

정답 및 풀이

중등 수학

3-1



빠른 정답

2

개념북

I. 실수와 그 계산

- 1 제곱근과 실수 19
- 2 근호를 포함한 식의 계산 27

II. 다항식의 곱셈과 인수분해

- 3 다항식의 곱셈 37
- 4 인수분해 46

III. 이차방정식

- 5 이차방정식과 그 풀이 56
- 6 이차방정식의 활용 67

IV. 이차함수

- 7 이차함수와 그 그래프 72
- 8 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프 82

익힘북

I. 실수와 그 계산

- 1 제곱근과 실수 94
- 2 근호를 포함한 식의 계산 97

II. 다항식의 곱셈과 인수분해

- 3 다항식의 곱셈 101
- 4 인수분해 104

III. 이차방정식

- 5 이차방정식과 그 풀이 108
- 6 이차방정식의 활용 112

IV. 이차함수

- 7 이차함수와 그 그래프 115
- 8 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프 120

1 제곱근과 실수

01 제곱근의 뜻과 성질

개념 확인 & 한번 더

p.8~9

1 (1) 25, 25, 5 (2) 없다 (3) 0

1-1 (1) 1, -1 (2) 6, -6 (3) 없다.

2 (1) 7, -7 (2) 11, -11 (3) 0.1, -0.1 (4) $\frac{1}{9}$, $-\frac{1}{9}$

2-1 (1) 10, -10 (2) 3, -3 (3) 0.4, -0.4 (4) $\frac{3}{2}$, $-\frac{3}{2}$

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) $\pm\sqrt{6}$ (2) $\pm\sqrt{13}$ (3) $\pm\sqrt{2.4}$ (4) $\pm\sqrt{\frac{1}{10}}$

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

4-1 (1) $\pm\sqrt{10}$ (2) $\pm\sqrt{0.1}$ (3) $\sqrt{11}$ (4) $\sqrt{\frac{3}{5}}$

5 (1) 9, 3 (2) 49, -7

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

개념 유형

p.10~11

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

개념 확인 & 한번 더

p.12

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

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) 2 (2) 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

개념 유형

p.16

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

핵심문제 익히기

p.17

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

02 무리수와 실수

개념 확인 & 한번 더

p.18

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) ×

개념 유형

p.19

- | | | |
|--------|----------|----------|
| 1 ③ | 1-1 ①, ⑤ | 1-2 ③, ④ |
| 2 ②, ⑤ | 2-1 ㄴ | 2-2 8 |

개념 확인 & 한번 더

p.20

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.21

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

개념 확인 & 한번 더

p.22 ~ 23

- 1 (1) < (2) > (3) > (4) <
 1-1 (1) > (2) < (3) < (4) >
 2 (1) < (2) > (3) < (4) <
 2-1 (1) > (2) < (3) > (4) <
 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) 24.3 (3) 25.2 (4) 23.2
 4-1 (1) 3.55 (2) 3.87 (3) 3.75 (4) 3.68

개념 유형

p.24

- 5 ④ 5-1 ⑤ 5-2 ⑤
 6 ③ 6-1 138 6-2 17.24

핵심문제 익히기

p.25

- 1 ② 2 ①, ⑤ 3 ③ 4 $-2+\sqrt{10}$
 5 ④ 6 ⑤ 7 $3+\sqrt{2}$, 5, $\sqrt{13}+2$ 8 5018

종단원 마무리

p.26 ~ 28

- 01 ⑤ 02 ④ 03 ③ 04 ②, ⑤ 05 ②
 06 ③ 07 13 08 ① 09 ③ 10 ①
 11 ③ 12 ④ 13 ⑤ 14 ③ 15 ③
 16 ①, ④ 17 ⑤ 18 $-2-\sqrt{13}$ 19 $\neg$, $\equiv$
 20 점 B 21 ③, ⑤ 22 $c < b < a$ 23 ④, ⑤ 24 ③

서술형 문제

p.29

- 1 3 1-1 $-2x+8$
 2 $P(-2-\sqrt{5})$, $Q(-2+\sqrt{5})$
 2-1 $P(-1-\sqrt{10})$, $Q(-1+\sqrt{10})$

교과서 ㉠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 ④ 2-1 ⑤ 2-2 ①

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 ① 3-1 ③ 3-2 ③
 4 ③ 4-1 ① 4-2 $\neg$, $\equiv$
 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 $-\frac{3}{2}$

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 ④

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

중단원 마무리

p.50 ~ 52

- 01 ④ 02 ⑤ 03 ④ 04 $4\sqrt{15}\text{ cm}^2$
 05 ③ 06 ②, ⑤ 07 ⑤ 08 ③ 09 ④
 10 ⑤ 11 $\sqrt{10}\text{ cm}$ 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 ㉞ 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 ~ 57

- 1 (1) $3a$, 6 (2) $2xy$, $2y$
 1-1 (1) $ab+8a-b-8$ (2) $xy-5x-3y+15$
 (3) $4ab+8a+b+2$ (4) $2xy-3x+4y-6$
 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) a^2-3a-4 (2) $x^2-xy-2y^2$
 (3) $6a^2-13ab-5b^2$ (4) $a^2-2ab-3b^2+6a-18b$
 3 (1) x , 1 , x^2+2x+1 (2) 2 , $2b$, $a^2+4ab+4b^2$
 3-1 (1) $a^2+16a+64$ (2) $16x^2+8x+1$
 (3) $9a^2+12ab+4b^2$ (4) $x^2-6xy+9y^2$
 4 (1) 3 , 3 , x^2-6x+9 (2) $5a$, b , $25a^2-10ab+b^2$
 4-1 (1) $a^2-12a+36$ (2) $4x^2-20x+25$
 (3) $a^2-8ab+16b^2$ (4) $16x^2+24xy+9y^2$

개념 유형

p.58

- 1 ④ 1-1 ① 1-2 ⑤
 2 ⑤ 2-1 ④ 2-2 ②, ④

개념 확인 & 한번 더

p.59

- 1 (1) 1, a^2-1 (2) 6, x^2-36 (3) 4, $16-a^2$ (4) $3x, 2, 9x^2-4$
 1-1 (1) a^2-25 (2) $x^2-\frac{1}{9}$ (3) $\frac{1}{4}a^2-9$ (4) $1-x^2$
 2 (1) a^2-4b^2 (2) $9a^2-16b^2$ (3) $25x^2-\frac{y^2}{9}$ (4) $16x^2-49y^2$
 2-1 (1) $36a^2-b^2$ (2) $4x^2-25y^2$ (3) $\frac{a^2}{9}-\frac{b^2}{16}$ (4) $-x^2+81y^2$

개념 유형

p.60

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

개념 확인 & 한번 더

p.61 ~ 62

- 1 (1) 4, 3, $x^2+7x+12$ (2) 5, -3, $a^2+2a-15$
 1-1 (1) $a^2+3a-28$ (2) $x^2-3x-10$
 (3) $a^2-10a+9$ (4) $x^2+\frac{5}{6}x+\frac{1}{6}$
 2 (1) $y, 2y, x^2+3xy+2y^2$ (2) $-3b, 2b, a^2-ab-6b^2$
 2-1 (1) $a^2+10ab+24b^2$ (2) $x^2-5xy-24y^2$
 (3) $a^2-6ab+5b^2$ (4) $x^2-\frac{1}{4}xy-\frac{1}{8}y^2$
 3 (1) 5, 2, 5, $2x^2+11x+15$ (2) -3, 2, -3, $12a^2-a-6$
 3-1 (1) $3a^2-13a+14$ (2) $2x^2+9x+4$
 (3) $15a^2+14a-8$ (4) $-10x^2+17x-6$
 4 (1) $5y, 2, 5y, 2x^2+3xy-5y^2$
 (2) $3b, 4b, 3b, 14a^2+29ab+12b^2$
 4-1 (1) $24a^2+35ab+4b^2$ (2) $6x^2-5xy+y^2$
 (3) $4a^2-3ab-10b^2$ (4) $-4x^2-xy+18y^2$

개념 유형

p.63

- 5 ① 5-1 ③ 5-2 ④
 6 ② 6-1 ① 6-2 $28x^2+10xy-2y^2$

계산력 집중연습

p.64

- 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) $9x^2-25y^2$
 (4) $16a^2-\frac{1}{4}b^2$ (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) $10a^2-11a-6$
 (3) $7x^2-13xy-2y^2$ (4) $\frac{1}{6}a^2-4ab+24b^2$
 5 (1) $x+8$ (2) $3a^2-4a-23$ (3) $5x^2+x-33$

핵심문제 익히기

p.65

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

02 곱셈 공식의 활용

개념 확인 & 한번 더

p.66

- 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) 3, 3, 3, 10506
 2-1 (1) 9996 (2) 15,91 (3) 40602 (4) 107,12

개념 유형

p.67

- 1 ① 1-1 ② 1-2 ③
 2 ⑤ 2-1 ⑤ 2-2 360

개념 확인 & 한번 더

p.68

- 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.69

- 3 ④ 3-1 ⑤ 3-2 ③
 4 ② 4-1 ① 4-2 ⑤

개념 확인 & 한번 더

p.70

- 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.71 ~ 72

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

핵심문제 익히기

p.73

- 1 ③ 2 6 3 ③ 4 ② 5 ③
 6 ② 7 ② 8 ①

계산력 집중연습

p.89

- 1 (1) $(x+4)^2$ (2) $(a+\frac{1}{2})^2$ (3) $(3a+5b)^2$ (4) $(2a-1)^2$
 (5) $(4a-5b)^2$ (6) $3(x-2)^2$
 2 (1) $(a+5)(a-5)$ (2) $(x+\frac{1}{7})(x-\frac{1}{7})$
 (3) $(4a+1)(4a-1)$ (4) $2(2x+5)(2x-5)$
 (5) $(a^2+1)(a+1)(a-1)$ (6) $(9+4x^2)(3+2x)(3-2x)$
 3 (1) $(x+2)(x+3)$ (2) $(x-3)(x+4)$
 (3) $(x-2)(x-4)$ (4) $(x-2y)(x+6y)$
 (5) $3(x-3)(x+2)$ (6) $-(x-13)(x+1)$
 4 (1) $(x+1)(3x+1)$ (2) $(x+5)(2x-1)$
 (3) $(2x+y)(4x+3y)$ (4) $(x+2y)(5x-3y)$
 (5) $3(x-1)(3x-2)$ (6) $-2(2x-3)(3x+1)$

핵심문제 익히기

p.90

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

02 인수분해 공식의 활용

개념 확인 & 한번 더

p.91

- 1 (1) $3a, 3a, 1$ (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.92

- 1 ③ 1-1 ④ 1-2 ⑤
 2 ④ 2-1 ② 2-2 ②

개념 확인 & 한번 더

p.93

- 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.94

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

개념 확인 & 한번 더

p.95

- 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.96

- 5 ② 5-1 ③ 5-2 ①
 6 ① 6-1 ④ 6-2 ③

핵심문제 익히기

p.97

- 1 ③, ④ 2 ③ 3 ④ 4 ㄷ, ㄹ 5 ④
 6 ④ 7 1 8 ⑤

중단원 마무리

p.98 ~ 100

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

서술형 문제

p.101

- 1 $(x-5)(x+4)$ 1-1 $(x-6)(x+3)$
 2 $4\sqrt{3}$ 2-1 $-24\sqrt{7}$

교과서 ㄱ 역량 문제

p.102

문제 $3x^2+4x+1, (3x+1)(x+1)$

III. 이차방정식

5 이차방정식과 그 풀이

01 이차방정식의 풀이(1)

개념 확인 & 한번 더

p.104

- 1 (1) $\times$ (2) $\bigcirc$ (3) $\bigcirc$ 1-1 (1) $\bigcirc$ (2) $\times$ (3) $\bigcirc$

2

x의 값	좌변	우변	참, 거짓
1	$1^2-4 \times 1+3=0$	0	참
2	$2^2-4 \times 2+3=-1$	0	거짓
3	$3^2-4 \times 3+3=0$	0	참
4	$4^2-4 \times 4+3=3$	0	거짓

/ 1, 3

- 2-1 (1) $\bigcirc$ (2) $\times$ (3) $\times$ (4) $\bigcirc$

개념 유형

p.105

- 1 ⑤ 1-1 ②, ④
2 ⑤ 2-1 ④
3 ② 3-1 ④

개념 확인 & 한번 더

p.106

- 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.107

- 4 ③ 4-1 ④ 4-2 2
5 ④ 5-1 ② 5-2 ①

개념 확인 & 한번 더

p.108

- 1 (1) 5, -5 (2) 3, 3 (3) 2, $-\frac{1}{2}$
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.109

- 6 ③ 6-1 ③ 6-2 ②
7 ⑤ 7-1 ④ 7-2 ②

계산력 집중연습

p.110

- 1 (1) $x=0$ 또는 $x=5$ (2) $x=2$ 또는 $x=-4$
(3) $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=-\frac{1}{4}$ (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) $x=-4$ 또는 $x=5$
(3) $x=3$ 또는 $x=7$ (4) $x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=-1$
(5) $x=-2$ 또는 $x=\frac{3}{4}$
3 (1) $x=4$ (2) $x=-\frac{1}{3}$ (3) $x=-\frac{1}{2}$ (4) $x=2$ (5) $x=\frac{3}{2}$
4 (1) 16 (2) 12 (3) $-\frac{9}{4}$ (4) 2 (5) -1

핵심문제 익히기

p.111

- 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.112

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

개념 유형

p.113

- 1 ③ 1-1 1 1-2 ⑤
2 ⑤ 2-1 ① 2-2 ③

개념 확인 & 한번 더

p.114

- 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.115

- 3 ④ 3-1 ④ 3-2 ⑤
4 ④ 4-1 ⑤ 4-2 ④

개념 확인 & 한번 더

p.116

- 1 $x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 1 \times (-2)}}{2 \times 1} = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{2}$
1-1 (1) $x = \frac{-7 \pm \sqrt{41}}{2}$ (2) $x = \frac{-1 \pm \sqrt{37}}{6}$
2 $x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 3 \times (-1)}}{3} = \frac{-4 \pm \sqrt{19}}{3}$
2-1 (1) $x = 2 \pm \sqrt{5}$ (2) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{3}}{2}$

개념 유형

p.117

- 5 ④ 5-1 ⑤ 5-2 ④
6 ⑤ 6-1 ④ 6-2 ②

개념 확인 & 한번 더

p.118

- 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) $x=-\frac{7}{2}$ 또는 $x=1$
 2 5, 5, 5, 0
 2-1 (1) $2A^2+5A-3=0$ (2) $A=-3$ 또는 $A=\frac{1}{2}$
 (3) $x=-2$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

개념 유형

p.119

- 7 ⑤ 7-1 ④ 7-2 ③
 8 ③ 8-1 ② 8-2 ⑤

계산력 집중연습

p.120

- 1 (1) $x=\pm\frac{7}{3}$ (2) $x=-2\pm\sqrt{5}$ (3) $x=1\pm\sqrt{3}$
 (4) $x=-3$ 또는 $x=2$ (5) $x=3\pm\sqrt{7}$
 2 (1) $x=-2\pm\sqrt{3}$ (2) $x=\frac{5\pm\sqrt{5}}{2}$ (3) $x=\frac{-2\pm2\sqrt{6}}{5}$
 (4) $x=\frac{-7\pm\sqrt{17}}{4}$ (5) $x=3\pm\sqrt{13}$
 3 (1) $x=\frac{-7\pm\sqrt{29}}{2}$ (2) $x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{6}$ (3) $x=4\pm2\sqrt{3}$
 (4) $x=\frac{-2\pm2\sqrt{2}}{3}$
 4 (1) $x=-3$ 또는 $x=9$ (2) $x=\frac{9\pm\sqrt{17}}{4}$
 (3) $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=1$ (4) $x=\frac{-2\pm\sqrt{59}}{5}$
 (5) $x=-3$ 또는 $x=4$ (6) $x=-\frac{9}{2}$ 또는 $x=-2$

핵심문제 익히기

p.121

- 1 ④ 2 ① 3 ⑤ 4 ④ 5 ⑤
 6 ① 7 ③ 8 ①

중단원 마무리

p.122 ~ 124

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

서술형 문제

p.125

- 1 13 1-1 -14
 2 $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=1$ 2-1 $x=\frac{-1\pm\sqrt{13}}{6}$

교과서 역량 문제

p.126

문제 $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

III. 이차방정식

6 이차방정식의 활용

01 이차방정식의 활용

개념 확인 & 한번 더

p.128 ~ 129

- 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) $9x^2-6x+1=0$

개념 유형

p.130 ~ 131

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

개념 확인 & 한번 더

p.132

- 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.133 ~ 135

- 5 ② 5-1 ④ 5-2 11
 6 ② 6-1 ③ 6-2 ③
 7 ③ 7-1 ④ 7-2 ①
 8 ④ 8-1 ② 8-2 6 cm
 9 3 m 9-1 17 cm

핵심문제 익히기

p.136

- 1 ⑤ 2 ③ 3 ③ 4 ② 5 9
6 ② 7 ⑤ 8 ③

중단원 마무리

p.137 ~ 138

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

서술형 문제

p.139

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

교과서 ④ 역량 문제

p.140

문제 10

IV. 이차함수

7 이차함수와 그 그래프

01 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프

개념 확인 & 한번 더

p.142

- 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

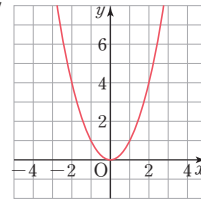
p.143

- 1 ④ 1-1 ㄷ 1-2 ⑤
2 ② 2-1 ③ 2-2 ①

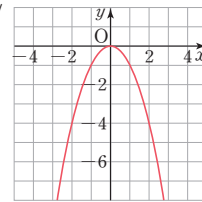
개념 확인 & 한번 더

p.144 ~ 145

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



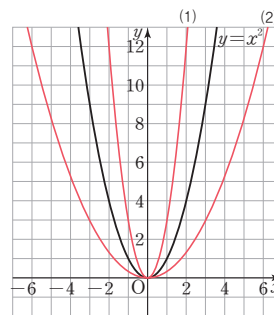
- 1-1 -4, -1, 0, -1, -4 /



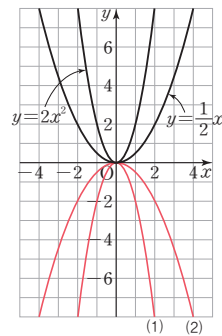
- 2 (1) 아래 (2) y축 (3) 1, 2 (4) $x < 0$

- 2-1 (1) 위 (2) 3, 4 (3) 감소 (4) x축

3



3-1



- 4 (1) ㄱ, ㄷ (2) ㄴ (3) ㄱ과 ㄷ

- 4-1 (1) ㄴ, ㄷ (2) ㄱ (3) ㄴ과 ㄷ

개념 유형

p.146 ~ 147

- 3 ⑤ 3-1 ②, ⑤ 3-2 ㄴ, ㄷ
4 ③ 4-1 ㄴ, ㄱ, ㄷ, ㄷ 4-2 ③, ④
5 ① 5-1 ② 5-2 ⑤
6 ③ 6-1 ③ 6-2 -4

핵심문제 익히기

p.148

- 1 ② 2 ⑤ 3 ②, ④ 4 ① 5 ③
6 ⑤ 7 $y=\frac{1}{8}x^2$

02 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프

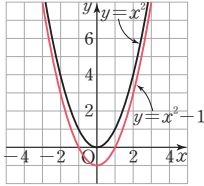
개념 확인 & 한번 더

p.149

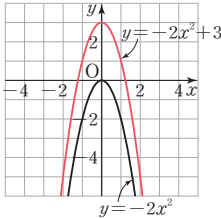
1 (1) 4 (2) -2

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.150

1 ②

1-1 ⑤

2 ④

2-1 ㄱ, ㄷ

3 -5

3-1 ④

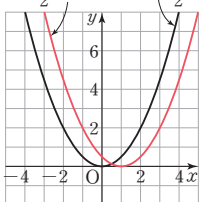
개념 확인 & 한번 더

p.151

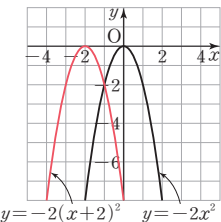
1 (1) 3 (2) $-\frac{1}{2}$

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

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



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



개념 유형

p.152

4 4

4-1 ④

5 ③, ④

5-1 ㄴ, ㄷ

6 ①

6-1 $\frac{1}{3}$

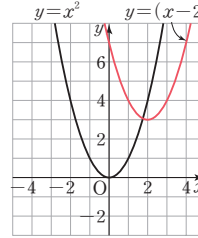
개념 확인 & 한번 더

p.153

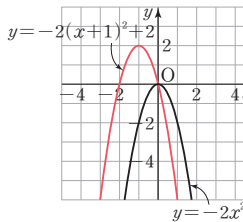
1 (1) $p=-2, q=1$ (2) $p=3, q=-5$

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.154

7 -1

7-1 ③

8 ①, ③

8-1 ㄱ, ㄷ

9 9

9-1 ②

개념 확인 & 한번 더

p.155

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.156

10 ①

10-1 ④

10-2 ⑤

11 ②

11-1 ④

11-2 ③

핵심문제 익히기

p.157

1 ④

2 2

3 ③

4 ③, ④

5 -4

6 ③

7 ⑤

8 ①

중단원 마무리

p.158 ~ 160

01 ②, ④

02 ③

03 ③

04 $\frac{1}{2} < a < 3$

05 ④

06 ③

07 ②

08 ④

09 ④

10 ②

11 $x < -4$

12 ①, ⑤

13 ④

14 ⑤

15 ①

16 ③

17 ②, ④

18 ⑤

19 8

20 ④

21 ④

서술형 문제

p.161

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

교과서 역량 문제

p.162

문제 (1) $y = -\frac{1}{180}x^2$ (2) 45 m

IV. 이차함수

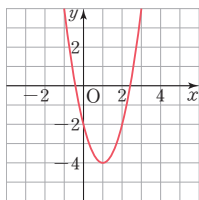
8 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프

01 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프

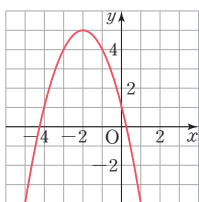
개념 확인 & 한번 더

p.164

- 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.165 ~ 168

- | | | |
|-----|-------|----------------------|
| 1 ③ | 1-1 ⑤ | 1-2 ⑤ |
| 2 ④ | 2-1 ② | 2-2 ③ |
| 3 ① | 3-1 ④ | 3-2 6 |
| 4 ① | 4-1 ⑤ | 4-2 ② |
| 5 ② | 5-1 ⑤ | 5-2 $\perp$, $\cap$ |
| 6 ④ | 6-1 ⑤ | 6-2 4 |
| 7 ② | 7-1 ③ | 7-2 ⑤ |

개념 확인 & 한번 더

p.169

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

개념 유형

p.170

- 8 ① 8-1 ③ 8-2 ③
9 ④ 9-1 ③

핵심문제 익히기

p.171

- 1 ④ 2 ② 3 ④, ⑤ 4 ③ 5 ⑤
6 ⑤ 7 제 1사분면

02 이차함수의 식 구하기

개념 확인 & 한번 더

p.172

- 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.173

- 1 ① 1-1 ④ 1-2 ③
2 ④ 2-1 ① 2-2 ⑤

개념 확인 & 한번 더

p.174

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

개념 유형

p.175

- 3 ④ 3-1 ① 3-2 ③
4 ④ 4-1 ① 4-2 ②

핵심문제 익히기

p.176

- 1 ④ 2 8 3 ⑤ 4 ⑤ 5 ⑤
6 ③ 7 ③

03 이차함수의 최댓값과 최솟값

개념 확인 & 한번 더

p.177

- 1 (1) 없다., -4 (2) 0, 없다.
1-1 (1) 최댓값: 2, 최솟값: 없다. (2) 최댓값: 없다., 최솟값: -5

익힘북 빠른 정답

I. 실수와 그 계산

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) $\pm\sqrt{15}$ (2) $\sqrt{0.6}$ (3) $-\sqrt{\frac{2}{7}}$ (4) $\sqrt{13}$

- 3 (1) 1 (2) 8 (3) 11 (4) -5 (5) ± 6 (6) 0.7 (7) $\frac{2}{9}$ (8) $-\frac{10}{3}$

- 4 (1) 5 (2) 0.7 (3) 3 (4) 6 (5) 4 (6) -10

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

- 6 (1) < (2) > (3) > (4) <

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

다시 한번 개념 유형

p.3 ~ 5

- | | | | | |
|---------|---------|------|------|------|
| 01 ⑤ | 02 ④ | 03 ⑤ | 04 ③ | 05 ③ |
| 06 ①, ④ | 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) $\sqrt{8}$ (2) $-\sqrt{5}$

- 4 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×

- 5 (1) > (2) > (3) < (4) >

- 6 (1) 1,584 (2) 1,619 (3) 1,643 (4) 1,682

다시 한번 개념 유형

p.7 ~ 8

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

다시 한번 중단원 마무리

p.9 ~ 10

- | | | | | |
|---------------------------------------|------|----------------|------|------|
| 01 ③, ④ | 02 ② | 03 ③ | 04 ② | 05 ④ |
| 06 ④ | 07 ③ | 08 ㄴ, ㄷ | 09 ④ | 10 ④ |
| 11 ④ | 12 8 | 13 (1) 7 (2) 4 | | |
| 14 (1) $\sqrt{13}$ (2) $-2+\sqrt{13}$ | | | | |

- 2 (1) 3, 4, 3, -4 (2) 1, $\frac{13}{2}$, -1, $\frac{13}{2}$

- 2-1 (1) 최댓값: 없다., 최솟값: $x=1$ 에서 0
(2) 최댓값: $x=-2$ 에서 -4, 최솟값: 없다.
(3) 최댓값: 없다., 최솟값: $x=-\frac{1}{2}$ 에서 -2
(4) 최댓값: $x=1$ 에서 1, 최솟값: 없다.

개념 유형

p.178

- | | |
|-----|-------|
| 1 ④ | 1-1 ⑤ |
| 2 ① | 2-1 ⑤ |
| 3 8 | 3-1 ② |

개념 확인 & 한번 더

p.179

- 1 6, 6, 3, 9, -3, -9, -9, -3, 3

- 1-1 (1) $x+10$ (2) $y=(x+5)^2-25$
(3) 최솟값: -25, 두 수: -5, 5

- 2 3, 45, 3, 45, 3, 45

- 2-1 (1) $y=-5(x-2)^2+20$ (2) 2초, 20 m

개념 유형

p.180

- | | |
|---------|-------|
| 4 ⑤ | 4-1 ② |
| 5 155 m | 5-1 ① |
| 6 2 | 6-1 ② |

핵심문제 익히기

p.181

- | | | | | |
|--------|-----|-----|-----|-----|
| 1 ④ | 2 ③ | 3 ⑤ | 4 ② | 5 ③ |
| 6 2초 후 | 7 ① | | | |

중단원 마무리

p.182 ~ 184

- | | | | | |
|-------|------|------|------|------------|
| 01 ④ | 02 ① | 03 ⑤ | 04 ④ | 05 ② |
| 06 16 | 07 ① | 08 ⑤ | 09 ① | 10 (0, -2) |
| 11 ④ | 12 ② | 13 5 | 14 ① | 15 (4, 12) |
| 16 ① | 17 ⑤ | 18 ② | 19 ② | 20 ② |

서술형 문제

p.185

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1 4 | 1-1 -29 |
| 2 200 m ² | 2-1 32 m ² |

교과서 ㉠ 역량 문제

p.186

- 문제 (1) (10, 6) (2) 9

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) $\frac{2\sqrt{10}}{5}$

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 ① 10 ③
 11 ③ 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) $\frac{3\sqrt{2}-\sqrt{15}}{3}$ (2) $\frac{\sqrt{6}+2}{6}$ (3) $\sqrt{10}-\sqrt{5}$
 (4) $\frac{5\sqrt{2}+\sqrt{15}}{10}$ (5) $\frac{2\sqrt{2}-\sqrt{6}}{2}$
 5 (1) $4\sqrt{10}$ (2) $2\sqrt{2}$ (3) $-7\sqrt{6}$ (4) $\sqrt{15}-\frac{\sqrt{6}}{3}$ (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 ⑤
 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 ④ 04 ①, ④ 05 ①
 06 ① 07 ④ 08 ⑤ 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) $\frac{1}{4}x^2-\frac{4}{9}y^2$ (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 ③ 02 ⑤ 03 ⑤ 04 ② 05 ④
 06 ③ 07 ③ 08 ② 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) 9984 (5) 40803
 2 (1) $9+2\sqrt{14}$ (2) $12-6\sqrt{3}$ (3) 1 (4) $-3+2\sqrt{5}$ (5) $-1+\sqrt{21}$
 3 (1) $\frac{3+\sqrt{7}}{2}$ (2) $\sqrt{5}-\sqrt{3}$ (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

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 ④
 16 ① 17 ③ 18 ②

다시 한번 중단원 마무리 p.29 ~ 30

- 01 ④ 02 ③ 03 ⑤ 04 ⑤ 05 ③
 06 ① 07 ② 08 ② 09 ④ 10 ⑤
 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) $(x+7)(x-7)$ (2) $(a+\frac{1}{3})(a-\frac{1}{3})$
 (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) $(2x+1)(3x-7)$ (4) $(x-2y)(3x-4y)$

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 ④, ⑤ 08 ④ 09 11 10 ②
 11 ③ 12 2 13 ③ 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) $(x+y)(x-y-2)$ (2) $-3-2\sqrt{3}$

III. 이차방정식

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) $x=-1$ 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) 49 (2) $-\frac{25}{4}$ (3) 3

다시 한번 개념 유형

p.42 ~ 44

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

다시 한번 중단원 마무리

p.56 ~ 57

- 01 ③ 02 ⑤ 03 ⑤ 04 ② 05 ⑤
 06 ③ 07 ③ 08 ② 09 ③ 10 ①
 11 ④ 12 (1) $k > 1$ (2) 0, 4 (3) 4
 13 (1) 6초 후 또는 10초 후 (2) 4초

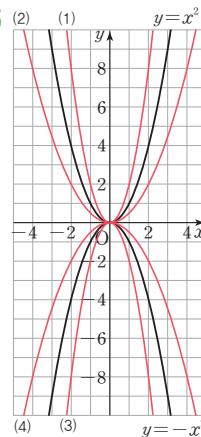
7 이차함수와 그 그래프

01 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프

다시 한번 개념 확인

p.58 ~ 59

- 1 (1) $\times$ (2) $\circ$ (3) $\times$ (4) $\times$ (5) $\circ$ (6) $\times$
 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) 15 (3) $\frac{15}{4}$ (4) 12 (5) -2
 4 (1) 8 (2) -1 (3) -11 (4) -11 (5) 6
 5 (2) (1)



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

다시 한번 개념 유형

p.60 ~ 62

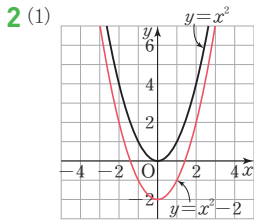
- | | | | | |
|---------|---------|------------------|------|------|
| 01 ②, ④ | 02 ②, ⑤ | 03 ② | 04 ① | 05 ③ |
| 06 ④ | 07 1 | 08 ⑤ | 09 ⑤ | 10 ④ |
| 11 ㄷ | 12 ② | 13 ⑤ | 14 ② | 15 2 |
| 16 ② | 17 ④ | 18 $\frac{1}{2}$ | | |

02 이차함수 $y = a(x - p)^2 + q$ 의 그래프

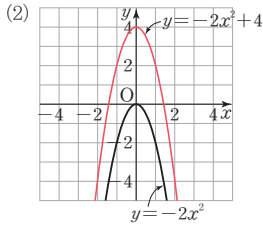
다시 한번 개념 확인

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



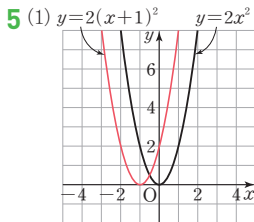
꼭짓점의 좌표: $(0, -2)$, 축의 방정식: $x=0$



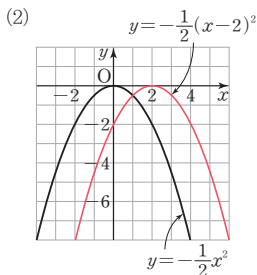
꼭짓점의 좌표: $(0, 4)$, 축의 방정식: $x=0$

- 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: $(0, -\frac{1}{4})$, 축의 방정식: $x=0$

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



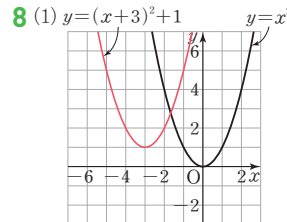
꼭짓점의 좌표: $(-1, 0)$, 축의 방정식: $x=-1$



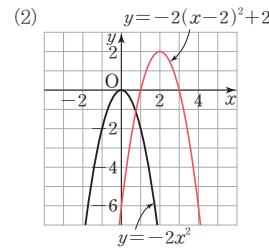
꼭짓점의 좌표: $(2, 0)$, 축의 방정식: $x=2$

- 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: $(\frac{1}{3}, 0)$, 축의 방정식: $x=\frac{1}{3}$

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



꼭짓점의 좌표: $(-3, 1)$, 축의 방정식: $x=-3$



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: $(-4, \frac{4}{3})$, 축의 방정식: $x=-4$
 (4) 꼭짓점의 좌표: $(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{3})$, 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 -2 | 02 ③ | 03 ⑤ | 04 ③ | 05 ⑤ |
| 06 ② | 07 -4 | 08 ④ | 09 ②, ④ | 10 ⑤ |
| 11 $x=3$ | 12 ① | 13 ① | 14 ② | 15 ④ |
| 16 ① | 17 -8 | 18 -8 | 19 ② | 20 ① |
| 21 ④ | 22 ③ | | | |

다시 한번 중단원 마무리

p.69 ~ 70

- | | | | | |
|----------------------------------|------------|---------------------|------|--------------|
| 01 ④ | 02 ③ | 03 ④ | 04 ② | 05 $y=-4x^2$ |
| 06 2 | 07 ③ | 08 $\neg, \text{ㄹ}$ | 09 5 | 10 ⑤ |
| 11 ③ | 12 -9 | | | |
| 13 (1) $y=-\frac{1}{2}(x+5)^2+3$ | (2) -7, -3 | | | |

8 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

01 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

다시 한번 개념 확인

p.71

- 1 (1) $y=(x+1)^2-2$ (2) $y=-(x+\frac{1}{2})^2+1$
 (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) $(-\frac{1}{2}, 2)$, $x=-\frac{1}{2}$, $(0, \frac{5}{2})$
 (5) $(1, \frac{3}{2})$, $x=1$, $(0, 1)$
 3 (1) ① 아래, > ② 원, >, > ③ 위, >
 (2) ① 위, < ② 오름, <, > ③ 원점, =
 4 (1) >, =, < (2) <, >, <, < (3) >, <, <, >

다시 한번 개념 유형

p.72 ~ 75

- 01 ③ 02 ④ 03 ② 04 ⑤ 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 ④ 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 ②
 06 ⑤ 07 ② 08 ① 09 16 10 ④
 11 $(-1, 18)$ 12 ④

03 이차함수의 최댓값과 최솟값

다시 한번 개념 확인

p.79

- 1 (1) 최댓값: 없다., 최솟값: -1
 (2) 최댓값: 3, 최솟값: 없다.
 (3) 최댓값: 없다., 최솟값: 0
 (4) 최댓값: 4, 최솟값: 없다.
 2 (1) 최댓값: 없다., 최솟값: $x=-2$ 에서 -8
 (2) 최댓값: 없다., 최솟값: $x=6$ 에서 -1
 (3) 최댓값: $x=3$ 에서 12, 최솟값: 없다.
 (4) 최댓값: 없다., 최솟값: $x=\frac{3}{2}$ 에서 $-\frac{9}{4}$
 (5) 최댓값: $x=4$ 에서 25, 최솟값: 없다.
 (6) 최댓값: 없다., 최솟값: $x=-1$ 에서 $\frac{17}{2}$
 3 (1) $30-x$ (2) $y=-(x-15)^2+225$
 (3) 최댓값: 225, 두 수: 15, 15
 4 (1) $y=-(x-30)^2+900$ (2) 30초, 900 m

다시 한번 개념 유형

p.80 ~ 82

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

다시 한번 중단원 마무리

p.83 ~ 84

- 01 ③ 02 -27 03 ② 04 ②, ③ 05 6
 06 ③ 07 $\frac{5}{2}$ 08 -4 09 ③ 10 ④
 11 5 cm
 12 (1) $y=-(x-4)^2+10$ (2) $y=-(x-1)^2+6$ (3) 2
 13 (1) $y=2x^2+8x+2$ (2) -6



I. 실수와 그 계산

1 제곱근과 실수

01 제곱근의 뜻과 성질

개념 확인 & 한번 더

p.8 ~ 9

1 (1) 25, 25, 5 (2) 없다 (3) 0

1-1 (1) 1, -1 (2) 6, -6 (3) 없다.

2 (1) 7, -7 (2) 11, -11 (3) 0.1, -0.1 (4) $\frac{1}{9}$, $-\frac{1}{9}$

2-1 (1) 10, -10 (2) 3, -3 (3) 0.4, -0.4 (4) $\frac{3}{2}$, $-\frac{3}{2}$

3 풀이 참조

3-1 (1) $\pm\sqrt{6}$ (2) $\pm\sqrt{13}$ (3) $\pm\sqrt{2.4}$ (4) $\pm\sqrt{\frac{1}{10}}$

4 풀이 참조

4-1 (1) $\pm\sqrt{10}$ (2) $\pm\sqrt{0.1}$ (3) $\pm\sqrt{11}$ (4) $\sqrt{\frac{3}{5}}$

5 (1) 9, 3 (2) 49, -7

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

2-1 (2) $(-3)^2=9$ 이므로 $(-3)^2$ 의 제곱근, 즉 9의 제곱근은 3, -3이다.

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	$\pm\sqrt{3}$	$\pm\sqrt{\frac{1}{2}}$	$\pm\sqrt{0.8}$

4

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

개념 유형

p.10 ~ 11

1 ⑤

2 ④, ⑤

3 ③

4 ③

1-1 ⑤

2-1 ㄱ, ㄷ

3-1 ②

4-1 ③

1-2 ②

2-2 ②

3-2 ③

4-2 2개

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

1-1 x 가 11의 제곱근이므로
 $x^2=11$ 또는 $x=\pm\sqrt{11}$

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

2 ④ 제곱근 3은 $\sqrt{3}$ 이다.

⑤ 양의 정수의 제곱근은 2개, 0의 제곱근은 1개, 음의 정수의 제곱근은 없다.
따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

2-1 ㄴ. $(-2)^2=4$ 의 제곱근은 ± 2 이다.

ㄷ. 음수의 제곱근은 없다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

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

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

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

3-2 피타고라스 정리에 의하여

$$x^2=6^2+4^2=52$$

이때 x 는 52의 양의 제곱근이므로

$$x=\sqrt{52}$$

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.

$$12 \Rightarrow \pm\sqrt{12}, 0.\dot{1}=\frac{1}{9} \Rightarrow \pm\sqrt{\frac{1}{9}}=\pm\frac{1}{3}, 50 \Rightarrow \pm\sqrt{50}$$

$$\frac{2}{35} \Rightarrow \pm\sqrt{\frac{2}{35}}, 0.25 \Rightarrow \pm\sqrt{0.25}=\pm 0.5$$

따라서 제곱근을 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 것은 $0.\dot{1}$, 0.25의 2개이다.

개념 확인 & 한번 더

p.12

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

- 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
 $\sqrt{(3x)^2} = -3x$
- (2) $x > 0$ 일 때, $-6x < 0$ 이므로
 $\sqrt{(-6x)^2} = -(-6x) = 6x$
- (3) $x > -1$ 일 때, $x+1 > 0$ 이므로
 $\sqrt{(x+1)^2} = x+1$
- (4) $x < 2$ 일 때, $x-2 < 0$ 이므로
 $\sqrt{(x-2)^2} = -(x-2) = -x+2$

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) 2 (2) 3 |

- 5** ①, ②, ③, ④ 2 ⑤ -2

- 5-1** ③ $-\sqrt{(1.5)^2} = -1.5$

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

- 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** $x < 5$ 일 때, $x-5 < 0$, $5-x > 0$ 이므로
 $\sqrt{(x-5)^2} + \sqrt{(5-x)^2} = -(x-5) + (5-x)$
 $= -x+5+5-x$
 $= -2x+10$

- 7** $\sqrt{45x} = \sqrt{3^2 \times 5 \times x}$ 가 자연수가 되려면
각 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로
 $x = 5 \times (\text{자연수})^2$
따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 $5 \times 1^2 = 5$

- 7-1** $\sqrt{56x} = \sqrt{2^3 \times 7 \times x}$ 가 자연수가 되려면
각 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로
 $x = 2 \times 7 \times (\text{자연수})^2$
따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 $2 \times 7 \times 1^2 = 14$

- 7-2** (1) $\sqrt{\frac{72}{x}} = \sqrt{\frac{2^3 \times 3^2}{x}}$ 이 자연수가 되려면
각 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로
 $x = 2 \times (\text{자연수})^2$
이때 x 는 72의 약수이어야 하므로 가장 작은 자연수 x 의
값은 $2 \times 1^2 = 2$
- (2) $\sqrt{22+x}$ 가 자연수가 되려면
 $22+x$ 는 22보다 큰 제곱수, 즉 25, 36, 49, ...이어야 한다.
이때 x 는 가장 작은 자연수이므로
 $22+x=25 \quad \therefore x=3$

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 $\sqrt{7} > \sqrt{6} \quad \therefore -\sqrt{7} < -\sqrt{6}$
(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 $\sqrt{\frac{1}{5}} < \sqrt{\frac{1}{3}} \quad \therefore -\sqrt{\frac{1}{5}} > -\sqrt{\frac{1}{3}}$
(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
 $\frac{1}{2} < \sqrt{\frac{2}{3}} \quad \therefore -\frac{1}{2} > -\sqrt{\frac{2}{3}}$

- 2-1** (1) $\sqrt{x} \leq 2$ 의 양변을 제곱하면 $x \leq 4$
따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 의 값은
1, 2, 3, 4
- (2) $1 < \sqrt{x} < 3$ 의 각 변을 제곱하면 $1 < x < 9$
따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 의 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 ① | 9-2 ④ |

- 8 ① $15 < 16$ 이므로 $\sqrt{15} < \sqrt{16}$
 ② (음수) < 0 이므로 $-\sqrt{2} < 0$
 ③ (양수) > 0 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 x 의 값은 10, 11, 12, 13, 14, 15의 6개이다.

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

- 9-2 $-5 \leq -\sqrt{x} \leq -4$ 에서 $4 \leq \sqrt{x} \leq 5$
 각 변을 제곱하면 $16 \leq x \leq 25$
 따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 의 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 ② 2 ⑤ 3 ⑤ 4 ③ 5 ⑤
 6 ④ 7 $-\sqrt{8}$ 8 ③

- 1 이 문제는 제곱근의 뜻을 알고, 제곱근을 바르게 표현할 수 있는지 묻는 문제이다.
 이렇게 풀어요 ① $a > 0$ 일 때 a 의 제곱근은 $\pm\sqrt{a}$ 의 2개, $a=0$ 일 때 a 의 제곱근은 0의 1개, $a < 0$ 일 때 a 의 제곱근은 없다.
 ② $a > 0$ 일 때, a 의 제곱근은 $\pm\sqrt{a}$, 제곱근 a 는 $\sqrt{a}$ 이다.
 풀이 ② 제곱근 16은 16의 양의 제곱근이므로 4이다.
- 2 이 문제는 $a > 0$ 일 때, a 의 제곱근과 제곱근 a 를 각각 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
 이렇게 풀어요 $(-7)^2=49$ 이고, 제곱근 36은 36의 양의 제곱근임을 이용하여 A, B 의 값을 각각 구한다.

풀이 $(-7)^2=49$ 의 양의 제곱근은 7이므로 $A=7$
 제곱근 36은 $\sqrt{36}=6$ 이므로 $B=6$
 $\therefore A+B=7+6=13$

- 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 $\sqrt{(-4)^2} \times \left(-\sqrt{\frac{1}{2}}\right)^2 + \sqrt{81} = 4 \times \frac{1}{2} + 9$
 $= 2 + 9 = 11$

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

- 6 이 문제는 자연수 A 에 대하여 $\sqrt{Ax}$ 가 자연수가 되도록 하는 자연수 x 의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\sqrt{24x}$ 가 자연수가 되려면 $24x$ 의 각 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 한다.

풀이 $\sqrt{24x} = \sqrt{2^3 \times 3 \times x}$ 가 자연수가 되려면
 각 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로
 $x = 2 \times 3 \times (\text{자연수})^2$

따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은
 $2 \times 3 \times 1^2 = 6$

- 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 x 의 값의 범위를 구한다.

풀이 $2 < \sqrt{2x} < 4$ 의 각 변을 제곱하면
 $4 < 2x < 16 \therefore 2 < x < 8$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 의 값은 3, 4, 5, 6, 7의 5개이다.

02 무리수와 실수

개념 확인 & 한번 더

p.18

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) ×

1 (4) $\sqrt{9}=3$ 이므로 유리수이다.

(5) 순환소수는 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 그 수는 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있으므로 유리수이다.

개념 유형

p.19

1 ③

1-1 ①, ⑤

1-2 ③, ④

2 ②, ⑤

2-1 ㄴ

2-2 8

1 ③ $\sqrt{0.16}=0.4$ 이므로 유리수이다.

1-1 ③ $1.\dot{3}$ 은 순환소수이므로 유리수이다.

④ $\sqrt{\frac{1}{49}}=\frac{1}{7}$ 이므로 유리수이다.

따라서 순환소수가 아닌 무한소수로 나타낼 수 있는 수, 즉 무리수는 ①, ⑤이다.

1-2 ③ 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없다.

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

따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다.

2 ② 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.

⑤ 순환소수가 아닌 무한소수는 무리수이고, 무리수는 실수이다. 따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

2-1 ㄱ. 무리수는 순환소수가 아닌 무한소수로 나타낼 수 있다.

ㄴ. 실수 중 무리수는 $\frac{\text{(정수)}}{\text{(0이 아닌 정수)}}$ 꼴로 나타낼 수 없다.

따라서 옳은 것은 ㄴ이다.

2-2 실수는 $\frac{\pi}{4}$, $0.\dot{6}\dot{2}$, $-\sqrt{9}$, $\sqrt{15}$, $\frac{2}{3}$, 0의 6개이므로 $a=6$

무리수는 $\frac{\pi}{4}$, $\sqrt{15}$ 의 2개이므로 $b=2$

$\therefore a+b=6+2=8$

개념 확인 & 한번 더

p.20

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 (1) 무리수에 대응하는 점으로는 수직선을 완전히 메울 수 없다.

2-1 (2) 1에 가장 가까운 무리수는 찾을 수 없다.

개념 유형

p.21

3 ③

3-1 $P(-1+\sqrt{5})$

3-2 ④

4 ③, ④

4-1 ①, ③

4-2 ㄴ, ㄹ

3 피타고라스 정리에 의하여

$$\overline{BC}=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}\text{이므로 } \overline{BP}=\overline{BC}=\sqrt{8}$$

따라서 점 P의 좌표는 $P(1-\sqrt{8})$ 이다.

3-1 피타고라스 정리에 의하여

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

따라서 점 P의 좌표는 $P(-1+\sqrt{5})$ 이다.

3-2 피타고라스 정리에 의하여

$$\overline{CA}=\overline{BD}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}\text{이므로 } \overline{CP}=\overline{BQ}=\sqrt{2}$$

따라서 두 점 P, Q의 좌표는 $P(2-\sqrt{2})$, $Q(1+\sqrt{2})$ 이다.

4 ① $\sqrt{2}$ 에 가장 가까운 유리수는 찾을 수 없다.

② π 는 수직선 위의 한 점에 대응한다.

⑤ 수직선은 유리수에 대응하는 점으로 완전히 메울 수 없다. 따라서 옳은 것은 ③, 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. -2 와 $\sqrt{2}$ 사이에는 -1 , 0 , 1 의 3개의 정수가 있다.

ㄴ. 0에 가장 가까운 무리수는 찾을 수 없다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

개념 확인 & 한번 더

p.22~23

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

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

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

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

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) 24.3 (3) 25.2 (4) 23.2

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

- 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 $\sqrt{3}$ 를 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 $\sqrt{6}$ 를 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 ③ 6-1 138 6-2 17.24

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

따라서 두 실수의 대소 관계가 옳지 않은 것은 ⑤이다.

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

- 6 $a = \sqrt{5.21} = 2.283$, $b = \sqrt{5.03} = 2.243$ 이므로
 $a + b = 2.283 + 2.243 = 4.526$

- 6-1 $a = \sqrt{46.6} = 6.826$, $b = \sqrt{48.5} = 6.964$ 이므로
 $1000b - 1000a = 6964 - 6826 = 138$

- 6-2 $\sqrt{8.71} = 2.951$ 이므로 $a = 8.71$
 $\sqrt{8.53} = 2.921$ 이므로 $b = 8.53$
 $\therefore a + b = 8.71 + 8.53 = 17.24$



핵심문제 익히기

p.25

- 1 ② 2 ①, ⑤ 3 ③ 4 $-2 + \sqrt{10}$
 5 ④ 6 ⑤ 7 $3 + \sqrt{2}$, 5 , $\sqrt{13} + 2$ 8 5018

- 1 이 문제는 무리수의 뜻을 알고, 유리수와 무리수를 구별할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 무리수는 유리수가 아닌 수, 즉 순환소수가 아닌 무한소수로 나타내어지는 수이다.

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

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

- 2 이 문제는 실수의 뜻을 알고, 실수를 분류할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 실수는 유리수와 무리수로 분류된다.

풀이 ① 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.

⑤ 실수 중 무리수는 $\frac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$ 꼴로 나타낼 수 없다.

따라서 옳지 않은 것은 ①, ⑤이다.

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

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

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

이때 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는

피타고라스 정리에 의하여 $\sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$

따라서 $-1 + \sqrt{2}$ 에 대응하는 점은 점 C이다.

4 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

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

따라서 점 P에 대응하는 수는 $-2 + \sqrt{10}$ 이다.

5 이 문제는 실수와 수직선의 관계를 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 수직선은 실수에 대응하는 점으로 완전히 메울 수 있다.

② 서로 다른 두 유리수(또는 무리수) 사이에는 무수히 많은 유리수와 무리수가 있다.

풀이 ① 서로 다른 두 정수 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

② 두 무리수 $\sqrt{2}$ 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.

6 이 문제는 두 실수의 대소를 비교할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 a, b가 실수일 때

① $a-b > 0$ 이면 $a > b$

② $a-b = 0$ 이면 $a = b$

③ $a-b < 0$ 이면 $a < b$

풀이 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.

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

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

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

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

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

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

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

풀이 $\sqrt{23.1} = 4.806$ 이므로 $a = 4.806$

$\sqrt{21.2} = 4.604$ 이므로 $b = 21.2$

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

중단원 마무리

p.26 ~ 28

01 ⑤	02 ④	03 ③	04 ②, ⑤	05 ②
06 ③	07 13	08 ①	09 ③	10 ①
11 ③	12 ④	13 ⑤	14 ③	15 ③
16 ①, ④	17 ⑤	18 $-2-\sqrt{13}$	19 $\neg, \equiv$	20 점 B
21 ③, ⑤	22 $c < b < a$	23 ④, ⑤		
24 ③				

01 이 문제는 제곱근의 뜻을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x는 a의 제곱근이다. (단, $a > 0$)

$$\rightarrow x^2 = a \text{ 또는 } x = \pm\sqrt{a}$$

풀이 x는 16의 제곱근이므로

$$x^2 = 16 \text{ 또는 } x = \pm\sqrt{16}$$

02 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.

03 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 16은 $\sqrt{16}=4$ 이므로 $a=4$

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

$$\therefore ab = 4 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -2$$

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

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

풀이 ② 169의 제곱근은 ± 13 이다.

⑤ $0.4 = \frac{4}{10}$ 이므로 0.4의 제곱근은 $\pm\frac{2}{5}$ 이다.

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

05 이 문제는 제곱근을 이용하여 넓이가 주어진 정사각형의 한 변의 길이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 넓이가 a인 정사각형의 한 변의 길이를 x라 하면 $x^2 = a$, 즉 $x = \sqrt{a}$ 이다.

풀이 두 정사각형의 넓이의 합은

$$2^2 + 5^2 = 29(\text{cm}^2)$$

새로 만든 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$$x^2 = 29 \quad \therefore x = \sqrt{29} (\because x > 0)$$

06 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.

- 07 이 문제**는 제곱근의 성질을 이용하여 주어진 식을 계산할 수 있는지 묻는 문제이다.

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

풀이 $\sqrt{144} - (-\sqrt{8})^2 \times \sqrt{\left(-\frac{1}{2}\right)^2} + (\sqrt{5})^2$
 $= 12 - 8 \times \frac{1}{2} + 5 = 12 - 4 + 5 = 13$

- 08 이 문제**는 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 $a > 0$, $b < 0$ 일 때
 ㄱ. $a > 0$ 이므로 $\sqrt{a^2}=a$
 ㄴ. $-2b > 0$ 이므로 $\sqrt{(-2b)^2}=-2b$
 ㄷ. $a-b > 0$ 이므로 $\sqrt{(a-b)^2}=a-b$
 ㄹ. $b-a < 0$ 이므로 $-\sqrt{(b-a)^2}=-\{-(b-a)\}=b-a$
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

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
 $\sqrt{(A-B)^2}=-(A-B)$

- 09 이 문제**는 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 $a < 0$, $b > 0$ 이므로 $2a < 0$, $4b > 0$, $a-b < 0$
 $\therefore \sqrt{(2a)^2} + \sqrt{16b^2} - \sqrt{(a-b)^2}$
 $= \sqrt{(2a)^2} + \sqrt{(4b)^2} - \sqrt{(a-b)^2}$
 $= -2a + 4b - \{-(a-b)\}$
 $= -a + 3b$

- 10 이 문제**는 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 주어진 식을 간단히 한다.

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

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

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

- 11 이 문제**는 자연수 A 에 대하여 $\sqrt{\frac{A}{x}}$ 가 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 x 의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\sqrt{\frac{20}{x}}$ 이 자연수가 되려면 $\frac{20}{x}$ 의 각 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하고 x 는 20의 약수이어야 한다.

풀이 $\sqrt{\frac{20}{x}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 5}{x}}$ 가 자연수가 되려면
 각 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로
 $x = 5 \times (\text{자연수})^2$

이때 x 는 20의 약수이어야 하므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 $5 \times 1^2 = 5$

- 12 이 문제**는 자연수 A 에 대하여 $\sqrt{A-x}$ 가 정수가 되도록 하는 자연수 x 의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

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

풀이 $\sqrt{18-x}$ 가 정수가 되려면
 $18-x$ 는 0 또는 18보다 작은 제곱수,
 즉 $18-x=0, 1, 4, 9, 16$ 이어야 한다.
 따라서 자연수 x 의 값은 18, 17, 14, 9, 2의 5개이다.

- 13 이 문제**는 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 ⑤ $\frac{1}{3} = \sqrt{\frac{1}{9}}$ 이고 $\sqrt{\frac{1}{8}} > \sqrt{\frac{1}{9}}$ 이므로 $\sqrt{\frac{1}{8}} > \frac{1}{3}$

- 14 이 문제**는 부등식의 성질을 이용하여 제곱근을 포함한 부등식을 풀 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 각 변을 제곱하여 부등식을 만족시키는 자연수 x 의 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 x 의 값은 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10의 7개이다.

