-2)^2-1 \Rightarrow x=2$
- ⑤ $y=3x^2+6x-7=3(x+1)^2-10 \Rightarrow x=-1$

따라서 그래프의 축이 가장 왼쪽에 있는 것은 ③이다.

83 답 (3, -2), 과정은 풀이 참조

$y=x^2-6x+k$ 의 그래프가 점 (1, 2)를 지나므로
 $2=1-6+k \quad \therefore k=7 \quad \dots (i)$
 $\therefore y=x^2-6x+7=(x-3)^2-2 \quad \dots (ii)$
 따라서 꼭짓점의 좌표는 (3, -2)이다. $\dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) k 의 값 구하기	40 %
(ii) $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 나타내기	40 %
(iii) 꼭짓점의 좌표 구하기	20 %

84 답 ㄱ, ㄴ

ㄱ. $y=x^2+6x+7=(x+3)^2-2$
 꼭짓점의 좌표는 $(-3, -2) \Rightarrow$ 제3사분면
 $\therefore y=\frac{1}{2}x^2-3x-1=\frac{1}{2}(x-3)^2-\frac{11}{2}$
 꼭짓점의 좌표는 $(3, -\frac{11}{2}) \Rightarrow$ 제4사분면
 ㄷ. $y=-x^2-6x=-(x+3)^2+9$
 꼭짓점의 좌표는 $(-3, 9) \Rightarrow$ 제2사분면
 ㄴ. $y=-4x^2-16x-17=-4(x+2)^2-1$
 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -1) \Rightarrow$ 제3사분면
 따라서 꼭짓점이 제3사분면 위에 있는 것은 ㄱ, ㄴ이다.

85 답 -12

$y=-3x^2-12x+a=-3(x+2)^2+12+a$
 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 12+a)$
 이때 꼭짓점이 x 축 위에 있으므로
 $12+a=0 \quad \therefore a=-12$

86 답 -2

$y=-x^2-2ax+6$
 $=-(x^2+2ax+a^2-a^2)+6$
 $=(x+a)^2+a^2+6$
 이때 축의 방정식이 $x=-a$ 이므로
 $-a=2 \quad \therefore a=-2$

87 답 ⑤

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, a-1)$

$$y = -x^2 + bx + 3$$

$$= -\left(x^2 - bx + \frac{b^2}{4} - \frac{b^2}{4}\right) + 3$$

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{b}{2}, \frac{b^2}{4} + 3\right)$

두 그래프의 꼭짓점이 일치하므로

$$1 = \frac{b}{2}, a - 1 = \frac{b^2}{4} + 3 \quad \therefore b = 2, a = 5$$

$$\therefore a + b = 5 + 2 = 7$$

88 답 3

$y = x^2 + 2ax + b$ 의 그래프가 점 $(-2, 3)$ 을 지나므로

$$3 = 4 - 4a + b \quad \therefore b = 4a - 1 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$y = x^2 + 2ax + b$$

$$= (x^2 + 2ax + a^2 - a^2) + b$$

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-a, -a^2 + b)$

이때 꼭짓점이 직선 $y = -2x$ 위에 있으므로

$$-a^2 + b = 2a \quad \therefore b = a^2 + 2a \quad \cdots \textcircled{2}$$

①, ②에 의해 $4a - 1 = a^2 + 2a$

$$a^2 - 2a + 1 = 0, (a-1)^2 = 0 \quad \therefore a = 1$$

이때 ①에서 $b = 4 - 1 = 3$

$$\therefore ab = 1 \times 3 = 3$$

89 답 (1, 5)

점 A는 이차함수 $y = -x^2 + 6x$ 의 그래프 위의 점이므로

$A(a, -a^2 + 6a)$ 라고 하면 $B(a, 0)$ 이다.

$$\therefore \overline{AB} = -a^2 + 6a$$

한편 $y = -x^2 + 6x = -(x-3)^2 + 9$

이므로 축의 방정식은 $x = 3$ 이고, 점

B와 점 C는 축에 대하여 대칭이므로

$$\overline{BC} = 2(3 - a) = 6 - 2a$$

이때 직사각형 ABCD의 둘레의 길

이가 18이므로

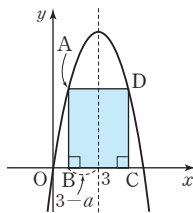
$$2\{(-a^2 + 6a) + (6 - 2a)\} = 18$$

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

$$\therefore a = 1 \text{ 또는 } a = 3$$

그런데 $a < 3$ 이므로 $a = 1$

따라서 점 A의 좌표는 $(1, 5)$ 이다.



90 답 ①

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

꼭짓점의 좌표는 $(-2, -1)$ 이고, y 축과의 교점의 좌표는

$(0, -5)$ 이며, 위로 볼록하므로 주어진 이차함수의 그래프

는 ①이다.

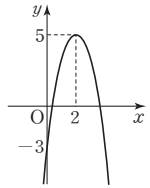
91 답 ②

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

꼭짓점의 좌표는 $(2, 5)$ 이고, y 축과의 교점의 좌표는 $(0, -3)$ 이며, 위로 볼록하므로

그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

따라서 제2사분면을 지나지 않는다.



