

## 1 제곱근과 실수

### 1 제곱근의 뜻과 성질

P. 8

**필수 문제 1** (1) 3, -3 (2) 5, -5 (3) 0

**1-1** (1) 8, -8 (2) 0.6, -0.6 (3) 없다.

**필수 문제 2** (1) 4, -4 (2) 0.1, -0.1

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

**2-1** (1) 11, -11 (2) 0.2, -0.2

(3)  $\frac{6}{7}, -\frac{6}{7}$  (4) 0.5, -0.5

P. 9

#### 개념 확인

$a$	1	2	3	4	5
-----	---	---	---	---	---

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

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

$a$ 의 제곱근	$\pm 1$	$\pm \sqrt{2}$	$\pm \sqrt{3}$	$\pm 2$	$\pm \sqrt{5}$
-----------	---------	----------------	----------------	---------	----------------

$a$	1	$\sqrt{2}$	$\sqrt{3}$	$\sqrt{4}=2$	$\sqrt{5}$
-----	---	------------	------------	--------------	------------

$a$	6	7	8	9	10
-----	---	---	---	---	----

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

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

$a$ 의 제곱근	$\pm \sqrt{6}$	$\pm \sqrt{7}$	$\pm \sqrt{8}$	$\pm 3$	$\pm \sqrt{10}$
-----------	----------------	----------------	----------------	---------	-----------------

$a$	$\sqrt{6}$	$\sqrt{7}$	$\sqrt{8}$	$\sqrt{9}=3$	$\sqrt{10}$
-----	------------	------------	------------	--------------	-------------

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

**3-1** (1)  $\sqrt{17}$  (2)  $-\sqrt{0.5}$  (3)  $\pm \sqrt{\frac{3}{2}}$  (4)  $\sqrt{26}$

**필수 문제 4** (1) 5 (2) -0.3 (3)  $\pm 8$  (4)  $\frac{1}{9}$

**4-1** (1) 4 (2) -0.7 (3)  $\pm 10$  (4)  $\frac{5}{6}$

#### STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

P. 10

1 (1) ±1 (2)  $\pm \frac{1}{4}$  (3) ±0.5 (4) ±13

(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)  $\pm \sqrt{\frac{3}{7}}$

2 □, □, □ 3 ② 4 7

P. 11

**필수 문제 5** (1) 7 (2) 0.8 (3) -10 (4) 3

(5) 11 (6)  $-\frac{2}{5}$

**5-1** (1) -5 (2)  $\frac{1}{3}$  (3) -13 (4) -9

(5) 0.4 (6)  $-\frac{3}{7}$

**필수 문제 6** (1) 5 (2) -2 (3) 17 (4) 0

**6-1** (1) -2 (2) 4 (3) 4 (4) -5

P. 12

**필수 문제 7** (1)  $2x, -2x$  (2)  $2x, -2x$

**7-1** (1)  $5a$  (2)  $-11a$  (3)  $6a$  (4)  $7a$

**필수 문제 8** (1)  $x+1, -x-1$  (2)  $x-5, -x+5$

**8-1** (1)  $a-3$  (2)  $-a+7$  (3)  $a+2$  (4)  $4-a$

P. 13

**필수 문제 9** 3, 5, 5, 5, 5

**9-1** (1) 6 (2) 2

**필수 문제 10** 10, 16, 25, 36, 6, 15, 26, 6

**10-1** (1) 3 (2) 3

P. 14

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

**필수 문제 11** (1) < (2) > (3) < (4) >

**11-1** (1)  $\sqrt{0.7} < \sqrt{0.8}$  (2)  $-3 < -\sqrt{8}$   
 (3)  $\frac{1}{2} < \sqrt{\frac{2}{3}}$  (4)  $-\sqrt{\frac{1}{10}} > -\sqrt{\frac{1}{2}}$

**필수 문제 12** (1) 1, 2, 3 (2) 4, 5, 6, 7, 8

**12-1** (1) 6, 7, 8, 9 (2) 4, 5, 6, 7, 8, 9

STEP

### 1 쑥쑥 개념 익히기

1 2개

2 ↗, ←

3 ③, ④

4 2개

5 ⑤

P. 18

### 1 쑥쑥 개념 익히기

- 1** (1) 16 (2) 0 (3) 1 (4) 7 (5) 8 (6) -5  
**2**  $-\sqrt{5}$ ,  $-\sqrt{2}$ , -1, 0,  $\sqrt{12}$ , 4,  $\sqrt{17}$   
**3** (1) 7개 (2) 9개 **4** (1) 15 (2) 1  
**5**  $-2a+2$  **6**  $-a+5$

P. 15

## 2 무리수와 실수

P. 16

**필수 문제 1** ↗, ←

**1-1** 3개

**필수 문제 2** (1) ○ (2) ✕ (3) ✕ (4) ✕ (5) ○

P. 17

**필수 문제 3** (1) 5

- (2) 5, -3,  $-\sqrt{4}$   
 (3) 5, 1.3, 0.34, -3,  $-\sqrt{4}$   
 (4)  $-\sqrt{7}$ ,  $1+\sqrt{3}$   
 (5) 5,  $-\sqrt{7}$ , 1.3, 0.34, -3,  $-\sqrt{4}$ ,  $1+\sqrt{3}$

**3-1** ③, ⑤

STEP

### 1 쑥쑥 개념 익히기

1 2개

2 ↗, ←

3 ③, ④

4 2개

5 ⑤

P. 20

**개념 확인**  $\sqrt{5}, \sqrt[3]{5}, \sqrt{5}, \sqrt[3]{5}, \sqrt{5}, -\sqrt{5}$

**필수 문제 4** (1)  $\sqrt{2}$  (2)  $\sqrt{2}$  (3) P( $1-\sqrt{2}$ ) (4) Q( $1+\sqrt{2}$ )

**4-1** (1)  $\overline{AC}$ 의 길이:  $\sqrt{8}$ ,  $\overline{DF}$ 의 길이:  $\sqrt{10}$   
 (2) P:  $-2-\sqrt{8}$ , Q:  $-1+\sqrt{10}$

P. 21

**필수 문제 5** (1) ○ (2) ✕ (3) ✕ (4) ○ (5) ✕ (6) ○

**5-1** ⑤

P. 22

**필수 문제 6** (1) 1,030 (2) 1,063 (3) 7,950 (4) 8,031

**6-1** 6,207

STEP

### 1 쑥쑥 개념 익히기

**1** ①  $-2-\sqrt{5}$  ②  $3-\sqrt{10}$  ③  $4+\sqrt{2}$

**2** P:  $1-\sqrt{13}$ , Q:  $1+\sqrt{13}$

**3** ③, ⑤ **4** 3009

P. 23

P. 24

**필수 문제 7** (1) > (2) < (3) < (4) <

**7-1** (1)  $\sqrt{7}-5 > -3$  (2)  $-2-\sqrt{8} > -5$   
 (3)  $4+\sqrt{10} < 4+\sqrt{11}$  (4)  $\sqrt{13}-4 < \sqrt{13}-\sqrt{15}$

**7-2**  $c < a < b$

P. 25

개념 확인 ① 4 ② 9 ③ 2 ④  $\sqrt{5}-2$ 

- 필수 문제 8 (1) 정수 부분: 2, 소수 부분:  $\sqrt{6}-2$   
 (2) 정수 부분: 3, 소수 부분:  $\sqrt{10}-3$

- 8-1 (1) 정수 부분: 3, 소수 부분:  $\sqrt{15}-3$   
 (2) 정수 부분: 4, 소수 부분:  $\sqrt{21}-4$

- 필수 문제 9 (1) 정수 부분: 3, 소수 부분:  $\sqrt{3}-1$   
 (2) 정수 부분: 3, 소수 부분:  $2-\sqrt{2}$

- 9-1 (1) 정수 부분: 2, 소수 부분:  $\sqrt{2}-1$   
 (2) 정수 부분: 1, 소수 부분:  $2-\sqrt{3}$

## STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

1 ② 2  $c, a$  3 점 D 4  $2-\sqrt{7}$ 

P. 26

## STEP 2 탄탄 단원 다지기

P. 27~29

- |         |                  |                  |         |      |
|---------|------------------|------------------|---------|------|
| 1 ①, ③  | 2 ④              | 3 ②              | 4 ④     | 5 ④  |
| 6 ⑤     | 7 ③              | 8 $-3a+3b$       | 9 10    |      |
| 10 22   | 11 ②             | 12 $\frac{1}{2}$ | 13 ③    | 14 ③ |
| 15 ①    | 16 $-2-\sqrt{5}$ | 17 ②, ⑤          | 18 1520 |      |
| 19 ②, ⑤ | 20 ③             |                  |         |      |

## STEP 3 쑥쑥 서술형 완성하기

P. 30~31

&lt;과정은 풀이 참조&gt;

따라해보자 유제 1  $-2x+9$  유제 2  $4-\sqrt{11}$ 

- 연습해보자 1  $\frac{11}{4}$  2  $95 \text{ cm}^2$  3 31  
 4  $-2-\sqrt{7}, -2-\sqrt{6}, 1, 3+\sqrt{2}, 3+\sqrt{6}$

## 역사 속 수학

P. 32

답 16개

## 2 근호를 포함한 식의 계산

## 1 근호를 포함한 식의 계산 (1)

P. 36

- 필수 문제 1 (1)
- $\sqrt{15}$
- (2)
- $\sqrt{42}$
- (3)
- $6\sqrt{14}$
- (4)
- $-\sqrt{2}$

- 1-1 (1) 6 (2) 10 (3)
- $6\sqrt{6}$
- (4)
- $\sqrt{12}$

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

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

P. 37

- 개념 확인
- $2^2, 2^2, 2, 2\sqrt{6}$

- 필수 문제 3 (1)
- $3\sqrt{3}$
- (2)
- $-5\sqrt{2}$
- (3)
- $\frac{\sqrt{3}}{7}$
- (4)
- $\frac{\sqrt{11}}{10}$

- 3-1 (1)
- $3\sqrt{6}$
- (2)
- $4\sqrt{5}$
- (3)
- $-\frac{\sqrt{5}}{8}$
- (4)
- $\frac{\sqrt{7}}{100}$

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

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

P. 38

- 필수 문제 5 (1) 100, 10, 10, 17.32

- (2) 100, 10, 10, 54.77

- (3) 100, 10, 10, 0.1732

- (4) 30, 30, 5.477, 0.5477

- 5-1 (1) 70.71 (2) 22.36
- 
- (3) 0.7071 (4) 0.02236

P. 39

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

- 6-1 (1)
- $2\sqrt{3}$
- (2)
- $-\frac{\sqrt{5}}{2}$
- (3)
- $\frac{4\sqrt{35}}{35}$
- (4)
- $\frac{\sqrt{6}}{2}$

## 한 번 더 연습

P. 40

- 1 (1)  $\sqrt{14}$  (2)  $-\sqrt{30}$  (3) 30 (4)  $6\sqrt{5}$   
 (5)  $\sqrt{5}$  (6)  $-\sqrt{3}$  (7)  $2\sqrt{2}$  (8)  $-7\sqrt{5}$
- 2 (1)  $2\sqrt{5}$  (2)  $5\sqrt{3}$  (3)  $4\sqrt{2}$  (4)  $\frac{\sqrt{5}}{3}$   
 (5)  $\frac{\sqrt{2}}{11}$  (6)  $\frac{\sqrt{3}}{10}$  (7)  $\sqrt{28}$  (8)  $\sqrt{12}$   
 (9)  $-\sqrt{50}$  (10)  $\sqrt{\frac{5}{16}}$  (11)  $-\sqrt{\frac{3}{64}}$  (12)  $\sqrt{24}$
- 3 (1)  $\frac{\sqrt{11}}{11}$  (2)  $\frac{\sqrt{10}}{2}$  (3)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  (4)  $\frac{\sqrt{35}}{21}$   
 (5)  $\frac{2\sqrt{21}}{3}$  (6)  $\frac{\sqrt{42}}{6}$
- 4 (1)  $3\sqrt{10}$  (2)  $-2\sqrt{6}$  (3)  $\frac{\sqrt{14}}{2}$  (4)  $-\frac{10\sqrt{3}}{3}$

4-1 (1)  $\frac{2\sqrt{3}+\sqrt{2}}{2}$  (2)  $\frac{\sqrt{70}-\sqrt{35}}{7}$   
 (3)  $\frac{\sqrt{10}+2}{3}$  (4)  $\sqrt{10}-3\sqrt{3}$

P. 44

필수 문제 5 (1)  $3\sqrt{7}$  (2)  $4\sqrt{3}$  (3)  $\frac{\sqrt{6}}{6}$  (4)  $5\sqrt{3}$

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

## 한 번 더 연습

P. 45

- 1 (1)  $-6\sqrt{2}$  (2)  $-\sqrt{5}$  (3)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$  (4)  $8\sqrt{6}-8\sqrt{11}$
- 2 (1)  $9\sqrt{3}$  (2)  $-\sqrt{3}+\sqrt{6}$  (3)  $\sqrt{2}$  (4)  $-\frac{2\sqrt{3}}{3}$
- 3 (1)  $6\sqrt{2}+\sqrt{6}$  (2)  $2\sqrt{6}+12$   
 (3)  $6\sqrt{3}-3\sqrt{2}$  (4)  $-\sqrt{2}+5\sqrt{5}$
- 4 (1)  $\frac{2\sqrt{10}-4\sqrt{5}}{5}$  (2)  $\frac{2\sqrt{3}-3\sqrt{2}}{18}$  (3)  $\frac{\sqrt{30}-3}{6}$
- 5 (1)  $3+\sqrt{3}$  (2)  $\frac{\sqrt{5}}{3}$  (3)  $4\sqrt{5}+2\sqrt{7}$   
 (4)  $-\frac{7\sqrt{3}}{3}-\frac{3\sqrt{6}}{2}$  (5)  $-\sqrt{2}+3\sqrt{6}$  (6) 12

## STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

P. 41

- |                  |     |                 |
|------------------|-----|-----------------|
| 1 ③, ④           | 2 ③ | 3 $\frac{1}{3}$ |
| 4 $3\sqrt{2}$ cm | 5 ② | 6 $2ab$         |

## 2 근호를 포함한 식의 계산 (2)

P. 42

### 개념 확인

2, 3, 5(또는 3, 2, 5)

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

1-1 (1)  $-3\sqrt{7}$  (2)  $2\sqrt{2}$  (3)  $\frac{\sqrt{5}}{6}$  (4)  $5\sqrt{3}-2\sqrt{13}$

필수 문제 2 (1) 0 (2)  $\sqrt{2}+3\sqrt{5}$  (3)  $\sqrt{2}$  (4)  $2\sqrt{7}$

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

## STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

P. 46

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

P. 43

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

3-1 (1)  $\sqrt{10}-2\sqrt{2}$  (2)  $4\sqrt{2}-10$   
 (3)  $-3\sqrt{3}+\sqrt{15}$  (4)  $5\sqrt{2}-3\sqrt{7}$

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

## STEP 2 탄탄 단원 다지기

P. 47~49

- |                          |                            |                            |                  |           |
|--------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------|-----------|
| 1 ③                      | 2 ③                        | 3 2                        | 4 ⑤              | 5 15,3893 |
| 6 ⑤                      | 7 ③                        | 8 ①                        | 9 $-\frac{1}{2}$ | 10 ②      |
| 11 ①                     | 12 $24\sqrt{3}$            | 13 ①                       | 14 ⑤             | 15 ⑤      |
| 16 $\frac{5}{6}$         | 17 $\frac{7-4\sqrt{7}}{7}$ |                            | 18 ③             |           |
| 19 $4\sqrt{3}+2\sqrt{6}$ |                            | 20 $18\sqrt{3} \text{ cm}$ |                  | 21 ③      |

### 3 쑥쑥 서술형 완성하기

〈과정은 풀이 참조〉

파라해보자

유제 1 8

유제 2  $2+4\sqrt{2}$

연습해보자

1 (1) 23.75 (2) 0.2304

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

$$3 10\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$4 B < C < A$$

P. 50~51

### 놀이 속 수학

P. 52

답  $12+6\sqrt{2}$

### 3 다항식의 곱셈

#### 1 곱셈 공식

P. 56

개념 확인

(1)  $ac, ad, bc, bd$  (2)  $a, b, a, b, a, b, b$

필수 문제 1

- (1)  $ab + 3a + 2b + 6$
- (2)  $4x^2 + 19x - 5$
- (3)  $30a^2 + 4ab - 2b^2$
- (4)  $2x^2 - xy - 6x - y^2 - 3y$

1-1

- (1)  $ab - 4a + b - 4$
- (2)  $3a^2 - 5ab + 2b^2$
- (3)  $10x^2 + 9x - 7$
- (4)  $x^2 + xy - x - 12y^2 + 3y$

1-2

-7

P. 57

개념 확인

$a, ab, a, 2, ab, b, 2, b$

필수 문제 2

- (1)  $x^2 + 2x + 1$  (2)  $a^2 - 8a + 16$
- (3)  $4a^2 + 4ab + b^2$  (4)  $x^2 - 6xy + 9y^2$

2-1

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

필수 문제 3

- (1) 7, 49 (2) 2, 4

3-1

$a = 5, b = 20$

P. 58

개념 확인  $a, ab, b, a, b$

- 필수 문제 4 (1)  $x^2 - 9$  (2)  $4a^2 - 1$   
 (3)  $x^2 - 16y^2$  (4)  $-64a^2 + b^2$

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

필수 문제 5 2, 4

- 5-1  $x^4 - 16$

P. 59

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

- 필수 문제 6 (1)  $x^2 + 6x + 8$  (2)  $a^2 + 2a - 15$   
 (3)  $a^2 + 6ab - 7b^2$  (4)  $x^2 - 3xy + 2y^2$

- 6-1 (1)  $x^2 + 6x + 5$  (2)  $a^2 - 4a - 12$   
 (3)  $a^2 - 11ab + 24b^2$  (4)  $x^2 + 3xy - 4y^2$

- 6-2  $a = 3, b = 2$

- 필수 문제 7 (1)  $2x^2 + 7x + 3$  (2)  $10a^2 - 7a - 12$   
 (3)  $12a^2 - 22ab + 6b^2$   
 (4)  $-5x^2 + 17xy - 6y^2$

- 7-1 (1)  $4a^2 + 7a + 3$  (2)  $12x^2 + 22x - 14$   
 (3)  $-6a^2 + 13ab - 5b^2$   
 (4)  $-5x^2 + 21xy - 18y^2$

- 7-2  $a = -2, b = -20$

### 한 번 더 연습

P. 60

- 1 (1)  $2x^2 + xy + 3x - y^2 + 3y$   
 (2)  $3a^2 - 11ab - 2a - 4b^2 + 8b$

- 2 (1)  $x^2 + 6x + 9$  (2)  $a^2 - \frac{1}{2}a + \frac{1}{16}$   
 (3)  $4a^2 - 16ab + 16b^2$  (4)  $x^2 + 2 + \frac{1}{x^2}$   
 (5)  $25a^2 - 10ab + b^2$  (6)  $9x^2 + 30xy + 25y^2$

- 3 (1)  $a^2 - 64$  (2)  $x^2 - \frac{1}{16}y^2$   
 (3)  $-\frac{9}{4}a^2 + 16b^2$  (4)  $1 - a^8$

- 4 (1)  $x^2 + 9x + 20$  (2)  $a^2 + \frac{1}{6}a - \frac{1}{6}$   
 (3)  $x^2 - 9xy + 18y^2$  (4)  $a^2 - \frac{5}{12}ab - \frac{1}{6}b^2$

- 5 (1)  $20a^2 + 23a + 6$  (2)  $14x^2 + 33x - 5$   
 (3)  $2a^2 - 13ab + 6b^2$  (4)  $-4x^2 + 13xy - 3y^2$

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



답 (1) 2025 (2) 5625 (3) 9025

## 4 인수분해

### 1 다항식의 인수분해

P. 78

- 개념 확인**
- (1)  $2a^2 + 2a$
  - (2)  $x^2 + 10x + 25$
  - (3)  $x^2 - 2x - 3$
  - (4)  $12a^2 + a - 1$

- 필수 문제 1**  $a, ab, a-b, b(a-b)$

- 1-1**  $x+3, 5(x-2)$   
**1-2**  $\sqcup, \exists$

P. 79

- 개념 확인**
- (1)  $3a, 3a(a-2)$
  - (2)  $2xy, 2xy(3-y)$

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

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

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

#### STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

- 1 ⑤  
4 ③

- 2 ③  
5  $2x+6$

- 3 ③  
6  $2x-5$

P. 80

## 2 여러 가지 인수분해 공식

P. 81

- 개념 확인** (1) 1, 1, 1 (2)  $2y, 2y, 2y$   
**필수 문제 1** (1)  $(x+4)^2$  (2)  $(2x-1)^2$   
 (3)  $\left(a+\frac{1}{4}\right)^2$  (4)  $-2(x-6)^2$   
**1-1** (1)  $(x+8)^2$  (2)  $(3x-1)^2$   
 (3)  $\left(a+\frac{b}{2}\right)^2$  (4)  $a(x-9y)^2$

- 필수 문제 2** (1) 3, 9 (2) 3, ±6

- 2-1** (1) 25 (2) 49 (3) ±12 (4) ±20

P. 82

- 개념 확인** (1) 2, 2, 2 (2) 3, 3, 3  
**필수 문제 3** (1)  $(x+1)(x-1)$  (2)  $(4a+b)(4a-b)$   
 (3)  $\left(2x+\frac{y}{9}\right)\left(2x-\frac{y}{9}\right)$  (4)  $(5y+x)(5y-x)$   
**3-1** (1)  $(x+6)(x-6)$  (2)  $(2x+7y)(2x-7y)$   
 (3)  $\left(x+\frac{1}{x}\right)\left(x-\frac{1}{x}\right)$  (4)  $(b+8a)(b-8a)$   
**3-2**  $(x^2+1)(x+1)(x-1)$   
**필수 문제 4** (1)  $3(x+3)(x-3)$   
 (2)  $5(x+y)(x-y)$   
 (3)  $2a(a+1)(a-1)$   
 (4)  $4a(x+2y)(x-2y)$   
**4-1** (1)  $6(x+2)(x-2)$   
 (2)  $4(3x+y)(3x-y)$   
 (3)  $a^2(a+1)(a-1)$   
 (4)  $6ab(1+3ab)(1-3ab)$

#### 한 번 더 연습

P. 83

- 1** (1)  $(x+5)^2$  (2)  $(a-7b)^2$   
 (3)  $\left(x+\frac{1}{2}\right)^2$  (4)  $(2x-9)^2$   
**2** (1)  $2(x+4)^2$  (2)  $3y(x-2)^2$   
 (3)  $3(3x+y)^2$  (4)  $2a(2x-5y)^2$   
**3** (1) 36 (2) 16 (3)  $\pm\frac{5}{2}$  (4) ±16  
**4** (1)  $(x+7)(x-7)$  (2)  $(5a+9b)(5a-9b)$   
 (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)  $x^2(x+3)(x-3)$  (2)  $(a+b)(x+y)(x-y)$   
 (3)  $a(a+5)(a-5)$  (4)  $4x(x+4y)(x-4y)$

P. 84

**개념 확인 1** (1) 2, 4 (2) -1, -4 (3) -2, 5 (4) 2, -6**개념 확인 2** 3, 4, 3**필수 문제 5** (1)  $(x+1)(x+2)$  (2)  $(x-2)(x-5)$   
(3)  $(x+3y)(x-2y)$  (4)  $(x+2y)(x-7y)$ **5-1** (1)  $(x+3)(x+5)$  (2)  $(y-4)(y-7)$   
(3)  $(x+8y)(x-3y)$  (4)  $(x+3y)(x-10y)$ **필수 문제 6** 9**6-1**  $2x-9$ 

P. 85

**개념 확인** -1, 5,  $5x$ ,  $2x$ , 1, 5**필수 문제 7** (1)  $(x+2)(2x+1)$  (2)  $(2x-1)(2x-3)$   
(3)  $(x+3y)(3x-2y)$  (4)  $(2x-3y)(4x+y)$ **7-1** (1)  $(x+2)(3x+4)$  (2)  $(2x-1)(3x-2)$   
(3)  $(x+y)(5x-3y)$  (4)  $(3x+y)(5x-2y)$ **필수 문제 8** 5**8-1** -4**한 번 더 연습**

P. 86

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

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

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

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

P. 89~90

**개념 확인** (1)  $(x+4)(x+5)$   
(2)  $(x-1)(y+2)$   
(3)  $(x+y+1)(x-y-1)$   
(4)  $(x-2)(x+y+3)$ **필수 문제 9** (1)  $(a+b-1)^2$   
(2)  $(2x-y-5)(2x-y+6)$   
(3)  $(a+b-2)(a-b)$   
(4)  $(3x+y-1)^2$ **9-1** (1)  $x(x-8)$   
(2)  $(x-3y+2)(x-3y-9)$   
(3)  $(x+y-1)(x-y+5)$   
(4)  $-2(x+4y)(3x-2y)$ **필수 문제 10** (1)  $(x-1)(y-1)$   
(2)  $(x+2)(x-2)(y-2)$   
(3)  $(x+y-3)(x-y-3)$   
(4)  $(1+x-2y)(1-x+2y)$ **10-1** (1)  $(x+z)(y+1)$   
(2)  $(x+1)(x-1)(y+1)$   
(3)  $(x+y-4)(x-y+4)$   
(4)  $(x+5y+3)(x+5y-3)$ **필수 문제 11** (1)  $(x-2)(x+y-2)$   
(2)  $(x-y+4)(x+y+2)$ **11-1** (1)  $(x-3)(x+y-3)$   
(2)  $(x-y+1)(x+y+3)$ **1 쑥쑥 개념 익히기**

P. 91

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

**2** 11

- 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** ②

- 5** (1)  $(x+1)(x+2y+3)$  (2)  $(x+y+3)(x-y+5)$   
**6**  $2x-8$

**1 쑥쑥 개념 익히기**

P. 87~88

- |                  |                        |                  |
|------------------|------------------------|------------------|
| <b>1</b> ㄱ, ㄴ, ㄹ | <b>2</b> $\frac{5}{2}$ | <b>3</b> -30, 30 |
| <b>4</b> 11      | <b>5</b> 4             | <b>6</b> 4       |
| <b>7</b> $x-2$   | <b>8</b> -3            | <b>9</b> ②       |
| <b>10</b> $4x+8$ | <b>11</b> $6x+8$       |                  |

P. 92

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

**필수 문제 12** (1) 3700 (2) 2500 (3) 800**12-1** (1) 9100 (2) 2500 (3) 36000**필수 문제 13** (1)  $2 - 3\sqrt{2}$  (2) 20**13-1** (1)  $-8\sqrt{7}$  (2) 40**STEP 1** 쑥쑥 개념 익히기

1 (1) 188 (2) 1600 (3) 9600 (4) 200

2 2

3 (1)  $-2\sqrt{5}$  (2) 964  $\sqrt{3}$  5 24 6 -6

P. 93

**STEP 2** 탄탄 단원 다지기

P. 94~97

- |                          |           |      |      |        |
|--------------------------|-----------|------|------|--------|
| 1 ③                      | 2 ③       | 3 ④  | 4 ③  | 5 ④    |
| 6 $a^2(a^2+1)(a+1)(a-1)$ | 7 ①       | 8 ④  |      |        |
| 9 ①                      | 10 ④      | 11 ⑤ | 12 ④ | 13 -20 |
| 14 ⑤                     | 15 $2x+9$ | 16 ② | 17 ③ | 18 ②   |
| 19 ④                     | 20 ③      | 21 ④ | 22 ① | 23 ⑤   |
| 24 ③                     | 25 ④      | 26 ④ |      |        |

**STEP 3** 쑥쑥 서술형 완성하기

P. 98~99

&lt;과정은 풀이 참조&gt;

**파라해보자** 유제 1 4 유제 2  $64\sqrt{2}$ **연습해보자** 1 48

- 2 (1)
- $A=2$
- ,
- $B=-24$
- 
- (2)
- $(x-4)(x+6)$

3  $5x+3$ 

4 660

**공학 속 수학**

P. 100

답 (1) 67, 73 (2) 97, 103

**5** 이차방정식**1** 이차방정식과 그 해

P. 104

- 필수 문제 1**
- (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ×

**1-1** 그, 근, 답**필수 문제 2**  $x=-1$  또는  $x=2$ **2-1** 뉘, 근**STEP 1** 쑥쑥 개념 익히기

P. 105

1 ①, ⑤

2 ⑤

3 ④

4 5

5 (1) 9 (2) 6

6 (1) -4 (2) -4

**2** 이차방정식의 풀이

P. 106

- 필수 문제 1**
- (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  $x=\frac{3}{2}$ **1-1** (1)  $x=-4$  또는  $x=-1$ (2)  $x=-2$  또는  $x=5$ (3)  $x=\frac{1}{3}$  또는  $x=\frac{1}{2}$ (4)  $x=-\frac{5}{2}$  또는  $x=\frac{1}{3}$ 

- 필수 문제 2**
- (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  $x=2$ **2-1** (1)  $x=0$  또는  $x=-5$ (2)  $x=-6$  또는  $x=5$ (3)  $x=-\frac{2}{3}$  또는  $x=3$ (4)  $x=-1$  또는  $x=10$

P. 107

**필수 문제 3** ㄴ, ㄹ, ㅂ

**3-1** ④

**필수 문제 4** (1) 12 (2) ±2

**4-1** (1)  $a = -4$ ,  $x = 7$

(2)  $a = 8$  일 때  $x = -4$ ,  $a = -8$  일 때  $x = 4$

STEP  
1 쑥쑥 개념 익히기

**1** ⑤

**2** (1)  $x = 2$  또는  $x = 4$  (2)  $x = 3$

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

**3**  $a = 15$ ,  $x = -5$

**4** ①, ④

**5** 2

P. 109

**필수 문제 5** (1)  $x = \pm 2\sqrt{2}$  (2)  $x = \pm \frac{5}{3}$

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

**5-1** (1)  $x = \pm \sqrt{6}$  (2)  $x = \pm \frac{7}{2}$

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

**5-2** 3

P. 110

**필수 문제 6** (1) 9, 9, 3, 7,  $3 \pm \sqrt{7}$  (2) 1, 1, 1,  $\frac{2}{3}$ ,  $1 \pm \frac{\sqrt{6}}{3}$

**6-1** (1)  $p = 1$ ,  $q = 3$  (2)  $p = -2$ ,  $q = \frac{17}{2}$

**6-2** (1)  $x = 5 \pm 2\sqrt{5}$  (2)  $x = \frac{-5 \pm \sqrt{33}}{2}$

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

STEP  
1 쑥쑥 개념 익히기

P. 111

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

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

**2** 6

**3**  $A = 1$ ,  $B = 1$ ,  $C = \frac{5}{2}$

**4** -5

**5** 7

P. 112

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

**필수 문제 7** (1)  $x = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{6}$  (2)  $x = -2 \pm 2\sqrt{2}$

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

**7-1** (1)  $x = \frac{-1 \pm \sqrt{33}}{2}$  (2)  $x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{4}$

(3)  $x = \frac{7 \pm \sqrt{13}}{6}$

**7-2**  $A = -3$ ,  $B = 41$

P. 113

**필수 문제 8** (1)  $x = \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{2}$

(2)  $x = 2$  또는  $x = 3$

(3)  $x = -4$  또는  $x = 2$

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

(3)  $x = \pm \sqrt{11}$

**필수 문제 9** (1)  $x = 2$  또는  $x = 7$

(2)  $x = 0$  또는  $x = 1$

**9-1** (1)  $x = \frac{3}{2}$  또는  $x = 2$

(2)  $x = -2$  또는  $x = 9$

P. 114

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)  $x = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$  (2)  $x = \frac{3 \pm \sqrt{21}}{2}$

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

**3** (1)  $x = 1$  또는  $x = 11$  (2)  $x = \frac{-2 \pm \sqrt{10}}{6}$

(3)  $x = \frac{-5 \pm \sqrt{29}}{4}$  (4)  $x = 5 \pm \sqrt{34}$

**4** (1)  $x = \frac{1}{3}$  또는  $x = 3$  (2)  $x = -\frac{4}{3}$  또는  $x = 0$

**1** 쑥쑥 개념 익히기
**1** ⑤**3** 7**5**  $a=3, b=33$ **2** 16**4**  $a=-3, b=2$ 

P. 115

P. 119~120

**개념 확인**  $x-2, x-2, 7, 7, 7, 7, 7, 7$ **필수 문제 4** 팔각형**4-1** 15**필수 문제 5** 13, 15**5-1** 8**필수 문제 6** 15명**6-1** 10명**필수 문제 7** (1) 2초 후 (2) 5초 후**7-1** 3초 후**필수 문제 8** 10 cm**8-1** 3 m

**3** 이차방정식의 활용

P. 116

## 개념 확인

$a, b, c$ 의 값	$b^2 - 4ac$ 의 값	근의 개수
(1) $a=1, b=3, c=-2$	$3^2 - 4 \times 1 \times (-2) = 17$	2개
(2) $a=4, b=-4, c=1$	$(-4)^2 - 4 \times 4 \times 1 = 0$	1개
(3) $a=2, b=-5, c=4$	$(-5)^2 - 4 \times 2 \times 4 = -7$	0개

**필수 문제 1** □, △, ▱**1-1** ②**필수 문제 2** (1)  $k < \frac{9}{8}$  (2)  $k = \frac{9}{8}$  (3)  $k > \frac{9}{8}$ **2-1** (1)  $k < 6$  (2)  $k = 6$  (3)  $k > 6$ 

P. 117

- 필수 문제 3** (1)  $x^2 - 4x - 5 = 0$   
(2)  $2x^2 + 14x + 24 = 0$   
(3)  $-x^2 + 6x - 9 = 0$

- 3-1** (1)  $-4x^2 - 4x + 8 = 0$   
(2)  $6x^2 - 5x + 1 = 0$   
(3)  $3x^2 + 12x + 12 = 0$

**3-2**  $a = -2, b = -60$ 
**1** 쑥쑥 개념 익히기
**1** ⑤**3**  $k=12, x=3$ **5**  $x = -\frac{1}{2}$  또는  $x = \frac{1}{3}$ **2**  $k \leq \frac{5}{2}$ **4** 4**6**  $x = -1$  또는  $x = -\frac{1}{2}$ 

P. 118

**1** 쑥쑥 개념 익히기

P. 121

- 1** 5      **2** 8, 9  
**4** 4초 후    **5** 9 cm

**2** 탄탄 단원 다지기

P. 122~125

- |                                  |                    |              |                |              |
|----------------------------------|--------------------|--------------|----------------|--------------|
| <b>1</b> ②, ③                    | <b>2</b> ④         | <b>3</b> ④   | <b>4</b> -2    | <b>5</b> ⑤   |
| <b>6</b> ⑤                       | <b>7</b> -7        | <b>8</b> ③   | <b>9</b> ③     | <b>10</b> 13 |
| <b>11</b> ④                      | <b>12</b> ⑤        | <b>13</b> 42 | <b>14</b> 22   |              |
| <b>15</b> $x = -4 \pm \sqrt{10}$ | <b>16</b> ②        | <b>17</b> ②  | <b>18</b> ③    |              |
| <b>19</b> 2                      | <b>20</b> ①, ③     | <b>21</b> ⑤  | <b>22</b> 15단계 |              |
| <b>23</b> ④                      | <b>24</b> 21쪽, 22쪽 | <b>25</b> 2초 |                |              |
| <b>26</b> 16마리 또는 48마리           | <b>27</b> 7 cm     |              |                |              |

**3** 쑥쑥 서술형 완성하기

P. 126~127

〈과정은 풀이 참조〉

- |               |   |   |
|---------------|---|---|
| <b>파라 해보자</b> | <b>유제 1</b> $x=2$                       | <b>유제 2</b> $x=-2$ 또는 $x=14$            |
| <b>연습해보자</b>  | <b>1</b> $x=3$                          | <b>2</b> $x=\frac{-4 \pm \sqrt{13}}{3}$ |
|               | <b>3</b> $x=\frac{-3 \pm \sqrt{13}}{2}$ | <b>4</b> 26                             |

## 예술 속 수학

P. 128

답  $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

## 6 이차함수와 그 그래프

### 1 이차함수의 뜻

P. 132

필수 문제 1 □, □

1-1 ⑤

- 1-2 (1)  $y=4x$  (2)  $y=x^3$   
 (3)  $y=x^2+4x+3$  (4)  $y=\pi x^2$
- 이차함수: (3), (4)

필수 문제 2 3

2-1 10

#### STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

1 ⑤

2 ④

3 ②

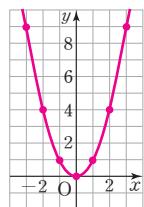
4 1

### 2 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프

P. 134~135

필수 문제 1 (1)

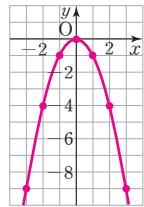
$x$	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
$y$	…	9	4	1	0	1	4	9	…



- (2) ⊚ 0, 0, 아래 ⊙  $x=0$  ⊚  $x$   
 ↗ 증가 ⊙ 16

필수 문제 2 (1)

$x$	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
$y$	…	-9	-4	-1	0	-1	-4	-9	…

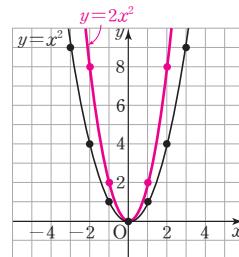


- (2) ⊚ 0, 0, 위 ⊙  $x=0$  ⊚  $x$   
 ↘ 감소 ⊙ -49

P. 135~136

#### 개념 확인

$x$	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
$y=x^2$	…	9	4	1	0	1	4	9	…
$y=2x^2$	…	18	8	2	0	2	8	18	…



필수 문제 3 ⊚ 0, 0, 위 ⊙  $y, x=0$  ⊚  $y=2x^2$   
 ↗ 증가 ⊙ -8

- 3-1 (1) ⊙, □ (2) ↗ (3) ↗과 ⊙ (4) ⊚, ↗, □  
 (5) ⊙

필수 문제 4 2

4-1 -1

P. 137

#### STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

1 ③, ⑤

2 ④

3  $\frac{1}{9}$

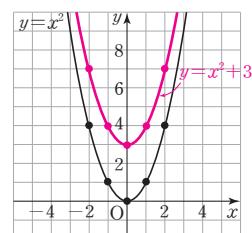
4 ⑤

5  $y=\frac{1}{2}x^2$

### 3 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프

P. 138

#### 개념 확인



- (1) 3  
 (2) 0  
 (3) 0, 3

필수 문제 1 (1)  $y=-3x^2+2, x=0, (0, 2)$

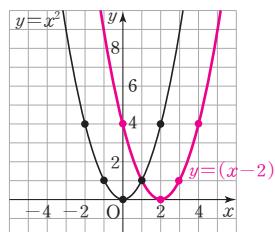
(2)  $y=\frac{2}{3}x^2-4, x=0, (0, -4)$

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

1-2 19

P. 139

## 개념 확인



- (1) 2  
(2) 2  
(3) 2, 0

필수 문제 2 (1)  $y=3(x+1)^2$ ,  $x=-1$ ,  $(-1, 0)$ (2)  $y=-\frac{1}{2}(x-3)^2$ ,  $x=3$ ,  $(3, 0)$ 2-1 (1)  $y=\frac{1}{3}(x+2)^2$  (2)  $x=-2, -2, 0$   
(3) 아래 (4) 감소2-2  $-\frac{1}{4}$ 

## STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

1

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

아래로 볼록 위로 볼록 위로 볼록

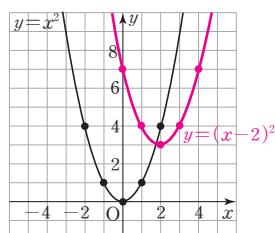
(1)~(3)을 그래프의 폭이 좁은 것부터 차례로 나열하면 (1), (3), (2)이다.

2 -8 3 ② 4 1 5 ①

P. 140

P. 141

## 개념 확인



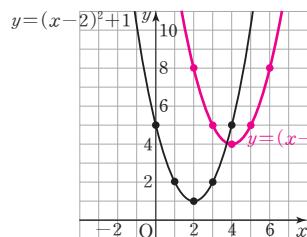
- (1) 2, 3  
(2) 2  
(3) 2, 3

필수 문제 3 (1)  $y=2(x-2)^2+6$ ,  $x=2$ ,  $(2, 6)$ (2)  $y=-(x+4)^2+1$ ,  $x=-4$ ,  $(-4, 1)$ 3-1 (1)  $y=\frac{1}{2}(x+3)^2+1$  (2)  $x=-3, -3, 1$   
(3) 아래 (4) 증가 (5) 1, 2

3-2 -7

P. 142

## 개념 확인



- (1) 4, 4  
(2) 4  
(3) 4, 4

필수 문제 4 (1)  $y=2(x-3)^2+7$ ,  $x=3$ ,  $(3, 7)$ (2)  $y=2(x-1)^2+1$ ,  $x=1$ ,  $(1, 1)$ (3)  $y=2(x-3)^2+1$ ,  $x=3$ ,  $(3, 1)$ 4-1  $y=-3(x+2)^2+8$ ,  $x=-2$ ,  $(-2, 8)$ 

P. 143

필수 문제 5 (1) 아래,  $>$  (2) 3,  $<$ ,  $<$ 5-1  $a < 0, p < 0, q > 0$ 

5-2 左, 口, 曰

## STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

P. 144~145

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

2 ③, ⑤

3 1

4 ③ 5 ③

6 ③

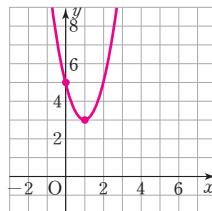
7 ⑤

8 ④

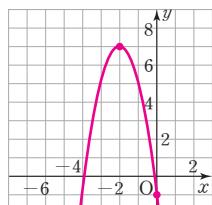
4 이차함수  $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

P. 146~147

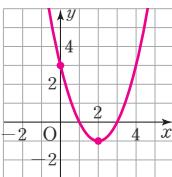
필수 문제 1 (1) 1, 1, 1, 2, 1, 3, 1, 3, 아래, 0, 5



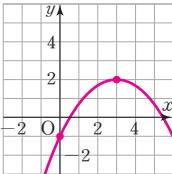
(2) 4, 4, 4, 8, 2, 7, -2, 7, 위, 0, -1



**1-1** (1)  $(2, -1)$ ,  $(0, 3)$



(2)  $(3, 2)$ ,  $(0, -1)$



**필수 문제 2** (1)  $-5, -10$  (2)  $0, 15$  (3) 4 (4) 감소

**2-1** ↘, ↗

**필수 문제 3**  $(2, 0), (5, 0)$

**3-1**  $(-1, 0), (5, 0)$

P. 148

**필수 문제 4** (1) 아래,  $>$  (2) 원,  $>, >$  (3) 위,  $>$

**4-1** (1)  $a < 0, b > 0, c > 0$  (2)  $a > 0, b > 0, c < 0$

STEP  
1

### 쓱쓱 개념 익히기

P. 149~150

**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** ②, ④

**4** ②

**5** ③

**6** ②

**7** (1) A(2, 9), B(-1, 0), C(5, 0) (2) 27

**8** 8

## 5 이차함수의 식 구하기

P. 151

**개념 확인**  $x-1, 2, 2, 3, 3(x-1)^2+2$

**필수 문제 1**  $y = 4(x+3)^2 - 1$

**1-1** ③

**1-2** ③

P. 152

**개념 확인**  $x-1, 3, 4a, 2, 1, 2(x-1)^2+1$

**필수 문제 2**  $y = 2(x-4)^2 - 5$

**2-1** 4

**2-2** ④

P. 153

**개념 확인** 2, 2, 2, 2, 3, 1,  $3x^2+x+2$

**필수 문제 3**  $y = x^2 - 4x + 4$

**3-1** 15

**3-2** ③

P. 154

**개념 확인** 1, 2,  $2x^2 - 6x + 4$

**필수 문제 4**  $y = x^2 - 5x + 4$

**4-1** -16

**4-2** ③

P. 155

STEP  
1 **쓱쓱 개념 익히기**

**1** (1)  $y = 2x^2 - 12x + 20$  (2)  $y = -x^2 - 2x + 5$

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

**2** (1)  $y = -2x^2 - 4x - 1$  (2)  $y = 3x^2 + 12x + 9$

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

**3** ④

P. 156~159

STEP  
2 **탄탄 단원 다지기**

# 1 제곱근의 뜻과 성질

P. 8

**필수 문제 1** (1) 3, -3 (2) 5, -5 (3) 0

- (1)  $3^2=9$ ,  $(-3)^2=9$ 이므로 제곱하여 9가 되는 수는 3, -3이다.  
 (2)  $5^2=25$ ,  $(-5)^2=25$ 이므로  $x^2=25$ 를 만족시키는  $x$ 의 값은 5, -5이다.

참고 제곱근의 개수

수	제곱근의 개수
양수	2개
0	1개
음수	0개(생각하지 않는다.)

**1-1** (1) 8, -8 (2) 0.6, -0.6 (3) 없다.

- (1)  $8^2=64$ ,  $(-8)^2=64$ 이므로 제곱하여 64가 되는 수는 8, -8이다.  
 (2)  $0.6^2=0.36$ ,  $(-0.6)^2=0.36$ 이므로  $x^2=0.36$ 을 만족시키는  $x$ 의 값은 0.6, -0.6이다.  
 (3) 제곱하여 음수가 되는 수는 없다.

**필수 문제 2** (1) 4, -4 (2) 0.1, -0.1

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

- (1)  $4^2=16$ ,  $(-4)^2=16$ 이므로 16의 제곱근은 4, -4이다.  
 (2)  $0.1^2=0.01$ ,  $(-0.1)^2=0.01$ 이므로 0.01의 제곱근은 0.1, -0.1이다.  
 (3)  $\left(\frac{3}{5}\right)^2=\frac{9}{25}$ ,  $\left(-\frac{3}{5}\right)^2=\frac{9}{25}$ 이므로  $\frac{9}{25}$ 의 제곱근은  $\frac{3}{5}$ ,  $-\frac{3}{5}$ 이다.  
 (4)  $(-3)^2=9$ 이고,  $3^2=9$ ,  $(-3)^2=9$ 이므로  $(-3)^2$ 의 제곱근은 3, -3이다.

**2-1** (1) 11, -11 (2) 0.2, -0.2

(3)  $\frac{6}{7}$ ,  $-\frac{6}{7}$  (4) 0.5, -0.5

- (1)  $11^2=121$ ,  $(-11)^2=121$ 이므로 121의 제곱근은 11, -11이다.  
 (2)  $0.2^2=0.04$ ,  $(-0.2)^2=0.04$ 이므로 0.04의 제곱근은 0.2, -0.2이다.  
 (3)  $\left(\frac{6}{7}\right)^2=\frac{36}{49}$ 이고,  $\left(\frac{6}{7}\right)^2=\frac{36}{49}$ ,  $\left(-\frac{6}{7}\right)^2=\frac{36}{49}$ 이므로  $\left(\frac{6}{7}\right)^2$ 의 제곱근은  $\frac{6}{7}$ ,  $-\frac{6}{7}$ 이다.  
 (4)  $(-0.5)^2=0.25$ 이고,  $(0.5)^2=0.25$ ,  $(-0.5)^2=0.25$ 이므로  $(-0.5)^2$ 의 제곱근은 0.5, -0.5이다.

P. 9

**개념 확인**

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

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

**필수 문제 3** (1)  $\sqrt{11}$  (2)  $-\sqrt{\frac{5}{2}}$  (3)  $\pm\sqrt{13}$  (4)  $\sqrt{13}$ **3-1** (1)  $\sqrt{17}$  (2)  $-\sqrt{0.5}$  (3)  $\pm\sqrt{\frac{3}{2}}$  (4)  $\sqrt{26}$ **필수 문제 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.

**4-1** (1) 4 (2) -0.7 (3) ±10 (4)  $\frac{5}{6}$ 

- (1)  $\sqrt{16}$ 은 16의 양의 제곱근이므로 4이다.  
 (2)  $-\sqrt{0.49}$ 는 0.49의 음의 제곱근이므로 -0.7이다.  
 (3)  $\pm\sqrt{100}$ 은 100의 제곱근이므로 ±10이다.  
 (4)  $\sqrt{\frac{25}{36}}$ 은  $\frac{25}{36}$ 의 양의 제곱근이므로  $\frac{5}{6}$ 이다.

## 쏙쏙 개념 익히기

P. 10

- 1 (1)  $\pm 1$  (2)  $\pm \frac{1}{4}$  (3)  $\pm 0.5$  (4)  $\pm 13$   
 (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)  $\pm \sqrt{\frac{3}{7}}$
- 2  $\sqcup$ ,  $\square$ ,  $\bowtie$  3 ② 4 7

1 (9)  $\sqrt{36} = 6$ 이므로 6의 제곱근은  $\pm\sqrt{6}$ 이다.

$$(10) \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2} \text{이므로 } \frac{1}{2} \text{의 제곱근은 } \pm\sqrt{\frac{1}{2}} \text{이다.}$$

$$(11) \sqrt{1.44} = 1.2 \text{이므로 } 1.2 \text{의 제곱근은 } \pm\sqrt{1.2} \text{이다.}$$

$$(12) \sqrt{\frac{9}{49}} = \frac{3}{7} \text{이므로 } \frac{3}{7} \text{의 제곱근은 } \pm\sqrt{\frac{3}{7}} \text{이다.}$$

2 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  $\pm 5$ 로 같다.

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

따라서 옳은 것은 ㄷ, ㅁ, ㅂ이다.

3 ① (4의 제곱근) = (제곱하여 4가 되는 수) (③)

$$= (\pm 2) (④)$$

$$= (x^2 = 4 \text{를 만족시키는 } x \text{의 값}) (⑤)$$

$$\text{② (제곱근 4)} = \sqrt{4} = 2$$

따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

4  $\sqrt{16} = 4$ 이므로 4의 음의 제곱근  $a = -2$

$$(-9)^2 = 81 \text{이므로 } 81 \text{의 양의 제곱근 } b = 9$$

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

P. 11

필수 문제 5 (1) 7 (2) 0.8 (3) -10 (4) 3 (5) 11 (6)  $-\frac{2}{5}$

5-1 (1) -5 (2)  $\frac{1}{3}$  (3) -13 (4) -9 (5) 0.4 (6)  $-\frac{3}{7}$

필수 문제 6 (1) 5 (2) -2 (3) 17 (4) 0

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

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

$$(3) \sqrt{4^2} \times (-\sqrt{6})^2 - (-\sqrt{7})^2 = 4 \times 6 - 7 = 17$$

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

6-1 (1) -2 (2) 4 (3) 4 (4) -5

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

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

$$(3) (-\sqrt{2})^2 + \sqrt{\left(-\frac{1}{3}\right)^2} \times \sqrt{36} = 2 + \frac{1}{3} \times 6 \\ = 2 + 2 = 4$$

$$(4) \sqrt{(-2)^2} \div \sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2} - \sqrt{0.64} \times (-\sqrt{10})^2 \\ = 2 \div \frac{2}{3} - 0.8 \times 10 \\ = 2 \times \frac{3}{2} - 8 \\ = 3 - 8 = -5$$

P. 12

필수 문제 7 (1)  $2x, -2x$  (2)  $2x, -2x$

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

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

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

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

7-1 (1)  $5a$  (2)  $-11a$  (3)  $6a$  (4)  $7a$

$$(1) a > 0 \text{일 때}, 5a > 0 \text{이므로 } \sqrt{(5a)^2} = 5a$$

$$(2) a < 0 \text{일 때}, -11a > 0 \text{이므로 } \sqrt{(-11a)^2} = -11a$$

$$(3) a > 0 \text{일 때}, -6a < 0 \text{이므로}$$

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

$$(4) a < 0 \text{일 때}, 7a < 0 \text{이므로}$$

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

필수 문제 8 (1)  $x+1, -x-1$  (2)  $x-5, -x+5$

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

$$x < -1 \text{일 때}, x+1 < 0 \text{이므로}$$

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

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

$$x < 5 \text{일 때}, x-5 < 0 \text{이므로}$$

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

**8-1** (1)  $a-3$  (2)  $-a+7$  (3)  $a+2$  (4)  $4-a$ (1)  $a > 3$  일 때,  $a-3 > 0$  이므로  $\sqrt{(a-3)^2} = a-3$ (2)  $a < 7$  일 때,  $a-7 < 0$  이므로

$$\sqrt{(a-7)^2} = -(a-7) = -a+7$$

(3)  $a > -2$  일 때,  $a+2 > 0$  이므로  $\sqrt{(a+2)^2} = a+2$ (4)  $a < 4$  일 때,  $4-a > 0$  이므로  $\sqrt{(4-a)^2} = 4-a$ **P. 13****필수 문제 9** 3, 5, 5, 5, 5**9-1** (1) 6 (2) 2(1)  $\sqrt{24x} = \sqrt{2^3 \times 3 \times x}$  가 자연수가 되려면 $x = 2 \times 3 \times (\text{자연수})^2$  꼴이어야 한다.따라서 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은  $2 \times 3 = 6$ (2)  $\sqrt{\frac{98}{x}} = \sqrt{\frac{2 \times 7^2}{x}}$  이 자연수가 되려면  $x$ 는 98의 약수이면서  $x = 2 \times (\text{자연수})^2$  꼴이어야 한다.따라서 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은 2이다.**필수 문제 10** 10, 16, 25, 36, 6, 15, 26, 6**10-1** (1) 3 (2) 3(1)  $\sqrt{6+x}$  가 자연수가 되려면  $6+x$ 는 6보다 큰 (자연수)<sup>2</sup> 꼴인 수이어야 하므로

$$6+x=9, 16, 25, \dots \quad \therefore x=3, 10, 19, \dots$$

따라서 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은 3이다.(2)  $\sqrt{12-x}$  가 자연수가 되려면  $12-x$ 는 12보다 작은(자연수)<sup>2</sup> 꼴인 수이어야 하므로

$$12-x=1, 4, 9 \quad \therefore x=11, 8, 3$$

따라서 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은 3이다.**P. 14****개념 확인** (1) 2, 8 (2)  $\sqrt{2}, \sqrt{8}$  (3)  $\sqrt{2}, \sqrt{8}$ **필수 문제 11** (1) < (2) > (3) < (4) >(1)  $5 < 7$  이므로  $\sqrt{5} < \sqrt{7}$ (2)  $4 = \sqrt{16}$  이므로  $\sqrt{16} > \sqrt{15}$ 에서  $4 > \sqrt{15}$ (3)  $0.1 = \sqrt{0.01}$  이므로  $\sqrt{0.01} < \sqrt{0.1}$ 에서  $0.1 < \sqrt{0.1}$ (4)  $\frac{2}{3} < \frac{3}{4}$  이고  $\sqrt{\frac{2}{3}} < \sqrt{\frac{3}{4}}$  이므로  $-\sqrt{\frac{2}{3}} > -\sqrt{\frac{3}{4}}$ **11-1** (1)  $\sqrt{0.7} < \sqrt{0.8}$  (2)  $-3 < -\sqrt{8}$ (3)  $\frac{1}{2} < \sqrt{\frac{2}{3}}$  (4)  $-\sqrt{\frac{1}{10}} > -\sqrt{\frac{1}{2}}$ (1)  $0.7 < 0.8$  이므로  $\sqrt{0.7} < \sqrt{0.8}$ (2)  $3 = \sqrt{9}$  이므로  $\sqrt{9} > \sqrt{8}$ 에서  $3 > \sqrt{8} \quad \therefore -3 < -\sqrt{8}$ (3)  $\frac{1}{4} < \frac{2}{3}$  이고  $\sqrt{\frac{1}{4}} < \sqrt{\frac{2}{3}}$  이므로  $\frac{1}{2} < \sqrt{\frac{2}{3}}$ (4)  $\frac{1}{10} < \frac{1}{2}$  이고  $\sqrt{\frac{1}{10}} < \sqrt{\frac{1}{2}}$  이므로  $-\sqrt{\frac{1}{10}} > -\sqrt{\frac{1}{2}}$ **필수 문제 12** (1) 1, 2, 3 (2) 4, 5, 6, 7, 8(1)  $1 \leq \sqrt{x} < 2$ 에서  $1^2 \leq (\sqrt{x})^2 < 2^2 \quad \therefore 1 \leq x < 4$ 따라서 자연수  $x$ 의 값은 1, 2, 3이다.

다른 풀이

 $1 \leq \sqrt{x} < 2$ 에서  $1^2 \leq (\sqrt{x})^2 < 2^2 \quad \therefore 1 \leq x < 4$ 따라서 자연수  $x$ 의 값은 1, 2, 3이다.(2)  $3 < \sqrt{3x} < 5$ 에서  $\sqrt{9} < \sqrt{3x} < \sqrt{25}$  이므로 $9 < 3x < 25 \quad \therefore 3 < x < \frac{25}{3} (=8\frac{1}{3})$ 따라서 자연수  $x$ 의 값은 4, 5, 6, 7, 8이다.**12-1** (1) 6, 7, 8, 9 (2) 4, 5, 6, 7, 8, 9(1)  $5 < \sqrt{5x} < 7$ 에서  $\sqrt{25} < \sqrt{5x} < \sqrt{49}$  이므로 $25 < 5x < 49 \quad \therefore 5 < x < \frac{49}{5} (=9\frac{4}{5})$ 따라서 자연수  $x$ 의 값은 6, 7, 8, 9이다.(2)  $-3 \leq -\sqrt{x} \leq -2$ 에서  $2 \leq \sqrt{x} \leq 3, \sqrt{4} \leq \sqrt{x} \leq \sqrt{9}$  이므로 $4 \leq x \leq 9$ 따라서 자연수  $x$ 의 값은 4, 5, 6, 7, 8, 9이다.**STEP 1** 쑥쑥 개념 익히기**P. 15**

1 (1) 16 (2) 0 (3) 1 (4) 7 (5) 8 (6) -5

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

3 (1) 7개 (2) 9개 4 (1) 15 (2) 1

5  $-2a+2$  6  $-a+5$ 

$$1 (1) (\sqrt{3})^2 + \sqrt{(-13)^2} = 3 + 13 = 16$$

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

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

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

$$(4) \sqrt{121} - (\sqrt{14})^2 \times \sqrt{\left( \frac{2}{7} \right)^2} = 11 - 14 \times \frac{2}{7} = 11 - 4 = 7$$

$$(5) \sqrt{(-7)^2} - \sqrt{\frac{64}{9}} \times \sqrt{\left( -\frac{3}{4} \right)^2} + \sqrt{3^2} = 7 - \frac{8}{3} \times \frac{3}{4} + 3$$

$$= 7 - 2 + 3 = 8$$

$$(6) \left( -\sqrt{\frac{5}{9}} \right)^2 + \sqrt{\frac{16}{81}} - (\sqrt{2})^2 \div \sqrt{\left( -\frac{1}{3} \right)^2}$$

$$= \frac{5}{9} + \frac{4}{9} - 2 \div \frac{1}{3} = 1 - 2 \times 3$$

$$= 1 - 6 = -5$$

- 2** (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.

- 3** (1)  $3 \leq \sqrt{x+1} < 4$ 에서  $\sqrt{9} \leq \sqrt{x+1} < \sqrt{16}$  이므로  
 $9 \leq x+1 < 16 \quad \therefore 8 \leq x < 15$   
 따라서 자연수  $x$ 는 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14의 7개이다.  
(2)  $4 < \sqrt{2x} < 6$ 에서  $\sqrt{16} < \sqrt{2x} < \sqrt{36}$  이므로  
 $16 < 2x < 36 \quad \therefore 8 < x < 18$   
 따라서 자연수  $x$ 는 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17의 9개이다.

(참고) 부등식을 만족시키는 자연수의 개수

- $m, n (m < n)$ 이 자연수일 때,  $x$ 의 값의 범위에 따른 자연수  $x$ 의 개수는 다음과 같다.
- (1)  $m < x < n$ 이면  $(n-m-1)$ 개
  - (2)  $m \leq x < n$  또는  $m < x \leq n$ 이면  $(n-m)$ 개
  - (3)  $m \leq x \leq n$ 이면  $(n-m+1)$ 개

- 4** (1)  $\sqrt{240x} = \sqrt{2^4 \times 3 \times 5 \times x}$  가 자연수가 되려면  
 $x = 3 \times 5 \times (\text{자연수})^2$  끌어야 한다.  
 따라서 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은  $3 \times 5 = 15$   
(2)  $\sqrt{50-x}$  가 자연수가 되려면  $50-x$ 는 50보다 작은  
 (자연수) $^2$  끌어야 하므로  
 $50-x = 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49$   
 $\therefore x = 49, 46, 41, 34, 25, 14, 1$   
 따라서 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은 1이다.

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

- 6**  $2 < a < 3$  일 때,  $3-a > 0$ ,  $2-a < 0$ ,  $-a < 0$  이므로  
 $\sqrt{(3-a)^2} - \sqrt{(2-a)^2} + \sqrt{(-a)^2}$   
 $= 3-a - \{-(2-a)\} - (-a)$   
 $= 3-a + 2-a + a$   
 $= -a + 5$

## 2 무리수와 실수

P. 16

필수 문제 1 ㄱ, ㅂ

- ㄴ.  $\sqrt{9} = 3 \Leftrightarrow$  유리수
- ㄹ.  $0.\dot{1} = \frac{1}{9} \Leftrightarrow$  유리수
- ㅁ.  $\sqrt{0.49} = 0.7 \Leftrightarrow$  유리수
- ㅂ.  $\sqrt{25} = 5$  이므로 5의 제곱근은  $\pm\sqrt{5} \Leftrightarrow$  무리수  
 따라서 무리수인 것은 ㄱ, ㅂ이다.

1-1 3개

- $\sqrt{1.44} = 1.2 \Leftrightarrow$  유리수
- $\sqrt{0.\dot{4}} = \sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3} \Leftrightarrow$  유리수
- 따라서 무리수는  $\sqrt{\frac{1}{5}}, \pi, -\sqrt{15}$ 의 3개이다.

필수 문제 2 (1) ○ (2) ✗ (3) ✗ (4) ✗ (5) ○

- (2) 무리수는 순환소수가 아닌 무한소수로 나타내어지므로  
 순환소수로 나타낼 수 없다.
- (3)  $\sqrt{4}$ 는 근호를 사용하여 나타낸 수이지만  $\sqrt{4} = 2$  이므로  
 유리수이다.
- (4) 순환소수는 무한소수이지만 유리수이다.

P. 17

필수 문제 3 (1) 5

- (2) 5, -3,  $-\sqrt{4}$
- (3) 5, 1.3, 0.34, -3,  $-\sqrt{4}$
- (4)  $-\sqrt{7}, 1+\sqrt{3}$
- (5) 5,  $-\sqrt{7}$ , 1.3, 0.34, -3,  $-\sqrt{4}$ ,  $1+\sqrt{3}$

3-1 ③, ⑤

□ 안에 해당하는 수는 무리수이다.

- ①  $\sqrt{\frac{9}{16}} = \frac{3}{4} \Leftrightarrow$  유리수
- ② -1.5  $\Leftrightarrow$  유리수
- ③  $\sqrt{4} = 2$  이므로 2의 양의 제곱근은  $\sqrt{2} \Leftrightarrow$  무리수
- ④  $2.\dot{4} = \frac{24-2}{9} = \frac{22}{9} \Leftrightarrow$  유리수
- ⑤  $3-\sqrt{2} \Leftrightarrow$  무리수

(참고) (유리수)  $\pm$  (무리수)는 무리수이다.

## STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

- 1 2개      2 ↗, ←      3 ③, ④      4 2개  
5 ⑤

P. 18

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.  $\sqrt{4}=2 \Rightarrow$  유리수      ㄴ.  $\sqrt{8} \Leftrightarrow$  무리수  
ㄷ.  $\sqrt{9}=3 \Rightarrow$  유리수      ㄹ.  $\sqrt{15} \Leftrightarrow$  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. 양수 4의 제곱근은  $\pm 2$ 이다.

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

**참고** 유리수이면서 무리수인 수는 없다.

- ㄹ. 유리수와 무리수의 합은 무리수이다.  
따라서 옳은 것은 ㄷ, ㅁ의 2개이다.

5 (ⓐ)에 해당하는 수는 무리수이다.

- ①  $3.14 \Leftrightarrow$  유리수,  $\sqrt{8} \Leftrightarrow$  무리수  
②  $\sqrt{25}=5$ ,  $\frac{1}{7} \Leftrightarrow$  유리수  
③  $\sqrt{\frac{1}{81}}=\frac{1}{9} \Leftrightarrow$  유리수,  $\sqrt{0.9} \Leftrightarrow$  무리수  
④  $0.\dot{1}\dot{3}\dot{5} = \frac{135}{999} \Leftrightarrow$  유리수,  $\pi \Leftrightarrow$  무리수  
따라서 무리수로만 짹 지어진 것은 ⑤이다.

P. 20

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

**필수 문제 4** (1)  $\sqrt{2}$  (2)  $\sqrt{2}$  (3) P( $1-\sqrt{2}$ ) (4) Q( $1+\sqrt{2}$ )

- (1)  $\overline{AC} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$   
(2)  $\overline{AE} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$   
(3) 점 P는 1에 대응하는 점에서 왼쪽으로  $\overline{AP} = \overline{AC} = \sqrt{2}$ 만큼 떨어진 점이므로 P( $1-\sqrt{2}$ )  
(4) 점 Q는 1에 대응하는 점에서 오른쪽으로  $\overline{AQ} = \overline{AE} = \sqrt{2}$ 만큼 떨어진 점이므로 Q( $1+\sqrt{2}$ )

**4-1** (1)  $\overline{AC}$ 의 길이:  $\sqrt{8}$ ,  $\overline{DF}$ 의 길이:  $\sqrt{10}$

- (2) P:  $-2-\sqrt{8}$ , Q:  $-1+\sqrt{10}$

$$(1) \overline{AC} = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8}$$

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

(2)  $\overline{AP} = \overline{AC} = \sqrt{8}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는  $-2-\sqrt{8}$ 이고,  $\overline{DQ} = \overline{DF} = \sqrt{10}$ 이므로 점 Q에 대응하는 수는  $-1+\sqrt{10}$ 이다.

P. 21

**필수 문제 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 매울 수 있으므로 유리수와 무리수에 대응하는 점들로 수직선을 완전히 매울 수 있다.

**5-1** ⑤

ㄱ, ㄴ. 서로 다른 두 실수 사이에는 무수히 많은 유리수와 무리수가 있다.

ㄷ.  $\sqrt{2} < \sqrt{4} < \sqrt{5}$ 이고  $\sqrt{4}=2$ 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 매울 수 있다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㅁ이다.

P. 22

**필수 문제 6** (1) 1.030 (2) 1.063 (3) 7.950 (4) 8.031

**6-1** 6.207

$$\sqrt{9.54} = 3.089, \sqrt{9.72} = 3.118$$
이므로

$$\sqrt{9.54} + \sqrt{9.72} = 3.089 + 3.118 = 6.207$$

## STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

- 1 ①  $-2-\sqrt{5}$  ②  $3-\sqrt{10}$  ③  $4+\sqrt{2}$   
2 P:  $1-\sqrt{13}$ , Q:  $1+\sqrt{13}$   
3 ③, ⑤      4 3009

P. 23

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

$$\overline{PC} = \overline{AC} = \sqrt{5}$$

따라서 점 P에 대응하는 수는  $-2 - \sqrt{5}$ 이다.

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

$$\overline{QF} = \overline{DF} = \sqrt{10}$$

따라서 점 Q에 대응하는 수는  $3 - \sqrt{10}$ 이다.

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

$$\overline{HR} = \overline{HG} = \sqrt{2}$$

따라서 점 R에 대응하는 수는  $4 + \sqrt{2}$ 이다.

2  $\overline{AB} = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$ 이고  $\overline{BP} = \overline{BA} = \sqrt{13}$ 이므로

점 P에 대응하는 수는  $1 - \sqrt{13}$ 이고,

$$\overline{BC} = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13}$$
이고  $\overline{BQ} = \overline{BC} = \sqrt{13}$ 이므로

점 Q에 대응하는 수는  $1 + \sqrt{13}$ 이다.

3 ③ 서로 다른 두 무리수 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

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

4  $\sqrt{5.84} = 2.417$ 이므로  $a = 2.417$

$$\sqrt{5.92} = 2.433$$
이므로  $b = 2.433$

$$\therefore 1000a + 100b = 1000 \times 2.417 + 100 \times 2.433 \\ = 2417 + 243.3 = 2660.3$$

P. 24

필수 문제 7 (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)  $\sqrt{7} < \sqrt{8}$ 이므로 양변에 3을 더하면

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

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

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

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

(2)  $-2-\sqrt{8} > -5$

(3)  $4+\sqrt{10} < 4+\sqrt{11}$

(4)  $\sqrt{13}-4 < \sqrt{13}-\sqrt{15}$

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

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

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

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

(3)  $\sqrt{10} < \sqrt{11}$ 이므로 양변에 4를 더하면

$$4+\sqrt{10} < 4+\sqrt{11}$$

(4)  $4 > \sqrt{15}$ 에서  $-4 < -\sqrt{15}$ 이므로 양변에  $\sqrt{13}$ 을 더하면

$$\sqrt{13}-4 < \sqrt{13}-\sqrt{15}$$

## 7-2 $c < a < b$

두 수씩 짹 지어 대소를 비교한다.

$$a = 2 - \sqrt{7}, b = 2 - \sqrt{6}$$
에서

$$-\sqrt{7} < -\sqrt{6}$$
이므로 양변에 2를 더하면

$$2 - \sqrt{7} < 2 - \sqrt{6}$$

$$\therefore a < b$$

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

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

따라서  $c < a < b$ 이다.

P. 25

개념 확인 ⑦ 4 ⑧ 9 ⑨ 2 ⑩  $\sqrt{5}-2$

필수 문제 8 (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  $\sqrt{10}-3$

8-1 (1) 정수 부분: 3, 소수 부분:  $\sqrt{15}-3$

(2) 정수 부분: 4, 소수 부분:  $\sqrt{21}-4$

(1)  $3 < \sqrt{15} < 4$ 이므로  $\sqrt{15}$ 의 정수 부분은 3,

소수 부분은  $\sqrt{15}-3$

(2)  $4 < \sqrt{21} < 5$ 이므로  $\sqrt{21}$ 의 정수 부분은 4,

소수 부분은  $\sqrt{21}-4$

필수 문제 9 (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  $(2 + \sqrt{3}) - 3 = \sqrt{3} - 1$

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

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

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

## 1 쑥쑥 개념 익히기

P. 26

- 1 ②      2  $c, a$       3 점 D      4  $2 - \sqrt{7}$

- 1 ①  $3 - (\sqrt{3} + 1) = 2 - \sqrt{3} = \sqrt{4} - \sqrt{3} > 0$   
 $\therefore 3 \boxed{>} \sqrt{3} + 1$   
②  $(\sqrt{6} - 1) - 2 = \sqrt{6} - 3 = \sqrt{6} - \sqrt{9} < 0$   
 $\therefore \sqrt{6} - 1 \boxed{<} 2$   
③  $-\sqrt{2} > -\sqrt{3}$ 이므로 양변에 4를 더하면  
 $-\sqrt{2} + 4 \boxed{>} -\sqrt{3} + 4$   
④  $\sqrt{2} > 1$ 이므로 양변에  $\sqrt{5}$ 를 더하면  
 $\sqrt{2} + \sqrt{5} \boxed{>} 1 + \sqrt{5}$   
⑤  $4 > \sqrt{15}$ 이므로 양변에서  $\sqrt{10}$ 을 빼면  
 $4 - \sqrt{10} \boxed{>} \sqrt{15} - \sqrt{10}$   
따라서 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

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

- 3  $\sqrt{9} < \sqrt{10} < \sqrt{16}$ 에서  $3 < \sqrt{10} < 4$ 이므로  
 $-4 < -\sqrt{10} < -3 \quad \therefore 1 < 5 - \sqrt{10} < 2$   
따라서  $5 - \sqrt{10}$ 에 대응하는 점은 D이다.

- 4  $2 < \sqrt{7} < 3$ 이므로  $-3 < -\sqrt{7} < -2$ 에서  
 $1 < 4 - \sqrt{7} < 2$   
즉,  $4 - \sqrt{7}$ 의 정수 부분  $a = 1$   
소수 부분  $b = (4 - \sqrt{7}) - 1 = 3 - \sqrt{7}$   
 $\therefore b - a = (3 - \sqrt{7}) - 1 = 2 - \sqrt{7}$

- 1 ②  $(-5)^2 = 25$ 의 제곱근은 ±5의 2개이다.  
④ 0의 제곱근은 0이다.  
⑤ 제곱근 6은  $\sqrt{6}$ 이고, 36의 양의 제곱근은 6이다.  
따라서 옳은 것은 ①, ③이다.

- 2  $\sqrt{81} = 9$ 의 음의 제곱근은  $-3$ 이므로  $a = -3$   
제곱근 100은  $\sqrt{100} = 10$ 이므로  $b = 10$   
 $(-7)^2 = 49$ 의 양의 제곱근은 7이므로  $c = 7$   
 $\therefore a + b + c = -3 + 10 + 7 = 14$

- 3 어떤 수가 유리수의 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 유리수의 제곱인 수는  $1.69, \frac{64}{121}$ 이므로 근호를 사용하지 않고 제곱근을 나타낼 수 있는 것은  $1.69, \frac{64}{121}$ 의 2개이다.

- 4 (두 정사각형의 넓이의 합)  $= 3^2 + 5^2 = 34(\text{cm}^2)$   
새로 만든 정사각형의 한 변의 길이를  $x \text{ cm}$ 라고 하면  
 $x^2 = 34$   
이때  $x > 0$ 이므로  $x = \sqrt{34}$

- 5 ①, ②, ③, ⑤  $-7 \quad$  ④ 7

- 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  $\sqrt{\frac{9}{16}} \times \sqrt{(-4)^2} \div \left(-\sqrt{\frac{1}{2}}\right)^2 = \frac{3}{4} \times 4 \div \frac{1}{2}$   
 $= \frac{3}{4} \times 4 \times 2 = 6$   
⑤  $\sqrt{3^4} \div (-\sqrt{3})^2 - \sqrt{(-2)^2} \times \left(\sqrt{\frac{3}{2}}\right)^2 = 3^2 \div 3 - 2 \times \frac{3}{2}$   
 $= 3 - 3 = 0$

따라서 계산 결과가 옳지 않은 것은 ⑤이다.

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

- 8  $a < b, ab < 0$ 일 때,  $a < 0, b > 0$ 이므로  
 $-4a > 0, 4b > 0, a - b < 0$   
 $\therefore \sqrt{(-4a)^2} + \sqrt{16b^2} - \sqrt{(a-b)^2}$   
 $= -4a + \sqrt{(4b)^2} - \{-(a-b)\}$   
 $= -4a + 4b + a - b$   
 $= -3a + 3b$

## 2 텐텐 단원 다지기

P. 27~29

- 1 ①, ③      2 ④      3 ②      4 ④      5 ④  
6 ⑤      7 ③      8  $-3a + 3b$       9 10  
10 22      11 ②      12  $\frac{1}{2}$       13 ③      14 ③  
15 ①      16  $-2 - \sqrt{5}$       17 ②, ⑤      18 1520  
19 ②, ⑤      20 ③

- 9  $\sqrt{\frac{45}{2}x} = \sqrt{\frac{3^2 \times 5 \times x}{2}}$  가 자연수가 되려면  
 $x = 2 \times 5 \times (\text{자연수})^2$  꼴이어야 한다.  
 따라서 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은  $2 \times 5 = 10$

- 10  $\sqrt{19-x}$ 가 정수가 되려면  $19-x$ 가 0 또는 19보다 작은  
 $(\text{자연수})^2$  꼴인 수이어야 하므로  
 $19-x=0, 1, 4, 9, 16 \quad \therefore x=19, 18, 15, 10, 3$   
 따라서  $x$ 의 값 중 가장 큰 수  $a=19$ , 가장 작은 수  $b=3$ 으로  
 $a+b=19+3=22$

- 11 ①  $5=\sqrt{25}$ 이므로  $\sqrt{25}>\sqrt{24}$ 에서  $5>\sqrt{24}$   
 ②  $\frac{5}{2}=\sqrt{\frac{25}{4}}$ 이고  $\sqrt{6}=\sqrt{\frac{24}{4}}$ 이므로  
 $\sqrt{\frac{24}{4}}<\sqrt{\frac{25}{4}} \quad \therefore \sqrt{6}<\frac{5}{2}$   
 ③  $0.4=\sqrt{0.16}$ 이므로  $\sqrt{0.16}<\sqrt{0.2}$ 에서  
 $0.4<\sqrt{0.2} \quad \therefore -0.4>-\sqrt{0.2}$   
 ④  $\frac{1}{3}=\sqrt{\frac{1}{9}}$ 이므로  $\sqrt{\frac{1}{9}}<\sqrt{\frac{1}{5}}$ 에서  
 $\frac{1}{3}<\sqrt{\frac{1}{5}} \quad \therefore -\frac{1}{3}>-\sqrt{\frac{1}{5}}$   
 ⑤  $\frac{3}{5}=\sqrt{\frac{9}{25}}=\sqrt{\frac{18}{50}}, \sqrt{\frac{3}{10}}=\sqrt{\frac{15}{50}}$ 이므로  
 $\sqrt{\frac{18}{50}}>\sqrt{\frac{15}{50}}$ 에서  $\frac{3}{5}>\sqrt{\frac{3}{10}}$   
 따라서 옳은 것은 ②이다.

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

- 13  $\sqrt{4}<\sqrt{8}<\sqrt{9}$ , 즉  $2<\sqrt{8}<3$ 이므로  
 $f(8)=(\sqrt{8} \text{ 이하의 자연수의 개수})=2$   
 $\sqrt{9}<\sqrt{12}<\sqrt{16}$ , 즉  $3<\sqrt{12}<4$ 이므로  
 $f(12)=(\sqrt{12} \text{ 이하의 자연수의 개수})=3$   
 $\therefore f(8)+f(12)=2+3=5$

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

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

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

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

- 18  $\sqrt{55.2}=7.430$ 이므로  $a=7.430$   
 $\sqrt{59.1}=7.688$ 이므로  $b=59.1$   
 $\therefore 1000a-100b=1000 \times 7.430 - 100 \times 59.1$   
 $=7430-5910=1520$

- 19 ①  $4-(\sqrt{3}+2)=2-\sqrt{3}=\sqrt{4}-\sqrt{3}>0$   
 $\therefore 4>\sqrt{3}+2$   
 ②  $1-(3-\sqrt{2})=-2+\sqrt{2}=-\sqrt{4}+\sqrt{2}<0$   
 $\therefore 1<3-\sqrt{2}$   
 ③  $\sqrt{3}>\sqrt{2}$ 이므로 양변에 2를 더하면  
 $\sqrt{3}+2>\sqrt{2}+2$   
 ④  $\sqrt{5}<\sqrt{7}$ 이므로 양변에서 3을 빼면  
 $\sqrt{5}-3<\sqrt{7}-3$   
 ⑤  $\sqrt{5}>2$ 이므로 양변에서  $\sqrt{10}$ 을 빼면  
 $-\sqrt{10}+\sqrt{5}>2-\sqrt{10}$   
 따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

- 20  $9<\sqrt{90}<10$ 이므로  $7<\sqrt{90}-2<8$   
 따라서  $\sqrt{90}-2$ 에 대응하는 점이 있는 구간은 C이다.

**STEP 3** 쑥쑥 서술형 완성하기      P. 30~31

〈과정은 풀이 참조〉

파라 해보자	유제 1 $-2x+9$	유제 2 $4-\sqrt{11}$
연습해 보자	1 $\frac{11}{4}$	2 $95 \text{ cm}^2$
	4 $-2-\sqrt{7}, -2-\sqrt{6}, 1, 3+\sqrt{2}, 3+\sqrt{6}$	3 31

- 파라 해보자**
- 유제 1 ①단계  $x < 6$ 이므로  $x-6 < 0$  ... (i)  
 ②단계  $3 < x$ 이므로  $3-x < 0$  ... (ii)  
 ③단계  $\sqrt{(x-6)^2} - \sqrt{(3-x)^2}$   
 $= -(x-6) - \{ -(3-x) \}$   
 $= -x + 6 + 3 - x$   
 $= -2x + 9$  ... (iii)
- 유제 2 ①단계  $x < 4$ 이므로  $x-4 < 0$  ... (i)  
 ②단계  $4 < x$ 이므로  $4-x < 0$  ... (ii)  
 ③단계  $\sqrt{(4-x)^2} - \sqrt{(x-4)^2}$   
 $= -(4-x) - \{ -(x-4) \}$   
 $= x - 4 + x - 4$   
 $= 2x - 8$  ... (iii)

채점 기준	비율
(i) $x-6$ 의 부호 구하기	30%
(ii) $3-x$ 의 부호 구하기	30%
(iii) $\sqrt{(x-6)^2} - \sqrt{(3-x)^2}$ 을 간단히 하기	40%

유제 2 [1단계]  $3 < \sqrt{11} < 4$ 이므로  $1 < \sqrt{11} - 2 < 2$ 에서

$\sqrt{11} - 2$ 의 정수 부분은 1이다.

$$\therefore a=1 \quad \dots (i)$$

[2단계]  $\sqrt{11} - 2$ 의 소수 부분은

$$(\sqrt{11} - 2) - 1 = \sqrt{11} - 3 \text{이다.}$$

$$\therefore b = \sqrt{11} - 3 \quad \dots (ii)$$

[3단계]  $\therefore a-b = 1 - (\sqrt{11} - 3)$

$$= 4 - \sqrt{11} \quad \dots (iii)$$

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

### 연습해 보자

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

채점 기준	비율
(i) 주어진 식 간단히 하기	50%
(ii) 답 구하기	50%

2 A 부분의 한 변의 길이는  $\sqrt{48n}$  cm이므로  
 $\sqrt{48n} = \sqrt{2^4 \times 3 \times n}$ 이 자연수가 되려면 자연수  $n$ 은  
 $n = 3 \times (\text{자연수})^2$  끌어야 한다.  
 즉,  $n = 3, 12, 27, 48, \dots$   $\dots \textcircled{1}$   $\dots (i)$

B 부분의 한 변의 길이는  $\sqrt{37-n}$  cm이므로  
 $\sqrt{37-n}$ 이 자연수가 되려면

$37-n = 1, 4, 9, 16, 25, 36$ 이어야 한다.

즉,  $n = 36, 33, 28, 21, 12, 1$   $\dots \textcircled{2}$   $\dots (ii)$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 를 모두 만족시키는 자연수  $n$ 의 값은 12이므로

A 부분의 한 변의 길이는

$$\sqrt{48n} = \sqrt{48 \times 12} = \sqrt{576} = 24 \text{ (cm)}$$

B 부분의 한 변의 길이는

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

따라서 C 부분의 넓이는

$$5 \times (24-5) = 5 \times 19 = 95 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \dots (iii)$$

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

3  $7 \leq \sqrt{3x+5} < 12$ 에서

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

$$49 \leq 3x+5 < 144, 44 \leq 3x < 139$$

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

따라서  $M=46, m=15$ 이므로  $\dots (ii)$

$$M-m=46-15=31 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) $x$ 의 값의 범위 구하기	60%
(ii) $M, m$ 의 값 구하기	30%
(iii) $M-m$ 의 값 구하기	10%

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

$\sqrt{7} > \sqrt{6}$ 에서  $-\sqrt{7} < -\sqrt{6}$ 이므로 양변에서 2를 빼면

$$-2-\sqrt{7} < -2-\sqrt{6} \quad \dots (i)$$

양수는  $1, 3+\sqrt{6}, 3+\sqrt{2}$ 이고

$\sqrt{6} > \sqrt{2}$ 이므로 양변에 3을 더하면

$$3+\sqrt{6} > 3+\sqrt{2}$$

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

$$\therefore 1 < 3+\sqrt{2} \quad \dots (ii)$$

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

$$-2-\sqrt{7}, -2-\sqrt{6}, 1, 3+\sqrt{2}, 3+\sqrt{6} \quad \dots (iii)$$

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

### 역사 속 수학

P. 32

답 16개

20개의 정사각형의 한 변의 길이는 각각

$\sqrt{1} \text{ cm}, \sqrt{2} \text{ cm}, \sqrt{3} \text{ cm}, \dots, \sqrt{20} \text{ cm}$ 이다.

