01 제곱근의 뜻과 성질

P. 8

개념 확인 (1) $3,\ -3$ (2) 0 (3) 없다.

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

(3) 제곱하여 음수가 되는 수는 없다.

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

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

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

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

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 $0.2,\ -0.2$이다.

ㄹ. 모든 수는 제곱하면 0 또는 양수가 된다.

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

따라서 옳은 것은 ㅁ이다.

필수 예제 2 (1) $4,\ -4$ (2) $0.1,\ -0.1$ (3) $\frac{3}{5},\ -\frac{3}{5}$ (4) $3,\ -3$

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

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

(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 $3,\ -3$이다.

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 $11,\ -11$이다.

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

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

(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 $2,\ -\sqrt{2},\ 36,\ 6$

$\sqrt{4}$의 음의 제곱근은 2의 음의 제곱근이므로 $-\sqrt{2}$이고, $(-6)^2$의 양의 제곱근은 36의 양의 제곱근이므로 6이다.

P. 10 개념 익히기

1 ③

2 (1) ±1 (2) $\pm\frac{1}{4}$ (3) ±0.5 (4) ±10 (5) $\pm\sqrt{11}$ (6) $\pm\sqrt{\frac{1}{3}}$ (7) $\pm\sqrt{0.7}$ (8) 없다. (9) $\pm\sqrt{6}$ (10) $\pm\sqrt{\frac{1}{2}}$ (11) $\pm\sqrt{1.2}$ (12) $\pm\sqrt{\frac{3}{7}}$

3 ㄷ, ㅁ, ㅂ **4** ② **5** $\sqrt{13}$ cm **6** 7

1 $a\,(a\ge0)$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 ㄱ. 10의 제곱근은 $\pm\sqrt{10}$이다.

ㄴ. $\sqrt{64}$는 8이다.

ㄷ. 0의 제곱근은 0의 1개뿐이다.

ㄹ. 음수의 제곱근은 없다.

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

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

따라서 옳은 것은 ㄷ, ㅁ, ㅂ이다.

4 ① (4의 제곱근)=(제곱하여 4가 되는 수) (③)
=(2 또는 -2) (④)
=($x^2=4$를 만족시키는 x의 값) (⑤)

② (제곱근 4)$=\sqrt{4}=2$

따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

5 빗변의 길이를 x cm라고 하면

$x^2=3^2+2^2=13$

이때 x는 13의 제곱근이고, $x>0$이므로 $x=\sqrt{13}$

따라서 빗변의 길이는 $\sqrt{13}$ cm이다.

6 $\sqrt{16}=4$이므로 4의 음의 제곱근 $a=-2$

$(-9)^2=81$이므로 81의 양의 제곱근 $b=9$

$\therefore a+b=-2+9=7$

P. 11

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

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

필수 예제 5 (1) 5 (2) -2 (3) 24 (4) 3

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

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

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

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

유제 7 (1) -2 (2) 4 (3) 10.5 (4) 0

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

(2) $\sqrt{12^2}\div\sqrt{(-3)^2}=12\div3=4$

(3) $\sqrt{36}+\sqrt{7^2}-(-\sqrt{2.5})^2=6+7-2.5=10.5$

(4) $(-\sqrt{8})^2\times\sqrt{0.5^2}-\sqrt{9}\div\sqrt{\left(\frac{3}{4}\right)^2}=8\times0.5-3\div\frac{3}{4}$
$=4-3\times\frac{4}{3}=4-4=0$

P. 12

필수 예제 6 (1) a, $-a$ (2) a, $-a$

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

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

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

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

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

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

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

(1) $x\ge3$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) $x+1$ (2) $-x-1$ (3) $-x+5$ (4) $5-x$

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

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

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

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

유제 10 (1) 4 (2) 0

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

참고 $-2<x<2$인 x의 값을 하나 택하여 $x+2$, $x-2$의 값이 각각 양수인지 음수인지를 판단할 수도 있다.
예를 들어 $x=1$을 택하면
$x+2=1+2>0$이므로 $x+2>0$이고,
$x-2=1-2<0$이므로 $x-2<0$이다.

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

P. 13

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

필수 예제 8 3^2, 5, 5, 5(또는 5, 3^2, 5, 5)

유제 11 (1) 6 (2) 5

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

(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 12 **2**

$\sqrt{\frac{98}{x}}=\sqrt{\frac{2\times7^2}{x}}$이 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은 2이다.

필수 예제 9 **6**

x는 자연수이므로 $\sqrt{10+x}$가 자연수가 되려면 $10+x$는 10보다 큰 제곱수이어야 한다.
이때 10보다 큰 제곱수는 16, 25, 36, …이다.
따라서 x의 값이 가장 작은 자연수가 되려면
$10+x=16 \qquad \therefore x=6$

유제 13 **3, 8, 11**

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

P. 14

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

필수 예제 10 (1) $<$ (2) $<$ (3) $>$ (4) $<$

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

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

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

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

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

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

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 $1^2\le(\sqrt{x})^2<2^2 \qquad \therefore 1\le x<4$
이때 x는 자연수이므로 $x=1, 2, 3$

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

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

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

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

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 익히기

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

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

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

(3) $\sqrt{0.36}\times(\sqrt{10})^2\div\sqrt{(-6)^2}=0.6\times10\div6$

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

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

$=7-2+3=8$

3 (1) $a<0$일 때, $-5a>0$이므로

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

(2) $a>1$일 때, $a-1>0$, $1-a<0$이므로

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

$=2a-2$

(3) $-1<a<3$일 때, $a-3<0$, $a+1>0$이므로

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

$=-2a+2$

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

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

(3) x는 자연수이므로 $\sqrt{16+x}$가 자연수가 되려면 $16+x$는 16보다 큰 제곱수이어야 한다.
이때 16보다 큰 제곱수는 25, 36, 49, …이다.
따라서 x의 값이 가장 작은 자연수가 되려면
$16+x=25 \quad \therefore x=9$
(4) x는 자연수이므로 $\sqrt{50-x}$가 자연수가 되려면 $50-x$는 50보다 작은 제곱수이어야 한다.
즉, $50-x=1, 4, 9, 16, 25, 36, 49$이어야 하므로
$x=49, 46, 41, 34, 25, 14, 1$
따라서 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은 1이다.

5 (음수)$<0<$(양수)이고 $4=\sqrt{16}$, $-1=-\sqrt{1}$이므로
$-\sqrt{5}<-\sqrt{2}<-\sqrt{1}<0<\sqrt{12}<\sqrt{16}<\sqrt{17}$에서
$-\sqrt{5}<-\sqrt{2}<-1<0<\sqrt{12}<4<\sqrt{17}$
참고 (1) (음수)$<0<$(양수)
(2) 두 양수에서는 절댓값이 큰 수가 크다.
(3) 두 음수에서는 절댓값이 큰 수가 작다.
⇨ 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 만족시키는 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
따라서 무리수인 것은 ㄱ, ㅂ이다.

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 순환소수가 아닌 무한소수로 나타내어지므로 순환소수로 나타낼 수 없다.

유제 2 ③
ㄱ. 순환소수는 모두 유리수이다.
ㄴ. 양수 4의 제곱근은 ±2이고, 이 수는 유리수이다.
따라서 옳은 것은 ㄷ이다.

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 익히기

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 순환소수가 아닌 무한소수가 되는 수는 무리수이다.
$0.\dot{3}\dot{4}=\frac{34}{99}$, $\sqrt{1.96}=1.4$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

따라서 한 변의 길이가 무리수인 것은 ㄴ, ㄹ이다.

3 $\sqrt{3}$은 무리수이므로

③ 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없다.

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

4 ㄱ. 무한소수로 나타내어지는 수 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 $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $-\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$

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

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

(2) $\overline{\mathrm{PS}}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

(3) 점 A는 1에 대응하는 점에서 오른쪽으로 $\overline{\mathrm{PA}}=\overline{\mathrm{PQ}}=\sqrt{2}$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) $\overline{\mathrm{AB}}$의 길이: $\sqrt{2}$, $\overline{\mathrm{CD}}$의 길이: $\sqrt{5}$

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

(1) $\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

$\overline{\mathrm{CD}}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$

(2) $\overline{\mathrm{AP}}=\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{2}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{2}$이고, $\overline{\mathrm{CQ}}=\overline{\mathrm{CD}}=\sqrt{5}$이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{5}$이다.

P. 21

필수 예제 5 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) × (6) ○

(2) $\sqrt{2}$와 $\sqrt{3}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

(3) $\sqrt{3}$과 $\sqrt{7}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

(5) 실수는 유리수와 무리수로 이루어져 있고, 수직선은 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.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㅁ이다.

유제 6 $\sqrt{8}-2$

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

P. 22

필수 예제 6 (1) $>$ (2) $<$ (3) $<$ (4) $<$

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

$\therefore \sqrt{6}+1>3$

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

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

(3) $(\sqrt{7}+3)-(\sqrt{8}+3)=\sqrt{7}-\sqrt{8}<0$

$\therefore \sqrt{7}+3<\sqrt{8}+3$

(4) $3<\sqrt{10}$이므로 양변에서 $\sqrt{3}$을 빼면

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

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

(3) $\sqrt{11}-4<\sqrt{11}-\sqrt{15}$　(4) $4+\sqrt{3}>\sqrt{17}$

(1) $(\sqrt{7}-5)-(-3)=\sqrt{7}-2=\sqrt{7}-\sqrt{4}>0$

$\therefore \sqrt{7}-5>-3$

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

$\therefore -2-\sqrt{8}>-5$

(3) $4>\sqrt{15}$에서 $-4<-\sqrt{15}$이므로 양변에 $\sqrt{11}$을 더하면

$\sqrt{11}-4<\sqrt{11}-\sqrt{15}$

(4) $4+\underbrace{\sqrt{3}}_{1.732\cdots}=5.732\cdots$이고, $\sqrt{17}=4.\cdots$이므로

$\therefore 4+\sqrt{3}>\sqrt{17}$

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

유제 8 $c<a<b$

두 수씩 짝 지어 대소를 비교한다.

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

$b-c=(2-\sqrt{6})-(-1)=3-\sqrt{6}=\sqrt{9}-\sqrt{6}>0$　$\therefore b>c$

$a-c=(2-\sqrt{7})-(-1)=3-\sqrt{7}=\sqrt{9}-\sqrt{7}>0$　$\therefore a>c$

따라서 $c<a<b$이다.

P. 23

개념 확인 ㉠ 4 ㉡ 9 ㉢ 2 ㉣ $\sqrt{5}-2$

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

(2) 정수 부분: 3, 소수 부분: $\sqrt{10}-3$

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

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

유제 9 **$\sqrt{13}-1$**

$2<\sqrt{8}<3$이므로 $\sqrt{8}$의 정수 부분 $a=2$
$3<\sqrt{13}<4$이므로 $\sqrt{13}$의 정수 부분은 3,
소수 부분 $b=\sqrt{13}-3$
$\therefore a+b=2+(\sqrt{13}-3)=\sqrt{13}-1$

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

(2) 정수 부분: 3, 소수 부분: $2-\sqrt{2}$

(1) $1<\sqrt{3}<2$이므로 $3<2+\sqrt{3}<4$
따라서 $2+\sqrt{3}$의 정수 부분은 3,
소수 부분은 $(2+\sqrt{3})-3=\sqrt{3}-1$

다른 풀이
$\sqrt{3}=1.732\cdots$이므로 $2+\sqrt{3}=3.732\cdots$
따라서 $2+\sqrt{3}$의 정수 부분은 3,
소수 부분은 $(2+\sqrt{3})-3=\sqrt{3}-1$

(2) $1<\sqrt{2}<2$이므로 $-2<-\sqrt{2}<-1$에서
$3<5-\sqrt{2}<4$
따라서 $5-\sqrt{2}$의 정수 부분은 3,
소수 부분은 $(5-\sqrt{2})-3=2-\sqrt{2}$

다른 풀이
$\sqrt{2}=1.414\cdots$이므로 $5-\sqrt{2}=3.\cdots$
따라서 $5-\sqrt{2}$의 정수 부분은 3,
소수 부분은 $(5-\sqrt{2})-3=2-\sqrt{2}$

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

(2) 정수 부분: 1, 소수 부분: $2-\sqrt{3}$

(1) $1<\sqrt{2}<2$이므로 $2<1+\sqrt{2}<3$
따라서 $1+\sqrt{2}$의 정수 부분은 2,
소수 부분은 $(1+\sqrt{2})-2=\sqrt{2}-1$

다른 풀이
$\sqrt{2}=1.414\cdots$이므로 $1+\sqrt{2}=2.414\cdots$
따라서 $1+\sqrt{2}$의 정수 부분은 2,
소수 부분은 $(1+\sqrt{2})-2=\sqrt{2}-1$

(2) $1<\sqrt{3}<2$이므로 $-2<-\sqrt{3}<-1$에서
$1<3-\sqrt{3}<2$
따라서 $3-\sqrt{3}$의 정수 부분은 1,
소수 부분은 $(3-\sqrt{3})-1=2-\sqrt{3}$

다른 풀이
$\sqrt{3}=1.732\cdots$이므로 $3-\sqrt{3}=1.\cdots$
따라서 $3-\sqrt{3}$의 정수 부분은 1,
소수 부분은 $(3-\sqrt{3})-1=2-\sqrt{3}$

P. 24 개념 익히기

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

1 ① $\overline{AB}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$이므로
$\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{5}$
따라서 점 P에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{5}$이다.
② $\overline{CD}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$이므로
$\overline{CQ}=\overline{CD}=\sqrt{10}$
따라서 점 Q에 대응하는 수는 $3-\sqrt{10}$이다.
③ $\overline{EF}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로
$\overline{ER}=\overline{EF}=\sqrt{2}$
따라서 점 R에 대응하는 수는 $4+\sqrt{2}$이다.

2 ③ 서로 다른 두 무리수 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
⑤ 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점으로 완전히 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 $\sqrt{2}>1$이므로 양변에 $\sqrt{5}$를 더하면
$\sqrt{2}+\sqrt{5}>1+\sqrt{5}$
⑤ $3+\underset{1.414\cdots}{\sqrt{2}}\ \square\ \underset{3.\cdots}{\sqrt{10}} \Rightarrow \underset{4.414\cdots}{3+\sqrt{2}}\ \boxed{>}\ \underset{3.\cdots}{\sqrt{10}}$
따라서 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

4 $a-b=(1+\sqrt{3})-2=\sqrt{3}-1>0$
$\therefore a>b$
$b-c=2-(\sqrt{5}-1)=3-\sqrt{5}=\sqrt{9}-\sqrt{5}>0$
$\therefore b>c$
$\therefore c<b<a$
따라서 가장 작은 수는 c, 가장 큰 수는 a이다.

5 $3<\sqrt{14}<4$이므로 $\sqrt{14}$의 정수 부분 $a=3$,
$2<\sqrt{7}<3$이므로 $\sqrt{7}$의 정수 부분은 2
소수 부분 $b=\sqrt{7}-2$
$\therefore a-b=3-(\sqrt{7}-2)=5-\sqrt{7}$

6 $3<\sqrt{10}<4$이므로 $-4<-\sqrt{10}<-3$에서
$1<5-\sqrt{10}<2$
즉, $5-\sqrt{10}$의 정수 부분 $a=1$
$2<\sqrt{5}<3$에서 $4<2+\sqrt{5}<5$이므로
$2+\sqrt{5}$의 정수 부분은 4,
소수 부분 $b=(2+\sqrt{5})-4=\sqrt{5}-2$
$\therefore 2a+b=2\times1+(\sqrt{5}-2)=\sqrt{5}$

P. 25~27 **단원 다지기**

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

1 ② $(-5)^2=25$의 제곱근은 ±5의 2개이다.
⑤ 제곱근 6은 $\sqrt{6}$이고, 36의 양의 제곱근은 6이다.

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

3 $\sqrt{81}=9$의 음의 제곱근은 -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 1.69, $\frac{64}{121}$의 2개이다.

5 ① $\sqrt{a^2}=a$
② $(-\sqrt{a})^2=(\sqrt{a})^2=a$
③ $\sqrt{(-a)^2}=\sqrt{a^2}=a$
④ $-\sqrt{a^2}=-a$
⑤ $-\sqrt{(-a)^2}=-\sqrt{a^2}=-a$
따라서 그 값이 a가 아닌 것은 ④, ⑤이다.

6 ① $(\sqrt{2})^2+(-\sqrt{5})^2=2+5=7$
② $\sqrt{6^2}-\sqrt{(-4)^2}=6-4=2$
③ $\left(\sqrt{\frac{1}{2}}\right)^2\times\sqrt{\left(-\frac{4}{3}\right)^2}=\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}=\frac{2}{3}$
④ $\left(\sqrt{\frac{3}{4}}\right)^2\div\sqrt{(-3)^2}=\frac{3}{4}\div3=\frac{3}{4}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{4}$
⑤ $(-\sqrt{7})^2-(-\sqrt{2^2})=7-(-2)=7+2=9$
따라서 계산 결과가 옳지 않은 것은 ⑤이다.

7 $\sqrt{(-3)^4}\div(-\sqrt{3})^2-\sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2}\times\left(-\sqrt{\frac{3}{8}}\right)^2$
$=\sqrt{81}\div3-\frac{2}{3}\times\frac{3}{8}=9\div3-\frac{1}{4}$
$=3-\frac{1}{4}=\frac{11}{4}$

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

9 $-3<x<4$일 때,
$-x-3<0$, $x-4<0$이므로
$\sqrt{(-x-3)^2}-\sqrt{(x-4)^2}$
$=-(-x-3)-\{-(x-4)\}$
$=x+3+x-4=2x-1$

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

11 (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.

12 $7\le\sqrt{3x+5}<12$에서
$\sqrt{49}\le\sqrt{3x+5}<\sqrt{144}$이므로
$49\le3x+5<144$
$44\le3x<139$
$\therefore \frac{44}{3}\left(=14\frac{2}{3}\right)\le x<\frac{139}{3}\left(=46\frac{1}{3}\right)$
따라서 $M=46$, $m=15$이므로
$M-m=46-15=31$

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
$3+4+5=12$

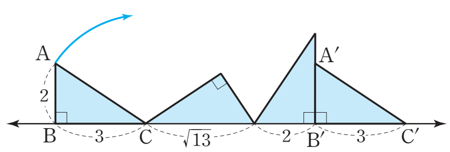
14 주어진 수의 제곱근은 각각 다음과 같다.
① ±1 ② ±2 ③ $\pm\sqrt{8}$ ④ $\pm\sqrt{12}$ ⑤ ±4
따라서 무리수인 것은 ③, ④이다.

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

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

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

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



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

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

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

21 ① $3-(\sqrt{3}+1)=2-\sqrt{3}>0$ $\therefore 3>\sqrt{3}+1$
② $1-(3-\sqrt{2})=-2+\sqrt{2}<0$ $\therefore 1<3-\sqrt{2}$
③ $(\sqrt{3}+2)-(\sqrt{2}+2)=\sqrt{3}-\sqrt{2}>0$
$\therefore \sqrt{3}+2>\sqrt{2}+2$
④ $(\sqrt{5}-3)-(\sqrt{7}-3)=\sqrt{5}-\sqrt{7}<0$
$\therefore \sqrt{5}-3<\sqrt{7}-3$
⑤ $\sqrt{5}>2$이므로 양변에서 $\sqrt{10}$을 빼면
$-\sqrt{10}+\sqrt{5}>2-\sqrt{10}$
따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

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

P. 28~29 서술형 완성하기

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 | 유제 1 24, 54, 96 유제 2 $\sqrt{11}-2$
연습해 보자 | **1** 0 **2** $95\ \mathrm{cm}^2$
3 34
4 $2-\sqrt{7},\ 2-\sqrt{6},\ 3-\sqrt{6},\ 1,\ 3-\sqrt{2}$

따라 해보자 |

유제 1 1단계 $\sqrt{\frac{50}{3}n}=\sqrt{\frac{2\times5^2}{3}\times n}$이 자연수가 되려면 자연수 n은 $2\times3\times(\text{자연수})^2$, 즉 $6\times(\text{자연수})^2$ 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	비율
(i) 자연수 n에 대한 조건 구하기	60 %
(ii) 두 자리의 자연수 n의 값 구하기	40 %

유제 2 1단계 $3<\sqrt{11}<4$이므로 $1<\sqrt{11}-2<2$에서
$\sqrt{11}-2$의 정수 부분은 1이다.
$\therefore a=1$ … (i)
2단계 $\sqrt{11}-2$의 소수 부분은 $(\sqrt{11}-2)-1=\sqrt{11}-3$이다.
$\therefore b=\sqrt{11}-3$ … (ii)
3단계 $\therefore a^2+b=1^2+(\sqrt{11}-3)$
$=\sqrt{11}-2$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) a^2+b의 값 구하기	20 %

연습해 보자 |

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

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

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

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

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

2 A 부분의 한 변의 길이는 $\sqrt{48n}$ cm,

B 부분의 한 변의 길이는 $\sqrt{37-n}$ cm이다.

$\sqrt{48n}=\sqrt{2^4\times3\times n}$이 자연수가 되려면 자연수 n은

$n=3\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.

즉, $n=3, 12, 27, 48, \cdots$ … ㉠ … (i)

또 n은 자연수이므로 $\sqrt{37-n}$이 자연수가 되려면 $37-n$은 37보다 작은 제곱수이어야 한다.

즉, $37-n=1, 4, 9, 16, 25, 36$이므로

$n=36, 33, 28, 21, 12, 1$ … ㉡ … (ii)

㉠, ㉡을 모두 만족시키는 자연수 n의 값은 12이므로

A 부분의 한 변의 길이는

$\sqrt{48n}=\sqrt{48\times12}=\sqrt{576}=24$(cm)

B 부분의 한 변의 길이는

$\sqrt{37-n}=\sqrt{37-12}=\sqrt{25}=5$(cm)

따라서 C 부분의 넓이는

$5\times(24-5)=5\times19=95$(cm^2) … (iii)

채점 기준	비율
(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 $1\le\sqrt{1}<\sqrt{2}<\sqrt{3}<2$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	비율
(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 %

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

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

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

양수는 1, $3-\sqrt{6}$, $3-\sqrt{2}$

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

$\therefore 1>3-\sqrt{6}$

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

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

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

$\therefore 1<3-\sqrt{2}$ … (ii)

따라서 $2-\sqrt{7}<2-\sqrt{6}<3-\sqrt{6}<1<3-\sqrt{2}$이므로 수직선 위의 점에 대응시킬 때 왼쪽에 있는 것부터 차례로 나열하면

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

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

P. 30 창의·융합 역사 속의 수학

답 16개

20개의 정사각형의 한 변의 길이는 각각

$\sqrt{1}$ cm, $\sqrt{2}$ cm, $\sqrt{3}$ cm, $\cdots$, $\sqrt{20}$ cm이다.

이때 한 변의 길이가 유리수인 경우는 근호 안의 수가 제곱수인 $\sqrt{1}$ cm, $\sqrt{4}$ cm, $\sqrt{9}$ cm, $\sqrt{16}$ cm의 4개이다.

따라서 한 변의 길이가 무리수인 정사각형의 개수는

$20-4=16$(개)

01 근호를 포함한 식의 계산 (1)

P. 34

필수 예제 1 (1) $\sqrt{15}$ (2) 6 (3) $\sqrt{42}$ (4) $-\sqrt{2}$

(2) $\sqrt{2}\sqrt{18}=\sqrt{2\times18}=\sqrt{36}=6$

(3) $\sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{7}=\sqrt{2\times3\times7}=\sqrt{42}$

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

유제 1 (1) 10 (2) $\sqrt{55}$ (3) $6\sqrt{14}$ (4) $6\sqrt{6}$

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

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

(2) $\sqrt{18}\div\sqrt{2}=\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{2}}=\sqrt{\frac{18}{2}}=\sqrt{9}=3$

(3) $\sqrt{14}\div(-\sqrt{21})=-\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{21}}=-\sqrt{\frac{14}{21}}=-\sqrt{\frac{2}{3}}$

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

유제 2 (1) $\sqrt{13}$ (2) 2 (3) $2\sqrt{6}$ (4) $-\sqrt{10}$

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

(3) $4\sqrt{42}\div2\sqrt{7}=\frac{4\sqrt{42}}{2\sqrt{7}}=2\sqrt{\frac{42}{7}}=2\sqrt{6}$

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

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

P. 35

개념 확인 2^2, 2^2, 2, $2\sqrt{6}$

필수 예제 3 (1) $3\sqrt{3}$ (2) $-5\sqrt{2}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{7}$ (4) $\frac{\sqrt{10}}{9}$

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

(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) $-\frac{\sqrt{5}}{8}$ (4) $\frac{\sqrt{7}}{10}$

(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) $-\sqrt{\frac{5}{64}}=-\sqrt{\frac{5}{8^2}}=-\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{8^2}}=-\frac{\sqrt{5}}{8}$

(4) $\sqrt{0.07}=\sqrt{\frac{7}{100}}=\sqrt{\frac{7}{10^2}}=\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{10^2}}=\frac{\sqrt{7}}{10}$

필수 예제 4 (1) $\sqrt{20}$ (2) $\sqrt{\frac{2}{25}}$ (3) $\sqrt{\frac{27}{2}}$ (4) $-\sqrt{24}$

(1) $2\sqrt{5}=\sqrt{2^2}\sqrt{5}=\sqrt{2^2\times5}=\sqrt{20}$

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

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

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

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

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

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

(3) $4\sqrt{\frac{2}{5}}=\sqrt{4^2}\sqrt{\frac{2}{5}}=\sqrt{4^2\times\frac{2}{5}}=\sqrt{\frac{32}{5}}$

(4) $-5\sqrt{10}=-\sqrt{5^2}\sqrt{10}=-\sqrt{5^2\times10}=-\sqrt{250}$

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. 36

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

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

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

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

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

(4) $-\frac{5}{\sqrt{20}}=-\frac{5}{2\sqrt{5}}=-\frac{5\times\sqrt{5}}{2\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=-\frac{5\sqrt{5}}{10}=-\frac{\sqrt{5}}{2}$

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

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

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

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

(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. 37 한 번 더 연습

1	(1) $\sqrt{14}$	(2) 30	(3) $-\sqrt{30}$	(4) 2	
	(5) $\sqrt{5}$	(6) $2\sqrt{2}$	(7) $-\sqrt{3}$	(8) -7	
2	(1) $2\sqrt{2}$	(2) $3\sqrt{5}$	(3) $3\sqrt{2}$	(4) $2\sqrt{5}$	
	(5) $5\sqrt{3}$	(6) $4\sqrt{2}$	(7) $\sqrt{28}$	(8) $\sqrt{12}$	
	(9) $\sqrt{50}$	(10) $\sqrt{80}$	(11) $\sqrt{108}$	(12) $\sqrt{128}$	
3	(1) $\dfrac{\sqrt{7}}{7}$	(2) $\dfrac{\sqrt{10}}{2}$	(3) $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$		
	(4) $\dfrac{\sqrt{35}}{21}$	(5) $\dfrac{2\sqrt{21}}{3}$	(6) $\dfrac{\sqrt{42}}{6}$		
4	(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) $2\sqrt{3}$	(7) $3\sqrt{10}$	(8) $\dfrac{\sqrt{14}}{2}$

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

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

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

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

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

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

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

4 (1) $2\sqrt{6}\times3\sqrt{2}=6\sqrt{12}=6\times2\sqrt{3}=12\sqrt{3}$

(2) $(-8\sqrt{5})\div2\sqrt{10}=-\dfrac{8\sqrt{5}}{2\sqrt{10}}=-\dfrac{4}{\sqrt{2}}=-\dfrac{4\sqrt{2}}{2}=-2\sqrt{2}$

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

(4) $3\sqrt{\dfrac{6}{5}}\div\dfrac{\sqrt{7}}{\sqrt{15}}=3\sqrt{\dfrac{6}{5}}\times\dfrac{\sqrt{15}}{\sqrt{7}}=3\sqrt{\dfrac{6}{5}\times\dfrac{15}{7}}$

$=3\sqrt{\dfrac{18}{7}}=\dfrac{3\times3\sqrt{2}}{\sqrt{7}}=\dfrac{9\sqrt{14}}{7}$

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

$=-10\sqrt{\dfrac{1}{3}}=-\dfrac{10}{\sqrt{3}}=-\dfrac{10\sqrt{3}}{3}$

(6) $\sqrt{2}\div\sqrt{13}\div\sqrt{\dfrac{1}{78}}=\sqrt{2}\times\dfrac{1}{\sqrt{13}}\times\sqrt{78}$

$=\sqrt{2\times\dfrac{1}{13}\times78}$

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

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

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

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

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

$=\sqrt{\dfrac{7}{2}}=\dfrac{\sqrt{14}}{2}$

P. 38 개념 익히기

1	ㄱ, ㄷ, ㄴ	**2**	③, ④	**3**	(1) 2 (2) $\dfrac{1}{5}$
4	⑤	**5**	12	**6**	$\sqrt{6}$ cm

2 ③ $\sqrt{18}\div3=\dfrac{\sqrt{18}}{3}=\dfrac{3\sqrt{2}}{3}=\sqrt{2}$

④ $2\sqrt{11}=\sqrt{2^2\times11}=\sqrt{44}$

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

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

4 $\sqrt{48}=\sqrt{2^4\times3}=(\sqrt{2})^4\times\sqrt{3}=a^4b$

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 cm라고 하면
(직육면체의 부피)
=(밑면의 가로의 길이)×(밑면의 세로의 길이)×(높이)
이므로
$\sqrt{21}\times3\sqrt{2}\times x=18\sqrt{7}$
$\therefore x=\frac{18\sqrt{7}}{\sqrt{21}\times3\sqrt{2}}=\frac{6}{\sqrt{6}}=\frac{6\sqrt{6}}{6}=\sqrt{6}$
따라서 직육면체의 높이는 $\sqrt{6}$ cm이다.

P. 39

개념 확인 (1) **1.030** (2) **3**

필수 예제 6 (1) **100, 10, 10, 14.14**
(2) **100, 10, 10, 44.72**
(3) **100, 10, 10, 0.1414**
(4) **20, 20, 4.472, 0.4472**

유제 7 (1) **70.71** (2) **22.36** (3) **0.7071** (4) **0.02236**
(1) $\sqrt{5000}=\sqrt{50\times100}=10\sqrt{50}$
$=10\times7.071=70.71$
(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. 40 개념 익히기

1 (1) 3.317 (2) 3.633 (3) 3.240
2 3009 **3** ㄷ, ㅂ
4 (1) 14.93 (2) 48.37 (3) 0.4593
5 (1) 77.46 (2) 1.291

2 $\sqrt{5.84}=2.417$이므로 $a=2.417$
$\sqrt{5.92}=2.433$이므로 $b=5.92$
$\therefore 1000a+100b=1000\times2.417+100\times5.92$
$=2417+592=3009$

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 값을 구할 수 있는 것은 ㄷ, ㅂ이다.

4 (1) $\sqrt{223}=\sqrt{2.23\times100}=10\sqrt{2.23}$
$=10\times1.493=14.93$
(2) $\sqrt{2340}=\sqrt{23.4\times100}=10\sqrt{23.4}$
$=10\times4.837=48.37$
(3) $\sqrt{0.211}=\sqrt{\frac{21.1}{100}}=\frac{\sqrt{21.1}}{10}=\frac{4.593}{10}=0.4593$

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

02 근호를 포함한 식의 계산 (2)

P. 41

개념 확인 **2, 3, 5(또는 3, 2, 5)**

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

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

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

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

P. 42

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

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

$=\sqrt{7}+2\sqrt{7}=3\sqrt{7}$

(2) $\sqrt{27}\times2-2\sqrt{6}\div\sqrt{2}=3\sqrt{3}\times2-\frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{2}}$

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

(3) $\sqrt{3}(\sqrt{6}+2\sqrt{3})=\sqrt{3}\sqrt{6}+\sqrt{3}\times2\sqrt{3}$

$=\sqrt{18}+6=3\sqrt{2}+6$

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

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

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

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

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

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

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

$=4\times2-\sqrt{4}$

$=8-2=6$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

필수 예제 4 (1) $\frac{2\sqrt{3}+3}{3}$ (2) $\frac{\sqrt{10}-\sqrt{15}}{5}$ (3) $\frac{2\sqrt{3}+\sqrt{2}}{2}$ (4) $\frac{\sqrt{6}-1}{2}$

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

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

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

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

유제 4 $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

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

$=\frac{\sqrt{72}-\sqrt{12}}{6}-\frac{\sqrt{18}-3\sqrt{3}}{3}$

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

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

P. 43 **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) $3+\sqrt{3}$ (2) $\frac{\sqrt{5}}{3}$ (3) 5 (4) $\sqrt{6}+2$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4 (1) $\sqrt{12}\times\frac{\sqrt{3}}{2}+6\div2\sqrt{3}=\frac{\sqrt{12}\sqrt{3}}{2}+\frac{6}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{36}}{2}+\frac{3}{\sqrt{3}}$

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

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

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

(3) $\sqrt{5}(3\sqrt{5}-\sqrt{20})=3\times5-\sqrt{100}=15-10=5$

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

$=\sqrt{6}+2$

5 (1) $2\sqrt{3}(\sqrt{3}+\sqrt{6})-4\sqrt{2}=2\times3+2\sqrt{18}-4\sqrt{2}$
$=6+6\sqrt{2}-4\sqrt{2}$
$=6+2\sqrt{2}$

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

(3) $\sqrt{5}\left(\frac{1}{\sqrt{5}}+\frac{1}{\sqrt{6}}\right)+\sqrt{6}\left(\frac{1}{\sqrt{5}}-\frac{1}{\sqrt{6}}\right)=1+\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}+\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}}-1$
$=\frac{\sqrt{30}}{6}+\frac{\sqrt{30}}{5}$
$=\frac{11\sqrt{30}}{30}$

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

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

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

P. 44 개념 익히기

1 (1) $3\sqrt{7}$ (2) $3\sqrt{3}$
2 (1) $a=-1,\ b=1$ (2) 2
3 -5 **4** $7\sqrt{2}-\frac{25}{2}$ **5** $\frac{5}{3}$
6 (1) $(5+5\sqrt{3})\,\text{cm}^2$ (2) $(3\sqrt{2}+6)\,\text{cm}^2$
(3) $(3+3\sqrt{3})\,\text{cm}^2$

1 (1) $\sqrt{112}+\sqrt{28}-3\sqrt{7}=4\sqrt{7}+2\sqrt{7}-3\sqrt{7}=3\sqrt{7}$
(2) $2\sqrt{48}-3\sqrt{12}+\sqrt{3}=8\sqrt{3}-6\sqrt{3}+\sqrt{3}=3\sqrt{3}$

2 (1) $3\sqrt{3}-\sqrt{32}-\sqrt{12}+3\sqrt{2}=3\sqrt{3}-4\sqrt{2}-2\sqrt{3}+3\sqrt{2}$
$=\sqrt{3}-\sqrt{2}=-\sqrt{2}+\sqrt{3}$
$\therefore a=-1,\ b=1$

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

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

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

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

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

6 (1) (넓이)$=\frac{1}{2}\times(\sqrt{5}+\sqrt{15})\times2\sqrt{5}=(\sqrt{5}+\sqrt{15})\times\sqrt{5}$
$=5+\sqrt{75}=5+5\sqrt{3}(\text{cm}^2)$
(2) (넓이)$=(\sqrt{3}+\sqrt{6})\times\sqrt{6}=\sqrt{18}+6=3\sqrt{2}+6(\text{cm}^2)$
(3) (넓이)$=\frac{1}{2}\times(\sqrt{6}+\sqrt{18})\times\sqrt{6}$
$=\frac{1}{2}\times(\sqrt{6}+3\sqrt{2})\times\sqrt{6}=\frac{1}{2}\times(6+3\sqrt{12})$
$=\frac{1}{2}\times(6+6\sqrt{3})=3+3\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

P. 45~47 단원 다지기

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

1 ③ $-\sqrt{\frac{6}{5}}\sqrt{\frac{35}{6}}=-\sqrt{\frac{6}{5}\times\frac{35}{6}}=-\sqrt{7}$

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

3 $4\sqrt{3}=\sqrt{4^2\times3}=\sqrt{48}$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 $\sqrt{9.8h}$에 $h=10$을 대입하면

$\sqrt{9.8\times10}=\sqrt{98}=7\sqrt{2}$

따라서 수심 10 m에서 발생한 지진 해일의 속력은 초속 $7\sqrt{2}$ m이다.

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

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

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

④ $-\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{18}}=-\dfrac{\sqrt{5}}{3\sqrt{2}}=-\dfrac{\sqrt{10}}{6}$

⑤ $\dfrac{2\sqrt{5}}{5\sqrt{2}}=\dfrac{2\sqrt{10}}{10}=\dfrac{\sqrt{10}}{5}$

따라서 옳은 것은 ③이다.

7 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.

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

$\therefore a=-\dfrac{1}{2}$

9 $$\begin{aligned}(\text{삼각형의 넓이})&=\frac{1}{2}\times\sqrt{32}\times\sqrt{24}\\&=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times2\sqrt{6}\\&=8\sqrt{3}\end{aligned}$$

직사각형의 가로의 길이를 x라고 하면

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

삼각형의 넓이와 직사각형의 넓이가 서로 같으므로

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

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

따라서 직사각형의 가로의 길이는 4이다.

10 ④ $\sqrt{19.2}=4.382$

11 ① $\sqrt{12300}=\sqrt{1.23\times10000}=100\sqrt{1.23}$
$=100\times1.109=110.9$

② $\sqrt{1230}=\sqrt{12.3\times100}=10\sqrt{12.3}$
$=10\times3.507=35.07$

③ $\sqrt{123}=\sqrt{1.23\times100}=10\sqrt{1.23}$
$=10\times1.109=11.09$

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

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

따라서 옳은 것은 ③이다.

12 $164.3=1.643\times100$이므로

$\sqrt{a}=\sqrt{2.7}\times100=\sqrt{2.7\times100^2}=\sqrt{27000}$

$\therefore a=27000$

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

14 $$\begin{aligned}2\sqrt{24}-3\sqrt{28}-\sqrt{54}+\sqrt{7}&=4\sqrt{6}-6\sqrt{7}-3\sqrt{6}+\sqrt{7}\\&=\sqrt{6}-5\sqrt{7}\end{aligned}$$

이므로 $a=1$, $b=-5$

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

15 ① $(1+2\sqrt{5})-(3+\sqrt{5})=-2+\sqrt{5}$
$=-\sqrt{4}+\sqrt{5}>0$

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

② $(\sqrt{5}+\sqrt{2})-3\sqrt{2}=\sqrt{5}-2\sqrt{2}$
$=\sqrt{5}-\sqrt{8}<0$

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

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

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

④ $\underbrace{2+\sqrt{5}}_{2.\cdots}\ \boxed{}\ \underbrace{\sqrt{10}-1}_{3.\cdots}$ ⇨ $\underbrace{2+\sqrt{5}}_{4.\cdots}\ \boxed{>}\ \underbrace{\sqrt{10}-1}_{2.\cdots}$

⑤ $(3\sqrt{2}-1)-(2\sqrt{3}-1)=3\sqrt{2}-2\sqrt{3}$
$=\sqrt{18}-\sqrt{12}>0$

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

따라서 옳은 것은 ③이다.

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

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

17 $$\begin{aligned}x\sqrt{\frac{27y}{x}}+y\sqrt{\frac{3x}{y}}&=\sqrt{x^2\times\frac{27y}{x}}+\sqrt{y^2\times\frac{3x}{y}}\\&=\sqrt{27xy}+\sqrt{3xy}\\&=\sqrt{27\times36}+\sqrt{3\times36}\\&=18\sqrt{3}+6\sqrt{3}\\&=24\sqrt{3}\end{aligned}$$

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

19 $\frac{\sqrt{8}-6}{\sqrt{3}}-\frac{\sqrt{3}-\sqrt{24}}{\sqrt{2}}=\frac{(\sqrt{8}-6)\sqrt{3}}{\sqrt{3}\sqrt{3}}-\frac{(\sqrt{3}-\sqrt{24})\sqrt{2}}{\sqrt{2}\sqrt{2}}$
$=\frac{\sqrt{24}-6\sqrt{3}}{3}-\frac{\sqrt{6}-\sqrt{48}}{2}$
$=\frac{2\sqrt{6}-6\sqrt{3}}{3}-\frac{\sqrt{6}-4\sqrt{3}}{2}$
$=\frac{2\sqrt{6}}{3}-2\sqrt{3}-\frac{\sqrt{6}}{2}+2\sqrt{3}$
$=\frac{4\sqrt{6}}{6}-\frac{3\sqrt{6}}{6}=\frac{\sqrt{6}}{6}$
따라서 $a=\frac{1}{6}$, $b=6$이므로 $ab=\frac{1}{6}\times 6=1$

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

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

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

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

P. 48~49 서술형 완성하기

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 | 유제 1 -16 유제 2 $2+4\sqrt{2}$

연습해 보자 | **1** $\frac{1}{10}$

2 윗변의 길이: $\frac{9\sqrt{7}}{2}$ cm,
아랫변의 길이: $\frac{15\sqrt{7}}{2}$ cm

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

따라 해보자 |

유제 1 1단계 $\sqrt{3}(1-\sqrt{12})+\sqrt{5}(2\sqrt{5}-\sqrt{15})$
$=\sqrt{3}-\sqrt{36}+10-\sqrt{75}$
$=\sqrt{3}-6+10-5\sqrt{3}$
$=4-4\sqrt{3}$ … (i)
2단계 $4-4\sqrt{3}=a+b\sqrt{3}$이므로
$a=4$, $b=-4$ … (ii)
3단계 $\therefore ab=4\times(-4)=-16$ … (iii)

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

유제 2 1단계 피타고라스 정리에 의해
$\overline{AB}=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$,
$\overline{AC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$ … (i)
2단계 $\overline{AP}=\overline{AB}=2\sqrt{2}$, $\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{2}$이므로
$a=2-2\sqrt{2}$, $b=2+\sqrt{2}$ … (ii)
3단계 $2b-a=2(2+\sqrt{2})-(2-2\sqrt{2})$
$=4+2\sqrt{2}-2+2\sqrt{2}$
$=2+4\sqrt{2}$ … (iii)

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

연습해 보자 |

1 $\sqrt{0.004}=\sqrt{\frac{4}{1000}}=\sqrt{\frac{1}{250}}=\frac{1}{\sqrt{250}}$
$=\frac{1}{5\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{10}}{50}$
$=\frac{1}{50}\sqrt{10}$
에서 $\sqrt{0.004}$는 $\sqrt{10}$의 $\frac{1}{50}$배이므로
$a=\frac{1}{50}$ … (i)
$\sqrt{150}=5\sqrt{6}$에서 $\sqrt{150}$은 $\sqrt{6}$의 5배이므로
$b=5$ … (ii)
$\therefore ab=\frac{1}{50}\times 5=\frac{1}{10}$ … (iii)

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

2 사다리꼴의 윗변의 길이를 $3a$ cm, 아랫변의 길이를 $5a$ cm라고 하자. … (i)

이 사다리꼴의 높이를 한 변의 길이로 하는 정사각형의 넓이가 $252\,\text{cm}^2$이므로 사다리꼴의 높이는 $\sqrt{252}$ cm이다. … (ii)

이때 사다리꼴의 넓이가 정사각형의 넓이와 같으므로

$\frac{1}{2}\times(3a+5a)\times\sqrt{252}=252$ … (iii)

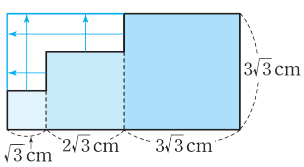
$4a\times6\sqrt{7}=252,\ 24a\sqrt{7}=252$

$\therefore\ a=\frac{252}{24\sqrt{7}}=\frac{3\sqrt{7}}{2}$

따라서 사다리꼴의 윗변의 길이는 $\frac{9\sqrt{7}}{2}$ cm이고, 아랫변의 길이는 $\frac{15\sqrt{7}}{2}$ cm이다. … (iv)

채점 기준	비율
(i) 길이의 비를 이용하여 사다리꼴의 윗변의 길이와 아랫변의 길이 나타내기	30 %
(ii) 사다리꼴의 높이 구하기	20 %
(iii) 사다리꼴의 넓이와 정사각형의 넓이가 같음을 이용하여 식 세우기	20 %
(iv) 사다리꼴의 윗변의 길이와 아랫변의 길이 구하기	30 %

3 세 정사각형의 넓이가 각각 $3\,\text{cm}^2$, $12\,\text{cm}^2$, $27\,\text{cm}^2$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	비율
(i) 세 정사각형의 한 변의 길이 구하기	30 %
(ii) 둘레의 길이 구하는 식 세우기	40 %
(iii) 둘레의 길이 구하기	30 %

4 $x+y=(3\sqrt{2}+\sqrt{6})+(3\sqrt{2}-\sqrt{6})$

$=6\sqrt{2}$ … (i)

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

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

$\therefore\ \frac{1}{x+y}-\frac{1}{x-y}=\frac{1}{6\sqrt{2}}-\frac{1}{2\sqrt{6}}$

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

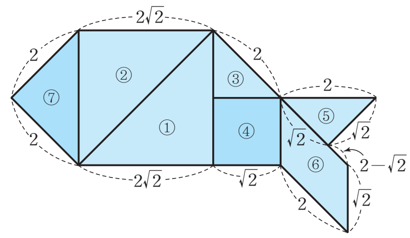
따라서 $a=1,\ b=3$이므로

$a+b=1+3=4$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $x+y$의 값 구하기	20 %
(ii) $x-y$의 값 구하기	20 %
(iii) $a+b$의 값 구하기	60 %

P. 50 창의·융합 놀이 속의 수학

답 $12+6\sqrt{2}$



$\therefore$ (물고기 모양 도형의 둘레의 길이)

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

$=12+6\sqrt{2}$

01 곱셈 공식

P. 54

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

필수 예제 1 (1) $xy+3x+2y+6$
(2) $12a^2-7a-10$
(3) $30x^2+4xy-2y^2$
(4) $2a^2-ab-6a-b^2-3b$

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

(2) $(3a+2)(4a-5)=12a^2-15a+8a-10$
$=12a^2-7a-10$

(3) $(5x-y)(6x+2y)=30x^2+10xy-6xy-2y^2$
$=30x^2+4xy-2y^2$

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

유제 1 (1) $ab-4a+5b-20$ (2) $10x^2+9x-7$
(3) $a^2-ab-6b^2$ (4) $x^2-xy-3x-2y^2+6y$

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

(2) $(2x-1)(5x+7)=10x^2+14x-5x-7$
$=10x^2+9x-7$

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

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

유제 2 -7

xy항이 나오는 부분만 전개하면

$(2x-y+1)(3x-2y+1)$에서 $-4xy-3xy=-7xy$

따라서 xy의 계수는 -7이다.

P. 55

개념 확인 a, ab, a, 2,
ab, b, 2, b

필수 예제 2 (1) x^2+2x+1 (2) a^2-4a+4
(3) $4a^2+4ab+b^2$ (4) $x^2-6xy+9y^2$

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

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

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

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

유제 3 (1) $x^2+10x+25$ (2) $a^2-12a+36$
(3) $9x^2-24xy+16y^2$ (4) $25a^2+40ab+16b^2$

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

(4) $(-5a-4b)^2=(-5a)^2-2\times(-5a)\times 4b+(4b)^2$
$=25a^2+40ab+16b^2$

필수 예제 3 (1) 8, 16 (2) 3, 9

(2) $(x+\boxed{A})^2=x^2+2Ax+A^2=x^2+6x+\boxed{B}$
$2A=6$에서 $A=3$
$B=A^2$에서 $B=3^2=9$

유제 4 2, 20

$(\boxed{A}x-5)^2=A^2x^2-10Ax+25=4x^2-\boxed{B}x+25$
$A^2=4$에서 $A>0$이므로 $A=2$
$B=10A$에서 $B=10\times 2=20$

P. 56

개념 확인 a, ab, b, a, b

필수 예제 4 (1) x^2-16 (2) $4a^2-1$
(3) $9a^2-4b^2$ (4) $-4x^2+y^2$

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

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

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

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

유제 5 (1) x^2-25 (2) a^2-36b^2
(3) $-49x^2+16y^2$ (4) $\frac{1}{4}a^2-\frac{1}{25}b^2$

(3) $(-7x+4y)(7x+4y)=(4y-7x)(4y+7x)$
$=(4y)^2-(7x)^2$
$=16y^2-49x^2$
$=-49x^2+16y^2$

(4) $\left(-\frac{1}{2}a+\frac{1}{5}b\right)\left(-\frac{1}{2}a-\frac{1}{5}b\right)=\left(-\frac{1}{2}a\right)^2-\left(\frac{1}{5}b\right)^2$
$=\frac{1}{4}a^2-\frac{1}{25}b^2$

필수 예제 5 2, 4

유제 6 (1) 4, 9 (2) 2, 4, 4, 16

(1) $(-5a^2+3)(-5a^2-3)=(-5a^2)^2-3^2$
$=25a^4-9$

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

P. 57

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

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

(1) $(x+2)(x+3)=x^2+(2+3)x+2\times3$
$=x^2+5x+6$

(2) $(a+5)(a-4)=a^2+(5-4)a+5\times(-4)$
$=a^2+a-20$

(3) $(a-1)(a-7)=a^2+(-1-7)a+(-1)\times(-7)$
$=a^2-8a+7$

(4) $(x-3y)(x+2y)=x^2+(-3y+2y)x+(-3y)\times2y$
$=x^2-xy-6y^2$

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

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

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

유제 8 $a=3$, $b=2$

$(x-a)(x+5)=x^2+(-a+5)x-5a=x^2+bx-15$
이므로 $-a+5=b$, $-5a=-15$
$\therefore a=3,\ b=2$

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

(1) $(x+3)(2x+1)$
$=(1\times2)x^2+(1\times1+3\times2)x+3\times1$
$=2x^2+7x+3$

(2) $(3a-2b)(7a+6b)$
$=(3\times7)a^2+\{3\times6b+(-2b)\times7\}a+(-2b)\times6b$
$=21a^2+4ab-12b^2$

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

(1) $(4a+3)(5a+1)=(4\times5)a^2+(4\times1+3\times5)a+3\times1$
$=20a^2+19a+3$

(2) $(2x-3)(6x+2)$
$=(2\times6)x^2+\{2\times2+(-3)\times6\}x+(-3)\times2$
$=12x^2-14x-6$

(3) $(-2x+y)(5x-3y)$
$=\{(-2)\times5\}x^2+\{(-2)\times(-3y)+y\times5\}x$
$+y\times(-3y)$
$=-10x^2+11xy-3y^2$

(4) $(5a-2b)(-a+6b)$
$=\{5\times(-1)\}a^2+\{5\times6b+(-2b)\times(-1)\}a+(-2b)\times6b$
$=-5a^2+32ab-12b^2$

유제 10 4

x항이 나오는 부분만 전개하면 $(x-3)(5x+a)$에서
$ax-15x=-11x$, $(a-15)x=-11x$
$a-15=-11$ $\quad\therefore a=4$

다른 풀이

$(x-3)(5x+a)=5x^2+(a-15)x-3a$이므로
$a-15=-11$ $\quad\therefore a=4$

P. 58 한 번 더 연습

1 분배법칙, 동류항
(1) $2x^2+xy+4x-y^2+4y$
(2) $3a^2-10ab-a-8b^2+4b$

2 (1) x^2+6x+9 (2) $a^2-\frac{1}{2}a+\frac{1}{16}$
(3) $9x^2-36xy+36y^2$ (4) $b^2+2+\frac{1}{b^2}$

3 (1) a^2-49 (2) $\frac{1}{25}x^2-\frac{1}{36}y^2$
(3) $-\frac{4}{9}x^2+16y^2$ (4) $1-a^{16}$

4 (1) $x^2-4x-32$ (2) $a^2-11ab+30b^2$
(3) $x^2+\frac{1}{6}x-\frac{1}{6}$ (4) $12a^2+a-20$
(5) $-4x^2+13xy-3y^2$ (6) $3x^2-\frac{2}{3}x-\frac{8}{9}$

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

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

(2) $(3a+2b-1)(a-4b)$
$=3a^2-12ab+2ab-8b^2-a+4b$
$=3a^2-10ab-a-8b^2+4b$

2 (3) $(3x-6y)^2=(3x)^2-2\times3x\times6y+(6y)^2$
$=9x^2-36xy+36y^2$

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

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

(4) $(1-a)(1+a)(1+a^2)(1+a^4)(1+a^8)$
$=(1-a^2)(1+a^2)(1+a^4)(1+a^8)$
$=(1-a^4)(1+a^4)(1+a^8)$
$=(1-a^8)(1+a^8)=1-a^{16}$

4 (4) $(4a-5)(3a+4)$
$=(4\times3)a^2+\{4\times4+(-5)\times3\}a+(-5)\times4$
$=12a^2+a-20$
(5) $(-x+3y)(4x-y)$
$=(-1\times4)x^2+\{(-1)\times(-y)+3y\times4\}x$
$+3y\times(-y)$
$=-4x^2+13xy-3y^2$
(6) $\left(x-\frac{2}{3}\right)\left(3x+\frac{4}{3}\right)$
$=(1\times3)x^2+\left\{1\times\frac{4}{3}+\left(-\frac{2}{3}\right)\times3\right\}x+\left(-\frac{2}{3}\right)\times\frac{4}{3}$
$=3x^2-\frac{2}{3}x-\frac{8}{9}$

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

P. 59 개념 익히기

1 8　**2** ③, ④
3 (1) 8, 64　(2) 2, 4　(3) 3, 3　(4) 4, 6, 23
4 ㄴ, ㄷ　**5** -24
6 (1) x^2-y^2　(2) $12a^2+5ab-2b^2$

1 xy항이 나오는 부분만 전개하면
$(x-y+3)(x+2y-1)$에서
$x\times2y-y\times x=xy$　$\therefore a=1$
y항이 나오는 부분만 전개하면
$(x-y+3)(x+2y-1)$에서
$-y\times(-1)+3\times2y=7y$　$\therefore b=7$
$\therefore a+b=1+7=8$

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

3 (1) $(x+\boxed{A})^2=x^2+2Ax+A^2=x^2+16x+\boxed{B}$
$2A=16$에서 $A=8$, $A^2=B$에서 $B=8^2=64$
(2) $(x-\boxed{A}y)^2=x^2-2Axy+A^2y^2=x^2-\boxed{B}xy+4y^2$
$A^2=4$에서 $A>0$이므로 $A=2$
$-2A=-B$에서 $B=2\times2=4$
(3) $(x-y)(x+\boxed{A}y)=x^2+(-y+Ay)x-Ay^2$
$=x^2+(-1+A)xy-Ay^2$
$=x^2+2xy-\boxed{B}y^2$
$-1+A=2$에서 $A=3$, $-A=-B$에서 $B=3$
(4) $(3x+\boxed{A})(2x+5)=6x^2+(15+2A)x+5A$
$=\boxed{B}x^2+\boxed{C}x+20$
$B=6$이고, $5A=20$에서 $A=4$
$15+2A=C$에서 $C=15+2\times4=23$

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

5 $\left(\frac{2}{5}a+\frac{4}{3}b\right)\left(\frac{2}{5}a-\frac{4}{3}b\right)=\frac{4}{25}a^2-\frac{16}{9}b^2$
$=\frac{4}{25}\times50-\frac{16}{9}\times18$
$=8-32=-24$

6 (1) (색칠한 직사각형의 넓이)$=(x-y)(x+y)$
$=x^2-y^2$
(2) (색칠한 직사각형의 넓이)
$=(3a+2b)(4a-b)$
$=(3\times4)a^2+\{3\times(-b)+2b\times4\}a+2b\times(-b)$
$=12a^2+5ab-2b^2$

P. 60

필수 예제 8 (1) $7+4\sqrt{3}$　(2) $5-2\sqrt{6}$　(3) 2　(4) $16-\sqrt{3}$
(1) $(2+\sqrt{3})^2=2^2+2\times2\times\sqrt{3}+(\sqrt{3})^2$
$=4+4\sqrt{3}+3=7+4\sqrt{3}$
(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 11 (1) $9-6\sqrt{2}$　(2) 1　(3) $-23-3\sqrt{5}$　(4) $17+\sqrt{2}$
(1) $(\sqrt{6}-\sqrt{3})^2=(\sqrt{6})^2-2\times\sqrt{6}\times\sqrt{3}+(\sqrt{3})^2$
$=6-6\sqrt{2}+3=9-6\sqrt{2}$
(2) $(2\sqrt{3}-\sqrt{11})(2\sqrt{3}+\sqrt{11})=(2\sqrt{3})^2-(\sqrt{11})^2=12-11=1$
(3) $(\sqrt{5}+4)(\sqrt{5}-7)=(\sqrt{5})^2+(4-7)\sqrt{5}-28$
$=5-3\sqrt{5}-28=-23-3\sqrt{5}$
(4) $(5\sqrt{2}+3)(2\sqrt{2}-1)=20+(-5+6)\sqrt{2}-3$
$=17+\sqrt{2}$

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

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

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

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

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

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

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

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

$=-4+\sqrt{15}$

유제 13 **4**

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

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

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

P. 61 개념 익히기

1 ④ **2** $a=2,\ b=11$
3 6
4 (1) $3+\sqrt{3}$ (2) $3+2\sqrt{2}$ (3) 2 (4) $-12\sqrt{10}$
5 (1) $2\sqrt{2}$ (2) 1 (3) 6 **6** (1) $\frac{\sqrt{3}+1}{2}$ (2) $6+3\sqrt{3}$

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

2 $(3-2\sqrt{2})(a+5\sqrt{2})=3a+(15-2a)\sqrt{2}-20$
$=(3a-20)+(15-2a)\sqrt{2}$
따라서 $3a-20=-14$, $15-2a=b$이므로
$a=2,\ b=11$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$=(19-6\sqrt{10})-(19+6\sqrt{10})=-12\sqrt{10}$

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

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

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

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

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

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

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

(2) $1<\sqrt{3}<2$이므로 $-2<-\sqrt{3}<-1$에서
$3<5-\sqrt{3}<4$
따라서 $5-\sqrt{3}$의 정수 부분 $a=3$,
소수 부분 $b=(5-\sqrt{3})-3=2-\sqrt{3}$
$\therefore \frac{a}{b}=\frac{3}{2-\sqrt{3}}=\frac{3(2+\sqrt{3})}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}=6+3\sqrt{3}$

02 곱셈 공식의 활용

P. 62

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

필수 예제 1 (1) **8281** (2) **2475**

(1) $91^2=(90+1)^2$
$=90^2+2\times90\times1+1^2$
$=8100+180+1=8281$

(2) $55\times45=(50+5)(50-5)$
$=50^2-5^2=2500-25=2475$

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

(1) $399^2=(400-1)^2$
$=400^2-2\times400\times1+1^2$
$=160000-800+1=159201$

(2) $94\times86=(90+4)(90-4)=90^2-4^2$
$=8100-16=8084$

(3) $502^2=(500+2)^2$
$=500^2+2\times500\times2+2^2$
$=250000+2000+4=252004$

(4) $201\times204=(200+1)(200+4)$
$=200^2+(1+4)\times200+4$
$=40000+1000+4=41004$

유제 2 (1) **ㄷ** (2) **ㄴ** (3) **ㄱ**

(1) $49^2=(50-1)^2$에서 $a=50$, $b=1$로 놓으면
$(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$
$=50^2-2\times50\times1+1^2$
$=2500-100+1=2401$
로 계산하는 것이 가장 편리하다.

(2) $1002^2=(1000+2)^2$에서 $a=1000$, $b=2$로 놓으면
$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
$=1000^2+2\times1000\times2+2^2$
$=1000000+4000+4=1004004$
로 계산하는 것이 가장 편리하다.

(3) $3.01\times2.99=(3+0.01)(3-0.01)$에서
$a=3$, $b=0.01$로 놓으면
$(a+b)(a-b)=a^2-b^2=3^2-0.01^2$
$=9-0.0001=8.9999$
로 계산하는 것이 가장 편리하다.

P. 63

필수 예제 2 (1) **30** (2) **24**

(1) $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab=6^2-2\times3=30$

(2) $(a-b)^2=(a+b)^2-4ab=6^2-4\times3=24$

유제 3 (1) **34** (2) **50**

(1) $x^2+y^2=(x-y)^2+2xy=(3\sqrt{2})^2+2\times8=34$

(2) $(x+y)^2=(x-y)^2+4xy=(3\sqrt{2})^2+4\times8=50$

유제 4 **35**

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

필수 예제 3 **7**

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

유제 5 **21**

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

P. 64

필수 예제 4 **5**

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

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

유제 6 (1) **4** (2) **1**

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

(1) $x^2-6x+11=-7+11=4$

(2) $(x-2)(x-4)=x^2-6x+8=-7+8=1$

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

유제 7 (1) $\mathbf{5+2\sqrt{6}}$ (2) **2**

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

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

유제 8 **0**

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

P. 65

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

유제 9 $\mathbf{x^2+2xy+y^2-10x-10y+25}$

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

필수 예제 6 **3, 3, 9, 9, 9,** $\mathbf{4x^2+4xy+y^2-9}$

유제 10 $\mathbf{a^2+2ab+b^2-2a-2b-3}$

$a+b=A$로 놓으면

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

P. 66 개념 익히기

1 (1) 2809 (2) 88209 (3) 6399 (4) 3994002
2 (1) 20 (2) 36 (3) $-\frac{5}{2}$ **3** 17
4 (1) 11 (2) 13 (3) 119
5 23 **6** 3
7 (1) $x^2-4xy+4y^2+6x-12y+9$
(2) $a^2+8a+16-25b^2$

1 (1) $53^2=(50+3)^2=50^2+2\times50\times3+3^2$
$=2500+300+9=2809$
(2) $297^2=(300-3)^2=300^2-2\times300\times3+3^2$
$=90000-1800+9=88209$
(3) $81\times79=(80+1)(80-1)=80^2-1^2$
$=6400-1=6399$
(4) $1998\times1999=(2000-2)(2000-1)$
$=2000^2-3\times2000+2$
$=4000000-6000+2=3994002$

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

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

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

5 $x^2-5x+1=0$의 양변을 $x(x\neq0)$로 나누면
$x-5+\frac{1}{x}=0$ $\therefore\ x+\frac{1}{x}=5$
$\therefore\ x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-2=5^2-2=23$
참고 $x^2-5x+1=0$에 $x=0$을 대입하면 $0-5\times0+1\neq0$이므로
$x^2-5x+1=0$의 양변을 x로 나눌 수 있다.

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

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

P. 67~69 단원 다지기

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

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

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

3 ㄱ, ㅁ. $(2a+b)^2=(-2a-b)^2=4a^2+4ab+b^2$
ㄴ, ㅂ. $(2a-b)^2=(-2a+b)^2=4a^2-4ab+b^2$
ㄷ. $-(2a+b)^2=-(4a^2+4ab+b^2)=-4a^2-4ab-b^2$
ㄹ. $-(2a-b)^2=-(4a^2-4ab+b^2)=-4a^2+4ab-b^2$
따라서 식을 전개한 결과가 서로 같은 것을 모두 찾으면
ㄱ과 ㅁ, ㄴ과 ㅂ이다.

4 ① $(a-\boxed{A}b)^2=a^2-2Aab+A^2b^2=a^2-4ab+4b^2$

$-2A=-4,\ A^2=4 \qquad \therefore A=2$

② $(x+4)(x+\boxed{A})=x^2+(4+A)x+4A=x^2+6x+8$

$4+A=6,\ 4A=8 \qquad \therefore A=2$

③ $(a+3)(a-5)=a^2+(3-5)a-15=a^2-\boxed{A}a-15$

$3-5=-A \qquad \therefore A=2$

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

$=x^2-3xy-10y^2$

$A-5=-3,\ -5A=-10 \qquad \therefore A=2$

⑤ $\left(x+\frac{3}{2}y\right)\left(-x-\frac{1}{2}y\right)=-x^2+\left(-\frac{1}{2}-\frac{3}{2}\right)xy-\frac{3}{4}y^2$

$=-x^2+\boxed{A}xy-\frac{3}{4}y^2$

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

따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

5 $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab=x^2+cx+50$이므로

$a+b=c,\ ab=50$

곱해서 50이 되는 정수 a, b를 순서쌍 (a, b)로 나타내면

$(1, 50)$, $(2, 25)$, $(5, 10)$, $(10, 5)$, $(25, 2)$, $(50, 1)$,

$(-1, -50)$, $(-2, -25)$, $(-5, -10)$, $(-10, -5)$,

$(-25, -2)$, $(-50, -1)$

$\therefore c=51,\ 27,\ 15,\ -15,\ -27,\ -51$

6 $(3x-ay)(bx+3y)=3bx^2+(9-ab)xy-3ay^2$

$=18x^2-cxy-12y^2$

에서 $3b=18$, $9-ab=-c$, $-3a=-12$이므로

$a=4,\ b=6,\ c=15$

$\therefore a+b+c=4+6+15=25$

7 $(4x+a)(x-3)=4x^2+(-12+a)x-3a$이므로

$-12+a=-3a \qquad \therefore a=3$

8 $(2x+3y)^2-(4x-y)(3x+5y)$

$=4x^2+12xy+9y^2-(12x^2+17xy-5y^2)$

$=-8x^2-5xy+14y^2$

따라서 $m=-8$, $n=-5$이므로

$m-n=-8-(-5)=-3$

9 지용: $(x+a)(x+6)=x^2+(a+6)x+6a$

$=x^2+7x+6$

$a+6=7$, $6a=6$이므로 $a=1$

영배: $(bx-4)(x+3)=bx^2+(3b-4)x-12$

$=bx^2-13x-12$

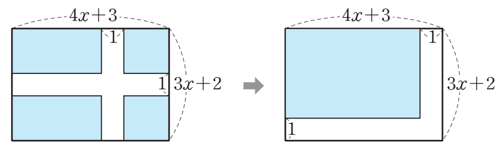
$3b-4=-13$이므로 $b=-3$

따라서 $a+b=1-3=-2$

10 (색칠한 직사각형의 넓이)$=(3x-2y)(x+y)$

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

11



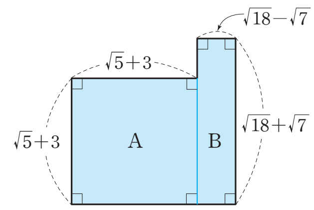
위의 그림의 두 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이는 같다.

$\therefore$ (구하는 넓이)$=\{(4x+3)-1\}\{(3x+2)-1\}$

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

$=12x^2+10x+2$

12



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

(정사각형 A의 넓이)$=(\sqrt{5}+3)^2$

$=5+6\sqrt{5}+9$

$=14+6\sqrt{5}$

(직사각형 B의 넓이)$=(\sqrt{18}-\sqrt{7})(\sqrt{18}+\sqrt{7})$

$=18-7=11$

따라서 구하는 도형의 넓이는

$(14+6\sqrt{5})+11=25+6\sqrt{5}$

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

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

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

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

14 $(\sqrt{5}-2)(3\sqrt{5}-a)=15+(-a-6)\sqrt{5}+2a$

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

이 식이 유리수가 되려면 $-a-6=0$이어야 하므로

$a=-6$

15 $\frac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}+\frac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}$

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

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

$=(7-4\sqrt{3})+(7+4\sqrt{3})=14$

16 $2<\sqrt{7}<3$에서 $-3<-\sqrt{7}<-2$이므로

$1<4-\sqrt{7}<2$

따라서 $4-\sqrt{7}$의 정수 부분 $a=1$,

소수 부분 $b=(4-\sqrt{7})-1=3-\sqrt{7}$

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

$=\frac{\sqrt{7}+1}{(\sqrt{7}-1)(\sqrt{7}+1)}=\frac{\sqrt{7}+1}{6}$

17 $59\times66=(60-1)(60+6)$에서
$x=60,\ a=-1,\ b=6$으로 놓으면
$$\begin{aligned}(x+a)(x+b)&=x^2+(a+b)x+ab\\&=60^2+(-1+6)\times60+(-1)\times6\\&=3600+300-6\\&=3894\end{aligned}$$
로 계산하는 것이 가장 편리하다.

18 $4999^2-4998\times5002+4999$
$=(5000-1)^2-(5000-2)(5000+2)+4999$
$=5000^2-10000+1-(5000^2-4)+4999$
$=5000^2-10000+1-5000^2+4+4999$
$=-4996$

19 $2-1=1$이므로 주어진 식의 양변에 $(2-1)$을 곱해도 등식은 성립한다.
$(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)$
$=(2-1)(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)$
$=(2^2-1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)$
$=(2^4-1)(2^4+1)(2^8+1)$
$=(2^8-1)(2^8+1)$
$=2^{16}-1$
따라서 $2^{16}-1=2^A-B$이고, $1\le B<10$이므로
$A=16,\ B=1$

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

21 $x^2-4x-1=0$의 양변을 $x(x\neq0)$로 나누면
$x-4-\dfrac{1}{x}=0\qquad\therefore x-\dfrac{1}{x}=4$
$$\begin{aligned}\therefore x^2+6+\frac{1}{x^2}&=x^2+\frac{1}{x^2}+6\\&=\left(x-\frac{1}{x}\right)^2+2+6\\&=4^2+2+6=24\end{aligned}$$

22 $x=\dfrac{1}{2-\sqrt5}=\dfrac{2+\sqrt5}{(2-\sqrt5)(2+\sqrt5)}=-2-\sqrt5$이므로
$x+2=-\sqrt5$
이 식의 양변을 제곱하면
$(x+2)^2=(-\sqrt5)^2,\ x^2+4x+4=5,\ x^2+4x=1$
$\therefore x^2+4x+1=1+1=2$

23 $5x-3y=A$로 놓으면
$$\begin{aligned}(5x-3y-2)^2=(A-2)^2&=A^2-4A+4\\&=(5x-3y)^2-4(5x-3y)+4\\&=25x^2-30xy+9y^2-20x+12y+4\end{aligned}$$

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

P. 70~71 서술형 완성하기

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 | 유제 1 4
유제 2 $-\dfrac{\sqrt{35}}{5}$

연습해 보자 | **1** (1) $\overline{EC}=a-b,\ \overline{HE}=-a+2b$
(2) $-a^2+3ab-2b^2$
2 (1) $A(-1+\sqrt2),\ B(3-\sqrt2)$
(2) $\dfrac{2\sqrt2-1}{7}$
3 9 **4** 2018

따라 해보자 |

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

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

유제 2 1단계 $x=\dfrac{2}{\sqrt7+\sqrt5}=\dfrac{2(\sqrt7-\sqrt5)}{(\sqrt7+\sqrt5)(\sqrt7-\sqrt5)}=\sqrt7-\sqrt5$
$y=\dfrac{2}{\sqrt7-\sqrt5}=\dfrac{2(\sqrt7+\sqrt5)}{(\sqrt7-\sqrt5)(\sqrt7+\sqrt5)}=\sqrt7+\sqrt5$
… (i)
2단계 $x+y=(\sqrt7-\sqrt5)+(\sqrt7+\sqrt5)=2\sqrt7$
$x-y=(\sqrt7-\sqrt5)-(\sqrt7+\sqrt5)=-2\sqrt5$ … (ii)
3단계 $\therefore \dfrac{x+y}{x-y}=\dfrac{2\sqrt7}{-2\sqrt5}=-\dfrac{\sqrt7}{\sqrt5}=-\dfrac{\sqrt{35}}{5}$ … (iii)

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

연습해 보자 |

1 (1) $\overline{BE}=\overline{AB}=b$이므로

$\overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=a-b$ …(i)

또 $\overline{DF}=\overline{HF}=\overline{EC}=a-b$이므로

$\overline{HE}=\overline{GE}-\overline{GH}=\overline{AB}-\overline{DF}$

$=b-(a-b)=-a+2b$ …(ii)

(2) (□HECF의 넓이)$=\overline{EC}\times\overline{HE}$

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

$=-a^2+3ab-2b^2$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{EC}$의 길이를 a, b를 사용하여 나타내기	30 %
(ii) $\overline{HE}$의 길이를 a, b를 사용하여 나타내기	30 %
(iii) □HECF의 넓이를 a, b를 사용하여 나타내기	40 %

2 (1) 피타고라스 정리에 의해

$\overline{PA}=\overline{PQ}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$, $\overline{RB}=\overline{RS}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$ … (i)

이때 점 A는 점 P에서 오른쪽으로 $\sqrt{2}$만큼 떨어진 점이므로 점 A의 좌표는 $A(-1+\sqrt{2})$

점 B는 점 R에서 왼쪽으로 $\sqrt{2}$만큼 떨어진 점이므로

점 B의 좌표는 $B(3-\sqrt{2})$ … (ii)

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

$\dfrac{a}{b}=\dfrac{-1+\sqrt{2}}{3-\sqrt{2}}$

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

$=\dfrac{-3+2\sqrt{2}+2}{9-2}$

$=\dfrac{2\sqrt{2}-1}{7}$ … (iii)

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

3 $\dfrac{1}{\sqrt{1}+\sqrt{2}}+\dfrac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}}+\cdots+\dfrac{1}{\sqrt{99}+\sqrt{100}}$

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

$+\cdots+\dfrac{\sqrt{99}-\sqrt{100}}{(\sqrt{99}+\sqrt{100})(\sqrt{99}-\sqrt{100})}$

$=-(\sqrt{1}-\sqrt{2})-(\sqrt{2}-\sqrt{3})-\cdots-(\sqrt{99}-\sqrt{100})$ … (i)

$=-\sqrt{1}+\sqrt{2}-\sqrt{2}+\sqrt{3}-\cdots-\sqrt{99}+\sqrt{100}$

$=-\sqrt{1}+\sqrt{100}$

$=-1+10=9$ … (ii)

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

4 $\dfrac{2017\times2019+1}{2018}=\dfrac{(2018-1)(2018+1)+1}{2018}$ … (i)

$=\dfrac{2018^2-1+1}{2018}$

$=\dfrac{2018^2}{2018}$

$=2018$ … (ii)

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

P. 72 창의·융합 역사 속의 수학

답 (1) **2025** (2) **5625** (3) **9025**

5×5

(1) 45×45=2025

4×(4+1)

5×5

(2) 75×75=5625

7×(7+1)

5×5

(3) 95×95=9025

9×(9+1)

01 다항식의 인수분해

P. 76

개념 확인 (1) x^2+xy (2) x (3) $x(x+y)$

필수 예제 1 ㄴ, ㄷ, ㅂ

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

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

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

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

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

P. 77 개념 익히기

1 ⑤

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

3 ③

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

5 $x-3$

6 $2x+6$

1 ⑤ $2x^2y$와 $-4xy$의 공통인 인수는 $2xy$이다.

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

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

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

02 여러 가지 인수분해 공식

P. 78

개념 확인 (1) 1 (2) 4

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

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

(4) $-2x^2+24x-72=-2(x^2-12x+36)$
$=-2(x-6)^2$

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

(3) $a^2+ab+\frac{b^2}{4}=a^2+2\times a\times\frac{b}{2}+\left(\frac{b}{2}\right)^2$
$=\left(a+\frac{b}{2}\right)^2$

(4) $ax^2-18axy+81ay^2=a(x^2-18xy+81y^2)$
$=a(x-9y)^2$

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

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

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

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

(2) $x^2-10x+\square=x^2-2\times x\times5+\square$이므로
$\square=5^2=25$

(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) ±14

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

다른 풀이

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

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

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

$\square=3^2=9$

(3) $49x^2+\square x+1=(7x)^2+\square x+(\pm1)^2$이므로

$\square=2\times7\times(\pm1)=\pm14$

유제 3 **-30, 30**

$25x^2+Axy+9y^2=(5x)^2+Axy+(\pm3y)^2$이므로

$A=2\times5\times(\pm3)=\pm30$

P. 79

개념 확인 (1) **2, 2** (2) **3, 3, 3**

필수 예제 3 (1) $\boldsymbol{(x+1)(x-1)}$ (2) $\boldsymbol{(4a+b)(4a-b)}$

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

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

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

유제 4 (1) $\boldsymbol{(x+6)(x-6)}$ (2) $\boldsymbol{(2x+7y)(2x-7y)}$

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

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

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

$=(8b+a)(8b-a)$

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

(3) $\boldsymbol{b(a+1)(a-1)}$ (4) $\boldsymbol{7a(x+2y)(x-2y)}$

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

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

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

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

필수 예제 4 $\boldsymbol{(x^2+y^2)(x+y)(x-y)}$

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

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

유제 6 **ㄱ, ㄹ, ㅂ**

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

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

따라서 $16x^4-1$의 인수는 ㄱ, ㄹ, ㅂ이다.

P. 80 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) $(x+5)^2$ (2) $(a-7b)^2$ (3) $(2x-9)^2$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

참고 식의 변형을 이용하여 다음과 같이 인수분해할 수도 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) $x^2+12x+\square=x^2+2\times x\times6+\square$이므로

$\square=6^2=36$

(2) $x^2-18x+\square=x^2-2\times x\times9+\square$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) $4x^2+\square xy+16y^2=(2x)^2+\square xy+(\pm4y)^2$이므로

$\square=2\times2\times(\pm4)=\pm16$

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

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

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

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

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

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

P. 81

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

개념 확인 2 **3, 4, 3**

곱이 3인 두 정수	두 정수의 합
-1, -3	-4
1, $\boxed{3}$	$\boxed{4}$

➡ $x^2+4x+3=(x+1)(x+\boxed{3})$

필수 예제 5 (1) $\boldsymbol{(x+1)(x+2)}$ (2) $\boldsymbol{(x-2)(x-5)}$ (3) $\boldsymbol{(x-2y)(x+3y)}$ (4) $\boldsymbol{(x+2y)(x-7y)}$

(1) 곱이 2이고, 합이 3인 두 정수는 1과 2이므로
$x^2+3x+2=(x+1)(x+2)$

(2) 곱이 10이고, 합이 -7인 두 정수는 -2와 -5이므로
$x^2-7x+10=(x-2)(x-5)$

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

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

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

필수 예제 6 **9**

$x^2+x-20=(x-4)(x+5)$이므로
$a=5$, $b=-4$ ($\because a>b$)
$\therefore a-b=5-(-4)=9$

유제 8 $\boldsymbol{2x-9}$

$x^2-9x-36=(x+3)(x-12)$이므로
(두 일차식의 합)$=(x+3)+(x-12)$
$=2x-9$

P. 82

개념 확인 $\boldsymbol{-1,\ 5,\ 5x,\ 2x,\ 1,\ 5}$

$3x^2+2x-5$

$$\begin{array}{cccccr} x & \searrow\!\!\!\!\nearrow & \boxed{-1} & \to & & -3x \\ 3x & & \boxed{5} & \to & +) & \boxed{5x} \\ \hline & & & & & \boxed{2x} \end{array}$$

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

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

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

$$\begin{array}{cccccr} x & \searrow\!\!\!\!\nearrow & 2 & \to & & 4x \\ 2x & & 1 & \to & +) & x \\ \hline & & & & & 5x \end{array}$$

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

$$\begin{array}{cccccr} 2x & \searrow\!\!\!\!\nearrow & -1 & \to & & -2x \\ 2x & & -3 & \to & +) & -6x \\ \hline & & & & & -8x \end{array}$$

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

$$\begin{array}{cccccr} x & \searrow\!\!\!\!\nearrow & 3y & \to & & 9xy \\ 3x & & -2y & \to & +) & -2xy \\ \hline & & & & & 7xy \end{array}$$

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

$$\begin{array}{cccccr} 3x & \searrow\!\!\!\!\nearrow & -2y & \to & & -8xy \\ 4x & & y & \to & +) & 3xy \\ \hline & & & & & -5xy \end{array}$$

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

필수 예제 8 $\boldsymbol{-13}$

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

$$\begin{array}{cccccr} x & \searrow\!\!\!\!\nearrow & -4y & \to & & -20xy \\ 5x & & 9y & \to & +) & 9xy \\ \hline & & & & & -11xy \end{array}$$

따라서 $A=-4$, $B=9$이므로
$A-B=-4-9=-13$

유제 10 $\boldsymbol{5x+5}$

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

$$\begin{array}{cccccr} 2x & \searrow\!\!\!\!\nearrow & 7 & \to & & 21x \\ 3x & & -2 & \to & +) & -4x \\ \hline & & & & & 17x \end{array}$$

$\therefore$ (두 일차식의 합)$=(2x+7)+(3x-2)$
$=5x+5$

P. 83 한 번 더 연습

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

2 (1) $a(x-2)(x-7)$ (2) $3(x+2)(x-3)$ (3) $x(x-4)(x+7)$ (4) $2y^2(x+1)(x-5)$

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

4 (1) $a(x+3)(4x+3)$ (2) $2(x-2)(2x+1)$ (3) $x(2x-1)(3x+2)$ (4) $xy(x-5)(2x+1)$

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

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

(3) $x^3+3x^2-28x=x(x^2+3x-28)$
$=x(x-4)(x+7)$
(4) $2x^2y^2-8xy^2-10y^2=2y^2(x^2-4x-5)$
$=2y^2(x+1)(x-5)$

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

P. 84~85 개념 익히기

1 ㄱ, ㄴ, ㄹ	**2** -1	**3** -6
4 2	**5** 11	**6** $x-2$
7 -16	**8** -3	**9** $x+2$
10 $6x+8$		

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

2 $\frac{1}{4}x^2-2xy+4y^2=\left(\frac{1}{2}x\right)^2-2\times\frac{1}{2}x\times 2y+(2y)^2$
$=\left(\frac{1}{2}x-2y\right)^2$
따라서 $a=\frac{1}{2}$, $b=-2$이므로
$ab=\frac{1}{2}\times(-2)=-1$

3 $16x^2+(k+3)x+9=(4x)^2+(k+3)x+(\pm3)^2$이므로
$k+3=2\times4\times(\pm3)=\pm24$
$k+3=24$에서 $k=21$
$k+3=-24$에서 $k=-27$
따라서 모든 k의 값의 합은
$21+(-27)=-6$

4 $0<x<2$에서 $x>0$, $x-2<0$이므로
$\sqrt{x^2}+\sqrt{x^2-4x+4}=\sqrt{x^2}+\sqrt{(x-2)^2}$
$=x+\{-(x-2)\}=2$

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

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

7 $x^2+ax+24=x^2+(-4+b)x-4b$
상수항에서 $24=-4b$ $\therefore b=-6$
x의 계수에서 $a=-4+b=-4+(-6)=-10$
$\therefore a+b=-10+(-6)=-16$

8 $3x^2-8x+a=(x-3)(3x+m)$(m은 상수)으로 놓으면
$3x^2-8x+a=3x^2+(m-9)x-3m$
x의 계수에서 $-8=m-9$ $\therefore m=1$
상수항에서 $a=-3m=-3\times1=-3$

9 $3x^2+11x+10=(x+2)(3x+5)$
가로의 길이가 $3x+5$이므로 세로의 길이는 $x+2$이다.

