

교과서
개념
잡기

정답과 해설

중등수학

3·1

I 실수와 그 연산

I.1 제곱근과 실수

8쪽

개념 익히기

1. 제곱근의 뜻

- 1 (1) 2, -2 (2) -5, -5 (3) $\frac{1}{3}$, $-\frac{1}{3}$
 (4) 0.1, -0.1
 2 (1) 16, 16, 4, -4 (2) $\frac{1}{49}$, $\frac{1}{49}$, $\frac{1}{7}$, $-\frac{1}{7}$
 (3) 0.04, 0.04, 0.2, -0.2
 3 (1) 1, -1 (2) 6, -6 (3) 11, -11
 (4) $\frac{1}{9}$, $-\frac{1}{9}$ (5) $\frac{3}{10}$, $-\frac{3}{10}$ (6) 0.8, -0.8
 4 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) ×

- 3 (1) 제곱하여 1이 되는 수, 즉 1의 제곱근은 1, -1이다.
 (2) 제곱하여 36이 되는 수, 즉 36의 제곱근은 6, -6이다.
 (3) 제곱하여 121이 되는 수, 즉 121의 제곱근은 11, -11이다.
 (4) 제곱하여 $\frac{1}{81}$ 이 되는 수, 즉 $\frac{1}{81}$ 의 제곱근은 $\frac{1}{9}$, $-\frac{1}{9}$ 이다.
 (5) 제곱하여 $\frac{9}{100}$ 가 되는 수, 즉 $\frac{9}{100}$ 의 제곱근은 $\frac{3}{10}$, $-\frac{3}{10}$ 이다.
 (6) 제곱하여 0.64가 되는 수, 즉 0.64의 제곱근은 0.8, -0.8이다.
 4 (1) 양수나 음수를 제곱하면 항상 양수가 된다.
 (2) 9의 제곱근은 3, -3이므로 두 수의 합은 0이다.
 (3) 양수나 음수를 제곱하면 양수가 되므로 양수의 제곱근은 양수와 음수 2개이다.
 (4) 제곱하여 0이 되는 수는 0뿐이므로 0의 제곱근은 0이다.

9쪽

개념 익히기

2. 제곱근의 표현

- 1 (1) $\pm\sqrt{3}$ (2) $\pm\sqrt{10}$ (3) $\pm\sqrt{21}$
 (4) $\pm\sqrt{\frac{1}{5}}$ (5) $\pm\sqrt{\frac{3}{10}}$ (6) $\pm\sqrt{0.7}$
 2 (1) $\sqrt{7}$ (2) $-\sqrt{7}$ (3) $\pm\sqrt{7}$ (4) $\sqrt{7}$
 3 (1) 5 (2) 49, -7 (3) 144, ± 12
 (4) $\frac{16}{9}$, 음, $-\frac{4}{3}$ (5) 0.09, 양, 0.3
 (6) 1.21, 음, -1.1
 4 (1) 9, 3 (2) 25, -5 (3) 8, $\pm\sqrt{8}$

2 7의 제곱근 $\rightarrow \sqrt{7}$, $-\sqrt{7} \rightarrow \pm\sqrt{7}$
7의 양의 제곱근 7의 음의 제곱근 7의 제곱근

제곱근 7 $\rightarrow \sqrt{7}$

- 4 (1) $3^2=9$ 이므로 9의 양의 제곱근은 3이다.
 (2) $(-5)^2=25$ 이므로 25의 음의 제곱근은 -5이다.
 (3) 64의 양의 제곱근은 8이므로 8의 제곱근은 $\pm\sqrt{8}$ 이다.

10쪽

개념 익히기

3. 제곱근의 성질

- 1 (1) 3, 3, 3 (2) 3, -3 (3) 3, -3
 2 (1) 5 (2) $\frac{2}{3}$ (3) 0.2 (4) -13
 (5) -21 (6) $-\frac{1}{5}$ (7) -0.06
 3 (1) 6 (2) 8 (3) $\frac{1}{3}$ (4) 0.2
 (5) -11 (6) $-\frac{3}{5}$ (7) 6 (8) 0.4
 (9) -13 (10) -1.44

- 2 (4) $(\sqrt{13})^2=13$ 이므로 $-(\sqrt{13})^2=-13$
 (5) $(-\sqrt{21})^2=21$ 이므로 $-(\sqrt{21})^2=-21$
 (6) $(\sqrt{\frac{1}{5}})^2=\frac{1}{5}$ 이므로 $-(\sqrt{\frac{1}{5}})^2=-\frac{1}{5}$
 (7) $(-\sqrt{0.06})^2=0.06$ 이므로 $-(\sqrt{0.06})^2=-0.06$

- 3 (5) $\sqrt{11^2}=11$ 이므로 $-\sqrt{11^2}=-11$
 (6) $\sqrt{(\frac{3}{5})^2}=\frac{3}{5}$ 이므로 $-\sqrt{(\frac{3}{5})^2}=-\frac{3}{5}$
 (9) $\sqrt{(-13)^2}=13$ 이므로 $-\sqrt{(-13)^2}=-13$
 (10) $\sqrt{(-1.44)^2}=1.44$ 이므로 $-\sqrt{(-1.44)^2}=-1.44$

11쪽

개념 익히기

4. 제곱근의 성질을 이용한 계산

- 1 (1) 2, 5 (2) 11 (3) -2 (4) 12 (5) 75
 2 (1) 4, 8, 4, 4 (2) 5 (3) -7
 3 (1) 2, 6, 8, 6, 4 (2) 0 (3) -1
 (4) 3, $\frac{3}{2}$, 6, 3, $\frac{2}{3}$, 6, 2, 4 (5) -10 (6) -51

- 1 (2) $\sqrt{5^2}+(-\sqrt{6})^2=5+6=11$
 (3) $(-\sqrt{7})^2-(\sqrt{9})^2=7-9=-2$
 (4) $\sqrt{(-9)^2}\times(-\sqrt{\frac{4}{3}})^2=9\times\frac{4}{3}=12$
 (5) $(-\sqrt{15})^2\div\sqrt{(-\frac{1}{5})^2}=15\div\frac{1}{5}=15\times 5=75$



2 (2) $-\sqrt{0.5^2} \times (-\sqrt{100}) = -0.5 \times (-\sqrt{10^2})$
 $= -0.5 \times (-10)$
 $= 5$

(3) $-\sqrt{25} \div \sqrt{\left(-\frac{5}{7}\right)^2} = -\sqrt{5^2} \div \frac{5}{7}$
 $= -5 \times \frac{7}{5}$
 $= -7$

3 (2) $(-\sqrt{3})^2 + \sqrt{16} - \sqrt{(-7)^2} = 3 + \sqrt{4^2} - 7$
 $= 3 + 4 - 7$
 $= 0$

(3) $\sqrt{100} - \sqrt{(-13)^2} + (-\sqrt{2})^2 = \sqrt{10^2} - 13 + 2$
 $= 10 - 13 + 2$
 $= -1$

(5) $\sqrt{9} - \sqrt{1.69} \times \sqrt{(-10)^2} = \sqrt{3^2} - \sqrt{1.3^2} \times 10$
 $= 3 - 1.3 \times 10$
 $= 3 - 13$
 $= -10$

(6) $\sqrt{2^2} - \sqrt{49} \times (-\sqrt{6})^2 - \sqrt{121} = 2 - \sqrt{7^2} \times 6 - \sqrt{11^2}$
 $= 2 - 7 \times 6 - 11$
 $= 2 - 42 - 11$
 $= -51$

(7) $-0.6a < 0$ 이므로
 $-\sqrt{(-0.6a)^2} = -\{-(-0.6a)\} = -0.6a$

(8) $-1.5a > 0$ 이므로
 $-\sqrt{(-1.5a)^2} = -(-1.5a) = 1.5a$

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

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

(3) $-3a < 0, -7a < 0$ 이므로
 $-\sqrt{(-3a)^2} - \sqrt{(-7a)^2} = -\{-(-3a)\} - \{-(-7a)\}$
 $= -3a - 7a = -10a$

(4) $-5a > 0, -6a > 0$ 이므로
 $\sqrt{(-5a)^2} + \sqrt{(-6a)^2} = -5a + (-6a)$
 $= -11a$

(5) $\frac{3}{2}a < 0, -\frac{5}{2}a > 0$ 이므로
 $-\sqrt{\left(\frac{3}{2}a\right)^2} + \sqrt{\left(-\frac{5}{2}a\right)^2} = -\left\{-\left(\frac{3}{2}a\right)\right\} + \left(-\frac{5}{2}a\right)$
 $= \frac{3}{2}a - \frac{5}{2}a = -a$

(6) $0.5a < 0, -0.7a > 0$ 이므로
 $-\sqrt{(0.5a)^2} - \sqrt{(-0.7a)^2} = -\{-(0.5a)\} - (-0.7a)$
 $= 0.5a + 0.7a = 1.2a$

12쪽~13쪽

개념 익히기

5. $\sqrt{a^2}$ 의 성질

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

2 (1) $<, 4a, -4a$ (2) $>, -4a$
(3) $<, 5a, 5a$ (4) $>, -5a, 5a$

3 (1) $5a$ (2) $-7a$ (3) $6a$ (4) $-8a$
(5) $-\frac{1}{2}a$ (6) $\frac{3}{5}a$ (7) $-0.6a$ (8) $1.5a$

4 (1) $2a$ (2) $-2a$ (3) $-10a$ (4) $-11a$
(5) $-a$ (6) $1.2a$

3 (1) $5a > 0$ 이므로
 $\sqrt{(5a)^2} = 5a$

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

(3) $-6a < 0$ 이므로
 $\sqrt{(-6a)^2} = -(-6a) = 6a$

(4) $-8a > 0$ 이므로
 $\sqrt{(-8a)^2} = -8a$

(5) $\frac{1}{2}a > 0$ 이므로
 $-\sqrt{\left(\frac{1}{2}a\right)^2} = -\left(\frac{1}{2}a\right) = -\frac{1}{2}a$

(6) $\frac{3}{5}a < 0$ 이므로
 $-\sqrt{\left(\frac{3}{5}a\right)^2} = -\left\{-\left(\frac{3}{5}a\right)\right\} = \frac{3}{5}a$

14쪽~15쪽

개념 익히기

6. 제곱근의 대소 관계

1 (1) $<, <$ (2) $<$ (3) $>$ (4) $<, <$ (5) $>$
(6) $<$ (7) $>, >$ (8) $<$ (9) $>$

2 (1) $<, <, >$ (2) $>$ (3) $<$ (4) $>$ (5) $<$
(6) $<$ (7) $>$ (8) $<$

3 (1) $9, <$ (2) $>$ (3) $<$ (4) $>$
(5) $16, <, >$ (6) $<$ (7) $>$ (8) $>$

4 (1) $36, \sqrt{5}, \sqrt{7}, 6$ (2) $81, \sqrt{80}, 9, \sqrt{82}$
(3) $2, 4, \frac{1}{2}, \sqrt{\frac{1}{2}}, \sqrt{\frac{3}{4}}$ (4) $4, -2, -\sqrt{0.2}, \sqrt{0.1}$
(5) $9, 4, -\sqrt{\frac{1}{3}}, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{3}$

1 (2) $10 < 12$ 이므로 $\sqrt{10} < \sqrt{12}$
(3) $52 > 45$ 이므로 $\sqrt{52} > \sqrt{45}$
(5) $1.6 > 0.26$ 이므로 $\sqrt{1.6} > \sqrt{0.26}$
(6) $2.7 < 3.1$ 이므로 $\sqrt{2.7} < \sqrt{3.1}$
(8) $2 < \frac{7}{3}$ 이므로 $\sqrt{2} < \sqrt{\frac{7}{3}}$
 $\hookrightarrow \frac{6}{3} < \frac{7}{3}$

(9) $\frac{8}{11} > \frac{5}{7}$ 이므로 $\sqrt{\frac{8}{11}} > \sqrt{\frac{5}{7}}$
 $\hookrightarrow \frac{56}{77} > \frac{55}{77}$

- 2 (2) $11 < 13$ 이므로 $\sqrt{11} < \sqrt{13}$
 $\therefore -\sqrt{11} > -\sqrt{13}$
 (3) $30 > 28$ 이므로 $\sqrt{30} > \sqrt{28}$
 $\therefore -\sqrt{30} < -\sqrt{28}$
 (4) $0.1 < 0.2$ 이므로 $\sqrt{0.1} < \sqrt{0.2}$
 $\therefore -\sqrt{0.1} > -\sqrt{0.2}$
 (5) $1.7 > 1.5$ 이므로 $\sqrt{1.7} > \sqrt{1.5}$
 $\therefore -\sqrt{1.7} < -\sqrt{1.5}$
 (6) $\frac{1}{5} > \frac{1}{6}$ 이므로 $\sqrt{\frac{1}{5}} > \sqrt{\frac{1}{6}}$
 $\therefore -\sqrt{\frac{1}{5}} < -\sqrt{\frac{1}{6}}$
 (7) $\frac{3}{5} < \frac{2}{3}$ 이므로 $\sqrt{\frac{3}{5}} < \sqrt{\frac{2}{3}}$
 $\therefore -\sqrt{\frac{3}{5}} > -\sqrt{\frac{2}{3}}$
 $\frac{9}{15} < \frac{10}{15}$
 $\therefore -\sqrt{\frac{3}{5}} > -\sqrt{\frac{2}{3}}$
 (8) $\frac{5}{4} > 0.75$ 이므로 $\sqrt{\frac{5}{4}} > \sqrt{0.75}$
 $\therefore -\sqrt{\frac{5}{4}} < -\sqrt{0.75}$

- 3 (1) $3 = \sqrt{9}$ 이고 $\sqrt{9} < \sqrt{10}$ 이므로 $3 < \sqrt{10}$
 (2) $7 = \sqrt{49}$ 이고 $\sqrt{49} > \sqrt{48}$ 이므로 $7 > \sqrt{48}$
 (3) $0.5 = \sqrt{0.25}$ 이고 $\sqrt{0.25} < \sqrt{0.5}$ 이므로 $0.5 < \sqrt{0.5}$
 (4) $\frac{2}{3} = \sqrt{\frac{4}{9}}$ 이고 $\sqrt{\frac{4}{9}} > \sqrt{\frac{4}{9}}$ 이므로 $\frac{2}{3} > \frac{2}{9}$
 (5) $5 = \sqrt{25}$ 이고 $\sqrt{25} > \sqrt{24}$ 이므로
 $5 > \sqrt{24} \therefore -5 < -\sqrt{24}$
 (7) $0.2 = \sqrt{0.04}$ 이고 $\sqrt{0.04} < \sqrt{0.4}$ 이므로
 $0.2 < \sqrt{0.4} \therefore -0.2 > -\sqrt{0.4}$
 (8) $\frac{1}{4} = \sqrt{\frac{1}{16}}$ 이고 $\sqrt{\frac{1}{16}} < \sqrt{\frac{1}{15}}$ 이므로
 $\frac{1}{4} < \sqrt{\frac{1}{15}} \therefore -\frac{1}{4} > -\sqrt{\frac{1}{15}}$

- 4 (1) $6 = \sqrt{36}$ 이고 $5 < 7 < 36$ 이므로
 $\sqrt{5} < \sqrt{7} < \sqrt{36} \therefore \sqrt{5} < \sqrt{7} < 6$
 (2) $9 = \sqrt{81}$ 이고 $80 < 81 < 82$ 이므로
 $\sqrt{80} < \sqrt{81} < \sqrt{82} \therefore \sqrt{80} < 9 < \sqrt{82}$
 (3) $\sqrt{\frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{2}{4}}, \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{1}{4}}$ 이고 $\frac{1}{4} < \frac{1}{2} < \frac{3}{4}$ 이므로
 $\sqrt{\frac{1}{4}} < \sqrt{\frac{1}{2}} < \sqrt{\frac{3}{4}} \therefore \frac{1}{2} < \sqrt{\frac{1}{2}} < \sqrt{\frac{3}{4}}$

- 5 (1) $-2 = -\sqrt{4}$ 이고 $0.2 < 4$ 이므로
 $\sqrt{0.2} < 2 \therefore -2 < -\sqrt{0.2}$
 이때 (음수) $< 0 <$ (양수)이므로
 $-2 < -\sqrt{0.2} < \sqrt{0.1}$
 (2) $-\frac{1}{3} = -\sqrt{\frac{1}{9}}$ 이고 $-\frac{1}{2} = -\sqrt{\frac{1}{4}}$ 이므로
 $\sqrt{\frac{1}{9}} < \sqrt{\frac{1}{4}} < \sqrt{\frac{1}{3}} \therefore -\sqrt{\frac{1}{3}} < -\frac{1}{2} < -\frac{1}{3}$

7. 무리수와 실수

- 1 (1) 유 (2) 유 (3) 무 (4) 무 (5) 유 (6) 유
 (7) 무 (8) 유 (9) 무
 2 (1) $\times$ (2) $\times$ (3) $\bigcirc$ (4) $\bigcirc$ (5) $\times$ (6) $\times$

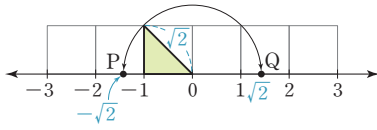
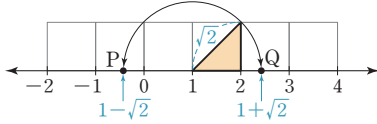
- 1 (2) $3.\dot{1}4 = 3.141414\cdots$: 순환소수 $\Rightarrow$ 유리수
 (3) $1.41421356237\cdots$: 순환소수가 아닌 무한소수 $\Rightarrow$ 무리수
 (4) 12는 어떤 수의 제곱이 아니므로 $\sqrt{12}$ 를 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없다. $\Rightarrow$ 무리수
 (5) $-\sqrt{64} = -\sqrt{8^2} = -8 \Rightarrow$ 유리수
 (6) $\sqrt{0.81} = \sqrt{(0.9)^2} = 0.9 \Rightarrow$ 유리수
 (7) $\pi = 3.1415926535\cdots$: 순환소수가 아닌 무한소수 $\Rightarrow$ 무리수
 (8) $-\sqrt{\frac{1}{16}} = -\sqrt{\left(\frac{1}{4}\right)^2} = -\frac{1}{4} \Rightarrow$ 유리수
 (9) $1 + \sqrt{3} \Rightarrow$ 무리수 $\leftarrow (\text{유리수}) + (\text{무리수}) = (\text{무리수})$

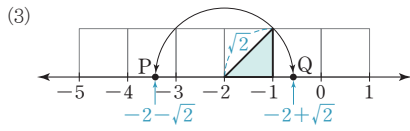
- 2 (1) 0은 유리수이다.
 (2) 무리수는 $\frac{\text{(정수)}}{\text{(0이 아닌 정수)}}$ 꼴로 나타낼 수 없다.
 (5) 무한소수 중에서 순환소수는 유리수이다.
 (6) 근호를 사용하여 나타낸 수 중에서 근호 안의 수가 어떤 수의 제곱인 수는 유리수이다.

8. 무리수를 수직선 위에 나타내기

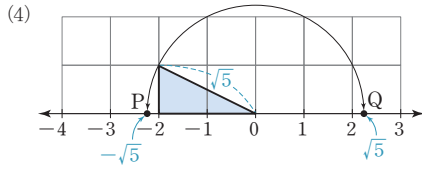
- 1 (1) 2, $\sqrt{20}$ (2) $\sqrt{34}$ cm (3) $\sqrt{74}$ cm (4) $\sqrt{52}$ cm
 (5) $\sqrt{136}$ cm
 2 (1) 1, $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $-\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$
 (2) 1, $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $2 - \sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $2 + \sqrt{2}$
 3 (1) $-\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$ (2) $1 - \sqrt{2}$, $1 + \sqrt{2}$ (3) $-2 - \sqrt{2}$, $-2 + \sqrt{2}$
 (4) $-\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$ (5) $2 - \sqrt{5}$, $2 + \sqrt{5}$ (6) $-1 - \sqrt{10}$, $-1 + \sqrt{10}$
 4 (1) D (2) B
 5 (1) $2 + \sqrt{6}$ (2) $3 - \sqrt{10}$ (3) $-5 + \sqrt{13}$

- 1 (2) (빗변의 길이) $= \sqrt{5^2 + 3^2} = \sqrt{34}$ (cm)
 (3) (빗변의 길이) $= \sqrt{7^2 + 5^2} = \sqrt{74}$ (cm)
 (4) (빗변의 길이) $= \sqrt{6^2 + 4^2} = \sqrt{52}$ (cm)
 (5) (빗변의 길이) $= \sqrt{6^2 + 10^2} = \sqrt{136}$ (cm)

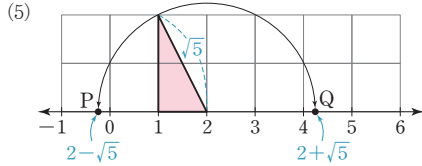
- 3 (1)

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

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



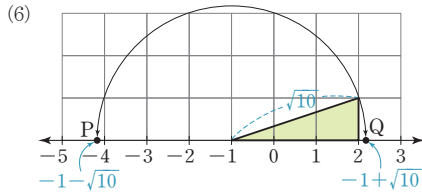
P: $-2-\sqrt{2}$, Q: $-2+\sqrt{2}$



P: $-\sqrt{5}$, Q: $\sqrt{5}$



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



P: $-1-\sqrt{10}$, Q: $-1+\sqrt{10}$

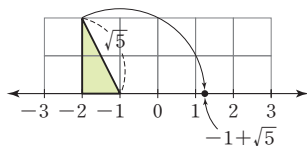
- 5 (1) 정사각형 ABCD의 넓이가 6이므로
 $\overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{6}$
 따라서 점 P는 2에서 오른쪽으로 $\sqrt{6}$ 만큼 떨어진 점이므로
 점 P에 대응하는 수 $\Rightarrow 2+\sqrt{6}$
- (2) 정사각형 ABCD의 넓이가 10이므로
 $\overline{AP} = \overline{AD} = \sqrt{10}$
 따라서 점 P는 3에서 왼쪽으로 $\sqrt{10}$ 만큼 떨어진 점이므로
 점 P에 대응하는 수 $\Rightarrow 3-\sqrt{10}$
- (3) 정사각형 ABCD의 넓이가 13이므로
 $\overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{13}$
 따라서 점 P는 -5에서 오른쪽으로 $\sqrt{13}$ 만큼 떨어진 점이므로
 점 P에 대응하는 수 $\Rightarrow -5+\sqrt{13}$

19쪽

개념 익히기 9. 실수와 수직선

- 1 (1) $\times$ (2) $\times$ (3) $\circ$ (4) $\times$ (5) $\times$ (6) $\times$ (7) $\circ$ (8) $\circ$
 (9) $\circ$ (10) $\times$ (11) $\times$

- 1 (1) 모든 실수는 각각 수직선 위의 한 점에 대응한다.
 모눈 한 칸의 가로와 세로의 길이가 1인 모눈종이 위에 수직선을 그리고 $-1+\sqrt{5}$ 에 대응하는 점을 나타내면 다음 그림과 같다.



- (2) -1과 1 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
 (4) $\sqrt{1} < \sqrt{3} < \sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$, 즉 $1 < \sqrt{3} < 2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로
 $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{5}$ 사이의 정수는 2뿐이다.
 (5) 0과 1 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
 (6) 서로 다른 두 유리수 사이에는 무수히 많은 유리수와 무리수, 즉 실수가 있다.
 (10) 수직선은 유리수에 대응하는 점들로만 완전히 메울 수 없다.
 (11) 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.

20쪽

개념 익히기 10. 제곱근표

- 1 (1) 16, 2, 4, 0.25 (2) 4, 1.59 (3) 4, 3.59 (4) 4, 4.83 (5) 4, 6.26
 2 (1) 5.6, 4, 5.64 (2) $\sqrt{5.82}$ (3) $\sqrt{5.93}$ (4) $\sqrt{6}$ (5) $\sqrt{6.16}$

- 2 (2) 2.412 $\Rightarrow$ 가로줄의 수는 5.8, 세로줄의 수는 2
 $\Rightarrow \sqrt{5.82} = 2.412$
 (3) 2.435 $\Rightarrow$ 가로줄의 수는 5.9, 세로줄의 수는 3
 $\Rightarrow \sqrt{5.93} = 2.435$
 (4) 2.449 $\Rightarrow$ 가로줄의 수는 6.0, 세로줄의 수는 0
 $\Rightarrow \sqrt{6} = 2.449$
 (5) 2.482 $\Rightarrow$ 가로줄의 수는 6.1, 세로줄의 수는 6
 $\Rightarrow \sqrt{6.16} = 2.482$

21쪽

개념 익히기 11. 실수의 대소 관계

- 1 (1) 2, 4, $>$, $>$, $>$ (2) 3, 9, $<$, $<$, $<$
 (3) 3, 9, $>$, $>$, $>$
 2 (1) $>$ (2) $<$ (3) $>$ (4) $<$ (5) $<$ (6) $>$ (7) $<$ (8) $<$

- 2 (1) $(3-\sqrt{3})-1=2-\sqrt{3}=\sqrt{4}-\sqrt{3}>0$
 즉, $(3-\sqrt{3})-1>0$ 이므로
 $3-\sqrt{3}>1$
 (2) $(\sqrt{5}-1)-2=\sqrt{5}-3=\sqrt{5}-\sqrt{9}<0$
 즉, $(\sqrt{5}-1)-2<0$ 이므로
 $\sqrt{5}-1<2$
 (3) $(\sqrt{6}+10)-12=\sqrt{6}-2=\sqrt{6}-\sqrt{4}>0$
 즉, $(\sqrt{6}+10)-12>0$ 이므로
 $\sqrt{6}+10>12$
 (4) $(\sqrt{7}-5)-(-2)=\sqrt{7}-3=\sqrt{7}-\sqrt{9}<0$
 즉, $(\sqrt{7}-5)-(-2)<0$ 이므로
 $\sqrt{7}-5<-2$
 (5) $(\sqrt{8}+1)-4=\sqrt{8}-3=\sqrt{8}-\sqrt{9}<0$
 즉, $(\sqrt{8}+1)-4<0$ 이므로
 $\sqrt{8}+1<4$

$$(6) (4 + \sqrt{10}) - 7 = \sqrt{10} - 3 = \sqrt{10} - \sqrt{9} > 0$$

즉, $(4 + \sqrt{10}) - 7 > 0$ 이므로

$$4 + \sqrt{10} > 7$$

$$(7) (\sqrt{15} - 12) - (-8) = \sqrt{15} - 4 = \sqrt{15} - \sqrt{16} < 0$$

즉, $(\sqrt{15} - 12) - (-8) < 0$ 이므로

$$\sqrt{15} - 12 < -8$$

$$(8) (\sqrt{21} - 3) - 2 = \sqrt{21} - 5 = \sqrt{21} - \sqrt{25} < 0$$

즉, $(\sqrt{21} - 3) - 2 < 0$ 이므로

$$\sqrt{21} - 3 < 2$$

I·2 근호를 포함한 식의 계산

22쪽

개념 익히기

12. 제곱근의 곱셈

- 1 (1) 7, 21 (2) $\sqrt{30}$ (3) $\sqrt{70}$ (4) $\frac{27}{5}$, 9, 3 (5) 2
 (6) $\sqrt{6}$ (7) 4, 5, -12, 10 (8) $-15\sqrt{14}$ (9) $-2\sqrt{10}$
 2 (1) 5, 30 (2) $\sqrt{110}$ (3) $\sqrt{30}$ (4) $-15\sqrt{42}$
 (5) $-12\sqrt{30}$ (6) -21 (7) $12\sqrt{5}$

- 1 (2) $\sqrt{6} \times \sqrt{5} = \sqrt{6 \times 5} = \sqrt{30}$
 (3) $\sqrt{7} \times \sqrt{10} = \sqrt{7 \times 10} = \sqrt{70}$
 (5) $\sqrt{\frac{3}{4}} \times \sqrt{\frac{16}{3}} = \sqrt{\frac{3}{4} \times \frac{16}{3}} = \sqrt{4} = \sqrt{2^2} = 2$ * 계산 결과가 $\sqrt{(\text{어떤 수})^2}$ 일 때는 근호 없이 나타냄.
 (6) $\sqrt{\frac{4}{3}} \times \sqrt{\frac{9}{2}} = \sqrt{\frac{4}{3} \times \frac{9}{2}} = \sqrt{6}$
 (8) $-5\sqrt{2} \times 3\sqrt{7} = (-5 \times 3) \times \sqrt{2 \times 7} = -15\sqrt{14}$
 (9) $-\sqrt{12} \times 2\sqrt{\frac{5}{6}} = (-1 \times 2) \times \sqrt{12 \times \frac{5}{6}} = -2\sqrt{10}$

- 2 (2) $\sqrt{2} \times \sqrt{5} \times \sqrt{11} = \sqrt{2 \times 5 \times 11} = \sqrt{110}$
 (3) $\sqrt{6} \times \sqrt{\frac{15}{2}} \times \sqrt{\frac{2}{3}} = \sqrt{6 \times \frac{15}{2} \times \frac{2}{3}} = \sqrt{30}$
 (4) $-\sqrt{3} \times 5\sqrt{2} \times 3\sqrt{7} = (-1 \times 5 \times 3) \times \sqrt{3 \times 2 \times 7} = -15\sqrt{42}$
 (5) $-2\sqrt{5} \times 6\sqrt{2} \times \sqrt{3} = (-2 \times 6 \times 1) \times \sqrt{5 \times 2 \times 3} = -12\sqrt{30}$
 (6) $\sqrt{2} \times \left(-7\sqrt{\frac{4}{3}}\right) \times 3\sqrt{\frac{3}{8}}$
 $= \{1 \times (-7) \times 3\} \times \sqrt{2 \times \frac{4}{3} \times \frac{3}{8}}$
 $= -21$
 (7) $3\sqrt{\frac{1}{6}} \times \sqrt{\frac{9}{2}} \times 4\sqrt{\frac{20}{3}}$
 $= (3 \times 1 \times 4) \times \sqrt{\frac{1}{6} \times \frac{9}{2} \times \frac{20}{3}}$
 $= 12\sqrt{5}$

개념 익히기

13. 제곱근의 나눗셈

- 1 (1) 30, 30, 6 (2) 3 (3) $-\sqrt{5}$ (4) 9, 6, 3, 2 (5) 6
 (6) $6\sqrt{7}$ (7) 10, 10, 4, 2 (8) $\sqrt{6}$
 (9) $-\sqrt{35}$
 2 (1) 6, 8, 4, 2 (2) $\sqrt{6}$ (3) $\sqrt{10}$ (4) 12
 (5) $12\sqrt{21}$ (6) $-2\sqrt{6}$ (7) $-5\sqrt{3}$

- 1 (2) $\sqrt{63} \div \sqrt{7} = \frac{\sqrt{63}}{\sqrt{7}} = \sqrt{\frac{63}{7}} = \sqrt{9} = \sqrt{3^2} = 3$
 (3) $\sqrt{40} \div (-\sqrt{8}) = \frac{\sqrt{40}}{-\sqrt{8}} = -\sqrt{\frac{40}{8}} = -\sqrt{5}$
 (5) $8\sqrt{18} \div 4\sqrt{2} = \frac{8}{4} \sqrt{\frac{18}{2}} = 2\sqrt{9} = 2\sqrt{3^2} = 2 \times 3 = 6$
 (6) $-12\sqrt{35} \div (-2\sqrt{5}) = \frac{12}{2} \sqrt{\frac{35}{5}} = 6\sqrt{7}$
 (8) $\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{3}} \div \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{9}} = \frac{\sqrt{14}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{7}} = \sqrt{\frac{14}{3} \times \frac{9}{7}} = \sqrt{6}$
 (9) $-\sqrt{\frac{21}{4}} \div \sqrt{\frac{3}{20}} = -\sqrt{\frac{21}{4}} \times \sqrt{\frac{20}{3}}$
 $= -\sqrt{\frac{21}{4} \times \frac{20}{3}} = -\sqrt{35}$

- 2 (2) $\sqrt{60} \div \sqrt{2} \div \sqrt{5} = \sqrt{\frac{60}{2}} \div \sqrt{5} = \sqrt{30} \div \sqrt{5} = \sqrt{\frac{30}{5}} = \sqrt{6}$
 (3) $\sqrt{12} \times \sqrt{5} \div \sqrt{6} = \sqrt{12 \times 5} \div \sqrt{6} = \sqrt{60} \div \sqrt{6} = \sqrt{\frac{60}{6}} = \sqrt{10}$
 (4) $3\sqrt{2} \times 2\sqrt{6} \div \sqrt{3} = (3 \times 2) \times \sqrt{2 \times 6} \div \sqrt{3} = 6\sqrt{12} \div \sqrt{3} = 6\sqrt{\frac{12}{3}} = 6\sqrt{4} = 6 \times 2 = 12$
 (5) $12\sqrt{6} \div 3\sqrt{2} \times 3\sqrt{7} = \frac{12}{3} \sqrt{\frac{6}{2}} \times 3\sqrt{7} = 4\sqrt{3} \times 3\sqrt{7} = (4 \times 3) \times \sqrt{3 \times 7} = 12\sqrt{21}$
 (6) $-4\sqrt{3} \div \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{5}}{2} = -4\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{2}$ * 분수의 나눗셈은 나누는 수의 역수를 곱하자!
 $= (-4 \times 1 \times \frac{1}{2}) \times \sqrt{3 \times \frac{2}{5} \times 5}$
 $= -2\sqrt{6}$
 (7) $10\sqrt{\frac{28}{3}} \times \left(-\frac{1}{2\sqrt{14}}\right) \div \sqrt{\frac{2}{9}}$
 $= 10\sqrt{\frac{28}{3}} \times \left(-\frac{1}{2\sqrt{14}}\right) \times \sqrt{\frac{9}{2}}$
 $= \left\{10 \times \left(-\frac{1}{2}\right) \times 1\right\} \times \sqrt{\frac{28}{3} \times \frac{1}{14} \times \frac{9}{2}}$
 $= -5\sqrt{3}$

- 1** (1) $3\sqrt{2}$ (2) $4\sqrt{2}$ (3) $-6\sqrt{3}$ (4) $\frac{\sqrt{5}}{6}$
 (5) $-\frac{\sqrt{7}}{9}$ (6) $\frac{\sqrt{35}}{10}$
- 2** (1) $\sqrt{48}$ (2) $-\sqrt{63}$ (3) $\sqrt{\frac{5}{9}}$ (4) $\sqrt{\frac{7}{25}}$
 (5) $\sqrt{\frac{20}{9}}$ (6) $-\sqrt{\frac{96}{25}}$
- 3** (1) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ (2) $\frac{3\sqrt{10}}{10}$ (3) $-\frac{2\sqrt{6}}{3}$ (4) $\frac{\sqrt{15}}{5}$
 (5) $\frac{\sqrt{35}}{7}$ (6) $\frac{\sqrt{26}}{13}$ (7) $-\frac{\sqrt{42}}{3}$ (8) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
 (9) $\frac{3\sqrt{5}}{5}$ (10) $-\frac{2\sqrt{6}}{3}$ (11) $\frac{\sqrt{15}}{12}$ (12) $\frac{\sqrt{78}}{18}$