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

따라서 한 변의 길이가 무리수인 정사각형의 개수는

$$20-4=16(\text{개})$$

## 2. 근호를 포함한 식의 계산

### 1 근호를 포함한 식의 계산 (1)

P. 36

**필수 문제 1**

- (1)  $\sqrt{15}$
- (2)  $\sqrt{42}$
- (3)  $6\sqrt{14}$
- (4)  $-\sqrt{2}$

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

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

**1-1**

- (1) 6
- (2) 10
- (3)  $6\sqrt{6}$
- (4)  $\sqrt{12}$

$$(1) \sqrt{2}\sqrt{18} = \sqrt{2 \times 18} = \sqrt{36} = 6$$

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

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

$$(4) -\sqrt{\frac{3}{5}} \times \sqrt{\frac{20}{7}} \times (-\sqrt{7}) = \sqrt{\frac{3}{5} \times \frac{20}{7} \times 7} = \sqrt{12}$$

**필수 문제 2**

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

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

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

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

**2-1**

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

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

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

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

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

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

P. 37

**개념 확인**  $2^2, 2^2, 2, 2\sqrt{6}$

**필수 문제 3**

- (1)  $3\sqrt{3}$
- (2)  $-5\sqrt{2}$
- (3)  $\frac{\sqrt{3}}{7}$
- (4)  $\frac{\sqrt{11}}{10}$

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

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

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

$$(4) \sqrt{0.11} = \sqrt{\frac{11}{100}} = \frac{\sqrt{11}}{\sqrt{10^2}} = \frac{\sqrt{11}}{10}$$

**3-1**

- (1)  $3\sqrt{6}$
- (2)  $4\sqrt{5}$
- (3)  $-\frac{\sqrt{5}}{8}$
- (4)  $\frac{\sqrt{7}}{100}$

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

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

$$(3) -\sqrt{\frac{5}{64}} = -\sqrt{\frac{5}{8^2}} = -\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{8^2}} = -\frac{\sqrt{5}}{8}$$

$$(4) \sqrt{0.0007} = \sqrt{\frac{7}{10000}} = \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{100^2}} = \frac{\sqrt{7}}{100}$$

**필수 문제 4**

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

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

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

$$(3) \frac{\sqrt{2}}{5} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5^2}} = \sqrt{\frac{2}{5^2}} = \sqrt{\frac{2}{25}}$$

$$(4) 3\sqrt{\frac{3}{2}} = \sqrt{3^2} \sqrt{\frac{3}{2}} = \sqrt{3^2 \times \frac{3}{2}} = \sqrt{\frac{27}{2}}$$

**4-1**

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

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

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

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

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

P. 38

**필수 문제 5**

- (1) 100, 10, 10, 17.32
- (2) 100, 10, 10, 54.77
- (3) 100, 10, 10, 0.1732
- (4) 30, 30, 5.477, 0.5477

**5-1**

- (1) 70.71
- (2) 22.36
- (3) 0.7071
- (4) 0.02236

$$(1) \sqrt{5000} = \sqrt{50 \times 100} = 10\sqrt{50}$$

$$= 10 \times 7.071 = 70.71$$

$$(2) \sqrt{500} = \sqrt{5 \times 100} = 10\sqrt{5}$$

$$= 10 \times 2.236 = 22.36$$

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

$$(4) \sqrt{0.0005} = \sqrt{\frac{5}{10000}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{100^2}} = \frac{\sqrt{5}}{100} = \frac{2.236}{100} = 0.02236$$

P. 39

**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 문제 6** (1)  $\frac{\sqrt{5}}{5}$  (2)  $\frac{\sqrt{21}}{7}$  (3)  $\frac{5\sqrt{6}}{6}$  (4)  $\frac{\sqrt{3}}{9}$

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

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

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

$$(4) \frac{\sqrt{5}}{3\sqrt{15}} = \frac{1}{3\sqrt{3}} = \frac{1 \times \sqrt{3}}{3\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{9}$$

**6-1** (1)  $2\sqrt{3}$  (2)  $-\frac{\sqrt{5}}{2}$  (3)  $\frac{4\sqrt{35}}{35}$  (4)  $\frac{\sqrt{6}}{2}$

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

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

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

$$(4) \frac{\sqrt{21}}{\sqrt{2}\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

**한 번 더 연습**

P.40

- |                              |                            |                             |                             |
|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 (1) $\sqrt{14}$            | (2) $-\sqrt{30}$           | (3) 30                      | (4) $6\sqrt{5}$             |
| (5) $\sqrt{5}$               | (6) $-\sqrt{3}$            | (7) $2\sqrt{2}$             | (8) $-7\sqrt{5}$            |
| 2 (1) $2\sqrt{5}$            | (2) $5\sqrt{3}$            | (3) $4\sqrt{2}$             | (4) $\frac{\sqrt{5}}{3}$    |
| (5) $\frac{\sqrt{2}}{11}$    | (6) $\frac{\sqrt{3}}{10}$  | (7) $\sqrt{28}$             | (8) $\sqrt{12}$             |
| (9) $-\sqrt{50}$             | (10) $\sqrt{\frac{5}{16}}$ | (11) $-\sqrt{\frac{3}{64}}$ | (12) $\sqrt{24}$            |
| 3 (1) $\frac{\sqrt{11}}{11}$ | (2) $\frac{\sqrt{10}}{2}$  | (3) $\frac{\sqrt{3}}{3}$    | (4) $\frac{\sqrt{35}}{21}$  |
| (5) $\frac{2\sqrt{21}}{3}$   | (6) $\frac{\sqrt{42}}{6}$  |                             |                             |
| 4 (1) $3\sqrt{10}$           | (2) $-2\sqrt{6}$           | (3) $\frac{\sqrt{14}}{2}$   | (4) $-\frac{10\sqrt{3}}{3}$ |

$$1 (4) \sqrt{\frac{6}{5}} \times \sqrt{\frac{10}{3}} \times 3\sqrt{5} = 3\sqrt{\frac{6 \times 10 \times 5}{5 \times 3}} = 3\sqrt{20} \\ = 3\sqrt{2^2 \times 5} = 6\sqrt{5}$$

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

$$(6) \sqrt{33} \div (-\sqrt{11}) = -\frac{\sqrt{33}}{\sqrt{11}} = -\sqrt{\frac{33}{11}} = -\sqrt{3}$$

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

$$(8) -\sqrt{21} \div \sqrt{\frac{3}{7}} \div \sqrt{\frac{1}{5}} = -\sqrt{21} \div \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}} \div \frac{1}{\sqrt{5}} \\ = -\sqrt{21} \times \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{3}} \times \sqrt{5} \\ = -\sqrt{21 \times \frac{7}{3} \times 5} = -7\sqrt{5}$$

$$3 (1) \frac{1}{\sqrt{11}} = \frac{1 \times \sqrt{11}}{\sqrt{11} \times \sqrt{11}} = \frac{\sqrt{11}}{11}$$

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

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

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

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

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

$$4 (1) 3\sqrt{15} \times \sqrt{2} \div \sqrt{3} = 3\sqrt{15} \times \sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{3}}$$

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

$$(2) (-8\sqrt{5}) \div 2\sqrt{10} \times \sqrt{3} = -8\sqrt{5} \times \frac{1}{2\sqrt{10}} \times \sqrt{3}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**STEP 쑤 쑤 개념 익히기**

P.41

1 ③, ④

2 ③

3  $\frac{1}{3}$ 4  $3\sqrt{2}$  cm

5 ②

6  $2ab$ 

$$1 ① \sqrt{3\sqrt{12}} = \sqrt{36} = 6$$

$$② \sqrt{6\sqrt{10}} = \sqrt{60} = 2\sqrt{15}$$

$$③ \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}} \div \sqrt{\frac{5}{24}} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}} \div \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{24}} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{24}}{\sqrt{5}}$$

$$= \sqrt{\frac{10}{3} \times \frac{24}{5}} = \sqrt{16} = 4$$

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

$$⑤ \sqrt{0.12} = \sqrt{\frac{12}{100}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 3}{10^2}} = \frac{2\sqrt{3}}{10} = \frac{\sqrt{3}}{5}$$

따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다.

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

$$= 100 \times 1.109 = 110.9$$

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

$$= 10 \times 3.507 = 35.07$$

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

$$= 10 \times 1.109 = 11.09$$

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

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

따라서 옳은 것은 ③이다.

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

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

$$\therefore ab = 2 \times \frac{1}{6} = \frac{1}{3}$$

4 직육면체의 높이를  $h$  cm라고 하면 직육면체의 부피는

$$\sqrt{18} \times \sqrt{12} \times h = 36\sqrt{3}$$

$$3\sqrt{2} \times 2\sqrt{3} \times h = 36\sqrt{3}, 6\sqrt{6}h = 36\sqrt{3}$$

$$\therefore h = \frac{36\sqrt{3}}{6\sqrt{6}} = \frac{6}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2}$$

따라서 직육면체의 높이는  $3\sqrt{2}$  cm이다.

5  $\sqrt{150} = \sqrt{2 \times 3 \times 5^2} = 5 \times \sqrt{2} \times \sqrt{3} = 5ab$

6  $\sqrt{84} = \sqrt{2^2 \times 3 \times 7} = 2 \times \sqrt{3} \times \sqrt{7} = 2ab$

## 2 근호를 포함한 식의 계산 (2)

P. 42

개념 확인 2, 3, 5(또는 3, 2, 5)

필수 문제 1 ①  $6\sqrt{3}$  ②  $-3\sqrt{5}$  ③  $\frac{5\sqrt{11}}{4}$  ④  $\sqrt{5} + 4\sqrt{6}$

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

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

$$(3) \frac{3\sqrt{11}}{4} + \frac{\sqrt{11}}{2} = \left(\frac{3}{4} + \frac{1}{2}\right)\sqrt{11}$$

$$= \left(\frac{3}{4} + \frac{2}{4}\right)\sqrt{11} = \frac{5\sqrt{11}}{4}$$

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

1-1 ①  $-3\sqrt{7}$  ②  $2\sqrt{2}$  ③  $\frac{\sqrt{5}}{6}$  ④  $5\sqrt{3} - 2\sqrt{13}$

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

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

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

(4)  $8\sqrt{3} + 2\sqrt{13} - 4\sqrt{13} - 3\sqrt{3} = (8-3)\sqrt{3} + (2-4)\sqrt{13} \\ = 5\sqrt{3} - 2\sqrt{13}$

필수 문제 2 ① 0 ②  $\sqrt{2} + 3\sqrt{5}$  ③  $\sqrt{2}$  ④  $2\sqrt{7}$

$$(1) \sqrt{3} + \sqrt{12} - \sqrt{27} = \sqrt{3} + 2\sqrt{3} - 3\sqrt{3} = 0$$

$$(2) \sqrt{5} - \sqrt{8} + \sqrt{20} + 3\sqrt{2} = \sqrt{5} - 2\sqrt{2} + 2\sqrt{5} + 3\sqrt{2} \\ = \sqrt{2} + 3\sqrt{5}$$

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

$$(4) \sqrt{63} + \sqrt{7} - \frac{14}{\sqrt{7}} = 3\sqrt{7} + \sqrt{7} - 2\sqrt{7} = 2\sqrt{7}$$

2-1 ①  $6\sqrt{2}$  ②  $3\sqrt{7} - \sqrt{2}$  ③  $\frac{5\sqrt{6}}{9}$  ④ 0

$$(1) \sqrt{18} - \sqrt{8} + \sqrt{50} = 3\sqrt{2} - 2\sqrt{2} + 5\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$$

$$(2) \sqrt{7} + \sqrt{28} + \sqrt{32} - 5\sqrt{2} = \sqrt{7} + 2\sqrt{7} + 4\sqrt{2} - 5\sqrt{2} \\ = 3\sqrt{7} - \sqrt{2}$$

$$(3) \frac{\sqrt{24}}{3} - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{27}} = \frac{2\sqrt{6}}{3} - \frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{6}}{9} - \frac{\sqrt{6}}{9} = \frac{5\sqrt{6}}{9}$$

$$(4) \sqrt{45} - \sqrt{5} - \frac{10}{\sqrt{5}} = 3\sqrt{5} - \sqrt{5} - 2\sqrt{5} = 0$$

P. 43

필수 문제 3 ①  $5\sqrt{2} - \sqrt{6}$  ②  $3\sqrt{2} + 6$

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

$$(4) 4\sqrt{3}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$= 4\sqrt{3}$$

3-1 ①  $\sqrt{10} - 2\sqrt{2}$

②  $4\sqrt{2} - 10$

③  $-3\sqrt{3} + \sqrt{15}$

④  $5\sqrt{2} - 3\sqrt{7}$

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

$$= 2\sqrt{10} - 2\sqrt{2} - \sqrt{10}$$

$$= \sqrt{10} - 2\sqrt{2}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \sqrt{5}(\sqrt{10}-\sqrt{20})-\sqrt{2} &= \sqrt{5}(\sqrt{10}-2\sqrt{5})-\sqrt{2} \\
 &= \sqrt{5}\sqrt{10}-\sqrt{5}\times 2\sqrt{5}-\sqrt{2} \\
 &= \sqrt{50}-10-\sqrt{2} \\
 &= 5\sqrt{2}-10-\sqrt{2} \\
 &= 4\sqrt{2}-10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \sqrt{3}(2-\sqrt{5})+\sqrt{5}(2\sqrt{3}-\sqrt{15}) &= 2\sqrt{3}-\sqrt{3}\sqrt{5}+2\sqrt{5}\sqrt{3}-\sqrt{5}\sqrt{15} \\
 &= 2\sqrt{3}-\sqrt{15}+2\sqrt{15}-5\sqrt{3} \\
 &= -3\sqrt{3}+\sqrt{15} \\
 (4) \sqrt{14}\left(\sqrt{7}+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)-\sqrt{7}\left(4+\frac{2\sqrt{14}}{7}\right) &= \sqrt{14}\sqrt{7}+\frac{\sqrt{14}\sqrt{2}}{2}-4\sqrt{7}-\frac{2\sqrt{7}\sqrt{14}}{7} \\
 &= 7\sqrt{2}+\sqrt{7}-4\sqrt{7}-2\sqrt{2} \\
 &= 5\sqrt{2}-3\sqrt{7}
 \end{aligned}$$

**필수 문제 4**

(1) $\frac{2\sqrt{3}+3}{3}$	(2) $\frac{\sqrt{10}-\sqrt{15}}{5}$
(3) $\frac{\sqrt{6}-1}{2}$	(4) $\sqrt{6}+2$
(1) $\frac{2+\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{(2+\sqrt{3})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}+3}{3}$	(2) $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}} = \frac{(\sqrt{2}-\sqrt{3})\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{10}-\sqrt{15}}{5}$
(3) $\frac{3\sqrt{2}-\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = \frac{(3\sqrt{2}-\sqrt{3})\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{6}-3}{6} = \frac{\sqrt{6}-1}{2}$	(4) $\frac{\sqrt{12}+\sqrt{8}}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{3}+2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{(2\sqrt{3}+2\sqrt{2})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{6}+4}{2} = \sqrt{6}+2$

**다른 풀이**

$$\frac{\sqrt{12}+\sqrt{8}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}} = \sqrt{6}+2$$

**4-1**

(1) $\frac{2\sqrt{3}+\sqrt{2}}{2}$	(2) $\frac{\sqrt{70}-\sqrt{35}}{7}$
(3) $\frac{\sqrt{10}+2}{3}$	(4) $\sqrt{10}-3\sqrt{3}$
(1) $\frac{\sqrt{6}+1}{\sqrt{2}} = \frac{(\sqrt{6}+1)\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{12}+\sqrt{2}}{2} = \frac{2\sqrt{3}+\sqrt{2}}{2}$	(2) $\frac{\sqrt{10}-\sqrt{5}}{\sqrt{7}} = \frac{(\sqrt{10}-\sqrt{5})\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{70}-\sqrt{35}}{7}$
(3) $\frac{5\sqrt{2}+2\sqrt{5}}{3\sqrt{5}} = \frac{(5\sqrt{2}+2\sqrt{5})\times\sqrt{5}}{3\sqrt{5}\times\sqrt{5}} = \frac{5\sqrt{10}+10}{15} = \frac{\sqrt{10}+2}{3}$	(4) $\frac{\sqrt{20}-3\sqrt{6}}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{5}-3\sqrt{6}}{\sqrt{2}} = \frac{(2\sqrt{5}-3\sqrt{6})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{10}-3\sqrt{12}}{2} = \frac{2\sqrt{10}-6\sqrt{3}}{2} = \sqrt{10}-3\sqrt{3}$

**P. 44**

**필수 문제 5** (1)  $3\sqrt{7}$  (2)  $4\sqrt{3}$  (3)  $\frac{\sqrt{6}}{6}$  (4)  $5\sqrt{3}$

$$\begin{aligned}
 (1) \sqrt{42} \div \sqrt{6} + \sqrt{14} \times \sqrt{2} &= \frac{\sqrt{42}}{\sqrt{6}} + \sqrt{28} \\
 &= \sqrt{7} + 2\sqrt{7} \\
 &= 3\sqrt{7} \\
 (2) \sqrt{27} \times 2 - 2\sqrt{6} \div \sqrt{2} &= 3\sqrt{3} \times 2 - \frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{2}} \\
 &= 6\sqrt{3} - 2\sqrt{3} \\
 &= 4\sqrt{3} \\
 (3) \frac{\sqrt{18}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}} - \sqrt{12} \div \frac{4}{\sqrt{2}} &= \frac{3\sqrt{2}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}} - 2\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{2}}{4} \\
 &= \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{6}}{2} \\
 &= \frac{2\sqrt{6}}{3} - \frac{\sqrt{6}}{2} \\
 &= \frac{4\sqrt{6}}{6} - \frac{3\sqrt{6}}{6} \\
 &= \frac{\sqrt{6}}{6}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (4) \frac{3\sqrt{5}+12}{\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{15}-\sqrt{75}}{\sqrt{5}} &= \frac{(3\sqrt{5}+12)\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}} + \frac{(\sqrt{15}-5\sqrt{3})\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}} \\
 &= \frac{3\sqrt{15}+12\sqrt{3}}{3} + \frac{5\sqrt{3}-5\sqrt{15}}{5} \\
 &= \sqrt{15}+4\sqrt{3}+\sqrt{3}-\sqrt{15} \\
 &= 5\sqrt{3}
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 (1) \sqrt{2} \times \sqrt{10} + 5 \div \sqrt{5} &= \sqrt{20} + \frac{5}{\sqrt{5}} \\
 &= 2\sqrt{5} + \sqrt{5} = 3\sqrt{5} \\
 (2) 4\sqrt{2} \div \frac{1}{\sqrt{2}} - \sqrt{28} \div \sqrt{7} &= 4\sqrt{2} \times \sqrt{2} - \frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{7}} \\
 &= 8 - 2 = 6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \sqrt{2}(\sqrt{12}-\sqrt{6}) + \frac{3\sqrt{2}+2}{\sqrt{3}} &= 2\sqrt{6} - 2\sqrt{3} + \frac{(3\sqrt{2}+2)\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}} \\
 &= 2\sqrt{6} - 2\sqrt{3} + \frac{3\sqrt{6}+2\sqrt{3}}{3} \\
 &= 3\sqrt{6} - \frac{4\sqrt{3}}{3} \\
 (4) \frac{4\sqrt{3}+\sqrt{50}}{\sqrt{2}} - \frac{12-\sqrt{30}}{\sqrt{6}} &= \frac{(4\sqrt{3}+5\sqrt{2})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}} - \frac{(12-\sqrt{30})\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}} \\
 &= \frac{4\sqrt{6}+10}{2} - \frac{12\sqrt{6}-6\sqrt{5}}{6} \\
 &= 2\sqrt{6} + 5 - 2\sqrt{6} + \sqrt{5} \\
 &= 5 + \sqrt{5}
 \end{aligned}$$

## 한 번 더 연습

P. 45

- 1 (1)  $-6\sqrt{2}$  (2)  $-\sqrt{5}$  (3)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$  (4)  $8\sqrt{6} - 8\sqrt{11}$
- 2 (1)  $9\sqrt{3}$  (2)  $-\sqrt{3} + \sqrt{6}$  (3)  $\sqrt{2}$  (4)  $-\frac{2\sqrt{3}}{3}$
- 3 (1)  $6\sqrt{2} + \sqrt{6}$  (2)  $2\sqrt{6} + 12$   
(3)  $6\sqrt{3} - 3\sqrt{2}$  (4)  $-\sqrt{2} + 5\sqrt{5}$
- 4 (1)  $\frac{2\sqrt{10} - 4\sqrt{5}}{5}$  (2)  $\frac{2\sqrt{3} - 3\sqrt{2}}{18}$  (3)  $\frac{\sqrt{30} - 3}{6}$
- 5 (1)  $3 + \sqrt{3}$  (2)  $\frac{\sqrt{5}}{3}$  (3)  $4\sqrt{5} + 2\sqrt{7}$   
(4)  $-\frac{7\sqrt{3}}{3} - \frac{3\sqrt{6}}{2}$  (5)  $-\sqrt{2} + 3\sqrt{6}$  (6) 12

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

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

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

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

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

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

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

$$(4) \sqrt{5}(3 - \sqrt{10}) + \sqrt{2}(4 + \sqrt{10}) = 3\sqrt{5} - \sqrt{50} + 4\sqrt{2} + \sqrt{20} = 3\sqrt{5} - 5\sqrt{2} + 4\sqrt{2} + 2\sqrt{5} = -\sqrt{2} + 5\sqrt{5}$$

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

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

$$(3) \frac{2\sqrt{5} - \sqrt{6}}{\sqrt{24}} = \frac{2\sqrt{5} - \sqrt{6}}{2\sqrt{6}} = \frac{(2\sqrt{5} - \sqrt{6}) \times \sqrt{6}}{2\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{30} - 6}{12} = \frac{\sqrt{30} - 3}{6}$$

$$5 \quad (1) \sqrt{12} \times \frac{\sqrt{3}}{2} + 6 \div 2\sqrt{3} = \frac{\sqrt{36}}{2} + \frac{6}{2\sqrt{3}} = 3 + \frac{3}{\sqrt{3}} = 3 + \frac{3\sqrt{3}}{3} = 3 + \sqrt{3}$$

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

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

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

$$(4) \sqrt{2} \left( \frac{2}{\sqrt{6}} - \frac{10}{\sqrt{12}} \right) + \sqrt{3} \left( \frac{1}{\sqrt{18}} - 3 \right)$$

$$= \frac{2}{\sqrt{3}} - \frac{10}{\sqrt{6}} + \frac{1}{\sqrt{6}} - 3\sqrt{3}$$

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

$$= -\frac{7\sqrt{3}}{3} - \frac{9\sqrt{6}}{6} = -\frac{7\sqrt{3}}{3} - \frac{3\sqrt{6}}{2}$$

$$(5) \frac{4 - 2\sqrt{3}}{\sqrt{2}} + \sqrt{3}(\sqrt{32} - \sqrt{6})$$

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

$$= \frac{4\sqrt{2} - 2\sqrt{6}}{2} + 4\sqrt{6} - \sqrt{18}$$

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

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

$$(6) \frac{6}{\sqrt{3}}(\sqrt{2} + \sqrt{3}) - \frac{\sqrt{48} - \sqrt{72}}{\sqrt{2}}$$

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

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

$$= 2\sqrt{6} + 6 - \frac{4\sqrt{6} - 12}{2}$$

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

## STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

P. 46

$$1 \quad (1) a = -1, b = 1 \quad (2) 2 \quad 2 \quad -5$$

$$3 \quad 5\sqrt{2} + 2\sqrt{6}$$

$$4 \quad (1) (5 + 5\sqrt{3}) \text{ cm}^2 \quad (2) (3 + 3\sqrt{3}) \text{ cm}^2$$

$$5 \quad 3$$

$$6 \quad \frac{5}{2}$$

$$1 \quad (1) 3\sqrt{3} - \sqrt{32} - \sqrt{12} + 3\sqrt{2} = 3\sqrt{3} - 4\sqrt{2} - 2\sqrt{3} + 3\sqrt{2} = -\sqrt{2} + \sqrt{3}$$

$$\therefore a = -1, b = 1$$

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

$$= \frac{13\sqrt{10}}{10} + \frac{5\sqrt{10}}{10} + \frac{2\sqrt{10}}{10}$$

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

$$\therefore a = 2$$

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

3  $\sqrt{24}\left(\frac{8}{\sqrt{3}}-\sqrt{3}\right) + \frac{\sqrt{48}-10}{\sqrt{2}}$   
 $= 2\sqrt{6}\left(\frac{8}{\sqrt{3}}-\sqrt{3}\right) + \frac{4\sqrt{3}-10}{\sqrt{2}}$   
 $= 16\sqrt{2}-2\sqrt{18} + \frac{(4\sqrt{3}-10)\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$   
 $= 16\sqrt{2}-6\sqrt{2} + \frac{4\sqrt{6}-10\sqrt{2}}{2}$   
 $= 10\sqrt{2}+2\sqrt{6}-5\sqrt{2}$   
 $= 5\sqrt{2}+2\sqrt{6}$

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

5  $2(3+a\sqrt{5})+4a-6\sqrt{5}=6+2a\sqrt{5}+4a-6\sqrt{5}$   
 $= 6+4a+(2a-6)\sqrt{5}$   
이 식이 유리수가 되려면  $2a-6=0$ 이어야 하므로  
 $a=3$

6  $\sqrt{3}(5+4\sqrt{3})-\sqrt{2}(a\sqrt{6}-\sqrt{2})=5\sqrt{3}+12-2a\sqrt{3}+2$   
 $= 14+(5-2a)\sqrt{3}$   
이 식이 유리수가 되려면  $5-2a=0$ 이어야 하므로  
 $a=\frac{5}{2}$

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

2 ④  $\sqrt{27}=\sqrt{3^2\times 3}=3\sqrt{3}$   
⑤  $\sqrt{50}=\sqrt{5^2\times 2}=5\sqrt{2}$   
⑥  $-3\sqrt{2}=-\sqrt{3^2\times 2}=-\sqrt{18}$   
⑦  $\sqrt{98}=\sqrt{7^2\times 2}=7\sqrt{2}$   
⑧  $5\sqrt{5}=\sqrt{5^2\times 5}=\sqrt{125}$   
따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑦이다.

3  $\sqrt{250}=\sqrt{5^2\times 10}=5\sqrt{10}$ 으로  $a=5$   
 $\sqrt{0.32}=\sqrt{\frac{32}{100}}=\frac{4\sqrt{2}}{10}=\frac{2\sqrt{2}}{5}$ 으로  $b=\frac{2}{5}$   
 $\therefore ab=5\times\frac{2}{5}=2$

4  $\sqrt{2}\times\sqrt{3}\times\sqrt{4}\times\sqrt{5}\times\sqrt{6}=\sqrt{2\times 3\times 4\times 5\times 6}$   
 $=\sqrt{2\times 3\times 2^2\times 5\times 2\times 3}$   
 $=\sqrt{(2^2\times 3)^2\times 5}$   
 $=12\sqrt{5}$   
 $\therefore a=12$

5  $\sqrt{223}=\sqrt{2.23\times 100}=10\sqrt{2.23}$   
 $=10\times 1.493=14.93$   
 $\sqrt{0.211}=\sqrt{\frac{21.1}{100}}=\frac{\sqrt{21.1}}{10}=\frac{4.593}{10}=0.4593$   
 $\therefore \sqrt{223}+\sqrt{0.211}=14.93+0.4593=15.3893$

6  $164.3=1.643\times 100$ 으로  
 $\sqrt{a}=\sqrt{2.7\times 100}=\sqrt{2.7\times 100^2}=\sqrt{27000}$   
 $\therefore a=27000$

7  $\sqrt{0.6}=\sqrt{\frac{6}{10}}=\sqrt{\frac{3}{5}}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}=\frac{a}{b}$

8  $\frac{\sqrt{7}}{4\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{7}\times\sqrt{2}}{4\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{14}}{8}$ 으로  $a=\frac{1}{8}$   
 $\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{45}}=\frac{\sqrt{6}}{3\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{6}\times\sqrt{5}}{3\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{30}}{15}$ 으로  $b=30$   
 $\therefore ab=\frac{1}{8}\times 30=\frac{15}{4}$

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

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

STEP 2 탄탄 단원 대비기

P. 47~49

- |                          |                            |      |                  |           |
|--------------------------|----------------------------|------|------------------|-----------|
| 1 ③                      | 2 ③                        | 3 2  | 4 ⑤              | 5 15,3893 |
| 6 ⑤                      | 7 ③                        | 8 ①  | 9 $-\frac{1}{2}$ | 10 ②      |
| 11 ①                     | 12 $24\sqrt{3}$            | 13 ① | 14 ⑤             | 15 ⑤      |
| 16 $\frac{5}{6}$         | 17 $\frac{7-4\sqrt{7}}{7}$ |      | 18 ③             |           |
| 19 $4\sqrt{3}+2\sqrt{6}$ | 20 $18\sqrt{3}$ cm         |      | 21 ③             |           |

$$10 \text{ (삼각형의 넓이)} = \frac{1}{2} \times \sqrt{32} \times \sqrt{24} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} \times 2\sqrt{6} \\ = 4\sqrt{12} = 8\sqrt{3}$$

직사각형의 가로의 길이를  $x$ 라고 하면

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

삼각형의 넓이와 직사각형의 넓이가 서로 같으므로

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

따라서 직사각형의 가로의 길이는 4이다.

$$11 \quad 3\sqrt{20} - \sqrt{80} - \sqrt{48} + 2\sqrt{27} = 6\sqrt{5} - 4\sqrt{5} - 4\sqrt{3} + 6\sqrt{3} \\ = 2\sqrt{3} + 2\sqrt{5}$$

$$12 \quad x\sqrt{\frac{27y}{x}} + y\sqrt{\frac{3x}{y}} = \sqrt{x^2 \times \frac{27y}{x}} + \sqrt{y^2 \times \frac{3x}{y}} \\ = \sqrt{27xy} + \sqrt{3xy} \\ = \sqrt{27 \times 36} + \sqrt{3 \times 36} \\ = 18\sqrt{3} + 6\sqrt{3} = 24\sqrt{3}$$

$$13 \quad \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{6}}{2} - \frac{\sqrt{6}}{3} + \frac{\sqrt{10}}{2} - \frac{\sqrt{10}}{5} \\ = \frac{3\sqrt{6} - 2\sqrt{6}}{6} + \frac{5\sqrt{10} - 2\sqrt{10}}{10} \\ = \frac{\sqrt{6}}{6} + \frac{3\sqrt{10}}{10}$$

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

$$15 \quad \sqrt{2}(a+3\sqrt{2}) - \sqrt{3}(4\sqrt{3} + \sqrt{6}) = a\sqrt{2} + 6 - 12 - 3\sqrt{2} \\ = -6 + (a-3)\sqrt{2}$$

이 식이 유리수가 되려면  $a-3=0$ 이어야 하므로  $a=3$

$$16 \quad \frac{\sqrt{8}+9}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{3}-\sqrt{24}}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}+9}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{3}-2\sqrt{6}}{\sqrt{2}} \\ = \frac{(2\sqrt{2}+9) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} - \frac{(\sqrt{3}-2\sqrt{6}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} \\ = \frac{2\sqrt{6}+9\sqrt{3}}{3} - \frac{\sqrt{6}-2\sqrt{12}}{2} \\ = \frac{2\sqrt{6}}{3} + 3\sqrt{3} - \frac{\sqrt{6}}{2} + 2\sqrt{3} \\ = 5\sqrt{3} + \frac{\sqrt{6}}{6}$$

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

17  $2 < \sqrt{7} < 3$ 이므로

$\sqrt{7}$ 의 정수 부분은 2, 소수 부분은  $\sqrt{7}-2$

따라서  $a=\sqrt{7}-2$ 이므로

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

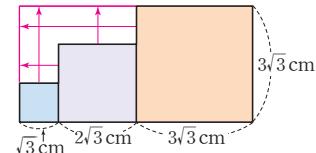
$$18 \quad ① 3 \times \sqrt{2} - 5 \div \sqrt{2} = 3\sqrt{2} - \frac{5}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2} - \frac{5\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ ② \sqrt{2}(\sqrt{6} + \sqrt{8}) = \sqrt{12} + \sqrt{16} = 2\sqrt{3} + 4 \\ ③ \sqrt{3}\left(\frac{\sqrt{6}}{3} - \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}\right) = \frac{\sqrt{18}}{3}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

따라서 옳은 것은 ③이다.

$$19 \quad \sqrt{27} + \sqrt{54} - \sqrt{2}\left(\frac{6}{\sqrt{12}} - \frac{3}{\sqrt{6}}\right) = \sqrt{27} + \sqrt{54} - \frac{6}{\sqrt{6}} + \frac{3}{\sqrt{3}} \\ = 3\sqrt{3} + 3\sqrt{6} - \sqrt{6} + \sqrt{3} \\ = 4\sqrt{3} + 2\sqrt{6}$$

20 세 정사각형의 넓이가 각각  $3\text{ cm}^2$ ,  $12\text{ cm}^2$ ,

$27\text{ cm}^2$ 으로 한 변의 길이는 각각



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

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

$$\therefore (\text{둘레의 길이}) = 2(\sqrt{3} + 2\sqrt{3} + 3\sqrt{3}) + 2 \times 3\sqrt{3} \\ = 12\sqrt{3} + 6\sqrt{3} = 18\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$21 \quad ① (1+2\sqrt{5}) - (3+\sqrt{5}) = -2 + \sqrt{5} = -\sqrt{4} + \sqrt{5} > 0 \\ \therefore 1+2\sqrt{5} > 3+\sqrt{5}$$

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

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

$$④ (5\sqrt{3}-1) - \sqrt{48} = 5\sqrt{3}-1-4\sqrt{3} = \sqrt{3}-1 > 0 \\ \therefore 5\sqrt{3}-1 > \sqrt{48}$$

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

따라서 옳은 것은 ③이다.

### STEP 3 쑥쑥 서술형 완성하기

P. 50~51

〈과정은 풀이 참조〉

파라 해보자 ① 유제 1 8

유제 2  $2+4\sqrt{2}$

연습해보자 1 (1) 23.75 (2) 0.2304

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

3  $10\sqrt{2}\text{ cm}$

4  $B < C < A$

## 파라 해보자

**유제 1**

(1단계)  $\sqrt{3}(\sqrt{27}-\sqrt{12})+\sqrt{5}(2\sqrt{5}-\sqrt{15})$   
 $=\sqrt{3}(3\sqrt{3}-2\sqrt{3})+10-5\sqrt{3}$   
 $=\sqrt{3}\times\sqrt{3}+10-5\sqrt{3}$   
 $=3+10-5\sqrt{3}$   
 $=13-5\sqrt{3} \quad \dots (i)$

(2단계)  $13-5\sqrt{3}=a+b\sqrt{3}$ 이므로  
 $a=13, b=-5 \quad \dots (ii)$

(3단계)  $\therefore a+b=13+(-5)=8 \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 주어진 식의 좌변을 간단히 하기	60%
(ii) $a, b$ 의 값 구하기	20%
(iii) $a+b$ 의 값 구하기	20%

**유제 2**

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

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

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

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

채점 기준	비율
(i) $A$ 를 간단히 하기	40%
(ii) $B$ 를 간단히 하기	40%
(iii) $\frac{A}{B}$ 의 값 구하기	20%

**3**  $\overline{AB}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}(\text{cm}), \overline{BC}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}(\text{cm}) \quad \dots (i)$   
 $\therefore (\square ABCD \text{의 둘레의 길이})=2(\overline{AB}+\overline{BC})$   
 $=2(2\sqrt{2}+3\sqrt{2})$   
 $=2\times 5\sqrt{2}$   
 $=10\sqrt{2}(\text{cm}) \quad \dots (ii)$

채점 기준	비율
(i) $\overline{AB}, \overline{BC}$ 의 길이 구하기	50%
(ii) $\square ABCD$ 의 둘레의 길이 구하기	50%

**4**  $A-C=\sqrt{18}-(\sqrt{5}+8)=6\sqrt{5}-\sqrt{5}-8$   
 $=5\sqrt{5}-8=\sqrt{125}-\sqrt{64}>0$   
 $\therefore A>C \quad \dots (i)$

$B-C=(12-3\sqrt{5})-(\sqrt{5}+8)$   
 $=12-3\sqrt{5}-\sqrt{5}-8$   
 $=4-4\sqrt{5}=\sqrt{16}-\sqrt{80}<0$   
 $\therefore B < C \quad \dots (ii)$

$\therefore B < C < A \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) $A, C$ 의 대소 관계 나타내기	40%
(ii) $B, C$ 의 대소 관계 나타내기	40%
(iii) $A, B, C$ 의 대소 관계 나타내기	20%

## 연습해 보자

**1**

(1)  $\sqrt{564}=\sqrt{5.64 \times 100}=10\sqrt{5.64}$   
 $=10 \times 2.375=23.75 \quad \dots (i)$

(2)  $\sqrt{0.0531}=\sqrt{\frac{5.31}{100}}=\frac{\sqrt{5.31}}{10}=\frac{2.304}{10}=0.2304 \quad \dots (ii)$

채점 기준	비율
(i) $\sqrt{564}$ 의 값 구하기	50%
(ii) $\sqrt{0.0531}$ 의 값 구하기	50%

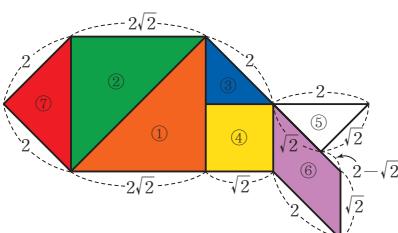
**2**  $A=\sqrt{27} \div \sqrt{6} \times \sqrt{2}=3\sqrt{3} \times \frac{1}{\sqrt{6}} \times \sqrt{2}$   
 $=3\sqrt{3 \times \frac{1}{6} \times 2}=3 \quad \dots (i)$

$B=\frac{4}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{8}} \div \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}=\frac{4}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{15}}{2\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}}$   
 $=2\sqrt{\frac{1}{3} \times \frac{15}{2} \times \frac{6}{5}}=2\sqrt{3} \quad \dots (ii)$

$\therefore \frac{A}{B}=\frac{3}{2\sqrt{3}}=\frac{3 \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{2} \quad \dots (iii)$

## 놀이 속 수학

P. 52

답  $12+6\sqrt{2}$ 

$\therefore (\text{물고기 모양 도형의 둘레의 길이})$   
 $=2+2\sqrt{2}+2+2+\sqrt{2}+(2-\sqrt{2})+\sqrt{2}+2+\sqrt{2}+2\sqrt{2}+2$   
 $=12+6\sqrt{2}$

### 3. 다항식의 곱셈

## 1 곱셈 공식

P. 56

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

**필수 문제 1** (1)  $ab+3a+2b+6$

$$(2) 4x^2+19x-5$$

$$(3) 30a^2+4ab-2b^2$$

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

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

$$(2) (x+5)(4x-1)=4x^2-x+20x-5 \\ =4x^2+19x-5$$

$$(3) (5a-b)(6a+2b)=30a^2+10ab-6ab-2b^2 \\ =30a^2+4ab-2b^2$$

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

**1-1** (1)  $ab-4a+b-4$

$$(3) 10x^2+9x-7$$

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

$$(2) (3a-2b)(a-b)=3a^2-3ab-2ab+2b^2 \\ =3a^2-5ab+2b^2$$

$$(3) (2x-1)(5x+7)=10x^2+14x-5x-7 \\ =10x^2+9x-7$$

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

**1-2** -7

$xy$ 항이 나오는 부분만 전개하면

$(2x-y+1)(3x-2y+1)$ 에서

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

따라서  $xy$ 의 계수는 -7이다.

P. 57

**개념 확인**  $a, ab, a, 2, ab, b, 2, b$

**필수 문제 2** (1)  $x^2+2x+1$  (2)  $a^2-8a+16$

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

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

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

$$(2) (a-4)^2=a^2-2 \times a \times 4+4^2=a^2-8a+16$$

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

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

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

$$\begin{aligned} \text{2-1} \quad & (1) x^2+10x+25 & (2) a^2-12a+36 \\ & (3) 4x^2-12xy+9y^2 & (4) 25a^2+40ab+16b^2 \\ & (3) (2x-3y)^2=(2x)^2-2 \times 2x \times 3y+(3y)^2 \\ & \quad =4x^2-12xy+9y^2 \\ & (4) (-5a-4b)^2=(-5a)^2-2 \times (-5a) \times 4b+(4b)^2 \\ & \quad =25a^2+40ab+16b^2 \end{aligned}$$

**필수 문제 3** (1) 7, 49 (2) 2, 4

$$(1) (a+A)^2=a^2+2Aa+A^2=a^2+14a+\boxed{B}$$

○|므로  $2A=14$ ,  $A^2=B$  ∴  $A=7$ ,  $B=49$

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

○|므로  $-2A=-4$ ,  $A^2=B$  ∴  $A=2$ ,  $B=4$

**3-1**  $a=5, b=20$

$$(2x-a)^2=4x^2-4ax+a^2=4x^2-bx+25$$

○|므로  $-4a=-b$ ,  $a^2=25$

○|때  $a>0$  ○|므로  $a=5$ ,  $b=4a=4 \times 5=20$

P. 58

**개념 확인**  $a, ab, b, a, b$

**필수 문제 4** (1)  $x^2-9$  (2)  $4a^2-1$

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

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

$$(1) (x+3)(x-3)=x^2-3^2=x^2-9$$

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

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

$$(4) (-8a-b)(8a-b)=(-b-8a)(-b+8a)$$

$$=(-b)^2-(8a)^2$$

$$=b^2-64a^2=-64a^2+b^2$$

**4-1** (1)  $a^2-25$  (2)  $x^2-36y^2$

$$(3) 16x^2-\frac{1}{25}y^2$$

$$(4) -49a^2+9b^2$$

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

$$=16x^2-\frac{1}{25}y^2$$

$$(4) (-7a+3b)(7a+3b)=(3b-7a)(3b+7a)$$

$$=(3b)^2-(7a)^2$$

$$=9b^2-49a^2=-49a^2+9b^2$$

**필수 문제 5** 2, 4

**5-1**  $x^4-16$

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

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

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

**필수 문제 6** (1)  $x^2+6x+8$  (2)  $a^2+2a-15$   
(3)  $a^2+6ab-7b^2$  (4)  $x^2-3xy+2y^2$   
(1)  $(x+2)(x+4)=x^2+(2+4)x+2 \times 4$   
 $=x^2+6x+8$   
(2)  $(a+5)(a-3)=a^2+(5-3)a+5 \times (-3)$   
 $=a^2+2a-15$   
(3)  $(a-b)(a+7b)=a^2+(-b+7b)a+(-b) \times 7b$   
 $=a^2+6ab-7b^2$   
(4)  $(x-2y)(x-y)=x^2+(-2y-y)x+(-2y) \times (-y)$   
 $=x^2-3xy+2y^2$

**6-1** (1)  $x^2+6x+5$  (2)  $a^2-4a-12$   
(3)  $a^2-11ab+24b^2$  (4)  $x^2+3xy-4y^2$   
(3)  $(a-3b)(a-8b)$   
 $=a^2+(-3b-8b)a+(-3b) \times (-8b)$   
 $=a^2-11ab+24b^2$   
(4)  $(x+4y)(x-y)=x^2+(4y-y)x+4y \times (-y)$   
 $=x^2+3xy-4y^2$

**6-2**  $a=3, b=2$

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

○므로  $-a+5=b, -5a=-15$   
 $\therefore a=3, b=2$

**필수 문제 7** (1)  $2x^2+7x+3$  (2)  $10a^2-7a-12$   
(3)  $12a^2-22ab+6b^2$  (4)  $-5x^2+17xy-6y^2$   
(1)  $(x+3)(2x+1)$   
 $=(1 \times 2)x^2+(1 \times 1+3 \times 2)x+3 \times 1$   
 $=2x^2+7x+3$   
(2)  $(2a-3)(5a+4)$   
 $=(2 \times 5)a^2+\{2 \times 4+(-3) \times 5\}a+(-3) \times 4$   
 $=10a^2-7a-12$   
(3)  $(3a-b)(4a-6b)$   
 $=(3 \times 4)a^2+\{3 \times (-6b)+(-b) \times 4\}a$   
 $+(-b) \times (-6b)$   
 $=12a^2-22ab+6b^2$   
(4)  $(5x-2y)(-x+3y)$   
 $=\{5 \times (-1)\}x^2+\{5 \times 3y+(-2y) \times (-1)\}x$   
 $+(-2y) \times 3y$   
 $=-5x^2+17xy-6y^2$

**7-1** (1)  $4a^2+7a+3$  (2)  $12x^2+22x-14$   
(3)  $-6a^2+13ab-5b^2$  (4)  $-5x^2+21xy-18y^2$   
(1)  $(4a+3)(a+1)$   
 $=(4 \times 1)a^2+(4 \times 1+3 \times 1)a+3 \times 1$   
 $=4a^2+7a+3$

$$\begin{aligned} &(2) (3x+7)(4x-2) \\ &=(3 \times 4)x^2+\{3 \times (-2)+7 \times 4\}x+7 \times (-2) \\ &=12x^2+22x-14 \\ &(3) (-2a+b)(3a-5b) \\ &=\{(-2) \times 3\}a^2+\{(-2) \times (-5b)+b \times 3\}a \\ &\quad +b \times (-5b) \\ &=-6a^2+13ab-5b^2 \\ &(4) (x-3y)(-5x+6y) \\ &=\{1 \times (-5)\}x^2+\{1 \times 6y+(-3y) \times (-5)\}x \\ &\quad +(-3y) \times 6y \\ &=-5x^2+21xy-18y^2 \end{aligned}$$

**7-2**  $a=-2, b=-20$

$$\begin{aligned} (7x-2)(3x+a) &=21x^2+(7a-6)x-2a \\ &=21x^2+bx+4 \\ \text{○므로 } 7a-6 &=b, -2a=4 \\ \therefore a &=-2, b=-20 \end{aligned}$$

### 한 번 더 연습

<b>1</b>	(1) $2x^2+xy+3x-y^2+3y$	(2) $3a^2-11ab-2a-4b^2+8b$
<b>2</b>	(1) $x^2+6x+9$	(2) $a^2-\frac{1}{2}a+\frac{1}{16}$
	(3) $4a^2-16ab+16b^2$	(4) $x^2+2+\frac{1}{x^2}$
	(5) $25a^2-10ab+b^2$	(6) $9x^2+30xy+25y^2$
<b>3</b>	(1) $a^2-64$	(2) $x^2-\frac{1}{16}y^2$
	(3) $-\frac{9}{4}a^2+16b^2$	(4) $1-a^8$
<b>4</b>	(1) $x^2+9x+20$	(2) $a^2+\frac{1}{6}a-\frac{1}{6}$
	(3) $x^2-9xy+18y^2$	(4) $a^2-\frac{5}{12}ab-\frac{1}{6}b^2$
<b>5</b>	(1) $20a^2+23a+6$	(2) $14x^2+33x-5$
	(3) $2a^2-13ab+6b^2$	(4) $-4x^2+13xy-3y^2$
<b>6</b>	(1) $x^2+5x-54$	(2) $3a^2+34a-67$

**1** (1)  $(x+y)(2x-y+3)$   
 $=2x^2-xy+3x+2xy-y^2+3y$   
 $=2x^2+xy+3x-y^2+3y$   
(2)  $(3a+b-2)(a-4b)$   
 $=3a^2-12ab+ab-4b^2-2a+8b$   
 $=3a^2-11ab-2a-4b^2+8b$

**2** (4)  $\left(x+\frac{1}{x}\right)^2=x^2+2 \times x \times \frac{1}{x}+\left(\frac{1}{x}\right)^2=x^2+2+\frac{1}{x^2}$   
(5)  $(-5a+b)^2=(-5a)^2+2 \times (-5a) \times b+b^2$   
 $=25a^2-10ab+b^2$

$$(6) (-3x-5y)^2 = (-3x)^2 - 2 \times (-3x) \times 5y + (5y)^2 \\ = 9x^2 + 30xy + 25y^2$$

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

$$(4) (1-a)(1+a)(1+a^2)(1+a^4) \\ = (1-a^2)(1+a^2)(1+a^4) \\ = (1-a^4)(1+a^4) = 1-a^8$$

$$4 (2) \left(a + \frac{1}{2}\right) \left(a - \frac{1}{3}\right) = a^2 + \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right)a + \frac{1}{2} \times \left(-\frac{1}{3}\right) \\ = a^2 + \frac{1}{6}a - \frac{1}{6} \\ (4) \left(a - \frac{2}{3}b\right) \left(a + \frac{1}{4}b\right) \\ = a^2 + \left(-\frac{2}{3}b + \frac{1}{4}b\right)a + \left(-\frac{2}{3}b\right) \times \frac{1}{4}b \\ = a^2 - \frac{5}{12}ab - \frac{1}{6}b^2$$

$$5 (4) (-x+3y)(4x-y) \\ = \{(-1) \times 4\}x^2 + \{(-1) \times (-y) + 3y \times 4\}x \\ + 3y \times (-y) \\ = -4x^2 + 13xy - 3y^2$$

$$6 (1) 2(x+5)(x-5) - (x-4)(x-1) \\ = 2(x^2 - 25) - (x^2 - 5x + 4) \\ = 2x^2 - 50 - x^2 + 5x - 4 \\ = x^2 + 5x - 54 \\ (2) (5a-2)(3a-4) - 3(2a-5)^2 \\ = 15a^2 - 26a + 8 - 3(4a^2 - 20a + 25) \\ = 15a^2 - 26a + 8 - 12a^2 + 60a - 75 \\ = 3a^2 + 34a - 67$$

### STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

1 8

2 ③, ⑤

3 (1) 3, 9 (2) 7, 4 (3) 3, 2 (4) 3, 5, 23

4 ⊂, ⊂

5 -2

6 (1)  $x^2 - y^2$  (2)  $12a^2 + 5ab - 2b^2$

P. 61

1  $xy$  항이 나오는 부분만 전개하면

$$x \times 2y + (-y) \times x = xy \quad \therefore a=1$$

$y$  항이 나오는 부분만 전개하면

$$-y \times (-1) + 3 \times 2y = 7y \quad \therefore b=7$$

$$\therefore a+b=1+7=8$$

$$2 (1) (a+4)^2 = a^2 + 2 \times a \times 4 + 4^2 = a^2 + 8a + 16 \\ (2) (x-3y)^2 = x^2 - 2 \times x \times 3y + (3y)^2 = x^2 - 6xy + 9y^2 \\ (4) (x-2)(x+5) = x^2 + (-2+5)x + (-2) \times 5 \\ = x^2 + 3x - 10 \\ \text{따라서 옳은 것은 } ③, ⑤ \text{이다.}$$

$$3 (1) (x-\boxed{A})^2 = x^2 - 2Ax + A^2 = x^2 - 6x + \boxed{B} \\ \text{이므로 } -2A = -6, A^2 = B \\ \therefore A=3, B=9 \\ (2) (2x+7)(2x-\boxed{A}) = 4x^2 + (-2A+14)x - 7A \\ = \boxed{B}x^2 - 49$$

$$\textcircled{1} \text{으로 } 4=B, -2A+14=0, -7A=-49$$

$$\therefore A=7, B=4$$

$$(3) (x-y)(x+\boxed{A}y) = x^2 + (Ay-y)x - Ay^2 \\ = x^2 + (A-1)xy - Ay^2 \\ = x^2 + \boxed{B}xy - 3y^2$$

$$\textcircled{1} \text{으로 } A-1=B, -A=-3$$

$$\therefore A=3, B=2$$

$$(4) (\boxed{A}x+4)(2x+\boxed{B}) = 2Ax^2 + (AB+8)x + 4B \\ = 6x^2 + \boxed{C}x + 20$$

$$\textcircled{1} \text{으로 } 2A=6, AB+8=C, 4B=20$$

$$\therefore A=3, B=5, C=23$$

$$4 (a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 \\ \textcircled{1}, (b-a)^2 = b^2 - 2 \times b \times a + a^2 = a^2 - 2ab + b^2 \\ \textcircled{2}, (-a+b)^2 = (-a)^2 + 2 \times (-a) \times b + b^2 \\ = a^2 - 2ab + b^2$$

$$5 \left(\frac{1}{2}a + \frac{2}{3}b\right) \left(\frac{1}{2}a - \frac{2}{3}b\right) = \frac{1}{4}a^2 - \frac{4}{9}b^2 \\ = \frac{1}{4} \times 8 - \frac{4}{9} \times 9 \\ = 2 - 4 = -2$$

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

### STEP 2 곱셈 공식의 활용

P. 62

개념 확인 (1) 50, 50, 1, 2401 (2) 3, 3, 3, 8091

필수 문제 1 (1) 2601 (2) 6241 (3) 2475 (4) 10710

$$(1) 51^2 = (50+1)^2 = 50^2 + 2 \times 50 \times 1 + 1^2 \\ = 2500 + 100 + 1 = 2601$$

$$(2) 79^2 = (80-1)^2 = 80^2 - 2 \times 80 \times 1 + 1^2 \\ = 6400 - 160 + 1 = 6241$$

$$(3) 55 \times 45 = (50+5)(50-5) = 50^2 - 5^2 \\ = 2500 - 25 = 2475$$

$$(4) 102 \times 105 = (100+2)(100+5) \\ = 100^2 + (2+5) \times 100 + 2 \times 5 \\ = 10000 + 700 + 10 = 10710$$

**1-1** (1) 8464 (2) 88804 (3) 4864 (4) 40198

$$(1) 92^2 = (90+2)^2 = 90^2 + 2 \times 90 \times 2 + 2^2 \\ = 8100 + 360 + 4 = 8464$$

$$(2) 298^2 = (300-2)^2 = 300^2 - 2 \times 300 \times 2 + 2^2 \\ = 90000 - 1200 + 4 = 88804$$

$$(3) 64 \times 76 = (70-6)(70+6) = 70^2 - 6^2 \\ = 4900 - 36 = 4864$$

$$(4) 199 \times 202 = (200-1)(200+2) \\ = 200^2 + (-1+2) \times 200 + (-1) \times 2 \\ = 40000 + 200 - 2 = 40198$$

P. 63

**필수 문제 2** (1)  $11+4\sqrt{7}$  (2) 4  
(3)  $6+5\sqrt{2}$  (4)  $16-\sqrt{3}$

$$(1) (2+\sqrt{7})^2 = 2^2 + 2 \times 2 \times \sqrt{7} + (\sqrt{7})^2 \\ = 4 + 4\sqrt{7} + 7 = 11 + 4\sqrt{7}$$

$$(2) (3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5}) = 3^2 - (\sqrt{5})^2 = 9 - 5 = 4$$

$$(3) (\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}+4) = (\sqrt{2})^2 + (1+4)\sqrt{2} + 1 \times 4 \\ = 2 + 5\sqrt{2} + 4 = 6 + 5\sqrt{2}$$

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

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

$$(1) (\sqrt{6}-\sqrt{3})^2 = (\sqrt{6})^2 - 2 \times \sqrt{6} \times \sqrt{3} + (\sqrt{3})^2 \\ = 6 - 6\sqrt{2} + 3 = 9 - 6\sqrt{2}$$

$$(2) (2\sqrt{3}-\sqrt{11})(2\sqrt{3}+\sqrt{11}) = (2\sqrt{3})^2 - (\sqrt{11})^2 \\ = 12 - 11 = 1$$

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

$$(4) (5\sqrt{2}+3)(2\sqrt{2}-1) \\ = 10 \times (\sqrt{2})^2 + (-5+6)\sqrt{2} + 3 \times (-1) \\ = 20 + \sqrt{2} - 3 = 17 + \sqrt{2}$$

**필수 문제 3** (1)  $\sqrt{2}-1$  (2)  $\sqrt{7}+\sqrt{3}$   
(3)  $2\sqrt{2}-\sqrt{6}$  (4)  $9+4\sqrt{5}$

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

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

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

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

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

(2)  $\sqrt{5}-\sqrt{2}$

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

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

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

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

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

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

### STEP 쑤 쑤 개념 익히기

P. 64~65

1 (1) 2809 (2) 21.16 (3) 8084 (4) 10506

2  $a=1, b=1, c=2021$

3 (1)  $29+12\sqrt{5}$  (2)  $-1$

(3)  $-5+2\sqrt{10}$  (4)  $32-20\sqrt{5}$

4  $2-2\sqrt{2}$

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

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

1 (1)  $53^2 = (50+3)^2 = 50^2 + 2 \times 50 \times 3 + 3^2$

$= 2500 + 300 + 9 = 2809$

$$(2) 4.6^2 = (5-0.4)^2 = 5^2 - 2 \times 5 \times 0.4 + (0.4)^2 \\ = 25 - 4 + 0.16 = 21.16$$

$$(3) 94 \times 86 = (90+4)(90-4) = 90^2 - 4^2 \\ = 8100 - 16 = 8084$$

(4)  $102 \times 103 = (100+2)(100+3)$

$= 100^2 + (2+3) \times 100 + 2 \times 3$

$= 10000 + 500 + 6 = 10506$

2  $\frac{2020 \times 2022 + 1}{2021} = \frac{(2021-1)(2021+1)+1}{2021}$

$$= \frac{(2021^2 - 1^2) + 1}{2021}$$

$$= \frac{2021^2 - 1 + 1}{2021} = 2021$$

$\therefore a=1, b=1, c=2021$

**3**

- (1)  $(2\sqrt{5}+3)^2 = (2\sqrt{5})^2 + 2 \times 2\sqrt{5} \times 3 + 3^2 = 29 + 12\sqrt{5}$
- (2)  $(\sqrt{5}+\sqrt{6})(\sqrt{5}-\sqrt{6}) = (\sqrt{5})^2 - (\sqrt{6})^2 = 5 - 6 = -1$
- (3)  $(\sqrt{10}-3)(\sqrt{10}+5)$   
 $= (\sqrt{10})^2 + (-3+5)\sqrt{10} + (-3) \times 5$   
 $= -5 + 2\sqrt{10}$
- (4)  $(7\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-3)$   
 $= 7 \times (\sqrt{5})^2 + (-21+1)\sqrt{5} + 1 \times (-3)$   
 $= 32 - 20\sqrt{5}$

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

**5**

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

**6**  $\frac{1}{\sqrt{10}+3} + \frac{1}{\sqrt{10}-3}$   
 $= \frac{\sqrt{10}-3}{(\sqrt{10}+3)(\sqrt{10}-3)} + \frac{\sqrt{10}+3}{(\sqrt{10}-3)(\sqrt{10}+3)}$   
 $= (\sqrt{10}-3) + (\sqrt{10}+3) = 2\sqrt{10}$

**7**  $1 < \sqrt{3} < 2$  이므로  $\sqrt{3}$ 의 정수 부분  $a=1$ , 소수 부분  $b=\sqrt{3}-1$   
 $\therefore \frac{a}{b} = \frac{1}{\sqrt{3}-1} = \frac{\sqrt{3}+1}{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)} = \frac{\sqrt{3}+1}{2}$

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

P. 66

#### 필수 문제 4 (1) 30 (2) 24

- (1)  $a^2+b^2 = (a+b)^2 - 2ab = 6^2 - 2 \times 3 = 30$
- (2)  $(a-b)^2 = (a+b)^2 - 4ab = 6^2 - 4 \times 3 = 24$

#### 4-1 (1) 34 (2) 50

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

**4-2** (1)  $2\sqrt{2}$  (2) 1 (3) 6  
 $x = \frac{1}{\sqrt{2}+1} = \frac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)} = \sqrt{2}-1$   
 $y = \frac{1}{\sqrt{2}-1} = \frac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)} = \sqrt{2}+1$   
(1)  $x+y = (\sqrt{2}-1) + (\sqrt{2}+1) = 2\sqrt{2}$   
(2)  $xy = (\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1) = 2-1=1$   
(3)  $x^2+y^2 = (x+y)^2 - 2xy = (2\sqrt{2})^2 - 2 \times 1 = 6$

#### 필수 문제 5 (1) 7 (2) 5

- (1)  $x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = 3^2 - 2 = 7$
- (2)  $\left(x - \frac{1}{x}\right)^2 = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 4 = 3^2 - 4 = 5$

#### 5-1 (1) 27 (2) 29

- (1)  $a^2 + \frac{1}{a^2} = \left(a - \frac{1}{a}\right)^2 + 2 = 5^2 + 2 = 27$
- (2)  $\left(a + \frac{1}{a}\right)^2 = \left(a - \frac{1}{a}\right)^2 + 4 = 5^2 + 4 = 29$

P. 67

개념 확인 2, 2, 4, -1, -1, 5,  $4\sqrt{3}$ , 5

#### 필수 문제 6 (1) -1 (2) 1

$x = -1 + \sqrt{5}$ 에서  $x+1 = \sqrt{5}$ 이므로

이 식의 양변을 제곱하면  $(x+1)^2 = (\sqrt{5})^2$

$$x^2 + 2x + 1 = 5 \quad \therefore x^2 + 2x = 4$$

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

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

다른 풀이

$$\begin{aligned} x = -1 + \sqrt{5} \text{를 } (x+3)(x-1) \text{에 대입하면} \\ (-1 + \sqrt{5} + 3)(-1 + \sqrt{5} - 1) &= (\sqrt{5} + 2)(\sqrt{5} - 2) \\ &= (\sqrt{5})^2 - 2^2 = 1 \end{aligned}$$

#### 6-1 (1) 4 (2) -2

$x = 2 + \sqrt{7}$ 에서  $x-2 = \sqrt{7}$ 이므로

이 식의 양변을 제곱하면  $(x-2)^2 = (\sqrt{7})^2$

$$x^2 - 4x + 4 = 7 \quad \therefore x^2 - 4x = 3$$

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

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

#### 6-2 (1) $5+2\sqrt{6}$ (2) 2

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

(2)  $x = 5+2\sqrt{6}$ 에서  $x-5 = 2\sqrt{6}$ 이므로

이 식의 양변을 제곱하면  $(x-5)^2 = (2\sqrt{6})^2$

$$x^2 - 10x + 25 = 24, x^2 - 10x = -1$$

$$\therefore x^2 - 10x + 3 = -1 + 3 = 2$$

## STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

P. 68

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

2 17 3 (1) 11 (2) 13

4 1 5 (1) 4 (2) 14 6 26

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

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

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

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

5 (1)  $x \neq 0$ 으로  $x^2 - 4x + 1 = 0$ 의 양변을  $x$ 로 나누면  
 $x - 4 + \frac{1}{x} = 0 \quad \therefore x + \frac{1}{x} = 4$   
(2)  $x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = 4^2 - 2 = 14$

6  $x \neq 0$ 으로  $x^2 - 6x + 1 = 0$ 의 양변을  $x$ 로 나누면  
 $x - 6 + \frac{1}{x} = 0 \quad \therefore x + \frac{1}{x} = 6$   
 $\therefore x^2 - 8 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 - 8 = 6^2 - 10 = 26$

## STEP 2 탄탄 단원 다지기

P. 69~71

1 ①	2 27	3 ㄱ과 ㅁ, ㄴ과 ㅂ	4 2
5 ⑤	6 ①	7 $12x^2 + 17x - 5$	8 ③
9 ⑤	10 -3	11 ⑤	12 ③
14 ④	15 6	16 -6	17 ④
19 $\frac{\sqrt{7}+1}{6}$	20 ②	21 ②	22 ⑤

1  $xy$ 항이 나오는 부분만 전개하면

$-3x \times (-2y) + ay \times x = (6+a)xy$

 $xy$ 의 계수가  $-8$ 이므로

$6+a=-8 \quad \therefore a=-14$

2  $(5x+a)^2 = 25x^2 + 10ax + a^2 = bx^2 - 20x + c$ 므로

$25=b, 10a=-20, a^2=c \quad \therefore a=-2, b=25, c=4$

$\therefore a+b+c = -2+25+4=27$

3 ㄱ.  $(2a+b)^2 = 4a^2 + 4ab + b^2$

ㄴ.  $(2a-b)^2 = 4a^2 - 4ab + b^2$

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

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

ㅁ.  $(-2a-b)^2 = 4a^2 + 4ab + b^2$

ㅂ.  $(-2a+b)^2 = 4a^2 - 4ab + b^2$

따라서 전개식이 서로 같은 것끼리 짹 지으면 ㄱ과 ㅁ, ㄴ과 ㅂ이다.

$$\begin{aligned} 4 \quad \left(\frac{2}{3}a + \frac{3}{4}b\right)\left(\frac{2}{3}a - \frac{3}{4}b\right) &= \frac{4}{9}a^2 - \frac{9}{16}b^2 \\ &= \frac{4}{9} \times 45 - \frac{9}{16} \times 32 \\ &= 20 - 18 = 2 \end{aligned}$$

5  $(3x-1)(3x+1)(9x^2+1) = (9x^2-1)(9x^2+1)$   
 $= 81x^4 - 1$

6  $(2x-a)(5x+3) = 10x^2 + (6-5a)x - 3a$   
에서  $x$ 의 계수와 상수항이 같으므로  
 $6-5a=-3a, -2a=-6 \quad \therefore a=3$

7  $(4x+a)(5x+3) = 20x^2 + (12+5a)x + 3a$   
 $= 20x^2 + 7x - 3$   
이므로  $12+5a=7, 3a=-3 \quad \therefore a=-1$   
따라서 바르게 전개한 식은  
 $(4x-1)(3x+5) = 12x^2 + 17x - 5$

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

9 ①  $(a - \boxed{A}b)^2 = a^2 - 2Ab + A^2b^2 = a^2 - 4ab + 4b^2$   
 $-2A=-4, A^2=4 \quad \therefore A=2$   
②  $(x+4)(x+\boxed{A}) = x^2 + (4+A)x + 4A = x^2 + 6x + 8$   
 $4+A=6, 4A=8 \quad \therefore A=2$

$$\begin{aligned} \textcircled{3} \quad (a+3)(a-5) &= a^2 - 2a - 15 = a^2 - \boxed{A}a - 15 \\ -2 &= -A \quad \therefore A = 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{4} \quad (x+\boxed{A}y)(x-5y) &= x^2 + (A-5)xy - 5Ay^2 \\ &= x^2 - 3xy - 10y^2 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \textcircled{5} \quad \left(x+\frac{5}{2}y\right)\left(-x-\frac{1}{2}y\right) &= -x^2 - 3xy - \frac{5}{4}y^2 \\ &= -x^2 - \boxed{A}xy - \frac{5}{4}y^2 \end{aligned}$$

$$-3 = -A \quad \therefore A = 3$$

따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

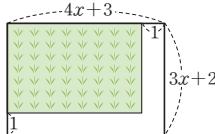
$$\begin{aligned} \textcircled{10} \quad (2x+3y)^2 - (4x-y)(3x+5y) &= 4x^2 + 12xy + 9y^2 - (12x^2 + 17xy - 5y^2) \\ &= -8x^2 - 5xy + 14y^2 \end{aligned}$$

따라서  $m = -8, n = -5$  이므로

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

**11** 오른쪽 그림에서 길을 제외한 잔디밭의 넓이는

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



$$\begin{aligned} \textcircled{12} \quad 9.3 \times 10.7 &= (10-0.7)(10+0.7) \text{에서} \\ a=10, b=0.7 &\text{로 놓으면} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (a+b)(a-b) &= a^2 - b^2 \\ &= 10^2 - (0.7)^2 = 100 - 0.49 = 99.51 \end{aligned}$$

로 계산하는 것이 가장 편리하다.

**13**  $2-1=1$  이므로 주어진 식에  $(2-1)$ 을 곱해도 계산 결과는 같다.

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

$$\begin{aligned} \textcircled{14} \quad \textcircled{4} \quad (\sqrt{10}+3)(\sqrt{10}-5) &= 10 + (3-5)\sqrt{10} - 15 \\ &= -5 - 2\sqrt{10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{15} \quad (2-4\sqrt{3})(3+a\sqrt{3}) &= 6 + (2a-12)\sqrt{3} - 12a \\ &= (6-12a) + (2a-12)\sqrt{3} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \textcircled{16} \quad \overline{AP}=\overline{AB} &= \sqrt{3^2+1^2} = \sqrt{10} \text{ 이므로} \\ \text{점 P에 대응하는 수는 } 2+\sqrt{10} &\quad \therefore a=2+\sqrt{10} \\ \overline{AQ}=\overline{AD} &= \sqrt{1^2+3^2} = \sqrt{10} \text{ 이므로} \\ \text{점 Q에 대응하는 수는 } 2-\sqrt{10} &\quad \therefore b=2-\sqrt{10} \\ \therefore ab &= (2+\sqrt{10})(2-\sqrt{10}) = 2^2 - (\sqrt{10})^2 = 4 - 10 = -6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{17} \quad \frac{4-\sqrt{15}}{4+\sqrt{15}} + \frac{4+\sqrt{15}}{4-\sqrt{15}} &= \frac{(4-\sqrt{15})^2}{(4+\sqrt{15})(4-\sqrt{15})} + \frac{(4+\sqrt{15})^2}{(4-\sqrt{15})(4+\sqrt{15})} \\ &= (4-\sqrt{15})^2 + (4+\sqrt{15})^2 \\ &= (31-8\sqrt{15}) + (31+8\sqrt{15}) = 62 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{18} \quad \frac{3}{\sqrt{2}+\sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{2}} + \sqrt{5}(\sqrt{5}-1) &= \frac{3(\sqrt{2}-\sqrt{5})}{(\sqrt{2}+\sqrt{5})(\sqrt{2}-\sqrt{5})} + \frac{\sqrt{2}}{2} + 5 - \sqrt{5} \\ &= -\sqrt{2} + \sqrt{5} + \frac{\sqrt{2}}{2} + 5 - \sqrt{5} = 5 - \frac{\sqrt{2}}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{19} \quad 2 < \sqrt{7} < 3 \text{에서 } -3 < -\sqrt{7} < -2 \text{ 이므로} \\ 1 < 4 - \sqrt{7} < 2 & \\ \text{즉, } 4 - \sqrt{7} \text{의 정수 부분 } a=1, & \\ \text{소수 부분 } b &= (4 - \sqrt{7}) - 1 = 3 - \sqrt{7} \\ \therefore \frac{1}{2a-b} &= \frac{1}{2 \times 1 - (3 - \sqrt{7})} = \frac{1}{\sqrt{7} - 1} \\ &= \frac{\sqrt{7} + 1}{(\sqrt{7} - 1)(\sqrt{7} + 1)} = \frac{\sqrt{7} + 1}{6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{20} \quad a^2 + b^2 &= (a-b)^2 + 2ab \text{ 이므로} \\ 13 = 5^2 + 2ab, 2ab &= -12 \quad \therefore ab = -6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{21} \quad x \neq 0 \text{ 이므로 } x^2 - 3x - 1 = 0 \text{의 양변을 } x \text{로 나누면} \\ x - 3 - \frac{1}{x} &= 0 \quad \therefore x - \frac{1}{x} = 3 \\ \therefore x^2 + 6 + \frac{1}{x^2} &= x^2 + \frac{1}{x^2} + 6 = \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 2 + 6 \\ &= 3^2 + 2 + 6 = 17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{22} \quad x &= \frac{2}{2+\sqrt{3}} = \frac{2(2-\sqrt{3})}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} = 4 - 2\sqrt{3} \text{에서} \\ x-4 &= -2\sqrt{3} \text{ 이므로} \\ \text{이 식의 양변을 제곱하면 } (x-4)^2 &= (-2\sqrt{3})^2 \\ x^2 - 8x + 16 &= 12, x^2 - 8x = -4 \\ \therefore x^2 - 8x + 8 &= -4 + 8 = 4 \end{aligned}$$

### STEP 3 쑥쑥 서술형 완성하기

P. 72~73

〈과정은 풀이 참조〉

미래 해보자      유제 1 4      유제 2 22

연습해 보자      1 1028      2  $25 + 6\sqrt{5}$

3 9

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

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

## 파라 해보자

유제 1 ①처음 정사각형의 넓이는

$$(3a-1)^2 = 9a^2 - 6a + 1 \quad \dots (i)$$

②새로 만든 직사각형의

$$\text{가로의 길이는 } (3a-1) + 2 = 3a + 1,$$

$$\text{세로의 길이는 } (3a-1) - 2 = 3a - 3 \text{으로}$$

새로 만든 직사각형의 넓이는

$$(3a+1)(3a-3) = 9a^2 - 6a - 3 \quad \dots (ii)$$

③따라서 처음 정사각형과 새로 만든 직사각형의 넓이의 차는

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

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

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

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

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

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

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

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

$$= (2\sqrt{7})^2 - 3 \times 2 = 22 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) $x, y$ 의 분모를 유리화하기	40 %
(ii) $x+y, xy$ 의 값 구하기	20 %
(iii) $x^2 - xy + y^2$ 의 값 구하기	40 %

## 연습해 보자

$$1 \quad \frac{1026 \times 1030 + 4}{1028} = \frac{(1028-2)(1028+2) + 4}{1028} \quad \dots (i)$$

$$= \frac{1028^2 - 2^2 + 4}{1028} = \frac{1028^2}{1028} = 1028 \quad \dots (ii)$$

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

2 오른쪽 그림과 같이 보조

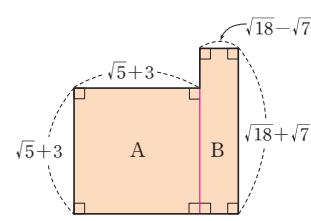
선을 그으면

(정사각형 A의 넓이)

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

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

$$= 14 + 6\sqrt{5} \quad \dots (i)$$



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

$$= 18 - 7 = 11 \quad \dots (ii)$$

따라서 구하는 도형의 넓이는

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

채점 기준	비율
(i) 정사각형 A의 넓이 구하기	40 %
(ii) 직사각형 B의 넓이 구하기	40 %
(iii) 도형의 넓이 구하기	20 %

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

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

$$\begin{aligned} 4 \quad (1) \overline{PA} = \overline{PQ} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}, \overline{RB} = \overline{RS} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \\ \therefore A(-1 + \sqrt{2}), B(3 - \sqrt{2}) \quad \dots (i) \\ (2) a = -1 + \sqrt{2}, b = 3 - \sqrt{2} \text{으로} \\ \frac{a}{b} = \frac{-1 + \sqrt{2}}{3 - \sqrt{2}} = \frac{(-1 + \sqrt{2})(3 + \sqrt{2})}{(3 - \sqrt{2})(3 + \sqrt{2})} \\ = \frac{2\sqrt{2} - 1}{7} \quad \dots (ii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) 두 점 A, B의 좌표 구하기	50 %
(ii) $\frac{a}{b}$ 의 값 구하기	50 %

## 역사 속 수학

P. 74

답 (1) 2025 (2) 5625 (3) 9025

$$(1) 45 \times 45 = 2025$$

$$4 \times (4+1)$$

$$5 \times 5$$

$$9 \times (9+1)$$

$$(2) 75 \times 75 = 5625$$

$$7 \times (7+1)$$

$$5 \times 5$$

$$9 \times (9+1)$$

## 4. 인수분해

### 1 다항식의 인수분해

P. 78

- 개념 확인** (1)  $2a^2+2a$  (2)  $x^2+10x+25$   
 (3)  $x^2-2x-3$  (4)  $12a^2+a-1$

**필수 문제 1**  $a, ab, a-b, b(a-b)$

**1-1**  $x+3, 5(x-2)$

**1-2**  $\square, \square$

P. 79

- 개념 확인** (1)  $3a, 3a(a-2)$  (2)  $2xy, 2xy(3-y)$

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

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

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

#### STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

1 ⑤  
4 ③

2 ③  
5 2x+6

3 ③  
6 2x-5

P. 80

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

**2**  $ab(a+b)(a-b)=ab(a^2-b^2)$   
 따라서 인수가 아닌 것은 ③  $a^2+b^2$ 이다.

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

**4**  $b(a-3)+2(a-3)=(a-3)(b+2)$   
 $ab-3b=b(a-3)$   
 따라서 두 다항식의 공통인 인수는 ③  $a-3$ 이다.

**5**  $(x-2)(x+5)-3(2-x)$   
 $=(x-2)(x+5)+3(x-2)$   
 $=(x-2)(x+5+3)=(x-2)(x+8)$   
 따라서 두 일차식은  $x-2, x+8$ 으로  
 $(x-2)+(x+8)=2x+6$

**6**  $x(x-3)-2x+6=x(x-3)-2(x-3)$   
 $=(x-3)(x-2)$   
 따라서 두 일차식은  $x-3, x-2$ 으로  
 $(x-3)+(x-2)=2x-5$

### 2 여러 가지 인수분해 공식

P. 81

- 개념 확인** (1) 1, 1, 1 (2)  $2y, 2y, 2y$

**필수 문제 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)  $-2x^2+24x-72=-2(x^2-12x+36)$   
 $=-2(x-6)^2$

**1-1** (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 문제 2** (1) 3, 9 (2) 3, ±6

(1)  $x^2+6x+A=x^2+2\times x\times 3+A \rightarrow (x+3)^2$   
 ↓↑ ↓↑  
 제곱 제곱

$\Rightarrow A=[3]^2=[9]$

(2)  $x^2+Ax+9=x^2+\underline{Ax}+\underline{(±3)^2} \rightarrow (x\pm 3)^2$   
 ↓↑ ↓↑  
 합의 2배

$\Rightarrow A=\pm 2\times 1\times [3]=[\pm 6]$

## 2-1 (1) 25 (2) 49 (3) ±12 (4) ±20

$$(1) x^2 + 10x + \square = x^2 + 2 \times x \times 5 + \square \text{으로 } \square = 5^2 = 25$$

다른 풀이

 $x^2 + 10x + \square$  가 완전제곱식이 되려면

$$\square = \left(10 \times \frac{1}{2}\right)^2 = 5^2 = 25$$

$$(2) 4x^2 - 28x + \square = (2x)^2 - 2 \times 2x \times 7 + \square \text{으로 } \square = 7^2 = 49$$

$$(3) a^2 + (\square)ab + 36b^2 = a^2 + (\square)ab + (\pm 6b)^2 = (a \pm 6b)^2 \text{으로 } \square = \pm 2 \times 1 \times 6 = \pm 12$$

$$(4) 25x^2 + (\square)x + 4 = (5x)^2 + (\square)x + (\pm 2)^2 = (5x \pm 2)^2 \text{으로 } \square = \pm 2 \times 5 \times 2 = \pm 20$$

P. 82

## 개념 확인 (1) 2, 2, 2 (2) 3, 3, 3

**필수 문제 3** (1)  $(x+1)(x-1)$  (2)  $(4a+b)(4a-b)$   
 (3)  $\left(2x + \frac{y}{9}\right)\left(2x - \frac{y}{9}\right)$  (4)  $(5y+x)(5y-x)$   
 (3)  $4x^2 - \frac{y^2}{81} = (2x)^2 - \left(\frac{y}{9}\right)^2 = \left(2x + \frac{y}{9}\right)\left(2x - \frac{y}{9}\right)$   
 (4)  $-x^2 + 25y^2 = 25y^2 - x^2 = (5y)^2 - x^2 = (5y+x)(5y-x)$

**3-1** (1)  $(x+6)(x-6)$  (2)  $(2x+7y)(2x-7y)$   
 (3)  $\left(x + \frac{1}{x}\right)\left(x - \frac{1}{x}\right)$  (4)  $(b+8a)(b-8a)$   
 (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)  $-64a^2 + b^2 = b^2 - 64a^2 = b^2 - (8a)^2 = (b+8a)(b-8a)$

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

**필수 문제 4** (1)  $3(x+3)(x-3)$   
 (2)  $5(x+y)(x-y)$   
 (3)  $2a(a+1)(a-1)$   
 (4)  $4a(x+2y)(x-2y)$

$$(1) 3x^2 - 27 = 3(x^2 - 9) = 3(x+3)(x-3)$$

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

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

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

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

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

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

$$(4) 6ab(1+3ab)(1-3ab)$$

$$(1) 6x^2 - 24 = 6(x^2 - 4) = 6(x+2)(x-2)$$

$$(2) 36x^2 - 4y^2 = 4(9x^2 - y^2) = 4(3x+y)(3x-y)$$

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

$$(4) 6ab - 54a^3b^3 = 6ab(1 - 9a^2b^2)$$

$$= 6ab(1+3ab)(1-3ab)$$

## 한 번 더 연습

P. 83

- |   |  |  |                       |              |
|---|--|--|-----------------------|--------------|
| 1 | (1) $(x+5)^2$  | (2) $(a-7b)^2$   |                       |              |
|   | (3) $\left(x + \frac{1}{2}\right)^2$                         | (4) $(2x-9)^2$   |                       |              |
| 2 | (1) $2(x+4)^2$   | (2) $3y(x-2)^2$  |                       |              |
|   | (3) $3(3x+y)^2$  | (4) $2a(2x-5y)^2$  |                       |              |
| 3 | (1) 36   | (2) 16   | (3) $\pm \frac{5}{2}$ | (4) $\pm 16$ |
| 4 | (1) $(x+7)(x-7)$   | (2) $(5a+9b)(5a-9b)$   |                       |              |
|   | (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) $x^2(x+3)(x-3)$  | (2) $(a+b)(x+y)(x-y)$  |                       |              |
|   | (3) $a(a+5)(a-5)$  | (4) $4x(x+4y)(x-4y)$   |                       |              |

2 (1)  $2x^2 + 16x + 32 = 2(x^2 + 8x + 16) = 2(x+4)^2$   
 (2)  $3x^2y - 12xy + 12y = 3y(x^2 - 4x + 4) = 3y(x-2)^2$   
 (3)  $27x^2 + 18xy + 3y^2 = 3(9x^2 + 6xy + y^2) = 3(3x+y)^2$   
 (4)  $8ax^2 - 40axy + 50ay^2 = 2a(4x^2 - 20xy + 25y^2) = 2a(2x-5y)^2$

3 (1)  $x^2 + 12x + \square = x^2 + 2 \times x \times 6 + \square$ 으로  
 $\square = 6^2 = 36$   
 (2)  $9x^2 - 24x + \square = (3x)^2 - 2 \times 3x \times 4 + \square$ 으로  
 $\square = 4^2 = 16$   
 (3)  $a^2 + (\square)a + \frac{25}{16} = \left(a \pm \frac{5}{4}\right)^2$ 으로  
 $\square = \pm 2 \times 1 \times \frac{5}{4} = \pm \frac{5}{2}$   
 (4)  $4x^2 + (\square)xy + 16y^2 = (2x \pm 4y)^2$ 으로  
 $\square = \pm 2 \times 2 \times 4 = \pm 16$

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

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

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

P. 84

**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, <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</span>

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

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

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

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

**필수 문제 6** 9

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

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

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

**6-1**  $2x-9$

$$x^2 - 9x - 36 = (x+3)(x-12)$$

따라서 두 일차식은  $x+3, x-12$ 이므로  
 $(x+3) + (x-12) = 2x-9$

P. 85

**개념 확인** -1, 5,  $5x$ ,  $2x$ , 1, 5

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

$$3x \cdot \begin{array}{c} \xrightarrow{-1} \\ \boxed{5} \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} -3x \\ + \boxed{5x} \\ \hline \boxed{2x} \end{array}$$

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

**필수 문제 7** (1)  $(x+2)(2x+1)$  (2)  $(2x-1)(2x-3)$

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

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

$$\begin{array}{r} x \cdot \begin{array}{c} 2 \rightarrow \\ \cancel{x} \end{array} \\ 2x \cdot \begin{array}{c} 1 \rightarrow \\ \cancel{x} \end{array} \end{array} + \boxed{\frac{x}{5x}}$$

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

$$\begin{array}{r} 2x \cdot \begin{array}{c} -1 \rightarrow \\ \cancel{2x} \end{array} \\ 2x \cdot \begin{array}{c} -3 \rightarrow \\ \cancel{2x} \end{array} \end{array} + \boxed{\frac{-6x}{-8x}}$$

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

$$\begin{array}{r} x \cdot \begin{array}{c} 3y \rightarrow \\ \cancel{x} \end{array} \\ 3x \cdot \begin{array}{c} -2y \rightarrow \\ \cancel{2y} \end{array} \end{array} + \boxed{\frac{-2xy}{7xy}}$$

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

$$\begin{array}{r} 2x \cdot \begin{array}{c} -3y \rightarrow \\ \cancel{2x} \end{array} \\ 4x \cdot \begin{array}{c} y \rightarrow \\ \cancel{y} \end{array} \end{array} + \boxed{\frac{2xy}{-10xy}}$$

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

**필수 문제 8** 5

$3x^2 - 16x + a$ 의 다른 한 인수를  $3x+m$  ( $m$ 은 상수)으로 놓으면

$$3x^2 - 16x + a = (x-5)(3x+m)$$

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

$$\therefore -16 = m-15, a = -5m \text{이므로 } m = -1, a = 5$$

**8-1** -4

$2x^2 + ax - 6$ 의 다른 한 인수를  $2x+m$  ( $m$ 은 상수)으로 놓으면

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

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

$$\therefore a = m-6, -6 = -3m \text{이므로 } m = 2, a = -4$$

한 번 더 연습

P. 86

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

**2** (1)  $2x^2+12x+16=2(x^2+6x+8)=2(x+2)(x+4)$   
 (2)  $3x^2+3x-18=3(x^2+x-6)=3(x+3)(x-2)$   
 (3)  $ax^2-9ax+14a=a(x^2-9x+14)$   
 $=a(x-2)(x-7)$   
 (4)  $2x^2y^2-8xy^2-10y^2=2y^2(x^2-4x-5)$   
 $=2y^2(x+1)(x-5)$

**4** (1)  $4x^2+10x+6=2(2x^2+5x+3)=2(x+1)(2x+3)$   
 (2)  $9a^2+15a-6=3(3a^2+5a-2)=3(a+2)(3a-1)$   
 (3)  $4ax^2+9ax-9a=a(4x^2+9x-9)$   
 $=a(x+3)(4x-3)$   
 (4)  $2x^3y-9x^2y-5xy=xy(2x^2-9x-5)$   
 $=xy(x-5)(2x+1)$

### STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

<b>1</b> $\neg, \sqcup, \sqcap$	<b>2</b> $\frac{5}{2}$	<b>3</b> $-30, 30$
<b>4</b> 11	<b>5</b> 4	<b>6</b> 4
<b>7</b> $x-2$	<b>8</b> $-3$	<b>9</b> ②
<b>10</b> $4x+8$	<b>11</b> $6x+8$	

P. 87~88

**1**  $\neg. x^2+6x+9=x^2+2 \times x \times 3+3^2=(x+3)^2$   
 $\sqcup. 4x^2-12xy+9y^2=(2x)^2-2 \times 2x \times 3y+(3y)^2$   
 $= (2x-3y)^2$   
 $\sqcap. x^2-\frac{1}{2}x+\frac{1}{16}=x^2-2 \times x \times \frac{1}{4}+\left(\frac{1}{4}\right)^2=\left(x-\frac{1}{4}\right)^2$   
 따라서 완전제곱식으로 인수분해되는 것은  $\neg, \sqcup, \sqcap$ 이다.