92 답 ②

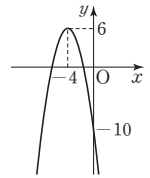
$$\textcircled{1} y = -x^2 - 8x - 10 = -(x+4)^2 + 6$$

꼭짓점의 좌표는 $(-4, 6)$ 이고, y 축과의

교점의 좌표는 $(0, -10)$ 이며, 위로 볼록하므로

그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

따라서 제1사분면을 지나지 않는다.



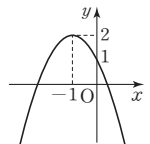
$$\textcircled{2} y = -x^2 - 2x + 1 = -(x+1)^2 + 2$$

꼭짓점의 좌표는 $(-1, 2)$ 이고, y 축과의

교점의 좌표는 $(0, 1)$ 이며, 위로 볼록하므로

그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

따라서 모든 사분면을 지난다.



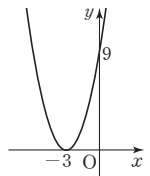
$$\textcircled{3} y = x^2 + 6x + 9 = (x+3)^2$$

꼭짓점의 좌표는 $(-3, 0)$ 이고, y 축과의

교점의 좌표는 $(0, 9)$ 이며, 아래로 볼록하므로

그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

따라서 제3, 4사분면을 지나지 않는다.

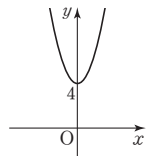


$$\textcircled{4} y = 2x^2 + 4$$

꼭짓점의 좌표는 $(0, 4)$ 이고, 아래로 볼록하므로

그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

따라서 제3, 4사분면을 지나지 않는다.



$$\textcircled{5} y = 3x^2 - 9x = 3\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{27}{4}$$

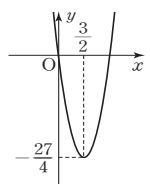
꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{3}{2}, -\frac{27}{4}\right)$ 이고, y 축과의

교점의 좌표는 $(0, 0)$ 이며, 아래로 볼록하므로

그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

따라서 제3사분면을 지나지 않는다.

따라서 그래프가 모든 사분면을 지나지 않는 것은 ②이다.



93 답 (2, 0), (6, 0)

$$y = -\frac{1}{2}x^2 + 4x - 6 \text{에 } y = 0 \text{을 대입하면}$$

$$-\frac{1}{2}x^2 + 4x - 6 = 0, x^2 - 8x + 12 = 0$$

$$(x-2)(x-6) = 0 \quad \therefore x = 2 \text{ 또는 } x = 6$$

따라서 x 축과 만나는 점의 좌표는 $(2, 0), (6, 0)$ 이다.

94 답 4

$y=x^2+2x-3$ 에 $y=0$ 을 대입하면 $x^2+2x-3=0$
 $(x+3)(x-1)=0 \quad \therefore x=-3$ 또는 $x=1$
 따라서 A(-3, 0), B(1, 0)이므로 $\overline{AB}=4$ 이다.

95 답 ⑤

$y=x^2-6x+8$ 에 $y=0$ 을 대입하면 $x^2-6x+8=0$
 $(x-2)(x-4)=0 \quad \therefore x=2$ 또는 $x=4$
 즉, A(2, 0), C(4, 0)이다.
 $y=x^2-6x+8=(x-3)^2-1$ 이므로 B(3, -1)
 $y=x^2-6x+8$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=8$ 이므로 D(0, 8)
 이때 점 E의 y좌표가 8이므로 $y=8$ 을 대입하면
 $8=x^2-6x+8, x^2-6x=0, x(x-6)=0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=6 \quad \therefore E(6, 8)$
 따라서 점의 좌표가 옳지 않은 것은 ⑤이다.

96 답 ③

$y=x^2+3x+1=\left(x+\frac{3}{2}\right)^2-\frac{5}{4}$ 이므로 평행이동한 그래프
 를 나타내는 이차함수의 식은
 $y=\left(x-2+\frac{3}{2}\right)^2-\frac{5}{4}=\left(x-\frac{1}{2}\right)^2-\frac{5}{4}=x^2-x-1$

97 답 1

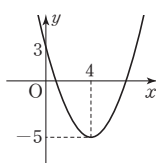
$y=-x^2+6x-6=-(x-3)^2+3$ 이므로 평행이동한 그래프
 를 나타내는 이차함수의 식은
 $y=-(x+1-3)^2+3-1$
 $\therefore y=-(x-2)^2+2$
 이 그래프가 점 (1, k)를 지나므로
 $k=-(1-2)^2+2=1$

98 답 ①

$y=2x^2-4x+3=2(x-1)^2+1$ 이므로 평행이동한 그래프
 를 나타내는 이차함수의 식은
 $y=2(x-p-1)^2+1+q$
 $\therefore y=2\{x-(p+1)\}^2+1+q$
 이 식이 $y=2x^2-12x+3=2(x-3)^2-15$ 와 같아야 하므로
 $p+1=3, 1+q=-15 \quad \therefore p=2, q=-16$
 $\therefore pq=2 \times (-16)=-32$

99 답 ⑤

$y=\frac{1}{2}x^2-4x+3=\frac{1}{2}(x-4)^2-5$
 ① 그래프는 오른쪽 그림과 같이 제3사
 분면을 지나지 않는다.
 ⑤ $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x축의 방향으로
 4만큼, y축의 방향으로 -5만큼 평행
 이동한 것이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.



