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 x의 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 ㅁ

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 2^2의 제곱근은 2, -2이다.

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

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

P. 9

개념 확인

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

a	6	7	8	9	10
a의 양의 제곱근	$\sqrt{6}$	$\sqrt{7}$	$\sqrt{8}$	$\sqrt{9}=3$	$\sqrt{10}$
a의 음의 제곱근	$-\sqrt{6}$	$-\sqrt{7}$	$-\sqrt{8}$	$-\sqrt{9}=-3$	$-\sqrt{10}$
a의 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 ±8이다.

(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) × (2) × (3) ○ (4) × (5) ○ (6) ○

4 ② **5** 7

1 $a\,(a\ge0)$의 제곱근은 제곱하여 a가 되는 수이므로 x가 a의 제곱근임을 나타내는 것은 ③ $x^2=a$이다.

참고 x가 a의 제곱근$(a\ge0)$ ⇨ $x^2=a$
⇨ $x=\pm\sqrt{a}$

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 a의 제곱근은 $\pm\sqrt{a}$이므로 절댓값이 같은 양수와 음수 2개이다.

(6) $(-5)^2=25$, $5^2=25$이므로 두 수의 제곱근은 ±5로 같다.

4 (4의 제곱근)$=$($x^2=4$를 만족하는 x의 값)
$=$(2 또는 -2)
$=$(제곱하여 4가 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) $\mathbf{-5}$ (4) **3** (5) **11** (6) $\mathbf{-2}$

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

필수 예제 5 (1) **5** (2) $\mathbf{-2}$ (3) **24** (4) **3**

(1) (주어진 식)$=2+3=5$

(2) (주어진 식)$=3-5=-2$

(3) (주어진 식)$=4\times6=24$

(4) (주어진 식)$=2\div\frac{2}{3}=2\times\frac{3}{2}=3$

유제 7 (1) $\mathbf{-2}$ (2) **4** (3) **3** (4) **0**

(1) (주어진 식)$=5-7=-2$

(2) (주어진 식)$=12\div3=4$

(3) (주어진 식)$=6+7-10=3$

(4) (주어진 식)$=8\times0.5-3\div\frac{3}{4}=4-3\times\frac{4}{3}=4-4=0$

P. 12

필수 예제 6 (1) $\boldsymbol{a,\ -a}$ (2) $\boldsymbol{a,\ -a}$

(2) $a\ge0$일 때, $-a\le0$이므로 $\sqrt{(-a)^2}=-(-a)=a$
$a<0$일 때, $-a>0$이므로 $\sqrt{(-a)^2}=-a$

유제 8 (1) $\boldsymbol{2x}$ (2) $\boldsymbol{-2x}$ (3) $\boldsymbol{2x}$ (4) $\boldsymbol{-2x}$

(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) $\boldsymbol{x-3,\ -x+3}$ (2) $\boldsymbol{a-b,\ -a+b}$

(1) $x\ge3$일 때, $x-3\ge0$이므로 $\sqrt{(x-3)^2}=x-3$
$x<3$일 때, $x-3<0$이므로
$\sqrt{(x-3)^2}=-(x-3)=-x+3$

(2) $a\ge b$일 때, $a-b\ge0$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) $\boldsymbol{x+1}$ (2) $\boldsymbol{-x-1}$ (3) $\boldsymbol{-x+5}$ (4) $\boldsymbol{5-x}$

(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 x의 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 x는 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 x는 자연수이므로 $10+x>10$
10보다 큰 제곱수는 16, 25, 36, …이다.

따라서 x의 값이 가장 작은 자연수가 되려면

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

필수 예제 9 3^2, 5, 5, 5(또는 5, 3^2, 5, 5)

유제 12 (1) 6 (2) 5

(1) $\sqrt{24x}=\sqrt{2^3\times3\times x}$가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은 $x=2\times3=6$

(2) $\sqrt{180x}=\sqrt{2^2\times3^2\times5\times x}$가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은 5이다.

유제 13 2

$\sqrt{\frac{18}{x}}=\sqrt{\frac{2\times3^2}{x}}$이 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x의 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

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

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

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 $3>\sqrt{8}$ $\therefore -3<-\sqrt{8}$

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

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

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

이때 x는 자연수이므로 $x=1, 2, 3$

다른 풀이

$1\le\sqrt{x}<2$에서 $1^2\le(\sqrt{x})^2<2^2$ $\therefore 1\le x<4$

이때 x는 자연수이므로 $x=1, 2, 3$

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

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

이때 x는 자연수이므로 $x=4, 5, 6, 7, 8$

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

(1) $2<\sqrt{x-1}\le3$에서 $\sqrt{4}<\sqrt{x-1}\le\sqrt{9}$이므로

$4<x-1\le9$ $\therefore 5<x\le10$

이때 x는 자연수이므로 $x=6, 7, 8, 9, 10$

(2) $-3\le-\sqrt{x}\le-2$에서 $2\le\sqrt{x}\le3$, $\sqrt{4}\le\sqrt{x}\le\sqrt{9}$이므로

$4\le x\le9$

이때 x는 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)$=0.6\times10\div6=6\times\frac{1}{6}=1$

(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 x는 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 x의 값은 1이다.

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

이때 x는 자연수이므로 $16+x>16$

16보다 큰 제곱수는 25, 36, 49, …이다.

따라서 x의 값이 가장 작은 자연수가 되려면

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

(3) $\sqrt{240x}=\sqrt{2^4\times3\times5\times x}$가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은 $x=3\times5=15$

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

개념편

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) $3\le\sqrt{x+1}<4$에서 $\sqrt{9}\le\sqrt{x+1}<\sqrt{16}$이므로
$9\le x+1<16$ $\quad\therefore 8\le x<15$
따라서 구하는 자연수 x의 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 x의 개수는
$18-8-1=9$(개)이다.

참고 **부등식을 만족하는 자연수의 개수**
m, $n\,(m<n)$이 자연수일 때, x의 값의 범위에 따른 자연수 x의 개수는 다음과 같다.
① $m<x<n$이면 $(n-m-1)$개
② $m\le x<n$ 또는 $m<x\le n$이면 $(n-m)$개
③ $m\le x\le n$이면 $(n-m+1)$개

02 무리수와 실수

P. 16~17

필수 예제 1 ㄱ, ㅂ
ㄴ. $\sqrt{9}=3$ ⇨ 유리수 ㄹ. $0.\dot{1}=\frac{1}{9}$ ⇨ 유리수
ㅁ. $\sqrt{0.49}=0.7$ ⇨ 유리수
ㅂ. $\sqrt{25}=5$이므로 5의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$ ⇨ 무리수

유제 1 유리수 : -2, $\sqrt{1.44}$, 0, $\frac{1}{3}$, $\sqrt{0.\dot{4}}$
무리수 : $\sqrt{\frac{1}{5}}$, π, $-\sqrt{15}$
$\sqrt{1.44}=1.2$ ⇨ 유리수
$\sqrt{0.\dot{4}}=\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{2}{3}$ ⇨ 유리수

필수 예제 2 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ○ (6) ×
(1) $\sqrt{4}$는 근호를 사용하여 나타낸 수이지만 $\sqrt{4}=2$이므로 유리수이다.
(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 순환소수로 나타낼 수 없다.

유제 2 ③
ㄱ. 순환소수는 모두 유리수이다.
ㄴ. 양수 4의 제곱근은 ±2이고, 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 $\sqrt{\frac{9}{16}}=\frac{3}{4}$ ⇨ 유리수
② -1.5 ⇨ 유리수
③ $\sqrt{4}=2$이므로 2의 양의 제곱근은 $\sqrt{2}$ ⇨ 무리수
④ $2.\dot{4}=\frac{24-2}{9}=\frac{22}{9}$ ⇨ 유리수
⑤ $3-\sqrt{2}$ ⇨ 무리수
참고 (유리수)$\pm$(무리수)는 무리수이다.

P. 18 개념 누르기 한판

1 2개 **2** ㄴ, ㄹ **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.
$0.\dot{3}\dot{4}=\frac{34}{99}$, $\sqrt{196}=14$이므로 무리수인 것은
$\sqrt{10}$, $-\sqrt{3}$의 2개이다.

2 정사각형의 한 변의 길이를 각각 구하면
ㄱ. $\sqrt{4}=2$ ⇨ 유리수 ㄴ. $\sqrt{8}$ ⇨ 무리수
ㄷ. $\sqrt{9}=3$ ⇨ 유리수 ㄹ. $\sqrt{15}$ ⇨ 무리수

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

4 ㄱ. 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.
ㄴ. 0은 $0=\frac{0}{1}=\frac{0}{2}=\frac{0}{3}=\cdots$과 같이 나타낼 수 있으므로 유리수이다.
참고 유리수이면서 무리수인 수는 없다.
ㄹ. 유리수와 무리수의 합은 무리수이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㅁ의 3개이다.

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

P. 20

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

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

(1) $\square\mathrm{PQRS}=2\times2-4\times\left(\frac{1}{2}\times1\times1\right)=2$

(2) $\square\mathrm{PQRS}$의 넓이가 2이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{2}$이다.
$\therefore\ \overline{\mathrm{PA}}=\overline{\mathrm{PQ}}=\sqrt{2}$

(3) 점 A는 1에 대응하는 점에서 오른쪽으로 $\overline{\mathrm{PA}}=\sqrt{2}$만큼 떨어진 점이므로 $\mathrm{A}(1+\sqrt{2})$

(4) 점 B는 1에 대응하는 점에서 왼쪽으로 $\overline{\mathrm{PB}}=\overline{\mathrm{PS}}=\sqrt{2}$만큼 떨어진 점이므로 $\mathrm{B}(1-\sqrt{2})$

유제 4 (1) **P의 넓이 : 5, Q의 넓이 : 10**
(2) $\mathrm{A}:-4-\sqrt{5}$, $\mathrm{B}:-\sqrt{10}$, $\mathrm{C}:-4+\sqrt{5}$, $\mathrm{D}:\sqrt{10}$

(1) (P의 넓이)$=3\times3-4\times\left(\frac{1}{2}\times2\times1\right)=5$
(Q의 넓이)$=4\times4-4\times\left(\frac{1}{2}\times3\times1\right)=10$

(2) P의 넓이가 5이므로 P의 한 변의 길이는 $\sqrt{5}$이다.
$\therefore\ \mathrm{A}(-4-\sqrt{5}),\ \mathrm{C}(-4+\sqrt{5})$
Q의 넓이가 10이므로 Q의 한 변의 길이는 $\sqrt{10}$이다.
즉, $\mathrm{B}(0-\sqrt{10})$, $\mathrm{D}(0+\sqrt{10})$에서
$\mathrm{B}(-\sqrt{10})$, $\mathrm{D}(\sqrt{10})$
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 $5-\sqrt{2}=3.\cdots$

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 $3-\sqrt{3}=1.\cdots$

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 $\underset{3.\cdots}{\underline{\sqrt{10}}}\ \square\ 3+\underset{1.414\cdots}{\underline{\sqrt{2}}} \Rightarrow \underset{3.\cdots}{\underline{\sqrt{10}}}\ \boxed{<}\ \underset{4.414\cdots}{\underline{3+\sqrt{2}}}$

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

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

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

$\therefore c<b<a$

따라서 가장 작은 수는 c, 가장 큰 수는 a이다.

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 $b=\sqrt{14}-3$

$\therefore 2a+b=2\times2+(\sqrt{14}-3)=1+\sqrt{14}$

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 ±5의 2개이다.
⑤ 제곱근 6은 $\sqrt{6}$이고, 36의 양의 제곱근은 6이다.

2 정사각형 모양의 화단의 한 변의 길이를 xm라 하면
$x^2=\frac{1}{2}\times10\times7=35$
이때 $x>0$이므로 $x=\sqrt{35}$
따라서 정사각형 모양의 화단의 한 변의 길이는 $\sqrt{35}$ m이다.

3 $\sqrt{81}=9$의 음의 제곱근은 -3이므로 $a=-3$
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 $\left(\sqrt{\frac{3}{4}}\right)^2\div\sqrt{(-3)^2}=\frac{3}{4}\div3=\frac{3}{4}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{4}$
⑤ $(-\sqrt{7})^2-(-\sqrt{2^2})=7-(-2)=7+2=9$

7 (주어진 식)$=\sqrt{81}\div3-\frac{2}{3}\times\frac{3}{8}=9\div3-\frac{1}{4}$
$=3-\frac{1}{4}=\frac{11}{4}$

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 $\sqrt{54x}=\sqrt{2\times3^3\times x}=\sqrt{3^2\times6\times x}$가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 자연수 x는
$x=6\times$(자연수$)^2$의 꼴이어야 한다.
① $6=6\times1^2$ ② $18=6\times3$ ③ $24=6\times2^2$
④ $96=6\times4^2$ ⑤ $216=6\times6^2$

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
$\sqrt{\frac{24}{4}}<\sqrt{\frac{25}{4}}$ $\therefore \sqrt{6}<\frac{5}{2}$
③ $0.4=\sqrt{0.16}$이므로 $\sqrt{0.16}<\sqrt{0.2}$에서
$0.4<\sqrt{0.2}$ $\therefore -0.4>-\sqrt{0.2}$
④ $\frac{1}{3}=\sqrt{\frac{1}{9}}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{9}}<\sqrt{\frac{1}{5}}$에서
$\frac{1}{3}<\sqrt{\frac{1}{5}}$ $\therefore -\frac{1}{3}>-\sqrt{\frac{1}{5}}$
⑤ $\frac{3}{5}=\sqrt{\frac{9}{25}}=\sqrt{\frac{18}{50}}$, $\sqrt{\frac{3}{10}}=\sqrt{\frac{15}{50}}$이므로
$\sqrt{\frac{18}{50}}>\sqrt{\frac{15}{50}}$에서 $\frac{3}{5}>\sqrt{\frac{3}{10}}$

12 (음수)$<0<$(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 x는 자연수이므로
$x^2=9$, 16, 25
따라서 자연수 x의 값은 3, 4, 5이므로 구하는 합은
$3+4+5=12$

14 $\sqrt{0.01}=0.1=\frac{1}{10}$ ⇨ 유리수
$0.4\dot{5}=\frac{41}{90}$ ⇨ 유리수
$\pi-1$, $\frac{\sqrt{2}}{3}$, $\frac{3}{\sqrt{5}}$ ⇨ 무리수

15 20 이하의 자연수 x 중 $\sqrt{x}$가 유리수가 되도록 하는 x의 값은 1^2, 2^2, 3^2, 4^2, 즉 1, 4, 9, 16의 4개이다.
따라서 $\sqrt{x}$가 무리수가 되도록 하는 x의 개수는
$20-4=16$(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 $\square ABCD=3\times3-4\times\left(\frac{1}{2}\times2\times1\right)=5$이므로

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

따라서 점 P에 대응하는 수는 $-1-\sqrt{5}$

$\square BEFG=2\times2-4\times\left(\frac{1}{2}\times1\times1\right)=2$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 $\cdots$ (i)

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

$=a+\frac{1}{a}+a-\frac{1}{a}-2a=0$ $\cdots$ (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 $\sqrt{\frac{60}{a}}=\sqrt{\frac{2^2\times3\times5}{a}}$가 정수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로

$a=3\times5$ 또는 $a=2^2\times3\times5$이어야 한다. $\cdots$ (i)

따라서 가장 작은 자연수 $a=3\times5=15$ $\cdots$ (ii)

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

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

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

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

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

25 $7\le\sqrt{3x+5}<12$에서

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

$49\le3x+5<144$

$44\le3x<139$

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

따라서 자연수 x의 최댓값 $M=46$, 최솟값 $m=15$ $\cdots$ (ii)

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

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

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

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

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

양수는 1, $3-\sqrt{6}$, $3-\sqrt{2}$

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

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

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

$1-(3-\sqrt{2})=-2+\sqrt{2}<0$ $\quad\therefore 1<3-\sqrt{2}$ $\cdots$ (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, $3-\sqrt{2}$ $\cdots$ (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) $\sqrt{2}\sqrt{18}=\sqrt{2\times18}=\sqrt{36}=6$

(3) $\sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{5}=\sqrt{2\times3\times5}=\sqrt{30}$

(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) $\sqrt{2}\sqrt{5}\sqrt{10}=\sqrt{2\times5\times10}=\sqrt{100}=10$

(2) $(-\sqrt{11})\times(-\sqrt{5})=\sqrt{11\times5}=\sqrt{55}$

(4) $2\sqrt{15}\times3\sqrt{\frac{2}{5}}=6\sqrt{15\times\frac{2}{5}}=6\sqrt{6}$

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) $4\sqrt{42}\div2\sqrt{7}=\frac{4\sqrt{42}}{2\sqrt{7}}=2\sqrt{\frac{42}{7}}=2\sqrt{6}$

(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) $\sqrt{27}=\sqrt{3^2\times3}=\sqrt{3^2}\sqrt{3}=3\sqrt{3}$

(2) $-\sqrt{50}=-\sqrt{5^2\times2}=-\sqrt{5^2}\sqrt{2}=-5\sqrt{2}$

(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) $\sqrt{54}=\sqrt{3^2\times6}=\sqrt{3^2}\sqrt{6}=3\sqrt{6}$

(2) $\sqrt{80}=\sqrt{4^2\times5}=\sqrt{4^2}\sqrt{5}=4\sqrt{5}$

(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) $2\sqrt{5}=\sqrt{2^2}\sqrt{5}=\sqrt{2^2\times5}=\sqrt{20}$

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

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

(4) $-2\sqrt{6}=-\sqrt{2^2}\sqrt{6}=-\sqrt{2^2\times6}=-\sqrt{24}$

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

(1) $3\sqrt{2}=\sqrt{3^2}\sqrt{2}=\sqrt{3^2\times2}=\sqrt{18}$

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

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

(4) $-4\sqrt{10}=-\sqrt{4^2}\sqrt{10}=-\sqrt{4^2\times10}=-\sqrt{160}$

유제 5 $4\sqrt{3}$, $3\sqrt{5}$, $2\sqrt{11}$

$3\sqrt{5}=\sqrt{3^2\times5}=\sqrt{45}$, $2\sqrt{11}=\sqrt{2^2\times11}=\sqrt{44}$,
$4\sqrt{3}=\sqrt{4^2\times3}=\sqrt{48}$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) $\frac{3}{\sqrt{3}}=\frac{3\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{3\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}$

(3) $\dfrac{6}{\sqrt{24}}=\dfrac{6}{2\sqrt{6}}=\dfrac{3}{\sqrt{6}}=\dfrac{3\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\dfrac{3\sqrt{6}}{6}=\dfrac{\sqrt{6}}{2}$

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

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

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

P. 35 한 번 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) $\dfrac{\sqrt{7}}{7}$ (2) $\dfrac{\sqrt{10}}{2}$ (3) $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ (4) $\dfrac{\sqrt{15}}{6}$ (5) $\dfrac{2\sqrt{21}}{3}$ (6) $\dfrac{\sqrt{42}}{6}$

5 (1) $12\sqrt{3}$ (2) $-2\sqrt{2}$ (3) $2\sqrt{3}$ (4) $\dfrac{9\sqrt{14}}{7}$ (5) $-\dfrac{10\sqrt{3}}{3}$ (6) $2\sqrt{3}$

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

2 (1) $\dfrac{\sqrt{15}}{\sqrt{3}}=\sqrt{\dfrac{15}{3}}=\sqrt{5}$

(2) $4\sqrt{6}\div2\sqrt{3}=\dfrac{4\sqrt{6}}{2\sqrt{3}}=2\sqrt{\dfrac{6}{3}}=2\sqrt{2}$

(3) $\sqrt{39}\div(-\sqrt{13})=-\dfrac{\sqrt{39}}{\sqrt{13}}=-\sqrt{\dfrac{39}{13}}=-\sqrt{3}$

(4) $-\sqrt{21}\div\sqrt{\dfrac{3}{7}}=-\sqrt{21\times\dfrac{7}{3}}=-\sqrt{49}=-7$

4 (1) $\dfrac{1}{\sqrt{7}}=\dfrac{1\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\dfrac{\sqrt{7}}{7}$

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

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

(4) $\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{12}}=\dfrac{\sqrt{5}}{2\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{5}\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{15}}{6}$

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

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

5 (1) (주어진 식)$=6\sqrt{12}=6\times2\sqrt{3}=12\sqrt{3}$

(2) (주어진 식)$=-\dfrac{8\sqrt{5}}{2\sqrt{10}}=-\dfrac{4}{\sqrt{2}}=-\dfrac{4\sqrt{2}}{2}=-2\sqrt{2}$

(3) (주어진 식)$=\dfrac{6\sqrt{5}}{\sqrt{15}}=\dfrac{6}{\sqrt{3}}=\dfrac{6\sqrt{3}}{3}=2\sqrt{3}$

(4) (주어진 식)$=3\sqrt{\dfrac{6}{5}\times\dfrac{15}{7}}=3\sqrt{\dfrac{18}{7}}=\dfrac{3\times3\sqrt{2}}{\sqrt{7}}=\dfrac{9\sqrt{14}}{7}$

(5) (주어진 식)$=-10\sqrt{\dfrac{1}{10}\times\dfrac{2}{3}\times5}=-10\sqrt{\dfrac{1}{3}}$

$=-\dfrac{10}{\sqrt{3}}=-\dfrac{10\sqrt{3}}{3}$

(6) (주어진 식)$=\sqrt{2}\times\dfrac{1}{\sqrt{13}}\times\sqrt{78}=\sqrt{2\times\dfrac{1}{13}\times78}$

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

P. 36 개념 누르기 한판

1 ㄱ, ㄷ, ㄴ

2 (1) $3\sqrt{10}$ (2) $\dfrac{\sqrt{14}}{2}$

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

4 ③

5 12

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

2 (1) $3\sqrt{15}\times\sqrt{2}\div\sqrt{3}=3\sqrt{15}\times\sqrt{2}\times\dfrac{1}{\sqrt{3}}$

$=3\sqrt{15\times2\times\dfrac{1}{3}}=3\sqrt{10}$

(2) $\sqrt{\dfrac{5}{2}}\div\sqrt{\dfrac{10}{3}}\times\sqrt{\dfrac{14}{3}}=\sqrt{\dfrac{5}{2}}\times\sqrt{\dfrac{3}{10}}\times\sqrt{\dfrac{14}{3}}$

$=\sqrt{\dfrac{5}{2}\times\dfrac{3}{10}\times\dfrac{14}{3}}=\sqrt{\dfrac{7}{2}}=\dfrac{\sqrt{14}}{2}$

3 (1) $\sqrt{60}=\sqrt{2^2\times15}=2\sqrt{15}$에서 $2\sqrt{15}=a\sqrt{15}$이므로 $a=2$

(2) $\sqrt{0.12}=\sqrt{\dfrac{12}{100}}=\sqrt{\dfrac{2^2\times3}{10^2}}=\dfrac{2\sqrt{3}}{10}=\dfrac{\sqrt{3}}{5}$에서

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

4 $\sqrt{6}=\sqrt{2\times3}=\sqrt{2}\sqrt{3}=ab$

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

$\dfrac{1}{\sqrt{18}}=\dfrac{1}{3\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{6}$에서 $\dfrac{\sqrt{2}}{6}=b\sqrt{2}$이므로 $b=\dfrac{1}{6}$

$\therefore\ \dfrac{a}{b}=2\div\dfrac{1}{6}=2\times6=12$

6 직육면체의 높이를 $x$cm라 하면

(직육면체의 부피)

$=$(밑면의 가로의 길이)$\times$(밑면의 세로의 길이)$\times$(높이)

이므로

$\sqrt{21}\times3\sqrt{2}\times x=18\sqrt{7}$

$\therefore\ x=\dfrac{18\sqrt{7}}{\sqrt{21}\times3\sqrt{2}}=\dfrac{6}{\sqrt{6}}=\dfrac{6\sqrt{6}}{6}=\sqrt{6}$

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

(1) $\sqrt{5000}=\sqrt{50\times100}=10\sqrt{50}$
$=10\times7.071=70.71$

(2) $\sqrt{500}=\sqrt{5\times100}=10\sqrt{5}$
$=10\times2.236=22.36$

(3) $\sqrt{0.5}=\sqrt{\frac{50}{100}}=\frac{\sqrt{50}}{10}=\frac{7.071}{10}=0.7071$

(4) $\sqrt{0.0005}=\sqrt{\frac{5}{10000}}=\frac{\sqrt{5}}{100}=\frac{2.236}{100}=0.02236$

P. 38 개념 누르기 한판

1 (1) 3.317 (2) 3.633 (3) 3.240
2 3009
3 ㄷ, ㅂ
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 $b=5.92$
$\therefore\ 1000a+100b=1000\times2.417+100\times5.92$
$=2417+592=3009$

3 ㄱ. $\sqrt{350}=\sqrt{3.5\times100}=10\sqrt{3.5}$
ㄴ. $\sqrt{35000}=\sqrt{3.5\times10000}=100\sqrt{3.5}$
ㄷ. $\sqrt{0.35}=\sqrt{\frac{35}{100}}=\frac{\sqrt{35}}{10}=\frac{5.916}{10}=0.5916$
ㄹ. $\sqrt{3500000}=\sqrt{3.5\times1000000}=1000\sqrt{3.5}$
ㅁ. $\sqrt{0.00035}=\sqrt{\frac{3.5}{10000}}=\frac{\sqrt{3.5}}{100}$
ㅂ. $\sqrt{350000}=\sqrt{35\times10000}=100\sqrt{35}$
$=100\times5.916=591.6$
따라서 그 값을 구할 수 있는 것은 ㄷ, ㅂ이다.

4 (1) $\sqrt{2340}=\sqrt{23.4\times100}=10\sqrt{23.4}$
$=10\times4.837=48.37$
(2) $\sqrt{0.211}=\sqrt{\frac{21.1}{100}}=\frac{\sqrt{21.1}}{10}=\frac{4.593}{10}=0.4593$

5 (1) $\sqrt{6000}=\sqrt{2^2\times3\times5\times10^2}$
$=20\sqrt{15}$
$=20\times3.873=77.46$
(2) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{15}}{3}=\frac{3.873}{3}=1.291$

02 근호를 포함한 식의 계산 (2)

P. 39

개념 확인 $2,\ 3,\ 5$(또는 $3,\ 2,\ 5$)

필수 예제 1 (1) $10\sqrt{3}$ (2) $\sqrt{5}+4\sqrt{6}$
(1) (주어진 식)$=(2+8)\sqrt{3}=10\sqrt{3}$
(2) (주어진 식)$=(2-1)\sqrt{5}+(-1+5)\sqrt{6}=\sqrt{5}+4\sqrt{6}$

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

필수 예제 2 (1) 0 (2) $\sqrt{2}$
(1) (주어진 식)$=\sqrt{3}+2\sqrt{3}-3\sqrt{3}=0$
(2) (주어진 식)$=2\sqrt{2}-\sqrt{2}=\sqrt{2}$

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

P. 40

필수 예제 3 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $2\sqrt{2}$ (3) $2\sqrt{3}+6$ (4) $-\frac{\sqrt{6}}{6}$
(1) (주어진 식)$=\sqrt{6}\sqrt{3}+\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{5}}=\sqrt{18}+\sqrt{2}$
$=3\sqrt{2}+\sqrt{2}=4\sqrt{2}$
(2) (주어진 식)$=2\sqrt{2}\times2-\frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{3}}=4\sqrt{2}-2\sqrt{2}=2\sqrt{2}$
(3) (주어진 식)$=\sqrt{2}\sqrt{6}+\sqrt{2}\times3\sqrt{2}=\sqrt{12}+6=2\sqrt{3}+6$
(4) (주어진 식)$=\left(\frac{5}{\sqrt{3}}-\sqrt{12}\right)\times\frac{1}{\sqrt{2}}$
$=\frac{5}{\sqrt{3}\sqrt{2}}-\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{2}}=\frac{5}{\sqrt{6}}-\sqrt{6}$
$=\frac{5\sqrt{6}}{6}-\sqrt{6}=-\frac{\sqrt{6}}{6}$

유제 3 (1) $3+\sqrt{3}$ (2) $\frac{\sqrt{5}}{3}$ (3) $3\sqrt{3}-2\sqrt{2}$ (4) $2\sqrt{2}+\sqrt{3}$
(1) (주어진 식)$=\frac{\sqrt{12}\sqrt{3}}{2}+\frac{6}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{36}}{2}+\frac{3}{\sqrt{3}}$
$=\frac{6}{2}+\frac{3\sqrt{3}}{3}=3+\sqrt{3}$

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

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

$=4\times2-\sqrt{4}=8-2=6$

(3) (주어진 식)$=3\times5-\sqrt{100}=15-10=5$

(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)$=2\times3+2\sqrt{18}-4\sqrt{2}$

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

(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) $(5+5\sqrt{3})\,\mathrm{cm}^2$ (2) $(3\sqrt{2}+6)\,\mathrm{cm}^2$
(3) $(3+3\sqrt{3})\,\mathrm{cm}^2$

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)$=\dfrac{13\sqrt{10}}{10}+\dfrac{\sqrt{10}}{2}+\dfrac{\sqrt{10}}{5}$
$=\dfrac{13\sqrt{10}}{10}+\dfrac{5\sqrt{10}}{10}+\dfrac{2\sqrt{10}}{10}$
$=\dfrac{20\sqrt{10}}{10}=2\sqrt{10}$
$\therefore a=2$

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

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

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

6 (1) (넓이)$=\dfrac{1}{2}\times(\sqrt{5}+\sqrt{15})\times2\sqrt{5}=(\sqrt{5}+\sqrt{15})\times\sqrt{5}$
$=5+\sqrt{75}=5+5\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

(2) (넓이)$=(\sqrt{3}+\sqrt{6})\times\sqrt{6}=\sqrt{18}+6=3\sqrt{2}+6\,(\text{cm}^2)$

(3) (넓이)$=\dfrac{1}{2}\times(\sqrt{6}+\sqrt{18})\times\sqrt{6}$
$=\dfrac{1}{2}\times(\sqrt{6}+3\sqrt{2})\times\sqrt{6}=\dfrac{1}{2}\times(6+3\sqrt{12})$
$=\dfrac{1}{2}\times(6+6\sqrt{3})=3+3\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

P. 43

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

(1) $(2+\sqrt{3})^2=2^2+2\times2\times\sqrt{3}+(\sqrt{3})^2$
$=4+4\sqrt{3}+3=7+4\sqrt{3}$

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

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

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

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

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

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

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

유제 7 4

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

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

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

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) $\dfrac{\sqrt{3}+1}{2}$ (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, d는 유리수이고 $\sqrt{m}$은 무리수일 때,
$a+b\sqrt{m}=c+d\sqrt{m}$이면 $a=c$, $b=d$이다.

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

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

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

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

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

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

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

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

(3) $\dfrac{y}{x}+\dfrac{x}{y}=\dfrac{x^2+y^2}{xy}=\dfrac{(x+y)^2-2xy}{xy}$
$=\dfrac{(2\sqrt{2})^2-2\times1}{1}=6$

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

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

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** $\dfrac{\sqrt{7}+1}{6}$

25 $\dfrac{1}{10}$, 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 $-\sqrt{\dfrac{6}{5}}\sqrt{\dfrac{35}{6}}=-\sqrt{\dfrac{6}{5}\times\dfrac{35}{6}}=-\sqrt{7}$

2 $\overline{AB}=\sqrt{3}$, $\overline{BC}=\sqrt{7}$이므로
$\square ABCD=\sqrt{3}\times\sqrt{7}=\sqrt{21}$

3 $4\sqrt{3}=\sqrt{4^2\times3}=\sqrt{48}$이므로 $a=48$
$\sqrt{250}=\sqrt{5^2\times10}=5\sqrt{10}$이므로 $b=5$, $c=10$
$\therefore a-b-c=48-5-10=33$

4 $\sqrt{240}=\sqrt{4^2\times3\times5}=4\sqrt{3}\sqrt{5}=4ab$

5 $x\sqrt{\dfrac{27y}{x}}+y\sqrt{\dfrac{3x}{y}}=\sqrt{x^2\times\dfrac{27y}{x}}+\sqrt{y^2\times\dfrac{3x}{y}}$
$=\sqrt{27xy}+\sqrt{3xy}$
$=\sqrt{27\times36}+\sqrt{3\times36}$
$=18\sqrt{3}+6\sqrt{3}$
$=24\sqrt{3}$

6 ㄱ. $\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{15}}{5}$ ㄴ. $\dfrac{3}{\sqrt{5}}=\dfrac{3\sqrt{5}}{5}=\dfrac{\sqrt{45}}{5}$
ㄷ. $\dfrac{\sqrt{3}}{5}$ ㄹ. $\dfrac{3}{5}=\dfrac{\sqrt{9}}{5}$
따라서 $\dfrac{\sqrt{45}}{5}>\dfrac{\sqrt{15}}{5}>\dfrac{\sqrt{9}}{5}>\dfrac{\sqrt{3}}{5}$이므로 큰 수부터 차례로 나열하면 ㄴ, ㄱ, ㄹ, ㄷ이다.

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

8 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 $\sqrt{0.123}=\sqrt{\dfrac{12.3}{100}}=\dfrac{\sqrt{12.3}}{10}$

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

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

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

9 $164.3=1.643\times 100$이므로

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

$\therefore\ a=27000$

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

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

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

12 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 $2+\underset{2.\cdots}{\underline{\sqrt{5}}}\ \boxed{}\ \underset{3.\cdots}{\underline{\sqrt{10}-1}}\ \Rightarrow\ \underset{4.\cdots}{\underline{2+\sqrt{5}}}\ \boxed{>}\ \underset{2.\cdots}{\underline{\sqrt{10}-1}}$

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

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

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

$=\sqrt{3}-2$

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

$\square$ABCD의 한 변의 길이는 $\sqrt{8}=2\sqrt{2}$이다.

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

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

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

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

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

$=5\sqrt{14}-3$

16 (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 (좌변)$=\dfrac{(\sqrt{8}-6)\sqrt{3}}{\sqrt{3}\sqrt{3}}-\dfrac{(\sqrt{3}-\sqrt{24})\sqrt{2}}{\sqrt{2}\sqrt{2}}$

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

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

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

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

따라서 $a=\dfrac{1}{6}$, $b=6$이므로

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

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

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

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

④ (좌변)$=6\sqrt{6}+6\sqrt{2}-\sqrt{7}$

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

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

19 (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 (주어진 식)$=15+(-a-6)\sqrt{5}+2a$

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

이므로 $-a-6=0\qquad \therefore\ a=-6$

21 ① $\dfrac{2}{\sqrt{6}}=\dfrac{2\sqrt{6}}{6}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

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

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

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

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

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

22 (주어진 식)

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

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

$x-2=\sqrt{3}$

이 식의 양변을 제곱하면

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

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

$x^2-4x=-1$

$\therefore x^2-4x+3=-1+3=2$

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 $b=(4-\sqrt{7})-1=3-\sqrt{7}$

$$\therefore \frac{1}{2a-b}=\frac{1}{2\times1-(3-\sqrt{7})}=\frac{1}{\sqrt{7}-1}$$
$$=\frac{\sqrt{7}+1}{(\sqrt{7}-1)(\sqrt{7}+1)}$$
$$=\frac{\sqrt{7}+1}{6}$$

25 $\sqrt{0.004}=\sqrt{\dfrac{4}{1000}}=\sqrt{\dfrac{1}{250}}=\dfrac{1}{\sqrt{250}}$

$$=\frac{1}{5\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{10}}{50}$$
$$=\frac{1}{50}\sqrt{10}$$

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

$a=\dfrac{1}{50}$ … (i)

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

$b=5$ … (ii)

$\therefore ab=\dfrac{1}{50}\times5=\dfrac{1}{10}$ … (iii)

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

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

$$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times2\sqrt{6}$$
$$=8\sqrt{3}$$ … (i)

(2) 직사각형의 가로의 길이를 x라 하면

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

삼각형의 넓이와 직사각형의 넓이가 서로 같으므로

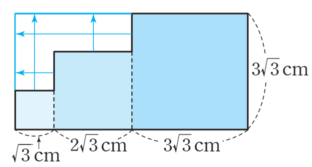
$8\sqrt{3}=2\sqrt{3}x$

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

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 $3\,cm^2$, $12\,cm^2$, $27\,cm^2$이므로 한 변의 길이는 각각



$\sqrt{3}\,cm$,

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

$\sqrt{27}=3\sqrt{3}\,(cm)$ … (i)

$\therefore$ (둘레의 길이)

$=2(\sqrt{3}+2\sqrt{3}+3\sqrt{3})+2\times3\sqrt{3}$ … (ii)

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

$=18\sqrt{3}\,(cm)$ … (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 $x+y=(\sqrt{6}+\sqrt{3})+(\sqrt{6}-\sqrt{3})=2\sqrt{6}$

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

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

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

$=24+3$

$=27$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) $x+y$, xy의 값 구하기	40 %
(ii) x^2+y^2+3xy를 변형하기	30 %
(iii) x^2+y^2+3xy의 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, ㅂ

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

다른 풀이
$x^2+\frac{1}{4}x+\square$가 완전제곱식이 되려면
$\square=\left(\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\right)^2=\left(\frac{1}{8}\right)^2=\frac{1}{64}$

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

(2) $x^2-8x+\square=x^2-2\times x\times4+\square$이므로
$\square=4^2=16$

(3) $a^2+\square ab+36b^2=a^2+\square ab+(\pm6b)^2$이므로
$\square=2\times(\pm6)=\pm12$

유제 2 (1) $\frac{1}{9}$ (2) 9 (3) ±10

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

다른 풀이
$x^2+\frac{2}{3}x+\square$가 완전제곱식이 되려면
$\square=\left(\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}\right)^2=\left(\frac{1}{3}\right)^2=\frac{1}{9}$

(2) $4x^2+12x+\square=(2x)^2+2\times2x\times3+\square$이므로
$\square=3^2=9$

(3) $25x^2+\square x+1=(5x)^2+\square x+(\pm1)^2$이므로
$\square=2\times5\times(\pm1)=\pm10$

유제 3 $-42,\ 42$

$9x^2+Axy+49y^2=(3x)^2+Axy+(\pm 7y)^2$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) $\left(2x+\frac{y}{5}\right)\left(2x-\frac{y}{5}\right)$ (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) $\left(x+\frac{1}{x}\right)\left(x-\frac{1}{x}\right)$ (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) $b(a+1)(a-1)$ (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 ㄴ, ㄷ, ㅂ

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

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

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 있지만, 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
$1,\ \boxed{3}$	$\boxed{4}$

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

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

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

필수 예제 6 **1**
$x^2+x-12=(x+4)(x-3)$이므로
$a=4$, $b=-3$ 또는 $a=-3$, $b=4$
$\therefore a+b=1$

유제 8 $\mathbf{2x-8}$
$x^2-8x-20=(x+2)(x-10)$이므로
(두 일차식의 합)$=(x+2)+(x-10)$
$=2x-8$

P. 59

개념 확인 $3x^2+2x-5$

$$\begin{array}{ccccc} x & \times & \boxed{-1} & \rightarrow & -3x \\ 3x & & \boxed{5} & \rightarrow & +)\ \boxed{5x} \\ \hline & & & & \boxed{2x} \end{array}$$

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

필수 예제 7 (1) $\mathbf{(x+2)(2x+1)}$ (2) $\mathbf{(2x-1)(2x-3)}$
(3) $\mathbf{(x+3y)(3x-2y)}$ (4) $\mathbf{(3x-2y)(4x+y)}$

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

$$\begin{array}{ccccc} x & \times & 2 & \rightarrow & 4x \\ 2x & & 1 & \rightarrow & +)\ x \\ \hline & & & & 5x \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccccc} 2x & \times & -1 & \rightarrow & -2x \\ 2x & & -3 & \rightarrow & +)\ -6x \\ \hline & & & & -8x \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccccc} x & \times & 3y & \rightarrow & 9xy \\ 3x & & -2y & \rightarrow & +)\ -2xy \\ \hline & & & & 7xy \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccccc} 3x & \times & -2y & \rightarrow & -8xy \\ 4x & & y & \rightarrow & +)\ 3xy \\ \hline & & & & -5xy \end{array}$$

유제 9 (1) $\mathbf{(x+4)(2x+1)}$ (2) $\mathbf{(2x-1)(3x-2)}$
(3) $\mathbf{(x+1)(5x-3)}$ (4) $\mathbf{(3x-5y)(4x+y)}$

필수 예제 8 $\mathbf{-7}$
$2x^2-5xy-12y^2=(x-4y)(2x+3y)$

$$\begin{array}{ccccc} x & \times & -4y & \rightarrow & -8xy \\ 2x & & 3y & \rightarrow & +)\ 3xy \\ \hline & & & & -5xy \end{array}$$

따라서 $A=-4$, $B=3$이므로
$A-B=-4-3=-7$

유제 10 $\mathbf{4x-6}$
$3x^2-10x+8=(x-2)(3x-4)$

$$\begin{array}{ccccc} x & \times & -2 & \rightarrow & -6x \\ 3x & & -4 & \rightarrow & +)\ -4x \\ \hline & & & & -10x \end{array}$$

$\therefore$ (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 ㄱ, ㄴ, ㄹ	**2** $a=4$, $b=4$	**3** 2
4 11	**5** $x-2$	**6** -3
7 $x+2$		

1 ㄱ. $(x+3)^2$ ㄴ. $(2x-3y)^2$ ㄹ. $\left(x-\frac{1}{4}\right)^2$

2 $25x^2+20x+a=(5x)^2+2\times5x\times2+a$이므로
$a=2^2=4$
$x^2+bx+4=x^2+bx+(\pm2)^2$이므로
$b=2\times(\pm2)=\pm4$
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 $x^2-5x+6=\underline{(x-2)}(x-3)$
$2x^2-3x-2=\underline{(x-2)}(2x+1)$
따라서 두 다항식의 일차 이상의 공통인 인수는 $x-2$이다.

6 $3x^2-8x+a=(x-3)(3x+b)$로 놓으면
$-8=b-9$ $\therefore b=1$
$\therefore a=-3b=-3\times1=-3$

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

P. 62~63

개념 확인 (1) $\boldsymbol{(x+4)(x+5)}$
(2) $\boldsymbol{(x-1)(y+2)}$
(3) $\boldsymbol{(x+y+1)(x-y-1)}$
(4) $\boldsymbol{(x-2)(x+y+1)}$

(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) $\boldsymbol{(a+b-1)^2}$
(2) $\boldsymbol{(2x-5y+2)(2x-5y-5)}$
(3) $\boldsymbol{(3-x)(1+x)}$
(4) $\boldsymbol{(x+3y-1)^2}$

(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) $\boldsymbol{x(x-8)}$
(2) $\boldsymbol{(x-y-1)(x-y-2)}$
(3) $\boldsymbol{(x+y-1)(x-y+5)}$
(4) $\boldsymbol{-2(3x-2y)(x+4y)}$

(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

$x-3=A$로 놓으면

(주어진 식)$=3A^2+2A-5=(A-1)(3A+5)$

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

$=(x-4)(3x-4)$

따라서 $a=-4$, $b=3$이므로

$a+b=-4+3=-1$

필수 예제 10 (1) $(x-1)(y-1)$
(2) $(x+1)(y-z)$
(3) $(x+2)(x-2)(y-2)$
(4) $(x+y-3)(x-y-3)$

(1) (주어진 식)$=x(y-1)-(y-1)$

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

(2) (주어진 식)$=x(y-z)+(y-z)$

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

(3) (주어진 식)$=x^2(y-2)-4(y-2)$

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

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

(4) (주어진 식)$=(x^2-6x+9)-y^2$

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

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

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

유제 13 (1) $(a+1)(b+1)$
(2) $(x-z)(y-1)$
(3) $(x+1)(x-1)(y+1)$
(4) $(x+y-4)(x-y+4)$

(1) (주어진 식)$=a(b+1)+(b+1)=(a+1)(b+1)$

(2) (주어진 식)$=y(x-z)-(x-z)=(x-z)(y-1)$

(3) (주어진 식)$=y(x^2-1)+(x^2-1)$

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

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

(4) (주어진 식)$=x^2-(y^2-8y+16)$

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

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

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

필수 예제 11 (1) $(x-2)(x+y-2)$
(2) $(x-y+4)(x+y+2)$

(1) (주어진 식)$=(x-2)y+(x^2-4x+4)$

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

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

(2) (주어진 식)$=x^2+6x-(y^2-2y-8)$

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

$$\begin{array}{llcr} x & -(y-4) & \rightarrow & -(y-4)x \\ x & (y+2) & \rightarrow & +)\ \ (y+2)x \\ \hline & & & 6x \end{array}$$

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

다른 풀이

(주어진 식)$=x^2+6x+9-y^2+2y-1$

$=(x^2+6x+9)-(y^2-2y+1)$

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

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

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

유제 14 (1) $(x-3)(x+y-3)$
(2) $(x-y+1)(x+y+3)$

(1) (주어진 식)$=(x-3)y+(x^2-6x+9)$

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

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

(2) (주어진 식)$=x^2+4x-(y^2+2y-3)$

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

$$\begin{array}{llcr} x & -(y-1) & \rightarrow & -(y-1)x \\ x & (y+3) & \rightarrow & +)\ \ (y+3)x \\ \hline & & & 4x \end{array}$$

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

유제 15 $2x-y+3$

(주어진 식)$=2x^2+(y+9)x-(y^2-9)$

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

$$\begin{array}{llcr} 2x & -(y-3) & \rightarrow & -(y-3)x \\ x & (y+3) & \rightarrow & +)\ \ 2(y+3)x \\ \hline & & & (y+9)x \end{array}$$

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

$=A(x+y+3)$

$\therefore A=2x-y+3$

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 ㄷ, ㅁ, ㅂ

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)$=(A+1)A-6=A^2+A-6$

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

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

(3) (주어진 식)$=(3x-2y)^2-2(3x-2y)-15$이므로
$3x-2y=A$로 놓으면
$A^2-2A-15=(A+3)(A-5)$
$=(3x-2y+3)(3x-2y-5)$

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

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

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**
(1) (주어진 식)$=37(82+18)$
$=37\times100=3700$
(2) (주어진 식)$=49^2+2\times49\times1+1^2$
$=(49+1)^2=50^2=2500$
(3) (주어진 식)$=(52+48)(52-48)$
$=100\times4=400$

유제 16 (1) **1800** (2) **400** (3) **1980**
(1) (주어진 식)$=18(119-19)$
$=18\times100=1800$
(2) (주어진 식)$=21^2-2\times21\times1+1^2$
$=(21-1)^2=20^2=400$
(3) (주어진 식)$=20(50^2-49^2)$
$=20(50+49)(50-49)$
$=20\times99\times1=1980$

필수 예제 13 (1) **10000** (2) $\mathbf{4\sqrt{2}}$
(1) $x^2-8x+16=(x-4)^2$
$=(104-4)^2=100^2=10000$
(2) $a+b=(\sqrt{2}+1)+(\sqrt{2}-1)=2\sqrt{2}$
$a-b=(\sqrt{2}+1)-(\sqrt{2}-1)=2$
$\therefore a^2-b^2=(a+b)(a-b)=2\sqrt{2}\times2=4\sqrt{2}$

유제 17 (1) **8** (2) $\mathbf{-8\sqrt{3}}$
(1) $x^2-6x+9=(x-3)^2$
$=(3-2\sqrt{2}-3)^2$
$=(-2\sqrt{2})^2=8$
(2) $a=\dfrac{1}{2+\sqrt{3}}=\dfrac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}=2-\sqrt{3}$,
$b=\dfrac{1}{2-\sqrt{3}}=\dfrac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}=2+\sqrt{3}$이므로
$a+b=(2-\sqrt{3})+(2+\sqrt{3})=4$
$a-b=(2-\sqrt{3})-(2+\sqrt{3})=-2\sqrt{3}$
$\therefore a^2-b^2=(a+b)(a-b)$
$=4\times(-2\sqrt{3})=-8\sqrt{3}$

유제 18 (1) **12** (2) **20**
(1) $x^2-y^2=(x+y)(x-y)=3\times4=12$
(2) (주어진 식)$=(x^2+2x+1)-y^2=(x+1)^2-y^2$
$=(x+1+y)(x+1-y)$
$=(x+y+1)(x-y+1)$
$=(3+1)(4+1)$
$=4\times5=20$

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) $(\text{주어진 식})=(102+98)(102-98)$
$=200\times4=800$
(2) $(\text{주어진 식})=12(6.5^2-3.5^2)$
$=12(6.5+3.5)(6.5-3.5)$
$=12\times10\times3=360$
(3) $(\text{주어진 식})=43^2-2\times43\times3+3^2$
$=(43-3)^2=40^2=1600$

2 $(\text{주어진 식})=\sqrt{2.5(5.5^2-4.5^2)}$
$=\sqrt{2.5(5.5+4.5)(5.5-4.5)}$
$=\sqrt{2.5\times10\times1}$
$=\sqrt{25}=5$

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) $xy=(2+\sqrt{5})(2-\sqrt{5})=-1$
$x+y=(2+\sqrt{5})+(2-\sqrt{5})=4$
$x-y=(2+\sqrt{5})-(2-\sqrt{5})=2\sqrt{5}$
$\therefore x^3y-xy^3=xy(x^2-y^2)=xy(x+y)(x-y)$
$=(-1)\times4\times2\sqrt{5}=-8\sqrt{5}$
(3) $x=\dfrac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}+\sqrt{3}}=\dfrac{(\sqrt{2}-\sqrt{3})^2}{(\sqrt{2}+\sqrt{3})(\sqrt{2}-\sqrt{3})}=-5+2\sqrt{6}$,
$y=\dfrac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{\sqrt{2}-\sqrt{3}}=\dfrac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})^2}{(\sqrt{2}-\sqrt{3})(\sqrt{2}+\sqrt{3})}=-5-2\sqrt{6}$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
$(\text{주어진 식})=A^2+6A+9=(A+3)^2$
$=(x-4+3)^2=(x-1)^2$
$=(1-\sqrt{3}-1)^2=(-\sqrt{3})^2=3$

6 (1) $(\text{주어진 식})=(x+y)^2-9$
$=5^2-9=16$
(2) $(\text{주어진 식})=x^2+x-(y^2-7y+12)$
$=x^2+x-(y-4)(y-3)$
$=(x-y+4)(x+y-3)$
$=(-2+4)(1-3)$
$=2\times(-2)$
$=-4$
(3) $(a-b)^2=(a+b)^2-4ab=6^2-4\times8=4$이므로
$a-b=\pm2$
$\therefore (\text{주어진 식})=(a+b)(a-b)+5(a-b)$
$=(a-b)(a+b+5)$
$=(\pm2)\times(6+5)$
$=(\pm2)\times11$
$=\pm22$

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 $\dfrac{1}{4}x^2+x+1=\left(\dfrac{1}{2}x+1\right)^2$
⑤ $9x^2-30x+25=(3x-5)^2$

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

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

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
-1과 -18, -2와 -9, -3과 -6, 1과 18, 2와 9, 3과 6
이다.
이때 $A=a+b$이므로 A의 값이 될 수 있는 수는
-19, -11, -9, 9, 11, 19이다.

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 $x^2+4x-21=(x+7)(\underline{x-3})$
$3x^2-11x+6=(\underline{x-3})(3x-2)$
따라서 두 다항식의 일차 이상의 공통인 인수는 $x-3$이다.

10 $(2x+5y)(3x+By)=6x^2+(2B+15)xy+5By^2$
$=6x^2+Axy-20y^2$
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)=(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 $\sqrt{68^2-32^2}=\sqrt{(68+32)(68-32)}$
$=\sqrt{100\times36}=\sqrt{3600}$
$=\sqrt{60^2}=60$
따라서 가장 알맞은 인수분해 공식은
③ $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$이다.

19 $5.5^2+5.5+0.5^2=5.5^2+2\times5.5\times0.5+0.5^2$
$=(5.5+0.5)^2=6^2=36$

20 (주어진 식)$=\dfrac{994\times993+994\times7}{997^2-3^2}$
$=\dfrac{994(993+7)}{(997+3)(997-3)}$
$=\dfrac{994\times1000}{1000\times994}=1$

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 $a=\dfrac{2}{1+\sqrt{2}}=\dfrac{2(1-\sqrt{2})}{(1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})}=-2+2\sqrt{2}$,
$b=\dfrac{2}{1-\sqrt{2}}=\dfrac{2(1+\sqrt{2})}{(1-\sqrt{2})(1+\sqrt{2})}=-2-2\sqrt{2}$이므로
$a+b=(-2+2\sqrt{2})+(-2-2\sqrt{2})=-4$
$a-b=(-2+2\sqrt{2})-(-2-2\sqrt{2})=4\sqrt{2}$
$\therefore a^2-b^2=(a+b)(a-b)$
$=-4\times4\sqrt{2}$
$=-16\sqrt{2}$

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
혜나는 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+B를 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) $A-B$의 값 구하기	20 %

28 $10^2-9^2+8^2-7^2+\cdots+2^2-1^2$
$=(10+9)(10-9)+(8+7)(8-7)$
$+\cdots+(2+1)(2-1)$ … (i)
$=(10+9)+(8+7)+\cdots+(2+1)$
$=11\times5$
$=55$ … (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, ㅁ, ㅂ

ㄱ. $2x+1=0$ ⇨ 일차방정식

ㄴ. $x^2=0$ ⇨ 이차방정식

ㄷ. $x^2-x=(x-1)(x+1)$에서

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

$\therefore -x+1=0$ ⇨ 일차방정식

ㄹ. $2x^2-3x+5$ ⇨ 이차식

ㅁ. $x(x^2-4x)=x^3-5x^2+7$에서

$x^3-4x^2=x^3-5x^2+7$

$\therefore x^2-7=0$ ⇨ 이차방정식

ㅂ. $x^2+1=3x(x-2)$에서

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

$\therefore -2x^2+6x+1=0$ ⇨ 이차방정식

유제 1 ③

① $x(x-4)=0$에서 $x^2-4x=0$ ⇨ 이차방정식

② $x=2x^2$에서 $-2x^2+x=0$ ⇨ 이차방정식

③ $x^2+4=(x-2)^2$에서

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

$\therefore 4x=0$ ⇨ 일차방정식

④ $\frac{x(x-3)}{3}=20$에서 $\frac{1}{3}x^2-x=20$

$\therefore \frac{1}{3}x^2-x-20=0$ ⇨ 이차방정식

⑤ $x^3+2x-1=(x-2)(x^2+1)$에서

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

$\therefore 2x^2+x+1=0$ ⇨ 이차방정식

필수 예제 2 ④

[ ] 안의 수를 주어진 이차방정식의 x에 각각 대입하면

① $4^2-8\neq0$

② $3^2-4\times3\neq0$

③ $2^2-2\times2+1\neq0$

④ $5^2-5-20=0$

⑤ $-1^2+3\times1+4\neq0$

유제 2 $x=-1$ 또는 $x=2$

$x=-2$일 때, $(-2)^2-(-2)-2\neq0$

$x=-1$일 때, $(-1)^2-(-1)-2=0$

$x=0$일 때, $0^2-0-2\neq0$

$x=1$일 때, $1^2-1-2\neq0$

$x=2$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 $a\neq2$	4 ②, ④
5 5	6 6		

1 ① $2x^2+3x-2=x+2x^2$에서 $2x-2=0$ ⇨ 일차방정식

② $x^2+3x=x^3-2$에서 $-x^3+x^2+3x+2=0$

⇨ 이차방정식이 아니다.

③ $x(x-2)=x(x+1)$에서 $x^2-2x=x^2+x$

$\therefore -3x=0$ ⇨ 일차방정식

④ $(x+1)(x-1)=-x^2+1$에서

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

$\therefore 2x^2-2=0$ ⇨ 이차방정식

⑤ $3(x-1)^2-1=1+3x^2$에서

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

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

$\therefore -6x+1=0$ ⇨ 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^2의 계수는 0이 아니어야 하므로

$2-a\neq0$ $\therefore a\neq2$

4 각 이차방정식에 $x=2$를 대입하면

① $2^2-2\times2-8\neq0$

② $2(2-2)=0$

③ $(2+2)(2\times2-1)\neq0$

④ $3\times2^2-12=0$

⑤ $(2\times2-1)^2\neq4\times2$

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

$2(2x-1)^2=0$ $\therefore x=\frac{1}{2}$(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, ㅂ

ㄱ. $x^2-16=0$에서 $(x+4)(x-4)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=4$

ㄴ. $7x^2+14x+7=0$에서 $7(x^2+2x+1)=0$

$7(x+1)^2=0$ $\therefore x=-1$(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 $x^2-10x+25=0$

$(x-5)^2=0$ $\therefore x=5$(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

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

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

(ii) $a=-2$일 때, $x^2-2x+1=0$

$(x-1)^2=0$ $\quad\therefore x=1$(중근)

유제 4 (1) $\boldsymbol{a=-1,\ x=5}$

(2) $\boldsymbol{a=12}$일 때 $\boldsymbol{x=-6}$, $\boldsymbol{a=-12}$일 때 $\boldsymbol{x=6}$

(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

$(x-5)^2=0$ $\quad\therefore x=5$(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, $x^2+12x+36=0$

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

(ii) $a=-12$일 때, $x^2-12x+36=0$

$(x-6)^2=0$ $\quad\therefore x=6$(중근)

유제 5 $\boldsymbol{a=8,\ b=16}$

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

$\therefore x=2$ 또는 $x=4$

(2) $4x^2-9=0$에서 $(2x+3)(2x-3)=0$

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

(3) $2x^2-12x+18=0$에서 $2(x^2-6x+9)=0$

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

(4) $4x^2-12x+9=0$에서 $(2x-3)^2=0$

$\therefore x=\frac{3}{2}$(중근)

(5) $3x^2-7x=6$에서 $3x^2-7x-6=0$

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

$\therefore x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=3$

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

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

$\therefore x=-2$ 또는 $x=2$

3 $x^2=9x-18$에서 $x^2-9x+18=0$

$(x-3)(x-6)=0$ $\quad\therefore x=3$ 또는 $x=6$

두 근 중 작은 근이 $x=3$이므로

$3x^2+ax-6=0$에 $x=3$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 $(x+3)(x+5)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=-5$

따라서 구하는 다른 한 근은 $x=-5$이다.

5 ① $x^2-4x+3=0$에서 $(x-1)(x-3)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=3$

② $x^2+10x+25=0$에서 $(x+5)^2=0$

$\therefore x=-5$(중근)

③ $x^2-14x+49=0$에서 $(x-7)^2=0$

$\therefore x=7$(중근)

④ $9x^2+9x+2=0$에서 $(3x+2)(3x+1)=0$

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

⑤ $9x^2+12x+4=0$에서 $(3x+2)^2=0$

$\therefore x=-\frac{2}{3}$(중근)

따라서 중근을 갖지 않는 것은 ①, ④이다.

