

정답

수학의 시작 개념원리

중학 수학 **3-1**

정답 및 풀이





I-1

제곱근과 실수

01 제곱근의 뜻과 표현

개념원리 확인하기

> 본문 11쪽

- 01 (1) 7, -7, 7, -7 (2) 0 (3) 없다
 02 (1) 5, -5 (2) 0.1, -0.1 (3) $\frac{2}{3}$, $-\frac{2}{3}$ (4) 8, -8
 03 (1) $\pm\sqrt{5}$ (2) $\pm\sqrt{14}$ (3) $\pm\sqrt{0.3}$ (4) $\pm\sqrt{\frac{3}{2}}$
 04 (1) $\pm\sqrt{6}$ (2) $\sqrt{10}$ (3) $-\sqrt{\frac{5}{7}}$ (4) $\sqrt{0.2}$
 05 (1) 4 (2) -12 (3) ± 0.9 (4) $\frac{11}{6}$

- 01 (1) 제곱하여 49가 되는 수는 $\boxed{7}$, $\boxed{-7}$ 이므로 49의 제곱근은 $\boxed{7}$, $\boxed{-7}$ 이다.
 (2) 0의 제곱근은 $\boxed{0}$ 이다.
 (3) 제곱하여 -9가 되는 수는 없으므로 -9의 제곱근은 $\boxed{\text{없다}}$.

답 (1) 7, -7, 7, -7 (2) 0 (3) 없다

- 02 (1) $5^2=25$, $(-5)^2=25$ 이므로 25의 제곱근은 5, -5이다.
 (2) $0.1^2=0.01$, $(-0.1)^2=0.01$ 이므로 0.01의 제곱근은 0.1, -0.1이다.
 (3) $(\frac{2}{3})^2=\frac{4}{9}$, $(-\frac{2}{3})^2=\frac{4}{9}$ 이므로 $\frac{4}{9}$ 의 제곱근은 $\frac{2}{3}$, $-\frac{2}{3}$ 이다.
 (4) $8^2=64$ 이고 $8^2=64$, $(-8)^2=64$ 이므로 8²의 제곱근은 8, -8이다.

답 (1) 5, -5 (2) 0.1, -0.1 (3) $\frac{2}{3}$, $-\frac{2}{3}$ (4) 8, -8

- 03 (1) 5의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$ 이다.
 (2) 14의 제곱근은 $\pm\sqrt{14}$ 이다.
 (3) 0.3의 제곱근은 $\pm\sqrt{0.3}$ 이다.
 (4) $\frac{3}{2}$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{3}{2}}$ 이다.

답 (1) $\pm\sqrt{5}$ (2) $\pm\sqrt{14}$ (3) $\pm\sqrt{0.3}$ (4) $\pm\sqrt{\frac{3}{2}}$

- 04 (1) 6의 제곱근은 $\pm\sqrt{6}$ 이다.
 (2) 10의 양의 제곱근은 $\sqrt{10}$ 이다.
 (3) $\frac{5}{7}$ 의 음의 제곱근은 $-\sqrt{\frac{5}{7}}$ 이다.
 (4) 제곱은 0.2는 $\sqrt{0.2}$ 이다.

답 (1) $\pm\sqrt{6}$ (2) $\sqrt{10}$ (3) $-\sqrt{\frac{5}{7}}$ (4) $\sqrt{0.2}$

- 05 (1) $\sqrt{16}=4$
 (2) $-\sqrt{144}=-12$
 (3) $\pm\sqrt{0.81}=\pm 0.9$
 (4) $\sqrt{\frac{121}{36}}=\frac{11}{6}$

답 (1) 4 (2) -12 (3) ± 0.9 (4) $\frac{11}{6}$

핵심문제 익히기

> 본문 12~13쪽

- 1 21 2 ② 3 3개
 4 5 5 6

- 1 $x^2=8$, $y^2=13$ 이므로
 $x^2+y^2=8+13=21$ 답 21

- 2 ㄱ. 0의 제곱근은 0의 1개이다.
 ㄷ. 제곱근 1.4는 $\sqrt{1.4}$ 이다.
 이상에서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다. 답 ②

- 3 $\pm\sqrt{400}=\pm 20$
 $\sqrt{0.01}=0.1$
 $-\sqrt{\frac{169}{4}}=-\frac{13}{2}$
 따라서 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 것은
 $\pm\sqrt{400}$, $\sqrt{0.01}$, $-\sqrt{\frac{169}{4}}$ 의 3개이다. 답 3개

- 4 제곱근 $\frac{49}{25}$ 는 $\sqrt{\frac{49}{25}}=\frac{7}{5}$ 이므로
 $A=\frac{7}{5}$
 $\sqrt{16}=4$ 의 음의 제곱근은 -2이므로
 $B=-2$
 $\therefore 5A+B=5\times\frac{7}{5}+(-2)=5$ 답 5

- 5 $14^2=196$ 의 제곱근은 ± 14 이고 $a>b$ 이므로
 $a=14$, $b=-14$
 $\therefore a-b+8=14-(-14)+8=36$
 따라서 36의 양의 제곱근은 6이다. 답 6

이런 문제가 시험에 나온다

> 본문 14쪽

- 01 ①, ③ 02 ③ 03 ④ 04 1
 05 $\sqrt{65}$ cm

- 01 x 가 양수 a 의 제곱근이므로
 $x^2=a$ 또는 $x=\pm\sqrt{a}$
 따라서 옳은 것은 ①, ③이다. 답 ①, ③

- 02 ① $x^2=16$ 을 만족시키는 x 의 값은 ± 4 이다.
 ② 16의 제곱근은 ± 4 이다.
 ③ 제곱근 16은 $\sqrt{16}=4$ 이다.
 ④ $\sqrt{256}=16$ 의 제곱근은 ± 4 이다.
 ⑤ $(-4)^2=16$ 의 제곱근은 ± 4 이다.
 따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

답 ③

- 03 ① 18의 제곱근은 $\pm\sqrt{18}$ 이다.
 ② 0.1의 제곱근은 $\pm\sqrt{0.1}$ 이다.
 ③ $\frac{4}{3}$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{4}{3}}$ 이다.
 ④ 1.69의 제곱근은 $\pm\sqrt{1.69}=\pm 1.3$ 이다.
 ⑤ $\frac{5}{81}$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{5}{81}}$ 이다.
 따라서 제곱근을 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 것은 ④이다.

답 ④

- 04 $\frac{25}{4}$ 의 양의 제곱근은 $\frac{5}{2}$ 이므로 $A=\frac{5}{2}$
 $(-0.3)^2=0.09$ 의 음의 제곱근은 -0.3 이므로
 $B=-0.3$
 $\therefore A+5B=\frac{5}{2}+5\times(-0.3)=1$

답 1

- 05 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AD}=\sqrt{5^2-3^2}=4$ (cm)
 따라서 $\triangle ABD$ 에서
 $\overline{AB}=\sqrt{7^2+4^2}=\sqrt{65}$ (cm)

답 $\sqrt{65}$ cm

- 02 (1) $(\sqrt{7})^2+(-\sqrt{5})^2=7+5=12$
 (2) $\sqrt{169}-\sqrt{(-8)^2}=13-8=5$
 (3) $\left(-\sqrt{\frac{4}{5}}\right)^2\times\sqrt{20^2}=\frac{4}{5}\times 20=16$
 (4) $\sqrt{(-3)^2}\div(\sqrt{0.6})^2=3\div 0.6=5$
 답 (1) 12 (2) 5 (3) 16 (4) 5

- 03 (1) $a>0$ 일 때, $2a>0$ 이므로
 $\sqrt{(2a)^2}=2a$
 (2) $a>0$ 일 때, $-6a<0$ 이므로
 $\sqrt{(-6a)^2}=-(-6a)=6a$
 (3) $a<0$ 일 때, $7a<0$ 이므로
 $\sqrt{(7a)^2}=-7a$
 (4) $a<0$ 일 때, $-3a>0$ 이므로
 $\sqrt{(-3a)^2}=-3a$
 답 (1) $2a$ (2) $6a$ (3) $-7a$ (4) $-3a$

- 04 (1) $10<13$ 이므로 $\sqrt{10}<\sqrt{13}$
 (2) $\frac{2}{3}=\frac{4}{6}$, $\frac{3}{2}=\frac{9}{6}$ 이므로 $\frac{2}{3}<\frac{3}{2}$
 $\therefore \sqrt{\frac{2}{3}}<\sqrt{\frac{3}{2}}$
 (3) $5<7$ 이므로 $\sqrt{5}<\sqrt{7}$
 $\therefore -\sqrt{5}>-\sqrt{7}$
 (4) $6=\sqrt{36}$ 이고 $40>36$ 이므로 $\sqrt{40}>6$
 (5) $\frac{1}{8}=\sqrt{\frac{1}{64}}$ 이고 $\frac{1}{64}<\frac{1}{8}$ 이므로 $\frac{1}{8}>\sqrt{\frac{1}{64}}$
 (6) $2=\sqrt{4}$ 이고 $4<6$ 이므로 $2<\sqrt{6}$
 $\therefore -2>-\sqrt{6}$
 답 (1) < (2) < (3) > (4) > (5) < (6) >

02 제곱근의 성질

개념원리 확인하기

> 본문 16쪽

- 01 (1) 3 (2) 10 (3) -0.5 (4) 8 (5) 6 (6) $-\frac{2}{7}$
 02 (1) 12 (2) 5 (3) 16 (4) 5
 03 (1) $2a$ (2) $6a$ (3) $-7a$ (4) $-3a$
 04 (1) < (2) < (3) > (4) > (5) < (6) >

- 01 (1) $(\sqrt{3})^2=3$
 (2) $(-\sqrt{10})^2=10$
 (3) $-(-\sqrt{0.5})^2=-0.5$
 (4) $\sqrt{8^2}=8$
 (5) $\sqrt{(-6)^2}=6$
 (6) $-\sqrt{\left(-\frac{2}{7}\right)^2}=-\frac{2}{7}$
 답 (1) 3 (2) 10 (3) -0.5 (4) 8 (5) 6 (6) $-\frac{2}{7}$

핵심문제 익히기

> 본문 17~20쪽

- 1 ② 2 (1) 15 (2) -1 (3) 3 (4) -17
 3 $\perp$, $\llcorner$ 4 (1) $9a$ (2) $-2a$
 5 (1) 15 (2) 7 6 ④ 7 ⑤
 8 (1) 3, 4 (2) 4, 5, 6, 7

- 1 ① $-\sqrt{64}=-8$
 ② $\sqrt{(-8)^2}=8$
 ③ $-(\sqrt{8})^2=-8$
 ④ $-(-\sqrt{8})^2=-8$
 ⑤ $-\sqrt{8^2}=-8$
 따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

답 ②

2 (1) $(\sqrt{17})^2 - \sqrt{(-8)^2} + (-\sqrt{6})^2 = 17 - 8 + 6 = 15$
 (2) $\sqrt{(-3)^2} \times \sqrt{4} - (\sqrt{7})^2 = 3 \times 2 - 7 = -1$
 (3) $\sqrt{9^2} + \sqrt{(-5)^2} \div \sqrt{\frac{25}{16}} - (-\sqrt{10})^2$
 $= 9 + 5 \div \frac{5}{4} - 10$
 $= 9 + 5 \times \frac{4}{5} - 10 = 3$
 (4) $\sqrt{225} \div (-\sqrt{3})^2 - \sqrt{(-11)^2} \times (\sqrt{2})^2$
 $= 15 \div 3 - 11 \times 2$
 $= 5 - 22 = -17$
답 (1) 15 (2) -1 (3) 3 (4) -17

3 $\neg$. $a < 0$ 이므로 $\sqrt{a^2} = -a$
 $\therefore -\sqrt{a^2} = -(-a) = a$
 $\neg$. $3a < 0$ 이므로
 $\sqrt{(3a)^2} = -3a$
 $\neg$. $-2a > 0$ 이므로
 $\sqrt{(-2a)^2} = -2a$
 $\therefore \sqrt{16a^2} = \sqrt{(4a)^2}$ 이고 $4a < 0$ 이므로
 $\sqrt{16a^2} = -4a$
 $\therefore -\sqrt{16a^2} = -(-4a) = 4a$
 이상에서 옳은 것은 $\neg$, $\neg$ 이다. **답** $\neg$, $\neg$

4 (1) $a > 0$ 에서 $-4a < 0$, $5a > 0$ 이므로
 $\sqrt{(-4a)^2} = -(-4a) = 4a$
 $\sqrt{25a^2} = \sqrt{(5a)^2} = 5a$
 $\therefore \sqrt{(-4a)^2} + \sqrt{25a^2} = 4a + 5a = 9a$
 (2) $-1 < a < 1$ 에서 $a-1 < 0$, $a+1 > 0$ 이므로
 $\sqrt{(a-1)^2} = -(a-1) = -a+1$
 $\sqrt{(a+1)^2} = a+1$
 $\therefore \sqrt{(a-1)^2} - \sqrt{(a+1)^2}$
 $= -a+1 - (a+1)$
 $= -a+1 - a-1$
 $= -2a$
답 (1) $9a$ (2) $-2a$

5 (1) $\sqrt{60x} = \sqrt{2^2 \times 3 \times 5 \times x}$ 가 자연수가 되려면
 $x = 3 \times 5 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.
 따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은
 $3 \times 5 = 15$
 (2) $\sqrt{\frac{112}{x}} = \sqrt{\frac{2^4 \times 7}{x}}$ 이 자연수가 되려면 x 는 112의 약수
 이면서 $7 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.
 따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 7이다.
답 (1) 15 (2) 7

6 $\sqrt{30-x}$ 가 자연수가 되려면 $30-x$ 는 (자연수)²의 꼴이어야 한다.