10 10개의 직사각형의 넓이의 합은
$2x^2+5x+3=(x+1)(2x+3)$
따라서 새로 만든 직사각형의 이웃하는 두 변의 길이는 각각
$x+1$, $2x+3$이므로
새로 만든 직사각형의 둘레의 길이는
$2\times\{(x+1)+(2x+3)\}=6x+8$

P. 86~87

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

(1) $x+3=A$로 놓으면
$(x+3)^2+3(x+3)+2=A^2+3A+2$
$=(A+1)(A+2)$
$=(x+3+1)(x+3+2)$
$=(x+4)(x+5)$
(2) $xy+2x-y-2=(xy-y)+(2x-2)$
$=y(x-1)+2(x-1)$
$=(x-1)(y+2)$
(3) $x^2-y^2-2y-1=x^2-(y^2+2y+1)$
$=x^2-(y+1)^2$
$=(x+y+1)(x-y-1)$
(4) $x^2+xy+x-2y-6=(x-2)y+(x^2+x-6)$
$=(x-2)y+(x-2)(x+3)$
$=(x-2)(y+x+3)$
$=(x-2)(x+y+3)$

필수 예제 9 (1) $\boldsymbol{(a+b-1)^2}$

(2) $\boldsymbol{(2x-y-5)(2x-y+6)}$

(3) $\boldsymbol{(4+x+y)(4-x-y)}$

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

(1) $a+b=A$로 놓으면

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

(2) $2x-y=A$로 놓으면

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

(3) $x+y=A$로 놓으면

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

(4) $3x+1=A$, $y-2=B$로 놓으면

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

유제 11 (1) $\boldsymbol{x(x-8)}$

(2) $\boldsymbol{(x-3y+2)(x-3y-9)}$

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

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

(1) $x-2=A$로 놓으면

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

(2) $x-3y=A$로 놓으면

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

(3) $x+2=A$, $y-3=B$로 놓으면

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

(4) $x-2y=A$, $x+2y=B$로 놓으면

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

유제 12 **2**

$x-3=A$로 놓으면

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

따라서 $a=4$, $b=-2$이므로

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

필수 예제 10 (1) $\boldsymbol{(x-1)(y-1)}$

(2) $\boldsymbol{(x+2)(x-2)(y-2)}$

(3) $\boldsymbol{(x+y-3)(x-y-3)}$

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

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

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

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

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

유제 13 (1) $\boldsymbol{(x+z)(y+1)}$

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

(3) $\boldsymbol{(x+y-4)(x-y+4)}$

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

(1) $\begin{aligned}xy+yz+x+z&=y(x+z)+(x+z)\\&=(x+z)(y+1)\end{aligned}$

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

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

(4) $\begin{aligned}x^2+10xy-9+25y^2&=(x^2+10xy+25y^2)-9\\&=(x+5y)^2-3^2\\&=(x+5y+3)(x+5y-3)\end{aligned}$

필수 예제 11 (1) $\boldsymbol{(x-2)(x+y-2)}$

(2) $\boldsymbol{(x-y+4)(x+y+2)}$

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

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

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

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

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

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

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

다른 풀이

$x^2-y^2+6x+2y+8$

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

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

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

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

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

유제 14 (1) $\boldsymbol{(x-3)(x+y-3)}$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

유제 15 $\boldsymbol{2x-8}$

$x^2-y^2-8x+14y-33$

$=x^2-8x-(y^2-14y+33)$

$=x^2-8x-(y-3)(y-11)$

$$\begin{array}{cccr} x & -(y-3) & \rightarrow & -(y-3)x \\ x & (y-11) & \rightarrow & +)\ \ (y-11)x \\ \hline & & & -8x \end{array}$$

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

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

P. 88 개념 익히기

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

2 $6x-10$

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

4 $a-2b$

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

6 $2x-y+3$

1 (1) $x+3=A$로 놓으면

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

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

(2) $2x-5y=A$로 놓으면

$(2x-5y)(2x-5y-3)-10$

$=A(A-3)-10$

$=A^2-3A-10$

$=(A+2)(A-5)$

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

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

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

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

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

$=4A^2-4AB+B^2$

$=(2A-B)^2$

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

$=(x+3y)^2$

2 $x-1=A$로 놓으면

$8(x-1)^2-14(x-1)+3=8A^2-14A+3$

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

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

$=(2x-5)(4x-5)$

$\therefore$ (두 일차식의 합)$=(2x-5)+(4x-5)$

$=6x-10$

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

$=(a-6)(b+2)$

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

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

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

(3) $x^2+6xy+9y^2-16=(x^2+6xy+9y^2)-16$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$ab^2-4a-2b^3+8b=a(b^2-4)-2b(b^2-4)$

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

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

따라서 두 식의 일차 이상의 공통인 인수는 $a-2b$이다.

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

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

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

(2) $x^2-y^2+8x+2y+15=x^2+8x-y^2+2y+15$

$=x^2+8x-(y^2-2y-15)$

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

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

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

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

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

$$\begin{array}{lll} 2x & -(y-3) \to & -(y-3)x \\ x & (y+3) \to & +)\ \underline{2(y+3)x} \\ & & (y+9)x \end{array}$$

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

$=A(x+y+3)$

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

P. 89

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

필수 예제 12 (1) **7300** (2) **2500** (3) **800**

(1) $73\times52+73\times48=73(52+48)$

$=73\times100=7300$

(2) $49^2+2\times49+1=49^2+2\times49\times1+1^2$

$=(49+1)^2=50^2=2500$

(3) $102^2-98^2=(102+98)(102-98)$

$=200\times4=800$

유제 16 (1) **9100** (2) **10000** (3) **36000**

(1) $91\times119-91\times19=91(119-19)$

$=91\times100=9100$

(2) $101^2-202+1=101^2-2\times101\times1+1^2$

$=(101-1)^2=100^2=10000$

(3) $12\times65^2-12\times35^2=12(65^2-35^2)$

$=12(65+35)(65-35)$

$=12\times100\times30=36000$

필수 예제 13 (1) **6400** (2) **$4\sqrt{2}$**

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

$=(84-4)^2=80^2=6400$

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

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

$\therefore a^2-b^2=(a+b)(a-b)=2\sqrt{2}\times2=4\sqrt{2}$

유제 17 (1) **8** (2) **$-8\sqrt{3}$**

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

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

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

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

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

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

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

$=(3+1)(4+1)$

$=4\times5=20$

P. 90 개념 익히기

1 (1) 9600 (2) 200 (3) 1600
2 1.2
3 (1) $2-3\sqrt{2}$ (2) $-8\sqrt{5}$ (3) 96
4 7
5 3
6 (1) 16 (2) -4 (3) 22

1 (1) $98^2-4=98^2-2^2$

$=(98+2)(98-2)$

$=100\times96=9600$

(2) $\dfrac{1}{2}\times101^2-\dfrac{1}{2}\times99^2=\dfrac{1}{2}(101^2-99^2)$

$=\dfrac{1}{2}(101+99)(101-99)$

$=\dfrac{1}{2}\times200\times2=200$

(3) $43^2-6\times43+9=43^2-2\times43\times3+3^2$

$=(43-3)^2=40^2=1600$

2 $\sqrt{3\times1.58^2-3\times1.42^2}$

$=\sqrt{3(1.58^2-1.42^2)}$

$=\sqrt{3(1.58+1.42)(1.58-1.42)}$

$=\sqrt{3\times3\times0.16}=\sqrt{1.44}=1.2$

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

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

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

$=2-3\sqrt{2}$

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

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

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

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

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

$=(-1)\times4\times2\sqrt{5}=-8\sqrt{5}$

(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

$(x-4)^2+6(x-4)+9=A^2+6A+9$

$=(A+3)^2$

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

$=(x-1)^2$

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

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

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

$=5^2-9=16$

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

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

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

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

$=(-2)\times2$

$=-4$

(3) $(a-b)^2=(a+b)^2-4ab=6^2-4\times8=4$이고, $a>b$이므로

$a-b=2$

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

$=(a-b)(a+b+5)$

$=2\times(6+5)$

$=2\times11$

$=22$

P. 91~93 단원 다지기

1 ③	**2** ④	**3** ②	**4** ⑤
5 $(a^2+9)(a+3)(a-3)$		**6** ①	**7** 12
8 $(x-1)(x+3)$		**9** ⑤	**10** -20
11 ⑤	**12** $2x+9$	**13** 5	
14 $(2x-y+1)(2x-y-2)$			**15** ②
16 ①, ⑤	**17** ③	**18** ②	**19** 144
20 1002	**21** ④	**22** -40	**23** ③
24 ④			

1 $xy^2-3xy=xy(y-3)$

따라서 인수가 아닌 것은 ③ $y-1$이다.

2 ① $x^2+14x+49=(x+7)^2$

② $1+2y+y^2=(1+y)^2$

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

⑤ $9x^2-30x+25=(3x-5)^2$

따라서 완전제곱식으로 인수분해되지 않는 것은 ④이다.

3 ① 4 ② $\dfrac{1}{4}$ ③ 25 ④ 1 ⑤ $\dfrac{2}{3}$

따라서 가장 작은 것은 ②이다.

4 $a+3>0$, $a-3<0$이므로

$\sqrt{a^2+6a+9}-\sqrt{a^2-6a+9}=\sqrt{(a+3)^2}-\sqrt{(a-3)^2}$

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

$=2a$

5 $a^4-81=(a^2)^2-9^2=(a^2+9)(a^2-9)$

$=(a^2+9)(a+3)(a-3)$

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

$=x^2+2x-8$

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

7 $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab=x^2+7x+k$

$a+b=7$에서 합이 7인 두 자연수 a, b는 1과 6, 2와 5, 3과 4이다.

이때 $k=ab$이므로 k가 될 수 있는 수 중에서 가장 큰 수는 $3\times4=12$이다.

8 $4x^2+5x-6=(x+2)(4x-3)$이므로

$a=2$, $b=4$, $c=-3$

$\therefore\ x^2+(b-a)x+c=x^2+2x-3=(x-1)(x+3)$

9 ① $-2x^2+6x=-2x(x-3)$

② $9x^2-169=(3x+13)(3x-13)$

③ $x^2-xy-56y^2=(x+7y)(x-8y)$

④ $7x^2+18x-9=(x+3)(7x-3)$
따라서 인수분해가 바르게 된 것은 ⑤이다.

10 $x^2-4x+a=(x+3)(x+m)$(m은 상수)으로 놓으면
$x^2-4x+a=x^2+(3+m)x+3m$
즉, $-4=3+m$, $a=3m$이므로 $m=-7$, $a=-21$
또 $2x^2+bx-15=(x+3)(2x+n)$(n은 상수)으로 놓으면
$2x^2+bx-15=2x^2+(n+6)x+3n$
즉, $b=n+6$, $-15=3n$이므로 $n=-5$, $b=1$
$\therefore a+b=-21+1=-20$

11 [그림 1]의 도형의 넓이는 a^2-b^2
[그림 2]의 도형의 넓이는 $(a+b)(a-b)$
이때 두 도형의 넓이가 서로 같으므로
$a^2-b^2=(a+b)(a-b)$

12 (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.

13 $2\pi(r+a)=13\pi$에서 $r+a=\frac{13}{2}$
(길의 넓이)$=\pi(r+2a)^2-\pi r^2=\pi\{(r+2a)^2-r^2\}$
$=\pi(r+2a+r)(r+2a-r)$
$=\pi(2r+2a)2a=4\pi(r+a)a$
$=4\pi\times\frac{13}{2}\times a=26a\pi$
$26a\pi=39\pi$이므로 $a=\frac{3}{2}$
$\therefore r=\frac{13}{2}-a=\frac{13}{2}-\frac{3}{2}=5$

14 $2x-y=A$로 놓으면
$(2x-y)^2-(2x-y-4)-6=A^2-(A-4)-6$
$=A^2-A-2$
$=(A+1)(A-2)$
$=(2x-y+1)(2x-y-2)$

15 $x^2-4xy+4y^2-16=(x-2y)^2-4^2$
$=(x-2y+4)(x-2y-4)$
$\therefore$ (두 일차식의 합)$=(x-2y+4)+(x-2y-4)$
$=2x-4y$

16 $x^2-y^2+10x+2y+24=x^2+10x-(y^2-2y-24)$
$=x^2+10x-(y+4)(y-6)$
$=(x+y+4)(x-y+6)$

17 $\sqrt{68^2-32^2}=\sqrt{(68+32)(68-32)}$
$=\sqrt{100\times36}=\sqrt{3600}=\sqrt{60^2}=60$

따라서 가장 알맞은 인수분해 공식은
③ $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$이다.

18 $\frac{994\times993+994\times7}{997^2-9}=\frac{994\times993+994\times7}{997^2-3^2}$
$=\frac{994(993+7)}{(997+3)(997-3)}$
$=\frac{994\times1000}{1000\times994}=1$

19 $16^2-14^2+12^2-10^2+8^2-6^2+4^2-2^2$
$=(16^2-14^2)+(12^2-10^2)+(8^2-6^2)+(4^2-2^2)$
$=(16+14)(16-14)+(12+10)(12-10)$
$+(8+6)(8-6)+(4+2)(4-2)$
$=2\times(16+14+12+10+8+6+4+2)$
$=2\times(18\times4)=144$

20 $(1004-6)(1004+2)+16$
$=1004^2-4\times1004-12+16$
$=1004^2-4\times1004+4$
$=1004^2-2\times1004\times2+2^2$
$=(1004-2)^2=1002^2$
$\therefore N=1002$

21 $x+3=A$로 놓으면
$(x+3)^2-4(x+3)+4=A^2-4A+4=(A-2)^2$
$=(x+3-2)^2=(x+1)^2$
$=(3\sqrt{2}-1+1)^2$
$=(3\sqrt{2})^2=18$

22 $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$, $\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$
이므로 $a=-1-\sqrt{5}$, $b=-1+\sqrt{5}$
$a+b=-2$, $a-b=-2\sqrt{5}$이므로
$a^3-a^2b-ab^2+b^3=a^2(a-b)-b^2(a-b)$
$=(a-b)(a^2-b^2)$
$=(a-b)(a+b)(a-b)$
$=(a-b)^2(a+b)$
$=(-2\sqrt{5})^2\times(-2)=-40$

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

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
$(6-5)(a-b-5)=15$
$\therefore a-b=20$

P. 94~95 서술형 완성하기

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 | 유제 1 4 유제 2 $64\sqrt{2}$

연습해 보자 | 1 8, 32 2 2

3 (1) $A=2$, $B=-24$

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

4 5개

따라 해보자 |

유제 1 1단계 $(x+b)(cx+2)=cx^2+(2+bc)x+2b$ … (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	비율
(i) 인수분해 결과를 전개하기	20 %
(ii) a, b, c의 값 구하기	60 %
(iii) $a-b+c$의 값 구하기	20 %

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

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

… (i)

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

… (ii)

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

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

$xy=(-2+2\sqrt{2})(-2-2\sqrt{2})=4-8=-4$

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

$=-4\times(-4)\times4\sqrt{2}=64\sqrt{2}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) x, y의 분모를 유리화하기	30 %
(ii) 주어진 식을 인수분해하기	30 %
(iii) 주어진 식의 값 구하기	40 %

연습해 보자 |

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 k의 값은 8, 32이다. … (ii)

채점 기준	비율
(i) 완전제곱식이 되기 위한 k의 조건 구하기	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)

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

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

$=a-1-a+3$

$=2$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) 근호 안의 식을 a에 대한 식으로 나타내기	20 %
(ii) 근호 안의 식을 인수분해하기	30 %
(iii) $a-1$, $a-3$의 부호 판단하기	20 %
(iv) 주어진 식을 간단히 하기	30 %

3 (1) $(x-3)(x+8)=x^2+5x-24$에서

민이는 상수항을 제대로 보았으므로

$B=-24$ … (i)

$(x-10)(x+12)=x^2+2x-120$에서

혜나는 일차항의 계수를 제대로 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	비율
(i) B의 값 구하기	30 %
(ii) A의 값 구하기	30 %
(iii) 다항식 x^2+Ax+B를 바르게 인수분해하기	40 %

4 $x+y=A$로 놓으면

$(x+y)^2+8(x+y)-65=A^2+8A-65$

$=(A-5)(A+13)$

$=(x+y-5)(x+y+13)$

… (i)

자연수 x, y에 대하여 주어진 식의 값이 소수가 되려면
$x+y-5=1$이고 $x+y+13$은 소수이어야 한다. … (ii)
$x+y=6$이면 $x+y+13$은 소수이므로 $x+y=6$을 만족시키는 자연수 x, y의 순서쌍 $(x,\ y)$는
$(1,\ 5)$, $(2,\ 4)$, $(3,\ 3)$, $(4,\ 2)$, $(5,\ 1)$
의 5개이다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) 주어진 식을 인수분해하기	40 %
(ii) (i)의 식의 값이 소수가 되기 위한 조건 구하기	40 %
(iii) 순서쌍 $(x,\ y)$의 개수 구하기	20 %

P. 96 창의·융합 공학 속의 수학

답 (1) **67, 73** (2) **97, 103**

(1) $4891=4900-9=70^2-3^2$
$=(70+3)(70-3)$
$=73\times67$
이므로 필요한 두 소수는 67과 73이다.

(2) $9991=10000-9=100^2-3^2$
$=(100+3)(100-3)$
$=103\times97$
이므로 필요한 두 소수는 97과 103이다.

01 이차방정식과 그 해

P. 100

필수 예제 1 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ○

(1) $2x+1=0$ ⇨ 일차방정식
(2) $x^2=0$ ⇨ 이차방정식
(3) $2x^2-3x+5$ ⇨ 이차식
(4) $x^2-x=(x-1)(x+1)$에서
$x^2-x=x^2-1$
$\therefore -x+1=0$ ⇨ 일차방정식
(5) $x(x^2-4x)=x^3-5x^2+7$에서
$x^3-4x^2=x^3-5x^2+7$
$\therefore x^2-7=0$ ⇨ 이차방정식
(6) $x^2+1=3x(x-2)$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 $\dfrac{x(x-3)}{3}=20$에서 $\dfrac{1}{3}x^2-x=20$
$\therefore \dfrac{1}{3}x^2-x-20=0$ ⇨ 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
따라서 이차방정식이 아닌 것은 ③이다.

필수 예제 2 ㄴ, ㄹ

각 이차방정식에 $x=2$를 대입하면
ㄱ. $2^2-2\times2-8\neq0$
ㄴ. $2(2-2)=0$
ㄷ. $(2+2)(2\times2-1)\neq0$
ㄹ. $3\times2^2-12=0$
ㅁ. $(2\times2-1)^2\neq4\times2$
ㅂ. $2\times2^2+2-6\neq0$
따라서 $x=2$를 해로 갖는 것은 ㄴ, ㄹ이다.

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. 101 개념 익히기

1 ㄱ, ㅁ 2 -16 3 $a\neq2$ 4 ④
5 5 6 (1) 9 (2) 6

1 ㄱ. $-2x+3=2x^2$에서 $-2x^2-2x+3=0$ ⇨ 이차방정식
ㄴ. $2x^2+3x-2=x+2x^2$에서 $2x-2=0$ ⇨ 일차방정식
ㄷ. $x^2+3x=x^3-2$에서 $-x^3+x^2+3x+2=0$
⇨ 이차방정식이 아니다.
ㄹ. $x(x-2)=x(x+1)$에서 $x^2-2x=x^2+x$
$\therefore -3x=0$ ⇨ 일차방정식
ㅁ. $(x+1)(x-1)=-x^2+1$에서 $x^2-1=-x^2+1$
$\therefore 2x^2-2=0$ ⇨ 이차방정식
ㅂ. $3(x-1)^2-1=1+3x^2$에서 $3(x^2-2x+1)-1=1+3x^2$
$3x^2-6x+2=1+3x^2$
$\therefore -6x+1=0$ ⇨ 일차방정식
따라서 이차방정식인 것은 ㄱ, ㅁ이다.

2 $3(x+1)(x-2)=-2x^2+7x$에서
$3(x^2-x-2)=-2x^2+7x$
$3x^2-3x-6=-2x^2+7x$
$\therefore 5x^2-10x-6=0$
따라서 $a=-10$, $b=-6$이므로
$a+b=-10+(-6)=-16$

3 $2(x-1)^2=ax^2+6x+1$에서
$2(x^2-2x+1)=ax^2+6x+1$
$2x^2-4x+2=ax^2+6x+1$
$\therefore (2-a)x^2-10x+1=0$
이때 x^2의 계수는 0이 아니어야 하므로
$2-a\neq0$ $\therefore a\neq2$

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 $-1^2+3\times1+4\neq0$
따라서 [ ] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ④이다.

5 $2x^2+ax-3=0$에 $x=-3$을 대입하면
$2\times(-3)^2+a\times(-3)-3=0$
$15-3a=0$, $3a=15$
$\therefore a=5$

6 $x=a$를 주어진 이차방정식에 대입하면
$a^2-6a+1=0$ …㉠

(1) ㉠에서 $a^2-6a=-1$이므로

$a^2-6a+10=-1+10=9$

(2) $a\neq0$이므로 ㉠의 양변을 a로 나누면

$a-6+\frac{1}{a}=0 \quad \therefore a+\frac{1}{a}=6$

02 이차방정식의 풀이 (1)

P. 102

개념 확인 **(1) $x=0$ 또는 $x=2$**

(2) $x=-3$ 또는 $x=1$

(3) $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=4$

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

(1) $x(x-2)=0$에서 $x=0$ 또는 $x-2=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=2$

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

$\therefore x=-3$ 또는 $x=1$

(3) $(3x+1)(x-4)=0$에서 $3x+1=0$ 또는 $x-4=0$

$\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=4$

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

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

필수 예제 1 **(1) $x=0$ 또는 $x=1$**

(2) $x=-4$ 또는 $x=2$

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

(4) $x=-3$ 또는 $x=2$

(1) $x^2-x=0$에서 $x(x-1)=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=1$

(2) $x^2+2x-8=0$에서 $(x+4)(x-2)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=2$

(3) $6x^2=x+12$에서 $6x^2-x-12=0$

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

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

(4) $(x+4)(x-3)=-6$에서 $x^2+x-6=0$

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

$\therefore x=-3$ 또는 $x=2$

유제 1 **(1) $x=0$ 또는 $x=-5$**

(2) $x=-6$ 또는 $x=5$

(3) $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=3$

(4) $x=-1$ 또는 $x=10$

(1) $2x^2+10x=0$에서 $2x(x+5)=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=-5$

(2) $x^2+x-30=0$에서 $(x+6)(x-5)=0$

$\therefore x=-6$ 또는 $x=5$

(3) $3x^2-7x=6$에서 $3x^2-7x-6=0$

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

$\therefore x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=3$

(4) $(x-1)(x-8)=18$에서 $x^2-9x-10=0$

$(x+1)(x-10)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=10$

유제 2 **$x=-1$**

$x^2-4x-5=0$에서 $(x+1)(x-5)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=5$

$2x^2+7x+5=0$에서 $(2x+5)(x+1)=0$

$\therefore x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=-1$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=-1$이다.

P. 103

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

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

(1) $x^2+4x+4=0$에서 $(x+2)^2=0$

$\therefore x=-2$

(2) $8x^2-8x+2=0$에서 $2(4x^2-4x+1)=0$

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

(3) $3-x^2=6(x+2)$에서 $3-x^2=6x+12$

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

$\therefore x=-3$

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

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

$\therefore x=4$

유제 3 **ㄴ, ㄹ, 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 $7(x^2+2x+1)=0$

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

ㄷ. $x^2+x-2=0$에서 $(x+2)(x-1)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=1$

ㄹ. $9x^2-6x+1=0$에서 $(3x-1)^2=0$

$\therefore x=\frac{1}{3}$

ㅁ. $3x^2-7x-6=0$에서 $(3x+2)(x-3)=0$

$\therefore x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=3$

ㅂ. $x(x-10)=-25$에서 $x^2-10x+25=0$

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

따라서 중근을 갖는 것은 ㄴ, ㄹ, ㅂ이다.

필수 예제 3 (1) $a=30$, $x=-6$

(2) $a=2$일 때 $x=-1$, $a=-2$일 때 $x=1$

(1) 좌변이 완전제곱식이어야 하므로

$6+a=\left(\frac{12}{2}\right)^2$, $6+a=36$

$\therefore a=30$

이때 $x^2+12x+36=0$에서

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

(2) 좌변이 완전제곱식이어야 하므로

$1=\left(\frac{a}{2}\right)^2$, $1=\frac{a^2}{4}$, $a^2=4$ $\quad\therefore a=\pm2$

(i) $a=2$일 때, $x^2+2x+1=0$

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

(ii) $a=-2$일 때, $x^2-2x+1=0$

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

유제 4 (1) $a=-4$, $x=7$

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

(1) 좌변이 완전제곱식이어야 하므로

$45-a=\left(\frac{-14}{2}\right)^2$, $45-a=49$

$\therefore a=-4$

이때 $x^2-14x+49=0$에서

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

(2) 좌변이 완전제곱식이어야 하므로

$36=\left(\frac{a}{2}\right)^2$, $36=\frac{a^2}{4}$, $a^2=144$ $\quad\therefore a=\pm12$

(i) $a=12$일 때, $x^2+12x+36=0$

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

(ii) $a=-12$일 때, $x^2-12x+36=0$

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

유제 5 $a=8$, $b=16$

중근이 $x=-4$이고, 이차항의 계수가 1이므로

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

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

P. 104 개념 익히기

1 ⑤

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

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

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

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

4 -7

5 ①, ④

6 $a=-2$, $x=2$

1 주어진 이차방정식의 해를 각각 구하면 다음과 같다.

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

③ $x=-1$ 또는 $x=-3$ ④ $x=1$ 또는 $x=-3$

⑤ $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-3$

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

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

(4) $4x^2-12x+9=0$에서 $(2x-3)^2=0$

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

(5) $6x^2-7x=3$에서 $6x^2-7x-3=0$

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

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

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

4 $x^2=9x-18$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

$3\times3^2+a\times3-6=0$, $3a+21=0$

$\therefore a=-7$

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 $(x+5)^2=0$

$\therefore x=-5$

③ $x^2-18x+81=0$에서 $(x-9)^2=0$

$\therefore x=9$

④ $9x^2+9x+2=0$에서 $(3x+2)(3x+1)=0$

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

⑤ $9x^2+12x+4=0$에서 $(3x+2)^2=0$

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

따라서 중근을 갖지 않는 것은 ①, ④이다.

6 $x^2+2=a(1-2x)$에서 $x^2+2=a-2ax$

$x^2+2ax+2-a=0$ $\cdots$ ㉠

㉠이 중근을 가지려면 좌변이 완전제곱식이어야 하므로

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

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

$\therefore a=-2$ 또는 $a=1$

그런데 $a<0$이므로 $a=-2$

$a=-2$를 ㉠에 대입하면

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

$\therefore x=2$

P. 105

필수 예제 4 (1) $x=\pm2\sqrt{2}$ (2) $x=\pm\frac{3}{4}$

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

(2) $9-16x^2=0$에서 $16x^2=9$

$x^2=\frac{9}{16}$ $\therefore x=\pm\frac{3}{4}$

(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) $x=\pm\sqrt{6}$ (2) $x=\pm\frac{7}{2}$

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

(1) $x^2-6=0$에서 $x^2=6$

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

(2) $4x^2-49=0$에서 $4x^2=49$

$x^2=\frac{49}{4}$ $\therefore x=\pm\frac{7}{2}$

(3) $3-(2x+1)^2=0$에서 $(2x+1)^2=3$

$2x+1=\pm\sqrt{3}$, $2x=-1\pm\sqrt{3}$

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

(4) $-9(x+1)^2+25=0$에서 $9(x+1)^2=25$

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

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

유제 7 5

$3(x+a)^2=21$에서 $(x+a)^2=7$

$x+a=\pm\sqrt{7}$

$\therefore x=-a\pm\sqrt{7}=2\pm\sqrt{b}$

따라서 $a=-2$, $b=7$이므로

$a+b=-2+7=5$

유제 8 (1) $q\geq0$ (2) $a\neq0$, $aq\geq0$ (3) $a\neq0$, $aq\geq0$

(2) 이차방정식이므로 $a\neq0$

양변을 a로 나누면 $x^2=\frac{q}{a}$에서 $\frac{q}{a}\geq0$이어야 하므로

$aq\geq0$

$\therefore a\neq0$, $aq\geq0$

(3) 이차방정식이므로 $a\neq0$

양변을 a로 나누면 $(x+p)^2=\frac{q}{a}$에서 $\frac{q}{a}\geq0$이어야 하므로

$aq\geq0$

$\therefore a\neq0$, $aq\geq0$

P. 106

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

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

유제 9 (1) $p=1$, $q=3$ (2) $p=-2$, $q=\frac{17}{2}$

(1) $x^2-2x=2$에서

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

$(x-1)^2=3$

$\therefore p=1$, $q=3$

(2) $2x^2+8x-9=0$에서

$x^2+4x-\frac{9}{2}=0$

$x^2+4x=\frac{9}{2}$

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

$(x+2)^2=\frac{17}{2}$

$\therefore p=-2$, $q=\frac{17}{2}$

유제 10 (1) $x=4\pm\sqrt{19}$ (2) $x=-3\pm\sqrt{11}$

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

(1) $x^2-8x=3$에서

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

$(x-4)^2=19$

$\therefore x=4\pm\sqrt{19}$

(2) $3x^2+18x-6=0$에서

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

$x^2+6x=2$

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

$(x+3)^2=11$

$\therefore x=-3\pm\sqrt{11}$

(3) $4x^2+8x-3=0$에서

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

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

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

$(x+1)^2=\frac{7}{4}$

$\therefore x=-1\pm\frac{\sqrt{7}}{2}$

(4) $x^2-\frac{8}{3}x+\frac{2}{3}=0$에서

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

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

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

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

P. 107 개념 익히기

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

(3) $x=-5$ 또는 $x=1$ (4) $x=6\pm\sqrt{7}$

(5) $x=2\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$ (6) $x=\frac{5\pm\sqrt{5}}{4}$

(7) $x=-\frac{7}{2}$ 또는 $x=\frac{9}{2}$ (8) $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=3$

2 $k<\frac{3}{2}$ **3** 3

4 $A=4,\ B=2,\ C=7,\ D=2\pm\sqrt{7}$

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

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

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

1 (1) $9x^2=4$에서 $x^2=\frac{4}{9}$

$\therefore x=\pm\frac{2}{3}$

(2) $4x^2-5=0$에서 $4x^2=5$

$x^2=\frac{5}{4}$

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

(3) $(x+2)^2=9$에서 $x+2=\pm3$

$\therefore x=-5$ 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 $(3x-4)^2=25$

$3x-4=\pm5,\ 3x=-1$ 또는 $3x=9$

$\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=3$

2 $(x+7)^2=2k-3$이 해를 갖지 않으려면

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

3 $(x-5)^2=3k$에서 $x-5=\pm\sqrt{3k}$

$\therefore x=5\pm\sqrt{3k}$

$x=5\pm\sqrt{3k}$가 정수가 되려면 $\sqrt{3k}$가 정수이어야 한다.

즉, 자연수 k는 $3\times$(자연수)^2 꼴이어야 하므로

$k=3\times1^2,\ 3\times2^2,\ 3\times3^2,\ \cdots$

따라서 가장 작은 자연수 k의 값은 3이다.

5 (1) $x^2+10x-3=0$에서 $x^2+10x=3$

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

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

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

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

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

6 $x^2-5x+4=2x^2+7x$에서 $x^2+12x=4$
$x^2+12x+6^2=4+6^2$
$(x+6)^2=40$
$x+6=\pm2\sqrt{10}$ $\quad\therefore x=-6\pm2\sqrt{10}$
$\therefore a=-6,\ b=10$

03 이차방정식의 풀이 (2)

P. 108

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

필수 예제 1 (1) $x=\frac{-5\pm\sqrt{13}}{6}$ (2) $x=-2\pm2\sqrt{2}$
(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. 109

필수 예제 2 (1) $x=-2\pm\sqrt{7}$ (2) $x=2$ 또는 $x=3$
(3) $x=3\pm\sqrt{5}$

(1) 양변에 6을 곱하면 $x^2+4x-3=0$
$\therefore x=-2\pm\sqrt{2^2-1\times(-3)}=-2\pm\sqrt{7}$
(2) 양변에 10을 곱하면 $5x^2-25x+30=0$
$x^2-5x+6=0,\ (x-2)(x-3)=0$
$\therefore x=2$ 또는 $x=3$
(3) $(3x-2)(x-2)=2x(x-1)$에서
$3x^2-8x+4=2x^2-2x,\ x^2-6x+4=0$
$\therefore x=-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-1\times4}=3\pm\sqrt{5}$

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

(1) $2x+1=A$로 놓으면 $A^2-9A+20=0$

$(A-4)(A-5)=0$

$\therefore A=4$ 또는 $A=5$

즉, $2x+1=4$ 또는 $2x+1=5$

$\therefore x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=2$

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

양변에 16을 곱하면 $8A^2-2A-3=0$

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

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

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

$\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{1}{4}$

P. 110 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) $x=\frac{-2\pm\sqrt{10}}{6}$ (2) $x=-5$ 또는 $x=-\frac{1}{3}$

(3) $x=\frac{-5\pm\sqrt{29}}{4}$ (4) $x=\frac{-1\pm\sqrt{41}}{4}$

3 (1) $x=\frac{5\pm\sqrt{17}}{2}$ (2) $x=\frac{-1\pm3\sqrt{5}}{4}$

(3) $x=-2$ 또는 $x=-1$ (4) $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=5$

4 (1) $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=3$ (2) $x=-\frac{4}{3}$ 또는 $x=0$

1

(1) $x=\frac{-7\pm\sqrt{7^2-4\times1\times11}}{2\times1}=\frac{-7\pm\sqrt{5}}{2}$

(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 12를 곱하면 $6x^2+4x-1=0$

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

$=\frac{-2\pm\sqrt{10}}{6}$

(2) 양변에 10을 곱하면 $6x^2+32x+10=0$

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

$\therefore x=-5$ 또는 $x=-\frac{1}{3}$

(3) 양변에 10을 곱하면 $4x^2+10x-1=0$

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

$=\frac{-5\pm\sqrt{29}}{4}$

(4) 양변에 10을 곱하면 $6x^2-2(x^2-x)=10$

$6x^2-2x^2+2x=10$, $4x^2+2x-10=0$

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

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

$=\frac{-1\pm\sqrt{41}}{4}$

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) $x-1=A$로 놓으면 $3A^2-4A-4=0$
$(3A+2)(A-2)=0$
$\therefore A=-\frac{2}{3}$ 또는 $A=2$
즉, $x-1=-\frac{2}{3}$ 또는 $x-1=2$
$\therefore x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=3$

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

P. 111

개념 확인

a, b, 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.
따라서 서로 다른 두 근을 갖는 것은 ㄷ, ㄹ, ㅁ이다.

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.
따라서 근의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

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

$b^2-4ac=3^2-4\times1\times2k=9-8k$
(1) $b^2-4ac>0$이어야 하므로
$9-8k>0$ $\quad\therefore k<\frac{9}{8}$
(2) $b^2-4ac=0$이어야 하므로
$9-8k=0$ $\quad\therefore k=\frac{9}{8}$
(3) $b^2-4ac<0$이어야 하므로
$9-8k<0$ $\quad\therefore k>\frac{9}{8}$

유제 6 (1) $k<6$ (2) $k=6$ (3) $k>6$

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

유제 7 $k=12$, $x=3$

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

P. 112

필수 예제 6 (1) $x^2-4x-5=0$ (2) $2x^2+14x+24=0$ (3) $-x^2+6x-9=0$

(1) $(x+1)(x-5)=0$이므로 $x^2-4x-5=0$

(2) $2(x+3)(x+4)=0$이므로 $2(x^2+7x+12)=0$

$\therefore 2x^2+14x+24=0$

(3) $-(x-3)^2=0$이므로 $-(x^2-6x+9)=0$

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

유제 8 (1) $-4x^2-4x+8=0$ (2) $6x^2-5x+1=0$ (3) $3x^2+12x+12=0$

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

$\therefore -4x^2-4x+8=0$

(2) $6\left(x-\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{3}\right)=0$이므로 $6\left(x^2-\frac{5}{6}x+\frac{1}{6}\right)=0$

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

(3) $3(x+2)^2=0$이므로 $3(x^2+4x+4)=0$

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

유제 9 24

$2(x+1)(x-3)=0$이므로 $2(x^2-2x-3)=0$

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

따라서 $a=-4$, $b=-6$이므로

$ab=-4\times(-6)=24$

P. 113 개념 익히기

1 ⑤

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

3 ② 4 ③ 5 $x=-1$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$

1 $x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times2\times(-2)}}{2\times2}$

$=\frac{7\pm\sqrt{65}}{4}=\frac{A\pm\sqrt{B}}{4}$

따라서 $A=7$, $B=65$이므로

$A+B=7+65=72$

2 (1) 양변에 10을 곱하면 $4x^2-6x=1$

$4x^2-6x-1=0$

$\therefore x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times(-1)}}{4}=\frac{3\pm\sqrt{13}}{4}$

(2) 양변에 6을 곱하면 $3(x+1)(x-3)=2x(x+2)$

$3x^2-6x-9=2x^2+4x$, $x^2-10x-9=0$

$\therefore x=-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-1\times(-9)}=5\pm\sqrt{34}$

(3) $2x-3=A$로 놓으면 $A^2=8A+65$

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

$\therefore A=-5$ 또는 $A=13$

즉, $2x-3=-5$ 또는 $2x-3=13$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=8$

3 ① $b^2-4ac=(-3)^2-4\times1\times0=9>0$

$\therefore$ 서로 다른 두 근

② $b^2-4ac=(-5)^2-4\times2\times4=-7<0$

$\therefore$ 근이 없다.

③ $b^2-4ac=1^2-4\times3\times(-2)=25>0$

$\therefore$ 서로 다른 두 근

④ $b'^2-ac=(-1)^2-5\times(-1)=6>0$

$\therefore$ 서로 다른 두 근

⑤ $b'^2-ac=(-3)^2-9\times1=0$ $\therefore$ 중근

따라서 근이 없는 것은 ②이다.

4 $2x^2-4x+2k-3=0$이 해를 가지려면

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

$10-4k\geq0$ $\therefore k\leq\frac{5}{2}$

5 $3(x+1)\left(x-\frac{1}{3}\right)=0$이므로 $3\left(x^2+\frac{2}{3}x-\frac{1}{3}\right)=0$

$\therefore 3x^2+2x-1=0$

따라서 $a=2$, $b=-1$이므로 $2x^2+3x+1=0$을 풀면

$(x+1)(2x+1)=0$ $\therefore x=-1$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$

04 이차방정식의 활용

P. 114

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 11, 13

방법 1 두 수를 x, $x+2$(x는 홀수)라고 하면

$x(x+2)=143$

$x^2+2x-143=0$, $(x+13)(x-11)=0$

$\therefore x=-13$ 또는 $x=11$

그런데 $x>0$이므로 $x=11$

따라서 구하는 두 수는 11, 13이다.

방법 2 두 수를 $2x-1$, $2x+1$(x는 자연수)이라고 하면

$(2x-1)(2x+1)=143$

$4x^2-1=143$, $4x^2=144$, $x^2=36$

$\therefore x=\pm6$

그런데 $x>0$이므로 $x=6$

따라서 구하는 두 수는 11, 13이다.

유제 1 8

두 수를 x, $x+5$라고 하면

$x(x+5)=104$

$x^2+5x-104=0$, $(x+13)(x-8)=0$

$\therefore x=-13$ 또는 $x=8$

그런데 $x>0$이므로 $x=8$

따라서 두 수는 8, 13이고, 이 중 작은 수는 8이다.

필수 예제 2 15명

학생 수를 x명이라고 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 $x>4$이므로 $x=15$

따라서 학생 수는 15명이다.

유제 2 10명

학생 수를 x명이라고 하면 한 사람이 받는 쿠키의 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. 115

필수 예제 3 (1) 2초 후 또는 3초 후 (2) 5초 후

(1) $-5t^2+25t=30$, $5t^2-25t+30=0$

$t^2-5t+6=0$, $(t-2)(t-3)=0$

$\therefore t=2$ 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 cm라고 하면

$(x+2)(x-4)=72$

$x^2-2x-8=72$, $x^2-2x-80=0$

$(x+8)(x-10)=0$

$\therefore x=-8$ 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 cm라고 하면

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

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

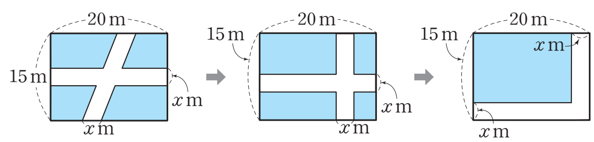
$(3x+2)(x-2)=0$

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

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

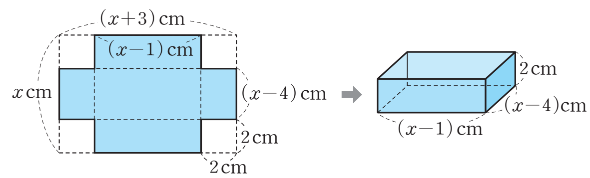
$300-35x+x^2=204$, $x^2-35x+96=0$

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

$\therefore x=3$ 또는 $x=32$

그런데 $0<x<15$이므로 $x=3$

유제 5 7 cm



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

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

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

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

$\therefore x=-2$ 또는 $x=7$

그런데 $x>4$이므로 $x=7$

따라서 처음 직사각형 모양의 종이의 세로의 길이는 7 cm이다.

P. 116 개념 익히기

1	15단계	**2**	21쪽, 22쪽	**3**	4초 후
4	9 cm	**5**	3초 후 또는 7초 후		

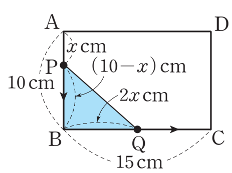
1 $\dfrac{n(n+1)}{2}=120$, $n^2+n-240=0$, $(n+16)(n-15)=0$
$\therefore$ $n=-16$ 또는 $n=15$
그런데 $n>0$이므로 $n=15$
따라서 바둑돌 120개로 이루어진 삼각형 모양은 15단계이다.

2 펼쳐진 두 면의 쪽수를 x쪽, $(x+1)$쪽이라고 하면
$x(x+1)=462$
$x^2+x-462=0$, $(x+22)(x-21)=0$
$\therefore$ $x=-22$ 또는 $x=21$
그런데 $x>0$이므로 $x=21$
따라서 두 면의 쪽수는 21쪽, 22쪽이다.

3 $-5t^2+50t+5=125$, $5t^2-50t+120=0$
$t^2-10t+24=0$, $(t-4)(t-6)=0$
$\therefore$ $t=4$ 또는 $t=6$
따라서 이 폭죽이 처음으로 125 m의 높이에 도달하는 것은 쏘아 올린 지 4초 후이다.

4 $\overline{AC}$의 길이를 x cm라고 하면
$\overline{BC}$의 길이는 $(12-x)$ cm이므로
$x^2+(12-x)^2=90$
$x^2+144-24x+x^2=90$, $2x^2-24x+54=0$
$x^2-12x+27=0$, $(x-3)(x-9)=0$
$\therefore$ $x=3$ 또는 $x=9$
그런데 $6<x<12$이므로 $x=9$
따라서 $\overline{AC}$의 길이는 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. 117~119 **단원 다지기**

1 ②, ③	**2** ④	**3** -2	**4** ②
5 7	**6** ②	**7** ③	**8** ④
9 ⑤	**10** 2	**11** ①	**12** -1
13 ③	**14** ①	**15** 2	**16** -4
17 $x=-2$ 또는 $x=14$		**18** 십각형	**19** 26
20 12초 후	**21** 10 cm	**22** 5	

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
따라서 이차방정식이 아닌 것은 ②, ③이다.

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 $2\times\left(\dfrac{1}{2}\right)^2+3\times\dfrac{1}{2}-2=0$
⑤ $3\times\left(\dfrac{1}{3}\right)^2-3\times\dfrac{1}{3}-2\neq0$
따라서 [ ] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ④이다.

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
$4^2-4\times4-b=0$ $\therefore$ $b=0$
$\therefore$ $a+b=-2+0=-2$

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

5 $2x^2-x-6=0$에서 $(2x+3)(x-2)=0$
$\therefore$ $x=-\dfrac{3}{2}$ 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 $(x-4)^2=0$ $\therefore$ $x=4$

7 $4(x-3)^2=20$에서 $(x-3)^2=5$
$x-3=\pm\sqrt{5}$ $\therefore$ $x=3\pm\sqrt{5}$

8 ④ $\pm\dfrac{\sqrt{41}}{2}$

9 $x=\dfrac{-(-A)\pm\sqrt{(-A)^2-4\times2\times1}}{2\times2}$
$=\dfrac{A\pm\sqrt{A^2-8}}{4}=\dfrac{5\pm\sqrt{B}}{4}$
따라서 $A=5$, $B=A^2-8=5^2-8=17$이므로
$A+B=5+17=22$

10 주어진 이차방정식의 해는

$x=\dfrac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times1\times a}}{2\times1}=\dfrac{3\pm\sqrt{9-4a}}{2}$

a는 자연수이므로 x가 유리수가 되려면 $9-4a$는 0 또는 9보다 작은 제곱수이어야 한다.

$9-4a=0$에서 $a=\dfrac{9}{4}$

$9-4a=1$에서 $a=2$

$9-4a=4$에서 $a=\dfrac{5}{4}$

따라서 해가 모두 유리수가 되도록 하는 자연수 a의 값은 2이다.

11 양변에 6을 곱하면 $2x(x-2)-3x(x+2)=2x-1$

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

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

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

12 양변에 10을 곱하면 $x^2-8=3x$

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

$\therefore x=\dfrac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times1\times(-8)}}{2\times1}$

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

따라서 $a=\dfrac{3-\sqrt{41}}{2}$이고,

$6<\sqrt{41}<7$이므로

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

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

즉, $-2<a<-1$이므로 $n=-1$

13 $x-y=A$로 놓으면 $A(A-2)=8$

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

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

$\therefore A=-2$ 또는 $A=4$

$\therefore x-y=-2$ 또는 $x-y=4$

그런데 $x>y$이므로 $x-y>0$

$\therefore x-y=4$

14 $x^2+2mx+n=0$이 중근을 가지려면

$b'^2-ac=m^2-1\times n=0$이어야 하므로

$m^2=n$

따라서 순서쌍 (m, n)은 $(1, 1)$, $(2, 4)$의 2개이다.

15 $x^2+(2k-1)x+k^2-2=0$이 해를 가지려면

$b^2-4ac=(2k-1)^2-4\times1\times(k^2-2)\geq0$

$-4k+9\geq0$ $\quad\therefore k\leq\dfrac{9}{4}$

따라서 가장 큰 정수 k의 값은 2이다.

16 두 근을 α, 3α라고 하면

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

$\therefore 3x^2-12\alpha x+9\alpha^2=0$

$-12\alpha=8$에서 $\alpha=-\dfrac{2}{3}$

$9\alpha^2=-k$에서 $k=-9\alpha^2=-9\times\left(-\dfrac{2}{3}\right)^2=-4$

17 준기가 잘못 본 이차방정식은

$(x+4)(x-7)=0$이므로 $x^2-3x-28=0$

선미가 잘못 본 이차방정식은

$(x-4)(x-8)=0$이므로 $x^2-12x+32=0$

그런데 준기는 상수항을, 선미는 일차항의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차방정식은

$x^2-12x-28=0$

이 이차방정식을 풀면

$(x+2)(x-14)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=14$

18 $\dfrac{n(n-3)}{2}=35$에서 $n^2-3n-70=0$

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

그런데 $n>3$이므로 $n=10$

따라서 구하는 다각형은 십각형이다.

19 십의 자리의 숫자를 x라고 하면 일의 자리의 숫자는 $3x$이므로

$10x+3x=x\times3x+14$, $3x^2-13x+14=0$

$(3x-7)(x-2)=0$ $\quad\therefore x=\dfrac{7}{3}$ 또는 $x=2$

이때 x는 자연수이므로 $x=2$

따라서 십의 자리의 숫자는 2, 일의 자리의 숫자는 6이므로 구하는 자연수는 26이다.

20 지면에 떨어지는 것은 높이가 0 m일 때이므로

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

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

그런데 $t>0$이므로 $t=12$

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

21 $\overline{AC}=x\,\mathrm{cm}$라고 하면 $\overline{BC}=(16-x)\,\mathrm{cm}$이므로

$\dfrac{1}{2}\pi\times8^2-\dfrac{1}{2}\pi\times\left(\dfrac{x}{2}\right)^2-\dfrac{1}{2}\pi\times\left(\dfrac{16-x}{2}\right)^2=15\pi$

$x^2-16x+60=0$, $(x-6)(x-10)=0$

$\therefore x=6$ 또는 $x=10$

그런데 $8<x<16$이므로 $x=10$

따라서 $\overline{AC}$의 길이는 10 cm이다.

22 점 $P(a, b)$는 $y=-2x+8$의 그래프 위의 점이므로
$b=-2a+8$
즉, 점 P의 좌표는 $(a, -2a+8)$
이때 점 Q의 좌표는 $(a, 0)$이므로
$\overline{PQ}=-2a+8$, $\overline{OQ}=a$
또 점 A의 좌표는 $(0, 8)$이므로 $\overline{AO}=8$
$\therefore \square AOQP=\frac{1}{2}\times(\overline{PQ}+\overline{AO})\times\overline{OQ}$
$=\frac{1}{2}\times\{(-2a+8)+8\}\times a$
$=-a^2+8a$
이때 $\square AOQP=15$이므로
$-a^2+8a=15$, $a^2-8a+15=0$
$(a-3)(a-5)=0$ $\therefore a=3$ 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 $a=3$, $b=2$
$\therefore a+b=3+2=5$

P. 120~121 서술형 완성하기

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 | 유제 1 $x=2$
유제 2 $x=\frac{-4\pm\sqrt{13}}{3}$

연습해 보자 | 1 $m=2$, $x=3$
2 $x=-4\pm\sqrt{10}$
3 16마리 또는 48마리
4 5 cm

따라 해보자 |

유제 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
$x^2-5x+6=0$
$(x-2)(x-3)=0$
$\therefore x=2$ 또는 $x=3$ … (ii)

3단계 따라서 다른 한 근은 $x=2$이다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) 한 근을 대입하여 a의 값 구하기	40 %
(ii) a의 값을 대입하여 이차방정식 풀기	40 %
(iii) 다른 한 근 구하기	20 %

유제 2 1단계 $3x^2+8x+1=0$의 양변을 3으로 나누면
$x^2+\frac{8}{3}x+\frac{1}{3}=0$ … (i)

2단계 상수항을 우변으로 이항하면
$x^2+\frac{8}{3}x=-\frac{1}{3}$
양변에 $\left(\frac{8}{3}\times\frac{1}{2}\right)^2=\frac{16}{9}$을 더하면
$x^2+\frac{8}{3}x+\frac{16}{9}=-\frac{1}{3}+\frac{16}{9}$
$\left(x+\frac{4}{3}\right)^2=\frac{13}{9}$ … (ii)

3단계 $x+\frac{4}{3}=\pm\frac{\sqrt{13}}{3}$ $\therefore x=\frac{-4\pm\sqrt{13}}{3}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) x^2의 계수를 1로 만들기	20 %
(ii) 좌변을 완전제곱식으로 고치기	50 %
(iii) 이차방정식의 해 구하기	30 %

연습해 보자 |

1 중근을 가지려면 좌변이 완전제곱식이어야 하므로
$2m^2+1=\left\{\frac{-2(m+1)}{2}\right\}^2$ … (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
$x^2-6x+9=0$, $(x-3)^2=0$
$\therefore x=3$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 중근을 가질 조건 구하기	40 %
(ii) m의 값 구하기	30 %
(iii) 중근 구하기	30 %

다른 풀이
주어진 이차방정식이 중근을 갖고 일차항의 계수가 짝수이므로
$\{-(m+1)\}^2-1\times(2m^2+1)=0$ … (i)
$m^2+2m+1-2m^2-1=0$, $m^2-2m=0$
$m(m-2)=0$ $\therefore m=0$ 또는 $m=2$
그런데 $m>0$이므로 $m=2$ … (ii)
$m=2$를 주어진 이차방정식에 대입하면
$x^2-6x+9=0$, $(x-3)^2=0$
$\therefore x=3$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) b'^2-ac를 이용하여 중근을 가질 조건 구하기	40 %
(ii) m의 값 구하기	30 %
(iii) 중근 구하기	30 %

2 $x^2+kx+(k+2)=0$에 $x=-2$를 대입하면

$(-2)^2+k\times(-2)+(k+2)=0$

$-k+6=0 \quad \therefore k=6$ $\cdots$ (i)

처음 이차방정식 $x^2+(k+2)x+k=0$에 $k=6$을 대입하면

$x^2+8x+6=0$ $\cdots$ (ii)

$\therefore x=-4\pm\sqrt{4^2-1\times6}=-4\pm\sqrt{10}$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) k의 값 구하기	40 %
(ii) 처음 이차방정식 구하기	20 %
(iii) 처음 이차방정식 풀기	40 %

3 숲속에 있는 원숭이를 모두 x마리라고 하면

$x-\left(\frac{1}{8}x\right)^2=12$ $\cdots$ (i)

$x-\frac{1}{64}x^2=12$

$x^2-64x+768=0$

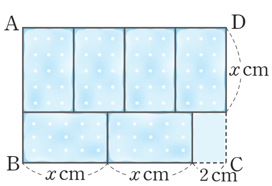
$(x-16)(x-48)=0$

$\therefore x=16$ 또는 $x=48$ $\cdots$ (ii)

따라서 원숭이는 모두 16마리 또는 48마리이다. $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) 이차방정식 세우기	40 %
(ii) 이차방정식 풀기	50 %
(iii) 숲속에 있는 원숭이의 수 구하기	10 %

4 과자 틀의 긴 변의 길이를 x cm라고 하면 오른쪽 그림에서 $\overline{BC}=(2x+2)$ cm이고, $\overline{AD}=\overline{BC}$이므로 과자 틀의 짧은 변의 길이는



$\frac{2x+2}{4}=\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}$(cm) $\cdots$ (i)

$\therefore \overline{AB}=x+\left(\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}\right)=\frac{3}{2}x+\frac{1}{2}$(cm)

이때 $(2x+2)\left(\frac{3}{2}x+\frac{1}{2}\right)=96$이므로 $\cdots$ (ii)

$3x^2+4x-95=0$

$(3x+19)(x-5)=0$

$\therefore x=-\frac{19}{3}$ 또는 $x=5$ $\cdots$ (iii)

그런데 $x>0$이므로 $x=5$

따라서 과자 틀의 긴 변의 길이는 5 cm이다. $\cdots$ (iv)

채점 기준	비율
(i) 과자 틀의 긴 변, 짧은 변의 길이를 문자를 사용하여 나타내기	30 %
(ii) 이차방정식 세우기	20 %
(iii) 이차방정식 풀기	30 %
(iv) 과자 틀의 긴 변의 길이 구하기	20 %

P. 122 창의·융합 예술 속의 수학

답 $\mathbf{\frac{1+\sqrt{5}}{2}}$

$\overline{AB}:\overline{BC}=\overline{BC}:\overline{AC}$이므로

$(1+x):x=x:1$에서 $x^2=1+x$

$x^2-x-1=0$

$\therefore x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-1)}}{2\times1}=\frac{1\pm\sqrt{5}}{2}$

그런데 $x>0$이므로 $x=\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

01 이차함수의 뜻

P. 126

필수 예제 1 ㄷ, ㅂ

ㄴ. $y=x^2(2-x)=-x^3+2x^2$ ⇨ 이차함수가 아니다.

ㄷ. $y=(x+2)^2-4x=x^2+4$ ⇨ 이차함수

ㅂ. $y=-2(x-2)(x+2)=-2x^2+8$ ⇨ 이차함수

따라서 이차함수인 것은 ㄷ, ㅂ이다.

유제 1 (1) $\boldsymbol{y=4x}$ (2) $\boldsymbol{y=x^3}$

(3) $\boldsymbol{y=x^2+4x+3}$ (4) $\boldsymbol{y=\pi x^2}$

이차함수: (3), (4)

(1) $y=4x$ ⇨ 일차함수

(2) $y=x^3$ ⇨ 이차함수가 아니다.

(3) $y=(x+1)(x+3)=x^2+4x+3$ ⇨ 이차함수

(4) $y=\pi x^2$ ⇨ 이차함수

따라서 이차함수인 것은 (3), (4)이다.

필수 예제 2 **3**

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

유제 2 **10**

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

$f(0)=\frac{1}{3}\times0^2-0+2=2$

$\therefore f(-3)+f(0)=8+2=10$

유제 3 **1**

$f(3)=3^2-2\times3+a=4$이므로

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

P. 127 개념 익히기

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

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

③ $(2x+1)(x-3)+4=2x^2-5x+1=0$ ⇨ 이차방정식

따라서 이차함수인 것은 ⑤이다.

2 ① $y=1000\times x=1000x$ ⇨ 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 $y=\frac{1}{2}\times x\times8=4x$ ⇨ 일차함수

따라서 이차함수인 것은 ④이다.

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

따라서 x^2의 계수가 0이 아니어야 하므로

$2+2a\neq0 \qquad \therefore a\neq-1$

4 $f(3)=-2\times3^2+3\times3-1=-10$

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

$\therefore \frac{1}{2}f(3)-2f\left(-\frac{1}{2}\right)=\frac{1}{2}\times(-10)-2\times(-3)=1$

5 $f(-2)=4$에서

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

$4a-12=4,\ 4a=16 \qquad \therefore a=4$

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 $f(k)=-5$에서

$-k^2+k+7=-5$

$k^2-k-12=0,\ (k+3)(k-4)=0$

$\therefore k=-3$ 또는 $k=4$

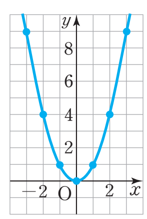
그런데 $k>0$이므로 $k=4$

02 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

P. 128

필수 예제 1 (1)

x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
y	…	9	4	1	0	1	4	9	…



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

ㄹ. 증가 ㅁ. 위

P. 129

유제 1 ②, ③

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

유제 2 $(-5,\ 25),\ (5,\ 25)$

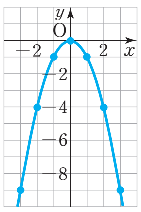
$y=x^2$에 $y=25$를 대입하면

$25=x^2,\ x=\pm5$

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

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. $\boldsymbol{x=0}$ ㄷ. $\boldsymbol{x}$

ㄹ. **감소** ㅁ. **아래**

유제 3 ②, ⑤

② $\dfrac{1}{9}\neq-\left(-\dfrac{1}{3}\right)^2$ ⑤ $49\neq-7^2$

유제 4 $(-6,\ -36),\ (6,\ -36)$

$y=-x^2$에 $y=-36$을 대입하면

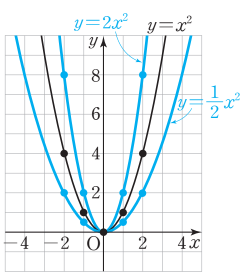
$-36=-x^2,\ x^2=36 \quad \therefore\ x=\pm6$

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

P. 130

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

(2) x^2의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.

이차함수 $y=x^2,\ y=2x^2,\ y=\dfrac{1}{2}x^2$의 x^2의 계수의 절댓값을 차례로 구하면 $1,\ 2,\ \dfrac{1}{2}$이므로 그래프의 폭이 좁은 것부터 차례로 나열하면 $y=2x^2,\ y=x^2,\ y=\dfrac{1}{2}x^2$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. $\boldsymbol{0,\ 0,\ y}$ ㄴ. **아래** ㄷ. $\boldsymbol{y=-3x^2}$

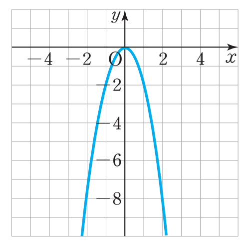
ㄹ. **12** ㅁ. **감소**

ㄹ. $y=3x^2$에 $x=-2$를 대입하면 $y=3\times(-2)^2=12$

따라서 점 $(-2,\ 12)$를 지난다.

P. 131 개념 익히기

1



(1) $(0,\ 0),\ x=0$

(2) 제3, 4사분면

(3) $y=2x^2$

(4) 감소한다.

2 ③, ⑤ **3** (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉣ (4) ㉢

4 6 **5** $y=\dfrac{1}{2}x^2$

2 ③ $y=\dfrac{1}{4}x^2$에 $x=4,\ y=1$을 대입하면 $1\neq\dfrac{1}{4}\times4^2$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 $y=\dfrac{2}{3}x^2$의 그래프와 x축에 서로 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-\dfrac{2}{3}x^2$

이 그래프가 점 $(a,\ -24)$를 지나므로

$-24=-\dfrac{2}{3}a^2,\ a^2=36 \quad \therefore\ a=\pm6$

그런데 $a>0$이므로 $a=6$

5 꼭짓점이 원점이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2$으로 놓자.

이때 그래프가 점 $(2,\ 2)$를 지나므로

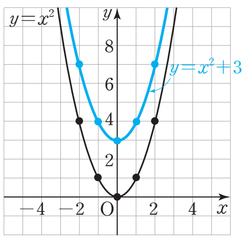
$2=a\times2^2 \quad \therefore\ a=\dfrac{1}{2}$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=\dfrac{1}{2}x^2$이다.

03 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

P. 132

개념 확인



(1) 3
(2) 0
(3) 0, 3

필수 예제 1 (1) $y=-3x^2+2$, $x=0$, $(0, 2)$
(2) $y=\frac{2}{3}x^2-4$, $x=0$, $(0, -4)$

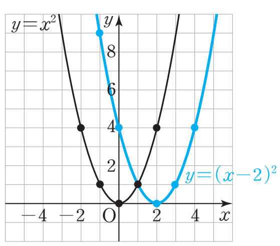
유제 1 (1) $y=-2x^2+4$ (2) $x=0$, 0, 4 (3) 위 (4) 좁다

유제 2 19

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=5x^2-1$
이 그래프가 점 $(-2, k)$를 지나므로
$k=5\times(-2)^2-1=20-1=19$

P. 133

개념 확인



(1) 2
(2) 2
(3) 2, 0

필수 예제 2 (1) $y=3(x+1)^2$, $x=-1$, $(-1, 0)$
(2) $y=-\frac{1}{2}(x-3)^2$, $x=3$, $(3, 0)$

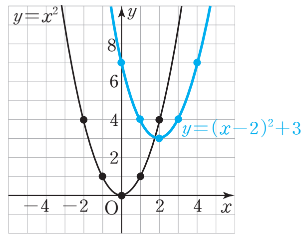
유제 3 (1) $y=\frac{1}{3}(x+2)^2$ (2) $x=-2$, -2, 0
(3) 아래 (4) 감소

유제 4 -5, -1

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=-\frac{1}{4}(x+3)^2$
이 그래프가 점 $(k, -1)$을 지나므로
$-1=-\frac{1}{4}(k+3)^2$, $(k+3)^2=4$
$k+3=\pm2$
$\therefore k=-5$ 또는 $k=-1$

P. 134

개념 확인

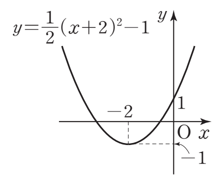


(1) 2, 3
(2) 2
(3) 2, 3

필수 예제 3 (1) $y=2(x-2)^2+6$, $x=2$, $(2, 6)$
(2) $y=-(x+3)^2+1$, $x=-3$, $(-3, 1)$
(3) $y=-\frac{2}{5}(x+5)^2-2$, $x=-5$, $(-5, -2)$

유제 5 (1) $y=\frac{1}{2}(x+2)^2-1$ (2) $x=-2$, -2, -1
(3) 아래 (4) 1, 1, 2, 3

(4) 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -1)$이고, 아래로 볼록하며 점 $(0, 1)$을 지난다. 즉, 그래프가 오른쪽 그림과 같으므로 제1, 2, 3사분면을 지난다.



유제 6 -7

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=-\frac{1}{3}(x-3)^2-4$
이 그래프가 점 $(6, k)$를 지나므로
$k=-\frac{1}{3}(6-3)^2-4=-3-4=-7$

P. 135

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

(1) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=2(x-2-1)^2+7$ $\therefore y=2(x-3)^2+7$
(2) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=2(x-1)^2+7-6$ $\therefore y=2(x-1)^2+1$
(3) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=2(x-2-1)^2+7-6$ $\therefore y=2(x-3)^2+1$

유제 7 $y=-3(x+2)^2+8$

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=-3(x+1+1)^2+3+5$ $\therefore y=-3(x+2)^2+8$

필수 예제 5 (1) $y=\frac{1}{2}x^2-3$, $y=-\frac{1}{2}x^2+3$
(2) $y=-6(x-1)^2-2$, $y=6(x+1)^2+2$

(1) x축에 대하여 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 y 대신 $-y$를 대입하면

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

y축에 대하여 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 x 대신 $-x$를 대입하면

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

(2) x축에 대하여 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 y 대신 $-y$를 대입하면

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

y축에 대하여 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 x 대신 $-x$를 대입하면

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

유제 8 $\boldsymbol{y=-4(x+1)^2+5,\ y=4(x-1)^2-5}$

x축에 대하여 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 y 대신 $-y$를 대입하면

$-y=4(x+1)^2-5 \qquad \therefore y=-4(x+1)^2+5$

y축에 대하여 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 x 대신 $-x$를 대입하면

$y=4(-x+1)^2-5 \qquad \therefore y=4(x-1)^2-5$

P. 136~137 개념 익히기

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** 1 **9** $\frac{1}{2}$

1 (1) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{2}x^2-3$이고, 꼭짓점의 좌표가 $(0, -3)$인 그래프는 ㉢이다.

(2) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{2}(x+2)^2$이고, 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 0)$인 그래프는 ㉠이다.

(3) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{2}(x+2)^2-3$이고, 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -3)$인 그래프는 ㉡이다.

3 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=\frac{3}{2}x^2+a$

이 그래프가 점 $(-4, 16)$을 지나므로

$16=\frac{3}{2}\times(-4)^2+a,\ 16=24+a \qquad \therefore a=-8$

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.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

6 $y=5x^2$의 그래프를 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=5(x-m)^2+n$

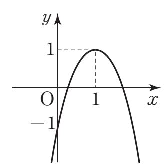
이 식이 $y=5\left(x+\frac{1}{5}\right)^2-4$와 일치해야 하므로

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

7 ③ $x<1$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

⑤ $y=-2(x-1)^2+1$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(1, 1)$이고, 위로 볼록하며 점 $(0, -1)$을 지난다.

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



8 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=5(x+3-2)^2+4-1 \qquad \therefore y=5(x+1)^2+3$

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 3)$이고,

축의 방정식은 $x=-1$이므로 $p=-1,\ q=3,\ m=-1$

$\therefore p+q+m=-1+3+(-1)=1$

9 y 대신 $-y$를 대입하면

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

이 그래프가 점 $(-1, -7)$을 지나므로

$-7=-a(-1-1)^2-5,\ -2=-4a \qquad \therefore a=\frac{1}{2}$

P. 138

개념 확인 (1) $\boldsymbol{x-1,\ 2,\ 2,\ 3,\ 3(x-1)^2+2}$

(2) $\boldsymbol{x-1,\ q,\ 4a,\ 2,\ 1,\ 2(x-1)^2+1}$

필수 예제 6 (1) $\boldsymbol{y=4(x+3)^2-1}$ (2) $\boldsymbol{y=-3(x-2)^2}$

(1) 꼭짓점의 좌표가 $(-3, -1)$이므로 $y=a(x+3)^2-1$로 놓자. 이 그래프가 점 $(-5, 15)$를 지나므로

$15=4a-1 \qquad \therefore a=4$

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

(2) 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 0)$이므로 $y=a(x-2)^2$으로 놓자.
이 그래프가 점 $(0,\ -12)$를 지나므로
$-12=4a \qquad \therefore a=-3$
$\therefore y=-3(x-2)^2$

유제 9 $y=-\frac{1}{3}x^2+4$

꼭짓점의 좌표가 $(0,\ 4)$이므로 $y=ax^2+4$로 놓자.
이 그래프가 점 $(3,\ 1)$을 지나므로
$1=9a+4 \qquad \therefore a=-\frac{1}{3}$
$\therefore y=-\frac{1}{3}x^2+4$

필수 예제 7 (1) $y=2(x-4)^2-5$ (2) $y=-(x+3)^2+8$

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

(2) 축의 방정식이 $x=-3$이므로 $y=a(x+3)^2+q$로 놓자.
이 그래프가 두 점 $(-1,\ 4)$, $(0,\ -1)$을 지나므로
$4=4a+q \quad \cdots$ ㉠
$-1=9a+q \quad \cdots$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1,\ q=8$
$\therefore y=-(x+3)^2+8$

유제 10 $y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+8$

축의 방정식이 $x=2$이므로 $y=a(x-2)^2+q$로 놓자.
이 그래프가 두 점 $(6,\ 0)$, $(0,\ 6)$을 지나므로
$0=16a+q \quad \cdots$ ㉠
$6=4a+q \quad \cdots$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-\frac{1}{2},\ q=8$
$\therefore y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+8$

P. 139

개념 확인 (1) 아래, $>$ (2) 3, $<$, $<$

필수 예제 8 $a<0,\ p<0,\ q>0$

그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
꼭짓점 $(p,\ q)$가 제2사분면 위에 있으므로 $p<0,\ q>0$

유제 11 $a>0,\ p>0,\ q<0$

그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
꼭짓점 $(p,\ q)$가 제4사분면 위에 있으므로 $p>0,\ q<0$

유제 12 ㄷ, ㄹ, ㅂ

그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
꼭짓점 $(p,\ q)$가 제3사분면 위에 있으므로 $p<0,\ q<0$
즉, $a<0,\ p<0,\ q<0$이므로
ㄹ. $ap>0$ ㅁ. $a+q<0$ ㅂ. $a+p+q<0$
따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ, ㅂ이다.

P. 140 개념 익히기

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

1 (1) 꼭짓점의 좌표가 $(3,\ 2)$이므로 $y=a(x-3)^2+2$로 놓자. 이 그래프가 점 $(4,\ 4)$를 지나므로
$4=a+2 \qquad \therefore a=2$
$\therefore y=2(x-3)^2+2$

(2) 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ 1)$이므로 $y=a(x+2)^2+1$로 놓자. 이 그래프가 점 $\left(-\frac{1}{2},\ 10\right)$을 지나므로
$10=\frac{9}{4}a+1 \qquad \therefore a=4$
$\therefore y=4(x+2)^2+1$

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

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

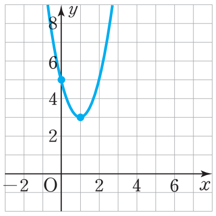
3 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
꼭짓점 $(p,\ 0)$이 y축보다 왼쪽에 있으므로 $p<0$

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

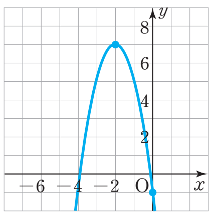
04 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

P. 141

개념 확인 (1) $\mathbf{1,\ 1,\ 1,\ 2,\ 1,\ 3,\ 1,\ 3,\ 0,\ 5}$



(2) $\mathbf{4,\ 4,\ 4,\ 8,\ 2,\ 7,\ -2,\ 7,\ 0,\ -1}$



P. 142

필수 예제 1 (1) $\mathbf{(2,\ -1),\ (0,\ 3)}$, 그래프는 풀이 참조

(2) $\mathbf{\left(\frac{3}{2},\ \frac{9}{2}\right),\ (0,\ 0)}$, 그래프는 풀이 참조

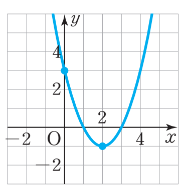
(3) $\mathbf{(1,\ -1),\ \left(0,\ -\frac{1}{2}\right)}$, 그래프는 풀이 참조

(4) $\mathbf{(3,\ 2),\ (0,\ -1)}$, 그래프는 풀이 참조

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

⇨ 꼭짓점의 좌표: $(2,\ -1)$

y축과의 교점의 좌표: $(0,\ 3)$

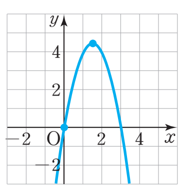


(2) $y=-2x^2+6x=-2\left\{x^2-3x+\left(\frac{-3}{2}\right)^2-\left(\frac{-3}{2}\right)^2\right\}$

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

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

y축과의 교점의 좌표: $(0,\ 0)$

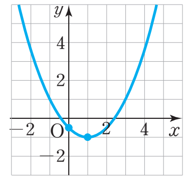


(3) $y=\frac{1}{2}x^2-x-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}(x^2-2x+1-1)-\frac{1}{2}$

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

⇨ 꼭짓점의 좌표: $(1,\ -1)$

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

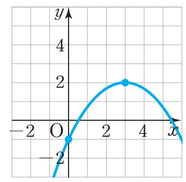


(4) $y=-\frac{1}{3}x^2+2x-1=-\frac{1}{3}(x^2-6x+9-9)-1$

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

⇨ 꼭짓점의 좌표: $(3,\ 2)$

y축과의 교점의 좌표: $(0,\ -1)$



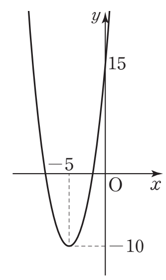
필수 예제 2 (1) $\mathbf{-5,\ -10}$ (2) $\mathbf{0,\ 15}$ (3) $\mathbf{4}$ (4) **감소**

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

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

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

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.

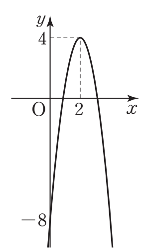
유제 1 ㄴ, ㄷ

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

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

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

의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



ㄱ. 위로 볼록하다.

ㄹ. 제1, 3, 4사분면을 지난다.

ㅁ. $x>2$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

필수 예제 3 $\mathbf{(2,\ 0),\ (5,\ 0)}$

$y=x^2-7x+10$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 $\mathbf{(-1,\ 0),\ (5,\ 0)}$

$y=-2x^2+8x+10$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. 143

개념 확인　$2, 2, 2, 2, 3, 1, 3x^2+x+2$

필수 예제 4　$y=x^2-4x+4$

$y=ax^2+bx+c$로 놓으면 그래프가 점 $(0, 4)$를 지나므로
$c=4$
즉, $y=ax^2+bx+4$의 그래프가 두 점 $(-1, 9)$, $(1, 1)$을 지나므로
$9=a-b+4$　$\therefore a-b=5$　… ㉠
$1=a+b+4$　$\therefore a+b=-3$　… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1, b=-4$
$\therefore y=x^2-4x+4$

유제 3　(1) $y=2x^2-8x+5$　(2) $y=-x^2+5x-9$

(1) $y=ax^2+bx+c$로 놓으면 그래프가 점 $(0, 5)$를 지나므로
$c=5$
즉, $y=ax^2+bx+5$의 그래프가 두 점 $(1, -1)$, $(2, -3)$을 지나므로
$-1=a+b+5$　$\therefore a+b=-6$　… ㉠
$-3=4a+2b+5$　$\therefore 2a+b=-4$　… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=2, b=-8$
$\therefore y=2x^2-8x+5$

(2) $y=ax^2+bx+c$로 놓으면 그래프가 점 $(0, -9)$를 지나므로 $c=-9$
즉, $y=ax^2+bx-9$의 그래프가 두 점 $(-1, -15)$, $(1, -5)$를 지나므로
$-15=a-b-9$　$\therefore a-b=-6$　… ㉠
$-5=a+b-9$　$\therefore a+b=4$　… ㉡
㉠, ㉡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
$-2=a\times2\times(-1)$　$\therefore a=1$
$\therefore y=(x-1)(x-4)=x^2-5x+4$

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
$4=a\times2\times1$　$\therefore a=2$
$\therefore y=2(x+2)(x+1)=2x^2+6x+4$

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

P. 144

개념 확인　(1) 아래, $>$　(2) 윈, $>$, $>$　(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 $ab<0$　$\therefore b>0$
y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$
(2) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$　$\therefore b>0$
y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

유제 5　④

① 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
② 축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$　$\therefore b<0$
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 $a-b+c>0$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

P. 145~146　개념 익히기

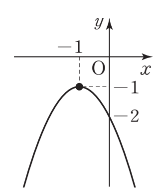
1　(1) $y=-(x+3)^2-3$, $x=-3$, $(-3, -3)$
(2) $y=3(x-1)^2-7$, $x=1$, $(1, -7)$
(3) $y=-\frac{1}{4}(x-2)^2+6$, $x=2$, $(2, 6)$

2　④　**3**　-6　**4**　②, ④

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

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

2　$y=-x^2-2x-2=-(x+1)^2-1$에서
꼭짓점의 좌표는 $(-1, -1)$,
(x^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 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=\frac{1}{3}(x-m)^2+n$
이 식이 $y=\frac{1}{3}x^2+2x+5$와 같아야 한다. 이때
$$y=\frac{1}{3}x^2+2x+5$$
$$=\frac{1}{3}(x^2+6x+9-9)+5$$
$$=\frac{1}{3}(x+3)^2+2$$
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.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

5 (1) $y=x^2-2x-3=(x-1)^2-4$이므로

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

또 두 점 A, C는 그래프와 x축과의 교점이므로

$y=x^2-2x-3$에 $y=0$을 대입하면

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

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

$\therefore x=-1$ 또는 $x=3$

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

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

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

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 $c=-1$

즉, $y=ax^2+bx-1$의 그래프가 두 점 $(-1,\ 0)$, $(3,\ 0)$을 지나므로

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

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

㉠, ㉡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 x축보다 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 $4a-2b+c<0$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

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.

따라서 $y=x^2+ax+b$의 그래프로 적당한 것은 ②이다.

05 이차함수의 활용

P. 147

필수 예제 1 (1) **2초 후 또는 6초 후**
(2) **8초 후**

(1) $y=40x-5x^2$에 $y=60$을 대입하면

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

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

따라서 이 공의 높이가 60 m가 되는 것은 쏘아 올린 지 2초 후 또는 6초 후이다.

(2) $y=40x-5x^2$에 $y=0$을 대입하면

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

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

그런데 $x>0$이므로 $x=8$

따라서 이 공이 지면에 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 8초 후이다.

유제 1 **500개**

$y=-\frac{1}{100}x^2+10x-500$에 $y=2000$을 대입하면

$2000=-\frac{1}{100}x^2+10x-500$

$x^2-1000x+250000=0,\ (x-500)^2=0$

$\therefore x=500$

따라서 이 공장의 하루 이익금이 2000만 원이 되려면 하루에 500개의 제품을 생산해야 한다.

필수 예제 2 (1) $\boldsymbol{y=4.9x^2}$ (2) **122.5 m**

(1) y는 x의 제곱에 정비례하므로 $y=ax^2$으로 놓고

$x=1,\ y=4.9$를 대입하면

$4.9=a\times1^2,\ a=4.9$

$\therefore y=4.9x^2$

(2) $y=4.9x^2$에 $x=5$를 대입하면

$y=4.9\times5^2=122.5$

따라서 이 물체가 5초 동안 낙하한 거리는 122.5 m이다.

유제 2 (1) $\boldsymbol{y=-x^2+25x}$ (2) **11 cm 또는 14 cm**

(1) 직사각형의 둘레의 길이가 50 cm이므로 가로와 세로의 길이의 합은 25 cm이고, 세로의 길이가 x cm이므로 가로의 길이는 $(25-x)$ cm이다.

$\therefore y=x(25-x)=-x^2+25x$

(2) $y=-x^2+25x$에 $y=154$를 대입하면
$154=-x^2+25x$, $x^2-25x+154=0$
$(x-11)(x-14)=0$ $\therefore x=11$ 또는 $x=14$
따라서 구하는 세로의 길이는 11 cm 또는 14 cm이다.

P. 148 개념 익히기

1 1초 후 **2** (1) $y=2x^2$ (2) 8 J, 32 J
3 (1) $y=2x^2+6x+4$ (2) 7분 후
4 (1) $(1000-x)$원, $(400+2x)$개
(2) $y=-2x^2+1600x+400000$
(3) 600원

1 $y=-5x^2+10x+1$에 $y=6$을 대입하면
$6=-5x^2+10x+1$, $5x^2-10x+5=0$, $x^2-2x+1=0$
$(x-1)^2=0$ $\therefore x=1$
따라서 야구공이 지면으로부터 6 m 높이에 도달하는 것은 공을 던진 지 1초 후이다.

2 (1) $y=\frac{1}{2}mx^2$에 $m=4$를 대입하면
$y=\frac{1}{2}\times 4\times x^2=2x^2$
(2) 초속 2 m로 굴러갈 때의 볼링공의 운동 에너지는
$y=2\times 2^2=8(\text{J})$
초속 4 m로 굴러갈 때의 볼링공의 운동 에너지는
$y=2\times 4^2=32(\text{J})$

3 (1) x분 후 직사각형의 가로, 세로의 길이는 각각
$(2+2x)$ cm, $(2+x)$ cm이므로
$y=(2+2x)(2+x)=2x^2+6x+4$
(2) $y=2x^2+6x+4$에 $y=144$를 대입하면
$144=2x^2+6x+4$, $x^2+3x-70=0$
$(x-7)(x+10)=0$ $\therefore x=7$ 또는 $x=-10$
그런데 $x>0$이므로 $x=7$
따라서 직사각형의 넓이가 144 cm^2가 되는 것은 7분 후이다.

4 (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) $y=-2x^2+1600x+400000$에 $y=720000$을 대입하면
$720000=-2x^2+1600x+400000$
$x^2-800x+160000=0$, $(x-400)^2=0$
$\therefore x=400$
따라서 하루 총 판매 금액이 720000원일 때 떡 한 개의 가격은
$1000-400=600$(원)

P. 149~151 단원 다지기

1 ⑤	**2** ⑤	**3** ②	**4** 6	**5** ①
6 ④	**7** ①	**8** ③	**9** ②	**10** -7
11 ②	**12** 7.5 m	**13** 32	**14** ⑤	**15** ③
16 ③	**17** ②	**18** 3	**19** ⑤	**20** 1.8 m
21 ④	**22** (1) $a=3$, $b=-3$ (2) 127개			

1 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
따라서 이차함수인 것은 ⑤이다.

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

3 $f(x)=3x^2-x+a$에서 $f(-1)=2$이므로
$f(-1)=3\times(-1)^2-(-1)+a=2$
$\therefore a=-2$
따라서 $f(x)=3x^2-x-2$이므로 $f(2)=b$에서
$f(2)=3\times 2^2-2-2=b$ $\therefore b=8$
$\therefore a+b=-2+8=6$

4 $y=ax^2$의 그래프가 점 $(-2, 3)$을 지나므로
$3=4a$ $\therefore a=\frac{3}{4}$
$y=\frac{3}{4}x^2$의 그래프가 점 $(3, b)$를 지나므로 $b=\frac{27}{4}$
$\therefore b-a=\frac{27}{4}-\frac{3}{4}=6$

5 $y=ax^2$의 그래프는 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프보다 폭이 좁고
$y=\frac{7}{3}x^2$의 그래프보다 폭이 넓으므로 $\frac{1}{2}<a<\frac{7}{3}$
따라서 a의 값이 될 수 없는 것은 ① $\frac{1}{3}$이다.

6 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=-2x^2+3$
이 그래프가 점 $(1, n)$을 지나므로
$n=-2\times 1^2+3=1$

7 $y=(x+2)^2$의 그래프는 아래로 볼록한 포물선이고, 축의 방정식이 $x=-2$이므로 $x<-2$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

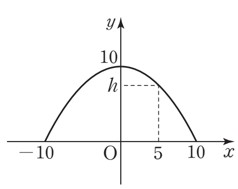
8 각 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구하면 다음과 같다.
① $(2,\ 0)$
② $(0,\ 2)$
③ $(-1,\ 2)$
④ $(1,\ 2)$
⑤ $(-1,\ -2)$

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

10 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=6(x-p)^2+4+q$
이 식이 $y=6(x-2)^2+\frac{1}{2}$과 같아야 하므로
$p=2,\ 4+q=\frac{1}{2}$에서 $q=-\frac{7}{2}$
$\therefore pq=2\times\left(-\frac{7}{2}\right)=-7$

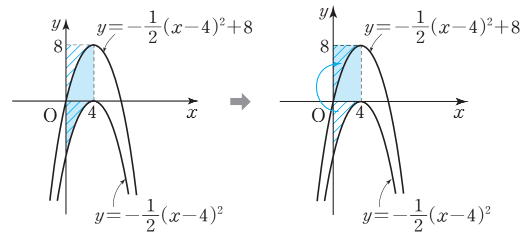
11 그래프가 아래로 볼록하므로
$a>0$
꼭짓점 $(p,\ q)$가 제2사분면 위에 있으므로
$p<0,\ q>0$
$\therefore aq>0,\ pq<0$
따라서 일차함수 $y=aqx+pq$의 그래프는 오른쪽 위로 향하고, x축보다 아래쪽에서 y축과 만나는 직선이다.
따라서 $y=aqx+pq$의 그래프로 적당한 것은 ②이다.

12 오른쪽 그림과 같이 좌표축을 정하면 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식은 $y=ax^2+10$으로 놓을 수 있다.



$y=ax^2+10$에 $x=10,\ y=0$을 대입하면
$0=a\times10^2+10$　　$\therefore a=-\frac{1}{10}$
$y=-\frac{1}{10}x^2+10$에 $x=5,\ y=h$를 대입하면
$h=-\frac{1}{10}\times5^2+10$　　$\therefore h=7.5$
따라서 구하는 터널의 높이는 7.5 m이다.

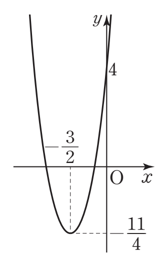
13 두 이차함수의 x^2의 계수가 $-\frac{1}{2}$로 같으므로 두 이차함수의 그래프는 평행이동하면 완전히 포개어진다.
따라서 다음 그림에서 빗금 친 부분의 넓이가 서로 같으므로 색칠한 부분의 넓이는 직사각형의 넓이와 같다.



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

14 $y=-2x^2+4x-5=-2(x-1)^2-3$
① 위로 볼록한 포물선이다.
② 직선 $x=1$을 축으로 한다.
③ 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ -3)$이다.
④ y축과 만나는 점의 좌표는 $(0,\ -5)$이다.
⑤ $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프이다.
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

15 $y=3x^2+9x+4$
$=3\left(x+\frac{3}{2}\right)^2-\frac{11}{4}$
이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
따라서 제4사분면을 지나지 않는다.