**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  $a=\frac{1}{2}$ ,  $b=-2$ 므로  $a-b=\frac{1}{2}-(-2)=\frac{5}{2}$

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

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

**5**  $0 < x < 2$ 에서  $x+2 > 0$ ,  $x-2 < 0$ 므로  
 $\sqrt{x^2+4x+4}+\sqrt{x^2-4x+4}=\sqrt{(x+2)^2}+\sqrt{(x-2)^2}$   
 $= (x+2)+\{-(x-2)\}=4$

**6**  $-3 < a < 1$ 에서  $a-1 < 0$ ,  $a+3 > 0$ 므로  
 $\sqrt{a^2-2a+1}+\sqrt{a^2+6a+9}=\sqrt{(a-1)^2}+\sqrt{(a+3)^2}$   
 $= -(a-1)+(a+3)=4$

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

**8**  $6x^2+ax-12=(2x+3)(3x+b)=6x^2+(2b+9)x+3b$   
 이므로  $a=2b+9$ ,  $-12=3b$   
 $\therefore a=1$ ,  $b=-4$   
 $\therefore a+b=1+(-4)=-3$

**9**  $x^2+ax+24$ 의 다른 한 인수를  $x+m$  ( $m$ 은 상수)으로 놓으면  
 $x^2+ax+24=(x-4)(x+m)=x^2+(-4+m)x-4m$   
 즉,  $a=-4+m$ ,  $24=-4m$ 이므로  $m=-6$ ,  $a=-10$

**10** 새로 만든 직사각형의 넓이는 주어진 8개의 직사각형의 넓이의 합과 같으므로  
 $x^2+4x+3=(x+1)(x+3)$   
 따라서 새로 만든 직사각형의 둘레의 길이는  
 $2 \times \{(x+1)+(x+3)\}=2(2x+4)=4x+8$

**11** 새로 만든 직사각형의 넓이는 주어진 10개의 직사각형의 넓이의 합과 같으므로  
 $2x^2+5x+3=(x+1)(2x+3)$   
 따라서 새로 만든 직사각형의 둘레의 길이는  
 $2 \times \{(x+1)+(2x+3)\}=2(3x+4)=6x+8$

P. 89~90

**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 문제 9**

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

(1)  $a+b=A$ 로 놓으면

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

(2)  $2x-y=A$ 로 놓으면

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

(3)  $a-1=A$ ,  $b-1=B$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}(a-1)^2 - (a-1)^2 &= A^2 - B^2 \\ &= (A+B)(A-B) \\ &= \{(a-1)+(b-1)\}\{(a-1)-(b-1)\} \\ &= (a+b-2)(a-b) \\ (4) 3x+1=A, y-2=B \text{로 놓으면} & (3x+1)^2 + 2(3x+1)(y-2) + (y-2)^2 \\ &= A^2 + 2AB + B^2 \\ &= (A+B)^2 \\ &= \{(3x+1)+(y-2)\}^2 \\ &= (3x+y-1)^2\end{aligned}$$

**9-1**

- (1)  $x(x-8)$
  - (2)  $(x-3y+2)(x-3y-9)$
  - (3)  $(x+y-1)(x-y+5)$
  - (4)  $-2(x+4y)(3x-2y)$
- (1)  $x-2=A$ 로 놓으면  
 $(x-2)^2 - 4(x-2) - 12 = A^2 - 4A - 12 = (A+2)(A-6) = (x-2+2)(x-2-6) = x(x-8)$
- (2)  $x-3y=A$ 로 놓으면  
 $(x-3y)(x-3y-7) - 18 = A(A-7) - 18 = A^2 - 7A - 18 = (A+2)(A-9) = (x-3y+2)(x-3y-9)$

(3)  $x+2=A$ ,  $y-3=B$ 로 놓으면

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

**필수 문제 10**

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

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

**10-1**

- (1)  $(x+z)(y+1)$
  - (2)  $(x+1)(x-1)(y+1)$
  - (3)  $(x+y-4)(x-y+4)$
  - (4)  $(x+5y+3)(x+5y-3)$
- (1)  $xy + yz + x + z = y(x+z) + (x+z) = (x+z)(y+1)$
- (2)  $x^2y - y + x^2 - 1 = y(x^2-1) + (x^2-1) = (x^2-1)(y+1) = (x+1)(x-1)(y+1)$
- (3)  $x^2 - y^2 + 8y - 16 = x^2 - (y^2 - 8y + 16) = x^2 - (y-4)^2 = (x+y-4)(x-y+4)$
- (4)  $x^2 + 10xy - 9 + 25y^2 = (x^2 + 10xy + 25y^2) - 9 = (x+5y)^2 - 3^2 = (x+5y+3)(x+5y-3)$

**필수 문제 11**

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

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

다른 풀이

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

11-1 (1)  $(x-3)(x+y-3)$

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

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

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

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

$$\begin{aligned}
 & (3) 3x - 1 = A, y + 1 = B \text{로 놓으면} \\
 & (3x - 1)^2 - 4(y + 1)^2 \\
 &= A^2 - 4B^2 \\
 &= (A+2B)(A-2B) \\
 &= \{(3x-1)+2(y+1)\}\{(3x-1)-2(y+1)\} \\
 &= (3x+2y+1)(3x-2y-3)
 \end{aligned}$$

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

2  $5x - 1 = A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}
 & 2(5x-1)^2 + 7(5x-1) + 6 \\
 &= 2A^2 + 7A + 6 \\
 &= (A+2)(2A+3) \\
 &= \{(5x-1)+2\}\{2(5x-1)+3\} \\
 &= (5x+1)(10x+1) \\
 &\text{따라서 } a=1, b=10 \text{으로} \\
 &a+b=1+10=11
 \end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned}
 (2) a^2x - x + a^2 - 1 &= (a^2 - 1)x + (a^2 - 1) \\
 &= (a^2 - 1)(x+1) \\
 &= (a+1)(a-1)(x+1) \\
 (3) x^2 + 6xy + 9y^2 - 16 &= (x^2 + 6xy + 9y^2) - 16 \\
 &= (x+3y)^2 - 4^2 \\
 &= (x+3y+4)(x+3y-4) \\
 (4) 9x^2 - y^2 + 4y - 4 &= 9x^2 - (y^2 - 4y + 4) \\
 &= (3x)^2 - (y-2)^2 \\
 &= (3x+y-2)(3x-y+2)
 \end{aligned}$$

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

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

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

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 ②  $a-2b$ 이다.

## STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

P. 91

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

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

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

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

2 11

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 ②

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

6  $2x-8$

1 (1)  $x+3=A$ 로 놓으면

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

**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**  $x^2 - y^2 - 8x + 14y - 33 = x^2 - 8x - (y^2 - 14y + 33)$   
 $= x^2 - 8x - (y-3)(y-11)$   
 $= (x-y+3)(x+y-11)$

따라서 두 일차식은  $x-y+3$ ,  $x+y-11$ 이므로  
 $(x-y+3) + (x+y-11) = 2x-8$

P. 92

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

**필수 문제 12** (1) 3700 (2) 2500 (3) 800

(1)  $37 \times 52 + 37 \times 48 = 37(52+48)$   
 $= 37 \times 100 = 3700$

(2)  $49^2 + 2 \times 49 + 1 = 49^2 + 2 \times 49 \times 1 + 1^2$   
 $= (49+1)^2$   
 $= 50^2 = 2500$

(3)  $102^2 - 98^2 = (102+98)(102-98)$   
 $= 200 \times 4 = 800$

**12-1** (1) 9100 (2) 2500 (3) 36000

(1)  $91 \times 119 - 91 \times 19 = 91(119-19)$   
 $= 91 \times 100 = 9100$

(2)  $52^2 - 4 \times 52 + 4 = 52^2 - 2 \times 52 \times 2 + 2^2$   
 $= (52-2)^2$   
 $= 50^2 = 2500$

(3)  $12 \times 65^2 - 12 \times 35^2 = 12(65^2 - 35^2)$   
 $= 12(65+35)(65-35)$   
 $= 12 \times 100 \times 30 = 36000$

**필수 문제 13** (1)  $2-3\sqrt{2}$  (2) 20

(1)  $x^2 - 5x + 4 = (x-1)(x-4)$   
 $= (\sqrt{2}+1-1)(\sqrt{2}+1-4)$   
 $= \sqrt{2}(\sqrt{2}-3)$   
 $= 2-3\sqrt{2}$

(2)  $x-y = (\sqrt{3}+\sqrt{5}) - (\sqrt{3}-\sqrt{5}) = 2\sqrt{5}$ 이므로  
 $x^2 - 2xy + y^2 = (x-y)^2 = (2\sqrt{5})^2 = 20$

**13-1** (1)  $-8\sqrt{7}$  (2) 40

(1)  $x+y = (\sqrt{7}-2) + (\sqrt{7}+2) = 2\sqrt{7},$   
 $x-y = (\sqrt{7}-2) - (\sqrt{7}+2) = -4$ 이므로  
 $x^2 - y^2 = (x+y)(x-y) = 2\sqrt{7} \times (-4) = -8\sqrt{7}$

(2)  $x = \frac{1}{\sqrt{10}-3} = \frac{\sqrt{10}+3}{(\sqrt{10}-3)(\sqrt{10}+3)} = \sqrt{10}+3,$   
 $y = \frac{1}{\sqrt{10}+3} = \frac{\sqrt{10}-3}{(\sqrt{10}+3)(\sqrt{10}-3)} = \sqrt{10}-3$ 이므로  
 $x+y = (\sqrt{10}+3) + (\sqrt{10}-3) = 2\sqrt{10}$   
 $\therefore x^2 + 2xy + y^2 = (x+y)^2 = (2\sqrt{10})^2 = 40$



### 쓱쓱 개념 익히기

P. 93

**1** (1) 188 (2) 1600 (3) 9600 (4) 200

**2** 2

**3** (1)  $-2\sqrt{5}$  (2) 96

**4**  $\sqrt{3}$  **5** 24 **6** -6

**1** (1)  $94 \times 1.9 + 94 \times 0.1 = 94(1.9+0.1)$   
 $= 94 \times 2 = 188$

(2)  $43^2 - 6 \times 43 + 9 = 43^2 - 2 \times 43 \times 3 + 3^2$   
 $= (43-3)^2 = 40^2 = 1600$

(3)  $98^2 - 4 = 98^2 - 2^2$   
 $= (98+2)(98-2)$   
 $= 100 \times 96 = 9600$

(4)  $\frac{1}{2} \times 101^2 - \frac{1}{2} \times 99^2 = \frac{1}{2}(101^2 - 99^2)$   
 $= \frac{1}{2}(101+99)(101-99)$   
 $= \frac{1}{2} \times 200 \times 2 = 200$

**2**  $\frac{64 \times 48 + 36 \times 48}{49^2 - 1} = \frac{(64+36) \times 48}{(49+1)(49-1)}$   
 $= \frac{100 \times 48}{50 \times 48} = 2$

**3** (1)  $xy = (2+\sqrt{5})(2-\sqrt{5}) = -1,$   
 $x-y = (2+\sqrt{5}) - (2-\sqrt{5}) = 2\sqrt{5}$ 이므로  
 $x^2y - xy^2 = xy(x-y) = (-1) \times 2\sqrt{5} = -2\sqrt{5}$

(2)  $x = \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{2}-\sqrt{3})^2}{(\sqrt{2}+\sqrt{3})(\sqrt{2}-\sqrt{3})} = -5+2\sqrt{6},$   
 $y = \frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{\sqrt{2}-\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})^2}{(\sqrt{2}-\sqrt{3})(\sqrt{2}+\sqrt{3})} = -5-2\sqrt{6}$ 이므로  
 $x-y = (-5+2\sqrt{6}) - (-5-2\sqrt{6}) = 4\sqrt{6}$   
 $\therefore x^2 + y^2 - 2xy = (x-y)^2 = (4\sqrt{6})^2 = 96$

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

5  $x^2 - y^2 + 3x - 3y = (x^2 - y^2) + 3(x - y)$   
 $= (x+y)(x-y) + 3(x-y)$   
 $= (x-y)(x+y+3)$   
 $= 4 \times (3+3) = 24$

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

8  $x^2 + Ax - 10 = (x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$ 에서  
 $ab = -10$ 이고  $a, b$ 는 정수이므로 이를 만족시키는 순서쌍  
 $(a, b)$ 은  $(-10, 1), (-5, 2), (-2, 5), (-1, 10),$   
 $(1, -10), (2, -5), (5, -2), (10, -1)$   
 $\therefore A = a+b$ 이므로  $A$ 의 값이 될 수 있는 수는  $-9, -3, 3, 9$ 이다.

9  $6x^2 - 13x + 5 = (2x-1)(3x-5)$   
 따라서 두 일차식은  $2x-1, 3x-5$ 이므로  
 $(2x-1) + (3x-5) = 5x - 6$

10  $4x^2 + ax + 9 = (x-3)(4x+b)$   
 $= 4x^2 + (b-12)x - 3b$   
 $\therefore a = b-12, 9 = -3b$   
 따라서  $a = -15, b = -3$ 이므로  
 $b-a = -3 - (-15) = 12$

11 ①  $-2x^2 + 6x = -2x(x-3)$   
 ②  $9x^2 - 169 = (3x+13)(3x-13)$   
 ③  $x^2 - xy - 56y^2 = (x+7y)(x-8y)$   
 ④  $7x^2 + 18x - 9 = (x+3)(7x-3)$   
 따라서 인수분해한 것이 옳은 것은 ④이다.

12  $x^2 + 4x - 5 = (x+5)(x-1)$   
 $2x^2 + x - 3 = (x-1)(2x+3)$   
 따라서 두 다항식의 공통인 인수는  $x-1$ 이다.

13  $x^2 - 4x + a$ 의 다른 한 인수를  $x+m$  ( $m$ 은 상수)으로 놓으면  
 $x^2 - 4x + a = (x+3)(x+m)$   
 $= x^2 + (3+m)x + 3m$   
 즉,  $-4 = 3+m, a = 3m$ 이므로  
 $m = -7, a = -21$   
 또  $2x^2 + bx - 15$ 의 다른 한 인수를  $2x+n$  ( $n$ 은 상수)으로 놓으면  
 $2x^2 + bx - 15 = (x+3)(2x+n)$   
 $= 2x^2 + (n+6)x + 3n$   
 즉,  $b = n+6, -15 = 3n$ 이므로  
 $n = -5, b = 1$   
 $\therefore a+b = -21+1 = -20$

14  $3x^2 + 11x + 10 = (x+2)(3x+5)$ 이고,  
 가로의 길이가  $3x+5$ 이므로 세로의 길이는  $x+2$ 이다.  
 $\therefore (\text{직사각형의 둘레의 길이}) = 2 \times \{(x+2) + (3x+5)\}$   
 $= 2(4x+7) = 8x+14$

## STEP 2 탄탄 단원 대지기

P. 94~97

- |                          |           |      |      |        |
|--------------------------|-----------|------|------|--------|
| 1 ③                      | 2 ③       | 3 ④  | 4 ③  | 5 ④    |
| 6 $a^2(a^2+1)(a+1)(a-1)$ | 7 ①       | 8 ④  |      |        |
| 9 ①                      | 10 ④      | 11 ⑤ | 12 ④ | 13 -20 |
| 14 ⑤                     | 15 $2x+9$ | 16 ② | 17 ③ | 18 ②   |
| 19 ④                     | 20 ③      | 21 ④ | 22 ① | 23 ⑤   |
| 24 ③                     | 25 ④      | 26 ④ |      |        |

1  $xy^2 - 3xy = xy(y-3)$   
 따라서 인수가 아닌 것은 ③  $y-1$ 이다.

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

3 ①  $x^2 + 14x + 49 = (x+7)^2$   
 ②  $1 + 2y + y^2 = (1+y)^2$   
 ③  $\frac{1}{4}x^2 + x + 1 = \left(\frac{1}{2}x + 1\right)^2$   
 ⑤  $9x^2 - 30x + 25 = (3x-5)^2$   
 따라서 완전제곱식으로 인수분해되지 않는 것은 ④이다.

4 ① 4    ②  $\frac{1}{4}$     ③  $\frac{1}{25}$     ④ 1    ⑤  $\frac{2}{3}$   
 따라서 가장 작은 것은 ③이다.

5  $1 < x < 5$ 에서  $x-5 < 0, x-1 > 0$ 이므로  
 $\sqrt{x^2 - 10x + 25} + \sqrt{x^2 - 2x + 1} = \sqrt{(x-5)^2} + \sqrt{(x-1)^2}$   
 $= -(x-5) + (x-1)$   
 $= -x+5+x-1=4$

6  $a^6 - a^2 = a^2(a^4 - 1) = a^2(a^2+1)(a^2-1)$   
 $= a^2(a^2+1)(a+1)(a-1)$

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

15 (도형 A의 넓이)  $= (2x+5)^2 - 4^2$   
 $= 4x^2 + 20x + 9$   
 $= (2x+9)(2x+1)$   
 (도형 B의 넓이)  $= (\text{가로의 길이}) \times (2x+1)$   
 따라서 도형 B의 가로의 길이는  $2x+9$ 이다.

다른 풀이

$$\begin{aligned}(\text{도형 A의 넓이}) &= (2x+5)^2 - 4^2 \\&= (2x+5+4)(2x+5-4) \\&= (2x+9)(2x+1)\end{aligned}$$

16  $2x-y=A$ 로 놓으면  
 $(2x-y)^2 - (2x-y-4) - 6$   
 $= A^2 - (A-4) - 6$   
 $= A^2 - A - 2$   
 $= (A+1)(A-2)$   
 $= (2x-y+1)(2x-y-2)$   
 따라서  $a=1, b=-2$  또는  $a=-2, b=1$ 이므로  
 $a+b=-1$

17  $a^2b - a^2 - 4b + 4 = a^2(b-1) - 4(b-1)$   
 $= (a^2-4)(b-1)$   
 $= (a+2)(a-2)(b-1)$   
 따라서  $a^2b - a^2 - 4b + 4$ 의 인수는  $\neg, \cup, \square$ 이다.

18  $x^2 - 4xy + 4y^2 - 16 = (x-2y)^2 - 4^2$   
 $= (x-2y+4)(x-2y-4)$   
 따라서 두 일차식은  $x-2y+4, x-2y-4$ 이므로  
 $(x-2y+4) + (x-2y-4) = 2x-4y$

19  $x^2 - y^2 + 10x + 2y + 24 = x^2 + 10x - (y^2 - 2y - 24)$   
 $= x^2 + 10x - (y+4)(y-6)$   
 $= (x+y+4)(x-y+6)$

20  $\sqrt{68^2 - 32^2} = \sqrt{(68+32)(68-32)}$  ←  $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$   
 $= \sqrt{100 \times 36} = \sqrt{3600} = \sqrt{60^2} = 60$   
 따라서 주어진 식을 계산하는 데 가장 편리한 인수분해 공식은 ③이다.

21  $\frac{99^2 + 2 \times 99 + 1}{55^2 - 45^2} = \frac{(99+1)^2}{(55+45)(55-45)}$   
 $= \frac{100^2}{100 \times 10} = 10$

22  $1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + 5^2 - 6^2 + 7^2 - 8^2$   
 $= (1^2 - 2^2) + (3^2 - 4^2) + (5^2 - 6^2) + (7^2 - 8^2)$   
 $= (1+2)(1-2) + (3+4)(3-4) + (5+6)(5-6)$   
 $+ (7+8)(7-8)$   
 $= -(1+2) - (3+4) - (5+6) - (7+8)$   
 $= -(1+2+3+4+5+6+7+8) = -36$

23  $x+y = (3\sqrt{2}+4) + (3\sqrt{2}-4) = 6\sqrt{2},$   
 $x-y = (3\sqrt{2}+4) - (3\sqrt{2}-4) = 8,$   
 $xy = (3\sqrt{2}+4)(3\sqrt{2}-4) = 20$ 이므로  
 $\frac{x^2 - y^2}{xy} = \frac{(x+y)(x-y)}{xy} = \frac{6\sqrt{2} \times 8}{2} = 24\sqrt{2}$

24  $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로  $x = \sqrt{3} - 1$   
 $x+4 = A$ 로 놓으면  
 $(x+4)^2 - 6(x+4) + 9 = A^2 - 6A + 9$   
 $= (A-3)^2$   
 $= (x+4-3)^2$   
 $= (x+1)^2$   
 $= (\sqrt{3}-1+1)^2$   
 $= (\sqrt{3})^2 = 3$

25  $x^2 - 25y^2 = (x+5y)(x-5y) = 14(x-5y) = 56$   
 이므로  $x-5y=4$

26  $x^2 - y^2 - 2x + 1 = (x^2 - 2x + 1) - y^2$   
 $= (x-1)^2 - y^2$   
 $= (x+y-1)(x-y-1) = 40$   
 즉,  $(x+y-1)(x-y-1) = 40$ 이므로  
 $(9-1)(x-y-1) = 40, x-y-1 = 5$   
 $\therefore x-y = 6$

### STEP 3 쑥쑥 서술형 완성하기

P. 98~99

<과정은 풀이 참조>

- |        |                    |                   |
|--------|--------------------|-------------------|
| 파라 해보자 | 유제 1 4             | 유제 2 $64\sqrt{2}$ |
| 연습해 보자 | 1 48               |                   |
|        | 2 (1) $A=2, B=-24$ |                   |
|        | (2) $(x-4)(x+6)$   |                   |
|        | 3 $5x+3$           |                   |
|        | 4 660              |                   |

#### 파라 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  
 $x^2$ 의 계수에서  
 $5=c$   
 $x$ 의 계수에서  $-3=2+bc$ 이므로  
 $-3=2+b \times 5, 5b=-5$   
 $\therefore b=-1$   
 상수항에서  
 $a=2b=2 \times (-1)=-2$  ... (ii)  
 3단계  $\therefore a-b+c=-2-(-1)+5=4$  ... (iii)

채점 기준	비율
(i) 인수분해 결과를 전개하기	20%
(ii) $a, b, c$ 의 값 구하기	60%
(iii) $a-b+c$ 의 값 구하기	20%

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

$$y = \frac{2}{1-\sqrt{2}} = \frac{2(1+\sqrt{2})}{(1-\sqrt{2})(1+\sqrt{2})} = -2-2\sqrt{2} \quad \dots (\text{i})$$

2단계  $x^3y - xy^3 = xy(x^2 - y^2) = xy(x+y)(x-y) \quad \dots (\text{ii})$

3단계  $x+y = (-2+2\sqrt{2}) + (-2-2\sqrt{2}) = -4$   
 $x-y = (-2+2\sqrt{2}) - (-2-2\sqrt{2}) = 4\sqrt{2}$   
 $xy = (-2+2\sqrt{2})(-2-2\sqrt{2}) = 4-8=-4$   
 $\therefore x^3y - xy^3 = xy(x+y)(x-y) = -4 \times (-4) \times 4\sqrt{2} = 64\sqrt{2} \quad \dots (\text{iii})$

채점 기준	비율
(i) $x, y$ 의 분모를 유리화하기	30%
(ii) 주어진 식을 인수분해하기	30%
(iii) 주어진 식의 값 구하기	40%

**연습해 보자**

1  $x^2 - 12x + a = x^2 - 2 \times x \times 6 + a$ 으로  
 $a = 6^2 = 36 \quad \dots (\text{i})$

 $9x^2 + bxy + 4y^2 = (3x \pm 2y)^2$ 므로  
 $b = \pm 2 \times 3 \times 2 = \pm 12$   
 $\circ$  때  $b > 0$ 으로  $b = 12 \quad \dots (\text{ii})$   
 $\therefore a+b = 36+12=48 \quad \dots (\text{iii})$

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

2 (1)  $(x-3)(x+8) = x^2 + 5x - 24$ 에서  
민이는 상수항을 제대로 보았으므로  
 $B = -24 \quad \dots (\text{i})$

 $(x-10)(x+12) = x^2 + 2x - 120$ 에서  
혜나는  $x$ 의 계수를 제대로 보았으므로  
 $A = 2 \quad \dots (\text{ii})$ 

(2) (1)에서  $x^2 + Ax + B = x^2 + 2x - 24$ 이므로  
이 식을 바르게 인수분해하면  
 $x^2 + 2x - 24 = (x-4)(x+6) \quad \dots (\text{iii})$

채점 기준	비율
(i) $B$ 의 값 구하기	30%
(ii) $A$ 의 값 구하기	30%
(iii) $x^2 + Ax + B$ 를 바르게 인수분해하기	40%

3 사다리꼴의 넓이가  $5x^2 + 23x + 12$ 이므로

$$\frac{1}{2} \times \{(x+3) + (x+5)\} \times (\text{높이}) = 5x^2 + 23x + 12 \quad \dots (\text{i})$$

$$(x+4) \times (\text{높이}) = (x+4)(5x+3)$$

따라서 사다리꼴의 높이는  $5x+3$ 이다.  $\dots (\text{ii})$

채점 기준	비율
(i) 사다리꼴의 넓이를 이용하여 식 세우기	40%
(ii) 사다리꼴의 높이 구하기	60%

4  $A = 9 \times 8.5^2 - 9 \times 1.5^2$

$$= 9(8.5^2 - 1.5^2)$$

$$= 9(8.5+1.5)(8.5-1.5)$$

$$= 9 \times 10 \times 7 = 630 \quad \dots (\text{i})$$

$$B = \sqrt{28^2 + 4 \times 28 + 4}$$

$$= \sqrt{28^2 + 2 \times 28 \times 2 + 2^2}$$

$$= \sqrt{(28+2)^2}$$

$$= \sqrt{30^2} = 30 \quad \dots (\text{ii})$$

$$\therefore A+B = 630+30 = 660 \quad \dots (\text{iii})$$

채점 기준	비율
(i) $A$ 의 값 구하기	40%
(ii) $B$ 의 값 구하기	40%
(iii) $A+B$ 의 값 구하기	20%

**공학 속 수학**

P. 100

답 (1) 67, 73 (2) 97, 103

$$(1) 4891 = 4900 - 9 = 70^2 - 3^2 = (70+3)(70-3) = 73 \times 67$$

이므로 필요한 두 소수는 67과 73이다.

$$(2) 9991 = 10000 - 9 = 100^2 - 3^2 = (100+3)(100-3) = 103 \times 97$$

이므로 필요한 두 소수는 97과 103이다.

# 1 이차방정식과 그 해

P. 104

**필수 문제 1**

- (1)  $x+1=0 \Leftrightarrow$  일차방정식  
 (2)  $x^2=0 \Leftrightarrow$  이차방정식  
 (3)  $2x^2-3x+5 \Leftrightarrow$  등식이 아니므로 이차방정식이 아니다.  
 (4)  $x^2-x=(x-1)(x+1)$ 에서  $x^2-x=x^2-1$   
 $\therefore -x+1=0 \Leftrightarrow$  일차방정식  
 (5)  $x^3-3x^2+4=x^3-6$ 에서  $-3x^2+10=0 \Leftrightarrow$  이차방정식  
 (6)  $\frac{3}{x^2}=7$ 에서  $\frac{3}{x^2}-7=0 \Leftrightarrow$  분모에 미지수가 있으므로 이차방정식이 아니다.

**1-1 ㄱ, ㄹ, ㅂ**

- ㄱ.  $x(x-4)=0$ 에서  $x^2-4x=0 \Leftrightarrow$  이차방정식  
 ㄴ.  $x-2x^2 \Rightarrow$  등식이 아니므로 이차방정식이 아니다.  
 ㄷ.  $x^2+4=(x-2)^2$ 에서  $x^2+4=x^2-4x+4$   
 $\therefore 4x=0 \Leftrightarrow$  일차방정식  
 ㄹ.  $\frac{x(x-3)}{3}=20$ 에서  $\frac{1}{3}x^2-x=20$   
 $\therefore \frac{1}{3}x^2-x-20=0 \Leftrightarrow$  이차방정식  
 ㅁ.  $\frac{1}{x^2}+4=0 \Leftrightarrow$  분모에 미지수가 있으므로 이차방정식  
 ㅂ. 아니다.  
 ㅂ.  $(x+1)^2=-x^2-1$ 에서  $x^2+2x+1=-x^2-1$   
 $\therefore 2x^2+2x+2=0 \Leftrightarrow$  이차방정식

따라서  $x$ 에 대한 이차방정식은 ㄱ, ㄹ, ㅂ이다.

**필수 문제 2**  $x=-1$  또는  $x=2$ 

- $x=-2$ 일 때,  $(-2)^2-(-2)-2 \neq 0$   
 $x=-1$ 일 때,  $(-1)^2-(-1)-2=0$   
 $x=0$ 일 때,  $0^2-0-2 \neq 0$   
 $x=1$ 일 때,  $1^2-1-2 \neq 0$   
 $x=2$ 일 때,  $2^2-2-2=0$   
 따라서 주어진 이차방정식의 해는  $x=-1$  또는  $x=2$ 이다.

**2-1 ㄴ, ㄹ**

- ㄱ.  $2^2-2 \times 2-8 \neq 0$   
 ㄴ.  $2 \times (2-2)=0$   
 ㄷ.  $(2+2)(2 \times 2-1) \neq 0$   
 ㄹ.  $3 \times 2^2-12=0$   
 ㅁ.  $(2 \times 2-1)^2 \neq 4 \times 2$   
 ㅂ.  $2 \times 2^2+2-6 \neq 0$   
 따라서  $x=2$ 를 해로 갖는 것은 ㄴ, ㄹ이다.

## STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

P. 105

- |        |               |                 |
|--------|---------------|-----------------|
| 1 ①, ⑤ | 2 ⑤           | 3 ④             |
| 4 5    | 5 (1) 9 (2) 6 | 6 (1) -4 (2) -4 |

- 1 ①  $-2x+3=2x^2$ 에서  $-2x^2-2x+3=0 \Leftrightarrow$  이차방정식  
 ②  $2x^2+3x-2=x+2x^2$ 에서  $2x-2=0 \Leftrightarrow$  일차방정식  
 ③  $x(x-2)=x(x+1)$ 에서  $x^2-2x=x^2+x$   
 $\therefore -3x=0 \Leftrightarrow$  일차방정식  
 ④  $x^2+3x=x^3-2$ 에서  $-x^3+x^2+3x+2=0 \Leftrightarrow$  이차방정식이 아니다.  
 ⑤  $(x+1)(x-1)=-x^2+1$ 에서  $x^2-1=-x^2+1$   
 $\therefore 2x^2-2=0 \Leftrightarrow$  이차방정식  
 따라서 이차방정식인 것은 ①, ⑤이다.

- 2  $ax^2+3=(x-2)(2x+1)$ 에서  
 $ax^2+3=2x^2-3x-2 \quad \therefore (a-2)x^2+3x+5=0$   
 이때  $x^2$ 의 계수가 0이 아니어야 하므로  
 $a-2 \neq 0 \quad \therefore a \neq 2$

- 3 ①  $4^2-8 \neq 0$                           ②  $3^2-4 \times 3 \neq 0$   
 ③  $2^2-2 \times 2+1 \neq 0$                           ④  $5^2-5-20=0$   
 ⑤  $-1^2+3 \times 1+4 \neq 0$   
 따라서 [ ] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ④이다.

- 4  $2x^2+ax-3=0$ 에  $x=-3$ 을 대입하면  
 $2 \times (-3)^2+a \times (-3)-3=0$   
 $15-3a=0, 3a=15 \quad \therefore a=5$

- 5  $x^2-6x+1=0$ 에  $x=a$ 를 대입하면  
 $a^2-6a+1=0 \quad \cdots \textcircled{1}$   
 (1)  $\textcircled{1}$ 에서  $a^2-6a=-1$ 이므로  
 $a^2-6a+10=-1+10=9$   
 (2)  $a \neq 0$ 이므로  $\textcircled{1}$ 의 양변을  $a$ 로 나누면  
 $a-6+\frac{1}{a}=0 \quad \therefore a+\frac{1}{a}=6$

- 6  $x^2+4x-1=0$ 에  $x=a$ 를 대입하면  
 $a^2+4a-1=0 \quad \cdots \textcircled{1}$   
 (1)  $\textcircled{1}$ 에서  $a^2+4a=1$ 이므로  
 $a^2+4a-5=1-5=-4$   
 (2)  $a \neq 0$ 이므로  $\textcircled{1}$ 의 양변을  $a$ 로 나누면  
 $a+4-\frac{1}{a}=0 \quad \therefore a-\frac{1}{a}=-4$

## 2 이차방정식의 풀이

P. 106

- 필수 문제 1**
- (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  $x=\frac{3}{2}$

- 1-1**
- (1)  $x=-4$  또는  $x=-1$
  - (2)  $x=-2$  또는  $x=5$
  - (3)  $x=\frac{1}{3}$  또는  $x=\frac{1}{2}$
  - (4)  $x=-\frac{5}{2}$  또는  $x=\frac{1}{3}$

- 필수 문제 2**
- (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  $6x^2-x-12=0$   
 $(3x+4)(2x-3)=0 \quad \therefore x=-\frac{4}{3}$  또는  $x=\frac{3}{2}$
- (4)  $(x+4)(x-3)=-6$ 에서  $x^2+x-6=0$   
 $(x+3)(x-2)=0 \quad \therefore x=-3$  또는  $x=2$

- 2-1**
- (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  $3x^2-7x-6=0$   
 $(3x+2)(x-3)=0 \quad \therefore x=-\frac{2}{3}$  또는  $x=3$
- (4)  $(x-1)(x-8)=18$ 에서  $x^2-9x-10=0$   
 $(x+1)(x-10)=0 \quad \therefore x=-1$  또는  $x=10$

P. 107

**필수 문제 3** ㄴ, ㄹ, ㅂ

- ㄱ.  $x^2+x-2=0$ 에서  $(x+2)(x-1)=0$   
 $\therefore x=-2$  또는  $x=1$
- ㄴ.  $x^2-8x+16=0$ 에서  $(x-4)^2=0 \quad \therefore x=4$
- ㄷ.  $x^2-16=0$ 에서  $(x+4)(x-4)=0$   
 $\therefore x=-4$  또는  $x=4$
- ㄹ.  $9x^2-6x+1=0$ 에서  $(3x-1)^2=0 \quad \therefore x=\frac{1}{3}$
- ㅁ.  $3x^2-10x-8=0$ 에서  $(3x+2)(x-4)=0$   
 $\therefore x=-\frac{2}{3}$  또는  $x=4$
- 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.

**3-1** ④

- ①  $x^2+4x+4=0$ 에서  $(x+2)^2=0 \quad \therefore x=-2$
- ②  $8x^2-8x+2=0$ 에서  $4x^2-4x+1=0$   
 $(2x-1)^2=0 \quad \therefore x=\frac{1}{2}$
- ③  $3-x^2=6(x+2)$ 에서  $3-x^2=6x+12$   
 $x^2+6x+9=0, (x+3)^2=0 \quad \therefore x=-3$
- ④  $x^2-3x=-5x+15$ 에서  $x^2+2x-15=0$   
 $(x+5)(x-3)=0 \quad \therefore x=-5$  또는  $x=3$
- ⑤  $x^2+\frac{1}{16}=\frac{1}{2}x$ 에서  $x^2-\frac{1}{2}x+\frac{1}{16}=0$   
 $\left(x-\frac{1}{4}\right)^2=0 \quad \therefore x=\frac{1}{4}$

따라서 중근을 갖지 않는 것은 ④이다.

**필수 문제 4** (1) 12 (2) ±2

- (1)  $x^2+8x+4+a=0$ 이 중근을 가지므로  
 $4+a=\left(\frac{8}{2}\right)^2=16 \quad \therefore a=12$
- (2)  $x^2+ax+1=0$ 이 중근을 가지므로  
 $1=\left(\frac{a}{2}\right)^2, 1=\frac{a^2}{4}, a^2=4 \quad \therefore a=\pm 2$

**4-1** (1)  $a=-4, x=7$

(2)  $a=8$ 일 때  $x=-4, a=-8$ 일 때  $x=4$

(1)  $x^2-14x+45-a=0$ 이 중근을 가지므로

$$45-a=\left(\frac{-14}{2}\right)^2=49 \quad \therefore a=-4$$

즉,  $x^2-14x+49=0$ 이므로

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

(2)  $x^2+ax+16=0$ 이 중근을 가지므로

$$16=\left(\frac{a}{2}\right)^2, 16=\frac{a^2}{4}, a^2=64 \quad \therefore a=\pm 8$$

(i)  $a=8$ 일 때,  $x^2+8x+16=0$

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

(ii)  $a=-8$ 일 때,  $x^2-8x+16=0$

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

## 1 쓰쓰 개념 익히기

1 ⑤

2 (1)  $x=2$  또는  $x=4$  (2)  $x=3$

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

3  $a=15, x=-5$

4 ①, ④

5 2

P. 108

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)  $2x^2-12x+18=0$ 에서  $x^2-6x+9=0$

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

(3)  $6x^2-7x=3$ 에서  $6x^2-7x-3=0$

$(3x+1)(2x-3)=0 \quad \therefore x=-\frac{1}{3}$  또는  $x=\frac{3}{2}$

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

$(-3)^2+8 \times (-3)+a=0, -15+a=0 \quad \therefore a=15$

즉,  $x^2+8x+15=0$ 이므로  $(x+5)(x+3)=0$

$\therefore x=-5$  또는  $x=-3$

따라서 구하는 다른 한 근은  $x=-5$ 이다.

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

(3)  $x^2+\frac{1}{9}=\frac{2}{3}x$ 에서  $x^2-\frac{2}{3}x+\frac{1}{9}=0$

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

(4)  $x(x-1)=6$ 에서  $x^2-x-6=0$

$(x+2)(x-3)=0 \quad \therefore x=-2$  또는  $x=3$

(5)  $-x^2-7=2x-6$ 에서  $x^2+2x+1=0$

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

따라서 중근을 갖지 않는 것은 ①, ④이다.

5  $x^2+3ax+a+7=0$  중근을 가지므로

$a+7=\left(\frac{3a}{2}\right)^2, a+7=\frac{9a^2}{4}$

$9a^2-4a-28=0, (9a+14)(a-2)=0$

$\therefore a=-\frac{14}{9}$  또는  $a=2$

이때  $a>0$ 이므로  $a=2$ 

P. 109

필수 문제 5 (1)  $x=\pm 2\sqrt{2}$  (2)  $x=\pm \frac{5}{3}$

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

(2)  $25-9x^2=0$ 에서  $9x^2=25$

$x^2=\frac{25}{9} \quad \therefore x=\pm\frac{5}{3}$

(3)  $(x+3)^2=5$ 에서  $x+3=\pm\sqrt{5}$

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

(4)  $2(x-1)^2=18$ 에서  $(x-1)^2=9$

$x-1=\pm 3 \quad \therefore x=-2$  또는  $x=4$

5-1 (1)  $x=\pm\sqrt{6}$  (2)  $x=\pm\frac{7}{2}$

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

(1)  $x^2-6=0$ 에서  $x^2=6 \quad \therefore x=\pm\sqrt{6}$

(2)  $4x^2-49=0$ 에서  $4x^2=49$

$x^2=\frac{49}{4} \quad \therefore x=\pm\frac{7}{2}$

(3)  $3-(2x+1)^2=0$ 에서  $(2x+1)^2=3$

$2x+1=\pm\sqrt{3}, 2x=-1\pm\sqrt{3}$

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

(4)  $-9(x+1)^2+16=0$ 에서  $9(x+1)^2=16$

$(x+1)^2=\frac{16}{9}, x+1=\pm\frac{4}{3}$

$\therefore x=-\frac{7}{3}$  또는  $x=\frac{1}{3}$

5-2 3

$3(x+a)^2=15$ 에서  $(x+a)^2=5$

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

즉,  $-a\pm\sqrt{5}=2\pm\sqrt{b}$ 이므로  $a=-2, b=5$

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

P. 110

필수 문제 6 (1) 9, 9, 3, 7,  $3\pm\sqrt{7}$  (2) 1, 1, 1,  $\frac{2}{3}$ ,  $1\pm\frac{\sqrt{6}}{3}$

6-1 (1)  $p=1, q=3$  (2)  $p=-2, q=\frac{17}{2}$

(1)  $x^2-2x=2$ 에서

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

$(x-1)^2=3 \quad \therefore p=1, q=3$

(2)  $2x^2+8x-9=0$ 에서

$x^2+4x-\frac{9}{2}=0, x^2+4x=\frac{9}{2}$

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

$(x+2)^2=\frac{17}{2} \quad \therefore p=-2, q=\frac{17}{2}$

**6-2** (1)  $x=5\pm 2\sqrt{5}$

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

(1)  $x^2 - 10x + 5 = 0$ 에서

$$x^2 - 10x + \left(\frac{-10}{2}\right)^2 = -5 + \left(\frac{-10}{2}\right)^2$$

$$(x-5)^2 = 20, x-5 = \pm 2\sqrt{5}$$

$$\therefore x = 5 \pm 2\sqrt{5}$$

(2)  $3x^2 + 15x - 6 = 0$ 에서

$$x^2 + 5x - 2 = 0, x^2 + 5x = 2$$

$$x^2 + 5x + \left(\frac{5}{2}\right)^2 = 2 + \left(\frac{5}{2}\right)^2$$

$$\left(x + \frac{5}{2}\right)^2 = \frac{33}{4}, x + \frac{5}{2} = \pm \frac{\sqrt{33}}{2}$$

$$\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{33}}{2}$$

(3)  $4x^2 + 8x = 3$ 에서

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

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

$$(x+1)^2 = \frac{7}{4}, x+1 = \pm \frac{\sqrt{7}}{2}$$

$$\therefore x = -1 \pm \frac{\sqrt{7}}{2}$$

(4)  $x^2 - \frac{8}{3}x + \frac{2}{3} = 0$ 에서

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

$$x^2 - \frac{8}{3}x + \left(-\frac{4}{3}\right)^2 = -\frac{2}{3} + \left(-\frac{4}{3}\right)^2$$

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

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

(2)  $x = \frac{-5 \pm \sqrt{33}}{2}$

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

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

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

(4)  $2(3x-4)^2 - 50 = 0$ 에서  $(3x-4)^2 = 25$

$$3x-4 = \pm 5, 3x = -1 \text{ 또는 } 3x = 9$$

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

**2**  $2(x+a)^2 = b$ 에서  $(x+a)^2 = \frac{b}{2}$

$$x+a = \pm \sqrt{\frac{b}{2}} \quad \therefore x = -a \pm \sqrt{\frac{b}{2}}$$

$$\text{즉, } -a \pm \sqrt{\frac{b}{2}} = 4 \pm \sqrt{5} \text{ } \circ \text{므로 } -a = 4, \frac{b}{2} = 5$$

$$\therefore a = -4, b = 10$$

$$\therefore a+b = -4+10 = 6$$

**4**  $(x-1)(x-3) = 6$ 에서

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

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

$$\therefore (x-2)^2 = 7$$

따라서  $p=2, q=7$   $\circ$ 므로  $p-q=2-7=-5$

**5**  $x^2 - 6x + a = 0$ 에서

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

$$x-3 = \pm \sqrt{-a+9} \quad \therefore x = 3 \pm \sqrt{-a+9}$$

따라서  $-a+9=2$   $\circ$ 므로  $a=7$

다른 풀이

$$x = 3 \pm \sqrt{2} \text{에서 } x-3 = \pm \sqrt{2}$$

양변을 제곱하면  $(x-3)^2 = 2$

$$x^2 - 6x + 9 = 2 \quad \therefore x^2 - 6x + 7 = 0$$

$$\therefore a=7$$

P. 112

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

**필수 문제 7** (1)  $x = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{6}$  (2)  $x = -2 \pm 2\sqrt{2}$

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

(1) 근의 공식에  $a=3, b=5, c=1$ 을 대입하면

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 3 \times 1}}{2 \times 3} = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{6}$$

(2) 짝수 공식에  $a=1, b'=2, c=-4$ 를 대입하면

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

다른 풀이

근의 공식에  $a=1, b=4, c=-4$ 를 대입하면

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

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

STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

P. 111

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

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

2 6

3  $A=1, B=1, C=\frac{5}{2}$

4 -5

5 7

1 (1)  $9x^2 - 5 = 0$ 에서  $9x^2 = 5$

$$x^2 = \frac{5}{9} \quad \therefore x = \pm \frac{\sqrt{5}}{3}$$

(2)  $(x+2)^2 = 9$ 에서  $x+2 = \pm 3$

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

(3)  $2x^2 - 6x = 3$ 에서  $2x^2 - 6x - 3 = 0$ 이므로  
작수 공식에  $a=2, b'=-3, c=-3$ 을 대입하면  
 $x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 2 \times (-3)}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{15}}{2}$

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

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

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

$\therefore x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \times 3 \times 3}}{2 \times 3} = \frac{7 \pm \sqrt{13}}{6}$

**7-2**  $A = -3, B = 41$

$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 2 \times (-4)}}{2 \times 2} = \frac{-3 \pm \sqrt{41}}{4}$

$\therefore A = -3, B = 41$

P. 113

**필수 문제 8** (1)  $x = \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{2}$

(2)  $x = 2$  또는  $x = 3$

(3)  $x = -4$  또는  $x = 2$

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

$x^2 + x - 3 = 0$

$\therefore x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \times 1 \times (-3)}}{2 \times 1} = \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{2}$

(2) 양변에 10을 곱하면  $5x^2 - 25x + 30 = 0$

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

$\therefore x = 2$  또는  $x = 3$

(3) 양변에 4를 곱하면  $x^2 + 2x - 8 = 0$

$(x+4)(x-2) = 0 \quad \therefore x = -4$  또는  $x = 2$

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

(3)  $x = \pm \sqrt{11}$

(1)  $(3x-2)(x-2) = 2x(x-1)$ 에서

$3x^2 - 8x + 4 = 2x^2 - 2x, x^2 - 6x + 4 = 0$

$\therefore x = -(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 1 \times 4} = 3 \pm \sqrt{5}$

(2) 양변에 10을 곱하면  $6x^2 + 32x = -10$

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

$(x+5)(3x+1) = 0 \quad \therefore x = -5$  또는  $x = -\frac{1}{3}$

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

$2x^2 - 4 - 3x^2 + 3 = -12, x^2 = 11$

$\therefore x = \pm \sqrt{11}$

**필수 문제 9** (1)  $x = 2$  또는  $x = 7$

(2)  $x = 0$  또는  $x = 1$

(1)  $(x-3)^2 - 3(x-3) = 4$ 에서

$(x-3)^2 - 3(x-3) - 4 = 0$

$x-3 = A$ 로 놓으면  $A^2 - 3A - 4 = 0$

$(A+1)(A-4) = 0 \quad \therefore A = -1$  또는  $A = 4$

즉,  $x-3 = -1$  또는  $x-3 = 4$

$\therefore x = 2$  또는  $x = 7$

(2)  $x+2 = A$ 로 놓으면  $A^2 - 5A + 6 = 0$

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

즉,  $x+2 = 2$  또는  $x+2 = 3$

$\therefore x = 0$  또는  $x = 1$

**9-1** (1)  $x = \frac{3}{2}$  또는  $x = 2$  (2)  $x = -2$  또는  $x = 9$

(1)  $2x+1 = A$ 로 놓으면  $A^2 - 9A + 20 = 0$

$(A-4)(A-5) = 0 \quad \therefore A = 4$  또는  $A = 5$

즉,  $2x+1 = 4$  또는  $2x+1 = 5$

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

(2)  $x-2 = A$ 로 놓으면  $A^2 - 3A - 28 = 0$

$(A+4)(A-7) = 0 \quad \therefore A = -4$  또는  $A = 7$

즉,  $x-2 = -4$  또는  $x-2 = 7$

$\therefore x = -2$  또는  $x = 9$

### 한 번 더 연습

P. 114

**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)  $x = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$

(2)  $x = \frac{3 \pm \sqrt{21}}{2}$

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

(4)  $x = -1$  또는  $x = 4$

**3** (1)  $x = 1$  또는  $x = 11$

(2)  $x = \frac{-2 \pm \sqrt{10}}{6}$

(3)  $x = \frac{-5 \pm \sqrt{29}}{4}$

(4)  $x = 5 \pm \sqrt{34}$

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

(2)  $x = -\frac{4}{3}$  또는  $x = 0$

**1** (1)  $x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \times 1 \times 11}}{2 \times 1} = \frac{-7 \pm \sqrt{5}}{2}$

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

$\therefore x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 1 \times (-5)}}{2 \times 1} = \frac{-3 \pm \sqrt{29}}{2}$

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

$$(4) x^2 + 6x = 4 \text{에서 } x^2 + 6x - 4 = 0$$

$$\therefore x = -3 \pm \sqrt{3^2 - 1 \times (-4)} = -3 \pm \sqrt{13}$$

$$(5) x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 2 \times (-1)}}{2 \times 2} = \frac{5 \pm \sqrt{33}}{4}$$

$$(6) x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 3 \times (-1)}}{3} = \frac{-4 \pm \sqrt{19}}{3}$$

$$2 (1) (x-1)(x-4)=2 \text{에서 } x^2 - 5x + 4 = 0$$

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

$$\therefore x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 1 \times 2}}{2 \times 1} = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$$

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

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

$$\therefore x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 1 \times (-3)}}{2 \times 1} = \frac{3 \pm \sqrt{21}}{2}$$

$$(3) (x+1)(5x-2)=x^2-x+3 \text{에서}$$

$$5x^2 + 3x - 2 = x^2 - x + 3, 4x^2 + 4x - 5 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \times (-5)}}{4} = \frac{-2 \pm 2\sqrt{6}}{4} = \frac{-1 \pm \sqrt{6}}{2}$$

$$(4) (2x+1)(x-3)=(x-1)^2 \text{에서}$$

$$2x^2 - 5x - 3 = x^2 - 2x + 1, x^2 - 3x - 4 = 0$$

$$(x+1)(x-4)=0 \quad \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=4$$

$$3 (1) 양변에 100을 곱하면 x^2 - 12x + 11 = 0$$

$$(x-1)(x-11)=0 \quad \therefore x=1 \text{ 또는 } x=11$$

$$(2) 양변에 12를 곱하면 6x^2 + 4x - 1 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 6 \times (-1)}}{6} = \frac{-2 \pm \sqrt{10}}{6}$$

$$(3) 양변에 10을 곱하면 4x^2 + 10x - 1 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times (-1)}}{4} = \frac{-5 \pm \sqrt{29}}{4}$$

$$(4) 양변에 6을 곱하면 3(x+1)(x-3)=2x(x+2)$$

$$3(x^2 - 2x - 3) = 2x^2 + 4x, 3x^2 - 6x - 9 = 2x^2 + 4x$$

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

$$\therefore x = -(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 1 \times (-9)} = 5 \pm \sqrt{34}$$

$$4 (1) x-1=A \text{로 놓으면 } 3A^2 - 4A - 4 = 0$$

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

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

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

$$(2) x+1=A \text{로 놓으면 } \frac{1}{2}A^2 - \frac{1}{3}A - \frac{1}{6} = 0$$

$$\text{양변에 6을 곱하면 } 3A^2 - 2A - 1 = 0$$

$$(3A+1)(A-1)=0 \quad \therefore A = -\frac{1}{3} \text{ 또는 } A=1$$

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

$$\therefore x = -\frac{4}{3} \text{ 또는 } x=0$$

### STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

P. 115

1 ⑤

2 16

3 7

4  $a=-3, b=2$ 5  $a=3, b=33$ 

$$1 \quad x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \times 2 \times (-2)}}{2 \times 2} = \frac{7 \pm \sqrt{65}}{4}$$

따라서  $A=7, B=65$ 므로

$$A+B=7+65=72$$

$$2 \quad \text{양변에 10을 곱하면 } 4x^2 - 6x = 1$$

$$4x^2 - 6x - 1 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times (-1)}}{4} = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{4}$$

따라서  $a=3, b=13$ 므로  $a+b=3+13=16$ 

$$3 \quad 2x-3=A \text{로 놓으면 } A^2 = 8A + 65$$

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

 $\therefore A=-5$  또는  $A=13$ 즉,  $2x-3=-5$  또는  $2x-3=13$ 

$$\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=8$$

따라서 두 근의 합은  $-1+8=7$ 

$$4 \quad x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 3 \times a}}{3} = \frac{2 \pm \sqrt{4-3a}}{3}$$

즉,  $\frac{2 \pm \sqrt{4-3a}}{3} = \frac{b \pm \sqrt{13}}{3}$ 므로

$$b=2, 4-3a=13 \quad \therefore a=-3, b=2$$

$$5 \quad x = \frac{-(-a) \pm \sqrt{(-a)^2 - 4 \times 2 \times (-3)}}{2 \times 2} = \frac{a \pm \sqrt{a^2 + 24}}{4}$$

즉,  $\frac{a \pm \sqrt{a^2 + 24}}{4} = \frac{3 \pm \sqrt{b}}{4}$ 므로

$$a=3, b=a^2 + 24 = 3^2 + 24 = 33$$

## 3 이차방정식의 활용

P. 116

### 개념 확인

$a, b, c$ 의 값	$b^2 - 4ac$ 의 값	근의 개수
(1) $a=1, b=3, c=-2$	$3^2 - 4 \times 1 \times (-2) = 17$	2개
(2) $a=4, b=-4, c=1$	$(-4)^2 - 4 \times 4 \times 1 = 0$	1개
(3) $a=2, b=-5, c=4$	$(-5)^2 - 4 \times 2 \times 4 = -7$	0개

### 필수 문제 1

$$\neg, b^2 - 4ac = (-3)^2 - 4 \times 1 \times 5 = -11 < 0$$

⇒ 근이 없다.

$\hookrightarrow b^2 - ac = 3^2 - 1 \times 9 = 0 \Leftrightarrow$  중근  
 $\square b^2 - 4ac = (-7)^2 - 4 \times 3 \times (-2) = 73 > 0$   
 $\Leftrightarrow$  서로 다른 두 근  
 $\therefore b^2 - 4ac = 5^2 - 4 \times 2 \times (-2) = 41 > 0$   
 $\Leftrightarrow$  서로 다른 두 근  
 $\square (x+3)^2 = 4x + 9$ 에서  
 $x^2 + 6x + 9 = 4x + 9, x^2 + 2x = 0$   
 $b^2 - ac = 1^2 - 1 \times 0 = 1 > 0$   
 $\Leftrightarrow$  서로 다른 두 근  
 $\therefore$  양변에 12를 곱하면  $4x^2 - 2x + 1 = 0$   
 $b^2 - ac = (-1)^2 - 4 \times 1 = -3 < 0$   
 $\Leftrightarrow$  근이 없다.  
 따라서 서로 다른 두 근을 갖는 것은  $\square$ ,  $\therefore$ 이다.

### 1-1 ②

$\square b^2 - 4ac = (-3)^2 - 4 \times 1 \times 0 = 9 > 0$   
 $\Leftrightarrow$  서로 다른 두 근  
 $\square b^2 - 4ac = (-5)^2 - 4 \times 2 \times 4 = -7 < 0$   
 $\Leftrightarrow$  근이 없다.  
 $\square b^2 - 4ac = 1^2 - 4 \times 3 \times (-2) = 25 > 0$   
 $\Leftrightarrow$  서로 다른 두 근  
 $\square b^2 - ac = (-1)^2 - 5 \times (-1) = 6 > 0$   
 $\Leftrightarrow$  서로 다른 두 근  
 $\square$  양변에 10을 곱하면  $9x^2 - 6x + 1 = 0$   
 $b^2 - ac = (-3)^2 - 9 \times 1 = 0 \Leftrightarrow$  중근  
 따라서 근이 존재하지 않는 것은 ②이다.

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

$b^2 - 4ac = (-3)^2 - 4 \times 1 \times 2k = 9 - 8k$

(1)  $b^2 - 4ac > 0$ 이어야 하므로

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

(2)  $b^2 - 4ac = 0$ 이어야 하므로

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

[다른 풀이]

$2k = \left(\frac{-3}{2}\right)^2, 2k = \frac{9}{4} \quad \therefore k = \frac{9}{8}$

(3)  $b^2 - 4ac < 0$ 이어야 하므로

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

### 2-1 (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

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

$\square (3) b^2 - ac < 0$ 이어야 하므로  
 $6 - k < 0 \quad \therefore k > 6$

### P. 117

#### 필수 문제 3 (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  $-(x^2 - 6x + 9) = 0$   
 $\therefore -x^2 + 6x - 9 = 0$

#### 3-1 (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  $3(x^2 + 4x + 4) = 0$   
 $\therefore 3x^2 + 12x + 12 = 0$

#### 3-2 $a = -2, b = -60$

$2(x+5)(x-6) = 0$ 이므로  $2(x^2 - x - 30) = 0$   
 $\therefore 2x^2 - 2x - 60 = 0$   
 $\therefore a = -2, b = -60$

### STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

1 ⑤

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

3  $k = 12, x = 3$

4 4

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

6  $x = -1$  또는  $x = -\frac{1}{2}$

### P. 118

#### 1 (1) $b^2 - ac = (-4)^2 - 1 \times 5 = 11 > 0 \Leftrightarrow$ 서로 다른 두 근 $\square (2) b^2 - ac = (-9)^2 - 4 \times 2 \times (-3) = 105 > 0$

$\Leftrightarrow$  서로 다른 두 근

$\square (3) b^2 - ac = 2^2 - 3 \times (-1) = 7 > 0 \Leftrightarrow$  서로 다른 두 근

$\square (4) b^2 - ac = 1^2 - 4 \times (-1) = 5 > 0 \Leftrightarrow$  서로 다른 두 근

$\square (5) b^2 - ac = 7^2 - 4 \times 5 \times 8 = -111 < 0 \Leftrightarrow$  근이 없다.

따라서 근의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

#### 2 $2x^2 - 4x + 2k - 3 = 0$ 이 근을 가지려면

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

$10 - 4k \geq 0 \quad \therefore k \leq \frac{5}{2}$

**3**  $x^2 - 6x + k - 3 = 0$ 의 중근을 가지므로

$$b^2 - ac = (-3)^2 - 1 \times (k-3) = 0$$

$$12 - k = 0 \quad \therefore k = 12$$

$$\text{즉}, x^2 - 6x + 9 = 0 \text{에서 } (x-3)^2 = 0 \quad \therefore x = 3$$

다른 풀이

$x^2 - 6x + k - 3 = 0$ 의 중근을 가지므로

$$k - 3 = \left(\frac{-6}{2}\right)^2 = 9 \quad \therefore k = 12$$

**4**  $4\left(x + \frac{1}{2}\right)(x-1) = 0$ 의므로  $4\left(x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{1}{2}\right) = 0$

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

따라서  $a = -2, b = -2$ 이므로

$$ab = -2 \times (-2) = 4$$

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

따라서  $a = -1, b = -6$ 이므로  $-6x^2 - x + 1 = 0$ 을 풀면

$$6x^2 + x - 1 = 0, (2x+1)(3x-1) = 0$$

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

**6**  $3(x+1)\left(x - \frac{1}{3}\right) = 0$ 의므로  $3\left(x^2 + \frac{2}{3}x - \frac{1}{3}\right) = 0$

$$\therefore 3x^2 + 2x - 1 = 0$$

따라서  $a = 2, b = -1$ 의므로  $2x^2 + 3x + 1 = 0$ 을 풀면

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

P. 119~120

**개념 확인**  $x-2, x-2, 7, 7, 7, 7, 7$

**필수 문제 4** 팔각형

$$\frac{n(n-3)}{2} = 20, n^2 - 3n - 40 = 0$$

$$(n+5)(n-8) = 0 \quad \therefore n = -5 \text{ 또는 } n = 8$$

이때  $n$ 은 자연수이므로  $n = 8$

따라서 구하는 다각형은 팔각형이다.

**4-1 15**

$$\frac{n(n+1)}{2} = 120, n^2 + n - 240 = 0$$

$$(n+16)(n-15) = 0 \quad \therefore n = -16 \text{ 또는 } n = 15$$

이때  $n$ 은 자연수이므로  $n = 15$

따라서 1부터 15까지의 자연수를 더해야 한다.

**필수 문제 5** 13, 15

연속하는 두 홀수를  $x, x+2$ 라고 하면

$$x(x+2) = 195, x^2 + 2x - 195 = 0$$

$$(x+15)(x-13) = 0 \quad \therefore x = -15 \text{ 또는 } x = 13$$

이때  $x$ 는 자연수이므로  $x = 13$

따라서 구하는 두 홀수는 13, 15이다.

**5-1 8**

두 자연수 중 작은 수를  $x$ 라고 하면 큰 수는  $x+5$ 이므로

$$x(x+5) = 104, x^2 + 5x - 104 = 0$$

$$(x+13)(x-8) = 0 \quad \therefore x = -13 \text{ 또는 } x = 8$$

이때  $x$ 는 자연수이므로  $x = 8$

따라서 두 자연수는 8, 13이고, 이 중 작은 수는 8이다.

**필수 문제 6** 15명

학생 수를  $x$ 명이라고 하면 한 학생이 받는 사탕의 개수는

$$(x-4)$$
개이므로

$$x(x-4) = 165, x^2 - 4x - 165 = 0$$

$$(x+11)(x-15) = 0 \quad \therefore x = -11 \text{ 또는 } x = 15$$

이때  $x$ 는 자연수이므로  $x = 15$

따라서 학생 수는 15명이다.

**6-1 10명**

학생 수를  $x$ 명이라고 하면 한 학생이 받는 쿠키의 개수는

$$(x+3)$$
개이므로

$$x(x+3) = 130, x^2 + 3x - 130 = 0$$

$$(x+13)(x-10) = 0 \quad \therefore x = -13 \text{ 또는 } x = 10$$

이때  $x$ 는 자연수이므로  $x = 10$

따라서 학생 수는 10명이다.

**필수 문제 7** (1) 2초 후 (2) 5초 후

$$(1) -5t^2 + 25t = 30, 5t^2 - 25t + 30 = 0$$

$$t^2 - 5t + 6 = 0, (t-2)(t-3) = 0$$

$$\therefore t = 2 \text{ 또는 } t = 3$$

따라서 물 로켓의 높이가 처음으로 30m가 되는 것은 쏘아 올린 지 2초 후이다.

(2) 지면에 떨어지는 것은 높이가 0m일 때이므로

$$-5t^2 + 25t = 0, t^2 - 5t = 0, t(t-5) = 0$$

$$\therefore t = 0 \text{ 또는 } t = 5$$

이때  $t > 0$ 이므로  $t = 5$

따라서 물 로켓이 지면에 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 5초 후이다.

**7-1 3초 후**

$$-5x^2 + 35x + 8 = 68, 5x^2 - 35x + 60 = 0$$

$$x^2 - 7x + 12 = 0, (x-3)(x-4) = 0$$

$$\therefore x = 3 \text{ 또는 } x = 4$$

따라서 공의 높이가 처음으로 68m가 되는 것은 공을 쏘아 올린 지 3초 후이다.

**필수 문제 8** 10 cm

처음 정사각형의 한 변의 길이를  $x$  cm라고 하면

$$(x+2)(x-4) = 72, x^2 - 2x - 8 = 72$$

$$x^2 - 2x - 80 = 0, (x+8)(x-10) = 0$$

$$\therefore x = -8 \text{ 또는 } x = 10$$

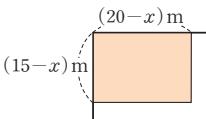
이때  $x > 4$ 이므로  $x = 10$

따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 10 cm이다.

### 8-1 3m

도로를 제외한 땅의 넓이는 오른쪽 그림의 색칠한 부분의 넓이와 같다.

도로의 폭을  $x$ m라고 하면 도로를 제외한 땅의 넓이가  $204\text{ m}^2$ 이므로  $(20-x)(15-x)=204$ ,  $300-35x+x^2=204$   $x^2-35x+96=0$ ,  $(x-3)(x-32)=0$   $\therefore x=3$  또는  $x=32$   
이때  $0 < x < 15$ 이므로  $x=3$   
따라서 도로의 폭은 3m이다.



5 큰 정사각형의 한 변의 길이를  $x$ cm라고 하면

작은 정사각형의 한 변의 길이는  $(12-x)$ cm이므로

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

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

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

$$\therefore x=3 \text{ 또는 } x=9$$

이때  $6 < x < 12$ 이므로  $x=9$

따라서 큰 정사각형의 한 변의 길이는 9cm이다.

### STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

- 1 5  
4초 후

- 2 8, 9  
5 9cm

P. 121

1 어떤 자연수를  $x$ 라고 하면

$$2x = x^2 - 15, x^2 - 2x - 15 = 0$$

$$(x+3)(x-5) = 0$$

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

이때  $x$ 는 자연수이므로  $x=5$

2 연속하는 두 자연수를  $x, x+1$ 이라 하면

$$x^2 + (x+1)^2 = 145, 2x^2 + 2x - 144 = 0$$

$$x^2 + x - 72 = 0, (x+9)(x-8) = 0$$

$$\therefore x = -9 \text{ 또는 } x = 8$$

이때  $x$ 는 자연수이므로  $x=8$

따라서 두 자연수는 8, 9이다.

3 동생의 나이를  $x$ 살이라고 하면 형의 나이는  $(x+3)$ 살이므로

$$6(x+3) = x^2 - 22, x^2 - 6x - 40 = 0$$

$$(x+4)(x-10) = 0$$

$$\therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 10$$

이때  $x$ 는 자연수이므로  $x=10$

따라서 동생의 나이는 10살이다.

4  $-5t^2 + 18t + 8 = 0, 5t^2 - 18t - 8 = 0$

$$(5t+2)(t-4) = 0$$

$$\therefore t = -\frac{2}{5} \text{ 또는 } t = 4$$

이때  $t > 0$ 이므로  $t=4$

따라서 물체가 지면에 떨어지는 것은 던져 올린 지 4초 후이다.

### STEP 2 탄탄 단원 다지기

P. 122~125

1 ②, ③	2 ④	3 ④	4 -2	5 ⑤
6 ⑤	7 -7	8 ③	9 ③	10 13
11 ④	12 ⑤	13 42	14 22	
15 $x = -4 \pm \sqrt{10}$	16 ②	17 ②	18 ③	
19 2	20 ①, ③	21 ⑤	22 15단계	
23 ④	24 21쪽, 22쪽	25 2초		
26 16마리 또는 48마리	27 7cm			

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

$$\textcircled{2} x^2 + 4x + 3 \Leftrightarrow \text{이차식}$$

$$\textcircled{3} x^2 + 1 = x(x+1) \text{에서 } x^2 + 1 = x^2 + x$$

$$\therefore -x + 1 = 0 \Leftrightarrow \text{일차방정식}$$

$$\textcircled{4} x^2 + 2x + 3 = 0 \Leftrightarrow \text{이차방정식}$$

$$\textcircled{5} 3x^3 - 2x^2 + 5 = 3x^3 - 1 \text{에서 } -2x^2 + 6 = 0 \Leftrightarrow \text{이차방정식}$$

따라서 이차방정식이 아닌 것은 ②, ③이다.

2  $3x(x-5) = ax^2 - 5$ 에서

$$3x^2 - 15x = ax^2 - 5$$

$$\therefore (3-a)x^2 - 15x + 5 = 0$$

이때  $x^2$ 의 계수가 0이 아니어야 하므로  $a \neq 3$

3 ①  $1^2 - 2 \times 1 \neq 0$

$$\textcircled{2} (-1)^2 - 6 \times (-1) + 5 \neq 0$$

$$\textcircled{3} (-5)^2 - (-5) - 20 \neq 0$$

$$\textcircled{4} 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 3 \times \frac{1}{2} - 2 = 0$$

$$\textcircled{5} 3 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 - 3 \times \frac{1}{3} - 2 \neq 0$$

따라서 [ ] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ④이다.

4  $x^2 + ax - 8 = 0$ 에  $x=4$ 를 대입하면

$$4^2 + a \times 4 - 8 = 0, 4a + 8 = 0 \quad \therefore a = -2$$

$x^2 - 4x - b = 0$ 에  $x=4$ 를 대입하면

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

$$\therefore a+b = -2+0 = -2$$

- 5** ①  $x^2+5x-1=0$ 에서  $x=a$ 를 대입하면  $a^2+5a-1=0$   
 ②  $a^2+5a-1=0$ 에서  $a^2+5a=1$ 이므로  
 $2a^2+10a=2(a^2+5a)=2\times 1=2$   
 ③  $a^2+5a+3=1+3=4$   
 ④  $a^2+5a-1=0$ 에서  $a\neq 0$ 이므로 양변을  $a$ 로 나누면  
 $a+5-\frac{1}{a}=0 \quad \therefore a-\frac{1}{a}=-5$   
 ⑤  $a^2+\frac{1}{a^2}=\left(a-\frac{1}{a}\right)^2+2=(-5)^2+2=27$   
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

- 6**  $(x+3)(2x-1)=0$ 에서  $x=-3$  또는  $x=\frac{1}{2}$   
 $(3x-2)(x+4)=0$ 에서  $x=\frac{2}{3}$  또는  $x=-4$   
 따라서 두 이차방정식의 해를 모두 곱하면  
 $-3\times\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}\times(-4)=4$

- 7**  $x^2=9x-18$ 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  
 $3x^2+ax-6=0$ 에서  $x=3$ 을 대입하면  
 $3\times 3^2+a\times 3-6=0, 3a+21=0$   
 $\therefore a=-7$

- 8** ↗  $x(x-4)=0$ 에서  $x=0$  또는  $x=4$   
 ↘  $x^2-x+\frac{1}{4}=0$ 에서  $\left(x-\frac{1}{2}\right)^2=0 \quad \therefore x=\frac{1}{2}$   
 Ⓜ  $x^2=1$ 에서  $x^2-1=0$   
 $(x+1)(x-1)=0 \quad \therefore x=-1$  또는  $x=1$   
 Ⓝ  $(x+2)(x-4)=-9$ 에서  
 $x^2-2x-8=-9, x^2-2x+1=0$   
 $(x-1)^2=0 \quad \therefore x=1$   
 Ⓞ  $x^2-3x=-5x+15$ 에서  
 $x^2+2x-15=0, (x+5)(x-3)=0$   
 $\therefore x=-5$  또는  $x=3$   
 따라서 중근을 갖는 것은 ↗, Ⓝ이다.

- 9**  $4(x-3)^2=20$ 에서  $(x-3)^2=5$   
 $x-3=\pm\sqrt{5} \quad \therefore x=3\pm\sqrt{5}$

- 10**  $2(x+a)^2-14=0$ 에서  $2(x+a)^2=14$   
 $(x+a)^2=7, x+a=\pm\sqrt{7} \quad \therefore x=-a\pm\sqrt{7}$   
 즉,  $-a\pm\sqrt{7}=-6\pm\sqrt{b}$ 이므로  $a=6, b=7$   
 $\therefore a+b=6+7=13$

- 11** ④  $\pm\frac{\sqrt{41}}{2}$

- 12**  $2x^2-8x+5=0$ 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  $p=2, q=\frac{3}{2}$ 이므로  $pq=2\times\frac{3}{2}=3$
- 13**  $x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times 5\times (-2)}}{2\times 5}=\frac{1\pm\sqrt{41}}{10}$   
 따라서  $a=1, b=41$ 이므로  
 $a+b=1+41=42$

- 14**  $x=\frac{-(-A)\pm\sqrt{(-A)^2-4\times 2\times 1}}{2\times 2}$   
 $=\frac{A\pm\sqrt{A^2-8}}{4}=\frac{5\pm\sqrt{B}}{4}$   
 따라서  $A=5, B=A^2-8=5^2-8=17$ 이므로  
 $A+B=5+17=22$

- 15**  $x^2+(k+2)x+k=0$ 의 일차항의 계수와 상수항을 바꾸면  
 $x^2+kx+(k+2)=0$   
 $x=-2$ 를 대입하면  
 $(-2)^2+k\times(-2)+(k+2)=0$   
 $-k+6=0 \quad \therefore k=6$   
 처음 이차방정식  $x^2+(k+2)x+k=0$ 에서  $k=6$ 을 대입하면  
 $x^2+8x+6=0$   
 $\therefore x=-4\pm\sqrt{4^2-1\times 6}=-4\pm\sqrt{10}$

- 16** 주어진 이차방정식의 해는  
 $x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times 1\times a}}{2\times 1}$   
 $=\frac{3\pm\sqrt{9-4a}}{2}$   
 $a$ 는 자연수이므로  $x$ 가 유리수가 되려면  $9-4a$ 는 0 또는 9보다 작은 (자연수)<sup>2</sup> 꼴인 수이어야 한다.  
 즉,  $9-4a=0, 1, 4$ 에서  $a=\frac{9}{4}, 2, \frac{5}{4}$   
 따라서 해가 모두 유리수가 되도록 하는 자연수  $a$ 의 값은 2이다.

- 17** 양변에 6을 곱하면  $4x^2-5x-3=0$   
 $\therefore x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times 4\times (-3)}}{2\times 4}$   
 $=\frac{5\pm\sqrt{73}}{8}$

- 18**  $x-y=A$ 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  $x-y=4$   
 이 때  $x>y$ 이므로  $x-y>0$   
 $\therefore x-y=4$

19  $x^2 + (2k-1)x + k^2 - 2 = 0$ 의 해를 가지려면  
 $b^2 - 4ac = (2k-1)^2 - 4 \times 1 \times (k^2 - 2) \geq 0$   
 $-4k + 9 \geq 0 \quad \therefore k \leq \frac{9}{4}$   
 따라서 가장 큰 정수  $k$ 의 값은 2이다.

20  $x^2 + 2(k-2)x + k = 0$ 의 중근을 가지므로  
 $b^2 - ac = (k-2)^2 - 1 \times k = 0$   
 $k^2 - 5k + 4 = 0, (k-1)(k-4) = 0$   
 $\therefore k=1$  또는  $k=4$

21  $2x^2 + 7x + 3 = 0$ 에서  $(x+3)(2x+1) = 0$   
 $\therefore x = -3$  또는  $x = -\frac{1}{2}$

즉,  $-3+1=-2, -\frac{1}{2}+1=\frac{1}{2}$ 을 두 근으로 하고  $x^2$ 의 계

수가 2인 이차방정식은

$$2(x+2)\left(x-\frac{1}{2}\right)=0 \quad \therefore 2x^2+3x-2=0$$

따라서  $a=3, b=-2$ 이므로  $a-b=3-(-2)=5$

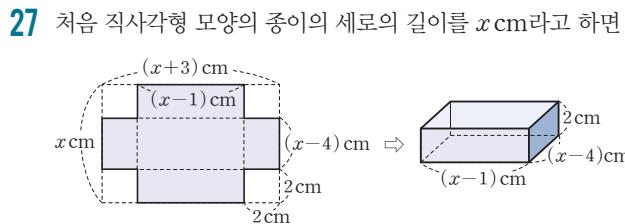
22  $\frac{n(n+1)}{2}=120, n^2+n-240=0$   
 $(n+16)(n-15)=0 \quad \therefore n=-16$  또는  $n=15$   
 이때  $n$ 은 자연수이므로  $n=15$   
 따라서 120개의 바둑돌로 만든 삼각형 모양은 15단계이다.

23 연속하는 세 자연수를  $x-1, x, x+1$ 이라고 하면  
 $(x+1)^2 = (x-1)^2 + x^2 - 12, x^2 - 4x - 12 = 0$   
 $(x+2)(x-6) = 0 \quad \therefore x = -2$  또는  $x = 6$   
 이때  $x$ 는 자연수이므로  $x = 6$   
 따라서 연속하는 세 자연수는 5, 6, 7이므로 세 자연수의 합은  $5+6+7=18$

24 펼쳐진 두 면의 쪽수를  $x$ 쪽,  $(x+1)$ 쪽이라고 하면  
 $x(x+1) = 462, x^2 + x - 462 = 0$   
 $(x+22)(x-21) = 0 \quad \therefore x = -22$  또는  $x = 21$   
 이때  $x$ 는 자연수이므로  $x = 21$   
 따라서 두 면의 쪽수는 21쪽, 22쪽이다.

25  $50t - 5t^2 = 120, t^2 - 10t + 24 = 0$   
 $(t-4)(t-6) = 0 \quad \therefore t = 4$  또는  $t = 6$   
 따라서 야구공이 높이가 120m 이상인 지점을 지나는 것은 4초부터 6초까지이므로 2초 동안이다.

26 숲속에 있는 원숭이를 모두  $x$ 마리라고 하면  
 $x - \left(\frac{1}{8}x\right)^2 = 12, x - \frac{1}{64}x^2 = 12$   
 $x^2 - 64x + 768 = 0, (x-16)(x-48) = 0$   
 $\therefore x = 16$  또는  $x = 48$   
 따라서 원숭이는 모두 16마리 또는 48마리이다.



$$2(x-1)(x-4) = 36, x^2 - 5x + 4 = 18$$

$$x^2 - 5x - 14 = 0, (x+2)(x-7) = 0$$

$$\therefore x = -2$$
 또는  $x = 7$   
 이때  $x > 4$ 이므로  $x = 7$

따라서 처음 직사각형 모양의 종이의 세로의 길이는 7cm이다.

### STEP 3 쑥쑥 서술형 완성하기

P. 126~127

〈과정은 풀이 참조〉

파라 해보자	유제 1 $x=2$	유제 2 $x=-2$ 또는 $x=14$
연습해 보자	1 $x=3$	2 $x=\frac{-4 \pm \sqrt{13}}{3}$
	3 $x=\frac{-3 \pm \sqrt{13}}{2}$	4 26

#### 파라 해보자

유제 1 1단계  $x=3$ 을 주어진 이차방정식에 대입하면

$$(a-1) \times 3^2 - (2a+1) \times 3 + 6 = 0$$

$$3a - 6 = 0 \quad \therefore a = 2 \quad \dots (i)$$

2단계  $a=2$ 를 주어진 이차방정식에 대입하면

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

$$\therefore x = 2$$
 또는  $x = 3 \quad \dots (ii)$

3단계 따라서 다른 한 근은  $x=2$ 이다.  $\dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 주어진 근을 대입하여 $a$ 의 값 구하기	40 %
(ii) $a$ 의 값을 대입하여 이차방정식 풀기	40 %
(iii) 다른 한 근 구하기	20 %

유제 2 1단계 준기는  $-4, 7$ 을 해로 얻었으므로 준기가 푼 이차방정식은

$$(x+4)(x-7) = 0 \quad \therefore x^2 - 3x - 28 = 0$$

준기는 상수항을 제대로 보았으므로

$$b = -28 \quad \dots (i)$$

2단계 선미는  $4, 8$ 을 해로 얻었으므로 선미가 푼 이차방정식은

$$(x-4)(x-8) = 0, x^2 - 12x + 32 = 0$$

선미는  $x$ 의 계수를 제대로 보았으므로

$$a = -12 \quad \dots (ii)$$

3단계 처음 이차방정식은  $x^2 - 12x - 28 = 0$ 이므로  
 $(x+2)(x-14) = 0$   
 $\therefore x = -2$  또는  $x = 14$  ... (iii)

채점 기준	비율
(i) $b$ 의 값 구하기	30%
(ii) $a$ 의 값 구하기	30%
(iii) 처음 이차방정식의 해 구하기	40%

## 연습해 보자

1  $2x^2 - 5x - 3 = 0$ 에서  $(2x+1)(x-3) = 0$   
 $\therefore x = -\frac{1}{2}$  또는  $x = 3$  ... (i)

$x^2 + 3x - 18 = 0$ 에서  $(x+6)(x-3) = 0$   
 $\therefore x = -6$  또는  $x = 3$  ... (ii)

따라서 두 이차방정식을 동시에 만족시키는 해는  $x = 3$ 이다.  
... (iii)

채점 기준	비율
(i) $2x^2 - 5x - 3 = 0$ 의 해 구하기	40%
(ii) $x^2 + 3x - 18 = 0$ 의 해 구하기	40%
(iii) 두 이차방정식을 동시에 만족시키는 해 구하기	20%

2  $3x^2 + 8x + 1 = 0$ 의 양변을 3으로 나누면

$$x^2 + \frac{8}{3}x + \frac{1}{3} = 0 \quad \dots (i)$$

상수항을 우변으로 이항하면

$$x^2 + \frac{8}{3}x = -\frac{1}{3}$$

양변에  $\left(\frac{4}{3}\right)^2 = \frac{16}{9}$ 을 더하면

$$x^2 + \frac{8}{3}x + \frac{16}{9} = -\frac{1}{3} + \frac{16}{9}$$

$$\left(x + \frac{4}{3}\right)^2 = \frac{13}{9} \quad \dots (ii)$$

$$x + \frac{4}{3} = \pm \frac{\sqrt{13}}{3} \quad \therefore x = \frac{-4 \pm \sqrt{13}}{3} \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) $x^2$ 의 계수를 1로 만들기	20%
(ii) 좌변을 완전제곱식으로 고치기	50%
(iii) 이차방정식의 해 구하기	30%

3  $x^2 - 5x + m + 6 = 0$ 이 중근을 가지므로

$$(-5)^2 - 4 \times 1 \times (m+6) = 0 \quad \dots (i)$$

$$1 - 4m = 0 \quad \therefore m = \frac{1}{4} \quad \dots (ii)$$

$4mx^2 + 3x - 1 = 0$ 에  $m = \frac{1}{4}$ 을 대입하면

$$x^2 + 3x - 1 = 0 \quad \therefore x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 1 \times (-1)}}{2 \times 1} = \frac{-3 \pm \sqrt{13}}{2} \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) 중근을 가질 조건 구하기	40%
(ii) $m$ 의 값 구하기	20%
(iii) $4mx^2 + 3x - 1 = 0$ 의 해 구하기	40%

## 다른 풀이

중근을 가지려면 좌변이 완전제곱식이어야 하므로

$$m+6 = \left(\frac{-5}{2}\right)^2 = \frac{25}{4} \quad \dots (i)$$

$$\therefore m = \frac{1}{4} \quad \dots (ii)$$

$4mx^2 + 3x - 1 = 0$ 에  $m = \frac{1}{4}$ 을 대입하면

$$x^2 + 3x - 1 = 0 \quad \therefore x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 1 \times (-1)}}{2 \times 1} = \frac{-3 \pm \sqrt{13}}{2} \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) 중근을 가질 조건 구하기	40%
(ii) $m$ 의 값 구하기	20%
(iii) $4mx^2 + 3x - 1 = 0$ 의 해 구하기	40%

4 십의 자리의 숫자를  $x$ 라고 하면 일의 자리의 숫자는  $3x$ 이므로  $10x + 3x = x \times 3x + 14$ ,  $3x^2 - 13x + 14 = 0$  ... (i)

$$(x-2)(3x-7) = 0$$

$$\therefore x = 2 \text{ 또는 } x = \frac{7}{3} \quad \dots (ii)$$

이때  $x$ 는 자연수이므로  $x = 2$

따라서 십의 자리의 숫자는 2, 일의 자리의 숫자는 6이므로 구하는 자연수는 26이다. ... (iii)

채점 기준	비율
(i) 이차방정식 세우기	40%
(ii) 이차방정식 풀기	40%
(iii) 두 자리의 자연수 구하기	20%

## 예술 속 수학

P. 128

답  $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

$\overline{AB} : \overline{BC} = \overline{BC} : \overline{AC}$ 이므로  $(1+x) : x = x : 1$

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

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

$$\text{이 때 } x > 0 \text{이므로 } x = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$$

# 1 이차함수의 뜻

P. 132

## 필수 문제 1 ㄷ, ㅂ

- ㄴ.  $y=x^2(2-x)=-x^3+2x^2 \Leftrightarrow$  이차함수가 아니다.  
 ㄷ.  $y=(x+2)^2-4x=x^2+4 \Leftrightarrow$  이차함수  
 르.  $y+2x=1$ 에서  $y=-2x+1 \Leftrightarrow$  일차함수  
 ㅂ.  $y=-2(x-2)(x+2)=-2x^2+8 \Leftrightarrow$  이차함수  
 따라서  $y$ 가  $x$ 에 대한 이차함수인 것은 ㄷ, ㅂ이다.

## 1-1 ⑤

- ①  $y=\frac{1}{x^2}+2 \Leftrightarrow$  이차함수가 아니다.  
 ②  $y=x^2(x+1)=x^3+x^2 \Leftrightarrow$  이차함수가 아니다.  
 ③  $y=-(x-1)+6=-x+7 \Leftrightarrow$  일차함수  
 ④  $y=x^2-x(x+4)=-4x \Leftrightarrow$  일차함수  
 ⑤  $y=(x+1)(x-1)=x^2-1 \Leftrightarrow$  이차함수  
 따라서  $y$ 가  $x$ 에 대한 이차함수인 것은 ⑤이다.

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

이차함수: (3), (4)

(1)  $y=4x \Leftrightarrow$  일차함수(2)  $y=x^3 \Leftrightarrow$  이차함수가 아니다.(3)  $y=(x+1)(x+3)=x^2+4x+3 \Leftrightarrow$  이차함수(4)  $y=\pi x^2 \Leftrightarrow$  이차함수따라서  $y$ 가  $x$ 에 대한 이차함수인 것은 (3), (4)이다.

## 필수 문제 2 3

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

## 2-1 10

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

$$f(0)=\frac{1}{3}\times 0^2-0+2=2$$

$$\therefore f(-3)+f(0)=8+2=10$$



## 속속 개념 익히기

1 ⑤

2 ④

3 ②

4 1

P. 133

5 1

6 17

- 1 ②  $y=x(x+2)-x^2=x^2+2x-x^2=2x \Leftrightarrow$  일차함수  
 ③  $(2x+1)(x-3)+4=0$ 에서  
 $2x^2-5x+1=0 \Leftrightarrow$  이차방정식  
 따라서  $y$ 가  $x$ 에 대한 이차함수인 것은 ⑤이다.

- 2 ①  $y=1000\times x=1000x \Leftrightarrow$  일차함수  
 ②  $y=2\times x=2x \Leftrightarrow$  일차함수  
 ③  $y=6\times x=6x \Leftrightarrow$  일차함수  
 ④  $y=\pi\times x^2\times 3=3\pi x^2 \Leftrightarrow$  이차함수  
 ⑤  $y=\frac{1}{2}\times x\times 8=4x \Leftrightarrow$  일차함수

따라서  $y$ 가  $x$ 에 대한 이차함수인 것은 ④이다.