이때 x 는 자연수이므로 $30-x < 30$ 에서
 $30-x = 1, 4, 9, 16, 25$
 $\therefore x = 29, 26, 21, 14, 5$
 따라서 자연수 x 의 값이 될 수 없는 것은 ④이다.

답 ④

7 ① $4 = \sqrt{16}$ 이고 $16 < 20$ 이므로
 $4 < \sqrt{20}$
 ② $3 = \sqrt{9}$ 이고 $8 < 9$ 이므로
 $\sqrt{8} < 3$
 ③ $5 = \sqrt{25}$ 이고 $27 > 25$ 이므로
 $\sqrt{27} > 5 \therefore -\sqrt{27} < -5$
 ④ $0.5 = \sqrt{0.25}$ 이고 $0.25 > 0.2$ 이므로
 $0.5 > \sqrt{0.2}$
 ⑤ $\frac{1}{3} = \sqrt{\frac{1}{9}}$ 이고 $\frac{1}{6} > \frac{1}{9}$ 이므로
 $\sqrt{\frac{1}{6}} > \frac{1}{3} \therefore -\sqrt{\frac{1}{6}} < -\frac{1}{3}$
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

8 (1) $\sqrt{5} < x < \sqrt{20}$ 에서 $\sqrt{5} < \sqrt{x^2} < \sqrt{20}$ 이므로
 $5 < x^2 < 20$
 따라서 자연수 x 는 3, 4이다.
 (2) $2 < \sqrt{x+1} < 3$ 에서 $\sqrt{4} < \sqrt{x+1} < \sqrt{9}$ 이므로
 $4 < x+1 < 9$
 $\therefore 3 < x < 8$
 따라서 자연수 x 는 4, 5, 6, 7이다.

답 (1) 3, 4 (2) 4, 5, 6, 7

개념 더하기

부등식의 기본 성질

① 부등식의 양변에 같은 수를 더하거나 양변에서 같은 수를 빼도 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

$\Rightarrow a < b$ 이면 $a+c < b+c$, $a-c < b-c$

② 부등식의 양변에 같은 양수를 곱하거나 양변을 같은 양수로 나누어도 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

$\Rightarrow a < b, c > 0$ 이면 $ac < bc$, $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$

③ 부등식의 양변에 같은 음수를 곱하거나 양변을 같은 음수로 나누면 부등호의 방향이 바뀐다.

$\Rightarrow a < b, c < 0$ 이면 $ac > bc$, $\frac{a}{c} > \frac{b}{c}$

이런 문제가 시험에 나온다

▶ 본문 21쪽

01 ⑤

02 $2b$

03 ②

04 16

05 $\sqrt{5}, 2, \sqrt{2}, 0, -3, -\sqrt{10}$

06 5

- 01 ① $(-\sqrt{5})^2 + \sqrt{19^2} = 5 + 19 = 24$
 ② $2 \times \sqrt{(-4)^2} - \sqrt{225} = 2 \times 4 - 15 = -7$
 ③ $\sqrt{(-3)^2} + \sqrt{9} - (-\sqrt{3})^2 = 3 + 3 - 3 = 3$
 ④ $\left(-\sqrt{\frac{3}{2}}\right)^2 \times \sqrt{64} \div (\sqrt{6})^2 = \frac{3}{2} \times 8 \div 6 = 2$
 ⑤ $\sqrt{(-7)^2} - \sqrt{81} + \sqrt{144} \div (-\sqrt{4^2})$
 $= 7 - 9 + 12 \div (-4)$
 $= 7 - 9 - 3 = -5$
 따라서 옳은 것은 ⑤이다. **답 ⑤**

- 02 $a < 0, b > 0$ 에서 $-a > 0, a - b < 0, 3b > 0$ 이므로
 $\sqrt{(-a)^2} = -a, \sqrt{(a-b)^2} = -(a-b) = -a+b,$
 $\sqrt{9b^2} = \sqrt{(3b)^2} = 3b$
 $\therefore \sqrt{(-a)^2} - \sqrt{(a-b)^2} + \sqrt{9b^2}$
 $= -a - (-a+b) + 3b$
 $= -a + a - b + 3b$
 $= 2b$ **답 2b**

- 03 $\sqrt{2^3 \times 3^2 \times x}$ 가 자연수가 되려면 $x = 2 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.
 ① $2 = 2 \times 1^2$ ② $6 = 2 \times 3$ ③ $8 = 2 \times 2^2$
 ④ $18 = 2 \times 3^2$ ⑤ $50 = 2 \times 5^2$
 따라서 x 의 값으로 옳지 않은 것은 ②이다. **답 ②**

- 04 $\sqrt{25-x}$ 가 정수가 되려면 $25-x$ 는 (자연수)²의 꼴 또는 0이어야 한다.
 이때 x 는 자연수이므로 $25-x < 25$ 에서
 $25-x=0, 1, 4, 9, 16$
 $\therefore x=25, 24, 21, 16, 9$
 따라서 $A=25, B=9$ 이므로
 $A-B=25-9=16$ **답 16**

- 05 $2=\sqrt{4}$ 이므로 $\sqrt{2}, \sqrt{5}, 2$ 의 대소를 비교하면
 $\sqrt{5} > 2 > \sqrt{2}$
 $-3 = -\sqrt{9}$ 이므로 $-\sqrt{10}, -3$ 의 대소를 비교하면
 $-3 > -\sqrt{10}$
 따라서 주어진 수를 큰 것부터 차례대로 나열하면
 $\sqrt{5}, 2, \sqrt{2}, 0, -3, -\sqrt{10}$
답 $\sqrt{5}, 2, \sqrt{2}, 0, -3, -\sqrt{10}$

- 06 $-4 \leq -\sqrt{3x-2} < -1$ 에서
 $1 < \sqrt{3x-2} \leq 4$
 즉 $\sqrt{1} < \sqrt{3x-2} \leq \sqrt{16}$ 이므로
 $1 < 3x-2 \leq 16$
 $3 < 3x \leq 18$
 $\therefore 1 < x \leq 6$
 따라서 자연수 x 는 2, 3, 4, 5, 6의 5개이다. **답 5**

03 무리수와 실수

개념원리 확인하기

> 본문 24~25쪽

- 01 (1) 유 (2) 무 (3) 유 (4) 유 (5) 무 (6) 무
 02 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×
 03 (1) $-\sqrt{9}$ (2) $-\sqrt{9}, 0.\dot{1}\dot{5}, -\frac{1}{3}$ (3) $\frac{\pi}{2}, \sqrt{3}-\sqrt{2}$
 (4) $\frac{\pi}{2}, -\sqrt{9}, \sqrt{3}-\sqrt{2}, 0.\dot{1}\dot{5}, -\frac{1}{3}$
 04 (1) $\sqrt{10}$ (2) P: $-\sqrt{10}$, Q: $\sqrt{10}$
 05 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○
 06 (1) A: $-\sqrt{6}$, B: $3-\sqrt{2}$, C: $1+\sqrt{3}$
 (2) $-\sqrt{6} < 3-\sqrt{2} < 1+\sqrt{3}$
 07 (1) > (2) < (3) > (4) <
 08 (1) 2,347 (2) 2,394 (3) 2,412

- 01 (1) $\sqrt{4}=2 \Rightarrow$ 유리수
 (2) $-\sqrt{7} \Rightarrow$ 무리수
 (3) $-\sqrt{0.49} = -0.7 \Rightarrow$ 유리수
 (4) $0.313131\cdots = 0.\dot{3}\dot{1} = \frac{31}{99} \Rightarrow$ 유리수
 (5) $\pi \Rightarrow$ 무리수
 (6) $\sqrt{10}-1 \Rightarrow$ 무리수
답 (1) 유 (2) 무 (3) 유 (4) 유 (5) 무 (6) 무

- 02 (2) 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.
 (4) 무리수는 $\frac{(\text{정수})}{(\text{0이 아닌 정수})}$ 의 꼴로 나타낼 수 없다.
답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

- 03 (1) $-\sqrt{9} = -3$ 이므로 정수는 $-\sqrt{9}$ 이다.
 (2) 유리수는 $-\sqrt{9}, 0.\dot{1}\dot{5}, -\frac{1}{3}$ 이다.
 (3) 무리수는 $\frac{\pi}{2}, \sqrt{3}-\sqrt{2}$ 이다.
 (4) 실수는 $\frac{\pi}{2}, -\sqrt{9}, \sqrt{3}-\sqrt{2}, 0.\dot{1}\dot{5}, -\frac{1}{3}$ 이다.
답 (1) $-\sqrt{9}$ (2) $-\sqrt{9}, 0.\dot{1}\dot{5}, -\frac{1}{3}$ (3) $\frac{\pi}{2}, \sqrt{3}-\sqrt{2}$
(4) $\frac{\pi}{2}, -\sqrt{9}, \sqrt{3}-\sqrt{2}, 0.\dot{1}\dot{5}, -\frac{1}{3}$

- 04 (1) $\triangle OAB$ 에서 $\overline{OB} = \sqrt{1^2+3^2} = \sqrt{10}$
 (2) 점 P에 대응하는 수는 $-\sqrt{10}$ 이고 점 Q에 대응하는 수는 $\sqrt{10}$ 이다.
답 (1) $\sqrt{10}$ (2) P: $-\sqrt{10}$, Q: $\sqrt{10}$

- 05 (2) $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{5}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
 (3) $1+\sqrt{2}$ 는 무리수이고, 무리수에 대응하는 점은 수직선 위에 나타낼 수 있다.
답 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

- 06 (1) $\sqrt{4} < \sqrt{6} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{6} < 3$ 이므로
 $-3 < -\sqrt{6} < -2$
 $\sqrt{1} < \sqrt{3} < \sqrt{4}$ 에서 $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로
 $2 < 1 + \sqrt{3} < 3$
 $\sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{4}$ 에서 $1 < \sqrt{2} < 2$ 이므로
 $-2 < -\sqrt{2} < -1$
 $\therefore 1 < 3 - \sqrt{2} < 2$
따라서 세 점 A, B, C에 대응하는 수는 각각
 $-\sqrt{6}, 3 - \sqrt{2}, 1 + \sqrt{3}$
(2) 세 수의 대소를 비교하면
 $-\sqrt{6} < 3 - \sqrt{2} < 1 + \sqrt{3}$
답 (1) A: $-\sqrt{6}$, B: $3 - \sqrt{2}$, C: $1 + \sqrt{3}$
(2) $-\sqrt{6} < 3 - \sqrt{2} < 1 + \sqrt{3}$

- 07 (1) $(\sqrt{7}-1) - (\sqrt{5}-1) = \sqrt{7} - \sqrt{5} > 0$
 $\therefore \sqrt{7}-1 > \sqrt{5}-1$
(2) $(3+\sqrt{6}) - 6 = \sqrt{6} - 3 = \sqrt{6} - \sqrt{9} < 0$
 $\therefore 3+\sqrt{6} < 6$
(3) $(4-\sqrt{2}) - 2 = 2 - \sqrt{2} = \sqrt{4} - \sqrt{2} > 0$
 $\therefore 4-\sqrt{2} > 2$
(4) $(\sqrt{3}+\sqrt{15}) - (\sqrt{3}+4) = \sqrt{15} - 4 = \sqrt{15} - \sqrt{16} < 0$
 $\therefore \sqrt{3}+\sqrt{15} < \sqrt{3}+4$
답 (1) $>$ (2) $<$ (3) $>$ (4) $<$

- 08 (1) $\sqrt{5.51} = 2.347$
(2) $\sqrt{5.73} = 2.394$
(3) $\sqrt{5.82} = 2.412$
답 (1) 2.347 (2) 2.394 (3) 2.412

핵심문제 익히기

> 본문 26~28쪽

- 1 4 2 ⑤ 3 P: $2 - \sqrt{5}$, Q: $2 + \sqrt{5}$
4 $\angle$, $\angle$ 5 $c < a < b$ 6 4752

- 1 $\sqrt{1.21} = 1.1 \Rightarrow$ 유리수
 $(-\sqrt{0.5})^2 = 0.5 \Rightarrow$ 유리수
 $\sqrt{0.4} = \sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3} \Rightarrow$ 유리수
따라서 순환소수가 아닌 무한소수, 즉 무리수인 것은
 $\sqrt{2} + 1, \sqrt{\frac{1}{2}}, \sqrt{48}, \pi$ 의 4개이다. **답** 4

- 2 ⑤ $\sqrt{6}$ 은 무리수이므로 기약분수로 나타낼 수 없다.
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다. **답** ⑤

- 3 $\triangle ABC$ 에서
 $\overline{AC} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$
이때 $\overline{AP} = \overline{AC} = \sqrt{5}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $2 - \sqrt{5}$ 이다.
 $\triangle ADE$ 에서
 $\overline{AE} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$
이때 $\overline{AQ} = \overline{AE} = \sqrt{5}$ 이므로 점 Q에 대응하는 수는 $2 + \sqrt{5}$ 이다. **답** P: $2 - \sqrt{5}$, Q: $2 + \sqrt{5}$
- 4 $\therefore \frac{1}{3}$ 과 $\frac{1}{2}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
 $\therefore$ 서로 다른 두 무리수 사이에는 무수히 많은 유리수와 무리수가 있다.
이상에서 옳은 것은 $\angle$, $\angle$ 이다. **답** $\angle$, $\angle$

- 5 $a - b = (1 - \sqrt{8}) - (1 - \sqrt{6}) = \sqrt{6} - \sqrt{8} < 0$
 $\therefore a < b$
 $a - c = (1 - \sqrt{8}) - (-2) = 3 - \sqrt{8} = \sqrt{9} - \sqrt{8} > 0$
 $\therefore a > c$
 $\therefore c < a < b$ **답** $c < a < b$

- 6 $\sqrt{20.5} = 4.528$ 이므로
 $x = 4.528$
 $\sqrt{22.4} = 4.733$ 이므로
 $y = 22.4$
 $\therefore 1000x + 10y = 1000 \times 4.528 + 10 \times 22.4$
 $= 4528 + 224 = 4752$ **답** 4752