100 답 ①, ④

$y=-x^2+2x+3=-(x-1)^2+4$
 ① 직선 $x=1$ 을 축으로 한다.
 ③ x^2 의 계수가 같으므로 $y=-x^2$ 의 그래프와 모양과 폭이
 같다.
 ④ $x>1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.
 ⑤ $y=-x^2+2x+3$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $-x^2+2x+3=0, x^2-2x-3=0$
 $(x+1)(x-3)=0 \quad \therefore x=-1$ 또는 $x=3$
 따라서 x축과 두 점 (-1, 0), (3, 0)에서 만난다.
 따라서 옳지 않은 것은 ①, ④이다.

101 답 -7

$y=-x^2+8x-15$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $-x^2+8x-15=0, x^2-8x+15=0$
 $(x-3)(x-5)=0 \quad \therefore x=3$ 또는 $x=5$
 $\therefore p=3, q=5$ 또는 $p=5, q=3$
 $y=-x^2+8x-15$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=-15$ 이므로
 $r=-15$
 $\therefore p+q+r=8+(-15)=-7$

102 답 7

$y=x^2+5x-3=\left(x+\frac{5}{2}\right)^2-\frac{37}{4}$ 이므로 평행이동한 그래프
 를 나타내는 이차함수의 식은
 $y=\left(x+\frac{1}{2}+\frac{5}{2}\right)^2-\frac{37}{4}+\frac{1}{4}$
 $\therefore y=(x+3)^2-9=x^2+6x$
 이 식이 $y=ax^2+bx+c$ 와 같아야 하므로
 $a=1, b=6, c=0$
 $\therefore a+b+c=1+6+0=7$

103 답 ②

$y=ax^2+bx+c$
 $=a\left(x^2+\frac{b}{a}x+\frac{b^2}{4a^2}-\frac{b^2}{4a^2}\right)+c$
 $=a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-\frac{b^2-4ac}{4a}$
 ㄱ. 축의 방정식은 $x=-\frac{b}{2a}$ 이다.
 ㄴ. $y=ax^2+bx+c$ 에 x 대신 $-x$ 를 대입하면
 $y=ax^2-bx+c$

104 답 (1) A(1, 9) (2) B(-2, 0), C(4, 0) (3) 27

(1) $y=-x^2+2x+8=-(x-1)^2+9 \quad \therefore A(1, 9)$
 (2) $y=-x^2+2x+8$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $-x^2+2x+8=0, x^2-2x-8=0$
 $(x+2)(x-4)=0 \quad \therefore x=-2$ 또는 $x=4$
 $\therefore B(-2, 0), C(4, 0)$
 (3) $\triangle ABC=\frac{1}{2} \times 6 \times 9=27$

105 답 10, 과정은 풀이 참조

$$y=x^2+3x-4 \text{에 } y=0 \text{을 대입하면}$$

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

$$\therefore x=-4 \text{ 또는 } x=1$$

$$\therefore A(-4, 0), B(1, 0) \quad \dots (i)$$

$$y=x^2+3x-4 \text{에 } x=0 \text{을 대입하면 } y=-4 \text{이므로}$$

$$C(0, -4) \quad \dots (ii)$$

$$\therefore \triangle ACB = \frac{1}{2} \times 5 \times 4 = 10 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) 두 점 A, B의 좌표 구하기	40 %
(ii) 점 C의 좌표 구하기	30 %
(iii) $\triangle ACB$ 의 넓이 구하기	30 %

106 답 4

$$y=\frac{1}{3}x^2-\frac{4}{3}x-4 \text{에 } x=0 \text{을 대입하면 } y=-4 \text{이므로}$$

$$A(0, -4)$$

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

$$B(2, -\frac{16}{3})$$

$$\therefore \triangle OAB = \frac{1}{2} \times 4 \times 2 = 4$$

107 답 3

$$y=-x^2+2x+3=-(x-1)^2+4 \text{에서}$$

$$A(1, 4)$$

$$y=-x^2+2x+3 \text{에 } x=0 \text{을 대입하면 } y=3 \text{이므로}$$

$$B(0, 3)$$

$$y=-x^2+2x+3 \text{에 } y=0 \text{을 대입하면}$$

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

$$(x+1)(x-3)=0 \quad \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=3$$

$$\text{점 C의 } x \text{좌표가 양수이므로 } C(3, 0)$$

$$\therefore \triangle ABC = \triangle ABO + \triangle AOC - \triangle BOC$$

$$= \frac{1}{2} \times 3 \times 1 + \frac{1}{2} \times 3 \times 4 - \frac{1}{2} \times 3 \times 3$$

$$= 3$$

108 답 ③

$$y=-x^2-4x+k=-(x+2)^2+4+k \text{이므로}$$

$$\text{축의 방정식은 } x=-2$$

$$\text{이때 두 점 A, B는 축에 서로 대칭이며 } \overline{AB}=6 \text{이므로 축}$$

$$\text{으로부터 각각 3만큼 떨어져 있다.}$$

$$\therefore A(-5, 0), B(1, 0)$$

$$y=-x^2-4x+k \text{의 그래프가 점 } B(1, 0) \text{을 지나므로}$$

$$0=-1-4+k \quad \therefore k=5$$

$$\text{즉, } y=-x^2-4x+5=-(x+2)^2+9 \text{에서 } C(-2, 9)$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 9 = 27$$

