

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 만족하는 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.

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 2^2 의 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, $-\sqrt{2}$, 9, 3

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

$(-3)^2$ 의 양의 제곱근은 9의 양의 제곱근이므로 3이다.

P. 10 개념 누르기 한판

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 (1) \times (2) \times (3) \bigcirc (4) \times (5) \bigcirc (6) \bigcirc

4 ②

5 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 (1) 10의 제곱근은 $\pm\sqrt{10}$ 이다.
 (2) $\sqrt{64}$ 는 8이다.
 (3) 0의 제곱근은 0의 1개뿐이다.
 (4) 음수의 제곱근은 없다.
 (5) 양수 a 의 제곱근은 $\pm\sqrt{a}$ 이므로 절댓값이 같은 양수와 음수 2개이다.
 (6) $(-5)^2=25$, $5^2=25$ 이므로 두 수의 제곱근은 ± 5 로 같다.

- 4 (4의 제곱근) $= (x^2=4$ 를 만족하는 x 의 값)
 $= (2$ 또는 $-2)$
 $= (\text{제곱하여 } 4\text{가 되는 수})$
 (제곱근 4) $= \sqrt{4}=2$

- 5 $\sqrt{16}=4$ 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) (주어진 식) $= 2+3=5$
 (2) (주어진 식) $= 3-5=-2$
 (3) (주어진 식) $= 4 \times 6=24$
 (4) (주어진 식) $= 2 \div \frac{2}{3}=2 \times \frac{3}{2}=3$

유제 7 (1) -2 (2) 4 (3) 3 (4) 0

- (1) (주어진 식) $= 5-7=-2$
 (2) (주어진 식) $= 12 \div 3=4$
 (3) (주어진 식) $= 6+7-10=3$
 (4) (주어진 식) $= 8 \times 0.5 - 3 \div \frac{3}{4}=4-3 \times \frac{4}{3}=4-4=0$

P. 12

필수 예제 6 (1) a , $-a$ (2) a , $-a$

- (1) $a \geq 0$ 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 (주어진 식) $= x+2 + (-x+2) = 4$

참고 $-2 < x < 2$ 인 x 의 값을 하나 택하여 $x+2$, $x-2$ 의 값이

각각 양수인지 음수인지 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 (주어진 식) $= a + (-b) - (a-b) = 0$

P. 13

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

필수 예제 8 3, 8, 11

- $\sqrt{12-x}$ 가 자연수가 되려면 $12-x$ 는 제곱수이어야 한다.
 이때 x 는 자연수이므로 $12-x < 12$
 12보다 작은 제곱수는 1, 4, 9이다.
 따라서 $12-x=1, 4, 9$ 이어야 하므로 $x=3, 8, 11$

유제 11 6

- $\sqrt{10+x}$ 가 자연수가 되려면 $10+x$ 는 제곱수이어야 한다.
 이때 x 는 자연수이므로 $10+x > 10$
 10보다 큰 제곱수는 16, 25, 36, ...이다.

따라서 x 의 값이 가장 작은 자연수가 되려면
 $10+x=16 \quad \therefore x=6$

필수 예제 9 $3^2, 5, 5, 5$ (또는 $5, 3^2, 5, 5$)

유제 12 (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 $x=2 \times 3=6$
- (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 13 2

$\sqrt{\frac{18}{x}} = \sqrt{\frac{2 \times 3^2}{x}}$ 이 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x 의 값은 2이다.

P. 14

개념 확인 (1) $\sqrt{3}, \sqrt{5}$ (2) $\sqrt{3}, \sqrt{5}$

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
 $\frac{1}{4} < \frac{2}{3}$ 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
 $\frac{2}{3} < \frac{3}{4}$ 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

- $1 \leq \sqrt{x} < 2$ 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 누르기 한판

- 1** (1) 3 (2) 5 (3) -14 (4) 0.5
 (5) 7 (6) 13 (7) -11 (8) $-\frac{3}{4}$
- 2** (1) 0 (2) -4 (3) 1 (4) 7
- 3** (1) $-6a$ (2) $2a-2$ (3) $-2a+2$
- 4** (1) 1 (2) 9 (3) 15 (4) 3
- 5** $-\sqrt{5}, -\sqrt{2}, -1, 0, \sqrt{12}, 4, \sqrt{17}$
- 6** (1) 7개 (2) 9개

2 (1) (주어진 식) $= \frac{3}{2} - \frac{3}{2} = 0$

(2) (주어진 식) $= -14 \times \frac{2}{7} = -4$

(3) (주어진 식) $= 0.6 \times 10 \div 6 = 6 \times \frac{1}{6} = 1$

(4) (주어진 식) $= 7 - 4 \times \frac{3}{4} + 3 = 7 - 3 + 3 = 7$

3 (1) $a < 0$ 일 때, $-5a > 0$ 이므로

(주어진 식) $= -a + (-5a) = -6a$

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

(주어진 식) $= a-1 + \{-(1-a)\} = 2a-2$

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

(주어진 식) $= -(a-3) - (a+1) = -2a+2$

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

이때 x 는 자연수이므로 $50-x < 50$

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

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

따라서 구하는 가장 작은 자연수 x 의 값은 1이다.

(2) $\sqrt{16+x}$ 가 자연수가 되려면 $16+x$ 는 제곱수이어야 한다.

이때 x 는 자연수이므로 $16+x > 16$

16보다 큰 제곱수는 25, 36, 49, ...이다.

따라서 x 의 값이 가장 작은 자연수가 되려면

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

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

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

- 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.

⇒ 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
 $15 - 8 = 7$ (개)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
 $18 - 8 - 1 = 9$ (개)이다.

참고 부등식을 만족하는 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

02 무리수와 실수

P. 16~17

필수 예제 1 ㄱ, ㄴ

ㄱ. $\sqrt{9} = 3 \Rightarrow$ 유리수 ㄴ. $0.\dot{1} = \frac{1}{9} \Rightarrow$ 유리수

ㄷ. $\sqrt{0.49} = 0.7 \Rightarrow$ 유리수

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

유제 1 유리수 : $-2, \sqrt{1.44}, 0, \frac{1}{3}, \sqrt{0.4}$

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

$\sqrt{1.44} = 1.2 \Rightarrow$ 유리수

$\sqrt{0.4} = \sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3} \Rightarrow$ 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 유
 리수이다.

(2) $\sqrt{0.01} = 0.1$ 이므로 유리수이다.

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

(6) 무리수는 순환하지 않는 무한소수로 나타내어지므로 순
 환소수로 나타낼 수 없다.

유제 2 ③

ㄱ. 순환소수는 모두 유리수이다.

ㄴ. 양수 4의 제곱근은 ± 2 이고, 이 수는 유리수이다.

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.

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

② $-1.5 \Rightarrow$ 유리수

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

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

⑤ $3-\sqrt{2} \Rightarrow$ 무리수

참고 (유리수) \pm (무리수)는 무리수이다.

P. 18 개념 누르기 한판

1 2개

2 ㄴ, ㄷ

3 ③, ④

4 3개

5 (1) $\sqrt{4}+3$ (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 순환하지 않는 무한소수가 되는 수는
 무리수이다.

$0.3\dot{4} = \frac{34}{99}$, $\sqrt{196} = 14$ 이므로 무리수인 것은
 $\sqrt{10}, -\sqrt{3}$ 의 2개이다.

2 정사각형의 한 변의 길이를 각각 구하면

ㄱ. $\sqrt{4} = 2 \Rightarrow$ 유리수 ㄴ. $\sqrt{8} \Rightarrow$ 무리수

ㄷ. $\sqrt{9} = 3 \Rightarrow$ 유리수 ㄹ. $\sqrt{15} \Rightarrow$ 무리수

3 $\sqrt{3}$ 은 무리수이므로

③ 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없다.

④ $\frac{(\text{정수})}{(\text{0이 아닌 정수})}$ 의 꼴로 나타낼 수 없다.

4 ㄱ. 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.

ㄴ. 0 은 $0 = \frac{0}{1} = \frac{0}{2} = \frac{0}{3} = \dots$ 과 같이 나타낼 수 있으므로
 유리수이다.

참고 유리수이면서 무리수인 수는 없다.

ㄷ. 유리수와 무리수의 합은 무리수이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ의 3개이다.

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

P. 20

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

필수 예제 4 (1) 2 (2) $\sqrt{2}$ (3) $A(1+\sqrt{2})$ (4) $B(1-\sqrt{2})$

- (1) $\square PQRS = 2 \times 2 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 1\right) = 2$
 (2) $\square PQRS$ 의 넓이가 2이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{2}$ 이다.
 $\therefore \overline{PA} = \overline{PQ} = \sqrt{2}$
 (3) 점 A는 1에 대응하는 점에서 오른쪽으로 $\overline{PA} = \sqrt{2}$ 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) P의 넓이 : 5, Q의 넓이 : 10

(2) A : $-4-\sqrt{5}$, B : $-\sqrt{10}$, C : $-4+\sqrt{5}$, D : $\sqrt{10}$

- (1) (P의 넓이) $= 3 \times 3 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 1\right) = 5$
 (Q의 넓이) $= 4 \times 4 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 1\right) = 10$
 (2) P의 넓이가 5이므로 P의 한 변의 길이는 $\sqrt{5}$ 이다.
 $\therefore A(-4-\sqrt{5})$, $C(-4+\sqrt{5})$
 Q의 넓이가 10이므로 Q의 한 변의 길이는 $\sqrt{10}$ 이다.
 즉, $B(0-\sqrt{10})$, $D(0+\sqrt{10})$ 에서
 $B(-\sqrt{10})$, $D(\sqrt{10})$
 따라서 네 점 A, B, C, D에 대응하는 수는 차례로
 $-4-\sqrt{5}$, $-\sqrt{10}$, $-4+\sqrt{5}$, $\sqrt{10}$ 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 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있으므로 유리수와 무리수에 대응하는 점들로 수직선을 완전히 메울 수 있다.

유제 5 ⑤

- ㄱ, ㄴ, 서로 다른 두 실수 사이에는 무수히 많은 유리수와 무리수가 있다.
 ㄷ, $1 < \sqrt{2} < 2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로 $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{5}$ 사이에는 1개의 정수 2가 있다.
 ㄹ, 수직선 위의 모든 점은 그 좌표를 실수로 나타낼 수 있다.
 ㅁ, 수직선은 유리수와 무리수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.

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
 $3-\sqrt{3}<\sqrt{10}-\sqrt{3}$

다른 풀이

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

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

유제 6 (1) $\sqrt{7}-5>-3$ (2) $-2-\sqrt{8}>-5$
 (3) $-\sqrt{12}-2>-\sqrt{13}-2$ (4) $\sqrt{17}-4<\sqrt{17}-\sqrt{15}$

- (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) $(-\sqrt{12}-2)-(-\sqrt{13}-2)=-\sqrt{12}+\sqrt{13}>0$
 $\therefore -\sqrt{12}-2>-\sqrt{13}-2$
 (4) $4>\sqrt{15}$ 에서 $-4<-\sqrt{15}$ 이므로 양변에 $\sqrt{17}$ 을 더하면
 $\sqrt{17}-4<\sqrt{17}-\sqrt{15}$

다른 풀이

$$(\sqrt{17}-4)-(\sqrt{17}-\sqrt{15})=-4+\sqrt{15}$$

$$=-\sqrt{16}+\sqrt{15}<0$$

$$\therefore \sqrt{17}-4<\sqrt{17}-\sqrt{15}$$

유제 7 $c < a < b$

- 두 수씩 짝지어 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 8 $\sqrt{13}-1$

$2 < \sqrt{8} < 3$ 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 9 (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 누르기 한판

- 1 ① $-6-\sqrt{2}$ ② $-6+\sqrt{2}$ ③ 5 ④ $6-\sqrt{10}$ ⑤ $6+\sqrt{10}$
 2 ③, ⑤ 3 ③ 4 c, a
 5 $1+\sqrt{14}$ 6 $3-\sqrt{5}$

2 ③ 서로 다른 두 무리수 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

⑤ 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점으로 완전히 메울 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 $1<\sqrt{2}$ 이므로 양변에 $\sqrt{5}$ 를 더하면

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

⑤ $\sqrt{10} \square 3+\sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{10} \square 3+\sqrt{2}$
 $3.16\cdots \square 3.414\cdots$

참고 두 실수의 대소를 비교할 때, 두 수의 차 또는 부등식의 성질을 이용할 수 없는 경우 제곱근의 값을 이용하여 비교한다.

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 $2 < \sqrt{7} < 3$ 이므로 $\sqrt{7}$ 의 정수 부분 $a=2$

$3 < \sqrt{14} < 4$ 이므로 $\sqrt{14}$ 의 정수 부분은 3,

소수 부분 $b=\sqrt{14}-3$

$\therefore 2a+b=2\times 2+(\sqrt{14}-3)=1+\sqrt{14}$

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 $b=(2+\sqrt{5})-4=\sqrt{5}-2$

$\therefore a-b=1-(\sqrt{5}-2)=3-\sqrt{5}$

P. 25~28

단원 마무리

- | | | | |
|--|-----------------|------------------|-----------|
| 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 ② | 12 ① |
| 13 ③ | 14 ③ | 15 ④ | 16 ② |
| 17 $-1-\sqrt{5}, 2+\sqrt{2}$ | 18 ②, ⑤ | 19 ⑤ | |
| 20 ②, ⑤ | 21 ③ | 22 $2+\sqrt{3}$ | |
| 23 0, 과정은 풀이 참조 | 24 4, 과정은 풀이 참조 | | |
| 25 31, 과정은 풀이 참조 | | | |
| 26 $2-\sqrt{7}, 2-\sqrt{6}, 3-\sqrt{6}, 1, 3-\sqrt{2}$, 과정은 풀이 참조 | | | |

- 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 m라 하면
 $x^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 7 = 35$
 이때 $x > 0$ 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 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 $-\sqrt{(-a)^2}=-\sqrt{a^2}=-a$
- 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 $(-\sqrt{7})^2 - (-\sqrt{2^2}) = 7 - (-2) = 7+2=9$
- 7 (주어진 식) $= \sqrt{81} \div 3 - \frac{2}{3} \times \frac{3}{8} = 9 \div 3 - \frac{1}{4}$
 $= 3 - \frac{1}{4} = \frac{11}{4}$
- 8 $a > b$, $ab < 0$ 일 때, $a > 0$, $b < 0$ 이므로
 $-a < 0$, $3a > 0$, $2b < 0$
 \therefore (주어진 식) $= -(-a) + \sqrt{(3a)^2} - \sqrt{(2b)^2}$
 $= a + 3a - (-2b) = 4a + 2b$
- 9 $-3 < x < 4$ 일 때,
 $-x-3 < 0$, $x-4 < 0$ 이므로
 (주어진 식) $= -(-x-3) - \{-(x-4)\}$
 $= x+3+x-4=2x-1$

- 10 $\sqrt{54x} = \sqrt{2 \times 3^3 \times x} = \sqrt{3^2 \times 6 \times x}$ 가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 자연수 x 는 $x = 6 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.
 ① $6 = 6 \times 1^2$ ② $18 = 6 \times 3$ ③ $24 = 6 \times 2^2$
 ④ $96 = 6 \times 4^2$ ⑤ $216 = 6 \times 6^2$
- 11 ① $5 = \sqrt{25}$ 이므로 $\sqrt{25} > \sqrt{24}$ 에서 $5 > \sqrt{24}$
 ② $\frac{5}{2} = \sqrt{\frac{25}{4}}$ 이고 $\sqrt{6} = \sqrt{\frac{24}{4}}$ 이므로
 $\sqrt{\frac{24}{4}} < \sqrt{\frac{25}{4}} \quad \therefore \sqrt{6} < \frac{5}{2}$
 ③ $0.4 = \sqrt{0.16}$ 이므로 $\sqrt{0.16} < \sqrt{0.2}$ 에서
 $0.4 < \sqrt{0.2} \quad \therefore -0.4 > -\sqrt{0.2}$
 ④ $\frac{1}{3} = \sqrt{\frac{1}{9}}$ 이므로 $\sqrt{\frac{1}{9}} < \sqrt{\frac{1}{5}}$ 에서
 $\frac{1}{3} < \sqrt{\frac{1}{5}} \quad \therefore -\frac{1}{3} > -\sqrt{\frac{1}{5}}$
 ⑤ $\frac{3}{5} = \sqrt{\frac{9}{25}} = \sqrt{\frac{18}{50}} \cdot \sqrt{\frac{3}{10}} = \sqrt{\frac{15}{50}}$ 이므로
 $\sqrt{\frac{18}{50}} > \sqrt{\frac{15}{50}}$ 에서 $\frac{3}{5} > \sqrt{\frac{3}{10}}$
- 12 (음수) $< 0 < (\text{양수})$ 이고 $\frac{1}{2} = \sqrt{\frac{1}{4}}$, $2 = \sqrt{4}$ 이므로
 주어진 수를 작은 것부터 차례로 나열하면
 $-\sqrt{7}$, $-\sqrt{2}$, $-\sqrt{\frac{1}{3}}$, 0 , $\frac{1}{2}$, $\sqrt{3}$, 2
 따라서 다섯 번째에 오는 수는 $\frac{1}{2}$ 이다.
- 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 $\sqrt{0.01}=0.1=\frac{1}{10} \Rightarrow$ 유리수
 $0.4\dot{5}=\frac{41}{90} \Rightarrow$ 유리수
 $\pi-1, \frac{\sqrt{2}}{3}, \frac{3}{\sqrt{5}} \Rightarrow$ 무리수
- 15 20 이하의 자연수 x 중 \sqrt{x} 가 유리수가 되도록 하는 x 의 값은 $1^2, 2^2, 3^2, 4^2$, 즉 1, 4, 9, 16의 4개이다.
 따라서 \sqrt{x} 가 무리수가 되도록 하는 x 의 개수는
 $20-4=16(\text{개})$
- 16 $\overline{BP}=\overline{BD}=\sqrt{2}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{2}$ 이다.
 참고 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 넓이가 2인 정사각형의 한 변의 길이와 같으므로 $\sqrt{2}$ 이다.

17 $\square ABCD = 3 \times 3 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 1\right) = 5$ 이므로

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

따라서 점 P에 대응하는 수는 $-1 - \sqrt{5}$

$\square BEFG = 2 \times 2 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 1\right) = 2$ 이므로

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

따라서 점 Q에 대응하는 수는 $2 + \sqrt{2}$

18 ② 무한소수 중 순환소수는 유리수이고, 순환하지 않는 무한소수는 무리수이다.

⑤ 서로 다른 두 실수 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

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

20 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

$-\sqrt{10} + \sqrt{5} > 2 - \sqrt{10}$

21 $9 < \sqrt{90} < 10$ 이므로 $7 < \sqrt{90} - 2 < 8$

따라서 $\sqrt{90} - 2$ 에 대응하는 점이 있는 곳은 ③이다.

22 $3 < \sqrt{11} < 4$ 이므로 $-4 < -\sqrt{11} < -3$ 에서

$3 < 7 - \sqrt{11} < 4$

즉, $7 - \sqrt{11}$ 의 정수 부분 $a = 3$

이때 $4 + \sqrt{a} = 4 + \sqrt{3}$ 이고,

$1 < \sqrt{3} < 2$ 에서 $5 < 4 + \sqrt{3} < 6$ 이므로

$4 + \sqrt{3}$ 의 정수 부분은 5,

소수 부분 $b = (4 + \sqrt{3}) - 5 = \sqrt{3} - 1$

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

23 $0 < a < 1$ 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)

(주어진 식) $= \left(a + \frac{1}{a}\right) - \left\{ -\left(a - \frac{1}{a}\right) \right\} - 2a$

$= a + \frac{1}{a} + a - \frac{1}{a} - 2a = 0$... (ii)

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

24 $\sqrt{\frac{60}{a}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 3 \times 5}{a}}$ 가 정수가 되려면 소인수의 지수가 모

두 짝수이어야 하므로

$a = 3 \times 5$ 또는 $a = 2^2 \times 3 \times 5$ 이어야 한다. ... (i)

따라서 가장 작은 자연수 $a = 3 \times 5 = 15$... (ii)

$\sqrt{60 - b}$ 가 정수가 되려면 $60 - b$ 는 0 또는 60보다 작은 제곱수이어야 하므로

$60 - b = 0, 1^2, \dots, 7^2$ 이어야 한다. ... (iii)

따라서 가장 작은 자연수 $b = 60 - 7^2 = 11$... (iv)

$\therefore a - b = 15 - 11 = 4$... (v)

채점 기준	배점
(i) 자연수 a 에 대한 조건 설명하기	20 %
(ii) a 의 값 구하기	20 %
(iii) $60 - b$ 에 대한 조건 설명하기	30 %
(iv) b 의 값 구하기	20 %
(v) $a - b$ 의 값 구하기	10 %

25 $7 \leq \sqrt{3x + 5} < 12$ 에서

$\sqrt{49} \leq \sqrt{3x + 5} < \sqrt{144}$ 이므로

$49 \leq 3x + 5 < 144$

$44 \leq 3x < 139$

$\therefore \frac{44}{3} \left(= 14\frac{2}{3}\right) \leq x < \frac{139}{3} \left(= 46\frac{1}{3}\right)$... (i)

따라서 자연수 x 의 최댓값 $M = 46$, 최솟값 $m = 15$... (ii)

$\therefore M - m = 46 - 15 = 31$... (iii)

채점 기준	배점
(i) x 의 값의 범위 구하기	40 %
(ii) M , m 의 값 구하기	40 %
(iii) $M - m$ 의 값 구하기	20 %

26 주어진 수 중 음수는 $2 - \sqrt{7}$, $2 - \sqrt{6}$

$(2 - \sqrt{7}) - (2 - \sqrt{6}) = -\sqrt{7} + \sqrt{6} < 0$

$\therefore 2 - \sqrt{7} < 2 - \sqrt{6}$... (i)

양수는 1 , $3 - \sqrt{6}$, $3 - \sqrt{2}$

$1 - (3 - \sqrt{6}) = -2 + \sqrt{6} > 0 \quad \therefore 1 > 3 - \sqrt{6}$

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

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

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

$2 - \sqrt{7}$, $2 - \sqrt{6}$, $3 - \sqrt{6}$, 1 , $3 - \sqrt{2}$... (iii)

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

01 근호를 포함한 식의 계산 (1)

P. 32

필수 예제 1 (1) $\sqrt{21}$ (2) 6 (3) $\sqrt{30}$ (4) $-\sqrt{2}$

$$(2) \sqrt{2}\sqrt{18} = \sqrt{2 \times 18} = \sqrt{36} = 6$$

$$(3) \sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{5} = \sqrt{2 \times 3 \times 5} = \sqrt{30}$$

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

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

$$(2) \sqrt{20} \div \sqrt{5} = \frac{\sqrt{20}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{20}{5}} = \sqrt{4} = 2$$

$$(3) 4\sqrt{42} \div 2\sqrt{7} = \frac{4\sqrt{42}}{2\sqrt{7}} = 2\sqrt{\frac{42}{7}} = 2\sqrt{6}$$

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

P. 33

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

$$(1) \sqrt{54} = \sqrt{3^2 \times 6} = \sqrt{3^2} \sqrt{6} = 3\sqrt{6}$$

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

$$(3) -\sqrt{\frac{5}{36}} = -\sqrt{\frac{5}{6^2}} = -\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6^2}} = -\frac{\sqrt{5}}{6}$$

$$(4) \sqrt{0.03} = \sqrt{\frac{3}{100}} = \sqrt{\frac{3}{10^2}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{10^2}} = \frac{\sqrt{3}}{10}$$

필수 예제 4 (1) $\sqrt{20}$ (2) $\sqrt{\frac{2}{25}}$ (3) $\sqrt{\frac{8}{3}}$ (4) $-\sqrt{24}$

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

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

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

$$(4) -2\sqrt{6} = -\sqrt{2^2 \times 6} = -\sqrt{2^2 \times 6} = -\sqrt{24}$$

유제 4 (1) $\sqrt{18}$ (2) $\sqrt{\frac{3}{4}}$ (3) $\sqrt{\frac{18}{5}}$ (4) $-\sqrt{160}$

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

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

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

$$(4) -4\sqrt{10} = -\sqrt{4^2 \times 10} = -\sqrt{4^2 \times 10} = -\sqrt{160}$$

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. 34

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) $\sqrt{3}, \sqrt{3}, \frac{\sqrt{6}}{6}$

필수 예제 5 (1) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ (2) $\frac{\sqrt{21}}{7}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{9}$ (4) $-\frac{2\sqrt{6}}{3}$

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

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

$$(3) \frac{\sqrt{5}}{3\sqrt{15}} = \frac{1}{3\sqrt{3}} = \frac{1 \times \sqrt{3}}{3\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{9}$$

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

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

$$(1) \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{11}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{11}}{\sqrt{11} \times \sqrt{11}} = \frac{\sqrt{55}}{11}$$

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

$$\begin{aligned}
 (3) \quad & \frac{6}{\sqrt{24}} = \frac{6}{2\sqrt{6}} = \frac{3}{\sqrt{6}} = \frac{3 \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{3\sqrt{6}}{6} = \frac{\sqrt{6}}{2} \\
 (4) \quad & \frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{8}} = \frac{4\sqrt{3}}{2\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{6}}{2} = \sqrt{6} \\
 (5) \quad & \frac{5}{\sqrt{2}\sqrt{3}} = \frac{5}{\sqrt{6}} = \frac{5 \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{5\sqrt{6}}{6} \\
 (6) \quad & \frac{\sqrt{21}}{\sqrt{2}\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}
 \end{aligned}$$

P. 35 한번 더 연습

- 1 (1) $\sqrt{10}$ (2) 30 (3) $-\sqrt{42}$ (4) 2
 2 (1) $\sqrt{5}$ (2) $2\sqrt{2}$ (3) $-\sqrt{3}$ (4) -7
 3 (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) $\sqrt{128}$
 4 (1) $\frac{\sqrt{7}}{7}$ (2) $\frac{\sqrt{10}}{2}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (4) $\frac{\sqrt{15}}{6}$
 (5) $\frac{2\sqrt{21}}{3}$ (6) $\frac{\sqrt{42}}{6}$
 5 (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) $2\sqrt{3}$

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

2 (1) $\frac{\sqrt{15}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{15}{3}} = \sqrt{5}$
 (2) $4\sqrt{6} \div 2\sqrt{3} = \frac{4\sqrt{6}}{2\sqrt{3}} = 2\sqrt{\frac{6}{3}} = 2\sqrt{2}$
 (3) $\sqrt{39} \div (-\sqrt{13}) = -\frac{\sqrt{39}}{\sqrt{13}} = -\sqrt{\frac{39}{13}} = -\sqrt{3}$
 (4) $-\sqrt{21} \div \sqrt{\frac{3}{7}} = -\sqrt{21 \times \frac{7}{3}} = -\sqrt{49} = -7$

4 (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) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{12}} = \frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{15}}{6}$
 (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) $\frac{\sqrt{35}}{\sqrt{5}\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{7} \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{42}}{6}$

5 (1) (주어진 식) $= 6\sqrt{12} = 6 \times 2\sqrt{3} = 12\sqrt{3}$
 (2) (주어진 식) $= -\frac{8\sqrt{5}}{2\sqrt{10}} = -\frac{4}{\sqrt{2}} = -\frac{4\sqrt{2}}{2} = -2\sqrt{2}$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad & (\text{주어진 식}) = \frac{6\sqrt{5}}{\sqrt{15}} = \frac{6}{\sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3} \\
 (4) \quad & (\text{주어진 식}) = 3\sqrt{\frac{6}{5} \times \frac{15}{7}} = 3\sqrt{\frac{18}{7}} = \frac{3 \times 3\sqrt{2}}{\sqrt{7}} = \frac{9\sqrt{14}}{7} \\
 (5) \quad & (\text{주어진 식}) = -10\sqrt{\frac{1}{10} \times \frac{2}{3} \times 5} = -10\sqrt{\frac{1}{3}} \\
 & = -\frac{10}{\sqrt{3}} = -\frac{10\sqrt{3}}{3} \\
 (6) \quad & (\text{주어진 식}) = \sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{13}} \times \sqrt{78} = \sqrt{2 \times \frac{1}{13} \times 78} \\
 & = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}
 \end{aligned}$$

P. 36 개념 누르기 한판

- 1 \neg, \cap, \cup 2 (1) $3\sqrt{10}$ (2) $\frac{\sqrt{14}}{2}$
 3 (1) 2 (2) $\frac{1}{5}$ 4 ③ 5 12 6 $\sqrt{6}$ cm

2 (1) $3\sqrt{15} \times \sqrt{2} \div \sqrt{3} = 3\sqrt{15} \times \sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{3}}$
 $= 3\sqrt{15 \times 2 \times \frac{1}{3}} = 3\sqrt{10}$
 (2) $\sqrt{\frac{5}{2}} \div \sqrt{\frac{10}{3}} \times \sqrt{\frac{14}{3}} = \sqrt{\frac{5}{2}} \times \sqrt{\frac{3}{10}} \times \sqrt{\frac{14}{3}}$
 $= \sqrt{\frac{5}{2} \times \frac{3}{10} \times \frac{14}{3}} = \sqrt{\frac{7}{2}} = \frac{\sqrt{14}}{2}$

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
 $\frac{\sqrt{3}}{5} = a\sqrt{3}$ 이므로 $a = \frac{1}{5}$

4 $\sqrt{6} = \sqrt{2 \times 3} = \sqrt{2}\sqrt{3} = ab$

5 $\frac{10\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \frac{10\sqrt{10}}{5} = 2\sqrt{10}$ 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 cm라 하면
 (직육면체의 부피)
 $= (\text{밑면의 가로의 길이}) \times (\text{밑면의 세로의 길이}) \times (\text{높이})$
 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. 37

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

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

P. 38 개념 누르기 한판

- 1 (1) 3.317 (2) 3.633 (3) 3.240
2 3009 3 ㄷ, ㄴ
4 (1) 48.37 (2) 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 그 값을 구할 수 있는 것은 ㄷ, ㄴ이다.

4 (1) $\sqrt{2340} = \sqrt{23.4 \times 100} = 10\sqrt{23.4}$
 $= 10 \times 4.837 = 48.37$
(2) $\sqrt{0.211} = \sqrt{\frac{21.1}{100}} = \frac{\sqrt{21.1}}{10} = \frac{4.593}{10} = 0.4593$

5 (1) $\sqrt{6000} = \sqrt{2^2 \times 3 \times 5 \times 10^2}$
 $= 20\sqrt{15}$
 $= 20 \times 3.873 = 77.46$
(2) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{15}}{3} = \frac{3.873}{3} = 1.291$

2 근호를 포함한 식의 계산 (2)

P. 39

개념 확인 2, 3, 5(또는 3, 2, 5)

필수 예제 1 (1) $10\sqrt{3}$ (2) $\sqrt{5} + 4\sqrt{6}$

$$\begin{aligned} (1) (\text{주어진 식}) &= (2+8)\sqrt{3} = 10\sqrt{3} \\ (2) (\text{주어진 식}) &= (2-1)\sqrt{5} + (-1+5)\sqrt{6} = \sqrt{5} + 4\sqrt{6} \end{aligned}$$

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

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

필수 예제 2 (1) 0 (2) $\sqrt{2}$

$$\begin{aligned} (1) (\text{주어진 식}) &= \sqrt{3} + 2\sqrt{3} - 3\sqrt{3} = 0 \\ (2) (\text{주어진 식}) &= 2\sqrt{2} - \sqrt{2} = \sqrt{2} \end{aligned}$$

유제 2 (1) $6\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{7} + 2\sqrt{2}$ (3) $\frac{5\sqrt{6}}{9}$ (4) 0

$$\begin{aligned} (1) (\text{주어진 식}) &= 3\sqrt{2} - 2\sqrt{2} + 5\sqrt{2} = 6\sqrt{2} \\ (2) (\text{주어진 식}) &= \sqrt{7} + 2\sqrt{7} + 4\sqrt{2} - 2\sqrt{2} = 3\sqrt{7} + 2\sqrt{2} \\ (3) (\text{주어진 식}) &= \frac{2\sqrt{6}}{3} - \frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{6}}{9} - \frac{\sqrt{6}}{9} = \frac{5\sqrt{6}}{9} \\ (4) (\text{주어진 식}) &= 3\sqrt{5} - \sqrt{5} - 2\sqrt{5} = 0 \end{aligned}$$

P. 40

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

$$\begin{aligned} (1) (\text{주어진 식}) &= \sqrt{6}\sqrt{3} + \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{5}} = \sqrt{18} + \sqrt{2} \\ &= 3\sqrt{2} + \sqrt{2} = 4\sqrt{2} \\ (2) (\text{주어진 식}) &= 2\sqrt{2} \times 2 - \frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{3}} = 4\sqrt{2} - 2\sqrt{2} = 2\sqrt{2} \\ (3) (\text{주어진 식}) &= \sqrt{2}\sqrt{6} + \sqrt{2} \times 3\sqrt{2} = \sqrt{12} + 6 = 2\sqrt{3} + 6 \\ (4) (\text{주어진 식}) &= \left(\frac{5}{\sqrt{3}} - \sqrt{12}\right) \times \frac{1}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{5}{\sqrt{3}\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{2}} = \frac{5}{\sqrt{6}} - \sqrt{6} \\ &= \frac{5\sqrt{6}}{6} - \sqrt{6} = -\frac{\sqrt{6}}{6} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} (1) (\text{주어진 식}) &= \frac{\sqrt{12}\sqrt{3}}{2} + \frac{6}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{36}}{2} + \frac{3}{\sqrt{3}} \\ &= \frac{6}{2} + \frac{3\sqrt{3}}{3} = 3 + \sqrt{3} \end{aligned}$$

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

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

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

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

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

$$= 3\sqrt{2} - \frac{\sqrt{12}}{2} + 2\sqrt{3} - \frac{\sqrt{18}}{3}$$

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

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) $\frac{4-\sqrt{6}}{2}$

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

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

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

$$(4) \frac{\sqrt{8}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{(\sqrt{8}-\sqrt{3})\sqrt{2}}{\sqrt{2}\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{16}-\sqrt{6}}{2} = \frac{4-\sqrt{6}}{2}$$

유제 4 $\frac{\sqrt{3}}{3}$

$$(\text{주어진 식}) = \frac{(\sqrt{6}-\sqrt{3})\sqrt{2}}{\sqrt{2}\sqrt{2}} - \frac{(\sqrt{8}-3)\sqrt{6}}{\sqrt{6}\sqrt{6}}$$

$$= \frac{\sqrt{12}-\sqrt{6}}{2} - \frac{\sqrt{48}-3\sqrt{6}}{6}$$

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

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

P. 41 한 번 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) $3\sqrt{5}$ (2) 6 (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) (주어진 식) $= \frac{3\sqrt{3}}{4} - \frac{6\sqrt{3}}{4} + \frac{4\sqrt{3}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{4}$

2 (1) (주어진 식) $= 5\sqrt{3} + 4\sqrt{3} = 9\sqrt{3}$

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

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

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

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) $\frac{6}{\sqrt{27}} - \frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{6}{3\sqrt{3}} - \frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{3}}{9} - \frac{4\sqrt{3}}{3}$

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

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

(2) (주어진 식) $= 4\sqrt{2} \times \sqrt{2} - \frac{\sqrt{28}}{\sqrt{7}}$

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

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

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

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

5 (1) (주어진 식) $= 2 \times 3 + 2\sqrt{18} - 4\sqrt{2}$

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

(2) (주어진 식) $= 5\sqrt{5} + (2\sqrt{21} - \sqrt{15}) \times \frac{1}{\sqrt{3}}$

$$= 5\sqrt{5} + 2\sqrt{7} - \sqrt{5} = 4\sqrt{5} + 2\sqrt{7}$$

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

$$= \frac{\sqrt{30}}{6} + \frac{\sqrt{30}}{5} = \frac{11\sqrt{30}}{30}$$

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. 42 개념 누르기 한판

1 (1) $3\sqrt{7}$ (2) $3\sqrt{3}$ **2** (1) $a=-1, b=1$ (2) 2

3 -5 **4** $7\sqrt{2}-13$ **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) (좌변) $= 3\sqrt{3} - 4\sqrt{2} - 2\sqrt{3} + 3\sqrt{2}$
 $= \sqrt{3} - \sqrt{2} = -\sqrt{2} + \sqrt{3}$
 $\therefore a = -1, b = 1$

(2) (좌변) $= \frac{13\sqrt{10}}{10} + \frac{\sqrt{10}}{2} + \frac{\sqrt{10}}{5}$
 $= \frac{13\sqrt{10}}{10} + \frac{5\sqrt{10}}{10} + \frac{2\sqrt{10}}{10}$
 $= \frac{20\sqrt{10}}{10} = 2\sqrt{10}$
 $\therefore a = 2$

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 (주어진 식) $= 6\sqrt{2} - 3\sqrt{16} + \frac{4\sqrt{3} - 2\sqrt{6}}{2\sqrt{6}}$
 $= 6\sqrt{2} - 12 + \frac{(4\sqrt{3} - 2\sqrt{6})\sqrt{6}}{2\sqrt{6}\sqrt{6}}$
 $= 6\sqrt{2} - 12 + \frac{4\sqrt{18} - 12}{12}$
 $= 6\sqrt{2} - 12 + \frac{12\sqrt{2} - 12}{12}$
 $= 6\sqrt{2} - 12 + \sqrt{2} - 1$
 $= 7\sqrt{2} - 13$

5 (주어진 식) $= (3a - 2) + (5 - 3a)\sqrt{7}$ 이므로
 $5 - 3a = 0 \quad \therefore a = \frac{5}{3}$

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

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

P. 43

필수 예제 5 (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 5 (1) $9 - 6\sqrt{2}$ (2) 3 (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) $(2\sqrt{7} - 5)(2\sqrt{7} + 5) = (2\sqrt{7})^2 - 5^2 = 28 - 25 = 3$

(3) $(\sqrt{5} + 4)(\sqrt{5} - 7) = (\sqrt{5})^2 + (-7 + 4)\sqrt{5} - 28$
 $= 5 - 3\sqrt{5} - 28 = -23 - 3\sqrt{5}$

(4) $(5\sqrt{2} + 3)(2\sqrt{2} - 1) = 20 + (-5 + 6)\sqrt{2} - 3$
 $= 17 + \sqrt{2}$

필수 예제 6 (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 6 (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 7 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. 44 개념 누르기 한판

1 ④

2 $a = 2, b = 11$

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

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

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

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

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

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

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

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

(4) (주어진 식) $= \frac{(2+\sqrt{3})^2}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} - \frac{(2-\sqrt{3})^2}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}$
 $= (2+\sqrt{3})^2 - (2-\sqrt{3})^2$
 $= (7+4\sqrt{3}) - (7-4\sqrt{3}) = 8\sqrt{3}$

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

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

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

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 $b=(5-\sqrt{3})-3=2-\sqrt{3}$
 $\therefore \frac{a}{b} = \frac{3}{2-\sqrt{3}} = \frac{3(2+\sqrt{3})}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} = 6+3\sqrt{3}$

P. 45~48

단원 마무리

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

25 $\frac{1}{10}$, 과정은 풀이 참조

26 과정은 풀이 참조 (1) $8\sqrt{3}$ (2) 4

27 $18\sqrt{3}$ cm, 과정은 풀이 참조

28 27, 과정은 풀이 참조

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
 $\square ABCD = \sqrt{3} \times \sqrt{7} = \sqrt{21}$

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

6 $\neg. \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{15}}{5}$ $\neg. \frac{3}{\sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{5}}{5} = \frac{\sqrt{45}}{5}$
 $\neg. \frac{\sqrt{3}}{5}$ $\neg. \frac{3}{5} = \frac{\sqrt{9}}{5}$

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

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

$$8 \quad ① \sqrt{12300} = \sqrt{1.23 \times 10000} = 100\sqrt{1.23}$$

$$= 100 \times 1.109 = 110.9$$

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

$$= 10 \times 3.507 = 35.07$$

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

$$= 10 \times 1.109 = 11.09$$

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

$$= \frac{3.507}{10} = 0.3507$$

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

$$= \frac{1.109}{10} = 0.1109$$

$$9 \quad 164.3 = 1.643 \times 100 \text{이므로}$$

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

$$\therefore a = 27000$$

$$10 \quad ④ \text{예를 들어 } a=2, b=3 \text{일 때, } \sqrt{2}+\sqrt{3} \text{은 더 이상 간단히 할 수 없고 } \sqrt{2+3}=\sqrt{5} \text{이므로 } \sqrt{2}+\sqrt{3} \neq \sqrt{2+3} \text{이다.}$$

$$11 \quad (\text{좌변}) = 4\sqrt{6} - 6\sqrt{7} - 3\sqrt{6} + \sqrt{7} = \sqrt{6} - 5\sqrt{7} \text{이므로}$$

$$a=1, b=-5 \quad \therefore a+b=1+(-5)=-4$$

$$12 \quad ① (1+2\sqrt{5}) - (3+\sqrt{5}) = -2+\sqrt{5}$$

$$= -\sqrt{4} + \sqrt{5} > 0$$

$$\therefore 1+2\sqrt{5} > 3+\sqrt{5}$$

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

$$= \sqrt{5} - \sqrt{8} < 0$$

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

$$③ (\sqrt{2}-1) - (2-\sqrt{2}) = 2\sqrt{2} - 3 = \sqrt{8} - \sqrt{9} < 0$$

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

$$④ 2 + \frac{\sqrt{5}}{2} \square \frac{\sqrt{10}-1}{3} \Rightarrow \frac{2+\sqrt{5}}{4} \square \frac{\sqrt{10}-1}{2}$$

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

$$= \sqrt{18} - \sqrt{12} > 0$$

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

$$13 \quad \sqrt{3}-2 = \sqrt{3}-\sqrt{4} < 0, 2\sqrt{3}-4 = \sqrt{12}-\sqrt{16} < 0 \text{이므로}$$

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

$$= -\sqrt{3} + 2 + 2\sqrt{3} - 4$$

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

$$14 \quad \square ABCD = 4 \times 4 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 2\right) = 8 \text{이므로}$$

$$\square ABCD \text{의 한 변의 길이는 } \sqrt{8} = 2\sqrt{2} \text{이다.}$$

$$\text{따라서 점 P의 좌표는 } P(-1+2\sqrt{2}),$$

$$\text{점 Q의 좌표는 } Q(-1-2\sqrt{2}) \text{이므로}$$

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

$$15 \quad \sqrt{7}x + \sqrt{2}y = \sqrt{7}(3\sqrt{2} + \sqrt{7}) + \sqrt{2}(2\sqrt{7} - 5\sqrt{2})$$

$$= 3\sqrt{14} + 7 + 2\sqrt{14} - 10$$

$$= 5\sqrt{14} - 3$$

$$16 \quad (\text{겉넓이}) = 2\{(\sqrt{3}+\sqrt{6}) \times \sqrt{3} + (\sqrt{3}+\sqrt{6}) \times \sqrt{6} + \sqrt{6} \times \sqrt{3}\}$$

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

$$= 2(9+9\sqrt{2})$$

$$= 18+18\sqrt{2}$$

$$17 \quad (\text{좌변}) = \frac{(\sqrt{8}-6)\sqrt{3}}{\sqrt{3}\sqrt{3}} - \frac{(\sqrt{3}-\sqrt{24})\sqrt{2}}{\sqrt{2}\sqrt{2}}$$

$$= \frac{\sqrt{24}-6\sqrt{3}}{3} - \frac{\sqrt{6}-\sqrt{48}}{2}$$

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

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

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

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

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

$$18 \quad ① (\text{좌변}) = 3\sqrt{2} - \frac{5}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2} - \frac{5\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$② (\text{좌변}) = \sqrt{12} + \sqrt{16} = 2\sqrt{3} + 4$$

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

$$④ (\text{좌변}) = 6\sqrt{6} + 6\sqrt{2} - \sqrt{7}$$

$$⑤ (\text{좌변}) = (\sqrt{18} + \sqrt{3}) \times \sqrt{2} + 5\sqrt{6}$$

$$= \sqrt{36} + \sqrt{6} + 5\sqrt{6} = 6 + 6\sqrt{6}$$

$$19 \quad (\text{주어진 식}) = \{\sqrt{3} + (\sqrt{2}-1)\} \{\sqrt{3} - (\sqrt{2}-1)\}$$

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

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

$$20 \quad (\text{주어진 식}) = 15 + (-a-6)\sqrt{5} + 2a$$

$$= (15+2a) + (-a-6)\sqrt{5}$$

$$\text{이므로 } -a-6=0 \quad \therefore a=-6$$

$$21 \quad ① \frac{2}{\sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{6}}{6} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

$$② \frac{2}{\sqrt{12}} = \frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$③ \frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{10}} = \frac{1}{3\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{15}$$

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

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

$$= \frac{8-2\sqrt{15}}{2} = 4-\sqrt{15}$$

22 (주어진 식)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sqrt{1}-\sqrt{2}}{(\sqrt{1}+\sqrt{2})(\sqrt{1}-\sqrt{2})} + \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{(\sqrt{2}+\sqrt{3})(\sqrt{2}-\sqrt{3})} \\
 &\quad + \cdots + \frac{\sqrt{99}-\sqrt{100}}{(\sqrt{99}+\sqrt{100})(\sqrt{99}-\sqrt{100})} \\
 &= -(\sqrt{1}-\sqrt{2}) - (\sqrt{2}-\sqrt{3}) - \cdots - (\sqrt{99}-\sqrt{100}) \\
 &= -\sqrt{1} + \sqrt{2} - \sqrt{2} + \sqrt{3} - \cdots - \sqrt{99} + \sqrt{100} \\
 &= -\sqrt{1} + \sqrt{100} \\
 &= -1 + 10 = 9
 \end{aligned}$$

23 $x = \frac{1}{2-\sqrt{3}} = \frac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} = 2+\sqrt{3}$ 이므로

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

24 $2 < \sqrt{7} < 3$ 에서 $-3 < -\sqrt{7} < -2$ 이므로
 $1 < 4 - \sqrt{7} < 2$

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

25 $\sqrt{0.004} = \sqrt{\frac{4}{1000}} = \sqrt{\frac{1}{250}} = \frac{1}{\sqrt{250}}$
 $= \frac{1}{5\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{10}}{50}$
 $= \frac{1}{50}\sqrt{10}$

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

$a = \frac{1}{50}$... (i)

$\sqrt{150} = 5\sqrt{6}$ 에서 $\sqrt{150}$ 은 $\sqrt{6}$ 의 5배이므로

$b = 5$... (ii)

$\therefore ab = \frac{1}{50} \times 5 = \frac{1}{10}$... (iii)

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

26 (1) (삼각형의 넓이) $= \frac{1}{2} \times \sqrt{32} \times \sqrt{24}$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} \times 2\sqrt{6} \\
 &= 8\sqrt{3} \quad \dots (i)
 \end{aligned}$$

(2) 직사각형의 가로의 길이를 x 라 하면

(직사각형의 넓이) $= x \times \sqrt{12} = 2\sqrt{3}x$... (ii)

삼각형의 넓이와 직사각형의 넓이가 서로 같으므로

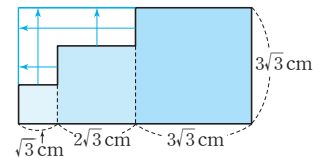
$$8\sqrt{3} = 2\sqrt{3}x$$

$$\therefore x = \frac{8\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = 4$$

따라서 직사각형의 가로의 길이는 4이다. ... (iii)

채점 기준	배점
(i) 삼각형의 넓이 구하기	40 %
(ii) 직사각형의 넓이를 식으로 나타내기	30 %
(iii) 직사각형의 가로의 길이 구하기	30 %

27 세 정사각형의 넓이가 각각 3cm^2 , 12cm^2 , 27cm^2 이므로 한 변의 길이는 각각



$$\sqrt{3}\text{ cm},$$

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

$$\sqrt{27} = 3\sqrt{3}\text{ (cm)} \quad \dots (i)$$

\therefore (둘레의 길이)

$$= 2(\sqrt{3} + 2\sqrt{3} + 3\sqrt{3}) + 2 \times 3\sqrt{3} \quad \dots (ii)$$

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

$$= 18\sqrt{3}\text{ (cm)} \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) 세 정사각형의 한 변의 길이 각각 구하기	30 %
(ii) 둘레의 길이 구하는 식 세우기	40 %
(iii) 둘레의 길이 구하기	30 %

28 $x+y = (\sqrt{6}+\sqrt{3}) + (\sqrt{6}-\sqrt{3}) = 2\sqrt{6}$

$$xy = (\sqrt{6}+\sqrt{3})(\sqrt{6}-\sqrt{3}) = 6-3=3 \quad \dots (i)$$

$$\therefore x^2+y^2+3xy = (x+y)^2+xy \quad \dots (ii)$$

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

$$= 24+3$$

$$= 27 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) $x+y$, xy 의 값 구하기	40 %
(ii) x^2+y^2+3xy 를 변형하기	30 %
(iii) x^2+y^2+3xy 의 값 구하기	30 %

01 다항식의 인수분해

P. 53

개념 확인 (1) x^2+xy (2) x (3) $x(x+y)$

필수 예제 1 ㄴ, ㄷ, ㄹ

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

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

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

P. 54 개념 누르기 한판

- | | | |
|-------------------|------------------|-----|
| 1 ⑤ | 2 ③ | 3 ⑤ |
| 4 (1) $a(2b-c)$ | (2) $3x(x-5y)$ | |
| (3) $-2a(a+3b-2)$ | (4) $(x-1)(y-3)$ | |
| 5 $x-3$ | 6 7 | |

- 1 ⑤ $2x^2y$ 와 $-4xy$ 의 공통인 인수는 $2xy$ 이다.
- 2 $xy(x+y)(x-y)=xy(x^2-y^2)$
- 3 ⑤ $(a+1)+a=2a+1$ 은 $a+1$ 을 인수로 갖지 않는다.
- 5 $A=(x+2)(x-3)$
 $B=xy-3y=y(x-3)$
따라서 두 다항식 A, B 의 일차 이상의 공통인 인수는 $x-3$ 이다.
- 6 $3y(x-2)-5(2-x)=3y(x-2)+5(x-2)$
 $= (x-2)(3y+5)$
따라서 $a=2, b=5$ 이므로
 $a+b=2+5=7$

02 여러 가지 인수분해 공식

P. 55

개념 확인 (1) 1 (2) 4

필수 예제 1 (1) $(x+5)^2$ (2) $(2x-1)^2$
(3) $\left(a+\frac{1}{4}\right)^2$ (4) $-3(x-3)^2$
(3) (주어진 식) $=a^2+2 \times a \times \frac{1}{4}+\left(\frac{1}{4}\right)^2=\left(a+\frac{1}{4}\right)^2$
(4) (주어진 식) $=-3(x^2-6x+9)=-3(x-3)^2$

유제 1 (1) $(x+8)^2$ (2) $(3x-1)^2$
(3) $\left(a+\frac{b}{2}\right)^2$ (4) $a(x-6y)^2$
(3) (주어진 식) $=a^2+2 \times a \times \frac{b}{2}+\left(\frac{b}{2}\right)^2=\left(a+\frac{b}{2}\right)^2$
(4) (주어진 식) $=a(x^2-12xy+36y^2)=a(x-6y)^2$

필수 예제 2 (1) $\frac{1}{64}$ (2) 16 (3) ± 12

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

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

다른 풀이

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

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

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

$$(2) x^2 - 8x + \square = x^2 - 2 \times x \times 4 + \square \text{이므로}$$

$$\square = 4^2 = 16$$

$$(3) a^2 + \square ab + 36b^2 = a^2 + \square ab + (\pm 6b)^2 \text{이므로}$$

$$\square = 2 \times (\pm 6) = \pm 12$$

유제 2 (1) $\frac{1}{9}$ (2) 9 (3) ± 10

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

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

다른 풀이

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

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

$$(2) 4x^2 + 12x + \square = (2x)^2 + 2 \times 2x \times 3 + \square \text{이므로}$$

$$\square = 3^2 = 9$$

$$(3) 25x^2 + \square x + 1 = (5x)^2 + \square x + (\pm 1)^2 \text{이므로}$$

$$\square = 2 \times 5 \times (\pm 1) = \pm 10$$

유제 3 -42, 42

$$9x^2 + Axy + 49y^2 = (3x)^2 + Axy + (\pm 7y)^2 \text{이므로}$$

$$A = 2 \times 3 \times (\pm 7) = \pm 42$$

P. 56

개념 확인 (1) 2, 2 (2) 3, 3, 3

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

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

$$(3) 4x^2 - \frac{y^2}{25} = (2x)^2 - \left(\frac{y}{5}\right)^2 = \left(2x + \frac{y}{5}\right) \left(2x - \frac{y}{5}\right)$$

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

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

$$(3) \left(x + \frac{1}{x}\right) \left(x - \frac{1}{x}\right) \quad (4) (9b+a)(9b-a)$$

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

$$(4) -a^2 + 81b^2 = 81b^2 - a^2 = (9b)^2 - a^2$$

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

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

$$(3) b(a+1)(a-1) \quad (4) 6a(x+2y)(x-2y)$$

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

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

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

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

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 L, C, H

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

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

P. 57 한 번 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) $(x+4)^2$ (2) $(a-7b)^2$ (3) $(2x-5)^2$

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

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

(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. 58

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

개념 확인 2 3, 4, 3

곱이 3인 두 정수	두 정수의 합
-1, -3	-4
1, 3	4

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

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

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

(1) 곱이 2이고, 합이 3인 두 정수는 1과 2이므로

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

(2) 곱이 8이고, 합이 -6인 두 정수는 -2와 -4이므로

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

(3) 곱이 -6 이고, 합이 1 인 두 정수는 3 과 -2 이므로

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

(4) 곱이 -14 이고, 합이 -5 인 두 정수는 2 와 -7 이므로

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

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

필수 예제 6 1

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

$$a=4, b=-3 \text{ 또는 } a=-3, b=4$$

$$\therefore a+b=1$$

유제 8 $2x-8$

$$x^2 - 8x - 20 = (x+2)(x-10) \text{ 이므로}$$

$$(\text{두 일차식의 합}) = (x+2) + (x-10)$$

$$= 2x - 8$$

P. 59

개념 확인

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

필수 예제 8 -7

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

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

따라서 $A=-4, B=3$ 이므로

$$A-B = -4-3 = -7$$

유제 10 $4x-6$

$$3x^2 - 10x + 8 = (x-2)(3x-4)$$

$$\begin{array}{r} x \quad \quad \quad -2 \rightarrow \quad -6x \\ 3x \quad \quad \quad -4 \rightarrow + \quad -4x \\ \hline \quad \quad \quad -10x \end{array}$$

$$\therefore (\text{두 일차식의 합}) = (x-2) + (3x-4) = 4x-6$$

P. 60 한 번 더 연습

- 1 (1) $(x+1)(x+4)$ (2) $(x-1)(x-5)$
 (3) $(x+6)(x-5)$ (4) $(y+2)(y-6)$
 (5) $(x+3y)(x+7y)$ (6) $(x-2y)(x+9y)$
 (7) $(x-4y)(x-7y)$ (8) $(x+3y)(x-4y)$
 2 (1) $a(x-4)(x-5)$ (2) $3(x+2)(x-3)$
 (3) $x(x+7)(x-4)$ (4) $2y^2(x+1)(x-5)$
 3 (1) $(2x+1)(x+1)$ (2) $(2x-1)(x-3)$
 (3) $(3x-1)(x+4)$ (4) $(2y-3)(3y+1)$
 (5) $(x+5y)(3x-y)$ (6) $(2a+b)(a-3b)$
 (7) $(5x-y)(x+y)$ (8) $(3x+y)(x-6y)$
 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) (주어진 식) $= a(x^2 - 9x + 20)$
 $= a(x-4)(x-5)$
 (2) (주어진 식) $= 3(x^2 - x - 6)$
 $= 3(x+2)(x-3)$
 (3) (주어진 식) $= x(x^2 + 3x - 28)$
 $= x(x+7)(x-4)$
 (4) (주어진 식) $= 2y^2(x^2 - 4x - 5)$
 $= 2y^2(x+1)(x-5)$

- 4 (1) (주어진 식) $= a(4x^2 + 15x + 9)$
 $= a(x+3)(4x+3)$
 (2) (주어진 식) $= 2(2x^2 - 3x - 2)$
 $= 2(x-2)(2x+1)$
 (3) (주어진 식) $= x(6x^2 + x - 2)$
 $= x(2x-1)(3x+2)$
 (4) (주어진 식) $= xy(2x^2 - 9x - 5)$
 $= xy(x-5)(2x+1)$

P. 61 개념 누르기 한판

- 1 \neg, \cup, \cap 2 $a=4, b=4$ 3 2
 4 11 5 $x-2$ 6 -3
 7 $x+2$

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

2 $25x^2+20x+a=(5x)^2+2 \times 5x \times 2+a$ 이므로
 $a=2^2=4$
 $x^2+bx+4=x^2+bx+(\pm 2)^2$ 이므로
 $b=2 \times (\pm 2)=\pm 4$
 그런데 $b>0$ 이므로 $b=4$

3 $0 < x < 2$ 에서 $x > 0, x-2 < 0$ 이므로
 (주어진 식) $=\sqrt{x^2}+\sqrt{(x-2)^2}$
 $=x-(x-2)=2$

4 $27x^2-75y^2=3(9x^2-25y^2)=3(3x+5y)(3x-5y)$
 따라서 $a=3, b=3, c=5$ 이므로
 $a+b+c=3+3+5=11$

5 $x^2-5x+6=(x-2)(x-3)$
 $2x^2-3x-2=(x-2)(2x+1)$
 따라서 두 다항식의 일차 이상의 공통인 인수는 $x-2$ 이다.

6 $3x^2-8x+a=(x-3)(3x+b)$ 로 놓으면
 $-8=b-9 \quad \therefore b=1$
 $\therefore a=-3b=-3 \times 1=-3$

7 $2x^2+7x+6=(2x+3)(x+2)$ 이고,
 가로 길이가 $2x+3$ 이므로 세로 길이는 $x+2$ 이다.