- 3  $y=2x^2+2x(ax-1)-5=(2+2a)x^2-2x-5$   
 이때  $x^2$ 의 계수가 0이 아니어야 하므로  
 $2+2a\neq 0 \quad \therefore a\neq -1$

- 4  $f(3)=-2\times 3^2+3\times 3-1=-10$   
 $f\left(-\frac{1}{2}\right)=-2\times\left(-\frac{1}{2}\right)^2+3\times\left(-\frac{1}{2}\right)-1=-3$   
 $\therefore \frac{1}{2}f(3)-2f\left(-\frac{1}{2}\right)=\frac{1}{2}\times(-10)-2\times(-3)=1$

- 5  $f(3)=3^2-2\times 3+a=4$ 이므로  
 $9-6+a=4 \quad \therefore a=1$

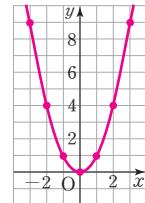
- 6  $f(-2)=a\times(-2)^2+3\times(-2)-6=4$ 이므로  
 $4a-6-6=4, 4a=16 \quad \therefore a=4$   
 따라서  $f(x)=4x^2+3x-6$ 이므로  
 $f(1)=4\times 1^2+3\times 1-6=1$   
 $f(2)=4\times 2^2+3\times 2-6=16$   
 $\therefore f(1)+f(2)=1+16=17$

# 2 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프

P. 134~135

## 필수 문제 1

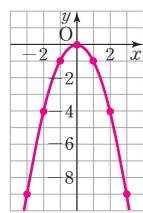
(1)	$x$	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
	$y$	...	9	4	1	0	1	4	9	...



- (2) ㄱ. 0, 0, 아래 ㄴ.  $x=0$  ㄷ.  $x$   
 르. 증가 ㅁ. 16

## 필수 문제 2

$x$	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
$y$	...	-9	-4	-1	0	-1	-4	-9	...

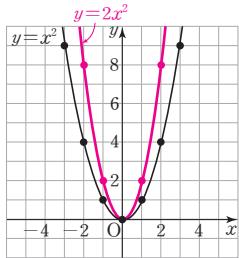


- (2) ㄱ. 0, 0, 위      ㄴ.  $x=0$       ㄷ.  $x$   
 ㄹ. 감소      ㅁ. -49

P. 135~136

## 개념 확인

$x$	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
$y=x^2$	...	9	4	1	0	1	4	9	...
$y=2x^2$	...	18	8	2	0	2	8	18	...



## 필수 문제 3

- ㄱ. 0, 0, 위      ㄴ.  $y, x=0$       ㄷ.  $y=2x^2$   
 ㄹ. 증가      ㅁ. -8  
 ㅂ.  $y=-2x^2$ 에  $x=-2$ 를 대입하면  
 $y=-2 \times (-2)^2 = -8$   
 따라서 점 (-2, -8)을 지난다.

- 3-1 (1) ㄴ, ㄷ (2) ㄹ (3) ㄱ과 ㄴ (4) ㄱ, ㄹ, ㅁ (5) ㄴ  
 (1)  $x^2$ 의 계수가 음수이면 그래프가 위로 볼록하므로 ㄴ, ㄷ  
 (2)  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로 ㄹ  
 (3)  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대인 두 이차함수의 그래프는  $x$ 축에 서로 대칭이므로 ㄱ과 ㄴ  
 (4)  $x > 0$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가하는 것은 아래로 볼록한 그래프이므로 ㄱ, ㄹ, ㅁ  
 (5) ㄱ.  $y=4x^2$ 에  $x=2$ 를 대입하면  $y=4 \times 2^2 = 16$   
 ㄴ.  $y=-4x^2$ 에  $x=2$ 를 대입하면  $y=-4 \times 2^2 = -16$   
 ㄷ.  $y=-\frac{1}{3}x^2$ 에  $x=2$ 를 대입하면  $y=-\frac{1}{3} \times 2^2 = -\frac{4}{3}$   
 ㄹ.  $y=\frac{1}{5}x^2$ 에  $x=2$ 를 대입하면  $y=\frac{1}{5} \times 2^2 = \frac{4}{5}$   
 ㅁ.  $y=6x^2$ 에  $x=2$ 를 대입하면  $y=6 \times 2^2 = 24$   
 따라서 점 (2, -16)을 지난다. 그레프는 ㄴ이다.

## 필수 문제 4

 $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프가 점 (2, a)를 지나므로

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

## 4-1 -1

 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 (3, -9)를 지나므로  
 $-9=a \times 3^2 \quad \therefore a=-1$ 

P. 137

## STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

1 ③, ⑤

2 ④

3  $\frac{1}{9}$ 

4 ⑤

5  $y=\frac{1}{2}x^2$ 

- 1 ③  $y=\frac{1}{4}x^2$ 에  $x=4, y=1$ 을 대입하면  $1 \neq \frac{1}{4} \times 4^2$ 므로 점 (4, 1)을 지나지 않는다.  
 ⑤  $y$ 축에 대칭이다.

- 2  $-\frac{1}{2} < -\frac{2}{3} < -1 < \frac{4}{3} < |2|$  이므로 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 ④  $y=2x^2$ 이다.

- 3  $y=ax^2$ 의 그래프가 점 (-3, 12)를 지나므로

$$12=a \times (-3)^2 \quad \therefore a=\frac{4}{3}$$

즉,  $y=\frac{4}{3}x^2$ 의 그래프가 점  $(\frac{1}{4}, b)$ 를 지나므로

$$b=\frac{4}{3} \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{12}$$

$$\therefore ab=\frac{4}{3} \times \frac{1}{12} = \frac{1}{9}$$

- 4 꼭짓점이 원점이므로  $y=ax^2$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 (2, 6)을 지나므로

$$6=a \times 2^2 \quad \therefore a=\frac{3}{2}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은  $y=\frac{3}{2}x^2$ 이다.

- 5 꼭짓점이 원점이므로  $y=ax^2$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 (2, 2)를 지나므로

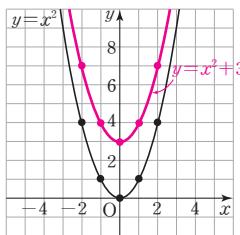
$$2=a \times 2^2 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은  $y=\frac{1}{2}x^2$ 이다.

### 3 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프

P. 138

#### 개념 확인



- (1) 3  
(2) 0  
(3) 0, 3

**필수 문제 1** (1)  $y=-3x^2+2$ ,  $x=0$ , (0, 2)

$$(2) y=\frac{2}{3}x^2-4, x=0, (0, -4)$$

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

**1-2** 19

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

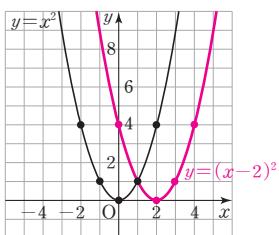
$$y=5x^2-1$$

이) 그래프가 점  $(-2, k)$ 를 지나므로

$$k=5 \times (-2)^2-1=19$$

P. 139

#### 개념 확인



- (1) 2  
(2) 2  
(3) 2, 0

**필수 문제 2** (1)  $y=3(x+1)^2$ ,  $x=-1$ , (-1, 0)

$$(2) y=-\frac{1}{2}(x-3)^2, x=3, (3, 0)$$

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

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

(3) 아래

(4) 감소

**2-2**  $-\frac{1}{4}$

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

이) 그래프가 점  $(-5, -1)$ 을 지나므로

$$-1=a \times (-5+3)^2 \quad \therefore a=-\frac{1}{4}$$

STEP  
1 쑥쑥 개념 익히기

P. 140

1

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

$x=0$	$x=3$	$x=0$
-------	-------	-------

(0, -1)	(3, 0)	(0, 4)
---------	--------	--------

아래로 볼록 위로 볼록 위로 볼록

(1)~(3)을 그래프의 폭이 좁은 것부터 차례로 나열하면 (1), (3), (2)이다.

2 -8

3 ②

4 1

5 ①

**2** 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y=\frac{3}{2}x^2+a$$

이) 그래프가 점  $(-4, 16)$ 을 지나므로

$$16=\frac{3}{2} \times (-4)^2+a \quad \therefore a=-8$$

**3** ② 축의 방정식은  $x=0$ 이다.

**4** 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

이) 그래프가 점  $(k, -32)$ 를 지나므로

$$-32=-2 \times (k+3)^2, (k+3)^2=16$$

$$k+3=\pm 4$$

$$\therefore k=-7 \text{ 또는 } k=1$$

이때  $k>0$ 이므로  $k=1$

**5** ② 위로 볼록한 포물선이다.

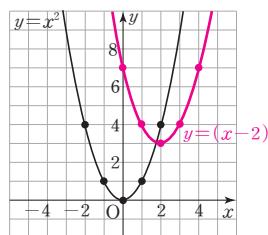
③ 꼭짓점의 좌표는  $(2, 0)$ 이다.

④ 축의 방정식은  $x=2$ 이다.

⑤  $x>2$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값은 감소한다.  
따라서 옳은 것은 ①이다.

P. 141

#### 개념 확인



(1) 2, 3

(2) 2

(3) 2, 3

**필수 문제 3** (1)  $y=2(x-2)^2+6$ ,  $x=2$ , (2, 6)

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

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

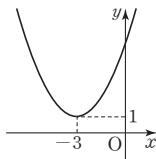
(2)  $x=-3, -3, 1$

(3) 아래

(4) 증가

(5) 1, 2

- (5)  $y = \frac{1}{2}(x+3)^2 + 1$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같으므로 제1, 2사분면을 지나다.



### 3-2 -7

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

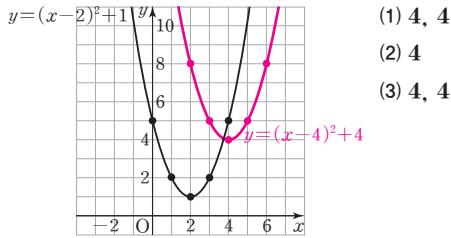
$$y = -\frac{1}{3}(x-3)^2 - 4$$

이 그래프가 점  $(6, k)$ 를 지나므로

$$k = -\frac{1}{3} \times (6-3)^2 - 4 = -7$$

P. 142

### 개념 확인



### 필수 문제 4

(1)  $y = 2(x-3)^2 + 7$ ,  $x=3$ , (3, 7)

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

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

(1) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

(2) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

(3) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

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

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

P. 143

### 필수 문제 5

(1) 아래, > (2) 3, <, <

### 5-1 $a < 0$ , $p < 0$ , $q > 0$

그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$

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

### 5-2 균, 모, 백

그래프가 아래로 볼록하므로  $a > 0$

꼭짓점  $(p, q)$ 가 제4사분면 위에 있으므로  $p > 0$ ,  $q < 0$

즉,  $a > 0$ ,  $p > 0$ ,  $q < 0$ 이므로

근,  $aq < 0$       모,  $a+p > 0$       백,  $a+p-q > 0$

따라서 옳은 것은 균, 모, 백이다.

### STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

P. 144~145

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

2 ③, ⑤

3 1

4 ③      5 ③

6 ③

7 ⑤

8 ④

1 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y = 5(x-m)^2 + n$$

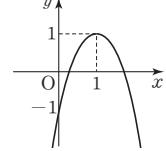
이 식이  $y = 5(x+\frac{1}{5})^2 - 4$ 와 같아야 하므로

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

2 ③  $x < 1$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가한다.

⑤  $y = -2(x-1)^2 + 1$ 의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 (1, 1)이고, 위로 볼록하며 점 (0, -1)을 지나다.

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



3 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y = 5(x+3-2)^2 + 4 - 1 \quad \therefore y = 5(x+1)^2 + 3$$

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (-1, 3)이므로  $p = -1$ ,  $q = 3$

축의 방정식은  $x = -1$ 이므로  $m = -1$

$$\therefore p+q+m = -1+3+(-1) = 1$$

4 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

이 그래프가 점 (4,  $m$ )을 지나므로

$$m = -3 \times (4-2)^2 + 6 = -6$$

5 그래프가 아래로 볼록하므로  $a > 0$

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

6  $a < 0$ 이므로 위로 볼록한 포물선이다.

$p > 0$ ,  $q < 0$ 이므로 꼭짓점  $(p, q)$ 가 제4사분면 위에 있다.

따라서  $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프로 적당한 것은 ③이다.

**7** 그래프의 꼭짓점의 좌표가  $(p, 2p)$ 이고, 이 점이 직선  $y=3x-4$  위에 있으므로  
 $2p=3p-4 \quad \therefore p=4$

**8** 그래프의 꼭짓점의 좌표가  $(p, 3p^2)$ 이고, 이 점이 직선  $y=5x+2$  위에 있으므로  
 $3p^2=5p+2, 3p^2-5p-2=0$   
 $(3p+1)(p-2)=0 \quad \therefore p=-\frac{1}{3}$  또는  $p=2$   
 이 때  $p < 0$ 이므로  $p=-\frac{1}{3}$

**필수 문제 2** (1)  $-5, -10$  (2)  $0, 15$  (3) 4 (4) 감소

$$\begin{aligned} y &= x^2 + 10x + 15 \\ &= (x^2 + 10x + 25 - 25) + 15 \\ &= (x+5)^2 - 10 \end{aligned}$$

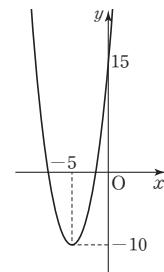
의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

(1) 꼭짓점의 좌표는  $(-5, -10)$ 이다.

(2)  $y$ 축과 만나는 점의 좌표는  $(0, 15)$ 이다.

(3) 제4사분면을 지나지 않는다.

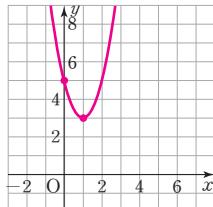
(4)  $x < -5$  일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값은 감소한다.



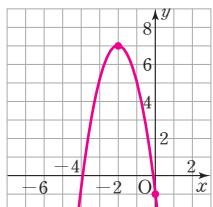
## 4 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

P. 146~147

**필수 문제 1** (1) 1, 1, 1, 2, 1, 3, 1, 3, 아래, 0, 5



(2) 4, 4, 4, 8, 2, 7, -2, 7, 위, 0, -1



**1-1** (1)  $(2, -1), (0, 3)$ , 그래프는 풀이 참조

(2)  $(3, 2), (0, -1)$ , 그래프는 풀이 참조

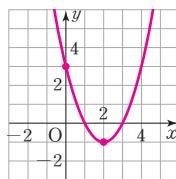
$$(1) y = x^2 - 4x + 3$$

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

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

⇒ 꼭짓점의 좌표:  $(2, -1)$

$y$ 축과 만나는 점의 좌표:  $(0, 3)$



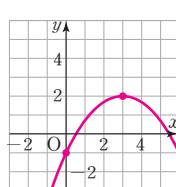
$$(2) y = -\frac{1}{3}x^2 + 2x - 1$$

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

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

⇒ 꼭짓점의 좌표:  $(3, 2)$

$y$ 축과 만나는 점의 좌표:  $(0, -1)$



### 2-1 $\sqsubset, \sqsupset$

$$\begin{aligned} y &= -3x^2 + 12x - 8 \\ &= -3(x^2 - 4x + 4 - 4) - 8 \\ &= -3(x-2)^2 + 4 \end{aligned}$$

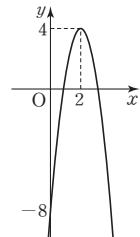
의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

ㄱ. 위로 볼록하다.

ㄹ. 제1, 3, 4사분면을 지난다.

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

따라서 옳은 것은  $\sqsubset, \sqsupset$ 이다.



**필수 문제 3** (2, 0), (5, 0)

$y = x^2 - 7x + 10$ 에  $y=0$ 을 대입하면

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

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

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

### 3-1 $(-1, 0), (5, 0)$

$y = -2x^2 + 8x + 10$ 에  $y=0$ 을 대입하면

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

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

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

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

P. 148

**필수 문제 4** (1) 아래,  $>$  (2) 원,  $>, >$  (3) 위,  $>$

**4-1** (1)  $a < 0, b > 0, c > 0$  (2)  $a > 0, b > 0, c < 0$

(1) 그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$

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

$y$ 축과 만나는 점이  $x$ 축보다 위쪽에 있으므로  $c > 0$

(2) 그래프가 아래로 볼록하므로  $a > 0$

즉  $y$ 축의 왼쪽에 있으므로  $ab > 0 \quad \therefore b > 0$

$y$ 축과 만나는 점이  $x$ 축보다 아래쪽에 있으므로  $c < 0$



## STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

P. 149~150

- 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 ②, ④                  4 ②  
 5 ③                  6 ②  
 7 (1) A(2, 9), B(-1, 0), C(5, 0) (2) 27  
 8 8

2  $y = -x^2 - 2x - 2$   
 $= -(x^2 + 2x + 1 - 1) - 2$   
 $= -(x+1)^2 - 1$   
 꼭짓점의 좌표는  $(-1, -1)$ 이고  
 $(x^2 \text{의 계수}) = -1 < 0$ 이므로 그래프가 위로 볼록하고,  $y$ -축과 만나는 점의 좌표는  $(0, -2)$ 이다.  
 따라서  $y = -x^2 - 2x - 2$ 의 그래프는 ④와 같다.

3  $y = -\frac{1}{2}x^2 - 5x + \frac{5}{2}$   
 $= -\frac{1}{2}(x^2 + 10x + 25 - 25) + \frac{5}{2}$   
 $= -\frac{1}{2}(x+5)^2 + 15$   
 ② 꼭짓점의 좌표는  $(-5, 15)$ 이다.  
 ④  $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를  $x$ -축의 방향으로  $-5$ 만큼,  $y$ -축의 방향으로  $15$ 만큼 평행이동한 그래프이다.

4  $y = -x^2 - 6x - 11$   
 $= -(x^2 + 6x + 9 - 9) - 11$   
 $= -(x+3)^2 - 2$   
 이 그래프를  $x$ -축의 방향으로  $m$ 만큼,  $y$ -축의 방향으로  $n$ 만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은  
 $y = -(x-m+3)^2 - 2 + n$   
 이 그래프가  $y = -x^2 - 4x - 5$ 의 그래프와 일치하고  
 $y = -x^2 - 4x - 5$   
 $= -(x^2 + 4x + 4 - 4) - 5$   
 $= -(x+2)^2 - 1$   
 이므로  $-m+3=2$ ,  $-2+n=-1$   
 $\therefore m=1$ ,  $n=1$   
 $\therefore m+n=1+1=2$

5 그래프가 아래로 볼록하므로  $a > 0$   
 축이  $y$ -축의 오른쪽에 있으므로  $ab < 0$      $\therefore b < 0$   
 $y$ -축과 만나는 점이  $x$ -축보다 아래쪽에 있으므로  $c < 0$

6 그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$

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

$y$ -축과 만나는 점이  $x$ -축보다 위쪽에 있으므로  $c > 0$

$\therefore bc > 0$

$\therefore ac < 0$

$\therefore x=1$ 일 때,  $y > 0$ 이므로  $a+b+c > 0$

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

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

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

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

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

이므로 꼭짓점의 좌표는  $(2, 9)$      $\therefore A(2, 9)$

또 두 점 B, C는 그래프와  $x$ -축이 만나는 점이므로

$y = -x^2 + 4x + 5$ 에  $y=0$ 을 대입하면

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

$$(x+1)(x-5) = 0 \quad \therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 5$$

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

(2)  $\triangle ABC$ 의 밑변의 길이가  $5 - (-1) = 6$ 이고,

높이가  $9$ 이므로

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 9 = 27$$

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

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

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

이므로 꼭짓점의 좌표는  $(1, -4)$      $\therefore A(1, -4)$

또 두 점 B, C는 그래프와  $x$ -축이 만나는 점이므로

$y = x^2 - 2x - 3$ 에  $y=0$ 을 대입하면

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

$\therefore x = -1$  또는  $x = 3$

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

$\triangle ACB$ 는 밑변의 길이가  $3 - (-1) = 4$ 이고,

높이가  $4$ 이므로

$$\triangle ACB = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8$$

## 5 이차함수의 식 구하기

P. 151

개념 확인  $x-1, 2, 2, 3, 3(x-1)^2 + 2$

필수 문제 1  $y = 4(x+3)^2 - 1$

꼭짓점의 좌표가  $(-3, -1)$ 이므로  $y = a(x+3)^2 - 1$ 로 놓자.

이 그래프가 점  $(-5, 15)$ 를 지나므로

$$15 = a \times (-5+3)^2 - 1 \quad \therefore a = 4$$

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

**1-1 ③**

꼭짓점의 좌표가  $(2, 0)$ 이므로  $y=a(x-2)^2$ 로 놓자.

이 그래프가 점  $(1, -3)$ 을 지나므로

$$-3=a \times (1-2)^2 \quad \therefore a=-3$$

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

**1-2 ③**

꼭짓점의 좌표가  $(0, 4)$ 이므로  $y=ax^2+4$ 로 놓자.

이 그래프가 점  $(3, 1)$ 을 지나므로

$$1=a \times 3^2+4 \quad \therefore a=-\frac{1}{3}$$

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

**P. 152****개념 확인**  $x-1, 3, 4a, 2, 1, 2(x-1)^2+1$ **필수 문제 2**  $y=2(x-4)^2-5$ 

축의 방정식이  $x=4$ 이므로  $y=a(x-4)^2+q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점  $(2, 3), (3, -3)$ 을 지나므로

$$3=a \times (2-4)^2+q \quad \therefore 4a+q=3 \quad \cdots \textcircled{\text{①}}$$

$$-3=a \times (3-4)^2+q \quad \therefore a+q=-3 \quad \cdots \textcircled{\text{②}}$$

①, ②을 연립하여 풀면  $a=2, q=-5$

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

**2-1 4**

축의 방정식이  $x=-3$ 이므로  $y=a(x+3)^2+q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점  $(-1, 4), (0, -1)$ 을 지나므로

$$4=a \times (-1+3)^2+q \quad \therefore 4a+q=4 \quad \cdots \textcircled{\text{①}}$$

$$-1=a \times (0-3)^2+q \quad \therefore 9a+q=-1 \quad \cdots \textcircled{\text{②}}$$

①, ②을 연립하여 풀면  $a=-1, q=8$

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

따라서  $a=-1, p=-3, q=8$ 이므로

$$a+p+q=-1+(-3)+8=4$$

**2-2 ④**

축의 방정식이  $x=2$ 이므로  $y=a(x-2)^2+q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점  $(6, 0), (0, 6)$ 을 지나므로

$$0=a \times (6-2)^2+q \quad \therefore 16a+q=0 \quad \cdots \textcircled{\text{①}}$$

$$6=a \times (0-2)^2+q \quad \therefore 4a+q=6 \quad \cdots \textcircled{\text{②}}$$

①, ②을 연립하여 풀면  $a=-\frac{1}{2}, q=8$

$$\therefore y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+8$$

따라서  $a=-\frac{1}{2}, p=2, q=8$ 이므로

$$2a+p+q=2 \times \left(-\frac{1}{2}\right)+2+8=9$$

**P. 153****개념 확인**  $2, 2, 2, 2, 3, 1, 3x^2+x+2$ **필수 문제 3**  $y=x^2-4x+4$ 

$y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 그래프가 점  $(0, 4)$ 를 지나므로

$$c=4$$

즉,  $y=ax^2+bx+4$ 의 그래프가 두 점  $(-1, 9), (1, 1)$ 을 지나므로

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

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

①, ②을 연립하여 풀면  $a=1, b=-4$

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

**3-1 15**

$y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가 점  $(0, 5)$ 를 지나므로  $c=5$

즉,  $y=ax^2+bx+5$ 의 그래프가 두 점  $(1, -1), (2, -3)$ 을 지나므로

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

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

①, ②을 연립하여 풀면  $a=2, b=-8$

$$\therefore y=2x^2-8x+5$$

따라서  $a=2, b=-8, c=5$ 이므로

$$a-b+c=2-(-8)+5=15$$

**3-2 ③**

$y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 그래프가 점  $(0, -9)$ 를 지나므로  $c=-9$

즉,  $y=ax^2+bx-9$ 의 그래프가 두 점  $(1, -5), (5, -9)$ 를 지나므로

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

$$-9=25a+5b-9 \quad \therefore 5a+b=0 \quad \cdots \textcircled{\text{②}}$$

①, ②을 연립하여 풀면  $a=-1, b=5$

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

**P. 154****개념 확인**  $1, 2, 2x^2-6x+4$ **필수 문제 4**  $y=x^2-5x+4$ 

$x$ 축과 두 점  $(1, 0), (4, 0)$ 에서 만나므로

$$y=a(x-1)(x-4)$$

이 그래프가 점  $(3, -2)$ 를 지나므로

$$-2=a \times 2 \times (-1) \quad \therefore a=1$$

$$\therefore y=(x-1)(x-4)=x^2-5x+4$$

## 4-1 -16

$x$ 축과 두 점  $(-5, 0), (2, 0)$ 에서 만나므로

$$y=a(x+5)(x-2) \text{로 놓자.}$$

이 그래프가 점  $(1, 12)$ 를 지나므로

$$12=a \times 6 \times (-1) \quad \therefore a=-2$$

$$\therefore y=-2(x+5)(x-2)=-2x^2-6x+20$$

따라서  $a=-2, b=-6, c=20$ 으로

$$a-b-c=-2-(-6)-20=-16$$

## 4-2 ③

$x$ 축과 두 점  $(-2, 0), (-1, 0)$ 에서 만나므로

$$y=a(x+2)(x+1) \text{로 놓자.}$$

이 그래프가 점  $(0, 4)$ 를 지나므로

$$4=a \times 2 \times 1 \quad \therefore a=2$$

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

따라서  $a=2, b=6, c=4$ 으로

$$abc=2 \times 6 \times 4=48$$

## STEP 1 쑥쑥 개념 익히기

P. 155

1 (1)  $y=2x^2-12x+20$       (2)  $y=-x^2-2x+5$

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

2 (1)  $y=-2x^2-4x-1$       (2)  $y=3x^2+12x+9$

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

## 3 ④

1 (1) 꼭짓점의 좌표가  $(3, 2)$ 이므로  $y=a(x-3)^2+2$ 로 놓자.

이 그래프가 점  $(4, 4)$ 를 지나므로

$$4=a \times (4-3)^2+2 \quad \therefore a=2$$

$$\therefore y=2(x-3)^2+2=2x^2-12x+20$$

(2) 축의 방정식이  $x=-1$ 이므로  $y=a(x+1)^2+q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점  $(0, 5), (1, 2)$ 를 지나므로

$$5=a \times (0+1)^2+q \quad \therefore a+q=5 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$2=a \times (1+1)^2+q \quad \therefore 4a+q=2 \quad \cdots \textcircled{2}$$

①, ②을 연립하여 풀면  $a=-1, q=6$

$$\therefore y=-(x+1)^2+6=-x^2-2x+5$$

(3)  $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 그래프가 점  $(0, 5)$ 를 지나므로  $c=5$

즉,  $y=ax^2+bx+5$ 의 그래프가 두 점  $(1, 8), (-1, 0)$ 을 지나므로

$$8=a+b+5 \quad \therefore a+b=3 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$0=a-b+5 \quad \therefore a-b=-5 \quad \cdots \textcircled{2}$$

①, ②을 연립하여 풀면  $a=-1, b=4$

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

(4)  $x$ 축과 두 점  $(-2, 0), (3, 0)$ 에서 만나므로

$$y=a(x+2)(x-3) \text{으로 놓자.}$$

이 그래프가 점  $(0, -3)$ 을 지나므로

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

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

2 (1) 꼭짓점의 좌표가  $(-1, 1)$ 이므로  $y=a(x+1)^2+1$ 로 놓자.

이 그래프가 점  $(0, -1)$ 을 지나므로

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

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

(2) 축의 방정식이  $x=-2$ 이므로  $y=a(x+2)^2+q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점  $(-3, 0), (0, 9)$ 을 지나므로

$$0=a \times (-3+2)^2+q \quad \therefore a+q=0 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$9=a \times (0+2)^2+q \quad \therefore 4a+q=9 \quad \cdots \textcircled{2}$$

①, ②을 연립하여 풀면  $a=3, q=-3$

$$\therefore y=3(x+2)^2-3=3x^2+12x+9$$

(3)  $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 그래프가 점  $(0, 4)$ 를 지나므로  $c=4$

즉,  $y=ax^2+bx+4$ 의 그래프가 두 점  $(-2, 6), (1, 0)$ 을 지나므로

$$6=4a-2b+4 \quad \therefore 2a-b=1 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$0=a+b+4 \quad \therefore a+b=-4 \quad \cdots \textcircled{2}$$

①, ②을 연립하여 풀면  $a=-1, b=-3$

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

(4)  $x$ 축과 두 점  $(-1, 0), (3, 0)$ 에서 만나므로

$$y=a(x+1)(x-3) \text{으로 놓자.}$$

이 그래프가 점  $(0, -1)$ 을 지나므로

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

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

## 다른 풀이

$y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 그래프가 점  $(0, -1)$ 을 지나므로  $c=-1$

즉,  $y=ax^2+bx-1$ 의 그래프가 두 점  $(-1, 0), (3, 0)$ 을 지나므로

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

$$0=9a+3b-1 \quad \therefore 9a+3b=1 \quad \cdots \textcircled{2}$$

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

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

3  $y=-x^2+2x+7=-(x-1)^2+8$ 에서 꼭짓점의 좌표는

$(1, 8)$ 이므로  $y=a(x-1)^2+8$ 로 놓자.

이 그래프가 점  $(-2, -10)$ 을 지나므로

$$-10=a \times (-2-1)^2+8 \quad \therefore a=-2$$

$$\therefore y=-2(x-1)^2+8=-2x^2+4x+6$$

## 2 탄탄 단원 다지기

P. 156~159

1 ⑤	2 ⑤	3 ②	4 ⑤	5 ①
6 6	7 ③	8 ①	9 ④	10 ②
11 ②	12 -7	13 ⑤	14 32	15 ③
16 ④	17 ③	18 ⑤	19 ②	20 ④
21 ④	22 ⑤	23 ②	24 $\left(3, -\frac{1}{2}\right)$	

- 1 ①  $y=2 \times \pi \times \frac{x}{2} = \pi x \Rightarrow$  일차함수  
 ②  $y=1200 \times x = 1200x \Rightarrow$  일차함수  
 ③  $y=2x \times 2x \times 2x = 8x^3 \Rightarrow$  이차함수가 아니다.  
 ④  $y=\frac{x}{8} \Rightarrow$  일차함수  
 ⑤  $y=\frac{1}{2} \times (x+2x) \times x = \frac{3}{2}x^2 \Rightarrow$  이차함수  
 따라서  $y$ 가  $x$ 에 대한 이차함수인 것은 ⑤이다.

$$\begin{aligned} 2 \quad y &= (2x+1)^2 - x(ax+3) \\ &= 4x^2 + 4x + 1 - ax^2 - 3x \\ &= (4-a)x^2 + x + 1 \\ \text{이때 } x^2 \text{의 계수가 } 0 \text{이 아니어야 하므로} \\ 4-a &\neq 0 \quad \therefore a \neq 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3 \quad f(2) &= 2 \times 2^2 + 3 \times 2 - 7 = 7 \\ f(-2) &= 2 \times (-2)^2 + 3 \times (-2) - 7 = -5 \\ \therefore f(2) + f(-2) &= 7 + (-5) = 2 \end{aligned}$$

- 4 ① 아래로 볼록한 그래프는 ㄱ, ㄹ, ㅁ이다.  
 ②  $x$ 축에 서로 대칭인 그래프는 ㄱ과 ㄷ이다.  
 ③  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아지므로  
 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 ㄴ이다.  
 ④  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로  
 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 ㄹ이다.  
 따라서 옳은 것은 ⑤이다.

$$\begin{aligned} 5 \quad y=ax^2 \text{의 그래프는 } y=\frac{1}{2}x^2 \text{의 그래프보다 폭이 좁고} \\ y=\frac{7}{3}x^2 \text{의 그래프보다 폭이 넓으므로 } \frac{1}{2} < a < \frac{7}{3} \\ \text{따라서 } a \text{의 값이 될 수 없는 것은 } ① \frac{1}{3} \text{이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6 \quad y=ax^2 \text{의 그래프가 점 } (-2, 3) \text{을 지나므로} \\ 3=a \times (-2)^2 \quad \therefore a=\frac{3}{4} \\ \text{즉, } y=\frac{3}{4}x^2 \text{의 그래프가 점 } (3, b) \text{를 지나므로} \\ b=\frac{3}{4} \times 3^2=\frac{27}{4} \\ \therefore b-a=\frac{27}{4}-\frac{3}{4}=6 \end{aligned}$$

- 7 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

이 그래프가 점  $(1, 1)$ 을 지나므로  
 $1=-2 \times 1^2+a \quad \therefore a=3$

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

$$\begin{aligned} 9 \quad y=ax^2 \text{의 그래프를 } x \text{축의 방향으로 } -4 \text{만큼 평행이동한 그} \\ \text{래프이므로 이차함수의 식을 } y=a(x+4)^2 \text{으로 놓을 수 있다.} \\ \text{이 그래프가 점 } (0, 5) \text{을 지나므로} \\ 5=a \times (0+4)^2, 5=16a \quad \therefore a=\frac{5}{16} \\ \text{즉, } y=\frac{5}{16}(x+4)^2 \text{의 그래프가 점 } (-8, k) \text{을 지나므로} \\ k=\frac{5}{16} \times (-8+4)^2=5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10 \quad y=a(x-p)^2, y=-x^2+4 \text{의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 각} \\ \text{각 } (p, 0), (0, 4) \text{이다.} \\ y=-x^2+4 \text{의 그래프가 점 } (p, 0) \text{을 지나므로} \\ 0=-p^2+4, p^2=4 \quad \therefore p=\pm 2 \\ \text{이때 } p > 0 \text{이므로 } p=2 \\ y=a(x-2)^2 \text{의 그래프가 점 } (0, 4) \text{을 지나므로} \\ 4=a \times (0-2)^2 \quad \therefore a=1 \\ \therefore ap=1 \times 2=2 \end{aligned}$$

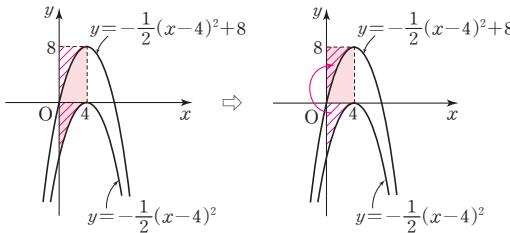
$$\begin{aligned} 11 \quad y=a(x-p)^2+q \text{에서 } x^2 \text{의 계수 } a \text{의 값이 같으면 그래프를} \\ \text{평행이동하여 완전히 포갤 수 있다.} \\ \text{각 이차함수의 } x^2 \text{의 계수를 구하면 다음과 같다.} \\ ㄱ. -2 \quad ㄴ. 2 \quad ㄷ. -1 \quad ㄹ. 1 \quad ㅁ. -2 \\ \text{따라서 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있는 것은} \\ ㄱ과 ㅁ이다. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12 \quad \text{평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은} \\ y &= 6(x-p)^2+4+q \\ \text{이 식이 } y=6(x-2)^2+\frac{1}{2} \text{과 같아야 하므로} \\ p &= 2, 4+q=\frac{1}{2} \text{에서 } q=-\frac{7}{2} \\ \therefore pq &= 2 \times \left(-\frac{7}{2}\right) = -7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 13 \quad \text{주어진 일차함수의 그래프에서 } a > 0, b > 0 \\ \text{즉, } y=a(x+b)^2 \text{의 그래프는 } a > 0 \text{이므로 아래로 볼록한 포} \\ \text{물선이고, } -b < 0 \text{이므로 꼭짓점 } (-b, 0) \text{은 } x \text{축 위에 있으} \\ \text{면서 } y \text{축보다 왼쪽에 있다.} \\ \text{따라서 그래프로 적당한 것은 ⑤이다.} \end{aligned}$$

- 14  $y = -\frac{1}{2}(x-4)^2 + 8$ 의 그래프는  $y = -\frac{1}{2}(x-4)^2$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로 8만큼 평행이동한 것이다.

따라서 다음 그림에서 빛금 친 두 부분의 넓이가 서로 같으므로 색칠한 부분의 넓이는 가로의 길이가 4이고 세로의 길이가 8인 직사각형의 넓이와 같다.



$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = 4 \times 8 = 32$$

$$\begin{aligned} 15 \quad y &= -3x^2 + 2x + 6 \\ &= -3\left(x^2 - \frac{2}{3}x + \frac{1}{9} - \frac{1}{9}\right) + 6 \\ &= -3\left(x - \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{19}{3} \end{aligned}$$

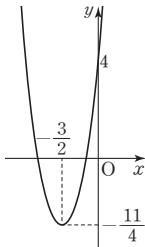
따라서  $a = -3$ ,  $p = \frac{1}{3}$ ,  $q = \frac{19}{3}$ 이므로

$$a+p+q = -3 + \frac{1}{3} + \frac{19}{3} = \frac{11}{3}$$

- 16  $y = \frac{1}{3}x^2 + 5x + 1$ 의 그래프를 평행이동하여 완전히 포개어 지려면  $x^2$ 의 계수가  $\frac{1}{3}$ 이어야 하므로 ④이다.

$$\begin{aligned} 17 \quad y &= 3x^2 + 9x + 4 \\ &= 3\left(x^2 + 3x + \frac{9}{4} - \frac{9}{4}\right) + 4 \\ &= 3\left(x + \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{11}{4} \end{aligned}$$

이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.  
따라서 제4사분면을 지나지 않는다.



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

- ① 위로 볼록한 포물선이다.
- ② 직선  $x=1$ 을 축으로 한다.
- ③ 꼭짓점의 좌표는  $(1, -3)$ 이다.
- ④  $y$ 축과 만나는 점의 좌표는  $(0, -5)$ 이다.
- ⑤  $y = -2x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 1만큼,  $y$ 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프이다.  
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

$$\begin{aligned} 19 \quad y &= 2x^2 - 4x + a = 2(x-1)^2 + a - 2 \text{이므로} \\ &\text{꼭짓점의 좌표는 } (1, a-2) \\ &y = -3x^2 + 6x + 3a = -3(x-1)^2 + 3a + 3 \text{이므로} \\ &\text{꼭짓점의 좌표는 } (1, 3a+3) \\ &\text{이때 두 그래프의 꼭짓점이 일치하므로} \\ &a-2 = 3a+3 \quad \therefore a = -\frac{5}{2} \end{aligned}$$

20  $y = x^2 + 6x + 3m + 3$

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

에서 꼭짓점의 좌표는  $(-3, 3m-6)$ 이고, 꼭짓점이 직선  $3x+y=-3$  위에 있으므로

$$3 \times (-3) + 3m - 6 = -3, 3m - 15 = -3$$

$$3m = 12 \quad \therefore m = 4$$

21 그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$

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

$y$ 축과 만나는 점이  $x$ 축보다 위쪽에 있으므로  $c > 0$

22  $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$

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

$y$ 축과 만나는 점이  $x$ 축보다 아래쪽에 있으므로  $c < 0$

따라서  $y = bx^2 + cx + a$ 의 그래프는

$b > 0$ 이므로 아래로 볼록하고,

$bc < 0$ 이므로 축이  $y$ 축의 오른쪽에 있고,

$a < 0$ 이므로  $y$ 축과 만나는 점이  $x$ 축보다 아래쪽에 있다.

따라서  $y = bx^2 + cx + a$ 의 그래프로 적당한 것은 ⑤이다.

23  $y = 2(x+p)^2 + q$ 의 그래프의 축의 방정식이  $x=2$ 이므로

$$y = 2(x-2)^2 + q \text{로 놓으면 } p = -2$$

이 그래프가 점  $(1, -3)$ 을 지나므로

$$-3 = 2 \times (1-2)^2 + q \quad \therefore q = -5$$

$$\therefore p+q = -2+(-5) = -7$$

24  $x$ 축과 두 점  $(2, 0)$ ,  $(4, 0)$ 에서 만나므로

$$y = a(x-2)(x-4) \text{로 놓자.}$$

이 그래프가 점  $(0, 4)$ 를 지나므로

$$4 = a \times (-2) \times (-4) \quad \therefore a = \frac{1}{2}$$

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

$$= \frac{1}{2}x^2 - 3x + 4$$

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

따라서 꼭짓점의 좌표는  $(3, -\frac{1}{2})$ 이다.

### 3 쑥쑥 서술형 완성하기

P. 160~161

〈과정은 풀이 참조〉

따라 해보자

유제 1 -4

유제 2 12

연습해 보자

1 6

2 24

3 -4

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

### 파라 해보자

- 유제 1** ① 단계 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은  
 $y = -3(x+4)^2 - 1$  ... (i)
- ② 단계  $y = -3(x+4)^2 - 1$ 의 그래프가 점  $(-3, k)$ 를 지나므로  
 $k = -3 \times (-3+4)^2 - 1 = -4$  ... (ii)

채점 기준	비율
(i) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	50%
(ii) $k$ 의 값 구하기	50%

- 유제 2** ① 단계 꼭짓점의 좌표가  $(-3, -4)$ 이므로  
 $y = a(x+3)^2 - 4$ 로 놓자.  
이 그래프가 점  $(-1, 0)$ 을 지나므로  
 $0 = a \times (-1+3)^2 - 4 \quad \therefore a = 1$   
 $\therefore y = (x+3)^2 - 4$  ... (i)
- ② 단계  $y = (x+3)^2 - 4 = x^2 + 6x + 5$ 이므로  
 $a = 1, b = 6, c = 5$  ... (ii)
- ③ 단계  $\therefore a+b+c = 1+6+5 = 12$  ... (iii)

채점 기준	비율
(i) 이차함수의 식 구하기	50%
(ii) $a, b, c$ 의 값 구하기	30%
(iii) $a+b+c$ 의 값 구하기	20%

### 연습해 보자

- 1  $f(x) = 3x^2 - x + a$ 에서  $f(-1) = 2$ 이므로  
 $f(-1) = 3 \times (-1)^2 - (-1) + a = 2$   
 $\therefore a = -2$  ... (i)  
즉,  $f(x) = 3x^2 - x - 2$ 이므로  $f(2) = b$ 에서  
 $f(2) = 3 \times 2^2 - 2 - 2 = b \quad \therefore b = 8$  ... (ii)  
 $\therefore a+b = -2+8=6$  ... (iii)

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

- 2  $y = -x^2 + 2x + 8$ 에  $x=0$ 을 대입하면  $y=8$ 이므로  
A(0, 8) ... (i)
- $y = -x^2 + 2x + 8$ 에  $y=0$ 을 대입하면  
 $-x^2 + 2x + 8 = 0, x^2 - 2x - 8 = 0$   
 $(x+2)(x-4) = 0 \quad \therefore x = -2$  또는  $x = 4$   
 $\therefore B(-2, 0), C(4, 0)$  ... (ii)
- $\triangle ABC$ 의 밑변의 길이가  $4 - (-2) = 6$ 이고, 높이가 8이므로  
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24$  ... (iii)

채점 기준	비율
(i) 점 A의 좌표 구하기	20%
(ii) 두 점 B, C의 좌표 구하기	50%
(iii) $\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	30%

3  $y = -3x^2 + 12x - 5 = -3(x-2)^2 + 7$  ... (i)

이 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $m$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $n$ 만큼

평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y = -3(x-m-2)^2 + 7 + n$$
 ... (ii)

$$= -3\{(x-(m+2))^2 + 7 + n\}$$
 ... (iii)

$$\text{이 그래프가 } y = -3x^2 + 5 \text{의 그래프와 완전히 포개어지므로}$$

$$m+2=0, 7+n=5 \quad \therefore m=-2, n=-2$$
 ... (iv)

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

채점 기준	비율
(i) 이차함수의 식을 $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 나타내기	20%
(ii) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	30%
(iii) $m, n$ 의 값 구하기	30%
(iv) $m+n$ 의 값 구하기	20%

- 4  $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 그래프가 점  $(0, 2)$ 를 지나므로  
 $c=2$  ... (i)

즉,  $y = ax^2 + bx + 2$ 의 그래프가 두 점  $(-1, 3), (3, 5)$ 를 지나므로

$$3 = a - b + 2 \quad \therefore a - b = 1$$
 ... (ii)

$$5 = 9a + 3b + 2 \quad \therefore 3a + b = 1$$
 ... (iii)

$$\text{②, ③을 연립하여 풀면 } a = \frac{1}{2}, b = -\frac{1}{2}$$
 ... (iv)

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

채점 기준	비율
(i) $c$ 의 값 구하기	30%
(ii) $a, b$ 의 값 구하기	50%
(iii) 이차함수의 식을 $y = ax^2 + bx + c$ 꼴로 나타내기	20%

### 과학 속 수학

P. 162

답 (1)  $y = \frac{1}{150}x^2$  (2) 58.5 m

(1)  $y$ 는  $x$ 의 제곱에 정비례하므로  $y = ax^2$ 으로 놓고

$x=60, y=24$ 를 대입하면

$$24 = a \times 60^2, a = \frac{1}{150}$$

$$\therefore y = \frac{1}{150}x^2$$

(2) 운전자가 시속 75 km로 운전하다가 위험을 감지하고 브레이크를 밟을 때까지 1초 동안 자동차가 움직인 거리는

$$0.28 \times 75 \times 1 = 21(\text{m})$$

또 (1)에서  $y = \frac{1}{150}x^2$ 에  $x=75$ 를 대입하면

$$y = \frac{1}{150} \times 75^2 = 37.5 \text{이므로 제동 거리는 } 37.5 \text{ m이다.}$$

따라서 운전자가 위험을 감지한 후부터 자동차가 완전히 멈출 때까지 자동차가 움직인 거리는

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

## 1 제곱근과 실수

### 1 제곱근의 뜻과 성질

#### 유형 1

P. 6

- 1** (1) 2, -2      (2) 7, -7      (3) 9, -9  
 (4) 0.5, -0.5      (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) 0.3, -0.3      (8) 0.4, -0.4      (9)  $\frac{1}{2}$ ,  $-\frac{1}{2}$   
 (10)  $\frac{5}{8}$ ,  $-\frac{5}{8}$
- 5** (1) 9, 3, -3      (2) 16, 4, -4  
 (3)  $\frac{1}{25}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $-\frac{1}{5}$       (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) 5      (2) -10      (3)  $\sqrt{7}$       (4)  $-\sqrt{1.3}$   
 (5)  $-\sqrt{\frac{4}{5}}$
- 3** (1)  $\pm\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{2}$       (2)  $\pm\sqrt{23}$ ,  $\sqrt{23}$       (3)  $\pm 8$ , 8      (4)  $\pm 12$ , 12
- 4** (1) 1      (2) 2      (3) -7      (4)  $\pm 6$   
 (5) 1.1      (6)  $\frac{2}{3}$       (7) -0.5      (8)  $\pm\frac{7}{8}$
- 5** (1) 3,  $-\sqrt{3}$       (2) 49, 7      (3)  $\frac{1}{9}$ ,  $-\frac{1}{3}$       (4) 4  
 (5) -5

#### 유형 3

P. 8

- 1** (1) 2      (2) 5      (3) 0.1      (4)  $\frac{3}{4}$
- 2** (1) 5      (2) -5      (3) 0.7      (4) -0.7      (5)  $\frac{6}{5}$       (6)  $-\frac{6}{5}$
- 3** (1) 11      (2)  $\frac{1}{3}$       (3) -0.9      (4)  $-\frac{2}{5}$
- 4** (1) 2      (2) -2      (3) 0.3      (4) -0.3      (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) 7-3, 4  
 (2)  $18 \div 6$ , 3  
 (3)  $2+6+3$ , 11  
 (4)  $-7+5-12$ , -14  
 (5)  $5 \times 6 \div 3$ , 10  
 (6)  $6 \times (-0.5) - 4 \div \frac{2}{5}$ , -13

#### 유형 4

P. 9

- 1** (1)  $<$ ,  $-a$       (2)  $>$ ,  $-a$       (3)  $<$ ,  $a$       (4)  $>$ ,  $a$
- 2** (1)  $2a$       (2)  $2a$       (3)  $-2a$       (4)  $-2a$
- 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 연습

P. 10

- 1** (1) 10      (2) 15      (3) 2      (4)  $\frac{1}{5}$       (5) 2.6      (6)  $\frac{1}{3}$
- 2** (1) 8      (2) -18      (3) 1      (4) 5      (5) -6      (6)  $\frac{25}{3}$
- 3** (1) 3      (2)  $2x-3$
- 4** (1)  $-2x$       (2) 2
- 5** (1)  $a-b$       (2)  $2a-2b$       (3)  $2b$
- 6** (1)  $b$       (2)  $a$       (3)  $-ab-b-a$

#### 유형 5

P. 11~12

- 1** (1) 2, 3, 2, 2, 2      (2) 5      (3) 6      (4) 30
- 2** (1) 15, 60      (2) 21, 84
- 3** (1) 2, 5, 2, 2, 2      (2) 10      (3) 2      (4) 6
- 4** (1) 13, 16, 25, 36, 3, 12, 23, 3      (2) 4      (3) 12      (4) 6
- 5** (1) 10, 1, 4, 9, 9, 6, 1, 1      (2) 12      (3) 17      (4) 10

**유형 6**

P. 12~13

- 1** (1) <      (2) >      (3) <      (4) >  
  (5) <      (6) <      (7) <      (8) <
- 2** (1) <      (2) >      (3) <      (4) <  
  (5) <      (6) <      (7) <      (8) >
- 3** (1)  $-2, -\sqrt{3}, \frac{1}{4}, \sqrt{\frac{1}{8}}$       (2)  $-\sqrt{\frac{1}{3}}, -\frac{1}{2}, \sqrt{15}, 4$

**한 걸음 연습**

P. 13

- 1** (1) 9, 9, 5, 6, 7, 8      (2) 10, 11, 12, 13, 14, 15  
**2** (1) 1, 2, 3, 4      (2) 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9  
  (3) 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16  
**3** (1) 34      (2) 45      (3) 10

**쌍둥이 기출문제**

P. 14~15

- 1** ③      **2** ③      **3** 5      **4** 6      **5** ↗, ←  
**6** ④      **7** ③      **8** 50      **9** ④      **10** 2  
**11** 7      **12** 10      **13** 9, 18, 25, 30, 33      **14** 10개  
**15** ④      **16** ④      **17** 9      **18** 6개

**2 무리수와 실수****유형 7**

P. 16

- 1** (1) 유      (2) 유      (3) 유      (4) 유  
  (5) 무      (6) 무      (7) 유      (8) 무  
  (9) 유      (10) 무

$\sqrt{\frac{4}{9}}$	$\sqrt{1.2^2}$	0.1234...	$\sqrt{\frac{49}{3}}$	$\sqrt{0.1}$
$(-\sqrt{6})^2$	$-\frac{\sqrt{64}}{4}$	$-\sqrt{17}$	1.414	$\frac{1}{\sqrt{4}}$
$\sqrt{2}+3$	$0.1\dot{5}$	$\frac{\pi}{2}$	$-\sqrt{0.04}$	$\sqrt{169}$
$\sqrt{25}$	$\frac{\sqrt{7}}{7}$	$\sqrt{(-3)^2}$	$\sqrt{100}$	$-\sqrt{16}$

- 3** (1) ○      (2) ×      (3) ○      (4) ×      (5) ○  
  (6) ×      (7) ×      (8) ○      (9) ○      (10) ○

**유형 8**

P. 17

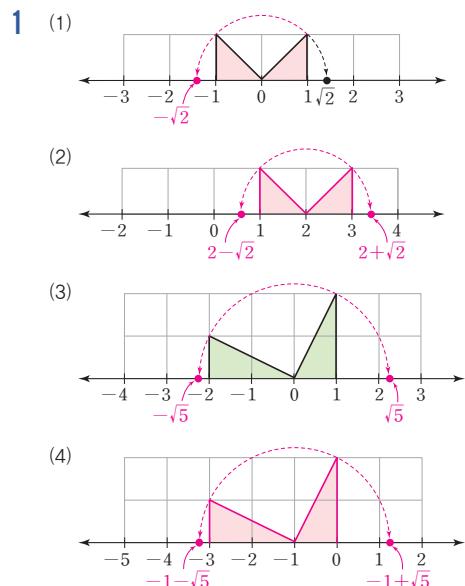
- 1** (1)  $\sqrt{36}$       (2)  $\sqrt{9}-5, \sqrt{36}$       (3)  $0.\dot{1}\dot{2}, \sqrt{9}-5, \frac{2}{3}, \sqrt{36}$   
  (4)  $\pi+1, \sqrt{0.4}, -\sqrt{10}$   
  (5)  $\pi+1, \sqrt{0.4}, 0.\dot{1}\dot{2}, \sqrt{9}-5, \frac{2}{3}, \sqrt{36}, -\sqrt{10}$

	자연수	정수	유리수	무리수	실수
(1) $\sqrt{25}$	○	○	○	×	○
(2) $0.\dot{5}\dot{6}$	×	×	○	×	○
(3) $\sqrt{0.9}$	×	×	×	○	○
(4) $5-\sqrt{4}$	○	○	○	×	○
(5) 2,365489...	×	×	×	○	○

- 3**  $\sqrt{1.25}, \sqrt{8}$

**유형 9**

P. 18



- 2** (1) P:  $3-\sqrt{2}$ , Q:  $3+\sqrt{2}$       (2) P:  $-2-\sqrt{5}$ , Q:  $-2+\sqrt{5}$

- 3** P:  $-2-\sqrt{2}$ , Q:  $\sqrt{2}$

- 4** P:  $2-\sqrt{10}$ , Q:  $2+\sqrt{10}$

**유형 10**

P. 19

- 1** (1) ×      (2) ×      (3) ×      (4) ○      (5) ×      (6) ○  
  (7) ×      (8) ○
- 2** (1) 유리수      (2) 실수      (3) 정수

## 유형 11

P. 20

- 1 (1) 2.435 (2) 2.449 (3) 2.478  
 (4) 8.075 (5) 8.142 (6) 8.185  
 2 (1) 9.56 (2) 9.69 (3) 9.75  
 (4) 96.7 (5) 97.6 (6) 99.8

## 유형 12

P. 21

- 1  $1 - \sqrt{5}$ , <, <, <  
 2 (1) < (2) > (3) < (4) < (5) <  
 3 (1) < (2) < (3) < (4) > (5) <  
 4 ①  $\sqrt{2} - 1$ , >, >, >    ②  $3 - \sqrt{7}$ , >, >, >  
 ③ >, >

## 유형 13

P. 22

1 2, 2, 2

2	무리수	$n < (\text{무리수}) < n+1$	정수 부분	소수 부분
(1) $\sqrt{3}$	$1 < \sqrt{3} < 2$	1	$\sqrt{3} - 1$	
(2) $\sqrt{8}$	$2 < \sqrt{8} < 3$	2	$\sqrt{8} - 2$	
(3) $\sqrt{11}$	$3 < \sqrt{11} < 4$	3	$\sqrt{11} - 3$	
(4) $\sqrt{35}$	$5 < \sqrt{35} < 6$	5	$\sqrt{35} - 5$	
(5) $\sqrt{88.8}$	$9 < \sqrt{88.8} < 10$	9	$\sqrt{88.8} - 9$	

3

3	무리수	$n < (\text{무리수}) < n+1$	정수 부분	소수 부분
(1) $2 + \sqrt{2}$	$1 < \sqrt{2} < 2$ $\Leftrightarrow 3 < 2 + \sqrt{2} < 4$	3	$\sqrt{2} - 1$	
(2) $3 - \sqrt{2}$	$-2 < -\sqrt{2} < -1$ $\Leftrightarrow 1 < 3 - \sqrt{2} < 2$	1	$2 - \sqrt{2}$	
(3) $1 + \sqrt{5}$	$2 < \sqrt{5} < 3$ $\Leftrightarrow 3 < 1 + \sqrt{5} < 4$	3	$\sqrt{5} - 2$	
(4) $5 + \sqrt{7}$	$2 < \sqrt{7} < 3$ $\Leftrightarrow 7 < 5 + \sqrt{7} < 8$	7	$\sqrt{7} - 2$	
(5) $5 - \sqrt{7}$	$-3 < -\sqrt{7} < -2$ $\Leftrightarrow 2 < 5 - \sqrt{7} < 3$	2	$3 - \sqrt{7}$	

## 쌍둥이 기출문제

P. 23~25

- 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:  $3 - \sqrt{10}$ , Q:  $3 + \sqrt{10}$     9 ㄱ, ㄹ    10 ②, ③  
 11 (1) 2,726 (2) 6,797    12 ④    13 ⑤  
 14 ⑤    15  $c < a < b$     16  $M = 4 + \sqrt{2}$ ,  $m = \sqrt{8} + 1$   
 17  $\sqrt{5} - 1$     18  $\sqrt{2} - 6$

## 단원 마무리

P. 26~27

- 1 -15    2 ①, ④    3 137    4  $a - 2b$   
 5 6    6 ④    7 ②    8 ③  
 9  $1 + \sqrt{3}$

## 2 근호를 포함한 식의 계산

## 1 근호를 포함한 식의 계산 (1)

## 유형 1

P. 30

- 1 (1) 7, 42    (2) 2, 5, 7, 70  
 2 (1) 5, 15    (2) 4, 3, 2, 8, 6    (3) 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) 45, 9, 3    (2) 30, 5, 5, 6  
 6 (1) 4, 2, -2, 3    (2) 9, 5,  $\frac{9}{5}$ , 6  
 7 (1)  $\sqrt{6}$     (2) 4    (3)  $2\sqrt{2}$     (4)  $3\sqrt{5}$   
 (5)  $3\sqrt{6}$     (6)  $\sqrt{10}$   
 8 (1)  $\sqrt{\frac{3}{2}}$     (2)  $-\sqrt{7}$

## 유형 2

P. 31

- 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) ⑦    (2) ⑧    (3) ⑦

## 유형 3

P. 32

- 1 (1) 100, 10, 10, 26.46  
 (2) 10000, 100, 100, 264.6  
 (3) 100, 10, 10, 0.2646  
 (4) 10000, 100, 100, 0.02646

제곱근	$\sqrt{6}$ 또는 $\sqrt{60}$ 을 사용하여 나타내기	제곱근의 값
$\sqrt{0.6}$	$\sqrt{\frac{60}{100}} = \frac{\sqrt{60}}{10}$	$\frac{7.746}{10} = 0.7746$
(1) $\sqrt{0.006}$	$\sqrt{\frac{60}{10000}} = \frac{\sqrt{60}}{100}$	$\frac{7.746}{100} = 0.07746$
(2) $\sqrt{0.06}$	$\sqrt{\frac{6}{100}} = \frac{\sqrt{6}}{10}$	$\frac{2.449}{10} = 0.2449$
(3) $\sqrt{6000}$	$\sqrt{60 \times 100} = 10\sqrt{60}$	$10 \times 7.746 = 77.46$
(4) $\sqrt{60000}$	$\sqrt{6 \times 10000} = 100\sqrt{6}$	$100 \times 2.449 = 244.9$
3	(1) 34.64      (2) 10.95      (3) 0.3464      (4) 0.1095	
4	(1) 20.57      (2) 65.04      (3) 0.6656      (4) 0.2105	

## 2 근호를 포함한 식의 계산 (2)

P. 37

- 유형 5
- (1) ⑤    (2) ⑦    (3) ③    (4) ④    (5) ⑥
  - (1) 0    (2)  $8\sqrt{6}$     (3)  $-\frac{\sqrt{2}}{15}$
  - (1)  $2\sqrt{3}$     (2) 0    (3)  $-\sqrt{6}$
  - (1)  $2\sqrt{3} - \sqrt{5}$     (2)  $-4\sqrt{2} + 3\sqrt{6}$
  - (1)  $-\sqrt{2} - 6\sqrt{3}$     (2)  $-5 + 6\sqrt{6}$
  - (1) 3,  $2\sqrt{2}$     (2) 2, 5,  $-3\sqrt{5}$
  - (1)  $3\sqrt{2} + \sqrt{7}$     (2)  $2\sqrt{2} + \frac{7\sqrt{3}}{3}$

## 3 유형 6

P. 38

- (1)  $\sqrt{15} + \sqrt{30}$     (2)  $2\sqrt{14} - 4\sqrt{6}$   
 (3)  $\sqrt{14} + \sqrt{21}$     (4)  $-5 + \sqrt{55}$
- (1)  $\sqrt{3}, \sqrt{3}, \frac{\sqrt{3} + \sqrt{6}}{3}$     (2)  $\sqrt{6}, \sqrt{6}, 3\sqrt{6} - 3\sqrt{2}, \sqrt{6} - \sqrt{2}$
- (1)  $\frac{\sqrt{10} - \sqrt{14}}{2}$     (2)  $\frac{2\sqrt{3} + 3\sqrt{2}}{6}$   
 (3)  $\frac{\sqrt{15} + 9\sqrt{10}}{10}$     (4)  $\frac{3 - \sqrt{6}}{6}$
- (1)  $\sqrt{6} + \sqrt{2}$     (2)  $2\sqrt{5}$     (3)  $8\sqrt{6}$
- (1)  $4\sqrt{2}$     (2)  $3\sqrt{3} + 4\sqrt{6}$     (3)  $1 + \sqrt{2}$   
 (4)  $-3\sqrt{3} + 4\sqrt{6}$
- (1)  $\frac{4}{3}$     (2)  $-\sqrt{2} + 3\sqrt{6}$     (3)  $\frac{7\sqrt{6}}{6} - \frac{5\sqrt{26}}{2}$

## 4 쌍둥이 기출문제

P. 39~41

- ①    2    ②    3    ③    4    ③    5    ②  
 6     $8 - 3\sqrt{6}$     7     $a - 3$     ④ 3    8    ⑤
- ③    10    3    11    ③    12     $8 + \frac{11\sqrt{10}}{10}$
- ②    14    ④    15    ③    16    ①    17    ④  
 18    ③

## 5 쌍둥이 기출문제

P. 34~36

- ⑤    2    ②    3    ③    4    7    5    ④  
 6    ①    7    ②    8    ④    9    ①    10    15.59  
 11    ④    12    ③    13    ②    14    6    15    6  
 16    ④    17    ③    18     $\frac{3\sqrt{6}}{5}$

## 6 단원 마무리

P. 42~43

- ④    2    ③    3    ④    4    ①    5     $\frac{5}{12}$   
 6    ⑤    7     $12\sqrt{3}$  cm    8    5

### 3 다항식의 곱셈

## 1 곱셈 공식

유형 1

P. 46

1  $a(c+d) + b(c+d)$

2 (1)  $(ac-ad+2bc-2bd)$

(2)  $12ac+3ad-4bc-bd$

(3)  $3ax-2ay+3bx-2by$

(4)  $6ax+15ay-12bx-30by$

3 (1)  $a^2+7a+12$  (2)  $15x^2+7x-2$

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

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

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

(2)  $5a^2-16ab+20a+3b^2-4b$

(3)  $x^2+2xy-9x-6y+18$

(4)  $6a^2-7ab+15a-3b^2+5b$

5 -4

6 -1

유형 2

P. 47

1  $a^2+2ab+b^2, a^2-2ab+b^2$

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

(3)  $x^2-10x+25$

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

3 (1)  $a^2+4ab+4b^2$  (2)  $4x^2+xy+\frac{1}{16}y^2$

(3)  $16a^2-24ab+9b^2$

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

4 (1)  $x^2-4x+4$  (2)  $16a^2-8ab+b^2$

(3)  $a^2+12a+36$

(4)  $9x^2+24xy+16y^2$

유형 3

P. 48

1  $a^2-b^2$

2 (1)  $x^2-4$  (2)  $1-x^2$  (3)  $4-16a^2$  (4)  $9x^2-1$

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

4 (1)  $-x, x^2-9$  (2)  $16a^2-9b^2$  (3)  $25x^2-4y^2$

5 (1)  $2a, 2a, 2a, 1-4a^2$

(2)  $y^2-16x^2$  (3)  $25b^2-36a^2$

6  $x^2, x^4-1$

유형 4

P. 49

1  $a+b, ab$

2 (1)  $x^2+4x+3$  (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  $ad+bc, bd$

5 (1)  $6x^2+17x+5$  (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)  $6x^2+2xy+\frac{1}{6}y^2$

7 (1)  $-10$  (2) 3

8 (1)  $A=6, B=36$  (2)  $A=5, B=4$

(3)  $A=7, B=3$

(4)  $A=3, B=-20$

9 (1)  $-4ab-2b^2$  (2)  $37x^2+12x-13$

10 (1)  $3x^2-7x-2$  (2)  $-x^2-19x+16$

11 (1)  $2x^2-12x-4$  (2)  $16x^2-43x+11$

12 (1)  $9a^2-b^2$  (2)  $2x^2+xy-3y^2$

총동아 기출문제

P. 51~52

1 ④ 2 4 3 ③ 4 ⑤

5 ④ 6  $x^4-81$  7 -6 8 ⑤

9 ② 10 -5 11 ⑤ 12 ①

## 2 곱셈 공식의 활용

유형 5

P. 53

1 (1) ↗ (2) ↘ (3) ↛ (4) ↙

2 (1) 10404

(2)  $(80+1)^2, 80^2+2 \times 80 \times 1+1^2, 6561$

3 (1) 3364

(2)  $(300-1)^2, 300^2-2 \times 300 \times 1+1^2, 89401$

4 (1) 896

(2)  $(80+3)(80-3), 80^2-3^2, 6391$

5 (1) 3843

(2)  $(200+1)(200-2),$

$200^2+(1-2) \times 200+1 \times (-2), 39798$

**유형 6**

P. 54

- 1** (1)  $2, b^2$  (2)  $8+2\sqrt{7}$  (3)  $9+4\sqrt{5}$  (4)  $9+6\sqrt{2}$   
**2** (1)  $2, b^2$  (2)  $3-2\sqrt{2}$  (3)  $15-6\sqrt{6}$  (4)  $12-4\sqrt{5}$   
**3** (1)  $a, b$  (2) 9 (3) 2 (4) 8  
**4** (1)  $b, ab$  (2)  $7+5\sqrt{3}$  (3)  $-3+3\sqrt{7}$  (4)  $45-12\sqrt{10}$   
**5** (1)  $bc, bd$  (2)  $10+7\sqrt{2}$  (3)  $5\sqrt{6}$  (4)  $29-13\sqrt{14}$   
**6** (1)  $a-8$  (2) 8

**유형 7**

P. 55

- 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)  $4+2\sqrt{3}$  (3)  $6-2\sqrt{5}$   
**3** (1)  $\sqrt{6}-\sqrt{3}$  (2)  $-\sqrt{11}+\sqrt{13}$  (3)  $2\sqrt{3}+\sqrt{2}$   
**4** (1)  $5+2\sqrt{5}$  (2)  $\sqrt{6}-2$  (3)  $\sqrt{3}+\sqrt{2}$   
**5** (1)  $3-2\sqrt{2}$  (2)  $\frac{11+4\sqrt{7}}{3}$  (3)  $3+2\sqrt{2}$   
**6** (1)  $2\sqrt{3}$  (2)  $-2\sqrt{15}$  (3) 10

**쌍둥이 기출문제**

P. 56

- 1** ③      **2** ⑤      **3**  $15-2\sqrt{2}$       **4** 5  
**5** ②      **6** -4      **7** 1      **8**  $\sqrt{5}$

**유형 8**

P. 57

- 1** (1) 28 (2) 20 (3) 7  
**2** (1) 6 (2) 8 (3) 6  
**3** (1)  $-\frac{3}{2}$  (2) -4  
**4** (1)  $x=3-2\sqrt{2}, y=3+2\sqrt{2}$  (2)  $x+y=6, xy=1$   
(3) 34  
**5** (1) 23 (2) 21  
**6** (1) 18 (2) 20

**유형 9**

P. 58

- 1** (1)  $-\sqrt{3}, 3$  (2)  $\sqrt{5}, 5$   
**2** (1) 1 (2) -3 (3) 0 (4) -13  
**3** (1)  $2-\sqrt{3}$  (2) 0  
**4** (1) 6 (2) 1 (3) 9 (4) 0

**쌍둥이 기출문제**

P. 59

- 1** ③      **2** -14      **3** 7      **4** 13  
**5** ①      **6** 12      **7** 0      **8** ⑤

**단원 마무리**

P. 60~61

- |          |             |          |   |          |    |          |    |
|----------|-------------|----------|---|----------|----|----------|----|
| <b>1</b> | ②, ③        | <b>2</b> | ② | <b>3</b> | ②  | <b>4</b> | 79 |
| <b>5</b> | $6x^2+5x-6$ | <b>6</b> | ⑤ | <b>7</b> | 12 |          |    |
|          |             | <b>9</b> | ③ |          |    |          |    |

**4 인수분해****1** **다항식의 인수분해****유형 1**

P. 64

- |          |                       |                     |
|----------|-----------------------|---------------------|
| <b>1</b> | (1) $x^2+6x+9$        | (2) $x^2-4$         |
|          | (3) $x^2-4x-5$        | (4) $6x^2-5x-4$     |
| <b>2</b> | ㄱ, ㄷ, ㅁ, ㅂ            |                     |
| <b>3</b> | (1) $a, a(x+y-z)$     | (2) $2a, 2a(a+2b)$  |
|          | (3) $3x^2, 3x^2(y-2)$ | (4) $xy, xy(x-y+1)$ |
| <b>4</b> | (1) $a(x-y)$          | (2) $-3a(x+3y)$     |
|          | (3) $4xy^2(2y-x)$     | (4) $x(a-b+3)$      |
|          | (5) $4x(x+y-2)$       | (6) $2xy(3x-y+2)$   |
| <b>5</b> | (1) $ab(a+b-1)$       | (2) $(x-y)(a+3b)$   |
|          | (3) $(x-2)(x+4)$      |                     |
| <b>6</b> | (1) $(a+1)(b-1)$      | (2) $(x-y)(a+2b+1)$ |

**2** **여러 가지 인수분해 공식****유형 2**

P. 65

- |          |                   |                       |
|----------|-------------------|-----------------------|
| <b>1</b> | (1) 7, 7, 7       | (2) 4, 4, 4           |
| <b>2</b> | (1) $(x+6)^2$     | (2) $(x-8)^2$         |
|          | (3) $(x+3y)^2$    | (4) $(x-5y)^2$        |
| <b>3</b> | (1) $(4x-1)^2$    | (2) $(3x+2)^2$        |
|          | (3) $(2x-5y)^2$   | (4) $(5x+4y)^2$       |
| <b>4</b> | (1) $a(x+1)^2$    | (2) $3(x-1)^2$        |
|          | (3) $2(2x-1)^2$   | (4) $2(x+3y)^2$       |
| <b>5</b> | (1) 4             | (2) 100               |
|          | (3) $\frac{1}{4}$ | (4) 49                |
|          | (5) 1             | (6) 9                 |
| <b>6</b> | (1) $\pm 14$      | (2) $\pm \frac{1}{2}$ |
|          | (3) $\pm 12$      | (4) $\pm 36$          |

## 유형 3

P. 66

- 1** (1) 5, 5      (2)  $4y$ ,  $3x$   
**2** (1)  $(x+8)(x-8)$       (2)  $(2x+5)(2x-5)$   
   (3)  $(3x+7)(3x-7)$       (4)  $(10x+y)(10x-y)$   
   (5)  $\left(2x+\frac{1}{3}\right)\left(2x-\frac{1}{3}\right)$   
**3** (1)  $(1+4x)(1-4x)$       (2)  $(5+x)(5-x)$   
   (3)  $\left(\frac{1}{2}+x\right)\left(\frac{1}{2}-x\right)$       (4)  $(3y+10x)(3y-10x)$   
   (5)  $\left(\frac{2}{9}x+\frac{1}{7}y\right)\left(\frac{2}{9}x-\frac{1}{7}y\right)$   
**4** (1)  $2(x+4)(x-4)$       (2)  $5(x+2)(x-2)$   
   (3)  $3(x+3y)(x-3y)$       (4)  $4y(x+2y)(x-2y)$   
   (5)  $xy(x+7y)(x-7y)$   
**5** (1)  $\times$ ,  $(y+x)(y-x)$       (2)  $\times$ ,  $\left(\frac{a}{3}+b\right)\left(\frac{a}{3}-b\right)$   
   (3) ○      (4)  $\times$ ,  $a(x+3y)(x-3y)$   
   (5) ○

## 유형 5

P. 68

- 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)  $(x-y)(4x-9y)$   
    $x, -y, -4xy, 4x, -9y, -13xy$
- 2** (1)  $(x+1)(3x+1)$       (2)  $(2x-7)(3x-2)$   
   (3)  $(x-2y)(2x+3y)$       (4)  $(2x+3y)(3x-2y)$
- 3** (1)  $2(a-b)(3a+5b)$       (2)  $3y(x-1)(3x+1)$
- 4** (1)  $\times$ ,  $(x+5)(3x+1)$       (2) ○  
   (3)  $\times$ ,  $(x-2y)(3x+4y)$       (4)  $\times$ ,  $a(x-2)(3x-1)$

## 유형 4

P. 67

- 1** (1) 2, 5      (2) -2, -3  
   (3) -1, 4      (4) 2, -11  
**2** (1) 2, 4,  $(x+2)(x+4)$   
   (2) -4, -6,  $(x-4)(x-6)$   
   (3) -3, 5,  $(x-3)(x+5)$   
   (4) -1, -5,  $(x-y)(x-5y)$   
   (5) 3, -4,  $(x+3y)(x-4y)$   
**3** (1)  $(x+1)(x+6)$   
   (2)  $(x+2)(x-5)$   
   (3)  $(x-7)(x-8)$   
   (4)  $(x-5y)(x+7y)$   
   (5)  $(x+5y)(x-6y)$   
   (6)  $(x-4y)(x-10y)$   
**4** (1)  $3(x+1)(x-2)$   
   (2)  $2b(x-y)(x-2y)$   
**5** (1)  $\times$ ,  $(x+3)(x+6)$   
   (2) ○  
   (3)  $\times$ ,  $(x-y)(x-2y)$   
   (4)  $\times$ ,  $(x-3a)(x+7a)$

## 한 번 연습

P. 69

- 1** (1)  $(x+9)^2$       (2)  $\left(x-\frac{1}{3}\right)^2$   
   (3)  $(4x-5)^2$       (4)  $(6+x)(6-x)$   
   (5)  $\left(13+\frac{1}{3}x\right)\left(13-\frac{1}{3}x\right)$       (6)  $(x-4)(x-7)$   
   (7)  $(x+2)(x-12)$       (8)  $(x+4)(2x-3)$   
   (9)  $(2x-5)(3x+2)$       (10)  $(2x-3)(4x-1)$
- 2** (1)  $(x-2y)^2$       (2)  $\left(\frac{3}{2}x+y\right)^2$   
   (3)  $(8x+y)(8x-y)$       (4)  $\left(\frac{1}{4}y+7x\right)\left(\frac{1}{4}y-7x\right)$   
   (5)  $(x+4y)(x-5y)$       (6)  $(2x-3y)(2x+5y)$
- 3** (1)  $-3(x+3)^2$       (2)  $7\left(x+\frac{1}{6}\right)\left(x-\frac{1}{6}\right)$   
   (3)  $x(11+2x)(11-2x)$       (4)  $3(x-3)(x+5)$   
   (5)  $y(x+3y)(x-4y)$       (6)  $2(x+1)(2x+1)$

## 한 걸음 연습

P. 70

- 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)  $x^2-4x-12, (x+2)(x-6)$   
**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. 71~73

- |                      |                                      |            |          |
|----------------------|--------------------------------------|------------|----------|
| 1 ②                  | 2 ③, ⑤                               | 3 ③        | 4 0      |
| 5 $a=2$ , $b=49$     | 6 ②                                  | 7 ②        |          |
| 8 $-2x-2$            | 9 $2x-5$                             | 10 $2x-2$  |          |
| 11 $A=-11$ , $B=-10$ | 12 2                                 | 13 ⑤       |          |
| 14 ④                 | 15 ②                                 | 16 ②       | 17 $-32$ |
| 18 -9                | 19 (1) $x^2+9x-10$ (2) $(x-1)(x+10)$ |            |          |
| 20 $(x+2)(x-4)$      | 21 $2x+3$                            | 22 $4x+10$ |          |
| 23 ⑤                 | 24 $3x+2$                            |            |          |

유형 6

P. 74~75

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 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) $x(4x+9)$                            |                          |
| 3 (1) $(a+b-3)(a+b+4)$                   |                          |
| (2) $(x-z+1)(x-z+2)$                     |                          |
| (3) $(x-2y-2)(x-2y-3)$                   |                          |
| 4 (1) $3(x-y)(x+y)$                      |                          |
| (2) $(x-3y+17)(x+y+1)$                   |                          |
| (3) $3(3x-y)(7x-2y)$                     |                          |
| 5 (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) $(x-y)(1-y)$         |
| 6 (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) $(a+1)(a-1)(x-1)$                    |                          |
| 7 (1) $x+1$ , $(x+y+1)(x-y+1)$           |                          |
| (2) $b+1$ , $(a+b+1)(a-b-1)$             |                          |
| (3) $(x+y-3)(x-y-3)$                     |                          |
| (4) $(x+2y-1)(x-2y+1)$                   |                          |
| (5) $(c+a-b)(c-a+b)$                     |                          |
| (6) $(a-4b+5c)(a-4b-5c)$                 |                          |
| 8 (1) $2x-3$ , $(2x+4y-3)(2x-4y-3)$      |                          |
| (2) $2a-b$ , $(3+2a-b)(3-2a+b)$          |                          |
| (3) $(3x+y-1)(3x-y-1)$                   |                          |
| (4) $(5+x-3y)(5-x+3y)$                   |                          |
| (5) $(2a+3b-2c)(2a-3b+2c)$               |                          |
| (6) $(1+4x-y)(1-4x+y)$                   |                          |

유형 7

P. 76

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| 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) 7                      |

유형 8

P. 77

- |   |                   |
|---|-------------------|
| 1 (1) 3, 3, 30, 900                       |                   |
| (2) $y$ , $2-\sqrt{3}$ , $2\sqrt{3}$ , 12 |                   |
| 2 (1) 8                                   | (2) $2+\sqrt{2}$  |
| (3) $5\sqrt{3}+3$                         | (4) $5+5\sqrt{5}$ |
| 3 (1) 8                                   | (2) $12\sqrt{5}$  |
| (3) -22                                   |                   |
| 4 (1) 4                                   | (2) $-4\sqrt{3}$  |
| (3) $8\sqrt{3}$                           |                   |
| 5 (1) 30                                  | (2) 90            |
| (3) 60                                    |                   |

한 번 연습

P. 78

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1 (1) $(x-y+6)^2$      | (2) $(2x-y-4)^2$      |
| (3) $(a-b+1)(a-b+2)$   | (4) $(x+y-3)(x+y+4)$  |
| (5) $4(2x+1)(x-2)$     | (6) $(x+y+1)(x-3y+5)$ |
| 2 (1) $(a+1)(a+b)$     | (2) $(x-y)(x+y-3)$    |
| (3) $(a+5b+1)(a+5b-1)$ |                       |
| (4) $(x-4y+3)(x-4y-3)$ |                       |
| 3 (1) 1800             | (2) 10000             |
| (3) 2500               | (4) 20                |
| (5) 10000              |                       |
| 4 (1) 180              | (2) 10                |
| (3) 12                 | (4) $24\sqrt{2}$      |

쌍둥이 기출문제

P. 79~80

- |                    |        |       |      |
|--------------------|--------|-------|------|
| 1 ②                | 2 -1   | 3 ④   | 4 ②  |
| 5 $(x+y+6)(x-y+6)$ | 6 $2x$ | 7 ③   |      |
| 8 2                | 9 ①    | 10 16 | 11 ⑤ |
| 12 ⑤               |        |       |      |

단원 마무리

P. 81~83

- |           |      |                |       |
|-----------|------|----------------|-------|
| 1 ㄱ, ㄷ, ㅂ | 2 16 | 3 ①            | 4 ④   |
| 5 ⑤       | 6 ②  | 7 $(x-4)(x+6)$ |       |
| 8 ②       | 9 ①  | 10 ②           | 11 88 |
| 12 ④      |      |                |       |

## 5 이차방정식

### 1 이차방정식과 그 해

유형 1

P. 86

- 1 (1) ○ (2) × (3)  $-x^2 + 3x - 1 = 0$ , ○ (4) ×  
 (5) ○ (6) ○ (7) ○ (8) × (9) ×
- 2 (1)  $a \neq 2$  (2)  $a \neq -\frac{3}{2}$  (3)  $a \neq 5$
- 3 (1) =, ○ (2) × (3) ×
- 4 (1)  $x=0$  (2)  $x=-1$  또는  $x=3$   
 (3)  $x=1$  (4)  $x=-1$

### 2 이차방정식의 풀이

유형 2

P. 87

- 1 (1)  $x, x-4, 0, 4$   
 (2)  $x+3, x-5, -3, 5$   
 (3)  $x+4, x+4, x-1, -4, 1$   
 (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. 88

- 1 (1)  $x+4, -4$  (2)  $4x-1, \frac{1}{4}$  (3)  $x+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$
- 2 (1)  $x=-5$  (2)  $x=\frac{1}{3}$  (3)  $x=-\frac{7}{2}$   
 (4)  $x=\frac{4}{3}$  (5)  $x=-1$  (6)  $x=-3$   
 (7)  $x=-\frac{3}{2}$

- 3 (1) 4, -4 (2) 9 (3)  $\frac{9}{4}$  (4)  $-\frac{1}{4}$
- 4 (1)  $k, \pm 4$  (2)  $\pm 10$  (3)  $\pm \frac{2}{3}$  (4)  $\pm \frac{3}{2}$
- 5 (1)  $-7$  (2)  $\pm \frac{4}{5}$

cwing이 기출문제

P. 89~90

- 1 ③ 2 ③ 3 ⑤ 4 ③  
 5 ④ 6 ⑤ 7 ① 8 2  
 9 ②, ④ 10 ④ 11  $x=7$  12 ③  
 13 ③ 14 ④ 15 ⑤  
 16  $k=-11, x=6$

유형 4

P. 91

- 1 (1) 3 (2)  $2\sqrt{3}$  (3)  $24, 2\sqrt{6}$  (4)  $18, 3\sqrt{2}$
- 2 (1)  $x=\pm\sqrt{5}$  (2)  $x=\pm 9$  (3)  $x=\pm 3\sqrt{3}$   
 (4)  $x=\pm 5$  (5)  $x=\pm \frac{\sqrt{13}}{3}$  (6)  $x=\pm \frac{\sqrt{42}}{6}$
- 3 (1)  $\sqrt{5}, -4, \sqrt{5}$  (2)  $2, \sqrt{2}, 3, \sqrt{2}$
- 4 (1)  $x=-2$  또는  $x=8$  (2)  $x=-2 \pm 2\sqrt{2}$   
 (3)  $x=5 \pm \sqrt{6}$  (4)  $x=-3 \pm 3\sqrt{3}$   
 (5)  $x=-1$  또는  $x=3$  (6)  $x=-4 \pm \sqrt{6}$
- 5 3

유형 5

P. 92

- 1 (1)  $\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{5}{4}$   
 (2)  $\frac{2}{3}, \frac{1}{9}, \frac{2}{3}, \frac{1}{9}, \frac{2}{3}, \frac{1}{9}, \frac{2}{3}, \frac{1}{9}$
- 2 ① 4, 2 ② 4, 2 ③ 4, 4, 4  
 ④ 2, 6 ⑤ 2, 6 ⑥  $2 \pm \sqrt{6}$
- 3 ①  $x^2 + x - \frac{1}{2} = 0$  ②  $x^2 + x = \frac{1}{2}$   
 ③  $x^2 + x + \frac{1}{4} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$  ④  $(x + \frac{1}{2})^2 = \frac{3}{4}$   
 ⑤  $x + \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$  ⑥  $x = \frac{-1 \pm \sqrt{3}}{2}$
- 4 (1)  $x = -2 \pm \sqrt{3}$  (2)  $x = 1 \pm \sqrt{10}$   
 (3)  $x = 3 \pm \sqrt{5}$  (4)  $x = 1 \pm \sqrt{6}$   
 (5)  $x = 2 \pm \sqrt{10}$  (6)  $x = -1 \pm \frac{\sqrt{6}}{2}$

**유형 6**

P. 93

- 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, 3, -1, 3, 3, 1, -1, 1,  $-3 \pm \sqrt{10}$   
 (2) 5, -4, 2, -4, -4, 2, 5,  $\frac{4 \pm \sqrt{6}}{5}$
- 3** (1)  $x = \frac{9 \pm 3\sqrt{13}}{2}$       (2)  $x = 3 \pm \sqrt{2}$   
 (3)  $x = \frac{-2 \pm \sqrt{10}}{3}$       (4)  $x = \frac{7 \pm \sqrt{17}}{8}$

**유형 7**

P. 94

- 1** (1) 2, 15, 2, 17,  $1 \pm 3\sqrt{2}$   
 (2)  $x = -6$  또는  $x = 2$     (3)  $x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{4}$
- 2** (1) 10, 10, 3, 1, 5, 1, 2, 1,  $-\frac{1}{5}, \frac{1}{2}$   
 (2)  $x = 6 \pm 2\sqrt{7}$       (3)  $x = \frac{4}{3}$  또는  $x = 2$
- 3** (1) 6, 3, 5, 2, 2, 3, 1, -2,  $\frac{1}{3}$   
 (2)  $x = \frac{2 \pm \sqrt{10}}{3}$       (3)  $x = -1$  또는  $x = \frac{2}{3}$
- 4** (1) 4, 5, 5, 5, 5, 1, 7  
 (2)  $x = 5$  또는  $x = 8$     (3)  $x = -2$  또는  $x = -\frac{5}{6}$

**한 번 더 연습**

P. 95

- 1** (1)  $x = \pm \sqrt{15}$       (2)  $x = \pm 2\sqrt{2}$     (3)  $x = \pm 2\sqrt{7}$   
 (4)  $x = \pm \frac{9}{7}$     (5)  $x = -1 \pm 2\sqrt{3}$     (6)  $x = 5 \pm \sqrt{10}$
- 2** (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)  $x = -2 \pm \frac{\sqrt{30}}{2}$
- 3** (1)  $x = \frac{-3 \pm \sqrt{33}}{2}$     (2)  $x = \frac{1 \pm \sqrt{17}}{2}$   
 (3)  $x = 4 \pm \sqrt{13}$       (4)  $x = \frac{-5 \pm \sqrt{41}}{4}$   
 (5)  $x = \frac{1 \pm \sqrt{10}}{3}$       (6)  $x = \frac{6 \pm \sqrt{6}}{5}$
- 4** (1)  $x = 2$  또는  $x = 5$     (2)  $x = -\frac{5}{2}$  또는  $x = 1$   
 (3)  $x = \frac{9 \pm \sqrt{33}}{12}$       (4)  $x = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{2}$   
 (5)  $x = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{4}$     (6)  $x = 4$  또는  $x = 7$

**성능이 기출문제**

P. 96~97

- |   |              |             |              |
|---|--------------|-------------|--------------|
| <b>1</b> ③                              | <b>2</b> 12  | <b>3</b> 3  | <b>4</b> 17  |
| <b>5</b> 6                              | <b>6</b> ①   | <b>7</b> ②  |              |
| <b>8</b> $a=4, b=2, c=3$                |              | <b>9</b> ①  | <b>10</b> 38 |
| <b>11</b> 4                             | <b>12</b> 14 | <b>13</b> ③ |              |
| <b>14</b> $x = -\frac{5}{2}$ 또는 $x = 1$ |              |             |              |

**3 이차방정식의 활용**

P. 98

- 1**  $\sqcup. 5^2 - 4 \times 1 \times 10 = -15$   
 $\sqcap. (-1)^2 - 4 \times 2 \times 7 = -55$   
 $\exists. (-4)^2 - 4 \times 3 \times 0 = 16$   
 $\square. 9^2 - 4 \times 4 \times 2 = 49$   
 $\bowtie. 12^2 - 4 \times 9 \times 4 = 0$   
 (1)  $\sqcup, \exists, \square$       (2)  $\sqcap$       (3)  $\sqcup, \sqcap$
- 2** (1)  $k > -\frac{9}{4}$       (2)  $k = -\frac{9}{4}$       (3)  $k < -\frac{9}{4}$
- 3** (1)  $k < \frac{2}{3}$       (2)  $k = \frac{2}{3}$       (3)  $k > \frac{2}{3}$
- 4** (1)  $k \leq \frac{1}{4}$       (2)  $k \geq -\frac{16}{5}$

**유형 9**

P. 99

- 1** (1) 2, 3,  $x^2 - 5x + 6$       (2)  $x^2 + x - 12 = 0$   
 (3)  $2x^2 - 18x + 28 = 0$       (4)  $-x^2 - 3x + 18 = 0$   
 (5)  $3x^2 + 18x + 15 = 0$       (6)  $4x^2 - 8x - 5 = 0$
- 2** (1) 2,  $x^2 - 4x + 4$       (2)  $x^2 - 6x + 9 = 0$   
 (3)  $x^2 + 16x + 64 = 0$       (4)  $-2x^2 + 4x - 2 = 0$   
 (5)  $-x^2 - 10x - 25 = 0$       (6)  $4x^2 - 28x + 49 = 0$

**유형 10**

P. 100~102

- 1** (1)  $\frac{n(n-3)}{2} = 54$     (2)  $n = -9$  또는  $n = 12$   
 (3) 십이각형
- 2** (1)  $2x = x^2 - 48$     (2)  $x = -6$  또는  $x = 8$   
 (3) 8
- 3** (1)  $x^2 + (x+1)^2 = 113$   
 (2)  $x = -8$  또는  $x = 7$   
 (3) 7, 8
- 4** (1)  $x+2, x(x+2) = 224$   
 (2)  $x = -16$  또는  $x = 14$   
 (3) 14살

5 (1)  $x=3$ ,  $x(x-3)=180$

(2)  $x=-12$  또는  $x=15$

(3) 15명

6 (1)  $-5x^2+40x=60$

(2)  $x=2$  또는  $x=6$

(3) 2초 후

7 (1)  $x+5$ ,  $\frac{1}{2}x(x+5)=33$

(2)  $x=-11$  또는  $x=6$

(3) 6cm

8 (1)  $x+2$ ,  $x-1$ ,  $(x+2)(x-1)=40$

(2)  $x=-7$  또는  $x=6$

(3) 6

9 (1)  $40-x$ ,  $20-x$ ,  $(40-x)(20-x)=576$

(2)  $x=4$  또는  $x=56$

(3) 4

## 6 이차함수와 그 그래프

### 1 이차함수의 뜻

#### 유형 1

P. 112

1 (1) ×      (2) ○      (3) ×      (4) ×

(5) ×      (6) ○

2 (1)  $y=3x$ , ×      (2)  $y=2x^2$ , ○

(3)  $y=\frac{1}{4}x$ , ×      (4)  $y=10\pi x^2$ , ○

3 (1) 0      (2)  $\frac{1}{4}$       (3) 5      (4) 5

4 (1) -9      (2)  $-\frac{3}{2}$       (3) -6      (4) 23

### 한 번 연습

P. 103

1 (1)  $\frac{n(n+1)}{2}=153$       (2) 17

2 (1)  $x(x+2)=288$       (2) 16, 18

3 (1)  $x(x+7)=198$       (2) 18일

4 (1)  $-5x^2+20x+60=0$       (2) 6초 후

5 (1)  $(14-x)$  cm      (2)  $x^2+(14-x)^2=106$   
(3) 9cm

### 쌍둥이 기출문제

P. 104~106

1 ②, ④      2 ⑤

3 ④

4 16

5  $\frac{1}{4}$       6 18

7 -5

8  $p=-8$ ,  $q=-10$

9 ④

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

11 ③      12 3

13 6살

14 14명

15 6초 후 또는 8초 후

16 ①

17 ③

18 6cm      19 4m

20 3

P. 107~109

1 ④      2 ④

3 18

4  $a=3$ ,  $x=\frac{4}{3}$

5 1

6 ②

7 ②      8 ⑤

9 ②

10 4

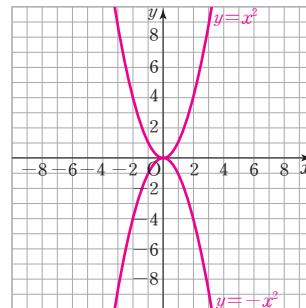
11 27      12 9초 후

13 3cm

#### 유형 2

P. 113

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

	$y=x^2$	$y=-x^2$
(1)	(0, 0)	(0, 0)
(2)	아래로 볼록	위로 볼록
(3)	제 1, 2 사분면	제 3, 4 사분면
(4)	증가	감소

3

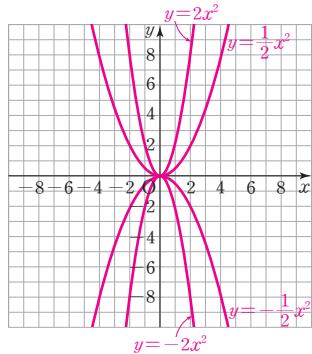
(1) ○	(2) ×	(3) ×	(4) ○
-------	-------	-------	-------

### 유형 3

P. 114~115

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	...