109 답 ③

$$\text{꼭짓점의 좌표가 } (-2, 1) \text{이므로 } y=a(x+2)^2+1 \text{로 놓자.}$$

$$\text{이 그래프가 점 } (-3, 2) \text{를 지나므로}$$

$$2=a(-3+2)^2+1 \quad \therefore a=1$$

$$\text{즉, } y=(x+2)^2+1=x^2+4x+5 \text{이므로}$$

$$b=4, c=5$$

$$\therefore a+b-c=1+4-5=0$$

110 답 1

$$\text{축의 방정식이 } x=3 \text{이므로 } y=a(x-3)^2+q \text{로 놓자.}$$

$$\text{이 그래프가 두 점 } (0, 13), (1, 3) \text{을 지나므로}$$

$$13=a(0-3)^2+q \quad \therefore 13=9a+q \quad \dots \text{㉠}$$

$$3=a(1-3)^2+q \quad \therefore 3=4a+q \quad \dots \text{㉡}$$

$$\text{㉠, ㉡을 연립하여 풀면}$$

$$a=2, q=-5$$

$$\text{즉, } y=2(x-3)^2-5=2x^2-12x+13 \text{이므로}$$

$$a=2, b=-12, c=13$$

$$\therefore a-b-c=2-(-12)-13=1$$

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

$$(1) \text{ 꼭짓점의 좌표가 } (2, -3) \text{이므로 } y=a(x-2)^2-3 \text{으로}$$

$$\text{놓자.}$$

$$\text{이 그래프가 점 } (0, 1) \text{을 지나므로}$$

$$1=a(0-2)^2-3, 1=4a-3 \quad \therefore a=1$$

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

$$(2) \text{ 축의 방정식이 } x=1 \text{이므로 } y=a(x-1)^2+q \text{로 놓자.}$$

$$\text{이 그래프가 두 점 } (0, 3), (3, 0) \text{을 지나므로}$$

$$3=a(0-1)^2+q \quad \therefore 3=a+q \quad \dots \text{㉠}$$

$$0=a(3-1)^2+q \quad \therefore 0=4a+q \quad \dots \text{㉡}$$

$$\text{㉠, ㉡을 연립하여 풀면}$$

$$a=-1, q=4$$

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

112 답 $y=3x^2-2x+1$

$$y=ax^2+bx+c \text{로 놓으면 그래프가 점 } (0, 1) \text{을 지나므로}$$

$$c=1$$

$$\text{즉, } y=ax^2+bx+1 \text{의 그래프가 두 점 } (-1, 6), (1, 2) \text{를}$$

$$\text{지나므로}$$

$$6=a-b+1 \quad \therefore a-b=5 \quad \dots \text{㉠}$$

$$2=a+b+1 \quad \therefore a+b=1 \quad \dots \text{㉡}$$

$$\text{㉠, ㉡을 연립하여 풀면 } a=3, b=-2$$

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

113 답 (1, 7), 과정은 풀이 참조

$$y=ax^2+bx+c \text{로 놓으면 그래프가 점 } (0, 8) \text{을 지나므로}$$

$$c=8 \quad \dots (i)$$

$$\text{즉, } y=ax^2+bx+8 \text{의 그래프가 두 점 } (-1, 11),$$

$$(4, 16) \text{을 지나므로}$$

$$11 = a - b + 8 \quad \therefore a - b = 3 \quad \dots \textcircled{7}$$

$$16 = 16a + 4b + 8 \quad \therefore 4a + b = 2 \quad \dots \textcircled{8}$$

⑦, ⑧을 연립하여 풀면

$$a = 1, b = -2 \quad \dots \textcircled{(ii)}$$

즉, $y = x^2 - 2x + 8 = (x - 1)^2 + 7$ 이므로

꼭짓점의 좌표는 (1, 7) $\dots \textcircled{(iii)}$

채점 기준	비율
(i) 이차함수의 식의 상수항 구하기	30 %
(ii) 이차함수의 식의 x^2 의 계수와 x 의 계수 구하기	50 %
(iii) 꼭짓점의 좌표 구하기	20 %

114 답 ③

$y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 그래프가 점 (0, 3)을 지나므로 $c = 3$

즉, $y = ax^2 + bx + 3$ 의 그래프가 두 점 (-3, 0), (-2, 7)을 지나므로

$$0 = 9a - 3b + 3 \quad \therefore 3a - b = -1 \quad \dots \textcircled{7}$$

$$7 = 4a - 2b + 3 \quad \therefore 2a - b = 2 \quad \dots \textcircled{8}$$

⑦, ⑧을 연립하여 풀면

$$a = -3, b = -8$$

$$\therefore y = -3x^2 - 8x + 3$$

115 답 ⑤

x 축과 두 점 (-2, 0), (3, 0)에서 만나므로

$y = a(x + 2)(x - 3)$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 (1, -12)를 지나므로