6 좌변이 완전제곱식이어야 하므로

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

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

$\therefore a=-3$ 또는 $a=1$

그런데 $a>0$이므로 $a=1$

$x^2-2ax-2a+3=0$에 $a=1$을 대입하면

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

$\therefore x=1$(중근)

P. 79

필수 예제 4 (1) $\boldsymbol{x=\pm 4\sqrt{2}}$ (2) $\boldsymbol{x=\pm\frac{3}{4}}$

(3) $\boldsymbol{x=-3\pm\sqrt{5}}$ (4) $\boldsymbol{x=-2}$ **또는** $\boldsymbol{x=4}$

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

$x-1=\pm3$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=4$

유제 6 (1) $\boldsymbol{x=\pm\sqrt{6}}$ (2) $\boldsymbol{x=\pm\frac{9}{2}}$

(3) $\boldsymbol{x=\frac{-1\pm2\sqrt{2}}{2}}$ (4) $\boldsymbol{x=-\frac{8}{3}}$ **또는** $\boldsymbol{x=\frac{2}{3}}$

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

$2x+1=\pm2\sqrt{2}$, $2x=-1\pm2\sqrt{2}$

$\therefore x=\frac{-1\pm2\sqrt{2}}{2}$

(4) $-9(x+1)^2+25=0$에서 $9(x+1)^2=25$

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

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

유제 7 **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) $\boldsymbol{q\ge0}$ (2) $\boldsymbol{a\neq0,\ aq\ge0}$ (3) $\boldsymbol{a\neq0,\ aq\ge0}$

(2) 이차방정식이므로 $a\neq0$

양변을 a로 나누면 $x^2=\frac{q}{a}$에서 $\frac{q}{a}\ge0$이어야 하므로

$aq\ge0$

$\therefore a\neq0,\ aq\ge0$

(3) 이차방정식이므로 $a\neq0$

양변을 a로 나누면 $(x+p)^2=\frac{q}{a}$에서 $\frac{q}{a}\ge0$이어야 하므로

$aq\ge0$

$\therefore a\neq0,\ aq\ge0$

P. 80

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

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

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

(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) $\boldsymbol{x=4\pm\sqrt{19}}$ (2) $\boldsymbol{x=-2\pm\sqrt{6}}$

(3) $\boldsymbol{x=-1\pm\frac{\sqrt{7}}{2}}$ (4) $\boldsymbol{x=\frac{4\pm\sqrt{10}}{3}}$

(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

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

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

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

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

P. 81 개념 누르기 한판

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) $x=-5\pm2\sqrt{7}$ (2) $x=\frac{-1\pm\sqrt{5}}{2}$

(3) $x=1\pm\frac{\sqrt{10}}{2}$ (4) $x=4\pm3\sqrt{2}$

5 $a=-6,\ b=10$

1 (3) $(x+2)^2=9$에서 $x+2=\pm3$

$\therefore x=-5$ 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 $\left(x-\frac{1}{2}\right)^2=16$

$x-\frac{1}{2}=\pm4$

$\therefore x=-\frac{7}{2}$ 또는 $x=\frac{9}{2}$

(8) $2(3x-4)^2-50=0$에서 $(3x-4)^2=25$

$3x-4=\pm5$

$\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=3$

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

$x-5=\pm\sqrt{6}$ $\quad\therefore x=5\pm\sqrt{6}$

따라서 두 근의 합은

$(5-\sqrt{6})+(5+\sqrt{6})=10$

4 (1) $x^2+10x-3=0$에서 $x^2+10x=3$

$x^2+10x+5^2=3+5^2,\ (x+5)^2=28$

$\therefore x=-5\pm2\sqrt{7}$

(2) $x^2+x-1=0$에서 $x^2+x=1$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$(x-4)^2=18$ $\quad\therefore x=4\pm3\sqrt{2}$

5 $x^2-5x+4=2x^2+7x$에서 $x^2+12x=4$

$x^2+12x+6^2=4+6^2$

$(x+6)^2=40$

$x+6=\pm2\sqrt{10}$ $\quad\therefore x=-6\pm2\sqrt{10}$

$\therefore a=-6,\ b=10$

03 이차방정식의 풀이 (2)

P. 82

개념 확인 $\boldsymbol{a},\ \left(\frac{b}{2a}\right)^2,\ \frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

필수 예제 1 (1) $x=\frac{-5\pm\sqrt{13}}{6}$ (2) $x=-2\pm2\sqrt{2}$

(3) $x=\frac{3\pm\sqrt{15}}{2}$

(1) 근의 공식에 $a=3,\ b=5,\ c=1$을 대입하면

$x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times3\times1}}{2\times3}$

$=\frac{-5\pm\sqrt{13}}{6}$

(2) 짝수 공식에 $a=1,\ b'=2,\ c=-4$를 대입하면

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

$=-2\pm\sqrt{8}=-2\pm2\sqrt{2}$

다른 풀이

근의 공식에 $a=1,\ b=4,\ c=-4$를 대입하면

$x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times1\times(-4)}}{2\times1}$

$=\frac{-4\pm\sqrt{32}}{2}=\frac{-4\pm4\sqrt{2}}{2}$

$=-2\pm2\sqrt{2}$

(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
$$x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times1\times(-8)}}{2\times1}$$
$$=\frac{-1\pm\sqrt{33}}{2}$$
(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
$$x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times3\times3}}{2\times3}$$
$$=\frac{7\pm\sqrt{13}}{6}$$

유제 2 $A=-3$, $B=41$
근의 공식에 $a=2$, $b=3$, $c=-4$를 대입하면
$$x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times2\times(-4)}}{2\times2}$$
$$=\frac{-3\pm\sqrt{41}}{4}=\frac{A\pm\sqrt{B}}{4}$$
$\therefore A=-3$, $B=41$

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 $6x^2+32x+10=0$
$3x^2+16x+5=0$, $(x+5)(3x+1)=0$
$\therefore x=-5$ 또는 $x=-\frac{1}{3}$
(3) $(3x-2)(x-2)=2x(x-1)$에서
$3x^2-8x+4=2x^2-2x$, $x^2-6x+4=0$
$\therefore x=-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-1\times4}=3\pm\sqrt{5}$

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 $5x^2-21x=20$
$5x^2-21x-20=0$, $(5x+4)(x-5)=0$
$\therefore x=-\frac{4}{5}$ 또는 $x=5$
(3) 좌변을 전개하면 $2x^2-2x-(x^2-x-6)=10$
$2x^2-2x-x^2+x+6-10=0$
$x^2-x-4=0$
$$\therefore x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-4)}}{2\times1}$$
$$=\frac{1\pm\sqrt{17}}{2}$$

필수 예제 3 (1) $x=-1$ 또는 $x=10$ (2) $x=0$ 또는 $x=1$
(1) $(x-3)^2-3(x-3)=28$에서
$(x-3)^2-3(x-3)-28=0$
$x-3=A$로 놓으면 $A^2-3A-28=0$
$(A+4)(A-7)=0$
$\therefore A=-4$ 또는 $A=7$
즉, $x-3=-4$ 또는 $x-3=7$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=10$
(2) $x+2=A$로 놓으면 $\frac{1}{6}A^2-\frac{5}{6}A+1=0$
양변에 6을 곱하면 $A^2-5A+6=0$
$(A-2)(A-3)=0$ $\therefore A=2$ 또는 $A=3$
즉, $x+2=2$ 또는 $x+2=3$
$\therefore x=0$ 또는 $x=1$

유제 4 (1) $x=\frac{2}{3}$ 또는 $x=3$ (2) $x=-1$ 또는 $x=\frac{1}{4}$
(1) $x-1=A$로 놓으면 $3A^2-5A-2=0$
$(3A+1)(A-2)=0$
$\therefore A=-\frac{1}{3}$ 또는 $A=2$
즉, $x-1=-\frac{1}{3}$ 또는 $x-1=2$
$\therefore x=\frac{2}{3}$ 또는 $x=3$
(2) $x+\frac{1}{2}=A$로 놓으면 $\frac{1}{2}A^2-\frac{1}{8}A-\frac{3}{16}=0$
양변에 16을 곱하면 $8A^2-2A-3=0$
$(2A+1)(4A-3)=0$
$\therefore A=-\frac{1}{2}$ 또는 $A=\frac{3}{4}$
즉, $x+\frac{1}{2}=-\frac{1}{2}$ 또는 $x+\frac{1}{2}=\frac{3}{4}$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{1}{4}$

P. 84 한 번 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) $x=\frac{-1\pm3\sqrt{5}}{4}$
(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) $x=\frac{-7\pm\sqrt{7^2-4\times1\times11}}{2\times1}$
$=\frac{-7\pm\sqrt{5}}{2}$
(2) $x^2-5=-3x$에서 $x^2+3x-5=0$
$\therefore x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times1\times(-5)}}{2\times1}$
$=\frac{-3\pm\sqrt{29}}{2}$
(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) $x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}$
$=\frac{5\pm\sqrt{33}}{4}$
(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 $6x^2-2(x^2-x)=10$
$6x^2-2x^2+2x=10$, $4x^2+2x-10=0$
$2x^2+x-5=0$
$\therefore x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times2\times(-5)}}{2\times2}$
$=\frac{-1\pm\sqrt{41}}{4}$

3 (1) $(x-1)(x-4)=2$에서 $x^2-5x+4=2$
$x^2-5x+2=0$
$\therefore x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times1\times2}}{2\times1}$
$=\frac{5\pm\sqrt{17}}{2}$
(2) $4(x-1)^2+10(x-2)+5=0$에서
$4x^2-8x+4+10x-20+5=0$
$4x^2+2x-11=0$
$\therefore x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times(-11)}}{4}$
$=\frac{-1\pm\sqrt{45}}{4}=\frac{-1\pm3\sqrt{5}}{4}$
(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, c의 값	b^2-4ac의 값	근의 개수
(1) $a=3$, $b=4$, $c=-1$	$4^2-4\times3\times(-1)=28$	2개
(2) $a=1$, $b=6$, $c=9$	$6^2-4\times1\times9=0$	1개
(3) $a=2$, $b=-5$, $c=4$	$(-5)^2-4\times2\times4=-7$	0개

필수 예제 4 ㄷ, ㄹ, ㅁ

ㄱ. $b^2-4ac=(-3)^2-4\times1\times5=-11<0$

$\therefore$ 근이 없다.

ㄴ. $b'^2-ac=(-2)^2-4\times1=0$

$\therefore$ 중근

ㄷ. $b^2-4ac=(-7)^2-4\times3\times(-2)=73>0$

$\therefore$ 서로 다른 두 근

ㄹ. $b^2-4ac=5^2-4\times2\times(-2)=41>0$

$\therefore$ 서로 다른 두 근

ㅁ. $(x+3)^2=4x+9$에서 $x^2+6x+9=4x+9$

$x^2+2x=0$

$b'^2-ac=1^2-1\times0=1>0$

$\therefore$ 서로 다른 두 근

ㅂ. 양변에 12를 곱하면 $4x^2-2x+1=0$

$b'^2-ac=(-1)^2-4\times1=-3<0$

$\therefore$ 근이 없다.

유제 5 ⑤

① $b'^2-ac=(-4)^2-1\times5=11>0$

$\therefore$ 서로 다른 두 근

② $b^2-4ac=(-9)^2-4\times2\times(-3)=105>0$

$\therefore$ 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 $b^2-4ac=7^2-4\times5\times8=-111<0$

$\therefore$ 근이 없다.

필수 예제 5 (1) $k<\frac{9}{8}$ (2) $k=\frac{9}{8}$ (3) $k>\frac{9}{8}$

$b^2-4ac=3^2-4\times1\times2k=9-8k$

(1) $b^2-4ac>0$이어야 하므로

$9-8k>0 \qquad \therefore k<\frac{9}{8}$

(2) $b^2-4ac=0$이어야 하므로

$9-8k=0 \qquad \therefore k=\frac{9}{8}$

(3) $b^2-4ac<0$이어야 하므로

$9-8k<0 \qquad \therefore k>\frac{9}{8}$

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

$6-k>0 \qquad \therefore k<6$

(2) $b'^2-ac=0$이어야 하므로

$6-k=0 \qquad \therefore k=6$

(3) $b'^2-ac<0$이어야 하므로

$6-k<0 \qquad \therefore k>6$

유제 7 $k=12$, $x=3$

중근을 가지므로

$b'^2-ac=(-3)^2-1\times(k-3)=0 \qquad \therefore k=12$

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, β라 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

$\alpha+\beta=-\frac{-1}{1}=1$, $\alpha\beta=\frac{-3}{1}=-3$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) $\frac{21}{2}$

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

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

(2) $\alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=5^2-2\times2=21$

(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) $(x+1)(x-5)=0$이므로

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

다른 풀이

두 근의 합은 $-1+5=4$, 곱은 $-1\times5=-5$이므로

x^2의 계수가 1인 이차방정식은

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

(2) $-(x-3)^2=0$이므로 $-(x^2-6x+9)=0$

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

(3) $3(x^2-3x-2)=0$이므로

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

개념편

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^2의 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 a는 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^2의 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 $x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}$

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

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

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

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

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

$=5\pm\sqrt{34}$

(3) $2x-3=A$로 놓으면 $A^2=8A+65$

$A^2-8A-65=0$, $(A+5)(A-13)=0$

$\therefore A=-5$ 또는 $A=13$

즉, $2x-3=-5$ 또는 $2x-3=13$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=8$

3 $x-2y=A$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

$2x-4y=2(x-2y)=2\times4=8$

4 해를 가지려면

$b'^2-ac=(-2)^2-2\times(2k-3)\geq0$이어야 하므로

$10-4k\geq0$

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

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 $\alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=4^2-2\times1=14$

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^2의 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 m은 두 근의 곱이므로
$m=(-1+\sqrt{5})(-1-\sqrt{5})=1-5=-4$

04 이차방정식의 활용

P. 90

개념 확인 $x+4$, $x+4$, 16, 12, 12, 12, 12
$10(x+4)=x^2+16$에서 $x^2-10x-24=0$
$(x+2)(x-12)=0$ $\therefore x=-2$ 또는 $x=12$
그런데 $x>0$이므로 $x=12$
따라서 동생의 나이는 12살이다.

필수 예제 1 7, 9
방법 1 두 수를 x, $x+2$(x는 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 $2x-1$, $2x+1$(x는 자연수)이라 하면
$(2x-1)(2x+1)=63$
$4x^2-1=63$, $4x^2=64$, $x^2=16$
$\therefore x=\pm4$
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 x는 자연수이므로 $x=8$
따라서 두 수는 8, 12이고, 이 중 작은 수는 8이다.

필수 예제 2 15명
학생 수를 x명이라 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 x명이라 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 30 m가 되는 것은 쏘아 올린 지 2초 후 또는 3초 후이다.
(2) 지면에 떨어지는 것은 높이가 0 m일 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 100 m가 되는 것은 쏘아 올린 지 3초 후이다.

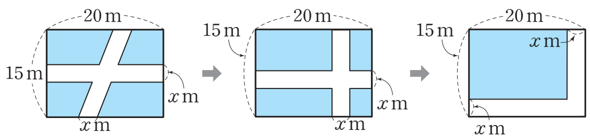
필수 예제 4 10 cm
처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$(x+2)(x-4)=72$
$x^2-2x-8=72$, $x^2-2x-80=0$
$(x+8)(x-10)=0$
$\therefore x=-8$ 또는 $x=10$
그런데 $x>4$이므로 $x=10$
따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 10 cm이다.

유제 4 2 cm
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 2 cm이다.

필수 예제 5 **3**



위의 그림의 세 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이는 모두 같으므로

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

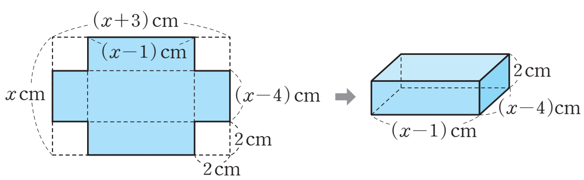
$300-35x+x^2=204$, $x^2-35x+96=0$

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

$\therefore x=3$ 또는 $x=32$

그런데 $0<x<15$이므로 $x=3$

유제 5 **7 cm**



위의 그림과 같이 처음 직사각형 모양의 종이의 세로의 길이를 x cm라 하면

$2(x-1)(x-4)=36$

$x^2-5x+4=18$, $x^2-5x-14=0$

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

$\therefore x=-2$ 또는 $x=7$

그런데 $x>4$이므로 $x=7$

따라서 처음 직사각형 모양의 종이의 세로의 길이는 7 cm이다.

P. 92 **개념 누르기 한판**

1 십각형 **2** -4 또는 -2 **3** ②

4 9 cm **5** 3초 후 또는 7초 후

1 $\dfrac{n(n-3)}{2}=35$에서 $n^2-3n-70=0$

$(n+7)(n-10)=0$ $\therefore n=-7$ 또는 $n=10$

그런데 $n>3$이므로 $n=10$

따라서 구하는 다각형은 십각형이다.

2 어떤 수를 x라 하면

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

$x^2+8x+16=2x+8$, $x^2+6x+8=0$

$(x+4)(x+2)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=-2$

따라서 어떤 수는 -4 또는 -2이다.

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

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

$\therefore t=4$ 또는 $t=6$

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

4 $\overline{AC}$의 길이를 x cm라 하면

$\overline{BC}$의 길이는 $(12-x)$ cm이므로

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

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

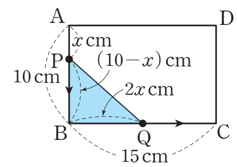
$x^2-12x+27=0$, $(x-3)(x-9)=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=9$

그런데 $6<x<12$이므로 $x=9$

따라서 $\overline{AC}$의 길이는 9 cm이다.

5 두 점 P, Q가 동시에 출발한 지 x초 후의 $\overline{AP}$의 길이는 x cm, $\overline{BQ}$의 길이는 $2x$ cm이므로



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

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

$(x-3)(x-7)=0$ $\therefore x=3$ 또는 $x=7$

따라서 $\triangle PBQ$의 넓이가 21 cm^{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 $\dfrac{7}{4}$	**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** $\dfrac{1+\sqrt{5}}{2}$	**23** 12초 후	**24** 5

25 -5, 과정은 풀이 참조

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

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

28 12 m, 과정은 풀이 참조

1 ① $3x^2=x^2-x+1$에서 $2x^2+x-1=0$ ⇨ 이차방정식

② x^2+4x+3 ⇨ 이차식

③ $x^2+1=x(x+1)$에서 $x^2+1=x^2+x$

$\therefore -x+1=0$ ⇨ 일차방정식

④ $x^2+2x+3=0$ ⇨ 이차방정식

⑤ $x^2+2=3x$에서 $x^2-3x+2=0$ ⇨ 이차방정식

2 [ ] 안의 수를 주어진 이차방정식의 x에 각각 대입하면
① $1^2-2\times1\neq0$
② $(-1)^2-6\times(-1)+5\neq0$
③ $(-5)^2-(-5)-20\neq0$
④ $2\times\left(\frac{1}{2}\right)^2+3\times\frac{1}{2}-2=0$
⑤ $3\times\left(\frac{1}{3}\right)^2-3\times\frac{1}{3}-2\neq0$

3 $x^2+ax-8=0$에 $x=4$를 대입하면
$4^2+a\times4-8=0$, $4a+8=0$
$\therefore a=-2$
$x^2-4x-b=0$에 $x=4$를 대입하면
$4^2-4\times4-b=0$
$\therefore b=0$

4 $x^2+5x+1=0$에 $x=p$를 대입하면
$p^2+5p+1=0$이므로 $p^2+5p=-1$
$\therefore p^2+5p-3=-1-3=-4$

5 $2x^2-x-6=0$에서 $(2x+3)(x-2)=0$
$\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=2$
즉, $x=2$가 $x^2-5x+a-1=0$의 한 근이므로
$x=2$를 대입하면
$2^2-5\times2+a-1=0$, $a-7=0$ $\therefore a=7$

6 ② $(x-4)^2=0$ $\therefore x=4$(중근)

7 $x^2+2=A(1-2x)$에서 $x^2+2=A-2Ax$
$x^2+2Ax+2-A=0$ …㉠
㉠이 중근을 가지려면 좌변이 완전제곱식이어야 하므로
$2-A=\left(\frac{2A}{2}\right)^2$에서 $2-A=A^2$
$A^2+A-2=0$, $(A+2)(A-1)=0$
$\therefore A=-2$ 또는 $A=1$
그런데 $A<0$이므로 $A=-2$
이때 $A=-2$를 ㉠에 대입하면
$x^2-4x+4=0$, $(x-2)^2=0$
$\therefore x=2$(중근)

다른 풀이
㉠에서 $b'^2-ac=A^2-1\times(2-A)=0$이어야 하므로
$A^2+A-2=0$, $(A+2)(A-1)=0$
$\therefore A=-2$ ($\because A<0$)
이때 $A=-2$를 ㉠에 대입하면
$x^2-4x+4=0$, $(x-2)^2=0$
$\therefore x=2$(중근)

8 $4(x-3)^2=20$에서 $(x-3)^2=5$
$x-3=\pm\sqrt{5}$ $\therefore x=3\pm\sqrt{5}$

9 ④ $a=5$, $b=16$이면
$(x-5)^2=16$, $x-5=\pm4$
$\therefore x=1$ 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 $x=\frac{-(-A)\pm\sqrt{(-A)^2-4\times2\times1}}{2\times2}$
$=\frac{A\pm\sqrt{A^2-8}}{4}=\frac{5\pm\sqrt{B}}{4}$
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 $x^2-8=3x$
$x^2-3x-8=0$
$\therefore x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times1\times(-8)}}{2\times1}$
$=\frac{3\pm\sqrt{41}}{2}$
따라서 $a=\frac{3-\sqrt{41}}{2}$이고,
$6<\sqrt{41}<7$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 $A(A-2)=8$
$A^2-2A-8=0$
$(A+2)(A-4)=0$ $\therefore A=-2$ 또는 $A=4$
$\therefore x-y=-2$ 또는 $x-y=4$
그런데 $x>y$이므로 $x-y>0$
$\therefore x-y=4$

15 중근을 가지려면
$b'^2-ac=m^2-1\times n=0$이어야 하므로
$m^2=n$
따라서 순서쌍 (m, n)은 $(1, 1)$, $(2, 4)$의 2개이다.

16 해를 가지려면
$b^2-4ac=(2k-1)^2-4\times1\times(k^2-2)\ge0$
$-4k+9\ge0 \qquad \therefore k\le\frac{9}{4}$
따라서 가장 큰 정수 k의 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 $\frac{1}{\alpha^2}+\frac{1}{\beta^2}=\frac{\alpha^2+\beta^2}{(\alpha\beta)^2}=\frac{9}{2}\div\left(-\frac{1}{4}\right)^2=\frac{9}{2}\times16=72$

18 두 근을 α, 3α라 하면
두 근의 합은 $\alpha+3\alpha=-\frac{8}{3}$
$4\alpha=-\frac{8}{3} \qquad \therefore \alpha=-\frac{2}{3}$
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^2의 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 $x^2=1+x$
$x^2-x-1=0$
$\therefore x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-1)}}{2\times1}=\frac{1\pm\sqrt{5}}{2}$
그런데 $x>0$이므로 $x=\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

23 야구공이 지면에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로
$60t-5t^2=0$, $t^2-12t=0$
$t(t-12)=0 \qquad \therefore t=0$ 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 $\overline{AO}=8$
$\therefore \square AOQP=\frac{1}{2}\times(\overline{PQ}+\overline{AO})\times\overline{OQ}$
$=\frac{1}{2}\times\{(-2a+8)+8\}\times a$
$=-a^2+8a$
이때 $\square AOQP=15$이므로
$-a^2+8a=15$, $a^2-8a+15=0$
$(a-3)(a-5)=0 \qquad \therefore a=3$ 또는 $a=5$
(i) $a=3$일 때,
$b=-2a+8=-2\times3+8=2$
(ii) $a=5$일 때,
$b=-2a+8=-2\times5+8=-2$
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
$2\times3^2+a\times3-3=0$, $15+3a=0$
$\therefore a=-5$ ⋯(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) a의 값 구하기	20 %

26 (1) $2x^2-6x+1=0$에서

$x^2-3x+\frac{1}{2}=0$ …(i)

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

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

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

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

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

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

채점 기준	배점
(i) 양변을 x^2의 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, 2이므로

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

$\therefore a=-1,\ b=-2$ …(i)

즉, $bx^2+ax+2=0$에서 $-2x^2-x+2=0$이므로

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

$\therefore x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times2\times(-2)}}{2\times2}=\frac{-1\pm\sqrt{17}}{4}$ …(ii)

채점 기준	배점
(i) a, b의 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. …(i)

이때 두 정사각형의 넓이의 합이 468 m^2이므로

$x^2+(x+6)^2=468$ …(ii)

$2x^2+12x-432=0$, $x^2+6x-216=0$

$(x+18)(x-12)=0$

$\therefore x=-18$ 또는 $x=12$ …(iii)

그런데 $x>0$이므로 $x=12$

따라서 작은 정사각형의 한 변의 길이는 12 m이다. …(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. $y=x^2(2-x)=-x^3+2x^2$ ⇨ 이차함수가 아니다.

ㄷ. $y=(x+2)^2-4x=x^2+4$ ⇨ 이차함수

ㅂ. $y=-2(x-2)(x+2)=-2x^2+8$ ⇨ 이차함수

유제 1 (1) $\boldsymbol{y=4x}$, **이차함수가 아니다.**

(2) $\boldsymbol{y=x^3}$, **이차함수가 아니다.**

(3) $\boldsymbol{y=x^2+4x+3}$, **이차함수**

(4) $\boldsymbol{y=\pi x^2}$, **이차함수**

(3) $y=(x+1)(x+3)=x^2+4x+3$ ⇨ 이차함수

필수 예제 2 **3**

$f(2)=2^2+2\times2-5=3$

유제 2 **6**

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

$f(2)=\frac{1}{2}\times2^2+2+1=5$

$\therefore f(-2)+f(2)=1+5=6$

유제 3 **1**

$f(3)=3^2-2\times3+a=4$이므로

$9-6+a=4$ $\quad\therefore a=1$

P. 101 개념 누르기 한판

1 ⑤ **2** ④ **3** ⑤ **4** -1 **5** 17 **6** 5

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

③ $(2x+1)(x-3)+4=2x^2-5x+1=0$ ⇨ 이차방정식

2 ① $y=\frac{1}{2}\times x\times8=4x$ ⇨ 일차함수

② $y=2\times x=2x$ ⇨ 일차함수

③ $y=100\times\frac{x}{100}=x$ ⇨ 일차함수

④ $y=\pi\times x^2\times3=3\pi x^2$ ⇨ 이차함수

⑤ $y=1000\times x=1000x$ ⇨ 일차함수

3 $y=3x^2-ax(x-5)-8=(3-a)x^2+5ax-8$

따라서 x^2의 계수가 0이 아니어야 하므로

$3-a\neq0$ $\quad\therefore a\neq3$

4 $f(2)=-2^2+5\times2-4=-4+10-4=2$

$f\left(\frac{1}{2}\right)=-\left(\frac{1}{2}\right)^2+5\times\frac{1}{2}-4=-\frac{1}{4}+\frac{5}{2}-4=-\frac{7}{4}$

$\therefore 3f(2)+4f\left(\frac{1}{2}\right)=3\times2+4\times\left(-\frac{7}{4}\right)=6-7=-1$

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

$f(1)=4\times1^2+3\times1-6=1$

$f(2)=4\times2^2+3\times2-6=16$

$\therefore f(1)+f(2)=1+16=17$

6 $f(k)=-3$에서

$-k^2+3k+7=-3$

$k^2-3k-10=0$, $(k+2)(k-5)=0$

$\therefore k=-2$ 또는 $k=5$

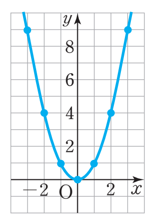
그런데 $k>0$이므로 $k=5$

02 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

P. 102

필수 예제 1 (1)

x	$\cdots$	-3	-2	-1	0	1	2	3	$\cdots$
y	$\cdots$	9	4	1	0	1	4	9	$\cdots$



(2) ㄱ. **0, 0, 아래** ㄴ. $\boldsymbol{x=0}$ ㄷ. $\boldsymbol{x}$

ㄹ. **증가** ㅁ. **위**

P. 103

유제 1 ②, ③

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

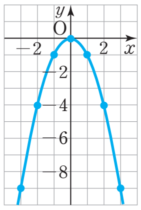
유제 2 $\boldsymbol{\frac{1}{9}}$

$y=x^2$에 $x=-\frac{1}{3}$, $y=a$를 대입하면

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

필수 예제 2 (1)

x	$\cdots$	-3	-2	-1	0	1	2	3	$\cdots$
y	$\cdots$	-9	-4	-1	0	-1	-4	-9	$\cdots$



(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 $25\neq-5^2$

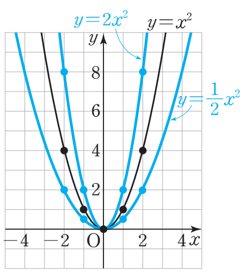
유제 4 -6, 6

$y=-x^2$에 $x=a$, $y=-36$을 대입하면
$-36=-a^2$, $a^2=36$　　$\therefore a=\pm 6$

P. 104

필수 예제 3 (1)

x	$\cdots$	-2	-1	0	1	2	$\cdots$
$y=x^2$	$\cdots$	4	1	0	1	4	$\cdots$
$y=2x^2$	$\cdots$	8	2	0	2	8	$\cdots$
$y=\frac{1}{2}x^2$	$\cdots$	2	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	2	$\cdots$



(2) $y=2x^2$, $y=x^2$, $y=\frac{1}{2}x^2$

(2) x^2의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.
이차함수 $y=x^2$, $y=2x$, $y=\frac{1}{2}x^2$의 x^2의 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.

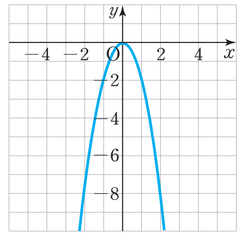
유제 5 (1) ㄴ, ㄷ　(2) ㄹ　(3) ㄱ과 ㄴ

(1) x^2의 계수가 음수이면 그래프가 위로 볼록하므로 ㄴ, ㄷ
(2) x^2의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로 ㄹ
(3) x^2의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대인 두 이차함수의 그래프는 x축에 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 $(-2, 12)$를 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 y축에 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 x축에 서로 대칭이어야 하므로 ㉣
(4) 그래프가 위로 볼록하고 $y=x^2$의 그래프보다 폭이 넓어야 하므로 ㉢

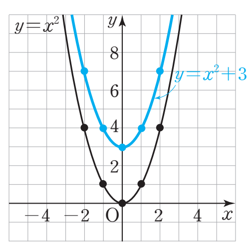
4 $y=ax^2$의 그래프는 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프보다 폭이 좁고 $y=\frac{7}{3}x^2$의 그래프보다 폭이 넓으므로 $\frac{1}{2}<a<\frac{7}{3}$

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

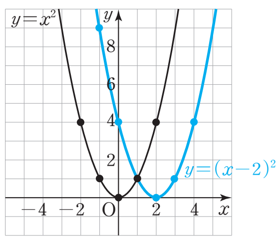
평행이동한 그래프의 식은 $y=4x^2-2$

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

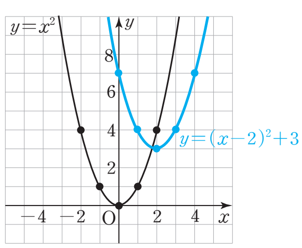
이 그래프가 점 $(k,\ -2)$를 지나므로

$-2=-\frac{1}{2}(k+4)^2$, $(k+4)^2=4$

$k+4=\pm2$ $\therefore k=-6$ 또는 $k=-2$

P. 108

개념 확인



(1) 2, 3

(2) 2

(3) 2, 3

필수 예제 3 (1) $y=2(x-2)^2+6$, $x=2$, $(2,\ 6)$

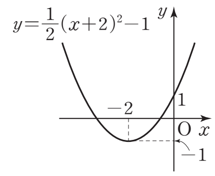
(2) $y=-(x+2)^2-5$, $x=-2$, $(-2,\ -5)$

(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 제1, 2, 3사분면을 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

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

(2) y 대신 $y+6$을 대입하면

$y+6=4(x-1)^2+7$ $\therefore y=4(x-1)^2+1$

(3) x 대신 $x-2$, y 대신 $y+6$을 대입하면

$y+6=4(x-2-1)^2+7$ $\therefore y=4(x-3)^2+1$

유제 7 $y=-2(x+2)^2+8$

x 대신 $x+1$, y 대신 $y-5$를 대입하면

$y-5=-2(x+1+1)^2+3$ $\therefore y=-2(x+2)^2+8$

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) x축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식은

y 대신 $-y$를 대입하면

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

y축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식은

x 대신 $-x$를 대입하면

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

(2) x축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식은

y 대신 $-y$를 대입하면

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

y축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식은

x 대신 $-x$를 대입하면

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

유제 8 $y=-3(x+1)^2+5$, $y=3(x-1)^2-5$

x축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식은

y 대신 $-y$를 대입하면

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

y축에 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** ② **5** ㄱ, ㄹ **6** $m=-\frac{1}{5}$, $n=-4$
7 ③, ⑤ **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
$16=\frac{3}{2}\times(-4)^2+a$, $16=24+a$ $\quad\therefore a=-8$

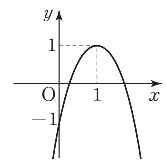
4 ② 축의 방정식은 $x=0$이다.

5 ㄴ. $a=-3$이면 위로 볼록한 포물선이다.
ㄷ. 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 0)$이다.
ㅁ. $a>0$이면 아래로 볼록한 포물선이므로 $x>2$일 때 x의 값이 증가하면 y의 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 ③ 위로 볼록한 포물선이다.
⑤ $y=-2(x-1)^2+1$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(1,\ 1)$이고, 위로 볼록하며 점 $(0,\ -1)$을 지난다.

즉, 그래프가 오른쪽 그림과 같으므로 제1, 3, 4사분면을 지나고, 제2사분면을 지나지 않는다.



8 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
$4=4a+q$ $\quad\cdots$ ㉠
$-1=9a+q$ $\quad\cdots$ ㉡
㉠, ㉡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
$3=4a+q$ … ㉠
$-3=a+q$ … ㉡
㉠, ㉡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
$0=16a+q$ … ㉠
$6=4a+q$ … ㉡
㉠, ㉡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
$4=a+2$ $\therefore a=2$
$\therefore y=2(x-3)^2+2$

(2) 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ 1)$이므로 $y=a(x+2)^2+1$로 놓자.
이 그래프가 점 $\left(-\frac{1}{2},\ 19\right)$를 지나므로
$19=\frac{9}{4}a+1$ $\therefore a=8$
$\therefore y=8(x+2)^2+1$

(3) 축의 방정식이 $x=-1$이므로 $y=a(x+1)^2+q$로 놓자.
이 그래프가 두 점 $(0,\ 5)$, $(1,\ 2)$를 지나므로
$5=a+q$ … ㉠
$2=4a+q$ … ㉡
㉠, ㉡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
$-1=a+1$ $\therefore a=-2$
$\therefore y=-2(x+1)^2+1$

(3) 축의 방정식이 $x=-2$이므로 $y=a(x+2)^2+q$로 놓자.
이 그래프가 두 점 $(-3,\ 0)$, $(0,\ 9)$를 지나므로
$0=a+q$ … ㉠
$9=4a+q$ … ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=3$, $q=-3$
$\therefore y=3(x+2)^2-3$

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

4 $a<0$이므로 위로 볼록한 포물선이다.
$p>0$, $q>0$이므로 꼭짓점 $(p,\ q)$가 제1사분면 위에 있다.
따라서 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프로 알맞은 것은 ⑤이다.

P. 115~118 단원 마무리

1	ㄱ, ㄷ, ㅁ	**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

개념편

1 ㄹ. $y=\frac{1}{2}(x+2)(x-3)=\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{2}x-3$ ⇨ 이차함수
ㅂ. $y=3x(x-1)+3x=3x^2$ ⇨ 이차함수

2 ① $y=\pi x$ ⇨ 일차함수
② $y=1200x$ ⇨ 일차함수
③ $y=2x\times 2x\times 2x=8x^3$ ⇨ 이차함수가 아니다.
④ $y=\frac{x}{8}$ ⇨ 일차함수
⑤ $y=\frac{1}{2}\times(x+2x)\times x=\frac{3}{2}x^2$ ⇨ 이차함수

3 $y=(2x+1)^2-x(ax+3)$
$=(4-a)x^2+x+1$
따라서 x^2의 계수가 0이 아니어야 하므로
$4-a\neq 0 \qquad \therefore a\neq 4$

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
$f(2)=3\times 2^2-2-2=b \qquad \therefore b=8$
$\therefore a+b=-2+8=6$

5 ④ $y=-ax^2$의 그래프와 x축에 서로 대칭이다.

6 $y=ax^2$의 그래프가 점 $(-2, 3)$을 지나므로
$3=4a \qquad \therefore a=\frac{3}{4}$
$y=\frac{3}{4}x^2$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 ㄱ. 꼭짓점의 좌표는 $(0, 7)$이다.
ㅁ. $y=-\frac{7}{4}x^2$의 그래프를 평행이동한 것이다.

9 $y=(x+2)^2$의 그래프는 아래로 볼록한 포물선이고, 축의 방정식이 $x=-2$이므로 $x<-2$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

10 x^2의 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
$8=16a \qquad \therefore a=\frac{1}{2}$
$\therefore ap=\frac{1}{2}\times(-4)=-2$

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 x축의 방향으로 -4만큼, y축의 방향으로 -6만큼 평행이동한 그래프이다.

16 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$에서 x^2의 계수 a의 값이 같으면 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있다.
각 이차함수의 x^2의 계수를 구하면
ㄱ. -2 ㄴ. 2 ㄷ. -1 ㄹ. 1 ㅁ. -2
따라서 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있는 것은 ㄱ과 ㅁ이다.

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

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

이 식에 x 대신 $x+1$, y 대신 $y+3$을 대입하면

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

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

$-25=9a+q \qquad \cdots$ ㉠

$-1=a+q \qquad \cdots$ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-3$, $q=2$

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

20 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

꼭짓점 $(-p, q)$가 제4사분면 위에 있으므로

$-p>0$, $q<0 \qquad \therefore p<0$, $q<0$

21 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

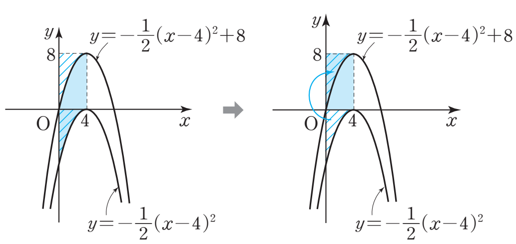
꼭짓점 (p, q)가 제2사분면 위에 있으므로 $p<0$, $q>0$

$\therefore aq>0$, $pq<0$

따라서 일차함수 $y=aqx+pq$의 그래프는 오른쪽 위로 향하고, x축보다 아래쪽에서 y축과 만나는 직선이다.

22 두 이차함수의 x^2의 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.



$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=4\times8=32$

23 $y=-x^2$의 그래프는 y축에 대칭이고, 두 점 B, C 사이의 거리가 4이므로 점 C의 x좌표는 2이다. $\cdots$ (i)

즉, 점 C의 y좌표는

$y=-2^2=-4 \qquad \cdots$ (ii)

따라서 사다리꼴 ABCD는 윗변의 길이가 2, 아랫변의 길이가 4, 높이가 $4-1=3$이므로 $\cdots$ (iii)

$\square\text{ABCD}=\frac{1}{2}\times(2+4)\times3=9 \qquad \cdots$ (iv)

채점 기준	배점
(i) 점 C의 x좌표 구하기	30 %
(ii) 점 C의 y좌표 구하기	20 %
(iii) 사다리꼴 ABCD의 윗변의 길이, 아랫변의 길이, 높이 구하기	20 %
(iv) 사다리꼴 ABCD의 넓이 구하기	30 %

24 평행이동한 그래프의 식은

$y=-4(x+5)^2+12 \qquad \cdots$ (i)

이 그래프가 점 $(k, 8)$을 지나므로

$8=-4(k+5)^2+12$

$(k+5)^2=1$

$k+5=\pm1$

$\therefore k=-6$ 또는 $k=-4 \qquad \cdots$ (ii)

채점 기준	배점
(i) 평행이동한 그래프의 식 구하기	30 %
(ii) k의 값 구하기	70 %

25 $y=2(x-2p)^2-3p^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$(2p, -3p^2) \qquad \cdots$ (i)

이 점이 직선 $y=-\frac{1}{2}x-4$ 위에 있으므로

$-3p^2=-\frac{1}{2}\times2p-4 \qquad \cdots$ (ii)

$3p^2-p-4=0$

$(3p-4)(p+1)=0$

$\therefore p=\frac{4}{3}$ 또는 $p=-1$

그런데 $p>0$이므로 $p=\frac{4}{3} \qquad \cdots$ (iii)

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표 구하기	30 %
(ii) p에 대한 이차방정식 세우기	20 %
(iii) p의 값 구하기	50 %

26 꼭짓점의 좌표가 $(-4, 4)$이므로

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

$\therefore p=-4$, $q=4 \qquad \cdots$ (i)

이 그래프가 원점 $(0, 0)$을 지나므로

$0=16a+4 \qquad \therefore a=-\frac{1}{4} \qquad \cdots$ (ii)

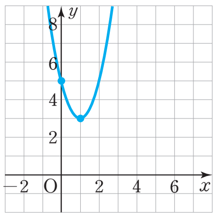
$\therefore apq=-\frac{1}{4}\times(-4)\times4=4 \qquad \cdots$ (iii)

채점 기준	배점
(i) p, q의 값 구하기	40 %
(ii) a의 값 구하기	40 %
(iii) apq의 값 구하기	20 %

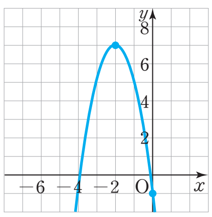
01 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

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, $\left(\frac{3}{2}, \frac{9}{2}\right)$, (0, 0)**

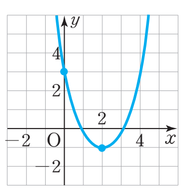
(3) **그래프는 풀이 참조, (1, −1), $\left(0, -\frac{1}{2}\right)$**

(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 : $(0, 3)$

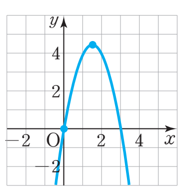


(2) $y=-2x^2+6x=-2\left\{x^2-3x+\left(\frac{-3}{2}\right)^2-\left(\frac{-3}{2}\right)^2\right\}$

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

⇨ 꼭짓점의 좌표 : $\left(\frac{3}{2}, \frac{9}{2}\right)$

y축과의 교점의 좌표 : $(0, 0)$

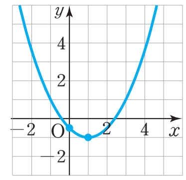


(3) $y=\frac{1}{2}x^2-x-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}(x^2-2x+1-1)-\frac{1}{2}$

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

⇨ 꼭짓점의 좌표 : $(1, -1)$

y축과의 교점의 좌표 : $\left(0, -\frac{1}{2}\right)$

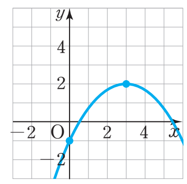


(4) $y=-\frac{1}{3}x^2+2x-1=-\frac{1}{3}(x^2-6x+9-9)-1$

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

⇨ 꼭짓점의 좌표 : $(3, 2)$

y축과의 교점의 좌표 : $(0, -1)$



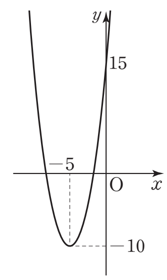
필수 예제 2 (1) **−5, −10** (2) **0, 15** (3) **4** (4) **감소**

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

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

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

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.

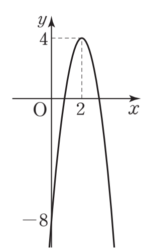
유제 1 ㄴ, ㄷ

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

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

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

의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



ㄱ. 위로 볼록하다.

ㄹ. 제1, 3, 4사분면을 지난다.

ㅁ. $x>2$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

필수 예제 3 **(2, 0), (5, 0)**

$y=x^2-7x+10$에 $y=0$을 대입하면

$x^2-7x+10=0$

$(x-2)(x-5)=0$ $\quad\therefore x=2$ 또는 $x=5$

$\therefore (2, 0), (5, 0)$

유제 2 **(−1, 0), (5, 0)**

$y=-2x^2+8x+10$에 $y=0$을 대입하면

$-2x^2+8x+10=0$

$x^2-4x-5=0$, $(x+1)(x-5)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=5$

$\therefore (-1, 0), (5, 0)$

P. 124

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
$9=a-b+4 \quad \therefore a-b=5 \quad \cdots ㉠$
$1=a+b+4 \quad \therefore a+b=-3 \quad \cdots ㉡$
㉠, ㉡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
$-1=a+b+5 \quad \therefore a+b=-6 \quad \cdots ㉠$
$-3=4a+2b+5 \quad \therefore 2a+b=-4 \quad \cdots ㉡$
㉠, ㉡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
$-15=a-b-9 \quad \therefore a-b=-6 \quad \cdots ㉠$
$-5=a+b-9 \quad \therefore a+b=4 \quad \cdots ㉡$
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1$, $b=5$
$\therefore y=-x^2+5x-9$

필수 예제 5 $y=x^2-5x+4$

x축과 두 점 $(1,\ 0)$, $(4,\ 0)$에서 만나므로
$y=a(x-1)(x-4)$로 놓자.
이 그래프가 점 $(3,\ -2)$를 지나므로
$-2=a\times2\times(-1) \quad \therefore a=1$
$\therefore y=(x-1)(x-4)=x^2-5x+4$

유제 4 (1) $y=2x^2+6x+4$ (2) $y=-2x^2-6x+20$

(1) x축과 두 점 $(-2,\ 0)$, $(-1,\ 0)$에서 만나므로
$y=a(x+2)(x+1)$로 놓자.
이 그래프가 점 $(0,\ 4)$를 지나므로
$4=a\times2\times1 \quad \therefore a=2$
$\therefore y=2(x+2)(x+1)=2x^2+6x+4$

(2) 그래프가 두 점 $(-5,\ 0)$, $(2,\ 0)$을 지나므로
$y=a(x+5)(x-2)$로 놓자.
이 그래프가 점 $(1,\ 12)$를 지나므로
$12=a\times6\times(-1) \quad \therefore a=-2$
$\therefore y=-2(x+5)(x-2)=-2x^2-6x+20$

P. 125

개념 확인 (1) 아래, $>$ (2) 왼, $>$, $>$ (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 y축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0 \quad \therefore b>0$
y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

(2) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0 \quad \therefore b>0$
y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

유제 5 ④

① 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
② 축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0 \quad \therefore b<0$
③ y축과의 교점이 x축보다 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

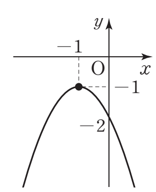
1 (1) $y=-(x+3)^2-3$, $x=-3$, $(-3,\ -3)$
(2) $y=3(x-1)^2-7$, $x=1$, $(1,\ -7)$
(3) $y=-\dfrac{1}{4}(x-2)^2+6$, $x=2$, $(2,\ 6)$

2 ④ **3** -6 **4** ②, ④

5 (1) $\mathrm{A}(-1,\ 0)$, $\mathrm{B}(1,\ -4)$, $\mathrm{C}(3,\ 0)$ (2) 8

6 $y=\dfrac{1}{3}x^2-\dfrac{2}{3}x-1$ **7** ② **8** ②

2 $y=-x^2-2x-2=-(x+1)^2-1$에서
꼭짓점의 좌표는 $(-1,\ -1)$,
(x^2의 계수)$=-1<0$이므로 그래프가 위로 볼록하고, y축과의 교점의 좌표는 $(0,\ -2)$이다.
따라서 $y=-x^2-2x-2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



3 평행이동한 그래프의 식은
$y=\dfrac{1}{3}(x-m)^2+n$
이 식이 $y=\dfrac{1}{3}x^2+2x+5$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
$mn=-3\times2=-6$

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 x축의 방향으로 -5만큼, y축의 방향으로 15만큼 평행이동한 그래프이다.

5 (1) $y=x^2-2x-3=(x-1)^2-4$이므로

꼭짓점의 좌표는 $(1, -4)$ $\quad\therefore$ $B(1, -4)$

또 두 점 A, C는 그래프와 x축의 교점이므로

$y=x^2-2x-3$에 $y=0$을 대입하면

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

$(x+1)(x-3)=0$ $\quad\therefore$ $x=-1$ 또는 $x=3$

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

(2) $\triangle ABC$는 밑변의 길이가 $3-(-1)=4$이고, 높이가 4이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\times4=8$

6 그래프가 x축 위의 두 점 $(-1, 0)$, $(3, 0)$을 지나므로

$y=a(x+1)(x-3)$으로 놓자.

이 그래프가 점 $(0, -1)$을 지나므로

$-1=a\times1\times(-3)$ $\quad\therefore$ $a=\frac{1}{3}$

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

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

$0=a-b-1$ $\quad\therefore$ $a-b=1$ $\quad\cdots$ ㉠

$0=9a+3b-1$ $\quad\therefore$ $9a+3b=1$ $\quad\cdots$ ㉡

㉠, ㉡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 y축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0$ $\quad\therefore$ $b>0$

y축과의 교점이 x축의 위쪽에 있으므로 $c>0$

ㄱ. $bc>0$

ㄴ. $ac<0$

ㄷ. $x=1$일 때, $y>0$이므로 $a+b+c>0$

ㄹ. $x=-2$일 때, $y<0$이므로 $4a-2b+c<0$

8 $y=ax+b$의 그래프에서 $a>0$, $b>0$

$y=x^2+ax+b$의 그래프는

(x^2의 계수)$=1>0$이므로 아래로 볼록하다.

또 $1\times a>0$이므로 축이 y축의 왼쪽에 있고,

$b>0$이므로 y축과의 교점이 x축보다 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 -5이고, 최댓값은 없다.**

(2) $x=-4$에서 최댓값은 6이고, 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 -5이고, 최댓값은 없다.

(2) $y=-x^2-8x-10=-(x^2+8x+16-16)-10$

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

따라서 $x=-4$에서 최댓값은 6이고, 최솟값은 없다.

유제 1 **(1) $x=-1$에서 최솟값은 -3이고, 최댓값은 없다.**

(2) $x=1$에서 최솟값은 0이고, 최댓값은 없다.

(3) $x=-1$에서 최댓값은 5이고, 최솟값은 없다.

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

$=7(x-1)^2$

따라서 $x=1$에서 최솟값은 0이고, 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 5이고, 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 -2이므로

$-4-m=-2$ $\quad\therefore$ $m=-2$

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 11이므로

$5+k=11$ $\quad\therefore$ $k=6$

P. 129

필수 예제 3 **8**

$x=2$에서 최솟값이 -6이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, -6)$

이때 x^2의 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^2의 계수는 -4이다.
$\therefore y=-4(x+1)^2+1=-4x^2-8x-3$
따라서 $a=-4$, $b=-8$, $c=-3$이므로
$a-b-c=-4-(-8)-(-3)=7$

유제 4 7

축의 방정식이 $x=-3$이고, 최솟값이 -4이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-3, -4)$
이때 x^2의 계수가 a이므로
$y=a(x+3)^2-4=ax^2+6ax+9a-4$
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 M은 $m=3$에서 최솟값이 -15이다.

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 m은 $k=\frac{1}{2}$에서 최댓값이 $\frac{1}{4}$이다.

P. 130 개념 누르기 한판

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

1 최댓값이 존재하는 이차함수의 그래프는 위로 볼록해야 하므로 x^2의 계수가 음수인 것을 찾으면 ④이다.

2 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 -9이고, 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 $y=3x^2+4$에 x 대신 $x-1$, y 대신 $y+7$을 대입하면
$y+7=3(x-1)^2+4$
$\therefore y=3(x-1)^2-3$
따라서 $x=1$에서 최솟값은 -3이다.

4 $y=-\frac{1}{3}x^2+4kx+k$
$=-\frac{1}{3}(x^2-12kx+36k^2-36k^2)+k$
$=-\frac{1}{3}(x-6k)^2+12k^2+k$
즉, $x=6k$에서 최댓값은 $12k^2+k$이다.
그런데 최댓값이 1이므로
$12k^2+k=1$, $12k^2+k-1=0$
$(4k-1)(3k+1)=0$ $\therefore k=\frac{1}{4}$ 또는 $k=-\frac{1}{3}$
그런데 $k>0$이므로 $k=\frac{1}{4}$

5 $x=-1$에서 최댓값이 2이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 2)$
또 그래프를 평행이동하면 $y=-3x^2-7x-2$의 그래프와 완전히 포개어지므로 x^2의 계수는 -3이다.
$\therefore y=-3(x+1)^2+2=-3x^2-6x-1$

6 $y=x^2-4kx+8k+1$
$=(x^2-4kx+4k^2-4k^2)+8k+1$
$=(x-2k)^2-4k^2+8k+1$
$\therefore m=-4k^2+8k+1$
$=-4(k^2-2k+1-1)+1$
$=-4(k-1)^2+5$
따라서 m은 $k=1$에서 최댓값이 5이므로 구하는 합은
$5+1=6$

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 x의 값은 2이다.

유제 6 (1) **$25\,\text{cm}^2$** (2) **$5\,\text{cm}$, $5\,\text{cm}$**

직사각형의 둘레의 길이가 $20\,\text{cm}$이므로 가로와 세로의 길이의 합은 $10\,\text{cm}$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 $25\,\text{cm}^2$이다.

(2) $x=5$일 때, 넓이가 최대이므로 그때의 세로의 길이는 $5\,\text{cm}$, 가로의 길이는 $10-5=5\,(\text{cm})$이다.

필수 예제 6 (1) **$45\,\text{m}$** (2) **6초 후**

(1) $y=30x-5x^2=-5(x-3)^2+45$

즉, $x=3$에서 최댓값은 45이다.

따라서 이 공의 최고 높이는 $45\,\text{m}$이다.

(2) 이 공이 다시 지면에 떨어지는 때는 $y=0$일 때이므로

$0=30x-5x^2$, $x^2-6x=0$

$x(x-6)=0$ $\quad\therefore x=0$ 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 y만 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 최대로 하려면 500개의 제품을 생산해야 한다.

(2) 하루 이익금은 최대 2000만 원이다.

P. 132 개념 누르기 한판

1 100, 10, 10 **2** $128\,\text{cm}^2$ **3** $450\,\text{m}^2$ **4** 2초

5 (1) $(1000-x)$원, $(400+2x)$개

(2) $y=-2x^2+1600x+400000$

(3) 720000원, 600원

1 한 수를 x라 하면 다른 한 수는 $20-x$이므로

$y=x(20-x)=-x^2+20x$

$=-(x-10)^2+100$

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 $128\,\text{cm}^2$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 $450\,\text{m}^2$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 x원 내리면 $(1000-x)$원이고, 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

$1000-x=1000-400=600$(원)

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 $a\ge\frac{3}{4}$, 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

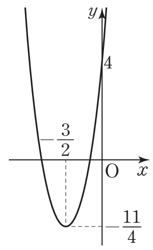
$apq=-\frac{2}{5}\times(-5)\times10=20$

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 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0,\ -5)$이다.

④ y 대신 $-y$를 대입하면

$-y=-2x^2+4x-5 \qquad \therefore y=2x^2-4x+5$

⑤ $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프이다.

4 $y=4x^2-ax+8$의 그래프가 점 $(1,\ 4)$를 지나므로

$4=4-a+8 \qquad \therefore a=8$

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

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

$0=-25+5a+5 \qquad \therefore a=4$

$\therefore y=-x^2+4x+5=-(x-2)^2+9$

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

$a-2=3a+3 \qquad \therefore a=-\frac{5}{2}$

7 $y=\frac{1}{4}x^2-x-8$에 $y=0$을 대입하면

$\frac{1}{4}x^2-x-8=0$, $x^2-4x-32=0$

$(x+4)(x-8)=0 \qquad \therefore x=-4$ 또는 $x=8$

즉, $\mathrm{A}(-4,\ 0)$, $\mathrm{B}(8,\ 0)$ 또는 $\mathrm{A}(8,\ 0)$, $\mathrm{B}(-4,\ 0)$이므로

$\overline{\mathrm{AB}}=12$

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 x축과 두 점 $(-2,\ 0)$, $(3,\ 0)$에서 만나므로

$y=a(x+2)(x-3)$으로 놓자.

이 그래프가 점 $(0,\ 3)$을 지나므로

$3=a\times2\times(-3) \qquad \therefore a=-\frac{1}{2}$

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

10 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0 \qquad \therefore b<0$

y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

ㄷ. $b<0$, $c<0$이므로 $b+c<0$

ㄹ. $x=1$일 때, $y<0$이므로 $a+b+c<0$

ㅁ. $x=-1$일 때, $y=0$이므로 $a-b+c=0$

ㅂ. $x=-2$일 때, $y>0$이므로 $4a-2b+c>0$

11 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0 \qquad \therefore b>0$

y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

따라서 $y=bx^2+cx+a$의 그래프는

$b>0$이므로 아래로 볼록하고,

$bc<0$이므로 축이 y축의 오른쪽에 있으며,

$a<0$이므로 y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있다.

따라서 $y=bx^2+cx+a$의 그래프로 적당한 것은 ⑤이다.

12 (x^2의 계수)>0이면 최솟값을 가진다.

② 최솟값은 0이다.

③ 최솟값은 1이다.

④ $y=x^2+2x=(x+1)^2-1$ ⇨ 최솟값은 -1이다.

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 포개어지므로 x^2의 계수는 -1이다.

이때 축의 방정식이 $x=1$이므로

$y=-(x-1)^2+q$로 놓자.

이 그래프가 점 $(0,\ 3)$을 지나므로

$3=-1+q \qquad \therefore q=4$

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 -1이므로 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 M은 $k=-\frac{1}{4}$에서 최솟값이 $-\frac{1}{8}$이다.

18 한 수를 x라 하면 다른 한 수는 $x+4$이고,
두 수의 곱을 y라 하면
$y=x(x+4)$
$=x^2+4x$
$=(x+2)^2-4$
즉, $x=-2$에서 최솟값은 -4이다.
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 $y\,\text{cm}^2$라 하면
$y=x(24-x)$
$=-x^2+24x$
$=-(x-12)^2+144$
즉, $x=12$에서 최댓값은 144이다.
따라서 직사각형의 넓이의 최댓값은 $144\,\text{cm}^2$이다.

20 단면의 세로의 길이가 x cm이므로 가로의 길이는 $(36-2x)$ cm이다.
단면의 넓이를 $y\,\text{cm}^2$라 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 x의 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 80 m이다.

22 점 P의 x좌표를 k라 하면 점 P는 $y=x^2+3$의 그래프 위의 점이므로
$\mathrm{P}(k, k^2+3)$
점 Q는 점 P와 x좌표가 같고, 직선 $y=x$ 위의 점이므로
$\mathrm{Q}(k, k)$
$\therefore \overline{\mathrm{PQ}}=k^2+3-k$
$=\left(k-\frac{1}{2}\right)^2+\frac{11}{4}$
즉, $k=\frac{1}{2}$에서 최솟값은 $\frac{11}{4}$이다.
따라서 $\overline{\mathrm{PQ}}$의 길이의 최솟값은 $\frac{11}{4}$이다.

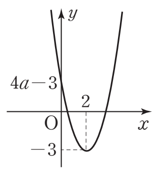
23 $y=ax^2+bx+c$로 놓으면 그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로
$c=2$ … (i)
이때 $y=ax^2+bx+2$의 그래프가 두 점 $(-1, 3)$, $(3, 5)$를 지나므로
$3=a-b+2 \quad \therefore a-b=1$ … ㉠
$5=9a+3b+2 \quad \therefore 3a+b=1$ … ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{2}$, $b=-\frac{1}{2}$ … (ii)
$\therefore y=\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{2}x+2$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 상수항 구하기	20 %
(ii) x^2의 계수와 x의 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, $y=-(x-1)^2+4=-x^2+2x+3$ … (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 x축과의 교점의 좌표는 각각
$(-1, 0)$, $(3, 0)$ … (ii)
$\therefore$ (삼각형의 넓이)$=\frac{1}{2}\times4\times3=6$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 주어진 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식 구하기	40 %
(ii) x축과의 교점의 좌표 구하기	40 %
(iii) 삼각형의 넓이 구하기	20 %

25 $x=2$에서 최솟값이 -3이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ -3)$
x^2의 계수가 a이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2-3$으로 놓자. $\cdots$ (i)
이 이차함수가 최솟값을 가지므로
$a>0$ $\cdots$ ㉠ $\cdots$ (ii)
또 그래프가 제3사분면을 지나지 않으므로 (y축과의 교점의 y좌표)≥ 0이어야 한다.