- 1** (1) $\sqrt{18} = \sqrt{2 \times 3^2} = 3\sqrt{2}$
 (2) $\sqrt{32} = \sqrt{2 \times 4^2} = 4\sqrt{2}$
 (3) $-\sqrt{108} = -\sqrt{3 \times 6^2} = -6\sqrt{3}$
 (4) $\sqrt{\frac{5}{36}} = \sqrt{\frac{5}{6^2}} = \frac{\sqrt{5}}{6}$
 (5) $-\sqrt{\frac{7}{81}} = -\sqrt{\frac{7}{9^2}} = -\frac{\sqrt{7}}{9}$
 (6) $\sqrt{0.35} = \sqrt{\frac{35}{100}} = \sqrt{\frac{35}{10^2}} = \frac{\sqrt{35}}{10}$

- 2** (1) $4\sqrt{3} = \sqrt{4^2 \times 3} = \sqrt{48}$
 (2) $-3\sqrt{7} = -\sqrt{3^2 \times 7} = -\sqrt{63}$
 (3) $\frac{\sqrt{5}}{3} = \sqrt{\frac{5}{3^2}} = \sqrt{\frac{5}{9}}$
 (4) $\frac{\sqrt{7}}{5} = \sqrt{\frac{7}{5^2}} = \sqrt{\frac{7}{25}}$
 (5) $\frac{2\sqrt{5}}{3} = \sqrt{\frac{2^2 \times 5}{3^2}} = \sqrt{\frac{20}{9}}$
 (6) $-\frac{4\sqrt{6}}{5} = -\sqrt{\frac{4^2 \times 6}{5^2}} = -\sqrt{\frac{96}{25}}$

- 3** (1) $\frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$
 (2) $\frac{3}{\sqrt{10}} = \frac{3 \times \sqrt{10}}{\sqrt{10} \times \sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{10}$
 (3) $-\frac{4}{\sqrt{6}} = -\frac{4 \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = -\frac{4\sqrt{6}}{6} = -\frac{2\sqrt{6}}{3}$
 (4) $\frac{3}{\sqrt{15}} = \frac{3 \times \sqrt{15}}{\sqrt{15} \times \sqrt{15}} = \frac{3\sqrt{15}}{15} = \frac{\sqrt{15}}{5}$
 (5) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{35}}{7}$
 (6) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{13}} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{13}}{\sqrt{13} \times \sqrt{13}} = \frac{\sqrt{26}}{13}$
 (7) $-\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{14} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{42}}{3}$

- (8) $\frac{4}{\sqrt{12}} = \frac{4}{2\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{3}}{6} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$
 (9) $\frac{6}{\sqrt{20}} = \frac{6}{2\sqrt{5}} = \frac{6 \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{6\sqrt{5}}{10} = \frac{3\sqrt{5}}{5}$
 (10) $-\frac{8}{\sqrt{24}} = -\frac{8}{2\sqrt{6}} = -\frac{8 \times \sqrt{6}}{2\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = -\frac{8\sqrt{6}}{12} = -\frac{2\sqrt{6}}{3}$
 (11) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{48}} = \frac{\sqrt{5}}{4\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{3}}{4\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{15}}{12}$
 (12) $\frac{\sqrt{13}}{\sqrt{54}} = \frac{\sqrt{13}}{3\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{13} \times \sqrt{6}}{3\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{78}}{18}$

17. 제곱근의 덧셈과 뺄셈 (1)

- 1** (1) $1, 4\sqrt{2}$ (2) $11\sqrt{5}$ (3) $2\sqrt{3}$
 (4) $3, 2\sqrt{6}$ (5) $5\sqrt{5}$ (6) $-2\sqrt{11}$
 (7) $1, 3\sqrt{3}$ (8) $4\sqrt{5}$ (9) $\sqrt{10}$
- 2** (1) $3, 4, 2\sqrt{6} - 4\sqrt{7}$ (2) $4\sqrt{3} + 7\sqrt{10}$
 (3) $3\sqrt{5} + \sqrt{7}$ (4) $-9\sqrt{5} + 3\sqrt{11}$
 (5) $-\frac{11}{12}\sqrt{6} + 2\sqrt{13}$

- 1** (2) $3\sqrt{5} + 8\sqrt{5} = (3+8)\sqrt{5} = 11\sqrt{5}$
 (3) $\frac{1}{2}\sqrt{3} + \frac{3}{2}\sqrt{3} = \left(\frac{1}{2} + \frac{3}{2}\right)\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$
 (5) $8\sqrt{5} - 3\sqrt{5} = (8-3)\sqrt{5} = 5\sqrt{5}$
 (6) $\frac{1}{3}\sqrt{11} - \frac{7}{3}\sqrt{11} = \left(\frac{1}{3} - \frac{7}{3}\right)\sqrt{11} = -2\sqrt{11}$
 (8) $-2\sqrt{5} + 9\sqrt{5} - 3\sqrt{5} = (-2+9-3)\sqrt{5} = 4\sqrt{5}$
 (9) $\frac{8}{5}\sqrt{10} - \frac{1}{5}\sqrt{10} - \frac{2}{5}\sqrt{10} = \left(\frac{8}{5} - \frac{1}{5} - \frac{2}{5}\right)\sqrt{10} = \sqrt{10}$

- 2** (2) $-2\sqrt{3} + 7\sqrt{10} + 6\sqrt{3}$
 $= (-2+6)\sqrt{3} + 7\sqrt{10}$
 $= 4\sqrt{3} + 7\sqrt{10}$
 (3) $\sqrt{5} + 4\sqrt{7} - 3\sqrt{7} + 2\sqrt{5}$
 $= (1+2)\sqrt{5} + (4-3)\sqrt{7}$
 $= 3\sqrt{5} + \sqrt{7}$
 (4) $5\sqrt{11} - 10\sqrt{5} - 2\sqrt{11} + \sqrt{5}$
 $= (-10+1)\sqrt{5} + (5-2)\sqrt{11}$
 $= -9\sqrt{5} + 3\sqrt{11}$
 (5) $\frac{1}{3}\sqrt{6} - \frac{3}{2}\sqrt{13} - \frac{5}{4}\sqrt{6} + \frac{7}{2}\sqrt{13}$
 $= \left(\frac{1}{3} - \frac{5}{4}\right)\sqrt{6} + \left(-\frac{3}{2} + \frac{7}{2}\right)\sqrt{13}$
 $= \left(\frac{4}{12} - \frac{15}{12}\right)\sqrt{6} + \left(-\frac{3}{2} + \frac{7}{2}\right)\sqrt{13}$
 $= -\frac{11}{12}\sqrt{6} + 2\sqrt{13}$



개념 익히기

18. 제곱근의 덧셈과 뺄셈 (2)

- 1 (1) 2, 4, $6\sqrt{3}$ (2) $5\sqrt{7}$ (3) $-\sqrt{5}$ (4) $2\sqrt{3}$ (5) $-2\sqrt{2}$
 (6) $11\sqrt{5}$ (7) $9\sqrt{2} - 6\sqrt{3}$
- 2 (1) 2, 2, 5, $9\sqrt{2}$ (2) $2\sqrt{3}$ (3) $6\sqrt{2}$ (4) $\frac{20\sqrt{6}}{3}$ (5) $2\sqrt{3}$
 (6) $-10\sqrt{2} + 12\sqrt{5}$ (7) $-\sqrt{3} + 2\sqrt{5}$

1 (2) $\sqrt{28} + \sqrt{63} = 2\sqrt{7} + 3\sqrt{7} = (2+3)\sqrt{7} = 5\sqrt{7}$
 (3) $\sqrt{45} - \sqrt{80} = 3\sqrt{5} - 4\sqrt{5} = (3-4)\sqrt{5} = -\sqrt{5}$
 (4) $\sqrt{75} - \sqrt{27} = 5\sqrt{3} - 3\sqrt{3} = (5-3)\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$
 (5) $6\sqrt{2} - \sqrt{50} - \sqrt{18} = 6\sqrt{2} - 5\sqrt{2} - 3\sqrt{2} = -2\sqrt{2}$
 (6) $4\sqrt{20} + 2\sqrt{45} - 3\sqrt{5} = 4 \times 2\sqrt{5} + 2 \times 3\sqrt{5} - 3\sqrt{5}$
 $= 8\sqrt{5} + 6\sqrt{5} - 3\sqrt{5} = 11\sqrt{5}$
 (7) $\sqrt{72} - \sqrt{12} + \sqrt{18} - \sqrt{48} = \frac{6\sqrt{2}}{2} - \frac{2\sqrt{3}}{2} + \frac{3\sqrt{2}}{2} - \frac{4\sqrt{3}}{2}$
 $= 9\sqrt{2} - 6\sqrt{3}$

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

(3) $5\sqrt{2} + \frac{4}{\sqrt{8}} = 5\sqrt{2} + \frac{4}{2\sqrt{2}} \rightarrow \text{먼저 } a/\sqrt{b} \text{ 의 꼴로 고친 후 유리화하자!}$
 $= 5\sqrt{2} + \frac{4 \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$
 $= 5\sqrt{2} + \sqrt{2} = 6\sqrt{2}$

(4) $7\sqrt{6} - \frac{4}{\sqrt{24}} = 7\sqrt{6} - \frac{4}{2\sqrt{6}} = 7\sqrt{6} - \frac{4 \times \sqrt{6}}{2\sqrt{6} \times \sqrt{6}}$
 $= 7\sqrt{6} - \frac{\sqrt{6}}{3} = \frac{20\sqrt{6}}{3}$

(5) $\frac{3}{\sqrt{3}} + \sqrt{75} - \sqrt{48} = \frac{3 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} + 5\sqrt{3} - 4\sqrt{3}$
 $= \sqrt{3} + 5\sqrt{3} - 4\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

(6) $7\sqrt{5} - \sqrt{18} - \frac{14}{\sqrt{2}} + \sqrt{125} = 7\sqrt{5} - 3\sqrt{2} - \frac{14 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} + 5\sqrt{5}$
 $= 7\sqrt{5} - 3\sqrt{2} - 7\sqrt{2} + 5\sqrt{5}$
 $= -10\sqrt{2} + 12\sqrt{5}$

(7) $\sqrt{80} - \sqrt{27} + \frac{6}{\sqrt{3}} - \frac{10}{\sqrt{5}}$
 $= 4\sqrt{5} - 3\sqrt{3} + \frac{6 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} - \frac{10 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}}$
 $= 4\sqrt{5} - 3\sqrt{3} + 2\sqrt{3} - 2\sqrt{5} = -\sqrt{3} + 2\sqrt{5}$

개념 익히기

19. 근호를 포함한 식의 분배법칙

- 1 (1) $\sqrt{14}$ (2) $-\sqrt{15}$ (3) $3\sqrt{22} - 6$ (4) $2\sqrt{15} - 10$
 (5) $\sqrt{6}, \sqrt{6}, \sqrt{5}, \sqrt{3}$ (6) $10\sqrt{3} - 4$ (7) $-2 + 2\sqrt{3}$
- 2 (1) $\sqrt{3}, \sqrt{3}, \frac{\sqrt{6} + \sqrt{21}}{3}$ (2) $\frac{2\sqrt{7} - \sqrt{35}}{7}$ (3) $\sqrt{2} - \sqrt{3}$
 (4) $\frac{2\sqrt{6} + \sqrt{3}}{5}$ (5) $\frac{3\sqrt{6} - 1}{2}$

1 (3) $3\sqrt{2}(\sqrt{11} - \sqrt{2}) = 3\sqrt{2} \times \sqrt{11} - 3\sqrt{2} \times \sqrt{2}$
 $= 3\sqrt{22} - 3 \times 2 = 3\sqrt{22} - 6$
 (4) $(2\sqrt{3} - 2\sqrt{5})\sqrt{5} = 2\sqrt{3} \times \sqrt{5} - 2\sqrt{5} \times \sqrt{5}$
 $= 2\sqrt{15} - 2 \times 5 = 2\sqrt{15} - 10$
 (6) $(10\sqrt{6} - \sqrt{32}) \div \sqrt{2} = (10\sqrt{6} - \sqrt{32}) \times \frac{1}{\sqrt{2}}$
 $= \frac{10\sqrt{6}}{\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{2}}$
 $= 10\sqrt{3} - \sqrt{16} = 10\sqrt{3} - 4$
 (7) $(\sqrt{20} - 2\sqrt{15}) \div (-\sqrt{5}) = (\sqrt{20} - 2\sqrt{15}) \times \left(-\frac{1}{\sqrt{5}}\right)$
 $= -\frac{\sqrt{20}}{\sqrt{5}} - \left(-\frac{2\sqrt{15}}{\sqrt{5}}\right)$
 $= -\sqrt{4} + 2\sqrt{3} = -2 + 2\sqrt{3}$

2 (2) $\frac{2-\sqrt{5}}{\sqrt{7}} = \frac{(2-\sqrt{5}) \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{2\sqrt{7} - \sqrt{35}}{7}$

(3) $\frac{2\sqrt{3} - 3\sqrt{2}}{\sqrt{6}} = \frac{(2\sqrt{3} - 3\sqrt{2}) \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{18} - 3\sqrt{12}}{6}$
 $= \frac{2 \times 3\sqrt{2} - 3 \times 2\sqrt{3}}{6}$
 $= \frac{6\sqrt{2} - 6\sqrt{3}}{6} = \sqrt{2} - \sqrt{3}$
 $\rightarrow \text{약분 하자!}$

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

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

개념 익히기

20. 근호를 포함한 복잡한 식의 계산

- 1 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $\frac{17\sqrt{5}}{5}$ (3) $-\frac{\sqrt{2}}{4}$ (4) $3\sqrt{2}$
 (5) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ (6) $12\sqrt{2} - 5$ (7) $2\sqrt{3} - 4\sqrt{6}$
 (8) $4\sqrt{3} - 6\sqrt{5}$ (9) $\frac{5\sqrt{3}}{3} - 2$ (10) $\sqrt{6}$

1 (1) $\sqrt{6} \times \sqrt{12} - \sqrt{24} \div \sqrt{3} = \sqrt{72} - \sqrt{8} = 6\sqrt{2} - 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$

(2) $\sqrt{15} \times \frac{3}{\sqrt{3}} + 2 \div \sqrt{5} = 3\sqrt{5} + \frac{2}{\sqrt{5}}$
 $= 3\sqrt{5} + \frac{2 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} \rightarrow \text{분모의 유리화!}$
 $= 3\sqrt{5} + \frac{2\sqrt{5}}{5} = \frac{17\sqrt{5}}{5}$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad \sqrt{6} \div \frac{4\sqrt{3}}{3} - \sqrt{12} \div \sqrt{6} &= \sqrt{6} \times \frac{3}{4\sqrt{3}} - \sqrt{2} \quad \text{• 분수의 나눗셈은} \\
 &= \frac{3\sqrt{2}}{4} - \sqrt{2} \quad \text{나누는 수의 역수를} \\
 &= -\frac{\sqrt{2}}{4} \quad \text{곱하자!}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (4) \quad \sqrt{32} + 4 \div \sqrt{2} - \sqrt{18} &= 4\sqrt{2} + \frac{4}{\sqrt{2}} - 3\sqrt{2} \\
 &= 4\sqrt{2} + \frac{4 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} - 3\sqrt{2} \\
 &= 4\sqrt{2} + 2\sqrt{2} - 3\sqrt{2} \\
 &= 3\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (5) \quad \sqrt{14} \div \frac{\sqrt{7}}{3} - \sqrt{5} \times \frac{3}{\sqrt{10}} &= \sqrt{14} \times \frac{3}{\sqrt{7}} - \frac{3}{\sqrt{2}} \\
 &= 3\sqrt{2} - \frac{3 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} \\
 &= 3\sqrt{2} - \frac{3\sqrt{2}}{2} \\
 &= \frac{3\sqrt{2}}{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (6) \quad 7\sqrt{2} + \sqrt{5}(\sqrt{10} - \sqrt{5}) &= 7\sqrt{2} + \sqrt{50} - 5 \\
 &= 7\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - 5 \\
 &= 12\sqrt{2} - 5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (7) \quad \sqrt{2}(2\sqrt{6} - 4\sqrt{3}) - \sqrt{12} &= 2\sqrt{12} - 4\sqrt{6} - 2\sqrt{3} \\
 &= 2 \times 2\sqrt{3} - 4\sqrt{6} - 2\sqrt{3} \\
 &= 4\sqrt{3} - 4\sqrt{6} - 2\sqrt{3} \\
 &= 2\sqrt{3} - 4\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (8) \quad \frac{2}{\sqrt{3}}(6 - \sqrt{60}) - \frac{10}{\sqrt{5}} &= \frac{12}{\sqrt{3}} - 2\sqrt{20} - \frac{10}{\sqrt{5}} \\
 &= \frac{12 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} - 2 \times 2\sqrt{5} - \frac{10 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} \\
 &= 4\sqrt{3} - 4\sqrt{5} - 2\sqrt{5} \\
 &= 4\sqrt{3} - 6\sqrt{5}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (9) \quad \frac{2-\sqrt{3}}{\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{\sqrt{2}} &= \frac{(2-\sqrt{3}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} + \frac{(\sqrt{6}-\sqrt{2}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} \\
 &= \frac{2\sqrt{3}-3}{3} + \frac{\sqrt{12}-2}{2} \\
 &= \frac{2\sqrt{3}}{3} - 1 + \frac{\sqrt{12}}{2} - 1 \\
 &= \frac{2\sqrt{3}}{3} - 1 + \frac{2\sqrt{3}}{2} - 1 \\
 &= \frac{2\sqrt{3}}{3} + \sqrt{3} - 2 \\
 &= \frac{5\sqrt{3}}{3} - 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (10) \quad \sqrt{2} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} \right) + \sqrt{3} \left(\frac{2\sqrt{2}}{3} - \frac{1}{\sqrt{3}} \right) \\
 &= 1 + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} + \frac{2\sqrt{6}}{3} - 1 \\
 &= \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} + \frac{2\sqrt{6}}{3} \\
 &= \frac{\sqrt{6}}{3} + \frac{2\sqrt{6}}{3} \\
 &= \sqrt{6}
 \end{aligned}$$

자습중연습

근호를 포함한 식의 계산

$$\begin{array}{lll}
 1 \quad (1) \sqrt{15} + \sqrt{21} & (2) \sqrt{35} - \sqrt{15} & (3) -3\sqrt{2} + 6 \\
 (4) 6 - 4\sqrt{3} & (5) \sqrt{5} - \sqrt{3} & (6) 6 + 5\sqrt{2}
 \end{array}$$

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

$$(4) \frac{\sqrt{30} - 3}{6} \quad (5) \frac{3\sqrt{6} - \sqrt{3}}{3}$$

$$3 \quad (1) \sqrt{6} + \sqrt{2} \quad (2) 2\sqrt{5} \quad (3) \frac{10\sqrt{3}}{3}$$

$$(4) \sqrt{2} + 4\sqrt{6} \quad (5) 9\sqrt{2} - 4\sqrt{6} \quad (6) 3\sqrt{2}$$

$$(7) \frac{11\sqrt{30}}{30} \quad (8) -2\sqrt{3} \quad (9) -\sqrt{5} + \sqrt{7}$$

$$(10) 1 + 2\sqrt{3}$$

$$2 \quad (2) \frac{\sqrt{5} - \sqrt{7}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10} - \sqrt{14}}{2}$$

$$(3) \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{12}} = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{9} + \sqrt{6}}{6} = \frac{3 + \sqrt{6}}{6}$$

$$(4) \frac{2\sqrt{5} - \sqrt{6}}{2\sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{30} - \sqrt{36}}{12} = \frac{2\sqrt{30} - 6}{12} = \frac{\sqrt{30} - 3}{6}$$

$$(5) \frac{\sqrt{108} - \sqrt{6}}{\sqrt{18}} = \frac{6\sqrt{3} - \sqrt{6}}{3\sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{6} - 2\sqrt{3}}{6} = \frac{3\sqrt{6} - \sqrt{3}}{3}$$

$$3 \quad (2) \sqrt{3} \times \sqrt{15} - \sqrt{30} \times \frac{1}{\sqrt{6}} = \sqrt{45} - \sqrt{5} = 3\sqrt{5} - \sqrt{5} = 2\sqrt{5}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad \sqrt{21} \div \frac{\sqrt{7}}{5} - \sqrt{6} \times \frac{5}{\sqrt{18}} &= \sqrt{21} \times \frac{5}{\sqrt{7}} - \frac{5}{\sqrt{3}} \\
 &= 5\sqrt{3} - \frac{5\sqrt{3}}{3} = \frac{10\sqrt{3}}{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (4) \quad (2\sqrt{3} + 4)\sqrt{6} - 5\sqrt{2} &= 2\sqrt{18} + 4\sqrt{6} - 5\sqrt{2} \\
 &= 6\sqrt{2} + 4\sqrt{6} - 5\sqrt{2} \\
 &= \sqrt{2} + 4\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (5) \quad \sqrt{3}(2\sqrt{6} - 2\sqrt{2}) + \sqrt{18} - \sqrt{24} &= 2\sqrt{18} - 2\sqrt{6} + 3\sqrt{2} - 2\sqrt{6} \\
 &= 6\sqrt{2} + 3\sqrt{2} - 2\sqrt{6} - 2\sqrt{6} \\
 &= 9\sqrt{2} - 4\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (6) \quad \sqrt{3}(\sqrt{6} - \sqrt{2}) + (\sqrt{48} - \sqrt{12}) \div \sqrt{2} &= \sqrt{18} - \sqrt{6} + \sqrt{24} - \sqrt{6} \\
 &= 3\sqrt{2} - \sqrt{6} + 2\sqrt{6} - \sqrt{6} \\
 &= 3\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (7) \quad \sqrt{5} \left(\frac{1}{\sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{6}} \right) + \sqrt{6} \left(\frac{1}{\sqrt{5}} - \frac{1}{\sqrt{6}} \right) &= 1 + \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}} + \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}} - 1 \\
 &= \frac{\sqrt{30}}{6} + \frac{\sqrt{30}}{5} = \frac{11\sqrt{30}}{30}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (8) \quad \frac{\sqrt{2} - \sqrt{6}}{\sqrt{2}} - (1 + \sqrt{3}) &= \frac{2 - \sqrt{12}}{2} - 1 - \sqrt{3} \\
 &= 1 - \sqrt{3} - 1 - \sqrt{3} = -2\sqrt{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (9) \quad \frac{1}{\sqrt{5}}(\sqrt{5} - 5) + \sqrt{7} \left(1 - \frac{1}{\sqrt{7}} \right) &= 1 - \frac{5}{\sqrt{5}} + \sqrt{7} - 1 \\
 &= 1 - \sqrt{5} + \sqrt{7} - 1 = -\sqrt{5} + \sqrt{7}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (10) \quad \frac{\sqrt{27} + 3}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{8} - \sqrt{6}}{\sqrt{2}} &= \sqrt{9} + \frac{3}{\sqrt{3}} - (\sqrt{4} - \sqrt{3}) \\
 &= 3 + \sqrt{3} - 2 + \sqrt{3} = 1 + 2\sqrt{3}
 \end{aligned}$$



II 식의 계산과 이차방정식

II.1 다항식의 곱셈과 인수분해

36쪽

개념 익히기

1. $(a+b)(c+d)$ 의 전개

- 1 (1) $3x, 6$ (2) $ab, 5b$ (3) $6x^2, 2, 6x^2+x-2$
 (4) $9a, 5a, 15a^2-14a+3$
- 2 (1) $2ab+6a+4b+12$ (2) $ax-bx+ay-by$
 (3) $2xy+6x-y-3$ (4) $3x^2-13xy+4y^2$
 (5) $-2a^2+7ab-3b^2$ (6) $15x^2-13xy+2y^2$
- 3 (1) -5 (2) -5 (3) 22 (4) -1

2 (4) $(3x-y)(x-4y) = 3x^2 - 12xy - xy + 4y^2$
 $= 3x^2 - 13xy + 4y^2$

(5) $(2a-b)(-a+3b) = -2a^2 + 6ab + ab - 3b^2$
 $= -2a^2 + 7ab - 3b^2$

(6) $(-5x+y)(-3x+2y) = 15x^2 - 10xy - 3xy + 2y^2$
 $= 15x^2 - 13xy + 2y^2$

3 (2) $(y-x)(y-4x) \Rightarrow (xy \text{의 계수}) = -4 - 1 = -5$

(3) $(-2x+4y)(3x-5y) \Rightarrow (xy \text{의 계수}) = 10 + 12 = 22$

(4) $(x-2y)(2x+3y-1) \Rightarrow (xy \text{의 계수}) = 3 - 4 = -1$

37쪽

개념 익히기

2. 곱셈 공식 (1)

- 1 (1) $2, x^2+4x+4$ (2) $a^2+10a+25$
 (3) $4x^2+4x+1$ (4) $3y, x^2+6xy+9y^2$
 (5) $16a^2+24ab+9b^2$ (6) $\frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{3}xy + \frac{1}{9}y^2$
 (7) $-2x, -2x, 4x^2-4x+1$ (8) $25a^2-30ab+9b^2$
- 2 (1) $3, x^2-6x+9$ (2) $a^2-12a+36$
 (3) $4x^2-20x+25$ (4) $4b, a^2-8ab+16b^2$
 (5) $4x^2-36xy+81y^2$ (6) $16a^2-4ab+\frac{1}{4}b^2$
 (7) $-x, -x, x^2+18x+81$ (8) $36a^2+60ab+25b^2$

1 (6) $\left(\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}y\right)^2 = \left(\frac{1}{2}x\right)^2 + 2 \times \frac{1}{2}x \times \frac{1}{3}y + \left(\frac{1}{3}y\right)^2$
 $= \frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{3}xy + \frac{1}{9}y^2$

(8) $(-5a+3b)^2 = (-5a)^2 + 2 \times (-5a) \times 3b + (3b)^2$
 $= 25a^2 - 30ab + 9b^2$

[참고] $(-5a+3b)^2 = \{-(5a-3b)\}^2 = (5a-3b)^2$
 으로 변형하여 전개해도 결과는 같다.

2 (6) $\left(4a - \frac{1}{2}b\right)^2 = (4a)^2 - 2 \times 4a \times \frac{1}{2}b + \left(\frac{1}{2}b\right)^2$
 $= 16a^2 - 4ab + \frac{1}{4}b^2$

(8) $(-6a-5b)^2 = (-6a)^2 - 2 \times (-6a) \times 5b + (5b)^2$
 $= 36a^2 + 60ab + 25b^2$

[참고] $(-6a-5b)^2 = \{-(6a+5b)\}^2 = (6a+5b)^2$
 으로 변형하여 전개해도 결과는 같다.

38쪽

개념 익히기

3. 곱셈 공식 (2)

- 1 (1) $3, x^2-9$ (2) a^2-25 (3) $x^2-\frac{1}{9}$
 (4) $4-x^2$ (5) $36-x^2$ (6) $\frac{4}{25}-a^2$
 (7) $16x^2-1$ (8) $25a^2-4$ (9) $49-4b^2$
 (10) $5y, x^2-25y^2$ (11) $4a^2-b^2$ (12) $9x^2-\frac{1}{4}y^2$
 (13) $-x, x^2-16$ (14) $9x^2-y^2$ (15) $25x^2-4y^2$
 (16) $2a, 2a, 2a, 1-4a^2$ (17) y^2-16x^2
 (18) $25b^2-36a^2$

1 (17) $(-4x-y)(4x-y) = (-y-4x)(-y+4x)$
 $= (-y)^2 - (4x)^2$
 $= y^2 - 16x^2$

(18) $(6a+5b)(-6a+5b) = (5b+6a)(5b-6a)$
 $= (5b)^2 - (6a)^2$
 $= 25b^2 - 36a^2$

39쪽

개념 익히기

4. 곱셈 공식 (3)

- 1 (1) $5, 5, x^2+6x+5$ (2) $x^2+7x+12$
 (3) $a^2+13a+42$ (4) $x^2+x+\frac{2}{9}$
 (5) $-6, -6, x^2-4x-12$ (6) a^2+a-30
 (7) $x^2+4x-21$ (8) $a^2-\frac{1}{12}a-\frac{1}{24}$
 (9) $-10, -10, x^2-13x+30$ (10) a^2-5a+4
 (11) $x^2-10x+16$ (12) $a^2-\frac{9}{2}a+2$
 (13) $7y, 7y, x^2+2xy-35y^2$ (14) $x^2+5xy+6y^2$
 (15) $a^2-7ab+10b^2$ (16) $x^2+\frac{1}{6}xy-\frac{1}{6}y^2$

5. 곱셈 공식 (4)

- 1 (1) $3, 3, 4, 6x^2+23x+20$ (2) $6x^2+20x+6$
 (3) $6x^2-x-2$ (4) $20x^2-3x-2$
 (5) $8x^2-10x+3$ (6) $21x^2-20x+4$
 (7) $10x^2-4x+\frac{2}{9}$
 (8) $-4y, -4y, 2x^2-5xy-12y^2$
 (9) $5x^2+28xy-12y^2$ (10) $12x^2-3xy+\frac{1}{6}y^2$
 (11) $-5, -5, -2, -10x^2-24x-8$
 (12) $-6x^2+14xy-4y^2$ (13) $6a^2+7ab-3b^2$

- 1 (12) $(-2x+4y)(3x-y)$
 $=\{(-2)\times 3\}x^2+\{(-2)\times(-y)+4y\times 3\}x+4y\times(-y)$
 $=-6x^2+14xy-4y^2$
 (13) $(-6a+2b)(-a-\frac{3}{2}b)$
 $=\{(-6)\times(-1)\}a^2+\{(-6)\times(-\frac{3}{2}b)+2b\times(-1)\}a$
 $+2b\times(-\frac{3}{2}b)$
 $=6a^2+7ab-3b^2$

곱셈 공식 연습하기

- 1 (1) x^2+6x+9 (2) $25x^2+20x+4$
 (3) $\frac{1}{4}x^2+xy+y^2$ (4) $9x^2+2xy+\frac{1}{9}y^2$
 2 (1) $x^2-8x+16$ (2) $49x^2-28x+4$
 (3) $x^2-\frac{1}{3}xy+\frac{1}{36}y^2$ (4) $\frac{1}{16}x^2-3xy+36y^2$
 3 (1) $9x^2-24x+16$ (2) $25x^2-60xy+36y^2$
 (3) $x^2+14x+49$ (4) $64x^2+24xy+\frac{9}{4}y^2$
 4 (1) x^2-64 (2) $4x^2-9$ (3) $25-4x^2$
 (4) $9x^2-49y^2$ (5) $\frac{1}{16}y^2-9x^2$
 5 (1) $x^2+10x+21$ (2) x^2+2x-8
 (3) $x^2+2xy-15y^2$ (4) $x^2-\frac{1}{2}xy+\frac{1}{18}y^2$
 6 (1) $20x^2+23x+6$ (2) $42x^2-23x-10$
 (3) $6x^2+7xy-20y^2$ (4) $10x^2-11xy+3y^2$
 (5) $-3x^2+xy-\frac{2}{25}y^2$
- 4 (5) $(3x+\frac{1}{4}y)(\frac{1}{4}y-3x)=(\frac{1}{4}y+3x)(\frac{1}{4}y-3x)$
 $=(\frac{1}{4}y)^2-(3x)^2$
 $=\frac{1}{16}y^2-9x^2$

$$\begin{aligned} 5 \quad (4) & (x-\frac{1}{3}y)(x-\frac{1}{6}y) \\ &= x^2 + (-\frac{1}{6}y - \frac{1}{3}y)x + (-\frac{1}{3}y) \times (-\frac{1}{6}y) \\ &= x^2 - \frac{1}{2}xy + \frac{1}{18}y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6 \quad (5) & (x-\frac{1}{5}y)(-3x+\frac{2}{5}y) \\ &= \{1 \times (-3)\}x^2 + \{1 \times \frac{2}{5}y + (-\frac{1}{5}y) \times (-3)\}x \\ &\quad + (-\frac{1}{5}y) \times \frac{2}{5}y \\ &= -3x^2 + xy - \frac{2}{25}y^2 \end{aligned}$$

6. 곱셈 공식을 이용한 수의 계산

- 1 (1) 100, 2, 10404 (2) 2601 (3) 37.21
 (4) 100, 1, 9801 (5) 4489 (6) 88804
 2 (1) 3, 9991 (2) 896 (3) 4899
 (4) 2, 6, 2756 (5) 8372 (6) 912.03

$$\begin{aligned} 1 \quad (2) & 51^2 = (50+1)^2 \\ &= 50^2 + 2 \times 50 \times 1 + 1^2 \\ &= 2500 + 100 + 1 = 2601 \\ (3) & 6.1^2 = (6+0.1)^2 \\ &= 6^2 + 2 \times 6 \times 0.1 + 0.1^2 \\ &= 36 + 1.2 + 0.01 = 37.21 \\ (4) & 99^2 = (100-1)^2 \\ &= 100^2 - 2 \times 100 \times 1 + 1^2 \\ &= 10000 - 200 + 1 = 9801 \\ (5) & 67^2 = (70-3)^2 \\ &= 70^2 - 2 \times 70 \times 3 + 3^2 \\ &= 4900 - 420 + 9 = 4489 \\ (6) & 298^2 = (300-2)^2 \\ &= 300^2 - 2 \times 300 \times 2 + 2^2 \\ &= 90000 - 1200 + 4 = 88804 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2 \quad (2) & 32 \times 28 = (30+2)(30-2) \\ &= 30^2 - 2^2 \\ &= 900 - 4 = 896 \\ (3) & 71 \times 69 = (70+1)(70-1) \\ &= 70^2 - 1^2 \\ &= 4900 - 1 = 4899 \\ (4) & 53 \times 52 = (50+3)(50+2) \\ &= 50^2 + (3+2) \times 50 + 3 \times 2 \\ &= 2500 + 250 + 6 = 2756 \\ (5) & 91 \times 92 = (90+1)(90+2) \\ &= 90^2 + (1+2) \times 90 + 1 \times 2 \\ &= 8100 + 270 + 2 = 8372 \\ (6) & 30.1 \times 30.3 = (30+0.1)(30+0.3) \\ &= 30^2 + (0.1+0.3) \times 30 + 0.1 \times 0.3 \\ &= 900 + 12 + 0.03 = 912.03 \end{aligned}$$



7. 곱셈 공식을 이용한 제곱근의 계산

- 1 (1) $7+4\sqrt{3}$ (2) $22+8\sqrt{6}$ (3) $7+2\sqrt{10}$
 (4) $3-2\sqrt{2}$ (5) $9-4\sqrt{5}$ (6) $9-6\sqrt{2}$
- 2 (1) 1 (2) 4 (3) 1
- 3 (1) $6+5\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{6}$ (3) $-33+2\sqrt{2}$
 (4) $50-13\sqrt{10}$
- 4 (1) $16+9\sqrt{3}$ (2) $24+11\sqrt{6}$ (3) $5\sqrt{6}$
 (4) $29-20\sqrt{10}$