P. 62~63

개념 확인

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

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

필수 예제 9 (1) $(a+b-1)^2$

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

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

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

(1) $a+b=A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $=A^2-2A+1=(A-1)^2$
 $= (a+b-1)^2$

(2) $2x-5y=A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $=A(A-3)-10=A^2-3A-10$
 $= (A+2)(A-5)$
 $= (2x-5y+2)(2x-5y-5)$

(3) $1-x=A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $=2^2-A^2=(2+A)(2-A)$
 $= (2+1-x)(2-1+x)$
 $= (3-x)(1+x)$

(4) $x-2=A, 3y+1=B$ 로 놓으면
 (주어진 식) $=A^2+2AB+B^2=(A+B)^2$
 $= \{(x-2)+(3y+1)\}^2$
 $= (x+3y-1)^2$

유제 11 (1) $x(x-8)$

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

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

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

(1) $x-2=A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $=A^2-4A-12=(A+2)(A-6)$
 $= (x-2+2)(x-2-6)$
 $= x(x-8)$

(2) $x-y=A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $=A(A-3)+2=A^2-3A+2$
 $= (A-1)(A-2)$
 $= (x-y-1)(x-y-2)$

(3) $x+2=A, y-3=B$ 로 놓으면
 (주어진 식) $=A^2-B^2=(A+B)(A-B)$
 $= \{(x+2)+(y-3)\}\{(x+2)-(y-3)\}$
 $= (x+y-1)(x-y+5)$

(4) $x-2y=A, x+2y=B$ 로 놓으면
 (주어진 식) $=2A^2-5AB-3B^2=(2A+B)(A-3B)$
 $= \{2(x-2y)+(x+2y)\}\{(x-2y)-3(x+2y)\}$
 $= (3x-2y)(-2x-8y)$
 $= -2(3x-2y)(x+4y)$

유제 12 -1

$$\begin{aligned}
 x-3 &= A \text{로 놓으면} \\
 (\text{주어진 식}) &= 3A^2 + 2A - 5 = (A-1)(3A+5) \\
 &= (x-3-1)\{3(x-3)+5\} \\
 &= (x-4)(3x-4) \\
 \text{따라서 } a &= -4, b=3 \text{이므로} \\
 a+b &= -4+3 = -1
 \end{aligned}$$

필수 예제 10 (1) $(x-1)(y-1)$

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

유제 13 (1) $(a+1)(b+1)$

$$\begin{aligned}
 (2) & (x-z)(y-1) \\
 (3) & (x+1)(x-1)(y+1) \\
 (4) & (x+y-4)(x-y+4) \\
 (1) (\text{주어진 식}) &= a(b+1) + (b+1) = (a+1)(b+1) \\
 (2) (\text{주어진 식}) &= y(x-z) - (x-z) = (x-z)(y-1) \\
 (3) (\text{주어진 식}) &= y(x^2-1) + (x^2-1) \\
 &= (x^2-1)(y+1) \\
 &= (x+1)(x-1)(y+1) \\
 (4) (\text{주어진 식}) &= x^2 - (y^2-8y+16) \\
 &= x^2 - (y-4)^2 \\
 &= \{x+(y-4)\}\{x-(y-4)\} \\
 &= (x+y-4)(x-y+4)
 \end{aligned}$$

필수 예제 11 (1) $(x-2)(x+y-2)$

$$\begin{aligned}
 (2) & (x-y+4)(x+y+2) \\
 (1) (\text{주어진 식}) &= (x-2)y + (x^2-4x+4) \\
 &= (x-2)y + (x-2)^2 \\
 &= (x-2)(x+y-2) \\
 (2) (\text{주어진 식}) &= x^2+6x - (y^2-2y-8) \\
 &= x^2+6x - (y-4)(y+2) \\
 &\quad \begin{array}{rcl} x & \times & -(y-4) \rightarrow -(y-4)x \\ & \times & (y+2) \rightarrow + (y+2)x \\ & & \hline & & 6x \end{array} \\
 &= (x-y+4)(x+y+2)
 \end{aligned}$$

다른 풀이

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

유제 14 (1) $(x-3)(x+y-3)$

$$\begin{aligned}
 (2) & (x-y+1)(x+y+3) \\
 (1) (\text{주어진 식}) &= (x-3)y + (x^2-6x+9) \\
 &= (x-3)y + (x-3)^2 \\
 &= (x-3)(x+y-3) \\
 (2) (\text{주어진 식}) &= x^2+4x - (y^2+2y-3) \\
 &= x^2+4x - (y-1)(y+3) \\
 &\quad \begin{array}{rcl} x & \times & -(y-1) \rightarrow -(y-1)x \\ & \times & (y+3) \rightarrow + (y+3)x \\ & & \hline & & 4x \end{array} \\
 &= (x-y+1)(x+y+3)
 \end{aligned}$$

유제 15 $2x-y+3$

$$\begin{aligned}
 (\text{주어진 식}) &= 2x^2 + (y+9)x - (y^2-9) \\
 &= 2x^2 + (y+9)x - (y+3)(y-3) \\
 &\quad \begin{array}{rcl} 2x & \times & -(y-3) \rightarrow -(y-3)x \\ x & \times & (y+3) \rightarrow + (y+3)x \\ & & \hline & & 2(y+3)x \end{array} \\
 &= (2x-y+3)(x+y+3) \\
 &= A(x+y+3) \\
 \therefore A &= 2x-y+3
 \end{aligned}$$

P. 64 개념 누르기 한판

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

- 1 (1) $x+3=A$ 로 놓으면
(주어진 식) $= A^2-4A+4$
 $= (A-2)^2 = (x+1)^2$
(2) $2x-y=A$ 로 놓으면
(주어진 식) $= (A+1)A-6 = A^2+A-6$
 $= (A+3)(A-2)$
 $= (2x-y+3)(2x-y-2)$

$$\begin{aligned} (3) \text{ (주어진 식)} &= (3x-2y)^2 - 2(3x-2y) - 15 \text{ 이므로} \\ 3x-2y &= A \text{로 놓으면} \\ A^2 - 2A - 15 &= (A+3)(A-5) \\ &= (3x-2y+3)(3x-2y-5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (4) \text{ } x+y &= A, \text{ } x-y = B \text{로 놓으면} \\ \text{(주어진 식)} &= 4A^2 - 4AB + B^2 = (2A-B)^2 \\ &= \{2(x+y) - (x-y)\}^2 \\ &= (x+3y)^2 \end{aligned}$$

2 $x-1=A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $= 6A^2 - A - 2 = (2A+1)(3A-2)$
 $= \{2(x-1)+1\} \{3(x-1)-2\}$
 $= (2x-1)(3x-5)$
 \therefore (두 일차식의 합) $= (2x-1) + (3x-5)$
 $= 5x-6$

3 (1) (주어진 식) $= a(b+2) - 6(b+2)$
 $= (a-6)(b+2)$
 (2) (주어진 식) $= (a^2-1)x + (a^2-1)$
 $= (a^2-1)(x+1)$
 $= (a+1)(a-1)(x+1)$
 (3) (주어진 식) $= (x^2+6xy+9y^2) - 16$
 $= (x+3y)^2 - 4^2$
 $= (x+3y+4)(x+3y-4)$
 (4) (주어진 식) $= 9x^2 - (y^2-4y+4)$
 $= (3x)^2 - (y-2)^2$
 $= (3x+y-2)(3x-y+2)$

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

5 (1) (주어진 식) $= 2(x+1)y + (x^2+4x+3)$
 $= 2(x+1)y + (x+1)(x+3)$
 $= (x+1)(x+2y+3)$
 (2) (주어진 식) $= x^2+8x-y^2+2y+15$
 $= x^2+8x - (y^2-2y-15)$
 $= x^2+8x - (y+3)(y-5)$
 $= (x+y+3)(x-y+5)$
 (3) (주어진 식) $= x^2 - 2(2y+1)x + 4y^2+4y-8$
 $= x^2 - 2(2y+1)x + 4(y^2+y-2)$
 $= x^2 - 2(2y+1)x + 4(y-1)(y+2)$
 $= (x-2y+2)(x-2y-4)$

다른 풀이

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

P. 65

개념 확인 (1) 36, 4, 100 (2) 14, 20, 400
 (3) 17, 17, 6, 240

필수 예제 12 (1) 3700 (2) 2500 (3) 400

$$\begin{aligned} (1) \text{ (주어진 식)} &= 37(82+18) \\ &= 37 \times 100 = 3700 \\ (2) \text{ (주어진 식)} &= 49^2 + 2 \times 49 \times 1 + 1^2 \\ &= (49+1)^2 = 50^2 = 2500 \\ (3) \text{ (주어진 식)} &= (52+48)(52-48) \\ &= 100 \times 4 = 400 \end{aligned}$$

유제 16 (1) 1800 (2) 400 (3) 1980

$$\begin{aligned} (1) \text{ (주어진 식)} &= 18(119-19) \\ &= 18 \times 100 = 1800 \\ (2) \text{ (주어진 식)} &= 21^2 - 2 \times 21 \times 1 + 1^2 \\ &= (21-1)^2 = 20^2 = 400 \\ (3) \text{ (주어진 식)} &= 20(50^2-49^2) \\ &= 20(50+49)(50-49) \\ &= 20 \times 99 \times 1 = 1980 \end{aligned}$$

필수 예제 13 (1) 10000 (2) $4\sqrt{2}$

$$\begin{aligned} (1) \text{ } x^2 - 8x + 16 &= (x-4)^2 \\ &= (104-4)^2 = 100^2 = 10000 \\ (2) \text{ } a+b &= (\sqrt{2}+1) + (\sqrt{2}-1) = 2\sqrt{2} \\ a-b &= (\sqrt{2}+1) - (\sqrt{2}-1) = 2 \\ \therefore a^2-b^2 &= (a+b)(a-b) = 2\sqrt{2} \times 2 = 4\sqrt{2} \end{aligned}$$

유제 17 (1) 8 (2) $-8\sqrt{3}$

$$\begin{aligned} (1) \text{ } x^2 - 6x + 9 &= (x-3)^2 \\ &= (3-2\sqrt{2}-3)^2 \\ &= (-2\sqrt{2})^2 = 8 \\ (2) \text{ } a &= \frac{1}{2+\sqrt{3}} = \frac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} = 2-\sqrt{3}, \\ b &= \frac{1}{2-\sqrt{3}} = \frac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} = 2+\sqrt{3} \text{ 이므로} \\ a+b &= (2-\sqrt{3}) + (2+\sqrt{3}) = 4 \\ a-b &= (2-\sqrt{3}) - (2+\sqrt{3}) = -2\sqrt{3} \\ \therefore a^2-b^2 &= (a+b)(a-b) \\ &= 4 \times (-2\sqrt{3}) = -8\sqrt{3} \end{aligned}$$

유제 18 (1) 12 (2) 20

$$\begin{aligned} (1) \text{ } x^2 - y^2 &= (x+y)(x-y) = 3 \times 4 = 12 \\ (2) \text{ (주어진 식)} &= (x^2+2x+1) - y^2 = (x+1)^2 - y^2 \\ &= (x+1+y)(x+1-y) \\ &= (x+y+1)(x-y+1) \\ &= (3+1)(4+1) \\ &= 4 \times 5 = 20 \end{aligned}$$

P. 66 개념 누르기 한판

- 1 (1) 800 (2) 360 (3) 1600 2 5
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) (주어진 식) $= (102+98)(102-98)$
 $= 200 \times 4 = 800$
 (2) (주어진 식) $= 12(6.5^2 - 3.5^2)$
 $= 12(6.5+3.5)(6.5-3.5)$
 $= 12 \times 10 \times 3 = 360$
 (3) (주어진 식) $= 43^2 - 2 \times 43 \times 3 + 3^2$
 $= (43-3)^2 = 40^2 = 1600$

2 (주어진 식) $= \sqrt{2.5(5.5^2 - 4.5^2)}$
 $= \sqrt{2.5(5.5+4.5)(5.5-4.5)}$
 $= \sqrt{2.5 \times 10 \times 1}$
 $= \sqrt{25} = 5$

- 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) $x = \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{2}-\sqrt{3})^2}{(\sqrt{2}+\sqrt{3})(\sqrt{2}-\sqrt{3})} = -5+2\sqrt{6}$
 $y = \frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{\sqrt{2}-\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})^2}{(\sqrt{2}-\sqrt{3})(\sqrt{2}+\sqrt{3})} = -5-2\sqrt{6}$ 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
 (주어진 식) $= A^2 + 6A + 9 = (A+3)^2$
 $= (x-4+3)^2 = (x-1)^2$
 $= (1-\sqrt{3}-1)^2 = (-\sqrt{3})^2 = 3$

6 (1) (주어진 식) $= (x+y)^2 - 9$
 $= 5^2 - 9 = 16$

(2) (주어진 식) $= x^2 + x - (y^2 - 7y + 12)$
 $= x^2 + x - (y-4)(y-3)$
 $= (x-y+4)(x+y-3)$
 $= (-2+4)(1-3)$
 $= 2 \times (-2)$
 $= -4$
 (3) $(a-b)^2 = (a+b)^2 - 4ab = 6^2 - 4 \times 8 = 4$ 이므로
 $a-b = \pm 2$
 \therefore (주어진 식) $= (a+b)(a-b) + 5(a-b)$
 $= (a-b)(a+b+5)$
 $= (\pm 2) \times (6+5)$
 $= (\pm 2) \times 11$
 $= \pm 22$

P. 67~70 단원 마무리

- 1 ③ 2 ④ 3 ② 4 ⑤
 5 ⑤ 6 ① 7 ③
 8 $(x+3)(x-1)$ 9 ④ 10 ④
 11 ⑤ 12 ② 13 ⑤ 14 $2x+9$
 15 $(2x-y+1)(2x-y-2)$ 16 ②
 17 ①, ⑤ 18 ③ 19 ③ 20 ②
 21 ④ 22 $-16\sqrt{2}$ 23 ③ 24 ④
 25 과정은 풀이 참조
 (1) $A=2, B=-24$ (2) $(x-4)(x+6)$
 26 $6x+8$, 과정은 풀이 참조
 27 1, 과정은 풀이 참조
 28 55, 과정은 풀이 참조

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

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

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

- 5 $ax^2-16=(bx+4)(3x+c)$
 $=3bx^2+(bc+12)x+4c$
 즉, $a=3b$, $0=bc+12$, $-16=4c$ 이므로
 $c=-4$, $b=3$, $a=9$
 $\therefore a+b-c=9+3-(-4)=16$
- 6 $(x-4)(x+2)+4x=x^2-2x-8+4x$
 $=x^2+2x-8$
 $=(x+4)(x-2)$
- 7 $ab=18$ 에서 곱이 18인 두 정수는
 -1 과 -18 , -2 와 -9 , -3 과 -6 , 1 과 18 , 2 와 9 , 3 과 6
 이다.
 이때 $A=a+b$ 이므로 A 의 값이 될 수 있는 수는
 -19 , -11 , -9 , 9 , 11 , 19 이다.
- 8 $4x^2+5x-6=(x+2)(4x-3)$ 이므로
 $a=2$, $b=4$, $c=-3$
 $\therefore x^2+(b-a)x+c=x^2+2x-3$
 $=(x+3)(x-1)$
- 9 $x^2+4x-21=(x+7)(x-3)$
 $3x^2-11x+6=(x-3)(3x-2)$
 따라서 두 다항식의 일차 이상의 공통인 인수는 $x-3$ 이다.
- 10 $(2x+5y)(3x+By)=6x^2+(2B+15)xy+5By^2$
 $=6x^2+Axxy-20y^2$
 즉, $2B+15=A$, $5B=-20$ 이므로
 $B=-4$, $A=7$
 $\therefore A-B=7-(-4)=11$
- 11 ① $-2x^2+6x=-2x(x-3)$
 ② $9x^2-169=(3x+13)(3x-13)$
 ③ $x^2-xy-56y^2=(x+7y)(x-8y)$
 ④ $7x^2+18x-9=(x+3)(7x-3)$
- 12 $3x^2+ax-4=(x-2)(3x+m)$ 으로 놓으면
 $-4=-2m$ 이므로 $m=2$
 $\therefore a=m-6=2-6=-4$
- 13 [그림 1]의 도형의 넓이는 a^2-b^2
 [그림 2]의 도형의 넓이는 $(a+b)(a-b)$
 이때 두 도형의 넓이가 서로 같으므로
 $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$
- 14 (도형 A의 넓이) $=(2x+5)^2-4^2$
 $=(2x+5+4)(2x+5-4)$
 $=(2x+9)(2x+1)$

(도형 B의 넓이) $=(\text{가로의 길이}) \times (2x+1)$
 따라서 도형 B의 가로의 길이는 $2x+9$ 이다.

- 15 $2x-y=A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $=A^2-(A-4)-6$
 $=A^2-A-2$
 $=(A+1)(A-2)$
 $=(2x-y+1)(2x-y-2)$
- 16 $x^2-4xy+4y^2-16=(x-2y)^2-4^2$
 $=(x-2y+4)(x-2y-4)$
 \therefore (두 일차식의 합) $=(x-2y+4)+(x-2y-4)$
 $=2x-4y$
- 17 (주어진 식) $=x^2+10x-(y^2-2y-24)$
 $=x^2+10x-(y-6)(y+4)$
 $=(x-y+6)(x+y+4)$
- 18 $\sqrt{68^2-32^2}=\sqrt{(68+32)(68-32)}$
 $=\sqrt{100 \times 36}=\sqrt{3600}$
 $=\sqrt{60^2}=60$
 따라서 가장 알맞은 인수분해 공식은
 ③ $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$ 이다.
- 19 $5.5^2+5.5+0.5^2=5.5^2+2 \times 5.5 \times 0.5+0.5^2$
 $=(5.5+0.5)^2=6^2=36$
- 20 (주어진 식) $=\frac{994 \times 993 + 994 \times 7}{997^2 - 3^2}$
 $=\frac{994(993+7)}{(997+3)(997-3)}$
 $=\frac{994 \times 1000}{1000 \times 994}=1$
- 21 $x+3=A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $=A^2-4A+4=(A-2)^2$
 $=(x+3-2)^2=(x+1)^2$
 $=(3\sqrt{2}-1+1)^2$
 $=(3\sqrt{2})^2=18$
- 22 $a=\frac{2}{1+\sqrt{2}}=\frac{2(1-\sqrt{2})}{(1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})}=-2+2\sqrt{2}$,
 $b=\frac{2}{1-\sqrt{2}}=\frac{2(1+\sqrt{2})}{(1-\sqrt{2})(1+\sqrt{2})}=-2-2\sqrt{2}$ 이므로
 $a+b=(-2+2\sqrt{2})+(-2-2\sqrt{2})=-4$
 $a-b=(-2+2\sqrt{2})-(-2-2\sqrt{2})=4\sqrt{2}$
 $\therefore a^2-b^2=(a+b)(a-b)$
 $=-4 \times 4\sqrt{2}$
 $=-16\sqrt{2}$

23 (주어진 식) $= (x^2 - y^2) - 3(x - y)$
 $= (x + y)(x - y) - 3(x - y)$
 $= (x - y)(x + y - 3)$
 $= (-2) \times (3 - 3) = 0$

24 $a^2 - b^2 - 10a + 25 = (a^2 - 10a + 25) - b^2$
 $= (a - 5)^2 - b^2$
 $= (a + b - 5)(a - b - 5)$
 즉, $(a + b - 5)(a - b - 5) = 15$ 이므로
 $a + b = 6$ 을 대입하면
 $(6 - 5)(a - b - 5) = 15$
 $\therefore a - b = 20$

25 (1) $(x + 8)(x - 3) = x^2 + 5x - 24$ 에서
 민이는 상수항을 바르게 보았으므로
 $B = -24$... (i)
 $(x - 10)(x + 12) = x^2 + 2x - 120$ 에서
 헤나는 일차항의 계수를 바르게 보았으므로
 $A = 2$... (ii)
 (2) (1)에서 $x^2 + Ax + B = x^2 + 2x - 24$ 이므로
 이 식을 바르게 인수분해하면
 $x^2 + 2x - 24 = (x - 4)(x + 6)$... (iii)

채점 기준	배점
(i) B의 값 구하기	30 %
(ii) A의 값 구하기	30 %
(iii) 다항식 $x^2 + Ax + B$ 를 바르게 인수분해하기	40 %

26 주어진 모든 직사각형의 넓이의 합은
 $2x^2 + 5x + 3 = (x + 1)(2x + 3)$... (i)

따라서 새로 만든 직사각형의 가로, 세로의 길이는
 $x + 1, 2x + 3$ 이므로 ... (ii)
 새로 만든 직사각형의 둘레의 길이는
 $2\{(x + 1) + (2x + 3)\} = 2(3x + 4)$
 $= 6x + 8$... (iii)

채점 기준	배점
(i) 주어진 모든 직사각형의 넓이의 합을 인수분해하기	40 %
(ii) 새로 만든 직사각형의 가로, 세로의 길이 구하기	30 %
(iii) 새로 만든 직사각형의 둘레의 길이 구하기	30 %

27 $xy - 3y + 2x - 6 = y(x - 3) + 2(x - 3)$
 $= (x - 3)(y + 2)$... (i)
 $= (x - A)(y + B)$
 따라서 $A = 3, B = 2$ 이므로 ... (ii)
 $A - B = 3 - 2 = 1$... (iii)

채점 기준	배점
(i) 좌변을 인수분해하기	50 %
(ii) A, B의 값 구하기	30 %
(iii) A - B의 값 구하기	20 %

28 $10^2 - 9^2 + 8^2 - 7^2 + \dots + 2^2 - 1^2$
 $= (10 + 9)(10 - 9) + (8 + 7)(8 - 7)$
 $+ \dots + (2 + 1)(2 - 1)$... (i)
 $= (10 + 9) + (8 + 7) + \dots + (2 + 1)$
 $= 11 \times 5$
 $= 55$... (ii)

채점 기준	배점
(i) 인수분해 공식을 이용하여 주어진 식을 변형하기	60 %
(ii) 답 구하기	40 %



01 이차방정식과 그 해

P. 74

개념 확인 (1) 3, 2, 1, 4, 1 (2) 4, 4, 12, 3, 8, 1

필수 예제 1 ㄴ, ㄹ, ㅁ, ㅂ

- ㄱ. $2x+1=0 \Rightarrow$ 일차방정식
- ㄴ. $x^2=0 \Rightarrow$ 이차방정식
- ㄷ. $x^2-x=(x-1)(x+1)$ 에서
 $x^2-x=x^2-1$
 $\therefore -x+1=0 \Rightarrow$ 일차방정식
- ㄹ. $2x^2-3x+5 \Rightarrow$ 이차식
- ㅁ. $x(x^2-4x)=x^3-5x^2+7$ 에서
 $x^3-4x^2=x^3-5x^2+7$
 $\therefore x^2-7=0 \Rightarrow$ 이차방정식
- ㅂ. $x^2+1=3x(x-2)$ 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

필수 예제 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 $-1^2+3 \times 1+4 \neq 0$

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. 75 개념 누르기 한판

- | | | | |
|-----|-------|--------------|--------|
| 1 ④ | 2 -16 | 3 $a \neq 2$ | 4 ②, ④ |
| 5 5 | 6 6 | | |

- 1 ① $2x^2+3x-2=x+2x^2$ 에서 $2x-2=0 \Rightarrow$ 일차방정식
 ② $x^2+3x=x^3-2$ 에서 $-x^3+x^2+3x+2=0$
 \Rightarrow 이차방정식이 아니다.
 ③ $x(x-2)=x(x+1)$ 에서 $x^2-2x=x^2+x$
 $\therefore -3x=0 \Rightarrow$ 일차방정식
 ④ $(x+1)(x-1)=-x^2+1$ 에서
 $x^2-1=-x^2+1$
 $\therefore 2x^2-2=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 ⑤ $3(x-1)^2-1=1+3x^2$ 에서
 $3(x^2-2x+1)-1=1+3x^2$
 $3x^2-6x+2=1+3x^2$
 $\therefore -6x+1=0 \Rightarrow$ 일차방정식
- 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 각 이차방정식에 $x=2$ 를 대입하면
 ① $2^2-2 \times 2-8 \neq 0$
 ② $2(2-2)=0$
 ③ $(2+2)(2 \times 2-1) \neq 0$
 ④ $3 \times 2^2-12=0$
 ⑤ $(2 \times 2-1)^2 \neq 4 \times 2$
- 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 $x^2+x-6=0$ 에 $x=a$ 를 대입하면
 $a^2+a-6=0$
 $\therefore a^2+a=6$

02 이차방정식의 풀이 (1)

P. 76

개념 확인

(1) $x=0$ 또는 $x=3$

(2) $x=-2$ 또는 $x=1$

(3) $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$

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

(1) $x(x-3)=0$ 에서 $x=0$ 또는 $x-3=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=3$

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

$\therefore x=-2$ 또는 $x=1$

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

$\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$

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

$\therefore x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=-\frac{4}{3}$

필수 예제 1 (1) $x=0$ 또는 $x=2$

(2) $x=-4$ 또는 $x=2$

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

(4) $x=-3$ 또는 $x=2$

(1) $x^2-2x=0$ 에서 $x(x-2)=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=2$

(2) $x^2+2x-8=0$ 에서 $(x+4)(x-2)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=2$

(3) $6x^2=5x+6$ 에서 $6x^2-5x-6=0$

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

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

(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) $6x^2-7x=3$ 에서 $6x^2-7x-3=0$

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

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

(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. 77

필수 예제 2 (1) $x=-2$ (중근) (2) $x=\frac{1}{2}$ (중근)

(3) $x=-3$ (중근) (4) $x=4$ (중근)

(1) $x^2+4x+4=0$ 에서 $(x+2)^2=0$

$\therefore x=-2$ (중근)

(2) $8x^2-8x+2=0$ 에서 $2(4x^2-4x+1)=0$

$2(2x-1)^2=0 \quad \therefore x=\frac{1}{2}$ (중근)

(3) $3-x^2=6(x+2)$ 에서 $3-x^2=6x+12$

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

$\therefore x=-3$ (중근)

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

$x^2-8x+16=0, (x-4)^2=0$

$\therefore x=4$ (중근)

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 $7(x^2+2x+1)=0$

$7(x+1)^2=0 \quad \therefore x=-1$ (중근)

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

$\therefore x=\frac{1}{3}$ (중근)

ㅁ. $3x^2-4x-4=0$ 에서 $(3x+2)(x-2)=0$

$\therefore x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=2$

ㅂ. $x(x-10)=-25$ 에서 $x^2-10x+25=0$

$(x-5)^2=0 \quad \therefore x=5$ (중근)

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

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

(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, $x^2+2x+1=0$

$$(x+1)^2=0 \quad \therefore x=-1 \text{ (중근)}$$

(ii) $a=-2$ 일 때, $x^2-2x+1=0$

$$(x-1)^2=0 \quad \therefore x=1 \text{ (중근)}$$

유제 4 (1) $a=-1, x=5$

(2) $a=12$ 일 때 $x=-6, a=-12$ 일 때 $x=6$

(1) 좌변이 완전제곱식이어야 하므로

$$24-a = \left(\frac{-10}{2}\right)^2, 24-a=25$$

$$\therefore a=-1$$

이때 $x^2-10x+25=0$ 에서

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

(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, $x^2+12x+36=0$

$$(x+6)^2=0 \quad \therefore x=-6 \text{ (중근)}$$

(ii) $a=-12$ 일 때, $x^2-12x+36=0$

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

유제 5 $a=8, b=16$

중근이 $x=-4$ 이고, 이차항의 계수가 1이므로

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

$$\therefore a=8, b=16$$

P. 78 개념 누르기 한판

1 ②

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

(3) $x=3$ (중근) (4) $x=\frac{3}{2}$ (중근)

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

3 -7 4 $a=15, x=-5$

5 ①, ④ 6 $a=1, x=1$

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

$$2(x-3)^2=0 \quad \therefore x=3 \text{ (중근)}$$

(4) $4x^2-12x+9=0$ 에서 $(2x-3)^2=0$

$$\therefore x=\frac{3}{2} \text{ (중근)}$$

(5) $3x^2-7x+6=0$ 에서 $3x^2-7x+6=0$

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

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

(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 $x^2=9x-18$ 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

$$3x^2+ax-6=0 \text{에 } x=3 \text{을 대입하면}$$

$$3 \times 3^2 + a \times 3 - 6 = 0, 3a + 21 = 0$$

$$\therefore a = -7$$

4 $x^2+8x+a=0$ 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.

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 $(x+5)^2=0$

$$\therefore x=-5 \text{ (중근)}$$

③ $x^2-14x+49=0$ 에서 $(x-7)^2=0$

$$\therefore x=7 \text{ (중근)}$$

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

$$\therefore x=-\frac{2}{3} \text{ (중근)}$$

따라서 중근을 갖지 않는 것은 ①, ④이다.

6 좌변이 완전제곱식이어야 하므로

$$-2a+3 = \left(\frac{-2a}{2}\right)^2, -2a+3=a^2$$

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

$$\therefore a=-3 \text{ 또는 } a=1$$

그런데 $a>0$ 이므로 $a=1$

$x^2-2ax-2a+3=0$ 에 $a=1$ 을 대입하면

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

$$\therefore x=1 \text{ (중근)}$$

P. 79

필수 예제 4 (1) $x = \pm 4\sqrt{2}$

(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 $(x-1)^2 = 9$

$$x-1 = \pm 3$$

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

유제 6 (1) $x = \pm\sqrt{6}$

(2) $x = \pm \frac{9}{2}$

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

(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) $4x^2 - 81 = 0$ 에서 $4x^2 = 81$

$$x^2 = \frac{81}{4} \quad \therefore x = \pm \frac{9}{2}$$

(3) $8 - (2x+1)^2 = 0$ 에서 $(2x+1)^2 = 8$

$$2x+1 = \pm 2\sqrt{2}, \quad 2x = -1 \pm 2\sqrt{2}$$

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

(4) $-9(x+1)^2 + 25 = 0$ 에서 $9(x+1)^2 = 25$

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

$$\therefore x = -\frac{8}{3} \text{ 또는 } x = \frac{2}{3}$$

유제 7 3

$3(x+a)^2 = 15$ 에서 $(x+a)^2 = 5$

$$x+a = \pm\sqrt{5}$$

$$\therefore x = -a \pm \sqrt{5} = 2 \pm \sqrt{b}$$

따라서 $a = -2$, $b = 5$ 이므로

$$a+b = -2+5=3$$

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

$$aq \geq 0$$

$$\therefore a \neq 0, aq \geq 0$$

유제 9 (1) $p=1$, $q=3$ (2) $p=-\frac{2}{3}$, $q=\frac{10}{9}$

(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) $3x^2 + 4x - 2 = 0$ 에서

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

$$x^2 + \frac{4}{3}x = \frac{2}{3}$$

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

$$\left(x + \frac{2}{3}\right)^2 = \frac{10}{9}$$

$$\therefore p = -\frac{2}{3}, q = \frac{10}{9}$$

유제 10 (1) $x = 4 \pm \sqrt{19}$

(2) $x = -2 \pm \sqrt{6}$

(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) $3x^2 + 12x - 6 = 0$ 에서

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

$$x^2 + 4x = 2$$

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

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

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

(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

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

$$x^2 - \frac{8}{3}x + \left(-\frac{8}{3} \times \frac{1}{2}\right)^2 = -\frac{2}{3} + \left(-\frac{8}{3} \times \frac{1}{2}\right)^2$$

$$\left(x - \frac{4}{3}\right)^2 = \frac{10}{9}$$

$$\therefore x = \frac{4 \pm \sqrt{10}}{3}$$

필수 예제 5 (1) 9, 9, 3, 7, $3 \pm \sqrt{7}$

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

- 1 (1) $x = \pm \frac{2}{3}$ (2) $x = \pm \frac{\sqrt{5}}{2}$
 (3) $x = -5$ 또는 $x = 1$ (4) $x = 6 \pm \sqrt{7}$
 (5) $x = 2 \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$ (6) $x = \frac{5 \pm \sqrt{5}}{4}$
 (7) $x = -\frac{7}{2}$ 또는 $x = \frac{9}{2}$ (8) $x = -\frac{1}{3}$ 또는 $x = 3$
 2 10 3 $A=4, B=2, C=7, D=2 \pm \sqrt{7}$
 4 (1) $x = -5 \pm 2\sqrt{7}$ (2) $x = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$
 (3) $x = 1 \pm \frac{\sqrt{10}}{2}$ (4) $x = 4 \pm 3\sqrt{2}$
 5 $a = -6, b = 10$

- 1 (3) $(x+2)^2=9$ 에서 $x+2 = \pm 3$
 $\therefore x = -5$ 또는 $x = 1$
 (4) $(x-6)^2-7=0$ 에서 $(x-6)^2=7$
 $x-6 = \pm \sqrt{7}$
 $\therefore x = 6 \pm \sqrt{7}$
 (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 $\left(x-\frac{1}{2}\right)^2=16$
 $x-\frac{1}{2} = \pm 4$
 $\therefore x = -\frac{7}{2}$ 또는 $x = \frac{9}{2}$
 (8) $2(3x-4)^2-50=0$ 에서 $(3x-4)^2=25$
 $3x-4 = \pm 5$
 $\therefore x = -\frac{1}{3}$ 또는 $x = 3$

- 2 $\frac{1}{2}(x-5)^2=3$ 에서 $(x-5)^2=6$
 $x-5 = \pm \sqrt{6} \therefore x = 5 \pm \sqrt{6}$
 따라서 두 근의 합은
 $(5-\sqrt{6}) + (5+\sqrt{6}) = 10$

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

$$\left(x+\frac{1}{2}\right)^2=\frac{5}{4}, x+\frac{1}{2}=\pm\frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$\therefore x=\frac{-1\pm\sqrt{5}}{2}$$

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

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

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

$$\therefore x=1\pm\frac{\sqrt{10}}{2}$$

$$(4) \frac{1}{2}x^2-4x-1=0 \text{에서 } x^2-8x-2=0, x^2-8x=2$$

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

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

- 5 $x^2-5x+4=2x^2+7x$ 에서 $x^2+12x=4$
 $x^2+12x+6^2=4+6^2$
 $(x+6)^2=40$
 $x+6 = \pm 2\sqrt{10} \therefore x = -6 \pm 2\sqrt{10}$
 $\therefore a = -6, b = 10$

3 이차방정식의 풀이 (2)

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. 83

필수 예제 2 (1) $x = \frac{-2 \pm \sqrt{10}}{6}$ (2) $x = -5$ 또는 $x = -\frac{1}{3}$
 (3) $x = 3 \pm \sqrt{5}$

(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 $6x^2+32x+10=0$
 $3x^2+16x+5=0, (x+5)(3x+1)=0$

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

(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

$$(x-3)^2-3(x-3)-28=0$$

$$x-3=A \text{로 놓으면 } A^2-3A-28=0$$

$$(A+4)(A-7)=0$$

$$\therefore A = -4 \text{ 또는 } A = 7$$

$$\text{즉, } x-3 = -4 \text{ 또는 } x-3 = 7$$

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 10$$

(2) $x+2=A$ 로 놓으면 $\frac{1}{6}A^2-\frac{5}{6}A+1=0$

$$\text{양변에 6을 곱하면 } A^2-5A+6=0$$

$$(A-2)(A-3)=0 \quad \therefore A = 2 \text{ 또는 } A = 3$$

$$\text{즉, } x+2 = 2 \text{ 또는 } x+2 = 3$$

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = 1$$

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

(1) $x-1=A$ 로 놓으면 $3A^2-5A-2=0$

$$(3A+1)(A-2)=0$$

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

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

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

(2) $x+\frac{1}{2}=A$ 로 놓으면 $\frac{1}{2}A^2-\frac{1}{8}A-\frac{3}{16}=0$

$$\text{양변에 16을 곱하면 } 8A^2-2A-3=0$$

$$(2A+1)(4A-3)=0$$

$$\therefore A = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } A = \frac{3}{4}$$

$$\text{즉, } x+\frac{1}{2} = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x+\frac{1}{2} = \frac{3}{4}$$

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

P. 84 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) $x = -2 \pm \sqrt{7}$ (2) $x = 2$ 또는 $x = 3$
 (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) $a = 0$ 또는 $a = \frac{1}{2}$ (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 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 $5x^2 - 25x + 30 = 0$
 $x^2 - 5x + 6 = 0, (x-2)(x-3) = 0$
 $\therefore x = 2$ 또는 $x = 3$
 (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) $2a+1 = A$ 로 놓으면 $A^2 - 3A + 2 = 0$
 $(A-1)(A-2) = 0$
 $\therefore A = 1$ 또는 $A = 2$
 즉, $2a+1 = 1$ 또는 $2a+1 = 2$
 $\therefore a = 0$ 또는 $a = \frac{1}{2}$

(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. 85

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 ㄷ, ㄹ, ㅁ

- ㄱ. $b^2 - 4ac = (-3)^2 - 4 \times 1 \times 5 = -11 < 0$
 \therefore 근이 없다.
- ㄴ. $b^2 - ac = (-2)^2 - 4 \times 1 = 0$
 \therefore 중근
- ㄷ. $b^2 - 4ac = (-7)^2 - 4 \times 3 \times (-2) = 73 > 0$
 \therefore 서로 다른 두 근
- ㄹ. $b^2 - 4ac = 5^2 - 4 \times 2 \times (-2) = 41 > 0$
 \therefore 서로 다른 두 근
- ㅁ. $(x+3)^2 = 4x+9$ 에서 $x^2 + 6x + 9 = 4x + 9$
 $x^2 + 2x = 0$
 $b^2 - ac = 1^2 - 1 \times 0 = 1 > 0$
 \therefore 서로 다른 두 근
- ㅂ. 양변에 12를 곱하면 $4x^2 - 2x + 1 = 0$
 $b^2 - ac = (-1)^2 - 4 \times 1 = -3 < 0$
 \therefore 근이 없다.

유제 5 ⑤

- ① $b^2 - ac = (-4)^2 - 1 \times 5 = 11 > 0$
 \therefore 서로 다른 두 근
- ② $b^2 - 4ac = (-9)^2 - 4 \times 2 \times (-3) = 105 > 0$
 \therefore 서로 다른 두 근
- ③ $b^2 - ac = 2^2 - 3 \times (-1) = 7 > 0$
 \therefore 서로 다른 두 근
- ④ $b^2 - ac = 1^2 - 4 \times (-1) = 5 > 0$
 \therefore 서로 다른 두 근
- ⑤ $b^2 - 4ac = 7^2 - 4 \times 5 \times 8 = -111 < 0$
 \therefore 근이 없다.

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) $k > 6$

- $b^2 - ac = (-1)^2 - 1 \times (k-5) = 6 - k$
- (1) $b^2 - ac > 0$ 이어야 하므로
 $6 - k > 0 \quad \therefore k < 6$
- (2) $b^2 - ac = 0$ 이어야 하므로
 $6 - k = 0 \quad \therefore k = 6$
- (3) $b^2 - ac < 0$ 이어야 하므로
 $6 - k < 0 \quad \therefore k > 6$

유제 7 $k=12, x=3$

중근을 가지므로
 $b^2 - ac = (-3)^2 - 1 \times (k-3) = 0 \quad \therefore k=12$
 즉, $x^2 - 6x + 9 = 0$ 에서 $(x-3)^2 = 0$
 $\therefore x=3$ (중근)

P. 86

필수 예제 6 $-\frac{7}{3}, \frac{1}{3}$

두 근을 α, β 라 하면 이차방정식의 근과 계수의 관계에 의해
 $\alpha + \beta = -\frac{7}{3}, \alpha\beta = \frac{1}{3}$

유제 8 1

$$m = -\frac{-2}{5} = \frac{2}{5}, n = \frac{-3}{5} = -\frac{3}{5}$$

$$\therefore m - n = \frac{2}{5} - \left(-\frac{3}{5}\right) = 1$$

필수 예제 7 (1) $-\frac{1}{3}$ (2) 7

$$\alpha + \beta = -\frac{-1}{1} = 1, \alpha\beta = \frac{-3}{1} = -3 \text{이므로}$$

$$(1) \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{1}{-3} = -\frac{1}{3}$$

$$(2) \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 1^2 - 2 \times (-3) = 7$$

유제 9 (1) 7 (2) 21 (3) $\frac{21}{2}$

$$\alpha + \beta = -\frac{-5}{1} = 5, \alpha\beta = \frac{2}{1} = 2 \text{이므로}$$

$$(1) \alpha + \alpha\beta + \beta = (\alpha + \beta) + \alpha\beta = 5 + 2 = 7$$

$$(2) \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 5^2 - 2 \times 2 = 21$$

$$(3) \frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} = \frac{21}{2}$$

P. 87

필수 예제 8 (1) $x^2 - 4x - 5 = 0$

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

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

$$(1) (x+1)(x-5) = 0 \text{이므로}$$

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

다른 풀이

두 근의 합은 $-1+5=4$, 곱은 $-1 \times 5 = -5$ 이므로
 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

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

$$(2) -(x-3)^2 = 0 \text{이므로 } -(x^2 - 6x + 9) = 0$$

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

$$(3) 3(x^2 - 3x - 2) = 0 \text{이므로}$$

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

유제 10 (1) $6x^2 - 5x + 1 = 0$

(2) $3x^2 + 12x + 12 = 0$

(3) $-4x^2 + 16x - 1 = 0$

(1) $6\left(x - \frac{1}{2}\right)\left(x - \frac{1}{3}\right) = 0$ 이므로

$6\left(x^2 - \frac{5}{6}x + \frac{1}{6}\right) = 0$

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

다른 풀이

두 근의 합은 $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$, 곱은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$ 이므로

x^2 의 계수가 6인 이차방정식은

$6\left(x^2 - \frac{5}{6}x + \frac{1}{6}\right) = 0$

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

(2) $3(x+2)^2 = 0$ 이므로 $3(x^2 + 4x + 4) = 0$

$\therefore 3x^2 + 12x + 12 = 0$

(3) $-4\left(x^2 - 4x + \frac{1}{4}\right) = 0$ 이므로 $-4x^2 + 16x - 1 = 0$

필수 예제 9 $x = -3 - 2\sqrt{2}$, $a = 1$

한 근이 $-3 + 2\sqrt{2}$ 이므로 다른 한 근은 $-3 - 2\sqrt{2}$ 이다.

$x^2 + 6x + a = 0$ 에서 a 는 두 근의 곱이므로

$a = (-3 + 2\sqrt{2})(-3 - 2\sqrt{2}) = 9 - 8 = 1$

유제 11 $x^2 - 4x - 1 = 0$

한 근이 $2 - \sqrt{5}$ 이므로 다른 한 근은 $2 + \sqrt{5}$ 이다.

두 근의 합은 $(2 - \sqrt{5}) + (2 + \sqrt{5}) = 4$

두 근의 곱은 $(2 - \sqrt{5})(2 + \sqrt{5}) = 4 - 5 = -1$

따라서 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

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

다른 풀이

$x = 2 - \sqrt{5}$ 에서 $x - 2 = -\sqrt{5}$

양변을 제곱하면 $(x - 2)^2 = (-\sqrt{5})^2$

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

$\therefore x^2 - 4x - 1 = 0$

P. 88~89 개념 누르기 한판

1 ⑤

2 (1) $x = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{4}$ (2) $x = 5 \pm \sqrt{34}$ (3) $x = -1$ 또는 $x = 8$

3 ③ 4 ③ 5 ④ 6 ① 7 10

8 $2x^2 - 4x - 16 = 0$ 9 -4

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

$= \frac{5 \pm \sqrt{33}}{4} = \frac{A \pm \sqrt{B}}{4}$

따라서 $A = 5$, $B = 33$ 이므로

$A + B = 5 + 33 = 38$

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

$3x^2 - 6x - 9 = 2x^2 + 4x$

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

$\therefore x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 1 \times (-9)}}{1}$

$= 5 \pm \sqrt{34}$

(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 $x - 2y = A$ 로 놓으면 $(A-3)(A-5) + 1 = 0$

$A^2 - 8A + 16 = 0$, $(A-4)^2 = 0$

$\therefore A = 4$ (중근)

즉, $x - 2y = 4$ 이므로

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

4 해를 가지려면

$b^2 - ac = (-2)^2 - 2 \times (2k - 3) \geq 0$ 이어야 하므로

$10 - 4k \geq 0$

$\therefore k \leq \frac{5}{2}$

5 ① $\alpha + \beta = -\frac{-4}{1} = 4$

② $\alpha\beta = \frac{1}{1} = 1$

③ $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{4}{1} = 4$

④ $\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 4^2 - 2 \times 1 = 14$

⑤ $\frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} = \frac{14}{1} = 14$

6 두 근을 α , $\alpha + 6$ 이라 하면

두 근의 합은 $\alpha + (\alpha + 6) = -\frac{-4}{2}$

$2\alpha + 6 = 2 \quad \therefore \alpha = -2$

두 근의 곱은 $\alpha(\alpha + 6) = \frac{k}{2}$

$-2 \times (-2 + 6) = \frac{k}{2} \quad \therefore k = -16$

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

$\therefore 2x^2 - 6x + 4 = 0$

따라서 $a = 6$, $b = 4$ 이므로

$a + b = 6 + 4 = 10$

8 $\alpha + \beta = -\frac{-4}{1} = 4$, $\alpha\beta = \frac{-2}{1} = -2$ 이므로
두 근이 4, -2이고 x^2 의 계수가 2인 이차방정식은
 $2(x-4)(x+2)=0$, $2(x^2-2x-8)=0$
 $\therefore 2x^2-4x-16=0$

9 한 근이 $-1+\sqrt{5}$ 이므로 다른 한 근은 $-1-\sqrt{5}$ 이다.
 $x^2+2x+m=0$ 에서 m 은 두 근의 곱이므로
 $m=(-1+\sqrt{5})(-1-\sqrt{5})=1-5=-4$

○4 이차방정식의 활용

P. 90

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 7, 9

방법 1 두 수를 x , $x+2$ (x 는 홀수)라 하면
 $x(x+2)=63$
 $x^2+2x-63=0$, $(x+9)(x-7)=0$
 $\therefore x=-9$ 또는 $x=7$
그런데 $x>0$ 이므로 $x=7$
따라서 구하는 두 수는 7, 9이다.

방법 2 두 수를 $2x-1$, $2x+1$ (x 는 자연수)이라 하면
 $(2x-1)(2x+1)=63$
 $4x^2-1=63$, $4x^2=64$, $x^2=16$
 $\therefore x=\pm 4$
그런데 $x>0$ 이므로 $x=4$
따라서 구하는 두 수는 7, 9이다.

유제 1 8

두 수를 x , $x+4$ 라 하면
 $x(x+4)=96$
 $x^2+4x-96=0$, $(x+12)(x-8)=0$
 $\therefore x=-12$ 또는 $x=8$
그런데 x 는 자연수이므로 $x=8$
따라서 두 수는 8, 12이고, 이 중 작은 수는 8이다.

필수 예제 2 15명

학생 수를 x 명이라 하면 한 사람이 받는 사탕의 개수는
 $(x-4)$ 개이므로
 $x(x-4)=165$
 $x^2-4x-165=0$, $(x+11)(x-15)=0$
 $\therefore x=-11$ 또는 $x=15$

그런데 $x>0$ 이므로 $x=15$
따라서 학생 수는 15명이다.

유제 2 10명

학생 수를 x 명이라 하면 한 사람이 받는 사과의 개수는
 $(x+3)$ 개이므로
 $x(x+3)=130$
 $x^2+3x-130=0$, $(x+13)(x-10)=0$
 $\therefore x=-13$ 또는 $x=10$
그런데 $x>0$ 이므로 $x=10$
따라서 학생 수는 10명이다.

P. 91

필수 예제 3 (1) 2초 후 또는 3초 후 (2) 5초 후

(1) $-5t^2+25t=30$, $5t^2-25t+30=0$
 $t^2-5t+6=0$, $(t-2)(t-3)=0$
 $\therefore t=2$ 또는 $t=3$
따라서 물 로켓의 높이가 30m가 되는 것은 쏘아 올린 지
2초 후 또는 3초 후이다.
(2) 지면에 떨어지는 것은 높이가 0m일 때이므로
 $-5t^2+25t=0$, $t^2-5t=0$, $t(t-5)=0$
 $\therefore t=0$ 또는 $t=5$
그런데 $t>0$ 이므로 $t=5$
따라서 물 로켓이 지면에 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 5초
후이다.

유제 3 3초 후

$-5x^2+35x+40=100$, $5x^2-35x+60=0$
 $x^2-7x+12=0$, $(x-3)(x-4)=0$
 $\therefore x=3$ 또는 $x=4$
따라서 이 공의 높이가 처음으로 100m가 되는 것은 쏘아 올
린 지 3초 후이다.

필수 예제 4 10cm

처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
 $(x+2)(x-4)=72$
 $x^2-2x-8=72$, $x^2-2x-80=0$
 $(x+8)(x-10)=0$
 $\therefore x=-8$ 또는 $x=10$
그런데 $x>4$ 이므로 $x=10$
따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 10cm이다.

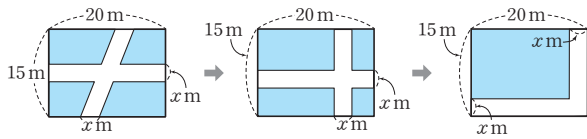
유제 4 2cm

색칠한 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면
 $\pi(x+2)^2=4\pi x^2$
 $x^2+4x+4=4x^2$, $3x^2-4x-4=0$
 $(3x+2)(x-2)=0$
 $\therefore x=-\frac{2}{3}$ 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

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

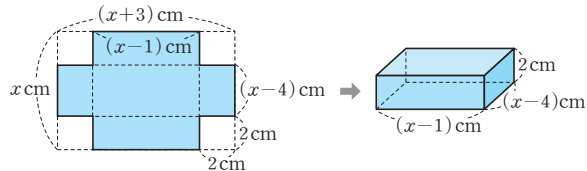
$$300-35x+x^2=204, x^2-35x+96=0$$

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

$$\therefore x=3 \text{ 또는 } x=32$$

그런데 $0 < x < 15$ 이므로 $x=3$

유제 5 7cm



위의 그림과 같이 처음 직사각형 모양의 종이의 세로의 길이를 x cm라 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. 92 개념 누르기 한판

- 1 십각형 2 -4 또는 -2 3 ②
4 9cm 5 3초 후 또는 7초 후

- 1 $\frac{n(n-3)}{2}=35$ 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.

- 2 어떤 수를 x 라 하면
 $(x+4)^2=2(x+4)$
 $x^2+8x+16=2x+8, x^2+6x+8=0$
 $(x+4)(x+2)=0$
 $\therefore x=-4 \text{ 또는 } x=-2$
따라서 어떤 수는 -4 또는 -2이다.

$$3 \quad -5t^2+50t+5=125, 5t^2-50t+120=0$$

$$t^2-10t+24=0, (t-4)(t-6)=0$$

$$\therefore t=4 \text{ 또는 } t=6$$

따라서 이 폭죽이 처음으로 125m의 높이에 도달하는 데 걸리는 시간은 4초이다.

$$4 \quad \overline{AC} \text{의 길이를 } x \text{cm라 하면}$$

\overline{BC} 의 길이는 $(12-x)$ cm이므로

$$x^2+(12-x)^2=90$$

$$x^2+144-24x+x^2=90, 2x^2-24x+54=0$$

$$x^2-12x+27=0, (x-3)(x-9)=0$$

$$\therefore x=3 \text{ 또는 } x=9$$

그런데 $6 < x < 12$ 이므로 $x=9$

따라서 \overline{AC} 의 길이는 9cm이다.

$$5 \quad \text{두 점 P, Q가 동시에 출발한 지}$$

x 초 후의 \overline{AP} 의 길이는 x cm,

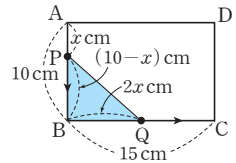
\overline{BQ} 의 길이는 $2x$ cm이므로

$$\triangle PBQ = \frac{1}{2} \times 2x \times (10-x) = 21$$

$$x(10-x)=21, x^2-10x+21=0$$

$$(x-3)(x-7)=0 \quad \therefore x=3 \text{ 또는 } x=7$$

따라서 $\triangle PBQ$ 의 넓이가 21cm^2 가 되는 것은 출발한 지 3초 후 또는 7초 후이다.



P. 93~96 단원 마무리

- 1 ②, ③ 2 ④ 3 $a=-2, b=0$
4 ② 5 ④ 6 ②
7 $A=-2, x=2$ 8 ③ 9 ④
10 $\frac{7}{4}$ 11 ⑤ 12 ① 13 ④
14 ③ 15 ① 16 2 17 ⑤
18 -4 19 ① 20 $x=-3 \pm \sqrt{37}$
21 ⑤ 22 $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ 23 12초 후 24 5

25 -5, 과정은 풀이 참조

26 과정은 풀이참조 (1) $\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{7}{4}$ (2) $x=\frac{3 \pm \sqrt{7}}{2}$

27 $x=\frac{-1 \pm \sqrt{17}}{4}$, 과정은 풀이 참조

28 12m, 과정은 풀이 참조

- 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

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

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

$$4^2 - 4 \times 4 - b = 0$$

$$\therefore b = 0$$

4 $x^2 + 5x + 1 = 0$ 에 $x=p$ 를 대입하면

$$p^2 + 5p + 1 = 0 \text{ 이므로 } p^2 + 5p = -1$$

$$\therefore p^2 + 5p - 3 = -1 - 3 = -4$$

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

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

즉, $x=2$ 가 $x^2 - 5x + a - 1 = 0$ 의 한 근이므로

$x=2$ 를 대입하면

$$2^2 - 5 \times 2 + a - 1 = 0, a - 7 = 0 \quad \therefore a = 7$$

6 ② $(x-4)^2 = 0 \quad \therefore x = 4$ (중근)

7 $x^2 + 2 = A(1-2x)$ 에서 $x^2 + 2 = A - 2Ax$

$$x^2 + 2Ax + 2 - A = 0 \quad \cdots \textcircled{1}$$

①이 중근을 가지려면 좌변이 완전제곱식이어야 하므로

$$2 - A = \left(\frac{2A}{2}\right)^2 \text{에서 } 2 - A = A^2$$

$$A^2 + A - 2 = 0, (A+2)(A-1) = 0$$

$$\therefore A = -2 \text{ 또는 } A = 1$$

그런데 $A < 0$ 이므로 $A = -2$

이때 $A = -2$ 를 ①에 대입하면

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

$$\therefore x = 2 \text{(중근)}$$

다른 풀이

①에서 $b'^2 - ac = A^2 - 1 \times (2 - A) = 0$ 이어야 하므로

$$A^2 + A - 2 = 0, (A+2)(A-1) = 0$$

$$\therefore A = -2 \quad (\because A < 0)$$

이때 $A = -2$ 를 ①에 대입하면

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

$$\therefore x = 2 \text{(중근)}$$

8 $4(x-3)^2 = 20$ 에서 $(x-3)^2 = 5$

$$x-3 = \pm\sqrt{5} \quad \therefore x = 3 \pm \sqrt{5}$$

9 ④ $a=5, b=16$ 이면

$$(x-5)^2 = 16, x-5 = \pm 4$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = 9$$

즉, $b > 0$ 이지만 양수인 두 근을 가진다.

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

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

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

따라서 $a = \frac{3}{2}, b = \frac{1}{4}$ 이므로

$$a + b = \frac{3}{2} + \frac{1}{4} = \frac{7}{4}$$

$$11 \quad x = \frac{-(-A) \pm \sqrt{(-A)^2 - 4 \times 2 \times 1}}{2 \times 2}$$

$$= \frac{A \pm \sqrt{A^2 - 8}}{4} = \frac{5 \pm \sqrt{B}}{4}$$

따라서 $A=5, B=A^2-8=5^2-8=17$ 이므로

$$A+B=5+17=22$$

12 양변에 6을 곱하면 $2x(x-2) - 3x(x+2) = 2x-1$

$$2x^2 - 4x - 3x^2 - 6x = 2x - 1$$

$$x^2 + 12x - 1 = 0$$

$$\therefore x = -6 \pm \sqrt{6^2 - 1 \times (-1)} = -6 \pm \sqrt{37}$$

13 양변에 10을 곱하면 $x^2 - 8 = 3x$

$$x^2 - 3x - 8 = 0$$

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

$$= \frac{3 \pm \sqrt{41}}{2}$$

따라서 $a = \frac{3 - \sqrt{41}}{2}$ 이고,

$$6 < \sqrt{41} < 7 \text{ 이므로}$$

$$-7 < -\sqrt{41} < -6, -4 < 3 - \sqrt{41} < -3$$

$$-2 < \frac{3 - \sqrt{41}}{2} < -\frac{3}{2} < -1$$

즉, $-2 < a < -1$ 이므로 $n = -1$

14 $x-y=A$ 로 놓으면 $A(A-2)=8$

$$A^2 - 2A - 8 = 0$$

$$(A+2)(A-4) = 0 \quad \therefore A = -2 \text{ 또는 } A = 4$$

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

그런데 $x > y$ 이므로 $x-y > 0$

$$\therefore x-y = 4$$

15 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.

16 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.

17 ① $\alpha + \beta = -\frac{-8}{4} = 2$

② $\alpha\beta = -\frac{1}{4}$

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

④ $(\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta = 2^2 - 4 \times \left(-\frac{1}{4}\right) = 5$

⑤ $\frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{(\alpha\beta)^2} = \frac{9}{2} \div \left(-\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{9}{2} \times 16 = 72$

18 두 근을 $\alpha, 3\alpha$ 라 하면

두 근의 합은 $\alpha + 3\alpha = -\frac{8}{3}$

$4\alpha = -\frac{8}{3} \quad \therefore \alpha = -\frac{2}{3}$

두 근의 곱은 $3\alpha^2 = -\frac{k}{3}$

$3 \times \left(-\frac{2}{3}\right)^2 = -\frac{k}{3}$

$\therefore k = -4$

19 $\alpha + \beta = -\frac{-5}{2} = \frac{5}{2}, \alpha\beta = \frac{1}{2}$ 이므로

$\alpha - 1, \beta - 1$ 을 두 근으로 하는 이차방정식에서

두 근의 합은

$(\alpha - 1) + (\beta - 1) = \alpha + \beta - 2 = \frac{5}{2} - 2 = \frac{1}{2}$

두 근의 곱은

$(\alpha - 1)(\beta - 1) = \alpha\beta - (\alpha + \beta) + 1 = \frac{1}{2} - \frac{5}{2} + 1 = -1$

이때 x^2 의 계수가 2이므로 구하는 이차방정식은

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

$\therefore 2x^2 - x - 2 = 0$

20 준기가 잘못 본 이차방정식은

$(x+4)(x-7)=0$ 이므로 $x^2 - 3x - 28 = 0$

선미가 잘못 본 이차방정식은

두 근의 합이

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

두 근의 곱이

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

이므로 $x^2 + 6x + 7 = 0$

그런데 준기는 상수항을, 선미는 일차항의 계수를 바르게 보았으므로 처음의 이차방정식은

$x^2 + 6x - 28 = 0$

$\therefore x = -3 \pm \sqrt{3^2 - 1 \times (-28)} = -3 \pm \sqrt{37}$

21 한 근이 $2 + \sqrt{3}$ 이므로 다른 한 근은 $2 - \sqrt{3}$ 이다.

$x^2 - 4x - a + 3 = 0$ 에서 $-a + 3$ 은 두 근의 곱이므로

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

즉, $-a + 3 = 1$ 이므로 $a = 2$

22 $\overline{AB} : \overline{BC} = \overline{BC} : \overline{AC}$ 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 $x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$

23 야구공이 지면에 떨어질 때의 높이는 0m이므로

$60t - 5t^2 = 0, t^2 - 12t = 0$

$t(t-12) = 0 \quad \therefore t = 0$ 또는 $t = 12$

그런데 $t > 0$ 이므로 $t = 12$

따라서 이 야구공이 지면에 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 12초 후이다.

24 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

$-a^2 + 8a = 15, a^2 - 8a + 15 = 0$

$(a-3)(a-5) = 0 \quad \therefore a = 3$ 또는 $a = 5$

(i) $a = 3$ 일 때,

$b = -2a + 8 = -2 \times 3 + 8 = 2$

(ii) $a = 5$ 일 때,

$b = -2a + 8 = -2 \times 5 + 8 = -2$

그런데 $a > 0, b > 0$ 이므로 (i), (ii)에서 $a = 3, b = 2$

$\therefore a + b = 3 + 2 = 5$

25 $x^2 - 8x + 15 = 0$ 에서 $(x-3)(x-5) = 0$

$\therefore x = 3$ 또는 $x = 5$... (i)

$5x^2 - 13x - 6 = 0$ 에서 $(5x+2)(x-3) = 0$

$\therefore x = -\frac{2}{5}$ 또는 $x = 3$... (ii)

이때 두 이차방정식의 공통인 근은 $x = 3$ 이다. ... (iii)

따라서 $2x^2 + ax - 3 = 0$ 에 $x = 3$ 을 대입하면

$2 \times 3^2 + a \times 3 - 3 = 0, 15 + 3a = 0$

$\therefore a = -5$... (iv)

채점 기준	배점
(i) 이차방정식 $x^2-8x+15=0$ 의 해 구하기	30 %
(ii) 이차방정식 $5x^2-13x-6=0$ 의 해 구하기	30 %
(iii) 두 이차방정식의 공통인 근 구하기	20 %
(iv) a 의 값 구하기	20 %

26 (1) $2x^2-6x+1=0$ 에서

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

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

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

$$\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{7}{4} \quad \dots (ii)$$

(2) $\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{7}{4}$ 에서

$$x-\frac{3}{2}=\pm\frac{\sqrt{7}}{2} \quad \dots (iii)$$

$$\therefore x=\frac{3\pm\sqrt{7}}{2} \quad \dots (iv)$$

채점 기준	배점
(i) 양변을 x^2 의 계수로 나누기	20 %
(ii) $(x+a)^2=b$ 의 꼴로 나타내기	40 %
(iii) 제곱근 구하기	30 %
(iv) 이차방정식의 해 구하기	10 %

27 $x^2+ax+b=0$ 의 두 근이 $-1, 2$ 이므로

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

$$\therefore a=-1, b=-2 \quad \dots (i)$$

즉, $bx^2+ax+2=0$ 에서 $-2x^2-x+2=0$ 이므로

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

$$\therefore x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times 2\times (-2)}}{2\times 2}=\frac{-1\pm\sqrt{17}}{4} \quad \dots (ii)$$

채점 기준	배점
(i) a, b 의 값 구하기	50 %
(ii) 이차방정식 $bx^2+ax+2=0$ 의 해 구하기	50 %

28 작은 정사각형의 한 변의 길이를 x m라 하면

큰 정사각형의 한 변의 길이는 $(x+6)$ m이다. $\dots (i)$

이때 두 정사각형의 넓이의 합이 468m^2 이므로

$$x^2+(x+6)^2=468 \quad \dots (ii)$$

$$2x^2+12x-432=0, x^2+6x-216=0$$

$$(x+18)(x-12)=0$$

$$\therefore x=-18 \text{ 또는 } x=12 \quad \dots (iii)$$

그런데 $x>0$ 이므로 $x=12$

따라서 작은 정사각형의 한 변의 길이는 12m이다. $\dots (iv)$

채점 기준	배점
(i) 미지수 정하기	20 %
(ii) 이차방정식 세우기	30 %
(iii) 이차방정식의 해 구하기	30 %
(iv) 작은 정사각형의 한 변의 길이 구하기	20 %



01 이차함수의 뜻

P. 100

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

유제 1 (1) $y = 4x$, 이차함수가 아니다.

(2) $y = x^3$, 이차함수가 아니다.

(3) $y = x^2 + 4x + 3$, 이차함수

(4) $y = \pi x^2$, 이차함수

(3) $y = (x+1)(x+3) = x^2 + 4x + 3 \Rightarrow$ 이차함수

필수 예제 2 3

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

유제 2 6

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

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

$\therefore f(-2) + f(2) = 1 + 5 = 6$

유제 3 1

$f(3) = 3^2 - 2 \times 3 + a = 4 \Rightarrow$ 이차함수

$9 - 6 + a = 4 \quad \therefore a = 1$

P. 101 개념 누르기 한판

1 ⑤ 2 ④ 3 ⑤ 4 -1 5 17 6 5

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

2 ① $y = \frac{1}{2} \times x \times 8 = 4x \Rightarrow$ 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 $y = 1000 \times x = 1000x \Rightarrow$ 일차함수

3 $y = 3x^2 - ax(x-5) - 8 = (3-a)x^2 + 5ax - 8$

따라서 x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로

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

4 $f(2) = -2^2 + 5 \times 2 - 4 = -4 + 10 - 4 = 2$

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

$\therefore 3f(2) + 4f\left(\frac{1}{2}\right) = 3 \times 2 + 4 \times \left(-\frac{7}{4}\right) = 6 - 7 = -1$

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 $f(k) = -3$ 에서

$-k^2 + 3k + 7 = -3$

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

$\therefore k = -2$ 또는 $k = 5$

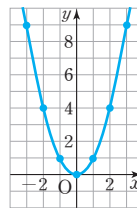
그런데 $k > 0$ 이므로 $k = 5$

02 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프

P. 102

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
 ㄴ. 증가 ㄴ. 위

P. 103

유제 1 ②, ③

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

③ $1 = (-1)^2$

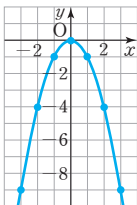
유제 2 $\frac{1}{9}$

$y = x^2$ 에 $x = -\frac{1}{3}, y = a$ 를 대입하면

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

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 $25 \neq -5^2$

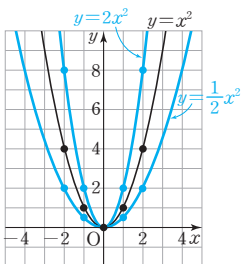
유제 4 -6, 6

$y = -x^2$ 에 $x=a$, $y=-36$ 을 대입하면
 $-36 = -a^2$, $a^2=36$ $\therefore a = \pm 6$

P. 104

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 절댓값을 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) ㄹ (3) ㄱ과 ㄴ

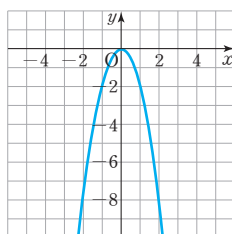
- (1) x^2 의 계수가 음수이면 그래프가 위로 볼록하므로 ㄴ, ㄷ
 (2) x^2 의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로 ㄹ
 (3) x^2 의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대인 두 이차함수의 그래프는 x 축에 서로 대칭이므로 ㄱ과 ㄴ

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 $y=3x(-2)^2=12$
 따라서 점 $(-2, 12)$ 을 지난다.

P. 105 개념 누르기 한판

1



- (1) $(0, 0)$, $x=0$
 (2) 제3, 4사분면
 (3) $y=2x^2$
 (4) 감소한다.

2

③, ⑤

3

(1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉢ (4) ㉣

4

$\frac{1}{2} < a < \frac{7}{3}$

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 좁아야 하므로 ㉠
 (2) 그래프가 아래로 볼록하고 $y=x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓어야 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 넓어야 하므로 ㉣

4

$y=ax^2$ 의 그래프는 $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁고
 $y=\frac{7}{3}x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓으므로 $\frac{1}{2} < a < \frac{7}{3}$

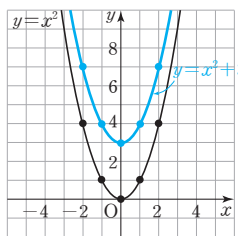
5

꼭짓점이 원점이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2$ 으로 놓자.
 이때 그래프가 점 $(2, 2)$ 를 지나므로
 $2=a \times 2^2$ $\therefore a=\frac{1}{2}$ $\therefore y=\frac{1}{2}x^2$

03 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프

P. 106

개념 확인



- (1) 3
 (2) 0
 (3) 0, 3

- 필수 예제 1** (1) $y = -5x^2 + 2, x = 0, (0, 2)$
 (2) $y = \frac{2}{3}x^2 - 4, x = 0, (0, -4)$

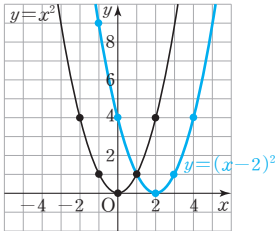
유제 1 (1) $y = -2x^2 + 4$ (2) $x = 0, 0, 4$ (3) 위 (4) 좁다

유제 2 14

평행이동한 그래프의 식은 $y = 4x^2 - 2$
 이 그래프가 점 $(-2, k)$ 를 지나므로
 $k = 4 \times (-2)^2 - 2 = 16 - 2 = 14$

P. 107

개념 확인



- (1) 2
 (2) 2
 (3) 2, 0

- 필수 예제 2** (1) $y = 3(x+1)^2, x = -1, (-1, 0)$
 (2) $y = -\frac{1}{4}(x-3)^2, x = 3, (3, 0)$

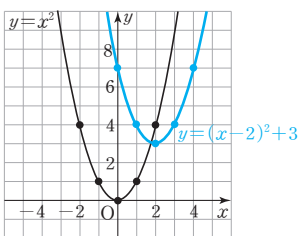
유제 3 (1) $y = \frac{1}{3}(x+2)^2$ (2) $x = -2, -2, 0$
 (3) 아래 (4) 감소

유제 4 -6, -2

평행이동한 그래프의 식은 $y = -\frac{1}{2}(x+4)^2$
 이 그래프가 점 $(k, -2)$ 를 지나므로
 $-2 = -\frac{1}{2}(k+4)^2, (k+4)^2 = 4$
 $k+4 = \pm 2 \quad \therefore k = -6 \text{ 또는 } k = -2$

P. 108

개념 확인

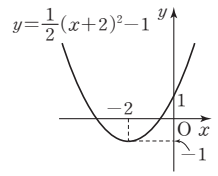


- (1) 2, 3
 (2) 2
 (3) 2, 3

- 필수 예제 3** (1) $y = 2(x-2)^2 + 6, x = 2, (2, 6)$
 (2) $y = -(x+2)^2 - 5, x = -2, (-2, -5)$
 (3) $y = -\frac{2}{5}(x+3)^2 + 2, x = -3, (-3, 2)$

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 지난다. 즉, 그래프가 오른쪽 그림과 같으므로 제 1, 2, 3 사분면을 지난다.



유제 6 -7

평행이동한 그래프의 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. 109

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

- (1) x 대신 $x-2$ 를 대입하면
 $y = 4(x-2-1)^2 + 7 \quad \therefore y = 4(x-3)^2 + 7$
 (2) y 대신 $y+6$ 을 대입하면
 $y+6 = 4(x-1)^2 + 7 \quad \therefore y = 4(x-1)^2 + 1$
 (3) x 대신 $x-2, y$ 대신 $y+6$ 을 대입하면
 $y+6 = 4(x-2-1)^2 + 7 \quad \therefore y = 4(x-3)^2 + 1$

유제 7 $y = -2(x+2)^2 + 8$

x 대신 $x+1, y$ 대신 $y-5$ 를 대입하면
 $y-5 = -2(x+1+1)^2 + 8 \quad \therefore y = -2(x+2)^2 + 8$

- 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 그래프의 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 그래프의 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 그래프의 식은
 y 대신 $-y$ 를 대입하면
 $-y = 6(x-1)^2 + 2 \quad \therefore y = -6(x-1)^2 - 2$
 y 축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식은
 x 대신 $-x$ 를 대입하면
 $y = 6(-x-1)^2 + 2 \quad \therefore y = 6(x+1)^2 + 2$

유제 8 $y = -3(x+1)^2 + 5, y = 3(x-1)^2 - 5$

x 축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식은
 y 대신 $-y$ 를 대입하면
 $-y = 3(x+1)^2 - 5 \quad \therefore y = -3(x+1)^2 + 5$

y 축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식은
 x 대신 $-x$ 를 대입하면
 $y=3(-x+1)^2-5 \quad \therefore y=3(x-1)^2-5$

P. 110~111 개념 누르기 한판

- 1 (1) $y=\frac{1}{2}x^2-3$, ㉠ (2) $y=\frac{1}{2}(x+2)^2$, ㉡
 (3) $y=\frac{1}{2}(x+2)^2-3$, ㉢

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), (2)이다.

- 3 -8 4 ㉡ 5 ㄱ, ㄷ 6 $m=-\frac{1}{5}, n=-4$
 7 ㉢, ㉤ 8 23 9 -7

- 1 (1) 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{1}{2}x^2-3$ 이고, 꼭짓점의 좌표가 (0, -3)인 그래프는 ㉠이다.
 (2) 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{1}{2}(x+2)^2$ 이고, 꼭짓점의 좌표가 (-2, 0)인 그래프는 ㉡이다.
 (3) 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{1}{2}(x+2)^2-3$ 이고, 꼭짓점의 좌표가 (-2, -3)인 그래프는 ㉢이다.

- 3 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{3}{2}x^2+a$
 이 그래프가 점 (-4, 16)을 지나므로
 $16=\frac{3}{2} \times (-4)^2+a, 16=24+a \quad \therefore a=-8$

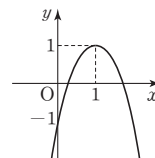
- 4 ㉡ 축의 방정식은 $x=0$ 이다.

- 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.

