정답 및 풀이

중등 수학 3-1

개념북 빠른 정답

1 제곱근과 실수

01 제곱근의 뜻과 성질

개념 확인 & 한번 더 p.8 ~ 9

1 (1) 25, 25, 5 (2) $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$, $-\frac{1}{2}$

1-1 (1) 7, -7 (2) 11, -11 (3) 0 (4) 없다. (5) 0.1, -0.1 (6) $\frac{1}{9}$, $-\frac{1}{9}$

2 (1) ○ (2) × (3) ×

2-1 (1) × (2) × (3) ○

3

a	3	$\frac{1}{2}$	0.8
a의 양의 제곱근	$\sqrt{3}$	$\sqrt{\frac{1}{2}}$	$\sqrt{0.8}$
a의 음의 제곱근	$-\sqrt{3}$	$-\sqrt{\frac{1}{2}}$	$-\sqrt{0.8}$
a의 제곱근	$\pm\sqrt{3}$	$\pm\sqrt{\frac{1}{2}}$	$\pm\sqrt{0.8}$

3-1 (1) $\pm\sqrt{5}$ (2) $\pm\sqrt{13}$ (3) $\pm\sqrt{2.4}$ (4) $\pm\sqrt{\frac{1}{10}}$

4 (1) 9, 3 (2) 49, -7

4-1 (1) 4 (2) -12 (3) $\frac{1}{5}$ (4) 0.6

5

a	7	$\frac{3}{2}$	1.5
a의 제곱근	$\pm\sqrt{7}$	$\pm\sqrt{\frac{3}{2}}$	$\pm\sqrt{1.5}$
제곱근 a	$\sqrt{7}$	$\sqrt{\frac{3}{2}}$	$\sqrt{1.5}$

5-1 (1) $\pm\sqrt{6}$ (2) $\pm\sqrt{0.1}$ (3) $\sqrt{11}$ (4) $\sqrt{\frac{2}{5}}$

개념 유형 p.10 ~ 11

1 ② 1-1 ② 1-2 ⑤
2 ③ 2-1 ② 2-2 ③
3 ④, ⑤ 3-1 ㄱ, ㄷ 3-2 ②
4 ③ 4-1 ③ 4-2 2개

개념 확인 & 한번 더 p.12

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

1-1 (1) 6 (2) 11 (3) 10 (4) 7 (5) -5 (6) -9

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

2-1 (1) $3x$, $-3x$ (2) $-6x$, $6x$, $-6x$ (3) $x+1$, $x+1$, $-x-1$

개념 유형 p.13 ~ 14

5 ⑤ 5-1 ③ 5-2 ④
6 ⑤ 6-1 ⑤ 6-2 ⑤
7 ② 7-1 ④ 7-2 ①

개념 확인 & 한번 더 p.15

1 (1) < (2) < (3) > (4) <

1-1 (1) > (2) > (3) < (4) >

2 3, 9 / 5, 6, 7, 8

2-1 (1) 1, 2, 3, 4 (2) 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

개념 유형 p.16

8 ④ 8-1 ③ 8-2 $-\sqrt{11}$, $-\sqrt{5}$, 2, $\sqrt{6}$
9 ③ 9-1 ② 9-2 ④

핵심문제 익히기 p.17

1 ⑤ 2 ② 3 ⑤ 4 ④ 5 ①
6 ④ 7 $-\sqrt{8}$ 8 ③

02 무리수와 실수

개념 확인 & 한번 더 p.18 ~ 19

1 (1) 무 (2) 유 (3) 무 (4) 유 (5) 유 (6) 무

1-1 (1) 7 (2) 0, 7 (3) $\sqrt{0.01}$, $\frac{1}{6}$, 0, 7 (4) $1+\sqrt{2}$, $-\sqrt{3}$

2 (1) × (2) ○ (3) ×

2-1 (1) ○ (2) ○ (3) ×

3 (1) 2.025 (2) 2.057 (3) 2.076 (4) 2.102

3-1 (1) 3.376 (2) 3.507 (3) 3.240 (4) 3.633

4 (1) 22.1 (2) 24.0 (3) 25.2 (4) 23.2

4-1 (1) 3.55 (2) 3.87 (3) 3.75 (4) 3.68

개념 유형 p.20

1 ③ 1-1 ①, ⑤ 1-2 ②, ④
2 ③ 2-1 138 2-2 17.24

개념 확인 & 한번 더 p.21

1 2, $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$

1-1 (1) $\sqrt{8}$ (2) $-\sqrt{8}$

2 (1) ○ (2) ×

2-1 (1) ○ (2) ×

개념 유형 p.22

3 ③ 3-1 P$(-1+\sqrt{5})$ 3-2 ④
4 ①, ④ 4-1 ①, ③ 4-2 ㄴ, ㄹ

개념 확인 & 한번 더 p.23

1 (1) $<$ (2) $>$ (3) $>$ (4) $<$
1-1 (1) $>$ (2) $<$ (3) $<$ (4) $>$
2 (1) $<$ (2) $>$ (3) $<$ (4) $<$
2-1 (1) $>$ (2) $<$ (3) $>$ (4) $<$

개념 유형 p.24

5 ④ 5-1 ⑤ 5-2 ⑤
6 ④ 6-1 ⑤
6-2 $\sqrt{2}+4$, $\sqrt{2}+\sqrt{11}$, $\sqrt{11}+1$

핵심문제 익히기 p.25

1 ② 2 ①, ⑤ 3 5018 4 ③ 5 ④
6 ④ 7 ④ 8 $3+\sqrt{2}$, 5, $\sqrt{13}+2$

중단원 마무리 p.26 ~ 28

01 ⑤ 02 ③ 03 ④ 04 ②, ⑤ 05 ③
06 13 07 ③ 08 ④ 09 ① 10 ③
11 ④ 12 ⑤ 13 ③ 14 ③ 15 ①, ④
16 ⑤ 17 ③ 18 $-2-\sqrt{13}$ 19 ②
20 ② 21 ③, ⑤ 22 $c<b<a$ 23 ④, ⑤

서술형 문제 p.29

1 4 1-1 $-2x+8$
2 $P(-2-\sqrt{5})$, $Q(-2+\sqrt{5})$
2-1 $P(-1-\sqrt{10})$, $Q(-1+\sqrt{10})$

교과서 속 역량 문제 p.30

문제 $\sqrt{2}$

I. 실수와 그 계산

2 근호를 포함한 식의 계산

01 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈

개념 확인 & 한번 더 p.32

1 (1) $\sqrt{35}$ (2) $-\sqrt{22}$ (3) $\sqrt{3}$ (4) $6\sqrt{14}$
1-1 (1) $\sqrt{30}$ (2) -4 (3) $15\sqrt{6}$ (4) $\sqrt{70}$
2 (1) $\sqrt{5}$ (2) $\sqrt{6}$ (3) $3\sqrt{3}$ (4) $\frac{1}{5}$
2-1 (1) $\sqrt{6}$ (2) $-\sqrt{7}$ (3) 4 (4) $\sqrt{\frac{3}{2}}$

개념 유형 p.33

1 ④ 1-1 ③, ⑤ 1-2 20
2 ㄱ, ㄷ 2-1 ⑤ 2-2 ③

개념 확인 & 한번 더 p.34

1 (1) $2\sqrt{7}$ (2) $-3\sqrt{5}$ (3) $-\frac{\sqrt{7}}{6}$ (4) $\frac{\sqrt{21}}{10}$
1-1 (1) $5\sqrt{3}$ (2) $-4\sqrt{3}$ (3) $\frac{\sqrt{10}}{9}$ (4) $-\frac{\sqrt{6}}{10}$
2 (1) $\sqrt{27}$ (2) $-\sqrt{32}$ (3) $\sqrt{\frac{6}{25}}$ (4) $\sqrt{\frac{3}{2}}$
2-1 (1) $\sqrt{44}$ (2) $\sqrt{50}$ (3) $-\sqrt{\frac{7}{16}}$ (4) $\sqrt{\frac{20}{9}}$

개념 유형 p.35 ~ 36

3 ⑤ 3-1 ② 3-2 ③
4 ③ 4-1 ⑤ 4-2 ②
5 ③ 5-1 ③ 5-2 ②, ④

개념 확인 & 한번 더 p.37

1 (1) $\frac{\sqrt{7}}{7}$ (2) $2\sqrt{3}$ (3) $\frac{\sqrt{33}}{11}$ (4) $\frac{\sqrt{10}}{6}$
1-1 (1) $\sqrt{2}$ (2) $-\frac{\sqrt{30}}{6}$ (3) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ (4) $\frac{\sqrt{3}}{9}$
2 (1) $\frac{5}{2}$ (2) $2\sqrt{35}$ 2-1 (1) $\sqrt{15}$ (2) 4

개념 유형 p.38

6 ③ 6-1 ⑤ 6-2 ②
7 ② 7-1 ⑤ 7-2 ③

계산력 집중연습 p.39

1 (1) $\sqrt{14}$ (2) -30 (3) $2\sqrt{6}$ (4) $\sqrt{3}$ (5) $-2\sqrt{2}$ (6) $\sqrt{10}$
2 (1) $3\sqrt{2}$ (2) $-10\sqrt{2}$ (3) $\frac{\sqrt{5}}{7}$ (4) $\frac{\sqrt{5}}{2}$
3 (1) $\sqrt{28}$ (2) $-\sqrt{48}$ (3) $\sqrt{\frac{11}{64}}$ (4) $\sqrt{\frac{24}{25}}$
4 (1) $\frac{2\sqrt{6}}{3}$ (2) $\frac{\sqrt{14}}{7}$ (3) $\frac{5\sqrt{6}}{12}$ (4) $-3\sqrt{2}$ (5) $\frac{\sqrt{210}}{30}$
5 (1) $\sqrt{3}$ (2) $-2\sqrt{2}$ (3) $-\frac{6\sqrt{2}}{5}$ (4) $\frac{\sqrt{15}}{5}$ (5) $\frac{4\sqrt{35}}{35}$

핵심문제 익히기 p.40

1 ③ 2 ⑤ 3 ① 4 ② 5 ⑤
6 1 7 ③ 8 $3\sqrt{6}$

02 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈

개념 확인 & 한번 더 p.41

1 (1) $7\sqrt{3}$ (2) $4\sqrt{6}$ (3) $2\sqrt{5}$
1-1 (1) $4\sqrt{10}$ (2) $6\sqrt{3}$ (3) $5\sqrt{5}+6\sqrt{6}$
2 (1) $5\sqrt{3}$ (2) $4\sqrt{2}$ (3) $8\sqrt{3}$
2-1 (1) $2\sqrt{6}$ (2) $2\sqrt{5}$ (3) $-\sqrt{2}$

개념 유형 p.42

1 ①, ⑤ 1-1 ①, ③ 1-2 ④
2 ④ 2-1 ① 2-2 ④

개념 확인 & 한번 더 p.43

1 (1) $\sqrt{14}+2\sqrt{7}$ (2) $\sqrt{15}-3\sqrt{2}$ (3) $5\sqrt{2}-2\sqrt{15}$
1-1 (1) $-\sqrt{6}-\sqrt{30}$ (2) $2\sqrt{5}-2\sqrt{3}$ (3) $2\sqrt{7}+\sqrt{10}$
2 (1) $\frac{2+\sqrt{6}}{2}$ (2) $\frac{\sqrt{5}-\sqrt{30}}{5}$ (3) $\frac{3\sqrt{2}+\sqrt{3}}{3}$
2-1 (1) $\frac{\sqrt{15}+\sqrt{5}}{5}$ (2) $\frac{\sqrt{14}-\sqrt{21}}{7}$ (3) $\sqrt{3}+2$

개념 유형 p.44

3 ④ 3-1 ⑤ 3-2 ⑤
4 ② 4-1 ③ 4-2 ⑤

개념 확인 & 한번 더 p.45

1 (1) $3\sqrt{5}$ (2) $4\sqrt{2}$ (3) $3\sqrt{2}$
1-1 (1) $2\sqrt{2}$ (2) $-2\sqrt{5}$ (3) $-2\sqrt{10}$
2 (1) $5+8\sqrt{2}$ (2) $7\sqrt{3}-5\sqrt{2}$ (3) $4\sqrt{6}-2$
2-1 (1) $2\sqrt{7}-14$ (2) $4+2\sqrt{3}$ (3) $3\sqrt{5}+2\sqrt{6}$

개념 유형 p.46 ~ 47

5 ④ 5-1 ③ 5-2 ②
6 ⑤ 6-1 ④ 6-2 ②
7 ⑤ 7-1 ④ 7-2 ①

계산력 집중연습 p.48

1 (1) $7\sqrt{7}$ (2) $4\sqrt{3}$ (3) $2\sqrt{2}$ (4) $6\sqrt{2}-2\sqrt{11}$
2 (1) $6\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{3}$ (3) $2\sqrt{2}$ (4) $5\sqrt{2}-\sqrt{7}$
3 (1) $2\sqrt{3}+3$ (2) $5\sqrt{2}-5\sqrt{3}$ (3) $-2+2\sqrt{3}+\sqrt{2}$ (4) $2\sqrt{2}+3\sqrt{6}$
4 (1) $\frac{\sqrt{3}-3}{3}$ (2) $\frac{2\sqrt{3}+\sqrt{6}}{2}$ (3) $\frac{\sqrt{6}-2\sqrt{2}}{2}$ (4) $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{2}$
(5) $\frac{\sqrt{15}-2\sqrt{10}}{5}$
5 (1) $8\sqrt{2}$ (2) $5\sqrt{2}$ (3) $12-\sqrt{11}$ (4) $\sqrt{2}+2\sqrt{6}$ (5) $3+5\sqrt{6}$

핵심문제 익히기 p.49

1 ④ 2 $7\sqrt{10}$ cm^2 3 ④ 4 $11\sqrt{2}-5\sqrt{6}$
5 ③ 6 ① 7 ③ 8 ④

중단원 마무리 p.50 ~ 52

01 ④ 02 ②, ⑤ 03 ④ 04 $4\sqrt{15}$ cm^2
05 ③ 06 ⑤ 07 ④ 08 ③ 09 ④
10 ⑤ 11 $\sqrt{10}$ cm 12 ①, ⑤ 13 ④ 14 ③
15 $1+2\sqrt{10}$ 16 ③ 17 ⑤ 18 $2\sqrt{2}$
19 ③ 20 $-2\sqrt{2}+4\sqrt{3}$ 21 ④ 22 ②

서술형 문제 p.53

1 $\sqrt{15}$ 1-1 $6\sqrt{2}$
2 1 2-1 -7

교과서 속 역량 문제 p.54

문제 $20+8\sqrt{2}$

Ⅱ. 다항식의 곱셈과 인수분해

3 다항식의 곱셈

01 곱셈 공식

개념 확인 & 한번 더 p.56

1 (1) $3a$, 6 (2) $2xy$, $2y$
1-1 (1) $xy-5x-3y+15$ (2) $4ab+8a+b+2$
(3) $2ab-3a+4b-6$
2 (1) $6ab$, $2b^2$, $12a^2+2ab-2b^2$
(2) xy, $5x$, y^2, $5y$, $x^2-2xy+y^2+5x-5y$
2-1 (1) $x^2-xy-2y^2$ (2) $6a^2-13ab-5b^2$
(3) $a^2-2ab-3b^2+6a-18b$

개념 유형 p.57

1 ⑤ 1-1 ②
1-2 $2a^2-5ab-3b^2+10a+5b$
2 ④ 2-1 ① 2-2 ⑤

개념 확인 & 한번 더 p.58

1 (1) x, 1, x^2+2x+1 (2) 2, $2b$, $a^2+4ab+4b^2$
1-1 (1) $x^2+10x+25$ (2) $16a^2+8ab+b^2$ (3) $x^2-6xy+9y^2$
2 (1) x, 3, x^2-6x+9 (2) $5a$, b, $25a^2-10ab+b^2$
2-1 (1) $x^2-12x+36$ (2) $a^2-4ab+4b^2$ (3) $16x^2+24xy+9y^2$

개념 유형 p.59

3 ⑤ 3-1 ③ 3-2 ④
4 ④ 4-1 ④ 4-2 ②

개념 확인 & 한번 더 p.60

1 (1) 1, x^2-1 (2) 4, $16-a^2$ (3) $3x$, 2, $9x^2-4$
1-1 (1) x^2-25 (2) $\frac{1}{4}a^2-9$ (3) $1-x^2$
2 (1) x^2-4y^2 (2) $9a^2-16b^2$ (3) $16x^2-49y^2$
2-1 (1) $4x^2-25y^2$ (2) $\frac{a^2}{9}-\frac{b^2}{16}$ (3) $-x^2+81y^2$

개념 유형 p.61

5 ④ 5-1 ⑤ 5-2 ②
6 x^4-16 6-1 $81-x^4$ 6-2 ③

개념 확인 & 한번 더 p.62 ~ 63

1 (1) 4, 3, $x^2+7x+12$ (2) 5, -3, $a^2+2a-15$
1-1 (1) $x^2-3x-10$ (2) $a^2+3a-28$ (3) $x^2-\frac{5}{6}x+\frac{1}{6}$
2 (1) y, $2y$, $x^2+3xy+2y^2$ (2) $-3b$, $2b$, $a^2-ab-6b^2$
2-1 (1) $x^2-5xy-24y^2$ (2) $a^2-6ab+5b^2$ (3) $x^2-\frac{1}{4}xy-\frac{1}{8}y^2$
3 (1) 5, 2, 5, $2x^2+11x+15$ (2) -3, 2, -3, $4a^2+5a-6$
3-1 (1) $2x^2+9x+4$ (2) $3a^2-13a+14$ (3) $-10x^2+17x-6$
4 (1) $5y$, 2, $5y$, $6x^2+13xy-5y^2$
(2) $3b$, $4b$, $3b$, $14a^2+29ab+12b^2$
4-1 (1) $6x^2-5xy+y^2$ (2) $4a^2-3ab-10b^2$ (3) $-4x^2+7xy+2y^2$

개념 유형 p.64

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

계산력 집중연습 p.65

1 (1) x^2+6x+9 (2) $a^2-14a+49$ (3) $16y^2+16y+4$
(4) $\frac{x^2}{4}-\frac{xy}{3}+\frac{y^2}{9}$ (5) $x^2-10xy+25y^2$ (6) $9a^2+24a+16$
2 (1) a^2-16 (2) $4x^2-1$ (3) $16a^2-\frac{1}{4}b^2$
(4) $9x^2-25y^2$ (5) x^2-49 (6) $-y^2+64$
3 (1) $x^2+8x+12$ (2) $a^2+2a-35$
(3) $x^2+2xy-3y^2$ (4) $x^2+\frac{7}{10}xy+\frac{1}{10}y^2$
4 (1) $3x^2+11x+8$ (2) $4a^2+4a-15$
(3) $7x^2+8xy+y^2$ (4) $\frac{1}{6}a^2-4ab+24b^2$
5 (1) $x+8$ (2) $3a^2-4a-23$ (3) $6x^2-15x+27$

핵심문제 익히기 p.66

1 ⑤ 2 ①, ③ 3 ④ 4 ④ 5 ②
6 ③ 7 ③ 8 $11x^2-3x+32$

02 곱셈 공식의 활용

개념 확인 & 한번 더 p.67

1 (1) 3, 3, 3, 10609 (2) 4, 4, 4, 9216
1-1 (1) 2601 (2) 102.01 (3) 6084 (4) 96.04
2 (1) 60, 60, 60, 2, 3596 (2) 2, 3, 2, 3, 2, 3, 10506
2-1 (1) 9996 (2) 15.91 (3) 40602 (4) 107.12

개념 유형 p.68

1 ① 1-1 ② 1-2 ③
2 ⑤ 2-1 ⑤ 2-2 ④

개념 확인 & 한번 더 p.69

1 (1) $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $4+2\sqrt{3}$ (2) $\sqrt{6}$, 2, 2
1-1 (1) $7+2\sqrt{10}$ (2) $15-6\sqrt{6}$ (3) $5+4\sqrt{2}$
2 (1) $\sqrt{5}-2$, $\sqrt{5}-2$, $5-2\sqrt{5}$ (2) $\sqrt{2}+1$, $\sqrt{2}+1$, $3+2\sqrt{2}$
2-1 (1) $3-\sqrt{5}$ (2) $\sqrt{6}+2$ (3) $3-2\sqrt{2}$

개념 유형 p.70

3 ⑤ 3-1 ① 3-2 ④
4 ② 4-1 ① 4-2 ⑤

개념 확인 & 한번 더 p.71

1 (1) $2ab$, 3, 19 (2) $4ab$, 5, 4, 13
1-1 (1) $2xy$, 4, 9 (2) $4xy$, -1, 4, 17
2 (1) 2, 2, 38 (2) 4, 6, 4, 40
2-1 (1) 2, 2, 7 (2) 4, -3, 4, 5

개념 유형 p.72 ~ 73

5 ⑤ 5-1 ① 5-2 ③
6 ② 6-1 ⑤ 6-2 ②
7 ② 7-1 ④ 7-2 ②

계산력 집중연습 p.74

1 (1) 10404 (2) 7921 (3) 0.9801 (4) 9984 (5) 5256
2 (1) $7+4\sqrt{3}$ (2) $7-2\sqrt{10}$ (3) 4 (4) $2+3\sqrt{6}$ (5) $13+7\sqrt{5}$
3 (1) $\frac{\sqrt{7}-\sqrt{2}}{5}$ (2) $-2-2\sqrt{3}$ (3) $\frac{\sqrt{15}+\sqrt{6}}{3}$
(4) $5+2\sqrt{6}$ (5) $31-8\sqrt{15}$
4 (1) 29 (2) 12 (3) 1 (4) 4 (5) 13

개념북 빠른 정답

핵심문제 익히기 p.75

1 ③ **2** 395 **3** ③ **4** ② **5** ③
6 ② **7** ② **8** ①

중단원 마무리 p.76 ~ 78

01 ② **02** ③, ⑤ **03** ① **04** ④ **05** ④
06 10 **07** ④ **08** ② **09** ③ **10** ⑤
11 ③ **12** $15x^2+18x+3$ **13** ① **14** ④
15 ③ **16** $33-6\sqrt{5}$ **17** ① **18** ③
19 ④ **20** $-\frac{3}{2}$ **21** ③ **22** ③ **23** ②

서술형 문제 p.79

1 -8 **1-1** -9
2 19 **2-1** 16

교과서 속 역량 문제 p.80

문제 7224

II. 다항식의 곱셈과 인수분해

4 인수분해

01 인수분해 공식

개념 확인 & 한번 더 p.82

1 (1) x^2-x (2) $x^2+7x+10$
1-1 (1) $x^2-8x+16$ (2) $2x^2-5x-3$
2 (1) a, $a(x+2)$ (2) $3x$, $3x(x-2y)$
2-1 (1) $a(a-b)$ (2) $xy(x+y)$ (3) $(x+3)(x-2)$

개념 유형 p.83

1 ③ **1-1** ⑤ **1-2** ㄱ, ㄴ, ㅁ, ㅂ
2 ①, ④ **2-1** ③ **2-2** ④

개념 확인 & 한번 더 p.84

1 (1) $(x+2)^2$ (2) $(a-5)^2$ (3) $3(x-1)^2$
1-1 (1) $(x-6)^2$ (2) $(3a+1)^2$ (3) $(2x-3y)^2$
2 (1) 1 (2) 16 (3) ±10 (4) ±14
2-1 (1) 9 (2) 64 (3) ±8 (4) ±18

개념 유형 p.85

3 ② **3-1** ① **3-2** ④
4 ③ **4-1** ③ **4-2** ⑤

개념 확인 & 한번 더 p.86

1 (1) $(x+4)(x-4)$ (2) $(2+3x)(2-3x)$
(3) $(x+5y)(x-5y)$
1-1 (1) $\left(a+\frac{1}{5}\right)\left(a-\frac{1}{5}\right)$ (2) $(x+3y)(x-3y)$
(3) $(6x+y)(6x-y)$
2 (1) $2(x+3)(x-3)$ (2) $9(x+2)(x-2)$
(3) $3(2x+5y)(2x-5y)$
2-1 (1) $3(x+2)(x-2)$ (2) $2(3x+4y)(3x-4y)$
(3) $-2(x+7y)(x-7y)$

개념 유형 p.87

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

계산력 집중연습 p.88

1 (1) $(x+4)^2$ (2) $\left(a+\frac{1}{2}\right)^2$ (3) $(x+6y)^2$
(4) $(3a+5b)^2$ (5) $4(x+1)^2$
2 (1) $(x-3)^2$ (2) $(2a-1)^2$ (3) $(x-7y)^2$
(4) $(4a-5b)^2$ (5) $3(x-2)^2$
3 (1) 4 (2) 25 (3) 49 (4) ±12 (5) ±10
4 (1) $(a+5)(a-5)$ (2) $\left(x+\frac{1}{7}\right)\left(x-\frac{1}{7}\right)$
(3) $(4a+1)(4a-1)$ (4) $2(2x+3)(2x-3)$
(5) $(a^2+1)(a+1)(a-1)$

개념 확인 & 한번 더 p.89 ~ 90

1 (윗줄부터) -14, -15 / 9 / -7, -9 / $(x+2)(x+7)$
1-1 (윗줄부터) -15, -16 / 8 / -5, -8 / $(x-3)(x-5)$
2 (1) $(x+1)(x+5)$ (2) $(x-1)(x-4)$
(3) $(x-2)(x+5)$ (4) $(x-3y)(x+2y)$
2-1 (1) $(x+2)(x+5)$ (2) $(x-4)(x-7)$
(3) $(x-6)(x+2)$ (4) $(x-5y)(x+3y)$
3 (1) $3x^2+7x+2=(x+\boxed{2})(3x+\boxed{1})$

$$\begin{array}{ccccc} 1 & \times & \boxed{2} & \rightarrow & \boxed{6} \\ \boxed{3} & & 1 & \rightarrow & \underline{\boxed{1}}\ (+ \\ & & & & \boxed{7} \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccccc} 1 & \times & \boxed{3} & \rightarrow & \boxed{6} \\ \boxed{2} & & \boxed{-5} & \rightarrow & \underline{\boxed{-5}}\ (+ \\ & & & & \boxed{1} \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccccc} 1 & \times & \boxed{4} & \rightarrow & \boxed{8} \\ \boxed{2} & & 1 & \rightarrow & \underline{\boxed{1}}\ (+ \\ & & & & \boxed{9} \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccccc} \boxed{2} & \times & \boxed{1} & \rightarrow & \boxed{2} \\ 2 & & \boxed{-3} & \rightarrow & \boxed{-6} \ (+ \\ & & & & \boxed{-4} \end{array}$$

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

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

개념 유형 p.91

7 ⑤ **7-1** ③ **7-2** ②
8 ③ **8-1** ④ **8-2** ③

계산력 집중연습 p.92

1 (1) $(x+1)(x+3)$ (2) $(x-3)(x+4)$
(3) $(x-2)(x-4)$ (4) $(x-7)(x+3)$
(5) $(x+y)(x+7y)$ (6) $(x-2y)(x-7y)$
(7) $(x-2y)(x+6y)$ (8) $3(x-3)(x+2)$
(9) $2(x-1)(x+7)$ (10) $-(x-13)(x+1)$

2 (1) $(x+1)(3x+1)$ (2) $(x+5)(2x-1)$
(3) $(2x+1)(2x-5)$ (4) $(x-1)(5x-2)$
(5) $(2x+y)(4x+3y)$ (6) $(x-2y)(3x+5y)$
(7) $(x+2y)(5x-3y)$ (8) $(x-2y)(6x-y)$
(9) $3(x-1)(3x-2)$ (10) $-2(2x-3)(3x+1)$

핵심문제 익히기 p.93

1 ②, ④ **2** ㄱ, ㄴ, ㄷ **3** ④ **4** ③ **5** ①
6 ② **7** ⑤ **8** ④

02 인수분해 공식의 활용

개념 확인 & 한번 더 p.94

1 (1) $3a$, $3a$, $3a$, 1 (2) $x-2$, $x-2$, $x-2$, 1

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

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

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

개념 유형 p.95

1 ③ **1-1** ④ **1-2** ⑤
2 ② **2-1** ① **2-2** ②, ⑤

개념 확인 & 한번 더 p.96

1 (1) $y+1$, $y+1$, 1, $y+1$ (2) $b-2$, $b-2$, 2, $b-2$
(3) $x+1$, $x+1$, $x+1$, 3

1-1 (1) $(a+b)(x-y)$ (2) $(x-1)(y+1)$ (3) $(a-7)(a-b)$

2 (1) $x-2$, $x-y-2$ (2) y^2+6y+9, $y+3$, $x-y-3$
(3) $a+b$, $a+b-1$

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

개념 유형 p.97

3 ①, ⑤ **3-1** ②, ④ **3-2** ④
4 ③ **4-1** ③ **4-2** ①

개념 확인 & 한번 더 p.98

1 (1) 55, 100, 2800 (2) 51, 50, 2500 (3) 34, 34, 70, 140

1-1 (1) 390 (2) 10000 (3) 400 (4) 7000

2 (1) 2, 2, 50, 2500 (2) $2\sqrt{2}$, $4\sqrt{2}$

2-1 (1) 3600 (2) 10 (3) 12

개념 유형 p.99

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

계산력 집중연습 p.100

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

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

3 (1) 1700 (2) 900 (3) 10000 (4) 130 (5) 60

4 (1) 900 (2) 7200 (3) 3 (4) 2 (5) 20

핵심문제 익히기 p.101

1 ③, ④ **2** ③ **3** ④ **4** ① **5** ④
6 ④ **7** 1 **8** ①

중단원 마무리 p.102 ~ 104

01 ⑤ **02** ④ **03** ③ **04** 69 **05** ⑤
06 ③ **07** ⑤ **08** ② **09** ④ **10** ①
11 ② **12** ③ **13** ④ **14** ① **15** ②
16 ③ **17** ① **18** ① **19** ③ **20** ①
21 ④ **22** ③

개념북 빠른 정답

서술형 문제 p.105

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

교과서 쏙 역량 문제 p.106

문제 $3x^2+4x+1$, $(3x+1)(x+1)$

Ⅲ. 이차방정식

5 이차방정식과 그 풀이

01 이차방정식의 풀이 (1)

개념 확인 & 한번 더 p.108

1 (1) × (2) ○ (3) ○
1-1 (1) 1, 4, -5 (2) 1, -2, -6 (3) 2, 3, 0
2

x의 값	좌변	우변	참, 거짓
1	$1^2-4\times1+3=0$	0	참
2	$2^2-4\times2+3=-1$	0	거짓
3	$3^2-4\times3+3=0$	0	참
4	$4^2-4\times4+3=3$	0	거짓

/ 1, 3
2-1 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

개념 유형 p.109

1 ⑤ 1-1 ②, ④ 1-2 ②
2 ④ 2-1 ⑤ 2-2 ④

개념 확인 & 한번 더 p.110

1 0, 0, 1, -5
1-1 (1) $x=0$ 또는 $x=-4$ (2) $x=-2$ 또는 $x=7$
(3) $x=1$ 또는 $x=-\frac{1}{4}$ (4) $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
2 0, 0, -1, 9
2-1 (1) $x=0$ 또는 $x=-9$ (2) $x=2$ 또는 $x=5$
(3) $x=-4$ 또는 $x=4$ (4) $x=-2$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

개념 유형 p.111

3 ③ 3-1 ④ 3-2 ①
4 ④ 4-1 ② 4-2 ①

개념 확인 & 한번 더 p.112

1 (1) -5 (2) 3 (3) $-\frac{1}{2}$
1-1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×
2 (1) 8, 16 (2) -10, 25 (3) 1, $\frac{1}{4}$
2-1 (1) 0 (2) 64 (3) -4 (4) 36

개념 유형 p.113

5 ③ 5-1 ③ 5-2 ②
6 ⑤ 6-1 ④ 6-2 ②

계산력 집중연습 p.114

1 (1) $x=0$ 또는 $x=5$ (2) $x=-1$ 또는 $x=3$
(3) $x=2$ 또는 $x=-4$ (4) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-7$
(5) $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{5}{2}$
2 (1) $x=0$ 또는 $x=-3$ (2) $x=0$ 또는 $x=2$
(3) $x=-4$ 또는 $x=5$ (4) $x=-7$ 또는 $x=-3$
(5) $x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=1$
3 (1) $x=4$ (2) $x=-\frac{1}{3}$ (3) $x=6$ (4) $x=2$ (5) $x=\frac{3}{2}$
4 (1) 16 (2) 12 (3) 3 (4) 1 (5) 2

핵심문제 익히기 p.115

1 ⑤ 2 ⑤ 3 ⑤ 4 ④ 5 ④
6 ② 7 ③ 8 ⑤

02 이차방정식의 풀이 (2)

개념 확인 & 한번 더 p.116

1 3, 3
1-1 (1) $x=\pm3$ (2) $x=\pm\sqrt{5}$ (3) $x=\pm3\sqrt{2}$ (4) $x=\pm\frac{5}{2}$
2 6, 6, -2, 6
2-1 (1) $x=1\pm\sqrt{5}$ (2) $x=-8$ 또는 $x=0$
(3) $x=7\pm2\sqrt{3}$ (4) $x=\frac{-2\pm2\sqrt{2}}{3}$

개념 유형 p.117

1 ③ 1-1 ⑤ 1-2 ⑤
2 ③ 2-1 ① 2-2 ①

개념 확인 & 한번 더 p.118

1 9, 9, 3, 11, 3, 11, 3, 11

1-1 (1) $x=-1\pm\sqrt{3}$ (2) $x=-4\pm\sqrt{11}$ (3) $x=5\pm\sqrt{21}$

2 4, 4, 2, 3, 2, 3, 2, 3

2-1 (1) $x=-1\pm\sqrt{2}$ (2) $x=2\pm\sqrt{6}$ (3) $x=3\pm\sqrt{13}$

개념 유형 p.119

3 ④	3-1 ②	3-2 ⑤
4 ④	4-1 ④	4-2 ③

개념 확인 & 한번 더 p.120

1 $x=\dfrac{-(\boxed{-3})\pm\sqrt{(\boxed{-3})^2-4\times1\times(-2)}}{2\times\boxed{1}}=\dfrac{\boxed{3}\pm\sqrt{\boxed{17}}}{\boxed{2}}$

1-1 (1) $x=\dfrac{-7\pm\sqrt{41}}{2}$ (2) $x=\dfrac{-1\pm\sqrt{37}}{6}$

2 $x=\dfrac{-4\pm\sqrt{\boxed{4}^2-3\times(-1)}}{\boxed{3}}=\dfrac{\boxed{-4}\pm\sqrt{\boxed{19}}}{\boxed{3}}$

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

개념 유형 p.121

5 ④	5-1 ⑤	5-2 ④
6 ①	6-1 ⑤	6-2 ②

개념 확인 & 한번 더 p.122

1 (1) 5, 1 (2) 4, 3, 2 (3) 10, 6, 5

1-1 (1) $x=2\pm\sqrt{11}$ (2) $x=-3$ 또는 $x=-1$
(3) $x=-\dfrac{7}{2}$ 또는 $x=1$

2 5, 5, 5, 0

2-1 (1) $2A^2+5A-3=0$ (2) $A=-3$ 또는 $A=\dfrac{1}{2}$
(3) $x=-2$ 또는 $x=\dfrac{3}{2}$

개념 유형 p.123

7 ⑤	7-1 ④	7-2 ③
8 ①	8-1 ②	8-2 ⑤

계산력 집중연습 p.124

1 (1) $x=\pm\sqrt{10}$ (2) $x=\pm\dfrac{4}{3}$ (3) $x=-2\pm\sqrt{5}$
(4) $x=1\pm\sqrt{3}$ (5) $x=-3$ 또는 $x=2$

2 (1) $x=-2\pm\sqrt{3}$ (2) $x=\dfrac{5\pm\sqrt{5}}{2}$ (3) $x=-9\pm\sqrt{41}$
(4) $x=\dfrac{-2\pm2\sqrt{6}}{5}$ (5) $x=3\pm\sqrt{13}$

3 (1) $x=\dfrac{-7\pm\sqrt{29}}{2}$ (2) $x=\dfrac{3\pm\sqrt{17}}{4}$ (3) $x=\dfrac{-1\pm\sqrt{13}}{6}$
(4) $x=4\pm2\sqrt{3}$ (5) $x=\dfrac{2\pm\sqrt{7}}{3}$

4 (1) $x=-3$ 또는 $x=9$ (2) $x=-\dfrac{5}{2}$ 또는 $x=2$
(3) $x=-\dfrac{2}{3}$ 또는 $x=1$ (4) $x=\dfrac{-2\pm\sqrt{59}}{5}$
(5) $x=-\dfrac{9}{2}$ 또는 $x=-2$

핵심문제 익히기 p.125

1 ④	2 ①	3 ②	4 ④	5 ⑤
6 ①	7 ③	8 ①		

중단원 마무리 p.126 ~ 128

01 ③	02 ①	03 ③	04 ①	05 ⑤
06 ⑤	07 ①	08 ①	09 ③	10 ⑤
11 ④, ⑤	12 ③	13 ③	14 ①	15 ⑤
16 ⑤	17 ②	18 ④	19 ①	20 ④
21 ④				

서술형 문제 p.129

1 13

1-1 -14

2 $x=-\dfrac{2}{3}$ 또는 $x=1$

2-1 $x=\dfrac{-1\pm\sqrt{13}}{6}$

교과서 속 역량 문제 p.130

문제 $\dfrac{1+\sqrt{5}}{2}$

III. 이차방정식

6 이차방정식의 활용

01 이차방정식의 활용

개념 확인 & 한번 더 p.132 ~ 133

1 (윗줄부터) 13, 2개 / -8, 0개 / 0, 1개

1-1 (1) 2개 (2) 0개 (3) 1개

2 (1) 1, $\dfrac{1}{4}$ (2) 1, $\dfrac{1}{4}$ (3) 1, $\dfrac{1}{4}$

2-1 (1) $k<\dfrac{9}{4}$ (2) $k=\dfrac{9}{4}$ (3) $k>\dfrac{9}{4}$

3 (1) 2, 5, $x^2-7x+10$ (2) 4, 1, 3, $4x^2+8x-12$

3-1 (1) $x^2+3x-4=0$ (2) $-2x^2+16x-24=0$
(3) $8x^2-6x+1=0$

4 (1) 4, $x^2-8x+16$ (2) 2, 3, $2x^2+12x+18$

4-1 (1) $2x^2-4x+2=0$ (2) $-3x^2-12x-12=0$
(3) $9x^2-6x+1=0$

개념 유형 p.134 ~ 135

1 ⑤	1-1 ⑤	1-2 ⑤
2 ④	2-1 ③	2-2 ④
3 ⑤	3-1 ⑤	3-2 ①
4 ③	4-1 ①	4-2 ①

개념 확인 & 한번 더 p.136

1 56, 56, 7, 7, 7, 7, 8

1-1 (1) $x+2$ (2) $x^2+2x-168=0$ (3) 12, 14

2 90, 9, 9, 9

2-1 (1) $n^2-3n-40=0$ (2) 팔각형

개념 유형 p.137 ~ 139

5 ③	5-1 ②	5-2 ④
6 ②	6-1 ③	6-2 ③
7 ③	7-1 ④	7-2 ①
8 ④	8-1 ②	8-2 ①
9 3 m	9-1 17 cm	

핵심문제 익히기 p.140

1 ⑤	2 ③	3 ④	4 ②	5 9
6 ②	7 ⑤	8 ③		

중단원 마무리 p.141 ~ 142

01 ②, ⑤	02 ③	03 ④	04 ②	05 ①
06 ③	07 ①, ④	08 ③	09 ④	10 ⑤
11 ③	12 ④	13 ③	14 ②	

서술형 문제 p.143

1 $\frac{5}{4}$	1-1 -1
2 4 m	2-1 3

교과서 속 역량 문제 p.144

문제 10

7 이차함수의 그래프 (1)

01 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

개념 확인 & 한번 더 p.146

1 (1) × (2) ○ (3) ×

1-1 ㄱ, ㄴ

2 (1) $y=x^2+2x$, 이차함수이다.
(2) $y=4\pi x^2$, 이차함수이다.
(3) $y=x^3$, 이차함수가 아니다.

2-1 (1) $y=4x$, 이차함수가 아니다.
(2) $y=x^2+10x$, 이차함수이다.
(3) $y=3x$, 이차함수가 아니다.

3 (1) 4 (2) 0

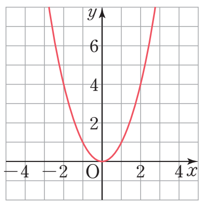
3-1 (1) -3 (2) 3

개념 유형 p.147

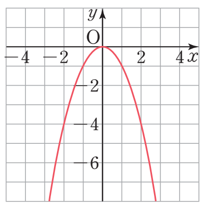
1 ④	1-1 ㄷ	1-2 ⑤
2 ④	2-1 ③	2-2 ①

개념 확인 & 한번 더 p.148 ~ 149

1 4, 1, 0, 1, 4 /



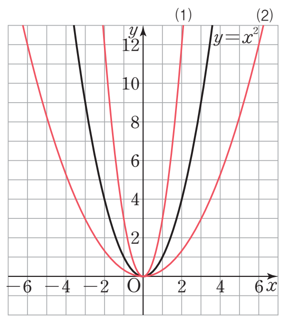
1-1 -4, -1, 0, -1, -4 /



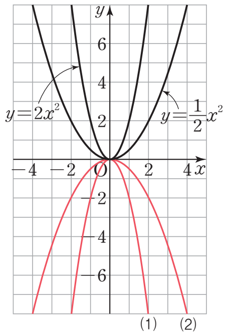
2 (1) 아래 (2) y축 (3) 1, 2 (4) $x<0$

2-1 (1) 위 (2) 3, 4 (3) 감소 (4) x축

3



3-1



4 (1) ㄱ, ㄷ (2) ㄴ (3) ㄱ과 ㄹ

4-1 (1) ㄴ, ㄷ (2) ㄱ (3) ㄴ과 ㄹ

개념 유형 p.150 ~ 151

3 ⑤	**3**-1 ②, ⑤	**3**-2 ㄴ, ㄷ
4 ①	**4**-1 ②	**4**-2 ⑤
5 ③	**5**-1 ③	
6 ③	**6**-1 ③, ④	
7 ⑤	**7**-1 ①, ⑤	

핵심문제 익히기 p.152

1 ② **2** ⑤ **3** ②, ④ **4** ③ **5** $y=\frac{1}{8}x^2$

6 ㄹ, ㄴ, ㄱ, ㄷ **7** ⑤

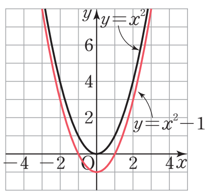
02 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

개념 확인 & 한번 더 p.153

1 (1) 4 (2) -2

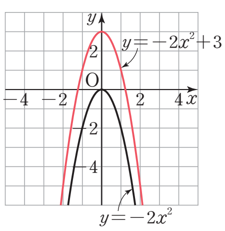
1-1 (1) $y=2x^2+5$ (2) $y=-\frac{1}{2}x^2-1$

2



(1) $(0,\ -1)$ (2) $x=0$

2-1



(1) $(0,\ 3)$ (2) $x=0$

개념 유형 p.154

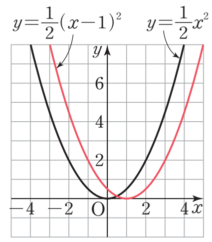
1 ②	**1**-1 ⑤	**1**-2 -2
2 ④	**2**-1 ①, ④	**2**-2 ㄱ, ㄹ

개념 확인 & 한번 더 p.155

1 (1) 3 (2) $-\frac{1}{2}$

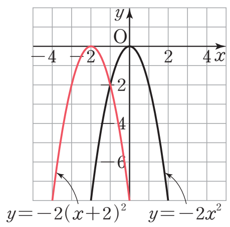
1-1 (1) $y=5(x-4)^2$ (2) $y=-\frac{2}{3}(x+3)^2$

2



(1) $(1,\ 0)$ (2) $x=1$ (3) $x>1$

2-1



(1) $(-2,\ 0)$ (2) $x=-2$ (3) $x>-2$

개념 유형 p.156

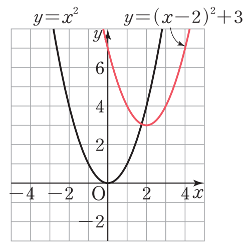
3 ③	**3**-1 ④	**3**-2 3
4 ③, ④	**4**-1 ②, ⑤	**4**-2 ㄴ, ㄹ

개념 확인 & 한번 더 p.157

1 (1) $p=-2,\ q=1$ (2) $p=3,\ q=-5$

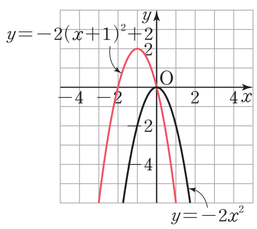
1-1 (1) $y=4(x-3)^2+2$ (2) $y=-(x+2)^2-1$

2



(1) $(2,\ 3)$ (2) $x=2$ (3) $x<2$

2-1



(1) $(-1,\ 2)$ (2) $x=-1$
(3) $x>-1$

개념 유형 p.158

5 ②	**5**-1 ③	**5**-2 -10
6 ①, ③	**6**-1 ④	**6**-2 ④

개념북 빠른 정답

개념 확인 & 한번 더 p.159

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

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

2 (1) $>$ (2) $<$, $<$ 2-1 (1) $<$ (2) $>$, $>$

개념 유형 p.160

7 ① 7-1 ④ 7-2 ⑤
8 ② 8-1 ④ 8-2 ③

핵심문제 익히기 p.161

1 ④ 2 2 3 ③ 4 ③, ④ 5 -4
6 ③ 7 ⑤ 8 ①

중단원 마무리 p.162 ~ 164

01 ②, ④ 02 ③ 03 ③ 04 ③
05 $\frac{1}{2}<a<3$ 06 ④ 07 ② 08 ④
09 ④ 10 ② 11 ④ 12 $x<-4$ 13 ①, ⑤
14 ④ 15 ⑤ 16 ① 17 ②, ④ 18 2
19 ⑤ 20 8 21 ④ 22 ④

서술형 문제 p.165

1 8 1-1 $-\frac{16}{3}$
2 6 2-1 -2

교과서 쏙 역량 문제 p.166

문제 (1) $y=\frac{1}{180}x^2$ (2) 45 m

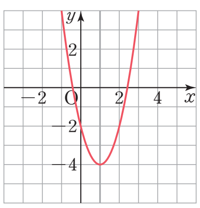
Ⅳ. 이차함수

8 이차함수의 그래프 (2)

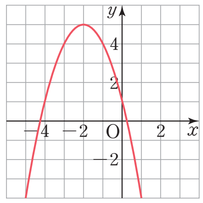
01 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

개념 확인 & 한번 더 p.168

1 1, 1, 1, 2, 1, 4 / 1, -4, 1, 0, -2 /



1-1 4, 4, 4, 4, 2, 5 / -2, 5, -2, 0, 1 /



개념 유형 p.169 ~ 172

1 ① 1-1 ⑤ 1-2 ⑤
2 ③ 2-1 ② 2-2 ③
3 ① 3-1 ④ 3-2 $(-8, 0)$
4 ① 4-1 ⑤ 4-2 ②
5 ② 5-1 ⑤ 5-2 ㄴ, ㄹ
6 ④ 6-1 ⑤ 6-2 4
7 ② 7-1 ③ 7-2 ⑤

개념 확인 & 한번 더 p.173

1 (1) $>$ (2) $<$, $<$ (3) $<$ 1-1 (1) $<$ (2) $>$, $<$ (3) $>$
2 $<$, $<$, $>$, $>$ 2-1 $>$, $>$, $>$, $<$

개념 유형 p.174

8 ④ 8-1 ① 8-2 ③
9 ④ 9-1 ③

핵심문제 익히기 p.175

1 ① 2 ② 3 ④, ⑤ 4 ③ 5 ⑤
6 ⑤ 7 제1사분면

02 이차함수의 식 구하기

개념 확인 & 한번 더 p.176

1 3, -5, 1, 3, -2, $-2(x+1)^2+3$
1-1 (1) $y=2(x-2)^2$ (2) $y=-3(x-1)^2-4$
2 1, 1, 10, 3, -2, $3(x-1)^2-2$
2-1 (1) $y=3(x-3)^2+1$ (2) $y=-(x+1)^2+6$

개념 유형 p.177

1 ① 1-1 ④ 1-2 ②
2 ④ 2-1 ① 2-2 ③

개념 확인 & 한번 더 p.178

1 2, -2, 4, -1, 3, $-x^2+3x+2$
1-1 (1) $y=2x^2-4x-3$ (2) $y=-x^2+4x-5$
2 3, -3, 3, 3, $3x^2-12x+9$
2-1 (1) $y=-2x^2-6x+8$ (2) $y=x^2-x-6$

개념 유형 p.179

3 ④	3-1 ①	3-2 ③
4 ②	4-1 ①	4-2 ②

핵심문제 익히기 p.180

1 ④	2 6	3 ④	4 ⑤	5 ⑤
6 ⑤	7 $y=-3x^2+3x+6$		8 ③	

중단원 마무리 p.181 ~ 183

01 ④	02 ⑤	03 ③	04 ①	05 13
06 ④	07 ②	08 ⑤	09 ②	10 ①
11 ④	12 ⑤	13 ①	14 ②	15 ④
16 ②	17 5	18 $y=\frac{1}{2}x^2-x-\frac{11}{2}$		19 ③
20 -4	21 ③	22 ①		

서술형 문제 p.184

1 27	1-1 16
2 4	2-1 -29

교과서 속 역량 문제 p.185

문제 (1) (10, 6) (2) 9

익힘북 빠른 정답

1 제곱근과 실수

01 제곱근의 뜻과 성질

다시 한번 개념 확인 p.2

1 (1) 4, -4 (2) 없다. (3) 8, -8 (4) 0.3, -0.3
(5) $\frac{1}{7}$, $-\frac{1}{7}$ (6) $\frac{2}{5}$, $-\frac{2}{5}$
2 (1) 1 (2) 8 (3) 11 (4) -5 (5) ±6 (6) 0.7 (7) $\frac{2}{9}$ (8) $-\frac{10}{3}$
3 (1) $\pm\sqrt{10}$ (2) $\sqrt{0.6}$ (3) $-\sqrt{\frac{2}{7}}$ (4) $\sqrt{13}$
4 (1) 5 (2) 0.7 (3) 3 (4) 6 (5) 4 (6) -10
5 (1) $4a$ (2) $-3a$ (3) $x-1$ (4) $-x+2$
6 (1) $<$ (2) $>$ (3) $>$ (4) $<$

다시 한번 개념 유형 p.3 ~ 5

01 ⑤	02 ④	03 ③	04 ①, ④	05 ⑤
06 ③	07 ①, ③	08 ②	09 ③	10 ④
11 ②, ⑤	12 ⑤	13 ④	14 ③	15 ⑤
16 ④	17 ④	18 ①		

02 무리수와 실수

다시 한번 개념 확인 p.6

1 (1) 무 (2) 유 (3) 유 (4) 무 (5) 유 (6) 무
2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○
3 (1) 1.584 (2) 1.619 (3) 1.643 (4) 1.682
4 (1) $\sqrt{8}$ (2) $-\sqrt{5}$
5 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×
6 (1) $>$ (2) $>$ (3) $<$ (4) $>$

다시 한번 개념 유형 p.7 ~ 8

01 ②, ④	02 ②, ⑤	03 4.11	04 ④	05 ①
06 점 D	07 ①, ⑤	08 ㄱ, ㄹ	09 ①	10 ⑤
11 ⑤	12 ③			

다시 한번 중단원 마무리 p.9 ~ 10

01 ②	02 ③, ④	03 ③	04 ②	05 ④
06 ④	07 ③	08 ④	09 ㄴ, ㄷ	10 ④
11 ④	12 ④	13 (1) 7 (2) 4		

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

2 근호를 포함한 식의 계산

01 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈

다시 한번 개념 확인 p.11

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

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

3 (1) $\sqrt{12}$ (2) $-\sqrt{54}$ (3) $\sqrt{\dfrac{8}{9}}$ (4) $\sqrt{\dfrac{25}{8}}$

4 (1) $2\sqrt{2}$ (2) $\dfrac{\sqrt{42}}{7}$ (3) $-\dfrac{\sqrt{30}}{3}$ (4) $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ (5) $-\sqrt{6}$

5 (1) $2\sqrt{10}$ (2) $\sqrt{2}$ (3) -3 (4) $\dfrac{\sqrt{30}}{14}$ (5) $\dfrac{2\sqrt{10}}{5}$

다시 한번 개념 유형 p.12 ~ 14

01 ㄴ, ㄹ	**02** $-8\sqrt{5}$	**03** ⑤	**04** ④	**05** ①
06 ③	**07** ⑤	**08** $\frac{1}{4}$	**09** ③	**10** ③
11 ①	**12** ③	**13** ④	**14** ②	**15** ①
16 ②	**17** ④	**18** 4		

02 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈

다시 한번 개념 확인 p.15

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

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

3 (1) $\sqrt{10}+2\sqrt{3}$ (2) $5\sqrt{2}-2\sqrt{5}$ (3) $\sqrt{21}+3\sqrt{2}$ (4) $\sqrt{6}-2$

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

5 (1) $4\sqrt{10}$ (2) $2\sqrt{2}$ (3) $-7\sqrt{6}$ (4) $\sqrt{15}-\dfrac{\sqrt{6}}{3}$ (5) $2\sqrt{2}-2$

다시 한번 개념 유형 p.16 ~ 18

01 ⑤	**02** ⑤	**03** ③	**04** ②	**05** ③
06 ⑤	**07** ④	**08** ⑤	**09** ④	**10** ③
11 ①	**12** ③	**13** ②	**14** ②	**15** ⑤
16 ③	**17** ③	**18** $(24+36\sqrt{3})\text{ cm}^2$		

다시 한번 중단원 마무리 p.19 ~ 20

01 ④	**02** ③	**03** ①, ④	**04** ④	**05** ①
06 ①	**07** ③	**08** ②	**09** ④	**10** ③
11 ⑤	**12** $a=4$, $b=\frac{3}{5}$		**13** 1	

3 다항식의 곱셈

01 곱셈 공식

다시 한번 개념 확인 p.21

1 (1) $xy+3x-4y-12$ (2) $6ab-15a+2b-5$
(3) $x^2-xy-2y^2-3x+6y$

2 (1) $x^2+8x+16$ (2) $a^2-10a+25$ (3) $4a^2+4ab+b^2$
(4) $16x^2-24xy+9y^2$ (5) $x^2-4xy+4y^2$
(6) $9x^2+30xy+25y^2$

3 (1) a^2-9 (2) $49x^2-4y^2$ (3) $\dfrac{1}{4}x^2-\dfrac{4}{9}y^2$ (4) x^2-36

4 (1) x^2+5x+4 (2) $a^2-7a+10$ (3) $x^2-\dfrac{1}{20}x-\dfrac{1}{20}$
(4) $a^2+7ab+6b^2$ (5) $x^2-5xy-14y^2$ (6) $x^2-\dfrac{9}{2}xy+2y^2$

5 (1) $2x^2-x-3$ (2) $3x^2-23x+14$ (3) $8a^2+38a+45$
(4) $-2x^2+6xy-4y^2$ (5) $12x^2+8xy-15y^2$
(6) $\dfrac{1}{6}x^2+2xy+6y^2$

다시 한번 개념 유형 p.22 ~ 24

01 ②	**02** ①	**03** ⑤	**04** ⑤	**05** ④
06 ③	**07** ②	**08** ③	**09** ③	**10** ②
11 ③	**12** ②	**13** ②	**14** ④	**15** ③, ④
16 ②	**17** ④	**18** ②		

02 곱셈 공식의 활용

다시 한번 개념 확인 p.25

1 (1) 11025 (2) 26.01 (3) 9409 (4) 9996 (5) 40602

2 (1) $7+2\sqrt{10}$ (2) $12-6\sqrt{3}$ (3) 1 (4) $-3+2\sqrt{5}$ (5) $-1+\sqrt{21}$

3 (1) $\dfrac{3+\sqrt{7}}{2}$ (2) $-\sqrt{3}+\sqrt{5}$ (3) $-2\sqrt{2}-3$
(4) $-9-4\sqrt{5}$ (5) $2-\sqrt{3}$

4 (1) 7 (2) 17 (3) $\dfrac{1}{2}$ (4) 12 (5) 38

다시 한번 개념 유형 p.26 ~ 28

01 ①	**02** ③	**03** ④	**04** 85	**05** ①
06 ③	**07** ③	**08** ⑤	**09** ④	**10** ③
11 ③	**12** ⑤	**13** ②	**14** ④	**15** ③
16 ④	**17** ③	**18** ①		

다시 한번 중단원 마무리 p.29 ~ 30

01 ④	**02** ②	**03** ⑤	**04** ⑤	**05** ③
06 ①	**07** ②	**08** ③	**09** ④	**10** ②

11 ⑤ **12** (1) $12x^2+(3a-4)x-a$ (2) 3

13 (1) $10-4\sqrt{6}$ (2) $16+\sqrt{6}$ (3) $26-3\sqrt{6}$

4 인수분해

01 인수분해 공식

다시 한번 개념 확인 p.31

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

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

3 (1) 36 (2) $\frac{1}{4}$ (3) ±16 (4) ±12

4 (1) $(x+5)(x-5)$ (2) $\left(a+\frac{1}{3}\right)\left(a-\frac{1}{3}\right)$
(3) $(10+x)(10-x)$ (4) $4(x+4y)(x-4y)$

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

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

다시 한번 개념 유형 p.32 ~ 35

01 ②	02 ②	03 ⑤	04 ③, ⑤	05 ①
06 ④	07 ⑤	08 ④	09 ③	10 ④
11 ④	12 ②	13 ①, ⑤	14 ③	15 ④
16 ①	17 ④	18 ②	19 ③	20 ⑤
21 ①	22 ③	23 ①	24 $14x-8$	

02 인수분해 공식의 활용

다시 한번 개념 확인 p.36

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

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

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

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

5 (1) 1200 (2) 200 (3) 2500 (4) 400

6 (1) 1600 (2) 2 (3) 5200 (4) 12

다시 한번 개념 유형 p.37 ~ 38

01 ①, ③	02 ②	03 ③	04 6	05 ④
06 ②	07 ②	08 ④	09 11	10 ②
11 ③	12 ③	13 ②	14 ⑤	

다시 한번 중단원 마무리 p.39 ~ 40

01 ③	02 ⑤	03 ②	04 ③	05 ⑤
06 ①	07 ②	08 ①	09 ②	10 84
11 ⑤				

12 (1) $x^2+(b+4)xy+4by^2$ (2) $a=11$, $b=7$ (3) 18

13 (1) $(x+y)(x-y+4)$ (2) 1

5 이차방정식과 그 풀이

01 이차방정식의 풀이 (1)

다시 한번 개념 확인 p.41

1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×

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

3 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

4 (1) $x=-2$ 또는 $x=7$ (2) $x=-5$ 또는 $x=\frac{1}{3}$
(3) $x=-6$ 또는 $x=6$ (4) $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=-\frac{5}{3}$

5 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○

6 (1) 25 (2) $-\frac{25}{4}$ (3) 5

다시 한번 개념 유형 p.42 ~ 44

01 ③, ⑤	02 ③	03 ②	04 ⑤	05 ④
06 ⑤	07 1	08 ③	09 ④	10 37
11 ⑤	12 ②	13 ⑤	14 ⑤	15 ④
16 ②, ⑤	17 ③	18 ④	19 ⑤	

02 이차방정식의 풀이 (2)

다시 한번 개념 확인 p.45

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

2 (가) 4 (나) 2 (다) 6 (라) $\pm\sqrt{6}$ (마) $2\pm\sqrt{6}$

3 (1) $x=-3\pm\sqrt{7}$ (2) $x=-5\pm2\sqrt{5}$
(3) $x=\frac{1\pm\sqrt{10}}{3}$ (4) $x=-2\pm\frac{\sqrt{14}}{2}$

4 (1) $x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{2}$ (2) $x=-3\pm\sqrt{11}$
(3) $x=\frac{-1\pm\sqrt{17}}{4}$ (4) $x=\frac{-5\pm\sqrt{13}}{6}$

5 (1) $x=-4$ 또는 $x=1$ (2) $x=\frac{-2\pm\sqrt{6}}{2}$
(3) $x=\frac{3\pm\sqrt{3}}{3}$ (4) $x=-5$ 또는 $x=3$

6 (1) $x=-2$ 또는 $x=3$ (2) $x=-1$ 또는 $x=7$

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

다시 한번 개념 유형 p.46 ~ 48

01 ②	02 ⑤	03 ②	04 ④	05 ②
06 ②	07 ④	08 ②	09 ④	10 ①
11 ②	12 ⑤	13 ①	14 ④	15 ⑤
16 ③	17 ③	18 ①		

다시 한번 중단원 마무리 p.49 ~ 50

01 ②, ④	02 ④	03 ③	04 ⑤	05 ④
06 ①	07 ⑤	08 ③	09 ②	10 ①

11 $x=\frac{1\pm\sqrt{5}}{2}$ **12** ③ **13** (1) 6 (2) $x=-\frac{3}{2}$

14 (1) $x=-2$ 또는 $x=\frac{1}{3}$ (2) $x=-2$ 또는 $x=-\frac{1}{5}$ (3) $x=-2$

III. 이차방정식

6 이차방정식의 활용

01 이차방정식의 활용

다시 한번 개념 확인 p.51

1 (1) 2개 (2) 0개 (3) 1개

2 (1) $k<9$ (2) $k=9$ (3) $k>9$

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

(3) $2x^2-16x+32=0$ (4) $4x^2+4x+1=0$

4 (1) $x^2-3x-10=0$ (2) 5

5 12초 후

6 (1) $(13-x)$ cm (2) $x^2-13x+36=0$ (3) 9 cm

다시 한번 개념 유형 p.52 ~ 55

01 ⑤	02 ①	03 ①	04 ④	05 ⑤
06 ③	07 ②	08 ⑤	09 ③	10 ③
11 ②	12 ⑤	13 ②	14 ③	15 ⑤
16 ③	17 ⑤	18 ⑤	19 ②	20 ③
21 ③	22 ①	23 2 m	24 9 cm	

다시 한번 중단원 마무리 p.56 ~ 57

01 ③	02 ①	03 ⑤	04 ②	05 ⑤
06 ③	07 ③	08 ③	09 ③	10 ②

11 ④ **12** (1) $k>1$ (2) 0, 4 (3) 4

13 (1) 6초 후 또는 10초 후 (2) 4초

IV. 이차함수

7 이차함수의 그래프 (1)

01 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

다시 한번 개념 확인 p.58 ~ 59

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ×

2 (1) $y=x^2+3x$, 이차함수이다.

(2) $y=3x$, 이차함수가 아니다.

(3) $y=-x^2+5x$, 이차함수이다.

(4) $y=36\pi x^3$, 이차함수가 아니다.

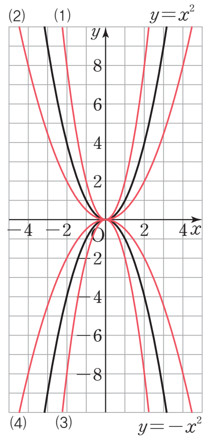
(5) $y=50x$, 이차함수가 아니다.

(6) $y=2x^2$, 이차함수이다.

3 (1) 5 (2) 3 (3) 15 (4) $\frac{15}{4}$ (5) 12

4 (1) 8 (2) -1 (3) -11 (4) -6 (5) 6

5



6 (1) $(0,\ 0)$ (2) 아래 (3) y (4) 1, 2 (5) 증가 (6) $y=-\frac{1}{3}x^2$

7 (1) $(0,\ 0)$ (2) 위 (3) y (4) 3, 4 (5) 증가 (6) $y=\frac{1}{5}x^2$

8 (1) ㄴ, ㅁ, ㅂ (2) ㄱ, ㄷ, ㄹ (3) ㄹ (4) ㄴ (5) ㄷ과 ㅂ

다시 한번 개념 유형 p.60 ~ 62

01 ②, ④	02 ②, ⑤	03 ②	04 ①	05 ③
06 ④	07 1	08 ⑤	09 ⑤	10 ②
11 ⑤	12 ②	13 ①	14 $\frac{1}{2}$	15 ④
16 ㉢	17 ①, ⑤	18 2		

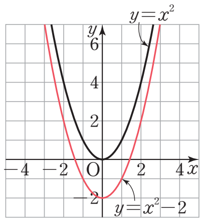
02 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

다시 한번 개념 확인 p.63 ~ 64

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

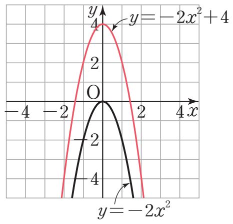
(3) $y=-4x^2-\frac{1}{2}$ (4) $y=\frac{3}{2}x^2+\frac{2}{3}$

2 (1)



꼭짓점의 좌표: $(0,\ -2)$, 축의 방정식: $x=0$

(2)

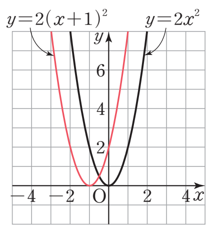


꼭짓점의 좌표: $(0,\ 4)$, 축의 방정식: $x=0$

3 (1) 꼭짓점의 좌표: $(0,\ 1)$, 축의 방정식: $x=0$
(2) 꼭짓점의 좌표: $(0,\ 3)$, 축의 방정식: $x=0$
(3) 꼭짓점의 좌표: $(0,\ -2)$, 축의 방정식: $x=0$
(4) 꼭짓점의 좌표: $\left(0,\ -\frac{1}{4}\right)$, 축의 방정식: $x=0$

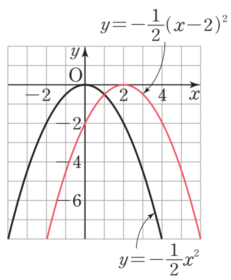
4 (1) $y=6(x-2)^2$ (2) $y=-4\left(x-\frac{3}{2}\right)^2$
(3) $y=-(x+5)^2$ (4) $y=\frac{1}{3}(x+4)^2$

5 (1)



꼭짓점의 좌표: $(-1,\ 0)$, 축의 방정식: $x=-1$

(2)

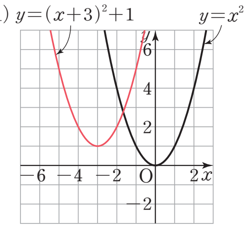


꼭짓점의 좌표: $(2,\ 0)$, 축의 방정식: $x=2$

6 (1) 꼭짓점의 좌표: $(1,\ 0)$, 축의 방정식: $x=1$
(2) 꼭짓점의 좌표: $(-6,\ 0)$, 축의 방정식: $x=-6$
(3) 꼭짓점의 좌표: $(-3,\ 0)$, 축의 방정식: $x=-3$
(4) 꼭짓점의 좌표: $\left(\frac{1}{3},\ 0\right)$, 축의 방정식: $x=\frac{1}{3}$

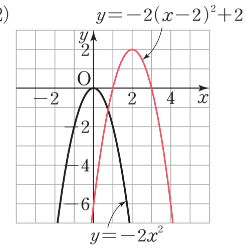
7 (1) $y=(x-4)^2+3$
(2) $y=-\frac{4}{3}(x+3)^2+2$
(3) $y=2\left(x-\frac{5}{2}\right)^2-3$
(4) $y=-4(x+6)^2-\frac{1}{4}$

8 (1)



꼭짓점의 좌표: $(-3,\ 1)$, 축의 방정식: $x=-3$

(2)



꼭짓점의 좌표: $(2,\ 2)$, 축의 방정식: $x=2$

9 (1) 꼭짓점의 좌표: $(5,\ -2)$, 축의 방정식: $x=5$
(2) 꼭짓점의 좌표: $(1,\ 8)$, 축의 방정식: $x=1$
(3) 꼭짓점의 좌표: $\left(-4,\ \frac{4}{3}\right)$, 축의 방정식: $x=-4$
(4) 꼭짓점의 좌표: $\left(-\frac{1}{2},\ -\frac{1}{3}\right)$, 축의 방정식: $x=-\frac{1}{2}$

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

11 (1) $a>0,\ p>0,\ q=0$
(2) $a<0,\ p>0,\ q>0$
(3) $a>0,\ p<0,\ q<0$
(4) $a<0,\ p>0,\ q<0$

다시 한번 개념 유형

p.65 ~ 68

01 ③	**02** ②	**03** ⑤	**04** ⑤	**05** ③
06 -4	**07** ④	**08** $x=3$	**09** ②, ④	**10** ⑤
11 ①	**12** -8	**13** ②	**14** ④	**15** ①
16 ①	**17** ②	**18** ④	**19** ②	**20** ①
21 ④	**22** ③			

다시 한번 중단원 마무리

p.69 ~ 70

01 ④	**02** ③	**03** ④	**04** $y=-\frac{3}{2}x^2$	
05 ②	**06** 2	**07** 20	**08** ③	**09** ㄱ, ㄹ
10 5	**11** ⑤	**12** ③	**13** -9	

14 (1) $y=-\frac{1}{2}(x+5)^2+3$ (2) $-7,\ -3$

익힘북 빠른 정답

8 이차함수의 그래프 (2)

01 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

다시 한번 개념 확인 p.71

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

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

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

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

(2) $(3,\ -7)$, $x=3$, $(0,\ 11)$

(3) $(-1,\ 4)$, $x=-1$, $(0,\ 1)$

(4) $\left(-\frac{1}{2},\ 2\right)$, $x=-\frac{1}{2}$, $\left(0,\ \frac{5}{2}\right)$

(5) $\left(1,\ \frac{3}{2}\right)$, $x=1$, $(0,\ 1)$

3 (1) ① 아래, $>$ ② 왼, $>$, $>$ ③ 위, $>$

(2) ① 위, $<$ ② 오른, $<$, $>$ ③ 원점, $=$

4 (1) $>$, $=$, $=$, $<$ (2) $<$, $>$, $<$, $<$ (3) $>$, $<$, $<$, $>$

다시 한번 개념 유형 p.72 ~ 75

01 ③	**02** ④	**03** ②	**04** ④	**05** ⑤
06 ⑤	**07** ⑤	**08** ①	**09** ②	**10** ③
11 ②	**12** ③	**13** ②	**14** ④	**15** ㄷ, ㄹ
16 ⑤	**17** ③	**18** ①	**19** ③	**20** ②
21 $a<0$, $b<0$, $c<0$		**22** ⑤	**23** ⑤	

02 이차함수의 식 구하기

다시 한번 개념 확인 p.76

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

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

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

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

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

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

다시 한번 개념 유형 p.77 ~ 78

01 ②	**02** $-\frac{1}{3}$	**03** ②	**04** -2	**05** ⑤
06 ②	**07** ②	**08** ①	**09** 16	**10** ④
11 $(-1,\ 18)$		**12** ④		

다시 한번 중단원 마무리 p.79 ~ 80

01 ③	**02** -27	**03** ②	**04** ①	**05** ③
06 ②, ③	**07** 6	**08** ③	**09** $\frac{5}{2}$	**10** -4
11 ③	**12** ⑤			

13 (1) $y=-(x-4)^2+10$ (2) $y=-(x-1)^2+6$ (3) 2

14 (1) $y=2x^2+8x+2$ (2) $(-2,\ -6)$

1 제곱근과 실수

01 제곱근의 뜻과 성질

개념 확인 & 한번 더

p.8 ~ 9

1 (1) 25, 25, 5 (2) $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$, $-\frac{1}{2}$

1-1 (1) 7, -7 (2) 11, -11 (3) 0 (4) 없다. (5) 0.1, -0.1
(6) $\frac{1}{9}$, $-\frac{1}{9}$

2 (1) ○ (2) × (3) × **2-1** (1) × (2) × (3) ○

3 풀이 참조

3-1 (1) $\pm\sqrt{5}$ (2) $\pm\sqrt{13}$ (3) $\pm\sqrt{2.4}$ (4) $\pm\sqrt{\frac{1}{10}}$

4 (1) 9, 3 (2) 49, -7

4-1 (1) 4 (2) -12 (3) $\frac{1}{5}$ (4) 0.6

5 풀이 참조

5-1 (1) $\pm\sqrt{6}$ (2) $\pm\sqrt{0.1}$ (3) $\sqrt{11}$ (4) $\sqrt{\frac{2}{5}}$

2 (2) $x^2=100$을 만족시키는 x의 값은 10, -10이다.
(3) 양수의 제곱근은 2개, 0의 제곱근은 0의 1개, 음수의 제곱근은 없다.

2-1 (1) -4의 제곱근은 없다.
(2) 0의 제곱근은 0이다.

3

a	3	$\frac{1}{2}$	0.8
a의 양의 제곱근	$\sqrt{3}$	$\sqrt{\frac{1}{2}}$	$\sqrt{0.8}$
a의 음의 제곱근	$-\sqrt{3}$	$-\sqrt{\frac{1}{2}}$	$-\sqrt{0.8}$
a의 제곱근	$\pm\sqrt{3}$	$\pm\sqrt{\frac{1}{2}}$	$\pm\sqrt{0.8}$

5

a	7	$\frac{3}{2}$	1.5
a의 제곱근	$\pm\sqrt{7}$	$\pm\sqrt{\frac{3}{2}}$	$\pm\sqrt{1.5}$
제곱근 a	$\sqrt{7}$	$\sqrt{\frac{3}{2}}$	$\sqrt{1.5}$

1 $a^2=5$, $b^2=12$이므로
$a^2+b^2=5+12=17$

1-1 $a^2=18$, $b^2=11$이므로
$a^2-b^2=18-11=7$

1-2 x는 20의 제곱근이므로
$x^2=20$ 또는 $x=\pm\sqrt{20}$

2 $\sqrt{16}=4$의 음의 제곱근은 -2이므로 $a=-2$
$(-5)^2=25$의 양의 제곱근은 5이므로 $b=5$
$\therefore a+b=-2+5=3$

2-1 81의 양의 제곱근은 9이므로 $a=9$
$\left(-\frac{1}{3}\right)^2=\frac{1}{9}$의 음의 제곱근은 $-\frac{1}{3}$이므로 $b=-\frac{1}{3}$
$\therefore ab=9\times\left(-\frac{1}{3}\right)=-3$

2-2 $x^2=6^2+4^2=52$
이때 x는 52의 양의 제곱근이므로
$x=\sqrt{52}$

3 ④ 제곱근 3은 $\sqrt{3}$이다.
⑤ 양수의 제곱근은 2개, 0의 제곱근은 1개, 음수의 제곱근은 없다.
따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

3-1 ㄴ. $(-2)^2=4$의 제곱근은 ±2이다.
ㄹ. 음수의 제곱근은 없다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

3-2 ①, ③, ④, ⑤ $\pm\sqrt{6}$ ② $\sqrt{6}$

4 ③ $\sqrt{64}=8$

4-1 ① $\sqrt{25}=5$ ② $\sqrt{0.04}=0.2$
④ $\sqrt{121}=11$ ⑤ $\sqrt{\frac{1}{100}}=\frac{1}{10}$
따라서 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없는 것은 ③이다.

4-2 주어진 수의 제곱근을 각각 구하면 다음과 같다.
$12 \Rightarrow \pm\sqrt{12}$ $0.\dot{1}=\frac{1}{9} \Rightarrow \pm\sqrt{\frac{1}{9}}=\pm\frac{1}{3}$
$50 \Rightarrow \pm\sqrt{50}$ $\frac{2}{35} \Rightarrow \pm\sqrt{\frac{2}{35}}$
$0.25 \Rightarrow \pm\sqrt{0.25}=\pm0.5$
따라서 제곱근을 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 것은 $0.\dot{1}$, 0.25의 2개이다.