16 $y=4x^2-ax+8$의 그래프가 점 $(1,\ 4)$를 지나므로
$4=4-a+8$　　$\therefore a=8$
$\therefore y=4x^2-8x+8=4(x-1)^2+4$
따라서 축의 방정식은 $x=1$이다.

17 $y=2x^2-4x+a=2(x-1)^2+a-2$이므로
꼭짓점의 좌표는 $(1,\ a-2)$
$y=-3x^2+6x+3a=-3(x-1)^2+3a+3$이므로
꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 3a+3)$
이때 두 그래프의 꼭짓점이 일치하므로
$a-2=3a+3$　　$\therefore a=-\frac{5}{2}$

18 꼭짓점의 좌표가 $(-3,\ -1)$이므로 $y=a(x+3)^2-1$로 놓자. 이 그래프가 점 $(-1,\ 0)$을 지나므로
$0=4a-1$　　$\therefore a=\frac{1}{4}$
$\therefore y=\frac{1}{4}(x+3)^2-1=\frac{1}{4}x^2+\frac{3}{2}x+\frac{5}{4}$
따라서 $a=\frac{1}{4},\ b=\frac{3}{2},\ c=\frac{5}{4}$이므로
$a+b+c=\frac{1}{4}+\frac{3}{2}+\frac{5}{4}=3$

19 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0$ $\therefore b>0$
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.

20 $y=-5x^2+6x$에 $x=0.6$을 대입하면
$y=-5\times(0.6)^2+6\times0.6=1.8$
따라서 뛰어오른 지 0.6초 후의 선수의 높이는 1.8 m이다.

21 $\overline{AC}=x\,\text{cm}$, $\overline{BC}=(10-x)\,\text{cm}$이므로
$y=x^2+(10-x)^2=2x^2-20x+100$
따라서 $a=2$, $b=-20$, $c=100$이므로
$a+b+c=2+(-20)+100=82$

22 (1) 1단계에서 정육각형 모양의 벌집의 개수는 1개이므로
$y=ax^2+bx+1$에 $x=1$, $y=1$을 대입하면
$1=a+b+1$, $a+b=0$ $\cdots$ ㉠
2단계에서 정육각형 모양의 벌집의 개수는 $1+6=7$(개)이므로 $y=ax^2+bx+1$에 $x=2$, $y=7$을 대입하면
$7=4a+2b+1$, $2a+b=3$ $\cdots$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=3$, $b=-3$
(2) $y=3x^2-3x+1$에 $x=7$을 대입하면
$y=3\times7^2-3\times7+1=127$
따라서 7단계에서 정육각형 모양의 벌집의 개수는 127개이다.

P. 152~153 서술형 완성하기

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자 | **유제 1** 2 **유제 2** 8

연습해 보자 | **1** 9 **2** $\frac{4}{3}$ **3** -4 **4** $y=\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{2}x+2$

따라 해보자 |

유제 1 1단계 이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=a(x+2)^2+1$ $\cdots$ (i)

2단계 이 그래프가 점 $(-1, 3)$을 지나므로
$3=a(-1+2)^2+1$, $3=a+1$
$\therefore a=2$ $\cdots$ (ii)

채점 기준	비율
(i) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	50 %
(ii) a의 값 구하기	50 %

유제 2 1단계 $y=x^2+2x-3=(x+1)^2-4$에서
$A(-1, -4)$ $\cdots$ (i)

2단계 $y=x^2+2x-3$에 $y=0$을 대입하면
$x^2+2x-3=0$
$(x+3)(x-1)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=1$
$\therefore B(-3, 0)$, $C(1, 0)$ $\cdots$ (ii)

3단계 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\times4=8$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) 점 A의 좌표 구하기	30 %
(ii) 두 점 B, C의 좌표 구하기	40 %
(iii) △ABC의 넓이 구하기	30 %

연습해 보자 |

1 $y=-x^2$의 그래프는 y축에 대칭이고, 두 점 B, C 사이의 거리가 4이므로 점 C의 x좌표는 2이다. $\cdots$ (i)
즉, 점 C의 y좌표는
$y=-2^2=-4$ $\cdots$ (ii)
따라서 사다리꼴 ABCD는 윗변의 길이가 2, 아랫변의 길이가 4, 높이가 $4-1=3$이므로 $\cdots$ (iii)
$\square ABCD=\frac{1}{2}\times(2+4)\times3=9$ $\cdots$ (iv)

채점 기준	비율
(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 %

2 $y=2(x-2p)^2-3p^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는
$(2p, -3p^2)$ $\cdots$ (i)
이 점이 직선 $y=-\frac{1}{2}x-4$ 위에 있으므로
$-3p^2=-\frac{1}{2}\times2p-4$ $\cdots$ (ii)
$3p^2-p-4=0$, $(p+1)(3p-4)=0$
$\therefore p=-1$ 또는 $p=\frac{4}{3}$
그런데 $p>0$이므로 $p=\frac{4}{3}$ $\cdots$ (iii)

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

3 $y=-3x^2+12x-5=-3(x-2)^2+7$ ⋯ (i)
이 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=-3(x-m-2)^2+7+n$
$\therefore y=-3\{x-(m+2)\}^2+7+n$ ⋯ (ii)
이 그래프가 $y=-3x^2+5$의 그래프와 완전히 포개어지므로
$m+2=0,\ 7+n=5 \qquad \therefore m=-2,\ n=-2$ ⋯ (iii)
$\therefore m+n=-2+(-2)=-4$ ⋯ (iv)

채점 기준	비율
(i) 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 나타내기	20 %
(ii) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	30 %
(iii) m, n의 값 구하기	30 %
(iv) $m+n$의 값 구하기	20 %

4 $y=ax^2+bx+c$로 놓으면 그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로
$c=2$ ⋯ (i)
즉, $y=ax^2+bx+2$의 그래프가 두 점 $(-1, 3)$, $(3, 5)$를 지나므로
$3=a-b+2 \qquad \therefore a-b=1$ ⋯ ㉠
$5=9a+3b+2 \qquad \therefore 3a+b=1$ ⋯ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{2},\ b=-\frac{1}{2}$ ⋯ (ii)
$\therefore y=\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{2}x+2$ ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) 이차함수의 식의 상수항 구하기	20 %
(ii) 이차함수의 식의 x^2의 계수와 x의 계수 구하기	60 %
(iii) 이차함수의 식 구하기	20 %

P. 154 창의·융합 과학 속의 수학

답 (1) $\boldsymbol{y=\frac{1}{150}x^2}$ (2) **58.5 m**

(1) y는 x의 제곱에 정비례하므로 $y=ax^2$으로 놓고
$x=60$, $y=24$를 대입하면
$24=a\times 60^2,\ a=\frac{1}{150}$
$\therefore y=\frac{1}{150}x^2$

(2) 운전자가 시속 75 km로 운전하다가 위험을 감지하고 브레이크를 밟을 때까지 1초 동안 자동차가 움직인 거리는
$0.28\times 75\times 1=21$(m)
또 (1)에서 $y=\frac{1}{150}x^2$에 $x=75$를 대입하면
$y=\frac{1}{150}\times 75^2=37.5$이므로 제동 거리는 37.5 m이다.
따라서 운전자가 위험을 감지한 후부터 자동차가 완전히 멈출 때까지 자동차가 움직인 거리는
$21+37.5=58.5$(m)

MEMO

정답만 모아 스피드 체크

1 제곱근과 실수

01 제곱근의 뜻과 성질

유형 1 P. 6

1 (1) $2,\ -2$ (2) $7,\ -7$ (3) $9,\ -9$ (4) $0.3,\ -0.3$ (5) $\frac{1}{4},\ -\frac{1}{4}$

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

3 $36,\ 36,\ 6$

4 (1) 0 (2) $1,\ -1$ (3) $3,\ -3$ (4) $10,\ -10$ (5) 없다. (6) 없다. (7) $0.2,\ -0.2$ (8) $0.4,\ -0.4$ (9) $\frac{1}{2},\ -\frac{1}{2}$ (10) $\frac{5}{8},\ -\frac{5}{8}$

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

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

유형 2 P. 7

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

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

3 (1) $\pm\sqrt{2},\ \sqrt{2}$ (2) $\pm\sqrt{23},\ \sqrt{23}$ (3) $\pm8,\ 8$ (4) $\pm12,\ 12$

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

5 (1) 5 (2) ±5 (3) -5 (4) 5

6 (1) $\sqrt{40}$ cm (2) $\sqrt{34}$ cm

유형 3 P. 8

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

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

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

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

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

6 (1) ×, 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) 15 (3) 2 (4) $\frac{1}{5}$ (5) 2.6 (6) $\frac{1}{3}$

2 (1) ① $2+6+3$ ② 11
(2) ① $-3-7+5-12$ ② -17
(3) ① $5\times6\div3$ 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) $2^2\times3$ (2) 3 (3) 3

3 (1) 2×5^2 (2) 2 (3) 2

4 (1) 5 (2) 6 (3) 10 (4) 2

5 (1) 16 (2) 3

6 (1) $1,\ 4,\ 9$ (2) $1,\ 6,\ 9$ (3) 1

7 (1) 4 (2) 12

유형 6 P. 12

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

2 (1) $<$ (2) $<$ (3) $<$ (4) $>$

3 (1) $-2,\ -\sqrt{3},\ \frac{1}{4},\ \sqrt{\frac{1}{8}}$ (2) $-\sqrt{\frac{1}{3}},\ -\frac{1}{2},\ \sqrt{15},\ 4$

유형편 라이트

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** 7 **12** 15
13 8 **14** 5개 **15** ④ **16** $b<c<a$
17 35 **18** 6개

02 무리수와 실수

유형 7 P. 16~17

1 (1) 유리수 (2) 유리수 (3) 유리수 (4) 유리수
(5) 무리수 (6) 무리수 (7) 유리수 (8) 무리수
(9) 유리수 (10) 무리수

2

$\sqrt{\frac{4}{9}}$	$\sqrt{1.2^2}$	$0.1234\cdots$	$\sqrt{\frac{49}{3}}$	$\sqrt{0.1}$
$(-\sqrt{6})^2$	$-\frac{\sqrt{64}}{4}$	$-\sqrt{17}$	1.414	$\frac{1}{\sqrt{4}}$
$\sqrt{2}+3$	$0.1\dot{5}$	$\frac{\pi}{2}$	$-\sqrt{0.04}$	$\sqrt{169}$
$\sqrt{25}$	$\frac{\sqrt{7}}{7}$	$\sqrt{(-3)^2}$	$\sqrt{100}$	$-\sqrt{16}$

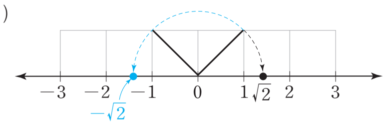
3 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○
(6) × (7) × (8) ○ (9) ○ (10) ○

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) $\pi+1$, $\sqrt{0.4}$, $0.\dot{1}\dot{2}$, $\sqrt{9}-5$, $\frac{2}{3}$, $\sqrt{36}$, $-\sqrt{10}$

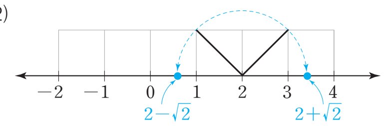
5 $\sqrt{1.25}$, $\sqrt{8}$

유형 8 P. 18

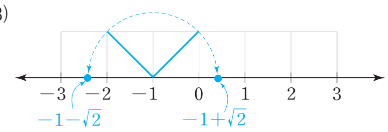
1 (1)



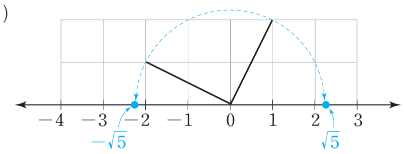
(2)



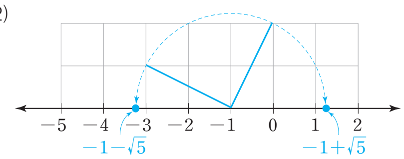
(3)



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

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** ⑤ **4** ㄱ, ㄴ, ㄹ
5 ②, ④ **6** ㄷ, ㅂ **7** P: $1-\sqrt{5}$, Q: $1+\sqrt{5}$
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 **2** ①, ④ **3** ④
4 30, 과정은 풀이 참조 **5** ④ **6** ②
7 ③ **8** $1+\sqrt{3}$, 과정은 풀이 참조

2 근호를 포함한 식의 계산

01 근호를 포함한 식의 계산 (1)

유형 1 P. 28

1 (1) 7, 42 (2) 2, 5, 7, 70 (3) 5, 15
2 (1) 4, 3, 2, 8, 6 (2) 3, 2, 3, -9, 6
3 (1) $\sqrt{21}$ (2) 8 (3) 6 (4) $-\sqrt{7}$
4 (1) $6\sqrt{5}$ (2) $6\sqrt{14}$ **5** (1) $\frac{9}{3}$, 3 (2) $\frac{45}{5}$, 9, 3
6 (1) 30, 5, $\frac{30}{5}$, 6 (2) 4, $\frac{6}{2}$, 2, 3 (3) $\frac{9}{5}$, $\frac{9}{5}$, 6
7 (1) $\sqrt{6}$ (2) -4 (3) $\sqrt{5}$ (4) $\sqrt{10}$
8 (1) $2\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{6}$ **9** (1) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (2) $-\sqrt{7}$

유형 2 P. 29

1 (1) 2, 2 (2) 3, 3
2 (1) $2\sqrt{7}$ (2) $-3\sqrt{6}$ (3) $12\sqrt{2}$ (4) $10\sqrt{10}$
3 (1) 4, 4 (2) 100, 10, 10
4 (1) $\frac{\sqrt{6}}{5}$ (2) $\frac{\sqrt{17}}{9}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{10}$ (4) $\frac{\sqrt{7}}{5}$
5 (1) 3, 90 (2) 5, 50 (3) 10, $\frac{3}{20}$ (4) 2, $\frac{27}{4}$
6 (1) $\sqrt{45}$ (2) $-\sqrt{14}$ (3) $\sqrt{5}$ (4) $-\sqrt{\frac{7}{16}}$
7 (1) ㉡ (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) $\frac{\sqrt{26}}{13}$
4 (1) $\frac{\sqrt{6}}{4}$ (2) $\frac{\sqrt{15}}{6}$ (3) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ (4) $\frac{\sqrt{15}}{5}$
5 (1) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (2) $\frac{\sqrt{15}}{10}$ (3) $-\frac{5\sqrt{3}}{12}$ (4) $\frac{\sqrt{2}}{4}$
6 (1) $2\sqrt{3}$ (2) $2\sqrt{10}$ (3) $\frac{2\sqrt{15}}{3}$ (4) $\frac{\sqrt{6}}{2}$

유형 4 P. 31

1 (1) 2.435 (2) 2.449 (3) 2.478 (4) 2.512
2 (1) 6.04 (2) 6.32 (3) 6.41 (4) 5.94
3 (1) 100, 10, 10, 26.46 (2) 100, 10, 10, 0.2646
(3) 10000, 100, 100, 0.02646

정답만 모아 스피드 체크

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 2 2 ③, ⑤ 3 ③ 4 7, 과정은 풀이 참조
5 ④ 6 ③ 7 ④ 8 ③ 9 ②
10 6, 과정은 풀이 참조 11 ② 12 ②
13 ④ 14 ②

02 근호를 포함한 식의 계산 (2)

유형 5 P. 34

1 (1) ㄴ (2) ㄱ (3) ㄹ (4) ㅁ (5) ㄷ

2 (1) 0 (2) $8\sqrt{6}$ (3) $-\frac{\sqrt{2}}{15}$

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

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

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

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

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

유형 6 P. 35

1 (1) $\sqrt{15}+\sqrt{30}$ (2) $2\sqrt{3}-4$ (3) $\sqrt{6}+5\sqrt{2}$

2 (1) $\sqrt{6}+\sqrt{2}$ (2) $2\sqrt{5}$ (3) $8\sqrt{6}$

3 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $7\sqrt{3}-2\sqrt{15}$ (3) $-\sqrt{2}+\sqrt{6}$

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

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

6 (1) $\frac{\sqrt{10}-\sqrt{14}}{2}$ (2) $\frac{2\sqrt{3}+3\sqrt{2}}{6}$

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

8 (가) $a-3$ (나) 3

쌍둥이 기출문제 P. 36~37

1 ③ 2 12 3 ③ 4 ③ 5 ④
6 $10\sqrt{2}$ 7 ② 8 $8-3\sqrt{6}$, 과정은 풀이 참조
9 ⑤ 10 2, 과정은 풀이 참조
11 ② 12 ④ 13 ③ 14 ①

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 38~39

1 ③ 2 ① 3 $\frac{1}{2}$, 과정은 풀이 참조
4 ④ 5 ① 6 ⑤
7 ③ 8 $-1+2\sqrt{2}$, 과정은 풀이 참조

3 다항식의 곱셈

01 곱셈 공식

유형 1 P. 42

1 (가) ad (나) bd (다) $ac+ad+bc+bd$

2 (1) $ac-ad+2bc-2bd$

(2) $12ac+3ad-4bc-bd$

(3) $3ax-2ay+3bx-2by$

(4) $6ax+15ay-12bx-30by$

3 (1) a^2+5a+6 (2) $15x^2+7x-2$

(3) $3a^2+ab-2b^2$ (4) $12x^2+17xy-5y^2$

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

(2) $5a^2-16ab+20a+3b^2-4b$

(3) $x^2-9x+2xy-6y+18$

5 -4 6 0 7 -1

유형 2 P. 43

1 (가) ab (나) ab (다) $a^2+2ab+b^2$

2 (1) x^2+4x+4 (2) a^2+6a+9 (3) $x^2-10x+25$

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

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

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

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

5 (1) x^2-4x+4 (2) $a^2-2ab+b^2$ (3) $a^2+2ab+b^2$
6 a^2-b^2
7 (1) x^2-9 (2) $1-x^2$ (3) $4-16a^2$ (4) $9x^2-1$
8 (1) $a^2-\frac{1}{9}b^2$ (2) $\frac{1}{4}x^2-\frac{1}{16}y^2$
9 (1) x^2-9 (2) $16a^2-9b^2$ (3) $16y^2-x^2$

유형 3 P. 44

1 ㈎ bx ㈏ ab ㈐ $a+b$ ㈑ ab
2 (1) 1, 3, 1, 3, x^2+4x+3 (2) $x^2+2x-35$ (3) $x^2-12xy+27y^2$ (4) $x^2-2xy-8y^2$
3 (1) $x^2-\frac{5}{6}x+\frac{1}{6}$ (2) $a^2+a-\frac{10}{9}$ (3) $x^2+\frac{1}{12}xy-\frac{1}{24}y^2$
4 ㈎ adx ㈏ bd ㈐ $ad+bc$ ㈑ bd
5 (1) 5, 1, 1, 5, $6x^2+17x+5$ (2) $3x^2+7x-6$ (3) $6x^2-23x+20$ (4) $15x^2+4x-3$
6 (1) $15x^2-13xy+2y^2$ (2) $8a^2-6ab-35b^2$ (3) $6x^2+2xy+\frac{1}{6}y^2$

한 걸음 더 연습 P. 45

1 $ac-ad-bc+bd$ 2 $2x^2+xy-3y^2$
3 (1) $-4ab-2b^2$ (2) $37x^2+12x-13$
4 (1) $3x^2-7x-2$ (2) $-x^2-19x+16$
5 (1) $2x^2-12x-4$ (2) $16x^2-43x+11$
6 (1) -10 (2) -3 (3) 23 (4) 2
7 $A=4$, $B=13$ 8 $a=2$, $b=1$, $c=8$
9 $a=3$, $b=3$, $c=15$

쌍둥이 기출문제 P. 46~47

1 ③ 2 ① 3 ③ 4 ⑤
5 -6, 과정은 풀이 참조 6 ⑤
7 (1) $a-b$ (2) $a-b$ (3) $(a-b)^2$ (또는 $a^2-2ab+b^2$)
8 ① 9 ② 10 ② 11 ④ 12 x^4-16

유형 4 P. 48

1 (1) 2, b^2 (2) $5+2\sqrt{6}$ 2 (1) a, b (2) 2
3 (1) 4, 1 (2) $7+5\sqrt{3}$
4 (1) 2, 3, 2 (2) $10+7\sqrt{2}$
5 (1) $9+4\sqrt{5}$ (2) $12-4\sqrt{5}$ 6 (1) 11 (2) 8
7 (1) $-1+\sqrt{5}$ (2) $-3+3\sqrt{7}$ (3) $-4+\sqrt{3}$ (4) $9-5\sqrt{6}$
8 (1) $12+7\sqrt{6}$ (2) $-2-\sqrt{10}$ (3) $21+7\sqrt{15}$ (4) $29-13\sqrt{14}$
9 ㈎ $a-8$ ㈏ 8

유형 5 P. 49

1 (1) $\sqrt{3}+1$, $\sqrt{3}+1$, $\sqrt{3}+1$ (2) $\sqrt{7}-\sqrt{3}$, $\sqrt{7}-\sqrt{3}$, $\sqrt{7}-\sqrt{3}$
2 (1) $\frac{3\sqrt{6}-6}{2}$ (2) $\sqrt{2}-1$ (3) $\sqrt{3}+\sqrt{2}$
3 (1) $3-2\sqrt{2}$ (2) $\frac{11+4\sqrt{7}}{3}$ (3) $5+2\sqrt{6}$
4 (1) $2\sqrt{3}$ (2) $-2\sqrt{15}$ (3) 10
5 (1) $\sqrt{5}$ (2) 4 (3) 16 (4) 34

쌍둥이 기출문제 P. 50

1 ⑤ 2 $9-4\sqrt{6}$ 3 ②
4 -4, 과정은 풀이 참조 5 ④ 6 ②
7 ④ 8 ④

유형 6 P. 51

1 (1) ㄴ (2) ㄷ (3) ㄱ 2 10404
3 (1) $(100+3)^2$, $100^2+2\times100\times3+3^2$, $10000+600+9$, 10609
(2) $(300-1)^2$, $300^2-2\times300\times1+1^2$, $90000-600+1$, 89401
4 (1) $(80+3)(80-3)$, 80^2-3^2, $6400-9$, 6391
(2) $(60+1)(60+3)$, $60^2+(1+3)\times60+1\times3$, $3600+240+3$, 3843

유형 7 P. 52

1 (1) 28 (2) 7 (3) 20 2 (1) $-\frac{3}{2}$ (2) 4
3 (1) 6 (2) 6 (3) 8 4 (1) -2 (2) $-\frac{7}{2}$
5 (1) 2, 2, -2 (2) 2, 2, 2, 4 6 (1) 2 (2) 8

정답만 모아 **스피드 체크**

유형 8 P. 53

1 (1) $-\sqrt{3}$, 3 (2) $\sqrt{5}$, 5
2 (1) 1 (2) -3 (3) 0 (4) -13
3 (1) 0 (2) 6 (3) 1
4 (1) 4 (2) -3 (3) 5

유형 9 P. 54

1 (1) ㄴ (2) ㄷ (3) ㅁ (4) ㅂ
2 (1) A, A, A, $a+b$, a, b
(2) A, A, A, A, $x+y$, x, y
3 (1) $a^2-2ab+b^2+2ac-2bc+c^2$
(2) $9x^2+6xy+y^2-24x-8y+15$
(3) $x^2+4xy+4y^2-25$
(4) a^2-b^2+2b-1

쌍둥이 기출문제 P. 55

1 ③ 2 ④ 3 (1) 60 (2) 7
4 (1) -14 (2) 12 5 0 6 ⑤
7 $x^2+2xy+y^2-9$, 과정은 풀이 참조 8 ④

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 56~57

1 ②, ③ 2 ② 3 $6x^2+5x-6$
4 42, 과정은 풀이 참조 5 12, 과정은 풀이 참조
6 4 7 ③, ⑤ 8 ⑤

4 인수분해

01 다항식의 인수분해

유형 1 P. 60

1 (1) x^2+6x+9 (2) x^2-4
(3) x^2-4x-5 (4) $6x^2-5x-4$
2 ㄱ, ㄷ, 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. 61

1 (1) 4, 4, 4 (2) 7, 7, 7
2 (1) $(x+6)^2$ (2) $(x-8)^2$
(3) $(x+3y)^2$ (4) $(x-5y)^2$
3 (1) $(4x-1)^2$ (2) $(3x+2)^2$
(3) $(2x-5y)^2$ (4) $(5x+4y)^2$
4 (1) $a(x+1)^2$ (2) $3(x-1)^2$
(3) $2(2x-1)^2$ (4) $2(x+3y)^2$
5 (1) 1 (2) 4 (3) 9 (4) 100 (5) $\frac{1}{4}$ (6) $\frac{1}{25}$
6 (1) ±14 (2) $\pm\frac{1}{2}$ (3) ±12 (4) ±36

유형 3 P. 62

1 (1) 5, 5 (2) $4y$, $3x$
2 (1) $(x+8)(x-8)$ (2) $(2x+5)(2x-5)$
(3) $(3x+7)(3x-7)$ (4) $(10x+y)(10x-y)$
3 (1) $(1+4x)(1-4x)$ (2) $\left(2x+\frac{1}{3}\right)\left(2x-\frac{1}{3}\right)$
(3) $\left(\frac{1}{2}+x\right)\left(\frac{1}{2}-x\right)$ (4) $\left(\frac{2}{9}x+\frac{1}{7}y\right)\left(\frac{2}{9}x-\frac{1}{7}y\right)$
4 (1) $2(x+4)(x-4)$ (2) $5(x+2)(x-2)$
(3) $3(x+3y)(x-3y)$ (4) $4y(x+2y)(x-2y)$
(5) $xy(x+7y)(x-7y)$
5 (1) ×, $(y+x)(y-x)$ (2) ×, $\left(\frac{a}{3}+b\right)\left(\frac{a}{3}-b\right)$
(3) ○ (4) ×, $a(x+3y)(x-3y)$
(5) ○

유형 4 P. 63

1 (1) $2,\ 5$ (2) $-2,\ -3$
(3) $-1,\ 4$ (4) $2,\ -11$

2 (1) $2,\ 4,\ (x+2)(x+4)$
(2) $-4,\ -6,\ (x-4)(x-6)$
(3) $-3,\ 5,\ (x-3)(x+5)$
(4) $-1,\ -5,\ (x-y)(x-5y)$
(5) $3,\ -4,\ (x+3y)(x-4y)$

3 (1) $(x+1)(x+6)$ (2) $(x+2)(x-5)$
(3) $(x-7)(x-8)$ (4) $(x-5y)(x+7y)$
(5) $(x+5y)(x-6y)$ (6) $(x-4y)(x-10y)$

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

5 (1) ×, $(x+3)(x+6)$
(2) ○
(3) ×, $(x-y)(x-2y)$
(4) ×, $(x-3a)(x+7a)$

유형 5 P. 64

1 (1) (차례로) $1,\ 3,\ 1,\ 1,\ 3,\ 3,\ 1,\ 2$
(2) (차례로) $4,\ 3,\ -4,\ 4,\ -3,\ -3$
(3) (차례로) $(x-1)(3x+10)$
$x,\ -1,\ -3x,\ 3x,\ 10,\ 10x,\ 7x$
(4) (차례로) $(x-3)(2x+3)$
$x,\ -3,\ -6x,\ 2x,\ 3,\ 3x,\ -3x$
(5) (차례로) $(x-y)(4x-9y)$
$x,\ -y,\ -4xy,\ 4x,\ -9y,\ -9xy,$
$-13xy$

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

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

4 (1) ×, $(x+5)(3x+1)$ (2) ○
(3) ×, $(x-2y)(3x+4y)$ (4) ×, $a(x-2)(3x-1)$

한 번 더 연습 P. 65

1 (1) $(x+9)^2$ (2) $(6+x)(6-x)$
(3) $(x-4)(x-7)$ (4) $(x+2)(x-12)$
(5) $(x+4)(2x-3)$ (6) $(2x-5)(3x+2)$
(7) $(2x-3)(4x-1)$ (8) $(4x-5)^2$
(9) $\left(x-\frac{1}{3}\right)^2$ (10) $\left(13+\frac{1}{2}x\right)\left(13-\frac{1}{2}x\right)$

2 (1) $(x-2y)^2$ (2) $(8x+y)(8x-y)$
(3) $(x+4y)(x-5y)$ (4) $(2x-3y)(2x+5y)$
(5) $\left(\frac{3}{2}x+y\right)^2$ (6) $\left(\frac{1}{4}y+7x\right)\left(\frac{1}{4}y-7x\right)$

3 (1) $-3(x+3)^2$ (2) $7\left(x+\frac{1}{6}\right)\left(x-\frac{1}{6}\right)$
(3) $3(x-3)(x+5)$ (4) $2(x+1)(2x+1)$
(5) $x(11+2x)(11-2x)$ (6) $y(x+3y)(x-4y)$

한 걸음 더 연습 P. 66

1 (1) $12,\ 6$ (2) $21,\ 3$ (3) $2,\ 6$ (4) $8,\ 9$
2 (1) $2,\ 7,\ 3$ (2) $3,\ 8,\ 1$ (3) $4,\ 17,\ 3$ (4) $12,\ 7,\ 5$
3 $x+3,\ x-1,\ x+3,\ -x+1,\ 4$ **4** $-2x+1$
5 (1) $-1,\ -12$ (2) $-4,\ 3$ (3) $(x+2)(x-6)$
6 $x^2+x-6,\ (x-2)(x+3)$
7 $x^2+2x+1,\ (x+1)^2$
8 $x^2+4x+3,\ (x+1)(x+3)$

쌍둥이 기출문제 P. 67~69

1 ② **2** ③ **3** ③
4 $x+2,\ x-15$ **5** $a=2,\ b=49$
6 ④ **7** ②
8 $-2x-2$, 과정은 풀이 참조 **9** $2x-5$
10 $2x-2$ **11** $A=-11,\ B=-10$ **12** 2
13 ⑤ **14** ④ **15** ④ **16** ㄱ, ㄴ, ㄷ
17 $x-3$ **18** ②
19 (1) $x^2+9x-10$ (2) $(x-1)(x+10)$
20 $(x+2)(x-4)$ **21** $2x+3$
22 $4x+10$, 과정은 풀이 참조

유형 6 P. 70~71

1 (1) $3,\ 3,\ 2$ (2) $5,\ x-2,\ 5,\ 4,\ 3$
(3) $3,\ 2,\ 2,\ a+b,\ 2$ (4) $b-2,\ a-1,\ 3,\ 1$

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

3 (1) $x-y,\ b,\ (x-y)(a-b)$
(2) $y+1,\ y+1,\ (x-1)(y+1)$
(3) $(x-2)(y-2)$ (4) $(x-2)(y-z)$
(5) $(a-b)(c+d)$ (6) $(x-y)(1-y)$

정답만 모아 스피드 체크

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

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

유형 7 P. 72

1 (1) 54, 46, 100, 1700 (2) 2, 100, 10000
(3) 53, 53, 4, 440 (4) 2, 2, 20, 20, 2, 1, 82
2 (1) 900 (2) 1100 (3) 30 (4) 99
3 (1) 100 (2) 900 (3) 400 (4) 8100
4 (1) 113 (2) 9800 (3) 720 (4) 5000
5 (1) 250 (2) 99 (3) 100 (4) 60

유형 8 P. 73

1 (1) 3, 3, 30, 900
(2) $x-y$, $2-\sqrt{3}$, $2+\sqrt{3}$, $2-\sqrt{3}$, 4, $2\sqrt{3}$, $8\sqrt{3}$
2 (1) 8 (2) $2+\sqrt{2}$ (3) $5\sqrt{5}+5$ (4) 4
3 (1) 4 (2) 36 (3) $8\sqrt{3}$
4 (1) 4 (2) $-2\sqrt{2}$ (3) $8\sqrt{3}$
5 (1) 30 (2) 90 (3) 60

쌍둥이 기출문제 P. 74~75

1 ② **2** -1, 과정은 풀이 참조
3 ④ **4** ②
5 $(x+y+6)(x-y+6)$ **6** ⑤
7 ③ **8** (1) 50 (2) 10000 (3) 8
9 ① **10** 16, 과정은 풀이 참조
11 ⑤ **12** ③

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 76~77

1 ㄱ, ㄷ, ㅂ **2** 16 **3** ①
4 ④ **5** ⑤ **6** ②
7 $(x-4)(x+6)$, 과정은 풀이 참조
8 ③ **9** 83 **10** 8

5 이차방정식

01 이차방정식과 그 해

유형 1 P. 80

1 (1) $x^2-4x-5=0$ (2) $2x^2+6x-9=0$
(3) $x^2-4=0$ (4) $8x^2-22x-21=0$
2 ㄱ, ㅁ, ㅂ, ㅅ
3 $a\neq0$
4 (1) $=$, ○ (2) $\neq$, ×
5 (1) $x=0$ (2) $x=-1$ 또는 $x=3$
(3) $x=1$ (4) $x=-1$

02 이차방정식의 풀이 (1)

유형 2 P. 81

1 (1) x, $x-4$, 0, 4
(2) $x+3$, $x-4$, -3, 4
(3) $x+3$, $x+3$, $x-2$, -3, 2
(4) $2x-3$, $x+2$, $2x-3$, -2, $\frac{3}{2}$
2 (1) $x=0$ 또는 $x=2$ (2) $x=0$ 또는 $x=-3$
(3) $x=0$ 또는 $x=-4$
3 (1) $x=-4$ 또는 $x=-1$ (2) $x=2$ 또는 $x=5$
(3) $x=-2$ 또는 $x=4$
4 (1) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=3$ (2) $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
(3) $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
5 (1) x^2+6x+8, $x=-4$ 또는 $x=-2$
(2) $2x^2-3x-5$, $x=-1$ 또는 $x=\frac{5}{2}$
6 -6, 5

유형 3 P. 82

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

2 (1) $x-4$, 4 (2) $3x-1$, $\frac{1}{3}$ (3) $x+\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$

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

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

5 (1) k, ±2 (2) ±10 (3) $\pm\frac{2}{3}$ (4) $\pm\frac{3}{2}$

6 (1) -7 (2) $\pm\frac{4}{5}$

유형 4 P. 83

1 (1) 2 (2) $2\sqrt{3}$ (3) 24, $2\sqrt{6}$ (4) 18, $3\sqrt{2}$

2 (1) $x=\pm\sqrt{5}$ (2) $x=\pm9$
(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) $x=-2$ 또는 $x=8$ (2) $x=-2\pm2\sqrt{2}$
(3) $x=5\pm\sqrt{6}$ (4) $x=-3\pm3\sqrt{3}$
(5) $x=-1$ 또는 $x=3$ (6) $x=-4\pm\sqrt{6}$

5 3

유형 5 P. 84

1 (1) $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{4}$
(2) $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{9}$

2 ❶ 4, 2 ❷ 4, 2 ❸ 4, 4, 4
❹ 2, 6 ❺ 2, 6 ❻ $2\pm\sqrt{6}$

3 ❶ $x^2+x-\frac{1}{2}=0$ ❷ $x^2+x=\frac{1}{2}$
❸ $x^2+x+\frac{1}{4}=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}$ ❹ $\left(x+\frac{1}{2}\right)^2=\frac{3}{4}$
❺ $x+\frac{1}{2}=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$ ❻ $x=\frac{-1\pm\sqrt{3}}{2}$

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

한 번 더 연습 P. 85

1 (1) $x=-5$ 또는 $x=1$ (2) $x=-7$ 또는 $x=4$
(3) $x=-2$ 또는 $x=4$ (4) $x=3$ 또는 $x=4$
(5) $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$ (6) $x=-4$ 또는 $x=\frac{2}{5}$
(7) $x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=3$ (8) $x=-\frac{1}{6}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$

2 (1) $x=5$ (2) $x=-\frac{3}{2}$
(3) $x=\frac{3}{4}$ (4) $x=-\frac{1}{10}$

3 (1) $x=\pm\sqrt{15}$ (2) $x=\pm2\sqrt{2}$ (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) $x=-2\pm\frac{\sqrt{30}}{2}$

쌍둥이 기출문제 P. 86~89

1 ① 2 ③ 3 ② 4 2
5 ④ 6 ② 7 ⑤ 8 ④
9 ④ 10 ④ 11 ⑤ 12 2
13 ③ 14 9 15 ② 16 ②
17 ②, ④ 18 ② 19 ③
20 $x=7$, 과정은 풀이 참조 21 ⑤ 22 ㄴ, ㅁ
23 ⑤ 24 $k=-11$, $x=6$
25 $x=2\pm\sqrt{10}$, 과정은 풀이 참조 26 ③
27 ③ 28 ① 29 ②
30 $a=4$, $b=2$, $c=3$

03 이차방정식의 풀이 (2)

유형 6 P. 90

1 (1) 1, -3, -2, -3, -3, 1, -2, 1, 3, 17, 2
(2) 2, 3, -3, 3, 3, 2, -3, 2, $\frac{-3\pm\sqrt{33}}{4}$
(3) 3, -7, 1, -7, -7, 3, 1, 3, $\frac{7\pm\sqrt{37}}{6}$

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

3 (1) $x=\frac{9\pm3\sqrt{13}}{2}$ (2) $x=\frac{7\pm\sqrt{17}}{8}$
(3) $x=3\pm\sqrt{2}$ (4) $x=\frac{-2\pm\sqrt{10}}{3}$

유형 7 P. 91

1 (1) 6, 3, 5, 2, 2, 3, 1, -2, $\frac{1}{3}$
(2) $x=\frac{2\pm\sqrt{10}}{3}$ (3) $x=4$ 또는 $x=6$

2 (1) 10, 10, 3, 1, 5, 1, 2, 1, $-\frac{1}{5}$, $\frac{1}{2}$
(2) $x=6\pm2\sqrt{7}$ (3) $x=-1$ 또는 $x=\frac{2}{3}$

3 (1) 2, 15, 2, 17, $1\pm3\sqrt{2}$
(2) $x=-6$ 또는 $x=2$ (3) $x=\frac{1\pm\sqrt{5}}{4}$

4 (1) 4, 5, 5, 5, -1, 1, 5, 5, 7, 1, 7
(2) $x=5$ 또는 $x=8$ (3) $x=-5$
(4) $x=-2$ 또는 $x=-\frac{5}{6}$

유형 8 P. 92

1 (1) 서로 다른 두 근
(2) $a=2$, $b=1$, $c=2$, $1^2-4\times2\times2=-15$, 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 ㄱ, ㄹ, ㅁ

3 (1) $k>-\frac{9}{4}$ (2) $k=-\frac{9}{4}$ (3) $k<-\frac{9}{4}$

유형 9 P. 93

1 (1) $x^2-x-6=0$
(2) $x+4$, $x-3$, $x^2+x-12=0$
(3) $x+5$, $x-6$, $x^2-x-30=0$
(4) $x+8$, $x^2+16x+64=0$
(5) 2, $x-3$, $2x^2-12x+18=0$
(6) 2, $x-2$, $x-7$, $2x^2-18x+28=0$
(7) 3, $x+9$, $x+1$, $3x^2+30x+27=0$

2 -5, 6 **3** -4, -6

04 이차방정식의 활용

유형 10 P. 94~95

1 (1) 54 (2) $n=-9$ 또는 $n=12$ (3) 십이각형
2 (1) $x-3$ (2) $x=-2$ 또는 $x=9$ (3) 9
3 (1) $x+1$, 113 (2) $x=-8$ 또는 $x=7$ (3) 7, 8
4 (1) $x-3$ (2) $x=-12$ 또는 $x=15$ (3) 15명
5 (1) 식: $-5t^2+40t=60$, 답: 2초 후 또는 6초 후
(2) 식: $-5t^2+40t=0$, 답: 8초 후
6 (1) 가로: $(x+2)$ cm, 세로: $(x-1)$ cm
(2) $(x+2)(x-1)=40$ (3) 6
7 (1) $\pi(5+x)^2\text{cm}^2$ (2) $x^2+10x-39=0$ (3) 3
8 (1) 가로: $(40-x)$ m, 세로: $(20-x)$ m
(2) $(40-x)(20-x)=576$ (3) 4
9 식: $(30-x)(20-x)=375$, 답: 5

한 번 더 연습 P. 96

1 식: $\frac{n(n+1)}{2}=153$, 답: 17
2 식: $x(x+2)=288$, 답: 34
3 식: $(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=434$, 답: 11, 12, 13
4 식: $-5t^2+30t+80=105$, 답: 1초 후
5 (1) 가로: $(x-4)$ cm, 세로: $(x+2)$ cm
(2) $(x-4)(x+2)=112$ (3) 12
6 식: $(40-x)(30-x)=875$, 답: 5

쌍둥이 기출문제 P. 97~99

1 $x=\frac{-1\pm\sqrt{5}}{2}$ **2** $x=\frac{5\pm\sqrt{10}}{3}$
3 ① **4** 38 **5** ③
6 $x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=1$ **7** ②, ④ **8** ⑤
9 -5 **10** $p=-8$, $q=-10$ **11** ③

12 3　**13** 6살　**14** 14명
15 6초 후 또는 8초 후　**16** ①　**17** ③
18 6 cm, 과정은 풀이 참조　**19** 5　**20** 4 m

Best of Best 문제로 **단원 마무리** P. 100~101

1 ④　**2** ④　**3** 18
4 $a=3$, $x=\frac{4}{3}$, 과정은 풀이 참조
5 ②　**6** 1　**7** ②　**8** 4
9 27, 과정은 풀이 참조　**10** 9초 후

6 이차함수와 그 그래프

01 이차함수의 뜻

유형 1 P. 104

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○
(5) ○ (6) × (7) × (8) ×

2 (1) 이차함수가 아니다.
(2) $3x^2-6x-9$, 이차함수이다.
(3) $16x-32$, 이차함수가 아니다.
(4) x^2-x-2, 이차함수이다.

3 이차함수인 것: (2), (4)
(1) $y=3x$ (2) $y=2x^2$ (3) $y=\frac{1}{4}x$ (4) $y=10\pi x^2$

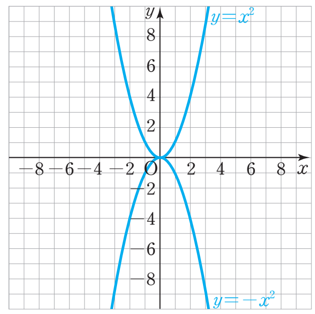
4 (1) 1 (2) 0 (3) $\frac{1}{4}$ (4) $\frac{9}{4}$ (5) 5 (6) 5

02 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

유형 2 P. 105

1

x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
x^2	…	9	4	1	0	1	4	9	…
$-x^2$	…	-9	-4	-1	0	-1	-4	-9	…



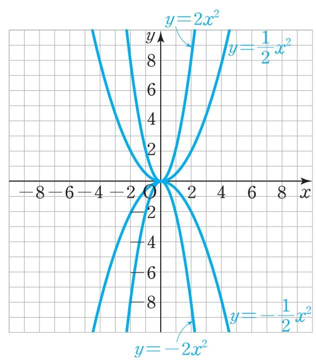
2 (1) $(0, 0)$, 아래로 볼록
(2) $(0, 0)$, 위로 볼록

3 그래프 위의 점: (1), (4)
(1) = (2) ≠ (3) ≠ (4) =

유형 3 P. 106~107

1

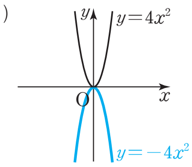
x	…	-2	-1	0	1	2	…
$2x^2$	…	8	2	0	2	8	…
$-2x^2$	…	-8	-2	0	-2	-8	…
$\frac{1}{2}x^2$	…	2	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	2	…
$-\frac{1}{2}x^2$	…	-2	$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	-2	…



2 (1) $(0, 0)$, 아래로 볼록　(2) $(0, 0)$, 위로 볼록
(3) $(0, 0)$, 아래로 볼록　(4) $(0, 0)$, 위로 볼록

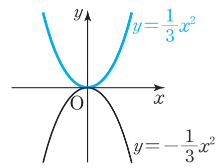
3 (1) ㉠, ㉡, ㉢　(2) ㉢, ㉡, ㉠

4 (1)



⇨ $y=-4x^2$

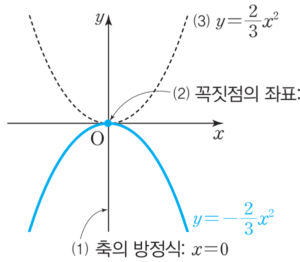
(2)



⇨ $y=\frac{1}{3}x^2$

유형편 라이트

5



(4) 감소한다.

6 그래프 위의 점: (1), (3)

(1) $=$ (2) $\neq$ (3) $=$ (4) $\neq$

쌍둥이 기출문제 P. 108~109

1 ③ **2** 3개 **3** ㄱ, ㄹ **4** ⑤

5 ⑤ **6** 10, 과정은 풀이 참조 **7** $\frac{1}{2}$

8 $-6,\ 6$ **9** ④ **10** ③ **11** $a>\frac{1}{3}$

12 ㉠, ㉡, ㉢, ㉤, ㉣ **13** ③

14 ㄴ과 ㄷ, ㄹ과 ㅂ **15** ③, ⑤ **16** ④

03 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

유형 4 P. 110~111

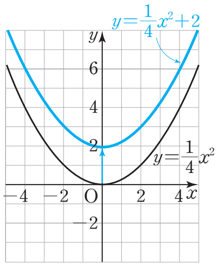
1 (1) $y=3x^2+5,\ y=3x^2-7$

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

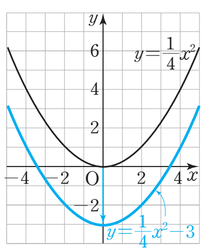
2 (1) $y=\frac{1}{3}x^2,\ -5$ (2) $y=2x^2,\ 1$

(3) $y=-3x^2,\ -\frac{1}{3}$ (4) $y=-\frac{5}{2}x^2,\ 3$

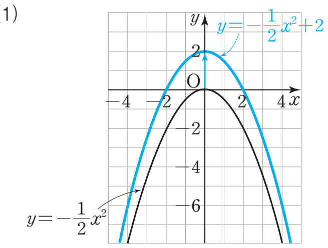
3 (1)



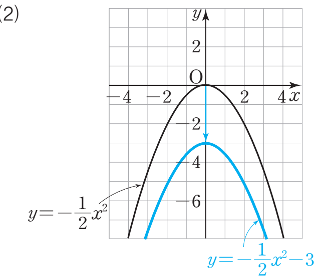
(2)



4 (1)

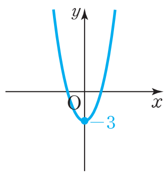


(2)

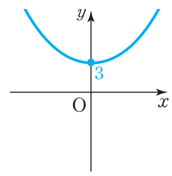


5 ②, ③

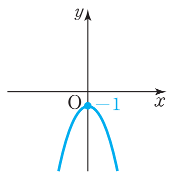
6 (1) 아래로 볼록, $x=0,\ (0,\ -3)$



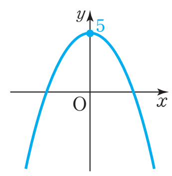
(2) 아래로 볼록, $x=0, (0,\ 3)$



(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. 112~113

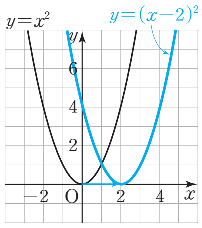
1 (1) $y=3(x-5)^2,\ y=3(x+7)^2$

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

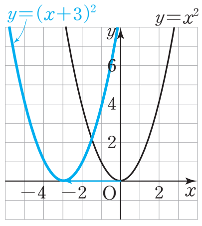
2 (1) $y=2x^2,\ -3$ (2) $y=-x^2,\ 5$

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

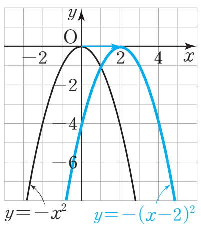
3 (1)



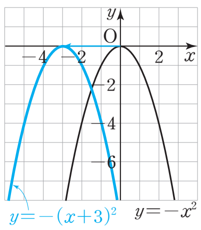
(2)



4 (1)

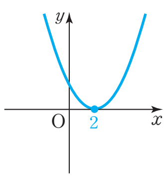


(2)

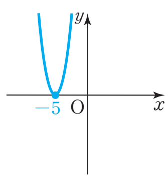


5 ④

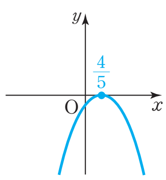
6 (1) 아래로 볼록, $x=2$, $(2,\ 0)$



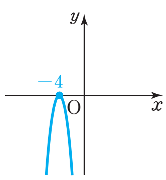
(2) 아래로 볼록, $x=-5$, $(-5,\ 0)$



(3) 위로 볼록, $x=\frac{4}{5}$, $\left(\frac{4}{5},\ 0\right)$

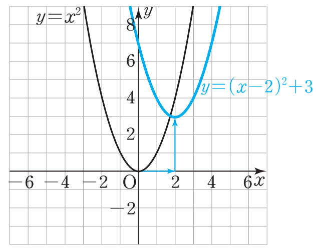


(4) 위로 볼록, $x=-4$, $(-4,\ 0)$

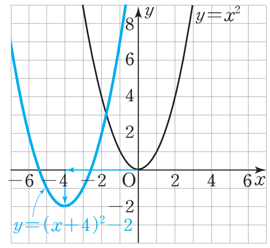


7 (1) $x=-3$ (2) $(-3,\ 0)$ (3) $a=2$, $p=-3$

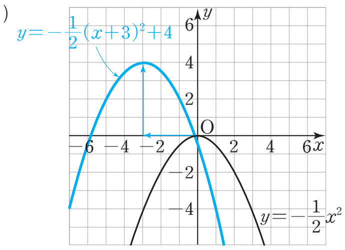
3 (1)



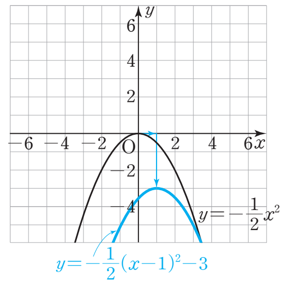
(2)



4 (1)

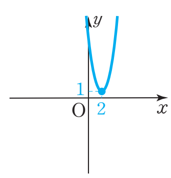


(2)

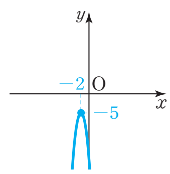


5 ④

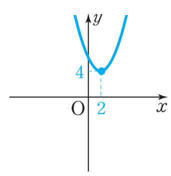
6 (1) 아래로 볼록, $x=2$, $(2,\ 1)$



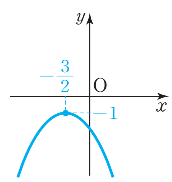
(2) 위로 볼록, $x=-2$, $(-2,\ -5)$



(3) 아래로 볼록, $x=2$, $(2,\ 4)$



(4) 위로 볼록, $x=-\frac{3}{2}$, $\left(-\frac{3}{2},\ -1\right)$



유형 6 P. 114~115

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

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

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

(3) $y=-x^2$, 5, -3 (4) $y=-\frac{1}{3}x^2$, $-\frac{3}{2}$, $-\frac{3}{4}$

7 (1) $x=3$ (2) $(3,\ -1)$ (3) $a=\frac{1}{4},\ p=3,\ q=-1$

쌍둥이 기출문제 P. 116~118

1 ④ **2** ① **3** ① **4** ③ **5** ㄷ, ㄹ
6 ④ **7** ④ **8** ③ **9** ④ **10** -7
11 ④ **12** ⑤ **13** 7 **14** 1 **15** -2
16 $\frac{5}{2}$, 과정은 풀이 참조 **17** ⑤ **18** ①

유형 7 P. 119

1 (1) $2,\ 3,\ 0,\ -1,\ \frac{1}{2},\ y=\frac{1}{2}(x-2)^2-3$
(2) $y=3(x-1)^2+2$
(3) $y=-5(x+1)^2+5$
(4) $y=2(x+1)^2-9$

2 (1) $1,\ 3,\ 0,\ 4,\ y=(x-1)^2+3$
(2) $0,\ 3,\ 2,\ 1,\ y=-\frac{1}{2}x^2+3$
(3) $-2,\ -3,\ 0,\ 5,\ y=2(x+2)^2-3$

유형 8 P. 120

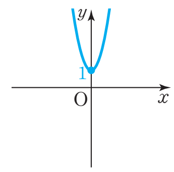
1 (1) $1,\ 4,\ 16,\ -\frac{1}{4},\ 4,\ y=-\frac{1}{4}(x-1)^2+4$
(2) $y=3(x+3)^2-1$
(3) $y=-2(x+1)^2+10$
(4) $y=4\left(x-\frac{1}{2}\right)^2+1$

2 (1) $2,\ 0,\ 4,\ 6,\ 0,\ y=-\frac{1}{3}(x-2)^2+\frac{16}{3}$
(2) $-4,\ 0,\ 5,\ -2,\ -1,\ y=\frac{1}{2}(x+4)^2-3$
(3) $3,\ 1,\ 2,\ 7,\ 0,\ y=-\frac{1}{6}(x-3)^2+\frac{8}{3}$

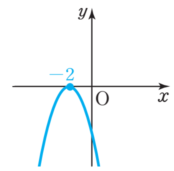
한 번 더 연습 P. 121

1 (1) $y=2x^2-3$ (2) $y=-\frac{3}{2}(x+1)^2$
(3) $y=\frac{1}{2}(x-5)^2-3$ (4) $y=-5(x+2)^2+4$

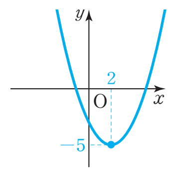
2 (1) 아래로 볼록, $x=0,\ (0,\ 1)$



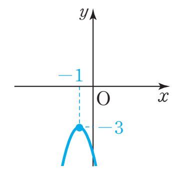
(2) 위로 볼록, $x=-2,\ (-2,\ 0)$



(3) 아래로 볼록, $x=2,\ (2,\ -5)$



(4) 위로 볼록, $x=-1,\ (-1,\ -3)$



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

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

유형 9 P. 122

1 (1) $>,\ >,\ >$ (2) 위, $<,\ 3,\ <,\ <$
(3) $>,\ >,\ <$ (4) $>,\ <,\ <$
(5) $<,\ <,\ >$ (6) $<,\ >,\ <$

쌍둥이 기출문제 P. 123

1 $y=-3(x-1)^2+3$ **2** 5 **3** 1
4 $y=-\frac{1}{3}(x+3)^2+2$ **5** $y=2(x+2)^2+1$
6 8, 과정은 풀이 참조 **7** $a<0,\ p>0,\ q>0$
8 ③

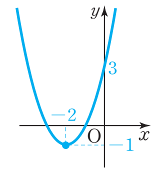
04 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

유형 10 P. 124~125

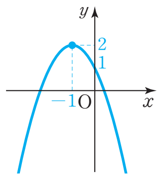
1 (1) 16, 16, 4, 7 (2) 9, 9, 9, 18, 3, 19
(3) 8, 8, 16, 16, 8, 16, 8, 4, 10

2 (1) $x^2-6x+9-9$, $(x-3)^2-9$
(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) $\frac{1}{6}(x^2+2x)-1$, $\frac{1}{6}(x^2+2x+1-1)-1$
$\frac{1}{6}(x^2+2x+1)-\frac{1}{6}-1$, $\frac{1}{6}(x+1)^2-\frac{7}{6}$

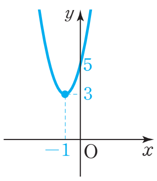
3 (1) $(-2, -1)$, $(0, 3)$, 아래로 볼록



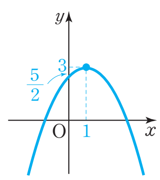
(2) $(-1, 2)$, $(0, 1)$, 위로 볼록



(3) $(-1, 3)$, $(0, 5)$, 아래로 볼록



(4) $(1, 3)$, $\left(0, \frac{5}{2}\right)$, 위로 볼록



4 (1) 0, 0, 3, 4, -3, -4, -3, -4
(2) $(-2, 0)$, $(4, 0)$ (3) $(-5, 0)$, $(2, 0)$
(4) $\left(-\frac{3}{2}, 0\right)$, $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$

5 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×

유형 11 P. 126

1 (1) 3, 3, 3, 2, -2, 3, 5, 1, 1, -4, $y=x^2-4x+3$
(2) $y=\frac{1}{4}x^2+x-3$ (3) $y=3x^2-2x-4$

2 (1) 2, 5, 2, -1, $-\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$, 2, 5,
$y=-\frac{1}{2}x^2+\frac{7}{2}x-5$
(2) $y=2x^2+4x-6$ (3) $y=-2x^2+6x+8$

3 (1) $y=x^2-2x-3$ (2) $y=-x^2-6x-5$

유형 12 P. 127

1 (1) $>$, $>$, $>$, $<$ (2) 위, $<$, 오른, $<$, $>$, 위, $>$
(3) $>$, $<$, $>$ (4) $<$, $<$, $>$ (5) $<$, $>$, $<$
(6) $>$, $>$, $>$

쌍둥이 기출문제 P. 128~129

1 $(2, 9)$ **2** $x=3$, $(3, -4)$ **3** ⑤
4 ③ **5** -3 **6** 21 **7** ⑤ **8** ④
9 (1) $A(-1, 0)$, $B(5, 0)$, $C(2, 9)$ (2) 27
10 ② **11** ① **12** ②
13 $a<0$, $b<0$, $c<0$, 과정은 풀이 참조
14 $a>0$, $b<0$, $c>0$

05 이차함수의 활용

유형 13 P. 130

1 (1) 30 m (2) 2초 후
2 (1) $y=-x^2+30x$ (2) 15 cm
3 (1) 가로: $(40+4x)$ cm, 세로: $(40-2x)$ cm
(2) $y=-8x^2+80x+1600$ (3) 60 cm
4 (1) 한 개의 가격: $(100+x)$원, 판매량: $(400-2x)$개
(2) $y=-2x^2+200x+40000$
(3) 150원

쌍둥이 기출문제 P. 131

1 55 m **2** 5 m
3 (1) $y=-x^2+14x$ (2) 7 cm
4 -48 **5** 500개
6 (1) $y=-2x^2+600x+200000$ (2) 350원

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 132~134

1 ④ **2** 4, 과정은 풀이 참조 **3** ⑤ **4** -1
5 ㄴ, ㄷ, ㅁ **6** $\frac{1}{2}$ **7** ③ **8** -28 **9** ③
10 ⑤ **11** 27 **12** $(3, 4)$, 과정은 풀이 참조
13 (1) $y=-2x^2+24x$ (2) 6 m

01 제곱근의 뜻과 성질

유형 1 P. 6

1 (1) $2,\ -2$ (2) $7,\ -7$ (3) $9,\ -9$ (4) $0.3,\ -0.3$ (5) $\frac{1}{4},\ -\frac{1}{4}$

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

3 $36,\ 36,\ 6$

4 (1) 0 (2) $1,\ -1$ (3) $3,\ -3$ (4) $10,\ -10$ (5) 없다. (6) 없다. (7) $0.2,\ -0.2$ (8) $0.4,\ -0.4$ (9) $\frac{1}{2},\ -\frac{1}{2}$ (10) $\frac{5}{8},\ -\frac{5}{8}$

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

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

1 (1) $2^2=4,\ (-2)^2=4$
(2) $7^2=49,\ (-7)^2=49$
(3) $9^2=81,\ (-9)^2=81$
(4) $(0.3)^2=0.09,\ (-0.3)^2=0.09$
(5) $\left(\frac{1}{4}\right)^2=\frac{1}{16},\ \left(-\frac{1}{4}\right)^2=\frac{1}{16}$

2 (1) $4^2=16,\ (-4)^2=16$이므로 $x^2=16$을 만족시키는 x의 값은 $4,\ -4$이다.
(2) $8^2=64,\ (-8)^2=64$이므로 $x^2=64$를 만족시키는 x의 값은 $8,\ -8$이다.
(3) $12^2=144,\ (-12)^2=144$이므로 $x^2=144$를 만족시키는 x의 값은 $12,\ -12$이다.
(4) $0.9^2=0.81,\ (-0.9)^2=0.81$이므로 $x^2=0.81$을 만족시키는 x의 값은 $0.9,\ -0.9$이다.
(5) $\left(\frac{10}{3}\right)^2=\frac{100}{9},\ \left(-\frac{10}{3}\right)^2=\frac{100}{9}$이므로 $x^2=\frac{100}{9}$을 만족시키는 x의 값은 $\frac{10}{3},\ -\frac{10}{3}$이다.

4 (1) $0^2=0$이므로 0의 제곱근은 0뿐이다.
(2) $1^2=(-1)^2=1$이므로 1의 제곱근은 $1,\ -1$이다.
(3) $3^2=(-3)^2=9$이므로 9의 제곱근은 $3,\ -3$이다.
(4) $10^2=(-10)^2=100$이므로 100의 제곱근은 $10,\ -10$이다.
(5), (6) $-1,\ -9$는 음수이므로 제곱근이 없다.
(7) $0.2^2=(-0.2)^2=0.04$이므로 0.04의 제곱근은 $0.2,\ -0.2$이다.
(8) $0.4^2=(-0.4)^2=0.16$이므로 0.16의 제곱근은 $0.4,\ -0.4$이다.
(9) $\left(\frac{1}{2}\right)^2=\left(-\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}$이므로 $\frac{1}{4}$의 제곱근은 $\frac{1}{2},\ -\frac{1}{2}$이다.
(10) $\left(\frac{5}{8}\right)^2=\left(-\frac{5}{8}\right)^2=\frac{25}{64}$이므로 $\frac{25}{64}$의 제곱근은 $\frac{5}{8},\ -\frac{5}{8}$이다.

5 (1) 제곱하여 음수가 되는 수는 없으므로 음수의 제곱근은 0개이다.
(2) 제곱하여 0이 되는 수는 0뿐이므로 0의 제곱근은 0의 1개이다.
(3) 양수 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 9의 제곱근은 $3,\ -3$이다.
(2) $(-4)^2=16$이므로 16의 제곱근은 $4,\ -4$이다.
(3) $\left(\frac{1}{3}\right)^2=\frac{1}{9}$이므로 $\frac{1}{9}$의 제곱근은 $\frac{1}{3},\ -\frac{1}{3}$이다.
(4) $(-0.2)^2=0.04$이므로 0.04의 제곱근은 $0.2,\ -0.2$이다.

유형 2 P. 7

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

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

3 (1) $\pm\sqrt{2},\ \sqrt{2}$ (2) $\pm\sqrt{23},\ \sqrt{23}$ (3) $\pm8,\ 8$ (4) $\pm12,\ 12$

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

5 (1) 5 (2) ±5 (3) -5 (4) 5

6 (1) $\sqrt{40}$ cm (2) $\sqrt{34}$ cm

2 (1) $\sqrt{1}$은 1의 양의 제곱근이므로 1이다.
(2) $\pm\sqrt{36}$은 36의 제곱근이므로 ±6이다.
(3) $\sqrt{4}$는 4의 양의 제곱근이므로 2이다.
(4) $-\sqrt{49}$는 49의 음의 제곱근이므로 -7이다.
(5) $-\sqrt{0.25}$는 0.25의 음의 제곱근이므로 -0.5이다.
(6) $\sqrt{1.21}$은 1.21의 양의 제곱근이므로 1.1이다.
(7) $\sqrt{\frac{4}{9}}$는 $\frac{4}{9}$의 양의 제곱근이므로 $\frac{2}{3}$이다.
(8) $\pm\sqrt{\frac{49}{64}}$는 $\frac{49}{64}$의 제곱근이므로 $\pm\frac{7}{8}$이다.

3

a	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	$\pm\sqrt{144}=\pm12$	$\sqrt{144}=12$

6 (1) 빗변의 길이를 x cm라고 하면 피타고라스 정리에 의해
$6^2+2^2=x^2$, $x^2=40$
이때 x는 40의 제곱근이고, $x>0$이므로 $x=\sqrt{40}$
따라서 빗변의 길이는 $\sqrt{40}$ cm이다.
(2) 빗변의 길이를 x cm라고 하면 피타고라스 정리에 의해
$5^2+3^2=x^2$, $x^2=34$
이때 x는 34의 제곱근이고, $x>0$이므로 $x=\sqrt{34}$
따라서 빗변의 길이는 $\sqrt{34}$ cm이다.

유형 3 P. 8

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

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

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

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

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

6 (1) ×, 없다. (2) ○ (3) ×, 없다.
(4) ×, ±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) $(\sqrt{3^2})+(-\sqrt{5})^2=3+5=8$
(2) $(-\sqrt{7})^2-\sqrt{3^2}=7-3=4$
(3) $(\sqrt{5})^2\times\sqrt{(-4)^2}=5\times4=20$
(4) $\sqrt{18^2}\div(-\sqrt{6})^2=18\div6=3$

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) 15 (3) 2 (4) $\frac{1}{5}$ (5) 2.6 (6) $\frac{1}{3}$

2 (1) ① $2+6+3$ ② 11
(2) ① $-3-7+5-12$ ② -17
(3) ① $5\times6\div3$ 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) $\sqrt{4^2}+\sqrt{(-6)^2}=4+6=10$
(2) $\sqrt{(-7)^2}+(-\sqrt{8})^2=7+8=15$
(3) $\sqrt{121}-\sqrt{(-9)^2}=11-9=2$
(4) $\sqrt{\left(\frac{3}{10}\right)^2}-\sqrt{\frac{1}{100}}=\frac{3}{10}-\frac{1}{10}=\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$
(5) $(-\sqrt{1.3})^2\times(\sqrt{2})^2=1.3\times2=2.6$
(6) $\sqrt{\frac{1}{4}}\div\sqrt{\frac{9}{4}}=\frac{1}{2}\div\frac{3}{2}=\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$

2 (1) $\sqrt{(-2)^2}+(-\sqrt{6})^2+\sqrt{9}$
$=\underbrace{2+6+3}_{①}=\underbrace{11}_{②}$
(2) $-\sqrt{9}-(-\sqrt{7})^2+\sqrt{(-5)^2}-\sqrt{144}$
$=\underbrace{-3-7+5-12}_{①}=\underbrace{-17}_{②}$
(3) $\sqrt{5^2}\times\sqrt{(-6)^2}\div(-\sqrt{3})^2$
$=\underbrace{5\times6\div3}_{①}=\underbrace{10}_{②}$
(4) $\sqrt{(-6)^2}\times(-\sqrt{0.5^2})-\sqrt{2^4}\div\sqrt{\frac{4}{25}}$
$=\underbrace{6\times(-0.5)-4\div\frac{2}{5}}_{①}=\underbrace{-13}_{②}$

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

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

참고 (양수)$-$(음수)$=$(양수)이므로
$x<-1$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) $\sqrt{a^2}+\sqrt{b^2}+\sqrt{(a-b)^2}=a+(-b)+(a-b)$
$=2a-2b$
(3) $\sqrt{a^2}-\sqrt{b^2}-\sqrt{(a-b)^2}=a-(-b)-(a-b)$
$=a+b-a+b=2b$

6 $a<0$, $ab>0$일 때, $b<0$이다.
(1) $a+b<0$, $a<0$이므로
$\sqrt{(a+b)^2}-\sqrt{a^2}=-(a+b)-(-a)$
$=-a-b+a=-b$
(2) $2a<0$, $-b>0$, $a+b<0$이므로
$\sqrt{4a^2}+\sqrt{(-b)^2}-\sqrt{(a+b)^2}$
$=\sqrt{(2a)^2}+\sqrt{(-b)^2}-\sqrt{(a+b)^2}$
$=-2a+(-b)-\{-(a+b)\}$
$=-2a-b+a+b=-a$
(3) $ab>0$, $-2b>0$, $a+2b<0$이므로
$\sqrt{(ab)^2}-\sqrt{(-2b)^2}+\sqrt{(a+2b)^2}$
$=ab-(-2b)-(a+2b)$
$=ab+2b-a-2b=ab-a$

유형 5 P. 11

1 (1) $\sqrt{9^2}$, 9 (2) $\sqrt{14^2}$, 14 (3) $\sqrt{17^2}$, 17

2 (1) $2^2\times3$ (2) 3 (3) 3

3 (1) 2×5^2 (2) 2 (3) 2

4 (1) 5 (2) 6 (3) 10 (4) 2

5 (1) 16 (2) 3

6 (1) 1, 4, 9 (2) 1, 6, 9 (3) 1

7 (1) 4 (2) 12

2 (1) 12를 소인수분해하면 $12=2^2\times3$
(2) (1)에서 지수가 홀수인 소인수는 3이다.
(3) $\sqrt{12x}=\sqrt{2^2\times3\times x}$가 자연수가 되려면 $x=3\times$(자연수)^2 꼴이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은 3이다.

3 (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 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은 2이다.

4 (1)~(4) 근호 안의 수에서 소인수의 지수가 모두 짝수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 x의 값을 구한다.
(1) $\sqrt{20x}=\sqrt{2^2\times5\times x}$이므로 $x=5$
(2) $\sqrt{54x}=\sqrt{2\times3^3\times x}$이므로 $x=2\times3=6$
(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 $x=2$

5 (1) 13보다 큰 제곱수는 16, 25, 36, …이므로 13보다 큰 제곱수 중 가장 작은 수는 16이다.
(2) (1)에서 13보다 큰 제곱수 중 가장 작은 수는 16이므로 $\sqrt{13+x}$가 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 x의 값은
$13+x=16 \qquad \therefore x=3$

6 (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.

7 (1) 21보다 큰 제곱수 중 가장 작은 수는 25이므로 $\sqrt{21+x}$가 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 x의 값은
$21+x=25 \qquad \therefore x=4$
(2) 48보다 작은 제곱수 중 가장 큰 수는 36이므로 $\sqrt{48-x}$가 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 x의 값은
$48-x=36 \qquad \therefore x=12$

유형 6 　P. 12

1 (1) < (2) > (3) < (4) >
(5) > (6) < (7) < (8) <
2 (1) < (2) < (3) < (4) >
3 (1) $-2,\ -\sqrt{3},\ \frac{1}{4},\ \sqrt{\frac{1}{8}}$ (2) $-\sqrt{\frac{1}{3}},\ -\frac{1}{2},\ \sqrt{15},\ 4$

1 (3) $\sqrt{0.2}=\sqrt{\frac{2}{10}}=\sqrt{\frac{1}{5}}$이므로 $\sqrt{0.2}<\sqrt{\frac{3}{5}}$
(4) $3=\sqrt{9}$이므로 $3>\sqrt{8}$
(5) $6=\sqrt{36}$이므로 $6>\sqrt{35}$
(6) $7=\sqrt{49}$이므로 $\sqrt{48}<7$
(7) $\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$이므로 $\frac{1}{2}<\sqrt{\frac{3}{4}}$
(8) $0.3=\sqrt{0.09}$이므로 $0.3<\sqrt{0.9}$

2 (2) $\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$이고 $\sqrt{\frac{2}{3}}>\sqrt{\frac{1}{4}}$이므로 $-\sqrt{\frac{2}{3}}<-\sqrt{\frac{1}{4}}$
$\therefore -\sqrt{\frac{2}{3}}<-\frac{1}{2}$
(3) $8=\sqrt{64}$이고 $\sqrt{64}>\sqrt{56}$이므로 $-\sqrt{64}<-\sqrt{56}$
$\therefore -8<-\sqrt{56}$
(4) $0.2=\sqrt{0.04}$이고 $\sqrt{0.04}<\sqrt{0.4}$이므로
$-\sqrt{0.04}>-\sqrt{0.4} \qquad \therefore -0.2>-\sqrt{0.4}$

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
<u>3, 4, 5, 6, 7, 8</u>이다.
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
<u>3, 4, 5, 6, 7, 8</u>이다.

2 (1) $0<\sqrt{x}\le2$에서 $0<\sqrt{x}\le\sqrt{4}$이므로
$0<x\le4$
$\therefore x=1,\ 2,\ 3,\ 4$
(2) $1.5\le\sqrt{x}\le3$에서 $\sqrt{2.25}\le\sqrt{x}\le\sqrt{9}$이므로
$2.25\le x\le9$
$\therefore x=3,\ 4,\ 5,\ 6,\ 7,\ 8,\ 9$

(3) $\sqrt{8} \le \sqrt{x} < 4$에서 $\sqrt{8} \le \sqrt{x} < \sqrt{16}$이므로
$8 \le x < 16$
$\therefore x=8,\ 9,\ 10,\ 11,\ 12,\ 13,\ 14,\ 15$
(4) $2.5 < \sqrt{x} < \sqrt{11}$에서 $\sqrt{6.25} < \sqrt{x} < \sqrt{11}$이므로
$6.25 < x < 11$
$\therefore x=7,\ 8,\ 9,\ 10$

3 (1) $-4 \le -\sqrt{x} < -3$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** 7	**12** 15
13 8	**14** 5개	**15** ④	**16** $b<c<a$	
17 35	**18** 6개			

[1~6] 제곱근의 뜻과 표현
(1) $a>0$일 때, 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.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

6 ④ 양수의 제곱근은 2개, 0의 제곱근은 1개, 음수의 제곱근은 없다.

[7~10] 제곱근의 성질
(1) $a>0$일 때, $(\sqrt{a})^2=a$, $(-\sqrt{a})^2=(\sqrt{a})^2=a$
(2) $a>0$일 때, $\sqrt{a^2}=a$, $\sqrt{(-a)^2}=\sqrt{a^2}=a$

7 $(-\sqrt{3})^2-\sqrt{36}+\sqrt{(-2)^2}=3-6+2=-1$

8 $\sqrt{(-1)^2}+\sqrt{49}\div\left(-\sqrt{\frac{1}{7}}\right)^2=1+7\div\frac{1}{7}$
$=1+7\times 7=50$

9 $a>0$, $ab<0$일 때, $b<0$, $a-b>0$이므로
$\sqrt{(a-b)^2}=a-b$, $\sqrt{b^2}=-b$
$\therefore \sqrt{(a-b)^2}+\sqrt{b^2}=(a-b)+(-b)=a-2b$

10 $0<a<1$일 때, $a-1<0$, $1+a>0$이므로 … (i)
$\sqrt{(a-1)^2}=-(a-1)=-a+1$,
$\sqrt{(1+a)^2}=1+a$ … (ii)
$\therefore \sqrt{(a-1)^2}+\sqrt{(1+a)^2}=(-a+1)+(1+a)$
$=2$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $a-1$, $1+a$의 부호 판단하기	40 %
(ii) $\sqrt{(a-1)^2}$, $\sqrt{(1+a)^2}$을 근호를 사용하지 않고 나타내기	40 %
(iii) 주어진 식을 간단히 하기	20 %

[11~14] $\sqrt{A}$가 자연수가 될 조건
(1) A가 제곱수이어야 한다.
(2) A를 소인수분해하였을 때, 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 한다.

11 $\sqrt{28x}=\sqrt{2^2\times 7\times x}$가 자연수가 되려면 $2^2\times 7\times x$는 어떤 자연수의 제곱이 되어야 하므로 자연수 x는 $7\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.
따라서 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은 7이다.

12 $\sqrt{\frac{60}{x}}=\sqrt{\frac{2^2\times 3\times 5}{x}}$가 자연수가 되려면 $\frac{2^2\times 3\times 5}{x}$는 어떤 자연수의 제곱이 되어야 한다.

따라서 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은
$3\times5=15$

13 x는 자연수이므로 $\sqrt{17+x}$가 자연수가 되려면 $17+x$는 17보다 큰 제곱수이어야 한다.
이때 17보다 큰 제곱수 중 가장 작은 수는 25이므로 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은
$17+x=25 \quad \therefore x=8$

14 x는 자연수이므로 $\sqrt{28-x}$가 자연수가 되려면 $28-x$는 28보다 작은 제곱수이어야 한다.
즉, $28-x=1,\ 4,\ 9,\ 16,\ 25$
$\therefore x=27,\ 24,\ 19,\ 12,\ 3$
따라서 구하는 자연수 x의 개수는 5개이다.

> **[15~16]** 제곱근의 대소 비교
> $a>0,\ b>0$일 때, $a<b$이면 $\sqrt{a}<\sqrt{b}$
> $\sqrt{a}<\sqrt{b}$이면 $a<b$
> $\sqrt{a}<\sqrt{b}$이면 $-\sqrt{a}>-\sqrt{b}$

15 ① $4=\sqrt{16}$이고 $\sqrt{16}<\sqrt{18}$이므로 $4<\sqrt{18}$
② $\sqrt{6}>\sqrt{5}$이므로 $-\sqrt{6}<-\sqrt{5}$
③ $\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$이고 $\sqrt{\frac{1}{4}}<\sqrt{\frac{1}{3}}$이므로 $\frac{1}{2}<\sqrt{\frac{1}{3}}$
④ $0.2=\sqrt{0.04}$이고 $\sqrt{0.04}<\sqrt{0.2}$이므로 $0.2<\sqrt{0.2}$
⑤ $3=\sqrt{9}$이고 $\sqrt{9}>\sqrt{8}$이므로 $-\sqrt{9}<-\sqrt{8}$
$\therefore -3<-\sqrt{8}$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

16 $a=\sqrt{\frac{2}{3}}=\sqrt{\frac{8}{12}},\ b=\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}=\sqrt{\frac{3}{12}},\ c=\sqrt{\frac{7}{12}}$이고,
$\sqrt{\frac{3}{12}}<\sqrt{\frac{7}{12}}<\sqrt{\frac{8}{12}}$이므로 $b<c<a$

> **[17~18]** 제곱근을 포함하는 부등식
> $a>0,\ b>0,\ x>0$일 때,
> $a<\sqrt{x}<b \Rightarrow \sqrt{a^2}<\sqrt{x}<\sqrt{b^2}$
> $\Rightarrow a^2<x<b^2$

17 $2<\sqrt{x}\le3$에서 $\sqrt{4}<\sqrt{x}\le\sqrt{9}$이므로
$4<x\le9$
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, $b\neq0$) 꼴로 나타낼 수 있는 수를 유리수라 하고, 유리수가 아닌 수를 무리수라고 한다.
(1), (2), (7), (9) $0,\ -5,\ \sqrt{4}=2,\ \sqrt{36}-2=6-2=4$는
$\frac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$ 꼴로 나타낼 수 있으므로 유리수이다.
(3) $2.33=\frac{233}{100}$
(4) $1.\dot{2}34\dot{5}=\frac{12345-1}{9999}=\frac{12344}{9999}$
따라서 (1), (2), (3), (4), (7), (9)는 유리수이고, (5), (6), (8), (10)은 무리수이다.

참고 • 정수는 유리수이다. ⇨ (1), (2), (7), (9)
• 유한소수와 순환소수는 유리수이다. ⇨ (3), (4)
• 근호를 사용해야만 나타낼 수 있는 수는 무리수이다. ⇨ (6), (8)
• π와 순환소수가 아닌 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	$\frac{1}{\sqrt{4}}$
$\sqrt{2}+3$	$0.1\dot{5}$	$\frac{\pi}{2}$	$-\sqrt{0.04}$	$\sqrt{169}$
$\sqrt{25}$	$\frac{\sqrt{7}}{7}$	$\sqrt{(-3)^2}$	$\sqrt{100}$	$-\sqrt{16}$

$\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{2}{3},\ \sqrt{1.2^2}=1.2,\ (-\sqrt{6})^2=6,\ -\frac{\sqrt{64}}{4}=-\frac{8}{4}=-2,$
$1.414,\ \frac{1}{\sqrt{4}}=\frac{1}{2},\ 0.1\dot{5}=\frac{15-1}{90}=\frac{14}{90}=\frac{7}{45},$
$-\sqrt{0.04}=-0.2,\ \sqrt{169}=13,\ \sqrt{25}=5,\ \sqrt{(-3)^2}=3,$
$\sqrt{100}=10,\ -\sqrt{16}=-4$는 유리수이다.

3 (2) 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.
(4) 무한소수 중 순환소수가 아닌 무한소수도 있다.

(6) 무리수는 $\dfrac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$ 꼴로 나타낼 수 없다.

(7), (8) 근호를 사용하여 나타낸 수가 모두 무리수인 것은 아니다. 근호 안의 수가 어떤 유리수의 제곱인 수는 유리수이다.

4 $\pi+1$ ⇨ 무리수, 실수

$\sqrt{0.4}$ ⇨ 무리수, 실수

$0.\dot{1}\dot{2}=\dfrac{12}{99}=\dfrac{4}{33}$ ⇨ 유리수, 실수

$\sqrt{9}-5=3-5=-2$ ⇨ 정수, 유리수, 실수

$\dfrac{2}{3}$ ⇨ 유리수, 실수

$\sqrt{36}=6$ ⇨ 정수, 유리수, 실수

$-\sqrt{10}$ ⇨ 무리수, 실수

5 □ 안의 수에 해당하는 것은 무리수이다.

$3.14,\ 0,\ \sqrt{0.\dot{1}}=\sqrt{\dfrac{1}{9}}=\dfrac{1}{3},\ \sqrt{(-2)^2}=2$ ⇨ 유리수

$\sqrt{1.25},\ \sqrt{8}$ ⇨ 무리수

유형 8 P. 18

1~2 풀이 참조

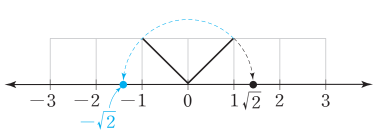
3 (1) P: $3-\sqrt{2}$, Q: $3+\sqrt{2}$

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

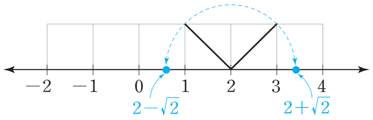
4 (1) P: $-2-\sqrt{2}$, Q: $\sqrt{2}$

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

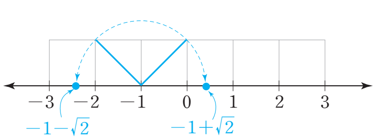
1 (1) 피타고라스 정리에 의해 주어진 선분의 길이는 $\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이다.



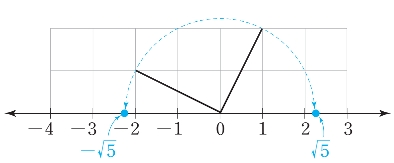
(2)



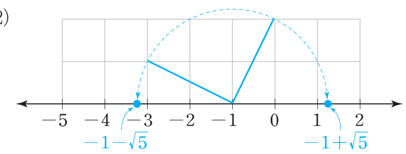
(3)



2 (1) 피타고라스 정리에 의해 주어진 선분의 길이는 $\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$이다.



(2)



4 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로

(1) P: $-2-\sqrt{2}$, Q: $\sqrt{2}$

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

유형 9 P. 19

1 (1) × (2) × (3) × (4) ○ (5) × (6) ○

2 (1) 유리수 (2) 실수 (3) 정수

3 방법 1 2, $\dfrac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{2}$ 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) $5-\underset{2.\cdots}{\underline{\sqrt{6}}}\ \square\ 3 \Rightarrow \underset{2.\cdots}{\underline{5-\sqrt{6}}}\ \boxed{<}\ 3$

(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** ⑤ **4** ㄱ, ㄴ, ㄹ
5 ②, ④ **6** ㄷ, ㅂ **7** P: $1-\sqrt{5}$, Q: $1+\sqrt{5}$
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 $\frac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$ 꼴로 나타낼 수 있는 수
② 정수, 유한소수, 순환소수
③ 근호가 있을 때, 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 수

(2) 무리수
① $\frac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$ 꼴로 나타낼 수 없는 수
② 순환소수가 아닌 무한소수
③ 근호가 있을 때, 근호를 사용해야만 나타낼 수 있는 수

1 ① $\sqrt{1.6}$, ④ $\sqrt{48}$ ⇨ 무리수
② $\sqrt{\frac{1}{9}}=\frac{1}{3}$, ③ 3.65, ⑤ $\sqrt{(-7)^2}=7$ ⇨ 유리수
따라서 무리수인 것은 ①, ④이다.

2 -3, $0.\dot{8}=\frac{8}{9}$, $\sqrt{\frac{16}{25}}=\frac{4}{5}$ ⇨ 유리수
$-\sqrt{15}$, $\frac{\pi}{3}$, $\sqrt{40}$ ⇨ 무리수
소수로 나타내었을 때, 순환소수가 아닌 무한소수가 되는 것은 무리수이므로 그 개수는 3개이다.

3 ① 유리수를 소수로 나타내면 순환소수, 즉 무한소수가 되는 경우도 있다.
② 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.
③ 무리수는 모두 무한소수로 나타낼 수 있지만 순환소수로 나타낼 수 없다.
④ 유리수이면서 무리수인 수는 없다.
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

4 ㄷ. 근호 안의 수가 어떤 유리수의 제곱인 수는 유리수이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

[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 ① $\sqrt{0.01}=0.1$, ③ $-\sqrt{\frac{81}{16}}=-\frac{9}{4}$, ⑤ $0.\dot{3}=\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$
⇨ 유리수
② $\pi+2$, ④ $\sqrt{2.5}$ ⇨ 무리수
이때 □ 안의 수에 해당하는 것은 무리수이므로 ②, ④이다.