- 6 $y=5x^2$ 의 그래프를 평행이동한 그래프의 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 ㉢ 위로 볼록한 포물선이다.
 ㉤ $y=-2(x-1)^2+1$ 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 x 대신 $x+3$, y 대신 $y+1$ 을 대입하면
 $y+1=5(x+3-2)^2+4 \quad \therefore y=5(x+1)^2+3$
 이 그래프가 점 (-3, a)를 지나므로
 $a=5(-3+1)^2+3=23$

- 9 y 대신 $-y$ 를 대입하면
 $-y=\frac{1}{2}(x-1)^2+5 \quad \therefore y=-\frac{1}{2}(x-1)^2-5$
 이 식에 x 대신 $-x$ 를 대입하면
 $y=-\frac{1}{2}(-x-1)^2-5 \quad \therefore y=-\frac{1}{2}(x+1)^2-5$
 이 그래프가 점 (1, k)를 지나므로
 $k=-\frac{1}{2}(1+1)^2-5=-7$

P. 112

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

- (1) 꼭짓점의 좌표가 (-3, -1)이므로 $y=a(x+3)^2-1$ 로 놓자.
 $15=4a-1 \quad \therefore a=4$
 $\therefore y=4(x+3)^2-1$
 (2) 꼭짓점의 좌표가 (2, 0)이므로 $y=a(x-2)^2$ 으로 놓자.
 이 그래프가 점 (0, 4)를 지나므로
 $4=4a \quad \therefore a=1$
 $\therefore y=(x-2)^2$

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) $y=-(x+3)^2+8$ (2) $y=2(x-4)^2-5$

- (1) 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 $a=-1, q=8$
 $\therefore y=-(x+3)^2+8$

- (2) 축의 방정식이 $x=4$ 이므로 $y=a(x-4)^2+q$ 로 놓자.
이 그래프가 두 점 (2, 3), (3, -3)을 지나므로

$$3=4a+q \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$-3=a+q \quad \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{을 연립하여 풀면 } a=2, q=-5$$

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

유제 10 $y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+8$

- 축의 방정식이 $x=2$ 이므로 $y=a(x-2)^2+q$ 로 놓자.
이 그래프가 두 점 (6, 0), (0, 6)을 지나므로

$$0=16a+q \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$6=4a+q \quad \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{을 연립하여 풀면 } a=-\frac{1}{2}, q=8$$

$$\therefore y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+8$$

P. 113

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 ①, ④

- 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
꼭짓점 (p, q) 가 제3사분면 위에 있으므로 $p<0, q<0$
즉, $a<0, p<0, q<0$ 이므로
 ③ $ap>0$
 ④ $a+q<0$
 ⑤ $a+p+q<0$

P. 114 개념 누르기 한판

- 1 (1) $y=2(x-3)^2+2$ (2) $y=8(x+2)^2+1$
 (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 $(-\frac{1}{2}, 19)$ 를 지나므로

$$19=\frac{9}{4}a+1 \quad \therefore a=8$$

$$\therefore y=8(x+2)^2+1$$
 (3) 축의 방정식이 $x=-1$ 이므로 $y=a(x+1)^2+q$ 로 놓자.
이 그래프가 두 점 (0, 5), (1, 2)를 지나므로

$$5=a+q \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$2=4a+q \quad \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{을 연립하여 풀면 } a=-1, q=6$$

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

- 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

$$0=a+q \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$9=4a+q \quad \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{을 연립하여 풀면 } a=3, q=-3$$

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

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

- 4 $a<0$ 이므로 위로 볼록한 포물선이다.
 $p>0, q>0$ 이므로 꼭짓점 (p, q) 가 제1사분면 위에 있다.
따라서 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프로 알맞은 것은 ⑤이다.

P. 115~118 단원 마무리

- 1 ㄱ, ㄷ, ㄹ 2 ⑤ 3 ⑤ 4 ②
 5 ④ 6 6 7 ④ 8 ㄴ, ㄷ 9 ①
 10 ⑤ 11 ① 12 -2 13 ③ 14 ③
 15 ④ 16 ② 17 -7 18 -10 19 ②
 20 ⑤ 21 ② 22 ④
 23 9, 과정은 풀이 참조
 24 -6, -4, 과정은 풀이 참조
 25 $\frac{4}{3}$, 과정은 풀이 참조 26 4, 과정은 풀이 참조

1 $\because y = \frac{1}{2}(x+2)(x-3) = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x - 3 \Rightarrow$ 이차함수
 $\therefore y = 3x(x-1) + 3x = 3x^2 \Rightarrow$ 이차함수

2 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

3 $y = (2x+1)^2 - x(ax+3)$
 $= (4-a)x^2 + x + 1$
 따라서 x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로
 $4-a \neq 0 \quad \therefore a \neq 4$

4 $f(x) = 3x^2 - x + a$ 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
 $f(2) = 3 \times 2^2 - 2 - 2 = b \quad \therefore b = 8$
 $\therefore a + b = -2 + 8 = 6$

5 ④ $y = -ax^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭이다.

6 $y = ax^2$ 의 그래프가 점 $(-2, 3)$ 을 지나므로
 $3 = 4a \quad \therefore a = \frac{3}{4}$
 $y = \frac{3}{4}x^2$ 의 그래프가 점 $(3, b)$ 를 지나므로
 $b = \frac{27}{4}$
 $\therefore b - a = \frac{27}{4} - \frac{3}{4} = 6$

7 평행이동한 그래프의 식은 $y = -2x^2 + 3$
 이 그래프가 점 $(1, n)$ 을 지나므로
 $n = -2 \times 1^2 + 3 = 1$

8 \neg . 꼭짓점의 좌표는 $(0, 7)$ 이다.
 \square . $y = -\frac{7}{4}x^2$ 의 그래프를 평행이동한 것이다.

9 $y = (x+2)^2$ 의 그래프는 아래로 볼록한 포물선이고, 축의 방정식이 $x = -2$ 이므로 $x < -2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

10 x^2 의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.
 $\left|\frac{1}{2}\right| < |-1| < \left|\frac{5}{4}\right| < \left|-\frac{7}{3}\right| < |3|$ 이므로 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 ⑤ $y = 3(x+1)^2$ 이다.

11 $y = -3x^2$ 의 그래프를 평행이동한 그래프의 식은
 $y = -3(x-a)^2$
 이 식이 $y = -3(x+5)^2$ 과 같아야 하므로 $a = -5$
 $y = \frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 평행이동한 그래프의 식은
 $y = \frac{1}{3}x^2 + b$
 이 식이 $y = \frac{1}{3}x^2 + 9$ 와 같아야 하므로 $b = 9$
 $\therefore a - b = -5 - 9 = -14$

12 주어진 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-4, 0)$ 이므로
 $p = -4$
 따라서 $y = a(x+4)^2$ 의 그래프가 점 $(0, 8)$ 을 지나므로
 $8 = 16a \quad \therefore a = \frac{1}{2}$
 $\therefore ap = \frac{1}{2} \times (-4) = -2$

13 각 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구하면
 ① $(2, 0)$
 ② $(0, 2)$
 ③ $(-1, 2)$
 ④ $(1, 2)$
 ⑤ $(-1, -2)$

14 $y = -\frac{1}{2}(x+2)^2 + 1$ 의 그래프는 위로 볼록하고, 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 1)$ 인 포물선이다.

15 ① 아래로 볼록한 포물선이다.
 ② 축의 방정식은 $x = -4$ 이다.
 ③ 꼭짓점의 좌표는 $(-4, -6)$ 이다.
 ⑤ $y = 3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -4 만큼, y 축의 방향으로 -6 만큼 평행이동한 그래프이다.

16 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
 \neg . -2 \angle . 2 \square . -1 \circ . 1 \diamond . -2
 따라서 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있는 것은 \neg 과 \diamond 이다.

17 $y = 6x^2 + 4$ 에 x 대신 $x-p$, y 대신 $y-q$ 를 대입하면
 $y-q = 6(x-p)^2 + 4$
 $\therefore y = 6(x-p)^2 + 4 + q$
 이 식이 $y = 6(x-2)^2 + \frac{1}{2}$ 과 같아야 하므로
 $p = 2, 4 + q = \frac{1}{2}$ 에서 $q = -\frac{7}{2}$
 $\therefore pq = 2 \times \left(-\frac{7}{2}\right) = -7$

18 y 대신 $-y$ 를 대입하면

$$-y = \frac{2}{3}(x-2)^2 + 1 \quad \therefore y = -\frac{2}{3}(x-2)^2 - 1$$

이 식에 x 대신 $x+1$, y 대신 $y+3$ 을 대입하면

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

이 그래프가 점 $(4, k)$ 를 지나므로

$$k = -\frac{2}{3}(4-1)^2 - 4 = -10$$

19 축의 방정식이 $x=2$ 이므로 $y=a(x-2)^2+q$ 로 놓자.
이 그래프가 두 점 $(-1, -25)$, $(1, -1)$ 을 지나므로

$$-25 = 9a + q \quad \cdots \textcircled{㉠}$$

$$-1 = a + q \quad \cdots \textcircled{㉡}$$

$\textcircled{㉠}$, $\textcircled{㉡}$ 을 연립하여 풀면 $a = -3$, $q = 2$

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

20 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

꼭짓점 $(-p, q)$ 가 제 4사분면 위에 있으므로

$$-p > 0, q < 0 \quad \therefore p < 0, q < 0$$

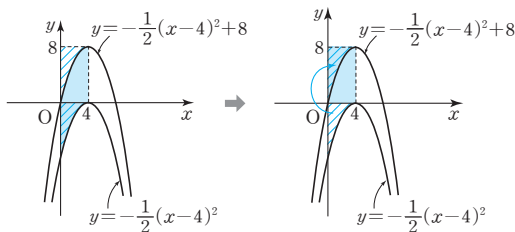
21 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

꼭짓점 (p, q) 가 제 2사분면 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.

22 두 이차함수의 x^2 의 계수가 $-\frac{1}{2}$ 로 같으므로 두 이차함수의 그래프는 평행이동하면 완전히 포개어진다.
따라서 다음 그림에서 빗금 친 부분의 넓이가 같으므로 색칠한 부분의 넓이는 직사각형의 넓이와 같다.



$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = 4 \times 8 = 32$$

23 $y = -x^2$ 의 그래프는 y 축에 대칭이고, 두 점 B, C 사이의 거리가 4이므로 점 C의 x 좌표는 2이다. \cdots (i)

즉, 점 C의 y 좌표는

$$y = -2^2 = -4 \quad \cdots$$
 (ii)

따라서 사다리꼴 ABCD는 윗변의 길이가 2, 아랫변의 길이가 4, 높이가 $4 - (-4) = 8$ 이므로 \cdots (iii)

$$\square ABCD = \frac{1}{2} \times (2+4) \times 8 = 20 \quad \cdots$$
 (iv)

채점 기준	배점
(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 %

24 평행이동한 그래프의 식은

$$y = -4(x+5)^2 + 12 \quad \cdots$$
 (i)

이 그래프가 점 $(k, 8)$ 을 지나므로

$$8 = -4(k+5)^2 + 12$$

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

$$k+5 = \pm 1$$

$$\therefore k = -6 \text{ 또는 } k = -4 \quad \cdots$$
 (ii)

채점 기준	배점
(i) 평행이동한 그래프의 식 구하기	30 %
(ii) k 의 값 구하기	70 %

25 $y = 2(x-2p)^2 - 3p^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2p, -3p^2)$ \cdots (i)

이 점이 직선 $y = -\frac{1}{2}x - 4$ 위에 있으므로

$$-3p^2 = -\frac{1}{2} \times 2p - 4 \quad \cdots$$
 (ii)

$$3p^2 - p - 4 = 0$$

$$(3p-4)(p+1) = 0$$

$$\therefore p = \frac{4}{3} \text{ 또는 } p = -1$$

$$\text{그런데 } p > 0 \text{이므로 } p = \frac{4}{3} \quad \cdots$$
 (iii)

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표 구하기	30 %
(ii) p 에 대한 이차방정식 세우기	20 %
(iii) p 의 값 구하기	50 %

26 꼭짓점의 좌표가 $(-4, 4)$ 이므로

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

$$\therefore p = -4, q = 4 \quad \cdots$$
 (i)

이 그래프가 원점 $(0, 0)$ 을 지나므로

$$0 = 16a + 4 \quad \therefore a = -\frac{1}{4} \quad \cdots$$
 (ii)

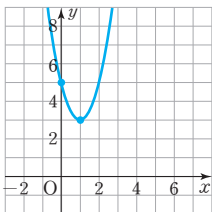
$$\therefore apq = -\frac{1}{4} \times (-4) \times 4 = 4 \quad \cdots$$
 (iii)

채점 기준	배점
(i) p, q 의 값 구하기	40 %
(ii) a 의 값 구하기	40 %
(iii) apq 의 값 구하기	20 %

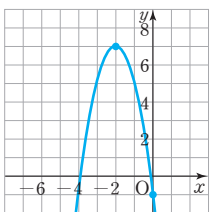
01 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

P. 122

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



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



P. 123

필수 예제 1 (1) 그래프는 풀이 참조, (2, -1), (0, 3)

(2) 그래프는 풀이 참조, $(\frac{3}{2}, \frac{9}{2})$, (0, 0)

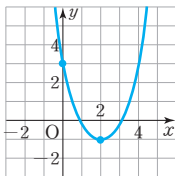
(3) 그래프는 풀이 참조, (1, -1), $(0, -\frac{1}{2})$

(4) 그래프는 풀이 참조, (3, 2), (0, -1)

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

⇒ 꼭짓점의 좌표 : (2, -1)

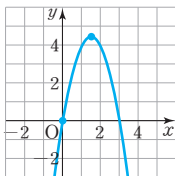
y축과의 교점의 좌표 : (0, 3)



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

⇒ 꼭짓점의 좌표 : $(\frac{3}{2}, \frac{9}{2})$

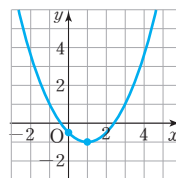
y축과의 교점의 좌표 : (0, 0)



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

⇒ 꼭짓점의 좌표 : (1, -1)

y축과의 교점의 좌표 : $(0, -\frac{1}{2})$

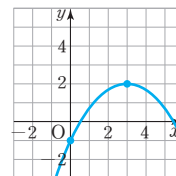


$$(4) y = -\frac{1}{3}x^2 + 2x - 1 = -\frac{1}{3}(x^2 - 6x + 9 - 9) - 1$$

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

⇒ 꼭짓점의 좌표 : (3, 2)

y축과의 교점의 좌표 : (0, -1)



필수 예제 2 (1) -5, -10 (2) 0, 15 (3) 4 (4) 감소

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

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

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

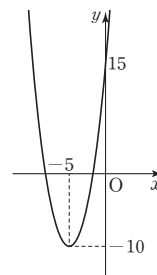
의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

(1) 꼭짓점의 좌표는 (-5, -10)이다.

(2) y축과의 교점의 좌표는 (0, 15)이다.

(3) 제4사분면을 지나지 않는다.

(4) $x < -5$ 일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.



유제 1 ㄴ, ㄷ

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

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

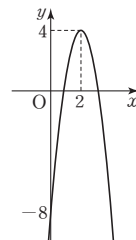
$$= -3(x - 2)^2 + 4$$

의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

ㄱ. 위로 볼록하다.

ㄴ. 제1, 3, 4사분면을 지난다.

ㄷ. $x > 2$ 일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.



필수 예제 3 (2, 0), (5, 0)

$$y = x^2 - 7x + 10 \text{에 } y = 0 \text{을 대입하면}$$

$$x^2 - 7x + 10 = 0$$

$$(x - 2)(x - 5) = 0 \quad \therefore x = 2 \text{ 또는 } x = 5$$

$$\therefore (2, 0), (5, 0)$$

유제 2 (-1, 0), (5, 0)

$$y = -2x^2 + 8x + 10 \text{에 } y = 0 \text{을 대입하면}$$

$$-2x^2 + 8x + 10 = 0$$

$$x^2 - 4x - 5 = 0, (x + 1)(x - 5) = 0$$

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

$$\therefore (-1, 0), (5, 0)$$

개념 확인 2, 2, 2, 2, 3, 1, $3x^2+x+2$

필수 예제 4 $y=x^2-4x+4$

$y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 그래프가 점 (0, 4)를 지나므로 $c=4$

이때 $y=ax^2+bx+4$ 의 그래프가 두 점 (-1, 9), (1, 1)을 지나므로

$$9=a-b+4 \quad \therefore a-b=5 \quad \dots \textcircled{㉠}$$

$$1=a+b+4 \quad \therefore a+b=-3 \quad \dots \textcircled{㉡}$$

㉠, ㉡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 $c=5$

이때 $y=ax^2+bx+5$ 의 그래프가 두 점 (1, -1), (2, -3)을 지나므로

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

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

㉠, ㉡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 $c=-9$

이때 $y=ax^2+bx-9$ 의 그래프가 두 점 (-1, -15), (1, -5)를 지나므로

$$-15=a-b-9 \quad \therefore a-b=-6 \quad \dots \textcircled{㉠}$$

$$-5=a+b-9 \quad \therefore a+b=4 \quad \dots \textcircled{㉡}$$

㉠, ㉡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 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 $a-b+c>0$

P. 126~127 개념 누르기 한판

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),

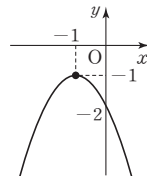
(x^2 의 계수) $=-1 < 0$ 이므로 그래프가

위로 볼록하고, y 축과의 교점의 좌표는

(0, -2)이다.

따라서 $y=-x^2-2x-2$ 의 그래프는 오

른쪽 그림과 같다.



3 평행이동한 그래프의 식은

$$y=\frac{1}{3}(x-m)^2+n$$

이 식이 $y=\frac{1}{3}x^2+2x+5$ 와 같아야 한다. 이때

$$y=\frac{1}{3}x^2+2x+5$$

$$=\frac{1}{3}(x^2+6x+9-9)+5$$

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

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.

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 축의 교점이므로

$y = x^2 - 2x - 3$ 에 $y=0$ 을 대입하면

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

$$(x+1)(x-3) = 0 \quad \therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 3$$

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

(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 $c = -1$

이때 $y = ax^2 + bx - 1$ 의 그래프가 두 점 $(-1, 0), (3, 0)$ 을 지나므로

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

$$0 = 9a + 3b - 1 \quad \therefore 9a + 3b = 1 \quad \dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 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 축의 위쪽에 있으므로 $c > 0$

$\therefore bc > 0$

$\therefore ac < 0$

$\therefore x=1$ 일 때, $y > 0$ 이므로 $a+b+c > 0$

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

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.

02 이차함수의 최댓값과 최솟값

P. 128

개념 확인

(1) 최댓값 1, 최솟값은 없다.

(2) 최솟값 2, 최댓값은 없다.

(3) 최댓값 0, 최솟값은 없다.

필수 예제 1 (1) $x=2$ 에서 최솟값은 -5 이고, 최댓값은 없다.

(2) $x=-4$ 에서 최댓값은 6 이고, 최솟값은 없다.

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

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

따라서 $x=2$ 에서 최솟값은 -5 이고, 최댓값은 없다.

$$(2) y = -x^2 - 8x - 10 = -(x^2 + 8x + 16 - 16) - 10$$

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

따라서 $x=-4$ 에서 최댓값은 6 이고, 최솟값은 없다.

유제 1 (1) $x=-1$ 에서 최솟값은 -3 이고, 최댓값은 없다.

(2) $x=1$ 에서 최솟값은 0 이고, 최댓값은 없다.

(3) $x=-1$ 에서 최댓값은 5 이고, 최솟값은 없다.

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

$$= 7(x-1)^2$$

따라서 $x=1$ 에서 최솟값은 0 이고, 최댓값은 없다.

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

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

따라서 $x=-1$ 에서 최댓값은 5 이고, 최솟값은 없다.

필수 예제 2 -2

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

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

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

즉, $x=-2$ 에서 최솟값은 $-4-m$ 이다.

그런데 최솟값이 -2 이므로

$$-4-m = -2 \quad \therefore m = -2$$

유제 2 6

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

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

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

즉, $x=-4$ 에서 최댓값은 $5+k$ 이다.

그런데 최댓값이 11 이므로

$$5+k = 11 \quad \therefore k = 6$$

P. 129

필수 예제 3 8

$x=2$ 에서 최솟값이 -6 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, -6)$

이때 x^2 의 계수가 $\frac{1}{2}$ 이므로

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

따라서 $b = -2$, $c = -4$ 이므로

$$bc = -2 \times (-4) = 8$$

유제 3 7

$x = -1$ 에서 최댓값이 1이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 1)$

또 $y = -4x^2$ 의 그래프와 모양과 폭이 같으므로 x^2 의 계수는 -4 이다.

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

따라서 $a = -4$, $b = -8$, $c = -3$ 이므로

$$a - b - c = -4 - (-8) - (-3) = 7$$

유제 4 7

축의 방정식이 $x = -3$ 이고, 최솟값이 -4 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-3, -4)$

이때 x^2 의 계수가 a 이므로

$$y = a(x+3)^2 - 4 = ax^2 + 6ax + 9a - 4$$

따라서 $b = 6a$, $5 = 9a - 4$ 에서 $a = 1$, $b = 6$

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

필수 예제 4 -15

$$y = -x^2 - 2mx - 6m - 6$$

$$= -(x^2 + 2mx + m^2 - m^2) - 6m - 6$$

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

$$\therefore M = m^2 - 6m - 6$$

$$= (m^2 - 6m + 9 - 9) - 6$$

$$= (m-3)^2 - 15$$

따라서 M 은 $m = 3$ 에서 최솟값이 -15 이다.

유제 5 $\frac{1}{4}$

$$y = x^2 + 2kx + k$$

$$= (x^2 + 2kx + k^2 - k^2) + k$$

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

$$\therefore m = -k^2 + k$$

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

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

따라서 m 은 $k = \frac{1}{2}$ 에서 최댓값이 $\frac{1}{4}$ 이다.

$$2 \quad ① y = 4x^2 + 4x + 5$$

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

따라서 $x = -\frac{1}{2}$ 에서 최솟값은 4이고, 최댓값은 없다.

$$② y = -2x^2 - 4x - 1$$

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

따라서 $x = -1$ 에서 최댓값은 1이고, 최솟값은 없다.

$$③ y = \frac{1}{2}x^2 - 4x - 1$$

$$= \frac{1}{2}(x-4)^2 - 9$$

따라서 $x = 4$ 에서 최솟값은 -9 이고, 최댓값은 없다.

$$④ y = -3x^2 - 6x + 3$$

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

따라서 $x = -1$ 에서 최댓값은 6이고, 최솟값은 없다.

$$⑤ y = -\frac{2}{3}x^2 + 6x - 1$$

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

따라서 $x = \frac{9}{2}$ 에서 최댓값은 $\frac{25}{2}$ 이고, 최솟값은 없다.

$$3 \quad y = 3x^2 + 4 \text{에 } x \text{ 대신 } x-1, y \text{ 대신 } y+7 \text{을 대입하면}$$

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

$$\therefore y = 3(x-1)^2 - 3$$

따라서 $x = 1$ 에서 최솟값은 -3 이다.

$$4 \quad y = -\frac{1}{3}x^2 + 4kx + k$$

$$= -\frac{1}{3}(x^2 - 12kx + 36k^2 - 36k^2) + k$$

$$= -\frac{1}{3}(x-6k)^2 + 12k^2 + k$$

즉, $x = 6k$ 에서 최댓값은 $12k^2 + k$ 이다.

그런데 최댓값이 1이므로

$$12k^2 + k = 1, 12k^2 + k - 1 = 0$$

$$(4k-1)(3k+1) = 0 \quad \therefore k = \frac{1}{4} \text{ 또는 } k = -\frac{1}{3}$$

그런데 $k > 0$ 이므로 $k = \frac{1}{4}$

$$5 \quad x = -1 \text{에서 최댓값이 2이므로 꼭짓점의 좌표는 } (-1, 2)$$

또 그래프를 평행이동하면 $y = -3x^2 - 7x - 2$ 의 그래프와 완전히 포개어지므로 x^2 의 계수는 -3 이다.

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

$$6 \quad y = x^2 - 4kx + 8k + 1$$

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

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

$$\therefore m = -4k^2 + 8k + 1$$

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

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

따라서 m 은 $k = 1$ 에서 최댓값이 5이므로 구하는 합은

$$5 + 1 = 6$$

P. 130 개념 누르기 한판

$$1 \quad ④ \quad 2 \quad ④ \quad 3 \quad -3 \quad 4 \quad \frac{1}{4}$$

$$5 \quad y = -3x^2 - 6x - 1 \quad 6 \quad 6$$

1 최댓값이 존재하는 이차함수의 그래프는 위로 볼록해야 하므로 x^2 의 계수가 음수인 것을 찾으면 ④이다.

P. 131

필수 예제 5 2

직사각형의 넓이를 $y \text{ cm}^2$ 라 하면

$$y = (8+2x)(8-x) = -2x^2 + 8x + 64 \\ = -2(x-2)^2 + 72$$

즉, $x=2$ 에서 최댓값은 72이다.

따라서 이 직사각형의 넓이가 최대일 때의 x 의 값은 2이다.

유제 6 (1) 25 cm^2 (2) 5 cm , 5 cm

직사각형의 둘레의 길이가 20 cm 이므로 가로와 세로의 길이의 합은 10 cm 이고, 세로의 길이가 $x \text{ cm}$ 이므로 가로의 길이는 $(10-x) \text{ cm}$ 이다.

이때 이 직사각형의 넓이를 $y \text{ cm}^2$ 라 하면

$$y = x(10-x) = -x^2 + 10x \\ = -(x-5)^2 + 25$$

즉, $x=5$ 에서 최댓값은 25이다.

(1) 이 직사각형의 넓이의 최댓값은 25 cm^2 이다.

(2) $x=5$ 일 때, 넓이가 최대이므로 그때의 세로의 길이는 5 cm , 가로의 길이는 $10-5=5 \text{ (cm)}$ 이다.

필수 예제 6 (1) 45 m (2) 6초 후

$$(1) y = 30x - 5x^2 = -5(x-3)^2 + 45$$

즉, $x=3$ 에서 최댓값은 45이다.

따라서 이 공의 최고 높이는 45 m 이다.

(2) 이 공이 다시 지면에 떨어지는 때는 $y=0$ 일 때이므로

$$0 = 30x - 5x^2, x^2 - 6x = 0$$

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

그런데 $x>0$ 이므로 $x=6$

따라서 이 공은 쏘아 올린 지 6초 후에 다시 지면에 떨어진다.

유제 7 (1) 500개 (2) 2000만 원

이익금을 y 만 원이라 하면

$$y = -\frac{1}{100}x^2 + 10x - 500 = -\frac{1}{100}(x-500)^2 + 2000$$

즉, $x=500$ 에서 최댓값은 2000이다.

(1) 하루 이익금을 최대 하려면 500개의 제품을 생산해야 한다.

(2) 하루 이익금은 최대 2000만 원이다.

즉, $x=10$ 에서 최댓값은 100이다.

따라서 두 수의 곱의 최댓값은 100이고, 그때의 두 수는 10, 10이다.

2 밑변의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면 높이는 $(32-x) \text{ cm}$ 이므로 이때 삼각형의 넓이를 $y \text{ cm}^2$ 라 하면

$$y = \frac{1}{2}x(32-x) = -\frac{1}{2}x^2 + 16x \\ = -\frac{1}{2}(x-16)^2 + 128$$

즉, $x=16$ 에서 최댓값은 128이다.

따라서 이 삼각형의 넓이의 최댓값은 128 cm^2 이다.

3 닭장의 세로의 길이를 $x \text{ m}$ 라 하면 가로의 길이는 $(60-2x) \text{ m}$ 이므로

닭장의 넓이를 $y \text{ m}^2$ 라 하면

$$y = x(60-2x) = -2x^2 + 60x \\ = -2(x-15)^2 + 450$$

즉, $x=15$ 에서 최댓값은 450이다.

따라서 이 닭장의 최대 넓이는 450 m^2 이다.

$$4 y = -5x^2 + 20x + 10 \\ = -5(x-2)^2 + 30$$

즉, $x=2$ 에서 최댓값은 30이다.

따라서 이 물체가 최고 높이에 도달하는 데 걸리는 시간은 2초이다.

5 (1) 한 개에 1000원인 떡의 가격을 x 원 내리면 $(1000-x)$ 원 이고, 그때의 하루 판매량은 $(400+2x)$ 개이다.

$$(2) y = (1000-x)(400+2x) \\ = -2x^2 + 1600x + 400000$$

$$(3) y = -2x^2 + 1600x + 400000 \\ = -2(x-400)^2 + 720000$$

즉, $x=400$ 에서 최댓값은 720000이다.

따라서 하루 총 판매 금액의 최댓값은 720000원이고,

그때의 떡 한 개의 가격은

$$1000-x = 1000-400 = 600 \text{ (원)}$$

P. 132 개념 누르기 한판

1 100, 10, 10 2 128 cm^2 3 450 m^2 4 2초

5 (1) $(1000-x)$ 원, $(400+2x)$ 개

$$(2) y = -2x^2 + 1600x + 400000$$

(3) 720000원, 600원

1 한 수를 x 라 하면 다른 한 수는 $20-x$ 이므로

$$y = x(20-x) = -x^2 + 20x \\ = -(x-10)^2 + 100$$

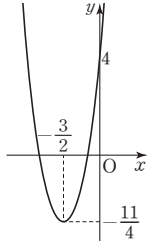
P. 133~136

단원 마무리

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

1 $y = -\frac{2}{5}x^2 - 4x = -\frac{2}{5}(x+5)^2 + 10$
 따라서 $a = -\frac{2}{5}$, $p = -5$, $q = 10$ 이므로
 $apq = -\frac{2}{5} \times (-5) \times 10 = 20$

2 $y = 3x^2 + 9x + 4$
 $= 3\left(x + \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{11}{4}$
 이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
 따라서 제4사분면을 지나지 않는다.



3 $y = -2x^2 + 4x - 5 = -2(x-1)^2 - 3$
 ① 직선 $x=1$ 을 축으로 한다.
 ② 꼭짓점의 좌표는 $(1, -3)$ 이다.
 ③ y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -5)$ 이다.
 ④ y 대신 $-y$ 를 대입하면
 $-y = -2x^2 + 4x - 5 \quad \therefore y = 2x^2 - 4x + 5$
 ⑤ $y = -2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 그래프이다.

4 $y = 4x^2 - ax + 8$ 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.

5 $y = -x^2 + ax + b$ 의 그래프가 점 $(0, 5)$ 를 지나므로 $b=5$
 이때 $y = -x^2 + ax + 5$ 의 그래프가 점 $(5, 0)$ 을 지나므로
 $0 = -25 + 5a + 5 \quad \therefore a = 4$
 $\therefore y = -x^2 + 4x + 5 = -(x-2)^2 + 9$
 따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2, 9)$ 이다.

6 $y = 2x^2 - 4x + a = 2(x-1)^2 + a - 2$ 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
 $a-2 = 3a+3 \quad \therefore a = -\frac{5}{2}$

7 $y = \frac{1}{4}x^2 - x - 8$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $\frac{1}{4}x^2 - x - 8 = 0, x^2 - 4x - 32 = 0$
 $(x+4)(x-8) = 0 \quad \therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 8$
 즉, $A(-4, 0)$, $B(8, 0)$ 또는 $A(8, 0)$, $B(-4, 0)$ 이므로
 $\overline{AB} = 12$

8 $y = 2x^2 - 8x + 1 = 2(x-2)^2 - 7$
 이 식에 x 대신 $x-1$, y 대신 $y+4$ 를 대입하면
 $y+4 = 2(x-1-2)^2 - 7$
 $\therefore y = 2(x-3)^2 - 11$
 $= 2x^2 - 12x + 7$
 따라서 $a=2$, $b=-12$, $c=7$ 이므로
 $a+b-c = 2 + (-12) - 7 = -17$

9 x 축과 두 점 $(-2, 0)$, $(3, 0)$ 에서 만나므로
 $y = a(x+2)(x-3)$ 으로 놓자.
 이 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로
 $3 = a \times 2 \times (-3) \quad \therefore a = -\frac{1}{2}$
 $\therefore y = -\frac{1}{2}(x+2)(x-3) = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x + 3$

10 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
 축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0 \quad \therefore b < 0$
 y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0$
 $\therefore b < 0, c < 0$ 이므로 $b+c < 0$
 라. $x=1$ 일 때, $y < 0$ 이므로 $a+b+c < 0$
 마. $x=-1$ 일 때, $y=0$ 이므로 $a-b+c=0$
 바. $x=-2$ 일 때, $y > 0$ 이므로 $4a-2b+c > 0$

11 $y = ax^2 + bx + c$ 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.

12 $(x^2 \text{의 계수}) > 0$ 이면 최솟값을 가진다.
 ② 최솟값은 0이다.
 ③ 최솟값은 1이다.
 ④ $y = x^2 + 2x = (x+1)^2 - 1 \Rightarrow$ 최솟값은 -1 이다.

13 $y = 2x^2 - 12x = 2(x-3)^2 - 18$ 이므로
 $m = -18$
 $y = -\frac{1}{3}x^2 + 4x - 3 = -\frac{1}{3}(x-6)^2 + 9$ 이므로
 $M = 9$
 $\therefore m+M = -18+9 = -9$

14 $y = -x^2 - 6x + 3$ 의 그래프를 평행이동하면 완전히 포개어
 지므로 x^2 의 계수는 -1 이다.
 이때 축의 방정식이 $x=1$ 이므로
 $y = -(x-1)^2 + q$ 로 놓자.
 이 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로
 $3 = -1 + q \quad \therefore q = 4$
 따라서 $y = -(x-1)^2 + 4$ 이므로 $x=1$ 에서 최댓값은 4이다.

- 15 $y = -3x^2 + 18x + a$
 $= -3(x-3)^2 + 27 + a$
 즉, $x=3$ 에서 최댓값이 $27+a$ 이다.
 그런데 최댓값이 25이므로
 $27+a=25 \quad \therefore a=-2$
- 16 $x=0$ 에서 최댓값이 -1 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(0, -1)$
 $y=ax^2-1$ 로 놓으면 그래프가 점 $(2, -3)$ 을 지나므로
 $-3=4a-1 \quad \therefore a=-\frac{1}{2}$
 $\therefore y=-\frac{1}{2}x^2-1$
- 17 $y=-2x^2-4kx+k$
 $= -2(x^2+2kx+k^2-k^2)+k$
 $= -2(x+k)^2+2k^2+k$
 $\therefore M=2k^2+k$
 $= 2\left(k^2+\frac{1}{2}k+\frac{1}{16}-\frac{1}{16}\right)$
 $= 2\left(k+\frac{1}{4}\right)^2-\frac{1}{8}$
 따라서 M 은 $k=-\frac{1}{4}$ 에서 최솟값이 $-\frac{1}{8}$ 이다.
- 18 한 수를 x 라 하면 다른 한 수는 $x+4$ 이고,
 두 수의 곱을 y 라 하면
 $y=x(x+4)$
 $=x^2+4x$
 $=(x+2)^2-4$
 즉, $x=-2$ 에서 최솟값은 -4 이다.
 따라서 곱이 최소가 되는 두 수는 $-2, -2+4=2$ 이므로
 구하는 큰 수는 2이다.
- 19 직사각형의 가로의 길이를 x cm라 하면 세로의 길이는
 $(24-x)$ cm이다.
 직사각형의 넓이를 y cm²라 하면
 $y=x(24-x)$
 $=-x^2+24x$
 $=-(x-12)^2+144$
 즉, $x=12$ 에서 최댓값은 144이다.
 따라서 직사각형의 넓이의 최댓값은 144cm²이다.
- 20 단면의 세로의 길이가 x cm이므로 가로의 길이는
 $(36-2x)$ cm이다.
 단면의 넓이를 y cm²라 하면
 $y=x(36-2x)$
 $=-2x^2+36x$
 $=-2(x-9)^2+162$
 즉, $x=9$ 에서 최댓값은 162이다.
 따라서 단면의 넓이가 최대가 되도록 하는 x 의 값은 9이다.

- 21 $h=-5t^2+40t=-5(t-4)^2+80$
 즉, $t=4$ 에서 최댓값은 80이다.
 따라서 로켓이 가장 높이 올라갔을 때의 높이는 80m이다.
- 22 점 P의 x 좌표를 k 라 하면 점 P는 $y=x^2+3$ 의 그래프 위의
 점이므로
 $P(k, k^2+3)$
 점 Q는 점 P와 x 좌표가 같고, 직선 $y=x$ 위의 점이므로
 $Q(k, k)$
 $\therefore \overline{PQ}=k^2+3-k$
 $=\left(k-\frac{1}{2}\right)^2+\frac{11}{4}$
 즉, $k=\frac{1}{2}$ 에서 최솟값은 $\frac{11}{4}$ 이다.
 따라서 \overline{PQ} 의 길이의 최솟값은 $\frac{11}{4}$ 이다.

- 23 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 그래프가 점 $(0, 2)$ 를 지나므로
 $c=2 \quad \dots (i)$
 이때 $y=ax^2+bx+2$ 의 그래프가 두 점 $(-1, 3), (3, 5)$
 를 지나므로
 $3=a-b+2 \quad \therefore a-b=1 \quad \dots \textcircled{1}$
 $5=9a+3b+2 \quad \therefore 3a+b=1 \quad \dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{2}, b=-\frac{1}{2} \quad \dots (ii)$
 $\therefore y=\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{2}x+2 \quad \dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) 상수항 구하기	20 %
(ii) x^2 의 계수와 x 의 계수 구하기	60 %
(iii) 이차함수의 식 구하기	20 %

- 24 꼭짓점의 좌표가 $(1, 4)$ 이므로 $y=a(x-1)^2+4$ 로 놓자.
 이 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로
 $3=a+4 \quad \therefore a=-1$
 즉, $y=-(x-1)^2+4=-x^2+2x+3 \quad \dots (i)$
 이 식에 $y=0$ 을 대입하면
 $0=-x^2+2x+3$
 $x^2-2x-3=0, (x+1)(x-3)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=3$
 따라서 x 축과의 교점의 좌표는 각각
 $(-1, 0), (3, 0) \quad \dots (ii)$
 $\therefore (\text{삼각형의 넓이})=\frac{1}{2} \times 4 \times 3=6 \quad \dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) 주어진 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식 구하기	40 %
(ii) x 축과의 교점의 좌표 구하기	40 %
(iii) 삼각형의 넓이 구하기	20 %

25 $x=2$ 에서 최솟값이 -3 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, -3)$
 x^2 의 계수가 a 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2-3$ 으로 놓자. ... (i)

이 이차함수가 최솟값을 가지므로

$$a > 0 \quad \dots \textcircled{1} \quad \dots \textcircled{ii}$$

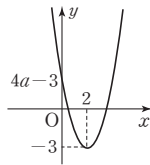
또 그래프가 제3사분면을 지나지 않으므로
 $(y$ 축과의 교점의 y 좌표) ≥ 0 이어야 한다.

$y=a(x-2)^2-3$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$$y=4a-3$$

$$\text{즉, } 4a-3 \geq 0 \quad \therefore a \geq \frac{3}{4} \quad \dots \textcircled{2}$$

따라서 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에서 $a \geq \frac{3}{4}$... (iii)



채점 기준	배점
(i) $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 놓기	20 %
(ii) a 의 부호 판별하기	30 %
(iii) a 의 값의 범위 구하기	50 %

26 (1) 점 P는 직선 $y=-2x+4$ 위의 점이므로
 $P(a, -2a+4)$... (i)

$$\therefore \triangle POQ = \frac{1}{2} \times a \times (-2a+4) \\ = -a^2+2a \quad \dots \textcircled{ii}$$

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

즉, $a=1$ 에서 최댓값은 1이다.

따라서 $\triangle POQ$ 의 넓이의 최댓값은 1이고, ... (iii)

그때의 점 P의 좌표는 $(1, 2)$ 이다. ... (iv)

채점 기준	배점
(i) 점 P의 좌표를 a 에 관한 식으로 나타내기	10 %
(ii) $\triangle POQ$ 의 넓이를 a 에 관한 식으로 나타내기	30 %
(iii) $\triangle POQ$ 의 넓이의 최댓값 구하기	30 %
(iv) $\triangle POQ$ 의 넓이가 최대일 때의 점 P의 좌표 구하기	30 %





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 template for writing.

I 제곱근과 실수

유형 1~23

P. 6~18

- 1 ⑤ 2 ④ 3 ④ 4 ⑤
5 (1) -25 (2) -4 6 ③ 7 ②, ③ 8 ⑤
9 ③ 10 ④ 11 ④ 12 8 13 $\sqrt{3^2}$
14 ② 15 $-\frac{3}{2}$ 16 ⑤ 17 19 18 ⑤
19 ① 20 $4a+2b$ 21 ③
22 (1) 1 (2) 2 (3) $2a$ 23 ① 24 $4a-b$
25 ③ 26 ③ 27 ② 28 ④ 29 ②
30 ② 31 ① 32 15
33 100, 과정은 풀이 참조 34 21 35 ⑤
36 80 37 ③ 38 ⑤ 39 ②, ⑤ 40 ⑤
41 ② 42 30 43 ③
44 1, 과정은 풀이 참조 45 3 46 ②
47 ⑤ 48 45 49 ② 50 ③
51 2, 과정은 풀이 참조 52 ④ 53 ⑤
54 ③ 55 ④ 56 ② 57 ⑤ 58 ③, ④
59 ② 60 ③ 61 (1) $\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{2}$
62 $A(1-\sqrt{2})$, $B(1+\sqrt{2})$, $C(5-\sqrt{2})$, $D(4+\sqrt{2})$
63 ③ 64 ②, ⑤ 65 $1-\sqrt{5}$, $1+\sqrt{5}$
66 14
67 $A(-\sqrt{5})$, $B(5-\sqrt{13})$, $C(\sqrt{5})$, $D(5+\sqrt{13})$
68 ② 69 \neg , \perp , \sqsubset 70 ② 71 ④
72 ③ 73 ② 74 ④ 75 ③ 76 ②
77 ① 78 $c < a < b$, 과정은 풀이 참조
79 $2-\sqrt{5}$, $\sqrt{6}-\sqrt{5}$, $\sqrt{6}+1$ 80 ③
81 (1) $\sqrt{2}-3$ (2) $8-\sqrt{3}$ (3) $\sqrt{5}$
82 $\sqrt{7}$, 과정은 풀이 참조 83 14 84 ②
85 ④

단원 마무리

P. 19~21

- 1 ⑤ 2 6, 과정은 풀이 참조 3 ②
4 \neg , \sqsubset 5 ② 6 ③ 7 9 8 ④
9 \perp , \sqsubset 10 ④ 11 ④ 12 $8+\sqrt{3}$ 13 ③
14 $a-2b$, 과정은 풀이 참조 15 ④ 16 ④
17 ① 18 ⑤ 19 19, 과정은 풀이 참조
20 ② 21 $-b$ 22 ④ 23 22

II 근호를 포함한 식의 계산

유형 1~23

P. 24~38

- 1 ⑤ 2 ② 3 ④ 4 $-20\sqrt{6}$
5 ④ 6 ⑤ 7 16 8 $\sqrt{3}$ 9 ⑤
10 91 11 ② 12 ⑤ 13 \neg , \perp , \sqsubset
14 ③ 15 $\sqrt{0.12}$, $\sqrt{\frac{3}{49}}$, $\frac{\sqrt{3}}{9}$ 16 2
17 ② 18 ④ 19 ③ 20 $a=10$, $b=\frac{2}{5}$
21 ② 22 ③ 23 2, 과정은 풀이 참조
24 15배 25 $5\sqrt{3}$ 26 ② 27 $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ 28 ③
29 ③ 30 ④, ⑤ 31 $\frac{12}{5}$ 32 ④ 33 ②
34 $\frac{7\sqrt{2}}{2}$ cm, 과정은 풀이 참조 35 $12\sqrt{15}$ cm²
36 ③ 37 $16\sqrt{3}\pi$ cm 38 $150\sqrt{10}\pi$ cm³
39 4,351 40 1040 41 (1) 23,71 (2) 0.06557
42 ④ 43 \neg , \sqsubset 44 ②
45 (1) 79,38 (2) 0.7746 46 ③ 47 ⑤
48 ⑤ 49 $\frac{1}{5}$ 50 4 51 $\sqrt{15}$ 52 $5-\sqrt{2}$
53 ① 54 ② 55 (1) $3\sqrt{7}$ (2) $-2\sqrt{2}+2\sqrt{3}$
56 (1) 5 (2) 7 57 2, 과정은 풀이 참조
58 (1) $\frac{12\sqrt{5}}{5}$ (2) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ (3) $10\sqrt{2}-3$ (4) $\sqrt{3}-3\sqrt{2}$
59 (1) 4 (2) $-\frac{11}{4}$ 60 ④ 61 ⑤
62 (1) $8+\sqrt{6}$ (2) 2 (3) $6-2\sqrt{2}$ (4) -9
63 ⑤ 64 -8 65 ④ 66 $\frac{2\sqrt{5}-5}{3}$
67 $-\frac{11\sqrt{6}}{6}$, 과정은 풀이 참조 68 ②
69 $2\sqrt{6}-5\sqrt{2}$ 70 ② 71 $\frac{32\sqrt{3}}{3}-\frac{7\sqrt{5}}{2}$
72 $\frac{5\sqrt{6}}{2}$ cm² 73 $10\sqrt{3}$, 과정은 풀이 참조
74 $(24+6\sqrt{35})$ cm² 75 ⑤
76 $36\sqrt{3}$ cm³ 77 ② 78 $1-2\sqrt{2}$
79 ⑤ 80 $2\sqrt{5}$ 81 ④ 82 ③
83 $5-\sqrt{5}$, $3\sqrt{3}-\sqrt{5}$, $\sqrt{27}-2$, 과정은 풀이 참조
84 ② 85 $30+7\sqrt{2}$ 86 ③ 87 1
88 ② 89 3, 과정은 풀이 참조 90 -4
91 ⑤ 92 (1) $\sqrt{10}-2\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{5}+2\sqrt{10}$
93 ④ 94 $-2-5\sqrt{3}$ 95 5 96 10
97 $10+5\sqrt{3}$, 과정은 풀이 참조 98 ④

99 $\frac{4\sqrt{2}}{3} + \frac{2\sqrt{5}}{3}$ 100 ④

101 $4\sqrt{10}$, 과정은 풀이 참조 102 16 103 $\frac{14}{3}$

104 ③ 105 $\sqrt{2}-1$

단원 마무리

P. 39~41

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

III 인수분해

유형 1~21

P. 44~57

- 1 ③ 2 ④ 3 ① 4 ④
5 ④ 6 \neg , \supset
7 (1) $(2a-b)(x+y)$ (2) $(a-3b)(x+2)$
8 ⑤ 9 ⑤ 10 ④ 11 ①
12 (1) 25 (2) $\frac{1}{4}$ (3) ± 6 (4) $\pm \frac{2}{3}$ 13 1
14 ② 15 4 16 ③ 17 ④
18 ④ 19 ①, ⑤ 20 $14x$ 21 ①
22 ③ 23 $-2(3a+2b)(3a-2b)$
24 $3x^2y^2(x+2y)(x-2y)$, 과정은 풀이 참조
25 \neg , \supset , \vee 26 ④
27 (1) $(x+2)(x+3)$ (2) $(y-3)(y+5)$
(3) $(x-y)(x+4y)$ (4) $a(b-3)(b-9)$
28 ④ 29 ② 30 ② 31 ②
32 $(x-2)(x-3)$, 과정은 풀이 참조
33 (1) $(3x+4)(x+2)$ (2) $(x+2y)(2x-5y)$
(3) $a(2x-1)(x-3)$ (4) $2(2x-3)(3x+5)$
34 ②, ⑤ 35 ⑤ 36 $5x+1$, 과정은 풀이 참조

- 37 ① 38 ② 39 $a=3, b=4$
40 ①, ④ 41 ② 42 ②, ⑤ 43 ①
44 6, 과정은 풀이 참조 45 ④ 46 ③
47 ⑤ 48 ③ 49 ② 50 ⑤
51 ④ 52 ② 53 ④ 54 5
55 $(a+1)^2$ 56 $(5+a+b)(5-a-b)$ 57 ①
58 ② 59 ① 60 $a=4, b=-1$
61 21 62 $-2(x+4y)(3x-2y)$ 63 ①
64 $(x^2+3x+7)(x^2+3x-5)$ 65 ⑤
66 (1) $(b+1)(a-1)$ (2) $(a-b)(a+1)(a-1)$
(3) $(a+b)(a-b-c)$
67 ①, ⑤ 68 $3x-3$ 69 ②
70 (1) $(x-2y+3)(x-2y-3)$
(2) $(x+y+z)(x-y-z)$
(3) $(1+x-y)(1-x+y)$
71 ② 72 $2x-8y$ 73 2, 과정은 풀이 참조
74 ⑤ 75 $x+y+1$ 76 ④
77 $(x+3y-2)(2x-y+3)$ 78 ③
79 (1) 4000 (2) 30 (3) 10000 80 4916
81 ② 82 ① 83 $\frac{6}{11}$, 과정은 풀이 참조
84 ③ 85 ⑤ 86 $3+7\sqrt{3}$ 87 ④
88 $-8\sqrt{5}$, 과정은 풀이 참조 89 ②
90 -4 91 $2\sqrt{2}-1$
92 2, 과정은 풀이 참조 93 ④ 94 $\frac{1}{2}$
95 ③ 96 -35 97 $1-3\sqrt{3}$
98 ± 112 , 과정은 풀이 참조 99 ⑤

단원 마무리

P. 58~61

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



IV 이차방정식

유형 1~33

P. 64~83

- 1 ④ 2 ④ 3 ③ 4 ⑤ 5 ④
 6 $x=2$ 7 ③ 8 ④
 9 24, 과정은 풀이 참조 10 5 11 ⑤
 12 -5 13 ④ 14 ④ 15 ③ 16 ①, ⑤
 17 (1) $x=-1$ 또는 $x=10$ (2) $x=-1$ 또는 $x=-\frac{4}{5}$
 (3) $x=1$ 또는 $x=3$ (4) $x=-4$ 또는 $x=3$
 18 ④ 19 ⑤ 20 ① 21 ⑤
 22 $x=-4$ 또는 $x=-1$, 과정은 풀이 참조
 23 8 24 ④
 25 $a=24, x=4$, 과정은 풀이 참조 26 ③
 27 ⑤ 28 ③ 29 ② 30 4 31 ①
 32 ② 33 ③ 34 (1) -1 (2) $\frac{4}{9}$ 35 ①, ④
 36 ① 37 $k=2, x=1$ 38 3 39 ⑤
 40 20 41 $x=5$ 42 ④ 43 $x=5\pm\sqrt{3}$
 44 ⑤ 45 ③
 46 $A=5, B=-\frac{3}{5}, C=\frac{9}{10}, D=21, E=-9$
 47 9 48 $x=2\pm\frac{\sqrt{14}}{2}$ 49 -16
 50 (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) $\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$
 51 (1) $x=\frac{-1\pm\sqrt{21}}{2}$ (2) $x=\frac{1\pm\sqrt{2}}{3}$
 52 $\sqrt{7}$ 53 ① 54 ② 55 $x=\frac{2\pm\sqrt{2}}{2}$
 56 5 57 5
 58 (1) $x=\frac{3\pm\sqrt{3}}{3}$ (2) $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{1}{5}$
 (3) $x=1$ 또는 $x=8$
 59 5, 과정은 풀이 참조
 60 3 61 $\frac{2\sqrt{103}}{3}$
 62 $x=-2$ 또는 $x=8$ 63 ⑤ 64 4
 65 3개, 과정은 풀이 참조 66 ⑤ 67 2개
 68 ⑤ 69 ③ 70 ④ 71 ② 72 ④
 73 ④ 74 ⑤ 75 ① 76 ⑤ 77 7
 78 16 79 ④ 80 $\frac{3}{2}$ 81 ⑤

- 82 6, 과정은 풀이 참조 83 ② 84 10
 85 16, 과정은 풀이 참조 86 ① 87 ②
 88 -12 89 6 90 $-3x^2+9x+30=0$
 91 ④ 92 ② 93 -2 94 $x^2+2x-8=0$
 95 ① 96 ② 97 ② 98 ② 99 ②
 100 $2x^2+x-6=0$, 과정은 풀이 참조 101 ③
 102 2 103 4 104 ③ 105 1
 106 $x=-1$ 또는 $x=4$, 과정은 풀이 참조
 107 ⑤ 108 ③ 109 ① 110 ③ 111 24
 112 8, 11 113 9, 과정은 풀이 참조
 114 -6, 3 115 ④ 116 9명 117 ③
 118 ① 119 ② 120 ③ 121 11m 122 ③
 123 6m, 과정은 풀이 참조 124 ③ 125 ③
 126 1cm 127 $-1+\sqrt{5}$ 128 10초 후
 129 28cm^2 , 과정은 풀이 참조 130 $96\pi\text{cm}^3$
 131 ② 132 6 133 4
 134 4m, 과정은 풀이 참조 135 ①, ⑤
 136 ③

단원 마무리

P. 84~87

- 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 ③ 16 ② 17 ③
 18 6 19 ④ 20 $x=-5$ 또는 $x=-1$
 21 $a=-2, b=5$, 과정은 풀이 참조 22 ③
 23 ② 24 $-\frac{1}{6}$ 25 $2x^2+5x-2=0$
 26 -8, 과정은 풀이 참조 27 (2, 6)
 28 5m 29 ③ 30 30
 31 $(-5+5\sqrt{5})\text{cm}$

V 이차함수와 그 그래프

유형 1~14

P. 90~100

- 1 ③ 2 ① 3 ② 4 6 5 ④
6 6 7 ② 8 ㄷ, ㄴ 9 ④, ⑤ 10 ②, ③
11 ④ 12 ③ 13 ③
14 1, 과정은 풀이 참조
15 ③ 16 2쌍 17 ② 18 $\frac{7}{3}$ 19 ③
20 ㄷ 21 ⑤ 22 ⑤ 23 ②, ④ 24 ③
25 ③ 26 16, 과정은 풀이 참조
27 $y = -\frac{1}{3}x^2$ 28 ④ 29 ① 30 1
31 -5 32 -1, 과정은 풀이 참조 33 ④
34 -1 35 ② 36 -4 37 ⑤ 38 5
39 ④ 40 ①, ④ 41 $a = -\frac{1}{2}, p = 4$
42 (0, -5) 43 ④ 44 6 45 ②
46 $\frac{1}{2}$ 47 2, 4 48 ㄴ, ㄷ 49 ④ 50 ①
51 ② 52 6 53 ⑤ 54 ③ 55 ②
56 ③ 57 ⑤ 58 ① 59 ②, ⑤
60 $x=1, (1, -2)$ 61 -2 62 ③ 63 ②
64 ⑤ 65 ① 66 ①
67 (1) $y = (x-2)^2 - 3$ (2) $y = -2(x-1)^2 + 3$
68 $y = \frac{1}{2}(x-1)^2 + 5$ 69 ④ 70 ④
71 ③ 72 ⑤ 73 ② 74 ㄱ, ㄷ

VI 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

유형 1~19

P. 106~117

- 1 ⑤ 2 ④ 3 ② 4 ③
5 (3, -2), 과정은 풀이 참조 6 ㄱ, ㄷ 7 -12
8 ① 9 $k > 0$ 10 ⑤ 11 4 12 ①
13 ② 14 ② 15 (2, 0), (6, 0) 16 4
17 ⑤ 18 ③ 19 1 20 ① 21 ⑤
22 ①, ④ 23 -7 24 7 25 ②
26 (1) A(1, 9) (2) B(-2, 0), C(4, 0) (3) 27
27 10, 과정은 풀이 참조 28 4 29 3
30 ③ 31 ③ 32 $y = -x^2 + 4x + 1$
33 ② 34 1 35 -3, 과정은 풀이 참조
36 6 37 $y = 3x^2 - 2x + 1$
38 (1, 7), 과정은 풀이 참조 39 ③
40 ⑤ 41 ⑤ 42 -12 43 ② 44 ⑤
45 ① 46 ② 47 ② 48 ④ 49 ⑤
50 $\frac{25}{4}$, 과정은 풀이 참조 51 ③ 52 (0, 2)
53 10 54 ① 55 -5 56 ② 57 9
58 ④ 59 $\frac{7}{4}, -\frac{1}{2}$
60 $\frac{1}{2}$, 과정은 풀이 참조 61 ③ 62 ④
63 -3, 3, 과정은 풀이 참조 64 ③
65 196cm^2 66 ② 67 32cm^2
68 8 69 ③ 70 14 cm
71 4초 후, 100 m 72 6초 73 550원

단원 마무리

P. 101~103

- 1 ③ 2 1, 과정은 풀이 참조 3 ④
4 ③, ④ 5 ① 6 7 7 $x > 2$ 8 ③
9 ①, ⑤ 10 2, 과정은 풀이 참조 11 1
12 $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$ 13 -4 14 ④ 15 ⑤
16 3 17 -4 18 ③ 19 $\frac{1}{9}$ 20 -2
21 $-\frac{5}{4} < a < 0$

단원 마무리

P. 118~120

- 1 ④ 2 ⑤ 3 2 4 ② 5 ②
6 1 7 -22, 과정은 풀이 참조 8 ①, ④
9 $-\frac{1}{4}$ 10 4 11 $\frac{45}{4}\text{m}$ (또는 11.25m)
12 ④ 13 4 14 $\frac{3}{2}$, 과정은 풀이 참조
15 ④ 16 최댓값 3 17 ④ 18 50m^2
19 36 20 $\frac{15}{8}$ 21 20



유형 1~14

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 $\Rightarrow \pm\frac{2}{3}$

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 ③

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

② $0.0\dot{9}=\frac{9}{90}=\frac{1}{10}$ 은 제곱인 수가 아니다.

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

7 답 ②, ③

① 0의 제곱근은 0의 1개이다.

④ 제곱근 64는 $\sqrt{64}=8$ 이다.

⑤ -4는 음수이므로 제곱근이 없다.

8 답 ⑤

①, ②, ③, ④ ± 5 ⑤ 5

9 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.

10 답 ④

①, ②, ③, ⑤ 2 ④ -2

11 답 ④

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

12 답 8

$(-\sqrt{9})^2=9$ 의 양의 제곱근 $a=3$

$\sqrt{(-25)^2}=25$ 의 음의 제곱근 $b=-5$

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

13 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 네 번째에 오는 수는 $\sqrt{3^2}$ 이다.

14 답 ②

① (주어진 식) $= -3+4=1$

② (주어진 식) $= 5-(-2)=7$

③ (주어진 식) $= 4 \times \frac{1}{2}=2$

④ (주어진 식) $= 9 \div \frac{3}{2}=9 \times \frac{2}{3}=6$

⑤ (주어진 식) $= -10 \times 0.6=-6$

15 답 $-\frac{3}{2}$

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

16 답 ⑤

(주어진 식) $= \sqrt{16} \times \frac{3}{2} \div \frac{3}{4}=4 \times \frac{3}{2} \times \frac{4}{3}=8$

17 답 19

$A=12+5-9=8$

$B=4+11-7 \times \frac{4}{7}=4+11-4=11$

$\therefore A+B=8+11=19$

18 답 ⑤

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

19 답 ①

$$\begin{aligned} & a < 0 \text{에서 } -a > 0, 5a < 0, 2a < 0 \text{이므로} \\ & (\text{주어진 식}) = -a - (-5a) + (-2a) = 2a \end{aligned}$$

20 답 $4a+2b$

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

21 답 ③

$$\begin{aligned} & ab < 0 \text{에서 } a, b \text{는 서로 다른 부호이다.} \\ & \text{이때 } a > b \text{에서 } a > 0, b < 0 \text{이므로} \\ & \quad -a < 0, 3b < 0 \\ & \therefore (\text{주어진 식}) = (-\sqrt{a})^2 - \sqrt{(-a)^2} + \sqrt{(3b)^2} \\ & \quad = a - \{-(-a)\} + (-3b) \\ & \quad = a - a - 3b = -3b \end{aligned}$$

22 답 (1) 1 (2) 2 (3) $2a$

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

23 답 ①

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

24 답 $4a-b$

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

25 답 ③

$$\begin{aligned} & a > b > c > 0 \text{에서 } a-b > 0, b-a < 0, c-a < 0 \text{이므로} \\ & (\text{주어진 식}) = a-b - \{-(b-a)\} - \{-(c-a)\} \\ & \quad = a-b+b-a+c-a=c-a \end{aligned}$$

26 답 ③

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

27 답 ②

$$\begin{aligned} & x \text{가 자연수이므로 } \sqrt{20+x} \text{가 자연수가 되려면 } 20+x \text{는 } 20 \\ & \text{보다 큰 제곱수 } 25, 36, 49, \dots \text{이어야 한다.} \\ & \text{따라서 } x \text{의 값이 가장 작은 자연수가 되려면} \\ & 20+x=25 \quad \therefore x=5 \end{aligned}$$

28 답 ④

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

29 답 ②

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

30 답 ②

$$\begin{aligned} & \sqrt{48a} = \sqrt{2^4 \times 3 \times a} \text{가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모} \\ & \text{두 짝수이어야 하므로 자연수 } a \text{는 } a = 3 \times (\text{자연수})^2 \text{의 꼴이} \\ & \text{여야 한다.} \\ & \textcircled{1} 12 = 3 \times 2^2 \quad \textcircled{2} 18 = 3 \times 6 \quad \textcircled{3} 27 = 3 \times 3^2 \\ & \textcircled{4} 48 = 3 \times 4^2 \quad \textcircled{5} 75 = 3 \times 5^2 \end{aligned}$$

31 답 ①

$$\begin{aligned} & \sqrt{7n} \text{이 정수가 되려면 자연수 } n \text{은 } n = 7 \times (\text{자연수})^2 \text{의 꼴이} \\ & \text{여야 한다.} \\ & \text{이때 } 10 < n < 100 \text{이므로 자연수 } n \text{은} \\ & 7 \times 2^2, 7 \times 3^2 \text{의 2개이다.} \end{aligned}$$

32 답 15

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

33 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

$$x = 2 \times 5 = 10 \text{ 또는 } x = 2 \times 3^2 \times 5 = 90 \quad \dots (i)$$

따라서 모든 자연수 x 의 합은

$$10 + 90 = 100 \quad \dots (ii)$$

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

34 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

$$x = 3 \times 5 = 15$$

$\sqrt{150y} = \sqrt{2 \times 3 \times 5^2 \times y}$ 가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 가장 작은 자연수 y 의 값은

$$y = 2 \times 3 = 6$$

$$\therefore x + y = 15 + 6 = 21$$

35 답 ⑤

n 이 자연수이므로 $\sqrt{30-n}$ 이 정수가 되려면 $30-n$ 은 0 또는 30보다 작은 제곱수 1, 4, 9, 16, 25이어야 한다.

$$\therefore n = 5, 14, 21, 26, 29, 30$$

따라서 $a = 30$, $b = 5$ 이므로

$$a - b = 30 - 5 = 25$$

36 답 80

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

따라서 가장 큰 두 자리의 자연수 x 의 값은 $x = 5 \times 4^2 = 80$

37 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 $x = 2 \times 5 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.

따라서 구하는 가장 작은 자연수 x 의 값은 $x = 2 \times 5 = 10$

38 답 ⑤

$a+b$ 의 값이 최소이려면 a , b 의 값이 모두 최소이어야 한다.

$$\sqrt{360a} = \sqrt{2^3 \times 3^2 \times 5 \times a} \text{이므로}$$

자연수 a 의 최솟값은 $a = 2 \times 5 = 10$

이때 자연수 b 의 최솟값은

$$b = \sqrt{360a} = \sqrt{360 \times 10} = \sqrt{3600} = 60$$

따라서 $a+b$ 의 최솟값은

$$a+b = 10 + 60 = 70$$

39 답 ②, ⑤

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

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

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

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

$$\textcircled{5} 2 = \sqrt{4} \text{이고 } \sqrt{5} > \sqrt{4} \text{이므로 } \sqrt{5} > 2$$

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

40 답 ⑤

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

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

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

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

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

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

41 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.