$y=a(x-2)^2-3$에 $x=0$을 대입하면
$y=4a-3$
즉, $4a-3\geq 0$ $\quad\therefore a\geq\frac{3}{4}$ $\cdots$ ㉡
따라서 ㉠, ㉡에서 $a\geq\frac{3}{4}$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	배점
(i) $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 놓기	20 %
(ii) a의 부호 판별하기	30 %
(iii) a의 값의 범위 구하기	50 %

26 (1) 점 P는 직선 $y=-2x+4$ 위의 점이므로
$\mathrm{P}(a,\ -2a+4)$ $\cdots$ (i)
$\therefore \triangle\mathrm{POQ}=\frac{1}{2}\times a\times(-2a+4)$
$=-a^2+2a$ $\cdots$ (ii)

(2) $\triangle\mathrm{POQ}=-a^2+2a$
$=-(a^2-2a+1-1)$
$=-(a-1)^2+1$
즉, $a=1$에서 최댓값은 1이다.
따라서 $\triangle\mathrm{POQ}$의 넓이의 최댓값은 1이고, $\cdots$ (iii)
그때의 점 P의 좌표는 $(1,\ 2)$이다. $\cdots$ (iv)

채점 기준	배점
(i) 점 P의 좌표를 a에 관한 식으로 나타내기	10 %
(ii) $\triangle\mathrm{POQ}$의 넓이를 a에 관한 식으로 나타내기	30 %
(iii) $\triangle\mathrm{POQ}$의 넓이의 최댓값 구하기	30 %
(iv) $\triangle\mathrm{POQ}$의 넓이가 최대일 때의 점 P의 좌표 구하기	30 %

MEMO

MEMO

정답만 모아

스피드 체크

유형편 라이트

I 제곱근과 실수

01 제곱근의 뜻과 성질

유형 1 P. 6

1 (1) ±2 (2) ±7 (3) ±9 (4) ±0.1 (5) $\pm\frac{1}{4}$

2 (1) ±4 (2) ±8 (3) ±12 (4) ±0.9 (5) $\pm\frac{10}{3}$

3 36, 36, 6

4 (1) 0 (2) ±1 (3) ±3 (4) ±10 (5) 없다. (6) 없다. (7) ±0.3 (8) ±0.4 (9) $\pm\frac{1}{2}$ (10) $\pm\frac{5}{8}$

5 (1) 0 (2) 1 (3) 2

6 (1) 9, ±3 (2) 16, ±4 (3) $\frac{1}{9}$, $\pm\frac{1}{3}$ (4) 0.04, ±0.2

유형 2 P. 7

1 (1) $\pm\sqrt{5}$ (2) $\pm\sqrt{10}$ (3) $\pm\sqrt{21}$ (4) $\pm\sqrt{123}$ (5) $\pm\sqrt{0.1}$ (6) $\pm\sqrt{3.6}$ (7) $\pm\sqrt{\frac{2}{3}}$ (8) $\pm\sqrt{\frac{35}{6}}$

2 (1) 1 (2) ±6 (3) 2 (4) -7 (5) -0.5 (6) 1.1 (7) $\frac{2}{3}$ (8) $\pm\frac{7}{8}$

3 (1) $\pm\sqrt{6}$ (2) $\sqrt{17}$ (3) $\pm\sqrt{0.8}$ (4) $-\sqrt{\frac{2}{5}}$

4 (1) $\pm\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$ (2) $\pm\sqrt{23}$, $\sqrt{23}$ (3) ±8, 8 (4) ±12, 12

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

6 (1) 5 (2) ±5 (3) -5 (4) 5

유형 3 P. 8

1 (1) 2 (2) 5 (3) 0.1 (4) $\frac{3}{4}$

2 (1) 5 (2) -5 (3) 0.7 (4) -0.7 (5) $\frac{3}{5}$ (6) $-\frac{3}{5}$

3 (1) 11 (2) $\frac{1}{3}$ (3) -0.9 (4) $-\frac{2}{5}$

4 (1) 5 (2) -5 (3) 0.5 (4) -0.5 (5) $\frac{1}{5}$ (6) $-\frac{1}{5}$

5 $(\sqrt{7})^2$과 $(-\sqrt{7})^2$, $-\sqrt{(-7)^2}$과 $-\sqrt{7^2}$

6 (1) ×, 없다. (2) ○ (3) ×, 없다. (4) ×, ±3이다. (5) ○

7 (1) 8 (2) 4 (3) 20 (4) 3

유형 4 P. 9

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

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

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

4 (1) $<$, $-x+1$ (2) $>$, $1-x$ (3) $<$, $x-1$ (4) $>$, $-1+x$

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

6 $>$, $x+2$, $<$, $-x+3$, $x+2$, $-x+3$, 5

한 걸음 더 연습 P. 10

1 (1) 10 (2) 12 (3) 2 (4) $\frac{1}{5}$ (5) 2.6 (6) $\frac{1}{3}$

2 (1) ① $2+6+3$ ② 11
(2) ① $-3-7+5-12$ ② -17
(3) ① $5\times6\div3$ ② 10
(4) ① $6\times(-0.5)-4\div\frac{2}{5}$ ② -13

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

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

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

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

유형 5 P. 11

1 (1) $\sqrt{9^2}$, 9 (2) $\sqrt{14^2}$, 14 (3) $\sqrt{17^2}$, 17

2 (1) 1, 4, 9 (2) 1, 6, 9 (3) 1

3 (1) 16 (2) 3

4 (1) 12 (2) 4

5 (1) $2^2\times3$ (2) 3 (3) 3

6 (1) 2×5^2 (2) 2 (3) 2

7 (1) 5 (2) 14 (3) 10 (4) 2

유형 6 P. 12

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

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

3 (1) -2, $-\sqrt{3}$, $\frac{1}{4}$, $\sqrt{\frac{1}{8}}$ (2) $-\sqrt{\frac{1}{3}}$, $-\frac{1}{2}$, $\sqrt{15}$, 4

정답만 모아 스피드 체크

한 걸음 더 연습 P. 13

1 방법 1 $\sqrt{9}$, 9, 3, 4, 5, 6, 7, 8
방법 2 2, 3, 2, 9, 3, 4, 5, 6, 7, 8

2 (1) 1, 2, 3, 4 (2) 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
(3) 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 (4) 7, 8, 9, 10

3 (1) 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
(2) 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

4 (1) 3개 (2) 4개

쌍둥이 기출문제 P. 14~15

1 ③ **2** ③ **3** 5 **4** 6 **5** ㄴ, ㄹ
6 ④ **7** ③ **8** 50 **9** $a-2b$
10 2, 과정은 풀이 참조 **11** ② **12** 5개
13 7 **14** 15 **15** ④ **16** $b<c<a$
17 ⑤ **18** ③

02 무리수와 실수

유형 7 P. 16~17

1 (1) 유리수 (2) 유리수 (3) 유리수 (4) 유리수
(5) 무리수 (6) 무리수 (7) 유리수 (8) 무리수
(9) 유리수 (10) 무리수

2

$\sqrt{\frac{4}{9}}$	$\sqrt{1.2^2}$	$0.1234\cdots$	$\sqrt{\frac{49}{3}}$	$\sqrt{0.1}$
$(-\sqrt{6})^2$	$-\frac{\sqrt{64}}{4}$	$-\sqrt{17}$	1.414	$\frac{1}{\sqrt{4}}$
$\sqrt{2}+3$	$0.1\dot{5}$	$\frac{\pi}{2}$	$-\sqrt{0.04}$	$\sqrt{169}$
$\sqrt{25}$	$\frac{\sqrt{7}}{7}$	$\sqrt{(-3)^2}$	$\sqrt{100}$	$-\sqrt{16}$

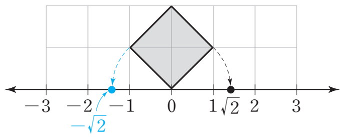
3 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○
(6) × (7) × (8) ○ (9) ○ (10) ○

4 (1) $\sqrt{9}-5$, $\sqrt{36}$ (2) $0.\dot{1}\dot{2}$, $\sqrt{9}-5$, $\frac{2}{3}$, $\sqrt{36}$
(3) $\pi+1$, $\sqrt{0.4}$, $-\sqrt{10}$
(4) $\pi+1$, $\sqrt{0.4}$, $0.\dot{1}\dot{2}$, $\sqrt{9}-5$, $\frac{2}{3}$, $\sqrt{36}$, $-\sqrt{10}$

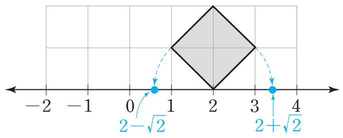
5 $\sqrt{1.25}$, $\sqrt{8}$

유형 8 P. 18

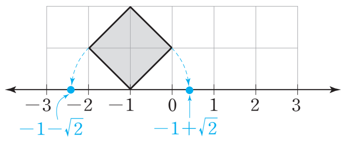
1 (1)



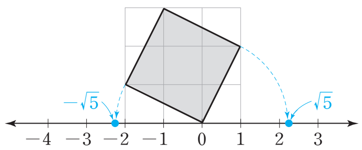
(2)



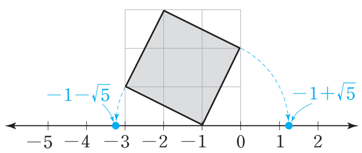
(3)



2 (1)



(2)



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

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

유형 9 P. 19

1 (1) × (2) × (3) × (4) ○ (5) × (6) ○

2 (1) 유리수 (2) 실수 (3) 정수

3 방법 1 2, $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{2}$ 방법 2 0.318, $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$

유형 10 P. 20

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

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

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

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

유형 11 P. 21

1 2, 2, 2
2 (1) $\sqrt{3}-1$
(2) 2, $\sqrt{8}-2$
(3) $3<\sqrt{11}<4$, 3, $\sqrt{11}-3$
(4) $5<\sqrt{35}<6$, 5, $\sqrt{35}-5$
(5) $9<\sqrt{88.8}<10$, 9, $\sqrt{88.8}-9$
3 (1) $\sqrt{2}-1$
(2) 1, $2-\sqrt{2}$
(3) $2<\sqrt{5}<3$ ⇨ $3<1+\sqrt{5}<4$, 3, $\sqrt{5}-2$
(4) $2<\sqrt{7}<3$ ⇨ $7<5+\sqrt{7}<8$, 7, $\sqrt{7}-2$
(5) $-3<-\sqrt{7}<-2$ ⇨ $2<5-\sqrt{7}<3$, 2, $3-\sqrt{7}$

쌍둥이 기출문제 P. 22~23

1 ①, ④ **2** 3개 **3** ③ **4** ㄱ, ㄴ, ㄹ
5 ②, ④ **6** ㄷ, ㅂ **7** $1+\sqrt{5}$
8 P : $1-\sqrt{10}$, Q : $1+\sqrt{10}$ **9** ㄱ, ㄹ
10 ②, ③ **11** ⑤ **12** ⑤ **13** $c<a<b$
14 $M=4+\sqrt{2}$, $m=\sqrt{8}+1$
15 $\sqrt{5}$, 과정은 풀이 참조 **16** $\sqrt{2}-6$

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 24~25

1 -15, 과정은 풀이 참조 **2** ①, ④ **3** ④
4 ⑤ **5** ④ **6** ② **7** ③
8 $1+\sqrt{3}$, 과정은 풀이 참조

II 근호를 포함한 식의 계산

01 근호를 포함한 식의 계산 (1)

유형 1 P. 28

1 (1) 7, 42 (2) 2, 5, 7, 70 (3) 5, 15
2 (1) 4, 3, 2, 8, 6 (2) 3, 2, 3, -9, 6
3 (1) $\sqrt{40}$ (2) 8 (3) 6 (4) $-\sqrt{7}$
4 (1) $6\sqrt{5}$ (2) $6\sqrt{14}$ **5** (1) $\frac{9}{3}$, 3 (2) $\frac{45}{5}$, 9, 3
6 (1) 30, 5, $\frac{30}{5}$, 6 (2) 4, $\frac{6}{2}$, 2, 3 (3) $\frac{9}{5}$, $\frac{9}{5}$, 6
7 (1) $\sqrt{6}$ (2) -4 (3) $\sqrt{5}$ (4) $\sqrt{10}$
8 (1) $2\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{6}$ **9** (1) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (2) $\sqrt{5}$

유형 2 P. 29

1 (1) 2, 2 (2) 3, 3
2 (1) $2\sqrt{7}$ (2) $-3\sqrt{6}$ (3) $12\sqrt{2}$ (4) $10\sqrt{10}$
3 (1) 4, 4 (2) 100, 10, 10
4 (1) $\frac{\sqrt{6}}{5}$ (2) $\frac{\sqrt{17}}{9}$ (3) $\frac{\sqrt{7}}{10}$ (4) $\frac{\sqrt{3}}{5}$
5 (1) 3, 90 (2) 5, 50 (3) 10, $\frac{3}{20}$ (4) 2, $\frac{27}{4}$
6 (1) $\sqrt{45}$ (2) $-\sqrt{14}$ (3) $\sqrt{5}$ (4) $-\sqrt{\frac{7}{16}}$
7 (1) ㉡ (2) ㉢ (3) ㉠ (4) ㉣

유형 3 P. 30

1 (1) $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (2) $\sqrt{7}$, $\sqrt{7}$, $\frac{3\sqrt{7}}{7}$
(3) $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\frac{\sqrt{15}}{5}$ (4) $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $\frac{5\sqrt{2}}{4}$
2 (1) $\frac{\sqrt{11}}{11}$ (2) $\sqrt{2}$ (3) $-\frac{5\sqrt{3}}{3}$ (4) $2\sqrt{5}$
3 (1) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (2) $-\frac{\sqrt{35}}{7}$ (3) $\frac{\sqrt{42}}{6}$ (4) $\frac{\sqrt{22}}{11}$
4 (1) $\frac{\sqrt{6}}{4}$ (2) $\frac{\sqrt{15}}{6}$ (3) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ (4) $\frac{\sqrt{15}}{5}$
5 (1) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (2) $\frac{\sqrt{15}}{10}$ (3) $-\frac{5\sqrt{3}}{12}$ (4) $\frac{\sqrt{2}}{4}$
6 (1) $2\sqrt{3}$ (2) $2\sqrt{10}$ (3) $\frac{2\sqrt{15}}{3}$ (4) $\frac{\sqrt{6}}{2}$

정답만 모아 스피드 체크

유형 4 P. 31

1 (1) 2.435 (2) 2.449 (3) 2.478 (4) 2.512
2 (1) 6.04 (2) 6.32 (3) 6.41 (4) 5.94
3 (1) 100, 10, 10, 26.46 (2) 100, 10, 10, 0.2646
(3) 10000, 100, 100, 0.02646
4 (1) $\sqrt{\frac{30}{10000}}=\frac{\sqrt{30}}{100}$, $\frac{5.477}{100}=0.05477$
(2) $\sqrt{\frac{3}{100}}=\frac{\sqrt{3}}{10}$, $\frac{1.732}{10}=0.1732$
(3) $\sqrt{30\times100}=10\sqrt{30}$, $10\times5.477=54.77$
(4) $\sqrt{3\times10000}=100\sqrt{3}$, $100\times1.732=173.2$
5 (1) 34.64 (2) 10.95 (3) 0.3464 (4) 0.1095
6 (1) 2, 2, 2.828 (2) 100, 25, 5, 5, 0.2828

쌍둥이 기출문제 P. 32~33

1 ③, ⑤ **2** ③ **3** ③ **4** 7, 과정은 풀이 참조
5 ④ **6** ③ **7** ④ **8** ③ **9** ②
10 6, 과정은 풀이 참조 **11** ② **12** ②
13 ④ **14** ②

02 근호를 포함한 식의 계산 (2)

유형 5 P. 34

1 (1) ㄴ (2) ㄱ (3) ㄹ (4) ㅁ (5) ㄷ
2 (1) 0 (2) $8\sqrt{6}$ (3) $-\frac{\sqrt{2}}{15}$
3 (1) $6\sqrt{3}$ (2) 0 (3) $5\sqrt{6}$
4 (1) $2\sqrt{3}-\sqrt{5}$ (2) $-4\sqrt{2}+3\sqrt{6}$
5 (1) $-\sqrt{2}-6\sqrt{3}$ (2) $-5+6\sqrt{6}$
6 (1) 3, $2\sqrt{2}$ (2) 2, 5, $-3\sqrt{5}$
7 (1) $\sqrt{7}+3\sqrt{2}$ (2) $2\sqrt{2}+\frac{10\sqrt{3}}{3}$

유형 6 P. 35

1 (1) $\sqrt{15}+\sqrt{30}$ (2) $3\sqrt{2}-2\sqrt{6}$ (3) $\sqrt{6}+5\sqrt{2}$
2 (1) $\sqrt{6}+2$ (2) $2\sqrt{5}$ (3) $8\sqrt{6}$
3 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $7\sqrt{3}-2\sqrt{15}$ (3) $-\sqrt{2}+\sqrt{6}$
4 (1) $-\sqrt{5}+\sqrt{7}$ (2) $-\frac{\sqrt{3}}{3}+\frac{3\sqrt{6}}{2}$
5 (1) $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{3}+\sqrt{6}}{3}$ (2) $\sqrt{6}$, $\sqrt{6}$, $3\sqrt{6}-3\sqrt{2}$, $\sqrt{6}-\sqrt{2}$
6 (1) $\frac{\sqrt{10}-4}{2}$ (2) $\frac{2\sqrt{3}+3\sqrt{2}}{6}$
7 (1) $\frac{3-\sqrt{6}}{6}$ (2) $\frac{2\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$ **8** (가) $a-3$ (나) 3

유형 7 P. 36

1 (1) 2, b^2 (2) $5+2\sqrt{6}$ **2** (1) a, b (2) 2
3 (1) 4, 1 (2) $7+5\sqrt{3}$
4 (1) 2, 3, 2 (2) $10+7\sqrt{2}$
5 (1) $9+4\sqrt{5}$ (2) $12-4\sqrt{5}$ **6** (1) 11 (2) 8
7 (1) $-1+\sqrt{5}$ (2) $-13+\sqrt{7}$ (3) $-4+\sqrt{3}$
(4) $9-5\sqrt{6}$
8 (1) $12+7\sqrt{6}$ (2) $-2-\sqrt{10}$ (3) $21+7\sqrt{15}$
(4) $29-13\sqrt{14}$
9 (가) $a-8$ (나) 8

유형 8 P. 37

1 (1) $\sqrt{3}+1$, $\sqrt{3}+1$, $\sqrt{3}+1$
(2) $\sqrt{7}-\sqrt{3}$, $\sqrt{7}-\sqrt{3}$, $\sqrt{7}-\sqrt{3}$
2 (1) $\frac{3\sqrt{6}-6}{2}$ (2) $\sqrt{2}-1$ (3) $\sqrt{3}+\sqrt{2}$
3 (1) $3-2\sqrt{2}$ (2) $\frac{11+4\sqrt{7}}{3}$ (3) $5+2\sqrt{6}$
4 (1) $2\sqrt{3}$ (2) $-2\sqrt{15}$ (3) 10
5 (1) 5 (2) $\sqrt{5}$ (3) 4 (4) 16 (5) 34

쌍둥이 기출문제 P. 38~39

1 ③ **2** ④ **3** ④ **4** $10\sqrt{2}$ **5** ②
6 $8-3\sqrt{6}$, 과정은 풀이 참조 **7** ④ **8** $9-4\sqrt{6}$
9 ⑤ **10** -4, 과정은 풀이 참조 **11** ④
12 ② **13** ④ **14** 3

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 40~41

1 ① **2** $\frac{1}{2}$, 과정은 풀이 참조 **3** ④ **4** ①
5 ⑤ **6** ② **7** 12, 과정은 풀이 참조

III 인수분해

준비 학습 P. 44

1 (1) $ac+ad-2bc-2bd$ (2) $2ax-3ay+2bx-3by$
2 (1) x^2+4x+4 (2) $x^2-10x+25$ (3) $4x^2-4x+1$ (4) $\frac{1}{9}x^2-2x+9$
3 (1) x^2-25 (2) $4x^2-1$
4 (1) $x^2+11x+30$ (2) $x^2+5x-14$ (3) $x^2+6x-27$ (4) $x^2-\frac{7}{6}x+\frac{1}{3}$
5 (1) $3x^2+14x+8$ (2) $10x^2-17x+3$ (3) $8x^2+26xy+15y^2$ (4) $6x^2+\frac{1}{2}xy-\frac{1}{12}y^2$
6 (1) $a^2+2ab+b^2-4a-4b+4$
(2) $9x^2-6xy+y^2+18x-6y+8$
7 (1) 9025 (2) 41209 (3) 3596 (4) 8004
8 (1) 19 (2) $\frac{19}{3}$

01 다항식의 인수분해

유형 1 P. 45

1 (1) x^2+6x+9 (2) x^2-4 (3) x^2-4x-5
2 ㄱ, ㄷ, ㅁ, ㅂ
3 (1) a, $a(x+y-z)$ (2) $2a$, $2a(a+2b)$ (3) $3x^2$, $3x^2(y-2)$ (4) xy, $xy(x-y+1)$
4 (1) $a(x-y)$ (2) $-3a(x+3y)$ (3) $5x^2(x-3)$ (4) $4xy^2(2y-x)$
5 (1) $x(a-b+3)$ (2) $4x(x+y-2)$ (3) $a(3a^2+4a-5)$ (4) $2xy(3x-y+2)$
6 (1) $ab(a+b-1)$ (2) $(x-y)(a+3b)$ (3) $(x+y)(a-b)$ (4) $(b-1)(a+1)$ (5) $(x-y)(a+2b+1)$ (6) $(x-2)(x+4)$

02 여러 가지 인수분해 공식

유형 2 P. 46

1 (1) 4, 4, 4 (2) 6, 6, 6
2 (1) $(x+7)^2$ (2) $(x-8)^2$ (3) $(x+3y)^2$ (4) $(x-5y)^2$
3 (1) $(4x-1)^2$ (2) $(3x+2)^2$ (3) $(2x-5y)^2$ (4) $(5x+4y)^2$
4 (1) $a(x+1)^2$ (2) $3(x-1)^2$ (3) $2(2x-1)^2$ (4) $2(x+3y)^2$
5 (1) 1 (2) 4 (3) 9 (4) 100 (5) $\frac{1}{4}$ (6) $\frac{1}{25}$
6 (1) ±14 (2) $\pm\frac{1}{2}$ (3) ±12 (4) ±12

유형 3 P. 47

1 (1) 5, 5 (2) $2y$, $3x$
2 (1) $(x+8)(x-8)$ (2) $(2x+3)(2x-3)$ (3) $(3x+5)(3x-5)$ (4) $(8x+y)(8x-y)$
3 (1) $(1+4x)(1-4x)$ (2) $\left(2x+\frac{3}{4}\right)\left(2x-\frac{3}{4}\right)$ (3) $\left(\frac{1}{2}+x\right)\left(\frac{1}{2}-x\right)$ (4) $\left(\frac{2}{9}x+\frac{1}{6}y\right)\left(\frac{2}{9}x-\frac{1}{6}y\right)$
4 (1) $2(x+4)(x-4)$ (2) $20(x+2)(x-2)$ (3) $3(x+3y)(x-3y)$ (4) $4y(x+2y)(x-2y)$ (5) $xy(x+7y)(x-7y)$
5 (1) ×, $(y+x)(y-x)$ (2) ×, $\left(\frac{a}{3}+b\right)\left(\frac{a}{3}-b\right)$ (3) ○ (4) ×, $a(x+3y)(x-3y)$ (5) ○

유형 4 P. 48

1 (1) -1, 4 (2) -3, -2 (3) 2, 5 (4) -11, 2
2 (1) 2, 3, $(x+2)(x+3)$
(2) -4, -6, $(x-4)(x-6)$
(3) -3, 5, $(x-3)(x+5)$
(4) -1, -5, $(x-y)(x-5y)$
(5) 2, -5, $(x+2y)(x-5y)$
3 (1) $(x+1)(x+6)$ (2) $(x-5)(x+6)$ (3) $(x-2)(x-10)$ (4) $(x-4y)(x+6y)$ (5) $(x-5y)(x+4y)$ (6) $(x-4y)(x-10y)$
4 (1) $3(x+1)(x-2)$ (2) $2b(x-y)(x-2y)$
5 (1) ×, $(x+3)(x+6)$ (2) ○ (3) ×, $(x-2y)(x-y)$ (4) ×, $(x-2a)(x+5a)$

유형 5 P. 49

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

(3) (차례대로) $(x-1)(3x+10)$; x, -1, $-3x$, $3x$, 10, $10x$, $7x$

(4) (차례대로) $(x-3)(2x+3)$; x, -3, $-6x$, $2x$, 3, $3x$, $-3x$

(5) (차례대로) $(x-y)(4x-9y)$; x, $-y$, $-4xy$, $4x$, $-9y$, $-9xy$, $-13xy$

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

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

4 (1) ×, $(x+5)(3x+1)$ (2) ○ (3) ×, $(x-2y)(3x+4y)$ (4) ×, $a(x-2)(3x-1)$

한 걸음 더 연습 P. 50

1 (1) 12, 6 (2) 21, 3 (3) 2, 7 (4) 5, 6

2 (1) 2, 7, 3 (2) 3, 8, 1 (3) 2, 7, 2 (4) 12, 7, 5

3 $x+3$, $x-1$, $x+3$, $-x+1$, 4 **4** $-2x+1$

5 (1) $a=-1$, $b=-12$ (2) $a=-4$, $b=3$ (3) $(x+2)(x-6)$

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

8 x^2+4x+3, $(x+1)(x+3)$

쌍둥이 기출문제 P. 51~53

1 ② **2** ③ **3** ③

4 $a-2b$, $2a-b$ **5** $a=2$, $b=25$ **6** ④

7 ② **8** $-2x-2$, 과정은 풀이 참조

9 $2x-5$ **10** $2x-2$

11 (1) $x^2+9x-10$ (2) $(x-1)(x+10)$

12 $(x+2)(x-4)$ **13** $2x+3$

14 $4x+10$, 과정은 풀이 참조

15 $A=-11$, $B=-10$

16 2 **17** ⑤ **18** ④ **19** ④

20 ㄱ, ㄴ, ㄷ **21** ② **22** ②

유형 6 P. 54~55

1 (1) 3, 3, 2 (2) 6, $x-2$, 6, 3, 4 (3) 3, 2, 2, $a+b$, 2 (4) $b-2$, $a-1$, 3, 1

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

3 (1) $x-y$, b, $(x-y)(a-b)$ (2) $y+1$, $y+1$, $(x-1)(y+1)$ (3) $(x-2)(y-2)$ (4) $(x-2)(y-z)$ (5) $(a-b)(c+d)$ (6) $(x-y)(1-y)$

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

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

유형 7 P. 56

1 (1) 54, 46, 100, 1700 (2) 53, 53, 4, 440 (3) 2, 2, 20, 20, 2, 1, 82 (4) 2, 100, 10000

2 (1) 900 (2) 1100 (3) 100 (4) 99

3 (1) 113 (2) 9800 (3) 720 (4) 5000

4 (1) 100 (2) 900 (3) 400 (4) 2500

5 (1) 250 (2) 238 (3) 100 (4) 60

유형 8 P. 57

1 (1) 3, 3, 30, 900 (2) $x-y$, $2-\sqrt{3}$, $2+\sqrt{3}$, $2-\sqrt{3}$, 4, $2\sqrt{3}$, $8\sqrt{3}$

2 (1) 8 (2) $2+\sqrt{2}$ (3) $5+5\sqrt{5}$ (4) 4

3 (1) 4 (2) 36 (3) $8\sqrt{3}$ **4** (1) 4 (2) $-2\sqrt{2}$ (3) $8\sqrt{3}$

5 (1) 30 (2) 90 (3) 60

쌍둥이 기출문제 P. 58~59

1 ② **2** -1, 과정은 풀이 참조

3 ④ **4** ②

5 $(x+y+5)(x-y+5)$ **6** ⑤

7 ③ **8** (1) 30 (2) 10000 (3) 990

9 ① **10** 16, 과정은 풀이 참조

11 ⑤ **12** ③

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 60~61

1 ㄱ, ㄷ, ㅂ 2 ⑤
3 $(x+6)(x-4)$, 과정은 풀이 참조
4 ④ 5 ⑤ 6 ②
7 ③ 8 83 9 8

Ⅳ 이차방정식

01 이차방정식과 그 해

유형 1 P. 64

1 $a\neq0$
2 (1) $x^2-4x-5=0$ (2) $2x^2+6x-9=0$
(3) $x^2-4=0$ (4) $8x^2-22x-21=0$
3 ㄱ, ㅁ, ㅂ, ㅅ
4 (1) $=$, ○ (2) $\neq$, ×
5 (1) $x=0$ (2) $x=-1$ 또는 $x=3$
(3) $x=1$ (4) $x=-1$

02 이차방정식의 풀이 (1)

유형 2 P. 65

1 (1) x, $x-4$, 0, 4
(2) $x+3$, $x-4$, -3, 4
(3) $x+3$, $x+3$, $x-2$, -3, 2
(4) $2x-3$, $x+2$, $2x-3$, -2, $\frac{3}{2}$
2 (1) $x=0$ 또는 $x=2$ (2) $x=0$ 또는 $x=-3$
(3) $x=0$ 또는 $x=-4$
3 (1) $x=-4$ 또는 $x=-1$ (2) $x=2$ 또는 $x=5$
(3) $x=-2$ 또는 $x=4$
4 (1) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=3$ (2) $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
(3) $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
5 (1) x^2+6x+8, $x=-4$ 또는 $x=-2$
(2) $2x^2-3x-5$, $x=-1$ 또는 $x=\frac{5}{2}$
6 $a=-6$, $x=5$

유형 3 P. 66

1 (1) $x=-5$(중근) (2) $x=\frac{1}{3}$(중근)
(3) $x=-\frac{3}{2}$(중근)
2 (1) $x-4$, 4 (2) $3x-1$, $\frac{1}{3}$ (3) $x+\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$
3 (1) $x=\frac{4}{3}$(중근) (2) $x=-1$(중근)
(3) $x=-3$(중근)
4 (1) 9, 3 (2) 25, 5 (3) $\frac{9}{4}$, $\frac{3}{2}$ (4) $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$
5 (1) 4, -4 (2) k, ±2
6 (1) -7 (2) ±6

유형 4 P. 67

1 (1) 2 (2) $2\sqrt{3}$ (3) 24, $2\sqrt{6}$ (4) 18, $3\sqrt{2}$
2 (1) $x=\pm\sqrt{5}$ (2) $x=\pm9$
(3) $x=\pm3\sqrt{3}$ (4) $x=\pm5$
(5) $x=\pm\frac{\sqrt{13}}{3}$ (6) $x=\pm\frac{\sqrt{42}}{6}$
3 (1) $\sqrt{5}$, -4, $\sqrt{5}$ (2) 2, $\sqrt{2}$, 3, $\sqrt{2}$
4 (1) $x=8$ 또는 $x=-2$ (2) $x=-2\pm2\sqrt{2}$
(3) $x=5\pm\sqrt{6}$ (4) $x=-3\pm3\sqrt{3}$
(5) $x=3$ 또는 $x=-1$ (6) $x=-4\pm\sqrt{6}$
5 3

유형 5 P. 68

1 (1) $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{4}$
(2) $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{9}$
2 ① 4, 2 ② 4, 2 ③ 4, 4, 4
④ 2, 6 ⑤ 2, 6 ⑥ $2\pm\sqrt{6}$
3 ① $x^2+x-\frac{1}{2}=0$ ② $x^2+x=\frac{1}{2}$
③ $x^2+x+\frac{1}{4}=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}$ ④ $\left(x+\frac{1}{2}\right)^2=\frac{3}{4}$
⑤ $x+\frac{1}{2}=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$ ⑥ $x=\frac{-1\pm\sqrt{3}}{2}$
4 (1) $x=-2\pm\sqrt{3}$ (2) $x=3\pm\sqrt{5}$
(3) $x=1\pm\sqrt{6}$ (4) $x=-1\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$

정답만 모아 스피드 체크

한 번 더 연습 P. 69

1 (1) $x=-5$ 또는 $x=1$ (2) $x=-7$ 또는 $x=4$
(3) $x=-2$ 또는 $x=4$ (4) $x=3$ 또는 $x=4$
(5) $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$ (6) $x=-4$ 또는 $x=\frac{2}{5}$
(7) $x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=3$ (8) $x=-\frac{1}{6}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$

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

3 (1) $x=\pm\sqrt{15}$ (2) $x=\pm 2\sqrt{2}$ (3) $x=\pm 2\sqrt{7}$
(4) $x=\pm\frac{9}{7}$ (5) $x=-1\pm 2\sqrt{3}$ (6) $x=5\pm\sqrt{10}$

4 (1) $x=4\pm\sqrt{11}$ (2) $x=-3\pm\sqrt{10}$
(3) $x=4\pm\frac{\sqrt{70}}{2}$ (4) $x=1\pm\frac{2\sqrt{5}}{5}$
(5) $x=\frac{4\pm\sqrt{13}}{3}$ (6) $x=-2\pm\frac{\sqrt{30}}{2}$

쌍둥이 기출문제 P. 70~73

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

03 이차방정식의 풀이 (2)

유형 6 P. 74

1 (1) 1, -3, -2, -3, -3, 1, -2, 1, 3, 17, 2
(2) 1, 5, 3, 5, 5, 1, 3, 1, $\frac{-5\pm\sqrt{13}}{2}$
(3) 2, 3, -3, 3, 3, 2, -3, 2, $\frac{-3\pm\sqrt{33}}{4}$
(4) 3, -7, 1, -7, -7, 3, 1, 3, $\frac{7\pm\sqrt{37}}{6}$

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

3 (1) $x=\frac{9\pm 3\sqrt{13}}{2}$ (2) $x=\frac{7\pm\sqrt{17}}{8}$
(3) $x=3\pm\sqrt{2}$ (4) $x=\frac{-2\pm\sqrt{10}}{3}$

유형 7 P. 75

1 (1) 6, 3, 5, 2, 2, 3, 1, -2, $\frac{1}{3}$
(2) 10, 10, 3, 1, 5, 1, 2, 1, $-\frac{1}{5}$, $\frac{1}{2}$
(3) 2, 17, $1\pm 3\sqrt{2}$

2 (1) $x=\frac{2\pm\sqrt{10}}{3}$ (2) $x=6\pm 2\sqrt{7}$
(3) $x=-1$ 또는 $x=\frac{2}{3}$ (4) $x=-6$ 또는 $x=2$
(5) $x=-2$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ (6) $x=\frac{1\pm\sqrt{5}}{4}$

3 4, 5, 5, 5, -1, 1, 5, 5, 7, 1, 7

4 (1) $x=5$ 또는 $x=8$ (2) $x=-5$(중근)
(3) $x=-2$ 또는 $x=-\frac{5}{6}$

유형 8 P. 76

1 (1) 서로 다른 두 근
(2) $a=2$, $b=1$, $c=2$, $1^2-4\times2\times2=-15$, 근이 없다.
(3) $a=1$, $b=-4$, $c=4$, $(-4)^2-4\times1\times4=0$, 중근
(4) $a=1$, $b=-1$, $c=-2$, $(-1)^2-4\times1\times(-2)=9$, 서로 다른 두 근

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

3 (1) -5, -3, -8 (2) $\alpha+\beta$, -5, -3, $\frac{5}{3}$
(3) $\alpha\beta$, -5, -3, 31 (4) $\alpha^2+\beta^2$, 31, -3, $-\frac{31}{3}$

유형 9 P. 77

1 (1) $x^2-x-6=0$
(2) $x+4$, $x-3$, $x^2+x-12=0$
(3) $x+5$, $x-6$, $x^2-x-30=0$
(4) $x+8$, $x^2+16x+64=0$
(5) 2, $x-3$, $2x^2-12x+18=0$
(6) 2, $x-2$, $x-7$, $2x^2-18x+28=0$
(7) 3, $x+9$, $x+1$, $3x^2+30x+27=0$

2 $a=-5$, $b=6$ 3 $a=-4$, $b=-6$

04 이차방정식의 활용

유형 10 P. 78~79

1 식 : $\dfrac{n(n-3)}{2}=54$, 답 : 십이각형
2 $x+1$, 181, -10, 9, 9, 10
3 식 : $x^2+(x+1)^2=113$, 답 : 15
4 식 : $(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=434$, 답 : 11, 12, 13
5 식 : $x(x-3)=180$, 답 : 15명
6 (1) 식 : $-5t^2+40t=60$, 답 : 2초 후 또는 6초 후
(2) 식 : $-5t^2+40t=0$, 답 : 8초 후
7 (1) 가로 : $(x+2)$ cm, 세로 : $(x-1)$ cm
(2) $(x+2)(x-1)=40$ (3) 6
8 (1) $\pi(5+x)^2\text{cm}^2$ (2) $x^2+10x-39=0$ (3) 3
9 (1) 가로 : $(40-x)$ m, 세로 : $(20-x)$ m
(2) $(40-x)(20-x)=576$ (3) 4
10 식 : $(30-x)(20-x)=375$, 답 : 5

한 번 더 연습 P. 80

1 식 : $\dfrac{n(n+1)}{2}=153$, 답 : 17
2 식 : $x(x+2)=288$, 답 : 34
3 식 : $(x+1)^2=4x+9$, 답 : 4, 5
4 식 : $-5t^2+30t+80=105$, 답 : 1초 후
5 (1) 가로 : $(x-4)$ cm, 세로 : $(x+2)$ cm
(2) $(x-4)(x+2)=112$ (3) 12
6 식 : $(40-x)(30-x)=875$, 답 : 5

쌍둥이 기출문제 P. 81~83

1 $x=\dfrac{-1\pm\sqrt{5}}{2}$ 2 $x=\dfrac{5\pm\sqrt{10}}{3}$
3 ① 4 38 5 ③ 6 ⑤
7 ②, ④ 8 ⑤ 9 ④
10 과정은 풀이 참조 (1) -2 (2) -4 (3) 12
11 ③ 12 $p=-8$, $q=-10$ 13 ③
14 ③ 15 6살 16 14명 17 ③
18 ① 19 ③ 20 6 cm, 과정은 풀이 참조
21 4 m 22 5

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 84~85

1 ④ 2 ④ 3 ④
4 $a=3$, $x=\dfrac{4}{3}$, 과정은 풀이 참조
5 ① 6 ② 7 ② 8 4
9 27, 과정은 풀이 참조 10 ⑤

V 이차함수와 그 그래프

01 이차함수의 뜻

유형 1 P. 88

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○
(5) ○ (6) × (7) × (8) ×
2 (1) 이차함수가 아니다.
(2) $3x^2-6x-9$, 이차함수이다.
(3) $16x-32$, 이차함수가 아니다.
(4) x^2-x-2, 이차함수이다.
3 이차함수인 것 : (2), (4)
(1) $y=3x$ (2) $y=2x^2$ (3) $y=\dfrac{1}{4}x$ (4) $y=10\pi x^2$
4 (1) 1 (2) 0 (3) $\dfrac{1}{4}$ (4) $\dfrac{9}{4}$ (5) 5 (6) 5

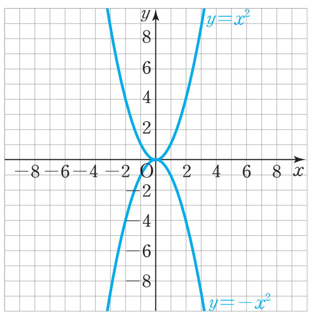
정답만 모아 **스피드 체크**

02 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

유형 2 P. 89

1

x	$\cdots$	-3	-2	-1	0	1	2	3	$\cdots$
x^2	$\cdots$	9	4	1	0	1	4	9	$\cdots$
$-x^2$	$\cdots$	-9	-4	-1	0	-1	-4	-9	$\cdots$



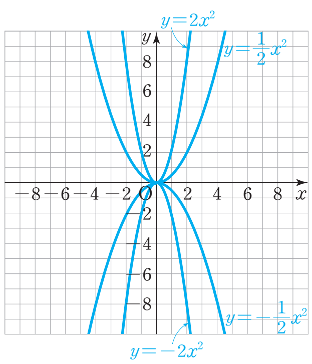
2 (1) $(0,\ 0)$, 아래로 볼록
(2) $(0,\ 0)$, 위로 볼록

3 그래프 위에 있는 점 : (1), (4)
(1) $=$ (2) $\neq$ (3) $\neq$ (4) $=$

유형 3 P. 90~91

1

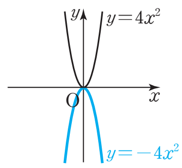
x	$\cdots$	-2	-1	0	1	2	$\cdots$
$2x^2$	$\cdots$	8	2	0	2	8	$\cdots$
$-2x^2$	$\cdots$	-8	-2	0	-2	-8	$\cdots$
$\frac{1}{2}x^2$	$\cdots$	2	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	2	$\cdots$
$-\frac{1}{2}x^2$	$\cdots$	-2	$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	-2	$\cdots$



2 (1) $(0,\ 0)$, 아래로 볼록 (2) $(0,\ 0)$, 위로 볼록
(3) $(0,\ 0)$, 아래로 볼록 (4) $(0,\ 0)$, 위로 볼록

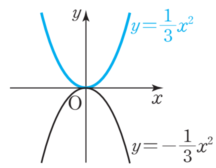
3 (1) ㉠, ㉡, ㉢ (2) ㉢, ㉡, ㉠

4 (1)



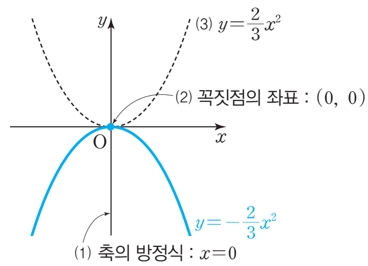
⇨ $y=-4x^2$

(2)



⇨ $y=\frac{1}{3}x^2$

5



(4) 감소한다.

6 그래프 위에 있는 점 : (1), (3)
(1) $=$ (2) $\neq$ (3) $=$ (4) $\neq$

쌍둥이 기출문제 P. 92~93

1 ③ **2** 3개 **3** ㄱ, ㄹ **4** ⑤
5 ⑤ **6** 10, 과정은 풀이 참조 **7** $\frac{1}{2}$ **8** 1
9 ④ **10** ③ **11** $a>\frac{1}{3}$
12 ㉠, ㉡, ㉢, ㉤, ㉣ **13** ③
14 ㄴ과 ㄷ, ㄹ과 ㅂ **15** ③, ⑤ **16** ④

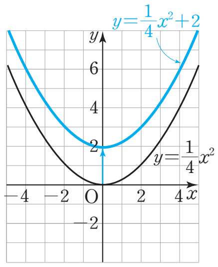
03 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

유형 4 P. 94~95

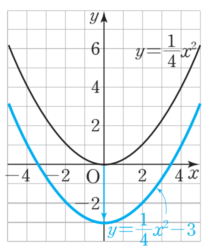
1 (1) $y=3x^2+5$, $y=3x^2-7$
(2) $y=-\frac{1}{2}x^2+4$, $y=-\frac{1}{2}x^2-3$

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

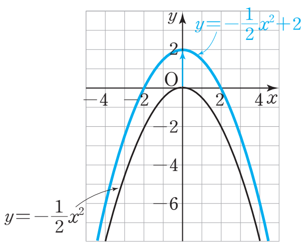
3 (1)



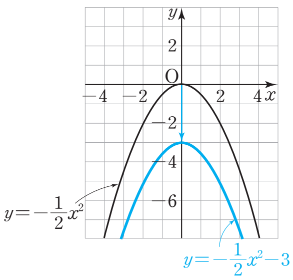
(2)



4 (1)

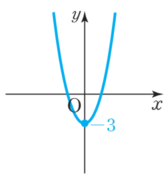


(2)

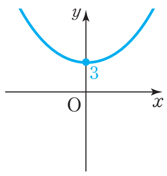


5 ②, ③

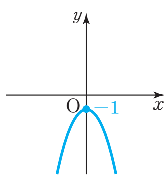
6 (1) 아래로 볼록, $x=0$, $(0,\ -3)$



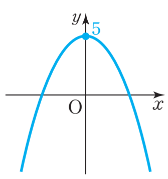
(2) 아래로 볼록, $x=0$, $(0,\ 3)$



(3) 위로 볼록, $x=0$, $(0,\ -1)$



(4) 위로 볼록, $x=0$, $(0,\ 5)$



7 (1) $x=0$ (2) $(0,\ 2)$ (3) $a=\frac{1}{3}$, $q=2$

유형 5

P. 96~97

1 (1) $y=3(x-5)^2$, $y=3(x+7)^2$

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

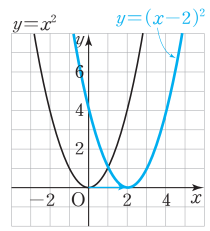
2 (1) $y=2x^2$, -3

(2) $y=-x^2$, 5

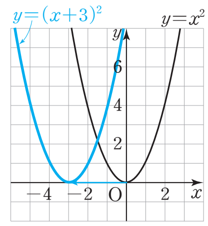
(3) $y=-2x^2$, -4

(4) $y=\frac{1}{4}x^2$, $\frac{1}{2}$

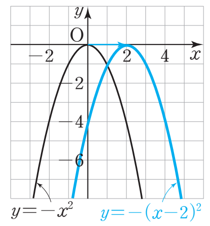
3 (1)



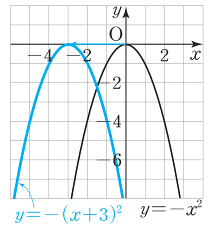
(2)



4 (1)

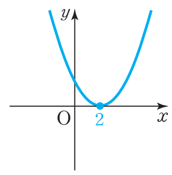


(2)

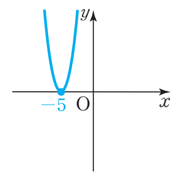


5 ④

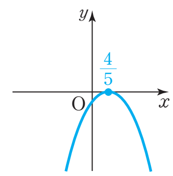
6 (1) 아래로 볼록, $x=2$, $(2,\ 0)$



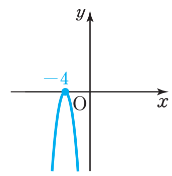
(2) 아래로 볼록, $x=-5$, $(-5,\ 0)$



(3) 위로 볼록, $x=\frac{4}{5}$, $\left(\frac{4}{5},\ 0\right)$



(4) 위로 볼록, $x=-4$, $(-4,\ 0)$



7 (1) $x=-3$ (2) $(-3,\ 0)$ (3) $a=2$, $p=-3$

정답만 모아

스피드 체크

유형 6

P. 98~99

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

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

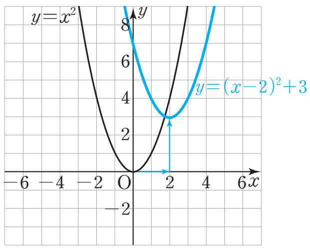
2 (1) $y=\frac{1}{2}x^2$, 2, -1

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

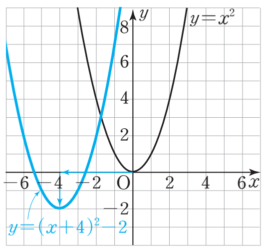
(3) $y=-x^2$, 5, -3

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

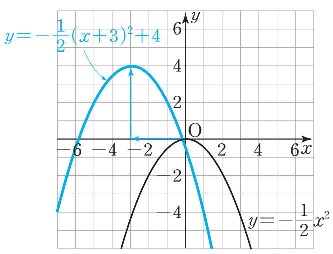
3 (1)



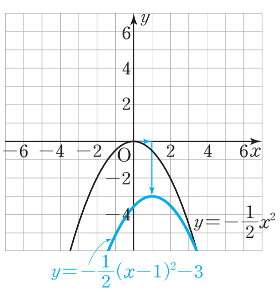
(2)



4 (1)

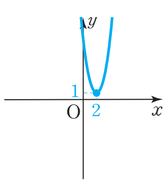


(2)

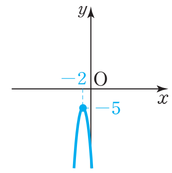


5 ④

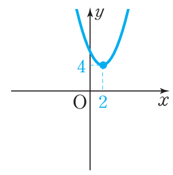
6 (1) 아래로 볼록,
$x=2$, $(2,\ 1)$



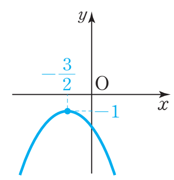
(2) 위로 볼록,
$x=-2$, $(-2,\ -5)$



(3) 아래로 볼록,
$x=2$, $(2,\ 4)$



(4) 위로 볼록,
$x=-\frac{3}{2}$, $\left(-\frac{3}{2},\ -1\right)$



7 (1) $x=3$ (2) $(3,\ -1)$ (3) $a=\frac{1}{4}$, $p=3$, $q=-1$

유형 7

P. 100

1 (1) 2, 3, 0, -1, $\frac{1}{2}$, $y=\frac{1}{2}(x-2)^2-3$

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

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

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

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

4 2, 2, 4, 6, 4, 4, 16, $-\frac{1}{3}$, $\frac{16}{3}$,

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

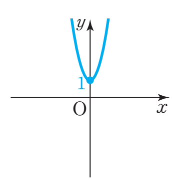
한 번 더 연습

P. 101

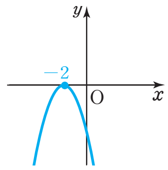
1 (1) $y=2x^2-3$ (2) $y=-\frac{3}{2}(x+1)^2$

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

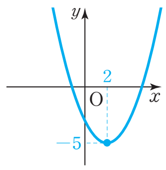
2 (1) 아래로 볼록,
$x=0$, $(0,\ 1)$



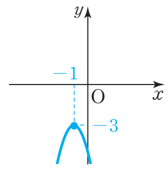
(2) 위로 볼록,
$x=-2$, $(-2,\ 0)$



(3) 아래로 볼록,
$x=2$, $(2,\ -5)$



(4) 위로 볼록,
$x=-1$, $(-1,\ -3)$



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

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

유형 8 P. 102

1 (1) $>$, $>$, $>$ (2) 위, $<$, 3, $<$, $<$
(3) $>$, $>$, $<$ (4) $>$, $<$, $<$
(5) $<$, $<$, $>$ (6) $<$, $>$, $<$

쌍둥이 기출문제 P. 103~105

1 ④ **2** ① **3** ① **4** ③ **5** ㄷ, ㄹ
6 ④ **7** ④ **8** ③ **9** -2 **10** $\frac{5}{2}$ **11** 7
12 1 **13** ⑤ **14** ① **15** $y=-3(x-1)^2+3$
16 5 **17** 1 **18** $y=-\frac{1}{3}(x+3)^2+2$
19 $y=2(x+2)^2+1$ **20** 8, 과정은 풀이 참조
21 $a<0$, $p>0$, $q>0$ **22** ③

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 106~107

1 ④ **2** 4 **3** 4, 과정은 풀이 참조
4 ③ **5** -1 **6** ㄴ, ㄷ, ㅁ
7 $\frac{1}{2}$ **8** ③

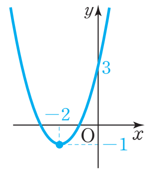
VI 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

01 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

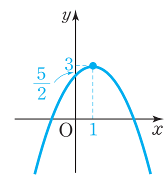
유형 1 P. 110~111

1 (1) 9, 9, 9, 18, 3, 19
(2) $-3(x^2-x)-5$, $-3\left(x^2-x+\frac{1}{4}-\frac{1}{4}\right)-5$,
$-3\left(x^2-x+\frac{1}{4}\right)+\frac{3}{4}-5$, $-3\left(x-\frac{1}{2}\right)^2-\frac{17}{4}$
(3) 8, 8, 16, 16, 8, 16, 8, 4, 10
(4) $\frac{1}{6}(x^2+2x)-1$, $\frac{1}{6}(x^2+2x+1-1)-1$,
$\frac{1}{6}(x^2+2x+1)-\frac{1}{6}-1$, $\frac{1}{6}(x+1)^2-\frac{7}{6}$

2 (1) $(-2,\ -1)$, $(0,\ 3)$,
아래로 볼록



(2) $(1,\ 3)$, $\left(0,\ \frac{5}{2}\right)$,
위로 볼록



3 (1) $(-2,\ 0)$, $(4,\ 0)$ (2) $(-3,\ 0)$, $(1,\ 0)$
(3) $(-5,\ 0)$, $(2,\ 0)$ (4) $(-2,\ 0)$, $(3,\ 0)$

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

5 (1) 2, 5, 2, -1, $-\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$, 2, 5, $y=-\frac{1}{2}x^2+\frac{7}{2}x-5$
(2) $y=2x^2+4x-6$

유형 2 P. 112

1 (1) $>$, $>$, $>$, $<$ (2) 위, $<$, 오른, $<$, $>$, 위, $>$
(3) $>$, $<$, $>$ (4) $<$, $<$, $>$
(5) $<$, $>$, $<$ (6) $>$, $>$, $>$

정답만 모아

스피드 체크

쌍둥이 기출문제 P. 113~114

1 $(2,\ 9)$ 2 $x=3$, $(3,\ -4)$ 3 ⑤
4 ③ 5 -3 6 21 7 ⑤ 8 ④
9 (1) $A(-1,\ 0)$, $B(5,\ 0)$, $C(2,\ 9)$ (2) 27
10 ② 11 ① 12 ②
13 $a<0$, $b<0$, $c<0$, 과정은 풀이 참조
14 $a>0$, $b<0$, $c>0$

유형 4 P. 117

1 $x+12$, $x+12$, 6, 36, -6, -36, -36, -6, 6
2 (1) $y=-x^2+30x$ (2) $225\,\text{cm}^2$ (3) $15\,\text{cm}$
3 (1) 가로 : $40+4x$, 세로 : $40-2x$
(2) $y=-8x^2+80x+1600$
(3) 1800
4 $a=2$, $b=50$

02 이차함수의 최댓값과 최솟값

유형 3 P. 115

1 (1) 0, 0
(2) 최댓값 : $x=2$에서 0
최솟값 : 없다.
(3) 최댓값 : $x=-1$에서 4
최솟값 : 없다.
2 (1) 최댓값 : $x=0$에서 0
최솟값 : 없다.
(2) 최댓값 : 없다.
최솟값 : $x=-3$에서 0
(3) 최댓값 : 없다.
최솟값 : $x=-1$에서 7
(4) 최댓값 : $x=-2$에서 $-\frac{1}{3}$
최솟값 : 없다.
3 (1) 1, $\frac{5}{2}$, 없다, $-\frac{5}{2}$
(2) $-2(x+1)^2+4$, 4, 없다.
(3) $-\frac{1}{4}$, 없다.
(4) 없다, -18

한 걸음 더 연습 P. 116

1 2, -2, -4, -4, 6
2 (1) $y=-3(x-1)^2+3+k$ (2) 3
3 1, 3, 2, 1, 3, $2x^2-4x+5$
4 -2, -4, -2, 2, 4, $-2x^2-8x-12$, -8, -12

쌍둥이 기출문제 P. 118

1 ③ 2 ④ 3 5 4 1 5 ① 6 ②
7 $55\,\text{m}$, 과정은 풀이 참조 8 ④

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 119~120

1 -28 2 ③ 3 ⑤ 4 27
5 $(3,\ 4)$, 과정은 풀이 참조 6 ⑤ 7 ③
8 18

01 제곱근의 뜻과 성질

유형 1 P. 6

1 (1) ±2 (2) ±7 (3) ±9 (4) ±0.1 (5) $\pm\frac{1}{4}$

2 (1) ±4 (2) ±8 (3) ±12 (4) ±0.9 (5) $\pm\frac{10}{3}$

3 36, 36, 6

4 (1) 0 (2) ±1 (3) ±3 (4) ±10 (5) 없다.
(6) 없다. (7) ±0.3 (8) ±0.4 (9) $\pm\frac{1}{2}$ (10) $\pm\frac{5}{8}$

5 (1) 0 (2) 1 (3) 2

6 (1) 9, ±3 (2) 16, ±4
(3) $\frac{1}{9}$, $\pm\frac{1}{3}$ (4) 0.04, ±0.2

1 (1) $2^2=4$, $(-2)^2=4$이므로 ±2
(2) $7^2=49$, $(-7)^2=49$이므로 ±7
(3) $9^2=81$, $(-9)^2=81$이므로 ±9
(4) $(0.1)^2=0.01$, $(-0.1)^2=0.01$이므로 ±0.1
(5) $\left(\frac{1}{4}\right)^2=\frac{1}{16}$, $\left(-\frac{1}{4}\right)^2=\frac{1}{16}$이므로 $\pm\frac{1}{4}$

2 (1) $4^2=16$, $(-4)^2=16$이므로 $x=\pm4$
(2) $8^2=64$, $(-8)^2=64$이므로 $x=\pm8$
(3) $12^2=144$, $(-12)^2=144$이므로 $x=\pm12$
(4) $0.9^2=0.81$, $(-0.9)^2=0.81$이므로 $x=\pm0.9$
(5) $\left(\frac{10}{3}\right)^2=\frac{100}{9}$, $\left(-\frac{10}{3}\right)^2=\frac{100}{9}$이므로 $x=\pm\frac{10}{3}$

4 (1) $0^2=0$이므로 0의 제곱근은 0뿐이다.
(2) $1^2=(-1)^2=1$이므로 1의 제곱근은 ±1이다.
(3) $3^2=(-3)^2=9$이므로 9의 제곱근은 ±3이다.
(4) $10^2=(-10)^2=100$이므로 100의 제곱근은 ±10이다.
(5), (6) -1, -9는 음수이므로 제곱근이 없다.
(7) $0.3^2=(-0.3)^2=0.09$이므로 0.09의 제곱근은 ±0.3이다.
(8) $0.4^2=(-0.4)^2=0.16$이므로 0.16의 제곱근은 ±0.4이다.
(9) $\left(\frac{1}{2}\right)^2=\left(-\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}$이므로 $\frac{1}{4}$의 제곱근은 $\pm\frac{1}{2}$이다.
(10) $\left(\frac{5}{8}\right)^2=\left(-\frac{5}{8}\right)^2=\frac{25}{64}$이므로 $\frac{25}{64}$의 제곱근은 $\pm\frac{5}{8}$이다.

5 (1) 제곱하여 음수가 되는 수는 없으므로 음수의 제곱근은 0개이다.
(2) 제곱하여 0이 되는 수는 0뿐이므로 0의 제곱근은 0의 1개이다.
(3) 양수 a에 대하여 $a\times a=a^2$, $(-a)\times(-a)=a^2$이므로 양수의 제곱근은 절댓값이 같고 부호가 다른 두 수로 2개이다.

6 (1) $3^2=9$이므로 제곱근은 ±3이다.
(2) $(-4)^2=16$이므로 제곱근은 ±4이다.
(3) $\left(\frac{1}{3}\right)^2=\frac{1}{9}$이므로 제곱근은 $\pm\frac{1}{3}$이다.
(4) $(-0.2)^2=0.04$이므로 제곱근은 ±0.2이다.

유형 2 P. 7

1 (1) $\pm\sqrt{5}$ (2) $\pm\sqrt{10}$ (3) $\pm\sqrt{21}$ (4) $\pm\sqrt{123}$
(5) $\pm\sqrt{0.1}$ (6) $\pm\sqrt{3.6}$ (7) $\pm\sqrt{\frac{2}{3}}$ (8) $\pm\sqrt{\frac{35}{6}}$

2 (1) 1 (2) ±6 (3) 2 (4) -7
(5) -0.5 (6) 1.1 (7) $\frac{2}{3}$ (8) $\pm\frac{7}{8}$

3 (1) $\pm\sqrt{6}$ (2) $\sqrt{17}$ (3) $\pm\sqrt{0.8}$ (4) $-\sqrt{\frac{2}{5}}$

4 (1) $\pm\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$ (2) $\pm\sqrt{23}$, $\sqrt{23}$ (3) ±8, 8 (4) ±12, 12

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

6 (1) 5 (2) ±5 (3) -5 (4) 5

4

a	a의 제곱근	제곱근 a
(1) 2	$\pm\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$
(2) 23	$\pm\sqrt{23}$	$\sqrt{23}$
(3) 64	$\pm\sqrt{64}=\pm8$	$\sqrt{64}=8$
(4) 144	$\pm\sqrt{144}=\pm12$	$\sqrt{144}=12$

유형 3 P. 8

1 (1) 2 (2) 5 (3) 0.1 (4) $\frac{3}{4}$

2 (1) 5 (2) -5 (3) 0.7 (4) -0.7 (5) $\frac{3}{5}$ (6) $-\frac{3}{5}$

3 (1) 11 (2) $\frac{1}{3}$ (3) -0.9 (4) $-\frac{2}{5}$

4 (1) 5 (2) -5 (3) 0.5 (4) -0.5 (5) $\frac{1}{5}$ (6) $-\frac{1}{5}$

5 $(\sqrt{7})^2$과 $(-\sqrt{7})^2$, $-\sqrt{(-7)^2}$과 $-\sqrt{7^2}$

6 (1) ×, 없다. (2) ○ (3) ×, 없다.
(4) ×, ±3이다. (5) ○

7 (1) 8 (2) 4 (3) 20 (4) 3

4 (1) $\sqrt{(-5)^2}=\sqrt{5^2}=5$
(2) $\sqrt{(-5)^2}=5$이므로 $-\sqrt{(-5)^2}=-5$
(3) $\sqrt{(-0.5)^2}=\sqrt{0.5^2}=0.5$
(4) $\sqrt{(-0.5)^2}=0.5$이므로 $-\sqrt{(-0.5)^2}=-0.5$

(5) $\sqrt{\left(-\frac{1}{5}\right)^2}=\sqrt{\left(\frac{1}{5}\right)^2}=\frac{1}{5}$

(6) $\sqrt{\left(-\frac{1}{5}\right)^2}=\frac{1}{5}$이므로 $-\sqrt{\left(-\frac{1}{5}\right)^2}=-\frac{1}{5}$

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

6 (1) -9는 음수이므로 제곱근은 없다.

(2) (제곱근 16)$=\sqrt{16}=4$

(3) $-\sqrt{5^2}=-5$이고, -5는 음수이므로 제곱근은 없다.

(4) $\sqrt{81}=9$이므로 9의 제곱근은 ±3이다.

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

7 (1) (주어진 식)$=3+5=8$

(2) (주어진 식)$=7-3=4$

(3) (주어진 식)$=5\times4=20$

(4) (주어진 식)$=18\div6=3$

유형 4 P. 9

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

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

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

4 (1) $<$, $-x+1$ (2) $>$, $1-x$

(3) $<$, $x-1$ (4) $>$, $-1+x$

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

6 $>$, $x+2$, $<$, $-x+3$, $x+2$, $-x+3$, 5

2 $a<0$일 때, $-a>0$이므로

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

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

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

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

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

4 (1) $x<1$일 때, $x-1<0$이므로

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

(2) $x<1$일 때, $1-x>0$이므로

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

(3) $\sqrt{(x-1)^2}=-x+1$이므로

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

(4) $\sqrt{(1-x)^2}=1-x$이므로

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

5 (1) $x>2$일 때, $x-2>0$이므로

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

(2) $x>2$일 때, $2-x<0$이므로

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

(3) $\sqrt{(x-2)^2}=x-2$이므로

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

6 $-2<x<3$일 때,

$x+2>0$이므로 $\sqrt{(x+2)^2}=x+2$

$x-3<0$이므로 $\sqrt{(x-3)^2}=-(x-3)=-x+3$

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

한 걸음 더 연습 P. 10

1 (1) 10 (2) 12 (3) 2 (4) $\frac{1}{5}$ (5) 2.6 (6) $\frac{1}{3}$

2 (1) ① $2+6+3$ ② 11

(2) ① $-3-7+5-12$ ② -17

(3) ① $5\times6\div3$ ② 10

(4) ① $6\times(-0.5)-4\div\frac{2}{5}$ ② -13

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

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

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

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

1 (1) (주어진 식)$=4+6=10$

(2) (주어진 식)$=7+5=12$

(3) (주어진 식)$=11-9=2$

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

(5) (주어진 식)$=1.3\times2=2.6$

(6) (주어진 식)$=\frac{1}{2}\div\frac{3}{2}=\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$

2 (1) (주어진 식)$=\underbrace{2+6+3}_{①}=\underbrace{11}_{②}$

(2) (주어진 식)$=\underbrace{-3-7+5-12}_{①}=\underbrace{-17}_{②}$

(3) (주어진 식)$=\underbrace{5\times6\div3}_{①}=\underbrace{10}_{②}$

(4) (주어진 식)$=\underbrace{6\times(-0.5)-4\div\frac{2}{5}}_{①}=\underbrace{-13}_{②}$

3 $0<x<3$일 때, $x>0$, $-x<0$, $x-3<0$, $3-x>0$이므로

(1) (주어진 식)$=(3-x)+x=3$

(2) (주어진 식)$=(3-x)-x=3-2x$

(3) (주어진 식)$=-(x-3)-(-x)$

$=-x+3+x=3$

(4) (주어진 식)$=-(-x)-\{-(x-3)\}$

$=x+x-3=2x-3$

4 $x<-1$일 때, $x+1<0$, $1-x>0$이므로

(1) (주어진 식)$=-(x+1)+(1-x)$

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

(2) (주어진 식)$=(1-x)-\{-(x+1)\}=1-x+x+1=2$

참고 (양수)−(음수)=(양수)이므로

$x<-1$일 때, $1-x>0$

예 $x=-2$일 때, $\underbrace{1-x=1-(-2)}_{(양수)-(음수)}=1+2=\underbrace{3}_{(양수)}>0$

5 $a>0$, $b<0$일 때, $a-b>0$이므로

(2) (주어진 식)$=a+(-b)+(a-b)=2a-2b$

(3) (주어진 식)$=a-(-b)-(a-b)=a+b-a+b=2b$

6 $a<0$, $ab>0$일 때, $b<0$이다.