6 ㄱ. $\sqrt{121}=11$, ㄴ. $\sqrt{1.96}=1.4$, ㄹ. $\dfrac{\sqrt{9}}{2}=\dfrac{3}{2}$,

ㅁ. $\sqrt{4}-1=1$ ⇨ 유리수

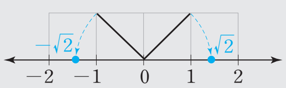
ㄷ. $\sqrt{6.4}$, ㅂ. $\sqrt{20}$ ⇨ 무리수

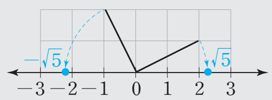
이때 유리수가 아닌 실수는 무리수이므로 ㄷ, ㅂ이다.

[7~8] 무리수를 수직선 위에 나타내기

❶ 피타고라스 정리를 이용하여 선분의 길이 $\sqrt{a}$를 구한다.

❷ 기준점(p)을 중심으로 하고 주어진 선분을 반지름으로 하는 원을 그렸을 때 기준점의 $\begin{cases} \text{오른쪽} \Rightarrow p+\sqrt{a} \\ \text{왼쪽} \Rightarrow p-\sqrt{a} \end{cases}$





7 피타고라스 정리에 의해

$\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$, $\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$

따라서 두 점 P, Q에 대응하는 수는 각각 $1-\sqrt{5}$, $1+\sqrt{5}$이다.

8 피타고라스 정리에 의해

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

따라서 두 점 P, Q에 대응하는 수는 각각 $1-\sqrt{10}$, $1+\sqrt{10}$이다.

[9~10] 실수와 수직선

(1) 모든 실수는 각각 수직선 위의 한 점에 대응하고, 또 수직선 위의 한 점에는 한 실수가 반드시 대응한다.

(2) 서로 다른 두 유리수 사이에는 무수히 많은 유리수, 무리수가 있다.

(3) 서로 다른 두 무리수 사이에는 무수히 많은 유리수, 무리수가 있다.

(4) 수직선은 실수, 즉 유리수와 무리수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.

9 ㄴ. 1과 1000 사이의 정수는 2, 3, 4, ⋯, 999로 998개가 있다.

ㄷ. π는 무리수이므로 수직선 위의 점에 대응시킬 수 있다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

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, $a-b>0$이면 $a>b$

$a-b=0$이면 $a=b$

$a-b<0$이면 $a<b$

(2) 부등식의 성질을 이용한다.

$2+\sqrt{5}\ \square\ \sqrt{3}+\sqrt{5} \xrightarrow[\text{양변에 }+\sqrt{5}]{2>\sqrt{3}\text{이므로}} 2+\sqrt{5}\ \boxed{>}\ \sqrt{3}+\sqrt{5}$

(3) 제곱근의 값을 이용한다.

$\underset{1.414\cdots}{\sqrt{2}}+2\ \square\ \underset{1.732\cdots}{\sqrt{3}}+1 \xrightarrow{3.414\cdots>2.732\cdots} \sqrt{2}+2\ \boxed{>}\ \sqrt{3}+1$

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 $(\sqrt{10}+1)-4=\sqrt{10}-3=\sqrt{10}-\sqrt{9}>0$

$\therefore \sqrt{10}+1>4$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

다른 풀이

② $\underset{2.\cdots}{6-\sqrt{5}}\ \square\ 4$ ⇨ $\underset{3.\cdots}{6-\sqrt{5}}\ \boxed{<}\ 4$

③ $2\ \square\ \underset{1.414\cdots}{\sqrt{2}}+1$ ⇨ $2\ \boxed{<}\ \underset{2.414\cdots}{\sqrt{2}+1}$

⑤ $\underset{3.\cdots}{\sqrt{10}}+1\ \square\ 4$ ⇨ $\underset{4.\cdots}{\sqrt{10}+1}\ \boxed{>}\ 4$

12 ① $4-(2+\sqrt{2})=2-\sqrt{2}=\sqrt{4}-\sqrt{2}>0$

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

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

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

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

④ $(\sqrt{6}-3)-(\sqrt{7}-3)=\sqrt{6}-\sqrt{7}<0$

$\therefore \sqrt{6}-3<\sqrt{7}-3$

⑤ $2>\sqrt{3}$이므로 양변에 $\sqrt{5}$를 더하면

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

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

다른 풀이

① $4\ \square\ 2+\underset{1.414\cdots}{\sqrt{2}}$ ⇨ $4\ \boxed{>}\ \underset{3.414\cdots}{2+\sqrt{2}}$

② $4\ \square\ \underset{1.732\cdots}{\sqrt{3}}+3$ ⇨ $4\ \boxed{<}\ \underset{4.732\cdots}{\sqrt{3}+3}$

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	비율
(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 **2** ①, ④ **3** ④
4 30, 과정은 풀이 참조 **5** ④ **6** ②
7 ③ **8** $1+\sqrt{3}$, 과정은 풀이 참조

1 $\sqrt{81}=9$의 음의 제곱근 $a=-\sqrt{9}=-3$

$(-5)^2=25$의 양의 제곱근 $b=\sqrt{25}=5$

$\therefore ab=-3\times5=-15$

2 ② 0.9의 제곱근은 $\pm\sqrt{0.9}$이다.

③ 제곱근 $\frac{16}{9}$은 $\sqrt{\frac{16}{9}}=\frac{4}{3}$이다.

⑤ $\sqrt{(-11)^2}=11$의 제곱근은 $\pm\sqrt{11}$이다.

따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

3 $4<x<5$일 때, $x-4>0$, $x-5<0$이므로

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

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

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

$=x-4+x-5$

$=2x-9$

4 $\sqrt{120x}=\sqrt{2^3\times3\times5\times x}$가 자연수가 되려면

$2^3\times3\times5\times x$는 어떤 자연수의 제곱이 되어야 하므로

자연수 x는 $2\times3\times5\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다. … (ⅰ)

따라서 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은

$2\times3\times5=30$ … (ⅱ)

채점 기준	비율
(ⅰ) 자연수 x에 대한 조건 구하기	60 %
(ⅱ) 가장 작은 자연수 x의 값 구하기	40 %

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 피타고라스 정리에 의해

$\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$, $\overline{CQ}=\overline{CD}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

따라서 두 점 P, Q에 대응하는 수는 각각

$-3-\sqrt{5}$, $-2+\sqrt{2}$이다.

7 ① $(2-\sqrt{18})-(-2)=4-\sqrt{18}=\sqrt{16}-\sqrt{18}<0$

$\therefore 2-\sqrt{18}\ \boxed{<}\ -2$

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 $(\sqrt{7}-2)-1=\sqrt{7}-3=\sqrt{7}-\sqrt{9}<0$

$\therefore \sqrt{7}-2\ \boxed{<}\ 1$

따라서 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

8 $1<\sqrt{3}<2$이므로 $-2<-\sqrt{3}<-1$에서

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

따라서 $5-\sqrt{3}$의 정수 부분 $a=3$, … (ⅰ)

소수 부분 $b=(5-\sqrt{3})-3=2-\sqrt{3}$ … (ⅱ)

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

채점 기준	비율
(ⅰ) 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) $\sqrt{21}$ (2) 8 (3) 6 (4) $-\sqrt{7}$
4 (1) $6\sqrt{5}$ (2) $6\sqrt{14}$
5 (1) $\frac{9}{3}$, 3 (2) $\frac{45}{5}$, 9, 3
6 (1) 30, 5, $\frac{30}{5}$, 6 (2) 4, $\frac{6}{2}$, 2, 3 (3) $\frac{9}{5}$, $\frac{9}{5}$, 6
7 (1) $\sqrt{6}$ (2) -4 (3) $\sqrt{5}$ (4) $\sqrt{10}$
8 (1) $2\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{6}$
9 (1) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (2) $-\sqrt{7}$

3 (1) $\sqrt{3}\sqrt{7}=\sqrt{3\times7}=\sqrt{21}$
(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) $\sqrt{\frac{6}{7}}\div\sqrt{2}\times\left(-\sqrt{\frac{49}{3}}\right)=\sqrt{\frac{6}{7}}\times\frac{1}{\sqrt{2}}\times\left(-\sqrt{\frac{49}{3}}\right)$
$=-\sqrt{\frac{6}{7}\times\frac{1}{2}\times\frac{49}{3}}=-\sqrt{7}$

유형 2 P. 29

1 (1) 2, 2 (2) 3, 3
2 (1) $2\sqrt{7}$ (2) $-3\sqrt{6}$ (3) $12\sqrt{2}$ (4) $10\sqrt{10}$
3 (1) 4, 4 (2) 100, 10, 10
4 (1) $\frac{\sqrt{6}}{5}$ (2) $\frac{\sqrt{17}}{9}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{10}$ (4) $\frac{\sqrt{7}}{5}$
5 (1) 3, 90 (2) 5, 50 (3) 10, $\frac{3}{20}$ (4) 2, $\frac{27}{4}$
6 (1) $\sqrt{45}$ (2) $-\sqrt{14}$ (3) $\sqrt{5}$ (4) $-\sqrt{\frac{7}{16}}$
7 (1) ㄴ (2) ㄷ (3) ㄱ (4) ㄹ

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) $\sqrt{0.03}=\sqrt{\frac{3}{100}}=\sqrt{\frac{3}{10^2}}=\frac{\sqrt{3}}{10}$
(4) $\sqrt{0.28}=\sqrt{\frac{28}{100}}=\sqrt{\frac{2^2\times7}{10^2}}=\frac{2\sqrt{7}}{10}=\frac{\sqrt{7}}{5}$

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) $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$ (2) $\sqrt{7}$, $\sqrt{7}$, $\dfrac{3\sqrt{7}}{7}$

(3) $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\dfrac{\sqrt{15}}{5}$ (4) $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $\dfrac{5\sqrt{2}}{4}$

2 (1) $\dfrac{\sqrt{11}}{11}$ (2) $\sqrt{2}$ (3) $-\dfrac{5\sqrt{3}}{3}$ (4) $2\sqrt{5}$

3 (1) $\dfrac{\sqrt{6}}{2}$ (2) $-\dfrac{\sqrt{35}}{7}$ (3) $\dfrac{\sqrt{42}}{6}$ (4) $\dfrac{\sqrt{26}}{13}$

4 (1) $\dfrac{\sqrt{6}}{4}$ (2) $\dfrac{\sqrt{15}}{6}$ (3) $\dfrac{\sqrt{6}}{3}$ (4) $\dfrac{\sqrt{15}}{5}$

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

6 (1) $2\sqrt{3}$ (2) $2\sqrt{10}$ (3) $\dfrac{2\sqrt{15}}{3}$ (4) $\dfrac{\sqrt{6}}{2}$

2 (1) $\dfrac{1}{\sqrt{11}}=\dfrac{1\times\sqrt{11}}{\sqrt{11}\times\sqrt{11}}=\dfrac{\sqrt{11}}{11}$

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

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

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

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

(2) $-\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{7}}=-\dfrac{\sqrt{5}\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=-\dfrac{\sqrt{35}}{7}$

(3) $\dfrac{\sqrt{7}}{\sqrt{6}}=\dfrac{\sqrt{7}\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\dfrac{\sqrt{42}}{6}$

(4) $\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{13}}=\dfrac{\sqrt{2}\times\sqrt{13}}{\sqrt{13}\times\sqrt{13}}=\dfrac{\sqrt{26}}{13}$

4 (1) $\dfrac{3}{2\sqrt{6}}=\dfrac{3\times\sqrt{6}}{2\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\dfrac{3\sqrt{6}}{12}=\dfrac{\sqrt{6}}{4}$

(2) $\dfrac{\sqrt{5}}{2\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{5}\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{15}}{6}$

(3) $\dfrac{2\sqrt{3}}{3\sqrt{2}}=\dfrac{2\sqrt{3}\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{2\sqrt{6}}{6}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

(4) $\dfrac{3}{\sqrt{3}\sqrt{5}}=\dfrac{3}{\sqrt{15}}=\dfrac{3\times\sqrt{15}}{\sqrt{15}\times\sqrt{15}}=\dfrac{3\sqrt{15}}{15}=\dfrac{\sqrt{15}}{5}$

5 (1) $\dfrac{4}{\sqrt{12}}=\dfrac{4}{2\sqrt{3}}=\dfrac{2}{\sqrt{3}}=\dfrac{2\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$

(2) $\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{20}}=\dfrac{\sqrt{3}}{2\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{3}\times\sqrt{5}}{2\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{15}}{10}$

(3) $-\dfrac{5}{\sqrt{48}}=-\dfrac{5}{4\sqrt{3}}=-\dfrac{5\times\sqrt{3}}{4\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=-\dfrac{5\sqrt{3}}{12}$

(4) $\dfrac{4}{\sqrt{128}}=\dfrac{4}{8\sqrt{2}}=\dfrac{1}{2\sqrt{2}}=\dfrac{1\times\sqrt{2}}{2\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{4}$

6 (1) $6\times\dfrac{1}{\sqrt{3}}=\dfrac{6}{\sqrt{3}}=\dfrac{6\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{6\sqrt{3}}{3}=2\sqrt{3}$

(2) $10\sqrt{2}\times\dfrac{1}{\sqrt{5}}=\dfrac{10\sqrt{2}}{\sqrt{5}}=\dfrac{10\sqrt{2}\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$

$=\dfrac{10\sqrt{10}}{5}=2\sqrt{10}$

(3) $4\sqrt{5}\div2\sqrt{3}=\dfrac{4\sqrt{5}}{2\sqrt{3}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{\sqrt{3}}=\dfrac{2\sqrt{5}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{2\sqrt{15}}{3}$

(4) $\sqrt{\dfrac{2}{5}}\div\sqrt{\dfrac{4}{15}}=\sqrt{\dfrac{2}{5}\times\dfrac{15}{4}}=\sqrt{\dfrac{3}{2}}$

$=\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{3}\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{6}}{2}$

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) $\sqrt{\dfrac{30}{10000}}=\dfrac{\sqrt{30}}{100}$, $\dfrac{5.477}{100}=0.05477$

(2) $\sqrt{\dfrac{3}{100}}=\dfrac{\sqrt{3}}{10}$, $\dfrac{1.732}{10}=0.1732$

(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) $\sqrt{0.003}=\sqrt{\dfrac{30}{10000}}=\dfrac{\sqrt{30}}{100}=\dfrac{5.477}{100}=0.05477$

(2) $\sqrt{0.03}=\sqrt{\dfrac{3}{100}}=\dfrac{\sqrt{3}}{10}=\dfrac{1.732}{10}=0.1732$

(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 2 **2** ③, ⑤ **3** ③ **4** 7, 과정은 풀이 참조
5 ④ **6** ③ **7** ④ **8** ③ **9** ②
10 6, 과정은 풀이 참조 **11** ② **12** ②
13 ④ **14** ②

[1~2] 제곱근의 곱셈과 나눗셈
$a>0$, $b>0$이고 m, 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 $\frac{2}{\sqrt{3}}\times\frac{1}{\sqrt{2}}\div\frac{1}{\sqrt{6}}=\frac{2}{\sqrt{3}}\times\frac{1}{\sqrt{2}}\times\sqrt{6}=\frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{6}}=2$

2 ③ $\sqrt{2}\sqrt{5}\sqrt{40}=\sqrt{2\times5\times40}=\sqrt{400}=20$

⑤ $\sqrt{12}\times\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}}=\sqrt{\frac{12}{3}}=\sqrt{4}=2$

[3~6] 근호가 있는 식의 변형
$a>0$, $b>0$일 때
(1) $\sqrt{a^2b}=a\sqrt{b}$ (2) $\sqrt{\frac{b}{a^2}}=\frac{\sqrt{b}}{a}$

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	비율
(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 $\frac{2}{\sqrt{27}}=\frac{2}{3\sqrt{3}}=\frac{2\times\sqrt{3}}{3\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{3}}{9}$

따라서 옳은 것은 ③이다.

9 $\frac{5}{3\sqrt{2}}=\frac{5\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{5\sqrt{2}}{6}$이므로 $a=\frac{5}{6}$

$\frac{1}{2\sqrt{3}}=\frac{1\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{6}$이므로 $b=\frac{1}{6}$

$\therefore a+b=\frac{5}{6}+\frac{1}{6}=1$

10 $\frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\frac{6\sqrt{2}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{6\sqrt{6}}{3}=2\sqrt{6}$이므로
$a=2$ ⋯ (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	비율
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) ab의 값 구하기	20 %

[11~12] 제곱근표에 있는 수의 제곱근의 값 구하기
1.00부터 9.99까지의 수 및 10.0부터 99.9까지의 수의 양의 제곱근의 값은 제곱근표를 이용하여 구한다.
⇨ 제곱근표에서 처음 두 자리 수의 가로줄과 끝자리 수의 세로줄이 만나는 칸에 적혀 있는 수를 구한다.

11 제곱근표에서
$\sqrt{2.4}=1.549$이므로 $a=1.549$
$\sqrt{2.22}=1.490$이므로 $b=1.490$
$\therefore a+b=1.549+1.490=3.039$

12 제곱근표에서
$\sqrt{4.71}=2.170$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 $\sqrt{50000}=\sqrt{5\times10000}=100\sqrt{5}$
$=100\times2.236=223.6$
따라서 그 값을 구할 수 없는 것은 ④이다.

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 $\sqrt{0.002}=\sqrt{\frac{20}{10000}}=\frac{\sqrt{20}}{100}=\frac{4.472}{100}=0.04472$
따라서 옳은 것은 ②이다.

02 근호를 포함한 식의 계산 (2)

유형 5 P. 34

1 (1) ㉡ (2) ㉠ (3) ㉣ (4) ㉤ (5) ㉢
2 (1) 0 (2) $8\sqrt{6}$ (3) $-\frac{\sqrt{2}}{15}$
3 (1) $2\sqrt{3}$ (2) 0 (3) $-\sqrt{6}$
4 (1) $2\sqrt{3}-\sqrt{5}$ (2) $-4\sqrt{2}+3\sqrt{6}$
5 (1) $-\sqrt{2}-6\sqrt{3}$ (2) $-5+6\sqrt{6}$
6 (1) 3, $2\sqrt{2}$ (2) 2, 5, $-3\sqrt{5}$
7 (1) $\sqrt{7}+3\sqrt{2}$ (2) $2\sqrt{2}+\frac{10\sqrt{3}}{3}$

2 (3) $\frac{3\sqrt{2}}{5}-\frac{2\sqrt{2}}{3}=\left(\frac{3}{5}-\frac{2}{3}\right)\sqrt{2}=\left(\frac{9}{15}-\frac{10}{15}\right)\sqrt{2}=-\frac{\sqrt{2}}{15}$

3 (1) $\sqrt{3}-\sqrt{12}+\sqrt{27}=\sqrt{3}-2\sqrt{3}+3\sqrt{3}$
$=(1-2+3)\sqrt{3}=2\sqrt{3}$
(2) $\sqrt{7}+\sqrt{28}-\sqrt{63}=\sqrt{7}+2\sqrt{7}-3\sqrt{7}$
$=(1+2-3)\sqrt{7}=0$
(3) $-\sqrt{54}-\sqrt{24}+\sqrt{96}=-3\sqrt{6}-2\sqrt{6}+4\sqrt{6}$
$=(-3-2+4)\sqrt{6}=-\sqrt{6}$

4 (1) $4\sqrt{3}-2\sqrt{3}+\sqrt{5}-2\sqrt{5}=(4-2)\sqrt{3}+(1-2)\sqrt{5}$
$=2\sqrt{3}-\sqrt{5}$
(2) $3\sqrt{2}-2\sqrt{6}-7\sqrt{2}+5\sqrt{6}=(3-7)\sqrt{2}+(-2+5)\sqrt{6}$
$=-4\sqrt{2}+3\sqrt{6}$

5 (1) $\sqrt{8}-\sqrt{12}-\sqrt{18}-\sqrt{48}=2\sqrt{2}-2\sqrt{3}-3\sqrt{2}-4\sqrt{3}$
$=-\sqrt{2}-6\sqrt{3}$
(2) $\sqrt{144}+\sqrt{150}-\sqrt{289}+\sqrt{6}=12+5\sqrt{6}-17+\sqrt{6}$
$=-5+6\sqrt{6}$

6 (1) $\frac{6}{\sqrt{2}}-\sqrt{2}=\frac{6\sqrt{2}}{2}-\sqrt{2}=\boxed{3}\sqrt{2}-\sqrt{2}=\boxed{2\sqrt{2}}$
(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) $2\sqrt{3}-4$ (3) $\sqrt{6}+5\sqrt{2}$
2 (1) $\sqrt{6}+\sqrt{2}$ (2) $2\sqrt{5}$ (3) $8\sqrt{6}$
3 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $7\sqrt{3}-2\sqrt{15}$ (3) $-\sqrt{2}+\sqrt{6}$
4 (1) $-\sqrt{5}+\sqrt{7}$ (2) $-\frac{\sqrt{3}}{3}+\frac{3\sqrt{6}}{2}$
5 (1) $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{3}+\sqrt{6}}{3}$ (2) $\sqrt{6}$, $\sqrt{6}$, $3\sqrt{6}-3\sqrt{2}$, $\sqrt{6}-\sqrt{2}$
6 (1) $\frac{\sqrt{10}-\sqrt{14}}{2}$ (2) $\frac{2\sqrt{3}+3\sqrt{2}}{6}$
7 (1) $\frac{3-\sqrt{6}}{6}$ (2) $\frac{2\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$
8 (가) $a-3$ (나) 3

1 (2) $(\sqrt{6}-\sqrt{8})\sqrt{2}=\sqrt{12}-\sqrt{16}=2\sqrt{3}-4$

(3) $(3\sqrt{2}+5\sqrt{6})\div\sqrt{3}=\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}}+\frac{5\sqrt{6}}{\sqrt{3}}$

$$=\frac{3\sqrt{6}}{3}+5\sqrt{\frac{6}{3}}=\sqrt{6}+5\sqrt{2}$$

2 (1) $\sqrt{2}\times\sqrt{3}+\sqrt{10}\div\sqrt{5}=\sqrt{6}+\sqrt{2}$

(2) $\sqrt{3}\times\sqrt{15}-\sqrt{30}\times\frac{1}{\sqrt{6}}=\sqrt{45}-\sqrt{5}=3\sqrt{5}-\sqrt{5}=2\sqrt{5}$

(3) $2\sqrt{3}\times5\sqrt{2}-\sqrt{3}\div\frac{1}{2\sqrt{2}}=10\sqrt{6}-\sqrt{3}\times2\sqrt{2}$

$$=10\sqrt{6}-2\sqrt{6}=8\sqrt{6}$$

3 (1) $(2\sqrt{3}+4)\sqrt{2}-2\sqrt{6}=2\sqrt{6}+4\sqrt{2}-2\sqrt{6}=4\sqrt{2}$

(2) $\sqrt{5}(\sqrt{15}+\sqrt{3})-\sqrt{3}(3\sqrt{5}-2)$

$=\sqrt{75}+\sqrt{15}-3\sqrt{15}+2\sqrt{3}$

$=5\sqrt{3}+\sqrt{15}-3\sqrt{15}+2\sqrt{3}$

$=7\sqrt{3}-2\sqrt{15}$

(3) $\sqrt{3}(\sqrt{6}-\sqrt{2})+(\sqrt{48}-\sqrt{64})\div\sqrt{2}$

$=\sqrt{18}-\sqrt{6}+\frac{\sqrt{48}}{\sqrt{2}}-\frac{\sqrt{64}}{\sqrt{2}}$

$=3\sqrt{2}-\sqrt{6}+\sqrt{24}-\sqrt{32}$

$=3\sqrt{2}-\sqrt{6}+2\sqrt{6}-4\sqrt{2}=-\sqrt{2}+\sqrt{6}$

4 (1) $\frac{1}{\sqrt{5}}(\sqrt{5}-5)+\sqrt{7}\left(1-\frac{1}{\sqrt{7}}\right)=1-\frac{5}{\sqrt{5}}+\sqrt{7}-1$

$$=-\frac{5\sqrt{5}}{5}+\sqrt{7}$$

$$=-\sqrt{5}+\sqrt{7}$$

(2) $\frac{5}{\sqrt{3}}+\frac{3}{\sqrt{6}}-\sqrt{3}(2-\sqrt{2})=\frac{5\sqrt{3}}{3}+\frac{3\sqrt{6}}{6}-2\sqrt{3}+\sqrt{6}$

$$=-\frac{\sqrt{3}}{3}+\frac{3\sqrt{6}}{2}$$

5 (1) $\frac{1+\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\frac{(1+\sqrt{2})\times\boxed{\sqrt{3}}}{\sqrt{3}\times\boxed{\sqrt{3}}}=\boxed{\frac{\sqrt{3}+\sqrt{6}}{3}}$

(2) $\frac{3-\sqrt{3}}{\sqrt{6}}=\frac{(3-\sqrt{3})\times\boxed{\sqrt{6}}}{\sqrt{6}\times\boxed{\sqrt{6}}}=\frac{3\sqrt{6}-\sqrt{18}}{6}$

$$=\frac{\boxed{3\sqrt{6}-3\sqrt{2}}}{6}=\frac{\boxed{\sqrt{6}-\sqrt{2}}}{2}$$

6 (1) $\frac{\sqrt{5}-\sqrt{7}}{\sqrt{2}}=\frac{(\sqrt{5}-\sqrt{7})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{10}-\sqrt{14}}{2}$

(2) $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{\sqrt{6}}=\frac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{12}+\sqrt{18}}{6}=\frac{2\sqrt{3}+3\sqrt{2}}{6}$

7 (1) $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{12}}=\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{2\sqrt{3}}=\frac{(\sqrt{3}-\sqrt{2})\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{3-\sqrt{6}}{6}$

(2) $\frac{\sqrt{108}-3}{\sqrt{18}}=\frac{6\sqrt{3}-3}{3\sqrt{2}}=\frac{2\sqrt{3}-1}{\sqrt{2}}$

$$=\frac{(2\sqrt{3}-1)\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{2\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$$

쌍둥이 기출문제 P. 36~37

1 ③	**2** 12	**3** ③	**4** ③	**5** ④
6 $10\sqrt{2}$	**7** ②	**8** $8-3\sqrt{6}$, 과정은 풀이 참조		
9 ⑤	**10** 2, 과정은 풀이 참조			**11** ②
12 ④	**13** ③	**14** ①		

[1~4] 제곱근의 덧셈과 뺄셈

l, m, 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 $4\sqrt{5}+3\sqrt{45}-\frac{\sqrt{20}}{2}=4\sqrt{5}+9\sqrt{5}-\frac{2\sqrt{5}}{2}$

$=4\sqrt{5}+9\sqrt{5}-\sqrt{5}$

$=(4+9-1)\sqrt{5}$

$=12\sqrt{5}$

$\therefore A=12$

3 $\sqrt{8}-\frac{4}{\sqrt{2}}=2\sqrt{2}-\frac{4\sqrt{2}}{2}=2\sqrt{2}-2\sqrt{2}=0$

4 $\frac{6}{\sqrt{27}}+\frac{4}{\sqrt{48}}=\frac{6}{3\sqrt{3}}+\frac{4}{4\sqrt{3}}$

$$=\frac{2}{\sqrt{3}}+\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{3}}{3}+\frac{\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}$$

[5~6] 근호를 포함한 식의 분배법칙

$a>0$, $b>0$, $c>0$일 때

(1) $\sqrt{a}(\sqrt{b}+\sqrt{c})=\sqrt{ab}+\sqrt{ac}$

(2) $(\sqrt{a}+\sqrt{b})\sqrt{c}=\sqrt{ac}+\sqrt{bc}$

5 $\sqrt{6}(3\sqrt{3}-2\sqrt{2})=3\sqrt{18}-2\sqrt{12}=9\sqrt{2}-4\sqrt{3}$

6 $(2\sqrt{6}+4\sqrt{24})\div\sqrt{3}=\frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{3}}+\frac{4\sqrt{24}}{\sqrt{3}}=2\sqrt{\frac{6}{3}}+4\sqrt{\frac{24}{3}}$

$$=2\sqrt{2}+4\sqrt{8}=2\sqrt{2}+8\sqrt{2}=10\sqrt{2}$$

[7~8] 근호를 포함한 식의 혼합 계산

(1) 괄호가 있으면 분배법칙을 이용하여 괄호를 푼다.

(2) 근호 안에 제곱인 인수가 있으면 근호 밖으로 꺼내고,
분모에 무리수가 있으면 분모를 유리화한다.

(3) 곱셈, 나눗셈을 먼저 한 후 덧셈, 뺄셈을 한다.

7 $\sqrt{3}\left(\sqrt{6}-\frac{6}{\sqrt{3}}\right)-\sqrt{2}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}+2\right)=\sqrt{18}-6-1-2\sqrt{2}$

$=3\sqrt{2}-6-1-2\sqrt{2}$

$=\sqrt{2}-7$

8 $\frac{6}{\sqrt{3}}(\sqrt{3}-\sqrt{2})+\frac{1}{\sqrt{2}}(\sqrt{8}-2\sqrt{3})$

$=6-\frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{3}}+\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}}-\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$ … (i)

$=6-\frac{6\sqrt{6}}{3}+\sqrt{4}-\frac{2\sqrt{6}}{2}$ … (ii)

$=6-2\sqrt{6}+2-\sqrt{6}$

$=8-3\sqrt{6}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 분배법칙을 이용하여 괄호 풀기	30 %
(ii) 분모를 유리화하기	40 %
(iii) 답 구하기	30 %

[9~10] 제곱근의 계산 결과가 유리수가 될 조건

a, 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 $5-2a=0$이어야 하므로

$-2a=-5 \quad \therefore a=\frac{5}{2}$

10 $\sqrt{3}(a-4\sqrt{3})-\sqrt{2}(\sqrt{6}+3\sqrt{2})$

$=a\sqrt{3}-12-\sqrt{12}-6$

$=-18+a\sqrt{3}-2\sqrt{3}$

$=-18+(a-2)\sqrt{3}$ … (i)

이 식이 유리수가 되려면

$a-2=0$이어야 하므로 … (ii)

$a=2$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 주어진 식을 계산하기	40 %
(ii) 주어진 식이 유리수가 되기 위한 a의 조건 구하기	40 %
(iii) a의 값 구하기	20 %

[11~12] 제곱근의 덧셈과 뺄셈의 도형에의 활용

도형의 넓이를 구하는 공식을 이용하여 알맞은 식을 세운 후, 제곱근의 덧셈과 뺄셈을 하여 식을 간단히 한다.

11 (사다리꼴의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times\{\sqrt{18}+(4+2\sqrt{2})\}\times\sqrt{12}$

$=\frac{1}{2}\times(3\sqrt{2}+4+2\sqrt{2})\times2\sqrt{3}$

$=\frac{1}{2}\times(4+5\sqrt{2})\times2\sqrt{3}$

$=4\sqrt{3}+5\sqrt{6}$

12 (삼각형의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times(\sqrt{40}+\sqrt{10})\times\sqrt{72}$

$=\frac{1}{2}\times(2\sqrt{10}+\sqrt{10})\times6\sqrt{2}$

$=\frac{1}{2}\times3\sqrt{10}\times6\sqrt{2}$

$=9\sqrt{20}$

$=18\sqrt{5}$

[13~14] 제곱근의 덧셈과 뺄셈의 수직선에의 활용

선분의 길이를 이용하여 주어진 점에 대응하는 수를 구한 후, 제곱근의 덧셈과 뺄셈을 하여 식의 값을 구한다.

13 피타고라스 정리에 의해

$\overline{OP}=\overline{OA}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$,

$\overline{OQ}=\overline{OB}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로

$a=3-\sqrt{2}$, $b=3+\sqrt{2}$

$\therefore b-a=3+\sqrt{2}-(3-\sqrt{2})=2\sqrt{2}$

14 피타고라스 정리에 의해

$\overline{OP}=\overline{OA}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$,

$\overline{OQ}=\overline{OB}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$이므로

$a=-2-\sqrt{5}$, $b=-2+\sqrt{5}$

$\therefore 3a+b=3\times(-2-\sqrt{5})+(-2+\sqrt{5})$

$=-6-3\sqrt{5}-2+\sqrt{5}=-8-2\sqrt{5}$

Best of Best 문제로 단원 마무리

P. 38~39

1 ③ **2** ① **3** $\frac{1}{2}$, 과정은 풀이 참조

4 ④ **5** ① **6** ⑤

7 ③ **8** $-1+2\sqrt{2}$, 과정은 풀이 참조

1 $2\sqrt{3}=\sqrt{2^2\times3}=\sqrt{12} \quad \therefore a=12$

$\sqrt{32}=\sqrt{4^2\times2}=4\sqrt{2} \quad \therefore b=4$

2 $\sqrt{45}=\sqrt{3^2\times5}=(\sqrt{3})^2\times\sqrt{5}=a^2b$

3 $\frac{5}{3\sqrt{8}}=\frac{5}{6\sqrt{2}}=\frac{5\times\sqrt{2}}{6\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{5\sqrt{2}}{12}$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	비율
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) ab의 값 구하기	20 %

4 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 $\sqrt{0.53}=\sqrt{\dfrac{53}{100}}=\dfrac{\sqrt{53}}{10}=\dfrac{7.280}{10}=0.7280$

⑤ $\sqrt{0.053}=\sqrt{\dfrac{5.3}{100}}=\dfrac{\sqrt{5.3}}{10}=\dfrac{2.302}{10}=0.2302$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

5 $6\sqrt{3}+\sqrt{45}-\sqrt{75}-\sqrt{5}=6\sqrt{3}+3\sqrt{5}-5\sqrt{3}-\sqrt{5}$
$=\sqrt{3}+2\sqrt{5}$

따라서 $a=1$, $b=2$이므로
$a+b=1+2=3$

6 $\sqrt{3}(5+3\sqrt{3})-\dfrac{6-2\sqrt{3}}{\sqrt{3}}=5\sqrt{3}+9-\dfrac{(6-2\sqrt{3})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$
$=5\sqrt{3}+9-\dfrac{6\sqrt{3}-6}{3}$
$=5\sqrt{3}+9-(2\sqrt{3}-2)$
$=5\sqrt{3}+9-2\sqrt{3}+2=3\sqrt{3}+11$

7 $\sqrt{2}(\sqrt{2}+3\sqrt{5})-\sqrt{2}(a\sqrt{5}-\sqrt{2})$
$=2+3\sqrt{10}-a\sqrt{10}+2$
$=4+(3-a)\sqrt{10}$
이 식이 유리수가 되려면 $3-a=0$이어야 하므로
$a=3$

8 피타고라스 정리에 의해
$\overline{BP}=\overline{BD}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$,
$\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로 … (i)
점 P에 대응하는 수는 $3-\sqrt{2}$,
점 Q에 대응하는 수는 $2+\sqrt{2}$이다. … (ii)
따라서 두 점 P, Q 사이의 거리는
$2+\sqrt{2}-(3-\sqrt{2})=2+\sqrt{2}-3+\sqrt{2}$
$=-1+2\sqrt{2}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BP}$, $\overline{AQ}$의 길이 구하기	20 %
(ii) 두 점 P, Q에 대응하는 수 구하기	40 %
(iii) 두 점 P, Q 사이의 거리 구하기	40 %

01 곱셈 공식

유형 1 P. 42

1 (가) ad (나) bd (다) $ac+ad+bc+bd$

2 (1) $ac-ad+2bc-2bd$ (2) $12ac+3ad-4bc-bd$
(3) $3ax-2ay+3bx-2by$ (4) $6ax+15ay-12bx-30by$

3 (1) a^2+5a+6 (2) $15x^2+7x-2$
(3) $3a^2+ab-2b^2$ (4) $12x^2+17xy-5y^2$

4 (1) $a^2+2ab-2a+b^2-2b$ (2) $5a^2-16ab+20a+3b^2-4b$
(3) $x^2-9x+2xy-6y+18$

5 -4 **6** 0 **7** -1

3 (1) $(a+2)(a+3)=a^2+3a+2a+6$
$=a^2+5a+6$
(2) $(5x-1)(3x+2)=15x^2+10x-3x-2$
$=15x^2+7x-2$
(3) $(a+b)(3a-2b)=3a^2-2ab+3ab-2b^2$
$=3a^2+ab-2b^2$
(4) $(4x-y)(3x+5y)=12x^2+20xy-3xy-5y^2$
$=12x^2+17xy-5y^2$

4 (1) $(a+b)(a+b-2)=a^2+ab-2a+ab+b^2-2b$
$=a^2+2ab-2a+b^2-2b$
(2) $(5a-b)(a-3b+4)$
$=5a^2-15ab+20a-ab+3b^2-4b$
$=5a^2-16ab+20a+3b^2-4b$
(3) $(x+2y-6)(x-3)=x^2-3x+2xy-6y-6x+18$
$=x^2-9x+2xy-6y+18$

[5~7] 주어진 식을 모두 전개하기보다 계수를 구해야 하는 항이 나오는 부분만 전개한다.

5 $(x-2y)(3x+2y-1)$에서 y^2항이 나오는 부분만 전개하면 $-4y^2$
$\therefore$ (y^2의 계수)$=-4$

6 $(a+b-1)(a-b-1)$에서 ab항이 나오는 부분만 전개하면 $\underset{①}{-ab}+\underset{②}{ab}=0$
$\therefore$ (ab의 계수)$=0$

7 $(x-3y+5)(x+2y-2)$에서 xy항이 나오는 부분만 전개하면 $\underset{①}{2xy}+\underset{②}{(-3xy)}=-xy$
$\therefore$ (xy의 계수)$=-1$

유형 2 P. 43

1 (가) ab (나) ab (다) $a^2+2ab+b^2$

2 (1) x^2+4x+4 (2) a^2+6a+9 (3) $x^2-10x+25$

3 (1) $4x^2-4x+1$ (2) $a^2+4ab+4b^2$ (3) $16x^2-24xy+9y^2$

4 (1) $x^2-x+\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{4}a^2-4a+16$
(3) $\frac{1}{9}x^2+\frac{1}{3}xy+\frac{1}{4}y^2$

5 (1) x^2-4x+4 (2) $a^2-2ab+b^2$ (3) $a^2+2ab+b^2$

6 a^2-b^2

7 (1) x^2-9 (2) $1-x^2$ (3) $4-16a^2$ (4) $9x^2-1$

8 (1) $a^2-\frac{1}{9}b^2$ (2) $\frac{1}{4}x^2-\frac{1}{16}y^2$

9 (1) x^2-9 (2) $16a^2-9b^2$ (3) $16y^2-x^2$

4 (1) $\left(x-\frac{1}{2}\right)^2=x^2-2\times x\times\frac{1}{2}+\left(\frac{1}{2}\right)^2$
$=x^2-x+\frac{1}{4}$
(2) $\left(\frac{1}{2}a-4\right)^2=\left(\frac{1}{2}a\right)^2-2\times\frac{1}{2}a\times4+4^2$
$=\frac{1}{4}a^2-4a+16$
(3) $\left(\frac{1}{3}x+\frac{1}{2}y\right)^2=\left(\frac{1}{3}x\right)^2+2\times\frac{1}{3}x\times\frac{1}{2}y+\left(\frac{1}{2}y\right)^2$
$=\frac{1}{9}x^2+\frac{1}{3}xy+\frac{1}{4}y^2$

5 (1) $(-x+2)^2=(-x)^2+2\times(-x)\times2+2^2$
$=x^2-4x+4$
(2) $(-a+b)^2=(-a)^2+2\times(-a)\times b+b^2$
$=a^2-2ab+b^2$
(3) $(-a-b)^2=(-a)^2-2\times(-a)\times b+b^2$
$=a^2+2ab+b^2$

참고 $(-a+b)^2=\{-(a-b)\}^2=(a-b)^2$
$(-a-b)^2=\{-(a+b)\}^2=(a+b)^2$

8 (1) $\left(a+\frac{1}{3}b\right)\left(a-\frac{1}{3}b\right)=a^2-\left(\frac{1}{3}b\right)^2=a^2-\frac{1}{9}b^2$
(2) $\left(\frac{1}{2}x-\frac{1}{4}y\right)\left(\frac{1}{2}x+\frac{1}{4}y\right)=\left(\frac{1}{2}x\right)^2-\left(\frac{1}{4}y\right)^2$
$=\frac{1}{4}x^2-\frac{1}{16}y^2$

[9] $(-A+B)(-A-B)=A^2-B^2$

9 (1) $(-x+3)(-x-3)=(-x)^2-3^2=x^2-9$
(2) $(-4a+3b)(-4a-3b)=(-4a)^2-(3b)^2$
$=16a^2-9b^2$

(3) $(4y-x)(x+4y)=(4y-x)(4y+x)$
$=(4y)^2-x^2$
$=16y^2-x^2$

유형 3 P. 44

1 (가) bx (나) ab (다) $a+b$ (라) ab

2 (1) 1, 3, 1, 3, x^2+4x+3 (2) $x^2+2x-35$
(3) $x^2-12xy+27y^2$ (4) $x^2-2xy-8y^2$

3 (1) $x^2-\frac{5}{6}x+\frac{1}{6}$ (2) $a^2+a-\frac{10}{9}$
(3) $x^2+\frac{1}{12}xy-\frac{1}{24}y^2$

4 (가) adx (나) bd (다) $ad+bc$ (라) bd

5 (1) 5, 1, 1, 5, $6x^2+17x+5$ (2) $3x^2+7x-6$
(3) $6x^2-23x+20$ (4) $15x^2+4x-3$

6 (1) $15x^2-13xy+2y^2$ (2) $8a^2-6ab-35b^2$
(3) $6x^2+2xy+\frac{1}{6}y^2$

2 (2) $(x+7)(x-5)=x^2+(7-5)x+7\times(-5)$
$=x^2+2x-35$

(3) $(x-3y)(x-9y)$
$=x^2+(-3y-9y)x+(-3y)\times(-9y)$
$=x^2-12xy+27y^2$

(4) $(x-4y)(x+2y)=x^2+(-4y+2y)x+(-4y)\times 2y$
$=x^2-2xy-8y^2$

3 (1) $\left(x-\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{3}\right)$
$=x^2+\left(-\frac{1}{2}-\frac{1}{3}\right)x+\left(-\frac{1}{2}\right)\times\left(-\frac{1}{3}\right)$
$=x^2-\frac{5}{6}x+\frac{1}{6}$

(2) $\left(a-\frac{2}{3}\right)\left(a+\frac{5}{3}\right)=a^2+\left(-\frac{2}{3}+\frac{5}{3}\right)a+\left(-\frac{2}{3}\right)\times\frac{5}{3}$
$=a^2+a-\frac{10}{9}$

(3) $\left(x+\frac{1}{4}y\right)\left(x-\frac{1}{6}y\right)$
$=x^2+\left(\frac{1}{4}y-\frac{1}{6}y\right)x+\frac{1}{4}y\times\left(-\frac{1}{6}y\right)$
$=x^2+\frac{1}{12}xy-\frac{1}{24}y^2$

5 (2) $(x+3)(3x-2)=(1\times 3)x^2+(-2+9)x+3\times(-2)$
$=3x^2+7x-6$

(3) $(2x-5)(3x-4)$
$=(2\times 3)x^2+(-8-15)x+(-5)\times(-4)$
$=6x^2-23x+20$

(4) $(3x-1)(5x+3)=(3\times 5)x^2+(9-5)x+(-1)\times 3$
$=15x^2+4x-3$

6 (1) $(3x-2y)(5x-y)$
$=(3\times 5)x^2+(-3y-10y)x+(-2y)\times(-y)$
$=15x^2-13xy+2y^2$

(2) $(2a-5b)(4a+7b)$
$=(2\times 4)a^2+(14b-20b)a+(-5b)\times 7b$
$=8a^2-6ab-35b^2$

(3) $\left(2x+\frac{1}{3}y\right)\left(3x+\frac{1}{2}y\right)$
$=(2\times 3)x^2+(y+y)x+\frac{1}{3}y\times\frac{1}{2}y$
$=6x^2+2xy+\frac{1}{6}y^2$

한 걸음 더 연습 P. 45

1 $ac-ad-bc+bd$ **2** $2x^2+xy-3y^2$

3 (1) $-4ab-2b^2$ (2) $37x^2+12x-13$

4 (1) $3x^2-7x-2$ (2) $-x^2-19x+16$

5 (1) $2x^2-12x-4$ (2) $16x^2-43x+11$

6 (1) -10 (2) -3 (3) 23 (4) 2

7 $A=4$, $B=13$ **8** $a=2$, $b=1$, $c=8$

9 $a=3$, $b=3$, $c=15$

[1~2] 직사각형의 가로, 세로의 길이를 먼저 구한다.

1 (직사각형의 넓이)=(가로의 길이)×(세로의 길이)
$=(a-b)(c-d)$
$=ac-ad-bc+bd$

2 (직사각형의 넓이)=(가로의 길이)×(세로의 길이)
$=(2x+3y)(x-y)$
$=2x^2+xy-3y^2$

3 (1) $(2a+b)(2a-b)-(2a+b)^2$
$=(4a^2-b^2)-(4a^2+4ab+b^2)$
$=-4ab-2b^2$

(2) $3(2x+1)^2+(5x-4)(5x+4)$
$=3(4x^2+4x+1)+(25x^2-16)$
$=12x^2+12x+3+25x^2-16$
$=37x^2+12x-13$

4 (1) $(x-1)^2+(2x+1)(x-3)$
$=(x^2-2x+1)+(2x^2-5x-3)$
$=3x^2-7x-2$

(2) $2(x-3)^2-(x+2)(3x+1)$
$=2(x^2-6x+9)-(3x^2+7x+2)$
$=2x^2-12x+18-3x^2-7x-2$
$=-x^2-19x+16$

5 (1) $(2x-3)(3x+2)-(x+2)(4x-1)$
$=(6x^2-5x-6)-(4x^2+7x-2)$
$=2x^2-12x-4$
(2) $(5x+3)(2x-1)+2(3x-1)(x-7)$
$=(10x^2+x-3)+2(3x^2-22x+7)$
$=10x^2+x-3+6x^2-44x+14$
$=16x^2-43x+11$

[6~9] 좌변을 전개하고 우변의 동류항과 비교하여 미지수를 구한다.

6 (1) $(x-5y)^2=x^2-10xy+25y^2=x^2+Axy+25y^2$
$\therefore A=-10$
(2) $(2x+Ay)^2=4x^2+4Axy+A^2y^2=4x^2-12xy+9y^2$
즉, $4A=-12$, $A^2=9$이므로 $A=-3$
(3) $(3x+2)(4x+5)=12x^2+23x+10$
$=12x^2+Ax+10$
$\therefore A=23$
(4) $(Ax-3)(4x+7)=4Ax^2+(7A-12)x-21$
$=8x^2+2x-21$
즉, $4A=8$, $7A-12=2$이므로 $A=2$

7 $(3x+A)(7x-5)=21x^2+(-15+7A)x-5A$
$=21x^2+Bx-20$
즉, ② $-15+7A=B$, ① $-5A=-20$이므로
① $A=4$, ② $B=13$

8 $(x+4)(x-a)=x^2+(4-a)x-4a=bx^2+2x-c$
즉, $1=b$, ① $4-a=2$, ② $-4a=-c$이므로
① $a=2$, $b=1$, ② $c=8$

9 $(ax-4)(5x+b)=5ax^2+(ab-20)x-4b$
$=cx^2-11x-12$
즉, ③ $5a=c$, ② $ab-20=-11$, ① $-4b=-12$이므로
② $a=3$, ① $b=3$, ③ $c=15$

쌍둥이 기출문제 P. 46~47

1 ③ **2** ① **3** ③ **4** ⑤
5 -6, 과정은 풀이 참조 **6** ⑤
7 (1) $a-b$ (2) $a-b$ (3) $(a-b)^2$ (또는 $a^2-2ab+b^2$)
8 ① **9** ② **10** ② **11** ④
12 x^4-16

[1~2] 복잡한 식의 전개식에서 특정한 항의 계수 구하기
⇨ 식을 모두 전개하기보다 필요한 부분만 전개하는 것이 더 간단하다.

1 $(x+y-1)(2x-y+1)$에서 xy항이 나오는 부분만 전개하면
$\underset{①}{-xy}+\underset{②}{2xy}=xy$ $\quad\therefore$ (xy의 계수)$=1$

2 $(x+y-3)(x-y)$에서 $a=$(x의 계수)$=-3$
$(x+y-3)(x-y)$에서 $b=$(y의 계수)$=3$
$\therefore a-b=-3-3=-6$

3 ① $(2x-5y)^2=4x^2-20xy+25y^2$
② $(x+3)(x-3)=x^2-9$
③ $(-x+y)^2=(-x)^2+2\times(-x)\times y+y^2$
$=x^2-2xy+y^2$
④ $(x+7)(x-3)=x^2+4x-21$
⑤ $(-x+3)(-x-3)=(-x)^2-3^2=x^2-9$
따라서 식을 바르게 전개한 것은 ③이다.

4 ⑤ $(-a+b)^2=\{-(a-b)\}^2=(a-b)^2$

[5~6] 전개식에서 x^2의 계수, x의 계수, 상수항을 각각 비교한다.

5 $(x+a)^2=x^2+2ax+a^2=x^2+bx+4$
$a^2=4$이고 $a<0$이므로 $a=-2$ … (i)
$2a=b$에서 $b=2\times(-2)=-4$ … (ii)
$\therefore a+b=-2+(-4)=-6$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) $a+b$의 값 구하기	20 %

6 $(3x+a)(2x+3)=6x^2+(9+2a)x+3a=6x^2+bx-3$
$3a=-3$에서 $a=-1$
$9+2a=b$에서 $b=9+2\times(-1)=7$
$\therefore 2a+b=2\times(-1)+7=5$

8 색칠한 직사각형의 가로의 길이는 $a+b$, 세로의 길이는 $a-b$이므로
(색칠한 직사각형의 넓이)$=(a+b)(a-b)$
$=a^2-b^2$

9 $3(x+1)^2-(2x+1)(x-6)$
$=3(x^2+2x+1)-(2x^2-11x-6)$
$=3x^2+6x+3-2x^2+11x+6$
$=x^2+17x+9$

10 $(2x+3)(2x-3)-(x-5)(x-1)$

$=4x^2-9-(x^2-6x+5)$

$=4x^2-9-x^2+6x-5$

$=3x^2+6x-14$

따라서 $a=3,\ b=6,\ c=-14$이므로

$a+b+c=3+6+(-14)=-5$

11 $(a-1)(a+1)(a^2+1)=(a^2-1)(a^2+1)=a^4-1$

$\therefore \square=4$

12 $(x-2)(x+2)(x^2+4)=(x^2-4)(x^2+4)$

$=x^4-16$

유형 4 P. 48

1 (1) $2,\ b^2$ (2) $5+2\sqrt{6}$

2 (1) $a,\ b$ (2) 2

3 (1) $4,\ 1$ (2) $7+5\sqrt{3}$

4 (1) $2,\ 3,\ 2$ (2) $10+7\sqrt{2}$

5 (1) $9+4\sqrt{5}$ (2) $12-4\sqrt{5}$

6 (1) 11 (2) 8

7 (1) $-1+\sqrt{5}$ (2) $-3+3\sqrt{7}$ (3) $-4+\sqrt{3}$ (4) $9-5\sqrt{6}$

8 (1) $12+7\sqrt{6}$ (2) $-2-\sqrt{10}$ (3) $21+7\sqrt{15}$ (4) $29-13\sqrt{14}$

9 (가) $a-8$ (나) 8

5 (1) $(\sqrt{5}+2)^2=(\sqrt{5})^2+2\times\sqrt{5}\times2+2^2$

$=5+4\sqrt{5}+4=9+4\sqrt{5}$

(2) $(\sqrt{10}-\sqrt{2})^2=(\sqrt{10})^2-2\times\sqrt{10}\times\sqrt{2}+(\sqrt{2})^2$

$=10-2\sqrt{20}+2=12-4\sqrt{5}$

6 (1) $(\sqrt{13}-\sqrt{2})(\sqrt{13}+\sqrt{2})$

$=(\sqrt{13})^2-(\sqrt{2})^2=13-2=11$

(2) $(2\sqrt{3}+2)(2\sqrt{3}-2)=(2\sqrt{3})^2-2^2=12-4=8$

7 (1) $(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+3)$

$=(\sqrt{5})^2+(-2+3)\sqrt{5}+(-2)\times3$

$=5+\sqrt{5}-6=-1+\sqrt{5}$

(2) $(\sqrt{7}+5)(\sqrt{7}-2)$

$=(\sqrt{7})^2+(5-2)\sqrt{7}+5\times(-2)$

$=7+3\sqrt{7}-10=-3+3\sqrt{7}$

(3) $(\sqrt{3}-2)(2\sqrt{3}+5)$

$=(1\times2)(\sqrt{3})^2+(5-4)\sqrt{3}+(-2)\times5$

$=6+\sqrt{3}-10=-4+\sqrt{3}$

(4) $(2\sqrt{6}+1)(\sqrt{6}-3)$

$=(2\times1)(\sqrt{6})^2+(-6+1)\sqrt{6}+1\times(-3)$

$=12-5\sqrt{6}-3=9-5\sqrt{6}$

8 (1) $(\sqrt{2}+2\sqrt{3})(3\sqrt{2}+\sqrt{3})$

$=(1\times3)(\sqrt{2})^2+(1+6)\sqrt{2}\sqrt{3}+2\sqrt{3}\times\sqrt{3}$

$=6+7\sqrt{6}+6=12+7\sqrt{6}$

(2) $(2\sqrt{5}+3\sqrt{2})(\sqrt{5}-2\sqrt{2})$

$=(2\times1)(\sqrt{5})^2+(-4+3)\sqrt{5}\sqrt{2}+3\sqrt{2}\times(-2\sqrt{2})$

$=10-\sqrt{10}-12=-2-\sqrt{10}$

(3) $(3\sqrt{5}-\sqrt{3})(2\sqrt{5}+3\sqrt{3})$

$=(3\times2)(\sqrt{5})^2+(9-2)\sqrt{5}\sqrt{3}+(-\sqrt{3})\times3\sqrt{3}$

$=30+7\sqrt{15}-9=21+7\sqrt{15}$

(4) $(4\sqrt{2}-\sqrt{7})(\sqrt{2}-3\sqrt{7})$

$=(4\times1)(\sqrt{2})^2+(-12-1)\sqrt{2}\sqrt{7}+(-\sqrt{7})\times(-3\sqrt{7})$

$=8-13\sqrt{14}+21=29-13\sqrt{14}$

유형 5 P. 49

1 (1) $\sqrt{3}+1,\ \sqrt{3}+1,\ \sqrt{3}+1$

(2) $\sqrt{7}-\sqrt{3},\ \sqrt{7}-\sqrt{3},\ \sqrt{7}-\sqrt{3}$

2 (1) $\dfrac{3\sqrt{6}-6}{2}$ (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) $\sqrt{5}$ (2) 4 (3) 16 (4) 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) $\dfrac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}+\dfrac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$

$=\dfrac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}+\dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})}$

$=(\sqrt{3}+\sqrt{2})+(\sqrt{3}-\sqrt{2})=2\sqrt{3}$

(2) $\dfrac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}}-\dfrac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$

$=\dfrac{(\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}-\sqrt{3})}{(\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{5}-\sqrt{3})}-\dfrac{(\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})}{(\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})}$

$=\dfrac{(\sqrt{5}-\sqrt{3})^2}{2}-\dfrac{(\sqrt{5}+\sqrt{3})^2}{2}$

$=\dfrac{8-2\sqrt{15}}{2}-\dfrac{8+2\sqrt{15}}{2}=-\dfrac{4\sqrt{15}}{2}=-2\sqrt{15}$

(3) $\dfrac{1-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}+\dfrac{1+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}$

$=\dfrac{(1-\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}+\dfrac{(1+\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}$

$=(5-3\sqrt{3})+(5+3\sqrt{3})=10$

5 (1) $x=\dfrac{1}{\sqrt{5}+2}=\dfrac{\sqrt{5}-2}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)}=\sqrt{5}-2$이므로

$x+2=(\sqrt{5}-2)+2=\sqrt{5}$

(2) $\dfrac{1}{x}+\dfrac{1}{y}=\dfrac{1}{2+\sqrt{3}}+\dfrac{1}{2-\sqrt{3}}$

$=\dfrac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}+\dfrac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}$

$=(2-\sqrt{3})+(2+\sqrt{3})=4$

(3) $\dfrac{y}{x}+\dfrac{x}{y}=\dfrac{3-\sqrt{7}}{3+\sqrt{7}}+\dfrac{3+\sqrt{7}}{3-\sqrt{7}}$

$=\dfrac{(3-\sqrt{7})(3-\sqrt{7})}{(3+\sqrt{7})(3-\sqrt{7})}+\dfrac{(3+\sqrt{7})(3+\sqrt{7})}{(3-\sqrt{7})(3+\sqrt{7})}$

$=\dfrac{(3-\sqrt{7})^2}{2}+\dfrac{(3+\sqrt{7})^2}{2}$

$=\dfrac{16-6\sqrt{7}}{2}+\dfrac{16+6\sqrt{7}}{2}=16$

(4) $x=\dfrac{1}{3+2\sqrt{2}}=\dfrac{3-2\sqrt{2}}{(3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})}=3-2\sqrt{2}$,

$y=\dfrac{1}{3-2\sqrt{2}}=\dfrac{3+2\sqrt{2}}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}=3+2\sqrt{2}$이므로

$x^2+y^2=(3-2\sqrt{2})^2+(3+2\sqrt{2})^2$

$=9-12\sqrt{2}+8+(9+12\sqrt{2}+8)=34$

쌍둥이 기출문제 P. 50

1 ⑤	**2** $9-4\sqrt{6}$		**3** ②		
4 -4, 과정은 풀이 참조			**5** ④		**6** ②
7 ④	**8** ④				

[1~2] 곱셈 공식을 이용한 근호를 포함한 식의 계산
제곱근을 문자로 생각하고, 곱셈 공식을 이용하여 전개한 후 계산한다.

1 $(5+\sqrt{7})(5-\sqrt{7})=5^2-(\sqrt{7})^2=18$

2 $(\sqrt{6}-2)^2+(\sqrt{3}+2)(\sqrt{3}-2)$

$=6-4\sqrt{6}+4+(3-4)$

$=10-4\sqrt{6}-1=9-4\sqrt{6}$

[3~4] 제곱근의 계산 결과가 유리수가 될 조건
a, b가 유리수이고 $\sqrt{m}$이 무리수일 때
(1) $a\sqrt{m}$이 유리수가 되려면 ⇨ $a=0$
(2) $a+b\sqrt{m}$이 유리수가 되려면 ⇨ $b=0$

3 $(3-2\sqrt{3})(2a+3\sqrt{3})=6a+9\sqrt{3}-4a\sqrt{3}-18$

$=(6a-18)+(9-4a)\sqrt{3}$

이 식이 유리수가 되려면 $9-4a=0$이어야 하므로

$-4a=-9 \quad \therefore a=\dfrac{9}{4}$

4 $(a-4\sqrt{5})(3-3\sqrt{5})=3a+(-3a-12)\sqrt{5}+60$

$=(3a+60)+(-3a-12)\sqrt{5}$ ⋯ (i)

이 식이 유리수가 되려면

$-3a-12=0$이어야 하므로 ⋯ (ii)

$-3a=12 \quad \therefore a=-4$ ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) 주어진 식을 계산하기	40 %
(ii) 주어진 식이 유리수가 되기 위한 a의 조건 구하기	40 %
(iii) a의 값 구하기	20 %

[5~8] 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, $a>0$, $b>0$, $a\neq b$)

5 $\frac{4}{3-\sqrt{5}}=\frac{4(3+\sqrt{5})}{(3-\sqrt{5})(3+\sqrt{5})}=\frac{4(3+\sqrt{5})}{4}=3+\sqrt{5}$

6 $\frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1}=\frac{(\sqrt{3}+1)^2}{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)}=\frac{4+2\sqrt{3}}{2}=2+\sqrt{3}$

따라서 $A=2$, $B=1$이므로

$A+B=2+1=3$

7 $x+\frac{1}{x}=\sqrt{5}+2+\frac{1}{\sqrt{5}+2}$

$=\sqrt{5}+2+\frac{\sqrt{5}-2}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)}$

$=\sqrt{5}+2+\sqrt{5}-2=2\sqrt{5}$

8 $x=\frac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}=\frac{(2-\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}=7-4\sqrt{3}$

$y=\frac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}=\frac{(2+\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}=7+4\sqrt{3}$

$\therefore x+y=(7-4\sqrt{3})+(7+4\sqrt{3})=14$

유형 6 P. 51

1 (1) ㄴ (2) ㄷ (3) ㄱ **2** 10404

3 (1) $(100+3)^2$, $100^2+2\times100\times3+3^2$, $10000+600+9$, 10609

(2) $(300-1)^2$, $300^2-2\times300\times1+1^2$, $90000-600+1$, 89401

4 (1) $(80+3)(80-3)$, 80^2-3^2, $6400-9$, 6391

(2) $(60+1)(60+3)$, $60^2+(1+3)\times60+1\times3$, $3600+240+3$, 3843

1 (1) $98^2=(100-2)^2$에서 $a=100$, $b=2$로 놓으면

$(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$

$=100^2-2\times100\times2+2^2$

$=10000-400+4=9604$

로 계산하는 것이 가장 편리하다.

(2) $104^2=(100+4)^2$에서 $a=100$, $b=4$로 놓으면

$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$

$=100^2+2\times100\times4+4^2$

$=10000+800+16=10816$

으로 계산하는 것이 가장 편리하다.

(3) $104\times96=(100+4)(100-4)$에서

$a=100$, $b=4$로 놓으면

$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

$=100^2-4^2$

$=10000-16=9984$

로 계산하는 것이 가장 편리하다.

3 (1) $103^2=(100+3)^2$ …①

$=100^2+2\times100\times3+3^2$ …②

$=10000+600+9$ …③

$=10609$ …④

(2) $299^2=(300-1)^2$ …①

$=300^2-2\times300\times1+1^2$ …②

$=90000-600+1$ …③

$=89401$ …④

4 (1) $83\times77=(80+3)(80-3)$ …①

$=80^2-3^2$ …②

$=6400-9$ …③

$=6391$ …④

(2) $61\times63=(60+1)(60+3)$ …①

$=60^2+(1+3)\times60+1\times3$ …②

$=3600+240+3$ …③

$=3843$ …④

유형 7 P. 52

1 (1) 28 (2) 7 (3) 20 **2** (1) $-\frac{3}{2}$ (2) 4

3 (1) 6 (2) 6 (3) 8 **4** (1) -2 (2) $-\frac{7}{2}$

5 (1) 2, 2, -2 (2) 2, 2, 2, 4

6 (1) 2 (2) 8

1 (1) $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=6^2-2\times4=28$

(2) $\frac{y}{x}+\frac{x}{y}=\frac{x^2+y^2}{xy}=\frac{28}{4}=7$

(3) $(x-y)^2=(x+y)^2-4xy=6^2-4\times4=20$

2 (1) $(x+y)^2=x^2+y^2+2xy$에서

$(-2)^2=7+2xy$, $2xy=-3$ $\therefore xy=-\frac{3}{2}$

(2) $(a+b)^2=a^2+b^2+2ab$에서

$4^2=8+2ab$, $2ab=8$ $\therefore ab=4$

3 (1) $a^2+b^2=(a-b)^2+2ab=2^2+2\times1=6$

(2) $\frac{b}{a}+\frac{a}{b}=\frac{a^2+b^2}{ab}=\frac{6}{1}=6$

(3) $(a+b)^2=(a-b)^2+4ab=2^2+4\times1=8$

4 (1) $(x-y)^2=x^2+y^2-2xy$에서

$3^2=5-2xy$, $2xy=-4$ $\therefore xy=-2$

(2) $(a-b)^2=a^2+b^2-2ab$에서

$(-4)^2=9-2ab$, $2ab=-7$ $\therefore ab=-\frac{7}{2}$

[5~6] 두 수의 곱이 1인 경우 곱셈 공식의 변형

• $x^2+\dfrac{1}{x^2}=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-2=\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2+2$

• $\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2=\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2+4$, $\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-4$

6 (1) $x^2+\dfrac{1}{x^2}=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-2=2^2-2=2$

(2) $\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2=x^2+\dfrac{1}{x^2}+2=\left\{\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2+2\right\}+2$

$=\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2+4=2^2+4=8$

유형 8 P. 53

1 (1) $-\sqrt{3}$, 3 (2) $\sqrt{5}$, 5

2 (1) 1 (2) -3 (3) 0 (4) -13

3 (1) 0 (2) 6 (3) 1

4 (1) 4 (2) -3 (3) 5

2 (1) $x=1+\sqrt{2}$에서 $x-1=\sqrt{2}$이므로

이 식의 양변을 제곱하면 $(x-1)^2=(\sqrt{2})^2$

$x^2-2x+1=2$

$\therefore x^2-2x=1$

다른 풀이

$x^2-2x=(1+\sqrt{2})^2-2(1+\sqrt{2})$

$=1+2\sqrt{2}+2-2-2\sqrt{2}=1$

(2) $x=-3+\sqrt{5}$에서 $x+3=\sqrt{5}$이므로

이 식의 양변을 제곱하면 $(x+3)^2=(\sqrt{5})^2$

$x^2+6x+9=5$, $x^2+6x=-4$

$\therefore x^2+6x+1=-4+1=-3$

(3) $x=4-\sqrt{6}$에서 $x-4=-\sqrt{6}$이므로

이 식의 양변을 제곱하면 $(x-4)^2=(-\sqrt{6})^2$

$x^2-8x+16=6$, $x^2-8x=-10$

$\therefore x^2-8x+10=-10+10=0$

(4) $x=-2+\sqrt{3}$에서 $x+2=\sqrt{3}$이므로

이 식의 양변을 제곱하면 $(x+2)^2=(\sqrt{3})^2$

$x^2+4x+4=3$, $x^2+4x=-1$

$\therefore (x-2)(x+6)=x^2+4x-12=-1-12=-13$

3 (1) $x=\dfrac{1}{2+\sqrt{3}}=\dfrac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}=2-\sqrt{3}$에서

$x-2=-\sqrt{3}$이므로

이 식의 양변을 제곱하면 $(x-2)^2=(-\sqrt{3})^2$

$x^2-4x+4=3$, $x^2-4x=-1$

$\therefore x^2-4x+1=-1+1=0$

(2) $x=\dfrac{1}{3-2\sqrt{2}}=\dfrac{3+2\sqrt{2}}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}=3+2\sqrt{2}$

에서 $x-3=2\sqrt{2}$이므로

이 식의 양변을 제곱하면 $(x-3)^2=(2\sqrt{2})^2$

$x^2-6x+9=8$, $x^2-6x=-1$

$\therefore x^2-6x+7=-1+7=6$

(3) $x=\dfrac{2}{\sqrt{3}+1}=\dfrac{2(\sqrt{3}-1)}{(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)}=\sqrt{3}-1$에서

$x+1=\sqrt{3}$이므로

이 식의 양변을 제곱하면 $(x+1)^2=(\sqrt{3})^2$

$x^2+2x+1=3$, $x^2+2x=2$

$\therefore x^2+2x-1=2-1=1$

4 (1) $2<\sqrt{5}<3$이므로 $x=\sqrt{5}-2$에서 $x+2=\sqrt{5}$

이 식의 양변을 제곱하면 $(x+2)^2=(\sqrt{5})^2$

$x^2+4x+4=5$, $x^2+4x=1$

$\therefore x^2+4x+3=1+3=4$

(2) $1<\sqrt{3}<2$이므로 $6<5+\sqrt{3}<7$

$x=-1+\sqrt{3}$에서 $x+1=\sqrt{3}$이므로

이 식의 양변을 제곱하면 $(x+1)^2=(\sqrt{3})^2$

$x^2+2x+1=3$, $x^2+2x=2$

$\therefore x^2+2x-5=2-5=-3$

(3) $2<\sqrt{7}<3$이므로 $3<6-\sqrt{7}<4$

따라서 $x=3-\sqrt{7}$에서 $x-3=-\sqrt{7}$이므로

이 식의 양변을 제곱하면 $(x-3)^2=(-\sqrt{7})^2$

$x^2-6x+9=7$, $x^2-6x=-2$

$\therefore x^2-6x+7=-2+7=5$

유형 9 P. 54

1 (1) ㄴ (2) ㄷ (3) ㅁ (4) ㅂ

2 (1) A, A, A, $a+b$, a, b

(2) A, A, A, A, $x+y$, x, y

3 (1) $a^2-2ab+b^2+2ac-2bc+c^2$

(2) $9x^2+6xy+y^2-24x-8y+15$

(3) $x^2+4xy+4y^2-25$

(4) a^2-b^2+2b-1

1 (1) $x+y=A$로 놓고,

ㄴ. $(A-3)^2$의 식을 이용할 수 있다.

(2) $2a+b=A$로 놓고,

ㄷ. $(A-4)^2$의 식을 이용할 수 있다.

(3) $a+b=A$로 놓고,

ㅁ. $(A+1)(A-5)$의 식을 이용할 수 있다.

(4) $x+2y=A$로 놓고,

ㅂ. $(A+3)(A-3)$의 식을 이용할 수 있다.

2 (1) $(a+b-1)^2$

$=(\boxed{A}-1)^2$ $a+b=A$로 놓는다.

$=\boxed{A}^2-2\boxed{A}+1$

$=(a+b)^2-2(\boxed{a+b})+1$ $A=a+b$를 대입한다.

$=a^2+2ab+b^2-2\boxed{a}-2\boxed{b}+1$

(2) $(x+y-2)(x+y-3)$

$=(\boxed{A}-2)(\boxed{A}-3)$

$x+y=A$로 놓는다.

$=\boxed{A}^2-5\boxed{A}+6$

$=(x+y)^2-5(\boxed{x+y})+6$

$A=x+y$를 대입한다.

$=x^2+2xy+y^2-5\boxed{x}-5\boxed{y}+6$

3 (1) $(a-b+c)^2$

$=(A+c)^2$

$a-b=A$로 놓는다.

$=A^2+2cA+c^2$

$=(a-b)^2+2c(a-b)+c^2$

$A=a-b$를 대입한다.

$=a^2-2ab+b^2+2ac-2bc+c^2$

(2) $(3x+y-3)(3x+y-5)$

$=(A-3)(A-5)$

$3x+y=A$로 놓는다.

$=A^2-8A+15$

$=(3x+y)^2-8(3x+y)+15$

$A=3x+y$를 대입한다.

$=9x^2+6xy+y^2-24x-8y+15$

(3) $(x+2y+5)(x+2y-5)$

$=(A+5)(A-5)$

$x+2y=A$로 놓는다.

$=A^2-25$

$=(x+2y)^2-25$

$A=x+2y$를 대입한다.

$=x^2+4xy+4y^2-25$

(4) $(a+b-1)(a-b+1)$

$=\{a+(b-1)\}\{a-(b-1)\}$

$=(a+A)(a-A)$

$b-1=A$로 놓는다.

$=a^2-A^2$

$=a^2-(b-1)^2$

$A=b-1$을 대입한다.

$=a^2-(b^2-2b+1)$

$=a^2-b^2+2b-1$

쌍둥이 기출문제 P. 55

1 ③ **2** ④ **3** (1) 60 (2) 7

4 (1) -14 (2) 12 **5** 0 **6** ⑤

7 $x^2+2xy+y^2-9$, 과정은 풀이 참조 **8** ④

1 $102\times98=(100+2)(100-2)$에서

$a=100$, $b=2$로 놓으면

$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

$=100^2-2^2$

$=10000-4=9996$

으로 계산하는 것이 가장 편리하다.

2 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$에서

$a=90$, $b=3$으로 놓으면

$93\times87=(90+\boxed{3})(\boxed{90}-3)$

$=\boxed{90}^2-3^2=8091$

[3~4] 곱셈 공식의 변형

$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2 \Rightarrow a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$

$(a-b)^2=a^2-2ab+b^2 \Rightarrow a^2+b^2=(a-b)^2+2ab$

3 (1) $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$

$=10^2-2\times20=60$

(2) $x^2+\dfrac{1}{x^2}=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-2=3^2-2=7$

4 (1) $(x-y)^2=x^2+y^2-2xy$이므로

$6^2=8-2xy$

$2xy=-28$ $\quad\therefore xy=-14$

(2) $\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-4=4^2-4=12$

[5~6] $x=a\pm\sqrt{b}$ 꼴이 주어진 경우 식의 값 구하기

❶ $x=a\pm\sqrt{b}$를 $x-a=\pm\sqrt{b}$ 꼴로 변형한다.

❷ ❶의 식의 양변을 제곱하여 얻은 값을 주어진 식에 대입하여 구한다.

5 $x=\sqrt{3}-1$에서 $x+1=\sqrt{3}$이므로

이 식의 양변을 제곱하면 $(x+1)^2=(\sqrt{3})^2$

$x^2+2x+1=3$, $x^2+2x=2$

$\therefore x^2+2x-2=2-2=0$

6 $a=\sqrt{5}-2$에서 $a+2=\sqrt{5}$이므로

이 식의 양변을 제곱하면 $(a+2)^2=(\sqrt{5})^2$

$a^2+4a+4=5$, $a^2+4a=1$

$\therefore a^2+4a+5=1+5=6$

[7~8] 공통부분이 있는 식의 전개

❶ 공통부분을 A로 놓는다.

❷ 곱셈 공식을 이용하여 전개한다.

❸ A에 원래의 식을 대입하여 전개한다.

7 $x+y=A$로 놓으면

$(x+y+3)(x+y-3)=(A+3)(A-3)$ $\cdots$ (i)

$=A^2-9$ $\cdots$ (ii)

$=(x+y)^2-9$ $\cdots$ (iii)

$=x^2+2xy+y^2-9$ $\cdots$ (iv)

채점 기준	비율
(i) $x+y=A$로 놓기	20 %
(ii) 곱셈 공식을 이용하여 전개하기	30 %
(iii) $A=x+y$를 대입하기	20 %
(iv) 곱셈 공식을 이용하여 전개하기	30 %

8 $(x+y-z)(x-y+z)=\{x+(y-z)\}\{x-(y-z)\}$

$y-z=A$로 놓으면

$(x+A)(x-A)=x^2-A^2$

Best of Best 문제로 **단원 마무리** P. 56~57

1 ②, ③ **2** ② **3** $6x^2+5x-6$
4 42, 과정은 풀이 참조 **5** 12, 과정은 풀이 참조
6 4 **7** ③, ⑤ **8** ⑤

1 ② $(3x+2y)^2=9x^2+12xy+4y^2$
③ $(-2a+b)(-2a-b)=4a^2-b^2$

2 $(2x+a)(bx-6)=2bx^2+(-12+ab)x-6a$
$\quad=6x^2+cx+18$
$2b=6$, $-12+ab=c$, $-6a=18$에서
$a=-3$, $b=3$, $c=-21$
$\therefore a+b+c=-3+3+(-21)=-21$

3 색칠한 직사각형의 가로의 길이는 $2x+3$, 세로의 길이는 $3x-2$이므로
(색칠한 직사각형의 넓이)$=(2x+3)(3x-2)$
$\quad=6x^2+5x-6$

4 $3(x-3)^2-2(x+4)(x-4)$
$=3(x^2-6x+9)-2(x^2-16)$
$=3x^2-18x+27-2x^2+32$
$=x^2-18x+59$ … (i)
이므로 $a=1$, $b=-18$, $c=59$ … (ii)
$\therefore a+b+c=1+(-18)+59=42$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 좌변을 전개하기	60 %
(ii) a, b, c의 값 구하기	20 %
(iii) $a+b+c$의 값 구하기	20 %

5 $\dfrac{\sqrt{7}+\sqrt{5}}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}+\dfrac{\sqrt{7}-\sqrt{5}}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}$
$=\dfrac{(\sqrt{7}+\sqrt{5})^2}{(\sqrt{7}-\sqrt{5})(\sqrt{7}+\sqrt{5})}+\dfrac{(\sqrt{7}-\sqrt{5})^2}{(\sqrt{7}+\sqrt{5})(\sqrt{7}-\sqrt{5})}$
$=\dfrac{12+2\sqrt{35}}{2}+\dfrac{12-2\sqrt{35}}{2}$ … (i)
$=(6+\sqrt{35})+(6-\sqrt{35})$
$=12$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) 분모를 유리화하기	60 %
(ii) 답 구하기	40 %

6 $x=\dfrac{(\sqrt{3}-1)^2}{(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)}=\dfrac{4-2\sqrt{3}}{2}=2-\sqrt{3}$

$\therefore x+\dfrac{1}{x}=2-\sqrt{3}+\dfrac{1}{2-\sqrt{3}}$
$=2-\sqrt{3}+\dfrac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}$
$=2-\sqrt{3}+(2+\sqrt{3})=4$

7 ① $96^2=(100-4)^2$
⇨ $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$
② $104^2=(100+4)^2$
⇨ $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
③ $78\times82=(80-2)(80+2)$
⇨ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$
④ $102\times107=(100+2)(100+7)$
⇨ $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$
⑤ $5.1\times4.9=(5+0.1)(5-0.1)$
⇨ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$
따라서 주어진 곱셈 공식을 이용하여 계산하면 가장 편리한 수의 계산은 ③, ⑤이다.