개념 유형

p.10 ~ 11

1 ②	**1-1** ②	**1-2** ⑤
2 ③	**2-1** ②	**2-2** ③
3 ④, ⑤	**3-1** ㄱ, ㄷ	**3-2** ②
4 ③	**4-1** ③	**4-2** 2개

개념 확인 & 한번 더

p.12

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

1-1 (1) 6 (2) 11 (3) 10 (4) 7 (5) -5 (6) -9

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

2-1 (1) $3x$, $-3x$ (2) $-6x$, $6x$, $-6x$ (3) $x+1$, $x+1$, $-x-1$

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

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

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

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

(3) $a>3$일 때, $a-3>0$이므로

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

$a<3$일 때, $a-3<0$이므로

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

2-1 (1) $x>0$일 때, $3x>0$이므로 $\sqrt{(3x)^2}=3x$

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

(2) $x>0$일 때, $-6x<0$이므로 $\sqrt{(-6x)^2}=-(-6x)=6x$

$x<0$일 때, $-6x>0$이므로 $\sqrt{(-6x)^2}=-6x$

(3) $x>-1$일 때, $x+1>0$이므로

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

$x<-1$일 때, $x+1<0$이므로

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

개념 유형 p.13 ~ 14

5 ⑤	**5-1** ③	**5-2** ④
6 ⑤	**6-1** ⑤	**6-2** ⑤
7 ②	**7-1** ④	**7-2** ①

5 ①, ②, ③, ④ 2

⑤ -2

5-1 ③ $-\sqrt{(1.5)^2}=-1.5$

5-2 $\sqrt{(-3)^2}-\sqrt{25}\times\left(-\sqrt{\frac{2}{5}}\right)^2=3-5\times\frac{2}{5}=1$

6 ⑤ $a>0$일 때, $-a<0$이므로

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

6-1 $a>0$일 때, $-7a<0$이므로

$\sqrt{a^2}+\sqrt{(-7a)^2}=a-(-7a)=a+7a=8a$

6-2 $x<3$일 때, $x-3<0$, $3-x>0$이므로

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

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

7 $\sqrt{45x}=\sqrt{3^2\times5\times x}$가 자연수가 되려면

소인수의 지수가 모두 짝수가 되어야 하므로

$x=5\times$(자연수)^2

따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 $5\times1^2=5$

7-1 $\sqrt{56x}=\sqrt{2^3\times7\times x}$가 자연수가 되려면

소인수의 지수가 모두 짝수가 되어야 하므로

$x=2\times7\times$(자연수)^2

따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 $2\times7\times1^2=14$

7-2 $\sqrt{22+x}$가 자연수가 되려면

$22+x$는 22보다 큰 제곱수, 즉 25, 36, 49, $\cdots$이어야 한다.

이때 x는 가장 작은 자연수이므로

$22+x=25$ $\therefore x=3$

개념 확인 & 한번 더 p.15

1 (1) $<$ (2) $<$ (3) $>$ (4) $<$

1-1 (1) $>$ (2) $>$ (3) $<$ (4) $>$

2 3, 9 / 5, 6, 7, 8

2-1 (1) 1, 2, 3, 4 (2) 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

1 (1) $8<13$이므로 $\sqrt{8}<\sqrt{13}$

(2) $7>6$이므로 $\sqrt{7}>\sqrt{6}$ $\therefore -\sqrt{7}<-\sqrt{6}$

(3) $4=\sqrt{16}$이고 $\sqrt{16}>\sqrt{10}$이므로 $4>\sqrt{10}$

(4) $3=\sqrt{9}$이고 $\sqrt{15}>\sqrt{9}$이므로 $\sqrt{15}>3$ $\therefore -\sqrt{15}<-3$

1-1 (1) $10>7$이므로 $\sqrt{10}>\sqrt{7}$

(2) $\frac{1}{5}<\frac{1}{3}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{5}}<\sqrt{\frac{1}{3}}$ $\therefore -\sqrt{\frac{1}{5}}>-\sqrt{\frac{1}{3}}$

(3) $0.1=\sqrt{0.01}$이고 $\sqrt{0.01}<\sqrt{0.1}$이므로 $0.1<\sqrt{0.1}$

(4) $\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}=\sqrt{\frac{3}{12}}$, $\sqrt{\frac{2}{3}}=\sqrt{\frac{8}{12}}$이고 $\sqrt{\frac{3}{12}}<\sqrt{\frac{8}{12}}$이므로

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

2-1 (1) $\sqrt{x}\le2$의 양변을 제곱하면 $x\le4$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x의 값은

1, 2, 3, 4

(2) $1<\sqrt{x}<3$의 각 변을 제곱하면 $1<x<9$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x의 값은

2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

개념 유형 p.16

8 ④	**8-1** ③	**8-2** $-\sqrt{11}$, $-\sqrt{5}$, 2, $\sqrt{6}$
9 ③	**9-1** ②	**9-2** ④

8 ① $15<16$이므로 $\sqrt{15}<\sqrt{16}$

② (음수)<0이므로 $-\sqrt{2}<0$

③ (양수)$>$(음수)이므로 $\sqrt{8}>-\sqrt{10}$

④ $5=\sqrt{25}$이고 $\sqrt{27}>\sqrt{25}$이므로 $\sqrt{27}>5$

$\therefore -\sqrt{27}<-5$

⑤ $\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$이고 $\sqrt{\frac{1}{4}}<\sqrt{\frac{1}{2}}$이므로 $\frac{1}{2}<\sqrt{\frac{1}{2}}$

따라서 두 수의 대소 관계가 옳은 것은 ④이다.

8-1 ① $14<20$이므로 $\sqrt{14}<\sqrt{20}$

② $7<8$이므로 $\sqrt{7}<\sqrt{8}$ $\therefore -\sqrt{7}>-\sqrt{8}$

③ $4=\sqrt{16}$이고 $\sqrt{16}>\sqrt{12}$이므로 $4>\sqrt{12}$

$\therefore -4<-\sqrt{12}$

④ $\frac{1}{5}=\sqrt{\frac{1}{25}}$이고 $\sqrt{\frac{1}{3}}>\sqrt{\frac{1}{25}}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{3}}>\frac{1}{5}$

⑤ $0.3=\sqrt{0.09}$이고 $\sqrt{0.09}<\sqrt{0.3}$이므로 $0.3<\sqrt{0.3}$

따라서 두 수의 대소 관계가 옳지 않은 것은 ③이다.

8-2 $5<11$이므로 $\sqrt{5}<\sqrt{11}$ $\therefore -\sqrt{5}>-\sqrt{11}$

$2=\sqrt{4}$이고 $\sqrt{6}>\sqrt{4}$이므로 $\sqrt{6}>2$

$\therefore -\sqrt{11}<-\sqrt{5}<2<\sqrt{6}$

9 $3<\sqrt{x}<4$의 각 변을 제곱하면 $9<x<16$
따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x의 값은 10, 11, 12, 13, 14, 15의 6개이다.

9-1 $2<\sqrt{x+1}<3$의 각 변을 제곱하면
$4<x+1<9 \qquad \therefore 3<x<8$
따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x의 값은 4, 5, 6, 7의 4개이다.

9-2 $-5\le-\sqrt{x}\le-4$에서 $4\le\sqrt{x}\le5$
각 변을 제곱하면 $16\le x\le25$
따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x의 값 중 가장 큰 수는 25, 가장 작은 수는 16이므로 $a=25$, $b=16$
$\therefore a-b=25-16=9$

핵심문제 익히기

p.17

1 ⑤	**2** ②	**3** ⑤	**4** ④	**5** ①
6 ④	**7** $-\sqrt{8}$	**8** ③		

1 이 문제는 $a>0$일 때, a의 제곱근과 제곱근 a를 각각 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 $(-7)^2=49$이고, 제곱근 36은 36의 양의 제곱근임을 이용하여 A, B의 값을 각각 구한다.
풀이 $(-7)^2=49$의 양의 제곱근은 7이므로 $A=7$
제곱근 36은 $\sqrt{36}=6$이므로 $B=6$
$\therefore A+B=7+6=13$

2 이 문제는 제곱근의 뜻을 알고, 제곱근을 바르게 표현할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 ① $a>0$일 때 a의 제곱근은 $\pm\sqrt{a}$의 2개, $a=0$일 때 a의 제곱근은 0의 1개, $a<0$일 때 a의 제곱근은 없다.
② $a>0$일 때, a의 제곱근은 $\pm\sqrt{a}$, 제곱근 a는 $\sqrt{a}$이다.
풀이 ② 제곱근 16은 16의 양의 제곱근이므로 4이다.

3 이 문제는 제곱근의 성질을 이용하여 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 $a>0$일 때, $(\sqrt{a})^2=a$, $(-\sqrt{a})^2=a$, $\sqrt{a^2}=a$, $\sqrt{(-a)^2}=a$임을 이용한다.
풀이 ⑤ $-(-\sqrt{7})^2=-7$

4 이 문제는 제곱근의 성질을 이용하여 주어진 식을 계산할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 제곱근의 성질을 이용하여 근호를 사용하지 않고 나타낸 후 계산한다.
풀이 $\sqrt{(-4)^2}\times\left(-\sqrt{\frac{1}{2}}\right)^2+\sqrt{81}=4\times\frac{1}{2}+9=11$

5 이 문제는 문자가 포함된 식을 제곱근의 성질을 이용하여 간단히 할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 $\sqrt{(\text{양수})^2}=(\text{양수})$, $\sqrt{(\text{음수})^2}=-(\text{음수})$임을 이용하여 근호를 사용하지 않고 나타낸 후 간단히 한다.
풀이 $a<0$일 때, $6a<0$, $-5a>0$이므로
$\sqrt{(6a)^2}+\sqrt{(-5a)^2}=-6a+(-5a)=-11a$

6 이 문제는 자연수 A에 대하여 $\sqrt{Ax}$가 자연수가 되도록 하는 자연수 x의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 $\sqrt{24x}$가 자연수가 되려면 $24x$의 소인수의 지수가 모두 짝수가 되어야 한다.
풀이 $\sqrt{24x}=\sqrt{2^3\times3\times x}$가 자연수가 되려면
소인수의 지수가 모두 짝수가 되어야 하므로
$x=2\times3\times(\text{자연수})^2$
따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 $2\times3\times1^2=6$

7 이 문제는 제곱근의 대소를 비교할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 근호가 없는 수와 근호가 있는 수의 대소 비교는 근호가 없는 수를 근호가 있는 수로 나타낸 후 근호 안의 수의 대소를 비교한다.
풀이 $3=\sqrt{9}$이고 $\sqrt{9}>\sqrt{8}$이므로 $3>\sqrt{8}$
$\therefore -3<-\sqrt{8}$
$0<10<14$이므로 $0<\sqrt{10}<\sqrt{14}$
$\therefore \sqrt{14}>\sqrt{10}>0>-\sqrt{8}>-3$
따라서 큰 수부터 차례대로 나열할 때, 네 번째에 오는 수는 $-\sqrt{8}$이다.

8 이 문제는 부등식의 성질을 이용하여 제곱근을 포함한 부등식을 풀 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 각 변을 제곱하여 x의 값의 범위를 구한다.
풀이 $2<\sqrt{2x}<4$의 각 변을 제곱하면
$4<2x<16 \qquad \therefore 2<x<8$
따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x의 값은 3, 4, 5, 6, 7의 5개이다.

02 무리수와 실수

개념 확인 & 한번 더

p.18 ~ 19

1 (1) 무 (2) 유 (3) 무 (4) 유 (5) 유 (6) 무
1-1 (1) 7 (2) 0, 7 (3) $\sqrt{0.01}$, $\frac{1}{6}$, 0, 7 (4) $1+\sqrt{2}$, $-\sqrt{3}$
2 (1) × (2) ○ (3) × **2-1** (1) ○ (2) ○ (3) ×
3 (1) 2.025 (2) 2.057 (3) 2.076 (4) 2.102
3-1 (1) 3.376 (2) 3.507 (3) 3.240 (4) 3.633
4 (1) 22.1 (2) 24.0 (3) 25.2 (4) 23.2
4-1 (1) 3.55 (2) 3.87 (3) 3.75 (4) 3.68

1 (4) $\sqrt{9}=3$이므로 유리수이다.
(5) 순환소수는 유리수이다.

1-1 (3) $\sqrt{0.01}=0.1$이므로 유리수이다.

2 (1) 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.
(3) 유리수이면서 무리수인 수는 없다.

2-1 (2) 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.
(3) 근호 안의 수가 어떤 유리수의 제곱이면 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있으므로 유리수이다.

개념 유형 p.20

1 ③	1-1 ①, ⑤	1-2 ②, ④
2 ③	2-1 138	2-2 17.24

1 ③ $\sqrt{0.16}=0.4$이므로 유리수이다.

1-1 ④ $\sqrt{\frac{1}{49}}=\frac{1}{7}$이므로 유리수이다.
따라서 순환소수가 아닌 무한소수로 나타낼 수 있는 수, 즉 무리수는 ①, ⑤이다.

1-2 ② $\sqrt{0}=0$이므로 유리수이다.
④ 무리수는 $\frac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$ 꼴로 나타낼 수 없다.
따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

2 $a=\sqrt{5.21}=2.283$, $b=\sqrt{5.03}=2.243$이므로
$a+b=2.283+2.243=4.526$

2-1 $a=\sqrt{46.6}=6.826$, $b=\sqrt{48.5}=6.964$이므로
$1000b-1000a=6964-6826=138$

2-2 $\sqrt{8.71}=2.951$이므로 $a=8.71$
$\sqrt{8.53}=2.921$이므로 $b=8.53$
$\therefore a+b=8.71+8.53=17.24$

개념 확인 & 한번 더 p.21

1 2, $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$	1-1 (1) $\sqrt{8}$ (2) $-\sqrt{8}$
2 (1) ○ (2) ×	2-1 (1) ○ (2) ×

1-1 (1) 피타고라스 정리에 의하여
$\overline{BC}=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}$
(2) 점 P는 원점에서 왼쪽으로 $\sqrt{8}$만큼 떨어진 점이므로
점 P에 대응하는 수는 $-\sqrt{8}$이다.

2 (2) 무리수에 대응하는 점으로는 수직선을 완전히 메울 수 없다.

2-1 (2) 1에 가장 가까운 무리수는 찾을 수 없다.

개념 유형 p.22

3 ③	3-1 P$(-1+\sqrt{5})$	3-2 ④
4 ①, ④	4-1 ①, ③	4-2 ㄴ, ㄹ

3 피타고라스 정리에 의하여
$\overline{BC}=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}$이므로 $\overline{BP}=\overline{BC}=\sqrt{8}$
따라서 점 P의 좌표는 P$(1-\sqrt{8})$이다.

3-1 피타고라스 정리에 의하여
$\overline{AC}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$이므로 $\overline{AP}=\overline{AC}=\sqrt{5}$
따라서 점 P의 좌표는 P$(-1+\sqrt{5})$이다.

3-2 피타고라스 정리에 의하여
$\overline{CA}=\overline{BD}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로 $\overline{CP}=\overline{BQ}=\sqrt{2}$
따라서 두 점 P, Q의 좌표는 각각 P$(2-\sqrt{2})$, Q$(1+\sqrt{2})$이다.

4 ② $\sqrt{2}$에 가장 가까운 유리수를 찾을 수 없다.
③ 수직선은 유리수에 대응하는 점으로 완전히 메울 수 없다.
⑤ π는 수직선 위의 한 점에 대응한다.
따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

4-1 ① 0과 1 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
③ 두 유리수 $\frac{1}{3}$과 $\frac{1}{2}$ 사이에는 정수가 없다.
따라서 옳지 않은 것은 ①, ③이다.

4-2 ㄱ. $\sqrt{7}$과 $\sqrt{10}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
ㄴ. -2와 $\sqrt{2}$ 사이에는 -1, 0, 1의 3개의 정수가 있다.
ㄷ. 1에 가장 가까운 무리수를 찾을 수 없다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

개념 확인 & 한번 더 p.23

1	(1) <	(2) >	(3) >	(4) <
1-1	(1) >	(2) <	(3) <	(4) >
2	(1) <	(2) >	(3) <	(4) <
2-1	(1) >	(2) <	(3) >	(4) <

1 (1) $2-(\sqrt{2}+1)=1-\sqrt{2}<0$
$\therefore 2<\sqrt{2}+1$
(2) $(\sqrt{8}+3)-5=\sqrt{8}-2=\sqrt{8}-\sqrt{4}>0$
$\therefore \sqrt{8}+3>5$
(3) $(6-\sqrt{5})-3=3-\sqrt{5}=\sqrt{9}-\sqrt{5}>0$
$\therefore 6-\sqrt{5}>3$
(4) $-1-(\sqrt{7}-3)=2-\sqrt{7}=\sqrt{4}-\sqrt{7}<0$
$\therefore -1<\sqrt{7}-3$

1-1 (1) $(\sqrt{7}+2)-4=\sqrt{7}-2=\sqrt{7}-\sqrt{4}>0$
$\therefore \sqrt{7}+2>4$
(2) $-2-(\sqrt{3}-3)=1-\sqrt{3}<0$
$\therefore -2<\sqrt{3}-3$
(3) $(5+\sqrt{3})-7=\sqrt{3}-2=\sqrt{3}-\sqrt{4}<0$
$\therefore 5+\sqrt{3}<7$
(4) $(\sqrt{12}-8)-(-5)=\sqrt{12}-3=\sqrt{12}-\sqrt{9}>0$
$\therefore \sqrt{12}-8>-5$

2 (1) $\sqrt{6}<\sqrt{7}$의 양변에서 5를 빼면 $\sqrt{6}-5<\sqrt{7}-5$
(2) $2=\sqrt{4}$이고 $\sqrt{8}>\sqrt{4}$이므로 $\sqrt{8}>2$
양변에 $\sqrt{2}$를 더하면 $\sqrt{8}+\sqrt{2}>2+\sqrt{2}$
(3) $3=\sqrt{9}$이고 $\sqrt{9}<\sqrt{10}$이므로 $3<\sqrt{10}$
양변에서 $\sqrt{5}$를 빼면 $3-\sqrt{5}<\sqrt{10}-\sqrt{5}$
(4) $2=\sqrt{4}$이고 $\sqrt{4}<\sqrt{5}$이므로 $2<\sqrt{5}$
양변에 $\sqrt{3}$을 더하면 $2+\sqrt{3}<\sqrt{5}+\sqrt{3}$

2-1 (1) $\sqrt{8}>\sqrt{6}$의 양변에 2를 더하면 $\sqrt{8}+2>\sqrt{6}+2$

(2) $\sqrt{2}>1$이므로 $-\sqrt{2}<-1$

양변에 $\sqrt{14}$를 더하면 $\sqrt{14}-\sqrt{2}<\sqrt{14}-1$

(3) $4=\sqrt{16}$이고 $\sqrt{16}>\sqrt{12}$이므로 $4>\sqrt{12}$

양변에 $\sqrt{6}$을 더하면 $\sqrt{6}+4>\sqrt{12}+\sqrt{6}$

(4) $5=\sqrt{25}$이고 $\sqrt{23}<\sqrt{25}$이므로 $\sqrt{23}<5$

양변에서 $\sqrt{3}$을 빼면 $\sqrt{23}-\sqrt{3}<5-\sqrt{3}$

개념 유형

p.24

5 ④	**5-1** ⑤	**5-2** ⑤
6 ④	**6-1** ⑤	
6-2 $\sqrt{2}+4$, $\sqrt{2}+\sqrt{11}$, $\sqrt{11}+1$		

5 ① $0>-\sqrt{5}$

② $\sqrt{13}<\sqrt{14}$

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

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

④ $-2-(1-\sqrt{3})=-3+\sqrt{3}=-\sqrt{9}+\sqrt{3}<0$

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

⑤ $(\sqrt{10}-1)-(\sqrt{10}-\sqrt{3})=-1+\sqrt{3}>0$

$\therefore \sqrt{10}-1>\sqrt{10}-\sqrt{3}$

따라서 두 실수의 대소 관계가 옳은 것은 ④이다.

5-1 ⑤ $2=\sqrt{4}$이고 $\sqrt{4}<\sqrt{7}$이므로 $2<\sqrt{7}$

양변에서 $\sqrt{2}$를 빼면 $2-\sqrt{2}<\sqrt{7}-\sqrt{2}$

5-2 ① $(\sqrt{2}+5)-6=\sqrt{2}-1>0$

$\therefore \sqrt{2}+5>6$

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

$\therefore \sqrt{5}-1>1$

③ $(\sqrt{3}+\sqrt{7})-(1+\sqrt{7})=\sqrt{3}-1>0$

$\therefore \sqrt{3}+\sqrt{7}>1+\sqrt{7}$

④ $(4-\sqrt{5})-(4-\sqrt{6})=-\sqrt{5}+\sqrt{6}>0$

$\therefore 4-\sqrt{5}>4-\sqrt{6}$

⑤ $(3-\sqrt{11})-(\sqrt{10}-\sqrt{11})=3-\sqrt{10}=\sqrt{9}-\sqrt{10}<0$

$\therefore 3-\sqrt{11}<\sqrt{10}-\sqrt{11}$

따라서 □ 안에 알맞은 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

6 $a-b=(\sqrt{6}+1)-(\sqrt{7}+1)=\sqrt{6}-\sqrt{7}<0$

$\therefore a<b$

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

$\therefore a>c$

$\therefore c<a<b$

6-1 $a-b=2-(\sqrt{5}-1)=3-\sqrt{5}=\sqrt{9}-\sqrt{5}>0$

$\therefore a>b$

$b-c=(\sqrt{5}-1)-(\sqrt{5}-\sqrt{3})=-1+\sqrt{3}>0$

$\therefore b>c$

$\therefore c<b<a$

6-2 $(\sqrt{2}+\sqrt{11})-(\sqrt{11}+1)=\sqrt{2}-1>0$

$\therefore \sqrt{2}+\sqrt{11}>\sqrt{11}+1$

$(\sqrt{2}+\sqrt{11})-(\sqrt{2}+4)=\sqrt{11}-4=\sqrt{11}-\sqrt{16}<0$

$\therefore \sqrt{2}+\sqrt{11}<\sqrt{2}+4$

$\therefore \sqrt{11}+1<\sqrt{2}+\sqrt{11}<\sqrt{2}+4$

핵심문제 익히기

p.25

1 ②	**2** ①, ⑤	**3** 5018	**4** ③	**5** ④
6 ④	**7** ④	**8** $3+\sqrt{2}$, 5, $\sqrt{13}+2$		

1 이 문제는 무리수의 뜻을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 무리수는 유리수가 아닌 수, 즉 순환소수가 아닌 무한소수이다.

풀이 $\sqrt{25}=5$ (유리수), $\sqrt{\frac{4}{49}}=\frac{2}{7}$ (유리수)

따라서 무리수인 것은 $\pi+1$, $\sqrt{0.9}$의 2개이다.

2 이 문제는 실수를 분류할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 실수는 유리수와 무리수로 분류된다.

풀이 ① 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.

⑤ $\frac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$ 꼴로 나타낼 수 있는 수는 유리수이다.

따라서 옳지 않은 것은 ①, ⑤이다.

3 이 문제는 제곱근표를 이용하여 제곱근의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 제곱근표에서 처음 두 자리 수의 가로줄과 끝자리 수의 세로줄이 만나는 칸에 적힌 수를 찾는다.

풀이 $\sqrt{23.1}=4.806$이므로 $a=4.806$

$\sqrt{21.2}=4.604$이므로 $b=21.2$

$\therefore 1000a+10b=4806+212=5018$

4 이 문제는 수직선에서 무리수에 대응하는 점을 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $-1+\sqrt{(\text{수})}$에 대응하는 점은 -1을 기준점으로 오른쪽에 위치한다.

풀이 $-1+\sqrt{2}$에 대응하는 점은 -1을 나타내는 점에서 오른쪽으로 $\sqrt{2}$만큼 떨어진 점이다.

이때 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는

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

따라서 $-1+\sqrt{2}$에 대응하는 점은 점 C이다.

5 이 문제는 수직선 위의 점에 대응하는 무리수를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $\overline{AC}$의 길이를 구한다.

② 점 P에 대응하는 수를 구한다.

풀이 피타고라스 정리에 의하여

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

따라서 점 P에 대응하는 수는 $-2+\sqrt{10}$

6 이 문제는 실수와 수직선의 관계를 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 서로 다른 두 유리수(또는 무리수) 사이에는 무수히 많은 유리수, 무리수가 있다.

② 수직선은 실수에 대응하는 점으로 완전히 메울 수 있다.

풀이 ① 서로 다른 두 정수 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

② $\sqrt{2}$와 $\sqrt{3}$ 사이에는 정수가 없다.

③ $\sqrt{3}$과 $\sqrt{10}$ 사이에는 $\sqrt{4}=2$, $\sqrt{9}=3$의 2개의 정수가 있다.

⑤ 수직선은 실수에 대응하는 점으로 완전히 메울 수 있다.

따라서 옳은 것은 ④이다.

7 이 문제는 두 실수의 대소를 비교할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 a, b가 실수일 때, $a-b>0$이면 $a>b$, $a-b=0$이면 $a=b$, $a-b<0$이면 $a<b$이다.

풀이 ④ $\sqrt{\frac{1}{3}}>\sqrt{\frac{1}{5}}$이므로 $-\sqrt{\frac{1}{3}}<-\sqrt{\frac{1}{5}}$

양변에 6을 더하면 $6-\sqrt{\frac{1}{3}}<6-\sqrt{\frac{1}{5}}$

8 이 문제는 세 실수의 대소를 비교할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 세 실수 a, b, c에 대하여 $a<b$이고 $b<c$이면 $a<b<c$이다.

풀이 $(\sqrt{13}+2)-5=\sqrt{13}-3=\sqrt{13}-\sqrt{9}>0$

$\therefore \sqrt{13}+2>5$

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

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

$\therefore 3+\sqrt{2}<5<\sqrt{13}+2$

중단원 마무리

p.26 ~ 28

01 ⑤	02 ③	03 ④	04 ②, ⑤	05 ③
06 13	07 ③	08 ④	09 ①	10 ③
11 ④	12 ⑤	13 ③	14 ③	15 ①, ④
16 ⑤	17 ③	18 $-2-\sqrt{13}$		19 ②
20 ②	21 ③, ⑤	22 $c<b<a$		23 ④, ⑤

01 이 문제는 제곱근의 뜻을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x는 a의 제곱근이다. (단, $a>0$)

➡ $x^2=a$ 또는 $x=\pm\sqrt{a}$

풀이 x는 16의 제곱근이므로

$x^2=16$ 또는 $x=\pm4$

02 이 문제는 $a>0$일 때, 제곱근 a와 a의 제곱근을 각각 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $a>0$일 때, 제곱근 a는 $\sqrt{a}$, a의 음의 제곱근은 $-\sqrt{a}$이다.

풀이 제곱근 36은 $\sqrt{36}=6$이므로

$a=6$

$\left(-\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}$의 음의 제곱근은 $-\frac{1}{2}$이므로

$b=-\frac{1}{2}$

$\therefore ab=6\times\left(-\frac{1}{2}\right)=-3$

03 이 문제는 제곱근의 뜻을 알고, 제곱근을 바르게 표현할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $a>0$일 때, a의 제곱근은 $\pm\sqrt{a}$, 제곱근 a는 $\sqrt{a}$이다.

② $a<0$일 때, a의 제곱근은 없다.

풀이 ④ 10의 제곱근은 $\pm\sqrt{10}$이고, 제곱근 10은 $\sqrt{10}$이므로 같지 않다.

04 이 문제는 제곱근의 뜻을 알고, 제곱근을 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 어떤 유리수의 제곱인 수는 제곱근을 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있다.

풀이 ② 169의 제곱근은 ±13이다.

⑤ $0.\dot{4}=\frac{4}{9}$이므로 $0.\dot{4}$의 제곱근은 $\pm\frac{2}{3}$이다.

따라서 제곱근을 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 것은 ②, ⑤이다.

05 이 문제는 제곱근의 성질을 이용하여 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $a>0$일 때, $(\sqrt{a})^2=a$, $(-\sqrt{a})^2=a$, $\sqrt{a^2}=a$, $\sqrt{(-a)^2}=a$임을 이용한다.

풀이 ① $\sqrt{(-3)^2}=3$

② $(-\sqrt{6})^2=6$

③ $-\sqrt{16}=-\sqrt{4^2}=-4$

④ $-(\sqrt{7})^2=-7$

⑤ $-\sqrt{(-10)^2}=-10$

따라서 옳은 것은 ③이다.

06 이 문제는 제곱근의 성질을 이용하여 주어진 식을 계산할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 제곱근의 성질을 이용하여 근호를 사용하지 않고 나타낸 후 계산한다.

풀이 $\sqrt{144}-(-\sqrt{8})^2\times\sqrt{\left(-\frac{1}{2}\right)^2}+(\sqrt{5})^2$

$=12-8\times\frac{1}{2}+5=13$

07 이 문제는 문자가 포함된 식을 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\sqrt{(\text{양수})^2}=(\text{양수})$, $\sqrt{(\text{음수})^2}=-(\text{음수})$임을 이용하여 근호를 사용하지 않고 나타낸다.

풀이 ㄱ. $x<0$이므로 $\sqrt{x^2}=-x$

ㄴ. $-2x>0$이므로 $\sqrt{(-2x)^2}=-2x$

ㄷ. $5x<0$이므로 $\sqrt{(5x)^2}=-5x$

ㄹ. $3x<0$이므로 $-\sqrt{(3x)^2}=-(-3x)=3x$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

08 이 문제는 문자가 포함된 식을 제곱근의 성질을 이용하여 간단히 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\sqrt{(\text{양수})^2}=(\text{양수})$, $\sqrt{(\text{음수})^2}=-(\text{음수})$임을 이용하여 근호를 사용하지 않고 나타낸 후 간단히 한다.

풀이 $a>0$이므로 $-2a<0$

$b<0$이므로 $4b<0$

$\therefore \sqrt{(-2a)^2}+\sqrt{(4b)^2}=-(-2a)+(-4b)$

$=2a-4b$

09 이 문제는 문자가 포함된 식을 제곱근의 성질을 이용하여 간단히 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $0<a<1$일 때, $\frac{1}{a}>1$임을 이용하여 $a-\frac{1}{a}$, $a+\frac{1}{a}$의 부호를 각각 확인한 후 간단히 한다.

풀이 $0<a<1$일 때, $\frac{1}{a}>1$이므로 $\frac{1}{a}>a$

따라서 $a-\frac{1}{a}<0$, $a+\frac{1}{a}>0$이므로

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

참고 ① $A>B$일 때, $A-B>0$이므로
$\sqrt{(A-B)^2}=A-B$
② $A<B$일 때, $A-B<0$이므로
$\sqrt{(A-B)^2}=-(A-B)=-A+B$

10 이 문제는 자연수 A에 대하여 $\sqrt{\frac{A}{x}}$가 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 x의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\sqrt{\frac{20}{x}}$이 자연수가 되려면 $\frac{20}{x}$의 소인수의 지수가 모두 짝수가 되어야 하고 x는 20의 약수이어야 한다.

풀이 $\sqrt{\frac{20}{x}}=\sqrt{\frac{2^2\times5}{x}}$가 자연수가 되려면

소인수의 지수가 모두 짝수가 되어야 하므로

$x=5\times(\text{자연수})^2$

이때 x는 20의 약수이어야 하므로 가장 작은 자연수 x의 값은

$5\times1^2=5$

11 이 문제는 자연수 A에 대하여 $\sqrt{A-x}$가 정수가 되도록 하는 자연수 x의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\sqrt{18-x}$가 정수가 되려면 $18-x$는 0 또는 18보다 작은 제곱수가 되어야 한다.

풀이 $\sqrt{18-x}$가 정수가 되려면

$18-x$는 0 또는 18보다 작은 제곱수,

즉 $18-x=0$, 1, 4, 9, 16이어야 한다.

따라서 자연수 x의 값은 18, 17, 14, 9, 2의 5개이다.

12 이 문제는 두 수의 대소를 비교할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 근호가 없는 수를 근호가 있는 수로 나타낸 후 근호 안의 수의 대소를 비교한다.

풀이 ⑤ $\frac{1}{3}=\sqrt{\frac{1}{9}}$이고 $\sqrt{\frac{1}{8}}>\sqrt{\frac{1}{9}}$이므로

$\sqrt{\frac{1}{8}}>\frac{1}{3}$

13 이 문제는 부등식의 성질을 이용하여 제곱근을 포함한 부등식을 풀 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 각 변을 제곱하여 부등식을 만족시키는 x의 값을 구한다.

풀이 $3<\sqrt{2x+3}<5$의 각 변을 제곱하면

$9<2x+3<25$, $6<2x<22$

$\therefore 3<x<11$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x의 값은

4, 5, 6, 7, 8, 9, 10의 7개이다.

14 이 문제는 제곱근의 어림한 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\sqrt{a}$ 이하의 자연수를 구할 때는 a와 가장 가까운 제곱수를 2개 찾아 $\sqrt{a}$의 값의 범위를 구한다.

풀이 $\sqrt{100}<\sqrt{112}<\sqrt{121}$이므로 $10<\sqrt{112}<11$

즉, $\sqrt{112}$ 이하의 자연수는 1, 2, 3, …, 10의 10개이므로

$a=10$

$\sqrt{49}<\sqrt{60}<\sqrt{64}$이므로 $7<\sqrt{60}<8$

즉, $\sqrt{60}$ 이하의 자연수는 1, 2, 3, …, 7의 7개이므로 $b=7$

$\therefore a-b=10-7=3$

15 이 문제는 무리수의 뜻을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 무리수는 유리수가 아닌 수, 즉 순환소수가 아닌 무한소수이다.

풀이 ② $\frac{\sqrt{4}}{5}=\frac{2}{5}$이므로 유리수이다.

③ $\sqrt{(-11)^2}=11$이므로 유리수이다.

⑤ $1.2\dot{3}$은 순환소수이므로 유리수이다.

따라서 무리수인 것은 ①, ④이다.

16 이 문제는 무리수를 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\frac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$ 꼴로 나타낼 수 있는 수는 유리수이다.

풀이 ⑤ $\sqrt{10}$은 무리수이므로 $\frac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$ 꼴로 나타낼 수 없다.

17 이 문제는 제곱근표를 이용하여 제곱근의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 제곱근표에서 처음 두 자리 수의 가로줄과 끝자리 수의 세로줄이 만나는 칸에 적힌 수를 읽는다.

풀이 $\sqrt{3.77}=1.942$이므로 $a=1.942$

$\sqrt{3.59}=1.895$이므로 $b=1.895$

$\therefore 1000(a-b)=1000\times(1.942-1.895)=47$

18 이 문제는 수직선 위의 점에 대응하는 무리수를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $\overline{AC}$의 길이를 구한다.

② 점 A에 대응하는 수를 구한 후 점 Q에 대응하는 수를 구한다.

풀이 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{AC}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$이므로 $\overline{AP}=\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{13}$

따라서 점 A에 대응하는 수는 $(-2+\sqrt{13})-\sqrt{13}=-2$이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{13}$이다.

19 이 문제는 실수와 수직선의 관계를 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 무리수는 순환소수가 아닌 무한소수이다.

② 모든 실수는 각각 수직선 위의 한 점에 대응한다.

풀이 ㄱ. 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.

ㄹ. 모든 무리수는 각각 수직선 위의 한 점에 대응한다.

따라서 옳지 않은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

20 이 문제는 수직선에서 무리수에 대응하는 점을 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\sqrt{15}-3$이 어떤 두 정수 사이에 있는지 찾는다.

풀이 $\sqrt{9}<\sqrt{15}<\sqrt{16}$이므로 $3<\sqrt{15}<4$

$\therefore 0<\sqrt{15}-3<1$

따라서 수직선 위의 점 중에서 $\sqrt{15}-3$에 대응하는 점은 점 B이다.

21 이 문제는 두 실수의 대소를 비교할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 a, b가 실수일 때, $a-b>0$이면 $a>b$, $a-b=0$이면 $a=b$, $a-b<0$이면 $a<b$이다.

풀이 ① $4-(\sqrt{7}+1)=3-\sqrt{7}=\sqrt{9}-\sqrt{7}>0$

$\therefore 4>\sqrt{7}+1$

② $(\sqrt{10}-2)-1=\sqrt{10}-3=\sqrt{10}-\sqrt{9}>0$

$\therefore \sqrt{10}-2>1$

④ $(-\sqrt{8}+3)-(2-\sqrt{8})=1>0$

$\therefore -\sqrt{8}+3>2-\sqrt{8}$

따라서 두 실수의 대소 관계가 옳은 것은 ③, ⑤이다.

22 이 문제는 세 실수의 대소를 비교할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 세 실수 a, b, c에 대하여 $a<b$이고 $b<c$이면 $a<b<c$이다.

풀이 $a-b=(6-\sqrt{3})-4=2-\sqrt{3}=\sqrt{4}-\sqrt{3}>0$

$\therefore a>b$

$b-c=4-(\sqrt{8}+1)=3-\sqrt{8}=\sqrt{9}-\sqrt{8}>0$

$\therefore b>c$

$\therefore c<b<a$

23 이 문제는 두 실수 사이에 있는 수를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\sqrt{10}=3.162$임을 이용하여 그 값을 계산해 본다. 이때 두 수의 평균은 두 수 사이에 있다.

풀이 ① $2=\sqrt{4}$이고 $\sqrt{2}<\sqrt{4}$이므로 $\sqrt{2}<2$

② $\sqrt{10}=3.162$이므로 $4>\sqrt{10}$

③ $2-\sqrt{10}<2$

④ $\sqrt{10}-1=3.162-1=2.162$이므로 $2<\sqrt{10}-1<\sqrt{10}$

⑤ $\dfrac{2+\sqrt{10}}{2}$은 2와 $\sqrt{10}$의 평균이므로 $2<\dfrac{2+\sqrt{10}}{2}<\sqrt{10}$

따라서 두 수 2와 $\sqrt{10}$ 사이에 있는 수는 ④, ⑤이다.

서술형 문제

p.29

1 4 **1-1** $-2x+8$

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

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

1 [1단계] $x>1$이므로 $x-1>0$

[2단계] $x<5$이므로 $x-5<0$

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

$=x-1-x+5=4$

1-1 $x<6$이므로 $x-6<0$ … ❶

$x>2$이므로 $2-x<0$ … ❷

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

$=-x+6+2-x$

$=-2x+8$ … ❸

채점 기준	비율
❶ $x-6$의 부호 구하기	30 %
❷ $2-x$의 부호 구하기	30 %
❸ $\sqrt{(x-6)^2}-\sqrt{(2-x)^2}$을 간단히 하기	40 %

2 [1단계] 피타고라스 정리에 의하여

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

[2단계] $\overline{\mathrm{AP}}=\overline{\mathrm{AD}}$이므로 점 P의 좌표는

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

[3단계] □ABCD는 정사각형이므로

$\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{AD}}=\sqrt{5}$

$\overline{\mathrm{AQ}}=\overline{\mathrm{AB}}$이므로 점 Q의 좌표는

$\mathrm{Q}(-2+\sqrt{5})$

2-1 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{\mathrm{AD}}=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$ … ❶

$\overline{\mathrm{AP}}=\overline{\mathrm{AD}}$이므로 점 P의 좌표는

$\mathrm{P}(-1-\sqrt{10})$ … ❷

□ABCD는 정사각형이므로

$\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{AD}}=\sqrt{10}$

$\overline{\mathrm{AQ}}=\overline{\mathrm{AB}}$이므로 점 Q의 좌표는

$\mathrm{Q}(-1+\sqrt{10})$ … ❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{\mathrm{AD}}$의 길이 구하기	20 %
❷ 점 P의 좌표 구하기	40 %
❸ 점 Q의 좌표 구하기	40 %

교과서 쏙 역량 문제

p.30

문제 $\sqrt{2}$

문제 □ABCD는 직사각형이고 $\overline{\mathrm{AD}}\,/\!/\,\overline{\mathrm{EF}}$이므로 □FEBC도 직사각형이다.

점 F가 $\overline{\mathrm{DC}}$의 중점이므로

$\overline{\mathrm{FC}}=\dfrac{1}{2}\overline{\mathrm{DC}}=\dfrac{1}{2}a$

□ABCD ∽ □FEBC가 되려면

$\overline{\mathrm{AD}}:\overline{\mathrm{FC}}=\overline{\mathrm{DC}}:\overline{\mathrm{CB}}$이어야 하므로

$1:\dfrac{a}{2}=a:1$

$\dfrac{a^2}{2}=1 \qquad \therefore a^2=2$

이때 $a>0$이므로 $a=\sqrt{2}$

2 근호를 포함한 식의 계산

01 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈

개념 확인 & 한번 더

p.32

1 (1) $\sqrt{35}$ (2) $-\sqrt{22}$ (3) $\sqrt{3}$ (4) $6\sqrt{14}$

1-1 (1) $\sqrt{30}$ (2) -4 (3) $15\sqrt{6}$ (4) $\sqrt{70}$

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

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

1 (1) $\sqrt{5}\sqrt{7}=\sqrt{5\times7}=\sqrt{35}$

(2) $-\sqrt{2}\sqrt{11}=-\sqrt{2\times11}=-\sqrt{22}$

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

(4) $3\sqrt{2}\times2\sqrt{7}=(3\times2)\times\sqrt{2\times7}=6\sqrt{14}$

1-1 (1) $\sqrt{3}\sqrt{10}=\sqrt{3\times10}=\sqrt{30}$

(2) $\sqrt{2}\times(-\sqrt{8})=-\sqrt{2\times8}=-\sqrt{16}=-4$

(3) $5\sqrt{2}\times3\sqrt{3}=(5\times3)\times\sqrt{2\times3}=15\sqrt{6}$

(4) $\sqrt{2}\sqrt{5}\sqrt{7}=\sqrt{2\times5\times7}=\sqrt{70}$

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

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

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

(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) $\frac{\sqrt{30}}{\sqrt{5}}=\sqrt{\frac{30}{5}}=\sqrt{6}$

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

(3) $\frac{4\sqrt{12}}{2\sqrt{3}}=\frac{4}{2}\sqrt{\frac{12}{3}}=2\sqrt{4}=4$

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

개념 유형

p.33

1 ④	**1-1** ③, ⑤	**1-2** 20
2 ㄱ, ㄷ	**2-1** ⑤	**2-2** ③

1 ④ $\sqrt{\frac{5}{2}}\times\sqrt{\frac{8}{5}}=\sqrt{\frac{5}{2}\times\frac{8}{5}}=\sqrt{4}=2$

1-1 ① $\sqrt{2}\sqrt{15}=\sqrt{2\times15}=\sqrt{30}$

② $\sqrt{5}\times(-2\sqrt{3})=(-2)\times\sqrt{5\times3}=-2\sqrt{15}$

④ $-\sqrt{\frac{8}{3}}\times\sqrt{\frac{9}{4}}=-\sqrt{\frac{8}{3}\times\frac{9}{4}}=-\sqrt{6}$

따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

1-2 $5\sqrt{8}\times(-2\sqrt{3})\times\left(-\sqrt{\frac{1}{6}}\right)$

$=\{5\times(-2)\times(-1)\}\times\sqrt{8\times3\times\frac{1}{6}}$

$=10\sqrt{4}=20$

2 ㄴ. $(-\sqrt{6})\div\frac{1}{\sqrt{5}}=(-\sqrt{6})\times\sqrt{5}=-\sqrt{6\times5}=-\sqrt{30}$

ㄹ. $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}}\div\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}}\times\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{10}}=\sqrt{\frac{5}{3}\times\frac{6}{10}}=1$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

2-1 ⑤ $(-9\sqrt{42})\div3\sqrt{6}=\frac{-9}{3}\sqrt{\frac{42}{6}}=-3\sqrt{7}$

2-2 $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{3}}\div\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{3}}\times\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}}=\sqrt{\frac{a}{3}\times\frac{6}{5}}=\sqrt{\frac{2a}{5}}=\sqrt{10}$에서

$\frac{2a}{5}=10$, $2a=50$ $\quad\therefore a=25$

개념 확인 & 한번 더

p.34

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

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

2 (1) $\sqrt{27}$ (2) $-\sqrt{32}$ (3) $\sqrt{\frac{6}{25}}$ (4) $\sqrt{\frac{3}{2}}$

2-1 (1) $\sqrt{44}$ (2) $\sqrt{50}$ (3) $-\sqrt{\frac{7}{16}}$ (4) $\sqrt{\frac{20}{9}}$

1 (1) $\sqrt{28}=\sqrt{2^2\times7}=2\sqrt{7}$

(2) $-\sqrt{45}=-\sqrt{3^2\times5}=-3\sqrt{5}$

(3) $-\sqrt{\frac{7}{36}}=-\sqrt{\frac{7}{6^2}}=-\frac{\sqrt{7}}{6}$

(4) $\sqrt{0.21}=\sqrt{\frac{21}{100}}=\sqrt{\frac{21}{10^2}}=\frac{\sqrt{21}}{10}$

1-1 (1) $\sqrt{75}=\sqrt{5^2\times3}=5\sqrt{3}$

(2) $-\sqrt{48}=-\sqrt{4^2\times3}=-4\sqrt{3}$

(3) $\sqrt{\frac{10}{81}}=\sqrt{\frac{10}{9^2}}=\frac{\sqrt{10}}{9}$

(4) $-\sqrt{0.06}=-\sqrt{\frac{6}{100}}=-\sqrt{\frac{6}{10^2}}=-\frac{\sqrt{6}}{10}$

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

(2) $-4\sqrt{2}=-\sqrt{4^2\times2}=-\sqrt{32}$

(3) $\frac{\sqrt{6}}{5}=\sqrt{\frac{6}{5^2}}=\sqrt{\frac{6}{25}}$

(4) $2\sqrt{\frac{3}{8}}=\sqrt{2^2\times\frac{3}{8}}=\sqrt{\frac{3}{2}}$

2-1 (1) $2\sqrt{11}=\sqrt{2^2\times11}=\sqrt{44}$

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

(3) $-\frac{\sqrt{7}}{4}=-\sqrt{\frac{7}{4^2}}=-\sqrt{\frac{7}{16}}$

(4) $\frac{2\sqrt{5}}{3}=\sqrt{\frac{2^2\times5}{3^2}}=\sqrt{\frac{20}{9}}$

개념 유형

p.35 ~ 36

3 ⑤	**3-1** ②	**3-2** ③
4 ③	**4-1** ⑤	**4-2** ②
5 ③	**5-1** ③	**5-2** ②, ④

3 $\sqrt{80}=\sqrt{4^2\times5}=4\sqrt{5}$이므로 $a=4$

$7\sqrt{2}=\sqrt{7^2\times2}=\sqrt{98}$이므로 $b=98$

$\therefore b-a=98-4=94$

3-1 $3\sqrt{6}=\sqrt{3^2\times6}=\sqrt{54}$이므로 $a=54$

$-\sqrt{27}=-\sqrt{3^2\times3}=-3\sqrt{3}$이므로 $b=-3$

$\therefore a+b=54+(-3)=51$

3-2 $5\sqrt{2}=\sqrt{5^2\times2}=\sqrt{50}$이므로

$15+x=50 \quad \therefore x=35$

4 $\sqrt{\frac{5}{36}}=\sqrt{\frac{5}{6^2}}=\frac{\sqrt{5}}{6}$이므로 $a=6$

$\frac{\sqrt{3}}{3}=\sqrt{\frac{3}{3^2}}=\sqrt{\frac{1}{3}}$이므로 $b=\frac{1}{3}$

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

4-1 $\sqrt{\frac{2}{49}}=\sqrt{\frac{2}{7^2}}=\frac{\sqrt{2}}{7}$이므로 $a=\frac{1}{7}$

$\frac{3\sqrt{7}}{2}=\sqrt{\frac{3^2\times7}{2^2}}=\sqrt{\frac{63}{4}}$이므로 $b=\frac{63}{4}$

$\therefore ab=\frac{1}{7}\times\frac{63}{4}=\frac{9}{4}$

4-2 $\sqrt{0.32}=\sqrt{\frac{32}{100}}=\sqrt{\frac{4^2\times2}{10^2}}=\frac{4\sqrt{2}}{10}=\frac{2\sqrt{2}}{5}$

$\therefore a=\frac{2}{5}$

5 $\sqrt{263}=\sqrt{2.63\times100}=10\sqrt{2.63}=10\times1.622=16.22$

5-1 $\sqrt{0.701}=\sqrt{\frac{70.1}{100}}=\frac{\sqrt{70.1}}{10}=\frac{8.373}{10}=0.8373$

5-2 ① $\sqrt{500}=\sqrt{5\times100}=10\sqrt{5}=10\times2.236=22.36$

③ $\sqrt{50000}=\sqrt{5\times10000}=100\sqrt{5}=100\times2.236=223.6$

⑤ $\sqrt{0.05}=\sqrt{\frac{5}{100}}=\frac{\sqrt{5}}{10}=\frac{2.236}{10}=0.2236$

따라서 그 값을 구할 수 없는 것은 ②, ④이다.

개념 확인 & 한번 더

p.37

1 (1) $\frac{\sqrt{7}}{7}$ (2) $2\sqrt{3}$ (3) $\frac{\sqrt{33}}{11}$ (4) $\frac{\sqrt{10}}{6}$

1-1 (1) $\sqrt{2}$ (2) $-\frac{\sqrt{30}}{6}$ (3) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ (4) $\frac{\sqrt{3}}{9}$

2 (1) $\frac{5}{2}$ (2) $2\sqrt{35}$

2-1 (1) $\sqrt{15}$ (2) 4

1 (1) $\frac{1}{\sqrt{7}}=\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\frac{\sqrt{7}}{7}$

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

(3) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{11}}=\frac{\sqrt{3}\times\sqrt{11}}{\sqrt{11}\times\sqrt{11}}=\frac{\sqrt{33}}{11}$

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

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

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

(3) $\frac{3}{\sqrt{45}}=\frac{3}{3\sqrt{5}}=\frac{1}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$

(4) $\frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{6}}=\frac{1}{3\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{9}$

2 (1) $5\sqrt{2}\times\sqrt{5}\div2\sqrt{10}=5\sqrt{2}\times\sqrt{5}\times\frac{1}{2\sqrt{10}}=\frac{5}{2}$

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

$=\frac{14\sqrt{5}\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\frac{14\sqrt{35}}{7}=2\sqrt{35}$

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

$=\sqrt{\frac{3}{2}\times12\times\frac{5}{6}}=\sqrt{15}$

(2) $\sqrt{\frac{6}{7}}\div\sqrt{\frac{3}{7}}\times\sqrt{8}=\sqrt{\frac{6}{7}}\times\sqrt{\frac{7}{3}}\times\sqrt{8}$

$=\sqrt{\frac{6}{7}\times\frac{7}{3}\times8}=\sqrt{16}=4$

개념 유형

p.38

6 ③	**6-1** ⑤	**6-2** ②
7 ②	**7-1** ⑤	**7-2** ③

6 ③ $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{24}}=\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

6-1 ⑤ $\sqrt{\frac{4}{27}}=\frac{2}{3\sqrt{3}}=\frac{2\times\sqrt{3}}{3\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{3}}{9}$

6-2 $\frac{15}{\sqrt{54}}=\frac{15}{3\sqrt{6}}=\frac{5}{\sqrt{6}}=\frac{5\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{5\sqrt{6}}{6}$이므로 $a=\frac{5}{6}$

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

$\therefore\ ab=\frac{5}{6}\times\frac{3}{5}=\frac{1}{2}$

7 $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}\div(-2\sqrt{10})\times\sqrt{\frac{3}{2}}=\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}\times\left(-\frac{1}{2\sqrt{10}}\right)\times\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$

$=-\frac{1}{4\sqrt{2}}=-\frac{\sqrt{2}}{4\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=-\frac{\sqrt{2}}{8}$

7-1 $\sqrt{48}\times\frac{\sqrt{18}}{2}\div\sqrt{15}=4\sqrt{3}\times\frac{3\sqrt{2}}{2}\times\frac{1}{\sqrt{15}}=\frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$

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

7-2 $3\sqrt{2}\times a\sqrt{b}\div2\sqrt{5}=6\sqrt{2}$에서

$a\sqrt{b}=6\sqrt{2}\times\frac{1}{3\sqrt{2}}\times2\sqrt{5}=4\sqrt{5}$

따라서 $a=4$, $b=5$이므로 $ab=4\times5=20$

계산력 집중연습

p.39

1 (1) $\sqrt{14}$ (2) -30 (3) $2\sqrt{6}$ (4) $\sqrt{3}$ (5) $-2\sqrt{2}$ (6) $\sqrt{10}$
2 (1) $3\sqrt{2}$ (2) $-10\sqrt{2}$ (3) $\frac{\sqrt{5}}{7}$ (4) $\frac{\sqrt{5}}{2}$
3 (1) $\sqrt{28}$ (2) $-\sqrt{48}$ (3) $\sqrt{\frac{11}{64}}$ (4) $\sqrt{\frac{24}{25}}$
4 (1) $\frac{2\sqrt{6}}{3}$ (2) $\frac{\sqrt{14}}{7}$ (3) $\frac{5\sqrt{6}}{12}$ (4) $-3\sqrt{2}$ (5) $\frac{\sqrt{210}}{30}$
5 (1) $\sqrt{3}$ (2) $-2\sqrt{2}$ (3) $-\frac{6\sqrt{2}}{5}$ (4) $\frac{\sqrt{15}}{5}$ (5) $\frac{4\sqrt{35}}{35}$

2 (4) $\sqrt{1.25}=\sqrt{\frac{125}{100}}=\sqrt{\frac{5^2\times5}{10^2}}=\frac{5\sqrt{5}}{10}=\frac{\sqrt{5}}{2}$

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

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

(5) $\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{5}\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{30}}=\frac{\sqrt{7}\times\sqrt{30}}{\sqrt{30}\times\sqrt{30}}=\frac{\sqrt{210}}{30}$

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

(2) $-\sqrt{2}\div\sqrt{3}\times\sqrt{12}=-\sqrt{2}\times\frac{1}{\sqrt{3}}\times2\sqrt{3}=-2\sqrt{2}$

(3) $2\sqrt{2}\times(-\sqrt{27})\div5\sqrt{3}=2\sqrt{2}\times(-3\sqrt{3})\times\frac{1}{5\sqrt{3}}=-\frac{6\sqrt{2}}{5}$

(4) $\sqrt{20}\div\frac{4}{\sqrt{6}}\times\frac{\sqrt{2}}{5}=2\sqrt{5}\times\frac{\sqrt{6}}{4}\times\frac{\sqrt{2}}{5}=\frac{\sqrt{15}}{5}$

(5) $\sqrt{\frac{8}{3}}\times\sqrt{\frac{6}{5}}\div\sqrt{7}=\sqrt{\frac{8}{3}}\times\sqrt{\frac{6}{5}}\times\sqrt{\frac{1}{7}}=\sqrt{\frac{8}{3}\times\frac{6}{5}\times\frac{1}{7}}$

$=\frac{4}{\sqrt{35}}=\frac{4\times\sqrt{35}}{\sqrt{35}\times\sqrt{35}}=\frac{4\sqrt{35}}{35}$

개념 REVIEW

제곱근의 곱셈과 나눗셈의 혼합 계산
앞에서부터 차례대로 계산한다. 이때 나눗셈은 역수의 곱셈으로 바꾸어 계산하고, 계산 결과의 분모가 무리수이면 분모를 유리화한다.

핵심문제 익히기

p.40

1 ③ **2** ⑤ **3** ① **4** ② **5** ⑤
6 1 **7** ③ **8** $3\sqrt{6}$

1 이 문제는 제곱근의 곱셈과 나눗셈을 할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 제곱근의 곱셈과 나눗셈은 근호 밖의 수끼리, 근호 안의 수끼리 계산한다. 이때 나눗셈은 역수의 곱셈으로 바꾸어 계산한다.
풀이 ③ $\frac{1}{3}\sqrt{6}\times6\sqrt{\frac{1}{2}}=2\sqrt{3}$

2 이 문제는 제곱근의 나눗셈을 할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 제곱근의 나눗셈은 근호 밖의 수끼리, 근호 안의 수끼리 나눈다. 이때 나눗셈은 역수의 곱셈으로 바꾸어 계산한다.
풀이 $4\sqrt{5}\div\sqrt{\frac{3}{10}}\div\frac{2}{\sqrt{30}}=4\sqrt{5}\times\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}}\times\frac{\sqrt{30}}{2}=20\sqrt{5}$

3 이 문제는 제곱근의 곱셈과 나눗셈을 이용하여 근호가 있는 식을 변형할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 근호 안의 제곱인 인수는 근호 밖으로 꺼내고, 근호 밖의 양수는 제곱하여 근호 안으로 넣는다.
풀이 $\sqrt{108}=\sqrt{6^2\times3}=6\sqrt{3}$이므로 $a=6$

$\frac{\sqrt{3}}{6}=\sqrt{\frac{3}{6^2}}=\sqrt{\frac{3}{36}}=\sqrt{\frac{1}{12}}$이므로 $b=\frac{1}{12}$

$\therefore\ ab=6\times\frac{1}{12}=\frac{1}{2}$

4 이 문제는 제곱근을 문자를 사용하여 나타낼 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 60을 소인수분해하고 근호를 분리한 후 주어진 문자를 사용하여 나타낸다.
풀이 $\sqrt{60}=\sqrt{2^2\times3\times5}=2\times\sqrt{3}\times\sqrt{5}=2ab$
참고 문자를 사용한 제곱근의 표현
① 근호 안의 수를 소인수분해한다.
② 근호를 분리한다.
③ 주어진 문자를 사용하여 나타낸다.

5 이 문제는 제곱근표에 없는 수의 제곱근의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 근호 안의 수가 제곱근표에 있는 수가 되도록 소수점을 왼쪽 또는 오른쪽으로 두 자리씩 이동하여 구한다.
풀이 ① $\sqrt{420}=\sqrt{4.2\times100}=10\sqrt{4.2}=10\times2.049=20.49$
② $\sqrt{4200}=\sqrt{42\times100}=10\sqrt{42}=10\times6.481=64.81$
③ $\sqrt{0.42}=\sqrt{\frac{42}{100}}=\frac{\sqrt{42}}{10}=\frac{6.481}{10}=0.6481$
④ $\sqrt{0.042}=\sqrt{\frac{4.2}{100}}=\frac{\sqrt{4.2}}{10}=\frac{2.049}{10}=0.2049$
⑤ $\sqrt{0.0042}=\sqrt{\frac{42}{10000}}=\frac{\sqrt{42}}{100}=\frac{6.481}{100}=0.06481$
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

6 이 문제는 분모를 유리화할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 분모가 유리수가 되도록 분모와 분자에 각각 0이 아닌 같은 수를 곱한다. 이때 곱하는 수는 가장 간단한 수를 곱한다.
풀이 $\frac{4}{\sqrt{12}}=\frac{4}{2\sqrt{3}}=\frac{2}{\sqrt{3}}=\frac{2\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{3}}{3}$이므로 $a=\frac{2}{3}$

$\frac{15}{2\sqrt{5}}=\frac{15\times\sqrt{5}}{2\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{15\sqrt{5}}{10}=\frac{3\sqrt{5}}{2}$이므로 $b=\frac{3}{2}$

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

7 이 문제는 제곱근의 곱셈과 나눗셈의 혼합 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 앞에서부터 차례대로 계산한다. 이때 나눗셈은 역수의 곱셈으로 바꾸어 계산하고, 계산 결과의 분모가 무리수이면 분모를 유리화한다.

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

② $\sqrt{42}\div\sqrt{35}\times\sqrt{5}=\sqrt{42}\times\frac{1}{\sqrt{35}}\times\sqrt{5}=\sqrt{6}$

③ $\sqrt{30}\div\sqrt{5}\times2\sqrt{2}=\sqrt{30}\times\frac{1}{\sqrt{5}}\times2\sqrt{2}=4\sqrt{3}$

④ $\sqrt{\frac{75}{8}}\div\sqrt{3}\times\frac{1}{\sqrt{5}}=\frac{5\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}\times\frac{1}{\sqrt{3}}\times\frac{1}{\sqrt{5}}=\frac{5}{2\sqrt{10}}$

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

⑤ $\frac{5}{\sqrt{27}}\times\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{5}}\div\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{5}{3\sqrt{3}}\times\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}}\times\frac{3}{\sqrt{3}}=\frac{10\sqrt{2}}{3\sqrt{5}}$

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

따라서 옳은 것은 ③이다.

8 이 문제는 도형에서 근호를 포함한 식을 계산할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 (직사각형의 넓이)=(가로의 길이)×(세로의 길이), (삼각형의 넓이)$=\frac{1}{2}$×(밑변의 길이)×(높이)임을 이용한다.

풀이 (직사각형의 넓이)$=3\sqrt{3}\times\sqrt{12}=3\sqrt{3}\times2\sqrt{3}=18$

(삼각형의 넓이)$=\frac{1}{2}\times\sqrt{24}\times x=\frac{1}{2}\times2\sqrt{6}\times x=\sqrt{6}x$

따라서 $18=\sqrt{6}x$이므로 $x=\frac{18}{\sqrt{6}}=\frac{18\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{18\sqrt{6}}{6}=3\sqrt{6}$

02 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈

개념 확인 & 한번 더

p.41

1 (1) $7\sqrt{3}$ (2) $4\sqrt{6}$ (3) $2\sqrt{5}$
1-1 (1) $4\sqrt{10}$ (2) $6\sqrt{3}$ (3) $5\sqrt{5}+6\sqrt{6}$
2 (1) $5\sqrt{3}$ (2) $4\sqrt{2}$ (3) $8\sqrt{3}$
2-1 (1) $2\sqrt{6}$ (2) $2\sqrt{5}$ (3) $-\sqrt{2}$

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

1-1 (1) $5\sqrt{10}-\sqrt{10}=(5-1)\sqrt{10}=4\sqrt{10}$
(2) $8\sqrt{3}+3\sqrt{3}-5\sqrt{3}=(8+3-5)\sqrt{3}=6\sqrt{3}$
(3) $2\sqrt{5}-\sqrt{6}+3\sqrt{5}+7\sqrt{6}=(2+3)\sqrt{5}+(-1+7)\sqrt{6}$
$=5\sqrt{5}+6\sqrt{6}$

2 (1) $\sqrt{12}+\sqrt{27}=2\sqrt{3}+3\sqrt{3}=(2+3)\sqrt{3}=5\sqrt{3}$
(2) $3\sqrt{2}+\sqrt{50}-\sqrt{32}=3\sqrt{2}+5\sqrt{2}-4\sqrt{2}$
$=(3+5-4)\sqrt{2}=4\sqrt{2}$
(3) $\frac{9}{\sqrt{3}}+\sqrt{75}=\frac{9\sqrt{3}}{3}+5\sqrt{3}=3\sqrt{3}+5\sqrt{3}$
$=(3+5)\sqrt{3}=8\sqrt{3}$

2-1 (1) $\sqrt{96}-\sqrt{24}=4\sqrt{6}-2\sqrt{6}=(4-2)\sqrt{6}=2\sqrt{6}$
(2) $\sqrt{5}-\sqrt{80}+\sqrt{125}=\sqrt{5}-4\sqrt{5}+5\sqrt{5}$
$=(1-4+5)\sqrt{5}=2\sqrt{5}$
(3) $\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}}-\frac{4}{\sqrt{2}}=\sqrt{2}-\frac{4\sqrt{2}}{2}=\sqrt{2}-2\sqrt{2}$
$=(1-2)\sqrt{2}=-\sqrt{2}$

개념 유형

p.42

1 ①, ⑤	**1-1** ①, ③	**1-2** ④
2 ④	**2-1** ①	**2-2** ④

1 ① 근호 안의 수가 다르므로 더 이상 간단히 할 수 없다.
⑤ $3\sqrt{6}+2\sqrt{7}-\sqrt{6}+5\sqrt{7}=2\sqrt{6}+7\sqrt{7}$
따라서 옳지 않은 것은 ①, ⑤이다.

1-1 ② 근호 안의 수가 다르므로 더 이상 간단히 할 수 없다.
④ $\sqrt{5}-6\sqrt{5}+2\sqrt{5}=-3\sqrt{5}$
⑤ $6\sqrt{10}+\sqrt{13}-2\sqrt{10}=4\sqrt{10}+\sqrt{13}$
따라서 옳은 것은 ①, ③이다.

1-2 $A=8\sqrt{3}-2\sqrt{3}-\sqrt{3}=5\sqrt{3}$
$B=2\sqrt{3}+7\sqrt{3}=9\sqrt{3}$
$\therefore B-A=9\sqrt{3}-5\sqrt{3}=4\sqrt{3}$

2 $\sqrt{50}-\sqrt{72}+\sqrt{18}=5\sqrt{2}-6\sqrt{2}+3\sqrt{2}=2\sqrt{2}$
따라서 유리수 a의 값은 2이다.

2-1 $\sqrt{6}+\sqrt{54}-\sqrt{150}=\sqrt{6}+3\sqrt{6}-5\sqrt{6}=-\sqrt{6}$
따라서 유리수 a의 값은 -1이다.

2-2 $\frac{5\sqrt{2}}{\sqrt{5}}+\sqrt{75}-\frac{\sqrt{108}}{3}-\sqrt{40}$
$=\frac{5\sqrt{10}}{5}+5\sqrt{3}-\frac{6\sqrt{3}}{3}-2\sqrt{10}$
$=\sqrt{10}+5\sqrt{3}-2\sqrt{3}-2\sqrt{10}$
$=3\sqrt{3}-\sqrt{10}$
따라서 $a=3$, $b=-1$이므로 $a+b=3+(-1)=2$

개념 확인 & 한번 더

p.43

1 (1) $\sqrt{14}+2\sqrt{7}$ (2) $\sqrt{15}-3\sqrt{2}$ (3) $5\sqrt{2}-2\sqrt{15}$
1-1 (1) $-\sqrt{6}-\sqrt{30}$ (2) $2\sqrt{5}-2\sqrt{3}$ (3) $2\sqrt{7}+\sqrt{10}$
2 (1) $\frac{2+\sqrt{6}}{2}$ (2) $\frac{\sqrt{5}-\sqrt{30}}{5}$ (3) $\frac{3\sqrt{2}+\sqrt{3}}{3}$
2-1 (1) $\frac{\sqrt{15}+\sqrt{5}}{5}$ (2) $\frac{\sqrt{14}-\sqrt{21}}{7}$ (3) $\sqrt{3}+2$

1 (1) $\sqrt{7}(\sqrt{2}+2)=\sqrt{14}+2\sqrt{7}$
(2) $\sqrt{3}(\sqrt{5}-\sqrt{6})=\sqrt{15}-\sqrt{18}=\sqrt{15}-3\sqrt{2}$
(3) $(\sqrt{10}-2\sqrt{3})\sqrt{5}=\sqrt{50}-2\sqrt{15}=5\sqrt{2}-2\sqrt{15}$

1-1 (1) $-\sqrt{6}(1+\sqrt{5})=-\sqrt{6}-\sqrt{30}$
(2) $\sqrt{2}(\sqrt{10}-\sqrt{6})=\sqrt{20}-\sqrt{12}=2\sqrt{5}-2\sqrt{3}$
(3) $(\sqrt{14}+\sqrt{5})\sqrt{2}=\sqrt{28}+\sqrt{10}=2\sqrt{7}+\sqrt{10}$

2 (1) $\dfrac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\dfrac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{2+\sqrt{6}}{2}$
(2) $\dfrac{1-\sqrt{6}}{\sqrt{5}}=\dfrac{(1-\sqrt{6})\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{5}-\sqrt{30}}{5}$
(3) $\dfrac{\sqrt{12}+\sqrt{2}}{\sqrt{6}}=\dfrac{2\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{6}}=\dfrac{(2\sqrt{3}+\sqrt{2})\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}$
$=\dfrac{6\sqrt{2}+2\sqrt{3}}{6}=\dfrac{3\sqrt{2}+\sqrt{3}}{3}$

2-1 (1) $\dfrac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{5}}=\dfrac{(\sqrt{3}+1)\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{15}+\sqrt{5}}{5}$
(2) $\dfrac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{7}}=\dfrac{(\sqrt{2}-\sqrt{3})\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\dfrac{\sqrt{14}-\sqrt{21}}{7}$
(3) $\dfrac{\sqrt{6}+\sqrt{8}}{\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{6}+2\sqrt{2}}{\sqrt{2}}=\dfrac{(\sqrt{6}+2\sqrt{2})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$
$=\dfrac{2\sqrt{3}+4}{2}=\sqrt{3}+2$

개념 유형

p.44

3 ④	**3-1** ⑤	**3-2** ⑤
4 ②	**4-1** ③	**4-2** ⑤

3 $\sqrt{3}(\sqrt{6}-\sqrt{15})+\sqrt{5}(\sqrt{10}+8)=3\sqrt{2}-3\sqrt{5}+5\sqrt{2}+8\sqrt{5}$
$=8\sqrt{2}+5\sqrt{5}$
따라서 $a=8$, $b=5$이므로 $a+b=8+5=13$

3-1 $\sqrt{2}(\sqrt{10}-\sqrt{5})+(3\sqrt{30}-\sqrt{15})\div\sqrt{3}$
$=2\sqrt{5}-\sqrt{10}+3\sqrt{10}-\sqrt{5}$
$=\sqrt{5}+2\sqrt{10}$
따라서 $a=1$, $b=2$이므로 $a+b=1+2=3$

3-2 $\sqrt{5}A-\sqrt{2}B=\sqrt{5}(\sqrt{2}+\sqrt{5})-\sqrt{2}(\sqrt{5}-\sqrt{2})$
$=\sqrt{10}+5-\sqrt{10}+2=7$

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

다른 풀이 $\dfrac{\sqrt{10}-\sqrt{18}}{\sqrt{2}}-\sqrt{5}=\dfrac{\sqrt{10}}{\sqrt{2}}-\dfrac{\sqrt{18}}{\sqrt{2}}-\sqrt{5}$
$=\sqrt{5}-\sqrt{9}-\sqrt{5}=-3$

4-1 $\sqrt{60}+\dfrac{\sqrt{45}-10\sqrt{3}}{\sqrt{5}}=2\sqrt{15}+\dfrac{(3\sqrt{5}-10\sqrt{3})\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$
$=2\sqrt{15}+\dfrac{15-10\sqrt{15}}{5}$
$=2\sqrt{15}+3-2\sqrt{15}=3$

4-2 $\dfrac{\sqrt{6}+\sqrt{18}}{\sqrt{3}}-\dfrac{\sqrt{48}-4}{\sqrt{2}}=\dfrac{(\sqrt{6}+3\sqrt{2})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}-\dfrac{(4\sqrt{3}-4)\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$
$=\dfrac{3\sqrt{2}+3\sqrt{6}}{3}-\dfrac{4\sqrt{6}-4\sqrt{2}}{2}$
$=\sqrt{2}+\sqrt{6}-2\sqrt{6}+2\sqrt{2}=3\sqrt{2}-\sqrt{6}$
따라서 $a=3$, $b=-1$이므로 $a+b=3+(-1)=2$

개념 확인 & 한번 더

p.45

1 (1) $3\sqrt{5}$ (2) $4\sqrt{2}$ (3) $3\sqrt{2}$
1-1 (1) $2\sqrt{2}$ (2) $-2\sqrt{5}$ (3) $-2\sqrt{10}$
2 (1) $5+8\sqrt{2}$ (2) $7\sqrt{3}-5\sqrt{2}$ (3) $4\sqrt{6}-2$
2-1 (1) $2\sqrt{7}-14$ (2) $4+2\sqrt{3}$ (3) $3\sqrt{5}+2\sqrt{6}$

1 (1) $\sqrt{20}+\sqrt{10}\div\sqrt{2}=2\sqrt{5}+\sqrt{5}=3\sqrt{5}$
(2) $2\sqrt{3}\times\sqrt{6}-\sqrt{8}=6\sqrt{2}-2\sqrt{2}=4\sqrt{2}$
(3) $\sqrt{5}\times\sqrt{10}-4\div\sqrt{2}=5\sqrt{2}-2\sqrt{2}=3\sqrt{2}$

1-1 (1) $\sqrt{14}\div\sqrt{7}+\sqrt{2}=\sqrt{2}+\sqrt{2}=2\sqrt{2}$
(2) $\sqrt{20}-4\sqrt{15}\div\sqrt{3}=2\sqrt{5}-4\sqrt{5}=-2\sqrt{5}$
(3) $\sqrt{60}\div\sqrt{6}-3\sqrt{2}\times\sqrt{5}=\sqrt{10}-3\sqrt{10}=-2\sqrt{10}$

2 (1) $\sqrt{5}(\sqrt{5}+\sqrt{10})+3\sqrt{2}=5+5\sqrt{2}+3\sqrt{2}=5+8\sqrt{2}$
(2) $\sqrt{27}-\sqrt{2}(5-2\sqrt{6})=3\sqrt{3}-5\sqrt{2}+4\sqrt{3}=7\sqrt{3}-5\sqrt{2}$
(3) $\sqrt{12}\left(\dfrac{1}{\sqrt{2}}-\dfrac{1}{\sqrt{3}}\right)+\dfrac{6\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\sqrt{6}-2+3\sqrt{6}=4\sqrt{6}-2$

2-1 (1) $4\sqrt{7}-\sqrt{7}(2+\sqrt{28})=4\sqrt{7}-2\sqrt{7}-14=2\sqrt{7}-14$
(2) $\sqrt{2}\left(\sqrt{8}-\dfrac{3}{\sqrt{6}}\right)+\sqrt{27}=4-\dfrac{3}{\sqrt{3}}+3\sqrt{3}$
$=4-\sqrt{3}+3\sqrt{3}=4+2\sqrt{3}$
(3) $4\sqrt{5}+(3\sqrt{8}-\sqrt{15})\div\sqrt{3}=4\sqrt{5}+\dfrac{(3\sqrt{8}-\sqrt{15})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$
$=4\sqrt{5}+\dfrac{6\sqrt{6}-3\sqrt{5}}{3}$
$=4\sqrt{5}+2\sqrt{6}-\sqrt{5}=3\sqrt{5}+2\sqrt{6}$

개념 유형

p.46 ~ 47

5 ④	**5-1** ③	**5-2** ②
6 ⑤	**6-1** ④	**6-2** ②
7 ⑤	**7-1** ④	**7-2** ①

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

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

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

$=3\sqrt{6}-5\sqrt{3}-\dfrac{6\sqrt{3}-3\sqrt{6}}{3}$

$=3\sqrt{6}-5\sqrt{3}-2\sqrt{3}+\sqrt{6}=-7\sqrt{3}+4\sqrt{6}$

5-2 $\sqrt{75}-2\sqrt{3}(1+\sqrt{3})+\dfrac{6}{\sqrt{3}}=5\sqrt{3}-2\sqrt{3}-6+2\sqrt{3}$

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

따라서 $a=-6$, $b=5$이므로 $a+b=-6+5=-1$

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

이때 유리수가 되려면 $3-a=0$이어야 하므로 $a=3$

6-1 $8\sqrt{3}+7a-21-2a\sqrt{3}=(7a-21)+(8-2a)\sqrt{3}$

이때 유리수가 되려면 $8-2a=0$이어야 하므로 $a=4$

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

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

이때 유리수가 되려면 $2+a=0$이어야 하므로 $a=-2$

7 $2<\sqrt{6}<3$이므로 $\sqrt{6}$의 정수 부분은 2이고, 소수 부분은 $\sqrt{6}-2$이다.

따라서 $a=2$, $b=\sqrt{6}-2$이므로

$a-b=2-(\sqrt{6}-2)=4-\sqrt{6}$

7-1 $4<\sqrt{19}<5$이므로 $\sqrt{19}$의 정수 부분은 4이고, 소수 부분은 $\sqrt{19}-4$이다.