42 답 30

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

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

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

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

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

$$= 11 + 19 = 30$$

43 답 ③

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

$$1(=\sqrt{1}) < \sqrt{3} \text{이므로 } 1 - \sqrt{3} < 0$$

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

$$= 2 - \sqrt{3} - 1 + \sqrt{3} = 1$$

44 답 1, 과정은 풀이 참조

$$\sqrt{10} > 2(=\sqrt{4}) \text{에서 } \sqrt{10} - 2 > 0 \text{이므로}$$

$$\sqrt{(\sqrt{10} - 2)^2} = \sqrt{10} - 2 \quad \dots (i)$$

$$3(=\sqrt{9}) < \sqrt{10} \text{에서 } 3 - \sqrt{10} < 0 \text{이므로}$$

$$\sqrt{(3 - \sqrt{10})^2} = -(3 - \sqrt{10}) = -3 + \sqrt{10} \quad \dots (ii)$$

$$\therefore (\text{주어진 식}) = \sqrt{10} - 2 - (-3 + \sqrt{10}) = \sqrt{10} - 2 + 3 - \sqrt{10} = 1 \quad \dots (iii)$$

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

45 답 3

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

46 답 ②

$$\begin{aligned} 3 \leq \sqrt{2x} < 4 \text{에서 } \sqrt{9} \leq \sqrt{2x} < \sqrt{16} \text{이므로} \\ 9 \leq 2x < 16 \\ \therefore \frac{9}{2} \leq x < 8 \\ \text{따라서 자연수 } x \text{는 } 5, 6, 7 \text{의 3개이다.} \end{aligned}$$

47 답 ⑤

$$\begin{aligned} -5 < -\sqrt{2x-1} < -4 \text{에서 } 4 < \sqrt{2x-1} < 5 \text{이므로} \\ \sqrt{16} < \sqrt{2x-1} < \sqrt{25}, 16 < 2x-1 < 25 \\ 17 < 2x < 26 \\ \therefore \frac{17}{2} < x < 13 \\ \text{따라서 자연수 } x \text{의 값은 } 9, 10, 11, 12 \text{이므로 자연수 } x \text{의} \\ \text{값이 아닌 것은 } \textcircled{5} 13 \text{이다.} \end{aligned}$$

48 답 45

$$\begin{aligned} 4 < \sqrt{x+4} \leq 6 \text{에서 } \sqrt{16} < \sqrt{x+4} \leq \sqrt{36} \text{이므로} \\ 16 < x+4 \leq 36 \\ \therefore 12 < x \leq 32 \\ \text{따라서 } M=32, m=13 \text{이므로} \\ M+m=32+13=45 \end{aligned}$$

49 답 ②

$$\begin{aligned} \sqrt{6} < x < \sqrt{31} \text{에서 } \sqrt{6} < \sqrt{x^2} < \sqrt{31} \text{이므로} \\ 6 < x^2 < 31 \\ \text{이때 } x \text{는 자연수이므로 } x^2=9, 16, 25 \\ \text{따라서 자연수 } x \text{의 값은 } 3, 4, 5 \text{이므로 구하는 합은} \\ 3+4+5=12 \end{aligned}$$

50 답 ③

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

51 답 2, 과정은 풀이 참조

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

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

52 답 ④

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

유형 15~23

P. 13~18

53 답 ⑤

$$\textcircled{3} 0.4\dot{5}\dot{5} = \frac{455}{999} \quad \textcircled{4} \sqrt{49}=7$$

54 답 ③

$$\begin{aligned} \text{소수로 나타내었을 때, 순환하지 않는 무한소수인 것은 무} \\ \text{리수이다.} \\ \bullet \sqrt{9}-\sqrt{4} (=3-2=1), \sqrt{(-5)^2} (=5), \\ \sqrt{0.4} \left(= \sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3} \right), -\sqrt{100} (= -10) \Rightarrow \text{유리수} \\ \bullet \sqrt{0.9}, \pi, -\frac{\sqrt{3}}{3}, \sqrt{2}+1 \Rightarrow \text{무리수} \\ \text{따라서 무리수인 것의 개수는 4개이다.} \end{aligned}$$

55 답 ④

$$\begin{aligned} \sqrt{a} \text{가 무리수가 되려면 } a \text{는 제곱수가 아니어야 한다.} \\ 16 \text{보다 작은 자연수 중 제곱수는 } 1, 4, 9 \text{의 3개이므로 제곱} \\ \text{수가 아닌 수는 } 15-3=12(\text{개}) \text{이다.} \\ \text{따라서 구하는 자연수 } a \text{의 개수는 12개이다.} \end{aligned}$$

56 답 ②

$$\begin{aligned} \textcircled{1}, \textcircled{2} \text{ 무한소수 중 순환소수는 유리수이고, 순환하지 않는} \\ \text{무한소수는 무리수이다.} \\ \textcircled{3} \text{ 유리수이면서 동시에 무리수인 수는 없다.} \\ \textcircled{4} \text{ 무리수는 순환하지 않는 무한소수로 나타낼 수 있다.} \\ \textcircled{5} \text{ 근호를 사용하여 나타낸 수가 모두 무리수인 것은 아니다.} \end{aligned}$$

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

57 답 ⑤

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

58 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 -3보다 큰 수이다.
 ③ 5는 제곱수가 아니므로 $-\sqrt{5}$ 는 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없다.
 ⑤ $-\sqrt{5}$ 는 유리수가 아니므로 $\frac{(\text{정수})}{(0 \text{이 아닌 정수})}$ 의 꼴로 나타낼 수 없다.

59 답 ②

□ 안에 해당하는 수는 무리수이다.

- ① $\sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3}{2} \Rightarrow$ 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

60 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.

61 답 (1) $\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{2}$

- (1) $\square ABCD = 2 \times 2 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 1\right) = 2$ 이므로 $\overline{AB} = \sqrt{2}$
 (2) $\overline{AB'} = \overline{AB} = \sqrt{2}$ 이므로 점 B'에 대응하는 수는 $\sqrt{2}$ 이다.

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

(왼쪽 정사각형의 넓이) $= 2 \times 2 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 1\right) = 2$

이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{2}$ 이다.

따라서 두 점 A, B의 좌표는 각각 $A(1-\sqrt{2}), B(1+\sqrt{2})$
 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 넓이가 2인 정사각형의 한 변의 길이와 같으므로 $\sqrt{2}$ 이다.

63 답 ③

다섯 개의 점 A~E의 좌표는 각각 다음과 같다.

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

64 답 ②, ⑤

□ABCD는 한 변의 길이가 1인 정사각형이므로

$\overline{AC} = \overline{BD} = \sqrt{2}$ 이다.

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

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

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

65 답 $1-\sqrt{5}, 1+\sqrt{5}$

□ABCD $= 3 \times 3 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 2\right) = 5$ 이므로

정사각형 ABCD의 한 변의 길이는 $\sqrt{5}$ 이다.

$\overline{PB} = \overline{AB} = \sqrt{5}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $1-\sqrt{5}$

$\overline{BQ} = \overline{BC} = \sqrt{5}$ 이므로 점 Q에 대응하는 수는 $1+\sqrt{5}$

66 답 14

□ABCD $= 4 \times 4 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 3\right) = 10$ 이므로

정사각형 ABCD의 한 변의 길이는 $\sqrt{10}$ 이다.

$\overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{10}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $4+\sqrt{10}$

따라서 $a=4, b=10$ 이므로 $a+b=4+10=14$

67 답 $A(-\sqrt{5}), B(5-\sqrt{13}), C(\sqrt{5}), D(5+\sqrt{13})$

(왼쪽 정사각형의 넓이) $= 3 \times 3 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 2\right) = 5$

이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{5}$ 이다.

따라서 두 점 A, C의 좌표는 각각

$A(0-\sqrt{5}), C(0+\sqrt{5})$, 즉 $A(-\sqrt{5}), C(\sqrt{5})$

(오른쪽 정사각형의 넓이) $= 5 \times 5 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 2\right) = 13$

이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{13}$ 이다.

따라서 두 점 B, D의 좌표는 각각

$B(5-\sqrt{13}), D(5+\sqrt{13})$

68 답 ②

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

69 답 ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

ㄷ. 모든 무리수는 수직선 위에 나타낼 수 있다.

70 답 ②

- 선우 : 1과 $\sqrt{2}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
- 혜나 : 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.

71 답 ④

④ $\sqrt{6}-0.3=2.449-0.3=2.149$ 이므로 $\sqrt{6}-0.3 < \sqrt{5}$

72 답 ③

- $3 < \frac{18}{5} < 4$ 이므로 $\sqrt{3} < \sqrt{\frac{18}{5}} < 2$
 - $\sqrt{3}+0.02=1.732+0.02=1.752$ 이므로 $\sqrt{3} < \sqrt{3}+0.02 < 2$
 - $\frac{\sqrt{3}+1}{2}=\frac{1.732+1}{2}=\frac{2.732}{2}=1.366$ 이므로 $\frac{\sqrt{3}+1}{2} < \sqrt{3}$
 - $\frac{\sqrt{3}+2}{2}$ 는 $\sqrt{3}$ 과 2의 평균이므로 $\sqrt{3} < \frac{\sqrt{3}+2}{2} < 2$
 - $\frac{5}{2} < 3$ 이므로 $\sqrt{\frac{5}{2}} < \sqrt{3}$
- 따라서 $\sqrt{3}$ 과 2 사이에 있는 수는 $\sqrt{\frac{18}{5}}, \sqrt{3}+0.02, \frac{\sqrt{3}+2}{2}$ 의 3개이다.

73 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.

74 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 $3+\sqrt{5}=3+2.236=5.236$
 $2+\sqrt{6}=2+2.449=4.449$
 $\therefore 3+\sqrt{5} > 2+\sqrt{6}$

75 답 ③

- ① $(\sqrt{7}-1)-2=\sqrt{7}-3 < 0 \quad \therefore \sqrt{7}-1 < 2$
- ② $\sqrt{2} < \sqrt{3}$ 이므로 $\sqrt{5}+\sqrt{2} < \sqrt{5}+\sqrt{3}$
- ③ $4 > 3$ 이므로 $4-\sqrt{8} > 3-\sqrt{8}$
- ④ $3-\sqrt{2}=3-1.414\cdots=1.586\cdots$
 $1+\sqrt{2}=1+1.414\cdots=2.414\cdots$
 $\therefore 3-\sqrt{2} < 1+\sqrt{2}$

⑤ $(-\sqrt{13}-5)-(-\sqrt{10}-5)=-\sqrt{13}+\sqrt{10} < 0$ 이므로 $-\sqrt{13}-5 < -\sqrt{10}-5$

76 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. $(3-\sqrt{\frac{1}{7}})-(3-\sqrt{\frac{1}{6}})=-\sqrt{\frac{1}{7}}+\sqrt{\frac{1}{6}} > 0$ 이므로 $3-\sqrt{\frac{1}{7}} > 3-\sqrt{\frac{1}{6}}$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㅂ의 3개이다.

77 답 ①

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

$b-c=2-\sqrt{10} < 0 \quad \therefore b < c$

$\therefore a < b < c$

78 답 $c < a < b$, 과정은 풀이 참조

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

채점 기준	배점
(i) a, b의 대소 비교하기	40 %
(ii) a, c의 대소 비교하기	40 %
(iii) a, b, c의 대소 비교하기	20 %

79 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.

80 답 ③

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

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

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

82 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 $a=2$... (i)

$7 < 5+\sqrt{7} < 8$ 이므로

$5+\sqrt{7}$ 의 소수 부분 $b=(5+\sqrt{7})-7=\sqrt{7}-2$... (ii)

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

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

83 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 $b=6$

$\therefore a+b=8+6=14$

84 답 ②

$2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로

$\sqrt{5}$ 의 소수 부분 $a=\sqrt{5}-2$

$\therefore \sqrt{5}=a+2$

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

$5-\sqrt{5}$ 의 소수 부분은

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

$=1-a$

85 답 ④

$f(x)=8$ 을 만족하려면 $8 \leq \sqrt{x} < 9$ 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 \neg , \cup 5 ② 6 ③ 7 9 8 ④
 9 \cap , \subset 10 ④ 11 ④ 12 $8+\sqrt{3}$ 13 ③
 14 $a-2b$, 과정은 풀이 참조 15 ④ 16 ④
 17 ① 18 ⑤ 19 19, 과정은 풀이 참조
 20 ② 21 $-b$ 22 ④ 23 22

- 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 $(-3)^2=9$ 의 제곱근은 ± 3 이다.
 ⑤ $\sqrt{(-7)^2}=7$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{7}$ 이다.

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

채점 기준	배점
(i) a 의 값 구하기	40 %
(ii) b 의 값 구하기	40 %
(iii) $a-b$ 의 값 구하기	20 %

- 3 (주어진 식) $= -15 \div 3 + \frac{1}{4} \times 8$
 $= -5 + 2 = -3$

- 4 \neg , $a < 0$ 이므로 $-\sqrt{a^2} = -(-a) = a$
 \cup , $-10a > 0$ 이므로 $\sqrt{(-10a)^2} = -10a$
 \cap , $2a < 0$ 이므로 $\sqrt{4a^2} = \sqrt{(2a)^2} = -2a$
 \cup , $8a < 0$ 이므로 $-\sqrt{64a^2} = -\sqrt{(8a)^2} = -(-8a) = 8a$

- 5 \neg , $x < -1$ 이면 $x+1 < 0$, $x-1 < 0$ 이므로
 $A = -(x+1) - \{-(x-1)\}$
 $= -x-1+x-1 = -2$
 \cup , $-1 < x < 1$ 이면 $x+1 > 0$, $x-1 < 0$ 이므로
 $A = x+1 - \{-(x-1)\}$
 $= x+1+x-1 = 2x$
 \cap , $x > 1$ 이면 $x+1 > 0$, $x-1 > 0$ 이므로
 $A = x+1 - (x-1)$
 $= x+1-x+1 = 2$

- 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)에서 두 부등식을 동시에 만족하는 자연수 x 의 값은 9이다.

- 8 \square 안의 수에 해당하는 것은 무리수이다.
① 0.1, $\sqrt{4} (=2)$ 는 유리수이다.
② $-\sqrt{16} (= -4)$ 은 유리수이다.
③ $\sqrt{0.4} \left(= \sqrt{\frac{4}{10}} = \frac{2}{\sqrt{10}} \right)$, $\sqrt{(-5)^2} (=5)$ 은 유리수이다.
⑤ $\sqrt{\frac{1}{36}} \left(= \frac{1}{6} \right)$ 은 유리수이다.

- 9 \neg . $\square ABCD = 4 \times 4 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 1 \right) = 10$
 \neg . $\square BEFG = 2 \times 2 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 1 \right) = 2$ 이므로
 $\overline{EF} = \sqrt{2}$
 \neg . $\overline{AP} = \overline{AD} = \sqrt{10}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $1 - \sqrt{10}$ 이다.
 \neg . $\overline{EQ} = \overline{EF} = \sqrt{2}$ 이므로 점 Q에 대응하는 수는 $5 + \sqrt{2}$ 이다.

- 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 $\sqrt{2} + 1 = 1.414 \dots + 1 = 2.414 \dots$
 $\sqrt{3} - 1 = 1.732 \dots - 1 = 0.732 \dots$
 $\therefore \sqrt{2} + 1 > \sqrt{3} - 1$
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 $\sqrt{6} + \sqrt{10} < \sqrt{6} + \sqrt{11}$

- 12 $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로 $3 < 2 + \sqrt{3} < 4$ 에서
 $2 + \sqrt{3}$ 의 정수 부분 $a = 3$,
소수 부분 $b = (2 + \sqrt{3}) - 3 = \sqrt{3} - 1$
 $\therefore 3a + b = 3 \times 3 + (\sqrt{3} - 1) = 8 + \sqrt{3}$

- 13 $\sqrt{81} = 9$ 의 양의 제곱근 $a = 3$
 $2b$ 의 음의 제곱근이 -2 이므로
 $(-2)^2 = 2b$ 에서 $2b = 4 \quad \therefore b = 2$
 $\therefore a + 3b = 3 + 3 \times 2 = 9$

- 14 $ab < 0$ 에서 a, b 는 서로 다른 부호이다.
이때 $a - b > 0$ 에서 $a > b$ 이므로 $a > 0, b < 0 \quad \dots$ (i)
따라서 $-2a < 0, b - a < 0, 3b < 0$ 이므로 \dots (ii)
(주어진 식) $= \sqrt{(-2a)^2} - \sqrt{(b-a)^2} + \sqrt{(3b)^2}$
 $= -(-2a) - \{-(b-a)\} + (-3b)$
 $= 2a + b - a - 3b$
 $= a - 2b \quad \dots$ (iii)

채점 기준	배점
(i) a, b 의 부호 판단하기	30 %
(ii) $-2a, b-a, 3b$ 의 부호 판단하기	30 %
(iii) 주어진 식을 간단히 하기	40 %

- 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 정수여야 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 $a = \frac{1}{4}$ 이라 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 $6 (= \sqrt{36}) < \sqrt{40} < 7 (= \sqrt{49})$ 이므로 $\sqrt{40}$ 이하의 자연수 중에서 가장 큰 수는 6이다.
 $\therefore M(40) = 6$
 $7 (= \sqrt{49}) < \sqrt{60} < 8 (= \sqrt{64})$ 이므로 $\sqrt{60}$ 이하의 자연수 중에서 가장 큰 수는 7이다.
 $\therefore M(60) = 7$
 $\therefore M(40) + M(60) = 6 + 7 = 13$

- 18 $\sqrt{11}=3, \dots$
 $-1+\sqrt{3}=-1+1.732\dots=0.732\dots$
 $1-\sqrt{2}=1-1.414\dots=-0.414\dots$
 $-\sqrt{10}=-3, \dots$
 $-\sqrt{2}-1=-1.414\dots-1=-2.414\dots$
 $\therefore -\sqrt{10}<-\sqrt{2}-1<1-\sqrt{2}<-1+\sqrt{3}<\sqrt{11}$
따라서 작은 수부터 차례로 나열할 때, 두 번째에 오는 수는 $-\sqrt{2}-1$ 이다.

- 19 $\sqrt{1}=1, \sqrt{4}=2, \sqrt{9}=3$ 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	배점
(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 %

- 20 $\sqrt{1+3}=\sqrt{4}=\sqrt{2^2}=2$
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

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

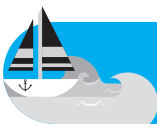
- 21 $a < 0 < b$ 에서 $a-b < 0$ 이므로
 $\sqrt{(a-b)^2}=-(a-b)=-a+b$
 $0 < b < 1$ 에서 $\frac{1}{b} > 1$ 이므로 $b < \frac{1}{b}$
이때 $b-\frac{1}{b} < 0, b+\frac{1}{b} > 0$ 이므로
 $\sqrt{\left(b-\frac{1}{b}\right)^2}=-\left(b-\frac{1}{b}\right)=-b+\frac{1}{b}$
 $\sqrt{\left(b+\frac{1}{b}\right)^2}=b+\frac{1}{b}$
 $a < 0$ 에서 $-a > 0$ 이므로
 $\sqrt{(-a)^2}=-a$

$$\begin{aligned} \therefore (\text{주어진 식}) &= -a+b+\left(-b+\frac{1}{b}\right)-\left(b+\frac{1}{b}\right)-(-a) \\ &= -a+b-b+\frac{1}{b}-b-\frac{1}{b}+a \\ &= -b \end{aligned}$$

- 22 $\sqrt{180ab}=\sqrt{2^2 \times 3^2 \times 5 \times ab}$ 이므로 $ab=5 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 하고, a, b 는 주사위의 눈의 수이므로 $1 \leq ab \leq 36$
 $\therefore ab=5$ 또는 $ab=5 \times 2^2$
(i) $ab=5$ 일 때, a, b 의 순서쌍 (a, b) 는
 $(1, 5), (5, 1)$
(ii) $ab=5 \times 2^2$ 일 때, a, b 의 순서쌍 (a, b) 는
 $(4, 5), (5, 4)$
따라서 (i), (ii)에 의해 $\sqrt{180ab}$ 가 자연수가 되는 경우의 수는 $2+2=4$ (가지)이고, 주사위를 던질 때 일어나는 모든 경우의 수는 36가지이므로 구하는 확률은
 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

- 23 $n \leq \sqrt{x} < n+1$ 에서 $\sqrt{n^2} \leq \sqrt{x} < \sqrt{(n+1)^2}$ 이므로
 $n^2 \leq x < (n+1)^2$
이때 위의 부등식을 만족하는 자연수 x 의 개수는
 $(n+1)^2 - n^2 = n^2 + 2n + 1 - n^2$
 $= 2n + 1$
따라서 $2n + 1 = 45$ 이므로
 $2n = 44$
 $\therefore n = 22$





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 ②

$$2\sqrt{5} = \sqrt{2^2 \times 5} = \sqrt{20} \text{이므로 } \sqrt{17+a} = \sqrt{20}$$

$$\text{따라서 } 17+a=20 \text{이므로 } a=3$$

12 답 ⑤

$$\sqrt{12} \times \sqrt{15} \times \sqrt{49} = \sqrt{12 \times 15 \times 49}$$

$$= \sqrt{2^2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 7^2}$$

$$= \sqrt{2^2 \times 3^2 \times 7^2 \times 5} = 42\sqrt{5}$$

$$\therefore a = 42$$

13 답 ㄱ, ㄴ, ㄹ

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

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

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

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

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

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

17 답 ②

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

18 답 ④

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

$$\sqrt{0.6} = \sqrt{\frac{6}{10}} = \sqrt{\frac{3}{5}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}} = \frac{x}{y}$$

$$\therefore \sqrt{80} - \sqrt{0.6} = 4y - \frac{x}{y}$$

19 답 ③

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

20 답 $a=10, b=\frac{2}{5}$

$$\sqrt{200} = \sqrt{10^2 \times 2} = 10\sqrt{2} = 10x$$

$$\sqrt{1.12} = \sqrt{\frac{112}{100}} = \sqrt{\frac{4^2 \times 7}{10^2}} = \frac{4\sqrt{7}}{10} = \frac{2\sqrt{7}}{5} = \frac{2}{5}y$$

$$\therefore \sqrt{200} + \sqrt{1.12} = 10x + \frac{2}{5}y$$

따라서 $a=10, b=\frac{2}{5}$ 이다.

21 답 ②

$$\textcircled{1} \frac{3}{\sqrt{7}} = \frac{3 \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{3\sqrt{7}}{7}$$

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

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

$$\textcircled{5} \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{6}{15}} = \sqrt{\frac{2}{5}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{10}}{5}$$

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

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

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

$$\therefore b = 3 \quad \dots \textcircled{ii}$$

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

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

24 답 15배

$$3x = 3\sqrt{5}, \frac{1}{x} = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5} \text{이므로}$$

$$3x \text{는 } \frac{1}{x} \text{의 } 3\sqrt{5} \div \frac{\sqrt{5}}{5} = 3\sqrt{5} \times \frac{5}{\sqrt{5}} = 15(\text{배}) \text{이다.}$$

25 답 $5\sqrt{3}$

$$4\sqrt{3} : \sqrt{3600} = 1 : x \text{에서}$$

$$4\sqrt{3}x = \sqrt{3600}, 4\sqrt{3}x = 60 \text{이므로}$$

$$x = \frac{60}{4\sqrt{3}} = \frac{15}{\sqrt{3}} = \frac{15\sqrt{3}}{3} = 5\sqrt{3}$$

26 답 ②

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

27 답 $\frac{\sqrt{2}}{3}$

$$\frac{\sqrt{2}}{3}, \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}, \frac{2}{3} = \frac{\sqrt{4}}{3}, \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{12}}{3},$$

$$\sqrt{3} = \frac{3\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{27}}{3} \text{이므로}$$

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

따라서 작은 수부터 차례로 나열할 때, 세 번째에 오는 수는

$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \text{이다.}$$

28 답 ③

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

29 답 ③

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

$$\therefore a = -\frac{1}{15}$$

30 답 ④, ⑤

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

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

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

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

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

31 답 $\frac{12}{5}$

$$(\text{주어진 식}) = 5 \times \frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{22}} \times \frac{\sqrt{11}}{5\sqrt{5}} \times \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{15}} = \frac{12}{5}$$

32 답 ④

정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 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.

33 답 ②

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

직사각형의 가로 길이를 x 라 하면

$$(\text{직사각형의 넓이}) = x \times \sqrt{20} = 2\sqrt{5}x$$

따라서 $10\sqrt{10} = 2\sqrt{5}x$ 이므로

$$x = \frac{10\sqrt{10}}{2\sqrt{5}} = 5\sqrt{2}$$

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

직육면체의 높이를 h cm라 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	배점
(i) 직육면체의 부피를 이용하여 식 세우기	40 %
(ii) 직육면체의 높이 구하기	60 %

35 답 $12\sqrt{15} \text{ cm}^2$

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

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

36 답 ③

정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$$x^2 = 96$$

$$\text{이때 } x > 0 \text{이므로 } x = \sqrt{96} = 4\sqrt{6}$$

원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$\pi r^2 = 6\pi, r^2 = 6$$

$$\text{이때 } r > 0 \text{이므로 } r = \sqrt{6}$$

따라서 정사각형의 한 변의 길이는 원의 반지름의 길이의

$$4\sqrt{6} \div \sqrt{6} = \frac{4\sqrt{6}}{\sqrt{6}} = 4(\text{배}) \text{이다.}$$

37 답 $16\sqrt{3}\pi \text{ cm}$

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

$$\pi r^2 = \pi \times (4\sqrt{5})^2 + \pi \times (4\sqrt{7})^2, \pi r^2 = 192\pi, r^2 = 192$$

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

따라서 구하는 원의 둘레의 길이는

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

38 답 $150\sqrt{10}\pi \text{ cm}^3$

밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 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

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

39 답 4,351

$$a = 2,156, b = 2,195 \text{이므로}$$

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

40 답 1040

$$x = 8,450, y = 74.1 \text{이므로}$$

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

41 답 (1) 23.71 (2) 0.06557

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

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

42 답 ④

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

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

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

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

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

43 답 ㄴ, ㄹ

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

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

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

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

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

44 답 ②

$$29.27 = 2,927 \times 10 \text{이므로}$$

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

$$\therefore a = 857$$

45 답 (1) 79.38 (2) 0.7746

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

$$(2) \sqrt{0.6} = \sqrt{\frac{6}{10}} = \sqrt{\frac{3}{5}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{15}}{5} = \frac{3.873}{5} = 0.7746$$

46 답 ③

- ① $\sqrt{0.19} = \sqrt{\frac{19}{100}} = \frac{\sqrt{19}}{10}$
 ② $\sqrt{0.76} = \sqrt{\frac{76}{100}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 19}{100}} = \frac{2\sqrt{19}}{10} = \frac{\sqrt{19}}{5}$
 ③ $\sqrt{0.00019} = \sqrt{\frac{1.9}{10000}} = \frac{\sqrt{1.9}}{100}$ 이므로 $\sqrt{19}$ 의 값을 이용하여
 그 값을 구할 수 없다.
 ④ $\sqrt{7600} = \sqrt{2^2 \times 19 \times 100} = 20\sqrt{19}$
 ⑤ $\sqrt{190000} = \sqrt{19 \times 10000} = 100\sqrt{19}$

유형 11~23

P. 30~38

47 답 ⑤

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

48 답 ⑤

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

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

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

49 답 $\frac{1}{5}$

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

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

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

50 답 4

$$8\sqrt{a} - 9 = 3\sqrt{a} + 1 \text{ 에서 } 5\sqrt{a} = 10 \text{ 이므로}$$

$$\sqrt{a} = 2 = \sqrt{4} \quad \therefore a = 4$$

51 답 $\sqrt{15}$

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

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

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

52 답 $5-\sqrt{2}$

$x = \sqrt{2}$ 를 주어진 식에 대입하면

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

$$= 2 + 3\sqrt{2} - 4\sqrt{2} + 3 = 5 - \sqrt{2}$$

53 답 ①

$$5 - 2\sqrt{5} = \sqrt{25} - \sqrt{20} > 0,$$

$$3\sqrt{5} - 7 = \sqrt{45} - \sqrt{49} < 0 \text{ 이므로}$$

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

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

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

54 답 ②

다음과 같이 성립하지 않는 예가 있다.

- ① $\sqrt{2} + (-\sqrt{2}) = 0 \Rightarrow \text{유리수}$
 ③ $\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 2 \Rightarrow \text{유리수}$
 ④ $\sqrt{2} \div \sqrt{2} = 1 \Rightarrow \text{유리수}$
 ⑤ $0 \times \sqrt{2} = 0 \Rightarrow \text{유리수}$

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

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

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

56 답 (1) 5 (2) 7

(1) $\sqrt{80} - 3\sqrt{20} + a\sqrt{5} = 4\sqrt{5} - 6\sqrt{5} + a\sqrt{5}$

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

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

따라서 $-2+a=3$ 이므로 $a=5$

(2) $\sqrt{54} + 2\sqrt{24} - a\sqrt{6} = 3\sqrt{6} + 4\sqrt{6} - a\sqrt{6}$

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

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

따라서 $7-a=0$ 이므로 $a=7$

57 답 2, 과정은 풀이 참조

$$7\sqrt{5} + \sqrt{72} - \sqrt{45} - \sqrt{32} = 7\sqrt{5} + 6\sqrt{2} - 3\sqrt{5} - 4\sqrt{2}$$

$$= 2\sqrt{2} + 4\sqrt{5} \quad \dots (i)$$

따라서 $a=2$, $b=4$ 이므로 $\dots (ii)$

$$3a-b = 3 \times 2 - 4 = 2 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) 주어진 식의 좌변을 간단히 하기	40 %
(ii) a, b의 값 구하기	40 %
(iii) 3a-b의 값 구하기	20 %

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

(1) (주어진 식) $= 2\sqrt{5} + \frac{2\sqrt{5}}{5} = \frac{12\sqrt{5}}{5}$

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

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

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

59 답 (1) 4 (2) $-\frac{11}{4}$

(1) (좌변) $= 5\sqrt{3} + \sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3} \quad \therefore a = 4$

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

$\therefore b = -\frac{11}{4}$

60 답 ④

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

따라서 $a = -3, b = -1$ 이므로

$ab = -3 \times (-1) = 3$

61 답 ⑤

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

다른 풀이

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

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

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

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

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

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

63 답 ⑤

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

따라서 $a = 3, b = -6$ 이므로

$a - b = 3 - (-6) = 9$

64 답 -8

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

65 답 ④

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

따라서 $a = 4, b = 3$ 이므로

$a - b = 4 - 3 = 1$

66 답 $\frac{2\sqrt{5}-5}{3}$

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

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

$\frac{\sqrt{12} - \sqrt{2}}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{27} + \sqrt{8}}{\sqrt{2}}$
 $= \frac{(2\sqrt{3} - \sqrt{2}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} - \frac{(3\sqrt{3} + 2\sqrt{2}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$
 $= \frac{6 - \sqrt{6}}{3} - \frac{3\sqrt{6} + 4}{2} \quad \dots (i)$
 $= 2 - \frac{\sqrt{6}}{3} - \frac{3\sqrt{6}}{2} - 2$
 $= -\frac{11\sqrt{6}}{6} \quad \dots (ii)$

채점 기준	배점
(i) 분모를 각각 유리화하기	60 %
(ii) 계산하기	40 %

68 답 ②

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

69 답 $2\sqrt{6} - 5\sqrt{2}$

(주어진 식) $= 4\sqrt{6} - 4\sqrt{2} - 2\sqrt{6} - \frac{2}{\sqrt{2}}$
 $= 4\sqrt{6} - 4\sqrt{2} - 2\sqrt{6} - \sqrt{2}$
 $= 2\sqrt{6} - 5\sqrt{2}$

70 답 ②

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

71 답 $\frac{32\sqrt{3}}{3} - \frac{7\sqrt{5}}{2}$

(주어진 식) $= \sqrt{5}(2\sqrt{15} - 3) + \left(2\sqrt{3} - \frac{3\sqrt{5}}{2}\right) \times \frac{1}{3}$
 $= 10\sqrt{3} - 3\sqrt{5} + \frac{2\sqrt{3}}{3} - \frac{\sqrt{5}}{2}$
 $= \frac{32\sqrt{3}}{3} - \frac{7\sqrt{5}}{2}$

- 83** **답** $5-\sqrt{5}, 3\sqrt{3}-\sqrt{5}, \sqrt{27}-2$, 과정은 풀이 참조
- $$(3\sqrt{3}-\sqrt{5})-(5-\sqrt{5})=3\sqrt{3}-\sqrt{5}-5+\sqrt{5}$$
- $$=3\sqrt{3}-5$$
- $$=\sqrt{27}-\sqrt{25}>0$$
- $\therefore 3\sqrt{3}-\sqrt{5}>5-\sqrt{5}$... (i)
- $$(3\sqrt{3}-\sqrt{5})-(\sqrt{27}-2)=3\sqrt{3}-\sqrt{5}-3\sqrt{3}+2$$
- $$=-\sqrt{5}+2$$
- $$=-\sqrt{5}+\sqrt{4}<0$$
- $\therefore 3\sqrt{3}-\sqrt{5}<\sqrt{27}-2$... (ii)
- 따라서 $5-\sqrt{5}<3\sqrt{3}-\sqrt{5}<\sqrt{27}-2$ 이므로
작은 것부터 차례로 나열하면
 $5-\sqrt{5}, 3\sqrt{3}-\sqrt{5}, \sqrt{27}-2$... (iii)

채점 기준	배점
(i) $3\sqrt{3}-\sqrt{5}$ 와 $5-\sqrt{5}$ 의 대소 비교하기	40 %
(ii) $3\sqrt{3}-\sqrt{5}$ 와 $\sqrt{27}-2$ 의 대소 비교하기	40 %
(iii) 주어진 세 수를 작은 것부터 차례로 나열하기	20 %

84 **답** ②

- ① (좌변) $=12+12\sqrt{3}+9=21+12\sqrt{3}$
 ② (좌변) $=60+(-5+4)\sqrt{6}-2=58-\sqrt{6}$
 ③ (좌변) $=7-9=-2$
 ④ (좌변) $=5+(-7+4)\sqrt{5}-28=-23-3\sqrt{5}$
 ⑤ (좌변) $=8-2\sqrt{96}+12=20-8\sqrt{6}$

85 **답** $30+7\sqrt{2}$

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

86 **답** ③

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

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

87 **답** 1

$$\begin{aligned}(\sqrt{3}-2)^{10}(\sqrt{3}+2)^{10} &= \{(\sqrt{3}-2)(\sqrt{3}+2)\}^{10} \\ &= \{(\sqrt{3})^2-2^2\}^{10} \\ &= (3-4)^{10} = (-1)^{10} = 1\end{aligned}$$

88 **답** ②

$$\begin{aligned}(\text{주어진 식}) &= a\sqrt{2}+8-3-3\sqrt{2} \\ &= 5+(a-3)\sqrt{2}\end{aligned}$$

이 식이 유리수가 되려면
 $a-3=0 \quad \therefore a=3$

89 **답** 3, 과정은 풀이 참조

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

이 식이 유리수가 되려면
 $-6+2a=0 \quad \dots (ii)$
 $2a=6 \quad \therefore a=3 \quad \dots (iii)$

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

90 **답** -4

$$\begin{aligned}(\text{주어진 식}) &= 9-12\sqrt{2}+8+2a-3a\sqrt{2} \\ &= (17+2a) + (-12-3a)\sqrt{2}\end{aligned}$$

이 식이 유리수가 되려면
 $-12-3a=0$
 $3a=-12 \quad \therefore a=-4$

91 **답** ⑤

$$\begin{aligned}① \quad \frac{3}{\sqrt{2}} &= \frac{3 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2} \\ ② \quad \frac{2}{3\sqrt{2}} &= \frac{2 \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{6} = \frac{\sqrt{2}}{3} \\ ③ \quad \frac{1}{\sqrt{5}-2} &= \frac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)} = \sqrt{5}+2 \\ ④ \quad \frac{1}{\sqrt{7}+\sqrt{5}} &= \frac{\sqrt{7}-\sqrt{5}}{(\sqrt{7}+\sqrt{5})(\sqrt{7}-\sqrt{5})} = \frac{\sqrt{7}-\sqrt{5}}{2} \\ ⑤ \quad \frac{2}{2-\sqrt{2}} &= \frac{2(2+\sqrt{2})}{(2-\sqrt{2})(2+\sqrt{2})} = \frac{2(2+\sqrt{2})}{2} = 2+\sqrt{2}\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}(1) \quad \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}+2} &= \frac{\sqrt{2}(\sqrt{5}-2)}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)} = \sqrt{10}-2\sqrt{2} \\ (2) \quad \frac{\sqrt{5}}{3-2\sqrt{2}} &= \frac{\sqrt{5}(3+2\sqrt{2})}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})} = 3\sqrt{5}+2\sqrt{10}\end{aligned}$$

93 **답** ④

$$\begin{aligned}x &= 8+3\sqrt{7} \text{ 이므로} \\ y &= \frac{1}{x} = \frac{1}{8+3\sqrt{7}} \\ &= \frac{8-3\sqrt{7}}{(8+3\sqrt{7})(8-3\sqrt{7})} = 8-3\sqrt{7} \\ \therefore x+y &= (8+3\sqrt{7}) + (8-3\sqrt{7}) = 16\end{aligned}$$

94 **답** $-2-5\sqrt{3}$

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

95 답 5

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

96 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

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

97 답 $10+5\sqrt{3}$, 과정은 풀이 참조

$1 < \sqrt{3} < 2$ 에서

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

$7-\sqrt{3}$ 의 정수 부분 $a = 5$, ... (i)

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

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

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

98 답 ④

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

99 답 $\frac{4\sqrt{2}}{3} + \frac{2\sqrt{5}}{3}$

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

100 답 ④

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

이 식의 양변을 제곱하면

$$(x-2)^2 = (\sqrt{3})^2, \quad x^2 - 4x + 4 = 3$$

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

$$\therefore x^2 - 4x + 11 = -1 + 11 = 10$$

다른 풀이

$x = 2 + \sqrt{3}$ 이므로

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

101 답 $4\sqrt{10}$, 과정은 풀이 참조

$$x = \frac{3-\sqrt{10}}{(3+\sqrt{10})(3-\sqrt{10})} = -3 + \sqrt{10} \quad \dots \text{(i)}$$

$$y = \frac{3+\sqrt{10}}{(3-\sqrt{10})(3+\sqrt{10})} = -3 - \sqrt{10} \quad \dots \text{(ii)}$$

$$\begin{aligned} \therefore x(y+2) - y(x+2) &= xy + 2x - xy - 2y = 2(x-y) \\ &= 2\{(-3+\sqrt{10}) - (-3-\sqrt{10})\} \\ &= 2 \times 2\sqrt{10} = 4\sqrt{10} \end{aligned} \quad \dots \text{(iii)}$$

채점 기준	배점
(i) x 의 분모를 유리화하기	30 %
(ii) y 의 분모를 유리화하기	30 %
(iii) 주어진 식의 값 구하기	40 %

102 답 16

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

$$xy = (\sqrt{5} + 1)(\sqrt{5} - 1) = 5 - 1 = 4$$

$$\begin{aligned} \therefore x^2 + xy + y^2 &= (x+y)^2 - xy = (2\sqrt{5})^2 - 4 \\ &= 20 - 4 = 16 \end{aligned}$$

103 답 $\frac{14}{3}$

$$\begin{aligned} \frac{y}{x} + \frac{x}{y} &= \frac{x^2+y^2}{xy} = \frac{(x-y)^2 + 2xy}{xy} \\ &= \frac{(2\sqrt{2})^2 + 2 \times 3}{3} = \frac{8+6}{3} = \frac{14}{3} \end{aligned}$$

104 답 ③

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

105 답 $\sqrt{2} - 1$

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

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

$x > y$ 에서 $x-y > 0$ 이므로 $x-y = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$

$$\begin{aligned} \therefore \frac{\sqrt{x}-\sqrt{y}}{\sqrt{x}+\sqrt{y}} &= \frac{x+y-2\sqrt{xy}}{x-y} = \frac{4-2\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} \\ &= \frac{2-\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}-2}{2} = \sqrt{2}-1 \end{aligned}$$

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

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 $\sqrt{84} = \sqrt{2^2 \times 3 \times 7} = 2\sqrt{3 \times 7} = 2ab$

4 $\frac{5}{\sqrt{18}} = \frac{5}{3\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{6} \quad \therefore a = \frac{5}{6}$
 $\frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{6} \quad \therefore b = \frac{1}{6}$
 $\therefore a-b = \frac{5}{6} - \frac{1}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

5 (주어진 식) $= 8\sqrt{3} \times \left(-\frac{3}{\sqrt{2}}\right) \times \frac{1}{2\sqrt{12}}$
 $= 8\sqrt{3} \times \left(-\frac{3}{\sqrt{2}}\right) \times \frac{1}{4\sqrt{3}}$
 $= -\frac{6}{\sqrt{2}} = -3\sqrt{2}$

6 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 $\sqrt{560} = \sqrt{5.6 \times 100} = 10\sqrt{5.6} = 10 \times 2.366 = 23.66$
 ④ $\sqrt{583} = \sqrt{5.83 \times 100} = 10\sqrt{5.83} = 10 \times 2.415 = 24.15$
 ⑤ $\sqrt{5600} = \sqrt{56 \times 100} = 10\sqrt{56}$ 이므로 주어진 제곱근표를 이용하여 그 값을 구할 수 없다.

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

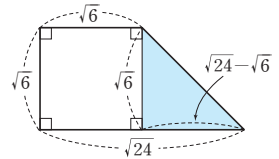
8 (좌변) $= (2-\sqrt{3}) \times \frac{1}{\sqrt{2}} - 3\sqrt{2} + 2\sqrt{6}$
 $= \frac{2}{\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} - 3\sqrt{2} + 2\sqrt{6}$
 $= \sqrt{2} - \frac{\sqrt{6}}{2} - 3\sqrt{2} + 2\sqrt{6}$
 $= -2\sqrt{2} + \frac{3\sqrt{6}}{2} \quad \dots (i)$

따라서 $a = -2, b = \frac{3}{2}$ 이므로 $\dots (ii)$

$a+2b = -2 + 2 \times \frac{3}{2} = 1 \quad \dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) 주어진 식의 좌변을 간단히 하기	50 %
(ii) a, b의 값 구하기	30 %
(iii) a+2b의 값 구하기	20 %

- 9 오른쪽 그림에서 색칠한 부분은 밑변의 길이가 $\sqrt{24}-\sqrt{6}$ 이고, 높이가 $\sqrt{6}$ 인 직각삼각형이므로



(넓이) $= \frac{1}{2} \times (\sqrt{24}-\sqrt{6}) \times \sqrt{6}$
 $= \frac{1}{2} \times (2\sqrt{6}-\sqrt{6}) \times \sqrt{6}$
 $= \frac{1}{2} \times \sqrt{6} \times \sqrt{6}$
 $= 3$

다른 풀이

색칠한 부분의 넓이는 사다리꼴의 넓이에서 정사각형의 넓이를 뺀 것과 같으므로

(넓이) $= \frac{1}{2} \times (\sqrt{6} + \sqrt{24}) \times \sqrt{6} - (\sqrt{6})^2$
 $= \frac{1}{2} \times 3\sqrt{6} \times \sqrt{6} - 6$
 $= 9 - 6 = 3$

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

11 (주어진 식) $= (3 - 2\sqrt{3} + 1) + (5 - 4)$
 $= 5 - 2\sqrt{3}$

12 $x = \frac{2}{\sqrt{3}+1} = \frac{2(\sqrt{3}-1)}{(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)} = \sqrt{3}-1 \quad \dots (i)$
 이때 $x+1 = \sqrt{3}$ 이므로
 이 식의 양변을 제곱하면
 $(x+1)^2 = (\sqrt{3})^2, x^2 + 2x + 1 = 3$
 $x^2 + 2x = 2$
 $\therefore x^2 + 2x - 3 = 2 - 3 = -1 \quad \dots (ii)$

채점 기준	배점
(i) x 의 분모를 유리화하기	40 %
(ii) 주어진 식의 값 구하기	60 %

다른 풀이

$$x = \frac{2}{\sqrt{3}+1} = \frac{2(\sqrt{3}-1)}{(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)} = \sqrt{3}-1 \text{ 이므로} \quad \dots (i)$$

$$\begin{aligned} x^2 + 2x - 3 &= (\sqrt{3}-1)^2 + 2(\sqrt{3}-1) - 3 \\ &= 3 - 2\sqrt{3} + 1 + 2\sqrt{3} - 2 - 3 \\ &= -1 \end{aligned} \quad \dots (ii)$$

채점 기준	배점
(i) x 의 분모를 유리화하기	40 %
(ii) 주어진 식의 값 구하기	60 %

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

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

15 ① $\sqrt{31600} = \sqrt{3.16 \times 10000} = 100\sqrt{3.16} = 100a$
 ② $\sqrt{3160} = \sqrt{31.6 \times 100} = 10\sqrt{31.6} = 10b$
 ③ $\sqrt{1264} = \sqrt{3.16 \times 400} = 20\sqrt{3.16} = 20a$
 ④ $\sqrt{0.316} = \sqrt{\frac{31.6}{100}} = \frac{\sqrt{31.6}}{10} = \frac{b}{10} = 0.1b$
 ⑤ $\sqrt{0.0316} = \sqrt{\frac{3.16}{100}} = \frac{\sqrt{3.16}}{10} = \frac{a}{10} = 0.1a$

16 $5 < \sqrt{32} < 6$ 이므로 $f(32) = \sqrt{32} - 5 = 4\sqrt{2} - 5 \quad \dots (i)$
 $4 < \sqrt{18} < 5$ 이므로 $f(18) = \sqrt{18} - 4 = 3\sqrt{2} - 4 \quad \dots (ii)$
 $\therefore f(32) - f(18) = (4\sqrt{2} - 5) - (3\sqrt{2} - 4)$
 $= 4\sqrt{2} - 5 - 3\sqrt{2} + 4$
 $= \sqrt{2} - 1 \quad \dots (iii)$

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

17 $\overline{BD} = \overline{BP} = \sqrt{2}$, $\overline{AC} = \overline{AQ} = \sqrt{2}$ ③이므로
 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 $\overline{PQ} = (3 + \sqrt{2}) - (4 - \sqrt{2}) = 2\sqrt{2} - 1$

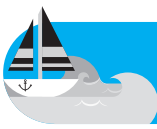
18 (주어진 식) $= \sqrt{2} + \sqrt{36} - \sqrt{4a} + \frac{3a}{\sqrt{2}}$
 $= \sqrt{2} + 6 - 2a + \frac{3a\sqrt{2}}{2}$
 $= (6 - 2a) + \left(1 + \frac{3a}{2}\right)\sqrt{2}$
 이 식이 유리수가 되려면
 $1 + \frac{3a}{2} = 0, \frac{3a}{2} = -1 \quad \therefore a = -\frac{2}{3}$

19 $\frac{5a\sqrt{b}}{\sqrt{a}} - \frac{2b\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \frac{5a\sqrt{ab}}{a} - \frac{2b\sqrt{ab}}{b} = 5\sqrt{ab} - 2\sqrt{ab}$
 $= 3\sqrt{ab} = 3\sqrt{25} = 3 \times 5 = 15$

20 정사각형 A, B, C, D의 넓이를 각각 a, b, c, d 라 하면
 $a = 2b = 2 \times 2c = 2 \times 2 \times 2d = 8d$
 이때 정사각형 D의 한 변의 길이를 x cm라 하면
 $a = 8d$ 에서 $1 = 8x^2, x^2 = \frac{1}{8}$
 $x > 0$ 이므로 $x = \frac{1}{\sqrt{8}} = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$
 따라서 D의 한 변의 길이는 $\frac{\sqrt{2}}{4}$ cm이다.

21 (그릇 A에 담긴 물의 부피)
 $= \frac{1}{3} \times (\sqrt{2})^2 \times (\sqrt{2} + \sqrt{3}) - \frac{1}{3} \times \{2(\sqrt{3} - \sqrt{2})\}^2 \times \sqrt{2}$
 $= \frac{2}{3}(\sqrt{2} + \sqrt{3}) - \frac{4\sqrt{2}}{3}(5 - 2\sqrt{6})$
 $= \frac{2}{3}\sqrt{2} + \frac{2}{3}\sqrt{3} - \frac{20}{3}\sqrt{2} + \frac{16}{3}\sqrt{3}$
 $= 6\sqrt{3} - 6\sqrt{2}$
 (그릇 B에 담긴 물의 부피)
 $= \sqrt{12} \times \sqrt{6} \times (\text{그릇 B에 담긴 물의 높이})$
 $= 6\sqrt{2} \times (\text{그릇 B에 담긴 물의 높이})$
 이때 두 그릇 A, B에 담긴 물의 부피는 서로 같으므로
 $6\sqrt{3} - 6\sqrt{2} = 6\sqrt{2} \times (\text{그릇 B에 담긴 물의 높이})$
 $\therefore (\text{그릇 B에 담긴 물의 높이}) = \frac{6\sqrt{3} - 6\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}$
 $= \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6} - 2}{2}$

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



유형 1~2

P. 44

1 답 ③

③ x^3y 와 $2xy^2$ 의 공통인 인수는 xy 이다.

2 답 ④

$$\begin{aligned} x(x+2)(x-2) &= x \times \underbrace{(x+2)}_{\textcircled{5}} \underbrace{(x-2)}_{\textcircled{1}} \\ &= \underbrace{(x-2)}_{\textcircled{2}} \times \underbrace{x(x+2)}_{\textcircled{3}} \end{aligned}$$

따라서 $x(x+2)(x-2)$ 의 인수가 아닌 것은 ④ $x^2(x-2)$ 이다.

3 답 ①

세 직사각형을 이어 붙여 만든 큰 직사각형의 가로의 길이는 $x+1+1=x+2$ 이고, 세로의 길이는 x 이다.
따라서 새로 만든 직사각형의 넓이는 $x(x+2)$
 $\therefore x(x+2)=x^2+2x$

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

5 답 ④

$x^3-x^2y=x^2(x-y)$ 이므로 인수가 아닌 것은 ④ $x(x+y)$ 이다.

6 답 ㄱ, ㄴ

ㄱ. $abc-2abc^2=abc(1-2c)$
ㄴ. $a^2bx-a^2y=a^2(bx-y)$
ㄷ. $a^2b^2+ac=a(ab^2+c)$
ㄹ. $abx^2-abx+abc=ab(x^2-x+c)$
따라서 ab 를 인수로 갖는 것은 ㄱ, ㄴ이다.

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 3~21

P. 45~57

8 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 $a^2+5a+\frac{25}{4}=\left(a+\frac{5}{2}\right)^2$

9 답 ⑤

$$\textcircled{5} 16a^2+24ab+9b^2=(4a+3b)^2$$

10 답 ④

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

11 답 ①

$$\begin{aligned} ax^2+12x+b &= (2x+c)^2 \\ &= 4x^2+4cx+c^2 \end{aligned}$$

즉, $a=4$, $12=4c$, $b=c^2$ 이므로
 $c=3$, $b=3^2=9$
 $\therefore a+b+c=4+9+3=16$

12 답 (1) 25 (2) $\frac{1}{4}$ (3) ± 6 (4) $\pm \frac{2}{3}$

$$\begin{aligned} (1) & x^2+10x+\square=x^2+2 \times x \times 5+\square \text{이므로} \\ & \square=5^2=25 \\ (2) & 16a^2-4a+\square=(4a)^2-2 \times 4a \times \frac{1}{2}+\square \text{이므로} \\ & \square=\left(\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4} \\ (3) & a^2+\square ab+9b^2=a^2+\square ab+(\pm 3b)^2 \text{이므로} \\ & \square=2 \times 1 \times (\pm 3)=\pm 6 \\ (4) & 4x^2+\square x+\frac{1}{36}=(2x)^2+\square x+\left(\pm \frac{1}{6}\right)^2 \text{이므로} \\ & \square=2 \times 2 \times \left(\pm \frac{1}{6}\right)=\pm \frac{2}{3} \end{aligned}$$

13 답 1

$$\begin{aligned} 9x^2+12x+A &= (3x)^2+2 \times 3x \times 2+A \text{이므로} \\ A &= 2^2=4 \\ x^2+Bx+\frac{9}{4} &= x^2+Bx+\left(\pm \frac{3}{2}\right)^2 \text{이므로} \\ B &= 2 \times 1 \times \left(\pm \frac{3}{2}\right)=\pm 3 \\ \text{그런데 } B > 0 \text{이므로} \\ B &= 3 \\ \therefore A-B &= 4-3=1 \end{aligned}$$

14 답 ②

$$9x^2 + (m-1)xy + 16y^2 = (3x)^2 + (m-1)xy + (\pm 4y)^2$$

이므로

$$m-1 = 2 \times 3 \times (\pm 4) = \pm 24$$

즉, $m-1=24$ 에서 $m=25$ 이고,

$m-1=-24$ 에서 $m=-23$ 이다.

따라서 구하는 모든 상수 m 의 합은 $25 + (-23) = 2$

15 답 4

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

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

이 식이 완전제곱식이 되려면

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

16 답 ③

$$3 < x < 5 \text{에서 } x-3 > 0, x-5 < 0 \text{이므로}$$

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

$$= -(x-5) - (x-3) = -2x + 8$$

17 답 ④

$$a < 0, b > 0 \text{에서 } a-b < 0 \text{이므로}$$

$$(\text{주어진 식}) = \sqrt{a^2} - \sqrt{(a-b)^2}$$

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

18 답 ④

$$0 < 2a < 1 \text{에서 } 0 < a < \frac{1}{2} \text{이므로 } a - \frac{1}{2} < 0, a + \frac{1}{2} > 0$$

$$\therefore (\text{주어진 식}) = \sqrt{\left(a - \frac{1}{2}\right)^2} - \sqrt{\left(a + \frac{1}{2}\right)^2}$$

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

19 답 ①, ⑤

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

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

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

20 답 14x

$$49x^2 - 16 = (7x+4)(7x-4)$$

따라서 두 일차식의 합은

$$(7x+4) + (7x-4) = 14x$$

21 답 ①

$$ax^2 - 25 = (bx+5)(3x+c)$$

$$= 3bx^2 + (bc+15)x + 5c$$

즉, $a=3b$, $0=bc+15$, $-25=5c$ 이므로

$$c=-5, b=3, a=9$$

$$\therefore a+b+c=9+3+(-5)=7$$

22 답 ③

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

23 답 $-2(3a+2b)(3a-2b)$

$$-18a^2 + 8b^2 = -2(9a^2 - 4b^2) = -2(3a+2b)(3a-2b)$$

24 답 $3x^2y^2(x+2y)(x-2y)$, 과정은 풀이 참조

$$3x^4y^2 - 12x^2y^4 = 3x^2y^2(x^2 - 4y^2) \quad \dots (i)$$

$$= 3x^2y^2(x+2y)(x-2y) \quad \dots (ii)$$

채점 기준	배점
(i) 공통인 인수로 묶어 내기	40 %
(ii) 주어진 식을 인수분해하기	60 %

25 답 ㄱ, ㄴ, ㄹ

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

26 답 ④

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

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

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

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

$$(3) (x-y)(x+4y) \quad (4) a(b-3)(b-9)$$

$$(4) (\text{주어진 식}) = a(b^2 - 12b + 27) = a(b-3)(b-9)$$

28 답 ④

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

따라서 두 일차식의 합은

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

29 답 ②

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

즉, $A=3+B$, $-6=3B$ 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 ②

$$x^2 + kx - 20 = (x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$$

$ab=-20$ 에서 곱이 -20 이 되는 두 정수는

-1 과 20 , 1 과 -20 , -2 와 10 , 2 와 -10 ,

-4 와 5 , 4 와 -5 이다.

이때 $k=a+b$ 이므로 k 의 값이 될 수 있는 수는

$19, -19, 8, -8, 1, -1$ 이다.

32 답 $(x-2)(x-3)$, 과정은 풀이 참조

$(x+3)(x-8)=x^2-5x-24$ 에서
연주는 x 의 계수를 바르게 보았으므로
처음의 이차식의 x 의 계수는 -5 이다.

$(x+2)(x+3)=x^2+5x+6$ 에서
해준이는 상수항을 바르게 보았으므로
처음의 이차식의 상수항은 6 이다.

... (i)

따라서 처음의 이차식은 x^2-5x+6 이므로

... (ii)

이 식을 바르게 인수분해하면

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

채점 기준	배점
(i) 처음의 이차식의 x 의 계수, 상수항 구하기	40 %
(ii) 처음의 이차식 구하기	20 %
(iii) 처음의 이차식을 바르게 인수분해하기	40 %

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

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

(3) (주어진 식) $=a(2x^2-7x+3)$

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

(4) (주어진 식) $=2(6x^2+x-15)$

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

34 답 ②, ⑤

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

35 답 ①

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

$$a-b+c=3-(-5)+4=12$$

36 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	배점
(i) 주어진 식을 인수분해하기	60 %
(ii) 두 일차식 구하기	20 %
(iii) 두 일차식의 합 구하기	20 %

37 답 ①

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

$$=2x^2+7x-15$$

즉, $3k-2=7$ 이므로 $k=3$

38 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

$$c=1, b=-2, a=4$$

$$\therefore abc=4 \times (-2) \times 1 = -8$$

39 답 $a=3, b=4$

$$f(x)=6x^2-x-12$$

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

$$\therefore \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{6x^2-x-12}{2x-3}$$

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

$$=3x+4$$

$$\therefore a=3, b=4$$

40 답 ①, ④

$$\textcircled{2} \quad x^2y-2xy^2=xy(x-2y)$$

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

$$\textcircled{5} \quad a(x+y)-4(x+y)=(x+y)(a-4)$$

41 답 ②

$$\textcircled{1} \quad 3x^2-75=3(x^2-25)$$

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

$$\textcircled{2} \quad 4a^2-49=(2a+7)(2a-7)$$

$$\textcircled{3} \quad 8x^2-2x-3=(4x-3)(2x+1)$$

$$\textcircled{4} \quad 3x^2-18x+27=3(x^2-6x+9)$$

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

$$\textcircled{5} \quad 4ab^2-4ab+a=a(2b-1)^2$$

42 답 ②, ⑤

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

$$\textcircled{2} \quad x^4-1=(x^2+1)(x^2-1)$$

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

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

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

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

따라서 $x+1$ 을 인수로 갖는 것은 ②, ⑤이다.

43 답 ①

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

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

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x-4$ 이다.

44 답 6, 과정은 풀이 참조

$$4x^2 - 100y^2 = 4(x^2 - 25y^2) = 4(x+5y)(x-5y)$$

$$x^2 - xy - 20y^2 = (x+4y)(x-5y) \quad \dots (i)$$

따라서 두 다항식의 공통인 인수가 $x-5y$ 이므로 $\dots (ii)$

$$a=1, b=-5$$

$$\therefore a-b=1-(-5)=6 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) 두 다항식을 각각 인수분해하기	50 %
(ii) 공통인 인수 찾기	30 %
(iii) $a-b$ 의 값 구하기	20 %

45 답 ④

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

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

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

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

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

46 답 ③

$$x^2 - Ax - 8 = (x+2)(x+m) \text{이라 하면}$$

$$x^2 - Ax - 8 = x^2 + (m+2)x + 2m$$

즉, $-A = m+2, -8 = 2m$ 이므로

$$m = -4, A = 2$$

47 답 ⑤

$$2x^2 + ax + 6 = (2x+3)(x+m) \text{이라 하면}$$

$$2x^2 + ax + 6 = 2x^2 + (2m+3)x + 3m$$

즉, $a = 2m+3, 6 = 3m$ 이므로

$$m = 2, a = 7$$

48 답 ③

$$x^2 - 4x + a = (x-3)(x+m) \text{이라 하면}$$

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

즉, $-4 = m-3, a = -3m$ 이므로

$$m = -1, a = 3$$

$$2x^2 + bx - 9 = (x-3)(2x+n) \text{이라 하면}$$

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

즉, $b = n-6, -9 = -3n$ 이므로

$$n = 3, b = -3$$

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

49 답 ②

$$4x^2 + 12x + 9 = (2x+3)^2 \text{이고, } x > 0 \text{이므로}$$

구하는 한 변의 길이는 $(2x+3)$ cm이다.

50 답 ⑤

$$6x^2 + 7x + 2 = (2x+1)(3x+2) \text{이고, 가로의 길이가}$$

$$2x+1 \text{이므로 세로의 길이는 } 3x+2 \text{이다.}$$

$$\therefore (\text{둘레의 길이}) = 2\{(2x+1) + (3x+2)\}$$

$$= 2(5x+3) = 10x+6$$

51 답 ④

새로 만든 직사각형의 넓이는 주어진 9개의 직사각형의 넓이의 합과 같으므로

$$2x^2 + 5x + 2$$

$$2x^2 + 5x + 2 = (2x+1)(x+2) \text{이므로 가로, 세로의 길이는 각각 } 2x+1, x+2 \text{ 또는 } x+2, 2x+1 \text{이다.}$$

$$\therefore (\text{새로 만든 직사각형의 둘레의 길이})$$

$$= 2\{(2x+1) + (x+2)\}$$

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

52 답 ②

$$(\text{도형 (가)의 넓이}) = (2x+3)^2 - 2^2$$

$$= 4x^2 + 12x + 5$$

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

이때 도형 (나)의 가로의 길이가 $2x+5$ 이므로 세로의 길이는 $2x+1$ 이다.

53 답 ④

(길의 넓이)

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

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

$$= \pi(4a+2b) \times 2b$$

$$= 4\pi b(2a+b) \text{ (m}^2\text{)}$$

54 답 5

두 정사각형의 둘레의 길이의 합이 80이므로

$$4x + 4y = 80, 4(x+y) = 80$$

$$\therefore x+y = 20$$

두 정사각형의 넓이의 차가 100이므로

$$x^2 - y^2 = 100 \text{ (} \because x > y \text{)}$$

$$(x+y)(x-y) = 100, 20(x-y) = 100$$

$$\therefore x-y = 5$$

따라서 두 정사각형의 한 변의 길이의 차는 5이다.

55 답 $(a+1)^2$

$a+3 = A$ 로 놓으면

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

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

56 답 $(5+a+b)(5-a-b)$

$a+b = A$ 로 놓으면

$$(\text{주어진 식}) = 25 - A^2 = (5+A)(5-A)$$

$$= (5+a+b)\{5-(a+b)\}$$

$$= (5+a+b)(5-a-b)$$

57 답 ①

$$\begin{aligned}
 x-2 &= A \text{로 놓으면} \\
 (\text{주어진 식}) &= (x-2)^2 + 2(x-2) - 24 \\
 &= A^2 + 2A - 24 = (A+6)(A-4) \\
 &= (x-2+6)(x-2-4) \\
 &= (x+4)(x-6) \\
 \text{따라서 두 일차식의 합은 } &(x+4) + (x-6) = 2x-2
 \end{aligned}$$

58 답 ②

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

59 답 ①

$$\begin{aligned}
 x-1 &= A \text{로 놓으면} \\
 2(x-1)^2 - 3(x-1) - 9 &= 2A^2 - 3A - 9 = (2A+3)(A-3) \\
 &= \{2(x-1)+3\}(x-1-3) \\
 &= (2x+1)(x-4) \\
 \text{따라서 } a=1, b=-4 \text{이므로} \\
 a+b &= 1 + (-4) = -3
 \end{aligned}$$

60 답 $a=4, b=-1$

$$\begin{aligned}
 3x-2 &= A, x+1 = B \text{로 놓으면} \\
 (3x-2)^2 - (x+1)^2 &= A^2 - B^2 = (A+B)(A-B) \\
 &= \{(3x-2) + (x+1)\} \{(3x-2) - (x+1)\} \\
 &= (4x-1)(2x-3) \\
 \therefore a &= 4, b = -1
 \end{aligned}$$

61 답 21

$$\begin{aligned}
 x+1 &= A, x-3 = B \text{로 놓으면} \\
 (\text{주어진 식}) &= A^2 - 9AB + 20B^2 \\
 &= (A-5B)(A-4B) \\
 &= \{(x+1) - 5(x-3)\} \{(x+1) - 4(x-3)\} \\
 &= (-4x+16)(-3x+13) \\
 &= 4(x-4)(3x-13) \\
 \text{따라서 } a &= 4, b = -4, c = -13 \text{이므로} \\
 a-b-c &= 4 - (-4) - (-13) = 21
 \end{aligned}$$

62 답 $-2(x+4y)(3x-2y)$

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

63 답 ①

$$\begin{aligned}
 (\text{주어진 식}) &= \{(x+1)(x+6)\} \{(x+2)(x+5)\} - 12 \\
 &= (x^2+7x+6)(x^2+7x+10) - 12 \\
 &= (A+6)(A+10) - 12 \quad \leftarrow x^2+7x=A \text{로 놓기} \\
 &= A^2 + 16A + 60 - 12 \\
 &= A^2 + 16A + 48 \\
 &= (A+4)(A+12) \\
 &= (x^2+7x+4)(x^2+7x+12) \\
 &= (x^2+7x+4)(x+3)(x+4)
 \end{aligned}$$

64 답 $(x^2+3x+7)(x^2+3x-5)$

$$\begin{aligned}
 (\text{주어진 식}) &= \{x(x+3)\} \{(x+1)(x+2)\} - 35 \\
 &= (x^2+3x)(x^2+3x+2) - 35 \\
 &= A(A+2) - 35 \quad \leftarrow x^2+3x=A \text{로 놓기} \\
 &= A^2 + 2A - 35 \\
 &= (A+7)(A-5) \\
 &= (x^2+3x+7)(x^2+3x-5)
 \end{aligned}$$

65 답 ⑤

$$\begin{aligned}
 (\text{좌변}) &= \{(x-5)(x+3)\} \{(x-3)(x+1)\} + 36 \\
 &= (x^2-2x-15)(x^2-2x-3) + 36 \\
 &= (A-15)(A-3) + 36 \quad \leftarrow x^2-2x=A \text{로 놓기} \\
 &= A^2 - 18A + 45 + 36 \\
 &= A^2 - 18A + 81 \\
 &= (A-9)^2 \\
 &= (x^2-2x-9)^2 \\
 \text{따라서 } a &= -2, b = -9 \text{이므로} \\
 ab &= (-2) \times (-9) = 18
 \end{aligned}$$

66 답 (1) $(b+1)(a-1)$

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

67 답 ①, ⑤

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

68 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

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

69 답 ②

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

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

70 답 (1) $(x-2y+3)(x-2y-3)$

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

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

$$\begin{aligned} (1) \text{ (주어진 식)} &= (x^2 - 4xy + 4y^2) - 9 \\ &= (x-2y)^2 - 3^2 \\ &= (x-2y+3)(x-2y-3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \text{ (주어진 식)} &= x^2 - (y^2 + 2yz + z^2) \\ &= x^2 - (y+z)^2 \\ &= (x+y+z)(x-y-z) \end{aligned}$$

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

71 답 ②

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

72 답 $2x-8y$

$$\begin{aligned} \text{(주어진 식)} &= (x^2 - 8xy + 16y^2) - 9 \\ &= (x-4y)^2 - 3^2 \\ &= (x-4y+3)(x-4y-3) \end{aligned}$$

따라서 두 일차식의 합은

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

73 답 2. 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned} \text{(주어진 식)} &= (25x^2 - 10xy + y^2) - 4 \\ &= (5x-y)^2 - 2^2 \\ &= (5x-y+2)(5x-y-2) \end{aligned} \quad \dots \text{ (i)}$$

$$\text{따라서 } a=5, b=-1, c=-2 \text{ 이므로} \quad \dots \text{ (ii)}$$

$$a+b+c=5+(-1)+(-2)=2 \quad \dots \text{ (iii)}$$

채점 기준	배점
(i) 주어진 식을 인수분해하기	60 %
(ii) a, b, c의 값 구하기	30 %
(iii) a+b+c의 값 구하기	10 %

74 답 ⑤

$$\begin{aligned} \text{(주어진 식)} &= (x-3)y + x^2 - 5x + 6 \\ &= (x-3)y + (x-3)(x-2) \\ &= (x-3)(x+y-2) \end{aligned}$$

75 답 $x+y+1$

$$\begin{aligned} \text{(주어진 식)} &= x^2 + 5x - (y^2 - 3y - 4) \\ &= x^2 + 5x - (y+1)(y-4) \\ &= \{x+(y+1)\}\{x-(y-4)\} \\ &= (x+y+1)(x-y+4) \end{aligned}$$

따라서 일차식인 다른 한 인수는 $x+y+1$ 이다.