(1) $a+b<0$, $a<0$이므로

(주어진 식)$=-(a+b)-(-a)=-a-b+a=-b$

(2) $2a<0$, $-b>0$, $a+b<0$이므로

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

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

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

(3) $ab>0$, $-2b>0$, $a+2b<0$이므로

(주어진 식)$=ab-(-2b)-(a+2b)$

$=ab+2b-a-2b=ab-a$

유형 5 P. 11

1 (1) $\sqrt{9^2}$, 9 (2) $\sqrt{14^2}$, 14 (3) $\sqrt{17^2}$, 17

2 (1) 1, 4, 9 (2) 1, 6, 9 (3) 1

3 (1) 16 (2) 3 **4** (1) 12 (2) 4

5 (1) $2^2\times3$ (2) 3 (3) 3

6 (1) 2×5^2 (2) 2 (3) 2

7 (1) 5 (2) 14 (3) 10 (4) 2

2 (1) 10보다 작은 제곱수는 1, 4, 9이다.

(2) $10-x$가 제곱수 1, 4, 9가 되도록 하는 자연수 x의 값은

$10-x=1$일 때, $x=9$

$10-x=4$일 때, $x=6$

$10-x=9$일 때, $x=1$

(3) (2)에서 가장 작은 자연수 x의 값은 1이다.

3 (1) 13보다 큰 제곱수는 16, 25, 36, ⋯이므로 13보다 큰 제곱수 중 가장 작은 수는 16이다.

(2) (1)에서 13보다 큰 제곱수 중 가장 작은 수는 16이므로

$13+x=16$ $\therefore x=3$

4 (1) 48보다 작은 제곱수 중 가장 큰 수는 36이므로

$48-x=36$ $\therefore x=12$

(2) 21보다 큰 제곱수 중 가장 작은 수는 25이므로

$21+x=25$ $\therefore x=4$

5 (1) 12를 소인수분해하면 $12=2^2\times3$

(2) (1)에서 지수가 홀수인 소인수는 3이다.

(3) (2)에서 $x=3\times$(자연수)^{2}의 꼴이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은 3이다.

6 (1) 50을 소인수분해하면 $50=2\times5^2$

(2) (1)에서 지수가 홀수인 소인수는 2이다.

(3) $\sqrt{\frac{50}{x}}=\sqrt{\frac{2\times5^2}{x}}$이 자연수가 되려면 분자의 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은 2이다.

7 (1)~(2) 근호 안의 수에서 소인수의 지수가 모두 짝수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 x의 값을 구한다.

(1) $\sqrt{45x}=\sqrt{3^2\times5\times x}$이므로 $x=5$

(2) $\sqrt{56x}=\sqrt{2^3\times7\times x}$이므로 $x=2\times7=14$

(3)~(4) 근호 안의 수에서 분자의 소인수의 지수가 모두 짝수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 x의 값을 구한다.

(3) $\sqrt{\frac{40}{x}}=\sqrt{\frac{2^3\times5}{x}}$이므로 $x=2\times5=10$

(4) $\sqrt{\frac{72}{x}}=\sqrt{\frac{2^3\times3^2}{x}}$이므로 $x=2$

유형 6 P. 12

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

(5) > (6) < (7) < (8) <

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

3 (1) -2, $-\sqrt{3}$, $\frac{1}{4}$, $\sqrt{\frac{1}{8}}$ (2) $-\sqrt{\frac{1}{3}}$, $-\frac{1}{2}$, $\sqrt{15}$, 4

1 (3) $\sqrt{0.2}=\sqrt{\frac{2}{10}}=\sqrt{\frac{1}{5}}$이므로 $\sqrt{0.2}<\sqrt{\frac{3}{5}}$

(4) $3=\sqrt{9}$이므로 $3>\sqrt{8}$

(5) $6=\sqrt{36}$이므로 $6>\sqrt{35}$

(6) $7=\sqrt{49}$이므로 $\sqrt{48}<7$

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

(8) $0.3=\sqrt{0.09}$이므로 $0.3<\sqrt{0.9}$

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

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

(3) $8=\sqrt{64}$이고 $\sqrt{64}>\sqrt{56}$이므로 $-\sqrt{64}<-\sqrt{56}$

$\therefore -8<-\sqrt{56}$

(4) $0.2=\sqrt{0.04}$이고 $\sqrt{0.04}<\sqrt{0.4}$이므로

$-\sqrt{0.04}>-\sqrt{0.4}$ $\therefore -0.2>-\sqrt{0.4}$

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

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

$\therefore -2<-\sqrt{3}<\frac{1}{4}<\sqrt{\frac{1}{8}}$

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

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

$4=\sqrt{16}$이고 $\sqrt{15}<\sqrt{16}$이므로 $\sqrt{15}<4$

$\therefore -\sqrt{\frac{1}{3}}<-\frac{1}{2}<\sqrt{15}<4$

한 걸음 더 연습 P. 13

1 방법 1 $\sqrt{9}$, 9, 3, 4, 5, 6, 7, 8
방법 2 2, 3, 2, 9, 3, 4, 5, 6, 7, 8
2 (1) 1, 2, 3, 4 (2) 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
(3) 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 (4) 7, 8, 9, 10
3 (1) 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
(2) 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
4 (1) 3개 (2) 4개

1 방법 1 $\sqrt{2}<\sqrt{x}<3$에서 $\sqrt{2}<\sqrt{x}<\boxed{\sqrt{9}}$

$\therefore 2<x<\boxed{9}$

따라서 구하는 자연수 x의 값은

3, 4, 5, 6, 7, 8이다.

방법 2 $\sqrt{2}<\sqrt{x}<3$에서 $(\sqrt{2})^2<(\sqrt{x})^{\boxed{2}}<\boxed{3}^2$

$\therefore \boxed{2}<x<\boxed{9}$

따라서 구하는 자연수 x의 값은

3, 4, 5, 6, 7, 8이다.

2 (1) $0<\sqrt{x}\le 2$에서 $0<\sqrt{x}\le\sqrt{4}$이므로

$0<x\le 4$ $\quad\therefore x=1,\ 2,\ 3,\ 4$

(2) $1.5\le\sqrt{x}\le 3$에서 $\sqrt{2.25}\le\sqrt{x}\le\sqrt{9}$이므로

$2.25\le x\le 9$ $\quad\therefore x=3,\ 4,\ 5,\ 6,\ 7,\ 8,\ 9$

(3) $\sqrt{8}\le\sqrt{x}<4$에서 $\sqrt{8}\le\sqrt{x}<\sqrt{16}$이므로

$8\le x<16$ $\quad\therefore x=8,\ 9,\ 10,\ 11,\ 12,\ 13,\ 14,\ 15$

(4) $2.5<\sqrt{x}<\sqrt{11}$에서 $\sqrt{6.25}<\sqrt{x}<\sqrt{11}$이므로

$6.25<x<11$ $\quad\therefore x=7,\ 8,\ 9,\ 10$

3 (1) $-4\le-\sqrt{x}<-3$에서 $3<\sqrt{x}\le 4$

$\sqrt{9}<\sqrt{x}\le\sqrt{16}$, $9<x\le 16$

$\therefore x=10,\ 11,\ 12,\ 13,\ 14,\ 15,\ 16$

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

$9<2x\le 25$, $\frac{9}{2}<x\le\frac{25}{2}$

$\therefore x=5,\ 6,\ 7,\ 8,\ 9,\ 10,\ 11,\ 12$

4 (1) $\sqrt{3}<x<\sqrt{20}$에서 $3<x^2<20$이고 x는 자연수이므로

$x^2=4,\ 9,\ 16$

따라서 자연수 x는 2, 3, 4의 3개이다.

(2) $\sqrt{2}<x\le\sqrt{25}$에서 $2<x^2\le 25$이고 x는 자연수이므로

$x^2=4,\ 9,\ 16,\ 25$

따라서 자연수 x는 2, 3, 4, 5의 4개이다.

쌍둥이 기출문제 P. 14~15

1 ③ **2** ③ **3** 5 **4** 6 **5** ㄴ, ㄹ
6 ④ **7** ③ **8** 50 **9** $a-2b$
10 2, 과정은 풀이 참조 **11** ② **12** 5개
13 7 **14** 15 **15** ④ **16** $b<c<a$
17 ⑤ **18** ③

[1~6] 제곱근의 뜻과 표현

(1) $a>0$일 때, a의 양의 제곱근 ⇨ $\sqrt{a}$
a의 음의 제곱근 ⇨ $-\sqrt{a}$
a의 제곱근 ⇨ $\pm\sqrt{a}$
참고 $a\ge 0$일 때, 제곱근 a ⇨ $\sqrt{a}$

(2) 제곱근의 개수
① 양수 a의 제곱근 ⇨ $\pm\sqrt{a}$ (2개)
② 음수 a의 제곱근 ⇨ 없다. (0개)
③ 0의 제곱근 ⇨ 0 (1개)

1 4의 제곱근은 $\pm\sqrt{4}$, 즉 ± 2이다.

2 $\sqrt{25}=5$이므로 5의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$이다.

3 64의 양의 제곱근 $a=\sqrt{64}=8$

$(-3)^2=9$의 음의 제곱근 $b=-\sqrt{9}=-3$

$\therefore a+b=8+(-3)=5$

4 $(-4)^2=16$의 양의 제곱근 $A=\sqrt{16}=4$

$\sqrt{16}=4$의 음의 제곱근 $B=-\sqrt{4}=-2$

$\therefore A-B=4-(-2)=6$

5 ㄱ. 0의 제곱근은 0의 1개이다.

ㄷ. -16은 음수이므로 제곱근이 없다.

6 ④ 양수의 제곱근은 2개, 0의 제곱근은 1개, 음수의 제곱근은 없다.

[7~10] 제곱근의 성질

(1) $a>0$일 때, $(\sqrt{a})^2=a$, $(-\sqrt{a})^2=(\sqrt{a})^2=a$

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

7 (주어진 식)$=3-6+2=-1$

8 (주어진 식)$=1+7\div\frac{1}{7}=1+7\times7=50$

9 $a>0$, $ab<0$일 때, $b<0$, $a-b>0$이므로
$\sqrt{(a-b)^2}=a-b$, $\sqrt{b^2}=-b$
$\therefore \sqrt{(a-b)^2}+\sqrt{b^2}=(a-b)+(-b)=a-2b$

10 $0<a<1$일 때, $a-1<0$, $1+a>0$이므로 $\cdots$ (i)
$\sqrt{(a-1)^2}=-(a-1)=-a+1$, $\sqrt{(1+a)^2}=1+a$ $\cdots$ (ii)
$\therefore \sqrt{(a-1)^2}+\sqrt{(1+a)^2}=(-a+1)+(1+a)$
$=2$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	배점
(i) $a-1$, $1+a$의 부호 판단하기	40 %
(ii) $\sqrt{(a-1)^2}$, $\sqrt{(1+a)^2}$을 근호를 사용하지 않고 나타내기	40 %
(iii) 주어진 식을 간단히 하기	20 %

[11~14] $\sqrt{A}$가 자연수가 될 조건
(1) A가 제곱수이어야 한다.
(2) A를 소인수분해하였을 때, 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 한다.

11 $\sqrt{17+x}$가 자연수가 되려면
$17+x$는 17보다 큰 제곱수이어야 한다.
이때 17보다 큰 제곱수 중 가장 작은 수는 25이므로
$17+x=25$ $\quad\therefore x=8$

12 $\sqrt{28-x}$가 자연수가 되려면
$28-x$는 28보다 작은 제곱수이어야 하므로
$28-x=1, 4, 9, 16, 25$
$\therefore x=3, 12, 19, 24, 27$
따라서 구하는 자연수 x의 개수는 5개이다.

13 $\sqrt{28x}=\sqrt{2^2\times7\times x}$가 자연수가 되려면
자연수 x는 $7\times$(자연수)^{2}의 꼴이어야 한다.
따라서 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은 7이다.

14 $\sqrt{\frac{60}{x}}=\sqrt{\frac{2^2\times3\times5}{x}}$가 자연수가 되려면 분자의 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은 $x=3\times5=15$

[15~16] 제곱근의 대소 비교
$a>0$, $b>0$일 때, $a<b$이면 $\sqrt{a}<\sqrt{b}$
$\sqrt{a}<\sqrt{b}$이면 $a<b$

15 ① $4=\sqrt{16}$이고 $\sqrt{16}<\sqrt{18}$이므로 $4<\sqrt{18}$
② $\sqrt{6}>\sqrt{5}$이므로 $-\sqrt{6}<-\sqrt{5}$
③ $\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$이고 $\sqrt{\frac{1}{4}}<\sqrt{\frac{1}{3}}$이므로 $\frac{1}{2}<\sqrt{\frac{1}{3}}$
④ $0.2=\sqrt{0.04}$이고 $\sqrt{0.04}<\sqrt{0.2}$이므로 $0.2<\sqrt{0.2}$
⑤ $3=\sqrt{9}$이고 $\sqrt{9}>\sqrt{8}$이므로 $-\sqrt{9}<-\sqrt{8}$
$\therefore -3<-\sqrt{8}$

16 $a=\sqrt{\frac{2}{3}}=\sqrt{\frac{8}{12}}$, $b=\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}=\sqrt{\frac{3}{12}}$, $c=\sqrt{\frac{7}{12}}$이고,
$\sqrt{\frac{3}{12}}<\sqrt{\frac{7}{12}}<\sqrt{\frac{8}{12}}$이므로 $b<c<a$

[17~18] 제곱근을 포함하는 부등식
$a>0$, $b>0$, $x>0$일 때,
$a<\sqrt{x}<b \Rightarrow \sqrt{a^2}<\sqrt{x}<\sqrt{b^2}$
$\Rightarrow a^2<x<b^2$

17 $2<\sqrt{x}\leq3$에서 $\sqrt{4}<\sqrt{x}\leq\sqrt{9}$이므로 $4<x\leq9$
따라서 자연수 x의 값은 5, 6, 7, 8, 9이므로 구하는 합은
$5+6+7+8+9=35$

18 $3<\sqrt{x+1}<4$에서 $\sqrt{9}<\sqrt{x+1}<\sqrt{16}$이므로
$9<x+1<16$ $\quad\therefore 8<x<15$
따라서 자연수 x는 9, 10, 11, 12, 13, 14의 6개이다.

02 무리수와 실수

유형 7 P. 16~17

1 (1) 유리수 (2) 유리수 (3) 유리수 (4) 유리수
(5) 무리수 (6) 무리수 (7) 유리수 (8) 무리수
(9) 유리수 (10) 무리수
2 풀이 참조
3 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○
(6) × (7) × (8) ○ (9) ○ (10) ○
4 (1) $\sqrt{9}-5$, $\sqrt{36}$ (2) $0.\dot{1}\dot{2}$, $\sqrt{9}-5$, $\frac{2}{3}$, $\sqrt{36}$
(3) $\pi+1$, $\sqrt{0.4}$, $-\sqrt{10}$
(4) $\pi+1$, $\sqrt{0.4}$, $0.\dot{1}\dot{2}$, $\sqrt{9}-5$, $\frac{2}{3}$, $\sqrt{36}$, $-\sqrt{10}$
5 $\sqrt{1.25}$, $\sqrt{8}$

1 분수 $\frac{a}{b}$(a, b는 정수, $b\neq0$)의 꼴로 나타낼 수 있는 수를 유리수라 하고, 유리수가 아닌 수를 무리수라 한다.
(1), (2), (7), (9) 0, -1, $\sqrt{4}=2$, $\sqrt{36}-2=6-2=4$는
$\frac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$의 꼴로 나타낼 수 있으므로 유리수이다.
(3) $2.33=\frac{233}{100}$
(4) $1.\dot{2}34\dot{5}=\frac{12345-1}{9999}=\frac{12344}{9999}$
따라서 (1), (2), (3), (4), (7), (9)는 유리수이고, (5), (6), (8), (10)은 무리수이다.

참고 • 정수는 유리수이다. ⇨ (1), (2), (7), (9)
• 유한소수와 순환소수는 유리수이다. ⇨ (3), (4)
• 근호를 사용해야만 나타낼 수 있는 수는 무리수이다. ⇨ (6), (8)
• π와 순환하지 않는 무한소수는 무리수이다. ⇨ (5), (10)

2

$\sqrt{\frac{4}{9}}$	$\sqrt{1.2^2}$	$0.1234\cdots$	$\sqrt{\frac{49}{3}}$	$\sqrt{0.1}$
$(-\sqrt{6})^2$	$-\frac{\sqrt{64}}{4}$	$-\sqrt{17}$	1.414	$\frac{1}{\sqrt{4}}$
$\sqrt{2}+3$	$0.1\dot{5}$	$\frac{\pi}{2}$	$-\sqrt{0.04}$	$\sqrt{169}$
$\sqrt{25}$	$\frac{\sqrt{7}}{7}$	$\sqrt{(-3)^2}$	$\sqrt{100}$	$-\sqrt{16}$

$\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{2}{3}$, $\sqrt{1.2^2}=1.2$, $(-\sqrt{6})^2=6$, $-\frac{\sqrt{64}}{4}=-\frac{8}{4}=-2$,
$\frac{1}{\sqrt{4}}=\frac{1}{2}$, $0.1\dot{5}=\frac{15-1}{90}=\frac{14}{90}=\frac{7}{45}$, $-\sqrt{0.04}=-0.2$,
$\sqrt{169}=13$, $\sqrt{25}=5$, $\sqrt{(-3)^2}=3$, $\sqrt{100}=10$, $-\sqrt{16}=-4$
는 유리수이다.

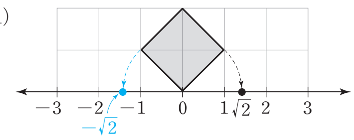
3 (2) 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.
(4) 무한소수 중 순환하지 않는 무한소수도 있다.
(7), (8) 근호를 사용하여 나타낸 수가 모두 무리수인 것은 아니다. 근호 안의 수가 어떤 유리수의 제곱인 수는 유리수이다.

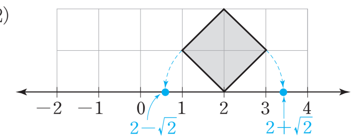
4 $\pi+1$ ⇨ 무리수, 실수
$\sqrt{0.4}$ ⇨ 무리수, 실수
$0.\dot{1}\dot{2}=\frac{12}{99}=\frac{4}{33}$ ⇨ 유리수, 실수
$\sqrt{9}-5=3-5=-2$ ⇨ 정수, 유리수, 실수
$\frac{2}{3}$ ⇨ 유리수, 실수
$\sqrt{36}=6$ ⇨ 정수, 유리수, 실수
$-\sqrt{10}$ ⇨ 무리수, 실수

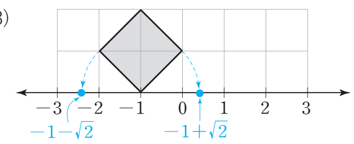
5 □ 안의 수에 해당하는 것은 무리수이다.
3.14, 0, $\sqrt{0.\dot{1}}=\sqrt{\frac{1}{9}}=\frac{1}{3}$, $\sqrt{(-2)^2}=2$ ⇨ 유리수
$\sqrt{1.25}$, $\sqrt{8}$ ⇨ 무리수

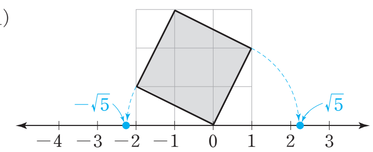
유형 8 P. 18

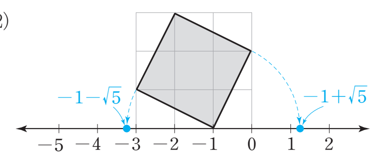
1~2 풀이 참조
3 (1) P : $3-\sqrt{2}$, Q : $3+\sqrt{2}$
(2) P : $-2-\sqrt{5}$, Q : $-2+\sqrt{5}$
4 (1) P : $-2-\sqrt{2}$, Q : $\sqrt{2}$
(2) P : $2-\sqrt{2}$, Q : $1+\sqrt{2}$

1 주어진 정사각형의 넓이는 $2\times2-4\times\left(\frac{1}{2}\times1\times1\right)=2$이므로 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{2}$이다.
(1)


(2)


(3)


2 주어진 정사각형의 넓이는 $3\times3-4\times\left(\frac{1}{2}\times1\times2\right)=5$이므로 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{5}$이다.
(1)


(2)


4 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$이므로
(1) P : $-2-\sqrt{2}$, Q : $\sqrt{2}$
(2) P : $2-\sqrt{2}$, Q : $1+\sqrt{2}$

유형 9 P. 19

1 (1) × (2) × (3) × (4) ○ (5) × (6) ○
2 (1) 유리수 (2) 실수 (3) 정수
3 방법 1 2, $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{2}$ 방법 2 0.318, $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$

1 (1) 모든 실수는 각각 수직선 위의 한 점에 대응하므로 $1+\sqrt{2}$에 대응하는 점은 수직선 위에 나타낼 수 있다.
(2) 0과 1 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
(3) $\sqrt{3}$과 $\sqrt{7}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
(5) 수직선은 정수와 무리수에 대응하는 점들로는 완전히 메울 수 없다. 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.

2 (3) $\sqrt{2}=1.414\cdots$이므로 1과 $\sqrt{2}$ 사이에는 정수가 존재하지 않는다.

유형 10 P. 20

1 (1) $1-\sqrt{5}$, $<$, $<$, $<$, $<$ (2) 2, 3, $<$
2 (1) $<$ (2) $>$ (3) $<$ (4) $<$ (5) $<$
3 (1) $<$ (2) $<$ (3) $<$ (4) $>$ (5) $<$
4 $\sqrt{2}-1$, $>$, $>$, $>$, $3-\sqrt{7}$, $>$, $>$, $>$, $>$, $>$

2 (1) $(5-\sqrt{6})-3=2-\sqrt{6}=\sqrt{4}-\sqrt{6}<0$
$\therefore 5-\sqrt{6}\ \boxed{<}\ 3$
(2) $(\sqrt{12}-2)-1=\sqrt{12}-3=\sqrt{12}-\sqrt{9}>0$
$\therefore \sqrt{12}-2\ \boxed{>}\ 1$
(3) $(\sqrt{15}+7)-11=\sqrt{15}-4=\sqrt{15}-\sqrt{16}<0$
$\therefore \sqrt{15}+7\ \boxed{<}\ 11$
(4) $2-(\sqrt{11}-1)=3-\sqrt{11}=\sqrt{9}-\sqrt{11}<0$
$\therefore 2\ \boxed{<}\ \sqrt{11}-1$
(5) $5-(\sqrt{17}+1)=4-\sqrt{17}=\sqrt{16}-\sqrt{17}<0$
$\therefore 5\ \boxed{<}\ \sqrt{17}+1$

다른 풀이

(1) $5-\underset{2.\cdots}{\underline{\sqrt{6}}}\ \square\ 3 \Rightarrow 5-\underset{2.\cdots}{\underline{\sqrt{6}}}\ \boxed{<}\ 3$

(2) $\underset{3.\cdots}{\underline{\sqrt{12}}}-2\ \square\ 1 \Rightarrow \underset{1.\cdots}{\underline{\sqrt{12}-2}}\ \boxed{>}\ 1$

(3) $\underset{3.\cdots}{\underline{\sqrt{15}}}+7\ \square\ 11 \Rightarrow \underset{10.\cdots}{\underline{\sqrt{15}+7}}\ \boxed{<}\ 11$

(4) $2\ \square\ \underset{3.\cdots}{\underline{\sqrt{11}}}-1 \Rightarrow 2\ \boxed{<}\ \underset{2.\cdots}{\underline{\sqrt{11}-1}}$

(5) $5\ \square\ \underset{4.\cdots}{\underline{\sqrt{17}}}+1 \Rightarrow 5\ \boxed{<}\ \underset{5.\cdots}{\underline{\sqrt{17}+1}}$

3 (1) $2<\sqrt{5}$이므로 양변에서 $\sqrt{2}$를 빼면 $2-\sqrt{2}\ \boxed{<}\ \sqrt{5}-\sqrt{2}$
(2) $3<\sqrt{10}$이므로 양변에 $\sqrt{6}$을 더하면 $3+\sqrt{6}\ \boxed{<}\ \sqrt{10}+\sqrt{6}$
(3) $\sqrt{15}<4$이므로 양변에서 $\sqrt{8}$을 빼면 $\sqrt{15}-\sqrt{8}\ \boxed{<}\ 4-\sqrt{8}$
(4) $5<\sqrt{26}$이므로 $-5>-\sqrt{26}$
양변에 $\sqrt{11}$을 더하면 $\sqrt{11}-5\ \boxed{>}\ \sqrt{11}-\sqrt{26}$
(5) $\frac{1}{2}<\sqrt{\frac{2}{3}}$이므로 양변에서 $\sqrt{5}$를 빼면
$\frac{1}{2}-\sqrt{5}\ \boxed{<}\ \sqrt{\frac{2}{3}}-\sqrt{5}$

유형 11 P. 21

1 2, 2, 2 **2~3** 풀이 참조

2

무리수	$n<$(무리수)$<n+1$	정수 부분	소수 부분
(1) $\sqrt{3}$	$1<\sqrt{3}<2$	1	$\sqrt{3}-1$
(2) $\sqrt{8}$	$2<\sqrt{8}<3$	2	$\sqrt{8}-2$
(3) $\sqrt{11}$	$3<\sqrt{11}<4$	3	$\sqrt{11}-3$
(4) $\sqrt{35}$	$5<\sqrt{35}<6$	5	$\sqrt{35}-5$
(5) $\sqrt{88.8}$	$9<\sqrt{88.8}<10$	9	$\sqrt{88.8}-9$

3

무리수	$n<$(무리수)$<n+1$	정수 부분	소수 부분
(1) $2+\sqrt{2}$	$1<\sqrt{2}<2$ $\Rightarrow 3<2+\sqrt{2}<4$	3	$\sqrt{2}-1$
(2) $3-\sqrt{2}$	$-2<-\sqrt{2}<-1$ $\Rightarrow 1<3-\sqrt{2}<2$	1	$2-\sqrt{2}$
(3) $1+\sqrt{5}$	$2<\sqrt{5}<3$ $\Rightarrow 3<1+\sqrt{5}<4$	3	$\sqrt{5}-2$
(4) $5+\sqrt{7}$	$2<\sqrt{7}<3$ $\Rightarrow 7<5+\sqrt{7}<8$	7	$\sqrt{7}-2$
(5) $5-\sqrt{7}$	$-3<-\sqrt{7}<-2$ $\Rightarrow 2<5-\sqrt{7}<3$	2	$3-\sqrt{7}$

쌍둥이 기출문제 P. 22~23

1 ①, ④ **2** 3개 **3** ③ **4** ㄱ, ㄴ, ㄹ
5 ②, ④ **6** ㄷ, ㅂ **7** $1+\sqrt{5}$
8 P : $1-\sqrt{10}$, Q : $1+\sqrt{10}$ **9** ㄱ, ㄹ
10 ②, ③ **11** ⑤ **12** ⑤ **13** $c<a<b$
14 $M=4+\sqrt{2}$, $m=\sqrt{8}+1$
15 $\sqrt{5}$, 과정은 풀이 참조 **16** $\sqrt{2}-6$

[1~4] 유리수와 무리수

(1) 유리수
① $\frac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$의 꼴로 나타낼 수 있는 수
② 정수, 유한소수, 순환소수
③ 근호가 있을 때, 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 수

(2) 무리수
① $\frac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$의 꼴로 나타낼 수 없는 수
② 순환하지 않는 무한소수
③ 근호가 있을 때, 근호를 사용해야만 나타낼 수 있는 수

1 $\sqrt{\frac{1}{9}}=\frac{1}{3}$, 3.65, $\sqrt{(-7)^2}=7 \Rightarrow$ 유리수
$\sqrt{1.6}$, $\sqrt{48} \Rightarrow$ 무리수

2 -3, $0.\dot{8}=\frac{8}{9}$, $\sqrt{\frac{16}{25}}=\frac{4}{5} \Rightarrow$ 유리수
$-\sqrt{15}$, $\frac{\pi}{3}$, $\sqrt{40} \Rightarrow$ 무리수
소수로 나타내었을 때, 순환하지 않는 무한소수가 되는 것은 무리수이므로 그 개수는 3개이다.

3 ① 유리수를 소수로 나타내면 순환소수, 즉 무한소수가 되는 경우도 있다.

② 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.
④ 유리수이면서 무리수인 수는 없다.
⑤ $\sqrt{3}$은 무리수이고, 무리수는 분모, 분자가 정수인 분수로 나타낼 수 없다.

4 ㄷ. 근호 안의 수가 어떤 유리수의 제곱인 수는 유리수이다.

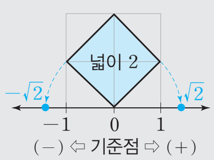
[5~6] 실수의 분류

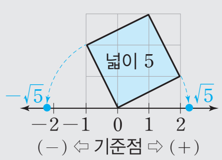
$$\text{실수}\begin{cases}\text{유리수}\begin{cases}\text{정수}\begin{cases}\text{양의 정수(자연수)}\\ 0\\ \text{음의 정수}\end{cases}\\ \text{정수가 아닌 유리수}\end{cases}\\ \text{무리수(유리수가 아닌 실수)}\end{cases}$$

5 $\sqrt{0.01}=0.1$, $-\sqrt{\dfrac{81}{16}}=-\dfrac{9}{4}$, $0.\dot{3}=\dfrac{3}{9}=\dfrac{1}{3}$ ⇨ 유리수
$\pi+2$, $\sqrt{2.5}$ ⇨ 무리수
이때 □ 안의 수에 해당하는 것은 무리수이므로 ②, ④이다.

6 $\sqrt{121}=11$, $\sqrt{1.96}=1.4$, $\dfrac{\sqrt{9}}{2}=\dfrac{3}{2}$, $\sqrt{4}-1=1$ ⇨ 유리수
$\sqrt{6.4}$, $\sqrt{20}$ ⇨ 무리수
이때 유리수가 아닌 실수는 무리수이므로 ㄷ, ㅂ이다.

[7~8] 무리수를 수직선 위에 나타내기
① 정사각형의 한 변의 길이 $\sqrt{a}$를 구한다.
② 기준점(p)에서 $\begin{cases}\text{오른쪽} ⇨ p+\sqrt{a}\\ \text{왼쪽} ⇨ p-\sqrt{a}\end{cases}$





7 $\square\mathrm{ABCD}=3\times3-4\times\left(\dfrac{1}{2}\times1\times2\right)=5$
$\therefore \overline{\mathrm{AP}}=\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{5}$
따라서 점 P에 대응하는 수는 $1+\sqrt{5}$이다.

8 $\square\mathrm{ABCD}=4\times4-4\times\left(\dfrac{1}{2}\times1\times3\right)=10$
$\therefore \overline{\mathrm{AP}}=\overline{\mathrm{AD}}=\sqrt{10}$, $\overline{\mathrm{AQ}}=\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{10}$
따라서 두 점 P, Q에 대응하는 수는 각각 $1-\sqrt{10}$, $1+\sqrt{10}$이다.

[9~10] 실수와 수직선
(1) 모든 실수는 각각 수직선 위의 한 점에 대응하고, 또한 수직선 위의 한 점에는 한 실수가 반드시 대응한다.
(2) 서로 다른 두 유리수 사이에는 무수히 많은 유리수, 무리수가 있다.
(3) 서로 다른 두 무리수 사이에는 무수히 많은 유리수, 무리수가 있다.
(4) 수직선은 실수, 즉 유리수와 무리수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.

9 ㄴ. 1과 1000 사이의 정수는 2, 3, 4, ⋯, 999로 998개가 있다.
ㄷ. π는 무리수이므로 수직선 위의 점에 대응시킬 수 있다.

10 ② 1과 2 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
③ 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.

[11~14] 실수의 대소 관계
(1) 두 수의 차를 이용한다.
a, b가 실수일 때
(i) $a-b>0$이면 $a>b$
(ii) $a-b=0$이면 $a=b$
(iii) $a-b<0$이면 $a<b$
(2) 부등식의 성질을 이용한다.
$2+\sqrt{5}\ \square\ \sqrt{3}+\sqrt{5}\ \xrightarrow[\text{양변에 }+\sqrt{5}]{2>\sqrt{3}\text{이므로}}\ 2+\sqrt{5}\ \boxed{>}\ \sqrt{3}+\sqrt{5}$
(3) 제곱근의 값을 이용한다.
$\underbrace{\sqrt{2}+2}_{1.414\cdots}\ \square\ \underbrace{\sqrt{3}+1}_{1.732\cdots}\ \xrightarrow{3.414\cdots>2.732\cdots}\ \sqrt{2}+2\ \boxed{>}\ \sqrt{3}+1$

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

다른 풀이
② $\underbrace{6-\sqrt{5}}_{2.\cdots}\ \square\ 4$ ⇨ $\underbrace{6-\sqrt{5}}_{3.\cdots}\ \boxed{<}\ 4$
③ $2\ \square\ \underbrace{\sqrt{2}+1}_{1.414\cdots}$ ⇨ $2\ \boxed{<}\ \underbrace{\sqrt{2}+1}_{2.414\cdots}$
⑤ $\underbrace{\sqrt{10}+1}_{3.\cdots}\ \square\ 4$ ⇨ $\underbrace{\sqrt{10}+1}_{4.\cdots}\ \boxed{>}\ 4$

12 ① $4-(2+\sqrt{2})=2-\sqrt{2}=\sqrt{4}-\sqrt{2}>0$ $\quad\therefore 4>2+\sqrt{2}$
② $4-(\sqrt{3}+3)=1-\sqrt{3}<0$ $\quad\therefore 4<\sqrt{3}+3$
③ $(3-\sqrt{2})-(3-\sqrt{3})=-\sqrt{2}+\sqrt{3}>0$
$\therefore 3-\sqrt{2}>3-\sqrt{3}$
④ $(\sqrt{6}-3)-(\sqrt{7}-3)=\sqrt{6}-\sqrt{7}<0$
$\therefore \sqrt{6}-3<\sqrt{7}-3$
⑤ $2>\sqrt{3}$이므로 양변에 $\sqrt{5}$를 더하면
$2+\sqrt{5}>\sqrt{3}+\sqrt{5}$

다른 풀이
① $4\ \square\ \underbrace{2+\sqrt{2}}_{1.414\cdots}$ ⇨ $4\ \boxed{>}\ \underbrace{2+\sqrt{2}}_{3.414\cdots}$
② $4\ \square\ \underbrace{\sqrt{3}+3}_{1.732\cdots}$ ⇨ $4\ \boxed{<}\ \underbrace{\sqrt{3}+3}_{4.732\cdots}$

13 $a-b=(3-\sqrt{5})-1=2-\sqrt{5}=\sqrt{4}-\sqrt{5}<0$ $\quad\therefore a<b$
$a-c=(3-\sqrt{5})-(3-\sqrt{6})=-\sqrt{5}+\sqrt{6}>0$ $\quad\therefore a>c$
$\therefore c<a<b$

14 $(\sqrt{8}+1)-5=\sqrt{8}-4=\sqrt{8}-\sqrt{16}<0$ $\quad\therefore \sqrt{8}+1<5$
$(4+\sqrt{2})-5=\sqrt{2}-1>0$ $\quad\therefore 4+\sqrt{2}>5$
따라서 $\sqrt{8}+1<5<4+\sqrt{2}$이므로
$M=4+\sqrt{2}$, $m=\sqrt{8}+1$

[15~16] 무리수의 정수 부분과 소수 부분
무리수 $\sqrt{A}$의 정수 부분이 a이면 ⇨ 소수 부분은 $\sqrt{A}-a$

15 $1<\sqrt{3}<2$이므로 $\sqrt{3}$의 정수 부분 $a=1$ ⋯ (i)
$2<\sqrt{5}<3$이므로 $\sqrt{5}$의 정수 부분은 2,
소수 부분 $b=\sqrt{5}-2$ ⋯ (ii)
$\therefore 2a+b=2\times1+(\sqrt{5}-2)=\sqrt{5}$ ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) $2a+b$의 값 구하기	20 %

16 $1<\sqrt{2}<2$이므로 $5<4+\sqrt{2}<6$
따라서 $4+\sqrt{2}$의 정수 부분 $a=5$,
소수 부분 $b=(4+\sqrt{2})-5=\sqrt{2}-1$
$\therefore b-a=(\sqrt{2}-1)-5=\sqrt{2}-6$

Best of Best 문제로 **단원 마무리** P. 24~25

1 -15, 과정은 풀이 참조 **2** ①, ④ **3** ④
4 ⑤ **5** ④ **6** ② **7** ③
8 $1+\sqrt{3}$, 과정은 풀이 참조

1 $\sqrt{81}=9$의 음의 제곱근 $a=-\sqrt{9}=-3$ ⋯ (i)
$(-5)^2=25$의 양의 제곱근 $b=\sqrt{25}=5$ ⋯ (ii)
$\therefore ab=-3\times5=-15$ ⋯ (iii)

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

2 ② 0.9의 제곱근은 $\pm\sqrt{0.9}$이다.
③ 제곱근 $\frac{16}{9}$은 $\sqrt{\frac{16}{9}}=\frac{4}{3}$이다.
⑤ $\sqrt{(-11)^2}=11$의 제곱근은 $\pm\sqrt{11}$이다.

3 $4<x<5$일 때, $x-4>0$, $x-5<0$이므로
$\sqrt{(x-4)^2}=x-4$
$\sqrt{(x-5)^2}=-(x-5)=-x+5$
$\therefore \sqrt{(x-4)^2}-\sqrt{(x-5)^2}=(x-4)-(-x+5)$
$=x-4+x-5$
$=2x-9$

4 $\sqrt{120x}=\sqrt{2^3\times3\times5\times x}$가 자연수가 되려면
자연수 x는 $2\times3\times5\times$(자연수)^{2}의 꼴이어야 한다.
따라서 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은
$x=2\times3\times5=30$

5 $\sqrt{1.44}=1.2$, $8.\dot{5}=\frac{85-8}{9}=\frac{77}{9}$ ⇨ 유리수
$\sqrt{27}$, $1.121231234\cdots$, $-\pi$, $3-\sqrt{3}$, $\sqrt{\frac{14}{9}}$ ⇨ 무리수
따라서 무리수의 개수는 5개이다.

6 $\square\mathrm{ABCD}=3\times3-4\times\left(\frac{1}{2}\times2\times1\right)=5$이므로
$\overline{\mathrm{AP}}=\overline{\mathrm{AD}}=\sqrt{5}$
따라서 점 P에 대응하는 수는 $-3-\sqrt{5}$이다.
$\square\mathrm{EFGH}=2\times2-4\times\left(\frac{1}{2}\times1\times1\right)=2$이므로
$\overline{\mathrm{EQ}}=\overline{\mathrm{EF}}=\sqrt{2}$
따라서 점 Q에 대응하는 수는 $2+\sqrt{2}$이다.

7 ① $(2-\sqrt{18})-(-2)=4-\sqrt{18}=\sqrt{16}-\sqrt{18}<0$
$\therefore 2-\sqrt{18}\ \boxed{<}\ -2$
② $\sqrt{6}<\sqrt{7}$이므로 양변에 $\sqrt{10}$을 더하면
$\sqrt{10}+\sqrt{6}\ \boxed{<}\ \sqrt{7}+\sqrt{10}$
③ $(\sqrt{5}+3)-5=\sqrt{5}-2=\sqrt{5}-\sqrt{4}>0$
$\therefore \sqrt{5}+3\ \boxed{>}\ 5$
④ $3<\sqrt{11}$이므로 양변에서 $\sqrt{2}$를 빼면
$3-\sqrt{2}\ \boxed{<}\ \sqrt{11}-\sqrt{2}$
⑤ $(\sqrt{7}-2)-1=\sqrt{7}-3=\sqrt{7}-\sqrt{9}<0$
$\therefore \sqrt{7}-2\ \boxed{<}\ 1$

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

채점 기준	배점
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) $a-b$의 값 구하기	20 %

01 근호를 포함한 식의 계산 (1)

유형 1 P. 28

1 (1) 7, 42 (2) 2, 5, 7, 70 (3) 5, 15
2 (1) 4, 3, 2, 8, 6 (2) 3, 2, 3, -9, 6
3 (1) $\sqrt{40}$ (2) 8 (3) 6 (4) $-\sqrt{7}$
4 (1) $6\sqrt{5}$ (2) $6\sqrt{14}$
5 (1) $\frac{9}{3}$, 3 (2) $\frac{45}{5}$, 9, 3
6 (1) 30, 5, $\frac{30}{5}$, 6 (2) 4, $\frac{6}{2}$, 2, 3 (3) $\frac{9}{5}$, $\frac{9}{5}$, 6
7 (1) $\sqrt{6}$ (2) -4 (3) $\sqrt{5}$ (4) $\sqrt{10}$
8 (1) $2\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{6}$
9 (1) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (2) $\sqrt{5}$

3 (1) $\sqrt{5}\sqrt{8}=\sqrt{5\times8}=\sqrt{40}$
(2) $\sqrt{2}\sqrt{32}=\sqrt{2\times32}=\sqrt{64}=8$
(3) $\sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{6}=\sqrt{2\times3\times6}=\sqrt{36}=6$
(4) $-\sqrt{5}\times\sqrt{\frac{7}{2}}\times\sqrt{\frac{2}{5}}=-\sqrt{5\times\frac{7}{2}\times\frac{2}{5}}=-\sqrt{7}$

4 (1) $2\sqrt{\frac{3}{5}}\times3\sqrt{\frac{25}{3}}=(2\times3)\times\sqrt{\frac{3}{5}\times\frac{25}{3}}=6\sqrt{5}$
(2) $3\sqrt{10}\times2\sqrt{\frac{7}{5}}=(3\times2)\times\sqrt{10\times\frac{7}{5}}=6\sqrt{14}$

7 (1) $\frac{\sqrt{42}}{\sqrt{7}}=\sqrt{\frac{42}{7}}=\sqrt{6}$
(2) $-\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{2}}=-\sqrt{\frac{32}{2}}=-\sqrt{16}=-4$
(3) $(-\sqrt{40})\div(-\sqrt{8})=\frac{-\sqrt{40}}{-\sqrt{8}}=\sqrt{\frac{40}{8}}=\sqrt{5}$
(4) $\sqrt{35}\div\sqrt{7}\div\frac{1}{\sqrt{2}}=\sqrt{35}\times\frac{1}{\sqrt{7}}\times\sqrt{2}$
$=\sqrt{35\times\frac{1}{7}\times2}=\sqrt{10}$

8 (1) $4\sqrt{14}\div2\sqrt{7}=\frac{4}{2}\sqrt{\frac{14}{7}}=2\sqrt{2}$
(2) $3\sqrt{\frac{4}{5}}\div\sqrt{\frac{2}{15}}=3\sqrt{\frac{4}{5}}\times\sqrt{\frac{15}{2}}$
$=3\sqrt{\frac{4}{5}\times\frac{15}{2}}=3\sqrt{6}$

9 (1) $\sqrt{6}\times\sqrt{3}\div\sqrt{12}=\sqrt{6}\times\sqrt{3}\times\frac{1}{\sqrt{12}}$
$=\sqrt{6\times3\times\frac{1}{12}}=\sqrt{\frac{3}{2}}$
(2) $\sqrt{\frac{6}{5}}\div\sqrt{2}\times\sqrt{\frac{25}{3}}=\sqrt{\frac{6}{5}}\times\frac{1}{\sqrt{2}}\times\sqrt{\frac{25}{3}}$
$=\sqrt{\frac{6}{5}\times\frac{1}{2}\times\frac{25}{3}}=\sqrt{5}$

유형 2 P. 29

1 (1) 2, 2 (2) 3, 3
2 (1) $2\sqrt{7}$ (2) $-3\sqrt{6}$ (3) $12\sqrt{2}$ (4) $10\sqrt{10}$
3 (1) 4, 4 (2) 100, 10, 10
4 (1) $\frac{\sqrt{6}}{5}$ (2) $\frac{\sqrt{17}}{9}$ (3) $\frac{\sqrt{7}}{10}$ (4) $\frac{\sqrt{3}}{5}$
5 (1) 3, 90 (2) 5, 50 (3) 10, $\frac{3}{20}$ (4) 2, $\frac{27}{4}$
6 (1) $\sqrt{45}$ (2) $-\sqrt{14}$ (3) $\sqrt{5}$ (4) $-\sqrt{\frac{7}{16}}$
7 (1) ㉡ (2) ㉢ (3) ㉠ (4) ㉣

2 (1) $\sqrt{28}=\sqrt{2^2\times7}=2\sqrt{7}$
(2) $-\sqrt{54}=-\sqrt{3^2\times6}=-3\sqrt{6}$
(3) $\sqrt{288}=\sqrt{12^2\times2}=12\sqrt{2}$
(4) $\sqrt{1000}=\sqrt{10^2\times10}=10\sqrt{10}$

4 (1) $\sqrt{\frac{6}{25}}=\sqrt{\frac{6}{5^2}}=\frac{\sqrt{6}}{5}$
(2) $\sqrt{\frac{17}{81}}=\sqrt{\frac{17}{9^2}}=\frac{\sqrt{17}}{9}$
(3) $\sqrt{0.07}=\sqrt{\frac{7}{100}}=\sqrt{\frac{7}{10^2}}=\frac{\sqrt{7}}{10}$
(4) $\sqrt{0.12}=\sqrt{\frac{12}{100}}=\sqrt{\frac{3}{25}}=\sqrt{\frac{3}{5^2}}=\frac{\sqrt{3}}{5}$

5 (1) $3\sqrt{10}=\sqrt{3^2}\sqrt{10}=\sqrt{\boxed{3}^2\times10}=\sqrt{9\times10}=\sqrt{\boxed{90}}$
(2) $-5\sqrt{2}=-\sqrt{5^2}\sqrt{2}=-\sqrt{\boxed{5}^2\times2}=-\sqrt{25\times2}=-\sqrt{\boxed{50}}$
(3) $\frac{\sqrt{15}}{10}=\frac{\sqrt{15}}{\sqrt{10^2}}=\sqrt{\frac{15}{\boxed{10}^2}}=\sqrt{\frac{15}{100}}=\sqrt{\boxed{\frac{3}{20}}}$
(4) $\frac{3\sqrt{3}}{2}=\frac{\sqrt{3^2}\sqrt{3}}{\sqrt{2^2}}=\sqrt{\frac{3^2\times3}{\boxed{2}^2}}=\sqrt{\boxed{\frac{27}{4}}}$

6 (1) $3\sqrt{5}=\sqrt{3^2\times5}=\sqrt{45}$
(2) $-2\sqrt{\frac{7}{2}}=-\sqrt{2^2\times\frac{7}{2}}=-\sqrt{14}$
(3) $\frac{\sqrt{45}}{3}=\sqrt{\frac{45}{3^2}}=\sqrt{\frac{45}{9}}=\sqrt{5}$
(4) $-\frac{\sqrt{7}}{4}=-\sqrt{\frac{7}{4^2}}=-\sqrt{\frac{7}{16}}$

7 (1) $\sqrt{12}=\sqrt{2^2\times3}=(\sqrt{2})^2\times\sqrt{3}=a^2b$
(2) $\sqrt{24}=\sqrt{2^3\times3}=(\sqrt{2})^3\times\sqrt{3}=a^3b$
(3) $\sqrt{54}=\sqrt{2\times3^3}=\sqrt{2}\times(\sqrt{3})^3=ab^3$
(4) $\sqrt{72}=\sqrt{2^3\times3^2}=(\sqrt{2})^3\times(\sqrt{3})^2=a^3b^2$

유형 3 P. 30

1 (1) $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (2) $\sqrt{7}$, $\sqrt{7}$, $\frac{3\sqrt{7}}{7}$
(3) $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\frac{\sqrt{15}}{5}$ (4) $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $\frac{5\sqrt{2}}{4}$

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

3 (1) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (2) $-\frac{\sqrt{35}}{7}$ (3) $\frac{\sqrt{42}}{6}$ (4) $\frac{\sqrt{22}}{11}$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(4) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{11}}=\frac{\sqrt{2}\times\sqrt{11}}{\sqrt{11}\times\sqrt{11}}=\frac{\sqrt{22}}{11}$

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

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

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

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

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

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

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

(4) $\frac{4}{\sqrt{128}}=\frac{4}{8\sqrt{2}}=\frac{1}{2\sqrt{2}}=\frac{1\times\sqrt{2}}{2\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{4}$

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

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

(3) $4\sqrt{5}\div2\sqrt{3}=\frac{4\sqrt{5}}{2\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{5}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{15}}{3}$

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

유형 4 P. 31

1 (1) 2.435 (2) 2.449 (3) 2.478 (4) 2.512

2 (1) 6.04 (2) 6.32 (3) 6.41 (4) 5.94

3 (1) 100, 10, 10, 26.46
(2) 100, 10, 10, 0.2646
(3) 10000, 100, 100, 0.02646

4 (1) $\sqrt{\frac{30}{10000}}=\frac{\sqrt{30}}{100}$, $\frac{5.477}{100}=0.05477$
(2) $\sqrt{\frac{3}{100}}=\frac{\sqrt{3}}{10}$, $\frac{1.732}{10}=0.1732$
(3) $\sqrt{30\times100}=10\sqrt{30}$, $10\times5.477=54.77$
(4) $\sqrt{3\times10000}=100\sqrt{3}$, $100\times1.732=173.2$

5 (1) 34.64 (2) 10.95 (3) 0.3464 (4) 0.1095

6 (1) 2, 2, 2.828 (2) 100, 25, 5, 5, 0.2828

1 (1) 5.9의 가로줄과 3의 세로줄 ⇨ 2.435
(2) 6.0의 가로줄과 0의 세로줄 ⇨ 2.449
(3) 6.1의 가로줄과 4의 세로줄 ⇨ 2.478
(4) 6.3의 가로줄과 1의 세로줄 ⇨ 2.512

2 (1) 2.458이 적혀 있는 칸의 가로줄의 수는 6.0이고, 세로줄의 수는 4이므로 $a=6.04$
(2) 2.514가 적혀 있는 칸의 가로줄의 수는 6.3이고, 세로줄의 수는 2이므로 $a=6.32$
(3) 2.532가 적혀 있는 칸의 가로줄의 수는 6.4이고, 세로줄의 수는 1이므로 $a=6.41$
(4) 2.437이 적혀 있는 칸의 가로줄의 수는 5.9이고, 세로줄의 수는 4이므로 $a=5.94$

4 (1) $\sqrt{0.003}=\sqrt{\frac{30}{10000}}=\frac{\sqrt{30}}{100}=\frac{5.477}{100}=0.05477$

(2) $\sqrt{0.03}=\sqrt{\frac{3}{100}}=\frac{\sqrt{3}}{10}=\frac{1.732}{10}=0.1732$

(3) $\sqrt{3000}=\sqrt{30\times100}=10\sqrt{30}=10\times5.477=54.77$

(4) $\sqrt{30000}=\sqrt{3\times10000}=100\sqrt{3}=100\times1.732=173.2$

5 (1) $\sqrt{1200}=\sqrt{12\times100}=10\sqrt{12}=10\times3.464=34.64$

(2) $\sqrt{120}=\sqrt{1.2\times100}=10\sqrt{1.2}=10\times1.095=10.95$

(3) $\sqrt{0.12}=\sqrt{\frac{12}{100}}=\frac{\sqrt{12}}{10}=\frac{3.464}{10}=0.3464$

(4) $\sqrt{0.012}=\sqrt{\frac{1.2}{100}}=\frac{\sqrt{1.2}}{10}=\frac{1.095}{10}=0.1095$

쌍둥이 기출문제 P. 32~33

1 ③, ⑤ **2** ③ **3** ③ **4** 7, 과정은 풀이 참조
5 ④ **6** ③ **7** ④ **8** ③ **9** ②
10 6, 과정은 풀이 참조 **11** ② **12** ②
13 ④ **14** ②

[1~2] 제곱근의 곱셈과 나눗셈

$a>0$, $b>0$이고 m, n이 유리수일 때

(1) $\sqrt{a}\sqrt{b}=\sqrt{ab}$

(2) $m\sqrt{a}\times n\sqrt{b}=mn\sqrt{ab}$

(3) $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}=\sqrt{\frac{a}{b}}$

(4) $m\sqrt{a}\div n\sqrt{b}=\frac{m}{n}\sqrt{\frac{a}{b}}$ (단, $n\neq0$)

1 ③ $\sqrt{2}\sqrt{5}\sqrt{40}=\sqrt{2\times5\times40}=\sqrt{400}=20$

⑤ $\sqrt{12}\times\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}}=\sqrt{\frac{12}{3}}=\sqrt{4}=2$

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

[3~6] 근호가 있는 식의 변형

$a>0$, $b>0$일 때

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

(2) $\sqrt{\frac{a}{b^2}}=\frac{\sqrt{a}}{b}$

3 ③ $\sqrt{50}=\sqrt{5^2\times2}=5\sqrt{2}$

4 $\sqrt{300}=\sqrt{10^2\times3}=10\sqrt{3}$이므로

$a=10$ … (i)

$\sqrt{75}=\sqrt{5^2\times3}=5\sqrt{3}$이므로

$b=3$ … (ii)

$\therefore a-b=10-3=7$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) $a-b$의 값 구하기	20 %

5 $\sqrt{90}=\sqrt{2\times3^2\times5}=3\times\sqrt{2}\times\sqrt{5}=3ab$

6 $\sqrt{18}=\sqrt{2\times3^2}=\sqrt{2}\times(\sqrt{3})^2=ab^2$

[7~10] 분모의 유리화

(1) $\frac{1}{\sqrt{a}}=\frac{1\times\sqrt{a}}{\sqrt{a}\times\sqrt{a}}=\frac{\sqrt{a}}{a}$ (단, $a>0$)

(2) $\frac{b}{\sqrt{a}}=\frac{b\times\sqrt{a}}{\sqrt{a}\times\sqrt{a}}=\frac{b\sqrt{a}}{a}$ (단, $a>0$)

(3) $\frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}}=\frac{\sqrt{b}\times\sqrt{a}}{\sqrt{a}\times\sqrt{a}}=\frac{\sqrt{ab}}{a}$ (단, $a>0$, $b>0$)

(4) $\frac{c}{b\sqrt{a}}=\frac{c\times\sqrt{a}}{b\sqrt{a}\times\sqrt{a}}=\frac{c\sqrt{a}}{ab}$ (단, $a>0$, $b\neq0$)

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

8 ① $\frac{6}{\sqrt{6}}=\frac{6\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{6\sqrt{6}}{6}=\sqrt{6}$

② $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{7}}=\frac{\sqrt{2}\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\frac{\sqrt{14}}{7}$

③ $\sqrt{\frac{9}{8}}=\frac{\sqrt{9}}{\sqrt{8}}=\frac{3}{2\sqrt{2}}=\frac{3\times\sqrt{2}}{2\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{3\sqrt{2}}{4}$

④ $-\frac{7}{3\sqrt{5}}=-\frac{7\times\sqrt{5}}{3\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=-\frac{7\sqrt{5}}{15}$

⑤ $\frac{2}{\sqrt{27}}=\frac{2}{3\sqrt{3}}=\frac{2\times\sqrt{3}}{3\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{3}}{9}$

9 $\frac{5}{3\sqrt{2}}=\frac{5\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{5\sqrt{2}}{6}$이므로 $a=\frac{5}{6}$

$\frac{1}{2\sqrt{3}}=\frac{1\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{6}$이므로 $b=\frac{1}{6}$

$\therefore a+b=\frac{5}{6}+\frac{1}{6}=1$

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

$a=2$ … (i)

$\frac{15\sqrt{3}}{\sqrt{5}}=\frac{15\sqrt{3}\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{15\sqrt{15}}{5}=3\sqrt{15}$이므로

$b=3$ … (ii)

$\therefore ab=2\times3=6$ … (iii)

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

[11~12] 제곱근표에 있는 수의 제곱근의 값 구하기

1.00부터 9.99까지의 수 및 10.0부터 99.9까지의 수의 양의 제곱근의 값은 제곱근표를 이용하여 구한다.

⇨ 제곱근표에서 처음 두 자리 수의 가로줄과 끝자리 수의 세로줄이 만나는 칸에 적혀 있는 수를 구한다.

11 제곱근표에서

$\sqrt{2.4}=1.549$이므로 $a=1.549$

$\sqrt{2.22}=1.490$이므로 $b=1.490$

$\therefore a+b=1.549+1.490=3.039$

12 제곱근표에서
$\sqrt{4.71}=2.170$이므로 $a=2.170$
$\sqrt{4.84}=2.200$이므로 $b=4.84$
$\therefore\ 1000a-100b=1000\times2.170-100\times4.84$
$=2170-484=1686$

[13~14] 제곱근표에 없는 수의 제곱근의 값 구하기
(1) 근호 안의 수가 100보다 큰 경우
⇨ 근호 안의 수를 10^2, 10^4, 10^6, ⋯과의 곱으로 나타낸 후 $\sqrt{a^2b}=a\sqrt{b}$임을 이용한다.
(2) 근호 안의 수가 0보다 크고 1보다 작은 경우
⇨ 근호 안의 수를 $\frac{1}{10^2}$, $\frac{1}{10^4}$, $\frac{1}{10^6}$, ⋯과의 곱으로 나타낸 후 $\sqrt{\frac{a}{b^2}}=\frac{\sqrt{a}}{b}$임을 이용한다.