따라서 $a=4$, $b=\sqrt{19}-4$이므로

$a-b=4-(\sqrt{19}-4)=8-\sqrt{19}$

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

따라서 $2+\sqrt{3}$의 정수 부분은 3이므로 $a=3$

소수 부분은 $(2+\sqrt{3})-3=\sqrt{3}-1$이므로 $b=\sqrt{3}-1$

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

계산력 집중연습

p.48

1 (1) $7\sqrt{7}$ (2) $4\sqrt{3}$ (3) $2\sqrt{2}$ (4) $6\sqrt{2}-2\sqrt{11}$

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

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

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

(5) $\dfrac{\sqrt{15}-2\sqrt{10}}{5}$

5 (1) $8\sqrt{2}$ (2) $5\sqrt{2}$ (3) $12-\sqrt{11}$ (4) $\sqrt{2}+2\sqrt{6}$ (5) $3+5\sqrt{6}$

2 (1) $\sqrt{8}+\sqrt{32}=2\sqrt{2}+4\sqrt{2}=6\sqrt{2}$

(2) $2\sqrt{27}-\sqrt{75}=6\sqrt{3}-5\sqrt{3}=\sqrt{3}$

(3) $\sqrt{18}+4\sqrt{2}-\sqrt{50}=3\sqrt{2}+4\sqrt{2}-5\sqrt{2}=2\sqrt{2}$

(4) $\sqrt{28}+3\sqrt{18}-\dfrac{21}{\sqrt{7}}-4\sqrt{2}=2\sqrt{7}+9\sqrt{2}-3\sqrt{7}-4\sqrt{2}$

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

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

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

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

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

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

(4) $\dfrac{\sqrt{15}-\sqrt{10}}{2\sqrt{5}}=\dfrac{(\sqrt{15}-\sqrt{10})\times\sqrt{5}}{2\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$

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

(5) $\dfrac{\sqrt{12}-\sqrt{32}}{\sqrt{20}}=\dfrac{2\sqrt{3}-4\sqrt{2}}{2\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{3}-2\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$

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

5 (1) $\sqrt{3}\times\sqrt{6}+5\sqrt{2}=3\sqrt{2}+5\sqrt{2}=8\sqrt{2}$

(2) $\sqrt{24}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}+8\div2\sqrt{2}=2\sqrt{6}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\dfrac{8\times\sqrt{2}}{2\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$

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

(3) $3\sqrt{2}(\sqrt{8}-\sqrt{22})+5\sqrt{11}=12-6\sqrt{11}+5\sqrt{11}$

$=12-\sqrt{11}$

(4) $\sqrt{3}(\sqrt{18}-\sqrt{6})+(8-2\sqrt{3})\div\sqrt{2}$

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

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

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

(5) $\dfrac{6}{\sqrt{2}}(\sqrt{2}+\sqrt{3})-\dfrac{\sqrt{27}-\sqrt{72}}{\sqrt{3}}$

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

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

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

$=3+5\sqrt{6}$

핵심문제 익히기

p.49

1 ④ **2** $7\sqrt{10}\ \mathrm{cm}^2$ **3** ④ **4** $11\sqrt{2}-5\sqrt{6}$

5 ③ **6** ① **7** ③ **8** ④

1 이 문제는 $\sqrt{a^2b}=a\sqrt{b}$를 이용한 제곱근의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 근호 안에 제곱인 인수가 있으면 근호 밖으로 꺼내어 간단히 한 후 계산한다.

풀이 $\sqrt{50}-\sqrt{24}+2\sqrt{18}=5\sqrt{2}-2\sqrt{6}+6\sqrt{2}$

$=11\sqrt{2}-2\sqrt{6}$

2 이 문제는 근호를 포함한 식의 계산을 이용하여 도형의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 (사다리꼴의 넓이)$=\frac{1}{2}\times$\{(윗변의 길이)$+$(아랫변의 길이)\}$\times$(높이)임을 이용한다.

풀이 (사다리꼴의 넓이)$=\frac{1}{2}\times(\sqrt{18}+\sqrt{32})\times\sqrt{20}$

$=\frac{1}{2}\times(3\sqrt{2}+4\sqrt{2})\times2\sqrt{5}$

$=\frac{1}{2}\times7\sqrt{2}\times2\sqrt{5}=7\sqrt{10}(\mathrm{cm}^2)$

3 이 문제는 두 실수의 대소를 비교할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 두 수의 차를 이용하여 대소를 비교한다.

풀이 ① $5=\sqrt{25}$, $3\sqrt{2}=\sqrt{18}$이므로 $5>3\sqrt{2}$

② $4-(2+\sqrt{6})=4-2-\sqrt{6}=2-\sqrt{6}=\sqrt{4}-\sqrt{6}<0$

$\therefore 4<2+\sqrt{6}$

③ $\sqrt{7}>\sqrt{5}$이므로 $\sqrt{7}-1>\sqrt{5}-1$

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

$=\sqrt{75}-\sqrt{49}>0$

$\therefore 6\sqrt{3}-4>\sqrt{3}+3$

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

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

$=\sqrt{8}-\sqrt{20}<0$

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

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

개념 REVIEW

두 실수 a, b의 대소 비교

① $a-b>0$이면 $a>b$

② $a-b=0$이면 $a=b$

③ $a-b<0$이면 $a<b$

4 이 문제는 근호를 포함한 식의 분배법칙을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $a>0$, $b>0$, $c>0$일 때, $\sqrt{a}(\sqrt{b}-\sqrt{c})=\sqrt{ab}-\sqrt{ac}$임을 이용한다.

풀이 $\sqrt{3}(\sqrt{24}-3\sqrt{2})-\sqrt{2}(2\sqrt{3}-5)$

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

$=11\sqrt{2}-5\sqrt{6}$

5 이 문제는 분배법칙을 이용하여 분모를 유리화할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $a>0$, $b>0$, $c>0$일 때, $\frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{\sqrt{c}}=\frac{\sqrt{ac}+\sqrt{bc}}{c}$임을 이용한다.

풀이 $\frac{\sqrt{54}-12}{\sqrt{18}}=\frac{3\sqrt{6}-12}{3\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{6}-4}{\sqrt{2}}$

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

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

따라서 $a=-2$, $b=1$이므로 $a+b=-2+1=-1$

6 이 문제는 근호를 포함한 식의 혼합 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 괄호 풀기 ➡ 근호 안을 간단히 하기 ➡ 분모의 유리화 ➡ 곱셈, 나눗셈 ➡ 덧셈, 뺄셈의 순서로 계산한다.

풀이 $3\sqrt{3}(2-\sqrt{15})-\frac{9}{\sqrt{3}}+\sqrt{20}=6\sqrt{3}-9\sqrt{5}-3\sqrt{3}+2\sqrt{5}$

$=3\sqrt{3}-7\sqrt{5}$

따라서 $a=3$, $b=-7$이므로 $a+b=3+(-7)=-4$

7 이 문제는 근호를 포함한 식의 계산 결과가 유리수가 되는 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.

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

풀이 $3a\sqrt{3}+4a-\sqrt{27}-2=3a\sqrt{3}+4a-3\sqrt{3}-2$

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

이때 유리수가 되려면 $3a-3=0$이어야 하므로

$a=1$

8 이 문제는 무리수의 정수 부분과 소수 부분을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 (무리수)=(정수 부분)+(소수 부분)

➡ (소수 부분)=(무리수)−(정수 부분)

풀이 $3<\sqrt{13}<4$이므로 $2<\sqrt{13}-1<3$

따라서 $\sqrt{13}-1$의 정수 부분은 2이므로 $a=2$

소수 부분은 $(\sqrt{13}-1)-2=\sqrt{13}-3$이므로 $b=\sqrt{13}-3$

$\therefore b-a=(\sqrt{13}-3)-2=\sqrt{13}-5$

중단원 마무리

p.50 ~ 52

01 ④	**02** ②, ⑤	**03** ④	**04** $4\sqrt{15}\ \mathrm{cm}^2$	
05 ③	**06** ⑤	**07** ④	**08** ③	**09** ④
10 ⑤	**11** $\sqrt{10}$ cm	**12** ①, ⑤	**13** ④	**14** ③
15 $1+2\sqrt{10}$		**16** ③	**17** ⑤	**18** $2\sqrt{2}$
19 ③	**20** $-2\sqrt{2}+4\sqrt{3}$		**21** ④	**22** ②

01 이 문제는 제곱근의 곱셈과 나눗셈을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $a>0$, $b>0$이고 m, n이 유리수일 때,

$m\sqrt{a}\times n\sqrt{b}=mn\sqrt{ab}$, $m\sqrt{a}\div n\sqrt{b}=\frac{m}{n}\sqrt{\frac{a}{b}}$ $(n\neq0)$임을 이용한다.

풀이 ④ $10\sqrt{6}\div(-2\sqrt{3})=\frac{10\sqrt{6}}{-2\sqrt{3}}=-5\sqrt{2}$

02 이 문제는 제곱근의 곱셈과 나눗셈을 이용하여 근호가 있는 식을 변형할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 근호 안의 제곱인 인수는 근호 밖으로 꺼내고, 근호 밖의 양수는 제곱하여 근호 안으로 넣는다.

풀이 ① $\sqrt{24}=2\sqrt{6}$

③ $\sqrt{28}=2\sqrt{7}$

④ $\sqrt{\frac{6}{8}}=\sqrt{\frac{3}{4}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

03 이 문제는 제곱근의 곱셈을 이용하여 근호가 있는 식을 변형할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 근호 안의 제곱인 인수는 근호 밖으로 꺼내고, 근호 밖의 양수는 제곱하여 근호 안으로 넣는다.

풀이 $3\sqrt{2}=\sqrt{3^2\times2}=\sqrt{18}$이므로 $a=18$

$\sqrt{128}=\sqrt{8^2\times2}=8\sqrt{2}$이므로 $b=8$

$\therefore a+b=18+8=26$

04 이 문제는 제곱근의 곱셈을 이용하여 도형의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 넓이가 $a\text{ cm}^2$인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{a}$ cm이다.

풀이 정사각형 A의 넓이는 12 cm^2이므로

한 변의 길이는 $\sqrt{12}=2\sqrt{3}(\text{cm})$

정사각형 C의 넓이는 20 cm^2이므로

한 변의 길이는 $\sqrt{20}=2\sqrt{5}(\text{cm})$

따라서 직사각형 B의 넓이는

$2\sqrt{3}\times2\sqrt{5}=4\sqrt{15}(\text{cm}^2)$

05 이 문제는 제곱근의 곱셈을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $a>0$, $b>0$, $c>0$일 때, $\sqrt{a}\sqrt{b}\sqrt{c}=\sqrt{abc}$임을 이용한다.

풀이 $\sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{10}\sqrt{a}=\sqrt{2\times3\times10\times a}$

$=\sqrt{2^2\times3\times5\times a}$

$=2\sqrt{15a}$

이때 $2\sqrt{15a}=30$이므로 $\sqrt{15a}=15$

$\therefore a=15$

06 이 문제는 제곱근표에 없는 수의 제곱근의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 근호 안의 수가 제곱근표에 있는 수가 되도록 소수점을 왼쪽 또는 오른쪽으로 두 자리씩 이동하여 알아본다.

풀이 ① $\sqrt{0.0642}=\sqrt{\dfrac{6.42}{100}}=\dfrac{\sqrt{6.42}}{10}$

$=\dfrac{2.534}{10}=0.2534$

② $\sqrt{6.33}=2.516$

③ $\sqrt{650}=\sqrt{6.50\times100}=10\sqrt{6.50}$

$=10\times2.550=25.50$

④ $\sqrt{621}=\sqrt{6.21\times100}=10\sqrt{6.21}$

$=10\times2.492=24.92$

⑤ $\sqrt{6320}=\sqrt{63.20\times100}=10\sqrt{63.20}$이므로 그 값을 구할 수 없다.

따라서 그 값을 구할 수 없는 것은 ⑤이다.

07 이 문제는 제곱근을 문자를 사용하여 나타낼 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 150을 소인수분해하고 근호를 분리한 후 주어진 문자를 사용하여 나타낸다.

풀이 $\sqrt{150}=\sqrt{5^2\times2\times3}=5\times\sqrt{2}\times\sqrt{3}=5ab$

08 이 문제는 분모를 유리화할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 분모가 유리수가 되도록 분모와 분자에 각각 0이 아닌 같은 수를 곱한다. 이때 곱하는 수는 가장 간단한 수를 곱한다.

풀이 ① $\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{5}\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{10}}{2}$

② $\dfrac{3}{\sqrt{12}}=\dfrac{3}{2\sqrt{3}}=\dfrac{3\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{3\sqrt{3}}{6}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

③ $\dfrac{\sqrt{2}}{5\sqrt{6}}=\dfrac{1}{5\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{5\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{15}$

④ $\dfrac{5\sqrt{7}}{2\sqrt{3}}=\dfrac{5\sqrt{7}\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{5\sqrt{21}}{6}$

⑤ $-\dfrac{8}{\sqrt{20}}=-\dfrac{8}{2\sqrt{5}}=-\dfrac{4}{\sqrt{5}}=-\dfrac{4\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=-\dfrac{4\sqrt{5}}{5}$

따라서 분모를 유리화한 것으로 옳지 않은 것은 ③이다.

09 이 문제는 제곱근의 곱셈과 나눗셈의 혼합 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 제곱인 인수는 근호 밖으로 꺼내고 나눗셈은 역수의 곱셈으로 바꾸어 간단히 한다.

풀이 $\sqrt{20}\times\sqrt{96}\div\sqrt{12}=2\sqrt{5}\times4\sqrt{6}\div2\sqrt{3}$

$=2\sqrt{5}\times4\sqrt{6}\times\dfrac{1}{2\sqrt{3}}$

$=4\sqrt{10}$

$\therefore a=4$

10 이 문제는 제곱근의 곱셈과 나눗셈의 혼합 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 나눗셈은 역수의 곱셈으로 바꾼 후 간단히 한다.

풀이 $\dfrac{\sqrt{15}}{6}\div\dfrac{\sqrt{10}}{\sqrt{28}}\times\sqrt{\dfrac{9}{7}}=\dfrac{\sqrt{15}}{6}\times\dfrac{2\sqrt{7}}{\sqrt{10}}\times\dfrac{3}{\sqrt{7}}$

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

11 이 문제는 도형에서 근호를 포함한 식의 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 (직육면체의 부피)=(밑넓이)×(높이)임을 이용한다.

풀이 직육면체의 높이를 x cm라 하면

$2\sqrt{10}\times\sqrt{18}\times x=60\sqrt{2}$

$2\sqrt{10}\times3\sqrt{2}\times x=60\sqrt{2}$

$\therefore x=\dfrac{60\sqrt{2}}{2\sqrt{10}\times3\sqrt{2}}=\dfrac{10}{\sqrt{10}}=\sqrt{10}$

따라서 직육면체의 높이는 $\sqrt{10}$ cm이다.

12 이 문제는 제곱근의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $a>0$이고 l, m, n이 유리수일 때

① $m\sqrt{a}+n\sqrt{a}=(m+n)\sqrt{a}$

② $m\sqrt{a}-n\sqrt{a}=(m-n)\sqrt{a}$

③ $m\sqrt{a}+n\sqrt{a}-l\sqrt{a}=(m+n-l)\sqrt{a}$

풀이 ② $11\sqrt{2}-6\sqrt{2}=5\sqrt{2}$

③ $7\sqrt{5}+\sqrt{5}-3\sqrt{5}=5\sqrt{5}$

④ $5\sqrt{3}-2\sqrt{3}+\sqrt{5}=3\sqrt{3}+\sqrt{5}$

따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

주의 근호 안의 수가 다르면 더 이상 간단히 할 수 없다.

13 이 문제는 근호가 있는 식을 변형한 후 제곱근의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 근호 안의 제곱인 인수를 근호 밖으로 꺼내어 간단히 한 후 계산한다.

풀이 $\sqrt{12}-\sqrt{45}+2\sqrt{27}+\sqrt{80}=2\sqrt{3}-3\sqrt{5}+6\sqrt{3}+4\sqrt{5}$

$=8\sqrt{3}+\sqrt{5}$

14 이 문제는 근호가 있는 식을 변형한 후 제곱근의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 근호 안에 제곱인 인수가 있으면 근호 밖으로 꺼내어 간단히 한 후 계산한다.

② 분모에 무리수가 있으면 분모를 유리화하여 간단히 한 후 계산한다.

풀이 $\sqrt{75}-\dfrac{10}{\sqrt{2}}-4\sqrt{3}+\sqrt{98}=5\sqrt{3}-5\sqrt{2}-4\sqrt{3}+7\sqrt{2}$

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

따라서 $a=2$, $b=1$이므로

$a+b=2+1=3$

15 이 문제는 수직선 위에 대응하는 두 무리수 사이의 거리를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 피타고라스 정리를 이용하여 $\overline{AC}$, $\overline{DE}$의 길이를 구한 후 두 점 P, Q에 대응하는 수를 각각 구한다.
풀이 $\overline{AC}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$이므로 $\overline{PC}=\overline{AC}=\sqrt{10}$
따라서 점 P에 대응하는 수는 $1-\sqrt{10}$이다.
$\overline{DE}=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$이므로 $\overline{QE}=\overline{DE}=\sqrt{10}$
따라서 점 Q에 대응하는 수는 $2+\sqrt{10}$이다.
$\therefore \overline{PQ}=(2+\sqrt{10})-(1-\sqrt{10})$
$=2+\sqrt{10}-1+\sqrt{10}=1+2\sqrt{10}$
참고 수직선 위의 두 점에 대응하는 두 수 a, b $(a<b)$ 사이의 거리는 $b-a$이다.

16 이 문제는 두 실수의 대소를 비교할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 두 실수의 차를 이용하여 대소를 비교한다.
풀이 ① $(\sqrt{10}-1)-2=\sqrt{10}-3=\sqrt{10}-\sqrt{9}>0$
$\therefore \sqrt{10}-1>2$
② $(\sqrt{12}-\sqrt{3})-\sqrt{2}=2\sqrt{3}-\sqrt{3}-\sqrt{2}=\sqrt{3}-\sqrt{2}>0$
$\therefore \sqrt{12}-\sqrt{3}>\sqrt{2}$
③ $3\sqrt{2}-(\sqrt{50}-3)=3\sqrt{2}-5\sqrt{2}+3=-2\sqrt{2}+3$
$=-\sqrt{8}+\sqrt{9}>0$
$\therefore 3\sqrt{2}>\sqrt{50}-3$
④ $(6-\sqrt{7})-(1+\sqrt{7})=6-\sqrt{7}-1-\sqrt{7}=5-2\sqrt{7}$
$=\sqrt{25}-\sqrt{28}<0$
$\therefore 6-\sqrt{7}<1+\sqrt{7}$
⑤ $(4-\sqrt{3})-(\sqrt{27}-\sqrt{12})=4-\sqrt{3}-3\sqrt{3}+2\sqrt{3}$
$=4-2\sqrt{3}=\sqrt{16}-\sqrt{12}>0$
$\therefore 4-\sqrt{3}>\sqrt{27}-\sqrt{12}$
따라서 두 실수의 대소 관계가 옳은 것은 ③이다.

17 이 문제는 근호를 포함한 식의 분배법칙을 할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 $a>0$, $b>0$, $c>0$일 때
① $\sqrt{a}(\sqrt{b}+\sqrt{c})=\sqrt{ab}+\sqrt{ac}$
② $\sqrt{a}(\sqrt{b}-\sqrt{c})=\sqrt{ab}-\sqrt{ac}$
풀이 $\sqrt{3}x+\sqrt{5}y=\sqrt{3}(2\sqrt{3}-\sqrt{5})+\sqrt{5}(\sqrt{3}+2\sqrt{5})$
$=6-\sqrt{15}+\sqrt{15}+10=16$

18 이 문제는 분배법칙을 이용하여 분모를 유리화할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 $a>0$, $b>0$, $c>0$일 때, $\dfrac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{\sqrt{c}}=\dfrac{\sqrt{ac}+\sqrt{bc}}{c}$임을 이용한다.
풀이 $\dfrac{\sqrt{6}-3}{\sqrt{3}}+\dfrac{\sqrt{6}+3}{\sqrt{3}}=\dfrac{(\sqrt{6}-3)\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}+\dfrac{(\sqrt{6}+3)\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$
$=\dfrac{3\sqrt{2}-3\sqrt{3}}{3}+\dfrac{3\sqrt{2}+3\sqrt{3}}{3}$
$=\sqrt{2}-\sqrt{3}+\sqrt{2}+\sqrt{3}=2\sqrt{2}$

19 이 문제는 근호를 포함한 식의 혼합 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 괄호 풀기 ➡ 근호 안을 간단히 하기 ➡ 분모의 유리화 ➡ 곱셈, 나눗셈 ➡ 덧셈, 뺄셈의 순서로 계산한다.
풀이 ③ $(\sqrt{48}-\sqrt{12})\div\sqrt{3}=\sqrt{16}-\sqrt{4}=4-2=2$
④ $\dfrac{2\sqrt{5}-\sqrt{40}}{\sqrt{5}}=2-\sqrt{8}=2-2\sqrt{2}$
⑤ $\sqrt{2}\times\sqrt{10}-3\div\sqrt{5}=2\sqrt{5}-\dfrac{3\sqrt{5}}{5}=\dfrac{7\sqrt{5}}{5}$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

20 이 문제는 근호를 포함한 식의 혼합 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 괄호 풀기 ➡ 근호 안을 간단히 하기 ➡ 분모의 유리화 ➡ 곱셈, 나눗셈 ➡ 덧셈, 뺄셈의 순서로 계산한다.
풀이 $\sqrt{6}\left(\sqrt{18}-\dfrac{5}{\sqrt{3}}\right)-\dfrac{1}{\sqrt{2}}(\sqrt{24}-6)$
$=6\sqrt{3}-5\sqrt{2}-\sqrt{12}+\dfrac{6}{\sqrt{2}}$
$=6\sqrt{3}-5\sqrt{2}-2\sqrt{3}+3\sqrt{2}$
$=-2\sqrt{2}+4\sqrt{3}$

21 이 문제는 근호를 포함한 식의 계산 결과가 유리수가 되는 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 a, b가 유리수이고 $\sqrt{m}$이 무리수일 때, $a+b\sqrt{m}$이 유리수가 될 조건 ➡ $b=0$
풀이 $\sqrt{2}(6-\sqrt{2})-a(3\sqrt{2}-1)=6\sqrt{2}-2-3a\sqrt{2}+a$
$=(a-2)+(6-3a)\sqrt{2}$
이때 유리수가 되려면 $6-3a=0$이어야 하므로
$a=2$

22 이 문제는 무리수의 정수 부분과 소수 부분을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 (무리수)=(정수 부분)+(소수 부분)
➡ (소수 부분)=(무리수)−(정수 부분)
풀이 $2<\sqrt{5}<3$이므로 $-3<-\sqrt{5}<-2$
$\therefore 1<4-\sqrt{5}<2$
따라서 $4-\sqrt{5}$의 정수 부분은 1이므로
$a=1$
소수 부분은 $(4-\sqrt{5})-1=3-\sqrt{5}$이므로
$b=3-\sqrt{5}$
$\therefore \dfrac{5a}{3-b}=\dfrac{5\times1}{3-(3-\sqrt{5})}=\dfrac{5}{\sqrt{5}}=\sqrt{5}$

서술형 문제

p.53

1 $\sqrt{15}$	1-1 $6\sqrt{2}$
2 1	2-1 -7

1 [1단계] (삼각형의 넓이) $=\dfrac{1}{2}\times\sqrt{50}\times2\sqrt{6}$
$=\dfrac{1}{2}\times5\sqrt{2}\times2\sqrt{6}$
$=10\sqrt{3}$
[2단계] (직사각형의 넓이) $=\sqrt{20}\times x=2\sqrt{5}x$
[3단계] $10\sqrt{3}=2\sqrt{5}x$이므로
$x=\dfrac{10\sqrt{3}}{2\sqrt{5}}=\dfrac{10\sqrt{3}\times\sqrt{5}}{2\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\dfrac{10\sqrt{15}}{10}=\sqrt{15}$
참고 ① (직사각형의 넓이)=(가로의 길이)×(세로의 길이)
② (삼각형의 넓이) $=\dfrac{1}{2}\times$(밑변의 길이)×(높이)

1-1 (직사각형의 넓이)$=\sqrt{45}\times\sqrt{32}$

$=3\sqrt{5}\times4\sqrt{2}=12\sqrt{10}$ … ❶

(삼각형의 넓이)$=\frac{1}{2}\times\sqrt{80}\times x$

$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{5}\times x=2\sqrt{5}x$ … ❷

따라서 $12\sqrt{10}=2\sqrt{5}x$이므로 $x=\frac{12\sqrt{10}}{2\sqrt{5}}=6\sqrt{2}$ … ❸

채점 기준	비율
❶ 직사각형의 넓이 구하기	30 %
❷ 삼각형의 넓이를 x를 사용한 식으로 나타내기	30 %
❸ x의 값 구하기	40 %

2 [1단계] $3\sqrt{2}(\sqrt{8}-\sqrt{10})-(\sqrt{48}+\sqrt{15})\div\sqrt{3}$

$=12-6\sqrt{5}-4-\sqrt{5}$

$=8-7\sqrt{5}$

[2단계] $a=8,\ b=-7$

[3단계] $a+b=8+(-7)=1$

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

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

$=\frac{6\sqrt{3}-6\sqrt{6}}{6}-5\sqrt{3}+4\sqrt{6}$

$=\sqrt{3}-\sqrt{6}-5\sqrt{3}+4\sqrt{6}$

$=-4\sqrt{3}+3\sqrt{6}$ … ❶

따라서 $a=-4,\ b=3$이므로 … ❷

$a-b=-4-3=-7$ … ❸

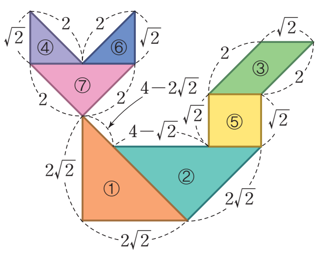
채점 기준	비율
❶ $\frac{3\sqrt{2}-6}{\sqrt{6}}-\sqrt{3}(5-4\sqrt{2})$ 계산하기	60 %
❷ a, b의 값 각각 구하기	20 %
❸ $a-b$의 값 구하기	20 %

교과서 쏙 역량 문제

p.54

문제 $20+8\sqrt{2}$

문제



(여우 모양의 둘레의 길이)

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

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

$=20+8\sqrt{2}$

3 다항식의 곱셈

01 곱셈 공식

개념 확인 & 한번 더

p.56

1 (1) $3a$, 6 (2) $2xy$, $2y$

1-1 (1) $xy-5x-3y+15$ (2) $4ab+8a+b+2$

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

2 (1) $6ab$, $2b^2$, $12a^2+2ab-2b^2$

(2) xy, $5x$, y^2, $5y$, $x^2-2xy+y^2+5x-5y$

2-1 (1) $x^2-xy-2y^2$ (2) $6a^2-13ab-5b^2$

(3) $a^2-2ab-3b^2+6a-18b$

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

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

(2) $(2a-5b)(3a+b)=6a^2+2ab-15ab-5b^2$

$=6a^2-13ab-5b^2$

(3) $(a+b+6)(a-3b)=a^2-3ab+ab-3b^2+6a-18b$

$=a^2-2ab-3b^2+6a-18b$

개념 유형

p.57

1 ⑤ **1-1** ②

1-2 $2a^2-5ab-3b^2+10a+5b$

2 ④ **2-1** ① **2-2** ⑤

1 $(6x-2)(-y+5)=-6xy+30x+2y-10$이므로

$a=-6,\ b=30,\ c=2$

$\therefore\ a+b+c=-6+30+2=26$

1-1 $(5x+3)(2y-4)=10xy-20x+6y-12$이므로

$a=-20,\ b=6,\ c=-12$

$\therefore\ a+b-c=-20+6-(-12)=-2$

1-2 $(a-3b+5)(2a+b)=2a^2+ab-6ab-3b^2+10a+5b$

$=2a^2-5ab-3b^2+10a+5b$

2 xy항이 나오는 부분만 전개하면

$3x\times5y+(-y)\times2x=15xy-2xy=13xy$

따라서 xy의 계수는 13이다.

다른 풀이 $(3x-y+7)(2x+5y-1)$

$=6x^2+15xy-3x-2xy-5y^2+y+14x+35y-7$

$=6x^2+13xy-5y^2+11x+36y-7$

따라서 xy의 계수는 13이다.

2-1 ab항이 나오는 부분만 전개하면

$2a\times(-3b)+4b\times(-a)=-6ab-4ab=-10ab$

따라서 ab의 계수는 -10이다.

다른 풀이 $(2a+4b-5)(-a-3b+8)$

$=-2a^2-6ab+16a-4ab-12b^2+32b+5a+15b-40$

$=-2a^2-10ab-12b^2+21a+47b-40$

따라서 ab의 계수는 -10이다.

2-2 x항이 나오는 부분만 전개하면

$4x\times(-2)+1\times ax=-8x+ax=(a-8)x$

이때 x의 계수가 -1이므로

$a-8=-1$ $\quad\therefore a=7$

다른 풀이 $(4x-3y+1)(ax-2)$

$=4ax^2-8x-3axy+6y+ax-2$

$=4ax^2-3axy+(a-8)x+6y-2$

이때 x의 계수가 -1이므로

$a-8=-1$ $\quad\therefore a=7$

개념 확인 & 한번 더

p.58

1 (1) x, 1, x^2+2x+1 (2) 2, $2b$, $a^2+4ab+4b^2$

1-1 (1) $x^2+10x+25$ (2) $16a^2+8ab+b^2$ (3) $x^2-6xy+9y^2$

2 (1) x, 3, x^2-6x+9 (2) $5a$, b, $25a^2-10ab+b^2$

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

1-1 (1) $(x+5)^2=x^2+2\times x\times5+5^2$

$=x^2+10x+25$

(2) $(4a+b)^2=(4a)^2+2\times4a\times b+b^2$

$=16a^2+8ab+b^2$

(3) $(-x+3y)^2=(-x)^2+2\times(-x)\times3y+(3y)^2$

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

참고 (3) $(-x+3y)^2=\{-(x-3y)\}^2=(x-3y)^2$으로 바꾸어 전개할 수도 있다.

2-1 (1) $(x-6)^2=x^2-2\times x\times6+6^2$

$=x^2-12x+36$

(2) $(a-2b)^2=a^2-2\times a\times2b+(2b)^2$

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

(3) $(-4x-3y)^2=(-4x)^2-2\times(-4x)\times3y+(3y)^2$

$=16x^2+24xy+9y^2$

참고 (3) $(-4x-3y)^2=\{-(4x+3y)\}^2=(4x+3y)^2$으로 바꾸어 전개할 수도 있다.

개념 유형

p.59

3 ⑤	**3-1** ③	**3-2** ④
4 ④	**4-1** ④	**4-2** ②

3 $(2x+3)^2=4x^2+12x+9$이므로

$a=4$, $b=12$, $c=9$

$\therefore a+b+c=4+12+9=25$

3-1 $(3x+5)^2=9x^2+30x+25$이므로

$a=9$, $b=30$, $c=25$

$\therefore a+b-c=9+30-25=14$

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

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

4 $(4x-a)^2=16x^2-8ax+a^2=16x^2-40x+b$

따라서 $-8a=-40$, $a^2=b$이므로

$a=5$, $b=25$

$\therefore a+b=5+25=30$

4-1 $(6x-ay)^2=36x^2-12axy+a^2y^2=36x^2-bxy+\frac{1}{9}y^2$

따라서 $-12a=-b$, $a^2=\frac{1}{9}$이고 a, b는 양수이므로

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

$\therefore ab=\frac{1}{3}\times4=\frac{4}{3}$

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

① $(x+y)^2=x^2+2xy+y^2$

② $(-x+y)^2=x^2-2xy+y^2$

③ $(-x-y)^2=x^2+2xy+y^2$

④ $-(x+y)^2=-x^2-2xy-y^2$

⑤ $-(x-y)^2=-x^2+2xy-y^2$

따라서 $(x-y)^2$과 전개식이 같은 것은 ②이다.

참고 ② $(-x+y)^2=\{-(x-y)\}^2=(x-y)^2$

③ $(-x-y)^2=\{-(x+y)\}^2=(x+y)^2$

개념 확인 & 한번 더

p.60

1 (1) 1, x^2-1 (2) 4, $16-a^2$ (3) $3x$, 2, $9x^2-4$

1-1 (1) x^2-25 (2) $\frac{1}{4}a^2-9$ (3) $1-x^2$

2 (1) x^2-4y^2 (2) $9a^2-16b^2$ (3) $16x^2-49y^2$

2-1 (1) $4x^2-25y^2$ (2) $\frac{a^2}{9}-\frac{b^2}{16}$ (3) $-x^2+81y^2$

개념 유형

p.61

5 ④	**5-1** ⑤	**5-2** ②
6 x^4-16	**6-1** $81-x^4$	**6-2** ③

5 $(5x+4)(5x-4)=25x^2-16$이므로

$a=25$, $b=-16$

$\therefore a+b=25+(-16)=9$

5-1 $(-2x-3y)(-2x+3y)=4x^2-9y^2$이므로

$a=4$, $b=-9$

$\therefore a-b=4-(-9)=13$

5-2 $\left(\frac{a}{2}+\frac{b}{5}\right)\left(\frac{a}{2}-\frac{b}{5}\right)=\frac{a^2}{4}-\frac{b^2}{25}=\frac{16}{4}-\frac{50}{25}$
$=4-2=2$

6 $(x-2)(x+2)(x^2+4)=(x^2-4)(x^2+4)=x^4-16$

6-1 $(3-x)(3+x)(9+x^2)=(9-x^2)(9+x^2)=81-x^4$

6-2 $(x-1)(x+1)(x^2+1)(x^4+1)$
$=(x^2-1)(x^2+1)(x^4+1)$
$=(x^4-1)(x^4+1)=x^8-1$
따라서 $a=8$, $b=1$이므로
$a+b=8+1=9$

개념 확인 & 한번 더

p.62 ~ 63

1 (1) 4, 3, $x^2+7x+12$ (2) 5, -3, $a^2+2a-15$

1-1 (1) $x^2-3x-10$ (2) $a^2+3a-28$ (3) $x^2-\frac{5}{6}x+\frac{1}{6}$

2 (1) y, $2y$, $x^2+3xy+2y^2$ (2) $-3b$, $2b$, $a^2-ab-6b^2$

2-1 (1) $x^2-5xy-24y^2$ (2) $a^2-6ab+5b^2$ (3) $x^2-\frac{1}{4}xy-\frac{1}{8}y^2$

3 (1) 5, 2, 5, $2x^2+11x+15$ (2) -3, 2, -3, $4a^2+5a-6$

3-1 (1) $2x^2+9x+4$ (2) $3a^2-13a+14$ (3) $-10x^2+17x-6$

4 (1) $5y$, 2, $5y$, $6x^2+13xy-5y^2$
(2) $3b$, $4b$, $3b$, $14a^2+29ab+12b^2$

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

1-1 (1) $(x+2)(x-5)=x^2+\{2+(-5)\}x+2\times(-5)$
$=x^2-3x-10$
(2) $(a-4)(a+7)=a^2+(-4+7)a+(-4)\times7$
$=a^2+3a-28$
(3) $\left(x-\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{3}\right)$
$=x^2+\left\{-\frac{1}{2}+\left(-\frac{1}{3}\right)\right\}x+\left(-\frac{1}{2}\right)\times\left(-\frac{1}{3}\right)$
$=x^2-\frac{5}{6}x+\frac{1}{6}$

2-1 (1) $(x+3y)(x-8y)$
$=x^2+\{3y+(-8y)\}x+3y\times(-8y)$
$=x^2-5xy-24y^2$
(2) $(a-5b)(a-b)$
$=a^2+\{-5b+(-b)\}a+(-5b)\times(-b)$
$=a^2-6ab+5b^2$
(3) $\left(x-\frac{1}{2}y\right)\left(x+\frac{1}{4}y\right)$
$=x^2+\left(-\frac{1}{2}y+\frac{1}{4}y\right)x+\left(-\frac{1}{2}y\right)\times\frac{1}{4}y$
$=x^2-\frac{1}{4}xy-\frac{1}{8}y^2$

3-1 (1) $(2x+1)(x+4)$
$=(2\times1)x^2+(2\times4+1\times1)x+1\times4$
$=2x^2+9x+4$
(2) $(a-2)(3a-7)$
$=(1\times3)a^2+\{1\times(-7)+(-2)\times3\}a+(-2)\times(-7)$
$=3a^2-13a+14$
(3) $(-2x+1)(5x-6)$
$=\{(-2)\times5\}x^2+\{(-2)\times(-6)+1\times5\}x+1\times(-6)$
$=-10x^2+17x-6$

4-1 (1) $(2x-y)(3x-y)$
$=(2\times3)x^2+\{2\times(-y)+(-y)\times3\}x+(-y)\times(-y)$
$=6x^2-5xy+y^2$
(2) $(4a+5b)(a-2b)$
$=(4\times1)a^2+\{4\times(-2b)+5b\times1\}a+5b\times(-2b)$
$=4a^2-3ab-10b^2$
(3) $(-x+2y)(4x+y)$
$=\{(-1)\times4\}x^2+\{(-1)\times y+2y\times4\}x+2y\times y$
$=-4x^2+7xy+2y^2$

개념 유형

p.64

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

7 $(x-a)(x+6)=x^2+(-a+6)x-6a=x^2+bx-24$
따라서 $-a+6=b$, $-6a=-24$이므로
$a=4$, $b=2$
$\therefore a-b=4-2=2$

7-1 $(x+8)(x+a)=x^2+(8+a)x+8a=x^2+3x+b$
따라서 $8+a=3$, $8a=b$이므로
$a=-5$, $b=-40$
$\therefore a-b=-5-(-40)=35$

7-2 $(x+a)(x-7)=x^2+(a-7)x-7a$
이때 $a-7=-4$이므로 $a=3$
따라서 상수항은 $-7a=-7\times3=-21$

8 $(5x-2)(2x+3)=10x^2+11x-6$이므로
$a=10$, $b=11$, $c=-6$
$\therefore a+b-c=10+11-(-6)=27$

8-1 $(3x+8)(4x-5)=12x^2+17x-40$이므로
$a=12$, $b=17$, $c=-40$
$\therefore a+b+c=12+17+(-40)=-11$

8-2 (색칠한 직사각형의 넓이)$=(4x+2y)(7x-y)$
$=28x^2+10xy-2y^2$

계산력 집중연습

p.65

1 (1) x^2+6x+9 (2) $a^2-14a+49$ (3) $16y^2+16y+4$

(4) $\frac{x^2}{4}-\frac{xy}{3}+\frac{y^2}{9}$ (5) $x^2-10xy+25y^2$ (6) $9a^2+24a+16$

2 (1) a^2-16 (2) $4x^2-1$ (3) $16a^2-\frac{1}{4}b^2$

(4) $9x^2-25y^2$ (5) x^2-49 (6) $-y^2+64$

3 (1) $x^2+8x+12$ (2) $a^2+2a-35$

(3) $x^2+2xy-3y^2$ (4) $x^2+\frac{7}{10}xy+\frac{1}{10}y^2$

4 (1) $3x^2+11x+8$ (2) $4a^2+4a-15$

(3) $7x^2+8xy+y^2$ (4) $\frac{1}{6}a^2-4ab+24b^2$

5 (1) $x+8$ (2) $3a^2-4a-23$ (3) $6x^2-15x+27$

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

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

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

$=x+8$

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

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

$=2a^2-18+a^2-4a-5$

$=3a^2-4a-23$

(3) $(3x-1)(2x-3)-4(x-6)$

$=6x^2-11x+3-4x+24$

$=6x^2-15x+27$

핵심문제 익히기

p.66

1 ⑤	**2** ①, ③	**3** ④	**4** ④	**5** ②
6 ③	**7** ③	**8** $11x^2-3x+32$		

1 이 문제는 다항식과 다항식의 곱셈에서 특정한 항의 계수를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 xy항과 y항이 나오는 부분만 전개하여 a, b의 값을 각각 구한다.

풀이 xy항이 나오는 부분만 전개하면

$2x\times(-y)+5y\times3x=-2xy+15xy$

$=13xy$

y항이 나오는 부분만 전개하면

$-1\times(-y)=y$

따라서 $a=13$, $b=1$이므로

$a+b=13+1=14$

2 이 문제는 곱셈 공식을 이용하여 식을 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 곱셈 공식을 이용하여 식을 전개한다.

풀이 ① $(x+4)^2=x^2+8x+16$

③ $(2x-5y)(2x+5y)=4x^2-25y^2$

따라서 옳지 않은 것은 ①, ③이다.

개념 REVIEW

곱셈 공식

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

② $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

③ $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

④ $(ax+b)(cx+d)=acx^2+(ad+bc)x+bd$

3 이 문제는 $(a+b)^2$ 꼴인 식을 곱셈 공식을 이용하여 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$임을 이용한다.

풀이 $(3x+ay)^2=9x^2+6axy+a^2y^2$이므로

$6a=12$ $\therefore a=2$

4 이 문제는 $(a-b)^2$ 꼴인 식을 곱셈 공식을 이용하여 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$임을 이용한다.

풀이 $(2x-a)^2=4x^2-4ax+a^2=4x^2-16x+b$

따라서 $-4a=-16$, $a^2=b$이므로 $a=4$, $b=16$

$\therefore a+b=4+16=20$

5 이 문제는 전개식이 같은 것을 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $(a\pm b)^2=a^2\pm2ab+b^2$임을 이용하여 식을 전개한 후 전개식이 같은 것을 찾는다.

풀이 $(-x+2y)^2=x^2-4xy+4y^2$

① $(x+2y)^2=x^2+4xy+4y^2$

② $(x-2y)^2=x^2-4xy+4y^2$

③ $(-x-2y)^2=x^2+4xy+4y^2$

④ $-(x+2y)^2=-x^2-4xy-4y^2$

⑤ $-(x-2y)^2=-x^2+4xy-4y^2$

따라서 $(-x+2y)^2$과 전개식이 같은 것은 ②이다.

참고 $(-x+2y)^2=\{-(x-2y)\}^2=(x-2y)^2$

6 이 문제는 $(a+b)(a-b)$ 꼴인 식을 곱셈 공식을 이용하여 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$임을 이용하여 전개한 후 식의 값을 구한다.

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

$=\frac{1}{4}\times80-9\times3=-7$

7 이 문제는 $(x+a)(x+b)$ 꼴인 식을 곱셈 공식을 이용하여 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$임을 이용하여 전개한 후 x의 계수와 상수항을 비교한다.

풀이 $(x+a)(x-3)=x^2+(a-3)x-3a$

이때 x의 계수와 상수항이 같으므로

$a-3=-3a$, $4a=3$ $\therefore a=\frac{3}{4}$

8 이 문제는 $(a+b)^2$ 꼴, $(ax+b)(cx+d)$ 꼴인 식을 곱셈 공식을 이용하여 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$,
$(ax+b)(cx+d)=acx^2+(ad+bc)x+bd$임을 이용한다.

풀이 $(3x+2)^2-(2x-7)(-x+4)$

$=9x^2+12x+4-(-2x^2+15x-28)$

$=9x^2+12x+4+2x^2-15x+28=11x^2-3x+32$

02 곱셈 공식의 활용

개념 확인 & 한번 더 p.67

1 (1) 3, 3, 3, 10609 (2) 4, 4, 4, 9216

1-1 (1) 2601 (2) 102.01 (3) 6084 (4) 96.04

2 (1) 60, 60, 60, 2, 3596 (2) 2, 3, 2, 3, 2, 3, 10506

2-1 (1) 9996 (2) 15.91 (3) 40602 (4) 107.12

1-1 (1) $51^2=(50+1)^2=50^2+2\times50\times1+1^2$
$=2500+100+1=2601$

(2) $10.1^2=(10+0.1)^2=10^2+2\times10\times0.1+0.1^2$
$=100+2+0.01=102.01$

(3) $78^2=(80-2)^2=80^2-2\times80\times2+2^2$
$=6400-320+4=6084$

(4) $9.8^2=(10-0.2)^2=10^2-2\times10\times0.2+0.2^2$
$=100-4+0.04=96.04$

2-1 (1) $102\times98=(100+2)(100-2)=100^2-2^2$
$=10000-4=9996$

(2) $3.7\times4.3=(4-0.3)(4+0.3)=4^2-0.3^2$
$=16-0.09=15.91$

(3) $201\times202=(200+1)(200+2)$
$=200^2+(1+2)\times200+1\times2$
$=40000+600+2=40602$

(4) $10.3\times10.4=(10+0.3)(10+0.4)$
$=10^2+(0.3+0.4)\times10+0.3\times0.4$
$=100+7+0.12=107.12$

개념 유형 p.68

1 ①	1-1 ②	1-2 ③
2 ⑤	2-1 ⑤	2-2 ④

1 $302^2=(300+2)^2$이므로 곱셈 공식
$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$을 이용하면 가장 편리하다.

1-1 $19.8^2=(20-0.2)^2$이므로 곱셈 공식
$(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$을 이용하면 가장 편리하다.

1-2 ① $2.3^2=(2+0.3)^2$ ➡ $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$

② $81^2=(80+1)^2$ ➡ $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$

③ $197^2=(200-3)^2$ ➡ $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$

④ $9.9\times10.1=(10-0.1)(10+0.1)$
➡ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

⑤ $54\times55=(50+4)(50+5)$
➡ $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

따라서 주어진 곱셈 공식을 이용하여 계산하면 가장 편리한 것은 ③이다.

2 ㄱ. $50.1^2=(50+0.1)^2$
➡ $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$

ㄴ. $39.6\times40.4=(40-0.4)(40+0.4)$
➡ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

ㄷ. $299\times298=(300-1)(300-2)$
➡ $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

ㄹ. $505\times495=(500+5)(500-5)$
➡ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

따라서 주어진 곱셈 공식을 이용하여 계산하면 가장 편리한 것은 ㄴ, ㄹ이다.

2-1 ① $7.2^2=(7+0.2)^2$ ➡ $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$

② $999^2=(1000-1)^2$ ➡ $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$

③ $10.2\times9.8=(10+0.2)(10-0.2)$
➡ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

④ $41\times39=(40+1)(40-1)$
➡ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

⑤ $101\times103=(100+1)(100+3)$
➡ $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

따라서 주어진 곱셈 공식을 이용하여 계산하면 가장 편리한 것은 ⑤이다.

2-2 ④ $102\times104=(100+2)(100+4)$
➡ $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

개념 확인 & 한번 더 p.69

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

1-1 (1) $7+2\sqrt{10}$ (2) $15-6\sqrt{6}$ (3) $5+4\sqrt{2}$

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

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

1-1 (1) $(\sqrt{2}+\sqrt{5})^2=(\sqrt{2})^2+2\times\sqrt{2}\times\sqrt{5}+(\sqrt{5})^2$
$=2+2\sqrt{10}+5=7+2\sqrt{10}$

(2) $(3-\sqrt{6})^2=3^2-2\times3\times\sqrt{6}+(\sqrt{6})^2$
$=9-6\sqrt{6}+6=15-6\sqrt{6}$

(3) $(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}+3)=(\sqrt{2})^2+(1+3)\sqrt{2}+1\times3$
$=2+4\sqrt{2}+3=5+4\sqrt{2}$

2-1 (1) $\dfrac{4}{3+\sqrt{5}}=\dfrac{4(3-\sqrt{5})}{(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}$
$=\dfrac{4(3-\sqrt{5})}{9-5}=3-\sqrt{5}$

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

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

개념 유형 p.70

3 ⑤	3-1 ①	3-2 ④
4 ②	4-1 ①	4-2 ⑤

3 $(2\sqrt{3}-\sqrt{5})^2=(2\sqrt{3})^2-2\times2\sqrt{3}\times\sqrt{5}+(\sqrt{5})^2$
$=12-4\sqrt{15}+5=17-4\sqrt{15}$
따라서 $a=17$, $b=-4$이므로
$a-b=17-(-4)=21$

3-1 $(\sqrt{6}-1)(\sqrt{6}+7)=(\sqrt{6})^2+(-1+7)\sqrt{6}+(-1)\times7$
$=6+6\sqrt{6}-7=-1+6\sqrt{6}$
따라서 $a=-1$, $b=6$이므로
$a+b=-1+6=5$

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

4 $\dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{6}-2\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{6}(\sqrt{6}+2\sqrt{3})}{(\sqrt{6}-2\sqrt{3})(\sqrt{6}+2\sqrt{3})}$
$=\dfrac{6+6\sqrt{2}}{6-12}=-1-\sqrt{2}$
따라서 $a=-1$, $b=-1$이므로
$a+b=-1+(-1)=-2$

4-1 $\dfrac{3-\sqrt{7}}{3+\sqrt{7}}=\dfrac{(3-\sqrt{7})^2}{(3+\sqrt{7})(3-\sqrt{7})}=\dfrac{9-6\sqrt{7}+7}{9-7}$
$=\dfrac{16-6\sqrt{7}}{2}=8-3\sqrt{7}$
따라서 $a=8$, $b=-3$이므로
$ab=8\times(-3)=-24$

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

개념 확인 & 한번 더 p.71

1 (1) $2ab$, 3, 19 (2) $4ab$, 5, 4, 13
1-1 (1) $2xy$, 4, 9 (2) $4xy$, -1, 4, 17
2 (1) 2, 2, 38 (2) 4, 6, 4, 40
2-1 (1) 2, 2, 7 (2) 4, -3, 4, 5

개념 유형 p.72 ~ 73

5 ⑤	5-1 ①	5-2 ③
6 ②	6-1 ⑤	6-2 ②
7 ②	7-1 ④	7-2 ②

5 $(x-y)^2=(x+y)^2-4xy$
$=2^2-4\times(-1)=8$

5-1 $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$이므로
$(-2)^2=6-2ab$, $2ab=2$
$\therefore ab=1$

5-2 $\dfrac{y}{x}+\dfrac{x}{y}=\dfrac{x^2+y^2}{xy}=\dfrac{(x+y)^2-2xy}{xy}$
$=\dfrac{(-4)^2-2\times3}{3}=\dfrac{10}{3}$

6 $x^2+\dfrac{1}{x^2}=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-2=5^2-2=23$

6-1 $\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2=\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2+4$
$=(2\sqrt{3})^2+4=16$

6-2 $a^2-8+\dfrac{1}{a^2}=\left(a+\dfrac{1}{a}\right)^2-2-8$
$=6^2-2-8=26$

7 $x-y=A$로 치환하면
$(x-y+3)(x-y+4)=(A+3)(A+4)$
$=A^2+7A+12$
$=(x-y)^2+7(x-y)+12$
$=x^2-2xy+y^2+7x-7y+12$

7-1 $2x+y=A$로 치환하면
$(2x+y-3)(2x+y+3)=(A-3)(A+3)$
$=A^2-9$
$=(2x+y)^2-9$
$=4x^2+4xy+y^2-9$

7-2 $x+3y=A$로 치환하면
$(x+3y-1)^2=(A-1)^2$
$=A^2-2A+1$
$=(x+3y)^2-2(x+3y)+1$
$=x^2+6xy+9y^2-2x-6y+1$
따라서 □ 안에 알맞은 식은 ②이다.

계산력 집중연습 p.74

1 (1) 10404 (2) 7921 (3) 0.9801 (4) 9984 (5) 5256
2 (1) $7+4\sqrt{3}$ (2) $7-2\sqrt{10}$ (3) 4 (4) $2+3\sqrt{6}$ (5) $13+7\sqrt{5}$
3 (1) $\dfrac{\sqrt{7}-\sqrt{2}}{5}$ (2) $-2-2\sqrt{3}$ (3) $\dfrac{\sqrt{15}+\sqrt{6}}{3}$
(4) $5+2\sqrt{6}$ (5) $31-8\sqrt{15}$
4 (1) 29 (2) 12 (3) 1 (4) 4 (5) 13

1 (1) $102^2=(100+2)^2$
$=100^2+2\times100\times2+2^2$
$=10000+400+4=10404$

(2) $89^2=(90-1)^2$
$=90^2-2\times90\times1+1^2$
$=8100-180+1=7921$

(3) $0.99^2=(1-0.01)^2$
$=1^2-2\times1\times0.01+0.01^2$
$=1-0.02+0.0001=0.9801$

(4) $96\times104=(100-4)(100+4)$
$=100^2-4^2$
$=10000-16=9984$

(5) $72\times73=(70+2)(70+3)$
$=70^2+(2+3)\times70+2\times3$
$=4900+350+6=5256$

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

(2) $(\sqrt{5}-\sqrt{2})^2=(\sqrt{5})^2-2\times\sqrt{5}\times\sqrt{2}+(\sqrt{2})^2$
$=5-2\sqrt{10}+2=7-2\sqrt{10}$

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

(4) $(\sqrt{6}-1)(\sqrt{6}+4)=(\sqrt{6})^2+(-1+4)\sqrt{6}+(-1)\times4$
$=6+3\sqrt{6}-4=2+3\sqrt{6}$

(5) $(2\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}+3)=2\times(\sqrt{5})^2+(6+1)\sqrt{5}+1\times3$
$=10+7\sqrt{5}+3=13+7\sqrt{5}$

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

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

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

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

(5) $\dfrac{4-\sqrt{15}}{4+\sqrt{15}}=\dfrac{(4-\sqrt{15})^2}{(4+\sqrt{15})(4-\sqrt{15})}$
$=\dfrac{16-8\sqrt{15}+15}{16-15}=31-8\sqrt{15}$

4 (1) $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$
$=5^2-2\times(-2)=25+4=29$

(2) $(x+y)^2=(x-y)^2+4xy$
$=(-4)^2+4\times(-1)=16-4=12$

(3) $(x+y)^2=x^2+2xy+y^2$이므로
$3^2=7+2xy$, $2xy=2$ $\quad\therefore xy=1$

(4) $x^2+\dfrac{1}{x^2}=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-2$
$=(\sqrt{6})^2-2=6-2=4$

(5) $\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2=\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2+4$
$=(-3)^2+4=9+4=13$

핵심문제 익히기

p.75

1 ③ **2** 395 **3** ③ **4** ② **5** ③
6 ② **7** ② **8** ①

1 이 문제는 수의 계산에서 가장 편리한 곱셈 공식을 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 두 수의 곱 꼴은 곱셈 공식 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ 또는 $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$를 이용한다.
풀이 $63\times57=(60+3)(60-3)$이므로 곱셈 공식 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$을 이용하면 가장 편리하다.

2 이 문제는 곱셈 공식을 이용하여 수의 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 198×202와 199^2을 계산할 때 가장 편리한 곱셈 공식을 각각 알아본다.
풀이 $198\times202-199^2$
$=(200-2)(200+2)-(200-1)^2$
$=200^2-2^2-(200^2-2\times200\times1+1^2)$
$=40000-4-(40000-400+1)$
$=40000-4-40000+400-1$
$=395$

3 이 문제는 곱셈 공식을 이용하여 제곱근의 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 제곱근을 문자로 생각하고 곱셈 공식을 이용한다.
풀이 $(3\sqrt{2}+1)^2=(3\sqrt{2})^2+2\times3\sqrt{2}\times1+1^2$
$=18+6\sqrt{2}+1=19+6\sqrt{2}$
따라서 $a=19$, $b=6$이므로
$a+b=19+6=25$

4 이 문제는 곱셈 공식을 이용한 제곱근의 계산 결과가 유리수가 되는 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 곱셈 공식을 이용하여 식을 간단히 한 후 무리수 부분이 0이 되도록 하는 유리수 a의 값을 찾는다.
풀이 $(a\sqrt{5}-6)(\sqrt{5}+2)=5a+(2a-6)\sqrt{5}-12$
$=(5a-12)+(2a-6)\sqrt{5}$
이때 유리수가 되려면 $2a-6=0$이어야 하므로
$2a=6$ $\quad\therefore a=3$
참고 a, b가 유리수이고 $\sqrt{m}$이 무리수일 때, $a+b\sqrt{m}$이 유리수가 될 조건 ➡ $b=0$

5 이 문제는 곱셈 공식을 이용하여 분모를 유리화할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 분모가 두 수의 합 또는 차로 되어 있는 무리수일 때, 곱셈 공식 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$을 이용하여 분모를 유리화한다.
풀이 $x=\dfrac{3}{\sqrt{5}+\sqrt{2}}=\dfrac{3(\sqrt{5}-\sqrt{2})}{(\sqrt{5}+\sqrt{2})(\sqrt{5}-\sqrt{2})}$
$=\dfrac{3(\sqrt{5}-\sqrt{2})}{5-2}=\sqrt{5}-\sqrt{2}$

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

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

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

6 이 문제는 곱셈 공식을 변형하여 식의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\dfrac{y}{x}+\dfrac{x}{y}=\dfrac{x^2+y^2}{xy}$에서 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$임을 이용하여 구한다.

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

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

$\therefore\ \dfrac{y}{x}+\dfrac{x}{y}=\dfrac{x^2+y^2}{xy}=\dfrac{(x+y)^2-2xy}{xy}$

$=\dfrac{(2\sqrt{2})^2-2\times 1}{1}=6$

참고 $x=\sqrt{a}+\sqrt{b}$, $y=\sqrt{a}-\sqrt{b}$일 때, $x+y=2\sqrt{a}$, $xy=a-b$

7 이 문제는 두 수의 곱이 1인 경우에 곱셈 공식을 변형하여 식의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-4$임을 이용한다.

풀이 $\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2+3=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-4+3=4^2-4+3=15$

8 이 문제는 공통부분이 있는 식을 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $3x-y$를 한 문자로 치환하고 곱셈 공식을 이용하여 전개한 후 문자에 $3x-y$를 대입하여 정리한다.

풀이 $3x-y=A$로 치환하면

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

$=A^2-A-2$

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

$=9x^2-6xy+y^2-3x+y-2$

따라서 xy의 계수는 -6, 상수항은 -2이므로

$-6+(-2)=-8$

참고 xy항이 나오는 부분만 전개하여 xy의 계수를 구하고, 상수항이 나오는 부분만 전개하여 상수항을 구할 수도 있다.

중단원 마무리

p.76 ~ 78

01 ②	**02** ③, ⑤	**03** ①	**04** ④	**05** ④
06 10	**07** ④	**08** ②	**09** ③	**10** ⑤
11 ③	**12** $15x^2+18x+3$	**13** ①	**14** ④	
15 ③	**16** $33-6\sqrt{5}$	**17** ①	**18** ③	
19 ④	**20** $-\dfrac{3}{2}$	**21** ③	**22** ③	**23** ②

01 이 문제는 다항식과 다항식의 곱셈에서 특정한 항의 계수를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 xy항이 나오는 부분만 전개한다.

풀이 xy항이 나오는 부분만 전개하면

$3x\times(-3y)+4y\times ax=(4a-9)xy$

따라서 $4a-9=-1$이므로

$4a=8\qquad \therefore\ a=2$

02 이 문제는 곱셈 공식을 이용하여 식을 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 곱셈 공식을 이용하여 식을 전개한다.

풀이 ③ $(-x+4)(4+x)=-x^2+16$

⑤ $(2a-1)(5a+4)=10a^2+3a-4$

개념 REVIEW

곱셈 공식

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

② $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

③ $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

④ $(ax+b)(cx+d)=acx^2+(ad+bc)x+bd$

03 이 문제는 곱셈 공식을 이용하여 식을 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 곱셈 공식을 이용하여 식을 전개한다.

풀이 ① $(5x+2)^2=25x^2+20x+4\qquad \therefore\ \square=20$

② $(4x-y)^2=16x^2-8xy+y^2\qquad \therefore\ \square=8$

③ $(2x+6)(2x-6)=4x^2-36\qquad \therefore\ \square=4$

④ $(x-3)(x+5)=x^2+2x-15\qquad \therefore\ \square=15$

⑤ $(3x-1)(4x+1)=12x^2-x-1\qquad \therefore\ \square=12$

따라서 □ 안에 알맞은 수가 가장 큰 것은 ①이다.

04 이 문제는 $(a+b)^2$ 꼴인 식을 곱셈 공식을 이용하여 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$임을 이용한다.

풀이 $(4x+a)^2=16x^2+8ax+a^2=16x^2+bx+9$

따라서 $8a=b$, $a^2=9$이고 a, b는 양수이므로

$a=3$, $b=24\qquad \therefore\ a+b=3+24=27$

05 이 문제는 곱셈 공식을 이용하여 식을 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$, $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$임을 이용한다.

풀이 $(x-3y)^2-(2x+y)(2x-y)$

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

$=x^2-6xy+9y^2-4x^2+y^2$

$=-3x^2-6xy+10y^2$

따라서 $a=-3$, $b=-6$, $c=10$이므로

$a-b+c=-3-(-6)+10=13$

06 이 문제는 $(a+b)(a-b)$ 꼴인 식을 곱셈 공식을 이용하여 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$임을 이용하여 전개한 후 식의 값을 구한다.

풀이 $\left(\dfrac{3}{4}a+\dfrac{2}{5}b\right)\left(\dfrac{3}{4}a-\dfrac{2}{5}b\right)$

$=\dfrac{9}{16}a^2-\dfrac{4}{25}b^2=\dfrac{9}{16}\times 32-\dfrac{4}{25}\times 50=18-8=10$

07 이 문제는 곱셈 공식을 이용하여 전개식이 같은 것을 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $-x-y=-(x+y)$, $-x+y=-(x-y)$임을 이용한다.

풀이 $(x+y)(x-y)=x^2-y^2$

① $(x+y)(y-x)=(y+x)(y-x)=y^2-x^2$

② $(x+y)(-x-y)=-(x+y)^2=-x^2-2xy-y^2$

③ $(-x+y)(x-y)=-(x-y)^2=-x^2+2xy-y^2$

④ $(-x+y)(-x-y)=(x-y)(x+y)=x^2-y^2$

⑤ $(x-y)(-x-y)=-(x-y)(x+y)=-x^2+y^2$
따라서 $(x+y)(x-y)$와 전개식이 같은 것은 ④이다.

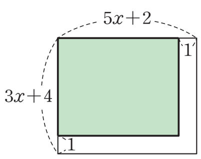
08 이 문제는 연속된 합과 차의 곱 꼴인 식을 곱셈 공식을 이용하여 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$을 연속하여 적용한다.
풀이 $(2x-1)(2x+1)(4x^2+1)=(4x^2-1)(4x^2+1)$
$=16x^4-1$
따라서 $a=16$, $b=4$, $c=-1$이므로
$a+b+c=16+4+(-1)=19$

09 이 문제는 $(x+a)(x+b)$ 꼴인 식을 곱셈 공식을 이용하여 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$임을 이용한다.
풀이 $(x-5)(x+a)=x^2+(-5+a)x-5a$
이때 x의 계수가 -3이므로
$-5+a=-3 \qquad \therefore a=2$
따라서 상수항은
$-5a=-5\times 2=-10$

10 이 문제는 곱셈 공식을 이용하여 식을 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$,
$(ax+b)(cx+d)=acx^2+(ad+bc)x+bd$임을 이용한다.
풀이 $(x-2)(x+7)=x^2+5x-14$에서 상수항은 -14이므로
$a=-14$
$(4x-1)(2x+5)=8x^2+18x-5$에서 x의 계수는 18이므로
$b=18$
$\therefore a+b=-14+18=4$

11 이 문제는 $(ax+b)(cx+d)$ 꼴인 식을 곱셈 공식을 이용하여 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 $(ax+b)(cx+d)=acx^2+(ad+bc)x+bd$임을 이용한다.
풀이 $(5x+a)(2x-3)=10x^2+(2a-15)x-3a$
이때 x의 계수와 상수항이 같으므로
$2a-15=-3a$, $5a=15$
$\therefore a=3$

12 이 문제는 곱셈 공식을 이용하여 도형의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 길을 제외한 잔디밭의 넓이는
{(가로의 길이)−(길의 폭)} × {(세로의 길이)−(길의 폭)}이다.
풀이 (길을 제외한 잔디밭의 넓이)
$=(5x+2-1)(3x+4-1)$
$=(5x+1)(3x+3)$
$=15x^2+18x+3$



13 이 문제는 $(ax+b)(cx+d)$ 꼴인 식을 곱셈 공식을 이용하여 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 -3을 A로 놓고
$(ax+b)(cx+d)=acx^2+(ad+bc)x+bd$임을 이용한다.
풀이 -3을 A로 잘못 보았으므로
$(x+A)(2x+5)=2x^2+(5+2A)x+5A$
$=2x^2+Bx-30$
따라서 $5+2A=B$, $5A=-30$이므로
$A=-6$, $B=-7$
$\therefore A+B=-6+(-7)=-13$

14 이 문제는 수의 계산에서 가장 편리한 곱셈 공식을 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 $(a+b)(a-b)$ 꼴로 바꾸기 가장 편리한 것을 찾는다.
풀이 ① $6.9^2=(7-0.1)^2 \Rightarrow (a-b)^2=a^2-2ab+b^2$
② $88^2=(90-2)^2 \Rightarrow (a-b)^2=a^2-2ab+b^2$
③ $203^2=(200+3)^2 \Rightarrow (a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
④ $40.2\times 39.8=(40+0.2)(40-0.2)$
$\Rightarrow (a+b)(a-b)=a^2-b^2$
⑤ $54\times 55=(50+4)(50+5)$
$\Rightarrow (x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$
따라서 주어진 곱셈 공식을 이용하여 계산하면 가장 편리한 것은 ④이다.

15 이 문제는 곱셈 공식을 이용하여 복잡한 수의 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 $2029=2030-1$, $2031=2030+1$로 고친 후 곱셈 공식을 이용한다.
풀이 $\dfrac{2029\times 2031+1}{2030}=\dfrac{(2030-1)(2030+1)+1}{2030}$
$=\dfrac{2030^2-1^2+1}{2030}$
$=\dfrac{2030^2}{2030}=2030$

16 이 문제는 곱셈 공식을 이용하여 제곱근의 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 제곱근을 문자로 생각하고 곱셈 공식을 이용하여 계산한다.
풀이 $(\sqrt{5}-3)^2+(2\sqrt{5}+1)(2\sqrt{5}-1)$
$=5-6\sqrt{5}+9+(20-1)$
$=33-6\sqrt{5}$

17 이 문제는 곱셈 공식을 이용한 제곱근의 계산 결과가 유리수가 되는 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 곱셈 공식을 이용하여 식을 간단히 한 후 무리수 부분이 0이 되도록 하는 유리수 a의 값을 찾는다.
풀이 $(4-2\sqrt{7})(1+a\sqrt{7})=4+(4a-2)\sqrt{7}-14a$
$=(4-14a)+(4a-2)\sqrt{7}$
이때 유리수가 되려면 $4a-2=0$이어야 하므로
$4a=2 \qquad \therefore a=\dfrac{1}{2}$

18 이 문제는 곱셈 공식을 이용하여 분모를 유리화할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 분모가 두 수의 합 또는 차로 되어 있는 무리수일 때, 곱셈 공식 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$을 이용하여 분모를 유리화한다.
풀이 $\dfrac{3-2\sqrt{2}}{3+2\sqrt{2}}+\dfrac{3+2\sqrt{2}}{3-2\sqrt{2}}$
$=\dfrac{(3-2\sqrt{2})^2}{(3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})}+\dfrac{(3+2\sqrt{2})^2}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}$
$=\dfrac{9-12\sqrt{2}+8}{9-8}+\dfrac{9+12\sqrt{2}+8}{9-8}$
$=17-12\sqrt{2}+17+12\sqrt{2}=34$

19 이 문제는 곱셈 공식을 변형하여 식의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $a^2+b^2=(a-b)^2+2ab$임을 이용한다.

풀이 $a^2+b^2=(a-b)^2+2ab$
$=2^2+2\times4=4+8=12$

20 이 문제는 곱셈 공식을 변형하여 식의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\frac{1}{x}+\frac{1}{y}=\frac{x+y}{xy}$이므로 곱셈 공식을 이용하여 xy의 값을 구한다.

풀이 $(x+y)^2=x^2+2xy+y^2$이므로
$(-3)^2=5+2xy,\ 2xy=4\quad \therefore xy=2$
$\therefore \frac{1}{x}+\frac{1}{y}=\frac{x+y}{xy}=-\frac{3}{2}$

21 이 문제는 두 수의 곱이 1인 경우에 곱셈 공식을 변형하여 식의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-2$임을 이용한다.

풀이 $x^2-5x+1=0$에서 $x\neq0$이므로 양변을 x로 나누면
$x-5+\frac{1}{x}=0\quad \therefore x+\frac{1}{x}=5$
$\therefore x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-2=5^2-2=23$

참고 $x^2-5x+1=0$에 $x=0$을 대입하면 $0^2-5\times0+1\neq0$이므로 $x\neq0$이다.

22 이 문제는 곱셈 공식을 이용하여 식의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 3을 좌변으로 이항한 후 양변을 제곱하여 곱셈 공식을 이용하여 전개한다.

풀이 $x=3-\sqrt{2}$에서 $x-3=-\sqrt{2}$
양변을 제곱하면 $(x-3)^2=(-\sqrt{2})^2$
$x^2-6x+9=2\quad \therefore x^2-6x=-7$
$\therefore x^2-6x+5=-7+5=-2$

다른 풀이 x^2-6x+5에 $x=3-\sqrt{2}$를 대입하면
$(3-\sqrt{2})^2-6(3-\sqrt{2})+5=9-6\sqrt{2}+2-18+6\sqrt{2}+5$
$=-2$

참고 $x=a+\sqrt{b}$일 때, x^2-2ax의 값 구하기
(단, a는 유리수, $\sqrt{b}$는 무리수)
① a를 좌변으로 이항한다. ➡ $x-a=\sqrt{b}$
② 양변을 제곱한다. ➡ $x^2-2ax+a^2=b$
③ 식의 값을 구한다. ➡ $x^2-2ax=b-a^2$

23 이 문제는 공통부분이 있는 식을 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $a-2b$를 A로 치환하고 곱셈 공식을 이용하여 전개한 후 A에 $a-2b$를 대입하여 정리한다.

풀이 $a-2b=A$로 치환하면
$(a-2b-3)(a-2b+2)=(A-3)(A+2)$
$=A^2-A-6$
$=(a-2b)^2-(a-2b)-6$
$=a^2-4ab+4b^2-a+2b-6$
따라서 모든 항의 계수와 상수항의 합은
$1+(-4)+4+(-1)+2+(-6)=-4$

서술형 문제

p.79

1 -8	**1-1** -9
2 19	**2-1** 16

1 [1단계] $(Ax-1)(3x+B)=3Ax^2+(AB-3)x-B$
[2단계] $3Ax^2+(AB-3)x-B=12x^2+Cx-5$이므로
$3A=12,\ AB-3=C,\ -B=-5$
$\therefore A=4,\ B=5,\ C=17$
[3단계] $A+B-C=4+5-17=-8$

1-1 $(2x+A)(Bx+4)=2Bx^2+(8+AB)x+4A$ … ❶
$2Bx^2+(8+AB)x+4A=-6x^2+Cx+28$이므로
$2B=-6,\ 8+AB=C,\ 4A=28$
$\therefore A=7,\ B=-3,\ C=-13$ … ❷
$\therefore A+B+C=7+(-3)+(-13)=-9$ … ❸

채점 기준	비율
❶ $(2x+A)(Bx+4)$ 전개하기	30 %
❷ $A,\ B,\ C$의 값 각각 구하기	60 %
❸ $A+B+C$의 값 구하기	10 %

2 [1단계] $x=\frac{1}{\sqrt{5}+2}=\frac{\sqrt{5}-2}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)}$
$=\frac{\sqrt{5}-2}{5-4}=\sqrt{5}-2$
$y=\frac{1}{\sqrt{5}-2}=\frac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}$
$=\frac{\sqrt{5}+2}{5-4}=\sqrt{5}+2$
[2단계] $x+y=(\sqrt{5}-2)+(\sqrt{5}+2)=2\sqrt{5}$
$xy=(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)=5-4=1$
[3단계] $x^2+xy+y^2=(x+y)^2-2xy+xy$
$=(x+y)^2-xy$
$=(2\sqrt{5})^2-1$
$=20-1=19$

2-1 $x=\frac{2}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}=\frac{2(\sqrt{3}+\sqrt{2})}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}$
$=\frac{2(\sqrt{3}+\sqrt{2})}{3-2}=2\sqrt{3}+2\sqrt{2}$
$y=\frac{2}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}=\frac{2(\sqrt{3}-\sqrt{2})}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})}$
$=\frac{2(\sqrt{3}-\sqrt{2})}{3-2}=2\sqrt{3}-2\sqrt{2}$ … ❶
$x+y=(2\sqrt{3}+2\sqrt{2})+(2\sqrt{3}-2\sqrt{2})=4\sqrt{3}$
$xy=(2\sqrt{3}+2\sqrt{2})(2\sqrt{3}-2\sqrt{2})=12-8=4$ … ❷
$\therefore x^2-6xy+y^2=(x+y)^2-2xy-6xy$
$=(x+y)^2-8xy$
$=(4\sqrt{3})^2-8\times4$
$=48-32=16$ … ❸

채점 기준	비율
❶ x, y의 분모를 각각 유리화하기	30 %
❷ $x+y$, xy의 값 각각 구하기	30 %
❸ $x^2-6xy+y^2$의 값 구하기	40 %

교과서 쏙 역량 문제 p.80

문제 7224

문제

$$\begin{array}{r} 8\ 4 \\ \times\ \ 8\ 6 \\ \hline 7\ 2\ 2\ 4 \end{array}$$

4×6

$8\times(8+1)$

84×86은 십의 자리의 숫자인 8과 그 숫자에 1을 더한 9의 곱인 72를 먼저 쓰고, 일의 자리의 숫자 4와 6의 곱인 24를 그 뒤에 써서 7224이다.

4 인수분해

01 인수분해 공식

개념 확인 & 한번 더 p.82

1 (1) x^2-x (2) $x^2+7x+10$
1-1 (1) $x^2-8x+16$ (2) $2x^2-5x-3$
2 (1) a, $a(x+2)$ (2) $3x$, $3x(x-2y)$
2-1 (1) $a(a-b)$ (2) $xy(x+y)$ (3) $(x+3)(x-2)$

개념 유형 p.83

1 ③	**1-1** ⑤	**1-2** ㄱ, ㄴ, ㅁ, ㅂ
2 ①, ④	**2-1** ③	**2-2** ④

2 ② $4xy+2y^2=2y(2x+y)$
③ $5a^2-15ab=5a(a-3b)$
⑤ $x(x-3)-4(x-3)=(x-3)(x-4)$
따라서 바르게 인수분해한 것은 ①, ④이다.

2-1 ③ $4x^2y-6x^2y^2=2x^2y(2-3y)$

2-2 $xy-2y=y\underline{(x-2)}$
$y(x-2)-3(x-2)=\underline{(x-2)}(y-3)$
따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x-2$이다.