이런 문제가 시험에 나온다

> 본문 29쪽

- 01 ③, ⑤ 02 점 A 03 ④ 04 ③
05 7

- 01 ① $0.\dot{1}\dot{2} = \frac{11}{90} \Rightarrow$ 유리수
② $-\sqrt{0.04} = -0.2 \Rightarrow$ 유리수
④ $\frac{\sqrt{25}}{3} = \frac{5}{3} \Rightarrow$ 유리수
따라서 무리수인 것은 ③, ⑤이다. **답** ③, ⑤

- 02 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는
 $\sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$
따라서 $2 - \sqrt{2}$ 는 2에 대응하는 점에서 왼쪽으로 $\sqrt{2}$ 만큼 떨어진 점 A에 대응한다. **답** 점 A

03 ④ 1에 가장 가까운 무리수는 알 수 없다.
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

답 ④

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

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

③ $(-4+\sqrt{15})-(-1)=\sqrt{15}-3=\sqrt{15}-\sqrt{9}>0$
 $\therefore -4+\sqrt{15} \geq -1$

④ $(\sqrt{7}+4)-(\sqrt{7}+\sqrt{17})=4-\sqrt{17}=\sqrt{16}-\sqrt{17}<0$
 $\therefore \sqrt{7}+4 \leq \sqrt{7}+\sqrt{17}$

⑤ $(\sqrt{20}-\sqrt{10})-(5-\sqrt{10})=\sqrt{20}-5=\sqrt{20}-\sqrt{25}<0$
 $\therefore \sqrt{20}-\sqrt{10} \leq 5-\sqrt{10}$

따라서 □ 안에 알맞은 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

답 ③

05 $\sqrt{77.5}=8.803$ 이므로
 $a=77.5$

$\sqrt{76.8}=8.764$ 이므로
 $b=76.8$

$\therefore 10(a-b)=10 \times (77.5-76.8)=7$

답 7

중단원 마무리하기

▶ 본문 30~33쪽

- | | | | |
|---|--|-------------------|-------|
| 01 ③ | 02 ②, ⑤ | 03 1 | 04 11 |
| 05 ④ | 06 ① | 07 10 | 08 ④ |
| 09 ④ | 10 P(-1- $\sqrt{5}$), Q(1+ $\sqrt{2}$) | 11 ①, ⑤ | |
| 12 A: $-\sqrt{8}$, B: $-\sqrt{3}$, C: $3-\sqrt{2}$, D: $\sqrt{2}+1$,
$-\sqrt{8}<-\sqrt{3}<3-\sqrt{2}<\sqrt{2}+1$ | | | |
| 13 ⑤ | 14 2,474 | 15 ② | 16 -6 |
| 17 0 | 18 260 | 19 ③ | 20 0 |
| 21 ④ | 22 ③, ⑤ | 23 $-3-\sqrt{13}$ | 24 Q |
| 25 ③ | 26 36 | 27 54 | 28 89 |

01 전략 음수의 제곱근은 없다.

① 4는 16의 양의 제곱근이다.

② 제곱근 36은 $\sqrt{36}=6$ 이다.

③ $(-\frac{1}{2})^3=-\frac{1}{8}$ 은 음수이므로 제곱근이 없다.

④ $\sqrt{(-16)^2}=16$ 의 제곱근은 ± 4 이다.

⑤ -5는 음수이므로 제곱근이 없다.

따라서 옳은 것은 ③이다.

답 ③

02 전략 근호 안의 수가 어떤 수의 제곱이면 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있다.

① 10의 제곱근은 $\pm\sqrt{10}$ 이다.

② $\frac{121}{25}$ 의 제곱근은 $\pm\frac{11}{5}$ 이다.

③ 0.4의 제곱근은 $\pm\sqrt{0.4}$ 이다.

④ $\sqrt{225}=15$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{15}$ 이다.

⑤ $1.\dot{7}=\frac{16}{9}$ 의 제곱근은 $\pm\frac{4}{3}$ 이다.

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

답 ②, ⑤

03 전략 $a>0$ 일 때, a 의 음의 제곱근은 $-\sqrt{a}$, 제곱근 a 는 $\sqrt{a}$ 임을 이용한다.

$\sqrt{(-49)^2}=49$ 의 음의 제곱근은 -7이므로

$A=-7$

제곱근 64는 $\sqrt{64}=8$ 이므로

$B=8$

$\therefore A+B=-7+8=1$

답 1

04 전략 제곱근의 성질을 이용하여 주어진 식을 계산한다.

$\sqrt{\frac{4}{9}} \times \sqrt{81} + \sqrt{(-2)^2} \div \sqrt{\left(\frac{2}{5}\right)^2}$

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

$=\frac{2}{3} \times 9 + 2 \times \frac{5}{2}$

$=6+5=11$

답 11

05 전략 $a \geq 0$ 일 때 $\sqrt{a^2}=a$, $a < 0$ 일 때 $\sqrt{a^2}=-a$ 임을 이용한다.

① $2a>0$ 이므로

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

② $-5a<0$ 이므로

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

③ $-a<0$ 이므로

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

④ $3a>0$ 이므로

$-\sqrt{9a^2}=-\sqrt{(3a)^2}=-3a$

⑤ $-8a<0$ 이므로

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

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

답 ④

06 전략 먼저 $a-2$, $a+3$ 의 부호를 알아본다.

$-3<a<2$ 에서 $a-2<0$, $a+3>0$ 이므로

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

$=-a+2-a-3$

$=-2a-1$

답 ①

- 07 **전략** 18을 소인수분해 한 후 근호 안의 모든 소인수의 지수가 짝수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 x 의 값을 구한다.

$$\sqrt{\frac{18}{5}}x = \sqrt{\frac{2 \times 3^2}{5} \times x} \text{이므로 가장 작은 자연수 } x \text{의 값은}$$

$$2 \times 5 = 10 \quad \text{답 10}$$

- 08 **전략** 근호가 없는 수는 근호를 사용하여 나타낸 후 대소를 비교한다.

① $4 = \sqrt{16}$ 이고 $16 > 13$ 이므로

$$4 > \sqrt{13}$$

② $\sqrt{7} < \sqrt{10}$ 이므로

$$-\sqrt{7} > -\sqrt{10}$$

③ $0.1 = \sqrt{0.01}$ 이고 $0.1 > 0.01$ 이므로

$$\sqrt{0.1} > 0.1$$

④ $\frac{1}{3} = \sqrt{\frac{1}{9}}$ 이고 $\frac{1}{9} < \frac{2}{9}$ 이므로

$$\frac{1}{3} < \sqrt{\frac{2}{9}}$$

⑤ $5 = \sqrt{25}$ 이고 $21 < 25$ 이므로

$$\sqrt{21} < 5 \quad \therefore -\sqrt{21} > -5$$

따라서 $\square$ 안에 알맞은 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다. **답 ④**

- 09 **전략** $\square$ 안에 해당하는 수를 알아본다.

$\square$ 안의 수는 무리수이다.

① $3.7 \rightarrow$ 유리수

② $0.2\dot{3} = \frac{21}{90} = \frac{7}{30} \rightarrow$ 유리수

③ $\sqrt{144} = 12 \rightarrow$ 유리수

⑤ $\sqrt{(-6)^2} = 6 \rightarrow$ 유리수

따라서 $\square$ 안의 수에 해당하는 것은 ④이다. **답 ④**

- 10 **전략** 피타고라스 정리를 이용하여 $\overline{AD}$, $\overline{EF}$ 의 길이를 구한다.

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

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

$$\therefore P(-1-\sqrt{5})$$

$$\overline{EF} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \text{이므로}$$

$$\overline{EQ} = \overline{EF} = \sqrt{2}$$

$$\therefore Q(1+\sqrt{2})$$

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

- 11 **전략** 무리수와 실수의 성질에 대하여 생각해 본다.

② $\sqrt{2}$ 는 무리수이므로 기약분수로 나타낼 수 없다.

③ 수직선은 무리수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 없다.

④ $\sqrt{5}$ 와 $\sqrt{7}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다. **답 ①, ⑤**

- 12 **전략** 네 수의 범위를 각각 구한다.

$$\sqrt{1} < \sqrt{3} < \sqrt{4} \text{에서 } 1 < \sqrt{3} < 2 \text{이므로}$$

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

$$\sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{4} \text{에서 } 1 < \sqrt{2} < 2 \text{이므로}$$

$$2 < \sqrt{2} + 1 < 3$$

$$\sqrt{4} < \sqrt{8} < \sqrt{9} \text{에서 } 2 < \sqrt{8} < 3 \text{이므로}$$

$$-3 < -\sqrt{8} < -2$$

$$1 < \sqrt{2} < 2 \text{에서 } -2 < -\sqrt{2} < -1 \text{이므로}$$

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

따라서 네 점 A, B, C, D에 대응하는 수는 각각

$$-\sqrt{8}, -\sqrt{3}, 3 - \sqrt{2}, \sqrt{2} + 1$$

이고 네 수의 대소를 비교하면

$$-\sqrt{8} < -\sqrt{3} < 3 - \sqrt{2} < \sqrt{2} + 1$$

$$\text{답 A: } -\sqrt{8}, \text{ B: } -\sqrt{3}, \text{ C: } 3 - \sqrt{2}, \text{ D: } \sqrt{2} + 1,$$

$$-\sqrt{8} < -\sqrt{3} < 3 - \sqrt{2} < \sqrt{2} + 1$$

- 13 **전략** 두 수의 차를 이용하여 두 수의 대소를 비교한다.

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

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

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

$$\therefore 4 > -\sqrt{2} + 5$$

③ $(\sqrt{17} + \sqrt{2}) - (4 + \sqrt{2}) = \sqrt{17} - 4 = \sqrt{17} - \sqrt{16} > 0$

$$\therefore \sqrt{17} + \sqrt{2} > 4 + \sqrt{2}$$

④ $(1 - \sqrt{7}) - (1 - \sqrt{5}) = -\sqrt{7} + \sqrt{5} < 0$

$$\therefore 1 - \sqrt{7} < 1 - \sqrt{5}$$

⑤ $(3 - \sqrt{10}) - (-\sqrt{10} + \sqrt{6}) = 3 - \sqrt{6} = \sqrt{9} - \sqrt{6} > 0$

$$\therefore 3 - \sqrt{10} > -\sqrt{10} + \sqrt{6}$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다. **답 ⑤**

- 14 **전략** 제곱근표를 이용하여 a , b 의 값을 구한다.

$$\sqrt{6.01} = 2.452 \text{이므로}$$

$$a = 6.01$$

$$\sqrt{6.23} = 2.496 \text{이므로}$$

$$b = 6.23$$

$$\therefore \sqrt{\frac{a+b}{2}} = \sqrt{\frac{6.01+6.23}{2}} = \sqrt{6.12} = 2.474$$

$$\text{답 } 2.474$$

- 15 **전략** 먼저 두 정사각형의 넓이의 합을 구한다.

두 정사각형의 넓이의 합은

$$3^2 + 5^2 = 34 \text{ (cm}^2\text{)}$$

새로 만든 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$$x^2 = 34$$

$$\therefore x = \sqrt{34} \text{ (}\because x > 0\text{)}$$

따라서 새로 만든 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{34}$ cm이다.

$$\text{답 ②}$$

- 16 **전략** 제곱근의 성질을 이용하여 A, B 의 값을 구한다.

$$A = 13 - 0.5 \div \frac{1}{50} = 13 - \frac{1}{2} \times 50 = 13 - 25 = -12$$

$$B = -6 + 4 \times 3 = -6 + 12 = 6$$

$$\therefore A + B = -12 + 6 = -6$$

답 -6

- 17 **전략** 먼저 $a - \frac{1}{a}, a + \frac{1}{a}, -2a$ 의 부호를 알아본다.

$$0 < a < 1 \text{에서 } \frac{1}{a} > 1 \text{이므로}$$

$$a - \frac{1}{a} < 0, a + \frac{1}{a} > 0, -2a < 0$$

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

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

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

$$= 0$$

답 0

- 18 **전략** 200을 소인수분해 한 후 근호 안의 모든 소인수의 지수가 짝수가 되도록 하는 자연수 x 의 값을 구한다.

$$\sqrt{\frac{200}{x}} = \sqrt{\frac{2^3 \times 5^2}{x}} \text{이 자연수가 되려면 } x \text{는 } 200 \text{의 약수이}$$

면서 $2 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.

즉 자연수 x 는

$$2, 2^3=8, 2 \times 5^2=50, 2^3 \times 5^2=200$$

따라서 모든 자연수 x 의 값의 합은

$$2 + 8 + 50 + 200 = 260$$

답 260

- 19 **전략** $\sqrt{58+a}$ 가 자연수가 되기 위한 조건을 생각해 본다.

$\sqrt{58+a}$ 가 자연수가 되려면 $58+a$ 는 (자연수)²의 꼴이어야 한다.

a 는 자연수이므로 $58+a > 58$ 에서

$$58+a=64, 81, 100, \dots$$

이때 a 는 두 번째로 작은 자연수이므로

$$58+a=81 \quad \therefore a=23$$

따라서 $b = \sqrt{58+23} = \sqrt{81} = 9$ 이므로

$$a-b=23-9=14$$

답 ③

- 20 **전략** 제곱근의 대소 관계를 이용하여 $\sqrt{15}-4, 4-\sqrt{15}$ 의 부호를 알아본다.

$$4 = \sqrt{16} \text{이고 } 15 < 16 \text{이므로 } \sqrt{15} < 4$$

즉 $\sqrt{15}-4 < 0, 4-\sqrt{15} > 0$ 이므로

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

$$= -(\sqrt{15}-4) - (4-\sqrt{15})$$

$$= -\sqrt{15} + 4 - 4 + \sqrt{15}$$

$$= 0$$

답 0

- 21 **전략** $a < \sqrt{x} < b$ 이면 $\sqrt{a^2} < \sqrt{x} < \sqrt{b^2}$ 임을 이용한다.

$$2 < \sqrt{\frac{x}{5}} < \frac{5}{2} \text{에서 } \sqrt{4} < \sqrt{\frac{x}{5}} < \sqrt{\frac{25}{4}} \text{이므로}$$

$$4 < \frac{x}{5} < \frac{25}{4} \quad \therefore 20 < x < \frac{125}{4}$$

따라서 자연수 x 는 21, 22, 23, ..., 30, 31의 11개이다.