- 1 (1) $(\sqrt{3}+2)^2 = (\sqrt{3})^2 + 2 \times \sqrt{3} \times 2 + 2^2 \leftarrow (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
 $= 3 + 4\sqrt{3} + 4 = 7 + 4\sqrt{3}$ 이유
- (2) $(4+\sqrt{6})^2 = 4^2 + 2 \times 4 \times \sqrt{6} + (\sqrt{6})^2$
 $= 16 + 8\sqrt{6} + 6 = 22 + 8\sqrt{6}$
- (3) $(\sqrt{5}+\sqrt{2})^2 = (\sqrt{5})^2 + 2 \times \sqrt{5} \times \sqrt{2} + (\sqrt{2})^2$
 $= 5 + 2\sqrt{10} + 2 = 7 + 2\sqrt{10}$
- (4) $(\sqrt{2}-1)^2 = (\sqrt{2})^2 - 2 \times \sqrt{2} \times 1 + 1^2 \leftarrow (a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
 $= 2 - 2\sqrt{2} + 1 = 3 - 2\sqrt{2}$ 이유
- (5) $(2-\sqrt{5})^2 = 2^2 - 2 \times 2 \times \sqrt{5} + (\sqrt{5})^2$
 $= 4 - 4\sqrt{5} + 5 = 9 - 4\sqrt{5}$
- (6) $(\sqrt{6}-\sqrt{3})^2 = (\sqrt{6})^2 - 2 \times \sqrt{6} \times \sqrt{3} + (\sqrt{3})^2$
 $= 6 - 2\sqrt{18} + 3 = 9 - 6\sqrt{2}$

- 2 (1) $(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3}) = 2^2 - (\sqrt{3})^2 \leftarrow (a+b)(a-b) = a^2 - b^2$
 $= 4 - 3 = 1$ 이유
- (2) $(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5}) = 3^2 - (\sqrt{5})^2$
 $= 9 - 5 = 4$
- (3) $(3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2}) = 3^2 - (2\sqrt{2})^2$
 $= 9 - 2^2 \times (\sqrt{2})^2$
 $= 9 - 8 = 1$

- 3 (1) $(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}+4)$
 $= (\sqrt{2})^2 + (1+4)\sqrt{2} + 1 \times 4 \leftarrow (x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$
 $= 2 + 5\sqrt{2} + 4 = 6 + 5\sqrt{2}$ 이유
- (2) $(\sqrt{6}-2)(\sqrt{6}+3)$
 $= (\sqrt{6})^2 + \{(-2)+3\}\sqrt{6} + (-2) \times 3$
 $= 6 + \sqrt{6} - 6 = \sqrt{6}$
- (3) $(\sqrt{2}+7)(\sqrt{2}-5)$
 $= (\sqrt{2})^2 + (7-5)\sqrt{2} + 7 \times (-5)$
 $= 2 + 2\sqrt{2} - 35 = -33 + 2\sqrt{2}$
- (4) $(\sqrt{10}-5)(\sqrt{10}-8)$
 $= (\sqrt{10})^2 + (-8-5)\sqrt{10} + (-5) \times (-8)$
 $= 10 - 13\sqrt{10} + 40 = 50 - 13\sqrt{10}$

- 4 (1) $(\sqrt{3}+2)(2\sqrt{3}+5)$
 $= 2 \times (\sqrt{3})^2 + (5+4)\sqrt{3} + 2 \times 5 \leftarrow (ax+b)(cx+d) = acx^2 + (ad+bc)x + bd$
 $= 2 \times 3 + 9\sqrt{3} + 10$ 이유
 $= 6 + 9\sqrt{3} + 10 = 16 + 9\sqrt{3}$
- (2) $(3\sqrt{2}+2\sqrt{3})(\sqrt{2}+3\sqrt{3})$
 $= 3 \times (\sqrt{2})^2 + (9+2)\sqrt{6} + 6 \times (\sqrt{3})^2$
 $= 6 + 11\sqrt{6} + 18 = 24 + 11\sqrt{6}$

- (3) $(\sqrt{6}+4)(2\sqrt{6}-3)$
 $= 2 \times (\sqrt{6})^2 + (-3+8)\sqrt{6} + 4 \times (-3)$
 $= 2 \times 6 + 5\sqrt{6} - 12$
 $= 12 + 5\sqrt{6} - 12 = 5\sqrt{6}$
- (4) $(7\sqrt{5}+\sqrt{2})(\sqrt{5}-3\sqrt{2})$
 $= 7 \times (\sqrt{5})^2 + (-21+1)\sqrt{10} - 3 \times (\sqrt{2})^2$
 $= 7 \times 5 - 20\sqrt{10} - 3 \times 2$
 $= 35 - 20\sqrt{10} - 6 = 29 - 20\sqrt{10}$

8. 곱셈 공식을 이용한 분모의 유리화

- 1 (1) $\sqrt{3}-1, \sqrt{3}-1, \sqrt{3}-1, 1, \sqrt{3}-1$
 (2) $3+2\sqrt{2}, 3+2\sqrt{2}, 3+2\sqrt{2}, 8, 3+2\sqrt{2}$
 (3) $\sqrt{2}-1, \sqrt{2}-1, \sqrt{6}-\sqrt{3}, 1, \sqrt{6}-\sqrt{3}$
 (4) $\sqrt{7}+\sqrt{3}, \sqrt{7}+\sqrt{3}, 7, \sqrt{21}, 3, \frac{5+\sqrt{21}}{2}$
- 2 (1) $2-\sqrt{3}$ (2) $5+2\sqrt{5}$ (3) $-\sqrt{11}+\sqrt{13}$
 (4) $2\sqrt{3}+3$ (5) $5+4\sqrt{2}$ (6) $5-2\sqrt{6}$

- 2 (1) $\frac{1}{2+\sqrt{3}} = \frac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}$
 $= \frac{2-\sqrt{3}}{2^2 - (\sqrt{3})^2} = \frac{2-\sqrt{3}}{4-3} = 2-\sqrt{3}$
- (2) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}-2} = \frac{\sqrt{5}(\sqrt{5}+2)}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}$
 $= \frac{5+2\sqrt{5}}{(\sqrt{5})^2 - 2^2} = \frac{5+2\sqrt{5}}{5-4} = 5+2\sqrt{5}$
- (3) $\frac{2}{\sqrt{11}+\sqrt{13}} = \frac{2(\sqrt{11}-\sqrt{13})}{(\sqrt{11}+\sqrt{13})(\sqrt{11}-\sqrt{13})}$
 $= \frac{2(\sqrt{11}-\sqrt{13})}{(\sqrt{11})^2 - (\sqrt{13})^2} = \frac{2(\sqrt{11}-\sqrt{13})}{11-13}$
 $= \frac{2(\sqrt{11}-\sqrt{13})}{-2} = -(\sqrt{11}-\sqrt{13})$
 $= -\sqrt{11}+\sqrt{13}$
- (4) $\frac{3}{2\sqrt{3}-3} = \frac{3(2\sqrt{3}+3)}{(2\sqrt{3}-3)(2\sqrt{3}+3)}$
 $= \frac{3(2\sqrt{3}+3)}{(2\sqrt{3})^2 - 3^2} = \frac{3(2\sqrt{3}+3)}{12-9}$
 $= \frac{3(2\sqrt{3}+3)}{3} = 2\sqrt{3}+3$
- (5) $\frac{\sqrt{2}+3}{\sqrt{2}-1} = \frac{(\sqrt{2}+3)(\sqrt{2}+1)}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)} = \frac{(\sqrt{2})^2 + (3+1)\sqrt{2} + 3}{(\sqrt{2})^2 - 1^2}$
 $= \frac{2+4\sqrt{2}+3}{2-1} = 5+4\sqrt{2}$
- (6) $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})}$
 $= \frac{(\sqrt{3})^2 - 2 \times \sqrt{3} \times \sqrt{2} + (\sqrt{2})^2}{(\sqrt{3})^2 - (\sqrt{2})^2}$
 $= \frac{3-2\sqrt{6}+2}{3-2} = 5-2\sqrt{6}$

9. 인수와 인수분해

- 1 (1) $3x^2+6x$ (2) $5x-2x^2$
 (3) $x^2+10x+25$ (4) $4x^2-4x+1$
 (5) x^2-49 (6) x^2-2x-3
 (7) $6x^2-11x-10$ (8) $3x^2+2xy-8y^2$
- 2 (1) x, y, y^2, xy (2) $x, 2y-5$
 (3) $2x, xy, x(x-1)$ (4) $x, x^2, x+4y, x(x+4y)$
 (5) $x+y, x-y, (x+y)(x-y)$

- 1 (6) $(x+1)(x-3) = x^2 + (1-3)x + 1 \times (-3)$
 $= x^2 - 2x - 3$
 인수분해
- (7) $(2x-5)(3x+2) = (2 \times 3)x^2 + \{2 \times 2 + (-5) \times 3\}x + (-5) \times 2$
 $= 6x^2 + (4-15)x - 10$
 $= 6x^2 - 11x - 10$
 인수분해
- (8) $(x+2y)(3x-4y) = (1 \times 3)x^2 + \{1 \times (-4y) + 2y \times 3\}x + 2y \times (-4y)$
 $= 3x^2 + (-4y+6y)x - 8y^2$
 $= 3x^2 + 2xy - 8y^2$
 인수분해

10. 공통인수를 이용한 인수분해

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

- 1 (2) $x^2+xy = x \times x + x \times y$
 $= x(x+y)$
- (3) $4x^2-12x = 4x \times x - 4x \times 3$
 $= 4x(x-3)$
- (4) $6a^2b+3ab^2 = 3ab \times 2a + 3ab \times b$
 $= 3ab(2a+b)$
- (5) $8x^2y-6xy^2 = 2xy \times 4x - 2xy \times 3y$
 $= 2xy(4x-3y)$
- (7) $2a^2+6ab+4a = 2a \times a + 2a \times 3b + 2a \times 2$
 $= 2a(a+3b+2)$

$$(8) 5x^2y-10xy+5x = 5x \times xy - 5x \times 2y + 5x \times 1$$

$$= 5x(xy-2y+1)$$

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

11. 인수분해 공식 (1)

- 1 (1) 2, 2, 2 (2) $(x+5)^2$ (3) $(x+8)^2$
 (4) 4, 4, 4 (5) $(x-6)^2$ (6) $(x-9)^2$
- 2 (1) 4, 4, 4 (2) $(x+\frac{1}{6})^2$ (3) $(x+\frac{3}{4})^2$
 (4) $(x-\frac{1}{8})^2$ (5) $(x-\frac{1}{3})^2$
- 3 (1) 3, 3, 3 (2) $(3x+4)^2$ (3) $(2x-5)^2$
 (4) $(5x-6)^2$
- 4 (1) $8y, 8y, 8y$ (2) $(5x+2y)^2$ (3) $(x-12y)^2$
 (4) $(2x-9y)^2$
- 5 (1) 3, 3, 1 (2) $2(x-4)^2$ (3) $5(x+2)^2$
 (4) $3(2x-1)^2$ (5) $4(x+2y)^2$ (6) $2y(2x-3)^2$

- 2 (2) $x^2+\frac{1}{3}x+\frac{1}{36} = x^2+2 \times x \times \frac{1}{6} + (\frac{1}{6})^2$
 $= (x+\frac{1}{6})^2$
- (3) $x^2+\frac{3}{2}x+\frac{9}{16} = x^2+2 \times x \times \frac{3}{4} + (\frac{3}{4})^2$
 $= (x+\frac{3}{4})^2$
- (4) $x^2-\frac{1}{4}x+\frac{1}{64} = x^2-2 \times x \times \frac{1}{8} + (\frac{1}{8})^2$
 $= (x-\frac{1}{8})^2$
- (5) $x^2-\frac{2}{3}x+\frac{1}{9} = x^2-2 \times x \times \frac{1}{3} + (\frac{1}{3})^2$
 $= (x-\frac{1}{3})^2$



- 3** (2) $9x^2 + 24x + 16 = (3x)^2 + 2 \times 3x \times 4 + 4^2$
 $= (3x + 4)^2$
 (3) $4x^2 - 20x + 25 = (2x)^2 - 2 \times 2x \times 5 + 5^2$
 $= (2x - 5)^2$
 (4) $25x^2 - 60x + 36 = (5x)^2 - 2 \times 5x \times 6 + 6^2$
 $= (5x - 6)^2$
- 4** (2) $25x^2 + 20xy + 4y^2 = (5x)^2 + 2 \times 5x \times 2y + (2y)^2$
 $= (5x + 2y)^2$
 (3) $x^2 - 24xy + 144y^2 = x^2 - 2 \times x \times 12y + (12y)^2$
 $= (x - 12y)^2$
 (4) $4x^2 - 36xy + 81y^2 = (2x)^2 - 2 \times 2x \times 9y + (9y)^2$
 $= (2x - 9y)^2$
- 5** (2) $2x^2 - 16x + 32 = 2(x^2 - 8x + 16)$
 $= 2(x^2 - 2 \times x \times 4 + 4^2)$
 $= 2(x - 4)^2$
 (3) $5x^2 + 20x + 20 = 5(x^2 + 4x + 4)$
 $= 5(x^2 + 2 \times x \times 2 + 2^2)$
 $= 5(x + 2)^2$
 (4) $12x^2 - 12x + 3 = 3(4x^2 - 4x + 1)$
 $= 3\{(2x)^2 - 2 \times 2x \times 1 + 1^2\}$
 $= 3(2x - 1)^2$
 (5) $4x^2 + 16xy + 16y^2 = 4(x^2 + 4xy + 4y^2)$
 $= 4\{x^2 + 2 \times x \times 2y + (2y)^2\}$
 $= 4(x + 2y)^2$
 (6) $8x^2y - 24xy + 18y = 2y(4x^2 - 12x + 9)$
 $= 2y\{(2x)^2 - 2 \times 2x \times 3 + 3^2\}$
 $= 2y(2x - 3)^2$

49쪽

개념 익히기

12. 완전제곱식 만들기

- 1** (1) 36 (2) 49 (3) 25 (4) $\frac{1}{4}$
 (5) ± 18 (6) ± 14 (7) ± 16 (8) $\pm \frac{2}{3}$
- 2** (1) 49 (2) 25 (3) 64 (4) ± 12
 (5) ± 20 (6) ± 56

- 1** (2) $x^2 - 14x + \square = x^2 - 2 \times x \times 7 + \square$ 이므로
 $\Rightarrow \square = 7^2 = 49$
 (3) $x^2 + 10xy + \square y^2 = x^2 + 2 \times x \times 5y + \square y^2$ 이므로
 $\Rightarrow \square = 5^2 = 25$
 (4) $x^2 - x + \square = x^2 - 2 \times x \times \frac{1}{2} + \square$ 이므로
 $\Rightarrow \square = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$

- (6) $x^2 + \square x + 49 = x^2 + \square x + (\pm 7)^2$ 이므로
 $\Rightarrow \square = 2 \times (\pm 7) = \pm 14$
 (7) $x^2 + \square x + 64 = x^2 + \square x + (\pm 8)^2$ 이므로
 $\Rightarrow \square = 2 \times (\pm 8) = \pm 16$
 (8) $x^2 + \square x + \frac{1}{9} = x^2 + \square x + \left(\pm \frac{1}{3}\right)^2$ 이므로
 $\Rightarrow \square = 2 \times \left(\pm \frac{1}{3}\right) = \pm \frac{2}{3}$

- 2** (2) $16x^2 - 40x + \square = (4x)^2 - 2 \times 4x \times 5 + \square$ 이므로
 $\Rightarrow \square = 5^2 = 25$
 (3) $9x^2 - 48xy + \square y^2 = (3x)^2 - 2 \times 3x \times 8y + \square y^2$ 이므로
 $\Rightarrow \square = 8^2 = 64$
 (5) $25x^2 + \square x + 4 = (5x)^2 + \square x + (\pm 2)^2$ 이므로
 $\Rightarrow \square = 2 \times 5 \times (\pm 2) = \pm 20$
 (6) $49x^2 + \square xy + 16y^2 = (7x)^2 + \square xy + (\pm 4y)^2$ 이므로
 $\Rightarrow \square = 2 \times 7 \times (\pm 4) = \pm 56$

50쪽

개념 익히기

13. 인수분해 공식 (2)

- 1** (1) 4, 4, 4 (2) $(x+6)(x-6)$
 (3) $(x+9)(x-9)$ (4) $3x, 3x, 3x$
 (5) $(2x+3)(2x-3)$ (6) $(4x+7)(4x-7)$
 (7) $\frac{1}{3}x, \frac{1}{3}x, \frac{1}{3}x$ (8) $\left(\frac{1}{4}x+7\right)\left(\frac{1}{4}x-7\right)$
 (9) $\left(\frac{1}{5}x+\frac{1}{8}\right)\left(\frac{1}{5}x-\frac{1}{8}\right)$
- 2** (1) $2y, 2y, 2y$ (2) $(5x+6y)(5x-6y)$
 (3) $\left(4x+\frac{1}{10}y\right)\left(4x-\frac{1}{10}y\right)$ (4) $\left(\frac{1}{2}x+\frac{3}{5}y\right)\left(\frac{1}{2}x-\frac{3}{5}y\right)$
- 3** (1) 4, 9, 4, 3, 3 (2) $2(8+x)(8-x)$
 (3) $3(5x+y)(5x-y)$

- 2** (2) $25x^2 - 36y^2 = (5x)^2 - (6y)^2 = (5x+6y)(5x-6y)$
 (3) $16x^2 - \frac{1}{100}y^2 = (4x)^2 - \left(\frac{1}{10}y\right)^2$
 $= \left(4x + \frac{1}{10}y\right)\left(4x - \frac{1}{10}y\right)$
 (4) $\frac{1}{4}x^2 - \frac{9}{25}y^2 = \left(\frac{1}{2}x\right)^2 - \left(\frac{3}{5}y\right)^2$
 $= \left(\frac{1}{2}x + \frac{3}{5}y\right)\left(\frac{1}{2}x - \frac{3}{5}y\right)$

3 (2) $128 - 2x^2 = 2(64 - x^2)$
 $= 2(8^2 - x^2)$
 $= 2(8+x)(8-x)$
 (3) $75x^2 - 3y^2 = 3(25x^2 - y^2)$
 $= 3\{(5x)^2 - y^2\}$
 $= 3(5x+y)(5x-y)$

51쪽

개념 익히기

14. 인수분해 공식 (3)

- 1 (1) 2, 4 / 표는 풀이 참조 / $(x+2)(x+4)$
 (2) 3, 4 / $(x+3)(x+4)$ (3) -2, 3 / $(x-2)(x+3)$
 (4) -3, -6 / $(x-3)(x-6)$
 (5) 3, -5 / $(x+3)(x-5)$
 2 (1) $(x+1)(x+6)$ (2) $(x-5)(x+9)$
 (3) $(x-3)(x-9)$ (4) $(x+5)(x-6)$
 3 (1) $(x+4y)(x+5y)$ (2) $(x-3y)(x-7y)$
 (3) $(x+3y)(x-4y)$

1 (1)

곱 8인 두 정수	두 정수의 합
1, 8	9
2, 4	6
-1, -8	-9
-2, -4	-6

곱이 8이고 합이 6인 두 정수는 2, 4이므로

$$x^2 + 6x + 8 = (x+2)(x+4)$$

(2) 곱이 12이고 합이 7인 두 정수는 3, 4이므로

$$x^2 + 7x + 12 = (x+3)(x+4)$$

(3) 곱이 -6이고 합이 1인 두 정수는 -2, 3이므로

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

(4) 곱이 18이고 합이 -9인 두 정수는 -3, -6이므로

$$x^2 - 9x + 18 = (x-3)(x-6)$$

(5) 곱이 -15이고 합이 -2인 두 정수는 3, -5이므로

$$x^2 - 2x - 15 = (x+3)(x-5)$$

- 3 (1) 곱이 $20y^2$ 이고 합이 $9y$ 인 두 일차식은 $4y, 5y$ 이므로
 $x^2 + 9xy + 20y^2 = (x+4y)(x+5y)$
 (2) 곱이 $21y^2$ 이고 합이 $-10y$ 인 두 일차식은 $-3y, -7y$ 이므로
 $x^2 - 10xy + 21y^2 = (x-3y)(x-7y)$
 (3) 곱이 $-12y^2$ 이고 합이 $-y$ 인 두 일차식은 $3y, -4y$ 이므로
 $x^2 - xy - 12y^2 = (x+3y)(x-4y)$

52쪽

개념 익히기

15. 인수분해 공식 (4)

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

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

$$\begin{array}{r} x \quad \quad 2 \\ 2x \quad \quad 1 \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 4x \\ x \\ \hline 5x \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} 2x \quad \quad -1 \\ 2x \quad \quad 3 \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} -2x \\ 6x \\ \hline 4x \end{array}$$

(3) $18x^2 - 15xy + 2y^2 = (3x-2y)(6x-y)$

$$\begin{array}{r} 3x \quad \quad -2y \\ 6x \quad \quad -y \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} -12xy \\ -3xy \\ \hline -15xy \end{array}$$

(4) $3x^2 - 4xy - 15y^2 = (x-3y)(3x+5y)$

$$\begin{array}{r} x \quad \quad -3y \\ 3x \quad \quad 5y \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} -9xy \\ 5xy \\ \hline -4xy \end{array}$$

2 (1) $3x^2 - 16x + 5 = (x-5)(3x-1)$

$$\begin{array}{r} x \quad \quad -5 \\ 3x \quad \quad -1 \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} -15x \\ -x \\ \hline -16x \end{array}$$

(2) $5x^2 + 18x - 8 = (x+4)(5x-2)$

$$\begin{array}{r} x \quad \quad 4 \\ 5x \quad \quad -2 \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 20x \\ -2x \\ \hline 18x \end{array}$$

(3) $12x^2 - 17x - 5 = (3x-5)(4x+1)$

$$\begin{array}{r} 3x \quad \quad -5 \\ 4x \quad \quad 1 \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} -20x \\ 3x \\ \hline -17x \end{array}$$

(4) $3x^2 - 10xy + 8y^2 = (x-2y)(3x-4y)$

$$\begin{array}{r} x \quad \quad -2y \\ 3x \quad \quad -4y \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} -6xy \\ -4xy \\ \hline -10xy \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} x \quad \quad -2y \\ 4x \quad \quad 3y \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} -8xy \\ 3xy \\ \hline -5xy \end{array}$$

53쪽

개념 익히기

16. 인수분해 공식을 이용한 수의 계산

- 1 (1) 55, 45, 100, 4900 (2) 1300
 (3) 3700 (4) 32, 32, 3600
 (5) 1800 (6) 64
 2 (1) 1, 100, 10000 (2) 3600
 (3) 6400 (4) 2, 500, 250000
 (5) 400 (6) 8100



1 (2) $13 \times 193 - 13 \times 93 = 13 \times (193 - 93)$
 $= 13 \times 100 = 1300$
 (3) $217 \times 37 - 117 \times 37 = (217 - 117) \times 37$
 $= 100 \times 37 = 3700$
 (5) $153^2 - 147^2 = (153 + 147)(153 - 147)$
 $= 300 \times 6 = 1800$
 (6) $8.2^2 - 1.8^2 = (8.2 + 1.8)(8.2 - 1.8)$
 $= 10 \times 6.4 = 64$

2 (2) $48^2 + 2 \times 48 \times 12 + 12^2 = (48 + 12)^2$
 $= 60^2 = 3600$
 (3) $79.1^2 + 2 \times 79.1 \times 0.9 + 0.9^2 = (79.1 + 0.9)^2$
 $= 80^2 = 6400$
 (5) $37^2 - 2 \times 37 \times 17 + 17^2 = (37 - 17)^2$
 $= 20^2 = 400$
 (6) $95^2 - 10 \times 95 + 5^2 = 95^2 - 2 \times 5 \times 95 + 5^2$
 $= (95 - 5)^2$
 $= 90^2 = 8100$

54쪽~55쪽

자
습
중
연
습

인수분해 공식 연습하기

1 (1) $(x+7)^2$ (2) $(x-8)^2$
 (3) $(x-10)^2$ (4) $(12-x)^2$
 (5) $\left(x + \frac{1}{5}\right)^2$ (6) $\left(x - \frac{1}{7}\right)^2$
 (7) $(3x+2)^2$ (8) $(4x-3)^2$
 (9) $(x+6y)^2$ (10) $\left(x - \frac{3}{5}y\right)^2$
 (11) $(5x-4y)^2$

2 (1) $(x+2)(x-2)$ (2) $(3+x)(3-x)$
 (3) $(4x+5)(4x-5)$ (4) $(x+7y)(x-7y)$
 (5) $(x+9y)(x-9y)$ (6) $\left(x + \frac{1}{2}y\right)\left(x - \frac{1}{2}y\right)$
 (7) $(5x+8y)(5x-8y)$ (8) $4(a+2b)(a-2b)$
 (9) $3(x+3y)(x-3y)$ (10) $\frac{1}{9}(2x+y)(2x-y)$
 (11) $\frac{1}{3}\left(a + \frac{1}{2}b\right)\left(a - \frac{1}{2}b\right)$

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

4 (1) $(x+3)(2x+5)$ (2) $(2x+3)(3x-1)$
 (3) $(x-3)(2x+5)$ (4) $(4x+1)(6x-5)$
 (5) $2(x-3)(x+7)$ (6) $-(x-1)(4x-3)$
 (7) $(x+y)(2x-7y)$ (8) $(x-2y)(3x-2y)$
 (9) $(3x-4y)(2x-3y)$ (10) $5(x+y)(x+6y)$
 (11) $3y(x-2)(x-5)$

1 (5) $x^2 + \frac{2}{5}x + \frac{1}{25} = x^2 + 2 \times x \times \frac{1}{5} + \left(\frac{1}{5}\right)^2$
 $= \left(x + \frac{1}{5}\right)^2$
 (6) $x^2 - \frac{2}{7}x + \frac{1}{49} = x^2 - 2 \times x \times \frac{1}{7} + \left(\frac{1}{7}\right)^2$
 $= \left(x - \frac{1}{7}\right)^2$
 (7) $9x^2 + 12x + 4 = (3x)^2 + 2 \times 3x \times 2 + 2^2$
 $= (3x+2)^2$
 (8) $16x^2 - 24x + 9 = (4x)^2 - 2 \times 4x \times 3 + 3^2$
 $= (4x-3)^2$
 (9) $x^2 + 12xy + 36y^2 = x^2 + 2 \times x \times 6y + (6y)^2$
 $= (x+6y)^2$
 (10) $x^2 - \frac{6}{5}xy + \frac{9}{25}y^2 = x^2 - 2 \times x \times \frac{3}{5}y + \left(\frac{3}{5}y\right)^2$
 $= \left(x - \frac{3}{5}y\right)^2$
 (11) $25x^2 - 40xy + 16y^2 = (5x)^2 - 2 \times 5x \times 4y + (4y)^2$
 $= (5x-4y)^2$

2 (6) $x^2 - \frac{1}{4}y^2 = x^2 - \left(\frac{1}{2}y\right)^2 = \left(x + \frac{1}{2}y\right)\left(x - \frac{1}{2}y\right)$
 (7) $25x^2 - 64y^2 = (5x)^2 - (8y)^2$
 $= (5x+8y)(5x-8y)$
 (8) $4a^2 - 16b^2 = 4(a^2 - 4b^2) = 4\{a^2 - (2b)^2\}$
 $= 4(a+2b)(a-2b)$
 (9) $3x^2 - 27y^2 = 3(x^2 - 9y^2)$
 $= 3\{x^2 - (3y)^2\} = 3(x+3y)(x-3y)$
 (10) $\frac{4}{9}x^2 - \frac{1}{9}y^2 = \frac{1}{9}(4x^2 - y^2) = \frac{1}{9}\{(2x)^2 - y^2\}$
 $= \frac{1}{9}(2x+y)(2x-y)$
 (11) $\frac{1}{3}a^2 - \frac{1}{12}b^2 = \frac{1}{3}\left(a^2 - \frac{1}{4}b^2\right) = \frac{1}{3}\left\{a^2 - \left(\frac{1}{2}b\right)^2\right\}$
 $= \frac{1}{3}\left(a + \frac{1}{2}b\right)\left(a - \frac{1}{2}b\right)$

3 (6) $3x^2 + 3x - 60 = 3(x^2 + x - 20)$
 곱이 -20 이고 합이 1인 두 정수는 $-4, 5$ 이므로
 $3x^2 + 3x - 60 = 3(x+5)(x-4)$
 (7) $2x^2y + 6xy - 140y = 2y(x^2 + 3x - 70)$
 곱이 -70 이고 합이 3인 두 정수는 $-7, 10$ 이므로
 $2x^2y + 6xy - 140y = 2y(x-7)(x+10)$
 (8) 곱이 $5y^2$ 이고 합이 6y인 두 일차식은 $y, 5y$ 이므로
 $x^2 + 6xy + 5y^2 = (x+y)(x+5y)$
 (9) 곱이 $18y^2$ 이고 합이 9y인 두 일차식은 $3y, 6y$ 이므로
 $x^2 + 9xy + 18y^2 = (x+3y)(x+6y)$
 (10) 곱이 $-16y^2$ 이고 합이 6y인 두 일차식은 $-2y, 8y$ 이므로
 $x^2 + 6xy - 16y^2 = (x-2y)(x+8y)$
 (11) 곱이 $-35y^2$ 이고 합이 $-2y$ 인 두 일차식은 $5y, -7y$ 이므로
 $x^2 - 2xy - 35y^2 = (x+5y)(x-7y)$

4 (1) $2x^2 + 11x + 15 = (x+3)(2x+5)$

$$\begin{array}{r} x \quad \quad 3 \rightarrow \quad 6x \\ 2x \quad \quad 5 \rightarrow +) \underline{5x} \\ 11x \end{array}$$

(2) $6x^2 + 7x - 3 = (2x+3)(3x-1)$

$$\begin{array}{r} 2x \quad \quad 3 \rightarrow \quad 9x \\ 3x \quad \quad -1 \rightarrow +) \underline{-2x} \\ 7x \end{array}$$

(3) $2x^2 - x - 15 = (x-3)(2x+5)$

$$\begin{array}{r} x \quad \quad -3 \rightarrow \quad -6x \\ 2x \quad \quad 5 \rightarrow +) \underline{5x} \\ -x \end{array}$$

(4) $24x^2 - 14x - 5 = (4x+1)(6x-5)$

$$\begin{array}{r} 4x \quad \quad 1 \rightarrow \quad 6x \\ 6x \quad \quad -5 \rightarrow +) \underline{-20x} \\ -14x \end{array}$$

(5) $2x^2 + 8x - 42$

$$\begin{aligned} &= 2(x^2 + 4x + 21) = 2(x-3)(x+7) \\ &\begin{array}{r} x \quad \quad -3 \rightarrow \quad -3x \\ x \quad \quad +7 \rightarrow +) \underline{7x} \\ 4x \end{array} \end{aligned}$$

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

$$\begin{array}{r} -x \quad \quad 1 \rightarrow \quad 4x \\ 4x \quad \quad -3 \rightarrow +) \underline{3x} \\ 7x \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} x \quad \quad y \rightarrow \quad 2xy \\ 2x \quad \quad -7y \rightarrow +) \underline{-7xy} \\ -5xy \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} x \quad \quad -2y \rightarrow \quad -6xy \\ 3x \quad \quad -2y \rightarrow +) \underline{-2xy} \\ -8xy \end{array}$$

(9) $6x^2 - 17xy + 12y^2 = (3x-4y)(2x-3y)$

$$\begin{array}{r} 3x \quad \quad -4y \rightarrow \quad -8xy \\ 2x \quad \quad -3y \rightarrow +) \underline{-9xy} \\ -17xy \end{array}$$

(10) $5x^2 + 35xy + 30y^2$

$$\begin{aligned} &= 5(x^2 + 7xy + 6y^2) = 5(x+y)(x+6y) \\ &\begin{array}{r} x \quad \quad y \rightarrow \quad xy \\ x \quad \quad 6y \rightarrow +) \underline{6xy} \\ 7xy \end{array} \end{aligned}$$

(11) $3x^2y - 21xy + 30y$

$$\begin{aligned} &= 3y(x^2 - 7x + 10) = 3y(x-2)(x-5) \\ &\begin{array}{r} x \quad \quad -2 \rightarrow \quad -2x \\ x \quad \quad -5 \rightarrow +) \underline{-5x} \\ -7x \end{array} \end{aligned}$$

II·2 이차방정식

56쪽

개념 익히기

17. 이차방정식

- 1 (1) ○ (2) ×
 (3) $2x^2 + x + 2$, ○ (4) $3x - 5$, ×
 (5) $x^2 + x$, ○ (6) $2x + 1$, ×
 (7) $x^2 + 2x - 3$, ○ (8) $x^3 - x^2 + 6x + 2$, ×
- 2 (1) $a \neq 0$ (2) $a \neq -3$
 (3) $(a-2)x^2 + x - 6$, $a \neq 2$
 (4) $(2a-6)x^2 + x - 1$, $a \neq 3$

- 1 (2) $5x^2 - 2x - 1$ 은 등식이 아니므로 방정식이 아니다.
 (4) $x^2 + 3x = 5 + x^2 \Rightarrow 3x - 5 = 0$
 즉, (이차식)=0 꼴이 아니므로 이차방정식이 아니다.
 (6) $(2x+1)(x+1) = 2x^2 + x$
 $\Rightarrow 2x^2 + 3x + 1 = 2x^2 + x \quad \therefore 2x + 1 = 0$
 즉, (이차식)=0 꼴이 아니므로 이차방정식이 아니다.
 (8) $x^3 + 6x = x^2 - 2 \Rightarrow x^3 - x^2 + 6x + 2 = 0$
 즉, (이차식)=0 꼴이 아니므로 이차방정식이 아니다.

- 2 (1) $ax^2 - 5x + 4 = 0$ 이 이차방정식이 되려면
 x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로 $a \neq 0$
 (2) $(a+3)x^2 + 2x + 1 = 0$ 이 이차방정식이 되려면
 x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로
 $a+3 \neq 0 \quad \therefore a \neq -3$
 (3) $ax^2 + 1 = 2x^2 - x + 7$
 $\Rightarrow ax^2 - 2x^2 + x + 1 - 7 = 0 \quad \therefore (a-2)x^2 + x - 6 = 0$
 $(a-2)x^2 + x - 6 = 0$ 이 이차방정식이 되려면
 x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로
 $a-2 \neq 0 \quad \therefore a \neq 2$
 (4) $2ax^2 + x - 1 = 6x^2$
 $\Rightarrow 2ax^2 - 6x^2 + x - 1 = 0 \quad \therefore (2a-6)x^2 + x - 1 = 0$
 $(2a-6)x^2 + x - 1 = 0$ 이 이차방정식이 되려면
 x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로
 $2a-6 \neq 0 \quad \therefore a \neq 3$

57쪽

개념 익히기

18. 이차방정식의 해

- 1 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ×
 2 표는 풀이 참조
 (1) $x = -1$ 또는 $x = 1$ (2) $x = -2$ 또는 $x = -1$
 3 (1) 3, 3, 15, -15 (2) 5 (3) -6 (4) 2 (5) -4

- 1 [] 안의 수를 주어진 이차방정식에 x 대신 각각 대입하여 등식이 성립하면 그 수는 이차방정식의 해이다.
 (1) $5^2 - 4 \times 5 - 6 = -1 \neq 0$
 $\Rightarrow x=5$ 는 해가 아니다.



(2) $(-4)^2 - (-4) - 20 = 0$

⇒ $x = -4$ 는 해이다.

(3) $2 \times 2^2 - 2 - 1 = 5 \neq 0$

⇒ $x = 2$ 는 해가 아니다.

(4) $3 \times \left(-\frac{1}{3}\right)^2 - 5 \times \left(-\frac{1}{3}\right) - 2 = 0$

⇒ $x = -\frac{1}{3}$ 은 해이다.