8 $(x+y)^2=(x-y)^2+4xy=3^2+4\times2=17$

01 다항식의 인수분해

유형 1 P. 60

1 (1) x^2+6x+9 (2) x^2-4
(3) x^2-4x-5 (4) $6x^2-5x-4$

2 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) $-3ax-9ay=\underline{-3a}\times x+(\underline{-3a})\times 3y$
$=-3a(x+3y)$
(3) $5x^3-15x^2=\underline{5x^2}\times x-\underline{5x^2}\times 3$
$=5x^2(x-3)$
(4) $8xy^3-4x^2y^2=\underline{4xy^2}\times 2y-\underline{4xy^2}\times x$
$=4xy^2(2y-x)$

5 (1) $ax-bx+3x=\underline{x}\times a-\underline{x}\times b+\underline{x}\times 3$
$=x(a-b+3)$
(2) $4x^2+4xy-8x=\underline{4x}\times x+\underline{4x}\times y-\underline{4x}\times 2$
$=4x(x+y-2)$
(3) $3a^3+4a^2-5a=\underline{a}\times 3a^2+\underline{a}\times 4a-\underline{a}\times 5$
$=a(3a^2+4a-5)$
(4) $6x^2y-2xy^2+4xy=\underline{2xy}\times 3x-\underline{2xy}\times y+\underline{2xy}\times 2$
$=2xy(3x-y+2)$

6 (1) $\underline{ab}(a+b)-\underline{ab}=ab(a+b)-ab\times 1$
$=ab(a+b-1)$
(2) $a(\underline{x-y})+3b(\underline{x-y})=(x-y)(a+3b)$
(3) $(\underline{x+y})a-(\underline{x+y})b=(x+y)(a-b)$
(4) $a(b-1)-(1-b)=a(\underline{b-1})+(\underline{b-1})$
$=a(b-1)+1\times(b-1)$
$=(b-1)(a+1)$
(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. 61

1 (1) 4, 4, 4 (2) 7, 7, 7

2 (1) $(x+6)^2$ (2) $(x-8)^2$
(3) $(x+3y)^2$ (4) $(x-5y)^2$

3 (1) $(4x-1)^2$ (2) $(3x+2)^2$
(3) $(2x-5y)^2$ (4) $(5x+4y)^2$

4 (1) $a(x+1)^2$ (2) $3(x-1)^2$
(3) $2(2x-1)^2$ (4) $2(x+3y)^2$

5 (1) 1 (2) 4 (3) 9 (4) 100 (5) $\frac{1}{4}$ (6) $\frac{1}{25}$

6 (1) ±14 (2) $\pm\frac{1}{2}$ (3) ±12 (4) ±36

4 (1) $ax^2+2ax+a=a(x^2+2x+1)$
$=a(x+1)^2$
(2) $3x^2-6x+3=3(x^2-2x+1)$
$=3(x-1)^2$
(3) $8x^2-8x+2=2(4x^2-4x+1)$
$=2(2x-1)^2$
(4) $2x^2+12xy+18y^2=2(x^2+6xy+9y^2)$
$=2(x+3y)^2$

5 $x^2+ax+\square$가 완전제곱식이 되려면
$x^2+ax+\square=x^2+2\times x\times\frac{a}{2}+\square$에서
$\square=\left(\frac{a}{2}\right)^2$이어야 하므로
(1) $\square=\left(\frac{2}{2}\right)^2=1$ (2) $\square=\left(\frac{-4}{2}\right)^2=4$
(3) $\square=\left(\frac{6}{2}\right)^2=9$ (4) $\square=\left(\frac{-20}{2}\right)^2=100$
(5) $\square=\left(\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}$ (6) $\square=\left(-\frac{2}{5}\times\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{25}$

6 (1) $x^2+\square x+49=x^2+\square x+(\pm7)^2$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) $4x^2+\square xy+81y^2=(2x)^2+\square xy+(\pm9y)^2$이므로
$\square=2\times2\times(\pm9)=\pm36$

유형 3 P. 62

1 (1) 5, 5 (2) $4y$, $3x$

2 (1) $(x+8)(x-8)$ (2) $(2x+5)(2x-5)$
(3) $(3x+7)(3x-7)$ (4) $(10x+y)(10x-y)$

3 (1) $(1+4x)(1-4x)$ (2) $\left(2x+\frac{1}{3}\right)\left(2x-\frac{1}{3}\right)$
(3) $\left(\frac{1}{2}+x\right)\left(\frac{1}{2}-x\right)$ (4) $\left(\frac{2}{9}x+\frac{1}{7}y\right)\left(\frac{2}{9}x-\frac{1}{7}y\right)$

4 (1) $2(x+4)(x-4)$ (2) $5(x+2)(x-2)$
(3) $3(x+3y)(x-3y)$ (4) $4y(x+2y)(x-2y)$
(5) $xy(x+7y)(x-7y)$

5 (1) ×, $(y+x)(y-x)$ (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) $4x^2-\frac{1}{9}=(2x)^2-\left(\frac{1}{3}\right)^2$
$=\left(2x+\frac{1}{3}\right)\left(2x-\frac{1}{3}\right)$

(3) $-x^2+\frac{1}{4}=-x^2+\left(\frac{1}{2}\right)^2=\left(\frac{1}{2}\right)^2-x^2$
$=\left(\frac{1}{2}+x\right)\left(\frac{1}{2}-x\right)$

(4) $\frac{4}{81}x^2-\frac{1}{49}y^2=\left(\frac{2}{9}x\right)^2-\left(\frac{1}{7}y\right)^2$
$=\left(\frac{2}{9}x+\frac{1}{7}y\right)\left(\frac{2}{9}x-\frac{1}{7}y\right)$

4 (1) $2x^2-32=2(x^2-16)=2(x^2-4^2)$
$=2(x+4)(x-4)$

(2) $5x^2-20=5(x^2-4)=5(x^2-2^2)$
$=5(x+2)(x-2)$

(3) $3x^2-27y^2=3(x^2-9y^2)=3\{x^2-(3y)^2\}$
$=3(x+3y)(x-3y)$

(4) $4x^2y-16y^3=4y(x^2-4y^2)=4y\{x^2-(2y)^2\}$
$=4y(x+2y)(x-2y)$

(5) $x^3y-49xy^3=xy(x^2-49y^2)=xy\{x^2-(7y)^2\}$
$=xy(x+7y)(x-7y)$

5 (1) $-x^2+y^2=y^2-x^2=(y+x)(y-x)$

(2) $\frac{a^2}{9}-b^2=\left(\frac{a}{3}\right)^2-b^2=\left(\frac{a}{3}+b\right)\left(\frac{a}{3}-b\right)$

(3) $\frac{9}{4}x^2-4y^2=\left(\frac{3}{2}x\right)^2-(2y)^2$
$=\left(\frac{3}{2}x+2y\right)\left(\frac{3}{2}x-2y\right)$

(4) $ax^2-9ay^2=a(x^2-9y^2)=a\{x^2-(3y)^2\}$
$=a(x+3y)(x-3y)$

(5) $x^2y-y^3=y(x^2-y^2)=y(x+y)(x-y)$

유형 4 P. 63

1 (1) 2, 5 (2) -2, -3
(3) -1, 4 (4) 2, -11

2 (1) 2, 4, $(x+2)(x+4)$
(2) -4, -6, $(x-4)(x-6)$
(3) -3, 5, $(x-3)(x+5)$
(4) -1, -5, $(x-y)(x-5y)$
(5) 3, -4, $(x+3y)(x-4y)$

3 (1) $(x+1)(x+6)$ (2) $(x+2)(x-5)$
(3) $(x-7)(x-8)$ (4) $(x-5y)(x+7y)$
(5) $(x+5y)(x-6y)$ (6) $(x-4y)(x-10y)$

4 (1) $3(x+1)(x-2)$ (2) $2b(x-y)(x-2y)$

5 (1) ×, $(x+3)(x+6)$
(2) ○
(3) ×, $(x-y)(x-2y)$
(4) ×, $(x-3a)(x+7a)$

1 (1)

곱이 10인 두 정수	두 정수의 합
-1, -10	-11
1, 10	11
-2, -5	-7
2, 5	7

(2)

곱이 6인 두 정수	두 정수의 합
-1, -6	-7
1, 6	7
-2, -3	-5
2, 3	5

(3)

곱이 -4인 두 정수	두 정수의 합
-1, 4	3
1, -4	-3
-2, 2	0

(4)

곱이 -22인 두 정수	두 정수의 합
-1, 22	21
1, -22	-21
-2, 11	9
2, -11	-9

2 (1)

곱이 8인 두 정수	두 정수의 합
-1, -8	-9
1, 8	9
-2, -4	-6
2, 4	6

따라서 곱이 8이고 합이 6인 두 정수는 2와 4이므로 주어진 이차식을 인수분해하면
$x^2+6x+8=(x+2)(x+4)$

(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 -12인 두 정수	두 정수의 합
-1, 12	11
1, -12	-11
-2, 6	4
2, -6	-4
-3, 4	1
3, -4	-1

따라서 곱이 -12이고 합이 -1인 두 정수는 3과 -4이므로 주어진 이차식을 인수분해하면
$x^2-xy-12y^2=(x+3y)(x-4y)$

3 (1) 곱이 6이고 합이 7인 두 정수는 1과 6이므로
$x^2+7x+6=(x+1)(x+6)$
(2) 곱이 -10이고 합이 -3인 두 정수는 2와 -5이므로
$x^2-3x-10=(x+2)(x-5)$
(3) 곱이 56이고 합이 -15인 두 정수는 -7과 -8이므로
$x^2-15x+56=(x-7)(x-8)$
(4) 곱이 -35이고 합이 2인 두 정수는 -5와 7이므로
$x^2+2xy-35y^2=(x-5y)(x+7y)$
(5) 곱이 -30이고 합이 -1인 두 정수는 5와 -6이므로
$x^2-xy-30y^2=(x+5y)(x-6y)$
(6) 곱이 40이고 합이 -14인 두 정수는 -4와 -10이므로
$x^2-14xy+40y^2=(x-4y)(x-10y)$

4 (1) $3x^2-3x-6=3(x^2-x-2)$
곱이 -2이고 합이 -1인 두 정수는 1과 -2이므로
(주어진 식)$=3(x^2-x-2)$
$=3(x+1)(x-2)$
(2) $2bx^2-6bxy+4by^2=2b(x^2-3xy+2y^2)$
곱이 2이고 합이 -3인 두 정수는 -1과 -2이므로
(주어진 식)$=2b(x^2-3xy+2y^2)$
$=2b(x-y)(x-2y)$

5 (1) 곱이 18이고 합이 9인 두 정수는 3과 6이므로
$x^2+9x+18=(x+3)(x+6)$
(2) 곱이 -28이고 합이 -3인 두 정수는 4와 -7이므로
$a^2-3a-28=(a+4)(a-7)$
(3) 곱이 2이고 합이 -3인 두 정수는 -1과 -2이므로
$x^2-3xy+2y^2=(x-y)(x-2y)$
(4) 곱이 -21이고 합이 4인 두 정수는 -3과 7이므로
$x^2+4ax-21a^2=(x-3a)(x+7a)$

유형 5 P. 64

1 풀이 참조
2 (1) $(x+1)(3x+1)$ (2) $(2x-7)(3x-2)$
(3) $(x-2y)(2x+3y)$ (4) $(2x+3y)(3x-2y)$
3 (1) $2(a-b)(3a+5b)$ (2) $3y(x-1)(3x+1)$
4 (1) ×, $(x+5)(3x+1)$ (2) ○
(3) ×, $(x-2y)(3x+4y)$ (4) ×, $a(x-2)(3x-1)$

1 (1) $6x^2+5x+1=(2x+\boxed{1})(\boxed{3}x+\boxed{1})$

$$\begin{array}{cccl} 2x & \times & \boxed{1} & = \boxed{3}x \\ \boxed{3}x & & \boxed{1} & = \underline{\boxed{2}x}\ (+ \\ & & & \quad 5x \end{array}$$

(2) $4x^2-7xy+3y^2=(x-y)(\boxed{4}x-\boxed{3}y)$

$$\begin{array}{cccl} x & \times & -y & = \boxed{-4}xy \\ \boxed{4}x & & \boxed{-3}y & = \underline{\boxed{-3}xy}\ (+ \\ & & & \quad -7xy \end{array}$$

(3) $3x^2+7x-10=$ $\underline{(x-1)(3x+10)}$

$$\begin{array}{cccl} x & \times & -1 & = -3x \\ 3x & & 10 & = \underline{10x}\ (+ \\ & & & \quad 7x \end{array}$$

(4) $2x^2-3x-9=$ $\underline{(x-3)(2x+3)}$

$$\begin{array}{cccl} x & \times & -3 & = -6x \\ 2x & & 3 & = \underline{3x}\ (+ \\ & & & \quad -3x \end{array}$$

(5) $4x^2-13xy+9y^2=\underline{(x-y)(4x-9y)}$

$$\begin{array}{lcrl} x & \times & -y= & -4xy \\ 4x & & -9y= & \underline{-9xy}\ (+ \\ & & & -13xy \end{array}$$

3 (1) $6a^2+4ab-10b^2$

$=2(3a^2+2ab-5b^2)=2(a-b)(3a+5b)$

$$\begin{array}{lcrl} a & \times & -b = & -3ab \\ 3a & & 5b = & \underline{5ab}\ (+ \\ & & & 2ab \end{array}$$

(2) $9x^2y-6xy-3y$

$=3y(3x^2-2x-1)=3y(x-1)(3x+1)$

$$\begin{array}{lcrl} x & \times & -1 = & -3x \\ 3x & & 1 = & \underline{x}\ (+ \\ & & & -2x \end{array}$$

4 (1) $3x^2+16x+5=(x+5)(3x+1)$

$$\begin{array}{lcrl} x & \times & 5= & 15x \\ 3x & & 1= & \underline{x}\ (+ \\ & & & 16x \end{array}$$

(2) $2x^2-7x-4=(x-4)(2x+1)$

$$\begin{array}{lcrl} x & \times & -4= & -8x \\ 2x & & 1= & \underline{x}\ (+ \\ & & & -7x \end{array}$$

(3) $3x^2-2xy-8y^2=(x-2y)(3x+4y)$

$$\begin{array}{lcrl} x & \times & -2y= & -6xy \\ 3x & & 4y= & \underline{4xy}\ (+ \\ & & & -2xy \end{array}$$

(4) $3ax^2-7ax+2a=a(3x^2-7x+2)=a(x-2)(3x-1)$

$$\begin{array}{lcrl} x & \times & -2 = & -6x \\ 3x & & -1 = & \underline{-x}\ (+ \\ & & & -7x \end{array}$$

한 번 더 연습 P. 65

1 (1) $(x+9)^2$ (2) $(6+x)(6-x)$
(3) $(x-4)(x-7)$ (4) $(x+2)(x-12)$
(5) $(x+4)(2x-3)$ (6) $(2x-5)(3x+2)$
(7) $(2x-3)(4x-1)$ (8) $(4x-5)^2$
(9) $\left(x-\frac{1}{3}\right)^2$ (10) $\left(13+\frac{1}{2}x\right)\left(13-\frac{1}{2}x\right)$

2 (1) $(x-2y)^2$ (2) $(8x+y)(8x-y)$
(3) $(x+4y)(x-5y)$ (4) $(2x-3y)(2x+5y)$
(5) $\left(\frac{3}{2}x+y\right)^2$ (6) $\left(\frac{1}{4}y+7x\right)\left(\frac{1}{4}y-7x\right)$

3 (1) $-3(x+3)^2$ (2) $7\left(x+\frac{1}{6}\right)\left(x-\frac{1}{6}\right)$
(3) $3(x-3)(x+5)$ (4) $2(x+1)(2x+1)$
(5) $x(11+2x)(11-2x)$ (6) $y(x+3y)(x-4y)$

1 (1) $x^2+18x+81=x^2+2\times x\times 9+9^2=(x+9)^2$

(2) $-x^2+36=36-x^2=6^2-x^2=(6+x)(6-x)$

(3) 곱이 28이고 합이 -11인 두 정수는 -4와 -7이므로
$x^2-11x+28=(x-4)(x-7)$

(4) 곱이 -24이고 합이 -10인 두 정수는 2와 -12이므로
$x^2-10x-24=(x+2)(x-12)$

(5) $2x^2+5x-12=(x+4)(2x-3)$

$$\begin{array}{lcrl} x & \times & 4= & 8x \\ 2x & & -3= & \underline{-3x}\ (+ \\ & & & 5x \end{array}$$

(6) $6x^2-11x-10=(2x-5)(3x+2)$

$$\begin{array}{lcrl} 2x & \times & -5= & -15x \\ 3x & & 2= & \underline{4x}\ (+ \\ & & & -11x \end{array}$$

(7) $8x^2-14x+3=(2x-3)(4x-1)$

$$\begin{array}{lcrl} 2x & \times & -3= & -12x \\ 4x & & -1= & \underline{-2x}\ (+ \\ & & & -14x \end{array}$$

(8) $16x^2-40x+25=(4x)^2-2\times 4x\times 5+5^2=(4x-5)^2$

(9) $x^2-\frac{2}{3}x+\frac{1}{9}=x^2-2\times x\times\frac{1}{3}+\left(\frac{1}{3}\right)^2=\left(x-\frac{1}{3}\right)^2$

(10) $169-\frac{1}{4}x^2=13^2-\left(\frac{1}{2}x\right)^2=\left(13+\frac{1}{2}x\right)\left(13-\frac{1}{2}x\right)$

2 (1) $x^2-4xy+4y^2=x^2-2\times x\times 2y+(2y)^2=(x-2y)^2$

(2) $64x^2-y^2=(8x)^2-y^2=(8x+y)(8x-y)$

(3) 곱이 -20이고 합이 -1인 두 정수는 4와 -5이므로
$x^2-xy-20y^2=(x+4y)(x-5y)$

(4) $4x^2+4xy-15y^2=(2x-3y)(2x+5y)$

$$\begin{array}{lcrl} 2x & \times & -3y = & -6xy \\ 2x & & 5y = & \underline{10xy}\ (+ \\ & & & 4xy \end{array}$$

(5) $\frac{9}{4}x^2+3xy+y^2=\left(\frac{3}{2}x\right)^2+2\times\frac{3}{2}x\times y+y^2$
$=\left(\frac{3}{2}x+y\right)^2$

(6) $-49x^2+\frac{1}{16}y^2=\frac{1}{16}y^2-49x^2=\left(\frac{1}{4}y\right)^2-(7x)^2$
$=\left(\frac{1}{4}y+7x\right)\left(\frac{1}{4}y-7x\right)$

3 (1) $-3x^2-18x-27=-3(x^2+6x+9)=-3(x+3)^2$

(2) $7x^2-\frac{7}{36}=7\left(x^2-\frac{1}{36}\right)=7\left\{x^2-\left(\frac{1}{6}\right)^2\right\}$
$=7\left(x+\frac{1}{6}\right)\left(x-\frac{1}{6}\right)$

(3) $3x^2+6x-45=3(x^2+2x-15)$
곱이 -15이고 합이 2인 두 정수는 -3과 5이므로
(주어진 식)$=3(x^2+2x-15)=3(x-3)(x+5)$

(4) $4x^2+6x+2$
$=2(2x^2+3x+1)=2(x+1)(2x+1)$

$$\begin{array}{lcrl} x & \times & 1 = & 2x \\ 2x & & 1 = & \underline{x}\ (+ \\ & & & 3x \end{array}$$

유형편 라이트

(5) $121x-4x^3=x(121-4x^2)=x\{11^2-(2x)^2\}$
$=x(11+2x)(11-2x)$

(6) $x^2y-xy^2-12y^3=y(x^2-xy-12y^2)$
곱이 -12이고 합이 -1인 두 정수는 3과 -4이므로
(주어진 식)$=y(x^2-xy-12y^2)$
$=y(x+3y)(x-4y)$

한 걸음 더 연습 P. 66

1 (1) 12, 6 (2) 21, 3 (3) 2, 6 (4) 8, 9
2 (1) 2, 7, 3 (2) 3, 8, 1 (3) 4, 17, 3 (4) 12, 7, 5
3 $x+3$, $x-1$, $x+3$, $-x+1$, 4
4 $-2x+1$
5 (1) -1, -12 (2) -4, 3
(3) $(x+2)(x-6)$
6 x^2+x-6, $(x-2)(x+3)$
7 x^2+2x+1, $(x+1)^2$
8 x^2+4x+3, $(x+1)(x+3)$

1 (1) $x^2-8x+\boxed{A}=(x-2)(x-\boxed{B})$
$=x^2-(2+\boxed{B})x+2\boxed{B}$
x의 계수에서 $-8=-(2+B)$ $\therefore B=6$
상수항에서 $A=2B=2\times6=12$

(2) $a^2+10a+\boxed{A}=(a+\boxed{B})(a+7)$
$=a^2+(\boxed{B}+7)a+7\boxed{B}$
a의 계수에서 $10=B+7$ $\therefore B=3$
상수항에서 $A=7B=7\times3=21$

(3) $x^2+\boxed{A}xy-24y^2=(x-4y)(x+\boxed{B}y)$
$=x^2+(-4+\boxed{B})xy-4\boxed{B}y^2$
y^2의 계수에서 $-24=-4B$ $\therefore B=6$
xy의 계수에서 $A=-4+B=-4+6=2$

(4) $a^2-\boxed{A}ab-9b^2=(a+b)(a-\boxed{B}b)$
$=a^2+(1-\boxed{B})ab-\boxed{B}b^2$
b^2의 계수에서 $-9=-B$ $\therefore B=9$
ab의 계수에서 $-A=1-B=1-9=-8$
$\therefore A=8$

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) $\boxed{A}x^2-\boxed{B}xy+15y^2=(x-\boxed{C}y)(4x-5y)$
$=4x^2-(5+4\boxed{C})xy+5\boxed{C}y^2$
x^2의 계수에서 $A=4$
y^2의 계수에서 $15=5C$ $\therefore C=3$
xy의 계수에서
$-B=-(5+4C)=-(5+4\times3)=-17$ $\therefore B=17$

(4) $\boxed{A}a^2+\boxed{B}ab-10b^2=(3a-2b)(4a+\boxed{C}b)$
$=12a^2+(3\boxed{C}-8)ab-2\boxed{C}b^2$
a^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) 처음 이차식 x^2+ax+b에서 민이는 상수항을 제대로 보았고, 솔이는 x의 계수를 제대로 보았으므로
$a=-4$, $b=-12$
따라서 처음 이차식은 $x^2-4x-12$이므로
이 식을 바르게 인수분해하면
$x^2-4x-12=(x+2)(x-6)$

6 $(x+2)(x-3)=x^2-x-6$에서
윤아는 상수항을 제대로 보았으므로 처음 이차식의 상수항은 -6이다.
$(x-4)(x+5)=x^2+x-20$에서
승기는 x의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차식의 x의 계수는 1이다.
따라서 처음 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. 67~69

1 ② **2** ③ **3** ③
4 $x+2$, $x-15$ **5** $a=2$, $b=49$
6 ④ **7** ②
8 $-2x-2$, 과정은 풀이 참조 **9** $2x-5$
10 $2x-2$ **11** $A=-11$, $B=-10$ **12** 2
13 ⑤ **14** ④ **15** ④ **16** ㄱ, ㄴ, ㄷ
17 $x-3$ **18** ②
19 (1) $x^2+9x-10$ (2) $(x-1)(x+10)$
20 $(x+2)(x-4)$ **21** $2x+3$
22 $4x+10$, 과정은 풀이 참조

[1~2] 인수와 인수분해

$$x^2+5x+6 \underset{\text{전개}}{\overset{\text{인수분해}}{\rightleftarrows}} \underbrace{(x+2)(x+3)}_{\text{인수}}$$

1 $a(a+b)^2=\underbrace{a}_{\text{①}}\times\underbrace{(a+b)^2}_{\text{⑤}}=\underbrace{(a+b)}_{\text{③}}\times\underbrace{a(a+b)}_{\text{④}}$

이므로 인수가 아닌 것은 ② a^2이다.

2 $x(x-2)(x+3)=\underbrace{x}_{\text{①}}\times(x-2)(x+3)$

$=\underbrace{(x-2)}_{\text{②}}\times x(x+3)$

$=\underbrace{(x+3)}_{\text{④}}\times\underbrace{x(x-2)}_{\text{⑤}}$

이므로 인수가 아닌 것은 ③ $x-3$이다.

[3~4] 공통인 인수를 이용한 인수분해
다항식의 각 항에 공통인 인수가 있을 때, 분배법칙을 이용하여 공통인 인수를 묶어 내어 인수분해한다.
⇨ $ma+mb-mc=m(a+b-c)$

3 $a(x-y)-b(y-x)=a(x-y)+b(x-y)$
$=(a+b)(x-y)$

4 $5(x-3)(x+2)-4x(x+2)=(x+2)\{5(x-3)-4x\}$
$=(x+2)(5x-15-4x)$
$=(x+2)(x-15)$

[5~6] 완전제곱식이 될 조건

(1) $\boxed{a^2}\pm 2ab+\boxed{b^2}=(a\pm b)^2$
제곱 제곱

(2) $a^2\pm\boxed{2ab}+b^2=(a\pm b)^2$
제곱근 제곱근
$\pm a$ 곱의 2배 $\pm b$

5 $x^2+ax+1=x^2+ax+(\pm1)^2$에서
$a>0$이므로 $a=2\times1=2$
$4x^2+28x+b=(2x)^2+2\times2x\times7+b$에서
$b=7^2=49$

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
$\square=3^2=9$
따라서 $\square$ 안에 알맞은 양수 중 가장 큰 것은 ④이다.

[7~8] 근호 안의 식이 완전제곱식으로 인수분해되는 식
❶ 근호 안의 식을 완전제곱식으로 인수분해하여 $\sqrt{A^2}$ 꼴로 만든다.
❷ A의 부호를 판단한다.
❸ $\sqrt{a^2}=\begin{cases} a\geq0\text{일 때,} & a \\ a<0\text{일 때,} & -a\end{cases}$ 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 $\cdots$ (i)
$\sqrt{x^2-6x+9}-\sqrt{x^2+10x+25}$
$=\sqrt{(x-3)^2}-\sqrt{(x+5)^2}$ $\cdots$ (ii)
$=-(x-3)-(x+5)$
$=-x+3-x-5$
$=-2x-2$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $x-3$, $x+5$의 부호 판단하기	30 %
(ii) 근호 안을 완전제곱식으로 인수분해하기	40 %
(iii) 주어진 식을 간단히 하기	30 %

[9~10] x의 계수가 1인 두 일차식의 곱으로 인수분해될 때, 이 두 일차식의 합
⇨ (주어진 식)$=(x+a)(x+b)$로 인수분해한 후,
$(x+a)+(x+b)=2x+(a+b)$를 구한다.

9 $x^2-5x-14=(x+2)(x-7)$
$\therefore$ (두 일차식의 합)$=(x+2)+(x-7)=2x-5$

10 $(x+3)(x-1)-4x=x^2+2x-3-4x$
$=x^2-2x-3=(x+1)(x-3)$
$\therefore$ (두 일차식의 합)$=(x+1)+(x-3)=2x-2$

[11~12] 등식의 양변에 미지수가 있는 경우
괄호가 있는 변을 전개하여 x^2의 계수, x의 계수, 상수항을 각각 비교한다.

11 $6x^2+Ax-30=(2x+3)(3x+B)$

$=6x^2+(2B+9)x+3B$

상수항에서 $-30=3B$ $\quad\therefore B=-10$

x의 계수에서 $A=2B+9=2\times(-10)+9=-11$

12 $2x^2+ax-3=(x+b)(cx+3)$

$=cx^2+(3+bc)x+3b$

x^2의 계수에서 $c=2$

상수항에서 $-3=3b$ $\quad\therefore b=-1$

x의 계수에서 $a=3+bc=3+(-1)\times2=1$

$\therefore a+b+c=1+(-1)+2=2$

[13~14] 인수분해 공식의 종합
(1) $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$, $a^2-2ab+b^2=(a-b)^2$
(2) $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$
(3) $x^2+(a+b)x+ab=(x+a)(x+b)$
(4) $acx^2+(ad+bc)x+bd=(ax+b)(cx+d)$

13 ① $3a-12ab=3a(1-4b)$

② $4x^2+12x+9=(2x+3)^2$

③ $4x^2-9=(2x+3)(2x-3)$

④ $x^2-4xy-5y^2=(x+y)(x-5y)$

따라서 인수분해가 바르게 된 것은 ⑤이다.

14 ④ $(x+3)(x-4)-8=x^2-x-20=(x+4)(x-5)$

[15~16] $ax+b$를 인수로 갖는 다항식
⇨ 다항식을 인수분해하여 인수로 갖는지 확인한다.

15 ① $x^2+7x+10=(x+2)(x+5)$

② $x^2+8x+12=(x+2)(x+6)$

③ $x^2-2x-8=(x+2)(x-4)$

④ $3x^2-10x+8=(x-2)(3x-4)$

⑤ $2x^2+5x+2=(x+2)(2x+1)$

따라서 $x+2$를 인수로 갖지 않는 것은 ④이다.

16 ㄱ. $x^2-4x+3=(x-1)(x-3)$

ㄴ. $x^2-9=(x+3)(x-3)$

ㄷ. $x^2+x-12=(x-3)(x+4)$

ㄹ. $2x^2+5x-3=(x+3)(2x-1)$

따라서 $x-3$을 인수로 갖는 다항식은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

[17~18] 인수분해하여 공통인 인수 구하기
❶ 두 다항식을 각각 인수분해한다.
❷ 공통으로 들어 있는 인수를 찾는다.

17 $x^2-8x+15=(x-3)(x-5)$

$3x^2-7x-6=(x-3)(3x+2)$

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x-3$이다.

18 $x^2-6x-27=(x+3)(x-9)$

$5x^2+13x-6=(x+3)(5x-2)$

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x+3$이다.

[19~20] 계수 또는 상수항을 잘못 보고 인수분해한 경우
잘못 본 수를 제외한 나머지의 값은 제대로 보았으므로
(i) 상수항을 잘못 본 식이 x^2+ax+b이면
x의 계수 a는 제대로 보았다.
(ii) x의 계수를 잘못 본 식이 x^2+cx+d이면
상수항 d는 제대로 보았다.
⇨ (i), (ii)에 의해 처음 이차식은 x^2+ax+d이다.

19 (1) $(x+2)(x-5)=x^2-3x-10$에서

상우는 상수항을 제대로 보았으므로 처음 이차식의 상수항은 -10이다.

$(x+4)(x+5)=x^2+9x+20$에서

연두는 x의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차식의 x의 계수는 9이다.

따라서 처음 이차식은 $x^2+9x-10$이다.

(2) 처음 이차식을 바르게 인수분해하면

$x^2+9x-10=(x-1)(x+10)$

20 $(x-2)(x+4)=x^2+2x-8$에서

하영이는 상수항을 제대로 보았으므로 처음 이차식의 상수항은 -8이다.

$(x+1)(x-3)=x^2-2x-3$에서

지우는 x의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차식의 x의 계수는 -2이다.

따라서 처음 이차식은 x^2-2x-8이므로

이 식을 바르게 인수분해하면

$x^2-2x-8=(x+2)(x-4)$

[21~22] 여러 개의 직사각형으로 만든 새로운 직사각형의 변의 길이
❶ 여러 개의 직사각형의 넓이의 합을 이차식으로 나타낸다.
⇨ x^2+ax+b
❷ 이차식을 인수분해한다. ⇨ $x^2+ax+b=(x+c)(x+d)$
❸ 새로 만든 직사각형의 가로와 세로의 길이는 각각 $x+c$, $x+d$ 또는 $x+d$, $x+c$이다.

21 6개의 직사각형의 넓이의 합은 x^2+3x+2

이 식을 인수분해하면

$x^2+3x+2=(x+1)(x+2)$

따라서 새로 만든 직사각형의 이웃하는 두 변의 길이는 각각 $x+1$, $x+2$이므로 이웃하는 두 변의 길이의 합은

$(x+1)+(x+2)=2x+3$

22 10개의 직사각형의 넓이의 합은 x^2+5x+4 $\quad\cdots$ (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	비율
(i) 10개의 직사각형의 넓이의 합을 이차식으로 나타내기	30 %
(ii) 새로 만든 직사각형의 이웃하는 두 변의 길이 구하기	40 %
(iii) 새로 만든 직사각형의 둘레의 길이 구하기	30 %

유형 6

P. 70~71

1 (1) 3, 3, 2 (2) 5, $x-2$, 5, 4, 3
(3) 3, 2, 2, $a+b$, 2 (4) $b-2$, $a-1$, 3, 1

2 (1) $(a+b+2)^2$ (2) $(x+1)(x-1)$
(3) $x(4x+9)$ (4) $(x-2y-2)(x-2y-3)$
(5) $(x+4)(x-2)$ (6) $3(x-y)(x+y)$

3 (1) $x-y$, b, $(x-y)(a-b)$
(2) $y+1$, $y+1$, $(x-1)(y+1)$
(3) $(x-2)(y-2)$ (4) $(x-2)(y-z)$
(5) $(a-b)(c+d)$ (6) $(x-y)(1-y)$

4 (1) $x-2y$, $x-2y$, $(x-2y)(x+2y-1)$
(2) $x+y$, 2, $(x+y)(x-y+2)$
(3) $(a+b)(a-b-c)$
(4) $(x+4)(y+3)(y-3)$
(5) $(x+1)(x+2)(x-2)$
(6) $(x-1)(a+1)(a-1)$

5 (1) $x+1$, $(x+y+1)(x-y+1)$
(2) $b+1$, $(a+b+1)(a-b-1)$
(3) $(x+2y-1)(x-2y+1)$
(4) $(c+a-b)(c-a+b)$
(5) $(3x+y-1)(3x-y-1)$
(6) $(a-4b+5c)(a-4b-5c)$

2 (1) $(a+b)^2+4(a+b)+4$ ← $a+b=A$로 놓기
$=A^2+4A+4$
$=(A+2)^2$ ← $A=a+b$를 대입하기
$=(a+b+2)^2$

(2) $(x+3)^2-6(x+3)+8$ ← $x+3=A$로 놓기
$=A^2-6A+8$
$=(A-2)(A-4)$ ← $A=x+3$을 대입하기
$=(x+3-2)(x+3-4)$
$=(x+1)(x-1)$

(3) $4(x+2)^2-7(x+2)-2$ ← $x+2=A$로 놓기
$=4A^2-7A-2$
$=(A-2)(4A+1)$ ← $A=x+2$를 대입하기
$=(x+2-2)\{4(x+2)+1\}$
$=x(4x+9)$

(4) $(x-2y)(x-2y-5)+6$ ← $x-2y=A$로 놓기
$=A(A-5)+6$
$=A^2-5A+6$
$=(A-2)(A-3)$ ← $A=x-2y$를 대입하기
$=(x-2y-2)(x-2y-3)$

(5) $(x+1)^2-9$
$=(x+1)^2-3^2$ ← $x+1=A$로 놓기
$=A^2-3^2$
$=(A+3)(A-3)$ ← $A=x+1$을 대입하기
$=(x+1+3)(x+1-3)$
$=(x+4)(x-2)$

(6) $(2x-y)^2-(x-2y)^2$ ← $2x-y=A$, $x-2y=B$로 놓기
$=A^2-B^2$
$=(A+B)(A-B)$
$=\{(2x-y)+(x-2y)\}\{(2x-y)-(x-2y)\}$ ← $A=2x-y$, $B=x-2y$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) $a^2-8ab+16b^2-25c^2=(a-4b)^2-(5c)^2$
$=(a-4b+5c)(a-4b-5c)$

유형 7

P. 72

1 (1) 54, 46, 100, 1700 (2) 2, 100, 10000
(3) 53, 53, 4, 440 (4) 2, 2, 20, 20, 2, 1, 82

2 (1) 900 (2) 1100 (3) 30 (4) 99

3 (1) 100 (2) 900 (3) 400 (4) 8100

4 (1) 113 (2) 9800 (3) 720 (4) 5000

5 (1) 250 (2) 99 (3) 100 (4) 60

2 (1) $9\times57+9\times43=9(57+43)=9\times100=900$
(2) $11\times75+11\times25=11(75+25)=11\times100=1100$
(3) $15\times88-15\times86=15(88-86)=15\times2=30$
(4) $97\times33-94\times33=33(97-94)=33\times3=99$

3 (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) $89^2+2\times89+1=89^2+2\times89\times1+1^2$
$=(89+1)^2=90^2=8100$

4 (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) $5\times55^2-5\times45^2=5(55^2-45^2)$
$=5(55+45)(55-45)$
$=5\times100\times10=5000$

5 (1) $50\times3.5+50\times1.5=50(3.5+1.5)=50\times5=250$
(2) $5.5^2\times9.9-4.5^2\times9.9=9.9(5.5^2-4.5^2)$
$=9.9(5.5+4.5)(5.5-4.5)$
$=9.9\times10\times1=99$
(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. 73

1 (1) 3, 3, 30, 900
(2) $x-y$, $2-\sqrt{3}$, $2+\sqrt{3}$, $2-\sqrt{3}$, 4, $2\sqrt{3}$, $8\sqrt{3}$

2 (1) 8 (2) $2+\sqrt{2}$ (3) $5\sqrt{5}+5$ (4) 4

3 (1) 4 (2) 36 (3) $8\sqrt{3}$

4 (1) 4 (2) $-2\sqrt{2}$ (3) $8\sqrt{3}$

5 (1) 30 (2) 90 (3) 60

2 (1) $x^2-4x+4=(x-2)^2=(2-2\sqrt{2}-2)^2=(-2\sqrt{2})^2=8$
(2) $x^2+3x+2=(x+1)(x+2)=(\sqrt{2}-1+1)(\sqrt{2}-1+2)$
$=\sqrt{2}(\sqrt{2}+1)=2+\sqrt{2}$
(3) $x^2-3x-4=(x+1)(x-4)=(4+\sqrt{5}+1)(4+\sqrt{5}-4)$
$=(5+\sqrt{5})\sqrt{5}=5\sqrt{5}+5$
(4) $x=\dfrac{1}{\sqrt{5}-2}=\dfrac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}=\sqrt{5}+2$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. 74~75

1 ② **2** -1, 과정은 풀이 참조
3 ④ **4** ②
5 $(x+y+6)(x-y+6)$ **6** ⑤ **7** ③
8 (1) 50 (2) 10000 (3) 8 **9** ①
10 16, 과정은 풀이 참조 **11** ⑤ **12** ③

[1~2] 공통부분을 한 문자로 놓고 인수분해하기
주어진 식에 공통부분이 있으면 공통부분을 한 문자로 놓고 인수분해한 후 원래의 식을 대입하여 정리한다.

1 $x-4=A$로 놓으면
$(x-4)^2-4(x-4)-21=A^2-4A-21$
$=(A+3)(A-7)$
$=(x-4+3)(x-4-7)$
$=(x-1)(x-11)$
따라서 $a=1$, $b=-11$이므로
$a+b=1+(-11)=-10$

2 $2x-1=A$, $x+3=B$로 놓으면
$(2x-1)^2-(x+3)^2$
$=A^2-B^2$
$=(A+B)(A-B)$
$=\{(2x-1)+(x+3)\}\{(2x-1)-(x+3)\}$
$=(3x+2)(x-4)$ … (i)
따라서 $a=2$, $b=1$, $c=-4$이므로 … (ii)
$a+b+c=2+1+(-4)=-1$ … (iii)

채점 기준	비율
(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
(1) (2항)+(2항)으로 묶기
공통인 인수가 생기도록 두 항씩 짝을 지어 인수분해한다.
(2) (3항)+(1항) 또는 (1항)+(3항)으로 묶기
항 4개 중 3개가 완전제곱식으로 인수분해될 때는 3개의 항과 1개의 항을 A^2-B^2 꼴로 변형하여 인수분해한다.

3 $a^3-b-a+a^2b=a^3+a^2b-a-b$
$=a^2(a+b)-(a+b)$
$=(a+b)(a^2-1)$
$=(a+b)(a+1)(a-1)$
따라서 인수가 아닌 것은 ④ $a-b$이다.

4 $x^2-9+xy-3y=(x+3)(x-3)+y(x-3)$
$=(x-3)(x+3+y)$
$=(x-3)(x+y+3)$
따라서 주어진 식의 인수는 ㄱ, ㅂ이다.

5 $x^2-y^2+12x+36=x^2+12x+36-y^2$
$=(x+6)^2-y^2$
$=(x+6+y)(x+6-y)$
$=(x+y+6)(x-y+6)$

6 $x^2-y^2+4y-4=x^2-(y^2-4y+4)$
$=x^2-(y-2)^2$
$=(x+y-2)\{x-(y-2)\}$
$=(x+y-2)(x-y+2)$
$\therefore$ (두 일차식의 합)$=(x+y-2)+(x-y+2)=2x$

[7~8] 인수분해를 이용한 수의 계산
복잡한 수의 계산은 인수분해 공식을 이용할 수 있도록 수의 모양을 바꾸어 계산한다.

7 150^2-149^2
$=(150+149)(150-149)$ ← $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$
$=150+149$

8 (1) $25\times123-121\times25=25(123-121)=25\times2=50$

(2) $103^2-6\times103+9=103^2-2\times103\times3+3^2$
$=(103-3)^2=100^2=10000$

(3) $\sqrt{8.2^2-1.8^2}=\sqrt{(8.2+1.8)(8.2-1.8)}$
$=\sqrt{10\times6.4}=\sqrt{64}=\sqrt{8^2}=8$

[9~12] 인수분해를 이용한 식의 값의 계산
❶ 주어진 식을 인수분해한다.
❷ 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	비율
(i) a, b의 분모를 유리화하기	30 %
(ii) $a^2-2ab+b^2$을 인수분해하기	30 %
(iii) $a^2-2ab+b^2$의 값 구하기	40 %

11 $x^2-y^2+6x-6y=(x+y)(x-y)+6(x-y)$

$=(x-y)(x+y+6)$

$=5\times(3+6)=45$

12 $x^2-y^2+2x+1=x^2+2x+1-y^2$

$=(x+1)^2-y^2$

$=(x+1+y)(x+1-y)$

$=(x+y+1)(x-y+1)$

$=(\sqrt{5}+1)\times(3+1)=4\sqrt{5}+4$

Best of Best 문제로 **단원 마무리** P. 76~77

1 ㄱ, ㄷ, ㅂ **2** 16 **3** ①
4 ④ **5** ⑤ **6** ②
7 $(x-4)(x+6)$, 과정은 풀이 참조
8 ③ **9** 83 **10** 8

1 $2xy(x+3y)=x\times2y(x+3y)$ → 인수: x, $2y(x+3y)$

$=y\times2x(x+3y)$ → 인수: y, $2x(x+3y)$

$=xy\times2(x+3y)$ → 인수: xy, $2(x+3y)$

따라서 주어진 식의 인수는 ㄱ, ㄷ, ㅂ이다.

2 $(x-2)(x+6)+k=x^2+4x-12+k$

$=x^2+2\times x\times2-12+k$이므로

$-12+k=2^2$, $-12+k=4$ $\quad\therefore\ k=16$

3 $0<a<\frac{1}{3}$에서 $a-\frac{1}{3}<0$, $a+\frac{1}{3}>0$이므로

$$\sqrt{a^2-\frac{2}{3}a+\frac{1}{9}}-\sqrt{a^2+\frac{2}{3}a+\frac{1}{9}}=\sqrt{\left(a-\frac{1}{3}\right)^2}-\sqrt{\left(a+\frac{1}{3}\right)^2}$$

$$=-\left(a-\frac{1}{3}\right)-\left(a+\frac{1}{3}\right)$$

$$=-a+\frac{1}{3}-a-\frac{1}{3}$$

$$=-2a$$

4 $5x^2+ax+2=(5x+b)(cx+2)$

$=5cx^2+(10+bc)x+2b$

x^2의 계수에서 $5=5c$ $\quad\therefore\ c=1$

상수항에서 $2=2b$ $\quad\therefore\ b=1$

x의 계수에서 $a=10+bc=10+1\times1=11$

$\therefore\ a-b-c=11-1-1=9$

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 $6x^2+xy-2y^2=(2x-y)(3x+\boxed{2}y)$

따라서 $\square$ 안에 알맞은 수 중 가장 작은 것은 ⑤이다.

6 $x^2+4x-5=(x-1)(x+5)$

$2x^2-3x+1=(x-1)(2x-1)$

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x-1$이다.

7 $(x+3)(x-8)=x^2-5x-24$에서

소희는 상수항을 제대로 보았으므로 처음 이차식의 상수항은 -24이다.

$(x-2)(x+4)=x^2+2x-8$에서

시우는 x의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차식의 x의 계수는 2이다. $\cdots$(i)

따라서 처음 이차식은 $x^2+2x-24$이므로 $\cdots$(ii)

이 식을 바르게 인수분해하면

$x^2+2x-24=(x-4)(x+6)$ $\cdots$(iii)

채점 기준	비율
(i) 처음 이차식의 상수항, x의 계수 구하기	40 %
(ii) 처음 이차식 구하기	20 %
(iii) 처음 이차식을 바르게 인수분해하기	40 %

8 $x+y=A$로 놓으면

$(x+y)(x+y+3)-4=A(A+3)-4=A^2+3A-4$

$=(A-1)(A+4)$

$=(x+y-1)(x+y+4)$

9 $A=\sqrt{25^2-24^2}=\sqrt{(25+24)(25-24)}=\sqrt{49}=\sqrt{7^2}=7$

$B=\sqrt{74^2+4\times74+2^2}=\sqrt{74^2+2\times74\times2+2^2}$

$=\sqrt{(74+2)^2}=\sqrt{76^2}=76$

$\therefore\ A+B=7+76=83$

10 $x=\frac{4}{\sqrt{5}-1}=\frac{4(\sqrt{5}+1)}{(\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}+1)}=\frac{4(\sqrt{5}+1)}{4}=\sqrt{5}+1$,

$y=\frac{4}{\sqrt{5}+1}=\frac{4(\sqrt{5}-1)}{(\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-1)}=\frac{4(\sqrt{5}-1)}{4}=\sqrt{5}-1$

이므로

$x-y=(\sqrt{5}+1)-(\sqrt{5}-1)=2$

$xy=(\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-1)=5-1=4$

$\therefore\ x^2y-xy^2=xy(x-y)=4\times2=8$

01 이차방정식과 그 해

유형 1 P. 80

1 (1) $x^2-4x-5=0$ (2) $2x^2+6x-9=0$
(3) $x^2-4=0$ (4) $8x^2-22x-21=0$

2 ㄱ, ㅁ, ㅂ, ㅅ

3 $a\neq0$

4 (1) $=$, ○ (2) $\neq$, ×

5 (1) $x=0$ (2) $x=-1$ 또는 $x=3$
(3) $x=1$ (4) $x=-1$

1 (4) $(3x-2)^2=(x+5)^2$에서
$9x^2-12x+4=x^2+10x+25$
$9x^2-12x+4-x^2-10x-25=0$
$\therefore 8x^2-22x-21=0$

2 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.
따라서 이차방정식인 것은 ㄱ, ㅁ, ㅂ, ㅅ이다.

5 주어진 이차방정식에 $x=-1$, 0, 1, 2, 3을 각각 대입하면
(1) $x=0$일 때, 등식이 성립하므로 해는 $x=0$이다.
(2) $x=-1$, $x=3$일 때, 등식이 성립하므로
해는 $x=-1$ 또는 $x=3$이다.
(3) $x=1$일 때, 등식이 성립하므로 해는 $x=1$이다.
(4) $x=-1$일 때, 등식이 성립하므로 해는 $x=-1$이다.

02 이차방정식의 풀이 (1)

유형 2 P. 81

1 (1) x, $x-4$, 0, 4
(2) $x+3$, $x-4$, -3, 4
(3) $x+3$, $x+3$, $x-2$, -3, 2
(4) $2x-3$, $x+2$, $2x-3$, -2, $\frac{3}{2}$

2 (1) $x=0$ 또는 $x=2$ (2) $x=0$ 또는 $x=-3$
(3) $x=0$ 또는 $x=-4$

3 (1) $x=-4$ 또는 $x=-1$ (2) $x=2$ 또는 $x=5$
(3) $x=-2$ 또는 $x=4$

4 (1) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=3$ (2) $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
(3) $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

5 (1) x^2+6x+8, $x=-4$ 또는 $x=-2$
(2) $2x^2-3x-5$, $x=-1$ 또는 $x=\frac{5}{2}$

6 -6, 5

2 (1) $x^2-2x=0$에서 $x(x-2)=0$
$x=0$ 또는 $x-2=0$ $\quad\therefore x=0$ 또는 $x=2$
(2) $x^2+3x=0$에서 $x(x+3)=0$
$x=0$ 또는 $x+3=0$ $\quad\therefore x=0$ 또는 $x=-3$
(3) $2x^2+8x=0$에서 $2x(x+4)=0$
$2x=0$ 또는 $x+4=0$ $\quad\therefore x=0$ 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. 82

1	(1) $x=-5$	(2) $x=\frac{1}{3}$	(3) $x=-\frac{3}{2}$	
2	(1) $x-4$, 4	(2) $3x-1$, $\frac{1}{3}$	(3) $x+\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$	
3	(1) $x=\frac{4}{3}$	(2) $x=-1$	(3) $x=-3$	
4	(1) 4, -4	(2) 9	(3) $\frac{9}{4}$	(4) $-\frac{1}{4}$
5	(1) k, ±2	(2) ±10	(3) $\pm\frac{2}{3}$	(4) $\pm\frac{3}{2}$
6	(1) -7	(2) $\pm\frac{4}{5}$		

3 (1) $9x^2-24x+16=0$에서 $(3x-4)^2=0$

$\therefore x=\frac{4}{3}$

(2) $x^2+1=-2x$에서 $x^2+2x+1=0$

$(x+1)^2=0$ $\quad\therefore x=-1$

(3) $6-x^2=3(2x+5)$에서 $6-x^2=6x+15$

$x^2+6x+9=0$, $(x+3)^2=0$

$\therefore x=-3$

4 (2) $k=\left(\frac{-6}{2}\right)^2$ $\quad\therefore k=9$

(3) $k=\left(\frac{3}{2}\right)^2$ $\quad\therefore k=\frac{9}{4}$

(4) $-k=\left(\frac{-1}{2}\right)^2$, $-k=\frac{1}{4}$ $\quad\therefore k=-\frac{1}{4}$

5 (2) $25=\left(\frac{k}{2}\right)^2$, $k^2=100$ $\quad\therefore k=\pm10$

(3) $\frac{1}{9}=\left(\frac{k}{2}\right)^2$, $k^2=\frac{4}{9}$ $\quad\therefore k=\pm\frac{2}{3}$

(4) $\frac{9}{16}=\left(\frac{k}{2}\right)^2$, $k^2=\frac{9}{4}$ $\quad\therefore k=\pm\frac{3}{2}$

6 (1) $9-k=\left(\frac{-8}{2}\right)^2$, $9-k=16$ $\quad\therefore k=-7$

(2) $4=\left(\frac{5k}{2}\right)^2$, $4=\frac{25k^2}{4}$, $k^2=\frac{16}{25}$ $\quad\therefore k=\pm\frac{4}{5}$

유형 4 P. 83

1 (1) 2 (2) $2\sqrt{3}$ (3) 24, $2\sqrt{6}$ (4) 18, $3\sqrt{2}$

2 (1) $x=\pm\sqrt{5}$ (2) $x=\pm9$ (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) $x=-2$ 또는 $x=8$ (2) $x=-2\pm2\sqrt{2}$

(3) $x=5\pm\sqrt{6}$ (4) $x=-3\pm3\sqrt{3}$

(5) $x=-1$ 또는 $x=3$ (6) $x=-4\pm\sqrt{6}$

5 3

2 (1) $x^2-5=0$에서 $x^2=5$ $\quad\therefore x=\pm\sqrt{5}$

(2) $x^2-81=0$에서 $x^2=81$

$\therefore x=\pm\sqrt{81}=\pm9$

(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 $x=3+5$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=8$

(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 $x=1+2$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=3$

(6) $5(x+4)^2-30=0$에서 $5(x+4)^2=30$, $(x+4)^2=6$

$x+4=\pm\sqrt{6}$

$\therefore x=-4\pm\sqrt{6}$

5 $(x+a)^2=5$에서 $x+a=\pm\sqrt{5}$

$\therefore x=-a\pm\sqrt{5}$

이때 해가 $x=-3\pm\sqrt{5}$이므로 $a=3$

유형 5 P. 84

1 (1) $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{4}$

(2) $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{9}$

2 ❶ 4, 2 ❷ 4, 2 ❸ 4, 4, 4

❹ 2, 6 ❺ 2, 6 ❻ $2\pm\sqrt{6}$

3 ❶ $x^2+x-\frac{1}{2}=0$ ❷ $x^2+x=\frac{1}{2}$

❸ $x^2+x+\frac{1}{4}=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}$ ❹ $\left(x+\frac{1}{2}\right)^2=\frac{3}{4}$

❺ $x+\frac{1}{2}=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$ ❻ $x=\frac{-1\pm\sqrt{3}}{2}$

4 (1) $x=-2\pm\sqrt{3}$ (2) $x=3\pm\sqrt{5}$

(3) $x=1\pm\sqrt{6}$ (4) $x=-1\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$

4 (1) $x^2+4x+1=0$에서

$x^2+4x=-1$

$x^2+4x+4=-1+4$

$(x+2)^2=3$, $x+2=\pm\sqrt{3}$

$\therefore x=-2\pm\sqrt{3}$

(2) $x^2-6x+4=0$에서

$x^2-6x=-4$

$x^2-6x+9=-4+9$

$(x-3)^2=5$, $x-3=\pm\sqrt{5}$

$\therefore x=3\pm\sqrt{5}$

(3) $3x^2-6x-15=0$의 양변을 3으로 나누면

$x^2-2x-5=0$

$x^2-2x=5$

$x^2-2x+1=5+1$

$(x-1)^2=6$, $x-1=\pm\sqrt{6}$

$\therefore x=1\pm\sqrt{6}$

(4) $2x^2=-4x+1$의 양변을 2로 나누면

$x^2=-2x+\frac{1}{2}$

$x^2+2x=\frac{1}{2}$

$x^2+2x+1=\frac{1}{2}+1$

$(x+1)^2=\frac{3}{2}$, $x+1=\pm\sqrt{\frac{3}{2}}=\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$

$\therefore x=-1\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$

한 번 더 연습 P. 85

1 (1) $x=-5$ 또는 $x=1$ (2) $x=-7$ 또는 $x=4$

(3) $x=-2$ 또는 $x=4$ (4) $x=3$ 또는 $x=4$

(5) $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$ (6) $x=-4$ 또는 $x=\frac{2}{5}$

(7) $x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=3$ (8) $x=-\frac{1}{6}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$

2 (1) $x=5$ (2) $x=-\frac{3}{2}$

(3) $x=\frac{3}{4}$ (4) $x=-\frac{1}{10}$

3 (1) $x=\pm\sqrt{15}$ (2) $x=\pm2\sqrt{2}$ (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 $(x-5)^2=0$ $\quad\therefore x=5$

(2) $4x^2+12x+9=0$에서 $(2x+3)^2=0$

$\therefore x=-\dfrac{3}{2}$

(3) $16x^2-24x+9=0$에서 $(4x-3)^2=0$

$\therefore x=\dfrac{3}{4}$

(4) $25x^2+5x+\dfrac{1}{4}=0$에서 $\left(5x+\dfrac{1}{2}\right)^2=0$

$\therefore x=-\dfrac{1}{10}$

3 (1) $x^2-15=0$에서 $x^2=15$ $\quad\therefore x=\pm\sqrt{15}$

(2) $4x^2=32$에서 $x^2=8$ $\quad\therefore x=\pm2\sqrt{2}$

(3) $3x^2-84=0$에서 $3x^2=84$

$x^2=28$ $\quad\therefore x=\pm2\sqrt{7}$

(4) $49x^2-81=0$에서 $49x^2=81$

$x^2=\dfrac{81}{49}$ $\quad\therefore x=\pm\dfrac{9}{7}$

(5) $(x+1)^2=12$에서 $x+1=\pm2\sqrt{3}$

$\therefore x=-1\pm2\sqrt{3}$

(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

$x^2-8x-\dfrac{3}{2}=0$, $x^2-8x=\dfrac{3}{2}$

$x^2-8x+16=\dfrac{3}{2}+16$, $(x-4)^2=\dfrac{35}{2}$

$x-4=\pm\sqrt{\dfrac{35}{2}}=\pm\dfrac{\sqrt{70}}{2}$

$\therefore x=4\pm\dfrac{\sqrt{70}}{2}$

(4) $5x^2-10x+1=0$의 양변을 5로 나누면

$x^2-2x+\dfrac{1}{5}=0$, $x^2-2x=-\dfrac{1}{5}$

$x^2-2x+1=-\dfrac{1}{5}+1$, $(x-1)^2=\dfrac{4}{5}$

$x-1=\pm\sqrt{\dfrac{4}{5}}=\pm\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$

$\therefore x=1\pm\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$

(5) $3x^2-8x+1=0$의 양변을 3으로 나누면

$x^2-\dfrac{8}{3}x+\dfrac{1}{3}=0$, $x^2-\dfrac{8}{3}x=-\dfrac{1}{3}$

$x^2-\dfrac{8}{3}x+\dfrac{16}{9}=-\dfrac{1}{3}+\dfrac{16}{9}$, $\left(x-\dfrac{4}{3}\right)^2=\dfrac{13}{9}$

$x-\dfrac{4}{3}=\pm\sqrt{\dfrac{13}{9}}=\pm\dfrac{\sqrt{13}}{3}$

$\therefore x=\dfrac{4\pm\sqrt{13}}{3}$

(6) $-2x^2-8x+7=0$의 양변을 -2로 나누면

$x^2+4x-\dfrac{7}{2}=0$, $x^2+4x=\dfrac{7}{2}$

$x^2+4x+4=\dfrac{7}{2}+4$, $(x+2)^2=\dfrac{15}{2}$

$x+2=\pm\sqrt{\dfrac{15}{2}}=\pm\dfrac{\sqrt{30}}{2}$

$\therefore x=-2\pm\dfrac{\sqrt{30}}{2}$

쌍둥이 기출문제 P. 86~89

1 ①	**2** ③	**3** ②	**4** 2
5 ④	**6** ②	**7** ⑤	**8** ④
9 ④	**10** ④	**11** ⑤	**12** 2
13 ③	**14** 9	**15** ②	**16** ②
17 ②, ④	**18** ②	**19** ③	
20 $x=7$, 과정은 풀이 참조		**21** ⑤	**22** ㄴ, ㅁ
23 ⑤	**24** $k=-11$, $x=6$		
25 $x=2\pm\sqrt{10}$, 과정은 풀이 참조			**26** ③
27 ③	**28** ①	**29** ②	
30 $a=4$, $b=2$, $c=3$			

[1~4] 이차방정식
등식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하였을 때,
$ax^2+bx+c=0(a\neq0)$ 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 $\dfrac{2}{x}+3=0$ ⇨ 이차방정식이 아니다.

⑤ $(x+2)(x-3)=x^2+x+3$에서 $x^2-x-6=x^2+x+3$

$-2x-9=0$ ⇨ 일차방정식

따라서 이차방정식인 것은 ①이다.

2 ① $\dfrac{1}{2}x^2=0$ ⇨ 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
따라서 이차방정식이 아닌 것은 ③이다.

3 $2x(3x-1)=x+5$에서 $6x^2-2x=x+5$
$6x^2-3x-5=0$
따라서 $a=-3$, $b=-5$이므로
$a+b=-3+(-5)=-8$

4 $(3x+1)(3x-1)=1$에서 $9x^2-1=1$
$9x^2-2=0$
따라서 $a=0$, $b=-2$이므로
$a-b=0-(-2)=2$

[5~6] $ax^2+bx+c=0$이 이차방정식이 되려면 ⇨ $a\neq0$

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
$a-1\neq0$ $\therefore a\neq1$

6 $kx^2-5x+1=2x^2+3$에서 $(k-2)x^2-5x-2=0$
이때 x^2의 계수는 0이 아니어야 하므로
$k-2\neq0$ $\therefore k\neq2$

[7~14] 이차방정식의 해가 $x=a$이다.
⇨ 이차방정식에 $x=a$를 대입하면 등식이 성립한다.

7 각 이차방정식에 $x=-2$를 대입하면
① $(-2+1)(-2+2)=0$
② $-(-2)^2+4=0$
③ $3\times(-2)^2+5\times(-2)-2=0$
④ $(-2)^2+4\times(-2)+4=0$
⑤ $(-2)^2+6\neq2\times(-2)^2-(-2)-18$
따라서 $x=-2$를 해로 갖는 이차방정식이 아닌 것은 ⑤이다.

8 [ ] 안의 수를 주어진 이차방정식의 x에 각각 대입하면
① $5^2-5\neq0$
② $(-3)^2-(-3)-2\neq0$
③ $(-2)^2+6\times(-2)-7\neq0$
④ $2\times(-1)^2-3\times(-1)-5=0$
⑤ $3\times3^2-3-10\neq0$
따라서 [ ] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ④이다.

9 $x^2+3x-4=0$에 $x=-1, 0, 1, 2, 3$을 각각 대입하면
$x=-1$일 때, $(-1)^2+3\times(-1)-4\neq0$
$x=0$일 때, $0^2+3\times0-4\neq0$
$x=1$일 때, $1^2+3\times1-4=0$
$x=2$일 때, $2^2+3\times2-4\neq0$
$x=3$일 때, $3^2+3\times3-4\neq0$
따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x=1$이다.

10 $x^2-x-6=0$에 $x=-2, -1, 0, 1, 2, 3$을 각각 대입하면
$x=-2$일 때, $(-2)^2-(-2)-6=0$
$x=-1$일 때, $(-1)^2-(-1)-6\neq0$
$x=0$일 때, $0^2-0-6\neq0$
$x=1$일 때, $1^2-1-6\neq0$
$x=2$일 때, $2^2-2-6\neq0$
$x=3$일 때, $3^2-3-6=0$
따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x=-2$ 또는 $x=3$이다.

11 $x^2-4x+a=0$에 $x=2$를 대입하면
$2^2-4\times2+a=0$, $-4+a=0$ $\therefore a=4$

12 $5x^2+ax-3=0$에 $x=-1$을 대입하면
$5\times(-1)^2+a\times(-1)-3=0$, $2-a=0$ $\therefore a=2$

13 $x^2+ax+4=0$에 $x=4$를 대입하면
$4^2+a\times4+4=0$, $20+4a=0$ $\therefore a=-5$
$x^2-6x-b=0$에 $x=4$를 대입하면
$4^2-6\times4-b=0$, $-8-b=0$ $\therefore b=-8$
$\therefore a-b=-5-(-8)=3$

14 $x^2+ax-2=0$에 $x=2$를 대입하면
$2^2+a\times2-2=0$, $2+2a=0$ $\therefore a=-1$
$2x^2+x-b=0$에 $x=2$를 대입하면
$2\times2^2+2-b=0$, $10-b=0$ $\therefore b=10$
$\therefore a+b=-1+10=9$

[15~18] $AB=0$이면 ⇨ $A=0$ 또는 $B=0$

15 $(x+3)(x-6)=0$에서 $x=-3$ 또는 $x=6$

16 주어진 이차방정식의 해를 각각 구하면 다음과 같다.
① $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-2$ ② $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=2$
③ $x=1$ 또는 $x=-2$ ④ $x=-1$ 또는 $x=2$
⑤ $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-2$

17 $x^2-x-20=0$에서 $(x+4)(x-5)=0$
$\therefore x=-4$ 또는 $x=5$

18 $2x^2-x-6=0$에서 $(2x+3)(x-2)=0$
$\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=2$

[19~20] 미지수가 있는 이차방정식의 한 근이 주어질 때
❶ 주어진 한 근을 대입 ⇨ 미지수의 값 구하기
❷ 미지수의 값을 대입 ⇨ 다른 한 근 구하기

19 $3x^2+(a+1)x-a=0$에 $x=-3$을 대입하면
$3\times(-3)^2-3(a+1)-a=0$, $-4a+24=0$
$\therefore a=6$
즉, $3x^2+7x-6=0$에서 $(x+3)(3x-2)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=\frac{2}{3}$
따라서 다른 한 근은 $x=\frac{2}{3}$이다.

20 $x^2-6x+a=0$에 $x=-1$을 대입하면
$(-1)^2-6\times(-1)+a=0$, $7+a=0$
$\therefore a=-7$ … (i)
즉, $x^2-6x-7=0$에서 $(x+1)(x-7)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=7$ … (ii)
따라서 다른 한 근은 $x=7$이다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) 이차방정식 풀기	40 %
(iii) 다른 한 근 구하기	20 %

[21~22] 이차방정식이 중근을 가진다. ⇨ (완전제곱식)$=0$ 꼴이다.

21 ① $x^2-4=0$에서 $(x+2)(x-2)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=2$
② $x^2+8x=0$에서 $x(x+8)=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=-8$
③ $x^2-8x+15=0$에서 $(x-3)(x-5)=0$
$\therefore x=3$ 또는 $x=5$
④ $x^2+12x+11=0$에서 $(x+11)(x+1)=0$
$\therefore x=-11$ 또는 $x=-1$
⑤ $x^2+2x+1=0$에서 $(x+1)^2=0$ $\quad\therefore x=-1$
따라서 중근을 갖는 것은 ⑤이다.

22 ㄱ. $x^2+4x=0$에서 $x(x+4)=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=-4$
ㄴ. $x^2+9=6x$에서 $x^2-6x+9=0$
$(x-3)^2=0$ $\quad\therefore x=3$
ㄷ. $x^2=1$에서 $x^2-1=0$, $(x+1)(x-1)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=1$
ㄹ. $(x+4)^2=1$에서 $x^2+8x+15=0$
$(x+5)(x+3)=0$ $\quad\therefore x=-5$ 또는 $x=-3$
ㅁ. $4x^2-12x+9=0$에서
$(2x-3)^2=0$ $\quad\therefore x=\frac{3}{2}$
ㅂ. $x^2-3x=-5x+8$에서 $x^2+2x-8=0$
$(x+4)(x-2)=0$ $\quad\therefore x=-4$ 또는 $x=2$
따라서 중근을 갖는 것은 ㄴ, ㅁ이다.

[23~24] 이차방정식이 중근을 가질 조건
이차항의 계수가 1일 때, (상수항)$=\left(\frac{\text{일차항의 계수}}{2}\right)^2$

23 $x^2-4x+m-5=0$이 중근을 가지므로
$m-5=\left(\frac{-4}{2}\right)^2$, $m-5=4$ $\quad\therefore m=9$

24 $x^2-12x+25-k=0$이 중근을 가지므로
$25-k=\left(\frac{-12}{2}\right)^2$, $25-k=36$ $\quad\therefore k=-11$
즉, $x^2-12x+36=0$에서 $(x-6)^2=0$ $\quad\therefore x=6$

[25~26] $(x-p)^2=q(q\geq0)$에서
$x-p=\pm\sqrt{q}$ $\quad\therefore x=p\pm\sqrt{q}$

25 $2(x-2)^2=20$에서 $(x-2)^2=10$ … (i)
$x-2=\pm\sqrt{10}$ … (ii)
$\therefore x=2\pm\sqrt{10}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $(x-p)^2=q$ 꼴로 나타내기	30 %
(ii) 제곱근 구하기	40 %
(iii) 이차방정식의 해 구하기	30 %

26 $4(x-4)^2-8=0$에서 $4(x-4)^2=8$
$(x-4)^2=2$
$x-4=\pm\sqrt{2}$
$\therefore x=4\pm\sqrt{2}$
따라서 $A=4$, $B=2$이므로
$A+B=4+2=6$

[27~30] (완전제곱식)=(상수) 꼴로 나타내기
❶ 이차항의 계수를 1로 만든다.
❷ 상수항을 우변으로 이항한다.
❸ 양변에 $\left(\frac{\text{일차항의 계수}}{2}\right)^2$을 더한다.
❹ 좌변을 완전제곱식으로 고친다.

27 $x^2-8x+6=0$, $x^2-8x=-6$
$x^2-8x+\left(\frac{-8}{2}\right)^2=-6+\left(\frac{-8}{2}\right)^2$
$x^2-8x+16=-6+16$
$\therefore (x-4)^2=10$
$\therefore p=-4$, $q=10$

28 $2x^2-8x+5=0$의 양변을 2로 나누면

$x^2-4x+\frac{5}{2}=0$, $x^2-4x=-\frac{5}{2}$

$x^2-4x+\left(\frac{-4}{2}\right)^2=-\frac{5}{2}+\left(\frac{-4}{2}\right)^2$

$x^2-4x+4=-\frac{5}{2}+4$

$\therefore (x-2)^2=\frac{3}{2}$

따라서 $A=-2$, $B=\frac{3}{2}$이므로

$AB=-2\times\frac{3}{2}=-3$

29 $x^2+6x+7=0$, $x^2+6x=-7$

$x^2+6x+\left(\frac{6}{2}\right)^2=-7+\left(\frac{6}{2}\right)^2$

$x^2+6x+\boxed{①\ 9}=-7+\boxed{②\ 9}$

$(x+3)^2=\boxed{③\ 2}$

$x+3=\boxed{④\ \pm\sqrt{2}}$ $\quad\therefore x=\boxed{⑤\ -3\pm\sqrt{2}}$

따라서 □ 안에 들어갈 수로 옳지 않은 것은 ②이다.

30 $x^2-4x+1=0$, $x^2-4x=-1$

$x^2-4x+\left(\frac{-4}{2}\right)^2=-1+\left(\frac{-4}{2}\right)^2$

$x^2-4x+\underset{a}{\underline{4}}=-1+\underset{a}{\underline{4}}$

$(x-\underset{b}{\underline{2}})^2=\underset{c}{\underline{3}}$

$x-\underset{b}{\underline{2}}=\pm\sqrt{\underset{c}{\underline{3}}}$ $\quad\therefore x=\underset{b}{\underline{2}}\pm\sqrt{\underset{c}{\underline{3}}}$

$\therefore a=4$, $b=2$, $c=3$

03 이차방정식의 풀이 (2)

유형 6
P. 90

1 (1) 1, -3, -2, -3, -3, 1, -2, 1, 3, 17, 2

(2) 2, 3, -3, 3, 3, 2, -3, 2, $\frac{-3\pm\sqrt{33}}{4}$

(3) 3, -7, 1, -7, -7, 3, 1, 3, $\frac{7\pm\sqrt{37}}{6}$

2 (1) 1, 2, -3, 2, 2, 1, -3, 1, $-2\pm\sqrt{7}$

(2) 5, -4, 2, -4, -4, 2, 5, $\frac{4\pm\sqrt{6}}{5}$

3 (1) $x=\frac{9\pm3\sqrt{13}}{2}$ (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. 91

1 (1) 6, 3, 5, 2, 2, 3, 1, -2, $\frac{1}{3}$

(2) $x=\frac{2\pm\sqrt{10}}{3}$ (3) $x=4$ 또는 $x=6$

2 (1) 10, 10, 3, 1, 5, 1, 2, 1, $-\frac{1}{5}$, $\frac{1}{2}$

(2) $x=6\pm2\sqrt{7}$ (3) $x=-1$ 또는 $x=\frac{2}{3}$

3 (1) 2, 15, 2, 17, $1\pm3\sqrt{2}$

(2) $x=-6$ 또는 $x=2$ (3) $x=\frac{1\pm\sqrt{5}}{4}$

4 (1) 4, 5, 5, 5, -1, 1, 5, 5, 7, 1, 7

(2) $x=5$ 또는 $x=8$ (3) $x=-5$

(4) $x=-2$ 또는 $x=-\frac{5}{6}$

1 (2) 양변에 12를 곱하면 $3x^2-4x-2=0$

$\therefore x=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-3\times(-2)}}{3}=\frac{2\pm\sqrt{10}}{3}$

(3) 양변에 10을 곱하면 $x^2-10x+24=0$

$(x-4)(x-6)=0$ $\quad\therefore x=4$ 또는 $x=6$

2 (2) 양변에 10을 곱하면 $x^2-12x+8=0$

$\therefore x=-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-1\times8}=6\pm2\sqrt{7}$

(3) 계수를 모두 분수로 고치면 $\frac{1}{2}x^2+\frac{1}{6}x-\frac{1}{3}=0$

양변에 6을 곱하면 $3x^2+x-2=0$

$(x+1)(3x-2)=0$ $\quad\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{2}{3}$

3 (2) $(x-2)^2=2x^2-8$에서 $x^2-4x+4=2x^2-8$

$x^2+4x-12=0$, $(x+6)(x-2)=0$

$\therefore x=-6$ 또는 $x=2$

(3) $(3x+1)(2x-1)=2x^2+x$에서

$6x^2-x-1=2x^2+x$, $4x^2-2x-1=0$

$\therefore x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times(-1)}}{4}=\frac{1\pm\sqrt{5}}{4}$

4 (2) $x-3=A$로 놓으면 $A^2-7A+10=0$

$(A-2)(A-5)=0$ $\quad\therefore A=2$ 또는 $A=5$

즉, $x-3=2$ 또는 $x-3=5$

$\therefore x=5$ 또는 $x=8$

(3) $x+2=A$로 놓으면 $A^2+6A+9=0$

$(A+3)^2=0$ $\therefore A=-3$

즉, $x+2=-3$이므로 $x=-5$

(4) $x+1=A$로 놓으면 $6A^2+5A-1=0$

$(A+1)(6A-1)=0$ $\therefore A=-1$ 또는 $A=\frac{1}{6}$

즉, $x+1=-1$ 또는 $x+1=\frac{1}{6}$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=-\frac{5}{6}$

유형 8 P. 92

1 (1) 서로 다른 두 근

(2) $a=2$, $b=1$, $c=2$, $1^2-4\times2\times2=-15$, 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 ㄱ, ㄹ, ㅁ

3 (1) $k>-\frac{9}{4}$ (2) $k=-\frac{9}{4}$ (3) $k<-\frac{9}{4}$

1 (2) $a=2$, $b=1$, $c=2$이므로

$b^2-4ac=1^2-4\times2\times2=-15<0$ $\therefore$ 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

$b^2-4ac=(-1)^2-4\times1\times(-2)=9>0$

$\therefore$ 서로 다른 두 근

2 ㄱ. $b^2-4ac=(-5)^2-4\times1\times(-6)=49>0$

$\therefore$ 서로 다른 두 근

ㄴ. $b^2-4ac=5^2-4\times1\times10=-15<0$ $\therefore$ 근이 없다.

ㄷ. $b^2-4ac=(-1)^2-4\times2\times7=-55<0$

$\therefore$ 근이 없다.

ㄹ. $b'^2-ac=(-2)^2-3\times0=4>0$

$\therefore$ 서로 다른 두 근

ㅁ. $b^2-4ac=9^2-4\times4\times2=49>0$

$\therefore$ 서로 다른 두 근

ㅂ. $b'^2-ac=6^2-4\times9=0$ $\therefore$ 중근

따라서 서로 다른 두 근을 갖는 것은 ㄱ, ㄹ, ㅁ이다.

3 $b^2-4ac=(-3)^2-4\times1\times(-k)=9+4k$

(1) $9+4k>0$이어야 하므로 $k>-\frac{9}{4}$

(2) $9+4k=0$이어야 하므로 $k=-\frac{9}{4}$

(3) $9+4k<0$이어야 하므로 $k<-\frac{9}{4}$

유형 9 P. 93

1 (1) $x^2-x-6=0$

(2) $x+4$, $x-3$, $x^2+x-12=0$

(3) $x+5$, $x-6$, $x^2-x-30=0$

(4) $x+8$, $x^2+16x+64=0$

(5) 2, $x-3$, $2x^2-12x+18=0$

(6) 2, $x-2$, $x-7$, $2x^2-18x+28=0$

(7) 3, $x+9$, $x+1$, $3x^2+30x+27=0$

2 -5, 6 3 -4, -6

2 x^2의 계수가 1이고, 두 근이 2, 3인 이차방정식은

$(x-2)(x-3)=0$, $x^2-5x+6=0$ $\therefore a=-5$, $b=6$

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. 94~95

1 (1) 54 (2) $n=-9$ 또는 $n=12$ (3) 십이각형

2 (1) $x-3$ (2) $x=-2$ 또는 $x=9$ (3) 9

3 (1) $x+1$, 113 (2) $x=-8$ 또는 $x=7$ (3) 7, 8

4 (1) $x-3$ (2) $x=-12$ 또는 $x=15$ (3) 15명

5 (1) 식: $-5t^2+40t=60$, 답: 2초 후 또는 6초 후

(2) 식: $-5t^2+40t=0$, 답: 8초 후

6 (1) 가로: $(x+2)$cm, 세로: $(x-1)$cm

(2) $(x+2)(x-1)=40$ (3) 6

7 (1) $\pi(5+x)^2\text{cm}^2$ (2) $x^2+10x-39=0$ (3) 3

8 (1) 가로: $(40-x)$m, 세로: $(20-x)$m

(2) $(40-x)(20-x)=576$ (3) 4

9 식: $(30-x)(20-x)=375$, 답: 5

1 (2) $\frac{n(n-3)}{2}=54$, $n(n-3)=108$

$n^2-3n-108=0$, $(n+9)(n-12)=0$

$\therefore n=-9$ 또는 $n=12$

(3) $n>3$이므로 $n=12$

따라서 구하는 다각형은 십이각형이다.

2 (2) $(x-3)^2=x+27$, $x^2-6x+9=x+27$

$x^2-7x-18=0$, $(x+2)(x-9)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=9$

(3) $x>0$이므로 $x=9$

따라서 구하는 자연수는 9이다.

3 (1) 연속하는 두 자연수 중 작은 수를 x라고 하면 큰 수는 $x+1$이므로
$x^2+(x+1)^2=113$
(2) $x^2+x^2+2x+1=113$, $2x^2+2x-112=0$
$x^2+x-56=0$, $(x+8)(x-7)=0$
$\therefore x=-8$ 또는 $x=7$
(3) $x>0$이므로 $x=7$
따라서 연속하는 두 자연수는 7, 8이다.

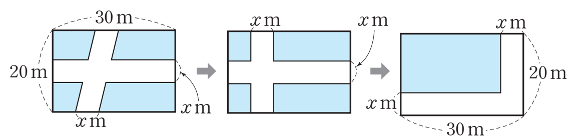
4 (1) 학생 수를 x명이라고 하면 한 학생이 받은 볼펜의 수는 $(x-3)$자루이므로
$x(x-3)=180$
(2) $x^2-3x-180=0$, $(x+12)(x-15)=0$
$\therefore x=-12$ 또는 $x=15$
(3) $x>3$이므로 $x=15$
따라서 학생 수는 15명이다.

5 (1) $-5t^2+40t=60$, $-5t^2+40t-60=0$
$t^2-8t+12=0$, $(t-2)(t-6)=0$
$\therefore t=2$ 또는 $t=6$
따라서 공의 높이가 60 m가 되는 것은 쏘아 올린 지 2초 후 또는 6초 후이다.
(2) 지면에 떨어지는 것은 높이가 0 m일 때이므로
$-5t^2+40t=0$
$t^2-8t=0$, $t(t-8)=0$
$\therefore t=0$ 또는 $t=8$
그런데 $t>0$이므로 $t=8$
따라서 공이 다시 지면으로 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 8초 후이다.

6 (3) $(x+2)(x-1)=40$에서 $x^2+x-2=40$
$x^2+x-42=0$, $(x+7)(x-6)=0$
$\therefore x=-7$ 또는 $x=6$
그런데 $x>1$이므로 $x=6$

7 (2) $\pi(5+x)^2=\pi\times5^2+39\pi$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 $x=3$

8 (3) $(40-x)(20-x)=576$에서 $800-60x+x^2=576$
$x^2-60x+224=0$, $(x-4)(x-56)=0$
$\therefore x=4$ 또는 $x=56$
그런데 $0<x<20$이므로 $x=4$

9


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. 96

1 식: $\dfrac{n(n+1)}{2}=153$, 답: 17
2 식: $x(x+2)=288$, 답: 34
3 식: $(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=434$, 답: 11, 12, 13
4 식: $-5t^2+30t+80=105$, 답: 1초 후
5 (1) 가로: $(x-4)$ cm, 세로: $(x+2)$ cm
(2) $(x-4)(x+2)=112$ (3) 12
6 식: $(40-x)(30-x)=875$, 답: 5

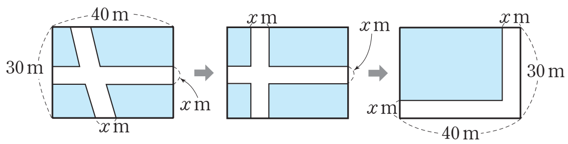
1 $\dfrac{n(n+1)}{2}=153$, $n(n+1)=306$
$n^2+n-306=0$, $(n+18)(n-17)=0$
$\therefore n=-18$ 또는 $n=17$
그런데 $n>0$이므로 $n=17$

2 연속하는 두 짝수를 x, $x+2$(x는 짝수)라고 하면
$x(x+2)=288$
$x^2+2x-288=0$, $(x+18)(x-16)=0$
$\therefore x=-18$ 또는 $x=16$
그런데 $x>0$이므로 $x=16$
따라서 두 짝수는 16, 18이므로 그 합은 $16+18=34$

3 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1$($x>1$)이라고 하면
$(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=434$
$x^2-2x+1+x^2+x^2+2x+1=434$
$3x^2=432$, $x^2=144$ $\therefore x=\pm12$
그런데 $x>1$이므로 $x=12$
따라서 연속하는 세 자연수는 11, 12, 13이다.

4 $-5t^2+30t+80=105$, $5t^2-30t+25=0$
$t^2-6t+5=0$, $(t-1)(t-5)=0$ $\therefore t=1$ 또는 $t=5$
따라서 물체의 높이가 처음으로 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
$(40-x)(30-x)=875$
$1200-70x+x^2=875$, $x^2-70x+325=0$
$(x-5)(x-65)=0$ $\quad\therefore x=5$ 또는 $x=65$
그런데 $0<x<30$이므로 $x=5$

쌍둥이 기출문제 P. 97~99

1 $x=\dfrac{-1\pm\sqrt{5}}{2}$	**2** $x=\dfrac{5\pm\sqrt{10}}{3}$	
3 ①	**4** 38	**5** ③
6 $x=-\dfrac{5}{2}$ 또는 $x=1$	**7** ②, ④	**8** ⑤
9 -5	**10** $p=-8$, $q=-10$	**11** ③
12 3	**13** 6살	**14** 14명
15 6초 후 또는 8초 후	**16** ①	**17** ③
18 6 cm, 과정은 풀이 참조	**19** 5	**20** 4 m

[1~4] (1) 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$의 해
⇨ $x=\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ (단, $b^2-4ac\geq 0$)
(2) 이차방정식 $ax^2+2b'x+c=0$의 해
⇨ $x=\dfrac{-b'\pm\sqrt{b'^2-ac}}{a}$ (단, $b'^2-ac\geq 0$)

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 $2x^2+3x-5=0$
$(2x+5)(x-1)=0$
$\therefore x=-\dfrac{5}{2}$ 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 $b'^2-ac=3^2-1\times9=0$ ⇨ 중근
② $b^2-4ac=(-3)^2-4\times1\times2=1>0$ ⇨ 서로 다른 두 근
③ $x^2-4x=-4$에서 $x^2-4x+4=0$
$b'^2-ac=(-2)^2-1\times4=0$ ⇨ 중근
④ $b^2-4ac=(-5)^2-4\times2\times1=17>0$
⇨ 서로 다른 두 근
⑤ $b'^2-ac=(-2)^2-3\times2=-2<0$ ⇨ 근이 없다.
따라서 서로 다른 두 근을 갖는 것은 ②, ④이다.

8 ① $b^2-4ac=0^2-4\times1\times(-1)=4>0$ ⇨ 서로 다른 두 근
② $b'^2-ac=(-2)^2-1\times2=2>0$ ⇨ 서로 다른 두 근
③ $b^2-4ac=(-7)^2-4\times2\times3=25>0$
⇨ 서로 다른 두 근
④ $b'^2-ac=(-1)^2-3\times(-1)=4>0$
⇨ 서로 다른 두 근
⑤ $b^2-4ac=3^2-4\times4\times1=-7<0$ ⇨ 근이 없다.
따라서 근의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

[9~10] 두 근이 α, β이고 x^2의 계수가 a인 이차방정식
⇨ $a(x-\alpha)(x-\beta)=0$

9 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 $m+n=1+(-6)=-5$

10 두 근이 -1, 5이고, x^2의 계수가 2인 이차방정식은
$2(x+1)(x-5)=0$, $2x^2-8x-10=0$
$\therefore p=-8$, $q=-10$

> **[11~12] 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.

11 연속하는 두 자연수를 x, $x+1$이라고 하면
$x^2+(x+1)^2=41$
$x^2+x^2+2x+1=41$, $2x^2+2x-40=0$
$x^2+x-20=0$, $(x+5)(x-4)=0$
$\therefore x=-5$ 또는 $x=4$
그런데 $x>0$이므로 $x=4$
따라서 두 자연수는 4, 5이므로 두 수의 곱은
$4\times5=20$

12 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1$$(x>1)$이라고 하면
$(x+1)^2=(x-1)^2+x^2$
$x^2+2x+1=x^2-2x+1+x^2$, $x^2-4x=0$
$x(x-4)=0$ $\quad\therefore x=0$ 또는 $x=4$
그런데 $x>1$이므로 $x=4$
따라서 세 자연수는 3, 4, 5이므로 가장 작은 수는 3이다.

> **[13~14] 이차방정식의 활용 – 나이, 개수**
> 나이와 개수는 항상 0보다 큰 자연수이므로 이차방정식을 푼 다음 조건에 맞는 해를 택한다.

13 동생의 나이를 x살이라고 하면 형의 나이는 $(x+4)$살이므로
$(x+4)^2=3x^2-8$
$x^2+8x+16=3x^2-8$, $2x^2-8x-24=0$
$x^2-4x-12=0$, $(x+2)(x-6)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=6$
그런데 $x>0$이므로 $x=6$
따라서 동생의 나이는 6살이다.

14 학생 수를 x명이라고 하면 한 학생이 받은 공책의 수는 $(x-4)$권이므로
$x(x-4)=140$
$x^2-4x-140=0$, $(x+10)(x-14)=0$
$\therefore x=-10$ 또는 $x=14$
그런데 $x>4$이므로 $x=14$
따라서 학생 수는 14명이다.

> **[15~16] 이차방정식의 활용 – 쏘아 올린 물체**
> 쏘아 올린 물체의 높이가 h m인 경우는 가장 높이 올라간 경우를 제외하면 올라갈 때와 내려올 때의 두 번이 있다.

15 $-5t^2+70t=240$, $-5t^2+70t-240=0$
$t^2-14t+48=0$, $(t-6)(t-8)=0$
$\therefore t=6$ 또는 $t=8$
따라서 물 로켓의 높이가 240 m가 되는 것은 쏘아 올린 지 6초 후 또는 8초 후이다.

16 $40+20x-5x^2=60$, $-5x^2+20x-20=0$
$x^2-4x+4=0$, $(x-2)^2=0$
$\therefore x=2$
따라서 폭죽이 터지는 것은 쏘아 올린 지 2초 후이다.

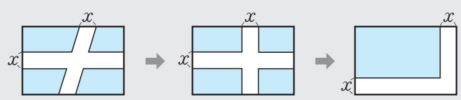
> **[17~18] 이차방정식의 활용 – 도형**
> 새로 만든 직사각형의 가로와 세로의 길이를 x를 사용하여 나타낸 후 방정식을 세워서 푼다.

17 직사각형 모양의 밭의 가로의 길이는 $(x+2)$ m, 세로의 길이는 $(x-1)$ m이므로
$(x+2)(x-1)=70$
$x^2+x-2=70$, $x^2+x-72=0$
$(x+9)(x-8)=0$ $\quad\therefore x=-9$ 또는 $x=8$
그런데 $x>1$이므로 $x=8$

18 처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라고 하면
새로 만든 직사각형의 가로의 길이는 $(x+3)$ cm, 세로의 길이는 $(x+2)$ cm이므로
$(x+3)(x+2)=2x^2$ …(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	비율
(i) 이차방정식 세우기	40 %
(ii) 이차방정식 풀기	40 %
(iii) 처음 정사각형의 한 변의 길이 구하기	20 %

> **[19~20]** 다음 세 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이는 모두 같다.



19 길을 제외한 꽃밭의 넓이는
$(15-x)(10-x)=50$
$150-25x+x^2=50$, $x^2-25x+100=0$
$(x-5)(x-20)=0$ $\quad\therefore x=5$ 또는 $x=20$
그런데 $0<x<10$이므로 $x=5$

20 도로의 폭을 x m라고 하면 도로를 제외한 땅의 넓이는
$(50-x)(30-x)=1196$
$1500-80x+x^2=1196$, $x^2-80x+304=0$
$(x-4)(x-76)=0$ $\quad\therefore x=4$ 또는 $x=76$
그런데 $0<x<30$이므로 $x=4$
따라서 도로의 폭은 4 m이다.

Best of Best 문제로 **단원 마무리** P. 100~101

1 ④ **2** ④ **3** 18
4 $a=3$, $x=\frac{4}{3}$, 과정은 풀이 참조
5 ② **6** 1 **7** ② **8** 4
9 27, 과정은 풀이 참조 **10** 9초 후

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
따라서 이차방정식인 것은 ㄴ, ㅂ이다.

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 $3\times(-2)^2-7\times(-2)-6\neq0$
따라서 [ ] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ④이다.

3 $x^2+10x=56$에서 $x^2+10x-56=0$
$(x+14)(x-4)=0$ $\quad\therefore x=-14$ 또는 $x=4$
이때 $a>b$이므로 $a=4$, $b=-14$
$\therefore a-b=4-(-14)=18$

4 $ax^2-(2a+1)x+3a-5=0$에 $x=1$을 대입하면
$a\times1^2-(2a+1)\times1+3a-5=0$
$2a-6=0$ $\quad\therefore a=3$ … (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	비율
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) 이차방정식 풀기	40 %
(iii) 다른 한 근 구하기	20 %

5 $x^2+8x+18-k=0$이 중근을 가지므로
$18-k=\left(\frac{8}{2}\right)^2$, $18-k=16$ $\quad\therefore k=2$
즉, $x^2+8x+16=0$에서 $(x+4)^2=0$
$\therefore x=-4$
따라서 구하는 값은 $2+(-4)=-2$

6 $3x^2-8x=x^2-7$에서 $2x^2-8x=-7$
양변을 2로 나누면 $x^2-4x=-\frac{7}{2}$
$x^2-4x+4=-\frac{7}{2}+4$
$\therefore (x-2)^2=\frac{1}{2}$
따라서 $p=2$, $q=\frac{1}{2}$이므로
$pq=2\times\frac{1}{2}=1$

7 $x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-2\times a}}{2}=\frac{-3\pm\sqrt{9-2a}}{2}=\frac{b\pm\sqrt{11}}{2}$
즉, $-3=b$, $9-2a=11$이므로
$a=-1$, $b=-3$

8 두 근이 $-\frac{1}{2}$, -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, $x+1(x>1)$이라고 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 $x>1$이므로 $x=9$
따라서 연속하는 세 자연수는 8, 9, 10이므로
구하는 합은 $8+9+10=27$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 이차방정식 세우기	40 %
(ii) 이차방정식 풀기	40 %
(iii) 세 자연수의 합 구하기	20 %

10 $45t-5t^2=0$, $t^2-9t=0$, $t(t-9)=0$
$\therefore t=0$ 또는 $t=9$
그런데 $t>0$이므로 $t=9$
따라서 물체가 다시 지면에 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 9초 후이다.