$$-12 = a \times 3 \times (-2) \quad \therefore a = 2$$

즉, $y = 2(x + 2)(x - 3) = 2x^2 - 2x - 12$ 이므로

$$b = -2, c = -12$$

$$\therefore ab - c = 2 \times (-2) - (-12) = 8$$

116 답 ⑤

x 축과 두 점 (1, 0), (5, 0)에서 만나고, x^2 의 계수가 1이므로

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

$$\therefore b = -6, c = 5$$

이 그래프가 점 (4, k)를 지나므로

$$k = 16 - 24 + 5 = -3$$

$$\therefore b + c - k = -6 + 5 - (-3) = 2$$

117 답 -12

x 축과 두 점 (1, 0), (3, 0)에서 만나므로

$y = a(x - 1)(x - 3)$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 (0, 3)을 지나므로

$$3 = a \times (-1) \times (-3) \quad \therefore a = 1$$

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

$$b = -4, c = 3$$

$$\therefore abc = 1 \times (-4) \times 3 = -12$$

118 답 ②

그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0 \quad \therefore b < 0$

y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$

119 답 ⑤

그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0 \quad \therefore b < 0$

y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0$

$$\textcircled{1} ab < 0$$

$$\textcircled{2} ac < 0$$

$$\textcircled{3} bc > 0$$

$$\textcircled{4} x = -1 \text{ 일 때, } y = a - b + c > 0$$

$$\textcircled{5} x = 1 \text{ 일 때, } y = a + b + c < 0$$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

120 답 ①

$a < 0, ab > 0$ 에서 $b < 0$

$b < 0, bc > 0$ 에서 $c < 0$

$y = ax^2 - bx - c$ 에서

$a < 0$ 이므로 그래프는 위로 볼록하다.

$-b > 0$ 이므로 $a, -b$ 는 부호가 서로 다르다.

즉, 축은 y 축의 오른쪽에 있다.

$-c > 0$ 이므로 y 축과의 교점은 x 축보다 위쪽에 있다.

따라서 그래프로 적당한 것은 ①이다.

121 답 ②

$y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프에서

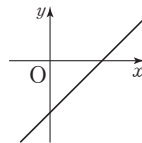
그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0 \quad \therefore b > 0$

y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0$

따라서 $a > 0, \frac{c}{b} < 0$ 이므로 $y = ax + \frac{c}{b}$ 의

그래프는 오른쪽 그림과 같이 제2사분면을 지나지 않는다.



122 답 ②

$y = ax + b$ 의 그래프에서 $a < 0, b > 0$

$y = x^2 + ax - b$ 에서

x^2 의 계수가 양수이므로 그래프는 아래로 볼록하다.

$a < 0$ 이므로 x^2 의 계수와 부호가 서로 다르다.

즉, 축은 y 축의 오른쪽에 있다.

$-b < 0$ 이므로 y 축과의 교점은 x 축보다 아래쪽에 있다.

따라서 그래프로 적당한 것은 ②이다.

123 답 11.8m

$h = -5t^2 + 20t + 1.6$ 에 $t = 0.6$ 을 대입하면

$$h = -5 \times (0.6)^2 + 20 \times 0.6 + 1.6 = 11.8$$

따라서 축구공을 찬 지 0.6초 후의 축구공의 지면으로부터의 높이는 11.8m이다.

124 답 49m, 과정은 풀이 참조

배가 x 초 동안 이동한 거리를 y m라고 하면 이동한 거리는 시간의 제곱에 정비례하므로 $y = ax^2$ 으로 놓자. ... (i)

배가 1초 동안 1m 이동했으므로

$$1 = a \times 1^2 \quad \therefore a = 1 \quad \dots (ii)$$

즉, $y = x^2$ 이므로 $x = 7$ 을 대입하면

$$y = 7^2 = 49$$

따라서 배가 처음 위치로부터 7초 동안 이동한 거리는 49m이다. ... (iii)

채점 기준	비율
(i) 배가 이동한 시간과 거리 사이의 관계식을 $y = ax^2$ 으로 놓기	30 %
(ii) a 의 값 구하기	30 %
(iii) 배가 처음 위치로부터 7초 동안 이동한 거리 구하기	40 %