76 답 ④

$$\begin{aligned} \text{(주어진 식)} &= x^2 - (4y+6)x + 3y^2 + 2y - 16 \\ &= x^2 - (4y+6)x + (y-2)(3y+8) \\ &= \{x-(y-2)\}\{x-(3y+8)\} \\ &= (x-y+2)(x-3y-8) \end{aligned}$$

따라서 두 일차식의 합은

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

77 답 $(x+3y-2)(2x-y+3)$

$$\begin{aligned} \text{(주어진 식)} &= 2x^2 + (5y-1)x - (3y^2 - 11y + 6) \\ &= 2x^2 + (5y-1)x - (3y-2)(y-3) \\ &= \{x+(3y-2)\}\{2x-(y-3)\} \\ &= (x+3y-2)(2x-y+3) \end{aligned}$$

78 답 ③

$$\begin{aligned} 163^2 - 162^2 &= (163+162)(163-162) \\ &= 163+162 \end{aligned}$$

79 답 (1) 4000 (2) 30 (3) 10000

$$\begin{aligned} (1) \quad 502^2 - 498^2 &= (502+498)(502-498) \\ &= 1000 \times 4 = 4000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad 7.5^2 \times \frac{3}{5} - 2.5^2 \times \frac{3}{5} &= \frac{3}{5}(7.5^2 - 2.5^2) \\ &= \frac{3}{5}(7.5+2.5)(7.5-2.5) \\ &= \frac{3}{5} \times 10 \times 5 = 30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3) \quad 53^2 + 2 \times 53 \times 47 + 47^2 &= (53+47)^2 \\ &= 100^2 = 10000 \end{aligned}$$

80 답 4916

$$\begin{aligned} A &= 72.5^2 - 2 \times 72.5 \times 2.5 + 2.5^2 \\ &= (72.5 - 2.5)^2 = 70^2 = 4900 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= \sqrt{(34+30)(34-30)} \\ &= \sqrt{64 \times 4} = \sqrt{256} = 16 \end{aligned}$$

$$\therefore A+B=4900+16=4916$$

81 답 ②

$$\frac{2018 \times 2019 + 2018}{2019^2 - 1} = \frac{2018(2019+1)}{(2019+1)(2019-1)} \\ = \frac{2018}{2019-1} = 1$$

82 답 ①

$$1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + \dots + 19^2 - 20^2 \\ = (1^2 - 2^2) + (3^2 - 4^2) + \dots + (19^2 - 20^2) \\ = (1+2)(1-2) + (3+4)(3-4) \\ + \dots + (19+20)(19-20) \\ = (1+2+3+4+\dots+19+20) \times (-1) \\ = (21 \times 10) \times (-1) = -210$$

83 답 $\frac{6}{11}$, 과정은 풀이 참조

$$\left(1 - \frac{1}{2^2}\right) \left(1 - \frac{1}{3^2}\right) \left(1 - \frac{1}{4^2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{10^2}\right) \left(1 - \frac{1}{11^2}\right) \\ = \left(1 - \frac{1}{2}\right) \left(1 + \frac{1}{2}\right) \left(1 - \frac{1}{3}\right) \left(1 + \frac{1}{3}\right) \left(1 - \frac{1}{4}\right) \left(1 + \frac{1}{4}\right) \\ \times \dots \times \left(1 - \frac{1}{10}\right) \left(1 + \frac{1}{10}\right) \left(1 - \frac{1}{11}\right) \left(1 + \frac{1}{11}\right) \quad \dots (i) \\ = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{5}{4} \times \dots \times \frac{9}{10} \times \frac{11}{10} \times \frac{10}{11} \times \frac{12}{11} \\ = \frac{1}{2} \times \frac{12}{11} = \frac{6}{11} \quad \dots (ii)$$

채점 기준	배점
(i) 주어진 식을 인수분해하기	60 %
(ii) 계산하기	40 %

84 답 ③

$$2^{16} - 1 = (2^8 + 1)(2^8 - 1) \\ = (2^8 + 1)(2^4 + 1)(2^4 - 1) \\ = (2^8 + 1)(2^4 + 1)(2^2 + 1)(2^2 - 1) \\ = (2^8 + 1)(2^4 + 1)(2^2 + 1)(2 + 1)(2 - 1) \\ = 257 \times 17 \times 5 \times 3 \times 1$$

따라서 $2^{16} - 1$ 의 약수가 아닌 것은 ③ 11이다.

85 답 ⑤

$$a^2 - 6a + 9 = (a - 3)^2 = (23 - 3)^2 = 20^2 = 400$$

86 답 $3 + 7\sqrt{3}$

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

87 답 ④

$$2x^2 - 8xy + 6y^2 = 2(x^2 - 4xy + 3y^2) \\ = 2(x - y)(x - 3y) \\ = 2(5.75 - 0.25)(5.75 - 3 \times 0.25) \\ = 2 \times 5.5 \times 5 = 55$$

88 답 $-8\sqrt{5}$, 과정은 풀이 참조

$$x = \frac{1}{\sqrt{5} + 2} = \frac{\sqrt{5} - 2}{(\sqrt{5} + 2)(\sqrt{5} - 2)} = \sqrt{5} - 2, \\ y = \frac{1}{\sqrt{5} - 2} = \frac{\sqrt{5} + 2}{(\sqrt{5} - 2)(\sqrt{5} + 2)} = \sqrt{5} + 2 \text{ 이므로} \quad \dots (i) \\ x + y = (\sqrt{5} - 2) + (\sqrt{5} + 2) = 2\sqrt{5} \\ x - y = (\sqrt{5} - 2) - (\sqrt{5} + 2) = -4 \\ xy = (\sqrt{5} - 2)(\sqrt{5} + 2) = 5 - 4 = 1 \\ \therefore x^3y - xy^3 = xy(x^2 - y^2) \\ = xy(x + y)(x - y) \quad \dots (ii) \\ = 1 \times 2\sqrt{5} \times (-4) \\ = -8\sqrt{5} \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) x, y 의 분모를 유리화하기	30 %
(ii) 주어진 식을 인수분해하기	30 %
(iii) 주어진 식의 값 구하기	40 %

89 답 ②

$$x + 2 = A \text{로 놓으면} \\ (\text{주어진 식}) = A^2 - 2A - 3 \\ = (A - 3)(A + 1) \\ = (x + 2 - 3)(x + 2 + 1) \\ = (x - 1)(x + 3) \\ = (\sqrt{3} - 1 - 1)(\sqrt{3} - 1 + 3) \\ = (\sqrt{3} - 2)(\sqrt{3} + 2) \\ = 3 - 4 = -1$$

90 답 -4

$$x + y = A, x - y = B \text{로 놓으면} \\ (\text{주어진 식}) = A^2 - B^2 \\ = (A + B)(A - B) \\ = \{(x + y) + (x - y)\} \{(x + y) - (x - y)\} \\ = 2x \times 2y = 4xy \\ = 4 \times \frac{1}{\sqrt{5} - 1} \times (1 - \sqrt{5}) \\ = 4 \times \frac{1}{\sqrt{5} - 1} \times \{-(\sqrt{5} - 1)\} \\ = -4$$

91 답 $2\sqrt{2} - 1$

$$x + y = (\sqrt{2} + 1) + (\sqrt{2} - 1) = 2\sqrt{2}, \\ x - y = (\sqrt{2} + 1) - (\sqrt{2} - 1) = 2 \text{ 이므로} \\ (\text{주어진 식}) = (x - 1)^2 - y^2 \\ = (x - 1 + y)(x - 1 - y) \\ = (x + y - 1)(x - y - 1) \\ = (2\sqrt{2} - 1)(2 - 1) \\ = 2\sqrt{2} - 1$$

92 답 2, 과정은 풀이 참조

$$1 < \sqrt{2} < 2 \text{ 이므로 } \sqrt{2} \text{의 소수 부분 } x = \sqrt{2} - 1 \quad \dots (i)$$

$x - 3 = A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} (\text{주어진 식}) &= A^2 + 8A + 16 = (A + 4)^2 \\ &= (x - 3 + 4)^2 = (x + 1)^2 \quad \dots (ii) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= (\sqrt{2} - 1 + 1)^2 \\ &= (\sqrt{2})^2 = 2 \quad \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준	배점
(i) x 의 값 구하기	40 %
(ii) 주어진 식을 인수분해하기	40 %
(iii) 주어진 식의 값 구하기	20 %

93 답 ④

$$9a^2 - 4b^2 = (3a + 2b)(3a - 2b) = 15 \text{에서}$$

$$3a + 2b = 3 \text{이므로}$$

$$3(3a - 2b) = 15 \quad \therefore 3a - 2b = 5$$

94 답 $\frac{1}{2}$

$$\begin{aligned} x^2 - xy - 12y^2 &= (x - 4y)(x + 3y) \\ &= \frac{1}{\sqrt{3} - 1} \times \frac{1}{\sqrt{3} + 1} = \frac{1}{3 - 1} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

95 답 ③

$$\begin{aligned} (\text{주어진 식}) &= (x^2 - y^2) - 5(x + y) \\ &= (x + y)(x - y) - 5(x + y) \\ &= (x + y)(x - y - 5) \\ &= 11 \times (5 - 5) = 0 \end{aligned}$$

96 답 -35

$$\begin{aligned} (\text{주어진 식}) &= (a^2 - 6a + 9) - b^2 \\ &= (a - 3)^2 - b^2 \\ &= (a - 3 + b)(a - 3 - b) \\ &= (a + b - 3)(a - b - 3) \\ &= (-2 - 3)(10 - 3) \\ &= (-5) \times 7 = -35 \end{aligned}$$

97 답 $1 - 3\sqrt{3}$

$$\begin{aligned} x + y &= \frac{1}{2 - \sqrt{3}} = \frac{2 + \sqrt{3}}{(2 - \sqrt{3})(2 + \sqrt{3})} = 2 + \sqrt{3} \\ x - 3y &= \frac{1}{2 + \sqrt{3}} = \frac{2 - \sqrt{3}}{(2 + \sqrt{3})(2 - \sqrt{3})} = 2 - \sqrt{3} \\ \therefore (\text{주어진 식}) &= x^2 + (-2y + 1)x - (3y^2 + 7y + 2) \\ &= x^2 + (-2y + 1)x - (y + 2)(3y + 1) \\ &= (x + y + 2)(x - 3y - 1) \\ &= (2 + \sqrt{3} + 2)(2 - \sqrt{3} - 1) \\ &= (4 + \sqrt{3})(1 - \sqrt{3}) \\ &= 4 - 4\sqrt{3} + \sqrt{3} - 3 = 1 - 3\sqrt{3} \end{aligned}$$

98 답 ± 112 , 과정은 풀이 참조

$$(a + b)^2 = (a - b)^2 + 4ab \text{이므로}$$

$$(a + b)^2 = 5^2 + 4 \times 6 = 49$$

$$\therefore a + b = \pm 7 \quad \dots (i)$$

$$\begin{aligned} \therefore 3a^2 - 3b^2 + a + b &= 3(a^2 - b^2) + (a + b) \\ &= 3(a + b)(a - b) + (a + b) \\ &= (a + b)\{3(a - b) + 1\} \quad \dots (ii) \\ &= (\pm 7) \times (3 \times 5 + 1) \\ &= \pm 112 \quad \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준	배점
(i) $a + b$ 의 값 구하기	30 %
(ii) 주어진 식을 인수분해하기	40 %
(iii) 주어진 식의 값 구하기	30 %

99 답 ⑤

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

$$\therefore x + y = 4$$

$$\begin{aligned} \therefore x^2 + y^2 &= (x + y)^2 - 2xy \\ &= 4^2 - 2 \times 3 \\ &= 10 \end{aligned}$$

단원 마무리

P. 58~61

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

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

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 $49x^2 - 28xy + 4y^2 = (7x - 2y)^2$

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 $8x^2 - 10x - 3 = (2x - 3)(4x + 1)$
 따라서 $A = -3$, $B = 4$ 이므로
 $B - A = 4 - (-3) = 7$

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

8 $x^2 - 2x - 15 = (x + 3)(x - 5)$
 $2x^2 + 7x + 3 = (2x + 1)(x + 3)$
 따라서 두 다항식의 공통인 인수 $x + 3$ 이다.

9 $\frac{1}{2} \times \{(a - 3) + (a + 7)\} \times (\frac{1}{3}a) = 3a^2 + 5a - 2$
 $(a + 2) \times (\frac{1}{3}a) = (a + 2)(3a - 1)$
 $\therefore (\frac{1}{3}a) = 3a - 1$

10 $2x - 3y = A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $= A(A + 5) - 24$
 $= A^2 + 5A - 24$
 $= (A + 8)(A - 3)$
 $= (2x - 3y + 8)(2x - 3y - 3)$

11 (좌변) $= (4x^2 - 4xy + y^2) - 9$
 $= (2x - y)^2 - 3^2$
 $= (2x - y + 3)(2x - y - 3) \quad \dots (i)$
 따라서 $a = -1$, $b = 3$, $c = -1$, $d = -3$
 또는 $a = -1$, $b = -3$, $c = -1$, $d = 3$ 이므로 $\dots (ii)$
 $a + b + c + d = -2 \quad \dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) 주어진 식의 좌변을 인수분해하기	50 %
(ii) a, b, c, d 의 값 구하기	30 %
(iii) $a + b + c + d$ 의 값 구하기	20 %

12 (좌변) $= 2x^2 + (3y + 2)x + y^2 - 4$
 $= 2x^2 + (3y + 2)x + (y + 2)(y - 2)$
 $= (2x + y - 2)(x + y + 2)$
 $\therefore A = 2x + y - 2$

13 $\sqrt{9 \times 11^2 - 9 \times 22 + 9} = \sqrt{9(11^2 - 2 \times 11 \times 1 + 1^2)}$
 $= \sqrt{9(11 - 1)^2}$
 $= \sqrt{9 \times 10^2}$
 $= \sqrt{900} = 30$

14 $x + y = \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} + \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$
 $= \frac{(\sqrt{3} - \sqrt{2})^2 + (\sqrt{3} + \sqrt{2})^2}{(\sqrt{3} + \sqrt{2})(\sqrt{3} - \sqrt{2})}$
 $= \frac{(3 - 2\sqrt{6} + 2) + (3 + 2\sqrt{6} + 2)}{3 - 2} = 10$
 $\therefore x^2 + 2xy + y^2 = (x + y)^2 = 10^2 = 100$

15 $x^2 - y^2 + 2y - 1 = x^2 - (y^2 - 2y + 1)$
 $= x^2 - (y - 1)^2$
 $= (x + y - 1)(x - y + 1)$
 $= (5 - 1)(x - y + 1)$
 $= 4(x - y + 1) = 12$
 즉, $x - y + 1 = 3$ 이므로
 $x - y = 2$

16 $x^2 + ax + 36 = x^2 + ax + (\pm 6)^2$ 에서
 $a > 0$ 이므로 $a = 2 \times 1 \times 6 = 12$
 $4x^2 + bxy + \frac{1}{9}y^2 = (2x)^2 + bxy + (\pm \frac{1}{3}y)^2$ 에서
 $b > 0$ 이므로 $b = 2 \times 2 \times \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$
 $\therefore ab = 12 \times \frac{4}{3} = 16$

17 $-3 < x < 4$ 에서 $x + 3 > 0$, $x - 4 < 0$ 이므로
 (주어진 식) $= \sqrt{(x + 3)^2} + \sqrt{(x - 4)^2}$
 $= (x + 3) - (x - 4)$
 $= 7$

18 $(x + 3)(x - 2) = x^2 + x - 6$ 에서
 헤리는 상수항을 바르게 보았으므로
 처음의 이차식의 상수항은 -6 이다.
 $(x + 4)(x + 1) = x^2 + 5x + 4$ 에서
 상우는 x 의 계수를 바르게 보았으므로
 처음의 이차식의 x 의 계수는 5 이다. $\dots (i)$
 따라서 처음의 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	배점
(i) 처음의 이차식의 x 의 계수, 상수항 구하기	40 %
(ii) 처음의 이차식 구하기	20 %
(iii) 처음의 이차식을 바르게 인수분해하기	40 %

$$19 \quad 3x^2 + (a+12)xy + 8y^2 = (3x+by)(cx+4y) \\ = 3cx^2 + (12+bc)xy + 4by^2$$

즉, $3=3c$, $a+12=12+bc$, $8=4b$ 이므로

$$c=1, b=2, a=2$$

$$\therefore a+b+c=2+2+1=5$$

$$20 \quad x^2+ax-8=(x-2)(x+m) \text{이라 하면}$$

$$x^2+ax-8=x^2+(m-2)x-2m$$

즉, $a=m-2$, $-8=-2m$ 이므로

$$m=4, a=2$$

$$2x^2-3x+b=(x-2)(2x+n) \text{이라 하면}$$

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

즉, $-3=n-4$, $b=-2n$ 이므로 $n=1$, $b=-2$

$$\therefore a-b=2-(-2)=4$$

$$21 \quad \text{잔디밭의 반지름의 길이를 } r \text{ m라 하면 산책로의 한가운데를}$$

지나는 원의 반지름의 길이는 $\left(r+\frac{a}{2}\right)$ m이므로

$$l=2\pi \times \left(r+\frac{a}{2}\right)=2\pi r+\pi a=\pi(2r+a) \text{ (m)}$$

$$\therefore (\text{산책로의 넓이})=\pi(r+a)^2-\pi r^2=\pi\{(r+a)^2-r^2\}$$

$$=\pi(r+a+r)(r+a-r)$$

$$=\pi(2r+a) \times a$$

$$=l \times a=al \text{ (m}^2\text{)}$$

$$22 \quad (\text{주어진 식})=\{(x-1)(x+2)\}\{(x-3)(x+4)\}+k$$

$$=(x^2+x-2)(x^2+x-12)+k$$

$$=(A-2)(A-12)+k \quad \leftarrow x^2+x=A \text{로 놓기}$$

$$=A^2-14A+24+k$$

이 식이 완전제곱식이어야 하므로

$$24+k=\left(\frac{-14}{2}\right)^2=49$$

$$\therefore k=25$$

$$23 \quad x^3+5x^2-4x-20=x^2(x+5)-4(x+5)$$

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

$$=(x+5)(x+2)(x-2) \quad \dots (i)$$

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	배점
(i) 주어진 식을 인수분해하기	40 %
(ii) 세 일차식 구하기	30 %
(iii) 세 일차식의 합 구하기	30 %

$$24 \quad 1^2-3^2+5^2-7^2+\dots+17^2-19^2 \\ = (1+3)(1-3)+(5+7)(5-7)+\dots+(17+19)(17-19) \\ = (1+3+5+7+\dots+17+19) \times (-2) \\ = (20 \times 5) \times (-2) \\ = -200$$

$$25 \quad x-3=A \text{로 놓으면} \\ (\text{주어진 식})=A^2-2A-3=(A+1)(A-3)$$

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

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

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

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

$$=3-4=-1$$

$$26 \quad x^2+9x+k=(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab \\ a+b=9 \text{이고, } a, b \text{는 자연수이므로 가능한 순서쌍 } (a, b) \text{는} \\ (1, 8), (2, 7), (3, 6), (4, 5), \dots, (8, 1) \text{이다.} \\ \text{이때 } k=ab \text{이므로 } k \text{의 값이 될 수 있는 수는 } 8, 14, 18, 20 \\ \text{이다.} \\ \text{따라서 } k \text{의 최댓값은 } 20 \text{이다.}$$

$$27 \quad \langle x, y, z \rangle + \langle y, z, x \rangle + \langle z, x, y \rangle \\ = x^2(y-z) + y^2(z-x) + z^2(x-y) \\ = (y-z)x^2 - (y^2-z^2)x + y^2z - z^2y \\ = (y-z)x^2 - (y+z)(y-z)x + yz(y-z) \\ = (y-z)\{x^2 - (y+z)x + yz\} \\ = (y-z)(x-y)(x-z) \\ = (x-y)(y-z)(x-z)$$

$$28 \quad 2^{20}-1=(2^{10}+1)(2^{10}-1) \\ = (2^{10}+1)(2^5+1)(2^5-1) \\ = 1025 \times 33 \times 31 \\ = 5^2 \times 41 \times 3 \times 11 \times 31 \\ = 3 \times 5^2 \times 11 \times 31 \times 41$$

따라서 $2^{10}-1$ 은 30보다 크고 40보다 작은 두 자연수 31과 33으로 나누어떨어지므로 이 두 자연수의 합은 $31+33=64$

$$29 \quad (a+b)^2-(a-b)^2=(a+b+a-b)(a+b-a+b) \\ = 2a \times 2b \\ = 4ab=12$$

$$\therefore ab=3$$

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

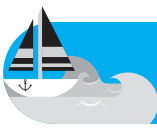
$$=3-2(a+b)+4=-1$$

$$\therefore a+b=4$$

$$\therefore -2a^2b-2ab^2=-2ab(a+b)$$

$$=-2 \times 3 \times 4$$

$$=-24$$



유형 1~4

P. 64~65

1 답 ④

② $x^2 + \frac{1}{2}x + 4 = x^2$ 에서

$\frac{1}{2}x + 4 = 0 \Rightarrow$ 일차방정식

④ $(x-1)(x-2)=0$ 에서

$x^2 - 3x + 2 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식

2 답 ④

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

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

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 $3 \times (-2)^2 + 7 \times (-2) - 2 \neq 0$

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 ③

$2x^2 + ax - 10 = 0$ 에 $x=2$ 를 대입하면

$2 \times 2^2 + a \times 2 - 10 = 0$

$2a - 2 = 0, 2a = 2$

$\therefore a = 1$

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 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	배점
(i) a 의 값 구하기	40 %
(ii) b 의 값 구하기	40 %
(iii) ab 의 값 구하기	20 %

10 답 5

$x^2 + 3x - 1 = 0$ 에 $x=a$ 를 대입하면

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

$\therefore a^2 + 3a + 4 = 1 + 4 = 5$

11 답 ⑤

$x^2 + 2x - 4 = 0$ 에 $x=a$ 를 대입하면

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

$2x^2 - 3x - 6 = 0$ 에 $x=b$ 를 대입하면

$2b^2 - 3b - 6 = 0 \quad \therefore 2b^2 - 3b = 6$

$\therefore 2a^2 + 4a - 2b^2 + 3b + 5$

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

$= 2 \times 4 - 6 + 5$

$= 7$

12 답 -5

$x^2+5x-1=0$ 에 $x=a$ 를 대입하면
 $a^2+5a-1=0$
 $a \neq 0$ 이므로 이 식의 양변을 a 로 나누면
 $a+5-\frac{1}{a}=0 \quad \therefore a-\frac{1}{a}=-5$

13 답 ④

$x^2-4x-3=0$ 에 $x=a$ 를 대입하면
 $a^2-4a-3=0$
 $a \neq 0$ 이므로 이 식의 양변을 a 로 나누면
 $a-4-\frac{3}{a}=0 \quad \therefore a-\frac{3}{a}=4$
 $\therefore a^2+\frac{9}{a^2}=\left(a-\frac{3}{a}\right)^2+6=4^2+6=22$

유형 5~12

P. 66~70

14 답 ④

$(x+4)(x+1)=0$ 에서
 $x+4=0$ 또는 $x+1=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=-1$

15 답 ③

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

16 답 ①, ⑤

- ① $x=0$ 또는 $x=3 \Rightarrow 0+3=3$
- ② $x=-2$ 또는 $x=-1 \Rightarrow -2+(-1)=-3$
- ③ $x=-4$ 또는 $x=1 \Rightarrow -4+1=-3$
- ④ $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=2 \Rightarrow \frac{1}{3}+2=\frac{7}{3}$
- ⑤ $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{5}{2} \Rightarrow \frac{1}{2}+\frac{5}{2}=3$

17 답 (1) $x=-1$ 또는 $x=10$ (2) $x=-1$ 또는 $x=-\frac{4}{5}$

(3) $x=1$ 또는 $x=3$ (4) $x=-4$ 또는 $x=3$
(1) $x^2-9x-10=0$ 에서 $(x+1)(x-10)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=10$

(2) $5x^2+9x+4=0$ 에서 $(x+1)(5x+4)=0$

$$\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=-\frac{4}{5}$$

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

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

$$\therefore x=-4 \text{ 또는 } x=3$$

18 답 ④

$x^2-8=2x$ 에서 $x^2-2x-8=0$
 $(x+2)(x-4)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=4$
이때 $a>b$ 이므로 $a=4, b=-2$
 $\therefore a-b=4-(-2)=6$

19 답 ⑤

$6x^2-11x-30=0$ 에서 $(2x+3)(3x-10)=0$

$$\therefore x=-\frac{3}{2} \text{ 또는 } x=\frac{10}{3}$$

따라서 두 근 사이에 있는 정수는 $-1, 0, 1, 2, 3$ 의 5개이다.

20 답 ①

$2x^2-21=x(x+4)$ 에서
 $2x^2-21=x^2+4x, x^2-4x-21=0$
 $(x+3)(x-7)=0$
즉, $a=3, b=-7$ 또는 $a=-7, b=3$ 이므로
 $a+b=-4$

21 답 ⑤

$x:(2x-3)=4:x$ 에서 $x^2=4(2x-3)$
 $x^2=8x-12, x^2-8x+12=0$
 $(x-2)(x-6)=0$
 $\therefore x=2$ 또는 $x=6$
따라서 모든 x 의 값의 합은 $2+6=8$

22 답 $x=-4$ 또는 $x=-1$, 과정은 풀이 참조

$x^2=3x+10$ 에서 $x^2-3x-10=0$

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

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=5$$

이때 $a>b$ 이므로 $a=5, b=-2$... (i)

$x^2+ax-2b=0$ 에서 $x^2+5x+4=0$... (ii)

$$(x+4)(x+1)=0$$

$$\therefore x=-4 \text{ 또는 } x=-1 \quad \dots \text{ (iii)}$$

채점 기준	배점
(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 %

23 답 8

$3A=2B$ 에서
 $3(x^2-3x-18)=2(x^2-2x-15)$
 $3x^2-9x-54=2x^2-4x-30$
 $x^2-5x-24=0, (x+3)(x-8)=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=8$
 (i) $x=-3$ 일 때,
 A, B 에 각각 $x=-3$ 을 대입하면
 $A=9+9-18=0$
 $B=9+6-15=0$
 $A \neq 0, B \neq 0$ 이어야 하므로 $x=-3$ 은 조건을 만족하지 않는다.
 (ii) $x=8$ 일 때,
 A, B 에 각각 $x=8$ 을 대입하면
 $A=64-24-18=22$
 $B=64-16-15=33$
 $A \neq 0, B \neq 0$ 이므로 $x=8$ 은 조건을 만족한다.
 따라서 (i), (ii)에 의해 x 의 값은 8이다.

24 답 ④

$3x^2+ax-4=0$ 에 $x=-2$ 를 대입하면
 $12-2a-4=0, -2a=-8 \therefore a=4$
 즉, $3x^2+4x-4=0$ 에서 $(x+2)(3x-2)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{2}{3}$
 따라서 다른 한 근은 $x=\frac{2}{3}$ 이다.

25 답 $a=24, x=4$, 과정은 풀이 참조

$x^2-10x+a=0$ 에 $x=6$ 을 대입하면
 $36-60+a=0$
 $\therefore a=24$... (i)
 즉, $x^2-10x+24=0$ 에서 $(x-4)(x-6)=0$
 $\therefore x=4$ 또는 $x=6$
 따라서 다른 한 근은 $x=4$ 이다. ... (ii)

채점 기준	배점
(i) a 의 값 구하기	50 %
(ii) 다른 한 근 구하기	50 %

26 답 ③

$3x^2-10x+2a=0$ 에 $x=3$ 을 대입하면
 $27-30+2a=0, 2a=3 \therefore a=\frac{3}{2}$
 즉, $3x^2-10x+3=0$ 에서 $(3x-1)(x-3)=0$
 $\therefore x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=3$
 따라서 $b=\frac{1}{3}$ 이므로 $ab=\frac{3}{2} \times \frac{1}{3}=\frac{1}{2}$

27 답 ⑤

$x^2-ax-a(a-2)=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면
 $4-2a-a(a-2)=0, 4-a^2=0$
 $a^2-4=0, (a+2)(a-2)=0$
 $\therefore a=-2$ 또는 $a=2$
 그런데 $a>0$ 이므로 $a=2$
 즉, $x^2-2x=0$ 에서
 $x(x-2)=0 \therefore x=0$ 또는 $x=2$
 따라서 $b=0$ 이므로
 $a+b=2+0=2$

28 답 ③

$(a-2)x^2+a^2x+4=0$ 에 $x=-1$ 을 대입하면
 $(a-2)-a^2+4=0, a^2-a-2=0$
 $(a+1)(a-2)=0 \therefore a=-1$ 또는 $a=2$
 그런데 주어진 식은 이차방정식이므로 $a-2 \neq 0$ 에서 $a \neq 2$
 $\therefore a=-1$
 즉, $-3x^2+x+4=0$ 에서 $3x^2-x-4=0$
 $(x+1)(3x-4)=0 \therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{4}{3}$
 따라서 다른 한 근은 $x=\frac{4}{3}$ 이다.

29 답 ②

$x^2+x-42=0$ 에서 $(x+7)(x-6)=0$
 $\therefore x=-7$ 또는 $x=6$
 즉, 큰 근은 $x=6$ 이므로
 $x^2-ax-12=0$ 에 $x=6$ 을 대입하면
 $36-6a-12=0, -6a=-24 \therefore a=4$
 이때 $x^2-4x-12=0$ 에서 $(x+2)(x-6)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=6$
 따라서 다른 한 근은 $x=-2$ 이다.

30 답 4

$x^2+ax-6=0$ 에 $x=-3$ 을 대입하면
 $9-3a-6=0, -3a=-3 \therefore a=1$
 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
 $12-16+b=0 \therefore b=4$

31 답 ①

① $x^2=1$ 에서 $x^2-1=0$
 $(x+1)(x-1)=0 \therefore x=-1$ 또는 $x=1$
 ② $x^2=14x-49$ 에서 $x^2-14x+49=0$
 $(x-7)^2=0 \therefore x=7$ (중근)
 ③ $x^2+10x=-25$ 에서 $x^2+10x+25=0$
 $(x+5)^2=0 \therefore x=-5$ (중근)

④ $-8x+16=-x^2$ 에서 $x^2-8x+16=0$
 $(x-4)^2=0 \quad \therefore x=4$ (중근)
 ⑤ $x^2-16x=-64$ 에서 $x^2-16x+64=0$
 $(x-8)^2=0 \quad \therefore x=8$ (중근)

32 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 $x^2-2x+1=0$
 $(x-1)^2=0 \quad \therefore x=1$ (중근)
 ㄷ. $x^2=-12(x+3)$ 에서 $x^2+12x+36=0$
 $(x+6)^2=0 \quad \therefore x=-6$ (중근)
 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 $x=1$

33 답 ③

중근 $x=-3$ 을 갖고 x^2 의 계수가 1이므로
 $(x+3)^2=0 \quad \therefore x^2+6x+9=0$
 따라서 $m=6, n=9$ 이므로 $m-n=6-9=-3$

34 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
 $a=\left(\frac{4}{3} \times \frac{1}{2}\right)^2=\left(\frac{2}{3}\right)^2=\frac{4}{9}$

35 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 $a=2$

36 답 ①

$x^2-10x+a=0$ 이 중근을 가지므로 $a=\left(\frac{-10}{2}\right)^2=25$
 즉, $x^2-10x+25=0$ 에서 $(x-5)^2=0$
 $\therefore x=5$ (중근) $\therefore b=5$
 $\therefore a-3b=25-3 \times 5=10$

37 답 $k=2, x=1$

$x^2-kx+k-1=0$ 이 중근을 가지므로
 $k-1=\left(\frac{-k}{2}\right)^2=\frac{k^2}{4}$ 에서 $k^2-4k+4=0$
 $(k-2)^2=0 \quad \therefore k=2$ (중근)
 즉, $x^2-2x+1=0$ 에서 $(x-1)^2=0$
 $\therefore x=1$ (중근)

38 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 만족하는 x 의 값은 3이다.

39 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
 $4-2a+2=0, -2a=-6$
 $\therefore a=3$

40 답 20

$2x^2+ax-8=0$ 에 $x=-4$ 를 대입하면
 $32-4a-8=0, -4a=-24 \quad \therefore a=6$
 $x^2-3x-2b=0$ 에 $x=-4$ 를 대입하면
 $16+12-2b=0, -2b=-28 \quad \therefore b=14$
 $\therefore a+b=6+14=20$

41 답 $x=5$

$x^2+6x+k=0$ 이 중근을 가지므로 $k=\left(\frac{6}{2}\right)^2=9$
 $x^2+(1-k)x+15=0$ 에서 $x^2-8x+15=0$
 $(x-3)(x-5)=0 \quad \therefore x=3$ 또는 $x=5$
 $2x^2-(2k-9)x-5=0$ 에서 $2x^2-9x-5=0$
 $(2x+1)(x-5)=0 \quad \therefore x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=5$
 따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=5$ 이다.

42 답 ④

$x^2-8=0$ 에서 $x^2=8$
 $\therefore x=\pm\sqrt{8}=\pm2\sqrt{2}$

43 답 $x=5 \pm \sqrt{3}$

$(x-5)^2=3$ 에서 $x-5=\pm\sqrt{3}$
 $\therefore x=5 \pm \sqrt{3}$

44 답 ⑤

$2(x+a)^2=14$ 에서 $(x+a)^2=7$
 $x+a=\pm\sqrt{7} \quad \therefore x=-a \pm \sqrt{7}$
 따라서 $-a=1$ 에서 $a=-1$ 이고, $b=7$ 이므로
 $b-a=7-(-1)=8$

45 답 ③

$$(x+A)^2=B \text{에서 } x+A=\pm\sqrt{B}$$

$$\therefore x=-A\pm\sqrt{B}$$

따라서 $-A=3$ 에서 $A=-3$ 이고, $B=10$ 이므로

$$A+B=-3+10=7$$

다른 풀이

$$x=3\pm\sqrt{10} \text{에서 } x-3=\pm\sqrt{10}$$

$$\text{양변을 제곱하면 } (x-3)^2=10$$

따라서 $A=-3$, $B=10$ 이므로

$$A+B=-3+10=7$$

46 답 $A=5$, $B=-\frac{3}{5}$, $C=\frac{9}{10}$, $D=21$, $E=-9$

$$5x^2+9x+3=0 \text{에서}$$

$$\text{양변을 } \boxed{A=5} \text{로 나누면 } x^2+\frac{9}{5}x+\frac{3}{5}=0$$

$$\text{상수항을 우변으로 이항하면 } x^2+\frac{9}{5}x=\boxed{\frac{B}{5}=-\frac{3}{5}}$$

$$x^2+\frac{9}{5}x+\left(\frac{9}{10}\right)^2=\boxed{\frac{B}{5}=-\frac{3}{5}}+\left(\frac{9}{10}\right)^2$$

$$\left(x+\boxed{\frac{C}{10}=\frac{9}{10}}\right)^2=-\frac{60}{100}+\frac{81}{100}=\boxed{\frac{D}{100}=\frac{21}{100}}$$

$$x+\boxed{\frac{C}{10}=\frac{9}{10}}=\pm\sqrt{\frac{21}{100}}=\pm\frac{\sqrt{\boxed{D=21}}}{10}$$

$$\therefore x=\frac{\boxed{E=-9}}{10}\pm\frac{\sqrt{\boxed{D=21}}}{10}$$

47 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

$$a+b=2+7=9$$

48 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 이용하기

해 구하기

49 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

$$ab=-4\times 4=-16$$

유형 13~25

P. 71~78

50 답 (가) $x^2+\frac{b}{a}x+\frac{c}{a}=0$ (나) $x^2+\frac{b}{a}x=-\frac{c}{a}$

$$(다) x^2+\frac{b}{a}x+\left(\frac{b}{2a}\right)^2=-\frac{c}{a}+\left(\frac{b}{2a}\right)^2$$

$$(라) \left(x+\frac{b}{2a}\right)^2 \quad (마) \frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

51 답 (1) $x=\frac{-1\pm\sqrt{21}}{2}$ (2) $x=\frac{1\pm\sqrt{2}}{3}$

$$(1) x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times 1\times (-5)}}{2\times 1}=\frac{-1\pm\sqrt{21}}{2}$$

$$(2) x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-9\times (-1)}}{9}=\frac{3\pm\sqrt{18}}{9}=\frac{3\pm 3\sqrt{2}}{9}=\frac{1\pm\sqrt{2}}{3}$$

52 답 $\sqrt{7}$

$$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-2\times 1}}{2}=\frac{3\pm\sqrt{7}}{2}$$

$$\text{이때 } a>b \text{이므로 } a=\frac{3+\sqrt{7}}{2}, b=\frac{3-\sqrt{7}}{2}$$

$$\therefore a-b=\frac{3+\sqrt{7}}{2}-\frac{3-\sqrt{7}}{2}=\sqrt{7}$$

53 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

$$A-B=-3-5=-8$$

54 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 $p=-3$

$$\therefore p+q=-3+2=-1$$

55 답 $x = \frac{2 \pm \sqrt{2}}{2}$
 $x^2 + 2x - k = 0$ 이 중근을 가지므로
 $-k = \left(\frac{2}{2}\right)^2 \quad \therefore k = -1$
 따라서 $2x^2 - 4x + 1 = 0$ 에서
 $x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 2 \times 1}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{2}}{2}$

56 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 $n = 5$

57 답 5
 $x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 2 \times (a-2)}}{2 \times 2}$
 $= \frac{3 \pm \sqrt{25 - 8a}}{4}$
 이때 a 는 자연수이므로 x 가 유리수하려면 근호 안의 수
 $25 - 8a$ 가 0 또는 25보다 작은 제곱수이어야 한다.
 $25 - 8a = 0$ 에서 $a = \frac{25}{8}$, $25 - 8a = 1$ 에서 $a = 3$
 $25 - 8a = 4$ 에서 $a = \frac{21}{8}$, $25 - 8a = 9$ 에서 $a = 2$
 $25 - 8a = 16$ 에서 $a = \frac{9}{8}$
 그런데 a 는 자연수이므로 $a = 2, 3$
 따라서 모든 a 의 값의 합은
 $2 + 3 = 5$

58 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 $10x^2 + 3x - 1 = 0$
 $(2x+1)(5x-1) = 0$
 $\therefore x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = \frac{1}{5}$
 (3) 양변에 6을 곱하면 $3x(x-3) = 2(x^2-4)$
 $3x^2 - 9x = 2x^2 - 8, x^2 - 9x + 8 = 0$
 $(x-1)(x-8) = 0 \quad \therefore x = 1$ 또는 $x = 8$

59 답 5, 과정은 풀이 참조
 양변에 12를 곱하면 $3x^2 - 10x + 12A = 0$
 $\therefore x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 3 \times 12A}}{3}$
 $= \frac{5 \pm \sqrt{25 - 36A}}{3} \quad \dots (i)$

따라서 $B = 5, 25 - 36A = 7$ 에서 $A = \frac{1}{2}$ 이므로 $\dots (ii)$

$2AB = 2 \times \frac{1}{2} \times 5 = 5 \quad \dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) 주어진 이차방정식의 해 구하기	40 %
(ii) A, B의 값 구하기	40 %
(iii) 2AB의 값 구하기	20 %

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 $x = 8$
 $x - 2 = A$ 로 놓으면 $A^2 - 2A - 24 = 0$
 $(A+4)(A-6) = 0 \quad \therefore A = -4$ 또는 $A = 6$
 즉, $x - 2 = -4$ 또는 $x - 2 = 6$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = 8$

63 답 ⑤
 $x + 3y = A$ 로 놓으면 $A(A+10) + 25 = 0$
 $A^2 + 10A + 25 = 0, (A+5)^2 = 0 \quad \therefore A = -5$ (중근)
 $\therefore x + 3y = -5$

64 답 4
 $(x-y)^2 - 2x + 2y = 8$ 에서
 $(x-y)^2 - 2(x-y) - 8 = 0$
 $x - y = A$ 로 놓으면 $A^2 - 2A - 8 = 0$
 $(A+2)(A-4) = 0 \quad \therefore A = -2$ 또는 $A = 4$
 즉, $x - y = -2$ 또는 $x - y = 4$
 그런데 $x > y$ 이므로 $x - y > 0$
 $\therefore x - y = 4$

65 답 3개, 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned}
 &x^2+2xy+y^2-x-y-12=0 \text{에서} \\
 &(x+y)^2-(x+y)-12=0 \\
 &x+y=A \text{로 놓으면} \\
 &A^2-A-12=0 \quad \dots (i) \\
 &(A+3)(A-4)=0 \\
 &\therefore A=-3 \text{ 또는 } A=4 \quad \dots (ii) \\
 &\text{즉, } x+y=-3 \text{ 또는 } x+y=4 \\
 &\text{그런데 } x, y \text{가 자연수이므로 } x+y=4 \quad \dots (iii) \\
 &\text{따라서 } x+y=4 \text{를 만족하는 순서쌍 } (x, y) \text{는} \\
 &(1, 3), (2, 2), (3, 1) \text{의 3개이다.} \quad \dots (iv)
 \end{aligned}$$

채점 기준	배점
(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 %

66 답 ⑤

$$\begin{aligned}
 &\textcircled{1} \quad x^2=4 \text{에서 } x^2-4=0 \text{이므로} \\
 &\quad b^2-4ac=0^2-4 \times 1 \times (-4)=16 > 0 \Rightarrow 2 \text{개} \\
 &\textcircled{2} \quad b^2-4ac=(-5)^2-4 \times 1 \times (-3)=37 > 0 \Rightarrow 2 \text{개} \\
 &\textcircled{3} \quad x(x-6)=9 \text{에서 } x^2-6x-9=0 \\
 &\quad b'^2-ac=(-3)^2-1 \times (-9)=18 > 0 \Rightarrow 2 \text{개} \\
 &\textcircled{4} \quad b'^2-ac=(-6)^2-1 \times 0=36 > 0 \Rightarrow 2 \text{개} \\
 &\textcircled{5} \quad b'^2-ac=4^2-1 \times 17=-1 < 0 \Rightarrow 0 \text{개}
 \end{aligned}$$

67 답 2개

$$\begin{aligned}
 &\neg. \quad b^2-4ac=0^2-4 \times 9 \times (-2)=72 > 0 \\
 &\quad \therefore \text{서로 다른 두 근} \\
 &\angle. \quad b^2-4ac=3^2-4 \times 2 \times (-1)=17 > 0 \\
 &\quad \therefore \text{서로 다른 두 근} \\
 &\sqsubset. \quad b'^2-ac=(-5)^2-1 \times 25=0 \quad \therefore \text{중근} \\
 &\sqsupset. \quad b^2-4ac=(-5)^2-4 \times 1 \times 8=-7 < 0 \\
 &\quad \therefore \text{근이 없다.} \\
 &\text{따라서 서로 다른 두 근을 갖는 것은 } \neg, \angle \text{의 2개이다.}
 \end{aligned}$$

68 답 ⑤

$$\begin{aligned}
 &\textcircled{1} \quad b^2-4ac=(-1)^2-4 \times 2 \times 0=1 > 0 \\
 &\quad \therefore \text{서로 다른 두 근} \\
 &\textcircled{2} \quad b'^2-ac=(-2)^2-1 \times 1=3 > 0 \\
 &\quad \therefore \text{서로 다른 두 근} \\
 &\textcircled{3} \quad b'^2-ac=2^2-3 \times (-2)=10 > 0 \\
 &\quad \therefore \text{서로 다른 두 근} \\
 &\textcircled{4} \quad x^2=8x-16 \text{에서 } x^2-8x+16=0 \text{이므로} \\
 &\quad b'^2-ac=(-4)^2-1 \times 16=0 \quad \therefore \text{중근} \\
 &\textcircled{5} \quad b^2-4ac=(-1)^2-4 \times 1 \times 3=-11 < 0 \\
 &\quad \therefore \text{근이 없다.}
 \end{aligned}$$

69 답 ③

$$\begin{aligned}
 &\text{중근을 가지므로} \\
 &k^2-4 \times 1 \times (3+k)=0 \\
 &k^2-4k-12=0, (k+2)(k-6)=0 \\
 &\therefore k=-2 \text{ 또는 } k=6 \\
 &\text{다른 풀이} \\
 &\text{좌변이 완전제곱식이어야 하므로} \\
 &3+k=\left(\frac{k}{2}\right)^2, k^2-4k-12=0 \\
 &(k+2)(k-6)=0 \quad \therefore k=-2 \text{ 또는 } k=6
 \end{aligned}$$

70 답 ④

$$\begin{aligned}
 &\text{중근을 가지려면} \\
 &(-m)^2-4 \times 4 \times 16=0 \\
 &m^2=16^2 \quad \therefore m=\pm 16 \\
 &\text{(i) } m=16 \text{일 때,} \\
 &\quad 4x^2-16x+16=0, 4(x^2-4x+4)=0 \\
 &\quad 4(x-2)^2=0 \quad \therefore x=2(\text{중근}) \\
 &\text{(ii) } m=-16 \text{일 때,} \\
 &\quad 4x^2+16x+16=0, 4(x^2+4x+4)=0 \\
 &\quad 4(x+2)^2=0 \quad \therefore x=-2(\text{중근}) \\
 &\text{따라서 양수인 중근을 갖도록 하는 } m \text{의 값은 16이다.}
 \end{aligned}$$

71 답 ②

$$\begin{aligned}
 &\text{중근을 가지므로} \\
 &k^2-1 \times (2k-1)=0, k^2-2k+1=0 \\
 &(k-1)^2=0 \quad \therefore k=1(\text{중근}) \\
 &3x^2-2kx-5=0 \text{에 } k=1 \text{을 대입하면} \\
 &3x^2-2x-5=0, (x+1)(3x-5)=0 \\
 &\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=\frac{5}{3}
 \end{aligned}$$

72 답 ④

$$\begin{aligned}
 &\text{서로 다른 두 근을 가지므로} \\
 &(-2)^2-2k > 0, -2k > -4 \quad \therefore k < 2
 \end{aligned}$$

73 답 ④

$$\begin{aligned}
 &\text{해를 가지므로} \\
 &2^2-(2k-4) \geq 0, -2k+8 \geq 0 \\
 &-2k \geq -8 \quad \therefore k \leq 4 \\
 &\text{따라서 정수 } k \text{의 값 중 가장 큰 수는 4이다.}
 \end{aligned}$$

74 답 ⑤

$$\begin{aligned}
 &\text{해가 없으므로} \\
 &(2k-1)^2-4(k^2+3) < 0, 4k^2-4k+1-4k^2-12 < 0 \\
 &-4k-11 < 0, -4k < 11 \quad \therefore k > -\frac{11}{4} \\
 &\text{따라서 상수 } k \text{의 값이 될 수 있는 것은 } \textcircled{5} -2 \text{이다.}
 \end{aligned}$$

75 답 ①

$$\begin{aligned}(m^2+1)x^2+2(m-3)x+2=0 \text{이 중근을 가지므로} \\ (m-3)^2-2(m^2+1)=0 \\ m^2-6m+9-2m^2-2=0, m^2+6m-7=0 \\ (m+7)(m-1)=0 \\ \therefore m=-7 \text{ 또는 } m=1 \quad \cdots \textcircled{㉠} \\ x^2-6x-m+3=0 \text{이 근을 갖지 않으므로} \\ (-3)^2-(-m+3)<0 \\ m+6<0 \quad \therefore m<-6 \quad \cdots \textcircled{㉡} \\ \text{따라서 } \textcircled{㉠}, \textcircled{㉡} \text{에 의해 } m=-7\end{aligned}$$

76 답 ⑤

$$\begin{aligned}(x-3)^2=5 \text{에서 } x^2-6x+9=5, x^2-6x+4=0 \\ \therefore (\text{두 근의 합})=-\frac{-6}{1}=6, (\text{두 근의 곱})=\frac{4}{1}=4\end{aligned}$$

77 답 7

$$\begin{aligned}\text{양변에 2를 곱하면 } 2x-(x^2+1)=6(x-2) \\ 2x-x^2-1=6x-12, x^2+4x-11=0 \\ \text{따라서 두 근의 합은 } a=-4, \text{ 두 근의 곱은 } b=-11 \text{이므로} \\ a-b=-4-(-11)=7\end{aligned}$$

78 답 16

$$\begin{aligned}\text{두 근의 합이 } -6 \text{이므로 } -\frac{3a}{2}=-6 \quad \therefore a=4 \\ \text{두 근의 곱이 } -10 \text{이므로 } \frac{-5b}{2}=-10 \quad \therefore b=4 \\ \therefore ab=4 \times 4=16\end{aligned}$$

79 답 ④

$$\begin{aligned}x^2-2x-2=0 \text{의 두 근의 합이 2이므로} \\ x^2-5x+a=0 \text{에 } x=2 \text{를 대입하면} \\ 4-10+a=0 \quad \therefore a=6\end{aligned}$$

80 답 $\frac{3}{2}$

$$\begin{aligned}\alpha+\beta=-\frac{3}{2}, \alpha\beta=-1 \text{이므로} \\ \frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=-\frac{3}{2} \times \frac{1}{-1}=\frac{3}{2}\end{aligned}$$

81 답 ⑤

$$\begin{aligned}a+b=3 \textcircled{①}, ab=-1 \textcircled{②} \text{이므로} \\ \textcircled{③} \frac{1}{a}+\frac{1}{b}=\frac{a+b}{ab}=\frac{3}{-1}=-3 \\ \textcircled{④} a^2+b^2=(a+b)^2-2ab \\ =3^2-2 \times (-1)=11 \\ \textcircled{⑤} (a-b)^2=(a+b)^2-4ab \\ =3^2-4 \times (-1)=13\end{aligned}$$

82 답 6, 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned}\alpha+\beta=4, \alpha\beta=2 \text{이므로} \quad \cdots \textcircled{(i)} \\ \frac{\beta}{\alpha}+\frac{\alpha}{\beta}=\frac{\alpha^2+\beta^2}{\alpha\beta}=\frac{(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta}{\alpha\beta} \quad \cdots \textcircled{(ii)} \\ =\frac{4^2-2 \times 2}{2} \\ =6 \quad \cdots \textcircled{(iii)}\end{aligned}$$

채점 기준	배점
(i) $\alpha+\beta, \alpha\beta$ 의 값 구하기	40 %
(ii) $\frac{\beta}{\alpha}+\frac{\alpha}{\beta}$ 를 $\alpha+\beta, \alpha\beta$ 를 이용하여 나타내기	40 %
(iii) $\frac{\beta}{\alpha}+\frac{\alpha}{\beta}$ 의 값 구하기	20 %

83 답 ②

$$\begin{aligned}\alpha+\beta=3, \alpha\beta=-2 \text{이므로} \\ \frac{\beta}{\alpha+1}+\frac{\alpha}{\beta+1}=\frac{\beta(\beta+1)+\alpha(\alpha+1)}{(\alpha+1)(\beta+1)} \\ =\frac{\alpha^2+\beta^2+\alpha+\beta}{\alpha\beta+\alpha+\beta+1} \\ =\frac{(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta+(\alpha+\beta)}{\alpha\beta+(\alpha+\beta)+1} \\ =\frac{3^2-2 \times (-2)+3}{-2+3+1}=\frac{16}{2}=8\end{aligned}$$

84 답 10

$$\begin{aligned}\text{주어진 일차함수의 그래프가 두 점 } (3, 0), (0, -6) \text{을 지} \\ \text{나므로} \\ (\text{기울기})=a=\frac{0-(-6)}{3-0}=2, (y\text{-절편})=b=-6 \\ \text{따라서 } x^2+2x-6=0 \text{의 두 근이 } \alpha, \beta \text{이므로} \\ \alpha+\beta=-2, \alpha\beta=-6 \\ \therefore \alpha^2+\alpha\beta+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-\alpha\beta \\ =(-2)^2-(-6) \\ =10\end{aligned}$$

85 답 16, 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned}x^2-5x+2=0 \text{의 두 근이 } \alpha, \beta \text{이므로} \\ \alpha+\beta=5, \alpha\beta=2 \quad \cdots \textcircled{(i)} \\ x^2-9x+m=0 \text{의 두 근이 } \alpha+2, \beta+2 \text{이므로} \\ m=(\text{두 근의 곱})=(\alpha+2)(\beta+2) \quad \cdots \textcircled{(ii)} \\ =\alpha\beta+2\alpha+2\beta+4 \\ =\alpha\beta+2(\alpha+\beta)+4 \\ =2+2 \times 5+4 \\ =16 \quad \cdots \textcircled{(iii)}\end{aligned}$$

채점 기준	배점
(i) $\alpha+\beta, \alpha\beta$ 의 값 구하기	40 %
(ii) m 을 $\alpha+2, \beta+2$ 를 이용하여 나타내기	20 %
(iii) m 의 값 구하기	40 %

86 답 ①

두 근을 α , 3α 라 하면

$$\text{두 근의 합에서 } \alpha + 3\alpha = \frac{8}{3}, 4\alpha = \frac{8}{3} \quad \therefore \alpha = \frac{2}{3}$$

즉, 두 근이 $\frac{2}{3}$, 2이므로

$$\text{두 근의 곱에서 } \frac{2}{3} \times 2 = -\frac{k}{3}, -\frac{k}{3} = \frac{4}{3} \quad \therefore k = -4$$

87 답 ②

두 근을 α , $\alpha+5$ 라 하면

$$\text{두 근의 합에서 } \alpha + (\alpha+5) = 3, 2\alpha+5=3 \quad \therefore \alpha = -1$$

즉, 두 근이 -1 , 4이므로

$$\text{두 근의 곱에서 } -1 \times 4 = m \quad \therefore m = -4$$

88 답 -12

두 근을 2α , 3α 라 하면

$$\text{두 근의 합에서 } 2\alpha + 3\alpha = 10, 5\alpha = 10 \quad \therefore \alpha = 2$$

즉, 두 근이 4, 6이므로

$$\text{두 근의 곱에서 } 4 \times 6 = -2n \quad \therefore n = -12$$

89 답 6

두 근을 α , $\alpha+6$ 이라 하면

$\alpha+6$ 이 두 근 중 큰 근이므로

$$\alpha+6=4\alpha, 3\alpha=6 \quad \therefore \alpha=2$$

즉, 두 근이 2, 8이므로

$$\text{두 근의 합에서 } 2+8=-m \quad \therefore m=-10$$

$$\text{두 근의 곱에서 } 2 \times 8 = n \quad \therefore n=16$$

$$\therefore m+n = -10+16=6$$

90 답 $-3x^2+9x+30=0$

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

$$\therefore -3x^2+9x+30=0$$

다른 풀이

두 근의 합은 $-2+5=3$, 두 근의 곱은 $-2 \times 5 = -10$ 이므로 x^2 의 계수가 -3 인 이차방정식은

$$-3(x^2-3x-10)=0 \quad \therefore -3x^2+9x+30=0$$

91 답 ④

$$6\left(x+\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{3}\right)=0, 6\left(x^2+\frac{1}{6}x-\frac{1}{6}\right)=0$$

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

다른 풀이

$$\text{두 근의 합은 } -\frac{1}{2}+\frac{1}{3}=-\frac{1}{6},$$

$$\text{두 근의 곱은 } -\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = -\frac{1}{6} \text{이므로}$$

x^2 의 계수가 6인 이차방정식은

$$6\left(x^2+\frac{1}{6}x-\frac{1}{6}\right)=0 \quad \therefore 6x^2+x-1=0$$

92 답 ②

두 근이 -2 , 3이고, x^2 의 계수가 1이므로

$$(x+2)(x-3)=0 \quad \therefore x^2-x-6=0$$

$$\therefore a=-1, b=-6$$

다른 풀이

$$\text{두 근의 합에서 } -2+3=-a \quad \therefore a=-1$$

$$\text{두 근의 곱에서 } -2 \times 3 = b \quad \therefore b=-6$$

93 답 -2

두 근이 $\frac{1}{5}$, $-\frac{1}{2}$ 이고, x^2 의 계수가 10이므로

$$10\left(x-\frac{1}{5}\right)\left(x+\frac{1}{2}\right)=0, 10\left(x^2+\frac{3}{10}x-\frac{1}{10}\right)=0$$

$$\therefore 10x^2+3x-1=0$$

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

다른 풀이

$$\text{두 근의 합에서 } \frac{1}{5}+\left(-\frac{1}{2}\right)=\frac{a}{10} \quad \therefore a=-3$$

$$\text{두 근의 곱에서 } \frac{1}{5} \times \left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{-b}{10} \quad \therefore b=1$$

$$\therefore a+b=-3+1=-2$$

94 답 $x^2+2x-8=0$

$$\alpha+\beta=-4, \alpha\beta=2 \text{이므로}$$

두 근이 -4 , 2이고, x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$(x+4)(x-2)=0 \quad \therefore x^2+2x-8=0$$

95 답 ①

$$(x-2)(x-3)=0 \text{에서 } x=2 \text{ 또는 } x=3$$

즉, 두 근이 2, 3이고, x^2 의 계수가 2인 이차방정식은

$$2(x-2)(x-3)=0, 2(x^2-5x+6)=0$$

$$\therefore 2x^2-10x+12=0$$

$$\text{따라서 } a=-10, b=12 \text{이므로 } a+b=-10+12=2$$

다른 풀이

$$(x-2)(x-3)=0 \text{에서 } x=2 \text{ 또는 } x=3$$

$$\text{두 근의 합에서 } 2+3=-\frac{a}{2} \quad \therefore a=-10$$

$$\text{두 근의 곱에서 } 2 \times 3 = \frac{b}{2} \quad \therefore b=12$$

$$\therefore a+b=-10+12=2$$

96 답 ②

$x^2+ax-b=0$ 의 두 근이 -1 , 5이고, x^2 의 계수가 1이므로

$$(x+1)(x-5)=0, x^2-4x-5=0 \quad \therefore a=-4, b=5$$

즉, $x^2+bx-a=0$ 에서 $x^2+5x+4=0$

$$(x+4)(x+1)=0 \quad \therefore x=-4 \text{ 또는 } x=-1$$

다른 풀이

$$\text{두 근의 합에서 } -1+5=-a \quad \therefore a=-4$$

$$\text{두 근의 곱에서 } -1 \times 5 = -b \quad \therefore b=5$$

즉, $x^2+bx-a=0$ 에서 $x^2+5x+4=0$

$$(x+4)(x+1)=0 \quad \therefore x=-4 \text{ 또는 } x=-1$$

97 답 ②

$a+b=A$ 로 놓으면
 $(A-1)(A+2)-10=0, A^2+A-12=0$
 $(A+4)(A-3)=0 \quad \therefore A=-4$ 또는 $A=3$
 즉, $a+b=-4$ 또는 $a+b=3$
 그런데 $a+b>0$ 이므로 $a+b=3$
 이때 a, b 는 자연수이므로 $a=1, b=2$ 또는 $a=2, b=1$
 따라서 두 근이 1, 2이고, x^2 의 계수가 1인 이차방정식은
 $(x-1)(x-2)=0 \quad \therefore x^2-3x+2=0$

98 답 ②

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

$$\therefore 10x^2+6x-5=0$$

99 답 ②

$\alpha+\beta=4, \alpha\beta=3$ 이므로
 $\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{4}{3}$
 $\frac{1}{\alpha}\times\frac{1}{\beta}=\frac{1}{\alpha\beta}=\frac{1}{3}$
 즉, $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}$ 을 두 근으로 하는 이차방정식은
 $a\left(x^2-\frac{4}{3}x+\frac{1}{3}\right)=0(a\neq 0)$ 의 꼴이고
 $a=3$ 일 때, $3\left(x^2-\frac{4}{3}x+\frac{1}{3}\right)=0, 3x^2-4x+1=0$
 이므로 구하는 이차방정식은 ②이다.

100 답 $2x^2+x-6=0$, 과정은 풀이 참조

$$\alpha+\beta=-\frac{5}{2}, \alpha\beta=-\frac{3}{2} \text{이므로} \quad \dots (i)$$

$$(\alpha+1)+(\beta+1)=(\alpha+\beta)+2$$

$$=-\frac{5}{2}+2=-\frac{1}{2} \quad \dots (ii)$$

$$(\alpha+1)(\beta+1)=\alpha\beta+(\alpha+\beta)+1$$

$$=-\frac{3}{2}+\left(-\frac{5}{2}\right)+1=-3 \quad \dots (iii)$$

따라서 $\alpha+1, \beta+1$ 을 두 근으로 하고, x^2 의 계수가 2인 이차방정식은

$$2\left(x^2+\frac{1}{2}x-3\right)=0 \quad \therefore 2x^2+x-6=0 \quad \dots (iv)$$

채점 기준	배점
(i) $\alpha+\beta, \alpha\beta$ 의 값 구하기	30 %
(ii) 두 근 $\alpha+1, \beta+1$ 의 합 구하기	20 %
(iii) 두 근 $\alpha+1, \beta+1$ 의 곱 구하기	20 %
(iv) 이차방정식 구하기	30 %

101 답 ③

다른 한 근은 $3-\sqrt{2}$ 이므로 두 근의 곱에서
 $k=(3+\sqrt{2})(3-\sqrt{2})=9-2=7$

102 답 2

다른 한 근은 $1+\sqrt{2}$ 이므로
 두 근의 합에서 $a=(1-\sqrt{2})+(1+\sqrt{2})=2$

103 답 4

다른 한 근은 $-1-\sqrt{3}$ 이므로 두 근의 합에서
 $-a=(-1+\sqrt{3})+(-1-\sqrt{3})=-2 \quad \therefore a=2$
 두 근의 곱에서
 $b=(-1+\sqrt{3})(-1-\sqrt{3})=1-3=-2$
 $\therefore a-b=2-(-2)=4$

104 답 ③

$1<\sqrt{2}<2$ 에서 $-2<-\sqrt{2}<-1, 3<5-\sqrt{2}<4$ 이므로
 $5-\sqrt{2}$ 의 소수 부분은 $(5-\sqrt{2})-3=2-\sqrt{2}$
 즉, 주어진 이차방정식의 한 근은 $2-\sqrt{2}$ 이고, 다른 한 근은
 $2+\sqrt{2}$ 이므로
 두 근의 합에서
 $-\frac{b}{4}=(2-\sqrt{2})+(2+\sqrt{2})=4 \quad \therefore b=-16$
 두 근의 곱에서
 $\frac{c}{4}=(2-\sqrt{2})(2+\sqrt{2})=4-2=2 \quad \therefore c=8$
 $\therefore b+c=-16+8=-8$

105 답 1

은수가 잘못 본 이차방정식은
 $(x+2)(x-1)=0, x^2+x-2=0$
 은수는 상수항을 바르게 보았으므로 $b=-2$
 선화가 잘못 본 이차방정식은
 $(x+5)(x-2)=0, x^2+3x-10=0$
 선화는 일차항의 계수를 바르게 보았으므로 $a=3$
 $\therefore a+b=3+(-2)=1$

106 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 바르게 보았으므로
 처음의 이차방정식의 상수항은 $-4 \quad \dots (i)$
 상수항을 잘못 본 이차방정식은
 $(x+3)(x-6)=0, x^2-3x-18=0$
 x 의 계수를 바르게 보았으므로
 처음의 이차방정식의 x 의 계수는 $-3 \quad \dots (ii)$
 따라서 처음의 이차방정식은 $x^2-3x-4=0 \quad \dots (iii)$
 $(x+1)(x-4)=0 \quad \therefore x=-1$ 또는 $x=4 \quad \dots (iv)$

채점 기준	배점
(i) 처음의 이차방정식의 상수항 구하기	30 %
(ii) 처음의 이차방정식의 x 의 계수 구하기	30 %
(iii) 처음의 이차방정식 구하기	10 %
(iv) 처음의 이차방정식의 해 구하기	30 %

107 답 ⑤

지우는 상수항을 바르게 보았으므로

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

예나는 일차항의 계수를 바르게 보았으므로

$$-b = (-2 + \sqrt{3}) + (-2 - \sqrt{3}) = -4 \quad \therefore b = 4$$

$$\therefore b - c = 4 - (-2) = 6$$

유형 26 ~ 33

P. 79 ~ 83

108 답 ③

$$\frac{n(n-3)}{2} = 27 \text{에서 } n^2 - 3n - 54 = 0$$

$$(n+6)(n-9) = 0$$

$$\therefore n = -6 \text{ 또는 } n = 9$$

그런데 $n > 3$ 이므로 $n = 9$

따라서 구하는 다각형은 구각형이다.

109 답 ①

$$\frac{n(n+1)}{2} = 105 \text{에서 } n^2 + n - 210 = 0$$

$$(n+15)(n-14) = 0$$

$$\therefore n = -15 \text{ 또는 } n = 14$$

그런데 $n > 0$ 이므로 $n = 14$

따라서 1부터 14까지의 자연수를 더해야 한다.

110 답 ③

$$\frac{n(n-1)}{2} = 190 \text{에서 } n^2 - n - 380 = 0$$

$$(n+19)(n-20) = 0$$

$$\therefore n = -19 \text{ 또는 } n = 20$$

그런데 $n > 0$ 이므로 $n = 20$

따라서 모임에 참석한 학생 수는 20명이다.