01 이차함수의 뜻

유형 1 P. 104

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○
(5) ○ (6) × (7) × (8) ×

2 (1) 이차함수가 아니다.
(2) $3x^2-6x-9$, 이차함수이다.
(3) $16x-32$, 이차함수가 아니다.
(4) x^2-x-2, 이차함수이다.

3 이차함수인 것: (2), (4)
(1) $y=3x$ (2) $y=2x^2$ (3) $y=\frac{1}{4}x$ (4) $y=10\pi x^2$

4 (1) 1 (2) 0 (3) $\frac{1}{4}$ (4) $\frac{9}{4}$ (5) 5 (6) 5

3 (1) $y=3x$ ⇨ 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
따라서 이차함수인 것은 (2), (4)이다.

4 (1) $f(0)=0^2-2\times0+1=1$
(2) $f(1)=1^2-2\times1+1=0$
(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) $f(-1)=(-1)^2-2\times(-1)+1=4$
$f(2)=2^2-2\times2+1=1$
$\therefore f(-1)+f(2)=4+1=5$
(6) $f(-2)=(-2)^2-2\times(-2)+1=9$
$f(3)=3^2-2\times3+1=4$
$\therefore f(-2)-f(3)=9-4=5$

02 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

유형 2 P. 105

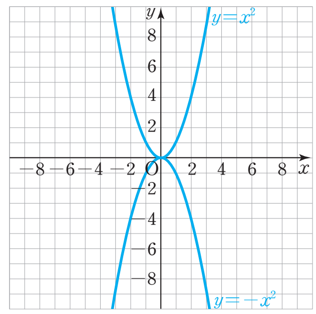
1 풀이 참조

2 (1) $(0, 0)$, 아래로 볼록
(2) $(0, 0)$, 위로 볼록

3 그래프 위의 점: (1), (4)
(1) = (2) ≠ (3) ≠ (4) =

1

x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
x^2	…	9	4	1	0	1	4	9	…
$-x^2$	…	-9	-4	-1	0	-1	-4	-9	…



유형 3 P. 106~107

1 풀이 참조

2 (1) $(0, 0)$, 아래로 볼록 (2) $(0, 0)$, 위로 볼록
(3) $(0, 0)$, 아래로 볼록 (4) $(0, 0)$, 위로 볼록

3 (1) ㉠, ㉡, ㉢ (2) ㉢, ㉡, ㉠

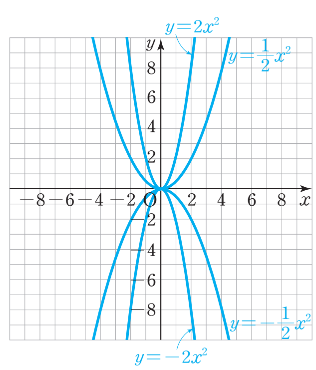
4 그래프는 풀이 참조
(1) $y=-4x^2$ (2) $y=\frac{1}{3}x^2$

5 그래프는 풀이 참조
(1) $x=0$ (2) $(0, 0)$ (3) $y=\frac{2}{3}x^2$ (4) 감소한다.

6 그래프 위의 점: (1), (3)
(1) = (2) ≠ (3) = (4) ≠

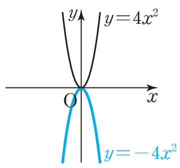
1

x	…	-2	-1	0	1	2	…
$2x^2$	…	8	2	0	2	8	…
$-2x^2$	…	-8	-2	0	-2	-8	…
$\frac{1}{2}x^2$	…	2	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	2	…
$-\frac{1}{2}x^2$	…	-2	$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	-2	…

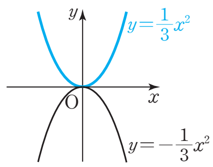


3 (1) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
그래프의 폭이 좁을수록 a의 절댓값이 크므로 a의 값이 큰 것부터 차례로 나열하면 ㉠, ㉡, ㉢이다.
(2) 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
그래프의 폭이 좁을수록 a의 절댓값이 크고, a가 음수이므로 a의 값이 큰 것부터 차례로 나열하면 ㉢, ㉡, ㉠이다.

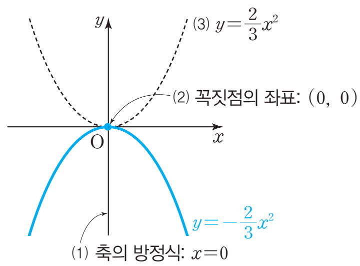
4 (1)



(2)



5



쌍둥이 기출문제 P. 108~109

1 ③ **2** 3개 **3** ㄱ, ㄹ **4** ⑤
5 ⑤ **6** 10, 과정은 풀이 참조 **7** $\frac{1}{2}$
8 -6, 6 **9** ④ **10** ③ **11** $a>\frac{1}{3}$
12 ㉠, ㉡, ㉢, ㉤, ㉣ **13** ③
14 ㄴ과 ㄷ, ㄹ과 ㅂ **15** ③, ⑤ **16** ④

[1~4] 이차함수 ⇨ $y=$(x에 대한 이차식) 꼴

1 ④ $y=(x-2)^2-x^2=-4x+4$ ⇨ 일차함수
따라서 이차함수인 것은 ③이다.

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
따라서 이차함수가 아닌 것은 ㄱ, ㄹ이다.

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
따라서 이차함수인 것은 ⑤이다.

[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	비율
(i) $f(-1)$의 값 구하기	40 %
(ii) $f(1)$의 값 구하기	40 %
(iii) $f(-1)-f(1)$의 값 구하기	20 %

[7~8] 이차함수의 그래프가 점 (a, b)를 지난다.
⇨ 이차함수의 식에 $x=a$, $y=b$를 대입하면 등식이 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 $x=k$, $y=-9$를 대입하면
$-9=-\frac{1}{4}k^2$, $k^2=36$ $\therefore k=\pm6$

[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 짝 지으면 다음과 같다.
ㄴ. $y=\frac{1}{5}x^2$과 ㄷ. $y=-\frac{1}{5}x^2$,
ㄹ. $y=-\frac{4}{5}x^2$과 ㅂ. $y=\frac{4}{5}x^2$

[15~16] 이차함수 $y=ax^2$의 그래프의 성질
(1) 꼭짓점의 좌표: $(0,\ 0)$
(2) 축의 방정식: $x=0$(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 $3\neq-\frac{1}{3}\times(-3)^2$이므로 점 $(-3,\ 3)$을 지나지 않는다.
⇨ 점 $(-3,\ -3)$을 지난다.
⑤ $x<0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.
따라서 옳은 것은 ④이다.

03 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

유형 4 P. 110~111

1 (1) $y=3x^2+5$, $y=3x^2-7$
(2) $y=-\frac{1}{2}x^2+4$, $y=-\frac{1}{2}x^2-3$

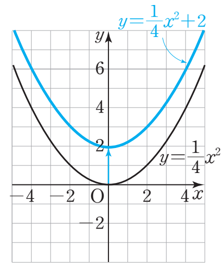
2 (1) $y=\frac{1}{3}x^2$, -5　(2) $y=2x^2$, 1
(3) $y=-3x^2$, $-\frac{1}{3}$　(4) $y=-\frac{5}{2}x^2$, 3

3~4 풀이 참조　**5** ②, ③

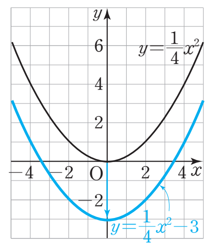
6 그래프는 풀이 참조
(1) 아래로 볼록, $x=0$, $(0,\ -3)$
(2) 아래로 볼록, $x=0$, $(0,\ 3)$
(3) 위로 볼록, $x=0$, $(0,\ -1)$
(4) 위로 볼록, $x=0$, $(0,\ 5)$

7 (1) $x=0$　(2) $(0,\ 2)$　(3) $a=\frac{1}{3}$, $q=2$

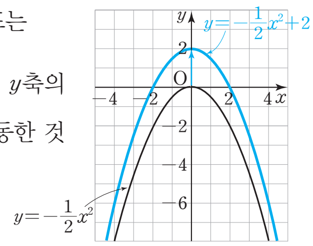
3 (1) $y=\frac{1}{4}x^2+2$의 그래프는 $y=\frac{1}{4}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.



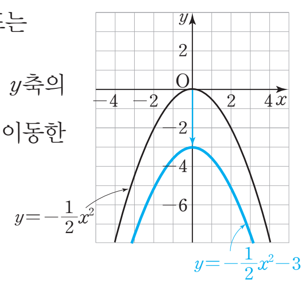
(2) $y=\frac{1}{4}x^2-3$의 그래프는 $y=\frac{1}{4}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.



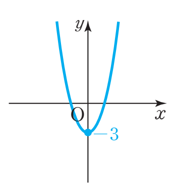
4 (1) $y=-\frac{1}{2}x^2+2$의 그래프는 $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.

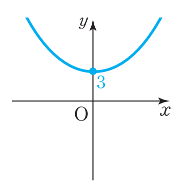


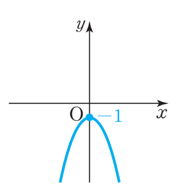
(2) $y=-\frac{1}{2}x^2-3$의 그래프는 $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.

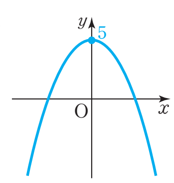


5 $y=5x^2-3$에 주어진 점의 좌표를 각각 대입하면
① $7\neq5\times(-2)^2-3$
② $2=5\times(-1)^2-3$
③ $-3=5\times0^2-3$
④ $-2\neq5\times1^2-3$
⑤ $-7\neq5\times2^2-3$
따라서 $y=5x^2-3$의 그래프 위의 점은 ②, ③이다.

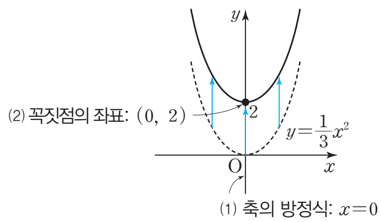
6 (1)


(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. 112~113

1 (1) $y=3(x-5)^2,\ y=3(x+7)^2$

(2) $y=-\frac{1}{2}(x-4)^2,\ y=-\frac{1}{2}(x+3)^2$

2 (1) $y=2x^2,\ -3$ (2) $y=-x^2,\ 5$

(3) $y=-2x^2,\ -4$ (4) $y=\frac{1}{4}x^2,\ \frac{1}{2}$

3~4 풀이 참조   **5** ④

6 그래프는 풀이 참조

(1) 아래로 볼록, $x=2$, $(2,\ 0)$

(2) 아래로 볼록, $x=-5$, $(-5,\ 0)$

(3) 위로 볼록, $x=\frac{4}{5}$, $\left(\frac{4}{5},\ 0\right)$

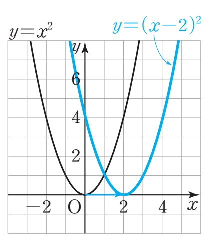
(4) 위로 볼록, $x=-4$, $(-4,\ 0)$

7 (1) $x=-3$ (2) $(-3,\ 0)$ (3) $a=2,\ p=-3$

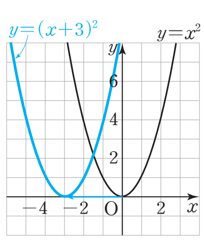
2 (1) $y=2(x+3)^2=2\{x-(-3)\}^2$의 그래프는 $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.

(3) $y=-2(x+4)^2=-2\{x-(-4)\}^2$의 그래프는 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 것이다.

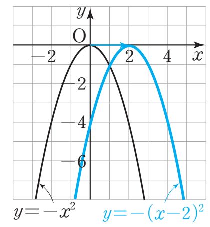
3 (1) $y=(x-2)^2$의 그래프는 $y=x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.



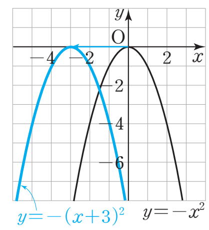
(2) $y=(x+3)^2=\{x-(-3)\}^2$의 그래프는 $y=x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.



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 $-\frac{1}{3}=-\frac{1}{3}\times(-2+1)^2$

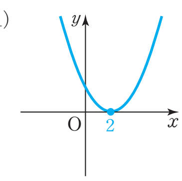
③ $-\frac{1}{3}=-\frac{1}{3}\times(0+1)^2$

④ $3\neq-\frac{1}{3}\times(2+1)^2$

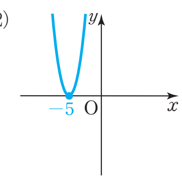
⑤ $-12=-\frac{1}{3}\times(5+1)^2$

따라서 $y=-\frac{1}{3}(x+1)^2$의 그래프 위의 점이 아닌 것은 ④이다.

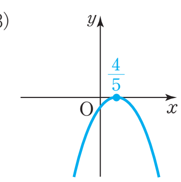
6 (1)



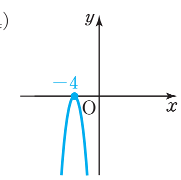
(2)



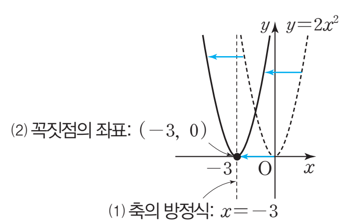
(3)



(4)



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. 114~115

1 (1) $y=3(x-1)^2+2$, $y=3(x+2)^2-3$

(2) $y=-\frac{1}{2}(x-3)^2-2$, $y=-\frac{1}{2}(x+4)^2+1$

2 (1) $y=\frac{1}{2}x^2$, 2, -1 (2) $y=2x^2$, -2, 3

(3) $y=-x^2$, 5, -3 (4) $y=-\frac{1}{3}x^2$, $-\frac{3}{2}$, $-\frac{3}{4}$

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, $x=2$, $(2,\ 4)$

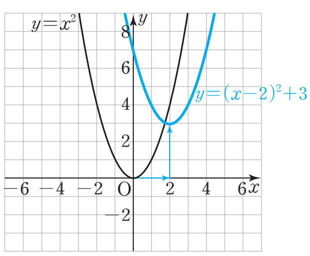
(4) 위로 볼록, $x=-\frac{3}{2}$, $\left(-\frac{3}{2},\ -1\right)$

7 (1) $x=3$ (2) $(3,\ -1)$ (3) $a=\frac{1}{4}$, $p=3$, $q=-1$

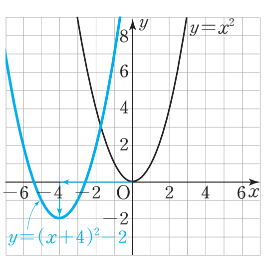
2 (2) $y=2(x+2)^2+3=2\{x-(-2)\}^2+3$의 그래프는 $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.

(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.

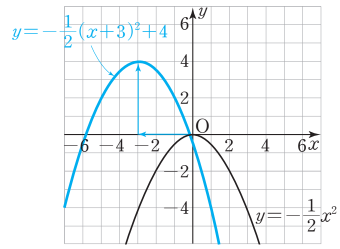
3 (1) $y=(x-2)^2+3$의 그래프는 $y=x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.



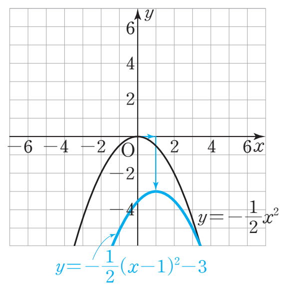
(2) $y=(x+4)^2-2=\{x-(-4)\}^2-2$의 그래프는 $y=x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -4만큼, y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 것이다.



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 $-7\neq-4\times(-1-2)^2+5$

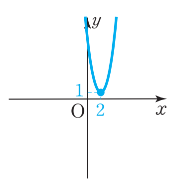
③ $21\neq-4\times(0-2)^2+5$

④ $1=-4\times(1-2)^2+5$

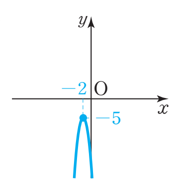
⑤ $9\neq-4\times(3-2)^2+5$

따라서 $y=-4(x-2)^2+5$의 그래프 위의 점은 ④이다.

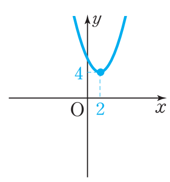
6 (1)



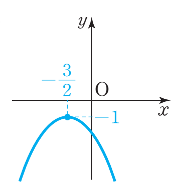
(2)



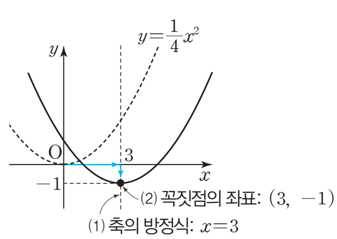
(3)



(4)



7



(3) $y=\frac{1}{4}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프이므로

$y=\frac{1}{4}(x-3)^2-1$ $\quad \therefore a=\frac{1}{4},\ p=3,\ q=-1$

쌍둥이 기출문제 P. 116~118

1 ④	**2** ①	**3** ①	**4** ③	**5** ㄷ, ㄹ	**6** ④
7 ④	**8** ③	**9** ④	**10** -7	**11** ④	**12** ⑤
13 7	**14** 1	**15** -2	**16** $\frac{5}{2}$, 과정은 풀이 참조		
17 ⑤	**18** ①				

[1~6] 이차함수 $y=ax^2+q$, $y=a(x-p)^2$의 그래프

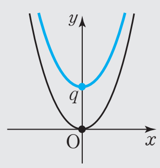
(1) $y=ax^2+q$의 그래프

① $y=ax^2$의 그래프를 y축의 방향으로 q만큼 평행이동

② 축의 방정식: $x=0$

③ 꼭짓점의 좌표: $(0,\ q)$

④ 증가·감소의 기준: 직선 $x=0$



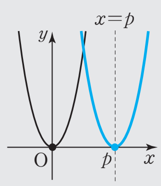
(2) $y=a(x-p)^2$의 그래프

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 그래프로 적당한 것은 ④이다.

2 $y=2(x+1)^2$에서 x^2의 계수가 양수이므로 그래프는 아래로 볼록하고, 꼭짓점의 좌표가 $(-1,\ 0)$이므로 그래프로 적당한 것은 ①이다.

3 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=\frac{1}{3}x^2+m$

이 그래프가 점 $(3,\ 5)$를 지나므로

$x=3$, $y=5$를 대입하면

$5=\frac{1}{3}\times 3^2+m$ $\quad \therefore m=2$

4 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=-2(x-m)^2$

이 그래프가 점 $(0,\ -18)$을 지나므로

$x=0$, $y=-18$을 대입하면

$-18=-2\times(0-m)^2$, $m^2=9$ $\quad \therefore m=\pm 3$

그런데 $m>0$이므로 $m=3$

5 ㄱ. 축의 방정식은 $x=0$이다.

ㄴ. 위로 볼록한 포물선이다.

ㅁ. $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프이다.

따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

6 ④ 점 $(-2,\ 0)$을 꼭짓점으로 하고, 아래로 볼록한 포물선이므로 제1사분면과 제2사분면을 지난다.

⑤ 꼭짓점 $(-2,\ 0)$이 x축 위에 있으므로 x축과 한 점에서 만난다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

[7~18] 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

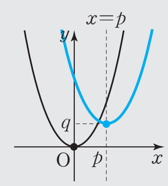
(1) $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동

⇨ 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.

10 $y=-\frac{2}{3}(x+2)^2-3$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ -3)$, 축의 방정식은 $x=-2$이므로

$a=-2$, $b=-3$, $p=-2$

$\therefore a+b+p=-2+(-3)+(-2)=-7$

11 직선 $x=-1$을 축으로 하고, 아래로 볼록한 포물선이므로 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는 $x>-1$이다.

12 직선 $x=4$를 축으로 하고, 위로 볼록한 포물선이므로 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소하는 x의 값의 범위는 $x>4$이다.

13 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=2(x-p)^2+q$

이 식이 $y=2(x+6)^2+1$과 같아야 하므로

$p=-6$, $q=1$

$\therefore q-p=1-(-6)=7$

14 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=-4(x-m)^2+n$

이 식이 $y=a(x-3)^2+2$와 같아야 하므로

$a=-4$, $m=3$, $n=2$

$\therefore a+m+n=-4+3+2=1$

15 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=-(x-3)^2-1$
이 그래프가 점 $(4, m)$을 지나므로
$x=4$, $y=m$을 대입하면
$m=-(4-3)^2-1=-2$

16 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=a(x-1)^2-4$ … (i)
이 그래프가 점 $(-1, 6)$을 지나므로
$x=-1$, $y=6$을 대입하면
$6=a(-1-1)^2-4$, $6=4a-4$
$\therefore a=\frac{5}{2}$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 나타내기	50 %
(ii) a의 값 구하기	50 %

17 ⑤ $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프이다.

18

그래프	그래프의 모양	축의 방정식	꼭짓점의 좌표
ㄱ	아래로 볼록	$x=2$	$(2, -4)$
ㄴ	위로 볼록	$x=2$	$(2, -4)$
ㄷ	아래로 볼록	$x=-2$	$(-2, -4)$
ㄹ	위로 볼록	$x=-1$	$(-1, 5)$

② ㄱ. $x>2$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.
ㄴ. $x>2$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.
따라서 옳은 것은 ①이다.

유형 7 P. 119

1 (1) 2, 3, 0, -1, $\frac{1}{2}$, $y=\frac{1}{2}(x-2)^2-3$
(2) $y=3(x-1)^2+2$
(3) $y=-5(x+1)^2+5$
(4) $y=2(x+1)^2-9$

2 (1) 1, 3, 0, 4, $y=(x-1)^2+3$
(2) 0, 3, 2, 1, $y=-\frac{1}{2}x^2+3$
(3) -2, -3, 0, 5, $y=2(x+2)^2-3$

1 (2) 꼭짓점의 좌표가 $(1, 2)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+2$로 놓자.
이 그래프가 점 $(2, 5)$를 지나므로
$x=2$, $y=5$를 대입하면
$5=a(2-1)^2+2$ $\therefore a=3$
$\therefore y=3(x-1)^2+2$

(3) 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 5)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+5$로 놓자.
이 그래프가 원점을 지나므로
$x=0$, $y=0$을 대입하면
$0=a(0+1)^2+5$ $\therefore a=-5$
$\therefore y=-5(x+1)^2+5$

(4) 꼭짓점의 좌표가 $(-1, -9)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2-9$로 놓자.
이 그래프가 점 $(2, 9)$를 지나므로
$x=2$, $y=9$를 대입하면
$9=a(2+1)^2-9$ $\therefore a=2$
$\therefore y=2(x+1)^2-9$

2 (1) 꼭짓점의 좌표가 $(1, 3)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+3$으로 놓자.
이 그래프가 점 $(0, 4)$를 지나므로
$x=0$, $y=4$를 대입하면
$4=a(0-1)^2+3$ $\therefore a=1$
$\therefore y=(x-1)^2+3$

(2) 꼭짓점의 좌표가 $(0, 3)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+3$으로 놓자.
이 그래프가 점 $(2, 1)$을 지나므로
$x=2$, $y=1$을 대입하면
$1=a\times2^2+3$ $\therefore a=-\frac{1}{2}$
$\therefore y=-\frac{1}{2}x^2+3$

(3) 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -3)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2-3$으로 놓자.
이 그래프가 점 $(0, 5)$를 지나므로
$x=0$, $y=5$를 대입하면
$5=a(0+2)^2-3$ $\therefore a=2$
$\therefore y=2(x+2)^2-3$

유형 8 P. 120

1 (1) 1, 4, 16, $-\frac{1}{4}$, 4, $y=-\frac{1}{4}(x-1)^2+4$
(2) $y=3(x+3)^2-1$
(3) $y=-2(x+1)^2+10$
(4) $y=4\left(x-\frac{1}{2}\right)^2+1$

2 (1) 2, 0, 4, 6, 0, $y=-\frac{1}{3}(x-2)^2+\frac{16}{3}$
(2) -4, 0, 5, -2, -1, $y=\frac{1}{2}(x+4)^2-3$
(3) 3, 1, 2, 7, 0, $y=-\frac{1}{6}(x-3)^2+\frac{8}{3}$

1 (2) 축의 방정식이 $x=-3$이므로 구하는 이차함수의 식을
$y=a(x+3)^2+q$로 놓자.
이 그래프가 두 점 $(-1,\ 11)$, $(-2,\ 2)$를 지나므로
$x=-1$, $y=11$을 대입하면
$11=a(-1+3)^2+q \qquad \therefore\ 11=4a+q \qquad \cdots$ ㉠
$x=-2$, $y=2$를 대입하면
$2=a(-2+3)^2+q \qquad \therefore\ 2=a+q \qquad \cdots$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=3$, $q=-1$
$\therefore\ y=3(x+3)^2-1$

(3) 축의 방정식이 $x=-1$이므로 구하는 이차함수의 식을
$y=a(x+1)^2+q$로 놓자.
이 그래프가 두 점 $(2,\ -8)$, $(-2,\ 8)$을 지나므로
$x=2$, $y=-8$을 대입하면
$-8=a(2+1)^2+q \qquad \therefore\ -8=9a+q \qquad \cdots$ ㉠
$x=-2$, $y=8$을 대입하면
$8=a(-2+1)^2+q \qquad \therefore\ 8=a+q \qquad \cdots$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-2$, $q=10$
$\therefore\ y=-2(x+1)^2+10$

(4) 축의 방정식이 $x=\frac{1}{2}$이므로 구하는 이차함수의 식을
$y=a\left(x-\frac{1}{2}\right)^2+q$로 놓자.
이 그래프가 두 점 $(1,\ 2)$, $(2,\ 10)$을 지나므로
$x=1$, $y=2$를 대입하면
$2=a\left(1-\frac{1}{2}\right)^2+q \qquad \therefore\ 2=\frac{1}{4}a+q \qquad \cdots$ ㉠
$x=2$, $y=10$을 대입하면
$10=a\left(2-\frac{1}{2}\right)^2+q \qquad \therefore\ 10=\frac{9}{4}a+q \qquad \cdots$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=4$, $q=1$
$\therefore\ y=4\left(x-\frac{1}{2}\right)^2+1$

2 (1) 축의 방정식이 $x=2$이므로 구하는 이차함수의 식을
$y=a(x-2)^2+q$로 놓자.
이 그래프가 두 점 $(0,\ 4)$, $(6,\ 0)$을 지나므로
$x=0$, $y=4$를 대입하면
$4=a(0-2)^2+q \qquad \therefore\ 4=4a+q \qquad \cdots$ ㉠
$x=6$, $y=0$을 대입하면
$0=a(6-2)^2+q \qquad \therefore\ 0=16a+q \qquad \cdots$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-\frac{1}{3}$, $q=\frac{16}{3}$
$\therefore\ y=-\frac{1}{3}(x-2)^2+\frac{16}{3}$

(2) 축의 방정식이 $x=-4$이므로 구하는 이차함수의 식을
$y=a(x+4)^2+q$로 놓자.
이 그래프가 두 점 $(0,\ 5)$, $(-2,\ -1)$을 지나므로
$x=0$, $y=5$를 대입하면
$5=a(0+4)^2+q \qquad \therefore\ 5=16a+q \qquad \cdots$ ㉠
$x=-2$, $y=-1$을 대입하면
$-1=a(-2+4)^2+q \qquad \therefore\ -1=4a+q \qquad \cdots$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{2}$, $q=-3$
$\therefore\ y=\frac{1}{2}(x+4)^2-3$

(3) 축의 방정식이 $x=3$이므로 구하는 이차함수의 식을
$y=a(x-3)^2+q$로 놓자.
이 그래프가 두 점 $(1,\ 2)$, $(7,\ 0)$을 지나므로
$x=1$, $y=2$를 대입하면
$2=a(1-3)^2+q \qquad \therefore\ 2=4a+q \qquad \cdots$ ㉠
$x=7$, $y=0$을 대입하면
$0=a(7-3)^2+q \qquad \therefore\ 0=16a+q \qquad \cdots$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-\frac{1}{6}$, $q=\frac{8}{3}$
$\therefore\ y=-\frac{1}{6}(x-3)^2+\frac{8}{3}$

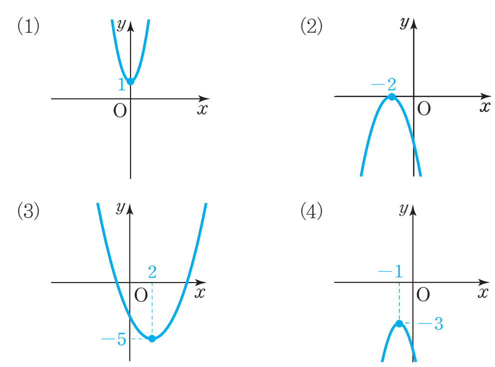
한 번 더 연습 P. 121

1 (1) $y=2x^2-3$ (2) $y=-\frac{3}{2}(x+1)^2$
(3) $y=\frac{1}{2}(x-5)^2-3$ (4) $y=-5(x+2)^2+4$

2 그래프는 풀이 참조
(1) 아래로 볼록, $x=0$, $(0,\ 1)$
(2) 위로 볼록, $x=-2$, $(-2,\ 0)$
(3) 아래로 볼록, $x=2$, $(2,\ -5)$
(4) 위로 볼록, $x=-1$, $(-1,\ -3)$

3 (1) $y=5(x-1)^2-3$ (2) $y=\frac{1}{2}(x-2)^2-1$

4 (1) $y=\frac{5}{4}(x+2)^2-1$ (2) $y=-(x+1)^2+4$

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
$2=a(2-1)^2-3 \qquad \therefore\ a=5$
$\therefore\ y=5(x-1)^2-3$

(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

$\frac{7}{2}=a(-1-2)^2+q \quad \therefore \frac{7}{2}=9a+q \quad \cdots ㉠$

$x=6$, $y=7$을 대입하면

$7=a(6-2)^2+q \quad \therefore 7=16a+q \quad \cdots ㉡$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{2}$, $q=-1$

$\therefore y=\frac{1}{2}(x-2)^2-1$

4 (1) 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -1)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2-1$로 놓자.

이 그래프가 점 $(0, 4)$를 지나므로

$x=0$, $y=4$를 대입하면

$4=a(0+2)^2-1 \quad \therefore a=\frac{5}{4}$

$\therefore y=\frac{5}{4}(x+2)^2-1$

(2) 축의 방정식이 $x=-1$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+q$로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(-3, 0)$, $(0, 3)$을 지나므로

$x=-3$, $y=0$을 대입하면

$0=a(-3+1)^2+q \quad \therefore 0=4a+q \quad \cdots ㉠$

$x=0$, $y=3$을 대입하면

$3=a(0+1)^2+q \quad \therefore 3=a+q \quad \cdots ㉡$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1$, $q=4$

$\therefore y=-(x+1)^2+4$

유형 9

P. 122

1 (1) $>$, $>$, $>$ (2) 위, $<$, 3, $<$, $<$
(3) $>$, $>$, $<$ (4) $>$, $<$, $<$
(5) $<$, $<$, $>$ (6) $<$, $>$, $<$

1 (3) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a \boxed{>} 0$

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. 123

1 $y=-3(x-1)^2+3$ **2** 5 **3** 1
4 $y=-\frac{1}{3}(x+3)^2+2$ **5** $y=2(x+2)^2+1$
6 8, 과정은 풀이 참조 **7** $a<0$, $p>0$, $q>0$
8 ③

[1~4] 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프의 식 구하기 (1)
꼭짓점 (p, q)와 그래프가 지나는 다른 한 점의 좌표를 알 때
⇨ $y=a(x-p)^2+q$에 다른 한 점의 좌표를 대입하여 a의 값을 구한다.

1 꼭짓점의 좌표가 $(1, 3)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+3$으로 놓자.

이 그래프가 점 $(2, 0)$을 지나므로

$x=2$, $y=0$을 대입하면

$0=a(2-1)^2+3 \quad \therefore a=-3$

$\therefore y=-3(x-1)^2+3$

2 꼭짓점의 좌표가 $(3, -2)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-3)^2-2$로 놓으면

$p=3$, $q=-2$

이 그래프가 점 $(4, 2)$를 지나므로

$x=4$, $y=2$를 대입하면

$2=a(4-3)^2-2 \quad \therefore a=4$

$\therefore a+p+q=4+3+(-2)=5$

3 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -1)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2-1$로 놓으면

$p=-2$, $q=-1$

이 그래프가 점 $(0, 1)$을 지나므로

$x=0$, $y=1$을 대입하면

$1=a(0+2)^2-1$, $4a=2 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$

$\therefore apq=\frac{1}{2}\times(-2)\times(-1)=1$

4 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 2)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+3)^2+2$로 놓자.

이 그래프가 점 $(0, -1)$을 지나므로

$x=0$, $y=-1$을 대입하면

$-1=a(0+3)^2+2$, $9a=-3 \quad \therefore a=-\frac{1}{3}$

$\therefore y=-\frac{1}{3}(x+3)^2+2$

[5~6] 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프의 식 구하기 (2)
축의 방정식 $x=p$와 그래프가 지나는 두 점의 좌표를 알 때
⇨ $y=a(x-p)^2+q$에 두 점의 좌표를 각각 대입하여 a, q의 값을 구한다.

5 축의 방정식이 $x=-2$이므로 구하는 이차함수의 식을
$y=a(x+2)^2+q$로 놓자.
이 그래프가 두 점 $(-1, 3)$, $(0, 9)$를 지나므로
$x=-1$, $y=3$을 대입하면
$3=a(-1+2)^2+q \quad \therefore 3=a+q \quad \cdots$ ㉠
$x=0$, $y=9$를 대입하면
$9=a(0+2)^2+q \quad \therefore 9=4a+q \quad \cdots$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=2$, $q=1$
$\therefore y=2(x+2)^2+1$

6 축의 방정식이 $x=4$이므로 구하는 이차함수의 식을
$y=a(x-4)^2+q$로 놓으면 $p=4$ $\cdots$ (i)
이 그래프가 두 점 $(0, 5)$, $(1, -2)$를 지나므로
$x=0$, $y=5$를 대입하면
$5=a(0-4)^2+q \quad \therefore 5=16a+q \quad \cdots$ ㉠
$x=1$, $y=-2$를 대입하면
$-2=a(1-4)^2+q \quad \therefore -2=9a+q \quad \cdots$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1$, $q=-11$ $\cdots$ (ii)
$\therefore a-p-q=1-4-(-11)=8$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) p의 값 구하기	30 %
(ii) a, q의 값 구하기	50 %
(iii) $a-p-q$의 값 구하기	20 %

[7~8] 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프에서 a, p, q의 부호
(1) a의 부호: 그래프의 모양에 따라
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 ⇨ $p>0$, $q<0$

7 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
꼭짓점 (p, q)가 제1사분면 위에 있으므로 $p>0$, $q>0$

8 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
꼭짓점 (p, q)가 제2사분면 위에 있으므로 $p<0$(①), $q>0$
② $ap<0$
③ (양수)−(음수)=(양수)이므로 $a-p>0$
④ $a+q>0$
⑤ $apq<0$
따라서 옳은 것은 ③이다.

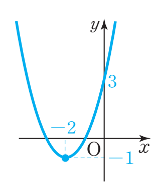
04 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

유형 10 P. 124~125

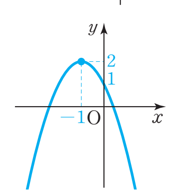
1 (1) 16, 16, 4, 7
(2) 9, 9, 9, 18, 3, 19
(3) 8, 8, 16, 16, 8, 16, 8, 4, 10
2 풀이 참조
3 그래프는 풀이 참조
(1) $(-2, -1)$, $(0, 3)$, 아래로 볼록
(2) $(-1, 2)$, $(0, 1)$, 위로 볼록
(3) $(-1, 3)$, $(0, 5)$, 아래로 볼록
(4) $(1, 3)$, $\left(0, \frac{5}{2}\right)$, 위로 볼록
4 (1) 0, 0, 3, 4, −3, −4, −3, −4
(2) $(-2, 0)$, $(4, 0)$ (3) $(-5, 0)$, $(2, 0)$
(4) $\left(-\frac{3}{2}, 0\right)$, $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$
5 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×

2 (1) $y=x^2-6x$
$=x^2-6x+9-9$
$=(x-3)^2-9$
(2) $y=-3x^2+3x-5$
$=-3(x^2-x)-5$
$=-3\left(x^2-x+\frac{1}{4}-\frac{1}{4}\right)-5$
$=-3\left(x^2-x+\frac{1}{4}\right)+\frac{3}{4}-5$
$=-3\left(x-\frac{1}{2}\right)^2-\frac{17}{4}$
(3) $y=\frac{1}{6}x^2+\frac{1}{3}x-1$
$=\frac{1}{6}(x^2+2x)-1$
$=\frac{1}{6}(x^2+2x+1-1)-1$
$=\frac{1}{6}(x^2+2x+1)-\frac{1}{6}-1$
$=\frac{1}{6}(x+1)^2-\frac{7}{6}$

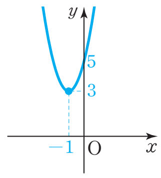
3 (1) $y=x^2+4x+3$
$=(x^2+4x+4-4)+3$
$=(x^2+4x+4)-4+3$
$=(x+2)^2-1$



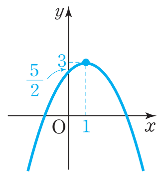
(2) $y=-x^2-2x+1$
$=-(x^2+2x)+1$
$=-(x^2+2x+1-1)+1$
$=-(x^2+2x+1)+1+1$
$=-(x+1)^2+2$



(3) $y=2x^2+4x+5$
$=2(x^2+2x)+5$
$=2(x^2+2x+1-1)+5$
$=2(x^2+2x+1)-2+5$
$=2(x+1)^2+3$



(4) $y=-\frac{1}{2}x^2+x+\frac{5}{2}$
$=-\frac{1}{2}(x^2-2x)+\frac{5}{2}$
$=-\frac{1}{2}(x^2-2x+1-1)+\frac{5}{2}$
$=-\frac{1}{2}(x^2-2x+1)+\frac{1}{2}+\frac{5}{2}$
$=-\frac{1}{2}(x-1)^2+3$



4 (2) $y=0$을 대입하면 $0=(x+2)(x-4)$에서
$x=-2$ 또는 $x=4$
$\therefore$ $(-2, 0)$, $(4, 0)$
(3) $y=0$을 대입하면 $0=-x^2-3x+10$에서
$x^2+3x-10=0$, $(x+5)(x-2)=0$
$\therefore$ $x=-5$ 또는 $x=2$
$\therefore$ $(-5, 0)$, $(2, 0)$
(4) $y=0$을 대입하면 $0=4x^2+4x-3$에서
$(2x+3)(2x-1)=0$ $\quad\therefore$ $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
$\therefore$ $\left(-\frac{3}{2}, 0\right)$, $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$

5 $y=-3x^2+6x+9=-3(x^2-2x)+9$
$=-3(x^2-2x+1-1)+9$
$=-3(x^2-2x+1)+3+9$
$=-3(x-1)^2+12$
(2) 꼭짓점의 좌표는 $(1, 12)$이다.
(5) $y=0$을 대입하면 $0=-3x^2+6x+9$에서
$x^2-2x-3=0$, $(x-3)(x+1)=0$
$\therefore$ $x=3$ 또는 $x=-1$
따라서 x축과 두 점 $(3, 0)$, $(-1, 0)$에서 만난다.

유형 11 P. 126

1 (1) 3, 3, 3, 2, -2, 3, 5, 1, 1, -4, $y=x^2-4x+3$
(2) $y=\frac{1}{4}x^2+x-3$ (3) $y=3x^2-2x-4$

2 (1) 2, 5, 2, -1, $-\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$, 2, 5,
$y=-\frac{1}{2}x^2+\frac{7}{2}x-5$
(2) $y=2x^2+4x-6$ (3) $y=-2x^2+6x+8$

3 (1) $y=x^2-2x-3$ (2) $y=-x^2-6x-5$

1 (2) $y=ax^2+bx+c$로 놓으면
이 그래프가 점 $(0, -3)$을 지나므로 $c=-3$
즉, $y=ax^2+bx-3$의 그래프가
점 $(2, 0)$을 지나므로
$0=4a+2b-3$ $\quad\therefore$ $4a+2b=3$ $\quad\cdots$ ㉠
점 $(4, 5)$를 지나므로
$5=16a+4b-3$ $\quad\therefore$ $4a+b=2$ $\quad\cdots$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{4}$, $b=1$
$\therefore$ $y=\frac{1}{4}x^2+x-3$
(3) $y=ax^2+bx+c$로 놓으면
이 그래프가 점 $(0, -4)$를 지나므로 $c=-4$
즉, $y=ax^2+bx-4$의 그래프가
점 $(1, -3)$을 지나므로
$-3=a+b-4$ $\quad\therefore$ $a+b=1$ $\quad\cdots$ ㉠
점 $(2, 4)$를 지나므로
$4=4a+2b-4$ $\quad\therefore$ $2a+b=4$ $\quad\cdots$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=3$, $b=-2$
$\therefore$ $y=3x^2-2x-4$

2 (2) $y=a(x+3)(x-1)$로 놓으면
이 그래프가 점 $(2, 10)$을 지나므로
$10=a\times5\times1$ $\quad\therefore$ $a=2$
$\therefore$ $y=2(x+3)(x-1)=2x^2+4x-6$
(3) $y=a(x+1)(x-4)$로 놓으면
이 그래프가 점 $(2, 12)$를 지나므로
$12=a\times3\times(-2)$ $\quad\therefore$ $a=-2$
$\therefore$ $y=-2(x+1)(x-4)=-2x^2+6x+8$

3 (1) $y=ax^2+bx+c$로 놓으면
이 그래프가 점 $(0, -3)$을 지나므로 $c=-3$
즉, $y=ax^2+bx-3$의 그래프가
점 $(-1, 0)$을 지나므로
$0=a-b-3$ $\quad\therefore$ $a-b=3$ $\quad\cdots$ ㉠
점 $(4, 5)$를 지나므로
$5=16a+4b-3$ $\quad\therefore$ $4a+b=2$ $\quad\cdots$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1$, $b=-2$
$\therefore$ $y=x^2-2x-3$
(2) $y=a(x+5)(x+1)$로 놓으면
이 그래프가 점 $(-4, 3)$을 지나므로
$3=a\times1\times(-3)$ $\quad\therefore$ $a=-1$
$\therefore$ $y=-(x+5)(x+1)=-x^2-6x-5$

유형 12 P. 127

1 (1) $>$, $>$, $>$, $<$ (2) 위, $<$, 오른, $<$, $>$, 위, $>$
(3) $>$, $<$, $>$ (4) $<$, $<$, $>$ (5) $<$, $>$, $<$
(6) $>$, $>$, $>$

1 (3) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a\ \boxed{>}\ 0$

축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0$ $\therefore b\ \boxed{<}\ 0$

y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c\ \boxed{>}\ 0$

(4) 그래프가 위로 볼록하므로 $a\ \boxed{<}\ 0$

축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$ $\therefore b\ \boxed{<}\ 0$

y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c\ \boxed{>}\ 0$

(5) 그래프가 위로 볼록하므로 $a\ \boxed{<}\ 0$

축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0$ $\therefore b\ \boxed{>}\ 0$

y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c\ \boxed{<}\ 0$

(6) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a\ \boxed{>}\ 0$

축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$ $\therefore b\ \boxed{>}\ 0$

y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c\ \boxed{>}\ 0$

쌍둥이 기출문제

P. 128~129

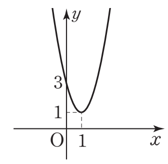
1 $(2,\ 9)$ **2** $x=3$, $(3,\ -4)$ **3** ⑤
4 ③ **5** -3 **6** 21 **7** ⑤ **8** ④
9 (1) $A(-1,\ 0)$, $B(5,\ 0)$, $C(2,\ 9)$ (2) 27
10 ② **11** ① **12** ②
13 $a<0$, $b<0$, $c<0$, 과정은 풀이 참조
14 $a>0$, $b<0$, $c>0$

[1~8] $y=ax^2+bx+c$ ⇨ $y=a(x-p)^2+q$ 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

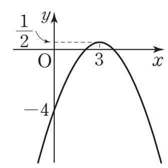
1 $y=-2x^2+8x+1$
$=-2(x^2-4x)+1$
$=-2(x^2-4x+4-4)+1$
$=-2(x^2-4x+4)+8+1$
$=-2(x-2)^2+9$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 9)$이다.

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 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=\frac{1}{4}(x-m)^2+n$
이 식이 $y=\frac{1}{4}x^2+x$와 같아야 한다. 이때
$y=\frac{1}{4}x^2+x$
$=\frac{1}{4}(x^2+4x)$
$=\frac{1}{4}(x^2+4x+4-4)$
$=\frac{1}{4}(x^2+4x+4)-1$
$=\frac{1}{4}(x+2)^2-1$
따라서 $m=-2$, $n=-1$이므로
$m+n=-2+(-1)=-3$

6 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=a(x-m)^2+n$
이 식이 $y=-3x^2+18x-6$과 같아야 한다. 이때
$y=-3x^2+18x-6$
$=-3(x^2-6x)-6$
$=-3(x^2-6x+9-9)-6$
$=-3(x^2-6x+9)+27-6$
$=-3(x-3)^2+21$
따라서 $a=-3$, $m=3$, $n=21$이므로
$a+m+n=-3+3+21=21$

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.
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

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.
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

[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 $x^2-4x-5=0$
$(x+1)(x-5)=0$ $\therefore x=-1$ 또는 $x=5$
$\therefore \mathrm{A}(-1, 0)$, $\mathrm{B}(5, 0)$
$y=-x^2+4x+5=-(x^2-4x)+5$
$=-(x^2-4x+4-4)+5$
$=-(x^2-4x+4)+4+5$
$=-(x-2)^2+9$
$\therefore \mathrm{C}(2, 9)$
(2) 따라서 $\triangle\mathrm{ABC}$는 밑변의 길이가 6이고, 높이가 9이므로
$\triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times6\times9=27$

10 $x^2-2x-3=0$에서 $(x+1)(x-3)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=3$
$\therefore \mathrm{A}(-1, 0)$, $\mathrm{B}(3, 0)$
또 y축과의 교점의 좌표가 $(0, -3)$이므로
$\mathrm{C}(0, -3)$
따라서 $\triangle\mathrm{ACB}$는 밑변의 길이가 4이고, 높이가 3이므로
$\triangle\mathrm{ACB}=\frac{1}{2}\times4\times3=6$

[11~12] 이차함수의 식 구하기
(1) 그래프가 지나는 서로 다른 세 점의 좌표를 알 때
❶ $y=ax^2+bx+c$로 놓는다.
❷ 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
❶ $y=a(x-\alpha)(x-\beta)$로 놓는다.
❷ 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
$3=4a+2b+5$ $\therefore 2a+b=-1$ $\cdots$ ㉠
점 $(4, 5)$를 지나므로
$5=16a+4b+5$ $\therefore 4a+b=0$ $\cdots$ ㉡
㉠, ㉡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
$8=a\times2\times(-4)$ $\therefore a=-1$
$\therefore y=-(x+2)(x-4)$
$=-x^2+2x+8$

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
$0=4a-2b+8$ $\therefore 2a-b=-4$ $\cdots$ ㉠
점 $(4, 0)$을 지나므로
$0=16a+4b+8$ $\therefore 4a+b=-2$ $\cdots$ ㉡
㉠, ㉡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 $a<0$ $\cdots$ (i)
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$ $\therefore b<0$ $\cdots$ (ii)
y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) a의 부호 구하기	30 %
(ii) b의 부호 구하기	40 %
(iii) c의 부호 구하기	30 %

14 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0$ $\therefore b<0$
y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

05 이차함수의 활용

유형 13 P. 130

1 (1) 30 m (2) 2초 후
2 (1) $y=-x^2+30x$ (2) 15 cm
3 (1) 가로: $(40+4x)$ cm, 세로: $(40-2x)$ cm
(2) $y=-8x^2+80x+1600$ (3) 60 cm
4 (1) 한 개의 가격: $(100+x)$원, 판매량: $(400-2x)$개
(2) $y=-2x^2+200x+40000$
(3) 150원

1 (1) $h=-5t^2+20t+30$에 $t=4$를 대입하면
$h=-5\times4^2+20\times4+30=30$
따라서 쏘아 올린 지 4초 후의 물 로켓의 지면으로부터의 높이는 30 m이다.
(2) $h=-5t^2+20t+30$에 $h=50$을 대입하면
$50=-5t^2+20t+30$
$t^2-4t+4=0$
$(t-2)^2=0$ $\quad\therefore t=2$
따라서 쏘아 올린 지 2초 후에 공의 높이가 50 m가 된다.

2 (1) 직사각형의 둘레의 길이가 60 cm이므로 세로의 길이가 x cm이면 가로의 길이는 $(30-x)$ cm이다.
$\therefore y=x(30-x)=-x^2+30x$
(2) $y=-x^2+30x$에 $y=225$를 대입하면
$225=-x^2+30x$
$x^2-30x+225=0$
$(x-15)^2=0$ $\quad\therefore x=15$
따라서 구하는 세로의 길이는 15 cm이다.

3 (2) $y=(40+4x)(40-2x)$
$=-8x^2+80x+1600$
(3) $y=-8x^2+80x+1600$에 $y=1800$을 대입하면
$1800=-8x^2+80x+1600$
$x^2-10x+25=0$
$(x-5)^2=0$ $\quad\therefore x=5$
따라서 구하는 가로의 길이는
$40+4\times5=60$(cm)

4 (2) $y=(100+x)(400-2x)$
$=-2x^2+200x+40000$
(3) $y=-2x^2+200x+40000$에 $y=45000$을 대입하면
$45000=-2x^2+200x+40000$
$x^2-100x+2500=0$
$(x-50)^2=0$ $\quad\therefore x=50$
따라서 한 개당 판매 가격은
$100+50=150$(원)

쌍둥이 기출문제 P. 131

1 55 m **2** 5 m
3 (1) $y=-x^2+14x$ (2) 7 cm
4 -48
5 500개
6 (1) $y=-2x^2+600x+200000$ (2) 350원

1 $y=-5x^2+30x+10$에 $x=3$을 대입하면
$y=-5\times3^2+30\times3+10=55$
따라서 쏘아 올린 지 3초 후의 공의 지면으로부터의 높이는 55 m이다.

2 $y=-\frac{1}{10}x(x-10)$에 $y=\frac{5}{2}$를 대입하면
$\frac{5}{2}=-\frac{1}{10}x(x-10)$
$x^2-10x+25=0$
$(x-5)^2=0$ $\quad\therefore x=5$
따라서 돌고래의 바닷물 표면으로부터의 높이가 $\frac{5}{2}$ m일 때, 솟아오른 지점으로부터의 수평 거리는 5 m이다.

3 (1) 부채꼴의 둘레의 길이가 28 cm이고, 반지름의 길이가 x cm이므로 호의 길이는 $(28-2x)$ cm이다.
$\therefore y=\frac{1}{2}x(28-2x)=-x^2+14x$
(2) $y=-x^2+14x$에 $y=49$를 대입하면
$49=-x^2+14x$
$x^2-14x+49=0$
$(x-7)^2=0$ $\quad\therefore x=7$
따라서 구하는 반지름의 길이는 7 cm이다.

4 새로 만든 삼각형의 밑변의 길이는 $(12-x)$ cm이고, 높이는 $(8+x)$ cm이다.
$\therefore y=\frac{1}{2}(12-x)(8+x)$
$=-\frac{1}{2}x^2+2x+48$
따라서 $a=-\frac{1}{2}$, $b=2$, $c=48$이므로
$abc=-\frac{1}{2}\times2\times48=-48$

5 $y=-\frac{1}{100}x^2+10x-200$에 $y=2300$을 대입하면
$2300=-\frac{1}{100}x^2+10x-200$
$x^2-1000x+250000=0$
$(x-500)^2=0$ $\quad\therefore x=500$
따라서 이 공장의 하루 이익금이 2300만 원이 되려면 하루에 500개의 제품을 생산해야 한다.

6 (1) 빵 한 개의 가격은 $(500-x)$원, 하루 판매량은 $(400+2x)$개이므로
$y=(500-x)(400+2x)=-2x^2+600x+200000$
(2) $y=-2x^2+600x+200000$에 $y=245000$을 대입하면
$245000=-2x^2+600x+200000$
$x^2-300x+22500=0$
$(x-150)^2=0 \qquad \therefore x=150$
따라서 한 개당 판매 가격은
$500-150=350$(원)

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 132~134

1 ④ **2** 4, 과정은 풀이 참조 **3** ⑤ **4** -1
5 ㄴ, ㄷ, ㅁ **6** $\frac{1}{2}$ **7** ③ **8** -28 **9** ③
10 ⑤ **11** 27 **12** $(3, 4)$, 과정은 풀이 참조
13 (1) $y=-2x^2+24x$ (2) 6 m

1 ① $y=2+2x$ ⇨ 일차함수
② $y=\frac{2}{x}$ ⇨ 이차함수가 아니다.
③ $y=x(x+1)-x(x-2)=3x$ ⇨ 일차함수
⑤ $y=-x(x^2-1)=-x^3+x$ ⇨ 이차함수가 아니다.
따라서 이차함수인 것은 ④이다.

2 $y=ax^2$의 그래프가 점 $(-2, 2)$를 지나므로
$x=-2$, $y=2$를 대입하면
$2=a\times(-2)^2 \qquad \therefore a=\frac{1}{2}$ ··· (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	비율
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) ab의 값 구하기	20 %

3 a가 양수이고, $y=ax^2$의 그래프가 $y=\frac{1}{4}x^2$의 그래프보다 폭이 좁고 $y=4x^2$의 그래프보다 폭이 넓으므로
$\frac{1}{4}<a<4$

4 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=-\frac{1}{2}(x-m)^2+n$
이 식이 $y=-\frac{1}{2}(x+5)^2+4$와 같아야 하므로
$m=-5$, $n=4$
$\therefore m+n=-5+4=-1$

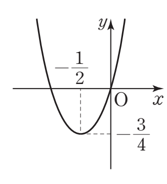
5 ㄴ. 꼭짓점의 좌표는 $(2, 4)$이다.
ㄷ. $6\neq-2(1-2)^2+4$이므로 점 $(1, 6)$을 지나지 않는다.
⇨ 점 $(1, 2)$를 지난다.
ㅁ. 그래프의 폭은 x^2의 계수의 절댓값이 클수록 좁아지므로 $y=-2(x-2)^2+4$의 그래프는 $y=x^2$의 그래프보다 폭이 좁다.

6 꼭짓점의 좌표가 $(2, -2)$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x-2)^2-2$로 놓으면
$p=2$, $q=-2$
이 그래프가 원점 $(0, 0)$을 지나므로
$x=0$, $y=0$을 대입하면
$0=a(0-2)^2-2$, $0=4a-2 \qquad \therefore a=\frac{1}{2}$
$\therefore a+p+q=\frac{1}{2}+2+(-2)=\frac{1}{2}$

7 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
꼭짓점 (p, q)가 제3사분면 위에 있으므로 $p<0$, $q<0$

8 $y=x^2+8x-4$
$=(x^2+8x+16-16)-4$
$=(x+4)^2-20$
즉, 축의 방정식은 $x=-4$이고,
꼭짓점의 좌표는 $(-4, -20)$이다.
따라서 $a=-4$, $p=-4$, $q=-20$이므로
$a+p+q=-4+(-4)+(-20)=-28$

9 $y=3x^2+3x$
$=3\left(x^2+x+\frac{1}{4}-\frac{1}{4}\right)$
$=3\left(x+\frac{1}{2}\right)^2-\frac{3}{4}$
따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로
제1, 2, 3사분면을 지난다.



10 $y=\frac{1}{3}x^2-4x-2$
$=\frac{1}{3}(x^2-12x+36-36)-2$
$=\frac{1}{3}(x-6)^2-14$

⑤ $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 6만큼, y축의 방향으로 -14만큼 평행이동하면 완전히 포개어진다.

11 $x^2+2x-8=0$에서

$(x+4)(x-2)=0$ $\therefore x=-4$ 또는 $x=2$

$\therefore$ A$(2, 0)$, B$(-4, 0)$

$y=x^2+2x-8$

$=(x^2+2x+1-1)-8$

$=(x+1)^2-9$

$\therefore$ C$(-1, -9)$

따라서 $\triangle$ABC는 밑변의 길이가 6이고, 높이가 9이므로

$\triangle \mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times6\times9=27$

12 $y=ax^2+bx+c$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	비율
(i) 이차함수의 식의 상수항 구하기	20 %
(ii) 이차함수의 식의 x^2의 계수와 x의 계수 구하기	50 %
(iii) 꼭짓점의 좌표 구하기	30 %

13 (1) 세로의 길이는 x m, 가로의 길이는 $(24-2x)$ m이므로

$y=x(24-2x)=-2x^2+24x$

(2) $y=-2x^2+24x$에 $y=72$를 대입하면

$72=-2x^2+24x$, $x^2-12x+36=0$

$(x-6)^2=0$ $\therefore x=6$

따라서 구하는 꽃밭의 세로의 길이는 6 m이다.

정답과 해설

차례

1 제곱근과 실수

01~03 P. 4

1 (1) ±4 (2) ±11 (3) ±0.2 (4) ±0.6 (5) $\pm\frac{1}{5}$
(6) $\pm\frac{7}{10}$ (7) ±8 (8) ±6 (9) ±2 (10) $\pm\sqrt{5}$
(11) $\pm\frac{1}{3}$ (12) $\pm\frac{3}{2}$

2 (1) $\sqrt{7}$ (2) $-\sqrt{1.2}$ (3) $\pm\sqrt{15}$ (4) $\sqrt{15}$
(5) $\pm\sqrt{\frac{3}{10}}$ (6) $\sqrt{\frac{1}{2}}$

3 (1) 8 (2) 11 (3) 5 (4) 7 (5) 10 (6) -0.2

4 (1) 10 (2) -9 (3) 4 (4) 47

5 (1) $3a$ (2) $2x-3$ (3) $2a-2b$ (4) $2a$

5 (1) $2a>0$, $-a<0$이므로
$\sqrt{(2a)^2}+\sqrt{(-a)^2}=2a-(-a)=3a$
(4) $a>0$, $ab<0$에서 $a>0$, $b<0$이므로
$\sqrt{a^2}+\sqrt{(b-a)^2}-\sqrt{b^2}=a-(b-a)-(-b)=2a$

04~07 P. 5

1 (1) 5 (2) 6 (3) 5, 12, 17, 20 (4) 7

2 (1) $<$ (2) $>$ (3) $<$ (4) $>$ (5) $<$
(6) $>$ (7) $>$ (8) $<$ (9) $<$ (10) $<$

3 (1) 유 (2) 유 (3) 무 (4) 무 (5) 무
(6) 유 (7) 유 (8) 무 (9) 무 (10) 유

4 정수 부분: 2, 소수 부분: $\sqrt{5}-2$

5 $\sqrt{3}$

6 $1+\sqrt{2}$

7 정수 부분: 4, 소수 부분: $\sqrt{2}-1$

8 정수 부분: 2, 소수 부분: $2-\sqrt{3}$

6 $1<\sqrt{2}<2$이므로 $a=1$, $b=\sqrt{2}-1$
$\therefore\ 2a+b=2\times1+(\sqrt{2}-1)=1+\sqrt{2}$

2 근호를 포함한 식의 계산

01~02 P. 6

1 (1) $\sqrt{10}$ (2) 6 (3) $-\sqrt{5}$ (4) $\sqrt{2}$
(5) $10\sqrt{21}$ (6) $-\sqrt{5}$ (7) $\sqrt{3}$ (8) $\sqrt{6}$
(9) $-\frac{3\sqrt{5}}{2}$ (10) $2\sqrt{21}$

2 (1) $2\sqrt{3}$ (2) $5\sqrt{2}$ (3) $-2\sqrt{6}$ (4) $-2\sqrt{31}$
(5) $12\sqrt{5}$ (6) $20\sqrt{15}$

3 (1) $\sqrt{20}$ (2) $\sqrt{98}$ (3) $-\sqrt{27}$ (4) $-\sqrt{200}$
(5) $\sqrt{\frac{4}{5}}$ (6) $\sqrt{3}$

4 (1) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (2) $\frac{\sqrt{14}}{7}$ (3) $\frac{\sqrt{66}}{6}$ (4) $\frac{\sqrt{6}}{4}$
(5) $\frac{\sqrt{10}}{10}$ (6) $\frac{\sqrt{6}}{2}$

5 (1) 2.352 (2) 7.430 (3) 2.396 (4) 7.503

6 (1) 17.32 (2) 54.77 (3) 0.05477 (4) 0.01732

03~04 P. 7

1 (1) $6\sqrt{3}$ (2) $-3\sqrt{5}$ (3) $3\sqrt{2}$ (4) $\frac{11\sqrt{7}}{12}$
(5) $2\sqrt{3}-4\sqrt{5}$ (6) $\frac{\sqrt{6}}{6}$

2 (1) $9\sqrt{3}$ (2) $\sqrt{6}$ (3) $2\sqrt{5}+3\sqrt{3}$
(4) $\frac{13\sqrt{2}}{2}$ (5) $2\sqrt{2}-\sqrt{3}$ (6) $\frac{16\sqrt{3}}{3}$

3 (1) $3\sqrt{2}+2\sqrt{6}$ (2) $\sqrt{14}-2\sqrt{3}$ (3) $2\sqrt{3}+12$ (4) $15-2\sqrt{15}$

4 (1) $\sqrt{3}-\sqrt{6}$ (2) $6\sqrt{2}-2$ (3) $2\sqrt{2}+3\sqrt{6}$

5 (1) $\frac{2\sqrt{5}+5\sqrt{2}}{10}$ (2) $\frac{2\sqrt{3}-3}{3}$
(3) $\frac{2\sqrt{6}+\sqrt{3}}{5}$ (4) $\frac{21-2\sqrt{6}}{6}$

3 다항식의 곱셈

01 P. 8

1 (1) $2ab+2ac$ (2) $-3xy+5y^2$
(3) $2xy-8x+3y-12$ (4) $-3xy+9x+2y-6$
(5) $4ax-28ay+bx-7by$ (6) $x^2-y^2-3x+3y$

2 (1) $x^2+12x+36$ (2) $x^2-4xy+4y^2$
(3) $4x^2+12xy+9y^2$ (4) $x^2-6xy+9y^2$
(5) $4x^2+2xy+\frac{1}{4}y^2$

3 (1) x^2-25 (2) $9-x^2$
(3) $\frac{1}{4}x^2-\frac{1}{25}$ (4) $9x^2-16y^2$
(5) $4x^2-25$

4 (1) $x^2+7x+12$ (2) x^2+5x-6
(3) x^2-6x+8 (4) $2x^2+11x+15$
(5) $4x^2-11x-3$ (6) $6x^2+17x-14$
(7) $3x^2-26x+55$ (8) $x^2-8x+15$
(9) $-12x^2+11x-2$ (10) $\frac{1}{12}x^2+\frac{7}{120}x-\frac{1}{10}$

5 (1) $16x+8$ (2) $2x-50$
(3) $2x^2+3x+11$ (4) $-2x-2$
(5) $9x-59$ (6) $5x^2-x+1$
(7) $-2x^2-32x+11$ (8) x^2+9x-7

02~03

P. 9

1 (1) $19+6\sqrt{2}$ (2) $7-4\sqrt{3}$ (3) -4 (4) 7
(5) $1-\sqrt{7}$ (6) $-18+\sqrt{2}$ (7) $43+12\sqrt{10}$

2 (1) $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$ (2) $\sqrt{5}-2$ (3) $\frac{2\sqrt{3}+1}{11}$ (4) $\sqrt{5}-\sqrt{3}$
(5) $\sqrt{6}+2$

3 (1) $\frac{5+\sqrt{21}}{2}$ (2) $\frac{-3-\sqrt{5}}{2}$ (3) $-2-\sqrt{3}$

4 (1) $\sqrt{5}$ (2) 6 (3) $4\sqrt{3}$ (4) 1
(5) 4 (6) $\sqrt{3}+\frac{\sqrt{2}}{2}$ (7) $5\sqrt{3}+\sqrt{2}$ (8) $2\sqrt{35}$
(9) 34

04~06

P. 10

1 (1) 10404 (2) 2304 (3) 39984 (4) 868
2 (1) 6 (2) 8 (3) -6
3 (1) 15 (2) 27
4 (1) 6 (2) 9
5 (1) $\pm\sqrt{14}$ (2) $\pm\sqrt{6}$
6 (1) 23 (2) 21
7 (1) 3 (2) 1

1 (1) $102^2=(100+2)^2=100^2+2\times100\times2+2^2=10404$
(2) $48^2=(50-2)^2=50^2-2\times50\times2+2^2=2304$
(3) $204\times196=(200+4)(200-4)=200^2-4^2=39984$
(4) $28\times31=(30-2)(30+1)$
$=30^2+(-2+1)\times30-2=868$

4 인수분해

01

P. 11

1 (1) $m(x+y)$ (2) $a(x+y-z)$
(3) $x(x-4)$ (4) $4a(3a-b)$
(5) $-3x(x-2y+y^2)$ (6) $(a+1)(x+y)$
(7) $(x+y)(1-3xy)$ (8) $(a+1)(b-1)$

2 (1) $(x+7)^2$ (2) $(x-2)^2$
(3) $\left(x-\frac{1}{4}\right)^2$ (4) $(3x+5)^2$
(5) $(5x-2y)^2$

3 (1) 16 (2) 49 (3) ±18 (4) ±24

4 (1) $(x+7)(x-7)$ (2) $(a+3b)(a-3b)$
(3) $(3a+4b)(3a-4b)$ (4) $\left(\frac{1}{2}x+y\right)\left(\frac{1}{2}x-y\right)$
(5) $(3y+8x)(3y-8x)$ (6) $\left(\frac{5}{7}x+\frac{1}{3}y\right)\left(\frac{5}{7}x-\frac{1}{3}y\right)$

5 (1) $(x+2)(x+4)$ (2) $(x-1)(x-6)$
(3) $(x-1)(x+10)$ (4) $(x+3)(x-8)$
(5) $(x+11y)(x-12y)$

6 (1) $(2x+1)(3x+1)$ (2) $(x+1)(5x-3)$
(3) $(x+1)(2x-3)$ (4) $(x-3)(5x-1)$
(5) $(2x-5y)(3x+2y)$

02~03

P. 12

1 (1) $4(x+1)^2$ (2) $a(x-3)^2$
(3) $a(a+4)(a-4)$ (4) $-y(x-6y)(x-8y)$
(5) $(x-2)(x-3)$ (6) $(a-3)(a-2)$
(7) $-(y-z)^2$ (8) $(x+1)(a+5)(a-2)$

2 (1) $(x-y+1)(x-y-6)$
(2) $(x+y+3)(x+y-3)$
(3) $x(x-1)$ (4) $(x-2)^2$
(5) $(4x+5)^2$ (6) $-3(x+y)(x-y)$
(7) $-12(x+1)(x+6)$ (8) $(a+1)(x-2y)$
(9) $(x+1)(x+3)(x-3)$
(10) $(x+y+4)(x-y-4)$

3 (1) 34 (2) 191 (3) 10000 (4) 24 (5) 550 (6) 96

4 (1) 40000 (2) $5-5\sqrt{5}$ (3) 3 (4) -2
(5) 12 (6) $8\sqrt{5}$ (7) 20 (8) 144

2 (7) $x-3=X$, $x+3=Y$로 놓으면
$2(x-3)^2-2(x-3)(x+3)-12(x+3)^2$
$=2X^2-2XY-12Y^2=2(X^2-XY-6Y^2)$
$=2(X+2Y)(X-3Y)$
$=2\{(x-3)+2(x+3)\}\{(x-3)-3(x+3)\}$
$=2(3x+3)(-2x-12)$
$=-12(x+1)(x+6)$

(10) $x^2-y^2-8y-16=x^2-(y^2+8y+16)$
$=x^2-(y+4)^2$
$=\{x+(y+4)\}\{x-(y+4)\}$
$=(x+y+4)(x-y-4)$

3 (6) $13^2-11^2+9^2-7^2+5^2-3^2$
$=(13^2-11^2)+(9^2-7^2)+(5^2-3^2)$
$=(13+11)(13-11)+(9+7)(9-7)+(5+3)(5-3)$
$=2\times(13+11+9+7+5+3)$
$=2\times(16\times3)$
$=96$

5 이차방정식

01 P. 13

1 (1) $x=0$ 또는 $x=3$　(2) $x=-1$ 또는 $x=3$
(3) $x=-3$　(4) $x=1$

2 (1) $x=0$ 또는 $x=8$　(2) $x=-5$ 또는 $x=6$
(3) $x=3$ 또는 $x=8$　(4) $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{1}{3}$
(5) $x=\frac{5}{3}$ 또는 $x=2$

3 (1) $x=-5$ 또는 $x=0$　(2) $x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=\frac{5}{2}$
(3) $x=-3$ 또는 $x=4$　(4) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=3$
(5) $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{5}{3}$　(6) $x=\frac{1}{2}$
(7) $x=6$　(8) $x=-8$
(9) $x=-3$ 또는 $x=2$　(10) $x=-6$ 또는 $x=3$

4 (1) $x=\pm4$　(2) $x=\pm3\sqrt{3}$
(3) $x=\pm\sqrt{5}$　(4) $x=1$ 또는 $x=11$
(5) $x=\frac{-3\pm\sqrt{5}}{2}$　(6) $x=-5\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$
(7) $x=3\pm2\sqrt{2}$　(8) $x=2\pm\frac{\sqrt{7}}{2}$

5 (1) $x=-5\pm\sqrt{31}$　(2) $x=3\pm\sqrt{11}$
(3) $x=\frac{5\pm\sqrt{33}}{2}$　(4) $x=\frac{7\pm\sqrt{61}}{2}$
(5) $x=2\pm2\sqrt{2}$　(6) $x=-1\pm\frac{\sqrt{26}}{2}$
(7) $x=-1\pm\frac{2\sqrt{3}}{3}$　(8) $x=\frac{-7\pm\sqrt{85}}{6}$

02~04 P. 14

1 (1) $x=\frac{-1\pm\sqrt{13}}{2}$　(2) $x=\frac{-7\pm\sqrt{41}}{2}$
(3) $x=2\pm\sqrt{7}$　(4) $x=3\pm\sqrt{3}$
(5) $x=\frac{7\pm\sqrt{37}}{6}$　(6) $x=\frac{-5\pm\sqrt{41}}{4}$
(7) $x=\frac{4\pm\sqrt{10}}{3}$　(8) $x=\frac{3\pm\sqrt{11}}{2}$
(9) $x=\frac{7\pm\sqrt{53}}{2}$　(10) $x=\frac{-1\pm\sqrt{65}}{4}$
(11) $x=\frac{-10\pm\sqrt{130}}{2}$　(12) $x=-6\pm\sqrt{122}$

2 (1) $x=\frac{3\pm\sqrt{57}}{4}$　(2) $x=\frac{1\pm\sqrt{11}}{3}$
(3) $x=\frac{3\pm2\sqrt{21}}{5}$　(4) $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$
(5) $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{7}{5}$　(6) $x=\frac{5\pm\sqrt{37}}{4}$
(7) $x=\frac{2\pm\sqrt{6}}{2}$　(8) $x=3\pm\sqrt{14}$
(9) $x=-7\pm2\sqrt{10}$　(10) $x=2\pm\sqrt{15}$

3 (1) 2개　(2) 1개　(3) 0개(없다.)
(4) 2개　(5) 1개　(6) 0개(없다.)

2 (9) 양변에 12를 곱하면
$3(x+1)(x-3)=4x(x+2)$
$3x^2-6x-9=4x^2+8x$, $x^2+14x+9=0$
$\therefore\ x=-7\pm2\sqrt{10}$
(10) 양변에 4를 곱하면
$16x-(x^2+1)=12(x-1)$
$16x-x^2-1=12x-12$, $x^2-4x-11=0$
$\therefore\ x=2\pm\sqrt{15}$

6 이차함수와 그 그래프

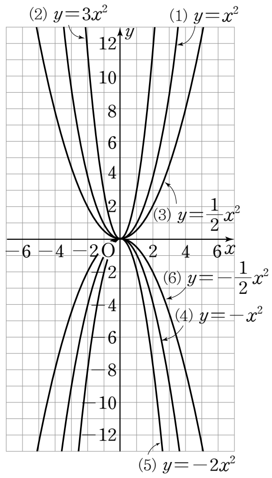
01~03 P. 15

1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × (5) ○ (6) × (7) × (8) ×

2 (1) $y=2x^2+2x+1$　(2) $y=x+1$
(3) $y=\pi x^2+8\pi x+16\pi$　(4) $y=4x+6$
(5) $y=\frac{\pi}{8}x^2$　(6) $y=2x$　(7) $y=x^2-4x$
이차함수인 것: (1), (3), (5), (7)

3 (1) 1 (2) -14 (3) 1 (4) 12 (5) -11 (6) 4

4



04~06

P. 16

1 (1) ㄱ, ㄴ, ㄹ, ㅁ, ㅇ (2) ㄷ, ㅂ, ㅅ, ㅈ (3) ㅂ
(4) ㄹ (5) ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㅁ, ㅅ, ㅈ (6) ㅇ
(7) ㄱ과 ㅅ, ㄴ과 ㅈ, ㄷ과 ㅁ

2 (1) $x=0$, $(0,\ 2)$ (2) $x=-3$, $(-3,\ 0)$
(3) $x=3$, $(3,\ 5)$ (4) $x=-2$, $(-2,\ -3)$
(5) $x=-\frac{1}{2}$, $\left(-\frac{1}{2},\ -5\right)$ (6) $x=1$, $(1,\ -5)$

3 (1) $y=(x+3)^2$ (2) $y=x^2+1$
(3) $y=(x-4)^2-2$ (4) $y=\left(x+\frac{1}{3}\right)^2+\frac{4}{3}$

4 (1) $y=\frac{3}{2}(x-2)^2-5$ (2) $y=-2(x+4)^2+1$
(3) $y=\frac{1}{2}(x+2)^2+3$ (4) $y=(x+1)^2-8$

4 (3) 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ 3)$이므로 $y=a(x+2)^2+3$으로 놓자.
이 그래프가 점 $(0,\ 5)$를 지나므로
$5=4a+3$ $\quad\therefore\ a=\frac{1}{2}$
$\therefore\ y=\frac{1}{2}(x+2)^2+3$

(4) 축의 방정식이 $x=-1$이므로 $y=a(x+1)^2+q$로 놓자.
이 그래프가 두 점 $(1,\ -4)$, $(3,\ 8)$을 지나므로
$-4=4a+q$, $8=16a+q$ $\quad\therefore\ a=1$, $q=-8$
$\therefore\ y=(x+1)^2-8$

07~08

P. 17

1 (1) $x=-6$, $(-6,\ -36)$ (2) $x=1$, $(1,\ 2)$
(3) $x=\frac{3}{2}$, $\left(\frac{3}{2},\ \frac{1}{4}\right)$ (4) $x=-3$, $(-3,\ 3)$
(5) $x=-2$, $(-2,\ 1)$ (6) $x=\frac{1}{4}$, $\left(\frac{1}{4},\ \frac{15}{8}\right)$

2 (1) $(-3,\ 0)$, $(3,\ 0)$ (2) $(0,\ 0)$, $(2,\ 0)$
(3) $\left(-\frac{1}{2},\ 0\right)$, $(2,\ 0)$ (4) $\left(\frac{2}{3},\ 0\right)$, $\left(\frac{5}{2},\ 0\right)$

3 (1) $y=\frac{1}{4}x^2-x$ (2) $y=x^2-4x+6$
(3) $y=-2x^2-4x+6$ (4) $y=-\frac{1}{6}x^2+\frac{4}{3}x+4$
(5) $y=-2x^2+x+5$ (6) $y=-x^2-2x+3$

4 (1) $a=1$, $b=-4$, $c=1$
(2) $a=-\frac{2}{3}$, $b=4$, $c=0$

1 제곱근과 실수 (1)

1회 P. 18

01 ③	02 ④	03 ③	04 16	05 ②
06 3	07 ③	08 ⑤	09 ④	

02 $\sqrt{(-4)^2}=4$의 음의 제곱근 $a=-2$
4의 양의 제곱근 $b=2$
$\therefore a+b=(-2)+2=0$

03 ① $\sqrt{36}=6$이다.
② 49의 제곱근은 ±7이다.
④ 0의 제곱근은 0이다.
⑤ $\sqrt{(-2)^2}=2$의 제곱근은 $\pm\sqrt{2}$이다.
따라서 옳은 것은 ③이다.

05 $0<x<2$에서 $x-2<0$, $x>0$이므로
$\sqrt{(x-2)^2}+\sqrt{x^2}=-(x-2)+x=2$

06 $\sqrt{48x}=\sqrt{2^4\times3\times x}$가 자연수가 되려면 자연수 x는
$x=3\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.
따라서 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은 3이다.

07 $\sqrt{24-x}$가 자연수가 되려면
$24-x$는 24보다 작은 제곱수이어야 하므로
$24-x=1, 4, 9, 16$
$\therefore x=8, 15, 20, 23$

09 $2<\sqrt{x}<4$에서 $\sqrt{4}<\sqrt{x}<\sqrt{16}$이므로 $4<x<16$
따라서 구하는 자연수 x의 개수는 $16-4-1=11$(개)

2회 P. 19

01 ⑤	02 ②	03 ③	04 ③	05 ④
06 ③	07 6	08 $\sqrt{\frac{2}{3}}$	09 ④	

05 $0<x<3$에서 $x-3<0$, $3-x>0$이므로
$\sqrt{(x-3)^2}+\sqrt{(3-x)^2}=-(x-3)+(3-x)=-2x+6$

06 $\sqrt{\frac{96}{x}}=\sqrt{\frac{2^5\times3}{x}}$이 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은
$x=2\times3=6$

07 $\sqrt{30+x}$가 자연수가 되려면
$30+x$는 30보다 큰 제곱수이어야 하므로
$30+x=36, 49, 64, \cdots$
따라서 x의 값이 가장 작은 자연수가 되려면
$30+x=36 \quad \therefore x=6$

08 $-\frac{1}{2}<0<\sqrt{\frac{1}{2}}<\sqrt{\frac{2}{3}}<1<\sqrt{\frac{3}{2}}$
따라서 수를 작은 것부터 차례로 나열할 때, 네 번째에 오는 수는 $\sqrt{\frac{2}{3}}$이다.

09 $2\le\sqrt{4x}<5$에서 $\sqrt{4}\le\sqrt{4x}<\sqrt{25}$이므로
$4\le4x<25 \quad \therefore 1\le x<\frac{25}{4}\left(=6\frac{1}{4}\right)$
이때 x는 자연수이므로 $x=1, 2, 3, 4, 5, 6$
따라서 구하는 모든 자연수 x의 값의 합은
$1+2+3+4+5+6=21$

1 제곱근과 실수 (2)

1회 P. 20

01 3개	02 ③	03 ②	04 $-1-\sqrt{2}$, $-1+\sqrt{2}$
05 ⑤	06 ②, ③	07 ④	08 ④

01 소수로 나타내었을 때, 순환소수가 아닌 무한소수가 되는 것은 무리수이므로 π, $-\sqrt{8}$, $\sqrt{1.7}$의 3개이다.

02 ① 순환소수는 모두 무한소수이다.
② 근호가 있는 수 $\sqrt{4}$는 $\sqrt{4}=2$이므로 무리수가 아닌 유리수이다.
④ 0은 유리수이다.
⑤ 무리수는 $\frac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$ 꼴로 나타낼 수 없다.
따라서 옳은 것은 ③이다.

04 $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$, $\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$
따라서 두 점 P, Q에 대응하는 수는 차례로
$-1-\sqrt{2}$, $-1+\sqrt{2}$이다.

05 ⑤ 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.

07 $a-c=(\sqrt{2}+2)-3=\sqrt{2}-1>0 \quad \therefore a>c$
$b-c=(\sqrt{3}+1)-3=\sqrt{3}-2<0 \quad \therefore b<c$
$\therefore b<c<a$

08 $1<\sqrt{2}<2$이므로 $2<1+\sqrt{2}<3$에서
$1+\sqrt{2}$의 정수 부분 $a=2$
$2<\sqrt{7}<3$이므로 $\sqrt{7}$의 소수 부분 $b=\sqrt{7}-2$
$\therefore a+b=2+(\sqrt{7}-2)=\sqrt{7}$

2회

P. 21

01 ③ 02 ㄱ, ㄷ, ㄹ 03 ③
04 (1) $-2-\sqrt{5}$ (2) $-2+\sqrt{5}$ 05 ②, ④
06 ④ 07 1, $2-\sqrt{5}$ 08 $8-\sqrt{3}$

02 ㄴ. 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

04 (1) $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{5}$
(2) $\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-2+\sqrt{5}$

05 ① 1과 $\sqrt{2}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
③ 1과 2 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
⑤ 유리수와 무리수의 합은 무리수이다.
따라서 옳은 것은 ②, ④이다.

07 $(2-\sqrt{3})-(2-\sqrt{5})=\sqrt{5}-\sqrt{3}>0$이므로
$2-\sqrt{3}>2-\sqrt{5}$
$(2-\sqrt{3})-1=1-\sqrt{3}<0$이므로 $2-\sqrt{3}<1$
따라서 $2-\sqrt{5}<2-\sqrt{3}<1$이므로
가장 큰 수는 1, 가장 작은 수는 $2-\sqrt{5}$이다.

08 $1<\sqrt{3}<2$이므로 $-2<-\sqrt{3}<-1$에서
$3<5-\sqrt{3}<4$
따라서 $5-\sqrt{3}$의 정수 부분 $a=3$,
소수 부분 $b=(5-\sqrt{3})-3=2-\sqrt{3}$
$\therefore 2a+b=2\times3+(2-\sqrt{3})=8-\sqrt{3}$

2 근호를 포함한 식의 계산 (1)

1회

P. 22

01 ④ 02 ① 03 ④ 04 ④ 05 1
06 2.336 07 ①

01 ④ $6\sqrt{15}\div2\sqrt{5}=\frac{6}{2}\sqrt{\frac{15}{5}}=3\sqrt{3}$

03 $\sqrt{100}=\sqrt{2^2\times5^2}=(\sqrt{2})^2\times(\sqrt{5})^2=x^2y^2$

04 ① $\frac{3}{\sqrt{5}}=\frac{3\sqrt{5}}{5}$ ② $\frac{6}{\sqrt{2}}=3\sqrt{2}$
③ $\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{15}}{10}$ ⑤ $\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{12}}=\frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{21}}{6}$
따라서 옳은 것은 ④이다.

05 $\frac{12}{5\sqrt{3}}=\frac{4\sqrt{3}}{5}$이므로 $a=\frac{4}{5}$
$\frac{7}{\sqrt{5}\sqrt{7}}=\frac{\sqrt{35}}{5}$이므로 $b=\frac{1}{5}$
$\therefore a+b=\frac{4}{5}+\frac{1}{5}=1$

07 ① $\sqrt{300}=\sqrt{3\times100}=10\sqrt{3}$이므로 $\sqrt{30}$의 값을 이용하여 그 값을 구할 수 없다.