개념 확인 & 한번 더 p.84

1 (1) $(x+2)^2$ (2) $(a-5)^2$ (3) $3(x-1)^2$
1-1 (1) $(x-6)^2$ (2) $(3a+1)^2$ (3) $(2x-3y)^2$
2 (1) 1 (2) 16 (3) ±10 (4) ±14
2-1 (1) 9 (2) 64 (3) ±8 (4) ±18

1 (1) $x^2+4x+4=x^2+2\times x\times2+2^2=(x+2)^2$
(2) $a^2-10a+25=a^2-2\times a\times5+5^2=(a-5)^2$
(3) $3x^2-6x+3=3(x^2-2x+1)$
$=3(x^2-2\times x\times1+1^2)$
$=3(x-1)^2$

1-1 (1) $x^2-12x+36=x^2-2\times x\times6+6^2=(x-6)^2$
(2) $9a^2+6a+1=(3a)^2+2\times3a\times1+1^2=(3a+1)^2$
(3) $4x^2-12xy+9y^2=(2x)^2-2\times2x\times3y+(3y)^2$
$=(2x-3y)^2$

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

(2) $\square=\left(\frac{-8}{2}\right)^2=16$

(3) $x^2+\square x+25=x^2+\square x+(\pm5)^2$이므로

$\square=2\times(\pm5)=\pm10$

(4) $x^2+\square x+49=x^2+\square x+(\pm7)^2$이므로

$\square=2\times(\pm7)=\pm14$

2-1 (1) $\square=\left(\frac{-6}{2}\right)^2=9$

(2) $\square=\left(\frac{16}{2}\right)^2=64$

(3) $x^2+\square x+16=x^2+\square x+(\pm4)^2$이므로

$\square=2\times(\pm4)=\pm8$

(4) $x^2+\square x+81=x^2+\square x+(\pm9)^2$이므로

$\square=2\times(\pm9)=\pm18$

개념 유형

p.85

3 ②	**3-1** ①	**3-2** ④
4 ③	**4-1** ③	**4-2** ⑤

3 $4x^2+20x+25=(2x+5)^2$이므로

$a=2,\ b=5$

$\therefore\ a+b=2+5=7$

3-1 $9x^2-42x+49=(3x-7)^2$이므로

$a=3,\ b=-7$

$\therefore\ ab=3\times(-7)=-21$

3-2 ④ $5a^2-10a+5=5(a^2-2a+1)=5(a-1)^2$

4 $25x^2+40x+a=(5x)^2+2\times5x\times4+a$이므로

$a=4^2=16$

4-1 $16x^2-24x+a=(4x)^2-2\times4x\times3+a$이므로

$a=3^2=9$

4-2 $x^2+12x+a=x^2+2\times x\times6+a$이므로

$a=6^2=36$

$9x^2+bx+4=(3x)^2+bx+(\pm2)^2$이므로

$b=2\times3\times2=12\ (\because\ b>0)$

$\therefore\ a-b=36-12=24$

참고 x^2+ax+b가 완전제곱식이 되도록 하는 b의 조건

$\Rightarrow b=\left(\frac{a}{2}\right)^2$

개념 확인 & 한번 더

p.86

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(3) $36x^2-y^2=(6x)^2-y^2=(6x+y)(6x-y)$

2 (1) $2x^2-18=2(x^2-9)=2(x^2-3^2)$

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

(2) $9x^2-36=9(x^2-4)=9(x^2-2^2)$

$=9(x+2)(x-2)$

(3) $12x^2-75y^2=3(4x^2-25y^2)=3\{(2x)^2-(5y)^2\}$

$=3(2x+5y)(2x-5y)$

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

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

(2) $18x^2-32y^2=2(9x^2-16y^2)=2\{(3x)^2-(4y)^2\}$

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

(3) $-2x^2+98y^2=-2(x^2-49y^2)=-2\{x^2-(7y)^2\}$

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

개념 유형

p.87

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

5 $81x^2-16y^2=(9x)^2-(4y)^2=(9x+4y)(9x-4y)$

이때 a, b는 양수이므로

$a=9,\ b=4$

$\therefore\ a+b=9+4=13$

5-1 $\frac{1}{9}x^2-36y^2=\left(\frac{1}{3}x\right)^2-(6y)^2=\left(\frac{1}{3}x+6y\right)\left(\frac{1}{3}x-6y\right)$

이때 a, b는 양수이므로

$a=\frac{1}{3},\ b=6$

$\therefore\ ab=\frac{1}{3}\times6=2$

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

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

⑤ $-6x^2+54y^2=-6(x^2-9y^2)=-6\{x^2-(3y)^2\}$
$=-6(x+3y)(x-3y)$

따라서 바르게 인수분해한 것은 ②, ④이다.

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

따라서 x^4-y^4의 인수가 아닌 것은 ④이다.

6-1 $16x^4-1=(4x^2+1)(4x^2-1)$
$=(4x^2+1)(2x+1)(2x-1)$

따라서 $16x^4-1$의 인수가 아닌 것은 ①이다.

6-2 $x^4-81=(x^2+9)(x^2-9)$
$=(x^2+9)(x+3)(x-3)$

따라서 $a=9$, $b=3$, $c=-3$ 또는 $a=9$, $b=-3$, $c=3$이므로
$a+b+c=9+3+(-3)=9$

계산력 집중연습

p.88

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

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

3 (1) 4 (2) 25 (3) 49 (4) ±12 (5) ±10

4 (1) $(a+5)(a-5)$ (2) $\left(x+\frac{1}{7}\right)\left(x-\frac{1}{7}\right)$
(3) $(4a+1)(4a-1)$ (4) $2(2x+3)(2x-3)$
(5) $(a^2+1)(a+1)(a-1)$

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

(2) $\square=\left(\frac{-10}{2}\right)^2=25$

(3) $4x^2-28x+\square=(2x)^2-2\times2x\times7+\square$이므로
$\square=7^2=49$

(4) $x^2+\square x+36=x^2+\square x+(\pm6)^2$이므로
$\square=2\times(\pm6)=\pm12$

(5) $25x^2+\square xy+y^2=(5x)^2+\square xy+(\pm y)^2$이므로
$\square=2\times5\times(\pm1)=\pm10$

4 (4) $8x^2-18=2(4x^2-9)=2\{(2x)^2-3^2\}$
$=2(2x+3)(2x-3)$

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

개념 확인 & 한번 더

p.89 ~ 90

1 (윗줄부터) -14, -15 / 9 / -7, -9 / $(x+2)(x+7)$

1-1 (윗줄부터) -15, -16 / 8 / -5, -8 / $(x-3)(x-5)$

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

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

3 풀이 참조

3-1 풀이 참조

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

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

2 (1) 곱이 5, 합이 6인 두 정수는 1, 5이므로
$x^2+6x+5=(x+1)(x+5)$

(2) 곱이 4, 합이 -5인 두 정수는 -1, -4이므로
$x^2-5x+4=(x-1)(x-4)$

(3) 곱이 -10, 합이 3인 두 정수는 -2, 5이므로
$x^2+3x-10=(x-2)(x+5)$

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

2-1 (1) 곱이 10, 합이 7인 두 정수는 2, 5이므로
$x^2+7x+10=(x+2)(x+5)$

(2) 곱이 28, 합이 -11인 두 정수는 -4, -7이므로
$x^2-11x+28=(x-4)(x-7)$

(3) 곱이 -12, 합이 -4인 두 정수는 -6, 2이므로
$x^2-4x-12=(x-6)(x+2)$

(4) 곱이 -15, 합이 -2인 두 정수는 -5, 3이므로
$x^2-2xy-15y^2=(x-5y)(x+3y)$

3 (1) $3x^2+7x+2=(x+\boxed{2})(3x+\boxed{1})$

$$\begin{array}{ccccc} 1 & \diagdown\!\!\!\!\diagup & \boxed{2} & \to & \boxed{6} \\ \boxed{3} & & 1 & \to & \underline{\boxed{1}}\ (+ \\ & & & & \boxed{7} \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccccc} 1 & \diagdown\!\!\!\!\diagup & \boxed{3} & \to & \boxed{6} \\ \boxed{2} & & \boxed{-5} & \to & \underline{\boxed{-5}}\ (+ \\ & & & & \boxed{1} \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccccc} 1 & \diagdown\!\!\!\!\diagup & \boxed{4} & \to & \boxed{8} \\ \boxed{2} & & 1 & \to & \underline{\boxed{1}}\ (+ \\ & & & & \boxed{9} \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccccc} \boxed{2} & \diagdown\!\!\!\!\diagup & \boxed{1} & \to & \boxed{2} \\ 2 & & \boxed{-3} & \to & \underline{\boxed{-6}}\ (+ \\ & & & & \boxed{-4} \end{array}$$

4 (1) $2x^2+5x+2=(x+2)(2x+1)$

$$\begin{array}{ccccc} 1 & \searrow\!\!\!\!\nearrow & 2 & \rightarrow & 4 \\ 2 & & 1 & \rightarrow & \underline{1\ (+} \\ & & & & 5 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccccc} 1 & \searrow\!\!\!\!\nearrow & -2 & \rightarrow & -10 \\ 5 & & -2 & \rightarrow & \underline{-2\ (+} \\ & & & & -12 \end{array}$$

(3) $6x^2-7x-5=(2x+1)(3x-5)$

$$\begin{array}{ccccc} 2 & \searrow\!\!\!\!\nearrow & 1 & \rightarrow & 3 \\ 3 & & -5 & \rightarrow & \underline{-10\ (+} \\ & & & & -7 \end{array}$$

(4) $3x^2-4xy-15y^2=(x-3y)(3x+5y)$

$$\begin{array}{ccccc} 1 & \searrow\!\!\!\!\nearrow & -3 & \rightarrow & -9 \\ 3 & & 5 & \rightarrow & \underline{5\ (+} \\ & & & & -4 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccccc} 1 & \searrow\!\!\!\!\nearrow & 2 & \rightarrow & 6 \\ 3 & & -1 & \rightarrow & \underline{-1\ (+} \\ & & & & 5 \end{array}$$

(2) $8x^2-10x+3=(2x-1)(4x-3)$

$$\begin{array}{ccccc} 2 & \searrow\!\!\!\!\nearrow & -1 & \rightarrow & -4 \\ 4 & & -3 & \rightarrow & \underline{-6\ (+} \\ & & & & -10 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccccc} 1 & \searrow\!\!\!\!\nearrow & -2 & \rightarrow & -4 \\ 2 & & 3 & \rightarrow & \underline{3\ (+} \\ & & & & -1 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccccc} 1 & \searrow\!\!\!\!\nearrow & 1 & \rightarrow & 4 \\ 4 & & -1 & \rightarrow & \underline{-1\ (+} \\ & & & & 3 \end{array}$$

개념 유형 p.91

7 ⑤	7-1 ③	7-2 ②
8 ③	8-1 ④	8-2 ③

7 $x^2+4x-12=(x+6)(x-2)$

이때 $a>b$이므로 $a=6$, $b=-2$

$\therefore a-b=6-(-2)=8$

7-1 $x^2-9xy+20y^2=(x-4y)(x-5y)$

이때 $a>b$이므로 $a=-4$, $b=-5$

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

7-2 $x^2+ax-20=(x+5)(x+b)=x^2+(5+b)x+5b$

따라서 $a=5+b$, $-20=5b$이므로

$a=1$, $b=-4$

$\therefore a+b=1+(-4)=-3$

8 $2x^2-7x+3=(x-3)(2x-1)$

따라서 $a=-3$, $b=2$, $c=-1$이므로

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

8-1 $6x^2-5xy-4y^2=(2x+y)(3x-4y)$

따라서 $a=2$, $b=3$, $c=-4$이므로

$a+b+c=2+3+(-4)=1$

8-2 $10x^2+ax-6=(2x-b)(5x+2)=10x^2+(4-5b)x-2b$

따라서 $a=4-5b$, $-6=-2b$이므로

$a=-11$, $b=3$

$\therefore a+b=-11+3=-8$

계산력 집중연습 p.92

1 (1) $(x+1)(x+3)$ (2) $(x-3)(x+4)$
(3) $(x-2)(x-4)$ (4) $(x-7)(x+3)$
(5) $(x+y)(x+7y)$ (6) $(x-2y)(x-7y)$
(7) $(x-2y)(x+6y)$ (8) $3(x-3)(x+2)$
(9) $2(x-1)(x+7)$ (10) $-(x-13)(x+1)$

2 (1) $(x+1)(3x+1)$ (2) $(x+5)(2x-1)$
(3) $(2x+1)(2x-5)$ (4) $(x-1)(5x-2)$
(5) $(2x+y)(4x+3y)$ (6) $(x-2y)(3x+5y)$
(7) $(x+2y)(5x-3y)$ (8) $(x-2y)(6x-y)$
(9) $3(x-1)(3x-2)$ (10) $-2(2x-3)(3x+1)$

1 (8) $3x^2-3x-18=3(x^2-x-6)=3(x-3)(x+2)$

(9) $2x^2+12x-14=2(x^2+6x-7)=2(x-1)(x+7)$

(10) $-x^2+12x+13=-(x^2-12x-13)=-(x-13)(x+1)$

2 (9) $9x^2-15x+6=3(3x^2-5x+2)=3(x-1)(3x-2)$

(10) $-12x^2+14x+6=-2(6x^2-7x-3)$

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

핵심문제 익히기 p.93

1 ②, ④	2 ㄱ, ㄴ, ㄷ	3 ④	4 ③	5 ①
6 ②	7 ⑤	8 ④		

1 이 문제는 공통인 인수를 묶어 내어 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 분배법칙을 이용하여 공통인 인수를 묶어 내어 인수분해한다.

풀이 $12a^2-3ab=3a(4a-b)$

따라서 $12a^2-3ab$의 인수가 아닌 것은 ②, ④이다.

참고 인수분해할 때는 공통인 인수가 남지 않도록 모두 묶어 낸다.

2 이 문제는 완전제곱식으로 인수분해되는 것을 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$, $a^2-2ab+b^2=(a-b)^2$임을 이용한다.

풀이 ㄱ. $x^2+10x+25=(x+5)^2$

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

ㄷ. $4x^2+12x+9=(2x+3)^2$

따라서 완전제곱식으로 인수분해되는 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

3 이 문제는 완전제곱식이 되기 위한 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x^2의 계수가 1일 때, 완전제곱식이 되려면

(상수항)$=\left(\frac{x\text{의 계수}}{2}\right)^2$이다.

풀이 $(x+6)(x-2)+k=x^2+4x-12+k$

이 식이 완전제곱식이 되려면 $-12+k=\left(\frac{4}{2}\right)^2$이어야 하므로

$-12+k=4 \quad \therefore k=16$

다른 풀이 $(x+6)(x-2)+k=x^2+4x-12+k$

$=x^2+2\times x\times 2-12+k$

따라서 $-12+k=2^2$이므로 $k=4+12=16$

4 이 문제는 a^2-b^2 꼴인 식을 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 공통인 인수로 묶어 낸 후 $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$임을 이용한다.

풀이 $20x^2-45y^2=5(4x^2-9y^2)=5(2x+3y)(2x-3y)$

따라서 $a=5,\ b=2,\ c=3$이므로

$a+b+c=5+2+3=10$

5 이 문제는 $x^2+(a+b)x+ab$ 꼴인 식을 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $x^2+(a+b)x+ab=(x+a)(x+b)$임을 이용한다.

풀이 $x^2-7x+10=(x-2)(x-5)$

따라서 두 일차식의 합은

$(x-2)+(x-5)=2x-7$

6 이 문제는 두 다항식의 공통인 인수를 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $x^2+(a+b)x+ab=(x+a)(x+b)$,

$acx^2+(ad+bc)x+bd=(ax+b)(cx+d)$임을 이용하여 각각의 식을 인수분해한 후 공통인 인수를 구한다.

풀이 $x^2+5x-14=\underline{(x-2)}(x+7)$

$3x^2-7x+2=\underline{(x-2)}(3x-1)$

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x-2$이다.

7 이 문제는 인수분해 공식을 이용하여 직사각형의 세로의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $acx^2+(ad+bc)x+bd=(ax+b)(cx+d)$임을 이용한다.

풀이 $2x^2+15x+18=(x+6)(2x+3)$

이때 직사각형의 가로의 길이가 $2x+3$이므로

세로의 길이는 $x+6$이다.

따라서 직사각형의 둘레의 길이는

$2\{(2x+3)+(x+6)\}=2(3x+9)$

$=6x+18$

8 이 문제는 $acx^2+(ad+bc)x+bd$ 꼴인 식을 인수분해한 식에서 미지수의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $(2x-1)(4x+b)$를 전개한 후 계수를 각각 비교하여 미지수의 값을 구한다.

풀이 $ax^2+2x-3=(2x-1)(4x+b)$

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

따라서 $a=8,\ 2=2b-4,\ -3=-b$이므로

$a=8,\ b=3$

$\therefore a+b=8+3=11$

02 인수분해 공식의 활용

개념 확인 & 한번 더

p.94

1 (1) $3a,\ 3a,\ 3a,\ 1$ (2) $x-2,\ x-2,\ x-2,\ 1$

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

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

2 (1) $2,\ a+b+2$ (2) $3,\ 3,\ 3,\ x-y+3$

2-1 (1) $(x+3)^2$ (2) $(x+2y-1)(x+2y-6)$

(3) $(a+b+4)(a+b-4)$ (4) $-7(2x+3)$

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

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

(3) $10x^2y-15xy-10y=5y(2x^2-3x-2)$

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

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

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

2-1 (1) $x+1=A$로 치환하면

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

$=(A+2)^2$

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

$=(x+3)^2$

(2) $x+2y=A$로 치환하면

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

$=A^2-7A+6$

$=(A-1)(A-6)$

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

(3) $a+b=A$로 치환하면

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

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

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

(4) $x-2=A,\ x+5=B$로 치환하면

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

$=A^2-B^2$

$=(A+B)(A-B)$

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

$=-7(2x+3)$

개념 유형

p.95

1 ③	**1-1** ④	**1-2** ⑤
2 ②	**2-1** ①	**2-2** ②, ⑤

1 $a^3b-6a^2b+9ab=ab(a^2-6a+9)=ab(a-3)^2$

따라서 주어진 식의 인수가 아닌 것은 ③이다.

1-1 $5a^3-45a=5a(a^2-9)=5a(a+3)(a-3)$

따라서 주어진 식의 인수가 아닌 것은 ④이다.

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

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

따라서 $a=1$, $b=-1$, $c=4$ 또는 $a=-1$, $b=1$, $c=4$이므로

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

2 $3x+1=A$로 치환하면

$(3x+1)^2+(3x+1)-6=A^2+A-6$

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

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

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

따라서 $a=-1$, $b=4$ 또는 $a=4$, $b=-1$이므로

$ab=-1\times4=-4$

2-1 $x-5=A$로 치환하면

$(x-5)^2-3(x-5)-10=A^2-3A-10$

$=(A-5)(A+2)$

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

$=(x-10)(x-3)$

따라서 $a=-10$, $b=-3$ 또는 $a=-3$, $b=-10$이므로

$a+b=-10+(-3)=-13$

2-2 $2x-3=A$, $x+4=B$로 치환하면

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

$=A^2-B^2$

$=(A+B)(A-B)$

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

$=(3x+1)(x-7)$

따라서 주어진 식의 인수인 것은 ②, ⑤이다.

개념 확인 & 한번 더 p.96

1 (1) $y+1$, $y+1$, 1, $y+1$ (2) $b-2$, $b-2$, 2, $b-2$

(3) $x+1$, $x+1$, $x+1$, 3

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

(3) $(a-7)(a-b)$

2 (1) $x-2$, $x-y-2$ (2) y^2+6y+9, $y+3$, $x-y-3$

(3) $a+b$, $a+b-1$

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

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

1-1 (1) $ax-ay+bx-by=(ax-ay)+(bx-by)$

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

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

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

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

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

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

$=a(a-b)-7(a-b)$

$=(a-7)(a-b)$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

개념 유형 p.97

3 ①, ⑤	**3-1** ②, ④	**3-2** ④
4 ③	**4-1** ③	**4-2** ①

3 $ab+ac-b-c=(ab+ac)-(b+c)$

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

$=(a-1)(b+c)$

따라서 주어진 식의 인수인 것은 ①, ⑤이다.

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

$=x(y-5)-(y-5)$

$=(x-1)(y-5)$

따라서 주어진 식의 인수인 것은 ②, ④이다.

다른 풀이 $xy-5x-y+5=(xy-y)-(5x-5)$

$=y(x-1)-5(x-1)$

$=(x-1)(y-5)$

따라서 주어진 식의 인수인 것은 ②, ④이다.

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

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

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

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

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

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

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x+y$이다.

4 $x^2-10xy+25y^2-4=(x^2-10xy+25y^2)-4$

$=(x-5y)^2-2^2$

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

따라서 $a=5$, $b=2$이므로

$a+b=5+2=7$

4-1 $x^2+4y^2+4xy-49=(x^2+4xy+4y^2)-49$

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

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

따라서 $a=2$, $b=7$이므로

$ab=2\times7=14$

4-2 $x^2-36-y^2+12y=x^2-(y^2-12y+36)$

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

$=(x+y-6)(x-y+6)$

따라서 두 일차식의 합은

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

개념 확인 & 한번 더 p.98

1 (1) 55, 100, 2800 (2) 51, 50, 2500 (3) 34, 34, 70, 140

1-1 (1) 390 (2) 10000 (3) 400 (4) 7000

2 (1) 2, 2, 50, 2500 (2) $2\sqrt{2}$, $4\sqrt{2}$

2-1 (1) 3600 (2) 10 (3) 12

1-1 (1) $39\times14-39\times4=39\times(14-4)=39\times10=390$

(2) $97^2+2\times97\times3+9=(97+3)^2=100^2=10000$

(3) $24^2-2\times24\times4+16=(24-4)^2=20^2=400$

(4) $85^2-15^2=(85+15)(85-15)=100\times70=7000$

2-1 (1) $a^2+10a+25=(a+5)^2=(55+5)^2$

$=60^2=3600$

(2) $x^2-y^2=(x+y)(x-y)=(3.5+1.5)(3.5-1.5)$

$=5\times2=10$

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

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

개념 유형 p.99

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

5 $27^2+27\times6+9=27^2+2\times27\times3+3^2=(27+3)^2$

$=30^2=900$

따라서 주어진 식을 계산하는 데 가장 편리한 인수분해 공식은 ②이다.

5-1 $12.4\times5.5^2-12.4\times4.5^2=12.4\times(5.5^2-4.5^2)$

$=12.4\times(5.5+4.5)(5.5-4.5)$

$=12.4\times10\times1=124$

5-2 $\dfrac{98\times95+98\times5}{99^2-1}=\dfrac{98\times(95+5)}{(99+1)(99-1)}$

$=\dfrac{98\times100}{100\times98}=1$

6 $x^2-8x+16=(x-4)^2=(4-\sqrt{2}-4)^2$

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

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

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

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

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

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

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

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

$\therefore x^2y-xy^2=xy(x-y)=1\times2\sqrt{3}=2\sqrt{3}$

계산력 집중연습 p.100

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

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

3 (1) 1700 (2) 900 (3) 10000 (4) 130 (5) 60

4 (1) 900 (2) 7200 (3) 3 (4) 2 (5) 20

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

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

(2) $(x-4)x^2-25(x-4)=(x-4)(x^2-25)$

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

(3) $x+y=A$로 치환하면

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

$=(A-2)(A-4)$

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

(4) $2x-y=A$로 치환하면

$(2x-y)(2x-y-4)-5=A(A-4)-5$

$=A^2-4A-5$

$=(A-5)(A+1)$

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

(5) $x+2=A$, $3y-1=B$로 치환하면

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

$=A^2-B^2$

$=(A+B)(A-B)$

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

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

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

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

(3) $x^2-6x+9-y^2=(x^2-6x+9)-y^2$
$=(x-3)^2-y^2$
$=(x+y-3)(x-y-3)$

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

(5) $1-x^2+8xy-16y^2=1-(x^2-8xy+16y^2)$
$=1^2-(x-4y)^2$
$=(1+x-4y)(1-x+4y)$

3 (1) $17\times82+17\times18=17\times(82+18)$
$=17\times100=1700$

(2) $29^2+2\times29+1=29^2+2\times29\times1+1^2=(29+1)^2$
$=30^2=900$

(3) $101^2-202+1=101^2-2\times101\times1+1^2=(101-1)^2$
$=100^2=10000$

(4) $11.5^2-1.5^2=(11.5+1.5)(11.5-1.5)$
$=13\times10=130$

(5) $\sqrt{62^2-4\times62+4}=\sqrt{62^2-2\times62\times2+2^2}$
$=\sqrt{(62-2)^2}$
$=\sqrt{60^2}=60$

4 (1) $x^2+6x+9=(x+3)^2=(27+3)^2$
$=30^2=900$

(2) $x^2-y^2=(x+y)(x-y)=(86+14)(86-14)$
$=100\times72=7200$

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

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

(5) $x^2+y^2-2xy=(x-y)^2=\{(3-\sqrt{5})-(3+\sqrt{5})\}^2$
$=(-2\sqrt{5})^2=20$

핵심문제 익히기

p.101

1 ③, ④	**2** ③	**3** ④	**4** ①	**5** ④
6 ④	**7** 1	**8** ①		

1 이 문제는 공통인 인수가 있는 다항식을 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 공통인 인수로 묶어 낸 후 인수분해한다.
풀이 $4x^3-x=x(4x^2-1)=x\{(2x)^2-1^2\}$
$=x(2x+1)(2x-1)$
따라서 $4x^3-x$의 인수인 것은 ③, ④이다.

2 이 문제는 치환을 이용하여 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 ① $x+y=A$로 치환한 후 인수분해한다.
② A 대신 원래의 식 $x+y$를 대입하여 정리한다.
풀이 $x+y=A$로 치환하면
$3(x+y)^2+4(x+y)+1=3A^2+4A+1$
$=(A+1)(3A+1)$
$=\{(x+y)+1\}\{3(x+y)+1\}$
$=(x+y+1)(3x+3y+1)$
따라서 $a=1$, $b=3$, $c=3$이므로
$a+b+c=1+3+3=7$

3 이 문제는 치환을 이용하여 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 ① $2x+1=A$, $y-1=B$로 치환한 후 인수분해한다.
② A, B 대신 원래의 식을 대입하여 정리한다.
풀이 $2x+1=A$, $y-1=B$로 치환하면
$4(2x+1)^2-9(y-1)^2$
$=4A^2-9B^2$
$=(2A)^2-(3B)^2$
$=(2A+3B)(2A-3B)$
$=\{2(2x+1)+3(y-1)\}\{2(2x+1)-3(y-1)\}$
$=(4x+2+3y-3)(4x+2-3y+3)$
$=(4x+3y-1)(4x-3y+5)$
참고 주어진 식이 $■^2-▲^2$ 꼴이면 ■와 ▲를 각각 서로 다른 문자로 치환하여 인수분해한다.

4 이 문제는 항이 4개인 다항식을 두 항씩 묶어 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 공통인 인수가 생기도록 (2항)+(2항)으로 묶은 후 공통인 인수로 묶어 내어 인수분해한다.
풀이 $x^2-x-y^2-y=(x^2-y^2)-(x+y)$
$=(x+y)(x-y)-(x+y)$
$=(x+y)(x-y-1)$
따라서 두 일차식의 합은
$(x+y)+(x-y-1)=2x-1$

5 이 문제는 항이 4개인 다항식을 A^2-B^2 꼴로 바꾸어 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 완전제곱식이 되는 3개의 항을 찾아 인수분해한 후 $A^2-B^2=(A+B)(A-B)$임을 이용한다.
풀이 $9x^2-y^2+8y-16=9x^2-(y^2-8y+16)$
$=(3x)^2-(y-4)^2$
$=(3x+y-4)(3x-y+4)$
따라서 다항식 A는 $3x+y-4$이다.

6 이 문제는 인수분해 공식을 이용하여 수의 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 인수분해 공식을 이용할 수 있도록 수의 모양을 변형한다.
풀이 $38^2+4\times38+4=38^2+2\times38\times2+2^2$
$=(38+2)^2$
$=40^2=1600$

7 이 문제는 인수분해 공식을 이용하여 수의 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 인수분해 공식을 이용할 수 있도록 수의 모양을 변형한다.

풀이 $\frac{50\times51+50}{51^2-1}=\frac{50\times(51+1)}{(51+1)(51-1)}=\frac{50\times52}{52\times50}=1$

8 이 문제는 인수분해 공식을 이용하여 식의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x^2-y^2을 인수분해한 후 문자에 수를 대입하여 식의 값을 구한다.

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

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

$\therefore\ x^2-y^2=(x+y)(x-y)=2\sqrt{6}\times(-6)=-12\sqrt{6}$

중단원 마무리

p.102 ~ 104

01 ⑤	02 ④	03 ③	04 69	05 ⑤
06 ③	07 ⑤	08 ②	09 ④	10 ①
11 ②	12 ③	13 ④	14 ①	15 ②
16 ③	17 ①	18 ①	19 ③	20 ①
21 ④	22 ③			

01 이 문제는 전개와 인수분해를 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 인수분해는 하나의 다항식을 두 개 이상의 인수의 곱으로 나타내는 것이고, 전개는 인수분해를 거꾸로 한 과정이다. 인수분해된 식에서 각각의 다항식을 처음 다항식의 인수라 한다.

풀이 ⑤ x^2은 $6x^2y+2xy^2$의 인수가 아니다.

02 이 문제는 공통인 인수를 묶어 내어 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 공통인 인수를 묶어 내어 인수분해한다.

풀이 $3xy-x^2y=xy(3-x)$

따라서 인수가 아닌 것은 ④이다.

03 이 문제는 완전제곱식으로 인수분해되는 것을 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$, $a^2-2ab+b^2=(a-b)^2$임을 이용한다.

풀이 ① $x^2-8x+16=(x-4)^2$

② $1+2y+y^2=(y+1)^2$

④ $4x^2-4x+1=(2x-1)^2$

⑤ $16x^2-24xy+9y^2=(4x-3y)^2$

따라서 완전제곱식으로 인수분해되지 않는 것은 ③이다.

04 이 문제는 완전제곱식이 되기 위한 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x^2의 계수가 1일 때, 완전제곱식이 되려면 (상수항)$=\left(\frac{x\text{의 계수}}{2}\right)^2$이어야 한다.

풀이 $x^2+14x+A$가 완전제곱식이 되려면

$A=\left(\frac{14}{2}\right)^2=49$

$4x^2+Bx+25=(2x)^2+Bx+(\pm5)^2$

이 식이 완전제곱식이 되려면

$B=2\times2\times5=20\ (\because\ B>0)$

$\therefore\ A+B=49+20=69$

주의 x의 계수가 미지수인 x에 대한 이차식이 완전제곱식일 때, x의 계수는 양수, 음수의 두 가지이다.

05 이 문제는 근호 안의 식이 완전제곱식으로 인수분해될 때 간단히 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 근호 안의 식을 완전제곱식으로 인수분해한 후 부호에 주의하여 근호를 없앤다.

풀이 $1<x<2$이므로 $x-1>0$, $x-2<0$

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

참고 $\sqrt{a^2}=\begin{cases}a & (a\ge0)\\-a & (a<0)\end{cases}$

06 이 문제는 a^2-b^2 꼴인 식을 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$임을 이용한다.

풀이 $2x^2-50=2(x^2-25)=2(x+5)(x-5)$

따라서 $a=2$, $b=5$이므로

$b-a=5-2=3$

07 이 문제는 인수분해 공식을 이용하여 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 인수분해 공식을 이용하여 인수분해한다.

풀이 ⑤ $2x^2-13x+15=(x-5)(2x-3)$

> 개념 REVIEW
>
> **인수분해 공식**
>
> ① $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$, $a^2-2ab+b^2=(a-b)^2$
>
> ② $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$
>
> ③ $x^2+(a+b)x+ab=(x+a)(x+b)$
>
> ④ $acx^2+(ad+bc)x+bd=(ax+b)(cx+d)$

08 이 문제는 $x^2+(a+b)x+ab$ 꼴인 식을 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 주어진 식을 전개하여 간단히 한 후 $x^2+(a+b)x+ab=(x+a)(x+b)$임을 이용한다.

풀이
$$\begin{aligned}(x-2)(x+6)-3x&=x^2+4x-12-3x\\&=x^2+x-12\\&=(x-3)(x+4)\end{aligned}$$

09 이 문제는 인수분해한 후 인수를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 인수분해한 후 $x+2$를 인수로 갖지 않는 다항식을 찾는다.

풀이 ① $x^2-4=\underline{(x+2)}(x-2)$

② $x^2+6x+8=\underline{(x+2)}(x+4)$

③ $x^2-5x-14=\underline{(x+2)}(x-7)$

④ $2x^2-9x+10=(x-2)(2x-5)$

⑤ $3x^2+5x-2=\underline{(x+2)}(3x-1)$

따라서 $x+2$를 인수로 갖지 않는 것은 ④이다.

10 이 문제는 $acx^2+(ad+bc)x+bd$ 꼴인 식을 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $acx^2+(ad+bc)x+bd=(ax+b)(cx+d)$임을 이용한다.

풀이 $2x^2-9xy+4y^2=(x-4y)(2x-y)$이므로

$a=-4$, $b=2$, $c=-1$

$\therefore\ a-b-c=-4-2-(-1)=-5$

11 이 문제는 $acx^2+(ad+bc)x+bd$ 꼴인 식을 인수분해한 식에서 미지수의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $(2x+1)(bx+c)$를 전개한 후 계수를 각각 비교하여 미지수의 값을 구한다.

풀이 $6x^2-5x+a=(2x+1)(bx+c)$

$=2bx^2+(2c+b)x+c$

따라서 $6=2b$, $-5=2c+b$, $a=c$이므로

$a=-4$, $b=3$, $c=-4$

$\therefore a+b+c=-4+3+(-4)=-5$

12 이 문제는 공통인 인수가 주어진 두 다항식에서 미지수의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $x^2-5x+a=(x-3)(x+m)$, $2x^2+bx-15=(x-3)(2x+n)$으로 놓고 전개하여 미지수의 값을 구한다.

풀이 $x^2-5x+a=(x-3)(x+m)$이라 하면

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

$-5=m-3$, $a=-3m$

$\therefore m=-2$, $a=6$

$2x^2+bx-15=(x-3)(2x+n)$이라 하면

$2x^2+bx-15=2x^2+(n-6)x-3n$

$b=n-6$, $-15=-3n$

$\therefore n=5$, $b=-1$

$\therefore a-b=6-(-1)=7$

13 이 문제는 인수분해를 이용하여 직사각형의 가로의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 주어진 모든 직사각형의 넓이의 합을 이차식으로 나타낸 후 인수분해한다.

풀이 (만들어지는 직사각형의 넓이)$=2x^2+3x+1$

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

따라서 세로의 길이가 $x+1$이므로 가로의 길이는 $2x+1$이다.

14 이 문제는 인수분해를 이용하여 직사각형의 세로의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 도형 A의 넓이는 한 변의 길이가 $3x+1$인 정사각형의 넓이에서 한 변의 길이가 3인 정사각형의 넓이를 빼서 구한다.

풀이 (도형 A의 넓이)$=(3x+1)^2-3^2$

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

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

이때 두 도형 A, B의 넓이가 같고 도형 B의 가로의 길이가 $3x+4$이므로 세로의 길이는 $3x-2$이다.

15 이 문제는 공통인 인수가 있는 다항식을 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 공통인 인수로 묶어 낸 후 인수분해한다.

풀이 $2x^3-4x^2+2x=2x(x^2-2x+1)$

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

따라서 $2x^3-4x^2+2x$의 인수인 것은 ㄱ, ㄴ, ㅂ이다.

16 이 문제는 치환을 이용하여 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $4x-3=A$로 치환한 후 A에 대한 이차식을 인수분해한다.

② A 대신 원래의 식 $4x-3$을 대입하여 정리한다.

풀이 $4x-3=A$로 치환하면

$(4x-3)^2-5(4x-3)+4=A^2-5A+4$

$=(A-1)(A-4)$

$=(4x-3-1)(4x-3-4)$

$=(4x-4)(4x-7)$

$=4(x-1)(4x-7)$

17 이 문제는 공통인 인수를 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 다항식 $x^2-y^2-4x+4y$를 공통인 인수가 생기도록 (2항)+(2항)으로 묶은 후 인수분해한다.

풀이 $3x^2-2xy-y^2=\underline{(x-y)}(3x+y)$

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

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

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

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x-y$이다.

18 이 문제는 항이 4개인 다항식을 A^2-B^2 꼴로 바꾸어 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 완전제곱식이 되는 3개의 항을 찾아 인수분해한 후 $A^2-B^2=(A+B)(A-B)$임을 이용한다.

풀이 $x^2-6xy-9+9y^2=(x^2-6xy+9y^2)-9$

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

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

따라서 두 일차식의 합은

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

19 이 문제는 인수분해 공식을 이용하여 수의 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 인수분해 공식을 이용할 수 있도록 수의 모양을 변형한다.

풀이 $51^2-49^2=(51+49)(51-49)$

$=100\times2=200$

따라서 주어진 식을 계산하는 데 가장 편리한 인수분해 공식은 ③이다.

20 이 문제는 인수분해 공식을 이용하여 수의 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 두 항씩 묶은 후 $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$임을 이용한다.

풀이 $1^2-3^2+5^2-7^2+9^2-11^2$

$=(1^2-3^2)+(5^2-7^2)+(9^2-11^2)$

$=(1+3)(1-3)+(5+7)(5-7)+(9+11)(9-11)$

$=4\times(-2)+12\times(-2)+20\times(-2)$

$=(-2)\times(4+12+20)=-72$

21 이 문제는 무리수의 소수 부분을 구한 후 인수분해 공식을 이용하여 식의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 (소수 부분)=(무리수)−(정수 부분)이다.

풀이 $3<\sqrt{10}<4$에서 $\sqrt{10}$의 정수 부분은 3이므로 소수 부분 $a=\sqrt{10}-3$

$\therefore a^2+6a+9=(a+3)^2=(\sqrt{10}-3+3)^2$

$=(\sqrt{10})^2=10$

개념 REVIEW

$\sqrt{a}$가 무리수이고, n이 자연수일 때

$n<\sqrt{a}<n+1 \Rightarrow \begin{cases} (\sqrt{a}\text{의 정수 부분})=n \\ (\sqrt{a}\text{의 소수 부분})=\sqrt{a}-n \end{cases}$

22 **이 문제는** 인수분해 공식을 이용하여 식의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 완전제곱식이 되는 3개의 항을 찾아 인수분해한 후 주어진 수를 대입하여 식의 값을 구한다.

풀이
$$\begin{aligned} x^2-y^2+2y-1 &= x^2-(y^2-2y+1) \\ &= x^2-(y-1)^2 \\ &= (x+y-1)(x-y+1) \\ &= (4-1)(6+1) \\ &= 3\times7=21 \end{aligned}$$

참고 연립방정식의 풀이를 이용하여 x, y의 값을 먼저 구할 수도 있지만 주어진 식을 인수분해한 후 수를 대입하는 것이 더 편리하다.

서술형 문제

p.105

1 $(x-5)(x+4)$ **1-1** $(x-6)(x+3)$

2 $5+5\sqrt{5}$ **2-1** $7+\sqrt{7}$

1 [1단계] 수찬: $(x-3)(x+2)=x^2-x-6$에서 x의 계수는 바르게 보았으므로 처음 이차식의 x의 계수는 -1이다.

[2단계] 민준: $(x-4)(x+5)=x^2+x-20$에서 상수항은 바르게 보았으므로 처음 이차식의 상수항은 -20이다.

[3단계] 처음 이차식은 x^2-x-20이므로 바르게 인수분해하면 $(x-5)(x+4)$

1-1 지우: $(x-1)(x-2)=x^2-3x+2$에서 x의 계수는 바르게 보았으므로 처음 이차식의 x의 계수는 -3이다. … ❶

세정: $(x-9)(x+2)=x^2-7x-18$에서 상수항은 바르게 보았으므로 처음 이차식의 상수항은 -18이다. … ❷

따라서 처음 이차식은 $x^2-3x-18$이므로 바르게 인수분해하면 $(x-6)(x+3)$ … ❸

채점 기준	비율
❶ 처음 이차식의 x의 계수 구하기	30 %
❷ 처음 이차식의 상수항 구하기	30 %
❸ 처음 이차식을 바르게 인수분해하기	40 %

2 [1단계] $x=\dfrac{1}{\sqrt{5}-2}=\dfrac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}$
$$=\frac{\sqrt{5}+2}{5-4}=\sqrt{5}+2$$

[2단계] $x^2+x-6=(x-2)(x+3)$

[3단계]
$$\begin{aligned} x^2+x-6 &= (x-2)(x+3) \\ &= (\sqrt{5}+2-2)(\sqrt{5}+2+3) \\ &= \sqrt{5}(\sqrt{5}+5) \\ &= 5+5\sqrt{5} \end{aligned}$$

2-1 $x=\dfrac{2}{3+\sqrt{7}}=\dfrac{2(3-\sqrt{7})}{(3+\sqrt{7})(3-\sqrt{7})}$
$$=\frac{2(3-\sqrt{7})}{9-7}=3-\sqrt{7} \quad \cdots ❶$$

$$\begin{aligned} \therefore x^2-7x+12 &= (x-3)(x-4) \quad \cdots ❷ \\ &= (3-\sqrt{7}-3)(3-\sqrt{7}-4) \\ &= -\sqrt{7}(-1-\sqrt{7}) \\ &= 7+\sqrt{7} \quad \cdots ❸ \end{aligned}$$

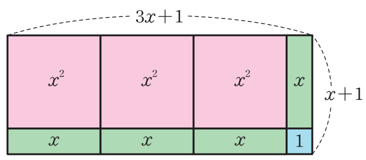
채점 기준	비율
❶ x의 분모를 유리화하기	30 %
❷ $x^2-7x+12$를 인수분해하기	30 %
❸ $x^2-7x+12$의 값 구하기	40 %

교과서 쏙 역량 문제

p.106

문제 $3x^2+4x+1$, $(3x+1)(x+1)$

문제 주어진 대수 막대 8개의 넓이의 합은 $3x^2+4x+1$이므로 주어진 대수 막대가 나타내는 다항식은 $3x^2+4x+1$이다.
주어진 대수 막대를 모두 이용하여 하나의 직사각형을 만들면 다음 그림과 같다.



따라서 $3x^2+4x+1$을 인수분해하면 $(3x+1)(x+1)$이다.

5 이차방정식과 그 풀이

01 이차방정식의 풀이 (1)

개념 확인 & 한번 더

p.108

1 (1) × (2) ○ (3) ○
1-1 (1) 1, 4, -5 (2) 1, -2, -6 (3) 2, 3, 0
2 표는 풀이 참조 / 1, 3
2-1 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

1 (1) $2x^2-4x$ ➡ 이차식
(2) $2x+1=6x^2$에서 $-6x^2+2x+1=0$ ➡ 이차방정식
(3) $x^3+x^2=2x-1+x^3$에서 $x^2-2x+1=0$ ➡ 이차방정식

1-1 (1) $x^2+4x=5$에서 $x^2+4x-5=0$
$\therefore a=1,\ b=4,\ c=-5$
(2) $(x-1)^2=7$에서 $x^2-2x-6=0$
$\therefore a=1,\ b=-2,\ c=-6$
(3) $3x(x+1)=x^2$에서 $2x^2+3x=0$
$\therefore a=2,\ b=3,\ c=0$

2 $x^2-4x+3=0$에서

x의 값	좌변	우변	참, 거짓
1	$1^2-4\times1+3=0$	0	참
2	$2^2-4\times2+3=-1$	0	거짓
3	$3^2-4\times3+3=0$	0	참
4	$4^2-4\times4+3=3$	0	거짓

따라서 이차방정식의 해는 $x=1$ 또는 $x=3$

2-1 $x^2-x-2=0$에
(1) $x=-1$을 대입하면 $(-1)^2-(-1)-2=0$ (참)
(2) $x=0$을 대입하면 $0^2-0-2=-2\neq0$ (거짓)
(3) $x=1$을 대입하면 $1^2-1-2=-2\neq0$ (거짓)
(4) $x=2$를 대입하면 $2^2-2-2=0$ (참)

개념 유형

p.109

1 ⑤ **1-1** ②, ④ **1-2** ②
2 ④ **2-1** ⑤ **2-2** ④

1 ① $x^2=3x$에서 $x^2-3x=0$ ➡ 이차방정식
② $-\frac{1}{2}x^2=0$ ➡ 이차방정식
③ $5x+2=2-x^2$에서 $x^2+5x=0$ ➡ 이차방정식
④ $x^2(1+x)=x^3+3x$에서 $x^2+x^3=x^3+3x$
$\therefore x^2-3x=0$ ➡ 이차방정식
⑤ $(x+2)(x-2)=x^2$에서 $x^2-4=x^2$
$\therefore -4=0$ ➡ 거짓인 등식
따라서 이차방정식이 아닌 것은 ⑤이다.

주의 반드시 우변의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리한 후 이차방정식인지 아닌지를 판별하도록 한다.

1-1 ① x^2-5x+3 ➡ 이차식
② $x^2=2x-x^2$에서 $2x^2-2x=0$ ➡ 이차방정식
③ $\frac{1}{x^2}+x+2=0$ ➡ 분모에 x^2이 있으므로 이차방정식이 아니다.
④ $x^2+x=3x(x-1)$에서 $x^2+x=3x^2-3x$
$\therefore -2x^2+4x=0$ ➡ 이차방정식
⑤ $2x^2-x=(x+3)(2x-1)$에서 $2x^2-x=2x^2+5x-3$
$\therefore -6x+3=0$ ➡ 일차방정식
따라서 이차방정식인 것은 ②, ④이다.

1-2 $ax^2+5x=2x^2+1$에서 $(a-2)x^2+5x-1=0$
이때 $a-2\neq0$이어야 하므로 $a\neq2$
따라서 a의 값이 될 수 없는 것은 ②이다.

2 ① $x(x-3)=0$에 $x=3$을 대입하면
$3\times(3-3)=0$
② $x^2-16=0$에 $x=-4$를 대입하면
$(-4)^2-16=0$
③ $x^2+5x+4=0$에 $x=-1$을 대입하면
$(-1)^2+5\times(-1)+4=0$
④ $-x^2+3x+6=0$에 $x=-2$를 대입하면
$-(-2)^2+3\times(-2)+6=-4\neq0$
⑤ $5x^2-3x-2=0$에 $x=1$을 대입하면
$5\times1^2-3\times1-2=0$
따라서 [ ] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해가 아닌 것은 ④이다.

2-1 ① $x^2=2$에 $x=2$를 대입하면 $2^2=4\neq2$
② $(x+2)(x-1)=0$에 $x=2$를 대입하면
$(2+2)\times(2-1)=4\neq0$
③ $(x+1)^2=4$에 $x=2$를 대입하면 $(2+1)^2=9\neq4$
④ $x^2+4x+4=0$에 $x=2$를 대입하면 $2^2+4\times2+4=16\neq0$
⑤ $-x^2+2x+1=1$에 $x=2$를 대입하면 $-2^2+2\times2+1=1$
따라서 $x=2$를 해로 갖는 이차방정식은 ⑤이다.

2-2 $x^2+ax+3=0$에 $x=-1$을 대입하면
$1-a+3=0$ $\therefore a=4$

개념 확인 & 한번 더

p.110

1 0, 0, 1, -5
1-1 (1) $x=0$ 또는 $x=-4$ (2) $x=-2$ 또는 $x=7$
(3) $x=1$ 또는 $x=-\frac{1}{4}$ (4) $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
2 0, 0, -1, 9
2-1 (1) $x=0$ 또는 $x=-9$ (2) $x=2$ 또는 $x=5$
(3) $x=-4$ 또는 $x=4$ (4) $x=-2$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

2-1 (1) $x^2+9x=0$에서 $x(x+9)=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=-9$

(2) $x^2-7x+10=0$에서 $(x-2)(x-5)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=5$

(3) $x^2-16=0$에서 $(x+4)(x-4)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=4$

(4) $2x^2+x=6$에서 $2x^2+x-6=0$

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

$\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

개념 유형

p.111

3 ③	**3-1** ④	**3-2** ①
4 ④	**4-1** ②	**4-2** ①

3 주어진 이차방정식의 해를 각각 구하면 다음과 같다.

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

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

⑤ $x=-1$ 또는 $x=2$

따라서 해가 $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-2$인 이차방정식은 ③이다.

3-1 주어진 이차방정식의 해를 각각 구하면 다음과 같다.

① $x=0$ 또는 $x=-4$ ② $x=3$ 또는 $x=-4$

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

⑤ $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{1}{4}$

따라서 해가 $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=-\frac{1}{4}$인 이차방정식은 ④이다.

3-2 $x(x+5)=0$에서 $x=0$ 또는 $x=-5$

$(x-1)(x+5)=0$에서 $x=1$ 또는 $x=-5$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=-5$

4 $x^2-x-30=0$에서 $(x+5)(x-6)=0$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=6$

따라서 $a=-5$, $b=6$ 또는 $a=6$, $b=-5$이므로

$a+b=-5+6=1$

4-1 $x(3x-7)=6$에서 $3x^2-7x-6=0$

$(3x+2)(x-3)=0$ $\therefore x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=3$

따라서 $a=-\frac{2}{3}$, $b=3$ 또는 $a=3$, $b=-\frac{2}{3}$이므로

$ab=-\frac{2}{3}\times3=-2$

4-2 $x^2+ax-8=0$에 $x=4$를 대입하면

$4^2+4a-8=0$, $4a=-8$ $\therefore a=-2$

이때 $x^2-2x-8=0$에서 $(x+2)(x-4)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=4$

따라서 다른 한 근은 $x=-2$

참고 ① 주어진 이차방정식에 한 근을 대입하여 a의 값을 구한다.
② 인수분해를 이용하여 이차방정식을 풀어 다른 한 근을 구한다.

개념 확인 & 한번 더

p.112

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

1-1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

2 (1) 8, 16 (2) -10, 25 (3) 1, $\frac{1}{4}$

2-1 (1) 0 (2) 64 (3) -4 (4) 36

1-1 (1) $(x+4)^2=0$에서 $x=-4$

(2) $(x-2)^2=1$에서 $x^2-4x+3=0$

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

따라서 이차방정식은 중근을 갖지 않는다.

(3) $x^2+14x+49=0$에서 $(x+7)^2=0$

$\therefore x=-7$

(4) $x^2=25$에서 $x^2-25=0$

$(x+5)(x-5)=0$ $\therefore x=-5$ 또는 $x=5$

따라서 이차방정식은 중근을 갖지 않는다.

2-1 (1) 주어진 이차방정식의 좌변이 완전제곱식이므로 $k=0$

(2) $k=\left(\frac{-16}{2}\right)^2=64$

(3) $x^2+4x=k$에서 $x^2+4x-k=0$

$-k=\left(\frac{4}{2}\right)^2=4$ $\therefore k=-4$

(4) $x^2=-12x-k$에서 $x^2+12x+k=0$

$\therefore k=\left(\frac{12}{2}\right)^2=36$

개념 유형

p.113

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

5 ① $x^2+2x+1=0$에서 $(x+1)^2=0$

$\therefore x=-1$

② $x^2-18x+81=0$에서 $(x-9)^2=0$

$\therefore x=9$

③ $x^2=-6x-8$에서 $x^2+6x+8=0$

$(x+4)(x+2)=0$ $\therefore x=-4$ 또는 $x=-2$

④ $4x^2+12x+9=0$에서 $(2x+3)^2=0$

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

⑤ $9x^2-x=5x-1$에서 $9x^2-6x+1=0$

$(3x-1)^2=0$ $\therefore x=\frac{1}{3}$

따라서 중근을 갖지 않는 이차방정식은 ③이다.

5-1 ㄱ. $5(x+2)^2=0$에서 $x=-2$

ㄴ. $x^2-4x=-4$에서 $x^2-4x+4=0$

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

ㄷ. $x(x+12)=-36$에서 $x^2+12x+36=0$

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

ㄹ. $3x^2-12x+9=0$에서 $x^2-4x+3=0$

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

따라서 중근을 갖는 이차방정식은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

5-2 $x^2+8x+16=0$에서 $(x+4)^2=0$

$\therefore x=-4$

$4x^2-4x+1=0$에서 $(2x-1)^2=0$

$\therefore x=\frac{1}{2}$

따라서 $a=-4$, $b=\frac{1}{2}$이므로 $ab=-4\times\frac{1}{2}=-2$

6 $x^2-6x+k-1=0$이 중근을 가지려면

$k-1=\left(\frac{-6}{2}\right)^2=9$ $\therefore k=10$

6-1 $x^2+ax+36=0$이 중근을 가지려면

$36=\left(\frac{a}{2}\right)^2$, $a^2=144$ $\therefore a=12$ ($\because a>0$)

6-2 $x^2+10x+a+5=0$이 중근을 가지려면

$a+5=\left(\frac{10}{2}\right)^2=25$ $\therefore a=20$

이때 $x^2+10x+25=0$에서 $(x+5)^2=0$

$\therefore x=-5$

따라서 $m=-5$이므로 $a+m=20+(-5)=15$

계산력 집중연습

p.114

1 (1) $x=0$ 또는 $x=5$ (2) $x=-1$ 또는 $x=3$
(3) $x=2$ 또는 $x=-4$ (4) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-7$
(5) $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{5}{2}$

2 (1) $x=0$ 또는 $x=-3$ (2) $x=0$ 또는 $x=2$
(3) $x=-4$ 또는 $x=5$ (4) $x=-7$ 또는 $x=-3$
(5) $x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=1$

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

4 (1) 16 (2) 12 (3) 3 (4) 1 (5) 2

4 (1) $x^2-8x+k=0$이 중근을 가지려면

$k=\left(\frac{-8}{2}\right)^2=16$

(2) $x^2-12x+3k=0$이 중근을 가지려면

$3k=\left(\frac{-12}{2}\right)^2=36$ $\therefore k=12$

(3) $x^2-4x+k+1=0$이 중근을 가지려면

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

(4) $x^2+6x+10-k=0$이 중근을 가지려면

$10-k=\left(\frac{6}{2}\right)^2=9$ $\therefore k=1$

(5) $x^2+3x+k=x+1$에서 $x^2+2x+k-1=0$

이 이차방정식이 중근을 가지려면

$k-1=\left(\frac{2}{2}\right)^2=1$ $\therefore k=2$

핵심문제 익히기

p.115

1 ⑤ **2** ⑤ **3** ⑤ **4** ④ **5** ④
6 ② **7** ③ **8** ⑤

1 이 문제는 이차방정식의 뜻을 알고 이차방정식을 판별할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x에 대한 이차방정식은 우변의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하였을 때, (x에 대한 이차식)$=0$ 꼴로 나타난다.

풀이 ① $x^2-3=x+3$에서 $x^2-x-6=0$ ➡ 이차방정식

② $3x^2-4x=2$에서 $3x^2-4x-2=0$ ➡ 이차방정식

③ $x^3-2x=x^3+x^2$에서 $-x^2-2x=0$ ➡ 이차방정식

④ $2x=(x-4)^2$에서 $2x=x^2-8x+16$

$\therefore -x^2+10x-16=0$ ➡ 이차방정식

⑤ $(x-1)(x+2)=x^2$에서 $x^2+x-2=x^2$

$\therefore x-2=0$ ➡ 일차방정식

따라서 x에 대한 이차방정식이 아닌 것은 ⑤이다.

2 이 문제는 이차방정식이 되도록 하는 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 등식의 우변의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하였을 때, (x^2의 계수)$\neq0$이 되도록 하는 a의 조건을 구한다.

풀이 $ax^2+x=x(3x-1)$에서 $ax^2+x=3x^2-x$

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

이때 $a-3\neq0$이어야 하므로 $a\neq3$

따라서 a의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

3 이 문제는 이차방정식의 해의 뜻을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 주어진 이차방정식에 $x=-1$을 대입하여 등식이 성립하는 것을 찾는다.

풀이 ① $x^2+1=0$에 $x=-1$을 대입하면

$(-1)^2+1=2\neq0$

② $x^2+2x+3=0$에 $x=-1$을 대입하면

$(-1)^2+2\times(-1)+3=2\neq0$

③ $(x+2)(x-4)=0$에 $x=-1$을 대입하면

$(-1+2)\times(-1-4)=-5\neq0$

④ $x^2-4x=7$에 $x=-1$을 대입하면

$(-1)^2-4\times(-1)=5\neq7$

⑤ $x^2-9x-10=0$에 $x=-1$을 대입하면

$(-1)^2-9\times(-1)-10=0$

따라서 $x=-1$을 해로 갖는 것은 ⑤이다.

4 이 문제는 인수분해를 이용하여 이차방정식의 해를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 인수분해를 이용하여 해를 구한 후 $a<b$가 되도록 a, b의 값을 각각 정한다.
풀이 $2x^2-7x-4=0$에서 $(2x+1)(x-4)=0$

$\therefore x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=4$

이때 $a<b$이므로 $a=-\frac{1}{2}$, $b=4$

$\therefore b-a=4-\left(-\frac{1}{2}\right)=\frac{9}{2}$

5 이 문제는 한 근이 주어질 때, 이차방정식의 미지수의 값과 다른 한 근을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 주어진 이차방정식에 $x=-3$을 대입하여 a의 값을 구한 후 인수분해를 이용하여 다른 한 근을 구한다.
풀이 $x^2+ax-12=0$에 $x=-3$을 대입하면
$9-3a-12=0$, $-3a=3$ $\quad\therefore a=-1$
이때 $x^2-x-12=0$에서 $(x+3)(x-4)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=4$
따라서 다른 한 근은 $x=4$

6 이 문제는 인수분해를 이용하여 두 이차방정식의 공통인 근을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 두 이차방정식을 각각 인수분해하여 공통인 근을 찾는다.
풀이 $3x^2+2=5x$에서 $3x^2-5x+2=0$

$(3x-2)(x-1)=0$ $\quad\therefore x=\frac{2}{3}$ 또는 $x=1$

$x(x+8)=9$에서 $x^2+8x-9=0$
$(x+9)(x-1)=0$ $\quad\therefore x=-9$ 또는 $x=1$
따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=1$

7 이 문제는 중근을 갖는 이차방정식을 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 이차방정식이 중근을 갖는다.
➡ (완전제곱식)$=0$ 꼴로 나타내어진다.
풀이 ① $(x+5)^2=0$에서 $x=-5$

② $(6x+1)^2=0$에서 $x=-\frac{1}{6}$

③ $x(x-1)=12$에서 $x^2-x-12=0$
$(x+3)(x-4)=0$ $\quad\therefore x=-3$ 또는 $x=4$
④ $x^2-2x+3=2$에서 $x^2-2x+1=0$
$(x-1)^2=0$ $\quad\therefore x=1$

⑤ $9x^2-12x+4=0$에서 $(3x-2)^2=0$ $\quad\therefore x=\frac{2}{3}$

따라서 중근을 갖지 않는 이차방정식은 ③이다.

8 이 문제는 이차방정식이 중근을 가질 조건을 이용하여 미지수의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 $3a+1=\left(\frac{-8}{2}\right)^2$임을 이용하여 a의 값을 구한 후 인수분해를 이용하여 중근을 구한다.
풀이 $x^2-8x+3a+1=0$이 중근을 가지려면

$3a+1=\left(\frac{-8}{2}\right)^2=16$, $3a=15$ $\quad\therefore a=5$

이때 $x^2-8x+16=0$에서 $(x-4)^2=0$
$\therefore x=4$
따라서 $m=4$이므로 $a+m=5+4=9$

02 이차방정식의 풀이 (2)

개념 확인 & 한번 더

p.116

1 3, 3
1-1 (1) $x=\pm3$ (2) $x=\pm\sqrt{5}$ (3) $x=\pm3\sqrt{2}$ (4) $x=\pm\frac{5}{2}$
2 6, 6, -2, 6
2-1 (1) $x=1\pm\sqrt{5}$ (2) $x=-8$ 또는 $x=0$
(3) $x=7\pm2\sqrt{3}$ (4) $x=\frac{-2\pm2\sqrt{2}}{3}$

1-1 (2) $2x^2=10$에서 $x^2=5$ $\quad\therefore x=\pm\sqrt{5}$
(3) $x^2-18=0$에서 $x^2=18$ $\quad\therefore x=\pm3\sqrt{2}$
(4) $4x^2-25=0$에서 $x^2=\frac{25}{4}$ $\quad\therefore x=\pm\frac{5}{2}$

2-1 (1) $(x-1)^2=5$에서 $x-1=\pm\sqrt{5}$ $\quad\therefore x=1\pm\sqrt{5}$
(2) $(x+4)^2-16=0$에서 $(x+4)^2=16$
$x+4=\pm4$ $\quad\therefore x=-8$ 또는 $x=0$
(3) $2(x-7)^2=24$에서 $(x-7)^2=12$
$x-7=\pm2\sqrt{3}$ $\quad\therefore x=7\pm2\sqrt{3}$
(4) $(3x+2)^2=8$에서 $3x+2=\pm2\sqrt{2}$
$3x=-2\pm2\sqrt{2}$ $\quad\therefore x=\frac{-2\pm2\sqrt{2}}{3}$

개념 유형

p.117

1 ③	**1-1** ⑤	**1-2** ⑤
2 ③	**2-1** ①	**2-2** ①

1 $9x^2=7$에서 $x^2=\frac{7}{9}$ $\quad\therefore x=\pm\frac{\sqrt{7}}{3}$
따라서 $a=3$, $b=7$이므로 $a+b=3+7=10$

1-1 $25-\frac{1}{4}x^2=0$에서 $\frac{1}{4}x^2=25$
$x^2=100$ $\quad\therefore x=\pm10$
이때 $a>b$이므로 $a=10$, $b=-10$
$\therefore a-b=10-(-10)=20$

1-2 $\frac{1}{2}x^2=3-k$에서 $x^2=6-2k$
$6-2k\geq0$이어야 하므로 $-2k\geq-6$ $\quad\therefore k\leq3$
따라서 k의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

2 $3(x-4)^2=18$에서 $(x-4)^2=6$
$x-4=\pm\sqrt{6}$ $\quad\therefore x=4\pm\sqrt{6}$
따라서 $a=4$, $b=6$이므로 $ab=4\times6=24$

2-1 $\frac{1}{3}(2x+1)^2-5=0$에서 $(2x+1)^2=15$
$2x+1=\pm\sqrt{15}$, $2x=-1\pm\sqrt{15}$ $\quad\therefore x=\frac{-1\pm\sqrt{15}}{2}$
따라서 $a=2$, $b=-1$이므로 $a+b=2+(-1)=1$

2-2 $(x+3)^2=a+2$에서 $a+2\geq 0$이어야 하므로 $a\geq -2$
따라서 a의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

개념 확인 & 한번 더 p.118

1 9, 9, 3, 11, 3, 11, 3, 11
1-1 (1) $x=-1\pm\sqrt{3}$ (2) $x=-4\pm\sqrt{11}$ (3) $x=5\pm\sqrt{21}$
2 4, 4, 2, 3, 2, 3, 2, 3
2-1 (1) $x=-1\pm\sqrt{2}$ (2) $x=2\pm\sqrt{6}$ (3) $x=3\pm\sqrt{13}$

1-1 (1) $x^2+2x-2=0$에서 $x^2+2x=2$
$x^2+2x+1=2+1$, $(x+1)^2=3$
$x+1=\pm\sqrt{3}$ $\quad\therefore x=-1\pm\sqrt{3}$
(2) $x^2+8x+5=0$에서 $x^2+8x=-5$
$x^2+8x+16=-5+16$, $(x+4)^2=11$
$x+4=\pm\sqrt{11}$ $\quad\therefore x=-4\pm\sqrt{11}$
(3) $x^2-10x+4=0$에서 $x^2-10x=-4$
$x^2-10x+25=-4+25$, $(x-5)^2=21$
$x-5=\pm\sqrt{21}$ $\quad\therefore x=5\pm\sqrt{21}$

2-1 (1) $2x^2+4x-2=0$에서 $x^2+2x-1=0$
$x^2+2x=1$, $x^2+2x+1=1+1$
$(x+1)^2=2$, $x+1=\pm\sqrt{2}$
$\therefore x=-1\pm\sqrt{2}$
(2) $3x^2-12x-6=0$에서 $x^2-4x-2=0$
$x^2-4x=2$, $x^2-4x+4=2+4$
$(x-2)^2=6$, $x-2=\pm\sqrt{6}$
$\therefore x=2\pm\sqrt{6}$
(3) $-2x^2+12x+8=0$에서 $x^2-6x-4=0$
$x^2-6x=4$, $x^2-6x+9=4+9$
$(x-3)^2=13$, $x-3=\pm\sqrt{13}$
$\therefore x=3\pm\sqrt{13}$

개념 유형 p.119

3 ④	**3-1** ②	**3-2** ⑤
4 ④	**4-1** ④	**4-2** ③

3 $x^2-12x-5=0$에서 $x^2-12x=5$
$x^2-12x+36=5+36$, $(x-6)^2=41$
따라서 $p=6$, $q=41$이므로 $p+q=6+41=47$

3-1 $(4x+1)(x+1)=-3x$에서 $4x^2+5x+1=-3x$
$4x^2+8x+1=0$, $x^2+2x+\frac{1}{4}=0$
$x^2+2x=-\frac{1}{4}$, $x^2+2x+1=-\frac{1}{4}+1$
$(x+1)^2=\frac{3}{4}$
따라서 $p=-1$, $q=\frac{3}{4}$이므로 $pq=(-1)\times\frac{3}{4}=-\frac{3}{4}$

3-2 $2x^2-12x+a=0$에서 $x^2-6x+\frac{a}{2}=0$
$x^2-6x=-\frac{a}{2}$, $x^2-6x+9=-\frac{a}{2}+9$
$(x-3)^2=-\frac{a}{2}+9$
따라서 $-\frac{a}{2}+9=7$, $b=3$이므로 $a=4$, $b=3$
$\therefore a+b=4+3=7$

4 $x^2-10x-1=0$에서 $x^2-10x=1$
$x^2-10x+25=1+25$, $(x-5)^2=26$
$\therefore x=5\pm\sqrt{26}$
따라서 $A=25$, $B=5$, $C=26$이므로
$A+B-C=25+5-26=4$

4-1 $x^2+8x+k=0$에서 $x^2+8x=-k$
$x^2+8x+16=-k+16$, $(x+4)^2=-k+16$
$\therefore x=-4\pm\sqrt{-k+16}$
따라서 $-k+16=10$이므로
$-k=-6$ $\quad\therefore k=6$

4-2 $2x^2+6x=-3$에서 $x^2+3x=-\frac{3}{2}$
$x^2+3x+\frac{9}{4}=-\frac{3}{2}+\frac{9}{4}$, $\left(x+\frac{3}{2}\right)^2=\frac{3}{4}$
$\therefore x=\frac{-3\pm\sqrt{3}}{2}$
따라서 $a=-3$, $b=3$이므로
$a+b=(-3)+3=0$

개념 확인 & 한번 더 p.120

1 풀이 참조
1-1 (1) $x=\frac{-7\pm\sqrt{41}}{2}$ (2) $x=\frac{-1\pm\sqrt{37}}{6}$
2 풀이 참조
2-1 (1) $x=2\pm\sqrt{5}$ (2) $x=\frac{-3\pm\sqrt{3}}{2}$

1 $x=\frac{-(\boxed{-3})\pm\sqrt{(\boxed{-3})^2-4\times1\times(-2)}}{2\times\boxed{1}}=\frac{\boxed{3}\pm\sqrt{\boxed{17}}}{\boxed{2}}$

1-1 (1) $x=\frac{-7\pm\sqrt{7^2-4\times1\times2}}{2\times1}=\frac{-7\pm\sqrt{41}}{2}$
(2) $x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times3\times(-3)}}{2\times3}=\frac{-1\pm\sqrt{37}}{6}$

2 $x=\frac{-4\pm\sqrt{\boxed{4}^2-3\times(-1)}}{\boxed{3}}=\frac{\boxed{-4}\pm\sqrt{\boxed{19}}}{\boxed{3}}$

2-1 (1) $x=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-1\times(-1)}}{1}=2\pm\sqrt{5}$
(2) $x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-2\times3}}{2}=\frac{-3\pm\sqrt{3}}{2}$

개념 유형 p.121

5 ④	**5-1** ⑤	**5-2** ④
6 ①	**6-1** ⑤	**6-2** ②

5 $2x^2-7x+4=0$에서

$x=\dfrac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times2\times4}}{2\times2}=\dfrac{7\pm\sqrt{17}}{4}$

따라서 $A=7$, $B=17$이므로 $A+B=7+17=24$

5-1 $x^2+5x=-x^2+2$에서 $2x^2+5x-2=0$

$\therefore x=\dfrac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times2\times(-2)}}{2\times2}=\dfrac{-5\pm\sqrt{41}}{4}$

따라서 $A=4$, $B=41$이므로 $A+B=4+41=45$

5-2 $x^2-8x+2=0$에서

$x=\dfrac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-1\times2}}{1}=4\pm\sqrt{14}$

따라서 $\alpha=4+\sqrt{14}$, $\beta=4-\sqrt{14}$이므로

$\alpha-\beta=(4+\sqrt{14})-(4-\sqrt{14})=2\sqrt{14}$

6 $x^2+5x+A=0$에서

$x=\dfrac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times1\times A}}{2\times1}=\dfrac{-5\pm\sqrt{25-4A}}{2}$

따라서 $25-4A=17$, $B=-5$이므로 $A=2$, $B=-5$

$\therefore A+B=2+(-5)=-3$

6-1 $Ax^2+2x-1=0$에서

$x=\dfrac{-1\pm\sqrt{1^2-A\times(-1)}}{A}=\dfrac{-1\pm\sqrt{1+A}}{A}$

따라서 $A=4$, $B=1+A$이므로 $A=4$, $B=5$

$\therefore AB=4\times5=20$

6-2 $x^2+Ax+2=0$에서

$x=\dfrac{-A\pm\sqrt{A^2-4\times1\times2}}{2\times1}=\dfrac{-A\pm\sqrt{A^2-8}}{2}$

따라서 $A=9$, $A^2-8=B$이므로 $A=9$, $B=73$

$\therefore B-A=73-9=64$

개념 확인 & 한번 더 p.122

1 (1) 5, 1 (2) 4, 3, 2 (3) 10, 6, 5

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

(3) $x=-\dfrac{7}{2}$ 또는 $x=1$

2 5, 5, 5, 0

2-1 (1) $2A^2+5A-3=0$ (2) $A=-3$ 또는 $A=\dfrac{1}{2}$

(3) $x=-2$ 또는 $x=\dfrac{3}{2}$

1-1 (1) $(x-1)(x-3)=10$에서 $x^2-4x+3=10$

$x^2-4x-7=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-1\times(-7)}}{1}=2\pm\sqrt{11}$

(2) 주어진 이차방정식의 양변에 6을 곱하면

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

$\therefore x=-3$ 또는 $x=-1$

(3) 주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면

$2x^2+5x-7=0$, $(2x+7)(x-1)=0$

$\therefore x=-\dfrac{7}{2}$ 또는 $x=1$

2-1 (2) $2A^2+5A-3=0$에서 $(A+3)(2A-1)=0$

$\therefore A=-3$ 또는 $A=\dfrac{1}{2}$

(3) $x-1=-3$ 또는 $x-1=\dfrac{1}{2}$이므로

$x=-2$ 또는 $x=\dfrac{3}{2}$

개념 유형 p.123

7 ⑤	**7-1** ④	**7-2** ③
8 ①	**8-1** ②	**8-2** ⑤

7 $(x+2)(x-3)=x-4$에서 $x^2-2x-2=0$

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

따라서 $A=1$, $B=3$이므로 $A+B=1+3=4$

7-1 주어진 이차방정식의 양변에 9를 곱하면

$x^2-3x+1=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times1\times1}}{2\times1}=\dfrac{3\pm\sqrt{5}}{2}$

따라서 $A=2$, $B=5$이므로 $AB=2\times5=10$

7-2 주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면

$3x^2-1=5x-3$, $3x^2-5x+2=0$

$(3x-2)(x-1)=0$ $\quad\therefore x=\dfrac{2}{3}$ 또는 $x=1$

따라서 이차방정식의 두 근의 차는 $1-\dfrac{2}{3}=\dfrac{1}{3}$

8 $x-2=A$로 치환하면 $A^2-6A+5=0$

$(A-1)(A-5)=0$ $\quad\therefore A=1$ 또는 $A=5$

즉, $x-2=1$ 또는 $x-2=5$이므로 $x=3$ 또는 $x=7$

따라서 이차방정식의 두 근의 합은 $3+7=10$

8-1 $x+3=A$로 치환하면 $A^2+2A-35=0$

$(A+7)(A-5)=0$ $\quad\therefore A=-7$ 또는 $A=5$

즉, $x+3=-7$ 또는 $x+3=5$이므로 $x=-10$ 또는 $x=2$

따라서 이차방정식의 두 근의 곱은 $(-10)\times2=-20$

8-2 $x-y=A$로 치환하면 $A(A-9)-36=0$

$A^2-9A-36=0$, $(A+3)(A-12)=0$

$\therefore A=-3$ 또는 $A=12$

이때 $x>y$에서 $x-y>0$, 즉 $A>0$이므로

$x-y=12$

계산력 집중연습 p.124

1 (1) $x=\pm\sqrt{10}$ (2) $x=\pm\frac{4}{3}$ (3) $x=-2\pm\sqrt{5}$
(4) $x=1\pm\sqrt{3}$ (5) $x=-3$ 또는 $x=2$

2 (1) $x=-2\pm\sqrt{3}$ (2) $x=\frac{5\pm\sqrt{5}}{2}$ (3) $x=-9\pm\sqrt{41}$
(4) $x=\frac{-2\pm2\sqrt{6}}{5}$ (5) $x=3\pm\sqrt{13}$

3 (1) $x=\frac{-7\pm\sqrt{29}}{2}$ (2) $x=\frac{3\pm\sqrt{17}}{4}$ (3) $x=\frac{-1\pm\sqrt{13}}{6}$
(4) $x=4\pm2\sqrt{3}$ (5) $x=\frac{2\pm\sqrt{7}}{3}$

4 (1) $x=-3$ 또는 $x=9$ (2) $x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=2$
(3) $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=1$ (4) $x=\frac{-2\pm\sqrt{59}}{5}$
(5) $x=-\frac{9}{2}$ 또는 $x=-2$

4 (1) $(x+1)(x-7)=20$에서 $x^2-6x-7=20$
$x^2-6x-27=0$, $(x+3)(x-9)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=9$
(2) 주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면
$2x^2+x-10=0$, $(2x+5)(x-2)=0$
$\therefore x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=2$
(3) 주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면
$3x^2-x-2=0$, $(3x+2)(x-1)=0$
$\therefore x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=1$
(4) 주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면
$5x^2+4x-11=0$
$\therefore x=\frac{-2\pm\sqrt{2^2-5\times(-11)}}{5}$
$=\frac{-2\pm\sqrt{59}}{5}$
(5) $x+3=A$로 치환하면 $2A^2+A-3=0$
$(2A+3)(A-1)=0$
$\therefore A=-\frac{3}{2}$ 또는 $A=1$
즉, $x+3=-\frac{3}{2}$ 또는 $x+3=1$이므로
$x=-\frac{9}{2}$ 또는 $x=-2$

핵심문제 익히기 p.125

1 ④	**2** ①	**3** ②	**4** ④	**5** ⑤
6 ①	**7** ③	**8** ①		

1 이 문제는 $(x-p)^2=q$ 꼴인 이차방정식의 해를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 양변을 2로 나눈 후 $x-a$는 우변에 있는 수의 제곱근임을 이용하여 해를 구한다.
풀이 $2(x-a)^2=b$에서 $(x-a)^2=\frac{b}{2}$
$x-a=\pm\sqrt{\frac{b}{2}}$ $\quad\therefore x=a\pm\sqrt{\frac{b}{2}}$
따라서 $a=-5$, $\frac{b}{2}=3$이므로 $a=-5$, $b=6$
$\therefore a+b=(-5)+6=1$

2 이 문제는 $(x-p)^2=q$ 꼴인 이차방정식이 해를 가질 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 이차방정식 $(x-9)^2=4k-5$가 해를 가지려면 $4k-5\geq0$이어야 한다.
풀이 $(x-9)^2=4k-5$에서 $4k-5\geq0$이어야 하므로
$4k\geq5$ $\quad\therefore k\geq\frac{5}{4}$
따라서 k의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

개념 REVIEW
$(x-p)^2=q$ 꼴인 이차방정식이
① 서로 다른 두 근을 가질 조건 ➡ $q>0$
② 중근을 가질 조건 ➡ $q=0$
(①, ② 근을 가질 조건 ➡ $q\geq0$)
③ 근을 갖지 않을 조건 ➡ $q<0$

3 이 문제는 이차방정식을 (완전제곱식)=(수) 꼴로 나타낼 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 x^2의 계수가 1이 되도록 $3x^2+6x+2=0$의 양변을 3으로 나눈 후 상수항을 우변으로 이항한다.
풀이 $3x^2+6x+2=0$에서 $x^2+2x+\frac{2}{3}=0$
$x^2+2x=-\frac{2}{3}$, $x^2+2x+1=-\frac{2}{3}+1$ $\quad\therefore (x+1)^2=\frac{1}{3}$
따라서 $p=-1$, $q=\frac{1}{3}$이므로 $p+q=(-1)+\frac{1}{3}=-\frac{2}{3}$

4 이 문제는 완전제곱식을 이용하여 이차방정식의 해를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 $x^2+8x+\boxed{①}$이 완전제곱식이 되려면 $\boxed{①}=\left(\frac{8}{2}\right)^2$이어야 한다.
풀이 $x^2+8x+9=0$에서 $x^2+8x=-9$
$x^2+8x+\boxed{①\ 16}=-9+\boxed{①\ 16}$, $(x+\boxed{②\ 4})^2=\boxed{③\ 7}$
$x+\boxed{②\ 4}=\boxed{④\ \pm\sqrt{7}}$ $\quad\therefore x=\boxed{⑤\ -4\pm\sqrt{7}}$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

5 이 문제는 근의 공식을 이용하여 이차방정식의 해를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 $2x^2-x=6x-4$의 우변의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리한 후 근의 공식을 이용하여 이차방정식의 해를 구한다.
풀이 $2x^2-x=6x-4$에서 $2x^2-7x+4=0$
$\therefore x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times2\times4}}{2\times2}=\frac{7\pm\sqrt{17}}{4}$
따라서 $A=7$, $B=17$이므로 $A+B=7+17=24$

6 이 문제는 근의 공식을 이용하여 이차방정식의 해를 구하고 이를 이용하여 미지수의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 근의 짝수 공식 $x=\frac{-b'\pm\sqrt{b'^2-ac}}{a}$에 $a=1$, $b'=-2$, $c=A$를 대입하여 이차방정식의 해를 A를 사용하여 나타낸다.
② ①에서 구한 근과 $x=B\pm\sqrt{5}$를 비교하여 A, B의 값을 각각 구한다.