답 ④

- 22 **전략** (유리수) $\pm$ (무리수) = (무리수)임을 이용한다.

① (유리수) + (유리수) = (유리수)이므로 $a+1$ 은 유리수이다.

② (유리수) $\times$ (유리수) = (유리수)이므로 $3a$ 는 유리수이다.

③ (유리수) - (무리수) = (무리수)이므로 $a - \sqrt{5}$ 는 무리수이다.

④ $a=0$ 일 때, $\sqrt{2}a=0$ 이므로 $\sqrt{2}a$ 는 유리수가 될 수도 있다.

⑤ (유리수) + (무리수) = (무리수)이므로 $a + \sqrt{7}$ 은 무리수이다.

따라서 항상 무리수인 것은 ③, ⑤이다.

답 ③, ⑤

- 23 **전략** $\overline{AC}$ 의 길이를 구한 후 $\overline{AQ} = \overline{AC}$ 임을 이용하여 점 A에 대응하는 수를 구한다.

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AC} = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13}$$

$\overline{AQ} = \overline{AC} = \sqrt{13}$ 이고 점 Q에 대응하는 수가 $\sqrt{13}-3$ 이므로 점 A에 대응하는 수는 -3 이다.

$\overline{AP} = \overline{AC} = \sqrt{13}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $-3 - \sqrt{13}$ 이다.

답 $-3 - \sqrt{13}$

- 24 **전략** 세 수 $3, \sqrt{7}+1, \sqrt{23}-2$ 의 대소를 비교해 본다.

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

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

$$3 - (\sqrt{23}-2) = 5 - \sqrt{23} = \sqrt{25} - \sqrt{23} > 0$$

$$\therefore 3 > \sqrt{23}-2$$

따라서 $\sqrt{7}+1 > 3 > \sqrt{23}-2$ 이므로 원 Q의 반지름의 길이가 가장 길다.

즉 넓이가 가장 큰 원은 Q이다.

답 Q

- 25 **전략** $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{15}$ 에 가까운 정수를 이용하여 주어진 수가 $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{15}$ 사이의 수인지 확인한다.

$$\sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{4} \text{에서 } 1 < \sqrt{2} < 2$$

$$\sqrt{9} < \sqrt{15} < \sqrt{16} \text{에서 } 3 < \sqrt{15} < 4$$

③ $1 < \sqrt{2} < 2$ 에서 $4 < \sqrt{2}+3 < 5$ 이므로 $\sqrt{2}+3$ 은 $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{15}$ 사이에 있는 수가 아니다.

따라서 $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{15}$ 사이에 있는 수가 아닌 것은 ③이다.

답 ③

개념 더하기

두 실수 사이의 수

- ① 두 자연수 a, b 사이에 $\sqrt{c}$ 가 있으면 $\sqrt{a^2} < \sqrt{c} < \sqrt{b^2}$ 이 성립한다.
 ② 두 무리수 $\sqrt{a}, \sqrt{b}$ 사이에 c 가 있으면 $\sqrt{a} < \sqrt{c^2} < \sqrt{b}$ 가 성립한다.

26 전략 넓이가 a 인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{a}$ 임을 이용한다.

A, B의 넓이가 각각 $15n, 24-n$ 이므로 A, B의 한 변의 길이는 각각 $\sqrt{15n}, \sqrt{24-n}$ 이다.

이때 각 변의 길이가 자연수이므로 $\sqrt{15n} = \sqrt{3 \times 5 \times n}$ 에서 $n = 3 \times 5 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.

$$\therefore n = 15, 60, 135, \dots \quad \text{..... ㉠}$$

또 $24-n$ 은 24보다 작은 (자연수)²의 꼴이어야 한다.

즉 $24-n=1, 4, 9, 16$ 에서

$$n = 23, 20, 15, 8 \quad \text{..... ㉡}$$

㉠, ㉡에서 자연수 n 의 값은 15이다.

따라서 A의 한 변의 길이는

$$\sqrt{15n} = \sqrt{15 \times 15} = 15$$

B의 한 변의 길이는

$$\sqrt{24-n} = \sqrt{24-15} = \sqrt{9} = 3$$

이므로 C의 넓이는

$$(15-3) \times 3 = 12 \times 3 = 36 \quad \text{답 36}$$

27 전략 x 와 가장 가까운 (자연수)²의 꼴인 수를 찾는다.

$$\sqrt{1}=1, \sqrt{4}=2, \sqrt{9}=3, \sqrt{16}=4 \text{이므로}$$

$$N(1)=N(2)=N(3)=1$$

$$N(4)=N(5)=N(6)=N(7)=N(8)=2$$

$$N(9)=N(10)=N(11)=\dots=N(15)=3$$

$$N(16)=N(17)=N(18)=N(19)=N(20)=4$$

$$\therefore N(1)+N(2)+N(3)+\dots+N(20)$$

$$= 1 \times 3 + 2 \times 5 + 3 \times 7 + 4 \times 5$$

$$= 3 + 10 + 21 + 20$$

$$= 54 \quad \text{답 54}$$

28 전략 $\sqrt{2n}, \sqrt{5n}$ 이 각각 유리수가 되도록 하는 n 의 개수를 구한다.

(i) $\sqrt{2n}$ 이 유리수가 되도록 하는 자연수 n 은

$$2 \times 1^2, 2 \times 2^2, \dots, 2 \times 7^2 \text{의 7개}$$

(ii) $\sqrt{5n}$ 이 유리수가 되도록 하는 자연수 n 은

$$5 \times 1^2, 5 \times 2^2, 5 \times 3^2, 5 \times 4^2 \text{의 4개}$$

(i), (ii)에서 겹치는 경우는 없으므로 $\sqrt{2n}, \sqrt{5n}$ 이 모두 무리수가 되도록 하는 자연수 n 의 개수는

$$100 - (7+4) = 89 \quad \text{답 89}$$

서술형 대비 문제

문분 34~35쪽

- 1 $8a$ 2 $-1+\sqrt{8}$ 3 -3
 4 21 5 5 6 9

1 1단계 $a-b>0, \frac{a}{b}<0$ 이므로

$$a>0, b<0$$

2단계 $a>0, b<0$ 이므로

$$4a>0, -b>0, b-4a<0$$

$$\begin{aligned} \text{3단계 } & \sqrt{16a^2} - \sqrt{(-b)^2} + \sqrt{(b-4a)^2} \\ &= \sqrt{(4a)^2} - \sqrt{(-b)^2} + \sqrt{(b-4a)^2} \\ &= 4a - (-b) - (b-4a) \\ &= 4a + b - b + 4a \\ &= 8a \end{aligned}$$

답 $8a$

2 1단계 $\overline{CP} = \overline{CA} = \sqrt{2^2+2^2} = \sqrt{8}$ 이고 점 P에 대응하는 수가 $1-\sqrt{8}$ 이므로 점 C에 대응하는 수는 1이다.

2단계 정사각형 ABCD의 한 변의 길이가 2이므로 점 B에 대응하는 수는 -1 이다.

3단계 $\overline{BQ} = \overline{BD} = \sqrt{2^2+2^2} = \sqrt{8}$ 이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{8}$ 이다.

답 $-1+\sqrt{8}$

3 1단계 $\sqrt{256}=16$ 의 음의 제곱근은 -4 이므로

$$A = -4$$

2단계 $\left(-\sqrt{\frac{9}{16}}\right)^2 = \frac{9}{16}$ 의 양의 제곱근은 $\frac{3}{4}$ 이므로

$$B = \frac{3}{4}$$

3단계 $AB = (-4) \times \frac{3}{4} = -3$

답 -3

단계	채점 요소	배점
1	A의 값 구하기	2점
2	B의 값 구하기	2점
3	AB의 값 구하기	2점

4 1단계 $\sqrt{28x} = \sqrt{2^2 \times 7 \times x}$ 가 자연수가 되려면

$$x = 7 \times (\text{자연수})^2 \text{의 꼴이어야 한다.}$$

$$\text{이때 } x \text{는 가장 작은 자연수이므로 } x=7$$

2단계 $y = \sqrt{28x} = \sqrt{28 \times 7} = \sqrt{196} = 14$

3단계 $x+y=7+14=21$

답 21

단계	채점 요소	배점
1	x 의 값 구하기	3점
2	y 의 값 구하기	2점
3	$x+y$ 의 값 구하기	1점

5 1단계 $-6 < -\sqrt{4-3x} < -4$ 에서
 $4 < \sqrt{4-3x} < 6$
 즉 $\sqrt{16} < \sqrt{4-3x} < \sqrt{36}$ 이므로
 $16 < 4-3x < 36$
 $12 < -3x < 32$
 $\therefore -\frac{32}{3} < x < -4$

2단계 주어진 부등식을 만족시키는 정수 x 중에서 가장 큰 수는 -5 , 가장 작은 수는 -10 이므로

$$A = -5, B = -10$$

3단계 $A - B = -5 - (-10) = 5$

답 5

단계	채점 요소	배점
1	x 의 값의 범위 구하기	4점
2	A, B 의 값 구하기	2점
3	$A - B$ 의 값 구하기	1점

6 1단계 $\sqrt{9} < \sqrt{10} < \sqrt{16}$, 즉 $3 < \sqrt{10} < 4$ 이므로
 $-2 < \sqrt{10} - 5 < -1$

2단계 $3 < \sqrt{10} < 4$ 에서 $-4 < -\sqrt{10} < -3$ 이므로
 $4 < 8 - \sqrt{10} < 5$

3단계 $\sqrt{10} - 5$ 와 $8 - \sqrt{10}$ 사이에 있는 정수는 $-1, 0, 1, 2, 3, 4$ 이므로 구하는 합은
 $-1 + 0 + 1 + 2 + 3 + 4 = 9$

답 9

단계	채점 요소	배점
1	$\sqrt{10} - 5$ 의 값의 범위 구하기	2점
2	$8 - \sqrt{10}$ 의 값의 범위 구하기	2점
3	모든 정수의 합 구하기	3점

I-2 근호를 포함한 식의 계산

01 제곱근의 곱셈과 나눗셈

개념원리 확인하기

> 본문 39쪽

01 (1) $\sqrt{21}$ (2) $\sqrt{70}$ (3) $-\sqrt{2}$ (4) $15\sqrt{6}$

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

03 (1) $2\sqrt{7}$ (2) $3\sqrt{5}$ (3) $3\sqrt{6}$ (4) $-7\sqrt{2}$

(5) $\frac{\sqrt{7}}{6}$ (6) $-\frac{\sqrt{11}}{10}$

04 (1) $\sqrt{63}$ (2) $-\sqrt{48}$ (3) $\sqrt{\frac{8}{3}}$ (4) $\sqrt{\frac{2}{25}}$

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

01 (1) $\sqrt{3}\sqrt{7} = \sqrt{3 \times 7} = \sqrt{21}$

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

(3) $-\sqrt{\frac{10}{9}} \times \sqrt{\frac{9}{5}} = -\sqrt{\frac{10}{9} \times \frac{9}{5}} = -\sqrt{2}$

(4) $3\sqrt{2} \times 5\sqrt{3} = (3 \times 5) \times \sqrt{2 \times 3} = 15\sqrt{6}$

답 (1) $\sqrt{21}$ (2) $\sqrt{70}$ (3) $-\sqrt{2}$ (4) $15\sqrt{6}$

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

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

(3) $24\sqrt{10} \div 6\sqrt{2} = \frac{24\sqrt{10}}{6\sqrt{2}} = 4\sqrt{\frac{10}{2}} = 4\sqrt{5}$

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

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

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

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

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

(4) $-\sqrt{98} = -\sqrt{7^2 \times 2} = -7\sqrt{2}$

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

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

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

(4) $-7\sqrt{2}$ (5) $\frac{\sqrt{7}}{6}$ (6) $-\frac{\sqrt{11}}{10}$

04 (1) $3\sqrt{7} = \sqrt{3^2 \times 7} = \sqrt{63}$

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

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

$$(4) \frac{\sqrt{2}}{5} = \sqrt{\frac{2}{5^2}} = \sqrt{\frac{2}{25}}$$

$$\text{답 (1)} \sqrt{63} \quad (2) -\sqrt{48} \quad (3) \sqrt{\frac{8}{3}} \quad (4) \sqrt{\frac{2}{25}}$$

$$05 \quad (1) \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

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

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

$$(4) \frac{9}{2\sqrt{6}} = \frac{9 \times \sqrt{6}}{2\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{9\sqrt{6}}{12} = \frac{3\sqrt{6}}{4}$$

$$\text{답 (1)} \frac{2\sqrt{3}}{3} \quad (2) \frac{\sqrt{10}}{2} \quad (3) -\frac{\sqrt{15}}{3} \quad (4) \frac{3\sqrt{6}}{4}$$