- 15 이 문제**는 제곱근의 어려운 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\sqrt{a}$ 이하의 자연수를 구할 때는 a 와 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 $b=7$
 $\therefore a-b=10-7=3$

- 16 이 문제**는 무리수의 뜻을 알고, 유리수와 무리수를 구별할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 무리수는 유리수가 아닌 수, 즉 순환소수가 아닌 무한소수로 나타내어지는 수이다.

풀이 ㉠에 해당하는 수는 무리수이다.

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.

17 이 문제는 무리수를 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 (정수)
(0이 아닌 정수) 꼴로 나타낼 수 있는 수는 유리수이다.

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

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

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

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 무한소수로 나타내어지는 수이다.

② 모든 실수는 각각 수직선 위의 한 점에 대응한다.

풀이 ㄱ. 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.

ㄴ. 모든 무리수는 각각 수직선 위의 한 점에 대응한다.

따라서 옳지 않은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

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

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

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

$$\therefore \sqrt{15} - 1 > \sqrt{15} - \sqrt{2}$$

④ $(-\sqrt{8} + 3) - (2 - \sqrt{8}) = 1 > 0$

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

⑤ $(\sqrt{13} - 3) - (\sqrt{7} - 3) = \sqrt{13} - \sqrt{7} > 0$

$$\therefore \sqrt{13} - 3 > \sqrt{7} - 3$$

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 찾을 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 $\frac{2 + \sqrt{10}}{2}$ 은 2와 $\sqrt{10}$ 의 평균이므로 $2 < \frac{2 + \sqrt{10}}{2} < \sqrt{10}$

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

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

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

풀이 $\sqrt{3.77} = 1.942$ 이므로 $a = 1.942$

$$\sqrt{3.59} = 1.895 \text{이므로 } b = 1.895$$

$$\begin{aligned} \therefore 1000(a - b) &= 1000 \times (1.942 - 1.895) \\ &= 1000 \times 0.047 = 47 \end{aligned}$$

서술형 문제

p.29

1 3 1-1 $-2x + 8$

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

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

1 [1단계] $x > 1$ 이므로 $x - 1 > 0$

[2단계] $x < 4$ 이므로 $x - 4 < 0$

$$\begin{aligned} \text{[3단계]} \quad \sqrt{(x-1)^2} + \sqrt{(x-4)^2} &= x-1 - (x-4) \\ &= x-1-x+4=3 \end{aligned}$$

1-1 $x < 6$ 이므로 $x - 6 < 0$... ①

$x > 2$ 이므로 $2 - x < 0$... ②

$$\begin{aligned} \therefore \sqrt{(x-6)^2} - \sqrt{(2-x)^2} &= -(x-6) - \{-(2-x)\} \\ &= -x+6+2-x \\ &= -2x+8 \end{aligned} \quad \text{... ③}$$

채점 기준	비율
① $x-6$ 의 부호 구하기	30%
② $2-x$ 의 부호 구하기	30%
③ $\sqrt{(x-6)^2} - \sqrt{(2-x)^2}$ 을 간단히 하기	40%

2 [1단계] 피타고라스 정리에 의하여

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

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

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

[3단계] $\square ABCD$ 는 정사각형이므로

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

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

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

2-1 피타고라스 정리에 의하여

$$\overline{AD} = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10} \quad \dots \textcircled{1}$$

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

$$P(-1 - \sqrt{10}) \quad \dots \textcircled{2}$$

$\square ABCD$ 는 정사각형이므로

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

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

$$Q(-1 + \sqrt{10}) \quad \dots \textcircled{3}$$

채점 기준	비율
① $\overline{AD}$ 의 길이 구하기	20%
② 점 P의 좌표 구하기	40%
③ 점 Q의 좌표 구하기	40%

교과서 **속역량 문제**

p.30

문제 $\sqrt{2}$

문제 $\square ABCD$ 는 직사각형이고 $\overline{AD} \parallel \overline{EF}$ 이므로 $\square FEBC$ 도 직사각형이다.

점 F가 $\overline{DC}$ 의 중점이므로

$$\overline{FC} = \frac{1}{2} \overline{DC} = \frac{a}{2}$$

$\square ABCD \sim \square FEBC$ 가 되려면

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

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

$$\frac{a^2}{2} = 1 \quad \therefore a^2 = 2$$

이때 $a > 0$ 이므로 $a = \sqrt{2}$

2 근호를 포함한 식의 계산

01 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈

개념 확인 & 한번 더

p.32

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$2-1 \quad (1) \frac{\sqrt{30}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{30}{5}} = \sqrt{6}$$

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

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

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

개념 유형

p.33

$$1 \quad \textcircled{4}$$

$$1-1 \quad \textcircled{3}, \textcircled{5}$$

$$1-2 \quad 20$$

$$2 \quad \textcircled{4}$$

$$2-1 \quad \textcircled{5}$$

$$2-2 \quad \textcircled{1}$$

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

$$1-1 \quad \textcircled{1} \quad \sqrt{2} \sqrt{15} = \sqrt{2 \times 15} = \sqrt{30}$$

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

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

따라서 옳은 것은 $\textcircled{3}, \textcircled{5}$ 이다.

$$\begin{aligned} \text{1-2 } & 5\sqrt{8} \times (-2\sqrt{3}) \times \left(-\sqrt{\frac{1}{6}}\right) \\ &= \{5 \times (-2) \times (-1)\} \times \sqrt{8 \times 3 \times \frac{1}{6}} \\ &= 10\sqrt{4} = 10 \times 2 = 20 \end{aligned}$$

$$\text{2 } \textcircled{1} \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{14}} = \sqrt{\frac{7}{14}} = \sqrt{\frac{1}{2}}$$

$$\textcircled{2} \sqrt{126} \div \sqrt{14} = \sqrt{\frac{126}{14}} = \sqrt{9} = 3$$

$$\textcircled{3} (-\sqrt{6}) \div \frac{1}{\sqrt{5}} = (-\sqrt{6}) \times \sqrt{5} = -\sqrt{6 \times 5} = -\sqrt{30}$$

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

따라서 옳은 것은 $\textcircled{4}$ 이다.

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

$$\begin{aligned} \text{2-2 } & \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{3}} \div \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{a}{3} \times \frac{6}{5}} = \sqrt{\frac{2}{5}a} = \sqrt{6} \text{에서} \\ & \frac{2}{5}a = 6 \quad \therefore a = 15 \end{aligned}$$

개념 확인 & 한번 더

p.34

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

개념 유형

p.35 ~ 36

3 ①

3-1 ③

3-2 ③

4 ③

4-1 ①

4-2 ㄱ, ㄴ

5 ③

5-1 ③

5-2 ②, ④

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

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

$$\therefore a \div b = 4 \div \frac{1}{3} = 4 \times 3 = 12$$

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

$$-\sqrt{\frac{5}{36}} = -\sqrt{\frac{5}{6^2}} = -\frac{\sqrt{5}}{6} \text{이므로 } b = -\frac{1}{6}$$

$$\therefore ab = 54 \times \left(-\frac{1}{6}\right) = -9$$

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

$$15 + x = 50$$

$$\therefore x = 35$$

$$\text{4 } \sqrt{150} = \sqrt{2 \times 3 \times 5^2} = 5 \times \sqrt{2} \times \sqrt{3} = 5ab$$

$$\text{4-1 } \sqrt{90} = \sqrt{2 \times 3^2 \times 5} = 3 \times \sqrt{2} \times \sqrt{5} = 3ab$$

$$\text{4-2 } \text{ㄱ. } \sqrt{63} = \sqrt{3^2 \times 7} = (\sqrt{3})^2 \times \sqrt{7} = a^2b$$

$$\text{ㄴ. } \sqrt{147} = \sqrt{3 \times 7^2} = \sqrt{3} \times (\sqrt{7})^2 = ab^2$$

$$\text{ㄷ. } \sqrt{0.21} = \sqrt{\frac{21}{100}} = \sqrt{\frac{3 \times 7}{10^2}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{7}}{10} = \frac{ab}{10}$$

$$\text{ㄹ. } \sqrt{0.84} = \sqrt{\frac{84}{100}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 3 \times 7}{10^2}} = \frac{2 \times \sqrt{3} \times \sqrt{7}}{10} = \frac{ab}{5}$$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

$$\text{5 } \sqrt{263} = \sqrt{2.63 \times 100} = 10\sqrt{2.63} = 10 \times 1.622 = 16.22$$

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

$$\text{5-2 } \textcircled{1} \sqrt{500} = \sqrt{5 \times 100} = 10\sqrt{5} = 10 \times 2.236 = 22.36$$

$$\textcircled{3} \sqrt{50000} = \sqrt{5 \times 10000} = 100\sqrt{5} = 100 \times 2.236 = 223.6$$

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

따라서 그 값을 구할 수 없는 것은 $\textcircled{2}, \textcircled{4}$ 이다.

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

(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) $\frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{12} \div \sqrt{\frac{6}{5}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{12} \times \sqrt{\frac{5}{6}}$
 $= \sqrt{\frac{3}{2}} \times 12 \times \frac{\sqrt{5}}{6} = \sqrt{15}$

(2) $\sqrt{\frac{6}{7}} \div \sqrt{\frac{3}{7}} \times \sqrt{8} = \sqrt{\frac{6}{7}} \times \sqrt{\frac{7}{3}} \times \sqrt{8}$
 $= \sqrt{\frac{6}{7} \times \frac{7}{3}} \times \sqrt{8} = \sqrt{16} = 4$

개념 유형

p.38

6 ③ 6-1 ⑤ 6-2 ②

7 ② 7-1 ⑤ 7-2 $-\frac{3}{2}$

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

$\therefore a = 3$

$\frac{2}{\sqrt{3}} \div \left(-\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}}\right) \times \frac{\sqrt{45}}{10} = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \left(-\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}\right) \times \frac{3\sqrt{5}}{10}$
 $= -\frac{1}{\sqrt{2}} = -\frac{1 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

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



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) $\sqrt{1.25} = \sqrt{\frac{125}{100}} = \sqrt{\frac{5^2 \times 5}{10^2}} = \frac{5\sqrt{5}}{10} = \frac{\sqrt{5}}{2}$

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

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

(4) $\sqrt{20} \div \frac{4}{\sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{2}}{5} = 2\sqrt{5} \times \frac{\sqrt{6}}{4} \times \frac{\sqrt{2}}{5}$
 $= \frac{\sqrt{60}}{10} = \frac{2\sqrt{15}}{10} = \frac{\sqrt{15}}{5}$

$$(5) \sqrt{\frac{8}{3}} \times \sqrt{\frac{6}{5}} \div \sqrt{7} = \sqrt{\frac{8}{3}} \times \sqrt{\frac{6}{5}} \times \sqrt{\frac{1}{7}} = \sqrt{\frac{8}{3} \times \frac{6}{5} \times \frac{1}{7}} \\ = \sqrt{\frac{16}{35}} = \frac{4}{\sqrt{35}} = \frac{4 \times \sqrt{35}}{\sqrt{35} \times \sqrt{35}} = \frac{4\sqrt{35}}{35}$$

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 분수의 나눗셈은 역수의 곱셈으로 바꾸어 계산한다.

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

- 2 이 문제는 제곱근의 나눗셈을 할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 제곱근의 나눗셈은 근호 밖의 수끼리, 근호 안의 수끼리 나눈다. 이때 분수의 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 $\sqrt{108} = \sqrt{6^2 \times 3} = 6\sqrt{3}$ 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 근호가 있는 식을 변형하여 제곱근을 문자를 사용하여 나타낼 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 60을 소인수분해 하여 근호 안의 제곱인 인수는 근호 밖으로 꺼낸 후 주어진 문자를 사용하여 나타낸다.

풀이 $\sqrt{60} = \sqrt{2^2 \times 3 \times 5} = 2 \times \sqrt{3 \times 5} = 2ab$

- 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 $\sqrt{420} = \sqrt{4.2 \times 100} = 10\sqrt{4.2} = 10 \times 2.049 = 20.49$

② $\sqrt{4200} = \sqrt{42 \times 100} = 10\sqrt{42} = 10 \times 6.481 = 64.81$

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

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 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈을 이용하여 삼각형의 높이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 (직사각형의 넓이) = (가로 길이) × (세로 길이),

(삼각형의 넓이) = $\frac{1}{2} \times$ (밑변 길이) × (높이)임을 이용한다.

풀이 (직사각형의 넓이) = $3\sqrt{3} \times \sqrt{12} = 3\sqrt{3} \times 2\sqrt{3} = 18$

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

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) $-\sqrt{2}$

개념 확인 & 한번 더

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

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

개념 유형

3 ④ 3-1 ⑤ 3-2 ⑤
 4 ② 4-1 ③ 4-2 ④

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

따라서 $a=-10$, $b=1$ 이므로
 $a+b=-10+1=-9$

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

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

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 $\sqrt{50}-\sqrt{72}+\sqrt{18}=5\sqrt{2}-6\sqrt{2}+3\sqrt{2}=2\sqrt{2}$
 $\therefore a=2$

2-1 $\sqrt{6}+\sqrt{54}-\sqrt{150}=\sqrt{6}+3\sqrt{6}-5\sqrt{6}=-\sqrt{6}$
 $\therefore a=-1$

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

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

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

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

따라서 $a=2$, $b=-1$ 이므로
 $a+b=2+(-1)=1$

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) $\sqrt{5}(\sqrt{5}+\sqrt{10})+\sqrt{18}=5+5\sqrt{2}+3\sqrt{2}=5+8\sqrt{2}$
(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) $\sqrt{12}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)+\frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\sqrt{6}-2+3\sqrt{6}=4\sqrt{6}-2$

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

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

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

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

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



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

- 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) $\sqrt{28}+3\sqrt{18}-\frac{21}{\sqrt{7}}-4\sqrt{2}=2\sqrt{7}+9\sqrt{2}-3\sqrt{7}-4\sqrt{2}$
 $=5\sqrt{2}-\sqrt{7}$
 3 (4) $(\sqrt{3}+3-\frac{1}{\sqrt{3}})\sqrt{6}=3\sqrt{2}+3\sqrt{6}-\sqrt{2}=2\sqrt{2}+3\sqrt{6}$
 4 (1) $\frac{1-\sqrt{3}}{\sqrt{3}}=\frac{(1-\sqrt{3})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}-3}{3}$
 (2) $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\frac{(\sqrt{6}+\sqrt{3})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{2\sqrt{3}+\sqrt{6}}{2}$
 (3) $\frac{3-\sqrt{12}}{\sqrt{6}}=\frac{(3-2\sqrt{3})\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{3\sqrt{6}-6\sqrt{2}}{6}=\frac{\sqrt{6}-2\sqrt{2}}{2}$
 (4) $\frac{\sqrt{15}-\sqrt{10}}{2\sqrt{5}}=\frac{(\sqrt{15}-\sqrt{10})\times\sqrt{5}}{2\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{5\sqrt{3}-5\sqrt{2}}{10}=\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{2}$
 (5) $\frac{\sqrt{12}-\sqrt{32}}{\sqrt{20}}=\frac{2\sqrt{3}-4\sqrt{2}}{2\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{3}-2\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$
 $=\frac{(\sqrt{3}-2\sqrt{2})\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{15}-2\sqrt{10}}{5}$
 5 (1) $\sqrt{3}\times\sqrt{6}+5\sqrt{2}=3\sqrt{2}+5\sqrt{2}=8\sqrt{2}$
 (2) $\sqrt{24}\times\frac{\sqrt{3}}{2}+8\div 2\sqrt{2}=2\sqrt{6}\times\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{8\times\sqrt{2}}{2\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$
 $=3\sqrt{2}+2\sqrt{2}=5\sqrt{2}$
 (3) $3\sqrt{2}(\sqrt{8}-\sqrt{22})+5\sqrt{11}=12-6\sqrt{11}+5\sqrt{11}$
 $=12-\sqrt{11}$
 (4) $\sqrt{3}(\sqrt{18}-\sqrt{6})+(8-2\sqrt{3})\div\sqrt{2}$
 $=3\sqrt{6}-3\sqrt{2}+\frac{(8-2\sqrt{3})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$
 $=3\sqrt{6}-3\sqrt{2}+4\sqrt{2}-\sqrt{6}$
 $=\sqrt{2}+2\sqrt{6}$
 (5) $\frac{6}{\sqrt{2}}(\sqrt{2}+\sqrt{3})-\frac{\sqrt{27}-\sqrt{72}}{\sqrt{3}}$
 $=\frac{6(\sqrt{2}+\sqrt{3})}{\sqrt{2}}-\frac{3\sqrt{3}-6\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$
 $=\frac{6(\sqrt{2}+\sqrt{3})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}-\frac{(3\sqrt{3}-6\sqrt{2})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$
 $=6+3\sqrt{6}-3+2\sqrt{6}$
 $=3+5\sqrt{6}$



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

- 1 이 문제는 근호가 있는 식을 변형한 후 제곱근의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있는지 묻는 문제이다.
 이렇게 풀어요 근호 안에 제곱근 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 두 실수의 대소를 비교할 수 있는지 묻는 문제이다.
 이렇게 풀어요 두 실수의 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 두 실수의 대소 관계가 옳지 않은 것은 ④이다.

개념 REVIEW

두 실수 a, b 의 대소 비교

- ① $a-b>0$ 이면 $a>b$
 ② $a-b=0$ 이면 $a=b$
 ③ $a-b<0$ 이면 $a<b$

- 3 이 문제는 근호를 포함한 식에서 분배법칙을 이용하여 괄호를 풀 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 $\sqrt{3}(\sqrt{24}-3\sqrt{2})-\sqrt{2}(2\sqrt{3}-5)$
 $=6\sqrt{2}-3\sqrt{6}-2\sqrt{6}+5\sqrt{2}$
 $=11\sqrt{2}-5\sqrt{6}$
 4 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
 $a+b=-2+1=-1$

- 5** 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.

$$\begin{aligned} \text{풀이 } 3\sqrt{3}(2-\sqrt{15})-\frac{9}{\sqrt{3}}+\sqrt{20} &= 6\sqrt{3}-9\sqrt{5}-3\sqrt{3}+2\sqrt{5} \\ &= 3\sqrt{3}-7\sqrt{5} \end{aligned}$$

따라서 $a=3, b=-7$ 이므로

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

- 6** 이 문제는 근호를 포함한 식의 계산을 이용하여 도형의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

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

$$\begin{aligned} \text{풀이 } (\text{사다리꼴의 넓이}) &= \frac{1}{2} \times (\sqrt{18} + \sqrt{32}) \times \sqrt{20} \\ &= \frac{1}{2} \times (3\sqrt{2} + 4\sqrt{2}) \times 2\sqrt{5} \\ &= \frac{1}{2} \times 7\sqrt{2} \times 2\sqrt{5} \\ &= 7\sqrt{10} (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

- 7** 이 문제는 근호를 포함한 식의 계산 결과가 유리수가 되는 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 a, b 가 유리수이고 $\sqrt{m}$ 이 무리수일 때,

$$a+b\sqrt{m} \text{이 유리수가 될 조건} \Rightarrow b=0$$

$$\begin{aligned} \text{풀이 } 3a\sqrt{3}+4a-\sqrt{27}-2 &= 3a\sqrt{3}+4a-3\sqrt{3}-2 \\ &= (4a-2) + (3a-3)\sqrt{3} \end{aligned}$$

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) $= (\text{정수 부분}) + (\text{소수 부분})$

$$\Rightarrow (\text{소수 부분}) = (\text{무리수}) - (\text{정수 부분})$$

$$\text{풀이 } 3 < \sqrt{13} < 4 \text{이므로 } 2 < \sqrt{13}-1 < 3$$

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 ⑤ | 03 ④ | 04 $4\sqrt{15} \text{ cm}^2$ |
| 05 ③ | 06 ②, ⑤ | 07 ⑤ | 08 ③ |
| 09 ④ | | | |
| 10 ⑤ | 11 $\sqrt{10} \text{ cm}$ | 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, n 이 유리수일 때,

$$m\sqrt{a} \times n\sqrt{b} = mn\sqrt{ab}, m\sqrt{a} \div n\sqrt{b} = \frac{m}{n} \sqrt{\frac{a}{b}} \quad (n \neq 0) \text{임을 이용한다.}$$

$$\text{풀이 } ④ \quad 10\sqrt{6} \div (-2\sqrt{3}) = \frac{10\sqrt{6}}{-2\sqrt{3}} = -5\sqrt{2}$$

- 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.

$$\text{풀이 } ① \quad \sqrt{24} = 2\sqrt{6} \text{이므로 } \square = 2$$

$$② \quad \sqrt{80} = 4\sqrt{5} \text{이므로 } \square = 4$$

$$③ \quad \sqrt{90} = 3\sqrt{10} \text{이므로 } \square = 10$$

$$④ \quad \sqrt{\frac{3}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{이므로 } \square = 3$$

$$⑤ \quad \frac{\sqrt{7}}{5} = \sqrt{\frac{7}{25}} \text{이므로 } \square = 25$$

따라서 $\square$ 안에 알맞은 수가 가장 큰 것은 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.

$$\text{풀이 } 3\sqrt{2} = \sqrt{3^2 \times 2} = \sqrt{18} \text{이므로 } a=18$$

$$\sqrt{128} = \sqrt{8^2 \times 2} = 8\sqrt{2} \text{이므로 } b=8$$

$$\therefore a+b = 18+8 = 26$$

- 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 $\sqrt{a} \text{ cm}$ 이다.

풀이 정사각형 A의 넓이는 12 cm^2 이므로

$$\text{한 변의 길이는 } \sqrt{12} = 2\sqrt{3} (\text{cm})$$

정사각형 C의 넓이는 20 cm^2 이므로

$$\text{한 변의 길이는 } \sqrt{20} = 2\sqrt{5} (\text{cm})$$

따라서 직사각형 B의 넓이는

$$2\sqrt{3} \times 2\sqrt{5} = 4\sqrt{15} (\text{cm}^2)$$

- 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.

$$\begin{aligned} \text{풀이 } \sqrt{2} \sqrt{3} \sqrt{10} \sqrt{a} &= \sqrt{2 \times 3 \times 10 \times a} \\ &= \sqrt{2^2 \times 3 \times 5 \times a} \\ &= 2\sqrt{15a} \end{aligned}$$

$$\text{이때 } 2\sqrt{15a} = 30 \text{이므로 } \sqrt{15a} = 15$$

$$\therefore a = 15$$

- 06** 이 문제는 근호가 있는 식을 변형하여 제곱근을 문자를 사용하여 나타낼 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 근호 안의 수를 소인수분해 한다.

② 근호 안의 제곱인 인수를 근호 밖으로 꺼낸다.

③ 주어진 문자를 사용하여 나타낸다.

$$\text{풀이 } ① \quad \sqrt{15} = \sqrt{3 \times 5} = \sqrt{3} \times \sqrt{5} = ab$$

$$② \quad \sqrt{45} = \sqrt{3^2 \times 5} = (\sqrt{3})^2 \times \sqrt{5} = a^2b$$

$$③ \quad \sqrt{75} = \sqrt{3 \times 5^2} = \sqrt{3} \times (\sqrt{5})^2 = ab^2$$

$$④ \quad \sqrt{0.45} = \sqrt{\frac{3^2 \times 5}{100}} = \frac{(\sqrt{3})^2 \times \sqrt{5}}{10} = \frac{a^2b}{10}$$

$$⑤ \quad \sqrt{1500} = \sqrt{(3 \times 5) \times 10^2} = 10 \times \sqrt{3} \times \sqrt{5} = 10ab$$

따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

- 07** 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 $\sqrt{0.0642} = \sqrt{\frac{6.42}{100}} = \frac{\sqrt{6.42}}{10} = \frac{2.534}{10} = 0.2534$

② $\sqrt{6.33} = 2.516$

③ $\sqrt{650} = \sqrt{6.50 \times 100} = 10\sqrt{6.50} = 10 \times 2.550 = 25.50$

④ $\sqrt{621} = \sqrt{6.21 \times 100} = 10\sqrt{6.21} = 10 \times 2.492 = 24.92$

⑤ $\sqrt{6320} = \sqrt{63.2 \times 100} = 10\sqrt{63.2}$ 이므로 그 값을 구할 수 없다.

따라서 그 값을 구할 수 없는 것은 ⑤이다.

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

② $\frac{3}{\sqrt{12}} = \frac{3}{2\sqrt{3}} = \frac{3 \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

③ $\frac{\sqrt{2}}{5\sqrt{6}} = \frac{1}{5\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{5\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{15}$

④ $\frac{5\sqrt{7}}{2\sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{7} \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{21}}{6}$

⑤ $-\frac{8}{\sqrt{20}} = -\frac{8}{2\sqrt{5}} = -\frac{4}{\sqrt{5}} = -\frac{4 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = -\frac{4\sqrt{5}}{5}$

따라서 분모를 유리화한 것으로 옳지 않은 것은 ③이다.

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

이렇게 풀어요 근호 안의 제곱인 인수는 근호 밖으로 꺼내고, 나눗셈은 역수의 곱셈으로 바꾸어 계산한다.

풀이 $\sqrt{20} \times \sqrt{96} \div \sqrt{12} = 2\sqrt{5} \times 4\sqrt{6} \div 2\sqrt{3}$
 $= 2\sqrt{5} \times 4\sqrt{6} \times \frac{1}{2\sqrt{3}}$
 $= 4\sqrt{10}$

$\therefore a=4$

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

이렇게 풀어요 나눗셈은 역수의 곱셈으로 바꾸어 계산하고, 계산 결과의 분모가 무리수이면 분모를 유리화한다.

풀이 $\frac{\sqrt{15}}{6} \div \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{28}} \times \sqrt{\frac{9}{7}} = \frac{\sqrt{15}}{6} \times \frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{10}} \times \frac{3}{\sqrt{7}}$
 $= \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$
 $= \frac{\sqrt{6}}{2}$

11 이 문제는 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈을 이용하여 직육면체의 높이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 (직육면체의 부피) = (밑넓이) $\times$ (높이)임을 이용한다.

풀이 직육면체의 높이를 x cm라 하면

$2\sqrt{10} \times \sqrt{18} \times x = 60\sqrt{2}$

$2\sqrt{10} \times 3\sqrt{2} \times x = 60\sqrt{2}$

$\therefore x = \frac{60\sqrt{2}}{2\sqrt{10} \times 3\sqrt{2}} = \frac{10}{\sqrt{10}} = \sqrt{10}$

따라서 직육면체의 높이는 $\sqrt{10}$ cm이다.

12 이 문제는 제곱근의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $a > 0$ 이고 l, m, n 이 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 $\sqrt{75} - \frac{10}{\sqrt{2}} - 4\sqrt{3} + \sqrt{98} = 5\sqrt{3} - 5\sqrt{2} - 4\sqrt{3} + 7\sqrt{2}$
 $= 2\sqrt{2} + \sqrt{3}$

따라서 $a=2$, $b=1$ 이므로

$a+b=2+1=3$

15 이 문제는 수직선 위에서 두 무리수에 대응하는 두 점 사이의 거리를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 피타고라스 정리를 이용하여 $\overline{CA}$, $\overline{ED}$ 의 길이를 구한 후 두 점 P, Q에 대응하는 수를 각각 구한다.

풀이 $\overline{CA} = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}$ 이므로 $\overline{CP} = \overline{CA} = \sqrt{10}$

따라서 점 P에 대응하는 수는 $1 - \sqrt{10}$ 이다.

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

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 위에서 두 수 a, b ($a < b$)에 대응하는 두 점 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 $(6 - \sqrt{7}) - (1 + \sqrt{7}) = 6 - \sqrt{7} - 1 - \sqrt{7} = 5 - 2\sqrt{7}$

$= \sqrt{25} - \sqrt{28} < 0$

$$\therefore 6 - \sqrt{7} < 1 + \sqrt{7}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{5} (4 - \sqrt{3}) - (\sqrt{27} - \sqrt{12}) &= 4 - \sqrt{3} - 3\sqrt{3} + 2\sqrt{3} \\ &= 4 - 2\sqrt{3} = \sqrt{16} - \sqrt{12} > 0 \end{aligned}$$

$$\therefore 4 - \sqrt{3} > \sqrt{27} - \sqrt{12}$$

따라서 두 실수의 대소 관계가 옳은 것은 ③이다.

- 17** 이 문제는 근호를 포함한 식에서 분배법칙을 이용하여 괄호를 풀 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $a > 0, b > 0, c > 0$ 일 때

$$\textcircled{1} \sqrt{a}(\sqrt{b} + \sqrt{c}) = \sqrt{ab} + \sqrt{ac}$$

$$\textcircled{2} \sqrt{a}(\sqrt{b} - \sqrt{c}) = \sqrt{ab} - \sqrt{ac}$$

$$\begin{aligned} \text{풀이 } \sqrt{3}x + \sqrt{5}y &= \sqrt{3}(2\sqrt{3} - \sqrt{5}) + \sqrt{5}(\sqrt{3} + 2\sqrt{5}) \\ &= 6 - \sqrt{15} + \sqrt{15} + 10 = 16 \end{aligned}$$

- 18** 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.

$$\begin{aligned} \text{풀이 } \frac{\sqrt{6}-3}{\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{6}+2}{\sqrt{2}} &= \frac{(\sqrt{6}-3) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} + \frac{(\sqrt{6}+2) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} \\ &= \frac{3\sqrt{2}-3\sqrt{3}}{3} + \frac{2\sqrt{3}+2\sqrt{2}}{2} \\ &= \sqrt{2} - \sqrt{3} + \sqrt{3} + \sqrt{2} \\ &= 2\sqrt{2} \end{aligned}$$

- 19** 이 문제는 근호를 포함한 식의 혼합 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 괄호 풀기 $\rightarrow$ 근호 안을 간단히 하기 $\rightarrow$ 분모의 유리화 $\rightarrow$ 곱셈, 나눗셈 $\rightarrow$ 덧셈, 뺄셈의 순서로 계산한다.

$$\text{풀이 } \textcircled{3} (\sqrt{48} - \sqrt{12}) \div \sqrt{3} = \sqrt{16} - \sqrt{4} = 4 - 2 = 2$$

$$\textcircled{4} \frac{2\sqrt{5} - \sqrt{40}}{\sqrt{5}} = 2 - \sqrt{8} = 2 - 2\sqrt{2}$$

$$\textcircled{5} \sqrt{2} \times \sqrt{10} - 3 \div \sqrt{5} = 2\sqrt{5} - \frac{3\sqrt{5}}{5} = \frac{7\sqrt{5}}{5}$$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

- 20** 이 문제는 근호를 포함한 식의 혼합 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 괄호 풀기 $\rightarrow$ 근호 안을 간단히 하기 $\rightarrow$ 분모의 유리화 $\rightarrow$ 곱셈, 나눗셈 $\rightarrow$ 덧셈, 뺄셈의 순서로 계산한다.

$$\begin{aligned} \text{풀이 } \sqrt{6} \left(\sqrt{18} - \frac{5}{\sqrt{3}} \right) - \frac{1}{\sqrt{2}} (\sqrt{24} - 6) \\ &= 6\sqrt{3} - 5\sqrt{2} - \sqrt{12} + \frac{6}{\sqrt{2}} \\ &= 6\sqrt{3} - 5\sqrt{2} - 2\sqrt{3} + 3\sqrt{2} \\ &= -2\sqrt{2} + 4\sqrt{3} \end{aligned}$$

- 21** 이 문제는 근호를 포함한 식의 계산 결과가 유리수가 되는 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 a, b 가 유리수이고 $\sqrt{m}$ 이 무리수일 때,

$$a + b\sqrt{m} \text{이 유리수가 될 조건} \rightarrow b = 0$$

$$\begin{aligned} \text{풀이 } \sqrt{2}(6 - \sqrt{2}) - a(3\sqrt{2} - 1) &= 6\sqrt{2} - 2 - 3a\sqrt{2} + a \\ &= (a - 2) + (6 - 3a)\sqrt{2} \end{aligned}$$

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)

$$\rightarrow (\text{소수 부분}) = (\text{무리수}) - (\text{정수 부분})$$

$$\text{풀이 } 2 < \sqrt{5} < 3 \text{이므로 } -3 < -\sqrt{5} < -2$$

$$\therefore 1 < 4 - \sqrt{5} < 2$$

따라서 $4 - \sqrt{5}$ 의 정수 부분은 1이므로

$$a = 1$$

소수 부분은 $(4 - \sqrt{5}) - 1 = 3 - \sqrt{5}$ 이므로

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

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

서술형 문제

p.53

$$\begin{array}{ll} 1 & \sqrt{15} \\ 2 & 1 \end{array} \quad \begin{array}{ll} 1-1 & 6\sqrt{2} \\ 2-1 & -7 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 1 \quad [1\text{단계}] (\text{삼각형의 넓이}) &= \frac{1}{2} \times \sqrt{50} \times 2\sqrt{6} \\ &= \frac{1}{2} \times 5\sqrt{2} \times 2\sqrt{6} \\ &= 10\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$[2\text{단계}] (\text{직사각형의 넓이}) = \sqrt{20} \times x = 2\sqrt{5}x$$

$$[3\text{단계}] 10\sqrt{3} = 2\sqrt{5}x \text{이므로}$$

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

$$\text{참고 } \textcircled{1} (\text{삼각형의 넓이}) = \frac{1}{2} \times (\text{밑변의 길이}) \times (\text{높이})$$

$$\textcircled{2} (\text{직사각형의 넓이}) = (\text{가로의 길이}) \times (\text{세로의 길이})$$

$$\begin{aligned} 1-1 \quad (\text{직사각형의 넓이}) &= \sqrt{45} \times \sqrt{32} \\ &= 3\sqrt{5} \times 4\sqrt{2} = 12\sqrt{10} \end{aligned} \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\begin{aligned} (\text{삼각형의 넓이}) &= \frac{1}{2} \times \sqrt{80} \times x \\ &= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{5} \times x = 2\sqrt{5}x \end{aligned} \quad \dots \textcircled{2}$$

따라서 $12\sqrt{10} = 2\sqrt{5}x$ 이므로

$$x = \frac{12\sqrt{10}}{2\sqrt{5}} = 6\sqrt{2} \quad \dots \textcircled{3}$$

채점 기준	비율
① 직사각형의 넓이 구하기	30 %
② 삼각형의 넓이를 x 를 사용한 식으로 나타내기	30 %
③ x 의 값 구하기	40 %

$$\begin{aligned} 2 \quad [1\text{단계}] 3\sqrt{2}(\sqrt{8} - \sqrt{10}) - (\sqrt{48} + \sqrt{15}) \div \sqrt{3} \\ &= 12 - 6\sqrt{5} - 4 - \sqrt{5} \\ &= 8 - 7\sqrt{5} \end{aligned}$$

$$[2\text{단계}] a = 8, b = -7$$

$$[3\text{단계}] a + b = 8 + (-7) = 1$$

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

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

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

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

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

따라서 $a = -4$, $b = 3$ 이므로

$$a - b = -4 - 3 = -7$$

... ①

... ②

... ③

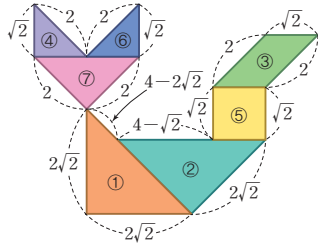
채점 기준	비율
① $\frac{3\sqrt{2}-6}{\sqrt{6}} - \sqrt{3}(5-4\sqrt{2})$ 를 계산하기	60%
② a , b 의 값 각각 구하기	20%
③ $a - b$ 의 값 구하기	20%

교과서 **측역량 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 ~ 57

1 (1) $3a$, 6 (2) $2xy$, $2y$

1-1 (1) $ab + 8a - b - 8$ (2) $xy - 5x - 3y + 15$

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

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

(3) $6a^2 - 13ab - 5b^2$ (4) $a^2 - 2ab - 3b^2 + 6a - 18b$

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

3-1 (1) $a^2 + 16a + 64$ (2) $16x^2 + 8x + 1$

(3) $9a^2 + 12ab + 4b^2$ (4) $x^2 - 6xy + 9y^2$

4 (1) 3, 3, $x^2 - 6x + 9$ (2) $5a$, b , $25a^2 - 10ab + b^2$

4-1 (1) $a^2 - 12a + 36$ (2) $4x^2 - 20x + 25$

(3) $a^2 - 8ab + 16b^2$ (4) $16x^2 + 24xy + 9y^2$

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

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

(3) $(2a-5b)(3a+b) = 6a^2 + 2ab - 15ab - 5b^2$

$$= 6a^2 - 13ab - 5b^2$$

(4) $(a+b+6)(a-3b) = a^2 - 3ab + ab - 3b^2 + 6a - 18b$

$$= a^2 - 2ab - 3b^2 + 6a - 18b$$

3-1 (1) $(a+8)^2 = a^2 + 2 \times a \times 8 + 8^2 = a^2 + 16a + 64$

(2) $(4x+1)^2 = (4x)^2 + 2 \times 4x \times 1 + 1^2 = 16x^2 + 8x + 1$

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

$$= 9a^2 + 12ab + 4b^2$$

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

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

참고 (4) $(-x+3y)^2 = \{-(x-3y)\}^2 = (x-3y)^2$ 으로 바꾸어 전개할 수도 있다.

4-1 (1) $(a-6)^2 = a^2 - 2 \times a \times 6 + 6^2 = a^2 - 12a + 36$

(2) $(2x-5)^2 = (2x)^2 - 2 \times 2x \times 5 + 5^2 = 4x^2 - 20x + 25$

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

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

$$= 16x^2 + 24xy + 9y^2$$

참고 (4) $(-4x-3y)^2 = \{-(4x+3y)\}^2 = (4x+3y)^2$ 으로 바꾸어 전개할 수도 있다.

개념 유형

p.58

1 ④

1-1 ①

1-2 ⑤

2 ⑤

2-1 ④

2-2 ②, ④

1 xy 항이 나오는 부분만 전개하면
 $3x \times 5y + (-y) \times 2x = 15xy - 2xy = 13xy$
 따라서 xy 의 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 xy 의 계수는 13이다.

1-1 ab 항이 나오는 부분만 전개하면
 $2a \times (-3b) + 4b \times (-a) = -6ab - 4ab = -10ab$
 따라서 ab 의 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 ab 의 계수는 -10이다.

1-2 x 항이 나오는 부분만 전개하면
 $4x \times (-2) + 1 \times ax = -8x + ax = (a - 8)x$
 이때 x 의 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 x 의 계수가 -1이므로
 $a - 8 = -1 \quad \therefore a = 7$

2 $(3x + a)^2 = 9x^2 + 6ax + a^2 = 9x^2 + bx + 1$
 따라서 $6a = b, a^2 = 1$ 이고 a, b 는 양수이므로
 $a = 1, b = 6$
 $\therefore ab = 1 \times 6 = 6$

2-1 $(4x - a)^2 = 16x^2 - 8ax + a^2 = 16x^2 - 40x + b$
 따라서 $-8a = -40, a^2 = b$ 이므로
 $a = 5, b = 25$
 $\therefore a + b = 5 + 25 = 30$

2-2 ② $(-4x + 1)^2 = (-4x)^2 + 2 \times (-4x) \times 1 + 1^2$
 $= 16x^2 - 8x + 1$
 ④ $(-2x - y)^2 = (-2x)^2 + 2 \times (-2x) \times y + y^2$
 $= 4x^2 + 4xy + y^2$
 따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

개념 확인 & 한번 더

p.59

1 (1) $1, a^2 - 1$ (2) $6, x^2 - 36$ (3) $4, 16 - a^2$ (4) $3x, 2, 9x^2 - 4$

1-1 (1) $a^2 - 25$ (2) $x^2 - \frac{1}{9}$ (3) $\frac{1}{4}a^2 - 9$ (4) $1 - x^2$

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

2-1 (1) $36a^2 - b^2$ (2) $4x^2 - 25y^2$ (3) $\frac{a^2}{9} - \frac{b^2}{16}$ (4) $-x^2 + 81y^2$

개념 유형

p.60

3 ④ **3-1** ④ **3-2** ②
4 $x^4 - 16$ **4-1** $81 - x^4$ **4-2** ③

3 $(5x + a)(5x - a) = 25x^2 - a^2 = bx^2 - 16$
 따라서 $25 = b, -a^2 = -16$ 이고 a, b 는 양수이므로
 $a = 4, b = 25$
 $\therefore a + b = 4 + 25 = 29$

3-1 $(a - \frac{1}{2}x)(\frac{1}{2}x + a) = (a - \frac{1}{2}x)(a + \frac{1}{2}x) = a^2 - \frac{1}{4}x^2$
 따라서 $a^2 = 16$ 이고 a 는 양수이므로
 $a = 4$

3-2 $(\frac{a}{2} + \frac{b}{5})(\frac{a}{2} - \frac{b}{5}) = \frac{a^2}{4} - \frac{b^2}{25} = \frac{16}{4} - \frac{50}{25}$
 $= 4 - 2 = 2$

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

4-1 $(3 - x)(3 + x)(9 + x^2) = (9 - x^2)(9 + x^2) = 81 - x^4$

4-2 $(x - 1)(x + 1)(x^2 + 1)(x^4 + 1)$
 $= (x^2 - 1)(x^2 + 1)(x^4 + 1)$
 $= (x^4 - 1)(x^4 + 1) = x^8 - 1$
 따라서 $a = 8, b = 1$ 이므로
 $a + b = 8 + 1 = 9$

개념 확인 & 한번 더

p.61 ~ 62

1 (1) $4, 3, x^2 + 7x + 12$ (2) $5, -3, a^2 + 2a - 15$

1-1 (1) $a^2 + 3a - 28$ (2) $x^2 - 3x - 10$
 (3) $a^2 - 10a + 9$ (4) $x^2 + \frac{5}{6}x + \frac{1}{6}$

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

2-1 (1) $a^2 + 10ab + 24b^2$ (2) $x^2 - 5xy - 24y^2$
 (3) $a^2 - 6ab + 5b^2$ (4) $x^2 - \frac{1}{4}xy - \frac{1}{8}y^2$

3 (1) $5, 2, 5, 2x^2 + 11x + 15$ (2) $-3, 2, -3, 12a^2 - a - 6$

3-1 (1) $3a^2 - 13a + 14$ (2) $2x^2 + 9x + 4$
 (3) $15a^2 + 14a - 8$ (4) $-10x^2 + 17x - 6$

4 (1) $5y, 2, 5y, 2x^2 + 3xy - 5y^2$
 (2) $3b, 4b, 3b, 14a^2 + 29ab + 12b^2$

4-1 (1) $24a^2 + 35ab + 4b^2$ (2) $6x^2 - 5xy + y^2$
 (3) $4a^2 - 3ab - 10b^2$ (4) $-4x^2 - xy + 18y^2$

1-1 (1) $(a - 4)(a + 7) = a^2 + (-4 + 7)a + (-4) \times 7$
 $= a^2 + 3a - 28$
 (2) $(x + 2)(x - 5) = x^2 + \{2 + (-5)\}x + 2 \times (-5)$
 $= x^2 - 3x - 10$
 (3) $(a - 1)(a - 9) = a^2 + \{(-1) + (-9)\}a + (-1) \times (-9)$
 $= a^2 - 10a + 9$

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

$$= x^2 + \frac{5}{6}x + \frac{1}{6}$$

2-1 (1) $(a+4b)(a+6b)$

$$= a^2 + (4b+6b)a + 4b \times 6b$$

$$= a^2 + 10ab + 24b^2$$

(2) $(x+3y)(x-8y)$

$$= x^2 + \{3y + (-8y)\}x + 3y \times (-8y)$$

$$= x^2 - 5xy - 24y^2$$

(3) $(a-5b)(a-b)$

$$= a^2 + \{-5b + (-b)\}a + (-5b) \times (-b)$$

$$= a^2 - 6ab + 5b^2$$

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

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

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

3-1 (1) $(a-2)(3a-7)$

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

$$= 3a^2 - 13a + 14$$

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

$$= (2 \times 1)x^2 + (2 \times 4 + 1 \times 1)x + 1 \times 4$$

$$= 2x^2 + 9x + 4$$

(3) $(5a-2)(3a+4)$

$$= (5 \times 3)a^2 + \{5 \times 4 + (-2) \times 3\}a + (-2) \times 4$$

$$= 15a^2 + 14a - 8$$

(4) $(-2x+1)(5x-6)$

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

$$= -10x^2 + 17x - 6$$

4-1 (1) $(3a+4b)(8a+b)$

$$= (3 \times 8)a^2 + (3 \times b + 4b \times 8)a + 4b \times b$$

$$= 24a^2 + 35ab + 4b^2$$

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

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

$$= 6x^2 - 5xy + y^2$$

(3) $(4a+5b)(a-2b)$

$$= (4 \times 1)a^2 + \{4 \times (-2b) + 5b \times 1\}a + 5b \times (-2b)$$

$$= 4a^2 - 3ab - 10b^2$$

(4) $(-x+2y)(4x+9y)$

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

$$= -4x^2 - xy + 18y^2$$

개념 유형

p.63

5 ①

5-1 ③

5-2 ④

6 ②

6-1 ①

6-2 $28x^2 + 10xy - 2y^2$

5 $(x-a)(x+6) = x^2 + (-a+6)x - 6a = x^2 + bx - 24$
따라서 $-a+6=b$, $-6a=-24$ 이므로
 $a=4$, $b=2$
 $\therefore a-b=4-2=2$

5-1 $(x+8)(x+a) = x^2 + (8+a)x + 8a = x^2 + 3x + b$
따라서 $8+a=3$, $8a=b$ 이므로
 $a=-5$, $b=-40$
 $\therefore a-b=-5-(-40)=35$

5-2 $(x+ay)(x-7y) = x^2 + (a-7)xy - 7ay^2$
이때 xy 의 계수가 -4 이므로
 $a-7=-4 \quad \therefore a=3$

6 $(5x-2)(2x+a) = 10x^2 + (5a-4)x - 2a = 10x^2 + 11x + b$
따라서 $5a-4=11$, $-2a=b$ 이므로
 $a=3$, $b=-6$
 $\therefore a+b=3+(-6)=-3$

6-1 $(3x+a)(4x-5) = 12x^2 + (4a-15)x - 5a = 12x^2 + bx - 40$
따라서 $4a-15=b$, $-5a=-40$ 이므로
 $a=8$, $b=17$
 $\therefore b-a=17-8=9$

6-2 (색칠한 직사각형의 넓이) $= (4x+2y)(7x-y)$
 $= 28x^2 + 10xy - 2y^2$



계산력 집중연습

p.64

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) $9x^2-25y^2$
(4) $16a^2 - \frac{1}{4}b^2$ (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) $10a^2-11a-6$
(3) $7x^2-13xy-2y^2$ (4) $\frac{1}{6}a^2-4ab+24b^2$

5 (1) $x+8$ (2) $3a^2-4a-23$ (3) $5x^2+x-33$

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) $(3x-1)(2x-3) - (x-6)^2$
 $= 6x^2-11x+3 - (x^2-12x+36)$
 $= 6x^2-11x+3-x^2+12x-36$
 $= 5x^2+x-33$



핵심문제 익히기

p.65

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

- 1 이 문제는 다항식과 다항식의 곱셈에서 특정한 항의 계수를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 xy 항과 y 항이 나오는 부분만 전개하여 a, b 의 값을 각각 구한다.

풀이 xy 항이 나오는 부분만 전개하면

$$2x \times (-y) + 4y \times 5x = -2xy + 20xy \\ = 18xy$$

y 항이 나오는 부분만 전개하면

$$-3 \times (-y) = 3y$$

따라서 $a=18, b=3$ 이므로

$$a+b=18+3=21$$

- 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 $(2x-ay)^2 = 4x^2 - 4axy + a^2y^2 = 4x^2 - bxy + \frac{1}{9}y^2$

따라서 $-4a = -b, a^2 = \frac{1}{9}$ 이고 a, b 는 양수이므로

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

$$\therefore a-b = \frac{1}{3} - \frac{4}{3} = -1$$

- 4 이 문제는 전개식이 같은 것을 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ 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 $(-x+2y)^2 = \{-(x-2y)\}^2 = (x-2y)^2$

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

$$= \frac{1}{4} \times 80 - 9 \times 3 = -7$$

- 6 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 x 의 계수와 상수항을 비교한다.

풀이 $(x+a)(x-3) = x^2 + (a-3)x - 3a$

이때 x 의 계수와 상수항이 같으므로

$$a-3 = -3a, 4a = 3 \quad \therefore a = \frac{3}{4}$$

- 7 이 문제는 곱셈 공식을 이용하여 도형의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 색칠한 직사각형의 가로와 세로의 길이를 x 에 대한 식으로 나타내고 $(ax+b)(cx+d) = acx^2 + (ad+bc)x + bd$ 임을 이용한다.

풀이 (색칠한 직사각형의 넓이) $= (5x-1)(4x+3)$

$$= 20x^2 + 11x - 3$$

- 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.66

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) 3, 3, 3, 10506

2-1 (1) 9996 (2) 15.91 (3) 40602 (4) 107.12

1-1 (1) $51^2 = (50+1)^2 = 50^2 + 2 \times 50 \times 1 + 1^2$

$$= 2500 + 100 + 1 = 2601$$

(2) $10.1^2 = (10+0.1)^2 = 10^2 + 2 \times 10 \times 0.1 + 0.1^2$

$$= 100 + 2 + 0.01 = 102.01$$

(3) $78^2 = (80-2)^2 = 80^2 - 2 \times 80 \times 2 + 2^2$

$$= 6400 - 320 + 4 = 6084$$

(4) $9.8^2 = (10-0.2)^2 = 10^2 - 2 \times 10 \times 0.2 + 0.2^2$

$$= 100 - 4 + 0.04 = 96.04$$

2-1 (1) $102 \times 98 = (100+2)(100-2) = 100^2 - 2^2$

$$= 10000 - 4 = 9996$$

$$(2) 3.7 \times 4.3 = (4 - 0.3)(4 + 0.3) = 4^2 - 0.3^2$$

$$= 16 - 0.09 = 15.91$$

$$(3) 201 \times 202 = (200 + 1)(200 + 2)$$

$$= 200^2 + (1 + 2) \times 200 + 1 \times 2$$

$$= 40000 + 600 + 2 = 40602$$

$$(4) 10.3 \times 10.4 = (10 + 0.3)(10 + 0.4)$$

$$= 10^2 + (0.3 + 0.4) \times 10 + 0.3 \times 0.4$$

$$= 100 + 7 + 0.12 = 107.12$$

개념 유형

p.67

1 ①

1-1 ②

1-2 ③

2 ⑤

2-1 ⑤

2-2 360

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 $2.3^2 = (2 + 0.3)^2 \Rightarrow (a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

$$\textcircled{2} 81^2 = (80 + 1)^2 \Rightarrow (a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$\textcircled{3} 197^2 = (200 - 3)^2 \Rightarrow (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$\textcircled{4} 9.9 \times 10.1 = (10 - 0.1)(10 + 0.1)$$

$$\Rightarrow (a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

$$\textcircled{5} 54 \times 55 = (50 + 4)(50 + 5)$$

$$\Rightarrow (x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$$

따라서 주어진 곱셈 공식을 이용하여 계산하면 가장 편리한 것은 ③이다.

$$2 \quad \text{ㄱ. } 50.1^2 = (50 + 0.1)^2$$

$$\Rightarrow (a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$\text{ㄴ. } 39.6 \times 40.4 = (40 - 0.4)(40 + 0.4)$$

$$\Rightarrow (a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

$$\text{ㄷ. } 299 \times 298 = (300 - 1)(300 - 2)$$

$$\Rightarrow (x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$$

$$\text{ㄹ. } 505 \times 495 = (500 + 5)(500 - 5)$$

$$\Rightarrow (a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

따라서 주어진 곱셈 공식을 이용하여 계산하면 가장 편리한 것은 ㄴ, ㄹ이다.

$$2-1 \textcircled{1} 7.2^2 = (7 + 0.2)^2 \Rightarrow (a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$\textcircled{2} 999^2 = (1000 - 1)^2 \Rightarrow (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$\textcircled{3} 10.2 \times 9.8 = (10 + 0.2)(10 - 0.2)$$

$$\Rightarrow (a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

$$\textcircled{4} 41 \times 39 = (40 + 1)(40 - 1)$$

$$\Rightarrow (a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

$$\textcircled{5} 101 \times 103 = (100 + 1)(100 + 3)$$

$$\Rightarrow (x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$$

따라서 주어진 곱셈 공식을 이용하여 계산하면 가장 편리한 것은 ⑤이다.

$$\begin{aligned} 2-2 \quad 94 \times 106 - 98^2 &= (100 - 6)(100 + 6) - (100 - 2)^2 \\ &= 100^2 - 6^2 - (100^2 - 2 \times 100 \times 2 + 2^2) \\ &= -6^2 + 2 \times 100 \times 2 - 2^2 \\ &= 360 \end{aligned}$$

개념 확인 & 한번 더

p.68

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

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

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

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

$$1-1 \quad (1) (\sqrt{2} + \sqrt{5})^2 = (\sqrt{2})^2 + 2 \times \sqrt{2} \times \sqrt{5} + (\sqrt{5})^2 \\ = 2 + 2\sqrt{10} + 5 = 7 + 2\sqrt{10}$$

$$\textcircled{2} (3 - \sqrt{6})^2 = 3^2 - 2 \times 3 \times \sqrt{6} + (\sqrt{6})^2 \\ = 9 - 6\sqrt{6} + 6 = 15 - 6\sqrt{6}$$

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

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

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

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

개념 유형

p.69

3 ④

3-1 ⑤

3-2 ③

4 ②

4-1 ①

4-2 ⑤

$$3 \quad (\sqrt{2} + 2)^2 - (\sqrt{5} + \sqrt{3})(\sqrt{5} - \sqrt{3}) = (2 + 4\sqrt{2} + 4) - (5 - 3) \\ = 6 + 4\sqrt{2} - 2 \\ = 4 + 4\sqrt{2}$$

$$3-1 \quad (1 - \sqrt{2})^2 + (4 + \sqrt{5})(4 - \sqrt{5}) = (1 - 2\sqrt{2} + 2) + (16 - 5) \\ = 3 - 2\sqrt{2} + 11 \\ = 14 - 2\sqrt{2}$$

$$3-2 \quad (\sqrt{6} - 1)(\sqrt{6} + a) = 6 + (a - 1)\sqrt{6} - a \\ = (6 - a) + (a - 1)\sqrt{6} \\ = -1 + b\sqrt{6}$$

따라서 $6 - a = -1$, $a - 1 = b$ 이므로

$$a = 7, b = 6$$

$$\therefore a + b = 7 + 6 = 13$$

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

$$= \frac{6+6\sqrt{2}}{6-12} = -1-\sqrt{2}$$

따라서 $a=-1$, $b=-1$ 이므로
 $a+b=-1+(-1)=-2$

$$4-1 \quad \frac{3-\sqrt{7}}{3+\sqrt{7}} = \frac{(3-\sqrt{7})^2}{(3+\sqrt{7})(3-\sqrt{7})} = \frac{9-6\sqrt{7}+7}{9-7}$$

$$= \frac{16-6\sqrt{7}}{2} = 8-3\sqrt{7}$$

따라서 $a=8$, $b=-3$ 이므로
 $ab=8 \times (-3) = -24$

$$4-2 \quad \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}-1} + \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}+1}$$

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

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

개념 확인 & 한번 더

p.70

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.71 ~ 72

5 ⑤ 5-1 ③ 5-2 ③

6 ② 6-1 ⑤ 6-2 ②

7 ② 7-1 ④ 7-2 ②

$$5 \quad x^2+y^2-xy=(x+y)^2-3xy$$

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

$$5-1 \quad a^2+b^2+ab=(a-b)^2+3ab$$

$$=(-3)^2+3 \times 1=12$$

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

$$= \frac{(-4)^2-2 \times 3}{3} = \frac{10}{3}$$

$$6 \quad x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = 5^2 - 2 = 23$$

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

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

$$6-2 \quad a^2 - 8 + \frac{1}{a^2} = \left(a + \frac{1}{a}\right)^2 - 2 - 8$$

$$= 6^2 - 10 = 26$$

$$7 \quad x-y=A \text{로 놓으면}$$

$$(x-y+3)(x-y+4)=(A+3)(A+4)$$

$$=A^2+7A+12$$

$$=(x-y)^2+7(x-y)+12$$

$$=x^2-2xy+y^2+7x-7y+12$$

$$7-1 \quad 2x+y=A \text{로 놓으면}$$

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

$$=A^2-9$$

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

$$=4x^2+4xy+y^2-9$$

$$7-2 \quad x+3y=A \text{로 놓으면}$$

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

$$=A^2-2A+1$$

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

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

따라서 □ 안에 알맞은 식은 ②이다.