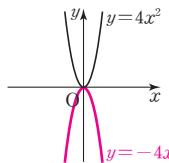


2

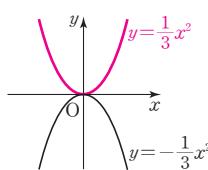
	$y=2x^2$	$y=-2x^2$	$y=\frac{1}{2}x^2$	$y=-\frac{1}{2}x^2$
(1)	(0, 0)	(0, 0)	(0, 0)	(0, 0)
(2)	$x=0$	$x=0$	$x=0$	$x=0$
(3)	아래로 볼록	위로 볼록	아래로 볼록	위로 볼록
(4)	증가	감소	증가	감소
(5)	감소	증가	감소	증가

3 (1) ⊖ (2) ⊙ (3) Ⓜ (4) ⓘ

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



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



5 (1) ↗, ↛, ↙ (2) ↛ (3) ↗과 ↛ (4) ↙, ↛

6 (1) 8 (2) -20 (3) 4 (4) 2

### 쌍동이 기출문제

P. 116~117

1 ③

2 3개

3 ↗, ↛

4 ⑤

5 ⑤

6 10

7 ④

8 ③

9  $a > \frac{1}{3}$

10 ⊖, ⊙, Ⓜ, ⓘ, Ⓛ

11 ④

12 ③, ⑤

13 18

14 -12

### 3 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프

#### 유형 4

P. 118~119

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

(2)  $y=5x^2-7$

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

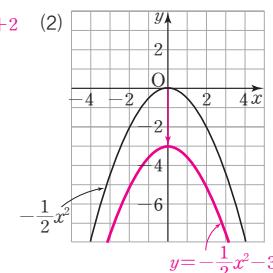
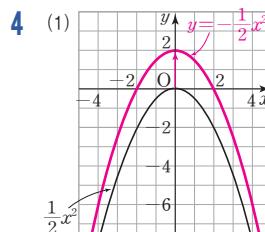
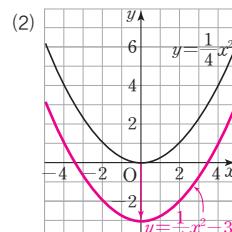
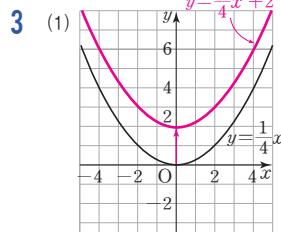
(4)  $y=-4x^2-3$

2 (1)  $y=\frac{1}{3}x^2$ , -5

(2)  $y=2x^2$ , 1

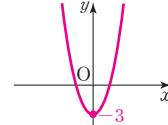
(3)  $y=-3x^2$ ,  $-\frac{1}{3}$

(4)  $y=-\frac{5}{2}x^2$ , 3



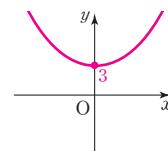
5 (1) 아래로 볼록,

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



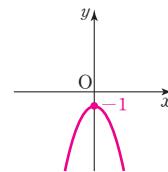
(2) 아래로 볼록,

$x=0$ ,  
(0, 3)



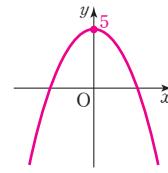
(3) 위로 볼록,

$x=0$ ,  
(0, -1)



(4) 위로 볼록,

$x=0$ ,  
(0, 5)



6 (1) ↗, ↛

(2) ↙, ↛

(3) ↙, ↛

(4) ↗, ↛

7 (1) -21

(2) -10

(3) 5

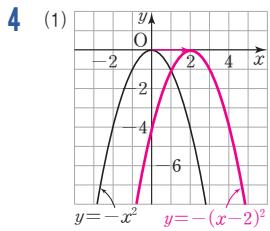
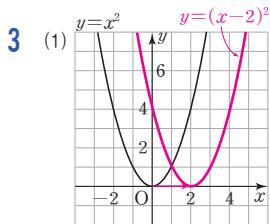
(4)  $\frac{1}{16}$

## 유형 5

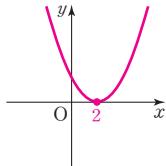
P. 120~121

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

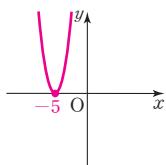
2 (1)  $y=2x^2, -3$   
(3)  $y=-2x^2, -4$



5 (1) 아래로 볼록,  
 $x=2,$   
(2, 0)



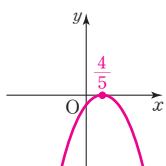
(2) 아래로 볼록,  
 $x=-5,$   
(-5, 0)



(3) 위로 볼록,

$$x=\frac{4}{5},$$

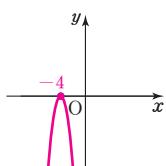
$$\left(\frac{4}{5}, 0\right)$$



(4) 위로 볼록,

$$x=-4,$$

$$(-4, 0)$$



6 (1) ×

(2) ○

(3) ×

(4) ○

7 (1) -16

(2)  $\frac{8}{3}$

(3) 4

(4) -3

## 쌍동이 기출문제

P. 122~123

- |      |      |        |     |      |
|------|------|--------|-----|------|
| 1 ⑤  | 2 ③  | 3 ㄷ, ㄹ | 4 ⑤ | 5 ①  |
| 6 ⑤  | 7 ④  | 8 ②    | 9 ④ | 10 ③ |
| 11 ② | 12 ③ |        |     |      |

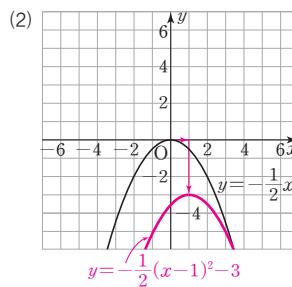
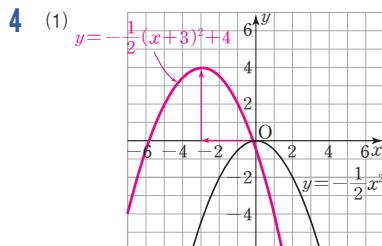
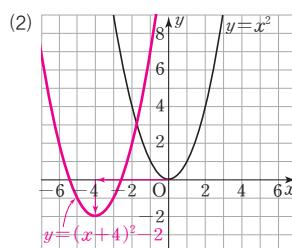
## 유형 6

P. 124~125

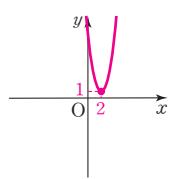
1 (1)  $y=3(x-1)^2+2$   
(3)  $y=-\frac{1}{2}(x-3)^2-2$

2 (1)  $y=\frac{1}{2}x^2, 2, -1$   
(3)  $y=-x^2, 5, -3$

3 (1)

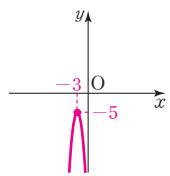


5 (1) 아래로 볼록,  
 $x=2$ ,  
(2, 1)



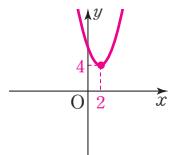
(2) 위로 볼록,  
 $x=-3$ ,

$$(-3, -5)$$



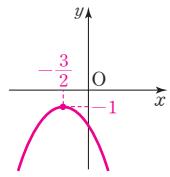
(3) 아래로 볼록,  
 $x=2$ ,

$$(2, 4)$$



(4) 위로 볼록,  
 $x=-\frac{3}{2}$ ,

$$\left(-\frac{3}{2}, -1\right)$$



6 (1) ×      (2) ○

7 (1) -4      (2) 9

(3) ○      (4) 2

### 유형 7

P. 126

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

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

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

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

3 (1)  $x=0$ , (0, -7)  
(3)  $x=-9$ , (-9, -14)

(2)  $x=-5$ , (-5, 0)

4 (1) -8  
(2) -1

### 유형 8

P. 127

1 (1)  $>$ ,  $>$ ,  $>$   
(3)  $>$ ,  $>$ ,  $<$   
(5)  $<$ ,  $<$ ,  $>$

(2) 위, <, 3, <, <

(4) >, <, <

(6) <, >, <

### 싱동이 기출문제

P. 128~129

1 7      2 1      3  $x=3$ , (3, 4)      4 -7

5 ⑤      6 ①      7 ④      8 ③

9 ②      10  $\frac{5}{2}$       11 5      12 6

13  $a<0$ ,  $p>0$ ,  $q>0$

14 ③

### 4 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

#### 유형 9

P. 130~131

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

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

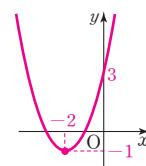
$\frac{1}{6}(x^2+2x+1)-\frac{1}{6}-1$

$\frac{1}{6}(x+1)^2-\frac{7}{6}$

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

(0, 3),

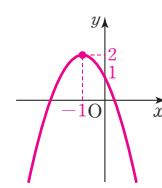
아래로 볼록



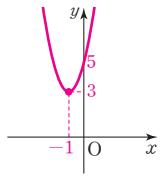
(2) (-1, 2),

(0, 1),

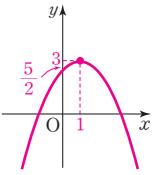
위로 볼록



- (3)  $(-1, 3)$ ,  
 $(0, 5)$ ,  
아래로 볼록



- (4)  $(1, 3)$ ,  
 $(0, \frac{5}{2})$ ,  
위로 볼록



- 4 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○  
5 (1) 0, 0, 4, -3, -4, -3, -4  
(2)  $(-2, 0)$ ,  $(4, 0)$  (3)  $(-5, 0)$ ,  $(2, 0)$   
(4)  $(-\frac{3}{2}, 0)$ ,  $(\frac{1}{2}, 0)$

## 유형10

P. 132

- 1 (1)  $>$ ,  $>$ ,  $>$ ,  $<$  (2) 위,  $<$ , 오른,  $<$ ,  $>$ , 위,  $>$   
(3)  $>$ ,  $<$ ,  $>$  (4)  $<$ ,  $<$ ,  $<$   
(5)  $<$ ,  $>$ ,  $<$  (6)  $>$ ,  $>$ ,  $>$

## 쌍둥이 기출문제

P. 133~134

- 1 (2, 9) 2  $x=3$ ,  $(3, -4)$  3 ⑤  
4 ③ 5 -3 6 23 7 ⑤ 8 ④  
9 ④ 10 ⑤  
11 (1) A(-1, 0), B(7, 0), C(3, 16) (2) 64  
12 24

## 5 이차함수의 식 구하기

## 유형11

P. 135

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

## 유형12

P. 136

- 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, 4, 6, 0,  $y=-\frac{1}{3}(x-2)^2+\frac{16}{3}$   
(2) -4, 0, -2, -1,  $y=\frac{1}{2}(x+4)^2-3$   
(3) 3, 1, 2, 7,  $y=-\frac{1}{6}(x-3)^2+\frac{8}{3}$

## 유형13

P. 137

- 1 (1) 3, 3, 3, 3, 1, -4,  $y=x^2-4x+3$   
(2)  $y=\frac{1}{4}x^2+x-3$  (3)  $y=3x^2-2x-4$   
2 (1) 4, 2, 6,  $y=-x^2-x+6$   
(2) -2, 4, 4,  $y=x^2-5x+4$   
(3) 0, 0, 8,  $y=\frac{4}{9}x^2+\frac{28}{9}x$

## 유형14

P. 138

- 1 (1) 5, 2, -1,  $-\frac{1}{2}$ ,  $-\frac{1}{2}$ , 5,  $y=-\frac{1}{2}x^2+\frac{7}{2}x-5$   
(2)  $y=2x^2+4x-6$  (3)  $y=-2x^2+6x+8$   
2 (1) -4, 0, -4,  $y=\frac{1}{2}x^2+x-4$   
(2) -3, 0, 3,  $y=x^2+4x+3$   
(3) 0, 5, 5,  $y=-x^2+4x+5$

## 쌍둥이 기출문제

P. 139~140

- 1 ① 2 ⑤ 3 1 4 ②  
5 ⑤ 6 (4, -11) 7 ⑤ 8 ①  
9 ① 10 ② 11 ② 12 ①

## 단원 마무리

P. 141~143

- 1 ④ 2 4 3 ⑤ 4 -1  
5 ㄴ, ㄷ, ㅁ 6 ③ 7 -28 8 ③  
9 ⑤ 10 125 11  $\frac{1}{2}$  12 (3, 4)

# 1 제곱근의 뜻과 성질

## 유형 1

P. 6

- 1 (1) 2, -2      (2) 7, -7      (3) 9, -9  
     (4) 0.5, -0.5      (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) 0.3, -0.3      (8) 0.4, -0.4      (9)  $\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$   
     (10)  $\frac{5}{8}, -\frac{5}{8}$

- 5 (1) 9, 3, -3      (2) 16, 4, -4  
     (3)  $\frac{1}{25}, \frac{1}{5}, -\frac{1}{5}$       (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)  $(0.5)^2=0.25$ ,  $(-0.5)^2=0.25$   
     (5)  $\left(\frac{1}{4}\right)^2=\frac{1}{16}$ ,  $\left(-\frac{1}{4}\right)^2=\frac{1}{16}$

- 2 (1)  $4^2=16$ ,  $(-4)^2=16$ 으로  $x^2=16$ 을 만족시키는  $x$ 의 값은 4, -4이다.  
     (2)  $8^2=64$ ,  $(-8)^2=64$ 으로  $x^2=64$ 를 만족시키는  $x$ 의 값은 8, -8이다.  
     (3)  $12^2=144$ ,  $(-12)^2=144$ 으로  $x^2=144$ 를 만족시키는  $x$ 의 값은 12, -12이다.  
     (4)  $0.9^2=0.81$ ,  $(-0.9)^2=0.81$ 으로  $x^2=0.81$ 을 만족시키는  $x$ 의 값은 0.9, -0.9이다.  
     (5)  $\left(\frac{10}{3}\right)^2=\frac{100}{9}$ ,  $\left(-\frac{10}{3}\right)^2=\frac{100}{9}$ 으로  $x^2=\frac{100}{9}$ 을 만족시키는  $x$ 의 값은  $\frac{10}{3}, -\frac{10}{3}$ 이다.

- 4 (1)  $0^2=0$ 으로 0의 제곱근은 0뿐이다.  
     (2)  $1^2=(-1)^2=1$ 으로 1의 제곱근은 1, -1이다.  
     (3)  $3^2=(-3)^2=9$ 으로 9의 제곱근은 3, -3이다.  
     (4)  $10^2=(-10)^2=100$ 으로 100의 제곱근은 10, -10이다.  
     (5), (6) -1, -9는 음수이므로 제곱근이 없다.  
     (7)  $0.3^2=(-0.3)^2=0.09$ 으로 0.09의 제곱근은 0.3, -0.3이다.

(8)  $0.4^2=(-0.4)^2=0.16$ 으로 0.16의 제곱근은 0.4, -0.4이다.

(9)  $\left(\frac{1}{2}\right)^2=\left(-\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}$ 으로  $\frac{1}{4}$ 의 제곱근은  $\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$ 이다.

(10)  $\left(\frac{5}{8}\right)^2=\left(-\frac{5}{8}\right)^2=\frac{25}{64}$ 으로  $\frac{25}{64}$ 의 제곱근은  $\frac{5}{8}, -\frac{5}{8}$ 이다.

- 5 (1)  $3^2=9$ 으로 9의 제곱근은 3, -3이다.

(2)  $(-4)^2=16$ 으로 16의 제곱근은 4, -4이다.

(3)  $\left(\frac{1}{5}\right)^2=\frac{1}{25}$ 으로  $\frac{1}{25}$ 의 제곱근은  $\frac{1}{5}, -\frac{1}{5}$ 이다.

(4)  $(-0.2)^2=0.04$ 으로 0.04의 제곱근은 0.2, -0.2이다.

## 유형 2

P. 7

- 1 (1)  $\pm\sqrt{5}$       (2)  $\pm\sqrt{10}$       (3)  $\pm\sqrt{21}$       (4)  $\pm\sqrt{123}$   
     (5)  $\pm\sqrt{0.1}$       (6)  $\pm\sqrt{3.6}$       (7)  $\pm\sqrt{\frac{2}{3}}$       (8)  $\pm\sqrt{\frac{35}{6}}$
- 2 (1) 5      (2) -10      (3)  $\sqrt{7}$       (4)  $-\sqrt{1.3}$   
     (5)  $-\sqrt{\frac{4}{5}}$
- 3 (1)  $\pm\sqrt{2}, \sqrt{2}$       (2)  $\pm\sqrt{23}, \sqrt{23}$       (3)  $\pm 8, 8$       (4)  $\pm 12, 12$
- 4 (1) 1      (2) 2      (3) -7      (4) ±6  
     (5) 1.1      (6)  $\frac{2}{3}$       (7) -0.5      (8)  $\pm\frac{7}{8}$
- 5 (1) 3,  $-\sqrt{3}$       (2) 49, 7      (3)  $\frac{1}{9}, -\frac{1}{3}$       (4) 4  
     (5) -5

## 3

$a$	$a$ 의 제곱근	제곱근 $a$
(1) 2	$\pm\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$
(2) 23	$\pm\sqrt{23}$	$\sqrt{23}$
(3) 64	$\pm\sqrt{64}=\pm 8$	$\sqrt{64}=8$
(4) 144	$\pm\sqrt{144}=\pm 12$	$\sqrt{144}=12$

- 4 (1)  $\sqrt{1}$ 은 1의 양의 제곱근이므로 1이다.

(2)  $\sqrt{4}$ 는 4의 양의 제곱근이므로 2이다.

(3)  $-\sqrt{49}$ 는 49의 음의 제곱근이므로 -7이다.

(4)  $\pm\sqrt{36}$ 은 36의 제곱근이므로 ±6이다.

(5)  $\sqrt{1.21}$ 은 1.21의 양의 제곱근이므로 1.1이다.

(6)  $\sqrt{\frac{4}{9}}$ 는  $\frac{4}{9}$ 의 양의 제곱근이므로  $\frac{2}{3}$ 이다.

(7)  $-\sqrt{0.25}$ 는 0.25의 음의 제곱근이므로 -0.5이다.

(8)  $\pm\sqrt{\frac{49}{64}}$ 는  $\frac{49}{64}$ 의 제곱근이므로  $\pm\frac{7}{8}$ 이다.

- 5 (4)  $\sqrt{256}=16$ 으로 16의 양의 제곱근은 4이다.

(5)  $(-5)^2=25$ 으로 25의 음의 제곱근은 -5이다.

### 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) 2 (2) -2 (3) 0.3 (4) -0.3 (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) 7-3, 4

(2)  $18 \div 6$ , 3

(3)  $2+6+3$ , 11

(4)  $-7+5-12$ , -14

(5)  $5 \times 6 \div 3$ , 10

(6)  $6 \times (-0.5) - 4 \div \frac{2}{5}$ , -13

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

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

(3)  $\sqrt{(-0.3)^2} = \sqrt{0.3^2} = 0.3$

(4)  $\sqrt{(-0.3)^2} = 0.3$ 이므로  $-\sqrt{(-0.3)^2} = -0.3$

(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)  $(-\sqrt{7})^2 - \sqrt{3^2} = 7 - 3 = 4$

(2)  $\sqrt{18^2} \div (-\sqrt{6})^2 = 18 \div 6 = 3$

(3)  $\sqrt{(-2)^2} + (-\sqrt{6})^2 + \sqrt{3^2} = 2 + 6 + 3 = 11$

(4)  $-(-\sqrt{7})^2 + \sqrt{(-5)^2} - \sqrt{144} = -7 + 5 - 12 = -14$

(5)  $\sqrt{25} \times \sqrt{(-6)^2} \div (-\sqrt{3})^2 = 5 \times 6 \div 3 = 10$

(6)  $\sqrt{(-6)^2} \times (-\sqrt{0.25}) - \sqrt{4^2} \div \sqrt{\frac{4}{25}}$

$$= 6 \times (-0.5) - 4 \div \frac{2}{5} = -13$$

### 유형 4

P.9

1 (1) <, -a (2) >, -a (3) <, a (4) >, a

2 (1) 2a (2) 2a (3) -2a (4) -2a

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

1  $a < 0$ 일 때,  $-a > 0$ 이므로

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

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

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

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

2 (1)  $a > 0$ 일 때,  $2a > 0$ 이므로

$\sqrt{(2a)^2} = 2a$

(2)  $a > 0$ 일 때,  $-2a < 0$ 이므로

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

(3)  $a > 0$ 일 때,  $2a > 0$ 이므로

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

(4)  $a > 0$ 일 때,  $-2a < 0$ 이므로

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

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)  $x < 1$ 일 때,  $x-1 < 0$ 이므로

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

(4)  $x < 1$ 일 때,  $1-x > 0$ 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)  $x > 2$ 일 때,  $x-2 > 0$ 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 연습

P.10

- 1 (1) 10 (2) 15 (3) 2 (4)  $\frac{1}{5}$  (5) 2.6 (6)  $\frac{1}{3}$
- 2 (1) 8 (2) -18 (3) 1 (4) 5 (5) -6 (6)  $\frac{25}{3}$
- 3 (1) 3 (2)  $2x-3$
- 4 (1)  $-2x$  (2) 2
- 5 (1)  $a-b$  (2)  $2a-2b$  (3)  $2b$
- 6 (1)  $b$  (2)  $a$  (3)  $-ab-b-a$

- 1 (1)  $\sqrt{4^2} + \sqrt{(-6)^2} = 4 + 6 = 10$
- (2)  $\sqrt{(-7)^2} + (-\sqrt{8})^2 = 7 + 8 = 15$
- (3)  $\sqrt{121} - \sqrt{(-9)^2} = 11 - 9 = 2$
- (4)  $\sqrt{\left(\frac{3}{10}\right)^2} - \sqrt{\frac{1}{100}} = \frac{3}{10} - \frac{1}{10} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$
- (5)  $(-\sqrt{1.3})^2 \times (\sqrt{2})^2 = 1.3 \times 2 = 2.6$
- (6)  $\sqrt{\frac{1}{4}} \div \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{1}{2} \div \frac{3}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$

- 2 (1)  $\sqrt{16} - \sqrt{(-3)^2} + (-\sqrt{7})^2 = 4 - 3 + 7 = 8$
- (2)  $\sqrt{144} - \sqrt{(-6)^2} \times (-\sqrt{5})^2 = 12 - 6 \times 5 = -18$
- (3)  $\sqrt{1.69} \times \sqrt{100} \div \sqrt{(-13)^2} = 1.3 \times 10 \div 13 = 1$
- (4)  $\sqrt{(-3)^2} + (-\sqrt{5})^2 - \sqrt{\left(-\frac{1}{2}\right)^2} \times \sqrt{36}$   
 $= 3 + 5 - \frac{1}{2} \times 6 = 5$
- (5)  $\sqrt{121} - \sqrt{(-4)^2} \div \sqrt{\frac{4}{49}} - (-\sqrt{3})^2$   
 $= 11 - 4 \div \frac{2}{7} - 3 = 11 - 4 \times \frac{7}{2} - 3 = -6$
- (6)  $-\sqrt{0.64} \times \{-(-\sqrt{10})^2\} + \sqrt{\frac{4}{9} \div \sqrt{(-2)^2}}$   
 $= -0.8 \times (-10) + \frac{2}{3} \div 2$   
 $= 8 + \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = 8 + \frac{1}{3} = \frac{25}{3}$

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

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

(양수)-(음수) (양수)

5  $a > 0$ ,  $b < 0$  일 때,  $a-b > 0$  이므로

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

$$= 2a - 2b$$

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

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

6  $ab < 0$  이므로  $a$ ,  $b$ 의 부호는 다르고

$a < b$  이므로  $a < 0$ ,  $b > 0$  이다.

(1)  $a-b < 0$  이므로

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

$$= -a + b + a = b$$

(2)  $-b < 0$ ,  $a-b < 0$  이므로

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

$$= b + a - b = a$$

(3)  $ab < 0$ ,  $2b > 0$ ,  $b-a > 0$  이므로

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

$$= -ab - b - a$$

## 유형 5

P. 11~12

- 1 (1) 2, 3, 2, 2, 2 (2) 5 (3) 6 (4) 30
- 2 (1) 15, 60 (2) 21, 84
- 3 (1) 2, 5, 2, 2, 2 (2) 10 (3) 2 (4) 6
- 4 (1) 13, 16, 25, 36, 3, 12, 23, 3 (2) 4 (3) 12 (4) 6
- 5 (1) 10, 1, 4, 9, 9, 6, 1, 1 (2) 12 (3) 17 (4) 10

1 (2)  $\sqrt{20x} = \sqrt{2^2 \times 5 \times x}$  가 자연수가 되려면  $x = 5 \times (\text{자연수})^2$  꼴이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은 5이다.

(3)  $\sqrt{54x} = \sqrt{2 \times 3^3 \times x}$  가 자연수가 되려면

$x = 2 \times 3 \times (\text{자연수})^2$  꼴이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은  $2 \times 3 = 6$ 이다.

(4)  $\sqrt{120x} = \sqrt{2^3 \times 3 \times 5 \times x}$  가 자연수가 되려면

$x = 2 \times 3 \times 5 \times (\text{자연수})^2$  꼴이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은  $2 \times 3 \times 5 = 30$ 이다.

2 (1)  $\sqrt{60x} = \sqrt{2^2 \times 3 \times 5 \times x}$  가 자연수가 되려면  
 $x = 3 \times 5 \times (\text{자연수})^2$  꼴이어야 한다.

따라서 구하는 두 자리의 자연수  $x$ 의 값은  
 $15 \times 1^2 = 15$ ,  $15 \times 2^2 = 60$

(2)  $\sqrt{84x} = \sqrt{2^2 \times 3 \times 7 \times x}$  가 자연수가 되려면

$x = 3 \times 7 \times (\text{자연수})^2$  꼴이어야 한다.

따라서 구하는 두 자리의 자연수  $x$ 의 값은  
 $21 \times 1^2 = 21$ ,  $21 \times 2^2 = 84$

- 3** (2)  $\sqrt{\frac{40}{x}} = \sqrt{\frac{2^3 \times 5}{x}}$  가 자연수가 되려면  $x$ 는 40의 약수이면 서  $x=2 \times 5 \times (\text{자연수})^2$  꼴이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은  $2 \times 5 = 10$ 이다.

(3)  $\sqrt{\frac{72}{x}} = \sqrt{\frac{2^3 \times 3^2}{x}}$  가 자연수가 되려면  $x$ 는 72의 약수이면 서  $x=2 \times (\text{자연수})^2$  꼴이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은 2이다.

(4)  $\sqrt{\frac{96}{x}} = \sqrt{\frac{2^5 \times 3}{x}}$  가 자연수가 되려면  $x$ 는 96의 약수이면 서  $x=2 \times 3 \times (\text{자연수})^2$  꼴이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은  $2 \times 3 = 6$ 이다.

- 4** (2) 21보다 큰 (자연수)<sup>2</sup> 꼴인 수 중에서 가장 작은 수는 25 이므로  $\sqrt{21+x}$ 가 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은

$$21+x=25 \quad \therefore x=4$$

(3) 37보다 큰 (자연수)<sup>2</sup> 꼴인 수 중에서 가장 작은 수는 49 이므로  $\sqrt{37+x}$ 가 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은

$$37+x=49 \quad \therefore x=12$$

(4) 43보다 큰 (자연수)<sup>2</sup> 꼴인 수 중에서 가장 작은 수는 49 이므로  $\sqrt{43+x}$ 가 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은

$$43+x=49 \quad \therefore x=6$$

- 5** (2) 48보다 작은 (자연수)<sup>2</sup> 꼴인 수 중에서 가장 큰 수는 36 이므로  $\sqrt{48-x}$ 가 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은

$$48-x=36 \quad \therefore x=12$$

(3) 81보다 작은 (자연수)<sup>2</sup> 꼴인 수 중에서 가장 큰 수는 64 이므로  $\sqrt{81-x}$ 가 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은

$$81-x=64 \quad \therefore x=17$$

(4) 110보다 작은 (자연수)<sup>2</sup> 꼴인 수 중에서 가장 큰 수는 100 이므로  $\sqrt{110-x}$ 가 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은

$$110-x=100 \quad \therefore x=10$$

- 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)  $5=\sqrt{25}$  이므로  $5 < \sqrt{35}$

(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** (3)  $\sqrt{\frac{1}{4}}=\sqrt{0.25}$  이고  $\sqrt{0.25} > \sqrt{0.22}$  이므로  $-\sqrt{0.25} < -\sqrt{0.22}$

$$\therefore -\sqrt{\frac{1}{4}} < -\sqrt{0.22}$$

(4)  $8=\sqrt{64}$  이고  $\sqrt{64} > \sqrt{56}$  이므로  $-\sqrt{64} < -\sqrt{56}$

$$\therefore -8 < -\sqrt{56}$$

(5)  $4=\sqrt{16}$  이고  $\sqrt{16} > \sqrt{15}$  이므로  $-\sqrt{16} < -\sqrt{15}$

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

(6)  $9=\sqrt{81}$  이고  $\sqrt{82} > \sqrt{81}$  이므로  $-\sqrt{82} < -\sqrt{81}$

$$\therefore -\sqrt{82} < -9$$

(7)  $\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$  이고  $\sqrt{\frac{2}{3}} > \sqrt{\frac{1}{4}}$  이므로  $-\sqrt{\frac{2}{3}} < -\sqrt{\frac{1}{4}}$

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

(8)  $0.2=\sqrt{0.04}$  이고  $\sqrt{0.04} < \sqrt{0.4}$  이므로  $-\sqrt{0.04} > -\sqrt{0.4}$

$$\therefore -0.2 > -\sqrt{0.4}$$

- 3** (1)  $-2=-\sqrt{4}$  이고  $-\sqrt{3} > -\sqrt{4}$  이므로  $-\sqrt{3} > -2$

$\frac{1}{4}=\sqrt{\frac{1}{16}}$  이고  $\sqrt{\frac{1}{16}} < \sqrt{\frac{1}{8}}$  이므로  $\frac{1}{4} < \sqrt{\frac{1}{8}}$

$$\therefore -2 < -\sqrt{3} < \frac{1}{4} < \sqrt{\frac{1}{8}}$$

(2)  $-\frac{1}{2}=-\sqrt{\frac{1}{4}}$  이고  $-\sqrt{\frac{1}{3}} < -\sqrt{\frac{1}{4}}$  이므로

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

$4=\sqrt{16}$  이고  $\sqrt{15} < \sqrt{16}$  이므로  $\sqrt{15} < 4$

$$\therefore -\sqrt{\frac{1}{3}} < -\frac{1}{2} < \sqrt{15} < 4$$

## 유형 6

P. 12~13

- 1** (1) < (2) > (3) < (4) >  
(5) < (6) < (7) < (8) <

- 2** (1) < (2) > (3) < (4) <  
(5) < (6) < (7) < (8) >

- 3** (1)  $-2, -\sqrt{3}, \frac{1}{4}, \sqrt{\frac{1}{8}}$  (2)  $-\sqrt{\frac{1}{3}}, -\frac{1}{2}, \sqrt{15}, 4$

## 한 걸음 연습

P. 13

- 1** (1) 9, 9, 5, 6, 7, 8 (2) 10, 11, 12, 13, 14, 15

- 2** (1) 1, 2, 3, 4 (2) 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

- (3) 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

- 3** (1) 34 (2) 45 (3) 10

1 (2)  $3 < \sqrt{x} < 4$ 에서  $\sqrt{9} < \sqrt{x} < \sqrt{16}$

$$\therefore 9 < x < 16$$

따라서 구하는 자연수  $x$ 의 값은 10, 11, 12, 13, 14, 15 이다.

2 (1)  $0 < \sqrt{x} \leq 2$ 에서  $0 < \sqrt{x} \leq \sqrt{4}$ 이므로

$$0 < x \leq 4$$

$$\therefore x = 1, 2, 3, 4$$

(2)  $1.5 \leq \sqrt{x} \leq 3$ 에서  $\sqrt{2.25} \leq \sqrt{x} \leq \sqrt{9}$ 이므로

$$2.25 \leq x \leq 9$$

$$\therefore x = 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$$

(3)  $-4 \leq -\sqrt{x} < -3$ 에서  $3 < \sqrt{x} \leq 4$

$$\sqrt{9} < \sqrt{x} \leq \sqrt{16}, 9 < x \leq 16$$

$$\therefore x = 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16$$

3 (1)  $6 < \sqrt{6x} < 8$ 에서  $\sqrt{36} < \sqrt{6x} < \sqrt{64}$ 이므로

$$36 < 6x < 64, 6 < x < \frac{32}{3}$$

$$\therefore x = 7, 8, 9, 10$$

따라서 구하는 합은  $7+8+9+10=34$

(2)  $2 < \sqrt{2x-5} < 4$ 에서  $\sqrt{4} < \sqrt{2x-5} < \sqrt{16}$

$$4 < 2x-5 < 16, 9 < 2x < 21, \frac{9}{2} < x < \frac{21}{2}$$

$$\therefore x = 5, 6, 7, 8, 9, 10$$

따라서 구하는 합은  $5+6+7+8+9+10=45$

(3)  $\sqrt{3} < \sqrt{3x+2} < 4$ 에서  $\sqrt{3} < \sqrt{3x+2} < \sqrt{16}$

$$3 < 3x+2 < 16, 1 < 3x < 14, \frac{1}{3} < x < \frac{14}{3}$$

$$\therefore x = 1, 2, 3, 4$$

따라서 구하는 합은  $1+2+3+4=10$

### 쌍둥이 기출문제

P. 14~15

1 ③	2 ③	3 5	4 6	5 〽, ㄹ
6 ④	7 ③	8 50	9 ④	10 2
11 7	12 10	13 9, 18, 25, 30, 33	14 10개	
15 ④	16 ④	17 9	18 6개	

1 4의 제곱근은  $\pm\sqrt{4}$ , 즉  $\pm 2$ 이다.

2  $\sqrt{25}=5$ 이므로 5의 제곱근은  $\pm\sqrt{5}$ 이다.

3 64의 양의 제곱근  $a=\sqrt{64}=8$

$$(-3)^2=9 \text{의 음의 제곱근 } b=-\sqrt{9}=-3$$

$$\therefore a+b=8+(-3)=5$$

4  $(-4)^2=16$ 의 양의 제곱근  $A=\sqrt{16}=4$

$$\sqrt{16}=4 \text{의 음의 제곱근 } B=-\sqrt{4}=-2$$

$$\therefore A-B=4-(-2)=6$$

5 〽. 0의 제곱근은 0의 1개이다.

ㄷ.  $-16$ 은 음수이므로 제곱근이 없다.

따라서 옳은 것은 〽, ㄹ이다.

6 ④ 양수의 제곱근은 2개, 0의 제곱근은 1개, 음수의 제곱근은 없다.

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  $4 < x < 5$ 일 때,  $x-4 > 0, x-5 < 0$ 이므로

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

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

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

$$=x-4+x-5$$

$$=2x-9$$

10  $-1 < a < 1$ 일 때,  $a-1 < 0, a+1 > 0$ 이므로 ... (i)

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

... (ii)

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

$$=2$$

... (iii)

채점 기준	비율
(i) $a-1, a+1$ 의 부호 판단하기	40%
(ii) $\sqrt{(a-1)^2}, \sqrt{(a+1)^2}$ 을 근호를 사용하지 않고 나타내기	40%
(iii) 주어진 식을 간단히 하기	20%

[11~14]  $\sqrt{A}$ 가 자연수가 될 조건

(1)  $A$ 가 (자연수)<sup>2</sup> 꼴이어야 한다.

(2)  $A$ 를 소인수분해하였을 때, 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 한다.

11  $\sqrt{28x}=\sqrt{2^2 \times 7 \times x}$  가 자연수가 되려면  $x=7 \times (\text{자연수})^2$  꼴이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은 7이다.

12  $\sqrt{\frac{18}{5}x}=\sqrt{\frac{2 \times 3^2 \times x}{5}}$  가 자연수가 되려면  $x=2 \times 5 \times (\text{자연수})^2$  꼴이어야 하므로 구하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은  $2 \times 5=10$ 이다.

- 13  $\sqrt{34-x}$  가 자연수가 되려면  $34-x$ 는 34보다 작은  
(자연수)<sup>2</sup> 꼴이어야 하므로  
 $34-x=1, 4, 9, 16, 25$   
 $\therefore x=33, 30, 25, 18, 9$

- 14  $\sqrt{87-x}$  가 정수가 되려면  $87-x$ 는 0 또는 87보다 작은  
(자연수)<sup>2</sup> 꼴이어야 하므로  
 $87-x=0, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81$   
 $\therefore x=87, 86, 83, 78, 71, 62, 51, 38, 23, 6$   
따라서 구하는 자연수  $x$ 의 개수는 10개이다.

【15~16】 제곱근의 대소 비교

$$\begin{aligned} a > 0, b > 0 \text{ 일 때, } a < b \text{ 이면 } \sqrt{a} < \sqrt{b} \\ \sqrt{a} < \sqrt{b} \text{ 이면 } a < b \\ \sqrt{a} < \sqrt{b} \text{ 이면 } -\sqrt{a} > -\sqrt{b} \end{aligned}$$

- 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  $\sqrt{9} > \sqrt{7}$  이므로  $-\sqrt{9} < -\sqrt{7}$   
 $\therefore -3 < -\sqrt{7}$   
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

- 16 ①  $5 < 8$  이므로  $\sqrt{5} < \sqrt{8}$   
②  $5 = \sqrt{25}$  이고  $\sqrt{25} > \sqrt{23}$  이므로  $-\sqrt{25} < -\sqrt{23}$   
 $\therefore -5 < -\sqrt{23}$   
③  $0.3 = \sqrt{0.09}$  이고  $\sqrt{0.3} > \sqrt{0.09}$  이므로  
 $-\sqrt{0.3} < -\sqrt{0.09}$   $\therefore -\sqrt{0.3} < -0.3$   
④  $\sqrt{\frac{2}{3}} = \sqrt{\frac{10}{15}}$  이고  $\sqrt{\frac{2}{5}} = \sqrt{\frac{6}{15}}$  이므로  $\sqrt{\frac{2}{3}} > \sqrt{\frac{2}{5}}$   
⑤  $7 = \sqrt{49}$  이고  $\sqrt{49} < \sqrt{50}$  이므로  $7 < \sqrt{50}$   
따라서 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

【17~18】 제곱근을 포함하는 부등식

$$\begin{aligned} a > 0, b > 0, x > 0 \text{ 일 때,} \\ a < \sqrt{x} < b \Leftrightarrow \sqrt{a^2} < \sqrt{x} < \sqrt{b^2} \Leftrightarrow a^2 < x < b^2 \end{aligned}$$

- 17  $1 < \sqrt{x} \leq 2$  에서  $\sqrt{1} < \sqrt{x} \leq \sqrt{4}$  이므로  $1 < x \leq 4$   
따라서 자연수  $x$ 의 값은 2, 3, 4 이므로 구하는 합은  
 $2+3+4=9$

- 18  $3 < \sqrt{x+1} < 4$  에서  $\sqrt{9} < \sqrt{x+1} < \sqrt{16}$  이므로  
 $9 < x+1 < 16 \quad \therefore 8 < x < 15$   
따라서 자연수  $x$ 는 9, 10, 11, 12, 13, 14의 6개이다.

## 2 무리수와 실수

### 유형 7

P. 16

- |         |        |       |       |
|---------|--------|-------|-------|
| 1 (1) 유 | (2) 유  | (3) 유 | (4) 유 |
| (5) 무   | (6) 무  | (7) 유 | (8) 무 |
| (9) 유   | (10) 무 |       |       |
| 2 풀이 참조 |        |       |       |
| 3 (1) ○ | (2) ×  | (3) ○ | (4) × |
| (6) ×   | (7) ×  | (8) ○ | (9) ○ |
| (10) ○  |        |       |       |

- 1 분수  $\frac{a}{b}$  ( $a, b$ 는 정수,  $b \neq 0$ ) 꼴로 나타낼 수 있는 수를 유리수라 하고, 유리수가 아닌 수를 무리수라고 한다.

(1), (2), (7), (9) 0,  $-5, \sqrt{4}=2, \sqrt{36}-2=6-2=4$ 는  
 $\frac{(\text{정수})}{(0이 아닌 정수)}$  꼴로 나타낼 수 있으므로 유리수이다.

$$(3) 2.33 = \frac{233}{100}$$

$$(4) 1.\dot{2}34\dot{5} = \frac{12345-1}{9999} = \frac{12344}{9999}$$

따라서 (1), (2), (3), (4), (7), (9)는 유리수이고, (5), (6), (8), (10)은 무리수이다.

참고 • 정수는 유리수이다.  $\Rightarrow (1), (2), (7), (9)$

• 유한소수와 순환소수는 유리수이다.  $\Rightarrow (3), (4)$

• 근호를 사용해야만 나타낼 수 있는 수는 무리수이다.

$\Rightarrow (6), (8)$

•  $\pi$ 와 순환소수가 아닌 무한소수는 무리수이다.  $\Rightarrow (5), (10)$

### 2

$\sqrt{\frac{4}{9}}$	$\sqrt{1.2^2}$	0.1234...	$\sqrt{\frac{49}{3}}$	$\sqrt{0.1}$
$(-\sqrt{6})^2$	$-\frac{\sqrt{64}}{4}$	$-\sqrt{17}$	1.414	$\frac{1}{\sqrt{4}}$
$\sqrt{2} + 3$	0.15	$\frac{\pi}{2}$	$-\sqrt{0.04}$	$\sqrt{169}$
$\sqrt{25}$	$\frac{\sqrt{7}}{7}$	$\sqrt{(-3)^2}$	$\sqrt{100}$	$-\sqrt{16}$

$$\sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3}, \sqrt{1.2^2} = 1.2, (-\sqrt{6})^2 = 6, -\frac{\sqrt{64}}{4} = -\frac{8}{4} = -2,$$

$$1.414, \frac{1}{\sqrt{4}} = \frac{1}{2}, 0.15 = \frac{15-1}{90} = \frac{14}{90} = \frac{7}{45},$$

$$-\sqrt{0.04} = -0.2, \sqrt{169} = 13, \sqrt{25} = 5, \sqrt{(-3)^2} = 3,$$

$$\sqrt{100} = 10, -\sqrt{16} = -4$$
 는 유리수이다.

### 3

- (2) 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.  
(4) 무한소수 중 순환소수가 아닌 무한소수도 있다.  
(6) 유리수는  $\frac{(\text{정수})}{(0이 아닌 정수)}$  꼴로 나타낼 수 있다.  
(7), (8) 근호를 사용하여 나타낸 수가 모두 무리수인 것은 아니다. 근호 안의 수가 어떤 유리수의 제곱인 수는 유리수이다.  
(10)  $\sqrt{0.09} = 0.3$  이므로 유리수이다.

### 유형 8

P. 17

- 1 (1)  $\sqrt{36}$  (2)  $\sqrt{9}-5, \sqrt{36}$  (3)  $0.\dot{1}\dot{2}, \sqrt{9}-5, \frac{2}{3}, \sqrt{36}$   
 (4)  $\pi+1, \sqrt{0.4}, -\sqrt{10}$   
 (5)  $\pi+1, \sqrt{0.4}, 0.\dot{1}\dot{2}, \sqrt{9}-5, \frac{2}{3}, \sqrt{36}, -\sqrt{10}$

2 풀이 참조

3  $\sqrt{1.25}, \sqrt{8}$

1  $\pi+1 \Rightarrow$  무리수, 실수

$\sqrt{0.4} \Rightarrow$  무리수, 실수

$0.\dot{1}\dot{2} = \frac{12}{99} = \frac{4}{33} \Rightarrow$  유리수, 실수

$\sqrt{9}-5=3-5=-2 \Rightarrow$  정수, 유리수, 실수

$\frac{2}{3} \Rightarrow$  유리수, 실수

$\sqrt{36}=6 \Rightarrow$  자연수, 정수, 유리수, 실수

$-\sqrt{10} \Rightarrow$  무리수, 실수

2

	자연수	정수	유리수	무리수	실수
(1) $\sqrt{25}$	○	○	○	×	○
(2) $0.\dot{5}\dot{6}$	×	×	○	×	○
(3) $\sqrt{0.9}$	×	×	×	○	○
(4) $5-\sqrt{4}$	○	○	○	×	○
(5) $2.365489\cdots$	×	×	×	○	○

3

□ 안에 해당하는 수는 무리수이다.

$3.14, 0, \sqrt{0.\dot{1}} = \sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{1}{3}, \sqrt{(-2)^2} = 2 \Rightarrow$  유리수

$\sqrt{1.25}, \sqrt{8} \Rightarrow$  무리수

### 유형 9

P. 18

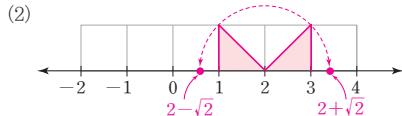
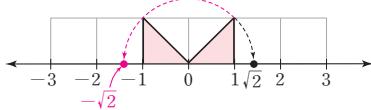
1 풀이 참조

2 (1) P:  $3-\sqrt{2}, Q: 3+\sqrt{2}$  (2) P:  $-2-\sqrt{5}, Q: -2+\sqrt{5}$

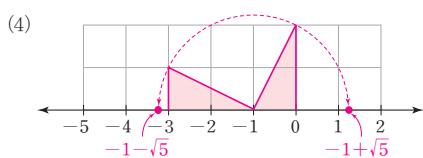
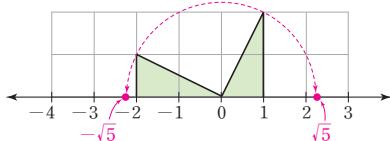
3 P:  $-2-\sqrt{2}, Q: \sqrt{2}$

4 P:  $2-\sqrt{10}, Q: 2+\sqrt{10}$

1 (1) 피타고라스 정리에 의해 직각삼각형의 빗변의 길이는  $\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$ 이다.



(3) 피타고라스 정리에 의해 직각삼각형의 빗변의 길이는  $\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$ 이다.



3 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는

$\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$ 이므로

P:  $-2-\sqrt{2}, Q: \sqrt{2}$

4  $\overline{AD}=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$ 이므로  $\overline{AP}=\overline{AD}=\sqrt{10}$

따라서 점 P에 대응하는 수는  $2-\sqrt{10}$ 이다.

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

따라서 점 Q에 대응하는 수는  $2+\sqrt{10}$ 이다.

### 유형 10

P. 19

- 1 (1) × (2) × (3) × (4) ○ (5) × (6) ○

- (7) × (8) ○

- 2 (1) 유리수 (2) 실수 (3) 정수

- 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)  $\sqrt{6}$ 과  $\sqrt{7}$  사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.  
 (5) 수직선은 정수와 무리수에 대응하는 점들로는 완전히 매울 수 없다. 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점들로 완전히 매울 수 있다.

(7) 2와 3 사이에는 정수가 없다.

- 2 (3)  $\sqrt{2}=1.414\cdots$ 이므로 1과  $\sqrt{2}$  사이에는 정수가 존재하지 않는다.

## 유형11

P. 20

1 (1) 2.435 (2) 2.449 (3) 2.478

(4) 8.075 (5) 8.142 (6) 8.185

2 (1) 9.56 (2) 9.69 (3) 9.75

(4) 96.7 (5) 97.6 (6) 99.8

1 (1) 5.9의 가로줄과 3의 세로줄  $\Rightarrow$  2.435

(2) 6.0의 가로줄과 0의 세로줄  $\Rightarrow$  2.449

(3) 6.1의 가로줄과 4의 세로줄  $\Rightarrow$  2.478

(4) 65의 가로줄과 2의 세로줄  $\Rightarrow$  8.075

(5) 66의 가로줄과 3의 세로줄  $\Rightarrow$  8.142

(6) 67의 가로줄과 0의 세로줄  $\Rightarrow$  8.185

2 (1) 3.092가 적혀 있는 칸의 가로줄의 수는 9.5이고, 세로줄의 수는 6이므로  $a=9.56$

(2) 3.113이 적혀 있는 칸의 가로줄의 수는 9.6이고, 세로줄의 수는 9이므로  $a=9.69$

(3) 3.122가 적혀 있는 칸의 가로줄의 수는 9.7이고, 세로줄의 수는 5이므로  $a=9.75$

(4) 9.834가 적혀 있는 칸의 가로줄의 수는 96이고, 세로줄의 수는 7이므로  $a=96.7$

(5) 9.879가 적혀 있는 칸의 가로줄의 수는 97이고, 세로줄의 수는 6이므로  $a=97.6$

(6) 9.990이 적혀 있는 칸의 가로줄의 수는 99이고, 세로줄의 수는 8이므로  $a=99.8$

## 유형12

P. 21

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

2 (1) &lt; (2) &gt; (3) &lt; (4) &lt; (5) &lt;

3 (1) &lt; (2) &lt; (3) &lt; (4) &gt; (5) &lt;

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

③ &gt;, &gt;

2 (1)  $(5-\sqrt{6})-3=2-\sqrt{6}=\sqrt{4}-\sqrt{6}<0$

$\therefore 5-\sqrt{6} < 3$

(2)  $(\sqrt{12}-2)-1=\sqrt{12}-3=\sqrt{12}-\sqrt{9}>0$

$\therefore \sqrt{12}-2 > 1$

(3)  $(\sqrt{15}+7)-11=\sqrt{15}-4=\sqrt{15}-\sqrt{16}<0$

$\therefore \sqrt{15}+7 < 11$

(4)  $2-(\sqrt{11}-1)=3-\sqrt{11}=\sqrt{9}-\sqrt{11}<0$

$\therefore 2 < \sqrt{11}-1$

(5)  $5-(\sqrt{17}+1)=4-\sqrt{17}=\sqrt{16}-\sqrt{17}<0$

$\therefore 5 < \sqrt{17}+1$

3 (1)  $2 < \sqrt{5}$ 이므로 양변에서  $\sqrt{2}$ 를 빼면

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

(2)  $\sqrt{7} < \sqrt{10}$ 이므로 양변에 2를 더하면

$\sqrt{7}+2 < \sqrt{10}+2$

(3)  $\sqrt{15} < 4$ 이므로 양변에서  $\sqrt{8}$ 을 빼면

$\sqrt{15}-\sqrt{8} < 4-\sqrt{8}$

(4)  $\sqrt{23} < \sqrt{26}$ 에서  $-\sqrt{23} > -\sqrt{26}$ 이므로

양변에 11을 더하면  $11-\sqrt{23} > 11-\sqrt{26}$

(5)  $\frac{1}{2} < \sqrt{\frac{2}{3}}$ 이므로 양변에서  $\sqrt{5}$ 를 빼면

$\frac{1}{2}-\sqrt{5} < \sqrt{\frac{2}{3}}-\sqrt{5}$

## 유형13

P. 22

1 2, 2, 2

2~3 풀이 참조

2

무리수	$n < (\text{무리수}) < n+1$	정수 부분	소수 부분
(1) $\sqrt{3}$	$1 < \sqrt{3} < 2$	1	$\sqrt{3}-1$
(2) $\sqrt{8}$	$2 < \sqrt{8} < 3$	2	$\sqrt{8}-2$
(3) $\sqrt{11}$	$3 < \sqrt{11} < 4$	3	$\sqrt{11}-3$
(4) $\sqrt{35}$	$5 < \sqrt{35} < 6$	5	$\sqrt{35}-5$
(5) $\sqrt{88.8}$	$9 < \sqrt{88.8} < 10$	9	$\sqrt{88.8}-9$

3

무리수	$n < (\text{무리수}) < n+1$	정수 부분	소수 부분
(1) $2+\sqrt{2}$	$1 < \sqrt{2} < 2$ $\Rightarrow 3 < 2+\sqrt{2} < 4$	3	$\sqrt{2}-1$
(2) $3-\sqrt{2}$	$-2 < -\sqrt{2} < -1$ $\Rightarrow 1 < 3-\sqrt{2} < 2$	1	$2-\sqrt{2}$
(3) $1+\sqrt{5}$	$2 < \sqrt{5} < 3$ $\Rightarrow 3 < 1+\sqrt{5} < 4$	3	$\sqrt{5}-2$
(4) $5+\sqrt{7}$	$2 < \sqrt{7} < 3$ $\Rightarrow 7 < 5+\sqrt{7} < 8$	7	$\sqrt{7}-2$
(5) $5-\sqrt{7}$	$-3 < -\sqrt{7} < -2$ $\Rightarrow 2 < 5-\sqrt{7} < 3$	2	$3-\sqrt{7}$

## 쌍동이 기출문제

P. 23~25

- 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:  $3-\sqrt{10}$ , Q:  $3+\sqrt{10}$     9 ㄱ, ㄹ    10 ②, ③  
 11 ① 2,726    12 ④    13 ⑤  
 14 ⑤    15  $c < a < b$     16  $M = 4 + \sqrt{2}$ ,  $m = \sqrt{8} + 1$   
 17  $\sqrt{5}-1$     18  $\sqrt{2}-6$

- 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 수는 없다.  
 ④ 유리수이면서 무리수인 수는 없다.  
 따라서 옳은 것은 ⑤이다.

- 4 Ⓜ 근호 안의 수가 어떤 유리수의 제곱인 수는 유리수이다.  
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

- 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 □ 안에 해당하는 수는 무리수이므로 ②, ④이다.

- 6 ㄱ.  $\sqrt{121} = 11$ , ㄴ.  $\sqrt{1.96} = 1.4$ , ㄹ.  $\frac{\sqrt{9}}{2} = \frac{3}{2}$ ,  
 ㅁ.  $\sqrt{4} - 1 = 1$  ⇔ 유리수  
 ㅂ.  $\sqrt{6.4}$ , ㅂ.  $\sqrt{20}$  ⇔ 무리수  
 이때 유리수가 아닌 실수는 무리수이므로 ㄷ, ㅂ이다.

### [7~8] 무리수를 수직선 위에 나타내기

① 피타고라스 정리를 이용하여 선분의 길이  $\sqrt{a}$ 를 구한다.

② 기준점(p)을 중심으로 하고 주어진 선분을 반지름으로 하는 원을 그렸을 때,

기준점의  $\begin{cases} \text{오른쪽} \Rightarrow p + \sqrt{a} \\ \text{왼쪽} \Rightarrow p - \sqrt{a} \end{cases}$



- 7 피타고라스 정리에 의해  
 $\overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$ ,  $\overline{AQ} = \overline{AC} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$   
 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  $3 - \sqrt{10}$ ,  $3 + \sqrt{10}$ 이다.

- 9 ㄴ. 1과 1000 사이의 정수는 2, 3, 4, …, 999로 998개가 있다.  
 Ⓜ.  $\pi$ 는 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 매울 수 있다.

### [11~12] 제곱근표를 이용하여 제곱근의 값 구하기

제곱근표에서  $\sqrt{1.16}$ 의 값 구하기

수	…	5	6	7	
1.0	:	1.025	1.030	1.034	
나는 칸에 적혀 있는 수를 읽는다.	1.1	:	1.072	1.077	1.082
$\therefore \sqrt{1.16} = 1.077$	1.2	:	1.118	1.122	1.127

12  $\sqrt{55.1} = 7.423$ 으로  $a = 7.423$   
 $\sqrt{58.3} = 7.635$ 으로  $b = 58.3$   
 $\therefore 1000a - 100b = 1000 \times 7.423 + 100 \times 58.3$   
 $= 7423 - 5830 = 1593$

### [13~16] 실수의 대소 관계

(1) 두 수의 차를 이용한다.

$$\begin{aligned} a, b \text{가 실수일 때, } a-b > 0 \text{이면 } a > b \\ a-b = 0 \text{이면 } a = b \\ a-b < 0 \text{이면 } a < b \end{aligned}$$

(2) 부등식의 성질을 이용한다.

$$2 + \sqrt{5} \square \sqrt{3} + \sqrt{5} \xrightarrow[양변에 +\sqrt{5}]{2 > \sqrt{3} \text{이므로}} 2 + \sqrt{5} \square \sqrt{3} + \sqrt{5}$$

- 13 ②  $(6 - \sqrt{5}) - 4 = 2 - \sqrt{5} = \sqrt{4} - \sqrt{5} < 0$   
 $\therefore 6 - \sqrt{5} < 4$   
 ③  $2 - (\sqrt{2} + 1) = 1 - \sqrt{2} < 0 \quad \therefore 2 < \sqrt{2} + 1$   
 ④  $\sqrt{6} > \sqrt{5}$ 에서  $-\sqrt{6} < -\sqrt{5}$ 이므로 양변에 1을 더하면  
 $1 - \sqrt{6} < 1 - \sqrt{5}$   
 ⑤  $4 > \sqrt{3}$ 이므로 양변에  $\sqrt{10}$ 을 더하면  
 $\sqrt{10} + 4 > \sqrt{10} + \sqrt{3}$   
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

- 14 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  $\sqrt{2} < \sqrt{3}$ 에서  $-\sqrt{2} > -\sqrt{3}$ 이므로 양변에 3을 더하면  
 $3 - \sqrt{2} > 3 - \sqrt{3}$   
 ④  $\sqrt{6} < \sqrt{7}$ 이므로 양변에서 3을 빼면  
 $\sqrt{6} - 3 < \sqrt{7} - 3$   
 ⑤  $2 > \sqrt{3}$ 이므로 양변에  $\sqrt{5}$ 을 더하면  
 $2 + \sqrt{5} > \sqrt{3} + \sqrt{5}$   
 따라서 옳은 것은 ⑤이다.

15  $a-b=(3-\sqrt{5})-1=2-\sqrt{5}=\sqrt{4}-\sqrt{5}<0 \quad \therefore a < b$   
 $a=3-\sqrt{5}, c=3-\sqrt{6}$ 에서  
 $\sqrt{5} < \sqrt{6}$ 이므로  $-\sqrt{5} > -\sqrt{6}$   
 양변에 3을 더하면  $3-\sqrt{5} > 3-\sqrt{6} \quad \therefore a > c$   
 $\therefore c < a < b$

16  $(\sqrt{8}+1)-5=\sqrt{8}-4=\sqrt{8}-\sqrt{16}<0 \quad \therefore \sqrt{8}+1<5$   
 $(4+\sqrt{2})-5=\sqrt{2}-1>0 \quad \therefore 4+\sqrt{2}>5$   
 따라서  $\sqrt{8}+1<5<4+\sqrt{2}$ 이므로  
 $M=4+\sqrt{2}, m=\sqrt{8}+1$

[17~18] 무리수의 정수 부분과 소수 부분

무리수  $\sqrt{A}$ 의 정수 부분이  $a$ 이면  $\Leftrightarrow$  소수 부분은  $\sqrt{A}-a$

17  $1 < \sqrt{3} < 2$ 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)  
 $\therefore a+b=1+(\sqrt{5}-2)=\sqrt{5}-1$  … (iii)

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

18  $1 < \sqrt{2} < 2$ 이므로  $5 < 4+\sqrt{2} < 6$   
 따라서  $4+\sqrt{2}$ 의 정수 부분  $a=5$ ,  
 소수 부분  $b=(4+\sqrt{2})-5=\sqrt{2}-1$   
 $\therefore b-a=(\sqrt{2}-1)-5=\sqrt{2}-6$

단원 마무리

P. 26~27

1	-15	2	①, ④	3	137	4	$a-2b$
5	6	6	④	7	②	8	③
9	$1+\sqrt{3}$						

1  $\sqrt{81}=9$ 의 음의 제곱근  $a=-\sqrt{9}=-3$   
 $(-5)^2=25$ 의 양의 제곱근  $b=\sqrt{25}=5$   
 $\therefore ab=-3 \times 5=-15$

2 ② 0.9의 제곱근은  $\pm\sqrt{0.9}$ 이다.  
 ③ 제곱근  $\frac{16}{9}$ 은  $\sqrt{\frac{16}{9}}=\frac{4}{3}$ 이다.  
 ⑤  $\sqrt{(-11)^2}=11$ 의 제곱근은  $\pm\sqrt{11}$ 이다.  
 따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

3  $\sqrt{5^2}-(-\sqrt{3})^2+\sqrt{225} \times \sqrt{(-9)^2}$   
 $=5-3+15 \times 9$   
 $=5-3+135=137$

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

5  $\sqrt{150x}=\sqrt{2 \times 3 \times 5^2 \times x}$ 가 자연수가 되려면  
 $x=2 \times 3 \times (\text{자연수})^2$  꼴이어야 한다. … (i)  
 따라서 구하는 가장 작은 자연수  $x$ 의 값은  
 $2 \times 3=6$  … (ii)

채점 기준	비율
(i) 자연수 $x$ 에 대한 조건 구하기	60%
(ii) 가장 작은 자연수 $x$ 의 값 구하기	40%

6  $\sqrt{1.44}=1.2, 8.\dot{5}=\frac{85-8}{9}=\frac{77}{9}$   $\Rightarrow$  유리수  
 $\sqrt{27}, 1.121231234\cdots, -\pi, 3-\sqrt{3}, \sqrt{\frac{14}{9}}$   $\Rightarrow$  무리수  
 따라서 무리수의 개수는 5개이다.

7 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.

8 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 ④이다.

9  $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로  $-2 < -\sqrt{3} < -1$ 에서  
 $3 < 5-\sqrt{3} < 4$   
 따라서  $5-\sqrt{3}$ 의 정수 부분  $a=3$ , … (i)  
 소수 부분  $b=(5-\sqrt{3})-3=2-\sqrt{3}$  … (ii)  
 $\therefore a-b=3-(2-\sqrt{3})=1+\sqrt{3}$  … (iii)

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

# 1 근호를 포함한 식의 계산 (1)

## 유형 1

P. 30

- 1** (1) 7, 42      (2) 2, 5, 7, 70  
**2** (1) 5, 15      (2) 4, 3, 2, 8, 6      (3) 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) 45, 9, 3      (2) 30, 5, 5, 6  
**6** (1) 4, 2, -2, 3      (2) 9, 5,  $\frac{9}{5}$ , 6  
**7** (1)  $\sqrt{6}$       (2) 4      (3)  $2\sqrt{2}$       (4)  $3\sqrt{5}$   
      (5)  $3\sqrt{6}$       (6)  $\sqrt{10}$   
**8** (1)  $\sqrt{\frac{3}{2}}$       (2)  $-\sqrt{7}$

**3** (1)  $\sqrt{3}\sqrt{7} = \sqrt{3 \times 7} = \sqrt{21}$   
(2)  $\sqrt{2}\sqrt{32} = \sqrt{2 \times 32} = \sqrt{64} = 8$   
(3)  $\sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{6} = \sqrt{2 \times 3 \times 6} = \sqrt{36} = 6$   
(4)  $-\sqrt{5} \times \sqrt{\frac{7}{2}} \times \sqrt{\frac{2}{5}} = -\sqrt{5 \times \frac{7}{2} \times \frac{2}{5}} = -\sqrt{7}$

**4** (1)  $2\sqrt{\frac{3}{5}} \times 3\sqrt{\frac{25}{3}} = (2 \times 3) \times \sqrt{\frac{3}{5} \times \frac{25}{3}} = 6\sqrt{5}$   
(2)  $3\sqrt{10} \times 2\sqrt{\frac{7}{5}} = (3 \times 2) \times \sqrt{10 \times \frac{7}{5}} = 6\sqrt{14}$

**7** (1)  $\frac{\sqrt{42}}{\sqrt{7}} = \sqrt{\frac{42}{7}} = \sqrt{6}$   
(2)  $\sqrt{32} \div \sqrt{2} = \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{32}{2}} = \sqrt{16} = 4$   
(3)  $4\sqrt{14} \div 2\sqrt{7} = \frac{4\sqrt{14}}{2\sqrt{7}} = 2\sqrt{\frac{14}{7}} = 2\sqrt{2}$   
(4)  $(-3\sqrt{40}) \div (-\sqrt{8}) = \frac{-3\sqrt{40}}{-\sqrt{8}} = 3\sqrt{\frac{40}{8}} = 3\sqrt{5}$   
(5)  $3\sqrt{\frac{4}{5}} \div \sqrt{\frac{2}{15}} = 3\sqrt{\frac{4}{5}} \div \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{15}} = 3\sqrt{\frac{4}{5}} \times \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{2}}$   
 $= 3\sqrt{\frac{4}{5} \times \frac{15}{2}} = 3\sqrt{6}$   
(6)  $\sqrt{35} \div \sqrt{7} \div \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{35} \times \frac{1}{\sqrt{7}} \times \sqrt{2}$   
 $= \sqrt{35 \times \frac{1}{7} \times 2} = \sqrt{10}$

**8** (1)  $\sqrt{6} \times \sqrt{3} \div \sqrt{12} = \sqrt{6} \times \sqrt{3} \times \frac{1}{\sqrt{12}}$   
 $= \sqrt{6 \times 3 \times \frac{1}{12}} = \sqrt{\frac{3}{2}}$   
(2)  $\sqrt{\frac{6}{7}} \div \sqrt{2} \times \left(-\sqrt{\frac{49}{3}}\right) = \sqrt{\frac{6}{7}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \times \left(-\sqrt{\frac{49}{3}}\right)$   
 $= -\sqrt{\frac{6}{7} \times \frac{1}{2} \times \frac{49}{3}} = -\sqrt{7}$

## 유형 2

P. 31

- 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) ⊓

**2** (1)  $\sqrt{28} = \sqrt{2^2 \times 7} = 2\sqrt{7}$   
(2)  $-\sqrt{54} = -\sqrt{3^2 \times 6} = -3\sqrt{6}$   
(3)  $\sqrt{288} = \sqrt{12^2 \times 2} = 12\sqrt{2}$   
(4)  $\sqrt{1000} = \sqrt{10^2 \times 10} = 10\sqrt{10}$

**4** (1)  $\sqrt{\frac{6}{25}} = \sqrt{\frac{6}{5^2}} = \frac{\sqrt{6}}{5}$   
(2)  $\sqrt{\frac{17}{81}} = \sqrt{\frac{17}{9^2}} = \frac{\sqrt{17}}{9}$   
(3)  $\sqrt{0.03} = \sqrt{\frac{3}{100}} = \sqrt{\frac{3}{10^2}} = \frac{\sqrt{3}}{10}$   
(4)  $\sqrt{0.28} = \sqrt{\frac{28}{100}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 7}{10^2}} = \frac{2\sqrt{7}}{10} = \frac{\sqrt{7}}{5}$

**5** (1)  $3\sqrt{10} = \sqrt{3^2} \sqrt{10} = \sqrt{[\textcolor{red}{3}]^2 \times 10} = \sqrt{9 \times 10} = \sqrt{[\textcolor{red}{90}]}$   
(2)  $-5\sqrt{2} = -\sqrt{5^2} \sqrt{2} = -\sqrt{[\textcolor{red}{5}]^2 \times 2}$   
 $= -\sqrt{25 \times 2} = -\sqrt{[\textcolor{red}{50}]}$   
(3)  $\frac{\sqrt{15}}{10} = \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{10^2}} = \sqrt{\frac{15}{[\textcolor{red}{10}]^2}} = \sqrt{\frac{15}{100}} = \sqrt{[\textcolor{red}{\frac{3}{20}}]}$   
(4)  $\frac{3\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3^2} \sqrt{3}}{\sqrt{2^2}} = \sqrt{\frac{3^2 \times 3}{[\textcolor{red}{2}]^2}} = \sqrt{[\textcolor{red}{\frac{27}{4}}]}$

**6** (1)  $3\sqrt{5} = \sqrt{3^2 \times 5} = \sqrt{45}$   
(2)  $-2\sqrt{\frac{7}{2}} = -\sqrt{2^2 \times \frac{7}{2}} = -\sqrt{14}$   
(3)  $\frac{\sqrt{45}}{3} = \sqrt{\frac{45}{3^2}} = \sqrt{\frac{45}{9}} = \sqrt{5}$   
(4)  $-\frac{\sqrt{7}}{4} = -\sqrt{\frac{7}{4^2}} = -\sqrt{\frac{7}{16}}$

**7** (1)  $\sqrt{12} = \sqrt{2^2 \times 3} = (\sqrt{2})^2 \times \sqrt{3} = a^2 b$   
(2)  $\sqrt{24} = \sqrt{2^3 \times 3} = (\sqrt{2})^3 \times \sqrt{3} = a^3 b$   
(3)  $\sqrt{54} = \sqrt{2 \times 3^3} = \sqrt{2} \times (\sqrt{3})^3 = ab^3$

## 유형 3

P.32

- 1 (1) 100, 10, 10, 26.46  
 (2) 10000, 100, 100, 264.6  
 (3) 100, 10, 10, 0.2646  
 (4) 10000, 100, 100, 0.02646

2 풀이 참조

- 3 (1) 34.64 (2) 10.95 (3) 0.3464 (4) 0.1095  
 4 (1) 20.57 (2) 65.04 (3) 0.6656 (4) 0.2105

2

제곱근	$\sqrt{6}$ 또는 $\sqrt{60}$ 을 사용하여 나타내기	제곱근의 값
$\sqrt{0.6}$	$\sqrt{\frac{60}{100}} = \frac{\sqrt{60}}{10}$	$\frac{7.746}{10} = 0.7746$
(1) $\sqrt{0.006}$	$\sqrt{\frac{60}{10000}} = \frac{\sqrt{60}}{100}$	$\frac{7.746}{100} = 0.07746$
(2) $\sqrt{0.06}$	$\sqrt{\frac{6}{100}} = \frac{\sqrt{6}}{10}$	$\frac{2.449}{10} = 0.2449$
(3) $\sqrt{6000}$	$\sqrt{60 \times 100} = 10\sqrt{60}$	$10 \times 7.746 = 77.46$
(4) $\sqrt{60000}$	$\sqrt{6 \times 10000} = 100\sqrt{6}$	$100 \times 2.449 = 244.9$

3

- (1)  $\sqrt{1200} = \sqrt{12 \times 100} = 10\sqrt{12} = 10 \times 3.464 = 34.64$   
 (2)  $\sqrt{120} = \sqrt{1.2 \times 100} = 10\sqrt{1.2} = 10 \times 1.095 = 10.95$   
 (3)  $\sqrt{0.12} = \sqrt{\frac{12}{100}} = \frac{\sqrt{12}}{10} = \frac{3.464}{10} = 0.3464$   
 (4)  $\sqrt{0.012} = \sqrt{\frac{1.2}{100}} = \frac{\sqrt{1.2}}{10} = \frac{1.095}{10} = 0.1095$

4

- (1)  $\sqrt{423} = \sqrt{4.23 \times 100} = 10\sqrt{4.23} = 10 \times 2.057 = 20.57$   
 (2)  $\sqrt{4230} = \sqrt{42.3 \times 100} = 10\sqrt{42.3} = 10 \times 6.504 = 65.04$   
 (3)  $\sqrt{0.443} = \sqrt{\frac{44.3}{100}} = \frac{\sqrt{44.3}}{10} = \frac{6.656}{10} = 0.6656$   
 (4)  $\sqrt{0.0443} = \sqrt{\frac{4.43}{100}} = \frac{\sqrt{4.43}}{10} = \frac{2.105}{10} = 0.2105$

1 (1)  $\frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2 \times \boxed{\sqrt{5}}}{\sqrt{5} \times \boxed{\sqrt{5}}} = \boxed{\frac{2\sqrt{5}}{5}}$   
 (2)  $\frac{3}{\sqrt{7}} = \frac{3 \times \boxed{\sqrt{7}}}{\sqrt{7} \times \boxed{\sqrt{7}}} = \boxed{\frac{3\sqrt{7}}{7}}$   
 (3)  $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{3} \times \boxed{\sqrt{5}}}{\sqrt{5} \times \boxed{\sqrt{5}}} = \boxed{\frac{\sqrt{15}}{5}}$   
 (4)  $\frac{5}{2\sqrt{2}} = \frac{5 \times \boxed{\sqrt{2}}}{2\sqrt{2} \times \boxed{\sqrt{2}}} = \boxed{\frac{5\sqrt{2}}{4}}$

2 (1)  $\frac{1}{\sqrt{11}} = \frac{1 \times \boxed{\sqrt{11}}}{\sqrt{11} \times \boxed{\sqrt{11}}} = \boxed{\frac{\sqrt{11}}{11}}$   
 (2)  $\frac{2}{\sqrt{2}} = \frac{2 \times \boxed{\sqrt{2}}}{\sqrt{2} \times \boxed{\sqrt{2}}} = \boxed{\frac{2\sqrt{2}}{2}} = \sqrt{2}$   
 (3)  $-\frac{5}{\sqrt{3}} = -\frac{5 \times \boxed{\sqrt{3}}}{\sqrt{3} \times \boxed{\sqrt{3}}} = -\frac{5\sqrt{3}}{3}$   
 (4)  $\frac{10}{\sqrt{5}} = \frac{10 \times \boxed{\sqrt{5}}}{\sqrt{5} \times \boxed{\sqrt{5}}} = \boxed{\frac{10\sqrt{5}}{5}} = 2\sqrt{5}$

3 (1)  $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3} \times \boxed{\sqrt{2}}}{\sqrt{2} \times \boxed{\sqrt{2}}} = \boxed{\frac{\sqrt{6}}{2}}$   
 (2)  $-\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{7}} = -\frac{\sqrt{5} \times \boxed{\sqrt{7}}}{\sqrt{7} \times \boxed{\sqrt{7}}} = -\frac{\sqrt{35}}{7}$   
 (3)  $\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{7} \times \boxed{\sqrt{6}}}{\sqrt{6} \times \boxed{\sqrt{6}}} = \boxed{\frac{\sqrt{42}}{6}}$   
 (4)  $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{13}} = \frac{\sqrt{2} \times \boxed{\sqrt{13}}}{\sqrt{13} \times \boxed{\sqrt{13}}} = \boxed{\frac{\sqrt{26}}{13}}$

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

5 (1)  $\frac{4}{\sqrt{12}} = \frac{4}{2\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2 \times \boxed{\sqrt{3}}}{\sqrt{3} \times \boxed{\sqrt{3}}} = \boxed{\frac{2\sqrt{3}}{3}}$   
 (2)  $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{20}} = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{3} \times \boxed{\sqrt{5}}}{2\sqrt{5} \times \boxed{\sqrt{5}}} = \boxed{\frac{\sqrt{15}}{10}}$   
 (3)  $-\frac{5}{\sqrt{48}} = -\frac{5}{4\sqrt{3}} = -\frac{5 \times \boxed{\sqrt{3}}}{4\sqrt{3} \times \boxed{\sqrt{3}}} = -\frac{5\sqrt{3}}{12}$   
 (4)  $\frac{4}{\sqrt{128}} = \frac{4}{8\sqrt{2}} = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{1 \times \boxed{\sqrt{2}}}{2\sqrt{2} \times \boxed{\sqrt{2}}} = \boxed{\frac{\sqrt{2}}{4}}$

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

## 유형 4

P.33

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

$$(3) 4\sqrt{5} \div 2\sqrt{3} = \frac{4\sqrt{5}}{2\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{5} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{15}}{3}$$

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

◀ 쌍둥이 기출문제

P. 34~36

- |      |      |                          |      |          |
|------|------|--------------------------|------|----------|
| 1 ⑤  | 2 ②  | 3 ③                      | 4 7  | 5 ④      |
| 6 ①  | 7 ②  | 8 ④                      | 9 ①  | 10 15.59 |
| 11 ④ | 12 ③ | 13 ②                     | 14 6 | 15 6     |
| 16 ④ | 17 ③ | 18 $\frac{3\sqrt{6}}{5}$ |      |          |

1 ①  $\frac{\sqrt{9}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{9}{3}} = \sqrt{3}$

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

③  $3\sqrt{5} \times 4\sqrt{2} = (3 \times 4) \times \sqrt{5 \times 2} = 12\sqrt{10}$

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

⑤  $\sqrt{\frac{8}{5}} \div \sqrt{\frac{4}{5}} = \sqrt{\frac{8}{5}} \times \sqrt{\frac{5}{4}} = \sqrt{\frac{8}{5} \times \frac{5}{4}} = \sqrt{2}$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

2 ①  $\frac{\sqrt{25}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{25}{5}} = \sqrt{5}$

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

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

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

⑤  $\sqrt{\frac{6}{7}} \div \sqrt{\frac{3}{7}} = \sqrt{\frac{6}{7}} \div \sqrt{\frac{3}{7}} = \sqrt{\frac{6}{7}} \times \sqrt{\frac{7}{3}} = \sqrt{\frac{6}{7} \times \frac{7}{3}} = \sqrt{2}$

따라서 옳은 것은 ②이다.

3 ③  $\sqrt{50} = \sqrt{5^2 \times 2} = 5\sqrt{2}$

4  $\sqrt{300} = \sqrt{10^2 \times 3} = 10\sqrt{3}$  ⓐ으로  $a=10$

… (i)

$\sqrt{75} = \sqrt{5^2 \times 3} = 5\sqrt{3}$  ⓐ으로  $b=3$

… (ii)

$\therefore a-b=10-3=7$

… (iii)

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

◀ [5~6] 제곱근을 문자를 사용하여 나타내기

제곱근을 주어진 문자를 사용하여 나타낼 때는

- ① 근호 안의 수를 소인수분해한다.
- ② 근호 안의 제곱인 인수는 근호 밖으로 꺼낸다.
- ③ 주어진 문자를 사용하여 나타낸다.

5  $\sqrt{90} = \sqrt{2 \times 3^2 \times 5} = 3 \times \sqrt{2} \times \sqrt{5} = 3ab$

6  $\sqrt{0.24} = \sqrt{\frac{24}{100}} = \sqrt{\frac{2^3 \times 3}{10^2}} = \frac{1}{5} \times \sqrt{2} \times \sqrt{3} = \frac{1}{5}ab$

◀ [7~10] 제곱근표에 없는 수의 제곱근의 값 구하기

- ① 근호 안의 수가 100보다 큰 경우

$\Rightarrow \sqrt{100a} = 10\sqrt{a}$ ,  $\sqrt{10000a} = 100\sqrt{a}$ , …임을 이용한다.

- ② 근호 안의 수가 0보다 크고 1보다 작은 경우

$\Rightarrow \sqrt{\frac{a}{100}} = \frac{\sqrt{a}}{10}$ ,  $\sqrt{\frac{a}{10000}} = \frac{\sqrt{a}}{100}$ , …임을 이용한다.

7 ①  $\sqrt{200} = \sqrt{2 \times 100} = 10\sqrt{2} = 10 \times 1.414 = 14.14$

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

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

④  $\sqrt{0.02} = \sqrt{\frac{2}{100}} = \frac{\sqrt{2}}{10} = \frac{1.414}{10} = 0.1414$

⑤  $\sqrt{0.002} = \sqrt{\frac{20}{10000}} = \frac{\sqrt{20}}{100} = \frac{4.472}{100} = 0.04472$

따라서 옳은 것은 ②이다.

8 ①  $\sqrt{0.0005} = \sqrt{\frac{5}{10000}} = \frac{\sqrt{5}}{100} = \frac{2.236}{100} = 0.02236$

②  $\sqrt{0.05} = \sqrt{\frac{5}{100}} = \frac{\sqrt{5}}{10} = \frac{2.236}{10} = 0.2236$

③  $\sqrt{20} = \sqrt{2^2 \times 5} = 2\sqrt{5} = 2 \times 2.236 = 4.472$

④  $\sqrt{5000} = \sqrt{50 \times 100} = 10\sqrt{50}$

⑤  $\sqrt{50000} = \sqrt{5 \times 10000} = 100\sqrt{5}$   
 $= 100 \times 2.236 = 223.6$

따라서 그 값을 구할 수 없는 것은 ④이다.