(5) $5 \times (-2) \times (-2 - 2) \neq 0$

⇒ $x = -2$ 는 해가 아니다.

2 (1)

x의 값	좌변의 값	우변의 값	참/거짓
-2	$(-2)^2 - 1 = 3$	0	거짓
-1	$(-1)^2 - 1 = 0$	0	참
0	$0^2 - 1 = -1$	0	거짓
1	$1^2 - 1 = 0$	0	참

(2)

x의 값	좌변의 값	우변의 값	참/거짓
-2	$(-2)^2 + 3 \times (-2) + 2 = 0$	0	참
-1	$(-1)^2 + 3 \times (-1) + 2 = 0$	0	참
0	$0^2 + 3 \times 0 + 2 = 2$	0	거짓
1	$1^2 + 3 \times 1 + 2 = 6$	0	거짓

3 (2) $x^2 + ax - 6 = 0$ 에 $x = 1$ 을 대입하면

$1^2 + a - 6 = 0 \quad \therefore a = 5$

(3) $x^2 - x + a = 0$ 에 $x = -2$ 를 대입하면

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

$\therefore a = -6$

(4) $ax^2 + 5x - 3 = 0$ 에 $x = -3$ 을 대입하면

$a \times (-3)^2 + 5 \times (-3) - 3 = 0$

$9a - 18 = 0, 9a = 18 \quad \therefore a = 2$

(5) $ax^2 - ax + 8 = 0$ 에 $x = 2$ 를 대입하면

$a \times 2^2 - a \times 2 + 8 = 0, 4a - 2a + 8 = 0$

$2a + 8 = 0 \quad \therefore a = -4$

(5) $x = -3$ 또는 $x = -4$

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

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

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

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

(3) $x = -4$ 또는 $x = 9$

2 (5) $5x^2 = -2x$ 에서 $5x^2 + 2x = 0$

$x(5x + 2) = 0$

$x = 0$ 또는 $5x + 2 = 0$

$\therefore x = 0$ 또는 $x = -\frac{2}{5}$

(6) $-7x = -x^2$ 에서 $x^2 - 7x = 0$

$x(x - 7) = 0$

$x = 0$ 또는 $x - 7 = 0$

$\therefore x = 0$ 또는 $x = 7$

(7) $2x^2 = -10x$ 에서 $2x^2 + 10x = 0$

$2x(x + 5) = 0$

$2x = 0$ 또는 $x + 5 = 0$

$\therefore x = 0$ 또는 $x = -5$

3 (2) $x^2 - 36 = 0$ 에서 $(x + 6)(x - 6) = 0$

$x + 6 = 0$ 또는 $x - 6 = 0$

$\therefore x = -6$ 또는 $x = 6$

(3) $x^2 = 64$ 에서 $x^2 - 64 = 0$

$(x + 8)(x - 8) = 0$

$x + 8 = 0$ 또는 $x - 8 = 0$

$\therefore x = -8$ 또는 $x = 8$

(4) $4x^2 = 25$ 에서 $4x^2 - 25 = 0$

$(2x + 5)(2x - 5) = 0$

$2x + 5 = 0$ 또는 $2x - 5 = 0$

$\therefore x = -\frac{5}{2}$ 또는 $x = \frac{5}{2}$

4 (2) $x^2 - 7x + 10 = 0$ 에서 $(x - 2)(x - 5) = 0$

$x - 2 = 0$ 또는 $x - 5 = 0$

$\therefore x = 2$ 또는 $x = 5$

(3) $x^2 - 2x - 35 = 0$ 에서 $(x + 5)(x - 7) = 0$

$x + 5 = 0$ 또는 $x - 7 = 0$

$\therefore x = -5$ 또는 $x = 7$

(4) $x^2 + 4x = 21$ 에서 $x^2 + 4x - 21 = 0$

$(x + 7)(x - 3) = 0$

$x + 7 = 0$ 또는 $x - 3 = 0$

$\therefore x = -7$ 또는 $x = 3$

(5) $x^2 + 7x + 16 = 4$ 에서 $x^2 + 7x + 12 = 0$

$(x + 3)(x + 4) = 0$

$x + 3 = 0$ 또는 $x + 4 = 0$

$\therefore x = -3$ 또는 $x = -4$

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

$3x + 2 = 0$ 또는 $x - 1 = 0$

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

58쪽~59쪽

개념 익히기

19. 인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이

1 (1) $x + 2, x - 5, -2, 5$ (2) $x = -3$ 또는 $x = 3$

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

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

(7) $x = -\frac{5}{2}$ 또는 $x = \frac{3}{4}$ (8) $x = \frac{1}{2}$ 또는 $x = \frac{2}{3}$

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

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

(5) $x = 0$ 또는 $x = -\frac{2}{5}$ (6) $x = 0$ 또는 $x = 7$

(7) $x = 0$ 또는 $x = -5$

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

(3) $x = -8$ 또는 $x = 8$ (4) $x = -\frac{5}{2}$ 또는 $x = \frac{5}{2}$

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

(3) $x = -5$ 또는 $x = 7$ (4) $x = -7$ 또는 $x = 3$

(3) $4x^2+4x-3=0$ 에서 $(2x+3)(2x-1)=0$
 $2x+3=0$ 또는 $2x-1=0$
 $\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

(4) $3x^2+x=14$ 에서 $3x^2+x-14=0$
 $(3x+7)(x-2)=0$
 $3x+7=0$ 또는 $x-2=0$
 $\therefore x=-\frac{7}{3}$ 또는 $x=2$

(5) $6x^2=5x-1$ 에서 $6x^2-5x+1=0$
 $(2x-1)(3x-1)=0$
 $2x-1=0$ 또는 $3x-1=0$
 $\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{1}{3}$

6 (1) $x(x-4)=12$ 에서 괄호를 풀면
 $x^2-4x=12$, $x^2-4x-12=0$
 $(x+2)(x-6)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=6$

(2) $(x-1)(x+2)=4$ 에서 괄호를 풀면
 $x^2+x-2=4$, $x^2+x-6=0$
 $(x+3)(x-2)=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=2$

(3) $(x+2)^2=9x+40$ 에서 괄호를 풀면
 $x^2+4x+4=9x+40$, $x^2-5x-36=0$
 $(x+4)(x-9)=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=9$

60쪽

개념 익히기

20. 이차방정식의 중근

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

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

3 (1) $16, 64$ (2) 36 (3) $\frac{1}{9}$

2 (2) $x^2-12x+36=0$ 에서 $(x-6)^2=0$ $\therefore x=6$
(3) $x^2+x+\frac{1}{4}=0$ 에서 $(x+\frac{1}{2})^2=0$ $\therefore x=-\frac{1}{2}$
(4) $4x^2-28x+49=0$ 에서 $(2x-7)^2=0$ $\therefore x=\frac{7}{2}$
(5) $x^2+50=1-14x$ 에서 $x^2+14x+49=0$
 $(x+7)^2=0$ $\therefore x=-7$
(6) $4x^2=20x-25$ 에서 $4x^2-20x+25=0$
 $(2x-5)^2=0$ $\therefore x=\frac{5}{2}$
(7) $x(x+15)=5(x-5)$ 에서 $x^2+15x=5x-25$
 $x^2+10x+25=0$, $(x+5)^2=0$
 $\therefore x=-5$

3 (2) $x^2-12x+a=0$ 이 중근을 가지려면
 $x^2-12x+a$ 가 완전제곱식이어야 하므로
 $2 \times x \times 6 \uparrow$
 6^2
 $\therefore a=\left(\frac{-12}{2}\right)^2=36$

(3) $x^2-\frac{2}{3}x+a=0$ 이 중근을 가지려면
 $x^2-\frac{2}{3}x+a$ 가 완전제곱식이어야 하므로
 $2 \times x \times \frac{1}{3} \uparrow$
 $\left(\frac{1}{3}\right)^2$
 $\therefore a=\left(-\frac{2}{3} \times \frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{9}$

61쪽

개념 익히기

21. 제곱근을 이용한 이차방정식의 풀이

1 (1) $x=\pm 2\sqrt{2}$ (2) $x=\pm 2\sqrt{3}$ (3) $16, 4$
(4) $x=\pm 3$ (5) $x=\pm\sqrt{11}$ (6) $6, 6$
(7) $x=\pm 5$ (8) $x=\pm\frac{9}{7}$

2 (1) $36, 6, 9, -3$ (2) $x=9$ 또는 $x=-1$
(3) $x=-2\pm\sqrt{11}$ (4) $x=\frac{1\pm\sqrt{3}}{2}$
(5) $x=\frac{-2\pm\sqrt{5}}{3}$ (6) $2, 3, 2$
(7) $x=-2\pm\sqrt{3}$ (8) $x=5\pm\sqrt{2}$

1 (7) $2x^2-50=0$ 에서 $2x^2=50$, $x^2=25$
 $\therefore x=\pm\sqrt{25}=\pm 5$
(8) $49x^2-1=80$ 에서 $49x^2=81$, $x^2=\frac{81}{49}$
 $\therefore x=\pm\sqrt{\frac{81}{49}}=\pm\frac{9}{7}$

2 (2) $(x-4)^2=25$ 에서 $x-4=\pm\sqrt{25}=\pm 5$
 $x=4+5$ 또는 $x=4-5$
 $\therefore x=9$ 또는 $x=-1$
(3) $(x+2)^2=11$ 에서 $x+2=\pm\sqrt{11}$
 $\therefore x=-2\pm\sqrt{11}$
(4) $(2x-1)^2-3=0$ 에서 $(2x-1)^2=3$
 $2x-1=\pm\sqrt{3}$, $2x=1\pm\sqrt{3}$
 $\therefore x=\frac{1\pm\sqrt{3}}{2}$
(5) $(3x+2)^2-5=0$ 에서 $(3x+2)^2=5$
 $3x+2=\pm\sqrt{5}$, $3x=-2\pm\sqrt{5}$
 $\therefore x=\frac{-2\pm\sqrt{5}}{3}$
(7) $6(x+2)^2=18$ 에서 $(x+2)^2=3$
 $x+2=\pm\sqrt{3}$
 $\therefore x=-2\pm\sqrt{3}$



$$(8) 7(x-5)^2 - 14 = 0 \text{에서 } 7(x-5)^2 = 14$$

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

$$\therefore x = 5 \pm \sqrt{2}$$

62쪽

개념 익히기

22. 완전제곱식을 이용한 이차방정식의 풀이

- 1 (1) 16, 16, 4, 10, 4, 10, $-4 \pm \sqrt{10}$
 (2) $\frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{4}, \frac{17}{16}, \frac{1}{4}, \frac{17}{16}, 1, 17$
- 2 (1) $x = -3 \pm \sqrt{5}$ (2) $x = 4 \pm \sqrt{13}$ (3) $x = 1 \pm \sqrt{6}$
 (4) $x = -2 \pm \sqrt{7}$ (5) $x = \frac{5 \pm \sqrt{19}}{2}$

- 2 (1) $x^2 + 6x + 4 = 0$
 $x^2 + 6x = -4$
 $x^2 + 6x + 9 = -4 + 9$ 양변에 $\left(\frac{6}{2}\right)^2 = 9$ 더하기
 $(x+3)^2 = 5$
 $x+3 = \pm\sqrt{5}$
 $\therefore x = -3 \pm \sqrt{5}$
- (2) $x^2 - 8x + 3 = 0$
 $x^2 - 8x = -3$
 $x^2 - 8x + 16 = -3 + 16$ 양변에 $\left(\frac{-8}{2}\right)^2 = 16$ 더하기
 $(x-4)^2 = 13$
 $x-4 = \pm\sqrt{13}$
 $\therefore x = 4 \pm \sqrt{13}$
- (3) $3x^2 - 6x - 15 = 0$ 양변을 3으로 나누기
 $x^2 - 2x - 5 = 0$
 $x^2 - 2x = 5$
 $x^2 - 2x + 1 = 5 + 1$ 양변에 $\left(\frac{-2}{2}\right)^2 = 1$ 더하기
 $(x-1)^2 = 6$
 $x-1 = \pm\sqrt{6}$
 $\therefore x = 1 \pm \sqrt{6}$
- (4) $-2x^2 - 8x + 6 = 0$ 양변을 -2로 나누기
 $x^2 + 4x - 3 = 0$
 $x^2 + 4x = 3$
 $x^2 + 4x + 4 = 3 + 4$ 양변에 $\left(\frac{4}{2}\right)^2 = 4$ 더하기
 $(x+2)^2 = 7$
 $x+2 = \pm\sqrt{7}$
 $\therefore x = -2 \pm \sqrt{7}$
- (5) $2x^2 = 10x - 3$ 양변을 2로 나누기
 $x^2 = 5x - \frac{3}{2}$
 $x^2 - 5x = -\frac{3}{2}$
 $x^2 - 5x + \frac{25}{4} = -\frac{3}{2} + \frac{25}{4}$ 양변에 $\left(\frac{-5}{2}\right)^2 = \frac{25}{4}$ 더하기
 $\left(x - \frac{5}{2}\right)^2 = \frac{19}{4}$
 $x - \frac{5}{2} = \pm\sqrt{\frac{19}{4}} = \pm\frac{\sqrt{19}}{2}$
 $\therefore x = \frac{5}{2} \pm \frac{\sqrt{19}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{19}}{2}$

개념 익히기

23. 근의 공식을 이용한 이차방정식의 풀이

- 1 (1) -5, -5, 1, 1, 5, 17, 2 (2) 4, 4, -1, 4, 28, 4, 7, 7
- 2 (1) 1, 3, 1, $x = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$
 (2) 1, 6, -4, $x = -3 \pm \sqrt{13}$
 (3) 2, -7, -6, $x = \frac{7 \pm \sqrt{97}}{4}$
 (4) 3, 1, -5, $x = \frac{-1 \pm \sqrt{61}}{6}$
 (5) 6, -3, -1, $x = \frac{3 \pm \sqrt{33}}{12}$
- 3 (1) 1, 3, -2, 3, 3, 1, $-3 \pm \sqrt{11}$
 (2) 3, 1, -3, $x = \frac{-1 \pm \sqrt{10}}{3}$
 (3) 4, 2, -5, $x = \frac{-1 \pm \sqrt{6}}{2}$
 (4) 5, -4, 2, $x = \frac{4 \pm \sqrt{6}}{5}$
- 4 (1) $x = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{2}$ (2) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{17}}{4}$
 (3) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{3}}{2}$ (4) $x = \frac{1 \pm \sqrt{7}}{3}$
 (5) $x = \frac{-7 \pm \sqrt{73}}{6}$ (6) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{21}}{4}$
 (7) $x = \frac{-2 \pm \sqrt{19}}{5}$ (8) $x = \frac{3 \pm \sqrt{57}}{12}$

- 2 (1) 근의 공식에 $a=1, b=3, c=1$ 을 대입하면

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 1 \times 1}}{2 \times 1}$$

$$= \frac{-3 \pm \sqrt{9-4}}{2} = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$$
- (2) 근의 공식에 $a=1, b=6, c=-4$ 를 대입하면

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

$$= \frac{-6 \pm \sqrt{36+16}}{2} = \frac{-6 \pm 2\sqrt{13}}{2}$$

$$= -3 \pm \sqrt{13}$$
- (3) 근의 공식에 $a=2, b=-7, c=-6$ 을 대입하면

$$x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \times 2 \times (-6)}}{2 \times 2}$$

$$= \frac{7 \pm \sqrt{49+48}}{4} = \frac{7 \pm \sqrt{97}}{4}$$
- (4) 근의 공식에 $a=3, b=1, c=-5$ 를 대입하면

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

$$= \frac{-1 \pm \sqrt{1+60}}{6} = \frac{-1 \pm \sqrt{61}}{6}$$
- (5) 근의 공식에 $a=6, b=-3, c=-1$ 을 대입하면

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

$$= \frac{3 \pm \sqrt{9+24}}{12} = \frac{3 \pm \sqrt{33}}{12}$$

3 (2) 짝수 공식에 $a=3, b'=1, c=-3$ 을 대입하면

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 3 \times (-3)}}{3} \\ = \frac{-1 \pm \sqrt{1+9}}{3} = \frac{-1 \pm \sqrt{10}}{3}$$

(3) 짝수 공식에 $a=4, b'=2, c=-5$ 를 대입하면

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \times (-5)}}{4} = \frac{-2 \pm \sqrt{4+20}}{4} \\ = \frac{-2 \pm \sqrt{24}}{4} = \frac{-2 \pm 2\sqrt{6}}{4} \\ = \frac{-1 \pm \sqrt{6}}{2}$$

(4) 짝수 공식에 $a=5, b'=-4, c=2$ 를 대입하면

$$x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 5 \times 2}}{5} \\ = \frac{4 \pm \sqrt{16-10}}{5} = \frac{4 \pm \sqrt{6}}{5}$$

4 (1) 근의 공식에 $a=1, b=-5, c=3$ 을 대입하면

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 1 \times 3}}{2 \times 1} \\ = \frac{5 \pm \sqrt{25-12}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{2}$$

(2) 근의 공식에 $a=2, b=5, c=1$ 을 대입하면

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 2 \times 1}}{2 \times 2} \\ = \frac{-5 \pm \sqrt{25-8}}{4} = \frac{-5 \pm \sqrt{17}}{4}$$

(3) 짝수 공식에 $a=2, b'=3, c=3$ 을 대입하면

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 2 \times 3}}{2} \\ = \frac{-3 \pm \sqrt{9-6}}{2} = \frac{-3 \pm \sqrt{3}}{2}$$

(4) 짝수 공식에 $a=3, b'=-1, c=-2$ 를 대입하면

$$x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 3 \times (-2)}}{3} \\ = \frac{1 \pm \sqrt{1+6}}{3} = \frac{1 \pm \sqrt{7}}{3}$$

(5) 근의 공식에 $a=3, b=7, c=-2$ 를 대입하면

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \times 3 \times (-2)}}{2 \times 3} \\ = \frac{-7 \pm \sqrt{49+24}}{6} = \frac{-7 \pm \sqrt{73}}{6}$$

(6) 짝수 공식에 $a=4, b'=3, c=-3$ 을 대입하면

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times (-3)}}{4} \\ = \frac{-3 \pm \sqrt{9+12}}{4} = \frac{-3 \pm \sqrt{21}}{4}$$

(7) $5x^2 + 4x = 3 \Rightarrow 5x^2 + 4x - 3 = 0$

짝수 공식에 $a=5, b'=2, c=-3$ 을 대입하면

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 5 \times (-3)}}{5} \\ = \frac{-2 \pm \sqrt{4+15}}{5} = \frac{-2 \pm \sqrt{19}}{5}$$

(8) $6x^2 = 3x + 2 \Rightarrow 6x^2 - 3x - 2 = 0$

근의 공식에 $a=6, b=-3, c=-2$ 를 대입하면

$$x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 6 \times (-2)}}{2 \times 6} \\ = \frac{3 \pm \sqrt{9+48}}{12} = \frac{3 \pm \sqrt{57}}{12}$$

65쪽

개념 익히기

24. 복잡한 이차방정식의 풀이

1 (1) 7, 14, 1, 3

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

(3) $x = \frac{4 \pm \sqrt{46}}{2}$

(4) $x = \frac{9 \pm \sqrt{33}}{12}$

(5) $x = \frac{1 \pm \sqrt{11}}{3}$

2 (1) 10, 21, 3, 7

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

(3) $x=1$ 또는 $x=11$

(4) $x = \frac{5 \pm \sqrt{65}}{10}$

(5) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{4}$

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

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

양변에 4 곱하기

$$\therefore x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 6 \times (-1)}}{6} \quad \text{짝수 공식 이용하기}$$

$$= \frac{-1 \pm \sqrt{7}}{6}$$

(3) $\frac{1}{10}x^2 - \frac{2}{5}x - \frac{3}{4} = 0$

$$2x^2 - 8x - 15 = 0$$

양변에 20 곱하기

$$\therefore x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 2 \times (-15)}}{2} \quad \text{짝수 공식 이용하기}$$

$$= \frac{4 \pm \sqrt{46}}{2}$$

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

$$\frac{1}{2}x^2 - \frac{3}{4}x + \frac{1}{6} = 0$$

좌변으로 이항하기

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

양변에 12 곱하기

$$\therefore x = \frac{-(-9) \pm \sqrt{(-9)^2 - 4 \times 6 \times 2}}{2 \times 6} \quad \text{근의 공식 이용하기}$$

$$= \frac{9 \pm \sqrt{33}}{12}$$

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

$$\frac{3}{4}x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{5}{6} = 0$$

좌변으로 이항하기

$$9x^2 - 6x - 10 = 0$$

양변에 12 곱하기

$$\therefore x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 9 \times (-10)}}{9} \quad \text{짝수 공식 이용하기}$$

$$= \frac{3 \pm \sqrt{99}}{9} = \frac{3 \pm 3\sqrt{11}}{9} = \frac{1 \pm \sqrt{11}}{3}$$



2 (2) $x^2 + 0.4x - 0.2 = 0$
 $10x^2 + 4x - 2 = 0$
 $5x^2 + 2x - 1 = 0$
 $\therefore x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 5 \times (-1)}}{5}$
 $= \frac{-1 \pm \sqrt{6}}{5}$

양변에 10 곱하기
 양변을 2로 나누기
 짝수 공식 이용하기

(3) $0.01x^2 - 0.12x + 0.11 = 0$
 $x^2 - 12x + 11 = 0$
 $(x-1)(x-11) = 0$
 $\therefore x = 1$ 또는 $x = 11$

양변에 100 곱하기
 좌변 인수분해하기

(4) $0.5x^2 - 0.5x - 0.2 = 0$
 $5x^2 - 5x - 2 = 0$
 $\therefore x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 5 \times (-2)}}{2 \times 5}$
 $= \frac{5 \pm \sqrt{65}}{10}$

양변에 10 곱하기
 근의 공식 이용하기

(5) $\frac{2}{5}x^2 + x + 0.3 = 0$
 $4x^2 + 10x + 3 = 0$
 $\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 3}}{4}$
 $= \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{4}$

양변에 10 곱하기
 짝수 공식 이용하기

66쪽~67쪽

자습
중·연습

이차방정식의 풀이 연습하기

1 (1) $x = 0$ 또는 $x = -7$ (2) $x = -5$ 또는 $x = -3$

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

(5) $x = 3$ 또는 $x = 4$ (6) $x = 2$

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

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

(5) $x = 0$ 또는 $x = -4$ (6) $x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$

3 (1) $x = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$ (2) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{41}}{4}$

(3) $x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{6}$ (4) $x = \frac{9 \pm \sqrt{33}}{8}$

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

(7) $x = \frac{3 \pm \sqrt{3}}{6}$ (8) $x = \frac{2 \pm 2\sqrt{3}}{3}$

4 (1) $x = \frac{3 \pm \sqrt{21}}{3}$ (2) $x = \frac{1 \pm \sqrt{37}}{9}$

(3) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{35}}{2}$ (4) $x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = 1$

(5) $x = \frac{-1 \pm \sqrt{31}}{10}$ (6) $x = \frac{6 \pm \sqrt{42}}{2}$

(7) $x = \frac{-2 \pm 2\sqrt{11}}{5}$

1 (1) $2x(x+7) = 0$ 에서 $2x = 0$ 또는 $x+7 = 0$

$\therefore x = 0$ 또는 $x = -7$

(2) $x^2 + 8x + 15 = 0$ 에서 $(x+5)(x+3) = 0$

$\therefore x = -5$ 또는 $x = -3$

(3) $2x^2 + 7x + 3 = 0$ 에서 $(x+3)(2x+1) = 0$

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

(4) $x^2 - 16x + 64 = 0$ 에서 $(x-8)^2 = 0$

$\therefore x = 8$

(5) $35x - 60 = 5x^2$ 에서 $-5x^2 + 35x - 60 = 0$

$x^2 - 7x + 12 = 0$, $(x-3)(x-4) = 0$

$\therefore x = 3$ 또는 $x = 4$

(6) $(2x-2)(x-3) = -2$ 에서 $2x^2 - 8x + 6 = -2$

$2x^2 - 8x + 8 = 0$, $x^2 - 4x + 4 = 0$

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

2 (1) $x^2 - 72 = 0$ 에서 $x^2 = 72$

$\therefore x = \pm \sqrt{72} = \pm 6\sqrt{2}$

(2) $2x^2 - 12 = 0$ 에서 $2x^2 = 12$, $x^2 = 6$

$\therefore x = \pm \sqrt{6}$

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

$\therefore x = 3 \pm 2\sqrt{2}$

(4) $(3x+1)^2 = 16$ 에서 $3x+1 = \pm \sqrt{16} = \pm 4$

$3x = 4-1$ 또는 $3x = -4-1$

$\therefore x = 1$ 또는 $x = -\frac{5}{3}$

(5) $5(x+2)^2 - 20 = 0$ 에서 $5(x+2)^2 = 20$

$(x+2)^2 = 4$, $x+2 = \pm \sqrt{4} = \pm 2$

$x = 2-2$ 또는 $x = -2-2$

$\therefore x = 0$ 또는 $x = -4$

(6) $-4x(x-3) = 12x-3$ 에서 $-4x^2 + 12x = 12x-3$

$-4x^2 = -3$, $x^2 = \frac{3}{4}$

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

3 (1) 근의 공식에 $a=1$, $b=-3$, $c=1$ 을 대입하면

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

(2) 근의 공식에 $a=2$, $b=5$, $c=-2$ 를 대입하면

$x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 2 \times (-2)}}{2 \times 2} = \frac{-5 \pm \sqrt{41}}{4}$

(3) 근의 공식에 $a=3$, $b=-1$, $c=-1$ 을 대입하면

$x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times 3 \times (-1)}}{2 \times 3} = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{6}$

(4) 근의 공식에 $a=4$, $b=-9$, $c=3$ 을 대입하면

$x = \frac{-(-9) \pm \sqrt{(-9)^2 - 4 \times 4 \times 3}}{2 \times 4} = \frac{9 \pm \sqrt{33}}{8}$

(5) 짝수 공식에 $a=2$, $b'=1$, $c=-1$ 을 대입하면

$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 2 \times (-1)}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{3}}{2}$

(6) 짝수 공식에 $a=2$, $b'=4$, $c=-7$ 을 대입하면

$x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 2 \times (-7)}}{2} = \frac{-4 \pm \sqrt{30}}{2}$

(7) 짝수 공식에 $a=6, b'=-3, c=1$ 을 대입하면

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

(8) 짝수 공식에 $a=9, b'=-6, c=-8$ 을 대입하면

$$x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 9 \times (-8)}}{9} = \frac{6 \pm \sqrt{108}}{9} \\ = \frac{6 \pm 6\sqrt{3}}{9} = \frac{2 \pm 2\sqrt{3}}{3}$$

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

$$3x^2 - 6x - 4 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 3 \times (-4)}}{3} \\ = \frac{3 \pm \sqrt{21}}{3}$$

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

$$\frac{3}{4}x^2 - \frac{1}{6}x - \frac{1}{3} = 0$$

$$9x^2 - 2x - 4 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 9 \times (-4)}}{9} \\ = \frac{1 \pm \sqrt{37}}{9}$$

(3) $0.2x^2 + x - 0.5 = 0$

$$2x^2 + 10x - 5 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 2 \times (-5)}}{2} \\ = \frac{-5 \pm \sqrt{35}}{2}$$

(4) $0.02x^2 - 0.01x - 0.01 = 0$

$$2x^2 - x - 1 = 0$$

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

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

(5) $x^2 + \frac{1}{5}x - 0.3 = 0$

$$10x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 10 \times (-3)}}{10} \\ = \frac{-1 \pm \sqrt{31}}{10}$$

(6) $\frac{1}{3}x^2 - 2x - 0.5 = 0$

$$\frac{1}{3}x^2 - 2x - \frac{1}{2} = 0$$

$$2x^2 - 12x - 3 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 2 \times (-3)}}{2} \\ = \frac{6 \pm \sqrt{42}}{2}$$

(7) $\frac{1}{4}x^2 + 0.2x - \frac{2}{5} = 0$

$$\frac{1}{4}x^2 + \frac{2}{10}x - \frac{2}{5} = 0$$

$$5x^2 + 4x - 8 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 5 \times (-8)}}{5} \\ = \frac{-2 \pm 2\sqrt{11}}{5}$$

소수를 분수로 고치기

양변에 20 곱하기

짝수 공식 이용하기

68쪽~70쪽

개념 익히기

25. 이차방정식의 활용

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 1 (1) 20개 | (2) 십이각형 |
| 2 (1) 10회 | (2) 8팀 |
| 3 (1) $2x+1=(x-1)^2$ | (2) $x=0$ 또는 $x=4$ |
| (3) 4 | |
| 4 (1) $(x+3)^2=2x^2+2$ | (2) $x=-1$ 또는 $x=7$ |
| (3) 7 | |
| 5 (1) $x+2$ | (2) $x(x+2)=80$ |
| (3) $x=-10$ 또는 $x=8$ | (4) 8, 10 |
| 6 (1) $x-1, x+1$ | (2) $(x+1)^2=(x-1)^2+x^2$ |
| (3) $x=0$ 또는 $x=4$ | (4) 3, 4, 5 |
| 7 (1) $x+2$ | (2) $x(x+2)=168$ |
| (3) $x=-14$ 또는 $x=12$ | (4) 12살 |
| 8 (1) $x-7$ | (2) $x(x-7)=120$ |
| (3) $x=-8$ 또는 $x=15$ | (4) 15자루 |
| 9 (1) $-5x^2+40x=75$ | (2) $x=3$ 또는 $x=5$ |
| (3) 3초 후 | (4) 8초 |
| 10 6초 후 | |
| 11 (1) $x+9, x+6$ | (2) $(x+9)(x+6)=2x^2$ |
| (3) $x=-3$ 또는 $x=18$ | (4) 18cm |
| 12 3cm | |

1 (1) $\frac{n(n-3)}{2}$ 에 $n=8$ 을 대입하면

$$\frac{8 \times (8-3)}{2} = \frac{8 \times 5}{2} = \frac{40}{2} = 20$$

따라서 팔각형의 대각선의 개수는 20개이다.

(2) $\frac{n(n-3)}{2} = 54$ 에서

$$n(n-3) = 108, n^2 - 3n - 108 = 0$$

$$(n+9)(n-12) = 0$$

$$\therefore n = -9 \text{ 또는 } n = 12$$

그런데 $n > 3$ 이므로 $n = 12$

따라서 구하는 다각형은 십이각형이다.

[확인] $\frac{12 \times (12-3)}{2} = \frac{108}{2} = 54$

2 (1) $\frac{n(n-1)}{2}$ 에 $n=5$ 를 대입하면

$$\frac{5 \times (5-1)}{2} = \frac{5 \times 4}{2} = \frac{20}{2} = 10$$

따라서 열리는 전체 경기 수는 10회이다.



(2) $\frac{n(n-1)}{2}=28$ 에서

$$n(n-1)=56, n^2-n-56=0$$

$$(n+7)(n-8)=0$$

$$\therefore n=-7 \text{ 또는 } n=8$$

그런데 $n>1$ 이므로 $n=8$

따라서 참가한 팀은 8팀이다.

[확인] $\frac{8 \times (8-1)}{2} = \frac{56}{2} = 27$

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

$$2x+1=x^2-2x+1, x^2-4x=0$$

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

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=4$$

(3) x 는 자연수이므로 $x=4$

따라서 구하는 자연수는 4이다.

[확인] $2 \times 4 + 1 = (4-1)^2$

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

$$x^2+6x+9=2x^2+2, x^2-6x-7=0$$

$$(x+1)(x-7)=0$$

$$\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=7$$

(3) x 는 자연수이므로 $x=7$

따라서 구하는 자연수는 7이다.

[확인] $(7+3)^2=2 \times 7^2+2$

5 (3) $x(x+2)=80$ 에서 $x^2+2x-80=0$

$$(x+10)(x-8)=0$$

$$\therefore x=-10 \text{ 또는 } x=8$$

(4) x 는 자연수이므로 $x=8$

따라서 연속하는 두 짝수는 8, 10이다.

[확인] $8 \times 10 = 80$

6 (3) $(x+1)^2=(x-1)^2+x^2$ 에서

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

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

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=4$$

(4) $x-1, x, x+1$ 이 모두 자연수이므로 $x>1$ 이어야 한다.

$$\therefore x=4$$

따라서 연속하는 세 자연수는 3, 4, 5이다.

[확인] $5^2=25$
 $3^2+4^2=9+16=25$] 같다.

7 (3) $x(x+2)=168$ 에서

$$x^2+2x=168, x^2+2x-168=0$$

$$(x-12)(x+14)=0$$

$$\therefore x=-14 \text{ 또는 } x=12$$

(4) $x>0$ 이므로 은지의 나이는 12살이다.

[확인] $12+2=14, 12 \times 14=168$

8 (3) $x(x-7)=120$ 에서

$$x^2-7x=120, x^2-7x-120=0$$

$$(x-15)(x+8)=0$$

$$\therefore x=-8 \text{ 또는 } x=15$$

(4) $x>7$ 이므로 학생 한 명이 받은 연필의 수는 15자루이다.

[확인] $15-7=8, 15 \times 8=120$

9 (2) $-5x^2+40x=75$ 에서

$$-5x^2+40x-75=0$$

$$x^2-8x+15=0$$

$$(x-3)(x-5)=0$$

$$\therefore x=3 \text{ 또는 } x=5$$

(3) 물 로켓의 높이가 75m가 되는 것은 쏘아 올린 지 3초 후 또는 5초 후이므로 처음으로 75m가 되는 것은 3초 후이다.

[확인] 3초 후의 물 로켓의 높이는

$$-5 \times 3^2 + 40 \times 3 = -45 + 120 = 75(\text{m})$$

(4) 쏘아 올린 물 로켓이 지면에 떨어질 때의 높이는 0m이므로

$$-5x^2+40x=0, 5x^2-40x=0$$

$$5x(x-8)=0$$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=8$$

그런데 $x>0$ 이므로 $x=8$

따라서 물 로켓이 지면에 떨어질 때까지 걸린 시간은 8초이다.

[확인] 8초 후의 물 로켓의 높이는

$$-5 \times 8^2 + 40 \times 8 = -320 + 320 = 0(\text{m})$$

10 공이 지면에 떨어질 때의 높이는 0m이므로

$$-5x^2+20x+60=0$$

$$x^2-4x-12=0, (x+2)(x-6)=0$$

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=6$$

그런데 $x>0$ 이므로 $x=6$

따라서 공이 지면에 떨어지는 것은 공을 던져 올린 지 6초 후이다.

[확인] 6초 후의 공의 높이는

$$-5 \times 6^2 + 20 \times 6 + 60 = -180 + 120 + 60 = 0(\text{m})$$

11 (3) $(x+9)(x+6)=2x^2$ 에서

$$x^2+15x+54=2x^2, x^2-15x-54=0$$

$$(x+3)(x-18)=0$$

$$\therefore x=-3 \text{ 또는 } x=18$$

(4) $x>0$ 이므로 $x=18$

따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 18cm이다.

[확인] $(18+9) \times (18+6) = 27 \times 24 = 648$] 같다.
 $2 \times 18^2 = 2 \times 324 = 648$

12 처음 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면

$$\pi(x+3)^2=4\pi x^2$$
이므로

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

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

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

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

$$(x+1)(x-3)=0$$

$$\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=3$$

그런데 $x>0$ 이므로 $x=3$

따라서 처음 원의 반지름의 길이는 3cm이다.