핵심문제 익히기

▶ 본문 40 ~ 43쪽

1 ④

2 ㄱ, ㄷ

3 2

4 ⑤

5 ②

6 ①, ⑤

7 8

8 $4\sqrt{15}$ cm

$$1 \quad (1) \sqrt{3} \times \sqrt{12} = \sqrt{3 \times 12} = \sqrt{36} = 6$$

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

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

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

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

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

답 ④

$$2 \quad \text{ㄱ. } 24\sqrt{40} \div 6\sqrt{8} = \frac{24\sqrt{40}}{6\sqrt{8}} = 4\sqrt{\frac{40}{8}} = 4\sqrt{5}$$

$$\text{ㄴ. } \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{6}} \div \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{18}} = \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{5}} \\ = \sqrt{\frac{15}{6} \times \frac{18}{5}} \\ = \sqrt{9} = 3$$

$$\text{ㄷ. } 2\sqrt{7} \div \left(-\sqrt{\frac{5}{2}}\right) \div \left(-\frac{1}{\sqrt{15}}\right) \\ = 2\sqrt{7} \times \left(-\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}\right) \times (-\sqrt{15}) \\ = 2\sqrt{7 \times \frac{2}{5} \times 15} = 2\sqrt{42}$$

이상에서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

답 ㄱ, ㄷ

$$3 \quad \sqrt{72} = \sqrt{6^2 \times 2} = 6\sqrt{2} \circ \text{이므로}$$

$$a = 6$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \sqrt{\frac{3}{3^2}} = \sqrt{\frac{3}{9}} = \sqrt{\frac{1}{3}} \circ \text{이므로}$$

$$b = \frac{1}{3}$$

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

답 2

$$4 \quad (1) \sqrt{623} = \sqrt{6.23 \times 100} = 10\sqrt{6.23} \\ = 10 \times 2.496 = 24.96$$

$$(2) \sqrt{6230} = \sqrt{62.3 \times 100} = 10\sqrt{62.3} \\ = 10 \times 7.893 = 78.93$$

$$(3) \sqrt{0.0623} = \sqrt{\frac{6.23}{100}} = \frac{\sqrt{6.23}}{10} \\ = \frac{2.496}{10} = 0.2496$$

$$(4) \sqrt{0.00623} = \sqrt{\frac{62.3}{10000}} = \frac{\sqrt{62.3}}{100} \\ = \frac{7.893}{100} = 0.07893$$

$$(5) \sqrt{62300} = \sqrt{6.23 \times 10000} = 100\sqrt{6.23} \\ = 100 \times 2.496 = 249.6$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

$$5 \quad \sqrt{315} = \sqrt{3^2 \times 5 \times 7} = 3 \times \sqrt{5 \times 7} = 3ab$$

답 ②

$$6 \quad (1) \frac{1}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{7}}{7}$$

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

$$(3) \frac{11}{2\sqrt{11}} = \frac{11 \times \sqrt{11}}{2\sqrt{11} \times \sqrt{11}} = \frac{11\sqrt{11}}{22} = \frac{\sqrt{11}}{2}$$

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

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

따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

답 ①, ⑤

$$7 \quad 2\sqrt{2} \div \sqrt{6} \times \sqrt{27} = 2\sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{6}} \times 3\sqrt{3} \\ = 6\sqrt{2 \times \frac{1}{6} \times 3} = 6$$

$$\therefore a = 6$$

$$\frac{4}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{8}} \div \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}} = \frac{4}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{15}}{2\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}} \\ = 2\sqrt{\frac{1}{3} \times \frac{15}{2} \times \frac{6}{5}} = 2\sqrt{3}$$

$$\therefore b = 2$$

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

답 8

8 원뿔의 높이를 h cm라 하면

$$\frac{1}{3} \times \pi \times (\sqrt{27})^2 \times h = 36\sqrt{15}\pi$$

$$9\pi h = 36\sqrt{15}\pi$$

$$\therefore h = \frac{36\sqrt{15}\pi}{9\pi} = 4\sqrt{15}$$

따라서 원뿔의 높이는 $4\sqrt{15}$ cm이다.

답 $4\sqrt{15}$ cm

계산력 강화하기

▶ 본문 44쪽

01 (1) $\sqrt{55}$ (2) $12\sqrt{21}$ (3) $-2\sqrt{6}$ (4) $15\sqrt{14}$

02 (1) $\sqrt{13}$ (2) $2\sqrt{3}$ (3) -4 (4) $-5\sqrt{35}$

03 (1) $2\sqrt{11}$ (2) $5\sqrt{5}$ (3) $-8\sqrt{3}$ (4) $\frac{\sqrt{5}}{8}$

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

04 (1) $\sqrt{52}$ (2) $\sqrt{150}$ (3) $-\sqrt{108}$ (4) $\sqrt{\frac{3}{25}}$

(5) $-\sqrt{\frac{20}{9}}$ (6) $\sqrt{\frac{18}{7}}$

05 (1) $\frac{5\sqrt{7}}{7}$ (2) $\frac{\sqrt{22}}{2}$ (3) $\frac{3\sqrt{5}}{10}$ (4) $\frac{\sqrt{3}}{5}$

06 (1) 6 (2) $6\sqrt{2}$ (3) $-3\sqrt{10}$

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

(2) $4\sqrt{3} \times 3\sqrt{7} = 12\sqrt{3 \times 7} = 12\sqrt{21}$

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

(4) $(-5\sqrt{6}) \times (-3\sqrt{5}) \times \sqrt{\frac{7}{15}}$
 $= 15\sqrt{6 \times 5 \times \frac{7}{15}} = 15\sqrt{14}$

답 (1) $\sqrt{55}$ (2) $12\sqrt{21}$ (3) $-2\sqrt{6}$ (4) $15\sqrt{14}$

02 (1) $\sqrt{39} \div \sqrt{3} = \frac{\sqrt{39}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{39}{3}} = \sqrt{13}$

(2) $10\sqrt{30} \div 5\sqrt{10} = \frac{10\sqrt{30}}{5\sqrt{10}} = 2\sqrt{\frac{30}{10}} = 2\sqrt{3}$

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

(4) $15\sqrt{6} \div \sqrt{\frac{3}{5}} \div \left(-\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{7}}\right) = 15\sqrt{6} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}} \times \left(-\frac{\sqrt{7}}{3\sqrt{2}}\right)$
 $= -5\sqrt{6 \times \frac{5}{3} \times \frac{7}{2}}$
 $= -5\sqrt{35}$

답 (1) $\sqrt{13}$ (2) $2\sqrt{3}$ (3) -4 (4) $-5\sqrt{35}$

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

(2) $\sqrt{125} = \sqrt{5^2 \times 5} = 5\sqrt{5}$

(3) $-\sqrt{192} = -\sqrt{8^2 \times 3} = -8\sqrt{3}$

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

(5) $-\sqrt{\frac{21}{48}} = -\sqrt{\frac{7}{16}} = -\sqrt{\frac{7}{4^2}} = -\frac{\sqrt{7}}{4}$

(6) $\sqrt{0.18} = \sqrt{\frac{18}{100}} = \sqrt{\frac{2 \times 3^2}{10^2}} = \frac{3\sqrt{2}}{10}$

답 (1) $2\sqrt{11}$ (2) $5\sqrt{5}$ (3) $-8\sqrt{3}$ (4) $\frac{\sqrt{5}}{8}$

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

04 (1) $2\sqrt{13} = \sqrt{2^2 \times 13} = \sqrt{52}$

(2) $5\sqrt{6} = \sqrt{5^2 \times 6} = \sqrt{150}$

(3) $-6\sqrt{3} = -\sqrt{6^2 \times 3} = -\sqrt{108}$

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

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

(6) $3\sqrt{\frac{2}{7}} = \sqrt{3^2 \times \frac{2}{7}} = \sqrt{\frac{18}{7}}$

답 (1) $\sqrt{52}$ (2) $\sqrt{150}$ (3) $-\sqrt{108}$ (4) $\sqrt{\frac{3}{25}}$

(5) $-\sqrt{\frac{20}{9}}$ (6) $\sqrt{\frac{18}{7}}$

05 (1) $\frac{5}{\sqrt{7}} = \frac{5 \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{5\sqrt{7}}{7}$

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

(3) $\frac{3}{\sqrt{20}} = \frac{3}{2\sqrt{5}} = \frac{3 \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{5}}{10}$

(4) $\frac{6}{5\sqrt{12}} = \frac{6}{10\sqrt{3}} = \frac{3}{5\sqrt{3}} = \frac{3 \times \sqrt{3}}{5\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}}{15} = \frac{\sqrt{3}}{5}$

답 (1) $\frac{5\sqrt{7}}{7}$ (2) $\frac{\sqrt{22}}{2}$ (3) $\frac{3\sqrt{5}}{10}$ (4) $\frac{\sqrt{3}}{5}$

06 (1) $\sqrt{72} \div \sqrt{20} \times \sqrt{10} = 6\sqrt{2} \times \frac{1}{2\sqrt{5}} \times \sqrt{10}$

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

$= 3\sqrt{4} = 6$

(2) $\frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{6}} \div \frac{\sqrt{30}}{\sqrt{27}} = \frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{6}} \times \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{30}}$

$= 24\sqrt{\frac{3}{2} \times \frac{5}{6} \times \frac{3}{30}}$

$= 24\sqrt{\frac{1}{8}} = 24 \times \frac{1}{2\sqrt{2}}$

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

$$\begin{aligned}
 (3) \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{28}} \div \sqrt{\frac{3}{7}} \times (-3\sqrt{8}) &= \frac{\sqrt{15}}{2\sqrt{7}} \times \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{3}} \times (-6\sqrt{2}) \\
 &= -3\sqrt{\frac{15}{7} \times \frac{7}{3} \times 2} \\
 &= -3\sqrt{10} \\
 \text{답 (1) } 6 \quad (2) 6\sqrt{2} \quad (3) -3\sqrt{10}
 \end{aligned}$$

이런 문제가 시험에 나온다

▶ 본문 45쪽

- 01 ①, ④ 02 12 03 ⑤ 04 2
05 -8 06 $\sqrt{6}$ cm

$$\begin{aligned}
 01 \quad & \textcircled{1} \sqrt{6} \times \sqrt{18} = \sqrt{6 \times 18} = \sqrt{108} = 6\sqrt{3} \\
 & \textcircled{2} \sqrt{\frac{5}{3}} \times \sqrt{\frac{27}{5}} = \sqrt{\frac{5}{3} \times \frac{27}{5}} = \sqrt{9} = 3 \\
 & \textcircled{3} \sqrt{54} \div 2\sqrt{3} = \frac{\sqrt{54}}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{54}{3}} \\
 & \quad = \frac{\sqrt{18}}{2} = \frac{3\sqrt{2}}{2} \\
 & \textcircled{4} \sqrt{\frac{5}{2}} \div \sqrt{\frac{10}{3}} = \sqrt{\frac{5}{2} \times \frac{3}{10}} = \sqrt{\frac{3}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\
 & \textcircled{5} \frac{\sqrt{20}}{\sqrt{3}} \div \frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{15}} = \frac{\sqrt{20}}{\sqrt{3}} \times \frac{3\sqrt{15}}{\sqrt{2}} \\
 & \quad = 3\sqrt{\frac{20}{3} \times \frac{15}{2}} = 3\sqrt{50} = 15\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

따라서 옳은 것은 ①, ④이다. 답 ①, ④

$$\begin{aligned}
 02 \quad & 4\sqrt{7} = \sqrt{4^2 \times 7} = \sqrt{112} \text{ 이므로} \\
 & 100 + k = 112 \quad \therefore k = 12 \quad \text{답 12}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 03 \quad & \textcircled{1} \sqrt{50} = \sqrt{0.5 \times 100} = 10\sqrt{0.5} = 10a \\
 & \textcircled{2} \sqrt{0.005} = \sqrt{\frac{0.5}{100}} = \frac{\sqrt{0.5}}{10} = \frac{a}{10} \\
 & \textcircled{3} \sqrt{500} = \sqrt{5 \times 100} = 10\sqrt{5} = 10b \\
 & \textcircled{4} \sqrt{0.05} = \sqrt{\frac{5}{100}} = \frac{\sqrt{5}}{10} = \frac{b}{10} \\
 & \textcircled{5} \sqrt{0.00005} = \sqrt{\frac{0.5}{10000}} = \frac{\sqrt{0.5}}{100} = \frac{a}{100}
 \end{aligned}$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다. 답 ⑤

$$\begin{aligned}
 04 \quad & \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{5} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{15}}{3} \\
 & \therefore a = \frac{2}{3} \\
 & \frac{20}{\sqrt{45}} = \frac{20}{3\sqrt{5}} = \frac{20 \times \sqrt{5}}{3\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{20\sqrt{5}}{15} = \frac{4\sqrt{5}}{3} \\
 & \therefore b = \frac{4}{3} \\
 & \therefore a + b = \frac{2}{3} + \frac{4}{3} = 2 \quad \text{답 2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 05 \quad & \frac{32}{\sqrt{8}} \div \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{24}} \times \left(-\frac{\sqrt{14}}{4}\right) = \frac{32}{2\sqrt{2}} \times \frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{7}} \times \left(-\frac{\sqrt{14}}{4}\right) \\
 & \quad = -8\sqrt{\frac{1}{2} \times \frac{6}{7} \times 14} \\
 & \quad = -8\sqrt{6} \\
 & \therefore k = -8 \quad \text{답 -8}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 06 \quad & (\text{삼각형의 넓이}) = \frac{1}{2} \times \sqrt{20} \times \sqrt{18} \\
 & \quad = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{5} \times 3\sqrt{2} = 3\sqrt{10} \text{ (cm}^2\text{)}
 \end{aligned}$$

직사각형의 가로의 길이를 x cm라 하면

$$\begin{aligned}
 3\sqrt{10} &= \sqrt{15}x \\
 \therefore x &= \frac{3\sqrt{10}}{\sqrt{15}} = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \sqrt{6}
 \end{aligned}$$

따라서 직사각형의 가로의 길이는 $\sqrt{6}$ cm이다.