9  $\sqrt{0.056} = \sqrt{\frac{5.6}{100}} = \frac{\sqrt{5.6}}{10} = \frac{2.366}{10} = 0.2366$

10  $\sqrt{243} = \sqrt{2.43 \times 100} = 10\sqrt{2.43} = 10 \times 1.559 = 15.59$

11 ①  $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

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

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

④  $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{12}} = \frac{2\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$

⑤  $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{30}}{6}$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

12 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.

13  $\frac{5}{3\sqrt{2}} = \frac{5 \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{6}$  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  $b = \frac{1}{6}$   
 $\therefore a+b = \frac{5}{6} + \frac{1}{6} = 1$

14  $\frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{2} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{6}}{3} = 2\sqrt{6}$  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)  
 $\therefore ab = 2 \times 3 = 6$  … (iii)

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

15  $\sqrt{12} \times \frac{3}{\sqrt{6}} \div \frac{3}{\sqrt{18}} = 2\sqrt{3} \times \frac{3}{\sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{18}}{3} = 2\sqrt{3} \times \frac{3}{\sqrt{6}} \times \frac{3\sqrt{2}}{3}$   
 $= 6\sqrt{3 \times \frac{1}{6} \times 2} = 6$

16  $\frac{3\sqrt{7}}{\sqrt{24}} \div \sqrt{\frac{1}{7}} \times \frac{\sqrt{2}}{21} = \frac{3\sqrt{7}}{\sqrt{24}} \div \frac{1}{\sqrt{7}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{21}} = \frac{3\sqrt{7}}{2\sqrt{6}} \times \sqrt{7} \times \frac{\sqrt{2}}{21}$   
 $= \frac{1}{14} \sqrt{\frac{7}{6} \times 7 \times 2} = \frac{7}{14} \sqrt{\frac{1}{3}}$   
 $= \frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{6}$

17 (삼각형의 넓이)  $= \frac{1}{2} \times \sqrt{28} \times \sqrt{20}$   
 $= \frac{1}{2} \times 2\sqrt{7} \times 2\sqrt{5} = 2\sqrt{35}$

(직사각형의 넓이)  $= x \times \sqrt{14} = \sqrt{14}x$

삼각형의 넓이와 직사각형의 넓이가 서로 같으므로

$\sqrt{14}x = 2\sqrt{35}$

$\therefore x = \frac{2\sqrt{35}}{\sqrt{14}} = \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = \sqrt{10}$

18 (원기둥의 부피)  $= \pi \times (2\sqrt{5})^2 \times x = 20\pi x (\text{cm}^3)$   
 (원뿔의 부피)  $= \frac{1}{3} \times \pi \times (3\sqrt{2})^2 \times 2\sqrt{6}$   
 $= \frac{1}{3} \times \pi \times 18 \times 2\sqrt{6} = 12\sqrt{6}\pi (\text{cm}^3)$   
 원기둥의 부피와 원뿔의 부피가 서로 같으므로  
 $20\pi x = 12\sqrt{6}\pi, 20x = 12\sqrt{6}$   
 $\therefore x = \frac{12\sqrt{6}}{20} = \frac{3\sqrt{6}}{5}$

## 2 근호를 포함한 식의 계산 (2)

### 유형 5

P. 37

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

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)  $\sqrt{3} - \sqrt{27} + \sqrt{48} = \sqrt{3} - 3\sqrt{3} + 4\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$   
 (2)  $\sqrt{7} + \sqrt{28} - \sqrt{63} = \sqrt{7} + 2\sqrt{7} - 3\sqrt{7} = 0$   
 (3)  $-\sqrt{54} - \sqrt{24} + \sqrt{96} = -3\sqrt{6} - 2\sqrt{6} + 4\sqrt{6} = -\sqrt{6}$

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**

$$(1) \sqrt{63} - \frac{14}{\sqrt{7}} - \sqrt{8} + \frac{10}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{7} - \frac{14\sqrt{7}}{7} - 2\sqrt{2} + \frac{10\sqrt{2}}{2}$$

$$= 3\sqrt{7} - 2\sqrt{7} - 2\sqrt{2} + 5\sqrt{2}$$

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

$$(2) \sqrt{50} - \frac{6}{\sqrt{2}} + \sqrt{27} - \frac{4}{\sqrt{12}} = 5\sqrt{2} - \frac{6\sqrt{2}}{2} + 3\sqrt{3} - \frac{4}{2\sqrt{3}}$$

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

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

**5**

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

$$(2) \sqrt{27} - 2\sqrt{3}(\sqrt{2} - \sqrt{18}) = 3\sqrt{3} - 2\sqrt{6} + 2\sqrt{54}$$

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

$$= 3\sqrt{3} + 4\sqrt{6}$$

$$(3) \sqrt{3}(\sqrt{6} - \sqrt{3}) + (\sqrt{48} - \sqrt{24}) \div \sqrt{3}$$

$$= \sqrt{18} - 3 + (4\sqrt{3} - 2\sqrt{6}) \div \sqrt{3}$$

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

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

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

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

## 유형 6

P.38

(1) $\sqrt{15} + \sqrt{30}$	(2) $2\sqrt{14} - 4\sqrt{6}$	
(3) $\sqrt{14} + \sqrt{21}$	(4) $-5 + \sqrt{55}$	
<b>2</b> (1) $\sqrt{3}, \sqrt{3}, \frac{\sqrt{3}+\sqrt{6}}{3}$	(2) $\sqrt{6}, \sqrt{6}, 3\sqrt{6} - 3\sqrt{2}, \sqrt{6} - \sqrt{2}$	
<b>3</b> (1) $\frac{\sqrt{10}-\sqrt{14}}{2}$	(2) $\frac{2\sqrt{3}+3\sqrt{2}}{6}$	
(3) $\frac{\sqrt{15}+9\sqrt{10}}{10}$	(4) $\frac{3-\sqrt{6}}{6}$	
<b>4</b> (1) $\sqrt{6} + \sqrt{2}$	(2) $2\sqrt{5}$	(3) $8\sqrt{6}$
<b>5</b> (1) $4\sqrt{2}$	(2) $3\sqrt{3} + 4\sqrt{6}$	(3) $1 + \sqrt{2}$
(4) $-3\sqrt{3} + 4\sqrt{6}$		
<b>6</b> (1) $\frac{4}{3}$	(2) $-\sqrt{2} + 3\sqrt{6}$	(3) $\frac{7\sqrt{6}}{6} - \frac{5\sqrt{26}}{2}$

**1** (2)  $2\sqrt{2}(\sqrt{7} - \sqrt{12}) = 2\sqrt{14} - 2\sqrt{24} = 2\sqrt{14} - 4\sqrt{6}$

**2** (1)  $\frac{1+\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{(1+\sqrt{2}) \times \boxed{\sqrt{3}}}{\sqrt{3} \times \boxed{\sqrt{3}}} = \boxed{\frac{\sqrt{3}+\sqrt{6}}{3}}$

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

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

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

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

$$(3) \frac{\sqrt{3}+9\sqrt{2}}{2\sqrt{5}} = \frac{(\sqrt{3}+9\sqrt{2}) \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{15}+9\sqrt{10}}{10}$$

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

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

$$(2) \sqrt{3} \times \sqrt{15} - \sqrt{30} \times \frac{1}{\sqrt{6}} = \sqrt{45} - \sqrt{5} = 3\sqrt{5} - \sqrt{5} = 2\sqrt{5}$$

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

$$= 10\sqrt{6} - 2\sqrt{6} = 8\sqrt{6}$$

**6** (1)  $\frac{2\sqrt{8}-\sqrt{3}}{3\sqrt{2}} + \sqrt{5} \div \sqrt{30} = \frac{(4\sqrt{2}-\sqrt{3}) \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}} + \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{30}}$ 

$$= \frac{8-\sqrt{6}}{6} + \frac{1}{\sqrt{6}}$$

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

$$(2) \sqrt{3}(\sqrt{32}-\sqrt{6}) + \frac{4-2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$$

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

$$= 4\sqrt{6}-\sqrt{18} + \frac{4\sqrt{2}-2\sqrt{6}}{2}$$

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

$$(3) \frac{\sqrt{3}-\sqrt{13}}{\sqrt{2}} - \frac{2\sqrt{78}-\sqrt{8}}{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{(\sqrt{3}-\sqrt{13}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} - \frac{(2\sqrt{78}-2\sqrt{2}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}}$$

$$= \frac{\sqrt{6}-\sqrt{26}}{2} - \frac{6\sqrt{26}-2\sqrt{6}}{3}$$

$$= \frac{7\sqrt{6}}{6} - \frac{5\sqrt{26}}{2}$$

## 쌤들이 기출문제

P.39~41

- |               |                 |      |                                 |      |
|---------------|-----------------|------|---------------------------------|------|
| 1 ①           | 2 ②             | 3 ③  | 4 ③                             | 5 ②  |
| 6 8-3\sqrt{6} | 7 (7) a-3 (4) 3 | 8 ⑤  |                                 |      |
| 9 ③           | 10 3            | 11 ③ | 12 8 + $\frac{11\sqrt{10}}{10}$ |      |
| 13 ②          | 14 ④            | 15 ③ | 16 ①                            | 17 ④ |
| 18 ③          |                 |      |                                 |      |

**1**  $7\sqrt{2} + \sqrt{80} + 3\sqrt{5} - \sqrt{18} = 7\sqrt{2} + 4\sqrt{5} + 3\sqrt{5} - 3\sqrt{2}$

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

따라서  $a=4, b=7$ 므로  
 $a-b=4-7=-3$

2  $\sqrt{27} + 2\sqrt{3} + \sqrt{20} - \sqrt{45} = 3\sqrt{3} + 2\sqrt{3} + 2\sqrt{5} - 3\sqrt{5}$   
 $= 5\sqrt{3} - \sqrt{5}$

따라서  $a=5$ ,  $b=-1$ 이므로  
 $a+b=5+(-1)=4$

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

6  $2\sqrt{3}(\sqrt{3}-\sqrt{2}) + \frac{1}{\sqrt{2}}(\sqrt{8}-\sqrt{12})$   
 $= 6 - 2\sqrt{6} + \sqrt{4} - \sqrt{6}$  ... (i)  
 $= 6 - 2\sqrt{6} + 2 - \sqrt{6}$   
 $= 8 - 3\sqrt{6}$  ... (ii)

채점 기준	비율
(i) 분배법칙을 이용하여 괄호 풀기	50%
(ii) 답 구하기	50%

### [7~8] 제곱근의 계산 결과가 유리수가 될 조건

$a, b$ 가 유리수이고  $\sqrt{m}$ 이 무리수일 때

(1)  $a\sqrt{m}$ 이 유리수가 되려면  $\Leftrightarrow a=0$

(2)  $a+b\sqrt{m}$ 이 유리수가 되려면  $\Leftrightarrow b=0$

8  $\sqrt{50} + 3a - 6 - 2a\sqrt{2} = 5\sqrt{2} + 3a - 6 - 2a\sqrt{2}$   
 $= (3a-6) + (5-2a)\sqrt{2}$

이 식이 유리수가 되려면  $5-2a=0$ 이어야 하므로

$$-2a=-5 \quad \therefore a=\frac{5}{2}$$

9  $\frac{6}{\sqrt{3}} - (\sqrt{48} + \sqrt{4}) \div \frac{2}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3} - (4\sqrt{3} + 2) \times \frac{\sqrt{3}}{2}$   
 $= 2\sqrt{3} - 6 - \sqrt{3}$   
 $= -6 + \sqrt{3}$

10  $\sqrt{24} \left( \frac{8}{\sqrt{3}} - \sqrt{6} \right) + (\sqrt{32} - 10) \div \sqrt{2}$   
 $= 2\sqrt{6} \left( \frac{8}{\sqrt{3}} - \sqrt{6} \right) + (4\sqrt{2} - 10) \div \sqrt{2}$

$$= 16\sqrt{2} - 12 + 4 - \frac{10}{\sqrt{2}}$$

$$= 16\sqrt{2} - 8 - 5\sqrt{2} = -8 + 11\sqrt{2}$$

따라서  $a=-8$ ,  $b=11$ 이므로

$$a+b=-8+11=3$$

11  $\frac{\sqrt{27} + \sqrt{2}}{\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{8} - \sqrt{12}}{\sqrt{2}}$   
 $= \frac{(3\sqrt{3} + \sqrt{2}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} + \frac{(2\sqrt{2} - 2\sqrt{3}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$   
 $= \frac{9 + \sqrt{6}}{3} + \frac{4 - 2\sqrt{6}}{2}$   
 $= 5 - \frac{2\sqrt{6}}{3}$

따라서  $a=5$ ,  $b=-\frac{2}{3}$ 이므로

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

12  $\frac{\sqrt{72} + 3\sqrt{5}}{\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{8} - \sqrt{20}}{\sqrt{5}}$   
 $= \frac{(6\sqrt{2} + 3\sqrt{5}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} - \frac{(2\sqrt{2} - 2\sqrt{5}) \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}}$   
 $= \frac{12 + 3\sqrt{10}}{2} - \frac{2\sqrt{10} - 10}{5}$   
 $= 8 + \frac{11\sqrt{10}}{10}$

### 13 (사다리꼴의 넓이)

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \times \{\sqrt{18} + (4+2\sqrt{2})\} \times \sqrt{12} \\ &= \frac{1}{2} \times (3\sqrt{2} + 4 + 2\sqrt{2}) \times 2\sqrt{3} \\ &= \frac{1}{2} \times (4 + 5\sqrt{2}) \times 2\sqrt{3} \\ &= 4\sqrt{3} + 5\sqrt{6} \end{aligned}$$

### 14 (삼각형의 넓이)

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \times (\sqrt{40} + \sqrt{10}) \times \sqrt{72} \\ &= \frac{1}{2} \times (2\sqrt{10} + \sqrt{10}) \times 6\sqrt{2} \\ &= \frac{1}{2} \times 3\sqrt{10} \times 6\sqrt{2} \\ &= 9\sqrt{20} \\ &= 18\sqrt{5} \end{aligned}$$

### 15 피타고라스 정리에 의해

$$\begin{aligned} \overline{OP} = \overline{OA} &= \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}, \\ \overline{OQ} = \overline{OB} &= \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \text{이므로} \\ a &= 3 - \sqrt{2}, b = 3 + \sqrt{2} \\ \therefore b-a &= (3+\sqrt{2}) - (3-\sqrt{2}) = 2\sqrt{2} \end{aligned}$$

### 16 피타고라스 정리에 의해

$$\begin{aligned} \overline{OP} = \overline{OA} &= \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}, \\ \overline{OQ} = \overline{OB} &= \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5} \text{이므로} \\ a &= -2 - \sqrt{5}, b = -2 + \sqrt{5} \\ \therefore 3a+b &= 3 \times (-2 - \sqrt{5}) + (-2 + \sqrt{5}) \\ &= -6 - 3\sqrt{5} - 2 + \sqrt{5} = -8 - 2\sqrt{5} \end{aligned}$$

### [17~18] 실수의 대소 관계

두 실수  $a, b$ 의 대소 관계는  $a-b$ 의 부호로 판단한다.

(1)  $a-b > 0$ 이면  $\Rightarrow a > b$

(2)  $a-b=0$ 이면  $\Rightarrow a=b$

(3)  $a-b < 0$ 이면  $\Rightarrow a < b$

$$\begin{aligned} 17 \quad ① (3+2\sqrt{2})-(2\sqrt{2}+\sqrt{8}) &= 3+2\sqrt{2}-2\sqrt{2}-\sqrt{8} \\ &= 3-\sqrt{8} \\ &= \sqrt{9}-\sqrt{8} > 0 \end{aligned}$$

$$\therefore 3+2\sqrt{2} > 2\sqrt{2}+\sqrt{8}$$

$$\begin{aligned} ② (5\sqrt{2}-1)-(5+\sqrt{2}) &= 5\sqrt{2}-1-5-\sqrt{2} \\ &= 4\sqrt{2}-6 \\ &= \sqrt{32}-\sqrt{36} < 0 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} ③ 3\sqrt{2}-(\sqrt{5}+\sqrt{2}) &= 3\sqrt{2}-\sqrt{5}-\sqrt{2} \\ &= 2\sqrt{2}-\sqrt{5} = \sqrt{8}-\sqrt{5} > 0 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} ④ (3\sqrt{3}-1)-(\sqrt{3}+2) &= 3\sqrt{3}-1-\sqrt{3}-2 \\ &= 2\sqrt{3}-3 = \sqrt{12}-\sqrt{9} > 0 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} ⑤ (\sqrt{5}+\sqrt{3})-(2+\sqrt{3}) &= \sqrt{5}+\sqrt{3}-2-\sqrt{3} \\ &= \sqrt{5}-2 = \sqrt{5}-\sqrt{4} > 0 \end{aligned}$$

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

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

$$18 \quad a-b=(4\sqrt{2}-1)-4=4\sqrt{2}-5=\sqrt{32}-\sqrt{25}>0$$

$$\therefore a > b$$

$$a-c=(4\sqrt{2}-1)-(5\sqrt{2}-1)$$

$$=4\sqrt{2}-1-5\sqrt{2}+1$$

$$=-\sqrt{2} < 0$$

$$\therefore a < c$$

$$\therefore b < a < c$$

### 단원 마무리

P. 42~43

$$\begin{array}{ccccccccc} 1 & ④ & 2 & ③ & 3 & ④ & 4 & ① & 5 \frac{5}{12} \\ 6 & ⑤ & 7 & 12\sqrt{3} \text{ cm} & 8 & 5 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 1 \quad \frac{3\sqrt{10}}{\sqrt{14}} \div \sqrt{\frac{1}{7}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} &= \frac{3\sqrt{10}}{\sqrt{14}} \div \frac{1}{\sqrt{7}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} \\ &= \frac{3\sqrt{10}}{\sqrt{14}} \times \sqrt{7} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} \\ &= 3\sqrt{\frac{10}{14} \times 7 \times \frac{2}{5}} = 3\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2 \quad 2\sqrt{3} &= \sqrt{2^2 \times 3} = \sqrt{12} \quad \therefore a=12 \\ \sqrt{32} &= \sqrt{4^2 \times 2} = 4\sqrt{2} \quad \therefore b=4 \end{aligned}$$

$$3 \quad ① \sqrt{53000} = \sqrt{5.3 \times 10000} = 100\sqrt{5.3}$$

$$= 100 \times 2,302 = 230,2$$

$$② \sqrt{5300} = \sqrt{53 \times 100} = 10\sqrt{53}$$

$$= 10 \times 7,280 = 72,80$$

$$③ \sqrt{530} = \sqrt{5.3 \times 100} = 10\sqrt{5.3}$$

$$= 10 \times 2,302 = 23,02$$

$$④ \sqrt{0.53} = \sqrt{\frac{53}{100}} = \frac{\sqrt{53}}{10} = \frac{7,280}{10} = 0,7280$$

$$⑤ \sqrt{0.053} = \sqrt{\frac{5.3}{100}} = \frac{\sqrt{5.3}}{10} = \frac{2,302}{10} = 0.2302$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

$$4 \quad 6\sqrt{3} + \sqrt{45} - \sqrt{75} - \sqrt{5} = 6\sqrt{3} + 3\sqrt{5} - 5\sqrt{3} - \sqrt{5}$$

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

따라서  $a=1, b=2$ 이므로

$$a+b=1+2=3$$

$$\begin{aligned} 5 \quad \frac{5}{3\sqrt{8}} + \frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{10}} - \frac{1}{\sqrt{5}} &= \frac{5}{6\sqrt{2}} + \frac{6}{\sqrt{5}} - \frac{1}{\sqrt{5}} \\ &= \frac{5\sqrt{2}}{12} + \frac{6\sqrt{5}}{5} - \frac{\sqrt{5}}{5} \\ &= \frac{5\sqrt{2}}{12} + \sqrt{5} \end{aligned}$$

$$\text{따라서 } a=\frac{5}{12}, b=1 \text{이므로 } ab=\frac{5}{12}$$

$$\begin{aligned} 6 \quad \sqrt{3}(5+3\sqrt{3}) - \frac{6-2\sqrt{3}}{\sqrt{3}} &= 5\sqrt{3} + 9 - \frac{(6-2\sqrt{3}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} \\ &= 5\sqrt{3} + 9 - \frac{6\sqrt{3}-6}{3} \\ &= 5\sqrt{3} + 9 - (2\sqrt{3}-2) \\ &= 5\sqrt{3} + 9 - 2\sqrt{3} + 2 \\ &= 11 + 3\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$7 \quad \overline{AB}=\sqrt{12}=2\sqrt{3} \text{ (cm)}, \overline{BC}=\sqrt{48}=4\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

$\therefore (\square ABCD \text{의 둘레의 길이})$

$$= 2(\overline{AB} + \overline{BC}) = 2(2\sqrt{3} + 4\sqrt{3})$$

$$= 2 \times 6\sqrt{3} = 12\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

8 피타고라스 정리에 의해

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

… (i)

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

점 P에 대응하는 수는  $a=3-\sqrt{2}$ ,

… (ii)

$$\text{점 Q에 대응하는 수는 } b=2+\sqrt{2}$$

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

… (iii)

$$= 5$$

채점 기준	비율
(i) $\overline{BP}, \overline{AQ}$ 의 길이 구하기	40%
(ii) $a, b$ 의 값 구하기	40%
(iii) $a+b$ 의 값 구하기	20%

# 1 곱셈 공식

유형 1

P. 46

1  $ac + ad + bc + bd$

2 (1)  $ac - ad + 2bc - 2bd$

(2)  $12ac + 3ad - 4bc - bd$

(3)  $3ax - 2ay + 3bx - 2by$

(4)  $6ax + 15ay - 12bx - 30by$

3 (1)  $a^2 + 7a + 12$

(2)  $15x^2 + 7x - 2$

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

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

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

(2)  $5a^2 - 16ab + 20a + 3b^2 - 4b$

(3)  $x^2 + 2xy - 9x - 6y + 18$

(4)  $6a^2 - 7ab + 15a - 3b^2 + 5b$

5  $-4$

6  $-1$

3 (1)  $(a+3)(a+4) = a^2 + \underline{4a} + \underline{3a} + 12$   
 $= a^2 + 7a + 12$

(2)  $(5x-1)(3x+2) = 15x^2 + \underline{10x} - \underline{3x} - 2$   
 $= 15x^2 + 7x - 2$

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

(4)  $(4x-y)(3x+5y) = 12x^2 + \underline{20xy} - \underline{3xy} - 5y^2$   
 $= 12x^2 + 17xy - 5y^2$

4 (1)  $(a+b)(2a+b-3)$   
 $= 2a^2 + \underline{ab} - 3a + \underline{2ab} + b^2 - 3b$   
 $= 2a^2 + 3ab - 3a + b^2 - 3b$

(2)  $(5a-b)(a-3b+4)$   
 $= 5a^2 - \underline{15ab} + 20a - \underline{ab} + 3b^2 - 4b$   
 $= 5a^2 - 16ab + 20a + 3b^2 - 4b$

(3)  $(x+2y-6)(x-3)$   
 $= x^2 - \underline{3x} + 2xy - \underline{6y} - 6x + 18$   
 $= x^2 + 2xy - 9x - 6y + 18$

(4)  $(2a-3b+5)(3a+b)$   
 $= 6a^2 + \underline{2ab} - \underline{9ab} - 3b^2 + 15a + 5b$   
 $= 6a^2 - 7ab + 15a - 3b^2 + 5b$

5  $(a-2b)(3a+2b-1)$ 에서  $b^2$ 항이 나오는 부분만 전개하면  
 $-4b^2 \quad \therefore (b^2\text{의 계수}) = -4$

6  $(x-3y+5)(x+2y-2)$ 에서  $xy$ 항이 나오는 부분만 전개  
 $\text{① } (x-3y+5) \quad \text{② } (x+2y-2)$   
 $\text{③ } xy \quad \text{④ } (-3xy)$   
 $\text{⑤ } 2xy + \underline{\text{⑥ } (-3xy)} = -xy \quad \therefore (xy\text{의 계수}) = -1$

유형 2

P. 47

1  $a^2 + 2ab + b^2, a^2 - 2ab + b^2$

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

(3)  $x^2 - 10x + 25$  (4)  $a^2 - a + \frac{1}{4}$

3 (1)  $a^2 + 4ab + 4b^2$  (2)  $4x^2 + xy + \frac{1}{16}y^2$

(3)  $16a^2 - 24ab + 9b^2$  (4)  $\frac{1}{9}x^2 - \frac{1}{3}xy + \frac{1}{4}y^2$

4 (1)  $x^2 - 4x + 4$  (2)  $16a^2 - 8ab + b^2$   
(3)  $a^2 + 12a + 36$  (4)  $9x^2 + 24xy + 16y^2$

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

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

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

(4)  $\left(\frac{1}{3}x - \frac{1}{2}y\right)^2 = \left(\frac{1}{3}x\right)^2 - 2 \times \frac{1}{3}x \times \frac{1}{2}y + \left(\frac{1}{2}y\right)^2$   
 $= \frac{1}{9}x^2 - \frac{1}{3}xy + \frac{1}{4}y^2$

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

(2)  $(-4a+b)^2 = (-4a)^2 + 2 \times (-4a) \times b + b^2$   
 $= 16a^2 - 8ab + b^2$

(3)  $(-a-6)^2 = (-a)^2 - 2 \times (-a) \times 6 + 6^2$   
 $= a^2 + 12a + 36$

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

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

유형 3

P. 48

1  $a^2 - b^2$

2 (1)  $x^2 - 4$  (2)  $1 - x^2$  (3)  $4 - 16a^2$  (4)  $9x^2 - 1$

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

4 (1)  $-x, x^2 - 9$  (2)  $16a^2 - 9b^2$  (3)  $25x^2 - 4y^2$

5 (1)  $2a, 2a, 2a, 1 - 4a^2$

(2)  $y^2 - 16x^2$  (3)  $25b^2 - 36a^2$

6  $x^2, x^4 - 1$

**3**

- (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)  $\left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{4}y\right)\left(\frac{1}{2}x + \frac{1}{4}y\right) = \left(\frac{1}{2}x\right)^2 - \left(\frac{1}{4}y\right)^2 = \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{16}y^2$
- (3)  $\left(\frac{1}{5}x + \frac{2}{7}y\right)\left(\frac{1}{5}x - \frac{2}{7}y\right) = \left(\frac{1}{5}x\right)^2 - \left(\frac{2}{7}y\right)^2 = \frac{1}{25}x^2 - \frac{4}{49}y^2$

**4**

- (2)  $(-4a+3b)(-4a-3b) = (-4a)^2 - (3b)^2 = 16a^2 - 9b^2$
- (3)  $(-5x-2y)(-5x+2y) = (-5x)^2 - (2y)^2 = 25x^2 - 4y^2$

**5**

- (2)  $(-4x-y)(4x-y) = (-y-4x)(-y+4x) = (-y)^2 - (4x)^2 = y^2 - 16x^2$
- (3)  $(6a+5b)(-6a+5b) = (5b+6a)(5b-6a) = (5b)^2 - (6a)^2 = 25b^2 - 36a^2$

#### 유형 4

P. 49

**1**  $a+b, ab$

**2**

(1) $x^2+4x+3$	(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**  $ad+bc, bd$

**5**

(1) $6x^2+17x+5$	(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**

- (1)  $(x+1)(x+3) = x^2 + (1+3)x + 1 \times 3 = x^2 + 4x + 3$
- (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**

- (1)  $(3x+1)(2x+5) = (3 \times 2)x^2 + (3 \times 5 + 1 \times 2)x + 1 \times 5 = 6x^2 + 17x + 5$
- (2)  $(x+3)(3x-2) = (1 \times 3)x^2 + \{1 \times (-2) + 3 \times 3\}x + 3 \times (-2) = 3x^2 + 7x - 6$
- (3)  $(2x-5)(3x-4) = (2 \times 3)x^2 + \{2 \times (-4) + (-5) \times 3\}x + (-5) \times (-4) = 6x^2 - 23x + 20$
- (4)  $(3x-1)(5x+3) = (3 \times 5)x^2 + \{3 \times 3 + (-1) \times 5\}x + (-1) \times 3 = 15x^2 + 4x - 3$

**6**

- (1)  $(3x-2y)(5x-y) = (3 \times 5)x^2 + \{3 \times (-y) + (-2y) + 5\}x + (-2y) \times (-y) = 15x^2 - 13xy + 2y^2$
- (2)  $(2a-5b)(4a+7b) = (2 \times 4)a^2 + \{2 \times 7b + (-5b) \times 4\}a + (-5b) \times 7b = 8a^2 - 6ab - 35b^2$
- (3)  $\left(2x + \frac{1}{3}y\right)\left(3x + \frac{1}{2}y\right) = (2 \times 3)x^2 + \left(2 \times \frac{1}{2}y + \frac{1}{3}y \times 3\right)x + \frac{1}{3}y \times \frac{1}{2}y = 6x^2 + 2xy + \frac{1}{6}y^2$

#### 한 걸음



#### 연습

P. 50

- |                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| <b>1</b> (1) -10          | (2) 3                   |
| <b>2</b> (1) $A=6, B=36$  | (2) $A=5, B=4$          |
| (3) $A=7, B=3$            | (4) $A=3, B=-20$        |
| <b>3</b> (1) $-4ab-2b^2$  | (2) $37x^2+12x-13$      |
| <b>4</b> (1) $3x^2-7x-2$  | (2) $-x^2-19x+16$       |
| <b>5</b> (1) $2x^2-12x-4$ | (2) $16x^2-43x+11$      |
| <b>6</b> $9a^2-b^2$       | <b>7</b> $2x^2+xy-3y^2$ |

$$\begin{aligned}
 1 \quad & (1) \left(\frac{1}{3}a + \frac{3}{4}b\right)\left(\frac{1}{3}a - \frac{3}{4}b\right) \\
 & = \left(\frac{1}{3}a\right)^2 - \left(\frac{3}{4}b\right)^2 = \frac{1}{9}a^2 - \frac{9}{16}b^2 \\
 & = \frac{1}{9} \times 72 - \frac{9}{16} \times 32 = 8 - 18 = -10 \\
 & (2) \left(\frac{\sqrt{2}}{4}a + \frac{1}{5}b\right)\left(\frac{\sqrt{2}}{4}a - \frac{1}{5}b\right) \\
 & = \left(\frac{\sqrt{2}}{4}a\right)^2 - \left(\frac{1}{5}b\right)^2 = \frac{1}{8}a^2 - \frac{1}{25}b^2 \\
 & = \frac{1}{8} \times 40 - \frac{1}{25} \times 50 = 5 - 2 = 3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2 \quad & (1) (x+A)^2 = x^2 + 2Ax + A^2 = x^2 + 12x + B \\
 & \text{즉, } 2A = 12, A^2 = B \text{이므로} \\
 & A = 6, B = A^2 = 36 \\
 & (2) (2x+Ay)(2x-5y) = 4x^2 + (-10+2A)xy - 5Ay^2 \\
 & \qquad \qquad \qquad = Bx^2 - 25y^2 \\
 & \text{즉, } 4 = B, -10 + 2A = 0, -5A = -25 \text{이므로} \\
 & A = 5, B = 4 \\
 & (3) (x+A)(x-4) = x^2 + (A-4)x - 4A \\
 & \qquad \qquad \qquad = x^2 + Bx - 28 \\
 & \text{즉, } A-4 = B, -4A = -28 \text{이므로} \\
 & A = 7, B = 3 \\
 & (4) (Ax+4)(7x-5) = 7Ax^2 + (-5A+28)x - 20 \\
 & \qquad \qquad \qquad = 21x^2 + 13x + B \\
 & \text{즉, } 7A = 21, -5A + 28 = 13, -20 = B \text{이므로} \\
 & A = 3, B = -20
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3 \quad & (1) (2a+b)(2a-b) - (2a+b)^2 \\
 & = (4a^2 - b^2) - (4a^2 + 4ab + b^2) \\
 & = -4ab - 2b^2 \\
 & (2) 3(2x+1)^2 + (5x-4)(5x+4) \\
 & = 3(4x^2 + 4x + 1) + (25x^2 - 16) \\
 & = 12x^2 + 12x + 3 + 25x^2 - 16 \\
 & = 37x^2 + 12x - 13
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4 \quad & (1) (x-1)^2 + (2x+1)(x-3) \\
 & = (x^2 - 2x + 1) + (2x^2 - 5x - 3) \\
 & = 3x^2 - 7x - 2 \\
 & (2) 2(x-3)^2 - (x+2)(3x+1) \\
 & = 2(x^2 - 6x + 9) - (3x^2 + 7x + 2) \\
 & = 2x^2 - 12x + 18 - 3x^2 - 7x - 2 \\
 & = -x^2 - 19x + 16
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5 \quad & (1) (2x-3)(3x+2) - (x+2)(4x-1) \\
 & = (6x^2 - 5x - 6) - (4x^2 + 7x - 2) \\
 & = 2x^2 - 12x - 4 \\
 & (2) (5x+3)(2x-1) + 2(3x-1)(x-7) \\
 & = (10x^2 + x - 3) + 2(3x^2 - 22x + 7) \\
 & = 10x^2 + x - 3 + 6x^2 - 44x + 14 \\
 & = 16x^2 - 43x + 11
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6 \quad & (\text{직사각형의 넓이}) = (\text{가로의 길이}) \times (\text{세로의 길이}) \\
 & = (3a-b)(3a+b) = 9a^2 - b^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 7 \quad & (\text{직사각형의 넓이}) = (\text{가로의 길이}) \times (\text{세로의 길이}) \\
 & = (2x+3y)(x-y) \\
 & = 2x^2 + xy - 3y^2
 \end{aligned}$$

## [ 쌍동아 기출문제 ]

P. 51~52

- |     |              |      |      |
|-----|--------------|------|------|
| 1 ④ | 2 4          | 3 ③  | 4 ⑤  |
| 5 ④ | 6 $x^4 - 81$ | 7 -6 | 8 ⑤  |
| 9 ② | 10 -5        | 11 ⑤ | 12 ① |

1  $(x+y-1)(ax-y+1)$ 에서  $xy$ 항이 나오는 부분만 전개하면  $\underline{\underline{xy}} + axy = (-1+a)xy$   
 $xy$ 의 계수가 1이므로  $-1+a=1 \therefore a=2$

2  $(ax+y-3)(3x-2y+1)$ 에서  $xy$ 항이 나오는 부분만 전개하면  $-2axy + 3xy = (-2a+3)xy$   
 $xy$ 의 계수가 -5이므로  $-2a+3=-5, -2a=-8 \therefore a=4$

3 ①  $(2x+5y)^2 = 4x^2 + 20xy + 25y^2$   
 ②  $(x+7)(x-7) = x^2 - 49$   
 ④  $(x+7)(x-3) = x^2 + 4x - 21$   
 ⑤  $(4x+7)(2x-5) = 8x^2 - 6x - 35$   
 따라서 옳은 것은 ③이다.

$$4 \quad ⑤ (2x-3y)(6x+7y) = 12x^2 - 4xy - 21y^2$$

$$5 \quad (a-2)(a+2)(a^2+4) = (a^2-4)(a^2+4) = a^4 - 16 \quad \therefore \square = 4$$

$$6 \quad (x-3)(x+3)(x^2+9) = (x^2-9)(x^2+9) = x^4 - 81$$

$$7 \quad (x+a)^2 = x^2 + 2ax + a^2 = x^2 + bx + 4$$

$$a^2 = 40 \text{이므로 } a < 0 \text{이므로 } a = -2 \quad \dots \text{(i)}$$

$$2a = b \text{에서 } b = 2 \times (-2) = -4 \quad \dots \text{(ii)}$$

$$\therefore a+b = -2 + (-4) = -6 \quad \dots \text{(iii)}$$

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

**8**  $(3x+a)(2x+3)=6x^2+(9+2a)x+3a=6x^2+bx-3$   
 $3a=-3$ 에서  $a=-1$   
 $9+2a=b$ 에서  $b=9+2 \times (-1)=7$   
 $\therefore 2a+b=2 \times (-1)+7=5$

**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** (색칠한 부분의 넓이)  $=(2a-b)^2+b^2$   
 $=4a^2-4ab+b^2+b^2$   
 $=4a^2-4ab+2b^2$

**12** (색칠한 직사각형의 넓이)  $=(a+b)(a-b)$   
 $=a^2-b^2$

**2** (2)  $81^2=(80+1)^2$  ... ①  
 $=80^2+2 \times 80 \times 1+1^2$  ... ②  
 $=6561$  ... ③

**3** (2)  $299^2=(300-1)^2$  ... ①  
 $=300^2-2 \times 300 \times 1+1^2$  ... ②  
 $=89401$  ... ③

**4** (2)  $83 \times 77=(80+3)(80-3)$  ... ①  
 $=80^2-3^2$  ... ②  
 $=6391$  ... ③

**5** (2)  $201 \times 198=(200+1)(200-2)$  ... ①  
 $=200^2+(1-2) \times 200+1 \times (-2)$  ... ②  
 $=39798$  ... ③

### 유형 6 P. 54

- |          |              |                    |                    |                      |
|----------|--------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| <b>1</b> | (1) 2, $b^2$ | (2) $8+2\sqrt{7}$  | (3) $9+4\sqrt{5}$  | (4) $9+6\sqrt{2}$    |
| <b>2</b> | (1) 2, $b^2$ | (2) $3-2\sqrt{2}$  | (3) $15-6\sqrt{6}$ | (4) $12-4\sqrt{5}$   |
| <b>3</b> | (1) $a, b$   | (2) 9              | (3) 2              | (4) 8                |
| <b>4</b> | (1) $b, ab$  | (2) $7+5\sqrt{3}$  | (3) $-3+3\sqrt{7}$ | (4) $45-12\sqrt{10}$ |
| <b>5</b> | (1) $bc, bd$ | (2) $10+7\sqrt{2}$ | (3) $5\sqrt{6}$    | (4) $29-13\sqrt{14}$ |
| <b>6</b> | (7) $a-8$    | (8) 8              |                    |                      |

## 2 곱셈 공식의 활용

### 유형 5

P. 53

**1** (1) ↗ (2) ↘ (3) ↙ (4) ↛

**2** (1) 10404

(2)  $(80+1)^2, 80^2+2 \times 80 \times 1+1^2, 6561$

**3** (1) 3364

(2)  $(300-1)^2, 300^2-2 \times 300 \times 1+1^2, 89401$

**4** (1) 896

(2)  $(80+3)(80-3), 80^2-3^2, 6391$

**5** (1) 3843

(2)  $(200+1)(200-2),$

$200^2+(1-2) \times 200+1 \times (-2), 39798$

**1** (1)  $98^2=(100-2)^2$   
 $\Leftrightarrow (a-b)^2=a^2-2ab+b^2$

(2)  $103^2=(100+3)^2$

$\Leftrightarrow (a+b)^2=a^2+2ab+b^2$

(3)  $104 \times 96=(100+4)(100-4)$

$\Leftrightarrow (a+b)(a-b)=a^2-b^2$

(4)  $32 \times 35=(30+2)(30+5)$

$\Leftrightarrow (x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

**1** (4)  $(\sqrt{3}+\sqrt{6})^2=(\sqrt{3})^2+2 \times \sqrt{3} \times \sqrt{6}+(\sqrt{6})^2$   
 $=3+2\sqrt{18}+6=9+6\sqrt{2}$

**2** (4)  $(\sqrt{10}-\sqrt{2})^2=(\sqrt{10})^2-2 \times \sqrt{10} \times \sqrt{2}+(\sqrt{2})^2$   
 $=10-2\sqrt{20}+2=12-4\sqrt{5}$

**3** (4)  $(2\sqrt{3}+2)(2\sqrt{3}-2)=(2\sqrt{3})^2-2^2=12-4=8$

**4** (2)  $(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}+4)$   
 $=(\sqrt{3})^2+(1+4)\sqrt{3}+1 \times 4$   
 $=3+5\sqrt{3}+4=7+5\sqrt{3}$

(3)  $(\sqrt{7}+5)(\sqrt{7}-2)$   
 $=(\sqrt{7})^2+(5-2)\sqrt{7}+5 \times (-2)$   
 $=7+3\sqrt{7}-10=-3+3\sqrt{7}$

(4)  $(\sqrt{10}-5)(\sqrt{10}-7)$   
 $=(\sqrt{10})^2+(-5-7)\sqrt{10}+(-5) \times (-7)$   
 $=10-12\sqrt{10}+35=45-12\sqrt{10}$

**5** (2)  $(2\sqrt{2}+3)(\sqrt{2}+2)$   
 $=(2 \times 1)(\sqrt{2})^2+(4+3)\sqrt{2}+3 \times 2$   
 $=4+7\sqrt{2}+6=10+7\sqrt{2}$

(3)  $(2\sqrt{6}-3)(\sqrt{6}+4)$   
 $=(2 \times 1)(\sqrt{6})^2+(8-3)\sqrt{6}+(-3) \times 4$   
 $=12+5\sqrt{6}-12=5\sqrt{6}$

$$\begin{aligned} & (4) (4\sqrt{2}-\sqrt{7})(\sqrt{2}-3\sqrt{7}) \\ & = (4 \times 1)(\sqrt{2})^2 + (-12\sqrt{7}-\sqrt{7})\sqrt{2} + (-\sqrt{7}) \times (-3\sqrt{7}) \\ & = 8 - 13\sqrt{14} + 21 = 29 - 13\sqrt{14} \end{aligned}$$

## 유형 7

P. 55

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

3 (1)  $\sqrt{6}-\sqrt{3}$  (2)  $-\sqrt{11}+\sqrt{13}$  (3)  $2\sqrt{3}+\sqrt{2}$

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

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

6 (1)  $2\sqrt{3}$  (2)  $-2\sqrt{15}$  (3) 10

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

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

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

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

$$\begin{aligned} (3) \frac{8}{3+\sqrt{5}} &= \frac{8(3-\sqrt{5})}{(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})} \\ &= \frac{8(3-\sqrt{5})}{3^2-(\sqrt{5})^2} = \frac{8(3-\sqrt{5})}{4} \\ &= 6-2\sqrt{5} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} (2) \frac{2}{\sqrt{11}+\sqrt{13}} &= \frac{2(\sqrt{11}-\sqrt{13})}{(\sqrt{11}+\sqrt{13})(\sqrt{11}-\sqrt{13})} \\ &= \frac{2(\sqrt{11}-\sqrt{13})}{(\sqrt{11})^2-(\sqrt{13})^2} \\ &= \frac{2(\sqrt{11}-\sqrt{13})}{-2} \\ &= -\sqrt{11}+\sqrt{13} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} 4 (1) \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}-2} &= \frac{\sqrt{5}(\sqrt{5}+2)}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)} \\ &= \frac{\sqrt{5}(\sqrt{5}+2)}{(\sqrt{5})^2-2^2} = 5+2\sqrt{5} \\ (2) \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} &= \frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}-\sqrt{2})}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})} \\ &= \frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}-\sqrt{2})}{(\sqrt{3})^2-(\sqrt{2})^2} = \sqrt{6}-2 \\ (3) \frac{\sqrt{3}}{3-\sqrt{6}} &= \frac{\sqrt{3}(3+\sqrt{6})}{(3-\sqrt{6})(3+\sqrt{6})} \\ &= \frac{\sqrt{3}(3+\sqrt{6})}{3^2-(\sqrt{6})^2} = \frac{3\sqrt{3}+\sqrt{18}}{3} = \sqrt{3}+\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5 (1) \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1} &= \frac{(\sqrt{2}-1)^2}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)} \\ &= \frac{3-2\sqrt{2}}{(\sqrt{2})^2-1^2} = 3-2\sqrt{2} \\ (2) \frac{\sqrt{7}+2}{\sqrt{7}-2} &= \frac{(\sqrt{7}+2)^2}{(\sqrt{7}-2)(\sqrt{7}+2)} \\ &= \frac{11+4\sqrt{7}}{(\sqrt{7})^2-2^2} = \frac{11+4\sqrt{7}}{3} \\ (3) \frac{\sqrt{6}+\sqrt{3}}{\sqrt{6}-\sqrt{3}} &= \frac{(\sqrt{6}+\sqrt{3})^2}{(\sqrt{6}-\sqrt{3})(\sqrt{6}+\sqrt{3})} \\ &= \frac{9+6\sqrt{2}}{(\sqrt{6})^2-(\sqrt{3})^2} = \frac{9+6\sqrt{2}}{3} = 3+2\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6 (1) \frac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} &= \frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})} + \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})} \\ &= (\sqrt{3}+\sqrt{2}) + (\sqrt{3}-\sqrt{2}) = 2\sqrt{3} \\ (2) \frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} &= \frac{(\sqrt{5}-\sqrt{3})^2}{(\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{5}-\sqrt{3})} - \frac{(\sqrt{5}+\sqrt{3})^2}{(\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})} \\ &= \frac{8-2\sqrt{15}}{2} - \frac{8+2\sqrt{15}}{2} = -\frac{4\sqrt{15}}{2} = -2\sqrt{15} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & (3) \frac{1-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} + \frac{1+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}} \\
 &= \frac{(1-\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} + \frac{(1+\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} \\
 &= (5-3\sqrt{3}) + (5+3\sqrt{3}) = 10
 \end{aligned}$$

◀ 쌍둥이 기출문제

P.56

- |     |      |                   |              |
|-----|------|-------------------|--------------|
| 1 ③ | 2 ⑤  | 3 15-2 $\sqrt{2}$ | 4 5          |
| 5 ② | 6 -4 | 7 1               | 8 $\sqrt{5}$ |

1  $6.1 \times 5.9 = (6+0.1)(6-0.1)$  이므로  
 $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$  을 이용하는 것이 가장 편리하다.

2 ①  $97^2 = (100-3)^2 \Leftrightarrow (a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$   
 ②  $1002^2 = (1000+2)^2 \Leftrightarrow (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$   
 ③  $196 \times 204 = (200-4)(200+4)$   
 $\Leftrightarrow (a+b)(a-b) = a^2 - b^2$   
 ④  $4.2 \times 3.8 = (4+0.2)(4-0.2)$   
 $\Leftrightarrow (a+b)(a-b) = a^2 - b^2$   
 ⑤  $101 \times 104 = (100+1)(100+4)$   
 $\Leftrightarrow (x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$   
 따라서 주어진 곱셈 공식을 이용하여 계산하면 가장 편리한 것은 ⑤이다.

3  $(5+\sqrt{7})(5-\sqrt{7}) - (\sqrt{2}+1)^2 = 25 - 7 - (2+2\sqrt{2}+1)$   
 $= 18 - 3 - 2\sqrt{2}$   
 $= 15 - 2\sqrt{2}$

4  $(\sqrt{6}-2)^2 + (\sqrt{3}+2)(\sqrt{3}-2) = 6 - 4\sqrt{6} + 4 + (3-4)$   
 $= 10 - 4\sqrt{6} - 1$   
 $= 9 - 4\sqrt{6}$

따라서  $a=9$ ,  $b=-4$  이므로  
 $a+b=9+(-4)=5$

5  $(3-2\sqrt{3})(2a+3\sqrt{3}) = 6a + (9-4a)\sqrt{3} - 18$   
 $= (6a-18) + (9-4a)\sqrt{3}$   
 이 식이 유리수가 되려면  $9-4a=0$  이어야 하므로  
 $-4a=-9 \quad \therefore a=\frac{9}{4}$

6  $(a-4\sqrt{5})(3-3\sqrt{5}) = 3a + (-3a-12)\sqrt{5} + 60$   
 $= (3a+60) + (-3a-12)\sqrt{5}$   
 이 식이 유리수가 되려면  $-3a-12=0$  이어야 하므로  
 $-3a=12 \quad \therefore a=-4$

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

따라서  $a=3$ ,  $b=-2$  이므로  
 $a+b=3+(-2)=1$

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

유형 8

P.57

- |  |
|--|
| 1 (1) 28 (2) 20 (3) 7  |
| 2 (1) 6 (2) 8 (3) 6  |
| 3 (1) $-\frac{3}{2}$ (2) -4  |
| 4 (1) $x=3-2\sqrt{2}$ , $y=3+2\sqrt{2}$ (2) $x+y=6$ , $xy=1$<br>(3) 34 |
| 5 (1) 23 (2) 21  |
| 6 (1) 18 (2) 20  |

1 (1)  $x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy = 6^2 - 2 \times 4 = 28$   
 (2)  $(x-y)^2 = (x+y)^2 - 4xy = 6^2 - 4 \times 4 = 20$   
 (3)  $\frac{y}{x} + \frac{x}{y} = \frac{x^2 + y^2}{xy} = \frac{28}{4} = 7$

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

3 (1)  $(x+y)^2 = x^2 + y^2 + 2xy$  이어서  
 $(-2)^2 = 7 + 2xy$ ,  $2xy = -3 \quad \therefore xy = -\frac{3}{2}$   
 (2)  $(a-b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$  이어서  
 $4^2 = 8 - 2ab$ ,  $2ab = -8 \quad \therefore ab = -4$

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

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

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

$$(3) x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=6^2-2 \times 1=34$$

$$5 \quad (1) x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-2=5^2-2=23$$

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

$$6 \quad (1) a^2+\frac{1}{a^2}=\left(a-\frac{1}{a}\right)^2+2=4^2+2=18$$

$$(2) \left(a+\frac{1}{a}\right)^2=\left(a-\frac{1}{a}\right)^2+4=4^2+4=20$$

## 유형 9

P. 58

- 1 (1)  $-\sqrt{3}$ , 3 (2)  $\sqrt{5}$ , 5  
 2 (1) 1 (2)  $-3$  (3) 0 (4)  $-13$   
 3 (1)  $2-\sqrt{3}$  (2) 0  
 4 (1) 6 (2) 1 (3) 9 (4) 0

$$2 \quad (1) x=1+\sqrt{2} \text{에서 } x-1=\sqrt{2} \text{이므로}$$

이 식의 양변을 제곱하면  $(x-1)^2=(\sqrt{2})^2$

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

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

## 다른 풀이

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

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

$$(2) x=-3+\sqrt{5} \text{에서 } x+3=\sqrt{5} \text{이므로}$$

이 식의 양변을 제곱하면  $(x+3)^2=(\sqrt{5})^2$

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

$$\therefore x^2+6x+1=-4+1=-3$$

$$(3) x=4-\sqrt{6} \text{에서 } x-4=-\sqrt{6} \text{이므로}$$

이 식의 양변을 제곱하면  $(x-4)^2=(-\sqrt{6})^2$

$$x^2-8x+16=6, x^2-8x=-10$$

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

$$(4) x=-2+\sqrt{3} \text{에서 } x+2=\sqrt{3} \text{이므로}$$

이 식의 양변을 제곱하면  $(x+2)^2=(\sqrt{3})^2$

$$x^2+4x+4=3, x^2+4x=-1$$

$$\therefore (x-2)(x+6)=x^2+4x-12$$

$$=-1-12=-13$$

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

$$(2) x=2-\sqrt{3} \text{에서 } x-2=-\sqrt{3} \text{이므로}$$

이 식의 양변을 제곱하면  $(x-2)^2=(-\sqrt{3})^2$

$$x^2-4x+4=3, x^2-4x=-1$$

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

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

에서  $x-3=2\sqrt{2}$ 이므로

이 식의 양변을 제곱하면  $(x-3)^2=(2\sqrt{2})^2$

$$x^2-6x+9=8, x^2-6x=-1$$

$$\therefore x^2-6x+7=-1+7=6$$

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

$$x+1=\sqrt{3} \text{이므로}$$

이 식의 양변을 제곱하면  $(x+1)^2=(\sqrt{3})^2$

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

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

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

에서  $x-2=\sqrt{5}$ 이므로

이 식의 양변을 제곱하면  $(x-2)^2=(\sqrt{5})^2$

$$x^2-4x+4=5, x^2-4x=1$$

$$\therefore x^2-4x+8=1+8=9$$

$$(4) x=\frac{11}{4-\sqrt{5}}=\frac{11(4+\sqrt{5})}{(4-\sqrt{5})(4+\sqrt{5})}=4+\sqrt{5}$$

에서  $x-4=\sqrt{5}$ 이므로

이 식의 양변을 제곱하면  $(x-4)^2=(\sqrt{5})^2$

$$x^2-8x+16=5, x^2-8x=-11$$

$$\therefore x^2-8x+11=-11+11=0$$

## �동아 기출문제

P. 59

- |     |       |     |      |
|-----|-------|-----|------|
| 1 ③ | 2 -14 | 3 7 | 4 13 |
| 5 ① | 6 12  | 7 0 | 8 ⑤  |

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

$$=10^2-2 \times 20=60$$

$$2 \quad (x-y)^2=x^2+y^2-2xy \text{에서}$$

$$6^2=8-2xy$$

$$2xy=-28 \quad \therefore xy=-14$$

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

$$y=\frac{2}{3+\sqrt{5}}=\frac{2(3-\sqrt{5})}{(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}=\frac{3-\sqrt{5}}{2} \quad \dots (i)$$

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

$$xy=\frac{3+\sqrt{5}}{2} \times \frac{3-\sqrt{5}}{2}=1 \quad \dots (ii)$$

$$\therefore x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=3^2-2 \times 1=7 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) $x, y$ 의 분모를 각각 유리화하기	40%
(ii) $x+y, xy$ 의 값 구하기	20%
(iii) $x^2+y^2$ 의 값 구하기	40%

4  $x = \frac{1}{2-\sqrt{3}} = \frac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} = 2+\sqrt{3}$   
 $y = \frac{1}{2+\sqrt{3}} = \frac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} = 2-\sqrt{3}$   
 $\therefore x+y = (2+\sqrt{3})+(2-\sqrt{3})=4,$   
 $xy = (2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})=1$   
 $\therefore x^2-xy+y^2=(x+y)^2-3xy=4^2-3\times 1=13$

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

6  $\left(x - \frac{1}{x}\right)^2 = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 4 = 4^2 - 4 = 12$

7  $x = \sqrt{3}-1$ 에서  $x+1 = \sqrt{3}$ 이므로  
 ⓠ 식의 양변을 제곱하면  $(x+1)^2 = (\sqrt{3})^2$   
 $x^2+2x+1=3, x^2+2x=2$   
 $\therefore x^2+2x-2=2-2=0$

8  $a = \sqrt{5}-2$ 에서  $a+2 = \sqrt{5}$ 이므로  
 ⓠ 식의 양변을 제곱하면  $(a+2)^2 = (\sqrt{5})^2$   
 $a^2+4a+4=5, a^2+4a=1$   
 $\therefore a^2+4a+5=1+5=6$

### 단원 마무리

P. 60~61

1 ②, ③      2 ②      3 ②      4 79

5  $6x^2+5x-6$

8 ⑤      9 ③

1 ②  $(3x+2y)^2 = 9x^2+12xy+4y^2$   
 ③  $(-2a+b)(-2a-b) = 4a^2-b^2$

2  $(a-b)^2 = a^2-2ab+b^2$   
 ①  $-(a+b)^2 = -(a^2+2ab+b^2) = -a^2-2ab-b^2$   
 ②  $(-a+b)^2 = a^2-2ab+b^2$   
 ③  $(a+b)^2 = a^2+2ab+b^2$   
 ④  $-(a-b)^2 = -(a^2-2ab+b^2) = -a^2+2ab-b^2$   
 ⑤  $(-a-b)^2 = a^2+2ab+b^2$   
 따라서  $(a-b)^2$ 과 전개식이 같은 것은 ②이다.

3  $(2x+a)(bx-6) = 2bx^2 + (-12+ab)x - 6a$   
 $= 6x^2 + cx + 18$   
 즉,  $2b=6, -12+ab=c, -6a=18$ 이므로  
 $a=-3, b=3, c=-21$   
 $\therefore a+b+c = -3+3+(-21) = -21$

4  $3(x-3)^2 - 2(x+4)(x-4)$   
 $= 3(x^2-6x+9) - 2(x^2-16)$   
 $= 3x^2-18x+27-2x^2+32$   
 $= x^2-18x+59$   
 따라서  $a=1, b=-18, c=59$ 이므로  
 $2a-b+c = 2\times 1 - (-18) + 59 = 79$

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

6 ①  $104^2 = (100+4)^2$   
 $\Leftrightarrow (a+b)^2 = a^2+2ab+b^2$   
 ②  $96^2 = (100-4)^2$   
 $\Leftrightarrow (a-b)^2 = a^2-2ab+b^2$   
 ③  $52\times 48 = (50+2)(50-2)$   
 $\Leftrightarrow (a+b)(a-b) = a^2-b^2$   
 ④  $102\times 103 = (100+2)(100+3)$   
 $\Leftrightarrow (x+a)(x+b) = x^2+(a+b)x+ab$   
 ⑤  $98\times 102 = (100-2)(100+2)$   
 $\Leftrightarrow (a+b)(a-b) = a^2-b^2$   
 따라서 적절하지 않은 것은 ⑤이다.

7  $\frac{\sqrt{7}+\sqrt{5}}{\sqrt{7}-\sqrt{5}} + \frac{\sqrt{7}-\sqrt{5}}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}$   
 $= \frac{(\sqrt{7}+\sqrt{5})^2}{(\sqrt{7}-\sqrt{5})(\sqrt{7}+\sqrt{5})} + \frac{(\sqrt{7}-\sqrt{5})^2}{(\sqrt{7}+\sqrt{5})(\sqrt{7}-\sqrt{5})}$   
 $= \frac{12+2\sqrt{35}}{2} + \frac{12-2\sqrt{35}}{2} \quad \dots (i)$   
 $= (6+\sqrt{35}) + (6-\sqrt{35}) \quad \dots (ii)$   
 $= 12$

채점 기준	비율
(i) 분모를 유리화하기	60%
(ii) 답 구하기	40%

8  $(x+y)^2 = (x-y)^2 + 4xy = 3^2 + 4\times 2 = 17$

9  $x = \frac{1}{2\sqrt{6}-5} = \frac{2\sqrt{6}+5}{(2\sqrt{6}-5)(2\sqrt{6}+5)} = -2\sqrt{6}-5$   
 즉,  $x+5 = -2\sqrt{6}$ 이므로  
 $(x+5)^2 = (-2\sqrt{6})^2, x^2+10x+25=24$   
 $x^2+10x=-1$   
 $\therefore x^2+10x+5=-1+5=4$

# 1 다항식의 인수분해

## 유형 1

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

$$4 \quad (1) ax - ay = a \times x - a \times y \\ = a(x-y)$$

$$(2) -3ax - 9ay = -3a \times x + (-3a) \times 3y \\ = -3a(x+3y)$$

$$(3) 8xy^3 - 4x^2y^2 = 4xy^2 \times 2y - 4xy^2 \times x \\ = 4xy^2(2y-x)$$

$$(4) ax - bx + 3x = x \times a - x \times b + x \times 3 \\ = x(a-b+3)$$

$$(5) 4x^2 + 4xy - 8x = 4x \times x + 4x \times y - 4x \times 2 \\ = 4x(x+y-2)$$

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

$$5 \quad (1) ab(a+b) - ab = ab(a+b) - ab \times 1 \\ = ab(a+b-1)$$

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

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

$$= (x-2)(x-1+5) \\ = (x-2)(x+4)$$

$$6 \quad (1) a(b-1) - (1-b) \\ = a(b-1) + (b-1)$$

$$= a(b-1) + 1 \times (b-1) \\ = (b-1)(a+1)$$

$$= (a+1)(b-1)$$

$$(2) (x-y) - (a+2b)(y-x) \\ = (x-y) + (a+2b)(x-y) \\ = 1 \times (x-y) + (a+2b)(x-y) \\ = (x-y)(a+2b+1)$$

# 2 여러 가지 인수분해 공식

## 유형 2

- 1 (1) 7, 7, 7      (2) 4, 4, 4  
     (2)  $(x+6)^2$       (4)  $(x-8)^2$   
     (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) 4      (2) 100  
     (3)  $\frac{1}{4}$       (4) 49  
     (5) 1      (6) 9
- 6 (1)  $\pm 14$       (2)  $\pm \frac{1}{2}$   
     (3)  $\pm 12$       (4)  $\pm 36$

$$4 \quad (1) ax^2 + 2ax + a = a(x^2 + 2x + 1) = a(x+1)^2$$

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

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

$$(4) 2x^2 + 12xy + 18y^2 = 2(x^2 + 6xy + 9y^2) = 2(x+3y)^2$$

$$5 \quad (1) x^2 + 4x + \square = x^2 + 2 \times x \times 2 + \square \text{ } \circ] \text{므로}$$

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

$$(2) x^2 - 20x + \square = x^2 - 2 \times x \times 10 + \square \text{ } \circ] \text{므로}$$

$$\square = 10^2 = 100$$

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

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

$$(4) x^2 + 14xy + \square y^2 = x^2 + 2 \times x \times 7y + \square y^2 \text{ } \circ] \text{므로}$$

$$\square = 7^2 = 49$$

$$(5) 9x^2 - 6x + \square = (3x)^2 - 2 \times 3x \times 1 + \square \text{ } \circ] \text{므로}$$

$$\square = 1^2 = 1$$

$$(6) 25x^2 + 30x + \square = (5x)^2 + 2 \times 5x \times 3 + \square \text{ } \circ] \text{므로}$$

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

$$6 \quad (1) x^2 + (\square)x + 49 = (x \pm 7)^2 \text{ } \circ] \text{므로}$$

$$\square = \pm 2 \times 1 \times 7 = \pm 14$$

$$(2) x^2 + (\square)x + \frac{1}{16} = \left(x \pm \frac{1}{4}\right)^2 \text{ } \circ] \text{므로}$$

$$\square = \pm 2 \times 1 \times \frac{1}{4} = \pm \frac{1}{2}$$

$$(3) 36x^2 + (\square)x + 1 = (6x \pm 1)^2 \text{ } \circ] \text{므로}$$

$$\square = \pm 2 \times 6 \times 1 = \pm 12$$

$$(4) 4x^2 + (\square)xy + 81y^2 = (2x \pm 9y)^2 \text{ } \circ] \text{므로}$$

$$\square = \pm 2 \times 2 \times 9 = \pm 36$$

## 유형 3

P. 66

- 1** (1) 5, 5      (2)  $4y, 3x$   
**2** (1)  $(x+8)(x-8)$       (2)  $(2x+5)(2x-5)$   
           (3)  $(3x+7)(3x-7)$       (4)  $(10x+y)(10x-y)$   
           (5)  $\left(2x+\frac{1}{3}\right)\left(2x-\frac{1}{3}\right)$   
**3** (1)  $(1+4x)(1-4x)$       (2)  $(5+x)(5-x)$   
           (3)  $\left(\frac{1}{2}+x\right)\left(\frac{1}{2}-x\right)$       (4)  $(3y+10x)(3y-10x)$   
           (5)  $\left(\frac{2}{9}x+\frac{1}{7}y\right)\left(\frac{2}{9}x-\frac{1}{7}y\right)$   
**4** (1)  $2(x+4)(x-4)$       (2)  $5(x+2)(x-2)$   
           (3)  $3(x+3y)(x-3y)$       (4)  $4y(x+2y)(x-2y)$   
           (5)  $xy(x+7y)(x-7y)$   
**5** (1)  $\times, (y+x)(y-x)$       (2)  $\times, \left(\frac{a}{3}+b\right)\left(\frac{a}{3}-b\right)$   
           (3)  $\circlearrowleft$       (4)  $\times, a(x+3y)(x-3y)$   
           (5)  $\circlearrowleft$

**3** (1)  $1-16x^2=1^2-(4x)^2=(1+4x)(1-4x)$   
       (2)  $25-x^2=5^2-x^2=(5+x)(5-x)$   
       (3)  $-x^2+\frac{1}{4}=\frac{1}{4}-x^2=\left(\frac{1}{2}\right)^2-x^2$   
                  $=\left(\frac{1}{2}+x\right)\left(\frac{1}{2}-x\right)$   
       (4)  $-100x^2+9y^2=9y^2-100x^2=(3y)^2-(10x)^2$   
                  $=(3y+10x)(3y-10x)$   
       (5)  $-\frac{1}{49}y^2+\frac{4}{81}x^2=\frac{4}{81}x^2-\frac{1}{49}y^2=\left(\frac{2}{9}x\right)^2-\left(\frac{1}{7}y\right)^2$   
                  $=\left(\frac{2}{9}x+\frac{1}{7}y\right)\left(\frac{2}{9}x-\frac{1}{7}y\right)$   
  
**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. 67

- 1** (1) 2, 5      (2)  $-2, -3$   
           (3)  $-1, 4$       (4)  $2, -11$   
**2** (1) 2, 4,  $(x+2)(x+4)$   
           (2)  $-4, -6, (x-4)(x-6)$   
           (3)  $-3, 5, (x-3)(x+5)$   
           (4)  $-1, -5, (x-y)(x-5y)$   
           (5)  $3, -4, (x+3y)(x-4y)$   
**3** (1)  $(x+1)(x+6)$       (2)  $(x+2)(x-5)$   
           (3)  $(x-7)(x-8)$       (4)  $(x-5y)(x+7y)$   
           (5)  $(x+5y)(x-6y)$       (6)  $(x-4y)(x-10y)$   
**4** (1)  $3(x+1)(x-2)$       (2)  $2b(x-y)(x-2y)$   
**5** (1)  $\times, (x+3)(x+6)$   
           (2)  $\circlearrowleft$   
           (3)  $\times, (x-y)(x-2y)$   
           (4)  $\times, (x-3a)(x+7a)$

(1) 곱이 10인 두 정수		두 정수의 합
-1, -10		-11
1, 10		11
-2, -5		-7
2, 5		7

(2) 곱이 6인 두 정수		두 정수의 합
-1, -6		-7
1, 6		7
-2, -3		-5
2, 3		5

(3) 곱이 -4인 두 정수		두 정수의 합
-1, 4		3
1, -4		-3
-2, 2		0

(4) 곱이 -22인 두 정수		두 정수의 합
-1, 22		21
1, -22		-21
-2, 11		9
2, -11		-9

(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  $-10$ 인 두 정수는  $-4$ 와  $-6$   
이므로 주어진 이차식을 인수분해하면

$$x^2 - 10x + 24 = (x - 4)(x - 6)$$

(3)	곱이 $-15$ 인 두 정수	두 정수의 합
	$-1, 15$	$14$
	$1, -15$	$-14$
	$\textcolor{pink}{-3, 5}$	$\textcolor{pink}{2}$
	$3, -5$	$-2$

따라서 곱이  $-15$ 이고 합이  $2$ 인 두 정수는  $-3$ 과  $5$ 이므로  
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  $-6$ 인 두 정수는  $-1$ 과  $-5$ 이므로 주어진 이차식을 인수분해하면

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

(5) 곱이 $-12$ 인 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  $-12$ 이고 합이  $-1$ 인 두 정수는 3과  $-4$ 이  
므로 주어진 이차식을 인수분해하면

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

- 3 (1) 곱이 60이고 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  $-30$ 이고 합이  $-1$ 인 두 정수는 5와  $-6$ 이므로  
 $x^2 - xy - 30y^2 = (x+5y)(x-6y)$

(6) 곱이  $400$ 이고 합이  $-14$ 인 두 정수는  $-4$ 와  $-10$ 이므로  
 $x^2 - 14xy + 40y^2 = (x-4y)(x-10y)$

- $$\begin{aligned}
 & (1) 3x^2 - 3x - 6 = 3(x^2 - x - 2) \\
 & \quad \text{곱이 } -2\text{이고 합이 } -1\text{인 두 정수는 } 1\text{과 } -2\text{이므로} \\
 & \quad (\text{주어진 식}) = 3(x^2 - x - 2) \\
 & \quad = 3(x+1)(x-2) \\
 & (2) 2bx^2 - 6bxy + 4by^2 = 2b(x^2 - 3xy + 2y^2) \\
 & \quad \text{곱이 } 2\text{이고 합이 } -3\text{인 두 정수는 } -1\text{과 } -2\text{이므로} \\
 & \quad (\text{주어진 식}) = 2b(x^2 - 3xy + 2y^2) \\
 & \quad = 2b(x-y)(x-2y)
 \end{aligned}$$

- 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. 68

- 1** 풀이] 참조

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

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

**4** (1)  $\times$ ,  $(x+5)(3x+1)$       (2)  $\bigcirc$   
(3)  $\times$ ,  $(x-2y)(3x+4y)$       (4)  $\times$ ,  $a(x-2)(3x-1)$

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

$$2x \begin{cases} \rightarrow \\ \rightarrow \end{cases} \boxed{1} \rightarrow \boxed{3}x$$

$$x \begin{cases} \rightarrow \\ \rightarrow \end{cases} \boxed{1} \rightarrow +) \boxed{2}x$$

$5x$

$$(2) \quad 4x^2 - 7xy + 3y^2 = (x-y)(\boxed{4}x - \boxed{3}y)$$

$$\begin{array}{r} x \\ \times \\ 4x \\ \hline 4x \\ -3y \\ \hline -7xy \end{array}$$

$$(3) \quad 3x^2 + 7x - 10 = (x-1)(3x+10)$$

$$\begin{array}{r} x \\ 3x \end{array} \begin{array}{c} \cancel{\nearrow} \\ \cancel{\searrow} \end{array} \begin{array}{r} -1 \rightarrow \\ 10 \rightarrow \end{array} \begin{array}{r} -3x \\ +) \underline{10x} \\ 7x \end{array}$$

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

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

$$(5) 4x^2 - 13xy + 9y^2 = \underline{(x-y)(4x-9y)}$$

$$\begin{array}{r} x \\ 4x \\ \times \end{array} \begin{array}{r} -y \\ -9y \\ \rightarrow \end{array} \begin{array}{r} -4xy \\ -9xy \\ \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} -13xy \end{array}$$

$$3 (1) 6a^2 + 4ab - 10b^2$$

$$= 2(3a^2 + 2ab - 5b^2) = 2(a-b)(3a+5b)$$

$$\begin{array}{r} a \\ 3a \\ \times \end{array} \begin{array}{r} -b \\ 5b \\ \rightarrow \end{array} \begin{array}{r} -3ab \\ 5ab \\ \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} 2ab \end{array}$$

$$(2) 9x^2y - 6xy - 3y$$

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

$$\begin{array}{r} x \\ 3x \\ \times \end{array} \begin{array}{r} -1 \\ 1 \\ \rightarrow \end{array} \begin{array}{r} -3x \\ x \\ \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} -2x \end{array}$$

$$4 (1) 3x^2 + 16x + 5 = (x+5)(3x+1)$$

$$\begin{array}{r} x \\ 3x \\ \times \end{array} \begin{array}{r} 5 \\ 1 \\ \rightarrow \end{array} \begin{array}{r} 15x \\ x \\ \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} 16x \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} x \\ 2x \\ \times \end{array} \begin{array}{r} -4 \\ 1 \\ \rightarrow \end{array} \begin{array}{r} -8x \\ x \\ \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} -7x \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} x \\ 3x \\ \times \end{array} \begin{array}{r} -2y \\ 4y \\ \rightarrow \end{array} \begin{array}{r} -6xy \\ 4xy \\ \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} -2xy \end{array}$$

$$(4) 3ax^2 - 7ax + 2a$$

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

$$\begin{array}{r} x \\ 3x \\ \times \end{array} \begin{array}{r} -2 \\ -1 \\ \rightarrow \end{array} \begin{array}{r} -6x \\ -x \\ \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} -7x \end{array}$$

### 한 번 연습

P. 69

$$1 (1) (x+9)^2$$

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

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

$$(4) (6+x)(6-x)$$

$$(5) \left(13 + \frac{1}{3}x\right)\left(13 - \frac{1}{3}x\right)$$

$$(6) (x-4)(x-7)$$

$$(7) (x+2)(x-12)$$

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

$$(9) (2x-5)(3x+2)$$

$$(10) (2x-3)(4x-1)$$

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

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

$$(3) (8x+y)(8x-y)$$

$$(4) \left(\frac{1}{4}y+7x\right)\left(\frac{1}{4}y-7x\right)$$

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

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

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

$$(2) 7\left(x + \frac{1}{6}\right)\left(x - \frac{1}{6}\right)$$

$$(3) x(11+2x)(11-2x)$$

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

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

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

1

$$(1) x^2 + 18x + 81 = x^2 + 2 \times x \times 9 + 9^2 = (x+9)^2$$

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

$$(3) 16x^2 - 40x + 25 = (4x)^2 - 2 \times 4x \times 5 + 5^2 = (4x-5)^2$$

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

$$(5) 169 - \frac{1}{9}x^2 = 13^2 - \left(\frac{1}{3}x\right)^2 = \left(13 + \frac{1}{3}x\right)\left(13 - \frac{1}{3}x\right)$$

(6) 곱셈 | 28 | 고 합이 | -11 | 인 두 정수는 | -4 | 와 | -7 | 이므로

$$x^2 - 11x + 28 = (x-4)(x-7)$$

(7) 곱셈 | -24 | 고 합이 | -10 | 인 두 정수는 | 2 | 와 | -12 | 이므로

$$x^2 - 10x - 24 = (x+2)(x-12)$$

$$(8) 2x^2 + 5x - 12 = (x+4)(2x-3)$$

$$\begin{array}{r} x \\ 2x \\ \times \end{array} \begin{array}{r} 4 \\ -3 \\ \rightarrow \end{array} \begin{array}{r} 8x \\ -3x \\ \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} 5x \end{array}$$

$$(9) 6x^2 - 11x - 10 = (2x-5)(3x+2)$$

$$\begin{array}{r} 2x \\ 3x \\ \times \end{array} \begin{array}{r} -5 \\ 2 \\ \rightarrow \end{array} \begin{array}{r} -15x \\ 4x \\ \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} -11x \end{array}$$

$$(10) 8x^2 - 14x + 3 = (2x-3)(4x-1)$$

$$\begin{array}{r} 2x \\ 4x \\ \times \end{array} \begin{array}{r} -3 \\ -1 \\ \rightarrow \end{array} \begin{array}{r} -12x \\ -2x \\ \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} -14x \end{array}$$

2

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

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

$$(3) 64x^2 - y^2 = (8x)^2 - y^2 = (8x+y)(8x-y)$$

$$(4) -49x^2 + \frac{1}{16}y^2 = \frac{1}{16}y^2 - 49x^2 = \left(\frac{1}{4}y\right)^2 - (7x)^2 = \left(\frac{1}{4}y + 7x\right)\left(\frac{1}{4}y - 7x\right)$$

(5) 곱셈 | -20 | 고 합이 | -1 | 인 두 정수는 | 4 | 와 | -5 | 이므로

$$x^2 - xy - 20y^2 = (x+4y)(x-5y)$$

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

$$\begin{array}{r} 2x \\ 2x \\ \times \end{array} \begin{array}{r} -3y \\ 5y \\ \rightarrow \end{array} \begin{array}{r} -6xy \\ 10xy \\ \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} 4xy \end{array}$$

3

$$(1) -3x^2 - 18x - 27 = -3(x^2 + 6x + 9) = -3(x+3)^2$$

$$(2) 7x^2 - \frac{7}{36} = 7\left(x^2 - \frac{1}{36}\right) = 7\left\{x^2 - \left(\frac{1}{6}\right)^2\right\} = 7\left(x + \frac{1}{6}\right)\left(x - \frac{1}{6}\right)$$

$$(3) 121x - 4x^3 = x(121 - 4x^2) = x\{11^2 - (2x)^2\}$$

$$= x(11+2x)(11-2x)$$

$$(4) 3x^2 + 6x - 45 = 3(x^2 + 2x - 15)$$

곱셈 | -15 | 고 합이 | 2 | 인 두 정수는 | -3 | 과 | 5 | 이므로  
(주어진 식) = 3(x^2 + 2x - 15) = 3(x-3)(x+5)

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

곱이  $-12$ 이고 합이  $-1$ 인 두 정수는 3과  $-4$ 이므로  
 (주어진 식)  $= y(x^2 - xy - 12y^2)$   
 $= y(x+3y)(x-4y)$

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

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

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

## 한 걸음 연습

- 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)  $x^2 - 4x - 12, (x+2)(x-6)$   
 6  $x^2 + x - 6, (x-2)(x+3)$   
 7  $x^2 + 2x + 1, (x+1)^2$   
 8  $x^2 + 4x + 3, (x+1)(x+3)$

P. 70

$$(2) [A]a^2 - 23a - [B] = (3a + [C])(a-8)$$

$$= 3a^2 + (-24 + [C])a - 8[B]$$

$a^2$ 의 계수에서  $A=3$   
 $a$ 의 계수에서  $-23=-24+C \quad \therefore C=1$   
 상수항에서  $-B=-8C=-8 \times 1=-8 \quad \therefore B=8$

$$(3) [A]x^2 - [B]xy + 15y^2 = (x - [C]y)(4x - 5y)$$

$$= 4x^2 - (5 + 4[C])xy + 5[B]y^2$$

$x^2$ 의 계수에서  $A=4$   
 $y^2$ 의 계수에서  $15=5C \quad \therefore C=3$   
 $xy$ 의 계수에서  
 $-B=-(5+4C)=-(5+4 \times 3)=-17 \quad \therefore B=17$

$$(4) [A]a^2 + [B]ab - 10b^2 = (3a - 2b)(4a + [C]b)$$

$$= 12a^2 + (3[C]-8)ab - 2[B]b^2$$

$a^2$ 의 계수에서  $A=12$   
 $b^2$ 의 계수에서  $-10=-2C \quad \therefore C=5$   
 $ab$ 의 계수에서  $B=3C-8=3 \times 5-8=7$

4  $-1 < x < 2$ 에서  $x-2 < 0, x+1 > 0$ 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  $x^2 + ax + b$ 에서 민이는 상수항을 제대로 보았고, 솔이는  $x$ 의 계수를 제대로 보았으므로  
 $a=-4, b=-12$   
 따라서 처음 이차식은  $x^2 - 4x - 12$ 이므로  
 이 식을 바르게 인수분해하면  
 $x^2 - 4x - 12 = (x+2)(x-6)$

6  $(x+2)(x-3) = x^2 - x - 6$ 에서  
 윤아는 상수항을 제대로 보았으므로 처음 이차식의 상수항은  $-6$ 이다.  
 $(x-4)(x+5) = x^2 + x - 20$ 에서  
 승주는  $x$ 의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차식의  $x$ 의 계수는  $1$ 이다.  
 따라서 처음 이차식은  $x^2 + x - 6$ 이므로  
 이 식을 바르게 인수분해하면  
 $x^2 + x - 6 = (x-2)(x+3)$

7 넓이가  $x^2$ 인 정사각형이 1개, 넓이가  $x$ 인 직사각형이 2개, 넓이가 1인 정사각형이 1개이므로 4개의 직사각형의 넓이의 합은  $x^2 + 2x + 1$   
 이 식을 인수분해하면  $x^2 + 2x + 1 = (x+1)^2$

1 (1)  $x^2 - 8x + [A] = (x-2)(x-[B])$   
 $= x^2 - (2+[B])x + 2[B]$   
 $x$ 의 계수에서  $-8=-(2+B) \quad \therefore B=6$   
 상수항에서  $A=2B=2 \times 6=12$   
 (2)  $a^2 + 10a + [A] = (a+[B])(a+7)$   
 $= a^2 + ([B]+7)a + 7[B]$   
 $a$ 의 계수에서  $10=B+7 \quad \therefore B=3$   
 상수항에서  $A=7B=7 \times 3=21$   
 (3)  $x^2 + [A]xy - 24y^2 = (x-4y)(x+[B]y)$   
 $= x^2 + (-4+[B])xy - 4[B]y^2$   
 $y^2$ 의 계수에서  $-24=-4B \quad \therefore B=6$   
 $xy$ 의 계수에서  $A=-4+B=-4+6=2$   
 (4)  $a^2 - [A]ab - 9b^2 = (a+b)(a-[B]b)$   
 $= a^2 + (1-[B])ab - [B]b^2$   
 $b^2$ 의 계수에서  $-9=-B \quad \therefore B=9$   
 $ab$ 의 계수에서  $-A=1-B=1-9=-8$   
 $\therefore A=8$

2 (1)  $[A]x^2 + [B]x + 6 = (x+2)(2x+[C])$   
 $= 2x^2 + ([C]+4)x + 2[C]$   
 $x^2$ 의 계수에서  $A=2$   
 상수항에서  $6=2C \quad \therefore C=3$   
 $x$ 의 계수에서  $B=C+4=3+4=7$

- 8** 넓이가  $x^2$ 인 정사각형이 1개, 넓이가  $x$ 인 직사각형이 4개, 넓이가 1인 정사각형이 3개이므로 8개의 직사각형의 넓이의 합은  $x^2+4x+3$   
이 식을 인수분해하면  
 $x^2+4x+3=(x+1)(x+3)$

◀ 쌍둥이 기출문제

P. 71~73

- |                          |   |                   |               |
|--------------------------|---|-------------------|---------------|
| <b>1</b> ②               | <b>2</b> ③, ⑤                               | <b>3</b> ③        | <b>4</b> 0    |
| <b>5</b> $a=2, b=49$     | <b>6</b> ②                                  | <b>7</b> ②        |               |
| <b>8</b> $-2x-2$         | <b>9</b> $2x-5$                             | <b>10</b> $2x-2$  |               |
| <b>11</b> $A=-11, B=-10$ | <b>12</b> 2                                 | <b>13</b> ⑤       |               |
| <b>14</b> ④              | <b>15</b> ②                                 | <b>16</b> ②       | <b>17</b> -32 |
| <b>18</b> -9             | <b>19</b> (1) $x^2+9x-10$ (2) $(x-1)(x+10)$ |                   |               |
| <b>20</b> $(x+2)(x-4)$   | <b>21</b> $2x+3$                            | <b>22</b> $4x+10$ |               |
| <b>23</b> ⑤              | <b>24</b> $3x+2$                            |                   |               |

**3**  $a(x-y)-b(y-x)=a(x-y)+b(x-y)$   
 $= (x-y)(a+b)$   
 $= (a+b)(x-y)$

**4**  $2x(x-5y)-3y(5y-x)=2x(x-5y)+3y(x-5y)$   
 $= (x-5y)(2x+3y)$   
 따라서  $a=-5, b=2, c=3$ 이므로  
 $a+b+c=-5+2+3=0$

**5**  $x^2+ax+1=(x\pm 1)^2$ 에서  
 $a>0$ 이므로  $a=2\times 1\times 1=2$   
 $4x^2+28x+b=(2x)^2+2\times 2x\times 7+b$ 에서  
 $b=7^2=49$

**6** ①  $x^2-8x+\square=x^2-2\times x\times 4+\square$ 이므로  $\square=4^2=16$   
 ②  $9x^2-12x+\square=(3x)^2-2\times 3x\times 2+\square$ 이므로  
 $\square=2^2=4$   
 ③  $x^2+\square x+36=(x\pm 6)^2$ 이므로  
 $\square=2\times 1\times 6=12$  ( $\because \square$ 는 양수)  
 ④  $4x^2+\square x+25=(2x\pm 5)^2$ 이므로  
 $\square=2\times 2\times 5=20$  ( $\because \square$ 는 양수)  
 ⑤  $\square x^2+6x+1=\square x^2+2\times 3x\times 1+1^2$ 이므로  
 $\square=3^2=9$   
 따라서  $\square$  안에 알맞은 양수 중 가장 작은 것은 ②이다.

**7**  $2 < x < 4$ 에서  $x-4 < 0, x-2 > 0$ 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  $x-3 < 0, x+5 > 0$ 이므로 ... (i)  
 $\sqrt{x^2-6x+9}-\sqrt{x^2+10x+25}$   
 $=\sqrt{(x-3)^2}-\sqrt{(x+5)^2}$  ... (ii)  
 $=-(x-3)-(x+5)$   
 $=-x+3-x-5=-2x-2$  ... (iii)

채점 기준	비율
(i) $x-3, x+5$ 의 부호 판단하기	30%
(ii) 근호 안을 완전제곱식으로 인수분해하기	40%
(iii) 주어진 식을 간단히 하기	30%

**9**  $x^2-5x-14=(x+2)(x-7)$   
 따라서 두 일차식은  $x+2, x-7$ 이므로  
 $(x+2)+(x-7)=2x-5$

**10**  $(x+3)(x-1)-4x=x^2+2x-3-4x$   
 $=x^2-2x-3=(x+1)(x-3)$   
 따라서 두 일차식은  $x+1, x-3$ 이므로  
 $(x+1)+(x-3)=2x-2$

**11**  $6x^2+Ax-30=(2x+3)(3x+B)$   
 $=6x^2+(2B+9)x+3B$   
 상수항에서  $-30=3B \therefore B=-10$   
 $x$ 의 계수에서  $A=2B+9=2\times(-10)+9=-11$

**12**  $2x^2+ax-3=(x+b)(cx+3)$   
 $=cx^2+(3+bc)x+3b$   
 $x^2$ 의 계수에서  $c=2$   
 상수항에서  $-3=3b \therefore b=-1$   
 $x$ 의 계수에서  $a=3+bc=3+(-1)\times 2=1$   
 $\therefore a+b+c=1+(-1)+2=2$

**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 인수분해한 것이 옳은 것은 ⑤이다.

**14** ④  $(x+3)(x-4)-8=x^2-x-12-8$   
 $=x^2-x-20=(x+4)(x-5)$

**15**  $x^2-8x+15=(\underline{x-3})(\underline{x-5})$   
 $3x^2-7x-6=(\underline{x-3})(3x+2)$   
 따라서 두 다항식의 공통인 인수는  $x-3$ 이다.