핵심문제 익히기

p.73

1 ③ 2 6 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 곱의 짝은 곱셈 공식 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ 또는 $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$ 를 이용한다.

풀이 $63 \times 57 = (60+3)(60-3)$ 이므로 곱셈 공식 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ 을 이용하면 가장 편리하다.

2 이 문제는 곱셈 공식을 이용하여 복잡한 수의 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $998=1000-2$, $1002=1000+2$ 로 고친 후 곱셈 공식을 이용한다.

풀이 $998 \times 1002 + 4 = (1000-2)(1000+2) + 4$

$$=1000^2-2^2+4$$

$$=1000^2=(10^3)^2=10^6$$

$\therefore n=6$

3 이 문제는 곱셈 공식을 이용하여 근호를 포함한 식의 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 제곱근을 문자로 생각하고 곱셈 공식을 이용한다.

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

$$=18+6\sqrt{2}+1$$

$$=19+6\sqrt{2}$$

따라서 $a=19$, $b=6$ 이므로

$a+b=19+6=25$

4 이 문제는 곱셈 공식을 이용하여 근호를 포함한 식을 계산한 결과가 유리수가 되는 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 곱셈 공식을 이용하여 식을 간단히 한 후 무리수 부분이 0이 되도록 하는 유리수 a 의 값을 찾는다.

$$\begin{aligned} \text{풀이 } (a\sqrt{5}-6)(\sqrt{5}+2) &= 5a + (2a-6)\sqrt{5} - 12 \\ &= (5a-12) + (2a-6)\sqrt{5} \end{aligned}$$

이때 유리수가 되려면 $2a-6=0$ 이어야 하므로

$$2a=6 \quad \therefore a=3$$

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

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.

$$\begin{aligned} \text{풀이 } x &= \frac{3}{\sqrt{5}+\sqrt{2}} = \frac{3(\sqrt{5}-\sqrt{2})}{(\sqrt{5}+\sqrt{2})(\sqrt{5}-\sqrt{2})} \\ &= \frac{3(\sqrt{5}-\sqrt{2})}{5-2} = \sqrt{5}-\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y &= \frac{3}{\sqrt{5}-\sqrt{2}} = \frac{3(\sqrt{5}+\sqrt{2})}{(\sqrt{5}-\sqrt{2})(\sqrt{5}+\sqrt{2})} \\ &= \frac{3(\sqrt{5}+\sqrt{2})}{5-2} = \sqrt{5}+\sqrt{2} \end{aligned}$$

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

6 이 문제는 곱셈 공식을 변형하여 식의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\frac{y}{x} + \frac{x}{y} = \frac{x^2+y^2}{xy}$ 에서 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$ 임을 이용한다.

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

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

$$\begin{aligned} \therefore \frac{y}{x} + \frac{x}{y} &= \frac{x^2+y^2}{xy} = \frac{(x+y)^2-2xy}{xy} \\ &= \frac{(2\sqrt{2})^2-2 \times 1}{1} = 6 \end{aligned}$$

참고 $x=\sqrt{a}+\sqrt{b}$, $y=\sqrt{a}-\sqrt{b}$ ($a>0, b>0$)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 $\left(x-\frac{1}{x}\right)^2=\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-4$ 임을 이용한다.

$$\begin{aligned} \text{풀이 } \left(x-\frac{1}{x}\right)^2+3 &= \left(x+\frac{1}{x}\right)^2-4+3 \\ &= 4^2-1=15 \end{aligned}$$

8 이 문제는 공통부분이 있는 식을 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $3x-y$ 를 A 로 놓고 곱셈 공식을 이용하여 전개한 후 A 에 $3x-y$ 를 대입하여 전개한다.

풀이 $3x-y=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} (3x-y+1)(3x-y-2) &= (A+1)(A-2) \\ &= A^2-A-2 \\ &= (3x-y)^2-(3x-y)-2 \\ &= 9x^2-6xy+y^2-3x+y-2 \end{aligned}$$

따라서 xy 의 계수는 -6 , 상수항은 -2 이므로

$$-6+(-2)=-8$$

참고 xy 항이 나오는 부분만 전개하여 xy 의 계수를 구하고, 상수항이 나오는 부분만 전개하여 상수항을 구할 수도 있다.



중단원 마무리

p.74 ~ 76

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 -6	17 ①	18 ③	19 ②
20 ④	21 $-\frac{3}{2}$	22 ③	23 ③	24 ②

01 이 문제는 다항식과 다항식의 곱셈에서 특정한 항의 계수를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 xy 항이 나오는 부분만 전개한다.

풀이 xy 항이 나오는 부분만 전개하면

$$3x \times (-3y) + 4y \times ax = (4a-9)xy$$

따라서 $4a-9=-1$ 이므로

$$4a=8 \quad \therefore a=2$$

02 이 문제는 곱셈 공식을 이용하여 식을 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 곱셈 공식을 이용하여 식을 전개한다.

$$\text{풀이 } ③ (-x+4)(4+x)=-x^2+16$$

$$⑤ (2a-1)(5a+4)=10a^2+3a-4$$

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.

$$\text{풀이 } ① (5x+2)^2=25x^2+20x+4 \quad \therefore \square=20$$

$$② (4x-y)^2=16x^2-8xy+y^2 \quad \therefore \square=8$$

$$③ (2x+6)(2x-6)=4x^2-36 \quad \therefore \square=4$$

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

$$⑤ (3x-1)(4x+1)=12x^2-x-1 \quad \therefore \square=12$$

따라서 $\square$ 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.

$$\text{풀이 } (4x+a)^2=16x^2+8ax+a^2=16x^2+bx+9$$

따라서 $8a=b$, $a^2=9$ 이고 a, b 는 양수이므로

$$a=3, b=24 \quad \therefore a+b=3+24=27$$

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.

$$\text{풀이 } (x-3y)^2-(2x+y)(2x-y)$$

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

$$=x^2-6xy+9y^2-4x^2+y^2$$

$$=-3x^2-6xy+10y^2$$

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 $\left(\frac{3}{4}a + \frac{2}{5}b\right)\left(\frac{3}{4}a - \frac{2}{5}b\right) = \frac{9}{16}a^2 - \frac{4}{25}b^2$
 $= \frac{9}{16} \times 32 - \frac{4}{25} \times 50$
 $= 18 - 8 = 10$

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 곱의 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 x 의 계수가 -3 이므로
 $-5+a=-3 \quad \therefore a=2$
 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 -14 이므로
 $a=-14$
 $(4x-1)(2x+5)=8x^2+18x-5$ 에서 x 의 계수는 18 이므로
 $b=18$
 $\therefore a+b=-14+18=4$

11 이 문제는 $(ax+b)(cx+d)$ 꼴인 식을 곱셈 공식을 이용하여 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.

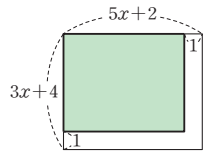
이렇게 풀어요 $(ax+b)(cx+d)=acx^2+(ad+bc)x+bd$ 임을 이용한다.

풀이 $(5x+a)(2x-3)=10x^2+(2a-15)x-3a$
 이때 x 의 계수와 상수항이 같으므로
 $2a-15=-3a$, $5a=15 \quad \therefore a=3$

12 이 문제는 곱셈 공식을 이용하여 도형의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 길은 제외한 잔디밭의 넓이는 $\{(가로의 길이)-(길의 폭)\} \times \{(세로의 길이)-(길의 폭)\}$ 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 -3 을 A 로 놓고

$(ax+b)(cx+d)=acx^2+(ad+bc)x+bd$ 임을 이용한다.

풀이 -3 을 A 로 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 $\frac{2029 \times 2031 + 1}{2030} = \frac{(2030-1)(2030+1) + 1}{2030}$
 $= \frac{2030^2 - 1^2 + 1}{2030}$
 $= \frac{2030^2}{2030} = 2030$

16 이 문제는 수직선 위의 점에 대응하는 무리수를 구하고, 곱셈 공식을 이용하여 근호를 포함한 식의 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 정사각형 ABCD의 한 변의 길이를 이용하여 두 점 P, Q에 대응하는 수를 구한 후 제곱근을 문자로 생각하고 곱셈 공식을 이용하여 계산한다.

풀이 $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$ 이므로
 점 P에 대응하는 수는 $a=-2+\sqrt{10}$
 $\overline{AQ}=\overline{AD}=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$ 이므로
 점 Q에 대응하는 수는 $b=-2-\sqrt{10}$

$$\begin{aligned}\therefore ab &= (-2 + \sqrt{10})(-2 - \sqrt{10}) \\ &= (-2)^2 - (\sqrt{10})^2 \\ &= 4 - 10 = -6\end{aligned}$$

- 17 이 문제**는 곱셈 공식을 이용하여 근호를 포함한 식을 계산한 결과가 유리수가 되는 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 곱셈 공식을 이용하여 식을 간단히 한 후 무리수 부분이 0이 되도록 하는 유리수 a 의 값을 찾는다.

$$\begin{aligned}\text{풀이 } (4 - 2\sqrt{7})(1 + a\sqrt{7}) &= 4 + (4a - 2)\sqrt{7} - 14a \\ &= (4 - 14a) + (4a - 2)\sqrt{7}\end{aligned}$$

이때 유리수가 되려면 $4a - 2 = 0$ 이어야 하므로

$$4a = 2 \quad \therefore a = \frac{1}{2}$$

- 18 이 문제**는 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.

$$\begin{aligned}\text{풀이 } \frac{3 - 2\sqrt{2}}{3 + 2\sqrt{2}} + \frac{3 + 2\sqrt{2}}{3 - 2\sqrt{2}} \\ &= \frac{(3 - 2\sqrt{2})^2}{(3 + 2\sqrt{2})(3 - 2\sqrt{2})} + \frac{(3 + 2\sqrt{2})^2}{(3 - 2\sqrt{2})(3 + 2\sqrt{2})} \\ &= \frac{9 - 12\sqrt{2} + 8}{9 - 8} + \frac{9 + 12\sqrt{2} + 8}{9 - 8} \\ &= 17 - 12\sqrt{2} + 17 + 12\sqrt{2} = 34\end{aligned}$$

- 19 이 문제**는 무리수의 정수 부분과 소수 부분을 구하고, 곱셈 공식을 이용하여 분모를 유리화할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $1 + \sqrt{3}$ 의 값의 범위를 구하여 정수 부분과 소수 부분을 구한 후 분모를 유리화한다.

$$\begin{aligned}\text{풀이 } 1 < \sqrt{3} < 2 \text{에서 } 2 < 1 + \sqrt{3} < 3 \text{이므로} \\ a = 2, b = (1 + \sqrt{3}) - 2 = \sqrt{3} - 1 \\ \therefore \frac{a}{b} = \frac{2}{\sqrt{3} - 1} = \frac{2(\sqrt{3} + 1)}{(\sqrt{3} - 1)(\sqrt{3} + 1)} = \sqrt{3} + 1\end{aligned}$$

- 20 이 문제**는 두 수의 차와 곱이 주어질 때, 곱셈 공식을 변형하여 식의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $a^2 + b^2 = (a - b)^2 + 2ab$ 임을 이용한다.

$$\begin{aligned}\text{풀이 } a^2 + b^2 &= (a - b)^2 + 2ab \\ &= 2^2 + 2 \times 4 = 12\end{aligned}$$

- 21 이 문제**는 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 변형하여 xy 의 값을 구한다.

$$\begin{aligned}\text{풀이 } x^2 + y^2 &= (x + y)^2 - 2xy \text{이므로} \\ 5 &= (-3)^2 - 2xy, 2xy = 4 \quad \therefore xy = 2 \\ \therefore \frac{1}{x} + \frac{1}{y} &= \frac{x+y}{xy} = -\frac{3}{2}\end{aligned}$$

- 22 이 문제**는 곱셈 공식을 변형하여 식의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $x^2 - 5x + 1 = 0$ 의 양변을 x 로 나누어 $x + \frac{1}{x}$ 의 값을 구한 후 $x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2$ 임을 이용한다.

풀이 $x^2 - 5x + 1 = 0$ 에서 $x \neq 0$ 이므로 양변을 x 로 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 $0^2 - 5 \times 0 + 1 \neq 0$ 이므로 $x \neq 0$ 이다.

- 23 이 문제**는 곱셈 공식을 이용하여 식의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 3을 좌변으로 이항한 후 양변을 제곱하고 곱셈 공식을 이용하여 전개한다.

$$\begin{aligned}\text{풀이 } x - 3 &= -\sqrt{2} \text{에서 } x - 3 = -\sqrt{2} \\ \text{양변을 제곱하면 } (x - 3)^2 &= (-\sqrt{2})^2 \\ x^2 - 6x + 9 &= 2 \quad \therefore x^2 - 6x = -7 \\ \therefore x^2 - 6x + 5 &= -7 + 5 = -2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{다른 풀이 } x^2 - 6x + 5 \text{에 } x - 3 &= -\sqrt{2} \text{를 대입하면} \\ (3 - \sqrt{2})^2 - 6(3 - \sqrt{2}) + 5 &= 9 - 6\sqrt{2} + 2 - 18 + 6\sqrt{2} + 5 \\ &= -2\end{aligned}$$

참고 $x = a + \sqrt{b}$ 일 때, $x^2 - 2ax$ 의 값 구하기
(단, a 는 유리수, $\sqrt{b}$ 는 무리수)

- ① a 를 좌변으로 이항한다. $\Rightarrow x - a = \sqrt{b}$
- ② 양변을 제곱한다. $\Rightarrow x^2 - 2ax + a^2 = b$
- ③ 식의 값을 구한다. $\Rightarrow x^2 - 2ax = b - a^2$

- 24 이 문제**는 공통부분이 있는 식을 전개할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $a - 2b$ 를 A 로 놓고 곱셈 공식을 이용하여 전개한 후 A 에 $a - 2b$ 를 대입하여 전개한다.

$$\begin{aligned}\text{풀이 } a - 2b &= A \text{로 놓으면} \\ (a - 2b - 3)(a - 2b + 2) &= (A - 3)(A + 2) \\ &= A^2 - A - 6 \\ &= (a - 2b)^2 - (a - 2b) - 6 \\ &= a^2 - 4ab + 4b^2 - a + 2b - 6\end{aligned}$$

따라서 모든 항의 계수와 상수항의 합은

$$1 + (-4) + 4 + (-1) + 2 + (-6) = -4$$

서술형 문제

p.77

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** $(2x + A)(Bx + 4) = 2Bx^2 + (8 + AB)x + 4A \quad \dots \textcircled{1}$
 $2Bx^2 + (8 + AB)x + 4A = -6x^2 + Cx + 28$ 이므로
 $2B = -6, 8 + AB = C, 4A = 28$
 $\therefore A = 7, B = -3, C = -13 \quad \dots \textcircled{2}$
 $\therefore A + B + C = 7 + (-3) + (-13) = -9 \quad \dots \textcircled{3}$

채점 기준	비율
① $(2x+A)(Bx+4)$ 전개하기	30%
② A, B, C의 값 각각 구하기	60%
③ $A+B+C$ 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 $x = \frac{2}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} = \frac{2(\sqrt{3}+\sqrt{2})}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}$
 $= \frac{2(\sqrt{3}+\sqrt{2})}{3-2} = 2\sqrt{3}+2\sqrt{2}$
 $y = \frac{2}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{2(\sqrt{3}-\sqrt{2})}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})}$
 $= \frac{2(\sqrt{3}-\sqrt{2})}{3-2} = 2\sqrt{3}-2\sqrt{2}$... ①
 $x+y = (2\sqrt{3}+2\sqrt{2}) + (2\sqrt{3}-2\sqrt{2}) = 4\sqrt{3}$
 $xy = (2\sqrt{3}+2\sqrt{2})(2\sqrt{3}-2\sqrt{2}) = 12-8 = 4$... ②
 $\therefore x^2-6xy+y^2 = (x+y)^2 - 2xy - 6xy$
 $= (x+y)^2 - 8xy$
 $= (4\sqrt{3})^2 - 8 \times 4$
 $= 48 - 32 = 16$... ③

채점 기준	비율
① x, y의 분모를 각각 유리화하기	30%
② $x+y$, xy 의 값 각각 구하기	30%
③ $x^2-6xy+y^2$ 의 값 구하기	40%

교과서 **썩역량 문제**

p.78

문제 7224

문제

$$\begin{array}{r} 84 \\ \times 86 \\ \hline 7224 \end{array}$$

$\uparrow$ $\uparrow$
 $8 \times (8+1)$ 4×6

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.80

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

개념 유형

p.81

- 1 ③ 1-1 ⑤ 1-2 ㄱ, ㄹ
 2 ①, ④ 2-1 ③ 2-2 ④

1-1 $a(a+2)(a-2) = a(a^2-4)$
 따라서 주어진 다항식의 인수가 아닌 것은 ⑤이다.

1-2 ㄴ. $2x-2 = 2(x-1)$
 ㄷ. $(x-2)+2 = x$
 따라서 $x-2$ 를 인수로 갖는 것은 ㄱ, ㄹ이다.

2 ② $4xy+2y^2 = 2y(2x+y)$
 ③ $5a^2-15ab = 5a(a-3b)$
 ⑤ $x(x-1)-3(x-1) = (x-1)(x-3)$
 따라서 바르게 인수분해한 것은 ①, ④이다.

2-1 ③ $4x^2y-6x^2y^2 = 2x^2y(2-3y)$

2-2 $xy-2y = y(x-2)$
 $y(x-2)-3(x-2) = (x-2)(y-3)$
 따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x-2$ 이다.

개념 확인 & 한번 더

p.82

- 1 (1) $(x+2)^2$ (2) $(a-5)^2$ (3) $(x+3y)^2$ (4) $3(x-1)^2$
 1-1 (1) $(x-6)^2$ (2) $(3a+1)^2$ (3) $(2x-3y)^2$ (4) $2(x+4)^2$
 2 (1) 1 (2) 16 (3) ± 10 (4) ± 14
 2-1 (1) 9 (2) 64 (3) ± 8 (4) $\pm \frac{2}{9}$

1 (3) $x^2+6xy+9y^2 = x^2+2 \times x \times 3y + (3y)^2 = (x+3y)^2$
 (4) $3x^2-6x+3 = 3(x^2-2x+1)$
 $= 3(x^2-2 \times x \times 1 + 1^2)$
 $= 3(x-1)^2$

1-1 (3) $4x^2-12xy+9y^2 = (2x)^2 - 2 \times 2x \times 3y + (3y)^2$
 $= (2x-3y)^2$

$$\begin{aligned}
 (4) \quad 2x^2 + 16x + 32 &= 2(x^2 + 8x + 16) \\
 &= 2(x^2 + 2 \times x \times 4 + 4^2) \\
 &= 2(x+4)^2
 \end{aligned}$$

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

$$(2) \square = \left(\frac{-8}{2}\right)^2 = 16$$

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

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

$$(4) x^2 + \square x + 49 = x^2 + \square x + (\pm 7)^2 \text{이므로}$$

$$\square = 2 \times 1 \times (\pm 7) = \pm 14$$

$$2-1 \quad (1) \square = \left(\frac{-6}{2}\right)^2 = 9$$

$$(2) \square = \left(\frac{16}{2}\right)^2 = 64$$

$$(3) x^2 + \square x + 16 = x^2 + \square x + (\pm 4)^2 \text{이므로}$$

$$\square = 2 \times 1 \times (\pm 4) = \pm 8$$

$$(4) x^2 + \square x + \frac{1}{81} = x^2 + \square x + \left(\pm \frac{1}{9}\right)^2 \text{이므로}$$

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

개념 유형

p.83

$$3 \quad ④ \quad 3-1 \quad \neg, \equiv \quad 3-2 \quad ②$$

$$4 \quad ③ \quad 4-1 \quad ④ \quad 4-2 \quad ④$$

$$3 \quad ④ \quad 5a^2 - 10a + 5 = 5(a^2 - 2a + 1) = 5(a-1)^2$$

$$3-1 \quad \neg. \quad \frac{1}{16}x^2 - \frac{1}{2}x + 1 = \left(\frac{1}{4}x - 1\right)^2$$

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

$$\equiv. \quad -x^2 - 2x - 1 = -(x^2 + 2x + 1) = -(x+1)^2$$

따라서 바르게 인수분해한 것은 $\neg, \equiv$ 이다.

$$3-2 \quad 9x^2 + ax + 49 = (3x+b)^2 = 9x^2 + 6bx + b^2$$

따라서 $a=6b$, $49=b^2$ 이고 $b>0$ 이므로

$$a=42, b=7$$

$$\therefore a+b=42+7=49$$

$$4 \quad 25x^2 + 40x + a = (5x)^2 + 2 \times 5x \times 4 + a \text{이므로}$$

$$a=4^2=16$$

$$4-1 \quad 16x^2 + ax + 9 = (4x)^2 + ax + (\pm 3)^2 \text{이므로}$$

$$a=2 \times 4 \times (\pm 3) = \pm 24$$

이때 a 는 양수이므로 $a=24$

$$4-2 \quad (x+6)(x-2) + k = x^2 + 4x - 12 + k$$

이 식이 완전제곱식이 되려면 $-12+k = \left(\frac{4}{2}\right)^2$ 이어야 하므로

$$-12+k=4 \quad \therefore k=16$$

$$\text{다른 풀이} \quad (x+6)(x-2) + k = x^2 + 4x - 12 + k$$

$$= x^2 + 2 \times x \times 2 - 12 + k$$

따라서 $-12+k=2^2$ 이므로 $k=4+12=16$

개념 확인 & 한번 더

p.84

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

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

$$2 \quad (1) 2(x+3)(x-3) \quad (2) 9(2+x)(2-x) \\ (3) 3(2x+5y)(2x-5y)$$

$$2-1 \quad (1) 3(x+2)(x-2) \quad (2) 2(3x+4y)(3x-4y) \\ (3) -2(x+7y)(x-7y)$$

$$1 \quad (1) x^2 - 16 = x^2 - 4^2 = (x+4)(x-4) \\ (2) -9x^2 + 4 = 4 - 9x^2 = 2^2 - (3x)^2 = (2+3x)(2-3x) \\ (3) x^2 - 25y^2 = x^2 - (5y)^2 = (x+5y)(x-5y)$$

$$1-1 \quad (1) a^2 - \frac{1}{25} = a^2 - \left(\frac{1}{5}\right)^2 = \left(a+\frac{1}{5}\right)\left(a-\frac{1}{5}\right) \\ (2) x^2 - 9y^2 = x^2 - (3y)^2 = (x+3y)(x-3y) \\ (3) 36x^2 - y^2 = (6x)^2 - y^2 = (6x+y)(6x-y)$$

$$2 \quad (1) 2x^2 - 18 = 2(x^2 - 9) = 2(x^2 - 3^2) \\ = 2(x+3)(x-3) \\ (2) 36 - 9x^2 = 9(4 - x^2) = 9(2^2 - x^2) \\ = 9(2+x)(2-x) \\ (3) 12x^2 - 75y^2 = 3(4x^2 - 25y^2) = 3\{(2x)^2 - (5y)^2\} \\ = 3(2x+5y)(2x-5y)$$

$$2-1 \quad (1) 3x^2 - 12 = 3(x^2 - 4) = 3(x^2 - 2^2) \\ = 3(x+2)(x-2) \\ (2) 18x^2 - 32y^2 = 2(9x^2 - 16y^2) = 2\{(3x)^2 - (4y)^2\} \\ = 2(3x+4y)(3x-4y) \\ (3) -2x^2 + 98y^2 = -2(x^2 - 49y^2) = -2\{x^2 - (7y)^2\} \\ = -2(x+7y)(x-7y)$$

개념 유형

p.85

$$5 \quad ② \quad 5-1 \quad ① \quad 5-2 \quad ②, ④ \\ 6 \quad ④ \quad 6-1 \quad ① \quad 6-2 \quad ③$$

$$5 \quad 28x^2 - 7y^2 = 7(4x^2 - y^2) = 7(2x+y)(2x-y) \\ \text{이때 } a, b, c \text{는 자연수이므로} \\ a=7, b=2, c=1 \\ \therefore a+b+c=7+2+1=10$$

$$5-1 \quad -25x^2 + 64y^2 = -(25x^2 - 64y^2) = -(5x+8y)(5x-8y) \\ \text{이때 } a, b, c \text{는 정수이고 } b>0, c>0 \text{이므로} \\ a=-1, b=5, c=8 \\ \therefore abc = -1 \times 5 \times 8 = -40$$

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^4 의 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
 $a+b+c=9+3+(-3)=9$

개념 확인 & 한번 더

p.86 ~ 87

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) $3x^2+7x+2=(x+2)(3x+1)$

$\begin{array}{rcl} 1 & \nearrow & 2 \rightarrow 6 \\ 3 & \searrow & 1 \rightarrow 1 \end{array} \left(\begin{array}{l} + \\ 7 \end{array} \right)$

(2) $2x^2+x-15=(x+3)(2x-5)$

$\begin{array}{rcl} 1 & \nearrow & 3 \rightarrow 6 \\ 2 & \searrow & -5 \rightarrow -5 \end{array} \left(\begin{array}{l} + \\ 1 \end{array} \right)$

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

$\begin{array}{rcl} 1 & \nearrow & 4 \rightarrow 8 \\ 2 & \searrow & 1 \rightarrow 1 \end{array} \left(\begin{array}{l} + \\ 9 \end{array} \right)$

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

$\begin{array}{rcl} 2 & \nearrow & 1 \rightarrow 2 \\ 2 & \searrow & -3 \rightarrow -6 \end{array} \left(\begin{array}{l} + \\ -4 \end{array} \right)$

4 (1) $2x^2+5x+2=(x+2)(2x+1)$

$\begin{array}{rcl} 1 & \nearrow & 2 \rightarrow 4 \\ 2 & \searrow & 1 \rightarrow 1 \end{array} \left(\begin{array}{l} + \\ 5 \end{array} \right)$

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

$\begin{array}{rcl} 1 & \nearrow & -2 \rightarrow -10 \\ 5 & \searrow & -2 \rightarrow -2 \end{array} \left(\begin{array}{l} + \\ -12 \end{array} \right)$

(3) $6x^2-7x-5=(2x+1)(3x-5)$

$\begin{array}{rcl} 2 & \nearrow & 1 \rightarrow 3 \\ 3 & \searrow & -5 \rightarrow -10 \end{array} \left(\begin{array}{l} + \\ -7 \end{array} \right)$

(4) $3x^2-4xy-15y^2=(x-3y)(3x+5y)$

$\begin{array}{rcl} 1 & \nearrow & -3 \rightarrow -9 \\ 3 & \searrow & 5 \rightarrow 5 \end{array} \left(\begin{array}{l} + \\ -4 \end{array} \right)$

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

$\begin{array}{rcl} 1 & \nearrow & 2 \rightarrow 6 \\ 3 & \searrow & -1 \rightarrow -1 \end{array} \left(\begin{array}{l} + \\ 5 \end{array} \right)$

(2) $8x^2-10x+3=(2x-1)(4x-3)$

$\begin{array}{rcl} 2 & \nearrow & -1 \rightarrow -4 \\ 4 & \searrow & -3 \rightarrow -6 \end{array} \left(\begin{array}{l} + \\ -10 \end{array} \right)$

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

$\begin{array}{rcl} 1 & \nearrow & -2 \rightarrow -4 \\ 2 & \searrow & 3 \rightarrow 3 \end{array} \left(\begin{array}{l} + \\ -1 \end{array} \right)$

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

$\begin{array}{rcl} 1 & \nearrow & 1 \rightarrow 4 \\ 4 & \searrow & -1 \rightarrow -1 \end{array} \left(\begin{array}{l} + \\ 3 \end{array} \right)$

개념 유형

p.88

7 ④

7-1 ①

7-2 ③

8 ③

8-1 ④

8-2 ③

$$7 \quad x^2 + 4x - 12 = (x-2)(x+6)$$

따라서 두 일차식의 합은

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

$$7-1 \quad x^2 - 9x + 20 = (x-4)(x-5)$$

따라서 두 일차식의 합은

$$(x-4) + (x-5) = 2x-9$$

$$7-2 \quad x^2 + ax - 20 \text{의 다른 한 인수를 } x+m \text{ (} m \text{은 상수)으로 놓으면}$$

$$x^2 + ax - 20 = (x+5)(x+m) = x^2 + (5+m)x + 5m$$

따라서 $a=5+m$, $-20=5m$ 이므로

$$m=-4, a=1$$

$$8 \quad 2x^2 - 7x + 3 = (x-3)(2x-1)$$

따라서 $a=-3$, $b=2$, $c=-1$ 이므로

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

$$8-1 \quad 6x^2 - 5xy - 4y^2 = (2x+y)(3x-4y)$$

따라서 $a=2$, $b=3$, $c=-4$ 이므로

$$a+b+c=2+3+(-4)=1$$

$$8-2 \quad 10x^2 + ax - 6 = (2x-b)(5x+2) = 10x^2 + (4-5b)x - 2b$$

따라서 $a=4-5b$, $-6=-2b$ 이므로

$$a=-11, b=3$$

$$\therefore a+b=-11+3=-8$$

계산력 집중연습

p.89

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

$$(5) (4a-5b)^2 \quad (6) 3(x-2)^2$$

$$2 \quad (1) (a+5)(a-5) \quad (2) \left(x+\frac{1}{7}\right)\left(x-\frac{1}{7}\right)$$

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

$$(5) (a^2+1)(a+1)(a-1) \quad (6) (9+4x^2)(3+2x)(3-2x)$$

$$3 \quad (1) (x+2)(x+3) \quad (2) (x-3)(x+4)$$

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

$$(5) 3(x-3)(x+2) \quad (6) -(x-13)(x+1)$$

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

$$(3) (2x+y)(4x+3y) \quad (4) (x+2y)(5x-3y)$$

$$(5) 3(x-1)(3x-2) \quad (6) -2(2x-3)(3x+1)$$

$$2 \quad (4) 8x^2 - 50 = 2(4x^2 - 25)$$

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

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

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

$$(6) 81 - 16x^4 = (9+4x^2)(9-4x^2)$$

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

$$3 \quad (5) 3x^2 - 3x - 18 = 3(x^2 - x - 6)$$

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

$$(6) -x^2 + 12x + 13 = -(x^2 - 12x - 13)$$

$$= -(x-13)(x+1)$$

$$4 \quad (5) 9x^2 - 15x + 6 = 3(3x^2 - 5x + 2)$$

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

$$(6) -12x^2 + 14x + 6 = -2(6x^2 - 7x - 3)$$

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



핵심문제 익히기

p.90

1 ②, ④

2 ㄱ, ㄴ, ㄷ

3 ⑤

4 ③

5 ④

6 ②

7 ⑤

8 ①

1 이 문제는 공통인 인수로 묶어 내어 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 분배법칙을 이용하여 공통인 인수로 묶어 내어 인수분해한다.

$$\text{풀이 } 12a^2 - 3ab = 3a(4a - b)$$

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.

$$\text{풀이 } ㄱ. x^2 + 10x + 25 = (x+5)^2$$

$$ㄴ. x^2 - \frac{2}{3}x + \frac{1}{9} = \left(x - \frac{1}{3}\right)^2$$

$$ㄷ. 4x^2 + 12x + 9 = (2x+3)^2$$

따라서 완전제곱식으로 인수분해되는 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

3 이 문제는 완전제곱식이 되기 위한 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x^2 의 계수가 1일 때, 완전제곱식이 되려면

(상수항) = $\left(\frac{x \text{의 계수}}{2}\right)^2$ 이다.

$$\text{풀이 } x^2 + 12x + a = x^2 + 2 \times x \times 6 + a \text{이므로}$$

$$a = 6^2 = 36$$

$$9x^2 + bx + 4 = (3x)^2 + bx + (\pm 2)^2 \text{이므로}$$

$$b = 2 \times 3 \times 2 = 12 \quad (\because b > 0)$$

$$\therefore a - b = 36 - 12 = 24$$

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.

$$\text{풀이 } 20x^2 - 45y^2 = 5(4x^2 - 9y^2) = 5(2x+3y)(2x-3y)$$

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 $(x+6)(x-3)+14=x^2+3x-4=(x-1)(x+4)$
 따라서 두 일차식의 합은
 $(x-1)+(x+4)=2x+3$

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 식
 을 인수분해한 후 공통인 인수를 구한다.

풀이 $x^2+5x-14=(x-2)(x+7)$

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

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 이용
 한다.

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 미지
 수의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x^2 의 계수가 80이므로 다른 한 인수를 $4x+m$ (m 은 상수)
 으로 놓는다.

풀이 $8x^2+2x+a$ 의 다른 한 인수를 $4x+m$ (m 은 상수)으로
 놓으면

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

따라서 $2=2m-4$, $a=-m$ 이므로

$m=3$, $a=-3$

02 인수분해 공식의 활용

개념 확인 & 한번 더

p.91

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

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 놓으면

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

(2) $x+2y=A$ 로 놓으면

$(x+2y)(x+2y-7)+6=A(A-7)+6$
 $= A^2-7A+6$
 $= (A-1)(A-6)$
 $= (x+2y-1)(x+2y-6)$

(3) $a+b=A$ 로 놓으면

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

(4) $x-2=A$, $x+5=B$ 로 놓으면

$(x-2)^2-(x+5)^2$
 $= A^2-B^2$
 $= (A+B)(A-B)$
 $= \{(x-2)+(x+5)\}\{(x-2)-(x+5)\}$
 $= -7(2x+3)$

개념 유형

p.92

1 ③

1-1 ④

1-2 ⑤

2 ④

2-1 ②

2-2 ②

1 $a^3b-6a^2b+9ab=ab(a^2-6a+9)=ab(a-3)^2$
 따라서 주어진 다항식의 인수가 아닌 것은 ③이다.

1-1 $5a^3-45a=5a(a^2-9)=5a(a+3)(a-3)$
 따라서 주어진 다항식의 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 $x+3y=A$ 로 놓으면

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

따라서 두 일차식의 합은

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

2-1 $x-2y=A$ 로 놓으면

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

따라서 두 일차식의 합은

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

2-2 $2x-3=A$, $x+4=B$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}
 & (2x-3)^2 - (x+4)^2 \\
 &= A^2 - B^2 \\
 &= (A+B)(A-B) \\
 &= \{(2x-3) + (x+4)\} \{(2x-3) - (x+4)\} \\
 &= (3x+1)(x-7) \\
 &\text{따라서 } a=1, b=-7 \text{이므로} \\
 &a+b=1+(-7)=-6
 \end{aligned}$$

개념 확인 & 한번 더

p.93

- 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) $ax-ay+bx-by=(ax-ay)+(bx-by)$

$$\begin{aligned}
 &= a(x-y) + b(x-y) \\
 &= (a+b)(x-y)
 \end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned}
 (3) \quad a^2-ab-7a+7b &= (a^2-ab) - (7a-7b) \\
 &= a(a-b) - 7(a-b) \\
 &= (a-7)(a-b)
 \end{aligned}$$

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

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

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

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

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

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

개념 유형

p.94

$$\mathbf{3} \quad \textcircled{1}, \textcircled{5} \qquad \mathbf{3-1} \quad \textcircled{2}, \textcircled{4} \qquad \mathbf{3-2} \quad \textcircled{4}$$

$$\mathbf{4} \quad \textcircled{3} \qquad \mathbf{4-1} \quad \textcircled{3} \qquad \mathbf{4-2} \quad \textcircled{1}$$

3 $ab+ac-b-c=(ab+ac)-(b+c)$

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

따라서 주어진 다항식의 인수인 것은 ①, ⑤이다.

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

$$\begin{aligned}
 &= x(y-5) - (y-5) \\
 &= (x-1)(y-5)
 \end{aligned}$$

따라서 주어진 다항식의 인수인 것은 ②, ④이다.

$$\text{다른 풀이} \quad xy-5x-y+5=(xy-y)-(5x-5)$$

$$\begin{aligned}
 &= y(x-1) - 5(x-1) \\
 &= (x-1)(y-5)
 \end{aligned}$$

따라서 주어진 다항식의 인수인 것은 ②, ④이다.

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

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

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

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

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x+y$ 이다.**4** $x^2-10xy+25y^2-4=(x^2-10xy+25y^2)-4$

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

따라서 $a=5, b=2$ 이므로

$$a+b=5+2=7$$

4-1 $x^2+4y^2+4xy-49=(x^2+4xy+4y^2)-49$

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

따라서 $a=2, b=7$ 이므로

$$ab=2 \times 7=14$$

4-2 $x^2-36-y^2+12y=x^2-(y^2-12y+36)$

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

따라서 두 일차식의 합은

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

개념 확인 & 한번 더

p.95

$$\mathbf{1} \quad (1) 55, 100, 2800 \quad (2) 51, 50, 2500 \quad (3) 34, 34, 70, 140$$

$$\mathbf{1-1} \quad (1) 390 \quad (2) 10000 \quad (3) 400 \quad (4) 7000$$

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

$$\mathbf{2-1} \quad (1) 3600 \quad (2) 10 \quad (3) 12$$

1-1 (1) $39 \times 14 - 39 \times 4 = 39 \times (14-4) = 39 \times 10 = 390$

$$(2) \quad 97^2 + 2 \times 97 \times 3 + 9 = (97+3)^2 = 100^2 = 10000$$

$$(3) \quad 24^2 - 2 \times 24 \times 4 + 16 = (24-4)^2 = 20^2 = 400$$

$$(4) \quad 85^2 - 15^2 = (85+15)(85-15) = 100 \times 70 = 7000$$

2-1 (1) $a^2+10a+25=(a+5)^2=(55+5)^2$

$$= 60^2 = 3600$$

$$(2) \quad x^2-y^2=(x+y)(x-y)=(3.5+1.5)(3.5-1.5)$$

$$= 5 \times 2 = 10$$

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

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

5 ②

5-1 ③

5-2 ①

6 ①

6-1 ④

6-2 ③

$$\begin{aligned} 5 \quad 27^2 + 27 \times 6 + 3^2 &= 27^2 + 2 \times 27 \times 3 + 3^2 \\ &= (27+3)^2 \\ &= 30^2 \end{aligned}$$

따라서 주어진 식을 설명할 때, 가장 알맞은 인수분해 공식은 ②이다.

$$\begin{aligned} 5-1 \quad 12.4 \times 5.5^2 - 12.4 \times 4.5^2 &= 12.4 \times (5.5^2 - 4.5^2) \\ &= 12.4 \times (5.5+4.5)(5.5-4.5) \\ &= 12.4 \times 10 \times 1 = 124 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5-2 \quad \frac{98 \times 95 + 98 \times 5}{99^2 - 1} &= \frac{98 \times (95+5)}{(99+1)(99-1)} \\ &= \frac{98 \times 100}{100 \times 98} = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6 \quad x &= \frac{1}{\sqrt{2}+1} = \frac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)} = \sqrt{2}-1 \\ y &= \frac{1}{\sqrt{2}-1} = \frac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)} = \sqrt{2}+1 \\ \therefore x^2 - y^2 &= (x+y)(x-y) \\ &= ((\sqrt{2}-1) + (\sqrt{2}+1))((\sqrt{2}-1) - (\sqrt{2}+1)) \\ &= 2\sqrt{2} \times (-2) = -4\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6-1 \quad x^2y - xy^2 &= xy(x-y) \\ &= (2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})\{(2+\sqrt{3}) - (2-\sqrt{3})\} \\ &= \{2^2 - (\sqrt{3})^2\} \times 2\sqrt{3} \\ &= 1 \times 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6-2 \quad x^2 - 8x + 16 &= (x-4)^2 \\ &= (4-\sqrt{2}-4)^2 \\ &= (-\sqrt{2})^2 = 2 \end{aligned}$$



핵심문제 익히기

1 ③, ④

2 ③

3 ④

4 ㄷ, ㄹ

5 ④

6 ④

7 1

8 ⑤

1 이 문제는 공통인 인수가 있는 다항식을 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 공통인 인수로 묶어 낸 후 인수분해한다.

$$\begin{aligned} \text{풀이} \quad 4x^3 - x &= x(4x^2 - 1) \\ &= x\{(2x)^2 - 1^2\} \\ &= x(2x+1)(2x-1) \end{aligned}$$

따라서 $4x^3 - x$ 의 인수인 것은 ③, ④이다.

2 이 문제는 공통부분을 한 문자로 놓고 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $x+y=A$ 로 놓은 후 A 에 대한 이차식을 인수분해한다.

② A 대신 원래의 식 $x+y$ 를 대입하여 정리한다.

풀이 $x+y=A$ 로 놓으면

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

따라서 $a=1, b=3, c=3$ 이므로

$$a+b+c=1+3+3=7$$

3 이 문제는 공통부분을 문자로 놓고 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $2x+1=A, y-1=B$ 로 놓은 후 A, B 에 대한 이차식을 인수분해한다.

② A, B 대신 원래의 식을 대입하여 정리한다.

풀이 $2x+1=A, y-1=B$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} 4(2x+1)^2 - 9(y-1)^2 &= 4A^2 - 9B^2 \\ &= (2A)^2 - (3B)^2 \\ &= (2A+3B)(2A-3B) \\ &= \{2(2x+1)+3(y-1)\}\{2(2x+1)-3(y-1)\} \\ &= (4x+2+3y-3)(4x+2-3y+3) \\ &= (4x+3y-1)(4x-3y+5) \end{aligned}$$

참고 주어진 식이 $\blacksquare^2 - \blacktriangle^2$ 꼴이면 $\blacksquare$ 와 $\blacktriangle$ 를 각각 서로 다른 문자로 놓고 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 인수분해한다.

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

따라서 주어진 다항식의 인수인 것은 ㄷ, ㄹ이다.

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.

$$\begin{aligned} \text{풀이} \quad 9x^2 - y^2 + 8y - 16 &= 9x^2 - (y^2 - 8y + 16) \\ &= (3x)^2 - (y-4)^2 \\ &= (3x+y-4)(3x-y+4) \end{aligned}$$

따라서 다항식 A 는 $3x+y-4$ 이다.

6 이 문제는 인수분해 공식을 이용하여 수의 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 인수분해 공식을 이용할 수 있도록 수의 모양을 변형한다.

$$\begin{aligned} \text{풀이} \quad 38^2 + 4 \times 38 + 4 &= 38^2 + 2 \times 38 \times 2 + 2^2 \\ &= (38+2)^2 \\ &= 40^2 = 1600 \end{aligned}$$

7 이 문제는 인수분해 공식을 이용하여 수의 계산을 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 인수분해 공식을 이용할 수 있도록 수의 모양을 변형한다.

$$\text{풀이} \quad \frac{50 \times 51 + 50}{51^2 - 1} = \frac{50 \times (51+1)}{(51+1)(51-1)} = \frac{50 \times 52}{52 \times 50} = 1$$

8 이 문제는 인수분해 공식을 이용하여 식의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x^2+y^2-2xy 를 인수분해한 후 문자에 수를 대입하여 식의 값을 구한다.

$$\begin{aligned}\text{풀이 } x^2+y^2-2xy &= (x-y)^2 \\ &= \{(\sqrt{6}-3)-(\sqrt{6}+3)\}^2 \\ &= (-6)^2=36\end{aligned}$$



중단원 마무리

p.98 ~ 100

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 01 ⑤ | 02 ④ | 03 ③ | 04 ② | 05 ⑤ |
| 06 ② | 07 ② | 08 ⑤ | 09 ④ | 10 ① |
| 11 ④ | 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 다항식의 곱으로 나타내는 것이고, 전개는 인수분해를 거꾸로 한 과정이다. 인수분해된 식에서 각각의 다항식을 처음 다항식의 인수라 한다.

풀이 ⑤ x^2 은 $6x^2y+2xy^2$ 의 인수가 아니다.

02 이 문제는 다항식의 인수를 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 공통인 인수로 묶어 낸 후 인수분해 공식을 이용하여 인수분해한다.

$$\begin{aligned}\text{풀이 } 18x^2y-2y &= 2y(9x^2-1) \\ &= 2y(3x+1)(3x-1)\end{aligned}$$

따라서 주어진 다항식의 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.

$$\begin{aligned}\text{풀이 } ① \quad x^2-8x+16 &= (x-4)^2 \\ ② \quad 1+2y+y^2 &= (y+1)^2 \\ ④ \quad 4x^2-4x+1 &= (2x-1)^2 \\ ⑤ \quad 16x^2-24xy+9y^2 &= (4x-3y)^2\end{aligned}$$

따라서 완전제곱식으로 인수분해되지 않는 것은 ③이다.

04 이 문제는 완전제곱식이 되기 위한 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\bullet^2 \pm 2 \times \bullet \times \blacktriangle + \blacktriangle^2 = (\bullet \pm \blacktriangle)^2$ 임을 이용한다.

$$\begin{aligned}\text{풀이 } ① \quad x^2+4x+\square &= x^2+2 \times x \times 2+\square \text{이므로} \\ \square &= 2^2=4 \\ ② \quad \square x^2+8x+1 &= \square x^2+2 \times 4x \times 1+1^2 \text{이므로} \\ \square &= 4^2=16 \\ ③ \quad 4x^2-\square x+9 &= (2x)^2-\square x+(\pm 3)^2 \text{이므로} \\ \square &= 2 \times 2 \times 3=12 \\ ④ \quad 9x^2-\square x+\frac{1}{4} &= (3x)^2-\square x+(\pm \frac{1}{2})^2 \text{이므로} \\ \square &= 2 \times 3 \times \frac{1}{2}=3 \\ ⑤ \quad x^2-\square xy+25y^2 &= x^2-\square xy+(\pm 5y)^2 \text{이므로} \\ \square &= 2 \times 1 \times 5=10\end{aligned}$$

따라서 $\square$ 안에 알맞은 양수 중 가장 큰 것은 ②이다.

05 이 문제는 근호 안의 식이 완전제곱식으로 인수분해될 때, 제곱근을 간단히 할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 근호 안의 식을 완전제곱식으로 인수분해한 후 부호에 주의하여 근호를 없앴다.

$$\begin{aligned}\text{풀이 } 1 < x < 2 \text{이므로 } x-1 > 0, x-2 < 0 \\ \therefore \sqrt{x^2-2x+1}+\sqrt{x^2-4x+4} &= \sqrt{(x-1)^2}+\sqrt{(x-2)^2} \\ &= x-1-(x-2) \\ &= x-1-x+2=1\end{aligned}$$

$$\text{참고 } \sqrt{a^2} = \begin{cases} a & (a \geq 0) \\ -a & (a < 0) \end{cases}$$

06 이 문제는 a^2-b^2 꼴인 식을 인수분해 공식을 여러 번 이용하여 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$ 임을 이용한다.

② 특별한 조건이 없으면 다항식의 인수분해는 유리수의 범위에서 더 이상 인수분해할 수 없을 때까지 계속한다.

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

이때 a, b, c 는 양수이므로

$$a=4, b=2, c=2$$

$$\therefore a+b+c=4+2+2=8$$

07 이 문제는 $x^2+(a+b)x+ab$ 꼴인 식을 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 주어진 식을 전개하여 간단히 한 후

$$x^2+(a+b)x+ab=(x+a)(x+b) \text{임을 이용한다.}$$

$$\begin{aligned}\text{풀이 } (x-2)(x+6)-3x &= x^2+4x-12-3x \\ &= x^2+x-12 \\ &= (x-3)(x+4)\end{aligned}$$

08 이 문제는 인수분해 공식을 이용하여 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 인수분해 공식을 이용하여 인수분해한다.

$$\text{풀이 } ⑤ \quad 2x^2-13x+15=(x-5)(2x-3)$$

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 $acx^2+(ad+bc)x+bd=(ax+b)(cx+d)$

09 이 문제는 인수분해한 후 인수를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 인수분해한 후 $x+2$ 를 인수로 갖지 않는 다항식을 찾는다.

$$\begin{aligned}\text{풀이 } ① \quad x^2-4 &= (x+2)(x-2) \\ ② \quad x^2+6x+8 &= (x+2)(x+4) \\ ③ \quad x^2-5x-14 &= (x+2)(x-7) \\ ④ \quad 2x^2-9x+10 &= (x-2)(2x-5) \\ ⑤ \quad 3x^2+5x-2 &= (x+2)(3x-1)\end{aligned}$$

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 $x^2 + (a+b)x + ab$ 꼴인 식을 인수분해한 식에서 미지수의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $(x+a)(x+b)$ 를 전개한 후 계수를 각각 비교하여 미지수의 값을 구한다.

풀이 $x^2 + kx + 6 = (x+a)(x+b)$
 $= x^2 + (a+b)x + ab$

이므로 $k = a+b, 6 = ab$

이때 곱이 6인 두 정수는 1, 6 또는 -1, -6 또는 2, 3 또는 -2, -3이므로 k 의 값은

$1+6=7, -1+(-6)=-7, 2+3=5, -2+(-3)=-5$
 따라서 k 의 값이 될 수 없는 것은 ④이다.

- 12** 이 문제는 공통인 인수가 주어진 두 다항식에서 미지수의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $x^2 - 5x + a = (x-3)(x+m)$ (m 은 상수),
 $2x^2 + bx - 15 = (x-3)(2x+n)$ (n 은 상수)으로 놓고 전개하여 미지수의 값을 구한다.

풀이 $x^2 - 5x + a = (x-3)(x+m)$ (m 은 상수)이라 하면
 $x^2 - 5x + a = x^2 + (m-3)x - 3m$ 에서
 $-5 = m-3, a = -3m$
 $\therefore m = -2, a = 6$

$2x^2 + bx - 15 = (x-3)(2x+n)$ (n 은 상수)이라 하면
 $2x^2 + bx - 15 = 2x^2 + (n-6)x - 3n$ 에서
 $b = n-6, -15 = -3n$
 $\therefore n = 5, b = -1$
 $\therefore a - b = 6 - (-1) = 7$

- 13** 이 문제는 인수분해를 이용하여 직사각형의 가로, 세로의 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, ㄷ이다.

- 16** 이 문제는 공통부분을 한 문자로 놓고 인수분해할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $4x-3=A$ 로 놓은 후 A 에 대한 이차식을 인수분해한다.

② A 대신 원래의 식 $4x-3$ 을 대입하여 정리한다.

풀이 $4x-3=A$ 로 놓으면
 $(4x-3)^2 - 5(4x-3) + 4 = A^2 - 5A + 4$
 $= (A-1)(A-4)$
 $= (4x-3-1)(4x-3-4)$
 $= (4x-4)(4x-7)$
 $= 4(x-1)(4x-7)$

- 17** 이 문제는 공통인 인수를 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $x^2 - y^2 - 4x + 4y$ 를 공통인 인수가 생길도록 (2항)+(2항)으로 묶은 후 인수분해한다.

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

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 이용하여 식을 변형한다.

풀이 $51^2 - 49^2 = (51+49)(51-49)$
 $= 100 \times 2 = 200$

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

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

$$\begin{aligned} \therefore a^2 + 6a + 9 &= (a+3)^2 = (\sqrt{10}-3+3)^2 \\ &= (\sqrt{10})^2 = 10 \end{aligned}$$

개념 REVIEW

$\sqrt{a}$ 가 무리수이고, n 이 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.

$$\begin{aligned} \text{풀이 } x^2 - y^2 + 2y - 1 &= x^2 - (y^2 - 2y + 1) \\ &= x^2 - (y-1)^2 \\ &= (x+y-1)(x-y+1) \\ &= (4-1)(6+1) \\ &= 3 \times 7 = 21 \end{aligned}$$

참고 연립방정식의 풀이를 이용하여 x, y 의 값을 먼저 구할 수도 있지만 주어진 식을 인수분해한 후 수를 대입하는 것이 더 편리하다.

서술형 문제

p.101

- 1 $(x-5)(x+4)$ 1-1 $(x-6)(x+3)$
2 $4\sqrt{3}$ 2-1 $-24\sqrt{7}$

1 [1단계] 수찬: $(x-3)(x+2) = x^2 - x - 6$ 에서 x 의 계수는 바르게 보았으므로 처음 이차식의 x 의 계수는 -1 이다.

[2단계] 민준: $(x-4)(x+5) = x^2 + x - 20$ 에서 상수항은 바르게 보았으므로 처음 이차식의 상수항은 -20 이다.

[3단계] 처음 이차식은 $x^2 - x - 20$ 이므로 바르게 인수분해하면 $(x-5)(x+4)$

1-1 지우: $(x-1)(x-2) = x^2 - 3x + 2$ 에서 x 의 계수는 바르게 보았으므로 처음 이차식의 x 의 계수는 -3 이다. ... ①

세정: $(x-9)(x+2) = x^2 - 7x - 18$ 에서 상수항은 바르게 보았으므로 처음 이차식의 상수항은 -18 이다. ... ②

따라서 처음 이차식은 $x^2 - 3x - 18$ 이므로 바르게 인수분해하면 $(x-6)(x+3)$... ③

채점 기준	비율
① 처음 이차식의 x 의 계수 구하기	30 %
② 처음 이차식의 상수항 구하기	30 %
③ 처음 이차식을 바르게 인수분해하기	40 %

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

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

$$\begin{aligned} y &= \frac{2}{\sqrt{3}+1} = \frac{2(\sqrt{3}-1)}{(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)} \\ &= \frac{2(\sqrt{3}-1)}{3-1} = \sqrt{3}-1 \end{aligned}$$

[2단계] $x^2 - y^2 = (x+y)(x-y)$

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

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

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

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

$$\begin{aligned} y &= \frac{2}{3-\sqrt{7}} = \frac{2(3+\sqrt{7})}{(3-\sqrt{7})(3+\sqrt{7})} \\ &= \frac{2(3+\sqrt{7})}{9-7} = 3+\sqrt{7} \end{aligned}$$

... ①

$$\begin{aligned} \therefore x^3y - xy^3 &= xy(x^2 - y^2) \\ &= xy(x+y)(x-y) \\ &= (3-\sqrt{7})(3+\sqrt{7})\{(3-\sqrt{7}) + (3+\sqrt{7})\} \\ &\quad \times \{(3-\sqrt{7}) - (3+\sqrt{7})\} \\ &= 2 \times 6 \times (-2\sqrt{7}) \\ &= -24\sqrt{7} \end{aligned}$$

... ②

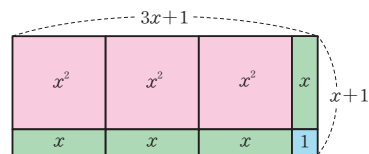
채점 기준	비율
① x, y 의 분모를 각각 유리화하기	40 %
② $x^3y - xy^3$ 의 값 구하기	60 %

교과서 속 역량 문제

p.102

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.104

- 1 (1) × (2) ○ (3) ○ 1-1 (1) ○ (2) × (3) ○
2 표는 풀이 참조 / 1, 3 2-1 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

- 1 (1) $2x^2 - 4x \Rightarrow$ 이차식
(2) $2x + 1 = 6x^2$ 에서 $-6x^2 + 2x + 1 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식
(3) $x^3 + x^2 = 2x - 1 + x^3$ 에서 $x^2 - 2x + 1 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식

- 1-1 (1) $x^2 + 4x = 5$ 에서 $x^2 + 4x - 5 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식
(2) $(x-1)^2 = x^2 - x + 7$ 에서 $-x - 6 = 0 \Rightarrow$ 일차방정식
(3) $3x(x+1) = x^2$ 에서 $2x^2 + 3x = 0 \Rightarrow$ 이차방정식

- 2 $x^2 - 4x + 3 = 0$ 에서

x의 값	좌변	우변	참, 거짓
1	$1^2 - 4 \times 1 + 3 = 0$	0	참
2	$2^2 - 4 \times 2 + 3 = -1$	0	거짓
3	$3^2 - 4 \times 3 + 3 = 0$	0	참
4	$4^2 - 4 \times 4 + 3 = 3$	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 $0^2 - 0 - 2 = -2 \neq 0$ (거짓)
(3) $x = 1$ 을 대입하면 $1^2 - 1 - 2 = -2 \neq 0$ (거짓)
(4) $x = 2$ 를 대입하면 $2^2 - 2 - 2 = 0$ (참)

개념 유형

p.105

- 1 ⑤ 1-1 ②, ④
2 ⑤ 2-1 ④
3 ② 3-1 ④

- 1 ① $x^2 = 3x$ 에서 $x^2 - 3x = 0 \Rightarrow$ 이차방정식
② $-\frac{1}{2}x^2 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식
③ $5x + 2 = 2 - x^2$ 에서 $x^2 + 5x = 0 \Rightarrow$ 이차방정식
④ $x^2(1+x) = x^3 + 3x$ 에서 $x^2 + x^3 = x^3 + 3x$
 $\therefore x^2 - 3x = 0 \Rightarrow$ 이차방정식
⑤ $(x+2)(x-2) = x^2$ 에서 $x^2 - 4 = x^2$
 $\therefore -4 = 0 \Rightarrow$ 거짓인 등식

따라서 이차방정식이 아닌 것은 ⑤이다.