2회

P. 23

01 ③ 02 14 03 ⑤ 04 ⑤ 05 ①
06 3130 07 ②

02 $\sqrt{320}=8\sqrt{5}$이므로 $a=8$
$\sqrt{150}=5\sqrt{6}$이므로 $b=6$
$\therefore a+b=8+6=14$

03 $\sqrt{54}=\sqrt{2\times3^3}=\sqrt{2}\times(\sqrt{3})^3=xy^3$

04 ⑤ $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{18}}=\frac{2\sqrt{3}}{3\sqrt{2}}=\frac{2\sqrt{6}}{6}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

05 $\frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=2\sqrt{6}$이므로 $a=2$
$\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{32}}=\frac{\sqrt{5}}{4\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{10}}{8}$이므로 $b=\frac{1}{8}$
$\therefore ab=2\times\frac{1}{8}=\frac{1}{4}$

06 $\sqrt{6.34}=2.518$이므로 $a=2.518$
$\sqrt{6.12}=2.474$이므로 $b=6.12$
$\therefore 1000a+100b=2518+612=3130$

2 근호를 포함한 식의 계산 (2)

1회

P. 24

01 ④ 02 $\frac{3\sqrt{3}}{4}$ 03 ② 04 ③ 05 ③
06 ③ 07 ③

01 $a\sqrt{3}-\sqrt{108}+\sqrt{48}=a\sqrt{3}-6\sqrt{3}+4\sqrt{3}$
$=(a-2)\sqrt{3}=2\sqrt{3}$
이므로 $a-2=2$에서 $a=4$

05 $2a\sqrt{2}-6a+2-\sqrt{18}=(2-6a)+(2a-3)\sqrt{2}$
이 식이 유리수가 되려면 $2a-3=0$이어야 하므로
$2a=3 \quad \therefore a=\frac{3}{2}$

06 (사다리꼴의 넓이)
$=\frac{1}{2}\times\{\sqrt{8}+(\sqrt{2}+\sqrt{6})\}\times\sqrt{6}$
$=\frac{1}{2}\times(3\sqrt{2}+\sqrt{6})\times\sqrt{6}$
$=\frac{1}{2}\times(6\sqrt{3}+6)$
$=3\sqrt{3}+3(\mathrm{cm}^2)$

07 $\overline{OP}=\overline{OA}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$이므로
점 P에 대응하는 수는 $-\sqrt{10} \quad \therefore p=-\sqrt{10}$
$\overline{OQ}=\overline{OB}=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$이므로
점 Q에 대응하는 수는 $\sqrt{10} \quad \therefore q=\sqrt{10}$
$\therefore q-p=\sqrt{10}-(-\sqrt{10})=2\sqrt{10}$

2회

P. 25

01 6 **02** ④ **03** $\sqrt{15}-2\sqrt{3}$
04 $4\sqrt{2}-2\sqrt{3}$ **05** ② **06** $18\,\mathrm{cm}^2$ **07** ⑤

01 $\sqrt{192}-\sqrt{54}-\sqrt{27}+\sqrt{24}=8\sqrt{3}-3\sqrt{6}-3\sqrt{3}+2\sqrt{6}$
$=5\sqrt{3}-\sqrt{6}$
따라서 $a=5$, $b=-1$이므로
$a-b=5-(-1)=6$

04 $\frac{4}{\sqrt{2}}(3-2\sqrt{6})+\frac{6\sqrt{21}-\sqrt{56}}{\sqrt{7}}$
$=\frac{12}{\sqrt{2}}-8\sqrt{3}+6\sqrt{3}-\sqrt{8}$
$=6\sqrt{2}-8\sqrt{3}+6\sqrt{3}-2\sqrt{2}$
$=4\sqrt{2}-2\sqrt{3}$

05 $\sqrt{2}(a+4\sqrt{2})-\sqrt{3}(3\sqrt{3}+\sqrt{6})=a\sqrt{2}+8-9-3\sqrt{2}$
$=-1+(a-3)\sqrt{2}$
이 식이 유리수가 되려면 $a-3=0$이어야 하므로
$a=3$

07 $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로
점 P에 대응하는 수는 $3-\sqrt{2} \quad \therefore a=3-\sqrt{2}$
$\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로
점 Q에 대응하는 수는 $3+\sqrt{2} \quad \therefore b=3+\sqrt{2}$
$\therefore a+2b=3-\sqrt{2}+2(3+\sqrt{2})=3-\sqrt{2}+6+2\sqrt{2}=9+\sqrt{2}$

3 다항식의 곱셈 (1)

1회

P. 26

01 ⑤ **02** ② **03** ⑤ **04** ② **05** ④
06 a^4-81

01 xy항만 전개하면
$3x\times3y+(-2y)\times(-2x)=9xy+4xy=13xy$
따라서 xy의 계수는 13이다.

03 $(2x+a)(x-2)=2x^2+(-4+a)x-2a$
$=2x^2-x+b$
이므로 $-4+a=-1$에서 $a=3$
$b=-2a=-6$
$\therefore a-b=3-(-6)=9$

06 $(a-3)(a+3)(a^2+9)$
$=(a^2-9)(a^2+9)$
$=a^4-81$

2회

P. 27

01 ③ **02** ④ **03** ① **04** ③ **05** ①
06 ③

03 $(Ax-3)^2=A^2x^2-6Ax+9$
$=16x^2+Bx+C$
이므로 $A^2=16$에서 $A=4$ ($\because A>0$)
$\mathrm{B}=-6A=-24$
$C=9$
$\therefore A+B+C=4+(-24)+9=-11$

04 $(3a+2b)(3a-2b)=9a^2-4b^2$

05 $(3x+y)(3x-y)-2(x+y)^2$
$=9x^2-y^2-2(x^2+2xy+y^2)$
$=7x^2-4xy-3y^2$
이므로 $A=7$, $B=-4$, $C=-3$
$\therefore A+B+C=7+(-4)+(-3)=0$

06 $(x-2)(x+2)(x^2+4)(x^4+16)$
$=(x^2-4)(x^2+4)(x^4+16)$
$=(x^4-16)(x^4+16)$
$=x^8-256$
따라서 $a=8$, $b=256$이므로 $\frac{b}{a}=32$

3 다항식의 곱셈 (2)

1회 P. 28

01 $2+2\sqrt{6}$ **02** ③ **03** ① **04** ①

02 $(3-4\sqrt{3})(3a+2\sqrt{3})=(9a-24)+(6-12a)\sqrt{3}$
이 식이 유리수가 되려면 $6-12a=0$이어야 하므로
$12a=6 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$

03 $\frac{5+\sqrt{2}}{3-2\sqrt{2}}=\frac{(5+\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}=19+13\sqrt{2}$
따라서 $a=19$, $b=13$이므로
$a-b=19-13=6$

04 $\frac{1}{x}-\frac{1}{y}=\frac{1}{\sqrt{3}-2}-\frac{1}{\sqrt{3}+2}$
$=\frac{\sqrt{3}+2}{(\sqrt{3}-2)(\sqrt{3}+2)}-\frac{\sqrt{3}-2}{(\sqrt{3}+2)(\sqrt{3}-2)}$
$=-(\sqrt{3}+2)+(\sqrt{3}-2)=-4$

2회 P. 28

01 18 **02** ① **03** ② **04** $4\sqrt{2}$

01 $(2\sqrt{3}-3\sqrt{2})^2=12-12\sqrt{6}+18$
$=30-12\sqrt{6}$
따라서 $a=30$, $b=-12$이므로
$a+b=30+(-12)=18$

02 $(4-3\sqrt{7})(a-6\sqrt{7})=(4a+126)+(-24-3a)\sqrt{7}$
이 식이 유리수가 되려면 $-24-3a=0$이어야 하므로
$-3a=24 \quad \therefore a=-8$

03 ① $\frac{1}{3-\sqrt{2}}=\frac{3+\sqrt{2}}{7}$
③ $\frac{2}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}=\sqrt{7}-\sqrt{5}$
④ $\frac{\sqrt{3}}{4-\sqrt{2}}=\frac{4\sqrt{3}+\sqrt{6}}{14}$
⑤ $\frac{4\sqrt{2}}{2-\sqrt{2}}=4\sqrt{2}+4$
따라서 옳은 것은 ②이다.

04 $x-\frac{1}{x}=\frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}-\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1}$
$=(\sqrt{2}+1)^2-(\sqrt{2}-1)^2$
$=(3+2\sqrt{2})-(3-2\sqrt{2})=4\sqrt{2}$

3 다항식의 곱셈 (3)

1회 P. 29

01 ③ **02** (1) 17 (2) 11 **03** ③ **04** ④

02 (2) $x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x-\frac{1}{x}\right)^2+2$
$=3^2+2=11$

04 $2x+y=A$라고 하면
$(2x+y+3)(2x+y-3)=(A+3)(A-3)$
$=A^2-9$
$=(2x+y)^2-9$
$=4x^2+4xy+y^2-9$

2회 P. 29

01 1998 **02** (1) $-\frac{5}{2}$ (2) 5 **03** 0
04 $9a^2+24a-b^2+16$

01 $\frac{1997\times1999+1}{1998}=\frac{(1998-1)(1998+1)+1}{1998}$
$=\frac{(1998^2-1)+1}{1998}=\frac{1998^2}{1998}=1998$

04 $3a+4=A$라고 하면
$(3a-b+4)(3a+b+4)=(3a+4-b)(3a+4+b)$
$=(A-b)(A+b)$
$=A^2-b^2$
$=(3a+4)^2-b^2$
$=9a^2+24a+16-b^2$

4 인수분해 (1)

1회 P. 30

01 ③ **02** $a-4$, $a+b$ **03** $a=4$, $b=\pm10$
04 ④ **05** $2x+3$ **06** -19 **07** ④
08 ②, ④ **09** $x-3$ **10** $(x+2)(x+3)$
11 $x+1$, $x+3$

02 $a(a-4)+b(a-4)=(a-4)(a+b)$이므로
구하는 두 일차식은 $a-4$, $a+b$이다.

03 $9x^2-12x+a=(3x)^2-2\times3x\times2+a$이므로
$a=2^2=4$
$x^2+bx+25=x^2+bx+(\pm5)^2$이므로
$b=2\times(\pm5)=\pm10$

04 $2<a<3$에서 $a-2>0$, $a-3<0$이므로
$\sqrt{a^2-4a+4}-\sqrt{a^2-6a+9}=\sqrt{(a-2)^2}-\sqrt{(a-3)^2}$
$=(a-2)+(a-3)=2a-5$

05 $(x-3)(x+1)+5x-1=x^2-2x-3+5x-1$
$=x^2+3x-4=(x-1)(x+4)$
$\therefore (x-1)+(x+4)=2x+3$

06 $6x^2+ax+5=(2x+b)(cx-1)$
$=2cx^2+(-2+bc)x-b$
즉, $6=2c$, $a=-2+bc$, $5=-b$이므로
$c=3$, $b=-5$, $a=-17$
$\therefore a+b+c=-17+(-5)+3=-19$

07 ④ $5x^2+7x-6=(x+2)(5x-3)$

10 $(x-2)(x-3)=x^2-5x+6$에서
경은이는 상수항을 제대로 보았으므로
처음 이차식의 상수항은 6이다.
$(x-1)(x+6)=x^2+5x-6$에서
재석이는 x의 계수를 제대로 보았으므로
처음 이차식의 x의 계수는 5이다.
따라서 처음 이차식은 x^2+5x+6이므로 이 식을 바르게 인수분해하면 $x^2+5x+6=(x+2)(x+3)$

11 새로 만든 직사각형의 넓이는
$x^2+4x+3=(x+1)(x+3)$이므로 이웃하는 두 변의 길이는 각각 $x+1$, $x+3$이다.

2회

P. 31

01 ④	**02** ③	**03** ③	**04** 2
05 $2x-1$	**06** 7	**07** ⑤	**08** ㄱ, ㄴ, ㅁ, ㅂ
09 $2x-3$		**10** $(x-4)(x+6)$	
11 $4x+10$			

02 $y(x-1)-z(1-x)=y(x-1)+z(x-1)$
$=(x-1)(y+z)$

05 $(x+2)(x-3)+4=x^2-x-2=(x+1)(x-2)$
$\therefore (x+1)+(x-2)=2x-1$

06 $6x^2-Ax-3=(2x+B)(Cx+1)$
$=2Cx^2+(2+BC)x+B$
즉, $6=2C$, $-A=2+BC$, $-3=B$이므로
$C=3$, $B=-3$, $A=7$
$\therefore A+B+C=7+(-3)+3=7$

07 ① $x^2+x+\frac{1}{4}=\left(x+\frac{1}{2}\right)^2$
③ $4x^2-1=(2x+1)(2x-1)$
④ $a(x-y)+b(x-y)=(x-y)(a+b)$
따라서 인수분해가 바르게 된 것은 ⑤이다.

08 ㄱ. $3x^2y-6xy=3xy(x-2)$
ㄴ. $5x^2-20=5(x^2-4)=5(x+2)(x-2)$
ㄷ. $x^2-2x+1=(x-1)^2$
ㄹ. $x^2-5x-14=(x+2)(x-7)$
ㅁ. $3x^2-7x+2=(x-2)(3x-1)$
ㅂ. $x(y-1)+2(1-y)=x(y-1)-2(y-1)$
$=(x-2)(y-1)$
따라서 $x-2$를 인수로 갖는 것은 ㄱ, ㄴ, ㅁ, ㅂ이다.

09 $4x^2-12x+9=(2x-3)^2$
$2x^2-5x+3=(x-1)(2x-3)$
따라서 일차 이상의 공통인 인수는 $2x-3$이다.

4 인수분해 (2)

1회

P. 32

01 ④	**02** ③, ⑤	**03** 10	**04** ③	**05** ⑤
06 $\sqrt{6}+5\sqrt{2}$				

02 $a^2+x-a^2x-1=a^2-a^2x+x-1=a^2(1-x)-(1-x)$
$=(1-x)(a^2-1)$
$=(1-x)(a+1)(a-1)$

03 $x^2-y^2+16y-64=x^2-(y^2-16y+64)=x^2-(y-8)^2$
$=(x+y-8)(x-y+8)$
따라서 $a=1$, $b=1$, $c=8$이므로
$a+b+c=1+1+8=10$

05 $x+y=(6+\sqrt{5})+(6-\sqrt{5})=12$
$x-y=(6+\sqrt{5})-(6-\sqrt{5})=2\sqrt{5}$
$\therefore x^2-y^2=(x+y)(x-y)=12\times2\sqrt{5}=24\sqrt{5}$

06 $x^2-y^2+5x-5y=(x+y)(x-y)+5(x-y)$
$=(x-y)(x+y+5)$
$=\sqrt{2}(\sqrt{3}+5)=\sqrt{6}+5\sqrt{2}$

2회

P. 33

01 ④	**02** -3	**03** ②, ③	**04** 11	**05** ④
06 4				

01 $3x+1=A$로 놓으면

$$(3x+1)^2-(3x+1)-20=A^2-A-20$$
$$=(A-5)(A+4)$$
$$=\{(3x+1)-5\}\{(3x+1)+4\}$$
$$=(3x-4)(3x+5)$$

$\therefore (3x-4)+(3x+5)=6x+1$

02 $x^2+3x-y^2+3y=x^2-y^2+3x+3y$

$$=(x+y)(x-y)+3(x+y)$$
$$=(x+y)(x-y+3)$$

따라서 $a=1$, $b=-1$, $c=3$이므로

$abc=1\times(-1)\times3=-3$

03 $4x^2+4xy+y^2-9=(2x+y)^2-3^2$

$$=(2x+y+3)(2x+y-3)$$

04 $\dfrac{207^2-134^2}{52^2-21^2}=\dfrac{(207+134)(207-134)}{(52+21)(52-21)}$

$$=\frac{341\times73}{73\times31}=\frac{341}{31}=11$$

05 $x^2+6xy+9y^2=(x+3y)^2$

$$=\{4-2\sqrt{3}+3(\sqrt{3}-1)\}^2$$
$$=(1+\sqrt{3})^2=4+2\sqrt{3}$$

06 $x^2-y^2-2y-1=x^2-(y^2+2y+1)$

$$=x^2-(y+1)^2$$
$$=(x+y+1)(x-y-1)$$
$$=(2+\sqrt{5}+1)(4-\sqrt{5}-1)$$
$$=(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})=9-5=4$$

5 이차방정식 (1)

1회

P. 34～35

01 ②	**02** ④	**03** ⑤	**04** ②	**05** ②
06 ②	**07** -2	**08** ②	**09** ②	
10 (1) -1 (2) $x=-2$			**11** ④	**12** ⑤
13 ②	**14** ②	**15** ⑤		

06 $x^2-ax+2a=0$에 $x=1$을 대입하면

$1-a+2a=0$ $\quad\therefore a=-1$

07 $x^2-ax+4=0$에 $x=4$를 대입하면

$16-4a+4=0$, $-4a=-20$ $\quad\therefore a=5$

$2x^2+bx-4=0$에 $x=4$를 대입하면

$32+4b-4=0$, $4b=-28$ $\quad\therefore b=-7$

$\therefore a+b=5+(-7)=-2$

09 $2x^2-x-3=0$에서 $(x+1)(2x-3)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=\dfrac{3}{2}$

10 (1) $x^2-mx+2m=0$에 $x=1$을 대입하면

$1-m+2m=0$, $1+m=0$ $\quad\therefore m=-1$

(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.

12 $x^2-6x+2m-1=0$이 중근을 가지므로

$2m-1=\left(\dfrac{-6}{2}\right)^2$, $2m-1=9$ $\quad\therefore m=5$

13 $2(x-1)^2=6$에서 $(x-1)^2=3$

$x-1=\pm\sqrt{3}$ $\quad\therefore x=1\pm\sqrt{3}$

따라서 $a=1$, $b=3$이므로 $a+b=1+3=4$

2회

P. 36～37

01 ①	**02** ②	**03** ④	**04** ③	**05** ④
06 ①	**07** ①	**08** ④	**09** ⑤	**10** ③
11 ④	**12** ①	**13** $x=4\pm3\sqrt{2}$		**14** ③
15 ②				

06 $x^2+x+4a=0$에 $x=-5$를 대입하면

$25-5+4a=0$, $4a=-20$ $\quad\therefore a=-5$

07 $x^2+2x+m=0$에 $x=1$을 대입하면

$1+2+m=0$ $\quad\therefore m=-3$

$3x^2+nx+1=0$에 $x=1$을 대입하면

$3+n+1=0$ $\quad\therefore n=-4$

$\therefore m+n=-3+(-4)=-7$

09 $3x^2-4x+1=0$에서 $(3x-1)(x-1)=0$

$\therefore x=\dfrac{1}{3}$ 또는 $x=1$

10 $x^2+ax-(a+1)=0$에 $x=4$를 대입하면

$16+4a-(a+1)=0$, $3a+15=0$ $\quad\therefore a=-5$

즉, $x^2-5x+4=0$에서 $(x-1)(x-4)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=4$

따라서 다른 한 근은 $x=1$이다.

12 $x^2-3x+a=0$이 중근을 가지므로

$a=\left(\frac{-3}{2}\right)^2=\frac{9}{4}$

즉, $x^2-3x+\frac{9}{4}=0$이므로

$\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=0$ $\therefore x=b=\frac{3}{2}$

$\therefore a-b=\frac{9}{4}-\frac{3}{2}=\frac{3}{4}$

15 $A=\frac{16}{9}$, $B=\frac{4}{3}$, $C=10$이므로

$9A+3B-C=9\times\frac{16}{9}+3\times\frac{4}{3}-10=10$

5 이차방정식 (2)

1회

P. 38

01 $x=\frac{5\pm\sqrt{21}}{2}$ **02** ② **03** 54 **04** ②, ⑤
05 -17 **06** 9, 10, 11 **07** 10살 **08** ②
09 7 cm **10** 2 m

05 두 근이 -3, 5이고, x^2의 계수가 1인 이차방정식은

$(x+3)(x-5)=0$ $\therefore x^2-2x-15=0$

따라서 $b=-2$, $c=-15$이므로

$b+c=-2+(-15)=-17$

06 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1(x>1)$이라고 하면

$(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=302$

$3x^2=300$, $x^2=100$

$\therefore x=-10$ 또는 $x=10$

그런데 $x>1$이므로 $x=10$

따라서 세 자연수는 9, 10, 11이다.

07 형의 나이를 x살이라고 하면 동생의 나이는 $(x-3)$살이므로

$(x-3)^2=5x-1$

$x^2-11x+10=0$, $(x-1)(x-10)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=10$

그런데 $x>3$이므로 $x=10$

따라서 형의 나이는 10살이다.

08 $-5t^2+25t+70=100$에서

$5t^2-25t+30=0$

$t^2-5t+6=0$, $(t-2)(t-3)=0$

$\therefore t=2$ 또는 $t=3$

따라서 공의 지면으로부터의 높이가 100 m가 되는 것은 던진 지 2초 후 또는 3초 후이다.

09 처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이를 x cm라고 하면

$(x+3)(x-2)=50$

$x^2+x-56=0$, $(x+8)(x-7)=0$

$\therefore x=-8$ 또는 $x=7$

그런데 $x>2$이므로 $x=7$

따라서 처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이는 7 cm이다.

10 길의 폭을 x m라고 하면

$(18-x)(10-x)=128$

$x^2-28x+52=0$, $(x-2)(x-26)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=26$

그런데 $0<x<10$이므로 $x=2$

따라서 길의 폭은 2 m이다.

2회

P. 39

01 $x=\frac{-4\pm\sqrt{30}}{2}$ **02** 6 **03** $x=0$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
04 ⑤ **05** -42 **06** 21 **07** ③ **08** 2초
09 13 cm **10** 10

02 $x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times2\times a}}{2\times2}=\frac{5\pm\sqrt{25-8a}}{4}$

따라서 $5=b$, $25-8a=17$이므로

$a=1$, $b=5$

$\therefore a+b=1+5=6$

05 두 근이 -2, 3이고, x^2의 계수가 6인 이차방정식은

$6(x+2)(x-3)=0$ $\therefore 6x^2-6x-36=0$

따라서 $a=-6$, $b=-36$이므로

$a+b=-6+(-36)=-42$

06 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1(x>1)$이라고 하면

$(x+1)^2=2(x-1)x-20$

$x^2+2x+1=2x^2-2x-20$

$x^2-4x-21=0$, $(x+3)(x-7)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=7$

그런데 $x>1$이므로 $x=7$

따라서 세 자연수는 6, 7, 8이므로 구하는 합은

$6+7+8=21$

07 학생 수를 x명이라고 하면 한 학생이 받은 사과의 개수는 $(x-3)$개이므로

$x(x-3)=154$, $x^2-3x-154=0$

$(x+11)(x-14)=0$
$\therefore x=-11$ 또는 $x=14$
그런데 $x>3$이므로 $x=14$
따라서 학생 수는 14명이다.

08 공이 지면에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로
$-5t^2+9t+2=0$, $5t^2-9t-2=0$
$(5t+1)(t-2)=0$ $\therefore t=-\frac{1}{5}$ 또는 $t=2$
그런데 $t>0$이므로 $t=2$
따라서 공이 지면에 떨어질 때까지 걸리는 시간은 2초이다.

09 처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라고 하면
$(x+7)(x+4)=2x^2+2$, $x^2+11x+28=2x^2+2$
$x^2-11x-26=0$, $(x+2)(x-13)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=13$
그런데 $x>0$이므로 $x=13$
따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 13 cm이다.

10 $(45-x)(25-x)=525$에서 $x^2-70x+600=0$
$(x-10)(x-60)=0$ $\therefore x=10$ 또는 $x=60$
그런데 $0<x<25$이므로 $x=10$

6 이차함수와 그 그래프 (1)

1회

P. 40

01 ③	**02** ③	**03** ③	**04** $\frac{2}{3}$	**05** ④
06 ④	**07** ④	**08** ②		

02 ㄱ. $y=9x^2$ ㄴ. $y=\pi x^2+10\pi x+25\pi$
ㄷ. $y=x^2+2x-3$ ㄹ. $y=\frac{3}{2}x$ ㅁ. $y=\frac{1}{3}x^3$
따라서 이차함수인 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ의 3개이다.

06 그래프가 아래로 볼록한 것을 폭이 넓은 것부터 차례로 나열하면 (가), (나), (다)이므로
(가) − ㄹ, (나) − ㄱ, (다) − ㄴ
그래프가 위로 볼록한 것을 폭이 넓은 것부터 차례로 나열하면 (라), (마)이므로
(라) − ㅁ, (마) − ㄷ
따라서 그래프와 식이 바르게 짝 지어진 것은 ④이다.

2회

P. 41

01 ②	**02** ②, ⑤	**03** 1	**04** ②	**05** ③
06 $-2<a<0$		**07** ㄷ과 ㅂ		**08** ⑤

02 ① $y=\frac{180}{x}$ ② $y=x^2+x$ ③ $y=4x$
④ $y=10x$ ⑤ $y=5\pi x^2$
따라서 이차함수인 것은 ②, ⑤이다.

06 그래프의 모양이 위로 볼록하므로 $a<0$
$y=-2x^2$의 그래프보다 폭이 넓으므로 $|a|<|-2|$
즉, $|a|<2$이므로 $-2<a<2$
이때 $a<0$이므로 $-2<a<0$

6 이차함수와 그 그래프 (2)

1회

P. 42

01 ②	**02** $-\frac{1}{5}$	**03** ③	**04** ⑤	**05** ⑤
06 $x>-3$		**07** ⑤	**08** 4	**09** ③

02 $y=\frac{6}{5}x^2+a$의 그래프가 점 $(-1, 1)$을 지나므로
$1=\frac{6}{5}+a$ $\therefore a=-\frac{1}{5}$

08 $y=2(x-1)^2+2$의 그래프가 점 $(2, k)$를 지나므로
$k=2\times(2-1)^2+2$ $\therefore k=4$

2회

P. 43

01 ③	**02** 2	**03** ③	**04** ④	**05** 8
06 $x>2$	**07** ④	**08** 1	**09** ③	

03 ① 그래프는 위로 볼록하다.
② 점 $(0, -1)$을 지난다.
④ $x>0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.
⑤ 제3사분면과 제4사분면을 지난다.
따라서 옳은 것은 ③이다.

05 $y=-(x-5)^2-2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는
$(5, -2)$이고, 축의 방정식은 $x=5$이므로
$a=5$, $b=-2$, $p=5$
$\therefore a+b+p=5+(-2)+5=8$

6 이차함수와 그 그래프 (3)

1회 P. 44

01 ④ **02** 6 **03** $y=-2(x-3)^2+4$ **04** ④

01 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 1)$이므로
$p=2,\ q=1$
즉, $y=a(x-2)^2+1$의 그래프가 점 $(4,\ -3)$을 지나므로
$-3=a(4-2)^2+1 \qquad \therefore\ a=-1$
$\therefore\ a+p+q=-1+2+1=2$

02 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 3)$이므로
$p=2,\ q=3$
즉, $y=a(x-2)^2+3$의 그래프가 점 $(0,\ 7)$을 지나므로
$7=a(0-2)^2+3 \qquad \therefore\ a=1$
$\therefore\ apq=1\times2\times3=6$

03 축의 방정식이 $x=3$이므로 $p=3$
즉, $y=a(x-3)^2+q$의 그래프가 두 점 $(1,\ -4)$, $(2,\ 2)$를 지나므로
$-4=a(1-3)^2+q,\ 4a+q=-4 \qquad \cdots$ ㉠
$2=a(2-3)^2+q,\ a+q=2 \qquad \cdots$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
$a=-2,\ q=4$
$\therefore\ y=-2(x-3)^2+4$

04 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
꼭짓점 $(p,\ q)$가 제3사분면 위에 있으므로 $p<0,\ q<0$

2회 P. 44

01 $y=(x-1)^2-1$ **02** -2 **03** ④ **04** ②

01 꼭짓점의 좌표가 $(1,\ -1)$이므로
$p=1,\ q=-1$
즉, $y=a(x-1)^2-1$의 그래프가 원점을 지나므로
$0=a(0-1)^2-1 \qquad \therefore\ a=1$
$\therefore\ y=(x-1)^2-1$

02 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ 2)$이므로
$p=-2,\ q=2$
즉, $y=a(x+2)^2+2$의 그래프가 점 $(0,\ -6)$을 지나므로
$-6=a(0+2)^2+2 \qquad \therefore\ a=-2$
$\therefore\ a+p+q=-2+(-2)+2=-2$

03 축의 방정식이 $x=-2$이므로 $p=-2$
즉, $y=a(x+2)^2+q$의 그래프가 두 점 $(1,\ -2)$, $(4,\ 7)$을 지나므로
$-2=a(1+2)^2+q,\ 9a+q=-2 \qquad \cdots$ ㉠
$7=a(4+2)^2+q,\ 36a+q=7 \qquad \cdots$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
$a=\frac{1}{3},\ q=-5$
$\therefore\ apq=\frac{1}{3}\times(-2)\times(-5)=\frac{10}{3}$

04 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
꼭짓점 $(p,\ q)$가 제4사분면 위에 있으므로 $p>0,\ q<0$

6 이차함수와 그 그래프 (4)

1회 P. 45

01 $(2,\ -10)$ **02** ③ **03** 9 **04** ⑤
05 ③ **06** ② **07** ⑤

03 $y=3x^2-3x+3=3\left(x-\frac{1}{2}\right)^2+\frac{9}{4}$이므로 $m=\frac{1}{2},\ n=\frac{9}{4}$
$\therefore\ 8mn=8\times\frac{1}{2}\times\frac{9}{4}=9$

05 $y=-x^2+6x-5$에 $y=0$을 대입하면
$-x^2+6x-5=0,\ x^2-6x+5=0$
$(x-1)(x-5)=0 \qquad \therefore\ x=1$ 또는 $x=5$
$\therefore\ \mathrm{A}(1,\ 0),\ \mathrm{B}(5,\ 0)$
또 $y=-x^2+6x-5=-(x-3)^2+4$이므로 $\mathrm{C}(3,\ 4)$
$\therefore\ \triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times4\times4=8$

06 점 $(0,\ 2)$를 지나므로 $c=2$
즉, $y=ax^2+bx+2$의 그래프가 두 점 $(-1,\ 0)$, $(1,\ 2)$를 지나므로
$0=a-b+2,\ a-b=-2 \qquad \cdots$ ㉠
$2=a+b+2,\ a+b=0 \qquad \cdots$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
$a=-1,\ b=1$
$\therefore\ a+b-c=-1+1-2=-2$

07 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0 \qquad \therefore\ b<0$
y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$
⑤ $abc<0$

2회

P. 46

01 7 **02** ④ **03** 4 **04** ①, ④ **05** 35
06 ② **07** ②

01 $y=-\frac{1}{3}x^2+2x-2=-\frac{1}{3}(x-3)^2+1$
따라서 축의 방정식은 $x=3$이므로 $a=3$
꼭짓점의 좌표는 $(3,\ 1)$이므로 $p=3,\ q=1$
$\therefore\ a+p+q=3+3+1=7$

03 $y=-2x^2-8x=-2(x+2)^2+8$
따라서 $a=-2,\ m=-2,\ n=8$이므로
$a+m+n=-2+(-2)+8=4$

04 $y=2x^2-4x+7=2(x-1)^2+5$
② 아래로 볼록한 포물선이다.
③ 축의 방정식은 $x=1$이다.
⑤ 제1, 2사분면을 지난다.
따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

05 $y=-x^2+3x+10$에 $y=0$을 대입하면
$-x^2+3x+10=0,\ x^2-3x-10=0$
$(x+2)(x-5)=0 \quad \therefore\ x=-2$ 또는 $x=5$
$\therefore\ \mathrm{A}(-2,\ 0),\ \mathrm{B}(5,\ 0)$
또 $y=-x^2+3x+10$에 $x=0$을 대입하면 $y=10$이므로
$\mathrm{C}(0,\ 10)$
$\therefore\ \triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times7\times10=35$

06 두 점 $(1,\ 0),\ (3,\ 0)$을 지나므로 $y=a(x-1)(x-3)$으로 놓자.
이 그래프가 점 $(0,\ 3)$을 지나므로
$3=a\times(-1)\times(-3) \quad \therefore\ a=1$
$\therefore\ y=(x-1)(x-3)=x^2-4x+3$

07 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0 \quad \therefore\ b<0$
y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

6 이차함수와 그 그래프 (5)

1회

P. 47

01 75 m **02** ④
03 (1) $y=-3x^2+300x+60000$ (2) 150원

01 $y=-5x^2+20x+60$에 $x=3$을 대입하면
$y=-5\times3^2+20\times3+60=75$
따라서 쏘아 올린 지 3초 후의 물 로켓의 높이는 75 m이다.

02 가로의 길이가 x cm, 세로의 길이가 $(50-x)$ cm이므로
$y=x(50-x)=-x^2+50x$
따라서 $a=-1,\ b=50,\ c=0$이므로
$a+b+c=-1+50+0=49$

03 (1) 상품 한 개의 가격은 $(100+x)$원, 하루 판매량은 $(600-3x)$개이므로
$y=(100+x)(600-3x)=-3x^2+300x+60000$
(2) $y=-3x^2+300x+60000$에 $y=67500$을 대입하면
$67500=-3x^2+300x+60000$
$x^2-100x+2500=0,\ (x-50)^2=0$
$\therefore\ x=50$
따라서 한 개당 판매 가격은 $100+50=150$(원)

2회

P. 47

01 (1) 60 m (2) 4초 후
02 (1) $y=-2x^2+16x+96$ (2) 16 cm **03** 400원

01 (1) $y=-5x^2+40x$에 $x=2$를 대입하면
$y=-5\times2^2+40\times2=60$
따라서 물을 뿜은 지 2초 후의 물방울의 높이는 60 m이다.
(2) $y=-5x^2+40x$에 $y=80$을 대입하면
$80=-5x^2+40x,\ x^2-8x+16=0$
$(x-4)^2=0 \quad \therefore\ x=4$
따라서 물방울의 높이가 80 m가 되는 것은 물을 뿜은 지 4초 후이다.

02 (1) x초 후의 직사각형의 가로의 길이는 $(12-x)$ cm, 세로의 길이는 $(8+2x)$ cm이므로
$y=(12-x)(8+2x)=-2x^2+16x+96$
(2) $y=-2x^2+16x+96$에 $y=128$을 대입하면
$128=-2x^2+16x+96,\ x^2-8x+16=0$
$(x-4)^2=0 \quad \therefore\ x=4$
따라서 구하는 세로의 길이는 $8+2\times4=16$(cm)

03 초콜릿 한 개의 가격은 $(600-x)$원, 하루 판매량은 $\left(100+\frac{1}{2}x\right)$개이므로
$y=(600-x)\left(100+\frac{1}{2}x\right)=-\frac{1}{2}x^2+200x+60000$
$y=-\frac{1}{2}x^2+200x+60000$에 $y=80000$을 대입하면
$80000=-\frac{1}{2}x^2+200x+60000,\ x^2-400x+40000=0$
$(x-200)^2=0 \quad \therefore\ x=200$
따라서 한 개당 판매 가격은 $600-200=400$(원)

1 제곱근과 실수

1회

P. 48 ~ 49

1 ④	**2** ③, ④	**3** ④	**4** ①	**5** ③
6 ④	**7** ②	**8** ④	**9** ⑤	**10** ④
11 ①	**12** ⑤	**13** ②	**14** ③	**15** ④
16 $\pm\sqrt{10}$	**17** -1	**18** $2b$	**19** $\sqrt{3}-1$	**20** $3-\sqrt{2}$

5 $\sqrt{(-2)^2}+(-\sqrt{3})^2-\sqrt{5^2}=2+3-5=0$

6 ① $\sqrt{0.\dot{4}}=\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{2}{3}$
② $-3^2=-9$이므로 음수 -9의 제곱근은 없다.
③ $\sqrt{(-9)^2}=9$의 제곱근은 ±3이다.
⑤ $\sqrt{4}=2$와 같이 무리수가 아닌 경우도 있다.
따라서 옳은 것은 ④이다.

7 $0<a<3$에서 $a-3<0$, $3-a>0$이므로
$\sqrt{(a-3)^2}-\sqrt{(3-a)^2}=-(a-3)-(3-a)=0$

8 x는 자연수이므로 $\sqrt{15-x}$가 자연수가 되려면 $15-x$는 15보다 작은 제곱수이어야 한다.
즉, $15-x=1, 4, 9$이므로 $x=14, 11, 6$
따라서 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은 6이다.

9 $4<\sqrt{x}<6$에서 $\sqrt{4^2}<\sqrt{x}<\sqrt{6^2}$
$\therefore 16<x<36$
따라서 자연수 x의 값이 될 수 없는 것은 ⑤ 16이다.

13 점 A′에 대응하는 수는 $\sqrt{5}$이므로
$\sqrt{5}-1$, $\sqrt{5}-2$는 양수, $\sqrt{5}-3$은 음수이다.
같은 방법으로 수직선에서 $-\sqrt{5}$에 대응하는 점은 -3과 -2 사이에 있으므로 $-\sqrt{5}+1$, $-\sqrt{5}+2$는 음수, $-\sqrt{5}+3$은 양수이다.
따라서 음수는 $\sqrt{5}-3$, $1-\sqrt{5}$, $2-\sqrt{5}$의 3개이다.

15 ㄱ. $a>2$에서 $2-a<0$이므로
$\sqrt{(2-a)^2}=-(2-a)=-2+a$
ㄴ. $\sqrt{0.\dot{1}}=\sqrt{\frac{1}{9}}=\frac{1}{3}$
ㄷ. $2<\sqrt{5}<3$이므로 $\sqrt{5}$의 소수 부분은 $\sqrt{5}-2$이다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

19 $-\sqrt{3}<1-\sqrt{2}<0<\sqrt{3}-1<\sqrt{2}$

20 $1<\sqrt{2}<2$에서 $-2<-\sqrt{2}<-1$이므로 $2<4-\sqrt{2}<3$
따라서 $4-\sqrt{2}$의 정수 부분 $a=2$,
소수 부분 $b=(4-\sqrt{2})-2=2-\sqrt{2}$
$\therefore \frac{1}{2}a+b=\frac{1}{2}\times2+(2-\sqrt{2})=3-\sqrt{2}$

2회

P. 50 ~ 51

1 ④	**2** ④	**3** ⑤	**4** ④	**5** ③
6 ③	**7** ④	**8** ④	**9** ②	**10** ③, ④
11 ②, ④	**12** ⑤	**13** ③	**14** ⑤	**15** ⑤
16 35	**17** 24	**18** 24개		
19 $-1-\sqrt{2}$, $-2+\sqrt{2}$			**20** 35	

2 $\sqrt{625}=25$의 양의 제곱근 $a=5$
$(-4)^2=16$의 음의 제곱근 $b=-4$
$\therefore a-b=5-(-4)=9$

6 $\sqrt{90x}=\sqrt{2\times3^2\times5\times x}$이므로
구하는 가장 작은 자연수 x의 값은 $2\times5=10$

7 $2\le\sqrt{2x}<5$에서 $\sqrt{4}\le\sqrt{2x}<\sqrt{25}$
$4\le2x<25$ $\quad\therefore 2\le x<\frac{25}{2}\left(=12\frac{1}{2}\right)$
따라서 자연수 x는 2, 3, …, 12의 11개이다.

11 □ 안의 수에 해당하는 것은 무리수이다.
② $\sqrt{4}+\sqrt{5}=2+\sqrt{5}$ ⇨ 무리수
④ $\sqrt{0.9}=\sqrt{\frac{9}{10}}$ ⇨ 무리수

17 $\sqrt{100-x}$가 가장 큰 자연수, $\sqrt{20+y}$가 가장 작은 자연수이어야 한다.
$\sqrt{100-x}$가 가장 큰 자연수가 될 때
$100-x=81$ $\quad\therefore x=19$
$\sqrt{20+y}$가 가장 작은 자연수가 될 때
$20+y=25$ $\quad\therefore y=5$
$\therefore x+y=19+5=24$

18 $3<\sqrt{x}<6$에서 $\sqrt{9}<\sqrt{x}<\sqrt{36}$이므로
$9<x<36$
이때 $\sqrt{16}=4$, $\sqrt{25}=5$이므로
$\sqrt{x}$가 무리수가 되도록 하는 자연수 x의 개수는
$(36-9-1)-2=24$(개)

20 $5\le\sqrt{a}<6$이므로
$\sqrt{25}\le\sqrt{a}<\sqrt{36}$ $\quad\therefore 25\le a<36$
따라서 자연수 a의 값 중 가장 큰 수는 35이다.

2 근호를 포함한 식의 계산

1회

P. 52 ~ 53

1 ①, ③	**2** ③	**3** ②	**4** ⑤	**5** ④
6 ③	**7** ②	**8** ②	**9** ⑤	**10** ①
11 ⑤	**12** ①	**13** ④	**14** ③	**15** ④
16 9	**17** $6\sqrt{2}$	**18** $10a+\frac{b}{10}$		**19** 0
20 $30\sqrt{6}\,\mathrm{m}$				

1 ① $\sqrt{4}+\sqrt{16}=2+4=6$

② $\sqrt{a}=\sqrt{1}=1$과 같이 무리수가 아닌 경우도 있다.

③ $x^2=(-2)^2=4$이므로 $x=\pm\sqrt{4}=\pm2$

④ $\sqrt{49}+\sqrt{(-7)^2}=7+7=14$

⑤ $\sqrt{8}=2\sqrt{2}$이므로 $\sqrt{8}$은 $\sqrt{2}$의 2배이다.

따라서 옳은 것은 ①, ③이다.

4 $\sqrt{0.025}=\sqrt{0.0025\times10}=\sqrt{(0.05)^2\times10}=0.05\sqrt{10}$

5 $\sqrt{20}=\sqrt{2^2\times5}=(\sqrt{2})^2\times\sqrt{5}=a^2b$

6 ① $\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$ ② $\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{2}\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$

④ $\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{4}}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ ⑤ $\dfrac{2}{\sqrt{3}}=\dfrac{2\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$

따라서 옳은 것은 ③이다.

7 ① $\sqrt{0.0714}=\sqrt{\dfrac{7.14}{100}}=\dfrac{\sqrt{7.14}}{10}=\dfrac{2.672}{10}=0.2672$

② $\sqrt{0.714}=\sqrt{\dfrac{71.4}{100}}=\dfrac{\sqrt{71.4}}{10}$

③ $\sqrt{714}=\sqrt{7.14\times100}=10\sqrt{7.14}=10\times2.672=26.72$

④ $\sqrt{71400}=\sqrt{7.14\times10000}=100\sqrt{7.14}$
$=100\times2.672=267.2$

⑤ $\sqrt{7140000}=\sqrt{7.14\times1000000}=1000\sqrt{7.14}$
$=1000\times2.672=2672$

따라서 그 값을 구할 수 없는 것은 ②이다.

9 ⑤ $\sqrt{7^2-6^2}=\sqrt{49-36}=\sqrt{13}$

12 $\sqrt{20}\div\sqrt{15}-\dfrac{3}{\sqrt{2}}\times\sqrt{6}=\dfrac{2\sqrt{5}}{\sqrt{15}}-3\sqrt{3}=\dfrac{2}{\sqrt{3}}-3\sqrt{3}$
$=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}-3\sqrt{3}=-\dfrac{7\sqrt{3}}{3}$

15 $\sqrt{75}+\dfrac{6}{\sqrt{3}}-\sqrt{27}-a\sqrt{3}=5\sqrt{3}+2\sqrt{3}-3\sqrt{3}-a\sqrt{3}$
$=(4-a)\sqrt{3}$

이 식이 유리수가 되려면 $4-a=0$이어야 하므로
$a=4$

19 $\sqrt{2}-1>0$, $1-\sqrt{2}<0$이므로
$\sqrt{(\sqrt{2}-1)^2}-\sqrt{(1-\sqrt{2})^2}=(\sqrt{2}-1)+(1-\sqrt{2})=0$

2회

P. 54 ~ 55

1 ②	**2** ①	**3** ④	**4** ③	**5** ③
6 ②	**7** ⑤	**8** ⑤	**9** ④	**10** ②
11 ③	**12** ④	**13** ④	**14** ④	**15** ①
16 3	**17** 0.8484		**18** $\frac{\sqrt{3}}{2}$	**19** 6
20 $2\sqrt{5}$				

1 ① $\sqrt{32}=4\sqrt{2}$이므로 $\sqrt{32}$는 $\sqrt{2}$의 4배이다.

② $-a<0$이므로 $\sqrt{(-a)^2}=-(-a)=a$

③ $\sqrt{0.5}=\sqrt{\dfrac{5}{10}}=\dfrac{a}{\sqrt{10}}$

④ $\sqrt{16}=4$의 제곱근은 ±2이다.

⑤ $a>0$이므로 $(-\sqrt{a})^2=a$

따라서 옳은 것은 ②이다.

2 $\sqrt{75}=5\sqrt{3}$이므로 $a=5$
$\sqrt{128}=8\sqrt{2}$이므로 $b=2$
$\therefore\ a+b=5+2=7$

4 $\sqrt{154}=\sqrt{1.54\times100}=10\sqrt{1.54}=10a$
$\sqrt{0.154}=\sqrt{\dfrac{15.4}{100}}=\dfrac{\sqrt{15.4}}{10}=\dfrac{b}{10}$
$\therefore\ \sqrt{154}+\sqrt{0.154}=10a+\dfrac{b}{10}$

5 삼각형의 넓이는
$\dfrac{1}{2}\times\sqrt{32}\times\sqrt{24}=\dfrac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times2\sqrt{6}=8\sqrt{3}$
직사각형의 가로의 길이를 x라고 하면 직사각형의 넓이는
$x\times\sqrt{12}=x\times2\sqrt{3}=2\sqrt{3}x$
따라서 $2\sqrt{3}x=8\sqrt{3}$이므로 $x=\dfrac{8\sqrt{3}}{2\sqrt{3}}=4$

6 ① $\dfrac{\sqrt{5}}{10}$ ② $\dfrac{\sqrt{50}}{10}$ ③ $10\sqrt{5}$ ④ $100\sqrt{5}$ ⑤ $\dfrac{\sqrt{5}}{100}$
따라서 그 값을 구할 수 없는 것은 ②이다.

7 주어진 제곱근표에서 $\sqrt{31.3}=5.595$이므로
$\sqrt{3130}=\sqrt{31.3\times100}=10\sqrt{31.3}=10\times5.595=55.95$

10 $4\sqrt{5}+3\sqrt{20}-\sqrt{45}=4\sqrt{5}+6\sqrt{5}-3\sqrt{5}=(4+6-3)\sqrt{5}$
$=7\sqrt{5}$
$\therefore\ A=7$

14 $x=\sqrt{7}$이므로 $x+\dfrac{1}{x}=\sqrt{7}+\dfrac{1}{\sqrt{7}}=\sqrt{7}+\dfrac{\sqrt{7}}{7}=\dfrac{8\sqrt{7}}{7}$
따라서 $x+\dfrac{1}{x}$의 값은 x의 값의 $\dfrac{8}{7}$배이다.

17 $\sqrt{0.72}=\sqrt{\frac{72}{100}}=\frac{6\sqrt{2}}{10}=\frac{3\sqrt{2}}{5}=\frac{3\times1.414}{5}=0.8484$

19 $\sqrt{24}\left(\sqrt{6}-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)-\frac{2}{\sqrt{3}}(\sqrt{27}-3)$
$=\sqrt{144}-\sqrt{12}-2\sqrt{9}+2\sqrt{3}$
$=12-2\sqrt{3}-6+2\sqrt{3}=6$

20 $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}\qquad\therefore a=1+\sqrt{5}$
$\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}\qquad\therefore b=1-\sqrt{5}$
$\therefore a-b=(1+\sqrt{5})-(1-\sqrt{5})=2\sqrt{5}$

3 다항식의 곱셈

1회

P. 56 ~ 57

1 ②	**2** ④	**3** ⑤	**4** ⑤	**5** ④
6 ④	**7** ②	**8** ②	**9** ④	**10** ④
11 ①	**12** ⑤	**13** ③	**14** ①	**15** ④
16 $-3x^2-6x+18$	**17** $-\frac{2}{5}$	**18** -8	**19** 9996	
20 11				

2 $(x-y)^2=x^2-2xy+y^2$
① $(-x-y)^2=x^2+2xy+y^2$
② $-(x+y)^2=-x^2-2xy-y^2$
③ $-(-x+y)^2=-x^2+2xy-y^2$
④ $(-x+y)^2=x^2-2xy+y^2$
⑤ $-(x-y)^2=-x^2+2xy-y^2$
따라서 $(x-y)^2$과 전개식이 같은 것은 ④이다.

9 ㄱ. $(-x+3)(x+3)=-x^2+9$
ㄷ. $(2x-3y)^2=4x^2-12xy+9y^2$
ㄹ. $(x+5)(x-2)=x^2+3x-10$
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㅁ이다.

10 $4(5+1)(5^2+1)(5^4+1)$
$=(5-1)(5+1)(5^2+1)(5^4+1)$
$=(5^2-1)(5^2+1)(5^4+1)$
$=(5^4-1)(5^4+1)=5^8-1$
$\therefore A=8$

13 $x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x-\frac{1}{x}\right)^2+2=2^2+2=6$

17 $(2+5\sqrt{3})(a+\sqrt{3})=(2a+15)+(2+5a)\sqrt{3}$
이 식이 유리수가 되려면 $2+5a=0$이어야 하므로
$5a=-2\qquad\therefore a=-\frac{2}{5}$

19 $98\times102=(100-2)(100+2)=100^2-2^2=9996$

20 $x=2-\sqrt{5}$에서 $x-2=-\sqrt{5}$
양변을 제곱하면 $x^2-4x+4=5$, $x^2-4x=1$
$\therefore x^2-4x+10=1+10=11$

2회

P. 58 ~ 59

1 ④	**2** ⑤	**3** ③	**4** ①	**5** ⑤
6 ④	**7** ③	**8** ⑤	**9** ③	**10** ③
11 ②	**12** ②	**13** ②	**14** ⑤	**15** ②
16 $6x^2+x-12$		**17** $3x^2-20x+1$		
18 $\frac{5\sqrt{2}-3\sqrt{6}}{2}$		**19** $\sqrt{13}$	**20** 16	

2 $(x-1)(x+1)(x^2+1)(x^4+1)$
$=(x^2-1)(x^2+1)(x^4+1)$
$=(x^4-1)(x^4+1)$
$=x^8-1$
따라서 $a=8$, $b=-1$이므로 $a-b=8-(-1)=9$

4 $(3-2x)(a-3x)=6x^2-(2a+9)x+3a$
따라서 $-(2a+9)=b$, $3a=-12$이므로
$a=-4$, $b=-1$
$\therefore a+b=-5$

9 $x=\frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{(\sqrt{2}-\sqrt{3})(\sqrt{2}+\sqrt{3})}=-\sqrt{2}-\sqrt{3}$,
$y=\frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{(\sqrt{2}+\sqrt{3})(\sqrt{2}-\sqrt{3})}=-\sqrt{2}+\sqrt{3}$이므로
$x+y=-2\sqrt{2}$, $x-y=-2\sqrt{3}$
$\therefore (x+y)(x-y)=-2\sqrt{2}\times(-2\sqrt{3})=4\sqrt{6}$

12 $x\neq0$이므로 $x^2+3x+1=0$의 양변을 x로 나누면
$x+3+\frac{1}{x}=0\qquad\therefore x+\frac{1}{x}=-3$
$\therefore x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-2=(-3)^2-2=7$

17 $2(x-5)^2+(x-7)(x+7)$
$=2(x^2-10x+25)+(x^2-49)$
$=3x^2-20x+1$

19 $(x-y)^2=(x+y)^2-4xy=5^2-4\times3=13$
$x>y$이므로 $x-y>0$
$\therefore x-y=\sqrt{13}$

20 $x+y=\sqrt{5}+\sqrt{3}+(\sqrt{5}-\sqrt{3})=2\sqrt{5}$
$xy=(\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{5}-\sqrt{3})=2$
$\therefore x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=(2\sqrt{5})^2-2\times2=16$

4 인수분해

1회

P. 60 ~ 61

1 ⑤	**2** ②	**3** ①	**4** ⑤	**5** ②
6 ②	**7** ④	**8** ①	**9** ①	**10** ②
11 ②, ③	**12** ④	**13** ①	**14** ③	**15** ⑤

16 (1) $a(x+y-z)$ (2) $(2a+3b)(2a-3b)$
(3) $(x-5)^2$ (4) $-2(x-1)(x+7)$
(5) $(x+1)(x-1)(y+1)(y-1)$

17 $(x+4)(x-5)$ **18** 11

19 $(x-y-2)(x-y+6)$ **20** 29

4 $x^3-x=x(x^2-1)=x(x+1)(x-1)$

7 $x^2+11x+k=(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$에서
$a+b=11$이므로 두 자연수 a와 b(또는 b와 a)의 순서쌍 (a, b)(또는 (b, a))를 구하면 $(1, 10)$, $(2, 9)$, $(3, 8)$, $(4, 7)$, $(5, 6)$이다.
이때 $k=ab$에서 k가 될 수 있는 수는 10, 18, 24, 28, 30이므로 이 중 가장 큰 수는 30이다.

9 $15x^2-ax-8=(5x+4)(3x+m)$(m은 상수)으로 놓으면
$15x^2-ax-8=15x^2+(5m+12)x+4m$
따라서 $-a=5m+12$, $-8=4m$이므로
$m=-2$, $a=-2$

14 $x^2-4y^2=10$에서 $(x+2y)(x-2y)=10$
이때 $x+2y=5$이므로 $5(x-2y)=10$ $\therefore x-2y=2$

19 $x^2-2xy+4x+y^2-4y-12$
$=x^2+(-2y+4)x+(y^2-4y-12)$
$=x^2+(-2y+4)x+(y+2)(y-6)$
$=(x-y-2)(x-y+6)$

20 $m^2-mn-2n^2=7$에서 $(m-2n)(m+n)=7$
이때 m, n은 자연수이므로 $m-2n=1$, $m+n=7$
두 식을 연립하여 풀면 $m=5$, $n=2$
$\therefore m^2+n^2=25+4=29$

2회

P. 62 ~ 63

1 ②	**2** ①	**3** ③	**4** ④	**5** ①
6 ⑤	**7** ②	**8** ③	**9** ②	**10** ⑤
11 ③	**12** ①	**13** ②	**14** ④	**15** ④

16 (1) $\frac{1}{3}$ (2) 6 **17** 2

18 $(x-2y-1)(x-2y-2)$ **19** 2개 **20** al

10 ① $4x^2-4x-3=(2x+1)(2x-3)$
② $18x^2-24xy+8y^2=2(3x-2y)^2$
③ $49x-x^3=x(7+x)(7-x)$
④ $a^2+2ab-3b^2=(a-b)(a+3b)$
따라서 인수분해가 바르게 된 것은 ⑤이다.

12 $ab-a-b+1=a(b-1)-(b-1)=(a-1)(b-1)$
따라서 두 일차식의 합은 $(a-1)+(b-1)=a+b-2$

15 $a+b=2\sqrt{2}$, $a-b=2\sqrt{3}$이므로
$a^2-b^2=(a+b)(a-b)=2\sqrt{2}\times2\sqrt{3}=4\sqrt{6}$
$a^2+2ab+b^2=(a+b)^2=(2\sqrt{2})^2=8$

19 $2xy-2x-y+1=5$에서 $(2x-1)(y-1)=5$
(i) $2x-1=1$, $y-1=5$ $\therefore x=1$, $y=6$
(ii) $2x-1=5$, $y-1=1$ $\therefore x=3$, $y=2$
따라서 (i), (ii)에 의해 순서쌍 (x, y)는 $(1, 6)$, $(3, 2)$의 2개이다.

20 길의 넓이를 S라고 하면
$S=\pi(r+a)^2-\pi r^2=\pi\{(r+a)^2-r^2\}$
$=\pi(r+a+r)(r+a-r)=a\pi(2r+a)$
이때 $l=2\pi\left(r+\frac{a}{2}\right)=2\pi r+a\pi=\pi(2r+a)$이므로
$S=a\times\pi(2r+a)=al$

5 이차방정식

1회

P. 64 ~ 65

1 ③	**2** ②	**3** ④	**4** ③	**5** ①
6 ①	**7** ③	**8** ②	**9** ④	**10** ②
11 ③	**12** ①	**13** ④	**14** ③	**15** ④

16 (1) $x=0$ 또는 $x=2$ (2) $x=\frac{5\pm\sqrt{10}}{3}$ **17** 21

18 3 **19** $x=1$ **20** 3초 후

6 $x^2+ax-24=0$의 근이 정수이므로 좌변이
$(x+m)(x+n)=0$(m, n은 $m>n$인 정수)으로 인수분해된다고 할 때, 순서쌍 (m, n)은
$(1, -24)$, $(2, -12)$, $(3, -8)$, $(4, -6)$,
$(24, -1)$, $(12, -2)$, $(8, -3)$, $(6, -4)$
이때 $a=m+n$이므로 a의 값이 될 수 있는 것은
-23, -10, -5, -2, 23, 10, 5, 2

15 처음 꽃밭의 한 변의 길이를 xm라고 하면
$(x+2)(x-3)=36$, $x^2-x-42=0$
$(x+6)(x-7)=0$ $\therefore x=-6$ 또는 $x=7$
그런데 $x>3$이므로 $x=7$
따라서 처음 꽃밭의 한 변의 길이는 7m이다.

17 $(n-1)+(n^2-2)+2n=4+(n+2)+2n$이므로
$n^2=9$ $\therefore n=\pm3$
그런데 $n>0$이므로 $n=3$
따라서 가로, 세로, 대각선에 있는 각각의 세 수의 합은 15이므로
$A=9$, $B=3$, $C=1$, $D=8$
$\therefore A+B+C+D=9+3+1+8=21$

20 두 점 P, Q가 출발한 지 t초 후
$\overline{PB}=12-2t$(cm), $\overline{BQ}=4t$(cm)이므로
$\triangle PBQ=\frac{1}{2}\times(12-2t)\times4t=-4t^2+24t$($cm^2$)
이때 $-4t^2+24t=36$에서 $t^2-6t+9=0$
$(t-3)^2=0$ $\therefore t=3$
따라서 $\triangle PBQ$의 넓이가 36cm^2가 되는 것은 3초 후이다.

2회

P. 66 ~ 67

1 ④	**2** ①	**3** ①	**4** ⑤	**5** ①
6 ①	**7** ⑤	**8** ②	**9** ④	**10** ③
11 ③, ⑤	**12** ④	**13** ①	**14** ②	**15** ④
16 8	**17** 13	**18** $m\le16$		
19 $x=\pm2$		**20** 10명		

4 $x^2+6x+m=0$에 $x=-2$를 대입하면
$(-2)^2+6\times(-2)+m=0$ $\therefore m=8$
$x^2+nx-6=0$에 $x=-2$를 대입하면
$(-2)^2+n\times(-2)-6=0$ $\therefore n=-1$
$\therefore m+n=8+(-1)=7$

5 $ax^2+bx+1=0$에 $x=p$를 대입하면 $ap^2+bp+1=0$
즉, $ap^2+bp=-1$이므로 $ap^2+bp-3=-1-3=-4$

6 $x^2-x-2=0$에서 $(x+1)(x-2)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=2$
즉, $x=2$가 $x^2+ax-a+1=0$의 근이므로
$4+2a-a+1=0$ $\therefore a=-5$

13 두 홀수를 $2n-1$, $2n+1$(n은 자연수)이라고 하면
$(2n-1)(2n+1)=323$, $4n^2-1=323$
$n^2=81$ $\therefore n=\pm9$
그런데 $n>0$이므로 $n=9$
따라서 두 홀수는 17, 19이므로 두 홀수의 합은
$17+19=36$

15 $\triangle ABC \backsim \triangle ADE \backsim \triangle DBF$(AA 닮음)이므로
$\overline{BD}=x$cm라고 하면
$\overline{DF}=x$cm, $\overline{AD}=\overline{AE}=(10-x)$cm
이때 $\triangle ABC$의 넓이가 $\frac{1}{2}\times10\times10=50$($cm^2$)이므로
$\triangle ADE+\triangle DBF=\frac{1}{2}(10-x)^2+\frac{1}{2}x^2=50-25$
$x^2-10x+25=0$, $(x-5)^2=0$ $\therefore x=5$
$\therefore \overline{BD}=5$cm

19 $\left(x+\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{2}\right)=0$, $x^2-\frac{1}{4}=0$ $\therefore a=0$, $b=-\frac{1}{4}$
$bx^2+ax+1=0$에서 $-\frac{1}{4}x^2+1=0$
$x^2-4=0$, $x^2=4$ $\therefore x=\pm2$

6 이차함수와 그 그래프

1회

P. 68 ~ 69

1 ②	**2** ④	**3** ③	**4** ⑤	**5** ②
6 ④	**7** ①	**8** ①	**9** ⑤	**10** ②
11 ④	**12** ④	**13** ③	**14** ②	**15** ④
16 (0, 1)	**17** -2	**18** $(-3, 0)$, $\left(\frac{4}{3}, 0\right)$		
19 $y=-x^2+4x+1$	**20** $y=-\frac{5}{12}x^2+5x$, 6			

10 $y=2x^2+4x-3=2(x+1)^2-5$이므로 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=2(x-m+1)^2-5+n$
이때 $y=2x^2+8x-1=2(x+2)^2-9$이므로
$-m+1=2$, $-5+n=-9$ $\therefore m=-1$, $n=-4$
$\therefore m-n=-1-(-4)=3$

11 $y=-x^2+3x+4$에 $x=0$을 대입하면 $y=4$이므로
A(0, 4)
$y=-x^2+3x+4$에 $y=0$을 대입하면
$-x^2+3x+4=0$, $x^2-3x-4=0$
$(x+1)(x-4)=0$ $\therefore x=-1$ 또는 $x=4$
$\therefore$ B(−1, 0), C(4, 0)
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times5\times4=10$

17 $y=-2(x-3)^2$의 그래프가 점 $(2, m)$을 지나므로
$m=-2(2-3)^2=-2$

20 $\overline{AQ}=\overline{RP}=x$이고, $\triangle ABC \backsim \triangle RPC$(AA 닮음)이므로

$5:12=\overline{CR}:x \qquad \therefore \overline{CR}=\frac{5}{12}x$

즉, $\overline{AR}=5-\frac{5}{12}x$이므로

$y=x\left(5-\frac{5}{12}x\right)=-\frac{5}{12}x^2+5x$

$y=-\frac{5}{12}x^2+5x$에 $y=15$를 대입하면

$15=-\frac{5}{12}x^2+5x,\ (x-6)^2=0 \qquad \therefore x=6$

따라서 □AQPR의 넓이가 15일 때의 $\overline{RP}$의 길이는 6이다.

2회

P. 70 ~ 71

1 ⑤	**2** ④	**3** ④	**4** ①	**5** ④
6 ③, ④	**7** ③	**8** ②	**9** ③	**10** ③
11 ②	**12** ⑤	**13** ①	**14** ②	**15** ③
16 $a\neq-\frac{1}{2}$		**17** $y=\frac{1}{2}(x-2)^2$		**18** 8
19 54	**20** 4			

7 $p=2,\ q=7$이므로 $p+q=2+7=9$

13 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ -4)$이므로 $y=a(x+2)^2-4$로 놓자. 그래프가 점 $(0,\ -1)$을 지나므로

$-1=4a-4 \qquad \therefore a=\frac{3}{4}$

$\therefore y=\frac{3}{4}(x+2)^2-4$

$=\frac{3}{4}x^2+3x-1$

따라서 $b=3,\ c=-1$이므로

$a-b-c=\frac{3}{4}-3-(-1)=-\frac{5}{4}$

14 ① 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

② 축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0 \qquad \therefore b>0$

③ y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

④ $x=1$일 때, $y>0$이므로 $a+b+c>0$

⑤ $x=-2$일 때, $y<0$이므로 $4a-2b+c<0$

따라서 옳은 것은 ②이다.

17 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 0)$이므로 $y=a(x-2)^2$으로 놓자.

점 $(0,\ 2)$를 지나므로 $2=4a \qquad \therefore a=\frac{1}{2}$

$\therefore y=\frac{1}{2}(x-2)^2$

19 축의 방정식이 $x=3$이므로 점 B의 x좌표는 $2\times3=6$

즉, 그래프가 두 점 $O(0,\ 0)$, $B(6,\ 0)$을 지나고, x^2의 계수가 2이므로

$y=2x(x-6)=2x^2-12x$

$=2(x-3)^2-18$

따라서 점 A의 좌표는 $(3,\ -18)$이므로

$\triangle OAB=\frac{1}{2}\times6\times18=54$

1 제곱근과 실수 P. 72～73

1 ③ **2** 88개 **3** $\frac{1}{6}$ **4** ② **5** ④
6 $-3-\sqrt{2}$ **7** ②, ④ **8** $2-4a$

1 $0<a<b<1$이므로 $\frac{1}{a}>\frac{1}{b}>1$

즉, $0<a<b<1<\frac{1}{b}<\frac{1}{a}$이다.

따라서 $a-\frac{1}{b}<0$, $\frac{1}{b}-a>0$, $\frac{2}{b}>0$이므로

$\sqrt{\left(a-\frac{1}{b}\right)^2}+\sqrt{\left(\frac{1}{b}-a\right)^2}-\sqrt{\frac{4}{b^2}}$

$=-\left(a-\frac{1}{b}\right)+\left(\frac{1}{b}-a\right)-\frac{2}{b}=-2a$

2 100 이하의 자연수 n에 대하여
$\sqrt{2n}$이 무리수가 되려면 n은 1부터 100까지의 자연수 중 2×1^2, 2×2^2, 2×3^2, 2×4^2, 2×5^2, 2×6^2, 2×7^2의 7개의 수를 제외한 수이어야 하고,
$\sqrt{3n}$이 무리수가 되려면 n은 1부터 100까지의 자연수 중 3×1^2, 3×2^2, 3×3^2, 3×4^2, 3×5^2의 5개의 수를 제외한 수이어야 한다.
따라서 $\sqrt{2n}$, $\sqrt{3n}$이 모두 무리수가 되도록 하는 100 이하의 자연수 n의 개수는
$100-7-5=88$(개)

3 $\sqrt{6ab}$가 정수가 되려면 ab는 0 또는 $6\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다. 이때 $1\le ab\le36$이므로
$ab=6\times1^2$ 또는 $ab=6\times2^2$, 즉 $ab=6$ 또는 $ab=24$
(i) $ab=6$일 때, a, b의 순서쌍 (a, b)는
$(1, 6)$, $(2, 3)$, $(3, 2)$, $(6, 1)$의 4가지
(ii) $ab=24$일 때, a, b의 순서쌍 (a, b)는
$(4, 6)$, $(6, 4)$의 2가지
따라서 (i), (ii)에 의해 $\sqrt{6ab}$가 정수가 되는 경우의 수는 $4+2=6$이고, 서로 다른 두 개의 주사위를 던질 때 일어나는 모든 경우의 수는 36이므로 구하는 확률은
$\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

4 $\sqrt{500-x}-\sqrt{200+y}$를 계산한 결과가 가장 큰 정수가 되려면 $\sqrt{500-x}$는 가장 큰 정수, $\sqrt{200+y}$는 가장 작은 정수이어야 한다.
$22^2<500<23^2$이므로 $\sqrt{500-x}$는 $500-x=22^2$일 때 가장 큰 정수가 된다.
$\therefore x=500-22^2=500-484=16$
또 $14^2<200<15^2$이므로 $\sqrt{200+y}$는 $200+y=15^2$일 때 가장 작은 정수가 된다.
$\therefore y=15^2-200=225-200=25$
$\therefore x-y=16-25=-9$

5 $f(x)=5$이므로 $5\le\sqrt{x}<6$ $\quad\therefore 25\le x<36$
따라서 구하는 자연수 x의 개수는
$36-25=11$(개)

6 $\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{2}$이고, 점 Q에 대응하는 수가 $-4+\sqrt{2}$이므로
점 A에 대응하는 수는 -4이고,
점 B에 대응하는 수는 -3이다.
$\overline{BP}=\overline{BD}=\sqrt{2}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $-3-\sqrt{2}$이다.

7 ① 원의 지름의 길이가 1이므로 둘레의 길이는
$2\pi\times\frac{1}{2}=\pi$ $\quad\therefore a=\pi$(무리수)
② $2a=2\pi$는 무리수이다.
③ $\pi-a=\pi-\pi=0$이므로 유리수이다.
④ $a+\sqrt{2}=\pi+\sqrt{2}$는 무리수이므로 순환소수가 아닌 무한소수로 나타내어진다.
⑤ $a-1=\pi-1$은 무리수이므로 $\frac{m}{n}$(m, n은 정수, $n\neq0$) 꼴로 나타낼 수 없다.
따라서 옳은 것은 ②, ④이다.

8 $1<\sqrt{3}<2$에서 $-2<-\sqrt{3}<-1$이므로
$3<5-\sqrt{3}<4$
따라서 $5-\sqrt{3}$의 정수 부분은 3이므로
소수 부분 $a=(5-\sqrt{3})-3=2-\sqrt{3}$
$\therefore \sqrt{3}=2-a$
$6<\sqrt{48}<7$이므로 $\sqrt{48}$의 소수 부분은
$\sqrt{48}-6=4\sqrt{3}-6=4(2-a)-6=2-4a$

2 근호를 포함한 식의 계산 P. 74～75

1 ③ **2** ② **3** ③ **4** ③ **5** ⑤
6 $20\sqrt{2}+13\sqrt{10}$ **7** ③ **8** $-3\sqrt{5}+7$

1 ① $a=0$이면 $ab=0$으로 유리수이다.
② $a=0$이면 $a(a+b)=0$으로 유리수이다.
③ a가 유리수이면 $2a$도 유리수이므로 $2a-b$는 무리수이다.
④ $a=0$, $b=\sqrt{2}$이면 $a^2-b^2=-2$로 유리수이다.
⑤ $a=2$, $b=-\sqrt{2}$이면 $\sqrt{a}+b=0$으로 유리수이다.

2 원 A의 넓이가 π이므로 원 B의 넓이는 $\frac{\pi}{2}$,
원 C의 넓이는 $\frac{\pi}{4}$, 원 D의 넓이는 $\frac{\pi}{8}$이다.
원 D의 반지름의 길이를 r라고 하면
$\pi r^2=\frac{\pi}{8}$, $r^2=\frac{1}{8}$
$\therefore r=\frac{1}{\sqrt{8}}=\frac{1}{2\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{4}$ ($\because r>0$)

3 $a\sqrt{\dfrac{75b}{a}}+b\sqrt{\dfrac{3a}{b}}=\sqrt{a^2\times\dfrac{75b}{a}}+\sqrt{b^2\times\dfrac{3a}{b}}$
$=\sqrt{75ab}+\sqrt{3ab}=\sqrt{75\times48}+\sqrt{3\times48}$
$=\sqrt{5^2\times3^2\times4^2}+\sqrt{3^2\times4^2}$
$=60+12=72$

4 $\sqrt{1.8}+\sqrt{0.8}=\sqrt{\dfrac{18}{10}}+\sqrt{\dfrac{8}{10}}=\sqrt{\dfrac{9}{5}}+\sqrt{\dfrac{4}{5}}$
$=\dfrac{3}{\sqrt5}+\dfrac{2}{\sqrt5}=\dfrac{3\sqrt5}{5}+\dfrac{2\sqrt5}{5}$
$=\sqrt5=a$

5 한 변의 길이가 2인 정사각형 안에 있는 세 정사각형의 한 변의 길이는 각각 $\sqrt2$, 1, $\dfrac{\sqrt2}{2}$이다.
어두운 부분의 둘레의 길이의 합은 세 정사각형의 둘레의 길이의 합과 같으므로
$4\left(\sqrt2+1+\dfrac{\sqrt2}{2}\right)=4\left(\dfrac{3\sqrt2}{2}+1\right)=6\sqrt2+4$

6 (모서리의 길이의 합)$=2(\sqrt{50}+\sqrt{40}+\sqrt{50})+3\sqrt{90}$
$=2(5\sqrt2+2\sqrt{10}+5\sqrt2)+9\sqrt{10}$
$=20\sqrt2+13\sqrt{10}$

7 $\sqrt{x}-2=-1.2645$에서 $\sqrt{x}=0.7355$
$0.7355=7.355\times\dfrac{1}{10}=\sqrt{54.1}\times\sqrt{\dfrac{1}{100}}=\sqrt{0.541}$
$\therefore\ x=0.541$

8 $2\sqrt5=\sqrt{20}$이고 $4<\sqrt{20}<5$이므로 $a=2\sqrt5-4$
$2<\sqrt5<3$에서 $-3<-\sqrt5<-2$이므로 $1<4-\sqrt5<2$
$\therefore\ b=(4-\sqrt5)-1=3-\sqrt5$
따라서 $a-b=2\sqrt5-4-(3-\sqrt5)=3\sqrt5-7$
$3\sqrt5-7=\sqrt{45}-\sqrt{49}<0$이므로
$\sqrt{(a-b)^2}=-(a-b)=-(3\sqrt5-7)=-3\sqrt5+7$

3 다항식의 곱셈 P. 76

1 ② **2** 2^{31} **3** ④ **4** $13+5\sqrt5$

1 $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab=x^2+9x+c$
이므로 $a+b=9$, $ab=c$
$a+b=9$를 만족시키는 자연수 a, b의 순서쌍 (a, b)는
$(1, 8)$, $(2, 7)$, $(3, 6)$, $(4, 5)$, $(5, 4)$, $(6, 3)$, $(7, 2)$, $(8, 1)$
따라서 $a=4$, $b=5$ 또는 $a=5$, $b=4$일 때, ab의 값이 가장 큰 수가 되므로 구하는 값은 $c=4\times5=20$

2 양변에 2를 곱하면
$(4-2)(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)+2^{16}=2\times\square$
$(4^2-2^2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)+2^{16}=2\times\square$
$(4^4-2^4)(4^4+2^4)(4^8+2^8)+2^{16}=2\times\square$
$(4^8-2^8)(4^8+2^8)+2^{16}=2\times\square$
$(4^{16}-2^{16})+2^{16}=2\times\square$
$4^{16}=2\times\square$
따라서 $2\times\square=4^{16}=(2^2)^{16}=2^{32}$
$\therefore\ \square=2^{31}$

3 $f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{x+1}+\sqrt{x}}$
$=\dfrac{\sqrt{x+1}-\sqrt{x}}{(\sqrt{x+1}+\sqrt{x})(\sqrt{x+1}-\sqrt{x})}$
$=\sqrt{x+1}-\sqrt{x}$
$\therefore\ f(1)+f(2)+f(3)+\cdots+f(49)$
$=(\sqrt2-\sqrt1)+(\sqrt3-\sqrt2)+(\sqrt4-\sqrt3)$
$+\cdots+(\sqrt{50}-\sqrt{49})$
$=-\sqrt1+\sqrt{50}=-1+5\sqrt2$
$=-1+5\times1.41=6.05$
따라서 가장 가까운 정수는 6이다.

4 $5<\sqrt{30}<6$이므로 $f(30)=5$
$6<\sqrt{45}<7$이므로 $g(45)=\sqrt{45}-6=3\sqrt5-6$
$2<\sqrt5<3$이므로 $g(5)=\sqrt5-2$
$\therefore\ \dfrac{f(30)+g(45)}{g(5)}=\dfrac{5+(3\sqrt5-6)}{\sqrt5-2}=\dfrac{3\sqrt5-1}{\sqrt5-2}$
$=\dfrac{(3\sqrt5-1)(\sqrt5+2)}{(\sqrt5-2)(\sqrt5+2)}$
$=13+5\sqrt5$

4 인수분해 P. 77～78

1 ① **2** $(-2, -1)$, $(1, -3)$, $(4, 1)$, $(10, 0)$
3 ③ **4** $(a+b-2c)(a-b+2c)$ **5** ③
6 ② **7** $\dfrac{2}{9}$ **8** ⑤

1 $a^2x^2+12x+b^2=(ax)^2+12x+(\pm b)^2$이 완전제곱식이 되려면
$\pm2ab=12$ $\quad\therefore\ ab=\pm6$
이때 $a+b$가 가장 큰 경우는 $a>0$, $b>0$일 때이므로 $ab=6$을 만족시키는 양의 정수 a, b의 순서쌍 (a, b)를 구하면
$(1, 6)$, $(2, 3)$, $(3, 2)$, $(6, 1)$
따라서 $a+b$의 값 중 가장 큰 수는 7이다.

2 $3xy+x-6y-2=x(3y+1)-2(3y+1)$

$=(x-2)(3y+1)=8$

이때 곱해서 8이 되는 두 정수는 1과 8, 2와 4, 4와 2, 8과 1, -1과 -8, -2와 -4, -4와 -2, -8과 -1이다.

따라서 각각에 대하여 순서쌍 (x, y)를 구하면

$\left(3, \frac{7}{3}\right)$, $(4, 1)$, $\left(6, \frac{1}{3}\right)$, $(10, 0)$, $(1, -3)$, $\left(0, -\frac{5}{3}\right)$, $(-2, -1)$, $\left(-6, -\frac{2}{3}\right)$

이 중에서 x, y가 정수인 것을 모두 구하면

$(-2, -1)$, $(1, -3)$, $(4, 1)$, $(10, 0)$이다.

3 $(x+1)(x+2)(x+3)(x+4)+1$

$=\{(x+1)(x+4)\}\{(x+2)(x+3)\}+1$

$=(x^2+5x+4)(x^2+5x+6)+1$

이때 $x^2+5x=A$로 놓으면

(주어진 식)$=(A+4)(A+6)+1$

$=A^2+10A+25$

$=(A+5)^2$

$=(x^2+5x+5)^2$

따라서 $a=5$, $b=5$이므로

$a-b=5-5=0$

4 $<a, -b, -b>+4<c, -2c, b>$

$=(a-b)(a+b)+4(c-2c)(c-b)$

$=a^2-b^2-4c^2+4bc$

$=a^2-(b^2-4bc+4c^2)$

$=a^2-(b-2c)^2$

$=(a+b-2c)(a-b+2c)$

5 $f(x)=1-\frac{1}{x^2}=\left(1-\frac{1}{x}\right)\left(1+\frac{1}{x}\right)=\frac{x-1}{x}\times\frac{x+1}{x}$

$\therefore f(2)\times f(3)\times\cdots\times f(9)$

$=\left(\frac{1}{2}\times\frac{3}{2}\right)\times\left(\frac{2}{3}\times\frac{4}{3}\right)\times\cdots\times\left(\frac{8}{9}\times\frac{10}{9}\right)$

$=\frac{1}{2}\times\frac{10}{9}=\frac{5}{9}$

6 $2^{16}-1=(2^8)^2-1^2$

$=(2^8+1)(2^8-1)$

$=(2^8+1)\{(2^4)^2-1^2\}$

$=(2^8+1)(2^4+1)(2^4-1)$

$=(2^8+1)\times17\times15$

따라서 두 자연수는 17과 15이므로 그 합은

$17+15=32$

7 $\frac{3a^2b-3ab^2-7a^2b^2}{a^2-2ab+b^2}=\frac{3ab(a-b)-7a^2b^2}{(a-b)^2}$

$=\frac{3ab\times3ab-7a^2b^2}{(3ab)^2}$

$=\frac{9a^2b^2-7a^2b^2}{9a^2b^2}$

$=\frac{2a^2b^2}{9a^2b^2}=\frac{2}{9}$

8 $x^2-3x+1=0$의 양변을 x로 나누면

$x-3+\frac{1}{x}=0$ $\quad\therefore x+\frac{1}{x}=3$

$\left(x-\frac{1}{x}\right)^2=\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-4$

$=9-4=5$

이때 $0<x<1$에서 $x<\frac{1}{x}$이므로 $x-\frac{1}{x}=-\sqrt{5}$

$x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-2$

$=9-2=7$

$\therefore x^4-\frac{1}{x^4}=\left(x^2+\frac{1}{x^2}\right)\left(x^2-\frac{1}{x^2}\right)$

$=\left(x^2+\frac{1}{x^2}\right)\left(x+\frac{1}{x}\right)\left(x-\frac{1}{x}\right)$

$=7\times3\times(-\sqrt{5})$

$=-21\sqrt{5}$

5 이차방정식

P. 79 ~ 81

1 ③	**2** ④	**3** $\frac{13}{10}$	**4** $p=4q$	**5** ③
6 ①	**7** ①	**8** 3	**9** 36	**10** ③
11 $(4, 8)$, $(6, 12)$	**12** $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$			

1 $x^2+3x-2=0$에 $x=\alpha$를 대입하면

$\alpha^2+3\alpha-2=0$

양변을 $\alpha(\alpha\neq0)$로 나누면

$\alpha+3-\frac{2}{\alpha}=0$

$\therefore \alpha-\frac{2}{\alpha}=-3$

$\therefore \alpha^2+\frac{4}{\alpha^2}+\alpha-\frac{2}{\alpha}=\left(\alpha-\frac{2}{\alpha}\right)^2+4+\alpha-\frac{2}{\alpha}$

$=(-3)^2+4+(-3)=10$

2 $(2x+1)\circledcirc(x-1)=x$에서

$(2x+1)^2+(2x+1)(x-1)-(x-1)^2=x$

$4x^2+4x+1+2x^2-x-1-x^2+2x-1=x$

$5x^2+4x-1=0$

$(x+1)(5x-1)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{1}{5}$

3 $x^2-2xy-15y^2=0$에서

$(x+3y)(x-5y)=0$

$\therefore x=-3y$ 또는 $x=5y$

그런데 $xy<0$이므로 $x=-3y$ $\quad\cdots$ ㉠

㉠을 주어진 식에 대입하면

$$\frac{x^2-xy+y^2}{x^2+y^2}=\frac{(-3y)^2-(-3y)y+y^2}{(-3y)^2+y^2}$$
$$=\frac{9y^2+3y^2+y^2}{9y^2+y^2}=\frac{13y^2}{10y^2}=\frac{13}{10}$$

4 $x^2-(p+4q)x+4pq=0$이 중근을 가지므로
$4pq=\left(-\frac{p+4q}{2}\right)^2$에서
$4pq=\frac{p^2+8pq+16q^2}{4}$
$p^2+8pq+16q^2=16pq$
$p^2-8pq+16q^2=0$
$(p-4q)^2=0 \qquad \therefore p=4q$

5 $x^2-(k+4)x+4k=0$에서
$(x-4)(x-k)=0$
$\therefore x=4$ 또는 $x=k$
(i) $x=4$가 공통인 근일 때,
$2x^2-kx+k-2=0$에 $x=4$를 대입하면
$2\times4^2-4k+k-2=0,\ -3k+30=0$
$\therefore k=10$
(ii) $x=k$가 공통인 근일 때,
$2x^2-kx+k-2=0$에 $x=k$를 대입하면
$2k^2-k^2+k-2=0,\ k^2+k-2=0$
$(k+2)(k-1)=0$
$\therefore k=-2$ 또는 $k=1$
따라서 모든 k의 값의 합은 $10+(-2)+1=9$

6 $x+(m-3)y=21$의 그래프가 점 $(m^2,\ m+1)$을 지나므로
$m^2+(m-3)(m+1)=21$
$m^2+m^2-2m-3-21=0,\ 2m^2-2m-24=0$
$m^2-m-12=0,\ (m+3)(m-4)=0$
$\therefore m=-3$ 또는 $m=4$
(i) $m=-3$일 때,
$x-6y=21 \qquad \therefore y=\frac{1}{6}x-\frac{7}{2}$
⇨ 제2사분면을 지나지 않는다.
(ii) $m=4$일 때,
$x+y=21 \qquad \therefore y=-x+21$
⇨ 제2사분면을 지난다.
따라서 (i), (ii)에 의해 $m=-3$

7 $x=\frac{-(1-k)\pm\sqrt{(1-k)^2-4\times1\times(-k^2-3)}}{2\times1}$
$=\frac{k-1\pm\sqrt{5k^2-2k+13}}{2}$
이때 $x=p\pm\sqrt{5}=\frac{2p\pm\sqrt{20}}{2}$이므로
$5k^2-2k+13=20$에서
$5k^2-2k-7=0,\ (k+1)(5k-7)=0$
$\therefore k=-1$ 또는 $k=\frac{7}{5}$
그런데 $k<0$이므로 $k=-1$
따라서 $2p=k-1=-1-1=-2$이므로
$p=-1$
$\therefore k+p=-1+(-1)=-2$

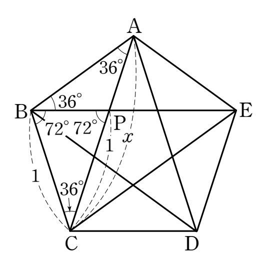
8 $5(x-1)^2+4x=(2x-3)(3x+1)$에서
$5(x^2-2x+1)+4x=6x^2-7x-3$
$x^2-x-8=0$
$\therefore x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-8)}}{2\times1}$
$=\frac{1\pm\sqrt{33}}{2}$
$\therefore a=\frac{1+\sqrt{33}}{2}$
이때 $5<\sqrt{33}<6$이므로
$6<1+\sqrt{33}<7$
$3<\frac{1+\sqrt{33}}{2}<\frac{7}{2}$
즉, $3<a<4$이므로 $n=3$

9 $a^2-2ab+b^2+3a-3b-18=0$에서
$(a-b)^2+3(a-b)-18=0$
$a-b=A$로 놓으면
$A^2+3A-18=0,\ (A+6)(A-3)=0$
$\therefore A=-6$ 또는 $A=3$
그런데 $a-b<0$이므로
$A=a-b=-6$
$\therefore (a-b)^2=(-6)^2=36$

10 두 근을 $m,\ m+1$이라고 하면
$(m+1)^2-m^2=25$
$2m+1=25,\ 2m=24 \qquad \therefore m=12$
따라서 두 근이 12, 13이고 x^2의 계수가 1인 이차방정식은
$(x-12)(x-13)=0$
$\therefore x^2-25x+156=0$
따라서 $a=-25,\ b=156$이므로
$a+b=-25+156=131$

11 점 B의 좌표를 $(m,\ 0)$이라고 하면
$\mathrm{A}(m,\ 2m),\ \mathrm{C}(10,\ 0),\ \mathrm{D}(10,\ 2m)$이므로
$\overline{\mathrm{BC}}=10-m,\ \overline{\mathrm{AB}}=2m$
$\square\mathrm{ABCD}=(10-m)\times2m=48$에서
$-2m^2+20m=48$
$m^2-10m+24=0,\ (m-4)(m-6)=0$
$\therefore m=4$ 또는 $m=6$
따라서 점 A의 좌표는 (4, 8), (6, 12)이다.