**16**  $x^2-6x-27=(\underline{x+3})(x-9)$   
 $5x^2+13x-6=(\underline{x+3})(5x-2)$   
 따라서 두 다항식의 공통인 인수는  $x+3$ 이다.

17  $3x^2 + 4x + a = (x+4)(3x+m)$  ( $m$ 은 상수)으로 놓으면  
 $3x^2 + 4x + a = 3x^2 + (m+12)x + 4m$   
 이므로  $4 = m+12$ ,  $a = 4m$   
 $\therefore m = -8$ ,  $a = -32$

18  $2x^2 + ax - 5 = (x-5)(2x+m)$  ( $m$ 은 상수)으로 놓으면  
 $2x^2 + ax - 5 = 2x^2 + (m-10)x - 5m$   
 이므로  $a = m-10$ ,  $-5 = -5m$   
 $\therefore m = 1$ ,  $a = -9$

19 (1)  $(x+2)(x-5) = x^2 - 3x - 10$ 에서  
 상우는 상수항을 제대로 보았으므로 처음 이차식의 상수 항은  $-10$ 이다.  
 $(x+4)(x+5) = x^2 + 9x + 20$ 에서  
 연두는  $x$ 의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차식의  $x$ 의 계수는  $9$ 이다.  
 따라서 처음 이차식은  $x^2 + 9x - 10$ 이다.  
(2) 처음 이차식을 바르게 인수분해하면  
 $x^2 + 9x - 10 = (x-1)(x+10)$

20  $(x-2)(x+4) = x^2 + 2x - 8$ 에서  
 하영이는 상수항을 제대로 보았으므로 처음 이차식의 상수 항은  $-8$ 이다.  
 $(x+1)(x-3) = x^2 - 2x - 3$ 에서  
 지우는  $x$ 의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차식의  $x$ 의 계수는  $-2$ 이다.  
 따라서 처음 이차식은  $x^2 - 2x - 8$ 이므로  
 이 식을 바르게 인수분해하면  
 $x^2 - 2x - 8 = (x+2)(x-4)$

21 새로 만든 직사각형의 넓이는  
 $x^2 + 3x + 2 = (x+1)(x+2)$   
 따라서 새로 만든 직사각형의 이웃하는 두 변의 길이는 각각  $x+1$ ,  $x+2$ 이므로 가로의 길이와 세로의 길이의 합은  
 $(x+1) + (x+2) = 2x + 3$

22 새로 만든 직사각형의 넓이는  
 $x^2 + 5x + 4 = (x+1)(x+4)$   
 따라서 새로 만든 직사각형의 이웃하는 두 변의 길이는 각각  $x+1$ ,  $x+4$ 이므로  
 (새로 만든 직사각형의 둘레의 길이)  
 $= 2 \times \{(x+1) + (x+4)\} = 2(2x+5) = 4x+10$

23  $6x^2 + 7x + 2 = (3x+2)(2x+1)$   
 이때 직사각형의 가로의 길이가  $3x+2$ 이므로 세로의 길이는  $2x+1$ 이다.  
 $\therefore$  (직사각형의 둘레의 길이)  $= 2 \times \{(3x+2) + (2x+1)\}$   
 $= 2(5x+3) = 10x+6$

24  $\frac{1}{2} \times \{(x+4) + (x+6)\} \times (\text{높이}) = 3x^2 + 17x + 10$   
 $\frac{1}{2} \times (2x+10) \times (\text{높이}) = (x+5)(3x+2)$   
 $(x+5) \times (\text{높이}) = (x+5)(3x+2)$   
 따라서 사다리꼴의 높이는  $3x+2$ 이다.

## 유형 6

P. 74~75

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 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) $x(4x+9)$                            |                                  |
| 3 (1) $(a+b-3)(a+b+4)$                   | (2) $(x-z+1)(x-z+2)$             |
| (3) $(x-2y-2)(x-2y-3)$                   |                                  |
| 4 (1) $3(x-y)(x+y)$                      | (2) $(x-3y+17)(x+y+1)$           |
| (3) $3(3x-y)(7x-2y)$                     |                                  |
| 5 (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) $(x-y)(1-y)$                 |
| 6 (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) $(a+1)(a-1)(x-1)$                    |                                  |
| 7 (1) $x+1$ , $(x+y+1)(x-y+1)$           | (2) $b+1$ , $(a+b+1)(a-b-1)$     |
| (3) $(x+y-3)(x-y-3)$                     |                                  |
| (4) $(x+2y-1)(x-2y+1)$                   |                                  |
| (5) $(c+a-b)(c-a+b)$                     |                                  |
| (6) $(a-4b+5c)(a-4b-5c)$                 |                                  |
| 8 (1) $2x-3$ , $(2x+4y-3)(2x-4y-3)$      | (2) $2a-b$ , $(3+2a-b)(3-2a+b)$  |
| (3) $(3x+y-1)(3x-y-1)$                   |                                  |
| (4) $(5+x-3y)(5-x+3y)$                   |                                  |
| (5) $(2a+3b-2c)(2a-3b+2c)$               |                                  |
| (6) $(1+4x-y)(1-4x+y)$                   |                                  |

2 (1)  $(a+b)^2 + 4(a+b) + 4$   $\boxed{a+b=A \text{로 놓기}}$   
 $= A^2 + 4A + 4$   
 $= (A+2)^2$   
 $= (a+b+2)^2$   $\boxed{A=a+b \text{를 대입하기}}$

$$\begin{aligned}
 & (2) (x+3)^2 - 6(x+3) + 8 \\
 &= A^2 - 6A + 8 \quad \boxed{x+3=A \text{로 놓기}} \\
 &= (A-2)(A-4) \\
 &= (x+3-2)(x+3-4) \quad \boxed{A=x+3 \text{을 대입하기}} \\
 &= (x+1)(x-1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & (3) 4(x+2)^2 - 7(x+2) - 2 \\
 &= 4A^2 - 7A - 2 \quad \boxed{x+2=A \text{로 놓기}} \\
 &= (A-2)(4A+1) \\
 &= (x+2-2)\{4(x+2)+1\} \quad \boxed{A=x+2 \text{을 대입하기}} \\
 &= x(4x+9)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 3 \quad (1) (a+b)(a+b+1) - 12 \quad \boxed{a+b=A \text{로 놓기}} \\
 &= A(A+1) - 12 \\
 &= A^2 + A - 12 \\
 &= (A-3)(A+4) \\
 &= (a+b-3)(a+b+4) \quad \boxed{A=a+b \text{를 대입하기}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & (2) (x-z)(x-z+3) + 2 \quad \boxed{x-z=A \text{로 놓기}} \\
 &= A(A+3) + 2 \\
 &= A^2 + 3A + 2 \\
 &= (A+1)(A+2) \\
 &= (x-z+1)(x-z+2) \quad \boxed{A=x-z \text{를 대입하기}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & (3) (x-2y)(x-2y-5) + 6 \quad \boxed{x-2y=A \text{로 놓기}} \\
 &= A(A-5) + 6 \\
 &= A^2 - 5A + 6 \\
 &= (A-2)(A-3) \\
 &= (x-2y-2)(x-2y-3) \quad \boxed{A=x-2y \text{를 대입하기}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 4 \quad (1) (2x-y)^2 - (x-2y)^2 \quad \boxed{2x-y=A, x-2y=B \text{로 놓기}} \\
 &= A^2 - B^2 \\
 &= (A+B)(A-B) \\
 &= \{(2x-y) + (x-2y)\} \{(2x-y) - (x-2y)\} \\
 &= (3x-3y)(x+y) \quad \begin{array}{l} A=2x-y, \\ B=x-2y \end{array} \\
 &= 3(x-y)(x+y) \quad \text{대입하기} \\
 & (2) (x+5)^2 - 2(x+5)(y-4) - 3(y-4)^2 \quad \boxed{x+5=A, y-4=B \text{로 놓기}} \\
 &= A^2 - 2AB - 3B^2 \\
 &= (A-3B)(A+B) \quad \begin{array}{l} A=x+5, \\ B=y-4 \end{array} \\
 &= \{(x+5) - 3(y-4)\} \{(x+5) + (y-4)\} \quad \text{대입하기} \\
 &= (x-3y+17)(x+y+1) \\
 & (3) (x+y)^2 + 7(x+y)(2x-y) + 12(2x-y)^2 \quad \boxed{\begin{array}{l} x+y=A, \\ 2x-y=B \end{array} \text{로 놓기}} \\
 &= A^2 + 7AB + 12B^2 \\
 &= (A+4B)(A+3B) \\
 &= \{(x+y) + 4(2x-y)\} \{(x+y) + 3(2x-y)\} \\
 &= (9x-3y)(7x-2y) \quad \begin{array}{l} A=x+y, \\ B=2x-y \end{array} \\
 &= 3(3x-y)(7x-2y) \quad \text{대입하기}
 \end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned}
 & (5) ac - bd + ad - bc = ac + ad - bc - bd \\
 &= a(c+d) - b(c+d) \\
 &= (c+d)(a-b) \\
 &= (a-b)(c+d)
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 & 6 \quad (3) a^2 - ac - b^2 - bc = a^2 - b^2 - ac - bc \\
 &= (a+b)(a-b) - c(a+b) \\
 &= (a+b)(a-b-c)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & (4) xy^2 + 4y^2 - 9x - 36 = y^2(x+4) - 9(x+4) \\
 &= (x+4)(y^2 - 9) \\
 &= (x+4)(y+3)(y-3)
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 & (6) a^2x + 1 - x - a^2 = a^2x - x - a^2 + 1 \\
 &= x(a^2 - 1) - (a^2 - 1) \\
 &= (a^2 - 1)(x-1) \\
 &= (a+1)(a-1)(x-1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 7 \quad (3) x^2 - 6x + 9 - y^2 = (x-3)^2 - y^2 \\
 &= (x-3+y)(x-3-y) \\
 &= (x+y-3)(x-y-3)
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 & (5) c^2 - a^2 - b^2 + 2ab = c^2 - (a^2 - 2ab + b^2) \\
 &= c^2 - (a-b)^2 \\
 &= (c+a-b)(c-a+b)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & (6) a^2 - 8ab + 16b^2 - 25c^2 = (a-4b)^2 - (5c)^2 \\
 &= (a-4b+5c)(a-4b-5c)
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 & (4) 25 - x^2 + 6xy - 9y^2 = 5^2 - (x^2 - 6xy + 9y^2) \\
 &= 5^2 - (x-3y)^2 \\
 &= (5+x-3y)(5-x+3y)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & (5) 4a^2 - 9b^2 + 12bc - 4c^2 = (2a)^2 - (9b^2 - 12bc + 4c^2) \\
 &= (2a)^2 - (3b-2c)^2 \\
 &= (2a+3b-2c)(2a-3b+2c)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & (6) -16x^2 - y^2 + 8xy + 1 = 1 - (16x^2 - 8xy + y^2) \\
 &= 1 - (4x-y)^2 \\
 &= (1+4x-y)(1-4x+y)
 \end{aligned}$$

- |          |                       |                            |         |          |
|----------|-----------------------|----------------------------|---------|----------|
| <b>1</b> | (1) 54, 46, 100, 1700 | (2) 2, 100, 10000          |         |          |
|          | (3) 53, 53, 4, 440    | (4) 2, 2, 20, 20, 2, 1, 82 |         |          |
| <b>2</b> | (1) 900               | (2) 1100                   | (3) 30  | (4) 99   |
| <b>3</b> | (1) 100               | (2) 900                    | (3) 400 | (4) 8100 |
| <b>4</b> | (1) 113               | (2) 9800                   | (3) 720 | (4) 5000 |
| <b>5</b> | (1) 250               | (2) 99                     | (3) 100 | (4) 7    |

**2** (1)  $9 \times 57 + 9 \times 43 = 9(57 + 43) = 9 \times 100 = 900$   
(2)  $11 \times 75 + 11 \times 25 = 11(75 + 25) = 11 \times 100 = 1100$   
(3)  $15 \times 88 - 15 \times 86 = 15(88 - 86) = 15 \times 2 = 30$   
(4)  $97 \times 100 - 97 \times 99 = 97(100 - 99) = 97 \times 1 = 97$

3 (1)  $11^2 - 2 \times 11 + 1 = 11^2 - 2 \times 11 \times 1 + 1^2$   
 $= (11 - 1)^2$   
 $= 10^2 = 100$

(2)  $18^2 + 2 \times 18 \times 12 + 12^2 = (18 + 12)^2$   
 $= 30^2 = 900$

(3)  $25^2 - 2 \times 25 \times 5 + 5^2 = (25 - 5)^2$   
 $= 20^2 = 400$

(4)  $89^2 + 2 \times 89 + 1 = 89^2 + 2 \times 89 \times 1 + 1^2$   
 $= (89 + 1)^2$   
 $= 90^2 = 8100$

4 (1)  $57^2 - 56^2 = (57+56)(57-56)$   
 $= 113 \times 1 = 113$

(2)  $99^2 - 1 = 99^2 - 1^2$   
 $= (99+1)(99-1)$   
 $= 100 \times 98 = 9800$

(3)  $32^2 \times 3 - 28^2 \times 3 = 3(32^2 - 28^2)$   
 $= 3(32+28)(32-28)$   
 $= 3 \times 60 \times 4 = 720$

(4)  $5 \times 55^2 - 5 \times 45^2 = 5(55^2 - 45^2)$   
 $= 5(55+45)(55-45)$   
 $= 5 \times 100 \times 10 = 5000$

5 (1)  $50 \times 3.5 + 50 \times 1.5 = 50(3.5 + 1.5)$   
 $= 50 \times 5 = 250$

(2)  $5.5^2 \times 9.9 - 4.5^2 \times 9.9 = 9.9(5.5^2 - 4.5^2)$   
 $= 9.9(5.5 + 4.5)(5.5 - 4.5)$   
 $= 9.9 \times 10 \times 1 = 99$

(3)  $7.5^2 + 5 \times 7.5 + 2.5^2 = 7.5^2 + 2 \times 7.5 \times 2.5 + 2.5^2$   
 $= (7.5 + 2.5)^2$   
 $= 10^2 = 100$

(4)  $\sqrt{25^2 - 24^2} = \sqrt{(25 + 24)(25 - 24)}$   
 $= \sqrt{49} = \sqrt{7^2} = 7$

- 1** (1) 3, 3, 30, 900  
(2)  $y$ ,  $2 - \sqrt{3}$ ,  $2\sqrt{3}$ , 12

**2** (1) 8                  (2)  $2 + \sqrt{2}$                   (3)  $5\sqrt{3} + 3$                   (4)  $5 + 5\sqrt{5}$

**3** (1) 8                  (2)  $12\sqrt{5}$                   (3) -22

**4** (1) 4                  (2)  $-4\sqrt{3}$                   (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)  $x^2 - 3x - 4 = (x+1)(x-4)$   
 $= (4+\sqrt{3}+1)(4+\sqrt{3}-4)$   
 $= (5+\sqrt{3})\sqrt{3} = 5\sqrt{3} + 3$

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

3 (1)  $x+y = (\sqrt{2}+1) + (\sqrt{2}-1) = 2\sqrt{2}$ 므로  
 $x^2 + 2xy + y^2 = (x+y)^2 = (2\sqrt{2})^2 = 8$

(2)  $x+y = (3+\sqrt{5}) + (3-\sqrt{5}) = 6$ ,  
 $x-y = (3+\sqrt{5}) - (3-\sqrt{5}) = 2\sqrt{5}$ 므로  
 $x^2 - y^2 = (x+y)(x-y) = 6 \times 2\sqrt{5} = 12\sqrt{5}$

(3)  $xy = (1+2\sqrt{3})(1-2\sqrt{3}) = -11$ ,  
 $x+y = (1+2\sqrt{3}) + (1-2\sqrt{3}) = 2$ 므로  
 $x^2y + xy^2 = xy(x+y)$   
 $= -11 \times 2 = -22$

4 (1)  $a = \frac{1}{\sqrt{2}+1} = \frac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)} = \sqrt{2}-1$ ,  
 $b = \frac{1}{\sqrt{2}-1} = \frac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)} = \sqrt{2}+1$  |므로  
 $a-b = (\sqrt{2}-1) - (\sqrt{2}+1) = -2$   
 $\therefore a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$   
 $= (-2)^2 = 4$

(2)  $a = \frac{2}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} = \frac{2(\sqrt{5}-\sqrt{3})}{(\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{5}-\sqrt{3})} = \sqrt{5}-\sqrt{3}$ ,  
 $b = \frac{2}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} = \frac{2(\sqrt{5}+\sqrt{3})}{(\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})} = \sqrt{5}+\sqrt{3}$  |므로  
 $ab = (\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3}) = 2$   
 $a-b = (\sqrt{5}-\sqrt{3}) - (\sqrt{5}+\sqrt{3}) = -2\sqrt{3}$   
 $\therefore a^2b - ab^2 = ab(a-b)$   
 $= 2 \times (-2\sqrt{3}) = -4\sqrt{3}$

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

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

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

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

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

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

**5** (1)  $a^2b + ab^2 = ab(a+b) = 5 \times 6 = 30$

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

$$= -3 \times (-6) \times 5 = 90$$

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

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

$$= 4 \times (11+4) = 60$$

$$(5) (3x-1)^2 - (x+3)^2 \quad \boxed{3x-1=A, x+3=B \text{로 놓기}}$$

$$= A^2 - B^2$$

$$= (A+B)(A-B)$$

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

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

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

$$(6) (x+2)^2 - 2(x+2)(y-1) - 3(y-1)^2 \quad \boxed{x+2=A, y-1=B \text{로 놓기}}$$

$$= A^2 - 2AB - 3B^2$$

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

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

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

**2** (1)  $a^2 + a + ab + b = a(a+1) + b(a+1)$

$$= (a+1)(a+b)$$

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

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

$$(3) a^2 + 10ab + 25b^2 - 1 = (a+5b)^2 - 1^2$$

$$= (a+5b+1)(a+5b-1)$$

$$(4) x^2 + 16y^2 - 9 - 8xy = (x^2 - 8xy + 16y^2) - 9$$

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

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

### 한 번 연습

P. 78

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1 (1) $(x-y+6)^2$    | (2) $(2x-y-4)^2$      |
| (3) $(a-b+1)(a-b+2)$ | (4) $(x+y-3)(x+y+4)$  |
| (5) $4(2x+1)(x-2)$   | (6) $(x+y+1)(x-3y+5)$ |
- 
- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| 2 (1) $(a+1)(a+b)$     | (2) $(x-y)(x+y-3)$ |
| (3) $(a+5b+1)(a+5b-1)$ |                    |
| (4) $(x-4y+3)(x-4y-3)$ |                    |
- 
- |            |           |          |        |           |
|------------|-----------|----------|--------|-----------|
| 3 (1) 1800 | (2) 10000 | (3) 2500 | (4) 20 | (5) 10000 |
|------------|-----------|----------|--------|-----------|
- 
- |           |        |        |                  |
|-----------|--------|--------|------------------|
| 4 (1) 180 | (2) 10 | (3) 12 | (4) $24\sqrt{2}$ |
|-----------|--------|--------|------------------|

$$1 (1) (x-y)^2 + 12(x-y) + 36 \quad \boxed{x-y=A \text{로 놓기}}$$

$$= A^2 + 12A + 36$$

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

$$= (x-y+6)^2 \quad \boxed{A=x-y \text{를 대입하기}}$$
  

$$(2) (2x-y)^2 - 8(2x-y) + 16 \quad \boxed{2x-y=A \text{로 놓기}}$$

$$= A^2 - 8A + 16$$

$$= (A-4)^2$$

$$= (2x-y-4)^2 \quad \boxed{A=2x-y \text{를 대입하기}}$$
  

$$(3) (a-b)(a-b+3) + 2 \quad \boxed{a-b=A \text{로 놓기}}$$

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

$$= A^2 + 3A + 2$$

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

$$= (a-b+1)(a-b+2) \quad \boxed{A=a-b \text{를 대입하기}}$$
  

$$(4) (x+y)(x+y+1) - 12 \quad \boxed{x+y=A \text{로 놓기}}$$

$$= A(A+1) - 12$$

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

$$= (A-3)(A+4)$$

$$= (x+y-3)(x+y+4) \quad \boxed{A=x+y \text{를 대입하기}}$$

**3** (1)  $18 \times 57 + 18 \times 43 = 18(57+43)$

$$= 18 \times 100$$

$$= 1800$$

$$(2) 94^2 + 2 \times 94 \times 6 + 6^2 = (94+6)^2$$

$$= 100^2$$

$$= 10000$$

$$(3) 53^2 - 2 \times 53 \times 3 + 3^2 = (53-3)^2$$

$$= 50^2$$

$$= 2500$$

$$(4) \sqrt{52^2 - 48^2} = \sqrt{(52+48)(52-48)}$$

$$= \sqrt{100 \times 4} = \sqrt{400}$$

$$= \sqrt{20^2} = 20$$

$$(5) 70^2 \times 2.5 - 30^2 \times 2.5 = 2.5(70^2 - 30^2)$$

$$= 2.5(70+30)(70-30)$$

$$= 2.5 \times 100 \times 40$$

$$= 10000$$

**4** (1)  $x^2 - 4x - 12 = (x+2)(x-6)$

$$= (16+2)(16-6)$$

$$= 18 \times 10 = 180$$

$$(2) x^2 - 10x + 25 = (x-5)^2 = (5+\sqrt{10}-5)^2$$

$$= (\sqrt{10})^2 = 10$$

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

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

$$= (2\sqrt{3})^2 = 12$$

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

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

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

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

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

$$= 6 \times 4\sqrt{2} = 24\sqrt{2}$$

## 쌍동이 기출문제

P. 79~80

- |                    |        |       |      |
|--------------------|--------|-------|------|
| 1 ②                | 2 -1   | 3 ④   | 4 ②  |
| 5 $(x+y+6)(x-y+6)$ | 6 $2x$ | 7 ③   |      |
| 8 2                | 9 ①    | 10 16 | 11 ⑤ |
| 12 ⑤               |        |       |      |

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  $2x-1=A$ ,  $x+5=B$ 로 놓으면

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

$$= A^2 - B^2$$

$$= (A+B)(A-B)$$

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

$$= (3x+4)(x-6) \quad \dots (\text{i})$$

$$\text{따라서 } a=4, b=1, c=-6 \text{이므로} \quad \dots (\text{ii})$$

$$a+b+c=4+1+(-6)=-1 \quad \dots (\text{iii})$$

채점 기준	비율
(i) 주어진 식을 인수분해하기	50 %
(ii) $a$ , $b$ , $c$ 의 값 구하기	30 %
(iii) $a+b+c$ 의 값 구하기	20 %

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

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

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

$$= (a+b)(a+1)(a-1)$$

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.

$$5 x^2 - y^2 + 12x + 36 = x^2 + 12x + 36 - y^2$$

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

$$= (x+6+y)(x+6-y)$$

$$= (x+y+6)(x-y+6)$$

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

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

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

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

따라서 두 일차식은  $x+y-2$ ,  $x-y+2$ 이므로  
 $(x+y-2) + (x-y+2) = 2x$

$$7 150^2 - 149^2$$

$$= (150+149)(150-149) \quad \boxed{a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)}$$

$$= 299$$

따라서 주어진 식을 계산하는 데 가장 편리한 인수분해 공식은 ③이다.

$$8 \frac{1001 \times 2004 - 2004}{1001^2 - 1} = \frac{2004 \times (1001-1)}{(1001+1)(1001-1)}$$

$$= \frac{2004 \times 1000}{1002 \times 1000} = 2$$

$$9 x+y = (-1+\sqrt{3})+(1+\sqrt{3}) = 2\sqrt{3},$$

$$x-y = (-1+\sqrt{3})-(1+\sqrt{3}) = -2 \text{이므로}$$

$$x^2 - y^2 = (x+y)(x-y)$$

$$= 2\sqrt{3} \times (-2) = -4\sqrt{3}$$

$$10 a = \frac{1}{\sqrt{5}+2} = \frac{\sqrt{5}-2}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)} = \sqrt{5}-2,$$

$$b = \frac{1}{\sqrt{5}-2} = \frac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)} = \sqrt{5}+2 \quad \dots (\text{i})$$

$$a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2 \quad \dots (\text{ii})$$

$$a-b = (\sqrt{5}-2) - (\sqrt{5}+2) = -4 \text{이므로} \quad \dots (\text{iii})$$

$$a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$$

$$= (-4)^2 = 16 \quad \dots (\text{iv})$$

채점 기준	비율
(i) $a$ , $b$ 의 분모를 유리화하기	30 %
(ii) $a^2 - 2ab + b^2$ 을 인수분해하기	30 %
(iii) $a^2 - 2ab + b^2$ 의 값 구하기	40 %

$$11 x^2 - y^2 + 6x - 6y = (x+y)(x-y) + 6(x-y)$$

$$= (x-y)(x+y+6)$$

$$= 5 \times (3+6) = 45$$

$$12 x^2 - y^2 + 2x + 1 = x^2 + 2x + 1 - y^2$$

$$= (x+1)^2 - y^2$$

$$= (x+1+y)(x+1-y)$$

$$= (x+y+1)(x-y+1)$$

$$= (\sqrt{5}+1) \times (3+1) = 4\sqrt{5} + 4$$

- 1 ㄱ, ㄷ, ㅂ 2 16  
5 ⑤ 6 ② 7  $(x-4)(x+6)$   
8 ② 9 ① 10 ② 11 88  
12 ④

2  $(x-2)(x+6)+k=x^2+4x-12+k$   
 $=x^2+2 \times x \times 2-12+k$

이 식이 완전제곱식이 되려면

$-12+k=2^2$ 이어야 한다. ... (i)

$-12+k=4$ 에서

$k=16$  ... (ii)

채점 기준	비율
(i) 완전제곱식이 되기 위한 $k$ 의 조건 구하기	60%
(ii) $k$ 의 값 구하기	40%

3  $0 < a < \frac{1}{3}$ 에서

$a - \frac{1}{3} < 0, a + \frac{1}{3} > 0$

이므로

$$\begin{aligned} \sqrt{a^2 - \frac{2}{3}a + \frac{1}{9}} - \sqrt{a^2 + \frac{2}{3}a + \frac{1}{9}} &= \sqrt{\left(a - \frac{1}{3}\right)^2} - \sqrt{\left(a + \frac{1}{3}\right)^2} \\ &= -\left(a - \frac{1}{3}\right) - \left(a + \frac{1}{3}\right) \\ &= -a + \frac{1}{3} - a - \frac{1}{3} \\ &= -2a \end{aligned}$$

4  $5x^2 + ax + 2 = (5x+b)(cx+2)$   
 $= 5cx^2 + (10+bc)x + 2b$

$x$ 의 계수에서  $5=5c \quad \therefore c=1$

상수항에서  $2=2b \quad \therefore b=1$

$x$ 의 계수에서  $a=10+bc=10+1 \times 1=11$

$\therefore a-b-c=11-1-1=9$

5 ①  $2xy + 10x = 2x(y + \boxed{5})$

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  $\boxed{\quad}$  안에 알맞은 수가 가장 작은 것은 ⑤이다.

6  $x^2 + 4x - 5 = (\underline{x-1})(x+5)$

$2x^2 - 3x + 1 = (\underline{x-1})(2x-1)$

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  $-24$ 이다.

$(x-2)(x+4) = x^2 + 2x - 8$ 에서

시우는  $x$ 의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차식의  $x$ 의 계수는 2이다. ... (i)

따라서 처음 이차식은

$x^2 + 2x - 24$  ... (ii)

이 식을 바르게 인수분해하면

$x^2 + 2x - 24 = (x-4)(x+6)$  ... (iii)

채점 기준	비율
(i) 처음 이차식의 상수항, $x$ 의 계수 구하기	40%
(ii) 처음 이차식 구하기	20%
(iii) 처음 이차식을 바르게 인수분해하기	40%

8  $2a^2 - ab - 10b^2 = (a+2b)(2a-5b)$ 이고,

꽃발의 가로의 길이가  $a+2b$ 이므로 세로의 길이는  $2a-5b$ 이다.

9  $x-2y=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} (x-2y)(x-2y+1)-12 &= A(A+1)-12 \\ &= A^2 + A - 12 \\ &= (A-3)(A+4) \\ &= (x-2y-3)(x-2y+4) \end{aligned}$$

따라서  $a=-2, b=-3, c=-2, d=4$  또는

$a=-2, b=4, c=-2, d=-3$ 으로

$a+b+c+d=-3$

10  $x^2 - y^2 + z^2 - 2xz = (x^2 - 2xz + z^2) - y^2$   
 $= (x-z)^2 - y^2$   
 $= (x-z+y)(x-z-y)$   
 $= (x+y-z)(x-y-z)$

11  $A = 6 \times 1.5^2 - 6 \times 0.5^2 = 6(1.5^2 - 0.5^2)$

$= 6(1.5+0.5)(1.5-0.5)$

$= 6 \times 2 \times 1 = 12$

$B = \sqrt{74^2 + 4 \times 74 + 2^2} = \sqrt{74^2 + 2 \times 74 \times 2 + 2^2}$

$= \sqrt{(74+2)^2} = \sqrt{76^2} = 76$

$\therefore A+B=12+76=88$

12  $x = \frac{4}{\sqrt{5}-1} = \frac{4(\sqrt{5}+1)}{(\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}+1)} = \frac{4(\sqrt{5}+1)}{4} = \sqrt{5}+1$ ,

$y = \frac{4}{\sqrt{5}+1} = \frac{4(\sqrt{5}-1)}{(\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-1)} = \frac{4(\sqrt{5}-1)}{4} = \sqrt{5}-1$

이므로

$xy = (\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-1) = 4$

$x-y = (\sqrt{5}+1) - (\sqrt{5}-1) = 2$

$\therefore x^2y - xy^2 = xy(x-y) = 4 \times 2 = 8$

# 1 이차방정식과 그 해

유형 1

P. 86

- 1 (1) ○ (2) × (3)  $-x^2 + 3x - 1 = 0$ , ○ (4) ×  
 (5) ○ (6) ○ (7) ○ (8) × (9) ×
- 2 (1)  $a \neq 2$  (2)  $a \neq -\frac{3}{2}$  (3)  $a \neq 5$
- 3 (1) =, ○ (2) × (3) ×
- 4 (1)  $x=0$  (2)  $x=-1$  또는  $x=3$   
 (3)  $x=1$  (4)  $x=-1$

1 (1)  $2x^2 = 0 \Leftrightarrow$  이차방정식

(2)  $x(x-1)+4$ 에서

$$x^2 - x + 4 \Leftrightarrow$$
 이차식

(3)  $x^2 + 3x = 2x^2 + 1$ 에서

$$-x^2 + 3x - 1 = 0 \Leftrightarrow$$
 이차방정식

(4)  $x(1-3x) = 5 - 3x^2$ 에서  $x - 3x^2 = 5 - 3x^2$

$$x - 5 = 0 \Leftrightarrow$$
 일차방정식

(5)  $(x+2)^2 = 4$ 에서  $x^2 + 4x + 4 = 4$

$$x^2 + 4x = 0 \Leftrightarrow$$
 이차방정식

(6)  $2x^2 - 5 = (x-1)(3x+1)$ 에서

$$2x^2 - 5 = 3x^2 - 2x - 1$$

$$-x^2 + 2x - 4 = 0 \Leftrightarrow$$
 이차방정식

(7)  $x^2(x-1) = x^3 + 4$ 에서  $x^3 - x^2 = x^3 + 4$

$$-x^2 - 4 = 0 \Leftrightarrow$$
 이차방정식

(8)  $x(x+1) = x^3 - 2$ 에서  $x^2 + x = x^3 - 2$

$$-x^3 + x^2 + x + 2 = 0 \Leftrightarrow$$
 이차방정식이 아니다.

(9)  $\frac{1}{x^2} + 5 = 0 \Leftrightarrow$  이차방정식이 아니다.

2 (3)  $ax^2 + 4x - 12 = 5x^2$ 에서

$$(a-5)x^2 + 4x - 12 = 0$$

이때  $x^2$ 의 계수는 0이 아니어야 하므로

$$a-5=0 \quad \therefore a \neq 5$$

3 (2)  $3x^2 - 5x - 2 = 0$ 에  $x=3$ 을 대입하면

$$3 \times 3^2 - 5 \times 3 - 2 \neq 0$$

(3)  $(x+1)(x-6) = x$ 에  $x=4$ 를 대입하면

$$(4+1)(4-6) \neq 4$$

4 (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.

# 2 이차방정식의 풀이

유형 2

P. 87

- 1 (1)  $x, x-4, 0, 4$   
 (2)  $x+3, x-5, -3, 5$   
 (3)  $x+4, x+4, x-1, -4, 1$   
 (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  $x(x-2) = 0$

$$x=0 \text{ 또는 } x-2=0 \quad \therefore x=0 \text{ 또는 } x=2$$

(2)  $x^2 + 3x = 0$ 에서  $x(x+3) = 0$

$$x=0 \text{ 또는 } x+3=0 \quad \therefore x=0 \text{ 또는 } x=-3$$

(3)  $2x^2 + 8x = 0$ 에서  $2x(x+4) = 0$

$$2x=0 \text{ 또는 } x+4=0 \quad \therefore x=0 \text{ 또는 } x=-4$$

3 (1)  $x^2 + 5x + 4 = 0$ 에서  $(x+4)(x+1) = 0$

$$x+4=0 \text{ 또는 } x+1=0$$

$$\therefore x=-4 \text{ 또는 } x=-1$$

(2)  $x^2 - 7x + 10 = 0$ 에서  $(x-2)(x-5) = 0$

$$x-2=0 \text{ 또는 } x-5=0$$

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=5$$

(3)  $x^2 = 2x + 8$ 에서  $x^2 - 2x - 8 = 0$

$$(x+2)(x-4) = 0, x+2=0 \text{ 또는 } x-4=0$$

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=4$$

4 (1)  $2x^2 - 7x + 3 = 0$ 에서  $(2x-1)(x-3) = 0$

$$2x-1=0 \text{ 또는 } x-3=0$$

$$\therefore x=\frac{1}{2} \text{ 또는 } x=3$$

(2)  $-4x^2 + 4x + 3 = 0$ 에서  $4x^2 - 4x - 3 = 0$

$$(2x+1)(2x-3) = 0, 2x+1=0 \text{ 또는 } 2x-3=0$$

$$\therefore x=-\frac{1}{2} \text{ 또는 } x=\frac{3}{2}$$

(3)  $10x^2 - 6x = 4x^2 + 5x - 3$ 에서  $6x^2 - 11x + 3 = 0$

$$(3x-1)(2x-3) = 0, 3x-1=0 \text{ 또는 } 2x-3=0$$

$$\therefore x=\frac{1}{3} \text{ 또는 } x=\frac{3}{2}$$

**5** (1)  $x(x+8)=2(x-4)$ 에서  $x^2+8x=2x-8$

$$[x^2+6x+8]=0, (x+4)(x+2)=0$$

$$x+4=0 \text{ 또는 } x+2=0$$

$$\therefore x=-4 \text{ 또는 } x=-2$$

(2)  $2(x^2-1)=3(x+1)$ 에서  $2x^2-2=3x+3$

$$[2x^2-3x-5]=0, (x+1)(2x-5)=0$$

$$x+1=0 \text{ 또는 } 2x-5=0$$

$$\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=\frac{5}{2}$$

**6**  $x^2+ax+5=0$ 에  $x=1$ 을 대입하면

$$1^2+a \times 1+5=0, a+6=0 \quad \therefore a=-6$$

$$\text{즉, } x^2-6x+5=0 \text{에서 } (x-1)(x-5)=0$$

$$x-1=0 \text{ 또는 } x-5=0$$

$$\therefore x=1 \text{ 또는 } x=5$$

따라서 다른 한 근은  $x=5$ 이다.

### 유형 3

P. 88

**1** (1)  $x+4, -4$     (2)  $4x-1, \frac{1}{4}$     (3)  $x+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$

**2** (1)  $x=-5$     (2)  $x=\frac{1}{3}$     (3)  $x=-\frac{7}{2}$

(4)  $x=\frac{4}{3}$     (5)  $x=-1$     (6)  $x=-3$

(7)  $x=-\frac{3}{2}$

**3** (1)  $4, -4$     (2)  $9$     (3)  $\frac{9}{4}$     (4)  $-\frac{1}{4}$

**4** (1)  $k, \pm 4$     (2)  $\pm 10$     (3)  $\pm \frac{2}{3}$     (4)  $\pm \frac{3}{2}$

**5** (1)  $-7$     (2)  $\pm \frac{4}{5}$

**2** (4)  $9x^2-24x+16=0$ 에서  $(3x-4)^2=0$

$$\therefore x=\frac{4}{3}$$

(5)  $x^2+1=-2x$ 에서  $x^2+2x+1=0$

$$(x+1)^2=0 \quad \therefore x=-1$$

(6)  $6-x^2=3(2x+5)$ 에서  $6-x^2=6x+15$

$$x^2+6x+9=0, (x+3)^2=0 \quad \therefore x=-3$$

(7)  $(x+2)(4x+5)=x+1$ 에서  $4x^2+13x+10=x+1$

$$4x^2+12x+9=0, (2x+3)^2=0 \quad \therefore x=-\frac{3}{2}$$

**3** (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)  $-k=\left(\frac{-1}{2}\right)^2, -k=\frac{1}{4} \quad \therefore k=-\frac{1}{4}$

**4** (2)  $25=\left(\frac{k}{2}\right)^2, k^2=100 \quad \therefore k=\pm 10$

(3)  $\frac{1}{9}=\left(\frac{k}{2}\right)^2, k^2=\frac{4}{9} \quad \therefore k=\pm \frac{2}{3}$

(4)  $\frac{9}{16}=\left(\frac{k}{2}\right)^2, k^2=\frac{9}{4} \quad \therefore k=\pm \frac{3}{2}$

**5** (1)  $9-k=\left(\frac{-8}{2}\right)^2, 9-k=16 \quad \therefore k=-7$

(2)  $4=\left(\frac{5k}{2}\right)^2, 4=\frac{25k^2}{4}, k^2=\frac{16}{25} \quad \therefore k=\pm \frac{4}{5}$

### 쌍둥이 기출문제

P. 89~90

**1** ③    **2** ③    **3** ⑤    **4** ③

**5** ④    **6** ⑤    **7** ①    **8** 2

**9** ②, ④    **10** ④    **11**  $x=7$     **12** ③

**13** ③    **14** ㄴ, ㅁ    **15** ⑤

**16**  $k=-11, x=6$

**1** ①  $3x-1=0 \Leftrightarrow$  일차방정식

②  $x^2-3x+4 \Leftrightarrow$  이차식

③  $x^2-1=-x^2+3x$ 에서  $2x^2-3x-1=0$

$\Leftrightarrow$  이차방정식

④  $\frac{2}{x}+3=0 \Leftrightarrow$  이차방정식이 아니다.

⑤  $2x(x-1)=2x^2+3$ 에서  $2x^2-2x=2x^2+3$

$-2x-3=0 \Leftrightarrow$  일차방정식

따라서 이차방정식인 것은 ③이다.

**2** ①  $\frac{1}{2}x^2=0 \Leftrightarrow$  이차방정식

②  $(x-5)^2=3x$ 에서  $x^2-10x+25=3x$

$x^2-13x+25=0 \Leftrightarrow$  이차방정식

③  $4x^2=(3-2x)^2$ 에서  $4x^2=9-12x+4x^2$

$12x-9=0 \Leftrightarrow$  일차방정식

④  $(x+1)(x-2)=x$ 에서  $x^2-x-2=x$

$x^2-2x-2=0 \Leftrightarrow$  이차방정식

⑤  $x^3-2x=-2+x^2+x^3$ 에서

$-x^2-2x+2=0 \Leftrightarrow$  이차방정식

따라서 이차방정식이 아닌 것은 ③이다.

**[3~4]**  $ax^2+bx+c=0$ 의 이차방정식이 되려면  $\Leftrightarrow a \neq 0$

**3**  $2x^2+3x-1=ax^2+4$ 에서  $(2-a)x^2+3x-5=0$

이때  $x^2$ 의 계수가 0이 아니어야 하므로

$2-a \neq 0 \quad \therefore a \neq 2$

4  $kx^2 - 5x + 1 = 7x^2 + 3$ 에서  $(k-7)x^2 - 5x - 2 = 0$   
 이 때  $x^2$ 의 계수가 0이 아니어야 하므로  
 $k-7 \neq 0 \quad \therefore k \neq 7$

[5~8] 이차방정식의 해가  $x=a$ 이다.  
 ⇨ 이차방정식에  $x=a$ 를 대입하면 등식이 성립한다.

5 ①  $5^2 - 5 \neq 0$   
 ②  $(-3)^2 - (-3) - 2 \neq 0$   
 ③  $(-2)^2 + 6 \times (-2) - 7 \neq 0$   
 ④  $2 \times (-1)^2 - 3 \times (-1) - 5 = 0$   
 ⑤  $3 \times 3^2 - 3 - 10 \neq 0$   
 따라서 [ ] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ④이다.

6 ①  $(-2+1)(-2+2) = 0$   
 ②  $-(-2)^2 + 4 = 0$   
 ③  $3 \times (-2)^2 + 5 \times (-2) - 2 = 0$   
 ④  $(-2)^2 + 4 \times (-2) + 4 = 0$   
 ⑤  $(-2)^2 + 6 \neq 2 \times (-2)^2 - (-2) - 18$   
 따라서  $x=-2$ 를 해로 갖는 이차방정식이 아닌 것은 ⑤이다.

7  $x^2 + 5x - 1 = 0$ 에  $x=a$ 를 대입하면  
 $a^2 + 5a - 1 = 0 \quad \therefore a^2 + 5a = 1$   
 $\therefore a^2 + 5a - 6 = 1 - 6 = -5$

8  $x^2 - 4x + 1 = 0$ 에  $x=p$ 를 대입하면  
 $p^2 - 4p + 1 = 0 \quad \therefore p^2 - 4p = -1$   
 $\therefore p^2 - 4p + 3 = -1 + 3 = 2$

9  $x^2 - x - 20 = 0$ 에서  $(x+4)(x-5) = 0$   
 $\therefore x = -4$  또는  $x = 5$

10  $2x^2 - x - 6 = 0$ 에서  $(2x+3)(x-2) = 0$   
 $\therefore x = -\frac{3}{2}$  또는  $x = 2$

[11~12] 미지수가 있는 이차방정식의 한 근이 주어질 때  
 ① 주어진 한 근을 대입 ⇨ 미지수의 값 구하기  
 ② 미지수의 값을 대입 ⇨ 다른 한 근 구하기

11  $x^2 - 6x + a = 0$ 에  $x = -1$ 을 대입하면  
 $(-1)^2 - 6 \times (-1) + a = 0$   
 $7 + a = 0 \quad \therefore a = -7$  ... (i)  
 즉,  $x^2 - 6x - 7 = 0$ 에서  $(x+1)(x-7) = 0$  ... (ii)  
 $\therefore x = -1$  또는  $x = 7$  ... (iii)  
 따라서 다른 한 근은  $x = 7$ 이다.

채점 기준	비율
(i) $a$ 의 값 구하기	40%
(ii) 이차방정식의 해 구하기	40%
(iii) 다른 한 근 구하기	20%

12  $3x^2 + (a+1)x - a = 0$ 에  $x = -3$ 을 대입하면  
 $3 \times (-3)^2 + (a+1) \times (-3) - a = 0$   
 $-4a + 24 = 0 \quad \therefore a = 6$   
 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.

[13~14] 이차방정식이 중근을 가진다. ⇨ (완전제곱식)=0 꼴이다.

13 ①  $x^2 + x - 6 = 0$ 에서  $(x+3)(x-2) = 0$   
 $\therefore x = -3$  또는  $x = 2$   
 ②  $x^2 - 6x = 0$ 에서  $x(x-6) = 0$   
 $\therefore x = 0$  또는  $x = 6$   
 ③  $x^2 - x + \frac{1}{4} = 0$ 에서  $\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 = 0$   
 $\therefore x = \frac{1}{2}$   
 ④  $x^2 - 1 = 0$ 에서  $(x+1)(x-1) = 0$   
 $\therefore x = -1$  또는  $x = 1$   
 ⑤  $x^2 - 3x + 2 = 0$ 에서  $(x-1)(x-2) = 0$   
 $\therefore x = 1$  또는  $x = 2$   
 따라서 중근을 갖는 것은 ③이다.

14  $\neg. x^2 + 4x = 0$ 에서  $x(x+4) = 0$   
 $\therefore x = 0$  또는  $x = -4$   
 ↳  $x^2 + 9 = 6x$ 에서  $x^2 - 6x + 9 = 0$   
 $(x-3)^2 = 0 \quad \therefore x = 3$   
 ↳  $x^2 = 16$ 에서  $x^2 - 16 = 0$ ,  $(x+4)(x-4) = 0$   
 $\therefore x = -4$  또는  $x = 4$   
 ↳  $(x+4)^2 = 1$ 에서  $x^2 + 8x + 15 = 0$   
 $(x+5)(x+3) = 0 \quad \therefore x = -5$  또는  $x = -3$   
 ↳  $4x^2 - 12x + 9 = 0$ 에서  
 $(2x-3)^2 = 0 \quad \therefore x = \frac{3}{2}$

↳  $x^2 - 3x = -5x + 8$ 에서  $x^2 + 2x - 8 = 0$   
 $(x+4)(x-2) = 0 \quad \therefore x = -4$  또는  $x = 2$   
 따라서 중근을 갖는 것은 ↳, ↳이다.

[15~16] 이차방정식이 중근을 가질 조건

이차항의 계수가 1일 때,  $(상수항) = \left(\frac{\text{일차항의 계수}}{2}\right)^2$

15  $x^2 - 4x + m - 5 = 0$ 이 중근을 가지므로  
 $m-5 = \left(\frac{-4}{2}\right)^2, m-5=4 \quad \therefore m=9$

**16**  $x^2 - 12x + 25 - k = 0$ 의 중근을 가지므로  
 $25 - k = \left(\frac{-12}{2}\right)^2, 25 - k = 36 \quad \therefore k = -11$   
 즉,  $x^2 - 12x + 36 = 0$ 의  $(x-6)^2 = 0 \quad \therefore x = 6$

(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  $x+a = \pm\sqrt{5}$   
 $\therefore x = -a \pm \sqrt{5}$   
 즉,  $-a \pm \sqrt{5} = -3 \pm \sqrt{5}$ 이므로  $a = 3$

#### 유형 4

P. 91

- 1** (1) 3 (2)  $2\sqrt{3}$  (3) 24,  $2\sqrt{6}$  (4) 18,  $3\sqrt{2}$   
**2** (1)  $x = \pm\sqrt{5}$  (2)  $x = \pm 9$  (3)  $x = \pm 3\sqrt{3}$   
 (4)  $x = \pm 5$  (5)  $x = \pm \frac{\sqrt{13}}{3}$  (6)  $x = \pm \frac{\sqrt{42}}{6}$   
**3** (1)  $\sqrt{5}, -4, \sqrt{5}$  (2) 2,  $\sqrt{2}, 3, \sqrt{2}$   
**4** (1)  $x = -2$  또는  $x = 8$  (2)  $x = -2 \pm 2\sqrt{2}$   
 (3)  $x = 5 \pm \sqrt{6}$  (4)  $x = -3 \pm 3\sqrt{3}$   
 (5)  $x = -1$  또는  $x = 3$  (6)  $x = -4 \pm \sqrt{6}$   
**5** 3

**2** (1)  $x^2 - 5 = 0$ 에서  $x^2 = 5 \quad \therefore x = \pm\sqrt{5}$   
 (2)  $x^2 - 81 = 0$ 에서  $x^2 = 81$   
 $\therefore x = \pm\sqrt{81} = \pm 9$   
 (3)  $3x^2 - 81 = 0$ 에서  $3x^2 = 81, x^2 = 27$   
 $\therefore x = \pm\sqrt{27} = \pm 3\sqrt{3}$   
 (4)  $4x^2 - 100 = 0$ 에서  $4x^2 = 100, x^2 = 25$   
 $\therefore x = \pm\sqrt{25} = \pm 5$   
 (5)  $9x^2 - 5 = 8$ 에서  $9x^2 = 13, x^2 = \frac{13}{9}$   
 $\therefore x = \pm\sqrt{\frac{13}{9}} = \pm\frac{\sqrt{13}}{3}$   
 (6)  $6x^2 - 1 = 6$ 에서  $6x^2 = 7, x^2 = \frac{7}{6}$   
 $\therefore x = \pm\sqrt{\frac{7}{6}} = \pm\frac{\sqrt{42}}{6}$

**4** (1)  $(x-3)^2 = 25$ 에서  $x-3 = \pm\sqrt{25} = \pm 5$   
 $x = 3-5$  또는  $x = 3+5$   
 $\therefore x = -2$  또는  $x = 8$   
 (2)  $(x+2)^2 = 8$ 에서  $x+2 = \pm\sqrt{8} = \pm 2\sqrt{2}$   
 $\therefore x = -2 \pm 2\sqrt{2}$   
 (3)  $3(x-5)^2 = 18$ 에서  $(x-5)^2 = 6$   
 $x-5 = \pm\sqrt{6}$   
 $\therefore x = 5 \pm \sqrt{6}$   
 (4)  $2(x+3)^2 = 54$ 에서  $(x+3)^2 = 27$   
 $x+3 = \pm\sqrt{27} = \pm 3\sqrt{3}$   
 $\therefore x = -3 \pm 3\sqrt{3}$   
 (5)  $2(x-1)^2 - 8 = 0$ 에서  $2(x-1)^2 = 8, (x-1)^2 = 4$   
 $x-1 = \pm 2$   
 $x = 1-2$  또는  $x = 1+2$   
 $\therefore x = -1$  또는  $x = 3$

#### 유형 5

P. 92

- 1** (1)  $\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{5}{4}$   
 (2)  $\frac{2}{3}, \frac{1}{9}, \frac{2}{3}, \frac{1}{9}, \frac{2}{3}, \frac{1}{9}, \frac{2}{9}, \frac{1}{3}, \frac{2}{9}$   
**2** ① 4, 2 ② 4, 2 ③ 4, 4, 4  
 ④ 2, 6 ⑤ 2, 6 ⑥  $2 \pm \sqrt{6}$   
**3** ①  $x^2 + x - \frac{1}{2} = 0$  ②  $x^2 + x = \frac{1}{2}$   
 ③  $x^2 + x + \frac{1}{4} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$  ④  $(x + \frac{1}{2})^2 = \frac{3}{4}$   
 ⑤  $x + \frac{1}{2} = \pm\frac{\sqrt{3}}{2}$  ⑥  $x = \frac{-1 \pm \sqrt{3}}{2}$   
**4** (1)  $x = -2 \pm \sqrt{3}$  (2)  $x = 1 \pm \sqrt{10}$   
 (3)  $x = 3 \pm \sqrt{5}$  (4)  $x = 1 \pm \sqrt{6}$   
 (5)  $x = 2 \pm \sqrt{10}$  (6)  $x = -1 \pm \frac{\sqrt{6}}{2}$

**4** (1)  $x^2 + 4x + 1 = 0$ 에서

$$\begin{aligned} x^2 + 4x &= -1 \\ x^2 + 4x + 4 &= -1 + 4 \\ (x+2)^2 &= 3, x+2 = \pm\sqrt{3} \\ \therefore x &= -2 \pm \sqrt{3} \end{aligned}$$

(2)  $x^2 - 2x - 9 = 0$ 에서

$$\begin{aligned} x^2 - 2x &= 9 \\ x^2 - 2x + 1 &= 9 + 1 \\ (x-1)^2 &= 10, x-1 = \pm\sqrt{10} \\ \therefore x &= 1 \pm \sqrt{10} \end{aligned}$$

(3)  $x^2 - 6x + 4 = 0$ 에서

$$\begin{aligned} x^2 - 6x &= -4 \\ x^2 - 6x + 9 &= -4 + 9 \\ (x-3)^2 &= 5, x-3 = \pm\sqrt{5} \\ \therefore x &= 3 \pm \sqrt{5} \end{aligned}$$

(4)  $3x^2 - 6x - 15 = 0$ 의 양변을 3으로 나누면

$$\begin{aligned} x^2 - 2x - 5 &= 0 \\ x^2 - 2x &= 5 \\ x^2 - 2x + 1 &= 5 + 1 \\ (x-1)^2 &= 6, x-1 = \pm\sqrt{6} \\ \therefore x &= 1 \pm \sqrt{6} \end{aligned}$$

(5)  $5x^2 - 20x - 30 = 0$ 의 양변을 5로 나누면

$$x^2 - 4x - 6 = 0$$

$$x^2 - 4x = 6$$

$$x^2 - 4x + 4 = 6 + 4$$

$$(x-2)^2 = 10, x-2 = \pm\sqrt{10}$$

$$\therefore x = 2 \pm \sqrt{10}$$

(6)  $2x^2 = -4x + 1$ 의 양변을 2로 나누면

$$x^2 = -2x + \frac{1}{2}$$

$$x^2 + 2x = \frac{1}{2}$$

$$x^2 + 2x + 1 = \frac{1}{2} + 1$$

$$(x+1)^2 = \frac{3}{2}, x+1 = \pm\sqrt{\frac{3}{2}} = \pm\frac{\sqrt{6}}{2}$$

$$\therefore x = -1 \pm \frac{\sqrt{6}}{2}$$

### 유형 6

P. 93

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, 3, -1, 3, 3, 1, -1, 1,  $-3 \pm \sqrt{10}$

(2) 5, -4, 2, -4, -4, 2, 5,  $\frac{4 \pm \sqrt{6}}{5}$

3 (1)  $x = \frac{9 \pm 3\sqrt{13}}{2}$

(2)  $x = 3 \pm \sqrt{2}$

(3)  $x = \frac{-2 \pm \sqrt{10}}{3}$

(4)  $x = \frac{7 \pm \sqrt{17}}{8}$

1 (1) 근의 공식에  $a = \boxed{1}$ ,  $b = \boxed{-3}$ ,  $c = \boxed{-2}$ 을(를) 대입하면

$$x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times \boxed{1} \times (-2)}}{2 \times \boxed{1}}$$

$$= \frac{\boxed{3} \pm \sqrt{\boxed{17}}}{\boxed{2}}$$

(2) 근의 공식에  $a = \boxed{2}$ ,  $b = \boxed{3}$ ,  $c = \boxed{-3}$ 을(를) 대입하면

$$x = \frac{-\boxed{3} \pm \sqrt{\boxed{3}^2 - 4 \times \boxed{2} \times (-\boxed{3})}}{2 \times \boxed{2}}$$

$$= \frac{-3 \pm \sqrt{33}}{4}$$

(3) 근의 공식에  $a = \boxed{3}$ ,  $b = \boxed{-7}$ ,  $c = \boxed{1}$ 을(를) 대입하면

$$x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \times \boxed{3} \times \boxed{1}}}{2 \times \boxed{3}}$$

$$= \frac{7 \pm \sqrt{37}}{6}$$

2 (1) 일차항의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에

$$a = \boxed{1}, b' = \boxed{3}, c = \boxed{-1}을(를) 대입하면$$

$$x = \frac{-\boxed{3} \pm \sqrt{\boxed{3}^2 - \boxed{1} \times (-1)}}{\boxed{1}}$$

$$= \boxed{-3 \pm \sqrt{10}}$$

(2) 일차항의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에

$$a = \boxed{5}, b' = \boxed{-4}, c = \boxed{2}을(를) 대입하면$$

$$x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 5 \times \boxed{2}}}{\boxed{5}}$$

$$= \frac{4 \pm \sqrt{6}}{5}$$

3 (1)  $x = \frac{-(-9) \pm \sqrt{(-9)^2 - 4 \times 1 \times (-9)}}{2 \times 1} = \frac{9 \pm 3\sqrt{13}}{2}$

(2)  $x = -(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 1 \times 7} = 3 \pm \sqrt{2}$

(3)  $x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 3 \times (-2)}}{3} = \frac{-2 \pm \sqrt{10}}{3}$

(4)  $x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \times 4 \times 2}}{2 \times 4} = \frac{7 \pm \sqrt{17}}{8}$

### 유형 7

P. 94

1 (1) 2, 15, 2, 17, 1  $\pm 3\sqrt{2}$

(2)  $x = -6$  또는  $x = 2$  (3)  $x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{4}$

2 (1) 10, 10, 3, 1, 5, 1, 2, 1,  $-\frac{1}{5}, \frac{1}{2}$

(2)  $x = 6 \pm 2\sqrt{7}$  (3)  $x = \frac{4}{3}$  또는  $x = 2$

3 (1) 6, 3, 5, 2, 2, 3, 1, -2,  $\frac{1}{3}$

(2)  $x = \frac{2 \pm \sqrt{10}}{3}$  (3)  $x = -1$  또는  $x = \frac{2}{3}$

4 (1) 4, 5, 5, 5, 5, 1, 7

(2)  $x = 5$  또는  $x = 8$  (3)  $x = -2$  또는  $x = -\frac{5}{6}$

1 (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  $x = 2$

$$(3) (3x+1)(2x-1)=2x^2+x \text{에서 } \\ 6x^2-x-1=2x^2+x, 4x^2-2x-1=0 \\ \therefore x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times(-1)}}{4}=\frac{1\pm\sqrt{5}}{4}$$

**2** (2) 양변에 10을 곱하면  $x^2-12x+8=0$   
 $\therefore x=-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-1\times 8}=6\pm 2\sqrt{7}$

(3) 양변에 10을 곱하면  $3x^2-10x+8=0$   
 $(3x-4)(x-2)=0 \quad \therefore x=\frac{4}{3} \text{ 또는 } x=2$

**3** (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 6을 곱하면  $3x^2+x-2=0$   
 $(x+1)(3x-2)=0 \quad \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=\frac{2}{3}$

**4** (2)  $x-3=A$ 로 놓으면  $A^2-7A+10=0$   
 $(A-2)(A-5)=0 \quad \therefore A=2 \text{ 또는 } A=5$   
 $\therefore x-3=2 \text{ 또는 } x-3=5$   
 $\therefore x=5 \text{ 또는 } x=8$

(3)  $x+1=A$ 로 놓으면  $6A^2+5A-1=0$   
 $(A+1)(6A-1)=0 \quad \therefore A=-1 \text{ 또는 } A=\frac{1}{6}$   
 $\therefore x+1=-1 \text{ 또는 } x+1=\frac{1}{6}$   
 $\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=-\frac{5}{6}$

### 한 번 더 연습

P. 95

**1** (1)  $x=\pm\sqrt{15}$  (2)  $x=\pm 2\sqrt{2}$  (3)  $x=\pm 2\sqrt{7}$   
(4)  $x=\pm\frac{9}{7}$  (5)  $x=-1\pm 2\sqrt{3}$  (6)  $x=5\pm\sqrt{10}$

**2** (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)  $x=-2\pm\frac{\sqrt{30}}{2}$

**3** (1)  $x=\frac{-3\pm\sqrt{33}}{2}$  (2)  $x=\frac{1\pm\sqrt{17}}{2}$   
(3)  $x=4\pm\sqrt{13}$  (4)  $x=\frac{-5\pm\sqrt{41}}{4}$   
(5)  $x=\frac{1\pm\sqrt{10}}{3}$  (6)  $x=\frac{6\pm\sqrt{6}}{5}$

**4** (1)  $x=2 \text{ 또는 } x=5$  (2)  $x=-\frac{5}{2} \text{ 또는 } x=1$   
(3)  $x=\frac{9\pm\sqrt{33}}{12}$  (4)  $x=\frac{3\pm\sqrt{17}}{2}$   
(5)  $x=\frac{-5\pm\sqrt{13}}{4}$  (6)  $x=4 \text{ 또는 } x=7$

**1** (1)  $x^2-15=0$ 에서  $x^2=15 \quad \therefore x=\pm\sqrt{15}$   
(2)  $4x^2=32$ 에서  $x^2=8 \quad \therefore x=\pm 2\sqrt{2}$   
(3)  $3x^2-84=0$ 에서  $3x^2=84$   
 $x^2=28 \quad \therefore x=\pm 2\sqrt{7}$   
(4)  $49x^2-81=0$ 에서  $49x^2=81$   
 $x^2=\frac{81}{49} \quad \therefore x=\pm\frac{9}{7}$   
(5)  $(x+1)^2=12$ 에서  $x+1=\pm 2\sqrt{3}$   
 $\therefore x=-1\pm 2\sqrt{3}$   
(6)  $2(x-5)^2=20$ 에서  $(x-5)^2=10$   
 $x-5=\pm\sqrt{10} \quad \therefore x=5\pm\sqrt{10}$

**2** (1)  $x^2-8x+5=0$ 에서  
 $x^2-8x=-5, x^2-8x+16=-5+16$   
 $(x-4)^2=11, x-4=\pm\sqrt{11}$   
 $\therefore x=4\pm\sqrt{11}$

(2)  $x^2+6x-1=0$ 에서  
 $x^2+6x=1, x^2+6x+9=1+9$   
 $(x+3)^2=10, x+3=\pm\sqrt{10}$   
 $\therefore x=-3\pm\sqrt{10}$

(3)  $2x^2-16x-3=0$ 의 양변을 2로 나누면  
 $x^2-8x-\frac{3}{2}=0, x^2-8x=\frac{3}{2}$   
 $x^2-8x+16=\frac{3}{2}+16, (x-4)^2=\frac{35}{2}$   
 $x-4=\pm\sqrt{\frac{35}{2}}=\pm\frac{\sqrt{70}}{2}$   
 $\therefore x=4\pm\frac{\sqrt{70}}{2}$

(4)  $5x^2-10x+1=0$ 의 양변을 5로 나누면  
 $x^2-2x+\frac{1}{5}=0, x^2-2x=-\frac{1}{5}$   
 $x^2-2x+1=-\frac{1}{5}+1, (x-1)^2=\frac{4}{5}$   
 $x-1=\pm\sqrt{\frac{4}{5}}=\pm\frac{2\sqrt{5}}{5} \quad \therefore x=1\pm\frac{2\sqrt{5}}{5}$

(5)  $3x^2-8x+1=0$ 의 양변을 3으로 나누면  
 $x^2-\frac{8}{3}x+\frac{1}{3}=0, x^2-\frac{8}{3}x=-\frac{1}{3}$   
 $x^2-\frac{8}{3}x+\frac{16}{9}=-\frac{1}{3}+\frac{16}{9}, \left(x-\frac{4}{3}\right)^2=\frac{13}{9}$   
 $x-\frac{4}{3}=\pm\sqrt{\frac{13}{9}}=\pm\frac{\sqrt{13}}{3}$   
 $\therefore x=\frac{4\pm\sqrt{13}}{3}$

(6)  $-2x^2-8x+7=0$ 의 양변을 -2로 나누면  
 $x^2+4x-\frac{7}{2}=0, x^2+4x=\frac{7}{2}$   
 $x^2+4x+4=\frac{7}{2}+4, (x+2)^2=\frac{15}{2}$   
 $x+2=\pm\sqrt{\frac{15}{2}}=\pm\frac{\sqrt{30}}{2}$   
 $\therefore x=-2\pm\frac{\sqrt{30}}{2}$

**3**

$$(1) x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 1 \times (-6)}}{2 \times 1} = \frac{-3 \pm \sqrt{33}}{2}$$

$$(2) x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times 1 \times (-4)}}{2 \times 1} = \frac{1 \pm \sqrt{17}}{2}$$

$$(3) x = -(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 1 \times 3} = 4 \pm \sqrt{13}$$

$$(4) x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 2 \times (-2)}}{2 \times 2} = \frac{-5 \pm \sqrt{41}}{4}$$

$$(5) x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 3 \times (-3)}}{3} = \frac{1 \pm \sqrt{10}}{3}$$

$$(6) x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 5 \times 6}}{5} = \frac{6 \pm \sqrt{6}}{5}$$

**4**

$$(1) (x-3)^2 = x-1 \text{에서 } x^2 - 6x + 9 = x-1$$

$$x^2 - 7x + 10 = 0, (x-2)(x-5) = 0$$

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=5$$

$$(2) \text{ 양변에 } 10 \text{ 을 곱하면 } 2x^2 + 3x - 5 = 0$$

$$(2x+5)(x-1) = 0 \quad \therefore x = -\frac{5}{2} \text{ 또는 } x=1$$

$$(3) \text{ 양변에 } 12 \text{ 를 곱하면 } 6x^2 - 9x + 2 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(-9) \pm \sqrt{(-9)^2 - 4 \times 6 \times 2}}{2 \times 6} = \frac{9 \pm \sqrt{33}}{12}$$

$$(4) \text{ 양변에 } 4 \text{ 를 곱하면 } x(x-3) = 2$$

$$x^2 - 3x = 2, x^2 - 3x - 2 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 1 \times (-2)}}{2 \times 1} = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{2}$$

$$(5) \text{ 양변에 } 10 \text{ 을 곱하면 } 4x^2 + 10x + 3 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 3}}{4} = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{4}$$

$$(6) x-3=A \text{ 로 놓으면 } A^2 - 5A + 4 = 0$$

$$(A-1)(A-4) = 0$$

$$\therefore A=1 \text{ 또는 } A=4$$

$$\text{즉, } x-3=1 \text{ 또는 } x-3=4$$

$$\therefore x=4 \text{ 또는 } x=7$$

**[1~4]**  $(x-p)^2 = q$  ( $q \geq 0$ )에서  
 $x-p = \pm\sqrt{q} \quad \therefore x = p \pm \sqrt{q}$

**1**  $3(x-5)^2 = 9$ 에서  $(x-5)^2 = 3$   
 $x-5 = \pm\sqrt{3}$   
 $\therefore x = 5 \pm \sqrt{3}$

**2**  $2(x-2)^2 = 20$ 에서  $(x-2)^2 = 10$   
 $\therefore x = 2 \pm \sqrt{10}$   
 따라서  $a=2, b=10$ 이므로  
 $a+b=2+10=12$

**3**  $(x+a)^2 = 7$ 에서  $x = -a \pm \sqrt{7}$   
 따라서  $a=-4, b=7$ 이므로  
 $a+b=-4+7=3$

**4**  $4(x-a)^2 = b$ 에서  $(x-a)^2 = \frac{b}{4}$   
 $\therefore x = a \pm \sqrt{\frac{b}{4}}$   
 따라서  $a=3, \frac{b}{4}=5$ 이므로  $a=3, b=20$   
 $\therefore b-a=20-3=17$

**[5~8]** (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.

**5**  $x^2 - 8x + 6 = 0, x^2 - 8x = -6$   
 $x^2 - 8x + \left(\frac{-8}{2}\right)^2 = -6 + \left(\frac{-8}{2}\right)^2$   
 $x^2 - 8x + 16 = -6 + 16$   
 $\therefore (x-4)^2 = 10$   
 따라서  $p=-4, q=10$ 이므로  
 $p+q=-4+10=6$

**6**  $2x^2 - 8x + 5 = 0$ 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  
 $AB = -2 \times \frac{3}{2} = -3$

### 恻동아 기출문제

P. 96~97

- |                                |       |       |      |
|--------------------------------|-------|-------|------|
| 1 ③                            | 2 12  | 3 3   | 4 17 |
| 5 6                            | 6 ①   | 7 ②   |      |
| 8 $a=4, b=2, c=3$              | 9 ①   | 10 38 |      |
| 11 4                           | 12 14 | 13 ③  |      |
| 14 $x = -\frac{5}{2}$ 또는 $x=1$ |       |       |      |

7  $x^2 + 6x + 7 = 0, x^2 + 6x = -7$

$$x^2 + 6x + \left(\frac{6}{2}\right)^2 = -7 + \left(\frac{6}{2}\right)^2$$

$$x^2 + 6x + \boxed{① 9} = -7 + \boxed{② 9}$$

$$(x+3)^2 = \boxed{③ 2}$$

$$x+3 = \boxed{④ \pm\sqrt{2}} \quad \therefore x = \boxed{⑤ -3 \pm\sqrt{2}}$$

따라서 □ 안에 들어갈 수로 옳지 않은 것은 ②이다.

8  $x^2 - 4x + 1 = 0, x^2 - 4x = -1$

$$x^2 - 4x + \left(\frac{-4}{2}\right)^2 = -1 + \left(\frac{-4}{2}\right)^2$$

$$x^2 - 4x + 4 = -1 + 4$$

$$(x-2)^2 = \frac{3}{c}$$

$$x-2 = \pm\sqrt{\frac{3}{c}} \quad \therefore x = \frac{2}{b} \pm \sqrt{\frac{3}{c}}$$

$$\therefore a=4, b=2, c=3$$

[9~12] (1) 이차방정식  $ax^2 + bx + c = 0$ 의 해

$$\Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (\text{단, } b^2 - 4ac \geq 0)$$

(2) 이차방정식  $ax^2 + 2b'x + c = 0$ 의 해

$$\Rightarrow x = \frac{-b' \pm \sqrt{b'^2 - ac}}{a} \quad (\text{단, } b'^2 - ac \geq 0)$$

9  $x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 1 \times 3}}{2 \times 1} = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{2}$

$$\therefore A = -5, B = 13$$

10  $x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 2 \times (-4)}}{2 \times 2} = \frac{-3 \pm \sqrt{41}}{4}$

따라서  $A = -3, B = 41$ 으로

$$A + B = -3 + 41 = 38$$

11  $x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \times 1 \times a}}{2 \times 1} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 4a}}{2}$

$$\therefore \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 4a}}{2} = \frac{b \pm \sqrt{5}}{2} \quad \text{이므로}$$

$$-7 = b, 49 - 4a = 5 \quad \therefore a = 11, b = -7$$

$$\therefore a + b = 11 + (-7) = 4$$

12  $x = \frac{-(-a) \pm \sqrt{(-a)^2 - 4 \times 2 \times (-1)}}{2 \times 2} = \frac{a \pm \sqrt{a^2 + 8}}{4}$

… (i)

$$\therefore \frac{a \pm \sqrt{a^2 + 8}}{4} = \frac{3 \pm \sqrt{b}}{4} \quad \text{이므로}$$

$$a = 3, a^2 + 8 = b \quad \therefore a = 3, b = 17$$

$$\therefore b - a = 17 - 3 = 14$$

채점 기준	비율
(i) 이차방정식의 해 구하기	40%
(ii) $a, b$ 의 값 구하기	40%
(iii) $b - a$ 의 값 구하기	20%

[13~14] 계수가 소수 또는 분수인 이차방정식

이차방정식의 계수가 소수이면 양변에 10의 거듭제곱을 곱하고, 계수가 분수이면 양변에 분모의 최소공배수를 곱한다.

13 양변에 12를 곱하면  $6x^2 + 8x - 9 = 0$

$$\therefore x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 6 \times (-9)}}{6} = \frac{-4 \pm \sqrt{70}}{6}$$

14 양변에 10을 곱하면  $2x^2 + 3x - 5 = 0$

$$(2x+5)(x-1) = 0 \quad \therefore x = -\frac{5}{2} \text{ 또는 } x = 1$$

### 3 이차방정식의 활용

#### 유형 8

P. 98

1  $\neg. 5^2 - 4 \times 1 \times 10 = -15$

ㄷ.  $(-1)^2 - 4 \times 2 \times 7 = -55$

ㄹ.  $(-4)^2 - 4 \times 3 \times 0 = 16$

ㅁ.  $9^2 - 4 \times 4 \times 2 = 49$

ㅂ.  $12^2 - 4 \times 9 \times 4 = 0$

(1) ㄱ, ㄹ, ㅁ (2) ㅂ (3) ㄴ, ㄷ

2 (1)  $k > -\frac{9}{4}$  (2)  $k = -\frac{9}{4}$  (3)  $k < -\frac{9}{4}$

3 (1)  $k < \frac{2}{3}$  (2)  $k = \frac{2}{3}$  (3)  $k > \frac{2}{3}$

4 (1)  $k \leq \frac{1}{4}$  (2)  $k \geq -\frac{16}{5}$

1  $\neg. b^2 - 4ac = (-5)^2 - 4 \times 1 \times (-6) = 49 > 0$

⇒ 서로 다른 두 근

ㄷ.  $b^2 - 4ac = 5^2 - 4 \times 1 \times 10 = -15 < 0$

⇒ 근이 없다.

ㄹ.  $b^2 - 4ac = (-1)^2 - 4 \times 2 \times 7 = -55 < 0$

⇒ 근이 없다.

ㄹ.  $b^2 - 4ac = (-4)^2 - 4 \times 3 \times 0 = 16 > 0$

⇒ 서로 다른 두 근

ㅁ.  $b^2 - 4ac = 9^2 - 4 \times 4 \times 2 = 49 > 0$

⇒ 서로 다른 두 근

ㅂ.  $b^2 - 4ac = 12^2 - 4 \times 9 \times 4 = 0 \Rightarrow$  중근

2  $b^2 - 4ac = (-3)^2 - 4 \times 1 \times (-k) = 9 + 4k$

(1)  $9 + 4k > 0$ 이어야 하므로  $k > -\frac{9}{4}$

(2)  $9 + 4k = 0$ 이어야 하므로  $k = -\frac{9}{4}$

(3)  $9 + 4k < 0$ 이어야 하므로  $k < -\frac{9}{4}$

**3**  $b'^2 - ac = (-2)^2 - 2 \times 3k = 4 - 6k$

(1)  $4 - 6k > 0$ 이어야 하므로  $k < \frac{2}{3}$

(2)  $4 - 6k = 0$ 이어야 하므로  $k = \frac{2}{3}$

(3)  $4 - 6k < 0$ 이어야 하므로  $k > \frac{2}{3}$

**4** (1)  $b^2 - 4ac = (-1)^2 - 4 \times 1 \times k = 1 - 4k$

$1 - 4k \geq 0$ 이어야 하므로  $k \leq \frac{1}{4}$

(2)  $b'^2 - ac = 4^2 - 5 \times (-k) = 16 + 5k$

$16 + 5k \geq 0$ 이어야 하므로  $k \geq -\frac{16}{5}$

## 유형 9

P. 99

**1** (1) 2, 3,  $x^2 - 5x + 6$

(3)  $2x^2 - 18x + 28 = 0$

(5)  $3x^2 + 18x + 15 = 0$

**2** (1) 2,  $x^2 - 4x + 4$

(3)  $x^2 + 16x + 64 = 0$

(5)  $-x^2 - 10x - 25 = 0$

(2)  $x^2 + x - 12 = 0$

(4)  $-x^2 - 3x + 18 = 0$

(6)  $4x^2 - 8x - 5 = 0$

(2)  $x^2 - 6x + 9 = 0$

(4)  $-2x^2 + 4x - 2 = 0$

(6)  $4x^2 - 28x + 49 = 0$

**1** (2)  $(x+4)(x-3) = 0 \quad \therefore x^2 + x - 12 = 0$

(3)  $2(x-2)(x-7) = 0, 2(x^2 - 9x + 14) = 0$

$\therefore 2x^2 - 18x + 28 = 0$

(4)  $-(x-3)(x+6) = 0, -(x^2 + 3x - 18) = 0$

$\therefore -x^2 - 3x + 18 = 0$

(5)  $3(x+1)(x+5) = 0, 3(x^2 + 6x + 5) = 0$

$\therefore 3x^2 + 18x + 15 = 0$

(6)  $4\left(x + \frac{1}{2}\right)\left(x - \frac{5}{2}\right) = 0, 4\left(x^2 - 2x - \frac{5}{4}\right) = 0$

$\therefore 4x^2 - 8x - 5 = 0$

**2** (2)  $(x-3)^2 = 0 \quad \therefore x^2 - 6x + 9 = 0$

(3)  $(x+8)^2 = 0 \quad \therefore x^2 + 16x + 64 = 0$

(4)  $-2(x-1)^2 = 0, -2(x^2 - 2x + 1) = 0$

$\therefore -2x^2 + 4x - 2 = 0$

(5)  $-(x+5)^2 = 0, -(x^2 + 10x + 25) = 0$

$\therefore -x^2 - 10x - 25 = 0$

(6)  $4\left(x - \frac{7}{2}\right)^2 = 0, 4\left(x^2 - 7x + \frac{49}{4}\right) = 0$

$\therefore 4x^2 - 28x + 49 = 0$

유형 10

P. 100~102

**1** (1)  $\frac{n(n-3)}{2} = 54$  (2)  $n = -9$  또는  $n = 12$

(3) 십이각형

**2** (1)  $2x = x^2 - 48$  (2)  $x = -6$  또는  $x = 8$

(3) 8

**3** (1)  $x^2 + (x+1)^2 = 113$

(2)  $x = -8$  또는  $x = 7$

(3) 7, 8

**4** (1)  $x+2, x(x+2) = 224$

(2)  $x = -16$  또는  $x = 14$

(3) 14살

**5** (1)  $x-3, x(x-3) = 180$

(2)  $x = -12$  또는  $x = 15$

(3) 15명

**6** (1)  $-5x^2 + 40x = 60$

(2)  $x = 2$  또는  $x = 6$

(3) 2초 후

**7** (1)  $x+5, \frac{1}{2}x(x+5) = 33$

(2)  $x = -11$  또는  $x = 6$

(3) 6cm

**8** (1)  $x+2, x-1, (x+2)(x-1) = 40$

(2)  $x = -7$  또는  $x = 6$

(3) 6

**9** (1)  $40-x, 20-x, (40-x)(20-x) = 576$

(2)  $x = 4$  또는  $x = 56$

(3) 4

**1** (2)  $\frac{n(n-3)}{2} = 54$ 에서  $n(n-3) = 108$

$n^2 - 3n - 108 = 0, (n+9)(n-12) = 0$

$\therefore n = -9$  또는  $n = 12$

(3)  $n$ 은 자연수이므로  $n = 12$

따라서 구하는 다각형은 십이각형이다.

**2** (2)  $2x = x^2 - 48$ 에서  $x^2 - 2x - 48 = 0$

$(x+6)(x-8) = 0$

$\therefore x = -6$  또는  $x = 8$

(3)  $x$ 는 자연수이므로  $x = 8$

**3** (1) 연속하는 두 자연수 중 작은 수를  $x$ 라고 하면 큰 수는

$x+1$ 이므로

$x^2 + (x+1)^2 = 113$

(2)  $x^2 + (x+1)^2 = 113$ 에서  $x^2 + x^2 + 2x + 1 = 113$

$2x^2 + 2x - 112 = 0, x^2 + x - 56 = 0$

$(x+8)(x-7) = 0$

$\therefore x = -8$  또는  $x = 7$

(3)  $x$ 는 자연수이므로  $x = 7$

따라서 연속하는 두 자연수는 7, 8이다.

**4** (2)  $x(x+2) = 224$ 에서  $x^2 + 2x - 224 = 0$

$(x+16)(x-14) = 0 \quad \therefore x = -16$  또는  $x = 14$

(3)  $x$ 는 자연수이므로  $x = 14$

따라서 동생의 나이는 14살이다.

5. 이차방정식 • 61

5 (2)  $x(x-3)=180$ 에서  $x^2-3x-180=0$

$$(x+12)(x-15)=0$$

$$\therefore x=-12 \text{ 또는 } x=15$$

(3)  $x$ 는 자연수이므로  $x=15$

따라서 학생 수는 15명이다.

6 (2)  $-5x^2+40x=60$ 에서  $-5x^2+40x-60=0$

$$x^2-8x+12=0, (x-2)(x-6)=0$$

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=6$$

(3) 공의 높이가 처음으로 60m가 되는 것은 공을 쏘아 올린 지 2초 후이다.

7 (2)  $\frac{1}{2}x(x+5)=33$ 에서  $x(x+5)=66$

$$x^2+5x-66=0, (x+11)(x-6)=0$$

$$\therefore x=-11 \text{ 또는 } x=6$$

(3)  $x > 0^\circ$ 으로  $x=6$

따라서 삼각형의 밑변의 길이는 6cm이다.

8 (2)  $(x+2)(x-1)=40$ 에서  $x^2+x-2=40$

$$x^2+x-42=0, (x+7)(x-6)=0$$

$$\therefore x=-7 \text{ 또는 } x=6$$

(3)  $x > 1^\circ$ 으로  $x=6$

9 (2)  $(40-x)(20-x)=576$ 에서  $800-60x+x^2=576$

$$x^2-60x+224=0, (x-4)(x-56)=0$$

$$\therefore x=4 \text{ 또는 } x=56$$

(3)  $0 < x < 20^\circ$ 으로  $x=4$

2 (1) 연속하는 두 짝수 중 작은 수를  $x$ 라고 하면 큰 수는

$$x+2^\circ$$
으로

$$x(x+2)=288$$

(2)  $x(x+2)=288$ 에서  $x^2+2x-288=0$

$$(x+18)(x-16)=0$$

$$\therefore x=-18 \text{ 또는 } x=16$$

이때  $x$ 는 자연수이므로  $x=16$

따라서 연속하는 두 짝수는 16, 18이다.

3 (1) 둘째 주 수요일의 날짜를  $x$ 일이라고 하면 셋째 주 수요일의 날짜는  $(x+7)$ 일이므로

$$x(x+7)=198$$

(2)  $x(x+7)=198$ 에서  $x^2+7x-198=0$

$$(x+18)(x-11)=0 \quad \therefore x=-18 \text{ 또는 } x=11$$

이때  $x$ 는 자연수이므로  $x=11$

따라서 셋째 주 수요일의 날짜는 18일이다.

4 (2)  $-5x^2+20x+60=0$ 에서  $x^2-4x-12=0$

$$(x+2)(x-6)=0 \quad \therefore x=-2 \text{ 또는 } x=6$$

이때  $x > 0^\circ$ 으로  $x=6$

따라서 공이 지면에 떨어지는 것은 공을 던져 올린 지 6초 후이다.

5 (3)  $x^2+(14-x)^2=106$ 에서

$$x^2+x^2-28x+196=106, 2x^2-28x+90=0$$

$$x^2-14x+45=0, (x-5)(x-9)=0$$

$$\therefore x=5 \text{ 또는 } x=9$$

이때  $7 < x < 14^\circ$ 으로  $x=9$

따라서 큰 정사각형의 한 변의 길이는 9cm이다.

### 한 번 연습

P. 103

1 (1)  $\frac{n(n+1)}{2}=153$       (2) 17

2 (1)  $x(x+2)=288$       (2) 16, 18

3 (1)  $x(x+7)=198$       (2) 18일

4 (1)  $-5x^2+20x+60=0$       (2) 6초 후

5 (1)  $(14-x)$  cm      (2)  $x^2+(14-x)^2=106$   
(3) 9cm

### 淙돌이 기출문제

P. 104~106

1 ②, ④

5  $\frac{1}{4}$

8  $p=-8, q=-10$

11 ③

15 6초 후 또는 8초 후

18 6cm

2 ⑤

6 18

9 ④

12 3

13 6살

19 4m

3 ④

7 -5

9 ④

10  $x=1 \pm \sqrt{2}$

13 6살

16 ①

20 3

1 (2)  $\frac{n(n+1)}{2}=153$ 에서  $n(n+1)=306$

$$n^2+n-306=0, (n+18)(n-17)=0$$

$$\therefore n=-18 \text{ 또는 } n=17$$

이때  $n$ 은 자연수이므로  $n=17$

[1~2] 이차방정식  $ax^2+bx+c=0$ 에서

(1)  $b^2-4ac > 0 \Rightarrow$  서로 다른 두 근

(2)  $b^2-4ac=0 \Rightarrow$  중근

(3)  $b^2-4ac < 0 \Rightarrow$  근이 없다.

- 1** ①  $b^2 - ac = 3^2 - 1 \times 9 = 0 \Rightarrow$  중근  
 ②  $b^2 - 4ac = (-3)^2 - 4 \times 1 \times 2 = 1 > 0 \Rightarrow$  서로 다른 두 근  
 ③  $x^2 - 4x = -4$ 에서  $x^2 - 4x + 4 = 0$   
 $b^2 - ac = (-2)^2 - 1 \times 4 = 0 \Rightarrow$  중근  
 ④  $b^2 - 4ac = (-5)^2 - 4 \times 2 \times 1 = 17 > 0$   
 $\Rightarrow$  서로 다른 두 근  
 ⑤  $b^2 - ac = (-2)^2 - 3 \times 2 = -2 < 0 \Rightarrow$  근이 없다.  
 따라서 서로 다른 두 근을 갖는 것은 ②, ④이다.

- 2** ①  $b^2 - 4ac = 0^2 - 4 \times 1 \times (-1) = 4 > 0 \Rightarrow$  서로 다른 두 근  
 ②  $b^2 - ac = (-2)^2 - 1 \times 2 = 2 > 0 \Rightarrow$  서로 다른 두 근  
 ③  $b^2 - 4ac = (-7)^2 - 4 \times 2 \times 3 = 25 > 0$   
 $\Rightarrow$  서로 다른 두 근  
 ④  $b^2 - ac = (-1)^2 - 3 \times (-1) = 4 > 0$   
 $\Rightarrow$  서로 다른 두 근  
 ⑤  $b^2 - 4ac = 3^2 - 4 \times 4 \times 1 = -7 < 0 \Rightarrow$  근이 없다.  
 따라서 근의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

**[3~6] 근의 개수에 따른 상수의 값의 범위**

이차방정식  $ax^2 + bx + c = 0$ 이

- (1) 서로 다른 두 근을 가질 때  $\Rightarrow b^2 - 4ac > 0$   
 (2) 중근을 가질 때  $\Rightarrow b^2 - 4ac = 0$   
 (3) 근을 갖지 않을 때  $\Rightarrow b^2 - 4ac < 0$

**3**  $9x^2 - 6x + k = 0$ 이 서로 다른 두 근을 가지므로  
 $(-3)^2 - 9 \times k > 0, 9 - 9k > 0 \quad \therefore k < 1$

**4**  $4x^2 + 28x + 3k + 1 = 0$ 이 해를 가지므로  
 $14^2 - 4 \times (3k + 1) \geq 0, 192 - 12k \geq 0 \quad \therefore k \leq 16$

따라서 가장 큰 정수  $k$ 의 값은 16이다.

**5**  $4x^2 - 6x + k + 2 = 0$ 이 중근을 가지므로  
 $(-3)^2 - 4 \times (k + 2) = 0, 1 - 4k = 0 \quad \therefore k = \frac{1}{4}$

**6**  $2x^2 + 5x = 17x - a$ 에서  $2x^2 - 12x + a = 0$   
 $2x^2 - 12x + a = 0$ 이 중근을 가지므로  
 $(-6)^2 - 2 \times a = 0, 36 - 2a = 0 \quad \therefore a = 18$

**[7~8] 두 근이  $\alpha, \beta$ 이고  $x^2$ 의 계수가  $a$ 인 이차방정식**  
 $\Rightarrow a(x - \alpha)(x - \beta) = 0$

**7** 두 근이  $-3, 2$ 이고  $x^2$ 의 계수가 1인 이차방정식은  
 $(x + 3)(x - 2) = 0, x^2 + x - 6 = 0$   
 따라서  $m = 1, n = -6$ 이므로  
 $m + n = 1 + (-6) = -5$

**8** 두 근이  $-1, 5$ 이고  $x^2$ 의 계수가 2인 이차방정식은  
 $2(x + 1)(x - 5) = 0, 2x^2 - 8x - 10 = 0 \quad \therefore p = -8, q = -10$

**[9~10]  $x^2 + ax + b = 0$ 의 일차항의 계수와 상수항을 바꾸어 푼 경우**

- ① 이차방정식을  $x^2 + bx + a = 0$ 으로 놓고 주어진 근을 대입하여  $a, b$ 의 값을 구한다.  
 ②  $a, b$ 의 값을 대입하여  $x^2 + ax + b = 0$ 의 해를 구한다.