풀이 $x^2-4x+A=0$에서

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

따라서 $4-A=5$, $B=2$이므로 $A=-1$, $B=2$

$\therefore A-B=-1-2=-3$

7 이 문제는 계수가 분수 또는 소수인 이차방정식의 해를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\frac{1}{5}x^2-0.1x-1=0$의 양변에 10을 곱하여 모든 계수를 정수로 만든 후 인수분해를 이용하여 해를 구한다.

풀이 $\frac{1}{5}x^2-0.1x-1=0$의 양변에 10을 곱하면

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

$\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{5}{2}$

따라서 두 근 -2, $\frac{5}{2}$ 사이에 있는 정수는 -1, 0, 1, 2의 4개이다.

주의 양변에 어떤 수를 곱할 때는 모든 항에 빠짐없이 곱해 주어야 한다.

8 이 문제는 치환을 이용하여 이차방정식의 해를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $x-4=A$로 치환하여 A의 값을 구한다.
② A에 $x-4$를 대입하여 x의 값을 구한다.

풀이 $x-4=A$로 치환하면 $A^2-8A=20$

$A^2-8A-20=0$, $(A+2)(A-10)=0$

$\therefore A=-2$ 또는 $A=10$

즉, $x-4=-2$ 또는 $x-4=10$이므로

$x=2$ 또는 $x=14$

따라서 이차방정식의 두 근의 합은 $2+14=16$

주의 $x-4=A$로 치환하여 A의 값을 구한 후 다시 A에 $x-4$를 대입하여 x의 값을 구하는 것을 잊지 않도록 한다.

중단원 마무리

p.126 ~ 128

01 ③	02 ①	03 ③	04 ①	05 ⑤
06 ⑤	07 ①	08 ①	09 ③	10 ⑤
11 ④, ⑤	12 ③	13 ③	14 ①	15 ⑤
16 ⑤	17 ②	18 ④	19 ①	20 ④
21 ④				

01 이 문제는 이차방정식의 뜻을 알고 이차방정식을 판별할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x에 대한 이차방정식은 주어진 방정식의 우변의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하였을 때 (x에 대한 이차식)$=0$ 꼴로 나타나는 등식이다.

풀이 ① $x+2=x^2-3$에서 $-x^2+x+5=0$ ➡ 이차방정식
② $7=-4x+x^2$에서 $-x^2+4x+7=0$ ➡ 이차방정식
③ $x(x-1)=x^2+6$에서 $x^2-x=x^2+6$
$\therefore -x-6=0$ ➡ 일차방정식
④ $(x+1)(x-3)=3$에서 $x^2-2x-3=3$
$\therefore x^2-2x-6=0$ ➡ 이차방정식
⑤ $(x+2)^2=2x^2+1$에서 $x^2+4x+4=2x^2+1$
$\therefore -x^2+4x+3=0$ ➡ 이차방정식
따라서 이차방정식이 아닌 것은 ③이다.

02 이 문제는 이차방정식이 되도록 하는 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $ax^2+bx+c=0$이 이차방정식이 되려면 $a\neq0$이어야 한다.

풀이 $2x(1-x)=a(x^2+5x)$에서 $2x-2x^2=ax^2+5ax$

$(-2-a)x^2+(2-5a)x=0$

이때 $-2-a\neq0$이어야 하므로 $a\neq-2$

따라서 a의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

03 이 문제는 이차방정식의 해의 뜻을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 [ ] 안의 수를 주어진 이차방정식의 x에 각각 대입하여 등식이 성립하는지 알아본다.

풀이 ① $x^2-x=0$에 $x=1$을 대입하면
$1^2-1=0$
② $x^2-49=0$에 $x=-7$을 대입하면
$(-7)^2-49=0$
③ $2(x-3)^2=0$에 $x=-3$을 대입하면
$2\times(-3-3)^2=72\neq0$
④ $x^2+x-2=0$에 $x=-2$를 대입하면
$(-2)^2+(-2)-2=0$
⑤ $(x+4)(x-6)=0$에 $x=6$을 대입하면
$(6+4)\times(6-6)=0$
따라서 [ ] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해가 아닌 것은 ③이다.

04 이 문제는 이차방정식의 해의 뜻을 알고 이를 이용하여 식의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차방정식 $x^2+6x+1=0$에 $x=a$를 대입하여 구한 등식을 이용하여 주어진 식의 값을 구한다.

풀이 $x^2+6x+1=0$에 $x=a$를 대입하면

$a^2+6a+1=0$ $\quad\therefore a^2+6a=-1$

$\therefore a^2+6a-2=-1-2=-3$

05 이 문제는 $AB=0$의 성질을 이용하여 이차방정식의 해를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $AB=0$이면 $A=0$ 또는 $B=0$임을 이용하여 이차방정식의 해를 구한다.

풀이 주어진 이차방정식의 해를 각각 구하면 다음과 같다.
① $x=0$ 또는 $x=-4$ ② $x=0$ 또는 $x=-3$
③ $x=-3$ 또는 $x=4$ ④ $x=-3$ 또는 $x=-4$
⑤ $x=3$ 또는 $x=-4$
따라서 해가 $x=3$ 또는 $x=-4$인 이차방정식은 ⑤이다.

개념북

06 이 문제는 한 근이 주어질 때, 이차방정식의 미지수의 값과 다른 한 근을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차방정식 $x^2+ax-4a=0$에 $x=2$를 대입하여 a의 값을 구한 후 이차방정식을 푼다.

풀이 $x^2+ax-4a=0$에 $x=2$를 대입하면

$4+2a-4a=0$, $4-2a=0$

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

이때 $x^2+2x-8=0$에서 $(x-2)(x+4)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=-4$

따라서 $b=-4$이므로 $a-b=2-(-4)=6$

07 이 문제는 인수분해를 이용하여 이차방정식의 해를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 인수분해를 이용하여 이차방정식 $x^2-7x+12=0$의 두 근을 구한다.

② ①에서 구한 두 근 중 작은 근을 이차방정식 $2x^2+(a+1)x-6=0$에 대입하여 a의 값을 구한다.

풀이 $x^2-7x+12=0$에서 $(x-3)(x-4)=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=4$

따라서 $x=3$이 이차방정식 $2x^2+(a+1)x-6=0$의 근이므로

$18+3a+3-6=0$, $15+3a=0$

$3a=-15$ $\quad\therefore a=-5$

08 이 문제는 인수분해를 이용하여 두 이차방정식의 공통인 근을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 두 이차방정식의 해를 각각 구한 후 공통인 근을 찾는다.

풀이 $x^2-4x-12=0$에서 $(x+2)(x-6)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=6$

$x^2-9x+18=0$에서 $(x-3)(x-6)=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=6$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=6$

09 이 문제는 인수분해를 이용하여 이차방정식의 미지수의 값과 다른 한 근을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $2x^2+ax-15=0$에 $x=-3$을 대입하여 a의 값을 구한 후 이차방정식을 푼다.

풀이 $2x^2+ax-15=0$에 $x=-3$을 대입하면

$18-3a-15=0$, $-3a+3=0$

$-3a=-3$ $\quad\therefore a=1$

이때 $2x^2+x-15=0$에서 $(x+3)(2x-5)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=\frac{5}{2}$

따라서 다른 한 근은 $x=\frac{5}{2}$

10 이 문제는 인수분해를 이용하여 이차방정식의 미지수의 값과 다른 한 근을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $x^2-7x+a=0$에 $x=5$를 대입하여 a의 값을 구한 후 $x^2-7x+a=0$을 푼다.

② ①에서 구한 다른 한 근을 $x^2+bx-10=0$에 대입하여 b의 값을 구한다.

풀이 $x^2-7x+a=0$에 $x=5$를 대입하면

$25-35+a=0$, $-10+a=0$ $\quad\therefore a=10$

이때 $x^2-7x+10=0$에서 $(x-2)(x-5)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=5$

따라서 $x=2$가 이차방정식 $x^2+bx-10=0$의 근이므로

$4+2b-10=0$, $2b-6=0$

$2b=6$ $\quad\therefore b=3$

$\therefore a-b=10-3=7$

11 이 문제는 중근을 갖는 이차방정식을 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차방정식이 중근을 갖는다.

➡ (완전제곱식)$=0$ 꼴로 나타내어진다.

풀이 ① $x^2-16=0$에서 $(x+4)(x-4)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=4$

② $x^2-4x-12=0$에서 $(x+2)(x-6)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=6$

③ $2(x-1)^2=2$에서 $(x-1)^2=1$

$x-1=\pm1$ $\quad\therefore x=0$ 또는 $x=2$

④ $2x^2-12x+18=0$에서 $x^2-6x+9=0$

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

⑤ $4x^2-4x+1=0$에서 $(2x-1)^2=0$ $\quad\therefore x=\frac{1}{2}$

따라서 중근을 갖는 이차방정식은 ④, ⑤이다.

12 이 문제는 이차방정식이 중근을 가질 조건을 이용하여 미지수의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $-4a+12=\left(\frac{2a}{2}\right)^2$임을 이용하여 a에 대한 이차방정식을 푼다.

풀이 $x^2+2ax-4a+12=0$이 중근을 가지려면

$-4a+12=\left(\frac{2a}{2}\right)^2$, $a^2+4a-12=0$

$(a+6)(a-2)=0$ $\quad\therefore a=-6$ 또는 $a=2$

따라서 모든 a의 값의 합은

$(-6)+2=-4$

참고 x^2의 계수가 1일 때, 이차방정식이 중근을 가질 조건

➡ (상수항)$=\left(\frac{x\text{의 계수}}{2}\right)^2$

13 이 문제는 $x^2=q$ 꼴인 이차방정식의 해를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 양변을 x^2의 계수인 9로 나누어 x^2의 계수를 1로 만든 후 제곱근을 이용하여 해를 구한다.

풀이 $9x^2-25=0$에서 $9x^2=25$

$x^2=\frac{25}{9}$ $\quad\therefore x=\pm\frac{5}{3}$

개념 REVIEW

$x^2=q\ (q\ge0)$ ➡ $x=\pm\sqrt{q}$ ➡ x는 q의 제곱근이다.

14 이 문제는 $(x-p)^2=q$ 꼴인 이차방정식의 해를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 양변을 2로 나눈 후 $x-1$은 우변에 있는 수의 제곱근임을 이용하여 해를 구한다.

풀이 $2(x-1)^2=30$에서 $(x-1)^2=15$

$x-1=\pm\sqrt{15}$ $\quad\therefore x=1\pm\sqrt{15}$

따라서 $a=1$, $b=15$이므로

$a+b=1+15=16$

15 이 문제는 $(x-p)^2=q$ 꼴인 이차방정식이 서로 다른 두 근을 가질 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 양변을 5로 나눈 후 $(x-p)^2=q$ 꼴의 이차방정식이 서로 다른 두 근을 가지려면 $q>0$이어야 함을 이용하여 a의 값의 범위를 구한다.

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

이때 $\frac{6-a}{5}>0$이어야 하므로 $6-a>0$

$-a>-6$ $\quad\therefore a<6$

따라서 a의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

16 이 문제는 이차방정식을 (완전제곱식)=(수) 꼴로 나타낼 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차방정식 $x^2+bx=c$에서 좌변을 완전제곱식으로 만들려면 양변에 $\left(\frac{b}{2}\right)^2$을 더해야 한다.

풀이 $(x+1)(x-3)=6$에서 $x^2-2x-3=6$

$x^2-2x=9$, $x^2-2x+1=9+1$

$\therefore (x-1)^2=10$

따라서 $p=1$, $q=10$이므로

$p+q=1+10=11$

17 이 문제는 근의 공식을 이용하여 이차방정식의 해를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 근의 공식 $x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$에 $a=4$, $b=1$, $c=-1$을 대입하여 A, B의 값을 각각 구한다.

풀이 $4x^2+x-1=0$에서

$$x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times4\times(-1)}}{2\times4}=\frac{-1\pm\sqrt{17}}{8}$$

따라서 $A=-1$, $B=17$이므로

$AB=(-1)\times17=-17$

18 이 문제는 근의 공식을 이용하여 이차방정식의 해를 구하고 이를 이용하여 미지수의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 근의 공식 $x=\frac{-b'\pm\sqrt{b'^2-ac}}{a}$에 $a=2$, $b'=-2$, $c=-A$를 대입하여 이차방정식의 해를 A를 사용하여 나타낸다.

② ①에서 구한 근과 $x=\frac{B\pm\sqrt{10}}{2}$을 비교하여 A, B의 값을 각각 구한다.

풀이 $2x^2-4x-A=0$에서

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

따라서 $4+2A=10$, $B=2$이므로 $A=3$, $B=2$

$\therefore A-B=3-2=1$

19 이 문제는 괄호가 있는 이차방정식의 해를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 괄호가 있는 이차방정식은

① 괄호를 풀어 $ax^2+bx+c=0$ 꼴로 정리한다.

② 인수분해 또는 근의 공식을 이용하여 해를 구한다.

풀이 $3(x-1)^2-x^2=10$에서 $3x^2-6x+3-x^2=10$

$2x^2-6x-7=0$

$$\therefore x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-2\times(-7)}}{2}=\frac{3\pm\sqrt{23}}{2}$$

따라서 두 근의 합은 $\frac{3+\sqrt{23}}{2}+\frac{3-\sqrt{23}}{2}=3$

20 이 문제는 계수가 분수 또는 소수인 이차방정식의 해를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 두 이차방정식의 양변에 각각 적당한 수를 곱하여 계수를 정수로 바꾼 후 인수분해를 이용하여 공통인 근을 구한다.

풀이 $x^2-1.8x-0.4=0$의 양변에 10을 곱하면

$10x^2-18x-4=0$, $5x^2-9x-2=0$

$(5x+1)(x-2)=0$

$\therefore x=-\frac{1}{5}$ 또는 $x=2$

$x^2-\frac{9}{4}x+\frac{1}{2}=0$의 양변에 4를 곱하면

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

$\therefore x=\frac{1}{4}$ 또는 $x=2$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=2$

21 이 문제는 치환을 이용하여 이차방정식의 해를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $x-\frac{2}{3}=A$로 치환하여 A의 값을 구한다.

② A에 $x-\frac{2}{3}$를 대입하여 x의 값을 구한다.

풀이 $x-\frac{2}{3}=A$로 치환하면

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

$\therefore A=-2$ 또는 $A=4$

즉, $x-\frac{2}{3}=-2$ 또는 $x-\frac{2}{3}=4$이므로

$x=-\frac{4}{3}$ 또는 $x=\frac{14}{3}$

따라서 주어진 이차방정식의 음수인 근은

$x=-\frac{4}{3}$

서술형 문제

p.129

1 13	**1-1** -14
2 $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=1$	**2-1** $x=\frac{-1\pm\sqrt{13}}{6}$

1 [1단계] $x^2-10x+3k+1=0$이 중근을 가지려면

$3k+1=\left(\frac{-10}{2}\right)^2=25$

$3k=24$ $\quad\therefore k=8$

[2단계] $x^2-10x+3k+1=0$에 $k=8$을 대입하면

$x^2-10x+25=0$, $(x-5)^2=0$

$\therefore x=5$ $\quad\therefore m=5$

[3단계] $k+m=8+5=13$

1-1 $(x-2)(x+6)=k$에서 $x^2+4x-12-k=0$ …… ㉠

㉠이 중근을 가지려면

$-12-k=\left(\frac{4}{2}\right)^2=4$

$-k=16$ $\therefore k=-16$ … ❶

㉠에 $k=-16$을 대입하면

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

$\therefore x=-2$ $\therefore m=-2$ … ❷

$\therefore k-m=-16-(-2)=-14$ … ❸

채점 기준	비율
❶ k의 값 구하기	40 %
❷ m의 값 구하기	40 %
❸ $k-m$의 값 구하기	20 %

2 [1단계] $(x-4)(x+3)=x-9$에서

$x^2-x-12=x-9$

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

$\therefore x=-1$ 또는 $x=3$

$a>b$이므로 $a=3$, $b=-1$

[2단계] $3x^2-x-2=0$에서

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

$\therefore x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=1$

2-1 $x(x-3)-9=-x^2$에서 $x^2-3x-9=-x^2$

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

$\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=3$

$\therefore a=3$ … ❶

즉, $3x^2+x-1=0$에서

$x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}$

$=\frac{-1\pm\sqrt{13}}{6}$ … ❷

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	50 %
❷ $ax^2+x-1=0$의 해 구하기	50 %

교과서 쏙 역량 문제 p.130

문제 $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

문제 $\overline{AB}:\overline{BC}=\overline{BC}:\overline{AC}$이므로

$(x+1):x=x:1$, $x^2=x+1$

$x^2-x-1=0$

$\therefore x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-1)}}{2\times1}=\frac{1\pm\sqrt{5}}{2}$

이때 $x>0$이므로 $x=\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

6 이차방정식의 활용

01 이차방정식의 활용

개념 확인 & 한번 더 p.132 ~ 133

1 (윗줄부터) 13, 2개 / -8, 0개 / 0, 1개

1-1 (1) 2개 (2) 0개 (3) 1개

2 (1) 1, $\frac{1}{4}$ (2) 1, $\frac{1}{4}$ (3) 1, $\frac{1}{4}$

2-1 (1) $k<\frac{9}{4}$ (2) $k=\frac{9}{4}$ (3) $k>\frac{9}{4}$

3 (1) 2, 5, $x^2-7x+10$ (2) 4, 1, 3, $4x^2+8x-12$

3-1 (1) $x^2+3x-4=0$ (2) $-2x^2+16x-24=0$

(3) $8x^2-6x+1=0$

4 (1) 4, $x^2-8x+16$ (2) 2, 3, $2x^2+12x+18$

4-1 (1) $2x^2-4x+2=0$ (2) $-3x^2-12x-12=0$

(3) $9x^2-6x+1=0$

1

$ax^2+bx+c=0$	b^2-4ac의 값	서로 다른 근의 개수
$x^2-3x-1=0$	$(-3)^2-4\times1\times(-1)=13$	2개
$x^2-2x+3=0$	$(-2)^2-4\times1\times3=-8$	0개
$2x^2-4x+2=0$	$(-4)^2-4\times2\times2=0$	1개

1-1 (1) $7^2-4\times1\times(-2)=57>0$ ➡ 2개

(2) $(-1)^2-4\times4\times1=-15<0$ ➡ 0개

(3) $x^2+3x=x-1$에서 $x^2+2x+1=0$이므로

$2^2-4\times1\times1=0$ ➡ 1개

2-1 $x^2-3x+k=0$에서 $(-3)^2-4\times1\times k=9-4k$

(1) $9-4k>0$이어야 하므로 $k<\frac{9}{4}$

(2) $9-4k=0$이어야 하므로 $k=\frac{9}{4}$

(3) $9-4k<0$이어야 하므로 $k>\frac{9}{4}$

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

(2) $-2(x-2)(x-6)=0$, $-2(x^2-8x+12)=0$

$\therefore -2x^2+16x-24=0$

(3) $8\left(x-\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{4}\right)=0$, $8\left(x^2-\frac{3}{4}x+\frac{1}{8}\right)=0$

$\therefore 8x^2-6x+1=0$

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

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

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

(3) $9\left(x-\frac{1}{3}\right)^2=0$, $9\left(x^2-\frac{2}{3}x+\frac{1}{9}\right)=0$

$\therefore 9x^2-6x+1=0$

개념 유형

p.134 ~ 135

1 ⑤	1-1 ⑤	1-2 ⑤
2 ④	2-1 ③	2-2 ④
3 ⑤	3-1 ⑤	3-2 ①
4 ③	4-1 ①	4-2 ①

1 ㄱ. $1^2-4\times1\times1=-3<0$ ➡ 근이 없다.
ㄴ. $(-7)^2-4\times1\times2=41>0$ ➡ 서로 다른 두 근
ㄷ. $8^2-4\times1\times3=52>0$ ➡ 서로 다른 두 근
ㄹ. $(-5)^2-4\times2\times(-3)=49>0$ ➡ 서로 다른 두 근
따라서 서로 다른 두 근을 갖는 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

1-1 ① $(-2)^2-4\times1\times(-3)=16>0$ ➡ 서로 다른 두 근
② $4^2-4\times1\times2=8>0$ ➡ 서로 다른 두 근
③ $(-3)^2-4\times2\times1=1>0$ ➡ 서로 다른 두 근
④ $5^2-4\times3\times(-1)=37>0$ ➡ 서로 다른 두 근
⑤ $(-2)^2-4\times4\times1=-12<0$ ➡ 근이 없다.
따라서 근의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

1-2 $x^2-6x+6=0$에서 $(-6)^2-4\times1\times6=12>0$이므로 $a=2$
$\frac{1}{3}x^2-2x+6=0$에서 $(-2)^2-4\times\frac{1}{3}\times6=-4<0$이므로
$b=0$
$\therefore a-b=2-0=2$

2 $2x^2-4x+k=0$이 중근을 가지려면
$(-4)^2-4\times2\times k=0,\ 16-8k=0$
$-8k=-16 \qquad \therefore k=2$

2-1 $x^2+6x+2k+3=0$이 중근을 가지려면
$6^2-4\times1\times(2k+3)=0,\ 36-8k-12=0$
$-8k=-24 \qquad \therefore k=3$

2-2 $kx^2+2kx+3=0$이 중근을 가지려면
$(2k)^2-4\times k\times3=0,\ 4k^2-12k=0,\ k^2-3k=0$
$k(k-3)=0 \qquad \therefore k=0$ 또는 $k=3$
따라서 양수 k의 값은 3이다.

참고 $b^2-4ac=0$에서 $k=0$ 또는 $k=3$이고 문제에서 '양수 k'라는 조건이 있으므로 $k=3$이다. 그러나 '양수 k'라는 조건이 없더라도 주어진 식이 이차방정식이므로 x^2의 계수인 k의 값은 0이 될 수 없다. 따라서 $k=3$이다.

3 $2x^2+6x-k+3=0$이 근을 가지려면
$6^2-4\times2\times(-k+3)\ge0,\ 36+8k-24\ge0$
$8k\ge-12 \qquad \therefore k\ge-\frac{3}{2}$

3-1 $x^2-4x+1-k=0$이 근을 갖지 않으려면
$(-4)^2-4\times1\times(1-k)<0,\ 16-4+4k<0$
$4k<-12 \qquad \therefore k<-3$
따라서 상수 k의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

3-2 $x^2-5x+k+3=0$이 서로 다른 두 근을 가지려면
$(-5)^2-4\times1\times(k+3)>0,\ 25-4k-12>0$
$-4k>-13 \qquad \therefore k<\frac{13}{4}$
따라서 정수 k의 값 중 가장 큰 것은 3이다.

4 두 근이 -1, 4이고 x^2의 계수가 2인 이차방정식은
$2(x+1)(x-4)=0,\ 2(x^2-3x-4)=0$
$2x^2-6x-8=0$
따라서 $a=-6,\ b=-8$이므로
$a+b=-6+(-8)=-14$

4-1 두 근이 -3, 2이고 x^2의 계수가 -3인 이차방정식은
$-3(x+3)(x-2)=0,\ -3(x^2+x-6)=0$
$-3x^2-3x+18=0$
따라서 $a=-3,\ b=18$이므로
$a-b=-3-18=-21$

4-2 중근이 $\frac{2}{3}$이고 x^2의 계수가 9인 이차방정식은
$9\left(x-\frac{2}{3}\right)^2=0,\ 9\left(x^2-\frac{4}{3}x+\frac{4}{9}\right)=0$
$9x^2-12x+4=0$
따라서 $a=-12,\ b=4$이므로
$ab=-12\times4=-48$

개념 확인 & 한번 더

p.136

1	56, 56, 7, 7, 7, 8
1-1	(1) $x+2$ (2) $x^2+2x-168=0$ (3) 12, 14
2	90, 9, 9, 9
2-1	(1) $n^2-3n-40=0$ (2) 팔각형

1-1 (2) $x(x+2)=168$이므로 $x^2+2x=168$
$\therefore x^2+2x-168=0$
(3) $x^2+2x-168=0$에서 $(x+14)(x-12)=0$
$\therefore x=-14$ 또는 $x=12$
이때 x는 자연수이므로 $x=12$
따라서 두 짝수는 12, 14이다.

2-1 (1) $\frac{n(n-3)}{2}=20$이므로 $n(n-3)=40$
$n^2-3n=40 \qquad \therefore n^2-3n-40=0$
(2) $n^2-3n-40=0$에서 $(n+5)(n-8)=0$
$\therefore n=-5$ 또는 $n=8$
이때 $n>3$이므로 $n=8$
따라서 구하는 다각형은 팔각형이다.

개념 유형

p.137 ~ 139

5 ③	5-1 ②	5-2 ④
6 ②	6-1 ③	6-2 ③
7 ③	7-1 ④	7-2 ①
8 ④	8-1 ②	8-2 ①
9 3 m	9-1 17 cm	

5 연속하는 두 자연수를 x, $x+1$이라 하면
$x^2+(x+1)^2=61$, $2x^2+2x-60=0$
$x^2+x-30=0$, $(x+6)(x-5)=0$
$\therefore x=-6$ 또는 $x=5$
이때 x는 자연수이므로 $x=5$
따라서 연속하는 두 자연수는 5, 6이므로 두 자연수 중 큰 수는 6이다.

5-1 연속하는 두 홀수를 x, $x+2$라 하면
$x^2+(x+2)^2=130$, $2x^2+4x-126=0$
$x^2+2x-63=0$, $(x+9)(x-7)=0$
$\therefore x=-9$ 또는 $x=7$
이때 x는 자연수이므로 $x=7$
따라서 연속하는 두 홀수는 7, 9이므로 두 홀수 중 작은 수는 7이다.

5-2 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1$이라 하면
$(x+1)^2=2x(x-1)-31$, $x^2-4x-32=0$
$(x+4)(x-8)=0$ $\quad\therefore x=-4$ 또는 $x=8$
이때 $x>1$이므로 $x=8$
따라서 세 자연수는 7, 8, 9이므로 세 자연수 중 가장 큰 수는 9이다.

6 형의 나이를 x세라 하면 동생의 나이는 $(x-4)$세이므로
$x(x-4)=96$, $x^2-4x-96=0$
$(x+8)(x-12)=0$ $\quad\therefore x=-8$ 또는 $x=12$
이때 x는 자연수이므로 $x=12$
따라서 형의 나이는 12세이다.

6-1 펼쳐진 두 면의 쪽수를 x쪽, $(x+1)$쪽이라 하면
$x(x+1)=420$, $x^2+x-420=0$
$(x+21)(x-20)=0$ $\quad\therefore x=-21$ 또는 $x=20$
이때 x는 자연수이므로 $x=20$
따라서 펼쳐진 두 면의 쪽수는 20쪽, 21쪽이므로 두 면의 쪽수의 합은 $20+21=41$

6-2 학생 수를 x명이라 하면 한 학생이 받는 귤의 개수는 $(x-3)$개이므로
$x(x-3)=130$, $x^2-3x-130=0$
$(x+10)(x-13)=0$ $\quad\therefore x=-10$ 또는 $x=13$
이때 x는 자연수이므로 $x=13$
따라서 학생 수는 13명이다.

7 $50t-5t^2=0$, $t^2-10t=0$
$t(t-10)=0$ $\quad\therefore t=0$ 또는 $t=10$
이때 $t>0$이므로 $t=10$
따라서 이 물체가 지면에 떨어지는 것은 물체를 쏘아 올린 지 10초 후이다.

7-1 $75+70t-5t^2=0$, $t^2-14t-15=0$
$(t+1)(t-15)=0$ $\quad\therefore t=-1$ 또는 $t=15$
이때 $t>0$이므로 $t=15$
따라서 물 로켓이 지면에 떨어지는 것은 물 로켓을 쏘아 올린 지 15초 후이다.

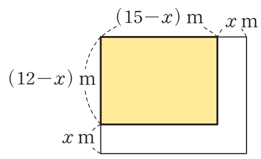
7-2 $40t-5t^2=60$, $t^2-8t+12=0$
$(t-2)(t-6)=0$ $\quad\therefore t=2$ 또는 $t=6$
따라서 이 공의 지면으로부터의 높이가 처음으로 60 m가 되는 것은 공을 쏘아 올린 지 2초 후이다.

8 처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$(x+2)(x-4)=55$, $x^2-2x-63=0$
$(x+7)(x-9)=0$ $\quad\therefore x=-7$ 또는 $x=9$
이때 $x>4$이므로 $x=9$
따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 9 cm이다.

8-1 늘인 길이를 x m라 하면
$(4+x)(6+x)=2\times(4\times6)$, $x^2+10x-24=0$
$(x+12)(x-2)=0$ $\quad\therefore x=-12$ 또는 $x=2$
이때 $x>0$이므로 $x=2$
따라서 가로와 세로의 길이를 각각 2 m씩 늘였다.

8-2 처음 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면
$\pi(x+6)^2=4\pi x^2$, $x^2-4x-12=0$
$(x+2)(x-6)=0$ $\quad\therefore x=-2$ 또는 $x=6$
이때 $x>0$이므로 $x=6$
따라서 처음 원의 반지름의 길이는 6 cm이다.

9 도로의 폭을 x m라 하면
$(15-x)(12-x)=108$
$x^2-27x+72=0$
$(x-3)(x-24)=0$
$\therefore x=3$ 또는 $x=24$
이때 $0<x<12$이므로 $x=3$
따라서 도로의 폭은 3 m이다.



9-1 처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이를 x cm라 하면 상자의 밑면은 한 변의 길이가 $(x-8)$ cm인 정사각형이므로
$(x-8)^2\times4=324$, $(x-8)^2=81$
$x-8=\pm9$ $\quad\therefore x=-1$ 또는 $x=17$
이때 $x>8$이어야 하므로 $x=17$
따라서 처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이는 17 cm이다.

핵심문제 익히기 p.140

1 ⑤	**2** ③	**3** ④	**4** ②	**5** 9
6 ②	**7** ⑤	**8** ③		

1 **이 문제는** b^2-4ac의 부호를 이용하여 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$의 서로 다른 근의 개수를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 각각의 이차방정식에서 b^2-4ac의 값을 구하여 다음과 같이 근의 개수를 판별한다.
① $b^2-4ac>0$ ➡ 근이 2개
② $b^2-4ac=0$ ➡ 근이 1개(중근)
③ $b^2-4ac<0$ ➡ 근이 0개

풀이 ① $(-7)^2-4\times1\times(-5)=69>0$ ➡ 서로 다른 두 근
② $8^2-4\times1\times1=60>0$ ➡ 서로 다른 두 근
③ $5^2-4\times2\times(-3)=49>0$ ➡ 서로 다른 두 근
④ $(-1)^2-4\times3\times(-1)=13>0$ ➡ 서로 다른 두 근
⑤ $(-5)^2-4\times4\times2=-7<0$ ➡ 근이 없다.
따라서 서로 다른 근의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

2 **이 문제는** 이차방정식이 중근을 가질 조건을 이용하여 미지수의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 $2x^2+(k+1)x+2=0$이 중근을 가지려면 $(k+1)^2-4\times2\times2=0$이어야 한다.
풀이 $2x^2+(k+1)x+2=0$이 중근을 가지려면
$(k+1)^2-4\times2\times2=0$, $k^2+2k-15=0$
$(k+5)(k-3)=0$ $\therefore k=-5$ 또는 $k=3$
따라서 모든 상수 k의 값의 합은 $-5+3=-2$

3 **이 문제는** 이차방정식이 근을 가질 조건을 이용하여 미지수의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$이 근을 가질 조건 $b^2-4ac\geq0$을 이용한다.
풀이 $x^2-4x-k+5=0$이 근을 가지려면
$(-4)^2-4\times1\times(-k+5)\geq0$, $16+4k-20\geq0$
$4k\geq4$ $\therefore k\geq1$
따라서 상수 k의 값 중 가장 작은 정수는 1이다.

4 **이 문제는** 두 근이 주어진 이차방정식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 주어진 이차방정식은 두 근이 2, -3이고 x^2의 계수가 3이므로 $3(x-2)(x+3)=0$을 전개하여 a, b의 값을 각각 구한다.
풀이 두 근이 2, -3이고 x^2의 계수가 3인 이차방정식은
$3(x-2)(x+3)=0$, $3(x^2+x-6)=0$
$\therefore 3x^2+3x-18=0$
따라서 $a=3$, $b=18$이므로 $a+b=3+18=21$

5 **이 문제는** 이차방정식을 활용하여 연속하는 두 자연수에 대한 문제를 풀 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 연속하는 두 자연수를 x, $x+1$로 놓고 이차방정식을 세워 문제를 해결한다.
풀이 연속하는 두 자연수를 x, $x+1$이라 하면
$x^2+(x+1)^2=145$, $x^2+x-72=0$
$(x+9)(x-8)=0$ $\therefore x=-9$ 또는 $x=8$
이때 x는 자연수이므로 $x=8$
따라서 연속하는 두 자연수는 8, 9이므로 두 수 중 큰 수는 9이다.

6 **이 문제는** 이차방정식을 활용하여 실생활에 대한 문제를 풀 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 학생 수를 x명으로 놓고 이차방정식을 세워 문제를 해결한다.
풀이 학생 수를 x명이라 하면 한 학생이 받는 초콜릿의 개수는 $(x-2)$개이므로
$x(x-2)=120$, $x^2-2x-120=0$
$(x+10)(x-12)=0$ $\therefore x=-10$ 또는 $x=12$
이때 x는 자연수이므로 $x=12$
따라서 학생 수는 12명이다.

7 **이 문제는** 이차방정식을 활용하여 쏘아 올린 물체에 대한 문제를 풀 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 똑바로 위로 쏘아 올린 물체가 지면에 떨어질 때의 지면으로부터의 높이는 0 m임을 이용하여 이차방정식을 세워 문제를 해결한다.
풀이 $80t-5t^2=0$, $t^2-16t=0$
$t(t-16)=0$
$\therefore t=0$ 또는 $t=16$
이때 $t>0$이므로 $t=16$
따라서 물체가 지면에 떨어지는 것은 물체를 쏘아 올린 지 16초 후이다.

8 **이 문제는** 이차방정식을 활용하여 상자를 만드는 도형 문제를 풀 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 잘라 내는 정사각형의 한 변의 길이를 x cm로 놓고 이차방정식을 세워 문제를 해결한다.
풀이 잘라 내는 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 상자의 밑면은 가로의 길이가 $(16-2x)$ cm, 세로의 길이가 $(20-2x)$ cm인 직사각형이므로
$(16-2x)(20-2x)=140$, $x^2-18x+45=0$
$(x-3)(x-15)=0$
$\therefore x=3$ 또는 $x=15$
이때 $0<x<8$이므로 $x=3$
따라서 잘라 내는 정사각형의 한 변의 길이는 3 cm이다.
참고 $16-2x>0$, $20-2x>0$이어야 하므로 x의 값은 $0<x<8$인 범위에서 찾아야 한다.

중단원 마무리

p.141 ~ 142

01 ②, ⑤	**02** ③	**03** ④	**04** ②	**05** ①
06 ③	**07** ①, ④	**08** ③	**09** ④	**10** ⑤
11 ③	**12** ④	**13** ③	**14** ②	

01 **이 문제는** b^2-4ac의 부호를 이용하여 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$의 서로 다른 근의 개수를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 각각의 이차방정식에서 b^2-4ac의 값을 구하여 다음과 같이 근의 개수를 판별한다.
① $b^2-4ac>0$ ➡ 근이 2개
② $b^2-4ac=0$ ➡ 근이 1개(중근)
③ $b^2-4ac<0$ ➡ 근이 0개
풀이 ① $(-1)^2-4\times1\times6=-23<0$ ➡ 근이 없다.
② $1^2-4\times1\times(-4)=17>0$ ➡ 서로 다른 두 근
③ $2^2-4\times3\times4=-44<0$ ➡ 근이 없다.
④ $(-1)^2-4\times5\times1=-19<0$ ➡ 근이 없다.
⑤ $\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{6}x-\frac{1}{3}=0$에서 $3x^2-x-2=0$이므로
$(-1)^2-4\times3\times(-2)=25>0$ ➡ 서로 다른 두 근
따라서 서로 다른 두 근을 갖는 것은 ②, ⑤이다.

02 이 문제는 b^2-4ac의 부호를 이용하여 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$의 서로 다른 근의 개수를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 주어진 이차방정식에 k의 값을 대입한 후 b^2-4ac의 부호를 구해 참, 거짓을 판별한다.

풀이 ㄱ. $6^2-4\times2\times(-3)=60>0$이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.

ㄴ. $6^2-4\times2\times5=-4<0$이므로 근이 없다.

ㄷ. $6^2-4\times2\times9=-36<0$이므로 근이 없다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

03 이 문제는 이차방정식이 중근을 가질 조건을 이용하여 미지수의 값과 중근을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $4x^2-4x+3k-2=0$이 중근을 가지려면 $(-4)^2-4\times4\times(3k-2)=0$이어야 한다.

풀이 $4x^2-4x+3k-2=0$이 중근을 가지려면

$(-4)^2-4\times4\times(3k-2)=0$, $-48k+48=0$

$-48k=-48$ $\quad\therefore k=1$

이때 $4x^2-4x+1=0$에서 $(2x-1)^2=0$

$\therefore x=\frac{1}{2}$ $\quad\therefore m=\frac{1}{2}$

$\therefore k+m=1+\frac{1}{2}=\frac{3}{2}$

04 이 문제는 이차방정식이 근을 가질 조건을 이용하여 미지수의 값의 범위를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$이 근을 가질 조건 $b^2-4ac\geq0$을 이용한다.

풀이 $x^2+6x-k+3=0$이 근을 가지려면

$6^2-4\times1\times(-k+3)\geq0$, $4k+24\geq0$

$4k\geq-24$ $\quad\therefore k\geq-6$

05 이 문제는 이차방정식이 근을 갖지 않을 조건을 이용하여 미지수의 값의 범위를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$이 근을 갖지 않을 조건 $b^2-4ac<0$을 이용한다.

풀이 $x^2+(2k-1)x+k^2-1=0$이 근을 갖지 않으려면

$(2k-1)^2-4\times1\times(k^2-1)<0$, $-4k+5<0$

$-4k<-5$ $\quad\therefore k>\frac{5}{4}$

따라서 상수 k의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

06 이 문제는 두 근이 주어진 이차방정식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차방정식 $x^2+x-6=0$을 풀어 두 근의 합과 곱을 두 근으로 갖는 이차방정식을 구한다.

풀이 $x^2+x-6=0$에서 $(x+3)(x-2)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=2$

이때 두 근의 합은 -1, 두 근의 곱은 -6이므로

두 근이 -1, -6이고 x^2의 계수가 1인 이차방정식은

$(x+1)(x+6)=0$ $\quad\therefore x^2+7x+6=0$

따라서 $a=7$, $b=6$이므로 $a+b=7+6=13$

07 이 문제는 두 근 또는 중근이 주어진 이차방정식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 두 사람이 잘못 보고 푼 이차방정식을 각각 구한 다음 바르게 본 것을 찾아 처음 이차방정식을 구한다.

풀이 진수: $(x+1)(x-9)=0$에서 $x^2-8x-9=0$

$\therefore b=-9$

선아: $(x+4)^2=0$에서 $x^2+8x+16=0$

$\therefore a=8$

따라서 처음 이차방정식은 $x^2+8x-9=0$이므로

$(x+9)(x-1)=0$ $\quad\therefore x=-9$ 또는 $x=1$

참고 이차방정식 $x^2+ax+b=0$에서

① x의 계수를 잘못 본 경우 ➡ 상수항 b를 바르게 봄.

② 상수항을 잘못 본 경우 ➡ x의 계수 a를 바르게 봄.

08 이 문제는 이차방정식을 활용하여 공식이 주어진 문제를 풀 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 주어진 공식을 이용하여 이차방정식을 세워 문제를 해결한다.

풀이 $\frac{n(n+1)}{2}=55$, $n(n+1)=110$

$n^2+n-110=0$, $(n+11)(n-10)=0$

$\therefore n=-11$ 또는 $n=10$

이때 n은 자연수이므로 $n=10$

따라서 구하는 자연수는 10이다.

09 이 문제는 이차방정식을 활용하여 연속하는 세 자연수에 대한 문제를 풀 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1$로 놓고 이차방정식을 세워 문제를 해결한다.

풀이 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1$이라 하면

$(x+1)^2=(x-1)^2+x^2-45$

$x^2-4x-45=0$, $(x+5)(x-9)=0$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=9$

이때 x는 자연수이므로 $x=9$

따라서 연속하는 세 자연수는 8, 9, 10이므로 세 수의 합은

$8+9+10=27$

10 이 문제는 이차방정식을 활용하여 나이에 대한 문제를 풀 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 가희의 나이를 x세로 놓고 이차방정식을 세워 문제를 해결한다.

풀이 가희의 나이를 x세라 하면 동생의 나이는 $(x-3)$세이므로

$4x=(x-3)^2-20$, $x^2-10x-11=0$

$(x+1)(x-11)=0$ $\quad\therefore x=-1$ 또는 $x=11$

이때 x는 자연수이므로 $x=11$

따라서 가희의 나이는 11세이다.

11 이 문제는 이차방정식을 활용하여 실생활에 대한 문제를 풀 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 첫째 주 월요일을 x일, 셋째 주 월요일을 $(x+14)$일로 놓고 이차방정식을 세워 문제를 해결한다.

풀이 이번 달 첫째 주 월요일을 x일이라 하면 셋째 주 월요일은 $(x+14)$일이므로

$x(x+14)=51$, $x^2+14x-51=0$

$(x+17)(x-3)=0$ $\quad\therefore x=-17$ 또는 $x=3$

이때 x는 자연수이므로 $x=3$

따라서 이번 달 첫째 주 월요일은 3일이다.

12 이 문제는 이차방정식을 활용하여 쏘아 올린 물체에 대한 문제를 풀 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 똑바로 위로 쏘아 올린 공의 높이가 지면으로부터 160 m인 지점을 지나는 시각을 모두 구해 문제를 해결한다.

풀이 $60t-5t^2=160$, $t^2-12t+32=0$

$(t-4)(t-8)=0$ $\therefore t=4$ 또는 $t=8$

따라서 공이 지면으로부터의 높이가 160 m 이상인 지점을 지나는 것은 4초부터 8초까지이므로 4초 동안이다.

13 이 문제는 이차방정식을 활용하여 도형에 대한 문제를 풀 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 큰 정사각형의 한 변의 길이를 x cm로 놓고 이차방정식을 세워 문제를 해결한다.

풀이 큰 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 작은 정사각형의 한 변의 길이는 $(12-x)$ cm이므로

$x^2+(12-x)^2=90$, $x^2-12x+27=0$

$(x-3)(x-9)=0$ $\therefore x=3$ 또는 $x=9$

이때 $x>6$이므로 $x=9$

따라서 큰 정사각형의 한 변의 길이는 9 cm이다.

주의 큰 정사각형의 한 변의 길이가 x cm, 작은 정사각형의 한 변의 길이가 $(12-x)$ cm이므로 $x>12-x$, 즉 $x>6$이다.

14 이 문제는 이차방정식을 활용하여 도형에 대한 문제를 풀 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x초 후의 직사각형의 가로와 세로의 길이를 각각 x를 사용한 식으로 나타낸 후 이차방정식을 세워 문제를 해결한다.

풀이 x초 후에 가로의 길이는 $(8-x)$ cm, 세로의 길이는 $(6+2x)$ cm이므로

$(8-x)(6+2x)=60$, $x^2-5x+6=0$

$(x-2)(x-3)=0$ $\therefore x=2$ 또는 $x=3$

따라서 직사각형의 넓이가 처음으로 60 cm^{2}가 되는 것은 2초 후이다.

참고 직사각형의 가로의 길이는 매초 1 cm씩 줄어들고, 세로의 길이는 매초 2 cm씩 늘어나므로 x초 후에 가로의 길이는 x cm 줄어들고, 세로의 길이는 $2x$ cm 늘어난다.
따라서 x초 후에 가로의 길이는 $(8-x)$ cm, 세로의 길이는 $(6+2x)$ cm이다.

서술형 문제

p.143

1 $\frac{5}{4}$	**1-1** -1
2 4 m	**2-1** 3

1 [1단계] 두 근이 -2, 6이고 x^2의 계수가 1인 이차방정식은

$(x+2)(x-6)=0$, $x^2-4x-12=0$

$\therefore a=-4$, $b=-12$

[2단계] $-4x^2-12x-5=0$에서 $4x^2+12x+5=0$

$(2x+5)(2x+1)=0$ $\therefore x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$

[3단계] $-\frac{5}{2}\times\left(-\frac{1}{2}\right)=\frac{5}{4}$

1-1 두 근이 -1, 3이고 x^2의 계수가 1인 이차방정식은

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

$\therefore a=2$, $b=3$ … ❶

이때 $2x^2+3x-2=0$에서 $(x+2)(2x-1)=0$

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

따라서 두 근의 곱은

$-2\times\frac{1}{2}=-1$ … ❸

채점 기준	비율
❶ a, b의 값 각각 구하기	40 %
❷ $ax^2+bx-2=0$의 두 근 구하기	40 %
❸ 두 근의 곱 구하기	20 %

2 [1단계] 길의 폭을 x m라 하면 길을 제외한 땅의 넓이는 가로, 세로의 길이가 각각 $(14-x)$ m, $(10-x)$ m인 직사각형의 넓이와 같으므로

$(14-x)(10-x)=60$

[2단계] $x^2-24x+80=0$, $(x-4)(x-20)=0$

$\therefore x=4$ 또는 $x=20$

[3단계] 이때 $0<x<10$이므로 $x=4$

따라서 길의 폭은 4 m이다.

2-1 길을 제외한 땅의 넓이는 가로, 세로의 길이가 각각 $(12-x)$ m, $(8-x)$ m인 직사각형의 넓이와 같으므로

$(12-x)(8-x)=45$ … ❶

$x^2-20x+51=0$, $(x-3)(x-17)=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=17$ … ❷

이때 $0<x<8$이므로 $x=3$ … ❸

채점 기준	비율
❶ 이차방정식 세우기	50 %
❷ 이차방정식 풀기	30 %
❸ x의 값 구하기	20 %

교과서 쏙 역량 문제

p.144

문제 10

문제 작은 밭의 한 변의 길이를 x라 하면 큰 밭의 한 변의 길이는 $x+4$이다.

$x^2+(x+4)^2=296$, $x^2+4x-140=0$

$(x+14)(x-10)=0$

$\therefore x=-14$ 또는 $x=10$

이때 $x>0$이므로 $x=10$

따라서 작은 밭의 한 변의 길이는 10이다.

7 이차함수의 그래프 (1)

01 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

개념 확인 & 한번 더

p.146

1 (1) × (2) ○ (3) ×
1-1 ㄱ, ㄴ
2 (1) $y=x^2+2x$, 이차함수이다.
(2) $y=4\pi x^2$, 이차함수이다.
(3) $y=x^3$, 이차함수가 아니다.
2-1 (1) $y=4x$, 이차함수가 아니다.
(2) $y=x^2+10x$, 이차함수이다.
(3) $y=3x$, 이차함수가 아니다.
3 (1) 4 (2) 0
3-1 (1) -3 (2) 3

1 (1) 이차방정식이므로 이차함수가 아니다.
(3) 일차함수이므로 이차함수가 아니다.

1-1 ㄱ. $y=(x+1)(x-1)=x^2-1$ ➡ 이차함수
ㄴ. $y=2x(x-4)=2x^2-8x$ ➡ 이차함수
ㄷ. x^2이 분모에 있으므로 이차함수가 아니다.
ㄹ. $y=x(x+3)-x^2=x^2+3x-x^2=3x$ ➡ 일차함수
따라서 이차함수인 것은 ㄱ, ㄴ이다.
주의 x^2항이 있더라도 반드시 $y=$(x에 대한 식) 꼴로 정리하여 우변을 간단히 한 후 우변이 이차식인지 확인한다.

2 (1) $y=x(x+2)=x^2+2x$ ➡ 이차함수
(2) $y=4\pi x^2$ ➡ 이차함수
(3) $y=x^3$ ➡ 이차함수가 아니다.

2-1 (1) $y=4x$ ➡ 일차함수이므로 이차함수가 아니다.
(2) $y=\frac{1}{2}\times 2x\times(x+10)=x^2+10x$ ➡ 이차함수
(3) $y=3x$ ➡ 일차함수이므로 이차함수가 아니다.

3 (1) $f(-1)=(-1)^2-2\times(-1)+1=4$
(2) $f(1)=1^2-2\times 1+1=0$

3-1 (1) $f(2)=-2\times 2^2+2+3=-3$
(2) $f(0)=-2\times 0^2+0+3=3$

개념 유형

p.147

1 ④	**1-1** ㄷ	**1-2** ⑤
2 ④	**2-1** ③	**2-2** ①

1 ① 일차함수
② 이차식
③ x^2이 분모에 있으므로 이차함수가 아니다.
④ $y=x(x-3)+2=x^2-3x+2$ ➡ 이차함수
⑤ $y=(2x+1)^2-4x^2=4x^2+4x+1-4x^2=4x+1$
➡ 일차함수
따라서 이차함수인 것은 ④이다.

1-1 ㄱ. $y=6x^2$ ➡ 이차함수
ㄴ. $y=\pi x^2$ ➡ 이차함수
ㄷ. $y=(\pi\times 4^2)\times x=16\pi x$ ➡ 일차함수
따라서 y가 x에 대한 이차함수가 아닌 것은 ㄷ이다.

1-2 $y=3x^2-x(ax+2)+1$
$=3x^2-ax^2-2x+1$
$=(3-a)x^2-2x+1$
이때 이차함수가 되려면 (x^2의 계수)$\neq 0$이어야 하므로
$3-a\neq 0$ $\therefore a\neq 3$
따라서 a의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.
참고 $y=ax^2+bx+c$ (a, b, c는 상수)가 x에 대한 이차함수가 될 조건 ➡ $a\neq 0$

2 $f(5)=5^2-3\times 5+2=12$
$\therefore 2f(5)=2\times 12=24$

> **개념 REVIEW**
> 함수 $y=f(x)$에서 x의 값이 정해짐에 따라 하나씩 정해지는 y의 값, 즉 $f(x)$를 x의 함숫값이라 한다.
> ➡ 이차함수 $f(x)=ax^2+bx+c$에서 $x=k$일 때의 함숫값 $f(k)$는
> $f(k)=ak^2+bk+c$

2-1 $f(0)=4$
$f(-2)=-\frac{1}{2}\times(-2)^2+3\times(-2)+4=-4$
$\therefore f(0)+f(-2)=4+(-4)=0$
참고 이차함수 $f(x)=ax^2+bx+c$에 대하여 $f(0)$의 값은 상수항과 같다. ➡ $f(0)=c$

2-2 $f(2)=a\times 2^2+2\times 2-3=4a+1$에서
$4a+1=-7$, $4a=-8$ $\therefore a=-2$

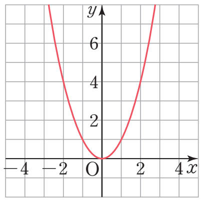
개념 확인 & 한번 더

p.148 ~ 149

1 풀이 참조
1-1 풀이 참조
2 (1) 아래 (2) y축 (3) 1, 2 (4) $x<0$
2-1 (1) 위 (2) 3, 4 (3) 감소 (4) x축
3 풀이 참조
3-1 풀이 참조
4 (1) ㄱ, ㄷ (2) ㄴ (3) ㄱ과 ㄹ
4-1 (1) ㄴ, ㄷ (2) ㄱ (3) ㄴ과 ㄹ

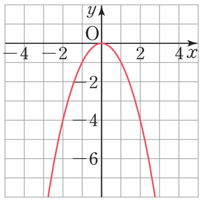
1

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



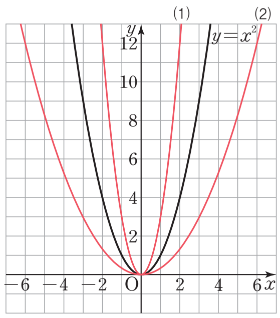
1-1

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



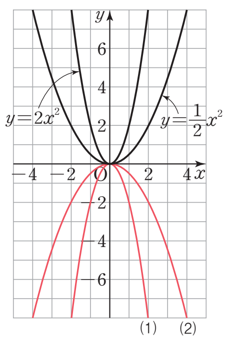
3 (1) 이차함수 $y=3x^2$의 그래프는 이차함수 $y=x^2$의 그래프의 각 점의 y좌표를 3배로 하는 점을 연결하여 그린다.

(2) 이차함수 $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프는 이차함수 $y=x^2$의 그래프의 각 점의 y좌표를 $\frac{1}{3}$배로 하는 점을 연결하여 그린다.



3-1 (1) 이차함수 $y=-2x^2$의 그래프는 이차함수 $y=2x^2$의 그래프의 각 점과 x축에 대칭인 점을 연결하여 그린다.

(2) 이차함수 $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프는 이차함수 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프의 각 점과 x축에 대칭인 점을 연결하여 그린다.



4 이차함수 $y=ax^2$의 그래프에서

(1) 아래로 볼록한 것은 a가 양수인 ㄱ, ㄷ이다.

(2) a의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 ㄴ이다.

(3) x축에 대칭인 것은 a의 절댓값이 같고 부호가 반대인 ㄱ과 ㄹ이다.

4-1 이차함수 $y=ax^2$의 그래프에서

(1) 위로 볼록한 것은 a가 음수인 ㄴ, ㄷ이다.

(2) a의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아지므로 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 ㄱ이다.

(3) x축에 대칭인 것은 a의 절댓값이 같고 부호가 반대인 ㄴ과 ㄹ이다.

개념 유형 p.150 ~ 151

3 ⑤ **3-1** ②, ⑤ **3-2** ㄴ, ㄷ
4 ① **4-1** ② **4-2** ⑤
5 ③ **5-1** ③
6 ③ **6-1** ③, ④
7 ⑤ **7-1** ①, ⑤

3 ⑤ $x>0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

3-1 ② 위로 볼록한 포물선이다.
⑤ $x>0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.
따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

3-2 ㄱ. y축에 대칭이다.
ㄹ. $a>0$, $x<0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

4 $y=-\frac{1}{2}x^2$에 $x=-4$, $y=k$를 대입하면
$k=-\frac{1}{2}\times(-4)^2=-8$

4-1 $y=3x^2$에 $x=k$, $y=12$를 대입하면
$12=3k^2$, $k^2=4$ $\quad\therefore k=\pm2$
이때 k는 양수이므로 $k=2$

4-2 $y=ax^2$에 $x=-1$, $y=2$를 대입하면
$2=a\times(-1)^2$ $\quad\therefore a=2$
$y=2x^2$에 $x=2$, $y=b$를 대입하면
$b=2\times2^2=8$
$\therefore a+b=2+8=10$

5 $y=ax^2$에 $x=3$, $y=6$을 대입하면
$6=a\times3^2$ $\quad\therefore a=\frac{2}{3}$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=\frac{2}{3}x^2$

5-1 $y=ax^2$에 $x=2$, $y=-3$을 대입하면
$-3=a\times2^2$ $\quad\therefore a=-\frac{3}{4}$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-\frac{3}{4}x^2$

6 $y=ax^2$의 그래프에서 a의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어진다.
$\left|\frac{1}{2}\right|<\left|-\frac{2}{3}\right|<|1|<|-3|<|6|$이므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 ③이다.

6-1 $y=ax^2$의 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$이고, 그래프의 폭이 $y=2x^2$의 그래프보다 넓으므로 $|a|<2$이어야 한다.
따라서 a의 값이 될 수 있는 것은 ③, ④이다.

참고 이차함수 $y=ax^2$의 그래프에서

그래프의 모양 ➡ a의 부호 결정 (∪이면 $a>0$, ∩이면 $a<0$)

그래프의 폭 ➡ a의 절댓값의 크기 결정 ($y=bx^2$의 그래프보다 폭이 넓으면 $|a|<|b|$, 좁으면 $|a|>|b|$)

7 $y=-4x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=4x^2$
$y=4x^2$에 $x=3$, $y=k$를 대입하면
$k=4\times3^2=36$

7-1 $y=ax^2$의 그래프에서 x축에 대칭인 것끼리 짝 지어진 것은 a의 절댓값의 크기가 같고 부호가 서로 반대인 ①, ⑤이다.

핥심문제 익히기

p.152

1 ② **2** ⑤ **3** ②, ④ **4** ③ **5** $y=\frac{1}{8}x^2$
6 ㄹ, ㄴ, ㄱ, ㄷ **7** ⑤

1 **이 문제는** 이차함수의 뜻을 알고 이차함수를 판별할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 $y=$(x에 대한 이차식) 꼴로 나타내어지는 것을 찾는다.
풀이 ㄱ. 일차함수
ㄴ. 이차함수
ㄷ. x^2이 분모에 있으므로 이차함수가 아니다.
ㄹ. $x^2+2x-3=4$에서 $x^2+2x-7=0$ ➡ 이차방정식
ㅁ. $y=(x+1)^2-x^2=x^2+2x+1-x^2=2x+1$
➡ 일차함수
ㅂ. $y=(x+2)^2-4x=x^2+4x+4-4x=x^2+4$
➡ 이차함수
따라서 이차함수인 것은 ㄴ, ㅂ의 2개이다.

2 **이 문제는** 이차함수의 함숫값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 이차함수에 $x=-3$, $x=2$를 각각 대입하여 $f(-3)$, $f(2)$의 값을 구한다.
풀이 $f(-3)=3\times(-3)^2-4\times(-3)+2$
$=27+12+2=41$
$f(2)=3\times2^2-4\times2+2$
$=12-8+2=6$
$\therefore f(-3)-f(2)=41-6=35$

3 **이 문제는** 이차함수 $y=ax^2$의 그래프의 성질을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 이차함수 $y=ax^2$에서 $a>0$일 때의 그래프의 성질을 이용한다.
풀이 ① 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$이다.
③ 아래로 볼록한 포물선이다.
④ $y=ax^2$에서 a의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아지므로 $y=x^2$의 그래프보다 폭이 좁다.
⑤ $y=-5x^2$의 그래프와 x축에 대칭이다.
따라서 옳은 것은 ②, ④이다.
참고 이차함수 $y=ax^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-ax^2$이다.

4 **이 문제는** 이차함수 $y=ax^2$의 그래프가 지나는 점의 좌표를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 ① $y=ax^2$에 $x=1$, $y=5$를 대입하여 a의 값을 구한다.
② ①에서 구한 a의 값을 $y=ax^2$에 대입한 후 $x=-2$, $y=k$를 대입하여 k의 값을 구한다.
풀이 $y=ax^2$에 $x=1$, $y=5$를 대입하면
$5=a\times1^2$ $\therefore a=5$
$y=5x^2$에 $x=-2$, $y=k$를 대입하면
$k=5\times(-2)^2=20$

5 **이 문제는** 원점을 꼭짓점으로 하는 포물선을 보고 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 이차함수의 식을 $y=ax^2$으로 놓고 $x=-4$, $y=2$를 대입하여 a의 값을 구한다.
풀이 $y=ax^2$에 $x=-4$, $y=2$를 대입하면
$2=a\times(-4)^2$ $\therefore a=\frac{1}{8}$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=\frac{1}{8}x^2$

6 **이 문제는** 이차함수 $y=ax^2$의 그래프에서 a의 절댓값의 크기와 그래프의 폭 사이의 관계를 알고 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 이차함수 $y=ax^2$의 그래프에서 a의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.
풀이 $|3|>|-2|>\left|\frac{3}{2}\right|>\left|-\frac{1}{3}\right|$이므로 그래프의 폭이 좁은 것부터 차례대로 나열하면 ㄹ, ㄴ, ㄱ, ㄷ이다.

7 **이 문제는** 두 이차함수 $y=ax^2$과 $y=-ax^2$의 그래프 사이의 관계를 알고 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 이차함수 $y=ax^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-ax^2$이다.
풀이 $y=ax^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-ax^2$
즉, $-a=\frac{2}{3}$이므로 $a=-\frac{2}{3}$
$y=-\frac{2}{3}x^2$에 $x=6$, $y=b$를 대입하면
$b=-\frac{2}{3}\times6^2=-24$
$\therefore ab=-\frac{2}{3}\times(-24)=16$

02 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

개념 확인 & 한번 더

p.153

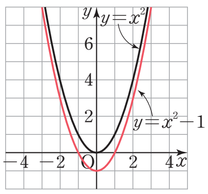
1 (1) 4 (2) -2

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

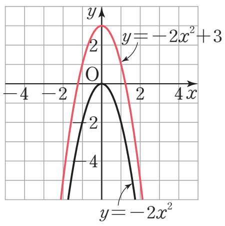
2 그래프는 풀이 참조 (1) $(0,\ -1)$ (2) $x=0$

2-1 그래프는 풀이 참조 (1) $(0,\ 3)$ (2) $x=0$

2 오른쪽 그림과 같이 $y=x^2-1$의 그래프는 $y=x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -1만큼 평행이동하여 그린다.



2-1 오른쪽 그림과 같이 $y=-2x^2+3$의 그래프는 $y=-2x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 3만큼 평행이동하여 그린다.



개념 유형

p.154

1 ② **1-1** ⑤ **1-2** -2

2 ④ **2-1** ①, ④ **2-2** ㄱ, ㄹ

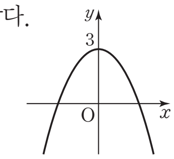
1 $y=4x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -2만큼 평행이동하면
$y=4x^2-2$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(0,\ -2)$이고, 축의 방정식은 $x=0$이므로 $a=0,\ b=-2,\ c=0$
$\therefore\ a+b+c=0+(-2)+0=-2$

1-1 $y=-\frac{1}{5}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 1만큼 평행이동하면
$y=-\frac{1}{5}x^2+1$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(0,\ 1)$이고, 축의 방정식은 $x=0$이므로
$a=0,\ b=1,\ c=0$
$\therefore\ a+b+c=0+1+0=1$

1-2 $y=ax^2$의 그래프를 y축의 방향으로 4만큼 평행이동하면
$y=ax^2+4$
이 그래프가 점 $(2,\ -4)$를 지나므로
$-4=a\times2^2+4,\ 4a=-8\qquad \therefore\ a=-2$

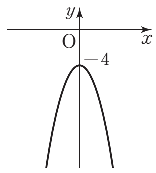
2 ① 꼭짓점의 좌표는 $(0,\ -6)$이다.
② 아래로 볼록한 포물선이다.
③ 축의 방정식은 $x=0$이다.
⑤ $y=2x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -6만큼 평행이동한 것이다.
따라서 옳은 것은 ④이다.

2-1 $y=-\frac{1}{2}x^2+3$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
① 위로 볼록한 포물선이다.
④ 모든 사분면을 지난다.
따라서 옳지 않은 것은 ①, ④이다.



주의 $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프로 생각하여 제3, 4사분면만 지난다고 생각하지 않도록 주의하자. 그래프가 지나는 사분면을 찾을 때는 그래프를 그려서 알아본다.

2-2 $y=-3x^2-4$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
ㄴ. 꼭짓점의 좌표는 $(0,\ -4)$이다.
ㄷ. 제3, 4사분면을 지난다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.



개념 확인 & 한번 더

p.155

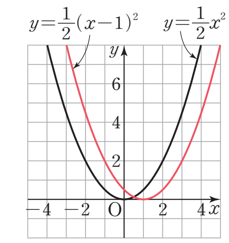
1 (1) 3 (2) $-\frac{1}{2}$

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

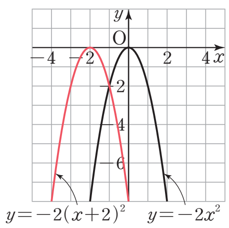
2 그래프는 풀이 참조 (1) $(1,\ 0)$ (2) $x=1$ (3) $x>1$

2-1 그래프는 풀이 참조 (1) $(-2,\ 0)$ (2) $x=-2$ (3) $x>-2$

2 오른쪽 그림과 같이 $y=\frac{1}{2}(x-1)^2$의 그래프는 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼 평행이동하여 그린다.



2-1 오른쪽 그림과 같이 $y=-2(x+2)^2$의 그래프는 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼 평행이동하여 그린다.



개념 유형

p.156

3 ③ **3-1** ④ **3-2** 3

4 ③, ④ **4-1** ②, ⑤ **4-2** ㄴ, ㄹ

3 $y=3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼 평행이동하면
$y=3(x-2)^2$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 0)$이고, 축의 방정식은 $x=2$이므로
$a=2,\ b=0,\ c=2$
$\therefore\ a+b-c=2+0-2=0$

3-1 $y=-\frac{3}{4}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 $\frac{2}{3}$만큼 평행이동하면

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{2}{3},\ 0\right)$이고, 축의 방정식은 $x=\frac{2}{3}$

이므로

$a=\frac{2}{3},\ b=0,\ c=\frac{2}{3}$

$\therefore\ a+b+c=\frac{2}{3}+0+\frac{2}{3}=\frac{4}{3}$

3-2 $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼 평행이동하면

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

이 그래프가 점 $(-5,\ k)$를 지나므로

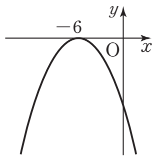
$k=\frac{1}{3}\times(-5+2)^2=3$

4 ③ 아래로 볼록한 포물선이다.

④ $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이다.

따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다.

4-1 $y=-\frac{1}{4}(x+6)^2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



① $y=-\frac{1}{4}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -6만큼 평행이동한 것이다.

③ 위로 볼록한 포물선이다.

④ 축의 방정식은 $x=-6$이다.

따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

4-2 ㄱ. 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=5(x+3)^2$이다.

ㄷ. 꼭짓점의 좌표는 $(-3,\ 0)$이다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

개념 확인 & 한번 더 p.157

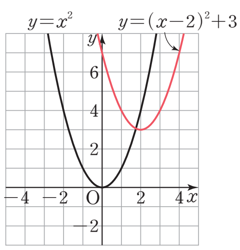
1 (1) $p=-2,\ q=1$ (2) $p=3,\ q=-5$

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

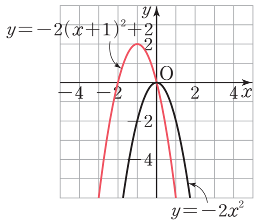
2 그래프는 풀이 참조 (1) $(2,\ 3)$ (2) $x=2$ (3) $x<2$

2-1 그래프는 풀이 참조 (1) $(-1,\ 2)$ (2) $x=-1$ (3) $x>-1$

2 오른쪽 그림과 같이 $y=(x-2)^2+3$의 그래프는 $y=x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동하여 그린다.



2-1 오른쪽 그림과 같이 $y=-2(x+1)^2+2$의 그래프는 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동하여 그린다.



개념 유형 p.158

5 ②	**5-1** ③	**5-2** -10
6 ①, ③	**6-1** ④	**6-2** ④

5 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동하면 $y=\frac{1}{2}(x-1)^2-3$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ -3)$이고, 축의 방정식은 $x=1$이므로 $a=1,\ b=-3,\ c=1$

$\therefore\ a+b+c=1+(-3)+1=-1$

5-1 $y=6x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -4만큼, y축의 방향으로 -8만큼 평행이동하면 $y=6(x+4)^2-8$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-4,\ -8)$이고, 축의 방정식은 $x=-4$이므로 $a=-4,\ b=-8,\ c=-4$

$\therefore\ a-b+c=-4-(-8)+(-4)=0$

5-2 $y=-\frac{2}{3}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -4만큼 평행이동하면 $y=-\frac{2}{3}(x-2)^2-4$

이 그래프가 점 $(-1,\ k)$를 지나므로

$k=-\frac{2}{3}\times(-1-2)^2-4=-10$

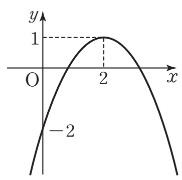
6 ② 축의 방정식은 $x=-1$이다.

④ x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는 $x>-1$이다.

⑤ $y=3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이다.

따라서 옳은 것은 ①, ③이다.

6-1 $y=-\frac{3}{4}(x-2)^2+1$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



④ 제1, 3, 4사분면을 지난다.

참고 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프가 지나는 사분면은 다음과 같은 방법으로 그래프를 그려서 알아본다.

① 꼭짓점의 좌표 $(p,\ q)$를 구한다.

② $y=a(x-p)^2+q$에 $x=0$을 대입하여 y축과의 교점의 좌표를 구한다.

③ ①, ②에서 구한 두 점을 지나면서 $a>0$이면 아래로 볼록하게, $a<0$이면 위로 볼록하게 포물선을 그린다.

6-2 ④ $y=-4(x+3)^2+7$에 $x=-1$, $y=-8$을 대입하면
$-8 \neq -4\times(-1+3)^2+7=-9$
즉, 점 $(-1, -8)$을 지나지 않는다.

개념 확인 & 한번 더

p.159

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

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

2 (1) $>$ (2) $<$, $<$

2-1 (1) $<$ (2) $>$, $>$

1 (1) $y=2(x-1+4)^2+1$ $\quad\therefore y=2(x+3)^2+1$
(2) $y=2(x+4)^2+1-2$ $\quad\therefore y=2(x+4)^2-1$
(3) $y=2(x-5+4)^2+1-1$ $\quad\therefore y=2(x-1)^2$

1-1 (1) $y=3(x+3-2)^2+4$ $\quad\therefore y=3(x+1)^2+4$
(2) $y=3(x-2)^2+4+5$ $\quad\therefore y=3(x-2)^2+9$
(3) $y=3(x-2-2)^2+4-2$ $\quad\therefore y=3(x-4)^2+2$

개념 유형

p.160

7 ①	**7-1** ④	**7-2** ⑤
8 ②	**8-1** ④	**8-2** ③

7 $y=-2(x+3)^2+2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 5만큼 평행이동하면
$y=-2(x+2+3)^2+2+5$ $\quad\therefore y=-2(x+5)^2+7$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-5, 7)$이고, 축의 방정식은 $x=-5$이므로
$a=-5$, $b=7$, $c=-5$
$\therefore a-b+c=-5-7+(-5)=-17$

7-1 $y=(x-3)^2-5$의 그래프를 x축의 방향으로 4만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동하면
$y=(x-4-3)^2-5-1$ $\quad\therefore y=(x-7)^2-6$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(7, -6)$이고, 축의 방정식은 $x=7$이므로
$a=7$, $b=-6$, $c=7$
$\therefore a+b+c=7+(-6)+7=8$

7-2 $y=4(x+2)^2-8$의 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동하면
$y=4(x-m+2)^2-8+n$
이 그래프가 $y=4(x-1)^2-3$의 그래프와 일치하므로
$-m+2=-1$, $-8+n=-3$ $\quad\therefore m=3$, $n=5$
$\therefore m+n=3+5=8$

다른 풀이 평행이동한 후에 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -8)$에서 $(1, -3)$으로 변하였으므로 x축의 방향으로 $1-(-2)=3$만큼, y축의 방향으로 $-3-(-8)=5$만큼 평행이동한 것이다.
따라서 $m=3$, $n=5$이므로
$m+n=3+5=8$

8 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
꼭짓점 (p, q)가 제4사분면 위에 있으므로 $p>0$, $q<0$

8-1 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
꼭짓점 (p, q)가 제2사분면 위에 있으므로 $p<0$, $q>0$

8-2 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
꼭짓점 (p, q)가 제4사분면 위에 있으므로 $p>0$, $q<0$
③ $a<0$, $q<0$이므로 $aq>0$
④ $a<0$, $p>0$이므로 $a-p<0$
⑤ $a<0$, $p>0$, $q<0$이므로 $apq>0$
따라서 옳은 것은 ③이다.

핵심문제 익히기

p.161

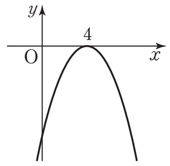
1 ④	**2** 2	**3** ③	**4** ③, ④	**5** -4
6 ③	**7** ⑤	**8** ①		

1 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+q$ 꼴의 그래프의 꼭짓점의 좌표, 축의 방정식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=ax^2+q$이고, 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, q)$, 축의 방정식은 $x=0$임을 이용한다.
풀이 $y=2x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -1만큼 평행이동하면
$y=2x^2-1$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(0, -1)$이고, 축의 방정식은 $x=0$이므로
$a=0$, $b=-1$, $c=0$
$\therefore a-b+c=0-(-1)+0=1$

2 이 문제는 주어진 점의 좌표를 이용하여 이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 y축의 방향으로 평행이동한 그래프의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 평행이동한 그래프의 식을 구한 후 $x=1$, $y=-1$을 대입하여 q의 값을 구한다.
풀이 $y=-3x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 q만큼 평행이동하면
$y=-3x^2+q$
이 그래프가 점 $(1, -1)$을 지나므로
$-1=-3\times1^2+q$ $\quad\therefore q=2$

3 이 문제는 이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 평행이동한 그래프의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x-p)^2$임을 이용한다.
풀이 $y=4x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼 평행이동하면
$y=4(x-p)^2$
따라서 $a=4$, $p=-3$이므로
$a+p=4+(-3)=1$

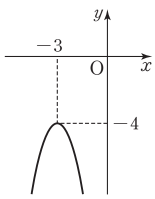
4 이 문제는 이차함수 $y=a(x-p)^2$의 그래프의 성질을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 이차함수 $y=a(x-p)^2$의 그래프는 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼 평행이동한 것으로 꼭짓점의 좌표는 $(p, 0)$, 축의 방정식은 $x=p$이다.
풀이 $y=-\frac{1}{2}(x-4)^2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



① 축의 방정식은 $x=4$이다.
② 꼭짓점의 좌표는 $(4, 0)$이다.
⑤ $x>4$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.
따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

5 이 문제는 이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x-p)^2+q$임을 이용한다.
풀이 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동하면 $y=a(x-p)^2+q$
따라서 $a=-7$, $p=2$, $q=1$이므로
$a+p+q=-7+2+1=-4$

6 이 문제는 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프에서 증가, 감소하는 x의 값의 범위를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 x의 값이 증가할 때 y의 값이 증가, 감소하는 x의 값의 범위는 축 $x=-3$을 기준으로 변한다.
풀이 $y=-5(x+3)^2-4$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 x의 값이 증가할 때, y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는 $x<-3$이다.