12 오른쪽 그림에서 $\overline{\mathrm{AC}}=x$라고 하자.



$\triangle\mathrm{ABC}$에서 $\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{BC}}$이고
$\angle\mathrm{ABC}=\frac{180^\circ\times(5-2)}{5}$
$=108^\circ$
이므로 $\angle\mathrm{BCA}=\angle\mathrm{BAC}=36^\circ$

마찬가지로 $\triangle EAB$에서

$\angle ABE=36°$

$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle APB$(AA닮음)

또 $\angle CBP=\angle CPB=72°$이므로

$\overline{CP}=\overline{CB}=1$에서 $\overline{AP}=x-1$

$\overline{AB}:\overline{AP}=\overline{AC}:\overline{AB}$에서

$1:(x-1)=x:1$

$x(x-1)=1,\ x^2-x-1=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-1)}}{2}=\dfrac{1\pm\sqrt{5}}{2}$

그런데 $x>0$이므로 $x=\dfrac{1+\sqrt{5}}{2}$

따라서 선분 AC의 길이는 $\dfrac{1+\sqrt{5}}{2}$이다.

6 이차함수와 그 그래프 P. 82～83

1 1	**2** ③	**3** 36	**4** ④
5 -2, $(-2,\ -3)$	**6** ③	**7** $(3,\ 0)$	**8** $-a-c$

1 점 A의 좌표를 $(0,\ k)$라고 하면

$\overline{AB}=2$에서 $B(2,\ k)$

$\overline{AC}=2+a+1=a+3$에서 $C(a+3,\ k)$

$y=ax^2$의 그래프가 점 $B(2,\ k)$를 지나므로

$k=4a$ $\cdots$ ㉠

$y=\dfrac{1}{4}x^2$의 그래프가 점 $C(a+3,\ k)$를 지나므로

$k=\dfrac{1}{4}(a+3)^2$ $\cdots$ ㉡

㉠, ㉡에서 $4a=\dfrac{1}{4}(a+3)^2$

양변에 4를 곱하면

$16a=a^2+6a+9$

$a^2-10a+9=0$

$(a-1)(a-9)=0$

$\therefore a=1$ 또는 $a=9$

그런데 $\dfrac{1}{4}<a<5$이므로 $a=1$

2 점 A의 좌표를 $(a,\ a^2)$이라고 하면

$B(a,\ 9a^2)$, $C(3a,\ 9a^2)$, $D(3a,\ a^2)$

$\square ABCD$가 정사각형이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}$에서

$9a^2-a^2=3a-a$

$4a^2-a=0$

$a(4a-1)=0$

$\therefore a=0$ 또는 $a=\dfrac{1}{4}$

그런데 $a>0$이므로 $a=\dfrac{1}{4}$

따라서 점 D의 좌표는 $\left(\dfrac{3}{4},\ \dfrac{1}{16}\right)$

3 $y=-\dfrac{1}{3}x^2+m$의 그래프가 점 $(3,\ 0)$을 지나므로

$0=-3+m$ $\quad\therefore m=3$

$\therefore A(0,\ 3)$

$y=x^2+n$의 그래프가 점 $(3,\ 0)$을 지나므로

$0=9+n$ $\quad\therefore n=-9$

$\therefore C(0,\ -9)$

$\therefore \square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD$

$=\dfrac{1}{2}\times6\times3+\dfrac{1}{2}\times6\times9$

$=9+27$

$=36$

4 $y=a(x-2)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 0)$이고,

$y=-2x^2+b$의 그래프가 점 $(2,\ 0)$을 지나므로

$0=-8+b$ $\quad\therefore b=8$

이때 $y=-2x^2+8$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0,\ 8)$이고,

$y=a(x-2)^2$의 그래프가 점 $(0,\ 8)$을 지나므로

$8=4a$ $\quad\therefore a=2$

$\therefore b-a=8-2=6$

5 꼭짓점의 좌표는 $(a,\ -a^2+a+3)$이고, 꼭짓점이 직선 $y=2x+1$ 위에 있으므로

$-a^2+a+3=2a+1$

$a^2+a-2=0$

$(a+2)(a-1)=0$

$\therefore a=-2$ 또는 $a=1$

그런데 $a<0$이므로 $a=-2$

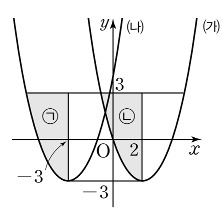
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ -3)$이다.

6 (가)의 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ -3)$

(나)의 꼭짓점의 좌표는 $(-3,\ -3)$

두 그래프의 폭이 같으므로 오른쪽 그림과 같이 ㉠ 부분을 ㉡으로 옮기면 구하는 넓이는 직사각형의 넓이와 같다.

$\therefore$ (직사각형의 넓이)$=5\times6=30$



7 축의 방정식이 $x=4$이고 $\overline{PQ}=6$이므로

$P(1,\ 0)$, $Q(7,\ 0)$

$\therefore y=-x^2+ax+b$

$=-(x-1)(x-7)$

$=-x^2+8x-7$

점 B의 좌표를 $(m,\ 0)$이라고 하면

점 C의 좌표는 $(8-m,\ 0)$이므로

$\overline{AB}=-m^2+8m-7$

$\overline{BC}=(8-m)-m=8-2m$

이때 $\square ABCD$의 둘레의 길이가 20이므로

$2\{(-m^2+8m-7)+(8-2m)\}=20$

$-2m^2+12m+2=20,\ m^2-6m+9=0$

$(m-3)^2=0 \qquad \therefore\ m=3$

따라서 구하는 점 B의 좌표는 $(3,\ 0)$이다.

8 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0 \qquad \therefore\ b>0$

y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

따라서 $a-b<0$, $b+c>0$이므로

$$\begin{aligned}\sqrt{(a-b)^2}-\sqrt{(b+c)^2}&=-(a-b)-(b+c)\\&=-a+b-b-c\\&=-a-c\end{aligned}$$

1 제곱근과 실수 P. 86～88

1 $\frac{23}{5}$ **2** 37 **3** $-4a$
4 (1) $-4<2a<-2$, $0<-2a-2<2$ (2) -2
5 22 **6** 9 **7** 5
8 $-2-\sqrt{5}$, $-2+\sqrt{5}$
9 (1) $2+\sqrt{5}>4$ (2) $4>\sqrt{14}$ (3) $\sqrt{14}<4<2+\sqrt{5}$
10 $\sqrt{6}-5$ **11-1** 3 **11-2** $\frac{7}{2}$, 6, $\frac{15}{2}$ **11-3** 735

1 $\sqrt{\frac{81}{625}}=\frac{9}{25}$의 양의 제곱근 $a=\frac{3}{5}$ … (i)
$\sqrt{(-16)^2}=16$의 음의 제곱근 $b=-4$ … (ii)
$\therefore a-b=\frac{3}{5}-(-4)=\frac{23}{5}$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) a의 값 구하기	3점
(ii) b의 값 구하기	3점
(iii) $a-b$의 값 구하기	2점

2 $(-\sqrt{3})^2\times\sqrt{169}-\sqrt{4^2}\div\sqrt{(-2)^2}$
$=3\times13-4\div2$ … (i)
$=39-2$
$=37$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) 근호를 사용하지 않고 나타내기	3점
(ii) 답 구하기	3점

3 $a<b$, $ab<0$에서 $a<0$, $b>0$이므로
$-3a>0$, $b>0$, $a-b<0$
$\therefore \sqrt{(-3a)^2}-\sqrt{b^2}+\sqrt{(a-b)^2}$
$=-3a-b-(a-b)$ … (i)
$=-3a-b-a+b$
$=-4a$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) 근호를 사용하지 않고 나타내기	6점
(ii) 답 구하기	4점

4 (1) $-2<a<-1$이므로 $-4<2a<-2$
$2<-2a<4$에서 $0<-2a-2<2$
(2) (1)에서
$-2a-2>0$, $2a<0$이므로
$\sqrt{(-2a-2)^2}-\sqrt{4a^2}=\sqrt{(-2a-2)^2}-\sqrt{(2a)^2}$
$=(-2a-2)-(-2a)$
$=-2a-2+2a$
$=-2$

5 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	4점
(ii) b의 값 구하기	4점
(iii) a^2-b^2의 값 구하기	2점

6 $4\le\sqrt{9+2x}<6$에서 $16\le9+2x<36$이므로
$7\le2x<27$ $\therefore \frac{7}{2}\le x<\frac{27}{2}$ … (i)
따라서 자연수 x의 값 중에서 가장 큰 수는 13이고, 가장 작은 수는 4이므로 $M=13$, $m=4$ … (ii)
$\therefore M-m=13-4=9$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) x의 값의 범위 구하기	4점
(ii) M, m의 값 구하기	4점
(iii) $M-m$의 값 구하기	2점

7 $\sqrt{121}<\sqrt{125}<\sqrt{144}$, 즉 $11<\sqrt{125}<12$이므로
$f(125)=(\sqrt{125}$ 이하의 자연수의 개수$)=11$ … (i)
$\sqrt{36}<\sqrt{37}<\sqrt{49}$, 즉 $6<\sqrt{37}<7$이므로
$f(37)=(\sqrt{37}$ 이하의 자연수의 개수$)=6$ … (ii)
$\therefore f(125)-f(37)=11-6=5$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) $f(125)$의 값 구하기	4점
(ii) $f(37)$의 값 구하기	4점
(iii) $f(125)-f(37)$의 값 구하기	2점

8 $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$이므로 … (i)
점 P에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{5}$이고, … (ii)
$\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$이므로 … (iii)
점 Q에 대응하는 수는 $-2+\sqrt{5}$이다. … (iv)

채점 기준	배점
(i) $\overline{AP}$의 길이 구하기	2점
(ii) 점 P에 대응하는 수 구하기	2점
(iii) $\overline{AQ}$의 길이 구하기	2점
(iv) 점 Q에 대응하는 수 구하기	2점

9 (1) $2+\sqrt{5}-4=\sqrt{5}-2=\sqrt{5}-\sqrt{4}>0$이므로
$2+\sqrt{5}>4$
(2) $4=\sqrt{16}$이므로 $\sqrt{16}>\sqrt{14}$에서
$4>\sqrt{14}$
(3) (1), (2)에서 주어진 세 수의 대소를 비교하면
$\sqrt{14}<4<2+\sqrt{5}$

10 $1<\sqrt{3}<2$에서
$-2<-\sqrt{3}<-1$, $3<5-\sqrt{3}<4$이므로
$5-\sqrt{3}$의 정수 부분 $a=3$ … (ⅰ)
$2<\sqrt{6}<3$에서 $4<\sqrt{6}+2<5$이므로
$\sqrt{6}+2$의 정수 부분은 4,
소수 부분 $b=(\sqrt{6}+2)-4=\sqrt{6}-2$ … (ⅱ)
$\therefore b-a=(\sqrt{6}-2)-3$
$=\sqrt{6}-5$ … (ⅲ)

채점 기준	배점
(ⅰ) a의 값 구하기	4점
(ⅱ) b의 값 구하기	4점
(ⅲ) $b-a$의 값 구하기	2점

11-1 $\sqrt{27x}=\sqrt{3^3\times x}$가 자연수가 되려면
$x=3\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다. … (ⅰ)
따라서 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은 3이다. … (ⅱ)

채점 기준	배점
(ⅰ) $\sqrt{27x}$가 자연수가 될 조건 구하기	3점
(ⅱ) 가장 작은 자연수 x의 값 구하기	3점

11-2 x는 양의 유리수이므로 $\sqrt{16-2x}$가 자연수가 되려면
$16-2x$는 16보다 작은 제곱수이어야 한다. … (ⅰ)
즉, $16-2x=1, 4, 9$
따라서 구하는 양의 유리수 x의 값은
$\frac{7}{2}$, 6, $\frac{15}{2}$이다. … (ⅱ)

채점 기준	배점
(ⅰ) $\sqrt{16-2x}$가 자연수가 될 조건 구하기	5점
(ⅱ) 양의 유리수 x의 값 구하기	3점

11-3 $\sqrt{\frac{6615}{x}}=\sqrt{\frac{3^3\times5\times7^2}{x}}$이 자연수가 되려면 자연수 x는
$3\times5=15$의 배수이어야 한다.
즉, x는 $15\times a$(a는 자연수) 꼴이어야 하고, 이때 a는 제곱수이면서 $3^2\times7^2$의 약수이어야 한다. … (ⅰ)
이때 $0<x<6615$이므로 a의 값 중 가장 큰 수는 7^2이다.
… (ⅱ)
따라서 구하는 가장 큰 자연수 x의 값은
$x=15\times7^2=735$ … (ⅲ)

채점 기준	배점
(ⅰ) $\sqrt{\frac{6615}{x}}$가 자연수가 될 조건 구하기	3점
(ⅱ) 가장 큰 자연수 x가 될 수 있는 조건 구하기	3점
(ⅲ) 가장 큰 자연수 x의 값 구하기	4점

2 근호를 포함한 식의 계산

P. 89～91

1 49	**2** $\frac{1}{24}$	**3** (1) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ (2) 8
4 10, 20	**5** 0.5477	**6** 3
7 $\frac{2\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}$	**8** $8\sqrt{2}$ cm	**9** $12\sqrt{3}$ cm
10 (1) $B<C<A$ (2) $4\sqrt{3}+3$		**11-1** 8
11-2 $-\frac{1}{3}$	**11-3** 0	

1 $3\sqrt{6}=\sqrt{3^2\times6}=\sqrt{54}$이므로 $a=54$ … (ⅰ)
$\sqrt{75}=\sqrt{5^2\times3}=5\sqrt{3}$이므로 $b=5$ … (ⅱ)
$\therefore a-b=54-5=49$ … (ⅲ)

채점 기준	배점
(ⅰ) a의 값 구하기	3점
(ⅱ) b의 값 구하기	3점
(ⅲ) $a-b$의 값 구하기	2점

2 $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{8}}=\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{5}\times\sqrt{2}}{2\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{10}}{4}$ $\therefore a=\frac{1}{4}$ … (ⅰ)
$\frac{\sqrt{3}}{3\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{3}\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{6}}{6}$ $\therefore b=\frac{1}{6}$ … (ⅱ)
$\therefore ab=\frac{1}{4}\times\frac{1}{6}=\frac{1}{24}$ … (ⅲ)

채점 기준	배점
(ⅰ) a의 값 구하기	3점
(ⅱ) b의 값 구하기	3점
(ⅲ) ab의 값 구하기	2점

3 (1) $\frac{2}{\sqrt{3}}\times\frac{3}{\sqrt{8}}\div\frac{3\sqrt{3}}{4}=\frac{2}{\sqrt{3}}\times\frac{3}{2\sqrt{2}}\times\frac{4}{3\sqrt{3}}=\frac{4}{3\sqrt{2}}$
$=\frac{4\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{4\sqrt{2}}{6}=\frac{2\sqrt{2}}{3}$
(2) (1)에서 $\frac{2\sqrt{2}}{3}=\frac{\sqrt{8}}{3}=\frac{\sqrt{a}}{3}$이므로 $a=8$

4 넓이가 5π인 원의 반지름의 길이는 $\sqrt{5}$이다. … (ⅰ)
즉, 내접하는 정사각형의 대각선의 길이는 $2\sqrt{5}$이므로
(내접하는 정사각형의 넓이)$=\frac{1}{2}\times2\sqrt{5}\times2\sqrt{5}=10$ … (ⅱ)
또 외접하는 정사각형의 한 변의 길이는 $2\sqrt{5}$이므로
(외접하는 정사각형의 넓이)$=2\sqrt{5}\times2\sqrt{5}=20$ … (ⅲ)

채점 기준	배점
(i) 원의 반지름의 길이 구하기	2점
(ii) 내접하는 정사각형의 넓이 구하기	4점
(iii) 외접하는 정사각형의 넓이 구하기	4점

5 $\sqrt{0.3}=\sqrt{\frac{30}{100}}=\frac{\sqrt{30}}{10}$ … (i)

$=\frac{5.477}{10}=0.5477$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) $\sqrt{0.3}$을 $\sqrt{30}$을 이용하여 나타내기	3점
(ii) 답 구하기	3점

6 $\sqrt{2}(3-\sqrt{2})-\sqrt{2}(a+3\sqrt{2})=3\sqrt{2}-2-a\sqrt{2}-6$

$=-8+(3-a)\sqrt{2}$ … (i)

이 식이 유리수가 되려면 $3-a=0$이어야 하므로 … (ii)

$a=3$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 주어진 식 간단히 하기	4점
(ii) 주어진 식이 유리수가 되도록 하는 조건 구하기	4점
(iii) a의 값 구하기	2점

7 $\frac{2-\sqrt{3}}{\sqrt{8}}=\frac{2-\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}$

$=\frac{(2-\sqrt{3})\times\sqrt{2}}{2\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$ … (i)

$=\frac{2\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) 분모, 분자에 같은 수 곱하기	4점
(ii) 답 구하기	4점

8 세 정사각형의 넓이가 각각 $2\,\mathrm{cm}^2$, $8\,\mathrm{cm}^2$, $18\,\mathrm{cm}^2$이므로

$\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$, $\overline{\mathrm{BC}}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}\,(\mathrm{cm})$,

$\overline{\mathrm{DE}}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}\,(\mathrm{cm})$ … (i)

따라서 $\overline{\mathrm{AC}}=\overline{\mathrm{AB}}+\overline{\mathrm{BC}}=\sqrt{2}+2\sqrt{2}=3\sqrt{2}\,(\mathrm{cm})$,

$\overline{\mathrm{CE}}=\overline{\mathrm{CD}}+\overline{\mathrm{DE}}=\overline{\mathrm{BC}}+\overline{\mathrm{DE}}$

$=2\sqrt{2}+3\sqrt{2}=5\sqrt{2}\,(\mathrm{cm})$ … (ii)

이므로 $\overline{\mathrm{AC}}+\overline{\mathrm{CE}}=3\sqrt{2}+5\sqrt{2}=8\sqrt{2}\,(\mathrm{cm})$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) $\overline{\mathrm{AB}}$, $\overline{\mathrm{BC}}$, $\overline{\mathrm{DE}}$의 길이 구하기	3점
(ii) $\overline{\mathrm{AC}}$, $\overline{\mathrm{CE}}$의 길이 구하기	4점
(iii) $\overline{\mathrm{AC}}+\overline{\mathrm{CE}}$의 길이 구하기	3점

9 넓이가 $12\,\mathrm{cm}^2$, $48\,\mathrm{cm}^2$인 두 정사각형의 한 변의 길이는 각각 $\sqrt{12}=2\sqrt{3}\,(\mathrm{cm})$, $\sqrt{48}=4\sqrt{3}\,(\mathrm{cm})$ … (i)

따라서 직사각형 ABCD의 둘레의 길이는

$2\times(2\sqrt{3}+4\sqrt{3})=2\times6\sqrt{3}=12\sqrt{3}\,(\mathrm{cm})$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) 두 정사각형의 한 변의 길이 각각 구하기	4점
(ii) 직사각형 ABCD의 둘레의 길이 구하기	6점

10 (1) $A=\sqrt{75}-2=5\sqrt{3}-2$, $B=5-\sqrt{3}$, $C=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$에서

$A-C=(5\sqrt{3}-2)-3\sqrt{3}=2\sqrt{3}-2=\sqrt{12}-\sqrt{4}>0$

$\therefore A>C$

$B-C=(5-\sqrt{3})-3\sqrt{3}=5-4\sqrt{3}=\sqrt{25}-\sqrt{48}<0$

$\therefore B<C$

따라서 $A>C$, $B<C$이므로 $B<C<A$

(2) 가장 큰 수는 A, 가장 작은 수는 B이므로

$M=5\sqrt{3}-2$, $m=5-\sqrt{3}$

$\therefore M+m=(5\sqrt{3}-2)+(5-\sqrt{3})=4\sqrt{3}+3$

11-1 $\sqrt{27}+5\sqrt{12}-5\sqrt{3}$

$=3\sqrt{3}+10\sqrt{3}-5\sqrt{3}=8\sqrt{3}$ … (i)

$\therefore a=8$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) 좌변을 계산하기	4점
(ii) a의 값 구하기	2점

11-2 $\frac{1}{\sqrt{2}}+\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{1}{\sqrt{3}}-\sqrt{2}=\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{\sqrt{3}}{3}-\sqrt{2}$

$=\left(\frac{1}{2}-1\right)\sqrt{2}+\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{3}\right)\sqrt{3}$

$=-\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{3}}{6}$ … (i)

따라서 $a=-\frac{1}{2}$, $b=\frac{1}{6}$이므로 … (ii)

$a+b=-\frac{1}{2}+\frac{1}{6}=-\frac{2}{6}=-\frac{1}{3}$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 좌변을 계산하기	4점
(ii) a, b의 값 구하기	2점
(iii) $a+b$의 값 구하기	2점

11-3 $\sqrt{24}-\frac{2\sqrt{15}}{\sqrt{3}}-\frac{\sqrt{3}+\sqrt{10}}{\sqrt{2}}$

$=2\sqrt{6}-2\sqrt{5}-\frac{\sqrt{6}+2\sqrt{5}}{2}$

$=2\sqrt{6}-2\sqrt{5}-\frac{\sqrt{6}}{2}-\sqrt{5}$

$=-3\sqrt{5}+\frac{3}{2}\sqrt{6}$ … (i)

따라서 $a=-3$, $b=\frac{3}{2}$이므로 … (ii)

$a+2b=-3+2\times\frac{3}{2}=0$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 좌변을 계산하기	4점
(ii) a, b의 값 구하기	4점
(iii) $a+2b$의 값 구하기	2점

3 다항식의 곱셈

P. 92 ~ 93

1 $A=11x^2+3xy-2y^2$, $D=-2x^2+7xy-2y^2$

2 (1) $a=3$, $b=\sqrt{3}-1$ (2) $\dfrac{3\sqrt{3}+3}{2}$ **3** 15.9999

4 $\dfrac{1}{4}(5^{16}-1)$ **5** $\dfrac{1}{2}$ **6** 23

7-1 $3+2\sqrt{2}$ **7-2** 4 **7-3** 34

1 다항식 C, E가 각각 적힌 두 면이 서로 마주 보므로 서로 마주 보는 면에 적힌 두 다항식의 합을 구하면

$(x+2y)(3x-y)+(-x^2-2xy+y^2)$
$=3x^2+5xy-2y^2-x^2-2xy+y^2$
$=2x^2+3xy-y^2$ … (i)

다항식 A, F가 각각 적힌 두 면이 서로 마주 보므로

$A+(y-3x)(y+3x)=2x^2+3xy-y^2$

$\therefore A=2x^2+3xy-y^2-(y-3x)(y+3x)$
$=2x^2+3xy-y^2-(y^2-9x^2)$
$=2x^2+3xy-y^2-y^2+9x^2$
$=11x^2+3xy-2y^2$ … (ii)

다항식 B, D가 각각 적힌 두 면이 서로 마주 보므로

$(2x-y)^2+D=2x^2+3xy-y^2$

$\therefore D=2x^2+3xy-y^2-(2x-y)^2$
$=2x^2+3xy-y^2-(4x^2-4xy+y^2)$
$=2x^2+3xy-y^2-4x^2+4xy-y^2$
$=-2x^2+7xy-2y^2$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 서로 마주 보는 면에 적힌 두 다항식의 합 구하기	3점
(ii) 다항식 A 구하기	6점
(iii) 다항식 D 구하기	6점

2 (1) $1<\sqrt{3}<2$에서 $3<2+\sqrt{3}<4$이므로

$2+\sqrt{3}$의 정수 부분 $a=3$,

소수 부분 $b=(2+\sqrt{3})-3=\sqrt{3}-1$

(2) $\dfrac{a}{b}=\dfrac{3}{\sqrt{3}-1}=\dfrac{3(\sqrt{3}+1)}{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)}$

$=\dfrac{3\sqrt{3}+3}{3-1}=\dfrac{3\sqrt{3}+3}{2}$

3 $4.01\times3.99=(4+0.01)(4-0.01)$ … (i)
$=4^2-0.01^2$ … (ii)
$=16-0.0001$
$=15.9999$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) $(4+0.01)(4-0.01)$ 꼴로 나타내기	4점
(ii) $4^2-0.01^2$ 꼴로 나타내기	4점
(iii) 답 구하기	3점

4 $(5+1)(5^2+1)(5^4+1)(5^8+1)$

$=\dfrac{1}{4}\times(5-1)(5+1)(5^2+1)(5^4+1)(5^8+1)$ … (i)

$=\dfrac{1}{4}\times(5^2-1)(5^2+1)(5^4+1)(5^8+1)$

$=\dfrac{1}{4}\times(5^4-1)(5^4+1)(5^8+1)$

$=\dfrac{1}{4}\times(5^8-1)(5^8+1)$

$=\dfrac{1}{4}\times(5^{16}-1)$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) $\dfrac{1}{4}\times(5-1)$을 곱하기	10점
(ii) 주어진 식 계산하기	10점

5 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$이므로

$2xy=(x+y)^2-(x^2+y^2)$
$=4^2-8=8$

$\therefore xy=4$ … (i)

$\therefore \dfrac{1}{x^2}+\dfrac{1}{y^2}=\dfrac{x^2+y^2}{x^2y^2}=\dfrac{x^2+y^2}{(xy)^2}$

$=\dfrac{8}{4^2}=\dfrac{1}{2}$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) xy의 값 구하기	8점
(ii) $\dfrac{1}{x^2}+\dfrac{1}{y^2}$의 값 구하기	7점

6 $x^2-5x+1=0$의 양변을 $x\,(x\neq0)$로 나누면

$x-5+\dfrac{1}{x}=0$ $\therefore x+\dfrac{1}{x}=5$ … (i)

$\therefore x^2+\dfrac{1}{x^2}=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-2$ … (ii)

$=5^2-2=23$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) $x+\dfrac{1}{x}$의 값 구하기	6점
(ii) 주어진 식 변형하기	6점
(iii) $x^2+\dfrac{1}{x^2}$의 값 구하기	3점

7-1 $\dfrac{1}{3-2\sqrt{2}}=\dfrac{3+2\sqrt{2}}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}$ … (i)

$=\dfrac{3+2\sqrt{2}}{3^2-(2\sqrt{2})^2}=3+2\sqrt{2}$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) 분모, 분자에 같은 수 곱하기	2점
(ii) 분모를 유리화하기	4점

7-2 $x=\dfrac{1}{3-2\sqrt{2}}=\dfrac{3+2\sqrt{2}}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}=3+2\sqrt{2}$ … (i)

즉, $x=3+2\sqrt{2}$에서 $x-3=2\sqrt{2}$이므로

이 식의 양변을 제곱하면 $(x-3)^2=(2\sqrt{2})^2$

$x^2-6x+9=8$ $\quad\therefore x^2-6x=-1$ … (ii)

$\therefore x^2-6x+5=-1+5=4$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 분모를 유리화하기	3점
(ii) 조건을 변형하여 x^2-6x의 값 구하기	3점
(iii) x^2-6x+5의 값 구하기	2점

다른 풀이

$x=\dfrac{1}{3-2\sqrt{2}}=3+2\sqrt{2}$이므로 … (i)

$x=3+2\sqrt{2}$를 x^2-6x+5에 대입하면

$x^2-6x+5=(3+2\sqrt{2})^2-6(3+2\sqrt{2})+5$

$=9+12\sqrt{2}+8-18-12\sqrt{2}+5$

$=4$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) 분모를 유리화하기	3점
(ii) x의 값을 대입하여 x^2-6x+5의 값 구하기	5점

7-3 $x=\dfrac{1}{3-2\sqrt{2}}=\dfrac{3+2\sqrt{2}}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}=3+2\sqrt{2}$ … (i)

이고, $\dfrac{1}{x}=3-2\sqrt{2}$이므로 … (ii)

$x^2+\dfrac{1}{x^2}=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-2$ … (iii)

$=(3+2\sqrt{2}+3-2\sqrt{2})^2-2$

$=6^2-2=34$ … (iv)

채점 기준	배점
(i) 분모를 유리화하기	3점
(ii) $\dfrac{1}{x}$의 값 구하기	2점
(iii) 주어진 식 변형하기	3점
(iv) $x^2+\dfrac{1}{x^2}$의 값 구하기	2점

다른 풀이

$x=\dfrac{1}{3-2\sqrt{2}}=3+2\sqrt{2}$이므로 … (i)

$x^2=(3+2\sqrt{2})^2=17+12\sqrt{2}$ … (ii)

$\dfrac{1}{x^2}=\dfrac{1}{17+12\sqrt{2}}=\dfrac{17-12\sqrt{2}}{(17+12\sqrt{2})(17-12\sqrt{2})}$

$=17-12\sqrt{2}$ … (iii)

$\therefore x^2+\dfrac{1}{x^2}=(17+12\sqrt{2})+(17-12\sqrt{2})$

$=34$ … (iv)

채점 기준	배점
(i) 분모를 유리화하기	2점
(ii) x^2의 값 구하기	3점
(iii) $\dfrac{1}{x^2}$의 값 구하기	3점
(iv) $x^2+\dfrac{1}{x^2}$의 값 구하기	2점

4 인수분해

P. 94 ~ 96

1 4 **2** $\dfrac{2}{5}$ **3** $-9,\ -6,\ 6,\ 9$ **4** 10

5 (1) $(16a)^2\pi$ (2) $(4a)^2\pi$ (3) $240a^2\pi$

6 $(a-1)(x-1)(x+7)$ **7** 38 **8** 54

9 5 **10** $-2\sqrt{7}-9$ **11-1** $2(2x+3)(x-1)$

11-2 $(x-2y+3)(x-2y-3)$ **11-3** $x-1$

1 $(x+1)(x-3)+k=x^2-2x-3+k$ … (i)

이 식이 완전제곱식이 되려면

$-3+k=\left(\dfrac{-2}{2}\right)^2$에서 … (ii)

$-3+k=1$ $\quad\therefore k=4$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 주어진 식을 전개하기	2점
(ii) 완전제곱식이 되기 위한 조건 구하기	4점
(iii) k의 값 구하기	2점

2 $-\dfrac{1}{5}<x<\dfrac{1}{5}$에서

$x+\dfrac{1}{5}>0,\ x-\dfrac{1}{5}<0$이므로 … (i)

$\sqrt{x^2+\dfrac{2}{5}x+\dfrac{1}{25}}+\sqrt{x^2-\dfrac{2}{5}x+\dfrac{1}{25}}$

$=\sqrt{\left(x+\dfrac{1}{5}\right)^2}+\sqrt{\left(x-\dfrac{1}{5}\right)^2}$ … (ii)

$=\left(x+\dfrac{1}{5}\right)-\left(x-\dfrac{1}{5}\right)$ … (iii)

$=x+\dfrac{1}{5}-x+\dfrac{1}{5}$

$=\dfrac{2}{5}$ … (iv)

채점 기준	배점
(i) $x+\dfrac{1}{5},\ x-\dfrac{1}{5}$의 부호 구하기	2점
(ii) 근호 안의 식을 인수분해하기	2점
(iii) 근호를 사용하지 않고 나타내기	2점
(iv) 답 구하기	2점

3 $ab=8$이므로 정수 $a,\ b$의 순서쌍 $(a,\ b)$를 모두 구하면

$(1,\ 8),\ (2,\ 4),\ (4,\ 2),\ (8,\ 1),$

$(-1,\ -8),\ (-2,\ -4),\ (-4,\ -2),\ (-8,\ -1)$ … (i)

이때 $k=a+b$이므로 상수 k의 값은

$-9,\ -6,\ 6,\ 9$이다. … (ii)

채점 기준	배점
(i) 정수 $a,\ b$의 순서쌍 $(a,\ b)$ 구하기	6점
(ii) k의 값 구하기	4점

4 $x^2-ax-8=(x+2)(x+p)$(p는 상수)라고 하면

상수항에서 $-8=2p$ $\quad\therefore p=-4$

x의 계수에서 $-a=2+p=2+(-4)=-2$

$\therefore a=2$ $\cdots$ (i)

$3x^2+bx+4=(x+2)(3x+q)$(q는 상수)라고 하면

상수항에서 $4=2q$ $\therefore q=2$

x의 계수에서 $b=q+6=2+6=8$ $\cdots$ (ii)

$\therefore a+b=2+8=10$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	배점
(i) a의 값 구하기	4점
(ii) b의 값 구하기	4점
(iii) $a+b$의 값 구하기	2점

5 (1) $\pi\times(16a)^2=(16a)^2\pi$

(2) $\pi\times(4a)^2=(4a)^2\pi$

(3) $(16a)^2\pi-(4a)^2\pi=\{(16a)^2-(4a)^2\}\pi$

$=(16a+4a)(16a-4a)\pi$

$=20a\times12a\times\pi=240a^2\pi$

6 $(a-1)x^2+6(a-1)x-7(a-1)$

$=(a-1)(x^2+6x-7)$ $\cdots$ (i)

$=(a-1)(x-1)(x+7)$ $\cdots$ (ii)

채점 기준	배점
(i) 공통인 인수로 묶기	4점
(ii) 인수분해하기	4점

7 $11^2\times\frac{2}{3}-8^2\times\frac{2}{3}$

$=\frac{2}{3}(11^2-8^2)$ $\cdots$ (i)

$=\frac{2}{3}(11+8)(11-8)$ $\cdots$ (ii)

$=\frac{2}{3}\times19\times3=38$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	배점
(i) 공통인 인수로 묶기	2점
(ii) 인수분해하기	2점
(iii) 답 구하기	2점

8 $3^{12}-1=(3^6+1)(3^6-1)$

$=(3^6+1)(3^3+1)(3^3-1)$ $\cdots$ (i)

이때 $3^6+1=730$, $3^3+1=28$, $3^3-1=26$이므로 $3^{12}-1$은 20과 30 사이의 두 자연수 26과 28로 나누어떨어진다. $\cdots$ (ii)

따라서 구하는 두 자연수의 합은

$26+28=54$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	배점
(i) $3^{12}-1$을 인수분해하기	4점
(ii) 조건에 맞는 두 자연수 구하기	4점
(iii) 두 자연수의 합 구하기	2점

9 $2<\sqrt{5}<3$에서 $\sqrt{5}$의 정수 부분은 2이므로

$\sqrt{5}$의 소수 부분 $x=\sqrt{5}-2$ $\cdots$ (i)

$x+4=A$로 놓으면

$(x+4)^2-4(x+4)+4=A^2-4A+4$

$=(A-2)^2$

$=(x+4-2)^2$

$=(x+2)^2$ $\cdots$ (ii)

$=(\sqrt{5}-2+2)^2$

$=(\sqrt{5})^2=5$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	배점
(i) x의 값 구하기	3점
(ii) 주어진 식을 인수분해하기	5점
(iii) 답 구하기	2점

10 $a^2-b^2+6b-9=4$의 좌변을 인수분해하면

$a^2-b^2+6b-9=a^2-(b^2-6b+9)$

$=a^2-(b-3)^2$

$=(a+b-3)(a-b+3)$ $\cdots$ (i)

즉, $(a+b-3)(a-b+3)=4$이므로

이 식에 $a+b=\sqrt{7}$을 대입하면 $(\sqrt{7}-3)(a-b+3)=4$에서

$a-b+3=\frac{4}{\sqrt{7}-3}=\frac{4(\sqrt{7}+3)}{(\sqrt{7}-3)(\sqrt{7}+3)}$

$=\frac{4(\sqrt{7}+3)}{-2}=-2(\sqrt{7}+3)$

$=-2\sqrt{7}-6$ $\cdots$ (ii)

$\therefore a-b=-2\sqrt{7}-6-3=-2\sqrt{7}-9$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	배점
(i) 주어진 식의 좌변을 인수분해하기	4점
(ii) $a-b+3$의 값 구하기	4점
(iii) $a-b$의 값 구하기	2점

11-1 $4x^2+2x-6=2(2x^2+x-3)$ $\cdots$ (i)

$=2(2x+3)(x-1)$ $\cdots$ (ii)

채점 기준	배점
(i) 공통인 인수로 묶기	3점
(ii) 인수분해하기	3점

11-2 $x^2+4y^2-9-4xy=(x^2-4xy+4y^2)-9$

$=(x-2y)^2-3^2$ $\cdots$ (i)

$=(x-2y+3)(x-2y-3)$ $\cdots$ (ii)

채점 기준	배점
(i) 적당한 항끼리 묶어 A^2-B^2 꼴 만들기	4점
(ii) 인수분해하기	4점

11-3 $xy+1-x-y=xy-x-y+1$

$=x(y-1)-(y-1)$ $\cdots$ (i)

$=(x-1)(y-1)$ $\cdots$ (ii)

$x^2-x-xy+y=x(x-1)-y(x-1)$ … (iii)

$=(x-1)(x-y)$ … (iv)

따라서 구하는 공통인 인수는 $x-1$이다. … (v)

채점 기준	배점
(i) 공통부분이 생기도록 두 항씩 묶기	2점
(ii) $xy+1-x-y$를 인수분해하기	2점
(iii) 공통부분이 생기도록 두 항씩 묶기	2점
(iv) $x^2-x-xy+y$를 인수분해하기	2점
(v) 일차 이상의 공통인 인수 구하기	2점

5 이차방정식

P. 97 ~ 99

1 (1) 4 (2) 14 **2** $x=3$ 또는 $x=5$
3 (1) $(x-2)^2=2$ (2) $x=2\pm\sqrt{2}$ **4** 6
5 $x=-5$ 또는 $x=0$ **6** 6
7 (1) $a=6$, $b=-5$, $c=1$ (2) $x=-3$ 또는 $x=-2$
8 $x=\frac{11\pm\sqrt{249}}{8}$ **9** 12, 13
10 (1) $(x+5)$cm (2) $x(x+5)=36$
(3) 가로의 길이: 9cm, 세로의 길이: 4cm
11-1 5 **11-2** -20 **11-3** -7

1 (1) $x^2-4x+1=0$에 $x=m$을 대입하면

$m^2-4m+1=0$

양변을 $m(m\neq0)$으로 나누면

$m-4+\frac{1}{m}=0$ $\therefore m+\frac{1}{m}=4$

(2) $m^2+\frac{1}{m^2}=\left(m+\frac{1}{m}\right)^2-2$

$=4^2-2=14$

2 $x=3$을 $x^2+ax-6=0$에 대입하면

$3^2+3a-6=0$, $3a+3=0$

$\therefore a=-1$ … (i)

$a=-1$을 $ax^2+8x-15=0$에 대입하면

$x^2-8x+15=0$, $(x-3)(x-5)=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=5$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) a의 값 구하기	4점
(ii) 이차방정식 $ax^2+8x-15=0$의 해 구하기	4점

3 (1) $x^2-4x+2=0$에서

$x^2-4x=-2$

$x^2-4x+4=-2+4$

$\therefore (x-2)^2=2$

(2) $(x-2)^2=2$에서

$x-2=\pm\sqrt{2}$

$\therefore x=2\pm\sqrt{2}$

4 $x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times3\times a}}{2\times3}=\frac{5\pm\sqrt{25-12a}}{6}$ … (i)

이때 $\frac{5\pm\sqrt{25-12a}}{6}=\frac{b\pm\sqrt{37}}{6}$에서

$b=5$, $25-12a=37$이므로

$a=-1$, $b=5$ … (ii)

$\therefore b-a=5-(-1)=6$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 근의 공식을 이용하여 해 구하기	3점
(ii) a, b의 값 구하기	3점
(iii) $b-a$의 값 구하기	2점

5 $\frac{(x+1)(x+4)}{2}=\frac{(x+2)(x+3)}{3}$의 양변에 6을 곱하면

$3(x+1)(x+4)=2(x+2)(x+3)$

$3(x^2+5x+4)=2(x^2+5x+6)$

$3x^2+15x+12=2x^2+10x+12$

$x^2+5x=0$ … (i)

$x(x+5)=0$ … (ii)

$\therefore x=-5$ 또는 $x=0$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 주어진 식을 간단히 정리하기	5점
(ii) 좌변을 인수분해하기	3점
(iii) 해 구하기	2점

6 이차방정식 $x^2+5x+k=0$이 서로 다른 두 근을 가지려면

$5^2-4\times1\times k>0$이어야 한다. … (i)

즉, $25-4k>0$에서

$-4k>-25$ $\therefore k<\frac{25}{4}$ … (ii)

따라서 k의 값 중 가장 큰 정수는 6이다. … (iii)

채점 기준	배점
(i) 서로 다른 두 근을 가질 조건 구하기	4점
(ii) k의 값의 범위 구하기	4점
(iii) 가장 큰 정수 k의 값 구하기	2점

7 (1) 두 근이 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$이고, 최고차항의 계수가 6인 이차방정식은

$6\left(x-\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{3}\right)=0$

$\therefore 6x^2-5x+1=0$

$\therefore a=6$, $b=-5$, $c=1$

(2) $cx^2-bx+a=0$은 $x^2+5x+6=0$이므로

$(x+3)(x+2)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=-2$

8 x^2의 계수가 4이고 해가 $x=-1$ 또는 $x=2$인 이차방정식은
$4(x+1)(x-2)=0$
$\therefore\ 4x^2-4x-8=0$
이때 경수는 상수항을 제대로 보았으므로 처음 이차방정식의 상수항은 -8이다. … (i)
x^2의 계수가 4이고 해가 $x=-\frac{1}{4}$ 또는 $x=3$인 이차방정식은
$4\left(x+\frac{1}{4}\right)(x-3)=0$
$\therefore\ 4x^2-11x-3=0$
이때 연희는 x의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차방정식의 x의 계수는 -11이다. … (ii)
따라서 처음 이차방정식은
$4x^2-11x-8=0$ … (iii)
$\therefore\ x=\frac{-(-11)\pm\sqrt{(-11)^2-4\times4\times(-8)}}{2\times4}$
$=\frac{11\pm\sqrt{249}}{8}$ … (iv)

채점 기준	배점
(i) 처음 이차방정식의 상수항 구하기	3점
(ii) 처음 이차방정식의 x의 계수 구하기	3점
(iii) 처음 이차방정식 구하기	2점
(iv) 처음 이차방정식의 해 구하기	2점

9 연속하는 두 자연수를 x, $x+1$이라고 하면
$x^2+(x+1)^2=313$ … (i)
$x^2+x^2+2x+1=313$
$2x^2+2x-312=0$, $x^2+x-156=0$
$(x+13)(x-12)=0$
$\therefore\ x=-13$ 또는 $x=12$ … (ii)
그런데 $x>0$이므로 $x=12$ … (iii)
따라서 연속하는 두 자연수는 12, 13이다. … (iv)

채점 기준	배점
(i) 이차방정식 세우기	3점
(ii) 이차방정식 풀기	3점
(iii) 주어진 조건을 만족시키는 x의 값 구하기	2점
(iv) 두 자연수 구하기	2점

10 (1) $(x+5)$ cm
(2) $x(x+5)=36$
(3) $x(x+5)=36$에서
$x^2+5x-36=0$
$(x+9)(x-4)=0$
$\therefore\ x=-9$ 또는 $x=4$
그런데 $x>0$이므로 $x=4$
따라서 직사각형의 가로의 길이는 $4+5=9$(cm), 세로의 길이는 4 cm이다.

11-1 이차방정식 $2x^2-4x+k-3=0$이 중근을 가지려면
$(-4)^2-4\times2\times(k-3)=0$ … (i)
$16-8k+24=0$, $-8k+40=0$
$\therefore\ k=5$ … (ii)

채점 기준	배점
(i) 중근을 가질 조건 구하기	4점
(ii) k의 값 구하기	2점

11-2 이차방정식 $x^2+(k+6)x-2k=0$이 중근을 가지려면
$(k+6)^2-4\times1\times(-2k)=0$ … (i)
$k^2+12k+36+8k=0$
$k^2+20k+36=0$
$(k+2)(k+18)=0$
$\therefore\ k=-2$ 또는 $k=-18$ … (ii)
따라서 모든 상수 k의 값의 합은
$-2+(-18)=-20$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 중근을 가질 조건 구하기	3점
(ii) k의 값 구하기	3점
(iii) 모든 k의 값의 합 구하기	2점

11-3 이차방정식 $(k^2-1)x^2-4(k+1)x+3=0$이 중근을 가지려면
$\{-4(k+1)\}^2-4\times(k^2-1)\times3=0$ … (i)
$16(k+1)^2-12(k^2-1)=0$
$4(k^2+2k+1)-3(k^2-1)=0$
$4k^2+8k+4-3k^2+3=0$
$k^2+8k+7=0$
$(k+7)(k+1)=0$
$\therefore\ k=-7$ 또는 $k=-1$ … (ii)
그런데 $k=-1$이면 주어진 방정식이 이차방정식이 아니므로 $k\neq-1$이다.
$\therefore\ k=-7$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 중근을 가질 조건 구하기	4점
(ii) k에 대한 이차방정식 풀기	3점
(iii) k의 값 구하기	3점

6 이차함수와 그 그래프 P. 100 ~ 102

1 $a-3b\neq0$ **2** 3
3 (1) $y=-4(x+1)^2+2$ (2) -14
4 $p=2$, $q=4$, $y=2(x-6)^2+3$
5 $y=-(x-2)^2$
6 $(1,\ -7)$, $(0,\ -4)$, 그래프는 풀이 참조
7 8 **8** $5:4$ **9** -1
10 $a>0$, $b>0$, $c<0$, 그래프의 개형은 풀이 참조
11-1 32 **11-2** $q=3$, $k=-1$ **11-3** 1

1 $y=a(x+1)^2-b(x-1)(3x+1)$
$=a(x^2+2x+1)-b(3x^2-2x-1)$
$=ax^2+2ax+a-3bx^2+2bx+b$
$=(a-3b)x^2+2(a+b)x+(a+b)$ ⋯ (i)
주어진 식이 이차함수가 되려면 x^2의 계수가 0이 아니어야 하므로
$a-3b\neq0$ ⋯ (ii)

채점 기준	배점
(i) 함수의 식을 $y=Ax^2+Bx+C$ 꼴로 나타내기	4점
(ii) 답 구하기	4점

2 $f(-1)=8\times(-1)^2-6\times(-1)+1=8+6+1=15$ ⋯ (i)
$f(1)=8\times1^2-6\times1+1=8-6+1=3$ ⋯ (ii)
$\therefore f(-1)-4f(1)=15-4\times3=15-12=3$ ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) $f(-1)$의 값 구하기	3점
(ii) $f(1)$의 값 구하기	3점
(iii) $f(-1)-4f(1)$의 값 구하기	2점

3 (1) $y=-4(x+1)^2+2$
(2) $y=-4(x+1)^2+2$의 그래프가 점 $(1,\ k)$를 지나므로
$k=-16+2=-14$

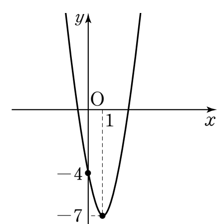
4 $y=2(x-4)^2-1$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$\therefore y=2(x-p-4)^2-1+q$ ⋯ (i)
이 그래프가 점 $(3,\ 21)$을 지나므로
$21=2(-p-1)^2-1+q$
$2p^2+4p+q=20$ ⋯ ㉠
점 $(0,\ 75)$를 지나므로
$75=2(-p-4)^2-1+q$
$2p^2+16p+q=44$ ⋯ ㉡
㉡$-$㉠을 하면 $12p=24$ $\therefore p=2$ ⋯ (ii)
$p=2$를 ㉠에 대입하면
$8+8+q=20$ $\therefore q=4$ ⋯ (iii)
따라서 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=2(x-2-4)^2-1+4$
$=2(x-6)^2+3$ ⋯ (iv)

채점 기준	배점
(i) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 세우기	2점
(ii) p의 값 구하기	3점
(iii) q의 값 구하기	3점
(iv) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	2점

5 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 0)$이므로
$p=2$, $q=0$ ⋯ (i)
즉, $y=a(x-2)^2$의 그래프가 점 $(-1,\ -9)$를 지나므로
$-9=9a$ $\therefore a=-1$ ⋯ (ii)
$\therefore y=-(x-2)^2$ ⋯ (iii)

채점 기준	배점
(i) p, q의 값 구하기	3점
(ii) a의 값 구하기	4점
(iii) 이차함수의 식 구하기	3점

6 $y=3x^2-6x-4=3(x-1)^2-7$
따라서 꼭짓점의 좌표는
$(1,\ -7)$ ⋯ (i)
$y=3x^2-6x-4$에서 $x=0$일 때
$y=-4$이므로 y축과의 교점의 좌표는 $(0,\ -4)$ ⋯ (ii)
따라서 이 이차함수의 그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같다. ⋯ (iii)



채점 기준	배점
(i) 꼭짓점의 좌표 구하기	2점
(ii) y축과의 교점의 좌표 구하기	2점
(iii) 그래프 그리기	4점

7 $y=2x^2+8x+c=2(x+2)^2+c-8$이므로
꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ c-8)$ ⋯ (i)
그래프가 x축과 한 점에서 만나므로 이 그래프는 x축에 접한다. 즉, 꼭짓점이 x축 위에 있으므로
$c-8=0$ $\therefore c=8$ ⋯ (ii)

채점 기준	배점
(i) 꼭짓점의 좌표를 c를 사용하여 나타내기	3점
(ii) c의 값 구하기	5점

8 $y=\frac{1}{2}x^2+3x+\frac{5}{2}$에 $y=0$을 대입하면
$\frac{1}{2}x^2+3x+\frac{5}{2}=0$, $x^2+6x+5=0$
$(x+5)(x+1)=0$ $\therefore x=-5$ 또는 $x=-1$

$\therefore$ A$(-5, 0)$, B$(-1, 0)$ … (i)

$y=\frac{1}{2}x^2+3x+\frac{5}{2}$에 $x=0$을 대입하면 $y=\frac{5}{2}$이므로

C$\left(0, \frac{5}{2}\right)$ … (ii)

$y=\frac{1}{2}x^2+3x+\frac{5}{2}=\frac{1}{2}(x+3)^2-2$이므로

D$(-3, -2)$ … (iii)

△ACB와 △ADB의 넓이를 각각 구하면

$\triangle ACB=\frac{1}{2}\times4\times\frac{5}{2}=5$ … (iv)

$\triangle ADB=\frac{1}{2}\times4\times2=4$ … (v)

$\therefore$ △ACB : △ADB$=5:4$ … (vi)

채점 기준	배점
(i) 두 점 A, B의 좌표 구하기	2점
(ii) 점 C의 좌표 구하기	2점
(iii) 점 D의 좌표 구하기	2점
(iv) △ACB의 넓이 구하기	1점
(v) △ADB의 넓이 구하기	1점
(vi) 넓이의 비 구하기	2점

9 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 점 $(0, 4)$를 지나므로

$c=4$ … (i)

즉, $y=ax^2+bx+4$의 그래프가 두 점 $(-2, 11)$, $(1, 2)$를 지나므로

$11=4a-2b+4$, $4a-2b=7$ … ㉠

$2=a+b+4$, $a+b=-2$ … ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$a=\frac{1}{2}$, $b=-\frac{5}{2}$ … (ii)

$\therefore a-b-c=\frac{1}{2}-\left(-\frac{5}{2}\right)-4$

$=-1$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) c의 값 구하기	3점
(ii) a, b의 값 구하기	6점
(iii) $a-b-c$의 값 구하기	1점

10 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$ $\therefore b>0$

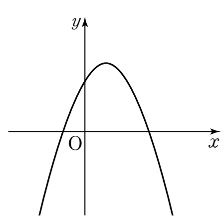
y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로

$c<0$ … (i)

따라서 $y=cx^2+bx+a$의 그래프는 $c<0$이므로 위로 볼록한 포물선이고, $bc<0$이므로 축이 y축의 오른쪽에 있다.

또 $a>0$이므로 y축과의 교점은 x축보다 위쪽에 있다.

따라서 이 이차함수의 그래프의 개형은 오른쪽 그림과 같다. … (ii)



채점 기준	배점
(i) a, b, c의 부호 구하기	4점
(ii) 그래프의 개형 그리기	6점

11-1 $y=3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=3(x+2)^2+5=3x^2+12x+17$ … (i)

$\therefore a=3$, $b=12$, $c=17$ … (ii)

$\therefore a+b+c=3+12+17$

$=32$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	3점
(ii) a, b, c의 값 구하기	2점
(iii) $a+b+c$의 값 구하기	1점

11-2 $y=-x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=-(x+1)^2+q$ … (i)

이 그래프가 점 $(2, -6)$을 지나므로

$-6=-9+q$ $\therefore q=3$ … (ii)

즉, $y=-(x+1)^2+3$

이 그래프가 점 $(-3, k)$를 지나므로

$k=-4+3=-1$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	2점
(ii) q의 값 구하기	3점
(iii) k의 값 구하기	3점

11-3 $y=4x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=4(x-p)^2+q$ … (i)

$y=4x^2+8x+1=4(x+1)^2-3$이므로 이 그래프를 x축의 방향으로 3만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=4(x-3+1)^2-3+2$

즉, $y=4(x-2)^2-1$ … (ii)

따라서 $p=2$, $q=-1$이므로

$p+q=2+(-1)=1$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) $y=4x^2$의 그래프를 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	3점
(ii) $y=4x^2+8x+1$의 그래프를 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	5점
(iii) $p+q$의 값 구하기	2점

중간고사 예상 문제 1회

P. 103～105

1 ③	**2** ④	**3** ②	**4** ③	**5** ②
6 ②	**7** ②, ④	**8** ②	**9** ②	**10** ④
11 ④	**12** ③	**13** ⑤	**14** ④	**15** ③
16 ③	**17** ④	**18** ②	**19** -6	**20** 7

21 $(1+x-y)(1-x+y)$

22 과정은 풀이 참조

(1) $\sqrt{14}-3$ (2) 7 (3) $x=2,\ y=\frac{1}{5}$

23 6, 과정은 풀이 참조

1 ① $\sqrt{16^2}=16$이다.
② $\sqrt{9}=3$의 제곱근은 $\pm\sqrt{3}$이다.
④ $-\frac{1}{4}$은 음수이므로 제곱근이 없다.
⑤ $0<a<1$일 때, $1-a>0$이므로
$\sqrt{(1-a)^2}=1-a$
따라서 옳은 것은 ③이다.

2 $0<a<1$에서 $\frac{1}{a}>1$이므로 $a+\frac{1}{a}>0,\ a-\frac{1}{a}<0$

$$\therefore \sqrt{\left(a+\frac{1}{a}\right)^2}-\sqrt{\left(a-\frac{1}{a}\right)^2}=\left(a+\frac{1}{a}\right)-\left\{-\left(a-\frac{1}{a}\right)\right\}$$
$$=a+\frac{1}{a}+a-\frac{1}{a}=2a$$

3 $2.5<\sqrt{x}<3$에서 $\sqrt{2.5^2}<\sqrt{x}<\sqrt{3^2}$이므로
$6.25<x<9$
따라서 정수 x의 값은 7, 8이므로 구하는 합은
$7+8=15$

4 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$이므로 $-1+\sqrt{2}$에 대응하는 점은 점 C이다.

5 ② $\sqrt{3}\sqrt{5}=\sqrt{3\times5}=\sqrt{15}$
④ $2\sqrt{13}=\sqrt{2^2\times13}=\sqrt{52}$
⑤ $\sqrt{(-2)^2}\times6=2\times6=12$
따라서 옳은 것은 ②이다.

6 $-\frac{2\sqrt{2}}{3}\times\sqrt{\frac{15}{8}}\div\frac{\sqrt{3}}{6}=-\frac{2\sqrt{2}}{3}\times\frac{\sqrt{15}}{2\sqrt{2}}\times\frac{6}{\sqrt{3}}=-2\sqrt{5}$

7 ① $\sqrt{60000}=\sqrt{6\times10000}=100\sqrt{6}=100\times2.449=244.9$
② $\sqrt{0.6}=\sqrt{\frac{60}{100}}=\frac{\sqrt{60}}{10}$
③ $\sqrt{0.06}=\sqrt{\frac{6}{100}}=\frac{\sqrt{6}}{10}=\frac{2.449}{10}=0.2449$
④ $\sqrt{0.006}=\sqrt{\frac{60}{10000}}=\frac{\sqrt{60}}{100}$
⑤ $\sqrt{0.0006}=\sqrt{\frac{6}{10000}}=\frac{\sqrt{6}}{100}=\frac{2.449}{100}=0.02449$
따라서 그 값을 구할 수 없는 것은 ②, ④이다.

8 ② $\frac{5\sqrt{2}-2\sqrt{12}}{3\times2}$

9 ② $(\sqrt{2}+1)-3=\sqrt{2}-2<0$이므로 $\sqrt{2}+1<3$

10 $(3x-4y)(-x+y)-(x+y)(5x-3y)$
$=-3x^2+7xy-4y^2-(5x^2+2xy-3y^2)$
$=-3x^2+7xy-4y^2-5x^2-2xy+3y^2$
$=-8x^2+5xy-y^2$
따라서 $a=5,\ b=-1$이므로 $a+b=4$

11 $(2\sqrt{3}-1)(a-4)=(-a+4)+(2a-8)\sqrt{3}$
이 식이 유리수가 되려면 $2a-8=0$이어야 하므로
$2a=8$ $\therefore a=4$

12 $x^2+\square x+16=x^2+\square x+(\pm4)^2$이므로
$\square=2\times1\times(\pm4)=\pm8$

13 $x^2-x-12=(x-4)(x+3)$이므로
$a=4,\ b=-3$ 또는 $a=-3,\ b=4$
$\therefore a^2+b^2=16+9=25$

14 $x^2-3x-18=(x+3)(x-6)$
$2x^2+x-15=(x+3)(2x-5)$
따라서 공통인 인수는 ④ $x+3$이다.

15 $x-1=A$로 놓으면
$(x-1)^2-2(x-1)-35=A^2-2A-35$
$=(A-7)(A+5)$
$=(x-1-7)(x-1+5)$
$=(x-8)(x+4)$
따라서 두 일차식은 $x-8,\ x+4$이므로 구하는 합은
$(x-8)+(x+4)=2x-4$

16 $\sqrt{52^2-48^2}=\sqrt{(52+48)(52-48)}$
$=\sqrt{400}=20$

17 $x=\frac{1}{\sqrt{2}+1}=\frac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}=\sqrt{2}-1,$
$y=\frac{1}{\sqrt{2}-1}=\frac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}=\sqrt{2}+1$이므로
$xy=(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)=1$
$x-y=(\sqrt{2}-1)-(\sqrt{2}+1)=-2$
$\therefore x^2y-xy^2=xy(x-y)=1\times(-2)=-2$

18 $a(a-1)+b(1-b)=a^2-a+b-b^2$
$=(a^2-b^2)-(a-b)$
$=(a+b)(a-b)-(a-b)$
$=(a-b)(a+b-1)=-4$
이때 $a-b=4$이므로 $4\times(a+b-1)=-4$
$a+b-1=-1$
$\therefore\ a+b=-1+1=0$

19 $2\sqrt{28}-\sqrt{7}-3\sqrt{63}=4\sqrt{7}-\sqrt{7}-9\sqrt{7}$
$=(4-1-9)\sqrt{7}=-6\sqrt{7}$
$\therefore\ a=-6$

20 $\dfrac{4+3\sqrt{2}}{3-2\sqrt{2}}=\dfrac{(4+3\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}$
$=12+8\sqrt{2}+9\sqrt{2}+12=24+17\sqrt{2}$
따라서 $a=24$, $b=17$이므로
$a-b=24-17=7$

21 $2xy+1-x^2-y^2=1-(x^2-2xy+y^2)$
$=1-(x-y)^2$
$=(1+x-y)(1-x+y)$

22 (1) $3<\sqrt{14}<4$에서 $\sqrt{14}$의 정수 부분은 3이므로
$\sqrt{14}$의 소수 부분 $a=\sqrt{14}-3$
(2) $2<2\sqrt{2}(=\sqrt{8})<3$에서 $7<5+2\sqrt{2}<8$이므로
$5+2\sqrt{2}$의 정수 부분 $b=7$
(3) $\dfrac{1}{a}+\dfrac{b}{5}$에 $a=\sqrt{14}-3$, $b=7$을 대입하면
$\dfrac{1}{a}+\dfrac{b}{5}=\dfrac{1}{\sqrt{14}-3}+\dfrac{7}{5}$
$=\dfrac{\sqrt{14}+3}{(\sqrt{14}-3)(\sqrt{14}+3)}+\dfrac{7}{5}$
$=\dfrac{\sqrt{14}+3}{5}+\dfrac{7}{5}=\dfrac{\sqrt{14}+10}{5}$
$=2+\dfrac{1}{5}\sqrt{14}$
$\therefore\ x=2$, $y=\dfrac{1}{5}$

23 $x^2-3x-10=(x+2)(x-5)$ … (i)
$2x^2-11x+5=(x-5)(2x-1)$ … (ii)
따라서 공통인 인수는 $x-5$이므로
$ax+b=x-5$에서
$a=1$, $b=-5$ … (iii)
$\therefore\ a-b=1-(-5)=6$ … (iv)

채점 기준	배점
(i) $x^2-3x-10$을 인수분해하기	2점
(ii) $2x^2-11x+5$를 인수분해하기	2점
(iii) a, b의 값 구하기	1점
(iv) $a-b$의 값 구하기	1점

중간고사 예상 문제 2회

P. 106 ~ 108

1 ④	**2** ③	**3** ③	**4** ④	**5** ⑤
6 ④	**7** ③	**8** ⑤	**9** ④	**10** ③
11 ⑤	**12** ④	**13** ⑤	**14** ①	**15** ②
16 ③	**17** ③	**18** ③	**19** -5	
20 $B<A<C$		**21** $2x$		

22 $\dfrac{1}{4}$, 과정은 풀이 참조 **23** 25, 과정은 풀이 참조

1 16의 양의 제곱근 $a=4$
$\sqrt{9^2}=9$의 음의 제곱근 $b=-3$
$\therefore\ a+b=4+(-3)=1$

2 $ab<0$, $a>b$에서 $a>0$, $b<0$이므로
$4a>0$, $-2b>0$, $a-b>0$
$\therefore\ \sqrt{(4a)^2}+\sqrt{(-2b)^2}-\sqrt{(a-b)^2}$
$=4a+(-2b)-(a-b)$
$=4a-2b-a+b$
$=3a-b$

3 $\sqrt{48x}=\sqrt{2^4\times3\times x}$이므로 자연수 x는
$x=3\times(\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.
따라서 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은 3이다.

4 ④ $\sqrt{3}+\sqrt{6}$은 더 이상 간단히 할 수 없다.

5 $1<\sqrt{3}<2$에서 $2<1+\sqrt{3}<3$이므로
$1+\sqrt{3}$의 정수 부분 $a=2$
$6<\sqrt{45}<7$에서
$\sqrt{45}$의 정수 부분은 6이므로
소수 부분 $b=\sqrt{45}-6=3\sqrt{5}-6$
$\therefore\ 2a+b=2\times2+(3\sqrt{5}-6)=-2+3\sqrt{5}$

6 $\sqrt{180}=\sqrt{2^2\times3^2\times5}$
$=2\times(\sqrt{3})^2\times\sqrt{5}$
$=2\times a^2\times b=2a^2b$

7 B의 넓이는 $\dfrac{1}{2}\,\text{cm}^2$, C의 넓이는 $\dfrac{1}{4}\,\text{cm}^2$, D의 넓이는
$\dfrac{1}{8}\,\text{cm}^2$이므로 D의 한 변의 길이는
$\sqrt{\dfrac{1}{8}}=\dfrac{1}{2\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{4}(\text{cm})$

8 ⑤ $\sqrt{0.05}=\sqrt{\dfrac{5}{100}}=\dfrac{\sqrt{5}}{10}=\dfrac{2.236}{10}=0.2236$

9 점 A에 대응하는 수는 $-3+\sqrt{2}$이고, 점 B에 대응하는 수는
$2-\sqrt{2}$이므로 두 수의 합은
$(-3+\sqrt{2})+(2-\sqrt{2})=-1$

10 $P+Q=(a+b)(a-b)$ $\cdots$ ㉠
$P+S=(P+R+S)-R=a^2-b^2$ $\cdots$ ㉡
$Q=S$이므로 ㉠=㉡이다.
즉, $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

11 $\dfrac{6}{3\sqrt{2}+2\sqrt{3}}=\dfrac{6(3\sqrt{2}-2\sqrt{3})}{(3\sqrt{2}+2\sqrt{3})(3\sqrt{2}-2\sqrt{3})}$
$=\dfrac{6(3\sqrt{2}-2\sqrt{3})}{6}$
$=3\sqrt{2}-2\sqrt{3}$

12 $x^2+y^2-xy=(x+y)^2-2xy-xy$
$=(x+y)^2-3xy$
$=3^2-3\times(-4)$
$=9+12=21$

13 ㄹ. $x^3+x=x(x^2+1)$
ㅁ. $x^2-1=(x+1)(x-1)$
ㅂ. $x^3-x^2=x^2(x-1)$
따라서 다항식 $x^2(x+1)(x-1)$의 인수는 ㄱ, ㄴ, ㅁ, ㅂ이다.

14 $4x^2+\square+16y^2=(2x)^2+\square+(\pm 4y)^2$이므로
$\square=2\times 2x\times(\pm 4y)=\pm 16xy$

15 $x^2+7x+10=(x+2)(x+5)$이므로
구하는 두 일차식의 합은
$(x+2)+(x+5)=2x+7$

16 $3x^2-(3a-2)x-4=(3x-4)(x+b)$
$=3x^2+(3b-4)x-4b$
$-4=-4b$에서 $b=1$
$-(3a-2)=3b-4$에서
$-3a+2=-1$ $\therefore a=1$
$\therefore ab=1\times 1=1$

17 ① $(x+2)(x-5)$
② $(x+2y)(x-2y)$
④ $(2x+1)(3x+1)$
⑤ $3(x+1)(2x+3)$
따라서 인수분해가 바르게 된 것은 ③이다.

18 $57^2-43^2=(57+43)(57-43)=100\times 14=1400$
이므로 가장 알맞은 인수분해 공식은
③ $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$이다.

19 $(-\sqrt{2})^2\times(-\sqrt{32})\div\sqrt{2}+\sqrt{(-3)^2}$
$=2\times(-4\sqrt{2})\times\dfrac{1}{\sqrt{2}}+3$
$=-8+3=-5$

20 $A-B=(3\sqrt{5}+1)-7=3\sqrt{5}-6$
$=\sqrt{45}-\sqrt{36}>0$
이므로 $A>B$
$A-C=(3\sqrt{5}+1)-(4\sqrt{5}-1)$
$=3\sqrt{5}+1-4\sqrt{5}+1$
$=2-\sqrt{5}=\sqrt{4}-\sqrt{5}<0$
이므로 $A<C$
$\therefore B<A<C$

21 $-2<x<2$에서 $x+2>0$, $x-2<0$이므로
$\sqrt{x^2+4x+4}-\sqrt{x^2-4x+4}=\sqrt{(x+2)^2}-\sqrt{(x-2)^2}$
$=x+2-\{-(x-2)\}$
$=x+2+x-2$
$=2x$

22 $f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{x}}-\dfrac{1}{\sqrt{x+1}}$이므로
$f(2)+f(3)+\cdots+f(7)$
$=\left(\dfrac{1}{\sqrt{2}}-\dfrac{1}{\sqrt{3}}\right)+\left(\dfrac{1}{\sqrt{3}}-\dfrac{1}{\sqrt{4}}\right)+\left(\dfrac{1}{\sqrt{4}}-\dfrac{1}{\sqrt{5}}\right)$
$+\cdots+\left(\dfrac{1}{\sqrt{7}}-\dfrac{1}{\sqrt{8}}\right)$
$=\dfrac{1}{\sqrt{2}}-\dfrac{1}{\sqrt{8}}=\dfrac{1}{\sqrt{2}}-\dfrac{1}{2\sqrt{2}}$
$=\dfrac{\sqrt{2}}{2}-\dfrac{\sqrt{2}}{4}=\left(\dfrac{1}{2}-\dfrac{1}{4}\right)\sqrt{2}$
$=\dfrac{\sqrt{2}}{4}$ $\cdots$ (i)
따라서 $a\sqrt{2}=\dfrac{\sqrt{2}}{4}$이므로
$a=\dfrac{1}{4}$ $\cdots$ (ii)

채점 기준	배점
(i) 식의 값 구하기	4점
(ii) a의 값 구하기	2점

23 $x^2+10x+k=(x+a)(x+b)$
$=x^2+(a+b)x+ab$
$a+b=10$을 만족시키는 두 자연수 a, b의 순서쌍 (a, b)를 구하면
$(1, 9)$, $(2, 8)$, $(3, 7)$, $(4, 6)$, $(5, 5)$,
$(6, 4)$, $(7, 3)$, $(8, 2)$, $(9, 1)$ $\cdots$ (i)
따라서 $k=ab=9$, 16, 21, 24, 25이므로
k의 값 중 가장 큰 수는 25이다. $\cdots$ (ii)

채점 기준	배점
(i) 순서쌍 (a, b)를 구하기	4점
(ii) 상수 k의 값 중 가장 큰 수 구하기	3점

기말고사 예상 문제 1회

P. 109 ~ 111

1 ④	**2** ②	**3** ④	**4** ④	**5** ④
6 ③	**7** ②	**8** ④	**9** ③	**10** ④
11 ③	**12** ②	**13** ②	**14** ⑤	**15** ④
16 ③	**17** ②	**18** ②	**19** 4	
20 $(0,\ 4)$	**21** $\frac{15}{2}$	**22** 12 cm, 과정은 풀이 참조		
23 2, 과정은 풀이 참조				

1 ④ $2\times3^2-2\times3-1\neq0$

2 $(2x+5)(x-3)=0$에서
$2x+5=0$ 또는 $x-3=0$
$\therefore x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=3$

3 $x^2+ax-6=0$에 $x=-2$를 대입하면
$(-2)^2+a\times(-2)-6=0$
$-2a=2\qquad\therefore a=-1$
즉, $x^2-x-6=0$에서 $(x+2)(x-3)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=3$
따라서 $b=3$이므로
$a+b=-1+3=2$

4 $2x^2+8x+5=0$에서
$x^2+4x+\frac{5}{2}=0,\ x^2+4x=-\frac{5}{2}$
$x^2+4x+4=-\frac{5}{2}+4,\ (x+2)^2=\frac{3}{2}$
따라서 $a=2,\ b=\frac{3}{2}$이므로
$2b-a=2\times\frac{3}{2}-2=3-2=1$

5 양변에 10을 곱하면 $2x^2-4x-1=0$
$\therefore x=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-2\times(-1)}}{2}=\frac{2\pm\sqrt{6}}{2}$
따라서 $a=2,\ b=6$이므로
$a-b=2-6=-4$

6 양변에 4를 곱하면 $x+1=2(x+3)(x-1)$
$x+1=2x^2+4x-6$
$2x^2+3x-7=0$
$\therefore x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times2\times(-7)}}{2\times2}=\frac{-3\pm\sqrt{65}}{4}$

7 $x+y=A$로 놓으면
$A(A-1)-12=0,\ A^2-A-12=0$
$(A+3)(A-4)=0\qquad\therefore A=-3$ 또는 $A=4$
즉, $x+y=-3$ 또는 $x+y=4$이므로 구하는 작은 수는 -3이다.

8 ④ $b^2-4ac=1^2-4\times2\times1=-7<0$이므로 해가 없다.

9 x초 후에 처음 직사각형과 넓이가 같아진다고 하면
$(12-x)(8+2x)=12\times8,\ 2x^2-16x=0$
$x^2-8x=0,\ x(x-8)=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=8$
따라서 8초 후에 처음 직사각형과 넓이가 같아진다.

10 ② $y=x^2+x$
④ $y=(x+2)^2-x^2=x^2+4x+4-x^2=4x+4$
⑤ $y=x^2-3x-5$
따라서 이차함수가 아닌 것은 ④이다.

11 x^2의 계수가 음수일 때, 그래프가 위로 볼록하므로
ㄴ, ㅁ, ㅂ이다.

12 ① x^2의 계수가 음수이므로 위로 볼록하다.
③ 꼭짓점의 좌표는 $(3,\ 2)$이다.
④ $x=0$을 대입하면 $y=-7$이므로 y축과의 교점의 좌표는 $(0,\ -7)$이다.
⑤ 제2사분면을 지나지 않는다.
따라서 옳은 것은 ②이다.

13 $y=ax^2+b$에 y 대신 $-y$를 대입하면
$-y=ax^2+b\qquad\therefore y=-ax^2-b$
이 함수가 $y=bx^2+a$와 일치하므로
$-a=b$
$\therefore a+b=0$

14 $y=x^2-2x+2$
$=(x^2-2x+1-1)+2$
$=(x^2-2x+1)+1$
$=(x-1)^2+1$
따라서 꼭짓점의 좌표가 $(1,\ 1)$이고, 아래로 볼록하며 y축과 점 $(0,\ 2)$에서 만나는 그래프이므로 ⑤이다.

15 $y=-\frac{1}{2}x^2+2x-3=-\frac{1}{2}(x-2)^2-1$
따라서 $x<2$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

16 x^2의 계수가 2이고, 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-1,\ 0)$인 이차함수의 식은
$y=2(x+1)^2=2(x^2+2x+1)$
$=2x^2+4x+2$

17 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0\qquad\therefore b<0$

y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

① $ab<0$ ② $bc<0$ ③ $ca>0$

④ $x=1$일 때 $y<0$이므로 $a+b+c<0$

⑤ $x=2$일 때 $y>0$이므로 $4a+2b+c>0$

따라서 옳은 것은 ②이다.

18 상품 한 개의 가격은 $(200-x)$원이고, 하루 판매량은 $(200+2x)$개이므로

$y=(200-x)(200+2x)=-2x^2+200x+40000$

따라서 $a=-2$, $b=200$, $c=40000$이므로

$\frac{c}{ab}=\frac{40000}{-2\times200}=-100$

19 x^2의 계수가 6이고 두 근이 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$인 이차방정식은

$6\left(x-\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{3}\right)=0$

$6\left(x^2-\frac{5}{6}x+\frac{1}{6}\right)=0$

$6x^2-5x+1=0$

따라서 $a=5$, $b=-1$이므로

$a+b=5+(-1)=4$

20 $y=2x^2+q$의 그래프가 점 $(-2, 12)$를 지나므로

$12=2\times(-2)^2+q$

$\therefore q=4$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(0, 4)$이다.

21 $y=3x^2-6x+12=3(x-1)^2+9$에서 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1, 9)$

x^2의 계수가 $-\frac{1}{2}$이고, 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(1, 9)$인 이차함수의 식은

$y=-\frac{1}{2}(x-1)^2+9=-\frac{1}{2}x^2+x+\frac{17}{2}$

따라서 $a=-1$, $b=\frac{17}{2}$이므로

$a+b=-1+\frac{17}{2}=\frac{15}{2}$

22 이등변삼각형의 밑변의 길이를 x cm라고 하면 직사각형의 가로의 길이는 $(x+6)$ cm,

세로의 길이는 $(x+2)$ cm … (i)

이때 이등변삼각형의 넓이가 24 cm^2이므로

$\frac{1}{2}x(x+2)=24$ … (ii)

$x^2+2x-48=0$

$(x+8)(x-6)=0$

$\therefore x=-8$ 또는 $x=6$

그런데 $x>0$이므로 $x=6$ … (iii)

따라서 처음 직사각형의 가로의 길이는

$x+6=6+6=12$(cm) … (iv)

채점 기준	배점
(i) 가로, 세로의 길이를 미지수를 사용하여 나타내기	2점
(ii) 이차방정식 세우기	2점
(iii) 조건에 맞는 x의 값 구하기	2점
(iv) 처음 직사각형의 가로의 길이 구하기	1점

23 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로

$c=2$ … (i)

즉, $y=ax^2+bx+2$의 그래프가 두 점 $(-2, -4)$, $(2, 0)$을 지나므로

$-4=4a-2b+2$ $\therefore 2a-b=-3$ … ㉠

$0=4a+2b+2$ $\therefore 2a+b=-1$ … ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$a=-1$, $b=1$ … (ii)

$\therefore a+b+c=-1+1+2=2$ … (iii)

채점 기준	배점
(i) c의 값 구하기	2점
(ii) a, b의 값 구하기	3점
(iii) $a+b+c$의 값 구하기	1점

기말고사 예상 문제 2회

P. 112 ~ 114

1 ⑤	**2** ③	**3** ②	**4** ⑤	**5** ⑤
6 ⑤	**7** ②	**8** ④	**9** ②	**10** ④
11 ⑤	**12** ⑤	**13** ②	**14** ④	**15** ③
16 ③	**17** ④	**18** ③	**19** $x=3$	**20** 2

21 6 **22** $x=-1$ 또는 $x=3$, 과정은 풀이 참조

23 $a<0$, $p<0$, $q>0$, 그래프의 개형은 풀이 참조

1 ① $2^2+2-2\neq0$ ② $1^2+7\times1+6\neq0$

③ $2\times2^2+2-3\neq0$ ④ $(1-1)^2-9\neq0$

⑤ $2^2+3\times2-10=0$

따라서 [ ] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ⑤이다.

2 $x^2+6x+9=x+5$에서 $x^2+5x+4=0$

$(x+4)(x+1)=0$ $\therefore x=-4$ 또는 $x=-1$

$A>B$이므로 $A=-1$, $B=-4$

$\therefore A-B=-1-(-4)=3$

3 $4\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=4-k$가 중근을 가지려면 $4-k=0$이어야 하므로

$k=4$

4 $x^2-10x-2=0$에서 $x^2-10x=2$

$x^2-10x+25=2+25$

$(x-\boxed{5})^2=\boxed{27}$

$x-\boxed{5}=\boxed{\pm3\sqrt{3}}$

$\therefore\ x=\boxed{5\pm3\sqrt{3}}$

5 $2x^2-4x+1=0$에서

$x=\dfrac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-2\times1}}{2}=\dfrac{2\pm\sqrt{2}}{2}$

따라서 $p=2$, $q=2$이므로

$p+q=2+2=4$

6 $x=\dfrac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times1\times k}}{2\times1}$

$=\dfrac{7\pm\sqrt{49-4k}}{2}$

k는 자연수이므로 x가 유리수가 되려면 $49-4k$는 0 또는 49보다 작은 제곱수이어야 한다.

즉, $49-4k=0,\ 1,\ 4,\ 9,\ 16,\ 25,\ 36$에서

$4k=49,\ 48,\ 45,\ 40,\ 33,\ 24,\ 13$

$\therefore\ k=\dfrac{49}{4},\ 12,\ \dfrac{45}{4},\ 10,\ \dfrac{33}{4},\ 6,\ \dfrac{13}{4}$

그런데 k는 자연수이므로 $k=6,\ 10,\ 12$

따라서 구하는 합은 $6+10+12=28$

7 $-x^2+2x+k=0$이 서로 다른 두 근을 가지려면

$b^2-4ac=2^2-4\times(-1)\times k>0$이어야 한다.

$\therefore\ k>-1$

8 x^2의 계수가 1이고 두 근이 $\dfrac{1}{4}$, $\dfrac{1}{3}$인 이차방정식은

$\left(x-\dfrac{1}{4}\right)\left(x-\dfrac{1}{3}\right)=0$, $x^2-\dfrac{7}{12}x+\dfrac{1}{12}=0$

즉, $a=-\dfrac{7}{12}$, $b=\dfrac{1}{12}$이므로

$bx^2+ax+1=0$에서 $\dfrac{1}{12}x^2-\dfrac{7}{12}x+1=0$

$\therefore\ x^2-7x+12=0$

따라서 $x^2-7x+12=0$의 두 근을 구하면

$(x-3)(x-4)=0\qquad\therefore\ x=3$ 또는 $x=4$

$\therefore$ (두 근의 합)$=3+4=7$

9 x^2의 계수가 1이고 해가 $x=-6$ 또는 $x=3$인 이차방정식은

$(x+6)(x-3)=0\qquad\therefore\ x^2+3x-18=0$

이때 영재는 상수항을 제대로 보았으므로 처음 이차방정식의 상수항은 -18이다.

x^2의 계수가 1이고 해가 $x=-3$ 또는 $x=10$인 이차방정식은

$(x+3)(x-10)=0\qquad\therefore\ x^2-7x-30=0$

이때 준혁이는 x의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차방정식의 x의 계수는 -7이다.

따라서 처음 이차방정식은 $x^2-7x-18=0$이므로

$(x+2)(x-9)=0\qquad\therefore\ x=-2$ 또는 $x=9$

10 ① $y=x^3$　② $y=2\pi x$

③ $y=10\pi x$　④ $y=2x^2+2x+1$

⑤ $y=\dfrac{15}{2}x$

따라서 이차함수인 것은 ④이다.

11 ⑤ x축에 서로 대칭인 이차함수의 그래프는 ㄱ과 ㅂ이다.

12 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=\dfrac{1}{2}x^2-3+k$

이 식이 $y=\dfrac{1}{2}x^2+2$와 같으므로

$-3+k=2\qquad\therefore\ k=5$

14 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-1,\ 3)$이므로

$p=-1$, $q=3$

즉, $y=a(x+1)^2+3$의 그래프가 점 $(0,\ 6)$을 지나므로

$6=a(0+1)^2+3\qquad\therefore\ a=3$

$\therefore\ a+p+q=3+(-1)+3=5$

15 $y=-2x^2+kx+5$

$=-2\left(x^2-\dfrac{k}{2}x+\dfrac{k^2}{16}-\dfrac{k^2}{16}\right)+5$

$=-2\left(x-\dfrac{k}{4}\right)^2+\dfrac{k^2}{8}+5$

따라서 축의 방정식은 $x=\dfrac{k}{4}=2$이므로 $k=8$

16 x축과의 교점이 $(-4,\ 0)$, $(-1,\ 0)$이므로

$y=a(x+4)(x+1)$로 놓자.

이 그래프가 점 $(0,\ 4)$를 지나므로

$4=4a\qquad\therefore\ a=1$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=(x+4)(x+1)=x^2+5x+4$

17 $a>0$이므로 그래프가 아래로 볼록하고, $ab<0$이므로 축이 y축의 오른쪽에 위치한다.

또 y축과의 교점의 y좌표가 0이므로 원점을 지난다.

따라서 $y=ax^2+bx$의 그래프의 꼭짓점은 제4사분면 위에 있다.

18 $y=-5x^2+56$에 $y=11$을 대입하면

$11=-5x^2+56$에서 $5x^2=45$

$x^2=9\qquad\therefore\ x=\pm3$

그런데 $x>0$이므로 $x=3$

따라서 물체의 높이가 11 m가 되는 것은 3초 후이다.

19 $2x^2-3x-9=0$에서 $(2x+3)(x-3)=0$

$\therefore\ x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=3$

또 $x^2-3x=0$에서 $x(x-3)=0$

$\therefore\ x=0$ 또는 $x=3$

따라서 공통인 근은 $x=3$이다.

20 이차함수 $y=ax^2+2$의 그래프가 점 $(-1,\ 4)$를 지나므로

$4=a\times(-1)^2+2 \qquad \therefore\ a=2$

21 $y=2x^2-4x+5=2(x-1)^2+3$

따라서 $a=2,\ p=1,\ q=3$이므로

$a+p+q=2+1+3=6$

22 주어진 이차방정식의 양변에 6을 곱하면

$2x(x-2)-(x+1)(x-3)=6$ $\cdots$ (i)

$2x^2-4x-(x^2-2x-3)=6$

$x^2-2x-3=0$ $\cdots$ (ii)

$(x+1)(x-3)=0$

$\therefore\ x=-1$ 또는 $x=3$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	배점
(i) 양변에 분모의 최소공배수 곱하기	2점
(ii) $ax^2+bx+c=0$의 꼴로 나타내기	3점
(iii) 이차방정식 풀기	2점

23 그래프가 위로 볼록하므로

$a<0$

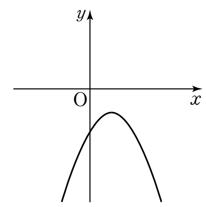
꼭짓점 $(p,\ q)$가 제2사분면 위에 있으므로

$p<0,\ q>0$ $\cdots$ (i)

이차함수 $y=p(x-q)^2+a$에서

$p<0$이므로 그래프는 위로 볼록하고, 꼭짓점 $(q,\ a)$는 제4사분면 위에 있다.

따라서 이 이차함수의 그래프의 개형은 오른쪽 그림과 같다. $\cdots$ (ii)



채점 기준	배점
(i) $a,\ p,\ q$의 부호 구하기	3점
(ii) 그래프의 개형 그리기	3점

MEMO

MEMO