**9**  $x^2 + ax + b = 0$ 의 일차항의 계수와 상수항을 바꾸면  
 $x^2 + bx + a = 0$   
 이 이차방정식의 해가  $x = -2$  또는  $x = 4$ 이므로  
 $(x + 2)(x - 4) = 0, x^2 - 2x - 8 = 0 \quad \therefore a = -8, b = -2$   
 따라서 처음 이차방정식은  $x^2 - 8x - 2 = 0$ 이므로  
 $x = -(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 1 \times (-2)} = 4 \pm 3\sqrt{2}$

**10**  $x^2 + kx + k + 1 = 0$ 의 일차항의 계수와 상수항을 바꾸면  
 $x^2 + (k+1)x + k = 0$   
 이 이차방정식의 한 근이  $x = 2$ 이므로  $x = 2$ 를 대입하면  
 $2^2 + (k+1) \times 2 + k = 0, 3k + 6 = 0 \quad \therefore k = -2$   
 따라서 처음 이차방정식은  $x^2 - 2x - 1 = 0$ 이므로  
 $x = -(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 1 \times (-1)} = 1 \pm \sqrt{2}$

채점 기준	비율
(i) $k$ 의 값 구하기	40%
(ii) 처음 이차방정식 구하기	20%
(iii) 처음 이차방정식의 해 구하기	40%

**[11~12] 이차방정식의 활용-수**

- (1) 연속하는 두 자연수  $\Rightarrow x, x+1$  ( $x$ 는 자연수)로 놓는다.  
 (2) 연속하는 세 자연수  $\Rightarrow x-1, x, x+1$  ( $x > 1$ )로 놓는다.

**11** 연속하는 두 자연수를  $x, x+1$ 이라고 하면  
 $x^2 + (x+1)^2 = 41$   
 $2x^2 + 2x - 40 = 0, x^2 + x - 20 = 0$   
 $(x+5)(x-4) = 0 \quad \therefore x = -5$  또는  $x = 4$   
 이때  $x$ 는 자연수이므로  $x = 4$   
 따라서 두 자연수는 4, 5이므로 두 수의 곱은  
 $4 \times 5 = 20$

**12** 연속하는 세 자연수를  $x-1, x, x+1$ 이라고 하면  
 $(x+1)^2 = (x-1)^2 + x^2$   
 $x^2 - 4x = 0, x(x-4) = 0 \quad \therefore x = 0$  또는  $x = 4$   
 이때  $x$ 는 자연수이므로  $x = 4$   
 따라서 세 자연수는 3, 4, 5이므로 가장 작은 수는 3이다.

- 13** 동생의 나이를  $x$ 살이라고 하면 형의 나이는  $(x+4)$ 살이므로  
 $(x+4)^2 = 3x^2 - 8$   
 $2x^2 - 8x - 24 = 0, x^2 - 4x - 12 = 0$   
 $(x+2)(x-6) = 0 \quad \therefore x = -2$  또는  $x = 6$   
 이때  $x$ 는 자연수이므로  $x = 6$   
 따라서 동생의 나이는 6살이다.

- 14** 학생 수를  $x$ 명이라고 하면 한 학생이 받은 공책의 수는  
 $(x-4)$ 권이므로  $x(x-4) = 140$   
 $x^2 - 4x - 140 = 0, (x+10)(x-14) = 0$   
 $\therefore x = -10$  또는  $x = 14$   
 이때  $x$ 는 자연수이므로  $x = 14$   
 따라서 학생 수는 14명이다.

- 15**  $-5t^2 + 70t = 240, -5t^2 + 70t - 240 = 0$   
 $t^2 - 14t + 48 = 0, (t-6)(t-8) = 0$   
 $\therefore t = 6$  또는  $t = 8$   
 따라서 물 로켓의 높이가 240m가 되는 것은 물 로켓을 쏘아 올린 지 6초 후 또는 8초 후이다.

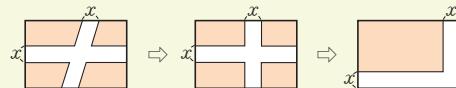
- 16**  $40 + 20x - 5x^2 = 60, -5x^2 + 20x - 20 = 0$   
 $x^2 - 4x + 4 = 0, (x-2)^2 = 0 \quad \therefore x = 2$   
 따라서 폭죽이 터지는 것은 폭죽을 쏘아 올린 지 2초 후이다.

- 17** 직사각형 모양의 밭의 가로의 길이는  $(x+4)$ m, 세로의 길이는  $(x-3)$ m이므로  
 $(x+4)(x-3) = 60$   
 $x^2 + x - 12 = 60, x^2 + x - 72 = 0$   
 $(x+9)(x-8) = 0 \quad \therefore x = -9$  또는  $x = 8$   
 이때  $x > 3$ 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  
 $(x+3)(x+2) = 2x^2 \quad \dots (i)$   
 $x^2 + 5x + 6 = 2x^2, x^2 - 5x - 6 = 0$   
 $(x+1)(x-6) = 0 \quad \dots (ii)$   
 $\therefore x = -1$  또는  $x = 6$   
 이때  $x > 0$ 이므로  $x = 6$   
 따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 6cm이다.  $\dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 이차방정식 세우기	40%
(ii) 이차방정식 풀기	40%
(iii) 처음 정사각형의 한 변의 길이 구하기	20%

**[19~20]** 다음 세 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이는 모두 같다.



- 19** 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  $x = 76$   
 이때  $0 < x < 30^\circ$ 으로  $x = 4$   
 따라서 도로의 폭은 4m이다.

- 20** 길을 제외한 꽃밭의 넓이는  
 $(15-x)(10-x) = 84$   
 $150 - 25x + x^2 = 84, x^2 - 25x + 66 = 0$   
 $(x-3)(x-22) = 0 \quad \therefore x = 3$  또는  $x = 22$   
 이때  $0 < x < 10^\circ$ 으로  $x = 3$

### 단원 마무리

P. 107~109

- |                        |         |      |
|------------------------|---------|------|
| 1 ④                    | 2 ④     | 3 18 |
| 4 $a=3, x=\frac{4}{3}$ | 5 1     | 6 ②  |
| 7 ②                    | 8 ⑤     | 9 ②  |
| 11 27                  | 12 9초 후 | 10 4 |
| 13 3cm                 |         |      |

- 1** ㄱ.  $x^2 - 4x + 3 \Rightarrow$  이차식  
 ㄴ.  $(x+1)(x+2) = 3$ 에서  $x^2 + 3x + 2 = 3$   
 $x^2 + 3x - 1 = 0 \Rightarrow$  이차방정식  
 ㄷ.  $x^2 + 5 = x(x-3)$ 에서  $x^2 + 5 = x^2 - 3x$   
 $3x + 5 = 0 \Rightarrow$  일차방정식  
 ㄹ.  $(2-x)^2 - x^2 = 0$ 에서  $4 - 4x + x^2 - x^2 = 0$   
 $-4x + 4 = 0 \Rightarrow$  일차방정식  
 ㅁ.  $\frac{1}{x^2} + \frac{1}{x} + 1 = 0 \Rightarrow$  이차방정식이 아니다.  
 ㅂ.  $x^2(x+1) = x^3 - x + 5$ 에서  
 $x^3 + x^2 = x^3 - x + 5$   
 $x^2 + x - 5 = 0 \Rightarrow$  이차방정식  
 따라서 이차방정식인 것은 ㄴ, ㅂ이다.

- 2** ①  $(-2)^2 - 2 \times (-2) - 2 \neq 0$   
 ②  $(-3)^2 - (-3) - 6 \neq 0$   
 ③  $2 \times (-1)^2 - (-1) - 1 \neq 0$   
 ④  $2 \times \left(-\frac{3}{2}\right)^2 + \left(-\frac{3}{2}\right) - 3 = 0$   
 ⑤  $3 \times (-2)^2 - 7 \times (-2) - 6 \neq 0$   
 따라서 [ ] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ④이다.

**3**  $x^2+10x=56$ 에서  $x^2+10x-56=0$   
 $(x+14)(x-4)=0 \quad \therefore x=-14$  또는  $x=4$   
 이때  $a>b$ 이므로  $a=4, b=-14$   
 $\therefore a-b=4-(-14)=18$

**4**  $ax^2-(2a+1)x+3a-5=0$ 의  $x=1$ 을 대입하면  
 $a \times 1^2 - (2a+1) \times 1 + 3a - 5 = 0$   
 $2a - 6 = 0 \quad \therefore a = 3 \quad \cdots (\text{i})$   
 즉,  $3x^2 - 7x + 4 = 0$ 에서  
 $(x-1)(3x-4) = 0$   
 $\therefore x=1$  또는  $x=\frac{4}{3} \quad \cdots (\text{ii})$

따라서 다른 한 근은  $x=\frac{4}{3}$ 이다.  $\cdots (\text{iii})$

채점 기준	비율
(i) $a$ 의 값 구하기	40%
(ii) 이차방정식의 해 구하기	40%
(iii) 다른 한 근 구하기	20%

**5**  $3x^2-8x=x^2-7$ 에서  $2x^2-8x=-7$   
 양변을 2로 나누면  $x^2-4x=-\frac{7}{2}$   
 $x^2-4x+4=-\frac{7}{2}+4 \quad \therefore (x-2)^2=\frac{1}{2}$   
 따라서  $p=2, q=\frac{1}{2}$ 이므로  $pq=2 \times \frac{1}{2}=1$

**6**  $x=\frac{-3 \pm \sqrt{3^2-2 \times a}}{2}=\frac{-3 \pm \sqrt{9-2a}}{2}$   
 즉,  $\frac{-3 \pm \sqrt{9-2a}}{2}=\frac{b \pm \sqrt{11}}{2}$ 이므로  
 $-3=b, 9-2a=11 \quad \therefore a=-1, b=-3$

**7** 양변에 10을 곱하면  $3x^2+2x-2=0$   
 $\therefore x=\frac{-1 \pm \sqrt{1^2-3 \times (-2)}}{3}=\frac{-1 \pm \sqrt{7}}{3}$   
 따라서  $a=-1, b=7$ 이므로  
 $a+b=-1+7=6$

**8** ①  $b^2-ac=(-4)^2-1 \times 5=11>0$   
 $\Rightarrow$  서로 다른 두 근  
 ②  $b^2-4ac=(-9)^2-4 \times 2 \times (-3)=105>0$   
 $\Rightarrow$  서로 다른 두 근  
 ③  $b^2-ac=2^2-3 \times (-1)=7>0$   
 $\Rightarrow$  서로 다른 두 근  
 ④  $b^2-ac=1^2-4 \times (-1)=5>0$   
 $\Rightarrow$  서로 다른 두 근  
 ⑤  $b^2-4ac=7^2-4 \times 5 \times 8=-111<0$   
 $\Rightarrow$  근이 없다.

따라서 근의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

**9**  $x^2+8x+18-k=0$ 이 중근을 가지므로  
 $4^2-1 \times (18-k)=0$   
 $-2+k=0 \quad \therefore k=2$   
 즉,  $x^2+8x+16=0$ 에서  $(x+4)^2=0$   
 $\therefore x=-4$

따라서 구하는 값은  $2+(-4)=-2$

다른 풀이

$x^2+8x+18-k=0$ 이 중근을 가지므로  
 $18-k=\left(\frac{8}{2}\right)^2, 18-k=16$   
 $\therefore k=2$

**10** 두 근이  $-\frac{1}{2}, -1$ 이고  $x^2$ 의 계수가 2인 이차방정식은  
 $2\left(x+\frac{1}{2}\right)(x+1)=0$   
 $2\left(x^2+\frac{3}{2}x+\frac{1}{2}\right)=0$   
 $\therefore 2x^2+3x+1=0$   
 따라서  $a=3, b=1$ 이므로  
 $a+b=3+1=4$

**11** 연속하는 세 자연수를  $x-1, x, x+1$ 이라고 하면  
 $(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=245 \quad \cdots (\text{i})$   
 $3x^2=243, x^2=81$   
 $\therefore x=\pm 9 \quad \cdots (\text{ii})$   
 이때  $x$ 는 자연수이므로  $x=9$   
 따라서 연속하는 세 자연수는 8, 9, 10이므로  
 구하는 합은  $8+9+10=27 \quad \cdots (\text{iii})$

채점 기준	비율
(i) 이차방정식 세우기	40%
(ii) 이차방정식 풀기	40%
(iii) 세 자연수의 합 구하기	20%

**12**  $45t-5t^2=0, t^2-9t=0, t(t-9)=0$   
 $\therefore t=0$  또는  $t=9$   
 이때  $t>0$ 이므로  $t=9$   
 따라서 물체가 다시 지면에 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 9초 후이다.

**13** 반지름의 길이를  $x$  cm만큼 늘였다고 하면  
 $\pi(5+x)^2 - \pi \times 5^2 = 39\pi$   
 $x^2+10x-39=0$   
 $(x+13)(x-3)=0$   
 $\therefore x=-13$  또는  $x=3$   
 이때  $x>0$ 이므로  $x=3$   
 따라서 반지름의 길이는 처음보다 3 cm만큼 늘어났다.

## 1 이차함수의 뜻

### 유형 1

- 1 (1) ×      (2) ○      (3) ×      (4) ×

(5) ×      (6) ○

- 2 (1)  $y=3x$ , ×      (2)  $y=2x^2$ , ○  
 (3)  $y=\frac{1}{4}x$ , ×      (4)  $y=10\pi x^2$ , ○

- 3 (1) 0      (2)  $\frac{1}{4}$       (3) 5      (4) 5

- 4 (1) -9      (2)  $-\frac{3}{2}$       (3) -6      (4) 23

P. 112

- 1 (5)  $y=x^2-(x+1)^2=-2x-1 \Leftrightarrow$  일차함수  
 (6)  $y=3(x+1)(x-3)=3x^2-6x-9 \Leftrightarrow$  이차함수

- 2 (1)  $y=3 \times x=3x \Leftrightarrow$  일차함수

(2)  $y=\frac{1}{2} \times (x+3x) \times x=2x^2 \Leftrightarrow$  이차함수

(3)  $y=\frac{1}{4}x \Leftrightarrow$  일차함수

(4)  $y=\pi \times x^2 \times 10=10\pi x^2 \Leftrightarrow$  이차함수

- 3 (1)  $f(1)=1^2-2 \times 1+1=0$

$$(2) f\left(\frac{1}{2}\right)=\left(\frac{1}{2}\right)^2-2 \times \frac{1}{2}+1=\frac{1}{4}$$

$$(3) f(-2)=(-2)^2-2 \times (-2)+1=9$$

$$f(3)=3^2-2 \times 3+1=4$$

$$\therefore f(-2)-f(3)=9-4=5$$

$$(4) f(-1)=(-1)^2-2 \times (-1)+1=4$$

$$f(2)=2^2-2 \times 2+1=1$$

$$\therefore f(-1)+f(2)=4+1=5$$

- 4 (1)  $f(2)=-4 \times 2^2+3 \times 2+1=-9$

$$(2) f\left(-\frac{1}{2}\right)=-4 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^2+3 \times \left(-\frac{1}{2}\right)+1=-\frac{3}{2}$$

$$(3) f(-1)=-4 \times (-1)^2+3 \times (-1)+1=-6$$

$$f(1)=-4 \times 1^2+3 \times 1+1=0$$

$$\therefore f(-1)+f(1)=-6+0=-6$$

$$(4) f(-2)=-4 \times (-2)^2+3 \times (-2)+1=-21$$

$$f(-3)=-4 \times (-3)^2+3 \times (-3)+1=-44$$

$$\therefore f(-2)-f(-3)=-21-(-44)=23$$

## 2 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프

### 유형 2

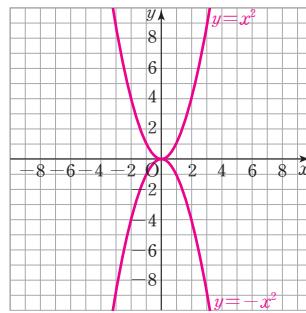
P. 113

#### 1~2 풀이 참조

- 3 (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	...



2

	$y=x^2$	$y=-x^2$
(1)	(□, □)	(□, □)
(2)	아래로 볼록	위로 볼록
(3)	제[1], [2] 사분면	제[3], [4] 사분면
(4)	[증가]	[감소]

3

- (1)  $16=4^2$       (2)  $-3 \neq \left(\frac{1}{3}\right)^2$   
 (3)  $-4 \neq (-2)^2$       (4)  $\frac{25}{4}=\left(-\frac{5}{2}\right)^2$

### 유형 3

P. 114~115

#### 1~2 풀이 참조

- 3 (1) ⊕      (2) ⊖      (3) ⊕      (4) ⊖

#### 4 그래프는 풀이 참조

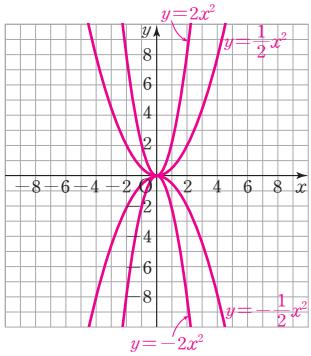
$$(1) y=-4x^2 \quad (2) y=\frac{1}{3}x^2$$

- 5 (1) ↗, ↘, ↙      (2) ↗      (3) ↗과 ↘      (4) ↖, ↗

- 6 (1) 8      (2) -20      (3) 4      (4) 2

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	...



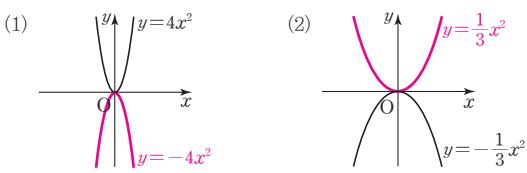
2

	$y=2x^2$	$y=-2x^2$	$y=\frac{1}{2}x^2$	$y=-\frac{1}{2}x^2$
(1)	(0, 0)	(0, 0)	(0, 0)	(0, 0)
(2)	$x=0$	$x=0$	$x=0$	$x=0$
(3)	아래로 볼록	위로 볼록	아래로 볼록	위로 볼록
(4)	증가	감소	증가	감소
(5)	감소	증가	감소	증가

3

- (1) 그래프가 아래로 볼록하고  $y=x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁아야 하므로 ⑦
- (2) 그래프가 아래로 볼록하고  $y=x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓어야 하므로 ⑧
- (3) 그래프가 위로 볼록하고  $y=x^2$ 의 그래프와  $x$ 축에 서로 대칭이어야 하므로 ⑨
- (4) 그래프가 위로 볼록하고  $y=-x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓어야 하므로 ⑩

4



5

- (1)  $x^2$ 의 계수가 양수이면 그래프가 아래로 볼록하므로 ㄱ, ㄴ, ㄹ
- (2)  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아지므로 ㄷ
- (3)  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대인 두 이차함수의 그래프는  $x$ 축에 서로 대칭이므로 ㄱ과 ㅁ
- (4)  $x < 0$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가하는 그래프는  $x^2$ 의 계수가 음수이므로 ㄴ, ㅁ

6

(1)  $y=2x^2$ 의 그래프가 점 (2,  $a$ )를 지나므로

$$a=2 \times 2^2=8$$

(2)  $y=-\frac{1}{5}x^2$ 의 그래프가 점 (10,  $a$ )를 지나므로

$$a=-\frac{1}{5} \times 10^2=-20$$

(3)  $y=ax^2$ 의 그래프가 점 (1, 4)를 지나므로

$$4=a \times 1^2 \quad \therefore a=4$$

(4)  $y=-ax^2$ 의 그래프가 점 (-2, -8)을 지나므로

$$-8=-a \times (-2)^2, -8=-4a \quad \therefore a=2$$

## 恻동이 기출문제

P. 116~117

- |                     |                  |        |     |
|---------------------|------------------|--------|-----|
| 1 ③                 | 2 3개             | 3 ㄱ, ㄹ | 4 ⑤ |
| 5 ⑤                 | 6 10             | 7 ④    | 8 ③ |
| 9 $a > \frac{1}{3}$ | 10 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤ | 11 ④   |     |
| 12 ③, ⑤             | 13 18            | 14 -12 |     |

- 1 ④  $y=(x-2)^2-x^2=-4x+4 \Rightarrow$  일차함수  
따라서  $y$ 가  $x$ 에 대한 이차함수인 것은 ③이다.

- 2 ㄴ.  $y=x(x+1)=x^2+x \Rightarrow$  이차함수  
ㄷ.  $y=x^2-(x-3)^2=6x-9 \Rightarrow$  일차함수  
ㄹ.  $y=(x-1)^2+2x-1=x^2 \Rightarrow$  이차함수  
ㅂ.  $y=4x(x+2)-4x^2=8x \Rightarrow$  일차함수  
따라서  $y$ 가  $x$ 에 대한 이차함수인 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ의 3개이다.

- 3 ㄱ.  $y=5 \times x=5x \Rightarrow$  일차함수  
ㄴ.  $y=\pi \times (x+1)^2=\pi x^2+2\pi x+\pi \Rightarrow$  이차함수  
ㄷ.  $y=x \times x=x^2 \Rightarrow$  이차함수  
ㄹ.  $y=2 \times x=2x \Rightarrow$  일차함수  
따라서  $y$ 가  $x$ 에 대한 이차함수가 아닌 것은 ㄱ, ㄹ이다.

- 4 ①  $y=2\pi \times 5x=10\pi x \Rightarrow$  일차함수  
②  $y=\frac{1}{2} \times x \times 9=\frac{9}{2}x \Rightarrow$  일차함수  
③  $y=80x \Rightarrow$  일차함수  
④  $y=2 \times x \times 3=6x \Rightarrow$  일차함수  
⑤  $y=\pi \times x^2 \times 5=5\pi x^2 \Rightarrow$  이차함수  
따라서  $y$ 가  $x$ 에 대한 이차함수인 것은 ⑤이다.

- 5  $f(2)=-2^2+3 \times 2+1=3$   
 $f(1)=-1^2+3 \times 1+1=3$   
 $\therefore f(2)+f(1)=3+3=6$

6  $f(-1)=2 \times (-1)^2 - 5 \times (-1)=7$  … (i)  
 $f(1)=2 \times 1^2 - 5 \times 1=-3$  … (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  $\left|\frac{1}{4}\right| < \left|-\frac{1}{2}\right| < |2| < |-3| < |4|$  이므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 ④  $y=\frac{1}{4}x^2$ 이다.

8  $x^2$ 의 계수가 음수인 것은 ②, ③, ⑤이고,  
이때  $\left|-\frac{2}{3}\right| < |-1| < |-3|$  이므로 그래프가 위로 볼록하면서 폭이 가장 좁은 것은 ③  $y=-3x^2$ 이다.

9  $y=ax^2$ 의 그래프는 아래로 볼록하고  $y=\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁으므로  $a>\frac{1}{3}$ 이다.

10 ⑦, ⑧, ⑨에서  $a>0$ 이고, 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 ⑦ 이므로  $a$ 의 값이 큰 것부터 나열하면 ⑦, ⑧, ⑨이다.  
⑩, ⑪에서  $a<0$ 이고, 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 ⑩이므로  $a$ 의 값이 큰 것부터 나열하면 ⑩, ⑪이다.  
따라서  $a$ 의 값이 큰 것부터 차례로 나열하면  
⑦, ⑧, ⑨, ⑩, ⑪

### [11~12] 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프의 성질

- (1) 꼭짓점의 좌표:  $(0, 0)$
- (2) 축의 방정식:  $x=0$  ( $y$ 축)
- (3)  $a>0$ 이면 아래로 볼록,  $a<0$ 이면 위로 볼록
- (4)  $a$ 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.
- (5)  $y=ax^2$ 과  $y=-ax^2$ 의 그래프는  $x$ 축에 서로 대칭이다.

11 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.  
 $\Rightarrow$  점  $(-3, -3)$ 을 지난다.  
⑤  $x < 0$  일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가한다.  
따라서 옳은 것은 ④이다.

12 ③  $a>0$  일 때, 아래로 볼록한 포물선이다.  
⑤  $y=-ax^2$ 의 그래프와  $x$ 축에 서로 대칭이다.

13  $y=ax^2$ 의 그래프가 점  $(2, 2)$ 를 지나므로  
 $2=a \times 2^2 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$   
즉,  $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프가 점  $(-6, b)$ 를 지나므로  
 $b=\frac{1}{2} \times (-6)^2=18$

14  $y=ax^2$ 의 그래프가 점  $(3, -3)$ 을 지나므로  
 $-3=a \times 3^2 \quad \therefore a=-\frac{1}{3}$   
즉,  $y=-\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프가 점  $(6, b)$ 를 지나므로  
 $b=-\frac{1}{3} \times 6^2=-12$

## 3 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프

### 유형 4

P. 118~119

- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| 1 (1) $y=3x^2+5$             | (2) $y=5x^2-7$             |
| (3) $y=-\frac{1}{2}x^2+4$    | (4) $y=-4x^2-3$            |
| 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 그래프는 풀이 참조

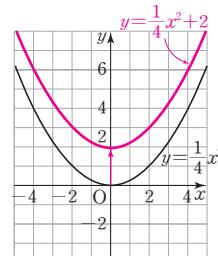
- (1) 아래로 볼록,  $x=0, (0, -3)$
- (2) 아래로 볼록,  $x=0, (0, 3)$
- (3) 위로 볼록,  $x=0, (0, -1)$
- (4) 위로 볼록,  $x=0, (0, 5)$

- 6 (1) ㄱ, ㄹ (2) ㄴ, ㄷ (3) ㄴ, ㄷ (4) ㄱ, ㄹ

- 7 (1)  $-21$  (2)  $-10$  (3)  $5$  (4)  $\frac{1}{16}$

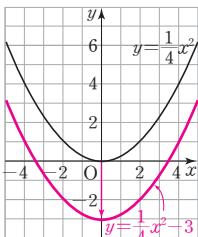
### 3 $y=\frac{1}{4}x^2+2$ 의 그래프는

$y=\frac{1}{4}x^2$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.



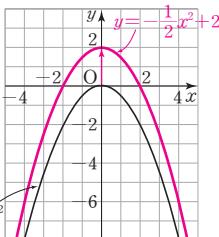
(2)  $y = \frac{1}{4}x^2 - 3$ 의 그래프는

$y = \frac{1}{4}x^2$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로  $-3$ 만큼 평행이동한 것이다.



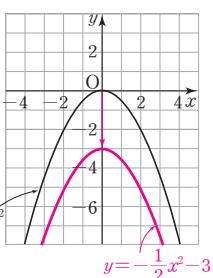
4 (1)  $y = -\frac{1}{2}x^2 + 2$ 의 그래프는

$y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로  $2$ 만큼 평행이동한 것이다.

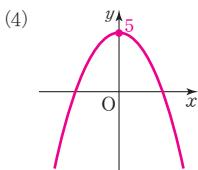
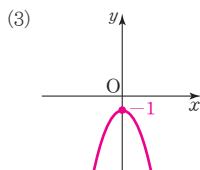
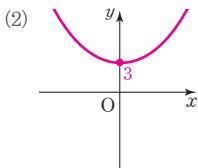
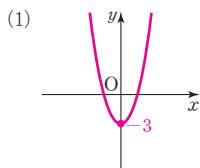


(2)  $y = -\frac{1}{2}x^2 - 3$ 의 그래프는

$y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로  $-3$ 만큼 평행이동한 것이다.



5



7 (1)  $y = -2x^2 - 3$ 의 그래프가 점  $(3, a)$ 를 지나므로

$$a = -2 \times 3^2 - 3 = -21$$

(2)  $y = 4x^2 + a$ 의 그래프가 점  $(2, 6)$ 을 지나므로

$$6 = 4 \times 2^2 + a \quad \therefore a = -10$$

(3)  $y = ax^2 - 1$ 의 그래프가 점  $(1, 4)$ 를 지나므로

$$4 = a \times 1^2 - 1 \quad \therefore a = 5$$

(4)  $y = -ax^2 + \frac{1}{2}$ 의 그래프가 점  $\left(4, -\frac{1}{2}\right)$ 을 지나므로

$$-\frac{1}{2} = -a \times 4^2 + \frac{1}{2} \quad \therefore a = \frac{1}{16}$$

## 유형 5

P. 120~121

1 (1)  $y = 3(x-5)^2$

(2)  $y = 5(x+7)^2$

(3)  $y = -\frac{1}{2}(x-4)^2$

(4)  $y = -4(x+3)^2$

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 그래프는 풀이 참조

(1) 아래로 볼록,  $x=2, (2, 0)$

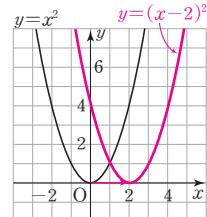
(2) 아래로 볼록,  $x=-5, (-5, 0)$

(3) 위로 볼록,  $x=\frac{4}{5}, \left(\frac{4}{5}, 0\right)$

(4) 위로 볼록,  $x=-4, (-4, 0)$

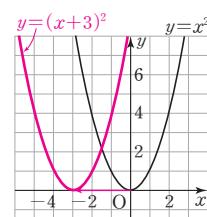
6 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○

7 (1) -16 (2)  $\frac{8}{3}$  (3) 4 (4) -3



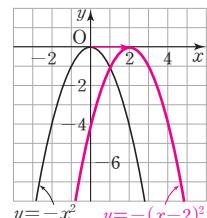
3 (1)  $y = (x-2)^2$ 의 그래프는

$y = x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $2$ 만큼 평행이동한 것이다.



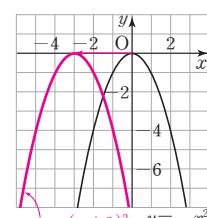
(2)  $y = (x+3)^2 = \{x - (-3)\}^2$ 의

그래프는  $y = x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $-3$ 만큼 평행이동한 것이다.



4 (1)  $y = -(x-2)^2$ 의 그래프는

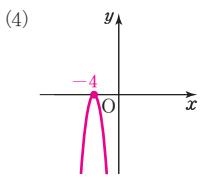
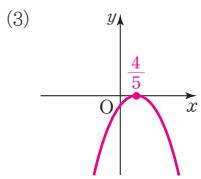
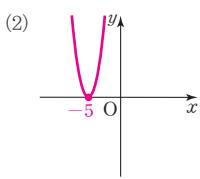
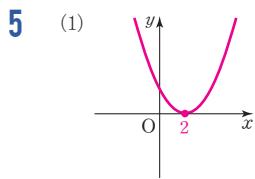
$y = -x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $2$ 만큼 평행이동한 것이다.



(2)  $y = -(x+3)^2$

$$= -\{x - (-3)\}^2$$

의 그래프는  $y = -x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $-3$ 만큼 평행이동한 것이다.



- 6 (1)  $y = -\frac{1}{3}(x+1)^2$ 의 그래프는  $x < -1$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가한다.

- (3)  $y = -\frac{1}{5}(x-2)^2$ 의 그래프는  $x > 2$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값은 감소한다.

- 7 (1)  $y = -4(x-3)^2$ 의 그래프가 점  $(1, a)$ 를 지나므로

$$a = -4 \times (1-3)^2 = -16$$

- (2)  $y = \frac{2}{3}(x+4)^2$ 의 그래프가 점  $(-2, a)$ 를 지나므로

$$a = \frac{2}{3} \times (-2+4)^2 = \frac{8}{3}$$

- (3)  $y = a(x-1)^2$ 의 그래프가 점  $(2, 4)$ 를 지나므로

$$4 = a \times (2-1)^2 \quad \therefore a = 4$$

- (4)  $y = -2a(x+2)^2$ 의 그래프가 점  $(-3, 6)$ 을 지나므로

$$6 = -2a \times (-3+2)^2 \quad \therefore a = -3$$

### 쌤들이 기출문제

P. 122~123

- |      |      |        |     |      |
|------|------|--------|-----|------|
| 1 ⑤  | 2 ③  | 3 □, 르 | 4 ⑤ | 5 ①  |
| 6 ⑤  | 7 ④  | 8 ②    | 9 ④ | 10 ③ |
| 11 ② | 12 ③ |        |     |      |

- 1 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y = 3x^2 - 3$$

따라서 그래프의 꼭짓점의 좌표는  $(0, -3)$ 이다.

- 2  $y = \frac{1}{2}x^2 - 4$ 의 그래프는  $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로  $-4$ 만큼 평행이동한 것이고, 꼭짓점의 좌표는  $(0, -4)$ 이다.

따라서  $a = -4$ ,  $b = 0$ ,  $c = -4$ 이므로

$$a+b-c = -4 + 0 - (-4) = 0$$

- 3 ㄱ. 축의 방정식은  $x = 0$ 이다.

ㄴ. 위로 볼록한 포물선이다.

- ㅁ.  $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를  $y$ 축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프이다.

따라서 옳은 것은 ㄷ, 르이다.

- 4 ⑤  $y = ax^2 + q$ 에  $x = 0$ 을 대입하면  $y = q$  ( $q \neq 0$ )이므로 원점을 지나지 않는다.

- 5 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y = \frac{1}{3}x^2 + m$$

이 그래프가 점  $(3, 5)$ 를 지나므로

$$5 = \frac{1}{3} \times 3^2 + m \quad \therefore m = 2$$

- 6 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y = ax^2 + 1$$

이 그래프가 점  $(-1, 6)$ 을 지나므로

$$6 = a \times (-1)^2 + 1 \quad \therefore a = 5$$

- 8  $y = -\frac{1}{7}(x+1)^2$ 의 그래프는  $y = -\frac{1}{7}x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $-1$ 만큼 평행이동한 것이고, 꼭짓점의 좌표는  $(-1, 0)$ 이다.

따라서  $m = -1$ ,  $a = -1$ ,  $b = 0$ 이므로

$$m+a+b = -1 + (-1) + 0 = -2$$

- 9 ④ 점  $(2, 0)$ 을 꼭짓점으로 하고, 아래로 볼록한 포물선이므로 제1, 2사분면을 지난다.

- ⑤ 꼭짓점  $(2, 0)$ 이  $x$ 축 위에 있으므로  $x$ 축과 한 점에서 만난다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

- 10 ㄱ. 축의 방정식은  $x = -7$ 이다.

- ㄴ.  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 같으므로 그래프의 폭이 같다.

$$\text{ㄹ. } y = -\frac{3}{5}(x+7)^2 \text{에 } x = -6 \text{을 대입하면}$$

$$y = -\frac{3}{5} \times (-6+7)^2 = -\frac{3}{5}$$

즉, 점  $(-6, -\frac{3}{5})$ 을 지난다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

- 11 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y = \frac{1}{3}(x-2)^2$$

이 그래프가 점  $(4, a)$ 를 지나므로

$$a = \frac{1}{3} \times (4-2)^2 = \frac{4}{3}$$

- 12 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y = -2(x-m)^2$$

이 그래프가 점  $(0, -18)$ 을 지나므로

$$-18 = -2 \times (0-m)^2, m^2 = 9 \quad \therefore m = \pm 3$$

이때  $m > 0$ 이므로  $m = 3$

## 유형 6

P. 124~125

1 (1)  $y=3(x-1)^2+2$

(3)  $y=-\frac{1}{2}(x-3)^2-2$

2 (1)  $y=\frac{1}{2}x^2, 2, -1$

(3)  $y=-x^2, 5, -3$

(2)  $y=5(x+2)^2-3$

(4)  $y=-4(x+4)^2+1$

(2)  $y=2x^2, -2, 3$

(4)  $y=-\frac{1}{3}x^2, -\frac{3}{2}, -\frac{3}{4}$

3~4 풀이 참조

5 그레프는 풀이 참조

(1) 아래로 볼록,  $x=2, (2, 1)$

(2) 위로 볼록,  $x=-3, (-3, -5)$

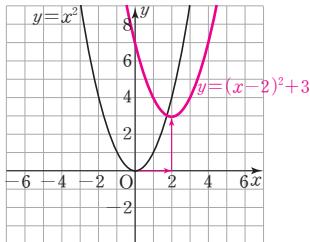
(3) 아래로 볼록,  $x=2, (2, 4)$

(4) 위로 볼록,  $x=-\frac{3}{2}, \left(-\frac{3}{2}, -1\right)$

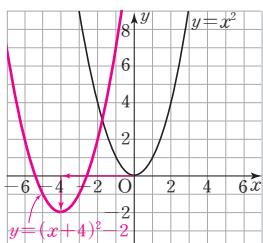
6 (1)  $\times$  (2) ○ (3) ○ (4)  $\times$

7 (1)  $-4$  (2)  $9$  (3)  $1$  (4)  $2$

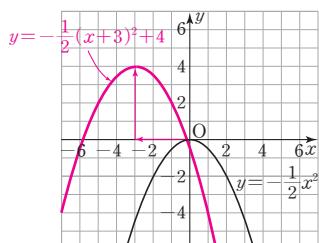
- 3 (1)  $y=(x-2)^2+3$ 의 그래프는  $y=x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 2만큼,  $y$ 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.



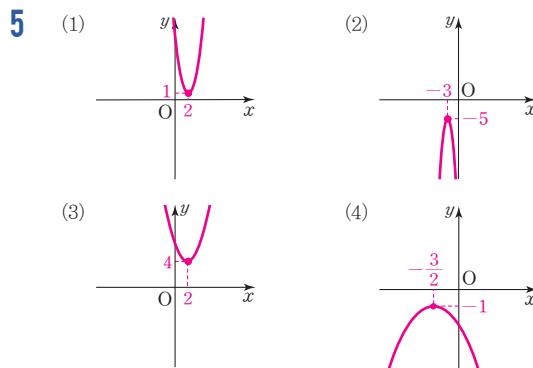
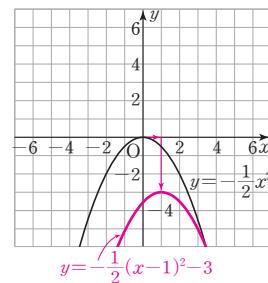
- (2)  $y=(x+4)^2-2 = \{x-(-4)\}^2-2$ 의 그래프는  $y=x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $-4$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $-2$ 만큼 평행이동한 것이다.



- 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  $x$ 축의 방향으로  $-3$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이다.



- (2)  $y=-\frac{1}{2}(x-1)^2-3$ 의 그래프는  $y=-\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 1만큼,  $y$ 축의 방향으로  $-3$ 만큼 평행이동한 것이다.



- 6 (1)  $y=4(x-3)^2+7$ 의 그래프는  $y=4x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 3만큼,  $y$ 축의 방향으로 7만큼 평행이동한 그래프이다.

- (3)  $y=\frac{2}{7}(x-4)^2+1$ 의 그래프의 꼭짓점은  $(4, 1)$ 이고 아래로 볼록하므로 제1, 2사분면을 지난다.

- (4)  $y=6(x+1)^2-4$ 의 그래프는  $x > -1$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가한다.

- 7 (1)  $y=-(x+2)^2-3$ 의 그래프가 점  $(-1, a)$ 를 지나므로  $a=-( -1+2)^2-3=-4$

- (2)  $y=2(x-6)^2+1$ 의 그래프가 점  $(4, a)$ 를 지나므로  $a=2 \times (4-6)^2+1=9$

- (3)  $y=a(x+1)^2-5$ 의 그래프가 점  $(-2, -4)$ 를 지나므로  $-4=a \times (-2+1)^2-5$

$$\therefore a=1$$

- (4)  $y=3(x-5)^2+a$ 의 그래프가 점  $(6, 5)$ 를 지나므로

$$5=3 \times (6-5)^2+a$$

$$\therefore a=2$$

## 유형 7

P. 126

- 1 (1)  $y=3(x-4)^2+4$       (2)  $y=3(x-1)^2-1$   
     (3)  $y=3(x-2)^2+6$
- 2 (1)  $y=-\frac{1}{2}(x+3)^2-5$       (2)  $y=-\frac{1}{2}(x+2)^2-1$   
     (3)  $y=-\frac{1}{2}(x-4)^2-8$
- 3 (1)  $x=0, (0, -7)$       (2)  $x=-5, (-5, 0)$   
     (3)  $x=-9, (-9, -14)$
- 4 (1)  $-8$       (2)  $-1$

- 1 (1) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은  
 $y=3(x-3-1)^2+4=3(x-4)^2+4$   
     (2) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은  
 $y=3(x-1)^2+4-5=3(x-1)^2-1$   
     (3) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은  
 $y=3(x-1-1)^2+4+2=3(x-2)^2+6$

- 2 (1) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은  
 $y=-\frac{1}{2}(x+1+2)^2-5=-\frac{1}{2}(x+3)^2-5$   
     (2) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은  
 $y=-\frac{1}{2}(x+2)^2-5+4=-\frac{1}{2}(x+2)^2-1$   
     (3) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은  
 $y=-\frac{1}{2}(x-6+2)^2-5-3=-\frac{1}{2}(x-4)^2-8$

- 3 (1) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은  
 $y=-(x-2+2)^2-5-2=-x^2-7$   
     따라서 축의 방정식은  $x=0$ 이고, 꼭짓점의 좌표는  $(0, -7)$ 이다.  
     (2) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은  
 $y=-(x+3+2)^2-5+5=-(x+5)^2$   
     따라서 축의 방정식은  $x=-5$ 이고, 꼭짓점의 좌표는  $(-5, 0)$ 이다.  
     (3) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은  
 $y=-(x+7+2)^2-5-9=-(x+9)^2-14$   
     따라서 축의 방정식은  $x=-9$ 이고 꼭짓점의 좌표는  $(-9, -14)$ 이다.

- 4 (1) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은  
 $y=-4(x-1-5)^2-1-3=-4(x-6)^2-4$   
     이 그래프가 점  $(5, a)$ 를 지나므로  
 $a=-4 \times (5-6)^2-4=-8$   
     (2) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은  
 $y=-4(x+2-5)^2-1+4=-4(x-3)^2+3$   
     이 그래프가 점  $(4, a)$ 를 지나므로  
 $a=-4 \times (4-3)^2+3=-1$

## 유형 8

P. 127

- 1 (1)  $>, >, >$       (2) 위,  $<, 3, <, <$   
     (3)  $>, >, <$       (4)  $>, <, <$   
     (5)  $<, <, >$       (6)  $<, >, <$

- 1 (3) 그래프가 아래로 볼록하므로  $a > 0$   
     꼭짓점  $(p, q)$ 가 제4사분면 위에 있으므로  
 $p > 0, q < 0$   
     (4) 그래프가 아래로 볼록하므로  $a > 0$   
     꼭짓점  $(p, q)$ 가 제3사분면 위에 있으므로  
 $p < 0, q < 0$   
     (5) 그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$   
     꼭짓점  $(p, q)$ 가 제2사분면 위에 있으므로  
 $p < 0, q > 0$   
     (6) 그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$   
     꼭짓점  $(p, q)$ 가 제4사분면 위에 있으므로  
 $p > 0, q < 0$

## 쌍둥이 기출문제

P. 128~129

- |                          |                  |                 |        |
|--------------------------|------------------|-----------------|--------|
| 1 7                      | 2 1              | 3 $x=3, (3, 4)$ | 4 $-7$ |
| 5 ⑤                      | 6 ①              | 7 ④             | 8 ③    |
| 9 ②                      | 10 $\frac{5}{2}$ | 11 5            | 12 6   |
| 13 $a < 0, p > 0, q > 0$ | 14 ③             |                 |        |

- 1 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은  
 $y=2(x-p)^2+q$   
     이 식이  $y=2(x+6)^2+1$ 과 같아야 하므로  
 $p=-6, q=1$   
 $\therefore q-p=1-(-6)=7$

- 2 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은  
 $y=-4(x-m)^2+n$   
     이 식이  $y=a(x-3)^2+2$ 와 같아야 하므로  
 $a=-4, m=3, n=2$   
 $\therefore a+m+n=-4+3+2=1$

- 4  $y=-\frac{2}{3}(x+2)^2-3$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는  $(-2, -3)$ , 축의 방정식은  $x=-2$ 이므로  
 $a=-2, b=-3, p=-2$   
 $\therefore a+b+p=-2+(-3)+(-2)=-7$

- 5** ⑤  $y=2x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 1만큼,  $y$ 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프이다.

**6**

그래프	그래프의 모양	축의 방정식	꼭짓점의 좌표
ㄱ	아래로 볼록	$x=2$	(2, -4)
ㄴ	위로 볼록	$x=2$	(2, -4)
ㄷ	아래로 볼록	$x=-2$	(-2, -4)
ㄹ	위로 볼록	$x=-1$	(-1, 5)

- ② ㄱ.  $x > 2$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가한다.  
 ㄴ.  $x > 2$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값은 감소한다.  
 따라서 옳은 것은 ①이다.

- 7** ④  $y=(x+2)^2+3$ 은  $y=2x^2$ 과  $x^2$ 의 계수가 다르므로 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 없다.

- 8** ③  $y=-\frac{1}{2}x^2-3$ 은  $y=-\frac{1}{2}x^2$ 과  $x^2$ 의 계수가 같으므로 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있다.

- 9** 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은  
 $y=-(x-3)^2-1$   
 이 그래프가 점 (4,  $m$ )을 지나므로  
 $m=-(4-3)^2-1=-2$

- 10** 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은  
 $y=a(x-1)^2-4$  ... (i)  
 이 그래프가 점 (-1, 6)을 지나므로  
 $6=a \times (-1-1)^2-4, 6=4a-4$   
 $\therefore a=\frac{5}{2}$  ... (ii)

채점 기준	비율
(i) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	50 %
(ii) $a$ 의 값 구하기	50 %

- 11** 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은  
 $y=\frac{1}{3}(x-m+4)^2+2+n$   
 이 식이  $y=\frac{1}{3}(x-3)^2$ 과 같아야 하므로  
 $-m+4=-3, 2+n=0 \quad \therefore m=7, n=-2$   
 $\therefore m+n=7+(-2)=5$

- 12** 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은  
 $y=3(x-2-2)^2+1-3=3(x-4)^2-2$   
 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (4, -2), 축의 방정식은  
 $x=4$ 므로  $p=4, q=-2, m=4$   
 $\therefore p+q+m=4+(-2)+4=6$

- 13** 그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$   
 꼭짓점 ( $p, q$ )가 제1사분면 위에 있으므로  $p > 0, q > 0$

- 14** 그래프가 아래로 볼록하므로  $a > 0$   
 꼭짓점 ( $p, q$ )가 제2사분면 위에 있으므로  $p < 0$  (①),  $q > 0$   
 ②  $ap < 0$   
 ③  $a-p > 0$   
 ④  $a+q > 0$   
 ⑤  $apq < 0$   
 따라서 옳은 것은 ③이다.

## 4 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

### 유형 9

P. 130~131

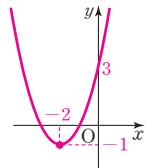
- 1** (1) 16, 16, 4, 7  
 (2) 9, 9, 9, 18, 3, 19  
 (3) 8, 8, 16, 16, 8, 16, 8, 4, 10  
**2** 풀이 참조  
**3** 그래프는 풀이 참조  
 (1) (-2, -1), (0, 3), 아래로 볼록  
 (2) (-1, 2), (0, 1), 위로 볼록  
 (3) (-1, 3), (0, 5), 아래로 볼록  
 (4) (1, 3),  $\left(0, \frac{5}{2}\right)$ , 위로 볼록  
**4** (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○  
**5** (1) 0, 0, 4, -3, -4, -3, -4  
 (2) (-2, 0), (4, 0) (3) (-5, 0), (2, 0)  
 (4)  $\left(-\frac{3}{2}, 0\right), \left(\frac{1}{2}, 0\right)$

**2** (1)  $y=x^2-6x$   
 $=x^2-6x+9-9$   
 $=(x-3)^2-9$   
 (2)  $y=-3x^2+3x-5$   
 $=-3(x^2-x)-5$   
 $=-3\left(x^2-\frac{1}{4}x+\frac{1}{4}-\frac{1}{4}\right)-5$   
 $=-3\left(x^2-\frac{1}{4}x+\frac{1}{4}\right)+\frac{3}{4}-5$   
 $=-3\left(x-\frac{1}{2}\right)^2-\frac{17}{4}$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad & y = \frac{1}{6}x^2 + \frac{1}{3}x - 1 \\
 & = \frac{1}{6}(x^2 + 2x) - 1 \\
 & = \frac{1}{6}(x^2 + 2x + 1 - 1) - 1 \\
 & = \frac{1}{6}(x^2 + 2x + 1) - \frac{1}{6} - 1 \\
 & = \frac{1}{6}(x+1)^2 - \frac{7}{6}
 \end{aligned}$$

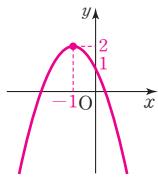
3 (1)  $y = x^2 + 4x + 3$

$$\begin{aligned}
 & = (x^2 + 4x + 4 - 4) + 3 \\
 & = (x^2 + 4x + 4) - 4 + 3 \\
 & = (x+2)^2 - 1
 \end{aligned}$$



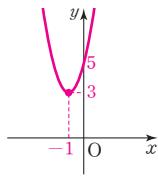
(2)  $y = -x^2 - 2x + 1$

$$\begin{aligned}
 & = -(x^2 + 2x) + 1 \\
 & = -(x^2 + 2x + 1 - 1) + 1 \\
 & = -(x^2 + 2x + 1) + 1 + 1 \\
 & = -(x+1)^2 + 2
 \end{aligned}$$



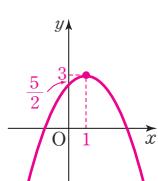
(3)  $y = 2x^2 + 4x + 5$

$$\begin{aligned}
 & = 2(x^2 + 2x) + 5 \\
 & = 2(x^2 + 2x + 1 - 1) + 5 \\
 & = 2(x^2 + 2x + 1) - 2 + 5 \\
 & = 2(x+1)^2 + 3
 \end{aligned}$$



(4)  $y = -\frac{1}{2}x^2 + x + \frac{5}{2}$

$$\begin{aligned}
 & = -\frac{1}{2}(x^2 - 2x) + \frac{5}{2} \\
 & = -\frac{1}{2}(x^2 - 2x + 1 - 1) + \frac{5}{2} \\
 & = -\frac{1}{2}(x^2 - 2x + 1) + \frac{1}{2} + \frac{5}{2} \\
 & = -\frac{1}{2}(x-1)^2 + 3
 \end{aligned}$$



4  $y = -3x^2 + 6x + 9$

$$\begin{aligned}
 & = -3(x^2 - 2x) + 9 \\
 & = -3(x^2 - 2x + 1 - 1) + 9 \\
 & = -3(x^2 - 2x + 1) + 3 + 9 \\
 & = -3(x-1)^2 + 12
 \end{aligned}$$

(2) 꼭짓점의 좌표는 (1, 12)이다.

5 (2)  $y=0$ 을 대입하면  $0=(x+2)(x-4)$ 에서

$$\begin{aligned}
 & x=-2 \text{ 또는 } x=4 \\
 & \therefore (-2, 0), (4, 0)
 \end{aligned}$$

(3)  $y=0$ 을 대입하면  $0=-x^2 - 3x + 10$ 에서

$$\begin{aligned}
 & x^2 + 3x - 10 = 0, (x+5)(x-2) = 0 \\
 & \therefore x=-5 \text{ 또는 } x=2 \\
 & \therefore (-5, 0), (2, 0)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (4) \quad & y=0 \text{을 대입하면 } 0=4x^2 + 4x - 3 \text{에서} \\
 & (2x+3)(2x-1)=0 \quad \therefore x=-\frac{3}{2} \text{ 또는 } x=\frac{1}{2} \\
 & \therefore \left(-\frac{3}{2}, 0\right), \left(\frac{1}{2}, 0\right)
 \end{aligned}$$

P. 132

- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| 1 (1) $>, >, >, <$ | (2) 위, <, 오른, <, >, 위, > |
| (3) $>, <, >$      | (4) $<, <, <$            |
| (5) $<, >, <$      | (6) $>, >, >$            |

- 1 (3) 그래프가 아래로 볼록하므로  $a > 0$

축이  $y$ 축의 오른쪽에 있으므로  $ab < 0 \quad \therefore b < 0$

$y$ 축과 만나는 점이  $x$ 축보다 위쪽에 있으므로  $c > 0$

- (4) 그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$

축이  $y$ 축의 왼쪽에 있으므로  $ab > 0 \quad \therefore b < 0$

$y$ 축과 만나는 점이  $x$ 축보다 아래쪽에 있으므로  $c < 0$

- (5) 그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$

축이  $y$ 축의 오른쪽에 있으므로  $ab < 0 \quad \therefore b > 0$

$y$ 축과 만나는 점이  $x$ 축보다 아래쪽에 있으므로  $c < 0$

- (6) 그래프가 아래로 볼록하므로  $a > 0$

축이  $y$ 축의 왼쪽에 있으므로  $ab > 0 \quad \therefore b > 0$

$y$ 축과 만나는 점이  $x$ 축보다 위쪽에 있으므로  $c > 0$

### 쌍둥이 기출문제

P. 133~134

1 (2, 9)      2  $x=3, (3, -4)$       3 (5)

4 (3) 5 -3 6 23 7 (5) 8 (4)

9 (4) 10 (5)

11 (1) A(-1, 0), B(7, 0), C(3, 16) (2) 64

12 24

[1~8]  $y=ax^2+bx+c \Leftrightarrow y=a(x-p)^2+q$  꼴로 변형

(1) 축의 방정식:  $x=p$

(2) 꼭짓점의 좌표:  $(p, q)$

(3)  $y$ 축과 만나는 점의 좌표:  $(0, c)$

(4)  $y=ax^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $p$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $q$ 만큼 평행이동한 그래프

1  $y = -2x^2 + 8x + 1$   
 $= -2(x^2 - 4x + 4 - 4) + 1$   
 $= -2(x-2)^2 + 9$

따라서 꼭짓점의 좌표는  $(2, 9)$ 이다.

2  $y = \frac{1}{3}x^2 - 2x - 1$   
 $= \frac{1}{3}(x^2 - 6x + 9 - 9) - 1$   
 $= \frac{1}{3}(x-3)^2 - 4$

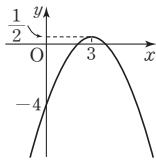
따라서 축의 방정식은  $x=3$ 이고, 꼭짓점의 좌표는  $(3, -4)$ 이다.

3  $y = 2x^2 - 4x + 3$   
 $= 2(x^2 - 2x + 1 - 1) + 3$   
 $= 2(x-1)^2 + 1$

꼭짓점의 좌표는  $(1, 1)$ 이고,  $y$ 축과 만나는 점의 좌표는  $(0, 3)$ 이며 아래로 볼록하므로 주어진 이차함수의 그래프는 ⑤와 같다.

4  $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x - 4$   
 $= -\frac{1}{2}(x^2 - 6x + 9 - 9) - 4$   
 $= -\frac{1}{2}(x-3)^2 + \frac{1}{2}$

따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제2사분면을 지나지 않는다.



5  $y = \frac{1}{4}x^2 + x$   
 $= \frac{1}{4}(x^2 + 4x + 4 - 4)$   
 $= \frac{1}{4}(x+2)^2 - 1$

이 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $m$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $n$ 만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y = \frac{1}{4}(x-m+2)^2 - 1 + n$$

이 식이  $y = \frac{1}{4}x^2 + 2x + 2$ 와 같아야 한다. 이때

$$y = \frac{1}{4}x^2 + 2x + 2$$

$$= \frac{1}{4}(x^2 + 8x + 16 - 16) + 2$$

$$= \frac{1}{4}(x+4)^2 - 2$$

따라서  $-m+2=4$ ,  $-1+n=-2$ 이므로

$$m=-2, n=-1$$

$$\therefore m+n=-2+(-1)=-3$$

6  $y = -3x^2 + 18x - 6$   
 $= -3(x^2 - 6x + 9 - 9) - 6$   
 $= -3(x-3)^2 + 21$

이 그래프를  $x$ 축의 방향으로  $m$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $n$ 만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y = -3(x-m-3)^2 + 21 + n$$

이 식이  $y = -3x^2 + 36x - 67$ 과 같아야 한다. 이때

$$y = -3x^2 + 36x - 67$$
  
 $= -3(x^2 - 12x + 36 - 36) - 67$   
 $= -3(x-6)^2 + 41$

따라서  $m+3=6$ ,  $21+n=41$ 이므로  $m=3$ ,  $n=20$

$$\therefore m+n=3+20=23$$

7  $y = 2x^2 - 12x + 17$   
 $= 2(x^2 - 6x + 9 - 9) + 17$   
 $= 2(x-3)^2 - 1$

① 아래로 볼록한 포물선이다.

② 직선  $x=3$ 을 축으로 한다.

③ 꼭짓점의 좌표는  $(3, -1)$ 이다.

④  $y$ 축과 만나는 점의 좌표는  $(0, 17)$ 이다.

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

8  $y = -x^2 + 8x - 5$   
 $= -(x^2 - 8x + 16 - 16) - 5$   
 $= -(x-4)^2 + 11$

④  $x < 4$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가한다.

[9~10] 이차함수  $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프에서  $a$ ,  $b$ ,  $c$ 의 부호

① 아래로 볼록  $\Rightarrow a > 0$

위로 볼록  $\Rightarrow a < 0$

② 축이  $y$ 축의 왼쪽  $\Rightarrow ab > 0$  ( $a$ 와  $b$ 는 같은 부호)

축이  $y$ 축의 오른쪽  $\Rightarrow ab < 0$  ( $a$ 와  $b$ 는 반대 부호)

③  $y$ 축과 만나는 점이  $x$ 축보다 위쪽  $\Rightarrow c > 0$

$y$ 축과 만나는 점이  $x$ 축보다 아래쪽  $\Rightarrow c < 0$

9 ① 그래프가 위로 볼록하므로  $a < 0$

② 축이  $y$ 축의 왼쪽에 있으므로  $ab > 0 \quad \therefore b < 0$

③  $y$ 축과 만나는 점이  $x$ 축보다 위쪽에 있으므로  $c > 0$

④  $x=1$ 일 때,  $y=0$ 이므로  $a+b+c=0$

⑤  $x=-1$ 일 때,  $y>0$ 이므로  $a-b+c>0$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

10 ① 그래프가 아래로 볼록하므로  $a > 0$

② 축이  $y$ 축의 오른쪽에 있으므로  $ab < 0 \quad \therefore b < 0$

③  $y$ 축과 만나는 점이  $x$ 축보다 아래쪽에 있으므로  $c < 0$

④  $x=-1$ 일 때,  $y<0$ 이므로  $a-b+c<0$

⑤  $x=3$ 일 때,  $y>0$ 이므로  $9a+3b+c>0$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

[11~12]  $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가  $x$ 축과 만나는 점

$$y=ax^2+bx+c \text{에 } y=0 \text{을 대입하면 } a(x-\alpha)(x-\beta)=0 \\ \Leftrightarrow (\alpha, 0), (\beta, 0)$$

11 (1)  $-x^2+6x+7=0$ 에서  $x^2-6x-7=0$

$$(x+1)(x-7)=0 \quad \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=7$$

$$\therefore A(-1, 0), B(7, 0)$$

$$y=-x^2+6x+7$$

$$=-(x^2-6x+9-9)+7$$

$$=-(x-3)^2+16$$

$$\therefore C(3, 16)$$

(2)  $\triangle ABC$ 는 밑변의 길이가  $8^\circ$ 이고, 높이가  $16^\circ$ 으로

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 16 = 64$$

12  $x^2-2x-8=0$ 에서  $(x+2)(x-4)=0$

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=4$$

$$\therefore A(-2, 0), B(4, 0) \quad \dots (i)$$

또  $y$ 축과 만나는 점의 좌표가  $(0, -8)$ 이므로

$$C(0, -8) \quad \dots (ii)$$

따라서  $\triangle ACB$ 는 밑변의 길이가  $6^\circ$ 이고, 높이가  $8^\circ$ 으로

$$\triangle ACB = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) 두 점 A, B의 좌표 구하기	50 %
(ii) 점 C의 좌표 구하기	20 %
(iii) $\triangle ACB$ 의 넓이 구하기	30 %

(3) 꼭짓점의 좌표가  $(-1, 5)$ 이므로  $y=a(x+1)^2+5$ 로 놓자.

이 그래프가 원점을 지나므로

$$0=a \times (0+1)^2+5 \quad \therefore a=-5$$

$$\therefore y=-5(x+1)^2+5$$

(4) 꼭짓점의 좌표가  $(-2, -4)$ 이므로  $y=a(x+2)^2-4$ 로 놓자.

이 그래프가 점  $(1, 5)$ 를 지나므로

$$5=a \times (1+2)^2-4 \quad \therefore a=1$$

$$\therefore y=(x+2)^2-4$$

2 (1) 꼭짓점의 좌표가  $(1, 3)$ 이므로  $y=a(x-1)^2+3$ 으로 놓자.

이 그래프가 점  $(0, 4)$ 를 지나므로

$$4=a \times (0-1)^2+3 \quad \therefore a=1$$

$$\therefore y=(x-1)^2+3$$

(2) 꼭짓점의 좌표가  $(0, 3)$ 이므로  $y=ax^2+3$ 으로 놓자.

이 그래프가 점  $(2, 1)$ 을 지나므로

$$1=a \times 2^2+3 \quad \therefore a=-\frac{1}{2}$$

$$\therefore y=-\frac{1}{2}x^2+3$$

(3) 꼭짓점의 좌표가  $(-2, -3)$ 이므로  $y=a(x+2)^2-3$ 으로 놓자.

이 그래프가 점  $(0, 5)$ 를 지나므로

$$5=a \times (0+2)^2-3 \quad \therefore a=2$$

$$\therefore y=2(x+2)^2-3$$

## 5 이차함수의 식 구하기

### 유형11

P. 135

1 (1)  $2, 3, 2, 3, \frac{1}{2}, y=\frac{1}{2}(x-2)^2-3$

$$(2) y=3(x-1)^2+2$$

$$(3) y=-5(x+1)^2+5$$

$$(4) y=(x+2)^2-4$$

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  $y=a(x-1)^2+2$ 로 놓자.

이 그래프가 점  $(2, 5)$ 를 지나므로

$$5=a \times (2-1)^2+2 \quad \therefore a=3$$

$$\therefore y=3(x-1)^2+2$$

P. 136

### 유형12

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)  $2, 4, 6, 0, y=-\frac{1}{3}(x-2)^2+\frac{16}{3}$

$$(2) -4, 0, -2, -1, y=\frac{1}{2}(x+4)^2-3$$

$$(3) 3, 1, 2, 7, y=-\frac{1}{6}(x-3)^2+\frac{8}{3}$$

1 (2) 축의 방정식이  $x=-3$ 이므로  $y=a(x+3)^2+q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점  $(-1, 11), (-2, 2)$ 를 지나므로

$$11=a \times (-1+3)^2+q \quad \therefore 4a+q=11 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$2=a \times (-2+3)^2+q \quad \therefore a+q=2 \quad \dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$  을 연립하여 풀면  $a=3, q=-1$

$$\therefore y=3(x+3)^2-1$$

(3) 축의 방정식이  $x = -1$ 이므로  $y = a(x+1)^2 + q$ 로 놓자.  
 이 그래프가 두 점  $(2, -8)$ ,  $(-2, 8)$ 을 지나므로  
 $-8 = a \times (2+1)^2 + q \quad \therefore 9a + q = -8 \quad \cdots \textcircled{1}$   
 $8 = a \times (-2+1)^2 + q \quad \therefore a + q = 8 \quad \cdots \textcircled{2}$   
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면  $a = -2$ ,  $q = 10$   
 $\therefore y = -2(x+1)^2 + 10$

(4) 축의 방정식이  $x = \frac{1}{2}$ 이므로  $y = a\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + q$ 로 놓자.  
 이 그래프가 두 점  $(1, 2)$ ,  $(2, 10)$ 을 지나므로  
 $2 = a \times \left(1 - \frac{1}{2}\right)^2 + q \quad \therefore \frac{1}{4}a + q = 2 \quad \cdots \textcircled{1}$   
 $10 = a \times \left(2 - \frac{1}{2}\right)^2 + q \quad \therefore \frac{9}{4}a + q = 10 \quad \cdots \textcircled{2}$   
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면  $a = 4$ ,  $q = 1$   
 $\therefore y = 4\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + 1$

**2** (1) 축의 방정식이  $x = 2$ 이므로  $y = a(x-2)^2 + q$ 로 놓자.  
 이 그래프가 두 점  $(0, 4)$ ,  $(6, 0)$ 을 지나므로  
 $4 = a \times (0-2)^2 + q \quad \therefore 4a + q = 4 \quad \cdots \textcircled{1}$   
 $0 = a \times (6-2)^2 + q \quad \therefore 16a + q = 0 \quad \cdots \textcircled{2}$   
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면  $a = -\frac{1}{3}$ ,  $q = \frac{16}{3}$   
 $\therefore y = -\frac{1}{3}(x-2)^2 + \frac{16}{3}$

(2) 축의 방정식이  $x = -4$ 이므로  $y = a(x+4)^2 + q$ 로 놓자.  
 이 그래프가 두 점  $(0, 5)$ ,  $(-2, -1)$ 을 지나므로  
 $5 = a \times (0+4)^2 + q \quad \therefore 16a + q = 5 \quad \cdots \textcircled{1}$   
 $-1 = a \times (-2+4)^2 + q \quad \therefore 4a + q = -1 \quad \cdots \textcircled{2}$   
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면  $a = \frac{1}{2}$ ,  $q = -3$   
 $\therefore y = \frac{1}{2}(x+4)^2 - 3$

(3) 축의 방정식이  $x = 3$ 이므로  $y = a(x-3)^2 + q$ 로 놓자.  
 이 그래프가 두 점  $(1, 2)$ ,  $(7, 0)$ 을 지나므로  
 $2 = a \times (1-3)^2 + q \quad \therefore 4a + q = 2 \quad \cdots \textcircled{1}$   
 $0 = a \times (7-3)^2 + q \quad \therefore 16a + q = 0 \quad \cdots \textcircled{2}$   
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면  $a = -\frac{1}{6}$ ,  $q = \frac{8}{3}$   
 $\therefore y = -\frac{1}{6}(x-3)^2 + \frac{8}{3}$

**1** (2)  $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 그래프가 점  $(0, -3)$ 을 지나므로

$$c = -3$$

즉,  $y = ax^2 + bx - 3$ 의 그래프가 두 점  $(2, 0)$ ,  $(4, 5)$ 를 지나므로

$$0 = 4a + 2b - 3 \quad \therefore 4a + 2b = 3 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$5 = 16a + 4b - 3 \quad \therefore 4a + b = 2 \quad \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2}$$
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 그래프가 점  $(0, -4)$ 을 지나므로

$$c = -4$$

즉,  $y = ax^2 + bx - 4$ 의 그래프가 두 점  $(1, -3)$ ,  $(2, 4)$ 를 지나므로

$$-3 = a + b - 4 \quad \therefore a + b = 1 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$4 = 4a + 2b - 4 \quad \therefore 2a + b = 4 \quad \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2}$$
을 연립하여 풀면  $a = 3$ ,  $b = -2$

$$\therefore y = 3x^2 - 2x - 4$$

**2** (1)  $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 그래프가 점  $(0, 6)$ 을 지나므로  $c = 6$

즉,  $y = ax^2 + bx + 6$ 의 그래프가 두 점  $(-2, 4)$ ,  $(2, 0)$ 을 지나므로

$$4 = 4a - 2b + 6 \quad \therefore 2a - b = -1 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$0 = 4a + 2b + 6 \quad \therefore 2a + b = -3 \quad \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2}$$
을 연립하여 풀면  $a = -1$ ,  $b = -1$

$$\therefore y = -x^2 - x + 6$$

(2)  $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 그래프가 점  $(0, 4)$ 을 지나므로  $c = 4$

즉,  $y = ax^2 + bx + 4$ 의 그래프가 두 점  $(2, -2)$ ,  $(5, 4)$ 를 지나므로

$$-2 = 4a + 2b + 4 \quad \therefore 2a + b = -3 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$4 = 25a + 5b + 4 \quad \therefore 5a + b = 0 \quad \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2}$$
을 연립하여 풀면  $a = 1$ ,  $b = -5$

$$\therefore y = x^2 - 5x + 4$$

(3)  $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 그래프가 점  $(0, 0)$ 을 지나므로  $c = 0$

즉,  $y = ax^2 + bx$ 의 그래프가 두 점  $(-7, 0)$ ,  $(2, 8)$ 을 지나므로

$$0 = 49a - 7b \quad \therefore 7a - b = 0 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$8 = 4a + 2b \quad \therefore 2a + b = 4 \quad \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2}$$
을 연립하여 풀면  $a = \frac{4}{9}$ ,  $b = \frac{28}{9}$

$$\therefore y = \frac{4}{9}x^2 + \frac{28}{9}x$$

## 유형13

## P. 137

**1** (1)  $3, 3, 3, 3, 1, -4$ ,  $y = x^2 - 4x + 3$

$$(2) y = \frac{1}{4}x^2 + x - 3 \quad (3) y = 3x^2 - 2x - 4$$

**2** (1)  $4, 2, 6$ ,  $y = -x^2 - x + 6$

$$(2) -2, 4, 4$$
,  $y = x^2 - 5x + 4$

$$(3) 0, 0, 8$$
,  $y = \frac{4}{9}x^2 + \frac{28}{9}x$

1 (1) 5, 2, -1,  $-\frac{1}{2}$ ,  $-\frac{1}{2}$ , 5,  $y = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{7}{2}x - 5$

(2)  $y = 2x^2 + 4x - 6$       (3)  $y = -2x^2 + 6x + 8$

2 (1) -4, 0, -4,  $y = \frac{1}{2}x^2 + x - 4$

(2) -3, 0, 3,  $y = x^2 + 4x + 3$

(3) 0, 5, 5,  $y = -x^2 + 4x + 5$

1 (2)  $x$ -축과 두 점 (-3, 0), (1, 0)에서 만나므로

$y = a(x+3)(x-1)$ 로 놓자.

이 그래프가 점 (2, 10)을 지나므로

$10 = a \times 5 \times 1 \quad \therefore a = 2$

$\therefore y = 2(x+3)(x-1) = 2x^2 + 4x - 6$

(3)  $x$ -축과 두 점 (-1, 0), (4, 0)에서 만나므로

$y = a(x+1)(x-4)$ 로 놓자.

이 그래프가 점 (2, 12)를 지나므로

$12 = a \times 3 \times (-2) \quad \therefore a = -2$

$\therefore y = -2(x+1)(x-4) = -2x^2 + 6x + 8$

2 (1)  $x$ -축과 두 점 (-4, 0), (2, 0)에서 만나므로

$y = a(x+4)(x-2)$ 로 놓자.

이 그래프가 점 (0, -4)를 지나므로

$-4 = a \times 4 \times (-2) \quad \therefore a = \frac{1}{2}$

$\therefore y = \frac{1}{2}(x+4)(x-2) = \frac{1}{2}x^2 + x - 4$

(2)  $x$ -축과 두 점 (-3, 0), (-1, 0)을 지나므로

$y = a(x+3)(x+1)$ 로 놓자.

이 그래프가 점 (0, 3)을 지나므로

$3 = a \times 3 \times 1 \quad \therefore a = 1$

$\therefore y = (x+3)(x+1) = x^2 + 4x + 3$

(3)  $x$ -축과 두 점 (-1, 0), (5, 0)을 지나므로

$y = a(x+1)(x-5)$ 로 놓자.

이 그래프가 점 (0, 5)를 지나므로

$5 = a \times 1 \times (-5) \quad \therefore a = -1$

$\therefore y = -(x+1)(x-5) = -x^2 + 4x + 5$

### 쌍둥이 기출문제

1 ①

2 ⑤

3 1

4 ②

5 ⑤

6 (4, -11)

7 ⑤

8 ①

9 ①

10 ②

11 ②

12 ①

### [1~4] 이차함수의 식 구하기 (1)

꼭짓점의 좌표 ( $p, q$ )와 그래프가 지나는 다른 한 점이 주어질 때

$\Rightarrow y = a(x-p)^2 + q$ 에 다른 한 점의 좌표를 대입하여  $a$ 의 값을 구한다.

1 꼭짓점의 좌표가 (1, 3)이므로  $y = a(x-1)^2 + 3$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 (2, 0)을 지나므로

$$0 = a \times (2-1)^2 + 3 \quad \therefore a = -3$$

$$\therefore y = -3(x-1)^2 + 3 = -3x^2 + 6x$$

따라서  $a = -3, b = 6, c = 0$ 이므로

$$a-b+c = -3-6+0 = -9$$

2 꼭짓점의 좌표가 (3, -2)이므로  $y = a(x-3)^2 - 2$ 로 놓자.

이 그래프가 점 (4, 2)를 지나므로

$$2 = a \times (4-3)^2 - 2 \quad \therefore a = 4$$

$$\therefore y = 4(x-3)^2 - 2 = 4x^2 - 24x + 34$$

$x=0$ 을 대입하면  $y=34$ 이므로  $y$ -축과 만나는 점의 좌표는

(0, 34)이다.

3 꼭짓점의 좌표가 (-2, -1)이므로  $y = a(x+2)^2 - 1$ 로 놓자.

이 그래프가 점 (0, 1)을 지나므로

$$1 = a \times (0+2)^2 - 1 \quad \therefore a = \frac{1}{2}$$

따라서  $a = \frac{1}{2}, p = -2, q = -1$ 이므로

$$apq = \frac{1}{2} \times (-2) \times (-1) = 1$$

4 꼭짓점의 좌표가 (-3, 2)이므로  $y = a(x+3)^2 + 2$ 로 놓자.

이 그래프가 점 (0, -1)을 지나므로

$$-1 = a \times (0+3)^2 + 2 \quad \therefore a = -\frac{1}{3}$$

$$\therefore y = -\frac{1}{3}(x+3)^2 + 2 = -\frac{1}{3}x^2 - 2x - 1$$

### [5~8] 이차함수의 그래프의 식 구하기 (2)

축의 방정식  $x=p$ 와 그래프가 지나는 두 점이 주어질 때

$\Rightarrow y = a(x-p)^2 + q$ 에 두 점의 좌표를 각각 대입하여  $a$ 와  $q$ 의 값을 구한다.

5 축의 방정식이  $x=-2$ 이므로  $y = a(x+2)^2 + q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 (-1, 3), (0, 9)를 지나므로

$$3 = a \times (-1+2)^2 + q \quad \therefore a+q = 3 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$9 = a \times (0+2)^2 + q \quad \therefore 4a+q = 9 \quad \dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면  $a=2, q=1$

$$\therefore y = 2(x+2)^2 + 1$$

6 축의 방정식이  $x=4$ 이므로  $y = a(x-4)^2 + q$ 로 놓자.

$\dots \textcircled{1}$

이 그래프가 두 점 (0, 5), (1, -2)를 지나므로

$$5 = a \times (0-4)^2 + q \quad \therefore 16a+q = 5 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$-2 = a \times (1-4)^2 + q \quad \therefore 9a+q = -2 \quad \dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면  $a=1, q=-11$   $\dots \textcircled{3}$

$$\therefore y = (x-4)^2 - 11$$

따라서 구하는 꼭짓점의 좌표는 (4, -11)이다.  $\dots \textcircled{4}$

채점 기준	비율
(i) 이차함수의 식 세우기	30%
(ii) $a, q$ 의 값 구하기	50%
(iii) 꼭짓점의 좌표 구하기	20%

7 축의 방정식이  $x=1$ 이므로  $y=a(x-1)^2+q$ 로 놓자.

이 그래프가 점  $(0, 2)$ 를 지나므로

$$2=a \times (0-1)^2+q \quad \therefore a+q=2 \quad \cdots \textcircled{①}$$

이 그래프가 점  $(3, 5)$ 를 지나므로

$$5=a \times (3-1)^2+q \quad \therefore 4a+q=5 \quad \cdots \textcircled{②}$$

①, ②을 연립하여 풀면  $a=1, q=1$

$$\therefore y=(x-1)^2+1$$

이 그래프가 점  $(4, k)$ 를 지나므로

$$k=(4-1)^2+1=10$$

8 축의 방정식이  $x=-2$ 이므로  $y=a(x+2)^2+q$ 로 놓자.

이 그래프가 점  $(0, 4)$ 를 지나므로

$$4=a \times (0+2)^2+q \quad \therefore 4a+q=4 \quad \cdots \textcircled{①}$$

이 그래프가 점  $(-3, 7)$ 을 지나므로

$$7=a \times (-3+2)^2+q \quad \therefore a+q=7 \quad \cdots \textcircled{②}$$

①, ②을 연립하여 풀면  $a=-1, q=8$

$$\therefore y=-(x+2)^2+8$$

이 그래프가 점  $(2, k)$ 를 지나므로

$$k=-(2+2)^2+8=-8$$

### [9~10] 이차함수의 식 구하기 (3)

그래프가 지나는 서로 다른 세 점이 주어질 때

⇒ ①  $y=ax^2+bx+c$ 로 놓는다.

② 세 점의 좌표를 각각 대입하여  $a, b, c$ 의 값을 구한다.

9  $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가 점  $(0, 5)$ 를 지나므로  $c=5$

즉,  $y=ax^2+bx+5$ 의 그래프가 두 점  $(2, 3), (4, 5)$ 를 지나므로

$$3=4a+2b+5 \quad \therefore 2a+b=-1 \quad \cdots \textcircled{①}$$

$$5=16a+4b+5 \quad \therefore 4a+b=0 \quad \cdots \textcircled{②}$$

①, ②을 연립하여 풀면  $a=\frac{1}{2}, b=-2$

$$\therefore y=\frac{1}{2}x^2-2x+5$$

따라서  $a=\frac{1}{2}, b=-2, c=5$ 이므로

$$abc=\frac{1}{2} \times (-2) \times 5=-5$$

10  $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 그래프가 점  $(0, -3)$ 을 지나므로  $c=-3$

즉,  $y=ax^2+bx-3$ 의 그래프가 두 점  $(-1, 0), (4, 5)$ 를 지나므로

$$0=a-b-3 \quad \therefore a-b=3 \quad \cdots \textcircled{①}$$

$$5=16a+4b-3 \quad \therefore 4a+b=2 \quad \cdots \textcircled{②}$$

①, ②을 연립하여 풀면  $a=1, b=-2$

$$\therefore y=x^2-2x-3$$

### [11~12] 이차함수의 식 구하기 (4)

$x$ 축과 만나는 두 점  $(\alpha, 0), (\beta, 0)$ 과 그래프가 지나는 다른 한 점이 주어질 때

⇒ ①  $y=a(x-\alpha)(x-\beta)$ 로 놓는다.

② 다른 한 점의 좌표를 대입하여  $a$ 의 값을 구한다.

11  $x$ 축과 두 점  $(-2, 0), (4, 0)$ 에서 만나므로

$$y=a(x+2)(x-4)$$
로 놓자.

이 그래프가 점  $(0, 8)$ 을 지나므로

$$8=a \times 2 \times (-4) \quad \therefore a=-1$$

$$\therefore y=-(x+2)(x-4)=-x^2+2x+8$$

다른 풀이

$y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 그래프가 점  $(0, 8)$ 을 지나므로

$$c=8$$

즉,  $y=ax^2+bx+8$ 의 그래프가 두 점  $(-2, 0), (4, 0)$ 을 지나므로

$$0=4a-2b+8 \quad \therefore 2a-b=-4 \quad \cdots \textcircled{①}$$

$$0=16a+4b+8 \quad \therefore 4a+b=-2 \quad \cdots \textcircled{②}$$

①, ②을 연립하여 풀면  $a=-1, b=2$

$$\therefore y=-x^2+2x+8$$

12  $x$ 축과 두 점  $(-5, 0), (-1, 0)$ 에서 만나므로

$$y=a(x+5)(x+1)$$
로 놓자.

이 그래프가 점  $(-4, 3)$ 을 지나므로

$$3=a \times 1 \times (-3) \quad \therefore a=-1$$

$$\therefore y=-(x+5)(x+1)=-x^2-6x-5$$

### 단원 마무리

P. 141~143

1 ④	2 4	3 ⑤	4 -1
5 ㄴ, ㄷ, ㅁ	6 ③	7 -28	8 ③
9 ⑤	10 125	11 $\frac{1}{2}$	12 (3, 4)

1 ①  $y=2+2x \Rightarrow$  일차함수

②  $y=\frac{5}{x} \Rightarrow$  이차함수가 아니다.

③  $y=x(x+1)-x(x-2)=3x \Rightarrow$  일차함수

⑤  $y=-x(x^2-1)=-x^3+x \Rightarrow$  이차함수가 아니다.

따라서  $y$ 가  $x$ 에 대한 이차함수인 것은 ④이다.

2  $y=ax^2$ 의 그래프가 점  $(-2, 2)$ 를 지나므로

$$2=a \times (-2)^2 \quad \therefore a=\frac{1}{2} \quad \dots \text{(i)}$$

즉,  $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프가 점  $(4, b)$ 를 지나므로

$$b=\frac{1}{2} \times 4^2=8 \quad \dots \text{(ii)}$$

$$\therefore ab=\frac{1}{2} \times 8=4 \quad \dots \text{(iii)}$$

채점 기준	비율
(i) $a$ 의 값 구하기	40%
(ii) $b$ 의 값 구하기	40%
(iii) $ab$ 의 값 구하기	20%

3  $y=ax^2$ 의 그래프가  $y=-\frac{1}{4}x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁고

$y=4x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓으므로

$$\left| -\frac{1}{4} \right| < |a| < |4| \quad \therefore \frac{1}{4} < |a| < 4$$

$$\text{이때 } a > 0 \text{이므로 } \frac{1}{4} < a < 4$$

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.  $x=1, y=6$ 을 대입하면  $6 \neq -2 \times (1-2)^2 + 4$ 이므로 점  $(1, 6)$ 을 지나지 않는다.

$$y=-2(x-2)^2+4 \text{인 } x=1 \text{을 대입하면}$$

$$y=-2 \times (1-2)^2+4=2 \text{이므로 점 } (1, 2) \text{를 지난다.}$$

ㅁ. 그래프의 폭은  $x^2$ 의 계수의 절댓값이 클수록 좁아지므로  $y=-2(x-2)^2+4$ 의 그래프는  $y=x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁다.

따라서 옳지 않은 것은 ㄴ, ㄷ, ㅁ이다.

6 그래프가 아래로 볼록하므로  $a > 0$

꼭짓점  $(p, q)$ 가 제3사분면 위에 있으므로  $p < 0, q < 0$

7  $y=x^2+8x-4$

$$=(x^2+8x+16-16)-4$$

$$=(x+4)^2-20$$

즉, 축의 방정식은  $x=-4$ 이고, 꼭짓점의 좌표는  $(-4, -20)$ 이다.

따라서  $a=-4, p=-4, q=-20$ 이므로

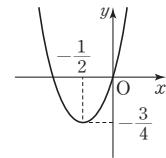
$$a+p+q=-4+(-4)+(-20)=-28$$

8  $y=3x^2+3x$

$$=3\left(x^2+x+\frac{1}{4}-\frac{1}{4}\right)$$

$$=3\left(x+\frac{1}{2}\right)^2-\frac{3}{4}$$

따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1, 2, 3사분면을 지난다.



9  $y=\frac{1}{3}x^2-4x-2$

$$=\frac{1}{3}(x^2-12x+36-36)-2$$

$$=\frac{1}{3}(x-6)^2-14$$

⑤  $y=\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 6만큼,  $y$ 축의 방향으로  $-14$ 만큼 평행이동하면 완전히 포개어진다.

10  $x^2+8x-9=0$ 에서  $(x+9)(x-1)=0$

$$\therefore x=-9 \text{ 또는 } x=1$$

$$\therefore A(-9, 0), B(1, 0)$$

$$y=x^2+8x-9$$

$$=(x^2+8x+16-16)-9$$

$$=(x+4)^2-25$$

$$\therefore C(-4, -25)$$

따라서  $\triangle ACB$ 는 밑변의 길이가 10이고, 높이가 25이므로

$$\triangle ACB=\frac{1}{2} \times 10 \times 25=125$$

11 꼭짓점의 좌표가  $(2, -2)$ 이므로  $y=a(x-2)^2-2$ 로 놓자.

이 그래프가 원점  $(0, 0)$ 을 지나므로

$$0=a \times (0-2)^2-2 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$$

$$\text{따라서 } a=\frac{1}{2}, p=2, q=-2 \text{이므로}$$

$$a+p+q=\frac{1}{2}+2+(-2)=\frac{1}{2}$$

12  $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 그래프가 점  $(0, -5)$ 를 지나므로

$$c=-5 \quad \dots \text{(i)}$$

즉,  $y=ax^2+bx-5$ 의 그래프가 두 점  $(2, 3), (5, 0)$ 을 지난다.

$$3=4a+2b-5 \quad \therefore 2a+b=4 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$0=25a+5b-5 \quad \therefore 5a+b=1 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{을 연립하여 풀면 } a=-1, b=6 \quad \dots \text{(ii)}$$

$$\therefore y=-x^2+6x-5$$

$$=-(x^2-6x+9-9)-5$$

$$=-(x-3)^2+4$$

따라서 구하는 꼭짓점의 좌표는  $(3, 4)$ 이다.  $\dots \text{(iii)}$

채점 기준	비율
(i) 이차함수의 식의 상수항 구하기	20%
(ii) 이차함수의 식의 $x^2$ 의 계수와 $x$ 의 계수 구하기	50%
(iii) 꼭짓점의 좌표 구하기	30%