13 ① $\sqrt{0.0005}=\sqrt{\frac{5}{10000}}=\frac{\sqrt{5}}{100}=\frac{2.236}{100}=0.02236$
② $\sqrt{0.05}=\sqrt{\frac{5}{100}}=\frac{\sqrt{5}}{10}=\frac{2.236}{10}=0.2236$
③ $\sqrt{20}=\sqrt{2^2\times5}=2\sqrt{5}=2\times2.236=4.472$
④ $\sqrt{5000}=\sqrt{50\times100}=10\sqrt{50}$
⑤ $\sqrt{50000}=\sqrt{5\times10000}=100\sqrt{5}$
$=100\times2.236=223.6$

14 ① $\sqrt{200}=\sqrt{2\times100}=10\sqrt{2}=10\times1.414=14.14$
② $\sqrt{2000}=\sqrt{20\times100}=10\sqrt{20}=10\times4.472=44.72$
③ $\sqrt{0.2}=\sqrt{\frac{20}{100}}=\frac{\sqrt{20}}{10}=\frac{4.472}{10}=0.4472$
④ $\sqrt{0.02}=\sqrt{\frac{2}{100}}=\frac{\sqrt{2}}{10}=\frac{1.414}{10}=0.1414$
⑤ $\sqrt{0.002}=\sqrt{\frac{20}{10000}}=\frac{\sqrt{20}}{100}=\frac{4.472}{100}=0.04472$

02 근호를 포함한 식의 계산 (2)

유형 5 P. 34

1 (1) ㉡ (2) ㉠ (3) ㉣ (4) ㉤ (5) ㉢
2 (1) 0 (2) $8\sqrt{6}$ (3) $-\frac{\sqrt{2}}{15}$
3 (1) $6\sqrt{3}$ (2) 0 (3) $5\sqrt{6}$
4 (1) $2\sqrt{3}-\sqrt{5}$ (2) $-4\sqrt{2}+3\sqrt{6}$
5 (1) $-\sqrt{2}-6\sqrt{3}$ (2) $-5+6\sqrt{6}$
6 (1) 3, $2\sqrt{2}$ (2) 2, 5, $-3\sqrt{5}$
7 (1) $\sqrt{7}+3\sqrt{2}$ (2) $2\sqrt{2}+\frac{10\sqrt{3}}{3}$

2 (3) $\frac{3\sqrt{2}}{5}-\frac{2\sqrt{2}}{3}=\left(\frac{3}{5}-\frac{2}{3}\right)\sqrt{2}=\left(\frac{9}{15}-\frac{10}{15}\right)\sqrt{2}=-\frac{\sqrt{2}}{15}$

3 (1) $\sqrt{3}+\sqrt{12}+\sqrt{27}=\sqrt{3}+2\sqrt{3}+3\sqrt{3}$
$=(1+2+3)\sqrt{3}=6\sqrt{3}$
(2) $\sqrt{7}+\sqrt{28}-\sqrt{63}=\sqrt{7}+2\sqrt{7}-3\sqrt{7}$
$=(1+2-3)\sqrt{7}=0$
(3) $\sqrt{54}-\sqrt{24}+\sqrt{96}=3\sqrt{6}-2\sqrt{6}+4\sqrt{6}$
$=(3-2+4)\sqrt{6}=5\sqrt{6}$

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

5 (1) $\sqrt{8}-\sqrt{12}-\sqrt{18}-\sqrt{48}=2\sqrt{2}-2\sqrt{3}-3\sqrt{2}-4\sqrt{3}$
$=-\sqrt{2}-6\sqrt{3}$
(2) $\sqrt{144}+\sqrt{150}-\sqrt{289}+\sqrt{6}=12+5\sqrt{6}-17+\sqrt{6}$
$=-5+6\sqrt{6}$

6 (1) $\frac{6}{\sqrt{2}}-\sqrt{2}=\frac{6\sqrt{2}}{2}-\sqrt{2}=\boxed{3}\sqrt{2}-\sqrt{2}=\boxed{2\sqrt{2}}$
(2) $\sqrt{20}-\frac{25}{\sqrt{5}}=2\sqrt{5}-\frac{25\sqrt{5}}{5}=\boxed{2}\sqrt{5}-\boxed{5}\sqrt{5}=\boxed{-3\sqrt{5}}$

7 (1) $\sqrt{63}-\frac{14}{\sqrt{7}}-\sqrt{8}+\frac{10}{\sqrt{2}}=3\sqrt{7}-\frac{14\sqrt{7}}{7}-2\sqrt{2}+\frac{10\sqrt{2}}{2}$
$=3\sqrt{7}-2\sqrt{7}-2\sqrt{2}+5\sqrt{2}$
$=\sqrt{7}+3\sqrt{2}$
(2) $\sqrt{50}-\frac{6}{\sqrt{2}}+\sqrt{48}-\frac{4}{\sqrt{12}}=5\sqrt{2}-\frac{6\sqrt{2}}{2}+4\sqrt{3}-\frac{4}{2\sqrt{3}}$
$=5\sqrt{2}-3\sqrt{2}+4\sqrt{3}-\frac{2\sqrt{3}}{3}$
$=2\sqrt{2}+\frac{10\sqrt{3}}{3}$

유형 6 P. 35

1 (1) $\sqrt{15}+\sqrt{30}$ (2) $3\sqrt{2}-2\sqrt{6}$ (3) $\sqrt{6}+5\sqrt{2}$
2 (1) $\sqrt{6}+2$ (2) $2\sqrt{5}$ (3) $8\sqrt{6}$
3 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $7\sqrt{3}-2\sqrt{15}$ (3) $-\sqrt{2}+\sqrt{6}$
4 (1) $-\sqrt{5}+\sqrt{7}$ (2) $-\frac{\sqrt{3}}{3}+\frac{3\sqrt{6}}{2}$
5 (1) $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{3}+\sqrt{6}}{3}$ (2) $\sqrt{6}$, $\sqrt{6}$, $3\sqrt{6}-3\sqrt{2}$, $\sqrt{6}-\sqrt{2}$
6 (1) $\frac{\sqrt{10}-4}{2}$ (2) $\frac{2\sqrt{3}+3\sqrt{2}}{6}$
7 (1) $\frac{3-\sqrt{6}}{6}$ (2) $\frac{2\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$
8 (가) $a-3$ (나) 3

1 (2) $(\sqrt{6}-\sqrt{8})\sqrt{3}=\sqrt{18}-\sqrt{24}=3\sqrt{2}-2\sqrt{6}$

(3) $(3\sqrt{2}+5\sqrt{6})\div\sqrt{3}=\dfrac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}}+\dfrac{5\sqrt{6}}{\sqrt{3}}$

$=\dfrac{3\sqrt{6}}{3}+5\sqrt{\dfrac{6}{3}}=\sqrt{6}+5\sqrt{2}$

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

(2) $\sqrt{3}\times\sqrt{15}-\sqrt{30}\times\dfrac{1}{\sqrt{6}}=\sqrt{45}-\sqrt{5}=3\sqrt{5}-\sqrt{5}=2\sqrt{5}$

(3) $2\sqrt{3}\times5\sqrt{2}-\sqrt{3}\div\dfrac{1}{2\sqrt{2}}=10\sqrt{6}-\sqrt{3}\times2\sqrt{2}$

$=10\sqrt{6}-2\sqrt{6}=8\sqrt{6}$

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

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

$=\sqrt{75}+\sqrt{15}-3\sqrt{15}+2\sqrt{3}$

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

$=7\sqrt{3}-2\sqrt{15}$

(3) $\sqrt{3}(\sqrt{6}-\sqrt{2})+(\sqrt{48}-\sqrt{64})\div\sqrt{2}$

$=\sqrt{18}-\sqrt{6}+\dfrac{\sqrt{48}}{\sqrt{2}}-\dfrac{\sqrt{64}}{\sqrt{2}}$

$=\sqrt{18}-\sqrt{6}+\sqrt{24}-\sqrt{32}$

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

4 (1) $\dfrac{1}{\sqrt{5}}(\sqrt{5}-5)+\sqrt{7}\left(1-\dfrac{1}{\sqrt{7}}\right)=1-\dfrac{5}{\sqrt{5}}+\sqrt{7}-1$

$=-\dfrac{5\sqrt{5}}{5}+\sqrt{7}$

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

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

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

5 (1) $\dfrac{1+\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\dfrac{(1+\sqrt{2})\times\boxed{\sqrt{3}}}{\sqrt{3}\times\boxed{\sqrt{3}}}=\boxed{\dfrac{\sqrt{3}+\sqrt{6}}{3}}$

(2) $\dfrac{3-\sqrt{3}}{\sqrt{6}}=\dfrac{(3-\sqrt{3})\times\boxed{\sqrt{6}}}{\sqrt{6}\times\boxed{\sqrt{6}}}=\dfrac{3\sqrt{6}-\sqrt{18}}{6}$

$=\dfrac{\boxed{3\sqrt{6}-3\sqrt{2}}}{6}=\dfrac{\boxed{\sqrt{6}-\sqrt{2}}}{2}$

6 (1) $\dfrac{\sqrt{5}-\sqrt{8}}{\sqrt{2}}=\dfrac{(\sqrt{5}-\sqrt{8})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{10}-\sqrt{16}}{2}=\dfrac{\sqrt{10}-4}{2}$

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

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

(2) $\dfrac{\sqrt{108}-3}{\sqrt{18}}=\dfrac{6\sqrt{3}-3}{3\sqrt{2}}=\dfrac{2\sqrt{3}-1}{\sqrt{2}}$

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

유형 7 P. 36

1 (1) 2, b^2 (2) $5+2\sqrt{6}$
2 (1) a, b (2) 2
3 (1) 4, 1 (2) $7+5\sqrt{3}$
4 (1) 2, 3, 2 (2) $10+7\sqrt{2}$
5 (1) $9+4\sqrt{5}$ (2) $12-4\sqrt{5}$
6 (1) 11 (2) 8
7 (1) $-1+\sqrt{5}$ (2) $-13+\sqrt{7}$ (3) $-4+\sqrt{3}$ (4) $9-5\sqrt{6}$
8 (1) $12+7\sqrt{6}$ (2) $-2-\sqrt{10}$ (3) $21+7\sqrt{15}$ (4) $29-13\sqrt{14}$
9 ㈎ $a-8$ ㈏ 8

5 (1) (주어진 식) $=(\sqrt{5})^2+2\times\sqrt{5}\times2+2^2$

$=5+4\sqrt{5}+4=9+4\sqrt{5}$

(2) (주어진 식) $=(\sqrt{10})^2-2\times\sqrt{10}\times\sqrt{2}+(\sqrt{2})^2$

$=10-2\sqrt{20}+2=12-4\sqrt{5}$

6 (1) (주어진 식) $=(\sqrt{13})^2-(\sqrt{2})^2=13-2=11$

(2) (주어진 식) $=(2\sqrt{3})^2-2^2=12-4=8$

7 (1) (주어진 식) $=(\sqrt{5})^2+(-2+3)\sqrt{5}+(-2)\times3$

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

$=-1+\sqrt{5}$

(2) (주어진 식) $=(\sqrt{7})^2+(5-4)\sqrt{7}+5\times(-4)$

$=7+\sqrt{7}-20$

$=-13+\sqrt{7}$

(3) (주어진 식) $=(1\times2)(\sqrt{3})^2+(5-4)\sqrt{3}+(-2)\times5$

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

$=-4+\sqrt{3}$

(4) (주어진 식) $=(2\times1)(\sqrt{6})^2+(-6+1)\sqrt{6}+1\times(-3)$

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

$=9-5\sqrt{6}$

8 (1) (주어진 식)

$=(1\times3)(\sqrt{2})^2+(1+6)\sqrt{2}\sqrt{3}+2\sqrt{3}\times\sqrt{3}$

$=6+7\sqrt{6}+6$

$=12+7\sqrt{6}$

(2) (주어진 식)

$=(2\times1)(\sqrt{5})^2+(-4+3)\sqrt{5}\sqrt{2}+3\sqrt{2}\times(-2\sqrt{2})$

$=10-\sqrt{10}-12$

$=-2-\sqrt{10}$

(3) (주어진 식)

$=(3\times2)(\sqrt{5})^2+(9-2)\sqrt{5}\sqrt{3}+(-\sqrt{3})\times3\sqrt{3}$

$=30+7\sqrt{15}-9$

$=21+7\sqrt{15}$

(4) (주어진 식)

$=(4\times1)(\sqrt{2})^2+(-12-1)\sqrt{2}\sqrt{7}+(-\sqrt{7})\times(-3\sqrt{7})$

$=8-13\sqrt{14}+21$

$=29-13\sqrt{14}$

유형 8 P. 37

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

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

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

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

5 (1) 5 (2) $\sqrt{5}$ (3) 4 (4) 16 (5) 34

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

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

$=\boxed{\sqrt{3}+1}$

(2) $\dfrac{4}{\sqrt{7}+\sqrt{3}}=\dfrac{4\times(\boxed{\sqrt{7}-\sqrt{3}})}{(\sqrt{7}+\sqrt{3})\times(\boxed{\sqrt{7}-\sqrt{3}})}$

$=\dfrac{4(\sqrt{7}-\sqrt{3})}{(\sqrt{7})^2-(\sqrt{3})^2}=\dfrac{4(\sqrt{7}-\sqrt{3})}{4}=\boxed{\sqrt{7}-\sqrt{3}}$

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

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

(2) $\dfrac{\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}\times(2-\sqrt{2})}{(2+\sqrt{2})\times(2-\sqrt{2})}=\dfrac{\sqrt{2}(2-\sqrt{2})}{2^2-(\sqrt{2})^2}$

$=\dfrac{2\sqrt{2}-2}{2}=\sqrt{2}-1$

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

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

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

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

(2) $\dfrac{\sqrt{7}+2}{\sqrt{7}-2}=\dfrac{(\sqrt{7}+2)\times(\sqrt{7}+2)}{(\sqrt{7}-2)\times(\sqrt{7}+2)}$

$=\dfrac{(\sqrt{7}+2)^2}{(\sqrt{7})^2-2^2}=\dfrac{11+4\sqrt{7}}{3}$

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

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

4 (1) (주어진 식)

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

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

(2) (주어진 식)

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

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

$=\dfrac{8-2\sqrt{15}}{2}-\dfrac{8+2\sqrt{15}}{2}=-\dfrac{4\sqrt{15}}{2}=-2\sqrt{15}$

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

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

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

다른 풀이

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

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

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

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

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

(4) $\dfrac{y}{x}+\dfrac{x}{y}=\dfrac{3-\sqrt{7}}{3+\sqrt{7}}+\dfrac{3+\sqrt{7}}{3-\sqrt{7}}$

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

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

$=\dfrac{16-6\sqrt{7}}{2}+\dfrac{16+6\sqrt{7}}{2}=16$

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

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

$x+y=(3-2\sqrt{2})+(3+2\sqrt{2})=6$
$xy=(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})=3^2-(2\sqrt{2})^2=1$
$\therefore x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=6^2-2\times1=34$

쌍둥이 기출문제 P. 38~39

1 ③ **2** ④ **3** ④ **4** $10\sqrt{2}$ **5** ②
6 $8-3\sqrt{6}$, 과정은 풀이 참조 **7** ④ **8** $9-4\sqrt{6}$
9 ⑤ **10** -4, 과정은 풀이 참조 **11** ④
12 ② **13** ④ **14** 3

[1~2] 제곱근의 덧셈과 뺄셈

l, m, n이 유리수이고 $a>0$일 때

(1) $m\sqrt{a}+n\sqrt{a}=(m+n)\sqrt{a}$

(2) $m\sqrt{a}-n\sqrt{a}=(m-n)\sqrt{a}$

(3) $m\sqrt{a}+n\sqrt{a}-l\sqrt{a}=(m+n-l)\sqrt{a}$

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

2 $4\sqrt{5}+3\sqrt{20}-\dfrac{\sqrt{20}}{2}=4\sqrt{5}+6\sqrt{5}-\dfrac{2\sqrt{5}}{2}$
$=4\sqrt{5}+6\sqrt{5}-\sqrt{5}$
$=(4+6-1)\sqrt{5}$
$=9\sqrt{5}$

$\therefore A=9$

[3~4] 근호를 포함한 식의 분배법칙

$a>0$, $b>0$, $c>0$일 때

(1) $\sqrt{a}(\sqrt{b}+\sqrt{c})=\sqrt{ab}+\sqrt{ac}$

(2) $(\sqrt{a}+\sqrt{b})\sqrt{c}=\sqrt{ac}+\sqrt{bc}$

3 $\sqrt{6}(3\sqrt{3}-2\sqrt{2})=3\sqrt{18}-2\sqrt{12}=9\sqrt{2}-4\sqrt{3}$

4 $(2\sqrt{6}+4\sqrt{24})\div\sqrt{3}=\dfrac{2\sqrt{6}}{\sqrt{3}}+\dfrac{4\sqrt{24}}{\sqrt{3}}=2\sqrt{\dfrac{6}{3}}+4\sqrt{\dfrac{24}{3}}$
$=2\sqrt{2}+4\sqrt{8}=2\sqrt{2}+8\sqrt{2}=10\sqrt{2}$

[5~6] 근호를 포함한 식의 혼합 계산

(1) 괄호가 있으면 분배법칙을 이용하여 괄호를 푼다.

(2) 근호 안에 제곱인 인수가 있으면 근호 밖으로 꺼내고, 분모에 무리수가 있으면 분모를 유리화한다.

(3) 곱셈, 나눗셈을 먼저 한 후 덧셈, 뺄셈을 한다.

5 $\sqrt{3}\left(\sqrt{6}-\dfrac{6}{\sqrt{3}}\right)-\sqrt{2}\left(\dfrac{1}{\sqrt{2}}+2\right)=\sqrt{18}-6-1-2\sqrt{2}$
$=3\sqrt{2}-6-1-2\sqrt{2}$
$=\sqrt{2}-7$

6 $\dfrac{6}{\sqrt{3}}(\sqrt{3}-\sqrt{2})+\dfrac{1}{\sqrt{2}}(\sqrt{8}-2\sqrt{3})$
$=6-\dfrac{6\sqrt{2}}{\sqrt{3}}+\dfrac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}}-\dfrac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$ ··· (i)
$=6-\dfrac{6\sqrt{6}}{3}+\sqrt{4}-\dfrac{2\sqrt{6}}{2}$ ··· (ii)
$=6-2\sqrt{6}+2-\sqrt{6}$
$=8-3\sqrt{6}$ ··· (iii)

채점 기준	배점
(i) 분배법칙을 이용하여 괄호 풀기	30 %
(ii) 분모를 유리화하기	40 %
(iii) 답 구하기	30 %

[7~8] 곱셈 공식을 이용한 근호를 포함한 식의 계산

제곱근을 문자로 생각하고, 곱셈 공식을 이용하여 전개한 후 계산한다.

7 $(2\sqrt{3}+3)(3\sqrt{3}-7)=18+(-14+9)\sqrt{3}-21$
$=-3-5\sqrt{3}$

따라서 $a=-3$, $b=-5$이므로

$a-b=-3-(-5)=2$

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

[9~10] 제곱근의 계산 결과가 유리수가 될 조건

a, b가 유리수이고 $\sqrt{m}$이 무리수일 때

(1) $a\sqrt{m}$이 유리수가 되려면 ⇨ $a=0$

(2) $a+b\sqrt{m}$이 유리수가 되려면 ⇨ $b=0$

9 $\sqrt{50}+3a-6-2a\sqrt{2}=5\sqrt{2}+3a-6-2a\sqrt{2}$
$=(3a-6)+(5-2a)\sqrt{2}$

이 식이 유리수가 되려면

$5-2a=0$

$-2a=-5$ $\quad\therefore a=\dfrac{5}{2}$

10 $(a-4\sqrt{5})(3-3\sqrt{5})=3a+(-3a-12)\sqrt{5}+60$
$=(3a+60)+(-3a-12)\sqrt{5}$ ··· (i)

이 식이 유리수가 되려면

$-3a-12=0$ ··· (ii)

$-3a=12$ $\quad\therefore a=-4$ ··· (iii)

채점 기준	배점
(i) 주어진 식을 계산하기	40 %
(ii) 주어진 식이 유리수가 되기 위한 a의 조건 구하기	40 %
(iii) a의 값 구하기	20 %

[11~14] 곱셈 공식을 이용한 분모의 유리화

곱셈 공식 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$을 이용하여 분모를 유리화한다.

⇨ $\dfrac{c}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}=\dfrac{c\times(\sqrt{a}-\sqrt{b})}{(\sqrt{a}+\sqrt{b})(\sqrt{a}-\sqrt{b})}=\dfrac{c(\sqrt{a}-\sqrt{b})}{a-b}$

(단, $a>0$, $b>0$, $a\neq b$)

11 $\dfrac{4}{3-\sqrt{5}}=\dfrac{4(3+\sqrt{5})}{(3-\sqrt{5})(3+\sqrt{5})}=\dfrac{4(3+\sqrt{5})}{4}=3+\sqrt{5}$

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

따라서 $A=2$, $B=1$이므로

$A+B=2+1=3$

13 $x+\frac{1}{x}=\sqrt{5}+2+\frac{1}{\sqrt{5}+2}$

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

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

$=2\sqrt{5}$

14 $x=\frac{1}{1+\sqrt{2}}=\frac{1-\sqrt{2}}{(1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})}=\frac{1-\sqrt{2}}{-1}=-1+\sqrt{2}$,

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

이므로

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

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

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

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

$=3$

Best of Best 문제로 **단원 마무리** P. 40~41

1 ①	**2** $\frac{1}{2}$, 과정은 풀이 참조	**3** ④
4 ①	**5** ⑤	**6** ②
7 12, 과정은 풀이 참조		

1 $\sqrt{45}=\sqrt{3^2\times5}=(\sqrt{3})^2\times\sqrt{5}=a^2b$

2 $\frac{5}{3\sqrt{8}}=\frac{5}{6\sqrt{2}}=\frac{5\times\sqrt{2}}{6\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{5\sqrt{2}}{12}$이므로

$a=\frac{5}{12}$ … (i)

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

$b=\frac{6}{5}$ … (ii)

$\therefore ab=\frac{5}{12}\times\frac{6}{5}=\frac{1}{2}$ … (iii)

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

3 ① $\sqrt{53000}=\sqrt{5.3\times10000}=100\sqrt{5.3}$

$=100\times2.302$

$=230.2$

② $\sqrt{5300}=\sqrt{53\times100}=10\sqrt{53}$

$=10\times7.280$

$=72.80$

③ $\sqrt{530}=\sqrt{5.3\times100}=10\sqrt{5.3}$

$=10\times2.302$

$=23.02$

④ $\sqrt{0.53}=\sqrt{\frac{53}{100}}=\frac{\sqrt{53}}{10}=\frac{7.280}{10}=0.7280$

⑤ $\sqrt{0.053}=\sqrt{\frac{5.3}{100}}=\frac{\sqrt{5.3}}{10}=\frac{2.302}{10}=0.2302$

4 $6\sqrt{3}+\sqrt{45}-\sqrt{75}-\sqrt{5}=6\sqrt{3}+3\sqrt{5}-5\sqrt{3}-\sqrt{5}$

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

따라서 $a=1$, $b=2$이므로

$a+b=1+2=3$

5 (주어진 식)$=5\sqrt{3}+9-\frac{(6-2\sqrt{3})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$

$=5\sqrt{3}+9-\frac{6\sqrt{3}-6}{3}$

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

$=5\sqrt{3}+9-2\sqrt{3}+2$

$=3\sqrt{3}+11$

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

$=2+2\sqrt{10}-a\sqrt{10}+2$

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

이 식이 유리수가 되려면

$2-a=0$

$\therefore a=2$

7 $\frac{\sqrt{7}+\sqrt{5}}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}+\frac{\sqrt{7}-\sqrt{5}}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}$

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

$=\frac{12+2\sqrt{35}}{2}+\frac{12-2\sqrt{35}}{2}$ … (i)

$=(6+\sqrt{35})+(6-\sqrt{35})$

$=12$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) 분모를 유리화하기	60 %
(ii) 답 구하기	40 %

유형편 라이트

준비 학습 P. 44

1 (1) $ac+ad-2bc-2bd$ (2) $2ax-3ay+2bx-3by$

2 (1) x^2+4x+4 (2) $x^2-10x+25$ (3) $4x^2-4x+1$ (4) $\frac{1}{9}x^2-2x+9$

3 (1) x^2-25 (2) $4x^2-1$

4 (1) $x^2+11x+30$ (2) $x^2+5x-14$ (3) $x^2+6x-27$ (4) $x^2-\frac{7}{6}x+\frac{1}{3}$

5 (1) $3x^2+14x+8$ (2) $10x^2-17x+3$ (3) $8x^2+26xy+15y^2$ (4) $6x^2+\frac{1}{2}xy-\frac{1}{12}y^2$

6 (1) $a^2+2ab+b^2-4a-4b+4$ (2) $9x^2-6xy+y^2+18x-6y+8$

7 (1) 9025 (2) 41209 (3) 3596 (4) 8004

8 (1) 19 (2) $\frac{19}{3}$

2 (2) $(-x+5)^2=(-x)^2+2\times(-x)\times5+5^2$
$=x^2-10x+25$

(3) $(2x-1)^2=(2x)^2-2\times2x\times1+1^2$
$=4x^2-4x+1$

(4) $\left(\frac{1}{3}x-3\right)^2=\left(\frac{1}{3}x\right)^2-2\times\frac{1}{3}x\times3+3^2$
$=\frac{1}{9}x^2-2x+9$

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

4 (4) $\left(x-\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{2}{3}\right)$
$=x^2+\left(-\frac{1}{2}-\frac{2}{3}\right)x+\left(-\frac{1}{2}\right)\times\left(-\frac{2}{3}\right)$
$=x^2-\frac{7}{6}x+\frac{1}{3}$

5 (3) $(4x+3y)(2x+5y)=8x^2+(20+6)xy+15y^2$
$=8x^2+26xy+15y^2$

(4) $\left(2x+\frac{1}{3}y\right)\left(3x-\frac{1}{4}y\right)=6x^2+\left(-\frac{1}{2}+1\right)xy-\frac{1}{12}y^2$
$=6x^2+\frac{1}{2}xy-\frac{1}{12}y^2$

6 (2) $3x-y=A$로 놓으면
$(3x-y+2)(3x-y+4)$
$=(A+2)(A+4)$
$=A^2+6A+8$
$=(3x-y)^2+6(3x-y)+8$
$=9x^2-6xy+y^2+18x-6y+8$

7 (1) $95^2=(100-5)^2$
$=100^2-2\times100\times5+5^2$
$=10000-1000+25=9025$

(2) $203^2=(200+3)^2$
$=200^2+2\times200\times3+3^2$
$=40000+1200+9=41209$

(3) $58\times62=(60-2)(60+2)$
$=60^2-2^2$
$=3600-4=3596$

(4) $92\times87=(90+2)(90-3)$
$=90^2+(2-3)\times90+2\times(-3)$
$=8100-90-6=8004$

8 (1) $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$
$=5^2-2\times3$
$=25-6=19$

(2) $\frac{y}{x}+\frac{x}{y}=\frac{x^2+y^2}{xy}=\frac{19}{3}$

01 다항식의 인수분해

유형 1 P. 45

1 (1) x^2+6x+9 (2) x^2-4 (3) x^2-4x-5

2 ㄱ, ㄷ, ㅁ, ㅂ

3 (1) a, $a(x+y-z)$ (2) $2a$, $2a(a+2b)$ (3) $3x^2$, $3x^2(y-2)$ (4) xy, $xy(x-y+1)$

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

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

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

4 (1) $ax-ay=\underline{a}\times x-\underline{a}\times y=a(x-y)$

(2) $-3ax-9ay=\underline{-3a}\times x+(\underline{-3a})\times3y=-3a(x+3y)$

(3) $5x^3-15x^2=\underline{5x^2}\times x-\underline{5x^2}\times3=5x^2(x-3)$

(4) $8xy^3-4x^2y^2=\underline{4xy^2}\times2y-\underline{4xy^2}\times x=4xy^2(2y-x)$

5 (1) $ax-bx+3x=\underline{x}\times a-\underline{x}\times b+\underline{x}\times 3$

$=x(a-b+3)$

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

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

(3) $3a^3+4a^2-5a=\underline{a}\times 3a^2+\underline{a}\times 4a-\underline{a}\times 5$

$=a(3a^2+4a-5)$

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

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

6 (1) $\underline{ab}(a+b)-\underline{ab}=ab(a+b)-ab\times 1$

$=ab(a+b-1)$

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

(3) $(\underline{x+y})a-(\underline{x+y})b=(x+y)(a-b)$

(4) $a(b-1)-(1-b)=a(\underline{b-1})+(\underline{b-1})$

$=a(b-1)+1\times(b-1)$

$=(b-1)(a+1)$

(5) $(\underline{x-y})+(a+2b)(\underline{x-y})$

$=1\times(x-y)+(a+2b)(x-y)$

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

(6) $(x-1)(\underline{x-2})+5(\underline{x-2})=(x-2)(x-1+5)$

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

02 여러 가지 인수분해 공식

유형 2 P. 46

1 (1) 4, 4, 4 (2) 6, 6, 6

2 (1) $(x+7)^2$ (2) $(x-8)^2$

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

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

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

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

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

5 (1) 1 (2) 4 (3) 9 (4) 100 (5) $\frac{1}{4}$ (6) $\frac{1}{25}$

6 (1) ±14 (2) $\pm\frac{1}{2}$ (3) ±12 (4) ±12

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

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

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

(4) $2x^2+12xy+18y^2=2(x^2+6xy+9y^2)=2(x+3y)^2$

5 $x^2+ax+\square$가 완전제곱식이 되려면

$x^2+ax+\square=x^2+2\times x\times\frac{a}{2}+\square$에서

$\square=\left(\frac{a}{2}\right)^2$이어야 하므로

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

(3) $\square=\left(\frac{6}{2}\right)^2=9$ (4) $\square=\left(\frac{-20}{2}\right)^2=100$

(5) $\square=\left(\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}$ (6) $\square=\left(-\frac{2}{5}\times\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{25}$

6 (1) $x^2+\square x+49=x^2+\square x+(\pm7)^2$이므로

$\square=2\times(\pm7)=\pm14$

(2) $x^2+\square x+\frac{1}{16}=x^2+\square x+\left(\pm\frac{1}{4}\right)^2$이므로

$\square=2\times\left(\pm\frac{1}{4}\right)=\pm\frac{1}{2}$

(3) $36x^2+\square x+1=(6x)^2+\square x+(\pm1)^2$이므로

$\square=2\times6\times(\pm1)=\pm12$

(4) $4x^2+\square xy+9y^2=(2x)^2+\square xy+(\pm3y)^2$이므로

$\square=2\times2\times(\pm3)=\pm12$

유형 3 P. 47

1 (1) 5, 5 (2) $2y$, $3x$

2 (1) $(x+8)(x-8)$ (2) $(2x+3)(2x-3)$

(3) $(3x+5)(3x-5)$ (4) $(8x+y)(8x-y)$

3 (1) $(1+4x)(1-4x)$ (2) $\left(2x+\frac{3}{4}\right)\left(2x-\frac{3}{4}\right)$

(3) $\left(\frac{1}{2}+x\right)\left(\frac{1}{2}-x\right)$ (4) $\left(\frac{2}{9}x+\frac{1}{6}y\right)\left(\frac{2}{9}x-\frac{1}{6}y\right)$

4 (1) $2(x+4)(x-4)$ (2) $20(x+2)(x-2)$

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

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

5 (1) ×, $(y+x)(y-x)$ (2) ×, $\left(\frac{a}{3}+b\right)\left(\frac{a}{3}-b\right)$

(3) ○ (4) ×, $a(x+3y)(x-3y)$

(5) ○

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

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

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

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

(4) $\frac{4}{81}x^2-\frac{1}{36}y^2=\left(\frac{2}{9}x\right)^2-\left(\frac{1}{6}y\right)^2$

$=\left(\frac{2}{9}x+\frac{1}{6}y\right)\left(\frac{2}{9}x-\frac{1}{6}y\right)$

4 (1) $2x^2-32=2(x^2-16)=2(x^2-4^2)$
$=2(x+4)(x-4)$
(2) $20x^2-80=20(x^2-4)=20(x^2-2^2)$
$=20(x+2)(x-2)$
(3) $3x^2-27y^2=3(x^2-9y^2)=3\{x^2-(3y)^2\}$
$=3(x+3y)(x-3y)$
(4) $4x^2y-16y^3=4y(x^2-4y^2)=4y\{x^2-(2y)^2\}$
$=4y(x+2y)(x-2y)$
(5) $x^3y-49xy^3=xy(x^2-49y^2)=xy\{x^2-(7y)^2\}$
$=xy(x+7y)(x-7y)$

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

유형 4 P. 48

1 (1) -1, 4 (2) -3, -2 (3) 2, 5 (4) -11, 2
2 (1) 2, 3, $(x+2)(x+3)$
(2) -4, -6, $(x-4)(x-6)$
(3) -3, 5, $(x-3)(x+5)$
(4) -1, -5, $(x-y)(x-5y)$
(5) 2, -5, $(x+2y)(x-5y)$
3 (1) $(x+1)(x+6)$ (2) $(x-5)(x+6)$
(3) $(x-2)(x-10)$ (4) $(x-4y)(x+6y)$
(5) $(x-5y)(x+4y)$ (6) $(x-4y)(x-10y)$
4 (1) $3(x+1)(x-2)$ (2) $2b(x-y)(x-2y)$
5 (1) ×, $(x+3)(x+6)$ (2) ○
(3) ×, $(x-2y)(x-y)$ (4) ×, $(x-2a)(x+5a)$

1 (1)

곱이 -4인 두 정수	두 정수의 합
-1, 4	3
1, -4	-3
-2, 2	0

(2)

곱이 6인 두 정수	두 정수의 합
-1, -6	-7
1, 6	7
-2, -3	-5
2, 3	5

(3)

곱이 10인 두 정수	두 정수의 합
-1, -10	-11
1, 10	11
-2, -5	-7
2, 5	7

(4)

곱이 -22인 두 정수	두 정수의 합
-1, 22	21
1, -22	-21
-2, 11	9
2, -11	-9

2 (1)

곱이 6인 두 정수	두 정수의 합
-1, -6	-7
1, 6	7
-2, -3	-5
2, 3	5

따라서 곱이 6이고 합이 5인 두 정수는 2와 3이므로 주어진 이차식을 인수분해하면
$x^2+5x+6=(x+2)(x+3)$

(2)

곱이 24인 두 정수	두 정수의 합
-1, -24	-25
1, 24	25
-2, -12	-14
2, 12	14
-3, -8	-11
3, 8	11
-4, -6	-10
4, 6	10

따라서 곱이 24이고 합이 -10인 두 정수는 -4와 -6이므로 주어진 이차식을 인수분해하면
$x^2-10x+24=(x-4)(x-6)$

(3)

곱이 -15인 두 정수	두 정수의 합
-1, 15	14
1, -15	-14
-3, 5	2
3, -5	-2

따라서 곱이 -15이고 합이 2인 두 정수는 -3과 5이므로 주어진 이차식을 인수분해하면
$x^2+2x-15=(x-3)(x+5)$

(4)

곱이 5인 두 정수	두 정수의 합
$-1,\ -5$	-6
$1,\ 5$	6

따라서 곱이 5이고 합이 -6인 두 정수는 -1과 -5이므로 주어진 이차식을 인수분해하면

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

(5)

곱이 -10인 두 정수	두 정수의 합
$-1,\ 10$	9
$1,\ -10$	-9
$-2,\ 5$	3
$2,\ -5$	-3

따라서 곱이 -10이고 합이 -3인 두 정수는 2와 -5이므로 주어진 이차식을 인수분해하면

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

3 (1) 곱이 6이고 합이 7인 두 정수는 1과 6이므로

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

(2) 곱이 -30이고 합이 1인 두 정수는 -5와 6이므로

$x^2+x-30=(x-5)(x+6)$

(3) 곱이 20이고 합이 -12인 두 정수는 -2와 -10이므로

$x^2-12x+20=(x-2)(x-10)$

(4) 곱이 -24이고 합이 2인 두 정수는 -4와 6이므로

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

(5) 곱이 -20이고 합이 -1인 두 정수는 -5와 4이므로

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

(6) 곱이 40이고 합이 -14인 두 정수는 -4와 -10이므로

$x^2-14xy+40y^2=(x-4y)(x-10y)$

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

곱이 -2이고 합이 -1인 두 정수는 1과 -2이므로

$(\text{주어진 식})=3(x^2-x-2)$

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

(2) $2bx^2-6bxy+4by^2=2b(x^2-3xy+2y^2)$

곱이 2이고 합이 -3인 두 정수는 -1과 -2이므로

$(\text{주어진 식})=2b(x^2-3xy+2y^2)$

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

5 (1) 곱이 18이고 합이 9인 두 정수는 3과 6이므로

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

(2) 곱이 -28이고 합이 -3인 두 정수는 -7과 4이므로

$a^2-3a-28=(a-7)(a+4)$

(3) 곱이 2이고 합이 -3인 두 정수는 -2와 -1이므로

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

(4) 곱이 -10이고 합이 3인 두 정수는 -2와 5이므로

$x^2+3ax-10a^2=(x-2a)(x+5a)$

유형 5 P. 49

1 풀이 참조

2 (1) $(x+1)(3x+1)$ (2) $(2x-7)(3x-2)$

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

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

4 (1) ×, $(x+5)(3x+1)$ (2) ○

(3) ×, $(x-2y)(3x+4y)$ (4) ×, $a(x-2)(3x-1)$

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

$$\begin{array}{ccl} 2x & & \boxed{1}=\boxed{3}x \\ \boxed{3}x & & \boxed{1}=\boxed{2}x\ (+ \\ & & \quad 5x \end{array}$$

(2) $4x^2-7xy+3y^2=(x-y)(\boxed{4}x-\boxed{3}y)$

$$\begin{array}{ccl} x & & -y=\boxed{-4}xy \\ \boxed{4}x & & \boxed{-3}y=\boxed{-3}xy\ (+ \\ & & \quad -7xy \end{array}$$

(3) $3x^2+7x-10=(x-1)(3x+10)$

$$\begin{array}{ccl} x & & -1=-3x \\ 3x & & 10=10x\ (+ \\ & & \quad 7x \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccl} x & & -3=-6x \\ 2x & & 3=3x\ (+ \\ & & \quad -3x \end{array}$$

(5) $4x^2-13xy+9y^2=(x-y)(4x-9y)$

$$\begin{array}{ccl} x & & -y=-4xy \\ 4x & & -9y=-9xy\ (+ \\ & & \quad -13xy \end{array}$$

3 (1) $(\text{주어진 식})=2(3a^2+2ab-5b^2)=2(a-b)(3a+5b)$

$$\begin{array}{ccl} a & & -b=-3ab \\ 3a & & 5b=5ab\ (+ \\ & & \quad 2ab \end{array}$$

(2) $(\text{주어진 식})=3y(3x^2-2x-1)=3y(x-1)(3x+1)$

$$\begin{array}{ccl} x & & -1=-3x \\ 3x & & 1=x\ (+ \\ & & \quad -2x \end{array}$$

4 (1) $3x^2+16x+5=(x+5)(3x+1)$

$$\begin{array}{ccl} x & & 5=15x \\ 3x & & 1=x\ (+ \\ & & \quad 16x \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccl} x & & -4=-8x \\ 2x & & 1=x\ (+ \\ & & \quad -7x \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccl} x & & -2y=-6xy \\ 3x & & 4y=4xy\ (+ \\ & & \quad -2xy \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccccc} x & \searrow\!\!\!\nearrow & -2 & = & -6x \\ 3x & & -1 & = & \underline{\quad -x} \;(+ \\ & & & & -7x \end{array}$$

한 걸음 더 연습 P. 50

1 (1) 12, 6 (2) 21, 3 (3) 2, 7 (4) 5, 6
2 (1) 2, 7, 3 (2) 3, 8, 1 (3) 2, 7, 2 (4) 12, 7, 5
3 $x+3$, $x-1$, $x+3$, $-x+1$, 4
4 $-2x+1$
5 (1) $a=-1$, $b=-12$ (2) $a=-4$, $b=3$
(3) $(x+2)(x-6)$
6 x^2+x-6, $(x-2)(x+3)$
7 x^2+2x+1, $(x+1)^2$
8 x^2+4x+3, $(x+1)(x+3)$

1 (1) $x^2-8x+\boxed{A}=(x-2)(x-\boxed{B})$

$=x^2-(\boxed{B}+2)x+2\boxed{B}$

x의 계수에서 $-8=-(B+2)$ $\therefore B=6$

상수항에서 $A=2B=2\times6=12$

(2) $a^2+10a+\boxed{A}=(a+\boxed{B})(a+7)$

$=a^2+(7+\boxed{B})a+7\boxed{B}$

a의 계수에서 $10=7+B$ $\therefore B=3$

상수항에서 $A=7B=7\times3=21$

(3) $x^2+\boxed{A}xy-35y^2=(x-5y)(x+\boxed{B}y)$

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

y^2의 계수에서 $-35=-5B$ $\therefore B=7$

xy의 계수에서 $A=B-5=7-5=2$

(4) $a^2-\boxed{A}ab-6b^2=(a+b)(a-\boxed{B}b)$

$=a^2+(-\boxed{B}+1)ab-\boxed{B}b^2$

b^2의 계수에서 $-6=-B$ $\therefore B=6$

ab의 계수에서 $-A=-B+1=-6+1=-5$

$\therefore A=5$

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

$=2x^2+(\boxed{C}+4)x+2\boxed{C}$

x^2의 계수에서 $A=2$

상수항에서 $6=2C$ $\therefore C=3$

x의 계수에서 $B=C+4=3+4=7$

(2) $\boxed{A}a^2-23a-\boxed{B}=(3a+\boxed{C})(a-8)$

$=3a^2+(-24+\boxed{C})a-8\boxed{C}$

a^2의 계수에서 $A=3$

a의 계수에서 $-23=-24+C$ $\therefore C=1$

상수항에서 $-B=-8C=-8\times1=-8$ $\therefore B=8$

(3) $\boxed{A}x^2-\boxed{B}xy+6y^2=(x-\boxed{C}y)(2x-3y)$

$=2x^2-(3+2\boxed{C})xy+3\boxed{C}y^2$

x^2의 계수에서 $A=2$

y^2의 계수에서 $6=3C$ $\therefore C=2$

xy의 계수에서

$-B=-(3+2C)=-(3+2\times2)=-7$ $\therefore B=7$

(4) $\boxed{A}a^2+\boxed{B}ab-10b^2=(3a-2b)(4a+\boxed{C}b)$

$=12a^2+(3\boxed{C}-8)ab-2\boxed{C}b^2$

a^2의 계수에서 $A=12$

b^2의 계수에서 $-10=-2C$ $\therefore C=5$

ab의 계수에서 $B=3C-8=3\times5-8=7$

4 $-1<x<2$에서 $x+1>0$, $x-2<0$이므로

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

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

$=-x+2-x-1$

$=-2x+1$

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

$\therefore a=-1$, $b=-12$

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

$\therefore a=-4$, $b=3$

(3) 처음의 이차식 x^2+ax+b에서 민이는 상수항을 제대로 보았고, 솔이는 x의 계수를 제대로 보았으므로

$a=-4$, $b=-12$

따라서 처음의 이차식 $x^2-4x-12$이므로

이 식을 바르게 인수분해하면

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

6 $(x+2)(x-3)=x^2-x-6$에서

윤아는 상수항을 제대로 보았으므로 처음의 이차식의 상수항은 -6이다.

$(x-4)(x+5)=x^2+x-20$에서

승기는 x의 계수를 제대로 보았으므로 처음의 이차식의 x의 계수는 1이다.

따라서 처음의 이차식은 x^2+x-6이므로

이 식을 바르게 인수분해하면

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

7 넓이가 x^2인 정사각형이 1개, 넓이가 x인 직사각형이 2개, 넓이가 1인 정사각형이 1개이므로 4개의 직사각형의 넓이의 합은 x^2+2x+1

이 식을 인수분해하면 $x^2+2x+1=(x+1)^2$

8 넓이가 x^2인 정사각형이 1개, 넓이가 x인 직사각형이 4개, 넓이가 1인 정사각형이 3개이므로 8개의 직사각형의 넓이의 합은 x^2+4x+3

이 식을 인수분해하면 $x^2+4x+3=(x+1)(x+3)$

쌍둥이 기출문제 P. 51~53

1 ② 2 ③ 3 ③
4 $a-2b$, $2a-b$ 5 $a=2$, $b=25$
6 ④ 7 ②
8 $-2x-2$, 과정은 풀이 참조 9 $2x-5$
10 $2x-2$ 11 (1) $x^2+9x-10$ (2) $(x-1)(x+10)$
12 $(x+2)(x-4)$ 13 $2x+3$
14 $4x+10$, 과정은 풀이 참조
15 $A=-11$, $B=-10$ 16 2 17 ⑤
18 ④ 19 ④ 20 ㄱ, ㄴ, ㄷ
21 ② 22 ②

[1~2] 인수와 인수분해

$x^2+5x+6 \underset{\text{전개}}{\overset{\text{인수분해}}{\rightleftarrows}} \underbrace{(x+2)(x+3)}_{\text{인수}}$

1 $a(a+b)^2=\underset{①}{a}\times\underset{⑤}{(a+b)^2}=\underset{③}{(a+b)}\times\underset{④}{a(a+b)}$

이므로 인수가 아닌 것은 ② a^2이다.

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

$=\underset{②}{(x-2)}\times x(x+3)$

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

이므로 인수가 아닌 것은 ③ $x-3$이다.

[3~4] 공통인 인수로 묶는 인수분해

다항식에 공통인 인수가 있을 때, 분배법칙을 이용하여 공통인 인수를 묶어 내어 인수분해한다.

⇨ $ma+mb-mc=m(a+b-c)$

3 (주어진 식)$=a(x-y)+b(x-y)=(a+b)(x-y)$

4 (주어진 식)$=(a-2b)\{3a-(a+b)\}$

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

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

[5~6] 완전제곱식이 될 조건

(1) $\boxed{a^2}\pm2ab+\boxed{b^2}=(a\pm b)^2$ 제곱 제곱

(2) $a^2\pm\boxed{2ab}+b^2=(a\pm b)^2$ 제곱근 $\pm a$, 제곱근 $\pm b$, 곱의 2배

5 $x^2+ax+1=x^2+ax+(\pm1)^2$에서

$a>0$이므로 $a=2\times1=2$

$4x^2+20x+b=(2x)^2+2\times2x\times5+b$에서

$b=5^2=25$

6 ① $x^2-8x+\square=x^2-2\times x\times4+\square$이므로 $\square=4^2=16$

② $9x^2-12x+\square=(3x)^2-2\times3x\times2+\square$이므로

$\square=2^2=4$

③ $x^2+\square x+36=x^2+\square x+(\pm6)^2$이므로

$\square=2\times6=12$ ($\because$ $\square$는 양수)

④ $4x^2+\square x+25=(2x)^2+\square x+(\pm5)^2$이므로

$\square=2\times2\times5=20$ ($\because$ $\square$는 양수)

⑤ $\square x^2+6x+1=\square x^2+2\times3x\times1+1^2$이므로

$\square=3^2=9$

[7~8] 근호 안의 식이 완전제곱식으로 인수분해되는 식

① 근호 안의 식을 완전제곱식으로 인수분해하여 $\sqrt{A^2}$의 꼴로 만든다.

② A의 부호를 판단한다.

③ $\sqrt{a^2}=\begin{cases} a\ge0\text{일 때, } & a \\ a<0\text{일 때, } & -a\end{cases}$ 임을 이용하여 근호를 없앤다.

7 $2<x<4$에서 $x-2>0$, $x-4<0$이므로

$\sqrt{x^2-8x+16}+\sqrt{x^2-4x+4}=\sqrt{(x-4)^2}+\sqrt{(x-2)^2}$

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

$=-x+4+x-2=2$

8 $-5<x<3$에서 $x+5>0$, $x-3<0$이므로 ··· (i)

$\sqrt{x^2-6x+9}-\sqrt{x^2+10x+25}$

$=\sqrt{(x-3)^2}-\sqrt{(x+5)^2}$ ··· (ii)

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

$=-x+3-x-5$

$=-2x-2$ ··· (iii)

채점 기준	배점
(i) $x-3$, $x+5$의 부호 판단하기	30 %
(ii) 근호 안을 완전제곱식으로 인수분해하기	40 %
(iii) 주어진 식을 간단히 하기	30 %

[9~10] x의 계수가 1인 두 일차식의 곱으로 인수분해될 때, 이 두 일차식의 합

⇨ (주어진 식)$=(x+a)(x+b)$로 인수분해한 후, $(x+a)+(x+b)=2x+(a+b)$를 구한다.

9 $x^2-5x-14=(x+2)(x-7)$

$\therefore$ (두 일차식의 합)$=(x+2)+(x-7)=2x-5$

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

$\therefore$ (두 일차식의 합)$=(x+1)+(x-3)=2x-2$

[11~12] 계수 또는 상수항을 잘못 보고 인수분해한 경우

잘못 본 수를 제외한 나머지의 값은 제대로 보았으므로

(i) 상수항을 잘못 본 식이 x^2+ax+b이면
x의 계수 a는 제대로 보았다.

(ii) 일차항의 계수를 잘못 본 식이 x^2+cx+d이면
상수항 d는 제대로 보았다.

⇨ (i), (ii)에서 처음의 이차식은 x^2+ax+d이다.

11 (1) $(x+2)(x-5)=x^2-3x-10$에서
상우는 상수항을 제대로 보았으므로 처음의 이차식의 상수항은 -10이다.
$(x+4)(x+5)=x^2+9x+20$에서
연두는 x의 계수를 제대로 보았으므로 처음의 이차식의 x의 계수는 9이다.
따라서 처음의 이차식은 $x^2+9x-10$이다.
(2) 처음의 이차식을 바르게 인수분해하면
$x^2+9x-10=(x-1)(x+10)$

12 $(x+4)(x-2)=x^2+2x-8$에서
준영이는 상수항을 제대로 보았으므로 처음의 이차식의 상수항은 -8이다.
$(x+1)(x-3)=x^2-2x-3$에서
지우는 x의 계수를 제대로 보았으므로 처음의 이차식의 x의 계수는 -2이다.
따라서 처음의 이차식은 x^2-2x-8이므로
이 식을 바르게 인수분해하면
$x^2-2x-8=(x+2)(x-4)$

[13~14] 여러 개의 직사각형으로 만든 새로운 직사각형의 변의 길이
① 여러 개의 직사각형의 넓이의 합을 이차식으로 나타낸다.
⇨ x^2+ax+b
② 이차식을 인수분해한다. ⇨ $x^2+ax+b=(x+c)(x+d)$
③ 새로운 직사각형의 가로와 세로의 길이는 각각 $x+c$, $x+d$ 또는 $x+d$, $x+c$이다.

13 6개의 직사각형의 넓이의 합은 x^2+3x+2
이 식을 인수분해하면
$x^2+3x+2=(x+1)(x+2)$
따라서 새로 만든 직사각형의 이웃하는 두 변의 길이는 각각 $x+1$, $x+2$이므로 이웃하는 두 변의 길이의 합은
$(x+1)+(x+2)=2x+3$

14 10개의 직사각형의 넓이의 합은 x^2+5x+4 … (i)
이 식을 인수분해하면
$x^2+5x+4=(x+1)(x+4)$
따라서 새로 만든 직사각형의 이웃하는 두 변의 길이는 각각
$x+1$, $x+4$이므로 … (ii)
둘레의 길이는
$2\{(x+1)+(x+4)\}=2(2x+5)=4x+10$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 10개의 직사각형의 넓이의 합을 이차식으로 나타내기	30 %
(ii) 새로 만든 직사각형의 이웃하는 두 변의 길이 구하기	40 %
(iii) 새로 만든 직사각형의 둘레의 길이 구하기	30 %

[15~16] 등식의 양변에 미지수가 있는 경우
괄호가 있는 변을 전개하여 x^2의 계수, x의 계수, 상수항을 각각 비교한다.

15 $6x^2+Ax-30=(2x+3)(3x+B)$
$=6x^2+(2B+9)x+3B$
상수항에서 $-30=3B$ $\therefore B=-10$
x의 계수에서 $A=2B+9=2\times(-10)+9=-11$

16 $2x^2+ax-3=(x+b)(cx+3)$
$=cx^2+(3+bc)x+3b$
x^2의 계수에서 $c=2$
상수항에서 $-3=3b$ $\therefore b=-1$
x의 계수에서 $a=3+bc=3+(-1)\times2=1$
$\therefore a+b+c=1+(-1)+2=2$

[17~18] 인수분해 공식의 종합
(1) $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$, $a^2-2ab+b^2=(a-b)^2$
(2) $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$
(3) $x+(a+b)x+ab=(x+a)(x+b)$
(4) $acx^2+(ad+bc)x+bd=(ax+b)(cx+d)$

17 ① $3a-12ab=3a(1-4b)$
② $4x^2+12x+9=(2x+3)^2$
③ $4x^2-9=(2x+3)(2x-3)$
④ $x^2-4xy-5y^2=(x+y)(x-5y)$

18 ④ $(x+3)(x-4)-8=x^2-x-20$
$=(x+4)(x-5)$

[19~20] $ax+b$를 인수로 갖는 다항식
⇨ 다항식을 인수분해하여 인수로 갖는지 확인한다.

19 ① $x^2+7x+10=(\underline{x+2})(x+5)$
② $x^2+8x+12=(\underline{x+2})(x+6)$
③ $x^2-2x-8=(\underline{x+2})(x-4)$
④ $3x^2-10x+8=(x-2)(3x-4)$
⑤ $2x^2+5x+2=(\underline{x+2})(2x+1)$

20 ㄱ. $x^2-4x+3=(x-1)(\underline{x-3})$
ㄴ. $x^2-9=(x+3)(\underline{x-3})$
ㄷ. $x^2+x-12=(x+4)(\underline{x-3})$
ㄹ. $2x^2+5x-3=(x+3)(2x-1)$

[21~22] 인수분해하여 공통인 인수 구하기
① 두 다항식을 각각 인수분해한다.
② 공통으로 들어 있는 인수를 찾는다.

21 $x^2-8x+15=(\underline{x-3})(x-5)$
$3x^2-7x-6=(3x+2)(\underline{x-3})$

22 $x^2-6x-27=(\underline{x+3})(x-9)$
$5x^2+13x-6=(\underline{x+3})(5x-2)$

유형 6 P. 54~55

1 (1) 3, 3, 2 (2) 6, $x-2$, 6, 3, 4
(3) 3, 2, 2, $a+b$, 2 (4) $b-2$, $a-1$, 3, 1

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

3 (1) $x-y$, b, $(x-y)(a-b)$
(2) $y+1$, $y+1$, $(x-1)(y+1)$
(3) $(x-2)(y-2)$ (4) $(x-2)(y-z)$
(5) $(a-b)(c+d)$ (6) $(x-y)(1-y)$

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

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

2 (1) $(a+b)^2+4(a+b)+4$
$=A^2+4A+4$) $a+b=A$로 놓기
$=(A+2)^2$
$=(a+b+2)^2$) $A=a+b$를 대입하기

(2) $(x+3)^2-6(x+3)+8$
$=A^2-6A+8$) $x+3=A$로 놓기
$=(A-2)(A-4)$
$=(x+3-2)(x+3-4)$) $A=x+3$을 대입하기
$=(x+1)(x-1)$

(3) $4(x+2)^2-7(x+2)-2$
$=4A^2-7A-2$) $x+2=A$로 놓기
$=(A-2)(4A+1)$
$=(x+2-2)\{4(x+2)+1\}$) $A=x+2$를 대입하기
$=x(4x+9)$

(4) $(x-2y)(x-2y-5)+6$
$=A(A-5)+6$) $x-2y=A$로 놓기
$=A^2-5A+6$
$=(A-2)(A-3)$
$=(x-2y-2)(x-2y-3)$) $A=x-2y$를 대입하기

(5) $(x+1)^2-9$
$=(x+1)^2-3^2$
$=A^2-3^2$) $x+1=A$로 놓기
$=(A+3)(A-3)$
$=(x+1+3)(x+1-3)$) $A=x+1$을 대입하기
$=(x+4)(x-2)$

(6) $(2x-y)^2-(x-2y)^2$
$=A^2-B^2$) $2x-y=A$, $x-2y=B$로 놓기
$=(A+B)(A-B)$
$=\{(2x-y)+(x-2y)\}\{(2x-y)-(x-2y)\}$) $A=2x-y$, $B=x-2y$를 대입하기
$=(3x-3y)(x+y)$
$=3(x-y)(x+y)$

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

(4) $xy+2z-xz-2y=xy-2y-xz+2z$
$=y(x-2)-z(x-2)$
$=(x-2)(y-z)$

(5) $ac-bd+ad-bc=ac+ad-bc-bd$
$=a(c+d)-b(c+d)$
$=(a-b)(c+d)$

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

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

(4) $xy^2+4y^2-9x-36=y^2(x+4)-9(x+4)$
$=(x+4)(y^2-9)$
$=(x+4)(y+3)(y-3)$

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

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

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

(4) $c^2-a^2-b^2+2ab=c^2-(a^2-2ab+b^2)$
$=c^2-(a-b)^2$
$=(c+a-b)\{c-(a-b)\}$
$=(c+a-b)(c-a+b)$

(5) $9x^2-y^2-6x+1=9x^2-6x+1-y^2$
$=(3x-1)^2-y^2$
$=(3x-1+y)(3x-1-y)$
$=(3x+y-1)(3x-y-1)$

(6) $a^2-6ab+9b^2-25c^2=(a-3b)^2-(5c)^2$
$=(a-3b+5c)(a-3b-5c)$

유형 7 P. 56

1 (1) 54, 46, 100, 1700 (2) 53, 53, 4, 440
(3) 2, 2, 20, 20, 2, 1, 82 (4) 2, 100, 10000

2 (1) 900 (2) 1100 (3) 100 (4) 99

3 (1) 113 (2) 9800 (3) 720 (4) 5000

4 (1) 100 (2) 900 (3) 400 (4) 2500

5 (1) 250 (2) 238 (3) 100 (4) 60

2 (1) $9\times57+9\times43=9(57+43)$
$=9\times100=900$
(2) $11\times75+11\times25=11(75+25)$
$=11\times100=1100$
(3) $20\times49-20\times44=20(49-44)$
$=20\times5=100$
(4) $97\times33-94\times33=33(97-94)$
$=33\times3=99$

3 (1) $57^2-56^2=(57+56)(57-56)$
$=113\times1=113$
(2) $99^2-1=99^2-1^2$
$=(99+1)(99-1)$
$=100\times98=9800$
(3) $32^2\times3-28^2\times3=3(32^2-28^2)$
$=3(32+28)(32-28)$
$=3\times60\times4=720$
(4) $5\times55^2-5\times45^2=5(55^2-45^2)$
$=5(55+45)(55-45)$
$=5\times100\times10=5000$

4 (1) $11^2-2\times11+1=11^2-2\times11\times1+1^2$
$=(11-1)^2=10^2=100$
(2) $18^2+2\times18\times12+12^2=(18+12)^2$
$=30^2=900$
(3) $25^2-2\times25\times5+5^2=(25-5)^2$
$=20^2=400$
(4) $49^2+2\times49+1=49^2+2\times49\times1+1^2$
$=(49+1)^2=50^2=2500$

5 (1) $50\times3.5+50\times1.5=50(3.5+1.5)$
$=50\times5=250$
(2) $8.5^2\times3.4-1.5^2\times3.4=3.4(8.5^2-1.5^2)$
$=3.4(8.5+1.5)(8.5-1.5)$
$=3.4\times10\times7=238$
(3) $7.5^2+5\times7.5+2.5^2=7.5^2+2\times7.5\times2.5+2.5^2$
$=(7.5+2.5)^2=10^2=100$
(4) $\sqrt{68^2-32^2}=\sqrt{(68+32)(68-32)}$
$=\sqrt{100\times36}=\sqrt{3600}=\sqrt{60^2}=60$

유형 8 P. 57

1 (1) 3, 3, 30, 900
(2) $x-y$, $2-\sqrt{3}$, $2+\sqrt{3}$, $2-\sqrt{3}$, 4, $2\sqrt{3}$, $8\sqrt{3}$

2 (1) 8 (2) $2+\sqrt{2}$ (3) $5+5\sqrt{5}$ (4) 4

3 (1) 4 (2) 36 (3) $8\sqrt{3}$

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

5 (1) 30 (2) 90 (3) 60

2 (1) $x^2-4x+4=(x-2)^2=(2-2\sqrt{2}-2)^2=(-2\sqrt{2})^2=8$
(2) $x^2+3x+2=(x+1)(x+2)=(\sqrt{2}-1+1)(\sqrt{2}-1+2)$
$=\sqrt{2}(\sqrt{2}+1)=2+\sqrt{2}$
(3) $x^2-3x-4=(x-4)(x+1)=(4+\sqrt{5}-4)(4+\sqrt{5}+1)$
$=\sqrt{5}(\sqrt{5}+5)=5+5\sqrt{5}$
(4) $x=\dfrac{1}{\sqrt{5}-2}=\dfrac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}=\sqrt{5}+2$이므로
$x^2-4x+3=(x-1)(x-3)=(\sqrt{5}+2-1)(\sqrt{5}+2-3)$
$=(\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-1)=5-1=4$

3 (1) $x-y=(\sqrt{2}+1)-(\sqrt{2}-1)=2$이므로
$x^2-2xy+y^2=(x-y)^2=2^2=4$
(2) $x+y=(3+\sqrt{5})+(3-\sqrt{5})=6$이므로
$x^2+2xy+y^2=(x+y)^2=6^2=36$
(3) $x+y=(1+2\sqrt{3})+(1-2\sqrt{3})=2$,
$x-y=(1+2\sqrt{3})-(1-2\sqrt{3})=4\sqrt{3}$이므로
$x^2-y^2=(x+y)(x-y)=2\times4\sqrt{3}=8\sqrt{3}$

4 (1) $a=\dfrac{1}{\sqrt{2}+1}=\dfrac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}=\sqrt{2}-1$,
$b=\dfrac{1}{\sqrt{2}-1}=\dfrac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}=\sqrt{2}+1$이므로
$a-b=(\sqrt{2}-1)-(\sqrt{2}+1)=-2$
$\therefore a^2-2ab+b^2=(a-b)^2=(-2)^2=4$
(2) $a=\dfrac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})}=\sqrt{3}-\sqrt{2}$,
$b=\dfrac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}=\sqrt{3}+\sqrt{2}$이므로
$a-b=(\sqrt{3}-\sqrt{2})-(\sqrt{3}+\sqrt{2})=-2\sqrt{2}$
$ab=(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})=1$
$\therefore a^2b-ab^2=ab(a-b)$
$=1\times(-2\sqrt{2})=-2\sqrt{2}$
(3) $x=\dfrac{1}{\sqrt{3}-2}=\dfrac{\sqrt{3}+2}{(\sqrt{3}-2)(\sqrt{3}+2)}=-\sqrt{3}-2$,
$y=\dfrac{1}{\sqrt{3}+2}=\dfrac{\sqrt{3}-2}{(\sqrt{3}+2)(\sqrt{3}-2)}=-\sqrt{3}+2$이므로
$x+y=(-\sqrt{3}-2)+(-\sqrt{3}+2)=-2\sqrt{3}$
$x-y=(-\sqrt{3}-2)-(-\sqrt{3}+2)=-4$
$\therefore x^2-y^2=(x+y)(x-y)$
$=-2\sqrt{3}\times(-4)=8\sqrt{3}$

5 (1) $a^2b+ab^2=ab(a+b)=5\times6=30$

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

$=-3\times(-6)\times5=90$

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

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

$=4\times(11+4)=60$

쌍둥이 기출문제 P. 58~59

1 ② **2** -1, 과정은 풀이 참조

3 ④ **4** ②

5 $(x+y+5)(x-y+5)$ **6** ⑤ **7** ③

8 (1) 30 (2) 10000 (3) 990 **9** ①

10 16, 과정은 풀이 참조 **11** ⑤ **12** ③

[1~2] 공통부분을 한 문자로 놓고 인수분해하기

주어진 식에 공통부분이 있으면 공통부분을 한 문자로 놓고 인수분해한 후 원래의 식을 대입하여 정리한다.

1 $x-4=A$로 놓으면

$(x-4)^2-4(x-4)-21=A^2-4A-21$

$=(A+3)(A-7)$

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

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

따라서 $a=1$, $b=-11$이므로

$a+b=1+(-11)=-10$

2 $2x-1=A$, $x+3=B$로 놓으면

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

$=A^2-B^2$

$=(A+B)(A-B)$

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

$=(3x+2)(x-4)$ … (i)

따라서 $a=2$, $b=1$, $c=-4$이므로 … (ii)

$a+b+c=2+1+(-4)=-1$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 주어진 식을 인수분해하기	50 %
(ii) a, b, c의 값 구하기	30 %
(iii) $a+b+c$의 값 구하기	20 %

[3~6] 적당한 항끼리 묶어 인수분해하기

(i) (2항)+(2항)으로 묶기

공통부분이 생기도록 두 항씩 짝을 지어 인수분해한다.

(ii) (3항)+(1항) 또는 (1항)+(3항)으로 묶기

항 4개 중 3개가 완전제곱식으로 인수분해될 때는 3개의 항과 1개의 항을 A^2-B^2의 꼴로 변형하여 인수분해한다.