참고 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프에서
① $a>0$이면
$x<p$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소
$x>p$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가
② $a<0$이면
$x<p$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가
$x>p$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소

7 이 문제는 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프를 x축, y축의 방향으로 평행이동한 그래프의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x-m-p)^2+q+n$임을 이용한다.
풀이 $y=\frac{2}{3}(x+2)^2-5$의 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동하면
$y=\frac{2}{3}(x-m+2)^2-5+n$
이 그래프가 $y=\frac{2}{3}(x-1)^2+2$의 그래프와 일치하므로
$-m+2=-1$, $-5+n=2$ $\quad\therefore m=3$, $n=7$
$\therefore m+n=3+7=10$

다른 풀이 평행이동한 후에 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -5)$에서 $(1, 2)$로 변하였으므로 x축의 방향으로 $1-(-2)=3$만큼, y축의 방향으로 $2-(-5)=7$만큼 평행이동한 것이다.
따라서 $m=3$, $n=7$이므로
$m+n=3+7=10$

8 이 문제는 이차함수 $y=a(x+p)^2+q$의 그래프를 보고 a, p, q의 부호를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 이차함수 $y=a(x+p)^2+q$의 그래프의 모양에서 a의 부호를, 꼭짓점 $(-p, q)$가 위치한 사분면에서 p, q의 부호를 구한다.
풀이 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
꼭짓점 $(-p, q)$가 제2사분면 위에 있으므로
$-p<0$, $q>0$ $\quad\therefore p>0$, $q>0$
주의 꼭짓점의 좌표가 (p, q)가 아닌 $(-p, q)$임에 주의한다.

중단원 마무리

p.162 ~ 164

01 ②, ④	**02** ③	**03** ③	**04** ③	
05 $\frac{1}{2}<a<3$		**06** ④	**07** ②	**08** ④
09 ④	**10** ②	**11** ④	**12** $x<-4$	**13** ①, ⑤
14 ④	**15** ⑤	**16** ①	**17** ②, ④	**18** 2
19 ⑤	**20** 8	**21** ④	**22** ④	

01 이 문제는 이차함수의 뜻을 알고 이차함수를 판별할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 $y=$(x에 대한 이차식) 꼴로 나타내어지지 않는 것을 찾는다.
풀이 ① $y=\frac{2}{3}x^2+2x$ ➡ 이차함수
② $y=x^3-x^2$ ➡ 이차함수가 아니다.
③ $y=(x+1)(x-2)=x^2-x-2$ ➡ 이차함수
④ $y=x^2-x(x+3)=x^2-x^2-3x=-3x$ ➡ 일차함수
⑤ $y=2x(x-3)+6x=2x^2-6x+6x=2x^2$ ➡ 이차함수
따라서 이차함수가 아닌 것은 ②, ④이다.

02 이 문제는 이차함수가 되는 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 주어진 식을 정리한 후 x^2의 계수가 0이 아닌 조건을 찾는다.
풀이 $y=ax^2-x(x+2)=ax^2-x^2-2x$
$=(a-1)x^2-2x$
이때 이차함수가 되려면 (x^2의 계수)$\neq 0$이어야 하므로
$a-1\neq 0$ $\quad\therefore a\neq 1$

03 이 문제는 이차함수의 함숫값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 ① $f(-1)=-2$임을 이용하여 a의 값을 구한다.
② $f(x)$에 $x=2$를 대입하여 $f(2)$의 값을 구한다.
풀이 $f(-1)=2\times(-1)^2+a\times(-1)-1=-a+1$에서
$-a+1=-2$ $\quad\therefore a=3$
따라서 $f(x)=2x^2+3x-1$이므로
$f(2)=2\times 2^2+3\times 2-1=8+6-1=13$

04 이 문제는 이차함수 $y=ax^2$의 그래프 위의 점을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $y=\frac{3}{4}x^2$에 주어진 점의 좌표를 각각 대입하여 등식이 성립하지 않는 것을 찾는다.

풀이 ③ $\frac{1}{6} \neq \frac{3}{4} \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{12}$

참고 함수 $y=f(x)$의 그래프가 점 (p, q)를 지난다.
➡ $y=f(x)$에 $x=p$, $y=q$를 대입하면 등식이 성립한다.
➡ $q=f(p)$

05 이 문제는 이차함수 $y=ax^2$의 그래프에서 a의 절댓값의 크기와 그래프의 폭 사이의 관계를 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수 $y=ax^2$의 그래프에서 a의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어짐을 이용한다.

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

06 이 문제는 이차함수 $y=ax^2$의 그래프의 성질을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수 $y=ax^2$의 그래프는
① $a>0$이면 아래로 볼록하고, $a<0$이면 위로 볼록하다.
② a의 절댓값이 클수록 폭이 좁아진다.
③ 두 이차함수 $y=ax^2$과 $y=-ax^2$의 그래프는 x축에 대칭이다.

풀이 ④ 그래프가 x축에 대칭인 것은 x^2의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대인 ㄴ과 ㄹ이다.

07 이 문제는 두 이차함수 $y=ax^2$과 $y=-ax^2$의 그래프 사이의 관계를 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수 $y=ax^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-ax^2$이다.

풀이 $y=ax^2$의 그래프는 $y=-3x^2$의 그래프와 x축에 대칭이므로 $a=3$
$y=3x^2$에 $x=2$, $y=b$를 대입하면
$b=3\times 2^2=12$
$\therefore a+b=3+12=15$

08 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+q$의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $y=\frac{1}{2}x^2+q$에 $x=2$, $y=-1$을 대입하여 q의 값을 구한다.

풀이 $y=\frac{1}{2}x^2+q$에 $x=2$, $y=-1$을 대입하면
$-1=\frac{1}{2}\times 2^2+q \qquad \therefore q=-3$
따라서 $y=\frac{1}{2}x^2-3$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, -3)$이다.

09 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+q$의 그래프 위의 점의 좌표를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 평행이동한 그래프의 식을 구한 후 $x=-2$, $y=k$를 대입하여 k의 값을 구한다.

풀이 $y=3x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -2만큼 평행이동하면
$y=3x^2-2$
이 그래프가 점 $(-2, k)$를 지나므로
$k=3\times(-2)^2-2=10$

10 이 문제는 이차함수 $y=a(x-p)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수 $y=5(x-p)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 $y=-3x+6$에 대입하여 p의 값을 구한다.

풀이 $y=5(x-p)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(p, 0)$
$y=-3x+6$에 $x=p$, $y=0$을 대입하면
$0=-3p+6$, $3p=6$
$\therefore p=2$

11 이 문제는 이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 평행이동한 그래프의 식과 꼭짓점의 좌표를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x-p)^2$이고, 꼭짓점의 좌표는 $(p, 0)$임을 이용한다.

풀이 $y=a(x+p)^2$의 그래프는 $y=2x^2$의 그래프를 평행이동한 것이므로
$a=2$
$y=2(x+p)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-p, 0)$이므로
$-p=1$, $0=k$
$\therefore p=-1$, $k=0$
$\therefore a+p+k=2+(-1)+0=1$

12 이 문제는 이차함수 $y=a(x-p)^2$의 그래프의 증가, 감소하는 범위를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수 $y=a(x-p)^2$의 그래프의 증가, 감소하는 범위는 축 $x=p$를 기준으로 변한다.

풀이 $y=-(x+4)^2$의 그래프는 위로 볼록한 포물선이고 축의 방정식이 $x=-4$이므로 $x<-4$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

13 이 문제는 이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 평행이동한 그래프의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $y=6x^2$과 x^2의 계수가 같은 것을 찾는다.

풀이 $y=6x^2$의 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있는 것은 x^2의 계수가 6인 ①, ⑤이다.

14 이 문제는 이차함수의 그래프의 꼭짓점이 위치한 사분면을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

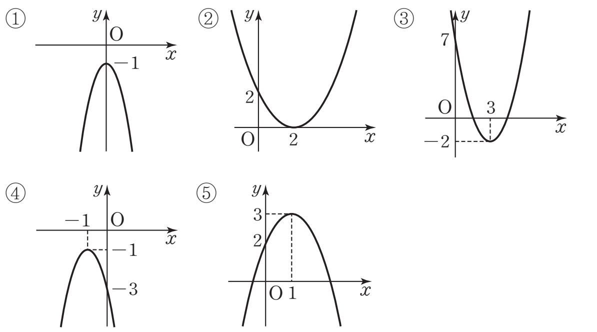
이렇게 풀어요 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표의 부호가 (음수, 양수)인 것을 찾는다.

풀이 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 각각 구하면
① $(-3, 0)$ ➡ x축
② $(1, -5)$ ➡ 제4사분면
③ $(-2, -1)$ ➡ 제3사분면
④ $(-4, 2)$ ➡ 제2사분면
⑤ $(5, 3)$ ➡ 제1사분면
따라서 꼭짓점이 제2사분면 위에 있는 것은 ④이다.

15 이 문제는 이차함수의 그래프가 지나는 사분면을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x^2의 계수의 부호와 꼭짓점의 좌표, y축과의 교점을 구하여 그래프를 그려서 알아본다.

풀이 이차함수의 그래프를 각각 그려 보면 다음 그림과 같다.



따라서 그래프가 모든 사분면을 지나는 것은 ⑤이다.

주의 그래프를 그릴 때, y축과의 교점의 위치도 확인하도록 한다.

16 이 문제는 이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 x축, y축의 방향으로 평행이동한 그래프의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x-p)^2+q$임을 이용한다.

풀이 $y=-3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동하면

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

이 그래프가 $y=-3(x+4)^2+2$의 그래프와 일치하므로

$-p=4,\ q=2 \qquad \therefore p=-4,\ q=2$

$\therefore p+q=-4+2=-2$

17 이 문제는 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프의 성질을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

① $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 것이므로 그래프의 모양과 폭은 변하지 않고, 꼭짓점의 좌표와 축의 방정식은 변한다.

② 그래프의 증가, 감소하는 범위는 축 $x=p$를 기준으로 변한다.

풀이 ② 꼭짓점의 좌표는 $(3,\ 5)$이다.

④ $x<3$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

18 이 문제는 주어진 조건을 이용하여 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $y=-2x^2$에서 a의 값을, 꼭짓점의 좌표에서 b, c의 값을 구한다.

풀이 $y=-2x^2$의 그래프를 평행이동하면 완전히 포개어지므로 x^2의 계수가 -2이고, 꼭짓점의 좌표가 $(-1,\ 3)$이므로 구하는 이차함수의 식은

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

따라서 $a=-2,\ b=1,\ c=3$이므로

$a+b+c=-2+1+3=2$

19 이 문제는 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프를 평행이동한 그래프의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x-m-p)^2+q+n$임을 이용한다.

풀이 $y=-5(x+1)^2-2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 4만큼 평행이동하면

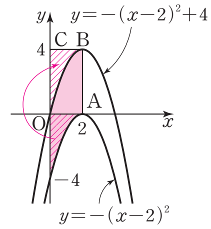
$y=-5(x+2+1)^2-2+4 \qquad \therefore y=-5(x+3)^2+2$

20 이 문제는 이차함수의 그래프의 평행이동을 이용하여 도형의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 그래프를 평행이동하여도 그래프의 모양은 변하지 않음을 이용하여 넓이가 같은 두 부분을 찾아 색칠한 부분과 넓이가 같은 단순한 도형을 찾는다.

풀이 $y=-(x-2)^2+4$의 그래프는 $y=-(x-2)^2$의 그래프를 y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것과 같다.

따라서 오른쪽 그림에서 빗금 친 두 부분의 넓이는 서로 같으므로 색칠한 부분의 넓이는 직사각형 OABC의 넓이와 같다.



$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=2\times4=8$

21 이 문제는 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프를 보고 a, p, q의 부호를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프의 모양에서 a의 부호를, 꼭짓점 $(p,\ q)$가 위치한 사분면에서 p, q의 부호를 구한다.

풀이 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

꼭짓점 $(p,\ q)$가 제3사분면 위에 있으므로 $p<0,\ q<0$

④ $a>0,\ q<0$이므로 $aq<0$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

개념 REVIEW

이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프에서 a, p, q의 부호

① 아래로 볼록 (∪) ➡ $a>0$, 위로 볼록 (∩) ➡ $a<0$

② 꼭짓점이 제1사분면 위에 있으면 ➡ $p>0,\ q>0$
꼭짓점이 제2사분면 위에 있으면 ➡ $p<0,\ q>0$
꼭짓점이 제3사분면 위에 있으면 ➡ $p<0,\ q<0$
꼭짓점이 제4사분면 위에 있으면 ➡ $p>0,\ q<0$

22 이 문제는 미지수의 부호를 정하여 이차함수의 그래프를 그릴 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 주어진 일차함수의 그래프에서 (기울기)<0, (y절편)<0임을 이용하여 a, b의 부호를 구한다.

풀이 $y=ax+b$의 그래프가 오른쪽 아래로 향하므로 $a<0$

(y절편)<0이므로 $b<0$

$y=a(x-b)^2$의 그래프는 $a<0$이므로 위로 볼록하고, $b<0$이므로 꼭짓점 $(b,\ 0)$은 x축 위에 있으면서 y축보다 왼쪽에 있다.

따라서 $y=a(x-b)^2$의 그래프로 알맞은 것은 ④이다.

참고 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가

① 오른쪽 위로 향하면 (기울기가 양수) ➡ $a>0$
오른쪽 아래로 향하면 (기울기가 음수) ➡ $a<0$

② y축과 양의 부분에서 만나면 (y절편이 양수) ➡ $b>0$
y축과 음의 부분에서 만나면 (y절편이 음수) ➡ $b<0$

서술형 문제

p.165

1 8	**1-1** $-\frac{16}{3}$
2 6	**2-1** -2

1 [1단계] 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$으로 놓으면

이 그래프가 점 $(-2,\ 2)$를 지나므로

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

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

[2단계] $y=\frac{1}{2}x^2$에 $x=4$, $y=k$를 대입하면

$k=\frac{1}{2}\times4^2=8$

1-1 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$으로 놓으면
이 그래프가 점 $(3,\ -12)$를 지나므로

$-12=a\times3^2 \qquad \therefore a=-\frac{4}{3}$

$\therefore y=-\frac{4}{3}x^2$ … ❶

$y=-\frac{4}{3}x^2$에 $x=-2$, $y=k$를 대입하면

$k=-\frac{4}{3}\times(-2)^2=-\frac{16}{3}$ … ❷

채점 기준	비율
❶ 이차함수의 식 구하기	60 %
❷ k의 값 구하기	40 %

2 [1단계] 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 5)$이므로
$p=2$, $q=5$
[2단계] $y=a(x-2)^2+5$의 그래프가 점 $(0,\ 1)$을 지나므로
$1=a\times(0-2)^2+5$, $4a=-4 \qquad \therefore a=-1$
[3단계] $a+p+q=-1+2+5=6$

2-1 꼭짓점의 좌표가 $(-3,\ -1)$이므로
$p=-3$, $q=-1$ … ❶
$y=a(x+3)^2-1$의 그래프가 점 $(-2,\ 1)$을 지나므로
$1=a\times(-2+3)^2-1 \qquad \therefore a=2$ … ❷
$\therefore a+p+q=2+(-3)+(-1)=-2$ … ❸

채점 기준	비율
❶ p, q의 값 각각 구하기	40 %
❷ a의 값 구하기	40 %
❸ $a+p+q$의 값 구하기	20 %

교과서 쏙 역량 문제 p.166

문제 (1) $y=\frac{1}{180}x^2$ (2) 45 m

문제 (1) $y=ax^2$에 $x=60$, $y=20$을 대입하면

$20=a\times60^2 \qquad \therefore a=\frac{1}{180}$

$\therefore y=\frac{1}{180}x^2$

(2) $y=\frac{1}{180}x^2$에 $x=90$을 대입하면

$y=\frac{1}{180}\times90^2=45$

따라서 제동 거리는 45 m이다.

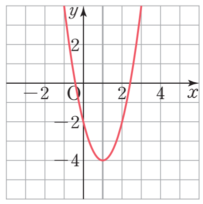
8 이차함수의 그래프 (2)

01 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

개념 확인 & 한번 더 p.168

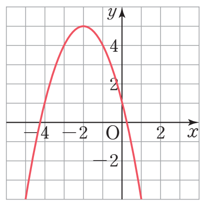
1 1, 1, 1, 2, 1, 4 / 1, -4, 1, 0, -2 / 그래프는 풀이 참조
1-1 4, 4, 4, 4, 2, 5 / -2, 5, -2, 0, 1 / 그래프는 풀이 참조

1



참고 $y=ax^2+bx+c$의 그래프 그리기
① $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고친 후 꼭짓점의 좌표 $(p,\ q)$를 구한다.
② 그래프의 모양을 결정한다.
➡ $a>0$이면 아래로 볼록, $a<0$이면 위로 볼록
③ y축과의 교점을 구한다. ➡ 점 $(0,\ c)$

1-1



개념 유형 p.169 ~ 172

1 ①	1-1 ⑤	1-2 ⑤
2 ③	2-1 ②	2-2 ③
3 ①	3-1 ④	3-2 $(-8,\ 0)$
4 ①	4-1 ⑤	4-2 ②
5 ②	5-1 ⑤	5-2 ㄴ, ㄹ
6 ④	6-1 ⑤	6-2 4
7 ②	7-1 ③	7-2 ⑤

1 $y=2x^2+8x+5$
$=2(x^2+4x+4-4)+5$
$=2(x+2)^2-3$
따라서 $a=2$, $p=-2$, $q=-3$이므로
$apq=2\times(-2)\times(-3)=12$

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

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

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

따라서 $a=-\frac{1}{2}$, $p=3$, $q=\frac{5}{2}$이므로

$a+p+q=-\frac{1}{2}+3+\frac{5}{2}=5$

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

따라서 $y=4x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 것이므로

$p=1$, $q=-2$

$\therefore p+q=1+(-2)=-1$

개념 REVIEW
이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프는 이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 것이다.

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(3, 6)$, 축의 방정식은 $x=3$이므로

$a=3$, $b=6$, $c=3$

$\therefore a-b+c=3-6+3=0$

2-1 $y=-2x^2+kx-7$에 $x=1$, $y=-17$을 대입하면

$-17=-2+k-7$ $\quad\therefore k=-8$

$\therefore y=-2x^2-8x-7$
$=-2(x^2+4x+4-4)-7$
$=-2(x+2)^2+1$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 1)$이다.

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

따라서 축의 방정식은 $x=-k$이므로

$-k=-2$ $\quad\therefore k=2$

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

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

$y=x^2+2x-3$에 $x=0$을 대입하면 $y=-3$

따라서 $p=-3$, $q=1$, $r=-3$ 또는 $p=1$, $q=-3$, $r=-3$이므로

$p+q+r=-3+1+(-3)=-5$

3-1 $y=-3x^2+6x+24$에 $y=0$을 대입하면

$-3x^2+6x+24=0$, $x^2-2x-8=0$

$(x+2)(x-4)=0$ $\quad\therefore x=-2$ 또는 $x=4$

$y=-3x^2+6x+24$에 $x=0$을 대입하면 $y=24$

따라서 $p=-2$, $q=4$, $r=24$ 또는 $p=4$, $q=-2$, $r=24$이므로

$p+q+r=-2+4+24=26$

3-2 $y=ax^2+3x-8$에 $x=2$, $y=0$을 대입하면

$0=4a+6-8$, $4a=2$ $\quad\therefore a=\frac{1}{2}$

$\therefore y=\frac{1}{2}x^2+3x-8$

이 식에 $y=0$을 대입하면

$\frac{1}{2}x^2+3x-8=0$

$x^2+6x-16=0$, $(x+8)(x-2)=0$

$\therefore x=-8$ 또는 $x=2$

따라서 다른 한 점의 좌표는 $(-8, 0)$이다.

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

$y=3x^2+6x+1$에 $x=0$을 대입하면 $y=1$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-1, -2)$, y축과의 교점의 좌표는 $(0, 1)$이고, 아래로 볼록한 포물선이므로 주어진 이차함수의 그래프는 ①이다.

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

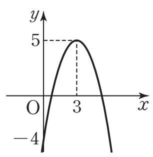
$y=-\frac{1}{2}x^2+2x-3$에 $x=0$을 대입하면 $y=-3$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2, -1)$, y축과의 교점의 좌표는 $(0, -3)$이고, 위로 볼록한 포물선이므로 주어진 이차함수의 그래프는 ⑤이다.

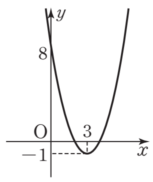
4-2 $y=-x^2+6x-4$
$=-(x^2-6x+9-9)-4$
$=-(x-3)^2+5$

$y=-x^2+6x-4$에 $x=0$을 대입하면 $y=-4$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(3, 5)$, y축과의 교점의 좌표는 $(0, -4)$이고, 위로 볼록한 포물선이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같이 제2사분면을 지나지 않는다.



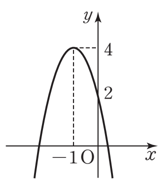
5 $y=x^2-6x+8=(x-3)^2-1$이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



① 축의 방정식은 $x=3$이다.
③ y축과의 교점의 좌표는 $(0, 8)$이다.
④ 제1, 2, 4사분면을 지난다.
⑤ $x<3$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

따라서 옳은 것은 ②이다.

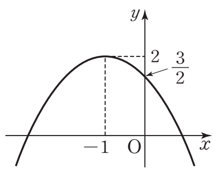
5-1 $y=-2x^2-4x+2=-2(x+1)^2+4$이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



⑤ $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이다.

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

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



이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

ㄱ. x축과 서로 다른 두 점에서 만난다.

ㄷ. 모든 사분면을 지난다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

6 $y=-x^2+2x+8=-(x-1)^2+9$이므로

A$(1,\ 9)$

$y=-x^2+2x+8$에 $y=0$을 대입하면

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

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

$\therefore$ $x=-2$ 또는 $x=4$

즉, B$(-2,\ 0)$, C$(4,\ 0)$이므로

$\overline{\mathrm{BC}}=4-(-2)=6$

$\therefore$ $\triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times6\times9=27$

참고 두 점 B, C가 x축 위에 있으므로 △ABC에서 $\overline{\mathrm{BC}}$를 밑변이라 하면 높이는 |(점 A의 y좌표)|이다.

6-1 $y=x^2-4x-12=(x-2)^2-16$이므로 A$(2,\ -16)$

$y=x^2-4x-12$에 $y=0$을 대입하면 $x^2-4x-12=0$

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

즉, B$(-2,\ 0)$, C$(6,\ 0)$이므로

$\overline{\mathrm{BC}}=6-(-2)=8$

$\therefore$ $\triangle\mathrm{ACB}=\frac{1}{2}\times8\times16=64$

6-2 $y=-x^2+4x+4=-(x-2)^2+8$이므로

A$(2,\ 8)$

$y=-x^2+4x+4$에 $x=0$을 대입하면 $y=4$

즉, B$(0,\ 4)$이므로

$\overline{\mathrm{BO}}=4$

$\therefore$ $\triangle\mathrm{ABO}=\frac{1}{2}\times4\times2=4$

참고 두 점 B, O가 y축 위에 있으므로 △ABO에서 $\overline{\mathrm{BO}}$를 밑변이라 하면 높이는 |(점 A의 x좌표)|이다.

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

이 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동하면

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

$=-(x+5)^2+8$

$=-x^2-10x-17$

따라서 $a=-1$, $b=-10$, $c=-17$이므로

$a+b-c=-1+(-10)-(-17)=6$

7-1 $y=\frac{1}{2}x^2-4x+7=\frac{1}{2}(x-4)^2-1$

이 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 -4만큼 평행이동하면

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

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

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

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

$abc=\frac{1}{2}\times(-2)\times(-3)=3$

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

이 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동하면

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

이때 $y=4x^2-16x+17=4(x-2)^2+1$이므로

$-m+1=-2$, $-3+n=1$ $\qquad\therefore$ $m=3$, $n=4$

$\therefore$ $m+n=3+4=7$

개념 확인 & 한번 더

p.173

1 (1) $>$ (2) $<$, $<$ (3) $<$ **1-1** (1) $<$ (2) $>$, $<$ (3) $>$

2 $<$, $<$, $>$, $>$ **2-1** $>$, $>$, $>$, $<$

2 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

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

y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

2-1 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$ $\qquad\therefore$ $b>0$

y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

개념 유형

p.174

8 ④ **8-1** ① **8-2** ③

9 ④ **9-1** ③

8 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

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

y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

8-1 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$ $\qquad\therefore$ $b>0$

y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

8-2 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

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

y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

③ $a>0$, $-b>0$이므로 $a-b>0$

④ $b<0$, $-c<0$이므로 $b-c<0$

⑤ $x=1$일 때, $y<0$이므로 $a+b+c<0$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

9 $a<0$이므로 그래프는 위로 볼록하고, $ab<0$이므로 축은 y축의 오른쪽에 있다.
또, $c>0$이므로 y축과의 교점은 x축보다 위쪽에 있다.
따라서 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프로 알맞은 것은 ④이다.

9-1 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가
오른쪽 위로 향하므로 $a>0$, y절편이 음수이므로 $b<0$
이차함수 $y=x^2+ax+b$의 그래프에서
(i) x^2의 계수가 양수이므로 그래프는 아래로 볼록하다.
(ii) x^2의 계수와 x의 계수의 부호가 같으므로 축은 y축의 왼쪽에 있다.
(iii) $b<0$이므로 y축과의 교점은 x축보다 아래쪽에 있다.
(i)~(iii)에서 이차함수 $y=x^2+ax+b$의 그래프로 알맞은 것은 ③이다.

핵심문제 익히기

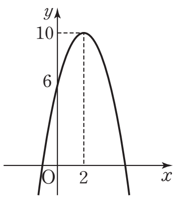
p.175

1 ① **2** ② **3** ④, ⑤ **4** ③ **5** ⑤
6 ⑤ **7** 제1사분면

1 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프의 축의 방정식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 ① $y=ax^2+6x-4$에 $x=1$, $y=3$을 대입하여 a의 값을 구한다.
② ①의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고쳐서 축의 방정식 $x=p$를 구한다.
풀이 $y=ax^2+6x-4$에 $x=1$, $y=3$을 대입하면
$3=a+6-4 \quad \therefore a=1$
따라서 $y=x^2+6x-4=(x+3)^2-13$이므로 이 그래프의 축의 방정식은
$x=-3$
다른 풀이 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프의 축의 방정식은
$x=-\frac{b}{2a}$이므로 $y=x^2+6x-4$의 그래프의 축의 방정식은
$x=-\frac{6}{2\times1}$, 즉 $x=-3$이다.

2 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프를 그릴 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 이차함수 $y=\frac{3}{2}x^2-6x+3$을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고쳐서 꼭짓점의 좌표를 구한 후 y축과의 교점과 연결하여 포물선을 그린다.
풀이 $y=\frac{3}{2}x^2-6x+3=\frac{3}{2}(x-2)^2-3$
$y=\frac{3}{2}x^2-6x+3$에 $x=0$을 대입하면 $y=3$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2, -3)$, y축과의 교점의 좌표는 $(0, 3)$이고, 아래로 볼록한 포물선이므로 그 그래프는 ②이다.

3 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프의 성질을 이해할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 $y=-x^2+4x+6$을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고친 후 그래프를 그려서 알아본다.
풀이 $y=-x^2+4x+6=-(x-2)^2+10$
이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



① 위로 볼록한 포물선이다.
② 축의 방정식은 $x=2$이다.
③ 꼭짓점의 좌표는 $(2, 10)$이므로 제1사분면 위에 있다.
따라서 옳은 것은 ④, ⑤이다.

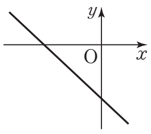
4 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프 위의 점의 좌표를 이용하여 삼각형의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 $y=-\frac{1}{2}x^2-x+12$에 $x=0$을 대입하여 점 A의 좌표를 구하고, $y=0$을 대입하여 두 점 B, C의 좌표를 각각 구한다.
풀이 $y=-\frac{1}{2}x^2-x+12$에 $x=0$을 대입하면
$y=12 \quad \therefore \mathrm{A}(0, 12)$
$y=-\frac{1}{2}x^2-x+12$에 $y=0$을 대입하면
$-\frac{1}{2}x^2-x+12=0$, $x^2+2x-24=0$
$(x+6)(x-4)=0$
$\therefore x=-6$ 또는 $x=4$
즉, $\mathrm{B}(-6, 0)$, $\mathrm{C}(4, 0)$이므로
$\overline{\mathrm{BC}}=4-(-6)=10$
$\therefore \triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times10\times12=60$

5 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프를 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 ① $y=-2x^2+12x-15$를 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고친다.
② $y=a(x-p)^2+q$를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동하면 $y=a(x-m-p)^2+q+n$임을 이용하여 평행이동한 그래프의 식을 구한다.
풀이 $y=-2x^2+12x-15=-2(x-3)^2+3$
이 그래프를 x축의 방향으로 4만큼, y축의 방향으로 -2만큼 평행이동하면
$y=-2(x-4-3)^2+3-2$
$=-2(x-7)^2+1$
따라서 구하는 꼭짓점의 좌표는 $(7, 1)$이다.
다른 풀이 $y=-2x^2+12x-15=-2(x-3)^2+3$이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(3, 3)$이다.
따라서 이 그래프를 x축의 방향으로 4만큼, y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표는
$(3+4, 3-2)$, 즉 $(7, 1)$이다.

6 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프를 보고 a, b, c의 부호를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 그래프의 모양에서 a의 부호, 축의 위치와 a의 부호에서 b의 부호, y축과의 교점의 위치에서 c의 부호를 구한다.

풀이 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$　　∴ $b<0$
y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$
⑤ $a+b<0$

7 이 문제는 이차함수의 그래프를 보고 x의 계수와 상수항의 부호를 구하여 일차함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 이차함수 $y=x^2+ax+b$의 그래프의 축의 위치에서 a의 부호, y축과의 교점의 위치에서 b의 부호를 구한다.
풀이 $y=x^2+ax+b$의 그래프의 축이 y축의 오른쪽에 있으므로 x^2의 계수와 x의 계수의 부호는 다르다.
∴ $a<0$
또, y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $b<0$
따라서 $y=ax+b$의 그래프는 (기울기)<0, (y절편)<0이므로 오른쪽 그림과 같이 제1사분면을 지나지 않는다.



02 이차함수의 식 구하기

개념 확인 & 한번 더

p.176

1　3, -5, 1, 3, -2, $-2(x+1)^2+3$
1-1　(1) $y=2(x-2)^2$　(2) $y=-3(x-1)^2-4$
2　1, 1, 10, 3, -2, $3(x-1)^2-2$
2-1　(1) $y=3(x-3)^2+1$　(2) $y=-(x+1)^2+6$

1-1 (1) 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2$으로 놓으면
이 그래프가 점 $(3,\ 2)$를 지나므로
$2=a\times(3-2)^2$　　∴ $a=2$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=2(x-2)^2$
(2) 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2-4$로 놓으면
이 그래프가 점 $(2,\ -7)$을 지나므로
$-7=a\times(2-1)^2-4$　　∴ $a=-3$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-3(x-1)^2-4$

2-1 (1) 이차함수의 식을 $y=a(x-3)^2+q$로 놓으면
이 그래프가 두 점 $(3,\ 1)$, $(2,\ 4)$를 지나므로
$1=q$, $4=a+q$
두 식을 연립하여 풀면 $a=3$, $q=1$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=3(x-3)^2+1$
(2) 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+q$로 놓으면
이 그래프가 두 점 $(1,\ 2)$, $(-2,\ 5)$를 지나므로
$2=4a+q$, $5=a+q$
두 식을 연립하여 풀면 $a=-1$, $q=6$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-(x+1)^2+6$

개념 유형

p.177

1 ①	**1-1** ④	**1-2** ②
2 ④	**2-1** ①	**2-2** ③

1 이차함수의 식을 $y=a(x-3)^2+2$로 놓으면
이 그래프가 점 $(1,\ -6)$을 지나므로
$-6=4a+2$, $4a=-8$　　∴ $a=-2$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-2(x-3)^2+2=-2x^2+12x-16$

1-1 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ -5)$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x-2)^2-5$로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(0,\ -1)$을 지나므로
$-1=4a-5$, $4a=4$　　∴ $a=1$
따라서 $y=(x-2)^2-5=x^2-4x-1$이므로
$b=-4$, $c=-1$
∴ $a+b+c=1+(-4)+(-1)=-4$

1-2 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+3$으로 놓으면
이 그래프가 점 $(2,\ 11)$을 지나므로
$11=16a+3$, $16a=8$　　∴ $a=\frac{1}{2}$
∴ $y=\frac{1}{2}(x+2)^2+3$
따라서 $x=0$일 때 $y=5$이므로 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0,\ 5)$이다.

2 이차함수의 식을 $y=a(x+3)^2+q$로 놓으면
이 그래프가 두 점 $(1,\ 10)$, $(-2,\ -5)$를 지나므로
$10=16a+q$, $-5=a+q$
두 식을 연립하여 풀면 $a=1$, $q=-6$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=(x+3)^2-6=x^2+6x+3$

2-1 축의 방정식이 $x=1$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+q$로 놓을 수 있다.
이 그래프가 두 점 $(0,\ 0)$, $(-1,\ -6)$을 지나므로
$0=a+q$, $-6=4a+q$
두 식을 연립하여 풀면 $a=-2$, $q=2$
따라서 $y=-2(x-1)^2+2=-2x^2+4x$이므로 $b=4$, $c=0$
∴ $ab-c=-2\times4-0=-8$

2-2 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+q$로 놓으면
이 그래프가 두 점 $(1,\ 0)$, $(4,\ 9)$를 지나므로
$0=a+q$, $9=4a+q$
두 식을 연립하여 풀면 $a=3$, $q=-3$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=3(x-2)^2-3$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ -3)$이다.

개념북

개념 확인 & 한번 더 p.178

1 2, -2, 4, -1, 3, $-x^2+3x+2$

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

2 3, -3, 3, 3, $3x^2-12x+9$

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

1-1 (1) $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 점 $(0,\ -3)$을 지나므로
$c=-3$
$y=ax^2+bx-3$의 그래프가 두 점 $(1,\ -5)$, $(3,\ 3)$을 지나므로
$-5=a+b-3$에서 $a+b=-2$ …… ㉠
$3=9a+3b-3$에서 $3a+b=2$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=2$, $b=-4$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=2x^2-4x-3$

(2) $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 점 $(0,\ -5)$를 지나므로
$c=-5$
$y=ax^2+bx-5$의 그래프가 두 점 $(-1,\ -10)$, $(2,\ -1)$을 지나므로
$-10=a-b-5$에서 $a-b=-5$ …… ㉠
$-1=4a+2b-5$에서 $2a+b=2$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1$, $b=4$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-x^2+4x-5$

2-1 (1) 이차함수의 식을 $y=a(x+4)(x-1)$로 놓으면
이 그래프가 점 $(-2,\ 12)$를 지나므로
$12=a\times(-2+4)\times(-2-1)$
$-6a=12$ $\therefore a=-2$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-2(x+4)(x-1)=-2x^2-6x+8$

(2) 이차함수의 식을 $y=a(x+2)(x-3)$으로 놓으면
이 그래프가 점 $(1,\ -6)$을 지나므로
$-6=a\times(1+2)\times(1-3)$
$-6a=-6$ $\therefore a=1$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=(x+2)(x-3)=x^2-x-6$

개념 유형 p.179

3 ④	**3-1** ①	**3-2** ③
4 ②	**4-1** ①	**4-2** ②

3 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 점 $(0,\ 5)$를 지나므로 $c=5$
$y=ax^2+bx+5$의 그래프가 두 점 $(-1,\ 10)$, $(2,\ 1)$을 지나므로
$10=a-b+5$에서 $a-b=5$ …… ㉠
$1=4a+2b+5$에서 $2a+b=-2$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1$, $b=-4$
$\therefore a+b+c=1+(-4)+5=2$

3-1 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 점 $(0,\ -4)$를 지나므로 $c=-4$
$y=ax^2+bx-4$의 그래프가 두 점 $(-4,\ 0)$, $(4,\ 8)$을 지나므로
$0=16a-4b-4$에서 $4a-b=1$ …… ㉠
$8=16a+4b-4$에서 $4a+b=3$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{2}$, $b=1$
$\therefore abc=\frac{1}{2}\times1\times(-4)=-2$

3-2 그래프가 점 $(0,\ -5)$를 지나므로 이차함수의 식을
$y=ax^2+bx-5$로 놓을 수 있다.
이 그래프가 두 점 $(3,\ -2)$, $(4,\ 3)$을 지나므로
$-2=9a+3b-5$에서 $3a+b=1$ …… ㉠
$3=16a+4b-5$에서 $4a+b=2$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1$, $b=-2$
$\therefore y=x^2-2x-5=(x-1)^2-6$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ -6)$이다.

4 이차함수의 식을 $y=a(x+2)(x-3)$으로 놓으면
이 그래프가 점 $(-1,\ -16)$을 지나므로
$-16=a\times(-1+2)\times(-1-3)$
$-4a=-16$ $\therefore a=4$
따라서 $y=4(x+2)(x-3)=4x^2-4x-24$이므로
$b=-4$, $c=-24$
$\therefore a+b+c=4+(-4)+(-24)=-24$

4-1 x축과 두 점 $(-1,\ 0)$, $(3,\ 0)$에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+1)(x-3)$으로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(0,\ 3)$을 지나므로
$3=a\times(0+1)\times(0-3)$
$-3a=3$ $\therefore a=-1$
따라서 $y=-(x+1)(x-3)=-x^2+2x+3$이므로
$b=2$, $c=3$
$\therefore abc=-1\times2\times3=-6$

다른 풀이 y축과 점 $(0,\ 3)$에서 만나므로 $c=3$
$y=ax^2+bx+3$의 그래프가 두 점 $(-1,\ 0)$, $(3,\ 0)$을 지나므로
$0=a-b+3$에서 $a-b=-3$ …… ㉠
$0=9a+3b+3$에서 $3a+b=-1$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1$, $b=2$
$\therefore abc=-1\times2\times3=-6$

4-2 이차함수의 식을 $y=a(x+5)(x+2)$로 놓으면
이 그래프가 점 $(-3,\ 2)$를 지나므로
$2=a\times(-3+5)\times(-3+2)$
$-2a=2$ $\therefore a=-1$
$\therefore y=-(x+5)(x+2)$
$=-x^2-7x-10$
따라서 $x=0$일 때 $y=-10$이므로 y축과 만나는 점의 y좌표는 -10이다.

핵심문제 익히기 p.180

1 ④	**2** 6	**3** ④	**4** ⑤	**5** ⑤
6 ⑤	**7** $y=-3x^2+3x+6$		**8** ③	

1 이 문제는 꼭짓점의 좌표와 그래프 위의 다른 한 점의 좌표가 주어질 때, 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2-6$으로 놓고 점 $(0, -2)$의 좌표를 대입하여 a의 값을 구한다.

풀이 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2-6$으로 놓으면

이 그래프가 점 $(0, -2)$를 지나므로

$-2=a-6 \quad \therefore a=4$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

참고 y축과의 교점의 y좌표가 k이다.

➡ 점 $(0, k)$를 지난다.

2 이 문제는 꼭짓점의 좌표와 그래프 위의 다른 한 점의 좌표가 주어질 때, 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수의 식을 $y=ax^2+8$로 놓고 점 $(4, 0)$의 좌표를 대입하여 a의 값을 구한다.

풀이 꼭짓점의 좌표가 $(0, 8)$이므로 이차함수의 식을

$y=ax^2+8$로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 $(4, 0)$을 지나므로

$0=16a+8$, $16a=-8 \quad \therefore a=-\frac{1}{2}$

따라서 $y=-\frac{1}{2}x^2+8$의 그래프가 점 $(2, k)$를 지나므로

$k=-\frac{1}{2}\times2^2+8=6$

참고 꼭짓점의 좌표가 $(0, q)$인 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식 ➡ $y=ax^2+q$로 놓고 a의 값을 구한다.

3 이 문제는 축의 방정식과 그래프 위의 서로 다른 두 점의 좌표가 주어질 때, 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+q$로 놓고 두 점 $(-3, 0)$, $(2, -5)$의 좌표를 각각 대입하여 a, q의 값을 구한다.

풀이 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+q$로 놓으면

이 그래프가 두 점 $(-3, 0)$, $(2, -5)$를 지나므로

$0=4a+q$, $-5=9a+q$

두 식을 연립하여 풀면 $a=-1$, $q=4$

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

따라서 $x=0$일 때 $y=3$이므로 y축과 만나는 점의 y좌표는 3이다.

4 이 문제는 x^2의 계수, 축의 방정식과 그래프 위의 한 점의 좌표가 주어질 때, 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x^2의 계수가 m, 축의 방정식이 $x=p$인 이차함수의 그래프의 식을 $y=m(x-p)^2+q$로 놓고 한 점의 좌표를 대입하여 q의 값을 구한다.

풀이 $y=3x^2+ax+b$의 그래프의 축의 방정식이 $x=2$이므로

$y=3(x-2)^2+q$로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 $(1, -5)$를 지나므로

$-5=3+q \quad \therefore q=-8$

따라서 $y=3(x-2)^2-8=3x^2-12x+4$이므로

$a=-12$, $b=4$

$\therefore b-a=4-(-12)=16$

5 이 문제는 서로 다른 세 점의 좌표가 주어질 때, 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 그래프가 점 $(0, 1)$을 지나므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+1$로 놓고, 두 점 $(1, -8)$, $(2, -15)$의 좌표를 각각 대입하여 a, b의 값을 구한다.

풀이 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 점 $(0, 1)$을 지나므로 $c=1$

$y=ax^2+bx+1$의 그래프가 두 점 $(1, -8)$, $(2, -15)$를 지나므로

$-8=a+b+1$에서 $a+b=-9$ ...... ㉠

$-15=4a+2b+1$에서 $2a+b=-8$ ...... ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1$, $b=-10$

$\therefore a-b-c=1-(-10)-1=10$

6 이 문제는 서로 다른 세 점의 좌표가 주어질 때, 이차함수의 그래프의 축의 방정식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 그래프가 점 $(0, 3)$을 지나므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+3$으로 놓고, 두 점 $(-2, 13)$, $(6, -3)$의 좌표를 각각 대입하여 a, b의 값을 구한다.

풀이 그래프가 점 $(0, 3)$을 지나므로 이차함수의 식을

$y=ax^2+bx+3$으로 놓을 수 있다.

이 그래프가 두 점 $(-2, 13)$, $(6, -3)$을 지나므로

$13=4a-2b+3$에서 $2a-b=5$ ...... ㉠

$-3=36a+6b+3$에서 $6a+b=-1$ ...... ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{2}$, $b=-4$

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

따라서 축의 방정식은 $x=4$

7 이 문제는 모양과 폭이 같은 이차함수의 그래프의 식과 x축과의 두 교점의 좌표가 주어질 때, 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $y=ax^2$의 그래프와 모양과 폭이 같고, x축과의 두 교점의 좌표가 $(\alpha, 0)$, $(\beta, 0)$인 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식은 $y=a(x-\alpha)(x-\beta)$임을 이용한다.

풀이 $y=-3x^2$의 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있으므로 x^2의 계수는 -3이다.

또, 그래프가 x축과 두 점 $(-1, 0)$, $(2, 0)$에서 만나므로 이차함수의 식은

$y=-3(x+1)(x-2)=-3x^2+3x+6$

8 이 문제는 x축과의 두 교점과 다른 한 점의 좌표가 주어진 이차함수의 그래프를 보고, 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수의 식을 $y=a(x+5)(x+1)$로 놓고, 점 $(1, 4)$의 좌표를 대입하여 a의 값을 구한다.

풀이 x축과 두 점 $(-5, 0)$, $(-1, 0)$에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+5)(x+1)$로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 $(1, 4)$를 지나므로

$4=a\times(1+5)\times(1+1)$

$12a=4 \quad \therefore a=\frac{1}{3}$

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

따라서 $x=0$일 때 $y=\frac{5}{3}$이므로 y축과 만나는 점의 좌표는 $\left(0,\ \frac{5}{3}\right)$이다.

중단원 마무리

p.181 ~ 183

01 ④	02 ⑤	03 ③	04 ①	05 13
06 ④	07 ②	08 ⑤	09 ②	10 ①
11 ④	12 ⑤	13 ①	14 ②	15 ④
16 ②	17 5	18 $y=\frac{1}{2}x^2-x-\frac{11}{2}$	19 ③	
20 -4	21 ③	22 ①		

01 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$를 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고칠 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $y=-2x^2-12x-10$을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고쳐서 p, q의 값을 구한다.

풀이 $y=-2x^2-12x-10=-2(x+3)^2+8$

따라서 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼, y축의 방향으로 8만큼 평행이동한 것이므로

$p=-3,\ q=8$

$\therefore\ p+q=-3+8=5$

02 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프의 축의 방정식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고쳐서 축의 방정식 $x=p$를 구한다.

풀이 각 이차함수의 그래프의 축의 방정식은 다음과 같다.

① $x=0$

② $x=1$

③ $y=x^2+2x+1=(x+1)^2$이므로
$x=-1$

④ $y=-2x^2-8x=-2(x+2)^2+8$이므로
$x=-2$

⑤ $y=4x^2-16x+10=4(x-2)^2-6$이므로
$x=2$

따라서 그래프의 축이 가장 오른쪽에 있는 것은 ⑤이다.

03 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $y=x^2+ax+2$를 $y=(x-p)^2+q$ 꼴로 고쳐서 꼭짓점의 좌표를 구한 후 주어진 꼭짓점의 좌표와 비교한다.

풀이 $y=x^2+ax+2=\left(x+\frac{a}{2}\right)^2-\frac{a^2}{4}+2$이므로

꼭짓점의 좌표는 $\left(-\frac{a}{2},\ -\frac{a^2}{4}+2\right)$이다.

따라서 $-\frac{a}{2}=-1,\ -\frac{a^2}{4}+2=b$이므로

$a=2,\ b=1$

$\therefore\ ab=2\times1=2$

다른 풀이 $y=x^2+ax+2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1,\ b)$이고 x^2의 계수가 1이므로

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

따라서 $a=2$이고 $2=1+b$에서 $b=1$

$\therefore\ ab=2\times1=2$

04 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프의 꼭짓점을 지나는 직선이 주어질 때, 미지수의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $y=-\frac{2}{3}x^2+4x+k$를 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고쳐서 꼭짓점의 좌표를 구한 후 그 좌표를 $y=2x+1$에 대입하여 k의 값을 구한다.

풀이 $y=-\frac{2}{3}x^2+4x+k=-\frac{2}{3}(x-3)^2+k+6$이므로

꼭짓점의 좌표는 $(3,\ k+6)$이다.

이때 꼭짓점이 직선 $y=2x+1$ 위에 있으므로

$k+6=6+1\qquad \therefore\ k=1$

05 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 x축, y축과 만나는 점의 좌표를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $y=-x^2+x+12$에 $y=0$을 대입한 후 이차방정식을 풀어 p, q의 값을 구하고, $y=-x^2+x+12$에 $x=0$을 대입하여 r의 값을 구한다.

풀이 $y=-x^2+x+12$에 $y=0$을 대입하면

$-x^2+x+12=0,\ x^2-x-12=0$

$(x+3)(x-4)=0\qquad \therefore\ x=-3$ 또는 $x=4$

$y=-x^2+x+12$에 $x=0$을 대입하면 $y=12$

따라서 $p=-3,\ q=4,\ r=12$ 또는 $p=4,\ q=-3,\ r=12$이므로

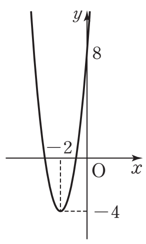
$p+q+r=-3+4+12=13$

06 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프를 그릴 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수 $y=3x^2+12x+8$의 그래프의 꼭짓점의 좌표, y축과의 교점의 좌표를 구하여 그래프를 그리고, 그래프가 지나지 않는 사분면을 찾는다.

풀이 $y=3x^2+12x+8=3(x+2)^2-4$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ -4)$, y축과의 교점의 좌표는 $(0,\ 8)$이고, 아래로 볼록한 포물선이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같이 제4사분면을 지나지 않는다.

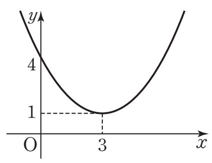


07 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프의 성질을 이해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $y=\frac{1}{3}x^2-2x+4$를 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고친 후 그래프를 그려서 알아본다.

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

이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



① 꼭짓점의 좌표는 $(3,\ 1)$이다.

③ 축의 방정식은 $x=3$이다.

④ 제1, 2사분면을 지난다.

⑤ $x>3$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

따라서 옳은 것은 ②이다.

개념 REVIEW

이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프의 성질

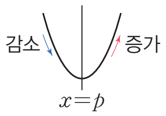
$y=ax^2+bx+c$를 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고쳐서 알아본다.

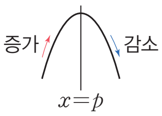
① 꼭짓점의 좌표: (p, q)

② 축의 방정식: $x=p$

③ y축과의 교점의 좌표: $(0, c)$

④ $a>0$이면 $a<0$이면





⑤ $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프

08 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프에서 증가, 감소하는 x의 값의 범위를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $y=-x^2+8x-8$을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고친 후 축의 방정식 $x=p$를 기준으로 증가, 감소를 파악한다.

풀이 $y=-x^2+8x-8=-(x-4)^2+8$

따라서 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소하는 x의 값의 범위는 $x>4$이다.

09 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프 위의 점의 좌표를 이용하여 삼각형의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $y=-x^2-4x+3$을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고쳐서 꼭짓점 A의 좌표를 구한다.

② $y=-x^2-4x+3$에 $x=0$을 대입하여 점 B의 좌표를 구한다.

풀이 $y=-x^2-4x+3=-(x+2)^2+7$이므로

$\mathrm{A}(-2, 7)$

$y=-x^2-4x+3$에 $x=0$을 대입하면 $y=3$

즉, $\mathrm{B}(0, 3)$이므로 $\overline{\mathrm{BO}}=3$

$\therefore \triangle\mathrm{AOB}=\frac{1}{2}\times3\times2=3$

10 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프를 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $y=2x^2-12x+17$을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고친 후 평행이동한 그래프의 식 $y=a(x-m-p)^2+q+n$을 구한다.

② $y=2x^2+4x-1$을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고친 식을 ①의 식과 비교하여 m, n의 값을 구한다.

풀이 $y=2x^2-12x+17=2(x-3)^2-1$

이 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동하면

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

이때 $y=2x^2+4x-1=2(x+1)^2-3$이므로

$-m-3=1$, $-1+n=-3$ $\quad\therefore m=-4$, $n=-2$

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

11 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx-c$의 그래프를 보고 a, b, c의 부호를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 그래프의 모양에서 a의 부호, 축의 위치와 a의 부호에서 b의 부호, y축과의 교점의 위치에서 c의 부호를 구한다.

풀이 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

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

y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로

$-c>0$ $\quad\therefore c<0$

12 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프를 보고 a, b, c의 부호를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 그래프의 모양에서 a의 부호, 축의 위치와 a의 부호에서 b의 부호, y축과의 교점의 위치에서 c의 부호를 구한다.

풀이 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

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

y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

② $ab<0$

③ $bc>0$

④ $a>0$, $-c>0$이므로 $a-c>0$

⑤ $y=ax^2+bx+c$에 $x=1$을 대입하면 $y=a+b+c$

$x=1$일 때 $y<0$이므로 $a+b+c<0$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

13 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프를 보고 이차함수 $y=cx^2+bx+a$의 그래프의 개형을 그릴 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프의 모양에서 a의 부호, 축의 위치와 a의 부호에서 b의 부호, y축과의 교점의 위치에서 c의 부호를 구한다.

② c의 부호로 그래프의 모양을, bc의 부호로 축의 위치를, a의 부호로 y축과의 교점의 위치를 구하여 이차함수 $y=cx^2+bx+a$의 그래프를 찾는다.

풀이 $y=ax^2+bx+c$의 그래프에서

그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$ $\quad\therefore b<0$

y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

$y=cx^2+bx+a$의 그래프에서

$c>0$이므로 그래프의 모양은 아래로 볼록하고,

$bc<0$이므로 축은 y축의 오른쪽에 있고,

$a<0$이므로 y축과의 교점은 x축보다 아래쪽에 있다.

따라서 $y=cx^2+bx+a$의 그래프로 알맞은 것은 ①이다.

14 이 문제는 x^2의 계수와 꼭짓점의 좌표가 주어질 때, 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x^2의 계수가 m일 때, 꼭짓점의 좌표가 (p, q)인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=m(x-p)^2+q$임을 이용한다.

풀이 x^2의 계수가 3, 꼭짓점의 좌표가 $(1, -5)$이므로

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

따라서 $x=0$일 때 $y=-2$이므로 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -2)$이다.

15 이 문제는 꼭짓점과 다른 한 점이 주어진 이차함수의 그래프를 보고, 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+4$로 놓고, 점 $(0, 3)$의 좌표를 대입하여 a의 값을 구한다.

풀이 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 4)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+4$로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 $(0, 3)$을 지나므로

$3=4a+4$, $4a=-1$ $\quad\therefore a=-\frac{1}{4}$

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

16 이 문제는 주어진 조건을 만족시키는 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 조건 ㈎, ㈏에서 꼭짓점의 좌표를 찾아 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 놓는다.
② ①의 식에 $x=4$, $y=2$를 대입하여 a의 값을 구한다.

풀이 ㈎, ㈏에서 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 0)$이므로
$y=a(x-2)^2$
㈐에서 그래프가 점 $(4,\ 2)$를 지나므로 $2=4a$　　$\therefore a=\frac{1}{2}$
따라서 $y=\frac{1}{2}(x-2)^2=\frac{1}{2}x^2-2x+2$이므로 $b=-2,\ c=2$
$\therefore abc=\frac{1}{2}\times(-2)\times2=-2$

참고 이차함수의 그래프에서
① 꼭짓점이 x축 위에 있다. ➡ 꼭짓점의 y좌표는 0이다.
② 축의 방정식은 $x=p$이다. ➡ 꼭짓점의 x좌표는 p이다.

17 **이 문제는** 축의 방정식과 그래프 위의 서로 다른 두 점의 좌표가 주어질 때, 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+q$로 놓고, 두 점 $(-3,\ 5)$, $(2,\ -10)$의 좌표를 각각 대입하여 a, q의 값을 구한다.
② ①의 식에 $x=-1$, $y=k$를 대입하여 k의 값을 구한다.

풀이 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+q$로 놓으면
이 그래프가 두 점 $(-3,\ 5)$, $(2,\ -10)$을 지나므로
$5=a+q,\ -10=16a+q$
두 식을 연립하여 풀면 $a=-1,\ q=6$
따라서 $y=-(x+2)^2+6$의 그래프가 점 $(-1,\ k)$를 지나므로
$k=-1+6=5$

18 **이 문제는** 축이 같은 이차함수와 그래프 위의 서로 다른 두 점의 좌표가 주어질 때, 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $y=2x^2-4x+5$의 그래프의 축의 방정식 $x=p$를 구한다.
② 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$로 놓고, 두 점 $(-3,\ 2)$, $(3,\ -4)$의 좌표를 각각 대입하여 a, q의 값을 구한다.

풀이 $y=2x^2-4x+5=2(x-1)^2+3$
즉, 축의 방정식이 $x=1$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x-1)^2+q$로 놓을 수 있다.
이 그래프가 두 점 $(-3,\ 2)$, $(3,\ -4)$를 지나므로
$2=16a+q,\ -4=4a+q$
두 식을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{2},\ q=-6$
$\therefore y=\frac{1}{2}(x-1)^2-6=\frac{1}{2}x^2-x-\frac{11}{2}$

19 **이 문제는** y축과의 교점의 y좌표와 그래프 위의 서로 다른 두 점의 좌표가 주어질 때, 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $y=ax^2+bx-20$에 두 점 $(-1,\ 0)$, $(5,\ 0)$의 좌표를 각각 대입하여 a, b의 값을 구한다.
② ①의 식에 $x=3$, $y=k$를 대입하여 k의 값을 구한다.

풀이 $y=ax^2+bx-20$의 그래프가 두 점 $(-1,\ 0)$, $(5,\ 0)$을 지나므로
$0=a-b-20$에서 $a-b=20$　　…… ㉠
$0=25a+5b-20$에서 $5a+b=4$　　…… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=4,\ b=-16$
따라서 $y=4x^2-16x-20$의 그래프가 점 $(3,\ k)$를 지나므로
$k=36-48-20=-32$

다른 풀이 $y=ax^2+bx-20$의 그래프가 x축과 두 점 $(-1,\ 0)$, $(5,\ 0)$에서 만나므로
$y=a(x+1)(x-5)=ax^2-4ax-5a$
즉, $b=-4a,\ -20=-5a$이므로 $a=4,\ b=-16$
따라서 $y=4x^2-16x-20$의 그래프가 점 $(3,\ k)$를 지나므로
$k=36-48-20=-32$

20 **이 문제는** 지나는 세 점이 주어진 그래프를 보고, 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+2$로 놓고, 두 점 $(-1,\ 6)$, $(2,\ 0)$의 좌표를 각각 대입하여 a, b의 값을 구한다.

풀이 y축과 점 $(0,\ 2)$에서 만나므로 $c=2$
$y=ax^2+bx+2$의 그래프가 두 점 $(-1,\ 6)$, $(2,\ 0)$을 지나므로
$6=a-b+2$에서 $a-b=4$　　…… ㉠
$0=4a+2b+2$에서 $2a+b=-1$　　…… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1,\ b=-3$
$\therefore a+b-c=1+(-3)-2=-4$

21 **이 문제는** x축과의 두 교점과 다른 한 점의 좌표가 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 이차함수의 식을 $y=a(x-2)(x-6)$으로 놓고, 점 $(3,\ 9)$의 좌표를 대입하여 a의 값을 구한다.
② ①의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고쳐서 꼭짓점의 좌표를 구한다.

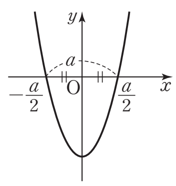
풀이 이차함수의 식을 $y=a(x-2)(x-6)$으로 놓으면
이 그래프가 점 $(3,\ 9)$를 지나므로
$9=a\times(3-2)\times(3-6)$
$-3a=9$　　$\therefore a=-3$
$\therefore y=-3(x-2)(x-6)$
$=-3(x^2-8x+12)$
$=-3(x^2-8x+16-16)-36$
$=-3(x-4)^2+12$
따라서 구하는 꼭짓점의 좌표는 $(4,\ 12)$이다.

22 **이 문제는** 축의 방정식과 x축과 만나는 두 점 사이의 거리가 주어질 때, 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x축과 만나는 두 점은 포물선의 축에 대하여 대칭임을 이용하여 x축과 만나는 두 점의 좌표를 구한다.

풀이 y축을 축으로 하고 그래프가 x축과 만나는 두 점 사이의 거리가 10이므로 이 두 점의 좌표는 $(-5,\ 0)$, $(5,\ 0)$이다.
이때 x^2의 계수가 1이므로
$y=(x+5)(x-5)=x^2-25$
따라서 $a=0,\ b=-25$이므로
$a+b=0+(-25)=-25$

참고 y축을 축으로 하고 x축과 만나는 두 점 사이의 거리가 a일 때, x축과 만나는 두 점의 좌표는 $\left(-\frac{a}{2},\ 0\right)$, $\left(\frac{a}{2},\ 0\right)$이다.



서술형 문제

p.184

1 27	**1-1** 16
2 4	**2-1** −29

1 [1단계] $y=-x^2+4x+5=-(x-2)^2+9$

$\therefore$ A$(2, 9)$

[2단계] $y=-x^2+4x+5$에 $y=0$을 대입하면

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

$(x+1)(x-5)=0$ $\quad\therefore x=-1$ 또는 $x=5$

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

[3단계] $\overline{BC}=5-(-1)=6$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times9=27$

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

$\therefore$ A$(-1, -8)$ … ❶

$y=2x^2+4x-6$에 $y=0$을 대입하면

$2x^2+4x-6=0$, $x^2+2x-3=0$

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

$\therefore$ B$(-3, 0)$, C$(1, 0)$ … ❷

따라서 $\overline{BC}=1-(-3)=4$이므로

$\triangle ACB=\frac{1}{2}\times4\times8=16$ … ❸

채점 기준	비율
❶ 꼭짓점 A의 좌표 구하기	40 %
❷ 두 점 B, C의 좌표 각각 구하기	40 %
❸ △ACB의 넓이 구하기	20 %

2 [1단계] 그래프가 점 $(0, 4)$를 지나므로 이차함수의 식을

$y=ax^2+bx+4$로 놓을 수 있다.

이 그래프가 두 점 $(-1, 13)$, $(4, 28)$을 지나므로

$13=a-b+4$에서 $a-b=9$ …… ㉠

$28=16a+4b+4$에서 $4a+b=6$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=3$, $b=-6$

$\therefore y=3x^2-6x+4$

[2단계] 그래프가 점 $(2, k)$를 지나므로

$k=12-12+4=4$

2-1 그래프가 점 $(0, -2)$를 지나므로 이차함수의 식을

$y=ax^2+bx-2$로 놓을 수 있다.

이 그래프가 두 점 $(2, 6)$, $(5, 3)$을 지나므로

$6=4a+2b-2$에서 $2a+b=4$ …… ㉠

$3=25a+5b-2$에서 $5a+b=1$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1$, $b=6$

$\therefore y=-x^2+6x-2$ … ❶

이때 그래프가 점 $(-3, k)$를 지나므로

$k=-9-18-2=-29$ … ❷

채점 기준	비율
❶ 이차함수의 식 구하기	60 %
❷ k의 값 구하기	40 %

교과서 쏙 역량 문제 p.185

문제 (1) $(10, 6)$ (2) 9

문제 (1) 포물선이 x축과 만나는 두 점은 $(0, 0)$, $(20, 0)$이다.

따라서 꼭짓점의 x좌표는 10이므로 꼭짓점의 좌표는 $(10, 6)$이다.

(2) 꼭짓점의 좌표가 $(10, 6)$이므로 이차함수의 식을

$y=a(x-10)^2+6$으로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 $(0, 0)$을 지나므로

$0=a\times(0-10)^2+6$

$100a=-6$ $\quad\therefore a=-\frac{3}{50}$

$\therefore y=-\frac{3}{50}(x-10)^2+6=-\frac{3}{50}x^2+\frac{6}{5}x$

따라서 $a=-\frac{3}{50}$, $b=\frac{6}{5}$, $c=0$이므로

$50a+10b+c=50\times\left(-\frac{3}{50}\right)+10\times\frac{6}{5}+0$

$=-3+12=9$

1 제곱근과 실수

01 제곱근의 뜻과 성질

다시 한번 개념 확인

p.2

1 (1) 4, -4 (2) 없다. (3) 8, -8 (4) 0.3, -0.3

(5) $\frac{1}{7}$, $-\frac{1}{7}$ (6) $\frac{2}{5}$, $-\frac{2}{5}$

2 (1) 1 (2) 8 (3) 11 (4) -5 (5) ±6 (6) 0.7 (7) $\frac{2}{9}$ (8) $-\frac{10}{3}$

3 (1) $\pm\sqrt{10}$ (2) $\sqrt{0.6}$ (3) $-\sqrt{\frac{2}{7}}$ (4) $\sqrt{13}$

4 (1) 5 (2) 0.7 (3) 3 (4) 6 (5) 4 (6) -10

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

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

5 (1) $a>0$일 때, $4a>0$이므로 $\sqrt{(4a)^2}=4a$

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

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

(4) $x<2$일 때, $x-2<0$이므로

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

6 (4) $0.3=\sqrt{0.09}$이므로 $\sqrt{0.2}>\sqrt{0.09}$

$\therefore -\sqrt{0.2}<-0.3$

다시 한번 개념 유형

p.3 ~ 5

01 ⑤	02 ④	03 ③	04 ①, ④	05 ⑤
06 ③	07 ①, ③	08 ②	09 ③	10 ④
11 ②, ⑤	12 ⑤	13 ④	14 ③	15 ⑤
16 ④	17 ④	18 ①		

01 x는 5의 제곱근이므로

$x^2=5$ 또는 $x=\pm\sqrt{5}$

따라서 x와 5 사이의 관계식으로 옳은 것은 ⑤이다.

02 $a^2=7$, $b^2=10$이므로

$a^2+b^2=7+10=17$

03 64의 양의 제곱근은 8이므로 $a=8$

$6^2=36$의 음의 제곱근은 -6이므로 $b=-6$

$\therefore a+b=8+(-6)=2$

04 ① 제곱근 10 ➡ $\sqrt{10}$

④ $\sqrt{81}=9$의 양의 제곱근 ➡ 3

따라서 옳지 않은 것은 ①, ④이다.

05 ① 수연: 0의 제곱근은 0이다.

② 정민: 0.01의 제곱근은 ±0.1이다.

③ 미정: -9의 제곱근은 없다.

④ 영주: 제곱근 2는 $\sqrt{2}$이고, 2의 제곱근은 $\pm\sqrt{2}$이므로 서로 같지 않다.

⑤ 재연: $\sqrt{16}=4$이므로 제곱근 $\sqrt{16}$은 $\sqrt{4}=2$이다.

따라서 바르게 설명한 학생은 ⑤이다.

06 ①, ②, ④, ⑤ ±5 ③ 5

따라서 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

07 ① $\sqrt{0.16}=0.4$ ③ $-\sqrt{225}=-15$

따라서 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 것은 ①, ③이다.

08 주어진 수의 제곱근을 각각 구하면 다음과 같다.

0.9 ➡ $\pm\sqrt{0.9}$

$\frac{4}{9}$ ➡ $\pm\sqrt{\frac{4}{9}}=\pm\frac{2}{3}$

1.21 ➡ $\pm\sqrt{1.21}=\pm1.1$

$1.\dot{7}$ ➡ $\pm\sqrt{1.\dot{7}}=\pm\sqrt{\frac{16}{9}}=\pm\frac{4}{3}$

200 ➡ $\pm\sqrt{200}$

따라서 제곱근을 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없는 것은 0.9, 200의 2개이다.

09 ①, ②, ④, ⑤ 7 ③ -7

따라서 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

10 ① $\sqrt{2^2}+(-\sqrt{3})^2=2+3=5$

② $\sqrt{(-5)^2}\times(\sqrt{6})^2=5\times6=30$

③ $(-\sqrt{18})^2\div\sqrt{(-3)^2}=18\div3=6$

④ $-\sqrt{1.44}-\sqrt{(-0.8)^2}=-1.2-0.8=-2$

⑤ $(-\sqrt{15})^2\times\sqrt{\frac{16}{9}}-\sqrt{4^2}=15\times\frac{4}{3}-4=16$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

11 ① $a<0$이므로 $\sqrt{a^2}=-a$

② $-6a>0$이므로 $\sqrt{(-6a)^2}=-6a$

③ $2a<0$이므로 $-\sqrt{(2a)^2}=-(-2a)=2a$

④ $5a<0$이므로 $\sqrt{25a^2}=\sqrt{(5a)^2}=-5a$

⑤ $-7a>0$이므로 $-\sqrt{(-7a)^2}=-(-7a)=7a$

따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

12 $x>4$이므로 $x-4>0$, $4-x<0$

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

$=x-4-4+x$

$=2x-8$

13 $\sqrt{40x}=\sqrt{2^3\times5\times x}$가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수가 되어야 하므로

$x=2\times5\times(\text{자연수})^2$

따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 $2\times5\times1^2=10$

14 $\sqrt{38-x}$가 자연수가 되려면 $38-x$는 38보다 작은 제곱수, 즉 $38-x=1, 4, 9, 16, 25, 36$이어야 한다.

따라서 x의 값은 37, 34, 29, 22, 13, 2의 6개이다.

15 ① $6<7$이므로 $\sqrt{6}<\sqrt{7}$

② $0.2=\sqrt{0.04}$이므로 $\sqrt{0.2}>\sqrt{0.04}$ $\quad\therefore \sqrt{0.2}>0.2$

③ $12>10$이므로 $\sqrt{12}>\sqrt{10}$ $\quad\therefore -\sqrt{12}<-\sqrt{10}$

④ $\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$이므로 $\sqrt{\frac{3}{4}}>\sqrt{\frac{1}{4}}$ $\quad\therefore \sqrt{\frac{3}{4}}>\frac{1}{2}$

⑤ $3=\sqrt{9}$이고 $\sqrt{9}>\sqrt{8}$이므로 $3>\sqrt{8}$

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

따라서 두 수의 대소 관계가 옳지 않은 것은 ⑤이다.

16 $5=\sqrt{25}$, $-4=-\sqrt{16}$

따라서 큰 것부터 차례대로 나열하면 $\sqrt{26}$, 5, $\sqrt{11}$, $-\sqrt{5}$, -4이므로 세 번째에 오는 수는 $\sqrt{11}$이다.

17 $1<\sqrt{3x}<4$의 각 변을 제곱하면

$1<3x<16$ $\quad\therefore \frac{1}{3}<x<\frac{16}{3}$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x의 값은 1, 2, 3, 4, 5의 5개이다.

18 $2<\sqrt{x-1}<3$의 각 변을 제곱하면

$4<x-1<9$ $\quad\therefore 5<x<10$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x의 값은 6, 7, 8, 9이므로

$6+7+8+9=30$

02 무리수와 실수

다시 한번 개념 확인 p.6

1 (1) 무 (2) 유 (3) 유 (4) 무 (5) 유 (6) 무
2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○
3 (1) 1.584 (2) 1.619 (3) 1.643 (4) 1.682
4 (1) $\sqrt{8}$ (2) $-\sqrt{5}$ **5** (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×
6 (1) $>$ (2) $>$ (3) $<$ (4) $>$

2 (3) 4의 제곱근은 2, -2이므로 유리수이다.

(4) 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.

4 (1) 피타고라스 정리에 의하여 $\overline{AC}=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}$

$\therefore \overline{AP}=\overline{AC}=\sqrt{8}$

따라서 점 P에 대응하는 수는 $\sqrt{8}$이다.

(2) 피타고라스 정리에 의하여 $\overline{AC}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$

$\therefore \overline{AP}=\overline{AC}=\sqrt{5}$

따라서 점 P에 대응하는 수는 $-\sqrt{5}$이다.

5 (3) $\sqrt{3}$과 $\sqrt{5}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

(4) 수직선은 유리수에 대응하는 점으로 완전히 메울 수 없다.

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

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

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

$=-\sqrt{9}+\sqrt{10}>0$

$\therefore -4>-\sqrt{10}-1$

(3) $\sqrt{5}<\sqrt{6}$의 양변에 2를 더하면

$\sqrt{5}+2<\sqrt{6}+2$

(4) $3=\sqrt{9}$이고 $\sqrt{9}>\sqrt{7}$이므로 $3>\sqrt{7}$

양변에서 $\sqrt{5}$를 빼면

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

다시 한번 개념 유형 p.7 ~ 8

01 ②, ④ **02** ②, ⑤ **03** 4.11 **04** ④ **05** ①
06 점 D **07** ①, ⑤ **08** ㄱ, ㄹ **09** ① **10** ⑤
11 ⑤ **12** ③

01 ③ $-\sqrt{\frac{9}{16}}=-\frac{3}{4}$이므로 유리수이다.

⑤ 순환소수는 유리수이다.

따라서 무리수인 것은 ②, ④이다.

02 ② $\sqrt{3}$은 순환소수로 나타낼 수 없다.

⑤ 순환소수가 아닌 무한소수는 무리수이므로 실수이다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

03 $\sqrt{4.13}=2.032$이므로 $a=2.032$

$\sqrt{4.32}=2.078$이므로 $b=2.078$

$\therefore a+b=2.032+2.078=4.11$

04 $\sqrt{18.4}=4.290$이므로 $a=4.290$

$\sqrt{19.2}=4.382$이므로 $b=19.2$

$\therefore 1000a+10b=4290+192=4482$

05 피타고라스 정리에 의하여 $\overline{AC}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$

$\therefore \overline{AP}=\overline{AC}=\sqrt{5}$

따라서 점 P의 좌표는 $P(-2+\sqrt{5})$이다.

06 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는

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

따라서 $3-\sqrt{2}$는 3에서 왼쪽으로 $\sqrt{2}$만큼 이동한 점 D에 대응한다.

07 ① 서로 다른 두 정수 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

⑤ $\sqrt{2}$와 $\sqrt{3}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

따라서 옳지 않은 것은 ①, ⑤이다.

08 ㄴ. 무리수이면서 유리수인 수는 없다.

ㄷ. 3과 4 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

09 ① $2=\sqrt{4}$이므로 $2<\sqrt{5}$

10 ① $4=\sqrt{16}$이므로 $\sqrt{3}<\sqrt{6}<4$

② $2=\sqrt{4}$이므로 $\sqrt{3}<2<4$

③ $\sqrt{3}+1=1.732+1=2.732$이므로

$\sqrt{3}<\sqrt{3}+1<4$

④ $\frac{\sqrt{3}+4}{2}$는 $\sqrt{3}$과 4의 평균이므로

$\sqrt{3}<\frac{\sqrt{3}+4}{2}<4$

⑤ $\sqrt{3}+3=1.732+3=4.732$이므로

$\sqrt{3}+3>4$

따라서 $\sqrt{3}$과 4 사이에 있는 수가 아닌 것은 ⑤이다.

11 ⑤ $3=\sqrt{9}$이고 $\sqrt{10}>\sqrt{9}$이므로 $\sqrt{10}>3$

양변에서 $\sqrt{3}$을 빼면 $\sqrt{10}-\sqrt{3}>3-\sqrt{3}$

12 $a-b=2-(\sqrt{8}-1)=2-\sqrt{8}+1$

$=3-\sqrt{8}=\sqrt{9}-\sqrt{8}>0$

$\therefore a>b$

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

$\therefore a<c$

$\therefore b<a<c$

다시 한번 중단원 마무리

p.9 ~ 10

01 ②	**02** ③, ④	**03** ③	**04** ②	**05** ④
06 ④	**07** ③	**08** ④	**09** ㄴ, ㄷ	**10** ④
11 ④	**12** ④	**13** (1) 7 (2) 4		
14 (1) $\sqrt{13}$ (2) $-2+\sqrt{13}$				

01 $(-5)^2=25$의 음의 제곱근은 -5이므로 $a=-5$

제곱근 100은 $\sqrt{100}=10$이므로 $b=10$

$\therefore \frac{b}{a}=\frac{10}{-5}=-2$

02 ③ 81의 제곱근은 $\pm\sqrt{81}=\pm 9$이다.

④ 0의 제곱근은 0의 1개이고, 양수의 제곱근은 2개이다.

따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다.