111 답 24

연속하는 두 홀수를 $x, x+2$ (x 는 홀수)라 하면

$$x(x+2) = 143$$

$$x^2 + 2x - 143 = 0$$

$$(x+13)(x-11) = 0$$

$$\therefore x = -13 \text{ 또는 } x = 11$$

그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 11$

따라서 연속하는 두 홀수는 11, 13이므로 합을 구하면

$$11 + 13 = 24$$

다른 풀이

연속하는 두 홀수를 $2x-1, 2x+1$ (x 는 자연수)이라 하면

$$(2x-1)(2x+1) = 143, 4x^2 = 144$$

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

그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 6$

따라서 연속하는 두 홀수는 11, 13이므로 합을 구하면

$$11 + 13 = 24$$

112 답 8, 11

두 수를 $x, x+3$ (x 는 자연수)이라 하면

$$x^2 + (x+3)^2 = 185$$

$$x^2 + x^2 + 6x + 9 = 185$$

$$2x^2 + 6x - 176 = 0$$

$$x^2 + 3x - 88 = 0$$

$$(x+11)(x-8) = 0$$

$$\therefore x = -11 \text{ 또는 } x = 8$$

그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 8$

따라서 두 자연수는 8, 11이다.

113 답 9, 과정은 풀이 참조

연속하는 세 자연수를 $x-1, x, x+1$ (x 는 1보다 큰 자연수)이라 하면 ... (i)

$$(x+1)^2 = (x-1)^2 + x^2 - 32 \quad \dots (ii)$$

$$x^2 + 2x + 1 = x^2 - 2x + 1 + x^2 - 32$$

$$x^2 - 4x - 32 = 0$$

$$(x+4)(x-8) = 0$$

$$\therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 8 \quad \dots (iii)$$

그런데 $x > 1$ 이므로 $x = 8$

따라서 세 자연수는 7, 8, 9이므로 가장 큰 수는 9이다.

... (iv)

채점 기준	배점
(i) 세 자연수를 x 를 사용하여 나타내기	20 %
(ii) x 에 관한 이차방정식 세우기	20 %
(iii) 이차방정식의 해 구하기	40 %
(iv) 가장 큰 수 구하기	20 %

114 답 -6, 3

어떤 수를 x 라 하면

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

$$x^2 + 6x + 9 = 3x + 27, x^2 + 3x - 18 = 0$$

$$(x+6)(x-3) = 0$$

$$\therefore x = -6 \text{ 또는 } x = 3$$

따라서 어떤 수를 모두 구하면 -6, 3이다.

115 답 ④

유리의 언니의 나이를 x 살이라 하면

유리의 나이는 $(x-3)$ 살이므로

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

$$x^2 = 2x^2 - 12x + 18 - 7, x^2 - 12x + 11 = 0$$

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

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

그런데 $x > 3$ 이므로 $x = 11$

따라서 유리의 언니의 나이는 11살이다.

116 답 9명

전체 탐험 대원의 수를 x 명이라 하면
각 대원이 가진 보물의 수는 $(x-3)$ 개이므로
 $x(x-3)=54$
 $x^2-3x-54=0$
 $(x+6)(x-9)=0$
 $\therefore x=-6$ 또는 $x=9$
그런데 $x>3$ 이므로 $x=9$
따라서 전체 탐험 대원의 수는 9명이다.

117 답 ③

셋째 주 토요일을 x 일이라 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.

118 답 ①

$30+25t-5t^2=50$
 $5t^2-25t+20=0$
 $t^2-5t+4=0$
 $(t-1)(t-4)=0$
 $\therefore t=1$ 또는 $t=4$
따라서 물체의 높이가 50m가 되는 것은 쏘아 올린 지 1초 후 또는 4초 후이다.

119 답 ②

$30t-5t^2+80=120$
 $5t^2-30t+40=0$
 $t^2-6t+8=0$
 $(t-2)(t-4)=0$
 $\therefore t=2$ 또는 $t=4$
따라서 처음으로 120m의 높이에 도달하는 것은 쏘아 올린 지 2초 후이다.

120 답 ③

물체가 지면에 떨어질 때의 높이는 0m이므로
 $65t-5t^2=0$
 $t^2-13t=0$
 $t(t-13)=0$
 $\therefore t=0$ 또는 $t=13$
그런데 $t>0$ 이므로 $t=13$
따라서 지면에 떨어질 때까지 걸리는 시간은 13초이다.

121 답 11m

세로의 길이를 x m라 하면 가로 길이는 $(x+5)$ m이므로
 $x(x+5)=176$
 $x^2+5x-176=0, (x+16)(x-11)=0$
 $\therefore x=-16$ 또는 $x=11$
그런데 $x>0$ 이므로 $x=11$
따라서 놀이터의 세로의 길이는 11m이다.

122 답 ③

가로의 길이를 x cm라 하면 세로의 길이는 $(13-x)$ cm이므로
 $x(13-x)=40$
 $x^2-13x+40=0$
 $(x-5)(x-8)=0$
 $\therefore x=5$ 또는 $x=8$
따라서 가로의 길이가 5cm일 때 세로의 길이는 8cm이고,
가로의 길이가 8cm일 때 세로의 길이는 5cm이므로
가로의 길이와 세로의 길이의 차는
 $8-5=3$ (cm)

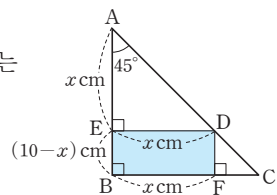
123 답 6m, 과정은 풀이 참조

직사각형 모양의 발의 넓이는
 $(x+3)(x-1)=45 \quad \dots (i)$
 $x^2+2x-48=0$
 $(x+8)(x-6)=0$
 $\therefore x=-8$ 또는 $x=6 \quad \dots (ii)$
그런데 $x>1$ 이므로 $x=6$
따라서 처음의 정사각형 모양의 발의 한 변의 길이는 6m이다. $\dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) 이차방정식 세우기	30 %
(ii) 이차방정식의 해 구하기	40 %
(iii) 정사각형 모양의 발의 한 변의 길이 구하기	30 %

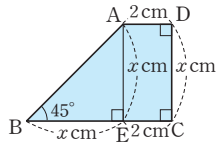
124 답 ③

$\triangle AED$ 에서 $\angle A=45^\circ$ 이고
 $\angle AED=90^\circ$ 이므로 $\triangle AED$ 는
직각이등변삼각형이다.
이때 $\overline{BF}=x$ cm라 하면
 $\overline{AE}=\overline{ED}=\overline{BF}=x$ cm
즉, $\overline{BE}=(10-x)$ cm이므로
 $x(10-x)=21$
 $x^2-10x+21=0$
 $(x-3)(x-7)=0$
 $\therefore x=3$ 또는 $x=7$
그런데 $\overline{BF}>\overline{BE}$ 이므로 $x=7$
따라서 \overline{BF} 의 길이는 7cm이다.



125 답 ③

점 A에서 \overline{BC} 에 내린 수선의 발을 E라 하자. $\overline{CD}=x$ cm라 하면 $\triangle ABE$ 는 직각이등변삼각형이므로



$$\overline{AE}=\overline{BE}=\overline{CD}=x \text{ cm}$$

$$\text{즉, } \frac{1}{2} \times \{2 + (x+2)\} \times x = 16 \text{ 이므로}$$

$$x^2 + 4x - 32 = 0$$

$$(x+8)(x-4)=0$$

$$\therefore x = -8 \text{ 또는 } x = 4$$

그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 4$

따라서 \overline{CD} 의 길이는 4cm이다.

126 답 1cm

$\overline{OP}=x$ cm라 하면

$$\overline{AO}=\overline{BO}=3 \text{ cm 이므로}$$

$$\overline{AP}=(3+x) \text{ cm, } \overline{PB}=(3-x) \text{ cm}$$

$$\text{즉, } (3+x)^2 = 4(3-x)^2 \text{ 이므로}$$

$$9 + 6x + x^2 = 36 - 24x + 4x^2$$

$$x^2 - 10x + 9 = 0, (x-1)(x-9)=0$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = 9$$

그런데 $0 < x < 3$ 이므로 $x = 1$

따라서 \overline{OP} 의 길이는 1cm이다.

127 답 $-1+\sqrt{5}$

$\square AEF D$ 는 정사각형이므로 $\overline{AE}=\overline{AD}=x$

$$\therefore \overline{BE}=2-x$$

$\square ABC D \sim \square BC F E$ 이므로

$$\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{BE} \text{에서}$$

$$2 : x = x : (2-x)$$

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

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

$$\therefore x = -1 \pm \sqrt{5}$$

그런데 $0 < x < 2$ 이므로

$$x = -1 + \sqrt{5}$$

128 답 10초 후

두 점 P, Q가 출발한 지 t 초 후에

$$\overline{CP}=\overline{BC}-\overline{BP}=40-2t \text{ (cm)}$$

$$\overline{CQ}=3t \text{ cm}$$

$$\text{즉, } \frac{1}{2} \times (40-2t) \times 3t = 300 \text{ 이므로}$$

$$3t^2 - 60t + 300 = 0$$

$$t^2 - 20t + 100 = 0$$

$$(t-10)^2 = 0$$

$$\therefore t = 10 \text{ (중근)}$$

따라서 $\triangle PCQ$ 의 넓이가 300 cm^2 가 되는 것은 10초 후이다.

129 답 28 cm^2 , 과정은 풀이 참조

타일의 짧은 변의 길이를 x cm라 하면

타일의 긴 변의 길이는

$$\frac{4x-2}{2} = 2x-1 \text{ (cm)}$$

직사각형 모양의 벽의 넓이는

$$4x\{(2x-1)+x\}=176 \text{ 이므로} \quad \dots \text{ (i)}$$

$$12x^2 - 4x - 176 = 0$$

$$3x^2 - x - 44 = 0$$

$$(3x+11)(x-4)=0$$

$$\therefore x = -\frac{11}{3} \text{ 또는 } x = 4 \quad \dots \text{ (ii)}$$

그런데 $x > \frac{1}{2}$ 이므로 $x = 4$

따라서 타일의 짧은 변의 길이는 4cm, 긴 변의 길이는

7cm이므로 타일 한 개의 넓이는

$$4 \times 7 = 28 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \dots \text{ (iii)}$$

채점 기준	배점
(i) 이차방정식 세우기	30 %
(ii) 이차방정식의 해 구하기	30 %
(iii) 타일 한 개의 넓이 구하기	40 %

130 답 $96\pi \text{ cm}^3$

원기둥의 높이를 $3x$ cm, 밑면의 반지름의 길이를 $2x$ cm라 하면 이 원기둥의 옆넓이는

$$(2\pi \times 2x) \times 3x = 48\pi$$

$$12\pi x^2 = 48\pi, x^2 = 4 \quad \therefore x = \pm 2$$

그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 2$

따라서 이 원기둥의 높이는 6cm, 밑면의 반지름의 길이는

4cm이므로 부피는

$$\pi \times 4^2 \times 6 = 96\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

131 답 ②

$\overline{AB}=x$ cm라 하면

$$\overline{OA}=(x+1) \text{ cm 이므로}$$

색칠한 부분의 넓이는

$$\pi\{(x+1)+x\}^2 - \pi(x+1)^2 = 40\pi$$

$$4x^2 + 4x + 1 - (x^2 + 2x + 1) = 40$$

$$3x^2 + 2x - 40 = 0$$

$$(x+4)(3x-10)=0$$

$$\therefore x = -4 \text{ 또는 } x = \frac{10}{3}$$

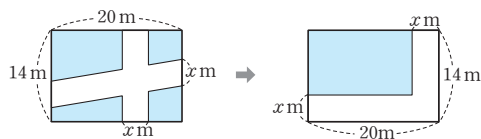
그런데 $x > 0$ 이므로 $x = \frac{10}{3}$

따라서 \overline{AB} 의 길이는 $\frac{10}{3}$ cm이다.

132 답 6

$\overline{AC} = x$ 라 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)
 $21\pi = \frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{20}{2}\right)^2 - \frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{x}{2}\right)^2$
 $-\frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{20-x}{2}\right)^2$
 $21 = 50 - \frac{x^2}{8} - \frac{(20-x)^2}{8}$
 $\frac{x^2}{8} + \frac{(20-x)^2}{8} - 29 = 0$
 $x^2 + (20-x)^2 - 232 = 0$
 $x^2 + 400 - 40x + x^2 - 232 = 0$
 $2x^2 - 40x + 168 = 0$
 $x^2 - 20x + 84 = 0$
 $(x-6)(x-14) = 0$
 $\therefore x = 6$ 또는 $x = 14$
 그런데 $\overline{AC} < \overline{CB}$ 이므로 $x = 6$
 $\therefore \overline{AC} = 6$

133 답 4



위의 그림의 두 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이는 같으므로

$$(20-x)(14-x) = 160$$

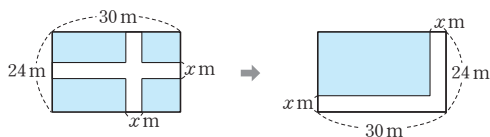
$$x^2 - 34x + 120 = 0$$

$$(x-4)(x-30) = 0$$

$$\therefore x = 4 \text{ 또는 } x = 30$$

그런데 $0 < x < 14$ 이므로 $x = 4$

134 답 4m, 과정은 풀이 참조



길의 폭을 x m라 하면 위의 그림의 두 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이는 같으므로

$$(30-x)(24-x) = 520 \quad \dots (i)$$

$$x^2 - 54x + 200 = 0$$

$$(x-4)(x-50) = 0$$

$$\therefore x = 4 \text{ 또는 } x = 50 \quad \dots (ii)$$

그런데 $0 < x < 24$ 이므로 $x = 4$

따라서 길의 폭은 4m이다. $\dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) 이차방정식 세우기	30 %
(ii) 이차방정식의 해 구하기	40 %
(iii) 길의 폭 구하기	30 %

135 답 ①, ⑤

물받이의 단면은 세로의 길이가 x cm, 가로 길이가 $(48-2x)$ cm인 직사각형이므로

$$x(48-2x) = 280$$

$$2x^2 - 48x + 280 = 0$$

$$x^2 - 24x + 140 = 0$$

$$(x-10)(x-14) = 0$$

$$\therefore x = 10 \text{ 또는 } x = 14$$

136 답 ③

처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$$(x-4)^2 \times 2 = 128$$

$$(x-4)^2 = 64$$

$$x-4 = \pm 8$$

$$\therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 12$$

그런데 $x > 4$ 이므로 $x = 12$

따라서 처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이는 12 cm이다.

단원 마무리

P. 84~87

- 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 ③ 16 ② 17 ③ 18 6 19 ④
 20 $x = -5$ 또는 $x = -1$
 21 $a = -2$, $b = 5$, 과정은 풀이 참조 22 ③ 23 ②
 24 $-\frac{1}{6}$ 25 $2x^2 + 5x - 2 = 0$
 26 -8, 과정은 풀이 참조 27 (2, 6)
 28 5m 29 ③ 30 30 31 $(-5 + 5\sqrt{5})$ cm

- 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 $ax^2-(a-3)x+a-8=0$ 에 $x=-2$ 를 대입하면
 $a \times (-2)^2-(a-3) \times (-2)+a-8=0$
 $4a+2a-6+a-8=0$
 $7a=14 \quad \therefore a=2$
- 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 $(2x-3)^2=0$
 $\therefore x=\frac{3}{2}$ (중근)
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 $x^2+6x+9=0$
 $(x+3)^2=0 \quad \therefore x=-3$ (중근)
- 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 $(x+5)(x-2)=0$
 $\therefore x=-5$ 또는 $x=2$... (i)
 $5x^2-7x=6$ 에서 $5x^2-7x-6=0$
 $(5x+3)(x-2)=0$
 $\therefore x=-\frac{3}{5}$ 또는 $x=2$... (ii)
따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=2$ 이다. ... (iii)

채점 기준	배점
(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 $2x^2-8x+5=0$ 에서 $x^2-4x+\frac{5}{2}=0$
 $x^2-4x=-\frac{5}{2}, x^2-4x+4=-\frac{5}{2}+4$
 $\therefore (x-2)^2=\frac{3}{2}$
따라서 $a=-2, b=\frac{3}{2}$ 이므로
 $ab=-2 \times \frac{3}{2}=-3$
- 11 $x=\frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2-3 \times (-4)}}{3}$
 $=\frac{4 \pm \sqrt{28}}{3}=\frac{4 \pm 2\sqrt{7}}{3}$
따라서 $A=4, B=7$ 이므로
 $B-A=7-4=3$
- 12 양변에 6을 곱하면 $3x^2+9x-7=0$
 $\therefore x=\frac{-9 \pm \sqrt{9^2-4 \times 3 \times (-7)}}{2 \times 3}=\frac{-9 \pm \sqrt{165}}{6}$
- 13 $2x+1=A$ 로 놓으면
 $A^2+2A-35=0$
 $(A+7)(A-5)=0$
 $\therefore A=-7$ 또는 $A=5$
즉, $2x+1=-7$ 또는 $2x+1=5$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=2$
- 14 근을 가지려면 $2^2-3k \geq 0$
 $-3k \geq -4 \quad \therefore k \leq \frac{4}{3}$
- 15 $\alpha+\beta=3$ ①, $\alpha\beta=-2$ 이므로
② $\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{3}{-2}=-\frac{3}{2}$
③ $(\alpha-\beta)^2=(\alpha+\beta)^2-4\alpha\beta=3^2-4 \times (-2)=17$
 $\therefore \alpha-\beta=\pm\sqrt{17}$
④ $\alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=3^2-2 \times (-2)=13$
⑤ $\frac{\beta}{\alpha}+\frac{\alpha}{\beta}=\frac{\alpha^2+\beta^2}{\alpha\beta}=\frac{13}{-2}=-\frac{13}{2}$

- 16 두 근이 $-4, 2$ 이고, x^2 의 계수가 2 이므로
 $2(x+4)(x-2)=0, 2(x^2+2x-8)=0$
 $\therefore 2x^2+4x-16=0$
 따라서 $a=4, b=-16$ 이므로
 $a+b=4+(-16)=-12$

다른 풀이

두 근의 합에서 $-4+2=-\frac{a}{2} \quad \therefore a=4$
 두 근의 곱에서 $-4 \times 2 = \frac{b}{2} \quad \therefore b=-16$
 $\therefore a+b=4+(-16)=-12$

- 17 어떤 자연수를 x 라 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 5 이다.

- 18 $x^2+x-1=0$ 에 $x=a$ 를 대입하면
 $a^2+a-1=0 \quad \therefore a^2+a=1$
 \therefore (주어진 식) $=a^3(a^2+a-1)+(a^2+a)+5$
 $=a^3 \times 0 + 1 + 5$
 $=6$

- 19 $2x^2-x-10=0$ 에서 $(x+2)(2x-5)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{5}{2}$
 이때 $a>b$ 이므로 $a=\frac{5}{2}, b=-2$
 즉, $x^2-2ax-2b=0$ 에서 $x^2-5x+4=0$
 $(x-1)(x-4)=0$
 $\therefore x=1$ 또는 $x=4$

- 20 $x^2+kx+(k-1)=0$ 의 일차항의 계수와 상수항을 바꾸면
 $x^2+(k-1)x+k=0$
 $x=-2$ 를 대입하면
 $(-2)^2+(k-1) \times (-2)+k=0$
 $-k+6=0 \quad \therefore k=6$
 $x^2+kx+(k-1)=0$ 에 $k=6$ 을 대입하면
 $x^2+6x+5=0, (x+5)(x+1)=0$
 $\therefore x=-5$ 또는 $x=-1$

- 21 $x^2+ax-3=0$ 에 $x=3$ 을 대입하면
 $3^2+a \times 3-3=0, 3a=-6$
 $\therefore a=-2$... (i)
 즉, $x^2-2x-3=0$ 에서 $(x+1)(x-3)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=3$
 이때 다른 한 근은 $x=-1$ 이므로 ... (ii)
 $3x^2+8x+b=0$ 에 $x=-1$ 을 대입하면

$$3 \times (-1)^2 + 8 \times (-1) + b = 0$$

$$-5 + b = 0 \quad \therefore b = 5 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) a 의 값 구하기	30 %
(ii) 다른 한 근 구하기	40 %
(iii) b 의 값 구하기	30 %

- 22 $x^2+(a-1)x-a=0$ 에서

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

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

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

$$= \frac{(-a+1) \pm (a+1)}{2}$$
 (a 는 자연수이므로 $a+1>0$)
 $\therefore x=-a$ 또는 $x=1$

이때 a 는 자연수이므로 $a=4$ 일 때 두 근 사이의 정수는 $-3, -2, -1, 0$ 의 4개가 된다.
 $\therefore a=4$

- 23 $a-b=A$ 로 놓으면
 $A^2-5A-6=0$
 $(A+1)(A-6)=0$
 $\therefore A=-1$ 또는 $A=6$
 즉, $a-b=-1$ 또는 $a-b=6$
 그런데 $a<b$ 이므로 $a-b<0 \quad \therefore a-b=-1$
 $\therefore a^2+b^2=(a-b)^2+2ab$
 $=(-1)^2+2 \times 12$
 $=25$

- 24 $Ax^2-2x+3=0$ 이 중근을 가지므로
 $(-1)^2-3A=0, -3A=-1 \quad \therefore A=\frac{1}{3}$
 즉, $x^2-\frac{1}{3}x-2=0$ 에서
 $\alpha+\beta=\frac{1}{3}, \alpha\beta=-2$ 이므로
 $\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{1}{3} \times \frac{1}{-2}=-\frac{1}{6}$

- 25 $a+b=-\frac{1}{2}, ab=-\frac{5}{2}$ 이므로
 $(a-1)+(b-1)=(a+b)-2=-\frac{1}{2}-2=-\frac{5}{2}$
 $(a-1)(b-1)=ab-(a+b)+1$
 $=-\frac{5}{2}-\left(-\frac{1}{2}\right)+1=-1$
 따라서 구하는 이차방정식은
 $2\left(x^2+\frac{5}{2}x-1\right)=0 \quad \therefore 2x^2+5x-2=0$

26 $x^2 - 2x - 2 = 0$ 에서

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

이때 $\alpha=1+\sqrt{3}$ 이므로 $\dots (i)$

$$a^2 = (1 + \sqrt{3})^2 = 4 + 2\sqrt{3} \quad \dots \text{(ii)}$$

즉, $4+2\sqrt{3}$ 이 $x^2+kx+4=0$ 의 한 근이므로
다른 한 근은 $4-2\sqrt{3}$ 이다.

$$\begin{aligned} \text{두 근의 합에서 } -k &= (4+2\sqrt{3}) + (4-2\sqrt{3}) \\ \therefore k &= -8 \end{aligned} \quad \dots \text{ (iii)}$$

채점 기준	배점
(i) α 의 값 구하기	40 %
(ii) α^2 의 값 구하기	20 %
(iii) k 의 값 구하기	40 %

27 점 $P(a, b)$ 는 $y = -x + 8$ 의 그래프 위의 점이므로
 $b = -a + 8$

$$\frac{z_1}{z_2}, \overline{OQ}=a, \overline{OR}=b=-a+8$$

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 P의 좌표는 (2, 6)이다.

28 길의 폭을 x m라 하면

$$(50-2x)(25-x)=800$$

$$2x^2 - 100x + 450 = 0, \quad x^2 - 50x + 225 = 0$$

$$(x-5)(x-45)=0 \quad \therefore x=5 \text{ 또는 } x=45$$

그런데 $0 < x < 25$ 이므로 $x=5$

따라서 길의 폭은 5m이다.

29 $x^2+x-k=0$ 에서 두 근이 정수이고, 그 합이 -1 이므로
두 근을 $n, -n-1$ (n 은 정수)로 놓자.

두 근의 곱에서

$$-k=n \times (-n-1), \quad k=n(n+1)$$

이때 $1 < k < 20$ 이므로 $\rightarrow k$ 는 연속하는 두 정수의 곱

$$k=1 \times 2, (-2) \times (-1), 2 \times 3, (-3) \times (-2), \\ 3 \times 4, (-4) \times (-3)$$

따라서 정수 k 는 2, 6, 12의 3개이다.

30 (판매 금액) = $5000 \underbrace{\left(1 + \frac{x}{100}\right)}_{\text{정가}} \left(1 - \frac{x}{100}\right)$

$$= 5000 \left(1 - \frac{x^2}{10000} \right) = 5000 - \frac{x^2}{2} \text{ (원)}$$

이때 450원의 손해를 보았으므로

$$(\text{판매 금액}) - (\text{원가}) = -450(\text{원})$$

$$\left(5000 - \frac{x^2}{2}\right) - 5000 = -450$$

$$x^2=900 \quad \therefore x=\pm 30$$

그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 30$

31 $\triangle ABC$ 가 이등변삼각형이므로

$$\angle A = 180^\circ - (72^\circ + 72^\circ) = 36^\circ$$

$$\angle ABD = \angle CBD = \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ$$

$$\triangle ABD\text{에서 } \angle BDC = 36^\circ + 36^\circ = 72^\circ$$

이때 $\overline{BC} = x \text{ cm}$ 라 하면 $\triangle ABD$, $\triangle BCD$ 는 모두 이등변 삼각형이므로

$$\overline{AD} = \overline{BD} = \overline{BC} = x \text{ cm}$$

$$\overline{CD} = \overline{AC} - \overline{AD} = 10 - x \text{ (cm)}$$

$\triangle ABC$ 에서 $\angle ABD = \angle CBD$ 이므로

$$\overline{BC} : \overline{AB} = \overline{CD} : \overline{AD} \quad \leftarrow \text{삼각형의 내각의 이등분선}$$

$$x : 10 = (10 - x) : x$$

$$x^2+10x-100=0$$

$$\therefore x = -5 \pm \sqrt{5^2 - 1 \times (-100)} = -5 \pm \sqrt{125} = -5 \pm 5\sqrt{5}$$

그런데 $0 < x < 10$ 이므로 $x = -5 + 5\sqrt{5}$

따라서 \overline{BC} 의 길이는 $(-5+5\sqrt{5})\text{cm}$ 이다.





유형 1~2

P. 90~91

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.

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.

3

답 ②

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

따라서 x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로
 $a-4 \neq 0 \quad \therefore a \neq 4$

4

답 6

$$\begin{aligned} f(2) &= -2^2 - 5 \times 2 + 7 \\ &= -4 - 10 + 7 \\ &= -7 \\ f(-2) &= -(-2)^2 - 5 \times (-2) + 7 \\ &= -4 + 10 + 7 \\ &= 13 \\ \therefore f(2) + f(-2) &= -7 + 13 = 6 \end{aligned}$$

5

답 ④

$$\begin{aligned} f(-1) &= 4 \times (-1)^2 - a \times (-1) + 1 = 6 \text{이므로} \\ a+5 &= 6 \quad \therefore a=1 \end{aligned}$$

6

답 6

$$\begin{aligned} f(-6) &= -\frac{1}{3} \times (-6)^2 + b \times (-6) + c = 3 \text{이므로} \\ -12 - 6b + c &= 3 \quad \therefore -6b + c = 15 \quad \cdots \textcircled{1} \\ f(3) &= -\frac{1}{3} \times 3^2 + b \times 3 + c = -6 \text{이므로} \\ -3 + 3b + c &= -6 \quad \therefore 3b + c = -3 \quad \cdots \textcircled{2} \end{aligned}$$

①, ②를 연립하여 풀면 $b=-2, c=3$

$$\text{즉, } f(x) = -\frac{1}{3}x^2 - 2x + 3 \text{이므로}$$

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

7

답 ②

$$\begin{aligned} f(a) &= 2a^2 - 3a - 1 = 1 \text{이므로} \\ 2a^2 - 3a - 2 &= 0 \\ (2a+1)(a-2) &= 0 \\ \therefore a &= -\frac{1}{2} \text{ 또는 } a=2 \end{aligned}$$

그런데 a 는 정수이므로 $a=2$

8

답 ㄷ, ㅁ

$$\begin{aligned} \text{ㄱ. } y &= 3x(x+1) = 3x^2 + 3x \Rightarrow \text{이차함수} \\ \text{ㄴ. } y &= 2x^2 - 5x + 1 \Rightarrow \text{이차함수} \\ \text{ㄷ. } y &= x(x-4) - x^2 = -4x \Rightarrow \text{일차함수} \\ \text{ㄹ. } y &= (x-2)(x+7) = x^2 + 5x - 14 \Rightarrow \text{이차함수} \\ \text{ㅁ. } y &= \frac{x^2-1}{2} = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2} \Rightarrow \text{이차함수} \\ \text{ㅂ. } x^2 + 3x &= 0 \Rightarrow \text{이차방정식} \end{aligned}$$

9

답 ④, ⑤

$$\begin{aligned} \text{① } y &= \frac{1}{2}x \Rightarrow \text{일차함수} \\ \text{② } y &= \frac{x}{500+x} \times 100 = \frac{100x}{500+x} \Rightarrow \text{이차함수가 아니다.} \\ \text{③ } y &= 10x \Rightarrow \text{일차함수} \\ \text{④ } y &= (x+3)(x+2) = x^2 + 5x + 6 \Rightarrow \text{이차함수} \\ \text{⑤ } y &= 6x^2 \Rightarrow \text{이차함수} \end{aligned}$$

10

답 ②, ③

$$\begin{aligned} y &= k^2x^2 + k(x-4)^2 \\ &= k^2x^2 + k(x^2 - 8x + 16) \\ &= k^2x^2 + kx^2 - 8kx + 16k \\ &= (k^2+k)x^2 - 8kx + 16k \end{aligned}$$

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 ④

$$\begin{aligned} f(-2) &= 2 \times (-2)^2 - a \times (-2) + 1 = -1 \text{이므로} \\ 8 + 2a + 1 &= -1, 2a = -10 \\ \therefore a &= -5 \\ \text{즉, } f(x) &= 2x^2 + 5x + 1 \text{이므로} \\ f(1) &= 2 \times 1^2 + 5 \times 1 + 1 = b \text{에서} \\ 2 + 5 + 1 &= b \quad \therefore b=8 \\ \therefore a+b &= -5 + 8 = 3 \end{aligned}$$

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 $-18 = -2 \times 3^2$

13 답 ③

$y = \frac{1}{3}x^2$ 의 그래프가 점 $(6, k)$ 를 지나므로

$$k = \frac{1}{3} \times 6^2 = 12$$

14 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	배점
(i) a 의 값 구하기	40 %
(ii) b 의 값 구하기	40 %
(iii) ab 의 값 구하기	20 %

15 답 ③

16 답 2쌍

$y = -3x^2$ 과 $y = 3x^2$, $y = -\frac{1}{3}x^2$ 과 $y = \frac{1}{3}x^2$ 의 2쌍이다.

17 답 ②

$y = x^2$ 의 그래프가 점 $(m, m+2)$ 를 지나므로

$$m+2 = m^2, \quad m^2 - m - 2 = 0$$

$$(m+1)(m-2) = 0 \quad \therefore m = -1 \text{ 또는 } m = 2$$

그런데 $m > 0$ 이므로 $m = 2$

18 답 $\frac{7}{3}$

$y = -ax^2$ 의 그래프가 점 $(-3, -21)$ 을 지나므로

$$-21 = -a \times (-3)^2 \quad \therefore a = \frac{7}{3}$$

19 답 ③

x^2 의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어진다.

즉, $\left|\frac{1}{4}\right| < |1| < \left|-\frac{3}{2}\right| < \left|\frac{7}{3}\right| < |-3|$ 이므로 그래프의

폭이 가장 넓은 것은 ③ $y = \frac{1}{4}x^2$ 이다.

20 답 ㉠

$y = -3x^2$ 의 그래프는 위로 볼록하면서 $y = -x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁아야 하므로 ㉠이다.

21 답 ⑤

a 가 양수이고, $y = ax^2$ 의 그래프가 $y = \frac{1}{4}x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁고 $y = 4x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓으므로

$$\frac{1}{4} < a < 4$$

22 답 ⑤

⑤ $2 \neq \frac{2}{3} \times 3^2$ 이므로 점 $(3, 2)$ 를 지나지 않는다.

$$y = \frac{2}{3}x^2 \text{에 } x=3 \text{을 대입하면 } y = \frac{2}{3} \times 3^2 = 6 \text{이므로}$$

점 $(3, 6)$ 을 지난다.

23 답 ②, ④

② x^2 의 계수가 음수이면 그래프는 위로 볼록하므로 ㄹ, ㄴ, ㄷ이다.

④ x^2 의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로 ㄷ이다.

24 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.

25 답 ③

y 의 값이 x^2 의 값에 정비례하므로 $y = ax^2$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 $(3, -6)$ 을 지나므로

$$-6 = a \times 3^2 \quad \therefore a = -\frac{2}{3}$$

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

26 답 16, 과정은 풀이 참조

포물선의 꼭짓점이 원점이므로 $y = ax^2$ 으로 놓자. $\dots (i)$

이 그래프가 점 $(-1, 4)$ 를 지나므로

$$4 = a \times (-1)^2 \quad \therefore a = 4 \quad \dots (ii)$$

즉, $y = 4x^2$ 의 그래프가 점 $(2, m)$ 을 지나므로

$$m = 4 \times 2^2 = 16 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 식을 $y = ax^2$ 으로 놓기	20 %
(ii) a 의 값 구하기	40 %
(iii) m 의 값 구하기	40 %

27 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 8~14

P. 94~100

28 답 ④

$y = 2x^2 + 1$ 의 그래프는 아래로 볼록한 포물선이고, 꼭짓점의 좌표가 (0, 1)이므로 그래프로 적당한 것은 ④이다.

29 답 ①

30 답 1

평행이동한 그래프의 식은 $y = 3x^2 - 2$

이 그래프가 점 (-1, k)를 지나므로

$$k = 3 \times (-1)^2 - 2 = 1$$

31 답 -5

평행이동한 그래프의 식은 $y = \frac{2}{3}x^2 + a$

이 그래프가 점 (6, 19)를 지나므로

$$19 = \frac{2}{3} \times 6^2 + a \quad \therefore a = -5$$

32 답 -1, 과정은 풀이 참조

$y = ax^2 + q$ 의 그래프가 두 점 (1, -3), (-2, 3)을 지나므로

$$-3 = a \times 1^2 + q \quad \therefore -3 = a + q \quad \dots \textcircled{1}$$

$$3 = a \times (-2)^2 + q \quad \therefore 3 = 4a + q \quad \dots \textcircled{2} \quad \dots \textcircled{1}$$

①, ②를 연립하여 풀면

$$a = 2, q = -5 \quad \dots \textcircled{ii}$$

$$\therefore 2a + q = 2 \times 2 + (-5) = -1 \quad \dots \textcircled{iii}$$

채점 기준	배점
(i) a, q에 관한 연립방정식 세우기	40 %
(ii) a, q의 값 구하기	40 %
(iii) 2a+q의 값 구하기	20 %

33 답 ④

④ x^2 의 계수가 다르므로 평행이동하여 완전히 포갤 수 없다.

34 답 -1

꼭짓점의 좌표가 (0, 2)이므로 $q = 2$

즉, $y = ax^2 + 2$ 의 그래프가 점 (2, 0)을 지나므로

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

$$\therefore aq = -\frac{1}{2} \times 2 = -1$$

35 답 ②

$y = 2(x+1)^2$ 의 그래프는 아래로 볼록한 포물선이고, 꼭짓점의 좌표가 (-1, 0)이므로 그래프로 적당한 것은 ②이다.

36 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

$$a = -2, b = -2, c = 0$$

$$\therefore a + b + c = -2 + (-2) + 0 = -4$$

37 답 ⑤

그래프가 아래로 볼록하고, 축의 방정식이 $x = 1$ 이므로 $x > 1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

38 답 5

평행이동한 그래프의 식은 $y = 5(x+2)^2$

이 그래프가 점 (-3, k)를 지나므로

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

39 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 $x = 3$

40 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.

41 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

$$-8 = a(0-4)^2 \quad \therefore a = -\frac{1}{2}$$

42 답 (0, -5), 과정은 풀이 참조

$$\text{평행이동한 그래프의 식은 } y = -\frac{1}{2}x^2 + a \quad \dots \textcircled{i}$$

이 그래프가 점 (-2, -7)을 지나므로

$$-7 = -\frac{1}{2} \times (-2)^2 + a \quad \therefore a = -5 \quad \dots \textcircled{ii}$$

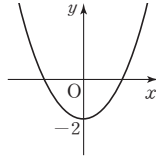
따라서 $y = -\frac{1}{2}x^2 - 5$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$$(0, -5) \text{이다.} \quad \dots \textcircled{iii}$$

채점 기준	배점
(i) 평행이동한 그래프의 식 세우기	30 %
(ii) a 의 값 구하기	40 %
(iii) 꼭짓점의 좌표 구하기	30 %

43 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 포갤 수 없다.

44 답 6

$y=x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동하였으므로 그래프의 식은 $y=x^2-3$
 이 그래프가 점 $(3, a)$ 를 지나므로
 $a=3^2-3=6$

45 답 ②

$y=-2\{x-(-3)\}^2=-2(x+3)^2$
 따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-3, 0)$ 이다.

46 답 $\frac{1}{2}$

평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x+4)^2$
 이 그래프가 점 $(-2, 2)$ 를 지나므로
 $2=a(-2+4)^2 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$

47 답 2, 4

평행이동한 그래프의 식은 $y=-3(x-m)^2$
 이 그래프가 점 $(3, -3)$ 을 지나므로
 $-3=-3(3-m)^2, (3-m)^2=1$
 $3-m=\pm 1 \quad \therefore m=2 \text{ 또는 } m=4$

48 답 ㄴ, ㄹ

- 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.

49 답 ④

$y=(x-3)^2+4$ 의 그래프는 아래로 볼록한 포물선이고, 꼭짓점의 좌표가 $(3, 4)$ 이므로 그래프로 적당한 것은 ④이다.

50 답 ①

그래프가 위로 볼록하고, 축의 방정식이 $x=-1$ 이므로 $x < -1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

51 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 방향으로 -3 만큼 평행이동한 것이다.
 $\therefore m=-4, n=-3$

52 답 6

평행이동한 그래프의 식은 $y=2(x-1)^2-2$
 이 그래프가 점 $(3, a)$ 를 지나므로
 $a=2 \times (3-1)^2-2=6$

53 답 ⑤

x^2 의 계수가 같으면 평행이동하여 완전히 포갤 수 있다.

54 답 ③

③ 꼭짓점의 좌표는 $(-3, -4)$ 이다.

55 답 ②

꼭짓점의 좌표가 $(-p, 2p^2-1)$ 이고,
 꼭짓점이 직선 $y=5x+2$ 위에 있으므로
 $2p^2-1=5 \times (-p)+2, 2p^2+5p-3=0$
 $(p+3)(2p-1)=0 \quad \therefore p=-3 \text{ 또는 } p=\frac{1}{2}$
 그런데 $p > 0$ 이므로 $p=\frac{1}{2}$

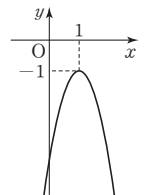
56 답 ③

57 답 ⑤

그래프가 아래로 볼록하므로 x^2 의 계수는 양수이어야 한다.
 \Rightarrow ①, ③, ⑤
 이때 꼭짓점의 좌표를 각각 구해 보면
 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.

58 답 ①

꼭짓점의 좌표가 $(1, -1)$ 로 제4사분면 위에 있고, 위로 볼록한 포물선이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
 따라서 그래프가 지나지 않는 사분면은 제 1, 2사분면이다.



59 답 ②, ⑤

- ② 축의 방정식은 $x=0$ 이다.
 ④ 꼭짓점의 좌표가 (4, 3)으로 제1사분면 위에 있고, 아래로 볼록한 포물선이므로 그래프는 제3, 4사분면을 지나지 않는다.
 ⑤ 축의 방정식이 $x=-1$ 이고, 아래로 볼록한 포물선이므로 $x<-1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

60 답 $x=1, (1, -2)$

$y=-\frac{1}{2}(x+1)^2+3$ 에 x 대신 $x-2$, y 대신 $y+5$ 를 대입하면
 $y+5=-\frac{1}{2}(x-2+1)^2+3 \quad \therefore y=-\frac{1}{2}(x-1)^2-2$
 따라서 축의 방정식은 $x=1$, 꼭짓점의 좌표는 (1, -2)

61 답 -2

$y=ax^2-3$ 에 x 대신 $x+2$, y 대신 $y+1$ 을 대입하면
 $y+1=a(x+2)^2-3 \quad \therefore y=a(x+2)^2-4$
 이 그래프가 점 (1, -22)를 지나므로
 $-22=a(1+2)^2-4, -22=9a-4 \quad \therefore a=-2$

62 답 ③

$y=(x-3)^2-1$ 에 x 대신 $x-a$, y 대신 $y-b$ 를 대입하면
 $y-b=(x-a-3)^2-1 \quad \therefore y=\{x-(a+3)\}^2+b-1$
 이때 꼭짓점의 좌표는 $(a+3, b-1)$ 이므로
 $a+3=0, b-1=0 \quad \therefore a=-3, b=1$
 $\therefore a+b=-3+1=-2$

63 답 ②

$y=3(x+1)^2+4$ 에 y 대신 $-y$ 를 대입하면
 $-y=3(x+1)^2+4 \quad \therefore y=-3(x+1)^2-4$

64 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 대칭인 것끼리 바르게 짝지어진 것은 ⑤이다.

65 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
 $m=-2 \times (1+1)^2=-8$

66 답 ①

꼭짓점의 좌표가 (1, 1)이므로 $y=a(x-1)^2+1$ 로 놓자.
 이 그래프가 점 (2, -2)를 지나므로
 $-2=a(2-1)^2+1 \quad \therefore a=-3$
 $\therefore y=-3(x-1)^2+1$

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

- (1) 꼭짓점의 좌표가 (2, -3)이므로 $y=a(x-2)^2-3$ 으로 놓자.
 이 그래프가 점 (0, 1)을 지나므로
 $1=a(0-2)^2-3 \quad \therefore a=1$
 $\therefore y=(x-2)^2-3$
 (2) 꼭짓점의 좌표가 (1, 3)이므로 $y=a(x-1)^2+3$ 으로 놓자.
 이 그래프가 점 (0, 1)을 지나므로
 $1=a(0-1)^2+3 \quad \therefore a=-2$
 $\therefore y=-2(x-1)^2+3$

68 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
 $7=a(-1-1)^2+q \quad \therefore 7=4a+q \quad \cdots \textcircled{A}$
 $13=a(5-1)^2+q \quad \therefore 13=16a+q \quad \cdots \textcircled{B}$
 $\textcircled{A}, \textcircled{B}$ 을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{2}, q=5$
 $\therefore y=\frac{1}{2}(x-1)^2+5$

69 답 ④

그래프가 위로 볼록한 포물선이므로 $a<0$
 꼭짓점 (0, b)에서 y 좌표가 양수이므로 $b>0$

70 답 ④

- 그래프가 아래로 볼록한 포물선이므로 $a>0$
 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 $a(p+q)<0$

71 답 ③

$a>0$ 이므로 아래로 볼록한 포물선이다.
 또 $p>0, q<0$ 이므로 꼭짓점 (p, q)는 제4사분면 위에 있다.

72 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.

73 답 ②

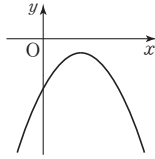
$y=a(x+p)^2+q$ 의 그래프가 아래로 볼록한 포물선이므로 $a>0$

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 제4사분면 위에 있다.

따라서 $y=p(x-q)^2-a$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 제3, 4사분면을 지난다.



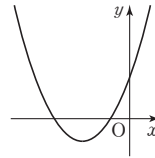
74 답 ㄱ, ㄷ

$y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프가 제1, 2, 3사분면만 지나려면 오른쪽 그림과 같아야 하므로 $a>0, p<0, q<0$

ㄱ. 아래로 볼록한 포물선이다.

ㄷ. 꼭짓점은 제3사분면 위에 있다.

ㄴ. $a>0, p<0, q<0$ 이므로 $apq>0$



단원 마무리

P. 101~103

- 1 ③ 2 1, 과정은 풀이 참조 3 ④ 4 ③, ④
5 ① 6 7 7 $x>2$ 8 ③ 9 ①, ⑤
10 2, 과정은 풀이 참조 11 1 12 $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$
13 -4 14 ④ 15 ⑤ 16 3 17 -4
18 ③ 19 $\frac{1}{9}$ 20 -2 21 $-\frac{5}{4}<a<0$

- 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.

- 2 $f(3)=-2 \times 3^2+3 \times 3-1=-10 \quad \dots (i)$
 $f(-\frac{1}{2})=-2 \times (-\frac{1}{2})^2+3 \times (-\frac{1}{2})-1=-3 \quad \dots (ii)$
 $\therefore \frac{1}{2}f(3)-2f(-\frac{1}{2})=\frac{1}{2} \times (-10)-2 \times (-3)=1 \quad \dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) $f(3)$ 의 값 구하기	30%
(ii) $f(-\frac{1}{2})$ 의 값 구하기	30%
(iii) $\frac{1}{2}f(3)-2f(-\frac{1}{2})$ 의 값 구하기	40%

- 3 $y=\frac{2}{3}x^2$ 의 그래프가 점 $(3, a)$ 를 지나므로
 $a=\frac{2}{3} \times 3^2=6$

- 4 색칠한 부분을 지나는 이차함수의 식을 $y=ax^2$ 이라 하면
 $-\frac{1}{2}<a<0$ 또는 $0<a<1$
따라서 구하는 이차함수는 ③, ④이다.

- 5 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.

- 6 평행이동한 그래프의 식은 $y=ax^2-2$
이 그래프가 점 $(1, 5)$ 를 지나므로
 $5=a \times 1^2-2 \quad \therefore a=7$

- 7 그래프가 위로 볼록한 포물선이고 축의 방정식이 $x=2$ 이므로 $x>2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

- 8 꼭짓점이 x 축 위에 있고, 축의 방정식이 $x=-3$ 이므로
 $y=a(x+3)^2$ 으로 놓자.
이 그래프가 점 $(1, -8)$ 을 지나므로
 $-8=a(1+3)^2 \quad \therefore a=-\frac{1}{2}$
 $\therefore y=-\frac{1}{2}(x+3)^2$

- 9 ① $y=3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2만큼, y 축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프이다.
⑤ 제3, 4사분면을 지나지 않는다.

- 10 꼭짓점의 좌표가 $(2, -1)$ 이므로
 $p=2, q=-1 \quad \dots (i)$
즉, $y=a(x-2)^2-1$ 의 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로
 $3=a(0-2)^2-1 \quad \therefore a=1 \quad \dots (ii)$
 $\therefore a+p+q=1+2+(-1)=2 \quad \dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) p, q 의 값 구하기	30%
(ii) a 의 값 구하기	40%
(iii) $a+p+q$ 의 값 구하기	30%

- 11 $f(a)=3a^2-7a+2=-2$ 이므로
 $3a^2-7a+4=0$
 $(a-1)(3a-4)=0 \quad \therefore a=1$ 또는 $a=\frac{4}{3}$
그런데 a 는 정수이므로 $a=1$

- 12 $y=4x^2$ 의 그래프 위의 점 A의 좌표를 (a, a) 라 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.

- 13 꼭짓점이 원점이므로 $y=ax^2$ 으로 놓자.
 이 그래프가 점 $(2, -1)$ 을 지나므로
 $-1=a \times 2^2 \quad \therefore a=-\frac{1}{4}$

즉, $f(x)=-\frac{1}{4}x^2$ 이므로

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

- 14 (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.

$$\therefore a < 0 \quad \dots \textcircled{1}$$

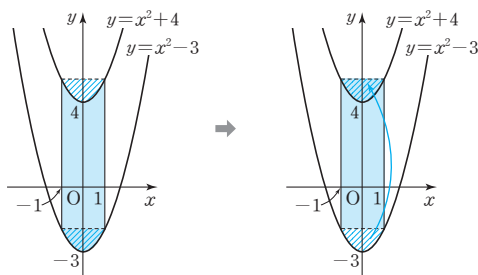
(다)에서 $y=x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓으므로

$$0 < a < 1 \text{ 또는 } -1 < a < 0 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{에서 } -1 < a < 0$$

따라서 $y=ax^2-1$ 의 꼴 중에서 $-1 < a < 0$ 인 것은 ④이다.

- 15 $y=x^2+4$ 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.



$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = 2 \times 7 = 14$$

- 16 $y=\frac{3}{2}(x+1)^2+1$ 에 x 대신 $-x$ 를 대입하면
 $y=\frac{3}{2}(-x+1)^2+1 \quad \therefore y=\frac{3}{2}(x-1)^2+1$
 이 식에 x 대신 $x-2$ 를 대입하면
 $y=\frac{3}{2}(x-2-1)^2+1 \quad \therefore y=\frac{3}{2}(x-3)^2+1$
 이 그래프가 점 $(a, 1)$ 을 지나므로

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

$$\frac{3}{2}(a-3)^2=0 \quad \therefore a=3 (\text{중근})$$

- 17 축의 방정식이 $x=1$ 이므로 $p=1$

즉, $y=a(x-1)^2+q$ 의 그래프가 두 점 $(3, 0), (0, -3)$ 을 지나므로

$$0=a(3-1)^2+q \quad \therefore 0=4a+q \quad \dots \textcircled{1}$$

$$-3=a(0-1)^2+q \quad \therefore -3=a+q \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{을 연립하여 풀면 } a=1, q=-4$$

$$\therefore apq=1 \times 1 \times (-4) = -4$$

- 18 $y=a(x-p)^2+q$ 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.

- 19 점 B의 x 좌표를 k 라 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

$$4=a \times 6^2 \quad \therefore a=\frac{1}{9}$$

- 20 $y=-\frac{1}{2}x^2+8, y=a(x-p)^2$ 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

$$8=a(0+4)^2 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$$

$$\therefore ap=\frac{1}{2} \times (-4) = -2$$

- 21 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 5)$ 이므로 그래프가 모든 사분면을 지나려면 위로 볼록한 포물선이어야 한다.

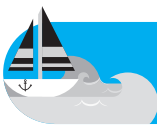
$$\therefore a < 0 \quad \dots \textcircled{1}$$

또 y 축과 만나는 점이 x 축보다 위쪽에 있어야 한다.

즉, $x=0$ 일 때, $y=a(0+2)^2+5 > 0$ 이어야 하므로

$$4a+5 > 0 \quad \therefore a > -\frac{5}{4} \quad \dots \textcircled{2}$$

따라서 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에서 $-\frac{5}{4} < a < 0$



유형 1~12

P. 106~113

1 답 ⑤

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

2 답 ④

$$\begin{aligned} y &= 2x^2 - 12x + 3 = 2(x^2 - 6x) + 3 \\ &= 2(x^2 - 6x + 9 - 9) + 3 \\ &= 2(x - 3)^2 - 15 \end{aligned}$$

따라서 $p=3$, $q=-15$ 이므로
 $p-q=3-(-15)=18$

3 답 ②

$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{3}x^2 - 6x + 10 = \frac{1}{3}(x^2 - 18x) + 10 \\ &= \frac{1}{3}(x^2 - 18x + 81 - 81) + 10 \\ &= \frac{1}{3}(x - 9)^2 - 17 \end{aligned}$$

따라서 $a=\frac{1}{3}$, $p=9$, $q=-17$ 이므로
 $ap+q=\frac{1}{3} \times 9 + (-17) = -14$

4 답 ③

축의 방정식을 구하면 각각 다음과 같다.

$$\begin{aligned} ① y &= x^2 - 3 \Rightarrow x = 0 \\ ② y &= -2(x - 4)^2 \Rightarrow x = 4 \\ ③ y &= x^2 + 4x = (x + 2)^2 - 4 \Rightarrow x = -2 \\ ④ y &= 2x^2 - 8x + 7 = 2(x - 2)^2 - 1 \Rightarrow x = 2 \\ ⑤ y &= 3x^2 + 6x - 7 = 3(x + 1)^2 - 10 \Rightarrow x = -1 \end{aligned}$$

5 답 (3, -2), 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned} y &= x^2 - 6x + k \text{의 그래프가 점 } (1, 2) \text{를 지나므로} \\ 2 &= 1 - 6 + k \quad \therefore k = 7 \quad \dots (i) \\ \therefore y &= x^2 - 6x + 7 = (x - 3)^2 - 2 \quad \dots (ii) \end{aligned}$$

따라서 꼭짓점의 좌표는 (3, -2)이다. $\dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) k 의 값 구하기	40 %
(ii) $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 나타내기	40 %
(iii) 꼭짓점의 좌표 구하기	20 %

6 답 ㄱ, ㄴ

$$\begin{aligned} \text{ㄱ. } y &= x^2 + 6x + 7 = (x + 3)^2 - 2 \\ \text{꼭짓점의 좌표는 } &(-3, -2) \Rightarrow \text{제3사분면} \end{aligned}$$

$$\text{ㄴ. } y = \frac{1}{2}x^2 - 3x - 1 = \frac{1}{2}(x - 3)^2 - \frac{11}{2}$$

꼭짓점의 좌표는 $(3, -\frac{11}{2}) \Rightarrow$ 제4사분면

$$\text{ㄷ. } y = -x^2 - 6x = -(x + 3)^2 + 9$$

꼭짓점의 좌표는 $(-3, 9) \Rightarrow$ 제2사분면

$$\text{ㄹ. } y = -4x^2 - 16x - 17 = -4(x + 2)^2 - 1$$

꼭짓점의 좌표는 $(-2, -1) \Rightarrow$ 제3사분면

7 답 -12

$$\begin{aligned} y &= -3x^2 - 12x + a = -3(x + 2)^2 + 12 + a \\ \text{이므로 꼭짓점의 좌표는 } &(-2, 12 + a) \\ \text{이때 꼭짓점이 } x\text{축 위에 있으므로} \\ 12 + a &= 0 \quad \therefore a = -12 \end{aligned}$$

8 답 ①

$$\begin{aligned} y &= -x^2 - 2ax + 6 \\ &= -(x^2 + 2ax + a^2 - a^2) + 6 \\ &= -(x + a)^2 + a^2 + 6 \end{aligned}$$

이때 축의 방정식이 $x = -a$ 이므로
 $-a = 2 \quad \therefore a = -2$

9 답 $k > 0$

$$\begin{aligned} y &= x^2 - 2kx + k^2 + 2k + 3 \\ &= (x^2 - 2kx + k^2) + 2k + 3 \\ &= (x - k)^2 + 2k + 3 \end{aligned}$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(k, 2k + 3)$
 이 꼭짓점은 제1사분면 위에 있으므로
 $k > 0, 2k + 3 > 0$ 에서 $k > -\frac{3}{2}$
 $\therefore k > 0$

10 답 ⑤

$$\begin{aligned} y &= x^2 - 2x + a = (x - 1)^2 + a - 1 \\ \text{이므로 꼭짓점의 좌표는 } &(1, a - 1) \\ y &= -x^2 + bx + 3 \\ &= -(x^2 - bx + \frac{b^2}{4} - \frac{b^2}{4}) + 3 \\ &= -(x - \frac{b}{2})^2 + \frac{b^2}{4} + 3 \end{aligned}$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(\frac{b}{2}, \frac{b^2}{4} + 3)$
 두 그래프의 꼭짓점이 일치하므로
 $1 = \frac{b}{2}, a - 1 = \frac{b^2}{4} + 3 \quad \therefore b = 2, a = 5$
 $\therefore a + b = 5 + 2 = 7$

11 답 4

$y = x^2 + 2ax + b$ 의 그래프가 점 $(-2, 3)$ 을 지나므로
 $3 = 4 - 4a + b \quad \therefore b = 4a - 1 \quad \dots \textcircled{7}$

$$\begin{aligned} y &= x^2 + 2ax + b \\ &= (x^2 + 2ax + a^2 - a^2) + b \\ &= (x + a)^2 - a^2 + b \end{aligned}$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-a, -a^2 + b)$

이때 꼭짓점이 직선 $y = -2x$ 위에 있으므로

$$-a^2 + b = 2a \quad \therefore b = a^2 + 2a \quad \dots \textcircled{8}$$

$$\textcircled{7}, \textcircled{8} \text{에서 } 4a - 1 = a^2 + 2a$$

$$a^2 - 2a + 1 = 0, (a - 1)^2 = 0$$

$$\therefore a = 1$$

$$\text{이때 } \textcircled{7} \text{에서 } b = 4 - 1 = 3$$

$$\therefore a + b = 1 + 3 = 4$$

12 답 ①

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

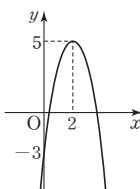
꼭짓점의 좌표는 $(-2, -1)$ 이고, y 축과의 교점의 좌표는 $(0, -5)$ 이며, 위로 볼록하므로 주어진 이차함수의 그래프는 ①이다.

13 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.



14 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.

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

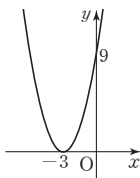
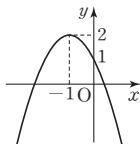
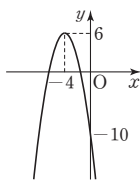
꼭짓점의 좌표는 $(-1, 2)$ 이고, y 축과의 교점의 좌표는 $(0, 1)$ 이며, 위로 볼록하므로 그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

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.

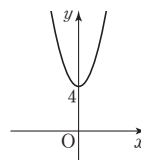
따라서 제3, 4사분면을 지나지 않는다.



$$\textcircled{4} y = 2x^2 + 4$$

꼭짓점의 좌표는 $(0, 4)$ 이고, 아래로 볼록하므로 그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

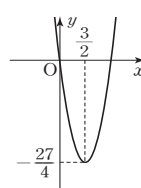
따라서 제3, 4사분면을 지나지 않는다.



$$\textcircled{5} y = 3x^2 - 9x = 3\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{27}{4}$$

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.



15 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.

16 답 4

$$y = x^2 + 2x - 3 \text{에 } y = 0 \text{을 대입하면 } x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$(x + 3)(x - 1) = 0 \quad \therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 1$$

따라서 $A(-3, 0), B(1, 0)$ 이므로 $AB = 4$ 이다.

17 답 ⑤

$$y = x^2 - 6x + 8 \text{에 } y = 0 \text{을 대입하면 } x^2 - 6x + 8 = 0$$

$$(x - 2)(x - 4) = 0 \quad \therefore x = 2 \text{ 또는 } x = 4$$

즉, $A(2, 0), C(4, 0)$ 이다.

$$y = x^2 - 6x + 8 = (x - 3)^2 - 1 \text{이므로 } B(3, -1)$$

$$y = x^2 - 6x + 8 \text{에 } x = 0 \text{을 대입하면 } y = 8 \text{이므로 } D(0, 8)$$

이때 점 E의 y 좌표가 8이므로 $y = 8$ 을 대입하면

$$8 = x^2 - 6x + 8, x^2 - 6x = 0, x(x - 6) = 0$$

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = 6 \quad \therefore E(6, 8)$$

18 답 ③

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

이 식에 x 대신 $x - 2$ 를 대입하면

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

19 답 1

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

이 식에 x 대신 $x + 1$, y 대신 $y + 1$ 을 대입하면

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

이 그래프가 점 $(1, k)$ 를 지나므로

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

20 답 ①

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

이 식에 x 대신 $x-p$, y 대신 $y-q$ 를 대입하면

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

$$\therefore y=2\{x-(p+1)\}^2+q+1$$

이 식이 $y=2x^2-12x+3=2(x-3)^2-15$ 와 같아야 하므로

$$p+1=3, q+1=-15 \quad \therefore p=2, q=-16$$

$$\therefore pq=2 \times (-16)=-32$$

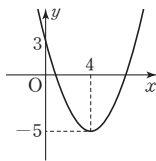
21 답 ⑤

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

① 그래프는 오른쪽 그림과 같이 제3사분면을 지나지 않는다.

⑤ $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로

4만큼, y 축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 것이다.



22 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 그래프의 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

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

$$(x+1)(x-3)=0 \quad \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=3$$

따라서 x 축과 두 점 $(-1, 0)$, $(3, 0)$ 에서 만난다.