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

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

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

$=(a+b)(a+1)(a-1)$

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

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

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

5 $x^2-y^2+10x+25=x^2+10x+25-y^2$

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

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

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

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

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

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

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

∴ (두 일차식의 합)$=(x+y-2)+(x-y+2)=2x$

[7~8] 인수분해를 이용한 수의 계산

복잡한 수의 계산은 인수분해 공식을 이용할 수 있도록 수의 모양을 바꾸어 계산한다.

7 150^2-149^2

$=(150+149)(150-149)$ $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$

$=150+149$

8 (1) $15\times123-121\times15=15(123-121)$

$=15\times2=30$

(2) $103^2-6\times103+9=103^2-2\times103\times3+3^2$

$=(103-3)^2=100^2=10000$

(3) $99\times5.5^2-99\times4.5^2=99(5.5^2-4.5^2)$

$=99(5.5+4.5)(5.5-4.5)$

$=99\times10\times1=990$

[9~12] 인수분해를 이용한 식의 값의 계산

① 주어진 식을 인수분해한다.

② 문자의 값을 바로 대입하거나 변형하여 대입한다.

9 $x+y=(-1+\sqrt{3})+(1+\sqrt{3})=2\sqrt{3}$,

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

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

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

10 $a=\dfrac{1}{\sqrt{5}+2}=\dfrac{\sqrt{5}-2}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)}=\sqrt{5}-2$,

$b=\dfrac{1}{\sqrt{5}-2}=\dfrac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}=\sqrt{5}+2$이므로 … (i)

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

$\therefore a^2-2ab+b^2=(a-b)^2$ $\cdots$(ii)
$=(-4)^2$
$=16$ $\cdots$(iii)

채점 기준	배점
(i) a, b의 분모를 유리화하기	40 %
(ii) $a^2-2ab+b^2$을 인수분해하기	20 %
(iii) $a^2-2ab+b^2$의 값 구하기	40 %

11 $x^2-y^2+6x-6y=(x+y)(x-y)+6(x-y)$
$=(x-y)(x+y+6)$
$=5\times(3+6)$
$=45$

12 $x^2-y^2+2x+1=x^2+2x+1-y^2$
$=(x+1)^2-y^2$
$=(x+1+y)(x+1-y)$
$=(x+y+1)(x-y+1)$
$=(\sqrt{5}+1)\times(3+1)$
$=4\sqrt{5}+4$

Best of Best 문제로 **단원 마무리** P. 60~61

1 ㄱ, ㄷ, ㅂ **2** ⑤
3 $(x+6)(x-4)$, 과정은 풀이 참조
4 ④ **5** ⑤ **6** ②
7 ③ **8** 83 **9** 8

1 $2xy(x+3y)=x\times 2y(x+3y)$ → 인수 : x, $2y(x+3y)$
$=y\times 2x(x+3y)$ → 인수 : y, $2x(x+3y)$
$=xy\times 2(x+3y)$ → 인수 : xy, $2(x+3y)$

2 $(x-2)(x+6)+k=x^2+4x-12+k$
$=x^2+2\times x\times 2-12+k$이므로
$-12+k=2^2$, $-12+k=4$ $\quad\therefore k=16$

3 $(x+3)(x-8)=x^2-5x-24$에서
소희는 상수항을 제대로 보았으므로 처음의 이차식의 상수항은 -24이다.
$(x+4)(x-2)=x^2+2x-8$에서
시우는 x의 계수를 제대로 보았으므로 처음의 이차식의 x의 계수는 2이다.

따라서 처음의 이차식은 $x^2+2x-24$이므로 $\cdots$(i)
이 식을 바르게 인수분해하면
$x^2+2x-24=(x+6)(x-4)$ $\cdots$(ii)

채점 기준	배점
(i) 처음의 이차식 구하기	50 %
(ii) 처음의 이차식을 바르게 인수분해하기	50 %

4 $5x^2+ax+2=(5x+b)(cx+2)$
$=5cx^2+(10+bc)x+2b$
x^2의 계수에서 $5=5c$ $\quad\therefore c=1$
상수항에서 $2=2b$ $\quad\therefore b=1$
x의 계수에서 $a=10+bc=10+1\times 1=11$
$\therefore a-b-c=11-1-1=9$

5 ① $2xy+10x=2x(y+\boxed{5})$
② $9x^2-6x+1=(\boxed{3}x-1)^2$
③ $25x^2-16y^2=(5x+4y)(5x-\boxed{4}y)$
④ $x^2+3x-18=(x-3)(x+\boxed{6})$
⑤ $6x^2+xy-2y^2=(2x-y)(3x+\boxed{2}y)$

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

7 $x+y=A$로 놓으면
$(x+y)(x+y+3)-4=A(A+3)-4$
$=A^2+3A-4$
$=(A-1)(A+4)$
$=(x+y-1)(x+y+4)$

8 $A=\sqrt{25^2-24^2}$
$=\sqrt{(25+24)(25-24)}$
$=\sqrt{49}=\sqrt{7^2}=7$
$B=\sqrt{74^2+4\times 74+2^2}$
$=\sqrt{74^2+2\times 74\times 2+2^2}$
$=\sqrt{(74+2)^2}$
$=\sqrt{76^2}=76$
$\therefore A+B=7+76=83$

9 $x=\dfrac{4}{\sqrt{5}-1}=\dfrac{4(\sqrt{5}+1)}{(\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}+1)}=\dfrac{4(\sqrt{5}+1)}{4}=\sqrt{5}+1$,
$y=\dfrac{4}{\sqrt{5}+1}=\dfrac{4(\sqrt{5}-1)}{(\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-1)}=\dfrac{4(\sqrt{5}-1)}{4}=\sqrt{5}-1$
이므로
$x-y=(\sqrt{5}+1)-(\sqrt{5}-1)=2$
$xy=(\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-1)=5-1=4$
$\therefore x^2y-xy^2=xy(x-y)$
$=4\times 2=8$

01 이차방정식과 그 해

유형 1 P. 64

1 $a\neq0$

2 (1) $x^2-4x-5=0$ (2) $2x^2+6x-9=0$
(3) $x^2-4=0$ (4) $8x^2-22x-21=0$

3 ㄱ, ㅁ, ㅂ, ㅅ

4 (1) $=$, ○ (2) $\neq$, ×

5 (1) $x=0$ (2) $x=-1$ 또는 $x=3$
(3) $x=1$ (4) $x=-1$

2 (4) $(3x-2)^2=(x+5)^2$에서
$9x^2-12x+4=x^2+10x+25$
$9x^2-12x+4-x^2-10x-25=0$
$\therefore 8x^2-22x-21=0$

3 ㄱ. $x^2=0$ ⇨ 이차방정식
ㄴ. $x(x-1)+4$에서
x^2-x+4 ⇨ 이차식
ㄷ. $x^2+3x=x^2+1$에서
$3x-1=0$ ⇨ 일차방정식
ㄹ. $x(1-3x)=5-3x^2$에서
$x-3x^2=5-3x^2$
$x-5=0$ ⇨ 일차방정식
ㅁ. $(x+2)^2=4$에서 $x^2+4x+4=4$
$x^2+4x=0$ ⇨ 이차방정식
ㅂ. $2x^2-5=(x-1)(3x+1)$에서
$2x^2-5=3x^2-2x-1$
$-x^2+2x-4=0$ ⇨ 이차방정식
ㅅ. $x^2(x-1)=x^3+4$에서
$x^3-x^2=x^3+4$
$-x^2-4=0$ ⇨ 이차방정식
ㅇ. $x(x+1)=x^3-2$에서
$x^2+x=x^3-2$
$-x^3+x^2+x+2=0$ ⇨ 이차방정식이 아니다.
ㅈ. $\frac{1}{x^2}+4=0$ ⇨ 이차방정식이 아니다.

5 주어진 이차방정식에 $x=-1, 0, 1, 2, 3$을 각각 대입하면
(1) $x=0$일 때, 등식이 성립하므로 해는 $x=0$이다.
(2) $x=-1$, $x=3$일 때, 등식이 성립하므로
해는 $x=-1$ 또는 $x=3$이다.
(3) $x=1$일 때, 등식이 성립하므로 해는 $x=1$이다.
(4) $x=-1$일 때, 등식이 성립하므로 해는 $x=-1$이다.

02 이차방정식의 풀이 (1)

유형 2 P. 65

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

2 (1) $x=0$ 또는 $x=2$ (2) $x=0$ 또는 $x=-3$
(3) $x=0$ 또는 $x=-4$

3 (1) $x=-4$ 또는 $x=-1$ (2) $x=2$ 또는 $x=5$
(3) $x=-2$ 또는 $x=4$

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

5 (1) x^2+6x+8, $x=-4$ 또는 $x=-2$
(2) $2x^2-3x-5$, $x=-1$ 또는 $x=\frac{5}{2}$

6 $a=-6$, $x=5$

2 (1) $x^2-2x=0$에서 $x(x-2)=0$
$x=0$ 또는 $x-2=0$ $\therefore x=0$ 또는 $x=2$
(2) $x^2+3x=0$에서 $x(x+3)=0$
$x=0$ 또는 $x+3=0$ $\therefore x=0$ 또는 $x=-3$
(3) $2x^2+8x=0$에서 $2x(x+4)=0$
$2x=0$ 또는 $x+4=0$ $\therefore x=0$ 또는 $x=-4$

3 (1) $x^2+5x+4=0$에서 $(x+4)(x+1)=0$
$x+4=0$ 또는 $x+1=0$
$\therefore x=-4$ 또는 $x=-1$
(2) $x^2-7x+10=0$에서 $(x-2)(x-5)=0$
$x-2=0$ 또는 $x-5=0$
$\therefore x=2$ 또는 $x=5$
(3) $x^2=2x+8$에서 $x^2-2x-8=0$
$(x+2)(x-4)=0$
$x+2=0$ 또는 $x-4=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=4$

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

(3) $10x^2-6x=4x^2+5x-3$에서 $6x^2-11x+3=0$
$(3x-1)(2x-3)=0$
$3x-1=0$ 또는 $2x-3=0$
$\therefore x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

5 (1) $x(x+8)=2(x-4)$에서 $x^2+8x=2x-8$
$\boxed{x^2+6x+8}=0$, $(x+4)(x+2)=0$
$x+4=0$ 또는 $x+2=0$
$\therefore x=-4$ 또는 $x=-2$
(2) $2(x^2-1)=3(x+1)$에서 $2x^2-2=3x+3$
$\boxed{2x^2-3x-5}=0$, $(x+1)(2x-5)=0$
$x+1=0$ 또는 $2x-5=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{5}{2}$

6 $x^2+ax+5=0$에 $x=1$을 대입하면
$1^2+a\times1+5=0$, $a+6=0$ $\quad\therefore a=-6$
즉, $x^2-6x+5=0$에서 $(x-1)(x-5)=0$
$x-1=0$ 또는 $x-5=0$
$\therefore x=1$ 또는 $x=5$
따라서 다른 한 근은 $x=5$이다.

유형 3 P. 66

1 (1) $x=-5$(중근) (2) $x=\frac{1}{3}$(중근) (3) $x=-\frac{3}{2}$(중근)
2 (1) $x-4$, 4 (2) $3x-1$, $\frac{1}{3}$ (3) $x+\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$
3 (1) $x=\frac{4}{3}$(중근) (2) $x=-1$(중근) (3) $x=-3$(중근)
4 (1) 9, 3 (2) 25, 5 (3) $\frac{9}{4}$, $\frac{3}{2}$ (4) $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$
5 (1) 4, -4 (2) k, ±2
6 (1) -7 (2) ±6

3 (1) $9x^2-24x+16=0$에서 $(3x-4)^2=0$
$\therefore x=\frac{4}{3}$(중근)
(2) $x^2+1=-2x$에서 $x^2+2x+1=0$
$(x+1)^2=0$ $\quad\therefore x=-1$(중근)
(3) $6-x^2=3(2x+5)$에서 $6-x^2=6x+15$
$x^2+6x+9=0$, $(x+3)^2=0$
$\therefore x=-3$(중근)

6 (1) $9-k=\left(\frac{-8}{2}\right)^2$, $9-k=16$ $\quad\therefore k=-7$
(2) $9=\left(\frac{k}{2}\right)^2$, $9=\frac{k^2}{4}$, $k^2=36$ $\quad\therefore k=\pm6$

유형 4 P. 67

1 (1) 2 (2) $2\sqrt{3}$ (3) 24, $2\sqrt{6}$ (4) 18, $3\sqrt{2}$
2 (1) $x=\pm\sqrt{5}$ (2) $x=\pm9$ (3) $x=\pm3\sqrt{3}$
(4) $x=\pm5$ (5) $x=\pm\frac{\sqrt{13}}{3}$ (6) $x=\pm\frac{\sqrt{42}}{6}$
3 (1) $\sqrt{5}$, -4, $\sqrt{5}$ (2) 2, $\sqrt{2}$, 3, $\sqrt{2}$
4 (1) $x=8$ 또는 $x=-2$ (2) $x=-2\pm2\sqrt{2}$
(3) $x=5\pm\sqrt{6}$ (4) $x=-3\pm3\sqrt{3}$
(5) $x=3$ 또는 $x=-1$ (6) $x=-4\pm\sqrt{6}$
5 3

2 (1) $x^2-5=0$에서 $x^2=5$ $\quad\therefore x=\pm\sqrt{5}$
(2) $x^2-81=0$에서 $x^2=81$
$\therefore x=\pm\sqrt{81}=\pm9$
(3) $3x^2-81=0$에서 $3x^2=81$, $x^2=27$
$\therefore x=\pm\sqrt{27}=\pm3\sqrt{3}$
(4) $4x^2-100=0$에서 $4x^2=100$, $x^2=25$
$\therefore x=\pm5$
(5) $9x^2-5=8$에서 $9x^2=13$, $x^2=\frac{13}{9}$
$\therefore x=\pm\sqrt{\frac{13}{9}}=\pm\frac{\sqrt{13}}{3}$
(6) $6x^2-1=6$에서 $6x^2=7$, $x^2=\frac{7}{6}$
$\therefore x=\pm\sqrt{\frac{7}{6}}=\pm\frac{\sqrt{42}}{6}$

4 (1) $(x-3)^2=25$에서
$x-3=\pm5$
$x=3+5$ 또는 $x=3-5$
$\therefore x=8$ 또는 $x=-2$
(2) $(x+2)^2=8$에서
$x+2=\pm\sqrt{8}=\pm2\sqrt{2}$
$\therefore x=-2\pm2\sqrt{2}$
(3) $3(x-5)^2=18$에서 $(x-5)^2=6$
$x-5=\pm\sqrt{6}$
$\therefore x=5\pm\sqrt{6}$
(4) $2(x+3)^2=54$에서 $(x+3)^2=27$
$x+3=\pm\sqrt{27}=\pm3\sqrt{3}$
$\therefore x=-3\pm3\sqrt{3}$
(5) $2(x-1)^2-8=0$에서
$2(x-1)^2=8$, $(x-1)^2=4$
$x-1=\pm2$
$x=1+2$ 또는 $x=1-2$
$\therefore x=3$ 또는 $x=-1$
(6) $5(x+4)^2-30=0$에서
$5(x+4)^2=30$, $(x+4)^2=6$
$x+4=\pm\sqrt{6}$
$\therefore x=-4\pm\sqrt{6}$

5 $(x+a)^2=5$에서 $x+a=\pm\sqrt{5}$
$\therefore x=-a\pm\sqrt{5}$
이때 해가 $x=-3\pm\sqrt{5}$이므로 $a=3$

유형 5 P. 68

1 (1) $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{4}$
(2) $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{9}$

2 ① 4, 2 ② 4, 2 ③ 4, 4, 4
④ 2, 6 ⑤ 2, 6 ⑥ $2\pm\sqrt{6}$

3 ① $x^2+x-\frac{1}{2}=0$ ② $x^2+x=\frac{1}{2}$
③ $x^2+x+\frac{1}{4}=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}$ ④ $\left(x+\frac{1}{2}\right)^2=\frac{3}{4}$
⑤ $x+\frac{1}{2}=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$ ⑥ $x=\frac{-1\pm\sqrt{3}}{2}$

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

4 (1) $x^2+4x+1=0$에서
$x^2+4x=-1$
$x^2+4x+4=-1+4$
$(x+2)^2=3$, $x+2=\pm\sqrt{3}$
$\therefore x=-2\pm\sqrt{3}$
(2) $x^2-6x+4=0$에서
$x^2-6x=-4$
$x^2-6x+9=-4+9$
$(x-3)^2=5$, $x-3=\pm\sqrt{5}$
$\therefore x=3\pm\sqrt{5}$
(3) $3x^2-6x-15=0$의 양변을 3으로 나누면
$x^2-2x-5=0$
$x^2-2x=5$
$x^2-2x+1=5+1$
$(x-1)^2=6$, $x-1=\pm\sqrt{6}$
$\therefore x=1\pm\sqrt{6}$
(4) $2x^2=-4x+1$의 양변을 2로 나누면
$x^2=-2x+\frac{1}{2}$
$x^2+2x=\frac{1}{2}$
$x^2+2x+1=\frac{1}{2}+1$
$(x+1)^2=\frac{3}{2}$, $x+1=\pm\sqrt{\frac{3}{2}}=\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$
$\therefore x=-1\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$

한 번 더 연습 P. 69

1 (1) $x=-5$ 또는 $x=1$ (2) $x=-7$ 또는 $x=4$
(3) $x=-2$ 또는 $x=4$ (4) $x=3$ 또는 $x=4$
(5) $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$ (6) $x=-4$ 또는 $x=\frac{2}{5}$
(7) $x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=3$ (8) $x=-\frac{1}{6}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$

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

3 (1) $x=\pm\sqrt{15}$ (2) $x=\pm2\sqrt{2}$ (3) $x=\pm2\sqrt{7}$
(4) $x=\pm\frac{9}{7}$ (5) $x=-1\pm2\sqrt{3}$ (6) $x=5\pm\sqrt{10}$

4 (1) $x=4\pm\sqrt{11}$ (2) $x=-3\pm\sqrt{10}$
(3) $x=4\pm\frac{\sqrt{70}}{2}$ (4) $x=1\pm\frac{2\sqrt{5}}{5}$
(5) $x=\frac{4\pm\sqrt{13}}{3}$ (6) $x=-2\pm\frac{\sqrt{30}}{2}$

1 (1) $x^2+4x-5=0$에서 $(x+5)(x-1)=0$
$\therefore x=-5$ 또는 $x=1$
(2) $x^2+3x-28=0$에서 $(x+7)(x-4)=0$
$\therefore x=-7$ 또는 $x=4$
(3) $x^2-2x-8=0$에서 $(x+2)(x-4)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=4$
(4) $x^2-7x+12=0$에서 $(x-3)(x-4)=0$
$\therefore x=3$ 또는 $x=4$
(5) $3x^2-5x-2=0$에서 $(3x+1)(x-2)=0$
$\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$
(6) $5x^2+18x-8=0$에서 $(x+4)(5x-2)=0$
$\therefore x=-4$ 또는 $x=\frac{2}{5}$
(7) $2x^2-x-15=0$에서 $(2x+5)(x-3)=0$
$\therefore x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=3$
(8) $-18x^2+9x+2=0$에서 $18x^2-9x-2=0$
$(6x+1)(3x-2)=0$
$\therefore x=-\frac{1}{6}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$

2 (1) $x^2-10x+25=0$에서 $(x-5)^2=0$ $\therefore x=5$(중근)
(2) $4x^2+12x+9=0$에서 $(2x+3)^2=0$
$\therefore x=-\frac{3}{2}$(중근)
(3) $16x^2-24x+9=0$에서 $(4x-3)^2=0$
$\therefore x=\frac{3}{4}$(중근)
(4) $25x^2+5x+\frac{1}{4}=0$에서 $\left(5x+\frac{1}{2}\right)^2=0$
$\therefore x=-\frac{1}{10}$(중근)

3 (1) $x^2-15=0$에서 $x^2=15$

$\therefore x=\pm\sqrt{15}$

(2) $4x^2=32$에서 $x^2=8$

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

(3) $3x^2-84=0$에서 $3x^2=84$

$x^2=28$ $\quad\therefore x=\pm 2\sqrt{7}$

(4) $49x^2-81=0$에서 $49x^2=81$

$x^2=\frac{81}{49}$ $\quad\therefore x=\pm\frac{9}{7}$

(5) $(x+1)^2=12$에서 $x+1=\pm 2\sqrt{3}$

$\therefore x=-1\pm 2\sqrt{3}$

(6) $2(x-5)^2=20$에서 $(x-5)^2=10$

$x-5=\pm\sqrt{10}$ $\quad\therefore x=5\pm\sqrt{10}$

4 (1) $x^2-8x+5=0$에서

$x^2-8x=-5$, $x^2-8x+16=-5+16$

$(x-4)^2=11$, $x-4=\pm\sqrt{11}$

$\therefore x=4\pm\sqrt{11}$

(2) $x^2+6x-1=0$에서

$x^2+6x=1$, $x^2+6x+9=1+9$

$(x+3)^2=10$, $x+3=\pm\sqrt{10}$

$\therefore x=-3\pm\sqrt{10}$

(3) $2x^2-16x-3=0$의 양변을 2로 나누면

$x^2-8x-\frac{3}{2}=0$, $x^2-8x=\frac{3}{2}$

$x^2-8x+16=\frac{3}{2}+16$, $(x-4)^2=\frac{35}{2}$

$x-4=\pm\sqrt{\frac{35}{2}}=\pm\frac{\sqrt{70}}{2}$

$\therefore x=4\pm\frac{\sqrt{70}}{2}$

(4) $5x^2-10x+1=0$의 양변을 5로 나누면

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

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

$x-1=\pm\sqrt{\frac{4}{5}}=\pm\frac{2\sqrt{5}}{5}$

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

(5) $3x^2-8x+1=0$의 양변을 3으로 나누면

$x^2-\frac{8}{3}x+\frac{1}{3}=0$, $x^2-\frac{8}{3}x=-\frac{1}{3}$

$x^2-\frac{8}{3}x+\frac{16}{9}=-\frac{1}{3}+\frac{16}{9}$, $\left(x-\frac{4}{3}\right)^2=\frac{13}{9}$

$x-\frac{4}{3}=\pm\sqrt{\frac{13}{9}}=\pm\frac{\sqrt{13}}{3}$

$\therefore x=\frac{4\pm\sqrt{13}}{3}$

(6) $-2x^2-8x+7=0$의 양변을 -2로 나누면

$x^2+4x-\frac{7}{2}=0$, $x^2+4x=\frac{7}{2}$

$x^2+4x+4=\frac{7}{2}+4$, $(x+2)^2=\frac{15}{2}$

$x+2=\pm\sqrt{\frac{15}{2}}=\pm\frac{\sqrt{30}}{2}$

$\therefore x=-2\pm\frac{\sqrt{30}}{2}$

쌍둥이 기출문제 P. 70~73

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

[1~4] 이차방정식
모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하였을 때,
$ax^2+bx+c=0(a\neq 0)$의 꼴인 방정식

1 ① $(x-1)^2=0$에서 $x^2-2x+1=0$ ⇨ 이차방정식

② x^2-3x+4 ⇨ 이차식

③ $2x+1=0$ ⇨ 일차방정식

④ $\frac{2}{x}+3=0$ ⇨ 이차방정식이 아니다.

⑤ $(x+1)(x-1)=x^2-1$에서

$x^2-1=x^2-1$ ⇨ 항등식

2 ① $\frac{1}{2}x^2=0$ ⇨ 이차방정식

② $(x-5)^2=3x$에서 $x^2-10x+25=3x$

$x^2-13x+25=0$ ⇨ 이차방정식

③ $4x^2=(3-2x)^2$에서 $4x^2=9-12x+4x^2$

$12x-9=0$ ⇨ 일차방정식

④ $(x+1)(x-2)=x$에서 $x^2-x-2=x$

$x^2-2x-2=0$ ⇨ 이차방정식

⑤ $x^3-2x=-2+x^2+x^3$에서

$-x^2-2x+2=0$ ⇨ 이차방정식

3 $2x(3x-1)=x+5$에서 $6x^2-2x=x+5$

$6x^2-3x-5=0$

따라서 $a=-3$, $b=-5$이므로

$a+b=-3+(-5)=-8$

4 $(3x+1)(3x-1)=1$에서 $9x^2-1=1$

$9x^2-2=0$

따라서 $a=0$, $b=-2$이므로

$a-b=0-(-2)=2$

[5~6] $ax^2+bx+c=0$이 이차방정식이 되려면 ⇨ $a\neq 0$

5 $x(ax+2)=x^2+1$에서 $ax^2+2x=x^2+1$
$(a-1)x^2+2x-1=0$
이때 x^2의 계수는 0이 아니어야 하므로
$a-1\neq 0$ $\therefore a\neq 1$

6 $kx^2-5x+1=2x^2+3$에서 $(k-2)x^2-5x-2=0$
이때 x^2의 계수는 0이 아니어야 하므로
$k-2\neq 0$ $\therefore k\neq 2$

[7~14] 이차방정식의 해가 $x=a$이다.
⇨ 이차방정식에 $x=a$를 대입하면 등식이 성립한다.

7 각 이차방정식에 $x=-2$를 대입하면
① $(-2-2)^2\neq 0$ ② $(-2+2)^2=0$
③ $(-2+2)^2\neq 4$ ④ $-2(-2+2)\neq -1$
⑤ $(-2-1)(-2-2)\neq 0$

8 [ ] 안의 수를 주어진 이차방정식의 x에 각각 대입하면
① $5^2-5\neq 0$
② $(-3)^2-(-3)-2\neq 0$
③ $(-2)^2+6\times(-2)-7\neq 0$
④ $2\times(-1)^2-3\times(-1)-5=0$
⑤ $3\times 3^2-3-10\neq 0$

9 $x^2+3x-4=0$에 $x=-1, 0, 1, 2, 3$을 각각 대입하면
$x=-1$일 때, $(-1)^2+3\times(-1)-4\neq 0$
$x=0$일 때, $0^2+3\times 0-4\neq 0$
$x=1$일 때, $1^2+3\times 1-4=0$
$x=2$일 때, $2^2+3\times 2-4\neq 0$
$x=3$일 때, $3^2+3\times 3-4\neq 0$
따라서 해는 $x=1$이다.

10 $x^2-x-6=0$에 $x=-2, -1, 0, 1, 2, 3$을 각각 대입하면
$x=-2$일 때, $(-2)^2-(-2)-6=0$
$x=-1$일 때, $(-1)^2-(-1)-6\neq 0$
$x=0$일 때, $0^2-0-6\neq 0$
$x=1$일 때, $1^2-1-6\neq 0$
$x=2$일 때, $2^2-2-6\neq 0$
$x=3$일 때, $3^2-3-6=0$
따라서 해는 $x=-2$ 또는 $x=3$이다.

11 $x^2-4x+a=0$에 $x=2$를 대입하면
$2^2-4\times 2+a=0$, $-4+a=0$ $\therefore a=4$

12 $x^2+ax-3=0$에 $x=1$을 대입하면
$1^2+a\times 1-3=0$, $a-2=0$ $\therefore a=2$

13 $x^2+ax+4=0$에 $x=4$를 대입하면
$4^2+a\times 4+4=0$, $20+4a=0$ $\therefore a=-5$
$x^2-6x-b=0$에 $x=4$를 대입하면
$4^2-6\times 4-b=0$, $-8-b=0$ $\therefore b=-8$
$\therefore a-b=-5-(-8)=3$

14 $x^2+ax-2=0$에 $x=2$를 대입하면
$2^2+a\times 2-2=0$, $2+2a=0$ $\therefore a=-1$
$2x^2+x-b=0$에 $x=2$를 대입하면
$2\times 2^2+2-b=0$, $10-b=0$ $\therefore b=10$
$\therefore a+b=-1+10=9$

[15~18] $AB=0$이면 ⇨ $A=0$ 또는 $B=0$

15 $(x+3)(x-6)=0$에서 $x=-3$ 또는 $x=6$

16 ① $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-2$ ③ $x=1$ 또는 $x=-2$
④ $x=-1$ 또는 $x=2$ ⑤ $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-2$

17 $x^2-x-20=0$에서 $(x+4)(x-5)=0$
$\therefore x=-4$ 또는 $x=5$

18 $2x^2-x-6=0$에서 $(2x+3)(x-2)=0$
$\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=2$

[19~20] 미지수가 있는 이차방정식의 한 근이 주어질 때
① 근을 대입 ⇨ 미지수 구하기
② 미지수를 대입 ⇨ 다른 한 근 구하기

19 (1) $x^2-mx+2m=0$에 $x=1$을 대입하면
$1^2-m\times 1+2m=0$, $1+m=0$ $\therefore m=-1$
(2) $x^2-mx+2m=0$에 $m=-1$을 대입하면
$x^2+x-2=0$, $(x+2)(x-1)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=1$
따라서 다른 한 근은 $x=-2$이다.

20 $x^2-6x+a=0$에 $x=-1$을 대입하면
$(-1)^2-6\times(-1)+a=0$, $7+a=0$
$\therefore a=-7$ … (i)
즉, $x^2-6x-7=0$에서 $(x+1)(x-7)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=7$
따라서 다른 한 근은 $x=7$이다. … (ii)

채점 기준	배점
(i) a의 값 구하기	50 %
(ii) 다른 한 근 구하기	50 %

[21~22] 이차방정식이 중근을 가진다. ⇨ (완전제곱식)$=0$의 꼴이다.

21 ① $x^2-4=0$에서 $(x+2)(x-2)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=2$
② $x^2+8x=0$에서 $x(x+8)=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=-8$
③ $x^2-8x+15=0$에서 $(x-3)(x-5)=0$
$\therefore x=3$ 또는 $x=5$
④ $x^2+12x+11=0$에서 $(x+11)(x+1)=0$
$\therefore x=-11$ 또는 $x=-1$
⑤ $x^2+2x+1=0$에서 $(x+1)^2=0$ $\therefore x=-1$(중근)

22 ㄱ. $x^2+4x=0$에서 $x(x+4)=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=-4$
ㄴ. $x^2+9=6x$에서 $x^2-6x+9=0$
$(x-3)^2=0$ $\therefore x=3$(중근)
ㄷ. $x^2=1$에서 $x^2-1=0$, $(x+1)(x-1)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=1$
ㄹ. $(x+4)^2=1$에서 $x^2+8x+15=0$
$(x+5)(x+3)=0$ $\therefore x=-5$ 또는 $x=-3$
ㅁ. $4x^2-12x+9=0$에서
$(2x-3)^2=0$ $\therefore x=\frac{3}{2}$(중근)
ㅂ. $x^2-3x=-5x+8$에서 $x^2+2x-8=0$
$(x+4)(x-2)=0$ $\therefore x=-4$ 또는 $x=2$

[23~24] 이차방정식이 중근을 가질 조건
이차항의 계수가 1일 때, (상수항)$=\left(\frac{\text{일차항의 계수}}{2}\right)^2$

23 $x^2-4x+m-5=0$이 중근을 가지므로
$m-5=\left(\frac{-4}{2}\right)^2$, $m-5=4$ $\therefore m=9$

24 $x^2-12x+25-k=0$이 중근을 가지므로
$25-k=\left(\frac{-12}{2}\right)^2$, $25-k=36$ $\therefore k=-11$
즉, $x^2-12x+36=0$에서 $(x-6)^2=0$ $\therefore x=6$(중근)

[25~26] $(x-p)^2=q(q\geq 0)$에서
$x-p=\pm\sqrt{q}$ $\therefore x=p\pm\sqrt{q}$

25 $2(x-2)^2=20$에서 $(x-2)^2=10$ … (i)
$x-2=\pm\sqrt{10}$ … (ii)
$\therefore x=2\pm\sqrt{10}$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) $(x-p)^2=q$의 꼴 만들기	30 %
(ii) 제곱근 구하기	40 %
(iii) 이차방정식의 해 구하기	30 %

26 $4(x-4)^2-8=0$에서 $4(x-4)^2=8$
$(x-4)^2=2$
$x-4=\pm\sqrt{2}$
$\therefore x=4\pm\sqrt{2}$
따라서 $A=4$, $B=2$이므로
$A+B=4+2=6$

[27~30] (완전제곱식)=(상수)의 꼴로 고치기
① 이차항의 계수를 1로 만든다.
② 상수항을 우변으로 이항한다.
③ 양변에 $\left(\frac{\text{일차항의 계수}}{2}\right)^2$을 더한다.
④ 좌변을 완전제곱식으로 고친다.

27 $x^2-8x+6=0$, $x^2-8x=-6$
$x^2-8x+\left(\frac{-8}{2}\right)^2=-6+\left(\frac{-8}{2}\right)^2$
$x^2-8x+16=-6+16$
$\therefore (x-4)^2=10$
따라서 $p=-4$, $q=10$이므로
$p+q=-4+10=6$

28 $2x^2-8x+5=0$의 양변을 2로 나누면
$x^2-4x+\frac{5}{2}=0$, $x^2-4x=-\frac{5}{2}$
$x^2-4x+\left(\frac{-4}{2}\right)^2=-\frac{5}{2}+\left(\frac{-4}{2}\right)^2$
$x^2-4x+4=-\frac{5}{2}+4$
$\therefore (x-2)^2=\frac{3}{2}$
따라서 $A=-2$, $B=\frac{3}{2}$이므로
$AB=-2\times\frac{3}{2}=-3$

29 $x^2+6x+7=0$, $x^2+6x=-7$
$x^2+6x+\left(\frac{6}{2}\right)^2=-7+\left(\frac{6}{2}\right)^2$
$x^2+6x+\boxed{①\ 9}=-7+\boxed{②\ 9}$
$(x+3)^2=\boxed{③\ 2}$
$x+3=\boxed{④\ \pm\sqrt{2}}$ $\therefore x=\boxed{⑤\ -3\pm\sqrt{2}}$

30 $x^2-4x+1=0$, $x^2-4x=-1$
$x^2-4x+\left(\frac{-4}{2}\right)^2=-1+\left(\frac{-4}{2}\right)^2$
$x^2-4x+\underset{a}{4}=-1+\underset{a}{4}$
$(x-\underset{b}{2})^2=\underset{c}{3}$
$x-\underset{b}{2}=\pm\sqrt{\underset{c}{3}}$ $\therefore x=\underset{b}{2}\pm\sqrt{\underset{c}{3}}$
$\therefore a=4$, $b=2$, $c=3$

03 이차방정식의 풀이 (2)

유형 6 P. 74

1 (1) 1, -3, -2, -3, -3, 1, -2, 1, 3, 17, 2

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

(3) 2, 3, -3, 3, 3, 2, -3, 2, $\frac{-3\pm\sqrt{33}}{4}$

(4) 3, -7, 1, -7, -7, 3, 1, 3, $\frac{7\pm\sqrt{37}}{6}$

2 (1) 1, 2, -3, 2, 2, 1, -3, 1, $-2\pm\sqrt{7}$

(2) 5, -4, 2, -4, -4, 2, 5, $\frac{4\pm\sqrt{6}}{5}$

3 (1) $x=\frac{9\pm3\sqrt{13}}{2}$ (2) $x=\frac{7\pm\sqrt{17}}{8}$

(3) $x=3\pm\sqrt{2}$ (4) $x=\frac{-2\pm\sqrt{10}}{3}$

3 (1) $x=\frac{-(-9)\pm\sqrt{(-9)^2-4\times1\times(-9)}}{2\times1}=\frac{9\pm3\sqrt{13}}{2}$

(2) $x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times4\times2}}{2\times4}=\frac{7\pm\sqrt{17}}{8}$

(3) $x=-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-1\times7}=3\pm\sqrt{2}$

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

유형 7 P. 75

1 (1) 6, 3, 5, 2, 2, 3, 1, -2, $\frac{1}{3}$

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

(3) 2, 17, $1\pm3\sqrt{2}$

2 (1) $x=\frac{2\pm\sqrt{10}}{3}$ (2) $x=6\pm2\sqrt{7}$

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

(5) $x=-2$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ (6) $x=\frac{1\pm\sqrt{5}}{4}$

3 4, 5, 5, 5, -1, 1, 5, 5, 7, 1, 7

4 (1) $x=5$ 또는 $x=8$ (2) $x=-5$(중근)

(3) $x=-2$ 또는 $x=-\frac{5}{6}$

2 (1) 양변에 12를 곱하면

$3x^2-4x-2=0$ $\therefore x=\frac{2\pm\sqrt{10}}{3}$

(2) 양변에 10을 곱하면

$x^2-12x+8=0$ $\therefore x=6\pm2\sqrt{7}$

(3) 계수를 모두 분수로 고치면 $\frac{1}{2}x^2+\frac{1}{6}x-\frac{1}{3}=0$

양변에 6을 곱하면 $3x^2+x-2=0$

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

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

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

$\therefore x=-6$ 또는 $x=2$

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

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

$\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

(6) $(3x+1)(2x-1)=2x^2+x$에서

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

$4x^2-2x-1=0$ $\therefore x=\frac{1\pm\sqrt{5}}{4}$

4 (1) $x-3=A$로 놓으면 $A^2-7A+10=0$

$(A-2)(A-5)=0$ $\therefore A=2$ 또는 $A=5$

즉, $x-3=2$ 또는 $x-3=5$ $\therefore x=5$ 또는 $x=8$

(2) $x+2=A$로 놓으면 $A^2+6A+9=0$

$(A+3)^2=0$ $\therefore A=-3$(중근)

즉, $x+2=-3$이므로 $x=-5$(중근)

(3) $x+1=A$로 놓으면 $6A^2+5A-1=0$

$(A+1)(6A-1)=0$ $\therefore A=-1$ 또는 $A=\frac{1}{6}$

즉, $x+1=-1$ 또는 $x+1=\frac{1}{6}$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=-\frac{5}{6}$

유형 8 P. 76

1 (1) 서로 다른 두 근

(2) $a=2$, $b=1$, $c=2$, $1^2-4\times2\times2=-15$, 근이 없다.

(3) $a=1$, $b=-4$, $c=4$, $(-4)^2-4\times1\times4=0$, 중근

(4) $a=1$, $b=-1$, $c=-2$, $(-1)^2-4\times1\times(-2)=9$, 서로 다른 두 근

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

3 (1) -5, -3, -8 (2) $\alpha+\beta$, -5, -3, $\frac{5}{3}$

(3) $\alpha\beta$, -5, -3, 31 (4) $\alpha^2+\beta^2$, 31, -3, $-\frac{31}{3}$

1 (2) $a=2$, $b=1$, $c=2$이므로

$b^2-4ac=1^2-4\times2\times2=-15$ $\therefore$ 근이 없다.

(3) $a=1$, $b=-4$, $c=4$이므로

$b^2-4ac=(-4)^2-4\times1\times4=0$ $\therefore$ 중근

(4) $a=1$, $b=-1$, $c=-2$이므로

$b^2-4ac=(-1)^2-4\times1\times(-2)=9$

$\therefore$ 서로 다른 두 근

유형 9 P. 77

1 (1) $x^2-x-6=0$
(2) $x+4$, $x-3$, $x^2+x-12=0$
(3) $x+5$, $x-6$, $x^2-x-30=0$
(4) $x+8$, $x^2+16x+64=0$
(5) 2, $x-3$, $2x^2-12x+18=0$
(6) 2, $x-2$, $x-7$, $2x^2-18x+28=0$
(7) 3, $x+9$, $x+1$, $3x^2+30x+27=0$
2 $a=-5$, $b=6$ **3** $a=-4$, $b=-6$

2 x^2의 계수가 1이고, 두 근이 2, 3인 이차방정식은
$(x-2)(x-3)=0$, $x^2-5x+6=0$ $\therefore a=-5$, $b=6$
다른 풀이
(두 근의 합)$=-a=2+3$ $\therefore a=-5$
(두 근의 곱)$=b=2\times3$ $\therefore b=6$

3 x^2의 계수가 2이고, 두 근이 -1, 3인 이차방정식은
$2(x+1)(x-3)=0$, $2(x^2-2x-3)=0$
$2x^2-4x-6=0$ $\therefore a=-4$, $b=-6$

04 이차방정식의 활용

유형 10 P. 78~79

1 식 : $\dfrac{n(n-3)}{2}=54$, 답 : 십이각형
2 $x+1$, 181, -10, 9, 9, 10
3 식 : $x^2+(x+1)^2=113$, 답 : 15
4 식 : $(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=434$, 답 : 11, 12, 13
5 식 : $x(x-3)=180$, 답 : 15명
6 (1) 식 : $-5t^2+40t=60$, 답 : 2초 후 또는 6초 후
(2) 식 : $-5t^2+40t=0$, 답 : 8초 후
7 (1) 가로 : $(x+2)$ cm, 세로 : $(x-1)$ cm
(2) $(x+2)(x-1)=40$ (3) 6
8 (1) $\pi(5+x)^2\,\text{cm}^2$ (2) $x^2+10x-39=0$ (3) 3
9 (1) 가로 : $(40-x)$ m, 세로 : $(20-x)$ m
(2) $(40-x)(20-x)=576$ (3) 4
10 식 : $(30-x)(20-x)=375$, 답 : 5

1 $\dfrac{n(n-3)}{2}=54$, $n(n-3)=108$
$n^2-3n-108=0$, $(n+9)(n-12)=0$
$\therefore n=-9$ 또는 $n=12$
그런데 $n>3$이므로 $n=12$
따라서 구하는 다각형은 십이각형이다.

2 연속하는 두 자연수를 x, $x+1$이라 하면
$x^2+(\boxed{x+1})^2=\boxed{181}$
$x^2+x^2+2x+1=181$, $2x^2+2x-180=0$
$x^2+x-90=0$, $(x+10)(x-9)=0$
$\therefore x=\boxed{-10}$ 또는 $x=\boxed{9}$
그런데 $x>0$이므로 연속하는 두 자연수는 $\boxed{9}$, $\boxed{10}$이다.

3 연속하는 두 자연수를 x, $x+1$이라 하면
$x^2+(x+1)^2=113$
$x^2+x^2+2x+1=113$, $2x^2+2x-112=0$
$x^2+x-56=0$, $(x+8)(x-7)=0$
$\therefore x=-8$ 또는 $x=7$
그런데 $x>0$이므로 $x=7$
따라서 연속하는 두 자연수는 7, 8이므로 그 합은
$7+8=15$

4 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1$이라 하면
$(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=434$
$x^2-2x+1+x^2+x^2+2x+1=434$
$3x^2=432$, $x^2=144$
$\therefore x=\pm12$
그런데 $x>1$이므로 $x=12$
따라서 연속하는 세 자연수는 11, 12, 13이다.

5 학생 수를 x명이라 하면 볼펜을 한 학생에게 $(x-3)$자루씩 나누어 주었으므로
$x(x-3)=180$
$x^2-3x-180=0$, $(x+12)(x-15)=0$
$\therefore x=-12$ 또는 $x=15$
그런데 $x>0$이므로 $x=15$
따라서 학생 수는 15명이다.

6 (1) $-5t^2+40t=60$, $-5t^2+40t-60=0$
$t^2-8t+12=0$, $(t-2)(t-6)=0$
$\therefore t=2$ 또는 $t=6$
따라서 공의 높이가 60 m가 되는 것은 쏘아 올린 지 2초 후 또는 6초 후이다.
(2) 지면에 떨어질 때의 공의 높이는 0 m이므로
$-5t^2+40t=0$
$t^2-8t=0$, $t(t-8)=0$
$\therefore t=0$ 또는 $t=8$
그런데 $t>0$이므로 $t=8$
따라서 공이 다시 지면으로 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 8초 후이다.

7 (3) $(x+2)(x-1)=40$에서 $x^2+x-2=40$
$x^2+x-42=0$, $(x+7)(x-6)=0$
$\therefore x=-7$ 또는 $x=6$
그런데 $x>1$이므로 $x=6$

8 (2) $\pi(5+x)^2=\pi\times5^2+39\pi$에서 $(5+x)^2=5^2+39$

$25+10x+x^2=25+39$

$\therefore x^2+10x-39=0$

(3) $x^2+10x-39=0$에서 $(x+13)(x-3)=0$

$\therefore x=-13$ 또는 $x=3$

그런데 $x>0$이므로 $x=3$

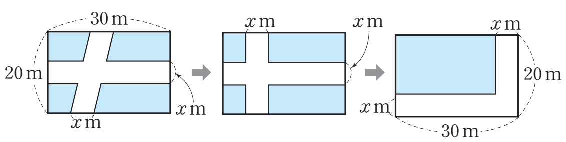
9 (3) $(40-x)(20-x)=576$에서 $800-60x+x^2=576$

$x^2-60x+224=0$, $(x-4)(x-56)=0$

$\therefore x=4$ 또는 $x=56$

그런데 $0<x<20$이므로 $x=4$

10



위의 그림의 세 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이는 모두 같으므로

$(30-x)(20-x)=375$

$600-50x+x^2=375$, $x^2-50x+225=0$

$(x-5)(x-45)=0$

$\therefore x=5$ 또는 $x=45$

그런데 $0<x<20$이므로 $x=5$

한 번 더 연습 P. 80

1 식 : $\dfrac{n(n+1)}{2}=153$, 답 : 17

2 식 : $x(x+2)=288$, 답 : 34

3 식 : $(x+1)^2=4x+9$, 답 : 4, 5

4 식 : $-5t^2+30t+80=105$, 답 : 1초 후

5 (1) 가로 : $(x-4)$ cm, 세로 : $(x+2)$ cm

(2) $(x-4)(x+2)=112$ (3) 12

6 식 : $(40-x)(30-x)=875$, 답 : 5

1 $\dfrac{n(n+1)}{2}=153$, $n(n+1)=306$

$n^2+n-306=0$, $(n+18)(n-17)=0$

$\therefore n=-18$ 또는 $n=17$

그런데 $n>0$이므로 $n=17$

2 연속하는 두 짝수를 x, $x+2$라 하면

$x(x+2)=288$

$x^2+2x-288=0$, $(x+18)(x-16)=0$

$\therefore x=-18$ 또는 $x=16$

그런데 $x>0$이므로 $x=16$

따라서 두 짝수는 16, 18이므로 그 합은

$16+18=34$

3 연속하는 두 자연수를 x, $x+1$이라 하면

$(x+1)^2=4x+9$

$x^2+2x+1=4x+9$, $x^2-2x-8=0$

$(x+2)(x-4)=0$ $\therefore x=-2$ 또는 $x=4$

그런데 $x>0$이므로 $x=4$

따라서 연속하는 두 자연수는 4, 5이다.

4 $-5t^2+30t+80=105$, $5t^2-30t+25=0$

$t^2-6t+5=0$, $(t-1)(t-5)=0$

$\therefore t=1$ 또는 $t=5$

따라서 물체의 높이가 처음으로 105 m가 되는 것은 쏘아 올린 지 1초 후이다.

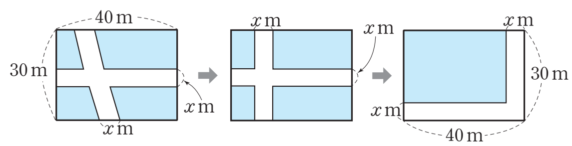
5 (3) $(x-4)(x+2)=112$에서 $x^2-2x-8=112$

$x^2-2x-120=0$, $(x+10)(x-12)=0$

$\therefore x=-10$ 또는 $x=12$

그런데 $x>4$이므로 $x=12$

6



위의 그림의 세 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이는 모두 같으므로

$(40-x)(30-x)=875$

$1200-70x+x^2=875$, $x^2-70x+325=0$

$(x-5)(x-65)=0$ $\therefore x=5$ 또는 $x=65$

그런데 $0<x<30$이므로 $x=5$

쌍둥이 기출문제 P. 81~83

1 $x=\dfrac{-1\pm\sqrt{5}}{2}$ **2** $x=\dfrac{5\pm\sqrt{10}}{3}$

3 ① **4** 38 **5** ③ **6** ⑤

7 ②, ④ **8** ⑤ **9** ④

10 과정은 풀이 참조 (1) -2 (2) -4 (3) 12

11 ③ **12** $p=-8$, $q=-10$ **13** ③

14 ③ **15** 6살 **16** 14명 **17** ③

18 ① **19** ③ **20** 6 cm, 과정은 풀이 참조

21 4 m **22** 5

[1~4] (1) 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$의 해

⇨ $x=\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ (단, $b^2-4ac\ge0$)

(2) 이차방정식 $ax^2+2b'x+c=0$의 해

⇨ $x=\dfrac{-b'\pm\sqrt{b'^2-ac}}{a}$ (단, $b'^2-ac\ge0$)

1 $x=\dfrac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times1\times(-1)}}{2\times1}=\dfrac{-1\pm\sqrt{5}}{2}$

2 $x=\dfrac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-3\times5}}{3}=\dfrac{5\pm\sqrt{10}}{3}$

3 $x=\dfrac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times1\times3}}{2\times1}$

$=\dfrac{-5\pm\sqrt{13}}{2}$

$\therefore A=-5,\ B=13$

4 $x=\dfrac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times2\times(-4)}}{2\times2}$

$=\dfrac{-3\pm\sqrt{41}}{4}$

따라서 $A=-3,\ B=41$이므로

$A+B=-3+41=38$

> **[5~6]** 계수가 분수나 소수인 이차방정식
> 이차방정식의 계수가 분수이면 양변에 분모의 최소공배수를 곱하고, 계수가 소수이면 양변에 10의 거듭제곱을 곱한다.

5 양변에 12를 곱하면 $6x^2+8x-9=0$

$\therefore x=\dfrac{-4\pm\sqrt{4^2-6\times(-9)}}{6}=\dfrac{-4\pm\sqrt{70}}{6}$

6 계수를 모두 분수로 고치면 $\dfrac{1}{5}x^2+\dfrac{3}{10}x-\dfrac{1}{2}=0$

양변에 10을 곱하면 $2x^2+3x-5=0$

$(2x+5)(x-1)=0\qquad \therefore x=-\dfrac{5}{2}$ 또는 $x=1$

> **[7~8]** 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$에서
> (1) $b^2-4ac>0$ ⇨ 서로 다른 두 근
> (2) $b^2-4ac=0$ ⇨ 중근
> (3) $b^2-4ac<0$ ⇨ 근이 없다.

7 ① $b^2-4ac=6^2-4\times1\times9=0$ ⇨ 중근

② $b^2-4ac=(-3)^2-4\times1\times2=1>0$ ⇨ 서로 다른 두 근

③ $x^2-4x=-4$에서 $x^2-4x+4=0$

$b^2-4ac=(-4)^2-4\times1\times4=0$ ⇨ 중근

④ $b^2-4ac=(-5)^2-4\times2\times1=17>0$

⇨ 서로 다른 두 근

⑤ $b^2-4ac=(-4)^2-4\times3\times2=-8<0$ ⇨ 근이 없다.

8 ① $b^2-4ac=0^2-4\times1\times(-1)=4>0$ ⇨ 서로 다른 두 근

② $b^2-4ac=(-4)^2-4\times1\times2=8>0$ ⇨ 서로 다른 두 근

③ $b^2-4ac=(-2)^2-4\times1\times1=0$ ⇨ 중근

④ $b^2-4ac=(-2)^2-4\times3\times(-1)=16>0$

⇨ 서로 다른 두 근

⑤ $b^2-4ac=3^2-4\times4\times1=-7<0$ ⇨ 근이 없다.

> **[9~10]** 근과 계수의 관계
> 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$의 두 근을 α, β라 하면
> $\alpha+\beta=-\dfrac{b}{a},\ \alpha\beta=\dfrac{c}{a}$

9 $\alpha+\beta=-\dfrac{-3}{1}=3,\ \alpha\beta=\dfrac{-9}{1}=-9$

$\therefore \dfrac{1}{\alpha}+\dfrac{1}{\beta}=\dfrac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\dfrac{3}{-9}=-\dfrac{1}{3}$

10 (1) $a+b=-\dfrac{2}{1}=-2$ … (i)

(2) $ab=\dfrac{-4}{1}=-4$ … (ii)

(3) $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$ … (iii)

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

$=12$ … (iv)

채점 기준	배점
(i) $a+b$의 값 구하기	30 %
(ii) ab의 값 구하기	30 %
(iii) a^2+b^2을 변형하기	30 %
(iv) a^2+b^2의 값 구하기	10 %

> **[11~12]** 두 근이 α, β이고, x^2의 계수가 a인 이차방정식
> ⇨ $a(x-\alpha)(x-\beta)=0$

11 두 근이 -3, 2이고, x^2의 계수가 1인 이차방정식은

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

따라서 $m=1,\ n=-6$이므로

$m+n=1+(-6)=-5$

12 두 근이 -1, 5이고, x^2의 계수가 2인 이차방정식은

$2(x+1)(x-5)=0,\ 2x^2-8x-10=0$

$\therefore p=-8,\ q=-10$

> **[13~14]** 이차방정식의 활용 - 수
> (1) 연속하는 두 자연수 ⇨ x, $x+1$(x는 자연수)로 놓는다.
> (2) 연속하는 세 자연수 ⇨ $x-1$, x, $x+1$ ($x>1$)로 놓는다.

13 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1$이라 하면

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

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

$x(x-4)=0\qquad \therefore x=0$ 또는 $x=4$

그런데 $x>1$이므로 $x=4$

따라서 세 자연수는 3, 4, 5이므로 가장 작은 수는 3이다.

14 연속하는 두 자연수를 x, $x+1$이라 하면

$x^2+(x+1)^2=41$

$x^2+x^2+2x+1=41,\ 2x^2+2x-40=0$

$x^2+x-20=0,\ (x+5)(x-4)=0$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=4$

그런데 $x>0$이므로 $x=4$

따라서 두 자연수는 4, 5이므로 두 수의 곱은

$4\times5=20$

[15~16] 이차방정식의 활용 – 나이, 개수

나이와 개수는 항상 0보다 큰 자연수이므로 이차방정식을 푼 다음 조건에 맞는 해를 택한다.

15 동생의 나이를 x살이라 하면 형의 나이는 $(x+4)$살이므로

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

$x^2+8x+16=3x^2-8,\ 2x^2-8x-24=0$

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

$\therefore x=-2$ 또는 $x=6$

그런데 $x>0$이므로 $x=6$

따라서 동생의 나이는 6살이다.

16 학생 수를 x명이라 하면 공책을 한 학생에게 $(x-4)$권씩 나누어 주었으므로

$x(x-4)=140$

$x^2-4x-140=0,\ (x+10)(x-14)=0$

$\therefore x=-10$ 또는 $x=14$

그런데 $x>0$이므로 $x=14$

따라서 학생 수는 14명이다.

[17~18] 이차방정식의 활용 – 쏘아 올린 물체

쏘아 올린 물체의 높이가 h m인 경우는 가장 높이 올라간 경우를 제외하면 올라갈 때와 내려올 때의 두 번이 있다.

17 $-5t^2+70t=240,\ -5t^2+70t-240=0$

$t^2-14t+48=0,\ (t-6)(t-8)=0$

$\therefore t=6$ 또는 $t=8$

따라서 물 로켓의 높이가 240 m가 되는 것은 쏘아 올린 지 6초 후 또는 8초 후이다.

18 $40+20x-5x^2=60,\ -5x^2+20x-20=0$

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

$\therefore x=2$(중근)

따라서 폭죽이 터지는 것은 쏘아 올린 지 2초 후이다.

[19~20] 이차방정식의 활용 – 도형

새로 만든 직사각형의 가로와 세로의 길이를 x를 사용하여 나타낸 후 방정식을 세워서 푼다.

19 직사각형 모양의 밭의 가로의 길이는 $(x+2)$ m, 세로의 길이는 $(x-1)$ m이므로

$(x+2)(x-1)=70$

$x^2+x-2=70,\ x^2+x-72=0$

$(x+9)(x-8)=0$

$\therefore x=-9$ 또는 $x=8$

그런데 $x>1$이므로 $x=8$

20 처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

새로 만든 직사각형의 가로의 길이는 $(x+3)$ cm, 세로의 길이는 $(x+2)$ cm이므로

$(x+3)(x+2)=2x^2$ …(i)

$x^2+5x+6=2x^2$

$x^2-5x-6=0$

$(x+1)(x-6)=0$

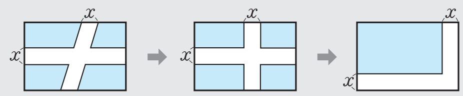
$\therefore x=-1$ 또는 $x=6$ …(ii)

그런데 $x>0$이므로 $x=6$

따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 6 cm이다. …(iii)

채점 기준	배점
(i) 이차방정식 세우기	40 %
(ii) 이차방정식 풀기	40 %
(iii) 처음 정사각형의 한 변의 길이 구하기	20 %

[21~22] 다음 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이는 모두 같다.



21 도로의 폭을 x m라 하면 도로를 제외한 땅의 넓이는

$(50-x)(30-x)=1196$

$1500-80x+x^2=1196$

$x^2-80x+304=0$

$(x-4)(x-76)=0$

$\therefore x=4$ 또는 $x=76$

그런데 $0<x<30$이므로 $x=4$

따라서 도로의 폭은 4 m이다.

22 길을 제외한 꽃밭의 넓이는

$(15-x)(10-x)=50$

$150-25x+x^2=50$

$x^2-25x+100=0$

$(x-5)(x-20)=0$

$\therefore x=5$ 또는 $x=20$

그런데 $0<x<10$이므로 $x=5$

Best of Best 문제로 **단원 마무리** P. 84~85

1 ④ **2** ④ **3** ④

4 $a=3,\ x=\frac{4}{3}$, 과정은 풀이 참조

5 ① **6** ② **7** ② **8** 4

9 27, 과정은 풀이 참조 **10** ⑤

1 ㄱ. x^2-4x+3 ⇨ 이차식

ㄴ. $(x+1)(x+2)=3$에서 $x^2+3x+2=3$

$x^2+3x-1=0$ ⇨ 이차방정식

ㄷ. $x^2+5=x(x-3)$에서 $x^2+5=x^2-3x$

$3x+5=0$ ⇨ 일차방정식

ㄹ. $(2-x)^2-x^2=0$에서 $4-4x+x^2-x^2=0$

$-4x+4=0$ ⇨ 일차방정식

ㅁ. $\frac{1}{x^2}+\frac{1}{x}+1=0$ ⇨ 이차방정식이 아니다.

ㅂ. $5x^2-3x=3(x^2+x+1)$에서

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

$2x^2-6x-3=0$ ⇨ 이차방정식

2 [ ] 안의 수를 주어진 이차방정식의 x에 각각 대입하면

① $(-2)^2-2\times(-2)-2\neq0$

② $(-3)^2-(-3)-6\neq0$

③ $2\times(-1)^2-(-1)-1\neq0$

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

⑤ $3\times(-2)^2-7\times(-2)-6\neq0$

3 $x^2+10x=56$에서 $x^2+10x-56=0$

$(x+14)(x-4)=0$ $\therefore x=-14$ 또는 $x=4$

이때 $a>b$이므로 $a=4$, $b=-14$

$\therefore a-b=4-(-14)=18$

4 $ax^2-(2a+1)x+3a-5=0$에 $x=1$을 대입하면

$a\times1^2-(2a+1)\times1+3a-5=0$

$2a-6=0$ $\therefore a=3$ … (i)

즉, $3x^2-7x+4=0$에서

$(x-1)(3x-4)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=\frac{4}{3}$ … (ii)

따라서 다른 한 근은 $x=\frac{4}{3}$이다. … (iii)

채점 기준	배점
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) 이차방정식 풀기	40 %
(iii) 다른 한 근 구하기	20 %

5 $x^2-3x+a=0$이 중근을 가지므로

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

즉, $x^2-3x+\frac{9}{4}=0$이므로

$\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=0$ $\therefore x=b=\frac{3}{2}$(중근)

$\therefore a-b=\frac{9}{4}-\frac{3}{2}=\frac{3}{4}$

6 $3x^2-8x=x^2-7$에서 $2x^2-8x=-7$

양변을 2로 나누면 $x^2-4x=-\frac{7}{2}$

$x^2-4x+4=-\frac{7}{2}+4$

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

따라서 $p=2$, $q=\frac{1}{2}$이므로

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

7 $x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-2\times a}}{2}$

$=\frac{-3\pm\sqrt{9-2a}}{2}=\frac{b\pm\sqrt{11}}{2}$

즉, $-3=b$, $9-2a=11$이므로

$a=-1$, $b=-3$

8 두 근이 $-\frac{1}{2}$, -1이고, x^2의 계수가 2인 이차방정식은

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

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

$\therefore 2x^2+3x+1=0$

따라서 $a=3$, $b=1$이므로

$a+b=3+1=4$

9 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1$이라 하면

$(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=245$ … (i)

$x^2-2x+1+x^2+x^2+2x+1=245$

$3x^2=243$

$x^2=81$

$\therefore x=\pm9$ … (ii)

그런데 $x>0$이므로 $x=9$

따라서 연속하는 세 자연수는 8, 9, 10이므로

구하는 합은 $8+9+10=27$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 이차방정식 세우기	40 %
(ii) 이차방정식 풀기	30 %
(iii) 답 구하기	30 %

10 $45t-5t^2=0$

$t^2-9t=0$

$t(t-9)=0$

$\therefore t=0$ 또는 $t=9$

그런데 $t>0$이므로 $t=9$

따라서 물체가 다시 지면에 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 9초 후이다.

01 이차함수의 뜻

유형 1 P. 88

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○
(5) ○ (6) × (7) × (8) ×

2 (1) 이차함수가 아니다.
(2) $3x^2-6x-9$, 이차함수이다.
(3) $16x-32$, 이차함수가 아니다.
(4) x^2-x-2, 이차함수이다.