125 답 ④

부채꼴의 반지름의 길이가 x cm, 호의 길이가 $(40 - 2x)$ cm이므로

$$y = \frac{1}{2}x(40 - 2x) = -x^2 + 20x$$

따라서 $a = -1$, $b = 20$, $c = 0$ 이므로

$$a + b + c = -1 + 20 + 0 = 19$$

126 답 (1) $y = -2x^2 + 4x + 30$ (2) 8cm

(1) 가로 길이가 $(10 - 2x)$ cm, 세로 길이가 $(3 + x)$ cm이므로

$$y = (10 - 2x)(3 + x) = -2x^2 + 4x + 30$$

(2) $y = -2x^2 + 4x + 30$ 에 $y = 32$ 를 대입하면

$$32 = -2x^2 + 4x + 30$$

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

$$\therefore x = 1$$

따라서 구하는 가로의 길이는

$$10 - 2 \times 1 = 8(\text{cm})$$

127 답 (1) $y = \frac{3}{2}x^2 - 30x + 450$ (2) 20cm

(1) $\overline{AP} = x$ cm, $\overline{BP} = (30 - x)$ cm이므로

$$y = x^2 + \frac{1}{2}(30 - x)^2 = \frac{3}{2}x^2 - 30x + 450$$

(2) $y = \frac{3}{2}x^2 - 30x + 450$ 에 $y = 300$ 을 대입하면

$$300 = \frac{3}{2}x^2 - 30x + 450, x^2 - 20x + 100 = 0$$

$$(x - 10)^2 = 0 \quad \therefore x = 10$$

따라서 구하는 $\overline{BP}$ 의 길이는

$$30 - 10 = 20(\text{cm})$$

128 답 6500원

$$y = (8000 - 100x)(500 + 10x)$$

$$= -1000x^2 + 30000x + 4000000$$

이므로 $y = 4225000$ 을 대입하면

$$1000x^2 - 30000x + 225000 = 0, x^2 - 30x + 225 = 0$$

$$(x - 15)^2 = 0 \quad \therefore x = 15$$

따라서 구하는 1인당 입장료는

$$8000 - 100 \times 15 = 6500(\text{원})$$

단원 마무리

1 ③ 2 ④ 3 ① 4 $x > 2$

5 2, 과정은 풀이 참조 6 ④ 7 2 8 ②

9 ①, ④ 10 ② 11 1

12 -22, 과정은 풀이 참조 13 $\frac{3}{2}$ kg

14 (1) $y = -2x^2 + 20x$ (2) 10m 15 1 16 -4

17 ④ 18 14 19 ③ 20 ① 21 (2, -9)

22 $\frac{3}{2}$, 과정은 풀이 참조 23 ② 24 ④ 25 $\frac{1}{9}$

26 36 27 (1) $y = -\frac{3}{4}x^2 + 6x$ (2) 14cm

1 ① $y = 1500x \Rightarrow$ 일차함수

② $y = 35x \Rightarrow$ 일차함수

③ $y = x(5 - x) = -x^2 + 5x \Rightarrow$ 이차함수

④ $\frac{1}{2}xy = 8 \quad \therefore y = \frac{16}{x} \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.

⑤ $y = \frac{4}{3}\pi x^3 \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.

따라서 이차함수인 것은 ③이다.

2 $y = \frac{2}{3}x^2$ 의 그래프가 점 (3, a)를 지나므로

$$a = \frac{2}{3} \times 3^2 = 6$$

3 ① x 축과 원점 (0, 0)에서 만난다.

② $y = -x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓다.

③ 제3, 4사분면을 지난다.

④ 위로 볼록한 포물선이다.

⑤ $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

따라서 옳은 것은 ①이다.

- 4 그래프가 위로 볼록하고, 축의 방정식이 $x=2$ 이므로 $x>2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.
- 5 꼭짓점의 좌표가 $(2, -1)$ 이므로 $p=2, q=-1$... (i)
즉, $y=a(x-2)^2-1$ 의 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로 $3=a(0-2)^2-1, 3=4a-1$
 $\therefore a=1$... (ii)
 $\therefore a+p+q=1+2+(-1)=2$... (iii)

채점 기준	비율
(i) p, q 의 값 구하기	40 %
(ii) a 의 값 구하기	40 %
(iii) $a+p+q$ 의 값 구하기	20 %

- 6 $y=-3x^2+12x-6=-3(x-2)^2+6$
따라서 축의 방정식은 $x=2$ 이고, 꼭짓점의 좌표는 $(2, 6)$ 이다.

- 7 $y=-x^2+10x-19=-(x-5)^2+6$ 이므로 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-(x+3-5)^2+6-6$
 $\therefore y=-(x-2)^2$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2, 0)$ 이므로 $p=2, q=0$
 $\therefore p+q=2+0=2$

- 8 x^2 의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.
즉, $\left|\frac{1}{3}\right| < \left|\frac{1}{2}\right| < |-1| < |-3| < |4|$ 이므로 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 ② $y=4(x-1)^2$ 이다.

- 9 $y=2x^2+4x-3=2(x+1)^2-5$
① 축의 방정식은 $x=-1$ 이다.
③ $y=2x^2+4x-3$ 에 y 대신 $-y$ 를 대입하면 $-y=2x^2+4x-3 \therefore y=-2x^2-4x+3$
④ $y=2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼, y 축의 방향으로 -5 만큼 평행이동한 그래프이다.
따라서 옳지 않은 것은 ①, ④이다.

- 10 꼭짓점의 좌표가 $(-1, -2)$ 이므로 $y=a(x+1)^2-2$ 로 놓자.
이 그래프가 점 $(0, -1)$ 을 지나므로 $-1=a(0+1)^2-2 \therefore a=1$
 $\therefore y=(x+1)^2-2=x^2+2x-1$

- 11 축의 방정식이 $x=1$ 이고, x^2 의 계수가 -2 이므로 $y=-2(x-1)^2+q$ 로 놓자.

이 그래프가 점 $(-2, -7)$ 을 지나므로 $-7=-2(-2-1)^2+q \therefore q=11$
 $\therefore y=-2(x-1)^2+11$
 $=-2x^2+4x+9$
따라서 $a=-2, b=4, c=9$ 이므로 $ab+c=-2 \times 4+9=1$

- 12 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가 점 $(0, 16)$ 을 지나므로 $c=16$... (i)
즉, $y=ax^2+bx+16$ 의 그래프가 두 점 $(1, 10), (3, -14)$ 를 지나므로 $10=a+b+16 \therefore a+b=-6$... ㉠
 $-14=9a+3b+16 \therefore 3a+b=-10$... ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-2, b=-4$... (ii)
 $\therefore a+b-c=-2+(-4)-16=-22$... (iii)

채점 기준	비율
(i) c 의 값 구하기	30 %
(ii) a, b 의 값 구하기	50 %
(iii) $a+b-c$ 의 값 구하기	20 %

- 13 $E=\frac{1}{2}mv^2$ 에 $v=2, E=3$ 을 대입하면 $3=\frac{1}{2} \times m \times 2^2 \therefore m=\frac{3}{2}$
따라서 이 물체의 질량은 $\frac{3}{2}$ kg이다.