[확인] $\pi \times (3+3)^2 = 36\pi(\text{cm}^2)$] 같다.
 $4 \times \pi \times 3^2 = 36\pi(\text{cm}^2)$

III 이차함수

III·1 이차함수와 그 그래프

74쪽

개념 익히기 1. 이차함수의 뜻

- 1 (1) $\times$ (2) $\bigcirc$ (3) $\times$ (4) $x^2+1, \bigcirc$
 (5) $x^2+7x+12, \bigcirc$ (6) $2x, \times$
 (7) $5x^2+15x, \bigcirc$
- 2 (1) $y=3x, \times$ (2) $y=\pi x^2, \bigcirc$
 (3) $y=x^3, \times$ (4) $y=\frac{x^2-3x}{2}, \bigcirc$
 (5) $y=2x^2+3x+1, \bigcirc$

- 1 (1) $y=2x+1 \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.
 $\hookrightarrow$ 이차식이 아니다.
- (3) $y=\frac{5}{x} \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.
 $\hookrightarrow$ 이차식이 아니다.
- (4) $y=(1-x)^2+2x=1-2x+x^2+2x=\underline{x^2+1} \Rightarrow$ 이차함수
 $\hookrightarrow$ 이차식
- (5) $y=(x+3)(x+4)=\underline{x^2+7x+12} \Rightarrow$ 이차함수
 $\hookrightarrow$ 이차식
- (6) $y=x(x+2)-x^2=x^2+2x-x^2=2x \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.
 $\hookrightarrow$ 이차식이 아니다.
- (7) $y=5x(x+3)=\underline{5x^2+15x} \Rightarrow$ 이차함수
 $\hookrightarrow$ 이차식

- 2 (1) (정삼각형의 둘레의 길이) $=3 \times$ (한 변의 길이)이므로
 $y=3x \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.
 $\hookrightarrow$ 이차식이 아니다.
- (2) (원의 넓이) $=\pi \times$ (반지름의 길이) 2 이므로
 $y=\pi x^2 \Rightarrow$ 이차함수
 $\hookrightarrow$ 이차식
- (3) (정육면체의 부피) $=$ (한 모서리의 길이) 3 이므로
 $y=x^3 \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.
 $\hookrightarrow$ 이차식이 아니다.
- (4) (n 각형의 대각선의 개수) $=\frac{n(n-3)}{2}$ 개이므로
 $y=\frac{x(x-3)}{2}=\underline{\frac{x^2-3x}{2}} \Rightarrow$ 이차함수
 $\hookrightarrow$ 이차식
- (5) (거리) $=$ (속력) $\times$ (시간)이므로
 $y=(2x+1)(x+1)=\underline{2x^2+3x+1} \Rightarrow$ 이차함수
 $\hookrightarrow$ 이차식

75쪽

개념 익히기 2. 이차함수의 함숫값

- 1 (1) 0, 0, 3 (2) 2 (3) 11 (4) $\frac{22}{9}$
- 2 (1) 5 (2) -4 (3) 4 (4) $-\frac{9}{4}$
- 3 (1) 1, 1, $a-3, 5$ (2) -3 (3) -11
 (4) -5 (5) $-\frac{1}{4}$ (6) $\frac{7}{16}$

- 1 (1) $f(0)=0^2-2 \times 0+3=3$
 (2) $f(1)=1^2-2 \times 1+3=1-2+3=2$
 (3) $f(-2)=(-2)^2-2 \times (-2)+3=4+4+3=11$
 (4) $f\left(\frac{1}{3}\right)=\left(\frac{1}{3}\right)^2-2 \times \frac{1}{3}+3$
 $=\frac{1}{9}-\frac{2}{3}+3$
 $=\frac{1}{9}-\frac{6}{9}+\frac{27}{9}=\frac{22}{9}$

- 2 (1) $y=2 \times 2^2-3=8-3=5$
 (2) $f(-4)=-(-4+2)^2=-(-2)^2=-4$
 (3) $f(1)=-1^2+1+5=5$
 $f(3)=-3^2+3+5=-1$
 $\therefore f(1)+f(3)=5+(-1)=4$
- (4) $f(2)=-\frac{3}{4} \times 2^2=-\frac{3}{4} \times 4=-3$
 $f(-1)=-\frac{3}{4} \times (-1)^2=-\frac{3}{4} \times 1=-\frac{3}{4}$
 $\therefore f(2)-f(-1)=-3-\left(-\frac{3}{4}\right)=-3+\frac{3}{4}$
 $=-\frac{12}{4}+\frac{3}{4}=-\frac{9}{4}$

- 3 (2) $f(0)=-3$ 이므로 $f(0)=0^2-4 \times 0+a=-3$
 $\therefore a=-3$
- (3) $f(-2)=1$ 이므로 $f(-2)=(-2)^2-4 \times (-2)+a=1$
 $4+8+a=1 \therefore a=-11$
- (4) $f(4)=-5$ 이므로 $f(4)=4^2-4 \times 4+a=-5$
 $16-16+a=-5 \therefore a=-5$
- (5) $f\left(\frac{1}{2}\right)=-2$ 이므로 $f\left(\frac{1}{2}\right)=\left(\frac{1}{2}\right)^2-4 \times \frac{1}{2}+a=-2$
 $\frac{1}{4}-2+a=-2 \therefore a=-\frac{1}{4}$
- (6) $f\left(-\frac{3}{4}\right)=4$ 이므로
 $f\left(-\frac{3}{4}\right)=\left(-\frac{3}{4}\right)^2-4 \times \left(-\frac{3}{4}\right)+a=4$
 $\frac{9}{16}+3+a=4 \therefore a=\frac{7}{16}$

76쪽

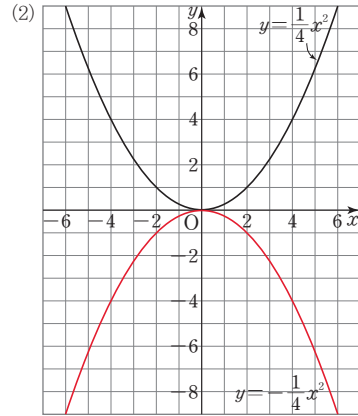
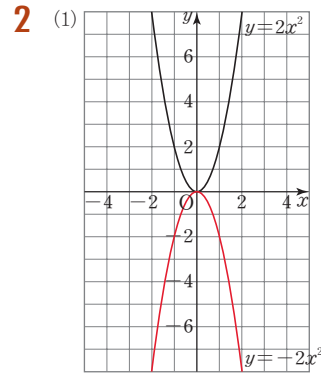
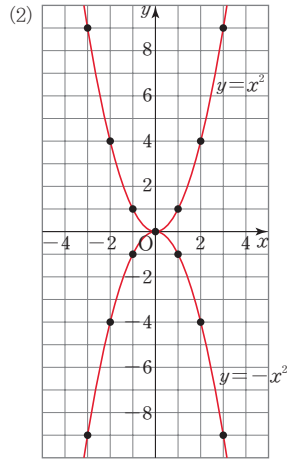
개념 익히기 3. 이차함수 $y=x^2$ 의 그래프

- 1 풀이 참조
- 2 (1) 아래 (2) 증가
- 3 (1) 위 (2) 감소



1

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
x^2	...	9	4	1	0	1	4	9	...
$-x^2$	...	-9	-4	-1	0	-1	-4	-9	...

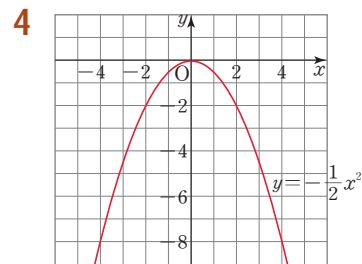
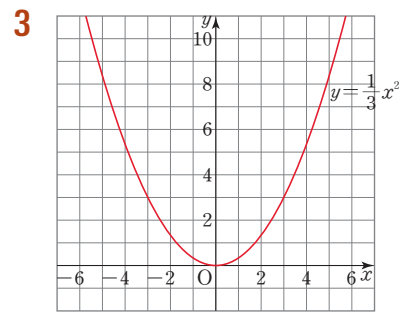
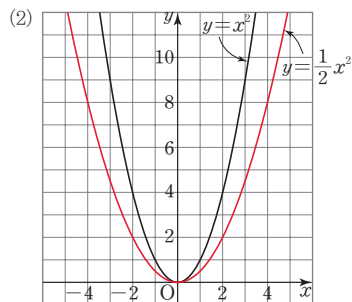
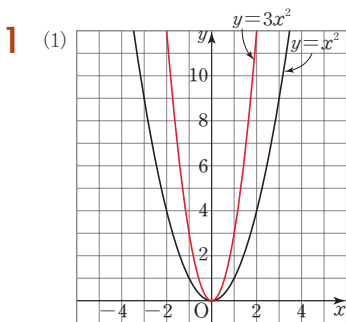


77쪽~79쪽

개념 익히기

4. 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프

- 1 그래프는 풀이 참조 (1) 3 (2) $\frac{1}{2}$
- 2 그래프는 풀이 참조 (1) $y=-2x^2$ (2) $y=-\frac{1}{4}x^2$
- 3 그래프는 풀이 참조 (1) 0, 0 (2) 아래 (3) $y, x=0$
(4) 1, 2 (5) $-\frac{1}{3}x^2$ (6) 3
- 4 그래프는 풀이 참조 (1) 0, 0 (2) 위 (3) $y, x=0$
(4) 3, 4 (5) $\frac{1}{2}x^2$ (6) -2
- 5 (1) ㄷ, ㄹ, ㅂ (2) ㄱ (3) ㄱ (4) ㄴ과 ㄷ
- 6 (1) (ㄴ) (2) (ㄱ) (3) (ㄹ) (4) (ㄷ)
- 7 (1) 1 (2) -5 (3) $\frac{2}{3}$ 8 (1) $\frac{3}{2}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) $-\frac{1}{2}$



- 5 (1) x^2 의 계수가 음수인 이차함수의 그래프가 위로 볼록하다.
→ ㄷ, ㄹ, ㅂ
(2) x^2 의 계수의 절댓값이 가장 작은 이차함수의 그래프가 폭이 가장 넓다. → ㄱ
(3) x^2 의 계수의 절댓값이 가장 큰 이차함수의 그래프가 폭이 가장 좁다. → ㄱ
(4) x^2 의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대인 두 이차함수의 그래프는 x 축에 대칭이다. → ㄴ과 ㄷ
- 6 $y=ax^2$ 의 그래프에서
 $a>0$ 이면 그래프는 아래로 볼록하고 a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁으므로
(1) $y=\frac{1}{2}x^2 \Rightarrow$ (ㄴ) (2) $y=3x^2 \Rightarrow$ (ㄱ)

또 $a < 0$ 이면 그래프는 위로 볼록하고 a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁으므로

(3) $y = -\frac{1}{2}x^2 \Rightarrow (\text{㉔})$ (4) $y = -3x^2 \Rightarrow (\text{㉔})$

7 (1) $y = ax^2$ 에 $x = -2, y = 4$ 를 각각 대입하면
 $4 = a \times (-2)^2, 4a = 4 \quad \therefore a = 1$

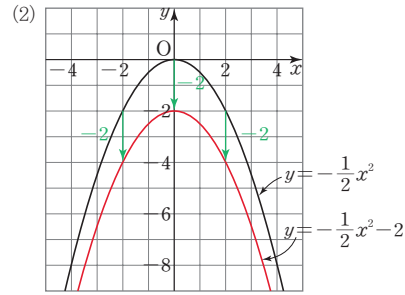
(2) $y = ax^2$ 에 $x = 1, y = -5$ 를 각각 대입하면
 $-5 = a \times 1^2 \quad \therefore a = -5$

(3) $y = ax^2$ 에 $x = 3, y = 6$ 를 각각 대입하면
 $6 = a \times 3^2, 9a = 6 \quad \therefore a = \frac{2}{3}$

8 (1) $y = ax^2$ 의 그래프가 점 $(2, 6)$ 을 지나므로
 $y = ax^2$ 에 $x = 2, y = 6$ 를 각각 대입하면
 $6 = a \times 2^2, 4a = 6 \quad \therefore a = \frac{3}{2}$

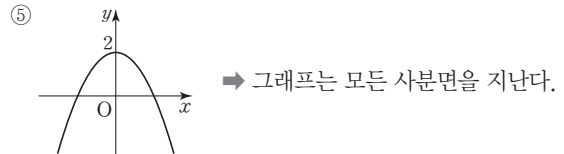
(2) $y = ax^2$ 의 그래프가 점 $(-3, 3)$ 을 지나므로
 $y = ax^2$ 에 $x = -3, y = 3$ 를 각각 대입하면
 $3 = a \times (-3)^2, 9a = 3 \quad \therefore a = \frac{1}{3}$

(3) $y = ax^2$ 의 그래프가 점 $(4, -8)$ 을 지나므로
 $y = ax^2$ 에 $x = 4, y = -8$ 를 각각 대입하면
 $-8 = a \times 4^2, 16a = -8 \quad \therefore a = -\frac{1}{2}$



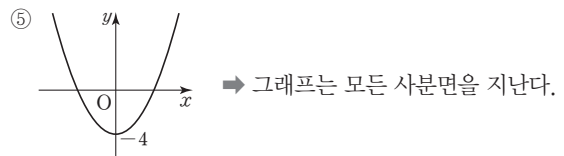
5 (1) ① 이차함수 $y = -3x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.

③ 위로 볼록한 포물선이다.



(2) ② 꼭짓점의 좌표는 $(0, -4)$ 이다.

④ $y = \frac{1}{2}x^2 - 4$ 에 $x = 2, y = 2$ 를 각각 대입하면
 $2 \neq \frac{1}{2} \times 2^2 - 4$ 이므로 점 $(2, 2)$ 를 지나지 않는다.



III·2 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프

80쪽~81쪽

개념 익히기 5. 이차함수 $y = ax^2 + q$ 의 그래프

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

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

3 그래프는 풀이 참조

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

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

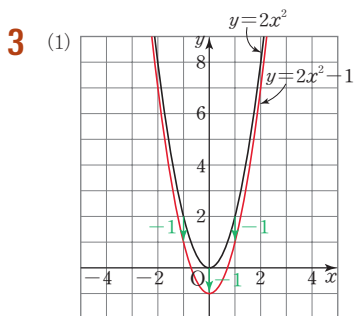
(2) $y = 5x^2 - 4, (0, -4), x = 0$

(3) $y = -6x^2 + 7, (0, 7), x = 0$

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

5 (1) ① × ② ○ ③ × ④ ○ ⑤ ○

(2) ① ○ ② × ③ ○ ④ × ⑤ ×



82쪽~83쪽

개념 익히기 6. 이차함수 $y = a(x - p)^2$ 의 그래프

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

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

3 그래프는 풀이 참조

(1) $(3, 0), x = 3$ (2) $(4, 0), x = 4$

4 (1) $y = 7(x - 5)^2, (5, 0), x = 5$

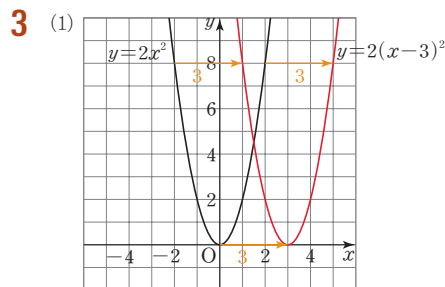
(2) $y = 9(x + 3)^2, (-3, 0), x = -3$

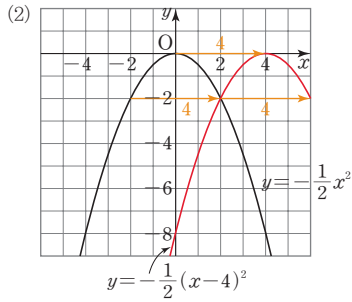
(3) $y = -4(x - 6)^2, (6, 0), x = 6$

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

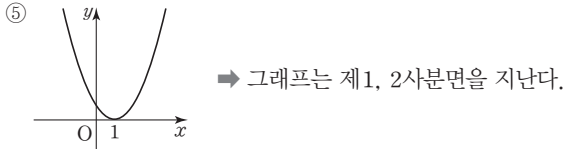
5 (1) ① ○ ② ○ ③ ○ ④ × ⑤ ×

(2) ① × ② × ③ ○ ④ ○ ⑤ ×



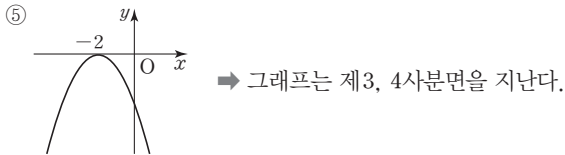


- 5 (1) ④ $y=2(x-1)^2$ 에 $x=2, y=-2$ 를 각각 대입하면
 $-2 \neq 2 \times (2-1)^2$ 이므로 점 $(2, -2)$ 를 지나지 않는다.



- (2) ① 이차함수 $y = -\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동한 것이다.

- ② 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 0)$ 이다.

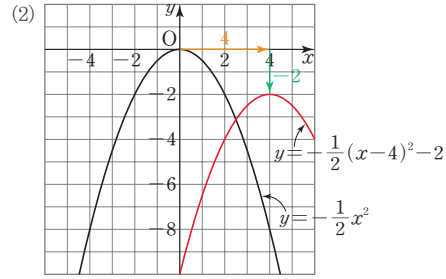
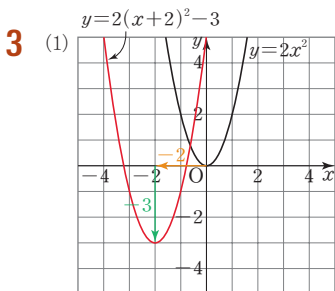


84쪽~85쪽

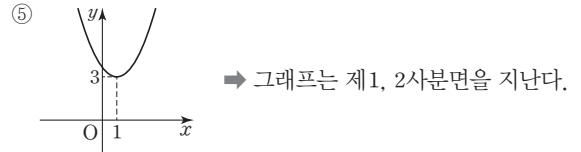
개념 익히기

7. 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프

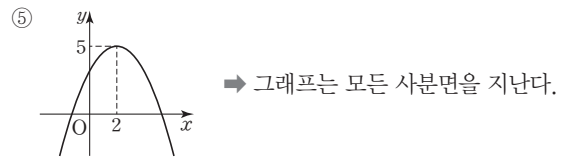
- (1) x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 2만큼
 (2) x 축의 방향으로 5만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼
 (3) x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 $\frac{1}{2}$ 만큼
- (1) x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 7만큼
 (2) x 축의 방향으로 -1 만큼, y 축의 방향으로 6만큼
 (3) x 축의 방향으로 $-\frac{2}{5}$ 만큼, y 축의 방향으로 -2 만큼
- 그래프는 풀이 참조
 (1) $(-2, -3), x=-2$ (2) $(4, -2), x=4$
- (1) $y=(x-2)^2+4, (2, 4), x=2$
 (2) $y=-6(x-5)^2-2, (5, -2), x=5$
 (3) $y=\frac{2}{3}(x+4)^2-3, (-4, -3), x=-4$
 (4) $y=-\frac{1}{5}(x+1)^2+\frac{1}{3}, (-1, \frac{1}{3}), x=-1$
- (1) ①○ ②○ ③○ ④○ ⑤○
 (2) ①○ ②× ③○ ④× ⑤○



- 5 (1) ④ $y=2(x-1)^2+3$ 에 $x=0, y=5$ 를 각각 대입하면
 $5 = 2 \times (0-1)^2 + 3$
 $x=2, y=5$ 를 각각 대입하면
 $5 = 2 \times (2-1)^2 + 3$
 따라서 그래프는 두 점 $(0, 5)$ 와 $(2, 5)$ 를 지난다.



- (2) ④ $y = -\frac{1}{2}(x-2)^2+5$ 에 $x=-2, y=3$ 을 각각 대입하면
 $3 \neq -\frac{1}{2} \times (-2-2)^2 + 5$
 $x=3, y=\frac{9}{2}$ 를 각각 대입하면
 $\frac{9}{2} = -\frac{1}{2} \times (3-2)^2 + 5$
 따라서 그래프는 점 $(-2, 3)$ 은 지나지 않는다.



86쪽~87쪽

개념 익히기

8. 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

- (1) 1, 1, 1, 1, 1, 4 (2) $y=(x-4)^2-17$
 (3) $y=-(x-3)^2+2$ (4) 4, 4, 4, 12, 2, 2
 (5) $y=2(x+3)^2-9$ (6) $y=-4(x+2)^2+9$
- (1) $y=2(x+1)^2-2$
 $(-1, -2), x=-1, (0, 0)$
 (2) $y=\frac{1}{4}(x-2)^2-3$
 $(2, -3), x=2, (0, -2)$
 (3) $y=-2(x+\frac{3}{2})^2-\frac{7}{2}$
 $(-\frac{3}{2}, -\frac{7}{2}), x=-\frac{3}{2}, (0, -8)$
- 그래프는 풀이 참조
 (1) $y=(x-2)^2+3$
 ① 2, 3 ② $x=2$ ③ 0, 7 ④ 아래
 (2) $y=-\frac{1}{3}(x+3)^2+4$
 ① $-3, 4$ ② $x=-3$ ③ 0, 1 ④ 위
- (1) $y=(x+3)^2-4$ ①○ ②○ ③○ ④○ ⑤×
 (2) $y=-2(x+1)^2+1$ ①○ ②× ③○ ④○ ⑤○

$$\begin{aligned}
 1 \quad (2) \quad y &= x^2 - 8x - 1 \\
 &= (x^2 - 8x + 16 - 16) - 1 \\
 &= (x^2 - 8x + 16) - 16 - 1 \\
 &= (x - 4)^2 - 17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad y &= -x^2 + 6x - 7 \\
 &= -(x^2 - 6x + 9 - 9) - 7 \\
 &= -(x^2 - 6x + 9) + 9 - 7 \\
 &= -(x - 3)^2 + 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (5) \quad y &= 2x^2 + 12x + 9 \\
 &= 2(x^2 + 6x) + 9 \\
 &= 2(x^2 + 6x + 9 - 9) + 9 \\
 &= 2(x^2 + 6x + 9) - 18 + 9 \\
 &= 2(x + 3)^2 - 9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (6) \quad y &= -4x^2 - 16x - 7 \\
 &= -4(x^2 + 4x) - 7 \\
 &= -4(x^2 + 4x + 4 - 4) - 7 \\
 &= -4(x^2 + 4x + 4) + 16 - 7 \\
 &= -4(x + 2)^2 + 9
 \end{aligned}$$

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

➡ 꼭짓점의 좌표: $(-1, -2)$

축의 방정식: $x = -1$

y 축과의 교점의 좌표: $(0, 0)$

$$(2) \quad y = \frac{1}{4}x^2 - x - 2 \quad \begin{array}{l} \bullet y = 2x^2 + 4x \text{에 } x=0 \text{을} \\ \text{대입하면 } y=0 \end{array}$$

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

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

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

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

➡ 꼭짓점의 좌표: $(2, -3)$

축의 방정식: $x = 2$

y 축과의 교점의 좌표: $(0, -2)$

$$(3) \quad y = -2x^2 - 6x - 8 \quad \begin{array}{l} \bullet y = \frac{1}{4}x^2 - x - 2 \text{에 } x=0 \text{을} \\ \text{대입하면 } y=-2 \end{array}$$

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

$$= -2\left(x^2 + 3x + \frac{9}{4} - \frac{9}{4}\right) - 8$$

$$= -2\left(x^2 + 3x + \frac{9}{4}\right) + \frac{9}{2} - 8$$

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

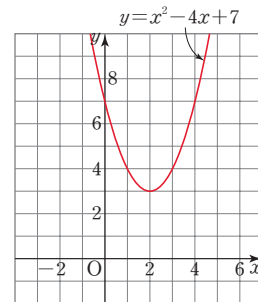
➡ 꼭짓점의 좌표: $\left(-\frac{3}{2}, -\frac{7}{2}\right)$

축의 방정식: $x = -\frac{3}{2}$

y 축과의 교점의 좌표: $(0, -8)$ $\bullet y = -2x^2 - 6x - 8 \text{에 } x=0 \text{을}$
대입하면 $y=-8$

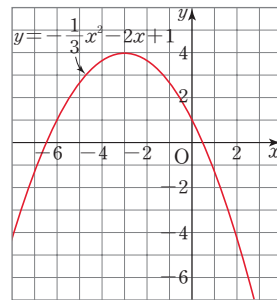
$$\begin{aligned}
 3 \quad (1) \quad y &= x^2 - 4x + 7 \\
 &= (x^2 - 4x + 4 - 4) + 7 \\
 &= (x^2 - 4x + 4) - 4 + 7 \\
 &= (x - 2)^2 + 3
 \end{aligned}$$

따라서 $y = x^2 - 4x + 7$ 의 그래프를 그리면 다음 그림과 같다.



$$\begin{aligned}
 (2) \quad y &= -\frac{1}{3}x^2 - 2x + 1 \\
 &= -\frac{1}{3}(x^2 + 6x + 9 - 9) + 1 \\
 &= -\frac{1}{3}(x^2 + 6x + 9) + 3 + 1 \\
 &= -\frac{1}{3}(x + 3)^2 + 4
 \end{aligned}$$

따라서 $y = -\frac{1}{3}x^2 - 2x + 1$ 의 그래프를 그리면 다음 그림과 같다.



$$\begin{aligned}
 4 \quad (1) \quad y &= x^2 + 6x + 5 \\
 &= (x^2 + 6x + 9 - 9) + 5 \\
 &= (x + 3)^2 - 4
 \end{aligned}$$

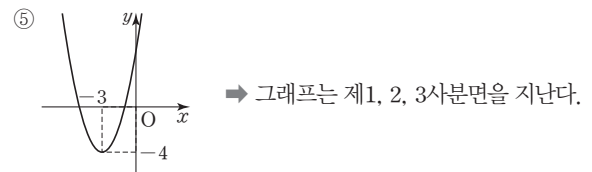
④ $y = x^2 + 6x + 5$ 에 $x = -5, y = 0$ 을 각각 대입하면

$$0 = (-5)^2 + 6 \times (-5) + 5$$

$x = -1, y = 0$ 을 각각 대입하면

$$0 = (-1)^2 + 6 \times (-1) + 5$$

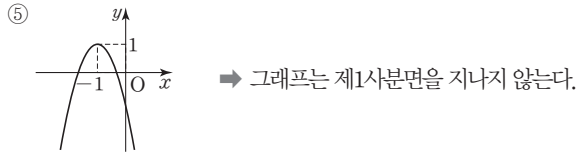
따라서 그래프는 두 점 $(-5, 0), (-1, 0)$ 을 지난다.



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



- ④ $y = -2x^2 - 4x - 1$ 에 $x = -2$, $y = -1$ 을 각각 대입하면
 $-1 = -2 \times (-2)^2 - 4 \times (-2) - 1$
 $x = -\frac{1}{2}$, $y = \frac{1}{2}$ 을 각각 대입하면
 $\frac{1}{2} = -2 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^2 - 4 \times \left(-\frac{1}{2}\right) - 1$
 따라서 그래프는 두 점 $(-2, -1)$, $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$ 을 지난다.



88쪽

개념 익히기

9. 이차함수의 식 구하기 (1)

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

- 1 (2) 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 2)$ 이므로
 이차함수의 식을 $y = a(x+1)^2 + 2$ 로 놓고
 점 $(0, -1)$ 을 지나므로 $x=0$, $y=-1$ 을 각각 대입하면
 $-1 = a(0+1)^2 + 2 \quad \therefore a = -3$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y = -3(x+1)^2 + 2$
 (3) 꼭짓점의 좌표가 $(1, -3)$ 이므로
 이차함수의 식을 $y = a(x-1)^2 - 3$ 으로 놓고
 점 $(2, -1)$ 을 지나므로 $x=2$, $y=-1$ 을 각각 대입하면
 $-1 = a(2-1)^2 - 3 \quad \therefore a = 2$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y = 2(x-1)^2 - 3$
 (4) 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -5)$ 이므로
 이차함수의 식을 $y = a(x+2)^2 - 5$ 로 놓고
 점 $(-3, -7)$ 을 지나므로 $x=-3$, $y=-7$ 을 각각 대입하면
 $-7 = a(-3+2)^2 - 5 \quad \therefore a = -2$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y = -2(x+2)^2 - 5$

- 2 (1) 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -1)$ 이므로
 이차함수의 식을 $y = a(x+2)^2 - 1$ 로 놓고
 점 $(0, 3)$ 을 지나므로 $x=0$, $y=3$ 을 각각 대입하면
 $3 = a(0+2)^2 - 1$, $4a = 4 \quad \therefore a = 1$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y = (x+2)^2 - 1$

- (2) 꼭짓점의 좌표가 $(3, 4)$ 이므로
 이차함수의 식을 $y = a(x-3)^2 + 4$ 로 놓고
 점 $(0, -5)$ 을 지나므로 $x=0$, $y=-5$ 을 각각 대입하면
 $-5 = a(0-3)^2 + 4$, $9a = -9 \quad \therefore a = -1$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y = -(x-3)^2 + 4$
 (3) 꼭짓점의 좌표가 $(1, 3)$ 이므로
 이차함수의 식을 $y = a(x-1)^2 + 3$ 으로 놓고
 점 $(4, 0)$ 을 지나므로 $x=4$, $y=0$ 을 각각 대입하면
 $0 = a(4-1)^2 + 3$, $9a = -3 \quad \therefore a = -\frac{1}{3}$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y = -\frac{1}{3}(x-1)^2 + 3$

89쪽

개념 익히기

10. 이차함수의 식 구하기 (2)

- 1 (1) 7, 7, 7, 4, -6, $y = 4x^2 - 6x + 7$
 (2) $y = -x^2 + 2x + 3$
 (3) $y = 3x^2 - 2x - 4$
 2 (1) $(0, -7)$, $(2, 5)$, $(7, 0)$, $y = -x^2 + 8x - 7$
 (2) $(-1, 0)$, $(0, -3)$, $(4, 5)$, $y = x^2 - 2x - 3$
 (3) $(-2, 2)$, $(0, 2)$, $(1, -4)$, $y = -2x^2 - 4x + 2$

- 1 (2) 이차함수의 식을 $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓고
 $x=0$, $y=3$ 대입 $\Rightarrow c=3$
 즉, $y = ax^2 + bx + 3$ 이므로
 $x=-1$, $y=0$ 대입 $\Rightarrow 0 = a - b + 3$, $a - b = -3 \quad \dots \textcircled{1}$
 $x=1$, $y=4$ 대입 $\Rightarrow 4 = a + b + 3$, $a + b = 1 \quad \dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1} + \textcircled{2}$ 을 하면 $2a = -2 \quad \therefore a = -1$
 $a = -1$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $-1 + b = 1 \quad \therefore b = 2$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y = -x^2 + 2x + 3$
 (3) 이차함수의 식을 $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓고
 $x=0$, $y=-4$ 대입 $\Rightarrow c = -4$
 즉, $y = ax^2 + bx - 4$ 이므로
 $x=1$, $y=-3$ 대입 $\Rightarrow -3 = a + b - 4$, $a + b = 1 \quad \dots \textcircled{1}$
 $x=2$, $y=4$ 대입 $\Rightarrow 4 = 4a + 2b - 4$, $2a + b = 4 \quad \dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1} - \textcircled{2}$ 을 하면 $-a = -3 \quad \therefore a = 3$
 $a = 3$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $3 + b = 1 \quad \therefore b = -2$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y = 3x^2 - 2x - 4$
- 2 (1) 이차함수의 식을 $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 이 그래프가 점
 $(0, -7)$ 을 지나므로 $c = -7$
 즉, $y = ax^2 + bx - 7$ 이므로
 $x=2$, $y=5$ 대입 $\Rightarrow 5 = 4a + 2b - 7$, $2a + b = 6 \quad \dots \textcircled{1}$
 $x=7$, $y=0$ 대입 $\Rightarrow 0 = 49a + 7b - 7$, $7a + b = 1 \quad \dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1} - \textcircled{2}$ 을 하면 $-5a = 5 \quad \therefore a = -1$
 $a = -1$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $-2 + b = 6 \quad \therefore b = 8$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y = -x^2 + 8x - 7$

- (2) 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 이 그래프가 점 $(0, -3)$ 을 지나므로 $c=-3$
 즉, $y=ax^2+bx-3$ 이므로
 $x=-1, y=0$ 대입 $\Rightarrow 0=a-b-3, a-b=3 \quad \cdots \textcircled{1}$
 $x=4, y=5$ 대입 $\Rightarrow 5=16a+4b-3, 4a+b=2 \quad \cdots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}+\textcircled{2}$ 을 하면 $5a=5 \quad \therefore a=1$
 $a=1$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $1-b=3 \quad \therefore b=-2$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=x^2-2x-3$
- (3) 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 이 그래프가 점 $(0, 2)$ 를 지나므로 $c=2$
 즉, $y=ax^2+bx+2$ 이므로
 $x=-2, y=2$ 대입 $\Rightarrow 2=4a-2b+2, 2a-b=0 \quad \cdots \textcircled{1}$
 $x=1, y=-4$ 대입 $\Rightarrow -4=a+b+2, a+b=-6 \quad \cdots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}+\textcircled{2}$ 을 하면 $3a=-6 \quad \therefore a=-2$
 $a=-2$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $-2+b=-6 \quad \therefore b=-4$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-2x^2-4x+2$

자습중연습

이차함수의 식 구하기

- 1 (1) $y=-2(x-2)^2+2$ (2) $y=-(x-1)^2+4$
 (3) $y=3(x+1)^2+3$ (4) $y=-\frac{1}{8}\left(x+\frac{1}{3}\right)^2+\frac{1}{3}$
- 2 (1) $y=3x^2+6x+3$ (2) $y=-x^2-4x+5$
 (3) $y=2x^2+4x-2$ (4) $y=3x^2-2x-4$
- 3 (1) $y=3x^2-6x+1$ (2) $y=-\frac{3}{4}x^2+3x$
 (3) $y=-x^2+6x-8$ (4) $y=2x^2+8x+2$
 (5) $y=-3x^2+2x+4$

- 1 (4) 꼭짓점의 좌표가 $\left(-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right)$ 이므로
 이차함수의 식을 $y=a\left(x+\frac{1}{3}\right)^2+\frac{1}{3}$ 로 놓고
 점 $\left(-1, \frac{5}{18}\right)$ 를 지나므로 $x=-1, y=\frac{5}{18}$ 를 각각 대입하면
 $\frac{5}{18}=a\left(-1+\frac{1}{3}\right)^2+\frac{1}{3} \quad \therefore a=-\frac{1}{8}$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-\frac{1}{8}\left(x+\frac{1}{3}\right)^2+\frac{1}{3}$
- 2 (4) 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 이 그래프가 점 $(0, -4)$ 를 지나므로 $c=-4$
 즉, $y=ax^2+bx-4$ 이므로
 $x=1, y=-3$ 을 대입 $\Rightarrow -3=a+b-4, a+b=1 \quad \cdots \textcircled{1}$
 $x=2, y=4$ 를 대입 $\Rightarrow 4=4a+2b-4, 2a+b=4 \quad \cdots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}-\textcircled{2}$ 을 하면 $-a=-3 \quad \therefore a=3$
 $a=3$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $3+b=1 \quad \therefore b=-2$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=3x^2-2x-4$