답 $\sqrt{6}$ cm

02 제곱근의 덧셈과 뺄셈

개념원리 확인하기

▶ 본문 47쪽

- 01 (1) $11\sqrt{2}$ (2) $-2\sqrt{5}$ (3) $-\sqrt{3}$ (4) $6\sqrt{7}-4\sqrt{10}$
02 (1) $5\sqrt{7}$ (2) $-3\sqrt{3}$ (3) $\sqrt{5}$ (4) $-\sqrt{6}+2\sqrt{2}$
03 (1) $\sqrt{10}+\sqrt{15}$ (2) $2\sqrt{5}-2$ (3) $3\sqrt{2}+3\sqrt{6}$
(4) $\sqrt{5}-\sqrt{3}$
04 (1) $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{30}}{6}$ (2) $\frac{\sqrt{10}-4}{2}$ (3) $\frac{1+3\sqrt{6}}{2}$
(4) $\frac{5\sqrt{2}-3\sqrt{5}}{15}$
05 (1) $3\sqrt{3}-3$ (2) $\sqrt{5}$

$$\begin{aligned}
 01 \quad & (1) 8\sqrt{2}+3\sqrt{2} = (8+3)\sqrt{2} = 11\sqrt{2} \\
 & (2) 7\sqrt{5}-9\sqrt{5} = (7-9)\sqrt{5} = -2\sqrt{5} \\
 & (3) 2\sqrt{3}-7\sqrt{3}+4\sqrt{3} = (2-7+4)\sqrt{3} = -\sqrt{3} \\
 & (4) \sqrt{7}+2\sqrt{10}+5\sqrt{7}-6\sqrt{10} = (1+5)\sqrt{7}+(2-6)\sqrt{10} \\
 & \quad = 6\sqrt{7}-4\sqrt{10} \\
 & \text{답 (1) } 11\sqrt{2} \quad (2) -2\sqrt{5} \quad (3) -\sqrt{3} \quad (4) 6\sqrt{7}-4\sqrt{10}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 02 \quad & (1) \sqrt{28}+\sqrt{63} = 2\sqrt{7}+3\sqrt{7} = 5\sqrt{7} \\
 & (2) \sqrt{12}-\sqrt{75} = 2\sqrt{3}-5\sqrt{3} = -3\sqrt{3} \\
 & (3) \sqrt{45}+\sqrt{20}-\sqrt{80} = 3\sqrt{5}+2\sqrt{5}-4\sqrt{5} = \sqrt{5} \\
 & (4) \sqrt{24}-\sqrt{32}-\sqrt{54}+\sqrt{72} \\
 & \quad = 2\sqrt{6}-4\sqrt{2}-3\sqrt{6}+6\sqrt{2} \\
 & \quad = -\sqrt{6}+2\sqrt{2} \\
 & \text{답 (1) } 5\sqrt{7} \quad (2) -3\sqrt{3} \quad (3) \sqrt{5} \quad (4) -\sqrt{6}+2\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

03 (1) $\sqrt{5}(\sqrt{2}+\sqrt{3})=\sqrt{5}\sqrt{2}+\sqrt{5}\sqrt{3}=\sqrt{10}+\sqrt{15}$

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

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

(4) $(\sqrt{35}-\sqrt{21})\div\sqrt{7}=(\sqrt{35}-\sqrt{21})\times\frac{1}{\sqrt{7}}$
 $=\sqrt{35}\times\frac{1}{\sqrt{7}}-\sqrt{21}\times\frac{1}{\sqrt{7}}$
 $=\sqrt{5}-\sqrt{3}$

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

04 (1) $\frac{1+\sqrt{5}}{\sqrt{6}}=\frac{(1+\sqrt{5})\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{6}+\sqrt{30}}{6}$

(2) $\frac{\sqrt{5}-\sqrt{8}}{\sqrt{2}}=\frac{(\sqrt{5}-\sqrt{8})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{10}-4}{2}$

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

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

답 (1) $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{30}}{6}$ (2) $\frac{\sqrt{10}-4}{2}$
(3) $\frac{1+3\sqrt{6}}{2}$ (4) $\frac{5\sqrt{2}-3\sqrt{5}}{15}$

05 (1) $\sqrt{3}(2-\sqrt{3})+\sqrt{15}\div\sqrt{5}$

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

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

답 (1) $3\sqrt{3}-3$ (2) $\sqrt{5}$

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

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

$b-a=\frac{5}{6}-\left(-\frac{1}{6}\right)=1$

답 1

2 $\sqrt{75}-\sqrt{90}+3\sqrt{40}-5\sqrt{12}$
 $=5\sqrt{3}-3\sqrt{10}+6\sqrt{10}-10\sqrt{3}$
 $=-5\sqrt{3}+3\sqrt{10}$

따라서 $a=-5$, $b=3$ 이므로

$a+b=-5+3=-2$

답 -2

3 (1) $\sqrt{3}(\sqrt{12}-\sqrt{30})+3\sqrt{10}$
 $=6-3\sqrt{10}+3\sqrt{10}=6$

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

답 (1) 6 (2) $8\sqrt{3}$

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

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

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

답 (1) $\sqrt{5}+2$ (2) $2\sqrt{6}$

5 (1) $\sqrt{7}(1+\sqrt{7})+\frac{14}{\sqrt{7}}-\sqrt{63}$

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

(2) $(10-2\sqrt{5})\div\sqrt{5}-\sqrt{2}(\sqrt{10}-3)$

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

답 (1) 7 (2) $-2+3\sqrt{2}$

핵심문제 익히기

> 본문 48~51쪽

1 1

2 -2

3 (1) 6 (2) $8\sqrt{3}$

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

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

6 -2

7 $(16+6\sqrt{15})\text{ cm}^2$

8 ④

$$\begin{aligned}
 6 \quad & \sqrt{24}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}-\sqrt{6}\right)-\frac{a}{\sqrt{2}}(\sqrt{32}-2) \\
 &=2\sqrt{6}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}-\sqrt{6}\right)-\frac{a\sqrt{2}}{2}(4\sqrt{2}-2) \\
 &=2\sqrt{2}-12-4a+a\sqrt{2} \\
 &=(-12-4a)+(2+a)\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

유리수가 되려면

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

답 -2

$$\begin{aligned}
 7 \quad & (\text{직육면체의 겉넓이}) \\
 &=2\{\sqrt{3}\times(\sqrt{3}+\sqrt{5})+\sqrt{5}\times(\sqrt{3}+\sqrt{5})+\sqrt{3}\times\sqrt{5}\} \\
 &=2(3+\sqrt{15}+\sqrt{15}+5+\sqrt{15}) \\
 &=2(8+3\sqrt{15}) \\
 &=16+6\sqrt{15}(\text{cm}^2) \quad \text{답 } (16+6\sqrt{15})\text{cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 8 \quad & ① 2\sqrt{5}-(\sqrt{5}+2)=\sqrt{5}-2=\sqrt{5}-\sqrt{4}>0 \\
 & \quad \therefore 2\sqrt{5}>\sqrt{5}+2 \\
 & ② (\sqrt{7}-5)-(-\sqrt{7})=2\sqrt{7}-5=\sqrt{28}-\sqrt{25}>0 \\
 & \quad \therefore \sqrt{7}-5>-\sqrt{7} \\
 & ③ (\sqrt{2}-1)-(2-\sqrt{2})=2\sqrt{2}-3=\sqrt{8}-\sqrt{9}<0 \\
 & \quad \therefore \sqrt{2}-1<2-\sqrt{2} \\
 & ④ (1+\sqrt{12})-(3+\sqrt{3})=1+2\sqrt{3}-3-\sqrt{3} \\
 & \quad =\sqrt{3}-2 \\
 & \quad =\sqrt{3}-\sqrt{4}<0 \\
 & \quad \therefore 1+\sqrt{12}<3+\sqrt{3} \\
 & ⑤ (\sqrt{24}-\sqrt{18})-(\sqrt{6}-\sqrt{2})=2\sqrt{6}-3\sqrt{2}-\sqrt{6}+\sqrt{2} \\
 & \quad =\sqrt{6}-2\sqrt{2} \\
 & \quad =\sqrt{6}-\sqrt{8}<0 \\
 & \quad \therefore \sqrt{24}-\sqrt{18}<\sqrt{6}-\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

답 ④

계산력 강화하기

> 본문 52쪽

- 01 (1) $2\sqrt{2}$ (2) $-4\sqrt{5}$ (3) $-5\sqrt{3}+7\sqrt{7}$ (4) $3\sqrt{6}-\sqrt{10}$
 02 (1) $5\sqrt{3}$ (2) $-3\sqrt{2}$ (3) $-2\sqrt{2}-\sqrt{6}$ (4) $-\sqrt{5}+4\sqrt{10}$
 03 (1) $5\sqrt{2}$ (2) $-\sqrt{5}$ (3) $\sqrt{2}+\sqrt{3}$
 04 (1) $5\sqrt{2}-2\sqrt{10}$ (2) $5\sqrt{3}-6$ (3) -10
 (4) $-2\sqrt{3}+2\sqrt{6}$
 05 (1) $\frac{\sqrt{14}+\sqrt{35}}{7}$ (2) $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}$ (3) $\sqrt{2}$ (4) $-\sqrt{3}+4$
 06 (1) $\sqrt{14}$ (2) $3\sqrt{2}+\sqrt{3}$ (3) $8-7\sqrt{3}$ (4) $5\sqrt{3}-\sqrt{2}$

$$\begin{aligned}
 01 \quad & (1) 3\sqrt{2}+\sqrt{2}-2\sqrt{2}=(3+1-2)\sqrt{2}=2\sqrt{2} \\
 & (2) 2\sqrt{5}-7\sqrt{5}+\sqrt{5}=(2-7+1)\sqrt{5}=-4\sqrt{5} \\
 & (3) -\sqrt{3}+5\sqrt{7}-4\sqrt{3}+2\sqrt{7} \\
 & \quad =(-1-4)\sqrt{3}+(5+2)\sqrt{7}=-5\sqrt{3}+7\sqrt{7}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (4) \quad & \frac{\sqrt{6}}{2}-\frac{\sqrt{10}}{3}+\frac{5\sqrt{6}}{2}-\frac{2\sqrt{10}}{3} \\
 & =\left(\frac{1}{2}+\frac{5}{2}\right)\sqrt{6}+\left(-\frac{1}{3}-\frac{2}{3}\right)\sqrt{10} \\
 & =3\sqrt{6}-\sqrt{10}
 \end{aligned}$$

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

$$02 \quad (1) 4\sqrt{3}-\sqrt{12}+\sqrt{27}=4\sqrt{3}-2\sqrt{3}+3\sqrt{3}=5\sqrt{3}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad & \frac{\sqrt{50}}{5}+\sqrt{8}-\sqrt{72}=\frac{5\sqrt{2}}{5}+2\sqrt{2}-6\sqrt{2} \\
 & =\sqrt{2}+2\sqrt{2}-6\sqrt{2} \\
 & =-3\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad & \sqrt{98}-2\sqrt{24}-3\sqrt{18}+\sqrt{54}=7\sqrt{2}-4\sqrt{6}-9\sqrt{2}+3\sqrt{6} \\
 & =-2\sqrt{2}-\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (4) \quad & \sqrt{20}+3\sqrt{10}-\sqrt{45}+\frac{\sqrt{40}}{2} \\
 & =2\sqrt{5}+3\sqrt{10}-3\sqrt{5}+\frac{2\sqrt{10}}{2} \\
 & =2\sqrt{5}+3\sqrt{10}-3\sqrt{5}+\sqrt{10} \\
 & =-\sqrt{5}+4\sqrt{10}
 \end{aligned}$$

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

$$03 \quad (1) 7\sqrt{2}-\sqrt{32}+\frac{4}{\sqrt{2}}=7\sqrt{2}-4\sqrt{2}+2\sqrt{2}=5\sqrt{2}$$

$$(2) -\sqrt{80}-\frac{15}{\sqrt{5}}+6\sqrt{5}=-4\sqrt{5}-3\sqrt{5}+6\sqrt{5}=-\sqrt{5}$$

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

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

$$04 \quad (1) \sqrt{5}(\sqrt{10}-2\sqrt{2})=5\sqrt{2}-2\sqrt{10}$$

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

$$\begin{aligned}
 (3) \quad & \sqrt{125}-\sqrt{5}(3+\sqrt{20})-2\sqrt{5} \\
 & =5\sqrt{5}-3\sqrt{5}-10-2\sqrt{5}=-10
 \end{aligned}$$

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

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

$$05 \quad (1) \frac{\sqrt{2}+\sqrt{5}}{\sqrt{7}}=\frac{(\sqrt{2}+\sqrt{5})\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\frac{\sqrt{14}+\sqrt{35}}{7}$$

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

$$\begin{aligned}
 (3) \quad & \sqrt{10}+\frac{\sqrt{20}-10}{\sqrt{10}}=\sqrt{10}+\frac{(2\sqrt{5}-10)\times\sqrt{10}}{\sqrt{10}\times\sqrt{10}} \\
 & =\sqrt{10}+\frac{10\sqrt{2}-10\sqrt{10}}{10} \\
 & =\sqrt{10}+\sqrt{2}-\sqrt{10}=\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