- 14 (1) 가로 길이는 x m, 세로 길이는 $(20-2x)$ m이므로 $y=x(20-2x)=-2x^2+20x$
(2) $y=-2x^2+20x$ 에 $y=50$ 을 대입하면 $50=-2x^2+20x, x^2-10x+25=0$
 $(x-5)^2=0 \therefore x=5$
따라서 구하는 세로의 길이는 $20-2 \times 5=10$ (m)

- 15 $f(a)=3a^2-7a+2=-2$ 이므로 $3a^2-7a+4=0$
 $(a-1)(3a-4)=0 \therefore a=1$ 또는 $a=\frac{4}{3}$
그런데 a 는 정수이므로 $a=1$

- 16 포물선의 꼭짓점이 원점이므로 $y=ax^2$ 으로 놓자.
이 그래프가 점 $(2, -1)$ 을 지나므로 $-1=a \times 2^2 \therefore a=-\frac{1}{4}$
즉, $f(x)=-\frac{1}{4}x^2$ 이므로 $f(4)=-\frac{1}{4} \times 4^2=-4$

- 17 (가)에서 꼭짓점의 좌표가 $(0, -1)$ 이므로 $y=ax^2-1$ 로 놓자.
(나)에서 그래프가 제1, 2사분면을 지나지 않으므로 그래프의 모양은 위로 볼록한 포물선이다.

$$\therefore a < 0 \quad \dots \textcircled{7}$$

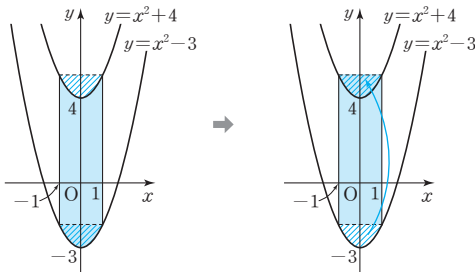
(다)에서 $y=x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓으므로

$$0 < a < 1 \text{ 또는 } -1 < a < 0 \quad \dots \textcircled{8}$$

$\textcircled{7}, \textcircled{8}$ 에 의해 $-1 < a < 0$

따라서 $y=ax^2-1$ 꼴 중에서 $-1 < a < 0$ 인 것은 $\textcircled{4}$ 이다.

- 18 $y=x^2+4$ 의 그래프는 $y=x^2-3$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 7만큼 평행이동한 것과 같다.
따라서 다음 그림에서 빗금 친 부분의 넓이가 서로 같으므로 색칠한 부분의 넓이는 가로의 길이가 2이고, 세로의 길이가 7인 직사각형의 넓이와 같다.



$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = 2 \times 7 = 14$$

- 19 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프가 위로 볼록한 포물선이므로 $a < 0$
꼭짓점 (p, q) 가 제4사분면 위에 있으므로 $p > 0, q < 0$
즉, $y=-a(x-q)^2-p$ 의 그래프는 $-a > 0$ 이므로 아래로 볼록한 포물선이고, $q < 0, -p < 0$ 이므로 꼭짓점 $(q, -p)$ 는 제3사분면 위에 있다.
따라서 그래프로 적당한 것은 $\textcircled{3}$ 이다.

- 20 $y=x^2-2ax+a+4$
$$= (x^2-2ax+a^2-a^2)+a+4$$
$$= (x-a)^2-a^2+a+4$$

이때 꼭짓점 $(a, -a^2+a+4)$ 가 직선 $y=4x$ 위에 있으므로
 $-a^2+a+4=4a, a^2+3a-4=0$
 $(a+4)(a-1)=0 \quad \therefore a=-4 \text{ 또는 } a=1$
그런데 $a > 0$ 이므로 $a=1$

- 21 $y=\frac{1}{4}x^2-x+k=\frac{1}{4}(x-2)^2+k-1$
이 그래프의 축의 방정식은 $x=2$ 이고 $\overline{AB}=12$ 이므로
 $A(-4, 0), B(8, 0)$ 또는 $A(8, 0), B(-4, 0)$
즉, $y=\frac{1}{4}x^2-x+k$ 의 그래프가 점 $(8, 0)$ 을 지나므로
 $0=\frac{1}{4} \times 8^2-8+k, 0=16-8+k \quad \therefore k=-8$
따라서 $y=\frac{1}{4}x^2-x-8=\frac{1}{4}(x-2)^2-9$ 이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2, -9)$ 이다.