- 3 (1) 꼭짓점의 좌표가 $(1, -2)$ 이므로
 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2-2$ 로 놓고
 점 $(0, 1)$ 을 지나므로 $x=0, y=1$ 을 각각 대입하면
 $1=a(0-1)^2-2 \quad \therefore a=3$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=3(x-1)^2-2=3x^2-6x+1$
- (2) 꼭짓점의 좌표가 $(2, 3)$ 이므로
 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+3$ 으로 놓고
 점 $(0, 0)$ 을 지나므로 $x=0, y=0$ 을 각각 대입하면
 $0=a(0-2)^2+3 \quad \therefore a=-\frac{3}{4}$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-\frac{3}{4}(x-2)^2+3=-\frac{3}{4}x^2+3x$
- (3) 꼭짓점의 좌표가 $(3, 1)$ 이므로
 이차함수의 식을 $y=a(x-3)^2+1$ 로 놓고
 점 $(4, 0)$ 을 지나므로 $x=4, y=0$ 을 각각 대입하면
 $0=a(4-3)^2+1 \quad \therefore a=-1$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-(x-3)^2+1=-x^2+6x-8$
- (4) 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 이 그래프가 점 $(0, 2)$ 를 지나므로 $c=2$
 즉, $y=ax^2+bx+2$ 이고 두 점 $(-4, 2), (-1, -4)$ 를 지나므로
 $x=-4, y=2$ 를 대입
 $\Rightarrow 2=16a-4b+2, 4a-b=0 \quad \cdots \textcircled{1}$
 $x=-1, y=-4$ 를 대입
 $\Rightarrow -4=a-b+2, a-b=-6 \quad \cdots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}-\textcircled{2}$ 을 하면 $3a=6 \quad \therefore a=2$
 $a=2$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $8-b=0 \quad \therefore b=8$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=2x^2+8x+2$
- (5) 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 이 그래프가 점 $(0, 4)$ 를 지나므로 $c=4$
 즉, $y=ax^2+bx+4$ 이고 두 점 $(1, 3), (2, -4)$ 를 지나므로
 $x=1, y=3$ 을 대입
 $\Rightarrow 3=a+b+4, a+b=-1 \quad \cdots \textcircled{1}$
 $x=2, y=-4$ 를 대입
 $\Rightarrow -4=4a+2b+4, 2a+b=-4 \quad \cdots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}-\textcircled{2}$ 을 하면 $-a=3 \quad \therefore a=-3$
 $a=-3$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $-3+b=-1 \quad \therefore b=2$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-3x^2+2x+4$



I

실수와 그 연산

2쪽~13쪽

- 1 (1) 3, -3 (2) 8, -8 (3) $\frac{1}{5}$, $-\frac{1}{5}$ (4) 0.7, -0.7
- 2 (1) 0 (2) 9, -9 (3) 12, -12 (4) $\frac{6}{13}$, $-\frac{6}{13}$
(5) 1.5, -1.5
- 3 (1) $\sqrt{5}$ (2) $-\sqrt{13}$ (3) $\pm\sqrt{\frac{1}{10}}$ (4) $\sqrt{0.2}$
- 4 (1) 3 (2) -6 (3) $\frac{1}{7}$ (4) -0.8
- 5 (1) 2 (2) 7 (3) $-\frac{1}{3}$ (4) -1.21
(5) 5 (6) -13 (7) 0.09 (8) $-\frac{1}{4}$
- 6 (1) 8 (2) 3 (3) 3 (4) -90
(5) 11 (6) 15 (7) 6 (8) -3
- 7 (1) 2a (2) -3a (3) 5a (4) -7a
(5) -10a (6) $\frac{1}{3}a$ (7) $-\frac{2}{5}a$ (8) 0.4a
- 8 (1) 4a (2) a (3) -15a
(4) -18a (5) $\frac{1}{3}a$ (6) -0.4a
- 9 (1) < (2) > (3) > (4) < (5) > (6) > (7) > (8) <
- 10 (1) $2 < \sqrt{5} < \sqrt{6}$ (2) $\sqrt{15}$, 4, $\sqrt{17}$ (3) 0.5, $\sqrt{0.4}$, $\sqrt{0.5}$
(4) $-\sqrt{10}$, -3, $\sqrt{8}$ (5) $-\sqrt{3}$, $-\sqrt{\frac{2}{3}}$, $-\frac{2}{3}$
- 11 (1) 무 (2) 무 (3) 유 (4) 유 (5) 무
- 12 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○
- 13 (1) P: $1-\sqrt{2}$, Q: $1+\sqrt{2}$
(2) P: $-1-\sqrt{5}$, Q: $-1+\sqrt{5}$
(3) P: $2-\sqrt{10}$, Q: $2+\sqrt{10}$
- 14 (1) $-2+\sqrt{8}$ (2) $1+\sqrt{12}$ (3) $3-\sqrt{15}$
- 15 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) × (5) ○ (6) ○ (7) ×
- 16 (1) 2.782 (2) 2.816 (3) 2.828 (4) 2.832 (5) 2.848
- 17 (1) $\sqrt{9.83}$ (2) $\sqrt{9.91}$ (3) $\sqrt{10.4}$ (4) $\sqrt{11}$ (5) $\sqrt{12.2}$
- 18 (1) > (2) < (3) < (4) > (5) > (6) > (7) > (8) <
- 19 (1) $\sqrt{33}$ (2) $\sqrt{6}$ (3) $6\sqrt{26}$ (4) $-12\sqrt{2}$
(5) $\sqrt{105}$ (6) $\sqrt{55}$ (7) $14\sqrt{5}$ (8) $-10\sqrt{6}$
- 20 (1) $\sqrt{7}$ (2) $4\sqrt{7}$ (3) $-5\sqrt{6}$ (4) $2\sqrt{14}$
(5) $-4\sqrt{6}$ (6) $\sqrt{2}$ (7) $3\sqrt{30}$ (8) $-3\sqrt{35}$
- 21 (1) $2\sqrt{6}$ (2) $5\sqrt{2}$ (3) $-4\sqrt{3}$ (4) $-3\sqrt{13}$
(5) $\frac{\sqrt{5}}{4}$ (6) $-\frac{\sqrt{3}}{8}$ (7) $\frac{\sqrt{5}}{10}$ (8) $-\frac{\sqrt{38}}{10}$
- 22 (1) $\sqrt{27}$ (2) $\sqrt{72}$ (3) $-\sqrt{44}$ (4) $-\sqrt{96}$
(5) $\sqrt{\frac{5}{4}}$ (6) $\sqrt{\frac{14}{25}}$ (7) $-\sqrt{\frac{35}{36}}$ (8) $-\sqrt{\frac{17}{49}}$
- 23 (1) 22.36 (2) 223.6 (3) 707.1 (4) 0.2236 (5) 0.07071
- 24 (1) 55.68 (2) 556.8 (3) 0.5568 (4) 0.1761 (5) 0.01761

- 25 (1) $\frac{\sqrt{6}}{6}$ (2) $5\sqrt{3}$ (3) $\frac{\sqrt{35}}{7}$ (4) $\frac{\sqrt{2}}{3}$
(5) $\frac{\sqrt{15}}{10}$ (6) $\frac{\sqrt{14}}{5}$ (7) $-\frac{2\sqrt{5}}{3}$ (8) $\frac{\sqrt{30}}{2}$
- 26 (1) $5\sqrt{3}$ (2) $8\sqrt{7}$ (3) $-4\sqrt{6}$ (4) $\sqrt{10}$
(5) $-\sqrt{11}$ (6) $\sqrt{5}$ (7) $16\sqrt{2}-6\sqrt{6}$ (8) $\frac{8}{5}\sqrt{3}-\sqrt{13}$
- 27 (1) $9\sqrt{2}$ (2) $-\sqrt{6}$ (3) $5\sqrt{3}$ (4) $11\sqrt{2}$
(5) $\frac{8\sqrt{6}}{9}$ (6) $7\sqrt{5}$ (7) $5\sqrt{7}-9\sqrt{2}$ (8) $-\sqrt{3}-4\sqrt{6}$
- 28 (1) $\sqrt{14}+\sqrt{21}$ (2) $-2\sqrt{30}+4\sqrt{3}$
(3) $-4\sqrt{15}-10\sqrt{3}$ (4) $-7+2\sqrt{7}$
- 29 (1) $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{15}}{3}$ (2) $\frac{5\sqrt{2}-\sqrt{14}}{2}$
(3) $\sqrt{42}-\sqrt{2}$ (4) $\frac{\sqrt{15}+\sqrt{2}}{3}$
- 30 (1) $4\sqrt{7}$ (2) $17\sqrt{3}$ (3) $6\sqrt{2}$ (4) $\sqrt{7}+12\sqrt{6}$
(5) $-4\sqrt{2}$ (6) $-\sqrt{10}+3\sqrt{6}$ (7) $3\sqrt{14}-13\sqrt{3}$
(8) $\frac{5\sqrt{3}}{3}-\frac{\sqrt{6}}{6}$ (9) $3-\frac{9\sqrt{5}}{2}$ (10) $12+3\sqrt{2}$

- 6 (1) $(\sqrt{5})^2+\sqrt{3^2}=5+3=8$
(2) $\sqrt{13^2}-(-\sqrt{10})^2=13-10=3$
(3) $\sqrt{(-21)^2}\times\left(\sqrt{\frac{1}{7}}\right)^2=21\times\frac{1}{7}=3$
(4) $-(\sqrt{36})^2\div\sqrt{\left(-\frac{2}{5}\right)^2}=-36\div\frac{2}{5}$
 $=-36\times\frac{5}{2}=-90$
(5) $\sqrt{81}+(-\sqrt{7})^2-\sqrt{(-5)^2}=\sqrt{9^2}+7-5$
 $=9+7-5=11$
(6) $\sqrt{(-11)^2}-(\sqrt{0.4})^2\div\left(-\sqrt{\frac{1}{100}}\right)$
 $=11-0.4\div\left(-\sqrt{\left(\frac{1}{10}\right)^2}\right)$
 $=11-0.4\div\left(-\frac{1}{10}\right)$
 $=11-0.4\times(-10)$
 $=11+4=15$
(7) $\sqrt{5^2}+\sqrt{64}\times(-\sqrt{2})^2-\sqrt{225}$
 $=5+\sqrt{8^2}\times2-\sqrt{15^2}$
 $=5+8\times2-15$
 $=5+16-15=6$
(8) $-\sqrt{36}\div\sqrt{\left(-\frac{2}{5}\right)^2}+\sqrt{1.44}\times(\sqrt{10})^2$
 $=-\sqrt{6^2}\div\frac{2}{5}+\sqrt{(1.2)^2}\times10$
 $=-6\times\frac{5}{2}+1.2\times10$
 $=-15+12=-3$

- 7 (1) $2a > 0$ 이므로 $\sqrt{(2a)^2} = 2a$
- (2) $3a < 0$ 이므로 $\sqrt{(3a)^2} = -(3a) = -3a$
- (3) $-5a < 0$ 이므로 $\sqrt{(-5a)^2} = -(-5a) = 5a$
- (4) $-7a > 0$ 이므로 $\sqrt{(-7a)^2} = -7a$
- (5) $10a > 0$ 이므로 $-\sqrt{(10a)^2} = -(10a) = -10a$
- (6) $\frac{1}{3}a < 0$ 이므로 $-\sqrt{\left(\frac{1}{3}a\right)^2} = -\left\{-\left(\frac{1}{3}a\right)\right\} = \frac{1}{3}a$
- (7) $-\frac{2}{5}a < 0$ 이므로 $-\sqrt{\left(-\frac{2}{5}a\right)^2} = -\left\{-\left(-\frac{2}{5}a\right)\right\} = -\frac{2}{5}a$
- (8) $-0.4a > 0$ 이므로 $-\sqrt{(-0.4a)^2} = -(-0.4a) = 0.4a$

8 (1) $2a > 0, -2a < 0$ 이므로

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

(2) $-5a < 0, 4a > 0$ 이므로

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

(3) $-9a < 0, -6a < 0$ 이므로

$$\begin{aligned} -\sqrt{(-9a)^2} - \sqrt{(-6a)^2} &= -\{ -(-9a) \} - \{ -(-6a) \} \\ &= -9a - 6a = -15a \end{aligned}$$

(4) $11a < 0, 7a < 0$ 이므로

$$\begin{aligned} \sqrt{(11a)^2} + \sqrt{(7a)^2} &= -(11a) + \{ -(7a) \} \\ &= -11a - 7a = -18a \end{aligned}$$

(5) $-\frac{1}{3}a > 0, -\frac{2}{3}a > 0$ 이므로

$$\begin{aligned} \sqrt{\left(-\frac{1}{3}a\right)^2} - \sqrt{\left(-\frac{2}{3}a\right)^2} &= -\frac{1}{3}a - \left(-\frac{2}{3}a\right) \\ &= -\frac{1}{3}a + \frac{2}{3}a = \frac{1}{3}a \end{aligned}$$

(6) $-0.8a > 0, 1.2a < 0$ 이므로

$$\begin{aligned} -\sqrt{(-0.8a)^2} + \sqrt{(1.2a)^2} &= -(-0.8a) + \{ -(1.2a) \} \\ &= 0.8a - 1.2a = -0.4a \end{aligned}$$

9 (1) $5 < 6$ 이므로 $\sqrt{5} < \sqrt{6}$

(2) $\frac{1}{4} > \frac{1}{5}$ 이므로 $\sqrt{\frac{1}{4}} > \sqrt{\frac{1}{5}}$

$\frac{5}{20} > \frac{4}{20}$

(3) $12 < 13$ 이므로 $\sqrt{12} < \sqrt{13}$

$\therefore -\sqrt{12} > -\sqrt{13}$

(4) $1.5 > 0.15$ 이므로 $\sqrt{1.5} > \sqrt{0.15}$

$\therefore -\sqrt{1.5} < -\sqrt{0.15}$

(5) $6 = \sqrt{36}$ 이고 $\sqrt{36} > \sqrt{35}$ 이므로 $6 > \sqrt{35}$

(6) $0.8 = \sqrt{0.64}$ 이고 $\sqrt{0.8} > \sqrt{0.64}$ 이므로 $\sqrt{0.8} > 0.8$

(7) $9 = \sqrt{81}$ 이고 $\sqrt{81} < \sqrt{82}$ 이므로

$9 < \sqrt{82} \quad \therefore -9 > -\sqrt{82}$

(8) $\frac{3}{5} = \sqrt{\frac{9}{25}}$ 이고 $\sqrt{\frac{11}{25}} > \sqrt{\frac{9}{25}}$ 이므로

$\sqrt{\frac{11}{25}} > \frac{3}{5} \quad \therefore -\sqrt{\frac{11}{25}} < -\frac{3}{5}$

10 (1) $2 = \sqrt{4}$ 이고 $4 < 5 < 6$ 이므로
 $2 < \sqrt{5} < \sqrt{6} \quad \therefore 2 < \sqrt{5} < \sqrt{6}$

(2) $4 = \sqrt{16}$ 이고 $15 < 16 < 17$ 이므로
 $\sqrt{15} < \sqrt{16} < \sqrt{17} \quad \therefore \sqrt{15} < 4 < \sqrt{17}$

(3) $0.5 = \sqrt{0.25}$ 이고 $0.25 < 0.4 < 0.5$ 이므로
 $\sqrt{0.25} < \sqrt{0.4} < \sqrt{0.5} \quad \therefore 0.5 < \sqrt{0.4} < \sqrt{0.5}$

(4) $3 = \sqrt{9}$ 이고 $\sqrt{9} < \sqrt{10}$ 이므로 $3 < \sqrt{10}$
 $\therefore -3 > -\sqrt{10}$ ← 음수끼리 비교!
 이때 (음수) $< 0 < (\text{양수})$ 이므로
 $-\sqrt{10} < -3 < \sqrt{8}$

(5) $\frac{2}{3} = \sqrt{\frac{4}{9}}$ 이고 $\sqrt{\frac{4}{9}} < \sqrt{\frac{2}{3}}$ 이므로 $\frac{2}{3} < \sqrt{\frac{2}{3}}$
 $\therefore -\frac{2}{3} > -\sqrt{\frac{2}{3}}$
 또 $\sqrt{3} = \sqrt{\frac{9}{3}}$ 이고 $\sqrt{\frac{9}{3}} > \sqrt{\frac{2}{3}}$ 이므로 $\sqrt{3} > \sqrt{\frac{2}{3}}$
 $\therefore -\sqrt{3} < -\sqrt{\frac{2}{3}}$
 $\therefore -\sqrt{3} < -\sqrt{\frac{2}{3}} < -\frac{2}{3}$

11 (1) $2\pi = 2 \times 3.14159265 \cdots = 6.28318530 \cdots$
 즉, 순환하지 않는 무한소수 $\Rightarrow$ 무리수
 (2) $0.101101110 \cdots$: 순환하지 않는 무한소수 $\Rightarrow$ 무리수
 (3) $3.\dot{1}4 = 3.1444 \cdots$: 순환소수 $\Rightarrow$ 유리수
 (4) $-\sqrt{25} = -\sqrt{5^2} = -5 \Rightarrow$ 유리수
 (5) $\sqrt{10} - 2$: (무리수) - (유리수) $\Rightarrow$ 무리수

12 (1) $\sqrt{5}$ 는 실수이다.
 (3) 제곱근 중 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 수는 유리수이다.
 (4) 순환소수가 아닌 무한소수는 모두 무리수이다.
 (5) 유리수가 아닌 수는 무리수이므로 $\frac{(\text{정수})}{(\text{0이 아닌 정수})}$ 꼴로 나타낼 수 없다.

13 (1) (빗변의 길이) = $\sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$
 점 P는 1에서 왼쪽으로 $\sqrt{2}$ 만큼 떨어진 점이므로
 점 P에 대응하는 수 $\Rightarrow 1 - \sqrt{2}$
 또, 점 Q는 1에서 오른쪽으로 $\sqrt{2}$ 만큼 떨어진 점이므로
 점 Q에 대응하는 수 $\Rightarrow 1 + \sqrt{2}$

(2) (빗변의 길이) = $\sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$
 점 P는 -1에서 왼쪽으로 $\sqrt{5}$ 만큼 떨어진 점이므로
 점 P에 대응하는 수 $\Rightarrow -1 - \sqrt{5}$
 또, 점 Q는 -1에서 오른쪽으로 $\sqrt{5}$ 만큼 떨어진 점이므로
 점 Q에 대응하는 수 $\Rightarrow -1 + \sqrt{5}$

(3) (빗변의 길이) = $\sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}$
 점 P는 2에서 왼쪽으로 $\sqrt{10}$ 만큼 떨어진 점이므로
 점 P에 대응하는 수 $\Rightarrow 2 - \sqrt{10}$
 또, 점 Q는 2에서 오른쪽으로 $\sqrt{10}$ 만큼 떨어진 점이므로
 점 Q에 대응하는 수 $\Rightarrow 2 + \sqrt{10}$

- 14** (1) 정사각형 ABCD의 넓이가 8이므로 $\overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{8}$
 따라서 점 P는 -2에서 오른쪽으로 $\sqrt{8}$ 만큼 떨어진 점이므로
 점 P에 대응하는 수 $\Rightarrow -2 + \sqrt{8}$
 (2) 정사각형 ABCD의 넓이가 12이므로 $\overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{12}$
 따라서 점 P는 1에서 오른쪽으로 $\sqrt{12}$ 만큼 떨어진 점이므로
 점 P에 대응하는 수 $\Rightarrow 1 + \sqrt{12}$
 (3) 정사각형 ABCD의 넓이가 15이므로 $\overline{AP} = \overline{AD} = \sqrt{15}$
 따라서 점 P는 3에서 왼쪽으로 $\sqrt{15}$ 만큼 떨어진 점이므로
 점 P에 대응하는 수 $\Rightarrow 3 - \sqrt{15}$

- 15** (4) $\sqrt{4} < \sqrt{8} < \sqrt{9} < \sqrt{10} < \sqrt{16}$, 즉 $2 < \sqrt{8} < 3 < \sqrt{10} < 4$ 이므로
 $\sqrt{8}$ 과 $\sqrt{10}$ 사이의 정수는 3뿐이다.
 (7) 수직선은 무리수에 대응하는 점만으로는 완전히 메울 수 없고
 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점으로 완전히 메울 수 있다.

- 18** (1) $(2 + \sqrt{2}) - 3 = \sqrt{2} - 1 = \sqrt{2} - \sqrt{1} > 0$
 즉, $(2 + \sqrt{2}) - 3 > 0$ 이므로 $2 + \sqrt{2} > 3$
 (2) $(\sqrt{8} - 1) - 2 = \sqrt{8} - 3 = \sqrt{8} - \sqrt{9} < 0$
 즉, $(\sqrt{8} - 1) - 2 < 0$ 이므로 $\sqrt{8} - 1 < 2$
 (3) $(\sqrt{11} - 3) - 1 = \sqrt{11} - 4 = \sqrt{11} - \sqrt{16} < 0$
 즉, $(\sqrt{11} - 3) - 1 < 0$ 이므로 $\sqrt{11} - 3 < 1$
 (4) $(\sqrt{15} + 5) - 8 = \sqrt{15} - 3 = \sqrt{15} - \sqrt{9} > 0$
 즉, $(\sqrt{15} + 5) - 8 > 0$ 이므로 $\sqrt{15} + 5 > 8$
 (5) $(\sqrt{14} - 5) - (-2) = \sqrt{14} - 5 + 2$
 $= \sqrt{14} - 3$
 $= \sqrt{14} - \sqrt{9} > 0$
 즉, $(\sqrt{14} - 5) - (-2) > 0$ 이므로 $\sqrt{14} - 5 > -2$
 (6) $(\sqrt{10} - 7) - (-4) = \sqrt{10} - 7 + 4$
 $= \sqrt{10} - 3$
 $= \sqrt{10} - \sqrt{9} > 0$
 즉, $(\sqrt{10} - 7) - (-4) > 0$ 이므로 $\sqrt{10} - 7 > -4$
 (7) $(2 - \sqrt{17}) - (-3) = 2 - \sqrt{17} + 3$
 $= 5 - \sqrt{17}$
 $= \sqrt{25} - \sqrt{17} > 0$
 즉, $(2 - \sqrt{17}) - (-3) > 0$ 이므로 $2 - \sqrt{17} > -3$
 (8) $(-6 + \sqrt{24}) - (-1) = -6 + \sqrt{24} + 1$
 $= \sqrt{24} - 5$
 $= \sqrt{24} - \sqrt{25} < 0$
 즉, $(-6 + \sqrt{24}) - (-1) < 0$ 이므로 $-6 + \sqrt{24} < -1$

- 19** (1) $\sqrt{3} \times \sqrt{11} = \sqrt{3 \times 11} = \sqrt{33}$
 (2) $\sqrt{10} \times \sqrt{\frac{3}{5}} = \sqrt{10 \times \frac{3}{5}} = \sqrt{6}$
 (3) $3\sqrt{2} \times 2\sqrt{13} = (3 \times 2) \times \sqrt{2 \times 13} = 6\sqrt{26}$
 (4) $-4\sqrt{\frac{3}{4}} \times 3\sqrt{\frac{8}{3}} = (-4 \times 3) \times \sqrt{\frac{3}{4} \times \frac{8}{3}} = -12\sqrt{2}$
 (5) $\sqrt{3} \times \sqrt{5} \times \sqrt{7} = \sqrt{3 \times 5 \times 7} = \sqrt{105}$

- (6) $\sqrt{5} \times \sqrt{13} \times \sqrt{\frac{11}{13}} = \sqrt{5 \times 13 \times \frac{11}{13}} = \sqrt{55}$
 (7) $7\sqrt{3} \times \sqrt{10} \times 2\sqrt{\frac{1}{6}} = (7 \times 1 \times 2) \times \sqrt{3 \times 10 \times \frac{1}{6}}$
 $= 14\sqrt{5}$
 (8) $5\sqrt{2} \times \sqrt{\frac{21}{5}} \times (-2\sqrt{\frac{5}{7}})$
 $= \{5 \times 1 \times (-2)\} \times \sqrt{2 \times \frac{21}{5} \times \frac{5}{7}}$
 $= -10\sqrt{6}$

- 20** (1) $\sqrt{35} \div \sqrt{5} = \frac{\sqrt{35}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{35}{5}} = \sqrt{7}$
 (2) $8\sqrt{21} \div 2\sqrt{3} = \frac{8}{2} \sqrt{\frac{21}{3}} = 4\sqrt{7}$
 (3) $15\sqrt{42} \div (-3\sqrt{7}) = \frac{15}{-3} \sqrt{\frac{42}{7}} = -5\sqrt{6}$
 (4) $10\sqrt{6} \div 5\sqrt{\frac{3}{7}} = 10\sqrt{6} \times \frac{1}{5} \sqrt{\frac{7}{3}}$
 $= (10 \times \frac{1}{5}) \times \sqrt{6 \times \frac{7}{3}} = 2\sqrt{14}$
 (5) $-24\sqrt{\frac{9}{2}} \div 6\sqrt{\frac{3}{4}} = -24\sqrt{\frac{9}{2}} \times \frac{1}{6} \sqrt{\frac{4}{3}}$
 $= (-24 \times \frac{1}{6}) \times \sqrt{\frac{9}{2} \times \frac{4}{3}} = -4\sqrt{6}$
 (6) $\sqrt{30} \div \sqrt{5} \div \sqrt{3} = \sqrt{\frac{30}{5}} \div \sqrt{3}$
 $= \sqrt{6} \div \sqrt{3}$
 $= \sqrt{\frac{6}{3}} = \sqrt{2}$
 (7) $12\sqrt{10} \times \sqrt{11} \div 4\sqrt{\frac{11}{3}} = 12\sqrt{10} \times \sqrt{11} \times \frac{1}{4} \sqrt{\frac{3}{11}}$
 $= (12 \times 1 \times \frac{1}{4}) \times \sqrt{10 \times 11 \times \frac{3}{11}}$
 $= 3\sqrt{30}$
 (8) $9\sqrt{\frac{15}{2}} \div (-3\sqrt{\frac{3}{10}}) \times \sqrt{\frac{7}{5}}$
 $= 9\sqrt{\frac{15}{2}} \times (-\frac{1}{3}\sqrt{\frac{10}{3}}) \times \sqrt{\frac{7}{5}}$
 $= \{9 \times (-\frac{1}{3}) \times 1\} \times \sqrt{\frac{15}{2} \times \frac{10}{3} \times \frac{7}{5}}$
 $= -3\sqrt{35}$

- 21** (1) $\sqrt{24} = \sqrt{2^2 \times 6} = 2\sqrt{6}$
 (2) $\sqrt{50} = \sqrt{5^2 \times 2} = 5\sqrt{2}$
 (3) $-\sqrt{48} = -\sqrt{4^2 \times 3} = -4\sqrt{3}$
 (4) $-\sqrt{117} = -\sqrt{3^2 \times 13} = -3\sqrt{13}$
 (5) $\sqrt{\frac{5}{16}} = \sqrt{\frac{5}{4^2}} = \frac{\sqrt{5}}{4}$

$$(6) -\sqrt{\frac{3}{64}} = -\sqrt{\frac{3}{8^2}} = -\frac{\sqrt{3}}{8}$$

$$(7) \sqrt{0.05} = \sqrt{\frac{5}{100}} = \sqrt{\frac{5}{10^2}} = \frac{\sqrt{5}}{10}$$

$$(8) -\sqrt{0.38} = -\sqrt{\frac{38}{100}} = -\sqrt{\frac{38}{10^2}} = -\frac{\sqrt{38}}{10}$$

22 (1) $3\sqrt{3} = \sqrt{3^2 \times 3} = \sqrt{27}$

(2) $6\sqrt{2} = \sqrt{6^2 \times 2} = \sqrt{72}$

(3) $-2\sqrt{11} = -\sqrt{2^2 \times 11} = -\sqrt{44}$

(4) $-4\sqrt{6} = -\sqrt{4^2 \times 6} = -\sqrt{96}$

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

(6) $\frac{\sqrt{14}}{5} = \sqrt{\frac{14}{5^2}} = \sqrt{\frac{14}{25}}$

(7) $-\frac{\sqrt{35}}{6} = -\sqrt{\frac{35}{6^2}} = -\sqrt{\frac{35}{36}}$

(8) $-\frac{\sqrt{17}}{7} = -\sqrt{\frac{17}{7^2}} = -\sqrt{\frac{17}{49}}$

23 (1) $\sqrt{500} = \sqrt{5 \times 100} = 10\sqrt{5} = 10 \times 2.236 = 22.36$

(2) $\sqrt{50000} = \sqrt{5 \times 10000} = 100\sqrt{5} = 100 \times 2.236 = 223.6$

(3) $\sqrt{500000} = \sqrt{50 \times 10000} = 100\sqrt{50} = 100 \times 7.071 = 707.1$

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

(5) $\sqrt{0.005} = \sqrt{\frac{5}{1000}} = \sqrt{\frac{50}{10000}} = \frac{\sqrt{50}}{100} = \frac{7.071}{100} = 0.07071$

24 (1) $\sqrt{3100} = \sqrt{31 \times 100} = 10\sqrt{31} = 10 \times 5.568 = 55.68$

(2) $\sqrt{310000} = \sqrt{31 \times 10000} = 100\sqrt{31} = 100 \times 5.568 = 556.8$

(3) $\sqrt{0.31} = \sqrt{\frac{31}{100}} = \frac{\sqrt{31}}{10} = \frac{5.568}{10} = 0.5568$

(4) $\sqrt{0.031} = \sqrt{\frac{31}{1000}} = \sqrt{\frac{3.1}{100}} = \frac{\sqrt{3.1}}{10} = \frac{1.761}{10} = 0.1761$

(5) $\sqrt{0.00031} = \sqrt{\frac{31}{100000}} = \sqrt{\frac{3.1}{10000}} = \frac{\sqrt{3.1}}{100} = \frac{1.761}{100} = 0.01761$

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

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

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

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

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

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

(7) $-\frac{10}{\sqrt{45}} = -\frac{10}{3\sqrt{5}} = -\frac{10 \times \sqrt{5}}{3\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = -\frac{10\sqrt{5}}{3 \times 5} = -\frac{2\sqrt{5}}{3}$

(8) $\frac{9\sqrt{5}}{\sqrt{54}} = \frac{9\sqrt{5}}{3\sqrt{6}} = \frac{3\sqrt{5}}{\sqrt{6}} = \frac{3\sqrt{5} \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{3\sqrt{30}}{6} = \frac{\sqrt{30}}{2}$

26 (1) $4\sqrt{3} + \sqrt{3} = (4+1)\sqrt{3} = 5\sqrt{3}$

(2) $2\sqrt{7} + 6\sqrt{7} = (2+6)\sqrt{7} = 8\sqrt{7}$

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

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

(5) $-2\sqrt{11} + 6\sqrt{11} - 5\sqrt{11} = (-2+6-5)\sqrt{11} = -\sqrt{11}$

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

(7) $7\sqrt{2} - 2\sqrt{6} - 4\sqrt{6} + 9\sqrt{2} = (7+9)\sqrt{2} + (-2-4)\sqrt{6} = 16\sqrt{2} - 6\sqrt{6}$

(8) $\frac{11}{5}\sqrt{3} - \frac{6}{5}\sqrt{13} - \frac{3}{5}\sqrt{3} + \frac{1}{5}\sqrt{13} = \left(\frac{11}{5} - \frac{3}{5}\right)\sqrt{3} + \left(-\frac{6}{5} + \frac{1}{5}\right)\sqrt{13} = \frac{8}{5}\sqrt{3} - \sqrt{13}$

27 (1) $\sqrt{32} + \sqrt{50} = 4\sqrt{2} + 5\sqrt{2} = 9\sqrt{2}$

(2) $\sqrt{24} - \sqrt{54} = 2\sqrt{6} - 3\sqrt{6} = -\sqrt{6}$

(3) $\sqrt{48} - 5\sqrt{3} + \sqrt{108} = 4\sqrt{3} - 5\sqrt{3} + 6\sqrt{3} = 5\sqrt{3}$

(4) $7\sqrt{2} + \frac{8}{\sqrt{2}} = 7\sqrt{2} + \frac{8 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = 7\sqrt{2} + 4\sqrt{2} = 11\sqrt{2}$

(5) $\sqrt{6} - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{27}} = \sqrt{6} - \frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{3}} = \sqrt{6} - \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{3}}{3\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \sqrt{6} - \frac{\sqrt{6}}{9} = \frac{8\sqrt{6}}{9}$

(6) $6\sqrt{5} - \frac{5}{\sqrt{5}} + \sqrt{20} = 6\sqrt{5} - \frac{5 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} + 2\sqrt{5} = 6\sqrt{5} - \sqrt{5} + 2\sqrt{5} = 7\sqrt{5}$

(7) $\sqrt{28} - \frac{14}{\sqrt{2}} + \sqrt{63} - \sqrt{8} = 2\sqrt{7} - \frac{14 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} + 3\sqrt{7} - 2\sqrt{2} = 2\sqrt{7} - 7\sqrt{2} + 3\sqrt{7} - 2\sqrt{2} = 5\sqrt{7} - 9\sqrt{2}$

(8) $\frac{9}{\sqrt{3}} + \sqrt{96} - \frac{48}{\sqrt{6}} - 4\sqrt{3} = \frac{9 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} + 4\sqrt{6} - \frac{48 \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} - 4\sqrt{3} = 3\sqrt{3} + 4\sqrt{6} - 8\sqrt{6} - 4\sqrt{3} = -\sqrt{3} - 4\sqrt{6}$

28 (1) $\sqrt{7}(\sqrt{2}+\sqrt{3})=\sqrt{7}\times\sqrt{2}+\sqrt{7}\times\sqrt{3}$
 $=\sqrt{14}+\sqrt{21}$
 (2) $-2\sqrt{6}(\sqrt{5}-\sqrt{2})=-2\sqrt{6}\times\sqrt{5}-(-2\sqrt{6})\times\sqrt{2}$
 $=-2\sqrt{30}+2\sqrt{12}$
 $=-2\sqrt{30}+4\sqrt{3}$
 (3) $(4\sqrt{3}+2\sqrt{15})\times(-\sqrt{5})=4\sqrt{3}\times(-\sqrt{5})+2\sqrt{15}\times(-\sqrt{5})$
 $=-4\sqrt{15}-2\sqrt{75}$
 $=-4\sqrt{15}-10\sqrt{3}$
 (4) $(7\sqrt{6}-2\sqrt{42})\div(-\sqrt{6})=(7\sqrt{6}-2\sqrt{42})\times\left(-\frac{1}{\sqrt{6}}\right)$
 $=\frac{7\sqrt{6}}{-\sqrt{6}}-\frac{2\sqrt{42}}{-\sqrt{6}}$
 $=-7+2\sqrt{7}$

29 (1) $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{5}}{\sqrt{3}}=\frac{(\sqrt{2}+\sqrt{5})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}+\sqrt{15}}{3}$
 (2) $\frac{5-\sqrt{7}}{\sqrt{2}}=\frac{(5-\sqrt{7})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{5\sqrt{2}-\sqrt{14}}{2}$
 (3) $\frac{6\sqrt{7}-2\sqrt{3}}{\sqrt{6}}=\frac{(6\sqrt{7}-2\sqrt{3})\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}$
 $=\frac{6\sqrt{42}-2\sqrt{18}}{6}$
 $=\frac{6\sqrt{42}-6\sqrt{2}}{6}=\sqrt{42}-\sqrt{2}$
 (4) $\frac{5\sqrt{3}+\sqrt{10}}{3\sqrt{5}}=\frac{(5\sqrt{3}+\sqrt{10})\times\sqrt{5}}{3\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$
 $=\frac{5\sqrt{15}+\sqrt{50}}{15}$
 $=\frac{5\sqrt{15}+5\sqrt{2}}{15}=\frac{\sqrt{15}+\sqrt{2}}{3}$