주의 반드시 우변에 있는 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리한 후 이차방정식인지 아닌지를 판별하도록 한다.

- 1-1 ① $x^2 - 5x + 3 \Rightarrow$ 이차식

- ② $x^2 = 2x - x^2$ 에서 $2x^2 - 2x = 0 \Rightarrow$ 이차방정식

- ③ $\frac{1}{x^2} + x + 2 = 0 \Rightarrow$ 분모에 x^2 이 있으므로 이차방정식이 아니다.

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

$$\therefore -2x^2 + 4x = 0 \Rightarrow \text{이차방정식}$$

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

$$\therefore -6x + 3 = 0 \Rightarrow \text{일차방정식}$$

따라서 이차방정식인 것은 ②, ④이다.

- 2 ① $x^2 = 2$ 에 $x=2$ 를 대입하면 $2^2 = 4 \neq 2$

- ② $(x+2)(x-1) = 0$ 에 $x=2$ 를 대입하면

$$(2+2) \times (2-1) = 4 \neq 0$$

- ③ $(x+1)^2 = 4$ 에 $x=2$ 를 대입하면

$$(2+1)^2 = 9 \neq 4$$

- ④ $x^2 + 4x + 4 = 0$ 에 $x=2$ 를 대입하면

$$2^2 + 4 \times 2 + 4 = 16 \neq 0$$

- ⑤ $-x^2 + 2x + 1 = 1$ 에 $x=2$ 를 대입하면

$$-2^2 + 2 \times 2 + 1 = 1$$

따라서 $x=2$ 를 해로 갖는 이차방정식은 ⑤이다.

- 2-1 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

$$-(-2)^2 + 3 \times (-2) + 6 = -4 \neq 0$$

- ⑤ $5x^2 - 3x - 2 = 0$ 에 $x=1$ 을 대입하면

$$5 \times 1^2 - 3 \times 1 - 2 = 0$$

따라서 [] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해가 아닌 것은 ④이다.

- 3 $ax^2 + 8x - 6 = 0$ 에 $x=3$ 을 대입하면

$$9a + 24 - 6 = 0, 9a = -18$$

$$\therefore a = -2$$

- 3-1 $x^2 + ax + 3 = 0$ 에 $x = -1$ 을 대입하면

$$1 - a + 3 = 0 \quad \therefore a = 4$$

개념 확인 & 한번 더

p.106

- 1 0, 0, 1, -5

- 1-1 (1) $x=0$ 또는 $x=-4$ (2) $x=-2$ 또는 $x=7$

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

- 2 0, 0, -1, 9

- 2-1 (1) $x=0$ 또는 $x=-9$ (2) $x=2$ 또는 $x=5$

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

2-1 (1) $x^2+9x=0$ 에서 $x(x+9)=0$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=-9$$

(2) $x^2-7x+10=0$ 에서 $(x-2)(x-5)=0$

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=5$$

(3) $x^2-16=0$ 에서 $(x+4)(x-4)=0$

$$\therefore x=-4 \text{ 또는 } x=4$$

(4) $2x^2+x=6$ 에서 $2x^2+x-6=0$

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

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

개념 유형

p.107

4 ③

4-1 ④

4-2 2

5 ④

5-1 ②

5-2 ①

4 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.

4-1 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.

4-2 $(4x+3)(4x-5)=0$ 에서 $x=-\frac{3}{4}$ 또는 $x=\frac{5}{4}$

따라서 두 근의 차는 $\frac{5}{4}-\left(-\frac{3}{4}\right)=2$

5 $x^2-x-30=0$ 에서 $(x+5)(x-6)=0$

$$\therefore x=-5 \text{ 또는 } x=6$$

따라서 $a=-5$, $b=6$ 또는 $a=6$, $b=-5$ 이므로

$$a+b=-5+6=1$$

5-1 $x(3x-7)=6$ 에서 $3x^2-7x-6=0$

$$(3x+2)(x-3)=0 \quad \therefore x=-\frac{2}{3} \text{ 또는 } x=3$$

따라서 $a=-\frac{2}{3}$, $b=3$ 또는 $a=3$, $b=-\frac{2}{3}$ 이므로

$$ab=-\frac{2}{3} \times 3=-2$$

5-2 $x^2+ax-8=0$ 에 $x=4$ 를 대입하면

$$16+4a-8=0, 4a=-8 \quad \therefore a=-2$$

이때 $x^2-2x-8=0$ 에서 $(x+2)(x-4)=0$

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=4$$

따라서 다른 한 근은 $x=-2$

참고 ① 주어진 이차방정식에 한 근을 대입하여 a 의 값을 구한다.

② 인수분해를 이용하여 이차방정식을 풀어 다른 한 근을 구한다.

개념 확인 & 한번 더

p.108

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

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) $(x+1)^2=0$ 에서 $x=-1$

(2) $(x-2)^2=1$ 에서 $x^2-4x+3=0$

$$(x-1)(x-3)=0 \quad \therefore x=1 \text{ 또는 } x=3$$

따라서 이차방정식은 중근을 갖지 않는다.

(3) $x^2+14x+49=0$ 에서 $(x+7)^2=0$

$$\therefore x=-7$$

(4) $x^2=25$ 에서 $x^2-25=0$

$$(x+5)(x-5)=0 \quad \therefore x=-5 \text{ 또는 } x=5$$

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

$$-k=\left(\frac{4}{2}\right)^2=4 \quad \therefore k=-4$$

(4) $x^2=-12x-k$ 에서 $x^2+12x+k=0$

$$\therefore k=\left(\frac{12}{2}\right)^2=36$$

개념 유형

p.109

6 ③

6-1 ③

6-2 ②

7 ⑤

7-1 ④

7-2 ②

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

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

④ $4x^2+12x+9=0$ 에서 $(2x+3)^2=0$

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

⑤ $9x^2-x=5x-1$ 에서 $9x^2-6x+1=0$

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

따라서 중근을 갖지 않는 이차방정식은 ③이다.

6-1 $\neg$. $5(x+2)^2=0$ 에서 $x=-2$
 $\neg$. $x^2-4x=-4$ 에서 $x^2-4x+4=0$
 $(x-2)^2=0 \quad \therefore x=2$
 $\sqsubset$. $x(x+12)=-36$ 에서 $x^2+12x+36=0$
 $(x+6)^2=0 \quad \therefore x=-6$
 $\sqsupset$. $3x^2-12x+9=0$ 에서 $x^2-4x+3=0$
 $(x-1)(x-3)=0 \quad \therefore x=1 \text{ 또는 } x=3$
따라서 증근을 갖는 이차방정식은 $\neg$, $\sqsubset$, $\sqsupset$ 이다.

6-2 $x^2+8x+16=0$ 에서 $(x+4)^2=0 \quad \therefore x=-4$
 $4x^2-4x+1=0$ 에서 $(2x-1)^2=0 \quad \therefore x=\frac{1}{2}$
따라서 $a=-4$, $b=\frac{1}{2}$ 이므로

$$ab=-4 \times \frac{1}{2} = -2$$

7 $x^2-6x+k-1=0$ 이 증근을 가지므로
 $k-1=\left(\frac{-6}{2}\right)^2=9 \quad \therefore k=10$

7-1 $2x^2+ax+32=0$, 즉 $x^2+\frac{a}{2}x+16=0$ 이 증근을 가지므로
 $16=\left(\frac{a}{4}\right)^2, a^2=256 \quad \therefore a=16 (\because a>0)$

7-2 $x^2+10x+a+5=0$ 이 증근을 가지므로
 $a+5=\left(\frac{10}{2}\right)^2=25 \quad \therefore a=20$
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.110

1 (1) $x=0$ 또는 $x=5$ (2) $x=2$ 또는 $x=-4$

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

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

(5) $x=-2$ 또는 $x=\frac{3}{4}$

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

4 (1) 16 (2) 12 (3) $-\frac{9}{4}$ (4) 2 (5) -1

4 (1) $x^2-8x+k=0$ 이 증근을 가지므로
 $k=\left(\frac{-8}{2}\right)^2=16$
(2) $x^2+12x+3k=0$ 이 증근을 가지므로
 $3k=\left(\frac{12}{2}\right)^2=36 \quad \therefore k=12$

(3) $x^2-3x-k=0$ 이 증근을 가지므로

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

(4) $x^2+3x+k=x+1$ 에서 $x^2+2x+k-1=0$

이 이차방정식이 증근을 가지므로

$$k-1=\left(\frac{2}{2}\right)^2=1 \quad \therefore k=2$$

(5) $3x^2+6x+k=-4$ 에서 $x^2+2x+\frac{k+4}{3}=0$

이 이차방정식이 증근을 가지므로

$$\frac{k+4}{3}=\left(\frac{2}{2}\right)^2=1, k+4=3 \quad \therefore k=-1$$



핵심문제 익히기

p.111

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 x 에 대한 이차방정식은 우변에 있는 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하였을 때, $(x$ 에 대한 이차식) $=0$ 꼴로 나타낸다.

풀이 ① $x^2-3=x+3$ 에서 $x^2-x-6=0 \Rightarrow$ 이차방정식

② $3x^2-4x=2$ 에서 $3x^2-4x-2=0 \Rightarrow$ 이차방정식

③ $x^3-2x=x^3+x^2$ 에서 $-x^2-2x=0 \Rightarrow$ 이차방정식

④ $2x=(x-4)^2$ 에서 $2x=x^2-8x+16$

$\therefore -x^2+10x-16=0 \Rightarrow$ 이차방정식

⑤ $(x-1)(x+2)=x^2$ 에서 $x^2+x-2=x^2$

$\therefore x-2=0 \Rightarrow$ 일차방정식

따라서 x 에 대한 이차방정식이 아닌 것은 ⑤이다.

2 이 문제는 이차방정식이 되도록 하는 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 등식의 우변에 있는 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하였을 때, $(x^2$ 의 계수) $\neq 0$ 이 되도록 하는 a 의 조건을 구한다.

풀이 $ax^2+x=x(3x-1)$ 에서 $ax^2+x=3x^2-x$
 $(a-3)x^2+2x=0$

이때 $a-3\neq 0$ 이어야 하므로 $a\neq 3$

따라서 a 의 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

$$(-1)^2+1=2\neq 0$$

② $x^2+2x+3=0$ 에 $x=-1$ 을 대입하면

$$(-1)^2+2\times(-1)+3=2\neq 0$$

③ $(x+2)(x-4)=0$ 에 $x=-1$ 을 대입하면

$$(-1+2)\times(-1-4)=-5\neq 0$$

④ $x^2-4x=7$ 에 $x=-1$ 을 대입하면

$$(-1)^2-4\times(-1)=5\neq 7$$

⑤ $x^2-9x-10=0$ 에 $x=-1$ 을 대입하면

$$(-1)^2-9\times(-1)-10=0$$

따라서 $x=-1$ 을 해로 갖는 이차방정식은 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, b 의 값을 각각 정한다.

풀이 $2x^2 - 7x - 4 = 0$ 에서 $(2x+1)(x-4) = 0$

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

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 a 의 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 $(x+3)(x-4) = 0$

$$\therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 4$$

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 (x 에 대한 이차식) $=0$ 꼴로 나타낸 후 좌변을 인수분해하여 공통인 근을 찾는다.

풀이 $3x^2 + 2 = 5x$ 에서 $3x^2 - 5x + 2 = 0$

$$(3x-2)(x-1) = 0 \quad \therefore x = \frac{2}{3} \text{ 또는 } x = 1$$

$x(x+8) = 9$ 에서 $x^2 + 8x - 9 = 0$

$$(x+9)(x-1) = 0 \quad \therefore x = -9 \text{ 또는 } x = 1$$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x = 1$

7 이 문제는 중근을 갖는 이차방정식을 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차방정식이 중근을 갖는다. $\Rightarrow$ (완전제곱식) $=0$ 꼴로 나타내어진다.

풀이 ① $(x+5)^2 = 0$ 에서 $x = -5$

$$\textcircled{2} (6x+1)^2 = 0 \text{에서 } x = -\frac{1}{6}$$

$$\textcircled{3} x(x-1) = 12 \text{에서 } x^2 - x - 12 = 0$$

$$(x+3)(x-4) = 0 \quad \therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 4$$

$$\textcircled{4} x^2 - 2x + 3 = 2 \text{에서 } x^2 - 2x + 1 = 0$$

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

$$\textcircled{5} 9x^2 - 12x + 4 = 0 \text{에서 } (3x-2)^2 = 0 \quad \therefore x = \frac{2}{3}$$

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 a 의 값을 구한 후 인수분해를 이용하여 중근을 구한다.

풀이 $x^2 - 8x + 3a + 1 = 0$ 이 중근을 가지므로

$$3a + 1 = \left(\frac{-8}{2}\right)^2 = 16, 3a = 15 \quad \therefore a = 5$$

$$\text{이때 } x^2 - 8x + 16 = 0 \text{에서 } (x-4)^2 = 0 \quad \therefore x = 4$$

따라서 $m = 4$ 이므로 $a + m = 5 + 4 = 9$

02 이차방정식의 풀이 (2)

p.112

개념 확인 & 한번 더

1 3, 3

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

1-1 (2) $2x^2 = 10$ 에서 $x^2 = 5 \quad \therefore x = \pm \sqrt{5}$

(3) $x^2 - 18 = 0$ 에서 $x^2 = 18 \quad \therefore x = \pm 3\sqrt{2}$

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

$x+4 = \pm 4 \quad \therefore x = -8 \text{ 또는 } x = 0$

(3) $2(x-7)^2 = 24$ 에서 $(x-7)^2 = 12$

$x-7 = \pm 2\sqrt{3} \quad \therefore x = 7 \pm 2\sqrt{3}$

(4) $(3x+2)^2 = 8$ 에서 $3x+2 = \pm 2\sqrt{2}$

$3x = -2 \pm 2\sqrt{2} \quad \therefore x = \frac{-2 \pm 2\sqrt{2}}{3}$

개념 유형

p.113

1 ③

1-1 1

1-2 ⑤

2 ⑤

2-1 ①

2-2 ③

1 $3(x-4)^2 = 18$ 에서 $(x-4)^2 = 6$

$x-4 = \pm \sqrt{6} \quad \therefore x = 4 \pm \sqrt{6}$

따라서 $a = 4, b = 6$ 이므로

$ab = 4 \times 6 = 24$

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

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

1-2 ① $x^2 - 8 = 0$ 에서 $x^2 = 8 \quad \therefore x = \pm 2\sqrt{2}$

② $\frac{1}{2}x^2 - 3 = 0$ 에서 $x^2 = 6 \quad \therefore x = \pm \sqrt{6}$

③ $(x+2)^2 = 10$ 에서 $x+2 = \pm \sqrt{10}$

$\therefore x = -2 \pm \sqrt{10}$

④ $3(x-1)^2 = 12$ 에서 $(x-1)^2 = 4$

$x-1 = \pm 2 \quad \therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 3$

⑤ $2(x+4)^2 - 10 = 0$ 에서 $(x+4)^2 = 5$

$x+4 = \pm \sqrt{5} \quad \therefore x = -4 \pm \sqrt{5}$

따라서 이차방정식과 그 해가 바르게 짝 지어지지 않은 것은

⑤이다.

2 $(x-2)^2=7-k$ 가 해를 가지므로
 $7-k \geq 0 \quad \therefore k \leq 7$
 따라서 k 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

2-1 $(x+3)^2=k+2$ 가 해를 가지므로
 $k+2 \geq 0 \quad \therefore k \geq -2$
 따라서 k 의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

2-2 ① $3x^2-2=0$ 에서 $x^2=\frac{2}{3}$
 $\therefore x=\pm\sqrt{\frac{2}{3}}=\pm\frac{\sqrt{6}}{3}$
 ② $2(x+1)^2=4$ 에서 $(x+1)^2=2$
 $x+1=\pm\sqrt{2} \quad \therefore x=-1\pm\sqrt{2}$
 ③ $6x^2+12=0$ 에서 $x^2=-2 \Rightarrow$ 해가 없다.
 ④ $5(x-3)^2=5$ 에서 $(x-3)^2=1$
 $x-3=\pm 1 \quad \therefore x=2$ 또는 $x=4$
 ⑤ $-(x+2)^2+10=0$ 에서 $(x+2)^2=10$
 $x+2=\pm\sqrt{10} \quad \therefore x=-2\pm\sqrt{10}$
 따라서 해를 갖지 않는 것은 ③이다.

개념 확인 & 한번 더

p.114

- 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.115

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

3 $x^2-12x-5=0$ 에서 $x^2-12x=5$
 $x^2-12x+36=5+36 \quad \therefore (x-6)^2=41$
 따라서 $p=6, q=41$ 이므로
 $p+q=6+41=47$

3-1 $4x^2+8x+1=0$ 에서 $x^2+2x+\frac{1}{4}=0$
 $x^2+2x=-\frac{1}{4}, x^2+2x+1=-\frac{1}{4}+1$
 $\therefore (x+1)^2=\frac{3}{4}$
 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 $x^2-6x+\frac{a}{2}=0$
 $x^2-6x=-\frac{a}{2}, x^2-6x+9=-\frac{a}{2}+9$
 $\therefore (x-3)^2=-\frac{a}{2}+9$
 따라서 $3=b, -\frac{a}{2}+9=7$ 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 $2x^2+12x=-6$ 에서 $x^2+6x=-3$
 $x^2+6x+9=-3+9, (x+3)^2=6$
 $\therefore x=-3\pm\sqrt{6}$
 따라서 $a=-3, b=6$ 이므로
 $a+b=-3+6=3$

4-2 $x^2+8x+k=0$ 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 $k=6$

개념 확인 & 한번 더

p.116

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

$$1 \quad x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 1 \times (-2)}}{2 \times 1} = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{2}$$

$$1-1 \quad (1) x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \times 1 \times 2}}{2 \times 1} = \frac{-7 \pm \sqrt{41}}{2}$$

$$(2) x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \times 3 \times (-3)}}{2 \times 3} = \frac{-1 \pm \sqrt{37}}{6}$$

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

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

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

개념 유형

p.117

- 5 ④ 5-1 ⑤ 5-2 ④
6 ⑤ 6-1 ④ 6-2 ②

$$5 \quad 2x^2 - 7x + 4 = 0 \text{에서}$$

$$x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \times 2 \times 4}}{2 \times 2} = \frac{7 \pm \sqrt{17}}{4}$$

따라서 $A=7$, $B=17$ 이므로
 $A+B=7+17=24$

$$5-1 \quad x^2 + 5x = -x^2 + 2 \text{에서 } 2x^2 + 5x - 2 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 2 \times (-2)}}{2 \times 2} = \frac{-5 \pm \sqrt{41}}{4}$$

따라서 $A=4$, $B=41$ 이므로
 $A+B=4+41=45$

$$5-2 \quad x^2 - 8x + 2 = 0 \text{에서}$$

$$x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 1 \times 2}}{1} = 4 \pm \sqrt{14}$$

이때 $\alpha > \beta$ 이므로 $\alpha = 4 + \sqrt{14}$, $\beta = 4 - \sqrt{14}$
 $\therefore \alpha - \beta = (4 + \sqrt{14}) - (4 - \sqrt{14}) = 2\sqrt{14}$

$$6 \quad x^2 + 5x + k = 0 \text{에서}$$

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 1 \times k}}{2 \times 1} = \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 4k}}{2}$$

따라서 $25 - 4k = 17$ 이므로
 $-4k = -8 \quad \therefore k = 2$

$$6-1 \quad 4x^2 + kx - 1 = 0 \text{에서}$$

$$x = \frac{-k \pm \sqrt{k^2 - 4 \times 4 \times (-1)}}{2 \times 4} = \frac{-k \pm \sqrt{k^2 + 16}}{8}$$

따라서 $\frac{-k \pm \sqrt{k^2 + 16}}{8} = \frac{-2 \pm \sqrt{20}}{8}$ 이므로
 $-k = -2$, $k^2 + 16 = 20 \quad \therefore k = 2$

$$6-2 \quad x^2 + Ax + 2 = 0 \text{에서}$$

$$x = \frac{-A \pm \sqrt{A^2 - 4 \times 1 \times 2}}{2 \times 1} = \frac{-A \pm \sqrt{A^2 - 8}}{2}$$

따라서 $-A = -9$, $A^2 - 8 = B$ 이므로 $A=9$, $B=73$
 $\therefore B - A = 73 - 9 = 64$

개념 확인 & 한번 더

p.118

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

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

$$(3) x = -\frac{7}{2} \text{ 또는 } x = 1$$

- 2 5, 5, 5, 0

$$2-1 \quad (1) 2A^2 + 5A - 3 = 0 \quad (2) A = -3 \text{ 또는 } A = \frac{1}{2}$$

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

$$1-1 \quad (1) (x-1)(x-3) = 10 \text{에서 } x^2 - 4x + 3 = 10$$

$$x^2 - 4x - 7 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 1 \times (-7)}}{1} = 2 \pm \sqrt{11}$$

$$(2) \text{ 주어진 이차방정식의 양변에 6을 곱하면}$$

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

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

$$(3) \text{ 주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면}$$

$$2x^2 + 5x - 7 = 0, (2x+7)(x-1) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{7}{2} \text{ 또는 } x = 1$$

$$2-1 \quad (2) 2A^2 + 5A - 3 = 0 \text{에서 } (A+3)(2A-1) = 0$$

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

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

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

개념 유형

p.119

- 7 ⑤ 7-1 ④ 7-2 ③
8 ③ 8-1 ② 8-2 ⑤

$$7 \quad (x+2)(x-3) = x-4 \text{에서 } x^2 - 2x - 2 = 0$$

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

따라서 $A=1$, $B=3$ 이므로 $A+B=1+3=4$

$$7-1 \quad \text{주어진 이차방정식의 양변에 9를 곱하면}$$

$$x^2 - 3x + 1 = 0$$

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

따라서 $A=2$, $B=5$ 이므로 $AB=2 \times 5=10$

$$7-2 \quad \text{주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면}$$

$$3x^2 - 1 = 5x - 3, 3x^2 - 5x + 2 = 0$$

$$(3x-2)(x-1) = 0 \quad \therefore x = \frac{2}{3} \text{ 또는 } x = 1$$

이때 $\alpha > \beta$ 이므로 $\alpha=1$, $\beta=\frac{2}{3}$

$$\therefore \alpha + 3\beta = 1 + 3 \times \frac{2}{3} = 3$$

8 $x-2=A$ 로 놓으면 $A^2-6A+5=0$
 $(A-1)(A-5)=0 \quad \therefore A=1$ 또는 $A=5$
 즉, $x-2=1$ 또는 $x-2=5$ 이므로 $x=3$ 또는 $x=7$
 따라서 이차방정식의 두 근의 차는
 $7-3=4$

8-1 $x+3=A$ 로 놓으면 $A^2+2A-35=0$
 $(A+7)(A-5)=0 \quad \therefore A=-7$ 또는 $A=5$
 즉, $x+3=-7$ 또는 $x+3=5$ 이므로 $x=-10$ 또는 $x=2$
 따라서 이차방정식의 두 근의 곱은
 $-10 \times 2 = -20$

8-2 $x-y=A$ 로 놓으면 $A(A-9)-36=0$
 $A^2-9A-36=0, (A+3)(A-12)=0$
 $\therefore A=-3$ 또는 $A=12$
 이때 $x>y$ 에서 $x-y>0$, 즉 $A>0$ 이므로 $A=12$
 $\therefore x-y=12$

계산력 집중연습

p.120

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

(4) $x = -3$ 또는 $x = 2$ (5) $x = 3 \pm \sqrt{7}$

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

(4) $x = \frac{-7 \pm \sqrt{17}}{4}$ (5) $x = 3 \pm \sqrt{13}$

3 (1) $x = \frac{-7 \pm \sqrt{29}}{2}$ (2) $x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{6}$ (3) $x = 4 \pm 2\sqrt{3}$

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

4 (1) $x = -3$ 또는 $x = 9$ (2) $x = \frac{9 \pm \sqrt{17}}{4}$

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

(5) $x = -3$ 또는 $x = 4$ (6) $x = -\frac{9}{2}$ 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 12를 곱하면
 $2x^2-9x+8=0$

$\therefore x = \frac{-(-9) \pm \sqrt{(-9)^2 - 4 \times 2 \times 8}}{2 \times 2} = \frac{9 \pm \sqrt{17}}{4}$

(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) 주어진 이차방정식의 양변에 4를 곱하면

$(x+2)(x-5)+2x=2, x^2-x-12=0$

$(x+3)(x-4)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=4$

(6) $x+3=A$ 로 놓으면 $2A^2+A-3=0$

$(2A+3)(A-1)=0 \quad \therefore A=-\frac{3}{2}$ 또는 $A=1$

즉, $x+3=-\frac{3}{2}$ 또는 $x+3=1$ 이므로

$x=-\frac{9}{2}$ 또는 $x=-2$



핵심문제 익히기

p.121

- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 ④ | 2 ① | 3 ⑤ | 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 $b=6$

$\therefore a+b=-5+6=1$

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 $4k-5 \geq 0$ 이어야 한다.

풀이 $(x-9)^2=4k-5$ 가 해를 가지므로

$4k-5 \geq 0, 4k \geq 5 \quad \therefore k \geq \frac{5}{4}$

따라서 k 의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

개념 REVIEW

$(x-p)^2=q$ 꼴인 이차방정식이

- | | |
|--|-----------------------------------|
| ① 서로 다른 두 근을 가질 조건 $\Rightarrow q > 0$ |] 근을 가질 조건 $\Rightarrow q \geq 0$ |
| ② 중근을 가질 조건 $\Rightarrow q = 0$ | |
| ③ 근을 갖지 않을 조건 $\Rightarrow q < 0$ | |

3 이 문제는 이차방정식을 (완전제곱식)=(수) 꼴로 나타낼 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x^2 의 계수가 10이 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

$p+q=1+\frac{1}{3}=\frac{4}{3}$

- 4 이 문제는 완전제곱식을 이용하여 이차방정식의 해를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $x^2+8x+\textcircled{1}$ 이 완전제곱식이 되려면 $\textcircled{1}=\left(\frac{8}{2}\right)^2$ 이어야 한다.

풀이 $x^2+8x+9=0$ 에서 $x^2+8x=-9$

$$x^2+8x+\textcircled{1}16=-9+\textcircled{1}16, (x+\textcircled{2}4)^2=\textcircled{3}7$$

$$x+\textcircled{2}4=\textcircled{4}\pm\sqrt{7} \quad \therefore x=\textcircled{5}-4\pm\sqrt{7}$$

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 A 를 사용하여 나타낸다.

② ①에서 구한 해와 $x=B\pm\sqrt{5}$ 를 비교하여 A , B 의 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 $2=B$, $4-A=5$ 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

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

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=\frac{5}{2}$$

따라서 두 근 -2 , $\frac{5}{2}$ 사이에 있는 정수는 -1 , 0 , 1 , 2 의 4개이다.

주의 양변에 어떤 수를 곱할 때는 모든 항에 빠짐없이 곱해 주어야 한다.

- 8 이 문제는 공통부분이 있는 이차방정식의 해를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $x-4=A$ 로 놓고 A 에 대한 이차방정식을 푼다.

② A 에 $x-4$ 를 대입하여 x 의 값을 구한다.

풀이 $x-4=A$ 로 놓으면 $A^2-8A=20$

$$A^2-8A-20=0, (A+2)(A-10)=0$$

$$\therefore A=-2 \text{ 또는 } A=10$$

즉, $x-4=-2$ 또는 $x-4=10$ 이므로

$$x=2 \text{ 또는 } x=14$$

따라서 이차방정식의 두 근의 합은

$$2+14=16$$

주의 $x-4=A$ 로 놓고 A 의 값을 구한 후 다시 A 에 $x-4$ 를 대입하여 x 의 값을 구하는 것을 잊지 않도록 한다.



중단원 마무리

p.122 ~ 124

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

- 01 이 문제는 이차방정식의 뜻을 알고 이차방정식을 판별할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x 에 대한 이차방정식은 우변에 있는 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하였을 때, $(x$ 에 대한 이차식) $=0$ 꼴로 나타난다.

풀이 ① $x+2=x^2-3$ 에서 $-x^2+x+5=0 \Rightarrow$ 이차방정식

② $7=-4x+x^2$ 에서 $-x^2+4x+7=0 \Rightarrow$ 이차방정식

③ $x(x-1)=x^2+6$ 에서 $x^2-x=x^2+6$

$$\therefore -x-6=0 \Rightarrow \text{일차방정식}$$

④ $(x+1)(x-3)=3$ 에서 $x^2-2x-3=3$

$$\therefore x^2-2x-6=0 \Rightarrow \text{이차방정식}$$

⑤ $(x+2)^2=2x^2+1$ 에서 $x^2+4x+4=2x^2+1$

$$\therefore -x^2+4x+3=0 \Rightarrow \text{이차방정식}$$

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 a 의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

- 03 이 문제는 이차방정식의 해의 뜻을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 [] 안의 수를 주어진 이차방정식의 x 에 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 $x^2+6x+1=0$ 에 $x=a$ 를 대입하여 얻은 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.

$$\textcircled{1} x=0 \text{ 또는 } x=-\frac{1}{4} \quad \textcircled{2} x=0 \text{ 또는 } x=-\frac{1}{3}$$

$$\textcircled{3} x=3 \text{ 또는 } x=-4 \quad \textcircled{4} x=\frac{1}{3} \text{ 또는 } x=-4$$

$$\textcircled{5} x=-3 \text{ 또는 } x=4$$

따라서 해가 $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=-4$ 인 이차방정식은 $\textcircled{4}$ 이다.

06 이 문제는 한 근이 주어질 때, 이차방정식의 미지수의 값과 다른 한 근을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $x^2+ax-4a=0$ 에 $x=2$ 를 대입하여 a 의 값을 구한 후 이차방정식을 푼다.

풀이 $x^2+ax-4a=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면

$$4+2a-4a=0, -2a=-4 \quad \therefore a=2$$

$$\text{이때 } x^2+2x-8=0 \text{에서 } (x-2)(x+4)=0$$

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=-4$$

$$\text{따라서 } b=-4 \text{이므로 } a-b=2-(-4)=6$$

07 이 문제는 인수분해를 이용하여 이차방정식의 해를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\textcircled{1}$ 인수분해를 이용하여 이차방정식 $x^2-7x+12=0$ 의 두 근을 구한다.

$\textcircled{2}$ $\textcircled{1}$ 에서 구한 두 근 중 작은 근을 $2x^2+(a+1)x-6=0$ 에 대입하여 a 의 값을 구한다.

풀이 $x^2-7x+12=0$ 에서 $(x-3)(x-4)=0$

$$\therefore x=3 \text{ 또는 } x=4$$

따라서 $x=3$ 이 이차방정식 $2x^2+(a+1)x-6=0$ 의 근이므로

$$18+3(a+1)-6=0, 18+3a+3-6=0$$

$$3a=-15 \quad \therefore a=-5$$

08 이 문제는 인수분해를 이용하여 두 이차방정식의 공통인 근을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 두 이차방정식의 좌변을 각각 인수분해하여 공통인 근을 찾는다.

풀이 $x^2-4x-12=0$ 에서 $(x+2)(x-6)=0$

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=6$$

$$x^2-9x+18=0 \text{에서 } (x-3)(x-6)=0$$

$$\therefore x=3 \text{ 또는 } x=6$$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=6$

09 이 문제는 한 근이 주어질 때, 이차방정식의 미지수의 값과 다른 한 근을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $2x^2+ax-15=0$ 에 $x=-3$ 을 대입하여 a 의 값을 구한 후 이차방정식을 푼다.

풀이 $2x^2+ax-15=0$ 에 $x=-3$ 을 대입하면

$$18-3a-15=0, -3a=-3 \quad \therefore a=1$$

$$\text{이때 } 2x^2+x-15=0 \text{에서 } (x+3)(2x-5)=0$$

$$\therefore x=-3 \text{ 또는 } x=\frac{5}{2}$$

$$\text{따라서 다른 한 근은 } x=\frac{5}{2}$$

10 이 문제는 한 근이 주어질 때, 이차방정식의 미지수의 값과 다른 한 근을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $\textcircled{1}$ $x^2-7x+a=0$ 에 $x=5$ 를 대입하여 a 의 값을 구한 후 $x^2-7x+a=0$ 을 푼다.

$\textcircled{2}$ $\textcircled{1}$ 에서 구한 다른 한 근을 $x^2+bx-10=0$ 에 대입하여 b 의 값을 구한다.

풀이 $x^2-7x+a=0$ 에 $x=5$ 를 대입하면

$$25-35+a=0 \quad \therefore a=10$$

$$\text{이때 } x^2-7x+10=0 \text{에서 } (x-2)(x-5)=0$$

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=5$$

따라서 $x=2$ 가 이차방정식 $x^2+bx-10=0$ 의 근이므로

$$4+2b-10=0, 2b=6 \quad \therefore b=3$$

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

11 이 문제는 중근을 갖는 이차방정식을 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차방정식이 중근을 갖는다. $\Rightarrow$ (완전제곱식) $=0$ 꼴로 나타내어진다.

풀이 $\textcircled{1}$ $x^2-16=0$ 에서 $(x+4)(x-4)=0$

$$\therefore x=-4 \text{ 또는 } x=4$$

$$\textcircled{2} x^2-4x-12=0 \text{에서 } (x+2)(x-6)=0$$

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=6$$

$$\textcircled{3} 2(x-1)^2=2 \text{에서 } (x-1)^2=1$$

$$x-1=\pm 1 \quad \therefore x=0 \text{ 또는 } x=2$$

$$\textcircled{4} 2x^2-12x+18=0 \text{에서 } x^2-6x+9=0$$

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

$$\textcircled{5} 4x^2-4x+1=0 \text{에서 } (2x-1)^2=0 \quad \therefore x=\frac{1}{2}$$

따라서 중근을 갖는 이차방정식은 $\textcircled{4}$, $\textcircled{5}$ 이다.

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 얻은 a 에 대한 이차방정식을 푼다.

풀이 $x^2+2ax-4a+12=0$ 이 중근을 가지려면

$$-4a+12=\left(\frac{2a}{2}\right)^2, a^2+4a-12=0$$

$$(a+6)(a-2)=0 \quad \therefore a=-6 \text{ 또는 } a=2$$

따라서 모든 a 의 값의 합은

$$-6+2=-4$$

참고 x^2 의 계수가 1일 때, 이차방정식이 중근을 가질 조건

$$\Rightarrow (\text{상수항}) = \left(\frac{x^2 \text{의 계수}}{2}\right)^2$$

13 이 문제는 $x^2=q$ 꼴인 이차방정식의 해를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 양변을 x^2 의 계수인 9로 나누어 x^2 의 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

$$x^2=q \ (q \geq 0) \Rightarrow x = \pm \sqrt{q} \Rightarrow x \text{는 } q \text{의 제곱근이다.}$$

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 a 의 값의 범위를 구한다.

$$\text{풀이 } 5(x+3)^2=6-a \text{에서 } (x+3)^2 = \frac{6-a}{5}$$

이때 서로 다른 두 근을 가지므로 $\frac{6-a}{5} > 0$, $6-a > 0$

$$-a > -6 \quad \therefore a < 6$$

따라서 a 의 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 $x^2-2x-3=6$

$$x^2-2x=9, \quad x^2-2x+1=9+1$$

$$\therefore (x-1)^2=10$$

따라서 $p=-1$, $q=10$ 이므로

$$p+q=-1+10=9$$

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 , B 의 값을 각각 구한다.

풀이 $4x^2+x-1=0$ 에서

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2-4 \times 4 \times (-1)}}{2 \times 4} = \frac{-1 \pm \sqrt{17}}{8}$$

따라서 $A=-1$, $B=17$ 이므로

$$AB=-1 \times 17=-17$$

18 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 $a=2$,

$b'=-2$, $c=-A$ 를 대입하여 이차방정식의 해를 A 를 사용하여 나타낸다.

② ①에서 구한 해와 $x = \frac{B \pm \sqrt{10}}{2}$ 을 비교하여 A , B 의 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 $2=B$, $4+2A=10$ 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

$$10x^2-18x-4=0, \quad 5x^2-9x-2=0$$

$$(5x+1)(x-2)=0$$

$$\therefore x = -\frac{1}{5} \text{ 또는 } x=2$$

$$x^2-\frac{9}{4}x+\frac{1}{2}=0 \text{의 양변에 4를 곱하면}$$

$$4x^2-9x+2=0, \quad (4x-1)(x-2)=0$$

$$\therefore x = \frac{1}{4} \text{ 또는 } x=2$$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=2$

21 이 문제는 공통부분이 있는 이차방정식의 해를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $x-\frac{2}{3}=A$ 로 놓고 A 에 대한 이차방정식을 만든다.

② A 에 $x-\frac{2}{3}$ 를 대입하여 x 의 값을 구한다.

풀이 $x-\frac{2}{3}=A$ 로 놓으면

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

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

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

$$x = -\frac{4}{3} \text{ 또는 } x = \frac{14}{3}$$

따라서 주어진 이차방정식의 음수인 근은

$$x = -\frac{4}{3}$$

서술형 문제

p.125

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 가지므로

$$3k + 1 = \left(\frac{-10}{2}\right)^2 = 25$$

$$3k = 24 \quad \therefore k = 8$$

[2단계] $x^2 - 10x + 3k + 1 = 0$ 에 $k = 8$ 을 대입하면

$$x^2 - 10x + 25 = 0, (x - 5)^2 = 0 \quad \therefore x = 5$$

$$\therefore m = 5$$

[3단계] $k + m = 8 + 5 = 13$

1-1 $(x - 2)(x + 6) = k$ 에서 $x^2 + 4x - 12 - k = 0$ ㉠

㉠이 중근을 가지므로

$$-12 - k = \left(\frac{4}{2}\right)^2 = 4$$

$$-k = 16 \quad \therefore k = -16$$

... ①

㉠에 $k = -16$ 을 대입하면

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

$$\therefore m = -2$$

... ②

$$\therefore k - m = -16 - (-2) = -14$$

... ③

채점 기준	비율
① k 의 값 구하기	40 %
② m 의 값 구하기	40 %
③ $k - m$ 의 값 구하기	20 %

2 [1단계] $(x - 4)(x + 3) = x - 9$ 에서

$$x^2 - x - 12 = x - 9$$

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

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

이때 $a > b$ 이므로 $a = 3, b = -1$

[2단계] $ax^2 + bx - 2 = 0$, 즉 $3x^2 - x - 2 = 0$ 에서

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

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

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

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

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

$$\therefore a = 3$$

... ①

$ax^2 + x - 1 = 0$, 즉 $3x^2 + x - 1 = 0$ 에서

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

$$= \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{6}$$

... ②

채점 기준	비율
① a 의 값 구하기	50 %
② $ax^2 + x - 1 = 0$ 의 해 구하기	50 %

교과서 쏙 역량 문제

p.126

문제 $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$

문제 $\overline{AB} : \overline{BC} = \overline{BC} : \overline{AC}$ 이므로

$$(x + 1) : x = x : 1, x^2 = x + 1$$

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

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

$$= \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$\text{이때 } x > 0 \text{ 이므로 } x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

6 이차방정식의 활용

01 이차방정식의 활용

개념 확인 & 한번 더

p.128 ~ 129

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

$ax^2 + bx + c = 0$	$b^2 - 4ac$ 의 값	서로 다른 근의 개수
$x^2 - 3x - 1 = 0$	$(-3)^2 - 4 \times 1 \times (-1) = 13$	2개
$x^2 - 2x + 3 = 0$	$(-2)^2 - 4 \times 1 \times 3 = -8$	0개
$2x^2 - 4x + 2 = 0$	$(-4)^2 - 4 \times 2 \times 2 = 0$	1개

1-1 (1) $7^2 - 4 \times 1 \times (-2) = 57 > 0 \Rightarrow 2$ 개(2) $(-1)^2 - 4 \times 4 \times 1 = -15 < 0 \Rightarrow 0$ 개(3) $x^2 + 3x = x - 1$ 에서 $x^2 + 2x + 1 = 0$ 이므로
 $2^2 - 4 \times 1 \times 1 = 0 \Rightarrow 1$ 개2-1 $x^2 - 3x + k = 0$ 에서 $(-3)^2 - 4 \times 1 \times k = 9 - 4k$ (1) $9 - 4k > 0$ 이어야 하므로 $k < \frac{9}{4}$ (2) $9 - 4k = 0$ 이어야 하므로 $k = \frac{9}{4}$ (3) $9 - 4k < 0$ 이어야 하므로 $k > \frac{9}{4}$ 3-1 (1) $(x-1)(x+4) = 0 \quad \therefore x^2 + 3x - 4 = 0$ (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) $2(x-1)^2 = 0, 2(x^2 - 2x + 1) = 0 \quad \therefore 2x^2 - 4x + 2 = 0$ (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.130 ~ 131

1 ⑤

1-1 ⑤

1-2 ⑤

2 ④

2-1 ③

2-2 -2, 1

3 ①

3-1 ⑤

3-2 ③

4 ③

4-1 ①

4-2 ①

1 $\neg. 1^2 - 4 \times 1 \times 1 = -3 < 0 \Rightarrow$ 근이 없다. $\neg. (-7)^2 - 4 \times 1 \times 2 = 41 > 0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근 $\neg. 8^2 - 4 \times 1 \times 3 = 52 > 0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근 $\neg. (-5)^2 - 4 \times 2 \times (-3) = 49 > 0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근따라서 서로 다른 두 근을 갖는 것은 $\neg, \neg, \neg$ 이다.1-1 ① $(-2)^2 - 4 \times 1 \times (-3) = 16 > 0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근② $4^2 - 4 \times 1 \times 4 = 0 \Rightarrow$ 중근③ $(-3)^2 - 4 \times 2 \times 1 = 1 > 0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근④ $5^2 - 4 \times 3 \times (-1) = 37 > 0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근⑤ $(-2)^2 - 4 \times 4 \times 1 = -12 < 0 \Rightarrow$ 근이 없다.

따라서 근이 없는 것은 ⑤이다.

1-2 $x^2 - 6x + 6 = 0$ 에서 $(-6)^2 - 4 \times 1 \times 6 = 12 > 0$ 이므로 $a = 2$ $\frac{1}{3}x^2 - 2x + 6 = 0$ 에서 $(-2)^2 - 4 \times \frac{1}{3} \times 6 = -4 < 0$ 이므로 $b = 0$ $\therefore a - b = 2 - 0 = 2$ 2 $2x^2 - 4x + k = 0$ 이 중근을 가지므로 $(-4)^2 - 4 \times 2 \times k = 0, 16 - 8k = 0$ $-8k = -16 \quad \therefore k = 2$ 2-1 $x^2 + 6x + 2k + 3 = 0$ 이 중근을 가지므로 $6^2 - 4 \times 1 \times (2k + 3) = 0, 36 - 8k - 12 = 0$ $-8k = -24 \quad \therefore k = 3$ 2-2 $x^2 + 2kx + 2 - k = 0$ 이 중근을 가지므로 $(2k)^2 - 4 \times 1 \times (2 - k) = 0, 4k^2 + 4k - 8 = 0, k^2 + k - 2 = 0$ $(k+2)(k-1) = 0 \quad \therefore k = -2$ 또는 $k = 1$ 3 $x^2 - 5x + k + 3 = 0$ 이 서로 다른 두 근을 가지므로 $(-5)^2 - 4 \times 1 \times (k + 3) > 0, 25 - 4k - 12 > 0$ $-4k > -13 \quad \therefore k < \frac{13}{4}$ 3-1 $x^2 - 4x + 1 - k = 0$ 이 근을 갖지 않으므로 $(-4)^2 - 4 \times 1 \times (1 - k) < 0, 16 - 4 + 4k < 0$ $4k < -12 \quad \therefore k < -3$ 따라서 k 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.3-2 $2x^2 + 6x - k + 3 = 0$ 이 근을 가지려면 $6^2 - 4 \times 2 \times (-k + 3) \geq 0, 36 + 8k - 24 \geq 0$ $8k \geq -12 \quad \therefore k \geq -\frac{3}{2}$ 따라서 가장 작은 정수 k 의 값은 -1 이다.4 두 근이 $-1, 4$ 이고 x^2 의 계수가 2인 이차방정식은 $2(x+1)(x-4) = 0, 2(x^2 - 3x - 4) = 0$ $\therefore 2x^2 - 6x - 8 = 0$

따라서 $a = -6$, $b = -8$ 이므로

$$a + b = -6 + (-8) = -14$$

4-1 두 근이 -3 , 2 이고 x^2 의 계수가 -3 인 이차방정식은
 $-3(x+3)(x-2)=0$, $-3(x^2+x-6)=0$

$$\therefore -3x^2-3x+18=0$$

따라서 $a = -3$, $b = 18$ 이므로

$$a - b = -3 - 18 = -21$$

4-2 중근이 $\frac{2}{3}$ 이고 x^2 의 계수가 9 인 이차방정식은

$$9\left(x - \frac{2}{3}\right)^2 = 0, 9\left(x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{4}{9}\right) = 0$$

$$\therefore 9x^2 - 12x + 4 = 0$$

따라서 $a = -12$, $b = 4$ 이므로

$$ab = -12 \times 4 = -48$$

개념 확인 & 한번 더

p.132

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

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 $(x+14)(x-12)=0$

$$\therefore x = -14 \text{ 또는 } x = 12$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=12$

따라서 두 짝수는 12, 14이다.

2-1 (1) $\frac{n(n-3)}{2}=20$ 이므로 $n(n-3)=40$

$$n^2-3n=40 \quad \therefore n^2-3n-40=0$$

(2) $n^2-3n-40=0$ 에서 $(n+5)(n-8)=0$

$$\therefore n = -5 \text{ 또는 } n = 8$$

이때 $n > 3$ 이므로 $n=8$

따라서 구하는 다각형은 팔각형이다.

개념 유형

p.133 ~ 135

5 ②

5-1 ④

5-2 11

6 ②

6-1 ③

6-2 ③

7 ③

7-1 ④

7-2 ①

8 ④

8-1 ②

8-2 6 cm

9 3 m

9-1 17 cm

5 연속하는 두 홀수를 x , $x+2$ 라 하면

$$x^2 + (x+2)^2 = 130, 2x^2 + 4x - 126 = 0$$

$$x^2 + 2x - 63 = 0, (x+9)(x-7) = 0$$

$$\therefore x = -9 \text{ 또는 } x = 7$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=7$

따라서 연속하는 두 홀수는 7, 9이므로 두 홀수 중 작은 수는 7이다.

5-1 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x , $x+1$ 이라 하면

$$(x+1)^2 = 2x(x-1) - 31, x^2 - 4x - 32 = 0$$

$$(x+4)(x-8) = 0 \quad \therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 8$$

이때 $x > 1$ 이므로 $x=8$

따라서 세 자연수는 7, 8, 9이므로 세 자연수 중 가장 큰 수는 9이다.

5-2 두 자연수 중 큰 수를 x 라 하면 작은 수는 $x-6$ 이므로

$$x(x-6) = 55, x^2 - 6x - 55 = 0$$

$$(x+5)(x-11) = 0 \quad \therefore x = -5 \text{ 또는 } x = 11$$

이때 $x > 6$ 이므로 $x=11$

따라서 두 자연수 중 큰 수는 11이다.

6 형의 나이를 x 세라 하면 동생의 나이는 $(x-4)$ 세이므로

$$x(x-4) = 96, x^2 - 4x - 96 = 0$$

$$(x+8)(x-12) = 0 \quad \therefore x = -8 \text{ 또는 } x = 12$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=12$

따라서 형의 나이는 12세이다.

6-1 펼쳐진 두 면의 쪽수를 x , $x+1$ 이라 하면

$$x(x+1) = 420, x^2 + x - 420 = 0$$

$$(x+21)(x-20) = 0 \quad \therefore x = -21 \text{ 또는 } x = 20$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=20$

따라서 펼쳐진 두 면의 쪽수는 20, 21이므로 두 면의 쪽수의 합은 $20+21=41$

6-2 학생 수를 x 명이라 하면 한 학생이 받는 굴의 개수는

$$(x-3)\text{개이므로}$$

$$x(x-3) = 130, x^2 - 3x - 130 = 0$$

$$(x+10)(x-13) = 0 \quad \therefore x = -10 \text{ 또는 } x = 13$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=13$

따라서 학생 수는 13명이다.

7 $50t - 5t^2 = 0$, $t^2 - 10t = 0$

$$t(t-10) = 0 \quad \therefore t = 0 \text{ 또는 } t = 10$$

이때 $t > 0$ 이므로 $t=10$

따라서 물체가 지면에 떨어지는 것은 물체를 쏘아 올린 지 10초 후이다.

7-1 $75 + 70t - 5t^2 = 0$, $t^2 - 14t - 15 = 0$

$$(t+1)(t-15) = 0 \quad \therefore t = -1 \text{ 또는 } t = 15$$

이때 $t > 0$ 이므로 $t=15$

따라서 물 로켓이 지면에 떨어지는 것은 물 로켓을 쏘아 올린 지 15초 후이다.

7-2 $40t - 5t^2 = 60, t^2 - 8t + 12 = 0$

$$(t-2)(t-6)=0 \quad \therefore t=2 \text{ 또는 } t=6$$

따라서 공의 지면으로부터의 높이가 처음으로 60 m가 되는 것은 공을 쏘아 올린 지 2초 후이다.

8 처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$$(x+2)(x-4)=55, x^2-2x-63=0$$

$$(x+7)(x-9)=0 \quad \therefore x=-7 \text{ 또는 } x=9$$

이때 $x > 4$ 이므로 $x=9$

따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 9 cm이다.

8-1 늘인 길이를 x m라 하면

$$(4+x)(6+x)=2 \times (4 \times 6), x^2+10x-24=0$$

$$(x+12)(x-2)=0 \quad \therefore x=-12 \text{ 또는 } x=2$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x=2$

따라서 가로와 세로의 길이를 각각 2 m씩 늘였다.

8-2 처음 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면

$$\pi(x+6)^2=4\pi x^2, x^2-4x-12=0$$

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

이때 $x > 0$ 이므로 $x=6$

따라서 처음 원의 반지름의 길이는 6 cm이다.

9 도로의 폭을 x m라 하면

$$(15-x)(12-x)=108$$

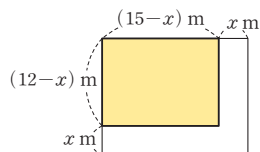
$$x^2-27x+72=0$$

$$(x-3)(x-24)=0$$

$$\therefore x=3 \text{ 또는 } x=24$$

이때 $0 < x < 12$ 이므로 $x=3$

따라서 도로의 폭은 3 m이다.

**9-1** 처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이를 x cm라 하면 상

자의 밑면은 한 변의 길이가 $(x-8)$ cm인 정사각형이므로

$$(x-8)^2 \times 4 = 324, (x-8)^2 = 81$$

$$x-8 = \pm 9 \quad \therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 17$$

이때 $x > 8$ 이므로 $x=17$

따라서 처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이는 17 cm이다.

**핵심문제 익히기**

p.136

1 ⑤ **2** ③ **3** ③ **4** ② **5** 9

6 ② **7** ⑤ **8** ③

1 이 문제는 b^2-4ac 의 부호를 이용하여 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$ 의 서로 다른 근의 개수를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 각각의 이차방정식에서 b^2-4ac 의 값을 구하여 다음과 같이 근의 개수를 판별한다.

$$\textcircled{1} b^2-4ac > 0 \Rightarrow \text{근이 2개}$$

$$\textcircled{2} b^2-4ac = 0 \Rightarrow \text{근이 1개(중근)}$$

$$\textcircled{3} b^2-4ac < 0 \Rightarrow \text{근이 0개}$$

풀이 ① $(-7)^2-4 \times 1 \times (-5)=69 > 0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근

② $8^2-4 \times 1 \times 1=60 > 0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근

③ $5^2-4 \times 2 \times (-3)=49 > 0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근

④ $(-1)^2-4 \times 3 \times (-1)=13 > 0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근

⑤ $(-5)^2-4 \times 4 \times 2=-7 < 0 \Rightarrow$ 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 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$ 이 중근을 가질 조건은 $b^2-4ac=0$ 임을 이용한다.

풀이 $2x^2+(k+1)x+2=0$ 이 중근을 가지므로

$$(k+1)^2-4 \times 2 \times 2=0, k^2+2k-15=0$$

$$(k+5)(k-3)=0 \quad \therefore k=-5 \text{ 또는 } k=3$$

따라서 모든 k 의 값의 합은 $-5+3=-2$

3 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 조건은 $b^2-4ac < 0$ 임을 이용한다.

풀이 $x^2-4x-k+5=0$ 이 근을 갖지 않으려면

$$(-4)^2-4 \times 1 \times (-k+5) < 0, 16+4k-20 < 0$$

$$4k < 4 \quad \therefore k < 1$$

따라서 가장 큰 정수 k 의 값은 0이다.

4 이 문제는 두 근이 주어진 이차방정식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 두 근이 a, β 이고 x^2 의 계수가 a 인 이차방정식은 $a(x-a)(x-\beta)=0$ 임을 이용한다.

풀이 두 근이 $-2, 4$ 이고 x^2 의 계수가 3인 이차방정식은

$$3(x+2)(x-4)=0, 3(x^2-2x-8)=0$$

$$\therefore 3x^2-6x-24=0$$

$$\text{따라서 } a=-6, b=-24 \text{이므로 } a+b=-6+(-24)=-30$$

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

$$x^2+(x+1)^2=145, x^2+x-72=0$$

$$(x+9)(x-8)=0 \quad \therefore x=-9 \text{ 또는 } x=8$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=8$

따라서 연속하는 두 자연수는 8, 9이므로 두 자연수 중 큰 수는 9이다.

6 이 문제는 이차방정식을 활용하여 실생활에 대한 문제를 풀 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 학생 수를 x 명으로 놓고 이차방정식을 세워 문제를 해결한다.

풀이 학생 수를 x 명이라 하면 한 학생이 받는 초콜릿의 개수는 $(x-2)$ 개이므로

$$x(x-2)=120, x^2-2x-120=0$$

$$(x+10)(x-12)=0 \quad \therefore x=-10 \text{ 또는 } x=12$$

이때 x 는 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 가로와 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 x 의 값은 $0 < x < 8$ 인 범위에서 찾아야 한다.