- 22 $y=-\frac{1}{2}x^2+x+4$ 에 $y=0$ 을 대입하면
$$-\frac{1}{2}x^2+x+4=0$$
$$x^2-2x-8=0, (x+2)(x-4)=0$$
$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=4$$
$$\therefore A(-2, 0), B(4, 0) \quad \dots \textcircled{i}$$

 $y=-\frac{1}{2}x^2+x+4$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=4$ 이므로
 $C(0, 4) \quad \dots \textcircled{ii}$
 $y=-\frac{1}{2}x^2+x+4=-\frac{1}{2}(x-1)^2+\frac{9}{2}$ 이므로
 $D(1, \frac{9}{2}) \quad \dots \textcircled{iii}$
$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 4 = 12,$$
$$\triangle ABD = \frac{1}{2} \times 6 \times \frac{9}{2} = \frac{27}{2} \quad \dots \textcircled{iv}$$

따라서 구하는 넓이의 차는
$$\triangle ABD - \triangle ABC = \frac{27}{2} - 12 = \frac{3}{2} \quad \dots \textcircled{v}$$

채점 기준	비율
(i) 두 점 A, B의 좌표 구하기	20 %
(ii) 점 C의 좌표 구하기	10 %
(iii) 점 D의 좌표 구하기	20 %
(iv) $\triangle ABC, \triangle ABD$ 의 넓이 구하기	30 %
(v) 두 삼각형의 넓이의 차 구하기	20 %

- 23 $y=4x^2+24x+41=4(x+3)^2+5$
꼭짓점의 좌표가 $(-3, 5)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을
 $y=a(x+3)^2+5$ 로 놓자.
 $y=\frac{1}{3}x^2-x-4$ 의 그래프와 y 축의 교점의 좌표는 $(0, -4)$
즉, $y=a(x+3)^2+5$ 의 그래프가 점 $(0, -4)$ 를 지나므로
 $-4=a(0+3)^2+5, 9a=-9 \quad \therefore a=-1$
$$\therefore y=-(x+3)^2+5=-x^2-6x-4$$

- 24 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0 \quad \therefore b > 0$
 y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$
 $\textcircled{1} bc > 0$
 $\textcircled{2} abc < 0$
 $\textcircled{3} \frac{a}{b} < 0$
 $\textcircled{4} x=-\frac{1}{2}$ 일 때, $y=\frac{1}{4}a-\frac{1}{2}b+c > 0$
 $\textcircled{5} x=2$ 일 때, $y=4a+2b+c > 0$
따라서 옳지 않은 것은 $\textcircled{4}$ 이다.

- 25 점 B의 x 좌표를 k 라고 하면 $B(k, 4)$
 $y=x^2$ 의 그래프가 점 $B(k, 4)$ 를 지나므로
 $4=k^2 \quad \therefore k=\pm 2$

그런데 점 B는 제1사분면 위의 점이므로 $k=2$
 $\therefore B(2, 4)$

즉, $\overline{AB}=2$ 이므로 $\overline{AB} : \overline{BC}=1 : 2$ 에서
 $2 : \overline{BC}=1 : 2 \quad \therefore \overline{BC}=4$

이때 점 C의 x 좌표는 $2+4=6$ 이므로 $C(6, 4)$
 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 $C(6, 4)$ 를 지나므로

$$4=a \times 6^2 \quad \therefore a=\frac{1}{9}$$

26 $y=-x^2+2x+8=-(x-1)^2+9$

$$\therefore A(1, 9)$$

$$y=-x^2+10x-16=-(x-5)^2+9$$

$$\therefore B(5, 9)$$

$y=-x^2+2x+8$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$-x^2+2x+8=0, \quad x^2-2x-8=0$$

$$(x+2)(x-4)=0 \quad \therefore x=-2 \text{ 또는 } x=4$$

$$\therefore C(-2, 0)$$

$y=-x^2+10x-16$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$-x^2+10x-16=0, \quad x^2-10x+16=0$$

$$(x-2)(x-8)=0 \quad \therefore x=2 \text{ 또는 } x=8$$

$$\therefore D(2, 0)$$

따라서 $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ 이고 $\overline{AB}=\overline{CD}=4$ 이므로

$\square ACDB$ 는 평행사변형이다.

$$\therefore \square ACDB=4 \times 9=36$$

27 (1) $\overline{QC}=x$ cm, $\overline{BQ}=(8-x)$ cm이고

$\triangle ABC \sim \triangle PBQ$ (AA 답음)이므로

$$\overline{BC} : \overline{BQ} = \overline{AC} : \overline{PQ} \text{에서}$$

$$8 : (8-x) = 6 : \overline{PQ}$$

$$\therefore \overline{PQ} = \frac{6(8-x)}{8} = \frac{3}{4}(8-x) \text{ (cm)}$$

$\square PQCR = \overline{QC} \times \overline{PQ}$ 이므로

$$y = x \times \frac{3}{4}(8-x) = -\frac{3}{4}x^2 + 6x$$

(2) $y = -\frac{3}{4}x^2 + 6x$ 에 $y=12$ 를 대입하면

$$12 = -\frac{3}{4}x^2 + 6x$$

$$x^2 - 8x + 16 = 0, \quad (x-4)^2 = 0 \quad \therefore x=4$$

따라서 $\overline{QC}=4$ cm, $\overline{PQ}=\frac{3}{4}(8-4)=3$ (cm)이므로

$$(\square PQCR \text{의 둘레의 길이}) = 2 \times (4+3) = 14 \text{ (cm)}$$





A series of horizontal dashed lines spanning the width of the page, providing a template for writing.



A series of horizontal dashed lines spanning the width of the page, providing a guide for handwriting practice.



A series of horizontal dashed lines spanning the width of the page, providing a template for writing.