30 (1) $\sqrt{42}\div\sqrt{6}+\sqrt{21}\times\sqrt{3}=\sqrt{7}+\sqrt{63}$
 $=\sqrt{7}+3\sqrt{7}$
 $=4\sqrt{7}$
 (2) $5\sqrt{2}\times2\sqrt{6}-6\sqrt{15}\div2\sqrt{5}=10\sqrt{12}-3\sqrt{3}$
 $=20\sqrt{3}-3\sqrt{3}$
 $=17\sqrt{3}$
 (3) $\sqrt{50}-8\sqrt{2}+\sqrt{54}\div\frac{1}{\sqrt{3}}=5\sqrt{2}-8\sqrt{2}+3\sqrt{6}\times\sqrt{3}$
 $=5\sqrt{2}-8\sqrt{2}+3\sqrt{18}$
 $=5\sqrt{2}-8\sqrt{2}+9\sqrt{2}$
 $=6\sqrt{2}$
 (4) $\sqrt{63}+\sqrt{32}\times\sqrt{27}-\frac{14}{\sqrt{7}}=3\sqrt{7}+4\sqrt{2}\times3\sqrt{3}-\frac{14\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}$
 $=3\sqrt{7}+12\sqrt{6}-2\sqrt{7}$
 $=\sqrt{7}+12\sqrt{6}$
 (5) $3\sqrt{22}\div\frac{\sqrt{11}}{2}-\frac{20}{\sqrt{6}}\times\sqrt{3}=3\sqrt{22}\times\frac{2}{\sqrt{11}}-\frac{20}{\sqrt{2}}$
 $=6\sqrt{2}-\frac{20\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$
 $=6\sqrt{2}-10\sqrt{2}$
 $=-4\sqrt{2}$

(6) $\sqrt{2}(\sqrt{5}+\sqrt{3})+2\sqrt{2}(\sqrt{3}-\sqrt{5})$
 $=\sqrt{10}+\sqrt{6}+2\sqrt{6}-2\sqrt{10}$
 $=-\sqrt{10}+3\sqrt{6}$
 (7) $\sqrt{7}(4\sqrt{2}-\sqrt{21})-\sqrt{2}(3\sqrt{6}+\sqrt{7})$
 $=4\sqrt{14}-\sqrt{147}-3\sqrt{12}-\sqrt{14}$
 $=4\sqrt{14}-7\sqrt{3}-6\sqrt{3}-\sqrt{14}$
 $=3\sqrt{14}-13\sqrt{3}$
 (8) $\frac{4-2\sqrt{2}}{\sqrt{3}}+\frac{\sqrt{2}+3}{\sqrt{6}}$
 $=\frac{(4-2\sqrt{2})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}+\frac{(\sqrt{2}+3)\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}$
 $=\frac{4\sqrt{3}-2\sqrt{6}}{3}+\frac{\sqrt{12}+3\sqrt{6}}{6}$
 $=\frac{4\sqrt{3}-2\sqrt{6}}{3}+\frac{2\sqrt{3}+3\sqrt{6}}{6}$
 $=\frac{4\sqrt{3}}{3}-\frac{2\sqrt{6}}{3}+\frac{\sqrt{3}}{3}+\frac{\sqrt{6}}{2}$
 $=\frac{5\sqrt{3}}{3}-\frac{\sqrt{6}}{6}$
 (9) $\sqrt{5}\left(\frac{3}{\sqrt{5}}-2\right)+\sqrt{15}\left(\frac{1}{2\sqrt{3}}-\sqrt{3}\right)$
 $=3-2\sqrt{5}+\frac{\sqrt{5}}{2}-\sqrt{45}$
 $=3-2\sqrt{5}+\frac{\sqrt{5}}{2}-3\sqrt{5}$
 $=3-\frac{9\sqrt{5}}{2}$
 (10) $6\sqrt{2}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}+3\right)-3\sqrt{5}\left(\sqrt{10}-\frac{2}{\sqrt{5}}\right)$
 $=6+18\sqrt{2}-3\sqrt{50}+6$
 $=6+18\sqrt{2}-15\sqrt{2}+6$
 $=12+3\sqrt{2}$

- 1 (1) $ax+bx+ay+by$ (2) $2ax-bx+4ay-2by$
 (3) $6ab+3a-4b-2$ (4) $-2xy-6x+4y+12$
 (5) $-6a^2-ab+b^2$ (6) $-4x^2-13xy-3y^2$
- 2 (1) 9 (2) 11 (3) 2 (4) -7
- 3 (1) x^2+6x+9 (2) $a^2-8a+16$
 (3) $4x^2+12x+9$ (4) $1-6a+9a^2$
 (5) $9x^2+24xy+16y^2$ (6) $4a^2-20ab+25b^2$
 (7) $16x^2-48xy+36y^2$ (8) $4a^2+2ab+\frac{1}{4}b^2$
- 4 (1) x^2-4 (2) $a^2-\frac{1}{4}$ (3) $16-x^2$
 (4) $81-y^2$ (5) $9x^2-4y^2$ (6) $4x^2-25y^2$
 (7) $9a^2-49b^2$ (8) $36b^2-25a^2$
- 5 (1) $x^2+9x+14$ (2) $a^2+3a-18$
 (3) $x^2+5x-36$ (4) $a^2-\frac{5}{6}a+\frac{1}{6}$
 (5) $x^2+8xy+15y^2$ (6) $x^2-4xy-12y^2$
 (7) $a^2+\frac{5}{2}ab-6b^2$ (8) $a^2-7ab+12b^2$
- 6 (1) $8x^2+14x+3$ (2) $6a^2+11a-10$
 (3) $-12x^2-7x+10$ (4) $20a^2-43a+14$
 (5) $10x^2+17xy+3y^2$ (6) $15x^2-xy-6y^2$
 (7) $-9a^2+6ab+8b^2$ (8) $12x^2+\frac{3}{2}xy-\frac{1}{12}y^2$
- 7 (1) 7, 10816 (2) 1, 9604 (3) 7, 5329 (4) 1, 34.81
 (5) 1, 9999 (6) 1, 1722 (7) 1, 15.96 (8) 1, 410.06
- 8 (1) $4+2\sqrt{3}$ (2) $11-2\sqrt{30}$ (3) -2
 (4) $23-9\sqrt{3}$ (5) $11-\sqrt{7}$ (6) $-2-5\sqrt{15}$
- 9 (1) $-3+\sqrt{10}$ (2) $16\sqrt{3}+12\sqrt{5}$ (3) $-5-\sqrt{35}$
 (4) $2\sqrt{2}+\sqrt{7}$ (5) $-9+5\sqrt{3}$ (6) $23+4\sqrt{33}$
- 10 (1) a^2b-ab^2 (2) x^2+6x+9
 (3) a^2-25 (4) x^2+2x-8
 (5) $15x^2-4x-3$ (6) $8x^2-26xy-7y^2$
- 11 (1) 2, $2a$, $a(a-1)$
 (2) x , y , $x-y$, $y(x-y)$, $(x-y)^2$
 (3) $x-1$, $x+1$, x^2+1 , $(x-1)(x+1)$
- 12 (1) $2x(y-4)$ (2) $xy(x+y)$
 (3) $4a^2b(a-3)$ (4) $3a(1+2x-x^2)$
 (5) $xyz(z+y+x)$ (6) $(x+y)(a-b)$
 (7) $(y-1)(x-1)$ (8) $(a-2)(6a+1)$
 (9) $(a+2)(2x-1)$ (10) $(x+2y)(x+2y-4)$
- 13 (1) $(x+4)^2$ (2) $(x-11)^2$
 (3) $(x-\frac{1}{4})^2$ (4) $(x-\frac{2}{3})^2$
 (5) $(3x+5)^2$ (6) $(5x-4)^2$
 (7) $2(x-3)^2$ (8) $3(5x-1)^2$
- 14 (1) $(x+2y)^2$ (2) $(x-6y)^2$
 (3) $(4x+y)^2$ (4) $(3x-y)^2$
 (5) $(2x-3y)^2$ (6) $(\frac{1}{8}x+\frac{1}{3}y)^2$
 (7) $3(x+3y)^2$ (8) $4(5x-2y)^2$
- 15 (1) 64 (2) 81 (3) $\frac{9}{4}$ (4) ± 10 (5) ± 20

$$(6) \pm \frac{2}{7} \quad (7) 9 \quad (8) 49 \quad (9) \pm \frac{1}{6} \quad (10) \pm 24$$

- 16 (1) $(x+3)(x-3)$ (2) $(x+5)(x-5)$
 (3) $(8x+1)(8x-1)$ (4) $(7x+4)(7x-4)$
 (5) $(5x+12y)(5x-12y)$ (6) $(10x+y)(10x-y)$
 (7) $(\frac{1}{2}x+6)(\frac{1}{2}x-6)$
 (8) $(\frac{2}{3}x+\frac{3}{5}y)(\frac{2}{3}x-\frac{3}{5}y)$
 (9) $3(8+x)(8-x)$ (10) $5(2x+3y)(2x-3y)$
- 17 (1) $(x+2)(x+5)$ (2) $(x+2)(x+13)$
 (3) $(x-3)(x+8)$ (4) $(x-5)(x-4)$
 (5) $(x+3)(x-4)$ (6) $(x-9)(x+2)$
 (7) $(x-4y)(x-3y)$ (8) $(x-3y)(x+5y)$
 (9) $(x+2y)(x+12y)$ (10) $(x+5y)(x-9y)$
- 18 (1) $(x+2)(3x+4)$ (2) $(x+1)(4x-1)$
 (3) $(2x-1)(3x+2)$ (4) $(x-1)(5x-3)$
 (5) $(x-1)(7x+4)$ (6) $(3x+1)(3x-5)$
 (7) $(2x+3y)(3x+2y)$ (8) $(x-3y)(2x-y)$
 (9) $(x+3y)(4x-3y)$ (10) $(3x+2y)(5x-7y)$
- 19 (1) 1700 (2) 12500 (3) 4000 (4) 720
 (5) 40000 (6) 6400 (7) 36 (8) 10000
- 20 (1) $\times$ (2) $\circ$ (3) $\circ$ (4) $\times$ (5) $\times$ (6) $\circ$
- 21 (1) $a \neq 1$ (2) $a \neq 2$ (3) $a \neq 1$
- 22 (1) $\times$ (2) $\times$ (3) $\circ$ (4) $\circ$
- 23 (1) 4 (2) 7 (3) 2 (4) 3
- 24 (1) $x=0$ 또는 $x=\frac{3}{2}$ (2) $x=0$ 또는 $x=-6$
 (3) $x=0$ 또는 $x=-\frac{10}{3}$ (4) $x=0$ 또는 $x=\frac{1}{4}$
- 25 (1) $x=-\frac{5}{4}$ 또는 $x=\frac{5}{4}$ (2) $x=-3$ 또는 $x=3$
 (3) $x=-\frac{1}{7}$ 또는 $x=\frac{1}{7}$ (4) $x=-4$ 또는 $x=4$
- 26 (1) $x=3$ 또는 $x=5$ (2) $x=-7$ 또는 $x=-8$
 (3) $x=-2$ 또는 $x=8$ (4) $x=-11$ 또는 $x=4$
 (5) $x=-1$ 또는 $x=-\frac{4}{5}$ (6) $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{1}{3}$
 (7) $x=-3$ 또는 $x=\frac{1}{4}$ (8) $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=4$
- 27 (1) $x=-2$ 또는 $x=-1$ (2) $x=0$ 또는 $x=10$
 (3) $x=-1$ 또는 $x=2$
- 28 (1) $x=\frac{3}{2}$ (2) $x=-9$ (3) $x=-\frac{4}{3}$ (4) $x=\frac{2}{5}$
 (5) $x=\frac{1}{3}$ (6) $x=\frac{3}{4}$ (7) $x=-4$
- 29 (1) 49 (2) 25 (3) $\frac{4}{25}$
- 30 (1) $x=\pm 2\sqrt{6}$ (2) $x=\pm \frac{9}{2}$
 (3) $x=\pm \frac{5}{4}$ (4) $x=9$ 또는 $x=-5$
 (5) $x=-4 \pm \sqrt{2}$ (6) $x=\frac{1 \pm \sqrt{2}}{3}$
 (7) $x=2$ 또는 $x=-8$ (8) $x=1 \pm \sqrt{5}$
- 31 (1) $x=-2 \pm \sqrt{10}$ (2) $x=1 \pm \sqrt{2}$
 (3) $x=\frac{-3 \pm \sqrt{33}}{2}$ (4) $x=2 \pm \frac{\sqrt{6}}{2}$

(5) $x = 3 \pm \sqrt{6}$ (6) $x = 1 \pm \sqrt{15}$

(7) $x = 4 \pm \frac{\sqrt{59}}{2}$ (8) $x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{4}$

32 (1) $x = \frac{1 \pm 3\sqrt{5}}{2}$ (2) $x = \frac{3 \pm \sqrt{7}}{2}$ (3) $x = \frac{-7 \pm \sqrt{13}}{6}$

(4) $x = \frac{-4 \pm \sqrt{26}}{5}$ (5) $x = \frac{2 \pm \sqrt{10}}{2}$ (6) $x = \frac{5 \pm \sqrt{65}}{10}$

33 (1) $x = \frac{-4 \pm \sqrt{70}}{6}$ (2) $x = \frac{5 \pm \sqrt{5}}{6}$

(3) $x = 1$ 또는 $x = -\frac{10}{3}$ (4) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{19}}{2}$

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

34 15

35 9, 11

36 13살

37 8권

38 (1) 2초 후 (2) 6초

39 3

1 (5) $(2a+b)(-3a+b)$
 $= -6a^2 + 2ab - 3ab + b^2$
 $= -6a^2 - ab + b^2$

(6) $(-x-3y)(4x+y)$
 $= -4x^2 - xy - 12xy - 3y^2$
 $= -4x^2 - 13xy - 3y^2$

2 (1) $(4x+y)(x+2y) \Rightarrow (xy \text{의 계수}) = 8 + 1 = 9$

(2) $(-2x+3y)(3x-y) \Rightarrow (xy \text{의 계수}) = 2 + 9 = 11$

(3) $(3y-x)(4y+2x) \Rightarrow (xy \text{의 계수}) = 6 - 4 = 2$

(4) $(5x+3y)(-2y+x+1) \Rightarrow (xy \text{의 계수}) = -10 + 3 = -7$

3 (4) $(1-3a)^2 = 1^2 - 2 \times 1 \times 3a + (3a)^2$
 $= 1 - 6a + 9a^2$

(7) $(-4x+6y)^2 = (-4x)^2 + 2 \times (-4x) \times 6y + (6y)^2$
 $= 16x^2 - 48xy + 36y^2$

[참고] $(-4x+6y)^2 = \{-(4x-6y)\}^2 = (4x-6y)^2$

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

[참고] $\left(-2a - \frac{1}{2}b\right)^2 = \left\{-\left(2a + \frac{1}{2}b\right)\right\}^2 = \left(2a + \frac{1}{2}b\right)^2$

4 (4) $(-9-y)(-9+y) = (-9)^2 - y^2$
 $= 81 - y^2$

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

(6) $(-2x+5y)(-2x-5y) = (-2x)^2 - (5y)^2$
 $= 4x^2 - 25y^2$

(7) $(-3a-7b)(-3a+7b) = (-3a)^2 - (7b)^2$
 $= 9a^2 - 49b^2$

(8) $(5a+6b)(-5a+6b) = (6b+5a)(6b-5a)$
 $= (6b)^2 - (5a)^2$
 $= 36b^2 - 25a^2$

6 (3) $(-3x+2)(4x+5)$
 $= \{(-3) \times 4\}x^2 + \{(-3) \times 5 + 2 \times 4\}x + 2 \times 5$
 $= -12x^2 - 7x + 10$

(7) $(3a-4b)(-3a-2b)$
 $= \{3 \times (-3)\}a^2 + \{3 \times (-2b) + (-4b) \times (-3)\}a$
 $+ (-4b) \times (-2b)$
 $= -9a^2 + 6ab + 8b^2$

(8) $\left(-2x - \frac{1}{3}y\right)\left(-6x + \frac{1}{4}y\right)$
 $= \{(-2) \times (-6)\}x^2 + \left\{(-2) \times \frac{1}{4}y + \left(-\frac{1}{3}y\right) \times (-6)\right\}x$
 $+ \left(-\frac{1}{3}y\right) \times \frac{1}{4}y$
 $= 12x^2 + \frac{3}{2}xy - \frac{1}{12}y^2$

7 (1) $104^2 \xrightarrow{7} (100+4)^2$
 $= 100^2 + 2 \times 100 \times 4 + 4^2$
 $= 10000 + 800 + 16 = 10816$

(2) $98^2 \xrightarrow{L} (100-2)^2$
 $= 100^2 - 2 \times 100 \times 2 + 2^2$
 $= 10000 - 400 + 4 = 9604$

(3) $73^2 \xrightarrow{7} (70+3)^2$
 $= 70^2 + 2 \times 70 \times 3 + 3^2$
 $= 4900 + 420 + 9 = 5329$

(4) $5.9^2 \xrightarrow{L} (6-0.1)^2$
 $= 6^2 - 2 \times 6 \times 0.1 + 0.1^2$
 $= 36 - 1.2 + 0.01 = 34.81$

(5) $101 \times 99 \xrightarrow{C} (100+1)(100-1)$
 $= 10000 - 1 = 9999$

(6) $41 \times 42 \xrightarrow{2} (40+1)(40+2)$
 $= 40^2 + (1+2) \times 40 + 1 \times 2$
 $= 1600 + 120 + 2 = 1722$

(7) $3.8 \times 4.2 \xrightarrow{C} (4-0.2)(4+0.2)$
 $= 4^2 - 0.2^2 = 16 - 0.04 = 15.96$

(8) $20.2 \times 20.3 \xrightarrow{2} (20+0.2)(20+0.3)$
 $= 20^2 + (0.2+0.3) \times 20 + 0.2 \times 0.3$
 $= 400 + 10 + 0.06 = 410.06$

8 (1) $(\sqrt{3}+1)^2 = (\sqrt{3})^2 + 2 \times \sqrt{3} \times 1 + 1^2 \xleftarrow{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \text{ 이용}}$
 $= 3 + 2\sqrt{3} + 1$
 $= 4 + 2\sqrt{3}$

(2) $(\sqrt{5}-\sqrt{6})^2 = (\sqrt{5})^2 - 2 \times \sqrt{5} \times \sqrt{6} + (\sqrt{6})^2 \xleftarrow{(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 \text{ 이용}}$
 $= 5 - 2\sqrt{30} + 6$
 $= 11 - 2\sqrt{30}$

(3) $(4+3\sqrt{2})(4-3\sqrt{2}) = 4^2 - (3\sqrt{2})^2 \xleftarrow{(a+b)(a-b) = a^2 - b^2 \text{ 이용}}$
 $= 16 - 18 = -2$

(4) $(\sqrt{3}-4)(\sqrt{3}-5) \xleftarrow{(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab \text{ 이용}}$
 $= (\sqrt{3})^2 + (-4-5)\sqrt{3} + (-4) \times (-5)$
 $= 3 - 9\sqrt{3} + 20$
 $= 23 - 9\sqrt{3}$

(5) $(\sqrt{7}-2)(3\sqrt{7}+5) \xleftarrow{(ax+b)(cx+d) = acx^2 + (ad+bc)x + bd \text{ 이용}}$
 $= 3 \times (\sqrt{7})^2 + (5-6)\sqrt{7} + (-2) \times 5$
 $= 21 - \sqrt{7} - 10$
 $= 11 - \sqrt{7}$

(6) $(2\sqrt{3}+\sqrt{5})(3\sqrt{3}-4\sqrt{5}) \xleftarrow{(ax+b)(cx+d) = acx^2 + (ad+bc)x + bd \text{ 이용}}$
 $= 6 \times (\sqrt{3})^2 + (-8+3)\sqrt{15} - 4 \times (\sqrt{5})^2$
 $= 18 - 5\sqrt{15} - 20$
 $= -2 - 5\sqrt{15}$

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

(2) $\frac{4\sqrt{3}}{4-\sqrt{15}} = \frac{4\sqrt{3}(4+\sqrt{15})}{(4-\sqrt{15})(4+\sqrt{15})} = \frac{4\sqrt{3}(4+\sqrt{15})}{4^2 - (\sqrt{15})^2}$
 $= \frac{4\sqrt{3}(4+\sqrt{15})}{16-15} = 16\sqrt{3} + 4\sqrt{45}$
 $= 16\sqrt{3} + 12\sqrt{5}$

(3) $\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{5}-\sqrt{7}} = \frac{2\sqrt{5}(\sqrt{5}+\sqrt{7})}{(\sqrt{5}-\sqrt{7})(\sqrt{5}+\sqrt{7})} = \frac{2\sqrt{5}(\sqrt{5}+\sqrt{7})}{(\sqrt{5})^2 - (\sqrt{7})^2}$
 $= \frac{2\sqrt{5}(\sqrt{5}+\sqrt{7})}{5-7} = \frac{2\sqrt{5}(\sqrt{5}+\sqrt{7})}{-2}$
 $= -\sqrt{5}(\sqrt{5}+\sqrt{7}) = -5 - \sqrt{35}$

(4) $\frac{1}{2\sqrt{2}-\sqrt{7}} = \frac{2\sqrt{2}+\sqrt{7}}{(2\sqrt{2}-\sqrt{7})(2\sqrt{2}+\sqrt{7})}$
 $= \frac{2\sqrt{2}+\sqrt{7}}{(2\sqrt{2})^2 - (\sqrt{7})^2}$
 $= \frac{2\sqrt{2}+\sqrt{7}}{8-7} = 2\sqrt{2} + \sqrt{7}$

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

(6) $\frac{2\sqrt{3}+\sqrt{11}}{2\sqrt{3}-\sqrt{11}} = \frac{(2\sqrt{3}+\sqrt{11})^2}{(2\sqrt{3}-\sqrt{11})(2\sqrt{3}+\sqrt{11})}$
 $= \frac{(2\sqrt{3})^2 + 2 \times 2\sqrt{3} \times \sqrt{11} + (\sqrt{11})^2}{(2\sqrt{3})^2 - (\sqrt{11})^2}$
 $= \frac{12 + 4\sqrt{33} + 11}{12-11} = 23 + 4\sqrt{33}$

10 (1) $ab(a-b) = ab \times a - ab \times b$
 $= a^2b - ab^2$
인수분해

(2) $(x+3)^2 = x^2 + 2 \times x \times 3 + 3^2$
 $= x^2 + 6x + 9$
인수분해

(3) $(a+5)(a-5) = a^2 - 5^2$
 $= a^2 - 25$
인수분해

(4) $(x-2)(x+4) = x^2 + (-2+4)x + (-2) \times 4$
 $= x^2 + 2x - 8$
인수분해

(5) $(3x+1)(5x-3) = (3 \times 5)x^2 + \{3 \times (-3) + 1 \times 5\}x$
 $+ 1 \times (-3)$
 $= 15x^2 - 4x - 3$
인수분해

(6) $(2x-7y)(4x+y) = (2 \times 4)x^2 + \{2 \times y + (-7y) \times 4\}x$
 $+ (-7y) \times y$
 $= 8x^2 + (2y - 28y)x - 7y^2$
 $= 8x^2 - 26xy - 7y^2$
인수분해

12 (1) $2xy - 8x = 2x \times y - 2x \times 4 = 2x(y-4)$

(2) $x^2y + xy^2 = xy \times x + xy \times y = xy(x+y)$

(3) $4a^3b - 12a^2b = 4a^2b \times a - 4a^2b \times 3 = 4a^2b(a-3)$

(4) $3a + 6ax - 3ax^2 = 3a \times 1 + 3a \times 2x - 3a \times x^2$
 $= 3a(1+2x-x^2)$

(5) $xyz^2 + xy^2z + x^2yz$
 $= xyz \times z + xyz \times y + xyz \times x$
 $= xyz(z+y+x)$

(6) $a(x+y) - b(x+y) = a \times (x+y) - b \times (x+y)$
 $= (x+y)(a-b)$

(7) $x(y-1) - (y-1) = x \times (y-1) - 1 \times (y-1)$
 $= (y-1)(x-1)$

(8) $(a+1)(a-2) + 5a(a-2)$
 $= (a+1) \times (a-2) + 5a \times (a-2)$
 $= (a-2)(a+1+5a)$
 $= (a-2)(6a+1)$

(9) $(a+2)(3x+2) - (a+2)(x+3)$
 $= (a+2) \times (3x+2) - (a+2) \times (x+3)$
 $= (a+2)\{(3x+2) - (x+3)\}$
 $= (a+2)(3x+2-x-3)$
 $= (a+2)(2x-1)$

$$\begin{aligned} (10) & (x+2y)^2 - 4(x+2y) \\ &= (x+2y) \times (x+2y) - 4 \times (x+2y) \\ &= (x+2y)(x+2y-4) \end{aligned}$$

$$13 \quad (1) \quad x^2 + 8x + 16 = x^2 + 2 \times x \times 4 + 4^2 = (x+4)^2$$

$$(2) \quad x^2 - 22x + 121 = x^2 - 2 \times x \times 11 + 11^2 = (x-11)^2$$

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

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

$$(5) \quad 9x^2 + 30x + 25 = (3x)^2 + 2 \times 3x \times 5 + 5^2 = (3x+5)^2$$

$$(6) \quad 25x^2 - 40x + 16 = (5x)^2 - 2 \times 5x \times 4 + 4^2 = (5x-4)^2$$

$$(7) \quad 2x^2 - 12x + 18 = 2(x^2 - 6x + 9) = 2(x^2 - 2 \times x \times 3 + 3^2) = 2(x-3)^2$$

$$(8) \quad 75x^2 - 30x + 3 = 3(25x^2 - 10x + 1) = 3\{(5x)^2 - 2 \times 5x \times 1 + 1^2\} = 3(5x-1)^2$$

$$14 \quad (1) \quad x^2 + 4xy + 4y^2 = x^2 + 2 \times x \times 2y + (2y)^2 = (x+2y)^2$$

$$(2) \quad x^2 - 12xy + 36y^2 = x^2 - 2 \times x \times 6y + (6y)^2 = (x-6y)^2$$

$$(3) \quad 16x^2 + 8xy + y^2 = (4x)^2 + 2 \times 4x \times y + y^2 = (4x+y)^2$$

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

$$(5) \quad 4x^2 - 12xy + 9y^2 = (2x)^2 - 2 \times 2x \times 3y + (3y)^2 = (2x-3y)^2$$

$$(6) \quad \frac{1}{64}x^2 + \frac{1}{12}xy + \frac{1}{9}y^2 = \left(\frac{1}{8}x\right)^2 + 2 \times \frac{1}{8}x \times \frac{1}{3}y + \left(\frac{1}{3}y\right)^2 = \left(\frac{1}{8}x + \frac{1}{3}y\right)^2$$

$$(7) \quad 3x^2 + 18xy + 27y^2 = 3(x^2 + 6xy + 9y^2) = 3\{x^2 + 2 \times x \times 3y + (3y)^2\} = 3(x+3y)^2$$

$$(8) \quad 100x^2 - 80xy + 16y^2 = 4(25x^2 - 20xy + 4y^2) = 4\{(5x)^2 - 2 \times 5x \times 2y + (2y)^2\} = 4(5x-2y)^2$$

$$15 \quad (1) \quad x^2 + 16x + \square = x^2 + 2 \times x \times 8 + \square \text{이므로}$$

$$\Rightarrow \square = 8^2 = 64$$

$$(2) \quad x^2 - 18x + \square = x^2 - 2 \times x \times 9 + \square \text{이므로}$$

$$\Rightarrow \square = 9^2 = 81$$

$$(3) \quad x^2 - 3xy + \square y^2 = x^2 - 2 \times x \times \frac{3}{2}y + \square y^2 \text{이므로}$$

$$\Rightarrow \square = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}$$

$$(4) \quad x^2 + \square x + 25 = x^2 + \square x + (\pm 5)^2 \text{이므로}$$

$$\Rightarrow \square = 2 \times (\pm 5) = \pm 10$$

$$(5) \quad x^2 + \square x + 100 = x^2 + \square x + (\pm 10)^2 \text{이므로}$$

$$\Rightarrow \square = 2 \times (\pm 10) = \pm 20$$

$$(6) \quad x^2 + \square x + \frac{1}{49} = x^2 + \square x + \left(\pm \frac{1}{7}\right)^2 \text{이므로}$$

$$\Rightarrow \square = 2 \times \left(\pm \frac{1}{7}\right) = \pm \frac{2}{7}$$

$$(7) \quad 4x^2 - 12x + \square = (2x)^2 - 2 \times 2x \times 3 + \square \text{이므로}$$

$$\Rightarrow \square = 3^2 = 9$$

$$(8) \quad 25x^2 + 70xy + \square y^2 = (5x)^2 + 2 \times 5x \times 7y + \square y^2 \text{이므로}$$

$$\Rightarrow \square = 7^2 = 49$$

$$(9) \quad \frac{1}{9}x^2 + \square x + \frac{1}{16} = \left(\frac{1}{3}x\right)^2 + \square x + \left(\pm \frac{1}{4}\right)^2 \text{이므로}$$

$$\Rightarrow \square = 2 \times \frac{1}{3} \times \left(\pm \frac{1}{4}\right) = \pm \frac{1}{6}$$

$$(10) \quad 4x^2 + \square xy + 36y^2 = (2x)^2 + \square xy + (\pm 6y)^2 \text{이므로}$$

$$\Rightarrow \square = 2 \times 2 \times (\pm 6) = \pm 24$$

$$16 \quad (1) \quad x^2 - 9 = x^2 - 3^2 = (x+3)(x-3)$$

$$(2) \quad x^2 - 25 = x^2 - 5^2 = (x+5)(x-5)$$

$$(3) \quad 64x^2 - 1 = (8x)^2 - 1^2 = (8x+1)(8x-1)$$

$$(4) \quad 49x^2 - 16 = (7x)^2 - 4^2 = (7x+4)(7x-4)$$

$$(5) \quad 25x^2 - 144y^2 = (5x)^2 - (12y)^2 = (5x+12y)(5x-12y)$$

$$(6) \quad 100x^2 - y^2 = (10x)^2 - y^2 = (10x+y)(10x-y)$$

$$(7) \quad \frac{1}{4}x^2 - 36 = \left(\frac{1}{2}x\right)^2 - 6^2 = \left(\frac{1}{2}x+6\right)\left(\frac{1}{2}x-6\right)$$

$$(8) \quad \frac{4}{9}x^2 - \frac{9}{25}y^2 = \left(\frac{2}{3}x\right)^2 - \left(\frac{3}{5}y\right)^2 = \left(\frac{2}{3}x + \frac{3}{5}y\right)\left(\frac{2}{3}x - \frac{3}{5}y\right)$$

$$(9) \quad 192 - 3x^2 = 3(64 - x^2) = 3(8^2 - x^2) = 3(8+x)(8-x)$$

$$(10) 20x^2 - 45y^2 = 5(4x^2 - 9y^2) = 5\{(2x)^2 - (3y)^2\} \\ = 5(2x+3y)(2x-3y)$$

17 (1) 곱이 10이고 합이 7인 두 정수는 2, 5이므로

$$x^2 + 7x + 10 = (x+2)(x+5)$$

(2) 곱이 26이고 합이 15인 두 정수는 2, 13이므로

$$x^2 + 15x + 26 = (x+2)(x+13)$$

(3) 곱이 -24이고 합이 5인 두 정수는 -3, 8이므로

$$x^2 + 5x - 24 = (x-3)(x+8)$$

(4) 곱이 20이고 합이 -9인 두 정수는 -5, -4이므로

$$x^2 - 9x + 20 = (x-5)(x-4)$$

(5) 곱이 -12이고 합이 -1인 두 정수는 3, -4이므로

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

(6) 곱이 -18이고 합이 -7인 두 정수는 -9, 2이므로

$$x^2 - 7x - 18 = (x-9)(x+2)$$

(7) 곱이 $12y^2$ 이고 합이 $-7y$ 인 두 일차식은 $-4y$, $-3y$ 이므로

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

(8) 곱이 $-15y^2$ 이고 합이 $2y$ 인 두 일차식은 $-3y$, $5y$ 이므로

$$x^2 + 2xy - 15y^2 = (x-3y)(x+5y)$$

(9) 곱이 $24y^2$ 이고 합이 $14y$ 인 두 일차식은 $2y$, $12y$ 이므로

$$x^2 + 14xy + 24y^2 = (x+2y)(x+12y)$$

(10) 곱이 $-45y^2$ 이고 합이 $-4y$ 인 두 일차식은 $5y$, $-9y$ 이므로

$$x^2 - 4xy - 45y^2 = (x+5y)(x-9y)$$

18 (1) $3x^2 + 10x + 8 = (x+2)(3x+4)$

$$\begin{array}{r} x \quad \quad 2 \rightarrow \quad 6x \\ 3x \quad \quad 4 \rightarrow +) \quad 4x \\ \hline 10x \end{array} \leftarrow \text{일차항과 같은지 확인!}$$

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

$$\begin{array}{r} x \quad \quad 1 \rightarrow \quad 4x \\ 4x \quad \quad -1 \rightarrow +) \quad -x \\ \hline 3x \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} 2x \quad \quad -1 \rightarrow \quad -3x \\ 3x \quad \quad 2 \rightarrow +) \quad 4x \\ \hline x \end{array}$$

(4) $5x^2 - 8x + 3 = (x-1)(5x-3)$

$$\begin{array}{r} x \quad \quad -1 \rightarrow \quad -5x \\ 5x \quad \quad -3 \rightarrow +) \quad -3x \\ \hline -8x \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} x \quad \quad -1 \rightarrow \quad -7x \\ 7x \quad \quad 4 \rightarrow +) \quad 4x \\ \hline -3x \end{array}$$

(6) $9x^2 - 12x - 5 = (3x+1)(3x-5)$

$$\begin{array}{r} 3x \quad \quad 1 \rightarrow \quad 3x \\ 3x \quad \quad -5 \rightarrow +) \quad -15x \\ \hline -12x \end{array}$$

(7) $6x^2 + 13xy + 6y^2 = (2x+3y)(3x+2y)$

$$\begin{array}{r} 2x \quad \quad 3y \rightarrow \quad 9xy \\ 3x \quad \quad 2y \rightarrow +) \quad 4xy \\ \hline 13xy \end{array}$$

$$(8) 2x^2 - 7xy + 3y^2 = (x-3y)(2x-y)$$

$$\begin{array}{r} x \quad \quad -3y \rightarrow \quad -6xy \\ 2x \quad \quad -y \rightarrow +) \quad -xy \\ \hline -7xy \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} x \quad \quad 3y \rightarrow \quad 12xy \\ 4x \quad \quad -3y \rightarrow +) \quad -3xy \\ \hline 9xy \end{array}$$

$$(10) 15x^2 - 11xy - 14y^2 = (3x+2y)(5x-7y)$$

$$\begin{array}{r} 3x \quad \quad 2y \rightarrow \quad 10xy \\ 5x \quad \quad -7y \rightarrow +) \quad -21xy \\ \hline -11xy \end{array}$$

19 (1) $47 \times 17 + 53 \times 17 = (47+53) \times 17$

$$= 100 \times 17 = 1700$$

$$(2) 125 \times 985 - 125 \times 885 = 125 \times (985 - 885)$$

$$= 125 \times 100 = 12500$$

$$(3) 1001^2 - 999^2 = (1001+999)(1001-999)$$

$$= 2000 \times 2 = 4000$$

$$(4) 6.5^2 \times 24 - 3.5^2 \times 24 = (6.5^2 - 3.5^2) \times 24$$

$$= (6.5+3.5)(6.5-3.5) \times 24$$

$$= 10 \times 3 \times 24 = 720$$

$$(5) 191^2 + 2 \times 191 \times 9 + 9^2 = (191+9)^2 = 200^2 = 40000$$

$$(6) 83^2 - 2 \times 83 \times 3 + 3^2 = (83-3)^2 = 80^2 = 6400$$

$$(7) 3.37^2 + 2 \times 3.37 \times 2.63 + 2.63^2 = (3.37+2.63)^2$$

$$= 6^2 = 36$$

$$(8) 108^2 - 16 \times 108 + 8^2 = 108^2 - 2 \times 8 \times 108 + 8^2$$

$$= (108-8)^2$$

$$= 100^2 = 10000$$

20 (1) $3x^2 + 2x + 1$ 은 등식이 아니므로 방정식이 아니다.

$$(2) 2 = 1 - 5x^2 \Rightarrow 5x^2 + 1 = 0$$

즉, (이차식)=0의 꼴이므로 이차방정식이다.

$$(3) x^2 + 2x = 4x^2 - 2 \Rightarrow -3x^2 + 2x + 2 = 0$$

즉, (이차식)=0의 꼴이므로 이차방정식이다.