02 이 문제는 $b^2 - 4ac$ 의 부호를 이용하여 이차방정식 $ax^2 + bx + c = 0$ 의 서로 다른 근의 개수를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 주어진 이차방정식에 k 의 값을 대입한 후 $b^2 - 4ac$ 의 부호를 구해 참, 거짓을 판별한다.

풀이 ㄱ. $6^2 - 4 \times 2 \times (-3) = 60 > 0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.

ㄴ. $6^2 - 4 \times 2 \times 5 = -4 < 0$ 이므로 근이 없다.

ㄷ. $6^2 - 4 \times 2 \times 9 = -36 < 0$ 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 이차방정식 $ax^2 + bx + c = 0$ 이 중근을 가질 조건은 $b^2 - 4ac = 0$ 임을 이용한다.

풀이 $4x^2 - 4x + 3k - 2 = 0$ 이 중근을 가지므로

$(-4)^2 - 4 \times 4 \times (3k - 2) = 0, 16 - 48k + 32 = 0$

$-48k = -48 \quad \therefore k = 1$

이때 $4x^2 - 4x + 1 = 0$ 에서 $(2x - 1)^2 = 0 \quad \therefore x = \frac{1}{2}$

따라서 $m = \frac{1}{2}$ 이므로

$k + m = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$

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 조건은 $b^2 - 4ac \geq 0$ 임을 이용한다.

풀이 $x^2 + 6x - k + 3 = 0$ 이 근을 가지려면

$6^2 - 4 \times 1 \times (-k + 3) \geq 0, 36 + 4k - 12 \geq 0$

$4k \geq -24 \quad \therefore k \geq -6$

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 조건은 $b^2 - 4ac < 0$ 임을 이용한다.

풀이 $x^2 + (2k - 1)x + k^2 - 1 = 0$ 이 근을 갖지 않으므로

$(2k - 1)^2 - 4 \times 1 \times (k^2 - 1) < 0, -4k + 5 < 0$

$-4k < -5 \quad \therefore k > \frac{5}{4}$

따라서 k 의 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 -6 이므로

두 근이 $-1, -6$ 이고 x^2 의 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 쓴 이차방정식을 각각 구한 다음 바르게 본 것을 찾아 처음 이차방정식을 구한다.



중단원 마무리

p.137 ~ 138

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

01 이 문제는 $b^2 - 4ac$ 의 부호를 이용하여 이차방정식 $ax^2 + bx + c = 0$ 의 서로 다른 근의 개수를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 각각의 이차방정식에서 $b^2 - 4ac$ 의 값을 구하여 다음과 같이 근의 개수를 판별한다.

① $b^2 - 4ac > 0 \Rightarrow$ 근이 2개

② $b^2 - 4ac = 0 \Rightarrow$ 근이 1개(중근)

③ $b^2 - 4ac < 0 \Rightarrow$ 근이 0개

풀이 ① $(-1)^2 - 4 \times 1 \times 6 = -23 < 0 \Rightarrow$ 근이 없다.

② $1^2 - 4 \times 1 \times (-4) = 17 > 0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근

③ $2^2 - 4 \times 3 \times 4 = -44 < 0 \Rightarrow$ 근이 없다.

④ $(-1)^2 - 4 \times 5 \times 1 = -19 < 0 \Rightarrow$ 근이 없다.

⑤ $\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{6}x - \frac{1}{3} = 0$ 에서 $3x^2 - x - 2 = 0$ 이므로

$(-1)^2 - 4 \times 3 \times (-2) = 25 > 0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근

따라서 서로 다른 두 근을 갖는 것은 ②, ⑤이다.

풀이 진수: $(x+1)(x-9)=0$ 에서 $x^2-8x-9=0$

$\therefore b=-9$

선야: $(x+4)^2=0$ 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 x 의 계수를 잘못 본 경우 $\rightarrow$ 상수항 b 를 바르게 보았다.
- ② 상수항을 잘못 본 경우 $\rightarrow x$ 의 계수 a 를 바르게 보았다.

08 이 문제는 이차방정식을 활용하여 식이 주어진 문제를 풀 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 주어진 식을 이용하여 이차방정식을 세워 문제를 해결한다.

풀이 $\frac{n(n-1)}{2}=120, n(n-1)=240$

$n^2-n-240=0, (n+15)(n-16)=0$

$\therefore n=-15$ 또는 $n=16$

이때 n 은 자연수이므로 $n=16$

따라서 모임에 참석한 사람은 16명이다.

09 이 문제는 이차방정식을 활용하여 수에 대한 문제를 풀 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 어떤 자연수를 x 로 놓고 이차방정식을 세워 문제를 해결한다.

풀이 어떤 자연수를 x 라 하면

$2x=x^2-24, x^2-2x-24=0$

$(x+4)(x-6)=0 \quad \therefore x=-4$ 또는 $x=6$

이때 x 는 자연수이므로 $x=6$

따라서 어떤 자연수는 6이다.

10 이 문제는 이차방정식을 활용하여 나이에 대한 문제를 풀 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 가희의 나이를 x 세로 놓고 이차방정식을 세워 문제를 해결한다.

풀이 가희의 나이를 x 세라 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 x 는 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 x 일, 셋째 주 월요일을 $(x+14)$ 일로 놓고 이차방정식을 세워 문제를 해결한다.

풀이 이번 달 첫째 주 월요일을 x 일이라 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 x 는 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 공이 지면으로부터의 높이가 160 m인 지점을 지나는 시각을 모두 구해 문제를 해결한다.

풀이 $60t-5t^2=160, t^2-12t+32=0$

$(t-4)(t-8)=0 \quad \therefore t=4$ 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

$x^2+(12-x)^2=90, x^2-12x+27=0$

$(x-3)(x-9)=0 \quad \therefore x=3$ 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 x 초 후의 직사각형의 가로와 세로의 길이를 각각 x 를 사용한 식으로 나타낸 후 이차방정식을 세워 문제를 해결한다.

풀이 x 초 후의 가로의 길이는 $(8-x)$ cm, 세로의 길이는

$(6+2x)$ cm이므로

$(8-x)(6+2x)=60, x^2-5x+6=0$

$(x-2)(x-3)=0 \quad \therefore x=2$ 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 x 초 후에 가로의 길이는 x cm 줄어들고, 세로의 길이는 $2x$ cm 늘어난다.

따라서 x 초 후의 가로의 길이는 $(8-x)$ cm, 세로의 길이는 $(6+2x)$ cm이다.

서술형 문제

p.139

1 $\frac{5}{4}$

1-1 -1

2 4 m

2-1 3

1 [1단계] 두 근이 $-2, 6$ 이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$(x+2)(x-6)=0, x^2-4x-12=0$

$\therefore a=-4, b=-12$

[2단계] $ax^2+bx-5=0$, 즉 $-4x^2-12x-5=0$ 에서

$4x^2+12x+5=0, (2x+5)(2x+1)=0$

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

[3단계] 따라서 두 근의 곱은

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

1-1 두 근이 $-1, 3$ 이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

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

$$\therefore a=2, b=3 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$ax^2+bx-2=0, \text{ 즉 } 2x^2+3x-2=0 \text{에서}$$

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

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=\frac{1}{2} \quad \dots \textcircled{2}$$

따라서 두 근의 곱은

$$-2 \times \frac{1}{2} = -1 \quad \dots \textcircled{3}$$

채점 기준	비율
① a, b 의 값 각각 구하기	40%
② $ax^2+bx-2=0$ 의 두 근 구하기	40%
③ 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

$$(14-x)(10-x)=60$$

$$[2단계] x^2-24x+80=0, (x-4)(x-20)=0$$

$$\therefore x=4 \text{ 또는 } x=20$$

$$[3단계] \text{ 이때 } 0 < x < 10 \text{이므로 } x=4$$

따라서 길의 폭은 4 m이다.

2-1 길을 제외한 땅의 넓이는 가로, 세로의 길이가 각각

$$(12-x) \text{ m}, (8-x) \text{ m인 직사각형의 넓이와 같으므로}$$

$$(12-x)(8-x)=45 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$x^2-20x+51=0, (x-3)(x-17)=0$$

$$\therefore x=3 \text{ 또는 } x=17 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\text{이때 } 0 < x < 8 \text{이므로 } x=3 \quad \dots \textcircled{3}$$

채점 기준	비율
① 이차방정식 세우기	50%
② 이차방정식 풀기	30%
③ x 의 값 구하기	20%

교과서 **속역량 문제**

p.140

문제 10

문제 작은 발의 한 변의 길이를 x 라 하면 큰 발의 한 변의 길이는 $x+4$ 이므로

$$x^2+(x+4)^2=296, x^2+4x-140=0$$

$$(x+14)(x-10)=0$$

$$\therefore x=-14 \text{ 또는 } x=10$$

$$\text{이때 } x>0 \text{이므로 } x=10$$

따라서 작은 발의 한 변의 길이는 10이다.

7 이차함수와 그 그래프

01 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프

개념 확인 & 한번 더

p.142

1 (1) $\times$ (2) $\bigcirc$ (3) $\times$

1-1 $\neg, \perp$

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 $\neg, y=(x+1)(x-1)=x^2-1 \Rightarrow$ 이차함수

$\perp, y=2x(x-4)=2x^2-8x \Rightarrow$ 이차함수

$\sqsubset, x^2$ 이 분모에 있으므로 이차함수가 아니다.

$\sqsupset, y=x(x+3)-x^2=x^2+3x-x^2=3x \Rightarrow$ 일차함수

따라서 이차함수인 것은 $\neg, \perp$ 이다.

주의 x^2 항이 있더라도 반드시 우변을 간단히 한 후 우변이 이차식인지 확인한다.

2 (1) $y=x(x+2)=x^2+2x \Rightarrow$ 이차함수

(2) $y=4\pi x^2 \Rightarrow$ 이차함수

(3) $y=x^3 \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.

2-1 (1) $y=4x \Rightarrow$ 일차함수이므로 이차함수가 아니다.

(2) $y=\frac{1}{2} \times 2x \times (x+10)=x^2+10x \Rightarrow$ 이차함수

(3) $y=3x \Rightarrow$ 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.143

1 ④

1-1 $\subset$

1-2 ⑤

2 ②

2-1 ③

2-2 ①

1 ① 일차함수

② 이차식

③ x^2 이 분모에 있으므로 이차함수가 아니다.

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

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

$\Rightarrow$ 일차함수

따라서 이차함수인 것은 ④이다.

1-1 $\neg$. $y = 6x^2 \Rightarrow$ 이차함수

$\neg$. $y = \pi x^2 \Rightarrow$ 이차함수

$\neg$. $y = (\pi \times 4^2) \times x = 16\pi x \Rightarrow$ 일차함수

따라서 y 가 x 에 대한 이차함수가 아닌 것은 $\neg$ 이다.

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^2 의 계수) $\neq 0$ 이어야 하므로

$$3-a \neq 0 \quad \therefore a \neq 3$$

따라서 a 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

참고 $y = ax^2 + bx + c$ (a, b, c 는 상수)가 x 에 대한 이차함수가 될 조건 $\Rightarrow a \neq 0$

2 $f(5) = 5^2 - 3 \times 5 + 2 = 12$

$$f(-3) = (-3)^2 - 3 \times (-3) + 2 = 20$$

$$\therefore f(5) - f(-3) = 12 - 20 = -8$$

개념 REVIEW

함수 $y=f(x)$ 에서 x 의 값이 정해짐에 따라 하나씩 정해지는 y 의 값, 즉 $f(x)$ 를 x 의 함수값이라 한다.

$\Rightarrow$ 이차함수 $f(x) = ax^2 + bx + c$ 에서 $x=k$ 일 때의 함수값 $f(k)$ 는 $f(k) = ak^2 + bk + c$

2-1 $f(0) = 4$

$$f(-2) = -\frac{1}{2} \times (-2)^2 + 3 \times (-2) + 4 = -4$$

$$\therefore f(0) + f(-2) = 4 + (-4) = 0$$

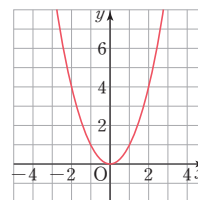
참고 이차함수 $f(x) = ax^2 + bx + c$ 에 대하여 $f(0)$ 의 값은 상수항과 같다. $\Rightarrow f(0) = c$

2-2 $f(2) = a \times 2^2 + 2 \times 2 - 3 = 4a + 1$ 에서

$$4a + 1 = -7, 4a = -8 \quad \therefore a = -2$$

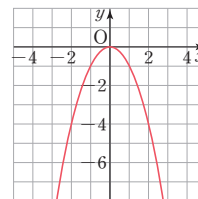
1

x	...	-2	-1	0	1	2	...
y	...	4	1	0	1	4	...



1-1

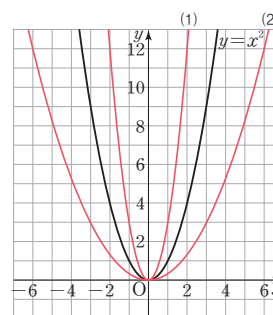
x	...	-2	-1	0	1	2	...
y	...	-4	-1	0	-1	-4	...



3

(1) 이차함수 $y = 3x^2$ 의 그래프는 이차함수 $y = x^2$ 의 그래프의 각 점의 y 좌표를 3배로 하는 점을 연결하여 그린다.

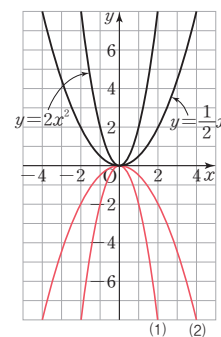
(2) 이차함수 $y = \frac{1}{3}x^2$ 의 그래프는 이차함수 $y = x^2$ 의 그래프의 각 점의 y 좌표를 $\frac{1}{3}$ 배로 하는 점을 연결하여 그린다.



3-1

(1) 이차함수 $y = -2x^2$ 의 그래프는 이차함수 $y = 2x^2$ 의 그래프의 각 점과 x 축에 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 x 축에 대칭인 점을 연결하여 그린다.



4

이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프에서

- (1) 아래로 볼록한 것은 a 가 양수인 $\neg$, $\neg$ 이다.
- (2) a 의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 $\neg$ 이다.
- (3) x 축에 대칭인 것은 a 의 절댓값이 같고 부호가 반대인 $\neg$ 과 $\neg$ 이다.

4-1

이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프에서

- (1) 위로 볼록한 것은 a 가 음수인 $\neg$, $\neg$ 이다.
- (2) a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아지므로 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 $\neg$ 이다.
- (3) x 축에 대칭인 것은 a 의 절댓값이 같고 부호가 반대인 $\neg$ 과 $\neg$ 이다.

개념 확인 & 한번 더

p.144 ~ 145

1 풀이 참조

1-1 풀이 참조

2 (1) 아래 (2) y 축 (3) 1, 2 (4) $x < 0$

2-1 (1) 위 (2) 3, 4 (3) 감소 (4) x 축

3 풀이 참조

3-1 풀이 참조

4 (1) $\neg$, $\neg$ (2) $\neg$ (3) $\neg$ 과 $\neg$

4-1 (1) $\neg$, $\neg$ (2) $\neg$ (3) $\neg$ 과 $\neg$

3 ⑤	3-1 ②, ⑤	3-2 ㄴ, ㄷ
4 ③	4-1 ㄴ, ㄱ, ㄹ, ㄷ	4-2 ③, ④
5 ①	5-1 ②	5-2 ⑤
6 ③	6-1 ③	6-2 -4

3 ⑤ $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

3-1 ② 위로 볼록한 포물선이다.

⑤ $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.
따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

3-2 ㄱ. y 축에 대칭이다.

ㄹ. $a > 0$, $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

4 $y = ax^2$ 의 그래프에서 a 의 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.

4-1 $y = ax^2$ 의 그래프에서 a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.

$|-4| > |2| > \left|\frac{3}{2}\right| > \left|-\frac{1}{4}\right|$ 이므로 그래프의 폭이 좁은 것부터 차례대로 나열하면 ㄴ, ㄱ, ㄹ, ㄷ이다.

4-2 $y = ax^2$ 의 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$ 이고, 그래프의 폭이 $y = 2x^2$ 의 그래프보다 넓으므로 $|a| < 2$ 이어야 한다.

따라서 a 의 값이 될 수 있는 것은 ③, ④이다.

참고 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프에서

그래프의 모양



a 의 부호 결정
($\cup$ 이면 $a > 0$, $\cap$ 이면 $a < 0$)

그래프의 폭



a 의 절댓값의 크기 결정
($y = bx^2$ 의 그래프보다 폭이 넓으면 $|a| < |b|$, 좁으면 $|a| > |b|$)

5 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 에 $x = -4$, $y = k$ 를 대입하면

$$k = -\frac{1}{2} \times (-4)^2 = -8$$

5-1 $y = 3x^2$ 에 $x = k$, $y = 12$ 를 대입하면

$$12 = 3k^2, k^2 = 4 \quad \therefore k = \pm 2$$

이때 k 는 양수이므로 $k = 2$

5-2 $y = ax^2$ 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

$$b = 2 \times 2^2 = 8$$

$$\therefore a + b = 2 + 8 = 10$$

6 이차함수의 식을 $y = ax^2$ 으로 놓고 $x = 3$, $y = 6$ 을 대입하면

$$6 = a \times 3^2 \quad \therefore a = \frac{2}{3}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y = \frac{2}{3}x^2$

6-1 이차함수의 식을 $y = ax^2$ 으로 놓고 $x = 2$, $y = -3$ 을 대입하면

$$-3 = a \times 2^2 \quad \therefore a = -\frac{3}{4}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y = -\frac{3}{4}x^2$

6-2 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식을 $y = ax^2$ 으로 놓고

$x = 2$, $y = -12$ 를 대입하면

$$-12 = a \times 2^2 \quad \therefore a = -3$$

$y = -3x^2$ 에 $x = k$, $y = -48$ 을 대입하면

$$-48 = -3k^2, k^2 = 16 \quad \therefore k = \pm 4$$

이때 $k < 0$ 이므로 $k = -4$



핵심문제 익히기

p.148

- 1** ② **2** ⑤ **3** ②, ④ **4** ① **5** ③
6 ⑤ **7** $y = \frac{1}{8}x^2$

1 이 문제는 이차함수의 뜻을 알고 이차함수를 판별할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $y = (x$ 에 대한 이차식) 꼴로 나타내어지는 것을 찾는다.

풀이 ㄱ. 일차함수

ㄴ. 이차함수

ㄷ. x^2 이 분모에 있으므로 이차함수가 아니다.

ㄹ. $x^2 + 2x - 3 = 4$ 에서 $x^2 + 2x - 7 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식

$$\text{ㅁ. } y = (x+1)^2 - x^2 = x^2 + 2x + 1 - x^2 = 2x + 1$$

$\Rightarrow$ 일차함수

$$\text{ㅂ. } y = (x+2)^2 - 4x = x^2 + 4x + 4 - 4x = x^2 + 4$$

$\Rightarrow$ 이차함수

따라서 이차함수인 것은 ㄴ, ㅂ의 2개이다.

2 이 문제는 이차함수의 함숫값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수의 식에 $x = -3$, $x = 2$ 를 각각 대입하여 $f(-3)$, $f(2)$ 의 값을 구한다.

$$\text{풀이 } f(-3) = 3 \times (-3)^2 - 4 \times (-3) + 2 = 41$$

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

$$\therefore f(-3) - f(2) = 41 - 6 = 35$$

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 a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아지므로 $y=x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁다.

⑤ $y=-5x^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭이다.

따라서 옳은 것은 ②, ④이다.

참고 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-ax^2$ 이다.

- 4 이 문제는** 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프에서 a 의 부호와 절댓값의 크기에 대한 성질을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프에서

① $a>0$ 이면 아래로 볼록하고, $a<0$ 이면 위로 볼록하다.

② a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.

풀이 $y=ax^2$ 의 그래프가 위로 볼록하면 $a<0$ 이고

a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.

따라서 그래프가 위로 볼록하면서 폭이 가장 좁은 것은 ①이다.

- 5 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 a 의 값을 구한다.

② ①에서 구한 a 의 값을 $y=ax^2$ 에 대입한 후 $x=-2, y=k$ 를 대입하여 k 의 값을 구한다.

풀이 $y=ax^2$ 에 $x=1, y=5$ 를 대입하면

$$5=a \times 1^2 \quad \therefore a=5$$

$y=5x^2$ 에 $x=-2, y=k$ 를 대입하면

$$k=5 \times (-2)^2=20$$

- 6 이 문제는** 두 이차함수 $y=ax^2$ 과 $y=-ax^2$ 의 그래프 사이의 관계를 알고, $y=ax^2$ 의 그래프가 지나는 점의 좌표를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-ax^2$ 이다.

풀이 $y=ax^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-ax^2$

$$\text{즉, } -a=\frac{2}{3} \text{ 이므로 } a=-\frac{2}{3}$$

$$y=-\frac{2}{3}x^2 \text{에 } x=6, y=b \text{를 대입하면}$$

$$b=-\frac{2}{3} \times 6^2=-24$$

$$\therefore ab=-\frac{2}{3} \times (-24)=16$$

- 7 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 a 의 값을 구한다.

풀이 이차함수의 식을 $y=ax^2$ 으로 놓고 $x=-4, y=2$ 를 대입하면

$$2=a \times (-4)^2 \quad \therefore a=\frac{1}{8}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{8}x^2$

02 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프

개념 확인 & 한번 더

p.149

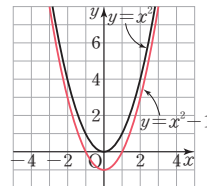
1 (1) 4 (2) -2

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

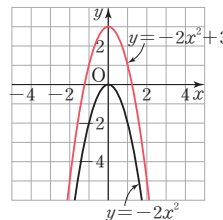
2 그래프는 풀이 참조 (1) (0, -1) (2) $x=0$

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 y 축의 방향으로 -1만큼 평행이동하여 그린다.



- 2-1** 오른쪽 그림과 같이 $y=-2x^2+3$ 의 그래프는 $y=-2x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 3만큼 평행이동하여 그린다.



개념 유형

p.150

1 ②

1-1 ⑤

2 ④

2-1 ㄱ, ㄷ

3 -5

3-1 ④

- 1** $y=4x^2$ 의 그래프를 y 축의 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 y 축의 방향으로 1만큼 평행이동하면 $y=-\frac{1}{5}x^2+1$
따라서 꼭짓점의 좌표는 (0, 1)이고, 축의 방정식은 $x=0$ 이므로 $a=0, b=1, c=0$
 $\therefore a+b+c=0+1+0=1$

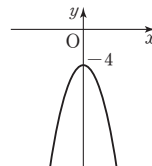
- 2** ① 꼭짓점의 좌표는 (0, -6)이다.
② 아래로 볼록한 포물선이다.
③ 축의 방정식은 $x=0$ 이다.
⑤ $y=2x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -6만큼 평행이동한 것이다.
따라서 옳은 것은 ④이다.

- 2-1** $y=-3x^2-4$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

ㄴ. 꼭짓점의 좌표는 (0, -4)이다.

ㄷ. 제3, 4사분면을 지난다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.



3 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 3만큼 평행이동하면
 $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3$
 이 그래프가 점 $(4, k)$ 를 지나므로
 $k = -\frac{1}{2} \times 4^2 + 3 = -5$

3-1 $y = ax^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -4만큼 평행이동하면
 $y = ax^2 - 4$
 이 그래프가 점 $(2, 4)$ 를 지나므로
 $4 = a \times 2^2 - 4, 4a = 8 \quad \therefore a = 2$

개념 확인 & 한번 더

p.151

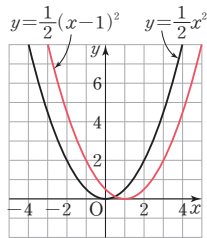
1 (1) 3 (2) $-\frac{1}{2}$

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

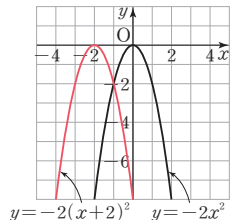
2 그래프는 풀이 참조 (1) $(1, 0)$ (2) $x=1$ (3) $x>1$

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 x 축의
 방향으로 1만큼 평행이동하여 그린다.



2-1 오른쪽 그림과 같이 $y = -2(x+2)^2$
 의 그래프는 $y = -2x^2$ 의 그래프를 x
 축의 방향으로 -2만큼 평행이동하
 여 그린다.



개념 유형

p.152

4 4

4-1 ④

5 ③, ④

5-1 ㄴ, ㄹ

6 ①

6-1 $\frac{1}{3}$

4 $y = 3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼 평행이동하면
 $y = 3(x-2)^2$
 따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2, 0)$ 이고, 축의 방정식은 $x=2$ 이므로
 $a=2, b=0, c=2$
 $\therefore a-b+c=2-0+2=4$

4-1 $y = -\frac{3}{4}x^2$ 의 그래프를 x 축의 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

$$a = \frac{2}{3}, b = 0, c = \frac{2}{3}$$

$$\therefore a+b+c = \frac{2}{3} + 0 + \frac{2}{3} = \frac{4}{3}$$

5 ③ 아래로 볼록한 포물선이다.

④ $y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것
 이다.

따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다.

5-1 ㄱ. 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
 $y = 5(x+3)^2$ 이다.

ㄷ. 꼭짓점의 좌표는 $(-3, 0)$ 이다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

6 $y = -\frac{1}{4}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 5만큼 평행이동하면

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

이 그래프가 점 $(1, k)$ 를 지나므로

$$k = -\frac{1}{4} \times (1-5)^2 = -4$$

6-1 $y = ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2만큼 평행이동하면
 $y = a(x+2)^2$

이 그래프가 점 $(-5, 3)$ 을 지나므로

$$3 = a \times (-5+2)^2, 9a = 3$$

$$\therefore a = \frac{1}{3}$$

개념 확인 & 한번 더

p.153

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

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

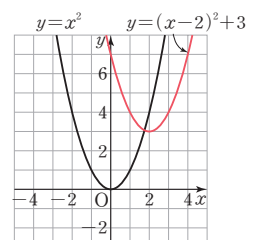
2 그래프는 풀이 참조 (1) $(2, 3)$ (2) $x=2$ (3) $x<2$

2-1 그래프는 풀이 참조 (1) $(-1, 2)$ (2) $x=-1$ (3) $x>-1$

2 오른쪽 그림과 같이

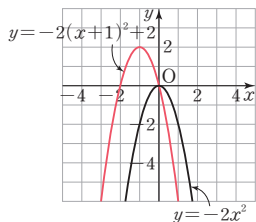
$y = (x-2)^2 + 3$ 의 그래프는

$y = x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로
 2만큼, y 축의 방향으로 3만큼 평행
 이동하여 그린다.



2-1 오른쪽 그림과 같이

$y = -2(x+1)^2 + 2$ 의 그래프는
 $y = -2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로
 -1 만큼, y 축의 방향으로 2 만
 큼 평행이동하여 그린다.



개념 유형

p.154

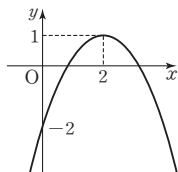
- 7 -1 7-1 ③
 8 ①, ③ 8-1 ㄱ, ㄹ
 9 9 9-1 ②

7 $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1 만큼, y 축의 방향으로
 -3 만큼 평행이동하면 $y = \frac{1}{2}(x-1)^2 - 3$
 따라서 꼭짓점의 좌표는 $(1, -3)$ 이고, 축의 방정식은 $x=1$
 이므로 $a=1, b=-3, c=1$
 $\therefore a+b+c=1+(-3)+1=-1$

7-1 $y=6x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -4 만큼, y 축의 방향으로
 -8 만큼 평행이동하면 $y=6(x+4)^2-8$
 따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-4, -8)$ 이고, 축의 방정식은
 $x=-4$ 이므로 $a=-4, b=-8, c=-4$
 $\therefore a-b+c=-4-(-8)+(-4)=0$

8 ② 축의 방정식은 $x=-1$ 이다.
 ④ x 의 값이 증가할 때 y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위는
 $x > -1$ 이다.
 ⑤ $y=3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼, y 축의 방
 향으로 4 만큼 평행이동한 것이다.
 따라서 옳은 것은 ①, ③이다.

8-1 $y = -\frac{3}{4}(x-2)^2 + 1$ 의 그래프는 오른쪽
 그림과 같다.
 ㄴ. 꼭짓점의 좌표는 $(2, 1)$ 이다.
 ㄷ. 제1, 3, 4사분면을 지난다.
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.



참고 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프가 지나는 사분면은 다
 음과 같은 방법으로 그래프를 그려서 알아본다.
 ① 꼭짓점의 좌표 (p, q) 를 구한다.
 ② $y=a(x-p)^2+q$ 에 $x=0$ 을 대입하여 y 축과의 교점의
 좌표를 구한다.
 ③ ①, ②에서 구한 두 점을 지나면서 $a>0$ 이면 아래로 볼록
 하게, $a<0$ 이면 위로 볼록하게 포물선을 그린다.

9 $y=4x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼, y 축의 방향으로
 -7 만큼 평행이동하면 $y=4(x+3)^2-7$
 이 그래프가 점 $(-5, k)$ 를 지나므로
 $k=4 \times (-5+3)^2 - 7 = 9$

9-1 $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2 만큼, y 축의 방향으로
 -4 만큼 평행이동하면 $y=a(x-2)^2-4$
 이 그래프가 점 $(-1, -10)$ 을 지나므로
 $-10=a \times (-1-2)^2 - 4, 9a=-6 \quad \therefore a=-\frac{2}{3}$

개념 확인 & 한번 더

p.155

- 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.156

- 10 ① 10-1 ④ 10-2 ⑤
 11 ② 11-1 ④ 11-2 ③

10 $y=-2(x+3)^2+2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼, y
 축의 방향으로 5 만큼 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 $a=-5, b=7, c=-5$
 $\therefore a-b+c=-5-7+(-5)=-17$

10-1 $y=(x-3)^2-5$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 4 만큼, y 축의 방
 향으로 -1 만큼 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 $a=7, b=-6, c=7$
 $\therefore a+b+c=7+(-6)+7=8$

10-2 $y=4(x+2)^2-8$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의
 방향으로 n 만큼 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 x 축의 방향으로 $1 - (-2) = 3$ 만큼, y 축의 방향으로 $-3 - (-8) = 5$ 만큼 평행이동한 것이다. 따라서 $m=3, n=5$ 이므로 $m+n=3+5=8$

- 11** 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
꼭짓점 (p, q) 가 제4사분면 위에 있으므로 $p > 0, q < 0$
- 11-1** 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
꼭짓점 (p, q) 가 제2사분면 위에 있으므로 $p < 0, q > 0$
- 11-2** 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.157

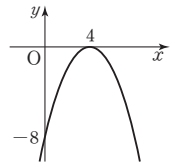
- 1** ④ **2** 2 **3** ③ **4** ③, ④ **5** -4
6 ③ **7** ⑤ **8** ①

- 1** 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+q$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표, 축의 방정식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 q 만큼 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 y 축의 방향으로 -1 만큼 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 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 평행이동한 그래프 위의 점의 좌표가 주어졌을 때, 평행이동한 그래프의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 평행이동한 그래프의 식을 구한 후 $x=1, y=-1$ 을 대입하여 q 의 값을 구한다.
풀이 $y=-3x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동하면 $y=-3x^2+q$
이 그래프가 점 $(1, -1)$ 을 지나므로 $-1=-3 \times 1^2+q \quad \therefore q=2$
- 3** 이 문제는 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 평행이동한 그래프의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.
이렇게 풀어요 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x-p)^2$ 임을 이용한다.
풀이 $y=4x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼 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 x 축의 방향으로 p 만큼 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, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.
따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

- 5** 이 문제는 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

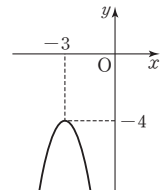
이렇게 풀어요 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x-p)^2+q$ 임을 이용한다.

풀이 $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 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 y 의 값이 증가 또는 감소하는 x 의 값의 범위를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x 의 값이 증가할 때 y 의 값이 증가 또는 감소하는 x 의 값의 범위는 축 $x=-3$ 을 기준으로 변한다.

풀이 $y=-5(x+3)^2-4$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 x 의 값이 증가할 때 y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위는 $x < -3$ 이다.



참고 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프에서

- ① $a > 0$ 이면
 $x < p$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소
 $x > p$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가
② $a < 0$ 이면
 $x < p$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가
 $x > p$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소

- 7** 이 문제는 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프를 x 축, y 축의 방향으로 평행이동한 그래프 위의 점의 좌표를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x-m-p)^2+q+n$ 이다.

② ①에서 구한 식에 $x=-5, y=k$ 를 대입하여 k 의 값을 구한다.

풀이 $y=\frac{2}{3}(x+2)^2-5$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼, y 축의 방향으로 7만큼 평행이동하면

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

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

이 그래프가 점 $(-5, k)$ 를 지나므로

$$k=\frac{2}{3} \times (-5-1)^2+2=26$$

8 이 문제는 이차함수 $y=a(x+p)^2+q$ 의 그래프를 보고 a, p, q 의 부호를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수 $y=a(x+p)^2+q$ 의 그래프의 모양에서 a 의 부호를, 꼭짓점 $(-p, q)$ 가 위치한 사분면에서 p, q 의 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.158 ~ 160

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

01 이 문제는 이차함수의 뜻을 알고 이차함수를 판별할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $y=(x$ 에 대한 이차식) 꼴로 나타내어지지 않는 것을 찾는다.

풀이 ① $y=\frac{2}{3}x^2+2x \Rightarrow$ 이차함수

② $y=x^3-x^2 \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.

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

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

⑤ $y=2x(x-3)+6x=2x^2-6x+6x=2x^2 \Rightarrow$ 이차함수
따라서 이차함수가 아닌 것은 ②, ④이다.

02 이 문제는 이차함수가 되는 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 주어진 식을 정리한 후 $(x^2$ 의 계수) $\neq 0$ 인 조건을 찾는다.

풀이 $y=ax^2-x(x+2)$

$$=ax^2-x^2-2x$$

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

이때 이차함수가 되려면 $(x^2$ 의 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 a 의 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

$$f(2)=2 \times 2^2+3 \times 2-1=13$$

04 이 문제는 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프에서 a 의 절댓값의 크기와 그래프의 폭 사이의 관계를 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수 $y=ax^2$ 에서 a 의 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 $\frac{1}{2} < a < 3$

05 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 a 의 절댓값이 클수록 폭이 좁아진다.

③ 두 이차함수 $y=ax^2$ 과 $y=-ax^2$ 의 그래프는 x 축에 대칭이다.

풀이 ④ 그래프가 x 축에 대칭인 것은 x^2 의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대인 ㄴ과 ㄹ이다.

06 이 문제는 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프 위의 점을 찾을 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.

$\Rightarrow y=f(x)$ 에 $x=p, y=q$ 를 대입하면 등식이 성립한다.

$\Rightarrow q=f(p)$

07 이 문제는 두 이차함수 $y=ax^2$ 과 $y=-ax^2$ 의 그래프 사이의 관계를 알고, 그래프가 지나는 점의 좌표를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-ax^2$ 이다.

풀이 $y=3x^2$ 의 그래프가 점 $(2, a)$ 를 지나므로

$$a=3 \times 2^2=12$$

$y=3x^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y=-3x^2$$

이 그래프가 점 $(-1, b)$ 를 지나므로

$$b=-3 \times (-1)^2=-3$$

$$\therefore a+b=12+(-3)=9$$

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 q 의 값을 구한다.

풀이 $y=\frac{1}{2}x^2+q$ 에 $x=2, y=-1$ 을 대입하면

$$-1=\frac{1}{2} \times 2^2+q \quad \therefore q=-3$$

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 k 의 값을 구한다.

풀이 $y=3x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -2 만큼 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 p 의 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 $y=a(x-p)^2$ 의 그래프에서 y 의 값이 증가 또는 감소하는 x 의 값의 범위를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x 의 값이 증가할 때 y 의 값이 증가 또는 감소하는 x 의 값의 범위는 축 $x=-4$ 를 기준으로 변한다.

풀이 $y=-(x+4)^2$ 의 그래프는 위로 볼록한 포물선이고 축의 방정식이 $x=-4$ 이므로 $x<-4$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

12 이 문제는 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프를 평행이동한 그래프의 식을 찾을 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $y=6x^2$ 과 x^2 의 계수가 같은 것을 찾는다.

풀이 $y=6x^2$ 의 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있는 것은 x^2 의 계수가 6인 ①, ⑤이다.

13 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 $(-3, 0) \Rightarrow x$ 축

② $(1, -5) \Rightarrow$ 제4사분면

③ $(-2, -1) \Rightarrow$ 제3사분면

④ $(-4, 2) \Rightarrow$ 제2사분면

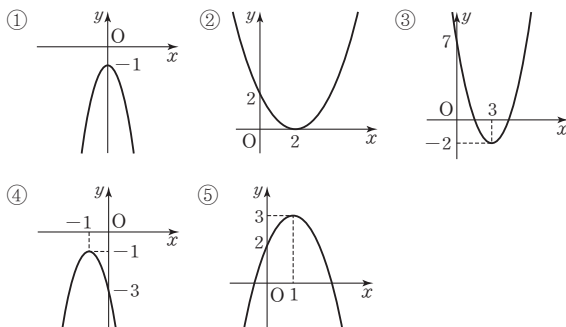
⑤ $(5, 3) \Rightarrow$ 제1사분면

따라서 꼭짓점이 제2사분면 위에 있는 것은 ④이다.

14 이 문제는 이차함수의 그래프가 지나는 사분면을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x^2 의 계수의 부호와 꼭짓점의 좌표, y 축과의 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, y 축과의 교점의 위치도 확인하도록 한다.

15 이 문제는 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축, y 축의 방향으로 평행이동한 그래프의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x-p)^2+q$ 임을 이용한다.

풀이 $y=-3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동하면

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

이 그래프가 $y=-3(x+4)^2+2$ 의 그래프와 일치하므로

$$-p=4, q=2 \quad \therefore p=-4, q=2$$

$$\therefore p+q=-4+2=-2$$

16 이 문제는 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프의 꼭짓점이 x 축 위에 있을 조건을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프의 꼭짓점이 x 축 위에 있을 때, $q=0$ 이다.

풀이 $y=-2(x+1)^2+a^2-a-6$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1, a^2-a-6)$

이 점이 x 축 위에 있으므로

$$a^2-a-6=0, (a+2)(a-3)=0$$

$$\therefore a=-2 \text{ 또는 } a=3$$

이때 $a>0$ 이므로 $a=3$

참고 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프의 꼭짓점 (p, q) 가

① x 축 위에 있으면 $\Rightarrow q=0$

② y 축 위에 있으면 $\Rightarrow p=0$

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 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 것이므로 그래프의 모양과 폭은 변하지 않고, 꼭짓점의 좌표와 축의 방정식은 변한다.

② y 의 값이 증가 또는 감소하는 x 의 값의 범위는 축 $x=p$ 를 기준으로 변한다.

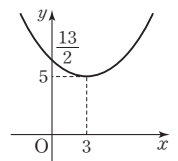
풀이 $y=\frac{1}{6}(x-3)^2+5$ 의 그래프는 오른

쪽 그림과 같다.

② 꼭짓점의 좌표는 $(3, 5)$ 이다.

④ $x<3$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.



18 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 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x-m-p)^2+q+n$ 임을 이용한다.

풀이 $y=-5(x+1)^2-2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 4 만큼 평행이동하면

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

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

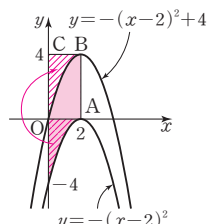
19 이 문제는 이차함수의 그래프의 평행이동을 이용하여 도형의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

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 y 축의 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) $= 2 \times 4 = 8$



20 이 문제는 이차함수 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프를 보고 a, p, q 의 부호를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프의 모양에서 a 의 부호를, 꼭짓점 (p, q) 가 위치한 사분면에서 p, q 의 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, q 의 부호

① 아래로 볼록 ($\cup$) $\Rightarrow a > 0$, 위로 볼록 ($\cap$) $\Rightarrow a < 0$

② 꼭짓점이 제1사분면 위에 있으면 $\Rightarrow p > 0, q > 0$

꼭짓점이 제2사분면 위에 있으면 $\Rightarrow p < 0, q > 0$

꼭짓점이 제3사분면 위에 있으면 $\Rightarrow p < 0, q < 0$

꼭짓점이 제4사분면 위에 있으면 $\Rightarrow p > 0, q < 0$

21 이 문제는 미지수의 부호를 구하여 이차함수의 그래프를 그릴 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 주어진 일차함수의 그래프에서 (기울기) < 0 , (y 절편) < 0 임을 이용하여 a, b 의 부호를 구한다.

풀이 $y = ax + b$ 의 그래프가 오른쪽 아래로 향하므로 $a < 0$ (y 절편) < 0 이므로 $b < 0$

$y = a(x-b)^2$ 의 그래프는 $a < 0$ 이므로 위로 볼록하고, $b < 0$ 이므로 꼭짓점 $(b, 0)$ 은 x 축 위에 있으면서 y 축보다 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) $\Rightarrow a > 0$

오른쪽 아래로 향하면 (기울기가 음수) $\Rightarrow a < 0$

② y 축과 양의 부분에서 만나면 (y 절편이 양수) $\Rightarrow b > 0$

y 축과 음의 부분에서 만나면 (y 절편이 음수) $\Rightarrow b < 0$

서술형 문제

p.161

1 8

1-1 $-\frac{16}{3}$

2 6

2-1 -2

1 [1단계] 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식을 $y = ax^2$ 으로 놓으면 이 그래프가 점 $(-2, 2)$ 를 지나므로

$$2 = a \times (-2)^2 \quad \therefore a = \frac{1}{2}$$

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

[2단계] $y = \frac{1}{2}x^2$ 에 $x = 4, y = k$ 를 대입하면

$$k = \frac{1}{2} \times 4^2 = 8$$

1-1 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식을 $y = ax^2$ 으로 놓으면 이 그래프가 점 $(3, -12)$ 를 지나므로

$$-12 = a \times 3^2 \quad \therefore a = -\frac{4}{3}$$

$$\therefore y = -\frac{4}{3}x^2 \quad \dots \textcircled{1}$$

$y = -\frac{4}{3}x^2$ 에 $x = -2, y = k$ 를 대입하면

$$k = -\frac{4}{3} \times (-2)^2 = -\frac{16}{3} \quad \dots \textcircled{2}$$

채점 기준	비율
① 이차함수의 식 구하기	60%
② k 의 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

$$1 = a \times (0-2)^2 + 5, 4a = -4 \quad \therefore a = -1$$

[3단계] $a + p + q = -1 + 2 + 5 = 6$

2-1 꼭짓점의 좌표가 $(-3, -1)$ 이므로

$$p = -3, q = -1 \quad \dots \textcircled{1}$$

$y = a(x+3)^2 - 1$ 의 그래프가 점 $(-2, 1)$ 을 지나므로

$$1 = a \times (-2+3)^2 - 1 \quad \therefore a = 2 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\therefore a + p + q = 2 + (-3) + (-1) = -2 \quad \dots \textcircled{3}$$

채점 기준	비율
① p, q 의 값 각각 구하기	40%
② a 의 값 구하기	40%
③ $a + p + q$ 의 값 구하기	20%

교과서 속역량 문제

p.162

문제 (1) $y = \frac{1}{180}x^2$ (2) 45 m

문제 (1) $y = ax^2$ 으로 놓고 $x = 60, y = 20$ 을 대입하면

$$20 = a \times 60^2 \quad \therefore a = \frac{1}{180}$$

$$\therefore y = \frac{1}{180}x^2$$

(2) $y = \frac{1}{180}x^2$ 에 $x = 90$ 을 대입하면

$$y = \frac{1}{180} \times 90^2 = 45$$

따라서 제동 거리는 45 m이다.

8 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

01 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

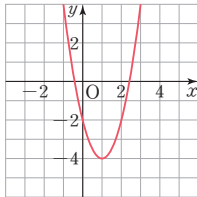
개념 확인 & 한번 더

p.164

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

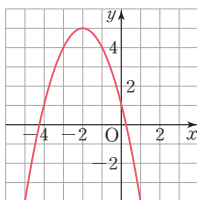
1



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.
 $\Rightarrow a>0$ 이면 아래로 볼록, $a<0$ 이면 위로 볼록
- ③ y 축과의 교점의 좌표를 구한다. $\Rightarrow$ 점 $(0, c)$

1-1



개념 유형

p.165 ~ 168

1 ③

1-1 ⑤

1-2 ⑤

2 ④

2-1 ②

2-2 ③

3 ①

3-1 ④

3-2 6

4 ①

4-1 ⑤

4-2 ②

5 ②

5-1 ⑤

5-2 $\perp, \equiv$

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 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 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 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 것이다.

$$2 y=\frac{1}{3}x^2-2x+k \text{에 } x=-3, y=6 \text{을 대입하면}$$

$$6=\frac{1}{3} \times (-3)^2-2 \times (-3)+k \quad \therefore k=-3$$

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

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

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(3, -6)$ 이다.

$$2-1 y=-2x^2+kx-7 \text{에 } x=1, y=-17 \text{을 대입하면}$$

$$-17=-2+k-7 \quad \therefore k=-8$$

$$\therefore y=-2x^2-8x-7$$

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

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

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

$$-k=-2 \quad \therefore k=2$$

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

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

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

따라서 $p=-3, q=1, r=-3$ 또는 $p=1, q=-3, r=-3$

이므로

$$p+q+r=-3+1+(-3)=-5$$

$$3-1 y=-3x^2+6x+24 \text{에 } y=0 \text{을 대입하면}$$

$$-3x^2+6x+24=0, x^2-2x-8=0$$

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

$$y=-3x^2+6x+24 \text{에 } x=0 \text{을 대입하면 } y=24$$

따라서 $p=-2$, $q=4$, $r=24$ 또는 $p=4$, $q=-2$, $r=24$ 이므로

$$p+q+r=-2+4+24=26$$

3-2 $y=2x^2+8x-10$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$2x^2+8x-10=0, x^2+4x-5=0$$

$$(x+5)(x-1)=0 \quad \therefore x=-5 \text{ 또는 } x=1$$

따라서 A(-5, 0), B(1, 0) 또는 A(1, 0), B(-5, 0)이므로

$$\overline{AB}=1-(-5)=6$$

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), y 축과의 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), y 축과의 교점의 좌표는 (0, -3)이고, 위로 볼록한 포물선이므로 주어진 이차함수의 그래프는 ⑤이다.

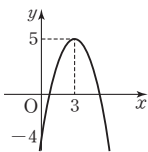
4-2 $y=-x^2+6x-4$

$$=-(x^2-6x+9-9)-4$$

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

$y=-x^2+6x-4$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=-4$

따라서 꼭짓점의 좌표는 (3, 5), y 축과의 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.

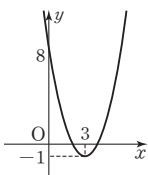
① 축의 방정식은 $x=3$ 이다.

③ y 축과의 교점의 좌표는 (0, 8)이다.

④ 제1, 2, 4사분면을 지난다.

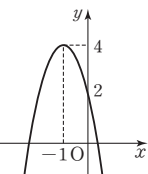
⑤ $x < 3$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

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 x 축의 방향으로 -1만큼, y 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이다.



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

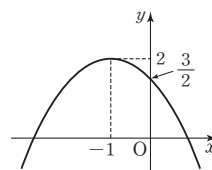
$$=-\frac{1}{2}(x+1)^2+2$$

이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

ㄱ. x 축과 서로 다른 두 점에서 만난다.

ㄴ. 모든 사분면을 지난다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.



6 $y=-x^2+2x+8=-(x-1)^2+9$ 이므로

$$A(1, 9)$$

$y=-x^2+2x+8$ 에 $y=0$ 을 대입하면

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

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

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=4$$

즉, B(-2, 0), C(4, 0)이므로

$$\overline{BC}=4-(-2)=6$$

$$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2} \times 6 \times 9=27$$

참고 두 점 B, C가 x 축 위에 있으므로 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}$ 를 밑변으로 하면 높이는 |(점 A의 y 좌표)|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

$$x^2-4x-12=0, (x+2)(x-6)=0$$

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=6$$

즉, B(-2, 0), C(6, 0)이므로

$$\overline{BC}=6-(-2)=8$$

$$\therefore \triangle ACB=\frac{1}{2} \times 8 \times 16=64$$

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 $\overline{BO}=4$

$$\therefore \triangle ABO=\frac{1}{2} \times 4 \times 2=4$$

참고 두 점 B, O가 y 축 위에 있으므로 $\triangle ABO$ 에서 $\overline{BO}$ 를 밑변으로 하면 높이는 |(점 A의 x 좌표)|이다.

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

이 그래프를 x 축의 방향으로 -3만큼, y 축의 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 x 축의 방향으로 -2만큼, y 축의 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 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동하면

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

이때 $y = 4x^2 - 16x + 17 = 4(x-2)^2 + 1$ 이므로
 $-m+1 = -2$, $-3+n = 1$

$$\therefore m = 3, n = 4$$

$$\therefore m+n = 3+4 = 7$$

개념 확인 & 한번 더

p.169

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

2 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0 \quad \therefore b > 0$
 y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$

2-1 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0 \quad \therefore b > 0$
 y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0$

개념 유형

p.170

- 8** ① **8-1** ③ **8-2** ③
9 ④ **9-1** ③

8 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0 \quad \therefore b > 0$
 y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$

8-1 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0 \quad \therefore b > 0$
 y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로
 $-c < 0 \quad \therefore c > 0$

8-2 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0 \quad \therefore b < 0$
 y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$

③ $a > 0$, $-b > 0$ 이므로 $a-b > 0$

④ $b < 0$, $-c < 0$ 이므로 $b-c < 0$

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 옳지 않은 것은 ③이다.

9 $a < 0$ 이므로 그래프는 위로 볼록하고, $ab < 0$ 이므로 축은 y 축의 오른쪽에 있다.

또, $c > 0$ 이므로 y 축과의 교점은 x 축보다 위쪽에 있다.

따라서 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프로 알맞은 것은 ④이다.

9-1 $y = ax + b$ 의 그래프가

오른쪽 위로 향하므로 $a > 0$, y 절편이 음수이므로 $b < 0$

$y = x^2 + ax + b$ 의 그래프에서

(i) x^2 의 계수가 양수이므로 그래프는 아래로 볼록하다.

(ii) x^2 의 계수와 x 의 계수의 부호가 같으므로 축은 y 축의 왼쪽에 있다.

(iii) $b < 0$ 이므로 y 축과의 교점은 x 축보다 아래쪽에 있다.

(i)~(iii)에서 이차함수 $y = x^2 + ax + b$ 의 그래프로 알맞은 것은 ③이다.



핵심문제 익히기

p.171

- 1** ④ **2** ② **3** ④, ⑤ **4** ③ **5** ⑤
6 ⑤ **7** 제1사분면

1 이 문제는 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 를 $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 고칠 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $y = (\text{완전제곱식}) + (\text{상수})$ 꼴로 정리한다.

풀이 $y = x^2 + 6x - 4 = (x+3)^2 - 13$

따라서 $p = -3$, $q = -13$ 이므로

$$p-q = -3 - (-13) = 10$$

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 y 축과의 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 $(2, -3)$, y 축과의 교점의 좌표는 $(0, 3)$ 이고, 아래로 볼록한 포물선이므로 주어진 이차함수의 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 $y = -x^2 + 4x + 6 = -(x-2)^2 + 10$

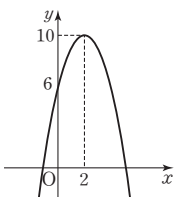
이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

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

$$y=12 \quad \therefore A(0, 12)$$

$y = -\frac{1}{2}x^2 - x + 12$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$-\frac{1}{2}x^2 - x + 12 = 0, \quad x^2 + 2x - 24 = 0$$

$$(x+6)(x-4) = 0$$

$$\therefore x = -6 \text{ 또는 } x = 4$$

즉, B(-6, 0), C(4, 0)이므로

$$\overline{BC} = 4 - (-6) = 10$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 10 \times 12 = 60$$

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 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = a(x-m-p)^2 + q+n$ 임을 이용하여 평행이동한 그래프의 식을 구한다.

풀이 $y = -2x^2 + 12x - 15 = -2(x-3)^2 + 3$

이 그래프를 x 축의 방향으로 4만큼, y 축의 방향으로 -2만큼 평행이동하면

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

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

따라서 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 x 축의 방향으로 4만큼, y 축의 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, c 의 부호를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 그래프의 모양에서 a 의 부호, 축의 위치와 a 의 부호에서 b 의 부호, y 축과의 교점의 위치에서 c 의 부호를 구한다.

풀이 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0 \quad \therefore b < 0$

y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0$

⑤ $a+b < 0$

7 이 문제는 이차함수의 그래프를 보고 x 의 계수와 상수항의 부호를 구하여 일차함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수 $y = x^2 + ax + b$ 의 그래프의 축의 위치에서 a 의 부호, y 축과의 교점의 위치에서 b 의 부호를 구한다.

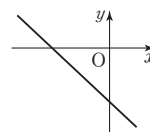
풀이 $y = x^2 + ax + b$ 의 그래프의 축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 x^2 의 계수와 x 의 계수의 부호는 다르다.

$$\therefore a < 0$$

또, y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $b < 0$

따라서 $y = ax + b$ 의 그래프는

(기울기) $= a < 0$, (y 절편) $= b < 0$ 이므로 오른쪽 그림과 같이 제1사분면을 지나지 않는다.



02 이차함수의 식 구하기

개념 확인 & 한번 더

p.172

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

$$2 = a \times (3-2)^2 \quad \therefore a = 2$$

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

$$-7 = a \times (2-1)^2 - 4 \quad \therefore a = -3$$

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 $(2, 4), (3, 1)$ 을 지나므로

$$4 = a + q, \quad 1 = q$$

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 $(-2, 5), (1, 2)$ 를 지나므로

$$5 = a + q, \quad 2 = 4a + q$$

두 식을 연립하여 풀면 $a = -1, q = 6$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

- 1 ① 1-1 ④ 1-2 ③
2 ④ 2-1 ① 2-2 ⑤

- 1 이차함수의 식을 $y=a(x-3)^2+2$ 로 놓으면
이 그래프가 점 (1, -6)을 지나므로
 $-6=4a+2, 4a=-8 \quad \therefore a=-2$
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
 $-1=4a-5, 4a=4 \quad \therefore a=1$
따라서 $y=(x-2)^2-5=x^2-4x-1$ 이므로
 $b=-4, c=-1$
 $\therefore a+b+c=1+(-4)+(-1)=-4$
- 1-2 $y=x^2+4x+7=(x+2)^2+3$ 이므로 꼭짓점의 좌표는
(-2, 3)이다.
이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+3$ 으로 놓으면
이 그래프가 점 (2, 11)을 지나므로
 $11=16a+3, 16a=8 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=\frac{1}{2}(x+2)^2+3=\frac{1}{2}x^2+2x+5$
- 2 이차함수의 식을 $y=a(x+3)^2+q$ 로 놓으면
이 그래프가 두 점 (-2, -5), (1, 10)을 지나므로
 $-5=a+q, 10=16a+q$
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 $b=4, c=0$
 $\therefore ab-c=-2 \times 4 - 0 = -8$
- 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 $a=3, q=-3$
 $\therefore y=3(x-2)^2-3=3x^2-12x+9$
따라서 $x=0$ 일 때 $y=9$ 이므로 y 축과 만나는 점의 좌표는
(0, 9)이다.