03 ① $\pm\sqrt{0.36}=\pm 0.6$ ② $\pm\sqrt{\frac{1}{4}}=\pm\frac{1}{2}$

③ $\pm\sqrt{27}$ ④ $\pm\sqrt{\frac{9}{25}}=\pm\frac{3}{5}$

⑤ $\pm\sqrt{169}=\pm 13$

따라서 제곱근을 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없는 것은 ③이다.

04 $\sqrt{64}\times\sqrt{\left(-\frac{3}{4}\right)^2}-(-\sqrt{12})^2=8\times\frac{3}{4}-12$

$=-6$

05 $2<x<3$이므로 $x-2>0$, $x-3<0$

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

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

참고 $\sqrt{(\text{양수})^2}=(\text{양수})$, $\sqrt{(\text{음수})^2}=-(\text{음수})$

06 $5<\sqrt{x+2}<6$의 각 변을 제곱하면

$25<x+2<36$ $\therefore 23<x<34$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x의 값은 24, 25, 26, …, 33의 10개이다.

07 ③ $\sqrt{6}$은 무리수이므로 $\frac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$ 꼴로 나타낼 수 없다.

08 $\sqrt{39.5}=6.285$이므로 $a=39.5$

$\sqrt{38.7}=6.221$이므로 $b=38.7$

$\therefore 10(a-b)=10\times(39.5-38.7)$

$=10\times 0.8=8$

09 ㄱ. 0에 가장 가까운 유리수는 찾을 수 없다.

ㄹ. $\sqrt{7}$과 4 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

10 $2<\sqrt{5}<3$이므로 $3<1+\sqrt{5}<4$

따라서 $1+\sqrt{5}$에 대응하는 점은 점 D이다.

11 ④ $\frac{\sqrt{10}-\sqrt{6}}{2}=\frac{3.162-2.449}{2}=\frac{0.713}{2}<\sqrt{6}$

12 ① $3=\sqrt{9}$이므로 $\sqrt{6}<\sqrt{9}$ $\therefore \sqrt{6}<3$

② $\sqrt{3}>\sqrt{2}$이므로 $-\sqrt{3}<-\sqrt{2}$

③ $(\sqrt{7}-1)-2=\sqrt{7}-3=\sqrt{7}-\sqrt{9}<0$

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

④ $(4-\sqrt{2})-(\sqrt{15}-\sqrt{2})=4-\sqrt{2}-\sqrt{15}+\sqrt{2}=4-\sqrt{15}$

$=\sqrt{16}-\sqrt{15}>0$

$\therefore 4-\sqrt{2}>\sqrt{15}-\sqrt{2}$

⑤ $(5+\sqrt{11})-(5+\sqrt{13})=5+\sqrt{11}-5-\sqrt{13}$

$=\sqrt{11}-\sqrt{13}<0$

$\therefore 5+\sqrt{11}<5+\sqrt{13}$

따라서 □ 안에 알맞은 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

참고 a, b가 실수일 때

(1) $a-b>0$이면 $a>b$

(2) $a-b=0$이면 $a=b$

(3) $a-b<0$이면 $a<b$

13 (1) $\sqrt{28a}=\sqrt{2^2\times 7\times a}$가 자연수가 되려면

소인수의 지수가 모두 짝수가 되어야 하므로

$a=7\times(\text{자연수})^2$

따라서 가장 작은 자연수 a의 값은

$7\times 1^2=7$ … ❶

(2) $\sqrt{12+b}$가 자연수가 되려면

$12+b$는 12보다 큰 제곱수, 즉 16, 25, 36, …이어야 한다.

이때 b는 가장 작은 자연수이므로

$12+b=16$ $\therefore b=4$ … ❷

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	50 %
❷ b의 값 구하기	50 %

14 (1) 피타고라스 정리에 의하여 $\overline{AC}=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$

$\therefore \overline{AP}=\overline{AC}=\sqrt{13}$ … ❶

(2) 기준점이 $A(-2)$이므로 점 P에 대응하는 수는

$-2+\sqrt{13}$이다. … ❷

채점 기준	비율
❶ $\overline{AP}$의 길이 구하기	50 %
❷ 점 P에 대응하는 수 구하기	50 %

2 근호를 포함한 식의 계산

01 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈

다시 한번 개념 확인

p.11

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

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

3 (1) $\sqrt{12}$ (2) $-\sqrt{54}$ (3) $\sqrt{\frac{8}{9}}$ (4) $\sqrt{\frac{25}{8}}$

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

5 (1) $2\sqrt{10}$ (2) $\sqrt{2}$ (3) -3 (4) $\frac{\sqrt{30}}{14}$ (5) $\frac{2\sqrt{10}}{5}$

5 (3) $3\sqrt{2}\times(-\sqrt{24})\div4\sqrt{3}=3\sqrt{2}\times(-2\sqrt{6})\times\frac{1}{4\sqrt{3}}=-3$

(4) $\sqrt{40}\div\frac{8}{\sqrt{6}}\times\frac{\sqrt{2}}{7}=2\sqrt{10}\times\frac{\sqrt{6}}{8}\times\frac{\sqrt{2}}{7}=\frac{\sqrt{30}}{14}$

(5) $\sqrt{\frac{30}{7}}\times\sqrt{\frac{2}{5}}\div\sqrt{\frac{15}{14}}=\sqrt{\frac{30}{7}}\times\sqrt{\frac{2}{5}}\times\sqrt{\frac{14}{15}}$

$=\sqrt{\frac{30}{7}\times\frac{2}{5}\times\frac{14}{15}}$

$=\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{2}\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$

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

다시 한번 개념 유형

p.12 ~ 14

01 ㄴ, ㄹ	**02** $-8\sqrt{5}$	**03** ⑤	**04** ④	**05** ①
06 ③	**07** ⑤	**08** $\frac{1}{4}$	**09** ③	**10** ③
11 ①	**12** ③	**13** ④	**14** ②	**15** ①
16 ②	**17** ④	**18** 4		

01 ㄱ. $\sqrt{3}\sqrt{5}=\sqrt{3\times5}=\sqrt{15}$

ㄷ. $2\sqrt{2}\times(-\sqrt{7})=2\times(-1)\times\sqrt{2\times7}=-2\sqrt{14}$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

02 $\sqrt{\frac{1}{6}}\times(-2\sqrt{15})\times4\sqrt{2}=(-2\times4)\times\sqrt{\frac{1}{6}\times15\times2}=-8\sqrt{5}$

03 ⑤ $\frac{\sqrt{21}}{\sqrt{2}}\div\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{21}}{\sqrt{2}}\times\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{7}}=\sqrt{\frac{21}{2}\times\frac{6}{7}}=3$

04 $a=\frac{\sqrt{24}}{\sqrt{8}}=\sqrt{3}$

$b=\sqrt{\frac{14}{5}}\div\sqrt{\frac{7}{25}}=\sqrt{\frac{14}{5}\times\frac{25}{7}}=\sqrt{10}$

$\therefore ab=\sqrt{3}\times\sqrt{10}=\sqrt{30}$

05 $4\sqrt{3}=\sqrt{4^2\times3}=\sqrt{48}$이므로 $a=48$

$\sqrt{45}=\sqrt{3^2\times5}=3\sqrt{5}$이므로 $b=3$

$\therefore a+b=48+3=51$

06 ① $\sqrt{18}=\sqrt{3^2\times2}=3\sqrt{2}$이므로 $\square=3$

② $\sqrt{50}=\sqrt{5^2\times2}=5\sqrt{2}$이므로 $\square=5$

③ $\sqrt{63}=\sqrt{3^2\times7}=3\sqrt{7}$이므로 $\square=7$

④ $\sqrt{125}=\sqrt{5^2\times5}=5\sqrt{5}$이므로 $\square=5$

⑤ $\sqrt{200}=\sqrt{10^2\times2}=10\sqrt{2}$이므로 $\square=2$

따라서 $\square$ 안에 들어갈 수가 가장 큰 것은 ③이다.

07 ⑤ $\sqrt{0.45}=\sqrt{\frac{45}{100}}=\sqrt{\frac{3^2\times5}{10^2}}=\frac{3\sqrt{5}}{10}$

08 $\frac{\sqrt{5}}{2}=\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2^2}}=\sqrt{\frac{5}{4}}$이므로 $a=\frac{5}{4}$

$\sqrt{0.24}=\sqrt{\frac{24}{100}}=\sqrt{\frac{2^2\times6}{10^2}}=\frac{2\sqrt{6}}{10}=\frac{\sqrt{6}}{5}$이므로 $b=\frac{1}{5}$

$\therefore ab=\frac{5}{4}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{4}$

09 $\sqrt{425}=\sqrt{4.25\times100}=10\sqrt{4.25}$

$=10\times2.062=20.62$

참고 근호 안의 수가 제곱근표에 있는 수가 되도록 소수점을 왼쪽 또는 오른쪽으로 두 자리씩 이동한다.

10 ① $\sqrt{0.172}=\sqrt{\frac{17.2}{100}}=\frac{\sqrt{17.2}}{10}=\frac{4.147}{10}=0.4147$

② $\sqrt{15}=3.873$

③ $\sqrt{161}=\sqrt{1.61\times100}$이므로 그 값을 구할 수 없다.

④ $\sqrt{1530}=\sqrt{15.3\times100}=10\sqrt{15.3}$

$=10\times3.912=39.12$

⑤ $\sqrt{1800}=\sqrt{18\times100}=10\sqrt{18}$

$=10\times4.243=42.43$

따라서 그 값을 구할 수 없는 것은 ③이다.

11 $\sqrt{90}=\sqrt{2\times3^2\times5}=3\sqrt{2}\sqrt{5}=3ab$

12 $\sqrt{98}-\sqrt{75}=\sqrt{2\times7^2}-\sqrt{3\times5^2}$

$=7\sqrt{2}-5\sqrt{3}=7x-5y$

13 ④ $\frac{2}{\sqrt{18}}=\frac{2}{3\sqrt{2}}=\frac{2\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$

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

14 $\frac{6\sqrt{5}}{\sqrt{2}}=\frac{6\sqrt{5}\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{6\sqrt{10}}{2}=3\sqrt{10}$이므로 $a=3$

$\frac{9}{\sqrt{48}}=\frac{9}{4\sqrt{3}}=\frac{9\times\sqrt{3}}{4\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{9\sqrt{3}}{12}=\frac{3\sqrt{3}}{4}$이므로 $b=\frac{3}{4}$

$\therefore ab=3\times\frac{3}{4}=\frac{9}{4}$

15 $\sqrt{24}\div3\sqrt{3}\times\sqrt{45}=2\sqrt{6}\times\frac{1}{3\sqrt{3}}\times3\sqrt{5}=2\sqrt{10}$

$\therefore a=2$

16 $\dfrac{\sqrt{12}}{\sqrt{7}}\times\left(-\dfrac{\sqrt{63}}{4}\right)\div\dfrac{\sqrt{15}}{2}=\dfrac{2\sqrt{3}}{\sqrt{7}}\times\left(-\dfrac{3\sqrt{7}}{4}\right)\times\dfrac{2}{\sqrt{15}}$

$=-\dfrac{3}{\sqrt{5}}=-\dfrac{3\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$

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

17 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{AB}=\sqrt{(2\sqrt{15})^2-(5\sqrt{2})^2}=\sqrt{10}\,(\mathrm{cm})$

$\therefore\ \square ABCD=5\sqrt{2}\times\sqrt{10}=10\sqrt{5}\,(\mathrm{cm}^2)$

18 (삼각형의 넓이)$=\dfrac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times\sqrt{24}$

$=\dfrac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times2\sqrt{6}$

$=12\sqrt{2}$

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

따라서 $12\sqrt{2}=3\sqrt{2}x$이므로

$x=\dfrac{12\sqrt{2}}{3\sqrt{2}}=4$

02 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈

다시 한번 개념 확인

p.15

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

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

3 (1) $\sqrt{10}+2\sqrt{3}$ (2) $5\sqrt{2}-2\sqrt{5}$ (3) $\sqrt{21}+3\sqrt{2}$ (4) $\sqrt{6}-2$

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

(4) $\dfrac{5\sqrt{2}+\sqrt{15}}{10}$ (5) $\dfrac{2\sqrt{2}-\sqrt{6}}{2}$

5 (1) $4\sqrt{10}$ (2) $2\sqrt{2}$ (3) $-7\sqrt{6}$ (4) $\sqrt{15}-\dfrac{\sqrt{6}}{3}$ (5) $2\sqrt{2}-2$

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

(2) $\sqrt{75}-\sqrt{27}=5\sqrt{3}-3\sqrt{3}=2\sqrt{3}$

(3) $\dfrac{12}{\sqrt{6}}+\sqrt{54}-\sqrt{24}=2\sqrt{6}+3\sqrt{6}-2\sqrt{6}=3\sqrt{6}$

(4) $\sqrt{32}-\sqrt{12}+\dfrac{9}{\sqrt{3}}-\sqrt{8}=4\sqrt{2}-2\sqrt{3}+3\sqrt{3}-2\sqrt{2}$

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

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

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

(3) $\dfrac{\sqrt{50}-5}{\sqrt{5}}=\dfrac{(5\sqrt{2}-5)\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\dfrac{5\sqrt{10}-5\sqrt{5}}{5}$

$=\sqrt{10}-\sqrt{5}$

(4) $\dfrac{\sqrt{10}+\sqrt{3}}{\sqrt{20}}=\dfrac{\sqrt{10}+\sqrt{3}}{2\sqrt{5}}=\dfrac{(\sqrt{10}+\sqrt{3})\times\sqrt{5}}{2\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$

$=\dfrac{5\sqrt{2}+\sqrt{15}}{10}$

(5) $\dfrac{\sqrt{24}-\sqrt{18}}{\sqrt{12}}=\dfrac{2\sqrt{6}-3\sqrt{2}}{2\sqrt{3}}=\dfrac{(2\sqrt{6}-3\sqrt{2})\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$

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

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

(2) $5\sqrt{2}-3\sqrt{14}\div\sqrt{7}=5\sqrt{2}-3\sqrt{2}=2\sqrt{2}$

(3) $4\sqrt{2}\times(-\sqrt{3})-\dfrac{18}{\sqrt{6}}=-4\sqrt{6}-3\sqrt{6}=-7\sqrt{6}$

(4) $\sqrt{3}(\sqrt{5}-\sqrt{2})+\sqrt{8}\div\sqrt{3}=\sqrt{15}-\sqrt{6}+\dfrac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$

$=\sqrt{15}-\sqrt{6}+\dfrac{2\sqrt{6}}{3}$

$=\sqrt{15}-\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

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

$=2\sqrt{2}+\sqrt{6}-\dfrac{\sqrt{8}+2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$

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

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

$=2\sqrt{2}-2$

다시 한번 개념 유형

p.16 ~ 18

01 ⑤	**02** ⑤	**03** ③	**04** ②	**05** ③
06 ⑤	**07** ④	**08** ⑤	**09** ④	**10** ③
11 ①	**12** ③	**13** ②	**14** ②	**15** ⑤
16 ③	**17** ③	**18** $(24+36\sqrt{3})\,\mathrm{cm}^2$		

01 $A=2\sqrt{5}+7\sqrt{5}-3\sqrt{5}=6\sqrt{5}$

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

$\therefore\ AB=6\sqrt{5}\times3\sqrt{2}=18\sqrt{10}$

02 $4\sqrt{3}+a\sqrt{7}-b\sqrt{3}-2\sqrt{7}=(4-b)\sqrt{3}+(a-2)\sqrt{7}$

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

따라서 $4-b=1$, $a-2=2$이므로

$a=4$, $b=3$

$\therefore\ a+b=4+3=7$

03 $\sqrt{6}-\sqrt{96}+\sqrt{24}=\sqrt{6}-4\sqrt{6}+2\sqrt{6}=-\sqrt{6}$

04 $\sqrt{8}-\dfrac{6}{\sqrt{3}}+\sqrt{27}+\dfrac{\sqrt{18}}{3}=2\sqrt{2}-\dfrac{6\sqrt{3}}{3}+3\sqrt{3}+\dfrac{3\sqrt{2}}{3}$

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

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

따라서 $a=3$, $b=1$이므로

$a-b=3-1=2$

05 ① $(4-\sqrt{3})-3=1-\sqrt{3}<0$

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

② $(\sqrt{2}+3)-\sqrt{18}=\sqrt{2}+3-3\sqrt{2}=3-2\sqrt{2}$

$=\sqrt{9}-\sqrt{8}>0$

$\therefore \sqrt{2}+3>\sqrt{18}$

③ $(\sqrt{20}-1)-\sqrt{5}=2\sqrt{5}-1-\sqrt{5}=\sqrt{5}-1>0$

$\therefore \sqrt{20}-1>\sqrt{5}$

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

$=\sqrt{3}-\sqrt{5}<0$

$\therefore \sqrt{12}+\sqrt{5}<\sqrt{3}+2\sqrt{5}$

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

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

$=\sqrt{18}-\sqrt{7}>0$

$\therefore \sqrt{32}+\sqrt{7}>\sqrt{2}+\sqrt{28}$

따라서 두 실수의 대소 관계가 옳은 것은 ③이다.

06 $a-b=(\sqrt{5}+\sqrt{3})-(2\sqrt{5}-\sqrt{3})$

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

$=2\sqrt{3}-\sqrt{5}=\sqrt{12}-\sqrt{5}>0$

$\therefore a>b$

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

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

$=3\sqrt{5}-3\sqrt{3}=\sqrt{45}-\sqrt{27}>0$

$\therefore b>c$

$\therefore c<b<a$

07 $\sqrt{2}(\sqrt{8}+1)+(\sqrt{6}-2\sqrt{3})\div\sqrt{3}$

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

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

따라서 $a=2$, $b=2$이므로

$a+b=2+2=4$

08 $\sqrt{3}x+\sqrt{7}y=\sqrt{3}(\sqrt{3}+\sqrt{7})+\sqrt{7}(\sqrt{7}-\sqrt{3})$

$=3+\sqrt{21}+7-\sqrt{21}=10$

09 $\dfrac{\sqrt{18}-10}{\sqrt{2}}=\dfrac{3\sqrt{2}-10}{\sqrt{2}}=\dfrac{(3\sqrt{2}-10)\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$

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

따라서 $a=3$, $b=-5$이므로

$a-b=3-(-5)=8$

10 $\dfrac{\sqrt{15}-\sqrt{27}}{\sqrt{3}}+\dfrac{\sqrt{20}+5}{\sqrt{5}}$

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

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

$=\dfrac{3\sqrt{5}-9}{3}+\dfrac{10+5\sqrt{5}}{5}$

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

$=-1+2\sqrt{5}$

11 $\sqrt{5}(3-\sqrt{40})-\dfrac{6-\sqrt{10}}{\sqrt{2}}$

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

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

$=3\sqrt{5}-10\sqrt{2}-3\sqrt{2}+\sqrt{5}=-13\sqrt{2}+4\sqrt{5}$

따라서 $a=-13$, $b=4$이므로

$a+b=-13+4=-9$

12 $\dfrac{2}{\sqrt{3}}(\sqrt{12}-\sqrt{24})-\dfrac{\sqrt{45}+\sqrt{40}}{\sqrt{5}}=4-4\sqrt{2}-3-2\sqrt{2}$

$=1-6\sqrt{2}$

13 $\sqrt{3}(5\sqrt{2}-\sqrt{3})+a(\sqrt{6}+1)=5\sqrt{6}-3+a\sqrt{6}+a$

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

이때 유리수가 되려면 $a+5=0$이어야 하므로

$a=-5$

14 $\dfrac{4-\sqrt{8}}{\sqrt{2}}-\sqrt{2}(a-\sqrt{18})=\dfrac{(4-\sqrt{8})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}-a\sqrt{2}+6$

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

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

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

이때 유리수가 되려면 $2-a=0$이어야 하므로

$a=2$

15 $2<\sqrt{5}<3$이므로 $4<2+\sqrt{5}<5$

따라서 $2+\sqrt{5}$의 정수 부분은 4이므로 $a=4$

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

$\therefore a-b=4-(\sqrt{5}-2)=6-\sqrt{5}$

16 $3<\sqrt{10}<4$이므로 $\sqrt{10}$의 정수 부분은 3이고, 소수 부분은 $\sqrt{10}-3$이다.

따라서 $a=\sqrt{10}-3$이므로

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

17 (사다리꼴의 넓이)$=\dfrac{1}{2}\times\{2\sqrt{3}+(\sqrt{3}+\sqrt{5})\}\times\sqrt{20}$

$=\dfrac{1}{2}\times(3\sqrt{3}+\sqrt{5})\times2\sqrt{5}$

$=5+3\sqrt{15}$

따라서 $a=5$, $b=3$이므로

$a+b=5+3=8$

18 (직육면체의 겉넓이)

$=2\times(\sqrt{18}\times\sqrt{6}+\sqrt{18}\times2\sqrt{6}+\sqrt{6}\times2\sqrt{6})$

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

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

$=2\times(18\sqrt{3}+12)$

$=24+36\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

참고 밑면의 가로의 길이와 세로의 길이, 높이가 각각 a, b, c인 직육면체의 겉넓이는 $2(ab+bc+ca)$이다.

다시 한번 **중단원 마무리** p.19 ~ 20

01 ④	**02** ③	**03** ①, ④	**04** ④	**05** ①
06 ①	**07** ③	**08** ②	**09** ④	**10** ③
11 ⑤	**12** $a=4$, $b=\frac{3}{5}$		**13** 1	

01 $a=\sqrt{\frac{15}{4}}\times\sqrt{\frac{8}{3}}=\sqrt{\frac{15}{4}\times\frac{8}{3}}=\sqrt{10}$

$b=6\sqrt{15}\div(-3\sqrt{3})=\frac{6\sqrt{15}}{-3\sqrt{3}}=-2\sqrt{\frac{15}{3}}=-2\sqrt{5}$

$\therefore \frac{a}{b}=\frac{\sqrt{10}}{-2\sqrt{5}}=-\frac{1}{2}\sqrt{\frac{10}{5}}=-\frac{\sqrt{2}}{2}$

02 $\sqrt{56}=\sqrt{2^2\times14}=2\sqrt{14}$이므로 $a=14$

$3\sqrt{6}=\sqrt{3^2\times6}=\sqrt{54}$이므로 $b=54$

$\therefore \sqrt{b-a}=\sqrt{54-14}=\sqrt{40}=2\sqrt{10}$

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

④ $\sqrt{300}=\sqrt{3\times100}=10\sqrt{3}=10\times1.732=17.32$

따라서 그 값을 구할 수 있는 것은 ①, ④이다.

04 $\sqrt{63}-\sqrt{50}=\sqrt{3^2\times7}-\sqrt{2\times5^2}$

$=3\sqrt{7}-5\sqrt{2}=3b-5a$

05 $\frac{\sqrt{24}}{2}\times(-6\sqrt{3})\div\sqrt{\frac{9}{5}}=\frac{2\sqrt{6}}{2}\times(-6\sqrt{3})\times\frac{\sqrt{5}}{3}$

$=-6\sqrt{10}$

06 $\sqrt{72}-\sqrt{18}+a\sqrt{2}=\sqrt{50}$에서 $6\sqrt{2}-3\sqrt{2}+a\sqrt{2}=5\sqrt{2}$

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

따라서 $3+a=5$이므로 $a=2$

07 ㄱ. $\sqrt{20}-(3-\sqrt{5})=2\sqrt{5}-3+\sqrt{5}=3\sqrt{5}-3$

$=\sqrt{45}-\sqrt{9}>0$

$\therefore \sqrt{20}>3-\sqrt{5}$

ㄴ. $(8-\sqrt{27})-4=4-\sqrt{27}=\sqrt{16}-\sqrt{27}<0$

$\therefore 8-\sqrt{27}<4$

ㄷ. $(\sqrt{6}-1)-(2\sqrt{2}-1)=\sqrt{6}-1-2\sqrt{2}+1$

$=\sqrt{6}-2\sqrt{2}=\sqrt{6}-\sqrt{8}<0$

$\therefore \sqrt{6}-1<2\sqrt{2}-1$

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

$=4-2\sqrt{7}=\sqrt{16}-\sqrt{28}<0$

$\therefore 2+\sqrt{7}<3\sqrt{7}-2$

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

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

$=\sqrt{27}-\sqrt{20}>0$

$\therefore 2\sqrt{3}-5\sqrt{5}>-\sqrt{3}-3\sqrt{5}$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㅁ의 3개이다.

08 $\frac{\sqrt{6}-1}{\sqrt{2}}-\frac{\sqrt{6}+1}{\sqrt{2}}=\frac{(\sqrt{6}-1)\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}-\frac{(\sqrt{6}+1)\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$

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

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

09 $2(3+a\sqrt{2})-4a-10\sqrt{2}=6+2a\sqrt{2}-4a-10\sqrt{2}$

$=(6-4a)+(2a-10)\sqrt{2}$

이때 유리수가 되려면 $2a-10=0$이어야 하므로

$2a=10$ $\quad\therefore a=5$

10 $3<\sqrt{11}<4$이므로 $1<\sqrt{11}-2<2$

따라서 $\sqrt{11}-2$의 정수 부분은 1이므로

$a=1$

소수 부분은 $(\sqrt{11}-2)-1=\sqrt{11}-3$이므로

$b=\sqrt{11}-3$

$\therefore 3a+b=3\times1+(\sqrt{11}-3)=\sqrt{11}$

참고 (무리수)=(정수 부분)+(소수 부분)

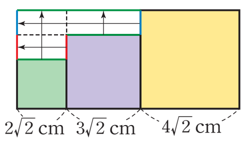
➡ (소수 부분)=(무리수)−(정수 부분)

11 세 정사각형의 넓이가 각각 8 cm², 18 cm², 32 cm²이므로

한 변의 길이는 각각

$\sqrt{8}=2\sqrt{2}$(cm), $\sqrt{18}=3\sqrt{2}$(cm),

$\sqrt{32}=4\sqrt{2}$(cm)이다.



$\therefore$ (둘레의 길이)$=2\times(2\sqrt{2}+3\sqrt{2}+4\sqrt{2})+2\times4\sqrt{2}$

$=18\sqrt{2}+8\sqrt{2}$

$=26\sqrt{2}$(cm)

참고 도형의 둘레의 길이는 가로의 길이가 $(2\sqrt{2}+3\sqrt{2}+4\sqrt{2})$ cm, 세로의 길이가 $4\sqrt{2}$ cm인 직사각형의 둘레의 길이와 같다.

12 $\sqrt{112}=\sqrt{4^2\times7}=4\sqrt{7}$이므로

$a=4$ … ❶

$\frac{9}{\sqrt{45}}=\frac{9}{3\sqrt{5}}=\frac{3}{\sqrt{5}}=\frac{3\sqrt{5}}{5}$이므로

$b=\frac{3}{5}$ … ❷

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	50 %
❷ b의 값 구하기	50 %

13 $\sqrt{3}(4\sqrt{2}-\sqrt{12})+\frac{5\sqrt{2}-4\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$

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

$=4\sqrt{6}-6+\frac{10-4\sqrt{6}}{2}$

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

$=-1+2\sqrt{6}$ … ❶

따라서 $a=-1$, $b=2$이므로 … ❷

$a+b=-1+2=1$ … ❸

채점 기준	비율
❶ 주어진 식을 간단히 하기	60 %
❷ a, b의 값 각각 구하기	20 %
❸ $a+b$의 값 구하기	20 %

3 다항식의 곱셈

01 곱셈 공식

다시 한번 개념 확인

p.21

1 (1) $xy+3x-4y-12$ (2) $6ab-15a+2b-5$
(3) $x^2-xy-2y^2-3x+6y$

2 (1) $x^2+8x+16$ (2) $a^2-10a+25$ (3) $4a^2+4ab+b^2$
(4) $16x^2-24xy+9y^2$ (5) $x^2-4xy+4y^2$ (6) $9x^2+30xy+25y^2$

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

4 (1) x^2+5x+4 (2) $a^2-7a+10$ (3) $x^2-\frac{1}{20}x-\frac{1}{20}$
(4) $a^2+7ab+6b^2$ (5) $x^2-5xy-14y^2$ (6) $x^2-\frac{9}{2}xy+2y^2$

5 (1) $2x^2-x-3$ (2) $3x^2-23x+14$ (3) $8a^2+38a+45$
(4) $-2x^2+6xy-4y^2$ (5) $12x^2+8xy-15y^2$
(6) $\frac{1}{6}x^2+2xy+6y^2$

다시 한번 개념 유형

p.22 ~ 24

01 ②	**02** ①	**03** ⑤	**04** ⑤	**05** ④
06 ③	**07** ②	**08** ③	**09** ③	**10** ②
11 ③	**12** ②	**13** ②	**14** ④	**15** ③, ④
16 ②	**17** ④	**18** ②		

01 $(3x-1)(2y+7)=6xy+21x-2y-7$
따라서 $a=21$, $b=-2$, $c=-7$이므로
$a+b+c=21+(-2)+(-7)=12$

02 $(5x+y)(ax-4y)=5ax^2-20xy+axy-4y^2$
$=5ax^2+(a-20)xy-4y^2$
$=15x^2+bxy-4y^2$
따라서 $5a=15$, $a-20=b$이므로
$a=3$, $b=-17$
$\therefore a+b=3+(-17)=-14$

03 x^2항이 나오는 부분만 전개하면
$x\times 6x=6x^2$
xy항이 나오는 부분만 전개하면
$x\times(-y)+4y\times 6x=23xy$
따라서 x^2의 계수는 6, xy의 계수는 23이므로
$6+23=29$
다른 풀이 $(x+4y-1)(6x-y)$
$=6x^2-xy+24xy-4y^2-6x+y$
$=6x^2+23xy-4y^2-6x+y$
따라서 x^2의 계수는 6, xy의 계수는 23이므로
$6+23=29$

04 x항이 나오는 부분만 전개하면
$ax\times 1=ax$
y항이 나오는 부분만 전개하면
$-y\times 1+(-2)\times 5y=-11y$
이때 x의 계수와 y의 계수의 합이 -6이므로
$a+(-11)=-6$ $\quad\therefore a=5$
다른 풀이 $(ax-y-2)(5y+1)$
$=5axy+ax-5y^2-y-10y-2$
$=-5y^2+5axy+ax-11y-2$
따라서 x의 계수는 a, y의 계수는 -11이므로
$a+(-11)=-6$ $\quad\therefore a=5$

05 ④ $(5x+2y)^2=25x^2+20xy+4y^2$

06 $(2x+A)^2=4x^2+4Ax+A^2$
$=4x^2+Bx+25$
따라서 $4A=B$, $A^2=25$이고 A, B는 양수이므로
$A=5$, $B=20$
$\therefore A+B=5+20=25$

07 $\left(\frac{1}{2}a-6b\right)^2=\frac{1}{4}a^2-6ab+36b^2$

08 $(3x-A)^2=9x^2-6Ax+A^2$
$=9x^2-24x+B$
따라서 $-6A=-24$, $A^2=B$이므로
$A=4$, $B=16$
$\therefore B-A=16-4=12$

09 $(5x+a)(5x-a)=25x^2-a^2=bx^2-64$
따라서 $25=b$, $a^2=64$이고 a, b는 양수이므로
$a=8$, $b=25$
$\therefore b-a=25-8=17$

10 $\left(a+\frac{1}{4}b\right)\left(a-\frac{1}{4}b\right)=a^2-\frac{1}{16}b^2=5-\frac{1}{16}\times 32$
$=5-2=3$

11 $(x-3)(x+3)(x^2+9)=(x^2-9)(x^2+9)$
$=x^4-81$

12 $(a-b)(a+b)(a^2+b^2)(a^4+b^4)$
$=(a^2-b^2)(a^2+b^2)(a^4+b^4)$
$=(a^4-b^4)(a^4+b^4)$
$=a^8-b^8$
$\therefore m=8$

13 $(x-3)(x+a)=x^2+(-3+a)x-3a$
$=x^2+2x+b$
따라서 $-3+a=2$, $-3a=b$이므로
$a=5$, $b=-15$
$\therefore a+b=5+(-15)=-10$

14 $(x+a)(x-8)=x^2+(a-8)x-8a$
이때 x의 계수가 -5이므로
$a-8=-5$ $\quad\therefore a=3$
따라서 상수항은 $-8a=-8\times 3=-24$

15 ③ $(-x+4)(5x-1)=-5x^2+21x-4$

④ $\left(\frac{1}{2}x-3\right)(4x-6)=2x^2-15x+18$

따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다.

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

이때 x의 계수와 상수항이 서로 같으므로

$4-2A=-2,\ -2A=-6 \qquad \therefore A=3$

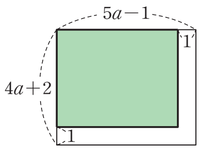
17 (색칠한 직사각형의 넓이)$=(3x-2)(x+4)$

$=3x^2+10x-8$

18 (길을 제외한 땅의 넓이)

$=(5a-2)(4a+1)$

$=20a^2-3a-2$



02 곱셈 공식의 활용

다시 한번 개념 확인 p.25

1 (1) 11025 (2) 26.01 (3) 9409 (4) 9996 (5) 40602

2 (1) $7+2\sqrt{10}$ (2) $12-6\sqrt{3}$ (3) 1 (4) $-3+2\sqrt{5}$ (5) $-1+\sqrt{21}$

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

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

4 (1) 7 (2) 17 (3) $\frac{1}{2}$ (4) 12 (5) 38

1 (1) $105^2=(100+5)^2=100^2+2\times100\times5+5^2$

$=10000+1000+25=11025$

(2) $5.1^2=(5+0.1)^2=5^2+2\times5\times0.1+0.1^2$

$=25+1+0.01=26.01$

(3) $97^2=(100-3)^2=100^2-2\times100\times3+3^2$

$=10000-600+9=9409$

(4) $102\times98=(100+2)(100-2)=100^2-2^2$

$=10000-4=9996$

(5) $201\times202=(200+1)(200+2)$

$=200^2+(1+2)\times200+1\times2$

$=40000+600+2=40602$

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

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

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

$=5^2+4\times(-2)=17$

(3) $(x+y)^2=x^2+2xy+y^2$이므로

$3^2=8+2xy,\ 2xy=1 \qquad \therefore xy=\frac{1}{2}$

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

$=4^2-4=12$

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

$=(-6)^2+2=38$

다시 한번 개념 유형 p.26 ~ 28

01 ①	02 ③	03 ④	04 85	05 ①
06 ③	07 ③	08 ⑤	09 ④	10 ③
11 ③	12 ⑤	13 ②	14 ④	15 ③
16 ④	17 ③	18 ①		

01 $207^2=(200+7)^2$이므로 곱셈 공식

$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$을 이용하면 가장 편리하다.

02 ① $20.3^2=(20+0.3)^2$

➡ $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$

② $101^2=(100+1)^2$

➡ $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$

③ $198^2=(200-2)^2$

➡ $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$

④ $81\times82=(80+1)(80+2)$

➡ $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

⑤ $96\times104=(100-4)(100+4)$

➡ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

따라서 곱셈 공식 $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$을 이용하여 계산하면 가장 편리한 것은 ③이다.

03 $59\times62=(60-1)(60+2)$이므로 곱셈 공식 $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$를 이용하면 가장 편리하다.

04 $\frac{95^2-25}{100}=\frac{95^2-5^2}{100}=\frac{(95+5)(95-5)}{100}$

$=\frac{100\times90}{100}=90$

따라서 $a=5,\ b=90$이므로

$b-a=90-5=85$

05 $(\sqrt{6}-\sqrt{3})^2=(\sqrt{6})^2-2\times\sqrt{6}\times\sqrt{3}+(\sqrt{3})^2$

$=6-6\sqrt{2}+3=9-6\sqrt{2}$

따라서 $a=9,\ b=-6$이므로

$a+b=9+(-6)=3$

06 $(\sqrt{7}+3)(2\sqrt{7}-a)=14+(-a+6)\sqrt{7}-3a$

$=(14-3a)+(-a+6)\sqrt{7}$

이때 유리수가 되려면 $-a+6=0$이어야 하므로

$a=6$

07 $\frac{3\sqrt{5}}{2\sqrt{2}-\sqrt{5}}=\frac{3\sqrt{5}(2\sqrt{2}+\sqrt{5})}{(2\sqrt{2}-\sqrt{5})(2\sqrt{2}+\sqrt{5})}=\frac{6\sqrt{10}+15}{8-5}$

$=\frac{6\sqrt{10}+15}{3}=5+2\sqrt{10}$

따라서 $a=5,\ b=2$이므로

$a+b=5+2=7$

08 $\dfrac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}+\dfrac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}$

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

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

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

09 $x=\dfrac{1}{5-2\sqrt{6}}=\dfrac{5+2\sqrt{6}}{(5-2\sqrt{6})(5+2\sqrt{6})}$

$=\dfrac{5+2\sqrt{6}}{25-24}=5+2\sqrt{6}$

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

$=\dfrac{5-2\sqrt{6}}{25-24}=5-2\sqrt{6}$

$\therefore x-y=(5+2\sqrt{6})-(5-2\sqrt{6})=4\sqrt{6}$

10 $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$

$=(-4)^2-2\times2=12$

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

$=5^2-4\times2=17$

12 $\dfrac{y}{x}+\dfrac{x}{y}=\dfrac{x^2+y^2}{xy}=\dfrac{(x-y)^2+2xy}{xy}$

$=\dfrac{(2\sqrt{3})^2+2\times4}{4}=5$

13 $x^2+\dfrac{1}{x^2}=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-2=6^2-2=34$

14 $\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2=\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2+4$

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

$=4-4\sqrt{3}+3+4=11-4\sqrt{3}$

15 $x=\sqrt{7}-3$에서 $x+3=\sqrt{7}$

양변을 제곱하면 $(x+3)^2=(\sqrt{7})^2$

$x^2+6x+9=7$ $\quad\therefore x^2+6x=-2$

$\therefore x^2+6x+10=-2+10=8$

다른 풀이 $x^2+6x+10$에 $x=\sqrt{7}-3$을 대입하면

$(\sqrt{7}-3)^2+6(\sqrt{7}-3)+10$

$=7-6\sqrt{7}+9+6\sqrt{7}-18+10=8$

16 $x=2+\sqrt{5}$에서 $x-2=\sqrt{5}$

양변을 제곱하면 $(x-2)^2=(\sqrt{5})^2$

$x^2-4x+4=5$ $\quad\therefore x^2-4x=1$

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

다른 풀이 x^2-4x+6에 $x=2+\sqrt{5}$를 대입하면

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

$=4+4\sqrt{5}+5-8-4\sqrt{5}+6=7$

17 $x+y=A$로 치환하면

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

$=A^2-6A+9$

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

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

18 $x-2y=A$로 치환하면

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

$=A^2-3A-10$

$=(x-2y)^2-3(x-2y)-10$

$=x^2-4xy+4y^2-3x+6y-10$

따라서 모든 항의 계수와 상수항의 합은

$1+(-4)+4+(-3)+6+(-10)=-6$

다시 한번 중단원 마무리

p.29 ~ 30

01 ④	**02** ②	**03** ⑤	**04** ⑤	**05** ③
06 ①	**07** ②	**08** ③	**09** ④	**10** ②
11 ⑤	**12** (1) $12x^2+(3a-4)x-a$ (2) 3			
13 (1) $10-4\sqrt{6}$ (2) $16+\sqrt{6}$ (3) $26-3\sqrt{6}$				

01 x^2항이 나오는 부분만 전개하면

$4x\times(-x)=-4x^2$

xy항이 나오는 부분만 전개하면

$4x\times2y+(-y)\times(-x)=8xy+xy=9xy$

따라서 $a=-4$, $b=9$이므로

$a+b=-4+9=5$

02 $(3x-y)^2=9x^2-6xy+y^2$

① $(3x+y)^2=9x^2+6xy+y^2$

② $(-3x+y)^2=9x^2-6xy+y^2$

③ $(-3x-y)^2=9x^2+6xy+y^2$

④ $-(3x+y)^2=-9x^2-6xy-y^2$

⑤ $-(3x-y)^2=-9x^2+6xy-y^2$

따라서 $(3x-y)^2$과 전개식이 같은 것은 ②이다.

참고 ① $(-x+y)^2=\{-(x-y)\}^2=(x-y)^2$

② $(-x-y)^2=\{-(x+y)\}^2=(x+y)^2$

03 $(x-A)(x-5)=x^2+(-A-5)x+5A$

$=x^2+Bx+30$

따라서 $-A-5=B$, $5A=30$이므로

$A=6$, $B=-11$

$\therefore A-B=6-(-11)=17$

04 ① $(3x+1)^2=9x^2\underline{+6x}+1$

② $(x-5)^2=x^2\underline{-10x}+25$

③ $(x+3)(x-3)=x^2-9$

④ $(x+4)(x-5)=x^2\underline{-x}-20$

⑤ $(2x+1)(5x+1)=10x^2\underline{+7x}+1$

따라서 x의 계수가 가장 큰 것은 ⑤이다.

05 $(2x-3y)^2-(3x+y)(2x-5y)$

$=4x^2-12xy+9y^2-(6x^2-13xy-5y^2)$

$=4x^2-12xy+9y^2-6x^2+13xy+5y^2$

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

따라서 x^2의 계수는 -2, xy의 계수는 1이므로

$-2+1=-1$

06 (색칠한 직사각형의 넓이)$=(4x+3)(3x-1)$
$=12x^2+5x-3$

07 $(2-1)(2+1)(2^2+1)(2^4+1)$
$=(2^2-1)(2^2+1)(2^4+1)$
$=(2^4-1)(2^4+1)$
$=2^8-1$
$\therefore a=8$

08 $(a\sqrt{2}+3)(4\sqrt{2}-2)=8a+(-2a+12)\sqrt{2}-6$
$=(8a-6)+(-2a+12)\sqrt{2}$
이때 유리수가 되려면 $-2a+12=0$이어야 하므로
$-2a=-12 \quad \therefore a=6$

09 $\dfrac{4}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}+\dfrac{2}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}$
$=\dfrac{4(\sqrt{7}+\sqrt{5})}{(\sqrt{7}-\sqrt{5})(\sqrt{7}+\sqrt{5})}+\dfrac{2(\sqrt{7}-\sqrt{5})}{(\sqrt{7}+\sqrt{5})(\sqrt{7}-\sqrt{5})}$
$=\dfrac{4(\sqrt{7}+\sqrt{5})}{7-5}+\dfrac{2(\sqrt{7}-\sqrt{5})}{7-5}$
$=2(\sqrt{7}+\sqrt{5})+\sqrt{7}-\sqrt{5}$
$=2\sqrt{7}+2\sqrt{5}+\sqrt{7}-\sqrt{5}=3\sqrt{7}+\sqrt{5}$
따라서 $a=3$, $b=1$이므로
$a+b=3+1=4$
참고 분모가 두 수의 합 또는 차로 되어 있는 무리수일 때, 곱셈 공식 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$을 이용하여 분모를 유리화한다.

10 $(x+y)^2=x^2+2xy+y^2$이므로
$2^2=12+2xy$, $2xy=-8 \quad \therefore xy=-4$
$\therefore \dfrac{y}{x}+\dfrac{x}{y}=\dfrac{x^2+y^2}{xy}=\dfrac{12}{-4}=-3$

11 $5a+b=A$로 치환하면
$(5a+b-2)(5a+b+2)=(A-2)(A+2)$
$=A^2-4$
$=(5a+b)^2-4$
$=25a^2+10ab+b^2-4$

12 (1) $(3x-1)(4x+a)=12x^2+(3a-4)x-a$ … ❶
(2) x의 계수가 상수항보다 8만큼 크므로
$3a-4=-a+8$, $4a=12 \quad \therefore a=3$ … ❷

채점 기준	비율
❶ $(3x-1)(4x+a)$ 전개하기	50 %
❷ a의 값 구하기	50 %

13 (1) $A=(2-\sqrt{6})^2=4-4\sqrt{6}+6$
$=10-4\sqrt{6}$ … ❶
(2) $B=(\sqrt{6}+1)(3\sqrt{6}-2)=18+(-2+3)\sqrt{6}-2$
$=16+\sqrt{6}$ … ❷
(3) $A+B=(10-4\sqrt{6})+(16+\sqrt{6})$
$=26-3\sqrt{6}$ … ❸

채점 기준	비율
❶ A 계산하기	40 %
❷ B 계산하기	40 %
❸ $A+B$의 값 구하기	20 %

4 인수분해

01 인수분해 공식

다시 한번 개념 확인

p.31

1 (1) $a(x+y)$ (2) $2a(2a-b)$ (3) $(x-1)(x+5)$
(4) $3xy(x+3y-2)$
2 (1) $(x+1)^2$ (2) $(a-3)^2$ (3) $(x+7y)^2$ (4) $(2x-5)^2$
3 (1) 36 (2) $\dfrac{1}{4}$ (3) ±16 (4) ±12
4 (1) $(x+5)(x-5)$ (2) $\left(a+\dfrac{1}{3}\right)\left(a-\dfrac{1}{3}\right)$
(3) $(10+x)(10-x)$ (4) $4(x+4y)(x-4y)$
5 (1) $(a+1)(a+6)$ (2) $(x-2)(x+4)$
(3) $(a-5b)(a+3b)$ (4) $(x-6y)(x-7y)$
6 (1) $(x+3)(2x+1)$ (2) $(a+1)(4a-5)$
(3) $(x-2)(3x-4)$ (4) $(2x+y)(3x-7y)$

3 (1) $\square=\left(\dfrac{12}{2}\right)^2=36$
(2) $\square=\left(\dfrac{-1}{2}\right)^2=\dfrac{1}{4}$
(3) $x^2+\square x+64=x^2+\square x+(\pm8)^2$이므로
$\square=2\times(\pm8)=\pm16$
(4) $9x^2+\square x+4=(3x)^2+\square x+(\pm2)^2$이므로
$\square=2\times3\times(\pm2)=\pm12$

다시 한번 개념 유형

p.32 ~ 35

01 ②	**02** ②	**03** ⑤	**04** ③, ⑤	**05** ①
06 ④	**07** ⑤	**08** ④	**09** ③	**10** ④
11 ④	**12** ②	**13** ①, ⑤	**14** ③	**15** ④
16 ①	**17** ④	**18** ②	**19** ③	**20** ⑤
21 ①	**22** ③	**23** ①	**24** $14x-8$	

02 ② $2x-4=2(x-2)$이므로 $x-4$를 인수로 갖지 않는다.

03 $2a^2b-6ab=2ab(a-3)$

04 ③ $2xy^3-8x^2y^2=2xy^2(y-4x)$
⑤ $a(a+2)-3(a+2)=(a-3)(a+2)$
따라서 바르게 인수분해하지 않은 것은 ③, ⑤이다.

05 $5x^2-10x=5x(\underline{x-2})$
$x(x-2)+x-2=(\underline{x-2})(x+1)$
따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x-2$이다.

06 ④ $4x^2+20xy+25y^2=(2x+5y)^2$

07 ① $x^2+6x+9=(x+3)^2$

② $x^2-8x+16=(x-4)^2$

③ $x^2+18x+81=(x+9)^2$

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

⑤ $2x^2+10x+16=2(x^2+5x+8)$

따라서 완전제곱식으로 인수분해되지 않는 것은 ⑤이다.

08 $ax^2-24x+16=(3x+b)^2=9x^2+6bx+b^2$

따라서 $a=9$, $-24=6b$에서 $b=-4$이므로

$a+b=9+(-4)=5$

09 $16x^2-40x+a=(4x)^2-2\times4x\times5+a$이므로

$a=5^2=25$

10 a가 양수이므로 $a=2\sqrt{25}=10$

$bx^2+6x+1=bx^2+2\times3x\times1+1^2$에서 $b=3^2=9$

$\therefore a+b=10+9=19$

11 $0<x<2$이므로 $x-2<0$

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

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

$=x-x+2=2$

12 $-1<x<4$이므로 $x+1>0$, $x-4<0$

$\therefore \sqrt{x^2+2x+1}-\sqrt{x^2-8x+16}=\sqrt{(x+1)^2}-\sqrt{(x-4)^2}$

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

$=x+1+x-4=2x-3$

13 ② $64-x^2=(8+x)(8-x)$

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

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

따라서 바르게 인수분해한 것은 ①, ⑤이다.

14 $12x^2-27y^2=3(4x^2-9y^2)$

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

따라서 $a=3$, $b=2$, $c=3$이므로

$a+b+c=3+2+3=8$

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

따라서 x^4-1의 인수가 아닌 것은 ④이다.

참고 특별한 조건이 없으면 다항식의 인수분해는 유리수의 범위에서 더 이상 인수분해할 수 없을 때까지 계속한다.

16 $x^2+ax+28=(x-4)(x+b)$

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

따라서 $a=-4+b$, $28=-4b$이므로

$a=-11$, $b=-7$

$\therefore a+b=-11+(-7)=-18$

17 ① $x^2+5x+6=(x+2)(x+3)$

② $x^2-7x-18=(x-9)(x+2)$

③ $x^2+10x+16=(x+2)(x+8)$

④ $x^2-9x+14=(x-2)(x-7)$

⑤ $x^2-8x-20=(x-10)(x+2)$

따라서 $x+2$를 인수로 갖지 않는 다항식은 ④이다.

18 $3x^2-8x-3=(x-3)(3x+1)$

따라서 $a=-3$, $b=1$이므로

$a+b=-3+1=-2$

19 $6x^2-x-12=(2x-3)(3x+4)$

따라서 두 일차식의 합은

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

20 $5x^2+ax-12=(x+b)(cx+6)$

$=cx^2+(6+bc)x+6b$

따라서 $5=c$, $a=6+bc$, $-12=6b$이므로

$a=-4$, $b=-2$, $c=5$

$\therefore a-b+c=-4-(-2)+5=3$

21 $x^2+2x+a=(x-3)(x+m)$이라 하면

$x^2+2x+a=x^2+(-3+m)x-3m$

따라서 $2=-3+m$, $a=-3m$이므로

$m=5$, $a=-15$

22 $x^2+ax+4=(x+1)(x+m)$이라 하면

$x^2+ax+4=x^2+(1+m)x+m$

$a=1+m$, $4=m$ $\quad\therefore m=4$, $a=5$

$4x^2-x+b=(x+1)(4x+n)$이라 하면

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

$-1=n+4$, $b=n$ $\quad\therefore n=-5$, $b=-5$

$\therefore a+b=5+(-5)=0$

23 (새로 만든 직사각형의 넓이)$=2x^2+5x+3$

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

이때 직사각형의 가로의 길이가 $2x+3$이므로 세로의 길이는 $x+1$이다.

24 $12x^2-11x-5=(3x+1)(4x-5)$

이때 직사각형의 세로의 길이가 $3x+1$이므로 가로의 길이는 $4x-5$이다.

$\therefore$ (직사각형의 둘레의 길이)$=2\times\{(4x-5)+(3x+1)\}$

$=2(7x-4)=14x-8$

02 인수분해 공식의 활용

다시 한번 개념 확인 p.36

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

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

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

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

5 (1) 1200 (2) 200 (3) 2500 (4) 400

6 (1) 1600 (2) 2 (3) 5200 (4) 12

2 (1) $x-1=A$로 치환하면

$$(x-1)^2+6(x-1)+9=A^2+6A+9$$
$$=(A+3)^2$$
$$=(x-1+3)^2$$
$$=(x+2)^2$$

(2) $x+5=A$로 치환하면

$$2(x+5)^2-5(x+5)+2=2A^2-5A+2$$
$$=(A-2)(2A-1)$$
$$=(x+5-2)\{2(x+5)-1\}$$
$$=(x+3)(2x+9)$$

(3) $2x+y=A$로 치환하면

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

(4) $a+3=A$, $a-2=B$로 치환하면

$$(a+3)^2-4(a+3)(a-2)+3(a-2)^2$$
$$=A^2-4AB+3B^2$$
$$=(A-B)(A-3B)$$
$$=\{(a+3)-(a-2)\}\{(a+3)-3(a-2)\}$$
$$=(a+3-a+2)(a+3-3a+6)$$
$$=5\times(-2a+9)$$
$$=-5(2a-9)$$

3 (1) $ax+ay-bx-by=a(x+y)-b(x+y)$
$$=(a-b)(x+y)$$

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

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

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

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

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

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

(4) $x^2-8xy+16y^2-25=(x^2-8xy+16y^2)-25$
$$=(x-4y)^2-5^2$$
$$=(x-4y+5)(x-4y-5)$$

5 (1) $12\times 35+12\times 65=12\times(35+65)=12\times 100=1200$

(2) $51^2-49^2=(51+49)(51-49)=100\times 2=200$

(3) $48^2+4\times 48+4=48^2+2\times 48\times 2+2^2=(48+2)^2$
$$=50^2=2500$$

(4) $23^2-6\times 23+9=23^2-2\times 23\times 3+3^2=(23-3)^2$
$$=20^2=400$$

6 (1) $x^2+4x+4=(x+2)^2=(38+2)^2=40^2=1600$

(2) $x^2-10x+25=(x-5)^2=(5-\sqrt{2}-5)^2=(-\sqrt{2})^2=2$

(3) $x^2-y^2=(x+y)(x-y)=(76+24)(76-24)$
$$=100\times 52=5200$$

(4) $x^2-2xy+y^2=(x-y)^2=\{(2+\sqrt{3})-(2-\sqrt{3})\}^2$
$$=(2+\sqrt{3}-2+\sqrt{3})^2=(2\sqrt{3})^2=12$$

다시 한번 개념 유형

p.37 ~ 38

01 ①, ③	**02** ②	**03** ③	**04** 6	**05** ④
06 ②	**07** ②	**08** ④	**09** 11	**10** ②
11 ③	**12** ③	**13** ②	**14** ⑤	

01 $5x^3-10x^2+5x=5x(x^2-2x+1)=5x(x-1)^2$

따라서 $5x^3-10x^2+5x$의 인수는 ①, ③이다.

02 $(y-1)x^2-y+1=(y-1)x^2-(y-1)$
$$=(y-1)(x^2-1)$$
$$=(x+1)(x-1)(y-1)$$

03 $2x-1=A$로 치환하면

$$(2x-1)^2-5(2x-1)-6=A^2-5A-6$$
$$=(A+1)(A-6)$$
$$=(2x-1+1)(2x-1-6)$$
$$=2x(2x-7)$$

04 $4x+3=A$, $3x-1=B$로 치환하면

$$(4x+3)^2-(3x-1)^2$$
$$=A^2-B^2$$
$$=(A+B)(A-B)$$
$$=\{(4x+3)+(3x-1)\}\{(4x+3)-(3x-1)\}$$
$$=(7x+2)(x+4)$$

따라서 $a=2$, $b=4$이므로

$a+b=2+4=6$

05 $x-4y=A$로 치환하면

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

따라서 두 일차식의 합은

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

06 $a^2-b^2+ac-bc=(a^2-b^2)+(ac-bc)$
$$=(a+b)(a-b)+c(a-b)$$
$$=(a-b)(a+b+c)$$

07 $x^3-3x^2-x+3=x^2(x-3)-(x-3)$
$$=(x-3)(x^2-1)$$
$$=(x-3)(x+1)(x-1)$$

$\therefore a+b+c=(-3)+1+(-1)=-3$

08 $x^2-9y^2+6y-1=x^2-(9y^2-6y+1)$
$=x^2-(3y-1)^2$
$=\{x+(3y-1)\}\{x-(3y-1)\}$
$=(x+3y-1)(x-3y+1)$
$\therefore A=x+3y-1$

09 $x^2+8xy+16y^2-49=(x^2+8xy+16y^2)-49$
$=(x+4y)^2-7^2$
$=(x+4y+7)(x+4y-7)$
따라서 $a=4$, $b=7$이므로
$a+b=4+7=11$

10 $49^2+2\times49+1=49^2+2\times49\times1+1^2=(49+1)^2$
$=50^2=2500$
따라서 가장 편리한 인수분해 공식은 ②이다.

11 $\sqrt{58^2-42^2}=\sqrt{(58+42)(58-42)}$
$=\sqrt{100\times16}=\sqrt{1600}=40$

12 $\dfrac{98\times99+98}{99^2-1}=\dfrac{98\times(99+1)}{(99+1)(99-1)}=\dfrac{98\times100}{100\times98}=1$

13 $a^2+2a-3=(a-1)(a+3)$
$=(\sqrt{2}-1-1)(\sqrt{2}-1+3)$
$=(\sqrt{2}-2)(\sqrt{2}+2)=2-4=-2$

14 $x^2-y^2=(x+y)(x-y)$
$=\{(4+\sqrt{5})+(4-\sqrt{5})\}\{(4+\sqrt{5})-(4-\sqrt{5})\}$
$=8\times2\sqrt{5}=16\sqrt{5}$

다시 한번 중단원 마무리

p.39 ~ 40

01 ③	**02** ⑤	**03** ②	**04** ③	**05** ⑤
06 ①	**07** ②	**08** ①	**09** ②	**10** 84
11 ⑤	**12** (1) $x^2+(b+4)xy+4by^2$ (2) $a=11$, $b=7$ (3) 18			
13 (1) $(x+y)(x-y+4)$ (2) 1				

01 $5x^2y+xy^2=xy(5x+y)$
따라서 $5x^2y+xy^2$의 인수는 ㄱ, ㄷ, ㅂ의 3개이다.

02 $(x-1)(x-7)+a=x^2-8x+7+a$이므로
$7+a=\left(\dfrac{-8}{2}\right)^2=16 \quad \therefore a=9$

03 $-5<x<5$이므로 $x-5<0$, $x+5>0$
$\therefore \sqrt{x^2-10x+25}-\sqrt{x^2+10x+25}=\sqrt{(x-5)^2}-\sqrt{(x+5)^2}$
$=-(x-5)-(x+5)$
$=-x+5-x-5$
$=-2x$

04 $2x^2+9x-18=(x+6)(\underline{2x-3})$
$4x^2-9=(2x+3)(\underline{2x-3})$
따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $2x-3$이다.

05 ⑤ $6x^2+5x-4=(2x-1)(3x+4)$

06 $3x^2+ax-8=(x-4)(3x+m)$이라 하면
$3x^2+ax-8=3x^2+(m-12)x-4m$
따라서 $a=m-12$, $-8=-4m$이므로
$m=2$, $a=-10$

07 $\dfrac{1}{2}\times\{(x+2)+3x\}\times(\text{높이})=4x^2-1$에서
$(2x+1)\times(\text{높이})=(2x+1)(2x-1)$
따라서 사다리꼴의 높이는 $2x-1$이다.

08 $x-1=A$로 치환하면
$3(x-1)^2+4(x-1)+1=3A^2+4A+1$
$=(A+1)(3A+1)$
$=(x-1+1)\{3(x-1)+1\}$
$=x(3x-3+1)=x(3x-2)$

09 $x^2+y^2-2xy-16=(x^2-2xy+y^2)-16$
$=(x-y)^2-4^2$
$=(x-y+4)(x-y-4)$
따라서 두 일차식의 합은
$(x-y+4)+(x-y-4)=2x-2y$

10 $12^2-10^2+8^2-6^2+4^2-2^2$
$=(12^2-10^2)+(8^2-6^2)+(4^2-2^2)$
$=(12+10)(12-10)+(8+6)(8-6)+(4+2)(4-2)$
$=22\times2+14\times2+6\times2$
$=2\times(22+14+6)=84$
참고 두 항씩 묶은 후 $A^2-B^2=(A+B)(A-B)$임을 이용한다.

11 $x=\dfrac{1}{7-4\sqrt{3}}=\dfrac{7+4\sqrt{3}}{(7-4\sqrt{3})(7+4\sqrt{3})}=\dfrac{7+4\sqrt{3}}{49-48}=7+4\sqrt{3}$
$\therefore x^2-14x+49=(x-7)^2$
$=(7+4\sqrt{3}-7)^2$
$=(4\sqrt{3})^2=48$

12 (1) $(x+4y)(x+by)=x^2+(b+4)xy+4by^2$ … ❶
(2) $x^2+axy+28y^2=x^2+(b+4)xy+4by^2$이므로
$a=b+4$, $28=4b$
$\therefore a=11$, $b=7$ … ❷
(3) $a+b=11+7=18$ … ❸

채점 기준	비율
❶ $(x+4y)(x+by)$ 전개하기	40 %
❷ a, b의 값 각각 구하기	40 %
❸ $a+b$의 값 구하기	20 %

13 (1) $x^2-y^2+4x+4y=(x^2-y^2)+(4x+4y)$
$=(x+y)(x-y)+4(x+y)$
$=(x+y)(x-y+4)$ … ❶
(2) $(x+y)(x-y+4)=(2+\sqrt{3})(-2-\sqrt{3}+4)$
$=(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})$
$=4-3=1$ … ❷

채점 기준	비율
❶ $x^2-y^2+4x+4y$ 인수분해하기	60 %
❷ $x^2-y^2+4x+4y$의 값 구하기	40 %

5 이차방정식과 그 풀이

01 이차방정식의 풀이 (1)

다시 한번 개념 확인

p.41

1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×

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

3 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

4 (1) $x=-2$ 또는 $x=7$ (2) $x=-5$ 또는 $x=\frac{1}{3}$

(3) $x=-6$ 또는 $x=6$ (4) $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=-\frac{5}{3}$

5 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ **6** (1) 25 (2) $-\frac{25}{4}$ (3) 5

6 (1) $k=\left(\frac{-10}{2}\right)^2=25$

(2) $x^2-5x=k$에서 $x^2-5x-k=0$

$-k=\left(\frac{-5}{2}\right)^2=\frac{25}{4}$ $\therefore k=-\frac{25}{4}$

(3) $3k+1=\left(\frac{8}{2}\right)^2=16$

$3k=15$ $\therefore k=5$

다시 한번 개념 유형

p.42 ~ 44

01 ③, ⑤	**02** ③	**03** ②	**04** ⑤	**05** ④
06 ⑤	**07** 1	**08** ③	**09** ④	**10** 37
11 ⑤	**12** ②	**13** ⑤	**14** ⑤	**15** ④
16 ②, ⑤	**17** ③	**18** ④	**19** ⑤	

01 ③ $5x=x-2$에서 $4x+2=0$ ➡ 일차방정식

④ $x^3+2x=x^3-3x^2-3$에서 $3x^2+2x+3=0$ ➡ 이차방정식

⑤ $2x^3+x=x^3-4x^2$에서 $x^3+4x^2+x=0$

➡ 이차방정식이 아니다.

따라서 이차방정식이 아닌 것은 ③, ⑤이다.

02 ㄱ. x^2+x ➡ 이차식

ㄷ. $x^2(x-1)=x^2$에서 $x^3-x^2=x^2$

$\therefore x^3-2x^2=0$ ➡ 이차방정식이 아니다.

ㄹ. $\frac{1}{3}x^2=2$에서 $\frac{1}{3}x^2-2=0$ ➡ 이차방정식

ㅁ. $x^2-4x=(x+1)^2$에서 $x^2-4x=x^2+2x+1$

$\therefore -6x-1=0$ ➡ 일차방정식

ㅂ. 분모에 x^2이 있으므로 이차방정식이 아니다.

따라서 이차방정식인 것은 ㄴ, ㄹ이다.

03 $ax^2-6x=2x(x+1)$에서 $ax^2-6x=2x^2+2x$

$(a-2)x^2-8x=0$

이때 $a-2\neq0$이어야 하므로 $a\neq2$

따라서 a의 값이 될 수 없는 것은 ②이다.

04 ① $x^2-x=0$에 $x=-1$을 대입하면

$(-1)^2-(-1)=2\neq0$

② $x^2-2x+3=0$에 $x=0$을 대입하면

$0^2-2\times0+3=3\neq0$

③ $x^2-4x+5=0$에 $x=1$을 대입하면

$1^2-4\times1+5=2\neq0$

④ $(x+1)(x-3)=-2$에 $x=3$을 대입하면

$(3+1)\times(3-3)=0\neq-2$

⑤ $x^2+3x=-x+5$에 $x=-5$를 대입하면

$(-5)^2+3\times(-5)=10=-(-5)+5$

따라서 [ ] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ⑤이다.

05 주어진 이차방정식에 $x=-1$을 각각 대입하면

① $(-1)^2+1=2\neq0$

② $(-1-1)\times(-1+3)=-4\neq0$

③ $(-1+1)^2=0\neq2$

④ $(-1)^2+2\times(-1)-1=-2$

⑤ $2\times(-1)^2=2\neq6$

따라서 $x=-1$을 해로 갖는 것은 ④이다.

06 $x^2-5x+a=0$에 $x=3$을 대입하면

$3^2-5\times3+a=0,\ -6+a=0$ $\therefore a=6$

07 $x^2+8x+1=0$에 $x=a$를 대입하면

$a^2+8a+1=0$ $\therefore a^2+8a=-1$

$\therefore 2a^2+16a+3=2(a^2+8a)+3=2\times(-1)+3=1$

08 ① $x^2-5x-2=0$에 $x=a$를 대입하면

$a^2-5a-2=0$ ⋯⋯ ㉠

② ㉠의 양변에 -1을 곱하면

$2+5a-a^2=0$

③ ㉠에서 $a^2-5a=2$

$\therefore 2a^2-10a=2(a^2-5a)=2\times2=4$

④ $a^2-5a+5=(a^2-5a)+5=2+5=7$

⑤ $a\neq0$이므로 ㉠의 양변을 a로 나누면

$a-5-\frac{2}{a}=0$ $\therefore a-\frac{2}{a}=5$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

09 주어진 이차방정식의 해를 각각 구하면 다음과 같다.

① $x=-3$ 또는 $x=2$ ② $x=3$ 또는 $x=-2$

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

⑤ $x=\frac{2}{3}$ 또는 $x=3$

따라서 해가 $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=-2$인 것은 ④이다.

10 $(x+1)(x-6)=0$에서 $x=-1$ 또는 $x=6$

따라서 $\alpha=-1,\ \beta=6$ 또는 $\alpha=6,\ \beta=-1$이므로

$\alpha^2+\beta^2=(-1)^2+6^2=37$

11 $2x^2-5x-7=0$에서 $(2x-7)(x+1)=0$

$\therefore x=\frac{7}{2}$ 또는 $x=-1$

이때 $a>b$이므로 $a=\frac{7}{2}$, $b=-1$

$\therefore a-b=\frac{7}{2}-(-1)=\frac{9}{2}$

12 $3x^2-8x-3=0$에서 $(3x+1)(x-3)=0$

$\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=3$

따라서 두 근 사이에 있는 정수는 0, 1, 2의 3개이다.

13 $x^2-ax+18=0$에 $x=2$를 대입하면

$2^2-2a+18=0$, $-2a=-22$ $\quad\therefore a=11$

$x^2-11x+18=0$에서 $(x-2)(x-9)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=9$

따라서 다른 한 근은 $x=9$

14 $x^2+2x-15=0$에서 $(x+5)(x-3)=0$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=3$

$2x^2-5x-3=0$에서 $(2x+1)(x-3)=0$

$\therefore x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=3$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=3$

15 $x=2$를 $x^2-8x+a=0$에 대입하면

$2^2-8\times2+a=0$, $-12+a=0$ $\quad\therefore a=12$

$x=2$를 $x^2+bx-14=0$에 대입하면

$2^2+2b-14=0$, $2b-10=0$, $2b=10$ $\quad\therefore b=5$

$\therefore a-b=12-5=7$

16 ① $x^2-8x+16=0$에서 $(x-4)^2=0$ $\quad\therefore x=4$

② $x^2+8=6x$에서 $x^2-6x+8=0$

$(x-2)(x-4)=0$ $\quad\therefore x=2$ 또는 $x=4$

③ $3x^2-6x+3=0$에서 $x^2-2x+1=0$

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

④ $x(x+2)=-1$에서 $x^2+2x=-1$

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

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

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

따라서 중근을 갖지 않는 것은 ②, ⑤이다.

17 $x^2-14x+49=0$에서 $(x-7)^2=0$ $\quad\therefore x=7$

$x^2+\frac{2}{3}x+\frac{1}{9}=0$에서 $\left(x+\frac{1}{3}\right)^2=0$ $\quad\therefore x=-\frac{1}{3}$

따라서 $a=7$, $b=-\frac{1}{3}$이므로

$3ab=3\times7\times\left(-\frac{1}{3}\right)=-7$

18 $x^2+10x+2k-1=0$이 중근을 가지려면

$2k-1=\left(\frac{10}{2}\right)^2=25$

$2k=26$ $\quad\therefore k=13$

19 $x^2+2ax+3a-2=0$이 중근을 가지려면

$3a-2=\left(\frac{2a}{2}\right)^2$, $a^2-3a+2=0$

$(a-1)(a-2)=0$ $\quad\therefore a=1$ 또는 $a=2$

따라서 모든 a의 값의 합은 $1+2=3$

02 이차방정식의 풀이 (2)

다시 한번 개념 확인

p.45

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

2 (가) 4 (나) 2 (다) 6 (라) $\pm\sqrt{6}$ (마) $2\pm\sqrt{6}$

3 (1) $x=-3\pm\sqrt{7}$ (2) $x=-5\pm2\sqrt{5}$

(3) $x=\frac{1\pm\sqrt{10}}{3}$ (4) $x=-2\pm\frac{\sqrt{14}}{2}$

4 (1) $x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{2}$ (2) $x=-3\pm\sqrt{11}$

(3) $x=\frac{-1\pm\sqrt{17}}{4}$ (4) $x=\frac{-5\pm\sqrt{13}}{6}$

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

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

6 (1) $x=-2$ 또는 $x=3$ (2) $x=-1$ 또는 $x=7$

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

1 (1) $x^2-10=0$에서 $x^2=10$ $\quad\therefore x=\pm\sqrt{10}$

(2) $16-9x^2=0$에서 $9x^2=16$, $x^2=\frac{16}{9}$ $\quad\therefore x=\pm\frac{4}{3}$

(3) $(x+3)^2-2=0$에서 $(x+3)^2=2$

$x+3=\pm\sqrt{2}$ $\quad\therefore x=-3\pm\sqrt{2}$

(4) $5(x-7)^2=15$에서 $(x-7)^2=3$

$x-7=\pm\sqrt{3}$ $\quad\therefore x=7\pm\sqrt{3}$

3 (1) $x^2+6x+2=0$에서 $x^2+6x=-2$

$x^2+6x+9=-2+9$, $(x+3)^2=7$

$x+3=\pm\sqrt{7}$ $\quad\therefore x=-3\pm\sqrt{7}$

(2) $x^2+10x+5=0$에서 $x^2+10x=-5$

$x^2+10x+25=-5+25$, $(x+5)^2=20$

$x+5=\pm2\sqrt{5}$ $\quad\therefore x=-5\pm2\sqrt{5}$

(3) $x^2-\frac{2}{3}x-1=0$에서 $x^2-\frac{2}{3}x=1$

$x^2-\frac{2}{3}x+\frac{1}{9}=1+\frac{1}{9}$, $\left(x-\frac{1}{3}\right)^2=\frac{10}{9}$

$x-\frac{1}{3}=\pm\frac{\sqrt{10}}{3}$ $\quad\therefore x=\frac{1\pm\sqrt{10}}{3}$

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

$x^2+4x+4=-\frac{1}{2}+4$, $(x+2)^2=\frac{7}{2}$

$x+2=\pm\frac{\sqrt{14}}{2}$ $\quad\therefore x=-2\pm\frac{\sqrt{14}}{2}$

4 (1) $x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-3)}}{2\times1}=\frac{1\pm\sqrt{13}}{2}$

(2) $x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-1\times(-2)}}{1}=-3\pm\sqrt{11}$

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

(4) $x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times3\times1}}{2\times3}=\frac{-5\pm\sqrt{13}}{6}$

5 (1) $(x-2)(x+5)=-6$에서 $x^2+3x-10=-6$

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

$\therefore x=-4$ 또는 $x=1$

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

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

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

(3) 주어진 이차방정식의 양변에 12를 곱하면

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

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

(4) 주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면

$x^2+2x-15=0$, $(x+5)(x-3)=0$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=3$

6 (1) $x+3=A$로 치환하면 $A^2-7A+6=0$

$(A-1)(A-6)=0$ $\quad\therefore A=1$ 또는 $A=6$

즉, $x+3=1$ 또는 $x+3=6$이므로

$x=-2$ 또는 $x=3$

(2) $x-5=A$로 치환하면 $A^2+4A-12=0$

$(A+6)(A-2)=0$ $\quad\therefore A=-6$ 또는 $A=2$

즉, $x-5=-6$ 또는 $x-5=2$이므로

$x=-1$ 또는 $x=7$

(3) $x+1=A$로 치환하면 $10A^2+3A-1=0$

$(2A+1)(5A-1)=0$ $\quad\therefore A=-\dfrac{1}{2}$ 또는 $A=\dfrac{1}{5}$

즉, $x+1=-\dfrac{1}{2}$ 또는 $x+1=\dfrac{1}{5}$이므로

$x=-\dfrac{3}{2}$ 또는 $x=-\dfrac{4}{5}$

다시 한번 개념 유형

p.46 ~ 48

01 ②	02 ⑤	03 ②	04 ④	05 ②
06 ②	07 ④	08 ②	09 ④	10 ①
11 ②	12 ⑤	13 ①	14 ④	15 ⑤
16 ③	17 ③	18 ①		

01 $8x^2=10$에서 $x^2=\dfrac{5}{4}$ $\quad\therefore x=\pm\dfrac{\sqrt{5}}{2}$

따라서 $a=2$, $b=5$이므로 $a+b=2+5=7$

02 $2x^2-6+k=0$에서 $x^2=3-\dfrac{k}{2}$

이때 $3-\dfrac{k}{2}\geq 0$이어야 하므로 $-\dfrac{k}{2}\geq -3$ $\quad\therefore k\leq 6$

따라서 k의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

03 $3(x+2)^2=18$에서 $(x+2)^2=6$

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

따라서 $a=-2$, $b=6$이므로 $a+b=-2+6=4$

04 $(x-4)^2=2k-3$에서 $2k-3>0$ $\quad\therefore k>\dfrac{3}{2}$

따라서 k의 값 중 가장 작은 정수는 2이다.