3 이차함수인 것 : (2), (4)
(1) $y=3x$ (2) $y=2x^2$ (3) $y=\frac{1}{4}x$ (4) $y=10\pi x^2$

4 (1) 1 (2) 0 (3) $\frac{1}{4}$ (4) $\frac{9}{4}$ (5) 5 (6) 5

3 (1) $y=3x$ ⇨ 일차함수
(2) $y=\frac{1}{2}\times(x+3x)\times x=2x^2$ ⇨ 이차함수
(3) $y=\frac{1}{4}x$ ⇨ 일차함수
(4) $y=\pi\times x^2\times 10=10\pi x^2$ ⇨ 이차함수

4 (1) $f(0)=0^2-2\times 0+1=1$
(2) $f(1)=1^2-2\times 1+1=0$
(3) $f\left(\frac{1}{2}\right)=\left(\frac{1}{2}\right)^2-2\times\frac{1}{2}+1=\frac{1}{4}$
(4) $f\left(-\frac{1}{2}\right)=\left(-\frac{1}{2}\right)^2-2\times\left(-\frac{1}{2}\right)+1=\frac{9}{4}$
(5) $f(-1)=(-1)^2-2\times(-1)+1=4$
$f(2)=2^2-2\times 2+1=1$
$\therefore f(-1)+f(2)=4+1=5$
(6) $f(-2)=(-2)^2-2\times(-2)+1=9$
$f(3)=3^2-2\times 3+1=4$
$\therefore f(-2)-f(3)=9-4=5$

02 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

유형 2 P. 89

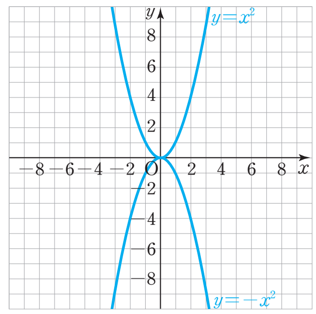
1 풀이 참조

2 (1) $(0,\ 0)$, 아래로 볼록
(2) $(0,\ 0)$, 위로 볼록

3 그래프 위에 있는 점 : (1), (4)
(1) $=$ (2) $\neq$ (3) $\neq$ (4) $=$

1

x	$\cdots$	-3	-2	-1	0	1	2	3	$\cdots$
x^2	$\cdots$	9	4	1	0	1	4	9	$\cdots$
$-x^2$	$\cdots$	-9	-4	-1	0	-1	-4	-9	$\cdots$



유형 3 P. 90~91

1 풀이 참조

2 (1) $(0,\ 0)$, 아래로 볼록 (2) $(0,\ 0)$, 위로 볼록
(3) $(0,\ 0)$, 아래로 볼록 (4) $(0,\ 0)$, 위로 볼록

3 (1) ㉠, ㉡, ㉢ (2) ㉢, ㉡, ㉠

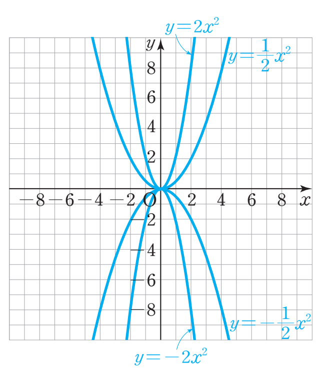
4 그래프는 풀이 참조
(1) $y=-4x^2$ (2) $y=\frac{1}{3}x^2$

5 그래프는 풀이 참조
(1) $x=0$ (2) $(0,\ 0)$ (3) $y=\frac{2}{3}x^2$ (4) 감소한다.

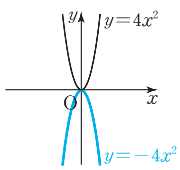
6 그래프 위에 있는 점 : (1), (3)
(1) $=$ (2) $\neq$ (3) $=$ (4) $\neq$

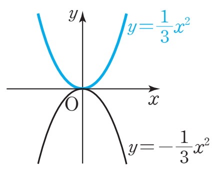
1

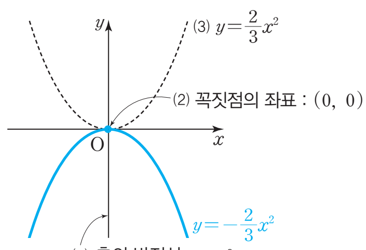
x	$\cdots$	-2	-1	0	1	2	$\cdots$
$2x^2$	$\cdots$	8	2	0	2	8	$\cdots$
$-2x^2$	$\cdots$	-8	-2	0	-2	-8	$\cdots$
$\frac{1}{2}x^2$	$\cdots$	2	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	2	$\cdots$
$-\frac{1}{2}x^2$	$\cdots$	-2	$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	-2	$\cdots$



3 (1) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
그래프의 폭이 좁을수록 a의 절댓값이 크므로 a의 값이 큰 것부터 차례로 나열하면 ㉠, ㉡, ㉢이다.
(2) 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
그래프의 폭이 좁을수록 a의 절댓값이 크고, a가 음수이므로 a의 값이 큰 것부터 차례로 나열하면 ㉢, ㉡, ㉠이다.

4 (1)


(2)


5


쌍둥이 기출문제 P. 92~93

1	③	**2**	3개	**3**	ㄱ, ㄹ	**4**	⑤
5	⑤	**6**	10, 과정은 풀이 참조	**7**	$\frac{1}{2}$	**8**	1
9	④	**10**	③	**11**	$a>\frac{1}{3}$	**12**	㉠, ㉡, ㉢, ㉤, ㉣
13	③	**14**	ㄴ과 ㄷ, ㄹ과 ㅂ	**15**	③, ⑤	**16**	④

[1~4] 이차함수 ⇨ $y=$(x에 관한 이차식)의 꼴

1 ④ $y=(x-2)^2-x^2=-4x+4$ ⇨ 일차함수

2 ㄴ. $y=x(x+1)=x^2+x$ ⇨ 이차함수
ㄷ. $y=x^2-(x-3)^2=6x-9$ ⇨ 일차함수
ㄹ. $y=(x-1)^2+2x-1=x^2$ ⇨ 이차함수
ㅂ. $y=4x(x+2)-4x^2=8x$ ⇨ 일차함수
따라서 이차함수인 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ의 3개이다.

3 ㄱ. $y=5x$ ⇨ 일차함수
ㄴ. $y=\pi(x+1)^2=\pi x^2+2\pi x+\pi$ ⇨ 이차함수
ㄷ. $y=x^2$ ⇨ 이차함수 ㄹ. $y=2x$ ⇨ 일차함수

4 ① $y=2\pi\times5x=10\pi x$ ⇨ 일차함수
② $y=\frac{1}{2}\times x\times9=\frac{9}{2}x$ ⇨ 일차함수
③ $y=80x$ ⇨ 일차함수
④ $y=6x$ ⇨ 일차함수
⑤ $y=\pi x^2\times5=5\pi x^2$ ⇨ 이차함수

[5~6] 이차함수 $f(x)=ax^2+bx+c$에서 함숫값 $f(k)$
$f(x)$에 x 대신 k를 대입한 값 ⇨ $f(k)=ak^2+bk+c$

5 $f(x)=-x^2+3x+1$에서 $f(2)=-2^2+3\times2+1=3$

6 $f(x)=2x^2-5x$에서
$f(-1)=2\times(-1)^2-5\times(-1)=7$ ··· (i)
$f(1)=2\times1^2-5\times1=-3$ ··· (ii)
$\therefore f(-1)-f(1)=7-(-3)=10$ ··· (iii)

채점 기준	배점
(i) $f(-1)$의 값 구하기	40 %
(ii) $f(1)$의 값 구하기	40 %
(iii) $f(-1)-f(1)$의 값 구하기	20 %

[7~8] 점 (a, b)가 이차함수의 그래프 위의 점이다.
⇨ 이차함수의 식에 $x=a$, $y=b$를 대입하면 성립한다.

7 $y=ax^2$에 $x=4$, $y=8$을 대입하면 $8=a\times4^2$ $\therefore a=\frac{1}{2}$

8 $y=\frac{1}{4}x^2$에 $x=-2$, $y=k$를 대입하면
$k=\frac{1}{4}\times(-2)^2=1$

[9~14] 이차함수 $y=ax^2$의 그래프에서 a의 값
(1) 그래프의 모양 : $a>0$일 때, 아래로 볼록
$a<0$일 때, 위로 볼록
(2) 그래프의 폭 : a의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.
(3) 이차함수 $y=-ax^2$의 그래프와 x축에 서로 대칭이다.

9 $\left|\frac{1}{4}\right|<\left|-\frac{1}{2}\right|<|2|<|-3|<|4|$이므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 ④ $y=\frac{1}{4}x^2$이다.

10 x^2의 계수가 음수인 것은 ②, ③, ⑤이고,
이때 $\left|-\frac{2}{3}\right|<|-1|<|-3|$이므로 그래프가 위로 볼록하면서 폭이 가장 좁은 것은 ③ $y=-3x^2$이다.

11 $y=ax^2$의 그래프는 아래로 볼록하고 $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프보다 폭이 좁으므로 $a>\frac{1}{3}$이다.

12 ㉠, ㉡, ㉢에서 $a>0$이고, 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 ㉠이므로 a의 값이 큰 것부터 나열하면 ㉠, ㉡, ㉢이다.
㉣, ㉤에서 $a<0$이고, 그래프의 폭이 더 좁은 것은 ㉣이므로 a의 값이 큰 것부터 나열하면 ㉤, ㉣이다.
따라서 a의 값이 큰 것부터 차례로 나열하면
㉠, ㉡, ㉢, ㉤, ㉣

13 $y=\frac{3}{2}x^2$의 그래프는 $y=-\frac{3}{2}x^2$의 그래프와 x축에 서로 대칭이다.

14 x축에 서로 대칭인 그래프를 모두 찾아 짝지으면 다음과 같다.
ㄴ. $y=\frac{1}{5}x^2$과 ㄷ. $y=-\frac{1}{5}x^2$,
ㄹ. $y=-\frac{4}{5}x^2$과 ㅂ. $y=\frac{4}{5}x^2$

[15~16] 이차함수 $y=ax^2$의 그래프의 성질
(1) 꼭짓점의 좌표 : $(0,\ 0)$
(2) 축의 방정식 : $x=0$(y축)
(3) $a>0$이면 아래로 볼록, $a<0$이면 위로 볼록
(4) a의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.
(5) $y=ax^2$과 $y=-ax^2$의 그래프는 x축에 서로 대칭이다.

15 ③ $a>0$일 때, 아래로 볼록한 포물선이다.
⑤ $y=-ax^2$의 그래프와 x축에 서로 대칭이다.

16 ① 꼭짓점의 좌표는 $(0,\ 0)$이다.
② 위로 볼록한 포물선이다.
③ $4\neq-(-2)^2$이므로 점 $(-2,\ 4)$를 지나지 않는다.
⇨ 점 $(-2,\ -4)$를 지난다.
⑤ $x<0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

03 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

유형 4 P. 94~95

1 (1) $y=3x^2+5$, $y=3x^2-7$
(2) $y=-\frac{1}{2}x^2+4$, $y=-\frac{1}{2}x^2-3$

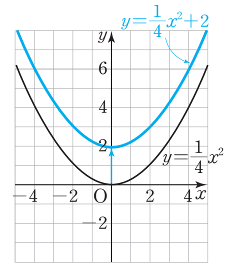
2 (1) $y=\frac{1}{3}x^2$, -5 (2) $y=2x^2$, 1
(3) $y=-3x^2$, $-\frac{1}{3}$ (4) $y=-\frac{5}{2}x^2$, 3

3~4 풀이 참조 **5** ②, ③

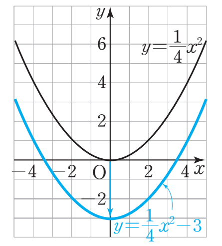
6 그래프는 풀이 참조
(1) 아래로 볼록, $x=0$, $(0,\ -3)$
(2) 아래로 볼록, $x=0$, $(0,\ 3)$
(3) 위로 볼록, $x=0$, $(0,\ -1)$
(4) 위로 볼록, $x=0$, $(0,\ 5)$

7 (1) $x=0$ (2) $(0,\ 2)$ (3) $a=\frac{1}{3}$, $q=2$

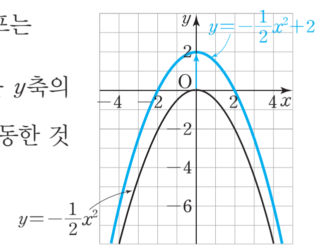
3 (1) $y=\frac{1}{4}x^2+2$의 그래프는 $y=\frac{1}{4}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.



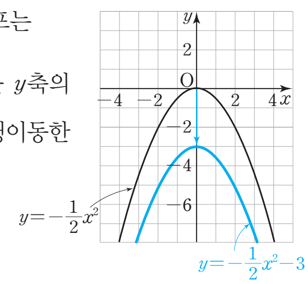
(2) $y=\frac{1}{4}x^2-3$의 그래프는 $y=\frac{1}{4}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.



4 (1) $y=-\frac{1}{2}x^2+2$의 그래프는 $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.

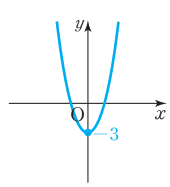


(2) $y=-\frac{1}{2}x^2-3$의 그래프는 $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.

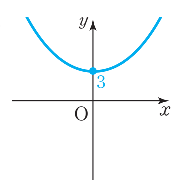


5 $y=5x^2-3$에 주어진 점의 좌표를 각각 대입하면
① $7\neq5\times(-2)^2-3$
② $2=5\times(-1)^2-3$
③ $-3=5\times0^2-3$
④ $-2\neq5\times1^2-3$
⑤ $-7\neq5\times2^2-3$

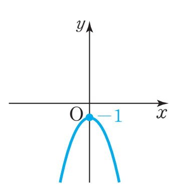
6 (1)



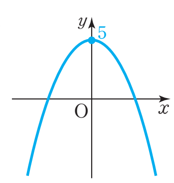
(2)



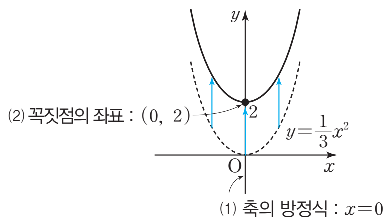
(3)



(4)



7



(3) $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프이므로 $y=\frac{1}{3}x^2+2$

$\therefore\ a=\frac{1}{3},\ q=2$

유형 5   P. 96~97

1 (1) $y=3(x-5)^2,\ y=3(x+7)^2$

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

2 (1) $y=2x^2,\ -3$ (2) $y=-x^2,\ 5$

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

3~4 풀이 참조   **5** ④

6 그래프는 풀이 참조

(1) 아래로 볼록, $x=2$, $(2,\ 0)$

(2) 아래로 볼록, $x=-5$, $(-5,\ 0)$

(3) 위로 볼록, $x=\frac{4}{5}$, $\left(\frac{4}{5},\ 0\right)$

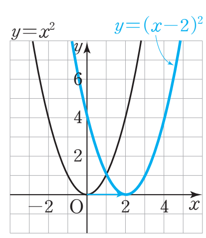
(4) 위로 볼록, $x=-4$, $(-4,\ 0)$

7 (1) $x=-3$ (2) $(-3,\ 0)$ (3) $a=2,\ p=-3$

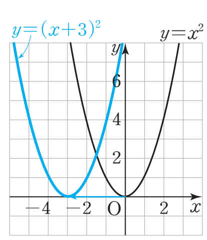
2 (1) $y=2(x+3)^2=2\{x-(-3)\}^2$의 그래프는 $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.

(3) $y=-2(x+4)^2=-2\{x-(-4)\}^2$의 그래프는 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 것이다.

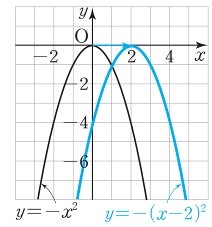
3 (1) $y=(x-2)^2$의 그래프는 $y=x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.



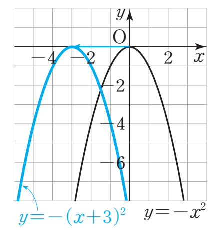
(2) $y=(x+3)^2=\{x-(-3)\}^2$의 그래프는 $y=x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.



4 (1) $y=-(x-2)^2$의 그래프는 $y=-x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.



(2) $y=-(x+3)^2$
$=-\{x-(-3)\}^2$
의 그래프는 $y=-x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.



5 $y=-\frac{1}{3}(x+1)^2$에 주어진 점의 좌표를 각각 대입하면

① $-3=-\frac{1}{3}\times(-4+1)^2$

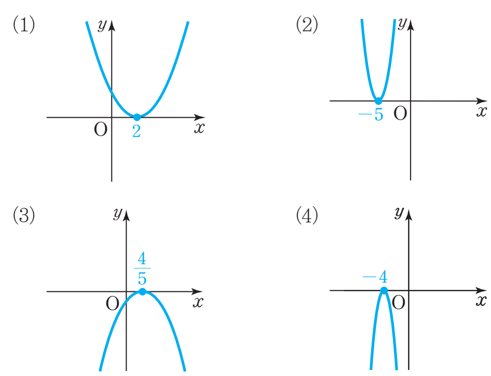
② $-\frac{1}{3}=-\frac{1}{3}\times(-2+1)^2$

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

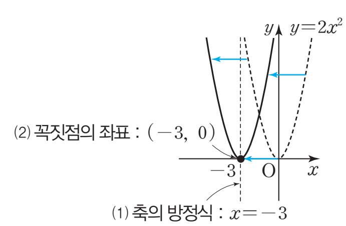
④ $3\neq-\frac{1}{3}\times(2+1)^2$

⑤ $-12=-\frac{1}{3}\times(5+1)^2$

6



7



(3) $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프이므로

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

$\therefore\ a=2,\ p=-3$

유형 6 P. 98~99

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

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

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

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

3~4 풀이 참조 **5** ④

6 그래프는 풀이 참조

(1) 아래로 볼록, $x=2$, $(2,\ 1)$

(2) 위로 볼록, $x=-2$, $(-2,\ -5)$

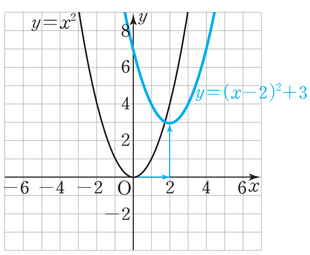
(3) 아래로 볼록, $x=2$, $(2,\ 4)$

(4) 위로 볼록, $x=-\frac{3}{2}$, $\left(-\frac{3}{2},\ -1\right)$

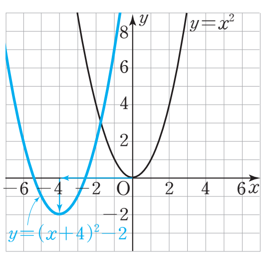
7 (1) $x=3$ (2) $(3,\ -1)$ (3) $a=\frac{1}{4}$, $p=3$, $q=-1$

2 (4) $y=-\frac{1}{3}\left(x+\frac{3}{2}\right)^2-\frac{3}{4}=-\frac{1}{3}\left\{x-\left(-\frac{3}{2}\right)\right\}^2-\frac{3}{4}$의 그래프는 $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 $-\frac{3}{2}$만큼, y축의 방향으로 $-\frac{3}{4}$만큼 평행이동한 것이다.

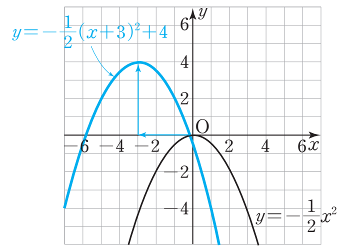
3 (1) $y=(x-2)^2+3$의 그래프는 $y=x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.



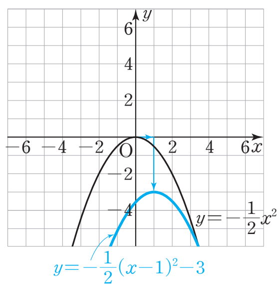
(2) $y=(x+4)^2-2=\{x-(-4)\}^2-2$의 그래프는 $y=x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -4만큼, y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 것이다.



4 (1) $y=-\frac{1}{2}(x+3)^2+4=-\frac{1}{2}\{x-(-3)\}^2+4$의 그래프는 $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼, y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이다.



(2) $y=-\frac{1}{2}(x-1)^2-3$의 그래프는 $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.



5 $y=-4(x-2)^2+5$에 주어진 점의 좌표를 각각 대입하면

① $-11\neq-4\times(-2-2)^2+5$

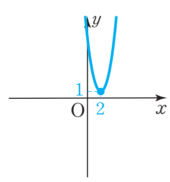
② $-7\neq-4\times(-1-2)^2+5$

③ $21\neq-4\times(0-2)^2+5$

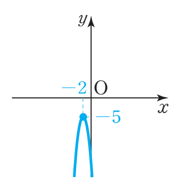
④ $1=-4\times(1-2)^2+5$

⑤ $9\neq-4\times(3-2)^2+5$

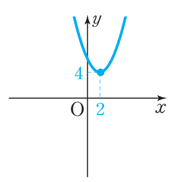
6 (1)



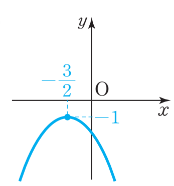
(2)



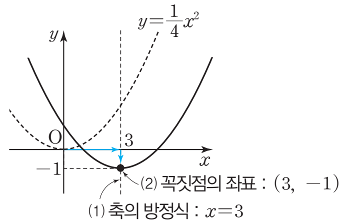
(3)



(4)



7



(3) $y=\frac{1}{4}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프이므로

$y=\frac{1}{4}(x-3)^2-1$ $\therefore a=\frac{1}{4}$, $p=3$, $q=-1$

유형 7 P. 100

1 (1) 2, 3, 0, -1, $\frac{1}{2}$, $y=\frac{1}{2}(x-2)^2-3$

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

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

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

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

4 2, 2, 4, 6, 4, 4, 16, $-\frac{1}{3}$, $\frac{16}{3}$, $y=-\frac{1}{3}(x-2)^2+\frac{16}{3}$

1 (2) 꼭짓점의 좌표가 $(-1,\ 5)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+5$로 놓자.
이 그래프가 원점을 지나므로
$x=0$, $y=0$을 대입하면
$0=a(0+1)^2+5$ $\therefore a=-5$
$\therefore y=-5(x+1)^2+5$

3 (2) 축의 방정식이 $x=-3$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+3)^2+q$로 놓자.
이 그래프가 두 점 $(-1,\ 11)$, $(-2,\ 2)$를 지나므로
$x=-1$, $y=11$을 대입하면
$11=a(-1+3)^2+q$ $\therefore 11=4a+q$ ⋯ ㉠
$x=-2$, $y=2$를 대입하면
$2=a(-2+3)^2+q$ $\therefore 2=a+q$ ⋯ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
$a=3$, $q=-1$
$\therefore y=3(x+3)^2-1$

한 번 더 연습 P. 101

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

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

2 그래프는 풀이 참조

(1) 아래로 볼록, $x=0$, $(0,\ 1)$

(2) 위로 볼록, $x=-2$, $(-2,\ 0)$

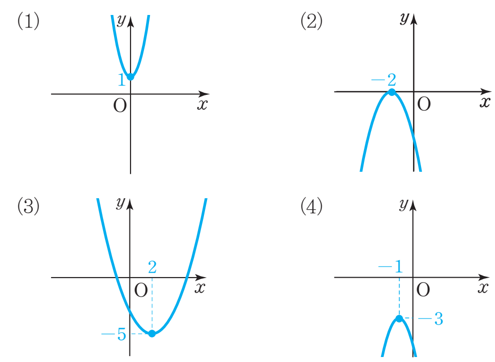
(3) 아래로 볼록, $x=2$, $(2,\ -5)$

(4) 위로 볼록, $x=-1$, $(-1,\ -3)$

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

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

2



3 (1) 꼭짓점의 좌표가 $(1,\ -3)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2-3$으로 놓자.
이 그래프가 점 $(2,\ 2)$를 지나므로
$x=2$, $y=2$를 대입하면
$2=a(2-1)^2-3$ $\therefore a=5$
$\therefore y=5(x-1)^2-3$

(2) 축의 방정식이 $x=2$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+q$로 놓자.
이 그래프가 두 점 $\left(-1,\ \frac{7}{2}\right)$, $(6,\ 7)$을 지나므로
$x=-1$, $y=\frac{7}{2}$을 대입하면
$\frac{7}{2}=a(-1-2)^2+q$ $\therefore \frac{7}{2}=9a+q$ ⋯ ㉠
$x=6$, $y=7$을 대입하면
$7=a(6-2)^2+q$ $\therefore 7=16a+q$ ⋯ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
$a=\frac{1}{2}$, $q=-1$
$\therefore y=\frac{1}{2}(x-2)^2-1$

4 (1) 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ -1)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2-1$로 놓자.
이 그래프가 점 $(0,\ 4)$를 지나므로
$x=0$, $y=4$를 대입하면
$4=a(0+2)^2-1$ $\therefore a=\frac{5}{4}$
$\therefore y=\frac{5}{4}(x+2)^2-1$

(2) 축의 방정식이 $x=-1$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+q$로 놓자.
이 그래프가 두 점 $(-3,\ 0)$, $(0,\ 3)$을 지나므로
$x=-3$, $y=0$을 대입하면
$0=a(-3+1)^2+q$ $\therefore 0=4a+q$ ⋯ ㉠
$x=0$, $y=3$을 대입하면
$3=a(0+1)^2+q$ $\therefore 3=a+q$ ⋯ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
$a=-1$, $q=4$
$\therefore y=-(x+1)^2+4$

유형 8 P. 102

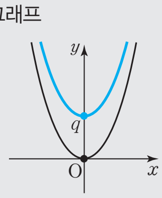
1 (1) $>$, $>$, $>$ (2) 위, $<$, 3, $<$, $<$
(3) $>$, $>$, $<$ (4) $>$, $<$, $<$
(5) $<$, $<$, $>$ (6) $<$, $>$, $<$

1 (3) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a \boxed{>} 0$
꼭짓점 $(p,\ q)$가 제4사분면 위에 있으므로
$p \boxed{>} 0$, $q \boxed{<} 0$
(4) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a \boxed{>} 0$
꼭짓점 $(p,\ q)$가 제3사분면 위에 있으므로
$p \boxed{<} 0$, $q \boxed{<} 0$
(5) 그래프가 위로 볼록하므로 $a \boxed{<} 0$
꼭짓점 $(p,\ q)$가 제2사분면 위에 있으므로
$p \boxed{<} 0$, $q \boxed{>} 0$
(6) 그래프가 위로 볼록하므로 $a \boxed{<} 0$
꼭짓점 $(p,\ q)$가 제4사분면 위에 있으므로
$p \boxed{>} 0$, $q \boxed{<} 0$

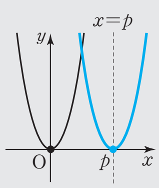
쌍둥이 기출문제 P. 103~105

1 ④ **2** ① **3** ① **4** ③ **5** ㄷ, ㄹ
6 ④ **7** ④ **8** ③ **9** -2 **10** $\frac{5}{2}$ **11** 7
12 1 **13** ⑤ **14** ① **15** $y=-3(x-1)^2+3$
16 5 **17** 1 **18** $y=-\frac{1}{3}(x+3)^2+2$
19 $y=2(x+2)^2+1$ **20** 8, 과정은 풀이 참조
21 $a<0$, $p>0$, $q>0$ **22** ③

[1~6] 이차함수 $y=ax^2+q$, $y=a(x-p)^2$의 그래프
(1) $y=ax^2+q$의 그래프
① $y=ax^2$의 그래프를 y축의 방향으로 q만큼 평행이동
② 축의 방정식 : $x=0$
③ 꼭짓점의 좌표 : $(0,\ q)$
④ 증가·감소의 기준 : 직선 $x=0$



(2) $y=a(x-p)^2$의 그래프
① $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼 평행이동
② 축의 방정식 : $x=p$
③ 꼭짓점의 좌표 : $(p,\ 0)$
④ 증가·감소의 기준 : 직선 $x=p$



1 $y=-2x^2+1$에서 x^2의 계수가 음수이므로 그래프는 위로 볼록하고, 꼭짓점의 좌표가 $(0,\ 1)$이므로 ④이다.

2 $y=2(x+1)^2$에서 x^2의 계수가 양수이므로 그래프는 아래로 볼록하고, 꼭짓점의 좌표가 $(-1,\ 0)$이므로 ①이다.

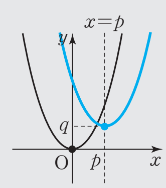
3 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{1}{3}x^2+m$
이 그래프가 점 $(3,\ 5)$를 지나므로
$x=3$, $y=5$를 대입하면
$5=\frac{1}{3}\times3^2+m$ $\quad\therefore m=2$

4 평행이동한 그래프의 식은 $y=-2(x-m)^2$
이 그래프가 점 $(0,\ -18)$을 지나므로
$x=0$, $y=-18$을 대입하면
$-18=-2\times(0-m)^2$, $m^2=9$ $\quad\therefore m=\pm3$
그런데 $m>0$이므로 $m=3$

5 ㄱ. 축의 방정식은 $x=0$이다.
ㄴ. 위로 볼록한 포물선이다.
ㅁ. $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프이다.

6 ④ $x>-2$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.
⑤ 꼭짓점 $(-2,\ 0)$이 x축 위에 있으므로 x축과 한 점에서 만난다.

[7~14] 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프
(1) $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동
⇨ a의 값이 같으면 평행이동하여 완전히 포갤 수 있다.
(2) 축의 방정식 : $x=p$
(3) 꼭짓점의 좌표 : $(p,\ q)$
(4) 증가·감소의 기준 : 직선 $x=p$



7 ④ $y=(x+2)^2+3$은 $y=2x^2$과 x^2의 계수가 다르므로 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 없다.

8 ③ $y=-\frac{1}{2}x^2-3$은 $y=-\frac{1}{2}x^2$과 x^2의 계수가 같으므로 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있다.

9 평행이동한 그래프의 식은 $y=-(x-3)^2-1$
이 그래프가 점 $(4,\ m)$을 지나므로
$x=4$, $y=m$을 대입하면
$m=-(4-3)^2-1=-2$

10 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x-1)^2-4$
이 그래프가 점 $(-1,\ 6)$을 지나므로
$x=-1$, $y=6$을 대입하면
$6=a(-1-1)^2-4$, $6=4a-4$
$\therefore a=\frac{5}{2}$

11 평행이동한 그래프의 식은 $y=2(x-p)^2+q$
이 식이 $y=2(x+6)^2+1$과 같아야 하므로
$p=-6$, $q=1$
$\therefore q-p=1-(-6)=7$

12 평행이동한 그래프의 식은 $y=-4(x-m)^2+n$
이 식이 $y=a(x-3)^2+2$와 같아야 하므로
$a=-4$, $m=3$, $n=2$
$\therefore m+n+a=3+2+(-4)=1$

13 ⑤ $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프이다.

14

그래프	그래프의 모양	축의 방정식	꼭짓점의 좌표
ㄱ	아래로 볼록	$x=2$	$(2, -4)$
ㄴ	위로 볼록	$x=2$	$(2, -4)$
ㄷ	아래로 볼록	$x=-2$	$(-2, -4)$
ㄹ	위로 볼록	$x=-1$	$(-1, 5)$

② ㄱ. $x>2$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.
ㄴ. $x>2$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

[15~18] 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프의 식 구하기 (1)
꼭짓점 (p, q)와 그래프가 지나는 다른 한 점의 좌표를 알 때
⇨ $y=a(x-p)^2+q$에 다른 한 점의 좌표를 대입하여 a의 값을 구한다.

15 꼭짓점의 좌표가 $(1, 3)$이므로 구하는 이차함수의 식을
$y=a(x-1)^2+3$으로 놓자.
이 그래프가 점 $(2, 0)$을 지나므로
$x=2$, $y=0$을 대입하면
$0=a(2-1)^2+3 \qquad \therefore a=-3$
$\therefore y=-3(x-1)^2+3$

16 꼭짓점의 좌표가 $(3, -2)$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x-3)^2-2$로 놓으면
$p=3$, $q=-2$
이 그래프가 점 $(4, 2)$를 지나므로
$x=4$, $y=2$를 대입하면
$2=a(4-3)^2-2 \qquad \therefore a=4$
$\therefore a+p+q=4+3+(-2)=5$

17 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -1)$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x+2)^2-1$로 놓으면
$p=-2$, $q=-1$
이 그래프가 점 $(0, 1)$을 지나므로
$x=0$, $y=1$을 대입하면
$1=a(0+2)^2-1$, $4a=2 \qquad \therefore a=\frac{1}{2}$
$\therefore apq=\frac{1}{2}\times(-2)\times(-1)=1$

18 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 2)$이므로 구하는 이차함수의 식을
$y=a(x+3)^2+2$로 놓자.
이 그래프가 점 $(0, -1)$을 지나므로
$x=0$, $y=-1$을 대입하면
$-1=a(0+3)^2+2$, $9a=-3 \qquad \therefore a=-\frac{1}{3}$
$\therefore y=-\frac{1}{3}(x+3)^2+2$

[19~20] 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프의 식 구하기 (2)
축의 방정식 $x=p$와 그래프가 지나는 두 점의 좌표를 알 때
⇨ $y=a(x-p)^2+q$에 두 점의 좌표를 각각 대입하여 a, q의 값을 구한다.

19 축의 방정식이 $x=-2$이므로 구하는 이차함수의 식을
$y=a(x+2)^2+q$로 놓자.
이 그래프가 두 점 $(-1, 3)$, $(0, 9)$를 지나므로
$x=-1$, $y=3$을 대입하면 $3=a+q$ ··· ㉠
$x=0$, $y=9$를 대입하면 $9=4a+q$ ··· ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=2$, $q=1$
$\therefore y=2(x+2)^2+1$

20 축의 방정식이 $x=4$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x-4)^2+q$로 놓으면 $p=4$ ··· (i)
이 그래프가 두 점 $(0, 5)$, $(1, -2)$를 지나므로
$x=0$, $y=5$를 대입하면 $5=16a+q$ ··· ㉠
$x=1$, $y=-2$를 대입하면 $-2=9a+q$ ··· ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1$, $q=-11$ ··· (ii)
$\therefore a-p-q=1-4-(-11)=8$ ··· (iii)

채점 기준	배점
(i) p의 값 구하기	30 %
(ii) a, q의 값 구하기	50 %
(iii) $a-p-q$의 값 구하기	20 %

[21~22] 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프에서 a, p, q의 부호
(1) a의 부호
① 그래프가 아래로 볼록하면 ⇨ $a>0$
② 그래프가 위로 볼록하면 ⇨ $a<0$
(2) p, q의 부호 : 꼭짓점의 위치에 따라
① 제1사분면 ⇨ $p>0$, $q>0$ ② 제2사분면 ⇨ $p<0$, $q>0$
③ 제3사분면 ⇨ $p<0$, $q<0$ ④ 제4사분면 ⇨ $p>0$, $q<0$

21 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
꼭짓점 (p, q)가 제1사분면 위에 있으므로 $p>0$, $q>0$

22 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
꼭짓점 (p, q)가 제2사분면 위에 있으므로 $p<0$(①), $q>0$
② $ap<0$
③ (양수)−(음수)=(양수)이므로 $a-p>0$
④ $a+q>0$
⑤ $apq<0$

Best of Best 문제로 **단원 마무리** P. 106~107

1 ④ **2** 4 **3** 4, 과정은 풀이 참조 **4** ③
5 -1 **6** ㄴ, ㄷ, ㅁ **7** $\frac{1}{2}$ **8** ③

1 ③ $y=x(x+1)-x(x-2)=3x$ ⇨ 일차함수
④ $y=-x(x^2-1)=-x^3+x$ ⇨ 이차함수가 아니다.

2 $f(x)=-3x^2+5x-11$에서
$f(-1)=-3\times(-1)^2+5\times(-1)-11=-19$
$f(3)=-3\times3^2+5\times3-11=-23$
$\therefore f(-1)-f(3)=-19-(-23)=4$

3 $y=ax^2$의 그래프가 점 $(-2, 2)$를 지나므로
$x=-2$, $y=2$를 대입하면
$2=a\times(-2)^2 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$ … (i)
즉, $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프가 점 $(4, b)$를 지나므로
$x=4$, $y=b$를 대입하면
$b=\frac{1}{2}\times4^2=8$ … (ii)
$\therefore ab=\frac{1}{2}\times8=4$ … (iii)

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

4 ① 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$이다.
② 위로 볼록한 포물선이다.
④ $5\neq-\frac{1}{5}\times(-5)^2$이므로 점 $(-5, 5)$를 지나지 않는다.
⇨ 점 $(-5, -5)$를 지난다.
⑤ $x>0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

5 평행이동한 그래프의 식은 $y=-\frac{1}{2}(x-m)^2+n$
이 식이 $y=-\frac{1}{2}(x+5)^2+4$와 같아야 하므로
$m=-5$, $n=4 \quad \therefore m+n=-5+4=-1$

6 ㄴ. 꼭짓점의 좌표는 $(2, 4)$이다.
ㄷ. $6\neq-2(1-2)^2+4$이므로 점 $(1, 6)$을 지나지 않는다.
⇨ 점 $(1, 2)$를 지난다.
ㅁ. 그래프의 폭은 x^2의 계수의 절댓값이 클수록 좁으므로 $y=-2(x-2)^2+4$의 그래프는 $y=x^2$의 그래프보다 폭이 좁다.

7 꼭짓점의 좌표가 $(2, -2)$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x-2)^2-2$로 놓으면
$p=2$, $q=-2$
이 그래프가 원점 $(0, 0)$을 지나므로
$x=0$, $y=0$을 대입하면
$0=a(0-2)^2-2$, $0=4a-2 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$
$\therefore a+p+q=\frac{1}{2}+2+(-2)=\frac{1}{2}$

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

01 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

유형 1 P. 110~111

1 (1) 9, 9, 9, 18, 3, 19　(2) 풀이 참조
(3) 8, 8, 16, 16, 8, 16, 8, 4, 10　(4) 풀이 참조

2 그래프는 풀이 참조
(1) $(-2,\ -1)$, $(0,\ 3)$, 아래로 볼록
(2) $(1,\ 3)$, $\left(0,\ \frac{5}{2}\right)$, 위로 볼록

3 (1) $(-2,\ 0)$, $(4,\ 0)$　(2) $(-3,\ 0)$, $(1,\ 0)$
(3) $(-5,\ 0)$, $(2,\ 0)$　(4) $(-2,\ 0)$, $(3,\ 0)$

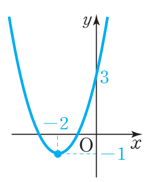
4 (1) 3, 3, 3, 2, -2, 3, 5, 1, 1, -4, $y=x^2-4x+3$
(2) $y=\frac{1}{4}x^2+x-3$

5 (1) 2, 5, 2, -1, $-\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$, 2, 5, $y=-\frac{1}{2}x^2+\frac{7}{2}x-5$
(2) $y=2x^2+4x-6$

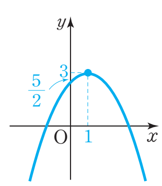
1 (2) $y=-3x^2+3x-5$
$=-3(x^2-x)-5$
$=-3\left(x^2-x+\frac{1}{4}-\frac{1}{4}\right)-5$
$=-3\left(x^2-x+\frac{1}{4}\right)+\frac{3}{4}-5$
$=-3\left(x-\frac{1}{2}\right)^2-\frac{17}{4}$

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

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



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



3 (3) $x^2+3x-10=0$에서
$(x+5)(x-2)=0$　$\therefore x=-5$ 또는 $x=2$
$\therefore (-5,\ 0)$, $(2,\ 0)$
(4) $-x^2+x+6=0$에서
$-(x+2)(x-3)=0$　$\therefore x=-2$ 또는 $x=3$
$\therefore (-2,\ 0)$, $(3,\ 0)$

4 (2) $y=ax^2+bx+c$로 놓으면
이 그래프가 점 $(0,\ -3)$을 지나므로 $c=-3$
즉, $y=ax^2+bx-3$의 그래프가
점 $(2,\ 0)$을 지나므로
$0=4a+2b-3$　$\therefore 4a+2b=3$　⋯ ㉠
점 $(4,\ 5)$를 지나므로
$5=16a+4b-3$　$\therefore 4a+b=2$　⋯ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{4}$, $b=1$
$\therefore y=\frac{1}{4}x^2+x-3$

5 (2) $y=a(x+3)(x-1)$로 놓으면
이 그래프가 점 $(2,\ 10)$을 지나므로
$10=a\times5\times1$　$\therefore a=2$
$\therefore y=2(x+3)(x-1)$
$=2x^2+4x-6$

유형 2 P. 112

1 (1) $>$, $>$, $>$, $<$　(2) 위, $<$, 오른, $<$, $>$, 위, $>$
(3) $>$, $<$, $>$　(4) $<$, $<$, $>$　(5) $<$, $>$, $<$
(6) $>$, $>$, $>$

1 (3) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0$　$\therefore b<0$
y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$
(4) 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$　$\therefore b<0$
y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$
(5) 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0$　$\therefore b>0$
y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$
(6) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$　$\therefore b>0$
y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

쌍둥이 기출문제 P. 113~114

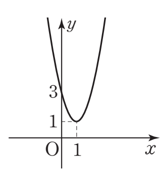
1 $(2,\ 9)$ **2** $x=3$, $(3,\ -4)$ **3** ⑤
4 ③ **5** -3 **6** 21 **7** ⑤ **8** ④
9 (1) $A(-1,\ 0)$, $B(5,\ 0)$, $C(2,\ 9)$ (2) 27
10 ② **11** ① **12** ②
13 $a<0$, $b<0$, $c<0$, 과정은 풀이 참조
14 $a>0$, $b<0$, $c>0$

[1~8] $y=ax^2+bx+c$ ⇨ $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 변형
(1) 축의 방정식 : $x=p$
(2) 꼭짓점의 좌표 : $(p,\ q)$
(3) y축과의 교점의 좌표 : $(0,\ c)$
(4) $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프

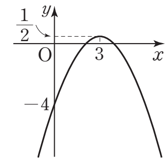
1 $y=-2x^2+8x+1$
$=-2(x^2-4x)+1$
$=-2(x^2-4x+4-4)+1$
$=-2(x^2-4x+4)+8+1$
$=-2(x-2)^2+9$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 9)$이다.

2 $y=\frac{1}{3}x^2-2x-1$
$=\frac{1}{3}(x^2-6x)-1$
$=\frac{1}{3}(x^2-6x+9-9)-1$
$=\frac{1}{3}(x^2-6x+9)-3-1$
$=\frac{1}{3}(x-3)^2-4$
따라서 축의 방정식은 $x=3$이고, 꼭짓점의 좌표는 $(3,\ -4)$이다.

3 $y=2x^2-4x+3$
$=2(x^2-2x)+3$
$=2(x^2-2x+1-1)+3$
$=2(x^2-2x+1)-2+3$
$=2(x-1)^2+1$
따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



4 $y=-\frac{1}{2}x^2+3x-4$
$=-\frac{1}{2}(x^2-6x)-4$
$=-\frac{1}{2}(x^2-6x+9-9)-4$
$=-\frac{1}{2}(x^2-6x+9)+\frac{9}{2}-4$
$=-\frac{1}{2}(x-3)^2+\frac{1}{2}$
따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제2사분면을 지나지 않는다.



5 $y=\frac{1}{4}x^2+x$
$=\frac{1}{4}(x^2+4x)$
$=\frac{1}{4}(x^2+4x+4-4)$
$=\frac{1}{4}(x^2+4x+4)-1$
$=\frac{1}{4}(x+2)^2-1$
따라서 이 이차함수의 그래프는 $y=\frac{1}{4}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 것이므로
$m=-2$, $n=-1$
$\therefore m+n=-2+(-1)=-3$

6 $y=-3x^2+18x-6$
$=-3(x^2-6x)-6$
$=-3(x^2-6x+9-9)-6$
$=-3(x^2-6x+9)+27-6$
$=-3(x-3)^2+21$
따라서 이 이차함수의 그래프는 $y=-3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼, y축의 방향으로 21만큼 평행이동한 것이므로
$a=-3$, $m=3$, $n=21$
$\therefore a+m+n=-3+3+21=21$

7 $y=2x^2-12x+17$
$=2(x^2-6x)+17$
$=2(x^2-6x+9-9)+17$
$=2(x^2-6x+9)-18+17$
$=2(x-3)^2-1$
① 아래로 볼록한 포물선이다.
② 직선 $x=3$을 축으로 한다.
③ 꼭짓점의 좌표는 $(3,\ -1)$이다.
④ y축과의 교점의 좌표는 $(0,\ 17)$이다.

8 $y=-x^2+8x-5$
$=-(x^2-8x)-5$
$=-(x^2-8x+16-16)-5$
$=-(x^2-8x+16)+16-5$
$=-(x-4)^2+11$
④ $x<4$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

[9~10] $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 x축과 만나는 점
$y=ax^2+bx+c$에 $y=0$을 대입하면 $a(x-\alpha)(x-\beta)=0$
⇨ $(\alpha, 0)$, $(\beta, 0)$

9 (1) $-x^2+4x+5=0$에서 $x^2-4x-5=0$
$(x+1)(x-5)=0$ $\quad\therefore x=-1$ 또는 $x=5$
$\therefore$ A$(-1, 0)$, B$(5, 0)$
$y=-x^2+4x+5$
$=-(x^2-4x)+5$
$=-(x^2-4x+4-4)+5$
$=-(x^2-4x+4)+4+5$
$=-(x-2)^2+9$
$\therefore$ C$(2, 9)$
(2) 따라서 △ABC는 밑변의 길이가 6이고, 높이가 9이므로
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times9=27$

10 $x^2-2x-3=0$에서 $(x+1)(x-3)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=3$
$\therefore$ A$(-1, 0)$, B$(3, 0)$
또 y축과의 교점의 좌표가 $(0, -3)$이므로
C$(0, -3)$
따라서 △ACB는 밑변의 길이가 4이고, 높이가 3이므로
$\triangle ACB=\frac{1}{2}\times4\times3=6$

[11~12] 이차함수의 식 구하기
(1) 그래프가 지나는 서로 다른 세 점의 좌표를 알 때
① $y=ax^2+bx+c$로 놓는다.
② 세 점의 좌표를 각각 대입하여 a, b, c의 값을 구한다.
(2) x축과 만나는 두 점 $(\alpha, 0)$, $(\beta, 0)$과 그래프가 지나는 다른 한 점의 좌표를 알 때
① $y=a(x-\alpha)(x-\beta)$로 놓는다.
② 다른 한 점의 좌표를 대입하여 a의 값을 구한다.

11 $y=ax^2+bx+c$로 놓으면
이 그래프가 점 $(0, 5)$를 지나므로 $c=5$
즉, $y=ax^2+bx+5$의 그래프가
점 $(2, 3)$을 지나므로
$3=4a+2b+5$ $\quad\therefore 2a+b=-1$ $\quad\cdots$ ㉠
점 $(4, 5)$를 지나므로
$5=16a+4b+5$ $\quad\therefore 4a+b=0$ $\quad\cdots$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{2}$, $b=-2$
$\therefore abc=\frac{1}{2}\times(-2)\times5=-5$

12 x축 위의 두 점 $(-2, 0)$, $(4, 0)$을 지나므로
$y=a(x+2)(x-4)$로 놓자.
이 그래프가 점 $(0, 8)$을 지나므로
$8=a\times2\times(-4)$ $\quad\therefore a=-1$
$\therefore y=-(x+2)(x-4)$
$=-x^2+2x+8$

다른 풀이
$y=ax^2+bx+c$로 놓으면
이 그래프가 점 $(0, 8)$을 지나므로 $c=8$
즉, $y=ax^2+bx+8$의 그래프가
점 $(-2, 0)$을 지나므로
$0=4a-2b+8$ $\quad\therefore 2a-b=-4$ $\quad\cdots$ ㉠
점 $(4, 0)$을 지나므로
$0=16a+4b+8$ $\quad\therefore 4a+b=-2$ $\quad\cdots$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1$, $b=2$
$\therefore y=-x^2+2x+8$

[13~14] 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프에서 a, b, c의 부호
(1) 아래로 볼록 ⇨ $a>0$
위로 볼록 ⇨ $a<0$
(2) 축이 y축의 왼쪽 ⇨ $ab>0$ (a와 b는 같은 부호)
축이 y축의 오른쪽 ⇨ $ab<0$ (a와 b는 반대 부호)
(3) y축과의 교점이 x축보다 위쪽 ⇨ $c>0$
y축과의 교점이 x축보다 아래쪽 ⇨ $c<0$

13 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$ $\quad\cdots$ (i)
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$ $\quad\therefore b<0$ $\quad\cdots$ (ii)
y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$ $\quad\cdots$ (iii)

채점 기준	배점
(i) a의 부호 정하기	30 %
(ii) b의 부호 정하기	40 %
(iii) c의 부호 정하기	30 %

14 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0$ $\quad\therefore b<0$
y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

02 이차함수의 최댓값과 최솟값

유형 3 P. 115

1 (1) 0, 0
(2) 최댓값 : $x=2$에서 0, 최솟값 : 없다.
(3) 최댓값 : $x=-1$에서 4, 최솟값 : 없다.

2 (1) 최댓값 : $x=0$에서 0, 최솟값 : 없다.
(2) 최댓값 : 없다, 최솟값 : $x=-3$에서 0
(3) 최댓값 : 없다, 최솟값 : $x=-1$에서 7
(4) 최댓값 : $x=-2$에서 $-\frac{1}{3}$, 최솟값 : 없다.

3 (1) 1, $\frac{5}{2}$, 없다, $-\frac{5}{2}$ $\quad$ (2) $-2(x+1)^2+4$, 4, 없다.
(3) $-\frac{1}{4}$, 없다. $\quad$ (4) 없다, -18

3 (3) $y=-3x^2-9x-7$

$=-3\left(x^2+3x+\frac{9}{4}-\frac{9}{4}\right)-7$

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

따라서 $x=-\frac{3}{2}$에서 최댓값은 $-\frac{1}{4}$이고, 최솟값은 없다.

(4) $y=6x^2-12x-12$

$=6(x^2-2x+1-1)-12$

$=6(x-1)^2-18$

따라서 $x=1$에서 최솟값은 -18이고, 최댓값은 없다.

한 걸음 더 연습 P. 116

1 2, -2, -4, -4, 6
2 (1) $y=-3(x-1)^2+3+k$ (2) 3
3 1, 3, 2, 1, 3, $2x^2-4x+5$
4 -2, -4, -2, 2, 4, $-2x^2-8x-12$, -8, -12

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

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

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

(2) 주어진 이차함수는 $x=1$에서 최댓값이 $3+k$이므로

$3+k=6$ $\therefore k=3$

3 $x=1$에서 최솟값이 3이므로

꼭짓점의 좌표는 $(\boxed{1}, \boxed{3})$이고,

x^2의 계수가 2이므로 이차함수의 식은

$y=\boxed{2}(x-\boxed{1})^2+\boxed{3}=\boxed{2x^2-4x+5}$

4 $x=-2$에서 최댓값이 -4이므로

꼭짓점의 좌표는 $(\boxed{-2}, \boxed{-4})$이고,

x^2의 계수가 -2이므로 이차함수의 식은

$y=\boxed{-2}(x+\boxed{2})^2-\boxed{4}=\boxed{-2x^2-8x-12}$

$\therefore A=\boxed{-8}, B=\boxed{-12}$

유형 4 P. 117

1 $x+12$, $x+12$, 6, 36, -6, -36, -36, -6, 6
2 (1) $y=-x^2+30x$ (2) $225\,\text{cm}^2$ (3) $15\,\text{cm}$
3 (1) 가로 : $40+4x$, 세로 : $40-2x$
(2) $y=-8x^2+80x+1600$ (3) 1800
4 $a=2$, $b=50$

2 (1) 직사각형의 둘레의 길이가 $60\,\text{cm}$이므로 가로의 길이가 $x\,\text{cm}$이면 세로의 길이는 $(30-x)\,\text{cm}$이다.

$\therefore y=x(30-x)=-x^2+30x$

(2) $y=-x^2+30x$

$=-(x^2-30x+225-225)$

$=-(x-15)^2+225$

즉, $x=15$에서 최댓값은 225이다.

따라서 직사각형의 넓이의 최댓값은 $225\,\text{cm}^2$이다.

(3) 직사각형의 넓이가 최대일 때는 $x=15$일 때이므로 구하는 가로의 길이는 $15\,\text{cm}$이다.

3 (2) $y=(40+4x)(40-2x)$

$=-8x^2+80x+1600$

(3) $y=-8x^2+80x+1600$

$=-8(x^2-10x+25-25)+1600$

$=-8(x-5)^2+1800$

즉, $x=5$에서 최댓값은 1800이다.

따라서 직사각형의 넓이의 최댓값은 1800이다.

4 $h=-5t^2+20t+30$

$=-5(t^2-4t+4-4)+30$

$=-5(t-2)^2+50$

즉, $t=2$에서 최댓값은 50이다.

따라서 물 로켓은 2초 후에 최고 높이 50 m에 도달한다.

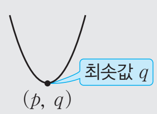
$\therefore a=2, b=50$

쌍둥이 기출문제 P. 118

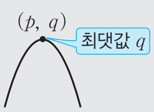
1 ③ **2** ④ **3** 5 **4** 1 **5** ① **6** ②
7 55 m, 과정은 풀이 참조 **8** ④

[1~4] 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 최댓값과 최솟값

(1) $a>0$



(2) $a<0$



1 $y=\frac{2}{5}x^2-\frac{4}{5}x-\frac{8}{5}$

$=\frac{2}{5}(x^2-2x+1-1)-\frac{8}{5}$

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

즉, $x=1$에서 최솟값이 -2이므로

$a=1$, $m=-2$

$\therefore a+m=1+(-2)=-1$

2 $y=-2(x-4)^2+5$는 $x=4$에서 최댓값이 5이므로 $M=5$

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

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

$=5\left(x-\frac{2}{5}\right)^2+\frac{16}{5}$

즉, $x=\frac{2}{5}$에서 최솟값이 $\frac{16}{5}$이므로 $m=\frac{16}{5}$

$\therefore Mm=5\times\frac{16}{5}=16$

3 $y=x^2-6x+5+a$

$=(x^2-6x+9-9)+5+a$

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

즉, $x=3$에서 최솟값은 $-4+a$이다.

그런데 최솟값이 1이므로

$-4+a=1$ $\quad\therefore a=5$

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

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

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

즉, $x=-1$에서 최댓값은 $2+c$이다.

그런데 최댓값이 3이므로

$2+c=3$ $\quad\therefore c=1$

[5~6] $x=p$에서 최댓값(최솟값)이 q
⇨ 꼭짓점의 좌표 : $(p,\ q)$

5 x^2의 계수는 1이고, 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 1)$이므로

$y=(x-2)^2+1=x^2-4x+5=x^2+Ax+B$

따라서 $A=-4$, $B=5$이므로

$A+B=-4+5=1$

6 x^2의 계수는 -1이고, 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 9)$이므로

$y=-(x-1)^2+9=-x^2+2x+8=-x^2+8ax-b$

따라서 $8a=2$, $-b=8$이므로 $a=\frac{1}{4}$, $b=-8$

$\therefore ab=\frac{1}{4}\times(-8)=-2$

[7~8] 이차함수의 최대·최소에 대한 활용 문제

(1) x와 y 사이의 관계식이 주어진 경우 : $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 변형한다.

(2) 합이 a인 두 수가 주어진 경우 : 두 수를 x, $a-x$로 놓는다.
차가 b인 두 수가 주어진 경우 : 두 수를 x, $x+b$로 놓는다.

7 $h=-5t^2+30t+10$

$=-5(t^2-6t+9-9)+10$

$=-5(t-3)^2+55$ $\quad\cdots$ (i)

즉, $t=3$에서 최댓값은 55이다.

따라서 이 공이 올라갈 수 있는 최고 높이는 55m이다. $\cdots$ (ii)

채점 기준	배점
(i) $h=a(t-p)^2+q$의 꼴로 변형하기	50 %
(ii) 공의 최고 높이 구하기	50 %

8 두 수를 x, $16-x$라 하고, 두 수의 곱을 y라 하면

$y=x(16-x)$

$=-x^2+16x$

$=-(x^2-16x+64-64)$

$=-(x-8)^2+64$

즉, $x=8$에서 최댓값은 64이다.

따라서 두 수의 곱의 최댓값은 64이다.

Best of Best 문제로 **단원 마무리** P. 119~120

1 -28 **2** ③ **3** ⑤ **4** 27
5 $(3,\ 4)$, 과정은 풀이 참조 **6** ⑤ **7** ③
8 18

1 $y=x^2+8x-4$

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

$=(x+4)^2-20$

즉, 축의 방정식은 $x=-4$이고,

꼭짓점의 좌표는 $(-4,\ -20)$이다.

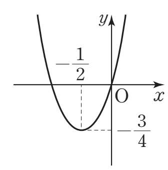
따라서 $a=-4$, $p=-4$, $q=-20$이므로

$a+p+q=-4+(-4)+(-20)=-28$

2 $y=3x^2+3x$

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

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



따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로

제1, 2, 3사분면을 지난다.

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

$=\frac{1}{3}(x^2-12x+36-36)-2$

$=\frac{1}{3}(x-6)^2-14$

⑤ $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 6만큼, y축의 방향으로 -14만큼 평행이동하면 완전히 포개어진다.

4 $x^2+2x-8=0$에서

$(x+4)(x-2)=0$ $\quad\therefore x=-4$ 또는 $x=2$

$\therefore \mathrm{A}(2,\ 0)$, $\mathrm{B}(-4,\ 0)$

$y=x^2+2x-8$
$=(x^2+2x+1-1)-8$
$=(x+1)^2-9$
$\therefore$ C$(-1,\ -9)$
따라서 $\triangle$ABC는 밑변의 길이가 6이고, 높이가 9이므로
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 9=27$

5 $y=ax^2+bx+c$로 놓으면
이 그래프가 점 $(0,\ -5)$를 지나므로 $c=-5$ ⋯ (i)
즉, $y=ax^2+bx-5$의 그래프가
점 $(2,\ 3)$을 지나므로
$3=4a+2b-5$ $\therefore 2a+b=4$ ⋯ ㉠
점 $(5,\ 0)$을 지나므로
$0=25a+5b-5$ $\therefore 5a+b=1$ ⋯ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1,\ b=6$ ⋯ (ii)
$\therefore y=-x^2+6x-5$
$=-(x^2-6x+9-9)-5$
$=-(x-3)^2+4$
따라서 구하는 꼭짓점의 좌표는 $(3,\ 4)$이다. ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) c의 값 구하기	20 %
(ii) $a,\ b$의 값 구하기	50 %
(iii) 꼭짓점의 좌표 구하기	30 %

6 ① 최댓값은 2이다.
② 최댓값은 0이다.
③ 최댓값은 $\frac{7}{2}$이다.
④ $y=-2x^2+4x=-2(x^2-2x+1-1)$
$=-2(x-1)^2+2$
이므로 최댓값은 2이다.
⑤ $y=-4x^2+24x-30=-4(x^2-6x+9-9)-30$
$=-4(x-3)^2+6$
이므로 최댓값은 6이다.
따라서 최댓값이 가장 큰 것은 ⑤이다.

7 x^2의 계수는 2이고, 꼭짓점의 좌표는 $(3,\ 2)$이므로
$y=2(x-3)^2+2=2x^2-12x+20=ax^2+bx+c$
따라서 $a=2,\ b=-12,\ c=20$이므로
$a+b-c=2+(-12)-20=-30$

8 $y=20x-5x^2$
$=-5(x^2-4x+4-4)$
$=-5(x-2)^2+20$
즉, $x=2$에서 최댓값은 20이다.
따라서 물방울이 가장 높이 올라갔을 때의 높이는 20 m이고, 그때까지 걸린 시간은 2초이므로
$a=20,\ b=2$
$\therefore a-b=20-2=18$

MEMO

MEMO

MEMO

정답과 해설

I 제곱근과 실수

1 단계 보고 따라 하기 P. 6~7

1 $-a$ **2** 24, 54, 96
3 P : $-3-\sqrt{5}$, Q : $-3+\sqrt{5}$ **4** $\sqrt{7}-1$

1 1단계 $a>0$에서
$-a<0$이므로 $\sqrt{(-a)^2}=-(-a)=a$
$2a>0$이므로 $\sqrt{4a^2}=\sqrt{(2a)^2}=2a$ … (i)
2단계 $\therefore \sqrt{(-a)^2}-\sqrt{4a^2}=a-2a=-a$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) 근호를 사용하지 않고 나타내기	60 %
(ii) 주어진 식을 간단히 하기	40 %

2 1단계 $\sqrt{\frac{50}{3}n}=\sqrt{\frac{2\times5^2}{3}\times n}$이 자연수가 되려면 자연수 n은 $2\times3\times(\text{자연수})^2$, 즉 $6\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다. … (i)
2단계 따라서 구하는 두 자리의 자연수 n의 값은
$6\times2^2=24$, $6\times3^2=54$, $6\times4^2=96$이다. … (ii)

채점 기준	배점
(i) 자연수 n에 대한 조건 설명하기	60 %
(ii) 두 자리의 자연수 n의 값 구하기	40 %

3 1단계 $\square\text{ABCD}=3\times3-4\times\left(\frac{1}{2}\times1\times2\right)=5$이므로
$\square$ABCD의 한 변의 길이는 $\sqrt{5}$이다. … (i)
2단계 따라서 $\overline{\text{AP}}=\overline{\text{AD}}=\sqrt{5}$이므로
점 P에 대응하는 수는 $-3-\sqrt{5}$이고,
$\overline{\text{AQ}}=\overline{\text{AB}}=\sqrt{5}$이므로
점 Q에 대응하는 수는 $-3+\sqrt{5}$이다. … (ii)

채점 기준	배점
(i) $\square$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) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) a^2+b의 값 구하기	20 %

2 단계 스스로 해결하기 P. 8~10

1 $\sqrt{22}$ 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
$4\times4+\frac{1}{2}\times4\times3=16+6=22\,(\text{m}^2)$ … (i)
따라서 새로 만든 정사각형 모양의 잔디밭의 넓이가 $22\,\text{m}^2$이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{22}$ m이다. … (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 … (ii)
구하는 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$이다. … (iii)

채점 기준	배점
(i) a, b의 값 구하기	40 %
(ii) $\sqrt{b-a}$의 값 구하기	30 %
(iii) $\sqrt{b-a}$의 제곱근 구하기	30 %

3 $\sqrt{0.64}\div\sqrt{\frac{4}{25}}-\sqrt{(-2)^2}\times\sqrt{3^4}$
$=\sqrt{0.8^2}\div\sqrt{\left(\frac{2}{5}\right)^2}-\sqrt{2^2}\times\sqrt{(3^2)^2}$
$=0.8\div\frac{2}{5}-2\times3^2$ … (i)
$=\frac{8}{10}\times\frac{5}{2}-2\times9$
$=2-18=-16$ … (ii)

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 x의 값 구하기	10 %
(iii) $-2<x<2$일 때, 주어진 식을 근호를 사용하지 않고 나타내기	30 %
(iv) 방정식을 풀어 x의 값 구하기	10 %
(v) $x<-2$일 때, 주어진 식을 근호를 사용하지 않고 나타내기	20 %
(vi) 방정식을 풀어 x의 값 구하기	10 %

5 $ab<0$이므로 a, b의 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, b의 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) $\sqrt{\frac{162}{a}}=\sqrt{\frac{2\times3^4}{a}}$이 자연수가 되려면 자연수 a는

2×3^4의 약수이면서 $2\times$(자연수)^{2}의 꼴이어야 한다.