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

- 1-1 (1) 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면
이 그래프가 점 (0, -3)을 지나므로 $c=-3$
 $y=ax^2+bx-3$ 의 그래프가 두 점 (1, -5), (3, 3)을 지
나므로
 $-5=a+b-3$ 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) 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면
이 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 $y=a(x+2)(x-3)$ 으로 놓으면
이 그래프가 점 (1, -6)을 지나므로
 $-6=a \times (1+2) \times (1-3)$
 $-6a=-6 \quad \therefore a=1$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=(x+2)(x-3)=x^2-x-6$
- (2) 이차함수의 식을 $y=a(x+4)(x-1)$ 로 놓으면
이 그래프가 점 (-2, 12)를 지나므로
 $12=a \times (-2+4) \times (-2-1)$
 $-6a=12 \quad \therefore a=-2$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-2(x+4)(x-1)=-2x^2-6x+8$

- 3 ④ 3-1 ① 3-2 ③
4 ④ 4-1 ① 4-2 ②

- 3 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가 점 (0, 4)를 지나므로 $c=4$
 $y=ax^2+bx+4$ 의 그래프가 두 점 (-2, 12), (1, -3)을 지
나므로
 $12=4a-2b+4$ 에서 $2a-b=4$ ㉠
 $-3=a+b+4$ 에서 $a+b=-7$ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a = -1$, $b = -6$

$$\therefore a - b - c = -1 - (-6) - 4 = 1$$

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

$$0 = 16a - 4b - 4 \text{에서 } 4a - b = 1 \quad \cdots \cdots \text{㉠}$$

$$8 = 16a + 4b - 4 \text{에서 } 4a + b = 3 \quad \cdots \cdots \text{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a = \frac{1}{2}$, $b = 1$

$$\therefore abc = \frac{1}{2} \times 1 \times (-4) = -2$$

3-2 이차함수의 식을 $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면

이 그래프가 점 $(0, -5)$ 를 지나므로 $c = -5$

$y = ax^2 + bx - 5$ 의 그래프가 두 점 $(3, -2)$, $(4, 3)$ 을 지나므로

$$-2 = 9a + 3b - 5 \text{에서 } 3a + b = 1 \quad \cdots \cdots \text{㉠}$$

$$3 = 16a + 4b - 5 \text{에서 } 4a + b = 2 \quad \cdots \cdots \text{㉡}$$

㉠, ㉡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 $y = a(x+3)(x-2)$ 로 놓으면

이 그래프가 점 $(-1, -24)$ 를 지나므로

$$-24 = a \times (-1+3) \times (-1-2)$$

$$-6a = -24 \quad \therefore a = 4$$

따라서 $y = 4(x+3)(x-2) = 4x^2 + 4x - 24$ 이므로

$$b = 4, c = -24$$

$$\therefore a + b + c = 4 + 4 + (-24) = -16$$

4-1 x 축과 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

$$3 = a \times (0+1) \times (0-3)$$

$$-3a = 3 \quad \therefore a = -1$$

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

$$b = 2, c = 3$$

$$\therefore abc = -1 \times 2 \times 3 = -6$$

다른 풀이 y 축과 점 $(0, 3)$ 에서 만나므로 $c = 3$

$y = ax^2 + bx + 3$ 의 그래프가 두 점 $(-1, 0)$, $(3, 0)$ 을 지나므로

$$0 = a - b + 3 \text{에서 } a - b = -3 \quad \cdots \cdots \text{㉠}$$

$$0 = 9a + 3b + 3 \text{에서 } 3a + b = -1 \quad \cdots \cdots \text{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a = -1$, $b = 2$

$$\therefore abc = -1 \times 2 \times 3 = -6$$

4-2 이차함수의 식을 $y = a(x+5)(x+2)$ 로 놓으면

이 그래프가 점 $(-3, 2)$ 를 지나므로

$$2 = a \times (-3+5) \times (-3+2)$$

$$-2a = 2 \quad \therefore a = -1$$

$$\therefore y = -(x+5)(x+2) = -x^2 - 7x - 10$$

따라서 $x=0$ 일 때 $y = -10$ 이므로 y 축과 만나는 점의 y 좌표는 -10 이다.



핵심문제 익히기

p.176

- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 ㉠ | 2 8 | 3 ㉠ | 4 ㉠ | 5 ㉠ |
| 6 ㉢ | 7 ㉢ | | | |

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 a 의 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 y 축과의 교점의 y 좌표가 k 이다.

→ 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 a 의 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 $y = -\frac{1}{2}x^2 + 8$ 이므로 $b = 0$, $c = 8$

$$\therefore ab + c = -\frac{1}{2} \times 0 + 8 = 8$$

3 이 문제는 x^2 의 계수, 축의 방정식과 그래프 위의 한 점의 좌표가 주어질 때, 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x^2 의 계수가 m 이고 그래프의 축의 방정식이 $x = p$ 인 이차함수의 식을 $y = m(x-p)^2 + q$ 로 놓고 한 점의 좌표를 대입하여 q 의 값을 구한다.

풀이 x^2 의 계수가 3이고 그래프의 축의 방정식이 $x = 2$ 이므로 이차함수의 식을 $y = 3(x-2)^2 + q$ 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

$$a = -12, b = 4$$

$$\therefore b - a = 4 - (-12) = 16$$

4 이 문제는 서로 다른 세 점의 좌표가 주어질 때, 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $y = ax^2 + bx + c$ 에 점 $(0, 1)$ 의 좌표를 대입하여 c 의 값을 구하고, 두 점 $(1, -8)$, $(2, -15)$ 의 좌표를 각각 대입하여 a , b 의 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

$$-8=a+b+1 \text{에서 } a+b=-9 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉠}$$

$$-15=4a+2b+1 \text{에서 } 2a+b=-8 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉡}$$

$\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}$ 을 연립하여 풀면 $a=1, b=-10$

$$\therefore a-b-c=1-(-10)-1=10$$

- 5** **이 문제는** 서로 다른 세 점의 좌표가 주어질 때, 이차함수의 그래프의 축의 방정식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓고 점 $(0, 3)$ 의 좌표를 대입하여 c 의 값을, 두 점 $(-2, 13), (6, -3)$ 의 좌표를 각각 대입하여 a, b 의 값을 구한다.

풀이 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면

이 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로 $c=3$

$y=ax^2+bx+3$ 의 그래프가 두 점 $(-2, 13), (6, -3)$ 을 지나므로

$$13=4a-2b+3 \text{에서 } 2a-b=5 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉠}$$

$$-3=36a+6b+3 \text{에서 } 6a+b=-1 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉡}$$

$\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}$ 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 $x=4$ 이다.

- 6** **이 문제는** x 축과의 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 a 의 값을 구한다.

풀이 x 축과 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 y 축과 만나는 점의 좌표는

$(0, \frac{5}{3})$ 이다.

- 7** **이 문제는** x 축과의 두 교점과 다른 한 점의 좌표가 주어질 때, 이차함수의 그래프가 지나는 또 다른 점의 좌표를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 이차함수의 식을 $y=a(x+4)(x-1)$ 로 놓고 점 $(2, -6)$ 의 좌표를 대입하여 a 의 값을 구한다.

② 이차함수의 식에 $x=-3, y=k$ 를 대입하여 k 의 값을 구한다.

풀이 이차함수의 식을 $y=a(x+4)(x-1)$ 로 놓으면

이 그래프가 점 $(2, -6)$ 을 지나므로

$$-6=a \times (2+4) \times (2-1)$$

$$6a=-6 \quad \therefore a=-1$$

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

이 그래프가 점 $(-3, k)$ 를 지나므로

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

03 이차함수의 최댓값과 최솟값

개념 확인 & 한번 더

p.177

1 (1) 없다., -4 (2) 0, 없다.

1-1 (1) 최댓값: 2, 최솟값: 없다. (2) 최댓값: 없다., 최솟값: -5

2 (1) 3, 4, 3, -4 (2) 1, $\frac{13}{2}$, -1, $\frac{13}{2}$

2-1 (1) 최댓값: 없다., 최솟값: $x=1$ 에서 0

(2) 최댓값: $x=-2$ 에서 -4, 최솟값: 없다.

(3) 최댓값: 없다., 최솟값: $x=-\frac{1}{2}$ 에서 -2

(4) 최댓값: $x=1$ 에서 1, 최솟값: 없다.

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

따라서 $x=-\frac{1}{2}$ 에서 최솟값은 -2이고, 최댓값은 없다.

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

따라서 $x=1$ 에서 최댓값은 1이고, 최솟값은 없다.

개념 유형

p.178

1 ④

1-1 ⑤

2 ①

2-1 ⑤

3 8

3-1 ②

1 $y=2x^2+8x+11=2(x+2)^2+3$

즉, $x=-2$ 에서 최솟값 3을 가지므로

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

$$\therefore a+b=-2+3=1$$

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

즉, $x=\frac{1}{2}$ 에서 최댓값 4를 가지므로

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

$$\therefore ab=\frac{1}{2} \times 4=2$$

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

즉, $x=-2$ 에서 최댓값이 $4+k$ 이므로

$$4+k=-1 \quad \therefore k=-5$$

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

즉, $x=-3$ 에서 최솟값이 $k-9$ 이므로

$$k-9=2 \quad \therefore k=11$$

- 3** $x=1$ 에서 최솟값이 -5이고 x^2 의 계수가 $\frac{1}{2}$ 이므로 이차함수의 식은

$$y=\frac{1}{2}(x-1)^2-5=\frac{1}{2}x^2-x-\frac{9}{2}$$

따라서 $a = -1$, $b = -\frac{9}{2}$ 이므로

$$a - 2b = -1 - 2 \times \left(-\frac{9}{2}\right) = 8$$

- 3-1** $x = -2$ 에서 최댓값이 8이고 x^2 의 계수가 -3 이므로 이차함수의 식은

$$y = -3(x+2)^2 + 8 = -3x^2 - 12x - 4$$

따라서 $a = -12$, $b = -4$ 이므로

$$a + b = -12 + (-4) = -16$$

개념 확인 & 한번 더

p.179

1 6, 6, 3, 9, -3, -9, -9, -3, 3

1-1 (1) $x+10$ (2) $y=(x+5)^2-25$

(3) 최솟값: -25, 두 수: -5, 5

2 3, 45, 3, 45, 3, 45

2-1 (1) $y=-5(x-2)^2+20$ (2) 2초, 20 m

1-1 (2) $y=x(x+10)=x^2+10x=(x+5)^2-25$

(3) $x = -5$ 에서 최솟값은 -25이다.

따라서 두 수의 곱의 최솟값은 -25이고, 그때의 두 수는 -5, 5이다.

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

(2) $x=2$ 에서 최댓값은 20이다.

따라서 물체가 최고 높이에 도달할 때까지 걸린 시간은 2초이고, 그때의 높이는 20 m이다.

개념 유형

p.180

4 ⑤

4-1 ②

5 155 m

5-1 ①

6 2

6-1 ②

- 4** 두 수 중 한 수를 x 라 하면 다른 수는 $24-x$ 이고, 두 수의 곱을 y 라 하면

$$y = x(24-x) = -x^2 + 24x = -(x-12)^2 + 144$$

즉, $x=12$ 에서 최댓값은 144이다.

따라서 두 수의 곱의 최댓값은 144이다.

- 4-1** 두 수 중 작은 수를 x 라 하면 큰 수는 $x+16$ 이고, 두 수의 곱을 y 라 하면

$$y = x(x+16) = x^2 + 16x = (x+8)^2 - 64$$

즉, $x=-8$ 에서 최솟값은 -64이다.

따라서 두 수의 곱의 최솟값은 -64이고 이때의 두 수 중 작은 수는 -8이다.

5 $y = -5x^2 + 40x + 75 = -5(x-4)^2 + 155$

즉, $x=4$ 에서 최댓값은 155이다.

따라서 공이 최고 높이에 도달했을 때의 지면으로부터의 높이는 155 m이다.

5-1 $y = -5t^2 + 10t + 80 = -5(t-1)^2 + 85$

즉, $t=1$ 에서 최댓값은 85이다.

따라서 물체가 최고 높이에 도달하는 데 걸린 시간은 1초이다.

- 6** 새로운 직사각형의 가로 길이는 $(12-x)$ cm, 세로 길이는 $(8+x)$ cm이므로 새로운 직사각형의 넓이를 y cm²라 하면

$$y = (12-x)(8+x) = -x^2 + 4x + 96 = -(x-2)^2 + 100$$

즉, $x=2$ 에서 최댓값은 100이다.

따라서 $x=2$ 일 때 새로운 직사각형의 넓이는 최대가 된다.

- 6-1** 직사각형의 가로 길이를 x 라 하면 세로 길이는 $12-x$ 이고, 직사각형의 넓이를 y 라 하면

$$y = x(12-x) = -x^2 + 12x = -(x-6)^2 + 36$$

즉, $x=6$ 에서 최댓값은 36이다.

따라서 직사각형의 넓이의 최댓값은 36이다.



핵심문제 익히기

p.181

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

- 1** 이 문제는 이차함수의 최댓값 또는 최솟값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고쳤을 때

① $a > 0$ 이면 $x=p$ 에서 최솟값은 q 이다.

② $a < 0$ 이면 $x=p$ 에서 최댓값은 q 이다.

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

즉, $x = \frac{1}{2}$ 에서 최솟값은 $\frac{7}{4}$ 이다.

② $y = -x^2 - 2x + 3 = -(x+1)^2 + 4$

즉, $x = -1$ 에서 최댓값은 4이다.

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

즉, $x = -1$ 에서 최솟값은 1이다.

④ $y = -3x^2 + 12x + 7 = -3(x-2)^2 + 19$

즉, $x = 2$ 에서 최댓값은 19이다.

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

즉, $x = -5$ 에서 최솟값은 -10이다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

- 2** 이 문제는 이차함수의 최댓값 또는 최솟값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고쳤을 때

① $a > 0$ 이면 $x=p$ 에서 최솟값은 q 이다.

② $a < 0$ 이면 $x=p$ 에서 최댓값은 q 이다.

풀이 $y = -\frac{1}{6}x^2 + 2x + 1 = -\frac{1}{6}(x-6)^2 + 7$

즉, $x=6$ 에서 최댓값이 7이므로 $M=7$

$$y = x^2 + 8x + 10 = (x+4)^2 - 6$$

즉, $x = -4$ 에서 최솟값이 -6 이므로 $m = -6$
 $\therefore M - m = 7 - (-6) = 13$

- 3** 이 문제는 이차함수의 최댓값이 주어질 때, 미지수의 값을 구할 수 있는 지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수의 식을 $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 고친 후 최댓값을 k 에 대한 식으로 나타낸다.

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

즉, $x = 3$ 에서 최댓값이 $3 - k$ 이므로
 $3 - k = 0 \quad \therefore k = 3$

- 4** 이 문제는 x^2 의 계수와 $x = p$ 에서 최솟값이 주어진 이차함수에서 미지수의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $x = p$ 에서 최솟값이 q 이고 x^2 의 계수가 m 인 이차함수의 식은 $y = m(x-p)^2 + q$ 임을 이용한다.

풀이 $x = -1$ 에서 최솟값이 -9 이고 x^2 의 계수가 5 이므로 이차함수의 식은

$$y = 5(x+1)^2 - 9 = 5x^2 + 10x - 4$$

따라서 $a = 10, b = -4$ 이므로

$$a + b = 10 + (-4) = 6$$

- 5** 이 문제는 이차함수를 활용하여 차가 일정한 두 수에 대한 문제를 풀 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 두 수를 $x, x+18$ 로 놓고 두 수의 곱을 y 로 놓은 후 x, y 사이의 관계식을 세워 문제를 해결한다.

풀이 두 수 중 작은 수를 x 라 하면 큰 수는 $x+18$ 이고, 두 수의 곱을 y 라 하면

$$y = x(x+18) = x^2 + 18x = (x+9)^2 - 81$$

즉, $x = -9$ 에서 최솟값은 -81 이다.

따라서 $a = -9, b = -81$ 이므로

$$a - b = -9 - (-81) = 72$$

- 6** 이 문제는 이차함수를 활용하여 쏘아 올린 물체의 높이에 대한 문제를 풀 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 물 로켓이 최고 높이에 도달했을 때와 지면에 떨어졌을 때의 t 의 값을 각각 구한다.

풀이 $y = -5t^2 + 20t = -5(t-2)^2 + 20$

즉, $t = 2$ 에서 최댓값이 20 이므로 물 로켓은 쏘아 올린 지 2 초 후에 최고 높이에 도달한다.

한편 물 로켓이 지면에 떨어지는 것은 $y = 0$ 일 때이므로

$$0 = -5t^2 + 20t, t^2 - 4t = 0$$

$$t(t-4) = 0 \quad \therefore t = 0 \text{ 또는 } t = 4$$

이때 $t > 0$ 이므로 $t = 4$

따라서 최고 높이에 도달한 지 $4 - 2 = 2$ (초) 후에 지면에 떨어진다.

- 7** 이 문제는 이차함수를 활용하여 도형에 대한 문제를 풀 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 삼각형의 밑변의 길이와 높이를 각각 x cm, $(28-x)$ cm로 놓고 삼각형의 넓이를 y cm²로 놓은 후 x, y 사이의 관계식을 세워 문제를 해결한다.

풀이 삼각형의 밑변의 길이를 x cm라 하면 높이는 $(28-x)$ cm이고, 삼각형의 넓이를 y cm²라 하면

$$y = \frac{1}{2}x(28-x) = -\frac{1}{2}x^2 + 14x$$

$$= -\frac{1}{2}(x-14)^2 + 98$$

즉, $x = 14$ 에서 최댓값은 98 이다.

따라서 삼각형의 넓이의 최댓값은 98 cm²이다.



중단원 마무리

p.182 ~ 184

01 ④	02 ①	03 ⑤	04 ④	05 ②
06 16	07 ①	08 ⑤	09 ①	10 (0, -2)
11 ④	12 ②	13 5	14 ①	15 (4, 12)
16 ①	17 ⑤	18 ②	19 ②	20 ②

- 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, q 의 값을 구한다.

풀이 $y = -2x^2 - 12x - 10 = -2(x+3)^2 + 8$

따라서 $y = -2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼, y 축의 방향으로 8 만큼 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 식에 $x = -2, y = 3$ 을 대입하여 미지수의 값을 구한 후 $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 고쳐서 그래프의 축의 방정식을 구한다.

풀이 $y = -x^2 - 2ax + 3$ 에 $x = -2, y = 3$ 을 대입하면

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

$$4a = 4 \quad \therefore a = 1$$

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

따라서 축의 방정식은 $x = -1$ 이다.

- 03** 이 문제는 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 두 이차함수의 식을 $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 고쳐서 꼭짓점의 좌표를 구한 후 두 꼭짓점의 좌표를 비교한다.

풀이 $y = -3x^2 + 12x - 5 = -3(x-2)^2 + 7$ 이므로

꼭짓점의 좌표는 $(2, 7)$ 이다.

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

꼭짓점의 좌표는 $(2, -2+k)$ 이다.

이때 두 그래프의 꼭짓점이 일치하므로

$$7 = -2 + k \quad \therefore k = 9$$

04 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프를 그릴 수 있는지 묻는 문제이다.

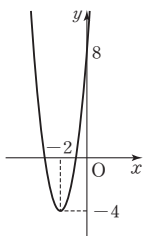
이렇게 풀어요 이차함수 $y=3x^2+12x+8$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표, y 축과의 교점의 좌표를 구하여 그래프를 그리고, 그래프가 지나지 않는 사분면을 찾는다.

풀이 $y=3x^2+12x+8=3(x+2)^2-4$

$y=3x^2+12x+8$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$y=8$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -4)$, y 축과의 교점의 좌표는 $(0, 8)$ 이고, 아래로 볼록한 포물선이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같이 제4사분면을 지나지 않는다.



05 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.

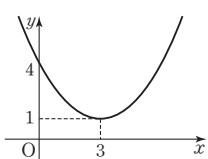
① 꼭짓점의 좌표는 $(3, 1)$ 이다.

③ 축의 방정식은 $x=3$ 이다.

④ 제1, 2사분면을 지난다.

⑤ $x>3$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

따라서 옳은 것은 ②이다.



개념 REVIEW

이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프의 성질

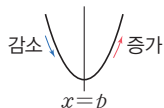
$y=ax^2+bx+c$ 를 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고쳐서 알아본다.

① 꼭짓점의 좌표: (p, q)

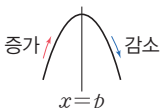
② 축의 방정식: $x=p$

③ y 축과의 교점의 좌표: $(0, c)$

④ $a>0$ 이면



$a<0$ 이면



⑤ $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프

06 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프 위의 점의 좌표를 이용하여 삼각형의 넓이를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① $y=2x^2+4x-6$ 을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고쳐서 꼭짓점 A의 좌표를 구한다.

② $y=2x^2+4x-6$ 에 $y=0$ 을 대입하여 두 점 B, C의 x 좌표를 각각 구한다.

풀이 $y=2x^2+4x-6=2(x+1)^2-8$ 이므로 A $(-1, -8)$

$y=2x^2+4x-6$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$2x^2+4x-6=0, x^2+2x-3=0$

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

즉, B $(-3, 0)$, C $(1, 0)$ 이므로

$\overline{BC}=1-(-3)=4$

$\therefore \triangle ACB=\frac{1}{2} \times 4 \times 8=16$

07 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, n 의 값을 구한다.

풀이 $y=2x^2-12x+17=2(x-3)^2-1$

이 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동하면

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

이때 $y=2x^2+4x-1=2(x+1)^2-3$ 이므로

$-m-3=1, -1+n=-3 \therefore m=-4, n=-2$

$\therefore m-n=-4-(-2)=-2$

08 이 문제는 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프를 보고 a, b, c 의 부호를 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 그래프의 모양에서 a 의 부호, 축의 위치와 a 의 부호에서 b 의 부호, y 축과의 교점의 위치에서 c 의 부호를 구한다.

풀이 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0 \therefore b<0$

y 축과의 교점이 x 축보다 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.

09 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 a 의 부호, 축의 위치와 a 의 부호에서 b 의 부호, y 축과의 교점의 위치에서 c 의 부호를 구한다.

② c 의 부호로 그래프의 모양을, bc 의 부호로 축의 위치를, a 의 부호로 y 축과의 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 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0 \therefore b<0$

y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

$y=cx^2+bx+a$ 의 그래프에서

$c>0$ 이므로 그래프는 아래로 볼록하고,

$bc<0$ 이므로 축은 y 축의 오른쪽에 있고,

$a<0$ 이므로 y 축과의 교점은 x 축보다 아래쪽에 있다.

따라서 $y=cx^2+bx+a$ 의 그래프로 알맞은 것은 ①이다.

10 이 문제는 x^2 의 계수와 꼭짓점의 좌표가 주어질 때, 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x^2 의 계수가 m 이고 그래프의 꼭짓점의 좌표가 (p, q) 인 이차함수의 식은 $y=m(x-p)^2+q$ 임을 이용한다.

풀이 x^2 의 계수가 3이고 꼭짓점의 좌표가 $(1, -5)$ 이므로

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

따라서 $x=0$ 일 때 $y=-2$ 이므로 그래프가 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -2)$ 이다.

11 이 문제는 꼭짓점과 다른 한 점의 좌표가 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 a 의 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

$$3=4a+4, 4a=-1 \quad \therefore a=-\frac{1}{4}$$

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

12 이 문제는 주어진 조건을 만족시키는 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 ① 조건 (가), (나)에서 꼭짓점의 좌표를 찾아 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 놓는다.

② ①의 식에 $x=4, y=2$ 를 대입하여 a 의 값을 구한다.

풀이 (가), (나)에서 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (2, 0)이므로

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

(다)에서 그래프가 점 (4, 2)를 지나므로

$$2=4a \quad \therefore a=\frac{1}{2}$$

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

$$b=-2, c=2$$

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

참고 이차함수의 그래프에서

① 꼭짓점이 x 축 위에 있다. $\Rightarrow$ 꼭짓점의 y 좌표는 0이다.

② 축의 방정식은 $x=p$ 이다. $\Rightarrow$ 꼭짓점의 x 좌표는 p 이다.

13 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, q 의 값을 구한다.

② ①의 식에 $x=-1, y=k$ 를 대입하여 k 의 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

$$k=-1+6=5$$

14 이 문제는 세 점의 좌표가 주어진 이차함수의 그래프를 보고, 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 $y=ax^2+bx+c$ 에 점 (0, 2)의 좌표를 대입하여 c 의 값을 구하고, 두 점 (-1, 6), (2, 0)의 좌표를 각각 대입하여 a, b 의 값을 구한다.

풀이 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가 점 (0, 2)를 지나므로 $c=2$

$y=ax^2+bx+2$ 의 그래프가 두 점 (-1, 6), (2, 0)을 지나므로

$$6=a-b+2 \text{에서 } a-b=4 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$0=4a+2b+2 \text{에서 } 2a+b=-1 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

①, ②를 연립하여 풀면 $a=1, b=-3$

$$\therefore a+b-c=1+(-3)-2=-4$$

15 이 문제는 x 축과의 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 a 의 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

$$9=a \times (3-2) \times (3-6)$$

$$-3a=9 \quad \therefore a=-3$$

$$\therefore y=-3(x-2)(x-6)$$

$$=-3(x^2-8x+12)$$

$$=-3(x^2-8x+16-16)-36$$

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 (4, 12)이다.

16 이 문제는 축의 방정식과 그래프가 x 축과 만나는 두 점 사이의 거리가 주어질 때, 이차함수의 식을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 x 축과 만나는 두 점은 포물선의 축에 대칭임을 이용하여 x 축과 만나는 두 점의 좌표를 구한다.

풀이 y 축을 축으로 하고 그래프가 x 축과 만나는 두 점 사이의 거리가 10이므로 이 두 점의 좌표는 (-5, 0), (5, 0)이다.

이때 x^2 의 계수가 1이므로

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

따라서 $a=0, b=-25$ 이므로

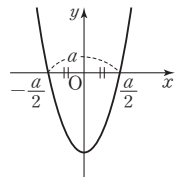
$$a+b=0+(-25)=-25$$

참고 이차함수의 그래프가 y 축을 축으로 하

고 x 축과 만나는 두 점 사이의 거리가

a 일 때, x 축과 만나는 두 점의 좌표는

$$\left(-\frac{a}{2}, 0\right), \left(\frac{a}{2}, 0\right) \text{이다.}$$



17 이 문제는 이차함수의 최솟값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고쳤을 때

① $a>0$ 이면 $x=p$ 에서 최솟값은 q 이다.

② $a<0$ 이면 $x=p$ 에서 최댓값은 q 이다.

풀이 ① $x=0$ 에서 최솟값은 -1이다.

② $x=-1$ 에서 최댓값은 0이고, 최솟값은 없다.

$$\textcircled{3} y=x^2+2x-2=(x+1)^2-3 \text{이므로}$$

$x=-1$ 에서 최솟값은 -3이다.

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

$x=1$ 에서 최댓값은 1이고, 최솟값은 없다.

$$\textcircled{5} y=4x^2-16x+17=4(x-2)^2+1 \text{이므로}$$

$x=2$ 에서 최솟값은 1이다.

따라서 최솟값이 1인 것은 ⑤이다.

18 이 문제는 이차함수의 최솟값이 주어질 때, 미지수의 값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 고친 후 최솟값을 k 에 대한 식으로 나타낸다.

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

즉, $x=-2k$ 에서 최솟값이 $-k^2-2$ 이므로

$$-k^2 - 2 = -6, k^2 = 4 \quad \therefore k = -2 \text{ 또는 } k = 2$$

이때 $k > 0$ 이므로 $k = 2$

- 19** 이 문제는 이차함수의 최댓값의 최솟값을 구할 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 이차함수의 최댓값 M 을 k 에 대한 식으로 나타낸 후 $M = a(k-p)^2 + q$ 꼴로 변형한다.

풀이 $y = -x^2 + 2kx + k = -(x-k)^2 + k^2 + k$

즉, $x = k$ 에서 최댓값이 $k^2 + k$ 이므로

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

따라서 M 은 $k = -\frac{1}{2}$ 에서 최솟값이 $-\frac{1}{4}$ 이다.

- 20** 이 문제는 이차함수를 활용하여 쓰아 올린 물체의 높이에 대한 문제를 풀 수 있는지 묻는 문제이다.

이렇게 풀어요 공이 최고 높이에 도달했을 때의 지면으로부터의 높이는 이차함수의 최댓값과 같다.

풀이 $y = -5x^2 + 20x + 25 = -5(x-2)^2 + 45$

즉, $x = 2$ 에서 최댓값은 45이다.

따라서 공이 최고 높이에 도달했을 때의 지면으로부터의 높이는 45 m이다.

서술형 문제

p.185

- 1 4 1-1 -29
2 200 m² 2-1 32 m²

- 1** [1단계] 이차함수의 식을 $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 이 그래프가 점 (0, 4)를 지나므로 $c = 4$
 $y = ax^2 + bx + 4$ 의 그래프가 두 점 (-1, 13), (4, 28)을 지나므로

$$13 = a - b + 4 \text{에서 } a - b = 9 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$28 = 16a + 4b + 4 \text{에서 } 4a + b = 6 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a = 3$, $b = -6$

$$\therefore y = 3x^2 - 6x + 4$$

[2단계] 이 그래프가 점 (2, k)를 지나므로

$$k = 3 \times 2^2 - 6 \times 2 + 4 = 4$$

- 1-1** 이차함수의 식을 $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 이 그래프가 점 (0, -2)를 지나므로 $c = -2$
 $y = ax^2 + bx - 2$ 의 그래프가 두 점 (2, 6), (5, 3)을 지나므로
 $6 = 4a + 2b - 2$ 에서 $2a + b = 4 \quad \dots\dots \textcircled{1}$

$$3 = 25a + 5b - 2 \text{에서 } 5a + b = 1 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a = -1$, $b = 6$

$$\therefore y = -x^2 + 6x - 2 \quad \dots \textcircled{1}$$

이 그래프가 점 (-3, k)를 지나므로

$$k = -(-3)^2 + 6 \times (-3) - 2 = -29 \quad \dots \textcircled{2}$$

채점 기준	비율
① 이차함수의 식 구하기	60 %
② k 의 값 구하기	40 %

- 2** [1단계] 울타리의 세로의 길이를 x m라 하면 가로 길이는 $(40 - 2x)$ m이다.

[2단계] 울타리 안의 넓이를 y m²라 하면

$$y = x(40 - 2x)$$

$$[3단계] y = x(40 - 2x)$$

$$= -2x^2 + 40x$$

$$= -2(x - 10)^2 + 200$$

즉, $x = 10$ 에서 최댓값은 200이다.

따라서 울타리 안의 최대 넓이는 200 m²이다.

- 2-1** 꽃밭의 가로의 길이를 x m라 하면 세로의 길이는 $(16 - 2x)$ m이다. ... ①

꽃밭의 넓이를 y m²라 하면

$$y = x(16 - 2x)$$

$$= -2x^2 + 16x$$

$$= -2(x - 4)^2 + 32$$

즉, $x = 4$ 에서 최댓값은 32이다.

따라서 꽃밭의 최대 넓이는 32 m²이다. ... ③

채점 기준	비율
① 꽃밭의 가로와 세로의 길이를 미지수를 사용하여 나타내기	30 %
② 꽃밭의 넓이를 구하는 식 세우기	30 %
③ 꽃밭의 최대 넓이 구하기	40 %

교과서 속역량 문제

p.186

문제 (1) (10, 6) (2) 9

- 문제** (1) 포물선이 x 축과 만나는 두 점의 좌표는 (0, 0), (20, 0)이다.

따라서 꼭짓점의 x 좌표는 10이므로 꼭짓점의 좌표는 (10, 6)이다.

- (2) 꼭짓점의 좌표가 (10, 6)이므로 이차함수의 식을

$$y = a(x - 10)^2 + 6 \text{로 놓을 수 있다.}$$

이 그래프가 점 (0, 0)을 지나므로

$$0 = a \times (0 - 10)^2 + 6$$

$$100a = -6 \quad \therefore a = -\frac{3}{50}$$

$$\text{따라서 } y = -\frac{3}{50}(x - 10)^2 + 6 = -\frac{3}{50}x^2 + \frac{6}{5}x \text{이므로}$$

$$b = \frac{6}{5}, c = 0$$

$$\therefore 50a + 10b + c = 50 \times \left(-\frac{3}{50}\right) + 10 \times \frac{6}{5} + 0$$

$$= -3 + 12 = 9$$

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) $\pm\sqrt{15}$ (2) $\sqrt{0.6}$ (3) $-\sqrt{\frac{2}{7}}$ (4) $\sqrt{13}$

3 (1) 1 (2) 8 (3) 11 (4) -5 (5) ± 6 (6) 0.7 (7) $\frac{2}{9}$ (8) $-\frac{10}{3}$

4 (1) 5 (2) 0.7 (3) 3 (4) 6 (5) 4 (6) -10

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

6 (1) < (2) > (3) > (4) <

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

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

(4) $x < -3$ 일 때, $x+3 < 0$ 이므로

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

6 (4) $0.3 = \sqrt{0.09}$ 이고 $\sqrt{0.2} > \sqrt{0.09}$ 이므로

$$\sqrt{0.2} > 0.3 \quad \therefore -\sqrt{0.2} < -0.3$$

7 (1) $\sqrt{x+1} < 2$ 의 양변을 제곱하면

$$x+1 < 4 \quad \therefore x < 3$$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 의 값은 1, 2

(2) $2 \leq \sqrt{x} < 3$ 의 각 변을 제곱하면 $4 \leq x < 9$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 의 값은 4, 5, 6, 7, 8



다시 한번 개념 유형

p.3~5

01 ⑤ 02 ④ 03 ⑤ 04 ③ 05 ③

06 ①, ④ 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 x 가 5의 제곱근이므로

$$x^2 = 5 \text{ 또는 } x = \pm\sqrt{5}$$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

02 $a^2 = 7$, $b^2 = 10$ 이므로

$$a^2 + b^2 = 7 + 10 = 17$$

03 ① 수연: 0의 제곱근은 0이다.

② 정민: 0.01의 제곱근은 ± 0.1 이다.

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.

04 ①, ②, ④, ⑤ ± 5 ③ 5

따라서 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

05 $(-8)^2 = 64$ 의 양의 제곱근은 8이므로 $a = 8$

36의 음의 제곱근은 -6이므로 $b = -6$

$$\therefore a + b = 8 + (-6) = 2$$

06 ① 제곱근 $10 \Rightarrow \sqrt{10}$

④ $\sqrt{81} = 9$ 의 양의 제곱근 $\Rightarrow 3$

따라서 옳지 않은 것은 ①, ④이다.

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.

$$0.9 \Rightarrow \pm\sqrt{0.9}$$

$$\frac{4}{9} \Rightarrow \pm\sqrt{\frac{4}{9}} = \pm\frac{2}{3}$$

$$1.21 \Rightarrow \pm\sqrt{1.21} = \pm 1.1$$

$$1.\dot{7} \Rightarrow \pm\sqrt{1.\dot{7}} = \pm\sqrt{\frac{16}{9}} = \pm\frac{4}{3}$$

$$200 \Rightarrow \pm\sqrt{200}$$

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

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

$$\textcircled{3} (-\sqrt{18})^2 \div \sqrt{(-3)^2} = 18 \div 3 = 6$$

$$\textcircled{4} -\sqrt{1.44} - \sqrt{(-0.8)^2} = -1.2 - 0.8 = -2$$

$$\textcircled{5} (-\sqrt{15})^2 \times \sqrt{\frac{16}{9}} - \sqrt{4^2} = 15 \times \frac{4}{3} - 4 = 16$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

11 ① $a < 0$ 이므로 $\sqrt{a^2} = -a$

$$\textcircled{2} -6a > 0 \text{이므로 } \sqrt{(-6a)^2} = -6a$$

$$\textcircled{3} 2a < 0 \text{이므로 } -\sqrt{(2a)^2} = -(-2a) = 2a$$

$$\textcircled{4} 5a < 0 \text{이므로 } \sqrt{25a^2} = \sqrt{(5a)^2} = -5a$$

$$\textcircled{5} -7a > 0 \text{이므로 } -\sqrt{(-7a)^2} = -(-7a) = 7a$$

따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

12 $x > 1$ 이므로 $x-1 > 0$, $1-x < 0$

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

$$= x-1-1+x$$

$$= 2x-2$$

13 $\sqrt{40x} = \sqrt{2^3 \times 5 \times x}$ 가 자연수가 되려면 각 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로
 $x = 2 \times 5 \times (\text{자연수})^2$
 따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 $2 \times 5 \times 1^2 = 10$

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 x 의 값은 37, 34, 29, 22, 13, 2의 6개이다.

15 ① $6 < 7$ 이므로 $\sqrt{6} < \sqrt{7}$
 ② $0.2 = \sqrt{0.04}$ 이고 $\sqrt{0.2} > \sqrt{0.04}$ 이므로 $\sqrt{0.2} > 0.2$
 ③ $12 > 10$ 이므로 $\sqrt{12} > \sqrt{10}$ $\therefore -\sqrt{12} < -\sqrt{10}$
 ④ $\frac{1}{2} = \sqrt{\frac{1}{4}}$ 이고 $\sqrt{\frac{3}{4}} > \sqrt{\frac{1}{4}}$ 이므로 $\sqrt{\frac{3}{4}} > \frac{1}{2}$
 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, $\sqrt{11}$, $-\sqrt{5}$, -4
 이므로 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 x 의 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 x 의 값은 6, 7, 8, 9이므로 구하는 합은
 $6+7+8+9=30$

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

2 (3) 4의 제곱근은 2, -2 이므로 유리수이다.
 (4) 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.

3 (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.

4 (3) $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{5}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
 (4) 수직선은 유리수에 대응하는 점으로 완전히 메울 수 없다.
5 (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** ① **04** 점 D **05** ①, ⑤
06 $\neg$, $\geq$ **07** ① **08** ⑤ **09** ⑤ **10** ③
11 4, 11 **12** ④

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 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.

04 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.

05 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.

06 $\neg$. 무리수이면서 유리수인 수는 없다.
 $\neg$. 3과 4 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
 따라서 옳은 것은 $\neg$, $\neg$ 이다.

07 ① $2 = \sqrt{4}$ 이므로 $2 < \sqrt{5}$

08 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.

09 ⑤ $3=\sqrt{9}$ 이고 $\sqrt{10}>\sqrt{9}$ 이므로 $\sqrt{10}>3$
 양변에서 $\sqrt{3}$ 을 빼면
 $\sqrt{10}-\sqrt{3}>3-\sqrt{3}$

10 $a-b=2-(\sqrt{8}-1)=2-\sqrt{8}+1$
 $=3-\sqrt{8}=\sqrt{9}-\sqrt{8}>0$
 $\therefore a>b$
 $a-c=2-(\sqrt{2}+1)=2-\sqrt{2}-1=1-\sqrt{2}<0$
 $\therefore a<c$
 $\therefore b<a<c$

11 $\sqrt{4.13}=2.032$ 이므로 $a=2.032$
 $\sqrt{4.32}=2.078$ 이므로 $b=2.078$
 $\therefore a+b=2.032+2.078=4.11$

12 $\sqrt{18.4}=4.290$ 이므로 $a=4.290$
 $\sqrt{19.2}=4.382$ 이므로 $b=4.382$
 $\therefore 1000a+10b=4290+438.2=4728.2$

다시 한번 중단원 마무리

p.9 ~ 10

- 01 ③, ④ 02 ② 03 ③ 04 ② 05 ④
 06 ④ 07 ③ 08 ㄴ, ㄷ 09 ④ 10 ④
 11 ④ 12 8 13 (1) 7 (2) 4
 14 (1) $\sqrt{13}$ (2) $-2+\sqrt{13}$

01 ③ 81의 제곱근은 $\pm\sqrt{81}=\pm 9$ 이다.
 ④ 0의 제곱근은 0의 1개이고, 양수의 제곱근은 2개이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다.

02 $(-5)^2=25$ 의 음의 제곱근은 -5 이므로 $a=-5$
 제곱근 100은 $\sqrt{100}=10$ 이므로 $b=10$
 $\therefore \frac{b}{a}=\frac{10}{-5}=-2$

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
 $25<x+2<36 \quad \therefore 23<x<34$
 따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 의 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 ㄱ. 0에 가장 가까운 유리수는 찾을 수 없다.
 ㄴ. $\sqrt{7}$ 과 4 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
 따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

09 $2<\sqrt{5}<3$ 이므로 $3<1+\sqrt{5}<4$
 따라서 $1+\sqrt{5}$ 에 대응하는 점은 점 D이다.

10 ④ $\frac{\sqrt{10}-\sqrt{6}}{2}=\frac{3.162-2.449}{2}=\frac{0.713}{2}<\sqrt{6}$

11 ① $3=\sqrt{9}$ 이고 $\sqrt{6}<\sqrt{9}$ 이므로 $\sqrt{6}<3$

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, b 가 실수일 때

(1) $a-b>0$ 이면 $a>b$

(2) $a-b=0$ 이면 $a=b$

(3) $a-b<0$ 이면 $a<b$

12 $\sqrt{39.5}=6.285$ 이므로 $a=39.5$

$\sqrt{38.7}=6.221$ 이므로 $b=38.7$

$\therefore 10(a-b)=10\times(39.5-38.7)$
 $=10\times 0.8=8$

13 (1) $\sqrt{28a}=\sqrt{2^2\times 7\times a}$ 가 자연수가 되려면

각 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로

$a=7\times(\text{자연수})^2$

따라서 가장 작은 자연수 a 의 값은

$7\times 1^2=7$

... ①

(2) $\sqrt{12+b}$ 가 자연수가 되려면

$12+b$ 는 12보다 큰 제곱수, 즉 16, 25, 36, ...이어야 한다.

이때 b 는 가장 작은 자연수이므로

$12+b=16 \quad \therefore b=4$

... ②

채점 기준	비율
① a 의 값 구하기	50%
② b 의 값 구하기	50%

14 (1) 피타고라스 정리에 의하여 $\overline{AC}=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$

$\therefore \overline{AP}=\overline{AC}=\sqrt{13}$

... ①

(2) 기준점이 A(-2)이므로 점 P에 대응하는 수는

$-2+\sqrt{13}$ 이다.

... ②

채점 기준	비율
① $\overline{AP}$ 의 길이 구하기	50%
② 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) $3\sqrt{2} \times (-\sqrt{24}) \div 4\sqrt{3} = 3\sqrt{2} \times (-2\sqrt{6}) \times \frac{1}{4\sqrt{3}} = -3$

(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 ① 10 ③

11 ③ 12 ③ 13 ④ 14 ② 15 ①

16 ② 17 ④ 18 4

01 ㄱ. $\sqrt{3}\sqrt{5} = \sqrt{3 \times 5} = \sqrt{15}$

ㄷ. $2\sqrt{2} \times (-\sqrt{7}) = 2 \times (-1) \times \sqrt{2 \times 7} = -2\sqrt{14}$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

02 $\sqrt{\frac{1}{6}} \times (-2\sqrt{15}) \times 4\sqrt{2} = (-2 \times 4) \times \sqrt{\frac{1}{6} \times 15 \times 2} = -8\sqrt{5}$

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 $4\sqrt{3} = \sqrt{4^2 \times 3} = \sqrt{48}$ 이므로 $a = 48$

$\sqrt{45} = \sqrt{3^2 \times 5} = 3\sqrt{5}$ 이므로 $b = 3$

$\therefore a + b = 48 + 3 = 51$

06 ① $\sqrt{18} = \sqrt{3^2 \times 2} = 3\sqrt{2}$ 이므로 $\square = 3$

② $\sqrt{50} = \sqrt{5^2 \times 2} = 5\sqrt{2}$ 이므로 $\square = 5$

③ $\sqrt{63} = \sqrt{3^2 \times 7} = 3\sqrt{7}$ 이므로 $\square = 7$

④ $\sqrt{125} = \sqrt{5^2 \times 5} = 5\sqrt{5}$ 이므로 $\square = 5$

⑤ $\sqrt{200} = \sqrt{10^2 \times 2} = 10\sqrt{2}$ 이므로 $\square = 2$

따라서 $\square$ 안에 들어갈 수가 가장 큰 것은 ③이다.

07 ⑤ $\sqrt{0.45} = \sqrt{\frac{45}{100}} = \sqrt{\frac{3^2 \times 5}{10^2}} = \frac{3\sqrt{5}}{10}$

08 $\frac{\sqrt{5}}{2} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2^2}} = \sqrt{\frac{5}{4}}$ 이므로 $a = \frac{5}{4}$

$\sqrt{0.24} = \sqrt{\frac{24}{100}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 6}{10^2}} = \frac{2\sqrt{6}}{10} = \frac{\sqrt{6}}{5}$ 이므로 $b = \frac{1}{5}$

$\therefore ab = \frac{5}{4} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{4}$

09 $\sqrt{84} = \sqrt{2^2 \times 3 \times 7} = 2 \times \sqrt{3} \times \sqrt{7} = 2ab$

10 $\sqrt{300} + \sqrt{0.003} = \sqrt{3 \times 10^2} + \sqrt{\frac{30}{10000}} = \sqrt{3 \times 10^2} + \sqrt{\frac{30}{100^2}}$
 $= 10\sqrt{3} + \frac{\sqrt{30}}{100} = 10a + \frac{b}{100}$

11 $\sqrt{425} = \sqrt{4.25 \times 100} = 10\sqrt{4.25} = 10 \times 2.062 = 20.62$

참고 근호 안의 수가 제곱근표에 있는 수가 되도록 소수점을 왼쪽 또는 오른쪽으로 두 자리씩 이동한다.

12 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 $\sqrt{161} = \sqrt{1.61 \times 100} = 10\sqrt{1.61}$ 이므로 그 값을 구할 수 없다.

④ $\sqrt{1530} = \sqrt{15.3 \times 100} = 10\sqrt{15.3}$
 $= 10 \times 3.912 = 39.12$

⑤ $\sqrt{1800} = \sqrt{18 \times 100} = 10\sqrt{18}$
 $= 10 \times 4.243 = 42.43$

따라서 그 값을 구할 수 없는 것은 ③이다.

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 $\sqrt{24} \div 3\sqrt{3} \times \sqrt{45} = 2\sqrt{6} \times \frac{1}{3\sqrt{3}} \times 3\sqrt{5} = 2\sqrt{10}$

$\therefore a = 2$

$$\begin{aligned}
 16 \quad \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{7}} \times \left(-\frac{\sqrt{63}}{4}\right) \div \frac{\sqrt{15}}{2} &= \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{7}} \times \left(-\frac{3\sqrt{7}}{4}\right) \times \frac{2}{\sqrt{15}} \\
 &= -\frac{3}{\sqrt{5}} = -\frac{3 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} \\
 &= -\frac{3\sqrt{5}}{5}
 \end{aligned}$$

17 피타고라스 정리에 의하여
 $AB = \sqrt{(2\sqrt{15})^2 - (5\sqrt{2})^2} = \sqrt{10} \text{ (cm)}$
 $\therefore \square ABCD = 5\sqrt{2} \times \sqrt{10} = 10\sqrt{5} \text{ (cm}^2\text{)}$

18 (삼각형의 넓이) $= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times \sqrt{24}$
 $= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 2\sqrt{6}$
 $= 12\sqrt{2}$
(직사각형의 넓이) $= x \times \sqrt{18} = 3\sqrt{2}x$
따라서 $12\sqrt{2} = 3\sqrt{2}x$ 이므로
 $x = \frac{12\sqrt{2}}{3\sqrt{2}} = 4$

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) $\frac{3\sqrt{2} - \sqrt{15}}{3}$ (2) $\frac{\sqrt{6} + 2}{6}$ (3) $\sqrt{10} - \sqrt{5}$
(4) $\frac{5\sqrt{2} + \sqrt{15}}{10}$ (5) $\frac{2\sqrt{2} - \sqrt{6}}{2}$
5 (1) $4\sqrt{10}$ (2) $2\sqrt{2}$ (3) $-7\sqrt{6}$ (4) $\sqrt{15} - \frac{\sqrt{6}}{3}$ (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) $\frac{12}{\sqrt{6}} + \sqrt{54} - \sqrt{24} = 2\sqrt{6} + 3\sqrt{6} - 2\sqrt{6} = 3\sqrt{6}$
(4) $\sqrt{32} - \sqrt{12} + \frac{9}{\sqrt{3}} - \sqrt{8} = 4\sqrt{2} - 2\sqrt{3} + 3\sqrt{3} - 2\sqrt{2}$
 $= 2\sqrt{2} + \sqrt{3}$

4 (1) $\frac{\sqrt{6} - \sqrt{5}}{\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{6} - \sqrt{5}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{2} - \sqrt{15}}{3}$
(2) $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{3\sqrt{2}} = \frac{(\sqrt{3} + \sqrt{2}) \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6} + 2}{6}$
(3) $\frac{\sqrt{50} - 5}{\sqrt{5}} = \frac{(5\sqrt{2} - 5) \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{5\sqrt{10} - 5\sqrt{5}}{5} = \sqrt{10} - \sqrt{5}$
(4) $\frac{\sqrt{10} + \sqrt{3}}{\sqrt{20}} = \frac{\sqrt{10} + \sqrt{3}}{2\sqrt{5}} = \frac{(\sqrt{10} + \sqrt{3}) \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{5\sqrt{2} + \sqrt{15}}{10}$

$$\begin{aligned}
 (5) \quad \frac{\sqrt{24} - \sqrt{18}}{\sqrt{12}} &= \frac{2\sqrt{6} - 3\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} = \frac{(2\sqrt{6} - 3\sqrt{2}) \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} \\
 &= \frac{6\sqrt{2} - 3\sqrt{6}}{6} = \frac{2\sqrt{2} - \sqrt{6}}{2}
 \end{aligned}$$

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) $4\sqrt{2} \times (-\sqrt{3}) - \frac{18}{\sqrt{6}} = -4\sqrt{6} - 3\sqrt{6} = -7\sqrt{6}$
(4) $\sqrt{3}(\sqrt{5} - \sqrt{2}) + \sqrt{8} \div \sqrt{3} = \sqrt{15} - \sqrt{6} + \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$
 $= \sqrt{15} - \sqrt{6} + \frac{2\sqrt{6}}{3}$
 $= \sqrt{15} - \frac{\sqrt{6}}{3}$
(5) $\sqrt{2}(2 + \sqrt{3}) - (\sqrt{8} + 2\sqrt{3}) \div \sqrt{2}$
 $= 2\sqrt{2} + \sqrt{6} - \frac{\sqrt{8} + 2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$
 $= 2\sqrt{2} + \sqrt{6} - \frac{(2\sqrt{2} + 2\sqrt{3}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$
 $= 2\sqrt{2} + \sqrt{6} - 2 - \sqrt{6}$
 $= 2\sqrt{2} - 2$



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 ⑤ |
| 11 ① | 12 ③ | 13 ② | 14 ② | 15 ⑤ |
| 16 ③ | 17 ③ | 18 $(24 + 36\sqrt{3}) \text{ cm}^2$ | | |

01 $A = 2\sqrt{5} + 7\sqrt{5} - 3\sqrt{5} = 6\sqrt{5}$
 $B = 6\sqrt{2} - 4\sqrt{2} + \sqrt{2} = 3\sqrt{2}$
 $\therefore AB = 6\sqrt{5} \times 3\sqrt{2} = 18\sqrt{10}$
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 $\sqrt{8} - \frac{6}{\sqrt{3}} + \sqrt{27} + \frac{\sqrt{18}}{3} = 2\sqrt{2} - \frac{6\sqrt{3}}{3} + 3\sqrt{3} + \frac{3\sqrt{2}}{3}$
 $= 2\sqrt{2} - 2\sqrt{3} + 3\sqrt{3} + \sqrt{2}$
 $= 3\sqrt{2} + \sqrt{3}$
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 $(\sqrt{2} + 3) - \sqrt{18} = \sqrt{2} + 3 - 3\sqrt{2} = 3 - 2\sqrt{2}$
 $= \sqrt{9} - \sqrt{8} > 0$
 $\therefore \sqrt{2} + 3 > \sqrt{18}$

$$\textcircled{3} (\sqrt{20}-1)-\sqrt{5}=2\sqrt{5}-1-\sqrt{5}=\sqrt{5}-1>0$$

$$\therefore \sqrt{20}-1>\sqrt{5}$$

$$\textcircled{4} (\sqrt{12}+\sqrt{5})-(\sqrt{3}+2\sqrt{5})=2\sqrt{3}+\sqrt{5}-\sqrt{3}-2\sqrt{5} \\ =\sqrt{3}-\sqrt{5}<0$$

$$\therefore \sqrt{12}+\sqrt{5}<\sqrt{3}+2\sqrt{5}$$

$$\textcircled{5} (\sqrt{32}+\sqrt{7})-(\sqrt{2}+\sqrt{28})=4\sqrt{2}+\sqrt{7}-\sqrt{2}-2\sqrt{7} \\ =3\sqrt{2}-\sqrt{7} \\ =\sqrt{18}-\sqrt{7}>0$$

$$\therefore \sqrt{32}+\sqrt{7}>\sqrt{2}+\sqrt{28}$$

따라서 두 실수의 대소 관계가 옳은 것은 ③이다.

$$\textcircled{06} a-b=(\sqrt{5}+\sqrt{3})-(2\sqrt{5}-\sqrt{3})$$

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

$$=2\sqrt{3}-\sqrt{5}=\sqrt{12}-\sqrt{5}>0$$

$$\therefore a>b$$

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

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

$$=3\sqrt{5}-3\sqrt{3}=\sqrt{45}-\sqrt{27}>0$$

$$\therefore b>c$$

$$\therefore c<b<a$$

$$\textcircled{07} \sqrt{2}(\sqrt{8}+1)+(\sqrt{6}-2\sqrt{3})\div\sqrt{3}$$

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

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

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

따라서 $a=2$, $b=2$ 이므로

$$a+b=2+2=4$$

$$\textcircled{08} \sqrt{3}x+\sqrt{7}y=\sqrt{3}(\sqrt{3}+\sqrt{7})+\sqrt{7}(\sqrt{7}-\sqrt{3})$$

$$=3+\sqrt{21}+7-\sqrt{21}=10$$

$$\textcircled{09} \frac{\sqrt{18}-10}{\sqrt{2}}=\frac{3\sqrt{2}-10}{\sqrt{2}}=\frac{(3\sqrt{2}-10)\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$$

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

따라서 $a=3$, $b=-5$ 이므로

$$a-b=3-(-5)=8$$

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

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

$$=\sqrt{5}-\sqrt{6}+2\sqrt{5}$$

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

$$\textcircled{11} \sqrt{5}(3-\sqrt{40})-\frac{6-\sqrt{10}}{\sqrt{2}}$$

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

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

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

$$=-13\sqrt{2}+4\sqrt{5}$$

따라서 $a=-13$, $b=4$ 이므로

$$a+b=-13+4=-9$$

$$\textcircled{12} \frac{2}{\sqrt{3}}(\sqrt{12}-\sqrt{24})-\frac{\sqrt{45}+\sqrt{40}}{\sqrt{5}}=4-4\sqrt{2}-3-2\sqrt{2} \\ =1-6\sqrt{2}$$

$$\textcircled{13} \sqrt{3}(5\sqrt{2}-\sqrt{3})+a(\sqrt{6}+1)=5\sqrt{6}-3+a\sqrt{6}+a \\ =(a-3)+(a+5)\sqrt{6}$$

이때 유리수가 되려면 $a+5=0$ 이어야 하므로

$$a=-5$$

$$\textcircled{14} \frac{4-\sqrt{8}}{\sqrt{2}}-\sqrt{2}(a-\sqrt{18})=\frac{(4-\sqrt{8})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}-a\sqrt{2}+6 \\ =\frac{4\sqrt{2}-4}{2}-a\sqrt{2}+6 \\ =2\sqrt{2}-2-a\sqrt{2}+6 \\ =4+(2-a)\sqrt{2}$$

이때 유리수가 되려면 $2-a=0$ 이어야 하므로

$$a=2$$

$$\textcircled{15} 2<\sqrt{5}<3\text{이므로}$$

$$4<2+\sqrt{5}<5$$

따라서 $2+\sqrt{5}$ 의 정수 부분은 4이므로

$$a=4$$

소수 부분은 $(2+\sqrt{5})-4=\sqrt{5}-2$ 이므로

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

$$\therefore a-b=4-(\sqrt{5}-2)=6-\sqrt{5}$$

$$\textcircled{16} 3<\sqrt{12}<4\text{이므로 } \sqrt{12}\text{의 정수 부분은 3이고, 소수 부분은 } \sqrt{12}-3\text{이다.}$$

$$\text{즉, } a=\sqrt{12}-3=2\sqrt{3}-3$$

$$5<\sqrt{27}<6\text{이므로 } \sqrt{27}\text{의 정수 부분은 5이고, 소수 부분은 } \sqrt{27}-5\text{이다.}$$

$$\text{즉, } b=\sqrt{27}-5=3\sqrt{3}-5$$

$$\therefore 3a-2b=3(2\sqrt{3}-3)-2(3\sqrt{3}-5) \\ =6\sqrt{3}-9-6\sqrt{3}+10=1$$

$$\textcircled{17} (\text{사다리꼴의 넓이})=\frac{1}{2}\times\{2\sqrt{3}+(\sqrt{3}+\sqrt{5})\}\times\sqrt{20}$$

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

$$=5+3\sqrt{15}$$

따라서 $a=5$, $b=3$ 이므로

$$a+b=5+3=8$$

$$\textcircled{18} (\text{직육면체의 겉넓이})$$

$$=2\times(\sqrt{18}\times\sqrt{6}+\sqrt{18}\times2\sqrt{6}+\sqrt{6}\times2\sqrt{6})$$

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

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

$$=2\times(18\sqrt{3}+12)$$

$$=24+36\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

참고 밑면의 가로와 세로의 길이, 높이가 각각 a , b , c 인 직육면체의 겉넓이는 $2(ab+bc+ca)$ 이다.