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

$$\text{답 (1)} \frac{\sqrt{14}+\sqrt{35}}{7} \quad (2) \frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4} \quad (3) \sqrt{2} \quad (4) -\sqrt{3}+4$$

$$\begin{aligned}
 06 \quad (1) \quad & \sqrt{7}(1+\sqrt{2}) - \sqrt{35} \div \sqrt{5} \\
 &= \sqrt{7} + \sqrt{14} - \sqrt{7} \\
 &= \sqrt{14}
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 (3) \quad & \sqrt{3}(2\sqrt{3}-6) - \frac{3-2\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \\
 &= 6-6\sqrt{3} - \frac{(3-2\sqrt{3}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} \\
 &= 6-6\sqrt{3} - \frac{3\sqrt{3}-6}{3} \\
 &= 6-6\sqrt{3} - \sqrt{3}+2 \\
 &= 8-7\sqrt{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (4) \quad & (9\sqrt{2}+4\sqrt{3}) \div \sqrt{6} + \sqrt{3}(2-\sqrt{6}) \\
 &= \frac{9\sqrt{2}+4\sqrt{3}}{\sqrt{6}} + 2\sqrt{3}-3\sqrt{2} \\
 &= \frac{(9\sqrt{2}+4\sqrt{3}) \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} + 2\sqrt{3}-3\sqrt{2} \\
 &= \frac{18\sqrt{3}+12\sqrt{2}}{6} + 2\sqrt{3}-3\sqrt{2} \\
 &= 3\sqrt{3}+2\sqrt{2}+2\sqrt{3}-3\sqrt{2} \\
 &= 5\sqrt{3}-\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\text{답 (1)} \sqrt{14} \quad (2) 3\sqrt{2}+\sqrt{3} \quad (3) 8-7\sqrt{3} \quad (4) 5\sqrt{3}-\sqrt{2}$$

$$\begin{aligned}
 01 \quad (3) \quad & 2\sqrt{45} + \sqrt{80} - \sqrt{20} = 6\sqrt{5} + 4\sqrt{5} - 2\sqrt{5} = 8\sqrt{5} \\
 (4) \quad & -\sqrt{8} - \sqrt{63} + 5\sqrt{2} + \sqrt{7} = -2\sqrt{2} - 3\sqrt{7} + 5\sqrt{2} + \sqrt{7} \\
 &= 3\sqrt{2} - 2\sqrt{7} \\
 (5) \quad & \frac{\sqrt{24}}{2} + \frac{15}{\sqrt{3}} - \sqrt{3} + 2\sqrt{6} = \sqrt{6} + 5\sqrt{3} - \sqrt{3} + 2\sqrt{6} \\
 &= 4\sqrt{3} + 3\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

$$\begin{aligned}
 02 \quad & \sqrt{2}a + \sqrt{3}b = \sqrt{2}(\sqrt{3}+2\sqrt{2}) + \sqrt{3}(3\sqrt{2}-\sqrt{3}) \\
 &= \sqrt{6}+4+3\sqrt{6}-3 \\
 &= 4\sqrt{6}+1
 \end{aligned}$$

답 $4\sqrt{6}+1$

$$\begin{aligned}
 03 \quad & \frac{\sqrt{5}-\sqrt{2}}{3\sqrt{2}} - \frac{2\sqrt{6}-\sqrt{15}}{\sqrt{6}} \\
 &= \frac{(\sqrt{5}-\sqrt{2}) \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}} - \frac{(2\sqrt{6}-\sqrt{15}) \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} \\
 &= \frac{\sqrt{10}-2}{6} - \frac{12-3\sqrt{10}}{6} \\
 &= -\frac{7}{3} + \frac{2}{3}\sqrt{10}
 \end{aligned}$$

따라서 $a = -\frac{7}{3}$, $b = \frac{2}{3}$ 이므로

$$b-a = \frac{2}{3} - \left(-\frac{7}{3}\right) = 3$$

답 3

$$\begin{aligned}
 04 \quad & A = 3(1+k\sqrt{7}) - 2k + 12\sqrt{7} \\
 &= 3+3k\sqrt{7}-2k+12\sqrt{7} \\
 &= (3-2k) + (3k+12)\sqrt{7}
 \end{aligned}$$

A가 유리수가 되려면

$$3k+12=0 \quad \therefore k=-4$$

$$k=-4 \text{ 일 때, } A=3-2k=3-2 \times (-4)=11$$

답 $k=-4$, $A=11$

$$\begin{aligned}
 05 \quad & (\text{삼각형의 넓이}) = \frac{1}{2} \times (\sqrt{5}+\sqrt{8}) \times \sqrt{20} \\
 &= \frac{1}{2} \times (\sqrt{5}+2\sqrt{2}) \times 2\sqrt{5} \\
 &= 5+2\sqrt{10} \text{ (cm}^2\text{)}
 \end{aligned}$$

답 $(5+2\sqrt{10}) \text{ cm}^2$

$$\begin{aligned}
 06 \quad & a-b = (2\sqrt{2}-1) - (4-2\sqrt{2}) \\
 &= 4\sqrt{2}-5 \\
 &= \sqrt{32}-\sqrt{25} > 0 \\
 &\therefore a > b \\
 &b-c = (4-2\sqrt{2}) - (4-\sqrt{10}) \\
 &= -2\sqrt{2}+\sqrt{10} \\
 &= -\sqrt{8}+\sqrt{10} > 0 \\
 &\therefore b > c \\
 &\therefore a > b > c
 \end{aligned}$$

답 $a > b > c$

이런 문제가 시험에 나온다

> 본문 53쪽

01 ⑤

02 $4\sqrt{6}+1$

03 3

04 $k=-4$, $A=11$

05 $(5+2\sqrt{10}) \text{ cm}^2$

06 $a > b > c$

01 ④	02 ⑤	03 $\frac{2}{5}$	04 ②, ③
05 ④	06 -10	07 ②	08 ③
09 2	10 9	11 ③	12 ⑤
13 ⑤	14 ⑤	15 ④	16 $3\sqrt{10}$
17 ②	18 ①, ⑤	19 20	20 $2\sqrt{5}$
21 ③	22 $4\sqrt{3}$	23 $\frac{1}{14}$	24 $26\sqrt{2}$ cm

01 **전략** $a > 0, b > 0$ 일 때, $\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{ab}$, $\sqrt{a} \div \sqrt{b} = \sqrt{\frac{a}{b}}$ 임을 이용한다.

- ① $2\sqrt{2} \times 3\sqrt{3} = 6\sqrt{2 \times 3} = 6\sqrt{6}$
 ② $\sqrt{\frac{3}{5}} \times 6\sqrt{10} = 6\sqrt{\frac{3}{5} \times 10} = 6\sqrt{6}$
 ③ $12\sqrt{42} \div 2\sqrt{7} = \frac{12\sqrt{42}}{2\sqrt{7}} = 6\sqrt{\frac{42}{7}} = 6\sqrt{6}$
 ④ $5 \div \frac{30}{\sqrt{6}} = 5 \times \frac{\sqrt{6}}{30} = \frac{\sqrt{6}}{6}$
 ⑤ $\frac{3\sqrt{11}}{\sqrt{5}} \div \frac{\sqrt{11}}{2\sqrt{30}} = \frac{3\sqrt{11}}{\sqrt{5}} \times \frac{2\sqrt{30}}{\sqrt{11}} = 6\sqrt{\frac{11}{5} \times \frac{30}{11}} = 6\sqrt{6}$

따라서 계산 결과가 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

답 ④

02 **전략** $a > 0, b > 0$ 일 때, $\sqrt{a^2b} = a\sqrt{b}$, $\sqrt{\frac{b}{a^2}} = \frac{\sqrt{b}}{a}$ 임을 이용한다.

- ① $\sqrt{54} = \sqrt{3^2 \times 6} = 3\sqrt{6}$
 ② $-\sqrt{80} = -\sqrt{4^2 \times 5} = -4\sqrt{5}$
 ③ $\sqrt{98} = \sqrt{7^2 \times 2} = 7\sqrt{2}$
 ④ $\sqrt{\frac{13}{2}} = \sqrt{\frac{13}{2^2}} = \frac{\sqrt{13}}{2}$
 ⑤ $\sqrt{0.24} = \sqrt{\frac{24}{100}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 6}{10^2}} = \frac{2\sqrt{6}}{10} = \frac{\sqrt{6}}{5}$

따라서 □ 안에 알맞은 수가 가장 큰 것은 ⑤이다.

답 ⑤

03 **전략** 주어진 수를 $\sqrt{a}$ 의 꼴로 변형한 후 대소를 비교한다.

$$\frac{2}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{4}{5}}, \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{2}{5}}, \frac{\sqrt{2}}{5} = \sqrt{\frac{2}{25}}, \frac{2}{5} = \sqrt{\frac{4}{25}}$$

$$\frac{4}{5} > \frac{2}{5} > \frac{4}{25} > \frac{2}{25} \text{ 이므로 큰 수부터 차례대로 나열하면}$$

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

따라서 세 번째에 오는 수는 $\frac{2}{5}$ 이다.

답 $\frac{2}{5}$

04 **전략** $\sqrt{2}$ 의 값을 이용할 수 있도록 근호 안의 수를 변형한다.

- ① $\sqrt{0.02} = \sqrt{\frac{2}{100}} = \frac{\sqrt{2}}{10} = \frac{1.414}{10} = 0.1414$
 ② $\sqrt{12} = 2\sqrt{3}$
 ③ $\sqrt{20} = 2\sqrt{5}$
 ④ $\sqrt{32} = 4\sqrt{2} = 4 \times 1.414 = 5.656$
 ⑤ $\sqrt{20000} = \sqrt{2 \times 10000} = 100\sqrt{2} = 100 \times 1.414 = 141.4$
 따라서 $\sqrt{2}$ 의 값을 이용하여 그 값을 구할 수 없는 것은 ②, ③이다.

답 ②, ③

05 **전략** 분모의 근호 안에 제곱인 인수가 있으면 제곱인 인수를 근호 밖으로 꺼낸 후 분모를 유리화한다.

- ① $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$
 ② $\frac{6}{\sqrt{8}} = \frac{6}{2\sqrt{2}} = \frac{3 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$
 ③ $\frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{5}}{3\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{10}}{15}$
 ④ $\frac{3}{4\sqrt{7}} = \frac{3 \times \sqrt{7}}{4\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{3\sqrt{7}}{28}$
 ⑤ $\frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{2}\sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{12}} = \frac{2\sqrt{7}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{7} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{21}}{3}$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

답 ④

06 **전략** 나눗셈은 역수의 곱셈으로 고친 후 앞에서부터 차례대로 계산한다.

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

$$= -30 \sqrt{\frac{1}{10} \times 5 \times \frac{2}{3}}$$

$$= -\frac{30}{\sqrt{3}}$$

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

$$\therefore a = -10$$

답 -10

07 **전략** 제곱근의 덧셈과 뺄셈은 근호 안의 수가 같은 것끼리 모아서 계산한다.

$$\text{ㄴ. } 2\sqrt{27} - \sqrt{3} = 6\sqrt{3} - \sqrt{3} = 5\sqrt{3}$$

$$\text{ㄷ. } -5\sqrt{7} + \frac{14}{\sqrt{7}} - \sqrt{63} = -5\sqrt{7} + 2\sqrt{7} - 3\sqrt{7} = -6\sqrt{7}$$

이상에서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

답 ②

08 **전략** 분배법칙을 이용하여 괄호를 뗀 후 계산한다.

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

$$= 2\sqrt{15} + 5 + 3\sqrt{15} - 15$$

$$= 5\sqrt{15} - 10$$

답 ③

- 09 **전략** 근호 안의 제곱인 인수를 근호 밖으로 꺼낸 후 분모를 유리화한다.

$$\frac{15-\sqrt{50}}{\sqrt{20}} = \frac{(15-5\sqrt{2}) \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} \\ = \frac{15\sqrt{5}-5\sqrt{10}}{10} \\ = \frac{3}{2}\sqrt{5} - \frac{1}{2}\sqrt{10}$$

따라서 $a = \frac{3}{2}$, $b = -\frac{1}{2}$ 이므로

$$a-b = \frac{3}{2} - \left(-\frac{1}{2}\right) = 2 \quad \text{답 2}$$

- 10 **전략** 근호 안의 제곱인 인수를 근호 밖으로 꺼낸 후 분배법칙을 이용하여 괄호를 푼다.

$$\sqrt{96} - 2\sqrt{2}(\sqrt{27} - \sqrt{18}) - \frac{12}{\sqrt{24}} \\ = 4\sqrt{6} - 2\sqrt{2}(3\sqrt{3} - 3\sqrt{2}) - \frac{12}{2\sqrt{6}} \\ = 4\sqrt{6} - 6\sqrt{6} + 12 - \sqrt{6} \\ = 12 - 3\sqrt{6}$$

따라서 $a = 12$, $b = -3$ 이므로

$$a+b = 12 + (-3) = 9 \quad \text{답 9}$$

- 11 **전략** 직사각형의 넓이 구하는 공식을 이용하여 조건에 맞는 식을 세운다.

그림의 세로의 길이를 x cm라 하면

$$10\sqrt{6} \times x = 360 \\ \therefore x = \frac{360}{10\sqrt{6}} = \frac{36}{\sqrt{6}} = 6\sqrt{6}$$

따라서 구하는 둘레의 길이는

$$2 \times (10\sqrt{6} + 6\sqrt{6}) = 2 \times 16\sqrt{6} = 32\sqrt{6} \text{ (cm)}$$

답 ③

- 12 **전략** 두 실수 a , b 에 대하여 $a-b$ 의 부호를 조사한다.

$$\textcircled{1} (5-\sqrt{6})-\sqrt{6}=5-2\sqrt{6}=\sqrt{25}-\sqrt{24}>0$$

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

$$\textcircled{2} 3-(4\sqrt{5}-6)=9-4\sqrt{5}=\sqrt{81}-\sqrt{80}>0$$

$$\therefore 3>4\sqrt{5}-6$$

$$\textcircled{3} (2\sqrt{2}+\sqrt{3})-3\sqrt{3}=2\sqrt{2}-2\sqrt{3}=\sqrt{8}-\sqrt{12}<0$$

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

$$\textcircled{4} (5\sqrt{5}-3)-(8\sqrt{2}-3)$$

$$=5\sqrt{5}-8\sqrt{2}=\sqrt{125}-\sqrt{128}<0$$

$$\therefore 5\sqrt{5}-3<8\sqrt{2}-3$$

$$\textcircled{5} (2\sqrt{3}-3\sqrt{2})-(-\sqrt{18}+\sqrt{3})$$

$$=2\sqrt{3}-3\sqrt{2}+3\sqrt{2}-\sqrt{3}=\sqrt{3}>0$$

$$\therefore 2\sqrt{3}-3\sqrt{2}>-\sqrt{18}+\sqrt{3}$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

- 13 **전략** $10=\sqrt{100}$ 으로 변형한 후 근호 안의 수끼리 곱한다.

$$10 \times \sqrt{\frac{1}{2}} \times \sqrt{\frac{2}{3}} \times \sqrt{\frac{3}{4}} \times \cdots \times \sqrt{\frac{9}{10}} \\ = \sqrt{100} \times \sqrt{\frac{1}{2}} \times \sqrt{\frac{2}{3}} \times \sqrt{\frac{3}{4}} \times \cdots \times \sqrt{\frac{9}{10}} \\ = \sqrt{100 \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \times \cdots \times \frac{9}{10}} \\ = \sqrt{\frac{100}{10}} = \sqrt{10}$$

답 ⑤

- 14 **전략** $2x$, $\frac{1}{x}$ 의 값을 구한 후 $2x \div \frac{1}{x}$ 을 계산한다.

$$x = \sqrt{6} \text{이므로}$$

$$2x \div \frac{1}{x} = 2\sqrt{6} \div \frac{1}{\sqrt{6}} = 2\sqrt{6} \times \sqrt{6} = 12$$

따라서 $2x$ 는 $\frac{1}{x}$ 의 12배이다.