참고 이차방정식 $(x-p)^2=q$가

① 서로 다른 두 근을 갖는다. ➡ $q>0$

② 중근을 갖는다. ➡ $q=0$

③ 근이 없다. ➡ $q<0$

(①, ②) ➡ 근을 가질 조건 $q\geq 0$

05 $x^2-10x+8=0$에서 $x^2-10x=-8$

$x^2-10x+25=-8+25$, $(x-5)^2=17$

따라서 $p=5$, $q=17$이므로 $p+q=5+17=22$

06 $x^2-3x+a=x$에서 $x^2-4x+a=0$

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

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

따라서 $-a+4=5$, $b=2$이므로 $a=-1$, $b=2$

$\therefore ab=(-1)\times 2=-2$

07 $x^2-8x+11=0$에서 $x^2-8x=-11$

$x^2-8x+16=-11+16$, $(x-4)^2=5$

$\therefore x=4\pm\sqrt{5}$

따라서 $A=16$, $B=4$, $C=5$이므로

$A-B-C=16-4-5=7$

08 $x^2+6x=k$에서 $x^2+6x+9=k+9$

$(x+3)^2=k+9$ $\quad\therefore x=-3\pm\sqrt{k+9}$

따라서 $k+9=5$이므로 $k=-4$

09 $x^2+3x+1=0$에서

$x=\dfrac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times 1\times 1}}{2\times 1}=\dfrac{-3\pm\sqrt{5}}{2}$

따라서 $A=-3$, $B=5$이므로 $A+B=-3+5=2$

10 $4x^2-4x=x^2+3$에서 $3x^2-4x-3=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-3\times(-3)}}{3}=\dfrac{2\pm\sqrt{13}}{3}$

따라서 $A=3$, $B=13$이므로 $B-A=13-3=10$

11 $2x^2-10x+9=0$에서

$x=\dfrac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-2\times 9}}{2}=\dfrac{5\pm\sqrt{7}}{2}$

이때 $\alpha>\beta$이므로 $\alpha=\dfrac{5+\sqrt{7}}{2}$, $\beta=\dfrac{5-\sqrt{7}}{2}$

$\therefore \alpha-\beta=\dfrac{5+\sqrt{7}}{2}-\dfrac{5-\sqrt{7}}{2}=\sqrt{7}$

12 $Ax^2-7x+2=0$에서

$x=\dfrac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times A\times 2}}{2\times A}=\dfrac{7\pm\sqrt{49-8A}}{2A}$

따라서 $2A=8$, $49-8A=B$이므로

$A=4$, $B=17$

$\therefore A+B=4+17=21$

13 $x^2+Ax-3=0$에서

$x=\dfrac{-A\pm\sqrt{A^2-4\times 1\times(-3)}}{2\times 1}=\dfrac{-A\pm\sqrt{A^2+12}}{2}$

따라서 $-A=5$, $A^2+12=B$이므로

$A=-5$, $B=37$

$\therefore 4A+B=4\times(-5)+37=17$

14 $3(x-1)^2=x^2+4$에서 $3x^2-6x+3=x^2+4$

$2x^2-6x-1=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-2\times(-1)}}{2}=\dfrac{3\pm\sqrt{11}}{2}$

15 주어진 이차방정식의 양변에 6을 곱하면

$4x^2+6x-3=0$

$\therefore x=\dfrac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times(-3)}}{4}=\dfrac{-3\pm\sqrt{21}}{4}$

따라서 $A=-3$, $B=21$이므로 $A+B=-3+21=18$

16 주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면

$6x^2+8x-3=0$

$\therefore x=\dfrac{-4\pm\sqrt{4^2-6\times(-3)}}{6}=\dfrac{-4\pm\sqrt{34}}{6}$

따라서 두 근의 차는 $\dfrac{-4+\sqrt{34}}{6}-\dfrac{-4-\sqrt{34}}{6}=\dfrac{\sqrt{34}}{3}$

17 $2x-1=A$로 치환하면 $A^2-2A-8=0$

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

즉, $2x-1=-2$ 또는 $2x-1=4$이므로

$x=-\dfrac{1}{2}$ 또는 $x=\dfrac{5}{2}$

따라서 두 근의 합은 $-\dfrac{1}{2}+\dfrac{5}{2}=2$

18 $x-y=A$로 치환하면 $A(A+1)-12=0$

$A^2+A-12=0$, $(A+4)(A-3)=0$

$\therefore A=-4$ 또는 $A=3$

이때 $x>y$에서 $x-y>0$, 즉 $A>0$이므로 $x-y=3$

다시 한번 중단원 마무리

p.49 ~ 50

01 ②, ④ **02** ④ **03** ③ **04** ⑤ **05** ④

06 ① **07** ⑤ **08** ③ **09** ② **10** ①

11 $x=\dfrac{1\pm\sqrt{5}}{2}$ **12** ③ **13** (1) 6 (2) $x=-\dfrac{3}{2}$

14 (1) $x=-2$ 또는 $x=\dfrac{1}{3}$ (2) $x=-2$ 또는 $x=-\dfrac{1}{5}$ (3) $x=-2$

01 ① $x^2+6x=x^2-2$에서 $6x+2=0$ ➡ 일차방정식

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

$\therefore -x^2-2=0$ ➡ 이차방정식

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

$\therefore x+2=0$ ➡ 일차방정식

④ $4x(x-1)=x^2$에서 $4x^2-4x=x^2$

$\therefore 3x^2-4x=0$ ➡ 이차방정식

⑤ $x^2+2x+4=2x-x^3$에서 $x^3+x^2+4=0$

➡ 이차방정식이 아니다.

따라서 x에 대한 이차방정식인 것은 ②, ④이다.

02 $ax^2+x=(x+2)(x-1)$에서 $ax^2+x=x^2+x-2$

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

이때 $a-1\neq0$이어야 하므로 $a\neq1$

따라서 a의 값이 될 수 없는 것은 ④이다.

03 ① $x^2+x+3=0$에 $x=-2$를 대입하면

$(-2)^2+(-2)+3=5\neq0$

② $4x^2=1$에 $x=-2$를 대입하면 $4\times(-2)^2=16\neq1$

③ $x^2+2x=0$에 $x=-2$를 대입하면 $(-2)^2+2\times(-2)=0$

④ $3x^2+2x-3=0$에 $x=-2$를 대입하면

$3\times(-2)^2+2\times(-2)-3=5\neq0$

⑤ $(x-2)(x+2)=5$에 $x=-2$를 대입하면

$(-2-2)\times(-2+2)=0\neq5$

따라서 $x=-2$를 해로 갖는 것은 ③이다.

04 ㄱ. $x^2+4x-1=0$에 $x=a$를 대입하면

$a^2+4a-1=0 \quad \cdots\cdots$ ㉠

$\therefore a^2+4a=1$

ㄴ. $a^2+4a+1=(a^2+4a)+1=1+1=2$

ㄷ. $3a^2+12a-3=3(a^2+4a)-3=3\times1-3=0$

ㄹ. $a\neq0$이므로 ㉠의 양변을 a로 나누면

$a+4-\dfrac{1}{a}=0 \quad \therefore a-\dfrac{1}{a}=-4$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

05 $x^2+a^2x+3a+9=0$에 $x=-1$을 대입하면

$1-a^2+3a+9=0$, $a^2-3a-10=0$

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

따라서 모든 a의 값의 합은 $-2+5=3$

06 $x^2+ax-14=0$에 $x=2$를 대입하면

$4+2a-14=0$, $2a=10 \quad \therefore a=5$

$2x^2+bx+6=0$에 $x=2$를 대입하면

$8+2b+6=0$, $2b=-14 \quad \therefore b=-7$

$\therefore a+b=5+(-7)=-2$

07 $x^2-4x+p+3=0$이 중근을 가지려면

$p+3=\left(\dfrac{-4}{2}\right)^2=4 \quad \therefore p=1$

$x^2+2x+3q-1=0$이 중근을 가지려면

$3q-1=\left(\dfrac{2}{2}\right)^2=1$, $3q=2 \quad \therefore q=\dfrac{2}{3}$

$\therefore p+q=1+\dfrac{2}{3}=\dfrac{5}{3}$

개념 REVIEW

이차방정식 $x^2+ax+b=0$이 중근을 가질 조건 ➡ $b=\left(\dfrac{a}{2}\right)^2$

08 $3(x+3)^2=a$에서 $(x+3)^2=\dfrac{a}{3}$

$x+3=\pm\sqrt{\dfrac{a}{3}} \quad \therefore x=-3\pm\sqrt{\dfrac{a}{3}}$

따라서 $\dfrac{a}{3}=6$, $b=-3$이므로 $a=18$, $b=-3$

$\therefore a+b=18+(-3)=15$

09 $x^2-6x-5=0$에서 $x^2-6x=5$

$x^2-6x+\boxed{①\ 9}=5+\boxed{①\ 9}$, $(x-\boxed{②\ 3})^2=\boxed{③\ 14}$

$x-\boxed{②\ 3}=\boxed{④\ \pm\sqrt{14}} \quad \therefore x=\boxed{⑤\ 3\pm\sqrt{14}}$

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

10 $2x^2-7x+4=0$에서

$x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times2\times4}}{2\times2}=\frac{7\pm\sqrt{17}}{4}$

따라서 $A=7$, $B=17$이므로

$A-B=7-17=-10$

11 주어진 이차방정식의 양변에 6을 곱하면

$2x(x-1)-3(x+1)(x-2)=5$

$2x^2-2x-3x^2+3x+6=5$, $x^2-x-1=0$

$\therefore x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-1)}}{2\times1}$

$=\frac{1\pm\sqrt{5}}{2}$

12 $2x-1=A$로 치환하면 $15A^2-2A-1=0$

$(5A+1)(3A-1)=0$

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

즉, $2x-1=-\frac{1}{5}$ 또는 $2x-1=\frac{1}{3}$이므로

$x=\frac{2}{5}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$

따라서 두 근의 곱은 $\frac{2}{5}\times\frac{2}{3}=\frac{4}{15}$

13 (1) $2x^2+(k+1)x+k=0$에 $x=-2$를 대입하면

$8-2k-2+k=0$, $-k+6=0$

$\therefore k=6$ … ❶

(2) $2x^2+(k+1)x+k=0$에 $k=6$을 대입하면

$2x^2+7x+6=0$, $(x+2)(2x+3)=0$

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

따라서 다른 한 근은 $x=-\frac{3}{2}$ … ❸

채점 기준	비율
❶ k의 값 구하기	40 %
❷ 이차방정식 $2x^2+(k+1)x+k=0$ 풀기	40 %
❸ 다른 한 근 구하기	20 %

14 (1) $\frac{1}{5}x^2+\frac{1}{3}x-\frac{2}{15}=0$의 양변에 15를 곱하면

$3x^2+5x-2=0$, $(x+2)(3x-1)=0$

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

(2) $0.5x^2+1.1x+0.2=0$의 양변에 10을 곱하면

$5x^2+11x+2=0$, $(x+2)(5x+1)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=-\frac{1}{5}$ … ❷

(3) 공통인 근은 $x=-2$ … ❸

채점 기준	비율
❶ 이차방정식 $\frac{1}{5}x^2+\frac{1}{3}x-\frac{2}{15}=0$ 풀기	40 %
❷ 이차방정식 $0.5x^2+1.1x+0.2=0$ 풀기	40 %
❸ 두 이차방정식의 공통인 근 구하기	20 %

6 이차방정식의 활용

익힘북

01 이차방정식의 활용

다시 한번 **개념 확인** p.51

1 (1) 2개 (2) 0개 (3) 1개

2 (1) $k<9$ (2) $k=9$ (3) $k>9$

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

(3) $2x^2-16x+32=0$ (4) $4x^2+4x+1=0$

4 (1) $x^2-3x-10=0$ (2) 5

5 12초 후

6 (1) $(13-x)$ cm (2) $x^2-13x+36=0$ (3) 9 cm

1 (1) $(-3)^2-4\times1\times(-3)=21>0$ ➡ 2개

(2) $(-2)^2-4\times1\times5=-16<0$ ➡ 0개

(3) $3^2-4\times1\times\frac{9}{4}=0$ ➡ 1개

2 $(-6)^2-4\times1\times k=36-4k$

(1) $36-4k>0$, $-4k>-36$ $\therefore k<9$

(2) $36-4k=0$, $-4k=-36$ $\therefore k=9$

(3) $36-4k<0$, $-4k<-36$ $\therefore k>9$

3 (1) $(x-3)(x+2)=0$ $\therefore x^2-x-6=0$

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

(3) $2(x-4)^2=0$ $\therefore 2x^2-16x+32=0$

(4) $4\left(x+\frac{1}{2}\right)^2=0$ $\therefore 4x^2+4x+1=0$

4 (1) $x^2=3x+10$이므로 $x^2-3x-10=0$

(2) $x^2-3x-10=0$에서 $(x+2)(x-5)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=5$

이때 x는 자연수이므로 $x=5$

따라서 어떤 자연수는 5이다.

5 $60t-5t^2=0$에서 $t^2-12t=0$, $t(t-12)=0$

$\therefore t=0$ 또는 $t=12$

이때 $t>0$이므로 $t=12$

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

6 (2) $x(13-x)=36$이므로 $x^2-13x+36=0$

(3) $x^2-13x+36=0$에서 $(x-4)(x-9)=0$

$\therefore x=4$ 또는 $x=9$

이때 $x>\frac{13}{2}$이므로 $x=9$

따라서 직사각형의 가로의 길이는 9 cm이다.

주의 가로의 길이가 x cm, 세로의 길이가 $(13-x)$ cm이므로 $x>13-x$, 즉 $x>\frac{13}{2}$이다.

다시 한번 **개념 유형** p.52 ~ 55

01 ⑤	02 ①	03 ①	04 ④	05 ⑤
06 ③	07 ②	08 ⑤	09 ③	10 ③
11 ②	12 ⑤	13 ②	14 ③	15 ⑤
16 ③	17 ⑤	18 ⑤	19 ②	20 ③
21 ③	22 ①	23 2 m	24 9 cm	

01 ① $1^2-4\times1\times(-3)=13>0$ ➡ 서로 다른 두 근
② $(-3)^2-4\times1\times2=1>0$ ➡ 서로 다른 두 근
③ $(-2)^2-4\times1\times1=0$ ➡ 중근
④ $4^2-4\times2\times(-1)=24>0$ ➡ 서로 다른 두 근
⑤ $(-1)^2-4\times5\times1=-19<0$ ➡ 근이 없다.
따라서 근을 갖지 않는 것은 ⑤이다.

02 $3x^2-2x+1=0$에서 $(-2)^2-4\times3\times1=-8<0$이므로 $a=0$
$x^2+4x-3=0$에서 $4^2-4\times1\times(-3)=28>0$이므로 $b=2$
$\therefore a-b=0-2=-2$

03 이차방정식 $2x^2-6x+5-k=0$이 중근을 가지려면
$(-6)^2-4\times2\times(5-k)=0$, $36-40+8k=0$
$8k=4 \quad \therefore k=\frac{1}{2}$

04 이차방정식 $x^2+kx+k+3=0$이 중근을 가지려면
$k^2-4\times1\times(k+3)=0$, $k^2-4k-12=0$
$(k+2)(k-6)=0 \quad \therefore k=-2$ 또는 $k=6$
따라서 모든 k의 값의 합은 $-2+6=4$

05 이차방정식 $2x^2-3x+k+1=0$이 근을 가지려면
$(-3)^2-4\times2\times(k+1)\ge0$, $9-8k-8\ge0$
$-8k\ge-1 \quad \therefore k\le\frac{1}{8}$

06 이차방정식 $4x^2+6x+k=0$이 근을 갖지 않으려면
$6^2-4\times4\times k<0$, $36-16k<0$
$-16k<-36 \quad \therefore k>\frac{9}{4}$
따라서 정수 k의 값 중 가장 작은 것은 3이다.

07 두 근이 -2, 5이고 x^2의 계수가 3인 이차방정식은
$3(x+2)(x-5)=0 \quad \therefore 3x^2-9x-30=0$
따라서 $a=-9$, $b=-30$이므로
$a-b=-9-(-30)=21$

08 중근이 -3이고 x^2의 계수가 $\frac{1}{2}$인 이차방정식은
$\frac{1}{2}(x+3)^2=0 \quad \therefore \frac{1}{2}x^2+3x+\frac{9}{2}=0$
따라서 $a=3$, $b=\frac{9}{2}$이므로
$a+b=3+\frac{9}{2}=\frac{15}{2}$

09 두 근이 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{5}$이고 x^2의 계수가 10인 이차방정식은
$10\left(x-\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{5}\right)=0 \quad \therefore 10x^2-7x+1=0$
$\therefore a=-7$, $b=1$

10 연속하는 두 짝수를 x, $x+2$라 하면
$x^2+(x+2)^2=100$, $2x^2+4x-96=0$
$x^2+2x-48=0$, $(x+8)(x-6)=0$
$\therefore x=-8$ 또는 $x=6$
이때 x는 자연수이므로 $x=6$
따라서 두 짝수는 6, 8이므로 두 짝수 중 큰 수는 8이다.

11 차가 3인 두 자연수를 x, $x+3$이라 하면
$x(x+3)=54$, $x^2+3x-54=0$
$(x+9)(x-6)=0 \quad \therefore x=-9$ 또는 $x=6$
이때 x는 자연수이므로 $x=6$
따라서 두 자연수는 6, 9이므로 두 자연수 중 작은 수는 6이다.

12 $\frac{n(n-3)}{2}=35$에서 $n^2-3n-70=0$
$(n+7)(n-10)=0 \quad \therefore n=-7$ 또는 $n=10$
이때 $n>3$이므로 $n=10$
따라서 구하는 다각형은 십각형이다.

13 $\frac{n(n+1)}{2}=36$에서 $n^2+n-72=0$
$(n+9)(n-8)=0 \quad \therefore n=-9$ 또는 $n=8$
이때 n은 자연수이므로 $n=8$
따라서 구하는 자연수는 8이다.

14 윤서의 나이를 x세라 하면 동생의 나이는 $(x-2)$세이므로
$x^2=2(x-2)^2-8$, $x^2-8x=0$
$x(x-8)=0 \quad \therefore x=0$ 또는 $x=8$
이때 $x>2$이므로 $x=8$
따라서 윤서의 나이는 8세이다.
주의 나이는 반드시 자연수이어야 함에 주의한다.

15 학생 수를 x명이라 하면 한 학생이 받는 초콜릿의 개수는 $(x-5)$개이므로
$x(x-5)=150$, $x^2-5x-150=0$
$(x+10)(x-15)=0 \quad \therefore x=-10$ 또는 $x=15$
이때 x는 자연수이므로 $x=15$
따라서 학생 수는 15명이다.

16 여행 날짜를 5월 $(x-1)$일, x일, $(x+1)$일이라 하면
$(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=245$, $x^2-81=0$
$(x+9)(x-9)=0 \quad \therefore x=-9$ 또는 $x=9$
이때 $x>1$이므로 $x=9$
따라서 여행에서 돌아오는 날짜는 5월 10일이다.

17 $100+40t-5t^2=0$에서 $t^2-8t-20=0$
$(t+2)(t-10)=0 \quad \therefore t=-2$ 또는 $t=10$
이때 $t>0$이므로 $t=10$
따라서 이 물체가 지면에 떨어지는 것은 물체를 쏘아 올린 지 10초 후이다.

18 $60t-5t^2=175$에서 $t^2-12t+35=0$
$(t-5)(t-7)=0 \quad \therefore t=5$ 또는 $t=7$

따라서 이 공의 지면으로부터의 높이가 처음으로 175 m가 되는 것은 공을 쏘아 올린 지 5초 후이다.

19 처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$(x+5)(x-3)=105$, $x^2+2x-120=0$
$(x+12)(x-10)=0$ $\quad\therefore x=-12$ 또는 $x=10$
이때 $x>3$이므로 $x=10$
따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 10 cm이다.

20 늘인 길이를 x m라 하면
$(10+x)(8+x)=10\times8+63$, $x^2+18x-63=0$
$(x+21)(x-3)=0$ $\quad\therefore x=-21$ 또는 $x=3$
이때 $x>0$이므로 $x=3$
따라서 가로와 세로의 길이를 각각 3 m씩 늘였다.

21 처음 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면
$\pi(x+3)^2=4\pi x^2$, $x^2-2x-3=0$
$(x+1)(x-3)=0$ $\quad\therefore x=-1$ 또는 $x=3$
이때 $x>0$이므로 $x=3$
따라서 처음 원의 반지름의 길이는 3 cm이다.

22 도로의 폭을 x m라 하면
$(16-x)(10-x)=112$, $x^2-26x+48=0$
$(x-2)(x-24)=0$ $\quad\therefore x=2$ 또는 $x=24$
이때 $0<x<10$이므로 $x=2$
따라서 도로의 폭은 2 m이다.

23 산책로의 폭을 x m라 하면
$(12+2x)(6+2x)-12\times6=88$, $x^2+9x-22=0$
$(x+11)(x-2)=0$ $\quad\therefore x=-11$ 또는 $x=2$
이때 $x>0$이므로 $x=2$
따라서 산책로의 폭은 2 m이다.

24 처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이를 x cm라 하면
상자의 밑면은 한 변의 길이가 $(x-4)$ cm인 정사각형이므로
$(x-4)^2\times2=50$, $(x-4)^2=25$
$x-4=\pm5$ $\quad\therefore x=-1$ 또는 $x=9$
이때 $x>4$이어야 하므로 $x=9$
따라서 처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이는 9 cm이다.

다시 한번 중단원 마무리

p.56 ~ 57

01 ③	02 ①	03 ⑤	04 ②	05 ⑤
06 ③	07 ③	08 ③	09 ③	10 ②
11 ④	12 (1) $k>1$ (2) 0, 4 (3) 4			
13 (1) 6초 후 또는 10초 후 (2) 4초				

01 ① $(-8)^2-4\times1\times16=0$ ➡ 중근
② $7^2-4\times1\times8=17>0$ ➡ 서로 다른 두 근
③ $(-1)^2-4\times2\times3=-23<0$ ➡ 근이 없다.
④ $1^2-4\times4\times(-2)=33>0$ ➡ 서로 다른 두 근
⑤ $\left(-\frac{1}{3}\right)^2-4\times\frac{1}{2}\times(-1)=\frac{19}{9}>0$ ➡ 서로 다른 두 근
따라서 근을 갖지 않는 것은 ③이다.

02 이차방정식 $2x^2-kx+8=0$이 중근을 가지려면
$(-k)^2-4\times2\times8=0$, $k^2-64=0$
$(k+8)(k-8)=0$ $\quad\therefore k=-8$ 또는 $k=8$
따라서 음수 k의 값은 -8이다.

03 이차방정식 $x^2-4x+2k-3=0$이 서로 다른 두 근을 가지려면
$(-4)^2-4\times1\times(2k-3)>0$
$-8k>-28$ $\quad\therefore k<\frac{7}{2}$
따라서 k의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

04 두 근이 -2, $\frac{1}{5}$이고 x^2의 계수가 5인 이차방정식은
$5(x+2)\left(x-\frac{1}{5}\right)=0$ $\quad\therefore 5x^2+9x-2=0$
따라서 $a=9$, $b=-2$이므로 $a+b=9+(-2)=7$

05 희재: $(x+4)(x-3)=0$에서 $x^2+x-12=0$
$\therefore b=-12$
진규: $(x+1)(x-5)=0$에서 $x^2-4x-5=0$
$\therefore a=-4$
따라서 처음 이차방정식은 $x^2-4x-12=0$이므로
$(x+2)(x-6)=0$ $\quad\therefore x=-2$ 또는 $x=6$

참고 이차방정식 $x^2+ax+b=0$에서
① x의 계수를 잘못 본 경우 ➡ 상수항 b를 바르게 봄.
② 상수항을 잘못 본 경우 ➡ x의 계수 a를 바르게 봄.

06 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1$이라 하면
$(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=110$, $x^2-36=0$
$(x+6)(x-6)=0$ $\quad\therefore x=-6$ 또는 $x=6$
이때 $x>1$이므로 $x=6$
따라서 연속하는 세 자연수는 5, 6, 7이므로 세 자연수 중 가장 작은 수는 5이다.

07 펼쳐진 두 면의 쪽수를 x쪽, $(x+1)$쪽이라 하면
$x(x+1)=156$, $x^2+x-156=0$
$(x+13)(x-12)=0$ $\quad\therefore x=-13$ 또는 $x=12$
이때 x는 자연수이므로 $x=12$
따라서 펼쳐진 두 면의 쪽수는 12쪽, 13쪽이므로 두 면의 쪽수의 합은 $12+13=25$

08 학생 수를 x명이라 하면 한 학생이 받는 연필의 수는
$(x+2)$자루이므로
$x(x+2)=80$, $x^2+2x-80=0$
$(x+10)(x-8)=0$ $\quad\therefore x=-10$ 또는 $x=8$
이때 x는 자연수이므로 $x=8$
따라서 학생 수는 8명이므로 한 학생이 받는 연필은 10자루이다.

다른 풀이 한 학생이 받는 연필의 수를 x자루라 하면 학생 수는
$(x-2)$명이므로
$x(x-2)=80$, $x^2-2x-80=0$
$(x+8)(x-10)=0$ $\quad\therefore x=-8$ 또는 $x=10$
이때 $x>2$이므로 $x=10$
따라서 한 학생이 받는 연필은 10자루이다.

09 늘인 길이를 x m라 하면
$(6+x)(9+x)=2\times(6\times9)$, $x^2+15x-54=0$
$(x+18)(x-3)=0$ $\therefore x=-18$ 또는 $x=3$
이때 $x>0$이므로 $x=3$
따라서 가로와 세로의 길이를 각각 3 m씩 늘였다.

10 큰 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 작은 정사각형의 한 변의 길이는 $(16-x)$ cm이므로
$x^2+(16-x)^2=130$, $x^2-16x+63=0$
$(x-7)(x-9)=0$ $\therefore x=7$ 또는 $x=9$
이때 $x>8$이므로 $x=9$
따라서 큰 정사각형의 한 변의 길이는 9 cm이다.
주의 큰 정사각형의 한 변의 길이가 x cm, 작은 정사각형의 한 변의 길이가 $(16-x)$ cm이므로 $x>16-x$, 즉 $x>8$이다.

11 땅의 가로의 길이를 x m라 하면 세로의 길이는 $(x-6)$ m이므로 길을 제외한 땅은 가로, 세로의 길이가 각각 $(x-3)$ m, $(x-9)$ m인 직사각형과 넓이가 같다.
$(x-3)(x-9)=187$, $x^2-12x-160=0$
$(x+8)(x-20)=0$ $\therefore x=-8$ 또는 $x=20$
이때 $x>9$이므로 $x=20$
따라서 땅의 가로의 길이는 20 m이다.

12 (1) 이차방정식 $4x^2-4x+2k-1=0$이 근을 갖지 않으려면
$(-4)^2-4\times4\times(2k-1)<0$, $16-32k+16<0$
$-32k<-32$ $\therefore k>1$ ⋯⋯ ㉠ ⋯ ❶
(2) 이차방정식 $x^2-kx+k=0$이 중근을 가지려면
$(-k)^2-4\times1\times k=0$, $k^2-4k=0$
$k(k-4)=0$ $\therefore k=0$ 또는 $k=4$ ⋯⋯ ㉡ ⋯ ❷
(3) ㉠, ㉡을 모두 만족시키는 k의 값은 4이다. ⋯ ❸

채점 기준	비율
❶ 이차방정식 $4x^2-4x+2k-1=0$이 근을 갖지 않을 때, k의 값의 범위 구하기	40 %
❷ 이차방정식 $x^2-kx+k=0$이 중근을 가질 때, k의 값 구하기	40 %
❸ k의 값 구하기	20 %

13 (1) $80t-5t^2=300$에서 $t^2-16t+60=0$
$(t-6)(t-10)=0$ $\therefore t=6$ 또는 $t=10$ ⋯ ❶
따라서 이 물체의 지면으로부터의 높이가 300 m가 되는 것은 물체를 쏘아 올린 지 6초 후 또는 10초 후이다. ⋯ ❷
(2) 물체의 지면으로부터의 높이가 300 m 이상인 것은 6초부터 10초까지이므로 4초 동안이다. ⋯ ❸

채점 기준	비율
❶ 이차방정식 세우고 풀기	40 %
❷ 물체의 지면으로부터의 높이가 300 m가 되는 것은 물체를 쏘아 올린 지 몇 초 후인지 구하기	20 %
❸ 물체의 지면으로부터의 높이가 300 m 이상인 시간 구하기	40 %

7 이차함수의 그래프 (1)

01 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

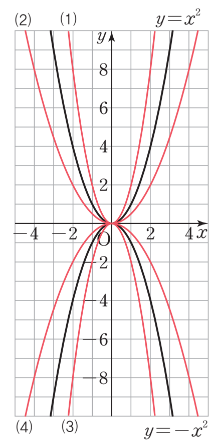
다시 한번 개념 확인 p.58 ~ 59

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ×
2 (1) $y=x^2+3x$, 이차함수이다.
(2) $y=3x$, 이차함수가 아니다.
(3) $y=-x^2+5x$, 이차함수이다.
(4) $y=36\pi x^3$, 이차함수가 아니다.
(5) $y=50x$, 이차함수가 아니다.
(6) $y=2x^2$, 이차함수이다.
3 (1) 5 (2) 3 (3) 15 (4) $\frac{15}{4}$ (5) 12
4 (1) 8 (2) -1 (3) -11 (4) -6 (5) 6 **5** 풀이 참조
6 (1) $(0, 0)$ (2) 아래 (3) y (4) 1, 2 (5) 증가 (6) $y=-\frac{1}{3}x^2$
7 (1) $(0, 0)$ (2) 위 (3) y (4) 3, 4 (5) 증가 (6) $y=\frac{1}{5}x^2$
8 (1) ㄴ, ㅁ, ㅂ (2) ㄱ, ㄷ, ㄹ (3) ㄹ (4) ㄴ (5) ㄷ과 ㅂ

2 (1) $y=x(x+3)=x^2+3x$ ➡ 이차함수
(2) $y=3x$ ➡ 일차함수
(3) 세로의 길이가 $(5-x)$ cm이므로
$y=x(5-x)=-x^2+5x$ ➡ 이차함수
(4) $y=\frac{4}{3}\pi\times(3x)^3=36\pi x^3$ ➡ 이차함수가 아니다.
(5) $y=50x$ ➡ 일차함수
(6) $y=\frac{1}{3}\times x^2\times6=2x^2$ ➡ 이차함수

3 (5) $f(-1)=(-1)^2-3\times(-1)+5=9$
$f(2)=2^2-3\times2+5=3$
$\therefore f(-1)+f(2)=9+3=12$

4 (5) $f(-2)=\frac{1}{2}\times(-2)^2-\frac{3}{2}\times(-2)+1=6$
$f(2)=\frac{1}{2}\times2^2-\frac{3}{2}\times2+1=0$
$\therefore f(-2)-f(2)=6-0=6$

5


8 (1) 그래프가 아래로 볼록한 것은 x^2의 계수가 양수인 ㄴ, ㅁ, ㅂ이다.

(2) 그래프가 위로 볼록한 것은 x^2의 계수가 음수인 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

(3) x^2의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 ㄹ이다.

(4) x^2의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아지므로 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 ㄴ이다.

(5) 그래프가 x축에 대칭인 것은 x^2의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대인 ㄷ과 ㅂ이다.

다시 한번 **개념 유형** p.60 ~ 62

01 ②, ④	**02** ②, ⑤	**03** ②	**04** ①	**05** ③
06 ④	**07** 1	**08** ⑤	**09** ⑤	**10** ②
11 ⑤	**12** ②	**13** ①	**14** $\frac{1}{2}$	**15** ④
16 ㉢	**17** ①, ⑤	**18** 2		

01 ① $y=4x-3$ ➡ 일차함수

② $y=4x^2-\frac{1}{2}x$ ➡ 이차함수

③ $y=-\frac{2}{x^2}$ ➡ x^2이 분모에 있으므로 이차함수가 아니다.

④ $y=x(5-x)=-x^2+5x$ ➡ 이차함수

⑤ $y=x^2-(1-x)^2=2x-1$ ➡ 일차함수

따라서 이차함수인 것은 ②, ④이다.

참고 ③ $y=-\frac{2}{x^2}$와 같이 분모에 미지수가 있는 식은 다항식이 아니므로 차수를 말하지 않는다.

02 ① $y=500x$ ➡ 일차함수

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

③ $y=2\times(3x+x)=8x$ ➡ 일차함수

④ $y=\frac{1}{2}\times(x+2x)\times4=6x$ ➡ 일차함수

⑤ $y=\frac{1}{3}\times\pi x^2\times3=\pi x^2$ ➡ 이차함수

따라서 이차함수인 것은 ②, ⑤이다.

03 $y=(2k-1)x^2-2x+3x^2=(2k+2)x^2-2x$

이때 이차함수가 되려면 (x^2의 계수)$\neq0$이어야 하므로

$2k+2\neq0 \quad \therefore k\neq-1$

04 $y=4x^2-2-mx(1-x)=4x^2-2-mx+mx^2$

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

이때 이차함수가 되려면 (x^2의 계수)$\neq0$이어야 하므로

$4+m\neq0 \quad \therefore m\neq-4$

05 $f(-1)=2\times(-1)^2-3\times(-1)+1=6$

$f(3)=2\times3^2-3\times3+1=10$

$\therefore f(-1)+f(3)=6+10=16$

06 $f(k)=k^2-3k-3=1$에서 $k^2-3k-4=0$

$(k+1)(k-4)=0 \quad \therefore k=4\ (\because k>0)$

07 $f(1)=-3\times1^2+a\times1+5=-2$에서

$a+2=-2 \quad \therefore a=-4$

따라서 $f(x)=-3x^2-4x+5$이므로

$f(-2)=-3\times(-2)^2-4\times(-2)+5=1$

08 ㄱ. 꼭짓점의 좌표는 (0, 0)이다.

ㄴ. y축에 대칭이다.

따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

09 ⑤ $y=2x^2$의 그래프와 x축에 대칭이다.

10 $y=-4x^2$에 $x=-1$, $y=k$를 대입하면

$k=-4\times(-1)^2=-4$

11 ⑤ $18\neq\frac{3}{2}\times4^2=24$

12 $y=ax^2$에 $x=3$, $y=12$를 대입하면

$12=a\times3^2 \quad \therefore a=\frac{4}{3}$

$y=\frac{4}{3}x^2$에 $x=-2$, $y=b$를 대입하면

$b=\frac{4}{3}\times(-2)^2=\frac{16}{3}$

$\therefore b-a=\frac{16}{3}-\frac{4}{3}=4$

13 $y=ax^2$에 $x=4$, $y=6$을 대입하면

$6=a\times4^2 \quad \therefore a=\frac{3}{8}$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=\frac{3}{8}x^2$

14 $y=ax^2$에 $x=-4$, $y=2$를 대입하면

$2=a\times(-4)^2 \quad \therefore a=\frac{1}{8}$

$y=\frac{1}{8}x^2$에 $x=2$, $y=k$를 대입하면

$k=\frac{1}{8}\times2^2=\frac{1}{2}$

15 그래프가 아래로 볼록한 것은 x^2의 계수가 양수인 $y=\frac{4}{5}x^2$, $y=2x^2$, $y=\frac{3}{2}x^2$이고, 이 중 폭이 가장 좁은 것은 x^2의 계수의 절댓값이 가장 큰 $y=2x^2$이다.

따라서 그래프가 아래로 볼록하면서 폭이 가장 좁은 것은 ④이다.

16 $y=-\frac{3}{4}x^2$의 그래프는 $-\frac{3}{4}<0$이므로 위로 볼록하다.

또, $\left|-\frac{3}{4}\right|<|-1|$이므로 $y=-x^2$의 그래프보다 폭이 넓다.

따라서 $y=-\frac{3}{4}x^2$의 그래프로 알맞은 것은 ㉢이다.

17 $y=ax^2$의 그래프에서 x축에 대칭인 것끼리 짝 지어진 것은 a의 절댓값의 크기가 같고 부호가 서로 반대인 ①, ⑤이다.

18 $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프의 식은

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

$y=\frac{1}{2}x^2$에 $x=a$, $y=a+4$를 대입하면

$a+4=\frac{1}{2}a^2$, $\frac{1}{2}a^2-a-4=0$

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

$\therefore a=-2$ 또는 $a=4$

따라서 모든 a의 값의 합은

$-2+4=2$

참고 $\frac{1}{2}a^2-a-4=0$과 같이 계수에 분수가 있는 이차방정식을 풀 때는 계수가 정수가 되도록 양변에 분모의 최소공배수를 곱한다.

02 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

다시 한번 개념 확인

p.63 ~ 64

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

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

2 (1) 그래프는 풀이 참조

꼭짓점의 좌표: $(0, -2)$, 축의 방정식: $x=0$

(2) 그래프는 풀이 참조

꼭짓점의 좌표: $(0, 4)$, 축의 방정식: $x=0$

3 (1) 꼭짓점의 좌표: $(0, 1)$, 축의 방정식: $x=0$

(2) 꼭짓점의 좌표: $(0, 3)$, 축의 방정식: $x=0$

(3) 꼭짓점의 좌표: $(0, -2)$, 축의 방정식: $x=0$

(4) 꼭짓점의 좌표: $\left(0, -\frac{1}{4}\right)$, 축의 방정식: $x=0$

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

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

5 (1) 그래프는 풀이 참조

꼭짓점의 좌표: $(-1, 0)$, 축의 방정식: $x=-1$

(2) 그래프는 풀이 참조

꼭짓점의 좌표: $(2, 0)$, 축의 방정식: $x=2$

6 (1) 꼭짓점의 좌표: $(1, 0)$, 축의 방정식: $x=1$

(2) 꼭짓점의 좌표: $(-6, 0)$, 축의 방정식: $x=-6$

(3) 꼭짓점의 좌표: $(-3, 0)$, 축의 방정식: $x=-3$

(4) 꼭짓점의 좌표: $\left(\frac{1}{3}, 0\right)$, 축의 방정식: $x=\frac{1}{3}$

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

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

8 (1) 그래프는 풀이 참조

꼭짓점의 좌표: $(-3, 1)$, 축의 방정식: $x=-3$

(2) 그래프는 풀이 참조

꼭짓점의 좌표: $(2, 2)$, 축의 방정식: $x=2$

9 (1) 꼭짓점의 좌표: $(5, -2)$, 축의 방정식: $x=5$

(2) 꼭짓점의 좌표: $(1, 8)$, 축의 방정식: $x=1$

(3) 꼭짓점의 좌표: $\left(-4, \frac{4}{3}\right)$, 축의 방정식: $x=-4$

(4) 꼭짓점의 좌표: $\left(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{3}\right)$, 축의 방정식: $x=-\frac{1}{2}$

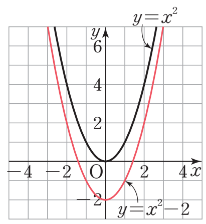
10 (1) $y=(x-2)^2-5$ (2) $y=-2(x-4)^2-2$

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

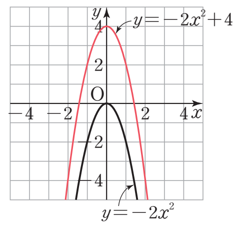
11 (1) $a>0$, $p>0$, $q=0$ (2) $a<0$, $p>0$, $q>0$

(3) $a>0$, $p<0$, $q<0$ (4) $a<0$, $p>0$, $q<0$

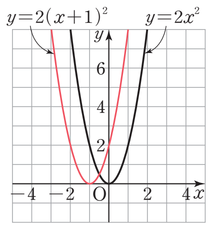
2 (1)



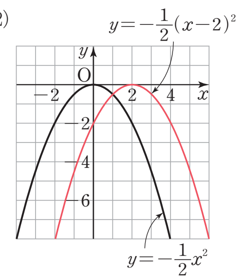
(2)



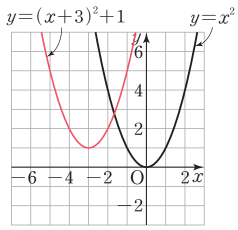
5 (1)



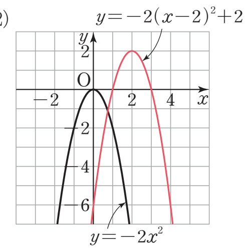
(2)



8 (1)



(2)



다시 한번 개념 유형

p.65 ~ 68

01 ③	**02** ②	**03** ⑤	**04** ⑤	**05** ③
06 -4	**07** ④	**08** $x=3$	**09** ②, ④	**10** ⑤
11 ①	**12** -8	**13** ②	**14** ④	**15** ①
16 ①	**17** ②	**18** ④	**19** ②	**20** ①
21 ④	**22** ③			

01 $y=3x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 2만큼 평행이동하면

$y=3x^2+2$

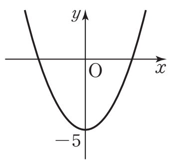
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(0,\ 2)$이고, 축의 방정식은 $x=0$이므로
$a=0,\ b=2,\ c=0$
$\therefore\ a+b+c=0+2+0=2$

02 $y=\dfrac{5}{2}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -3만큼 평행이동하면
$y=\dfrac{5}{2}x^2-3$
이 그래프가 점 $(k,\ 7)$을 지나므로
$7=\dfrac{5}{2}k^2-3,\ k^2=4$
$\therefore\ k=2\ (\because\ k>0)$

03 $y=-2x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -1만큼 평행이동하면
$y=-2x^2-1$
⑤ $-7\neq-2\times2^2-1=-9$

04 ① 위로 볼록한 포물선이다.
② 축의 방정식은 $x=0$이다.
③ 꼭짓점의 좌표는 $(0,\ 4)$이다.
④ x^2의 계수가 다르므로 평행이동하여 $y=x^2$의 그래프와 완전히 포갤 수 없다.
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

05 $y=\dfrac{1}{3}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -5만큼 평행이동하면
$y=\dfrac{1}{3}x^2-5$
③ $y=\dfrac{1}{3}x^2-5$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 모든 사분면을 지난다.



06 $y=-x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼 평행이동하면
$y=-(x+2)^2$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ 0)$이고, 축의 방정식은 $x=-2$이므로
$a=-2,\ b=0,\ c=-2$
$\therefore\ a+b+c=-2+0+(-2)=-4$

07 $y=-\dfrac{2}{3}(x-3)^2$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(3,\ 0)$이고,
$-\dfrac{2}{3}<0$이므로 위로 볼록한 포물선이다.
따라서 주어진 이차함수의 그래프로 알맞은 것은 ④이다.

08 $y=2(x-p)^2$의 그래프가 점 $(1,\ 8)$을 지나므로
$8=2(1-p)^2,\ (1-p)^2=4$
$1-p=\pm2 \qquad \therefore\ p=3\ (\because\ p>0)$
따라서 구하는 축의 방정식은 $x=3$

09 ② 축의 방정식은 $x=-6$이다.
④ $y=-3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -6만큼 평행이동한 것이다.
따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

10 $y=-x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 4만큼 평행이동하면
$y=-(x-4)^2$
이 그래프의 축의 방정식은 $x=4$이고, 위로 볼록하므로 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소하는 x의 값의 범위는 $x>4$이다.

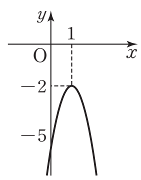
11 $y=4x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 -2만큼 평행이동하면
$y=4(x+1)^2-2$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-1,\ -2)$이고, 축의 방정식은 $x=-1$이므로 $a=-1,\ b=-2,\ c=-1$
$\therefore\ a+b+c=-1+(-2)+(-1)=-4$

12 $y=a(x-p)^2+1$의 그래프가 직선 $x=3$을 축으로 하므로
$p=3$
$y=a(x-3)^2+1$의 그래프가 점 $(2,\ -4)$를 지나므로
$-4=a\times(2-3)^2+1,\ a+1=-4 \qquad \therefore\ a=-5$
$\therefore\ a-p=-5-3=-8$

13 $y=\dfrac{1}{2}(x+2)^2-3$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ -3)$이고, y축과의 교점의 좌표가 점 $(0,\ -1)$인 아래로 볼록한 포물선이다.
따라서 주어진 이차함수의 그래프로 알맞은 것은 ②이다.

참고 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프 그리기
① 꼭짓점의 좌표 $(p,\ q)$를 구한다.
② $y=a(x-p)^2+q$에 $x=0$을 대입하여 y축과의 교점의 좌표를 구한다.
③ ①, ②에서 구한 두 점을 지나면서 $a>0$이면 아래로 볼록하게, $a<0$이면 위로 볼록하게 포물선을 그린다.

14 $y=-3(x-1)^2-2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



ㄴ. 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ -2)$이다.
ㅁ. $y=-3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 것이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

15 $y=4x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동하면
$y=4(x+3)^2+2$
이 그래프의 축의 방정식은 $x=-3$이고, 아래로 볼록하므로 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는 $x>-3$이다.

16 $y=-x^2$의 그래프를 평행이동하면 완전히 포개어지므로
$a=-1$
꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ 3)$이므로 $p=-2,\ q=3$
$\therefore\ a+p+q=-1+(-2)+3=0$

17 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ -4)$이므로

$p=2,\ q=-4$

$y=a(x-2)^2-4$의 그래프가 점 $(0,\ -2)$를 지나므로

$-2=a\times(0-2)^2-4,\ 4a=2 \qquad \therefore\ a=\frac{1}{2}$

$\therefore\ apq=\frac{1}{2}\times2\times(-4)=-4$

18 $y=(x-4)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(4,\ 0)$이다.

꼭짓점의 좌표가 $(4,\ 0)$이고, 점 $(2,\ 1)$을 지나므로 이차함수의 식을 $y=a(x-4)^2$으로 놓고 $x=2,\ y=1$을 대입하면

$1=a\times(2-4)^2,\ 4a=1 \qquad \therefore\ a=\frac{1}{4}$

$y=\frac{1}{4}(x-4)^2$에 $x=0$을 대입하면

$y=\frac{1}{4}\times(0-4)^2=4$

따라서 y축과 만나는 점의 y좌표는 4이다.

참고 함수의 그래프가 y축과 만나는 점의 y좌표

➡ $x=0$일 때의 y의 값

19 $y=x^2+2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동하면

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

이 그래프가 $y=(x+1)^2-3$의 그래프와 일치하므로

$-p=1,\ 2+q=-3 \qquad \therefore\ p=-1,\ q=-5$

$\therefore\ p-q=-1-(-5)=4$

20 $y=-3(x+4)^2+1$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -4만큼 평행이동하면

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

$\quad=-3(x+2)^2-3$

이 그래프가 점 $(-1,\ k)$를 지나므로

$k=-3\times(-1+2)^2-3=-6$

21 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

꼭짓점 $(-p,\ q)$가 제3사분면 위에 있으므로

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

22 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

꼭짓점 $(p,\ q)$가 x축의 음의 부분에 있으므로

$p<0,\ q=0$

$y=p(x-q)^2+a$, 즉 $y=px^2+a$의 그래프는 $p<0$이므로 위로 볼록하고, $a>0$이므로 꼭짓점 $(0,\ a)$는 x축보다 위쪽에 있다.

따라서 $y=p(x-q)^2+a$의 그래프로 알맞은 것은 ③이다.

다시 한번 **중단원 마무리** p.69 ~ 70

01 ④	**02** ③	**03** ④	**04** $y=-\frac{3}{2}x^2$	
05 ②	**06** 2	**07** 20	**08** ③	**09** ㄱ, ㄹ
10 5	**11** ⑤	**12** ③	**13** -9	
14 (1) $y=-\frac{1}{2}(x+5)^2+3$ (2) $-7,\ -3$				

01 ㄱ. $y=x\times10=10x$ ➡ 일차함수

ㄴ. $y=(x+2)^2=x^2+4x+4$ ➡ 이차함수

ㄷ. $y=x\div4=\frac{1}{4}x$ ➡ 일차함수

ㄹ. $y=\pi x^2\times5=5\pi x^2$ ➡ 이차함수

따라서 이차함수인 것은 ㄴ, ㄹ이다.

02 $f(3)=3^2+a\times3+a-4=4a+5$에서

$4a+5=1,\ 4a=-4$

$\therefore\ a=-1$

03 ④ x^2의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로 $y=-x^2$의 그래프보다 폭이 넓다.

04 $y=ax^2$에 $x=2,\ y=-6$을 대입하면

$-6=a\times2^2 \qquad \therefore\ a=-\frac{3}{2}$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

05 $\left|-\frac{1}{4}\right|<\left|\frac{2}{3}\right|<|-1|<|2|<|3|$이므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 ②이다.

참고 $y=ax^2$에서 a의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어진다.

06 $y=\frac{1}{4}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 k만큼 평행이동하면

$y=\frac{1}{4}x^2+k$

이 그래프가 점 $(-2,\ 3)$을 지나므로

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

07 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 0)$이므로 주어진 그래프를 나타내는 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2$으로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 $(0,\ 5)$를 지나므로

$5=a\times(0-2)^2 \qquad \therefore\ a=\frac{5}{4}$

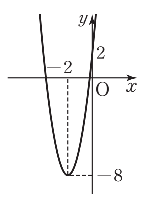
따라서 $y=\frac{5}{4}(x-2)^2$의 그래프가 점 $(-2,\ k)$를 지나므로

$k=\frac{5}{4}\times(-2-2)^2=20$

08 조건 ㈎에 의하여 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2$으로 놓을 수 있다.

이때 조건 ㈏에 의하여 $a<0$이고 조건 ㈐에 의하여 $|a|<1$이어야 하므로 주어진 조건을 모두 만족시키는 이차함수의 식으로 알맞은 것은 ③이다.

09 $y=\frac{5}{2}(x+2)^2-8$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



ㄴ. 꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ -8)$이다.

ㄷ. 제1, 2, 3사분면을 지난다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

10 $y=-\frac{1}{3}(x-p)^2+q$의 그래프의 축의 방정식이 $x=2$이므로

$p=2$

$y=-\frac{1}{3}(x-2)^2+q$의 그래프가 점 $(-1, 0)$을 지나므로

$0=-\frac{1}{3}\times(-1-2)^2+q \qquad \therefore q=3$

$\therefore p+q=2+3=5$

참고 이차함수의 그래프에서 축이 주어진 것은 꼭짓점의 x좌표가 주어진 것과 같다.

11 $y=2(x-1)^2+2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼, y축의 방향으로 k만큼 평행이동하면

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

이 그래프가 점 $(-3, 6)$을 지나므로

$6=2\times(-3+2)^2+2+k \qquad \therefore k=2$

12 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

꼭짓점 (p, q)가 제1사분면 위에 있으므로 $p>0$, $q>0$

② $ap<0$

③ (음수)−(양수)=(음수)이므로 $a-q<0$

④ $p+q>0$

⑤ $apq<0$

따라서 옳은 것은 ③이다.

13 $y=\frac{3}{4}x^2$에 $x=-4$, $y=a$를 대입하면

$a=\frac{3}{4}\times(-4)^2=12$ … ❶

$y=\frac{3}{4}x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-\frac{3}{4}x^2$이므로

$b=-\frac{3}{4}$ … ❷

$\therefore ab=12\times\left(-\frac{3}{4}\right)=-9$ … ❸

채점 기준	비율
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ ab의 값 구하기	20 %

14 (1) $y=-\frac{1}{2}x^2+1$의 그래프를 x축의 방향으로 -5만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동하면

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

$=-\frac{1}{2}(x+5)^2+3$ … ❶

(2) $y=-\frac{1}{2}(x+5)^2+3$에 $x=a$, $y=1$을 대입하면

$1=-\frac{1}{2}(a+5)^2+3$, $\frac{1}{2}(a+5)^2=2$

$(a+5)^2=4$, $a+5=\pm2$

$\therefore a=-7$ 또는 $a=-3$ … ❷

채점 기준	비율
❶ 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	40 %
❷ 모든 a의 값 구하기	60 %

8 이차함수의 그래프 (2)

01 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

다시 한번 개념 확인

p.71

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

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

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

2 (1) $(-2, -6)$, $x=-2$, $(0, -2)$

(2) $(3, -7)$, $x=3$, $(0, 11)$

(3) $(-1, 4)$, $x=-1$, $(0, 1)$

(4) $\left(-\frac{1}{2}, 2\right)$, $x=-\frac{1}{2}$, $\left(0, \frac{5}{2}\right)$

(5) $\left(1, \frac{3}{2}\right)$, $x=1$, $(0, 1)$

3 (1) ① 아래, $>$ ② 왼, $>$, $>$ ③ 위, $>$

(2) ① 위, $<$ ② 오른, $<$, $>$ ③ 원점, $=$

4 (1) $>$, $=$, $=$, $<$ (2) $<$, $>$, $<$, $<$ (3) $>$, $<$, $<$, $>$

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

(2) $y=2x^2-12x+11=2(x-3)^2-7$

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

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

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

다시 한번 개념 유형

p.72 ~ 75

01 ③	02 ④	03 ②	04 ④	05 ⑤
06 ⑤	07 ⑤	08 ①	09 ②	10 ③
11 ②	12 ③	13 ②	14 ④	15 ㄷ, ㄹ
16 ⑤	17 ③	18 ①	19 ③	20 ②
21 $a<0$, $b<0$, $c<0$		22 ⑤	23 ⑤	

01 $y=3x^2-6x+7=3(x^2-2x+1-1)+7$

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

따라서 $a=3$, $p=1$, $q=4$이므로

$a+p+q=3+1+4=8$

02 $y=-x^2+4x-5=-(x^2-4x+4-4)-5$

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

따라서 $y=-x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 것이므로

$p=2$, $q=-1$

$\therefore p+q=2+(-1)=1$

03 $y=\frac{1}{2}x^2+2x+m=\frac{1}{2}(x^2+4x+4-4)+m$

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ m-2)$이므로

$-2=n,\ m-2=-3$

$\therefore\ m=-1,\ n=-2$

$\therefore\ m+n=-1+(-2)=-3$

04 그래프의 꼭짓점의 좌표를 각각 구하면 다음과 같다.

① $y=x^2+6x+1=(x+3)^2-8 \Rightarrow (-3,\ -8)$

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

③ $y=2x^2-8x+7=2(x-2)^2-1 \Rightarrow (2,\ -1)$

④ $y=-2x^2-4x+4=-2(x+1)^2+6 \Rightarrow (-1,\ 6)$

⑤ $y=3x^2-6x+2=3(x-1)^2-1 \Rightarrow (1,\ -1)$

따라서 꼭짓점이 제2사분면 위에 있는 것은 ④이다.

05 $y=-2x^2+kx+3=-2\left(x^2-\frac{k}{2}x+\frac{k^2}{16}-\frac{k^2}{16}\right)+3$

$=-2\left(x-\frac{k}{4}\right)^2+\frac{k^2}{8}+3$

따라서 축의 방정식은 $x=\frac{k}{4}$이므로

$\frac{k}{4}=3 \qquad \therefore\ k=12$

다른 풀이 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프의 축의 방정식은 $x=-\frac{b}{2a}$이므로 이차함수 $y=-2x^2+kx+3$의 그래프의 축의 방정식은

$x=-\frac{k}{2\times(-2)}=\frac{k}{4}$

따라서 $\frac{k}{4}=3$이므로 $k=12$

06 $y=-\frac{1}{3}x^2+2x-1=-\frac{1}{3}(x-3)^2+2$

따라서 그래프가 위로 볼록하므로 x의 값이 증가할 때, y의 값은 감소하는 x의 값의 범위는 $x>3$이다.

07 x의 값이 증가할 때, y의 값도 증가하는 x의 값의 범위가 $x>-2$인 이차함수는 축의 방정식이 $x=-2$이고 x^2의 계수가 양수이다.

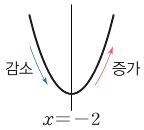
① $y=x^2+2x-2=(x+1)^2-3 \Rightarrow$ 축의 방정식: $x=-1$

③ $y=2x^2-8x+12=2(x-2)^2+4 \Rightarrow$ 축의 방정식: $x=2$

⑤ $y=3x^2+12x+6=3(x+2)^2-6 \Rightarrow$ 축의 방정식: $x=-2$

따라서 조건을 만족시키는 것은 ⑤이다.

참고 x의 값이 증가할 때, y의 값도 증가하는 x의 값의 범위가 $x>-2$가 되려면 오른쪽 그림과 같이 축의 방정식이 $x=-2$이면서 아래로 볼록해야 한다.



08 $y=2x^2+6x-8$에 $y=0$을 대입하면

$2x^2+6x-8=0,\ x^2+3x-4=0$

$(x+4)(x-1)=0 \qquad \therefore\ x=-4$ 또는 $x=1$

$y=2x^2+6x-8$에 $x=0$을 대입하면

$y=-8$

따라서 $p=-4,\ q=1,\ r=-8$ 또는 $p=1,\ q=-4,\ r=-8$이므로

$p+q+r=-4+1+(-8)=-11$

09 $y=3x^2+5x+k$에 $x=\frac{1}{3}$, $y=0$을 대입하면

$0=\frac{1}{3}+\frac{5}{3}+k \qquad \therefore\ k=-2$

$y=3x^2+5x-2$에 $x=0$을 대입하면 $y=-2$

따라서 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0,\ -2)$이다.

10 $y=-x^2-x+12$에 $y=0$을 대입하면

$-x^2-x+12=0,\ x^2+x-12=0$

$(x+4)(x-3)=0 \qquad \therefore\ x=-4$ 또는 $x=3$

따라서 $\mathrm{A}(-4,\ 0)$, $\mathrm{B}(3,\ 0)$ 또는 $\mathrm{A}(3,\ 0)$, $\mathrm{B}(-4,\ 0)$이므로 $\overline{\mathrm{AB}}=3-(-4)=7$

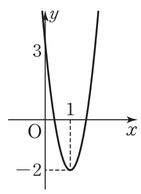
11 $y=-2x^2+8x-5=-2(x-2)^2+3$

따라서 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 3)$이고, y축과의 교점의 좌표가 $(0,\ -5)$인 위로 볼록한 포물선이므로 그 그래프는 ②이다.

12 $y=5x^2-10x+3=5(x-1)^2-2$

이때 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ -2)$, y축과의 교점의 좌표는 $(0,\ 3)$이고, 아래로 볼록한 포물선이다.

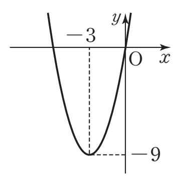
따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제3사분면을 지나지 않는다.



13 이차함수의 그래프를 각각 그리면 다음과 같다.

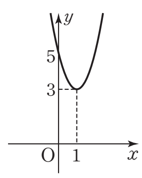
① $y=x^2+6x$

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



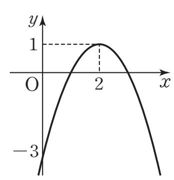
② $y=2x^2-4x+5$

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



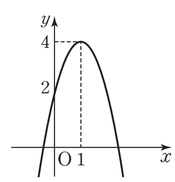
③ $y=-x^2+4x-3$

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



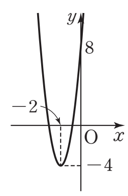
④ $y=-2x^2+4x+2$

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



⑤ $y=3x^2+12x+8$

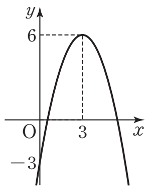
$=3(x+2)^2-4$



따라서 그래프가 x축과 만나지 않는 것은 ②이다.

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

④ 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제2사분면을 지나지 않는다.

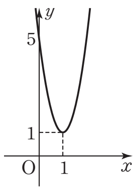


15 $y=4x^2-8x+5=4(x-1)^2+1$

ㄱ. 꼭짓점의 좌표는 $(1, 1)$이다.

ㄴ. 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 x축과 만나지 않는다.

따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.



16 $y=\frac{1}{2}x^2+2x-6$에 $y=0$을 대입하면

$\frac{1}{2}x^2+2x-6=0$, $x^2+4x-12=0$

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

즉, $A(-6, 0)$, $B(2, 0)$이므로

$\overline{AB}=2-(-6)=8$

$y=\frac{1}{2}x^2+2x-6$에 $x=0$을 대입하면

$y=-6$

즉, $C(0, -6)$이므로 $\overline{OC}=6$

$\therefore \triangle ACB=\frac{1}{2}\times 8\times 6=24$

17 $y=-x^2+x+2=-\left(x-\frac{1}{2}\right)^2+\frac{9}{4}$ $\quad\therefore A\left(\frac{1}{2}, \frac{9}{4}\right)$

$y=-x^2+x+2$에 $y=0$을 대입하면

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

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

즉, $B(-1, 0)$, $C(2, 0)$이므로

$\overline{BC}=2-(-1)=3$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 3\times\frac{9}{4}=\frac{27}{8}$

18 $y=3x^2-6x-3=3(x-1)^2-6$

이 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동하면

$y=3(x-2-1)^2-6-1=3(x-3)^2-7$

$\quad=3x^2-18x+20$

19 $y=x^2+6x+7=(x+3)^2-2$

이 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동하면

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

이때 $y=x^2-2x-5=(x-1)^2-6$이므로

$-m+3=-1$, $-2+n=-6$

$\therefore m=4$, $n=-4$

$\therefore m+n=4+(-4)=0$

20 $y=-\frac{1}{2}x^2+4x-6=-\frac{1}{2}(x-4)^2+2$

이 그래프를 x축의 방향으로 a만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동하면

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

이때 꼭짓점의 좌표가 $(-2, b)$이므로

$a+4=-2$, $5=b$ $\quad\therefore a=-6$, $b=5$

$\therefore a+b=-6+5=-1$

21 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$ $\quad\therefore b<0$

y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

22 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

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

y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

$y=bx^2+cx+a$에서 $b<0$이므로 그래프가 위로 볼록하고, $bc>0$이므로 축이 y축의 왼쪽에 있으며 $a>0$이므로 y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있다.

따라서 $y=bx^2+cx+a$의 그래프로 알맞은 것은 ⑤이다.

23 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$ $\quad\therefore b>0$

y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

③ $ac<0$

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 옳은 것은 ⑤이다.

02 이차함수의 식 구하기

다시 한번 **개념 확인** p.76

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

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

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

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

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

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

1 (1) 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2-5$로 놓으면

이 그래프가 점 $(3, 7)$을 지나므로

$7=4a-5$ $\quad\therefore a=3$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=3(x-1)^2-5$

(2) 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+4$로 놓으면

이 그래프가 점 $(-1, 2)$를 지나므로

$2=a+4$ $\quad\therefore a=-2$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=-2(x+2)^2+4$

2 (1) 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+q$로 놓으면
이 그래프가 두 점 $(0, 2)$, $(1, -3)$을 지나므로
$4a+q=2$, $9a+q=-3$
두 식을 연립하여 풀면 $a=-1$, $q=6$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=-(x+2)^2+6$
(2) 이차함수의 식을 $y=a(x-3)^2+q$로 놓으면
이 그래프가 두 점 $(2, -1)$, $(5, 2)$를 지나므로
$a+q=-1$, $4a+q=2$
두 식을 연립하여 풀면 $a=1$, $q=-2$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=(x-3)^2-2$

3 (1) 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 5)$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x+1)^2+5$로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(0, 3)$을 지나므로
$3=a+5$　　$\therefore a=-2$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=-2(x+1)^2+5$
(2) 축의 방정식이 $x=1$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x-1)^2+q$로 놓을 수 있다.
이 그래프가 두 점 $(3, 1)$, $(0, -2)$를 지나므로
$4a+q=1$, $a+q=-2$
두 식을 연립하여 풀면 $a=1$, $q=-3$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=(x-1)^2-3$

4 (1) $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 점 $(0, 4)$를 지나므로 $c=4$
$y=ax^2+bx+4$의 그래프가 두 점 $(-2, 18)$, $(1, 3)$을 지나므로
$18=4a-2b+4$에서 $2a-b=7$　　…… ㉠
$3=a+b+4$에서 $a+b=-1$　　…… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=2$, $b=-3$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=2x^2-3x+4$
(2) $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 점 $(0, -3)$을 지나므로 $c=-3$
$y=ax^2+bx-3$의 그래프가 두 점 $(2, 3)$, $(-1, -9)$를 지나므로
$3=4a+2b-3$에서 $2a+b=3$　　…… ㉠
$-9=a-b-3$에서 $a-b=-6$　　…… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1$, $b=5$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=-x^2+5x-3$

5 (1) x축과 두 점 $(1, 0)$, $(-2, 0)$에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x-1)(x+2)$로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(-1, 8)$을 지나므로
$-2a=8$　　$\therefore a=-4$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-4(x-1)(x+2)=-4x^2-4x+8$
(2) x축과 두 점 $(-3, 0)$, $(2, 0)$에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+3)(x-2)$로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(-2, 2)$를 지나므로
$-4a=2$　　$\therefore a=-\frac{1}{2}$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-\frac{1}{2}(x+3)(x-2)=-\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{2}x+3$

6 (1) $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 점 $(0, 4)$를 지나므로 $c=4$
$y=ax^2+bx+4$의 그래프가 두 점 $(5, 4)$, $(2, -2)$를 지나므로
$4=25a+5b+4$에서 $5a+b=0$　　…… ㉠
$-2=4a+2b+4$에서 $2a+b=-3$　　…… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1$, $b=-5$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=x^2-5x+4$
(2) x축과 두 점 $(1, 0)$, $(3, 0)$에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x-1)(x-3)$으로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(0, -3)$을 지나므로
$3a=-3$　　$\therefore a=-1$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-(x-1)(x-3)=-x^2+4x-3$

다시 한번 개념 유형

p.77 ~ 78

01 ②	**02** $-\frac{1}{3}$	**03** ②	**04** -2	**05** ⑤
06 ②	**07** ②	**08** ①	**09** 16	**10** ④
11 $(-1, 18)$		**12** ④		

01 이차함수의 식을 $y=a(x-4)^2-3$으로 놓으면
이 그래프가 점 $(-2, 15)$를 지나므로
$15=36a-3$, $36a=18$　　$\therefore a=\frac{1}{2}$
따라서 $y=\frac{1}{2}(x-4)^2-3=\frac{1}{2}x^2-4x+5$이므로
$b=-4$, $c=5$
$\therefore abc=\frac{1}{2}\times(-4)\times5=-10$

02 꼭짓점의 좌표가 $(3, 5)$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x-3)^2+5$로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로
$2=9a+5$, $9a=-3$　　$\therefore a=-\frac{1}{3}$
따라서 $y=-\frac{1}{3}(x-3)^2+5=-\frac{1}{3}x^2+2x+2$이므로
$b=2$, $c=2$
$\therefore a-b+c=-\frac{1}{3}-2+2=-\frac{1}{3}$

03 $y=2x^2-4x-1=2(x-1)^2-3$
꼭짓점의 좌표가 $(1, -3)$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x-1)^2-3$으로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(3, -7)$을 지나므로
$-7=4a-3$, $4a=-4$　　$\therefore a=-1$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-(x-1)^2-3=-x^2+2x-4$

04 이차함수의 식을 $y=a(x-3)^2+q$로 놓으면
이 그래프가 두 점 $(-1, -26)$, $(2, 4)$를 지나므로
$-26=16a+q$, $4=a+q$

두 식을 연립하여 풀면 $a=-2$, $q=6$
따라서 $y=-2(x-3)^2+6=-2x^2+12x-12$이므로
$b=12$, $c=-12$
$\therefore a+b+c=-2+12+(-12)=-2$

05 조건 (가), (나)에 의해 x^2의 계수가 4이고, 축의 방정식이 $x=-1$이므로 이차함수의 식을 $y=4(x+1)^2+q$로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(-2, 1)$을 지나므로
$1=4+q \qquad \therefore q=-3$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=4(x+1)^2-3=4x^2+8x+1$

06 축의 방정식이 $x=-2$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x+2)^2+q$로 놓을 수 있다.
이 그래프가 두 점 $(0, -2)$, $(4, 6)$을 지나므로
$-2=4a+q$, $6=36a+q$
두 식을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{4}$, $q=-3$
따라서 $y=\frac{1}{4}(x+2)^2-3$이므로 이 그래프의 꼭짓점의 y좌표는 -3이다.

07 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 점 $(0, 6)$을 지나므로 $c=6$
$y=ax^2+bx+6$의 그래프가 두 점 $(-3, 9)$, $(1, 1)$을 지나므로
$9=9a-3b+6$에서 $3a-b=1$ …… ㉠
$1=a+b+6$에서 $a+b=-5$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1$, $b=-4$
$\therefore a-b-c=-1-(-4)-6=-3$

08 그래프가 점 $(0, 8)$을 지나므로 이차함수의 식을
$y=ax^2+bx+8$로 놓을 수 있다.
이 그래프가 두 점 $(3, 10)$, $(6, 0)$을 지나므로
$10=9a+3b+8$에서 $9a+3b=2$ …… ㉠
$0=36a+6b+8$에서 $18a+3b=-4$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-\frac{2}{3}$, $b=\frac{8}{3}$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-\frac{2}{3}x^2+\frac{8}{3}x+8$

09 그래프가 점 $(0, -5)$를 지나므로 이차함수의 식을
$y=ax^2+bx-5$로 놓을 수 있다.
이 그래프가 두 점 $(1, 0)$, $(2, 11)$을 지나므로
$0=a+b-5$에서 $a+b=5$ …… ㉠
$11=4a+2b-5$에서 $2a+b=8$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=3$, $b=2$
따라서 $y=3x^2+2x-5$의 그래프가 점 $(-3, k)$를 지나므로
$k=27-6-5=16$

10 $y=5x^2$의 그래프를 평행이동하면 완전히 포갤 수 있으므로 x^2의 계수는 5이다.
또, 그래프가 x축과 두 점 $(-3, 0)$, $(1, 0)$에서 만나므로 이차함수의 식은
$y=5(x+3)(x-1)=5x^2+10x-15$

11 이차함수의 식을 $y=a(x+4)(x-2)$로 놓으면
이 그래프가 점 $(1, 10)$을 지나므로
$-5a=10 \qquad \therefore a=-2$
따라서 $y=-2(x+4)(x-2)=-2(x+1)^2+18$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 18)$이다.

12 x축과 두 점 $(-1, 0)$, $(2, 0)$에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+1)(x-2)$로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(0, -1)$을 지나므로
$-2a=-1 \qquad \therefore a=\frac{1}{2}$
따라서 $y=\frac{1}{2}(x+1)(x-2)$의 그래프가 점 $(-2, k)$를 지나므로
$k=\frac{1}{2}\times(-2+1)\times(-2-2)=2$
다른 풀이 그래프가 점 $(0, -1)$을 지나므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx-1$로 놓을 수 있다.
이 그래프가 두 점 $(-1, 0)$, $(2, 0)$을 지나므로
$0=a-b-1$에서 $a-b=1$ …… ㉠
$0=4a+2b-1$에서 $4a+2b=1$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{2}$, $b=-\frac{1}{2}$
따라서 $y=\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{2}x-1$의 그래프가 점 $(-2, k)$를 지나므로
$k=\frac{1}{2}\times(-2)^2-\frac{1}{2}\times(-2)-1=2$

다시 한번 **중단원 마무리** p.79 ~ 80

01 ③ **02** -27 **03** ② **04** ① **05** ③
06 ②, ③ **07** 6 **08** ③ **09** $\frac{5}{2}$ **10** -4
11 ③ **12** ⑤
13 (1) $y=-(x-4)^2+10$ (2) $y=-(x-1)^2+6$ (3) 2
14 (1) $y=2x^2+8x+2$ (2) $(-2, -6)$

01 $y=\frac{1}{3}x^2-2x+1=\frac{1}{3}(x-3)^2-2$
따라서 $a=\frac{1}{3}$, $p=3$, $q=-2$이므로
$apq=\frac{1}{3}\times3\times(-2)=-2$

02 $y=-3x^2+18x+k=-3(x-3)^2+27+k$
이때 꼭짓점의 좌표는 $(3, 27+k)$이고 x축 위에 있으므로
$27+k=0 \qquad \therefore k=-27$
참고 꼭짓점이 x축 위에 있을 때, 꼭짓점의 y좌표는 0이다.

03 $y=-x^2+2kx+2$의 그래프가 점 $(-1, 5)$를 지나므로
$5=-1-2k+2$, $2k=-4 \qquad \therefore k=-2$
따라서 $y=-x^2-4x+2=-(x+2)^2+6$이므로 구하는 x의 값의 범위는 $x<-2$이다.

04 $y=ax^2+6x+9$에 $x=3$, $y=0$을 대입하면

$0=9a+18+9$, $9a=-27$ $\quad\therefore a=-3$

$y=-3x^2+6x+9$에 $y=0$을 대입하면

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

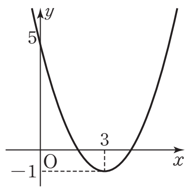
$(x+1)(x-3)=0$ $\quad\therefore x=-1$ 또는 $x=3$

따라서 다른 한 점의 좌표는 $(-1, 0)$이다.

05 $y=\frac{2}{3}x^2-4x+5=\frac{2}{3}(x-3)^2-1$

이때 꼭짓점의 좌표는 $(3, -1)$, y축과의 교점의 좌표는 $(0, 5)$이고, 아래로 볼록한 포물선이다.

따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제3사분면을 지나지 않는다.



06 $y=x^2+2x-8=(x+1)^2-9$

② 축의 방정식은 $x=-1$이다.

③ $y=x^2+2x-8$에 $y=0$을 대입하면

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

$\therefore x=-4$ 또는 $x=2$

즉, x축과의 교점의 좌표는 $(-4, 0)$, $(2, 0)$이다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ③이다.

07 $y=-x^2-2x+3$에 $y=0$을 대입하면

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

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

즉, $\mathrm{A}(-3, 0)$, $\mathrm{B}(1, 0)$이므로

$\overline{\mathrm{AB}}=1-(-3)=4$

$y=-x^2-2x+3$에 $x=0$을 대입하면

$y=3$

즉, $\mathrm{C}(0, 3)$이므로 $\overline{\mathrm{OC}}=3$

$\therefore \triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times4\times3=6$

08 그래프가 위로 볼록하므로

$a<0$

축이 y축의 왼쪽에 있으므로

$-ab>0$ $\quad\therefore b>0$

y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로

$-c<0$ $\quad\therefore c>0$

09 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -2)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2-2$로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 $(0, 0)$을 지나므로

$0=4a-2$, $4a=2$ $\quad\therefore a=\frac{1}{2}$

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

$a=\frac{1}{2}$, $b=2$, $c=0$

$\therefore a+b+c=\frac{1}{2}+2+0=\frac{5}{2}$

다른 풀이 직선 $x=-2$를 축으로 하고, x축과 점 $(0, 0)$에서 만나므로 x축과 만나는 다른 한 점의 좌표는 $(-4, 0)$이다.

이차함수의 식을 $y=ax(x+4)$로 놓으면 이 그래프가 점 $(-2, -2)$를 지나므로

$-4a=-2$ $\quad\therefore a=\frac{1}{2}$

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

$a=\frac{1}{2}$, $b=2$, $c=0$

$\therefore a+b+c=\frac{1}{2}+2+0=\frac{5}{2}$

10 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+q$로 놓으면

이 그래프가 두 점 $(-2, 20)$, $(3, 5)$를 지나므로

$20=9a+q$, $5=4a+q$

두 식을 연립하여 풀면 $a=3$, $q=-7$

따라서 $y=3(x-1)^2-7$의 그래프가 점 $(2, k)$를 지나므로

$k=3-7=-4$

11 x축과 두 점 $(-3, 0)$, $(4, 0)$에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+3)(x-4)$로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 $(3, 6)$을 지나므로

$-6a=6$ $\quad\therefore a=-1$

따라서 $y=-(x+3)(x-4)=-x^2+x+12$이므로 이 그래프가 y축과 만나는 점의 y좌표는 12이다.

12 $y=-x^2$의 그래프를 평행이동한 것이므로 이차함수의 식을 $y=-x^2+ax+b$로 놓을 수 있다.

이 그래프가 두 점 $(1, -2)$, $(3, -4)$를 지나므로

$-2=-1+a+b$에서 $a+b=-1$ $\quad\cdots\cdots$ ㉠

$-4=-9+3a+b$에서 $3a+b=5$ $\quad\cdots\cdots$ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=3$, $b=-4$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

13 (1) $y=-x^2+8x-6=-(x^2-8x+16-16)-6$

$=-(x-4)^2+10$ $\quad\cdots$ ❶

(2) $y=-(x-4)^2+10$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼, y축의 방향으로 -4만큼 평행이동하면

$y=-(x+3-4)^2+10-4=-(x-1)^2+6$ $\quad\cdots$ ❷

(3) $y=-(x-1)^2+6$의 그래프가 점 $(3, k)$를 지나므로

$k=-(3-1)^2+6=2$ $\quad\cdots$ ❸

채점 기준	비율
❶ $y=-x^2+8x-6$을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 나타내기	40 %
❷ 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 나타내기	40 %
❸ k의 값 구하기	20 %

14 (1) 그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+2$로 놓을 수 있다.

이 그래프가 두 점 $(-1, -4)$, $(2, 26)$을 지나므로

$-4=a-b+2$에서 $a-b=-6$ $\quad\cdots\cdots$ ㉠

$26=4a+2b+2$에서 $2a+b=12$ $\quad\cdots\cdots$ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=2$, $b=8$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=2x^2+8x+2$ … ❶

(2) $y=2x^2+8x+2=2(x^2+4x+4-4)+2$
$=2(x+2)^2-6$ … ❷
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -6)$이다. … ❸

채점 기준	비율
❶ 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 꼴로 나타내기	50 %
❷ ❶을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 나타내기	30 %
❸ 꼭짓점의 좌표 구하기	20 %

MEMO

MEMO

MEMO