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

01 $a = \sqrt{\frac{15}{4}} \times \sqrt{\frac{8}{3}} = \sqrt{\frac{15}{4} \times \frac{8}{3}} = \sqrt{10}$

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

$\therefore \frac{a}{b} = \frac{\sqrt{10}}{-2\sqrt{5}} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

02 $\sqrt{56} = \sqrt{2^2 \times 14} = 2\sqrt{14}$ 이므로 $a = 14$

$3\sqrt{6} = \sqrt{3^2 \times 6} = \sqrt{54}$ 이므로 $b = 54$

$\therefore \sqrt{b-a} = \sqrt{54-14} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$

03 $\sqrt{63} - \sqrt{50} = \sqrt{3^2 \times 7} - \sqrt{2 \times 5^2}$

$= 3\sqrt{7} - 5\sqrt{2} = 3b - 5a$

04 ① $\sqrt{0.03} = \sqrt{\frac{3}{100}} = \frac{\sqrt{3}}{10} = \frac{1.732}{10} = 0.1732$

④ $\sqrt{300} = \sqrt{3 \times 100} = 10\sqrt{3} = 10 \times 1.732 = 17.32$

따라서 그 값을 구할 수 있는 것은 ①, ④이다.

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 ① $\sqrt{20} - (3 - \sqrt{5}) = 2\sqrt{5} - 3 + \sqrt{5} = 3\sqrt{5} - 3 = \sqrt{45} - \sqrt{9} > 0$

$\therefore \sqrt{20} > 3 - \sqrt{5}$

② $4 - (8 - \sqrt{27}) = -4 + \sqrt{27} = -\sqrt{16} + \sqrt{27} > 0$

$\therefore 4 > 8 - \sqrt{27}$

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

$= 2\sqrt{2}-\sqrt{6} = \sqrt{8}-\sqrt{6} > 0$

$\therefore 2\sqrt{2}-1 > \sqrt{6}-1$

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

$= 4-2\sqrt{7} = \sqrt{16}-\sqrt{28} < 0$

$\therefore 2+\sqrt{7} < 3\sqrt{7}-2$

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

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

$= \sqrt{27}-\sqrt{20} > 0$

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

따라서 □ 안에 알맞은 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

08 $\frac{6+\sqrt{6}}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{6}-2}{\sqrt{2}} = \frac{(6+\sqrt{6}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} - \frac{(\sqrt{6}-2) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$
 $= \frac{6\sqrt{3}+3\sqrt{2}}{3} - \frac{2\sqrt{3}-2\sqrt{2}}{2}$
 $= 2\sqrt{3}+\sqrt{2}-\sqrt{3}+\sqrt{2} = 2\sqrt{2}+\sqrt{3}$

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

$b = \sqrt{11}-3$

$\therefore 3a+b = 3 \times 1 + (\sqrt{11}-3) = \sqrt{11}$

참고 (무리수) = (정수 부분) + (소수 부분)

→ (소수 부분) = (무리수) - (정수 부분)

11 세 정사각형의 넓이가 각각 8 cm^2 ,

18 cm^2 , 32 cm^2 이므로

한 변의 길이는 각각

$\sqrt{8} = 2\sqrt{2}(\text{cm})$, $\sqrt{18} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$,

$\sqrt{32} = 4\sqrt{2}(\text{cm})$ 이다.

$\therefore (\text{둘레의 길이}) = 2 \times (2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} + 4\sqrt{2}) + 2 \times 4\sqrt{2}$

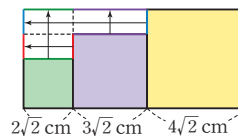
$= 18\sqrt{2} + 8\sqrt{2}$

$= 26\sqrt{2}(\text{cm})$

참고 구하는 도형의 둘레의 길이는 가로 길이가

$(2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} + 4\sqrt{2}) \text{ cm}$, 세로 길이가 $4\sqrt{2} \text{ cm}$ 인 직사각

형의 둘레의 길이와 같다.



12 $\sqrt{112} = \sqrt{4^2 \times 7} = 4\sqrt{7}$ 이므로

$a=4$

... ①

$\frac{9}{\sqrt{45}} = \frac{9}{3\sqrt{5}} = \frac{3}{\sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{5}}{5}$ 이므로

$b = \frac{3}{5}$

... ②

채점 기준	비율
① a의 값 구하기	50%
② b의 값 구하기	50%

13 $\sqrt{3}(4\sqrt{2}-\sqrt{12}) + \frac{5\sqrt{2}-4\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$

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

$= 4\sqrt{6}-6 + \frac{10-4\sqrt{6}}{2}$

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

$= -1+2\sqrt{6}$

... ①

따라서 $a=-1, b=2$ 이므로

... ②

$a+b = -1+2 = 1$

... ③

채점 기준	비율
① $\sqrt{3}(4\sqrt{2}-\sqrt{12}) + \frac{5\sqrt{2}-4\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$ 을 계산하기	60%
② a, b의 값 각각 구하기	20%
③ a+b의 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 ③ 02 ⑤ 03 ⑤ 04 ② 05 ④
 06 ③ 07 ③ 08 ② 09 ③ 10 ②
 11 ③ 12 ② 13 ② 14 ④ 15 ③, ④
 16 ② 17 ④ 18 ②

- 01 xy 항이 나오는 부분만 전개하면
 $3x \times (-4y) + y \times x = -12xy + xy = -11xy$
 따라서 xy 의 계수는 -11 이다.
 02 x^2 항이 나오는 부분만 전개하면
 $x \times 6x = 6x^2$
 xy 항이 나오는 부분만 전개하면
 $x \times (-y) + 4y \times 6x = 23xy$
 따라서 x^2 의 계수는 6, xy 의 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^2 의 계수는 6, xy 의 계수는 23이므로
 $6+23=29$
 03 x 항이 나오는 부분만 전개하면
 $ax \times 1 = ax$
 y 항이 나오는 부분만 전개하면
 $-y \times 1 + (-2) \times 5y = -11y$
 이때 x 의 계수와 y 의 계수의 합이 -6 이므로
 $a+(-11)=-6 \quad \therefore a=5$

다른 풀이 $(ax-y-2)(5y+1)$

$$=5axy+ax-5y^2-y-10y-2$$

$$=-5y^2+5axy+ax-11y-2$$

따라서 x 의 계수는 a , y 의 계수는 -11 이므로

$$a+(-11)=-6 \quad \therefore a=5$$

05 ④ $(5x-2y)^2=25x^2-20xy+4y^2$

06 $(2x+ay)^2=4x^2+4axy+a^2y^2$
 $=4x^2+bxy+25y^2$

따라서 $4a=b$, $a^2=25$ 이고 a, b 는 양수이므로

$$a=5, b=20$$

$$\therefore a+b=5+20=25$$

07 $(3x-a)^2=9x^2-6ax+a^2$
 $=9x^2-24x+b$

따라서 $-6a=-24$, $a^2=b$ 이므로

$$a=4, b=16$$

$$\therefore b-a=16-4=12$$

08 $(x-y)^2=x^2-2xy+y^2$

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

09 $(3x+a)(3x-a)=9x^2-a^2=bx^2-64$

따라서 $9=b$, $a^2=64$ 이고 a, b 는 양수이므로

$$a=8, b=9$$

$$\therefore a+b=8+9=17$$

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 x 의 계수가 -5 이므로

$$a-8=-5 \quad \therefore a=3$$

$$\text{따라서 상수항은 } -8a=-8 \times 3=-24$$

15 ③ $(-x+4)(5x-1) = -5x^2 + 21x - 4$

④ $(\frac{1}{2}x-3)(4x-6) = 2x^2 - 15x + 18$

따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다.

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

이때 x 의 계수와 상수항이 서로 같으므로

$4-2a = -2, -2a = -6 \quad \therefore a = 3$

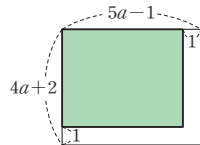
17 (색칠한 직사각형의 넓이) $= (3x-2)(x+4)$

$= 3x^2 + 10x - 8$

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) 9984 (5) 40803

2 (1) $9+2\sqrt{14}$ (2) $12-6\sqrt{3}$ (3) 1 (4) $-3+2\sqrt{5}$ (5) $-1+\sqrt{21}$

3 (1) $\frac{3+\sqrt{7}}{2}$ (2) $\sqrt{5}-\sqrt{3}$ (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) $105^2 = (100+5)^2 = 100^2 + 2 \times 100 \times 5 + 5^2$
 $= 10000 + 1000 + 25 = 11025$

(2) $5.1^2 = (5+0.1)^2 = 5^2 + 2 \times 5 \times 0.1 + 0.1^2$
 $= 25 + 1 + 0.01 = 26.01$

(3) $97^2 = (100-3)^2 = 100^2 - 2 \times 100 \times 3 + 3^2$
 $= 10000 - 600 + 9 = 9409$

(4) $104 \times 96 = (100+4)(100-4) = 100^2 - 4^2$
 $= 10000 - 16 = 9984$

(5) $201 \times 203 = (200+1)(200+3)$
 $= 200^2 + (1+3) \times 200 + 1 \times 3$
 $= 40000 + 800 + 3 = 40803$

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
 $3^2 = 8 + 2xy, 2xy = 1 \quad \therefore xy = \frac{1}{2}$

(4) $(x - \frac{1}{x})^2 = (x + \frac{1}{x})^2 - 4$
 $= 4^2 - 4 = 12$

(5) $x^2 + \frac{1}{x^2} = (x - \frac{1}{x})^2 + 2$
 $= (-6)^2 + 2 = 38$



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 ④

16 ①

17 ③

18 ②

01 $207^2 = (200+7)^2$ 이므로 곱셈 공식 $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ 을 이용하면 가장 편리하다.

02 ① $20.3^2 = (20+0.3)^2$

$\Rightarrow (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

② $101^2 = (100+1)^2$

$\Rightarrow (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

③ $198^2 = (200-2)^2$

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

④ $81 \times 82 = (80+1)(80+2)$

$\Rightarrow (x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$

⑤ $97 \times 103 = (100-3)(100+3)$

$\Rightarrow (a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

따라서 곱셈 공식 $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ 을 이용하여 계산하면 가장 편리한 것은 ③이다.

03 $59 \times 62 = (60-1)(60+2)$ 이므로 곱셈 공식

$(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$ 를 이용하면 가장 편리하다.

04 $\frac{95^2 - 25}{100} = \frac{95^2 - 5^2}{100} = \frac{(95+5)(95-5)}{100}$
 $= \frac{100 \times 90}{100} = 90$

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

$a+b = 5+2 = 7$

$$\begin{aligned} 08 \quad & \frac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} + \frac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}} \\ &= \frac{(2-\sqrt{3})^2}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} + \frac{(2+\sqrt{3})^2}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} \\ &= \frac{4-4\sqrt{3}+3}{4-3} + \frac{4+4\sqrt{3}+3}{4-3} \\ &= 7-4\sqrt{3}+7+4\sqrt{3}=14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 09 \quad & x = \frac{1}{5-2\sqrt{6}} = \frac{5+2\sqrt{6}}{(5-2\sqrt{6})(5+2\sqrt{6})} \\ &= \frac{5+2\sqrt{6}}{25-24} = 5+2\sqrt{6} \\ & y = \frac{1}{5+2\sqrt{6}} = \frac{5-2\sqrt{6}}{(5+2\sqrt{6})(5-2\sqrt{6})} \\ &= \frac{5-2\sqrt{6}}{25-24} = 5-2\sqrt{6} \\ \therefore x-y &= (5+2\sqrt{6}) - (5-2\sqrt{6}) = 4\sqrt{6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10 \quad & a^2+b^2=(a+b)^2-2ab \\ &= (-4)^2-2 \times 2=12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 11 \quad & (x-y)^2=(x+y)^2-4xy \\ &= 5^2-4 \times 2=17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12 \quad & \frac{y}{x} + \frac{x}{y} = \frac{x^2+y^2}{xy} = \frac{(x-y)^2+2xy}{xy} \\ &= \frac{(2\sqrt{3})^2+2 \times 4}{4} = 5 \end{aligned}$$

$$13 \quad x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = 6^2 - 2 = 34$$

$$\begin{aligned} 14 \quad & \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 4 \\ &= (2-\sqrt{3})^2 + 4 \\ &= 4-4\sqrt{3}+3+4=11-4\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 15 \quad & x=2+\sqrt{5} \text{에서 } x-2=\sqrt{5} \\ & \text{양변을 제곱하면 } (x-2)^2=(\sqrt{5})^2 \\ & x^2-4x+4=5 \quad \therefore x^2-4x=1 \\ & \therefore x^2-4x+6=1+6=7 \\ & \text{다른 풀이 } x^2-4x+6 \text{에 } x=2+\sqrt{5} \text{를 대입하면} \\ & (2+\sqrt{5})^2-4(2+\sqrt{5})+6 \\ &= 4+4\sqrt{5}+5-8-4\sqrt{5}+6=7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 16 \quad & x=2\sqrt{7}-3 \text{에서 } x+3=2\sqrt{7} \\ & \text{양변을 제곱하면 } (x+3)^2=(2\sqrt{7})^2 \\ & x^2+6x+9=28 \quad \therefore x^2+6x=19 \\ & \therefore \sqrt{x^2+6x+6}=\sqrt{19+6}=\sqrt{25}=5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 17 \quad & x+y=A \text{로 놓으면} \\ & (x+y-3)^2=(A-3)^2 \\ &= A^2-6A+9 \\ &= (x+y)^2-6(x+y)+9 \\ &= x^2+2xy+y^2-6x-6y+9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 18 \quad & x-2y=A \text{로 놓으면} \\ & (x-2y+2)(x-2y-5) \\ &= (A+2)(A-5) \\ &= A^2-3A-10 \\ &= (x-2y)^2-3(x-2y)-10 \\ &= x^2-4xy+4y^2-3x+6y-10 \\ & \text{따라서 } \square \text{ 안에 알맞은 식은 ②이다.} \end{aligned}$$



다시 한번 중단원 마무리

p.29 ~ 30

- | | | | | |
|-----------------------|--------------------------|--------------------|------|------|
| 01 ④ | 02 ③ | 03 ⑤ | 04 ⑤ | 05 ③ |
| 06 ① | 07 ② | 08 ② | 09 ④ | 10 ⑤ |
| 11 ⑤ | 12 (1) $12x^2+(3a-4)x-a$ | (2) 3 | | |
| 13 (1) $10-4\sqrt{6}$ | (2) $16+\sqrt{6}$ | (3) $26-3\sqrt{6}$ | | |

$$\begin{aligned} 01 \quad & x^2 \text{항이 나오는 부분만 전개하면} \\ & 4x \times (-x) = -4x^2 \\ & xy \text{항이 나오는 부분만 전개하면} \\ & 4x \times 2y + (-y) \times (-x) = 8xy + xy = 9xy \\ & \text{따라서 } a=-4, b=9 \text{이므로} \\ & a+b = -4+9=5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 02 \quad & \left(-\frac{1}{2}x-4y\right)^2 = \left\{-\frac{1}{2}(x+8y)\right\}^2 \\ &= \frac{1}{4}(x+8y)^2 \end{aligned}$$

따라서 $\left(-\frac{1}{2}x-4y\right)^2$ 와 전개식이 같은 것은 ③이다.

$$\begin{aligned} 03 \quad & (x-a)(x-5)=x^2+(-a-5)x+5a \\ &= x^2+bx+30 \\ & \text{따라서 } -a-5=b, 5a=30 \text{이므로} \\ & a=6, b=-11 \\ & \therefore a-b=6-(-11)=17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 04 \quad & ① (3x+1)^2=9x^2+6x+1 \\ & ② (x-5)^2=x^2-10x+25 \\ & ③ (x+3)(x-3)=x^2-9 \\ & ④ (x+4)(x-5)=x^2-x-20 \\ & ⑤ (2x+1)(5x+1)=10x^2+7x+1 \\ & \text{따라서 } x \text{의 계수가 가장 큰 것은 ⑤이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 05 \quad & (2x-3y)^2-(3x+y)(2x-5y) \\ &= 4x^2-12xy+9y^2-(6x^2-13xy-5y^2) \\ &= 4x^2-12xy+9y^2-6x^2+13xy+5y^2 \\ &= -2x^2+xy+14y^2 \\ & \text{따라서 } x^2 \text{의 계수는 } -2, xy \text{의 계수는 } 1 \text{이므로} \\ & -2+1=-1 \end{aligned}$$

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 $(\sqrt{2}+3)^2 - (5+2\sqrt{2})(5-2\sqrt{2}) = 2+6\sqrt{2}+9 - (25-8)$
 $= 11+6\sqrt{2}-17$
 $= -6+6\sqrt{2}$

09 $\frac{4}{\sqrt{7}-\sqrt{5}} + \frac{2}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}$
 $= \frac{4(\sqrt{7}+\sqrt{5})}{(\sqrt{7}-\sqrt{5})(\sqrt{7}+\sqrt{5})} + \frac{2(\sqrt{7}-\sqrt{5})}{(\sqrt{7}+\sqrt{5})(\sqrt{7}-\sqrt{5})}$
 $= \frac{4(\sqrt{7}+\sqrt{5})}{7-5} + \frac{2(\sqrt{7}-\sqrt{5})}{7-5}$
 $= 2(\sqrt{7}+\sqrt{5}) + \sqrt{7}-\sqrt{5}$
 $= 2\sqrt{7}+2\sqrt{5}+\sqrt{7}-\sqrt{5}$
 $= \sqrt{5}+3\sqrt{7}$
따라서 $a=1, b=3$ 이므로
 $a+b=1+3=4$

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

11 $5a+b=A$ 로 놓으면
 $(5a+b-2)(5a+b+2)=(A-2)(A+2)$
 $= A^2-4$
 $= (5a+b)^2-4$
 $= 25a^2+10ab+b^2-4$

12 (1) $(3x-1)(4x+a)=12x^2+(3a-4)x-a$... ①
(2) x 의 계수가 상수항보다 8만큼 크므로
 $3a-4=-a+8, 4a=12 \quad \therefore a=3$... ②

채점 기준	비율
① $(3x-1)(4x+a)$ 를 전개하기	50%
② a 의 값 구하기	50%

13 (1) $A=(2-\sqrt{6})^2=4-4\sqrt{6}+6$... ①
 $= 10-4\sqrt{6}$
(2) $B=(\sqrt{6}+1)(3\sqrt{6}-2)=18+(-2+3)\sqrt{6}-2$... ②
 $= 16+\sqrt{6}$
(3) $A+B=(10-4\sqrt{6})+(16+\sqrt{6})$... ③
 $= 26-3\sqrt{6}$

채점 기준	비율
① A 를 계산하기	40%
② B 를 계산하기	40%
③ $A+B$ 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) $\frac{1}{4}$ (3) ± 16 (4) ± 12
4 (1) $(x+7)(x-7)$ (2) $(a+\frac{1}{3})(a-\frac{1}{3})$
(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) $(2x+1)(3x-7)$ (4) $(x-2y)(3x-4y)$

3 (1) $\square = (\frac{12}{2})^2 = 36$
(2) $\square = (\frac{-1}{2})^2 = \frac{1}{4}$
(3) $x^2 + \square x + 64 = x^2 + \square x + (\pm 8)^2$ 이므로
 $\square = 2 \times 1 \times (\pm 8) = \pm 16$
(4) $9x^2 + \square x + 4 = (3x)^2 + \square x + (\pm 2)^2$ 이므로
 $\square = 2 \times 3 \times (\pm 2) = \pm 12$



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

따라서 바르게 인수분해하지 않은 것은 ③, ⑤이다.

05 $5x^2-10x=5x(x-2)$

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

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** $16x^2-40x+a=(4x)^2-2\times 4x\times 5+a$ 이므로
 $a=5^2=25$

- 10** $x^2+ax+25=x^2+ax+(\pm 5)^2$ 이고
 a 가 양수이므로 $a=2\times 1\times 5=10$
 $bx^2+6x+1=bx^2+2\times 3x\times 1+1^2$ 이므로 $b=3^2=9$
 $\therefore a+b=10+9=19$

- 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^4-1 의 인수가 아닌 것은 ④이다.

참고 특별한 조건이 없으면 다항식의 인수분해는 유리수의 범위
 에서 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** $x^2+2x+a=(x-3)(x+m)$ (m 은 상수)이라 하면
 $x^2+2x+a=x^2+(-3+m)x-3m$
 따라서 $2=-3+m$, $a=-3m$ 이므로
 $m=5$, $a=-15$

- 22** $x^2+ax+4=(x+1)(x+m)$ (m 은 상수)이라 하면
 $x^2+ax+4=x^2+(1+m)x+m$
 $a=1+m$, $4=m$ $\therefore m=4$, $a=5$
 $4x^2-x+b=(x+1)(4x+n)$ (n 은 상수)이라 하면
 $4x^2-x+b=4x^2+(n+4)x+n$
 $-1=n+4$, $b=n$ $\therefore n=-5$, $b=-5$
 $\therefore a+b=5+(-5)=0$

- 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) $=2\{(4x-5)+(3x+1)\}$
 $=2(7x-4)=14x-8$

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 놓으면

$$\begin{aligned}(x-1)^2+6(x-1)+9 &= A^2+6A+9 \\ &= (A+3)^2 \\ &= (x-1+3)^2 \\ &= (x+2)^2\end{aligned}$$

(2) $x+5=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}2(x+5)^2-5(x+5)+2 &= 2A^2-5A+2 \\ &= (A-2)(2A-1) \\ &= (x+5-2)\{2(x+5)-1\} \\ &= (x+3)(2x+9)\end{aligned}$$

(3) $2x+y=A$ 로 놓으면

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

(4) $a+3=A$, $a-2=B$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}(a+3)^2-4(a+3)(a-2)+3(a-2)^2 &= A^2-4AB+3B^2 \\ &= (A-B)(A-3B) \\ &= \{(a+3)-(a-2)\}\{(a+3)-3(a-2)\} \\ &= (a+3-a+2)(a+3-3a+6) \\ &= 5(-2a+9) \\ &= -5(2a-9)\end{aligned}$$

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

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

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

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

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

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

(4) $x^2-8xy+16y^2-25=(x^2-8xy+16y^2)-25$

$$\begin{aligned}&= (x-4y)^2-5^2 \\ &= (x-4y+5)(x-4y-5)\end{aligned}$$

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) $48^2+4 \times 48+4=48^2+2 \times 48 \times 2+2^2=(48+2)^2=50^2=2500$

$$\begin{aligned}(4) \quad 23^2-6 \times 23+9 &= 23^2-2 \times 23 \times 3+3^2 = (23-3)^2 \\ &= 20^2=400\end{aligned}$$

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 ④, ⑤

08 ④

09 11

10 ②

11 ③

12 2

13 ③

14 ⑤

01 $5x^3-10x^2+5x=5x(x^2-2x+1)=5x(x-1)^2$

따라서 $5x^3-10x^2+5x$ 의 인수인 것은 ①, ③이다.

02 $(y-1)x^2-y+1=(y-1)x^2-(y-1)$

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

03 $2x-1=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}(2x-1)^2-5(2x-1)-6 &= A^2-5A-6 \\ &= (A+1)(A-6) \\ &= (2x-1+1)(2x-1-6) \\ &= 2x(2x-7)\end{aligned}$$

04 $4x+3=A$, $3x-1=B$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}(4x+3)^2-(3x-1)^2 &= A^2-B^2 \\ &= (A+B)(A-B) \\ &= \{(4x+3)+(3x-1)\}\{(4x+3)-(3x-1)\} \\ &= (7x+2)(x+4)\end{aligned}$$

따라서 $a=2$, $b=4$ 이므로

$$a+b=2+4=6$$

05 $x-4y=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}(x-4y)(x-4y-1)-12 &= A(A-1)-12 \\ &= A^2-A-12 \\ &= (A-4)(A+3) \\ &= (x-4y-4)(x-4y+3)\end{aligned}$$

따라서 두 일차식의 합은

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

06 $a^2-b^2+ac-bc=(a^2-b^2)+(ac-bc)$

$$\begin{aligned}&= (a+b)(a-b)+c(a-b) \\ &= (a-b)(a+b+c)\end{aligned}$$

07 $x^3-3x^2-x+3=x^2(x-3)-(x-3)$

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

따라서 인수가 아닌 것은 ④, ⑤이다.

$$\begin{aligned} 08 \quad x^2 - 9y^2 + 6y - 1 &= x^2 - (9y^2 - 6y + 1) \\ &= x^2 - (3y - 1)^2 \\ &= \{x + (3y - 1)\} \{x - (3y - 1)\} \\ &= (x + 3y - 1)(x - 3y + 1) \end{aligned}$$

$$\therefore A = x + 3y - 1$$

$$\begin{aligned} 09 \quad x^2 + 8xy + 16y^2 - 49 &= (x^2 + 8xy + 16y^2) - 49 \\ &= (x + 4y)^2 - 7^2 \\ &= (x + 4y + 7)(x + 4y - 7) \end{aligned}$$

따라서 $a = 4$, $b = 7$ 이므로

$$a + b = 4 + 7 = 11$$

$$\begin{aligned} 10 \quad 49^2 + 2 \times 49 + 1 &= 49^2 + 2 \times 49 \times 1 + 1^2 = (49 + 1)^2 \\ &= 50^2 = 2500 \end{aligned}$$

따라서 가장 편리한 인수분해 공식은 ②이다.

$$\begin{aligned} 11 \quad \sqrt{58^2 - 42^2} &= \sqrt{(58 + 42)(58 - 42)} \\ &= \sqrt{100 \times 16} = \sqrt{1600} = 40 \end{aligned}$$

$$12 \quad \frac{96 \times 49 + 96}{49^2 - 1} = \frac{96 \times (49 + 1)}{(49 + 1)(49 - 1)} = \frac{96 \times 50}{50 \times 48} = 2$$

$$\begin{aligned} 13 \quad a^2 - 2a - 3 &= (a + 1)(a - 3) \\ &= (\sqrt{2} - 1 + 1)(\sqrt{2} - 1 - 3) \\ &= \sqrt{2}(\sqrt{2} - 4) = 2 - 4\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 14 \quad x^2 - y^2 &= (x + y)(x - y) \\ &= \{(4 + \sqrt{5}) + (4 - \sqrt{5})\} \{(4 + \sqrt{5}) - (4 - \sqrt{5})\} \\ &= 8 \times 2\sqrt{5} = 16\sqrt{5} \end{aligned}$$



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

$$\begin{aligned} 01 \quad 5x^2y + xy^2 &= xy(5x + y) \\ \text{따라서 } 5x^2y + xy^2 \text{의 인수인 것은 } \neg, \sqsubset, \natural \text{의 3개이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 02 \quad (x - 1)(x - 7) + a &= x^2 - 8x + 7 + a \text{이므로} \\ 7 + a &= \left(-\frac{8}{2}\right)^2 = 16 \quad \therefore a = 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 03 \quad -5 < x < 5 \text{이므로 } x - 5 < 0, x + 5 > 0 \\ \therefore \sqrt{x^2 - 10x + 25} - \sqrt{x^2 + 10x + 25} &= \sqrt{(x - 5)^2} - \sqrt{(x + 5)^2} \\ &= -(x - 5) - (x + 5) \\ &= -x + 5 - x - 5 \\ &= -2x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 04 \quad 2x^2 + 9x - 18 &= (x + 6)(2x - 3) \\ 4x^2 - 9 &= (2x + 3)(2x - 3) \\ \text{따라서 두 다항식의 공통인 인수는 } 2x - 3 \text{이다.} \end{aligned}$$

$$05 \quad ⑤ \quad 6x^2 + 5x - 4 = (2x - 1)(3x + 4)$$

$$\begin{aligned} 06 \quad 3x^2 + ax - 8 &= (x - 4)(3x + m) \quad (m \text{은 상수}) \text{이라 하면} \\ 3x^2 + ax - 8 &= 3x^2 + (m - 12)x - 4m \\ \text{따라서 } a &= m - 12, -8 = -4m \text{이므로} \\ m &= 2, a = -10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 07 \quad \frac{1}{2} \times \{(x + 2) + 3x\} \times (\text{높이}) &= 4x^2 - 1 \text{에서} \\ (2x + 1) \times (\text{높이}) &= (2x + 1)(2x - 1) \\ \text{따라서 사다리꼴의 높이는 } 2x - 1 \text{이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 08 \quad x - 1 &= A \text{로 놓으면} \\ 3(x - 1)^2 + 4(x - 1) + 1 &= 3A^2 + 4A + 1 \\ &= (A + 1)(3A + 1) \\ &= (x - 1 + 1)\{3(x - 1) + 1\} \\ &= x(3x - 3 + 1) = x(3x - 2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 09 \quad x^2 + y^2 - 2xy - 16 &= (x^2 - 2xy + y^2) - 16 \\ &= (x - y)^2 - 4^2 \\ &= (x - y + 4)(x - y - 4) \end{aligned}$$

따라서 두 일차식의 합은

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

$$\begin{aligned} 10 \quad 12^2 - 10^2 + 8^2 - 6^2 + 4^2 - 2^2 \\ &= (12^2 - 10^2) + (8^2 - 6^2) + (4^2 - 2^2) \\ &= (12 + 10)(12 - 10) + (8 + 6)(8 - 6) + (4 + 2)(4 - 2) \\ &= 22 \times 2 + 14 \times 2 + 6 \times 2 \\ &= 2 \times (22 + 14 + 6) \\ &= 2 \times 42 = 84 \end{aligned}$$

참고 두 항씩 묶은 후 $A^2 - B^2 = (A + B)(A - B)$ 임을 이용한다.

$$\begin{aligned} 11 \quad x &= \frac{1}{7 - 4\sqrt{3}} = \frac{7 + 4\sqrt{3}}{(7 - 4\sqrt{3})(7 + 4\sqrt{3})} = \frac{7 + 4\sqrt{3}}{49 - 48} = 7 + 4\sqrt{3} \\ \therefore x^2 - 14x + 49 &= (x - 7)^2 = (7 + 4\sqrt{3} - 7)^2 \\ &= (4\sqrt{3})^2 = 48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12 \quad (1) (x + 4y)(x + by) &= x^2 + (b + 4)xy + 4by^2 \quad \dots ① \\ (2) x^2 + axy + 28y^2 &= x^2 + (b + 4)xy + 4by^2 \text{이므로} \\ a &= b + 4, 28 = 4b \\ \therefore a &= 11, b = 7 \quad \dots ② \\ (3) a + b &= 11 + 7 = 18 \quad \dots ③ \end{aligned}$$

채점 기준	비율
① $(x + 4y)(x + by)$ 를 전개하기	40 %
② a, b 의 값 각각 구하기	40 %
③ $a + b$ 의 값 구하기	20 %

$$\begin{aligned} 13 \quad (1) x^2 - y^2 - 2x - 2y &= (x^2 - y^2) - 2(x + y) \\ &= (x + y)(x - y) - 2(x + y) \\ &= (x + y)(x - y - 2) \quad \dots ① \\ (2) (x + y)(x - y - 2) &= (2 + \sqrt{3})(2 - \sqrt{3} - 2) \\ &= (2 + \sqrt{3}) \times (-\sqrt{3}) \\ &= -3 - 2\sqrt{3} \quad \dots ② \end{aligned}$$

채점 기준	비율
① $x^2 - y^2 - 2x - 2y$ 를 인수분해하기	60 %
② $x^2 - y^2 - 2x - 2y$ 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) $x = -1$ 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) 49 (2) $-\frac{25}{4}$ (3) 3

6 (1) $k = \left(\frac{-14}{2}\right)^2 = 49$

(2) $x^2 - 5x = k$ 에서 $x^2 - 5x - k = 0$

$-k = \left(\frac{-5}{2}\right)^2 = \frac{25}{4} \quad \therefore k = -\frac{25}{4}$

(3) $5k + 1 = \left(\frac{8}{2}\right)^2 = 16$

$5k = 15 \quad \therefore k = 3$



다시 한번 개념 유형

p.42 ~ 44

01 ②, ④ 02 ② 03 ④ 04 ⑤ 05 ⑤

06 ④ 07 1 08 ③ 09 ④ 10 -12

11 ⑤ 12 ② 13 ⑤ 14 ⑤ 15 ④

16 ②, ⑤ 17 ③ 18 ④ 19 ⑤

01 ① $x^2 + x \Rightarrow$ 이차식

③ $5x = x - 2$ 에서 $4x + 2 = 0 \Rightarrow$ 일차방정식

④ $x^3 + 2x = x^3 - 3x^2 - 3$ 에서 $3x^2 + 2x + 3 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식

⑤ 분모에 x^2 이 있으므로 이차방정식이 아니다.

따라서 x 에 대한 이차방정식인 것은 ②, ④이다.02 $ax^2 - 6x = 2x(x + 1)$ 에서 $ax^2 - 6x = 2x^2 + 2x$

$(a - 2)x^2 - 8x = 0$

이때 $a - 2 \neq 0$ 이어야 하므로 $a \neq 2$

따라서 a 의 값이 될 수 없는 것은 ②이다.03 주어진 이차방정식에 $x = -1$ 을 각각 대입하면

① $(-1)^2 + 1 = 2 \neq 0$

② $(-1 - 1) \times (-1 + 3) = -4 \neq 0$

③ $(-1 + 1)^2 = 0 \neq 2$

④ $(-1)^2 + 2 \times (-1) - 1 = -2$

⑤ $2 \times (-1)^2 = 2 \neq 6$

따라서 $x = -1$ 을 해로 갖는 것은 ④이다.04 ① $x^2 - x = 0$ 에 $x = -1$ 을 대입하면

$(-1)^2 - (-1) = 2 \neq 0$

② $x^2 - 2x + 3 = 0$ 에 $x = 0$ 을 대입하면

$0^2 - 2 \times 0 + 3 = 3 \neq 0$

③ $x^2 - 4x + 5 = 0$ 에 $x = 1$ 을 대입하면

$1^2 - 4 \times 1 + 5 = 2 \neq 0$

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 $x^2 - 5x + a = 0$ 에 $x = 3$ 을 대입하면

$3^2 - 5 \times 3 + a = 0, -6 + a = 0 \quad \therefore a = 6$

06 $x^2 + ax + b = 0$ 에 $x = -1$ 을 대입하면

$1 - a + b = 0 \quad \therefore a - b = 1 \quad \dots\dots \textcircled{1}$

$x^2 + ax + b = 0$ 에 $x = 5$ 를 대입하면

$25 + 5a + b = 0 \quad \therefore 5a + b = -25 \quad \dots\dots \textcircled{2}$

\textcircled{1}, \textcircled{2}을 연립하여 풀면 $a = -4, b = -5$

$\therefore ab = -4 \times (-5) = 20$

07 $x^2 + 8x + 1 = 0$ 에 $x = a$ 를 대입하면

$a^2 + 8a + 1 = 0 \quad \therefore a^2 + 8a = -1$

$\therefore 2a^2 + 16a + 3 = 2(a^2 + 8a) + 3$
 $= 2 \times (-1) + 3 = 1$

08 ① $x^2 - 5x - 2 = 0$ 에 $x = a$ 를 대입하면

$a^2 - 5a - 2 = 0 \quad \dots\dots \textcircled{1}$

② \textcircled{1}의 양변에 -1 을 곱하면 $2 + 5a - a^2 = 0$

③ \textcircled{1}에서 $a^2 - 5a = 2$

$\therefore 2a^2 - 10a = 2(a^2 - 5a) = 2 \times 2 = 4$

④ $a^2 - 5a + 5 = (a^2 - 5a) + 5 = 2 + 5 = 7$

⑤ $a \neq 0$ 이므로 \textcircled{1}의 양변을 a 로 나누면

$a - 5 - \frac{2}{a} = 0 \quad \therefore a - \frac{2}{a} = 5$

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 $x = 2$ 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 $(x + 10)(5x - 6) = 0$ 에서 $x = -10$ 또는 $x = \frac{6}{5}$

따라서 $a = -10, \beta = \frac{6}{5}$ 또는 $a = \frac{6}{5}, \beta = -10$ 이므로

$a\beta = -10 \times \frac{6}{5} = -12$

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** $x(3x-8)=3$ 에서 $3x^2-8x-3=0$
 $(3x+1)(x-3)=0 \quad \therefore x = -\frac{1}{3}$ 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
 $2^2-8 \times 2 + a = 0, -12 + a = 0 \quad \therefore a=12$
 $x=2$ 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 $(x-1)^2=1, x^2-2x+1=1$
 $x^2-2x=0, x(x-2)=0 \quad \therefore x=0$ 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 $(x+\frac{1}{3})^2=0 \quad \therefore x=-\frac{1}{3}$
 따라서 $a=7, b=-\frac{1}{3}$ 이므로
 $3ab=3 \times 7 \times (-\frac{1}{3}) = -7$

- 18** $x^2+10x+2k-1=0$ 이 중근을 가지므로
 $2k-1 = (\frac{10}{2})^2 = 25$
 $2k=26 \quad \therefore k=13$

- 19** $x^2+2ax+3a-2=0$ 이 중근을 가지려면
 $3a-2 = (\frac{2a}{2})^2, a^2-3a+2=0$
 $(a-1)(a-2)=0 \quad \therefore a=1$ 또는 $a=2$
 따라서 모든 a 의 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) $x = -5 \pm 2\sqrt{5}$

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

$x^2+10x+25=-5+25, (x+5)^2=20$

$x+5 = \pm 2\sqrt{5} \quad \therefore x = -5 \pm 2\sqrt{5}$

(3) $x^2-\frac{2}{3}x-1=0$ 에서 $x^2-\frac{2}{3}x=1$

$x^2-\frac{2}{3}x+\frac{1}{9}=1+\frac{1}{9}, (x-\frac{1}{3})^2=\frac{10}{9}$

$x-\frac{1}{3} = \pm\frac{\sqrt{10}}{3} \quad \therefore x = \frac{1 \pm \sqrt{10}}{3}$

(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) $x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times 1 \times (-3)}}{2 \times 1} = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$

(2) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 1 \times (-2)}}{1} = -3 \pm \sqrt{11}$

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

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

- 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 $x^2-4x+4+1=3x^2+4$
 $2x^2+4x-1=0$
 $\therefore x=\frac{-2\pm\sqrt{2^2-2\times(-1)}}{2}=\frac{-2\pm\sqrt{6}}{2}$
- (3) 주어진 이차방정식의 양변에 12를 곱하면
 $3x^2-6x+2=0$
 $\therefore x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-3\times2}}{3}=\frac{3\pm\sqrt{3}}{3}$
- (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 놓으면 $A^2-7A+6=0$
 $(A-1)(A-6)=0 \quad \therefore A=1$ 또는 $A=6$
 즉, $x+3=1$ 또는 $x+3=6$ 이므로
 $x=-2$ 또는 $x=3$
- (2) $x-5=A$ 로 놓으면 $A^2+4A-12=0$
 $(A+6)(A-2)=0 \quad \therefore A=-6$ 또는 $A=2$
 즉, $x-5=-6$ 또는 $x-5=2$ 이므로
 $x=-1$ 또는 $x=7$
- (3) $x+1=A$ 로 놓으면 $10A^2+3A-1=0$
 $(2A+1)(5A-1)=0 \quad \therefore A=-\frac{1}{2}$ 또는 $A=\frac{1}{5}$
 즉, $x+1=-\frac{1}{2}$ 또는 $x+1=\frac{1}{5}$ 이므로
 $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=-\frac{4}{5}$



다시 한번 개념 유형

p.46 ~ 48

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

- 01 $8x^2=10$ 에서 $x^2=\frac{5}{4} \quad \therefore x=\pm\frac{\sqrt{5}}{2}$
 따라서 $a=2, b=5$ 이므로 $a+b=2+5=7$
- 02 $3(x+2)^2=18$ 에서 $(x+2)^2=6$
 $x+2=\pm\sqrt{6} \quad \therefore x=-2\pm\sqrt{6}$
 따라서 $a=-2, b=6$ 이므로 $a+b=-2+6=4$
- 03 $2x^2+k-6=0$ 에서 $x^2=-\frac{k}{2}+3$
 이때 $-\frac{k}{2}+3\geq 0$ 이어야 하므로 $-\frac{k}{2}\geq -3 \quad \therefore k\leq 6$
 따라서 k 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.
- 04 $(x-4)^2=2k-3$ 에서 $2k-3>0$ 이어야 하므로 $k>\frac{3}{2}$
 따라서 k 의 값 중 가장 작은 정수는 2이다.

참고 이차방정식 $(x-p)^2=q$ 가

- ① 서로 다른 두 근을 갖는다. $\Rightarrow q>0$ } 근을 가질 조건
 ② 중근을 갖는다. $\Rightarrow q=0$ } $\Rightarrow q\geq 0$
 ③ 근이 없다. $\Rightarrow q<0$

- 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 $x^2-4x=-a$
 $x^2-4x+4=-a+4, (x-2)^2=-a+4$
 따라서 $-a+4=5, 2=b$ 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
 $x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times 1\times 1}}{2\times 1}=\frac{-3\pm\sqrt{5}}{2}$
 따라서 $A=-3, B=5$ 이므로 $A+B=-3+5=2$

- 10 $4x^2-4x=x^2+3$ 에서 $3x^2-4x-3=0$
 $\therefore x=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-3\times(-3)}}{3}=\frac{2\pm\sqrt{13}}{3}$
 따라서 $A=3, B=13$ 이므로 $B-A=13-3=10$

- 11 $2x^2-10x+9=0$ 에서
 $x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-2\times 9}}{2}=\frac{5\pm\sqrt{7}}{2}$
 이때 $\alpha>\beta$ 이므로 $\alpha=\frac{5+\sqrt{7}}{2}, \beta=\frac{5-\sqrt{7}}{2}$
 $\therefore \alpha-\beta=\frac{5+\sqrt{7}}{2}-\frac{5-\sqrt{7}}{2}=\sqrt{7}$

- 12 $4x^2-7x+k=0$ 에서
 $x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times 4\times k}}{2\times 4}=\frac{7\pm\sqrt{49-16k}}{8}$
 따라서 $49-16k=17$ 이므로
 $-16k=-32 \quad \therefore k=2$

- 13 $x^2+Ax-3=0$ 에서
 $x=\frac{-A\pm\sqrt{A^2-4\times 1\times(-3)}}{2\times 1}=\frac{-A\pm\sqrt{A^2+12}}{2}$
 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 $3x^2-6x+3=x^2+4$
 $2x^2-6x-1=0$
 $\therefore x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-2\times(-1)}}{2}=\frac{3\pm\sqrt{11}}{2}$
- 15** 주어진 이차방정식의 양변에 6을 곱하면
 $4x^2+6x-3=0$
 $\therefore x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times(-3)}}{4}=\frac{-3\pm\sqrt{21}}{4}$
 따라서 $A=-3$, $B=21$ 이므로 $A+B=-3+21=18$
- 16** 주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면
 $6x^2+8x-3=0$
 $\therefore x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-6\times(-3)}}{6}=\frac{-4\pm\sqrt{34}}{6}$
 따라서 두 근의 차는 $\frac{-4+\sqrt{34}}{6}-\frac{-4-\sqrt{34}}{6}=\frac{\sqrt{34}}{3}$
- 17** $2x-1=A$ 로 놓으면 $A^2-2A-8=0$
 $(A+2)(A-4)=0 \quad \therefore A=-2$ 또는 $A=4$
 즉, $2x-1=-2$ 또는 $2x-1=4$ 이므로
 $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{5}{2}$
 따라서 두 근의 합은 $-\frac{1}{2}+\frac{5}{2}=2$
- 18** $x-y=A$ 로 놓으면 $A(A+1)-12=0$
 $A^2+A-12=0$, $(A+4)(A-3)=0$
 $\therefore A=-4$ 또는 $A=3$
 이때 $x>y$ 에서 $x-y>0$, 즉 $A>0$ 이므로 $A=3$
 $\therefore x-y=3$



다시 한번 중단원 마무리

p.49 ~ 50

- 01** ②, ④ **02** ④ **03** ③ **04** ⑤ **05** ④
06 ⑤ **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) $x=-2$

- 01** ① $x^2+6x=x^2-2$ 에서 $6x+2=0 \Rightarrow$ 일차방정식
 ② $x^2-5x=(2x-1)(x-2)$ 에서 $-x^2-2=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 ③ $(x-1)^2+3x=x^2-1$ 에서 $x+2=0 \Rightarrow$ 일차방정식
 ④ $4x(x-1)=x^2$ 에서 $3x^2-4x=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 ⑤ $x^2+2x+4=2x-x^3$ 에서 $x^3+x^2+4=0$
 $\Rightarrow$ 이차방정식이 아니다.
 따라서 x 에 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 $a-1\neq 0$ 이어야 하므로 $a\neq 1$
 따라서 a 의 값이 될 수 없는 것은 ④이다.

- 03** 주어진 이차방정식에 $x=-2$ 를 각각 대입하면
 ① $(-2)^2+(-2)+3=5\neq 0$
 ② $4\times(-2)^2=16\neq 1$
 ③ $(-2)^2+2\times(-2)=0$
 ④ $3\times(-2)^2+2\times(-2)-3=5\neq 0$
 ⑤ $(-2-2)\times(-2+2)=0\neq 5$
 따라서 $x=-2$ 를 해로 갖는 것은 ③이다.

- 04** $\neg$. $x^2+4x-1=0$ 에 $x=a$ 를 대입하면
 $a^2+4a-1=0 \quad \dots\dots \textcircled{1}$
 $\therefore a^2+4a=1$
 $\neg$. $a^2+4a+1=(a^2+4a)+1=1+1=2$
 $\cap$. $3a^2+12a-3=3(a^2+4a)-3=3\times 1-3=0$
 κ . $a\neq 0$ 이므로 ①의 양변을 a 로 나누면
 $a+4-\frac{1}{a}=0 \quad \therefore a-\frac{1}{a}=-4$
 따라서 옳은 것은 $\neg$, $\cap$, κ 이다.

- 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 a 의 값의 합은
 $-2+5=3$

- 06** $2x^2+ax+6=0$ 에 $x=-2$ 를 대입하면
 $8-2a+6=0$, $-2a=-14 \quad \therefore a=7$
 $bx^2+x-10=0$ 에 $x=-2$ 를 대입하면
 $4b-2-10=0$, $4b=12 \quad \therefore b=3$
 $\therefore a+b=7+3=10$

- 07** $x^2-4x+p+3=0$ 이 중근을 가지므로
 $p+3=\left(\frac{-4}{2}\right)^2=4 \quad \therefore p=1$
 $x^2+2x+3q-1=0$ 이 중근을 가지므로
 $3q-1=\left(\frac{2}{2}\right)^2=1$, $3q=2 \quad \therefore q=\frac{2}{3}$
 $\therefore p+q=1+\frac{2}{3}=\frac{5}{3}$

개념 REVIEW

이차방정식 $x^2+ax+b=0$ 이 중근을 가질 조건 $\Rightarrow b=\left(\frac{a}{2}\right)^2$

- 08** $3(x+3)^2=a$ 에서 $(x+3)^2=\frac{a}{3}$
 $x+3=\pm\sqrt{\frac{a}{3}} \quad \therefore x=-3\pm\sqrt{\frac{a}{3}}$
 따라서 $-3=b$, $\frac{a}{3}=6$ 이므로
 $a=18$, $b=-3$
 $\therefore a+b=18+(-3)=15$
- 09** $x^2-6x-5=0$ 에서 $x^2-6x=5$
 $x^2-6x+\textcircled{1}9=5+\textcircled{1}9$, $(x-\textcircled{2}3)^2=\textcircled{3}14$
 $x-\textcircled{2}3=\textcircled{4}\pm\sqrt{14} \quad \therefore x=\textcircled{5}3\pm\sqrt{14}$
 따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

10 $2x^2 - 7x + 4 = 0$ 에서

$$x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \times 2 \times 4}}{2 \times 2} = \frac{7 \pm \sqrt{17}}{4}$$

따라서 $A=7$, $B=17$ 이므로

$$A-B=7-17=-10$$

11 주어진 이차방정식의 양변에 6을 곱하면

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

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

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

$$= \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

12 $2x-1=A$ 로 놓으면 $15A^2-2A-1=0$

$$(5A+1)(3A-1)=0$$

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

$$\text{즉, } 2x-1 = -\frac{1}{5} \text{ 또는 } 2x-1 = \frac{1}{3} \text{ 이므로}$$

$$x = \frac{2}{5} \text{ 또는 } x = \frac{2}{3}$$

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

$$8 - 2(k+1) + k = 0, 8 - 2k - 2 + k = 0$$

$$-k + 6 = 0 \quad \therefore k = 6 \quad \dots \textcircled{1}$$

(2) $2x^2 + (k+1)x + k = 0$ 에 $k=6$ 을 대입하면

$$2x^2 + 7x + 6 = 0, (x+2)(2x+3) = 0$$

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

$$\text{따라서 다른 한 근은 } x = -\frac{3}{2} \quad \dots \textcircled{3}$$

채점 기준	비율
① k 의 값 구하기	40 %
② 이차방정식 $2x^2 + (k+1)x + k = 0$ 풀기	40 %
③ 다른 한 근 구하기	20 %

14 (1) $\frac{1}{5}x^2 + \frac{1}{3}x - \frac{2}{15} = 0$ 의 양변에 15를 곱하면

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

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = \frac{1}{3} \quad \dots \textcircled{1}$$

(2) $0.5x^2 + 1.1x + 0.2 = 0$ 의 양변에 10을 곱하면

$$5x^2 + 11x + 2 = 0, (x+2)(5x+1) = 0$$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = -\frac{1}{5} \quad \dots \textcircled{2}$$

(3) 공통인 근은 $x = -2$

채점 기준	비율
① 이차방정식 $\frac{1}{5}x^2 + \frac{1}{3}x - \frac{2}{15} = 0$ 풀기	40 %
② 이차방정식 $0.5x^2 + 1.1x + 0.2 = 0$ 풀기	40 %
③ 두 이차방정식의 공통인 근 구하기	20 %

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 cm1 (1) $(-3)^2 - 4 \times 1 \times (-3) = 21 > 0 \Rightarrow$ 2개(2) $(-2)^2 - 4 \times 1 \times 5 = -16 < 0 \Rightarrow$ 0개(3) $3^2 - 4 \times 1 \times \frac{9}{4} = 0 \Rightarrow$ 1개2 $(-6)^2 - 4 \times 1 \times k = 36 - 4k$ (1) $36 - 4k > 0, -4k > -36 \quad \therefore k < 9$ (2) $36 - 4k = 0, -4k = -36 \quad \therefore k = 9$ (3) $36 - 4k < 0, -4k < -36 \quad \therefore k > 9$ 3 (1) $(x+2)(x-3) = 0 \quad \therefore x^2 - x - 6 = 0$ (2) $-(x-1)(x-5) = 0 \quad \therefore -x^2 + 6x - 5 = 0$ (3) $2(x-4)^2 = 0 \quad \therefore 2x^2 - 16x + 32 = 0$ (4) $4\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 = 0 \quad \therefore 4x^2 + 4x + 1 = 0$ 4 (1) $x^2 = 3x + 10$ 이므로 $x^2 - 3x - 10 = 0$ (2) $x^2 - 3x - 10 = 0$ 에서 $(x+2)(x-5) = 0$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 5$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=5$

따라서 어떤 자연수는 5이다.

5 $60t - 5t^2 = 0$ 에서 $t^2 - 12t = 0, t(t-12) = 0$

$$\therefore t = 0 \text{ 또는 } t = 12$$

이때 $t > 0$ 이므로 $t=12$

따라서 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 $(x-4)(x-9) = 0$

$$\therefore x = 4 \text{ 또는 } x = 9$$

$$\text{이때 } x > \frac{13}{2} \text{ 이므로 } x = 9$$

따라서 직사각형의 가로의 길이는 9 cm이다.

주의 가로의 길이가 x cm, 세로의 길이가 $(13-x)$ cm이므로

$$x > 13 - x, \text{ 즉 } x > \frac{13}{2} \text{ 이다.}$$



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 ②
16 ③	17 ⑤	18 ③	19 ②	20 ③
21 3	22 ①	23 2 m	24 9 cm	

- 01 ① $1^2 - 4 \times 1 \times (-3) = 13 > 0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근
 ② $(-3)^2 - 4 \times 1 \times 2 = 1 > 0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근
 ③ $(-2)^2 - 4 \times 1 \times 1 = 0 \Rightarrow$ 중근
 ④ $4^2 - 4 \times 2 \times (-1) = 24 > 0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근
 ⑤ $(-1)^2 - 4 \times 5 \times 1 = -19 < 0 \Rightarrow$ 근이 없다.
 따라서 근이 없는 것은 ⑤이다.
- 02 $3x^2 - 2x + 1 = 0$ 에서 $(-2)^2 - 4 \times 3 \times 1 = -8 < 0$ 이므로 $a = 0$
 $x^2 + 4x - 3 = 0$ 에서 $4^2 - 4 \times 1 \times (-3) = 28 > 0$ 이므로 $b = 2$
 $\therefore a - b = 0 - 2 = -2$
- 03 이차방정식 $2x^2 - 6x + 5 - k = 0$ 이 중근을 가지므로
 $(-6)^2 - 4 \times 2 \times (5 - k) = 0, 36 - 40 + 8k = 0$
 $8k = 4 \quad \therefore k = \frac{1}{2}$
- 04 이차방정식 $x^2 + kx + k + 3 = 0$ 이 중근을 가지므로
 $k^2 - 4 \times 1 \times (k + 3) = 0, k^2 - 4k - 12 = 0$
 $(k + 2)(k - 6) = 0 \quad \therefore k = -2$ 또는 $k = 6$
 따라서 모든 k 의 값의 합은 $-2 + 6 = 4$
- 05 이차방정식 $2x^2 - 3x + k + 1 = 0$ 이 근을 가지므로
 $(-3)^2 - 4 \times 2 \times (k + 1) \geq 0, 9 - 8k - 8 \geq 0$
 $-8k \geq -1 \quad \therefore k \leq \frac{1}{8}$
- 06 이차방정식 $4x^2 + 6x + k = 0$ 이 근을 갖지 않으려면
 $6^2 - 4 \times 4 \times k < 0, 36 - 16k < 0$
 $-16k < -36 \quad \therefore k > \frac{9}{4}$
 따라서 가장 작은 정수 k 의 값은 3이다.
- 07 두 근이 $-2, 5$ 이고 x^2 의 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 -3 이고 x^2 의 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^2 의 계수가 10인 이차방정식은
 $10\left(x - \frac{1}{2}\right)\left(x - \frac{1}{5}\right) = 0 \quad \therefore 10x^2 - 7x + 1 = 0$
 $\therefore a = -7, b = 1$

$$x^2 - 7x + 10 = 0 \text{에서 } (x - 2)(x - 5) = 0$$

$$\therefore x = 2 \text{ 또는 } x = 5$$

따라서 두 근의 차는 $5 - 2 = 3$

- 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 x 는 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 x 는 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 n 은 자연수이므로 $n = 8$
 따라서 구하는 자연수는 8이다.