23 답 -7

$$y=-x^2+8x-15$$
에 $y=0$ 을 대입하면

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

$$(x-3)(x-5)=0 \quad \therefore x=3 \text{ 또는 } x=5$$

$$\therefore p=3, q=5 \text{ 또는 } p=5, q=3$$

$$y=-x^2+8x-15$$
에 $x=0$ 을 대입하면 $y=-15$ 이므로

$$r=-15$$

$$\therefore p+q+r=8+(-15)=-7$$

24 답 7

$$y=x^2+5x-3=\left(x+\frac{5}{2}\right)^2-\frac{37}{4}$$

이 식에 x 대신 $x+\frac{1}{2}$, y 대신 $y-\frac{1}{4}$ 을 대입하면

$$y-\frac{1}{4}=\left(x+\frac{1}{2}+\frac{5}{2}\right)^2-\frac{37}{4}$$

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

이 식이 $y=ax^2+bx+c$ 와 같아야 하므로

$$a=1, b=6, c=0$$

$$\therefore a+b+c=1+6+0=7$$

25 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

$$y=ax^2-bx+c$$

26 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

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

$$(x+2)(x-4)=0 \quad \therefore x=-2 \text{ 또는 } x=4$$

$$\therefore B(-2, 0), C(4, 0)$$

$$(3) \triangle ABC=\frac{1}{2} \times 6 \times 9=27$$

27 답 10, 과정은 풀이 참조

$$y=x^2+3x-4$$
에 $y=0$ 을 대입하면 $x^2+3x-4=0$

$$(x+4)(x-1)=0 \quad \therefore x=-4 \text{ 또는 } x=1$$

$$\therefore A(-4, 0), B(1, 0) \quad \dots (i)$$

$$y=x^2+3x-4$$
에 $x=0$ 을 대입하면 $y=-4$ 이므로

$$C(0, -4) \quad \dots (ii)$$

$$\therefore \triangle ACB=\frac{1}{2} \times 5 \times 4=10 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) 두 점 A, B의 좌표 구하기	40 %
(ii) 점 C의 좌표 구하기	30 %
(iii) $\triangle ACB$ 의 넓이 구하기	30 %

28 답 4

$$y=\frac{1}{3}x^2-\frac{4}{3}x-4$$
에 $x=0$ 을 대입하면 $y=-4$ 이므로

$$A(0, -4)$$

$$y=\frac{1}{3}x^2-\frac{4}{3}x-4=\frac{1}{3}(x-2)^2-\frac{16}{3}$$
에서 $B\left(2, -\frac{16}{3}\right)$

$$\therefore \triangle OAB=\frac{1}{2} \times 4 \times 2=4$$

29 답 3

$$y=-x^2+2x+3=-(x-1)^2+4$$
에서

$$A(1, 4)$$

$$y=-x^2+2x+3$$
에 $x=0$ 을 대입하면 $y=3$ 이므로

$$B(0, 3)$$

$$y=-x^2+2x+3$$
에 $y=0$ 을 대입하면

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

$$(x+1)(x-3)=0 \quad \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=3$$

점 C의 x 좌표가 양수이므로 $C(3, 0)$

$$\begin{aligned}\therefore \triangle ABC &= \triangle ABO + \triangle AOC - \triangle BOC \\ &= \frac{1}{2} \times 3 \times 1 + \frac{1}{2} \times 3 \times 4 - \frac{1}{2} \times 3 \times 3 \\ &= 3\end{aligned}$$

30 답 ③

$$\begin{aligned}y &= -x^2 - 4x + k = -(x+2)^2 + 4 + k \text{이므로} \\ \text{축의 방정식은 } x &= -2 \\ \text{이때 두 점 A, B는 축에 서로 대칭이며 } \overline{AB} &= 6 \text{이므로 축} \\ \text{으로부터 각각 3만큼 떨어져 있다.} \\ \therefore A(-5, 0), B(1, 0) \\ y &= -x^2 - 4x + k \text{의 그래프가 점 B(1, 0)을 지나므로} \\ 0 &= -1 - 4 + k \quad \therefore k = 5 \\ \text{즉, } y &= -x^2 - 4x + 5 = -(x+2)^2 + 9 \text{에서 C(-2, 9)} \\ \therefore \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 6 \times 9 = 27\end{aligned}$$

31 답 ③

$$\begin{aligned}\text{꼭짓점의 좌표가 } (-2, 1) \text{이므로 } y &= a(x+2)^2 + 1 \text{로 놓자.} \\ \text{이 그래프가 점 } (-3, 2) \text{를 지나므로} \\ 2 &= a(-3+2)^2 + 1 \quad \therefore a = 1 \\ \text{즉, } y &= (x+2)^2 + 1 = x^2 + 4x + 5 \text{이므로 } b = 4, c = 5 \\ \therefore a + b - c &= 1 + 4 - 5 = 0\end{aligned}$$

32 답 $y = -x^2 + 4x + 1$

$$\begin{aligned}\text{꼭짓점의 좌표가 } (2, 5) \text{이므로 } y &= a(x-2)^2 + 5 \text{로 놓자.} \\ \text{이 그래프가 점 } (0, 1) \text{을 지나므로} \\ 1 &= a(0-2)^2 + 5, 4a = -4 \quad \therefore a = -1 \\ \therefore y &= -(x-2)^2 + 5 = -x^2 + 4x + 1\end{aligned}$$

33 답 ②

$$\begin{aligned}y &= 4x^2 + 24x + 41 = 4(x+3)^2 + 5 \\ \text{꼭짓점의 좌표가 } (-3, 5) \text{이므로 구하는 이차함수의 식을} \\ y &= a(x+3)^2 + 5 \text{로 놓자.} \\ y &= \frac{1}{3}x^2 - x - 4 \text{의 그래프와 } y \text{축의 교점의 좌표는 } (0, -4) \\ \text{즉, } y &= a(x+3)^2 + 5 \text{의 그래프가 점 } (0, -4) \text{를 지나므로} \\ -4 &= a(0+3)^2 + 5, 9a = -9 \quad \therefore a = -1 \\ \therefore y &= -(x+3)^2 + 5 = -x^2 - 6x - 4\end{aligned}$$

34 답 1

$$\begin{aligned}\text{축의 방정식이 } x = 3 \text{이므로 } y &= a(x-3)^2 + q \text{로 놓자.} \\ \text{이 그래프가 두 점 } (0, 13), (1, 3) \text{을 지나므로} \\ 13 &= a(0-3)^2 + q \quad \therefore 13 = 9a + q \quad \dots \text{㉠} \\ 3 &= a(1-3)^2 + q \quad \therefore 3 = 4a + q \quad \dots \text{㉡} \\ \text{㉠, ㉡을 연립하여 풀면 } a &= 2, q = -5 \\ \text{즉, } y &= 2(x-3)^2 - 5 = 2x^2 - 12x + 13 \text{이므로} \\ a &= 2, b = -12, c = 13 \\ \therefore a - b - c &= 2 - (-12) - 13 = 1\end{aligned}$$

35 답 -3, 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned}\text{축의 방정식이 } x = 4 \text{이고, } x^2 \text{의 계수가 1이므로} \\ y &= (x-4)^2 + q \text{로 놓자.} \quad \dots \text{(i)} \\ \text{이 그래프가 점 } (0, 5) \text{를 지나므로} \\ 5 &= (0-4)^2 + q \quad \therefore q = -11 \quad \dots \text{(ii)} \\ \text{즉, } y &= (x-4)^2 - 11 = x^2 - 8x + 5 \text{이므로} \\ b &= -8, c = 5 \quad \dots \text{(iii)} \\ \therefore b + c &= -8 + 5 = -3 \quad \dots \text{(iv)}\end{aligned}$$

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 놓기	20 %
(ii) q 의 값 구하기	30 %
(iii) b, c 의 값 구하기	40 %
(iv) $b+c$ 의 값 구하기	10 %

36 답 6

$$\begin{aligned}\text{축의 방정식이 } x = -2 \text{이므로 } y &= a(x+2)^2 + q \text{로 놓자.} \\ \text{이 그래프가 두 점 } (0, 6), (2, 0) \text{을 지나므로} \\ 6 &= a(0+2)^2 + q \quad \therefore 6 = 4a + q \quad \dots \text{㉠} \\ 0 &= a(2+2)^2 + q \quad \therefore 0 = 16a + q \quad \dots \text{㉡} \\ \text{㉠, ㉡을 연립하여 풀면 } a &= -\frac{1}{2}, q = 8 \\ \text{즉, } y &= -\frac{1}{2}(x+2)^2 + 8 = -\frac{1}{2}x^2 - 2x + 6 \text{이므로} \\ a &= -\frac{1}{2}, b = -2, c = 6 \\ \therefore abc &= -\frac{1}{2} \times (-2) \times 6 = 6\end{aligned}$$

37 답 $y = 3x^2 - 2x + 1$

$$\begin{aligned}y &= ax^2 + bx + c \text{로 놓으면 그래프가 점 } (0, 1) \text{을 지나므로} \\ c &= 1 \\ \text{이때 } y &= ax^2 + bx + 1 \text{의 그래프가 두 점 } (-1, 6), (1, 2) \\ \text{를 지나므로} \\ 6 &= a - b + 1 \quad \therefore a - b = 5 \quad \dots \text{㉠} \\ 2 &= a + b + 1 \quad \therefore a + b = 1 \quad \dots \text{㉡} \\ \text{㉠, ㉡을 연립하여 풀면 } a &= 3, b = -2 \\ \therefore y &= 3x^2 - 2x + 1\end{aligned}$$

38 답 (1, 7), 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned}y &= ax^2 + bx + c \text{로 놓으면 그래프가 점 } (0, 8) \text{을 지나므로} \\ c &= 8 \quad \dots \text{(i)} \\ \text{이때 } y &= ax^2 + bx + 8 \text{의 그래프가 두 점 } (-1, 11), \\ (4, 16) \text{을 지나므로} \\ 11 &= a - b + 8 \quad \therefore a - b = 3 \quad \dots \text{㉠} \\ 16 &= 16a + 4b + 8 \quad \therefore 4a + b = 2 \quad \dots \text{㉡} \\ \text{㉠, ㉡을 연립하여 풀면 } a &= 1, b = -2 \quad \dots \text{(ii)} \\ \text{즉, } y &= x^2 - 2x + 8 = (x-1)^2 + 7 \text{이므로} \\ \text{꼭짓점의 좌표는 } (1, 7) \quad \dots \text{(iii)}\end{aligned}$$

채점 기준	배점
(i) c 의 값 구하기	30 %
(ii) a, b 의 값 구하기	50 %
(iii) 꼭짓점의 좌표 구하기	20 %

39 답 ③

$y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로 $c=3$
 이때 $y=ax^2+bx+3$ 의 그래프가 두 점 $(-3, 0), (-2, 7)$ 을 지나므로
 $0=9a-3b+3 \quad \therefore 3a-b=-1 \quad \dots \textcircled{1}$
 $7=4a-2b+3 \quad \therefore 2a-b=2 \quad \dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a=-3, b=-8$
 $\therefore y=-3x^2-8x+3$

40 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
 $b=-2, c=-12$
 $\therefore ab-c=2 \times (-2) - (-12)=8$

41 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
 $k=16-24+5=-3$
 $\therefore b+c-k=-6+5-(-3)=2$

42 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
 $b=-4, c=3$
 $\therefore abc=1 \times (-4) \times 3=-12$

43 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 $c > 0$

44 답 ⑤

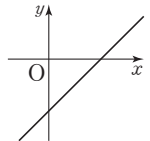
그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
 축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0 \quad \therefore b < 0$
 y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0$
 ① $ab < 0$
 ② $ac < 0$
 ③ $bc > 0$
 ④ $x=-1$ 일 때, $y=a-b+c > 0$
 ⑤ $x=1$ 일 때, $y=a+b+c < 0$

45 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.
 따라서 축은 y 축의 오른쪽에 있다.
 $-c > 0$ 이므로 y 축과의 교점은 x 축보다 위쪽에 있다.

46 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.



47 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.
 따라서 축은 y 축의 오른쪽에 있다.
 $-b < 0$ 이므로 y 축과의 교점은 x 축보다 아래쪽에 있다.

유형 13~19

P. 114~117

48 답 ④

$y=x^2+6x+11=(x+3)^2+2$
 따라서 $x=-3$ 에서 최솟값은 2이므로 $m=2$
 $y=-3x^2-6x+2=-3(x+1)^2+5$
 따라서 $x=-1$ 에서 최댓값은 5이므로 $M=5$
 $\therefore m+M=2+5=7$

49 답 ⑤

- ① $y = -x^2 - 5 \Rightarrow$ 최댓값은 -5
 ② $y = x^2 + 4x + 9 \Rightarrow$ 최댓값은 없다.
 ③ $y = -x^2 - 4x - 4 = -(x+2)^2 \Rightarrow$ 최댓값은 0
 ④ $y = 2x^2 - 8x + 13 \Rightarrow$ 최댓값은 없다.
 ⑤ $y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 3 = -\frac{1}{2}(x-2)^2 + 5 \Rightarrow$ 최댓값은 5

50 답 $\frac{25}{4}$, 과정은 풀이 참조

- $y = -x^2 + ax + b$ 의 그래프가 점 $(0, 4)$ 를 지나므로 $b = 4$
 $y = -x^2 + ax + 4$ 의 그래프가 점 $(4, 0)$ 을 지나므로
 $0 = -16 + 4a + 4 \quad \therefore a = 3 \quad \dots (i)$
 $\therefore y = -x^2 + 3x + 4 = -\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{25}{4} \quad \dots (ii)$
 따라서 $x = \frac{3}{2}$ 에서 최댓값은 $\frac{25}{4}$ 이다. $\dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) a, b 의 값 구하기	50 %
(ii) $y = a(x-p)^2 + q$ 의 꼴로 변형하기	30 %
(iii) 최댓값 구하기	20 %

51 답 ③

- $y = x^2 + 2ax + b$ 는 $x = 1$ 에서 최솟값이 3 이므로
 $y = (x-1)^2 + 3 = x^2 - 2x + 4$
 따라서 $2a = -2$ 에서 $a = -1, b = 4$
 $\therefore 4a + b = 4 \times (-1) + 4 = 0$

52 답 $(0, 2)$

- $x = -1$ 에서 최댓값이 6 이고 x^2 의 계수가 -4 이므로
 $y = -4(x+1)^2 + 6 = -4x^2 - 8x + 2$
 $x = 0$ 을 대입하면 $y = 2$ 이므로 y 축과의 교점의 좌표는 $(0, 2)$ 이다.

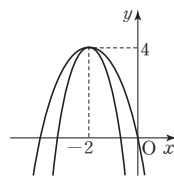
53 답 10

- 그래프가 x 축과 만나는 두 점이 $(0, 0), (4, 0)$ 이므로
 이 그래프의 축의 방정식은 $x = 2$
 이때 최솟값이 -8 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, -8)$
 $y = a(x-2)^2 - 8$ 로 놓으면 그래프가 점 $(0, 0)$ 을 지나므로
 $0 = a(0-2)^2 - 8, 4a = 8 \quad \therefore a = 2$
 즉, $y = 2(x-2)^2 - 8 = 2x^2 - 8x$ 이므로 $b = -8, c = 0$
 $\therefore a - b - c = 2 - (-8) - 0 = 10$

54 답 ①

- $x = -2$ 에서 최댓값이 4 이므로
 $y = a(x+2)^2 + 4 \quad \dots \textcircled{1}$
 최댓값을 가지므로 $a < 0 \quad \dots \textcircled{2}$

따라서 그래프가 제1사분면을 지나지 않으려면 오른쪽 그림과 같이 y 축과의 교점이 원점이거나 x 축보다 아래쪽에 있어야 하므로 ①에 $x = 0$ 을 대입하면



$$y = a(0+2)^2 + 4 \leq 0$$

$$4a \leq -4 \quad \therefore a \leq -1 \quad \dots \textcircled{3}$$

①, ③에서 $a \leq -1$

55 답 -5

- $y = \frac{1}{2}x^2 - 3$ 에 x 대신 $x-1, y$ 대신 $y-2$ 를 대입하면
 $y-2 = \frac{1}{2}(x-1)^2 - 3 \quad \therefore y = \frac{1}{2}(x-1)^2 - 1$
 따라서 $x = 1$ 에서 최솟값은 -1 이므로 $m = -1$
 $y = -\frac{1}{2}x^2 + 4x - 3 = -\frac{1}{2}(x-4)^2 + 5$
 따라서 $x = 4$ 에서 최댓값은 5 이므로 $M = 5$
 $\therefore Mm = 5 \times (-1) = -5$

56 답 ②

- $y = -x^2 + 4x + k = -(x-2)^2 + 4 + k$
 즉, $x = 2$ 에서 최댓값은 $4 + k$ 이다.
 그런데 최댓값이 7 이므로
 $4 + k = 7 \quad \therefore k = 3$

57 답 9

- $y = ax^2 + bx - 7$ 은 $x = -1$ 에서 최솟값이 -10 이므로
 $y = a(x+1)^2 - 10 = ax^2 + 2ax + a - 10$
 따라서 $b = 2a, -7 = a - 10$ 에서 $a = 3, b = 6$
 $\therefore a + b = 3 + 6 = 9$

58 답 ④

- $x = 3$ 에서 최솟값이 -16 이므로
 $y = a(x-3)^2 - 16$ 으로 놓자.
 이 그래프가 점 $(2, -13)$ 을 지나므로
 $-13 = a(2-3)^2 - 16 \quad \therefore a = 3$
 $\therefore y = 3(x-3)^2 - 16 = 3x^2 - 18x + 11$

59 답 $\frac{7}{4}, -\frac{1}{2}$

- $y = -x^2 + 2kx + k + 2$
 $= -(x^2 - 2kx + k^2) + k + 2$
 $= -(x-k)^2 + k^2 + k + 2$
 $\therefore M = k^2 + k + 2 = \left(k + \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{7}{4}$
 따라서 M 은 $k = -\frac{1}{2}$ 에서 최솟값이 $\frac{7}{4}$ 이다.

60 답 $\frac{1}{2}$, 과정은 풀이 참조

$$\begin{aligned}
 y &= 2x^2 - 2kx + k \\
 &= 2\left(x^2 - kx + \frac{k^2}{4} - \frac{k^2}{4}\right) + k \\
 &= 2\left(x - \frac{k}{2}\right)^2 - \frac{k^2}{2} + k \quad \dots (i) \\
 \therefore m &= -\frac{k^2}{2} + k \quad \dots (ii) \\
 &= -\frac{1}{2}(k-1)^2 + \frac{1}{2} \quad \dots (iii)
 \end{aligned}$$

따라서 m 은 $k=1$ 에서 최댓값이 $\frac{1}{2}$ 이다. $\dots (iv)$

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 변형하기	30 %
(ii) m 을 k 에 관한 식으로 나타내기	20 %
(iii) m =(완전제곱식)+(상수)의 꼴로 변형하기	30 %
(iv) m 의 최댓값 구하기	20 %

61 답 ③

$$\begin{aligned}
 y &= -3x^2 + 6mx - 6m + 1 \\
 &= -3(x^2 - 2mx + m^2 - m^2) - 6m + 1 \\
 &= -3(x-m)^2 + 3m^2 - 6m + 1 \\
 \therefore f(m) &= 3m^2 - 6m + 1 = 3(m-1)^2 - 2
 \end{aligned}$$

따라서 $f(m)$ 은 $m=1$ 에서 최솟값이 -2 이다.

62 답 ④

두 수를 x , $30-x$ 라 하고, 두 수의 곱을 y 라 하면

$$\begin{aligned}
 y &= x(30-x) = -x^2 + 30x \\
 &= -(x-15)^2 + 225
 \end{aligned}$$

즉, $x=15$ 에서 최댓값은 225이다.
따라서 두 수의 곱의 최댓값은 225이다.

63 답 $-3, 3$, 과정은 풀이 참조

두 수를 x , $x+6$ 이라 하고, 두 수의 곱을 y 라 하면

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

따라서 $x=-3$ 일 때, 두 수의 곱은 최소가 되므로
구하는 두 수는 $-3, 3$ 이다. $\dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 식 세우기	30 %
(ii) $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 변형하기	40 %
(iii) 두 수 구하기	30 %

64 답 ③

$$\begin{aligned}
 2x+y &= 8 \text{에서 } y=8-2x \text{이므로} \\
 xy &= x(8-2x) = -2x^2 + 8x \\
 &= -2(x-2)^2 + 8
 \end{aligned}$$

따라서 xy 는 $x=2$ 에서 최댓값이 8이다.

65 답 196cm^2

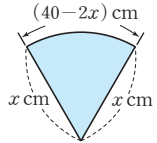
가로의 길이를 $x\text{cm}$ 라 하면 세로의 길이는 $(28-x)\text{cm}$ 이다.
직사각형의 넓이를 $y\text{cm}^2$ 라 하면

$$\begin{aligned}
 y &= x(28-x) = -x^2 + 28x \\
 &= -(x-14)^2 + 196
 \end{aligned}$$

즉, $x=14$ 에서 최댓값은 196이다.
따라서 직사각형의 넓이의 최댓값은 196cm^2 이다.

66 답 ②

부채꼴의 반지름의 길이를 $x\text{cm}$ 라 하면
호의 길이는 $(40-2x)\text{cm}$ 이다.
부채꼴의 넓이를 $y\text{cm}^2$ 라 하면

$$\begin{aligned}
 y &= \frac{1}{2}x(40-2x) = -x^2 + 20x \\
 &= -(x-10)^2 + 100
 \end{aligned}$$


즉, $x=10$ 일 때, 부채꼴의 넓이는 최대가 되므로 구하는 반지름의 길이는 10cm이다.

참고 (부채꼴의 넓이) $= \frac{1}{2} \times (\text{반지름의 길이}) \times (\text{호의 길이})$

67 답 32cm^2

새로운 직사각형의 넓이를 $y\text{cm}^2$ 라 하면

$$\begin{aligned}
 y &= (10-2x)(3+x) = -2x^2 + 4x + 30 \\
 &= -2(x-1)^2 + 32
 \end{aligned}$$

즉, $x=1$ 에서 최댓값은 32이다.
따라서 구하는 직사각형의 최대 넓이는 32cm^2 이다.

68 답 8

점 P의 좌표를 $(a, -a+8)$ 이라 하면

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

즉, $a=4$ 에서 최댓값은 8이다.
따라서 $\triangle POA$ 의 넓이의 최댓값은 8이다.

69 답 ③

점 P의 좌표를 $(a, -2a+12)$ 라 하면

$$\begin{aligned}
 \square ROQP &= a(-2a+12) = -2a^2 + 12a \\
 &= -2(a-3)^2 + 18
 \end{aligned}$$

즉, $a=3$ 에서 최댓값은 18이다.
따라서 구하는 점 P의 좌표는 $(3, 6)$ 이다.

70 답 14cm

$\overline{QC}=x\text{cm}$ 라 하면 $\overline{BQ}=(8-x)\text{cm}$
이때 $\triangle ABC \sim \triangle PBQ$ (AA 답음)이므로

$$\begin{aligned}
 \overline{BC} : \overline{BQ} &= \overline{AC} : \overline{PQ} \\
 8 : (8-x) &= 6 : \overline{PQ} \\
 \therefore \overline{PQ} &= \frac{6(8-x)}{8} = \frac{3}{4}(8-x) (\text{cm})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore \square PQCR &= \overline{QC} \times \overline{PQ} \\ &= x \times \frac{3}{4}(8-x) = -\frac{3}{4}x^2 + 6x \\ &= -\frac{3}{4}(x-4)^2 + 12\end{aligned}$$

즉, $x=4$ 일 때, $\square PQCR$ 의 넓이가 최대이므로
($\square PQCR$ 의 둘레의 길이) $=2(\overline{QC} + \overline{PQ})$

$$\begin{aligned}&= 2\left\{4 + \frac{3}{4} \times (8-4)\right\} \\ &= 2 \times 7 = 14 \text{ (cm)}\end{aligned}$$

71 답 4초 후, 100m

$$y = -5x^2 + 40x + 20 = -5(x-4)^2 + 100$$

즉, $x=4$ 에서 최댓값은 100이다.

따라서 쏘아 올린 지 4초 후에 최고 높이 100m에 도달한다.

72 답 6초

$$h = 60t - 5t^2 = -5(t-6)^2 + 180$$

즉, 쏘아 올린 지 6초 후에 최고 높이에 도달한다.

한편 지면에 떨어질 때는 $h=0$ 일 때이므로

$$0 = 60t - 5t^2, -5t(t-12) = 0$$

$$\therefore t=0 \text{ 또는 } t=12$$

따라서 쏘아 올린 지 12초 후에 지면에 떨어지므로 최고 높이에 도달했을 때부터 지면에 떨어질 때까지 걸린 시간은

$$12 - 0 = 12 \text{ (초)}$$

73 답 550원

볼펜의 가격을 10x원씩 내릴 때마다 판매량은 2x자루씩 늘어나므로 볼펜의 하루 동안의 총 판매 금액을 y원이라 하면
 $y = (\text{볼펜의 가격}) \times (\text{하루 판매량})$

$$= (600 - 10x)(100 + 2x)$$

$$= -20x^2 + 200x + 60000$$

$$= -20(x-5)^2 + 60500$$

따라서 $x=5$ 일 때, 하루 동안의 총 판매 금액이 최대가 되므로 이때의 볼펜 한 자루의 가격은

$$600 - 10 \times 5 = 550 \text{ (원)}$$

1 $y = -3x^2 + 12x - 6 = -3(x-2)^2 + 6$
따라서 축의 방정식은 $x=2$ 이고, 꼭짓점의 좌표는 (2, 6)이다.

2 $y = \frac{1}{2}x^2 - x + 2 = \frac{1}{2}(x-1)^2 + \frac{3}{2}$
꼭짓점의 좌표는 $(1, \frac{3}{2})$ 이므로 꼭짓점은 제1사분면 위에 있고, 아래로 볼록하며, y절편은 양수인 그래프이다.
따라서 주어진 이차함수의 그래프로 가장 적당한 것은 ⑤이다.

3 $y = -x^2 + 10x - 19 = -(x-5)^2 + 6$
이 식에 x 대신 $x+3$, y 대신 $y+6$ 을 대입하면
 $y+6 = -(x+3-5)^2 + 6$
 $\therefore y = -(x-2)^2$
따라서 꼭짓점의 좌표는 (2, 0)이므로 $p=2$, $q=0$
 $\therefore p+q=2+0=2$

4 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.

5 꼭짓점의 좌표가 (-1, -2)이므로
 $y = a(x+1)^2 - 2$ 로 놓자.
이 그래프가 점 (0, -1)을 지나므로
 $-1 = a(0+1)^2 - 2 \quad \therefore a=1$
 $\therefore y = (x+1)^2 - 2 = x^2 + 2x - 1$

6 축의 방정식이 $x=1$ 이고, x^2 의 계수가 -2이므로
 $y = -2(x-1)^2 + q$ 로 놓자.
이 그래프가 점 (-2, -7)을 지나므로
 $-7 = -2(-2-1)^2 + q \quad \therefore q=11$
 $\therefore y = -2(x-1)^2 + 11 = -2x^2 + 4x + 9$
따라서 $a=-2$, $b=4$, $c=9$ 이므로
 $ab+c = -2 \times 4 + 9 = 1$

7 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 점 (0, 16)을 지나므로
 $c=16 \quad \dots \text{ (i)}$
이때 $y = ax^2 + bx + 16$ 의 그래프가 두 점 (1, 10), (3, -14)를 지나므로
 $10 = a + b + 16 \quad \therefore a + b = -6 \quad \dots \text{ ㉠}$
 $-14 = 9a + 3b + 16 \quad \therefore 3a + b = -10 \quad \dots \text{ ㉡}$
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-2$, $b=-4 \quad \dots \text{ (ii)}$
 $\therefore a+b-c = -2 + (-4) - 16 = -22 \quad \dots \text{ (iii)}$

채점 기준	배점
(i) c의 값 구하기	30 %
(ii) a, b의 값 구하기	50 %
(iii) a+b-c의 값 구하기	20 %

단원 마무리

P. 118~120

- 1** ④ **2** ⑤ **3** 2 **4** ② **5** ② **6** 1
7 -22, 과정은 풀이 참조 **8** ①, ④ **9** $-\frac{1}{4}$
10 4 **11** $\frac{45}{4}$ m (또는 11.25m) **12** ④ **13** 4
14 $\frac{3}{2}$, 과정은 풀이 참조 **15** ④ **16** 최댓값 3
17 ④ **18** 50m² **19** 36 **20** $\frac{15}{8}$ **21** 20

- 8 $y=2x^2+4x-3=2(x+1)^2-5$
 ① 축의 방정식은 $x=-1$ 이다.
 ③ $y=2x^2+4x-3$ 에 y 대신 $-y$ 를 대입하면
 $-y=2x^2+4x-3 \quad \therefore y=-2x^2-4x+3$
 ④ $y=2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼, y 축의 방향으로 -5 만큼 평행이동한 그래프이다.

- 9 $y=3x^2-3x+a=3\left(x-\frac{1}{2}\right)^2-\frac{3}{4}+a$
 즉, $x=\frac{1}{2}$ 에서 최솟값이 $-\frac{3}{4}+a$ 이다.
 그런데 최솟값이 -1 이므로
 $-\frac{3}{4}+a=-1 \quad \therefore a=-\frac{1}{4}$

- 10 $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프와 폭이 같고, $a<0$ 이므로
 $a=-\frac{1}{2}$
 이때 $y=-\frac{1}{2}x^2+bx+c$ 는 $x=-2$ 에서 최댓값이 6이므로
 $y=-\frac{1}{2}(x+2)^2+6=-\frac{1}{2}x^2-2x+4$
 따라서 $a=-\frac{1}{2}$, $b=-2$, $c=4$ 이므로
 $abc=-\frac{1}{2}\times(-2)\times4=4$

- 11 $y=15x-5x^2=-5\left(x-\frac{3}{2}\right)^2+\frac{45}{4}$
 즉, $x=\frac{3}{2}$ 에서 최댓값이 $\frac{45}{4}$ 이다.
 따라서 물 로켓의 최고 높이는 $\frac{45}{4}$ m(또는 11.25m)이다.

- 12 $y=x^2-2ax+3a+4$
 $= (x^2-2ax+a^2-a^2)+3a+4$
 $= (x-a)^2-a^2+3a+4$
 이때 꼭짓점 $(a, -a^2+3a+4)$ 가 x 축 위에 있으므로
 $-a^2+3a+4=0, a^2-3a-4=0$
 $(a+1)(a-4)=0 \quad \therefore a=-1$ 또는 $a=4$
 그런데 $a>0$ 이므로 $a=4$

- 13 $y=-2x^2-4x+1=-2(x+1)^2+3$
 이 식에 x 대신 $x-p$, y 대신 $y-q$ 를 대입하면
 $y-q=-2(x-p+1)^2+3$
 $\therefore y=-2\{x-(p-1)\}^2+q+3$
 이 식이 $y=-2x^2+8x-6=-2(x-2)^2+2$ 와 같아야 하므로
 $p-1=2, q+3=2 \quad \therefore p=3, q=-1$
 $\therefore p-q=3-(-1)=4$

- 14 $y=-\frac{1}{2}x^2+x+4$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $-\frac{1}{2}x^2+x+4=0$
 $x^2-2x-8=0, (x+2)(x-4)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=4$
 $\therefore A(-2, 0), B(4, 0) \quad \dots (i)$
 $y=-\frac{1}{2}x^2+x+4$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=4$ 이므로
 $C(0, 4) \quad \dots (ii)$
 $y=-\frac{1}{2}x^2+x+4$
 $= -\frac{1}{2}(x-1)^2+\frac{9}{2}$
 이므로 $D\left(1, \frac{9}{2}\right) \quad \dots (iii)$
 $\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times4=12,$
 $\triangle ABD=\frac{1}{2}\times6\times\frac{9}{2}=\frac{27}{2} \quad \dots (iv)$
 따라서 구하는 넓이의 차는
 $\triangle ABD-\triangle ABC=\frac{27}{2}-12=\frac{3}{2} \quad \dots (v)$

채점 기준	배점
(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 %

- 15 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
 축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0 \quad \therefore b>0$
 y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$
 ① $bc>0$
 ② $abc<0$
 ③ $\frac{a}{b}<0$
 ④ $x=-\frac{1}{2}$ 일 때, $y=\frac{1}{4}a-\frac{1}{2}b+c>0$
 ⑤ $x=2$ 일 때, $y=4a+2b+c>0$

- 16 x 축과 두 점 $(-1, 0), (5, 0)$ 에서 만나므로
 $y=a(x+1)(x-5)$ 로 놓자.
 이 그래프가 점 $(2, 3)$ 을 지나므로
 $3=a\times3\times(-3) \quad \therefore a=-\frac{1}{3}$
 $\therefore y=-\frac{1}{3}(x+1)(x-5)$
 $= -\frac{1}{3}x^2+\frac{4}{3}x+\frac{5}{3}$
 $= -\frac{1}{3}(x-2)^2+3$
 따라서 $x=2$ 에서 최댓값이 3이다.

17 $y = \frac{1}{2}x^2 + 2kx + 8k$
 $= \frac{1}{2}(x^2 + 4kx + 4k^2 - 4k^2) + 8k$
 $= \frac{1}{2}(x + 2k)^2 - 2k^2 + 8k$
 $\therefore m = -2k^2 + 8k = -2(k-2)^2 + 8$
 따라서 m 은 $k=2$ 에서 최댓값이 8이다.

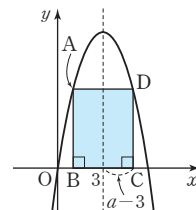
18 오른쪽 그림과 같이 사육장의 가로
 길이를 x m라 하면 세로의 길이는
 $(20-2x)$ m이므로 사육장의 넓이를
 y m²라 하면
 $y = x(20-2x) = -2x^2 + 20x$
 $= -2(x-5)^2 + 50$
 즉, $x=5$ 에서 최댓값은 50이다.
 따라서 사육장의 최대 넓이는 50m²이다.



19 $y = -x^2 + 2x + 8 = -(x-1)^2 + 9 \quad \therefore A(1, 9)$
 $y = -x^2 + 10x - 16 = -(x-5)^2 + 9 \quad \therefore B(5, 9)$
 $y = -x^2 + 2x + 8$ 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 $x = 4$
 $\therefore C(-2, 0)$
 $y = -x^2 + 10x - 16$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $-x^2 + 10x - 16 = 0, x^2 - 10x + 16 = 0$
 $(x-2)(x-8) = 0 \quad \therefore x = 2$ 또는 $x = 8$
 $\therefore D(2, 0)$
 따라서 $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ 이고 $\overline{AB} = \overline{CD} = 4$ 이므로
 $\square ACDB$ 는 평행사변형이다.
 $\therefore \square ACDB = 4 \times 9 = 36$

20 점 P의 x 좌표를 a 라 하면
 $P(a, a+7), Q(a, -2a^2+5)$ 이므로
 $\overline{PQ} = a+7 - (-2a^2+5)$
 $= 2a^2 + a + 2$
 $= 2\left(a + \frac{1}{4}\right)^2 + \frac{15}{8}$
 즉, $a = -\frac{1}{4}$ 에서 최솟값은 $\frac{15}{8}$ 이다.
 따라서 \overline{PQ} 의 길이의 최솟값은 $\frac{15}{8}$ 이다.

21 $y = -x^2 + 6x = -(x-3)^2 + 9$
 이므로 축의 방정식은 $x=3$ 이다.
 점 C의 x 좌표를 a 라 하면 오른쪽 그림과 같이 점 C와 축 사이의 거리는 $a-3$ 이고, 점 B와 점 C는 축에 대하여 대칭이므로
 $\overline{BC} = 2(a-3)$
 한편 점 D의 좌표는 $(a, -a^2+6a)$
 이므로
 $\overline{CD} = -a^2 + 6a$



직사각형 ABCD의 둘레의 길이를 l 이라 하면
 $l = 2(\overline{BC} + \overline{CD})$
 $= 2\{2(a-3) + (-a^2+6a)\}$
 $= -2a^2 + 16a - 12$
 $= -2(a-4)^2 + 20$
 즉, $a=4$ 에서 최댓값은 20이다.
 따라서 직사각형 ABCD의 둘레의 길이의 최댓값은 20이다.





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

1 단계

보고 따라하기

P. 6~7

- 1** $-a$
- 2** 24, 54, 96
- 3** P : $-3-\sqrt{5}$, Q : $-3+\sqrt{5}$
- 4** $\sqrt{7}-1$

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

$$2a > 0 \Rightarrow \text{므로 } \sqrt{4a^2} = \sqrt{(2a)^2} = 2a \quad \dots (i)$$

- 2단계** $\therefore \sqrt{(-a)^2} - \sqrt{4a^2} = a - 2a = -a \quad \dots \text{(ii)}$

채점 기준	배점
(i) 근호를 사용하지 않고 나타내기	60 %
(ii) 주어진 식을 간단히 하기	40 %

- 2** **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 $6 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다. ... (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. \dots (ii)

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

- 3** **1단계** □ABCD = $3 \times 3 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 2\right) = 5$ 이므로
□ABCD의 한 변의 길이는 $\sqrt{5}$ 이다. ... (i)

- 2단계** 따라서 $\overline{AP} = \overline{AD} = \sqrt{5}$ 이므로
 점 P에 대응하는 수는 $-3 - \sqrt{5}$ 이고,
 $\overline{AQ} = \overline{AB} = \sqrt{5}$ 이므로
 점 Q에 대응하는 수는 $-3 + \sqrt{5}$ 이다. ... (ii)

채점 기준	배점
(i) □ABCD의 한 변의 길이 구하기	40 %
(ii) 두 점 P, Q에 대응하는 수 구하기	60 %

- 4** $2 < \sqrt{7} < 3$ 이므로 $1 < \sqrt{7} - 1 < 2$ 에서
 $\sqrt{7} - 1$ 의 정수 부분은 1이다.
 $\therefore a = 1$... (i)
 $\sqrt{7} - 1$ 의 소수 부분은 $(\sqrt{7} - 1) - 1 = \sqrt{7} - 2$ 이다.
 $\therefore b = \sqrt{7} - 2$... (ii)
 $\therefore a^2 + b = 1^2 + (\sqrt{7} - 2)$
 $= \sqrt{7} - 1$... (iii)

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

2 단계

스스로 해결하기

P. 8~10

- 1** $\sqrt{22} \text{ m}$ **2** $\pm\sqrt{5}$ **3** -16
4 (1) 5 (2) -1 (3) -3 **5** $-a-3b$
6 (1) 2, 18, 162 (2) (2, 9), (18, 3), (162, 1)
7 22 **8** 30 **9** 34
10 $P: 1-\sqrt{13}$, $Q: 3+\sqrt{13}$
11 (1) $A>B$ (2) $A<C$ (3) $B<A<C$ **12** $7-\sqrt{5}$

- 1** 정사각형과 삼각형을 붙여 놓은 모양의 잔디밭의 넓이는

$$4 \times 4 + \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 16 + 6 = 22 \text{ (m}^2\text{)} \quad \dots \text{ (i)}$$

따라서 새로 만든 정사각형 모양의 잔디밭의 넓이가 22m^2 이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{22}\text{m}$ 이다. \cdots (ii)

채점 기준	배점
(i) 정사각형과 삼각형을 붙여 놓은 모양의 잔디밭의 넓이 구하기	50 %
(ii) 새로 만든 정사각형 모양의 잔디밭의 한 변의 길이 구하기	50 %

- 2** 121의 음의 제곱근은 $-\sqrt{121} = -11$ 이므로
 $a = -11$

$(-14)^2=196$ 의 양의 제곱근은 $\sqrt{196}=14$ 이므로
 $b=14$... (i)

따라서 $\sqrt{b-a} = \sqrt{14 - (-11)} = \sqrt{25} = 5$ 이므로 \dots (ii)

구하는 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$ 이다. ... (iii)

채점 기준	배점
(i) a, b 의 값 구하기	40 %
(ii) $\sqrt{b-a}$ 의 값 구하기	30 %
(iii) $\sqrt{b-a}$ 의 제곱근 구하기	30 %

- $$\begin{aligned} 3 \quad & \sqrt{0.64} \div \sqrt{\frac{4}{25}} - \sqrt{(-2)^2} \times \sqrt{3^4} \\ & = \sqrt{0.8^2} \div \sqrt{\left(\frac{2}{5}\right)^2} - \sqrt{2^2} \times \sqrt{(3^2)^2} \\ & = 0.8 \div \frac{2}{5} - 2 \times 3^2 \quad \dots \text{(i)} \\ & = \frac{8}{10} \times \frac{5}{2} - 2 \times 9 \\ & = 2 - 18 = -16 \quad \dots \text{(ii)} \end{aligned}$$

채점 기준	배점
(i) 근호를 사용하지 않고 나타내기	60 %
(ii) 주어진 식을 계산하기	40 %

- 4 (1) $x > 2$ 일 때, $x+2 > 0$, $x-2 > 0$ 이므로
 $\sqrt{(x+2)^2} - \sqrt{(x-2)^2} = x-1$ 에서
 $(x+2) - (x-2) = x-1$... (i)
 $4 = x-1 \quad \therefore x=5$... (ii)
- (2) $-2 < x < 2$ 일 때, $x+2 > 0$, $x-2 < 0$ 이므로
 $\sqrt{(x+2)^2} - \sqrt{(x-2)^2} = x-1$ 에서
 $(x+2) + (x-2) = x-1$... (iii)
 $2x = x-1 \quad \therefore x=-1$... (iv)
- (3) $x < -2$ 일 때, $x+2 < 0$, $x-2 < 0$ 이므로
 $\sqrt{(x+2)^2} - \sqrt{(x-2)^2} = x-1$ 에서
 $-(x+2) + (x-2) = x-1$... (v)
 $-4 = x-1 \quad \therefore x=-3$... (vi)

채점 기준	배점
(i) $x > 2$ 일 때, 주어진 식을 근호를 사용하지 않고 나타내기	20 %
(ii) 방정식을 풀어 x 의 값 구하기	10 %
(iii) $-2 < x < 2$ 일 때, 주어진 식을 근호를 사용하지 않고 나타내기	30 %
(iv) 방정식을 풀어 x 의 값 구하기	10 %
(v) $x < -2$ 일 때, 주어진 식을 근호를 사용하지 않고 나타내기	20 %
(vi) 방정식을 풀어 x 의 값 구하기	10 %

- 5 $ab < 0$ 이므로 a, b 의 부호는 서로 다르다.
 이때 $a-b > 0$, 즉 $a > b$ 이므로 $a > 0, b < 0$ 이다. ... (i)
 $-a < 0$ 이므로 $\sqrt{(-a)^2} = -(-a) = a$
 $b-2a < 0$ 이므로 $\sqrt{(b-2a)^2} = -(b-2a) = -b+2a$
 $4b < 0$ 이므로 $\sqrt{16b^2} = \sqrt{(4b)^2} = -4b$... (ii)
 \therefore (주어진 식) $= a - (-b+2a) + (-4b)$
 $= a + b - 2a - 4b$
 $= -a - 3b$... (iii)

채점 기준	배점
(i) a, b 의 부호 판단하기	30 %
(ii) $\sqrt{(-a)^2}, \sqrt{(b-2a)^2}, \sqrt{16b^2}$ 을 근호를 사용하지 않고 나타내기	50 %
(iii) 주어진 식을 간단히 하기	20 %

- 6 (1) $\sqrt{\frac{162}{a}} = \sqrt{\frac{2 \times 3^4}{a}}$ 이 자연수가 되려면 자연수 a 는
 2×3^4 의 약수이면서 $2 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.
 따라서 구하는 자연수 a 의 값은
 $a = 2 \times 1^2, 2 \times 3^2, 2 \times (3^2)^2$
 즉, $a = 2, 18, 162$... (i)

- (2) $a = 2$ 일 때, $b = \sqrt{81} = 9$
 $a = 18$ 일 때, $b = \sqrt{9} = 3$
 $a = 162$ 일 때, $b = \sqrt{1} = 1$... (ii)
 따라서 구하는 순서쌍 (a, b) 는
 $(2, 9), (18, 3), (162, 1)$ 이다. ... (iii)

채점 기준	배점
(i) 자연수 a 의 값 모두 구하기	40 %
(ii) a 의 값에 따른 b 의 값 구하기	40 %
(iii) 순서쌍 (a, b) 구하기	20 %

- 7 양수는 $(\sqrt{2})^2 = 2 = \sqrt{4}, \sqrt{(-5)^2} = \sqrt{25}, 4 = \sqrt{16}, \sqrt{15}$ 이고,
 음수는 $-\sqrt{3}, -\sqrt{\frac{1}{2}}$ 이다.
 양수끼리 대소를 비교하면
 $\sqrt{4} < \sqrt{15} < \sqrt{16} < \sqrt{25}$ 이므로
 $(\sqrt{2})^2 < \sqrt{15} < 4 < \sqrt{(-5)^2}$
 $\therefore a = \sqrt{(-5)^2}$... (i)
 음수끼리 대소를 비교하면
 $\sqrt{3} > \sqrt{\frac{1}{2}}$ 에서 $-\sqrt{3} < -\sqrt{\frac{1}{2}}$ 이므로
 $b = -\sqrt{3}$... (ii)
 $\therefore a^2 - b^2 = \{\sqrt{(-5)^2}\}^2 - (-\sqrt{3})^2$
 $= 25 - 3 = 22$... (iii)

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

- 8 $3 < \sqrt{\frac{x-3}{2}} < 5$ 에서 $\sqrt{9} < \sqrt{\frac{x-3}{2}} < \sqrt{25}$ 이므로
 $9 < \frac{x-3}{2} < 25, 18 < x-3 < 50$
 $\therefore 21 < x < 53$... (i)
 따라서 $M = 52, m = 22$ 이므로 ... (ii)
 $M - m = 52 - 22 = 30$... (iii)

채점 기준	배점
(i) x 의 값의 범위 구하기	50 %
(ii) M, m 의 값 구하기	30 %
(iii) $M - m$ 의 값 구하기	20 %

- 9 $1 \leq \sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{3} < 2$ 이므로
 $N(1) = N(2) = N(3) = 1$... (i)
 $2 \leq \sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{6} < \sqrt{7} < \sqrt{8} < 3$ 이므로
 $N(4) = N(5) = N(6) = N(7) = N(8) = 2$... (ii)
 $3 \leq \sqrt{9} < \sqrt{10} < \sqrt{11} < \sqrt{12} < \sqrt{13} < \sqrt{14} < \sqrt{15} < 4$ 이므로
 $N(9) = N(10) = N(11) = N(12)$
 $= N(13) = N(14) = N(15) = 3$... (iii)

$$\begin{aligned}
 \therefore N(1)+N(2)+\cdots+N(15) \\
 &=1 \times 3+2 \times 5+3 \times 7 \\
 &=3+10+21 \\
 &=34 \qquad \qquad \qquad \cdots \text{ (iv)}
 \end{aligned}$$

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

- 10 $\square ABCD = \square EFGH = 5 \times 5 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 2\right) = 13$ 이므로
 $\square ABCD$ 와 $\square EFGH$ 의 한 변의 길이는 $\sqrt{13}$ 이다. \cdots (i)
 따라서 $\overline{AP} = \overline{AD} = \sqrt{13}$ 이므로
 점 P에 대응하는 수는 $1 - \sqrt{13}$ 이고, \cdots (ii)
 $\overline{EQ} = \overline{EF} = \sqrt{13}$ 이므로
 점 Q에 대응하는 수는 $3 + \sqrt{13}$ 이다. \cdots (iii)

채점 기준	배점
(i) $\square ABCD$, $\square EFGH$ 의 한 변의 길이 구하기	40 %
(ii) 점 P에 대응하는 수 구하기	30 %
(iii) 점 Q에 대응하는 수 구하기	30 %

- 11 (1) $A = \sqrt{13} + 4$, $B = \sqrt{13} + \sqrt{15}$ 에서
 $4 > \sqrt{15}$ 이므로 양변에 $\sqrt{13}$ 을 더하면
 $\sqrt{13} + 4 > \sqrt{13} + \sqrt{15}$
 $\therefore A > B$ \cdots (i)
 (2) $A = \sqrt{13} + 4$, $C = 4 + \sqrt{15}$ 에서
 $\sqrt{13} < \sqrt{15}$ 이므로 양변에 4를 더하면
 $\sqrt{13} + 4 < 4 + \sqrt{15}$
 $\therefore A < C$ \cdots (ii)
 (3) $B < A$, $A < C$ 이므로 $B < A < C$ \cdots (iii)

채점 기준	배점
(i) A, B의 대소 비교하기	30 %
(ii) A, C의 대소 비교하기	30 %
(iii) A, B, C의 대소 비교하기	40 %

- 12 $2 < \sqrt{6} < 3$ 이므로 $4 < \sqrt{6} + 2 < 5$ 에서
 $\sqrt{6} + 2$ 의 정수 부분 $a = 4$ \cdots (i)
 $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로
 $-3 < -\sqrt{5} < -2$, $3 < 6 - \sqrt{5} < 4$ 에서
 $6 - \sqrt{5}$ 의 소수 부분 $b = (6 - \sqrt{5}) - 3 = 3 - \sqrt{5}$ \cdots (ii)
 $\therefore a + b = 4 + (3 - \sqrt{5}) = 7 - \sqrt{5}$ \cdots (iii)

채점 기준	배점
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) $a + b$ 의 값 구하기	20 %

3 단계 할 것을 더 도전하기

P. 11

- 1 $a=4$, $b=81$, $c=\sqrt{7}$ 2 95 cm^2
 3 182개 4 (1) 2n개 (2) 4036개

- 1 정육면체를 만들었을 때,
 a 가 적힌 면과 마주 보는 면에 적힌 수는 16이고,
 $0 \leq a \leq 10$ 이므로 a 는 16의 양의 제곱근이다.
 $\therefore a = \sqrt{16} = 4$ \cdots (i)
 b 가 적힌 면과 마주 보는 면에 적힌 수는 $3^2 = 9$ 이고,
 $10 \leq b \leq 100$ 이므로 9가 b 의 양의 제곱근이다.
 $\therefore b = 9^2 = 81$ \cdots (ii)
 c 가 적힌 면과 마주 보는 면에 적힌 수는 $\sqrt{49} = 7$ 이고,
 $0 \leq c \leq 10$ 이므로 c 는 7의 양의 제곱근이다.
 $\therefore c = \sqrt{7}$ \cdots (iii)

채점 기준	배점
(i) a의 값 구하기	30 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) c의 값 구하기	30 %

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

채점 기준	배점
(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 $\sqrt{2n}$, $\sqrt{3n}$ 이 모두 무리수가 되도록 하는 자연수 n 의 개수는
 200 이하의 자연수 n 의 개수에서 $\sqrt{2n}$ 또는 $\sqrt{3n}$ 이 유리수가
 되도록 하는 자연수 n 의 개수를 뺀 것과 같다.

- (가) $\sqrt{2n}$ 이 유리수가 되려면 자연수 n 은
 $n=2 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.
 즉, $n=2 \times 1^2, 2 \times 2^2, \dots, 2 \times 10^2$ 의 10개이다. ... (i)
- (나) $\sqrt{3n}$ 이 유리수가 되려면 자연수 n 은
 $n=3 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.
 즉, $n=3 \times 1^2, 3 \times 2^2, \dots, 3 \times 8^2$ 의 8개이다. ... (ii)
- 따라서 (가), (나)에서 $\sqrt{2n}, \sqrt{3n}$ 이 모두 무리수가 되도록 하는
 자연수 n 의 개수는
 $200 - (10 + 8) = 182(\text{개})$... (iii)

채점 기준	배점
(i) $\sqrt{2n}$ 이 유리수가 되도록 하는 자연수 n 의 개수 구하기	30 %
(ii) $\sqrt{3n}$ 이 유리수가 되도록 하는 자연수 n 의 개수 구하기	30 %
(iii) $\sqrt{2n}, \sqrt{3n}$ 이 모두 무리수가 되도록 하는 자연수 n 의 개수 구하기	40 %

- 4 (1) $n=\sqrt{n^2}, n+1=\sqrt{(n+1)^2}$ 이므로 자연수 n 은 n^2 번째 점
 에 대응하고, 자연수 $n+1$ 은 $(n+1)^2$ 번째 점에 대응한다.
 따라서 연속하는 두 자연수 $n, n+1$ 을 나타내는 점 사이
 에 있는 점의 개수는 두 자연수 $n^2, (n+1)^2$ 사이에 있는
 자연수의 개수와 같으므로
 $\{(n+1)^2 - n^2\} - 1 = (n^2 + 2n + 1 - n^2) - 1$... (i)
 $= 2n(\text{개})$... (i)
- 참고 두 자연수 $m, n (m < n)$ 사이에 있는 자연수의 개수는
 $(n - m - 1)$ 개이다.
- (2) 두 자연수 2018, 2019를 나타내는 점 사이에 있는 점의 개
 수는
 $2 \times 2018 = 4036(\text{개})$... (ii)

채점 기준	배점
(i) 두 자연수 $n, n+1$ 을 나타내는 점 사이에 있는 점의 개수를 n 에 대한 식으로 나타내기	70 %
(ii) 두 자연수 2018, 2019를 나타내는 점 사이에 있는 점의 개수 구하기	30 %



II 근호를 포함한 식의 계산

1 단계 보고 따라 하기

P. 14~15

1 $\frac{1}{16}$ 2 $2\sqrt{6} \text{ cm}$ 3 -16 4 $-\frac{\sqrt{35}}{5}$

1 1단계 $\frac{3}{\sqrt{12}} = \frac{3}{2\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이므로 $a = \frac{1}{2}$... (i)

2단계 $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{32}} = \frac{\sqrt{3}}{4\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{8}$ 이므로 $b = \frac{1}{8}$... (ii)

3단계 $\therefore ab = \frac{1}{2} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{16}$... (iii)

채점 기준	배점
(i) a 의 값 구하기	40 %
(ii) b 의 값 구하기	40 %
(iii) ab 의 값 구하기	20 %

2 1단계 사다리꼴의 높이를 $h \text{ cm}$ 라 하면
 $\frac{1}{2} \times (\sqrt{8} + \sqrt{32}) \times h = 12\sqrt{3}$... (i)

2단계 $\therefore h = \frac{2 \times 12\sqrt{3}}{\sqrt{8} + \sqrt{32}} = \frac{24\sqrt{3}}{2\sqrt{2} + 4\sqrt{2}}$
 $= \frac{24\sqrt{3}}{6\sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{6}$
 따라서 사다리꼴의 높이는 $2\sqrt{6} \text{ cm}$ 이다. ... (ii)

채점 기준	배점
(i) 사다리꼴의 높이를 구하는 식 세우기	40 %
(ii) 사다리꼴의 높이 구하기	60 %

3 1단계 $\sqrt{3}(1 - \sqrt{12}) + \sqrt{5}(2\sqrt{5} - \sqrt{15})$
 $= \sqrt{3} - \sqrt{36} + 10 - \sqrt{75}$
 $= \sqrt{3} - 6 + 10 - 5\sqrt{3}$
 $= 4 - 4\sqrt{3}$... (i)

2단계 $4 - 4\sqrt{3} = a + b\sqrt{3}$ 이므로
 $a = 4, b = -4$... (ii)

3단계 $\therefore ab = 4 \times (-4) = -16$... (iii)

채점 기준	배점
(i) 주어진 식의 좌변을 간단히 하기	50 %
(ii) a, b 의 값 구하기	30 %
(iii) ab 의 값 구하기	20 %

4 $x = \frac{2}{\sqrt{7} + \sqrt{5}} = \frac{2(\sqrt{7} - \sqrt{5})}{(\sqrt{7} + \sqrt{5})(\sqrt{7} - \sqrt{5})} = \sqrt{7} - \sqrt{5},$
 $y = \frac{2}{\sqrt{7} - \sqrt{5}} = \frac{2(\sqrt{7} + \sqrt{5})}{(\sqrt{7} - \sqrt{5})(\sqrt{7} + \sqrt{5})} = \sqrt{7} + \sqrt{5}$... (i)

$$\begin{aligned}
 x+y &= (\sqrt{7}-\sqrt{5})+(\sqrt{7}+\sqrt{5})=2\sqrt{7}, \\
 x-y &= (\sqrt{7}-\sqrt{5})-(\sqrt{7}+\sqrt{5})=-2\sqrt{5} \quad \dots (ii) \\
 \therefore \frac{x+y}{x-y} &= \frac{2\sqrt{7}}{-2\sqrt{5}} = -\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{5}} = -\frac{\sqrt{35}}{5} \quad \dots (iii)
 \end{aligned}$$

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

2 단계 스스로 해결하기

P. 16~18

- 1** $3\sqrt{2}$ **2** 24cm^2 **3** (1) 0.3033 (2) 959.2 **4** -8
5 $5\sqrt{30}$ **6** $12-\sqrt{2}$ **7** 7 **8** $25+6\sqrt{5}$
9 3 **10** (1) $f(x)=-\sqrt{x}+\sqrt{x+1}$ (2) $-1+\sqrt{11}$
11 (1) A($-1+\sqrt{2}$), B($3-\sqrt{2}$) (2) $\frac{2\sqrt{2}-1}{7}$ **12** -2

- 1** $\sqrt{54}=3\sqrt{6}$ 이므로 $a=3$... (i)
 $\sqrt{72}=6\sqrt{2}$ 이므로 $b=6$... (ii)
 $\therefore \sqrt{ab}=\sqrt{3 \times 6}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$... (iii)

채점 기준	배점
(i) a 의 값 구하기	30 %
(ii) b 의 값 구하기	30 %
(iii) \sqrt{ab} 의 값 구하기	40 %

- 2** 넓이가 $12\text{cm}^2, 48\text{cm}^2$ 인 두 정사각형의 한 변의 길이는 각각 $\sqrt{12}=2\sqrt{3}(\text{cm}), \sqrt{48}=4\sqrt{3}(\text{cm})$... (i)
따라서 직사각형 ABCD의 넓이는 $4\sqrt{3} \times 2\sqrt{3}=24(\text{cm}^2)$... (ii)

채점 기준	배점
(i) 두 정사각형의 한 변의 길이 각각 구하기	50 %
(ii) 직사각형 ABCD의 넓이 구하기	50 %

- 3** (1) $\sqrt{0.092}=\sqrt{\frac{9.2}{100}}=\frac{\sqrt{9.2}}{10}$... (i)
 $=\frac{3.033}{10}=0.3033$... (ii)
(2) $\sqrt{920000}=\sqrt{92 \times 10000}=100\sqrt{92}$... (iii)
 $=100 \times 9.592=959.2$... (iv)

채점 기준	배점
(i) $\sqrt{0.092}$ 를 $\sqrt{9.2}$ 를 사용하여 나타내기	20 %
(ii) $\sqrt{0.092}$ 의 값 구하기	30 %
(iii) $\sqrt{920000}$ 을 $\sqrt{92}$ 를 사용하여 나타내기	20 %
(iv) $\sqrt{920000}$ 의 값 구하기	30 %

- 4** $\sqrt{12}+\sqrt{28}+\sqrt{63}-\sqrt{75}=2\sqrt{3}+2\sqrt{7}+3\sqrt{7}-5\sqrt{3}$
 $=-3\sqrt{3}+5\sqrt{7}$... (i)
따라서 $a=-3, b=5$ 이므로 ... (ii)
 $a-b=-3-5=-8$... (iii)

채점 기준	배점
(i) 주어진 식의 좌변을 간단히 하기	50 %
(ii) a, b 의 값 구하기	30 %
(iii) $a-b$ 의 값 구하기	20 %

- 5** $A=(-6\sqrt{2}) \times \sqrt{\frac{15}{8}} \div \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $=(-6\sqrt{2}) \times \frac{\sqrt{15}}{2\sqrt{2}} \times \frac{2}{\sqrt{3}}$
 $=-6\sqrt{5}$... (i)
 $B=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}+\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{3}}-\sqrt{24}$
 $=\frac{\sqrt{6}}{2}+\frac{\sqrt{24}}{3}-\sqrt{24}$
 $=\frac{\sqrt{6}}{2}+\frac{2\sqrt{6}}{3}-2\sqrt{6}$
 $=\left(\frac{1}{2}+\frac{2}{3}-2\right)\sqrt{6}$
 $=-\frac{5\sqrt{6}}{6}$... (ii)
 $\therefore AB=(-6\sqrt{5}) \times \left(-\frac{5\sqrt{6}}{6}\right)=5\sqrt{30}$... (iii)

채점 기준	배점
(i) A의 값 구하기	30 %
(ii) B의 값 구하기	30 %
(iii) AB의 값 구하기	40 %

- 6** $\sqrt{12}\left(\frac{8}{\sqrt{3}}-\sqrt{6}\right)-(\sqrt{32}-10) \div \sqrt{2}$
 $=8\sqrt{4}-\sqrt{72}-(\sqrt{32}-10) \times \frac{1}{\sqrt{2}}$
 $=16-6\sqrt{2}-\sqrt{16}+\frac{10}{\sqrt{2}}$... (i)
 $=16-6\sqrt{2}-4+5\sqrt{2}$... (ii)
 $=12-\sqrt{2}$... (iii)

채점 기준	배점
(i) 분배법칙을 이용하여 괄호 풀기	30 %
(ii) 분모를 유리화하기	30 %
(iii) 답 구하기	40 %

- 7** 두 수의 합은 $(3+a\sqrt{2})+(b-4\sqrt{2})=(3+b)+(a-4)\sqrt{2}$
이 식이 유리수가 되려면 $a-4=0$
 $\therefore a=4$... (i)

두 수의 곱은

$$(3+a\sqrt{2})(b-4\sqrt{2})=3b+(-12+ab)\sqrt{2}-8a$$

$$=(3b-8a)+(-12+ab)\sqrt{2}$$

이 식이 유리수가 되려면

$$-12+ab=0 \quad \therefore ab=12$$

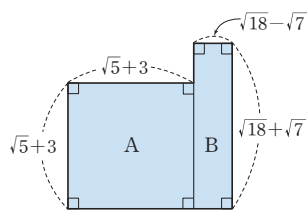
이때 $a=4$ 이므로

$$4b=12 \quad \therefore b=3 \quad \dots (ii)$$

$$\therefore a+b=4+3=7 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) a 의 값 구하기	30 %
(ii) b 의 값 구하기	50 %
(iii) $a+b$ 의 값 구하기	20 %

8



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

$$(\text{정사각형 A의 넓이})=(\sqrt{5}+3)^2$$

$$=5+6\sqrt{5}+9$$

$$=14+6\sqrt{5} \quad \dots (i)$$

$$(\text{직사각형 B의 넓이})=(\sqrt{18}-\sqrt{7})(\sqrt{18}+\sqrt{7})$$

$$=18-7=11 \quad \dots (ii)$$

따라서 구하는 도형의 넓이는

$$(14+6\sqrt{5})+11=25+6\sqrt{5} \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) 정사각형 A의 넓이 구하기	40 %
(ii) 직사각형 B의 넓이 구하기	40 %
(iii) 주어진 도형의 넓이 구하기	20 %

9

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

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

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

$$= \sqrt{18} + \sqrt{6} - \sqrt{12} - 3\sqrt{2}$$

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

$$= -2\sqrt{3} + \sqrt{6} \quad \dots (i)$$

따라서 $a=-2$, $b=1$ 이므로 $\dots (ii)$

$$b-a=1-(-2)=3 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) 주어진 식의 좌변을 간단히 하기	50 %
(ii) a , b 의 값 구하기	30 %
(iii) $b-a$ 의 값 구하기	20 %

$$10 (1) f(x) = \frac{1}{\sqrt{x} + \sqrt{x+1}}$$

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

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

$$= -\sqrt{x} + \sqrt{x+1} \quad \dots (i)$$

$$(2) A = f(1) + f(2) + \dots + f(10)$$

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

$$= -\sqrt{1} + \sqrt{11}$$

$$= -1 + \sqrt{11} \quad \dots (ii)$$

채점 기준	배점
(i) $f(x)$ 의 분모를 유리화하기	60 %
(ii) A의 값 구하기	40 %

$$11 (1) \text{ 한 변의 길이가 } 1 \text{인 정사각형의 대각선의 길이는 } \sqrt{2} \text{이므로}$$

$$\overline{PA} = \overline{PQ} = \sqrt{2}, \overline{RB} = \overline{RS} = \sqrt{2} \quad \dots (i)$$

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 $B(3-\sqrt{2}) \quad \dots (ii)$

$$(2) a = -1 + \sqrt{2}, b = 3 - \sqrt{2} \text{이므로}$$

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

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

$$= \frac{-3+2\sqrt{2}+2}{9-2}$$

$$= \frac{2\sqrt{2}-1}{7} \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) \overline{PA} , \overline{RB} 의 길이 구하기	30 %
(ii) 두 점 A, B의 좌표 구하기	30 %
(iii) $\frac{a}{b}$ 의 값 구하기	40 %

$$12 \quad 1 < \sqrt{3} < 2 \text{이므로 } \sqrt{3} \text{의 소수 부분 } x = \sqrt{3} - 1 \quad \dots (i)$$

이때 $x = \sqrt{3} - 1$ 에서 $x+1 = \sqrt{3}$ 이고,

이 식의 양변을 제곱하면

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

$$x^2 + 2x + 1 = 3$$

$$x^2 + 2x = 2 \quad \dots (ii)$$

$$\therefore x^2 + 2x - 4 = 2 - 4 = -2 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) x 의 값 구하기	40 %
(ii) $x^2 + 2x$ 의 값 구하기	40 %
(iii) 주어진 식의 값 구하기	20 %

다른 풀이

$$\begin{aligned}
 1 < \sqrt{3} < 2 \text{이므로 } \sqrt{3} \text{의 소수 부분 } x &= \sqrt{3} - 1 \quad \dots (i) \\
 \text{따라서 } x &= \sqrt{3} - 1 \text{을 주어진 식에 대입하면} \\
 x^2 + 2x - 4 &= (\sqrt{3} - 1)^2 + 2(\sqrt{3} - 1) - 4 \\
 &= (3 - 2\sqrt{3} + 1) + 2(\sqrt{3} - 1) - 4 \\
 &= 4 - 2\sqrt{3} + 2\sqrt{3} - 2 - 4 \\
 &= -2 \quad \dots (ii)
 \end{aligned}$$

채점 기준	배점
(i) x 의 값 구하기	40 %
(ii) 주어진 식의 값 구하기	60 %

3 단계 **한 걸음 더 도전하기**

P. 19

- 1 $\frac{9\sqrt{5}}{5}$ 2 $(10\sqrt{2} + 12\sqrt{3}) \text{ m}$
 3 $(9 - 4\sqrt{5})\pi$ 4 $a = 10, b = 2$

1 $a > 0, b > 0$ 에서 $a = \sqrt{a^2}, b = \sqrt{b^2}$ 이므로

$$\begin{aligned}
 a\sqrt{\frac{b}{a}} + b\sqrt{\frac{a}{b}} - \frac{\sqrt{a}}{a\sqrt{b}} \\
 = \sqrt{a^2}\sqrt{\frac{b}{a}} + \sqrt{b^2}\sqrt{\frac{a}{b}} - \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a^2}\sqrt{b}} \\
 = \sqrt{a^2 \times \frac{b}{a}} + \sqrt{b^2 \times \frac{a}{b}} - \sqrt{\frac{a}{a^2 \times b}} \\
 = \sqrt{ab} + \sqrt{ab} - \frac{1}{\sqrt{ab}} \quad \dots (i) \\
 = \sqrt{5} + \sqrt{5} - \frac{1}{\sqrt{5}} \\
 = \sqrt{5} + \sqrt{5} - \frac{\sqrt{5}}{5} \\
 = \left(1 + 1 - \frac{1}{5}\right)\sqrt{5} \\
 = \frac{9\sqrt{5}}{5} \quad \dots (ii)
 \end{aligned}$$

채점 기준	배점
(i) 주어진 식을 ab 를 포함한 식으로 정리하기	60 %
(ii) 주어진 식의 값 구하기	40 %

2 하나의 방의 한 변의 길이는 $\sqrt{18} = 3\sqrt{2} \text{ (m)}$ 이므로
 하나의 방에 필요한 띠 벽지의 길이는 $4 \times 3\sqrt{2} - \sqrt{2} = 11\sqrt{2} \text{ (m)}$... (i)
 부모님의 방의 한 변의 길이는 $\sqrt{27} = 3\sqrt{3} \text{ (m)}$ 이므로

부모님의 방에 필요한 띠 벽지의 길이는 $4 \times 3\sqrt{3} - \sqrt{2} = 12\sqrt{3} - \sqrt{2} \text{ (m)}$... (ii)
 따라서 필요한 띠 벽지의 길이는 $11\sqrt{2} + (12\sqrt{3} - \sqrt{2}) = 10\sqrt{2} + 12\sqrt{3} \text{ (m)}$... (iii)

채점 기준	배점
(i) 하나의 방에 필요한 띠 벽지의 길이 구하기	40 %
(ii) 부모님의 방에 필요한 띠 벽지의 길이 구하기	40 %
(iii) 필요한 띠 벽지의 길이 구하기	20 %

3 사분원 A의 반지름의 길이는 2이다. ... (i)
 사분원 B의 반지름의 길이는 $(1 + \sqrt{5}) - 2 = \sqrt{5} - 1$... (ii)
 사분원 C의 반지름의 길이는 $2 - (\sqrt{5} - 1) = 3 - \sqrt{5}$... (iii)
 사분원 D의 반지름의 길이는 $(\sqrt{5} - 1) - (3 - \sqrt{5}) = 2\sqrt{5} - 4$... (iv)
 따라서 사분원 D의 넓이는 $\frac{1}{4} \times \pi \times (2\sqrt{5} - 4)^2 = \frac{\pi}{4} (20 - 16\sqrt{5} + 16)$
 $= \frac{\pi}{4} (36 - 16\sqrt{5})$
 $= (9 - 4\sqrt{5})\pi$... (v)

채점 기준	배점
(i) 사분원 A의 반지름의 길이 구하기	10 %
(ii) 사분원 B의 반지름의 길이 구하기	20 %
(iii) 사분원 C의 반지름의 길이 구하기	20 %
(iv) 사분원 D의 반지름의 길이 구하기	20 %
(v) 사분원 D의 넓이 구하기	30 %

4 $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로 $6 < 5 + \sqrt{3} < 7$ 에서 $5 + \sqrt{3}$ 의 정수 부분은 6이다. ... (i)
 $\therefore \langle 5 + \sqrt{3} \rangle = 6$
 $-2 < -\sqrt{3} < -1$ 이므로 $3 < 5 - \sqrt{3} < 4$ 에서 $5 - \sqrt{3}$ 의 소수 부분은 $(5 - \sqrt{3}) - 3 = 2 - \sqrt{3}$ 이다. ... (ii)
 $\therefore \ll 5 - \sqrt{3} \gg = 2 - \sqrt{3}$
 $\therefore \langle 5 + \sqrt{3} \rangle + \frac{2}{\ll 5 - \sqrt{3} \gg} = 6 + \frac{2}{2 - \sqrt{3}}$
 $= 6 + \frac{2(2 + \sqrt{3})}{(2 - \sqrt{3})(2 + \sqrt{3})}$
 $= 6 + 2(2 + \sqrt{3})$
 $= 6 + 4 + 2\sqrt{3}$
 $= 10 + 2\sqrt{3}$... (iii)
 따라서 $a = 10, b = 2$ 이다. ... (iv)