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

$$\Rightarrow x^2 + 4x = x^2 - x - 6 \quad \therefore 5x + 6 = 0$$

즉, (이차식)=0의 꼴이 아니므로 이차방정식이 아니다.

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

$$\Rightarrow x^3 - x^2 = x^2 + 7 \quad \therefore x^3 - 2x^2 - 7 = 0$$

즉, (이차식)=0의 꼴이 아니므로 이차방정식이 아니다.

$$(6) 2(x+1)(x-1) = (x-6)(x+8)$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 2 = x^2 + 2x - 48 \quad \therefore x^2 - 2x + 46 = 0$$

즉, (이차식)=0의 꼴이므로 이차방정식이다.

21 (1) $(a-1)x^2 + 3x + 5 = 0$ 이 이차방정식이 되려면

x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로

$$a-1 \neq 0 \quad \therefore a \neq 1$$

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

$$\Rightarrow 4x^2 - 2ax^2 - x - 2x + 7 + 1 = 0$$

$$\therefore (4-2a)x^2 - 3x + 8 = 0$$

$(4-2a)x^2-3x+8=0$ 이 이차방정식이 되려면
 x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로
 $4-2a \neq 0, 2a \neq 4 \quad \therefore a \neq 2$
 (3) 우변을 전개하여 좌변으로 이항하고 정리하면
 $ax^2+4=x^2-x-2$
 $ax^2-x^2+x+4+2=0$
 $(a-1)x^2+x+6=0$
 이 식이 이차방정식이 되려면
 x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로
 $a-1 \neq 0 \quad \therefore a \neq 1$

22 [] 안의 수를 주어진 이차방정식에 x 대신 각각 대입하여 등식이 성립하면 그 수는 이차방정식의 해이다.

- (1) $4^2-4=12 \neq 0$
 $\Rightarrow x=4$ 는 해가 아니다.
 (2) $2 \times 2^2+3 \times 2-5=9 \neq 0$
 $\Rightarrow x=2$ 는 해가 아니다.
 (3) (좌변) $=1 \times (1+2)=3$, (우변) $=1+2=3$
 $\Rightarrow$ (좌변) $=$ (우변) 이므로 $x=1$ 은 해이다.
 (4) $4 \times \left(-\frac{1}{4}\right)^2-7 \times \left(-\frac{1}{4}\right)-2=0$
 $\Rightarrow x=-\frac{1}{4}$ 은 해이다.

- 23** (1) $x^2-4x+a=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면
 $2^2-4 \times 2+a=0, 4-8+a=0 \quad \therefore a=4$
 (2) $x^2+ax+a+5=0$ 에 $x=-4$ 를 대입하면
 $(-4)^2+a \times (-4)+a+5=0$
 $16-4a+a+5=0, -3a=-21 \quad \therefore a=7$
 (3) $ax^2-7x+3=0$ 에 $x=3$ 을 대입하면
 $a \times 3^2-7 \times 3+3=0, 9a-21+3=0$
 $9a=18 \quad \therefore a=2$
 (4) $2x^2+ax+1=0$ 에 $x=-1$ 을 대입하면
 $2 \times (-1)^2+a \times (-1)+1=0$
 $2-a+1=0 \quad \therefore a=3$

- 24** (1) $2x^2-3x=0$ 에서 $x(2x-3)=0$
 $x=0$ 또는 $2x-3=0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
 (2) $4x^2+24x=0$ 에서 $4x(x+6)=0$
 $4x=0$ 또는 $x+6=0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=-6$
 (3) $6x^2+10x=3x^2$ 에서 $3x^2+10x=0$
 $x(3x+10)=0$
 $x=0$ 또는 $3x+10=0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=-\frac{10}{3}$
 (4) $12x^2+2x-3=5x-3$ 에서 $12x^2-3x=0$
 $3x(4x-1)=0$
 $3x=0$ 또는 $4x-1=0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=\frac{1}{4}$

- 25** (1) $16x^2-25=0$ 에서 $(4x+5)(4x-5)=0$
 $4x+5=0$ 또는 $4x-5=0$
 $\therefore x=-\frac{5}{4}$ 또는 $x=\frac{5}{4}$
 (2) $3x^2-27=0$ 에서 $3(x^2-9)=0$
 $3(x+3)(x-3)=0$
 $x+3=0$ 또는 $x-3=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=3$
 (3) $49x^2=1$ 에서 $49x^2-1=0$
 $(7x+1)(7x-1)=0$
 $7x+1=0$ 또는 $7x-1=0$
 $\therefore x=-\frac{1}{7}$ 또는 $x=\frac{1}{7}$
 (4) $x^2+3=2x^2-13$ 에서 $x^2-16=0$
 $(x+4)(x-4)=0$
 $x+4=0$ 또는 $x-4=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=4$

- 26** (1) $x^2-8x+15=0$ 에서 $(x-3)(x-5)=0$
 $x-3=0$ 또는 $x-5=0$
 $\therefore x=3$ 또는 $x=5$
 (2) $x^2+15x+56=0$ 에서 $(x+7)(x+8)=0$
 $x+7=0$ 또는 $x+8=0$
 $\therefore x=-7$ 또는 $x=-8$
 (3) $x^2-6x=16$ 에서 $x^2-6x-16=0$
 $(x+2)(x-8)=0$
 $x+2=0$ 또는 $x-8=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=8$
 (4) $x^2+7x-42=2$ 에서 $x^2+7x-44=0$
 $(x+11)(x-4)=0$
 $x+11=0$ 또는 $x-4=0$
 $\therefore x=-11$ 또는 $x=4$
 (5) $5x^2+9x+4=0$ 에서 $(x+1)(5x+4)=0$
 $x+1=0$ 또는 $5x+4=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=-\frac{4}{5}$
 (6) $6x^2+7x-3=0$ 에서 $(2x+3)(3x-1)=0$
 $2x+3=0$ 또는 $3x-1=0$
 $\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{1}{3}$
 (7) $4x^2=3-11x$ 에서 $4x^2+11x-3=0$
 $(x+3)(4x-1)=0$
 $x+3=0$ 또는 $4x-1=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=\frac{1}{4}$
 (8) $2x^2+1=7x+5$ 에서 $2x^2-7x-4=0$
 $(2x+1)(x-4)=0$
 $2x+1=0$ 또는 $x-4=0$
 $\therefore x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=4$

27 (1) $x(x+5)=2(x-1)$ 에서 괄호를 풀면

$$\begin{aligned} x^2+5x &= 2x-2, \quad x^2+3x+2=0 \\ (x+2)(x+1) &= 0 \\ \therefore x &= -2 \text{ 또는 } x = -1 \end{aligned}$$

(2) $(x-3)^2=4x+9$ 에서 괄호를 풀면

$$\begin{aligned} x^2-6x+9 &= 4x+9, \quad x^2-10x=0 \\ x(x-10) &= 0 \\ \therefore x &= 0 \text{ 또는 } x = 10 \end{aligned}$$

(3) $(x+1)(2x-1)=(x+1)^2$ 에서 괄호를 풀면

$$\begin{aligned} 2x^2+x-1 &= x^2+2x+1, \quad x^2-x-2=0 \\ (x+1)(x-2) &= 0 \\ \therefore x &= -1 \text{ 또는 } x = 2 \end{aligned}$$

28 (1) $(2x-3)^2=0$ 에서 $x=\frac{3}{2}$

(2) $x^2+18x+81=0$ 에서 $(x+9)^2=0$
 $\therefore x = -9$

(3) $9x^2+24x+16=0$ 에서 $(3x+4)^2=0$
 $\therefore x = -\frac{4}{3}$

(4) $25x^2-20x+4=0$ 에서 $(5x-2)^2=0$
 $\therefore x = \frac{2}{5}$

(5) $x^2=\frac{2}{3}x-\frac{1}{9}$ 에서 $x^2-\frac{2}{3}x+\frac{1}{9}=0$
 $\left(x-\frac{1}{3}\right)^2=0 \quad \therefore x = \frac{1}{3}$

(6) $9x^2+9=24x-7x^2$ 에서 $16x^2-24x+9=0$
 $(4x-3)^2=0 \quad \therefore x = \frac{3}{4}$

(7) $(x-2)(x+10)=-36$ 에서 $x^2+8x-20=-36$
 $x^2+8x+16=0, (x+4)^2=0 \quad \therefore x = -4$

29 (1) $x^2-14x+a=0$ 이 중근을 가지려면

$x^2-14x+a$ 가 완전제곱식이어야 하므로
 $\begin{array}{c} 2 \times x \times 7 \\ \uparrow \\ 7^2 \end{array}$

$$a = \left(\frac{-14}{2}\right)^2 = 49$$

(2) $4x^2-20x+a=0$ 이 중근을 가지려면

$4x^2-20x+a$ 가 완전제곱식이어야 하므로
 $\begin{array}{c} 2 \times 2x \times 5 \\ \uparrow \\ (2x)^2 \quad 5^2 \end{array}$

$$a = 5^2 = 25$$

(3) $x^2-\frac{4}{5}x+a=0$ 이 중근을 가지려면

$x^2-\frac{4}{5}x+a$ 가 완전제곱식이어야 하므로
 $\begin{array}{c} 2 \times x \times \frac{2}{5} \\ \uparrow \\ \left(\frac{2}{5}\right)^2 \end{array}$

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

30 (1) $x^2=24 \quad \therefore x = \pm\sqrt{24} = \pm 2\sqrt{6}$

(2) $4x^2=81$ 에서 $x^2=\frac{81}{4}$
 $\therefore x = \pm\sqrt{\frac{81}{4}} = \pm\frac{9}{2}$

(3) $16x^2-9=16$ 에서 $16x^2=25, x^2=\frac{25}{16}$

$$\therefore x = \pm\sqrt{\frac{25}{16}} = \pm\frac{5}{4}$$

(4) $(x-2)^2=49$ 에서 $x-2 = \pm\sqrt{49} = \pm 7$
 $x-2=7$ 또는 $x-2=-7$
 $\therefore x=9$ 또는 $x=-5$

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

(6) $(3x-1)^2-2=0$ 에서 $(3x-1)^2=2$
 $3x-1 = \pm\sqrt{2}, 3x=1 \pm\sqrt{2}$
 $\therefore x = \frac{1 \pm\sqrt{2}}{3}$

(7) $5(x+3)^2=125$ 에서 $(x+3)^2=25$
 $x+3 = \pm\sqrt{25} = \pm 5$
 $x+3=5$ 또는 $x+3=-5$
 $\therefore x=2$ 또는 $x=-8$

(8) $4(x-1)^2-20=0$ 에서 $4(x-1)^2=20$
 $(x-1)^2=5, x-1 = \pm\sqrt{5}$
 $\therefore x = 1 \pm\sqrt{5}$

31 (1) $x^2+4x-6=0$

$$\begin{aligned} x^2+4x &= 6 \\ x^2+4x+4 &= 6+4 \quad \leftarrow \text{양변에 } \left(\frac{4}{2}\right)^2=4 \text{ 더하기} \\ (x+2)^2 &= 10 \\ x+2 &= \pm\sqrt{10} \\ \therefore x &= -2 \pm\sqrt{10} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} x^2-2x &= 1 \\ x^2-2x+1 &= 1+1 \quad \leftarrow \text{양변에 } \left(\frac{-2}{2}\right)^2=1 \text{ 더하기} \\ (x-1)^2 &= 2 \\ x-1 &= \pm\sqrt{2} \\ \therefore x &= 1 \pm\sqrt{2} \end{aligned}$$

(3) $5x^2+15x-30=0$

$$\begin{aligned} x^2+3x-6 &= 0 \quad \leftarrow \text{양변을 5로 나누기} \\ x^2+3x &= 6 \\ x^2+3x+\frac{9}{4} &= 6+\frac{9}{4} \quad \leftarrow \text{양변에 } \left(\frac{3}{2}\right)^2=\frac{9}{4} \text{ 더하기} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \left(x+\frac{3}{2}\right)^2 &= \frac{33}{4} \\ x+\frac{3}{2} &= \pm\sqrt{\frac{33}{4}} = \pm\frac{\sqrt{33}}{2} \\ \therefore x &= -\frac{3}{2} \pm \frac{\sqrt{33}}{2} = \frac{-3 \pm \sqrt{33}}{2} \end{aligned}$$

(4) $2x^2 - 8x + 5 = 0$ 양변을 2로 나누기
 $x^2 - 4x + \frac{5}{2} = 0$
 $x^2 - 4x = -\frac{5}{2}$
 $x^2 - 4x + 4 = -\frac{5}{2} + 4$ 양변에 $(-\frac{4}{2})^2 = 4$ 더하기
 $(x-2)^2 = \frac{3}{2}$
 $x-2 = \pm \sqrt{\frac{3}{2}} = \pm \frac{\sqrt{6}}{2}$
 $\therefore x = 2 \pm \frac{\sqrt{6}}{2}$

(5) $-3x^2 + 18x - 9 = 0$ 양변을 -3으로 나누기
 $x^2 - 6x + 3 = 0$
 $x^2 - 6x = -3$
 $x^2 - 6x + 9 = -3 + 9$ 양변에 $(-\frac{6}{2})^2 = 9$ 더하기
 $(x-3)^2 = 6$
 $x-3 = \pm \sqrt{6}$
 $\therefore x = 3 \pm \sqrt{6}$

(6) $-2x^2 + 4x + 28 = 0$ 양변을 -2로 나누기
 $x^2 - 2x - 14 = 0$
 $x^2 - 2x = 14$
 $x^2 - 2x + 1 = 14 + 1$ 양변에 $(-\frac{2}{2})^2 = 1$ 더하기
 $(x-1)^2 = 15$
 $x-1 = \pm \sqrt{15}$
 $\therefore x = 1 \pm \sqrt{15}$

(7) $4x^2 + 5 = 32x$ 양변을 4로 나누기
 $x^2 + \frac{5}{4} = 8x$
 $x^2 - 8x = -\frac{5}{4}$
 $x^2 - 8x + 16 = -\frac{5}{4} + 16$ 양변에 $(-\frac{8}{2})^2 = 16$ 더하기
 $(x-4)^2 = \frac{59}{4}$
 $x-4 = \pm \sqrt{\frac{59}{4}} = \pm \frac{\sqrt{59}}{2}$
 $\therefore x = 4 \pm \frac{\sqrt{59}}{2}$

(8) $16x^2 - 8x = 4$ 양변을 16으로 나누기
 $x^2 - \frac{1}{2}x = \frac{1}{4}$
 $x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{1}{16} = \frac{1}{4} + \frac{1}{16}$ 양변에 $(-\frac{1}{4})^2 = \frac{1}{16}$ 더하기
 $(x - \frac{1}{4})^2 = \frac{5}{16}$
 $x - \frac{1}{4} = \pm \sqrt{\frac{5}{16}} = \pm \frac{\sqrt{5}}{4}$
 $\therefore x = \frac{1}{4} \pm \frac{\sqrt{5}}{4} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{4}$

32 (1) 근의 공식에 $a=1, b=-1, c=-11$ 을 대입하면

$$x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times 1 \times (-11)}}{2 \times 1}$$

$$= \frac{1 \pm \sqrt{45}}{2} = \frac{1 \pm 3\sqrt{5}}{2}$$

(2) 짝수 공식에 $a=2, b'=-3, c=1$ 을 대입하면

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

(3) 근의 공식에 $a=3, b=7, c=3$ 을 대입하면

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \times 3 \times 3}}{2 \times 3} = \frac{-7 \pm \sqrt{13}}{6}$$

(4) 짝수 공식에 $a=5, b'=4, c=-2$ 를 대입하면

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 5 \times (-2)}}{5} = \frac{-4 \pm \sqrt{26}}{5}$$

(5) $2x^2 - 4x = 3 \Rightarrow 2x^2 - 4x - 3 = 0$

짝수 공식에 $a=2, b'=-2, c=-3$ 을 대입하면

$$x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 2 \times (-3)}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{10}}{2}$$

(6) $5x^2 = 5x + 2 \Rightarrow 5x^2 - 5x - 2 = 0$

근의 공식에 $a=5, b=-5, c=-2$ 를 대입하면

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 5 \times (-2)}}{2 \times 5} = \frac{5 \pm \sqrt{65}}{10}$$

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

$$6x^2 + 8x - 9 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 6 \times (-9)}}{6}$$

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{70}}{6}$$

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

$$9x^2 - 15x + 5 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(-15) \pm \sqrt{(-15)^2 - 4 \times 9 \times 5}}{2 \times 9}$$

$$= \frac{15 \pm \sqrt{45}}{18}$$

$$= \frac{15 \pm 3\sqrt{5}}{18} = \frac{5 \pm \sqrt{5}}{6}$$

(3) $0.3x^2 = 1 - 0.7x$

$$0.3x^2 + 0.7x - 1 = 0$$

$$3x^2 + 7x - 10 = 0$$

$$(x-1)(3x+10) = 0$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = -\frac{10}{3}$$

(4) $0.02x^2 + 0.1x + 0.03 = 0$

$$2x^2 + 10x + 3 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 2 \times 3}}{2}$$

$$= \frac{-5 \pm \sqrt{19}}{2}$$

$$\begin{aligned}
 (5) \quad & 0.5x^2 + x - \frac{3}{2} = 0 \\
 & \frac{1}{2}x^2 + x - \frac{3}{2} = 0 \\
 & x^2 + 2x - 3 = 0 \\
 & (x+3)(x-1) = 0 \\
 & \therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 1
 \end{aligned}$$

소수를 분수로 고치기
양변에 2 곱하기
좌변 인수분해하기

$$\begin{aligned}
 (6) \quad & \frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{5}x = 0.2 \\
 & \frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{5}x - 0.2 = 0 \\
 & \frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{5}x - \frac{1}{5} = 0 \\
 & 5x^2 + 4x - 4 = 0 \\
 & \therefore x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 5 \times (-4)}}{5} \\
 & = \frac{-2 \pm \sqrt{24}}{5} = \frac{-2 \pm 2\sqrt{6}}{5}
 \end{aligned}$$

좌변으로 이항하기
소수를 분수로 고치기
양변에 20 곱하기
좌수 공식 이용하기

34 $\frac{n(n+1)}{2} = 120$ 에서
 $n(n+1) = 240, n^2 + n - 240 = 0$
 $(n-15)(n+16) = 0$
 $\therefore n = 15$ 또는 $n = -16$
 그런데 $n > 0$ 이므로 $n = 15$
 따라서 구하는 자연수는 15이다.

[확인] $\frac{n(n+1)}{2}$ 에 $n=15$ 를 대입하면
 $\frac{15 \times (15+1)}{2} = \frac{15 \times 16}{2} = 120$

35 연속하는 두 홀수를 $x, x+2$ 라 하면
 $x^2 + (x+2)^2 = 202, x^2 + x^2 + 4x + 4 = 202$
 $2x^2 + 4x - 198 = 0, x^2 + 2x - 99 = 0$
 $(x+11)(x-9) = 0$
 $\therefore x = -11$ 또는 $x = 9$
 그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 9$
 따라서 연속하는 두 홀수는 9, 11이다.
 [확인] $9^2 + 11^2 = 81 + 121 = 202$

36 경민이의 나이를 x 살이라 하면 누나의 나이는 $(x+3)$ 살이므로
 $x^2 + (x+3)^2 = 425$
 $x^2 + x^2 + 6x + 9 = 425, 2x^2 + 6x - 416 = 0$
 $x^2 + 3x - 208 = 0, (x-13)(x+16) = 0$
 $\therefore x = 13$ 또는 $x = -16$
 그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 13$
 따라서 경민이의 나이는 13살이다.
 [확인] $13^2 + (13+3)^2 = 169 + 256 = 425$

37 책꽂이 하나에 꽂힌 책의 수를 x 권이라 하면
 책꽂이의 수는 $(x+4)$ 개이므로
 $x(x+4) = 96, x^2 + 4x - 96 = 0$
 $(x-8)(x+12) = 0$
 $\therefore x = 8$ 또는 $x = -12$

그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 8$
 따라서 책꽂이 하나에 꽂힌 책은 8권이다.
 [확인] 전체 책의 수는
 $8 \times (8+4) = 8 \times 12 = 96(\text{권})$

38 (1) $-5x^2 + 30x = 40$ 에서 $-5x^2 + 30x - 40 = 0$
 $x^2 - 6x + 8 = 0, (x-2)(x-4) = 0$
 $\therefore x = 2$ 또는 $x = 4$
 따라서 공의 높이가 40m가 되는 것은 던져 올린 지 2초 후
 또는 4초 후이므로 처음으로 40m가 되는 것은 2초 후이다.
 [확인] 2초 후의 공의 높이는
 $-5 \times 2^2 + 30 \times 2 = -20 + 60 = 40(\text{m})$
 (2) 공이 지면에 떨어질 때의 높이는 0m이므로
 $-5x^2 + 30x = 0$ 에서 $x^2 - 6x = 0$
 $x(x-6) = 0 \quad \therefore x = 0$ 또는 $x = 6$
 그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 6$
 따라서 던져 올린 공이 지면에 떨어질 때까지 걸린 시간은 6초이다.
 [확인] 6초 후의 공의 높이는
 $-5 \times 6^2 + 30 \times 6 = -180 + 180 = 0(\text{m})$

39 새로 만든 직사각형의 가로, 세로의 길이는 각각 $(x+7)$ cm,
 $(x+5)$ cm이다.
 새로 만든 직사각형의 넓이는 처음 직사각형의 넓이보다
 45cm^2 만큼 늘었으므로
 $(x+7)(x+5) = 7 \times 5 + 45$
 $x^2 + 12x + 35 = 80, x^2 + 12x - 45 = 0$
 $(x+15)(x-3) = 0 \quad \therefore x = -15$ 또는 $x = 3$
 그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 3$
 [확인] $(3+7) \times (3+5) = 10 \times 8 = 80$
 $7 \times 5 + 45 = 35 + 45 = 80$ 같다.

- 1 (1) $\times$ (2) $\circ$ (3) $\times$ (4) $\times$
- 2 (1) $y=2x^2+2x$, $\circ$ (2) $y=6\pi x$, $\times$
(3) $y=5\pi x^2$, $\circ$ (4) $y=80x+80$, $\times$
- 3 (1) 27 (2) -2 (3) -3 (4) -10 (5) 6 (6) -24
- 4 (1) 아래 (2) y (3) 증가 (4) 감소
- 5 (1) 위 (2) y (3) 감소 (4) 증가
- 6 (1) $\angle$, $\square$, $\triangle$, $\diamond$ (2) $\angle$ (3) $\triangle$
(4) $\angle$ 과 $\square$ (5) $\angle$, $\square$, $\triangle$, $\diamond$ (6) $\angle$, $\square$
- 7 (1) $y=-7x^2-3$, $(0, -3)$, $x=0$
(2) $y=6x^2+6$, $(0, 6)$, $x=0$
(3) $y=\frac{1}{5}x^2-1$, $(0, -1)$, $x=0$
(4) $y=-\frac{1}{4}x^2+\frac{1}{2}$, $(0, \frac{1}{2})$, $x=0$
- 8 (1) $y=5(x+4)^2$, $(-4, 0)$, $x=-4$
(2) $y=-3(x-5)^2$, $(5, 0)$, $x=5$
(3) $y=\frac{1}{2}(x-2)^2$, $(2, 0)$, $x=2$
(4) $y=-\frac{2}{3}(x+\frac{3}{2})^2$, $(-\frac{3}{2}, 0)$, $x=-\frac{3}{2}$
- 9 (1) $y=2(x-3)^2+4$, $(3, 4)$, $x=3$
(2) $y=-(x-5)^2-2$, $(5, -2)$, $x=5$
(3) $y=-\frac{5}{2}(x+6)^2+1$, $(-6, 1)$, $x=-6$
(4) $y=\frac{5}{6}(x+3)^2-9$, $(-3, -9)$, $x=-3$
- 10 (1) $y=-(x-4)^2+31$
(4, 31), $x=4$, $(0, 15)$
(2) $y=3(x+1)^2-4$
(-1, -4), $x=-1$, $(0, -1)$
(3) $y=\frac{1}{2}(x-2)^2-9$
(2, -9), $x=2$, $(0, -7)$
(4) $y=-\frac{1}{5}(x-\frac{5}{2})^2+2$
($\frac{5}{2}$, 2), $x=\frac{5}{2}$, $(0, \frac{3}{4})$
- 11 (1) $y=-2(x-2)^2-5$ (2) $y=5(x+3)^2+6$
- 12 (1) $y=\frac{3}{2}(x-2)^2-4$ (2) $y=-\frac{1}{2}(x+4)^2+1$
- 13 (1) $y=x^2+6x+7$ (2) $y=-\frac{1}{2}x^2+3$
- 14 (1) $y=-x^2+3x+2$ (2) $y=x^2+2x-2$

- 1 (1) $y=5x+2 \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.
(2) $y=\frac{x^2}{4}-x=\frac{1}{4}x^2-x \Rightarrow$ 이차함수
(3) $y=\frac{3}{x^2} \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.
(4) $y=(x+1)(x-6)-x^2$
 $=x^2-5x-6-x^2$
 $=-5x-6$
 $\Rightarrow$ 이차함수가 아니다.

- 2 (1) (직사각형의 넓이)=(가로 길이) $\times$ (세로 길이)이므로
 $y=2x(x+1)=2x^2+2x \Rightarrow$ 이차함수
(2) (원의 둘레 길이)= $2 \times \pi \times$ (반지름 길이)이므로
 $y=2 \times \pi \times 3x=6\pi x \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.
(3) (원기둥의 부피)=(밑면의 넓이) $\times$ (높이)이므로
 $y=\pi x^2 \times 5=5\pi x^2 \Rightarrow$ 이차함수
(4) (거리)=(속력) $\times$ (시간)이므로
 $y=80(x+1)=80x+80 \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.

- 3 (1) $y=3 \times (-3)^2=3 \times 9=27$
(2) $y=-\frac{1}{2} \times 4^2+6=-\frac{1}{2} \times 16+6=-8+6=-2$
(3) $f(2)=-2^2-2 \times 2+5=-4-4+5=-3$
(4) $f(-1)=4 \times (-1)^2+2 \times (-1)-7=4-2-7=-5$
 $\therefore 2f(-1)=2 \times (-5)=-10$
(5) $f(1)=5 \times 1^2+3 \times 1+1=5+3+1=9$
 $f(-1)=5 \times (-1)^2+3 \times (-1)+1=5-3+1=3$
 $\therefore f(1)-f(-1)=9-3=6$
(6) $f(0)=-\frac{1}{3} \times (0+1)^2-5=-\frac{1}{3} \times 1-5=-\frac{16}{3}$
 $f(2)=-\frac{1}{3} \times (2+1)^2-5=-\frac{1}{3} \times 9-5=-3-5=-8$
 $\therefore 3f(0)+f(2)=3 \times (-\frac{16}{3})+(-8)$
 $=-16-8=-24$

- 6 이차함수 $y=ax^2$ 에서
(1) x^2 의 계수 a 가 양수이면 그래프가 아래로 볼록하다.
 $\therefore \angle$, $\square$, $\triangle$, $\diamond$
(2) x^2 의 계수의 절댓값이 가장 작은 이차함수의 그래프가 폭이 가장 넓다. $\therefore \square$
(3) x^2 의 계수의 절댓값이 가장 큰 이차함수의 그래프가 폭이 가장 좁다. $\therefore \triangle$
(4) x^2 의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대인 두 이차함수의 그래프는 x 축에 대칭이다. $\therefore \angle$ 과 $\square$
(5) x^2 의 계수 a 가 양수이면 그래프가 제1, 2사분면을 지난다.
 $\therefore \angle$, $\square$, $\triangle$, $\diamond$
(6) x^2 의 계수 a 가 음수이면 그래프가 제3, 4사분면을 지난다.
 $\therefore \angle$, $\square$

- 10 (1) $y=-x^2+8x+15$
 $=-(x^2-8x)+15$
 $=-(x^2-8x+16-16)+15$
 $=-(x-4)^2+31$
 $\therefore$ 꼭짓점의 좌표: (4, 31)
축의 방정식: $x=4$
 y 축과의 교점의 좌표: (0, 15)
 $\hookrightarrow y=-x^2+8x+15$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=15$
(2) $y=3x^2+6x-1$
 $=3(x^2+2x)-1$
 $=3(x^2+2x+1-1)-1$
 $=3(x+1)^2-4$

∴ 꼭짓점의 좌표: $(-1, -4)$

축의 방정식: $x = -1$

y 축과의 교점의 좌표: $(0, -1)$

(3) $y = \frac{1}{2}x^2 - 2x - 7$ □ $y = 3x^2 + 6x - 1$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=-1$

$$= \frac{1}{2}(x^2 - 4x) - 7$$

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

$$= \frac{1}{2}(x-2)^2 - 9$$

∴ 꼭짓점의 좌표: $(2, -9)$

축의 방정식: $x = 2$

y 축과의 교점의 좌표: $(0, -7)$

(4) $y = -\frac{1}{5}x^2 + x + \frac{3}{4}$ □ $y = \frac{1}{2}x^2 - 2x - 7$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=-7$

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

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

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

∴ 꼭짓점의 좌표: $\left(\frac{5}{2}, 2\right)$

축의 방정식: $x = \frac{5}{2}$

y 축과의 교점의 좌표: $\left(0, \frac{3}{4}\right)$

□ $y = -\frac{1}{5}x^2 + x + \frac{3}{4}$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=\frac{3}{4}$

11 (1) 꼭짓점의 좌표가 $(2, -5)$ 이므로

이차함수의 식을 $y = a(x-2)^2 - 5$ 로 놓고

점 $(1, -7)$ 을 지나므로 $x=1, y=-7$ 을 대입하면

$$-7 = a(1-2)^2 - 5 \quad \therefore a = -2$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y = -2(x-2)^2 - 5$$

(2) 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 6)$ 이므로

이차함수의 식을 $y = a(x+3)^2 + 6$ 으로 놓고

점 $(-4, 11)$ 을 지나므로 $x=-4, y=11$ 을 대입하면

$$11 = a(-4+3)^2 + 6 \quad \therefore a = 5$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

12 (1) 꼭짓점의 좌표가 $(2, -4)$ 이므로

이차함수의 식을 $y = a(x-2)^2 - 4$ 로 놓고

점 $(0, 2)$ 를 지나므로 $x=0, y=2$ 를 대입하면

$$2 = a(0-2)^2 - 4 \quad \therefore a = \frac{3}{2}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

(2) 꼭짓점의 좌표가 $(-4, 1)$ 이므로

이차함수의 식을 $y = a(x+4)^2 + 1$ 로 놓고

점 $(0, -7)$ 을 지나므로 $x=0, y=-7$ 을 대입하면

$$-7 = a(0+4)^2 + 1 \quad \therefore a = -\frac{1}{2}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

13 (1) 이차함수의 식을 $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 이 그래프가 점

$(0, 7)$ 을 지나므로 $c=7$

즉, $y = ax^2 + bx + 7$ 이므로

$x = -3, y = -2$ 대입

$$\Rightarrow -2 = 9a - 3b + 7, 3a - b = -3 \quad \dots \textcircled{1}$$

$x = -1, y = 2$ 대입

$$\Rightarrow 2 = a - b + 7, a - b = -5 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2} \text{을 하면 } 2a = 2 \quad \therefore a = 1$$

$$a = 1 \text{을 } \textcircled{2} \text{에 대입하면 } 1 - b = -5 \quad \therefore b = 6$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y = x^2 + 6x + 7$$

(2) 이차함수의 식을 $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 이 그래프가 점

$(0, 3)$ 을 지나므로 $c=3$

즉, $y = ax^2 + bx + 3$ 이므로

$x = 2, y = 1$ 대입

$$\Rightarrow 1 = 4a + 2b + 3, 2a + b = -1 \quad \dots \textcircled{1}$$

$x = 4, y = -5$ 대입

$$\Rightarrow -5 = 16a + 4b + 3, 4a + b = -2 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2} \text{을 하면 } -2a = 1 \quad \therefore a = -\frac{1}{2}$$

$$a = -\frac{1}{2} \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } -1 + b = -1 \quad \therefore b = 0$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

14 (1) 이차함수의 식을 $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 이 그래프가 점

$(0, 2)$ 를 지나므로 $c=2$

즉, $y = ax^2 + bx + 2$ 이므로

$x = -1, y = -2$ 대입

$$\Rightarrow -2 = a - b + 2, a - b = -4 \quad \dots \textcircled{1}$$

$x = 1, y = 4$ 대입

$$\Rightarrow 4 = a + b + 2, a + b = 2 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} \text{을 하면 } 2a = -2 \quad \therefore a = -1$$

$$a = -1 \text{을 } \textcircled{2} \text{에 대입하면 } -1 + b = 2 \quad \therefore b = 3$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

(2) 이차함수의 식을 $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 이 그래프가 점

$(0, -2)$ 를 지나므로 $c = -2$

즉, $y = ax^2 + bx - 2$ 이므로

$x = -2, y = -2$ 대입

$$\Rightarrow -2 = 4a - 2b - 2, 2a - b = 0 \quad \dots \textcircled{1}$$

$x = 2, y = 6$ 대입

$$\Rightarrow 6 = 4a + 2b - 2, 2a + b = 4 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} \text{을 하면 } 4a = 4 \quad \therefore a = 1$$

$$a = 1 \text{을 } \textcircled{2} \text{에 대입하면 } 2 - b = 0 \quad \therefore b = 2$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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