- 14 윤서의 나이를 x 세라 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 자연수여야 함에 주의한다.

- 15 학생 수를 x 명이라 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 x 는 자연수이므로 $x = 15$
 따라서 학생 수는 15명이다.

- 16 여행 날짜를 5월 $(x - 1)$ 일, x 일, $(x + 1)$ 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 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 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
 $(10+x)(8+x)=10 \times 8 + 63, x^2+18x-63=0$
 $(x+21)(x-3)=0 \quad \therefore x=-21$ 또는 $x=3$
 이때 $x>0$ 이므로 $x=3$
 따라서 가로와 세로의 길이를 각각 3 m씩 늘였다.

- 21** $\pi(6+x)^2=\pi \times 6^2+45\pi$ 이므로
 $x^2+12x-45=0, (x+15)(x-3)=0$
 $\therefore x=-15$ 또는 $x=3$
 이때 $x>0$ 이므로 $x=3$

- 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
 $(12+2x)(6+2x)-12 \times 6=88, x^2+9x-22=0$
 $(x+11)(x-2)=0 \quad \therefore x=-11$ 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
 $(x-4)^2 \times 2=50, (x-4)^2=25$
 $x-4=\pm 5 \quad \therefore x=-1$ 또는 $x=9$
 이때 $x>4$ 이므로 $x=9$
 따라서 처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이는 9 cm이다.



다시 한번 중단원 마무리

p.56 ~ 57

- 01** ③ **02** ⑤ **03** ⑤ **04** ② **05** ⑤
06 ③ **07** ③ **08** ② **09** ③ **10** ①
11 ④ **12** (1) $k>1$ (2) 0, 4 (3) 4
13 (1) 6초 후 또는 10초 후 (2) 4초

- 01** ① $(-8)^2-4 \times 1 \times 16=0 \Rightarrow$ 중근
 ② $7^2-4 \times 1 \times 8=17>0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근
 ③ $(-1)^2-4 \times 2 \times 3=-23<0 \Rightarrow$ 근이 없다.
 ④ $1^2-4 \times 4 \times (-2)=33>0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근
 ⑤ $\left(-\frac{1}{3}\right)^2-4 \times \frac{1}{2} \times (-1)=\frac{19}{9}>0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근
 따라서 근이 없는 것은 ③이다.

- 02** 이차방정식 $2x^2-kx+8=0$ 이 중근을 가지므로
 $(-k)^2-4 \times 2 \times 8=0, k^2-64=0$
 $(k+8)(k-8)=0 \quad \therefore k=-8$ 또는 $k=8$
 이때 $k>0$ 이므로 $k=8$
 $2x^2-8x+8=0$ 에서 $x^2-4x+4=0$
 $(x-2)^2=0 \quad \therefore x=2$
 따라서 $m=2$ 이므로 $k+m=8+2=10$

- 03** 이차방정식 $x^2-4x+2k-3=0$ 이 서로 다른 두 근을 가지므로
 $(-4)^2-4 \times 1 \times (2k-3)>0, 16-8k+12>0$
 $-8k>-28 \quad \therefore k<\frac{7}{2}$
 따라서 k 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

- 04** 두 근이 $-2, \frac{1}{5}$ 이고 x^2 의 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 x 의 계수를 잘못 본 경우 $\Rightarrow$ 상수항 b 는 바르게 보았다.
 ② 상수항을 잘못 본 경우 $\Rightarrow x$ 의 계수 a 는 바르게 보았다.

- 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 x 쪽, $(x+1)$ 쪽이라 하면
 $x(x+1)=156, x^2+x-156=0$
 $(x+13)(x-12)=0 \quad \therefore x=-13$ 또는 $x=12$
 이때 x 는 자연수이므로 $x=12$
 따라서 펼쳐진 두 면의 쪽수는 12쪽, 13쪽이므로 두 면의 쪽수의 합은 $12+13=25$ (쪽)

- 08** 학생 수를 x 명이라 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 x 는 자연수이므로 $x=8$
 따라서 학생 수는 8명이므로 한 학생이 받는 연필 연필의 수는
 $8+2=10$ (자루)
다른 풀이 한 학생이 받는 연필의 수를 x 자루라 하면 학생 수는
 $(x-2)$ 명이므로

$$x(x-2)=80, x^2-2x-80=0$$

$$(x+8)(x-10)=0 \quad \therefore x=-8 \text{ 또는 } x=10$$

이때 $x > 2$ 이므로 $x=10$

따라서 한 학생이 받는 연필의 수는 10자루이다.

09 늘인 길이를 x m라 하면

$$(6+x)(9+x)=2 \times (6 \times 9), x^2+15x-54=0$$

$$(x+18)(x-3)=0 \quad \therefore x=-18 \text{ 또는 } x=3$$

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

$$x^2+(16-x)^2=130, x^2-16x+63=0$$

$$(x-7)(x-9)=0 \quad \therefore x=7 \text{ 또는 } x=9$$

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 길 제외한 땅은 가로, 세로의 길이가 각각 $(x-3)$ m, $(x-9)$ m인 직사각형과 넓이가 같다.

$$(x-3)(x-9)=187, x^2-12x-160=0$$

$$(x+8)(x-20)=0 \quad \therefore x=-8 \text{ 또는 } x=20$$

이때 $x > 9$ 이므로 $x=20$

따라서 땅의 가로의 길이는 20 m이다.

12 (1) 이차방정식 $4x^2-4x+2k-1=0$ 이 근을 갖지 않으므로 $(-4)^2-4 \times 4 \times (2k-1) < 0, 16-32k+16 < 0$ $-32k < -32 \quad \therefore k > 1 \quad \dots\dots \textcircled{1} \quad \dots \textcircled{1}$

(2) 이차방정식 $x^2-kx+k=0$ 이 중근을 가지므로 $(-k)^2-4 \times 1 \times k=0, k^2-4k=0$ $k(k-4)=0 \quad \therefore k=0 \text{ 또는 } k=4 \quad \dots\dots \textcircled{2} \quad \dots \textcircled{2}$

(3) $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 모두 만족시키는 k 의 값은 4이다. $\dots \textcircled{3}$

채점 기준	비율
① 이차방정식 $4x^2-4x+2k-1=0$ 이 근을 갖지 않을 때, k 의 값의 범위 구하기	40 %
② 이차방정식 $x^2-kx+k=0$ 이 중근을 가질 때, k 의 값 구하기	40 %
③ 두 조건을 모두 만족시키는 k 의 값 구하기	20 %

13 (1) $80t-5t^2=300$ 에서 $t^2-16t+60=0$ $(t-6)(t-10)=0 \quad \therefore t=6 \text{ 또는 } t=10 \quad \dots \textcircled{1}$

따라서 물체의 지면으로부터의 높이가 300 m가 되는 것은 물체를 쏘아 올린 지 6초 후 또는 10초 후이다. $\dots \textcircled{2}$

(2) 물체의 지면으로부터의 높이가 300 m 이상인 것은 6초 후부터 10초 후까지이므로 4초 동안이다. $\dots \textcircled{3}$

채점 기준	비율
① 이차방정식 세우고 풀기	40 %
② 물체의 지면으로부터의 높이가 300 m가 되는 것은 물체를 쏘아 올린 지 몇 초 후인지 구하기	20 %
③ 물체의 지면으로부터의 높이가 300 m 이상인 시간 구하기	40 %

7 이차함수와 그 그래프

01 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프

다시 한번 개념 확인

p.58 ~ 59

1 (1) $\times$ (2) $\circ$ (3) $\times$ (4) $\times$ (5) $\circ$ (6) $\times$

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

4 (1) 8 (2) -1 (3) -11 (4) -11 (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) $\perp$, $\square$, $\triangle$ (2) $\neg$, $\subset$, $\supset$ (3) $\supset$ (4) $\perp$ (5) $\triangleleft$ 과 $\triangleright$

1 (1) $x^2-4x+3=0 \Rightarrow$ 이차방정식

(3) $y=\frac{1}{x^2}+3x \Rightarrow x^2$ 이 분모에 있으므로 이차함수가 아니다.

(4) $x^2+6x-7 \Rightarrow$ 이차식

(6) $y=x(x+8)-x^2+x=9x \Rightarrow$ 일차함수

2 (1) $y=x(x+3)=x^2+3x \Rightarrow$ 이차함수

(2) $y=3x \Rightarrow$ 일차함수

(3) 세로의 길이가 $(5-x)$ cm이므로

$y=x(5-x)=-x^2+5x \Rightarrow$ 이차함수

(4) $y=\frac{4}{3}\pi \times (3x)^3=36\pi x^3 \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.

(5) $y=50x \Rightarrow$ 일차함수

(6) $y=\frac{1}{3} \times x^2 \times 6=2x^2 \Rightarrow$ 이차함수

3 (4) $f(-1)=(-1)^2-3 \times (-1)+5=9$

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

$\therefore f(-1)+f(2)=9+3=12$

(5) $f(1)=1^2-3 \times 1+5=3$

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

$\therefore f(1)-f(3)=3-5=-2$

4 (4) $f(-1)=3 \times (-1)^2+4 \times (-1)-5=-6$

$f(0)=3 \times 0^2+4 \times 0-5=-5$

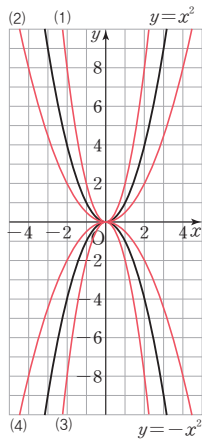
$\therefore f(-1)+f(0)=-6+(-5)=-11$

(5) $f(-2)=\frac{1}{2} \times (-2)^2-\frac{3}{2} \times (-2)+1=6$

$f(2)=\frac{1}{2} \times 2^2-\frac{3}{2} \times 2+1=0$

$\therefore f(-2)-f(2)=6-0=6$

5



- 8 (1) 그래프가 아래로 볼록한 것은 x^2 의 계수가 양수인 ㄴ, ㄹ이다.
 (2) 그래프가 위로 볼록한 것은 x^2 의 계수가 음수인 ㄱ, ㄷ, ㄱ이다.
 (3) x^2 의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 ㄹ이다.
 (4) x^2 의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아지므로 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 ㄴ이다.
 (5) 그래프가 x 축에 대칭인 것은 x^2 의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대인 ㄷ과 ㄹ이다.



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 ④
 11 ㉠ 12 ② 13 ⑤ 14 ② 15 2
 16 ② 17 ④ 18 $\frac{1}{2}$

- 01 ① $y=4x-3 \Rightarrow$ 일차함수
 ② $y=4x^2-\frac{1}{2}x \Rightarrow$ 이차함수
 ③ $y=-\frac{2}{x^2} \Rightarrow x^2$ 이 분모에 있으므로 이차함수가 아니다.
 ④ $y=x(5-x)=-x^2+5x \Rightarrow$ 이차함수
 ⑤ $y=x^2-(1-x)^2=2x-1 \Rightarrow$ 일차함수
 따라서 이차함수인 것은 ②, ④이다.
- 02 ① $y=500x \Rightarrow$ 일차함수
 ② $y=\frac{x(x-3)}{2}=\frac{1}{2}x^2-\frac{3}{2}x \Rightarrow$ 이차함수
 ③ $y=2 \times (3x+x)=8x \Rightarrow$ 일차함수
 ④ $y=\frac{1}{2} \times (x+2x) \times 4=6x \Rightarrow$ 일차함수
 ⑤ $y=\frac{1}{3} \times \pi x^2 \times 3=\pi x^2 \Rightarrow$ 이차함수
 따라서 이차함수인 것은 ②, ⑤이다.

03 $y=(2k-1)x^2-2x+3x^2=(2k+2)x^2-2x$
 이때 이차함수가 되려면 (x^2 의 계수) $\neq 0$ 이어야 하므로
 $2k+2 \neq 0 \quad \therefore k \neq -1$

04 $y=4x^2-2-mx(1-x)=4x^2-2-mx+mx^2$
 $= (4+m)x^2-mx-2$
 이때 이차함수가 되려면 (x^2 의 계수) $\neq 0$ 이어야 하므로
 $4+m \neq 0 \quad \therefore m \neq -4$

05 $f(-1)=2 \times (-1)^2-3 \times (-1)+1=6$
 $f(3)=2 \times 3^2-3 \times 3+1=10$
 $\therefore f(-1)+f(3)=6+10=16$

06 $f(k)=k^2-3k-3=1$ 에서 $k^2-3k-4=0$
 $(k+1)(k-4)=0 \quad \therefore k=-1$ 또는 $k=4$
 이때 k 는 양수이므로 $k=4$

07 $f(1)=-3 \times 1^2+a \times 1+5=-2$ 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. y 축에 대칭이다.
 따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

09 ⑤ $y=2x^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭이다.

10 그래프가 아래로 볼록한 것은 x^2 의 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^2 의 계수
 의 절댓값이 가장 큰 $y=2x^2$ 이다.
 따라서 그래프가 아래로 볼록하면서 폭이 가장 좁은 것은 ④
 이다.

11 $y=-\frac{3}{4}x^2$ 의 그래프는 $-\frac{3}{4} < 0$ 이므로 위로 볼록하다.
 또, $|\frac{3}{4}| < |-1|$ 이므로 $y=-x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓다.

따라서 $y=-\frac{3}{4}x^2$ 의 그래프로 알맞은 것은 ㉠이다.

12 $y=-4x^2$ 에 $x=-1$, $y=k$ 를 대입하면
 $k=-4 \times (-1)^2=-4$

13 ⑤ $18 \neq \frac{3}{2} \times 4^2=24$

14 $y=ax^2$ 에 $x=3$, $y=12$ 를 대입하면
 $12=a \times 3^2 \quad \therefore a=\frac{4}{3}$
 $y=\frac{4}{3}x^2$ 에 $x=-2$, $y=b$ 를 대입하면
 $b=\frac{4}{3} \times (-2)^2=\frac{16}{3}$
 $\therefore b-a=\frac{16}{3}-\frac{4}{3}=4$

15 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프의 식은

$$y = \frac{1}{2}x^2 \text{이므로}$$

$$y = \frac{1}{2}x^2 \text{에 } x=a, y=a+4 \text{를 대입하면}$$

$$a+4 = \frac{1}{2}a^2, \frac{1}{2}a^2 - a - 4 = 0$$

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

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

$$\text{따라서 모든 } a \text{의 값의 합은 } -2+4=2$$

참고 $\frac{1}{2}a^2 - a - 4 = 0$ 과 같이 계수에 분수가 있는 이차방정식을 풀 때는 계수가 정수가 되도록 양변에 분모의 최소공배수를 곱한다.

16 $y = ax^2$ 으로 놓고 $x = -2, y = -6$ 을 대입하면

$$-6 = a \times (-2)^2 \quad \therefore a = -\frac{3}{2}$$

$$\text{따라서 구하는 이차함수의 식은 } y = -\frac{3}{2}x^2$$

17 $f(x) = ax^2$ 이라 하면 $y = ax^2$ 의 그래프가 점 (4, 6)을 지나므로

$$6 = a \times 4^2 \quad \therefore a = \frac{3}{8}$$

$$\text{따라서 } f(x) = \frac{3}{8}x^2 \text{이므로}$$

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

18 $y = ax^2$ 으로 놓고 $x = -4, y = 2$ 를 대입하면

$$2 = a \times (-4)^2 \quad \therefore a = \frac{1}{8}$$

$$y = \frac{1}{8}x^2 \text{에 } x=2, y=k \text{를 대입하면}$$

$$k = \frac{1}{8} \times 2^2 = \frac{1}{2}$$

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

(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: $(\frac{1}{3}, 0)$, 축의 방정식: $x = \frac{1}{3}$

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

(3) $y = 2(x-\frac{5}{2})^2 - 3$ (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: $(-4, \frac{4}{3})$, 축의 방정식: $x = -4$

(4) 꼭짓점의 좌표: $(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{3})$, 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) $a < 0, p > 0, q < 0$

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: $x = 0$

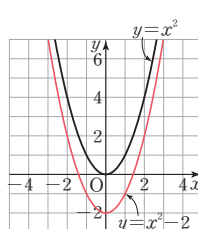
3 (1) 꼭짓점의 좌표: (0, 1), 축의 방정식: $x = 0$

(2) 꼭짓점의 좌표: (0, 3), 축의 방정식: $x = 0$

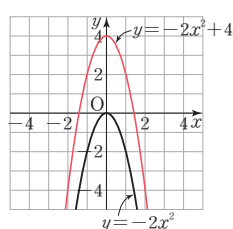
(3) 꼭짓점의 좌표: (0, -2), 축의 방정식: $x = 0$

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

2 (1)

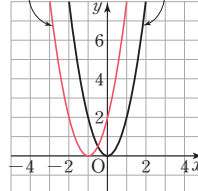


(2)



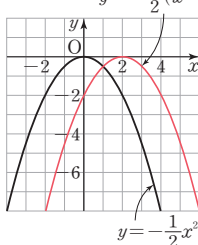
5

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



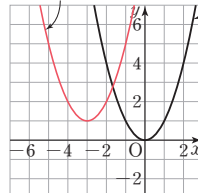
(2)

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



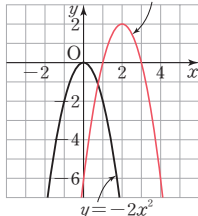
8

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



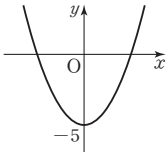
(2)

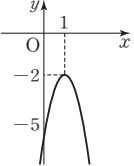
$y = -2(x-2)^2 + 2$





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

- 01 $y=3x^2$ 의 그래프를 y 축의 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 $y=-\frac{1}{2}x^2+4$ 의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 (0, 4)이고 위로 볼록한 포물선이다.
따라서 $y=-\frac{1}{2}x^2+4$ 의 그래프가 될 수 있는 것은 ③이다.
- 03 ① 위로 볼록한 포물선이다.
② 축의 방정식은 $x=0$ 이다.
③ 꼭짓점의 좌표는 (0, 4)이다.
④ x^2 의 계수가 다르므로 평행이동하여 $y=x^2$ 의 그래프와 완전히 포갤 수 없다.
따라서 옳은 것은 ⑤이다.
- 04 $y=\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -5만큼 평행이동하면 $y=\frac{1}{3}x^2-5$
③ $y=\frac{1}{3}x^2-5$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 모든 사분면을 지난다.
- 
- 05 $y=-2x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -1만큼 평행이동하면 $y=-2x^2-1$
⑤ $-7 \neq -2 \times 2^2 - 1 = -9$
- 06 $y=\frac{5}{2}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3만큼 평행이동하면 $y=\frac{5}{2}x^2-3$
이 그래프가 점 (k, 7)을 지나므로 $7=\frac{5}{2}k^2-3, k^2=4$
 $\therefore k=2 (\because k>0)$
- 07 $y=-x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2만큼 평행이동하면 $y=-(x+2)^2$
따라서 꼭짓점의 좌표는 (-2, 0)이고, 축의 방정식은 $x=-2$ 이므로 $a=-2, b=0, c=-2$
 $\therefore a-b+c=-2-0+(-2)=-4$

- 08 $y=-\frac{2}{3}(x-3)^2$ 의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 (3, 0)이고 위로 볼록한 포물선이다.
따라서 $y=-\frac{2}{3}(x-3)^2$ 의 그래프가 될 수 있는 것은 ④이다.
- 09 ② 축의 방정식은 $x=-6$ 이다.
④ $y=-3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -6만큼 평행이동한 것이다.
따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.
- 10 $y=-x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 4만큼 평행이동하면 $y=-(x-4)^2$
이 그래프의 축의 방정식은 $x=4$ 이고, 그래프가 위로 볼록하므로 x 의 값이 증가할 때 y 의 값은 감소하는 x 의 값의 범위는 $x>4$ 이다.
- 11 $y=2(x-p)^2$ 에 $x=1, y=8$ 을 대입하면 $8=2(1-p)^2, (1-p)^2=4$
 $1-p=\pm 2 \quad \therefore p=3 (\because p>0)$
따라서 구하는 축의 방정식은 $x=3$
- 12 $y=-\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1만큼 평행이동하면 $y=-\frac{1}{3}(x+1)^2$
이 그래프가 점 (2, k)를 지나므로 $k=-\frac{1}{3} \times (2+1)^2 = -3$
- 13 $y=4x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1만큼, y 축의 방향으로 -2만큼 평행이동하면 $y=4(x+1)^2-2$
따라서 꼭짓점의 좌표는 (-1, -2)이고, 축의 방정식은 $x=-1$ 이므로 $a=-1, b=-2, c=-1$
 $\therefore a+b+c=-1+(-2)+(-1)=-4$
- 14 $y=\frac{1}{2}(x+2)^2-3$ 의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 (-2, -3), y 축과의 교점의 좌표가 (0, -1)이고, 아래로 볼록한 포물선이다.
따라서 $y=\frac{1}{2}(x+2)^2-3$ 의 그래프는 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 y 축과의 교점의 좌표를 구한다.
③ ①, ②에서 구한 두 점을 지나면서 $a>0$ 이면 아래로 볼록하게, $a<0$ 이면 위로 볼록하게 포물선을 그린다.
- 15 $y=-3(x-1)^2-2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
ㄴ. 꼭짓점의 좌표는 (1, -2)이다.
ㄷ. $y=-3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 것이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.
- 

16 $y=4x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼, y 축의 방향으로 2 만큼 평행이동하면
 $y=4(x+3)^2+2$
 이 그래프의 축의 방정식은 $x=-3$ 이고, 그래프가 아래로 볼록하므로 x 의 값이 증가할 때 y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위는 $x>-3$ 이다.

17 $y=2(x+2)^2-6$ 의 그래프가 점 $(a, 2)$ 를 지나므로
 $2=2(a+2)^2-6, (a+2)^2=4$
 $a+2=\pm 2 \quad \therefore a=-4$ 또는 $a=0$
 이때 $a<0$ 이므로 $a=-4$
 또 $y=2(x+2)^2-6$ 의 그래프가 점 $(-3, b)$ 를 지나므로
 $b=2 \times (-3+2)^2-6=-4$
 $\therefore a+b=-4+(-4)=-8$

18 $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 1 만큼 평행이동하면
 $y=a(x-p)^2+1$
 $y=a(x-p)^2+1$ 의 그래프가 직선 $x=3$ 을 축으로 하므로
 $p=3$
 $y=a(x-3)^2+1$ 의 그래프가 점 $(2, -4)$ 를 지나므로
 $-4=a \times (2-3)^2+1, a+1=-4 \quad \therefore a=-5$
 $\therefore a-p=-5-3=-8$

19 $y=x^2+2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동하면
 $y=(x-p)^2+2+q$
 이 그래프가 $y=(x+1)^2-3$ 의 그래프와 일치하므로
 $-p=1, 2+q=-3 \quad \therefore p=-1, q=-5$
 $\therefore p-q=-1-(-5)=4$

20 $y=-3(x+4)^2+1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2 만큼, y 축의 방향으로 -4 만큼 평행이동하면
 $y=-3(x-2+4)^2+1-4$
 $\therefore y=-3(x+2)^2-3$
 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
 $-p<0, q<0 \quad \therefore p>0, q<0$

22 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
 꼭짓점 (p, q) 가 x 축의 음의 부분 위에 있으므로
 $p<0, q=0$
 $y=p(x-q)^2+a$, 즉 $y=p(x-q)^2+a$ 의 그래프는 $p<0$ 이므로 위로 볼록하고, $a>0$ 이므로 꼭짓점 $(0, a)$ 는 y 축의 양의 부분 위에 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 ②
 05 $y=-4x^2$ 06 2 07 ③ 08 ㄱ, ㄹ
 09 5 10 ⑤ 11 ③ 12 -9
 13 (1) $y=-\frac{1}{2}(x+5)^2+3$ (2) $-7, -3$

01 ㄱ. $y=x \times 10=10x \Rightarrow$ 일차함수
 ㄴ. $y=(x+2)^2=x^2+4x+4 \Rightarrow$ 이차함수
 ㄷ. $y=x \div 4=\frac{1}{4}x \Rightarrow$ 일차함수
 ㄹ. $y=\pi x^2 \times 5=5\pi x^2 \Rightarrow$ 이차함수
 따라서 이차함수인 것은 ㄴ, ㄹ이다.

02 $f(3)=3^2+a \times 3+a-4=1$ 에서
 $4a+5=1, 4a=-4$
 $\therefore a=-1$

03 ④ x^2 의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로
 $y=-x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓다.

04 $|\frac{1}{4}| < |\frac{2}{3}| < |-1| < |2| < |3|$ 이므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 ②이다.

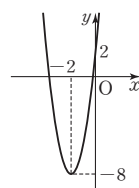
참고 $y=ax^2$ 에서 a 의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어진다.

05 $y=ax^2$ 으로 놓고 $x=\frac{1}{2}, y=-1$ 을 대입하면
 $-1=a \times (\frac{1}{2})^2 \quad \therefore a=-4$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-4x^2$

06 $y=\frac{1}{4}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 k 만큼 평행이동하면
 $y=\frac{1}{4}x^2+k$
 이 그래프가 점 $(-2, 3)$ 을 지나므로
 $3=\frac{1}{4} \times (-2)^2+k, 3=1+k \quad \therefore k=2$

07 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.

08 $y=\frac{5}{2}(x+2)^2-8$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
 ㄴ. 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -8)$ 이다.
 ㄷ. 제1, 2, 3사분면을 지난다.
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.



09 $y = -\frac{1}{3}(x-p)^2 + q$ 의 그래프의 축의 방정식이 $x=2$ 이므로 $p=2$

$y = -\frac{1}{3}(x-2)^2 + q$ 의 그래프가 점 $(-1, 0)$ 을 지나므로

$$0 = -\frac{1}{3} \times (-1-2)^2 + q \quad \therefore q=3$$

$$\therefore p+q=2+3=5$$

참고 이차함수의 그래프에서 축이 주어진 것은 꼭짓점의 x 좌표가 주어진 것과 같다.

10 $y=2(x-1)^2+2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼, y 축의 방향으로 k 만큼 평행이동하면

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

이 그래프가 점 $(-3, 6)$ 을 지나므로

$$6=2 \times (-3+2)^2+2+k, 6=4+k \quad \therefore k=2$$

11 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
꼭짓점 (p, q) 가 제1사분면 위에 있으므로 $p>0, q>0$

$$\textcircled{2} ap<0$$

$$\textcircled{3} (\text{음수})-(\text{양수})=(\text{음수}) \text{이므로 } a-q<0$$

$$\textcircled{4} p+q>0$$

$$\textcircled{5} apq<0$$

따라서 옳은 것은 $\textcircled{3}$ 이다.

12 $y=\frac{3}{4}x^2$ 에 $x=-4, y=a$ 를 대입하면

$$a=\frac{3}{4} \times (-4)^2=12 \quad \dots \textcircled{1}$$

$y=\frac{3}{4}x^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-\frac{3}{4}x^2$ 이므로

$$b=-\frac{3}{4} \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\therefore ab=12 \times \left(-\frac{3}{4}\right)=-9 \quad \dots \textcircled{3}$$

채점 기준	비율
① a 의 값 구하기	40%
② b 의 값 구하기	40%
③ ab 의 값 구하기	20%

13 (1) $y=-\frac{1}{2}x^2+1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -5 만큼, y 축의 방향으로 2 만큼 평행이동하면

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

$$\therefore y=-\frac{1}{2}(x+5)^2+3 \quad \dots \textcircled{1}$$

(2) $y=-\frac{1}{2}(x+5)^2+3$ 에 $x=a, y=1$ 을 대입하면

$$1=-\frac{1}{2}(a+5)^2+3, \frac{1}{2}(a+5)^2=2$$

$$(a+5)^2=4, a+5=\pm 2$$

$$\therefore a=-7 \text{ 또는 } a=-3 \quad \dots \textcircled{2}$$

채점 기준	비율
① 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	40%
② 모든 a 의 값 구하기	60%

8 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

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 원, >, > ③ 위, >

(2) ① 위, < ② 오른쪽, <, > 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 ⑤	05 ⑤
06 ⑤	07 ⑤	08 ①	09 ②	10 ③
11 ②	12 ③	13 ②	14 ④	15 □, =
16 ⑤	17 ③	18 ①	19 ③	20 ②
21 $a<0, b<0, c<0$	22 ④	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 x 축의 방향으로 2 만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼 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 $y = 3x^2 + kx + 2$ 에 $x=2, y=2$ 를 대입하면
 $2 = 3 \times 2^2 + 2k + 2, 2k = -12 \therefore k = -6$
 $\therefore y = 3x^2 - 6x + 2 = 3(x-1)^2 - 1$
 따라서 꼭짓점의 좌표는 $(1, -1)$ 이므로
 $p=1, q=-1$
 $\therefore p-q = 1 - (-1) = 2$

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

$\frac{k}{4} = 3 \therefore k = 12$

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 $k = 12$

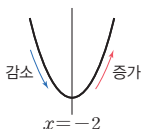
06 $y = -\frac{1}{3}x^2 + 2x - 1 = -\frac{1}{3}(x-3)^2 + 2$

따라서 축의 방정식은 $x=3$ 이고, 그래프가 위로 볼록하므로 x 의 값이 증가할 때 y 의 값은 감소하는 x 의 값의 범위는 $x > 3$ 이다.

07 x 의 값이 증가할 때 y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위가 $x > -2$ 인 이차함수는 축의 방정식이 $x = -2$ 이고 x^2 의 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 x 의 값이 증가할 때 y 의 값도 증가하는 x 의 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
 $2x^2 + 6x - 8 = 0, x^2 + 3x - 4 = 0$
 $(x+4)(x-1) = 0 \therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 1$
 $y = 2x^2 + 6x - 8$ 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

$0 = \frac{1}{3} + \frac{5}{3} + k \therefore k = -2$

$y = 3x^2 + 5x - 2$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y = -2$
 따라서 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -2)$ 이다.

10 $y = -x^2 - x + 12$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$-x^2 - x + 12 = 0, x^2 + x - 12 = 0$
 $(x+4)(x-3) = 0 \therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 3$

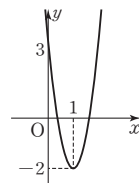
따라서 $A(-4, 0), B(3, 0)$ 또는 $A(3, 0), B(-4, 0)$ 이므로
 $\overline{AB} = 3 - (-4) = 7$

11 $y = -2x^2 + 8x - 5 = -2(x-2)^2 + 3$

따라서 꼭짓점의 좌표가 $(2, 3)$, y 축과의 교점의 좌표가 $(0, -5)$ 이고, 위로 볼록한 포물선이므로 그 그래프는 ②이다.

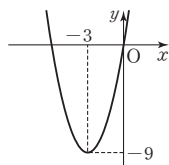
12 $y = 5x^2 - 10x + 3 = 5(x-1)^2 - 2$

이때 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1, -2)$,
 y 축과의 교점의 좌표는 $(0, 3)$ 이고, 아래로 볼록한 포물선이다.
 따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로
 제3사분면을 지나지 않는다.

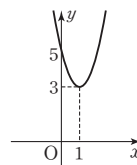


13 이차함수의 그래프를 각각 그리면 다음과 같다.

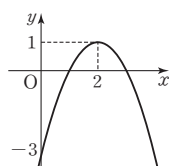
① $y = x^2 + 6x$
 $= (x+3)^2 - 9$



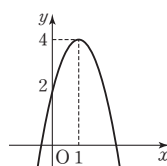
② $y = 2x^2 - 4x + 5$
 $= 2(x-1)^2 + 3$



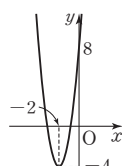
③ $y = -x^2 + 4x - 3$
 $= -(x-2)^2 + 1$



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



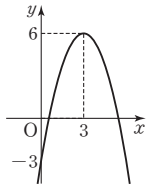
⑤ $y = 3x^2 + 12x + 8$
 $= 3(x+2)^2 - 4$



따라서 그래프가 x 축과 만나지 않는 것은 ②이다.

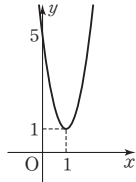
14 $y = -x^2 + 6x - 3 = -(x-3)^2 + 6$

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 x 축과 만나지 않는다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.



16 $y = \frac{1}{2}x^2 + 2x - 6$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$\frac{1}{2}x^2 + 2x - 6 = 0, \quad x^2 + 4x - 12 = 0$$

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

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 $y = -x^2 + x + 2 = -(x - \frac{1}{2})^2 + \frac{9}{4}$ 이므로 A($\frac{1}{2}$, $\frac{9}{4}$)

$y = -x^2 + x + 2$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$-x^2 + x + 2 = 0, \quad x^2 - x - 2 = 0$$

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

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 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 -1만큼 평행이동하면

$$y = 3(x-2-1)^2 - 6 - 1 = 3(x-3)^2 - 7$$

$$= 3x^2 - 18x + 20$$

19 $y = x^2 + 6x + 7 = (x+3)^2 - 2$

이 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동하면

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

이때 $y = x^2 - 2x - 5 = (x-1)^2 - 6$ 이므로

$$-m+3 = -1, \quad -2+n = -6$$

$$\therefore m = 4, \quad n = -4$$

$$\therefore m+n = 4 + (-4) = 0$$

20 $y = -\frac{1}{2}x^2 + 4x - 6 = -\frac{1}{2}(x-4)^2 + 2$

이 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 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

$$a+4 = -2, \quad 5 = b \quad \therefore a = -6, \quad b = 5$$

$$\therefore a+b = -6+5 = -1$$

21 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0 \quad \therefore b < 0$

y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0$

22 $y = ax^2 + bx - c$ 의 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0 \quad \therefore b < 0$

y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로

$$-c < 0 \quad \therefore c > 0$$

$y = bx^2 + cx + a$ 에서 $b < 0$ 이므로 그래프가 위로 볼록하고, $bc < 0$ 이므로 축이 y 축의 오른쪽에 있으며, $a > 0$ 이므로 y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있다.

따라서 $y = bx^2 + cx + a$ 의 그래프로 알맞은 것은 ④이다.

23 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0 \quad \therefore b > 0$

y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0$

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

$$7 = 4a - 5, \quad 4a = 12 \quad \therefore a = 3$$

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
 $2=4a+q$, $-3=9a+q$
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
 $-1=a+q$, $2=4a+q$
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
 $3=a+5 \quad \therefore a=-2$
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
 $1=4a+q$, $-2=a+q$
두 식을 연립하여 풀면 $a=1$, $q=-3$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=(x-1)^2-3$
- 4** (1) 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면
이 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 $2a-b=7 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉠}$
 $3=a+b+4$ 에서 $a+b=-1 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉡}$
 $\textcircled{㉠}$, $\textcircled{㉡}$ 을 연립하여 풀면 $a=2$, $b=-3$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=2x^2-3x+4$
- (2) 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면
이 그래프가 점 (0, -3)을 지나므로 $c=-3$
 $y=ax^2+bx-3$ 의 그래프가 두 점 (-1, -9), (2, 3)을 지나므로
 $-9=a-b-3$ 에서 $a-b=-6 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉢}$
 $3=4a+2b-3$ 에서 $2a+b=3 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉣}$
 $\textcircled{㉢}$, $\textcircled{㉣}$ 을 연립하여 풀면 $a=-1$, $b=5$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=-x^2+5x-3$
- 5** (1) x 축과 두 점 (-2, 0), (1, 0)에서 만나므로 이차함수의 식을
 $y=a(x+2)(x-1)$ 로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 (-1, 8)을 지나므로
 $8=-2a \quad \therefore a=-4$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-4(x+2)(x-1)=-4x^2-4x+8$
- (2) x 축과 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
 $2=-4a \quad \therefore a=-\frac{1}{2}$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

- 6** (1) 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면
이 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 $5a+b=0 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉠}$
 $-2=4a+2b+4$ 에서 $2a+b=-3 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉡}$
 $\textcircled{㉠}$, $\textcircled{㉡}$ 을 연립하여 풀면 $a=1$, $b=-5$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=x^2-5x+4$
- (2) x 축과 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
 $-3=3a \quad \therefore a=-1$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-(x-1)(x-3)=-x^2+4x-3$



다시 한번 개념 유형

p.77 ~ 78

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

- 01** 이차함수의 식을 $y=a(x-4)^2-3$ 으로 놓으면
이 그래프가 점 (-2, 15)를 지나므로
 $15=36a-3$, $36a=18 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$
따라서 $y=\frac{1}{2}(x-4)^2-3=\frac{1}{2}x^2-4x+5$ 이므로
 $b=-4$, $c=5$
 $\therefore abc=\frac{1}{2} \times (-4) \times 5=-10$
- 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
 $2=9a+5$, $9a=-3 \quad \therefore a=-\frac{1}{3}$
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
 $-7=4a-3$, $4a=-4 \quad \therefore a=-1$
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 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 y 좌표
는 -3 이다.
- 06 조건 (가), (나)에 의해 x^2 의 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
 $1=4+q \quad \therefore q=-3$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=4(x+1)^2-3=4x^2+8x+1$
- 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 지나
므로
 $9=9a-3b+6$ 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 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면
이 그래프가 점 $(0, 8)$ 을 지나므로 $c=8$
 $y=ax^2+bx+8$ 의 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 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면
이 그래프가 점 $(0, -5)$ 를 지나므로 $c=-5$
 $y=ax^2+bx-5$ 의 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^2
의 계수는 5이다.

또, 그래프가 x 축과 두 점 $(-3, 0)$, $(1, 0)$ 에서 만나므로 구
하는 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
 $10=-5a \quad \therefore a=-2$
따라서 $y=-2(x+4)(x-2)=-2(x+1)^2+18$ 이므로 꼭짓
점의 좌표는 $(-1, 18)$ 이다.

- 12 x 축과 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

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

따라서 $y=\frac{1}{2}(x+1)(x-2)$ 의 그래프가 점 $(-2, k)$ 를 지나
므로

$$k=\frac{1}{2} \times (-1) \times (-4)=2$$

다른 풀이 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면

이 그래프가 점 $(0, -1)$ 을 지나므로 $c=-1$

$y=ax^2+bx-1$ 의 그래프가 두 점 $(-1, 0)$, $(2, 0)$ 을 지나
므로

$$0=a-b-1 \text{에서 } a-b=1 \quad \dots\dots \text{㉠}$$

$$0=4a+2b-1 \text{에서 } 4a+2b=1 \quad \dots\dots \text{㉡}$$

$$\text{㉠, ㉡을 연립하여 풀면 } a=\frac{1}{2}, b=-\frac{1}{2}$$

따라서 $y=\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{2}x-1$ 의 그래프가 점 $(-2, k)$ 를 지나므로
 $k=2+1-1=2$

03 이차함수의 최댓값과 최솟값

다시 한번 개념 확인

p.79

- 1 (1) 최댓값: 없다., 최솟값: -1
(2) 최댓값: 3, 최솟값: 없다.
(3) 최댓값: 없다., 최솟값: 0
(4) 최댓값: 4, 최솟값: 없다.
- 2 (1) 최댓값: 없다., 최솟값: $x=-2$ 에서 -8
(2) 최댓값: 없다., 최솟값: $x=6$ 에서 -1
(3) 최댓값: $x=3$ 에서 12, 최솟값: 없다.
(4) 최댓값: 없다., 최솟값: $x=\frac{3}{2}$ 에서 $-\frac{9}{4}$
(5) 최댓값: $x=4$ 에서 25, 최솟값: 없다.
(6) 최댓값: 없다., 최솟값: $x=-1$ 에서 $\frac{17}{2}$
- 3 (1) $30-x$ (2) $y=-(x-15)^2+225$
(3) 최댓값: 225, 두 수: 15, 15
- 4 (1) $y=-(x-30)^2+900$ (2) 30초, 900 m

- 2** (4) $y = x^2 - 3x = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{9}{4}$
 따라서 $x = \frac{3}{2}$ 에서 최솟값은 $-\frac{9}{4}$ 이고, 최댓값은 없다.
 (5) $y = -2x^2 + 16x - 7 = -2(x - 4)^2 + 25$
 따라서 $x = 4$ 에서 최댓값은 25이고, 최솟값은 없다.
 (6) $y = \frac{1}{2}x^2 + x + 9 = \frac{1}{2}(x + 1)^2 + \frac{17}{2}$
 따라서 $x = -1$ 에서 최솟값은 $\frac{17}{2}$ 이고, 최댓값은 없다.
- 3** (2) $y = x(30 - x) = -x^2 + 30x = -(x - 15)^2 + 225$
 (3) $x = 15$ 에서 최댓값은 225이다.
 따라서 두 수의 곱의 최댓값은 225이고, 그때의 두 수는 15, 15이다.
- 4** (1) $y = 60x - x^2 = -(x - 30)^2 + 900$
 (2) $x = 30$ 에서 최댓값은 900이다.
 따라서 물체가 최고 높이에 도달할 때까지 걸린 시간은 30초이고, 그때의 지면으로부터의 높이는 900 m이다.



다시 한번 개념 유형

p.80 ~ 82

- 01** ⑤ **02** ⑤ **03** ③ **04** ② **05** ①
06 ① **07** ③ **08** ④ **09** ③
10 최댓값: $-\frac{11}{4}$, $k = \frac{1}{2}$ **11** ② **12** ④ **13** ⑤
14 ① **15** 3초 **16** ③ **17** ④ **18** ③

- 01** $y = \frac{1}{2}x^2 + 4x + 5 = \frac{1}{2}(x + 4)^2 - 3$
 즉, $x = -4$ 에서 최솟값이 -3 이므로
 $a = -4$, $b = -3$
 $\therefore ab = -4 \times (-3) = 12$
- 02** ① $x = 0$ 에서 최댓값은 -3 이다.
 ② $y = x^2 + 2x + 3 = (x + 1)^2 + 2$ 이므로
 $x = -1$ 에서 최솟값은 2이고, 최댓값은 없다.
 ③ $y = -x^2 + 6x + 5 = -(x - 3)^2 + 14$ 이므로
 $x = 3$ 에서 최댓값은 14이다.
 ④ $y = \frac{1}{4}x^2 + x - 2 = \frac{1}{4}(x + 2)^2 - 3$ 이므로
 $x = -2$ 에서 최솟값은 -3 이고, 최댓값은 없다.
 ⑤ $y = -2x^2 - 8x - 5 = -2(x + 2)^2 + 3$ 이므로
 $x = -2$ 에서 최댓값은 3이다.
 따라서 최댓값이 3인 것은 ⑤이다.
- 03** $y = -x^2 + 2x + 3 = -(x - 1)^2 + 4$
 즉, $x = 1$ 에서 최댓값은 4이므로 $M = 4$
 $y = \frac{1}{3}x^2 - x - \frac{1}{4} = \frac{1}{3}\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - 1$
 즉, $x = \frac{3}{2}$ 에서 최솟값은 -1 이므로 $m = -1$
 $\therefore M - m = 4 - (-1) = 5$

- 04** $y = 2x^2 - 12x + k = 2(x - 3)^2 + k - 18$
 즉, $x = 3$ 에서 최솟값이 $k - 18$ 이므로
 $k - 18 = -8 \quad \therefore k = 10$
- 05** $y = -x^2 + 8x - 2k + 1 = -(x - 4)^2 - 2k + 17$
 즉, $x = 4$ 에서 최댓값이 $-2k + 17$ 이므로
 $-2k + 17 = -1$, $-2k = -18 \quad \therefore k = 9$
 $y = -x^2 + 8x - 17$ 에 $x = 0$ 을 대입하면 $y = -17$
 따라서 이 그래프가 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -17)$ 이다.
- 06** $y = -3x^2 + 6x + k = -3(x - 1)^2 + k + 3$
 즉, $x = 1$ 에서 최댓값은 $k + 3$ 이다.
 $y = \frac{2}{3}x^2 + 4x - 2k = \frac{2}{3}(x + 3)^2 - 2k - 6$
 즉, $x = -3$ 에서 최솟값은 $-2k - 6$ 이다.
 따라서 $k + 3 = -2k - 6$ 에서
 $3k = -9 \quad \therefore k = -3$
- 07** $x = -1$ 에서 최솟값이 1이고 x^2 의 계수가 4이므로 이차함수의 식은
 $y = 4(x + 1)^2 + 1 = 4x^2 + 8x + 5$
 즉, $2a = 8$, $b = 5$ 이므로 $a = 4$, $b = 5$
 $\therefore a + b = 4 + 5 = 9$
- 08** $x = 3$ 에서 최댓값이 q 이고 x^2 의 계수가 -3 이므로 이차함수의 식은
 $y = -3(x - 3)^2 + q = -3x^2 + 18x - 27 + q$
 즉, $18 = a$, $-27 + q = -13$ 이므로
 $a = 18$, $q = 14$
 $\therefore a - q = 18 - 14 = 4$
- 09** $x = 4$ 에서 최솟값이 -1 이므로 이차함수의 식을
 $y = a(x - 4)^2 - 1$ 로 놓으면
 이 그래프가 점 $(2, 1)$ 을 지나므로
 $1 = 4a - 1$, $4a = 2 \quad \therefore a = \frac{1}{2}$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y = \frac{1}{2}(x - 4)^2 - 1 = \frac{1}{2}x^2 - 4x + 7$
- 10** $y = x^2 + 2kx + k - 3 = (x + k)^2 - k^2 + k - 3$
 즉, $x = -k$ 에서 최솟값은 $-k^2 + k - 3$ 이므로
 $m = -k^2 + k - 3 = -\left(k - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{11}{4}$
 따라서 m 은 $k = \frac{1}{2}$ 에서 최댓값이 $-\frac{11}{4}$ 이다.
- 11** $y = -\frac{1}{4}x^2 + kx + 2k = -\frac{1}{4}(x - 2k)^2 + k^2 + 2k$
 즉, $x = 2k$ 에서 최댓값은 $k^2 + 2k$ 이므로
 $M = k^2 + 2k = (k + 1)^2 - 1$
 따라서 M 은 $k = -1$ 에서 최솟값이 -1 이다.

- 12** 두 수 중 한 수를 x 라 하면 다른 수는 $12-x$ 이고, 두 수의 곱을 y 라 하면

$$y = x(12-x) = -x^2 + 12x = -(x-6)^2 + 36$$

즉, $x=6$ 에서 최댓값은 36이다.

따라서 두 수의 곱의 최댓값은 36이다.

- 13** $2x+y=4$ 에서 $y=4-2x$ 이므로

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

따라서 $x=1$ 에서 최댓값은 2이다.

참고 $x=1, y=2$ 일 때, xy 의 값이 최대이다.

- 14** $y=40x-x^2=-(x-20)^2+400$

즉, $x=20$ 에서 최댓값은 400이다.

따라서 물체가 최고 높이에 도달했을 때의 지면으로부터의 높이는 400 m이다.

- 15** $y=-5t^2+30t+25=-5(t-3)^2+70$

즉, $t=3$ 에서 최댓값은 70이다.

따라서 물체가 최고 높이에 도달하는 데 걸린 시간은 3초이다.

- 16** 직사각형의 가로 길이를 x 라 하면 세로 길이는 $28-x$ 이고, 직사각형의 넓이를 y 라 하면

$$y = x(28-x) = -x^2 + 28x = -(x-14)^2 + 196$$

즉, $x=14$ 에서 최댓값은 196이다.

따라서 직사각형의 넓이의 최댓값은 196이다.

- 17** 새로운 직사각형의 가로 길이는 $(20-x)$ cm, 세로 길이는 $(8+2x)$ cm이므로

$$y = (20-x)(8+2x) = -2x^2 + 32x + 160$$

$$= -2(x-8)^2 + 288$$

즉, $x=8$ 에서 최댓값은 288이다.

따라서 y 의 값이 최대가 되도록 하는 x 의 값은 8이다.

- 18** 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면 호의 길이는 $(20-2r)$ cm이고, 부채꼴의 넓이를 y cm²라 하면

$$y = \frac{1}{2} \times r \times (20-2r) = -r^2 + 10r = -(r-5)^2 + 25$$

즉, $r=5$ 에서 최댓값은 25이다.

따라서 부채꼴의 넓이의 최댓값은 25 cm²이다.

개념 REVIEW

반지름의 길이가 r , 호의 길이가 l 인 부채꼴의 넓이 S 는

$$\Rightarrow S = \frac{1}{2}rl$$

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

$$apq = \frac{1}{3} \times 3 \times (-2) = -2$$

02 $y = -3x^2 + 18x + k = -3(x-3)^2 + k + 27$

이때 꼭짓점의 좌표는 $(3, k+27)$ 이고 꼭짓점이 x 축 위에 있으므로

$$k+27=0 \quad \therefore k=-27$$

참고 꼭짓점이 x 축 위에 있을 때, 꼭짓점의 y 좌표는 0이다.

03 $y = -x^2 + 2kx + 2$ 에 $x = -1, y = 5$ 를 대입하면

$$5 = -1 - 2k + 2, 2k = -4 \quad \therefore k = -2$$

따라서 $y = -x^2 - 4x + 2 = -(x+2)^2 + 6$ 이므로 x 의 값이 증가할 때 y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위는 $x < -2$ 이다.

04 $y = x^2 + 2x - 8 = (x+1)^2 - 9$

② 축의 방정식은 $x = -1$ 이다.

③ $y = x^2 + 2x - 8$ 에 $y = 0$ 을 대입하면

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

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

즉, x 축과의 교점의 좌표는 $(-4, 0), (2, 0)$ 이다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ③이다.

05 $y = -x^2 - 2x + 3$ 에 $y = 0$ 을 대입하면

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

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

즉, $A(-3, 0), B(1, 0)$ 이므로

$$\overline{AB} = 1 - (-3) = 4$$

$y = -x^2 - 2x + 3$ 에 $x = 0$ 을 대입하면

$$y = 3$$

즉, $C(0, 3)$ 이므로 $\overline{OC} = 3$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6$$

- 06** 그래프가 위로 볼록하므로

$$a < 0$$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로

$$-ab > 0 \quad \therefore b > 0$$

y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로

$$-c < 0 \quad \therefore c > 0$$

- 07** 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -2)$ 이므로 이차함수의 식을

$$y = a(x+2)^2 - 2 \text{로 놓을 수 있다.}$$

이 그래프가 점 $(0, 0)$ 을 지나므로

$$0 = 4a - 2, 4a = 2 \quad \therefore a = \frac{1}{2}$$

$$\text{따라서 } y = \frac{1}{2}(x+2)^2 - 2 = \frac{1}{2}x^2 + 2x \text{이므로}$$

$$b = 2, c = 0$$

$$\therefore a + b + c = \frac{1}{2} + 2 + 0 = \frac{5}{2}$$



다시 한번 중단원 마무리

p.83 ~ 84

01 ③ **02** -27 **03** ② **04** ②, ③ **05** 6

06 ③ **07** $\frac{5}{2}$ **08** -4 **09** ③ **10** ④

11 5 cm

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

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

다른 풀이 직선 $x=-2$ 를 축으로 하고, x 축과 점 $(0, 0)$ 에서 만나므로 x 축과 만나는 다른 한 점의 좌표는 $(-4, 0)$ 이다.
이차함수의 식을 $y=ax(x+4)$ 로 놓으면
이 그래프가 점 $(-2, -2)$ 를 지나므로

$$-2 = -4a \quad \therefore a = \frac{1}{2}$$

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

$$b=2, c=0$$

$$\therefore a+b+c = \frac{1}{2} + 2 + 0 = \frac{5}{2}$$

08 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+q$ 로 놓으면
이 그래프가 두 점 $(-2, 20)$, $(3, 5)$ 를 지나므로

$$20 = 9a + q, \quad 5 = 4a + q$$

두 식을 연립하여 풀면 $a=3, q=-7$

따라서 $y=3(x-1)^2-7$ 의 그래프가 점 $(2, k)$ 를 지나므로
 $k=3-7=-4$

09 x 축과 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

$$6 = -6a \quad \therefore a = -1$$

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

따라서 $x=0$ 일 때 $y=12$ 이므로 그래프가 y 축과 만나는 점의 y 좌표는 12이다.

$$\mathbf{10} \quad y = -\frac{1}{2}x^2 + kx - 6 = -\frac{1}{2}(x-k)^2 + \frac{1}{2}k^2 - 6$$

즉, $x=k$ 에서 최댓값이 $\frac{1}{2}k^2 - 6$ 이므로

$$\frac{1}{2}k^2 - 6 = 2, \quad k^2 = 16 \quad \therefore k = -4 \text{ 또는 } k = 4$$

이때 $k > 0$ 이므로 $k=4$

11 물받이의 높이, 즉 빗금 친 직사각형의 세로의 길이를 x cm라 하면 가로 길이는 $(20-2x)$ cm이다.

빗금 친 직사각형의 넓이를 y cm²라 하면

$$y = x(20-2x) = -2x^2 + 20x = -2(x-5)^2 + 50$$

즉, $x=5$ 에서 최댓값은 50이다.

따라서 빗금 친 직사각형의 넓이가 최대가 되도록 하려면 물받이의 높이를 5 cm로 해야 한다.

$$\mathbf{12} \quad (1) \quad y = -x^2 + 8x - 6 = -(x^2 - 8x + 16 - 16) - 6$$

$$= -(x-4)^2 + 10 \quad \dots \textcircled{1}$$

(2) $y = -(x-4)^2 + 10$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼, y 축의 방향으로 -4 만큼 평행이동하면

$$y = -(x+3-4)^2 + 10 - 4 = -(x-1)^2 + 6 \quad \dots \textcircled{2}$$

(3) $y = -(x-1)^2 + 6$ 의 그래프가 점 $(3, k)$ 를 지나므로

$$k = -4 + 6 = 2 \quad \dots \textcircled{3}$$

채점 기준	비율
① $y = -x^2 + 8x - 6$ 을 $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 나타내기	40 %
② 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식을 $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 나타내기	40 %
③ k 의 값 구하기	20 %

$$\mathbf{13} \quad (1) \quad \text{이차함수의 식을 } y = ax^2 + bx + c \text{로 놓으면}$$

이 그래프가 점 $(0, 2)$ 를 지나므로 $c=2$

$y = ax^2 + bx + 2$ 의 그래프가 두 점 $(-1, -4)$, $(2, 26)$ 을 지나므로

$$-4 = a - b + 2 \text{에서 } a - b = -6 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$26 = 4a + 2b + 2 \text{에서 } 2a + b = 12 \quad \dots \textcircled{2}$$

①, ②를 연립하여 풀면 $a=2, b=8$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y = 2x^2 + 8x + 2 \quad \dots \textcircled{1}$$

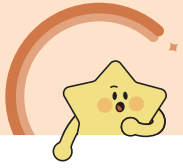
$$(2) \quad y = 2x^2 + 8x + 2$$

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

$$= 2(x+2)^2 - 6 \quad \dots \textcircled{2}$$

따라서 $x=-2$ 에서 최솟값은 -6 이다. $\dots \textcircled{3}$

채점 기준	비율
① 이차함수의 식을 $y = ax^2 + bx + c$ 꼴로 나타내기	50 %
② ①의 식을 $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 나타내기	30 %
③ 이차함수의 최솟값 구하기	20 %



MEMO

A series of horizontal dashed lines for writing, spanning the width of the page.