채점 기준	배점
(i) $\langle 5 + \sqrt{3} \rangle$ 의 값 구하기	20 %
(ii) $\ll 5 - \sqrt{3} \gg$ 의 값 구하기	20 %
(iii) 주어진 식의 좌변을 간단히 하기	40 %
(iv) a, b 의 값 구하기	20 %

III 인수분해

1 단계 **보고 따라하기**

P. 22~23

1 4 2 $(x-3)(2x-1)$ 3 $4\sqrt{15}$ 4 1.2

1 1단계 $(x+b)(cx+2)=cx^2+(2+bc)x+2b$... (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

$$a=2b=2 \times (-1)=-2 \quad \dots (ii)$$

3단계 $\therefore a-b+c=-2-(-1)+5=4$... (iii)

채점 기준	배점
(i) 인수분해 결과를 전개하기	20 %
(ii) a, b, c 의 값 구하기	60 %
(iii) $a-b+c$ 의 값 구하기	20 %

2 1단계 $(x-4)(2x+1)=2x^2-7x-4$ 에서
지연이는 x 의 계수를 바르게 보았으므로
 $a=-7$... (i)

2단계 $(x+1)(2x+3)=2x^2+5x+3$ 에서
수호는 상수항을 바르게 보았으므로
 $b=3$... (ii)

3단계 따라서 $2x^2+ax+b=2x^2-7x+3$ 이므로
이 식을 바르게 인수분해하면
 $(x-3)(2x-1)$ 이다. ... (iii)

채점 기준	배점
(i) a 의 값 구하기	30 %
(ii) b 의 값 구하기	30 %
(iii) 처음의 이차식을 바르게 인수분해하기	40 %

3 1단계 $x^2-y^2=(x+y)(x-y)$... (i)

2단계 $x+y=(\sqrt{5}+\sqrt{3})+(\sqrt{5}-\sqrt{3})=2\sqrt{5}$
 $x-y=(\sqrt{5}+\sqrt{3})-(\sqrt{5}-\sqrt{3})=2\sqrt{3}$... (ii)

3단계 $\therefore x^2-y^2=(x+y)(x-y)$
 $=2\sqrt{5} \times 2\sqrt{3}=4\sqrt{15}$... (iii)

채점 기준	배점
(i) 주어진 식을 인수분해하기	20 %
(ii) $x+y, x-y$ 의 값 구하기	40 %
(iii) 주어진 식의 값 구하기	40 %

4 $\sqrt{3 \times 1.58^2 - 3 \times 1.42^2}$
 $=\sqrt{3(1.58^2 - 1.42^2)}$
 $=\sqrt{3(1.58+1.42)(1.58-1.42)}$... (i)
 $=\sqrt{3 \times 3 \times 0.16}$
 $=\sqrt{1.44}=\sqrt{1.2^2}$
 $=1.2$... (ii)

채점 기준	배점
(i) 인수분해 공식을 이용하여 근호 안의 수를 변형하기	60 %
(ii) 계산하기	40 %

2 단계 **느긋히 해결하기**

P. 24~26

- 1 8, 32 2 2 3 4개
4 (1) $(x-3)(3x-1)$ (2) $(2x+5)(3x-1)$ (3) $3x-1$
5 -12 6 $x+7$ 7 $4x-2$
8 (1) $(x+3y-1)(x-y+1)$
(2) $a=3, b=-1, c=-1$ (3) 1
9 1002 10 144
11 (1) $x=\sqrt{10}+3, y=\sqrt{10}-3$
(2) $x+y=2\sqrt{10}, x-y=6$ (3) $6\sqrt{10}$
12 $3\sqrt{17}+8$

1 $(2x-1)(2x-9)+kx=4x^2-20x+9+kx$
 $=4x^2+(k-20)x+9$
 $=(2x)^2+(k-20)x+(\pm 3)^2$
이 식이 완전제곱식이 되려면
 $k-20=2 \times 2 \times (\pm 3)=\pm 12$ 이어야 한다. ... (i)
즉, $k-20=12$ 에서 $k=32$ 이고,
 $k-20=-12$ 에서 $k=8$ 이다.
따라서 구하는 상수 k 의 값은 8, 32이다. ... (ii)

채점 기준	배점
(i) 완전제곱식이 되기 위한 k 의 조건 설명하기	60 %
(ii) k 의 값 구하기	40 %

2 $\sqrt{x}=a-2$ 의 양변을 제곱하면
 $(\sqrt{x})^2=(a-2)^2$ 에서 $x=a^2-4a+4$ 이므로
 $\sqrt{x+2a-3}+\sqrt{x-2a+5}$
 $=\sqrt{a^2-4a+4+2a-3}+\sqrt{a^2-4a+4-2a+5}$
 $=\sqrt{a^2-2a+1}+\sqrt{a^2-6a+9}$... (i)
 $=\sqrt{(a-1)^2}+\sqrt{(a-3)^2}$... (ii)
이때 $2 < a < 3$ 이므로
 $a-1 > 0, a-3 < 0$... (iii)
 \therefore (주어진 식) $=(a-1)-(a-3)$
 $=a-1-a+3=2$... (iv)

채점 기준	배점
(i) 근호 안의 식을 a 에 관한 식으로 나타내기	20 %
(ii) 근호 안의 식을 인수분해하기	30 %
(iii) $a-1$, $a-3$ 의 부호 판단하기	20 %
(iv) 주어진 식을 간단히 하기	30 %

- 3 $x^2+kx-10=(x+a)(x+b)$ 라 하자. (단, $a>b$)
 이때 $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$ 에서
 $k=a+b$, $ab=-10$... (i)
 $ab=-10$ 을 만족하는 정수 a , b 의 순서쌍 (a, b) 와 그에 따른 k 의 값을 구하면 다음과 같다.
 (가) (a, b) 가 $(1, -10)$ 일 때, $k=1+(-10)=-9$
 (나) (a, b) 가 $(2, -5)$ 일 때, $k=2+(-5)=-3$
 (다) (a, b) 가 $(5, -2)$ 일 때, $k=5+(-2)=3$
 (라) (a, b) 가 $(10, -1)$ 일 때, $k=10+(-1)=9$... (ii)
 따라서 (가)~(라)에 의해 상수 k 는
 $-9, -3, 3, 9$ 의 4개이다. ... (iii)

채점 기준	배점
(i) 주어진 조건을 만족하는 a , b 와 k 의 조건 알기	20 %
(ii) 순서쌍 (a, b) 와 그에 따른 k 의 값 구하기	60 %
(iii) k 의 개수 구하기	20 %

- 4 (1) $3x^2-10x+3=(x-3)(3x-1)$... (i)
 (2) $6x^2+13x-5=(2x+5)(3x-1)$... (ii)
 (3) 두 다항식의 공통인 인수 $3x-1$ 이다. ... (iii)

채점 기준	배점
(i) $3x^2-10x+3$ 을 인수분해하기	40 %
(ii) $6x^2+13x-5$ 를 인수분해하기	40 %
(iii) 공통인 인수 구하기	20 %

- 5 $x-4$ 가 $2x^2-5x+a$ 의 인수이므로
 $2x^2-5x+a=(x-4)(2x+b)$ 라 하면 ... (i)
 $2x^2-5x+a=2x^2+(b-8)x-4b$ 이므로 ... (ii)
 x 의 계수에서
 $-5=b-8 \quad \therefore b=3$... (iii)
 상수항에서
 $a=-4b=-4 \times 3=-12$... (iv)

채점 기준	배점
(i) $2x^2-5x+a=(x-4)(2x+b)$ 로 놓기	20 %
(ii) (i)의 식의 우변을 전개하기	20 %
(iii) b 의 값 구하기	30 %
(iv) a 의 값 구하기	30 %

- 6 (도형 A의 넓이) $= (x+5)^2-2^2$... (i)
 $= \{(x+5)+2\}\{(x+5)-2\}$
 $= (x+7)(x+3)$... (ii)

이때 두 도형 A, B의 넓이가 서로 같고, 도형 B의 세로의 길이가 $x+3$ 이므로 가로의 길이는 $x+7$ 이다. ... (iii)

채점 기준	배점
(i) 도형 A의 넓이를 x 에 관한 식으로 나타내기	30 %
(ii) (i)의 식을 인수분해하기	40 %
(iii) 도형 B의 가로의 길이 구하기	30 %

- 7 $2x+1=A$, $3y-2=B$ 로 놓으면
 (주어진 식)
 $= A^2-B^2-4A+4$
 $= A^2-4A+4-B^2$
 $= (A-2)^2-B^2$
 $= (A-2+B)(A-2-B)$
 $= \{(2x+1)-2+(3y-2)\}\{(2x+1)-2-(3y-2)\}$
 $= (2x+3y-3)(2x-3y+1)$... (i)
 따라서 두 일차식은 $2x+3y-3$, $2x-3y+1$ 이므로 ... (ii)
 합을 구하면
 $(2x+3y-3)+(2x-3y+1)=4x-2$... (iii)

채점 기준	배점
(i) 주어진 식을 인수분해하기	60 %
(ii) 두 일차식 구하기	20 %
(iii) 두 일차식의 합 구하기	20 %

- 8 (1) 주어진 식을 x 에 대하여 내림차순으로 정리하여 인수분해하면
 (주어진 식) $= x^2+2yx-(3y^2-4y+1)$
 $= x^2+2yx-(3y-1)(y-1)$
 $= \{x+(3y-1)\}\{x-(y-1)\}$
 $= (x+3y-1)(x-y+1)$... (i)
 (2) $a=3$, $b=-1$, $c=-1$... (ii)
 (3) $a+b+c=3+(-1)+(-1)=1$... (iii)

채점 기준	배점
(i) 주어진 식을 인수분해하기	60 %
(ii) a , b , c 의 값 구하기	20 %
(iii) $a+b+c$ 의 값 구하기	20 %

- 9 (좌변) $= (1004-6)(1004+2)+16$
 $= 1004^2-4 \times 1004-12+16$
 $= 1004^2-4 \times 1004+4$
 $= 1004^2-2 \times 1004 \times 2+2^2$
 $= (1004-2)^2$... (i)
 $= 1002^2$
 $\therefore N=1002$... (ii)

채점 기준	배점
(i) 인수분해 공식을 이용하여 좌변을 변형하기	60 %
(ii) 자연수 N 의 값 구하기	40 %

10 $16^2 - 14^2 + 12^2 - 10^2 + 8^2 - 6^2 + 4^2 - 2^2$
 $= (16^2 - 14^2) + (12^2 - 10^2) + (8^2 - 6^2) + (4^2 - 2^2) \quad \dots (i)$
 $= (16+14)(16-14) + (12+10)(12-10)$
 $+ (8+6)(8-6) + (4+2)(4-2) \quad \dots (ii)$
 $= 2 \times (16+14+12+10+8+6+4+2)$
 $= 2 \times (18 \times 4)$
 $= 144 \quad \dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) 인수분해 공식을 적용할 수 있도록 적절한 항끼리 묶기	30 %
(ii) 인수분해하기	40 %
(iii) 계산하기	30 %

11 (1) $x = \frac{1}{\sqrt{10}-3} = \frac{\sqrt{10}+3}{(\sqrt{10}-3)(\sqrt{10}+3)} = \sqrt{10}+3$
 $y = \frac{1}{\sqrt{10}+3} = \frac{\sqrt{10}-3}{(\sqrt{10}+3)(\sqrt{10}-3)} = \sqrt{10}-3 \quad \dots (i)$
(2) $x+y = (\sqrt{10}+3) + (\sqrt{10}-3) = 2\sqrt{10}$
 $x-y = (\sqrt{10}+3) - (\sqrt{10}-3) = 6 \quad \dots (ii)$
(3) $x^2 - y^2 - 3x - 3y = (x+y)(x-y) - 3(x+y)$
 $= (x+y)(x-y-3) \quad \dots (iii)$
 $= 2\sqrt{10} \times (6-3)$
 $= 6\sqrt{10} \quad \dots (iv)$

채점 기준	배점
(i) x, y 의 분모를 유리화하기	40 %
(ii) $x+y, x-y$ 의 값 구하기	30 %
(iii) 주어진 식을 인수분해하기	20 %
(iv) 주어진 식의 값 구하기	10 %

12 $a^2 - b^2 + 8b - 16 = 3$ 에서
(좌변) $= a^2 - (b^2 - 8b + 16)$
 $= a^2 - (b-4)^2$
 $= \{a + (b-4)\} \{a - (b-4)\}$
 $= (a+b-4)(a-b+4) \quad \dots (i)$
즉, $(a+b-4)(a-b+4) = 3$ 이므로
 $a+b = \sqrt{17}$ 을 대입하면
 $(\sqrt{17}-4)(a-b+4) = 3$ 에서
 $a-b+4 = \frac{3}{\sqrt{17}-4}$
 $= \frac{3(\sqrt{17}+4)}{(\sqrt{17}-4)(\sqrt{17}+4)}$
 $= 3(\sqrt{17}+4)$
 $= 3\sqrt{17}+12$
 $\therefore a-b = 3\sqrt{17}+12-4 = 3\sqrt{17}+8 \quad \dots (ii)$

채점 기준	배점
(i) 주어진 식의 좌변을 인수분해하기	40 %
(ii) $a-b$ 의 값 구하기	60 %

3 단계 **한 걸음 더 도전하기** P. 27

1 $-a$ 2 (1) $(x+3y-5)(x+3y+7)$ (2) (3, 1)
3 (1) $5 \times 11 \times 73$ (2) 3개 4 5

1 $\left(a + \frac{1}{a}\right)^2 - 4 = a^2 + 2 + \frac{1}{a^2} - 4$
 $= a^2 - 2 + \frac{1}{a^2}$
 $= a^2 - 2 \times a \times \frac{1}{a} + \frac{1}{a^2}$
 $= \left(a - \frac{1}{a}\right)^2$
 $\left(a - \frac{1}{a}\right)^2 + 4 = a^2 - 2 + \frac{1}{a^2} + 4$
 $= a^2 + 2 + \frac{1}{a^2}$
 $= a^2 + 2 \times a \times \frac{1}{a} + \frac{1}{a^2}$
 $= \left(a + \frac{1}{a}\right)^2 \quad \dots (i)$

이때 $0 < a < 1$ 에서 $\frac{1}{a} > 1$ 이므로

$a - \frac{1}{a} < 0, a + \frac{1}{a} > 0, -a < 0 \quad \dots (ii)$

$\therefore \sqrt{\left(a + \frac{1}{a}\right)^2 - 4} - \sqrt{\left(a - \frac{1}{a}\right)^2 + 4} + \sqrt{(-a)^2}$
 $= \sqrt{\left(a - \frac{1}{a}\right)^2} - \sqrt{\left(a + \frac{1}{a}\right)^2} + \sqrt{(-a)^2}$
 $= -\left(a - \frac{1}{a}\right) - \left(a + \frac{1}{a}\right) - (-a)$
 $= -a + \frac{1}{a} - a - \frac{1}{a} + a$
 $= -a \quad \dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) 근호 안의 식을 완전제곱식으로 고치기	30 %
(ii) $a + \frac{1}{a}, a - \frac{1}{a}, -a$ 의 부호 정하기	30 %
(iii) 주어진 식을 간단히 하기	40 %

2 (1) 주어진 식을 x 에 대하여 내림차순으로 정리하여 인수분해 하면
 $x^2 + 6xy + 9y^2 + 2x + 6y - 35$
 $= x^2 + (6y+2)x + 9y^2 + 6y - 35$
 $= x^2 + (6y+2)x + (3y-5)(3y+7)$
 $= (x+3y-5)(x+3y+7) \quad \dots (i)$
(2) 주어진 식의 값이 소수가 되려면
 $x+3y-5=1, x+3y+7=(\text{소수})$ 이어야 한다. $\dots (ii)$
 $x+3y-5=1$ 에서 $x+3y=6$ 이므로
 $x+3y+7=6+7=13$ 으로 소수이다.
따라서 $x+3y=6$ 을 만족하는 자연수 x, y 의 순서쌍
 (x, y) 를 구하면 (3, 1)뿐이다. $\dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) 주어진 식을 인수분해하기	40 %
(ii) (i)의 식이 소수가 되기 위한 조건 설명하기	40 %
(iii) 순서쌍 (x, y) 구하기	20 %

- 3 (1) $8^4 - 81 = 8^4 - 3^4$

$$= (8^2)^2 - (3^2)^2$$

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

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

$$= 73 \times 11 \times 5 \quad \dots (i)$$
따라서 $8^4 - 81$ 을 소인수분해하면
 $5 \times 11 \times 73$ 이다. $\dots (ii)$
- (2) $8^4 - 81 = 5 \times 11 \times 73$ 이므로 $8^4 - 81$ 을 나누어떨어지도록 하는 두 자리의 자연수는 $8^4 - 81$ 의 약수 중 두 자리의 수이므로
 $11, 73, 11 \times 5 = 55$ 의 3개이다. $\dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) 인수분해 공식을 이용하여 $8^4 - 81$ 을 변형하기	40 %
(ii) $8^4 - 81$ 을 소인수분해하기	20 %
(iii) $8^4 - 81$ 을 나누어떨어지도록 하는 두 자리의 자연수의 개수 구하기	40 %

- 4 주어진 수의 분모를 유리화하면

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

$$= \frac{4\sqrt{6}+8-6-2\sqrt{6}}{6-4}$$

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

$$= \sqrt{6}+1 \quad \dots (i)$$
이때 $2 < \sqrt{6} < 3$ 이므로 $3 < \sqrt{6}+1 < 4$ 에서
 $\frac{4-\sqrt{6}}{\sqrt{6}-2}$ 의 정수 부분 $a=3$,
소수 부분 $b=(\sqrt{6}+1)-3=\sqrt{6}-2 \quad \dots (ii)$
 $\therefore b^2+ab+b+a=b(a+b)+(a+b)$

$$= (a+b)(b+1) \quad \dots (iii)$$

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

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

$$= 6-1$$

$$= 5 \quad \dots (iv)$$

채점 기준	배점
(i) 주어진 수의 분모를 유리화하기	20 %
(ii) a, b 의 값 구하기	30 %
(iii) 주어진 식을 인수분해하기	30 %
(iv) 주어진 식의 값 구하기	20 %

IV 이차방정식

1 단계 보기 따라 하기

P. 30~31

1 $x=2$ 2 $x = \frac{-4 \pm \sqrt{13}}{3}$ 3 $x = \frac{-1 \pm \sqrt{41}}{4}$
4 18

- 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
 $x^2-5x+6=0 \quad \dots (ii)$
- 3단계 $(x-2)(x-3)=0$
 $\therefore x=2$ 또는 $x=3$
따라서 다른 한 근은 $x=2$ 이다. $\dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) 한 근을 대입하여 a 의 값 구하기	40 %
(ii) a 의 값을 대입하여 이차방정식 구하기	20 %
(iii) 다른 한 근 구하기	40 %

- 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
 $x^2+\frac{8}{3}x+\frac{16}{9}=-\frac{1}{3}+\frac{16}{9}$
 $\left(x+\frac{4}{3}\right)^2=\frac{13}{9} \quad \dots (ii)$
- 3단계 $x+\frac{4}{3}=\pm\frac{\sqrt{13}}{3} \quad \therefore x=\frac{-4 \pm \sqrt{13}}{3} \quad \dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) x^2 의 계수를 1로 만들기	20 %
(ii) 좌변을 완전제곱식으로 고치기	50 %
(iii) 이차방정식의 해 구하기	30 %

- 3 1단계 주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면
 $4x^2+2x-10=0$
 $2x^2+x-5=0 \quad \dots (i)$
- 2단계 $x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \times 2 \times (-5)}}{2 \times 2} \quad \dots (ii)$
- 3단계 $\therefore x = \frac{-1 \pm \sqrt{41}}{4} \quad \dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) 계수를 모두 정수로 고치기	30 %
(ii) 근의 공식 적용하기	40 %
(iii) 이차방정식의 해 구하기	30 %

- 4 상자의 밑면은 한 변의 길이가 $(x-4)$ cm인 정사각형이므로
 $(x-4)^2 \times 2 = 392$... (i)
 $(x-4)^2 = 196$
 $x-4 = \pm 14$
 $\therefore x = -10$ 또는 $x = 18$... (ii)
 그런데 $x > 4$ 이므로 $x = 18$... (iii)

채점 기준	배점
(i) 이차방정식 세우기	30 %
(ii) 이차방정식 풀기	50 %
(iii) x 의 값 구하기	20 %

2 단계 스스로 해설하기

P. 32~34

- 1 1 2 $x = -3$ 또는 $x = \frac{2}{5}$
 3 $m=2, x=3$ 4 (1) $x = -1 \pm \sqrt{7}$ (2) $-4\sqrt{7}$
 5 $a=2, b=-4$ 6 $x = -4 \pm \sqrt{10}$
 7 (1) $x = \frac{7 \pm \sqrt{49-4k}}{2}$ (2) 6, 10, 12
 8 $x = -1$ 또는 $x = 3$ 9 $2\sqrt{26}$
 10 (1) $2 - \sqrt{2}$ (2) $a = -6, b = 6$ 11 12 12 8cm

- 1 $x^2 + ax - 2 = 0$ 에 $x=2$ 를 대입하면
 $2^2 + a \times 2 - 2 = 0$
 $2a + 2 = 0$
 $\therefore a = -1$... (i)
 $3x^2 - 7x + b = 0$ 에 $x=2$ 를 대입하면
 $3 \times 2^2 - 7 \times 2 + b = 0$
 $-2 + b = 0$
 $\therefore b = 2$... (ii)
 $\therefore a + b = -1 + 2 = 1$... (iii)

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

- 2 $(x-8)(x-10) = 15$ 에서 $x^2 - 18x + 65 = 0$
 $(x-5)(x-13) = 0$
 $\therefore x = 5$ 또는 $x = 13$
 이때 $a < b$ 이므로 $a = 5, b = 13$... (i)

즉, $5x^2 + 13x - 6 = 0$ 에서

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

$$\therefore x = -3 \text{ 또는 } x = \frac{2}{5} \quad \dots (ii)$$

채점 기준	배점
(i) a, b 의 값 구하기	40 %
(ii) $ax^2 + bx - 6 = 0$ 의 해 구하기	60 %

- 3 중근을 가지려면 좌변이 완전제곱식이어야 하므로

$$2m^2 + 1 = \left\{ \frac{-2(m+1)}{2} \right\}^2 \quad \dots (i)$$

$$2m^2 + 1 = m^2 + 2m + 1$$

$$m^2 - 2m = 0, m(m-2) = 0$$

$$\therefore m = 0 \text{ 또는 } m = 2$$

$$\text{그런데 } m > 0 \text{이므로 } m = 2 \quad \dots (ii)$$

 $m=2$ 를 주어진 이차방정식에 대입하면

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

$$\therefore x = 3 (\text{중근}) \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) 중근을 갖기 위한 m 의 조건 설명하기	40 %
(ii) m 의 값 구하기	30 %
(iii) 중근 구하기	30 %

- 4 (1) $x^2 + 2x - 6 = 0$ 에서 $x^2 + 2x = 6$
 $x^2 + 2x + 1 = 6 + 1, (x+1)^2 = 7$
 $x+1 = \pm \sqrt{7}$
 $\therefore x = -1 \pm \sqrt{7} \quad \dots (i)$
 (2) $a > b$ 이므로 $a = -1 + \sqrt{7}, b = -1 - \sqrt{7} \quad \dots (ii)$
 $a+b = (-1 + \sqrt{7}) + (-1 - \sqrt{7}) = -2,$
 $a-b = (-1 + \sqrt{7}) - (-1 - \sqrt{7}) = 2\sqrt{7}$ 이므로
 $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$
 $= -2 \times 2\sqrt{7} = -4\sqrt{7} \quad \dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) 완전제곱식을 이용하여 이차방정식 풀기	40 %
(ii) a, b 의 값 구하기	20 %
(iii) $a^2 - b^2$ 의 값 구하기	40 %

- 5 $x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 3 \times a}}{3} = \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 3a}}{3} \quad \dots (i)$
 이때 $x = \frac{b \pm \sqrt{10}}{3}$ 이므로
 $b = -4 \quad \dots (ii)$
 $10 = 16 - 3a \quad \therefore a = 2 \quad \dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) 근의 공식을 이용하여 이차방정식 풀기	60 %
(ii) b 의 값 구하기	20 %
(iii) a 의 값 구하기	20 %

6 $x^2+kx+(k+2)=0$ 에 $x=-2$ 를 대입하면
 $(-2)^2+k \times (-2)+(k+2)=0$
 $-k+6=0$
 $\therefore k=6$... (i)
 처음의 이차방정식 $x^2+(k+2)x+k=0$ 에 $k=6$ 을 대입하면
 $x^2+8x+6=0$... (ii)
 $\therefore x=-4 \pm \sqrt{4^2-1 \times 6}$
 $=-4 \pm \sqrt{10}$... (iii)

채점 기준	배점
(i) k 의 값 구하기	40 %
(ii) 처음의 이차방정식 구하기	20 %
(iii) 처음의 이차방정식 풀기	40 %

7 (1) $x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \times 1 \times k}}{2 \times 1}$
 $= \frac{7 \pm \sqrt{49-4k}}{2}$... (i)
 (2) (1)에서 구한 해가 유리수가 되려면 k 는 자연수이므로 근호 안의 수 $49-4k$ 가 0 또는 49보다 작은 제곱수이어야 한다. ... (ii)
 즉, $49-4k=0, 1, 4, 9, 16, 25, 36$ 에서
 $4k=49, 48, 45, 40, 33, 24, 13$
 $\therefore k=\frac{49}{4}, 12, \frac{45}{4}, 10, \frac{33}{4}, 6, \frac{13}{4}$
 그런데 k 는 자연수이므로
 $k=6, 10, 12$... (iii)

채점 기준	배점
(i) 근의 공식을 이용하여 이차방정식 풀기	40 %
(ii) 해가 유리수가 되기 위한 조건 설명하기	20 %
(iii) 자연수 k 의 값 구하기	40 %

8 주어진 이차방정식의 양변에 6을 곱하면
 $2x(x-2)-(x+1)(x-3)=6$... (i)
 $2x^2-4x-(x^2-2x-3)=6$
 $x^2-2x-3=0$... (ii)
 $(x+1)(x-3)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=3$... (iii)

채점 기준	배점
(i) 양변에 분모의 최소공배수 곱하기	20 %
(ii) $ax^2+bx+c=0$ 의 꼴로 나타내기	20 %
(iii) 이차방정식 풀기	60 %

9 두 근이 $-\frac{5}{2}, 2$ 이고, x^2 의 계수가 2인 이차방정식은
 $2\left(x+\frac{5}{2}\right)(x-2)=0$
 $2x^2+x-10=0$
 이 식이 $2x^2+mx+n=0$ 과 같아야 하므로
 $m=1, n=-10$... (i)

즉, $x^2+10x-1=0$ 의 두 근을 구하면
 $x=-5 \pm \sqrt{5^2-1 \times (-1)}=-5 \pm \sqrt{26}$... (ii)
 따라서 구하는 두 근의 차는
 $(-5+\sqrt{26})-(-5-\sqrt{26})=2\sqrt{26}$... (iii)

채점 기준	배점
(i) m, n 의 값 구하기	40 %
(ii) $x^2-nx-m=0$ 의 두 근 구하기	40 %
(iii) $x^2-nx-m=0$ 의 두 근의 차 구하기	20 %

10 (1) $1 < \sqrt{2} < 2$ 에서 $-2 < -\sqrt{2} < -1$ 이므로
 $3 < 5-\sqrt{2} < 4$
 따라서 $5-\sqrt{2}$ 의 소수 부분은
 $(5-\sqrt{2})-3=2-\sqrt{2}$... (i)
 (2) 주어진 이차방정식의 한 근이 $2-\sqrt{2}$ 이므로 다른 한 근은
 $2+\sqrt{2}$ 이다. ... (ii)
 이때 두 근의 합은 $(2-\sqrt{2})+(2+\sqrt{2})=4$ 이므로
 $-\frac{2a}{3}=4 \quad \therefore a=-6$... (iii)
 두 근의 곱은 $(2-\sqrt{2})(2+\sqrt{2})=2$ 이므로
 $\frac{b}{3}=2 \quad \therefore b=6$... (iv)

채점 기준	배점
(i) $5-\sqrt{2}$ 의 소수 부분 구하기	20 %
(ii) 주어진 이차방정식의 두 근 구하기	20 %
(iii) a 의 값 구하기	30 %
(iv) b 의 값 구하기	30 %

11 t 초 후 직사각형의 가로의 길이는 $(40-2t)$ cm,
 세로의 길이는 $(24+3t)$ cm ... (i)
 t 초 후 직사각형의 넓이가 처음의 직사각형의 넓이와 같아지
 므로
 $(40-2t)(24+3t)=40 \times 24$... (ii)
 $-6t^2+72t=0$
 $t(t-12)=0$
 $\therefore t=0$ 또는 $t=12$... (iii)
 그런데 $t>0$ 이므로 $t=12$... (iv)

채점 기준	배점
(i) t 초 후 직사각형의 가로와 세로의 길이를 t 에 관한 식으로 나타내기	20 %
(ii) 이차방정식 세우기	30 %
(iii) 이차방정식 풀기	30 %
(iv) t 의 값 구하기	20 %

12 $\overline{BF}=x$ cm라 하면 $\overline{DE}=\overline{BF}=x$ cm
 $\triangle ABC \sim \triangle ADE$ (AA 닮음)이므로
 $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{DE}$ 에서
 $20 : \overline{AD} = 10 : x$

$$\begin{aligned}
 10\overline{AD} &= 20x \quad \therefore \overline{AD} = 2x \text{ (cm)} \\
 \therefore \overline{DB} &= \overline{AB} - \overline{AD} = 20 - 2x \text{ (cm)} \quad \dots (i) \\
 \text{이때 } \square DBFE &= 32 \text{ cm}^2 \text{ 이므로} \\
 x(20 - 2x) &= 32 \text{ 에서} \quad \dots (ii) \\
 -2x^2 + 20x - 32 &= 0 \\
 x^2 - 10x + 16 &= 0 \\
 (x - 2)(x - 8) &= 0 \\
 \therefore x &= 2 \text{ 또는 } x = 8 \quad \dots (iii) \\
 \text{그런데 } \overline{BF} > \overline{DB} &\text{ 이므로 } x = 8 \\
 \text{따라서 } \overline{BF} \text{의 길이} &\text{는 } 8 \text{ cm 이다.} \quad \dots (iv)
 \end{aligned}$$

채점 기준	배점
(i) \overline{BF} , \overline{DB} 의 길이를 문자를 사용하여 나타내기	30 %
(ii) 이차방정식 세우기	20 %
(iii) 이차방정식 풀기	30 %
(iv) \overline{BF} 의 길이 구하기	20 %

3 단계 **능력을 더 도전하기**

P. 35

1 3 2 2 3 16마리 또는 48마리 4 5 cm

$$\begin{aligned}
 1 \quad 5(x-1)^2 + 4x &= (2x-3)(3x+1) \text{ 에서} \\
 5(x^2 - 2x + 1) + 4x &= 6x^2 - 7x - 3 \\
 x^2 - x - 8 &= 0 \quad \dots (i) \\
 \therefore x &= \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times 1 \times (-8)}}{2 \times 1} \\
 &= \frac{1 \pm \sqrt{33}}{2} \quad \dots (ii) \\
 \therefore a &= \frac{1 + \sqrt{33}}{2} \quad \dots (iii) \\
 \text{이때 } 5 < \sqrt{33} < 6 &\text{ 이므로} \\
 6 < 1 + \sqrt{33} < 7 \\
 3 < \frac{1 + \sqrt{33}}{2} < \frac{7}{2} \\
 \text{즉, } 3 < a < 4 &\text{ 이므로 } n = 3 \quad \dots (iv)
 \end{aligned}$$

채점 기준	배점
(i) 괄호를 전개하여 $ax^2 + bx + c = 0$ 의 꼴로 나타내기	20 %
(ii) 이차방정식의 해 구하기	30 %
(iii) 두 근 중 큰 근 구하기	10 %
(iv) 정수 n 의 값 구하기	40 %

$$\begin{aligned}
 2 \quad x^2 - 2x - 1 &= 0 \text{ 에 } x = \alpha \text{ 를 대입하면} \\
 \alpha^2 - 2\alpha - 1 &= 0 \quad \therefore \alpha^2 - 2\alpha = 1 \\
 x^2 - 2x - 1 &= 0 \text{ 에 } x = \beta \text{ 를 대입하면} \\
 \beta^2 - 2\beta - 1 &= 0 \quad \therefore \beta^2 - 2\beta = 1 \quad \dots (i) \\
 x^2 - 2x - 1 &= 0 \text{ 의 두 근이 } \alpha, \beta \text{ 이므로} \\
 \alpha + \beta &= 2, \alpha\beta = -1 \quad \dots (ii)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore (\alpha^2 - 3\alpha - 2)(\beta^2 - 3\beta - 2) \\
 &= (\alpha^2 - 2\alpha - \alpha - 2)(\beta^2 - 2\beta - \beta - 2) \\
 &= (1 - \alpha - 2)(1 - \beta - 2) \\
 &= (-\alpha - 1)(-\beta - 1) \\
 &= (\alpha + 1)(\beta + 1) \\
 &= \alpha\beta + (\alpha + \beta) + 1 \\
 &= -1 + 2 + 1 = 2 \quad \dots (iii)
 \end{aligned}$$

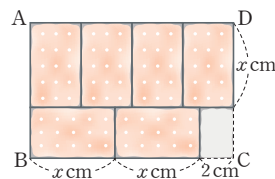
채점 기준	배점
(i) $\alpha^2 - 2\alpha$, $\beta^2 - 2\beta$ 의 값 구하기	20 %
(ii) $\alpha + \beta$, $\alpha\beta$ 의 값 구하기	20 %
(iii) $(\alpha^2 - 3\alpha - 2)(\beta^2 - 3\beta - 2)$ 의 값 구하기	60 %

3 숲속에 있는 원숭이를 모두 x 마리라 하면

$$\begin{aligned}
 x - \left(\frac{1}{8}x\right)^2 &= 12 \quad \dots (i) \\
 x - \frac{1}{64}x^2 &= 12 \\
 x^2 - 64x + 768 &= 0 \\
 (x - 16)(x - 48) &= 0 \\
 \therefore x &= 16 \text{ 또는 } x = 48 \quad \dots (ii) \\
 \text{따라서 원숭이는 모두 } 16 \text{ 마리 또는 } 48 \text{ 마리이다.} \quad \dots (iii)
 \end{aligned}$$

채점 기준	배점
(i) 이차방정식 세우기	40 %
(ii) 이차방정식 풀기	50 %
(iii) 숲속에 있는 원숭이의 수 구하기	10 %

- 4 과자 틀의 긴 변의 길이를 x cm라 하면 오른쪽 그림에서 $\overline{BC} = (2x + 2)$ cm이고, $\overline{AD} = \overline{BC}$ 이므로 과자 틀의 짧은 변의 길이는



$$\begin{aligned}
 \frac{2x+2}{4} &= \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \text{ (cm)} \quad \dots (i) \\
 \therefore \overline{AB} &= x + \left(\frac{1}{2}x + \frac{1}{2}\right) = \frac{3}{2}x + \frac{1}{2} \text{ (cm)} \\
 \text{이때 } (2x+2)\left(\frac{3}{2}x + \frac{1}{2}\right) &= 96 \text{ 이므로} \quad \dots (ii) \\
 3x^2 + 4x - 95 &= 0 \\
 (3x + 19)(x - 5) &= 0 \\
 \therefore x &= -\frac{19}{3} \text{ 또는 } x = 5 \quad \dots (iii) \\
 \text{그런데 } x > 0 &\text{ 이므로 } x = 5 \\
 \text{따라서 과자 틀의 긴 변의 길이} &\text{는 } 5 \text{ cm 이다.} \quad \dots (iv)
 \end{aligned}$$

채점 기준	배점
(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 %

V

이차함수와 그 그래프

1 단계

보고 따라 하기

P. 38~39

1 $k \neq 2$ 2 -5 3 2 4 $-\frac{5}{3}$

1 1단계 주어진 함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 의 꼴로 정리하면

$$y=(kx-1)(x+3)-2x(x-3)+6$$

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

$$=(k-2)x^2+(3k+5)x+3 \quad \dots (i)$$

2단계 이 함수가 이차함수이려면 (x^2 의 계수) $\neq 0$ 이어야 하므로
 $k-2 \neq 0 \quad \therefore k \neq 2 \quad \dots (ii)$

채점 기준	배점
(i) 주어진 함수의 식 정리하기	50 %
(ii) k 의 조건 구하기	50 %

2 1단계 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(-2, -2)$ 를 지나므로
 $-2=a \times (-2)^2 \quad \therefore a=-\frac{1}{2} \quad \dots (i)$

2단계 즉, $y=-\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프가 점 $(3, b)$ 를 지나므로
 $b=-\frac{1}{2} \times 3^2 = -\frac{9}{2} \quad \dots (ii)$

3단계 $\therefore a+b=-\frac{1}{2}+\left(-\frac{9}{2}\right)=-5 \quad \dots (iii)$

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

3 1단계 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 1 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=a(x+2)^2+1 \quad \dots (i)$

2단계 이 그래프가 점 $(-1, 3)$ 을 지나므로
 $3=a(-1+2)^2+1, 3=a+1 \quad \therefore a=2 \quad \dots (ii)$

채점 기준	배점
(i) 평행이동한 그래프의 식 구하기	50 %
(ii) a 의 값 구하기	50 %

4 꼭짓점의 좌표가 $(3, 4)$ 이므로
 $y=a(x-3)^2+4$ 에서 $p=3, q=4 \quad \dots (i)$
 이 그래프가 점 $(0, -2)$ 를 지나므로
 $-2=a(0-3)^2+4 \quad \therefore a=-\frac{2}{3} \quad \dots (ii)$

$\therefore a+p-q=-\frac{2}{3}+3-4=-\frac{5}{3} \quad \dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) p, q 의 값 구하기	40 %
(ii) a 의 값 구하기	40 %
(iii) $a+p-q$ 의 값 구하기	20 %

2 단계

보고 따라 하기

P. 40~42

1 12 2 2
 3 (1) $\square, \square, \square$ (2) \square (3) \square 과 \square (4) $\square, \square, \square$
 4 $y=-\frac{2}{3}x^2$
 5 (1) B $(-4, -4)$, C $(4, -4)$ (2) 18 6 -6
 7 $\frac{3}{4}$ 8 0 9 -2
 10 (1) $y=3(x-1)^2-7$ (2) 20 11 $-\frac{1}{2}, \frac{2}{3}$
 12 제1, 2사분면

1 $f(1)=-\frac{1}{2} \times 1^2+3 \times 1-1=\frac{3}{2} \quad \dots (i)$

$f(-2)=-\frac{1}{2} \times (-2)^2+3 \times (-2)-1=-9 \quad \dots (ii)$

$\therefore 2f(1)-f(-2)=2 \times \frac{3}{2}-(-9)=12 \quad \dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) $f(1)$ 의 값 구하기	40 %
(ii) $f(-2)$ 의 값 구하기	40 %
(iii) $2f(1)-f(-2)$ 의 값 구하기	20 %

2 이차함수 $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭인 그래프의 식은 $y=-\frac{1}{2}x^2 \quad \dots (i)$

이 그래프가 점 $(k, -2)$ 를 지나므로
 $-2=-\frac{1}{2}k^2, k^2=4 \quad \therefore k=\pm 2$
 그런데 k 는 양수이므로 $k=2 \quad \dots (ii)$

채점 기준	배점
(i) x 축에 서로 대칭인 그래프의 식 구하기	50 %
(ii) k 의 값 구하기	50 %

3 (1) (x^2 의 계수) >0 이면 그래프가 아래로 볼록하므로 $\square, \square, \square$ 이다. $\dots (i)$

(2) x^2 의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어진다.
 x^2 의 계수의 절댓값을 각각 구하면
 $\square, 10 \quad \square, \frac{7}{2} \quad \square, \frac{1}{4} \quad \square, 1 \quad \square, \frac{7}{2} \quad \square, \frac{15}{2}$
 따라서 폭이 가장 넓은 것은 \square 이다. $\dots (ii)$

- (3) x^2 의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대이면 x 축에 서로 대칭이므로 \neg 과 \square 이다. ... (iii)
 (4) (x^2 의 계수) <0 이면 $x>0$ 에서 x 의 값이 증가할 때 y 의 값은 감소하므로 \neg , \square , \square 이다. ... (iv)

채점 기준	배점
(i) 아래로 볼록한 그래프 찾기	25 %
(ii) 폭이 가장 넓은 그래프 찾기	25 %
(iii) x 축에 서로 대칭인 그래프끼리 짝짓기	25 %
(iv) $x>0$ 에서 x 의 값이 증가할 때, y 의 값은 감소하는 그래프 찾기	25 %

- 4 꼭짓점이 원점이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2$ 으로 놓자. ... (i)

이 그래프가 점 $(3, -6)$ 을 지나므로

$$-6 = a \times 3^2 \quad \therefore a = -\frac{2}{3} \quad \dots (ii)$$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y = -\frac{2}{3}x^2$... (iii)

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 식을 $y=ax^2$ 으로 놓기	30 %
(ii) a 의 값 구하기	50 %
(iii) 이차함수의 식 구하기	20 %

- 5 (1) 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 $A(-2, -1)$ 을 지나므로
 $-1 = a \times (-2)^2 \quad \therefore a = -\frac{1}{4}$... (i)

두 점 B, C의 y 좌표가 -4 이므로

$$y = -\frac{1}{4}x^2 \text{에 } y = -4 \text{를 대입하면}$$

$$-4 = -\frac{1}{4}x^2, x^2 = 16 \quad \therefore x = \pm 4$$

$$\therefore B(-4, -4), C(4, -4) \quad \dots (ii)$$

- (2) 사다리꼴 ABCD는 윗변의 길이가 $\overline{AD}=4$, 아랫변의 길이가 $\overline{BC}=8$, 높이가 3이므로

$$\square ABCD = \frac{1}{2} \times (4+8) \times 3 = 18 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) a 의 값 구하기	20 %
(ii) 두 점 B, C의 좌표 구하기	40 %
(iii) 사다리꼴 ABCD의 넓이 구하기	40 %

- 6 이차함수 $y=-2x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 a 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = -2x^2 + a \quad \dots (i)$$

이 그래프가 점 $(1, -8)$ 을 지나므로

$$-8 = -2 \times 1^2 + a$$

$$\therefore a = -6 \quad \dots (ii)$$

채점 기준	배점
(i) 평행이동한 그래프의 식 구하기	40 %
(ii) a 의 값 구하기	60 %

- 7 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 0)$ 이므로 이차함수의 식을 $f(x) = a(x+2)^2$ 으로 놓자. ... (i)

이 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로

$$3 = a(0+2)^2$$

$$\therefore a = \frac{3}{4} \quad \dots (ii)$$

따라서 $f(x) = \frac{3}{4}(x+2)^2$ 이므로

$$f(-3) = \frac{3}{4}(-3+2)^2 = \frac{3}{4} \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2$ 의 꼴로 놓기	30 %
(ii) 상수 a 의 값 구하기	30 %
(iii) $f(-3)$ 의 값 구하기	40 %

- 8 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = a(x-2)^2 - 3 \quad \dots (i)$$

이 식이 $y = -(x+b)^2 - c$ 와 같아야 하므로

$$a = -1, -2 = b, -3 = -c$$

따라서 $a = -1, b = -2, c = 3$ 이므로 ... (ii)

$$a + b + c = -1 + (-2) + 3 = 0 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) 평행이동한 그래프의 식 구하기	40 %
(ii) a, b, c 의 값 구하기	40 %
(iii) $a+b+c$ 의 값 구하기	20 %

- 9 이차함수 $y = -\frac{1}{2}x^2 - 1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = -\frac{1}{2}x^2 - 1 \text{에 } x \text{ 대신 } x-a, y \text{ 대신 } y-2 \text{를 대입하면}$$

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

$$\therefore y = -\frac{1}{2}(x-a)^2 + 1 \quad \dots (i)$$

이 그래프가 점 $(2, -7)$ 을 지나므로

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

$$\frac{1}{2}(2-a)^2 = 8$$

$$(2-a)^2 = 16$$

$$2-a = \pm 4$$

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

그런데 꼭짓점의 좌표가 $(a, 1)$ 이고, 제2사분면 위에 있으므로 $a < 0$ 이다.

$$\therefore a = -2 \quad \dots (ii)$$

채점 기준	배점
(i) 평행이동한 그래프의 식 구하기	30 %
(ii) a 의 값 구하기	70 %

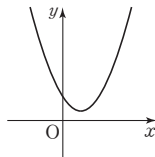
- 10 (1) 꼭짓점의 좌표가 $(1, -7)$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2-7$ 로 놓자.
이 그래프가 점 $(-1, 5)$ 를 지나므로 $5=a(-1-1)^2-7, 4a=12 \quad \therefore a=3$
 $\therefore y=3(x-1)^2-7 \quad \dots (i)$
- (2) 이차함수 $y=3(x-1)^2-7$ 의 그래프가 점 $(4, k)$ 를 지나므로 $k=3 \times (4-1)^2-7=20 \quad \dots (ii)$

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 나타내기	60 %
(ii) k 의 값 구하기	40 %

- 11 꼭짓점의 좌표가 $(p, 2p^2-p)$ 이고, $\dots (i)$
이 점이 이차함수 $y=-4x^2+2$ 의 그래프 위에 있으므로 $2p^2-p=-4p^2+2 \quad \dots (ii)$
 $6p^2-p-2=0, (2p+1)(3p-2)=0$
 $\therefore p=-\frac{1}{2}$ 또는 $p=\frac{2}{3} \quad \dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) 꼭짓점의 좌표 구하기	20 %
(ii) p 에 관한 식 세우기	30 %
(iii) p 의 값 구하기	50 %

- 12 주어진 그래프의 모양이 위로 볼록하므로 $a < 0$
꼭짓점 (p, q) 가 제1사분면 위에 있으므로 $p > 0, q > 0$ $\dots (i)$
 $y=p(x-q)^2-a$ 에서 $p > 0$ 이므로 그래프는 아래로 볼록하고, $q > 0, -a > 0$ 이므로 꼭짓점 $(q, -a)$ 는 제1사분면 위에 있다.
따라서 $y=p(x-q)^2-a$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1, 2사분면을 지난다. $\dots (ii)$



채점 기준	배점
(i) a, p, q 의 부호 판별하기	40 %
(ii) $y=p(x-q)^2-a$ 의 그래프가 지나는 사분면 구하기	60 %

3 단계 **한걸음더 도전하기**

P. 43

1 9 2 8 3 $\frac{27}{2}$ m(또는 13.5m) 4 18

- 1 점 B의 x 좌표를 $a(a > 0)$ 로 놓으면 $A(-a, a^2), B(a, a^2), C(a, -\frac{1}{3}a^2), D(-a, -\frac{1}{3}a^2) \quad \dots (i)$

$$\text{이때 } \overline{AB}=2a, \overline{BC}=a^2-\left(-\frac{1}{3}a^2\right)=\frac{4}{3}a^2 \text{이고,}$$

$$\overline{AB}=\overline{BC} \text{이므로 } 2a=\frac{4}{3}a^2$$

$$2a^2-3a=0, a(2a-3)=0$$

$$\therefore a=0 \text{ 또는 } a=\frac{3}{2}$$

$$\text{그런데 } a > 0 \text{이므로 } a=\frac{3}{2} \quad \dots (ii)$$

따라서 정사각형 ADCB의 한 변의 길이는

$$\overline{AB}=2a=2 \times \frac{3}{2}=3 \text{이므로}$$

$$\square ADCB=3 \times 3=9 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) 점 B의 x 좌표를 a 로 놓았을 때, 네 점 A, B, C, D의 좌표를 a 에 대하여 나타내기	30 %
(ii) a 의 값 구하기	50 %
(iii) $\square ADCB$ 의 넓이 구하기	20 %

- 2 점 A의 x 좌표를 $a(a > 0)$ 로 놓으면

$$\overline{AB}=2 \text{이므로}$$

$$A(a, 2a^2), B\left(a+2, \frac{1}{2}(a+2)^2\right) \quad \dots (i)$$

이때 두 점 A, B의 y 좌표가 k 로 같으므로

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

$$3a^2-4a-4=0$$

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

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

$$\text{그런데 } a > 0 \text{이므로 } a=2 \quad \dots (ii)$$

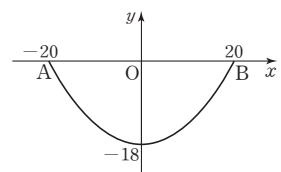
$$\therefore k=2a^2=2 \times 2^2=8 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) 점 A의 x 좌표를 a 로 놓았을 때, 두 점 A, B의 좌표를 a 에 대하여 나타내기	30 %
(ii) a 의 값 구하기	40 %
(iii) k 의 값 구하기	30 %

3 | 예시 답안 |

호수의 수면을 x 축, 지점 O를 원점으로 하여 호수의 단면인 포물선을 좌표평면 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같다.

$\dots (i)$



이때 꼭짓점의 좌표가 $(0, -18)$ 이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2-18$ 로 놓자.

이 그래프가 점 $(20, 0)$ 을 지나므로

$$0=a \times 20^2-18 \quad \therefore a=\frac{9}{200}$$

$$\therefore y=\frac{9}{200}x^2-18 \quad \dots (ii)$$

위의 식에 $x=10$ 을 대입하면

$$y = \frac{9}{200} \times 10^2 - 18 = -\frac{27}{2}$$

따라서 지점 O에서 B의 방향으로 10m만큼 떨어진 지점에서의 수심은 $\frac{27}{2}$ m(또는 13.5m)이다. ... (iii)

채점 기준	배점
(i) 호수의 단면인 포물선을 좌표평면 위에 나타내기	20 %
(ii) 이차함수의 식 구하기	40 %
(iii) 수심 구하기	40 %

4 오른쪽 그림과 같이 이차함수

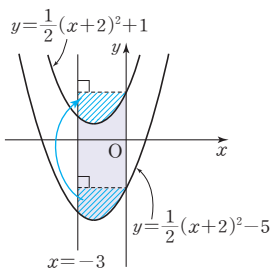
$$y = \frac{1}{2}(x+2)^2 + 1 \text{의 그래프}$$

$$\text{는 } y = \frac{1}{2}(x+2)^2 - 5 \text{의 그래프}$$

를 y 축의 방향으로 6만큼 평행이동한 것과 같으므로 빗금 친 부분의 넓이는 서로 같다.

따라서 색칠한 부분의 넓이는 가로의 길이가 3, 세로의 길이가 6인 직사각형의 넓이와 같으므로 ... (i)

(색칠한 부분의 넓이) = $3 \times 6 = 18$... (ii)



채점 기준	배점
(i) 색칠한 부분과 넓이가 같은 사각형에 대하여 설명하기	60 %
(ii) 색칠한 부분의 넓이 구하기	40 %



VI 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

1 단계 보고 따라 하기

P. 46~47

1 $a=2, b=8, c=11$ 2 8 3 -7

4 195 m, 6초

1 1단계 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 3)$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+3$ 으로 놓자. ... (i)

2단계 이 그래프가 점 $(-1, 5)$ 를 지나므로 $5=a(-1+2)^2+3 \quad \therefore a=2$... (ii)

3단계 $y=2(x+2)^2+3=2x^2+8x+11$ 이므로 $b=8, c=11$... (iii)

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 놓기	30 %
(ii) a 의 값 구하기	30 %
(iii) b, c 의 값 구하기	40 %

2 1단계 $y=x^2+2x-3=(x+1)^2-4$ 에서 $A(-1, -4)$... (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 $x=1$
 $\therefore B(-3, 0), C(1, 0)$... (ii)

3단계 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8$... (iii)

채점 기준	배점
(i) 점 A의 좌표 구하기	30 %
(ii) 두 점 B, C의 좌표 구하기	40 %
(iii) $\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	30 %

3 1단계 $x=3$ 에서 최솟값이 -1 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(3, -1)$
 즉, 이차함수의 식을 $y=a(x-3)^2-1$ 로 놓자. ... (i)

2단계 이 그래프가 점 $(1, 7)$ 을 지나므로 $7=a(1-3)^2-1 \quad \therefore a=2$
 즉, $y=2(x-3)^2-1=2x^2-12x+17$ 이므로 $b=-12, c=17$... (ii)

3단계 $\therefore ab+c=2 \times (-12)+17=-7$... (iii)

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 놓기	40 %
(ii) a, b, c 의 값 구하기	40 %
(iii) $ab+c$ 의 값 구하기	20 %

- 4 $y = -5x^2 + 60x + 15 = -5(x-6)^2 + 195$... (i)
 즉, $x=6$ 에서 최댓값이 195이다.
 따라서 로켓의 최고 높이는 195m이고, 최고 높이에 도달할 때까지 걸린 시간은 6초이다. ... (ii)

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 나타내기	40 %
(ii) 최고 높이와 최고 높이에 도달할 때까지 걸린 시간 구하기	60 %

2 단계 **노드와 해명하기** P. 48~50

- 1 (-2, 7) 2 (1) (k, k^2+k) (2) -1 3 17
 4 (1) A(1, 3), B(0, 1) (2) $\frac{1}{2}$ 5 -4
 6 $y=2x^2-x+2$ 7 18 8 4 9 -1
 10 (1) $m=-8k^2+4k$ (2) $\frac{1}{2}$ 11 -49, -7과 7
 12 121 cm^2

- 1 이차함수 $y = -2x^2 + ax - 1$ 의 그래프가 점 $(-1, 5)$ 를 지나므로
 $5 = -2 - a - 1 \quad \therefore a = -8$... (i)
 $\therefore y = -2x^2 - 8x - 1 = -2(x+2)^2 + 7$... (ii)
 따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 7)$ 이다. ... (iii)

채점 기준	배점
(i) a 의 값 구하기	40 %
(ii) 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 나타내기	40 %
(iii) 꼭짓점의 좌표 구하기	20 %

- 2 (1) $y = -x^2 + 2kx + k$
 $= -(x^2 - 2kx + k^2 - k^2) + k$
 $= -(x-k)^2 + k^2 + k$... (i)
 이므로 꼭짓점의 좌표는 (k, k^2+k) ... (ii)
 (2) 꼭짓점이 x 축 위에 있으면 y 좌표가 0이므로
 $k^2+k=0, k(k+1)=0 \quad \therefore k=0$ 또는 $k=-1$
 그런데 $k \neq 0$ 이므로 $k=-1$... (iii)

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 나타내기	30 %
(ii) 꼭짓점의 좌표를 k 를 사용하여 나타내기	20 %
(iii) k 의 값 구하기	50 %

- 3 $y = 2x^2 + 14x + 12$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $2x^2 + 14x + 12 = 0$
 $x^2 + 7x + 6 = 0, (x+6)(x+1) = 0$
 $\therefore x = -6$ 또는 $x = -1$
 그런데 $p > q$ 이므로 $p = -1, q = -6$... (i)

- 한편 $y = 2x^2 + 14x + 12$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=12$ 이므로
 $r=12$... (ii)
 $\therefore p-q+r = -1 - (-6) + 12 = 17$... (iii)

채점 기준	배점
(i) p, q 의 값 구하기	60 %
(ii) r 의 값 구하기	30 %
(iii) $p-q+r$ 의 값 구하기	10 %

- 4 (1) $y = -2x^2 + 4x + 1 = -2(x-1)^2 + 3$ 에서
 A(1, 3) ... (i)
 $y = -2x^2 + 4x + 1$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=1$ 이므로
 B(0, 1) ... (ii)
 (2) $\triangle ABO = \frac{1}{2} \times 1 \times 1 = \frac{1}{2}$... (iii)

채점 기준	배점
(i) 점 A의 좌표 구하기	30 %
(ii) 점 B의 좌표 구하기	30 %
(iii) $\triangle ABO$ 의 넓이 구하기	40 %

- 5 $y = -3x^2 + 12x - 5 = -3(x-2)^2 + 7$... (i)
 이 식에 x 대신 $x-m, y$ 대신 $y-n$ 을 대입하면
 $y-n = -3(x-m-2)^2 + 7$
 $\therefore y = -3\{x-(m+2)\}^2 + 7+n$... (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	배점
(i) 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 나타내기	20 %
(ii) 평행이동한 그래프의 식 구하기	30 %
(iii) m, n 의 값 구하기	30 %
(iv) $m+n$ 의 값 구하기	20 %

- 6 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓자.
 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가 점 $(0, 2)$ 를 지나므로
 $c=2$... (i)
 이때 $y=ax^2+bx+2$ 의 그래프가 두 점 $(1, 3), (-1, 5)$ 를 지나므로
 $3=a+b+2 \quad \therefore a+b=1$... ㉠
 $5=a-b+2 \quad \therefore a-b=3$... ㉡
 ㉠, ㉡을 연립하여 풀면
 $a=2, b=-1$... (ii)
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=2x^2-x+2$... (iii)

채점 기준	배점
(i) c 의 값 구하기	20 %
(ii) a, b 의 값 구하기	40 %
(iii) 이차함수의 식 구하기	40 %

- 7 $y = -x^2 - 6x + 1 = -(x+3)^2 + 10$
 즉, $x = -3$ 에서 최댓값은 10이므로
 $M = 10$... (i)
 $y = 2x^2 - 8x = 2(x-2)^2 - 8$
 즉, $x = 2$ 에서 최솟값은 -8 이므로
 $m = -8$... (ii)
 $\therefore M - m = 10 - (-8) = 18$... (iii)

채점 기준	배점
(i) M 의 값 구하기	40 %
(ii) m 의 값 구하기	40 %
(iii) $M - m$ 의 값 구하기	20 %

- 8 $y = -4x^2 + 16x + k - 4$
 $= -4(x^2 - 4x + 4 - 4) + k - 4$
 $= -4(x-2)^2 + k + 12$... (i)
 즉, $x = 2$ 에서 최댓값은 $k + 12$ 이다.
 그런데 최댓값이 16이므로
 $k + 12 = 16$
 $\therefore k = 4$... (ii)

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 식을 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 꼴로 나타내기	30 %
(ii) k 의 값 구하기	70 %

- 9 (가)에서 이차함수 $y = -x^2$ 의 그래프와 모양이 같으므로
 $a = -1$... (i)
 (나)에서 꼭짓점의 x 좌표는 -2 이고, (다)에서 꼭짓점의 y 좌표는
 8이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 8)$ 이다. ... (ii)
 따라서 $y = -(x+2)^2 + 8 = -x^2 - 4x + 4$ 이므로
 $b = -4, c = 4$... (iii)
 $\therefore a - b - c = -1 - (-4) - 4 = -1$... (iv)

채점 기준	배점
(i) a 의 값 구하기	20 %
(ii) 꼭짓점의 좌표 구하기	30 %
(iii) b, c 의 값 구하기	30 %
(iv) $a - b - c$ 의 값 구하기	20 %

- 10 (1) $y = 2x^2 - 8kx + 4k$
 $= 2(x^2 - 4kx + 4k^2 - 4k^2) + 4k$
 $= 2(x - 2k)^2 - 8k^2 + 4k$... (i)
 즉, $x = 2k$ 에서 최솟값은 $-8k^2 + 4k$ 이므로
 $m = -8k^2 + 4k$... (ii)
 (2) $m = -8k^2 + 4k$
 $= -8\left(k^2 - \frac{1}{2}k + \frac{1}{16} - \frac{1}{16}\right)$
 $= -8\left(k - \frac{1}{4}\right)^2 + \frac{1}{2}$... (iii)
 따라서 $k = \frac{1}{4}$ 에서 최댓값은 $\frac{1}{2}$ 이다. ... (iv)

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 식을 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 꼴로 나타내기	20 %
(ii) m 을 k 에 관한 식으로 나타내기	30 %
(iii) (ii)의 식을 $m = a(k-p)^2 + q$ 의 꼴로 나타내기	20 %
(iv) m 의 최댓값 구하기	30 %

- 11 한 수를 x 라 하면 다른 한 수는 $x + 14$ 이므로
 두 수의 곱을 y 라 하면
 $y = x(x + 14) = x^2 + 14x$... (i)
 $= (x + 7)^2 - 49$
 즉, $x = -7$ 에서 최솟값은 -49 이다.
 따라서 두 수의 곱의 최솟값은 -49 이고, ... (ii)
 그때의 두 수는 -7 과 $-7 + 14 = 7$ 이다. ... (iii)

채점 기준	배점
(i) 두 수의 곱에 대한 식 세우기	40 %
(ii) 두 수의 곱의 최솟값 구하기	40 %
(iii) 두 수 구하기	20 %

- 12 새로운 직사각형의 가로 길이는 $(14 - x)$ cm, 세로 길이는
 $(8 + x)$ cm이므로 ... (i)
 이 직사각형의 넓이를 $y \text{ cm}^2$ 라 하면
 $y = (14 - x)(8 + x) = -x^2 + 6x + 112$... (ii)
 $= -(x - 3)^2 + 121$
 즉, $x = 3$ 에서 최댓값은 121이다.
 따라서 새로운 직사각형의 넓이의 최댓값은 121 cm^2 이다. ... (iii)

채점 기준	배점
(i) 새로운 직사각형의 가로, 세로 길이를 각각 x 에 관한 식으로 나타내기	20 %
(ii) 새로운 직사각형의 넓이에 대한 식 세우기	30 %
(iii) 새로운 직사각형의 넓이의 최댓값 구하기	50 %

3 단계 **실경유 더 도전하기**

P. 51

1 $\frac{35}{2}$ 2 $0 < a < \frac{3}{4}$ 3 150원 4 4

- 1 $y = x^2 - 3x - 4$ 에 $y = 0$ 을 대입하면
 $x^2 - 3x - 4 = 0, (x + 1)(x - 4) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 4$
 $\therefore A(-1, 0), B(4, 0)$
 $y = x^2 - 3x - 4 = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{25}{4}$ 에서
 $C\left(\frac{3}{2}, -\frac{25}{4}\right)$
 $y = x^2 - 3x - 4$ 에 $x = 0$ 을 대입하면 $y = -4$ 이므로
 $D(0, -4)$... (i)

원점 O에 대하여

$$\triangle OAD = \frac{1}{2} \times 1 \times 4 = 2 \quad \dots (ii)$$

$$\triangle ODC = \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{3}{2} = 3 \quad \dots (iii)$$

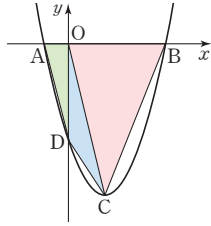
$$\triangle OCB = \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{25}{4} = \frac{25}{2} \quad \dots (iv)$$

$\therefore \square ADCB$

$$= \triangle OAD + \triangle ODC + \triangle OCB$$

$$= 2 + 3 + \frac{25}{2}$$

$$= \frac{35}{2} \quad \dots (v)$$



채점 기준	배점
(i) 네 점 A, B, C, D의 좌표 구하기	40 %
(ii) $\triangle OAD$ 의 넓이 구하기	15 %
(iii) $\triangle ODC$ 의 넓이 구하기	15 %
(iv) $\triangle OCB$ 의 넓이 구하기	15 %
(v) $\square ADCB$ 의 넓이 구하기	15 %

- 2 $x=2$ 에서 최솟값이 -3 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, -3)$

즉, 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2-3$ 으로 놓자. $\dots (i)$

이때 이 이차함수는 최솟값을 가지므로

$$a > 0 \quad \dots \textcircled{1} \quad \dots (ii)$$

또 그래프가 모든 사분면을 지나므로 y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 있어야 한다.

$$y=a(x-2)^2-3 \text{에 } x=0 \text{을 대입하면 } y=4a-3 \text{이므로}$$

$$4a-3 < 0$$

$$\therefore a < \frac{3}{4} \quad \dots \textcircled{2} \quad \dots (iii)$$

$$\text{따라서 } \textcircled{1}, \textcircled{2} \text{에서 } 0 < a < \frac{3}{4} \quad \dots (iv)$$

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 놓기	20 %
(ii) 최솟값을 가지기 위한 a 의 값의 조건 설명하기	30 %
(iii) 그래프가 모든 사분면을 지나기 위한 a 의 값의 조건 설명하기	30 %
(iv) a 의 값의 범위 구하기	20 %

- 3 상품의 가격을 x 원 내리면 상품의 가격은 $(200-x)$ 원, 하루 판매량은 $(200+2x)$ 개이다. $\dots (i)$

이 상품의 하루 매출액을 y 원이라 하면

$$y=(200-x)(200+2x) \quad \dots (ii)$$

$$= -2x^2 + 200x + 40000$$

$$= -2(x-50)^2 + 45000$$

즉, $x=50$ 에서 최댓값은 45000이다.

따라서 이 상품의 하루 매출액이 최대가 될 때의 상품 한 개의 가격은

$$200-50=150(\text{원}) \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) 상품의 가격과 하루 판매량을 x 에 관한 식으로 나타내기	20 %
(ii) 하루 매출액에 대한 식 세우기	30 %
(iii) 하루 매출액이 최대가 될 때의 상품 한 개의 가격 구하기	50 %

- 4 점 P의 좌표를 $(a, -a+4)$ 라 하면

$$\overline{PR}=a, \overline{PQ}=-a+4 \quad \dots (i)$$

직사각형 OQPR의 넓이를 y 라 하면

$$y=a(-a+4) \quad \dots (ii)$$

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

$$= -(a-2)^2 + 4 \quad \dots (iii)$$

즉, $a=2$ 에서 최댓값은 4이다.

따라서 직사각형 OQPR의 넓이의 최댓값은 4이다. $\dots (iv)$

채점 기준	배점
(i) 점 P의 좌표를 이용하여 $\overline{PR}, \overline{PQ}$ 의 길이 나타내기	30 %
(ii) 직사각형 OQPR의 넓이를 식으로 나타내기	20 %
(iii) (ii)의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 나타내기	30 %
(iv) 직사각형 OQPR의 넓이의 최댓값 구하기	20 %