따라서 구하는 자연수 a의 값은

$a=2\times1^2$, 2×3^2, $2\times(3^2)^2$

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 a의 값 모두 구하기	40 %
(ii) a의 값에 따른 b의 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) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) a^2-b^2의 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) x의 값의 범위 구하기	50 %
(ii) M, m의 값 구하기	30 %
(iii) $M-m$의 값 구하기	20 %

9 $1\le\sqrt{1}<\sqrt{2}<\sqrt{3}<2$이므로

$N(1)=N(2)=N(3)=1$ … (i)

$2\le\sqrt{4}<\sqrt{5}<\sqrt{6}<\sqrt{7}<\sqrt{8}<3$이므로

$N(4)=N(5)=N(6)=N(7)=N(8)=2$ … (ii)

$3\le\sqrt{9}<\sqrt{10}<\sqrt{11}<\sqrt{12}<\sqrt{13}<\sqrt{14}<\sqrt{15}<4$이므로

$N(9)=N(10)=N(11)=N(12)$

$=N(13)=N(14)=N(15)=3$ … (iii)

$\therefore N(1)+N(2)+\cdots+N(15)$
$=1\times3+2\times5+3\times7$
$=3+10+21$
$=34$ ⋯ (iv)

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 $\square\mathrm{ABCD}=\square\mathrm{EFGH}=5\times5-4\times\left(\frac{1}{2}\times3\times2\right)=13$이므로
$\square$ABCD와 $\square$EFGH의 한 변의 길이는 $\sqrt{13}$이다. ⋯ (i)
따라서 $\overline{\mathrm{AP}}=\overline{\mathrm{AD}}=\sqrt{13}$이므로
점 P에 대응하는 수는 $1-\sqrt{13}$이고, ⋯ (ii)
$\overline{\mathrm{EQ}}=\overline{\mathrm{EF}}=\sqrt{13}$이므로
점 Q에 대응하는 수는 $3+\sqrt{13}$이다. ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) $\square$ABCD, $\square$EFGH의 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
$\sqrt{13}+4>\sqrt{13}+\sqrt{15}$
$\therefore A>B$ ⋯ (i)
(2) $A=\sqrt{13}+4$, $C=4+\sqrt{15}$에서
$\sqrt{13}<\sqrt{15}$이므로 양변에 4를 더하면
$\sqrt{13}+4<4+\sqrt{15}$
$\therefore A<C$ ⋯ (ii)
(3) $B<A$, $A<C$이므로 $B<A<C$ ⋯ (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 $a=4$ ⋯ (i)
$2<\sqrt{5}<3$이므로
$-3<-\sqrt{5}<-2$, $3<6-\sqrt{5}<4$에서
$6-\sqrt{5}$의 소수 부분 $b=(6-\sqrt{5})-3=3-\sqrt{5}$ ⋯ (ii)
$\therefore a+b=4+(3-\sqrt{5})=7-\sqrt{5}$ ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) $a+b$의 값 구하기	20 %

3 단계 한 걸음 더 도전하기 P. 11

1 $a=4$, $b=81$, $c=\sqrt{7}$ **2** $95\,\mathrm{cm}^2$
3 182개 **4** (1) $2n$개 (2) 4036개

1 정육면체를 만들었을 때,
a가 적힌 면과 마주 보는 면에 적힌 수는 16이고,
$0\le a\le10$이므로 a는 16의 양의 제곱근이다.
$\therefore a=\sqrt{16}=4$ ⋯ (i)
b가 적힌 면과 마주 보는 면에 적힌 수는 $3^2=9$이고,
$10\le b\le100$이므로 9가 b의 양의 제곱근이다.
$\therefore b=9^2=81$ ⋯ (ii)
c가 적힌 면과 마주 보는 면에 적힌 수는 $\sqrt{49}=7$이고,
$0\le c\le10$이므로 c는 7의 양의 제곱근이다.
$\therefore c=\sqrt{7}$ ⋯ (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 $\sqrt{48n}\,\mathrm{cm}$,
B 부분의 한 변의 길이는 $\sqrt{37-n}\,\mathrm{cm}$이다.
$\sqrt{48n}=\sqrt{2^4\times3\times n}$이 자연수가 되려면 자연수 n은
$n=3\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다.
즉, $n=3$, 12, 27, 48, ⋯ ⋯ ㉠ ⋯ (i)
또 $\sqrt{37-n}$이 자연수가 되려면 $37-n$은 37보다 작은 제곱수이어야 한다.
즉, $37-n=1$, 4, 9, 16, 25, 36이어야 하므로
$n=1$, 12, 21, 28, 33, 36 ⋯ ㉡ ⋯ (ii)
㉠, ㉡을 모두 만족하는 자연수 n의 값은 12이다.
A 부분의 한 변의 길이는
$\sqrt{48n}=\sqrt{48\times12}$
$=\sqrt{576}=24\,(\mathrm{cm})$
B 부분의 한 변의 길이는
$\sqrt{37-n}=\sqrt{37-12}$
$=\sqrt{25}=5\,(\mathrm{cm})$
따라서 C 부분의 넓이는
$5\times(24-5)=5\times19$
$=95\,(\mathrm{cm}^2)$ ⋯ (iii)

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

3 $\sqrt{2n}$, $\sqrt{3n}$이 모두 무리수가 되도록 하는 자연수 n의 개수는 200 이하의 자연수 n의 개수에서 $\sqrt{2n}$ 또는 $\sqrt{3n}$이 유리수가 되도록 하는 자연수 n의 개수를 뺀 것과 같다.

(가) $\sqrt{2n}$이 유리수가 되려면 자연수 n은
$n=2\times$(자연수)^{2}의 꼴이어야 한다.
즉, $n=2\times1^2$, 2×2^2, $\cdots$, 2×10^2의 10개이다. $\cdots$ (i)
(나) $\sqrt{3n}$이 유리수가 되려면 자연수 n은
$n=3\times$(자연수)^{2}의 꼴이어야 한다.
즉, $n=3\times1^2$, 3×2^2, $\cdots$, 3×8^2의 8개이다. $\cdots$ (ii)
따라서 (가), (나)에서 $\sqrt{2n}$, $\sqrt{3n}$이 모두 무리수가 되도록 하는 자연수 n의 개수는
$200-(10+8)=182$(개) $\cdots$ (iii)

채점 기준	배점
(i) $\sqrt{2n}$이 유리수가 되도록 하는 자연수 n의 개수 구하기	30 %
(ii) $\sqrt{3n}$이 유리수가 되도록 하는 자연수 n의 개수 구하기	30 %
(iii) $\sqrt{2n}$, $\sqrt{3n}$이 모두 무리수가 되도록 하는 자연수 n의 개수 구하기	40 %

4 (1) $n=\sqrt{n^2}$, $n+1=\sqrt{(n+1)^2}$이므로 자연수 n은 n^2번째 점에 대응하고, 자연수 $n+1$은 $(n+1)^2$번째 점에 대응한다.
따라서 연속하는 두 자연수 n, $n+1$을 나타내는 점 사이에 있는 점의 개수는 두 자연수 n^2, $(n+1)^2$ 사이에 있는 자연수의 개수와 같으므로
$\{(n+1)^2-n^2\}-1=(n^2+2n+1-n^2)-1$
$=2n$(개) $\cdots$ (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 개수는
$2\times2018=4036$(개) $\cdots$ (ii)

채점 기준	배점
(i) 두 자연수 n, $n+1$을 나타내는 점 사이에 있는 점의 개수를 n에 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** $2\sqrt{6}$ 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 $a=\frac{1}{2}$ $\cdots$ (i)
2단계 $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{32}}=\frac{\sqrt{3}}{4\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{6}}{8}$이므로 $b=\frac{1}{8}$ $\cdots$ (ii)
3단계 $\therefore ab=\frac{1}{2}\times\frac{1}{8}=\frac{1}{16}$ $\cdots$ (iii)

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

2 1단계 사다리꼴의 높이를 h cm라 하면
$\frac{1}{2}\times(\sqrt{8}+\sqrt{32})\times h=12\sqrt{3}$ $\cdots$ (i)
2단계 $\therefore h=\frac{2\times12\sqrt{3}}{\sqrt{8}+\sqrt{32}}=\frac{24\sqrt{3}}{2\sqrt{2}+4\sqrt{2}}$
$=\frac{24\sqrt{3}}{6\sqrt{2}}=\frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=2\sqrt{6}$
따라서 사다리꼴의 높이는 $2\sqrt{6}$ cm이다. $\cdots$ (ii)

채점 기준	배점
(i) 사다리꼴의 높이를 구하는 식 세우기	40 %
(ii) 사다리꼴의 높이 구하기	60 %

3 1단계 $\sqrt{3}(1-\sqrt{12})+\sqrt{5}(2\sqrt{5}-\sqrt{15})$
$=\sqrt{3}-\sqrt{36}+10-\sqrt{75}$
$=\sqrt{3}-6+10-5\sqrt{3}$
$=4-4\sqrt{3}$ $\cdots$ (i)
2단계 $4-4\sqrt{3}=a+b\sqrt{3}$이므로
$a=4$, $b=-4$ $\cdots$ (ii)
3단계 $\therefore ab=4\times(-4)=-16$ $\cdots$ (iii)

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

4 $x=\frac{2}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}=\frac{2(\sqrt{7}-\sqrt{5})}{(\sqrt{7}+\sqrt{5})(\sqrt{7}-\sqrt{5})}=\sqrt{7}-\sqrt{5}$,
$y=\frac{2}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}=\frac{2(\sqrt{7}+\sqrt{5})}{(\sqrt{7}-\sqrt{5})(\sqrt{7}+\sqrt{5})}=\sqrt{7}+\sqrt{5}$ $\cdots$ (i)

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

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

$\therefore \dfrac{x+y}{x-y}=\dfrac{2\sqrt{7}}{-2\sqrt{5}}=-\dfrac{\sqrt{7}}{\sqrt{5}}=-\dfrac{\sqrt{35}}{5}$ ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) x, y의 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** $24\,\text{cm}^2$ **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) $\mathrm{A}(-1+\sqrt{2})$, $\mathrm{B}(3-\sqrt{2})$ (2) $\dfrac{2\sqrt{2}-1}{7}$ **12** -2

1 $\sqrt{54}=3\sqrt{6}$이므로 $a=3$ ⋯ (i)

$\sqrt{72}=6\sqrt{2}$이므로 $b=6$ ⋯ (ii)

$\therefore \sqrt{ab}=\sqrt{3\times6}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$ ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) a의 값 구하기	30 %
(ii) b의 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

$4\sqrt{3}\times2\sqrt{3}=24\,(\text{cm}^2)$ ⋯ (ii)

채점 기준	배점
(i) 두 정사각형의 한 변의 길이 각각 구하기	50 %
(ii) 직사각형 ABCD의 넓이 구하기	50 %

3 (1) $\sqrt{0.092}=\sqrt{\dfrac{9.2}{100}}=\dfrac{\sqrt{9.2}}{10}$ ⋯ (i)

$=\dfrac{3.033}{10}=0.3033$ ⋯ (ii)

(2) $\sqrt{920000}=\sqrt{92\times10000}=100\sqrt{92}$ ⋯ (iii)

$=100\times9.592=959.2$ ⋯ (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, b의 값 구하기	30 %
(iii) $a-b$의 값 구하기	20 %

5 $A=(-6\sqrt{2})\times\sqrt{\dfrac{15}{8}}\div\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=(-6\sqrt{2})\times\dfrac{\sqrt{15}}{2\sqrt{2}}\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}$

$=-6\sqrt{5}$ ⋯ (i)

$B=\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}+\dfrac{\sqrt{8}}{\sqrt{3}}-\sqrt{24}$

$=\dfrac{\sqrt{6}}{2}+\dfrac{\sqrt{24}}{3}-\sqrt{24}$

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

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

$=-\dfrac{5\sqrt{6}}{6}$ ⋯ (ii)

$\therefore AB=(-6\sqrt{5})\times\left(-\dfrac{5\sqrt{6}}{6}\right)=5\sqrt{30}$ ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) A의 값 구하기	30 %
(ii) B의 값 구하기	30 %
(iii) AB의 값 구하기	40 %

6 $\sqrt{12}\left(\dfrac{8}{\sqrt{3}}-\sqrt{6}\right)-(\sqrt{32}-10)\div\sqrt{2}$

$=8\sqrt{4}-\sqrt{72}-(\sqrt{32}-10)\times\dfrac{1}{\sqrt{2}}$

$=16-6\sqrt{2}-\sqrt{16}+\dfrac{10}{\sqrt{2}}$ ⋯ (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

$(3+a\sqrt{2})(b-4\sqrt{2})=3b+(-12+ab)\sqrt{2}-8a$

$\qquad =(3b-8a)+(-12+ab)\sqrt{2}$

이 식이 유리수가 되려면

$-12+ab=0 \qquad \therefore ab=12$

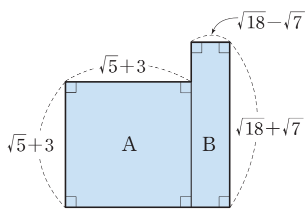
이때 $a=4$이므로

$4b=12 \qquad \therefore b=3$ ⋯ (ii)

$\therefore a+b=4+3=7$ ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) a의 값 구하기	30 %
(ii) b의 값 구하기	50 %
(iii) $a+b$의 값 구하기	20 %

8



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

(정사각형 A의 넓이)$=(\sqrt{5}+3)^2$

$\qquad =5+6\sqrt{5}+9$

$\qquad =14+6\sqrt{5}$ ⋯ (i)

(직사각형 B의 넓이)$=(\sqrt{18}-\sqrt{7})(\sqrt{18}+\sqrt{7})$

$\qquad =18-7=11$ ⋯ (ii)

따라서 구하는 도형의 넓이는

$(14+6\sqrt{5})+11=25+6\sqrt{5}$ ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) 정사각형 A의 넓이 구하기	40 %
(ii) 직사각형 B의 넓이 구하기	40 %
(iii) 주어진 도형의 넓이 구하기	20 %

9 $\dfrac{2\sqrt{6}}{\sqrt{3}-1}+\dfrac{3\sqrt{2}}{\sqrt{6}-3}$

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

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

$=\sqrt{18}+\sqrt{6}-\sqrt{12}-3\sqrt{2}$

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

$=-2\sqrt{3}+\sqrt{6}$ ⋯ (i)

따라서 $a=-2,\ b=1$이므로 ⋯ (ii)

$b-a=1-(-2)=3$ ⋯ (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) $f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{x}+\sqrt{x+1}}$

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

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

$=-\sqrt{x}+\sqrt{x+1}$ ⋯ (i)

(2) $A=f(1)+f(2)+\cdots+f(10)$

$=(-\sqrt{1}+\sqrt{2})+(-\sqrt{2}+\sqrt{3})+\cdots+(-\sqrt{10}+\sqrt{11})$

$=-\sqrt{1}+\sqrt{11}$

$=-1+\sqrt{11}$ ⋯ (ii)

채점 기준	배점
(i) $f(x)$의 분모를 유리화하기	60 %
(ii) A의 값 구하기	40 %

11 (1) 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$이므로

$\overline{PA}=\overline{PQ}=\sqrt{2},\ \overline{RB}=\overline{RS}=\sqrt{2}$ ⋯ (i)

이때 점 A는 점 P에서 오른쪽으로 $\sqrt{2}$만큼 떨어진 점이므로

점 A의 좌표는 $A(-1+\sqrt{2})$

점 B는 점 R에서 왼쪽으로 $\sqrt{2}$만큼 떨어진 점이므로

점 B의 좌표는 $B(3-\sqrt{2})$ ⋯ (ii)

(2) $a=-1+\sqrt{2},\ b=3-\sqrt{2}$이므로

$\dfrac{a}{b}=\dfrac{-1+\sqrt{2}}{3-\sqrt{2}}$

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

$=\dfrac{-3+2\sqrt{2}+2}{9-2}$

$=\dfrac{2\sqrt{2}-1}{7}$ ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) $\overline{PA},\ \overline{RB}$의 길이 구하기	30 %
(ii) 두 점 A, B의 좌표 구하기	30 %
(iii) $\dfrac{a}{b}$의 값 구하기	40 %

12 $1<\sqrt{3}<2$이므로 $\sqrt{3}$의 소수 부분 $x=\sqrt{3}-1$ ⋯ (i)

이때 $x=\sqrt{3}-1$에서 $x+1=\sqrt{3}$이고,

이 식의 양변을 제곱하면

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

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

$x^2+2x=2$ ⋯ (ii)

$\therefore x^2+2x-4=2-4=-2$ ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) x의 값 구하기	40 %
(ii) x^2+2x의 값 구하기	40 %
(iii) 주어진 식의 값 구하기	20 %

다른 풀이

$1<\sqrt{3}<2$이므로 $\sqrt{3}$의 소수 부분 $x=\sqrt{3}-1$ … (i)

따라서 $x=\sqrt{3}-1$을 주어진 식에 대입하면

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

채점 기준	배점
(i) x의 값 구하기	40 %
(ii) 주어진 식의 값 구하기	60 %

3 단계 한 걸음 더 도전하기 P. 19

1 $\dfrac{9\sqrt{5}}{5}$ **2** $(10\sqrt{2}+12\sqrt{3})\,\mathrm{m}$

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

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

$$\begin{aligned} &= \sqrt{5}+\sqrt{5}-\frac{1}{\sqrt{5}} \\ &= \sqrt{5}+\sqrt{5}-\frac{\sqrt{5}}{5} \\ &= \left(1+1-\frac{1}{5}\right)\sqrt{5} \\ &= \frac{9\sqrt{5}}{5} \end{aligned}$$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) 주어진 식을 ab를 포함한 식으로 정리하기	60 %
(ii) 주어진 식의 값 구하기	40 %

2 혜나의 방의 한 변의 길이는

$\sqrt{18}=3\sqrt{2}\,(\mathrm{m})$이므로

혜나의 방에 필요한 띠 벽지의 길이는

$4\times3\sqrt{2}-\sqrt{2}=11\sqrt{2}\,(\mathrm{m})$ … (i)

부모님의 방의 한 변의 길이는

$\sqrt{27}=3\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$이므로

부모님의 방에 필요한 띠 벽지의 길이는

$4\times3\sqrt{3}-\sqrt{2}=12\sqrt{3}-\sqrt{2}\,(\mathrm{m})$ … (ii)

따라서 필요한 띠 벽지의 길이는

$11\sqrt{2}+(12\sqrt{3}-\sqrt{2})=10\sqrt{2}+12\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 혜나의 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

$$\begin{aligned} \frac{1}{4}\times\pi\times(2\sqrt{5}-4)^2 &= \frac{\pi}{4}(20-16\sqrt{5}+16) \\ &= \frac{\pi}{4}(36-16\sqrt{5}) \\ &= (9-4\sqrt{5})\pi \end{aligned}$$ … (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.

$\therefore <5+\sqrt{3}>=6$ … (i)

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

$5-\sqrt{3}$의 소수 부분은 $(5-\sqrt{3})-3=2-\sqrt{3}$이다.

$\therefore \ll 5-\sqrt{3}\gg=2-\sqrt{3}$ … (ii)

$$\begin{aligned} \therefore <5+\sqrt{3}>+\frac{2}{\ll 5-\sqrt{3}\gg} &= 6+\frac{2}{2-\sqrt{3}} \\ &= 6+\frac{2(2+\sqrt{3})}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} \\ &= 6+2(2+\sqrt{3}) \\ &= 6+4+2\sqrt{3} \\ &= 10+2\sqrt{3} \end{aligned}$$ … (iii)

따라서 $a=10,\ b=2$이다. … (iv)

채점 기준	배점
(i) $<5+\sqrt{3}>$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^2의 계수에서
$5=c$
x의 계수에서 $-3=2+bc$이므로
$-3=2+b\times5,\ 5b=-5$
$\therefore\ b=-1$
상수항에서
$a=2b=2\times(-1)=-2$ … (ii)

3단계 $\therefore\ a-b+c=-2-(-1)+5=4$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 인수분해 결과를 전개하기	20 %
(ii) a, b, c의 값 구하기	60 %
(iii) $a-b+c$의 값 구하기	20 %

2 1단계 $(x-4)(2x+1)=2x^2-7x-4$에서
지연이는 x의 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) a의 값 구하기	30 %
(ii) b의 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 $\therefore\ x^2-y^2=(x+y)(x-y)$
$=2\sqrt{5}\times2\sqrt{3}=4\sqrt{15}$ … (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 $\sqrt{3\times1.58^2-3\times1.42^2}$
$=\sqrt{3(1.58^2-1.42^2)}$
$=\sqrt{3(1.58+1.42)(1.58-1.42)}$ … (i)
$=\sqrt{3\times3\times0.16}$
$=\sqrt{1.44}=\sqrt{1.2^2}$
$=1.2$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) 인수분해 공식을 이용하여 근호 안의 수를 변형하기	60 %
(ii) 계산하기	40 %

2 단계 스스로 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 $(2x-1)(2x-9)+kx=4x^2-20x+9+kx$
$=4x^2+(k-20)x+9$
$=(2x)^2+(k-20)x+(\pm3)^2$
이 식이 완전제곱식이 되려면
$k-20=2\times2\times(\pm3)=\pm12$이어야 한다. … (i)
즉, $k-20=12$에서 $k=32$이고,
$k-20=-12$에서 $k=8$이다.
따라서 구하는 상수 k의 값은 8, 32이다. … (ii)

채점 기준	배점
(i) 완전제곱식이 되기 위한 k의 조건 설명하기	60 %
(ii) k의 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 a에 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, b의 순서쌍 (a, b)와 그에 따른 k의 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 k는
-9, -3, 3, 9의 4개이다. … (iii)

채점 기준	배점
(i) 주어진 조건을 만족하는 a, b와 k의 조건 알기	20 %
(ii) 순서쌍 (a, b)와 그에 따른 k의 값 구하기	60 %
(iii) k의 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 인수는 $3x-1$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)
x의 계수에서
$-5=b-8$ $\quad\therefore b=3$ … (iii)
상수항에서
$a=-4b=-4\times3=-12$ … (iv)

채점 기준	배점
(i) $2x^2-5x+a=(x-4)(2x+b)$로 놓기	20 %
(ii) (i)의 식의 우변을 전개하기	20 %
(iii) b의 값 구하기	30 %
(iv) a의 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 x에 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 x에 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, c의 값 구하기	20 %
(iii) $a+b+c$의 값 구하기	20 %

9 (좌변)$=(1004-6)(1004+2)+16$
$=1004^2-4\times1004-12+16$
$=1004^2-4\times1004+4$
$=1004^2-2\times1004\times2+2^2$
$=(1004-2)^2$ … (i)
$=1002^2$
$\therefore N=1002$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) 인수분해 공식을 이용하여 좌변을 변형하기	60 %
(ii) 자연수 N의 값 구하기	40 %

10 $16^2-14^2+12^2-10^2+8^2-6^2+4^2-2^2$

$=(16^2-14^2)+(12^2-10^2)+(8^2-6^2)+(4^2-2^2)$ … (i)

$=(16+14)(16-14)+(12+10)(12-10)$

$+(8+6)(8-6)+(4+2)(4-2)$ … (ii)

$=2\times(16+14+12+10+8+6+4+2)$

$=2\times(18\times4)$

$=144$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 인수분해 공식을 적용할 수 있도록 적절한 항끼리 묶기	30 %
(ii) 인수분해하기	40 %
(iii) 계산하기	30 %

11 (1) $x=\dfrac{1}{\sqrt{10}-3}=\dfrac{\sqrt{10}+3}{(\sqrt{10}-3)(\sqrt{10}+3)}=\sqrt{10}+3$

$y=\dfrac{1}{\sqrt{10}+3}=\dfrac{\sqrt{10}-3}{(\sqrt{10}+3)(\sqrt{10}-3)}=\sqrt{10}-3$ … (i)

(2) $x+y=(\sqrt{10}+3)+(\sqrt{10}-3)=2\sqrt{10}$

$x-y=(\sqrt{10}+3)-(\sqrt{10}-3)=6$ … (ii)

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

$=(x+y)(x-y-3)$ … (iii)

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

$=6\sqrt{10}$ … (iv)

채점 기준	배점
(i) x, y의 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)$=a^2-(b^2-8b+16)$

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

$=\{a+(b-4)\}\{a-(b-4)\}$

$=(a+b-4)(a-b+4)$ … (i)

즉, $(a+b-4)(a-b+4)=3$이므로

$a+b=\sqrt{17}$을 대입하면

$(\sqrt{17}-4)(a-b+4)=3$에서

$a-b+4=\dfrac{3}{\sqrt{17}-4}$

$=\dfrac{3(\sqrt{17}+4)}{(\sqrt{17}-4)(\sqrt{17}+4)}$

$=3(\sqrt{17}+4)$

$=3\sqrt{17}+12$

$\therefore a-b=3\sqrt{17}+12-4=3\sqrt{17}+8$ … (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) $5\times11\times73$ (2) 3개 **4** 5

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

$=a^2-2+\dfrac{1}{a^2}$

$=a^2-2\times a\times\dfrac{1}{a}+\dfrac{1}{a^2}$

$=\left(a-\dfrac{1}{a}\right)^2$

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

$=a^2+2+\dfrac{1}{a^2}$

$=a^2+2\times a\times\dfrac{1}{a}+\dfrac{1}{a^2}$

$=\left(a+\dfrac{1}{a}\right)^2$ … (i)

이때 $0<a<1$에서 $\dfrac{1}{a}>1$이므로

$a-\dfrac{1}{a}<0,\ a+\dfrac{1}{a}>0,\ -a<0$ … (ii)

$\therefore \sqrt{\left(a+\dfrac{1}{a}\right)^2-4}-\sqrt{\left(a-\dfrac{1}{a}\right)^2+4}+\sqrt{(-a)^2}$

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

$=-\left(a-\dfrac{1}{a}\right)-\left(a+\dfrac{1}{a}\right)-(-a)$

$=-a+\dfrac{1}{a}-a-\dfrac{1}{a}+a$

$=-a$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 근호 안의 식을 완전제곱식으로 고치기	30 %
(ii) $a+\dfrac{1}{a}$, $a-\dfrac{1}{a}$, $-a$의 부호 정하기	30 %
(iii) 주어진 식을 간단히 하기	40 %

2 (1) 주어진 식을 x에 대하여 내림차순으로 정리하여 인수분해하면

$x^2+6xy+9y^2+2x+6y-35$

$=x^2+(6y+2)x+9y^2+6y-35$

$=x^2+(6y+2)x+(3y-5)(3y+7)$

$=(x+3y-5)(x+3y+7)$ … (i)

(2) 주어진 식의 값이 소수가 되려면

$x+3y-5=1$, $x+3y+7=$(소수)이어야 한다. … (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, y의 순서쌍 $(x,\ y)$를 구하면 $(3,\ 1)$뿐이다. … (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) $8^4-81=8^4-3^4$

$=(8^2)^2-(3^2)^2$

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

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

$=73\times11\times5$ ⋯ (i)

따라서 8^4-81을 소인수분해하면

$5\times11\times73$이다. ⋯ (ii)

(2) $8^4-81=5\times11\times73$이므로 8^4-81을 나누어떨어지도록 하는 두 자리의 자연수는 8^4-81의 약수 중 두 자리의 수이므로

11, 73, $11\times5=55$의 3개이다. ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) 인수분해 공식을 이용하여 8^4-81을 변형하기	40 %
(ii) 8^4-81을 소인수분해하기	20 %
(iii) 8^4-81을 나누어떨어지도록 하는 두 자리의 자연수의 개수 구하기	40 %

4 주어진 수의 분모를 유리화하면

$\dfrac{4-\sqrt{6}}{\sqrt{6}-2}=\dfrac{(4-\sqrt{6})(\sqrt{6}+2)}{(\sqrt{6}-2)(\sqrt{6}+2)}$

$=\dfrac{4\sqrt{6}+8-6-2\sqrt{6}}{6-4}$

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

$=\sqrt{6}+1$ ⋯ (i)

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

$\dfrac{4-\sqrt{6}}{\sqrt{6}-2}$의 정수 부분 $a=3$,

소수 부분 $b=(\sqrt{6}+1)-3=\sqrt{6}-2$ ⋯ (ii)

$\therefore b^2+ab+b+a=b(a+b)+(a+b)$

$=(a+b)(b+1)$ ⋯ (iii)

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

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

$=6-1$

$=5$ ⋯ (iv)

채점 기준	배점
(i) 주어진 수의 분모를 유리화하기	20 %
(ii) a, b의 값 구하기	30 %
(iii) 주어진 식을 인수분해하기	30 %
(iv) 주어진 식의 값 구하기	20 %

Ⅳ 이차방정식

1 단계 보고 따라하기

P. 30~31

1 $x=2$ **2** $x=\dfrac{-4\pm\sqrt{13}}{3}$ **3** $x=\dfrac{-1\pm\sqrt{41}}{4}$

4 18

1 1단계 $x=3$을 주어진 이차방정식에 대입하면

$(a-1)\times3^2-(2a+1)\times3+6=0$

$3a-6=0$

$\therefore a=2$ ⋯ (i)

2단계 $a=2$를 주어진 이차방정식에 대입하면

$x^2-5x+6=0$ ⋯ (ii)

3단계 $(x-2)(x-3)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=3$

따라서 다른 한 근은 $x=2$이다. ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) 한 근을 대입하여 a의 값 구하기	40 %
(ii) a의 값을 대입하여 이차방정식 구하기	20 %
(iii) 다른 한 근 구하기	40 %

2 1단계 $3x^2+8x+1=0$의 양변을 3으로 나누면

$x^2+\dfrac{8}{3}x+\dfrac{1}{3}=0$ ⋯ (i)

2단계 상수항을 우변으로 이항하면

$x^2+\dfrac{8}{3}x=-\dfrac{1}{3}$

양변에 $\left(\dfrac{8}{3}\times\dfrac{1}{2}\right)^2=\dfrac{16}{9}$을 더하면

$x^2+\dfrac{8}{3}x+\dfrac{16}{9}=-\dfrac{1}{3}+\dfrac{16}{9}$

$\left(x+\dfrac{4}{3}\right)^2=\dfrac{13}{9}$ ⋯ (ii)

3단계 $x+\dfrac{4}{3}=\pm\dfrac{\sqrt{13}}{3}$ $\therefore x=\dfrac{-4\pm\sqrt{13}}{3}$ ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) x^2의 계수를 1로 만들기	20 %
(ii) 좌변을 완전제곱식으로 고치기	50 %
(iii) 이차방정식의 해 구하기	30 %

3 1단계 주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면

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

$2x^2+x-5=0$ ⋯ (i)

2단계 $x=\dfrac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times2\times(-5)}}{2\times2}$ ⋯ (ii)

3단계 $\therefore x=\dfrac{-1\pm\sqrt{41}}{4}$ ⋯ (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
$(x-4)^2\times2=392$ ⋯ (i)
$(x-4)^2=196$
$x-4=\pm14$
$\therefore x=-10$ 또는 $x=18$ ⋯ (ii)
그런데 $x>4$이므로 $x=18$ ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) 이차방정식 세우기	30 %
(ii) 이차방정식 풀기	50 %
(iii) x의 값 구하기	20 %

2 단계 스스로 해결하기 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** 8 cm

1 $x^2+ax-2=0$에 $x=2$를 대입하면
$2^2+a\times2-2=0$
$2a+2=0$
$\therefore a=-1$ ⋯ (i)
$3x^2-7x+b=0$에 $x=2$를 대입하면
$3\times2^2-7\times2+b=0$
$-2+b=0$
$\therefore b=2$ ⋯ (ii)
$\therefore a+b=-1+2=1$ ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 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
$(x+3)(5x-2)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=\frac{2}{5}$ ⋯ (ii)

채점 기준	배점
(i) a, b의 값 구하기	40 %
(ii) $ax^2+bx-6=0$의 해 구하기	60 %

3 중근을 가지려면 좌변이 완전제곱식이어야 하므로
$2m^2+1=\left\{\frac{-2(m+1)}{2}\right\}^2$ ⋯ (i)
$2m^2+1=m^2+2m+1$
$m^2-2m=0$, $m(m-2)=0$
$\therefore m=0$ 또는 $m=2$
그런데 $m>0$이므로 $m=2$ ⋯ (ii)
$m=2$를 주어진 이차방정식에 대입하면
$x^2-6x+9=0$, $(x-3)^2=0$
$\therefore x=3$(중근) ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) 중근을 갖기 위한 m의 조건 설명하기	40 %
(ii) m의 값 구하기	30 %
(iii) 중근 구하기	30 %

4 (1) $x^2+2x-6=0$에서 $x^2+2x=6$
$x^2+2x+1=6+1$, $(x+1)^2=7$
$x+1=\pm\sqrt{7}$
$\therefore x=-1\pm\sqrt{7}$ ⋯ (i)
(2) $a>b$이므로 $a=-1+\sqrt{7}$, $b=-1-\sqrt{7}$ ⋯ (ii)
$a+b=(-1+\sqrt{7})+(-1-\sqrt{7})=-2$,
$a-b=(-1+\sqrt{7})-(-1-\sqrt{7})=2\sqrt{7}$이므로
$a^2-b^2=(a+b)(a-b)$
$=-2\times2\sqrt{7}=-4\sqrt{7}$ ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) 완전제곱식을 이용하여 이차방정식 풀기	40 %
(ii) a, b의 값 구하기	20 %
(iii) a^2-b^2의 값 구하기	40 %

5 $x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-3\times a}}{3}=\frac{-4\pm\sqrt{16-3a}}{3}$ ⋯ (i)
이때 $x=\frac{b\pm\sqrt{10}}{3}$이므로
$b=-4$ ⋯ (ii)
$10=16-3a$ $\therefore a=2$ ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) 근의 공식을 이용하여 이차방정식 풀기	60 %
(ii) b의 값 구하기	20 %
(iii) a의 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)

$\therefore x=-4\pm\sqrt{4^2-1\times6}$

$=-4\pm\sqrt{10}$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) k의 값 구하기	40 %
(ii) 처음의 이차방정식 구하기	20 %
(iii) 처음의 이차방정식 풀기	40 %

7 (1) $x=\dfrac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times1\times k}}{2\times1}$

$=\dfrac{7\pm\sqrt{49-4k}}{2}$ … (i)

(2) (1)에서 구한 해가 유리수가 되려면 k는 자연수이므로 근호 안의 수 $49-4k$가 0 또는 49보다 작은 제곱수이어야 한다. … (ii)

즉, $49-4k=0$, 1, 4, 9, 16, 25, 36에서

$4k=49$, 48, 45, 40, 33, 24, 13

$\therefore k=\dfrac{49}{4}$, 12, $\dfrac{45}{4}$, 10, $\dfrac{33}{4}$, 6, $\dfrac{13}{4}$

그런데 k는 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 k의 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 $-\dfrac{5}{2}$, 2이고, x^2의 계수가 2인 이차방정식은

$2\left(x+\dfrac{5}{2}\right)(x-2)=0$

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

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, n의 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

$-\dfrac{2a}{3}=4 \quad \therefore a=-6$ … (iii)

두 근의 곱은 $(2-\sqrt{2})(2+\sqrt{2})=2$이므로

$\dfrac{b}{3}=2 \quad \therefore b=6$ … (iv)

채점 기준	배점
(i) $5-\sqrt{2}$의 소수 부분 구하기	20 %
(ii) 주어진 이차방정식의 두 근 구하기	20 %
(iii) a의 값 구하기	30 %
(iv) b의 값 구하기	30 %

11 t초 후 직사각형의 가로의 길이는 $(40-2t)$ cm,

세로의 길이는 $(24+3t)$ cm … (i)

t초 후 직사각형의 넓이가 처음의 직사각형의 넓이와 같아지므로

$(40-2t)(24+3t)=40\times24$ … (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) t초 후 직사각형의 가로와 세로의 길이를 t에 관한 식으로 나타내기	20 %
(ii) 이차방정식 세우기	30 %
(iii) 이차방정식 풀기	30 %
(iv) t의 값 구하기	20 %

12 $\overline{BF}=x$ cm라 하면 $\overline{DE}=\overline{BF}=x$ cm

$\triangle ABC \backsim \triangle ADE$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{BC}:\overline{DE}$에서

$20:\overline{AD}=10:x$

$10\overline{AD}=20x \quad \therefore \overline{AD}=2x\,(\text{cm})$

$\therefore \overline{DB}=\overline{AB}-\overline{AD}=20-2x\,(\text{cm})$ … (i)

이때 $\square DBFE=32\,\text{cm}^2$이므로

$x(20-2x)=32$에서 … (ii)

$-2x^2+20x-32=0$

$x^2-10x+16=0$

$(x-2)(x-8)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=8$ … (iii)

그런데 $\overline{BF}>\overline{DB}$이므로 $x=8$

따라서 $\overline{BF}$의 길이는 8 cm이다. … (iv)

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 한 걸음 더 도전하기 P. 35

1 3 **2** 2 **3** 16마리 또는 48마리 **4** 5 cm

1 $5(x-1)^2+4x=(2x-3)(3x+1)$에서

$5(x^2-2x+1)+4x=6x^2-7x-3$

$x^2-x-8=0$ … (i)

$\therefore x=\dfrac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-8)}}{2\times1}$

$=\dfrac{1\pm\sqrt{33}}{2}$ … (ii)

$\therefore \alpha=\dfrac{1+\sqrt{33}}{2}$ … (iii)

이때 $5<\sqrt{33}<6$이므로

$6<1+\sqrt{33}<7$

$3<\dfrac{1+\sqrt{33}}{2}<\dfrac{7}{2}$

즉, $3<\alpha<4$이므로 $n=3$ … (iv)

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 n의 값 구하기	40 %

2 $x^2-2x-1=0$에 $x=\alpha$를 대입하면

$\alpha^2-2\alpha-1=0 \quad \therefore \alpha^2-2\alpha=1$

$x^2-2x-1=0$에 $x=\beta$를 대입하면

$\beta^2-2\beta-1=0 \quad \therefore \beta^2-2\beta=1$ … (i)

$x^2-2x-1=0$의 두 근이 α, β이므로

$\alpha+\beta=2$, $\alpha\beta=-1$ … (ii)

$\therefore (\alpha^2-3\alpha-2)(\beta^2-3\beta-2)$

$=(\alpha^2-2\alpha-\alpha-2)(\beta^2-2\beta-\beta-2)$

$=(1-\alpha-2)(1-\beta-2)$

$=(-\alpha-1)(-\beta-1)$

$=(\alpha+1)(\beta+1)$

$=\alpha\beta+(\alpha+\beta)+1$

$=-1+2+1=2$ … (iii)

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 x마리라 하면

$x-\left(\dfrac{1}{8}x\right)^2=12$ … (i)

$x-\dfrac{1}{64}x^2=12$

$x^2-64x+768=0$

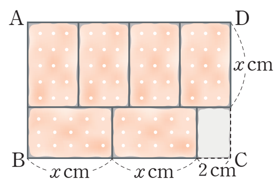
$(x-16)(x-48)=0$

$\therefore x=16$ 또는 $x=48$ … (ii)

따라서 원숭이는 모두 16마리 또는 48마리이다. … (iii)

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



$\dfrac{2x+2}{4}=\dfrac{1}{2}x+\dfrac{1}{2}\,(\text{cm})$ … (i)

$\therefore \overline{AB}=x+\left(\dfrac{1}{2}x+\dfrac{1}{2}\right)=\dfrac{3}{2}x+\dfrac{1}{2}\,(\text{cm})$

이때 $(2x+2)\left(\dfrac{3}{2}x+\dfrac{1}{2}\right)=96$이므로 … (ii)

$3x^2+4x-95=0$

$(3x+19)(x-5)=0$

$\therefore x=-\dfrac{19}{3}$ 또는 $x=5$ … (iii)

그런데 $x>0$이므로 $x=5$

따라서 과자 틀의 긴 변의 길이는 5 cm이다. … (iv)

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

$y=(kx-1)(x+3)-2x(x-3)+6$

$=kx^2+3kx-x-3-2x^2+6x+6$

$=(k-2)x^2+(3k+5)x+3$ … (i)

2단계 이 함수가 이차함수이려면 (x^2의 계수)$\neq 0$이어야 하므로

$k-2 \neq 0$ $\therefore k \neq 2$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) 주어진 함수의 식 정리하기	50 %
(ii) k의 조건 구하기	50 %

2 1단계 이차함수 $y=ax^2$의 그래프가 점 $(-2,\ -2)$를 지나므로

$-2=a\times(-2)^2$ $\therefore a=-\frac{1}{2}$ … (i)

2단계 즉, $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프가 점 $(3,\ b)$를 지나므로

$b=-\frac{1}{2}\times 3^2=-\frac{9}{2}$ … (ii)

3단계 $\therefore a+b=-\frac{1}{2}+\left(-\frac{9}{2}\right)=-5$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) $a+b$의 값 구하기	20 %

3 1단계 이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=a(x+2)^2+1$ … (i)

2단계 이 그래프가 점 $(-1,\ 3)$을 지나므로

$3=a(-1+2)^2+1,\ 3=a+1$ $\therefore a=2$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) 평행이동한 그래프의 식 구하기	50 %
(ii) a의 값 구하기	50 %

4 꼭짓점의 좌표가 $(3,\ 4)$이므로

$y=a(x-3)^2+4$에서 $p=3,\ q=4$ … (i)

이 그래프가 점 $(0,\ -2)$를 지나므로

$-2=a(0-3)^2+4$ $\therefore a=-\frac{2}{3}$ … (ii)

$\therefore a+p-q=-\frac{2}{3}+3-4=-\frac{5}{3}$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) $p,\ q$의 값 구하기	40 %
(ii) a의 값 구하기	40 %
(iii) $a+p-q$의 값 구하기	20 %

2 단계 스스로 해결하기 P. 40~42

1 12 **2** 2

3 (1) ㄹ, ㅁ, ㅂ (2) ㄷ (3) ㄴ과 ㅁ (4) ㄱ, ㄴ, ㄷ

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 $f(1)=-\frac{1}{2}\times 1^2+3\times 1-1=\frac{3}{2}$ … (i)

$f(-2)=-\frac{1}{2}\times(-2)^2+3\times(-2)-1=-9$ … (ii)

$\therefore 2f(1)-f(-2)=2\times\frac{3}{2}-(-9)=12$ … (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 x축에 서로 대칭인 그래프의 식은 $y=-\frac{1}{2}x^2$ … (i)

이 그래프가 점 $(k,\ -2)$를 지나므로

$-2=-\frac{1}{2}k^2,\ k^2=4$ $\therefore k=\pm 2$

그런데 k는 양수이므로 $k=2$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) x축에 서로 대칭인 그래프의 식 구하기	50 %
(ii) k의 값 구하기	50 %

3 (1) (x^2의 계수)>0이면 그래프가 아래로 볼록하므로 ㄹ, ㅁ, ㅂ이다. … (i)

(2) x^2의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어진다.

x^2의 계수의 절댓값을 각각 구하면

ㄱ. 10 ㄴ. $\frac{7}{2}$ ㄷ. $\frac{1}{4}$ ㄹ. 1 ㅁ. $\frac{7}{2}$ ㅂ. $\frac{15}{2}$

따라서 폭이 가장 넓은 것은 ㄷ이다. … (ii)

(3) x^2의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대이면 x축에 서로 대칭이므로 ㄴ과 ㅁ이다. … (iii)

(4) (x^2의 계수)<0이면 $x>0$에서 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소하므로 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다. … (iv)

채점 기준	배점
(i) 아래로 볼록한 그래프 찾기	25 %
(ii) 폭이 가장 넓은 그래프 찾기	25 %
(iii) x축에 서로 대칭인 그래프끼리 짝짓기	25 %
(iv) $x>0$에서 x의 값이 증가할 때, y의 값은 감소하는 그래프 찾기	25 %

4 꼭짓점이 원점이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2$으로 놓자. … (i)

이 그래프가 점 $(3,\ -6)$을 지나므로

$-6=a\times3^2$ $\quad\therefore a=-\frac{2}{3}$ … (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) a의 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 y좌표가 -4이므로

$y=-\frac{1}{4}x^2$에 $y=-4$를 대입하면

$-4=-\frac{1}{4}x^2$, $x^2=16$ $\quad\therefore x=\pm4$

$\therefore B(-4,\ -4)$, $C(4,\ -4)$ … (ii)

(2) 사다리꼴 ABCD는 윗변의 길이가 $\overline{AD}=4$, 아랫변의 길이가 $\overline{BC}=8$, 높이가 3이므로

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times(4+8)\times3=18$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) a의 값 구하기	20 %
(ii) 두 점 B, C의 좌표 구하기	40 %
(iii) 사다리꼴 ABCD의 넓이 구하기	40 %

6 이차함수 $y=-2x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 a만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=-2x^2+a$ … (i)

이 그래프가 점 $(1,\ -8)$을 지나므로

$-8=-2\times1^2+a$

$\therefore a=-6$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) 평행이동한 그래프의 식 구하기	40 %
(ii) a의 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

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

$\therefore a=\frac{3}{4}$ … (ii)

따라서 $f(x)=\frac{3}{4}(x+2)^2$이므로

$f(-3)=\frac{3}{4}(-3+2)^2=\frac{3}{4}$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2$의 꼴로 놓기	30 %
(ii) 상수 a의 값 구하기	30 %
(iii) $f(-3)$의 값 구하기	40 %

8 이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=a(x-2)^2-3$ … (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)

$a+b+c=-1+(-2)+3=0$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 평행이동한 그래프의 식 구하기	40 %
(ii) a, b, c의 값 구하기	40 %
(iii) $a+b+c$의 값 구하기	20 %

9 이차함수 $y=-\frac{1}{2}x^2-1$의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=-\frac{1}{2}x^2-1$에 x 대신 $x-a$, y 대신 $y-2$를 대입하면

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

$\therefore y=-\frac{1}{2}(x-a)^2+1$ … (i)

이 그래프가 점 $(2,\ -7)$을 지나므로

$-7=-\frac{1}{2}(2-a)^2+1$

$\frac{1}{2}(2-a)^2=8$

$(2-a)^2=16$

$2-a=\pm4$

$\therefore a=-2$ 또는 $a=6$

그런데 꼭짓점의 좌표가 $(a,\ 1)$이고, 제2사분면 위에 있으므로 $a<0$이다.

$\therefore a=-2$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) 평행이동한 그래프의 식 구하기	30 %
(ii) a의 값 구하기	70 %

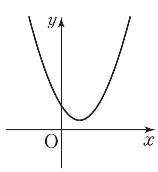
10 (1) 꼭짓점의 좌표가 $(1,\ -7)$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x-1)^2-7$로 놓자.
이 그래프가 점 $(-1,\ 5)$를 지나므로
$5=a(-1-1)^2-7,\ 4a=12\qquad \therefore a=3$
$\therefore y=3(x-1)^2-7$ … (i)
(2) 이차함수 $y=3(x-1)^2-7$의 그래프가 점 $(4,\ k)$를 지나므로
$k=3\times(4-1)^2-7=20$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	60 %
(ii) k의 값 구하기	40 %

11 꼭짓점의 좌표가 $(p,\ 2p^2-p)$이고, … (i)
이 점이 이차함수 $y=-4x^2+2$의 그래프 위에 있으므로
$2p^2-p=-4p^2+2$ … (ii)
$6p^2-p-2=0,\ (2p+1)(3p-2)=0$
$\therefore p=-\frac{1}{2}$ 또는 $p=\frac{2}{3}$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 꼭짓점의 좌표 구하기	20 %
(ii) p에 관한 식 세우기	30 %
(iii) p의 값 구하기	50 %

12 주어진 그래프의 모양이 위로 볼록하므로 $a<0$
꼭짓점 $(p,\ q)$가 제1사분면 위에 있으므로
$p>0,\ q>0$ … (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. … (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 한 걸음 더 도전하기 P. 43

1 9 **2** 8 **3** $\frac{27}{2}$m(또는 13.5m) **4** 18

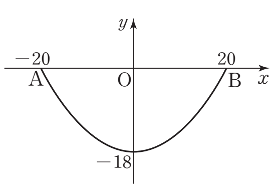
1 점 B의 x좌표를 $a(a>0)$로 놓으면
$A(-a,\ a^2),\ B(a,\ a^2),\ C\left(a,\ -\frac{1}{3}a^2\right),\ D\left(-a,\ -\frac{1}{3}a^2\right)$ … (i)
이때 $\overline{AB}=2a,\ \overline{BC}=a^2-\left(-\frac{1}{3}a^2\right)=\frac{4}{3}a^2$이고,
$\overline{AB}=\overline{BC}$이므로 $2a=\frac{4}{3}a^2$
$2a^2-3a=0,\ a(2a-3)=0$
$\therefore a=0$ 또는 $a=\frac{3}{2}$
그런데 $a>0$이므로 $a=\frac{3}{2}$ … (ii)
따라서 정사각형 ADCB의 한 변의 길이는
$\overline{AB}=2a=2\times\frac{3}{2}=3$이므로
□ADCB$=3\times3=9$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 점 B의 x좌표를 a로 놓았을 때, 네 점 A, B, C, D의 좌표를 a에 대하여 나타내기	30 %
(ii) a의 값 구하기	50 %
(iii) □ADCB의 넓이 구하기	20 %

2 점 A의 x좌표를 $a(a>0)$로 놓으면
$\overline{AB}=2$이므로
$A(a,\ 2a^2),\ B\left(a+2,\ \frac{1}{2}(a+2)^2\right)$ … (i)
이때 두 점 A, B의 y좌표가 k로 같으므로
$2a^2=\frac{1}{2}(a+2)^2$
$3a^2-4a-4=0$
$(3a+2)(a-2)=0$
$\therefore a=-\frac{2}{3}$ 또는 $a=2$
그런데 $a>0$이므로 $a=2$ … (ii)
$\therefore k=2a^2=2\times2^2=8$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 점 A의 x좌표를 a로 놓았을 때, 두 점 A, B의 좌표를 a에 대하여 나타내기	30 %
(ii) a의 값 구하기	40 %
(iii) k의 값 구하기	30 %

3 | 예시 답안 |
호수의 수면을 x축, 지점 O를 원점으로 하여 호수의 단면인 포물선을 좌표평면 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같다. … (i)



이때 꼭짓점의 좌표가 $(0,\ -18)$이므로 이차함수의 식을
$y=ax^2-18$로 놓자.
이 그래프가 점 $(20,\ 0)$을 지나므로
$0=a\times20^2-18\qquad \therefore a=\frac{9}{200}$
$\therefore y=\frac{9}{200}x^2-18$ … (ii)

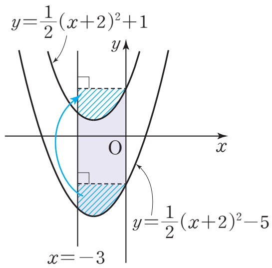
위의 식에 $x=10$을 대입하면

$y=\frac{9}{200}\times10^2-18=-\frac{27}{2}$

따라서 지점 O에서 B의 방향으로 10 m만큼 떨어진 지점에서의 수심은 $\frac{27}{2}$ m(또는 13.5 m)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 $y=\frac{1}{2}(x+2)^2+1$의 그래프는 $y=\frac{1}{2}(x+2)^2-5$의 그래프를 y축의 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)$=3\times6=18$ … (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

$5=a(-1+2)^2+3$ $\therefore a=2$ … (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) a의 값 구하기	30 %
(iii) b, c의 값 구하기	40 %

2 1단계 $y=x^2+2x-3=(x+1)^2-4$에서

$\mathrm{A}(-1,\ -4)$ … (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 $x=1$

$\therefore \mathrm{B}(-3,\ 0)$, $\mathrm{C}(1,\ 0)$ … (ii)

3단계 $\triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times4\times4=8$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 점 A의 좌표 구하기	30 %
(ii) 두 점 B, C의 좌표 구하기	40 %
(iii) △ABC의 넓이 구하기	30 %

3 1단계 $x=3$에서 최솟값이 -1이므로 꼭짓점의 좌표는 $(3,\ -1)$

즉, 이차함수의 식을 $y=a(x-3)^2-1$로 놓자. … (i)

2단계 이 그래프가 점 $(1,\ 7)$을 지나므로

$7=a(1-3)^2-1$ $\therefore a=2$

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, c의 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 195 m이고, 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 스스로 해결하기 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 $121\,\text{cm}^2$

1 이차함수 $y=-2x^2+ax-1$의 그래프가 점 $(-1, 5)$를 지나므로
$5=-2-a-1$ $\therefore a=-8$ … (i)
$\therefore y=-2x^2-8x-1=-2(x+2)^2+7$ … (ii)
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 7)$이다. … (iii)

채점 기준	배점
(i) a의 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 x축 위에 있으면 y좌표가 0이므로
$k^2+k=0$, $k(k+1)=0$ $\therefore k=0$ 또는 $k=-1$
그런데 $k\neq0$이므로 $k=-1$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	30 %
(ii) 꼭짓점의 좌표를 k를 사용하여 나타내기	20 %
(iii) k의 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, q의 값 구하기	60 %
(ii) r의 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) $\triangle\text{ABO}=\frac{1}{2}\times1\times1=\frac{1}{2}$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 점 A의 좌표 구하기	30 %
(ii) 점 B의 좌표 구하기	30 %
(iii) $\triangle$ABO의 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
$m+2=0$, $7+n=5$ $\therefore m=-2$, $n=-2$ … (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, n의 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
$3=a+b+2$ $\therefore a+b=1$ … ㉠
$5=a-b+2$ $\therefore a-b=3$ … ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
$a=2$, $b=-1$ … (ii)
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=2x^2-x+2$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) c의 값 구하기	20 %
(ii) a, b의 값 구하기	40 %
(iii) 이차함수의 식 구하기	40 %

7 $y=-x^2-6x+1=-(x+3)^2+10$

즉, $x=-3$에서 최댓값은 10이므로

$M=10$ $\cdots$ (i)

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

즉, $x=2$에서 최솟값은 -8이므로

$m=-8$ $\cdots$ (ii)

$\therefore M-m=10-(-8)=18$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	배점
(i) M의 값 구하기	40 %
(ii) m의 값 구하기	40 %
(iii) $M-m$의 값 구하기	20 %

8 $y=-4x^2+16x+k-4$

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

$=-4(x-2)^2+k+12$ $\cdots$ (i)

즉, $x=2$에서 최댓값은 $k+12$이다.

그런데 최댓값이 16이므로

$k+12=16$

$\therefore k=4$ $\cdots$ (ii)

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	30 %
(ii) k의 값 구하기	70 %

9 (가)에서 이차함수 $y=-x^2$의 그래프와 모양이 같으므로

$a=-1$ $\cdots$ (i)

(나)에서 꼭짓점의 x좌표는 -2이고, (다)에서 꼭짓점의 y좌표는 8이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ 8)$이다. $\cdots$ (ii)

따라서 $y=-(x+2)^2+8=-x^2-4x+4$이므로

$b=-4,\ c=4$ $\cdots$ (iii)

$\therefore a-b-c=-1-(-4)-4=-1$ $\cdots$ (iv)

채점 기준	배점
(i) a의 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) $y=2x^2-8kx+4k$

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

$=2(x-2k)^2-8k^2+4k$ $\cdots$ (i)

즉, $x=2k$에서 최솟값은 $-8k^2+4k$이므로

$m=-8k^2+4k$ $\cdots$ (ii)

(2) $m=-8k^2+4k$

$=-8\left(k^2-\frac{1}{2}k+\frac{1}{16}-\frac{1}{16}\right)$

$=-8\left(k-\frac{1}{4}\right)^2+\frac{1}{2}$ $\cdots$ (iii)

따라서 $k=\frac{1}{4}$에서 최댓값은 $\frac{1}{2}$이다. $\cdots$ (iv)

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	20 %
(ii) m을 k에 관한 식으로 나타내기	30 %
(iii) (ii)의 식을 $m=a(k-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	20 %
(iv) m의 최댓값 구하기	30 %

11 한 수를 x라 하면 다른 한 수는 $x+14$이므로

두 수의 곱을 y라 하면

$y=x(x+14)=x^2+14x$ $\cdots$ (i)

$=(x+7)^2-49$

즉, $x=-7$에서 최솟값은 -49이다.

따라서 두 수의 곱의 최솟값은 -49이고, $\cdots$ (ii)

그때의 두 수는 -7과 $-7+14=7$이다. $\cdots$ (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 가로의 길이는 $(14-x)$cm, 세로의 길이는 $(8+x)$cm이므로 $\cdots$ (i)

이 직사각형의 넓이를 $y\,\text{cm}^2$라 하면

$y=(14-x)(8+x)=-x^2+6x+112$ $\cdots$ (ii)

$=-(x-3)^2+121$

즉, $x=3$에서 최댓값은 121이다.

따라서 새로운 직사각형의 넓이의 최댓값은 $121\,\text{cm}^2$이다.

$\cdots$ (iii)

채점 기준	배점
(i) 새로운 직사각형의 가로, 세로의 길이를 각각 x에 관한 식으로 나타내기	20 %
(ii) 새로운 직사각형의 넓이에 대한 식 세우기	30 %
(iii) 새로운 직사각형의 넓이의 최댓값 구하기	50 %

3 단계 한걸음 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 $x=4$

$\therefore \text{A}(-1,\ 0),\ \text{B}(4,\ 0)$

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

$\text{C}\left(\frac{3}{2},\ -\frac{25}{4}\right)$

$y=x^2-3x-4$에 $x=0$을 대입하면 $y=-4$이므로

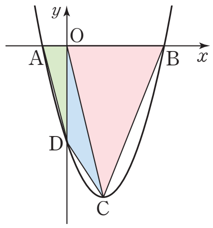
$\text{D}(0,\ -4)$ $\cdots$ (i)

원점 O에 대하여

$\triangle OAD=\frac{1}{2}\times1\times4=2$ … (ii)

$\triangle ODC=\frac{1}{2}\times4\times\frac{3}{2}=3$ … (iii)

$\triangle OCB=\frac{1}{2}\times4\times\frac{25}{4}=\frac{25}{2}$ … (iv)



$\therefore$ $\square ADCB$

$=\triangle OAD+\triangle ODC+\triangle OCB$

$=2+3+\frac{25}{2}$

$=\frac{35}{2}$ … (v)

채점 기준	배점
(i) 네 점 A, B, C, D의 좌표 구하기	40 %
(ii) △OAD의 넓이 구하기	15 %
(iii) △ODC의 넓이 구하기	15 %
(iv) △OCB의 넓이 구하기	15 %
(v) □ADCB의 넓이 구하기	15 %

2 $x=2$에서 최솟값이 -3이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ -3)$

즉, 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2-3$으로 놓자. … (i)

이때 이 이차함수는 최솟값을 가지므로

$a>0$ … ㉠ … (ii)

또 그래프가 모든 사분면을 지나므로 y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있어야 한다.

$y=a(x-2)^2-3$에 $x=0$을 대입하면 $y=4a-3$이므로

$4a-3<0$

$\therefore\ a<\frac{3}{4}$ … ㉡ … (iii)

따라서 ㉠, ㉡에서 $0<a<\frac{3}{4}$ … (iv)

채점 기준	배점
(i) 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 놓기	20 %
(ii) 최솟값을 가지기 위한 a의 값의 조건 설명하기	30 %
(iii) 그래프가 모든 사분면을 지나기 위한 a의 값의 조건 설명하기	30 %
(iv) a의 값의 범위 구하기	20 %

3 상품의 가격을 x원 내리면 상품의 가격은 $(200-x)$원, 하루 판매량은 $(200+2x)$개이다. … (i)

이 상품의 하루 매출액을 y원이라 하면

$y=(200-x)(200+2x)$ … (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

$200-50=150$(원) … (iii)

채점 기준	배점
(i) 상품의 가격과 하루 판매량을 x에 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

$\overline{PR}=a,\ \overline{PQ}=-a+4$ … (i)

직사각형 OQPR의 넓이를 y라 하면

$y=a(-a+4)$ … (ii)

$=-a^2+4a$

$=-(a-2)^2+4$ … (iii)

즉, $a=2$에서 최댓값은 4이다.

따라서 직사각형 OQPR의 넓이의 최댓값은 4이다. … (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 %