답 ⑤

- 15 **전략** 근호 안의 소수를 기약분수로 고친 후 분모와 분자를 각 각 소인수분해 한다.

$$\sqrt{2.88} = \sqrt{\frac{288}{100}} = \sqrt{\frac{72}{25}} = \sqrt{\frac{6^2 \times 2}{5^2}} = \frac{6\sqrt{2}}{(\sqrt{5})^2} = \frac{6a}{b^2}$$

답 ④

- 16 **전략** 분수의 나눗셈은 역수의 곱셈으로 고쳐서 계산한다.

$$\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}} \div \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{15}} \times A = 6\sqrt{15} \text{에서}$$

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

$$\sqrt{6}A = 6\sqrt{15}$$

$$\therefore A = \frac{6\sqrt{15}}{\sqrt{6}} = \sqrt{90} = 3\sqrt{10}$$

답 $3\sqrt{10}$

- 17 **전략** 먼저 $\sqrt{10}-3$, $6-2\sqrt{10}$ 의 부호를 조사한다.

$$\sqrt{10}-3=\sqrt{10}-\sqrt{9}>0$$

$$6-2\sqrt{10}=\sqrt{36}-\sqrt{40}<0$$

$$\therefore \sqrt{(\sqrt{10}-3)^2}-\sqrt{(6-2\sqrt{10})^2}$$

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

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

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

답 ②

- 18 **전략** 분배법칙 $\rightarrow$ 분모의 유리화 $\rightarrow$ 곱셈, 나눗셈 $\rightarrow$ 덧셈, 뺄셈의 순서로 계산한다.

$$\textcircled{1} \frac{4}{\sqrt{2}}(\sqrt{2}-2\sqrt{3})+\sqrt{8}(\sqrt{3}+3\sqrt{2})$$

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

$$=16-2\sqrt{6}$$

$$\begin{aligned} ② & \sqrt{8}\left(\frac{3\sqrt{3}}{4}-\frac{2}{\sqrt{2}}\right)+\sqrt{3}\left(\frac{2}{\sqrt{3}}-\frac{1}{\sqrt{2}}\right) \\ & =\frac{3\sqrt{6}}{2}-4+2-\frac{\sqrt{6}}{2} \\ & =\sqrt{6}-2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ③ & \sqrt{\frac{3}{8}}\div\sqrt{\frac{1}{2}}+\sqrt{24}\times\frac{\sqrt{2}}{8} \\ & =\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}\times\sqrt{2}+2\sqrt{6}\times\frac{\sqrt{2}}{8} \\ & =\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ④ & \sqrt{32}-2\sqrt{24}-\sqrt{2}(1+2\sqrt{3}) \\ & =4\sqrt{2}-4\sqrt{6}-\sqrt{2}-2\sqrt{6} \\ & =3\sqrt{2}-6\sqrt{6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ⑤ & \sqrt{10}\left(1-\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}}\right)-(\sqrt{54}+2\sqrt{15})\div\sqrt{6} \\ & =\sqrt{10}\left(1-\frac{2\sqrt{10}}{5}\right)-(3\sqrt{6}+2\sqrt{15})\times\frac{1}{\sqrt{6}} \\ & =\sqrt{10}-4-3-\sqrt{10}=-7 \end{aligned}$$

따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

답 ①, ⑤

- 19 **전략** p, q 가 유리수이고 $\sqrt{m}$ 이 무리수일 때, $p+q\sqrt{m}$ 이 유리수가 될 조건은 $q=0$ 임을 이용한다.

$$\begin{aligned} & \sqrt{5}(4-\sqrt{5})+\frac{a(\sqrt{5}-2)}{2\sqrt{5}} \\ & =4\sqrt{5}-5+\frac{a(5-2\sqrt{5})}{10} \\ & =4\sqrt{5}-5+\frac{a}{2}-\frac{a\sqrt{5}}{5} \\ & =\left(-5+\frac{a}{2}\right)+\left(4-\frac{a}{5}\right)\sqrt{5} \end{aligned}$$

유리수가 되려면

$$4-\frac{a}{5}=0 \quad \therefore a=20$$

답 20

- 20 **전략** 먼저 두 점 P, Q에 대응하는 수를 각각 구한다.

$$\overline{AP}=\overline{AD}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5} \text{이므로 점 P에 대응하는 수는}$$

$$3-\sqrt{5}$$

$$\overline{AQ}=\overline{AB}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5} \text{이므로 점 Q에 대응하는 수는}$$

$$3+\sqrt{5}$$

$$\therefore \overline{PQ}=(3+\sqrt{5})-(3-\sqrt{5})=2\sqrt{5}$$

답 $2\sqrt{5}$

- 21 **전략** (소수 부분)=(무리수)-(정수 부분)임을 이용한다.

$$\sqrt{4}<\sqrt{7}<\sqrt{9} \text{에서 } 2<\sqrt{7}<3 \text{이므로}$$

$$5<3+\sqrt{7}<6$$

따라서 $3+\sqrt{7}$ 의 정수 부분은 5, 소수 부분은

$$(3+\sqrt{7})-5=\sqrt{7}-2 \text{이므로}$$

$$a=5, b=\sqrt{7}-2$$

$$\therefore 2a+5b=2\times 5+5\times(\sqrt{7}-2)$$

$$=10+5\sqrt{7}-10=5\sqrt{7}$$

답 ③

개념 더하기

무리수의 정수 부분과 소수 부분

① (무리수)=(정수 부분)+(소수 부분)

② 무리수의 소수 부분은 그 수에서 정수 부분을 뺀 것과 같다. 즉 무리수 $\sqrt{a}$ 의 소수 부분은 $\sqrt{a}-(\sqrt{a}$ 의 정수 부분)

- 22 **전략** ab 의 값을 이용할 수 있도록 근호 밖의 양수를 제공하여 근호 안으로 넣어 간단히 한다.

$$\begin{aligned} a\sqrt{\frac{3b}{a}}+\frac{1}{b}\sqrt{\frac{27b}{a}} & =\sqrt{a^2\times\frac{3b}{a}}+\sqrt{\frac{1}{b^2}\times\frac{27b}{a}} \\ & =\sqrt{3ab}+\sqrt{\frac{27}{ab}} \\ & =\sqrt{3\times 9}+\sqrt{\frac{27}{9}} \\ & =3\sqrt{3}+\sqrt{3} \\ & =4\sqrt{3} \end{aligned}$$

답 $4\sqrt{3}$

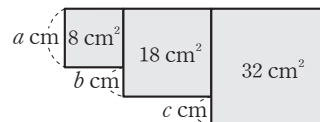
- 23 **전략** 규칙을 이용하여 주어진 식을 간단히 한 후 분모를 유리화하여 계산한다.

$$\begin{aligned} & f(7)+f(8)+f(9)+\cdots+f(27) \\ & =\left(\frac{1}{\sqrt{7}}-\frac{1}{\sqrt{8}}\right)+\left(\frac{1}{\sqrt{8}}-\frac{1}{\sqrt{9}}\right)+\left(\frac{1}{\sqrt{9}}-\frac{1}{\sqrt{10}}\right) \\ & \quad +\cdots+\left(\frac{1}{\sqrt{27}}-\frac{1}{\sqrt{28}}\right) \\ & =\frac{1}{\sqrt{7}}-\frac{1}{\sqrt{28}} \\ & =\frac{1}{\sqrt{7}}-\frac{1}{2\sqrt{7}} \\ & =\frac{\sqrt{7}}{7}-\frac{\sqrt{7}}{14}=\frac{\sqrt{7}}{14} \\ & \therefore k=\frac{1}{14} \end{aligned}$$

답 $\frac{1}{14}$

- 24 **전략** 넓이가 a 인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{a}$ 임을 이용한다.

넓이가 각각 8 cm^2 , 18 cm^2 , 32 cm^2 인 정사각형의 한 변의 길이는 각각 $\sqrt{8}\text{ cm}$, $\sqrt{18}\text{ cm}$, $\sqrt{32}\text{ cm}$, 즉 $2\sqrt{2}\text{ cm}$, $3\sqrt{2}\text{ cm}$, $4\sqrt{2}\text{ cm}$ 이다.



따라서 위의 그림에서 $a+b+c=4\sqrt{2}$ 이므로 이어 붙인 도형의 둘레의 길이는

$$\begin{aligned} & (a+b+c)+2\times 2\sqrt{2}+2\times 3\sqrt{2}+3\times 4\sqrt{2} \\ & =4\sqrt{2}+4\sqrt{2}+6\sqrt{2}+12\sqrt{2} \\ & =26\sqrt{2}(\text{cm}) \end{aligned}$$

답 $26\sqrt{2}\text{ cm}$

서술형 대비 문제

▶ 본문 58~59쪽

- 1 1 2 $\sqrt{10}-2$ 3 20
4 18 5 -16 6 $14+\sqrt{2}$

1 1단계 $A = \frac{14}{\sqrt{2}} \div 2\sqrt{3} \times \sqrt{\frac{6}{7}}$
 $= \frac{14}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{2\sqrt{3}} \times \sqrt{\frac{6}{7}}$
 $= 7\sqrt{\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{6}{7}}$
 $= \frac{7}{\sqrt{7}} = \sqrt{7}$

2단계 $B = \frac{2\sqrt{2}}{3} \times \sqrt{\frac{2}{21}} \div \frac{4}{3\sqrt{3}}$
 $= \frac{2\sqrt{2}}{3} \times \sqrt{\frac{2}{21}} \times \frac{3\sqrt{3}}{4}$
 $= \frac{1}{2} \sqrt{2 \times \frac{2}{21} \times 3}$
 $= \frac{1}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{7}}{7}$

3단계 $AB = \sqrt{7} \times \frac{\sqrt{7}}{7} = 1$

답 1

2 1단계 $\sqrt{36} < \sqrt{40} < \sqrt{49}$ 에서 $6 < \sqrt{40} < 7$ 이므로
 $a = \sqrt{40} - 6 = 2\sqrt{10} - 6$

2단계 $\sqrt{9} < \sqrt{10} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{10} < 4$ 이므로
 $-4 < -\sqrt{10} < -3 \quad \therefore 3 < 7 - \sqrt{10} < 4$
 $\therefore b = (7 - \sqrt{10}) - 3 = 4 - \sqrt{10}$

3단계 $a + b = (2\sqrt{10} - 6) + (4 - \sqrt{10}) = \sqrt{10} - 2$
 답 $\sqrt{10} - 2$

3 1단계 $\sqrt{160} = \sqrt{4^2 \times 10} = 4\sqrt{10}$ 이므로
 $a = 4, b = 10$

2단계 $\sqrt{1.25} = \sqrt{\frac{125}{100}} = \sqrt{\frac{5}{4}} = \sqrt{\frac{5}{2^2}} = \frac{\sqrt{5}}{2}$ 이므로
 $c = \frac{1}{2}$

3단계 $abc = 4 \times 10 \times \frac{1}{2} = 20$

답 20

단계	채점 요소	배점
1	a, b의 값 구하기	3점
2	c의 값 구하기	2점
3	abc의 값 구하기	1점

4 1단계 □AEFB는 넓이가 12인 정사각형이므로 한 변의 길이는
 $\sqrt{12} = 2\sqrt{3}$
 $\therefore \overline{AB} = 2\sqrt{3}$

2단계 □ADGH는 넓이가 27인 정사각형이므로 한 변의 길이는
 $\sqrt{27} = 3\sqrt{3}$

$\therefore \overline{AD} = 3\sqrt{3}$

3단계 (직사각형 ABCD의 넓이)
 $= 2\sqrt{3} \times 3\sqrt{3} = 18$

답 18

단계	채점 요소	배점
1	$\overline{AB}$ 의 길이 구하기	2점
2	$\overline{AD}$ 의 길이 구하기	2점
3	직사각형 ABCD의 넓이 구하기	2점

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

2단계 $p = -10, q = 6$

3단계 $p - q = -10 - 6 = -16$

답 -16

단계	채점 요소	배점
1	주어진 식의 좌변을 계산하기	4점
2	p, q의 값 구하기	2점
3	p - q의 값 구하기	1점

6 1단계 $(2 + \sqrt{32}) - (11 - \sqrt{8}) = 2 + 4\sqrt{2} - 11 + 2\sqrt{2}$
 $= -9 + 6\sqrt{2}$
 $= -\sqrt{81} + \sqrt{72} < 0$
 $\therefore 2 + \sqrt{32} < 11 - \sqrt{8}$
 $(2 + \sqrt{32}) - (\sqrt{18} + 3) = 2 + 4\sqrt{2} - 3\sqrt{2} - 3$
 $= -1 + \sqrt{2}$
 $= -\sqrt{1} + \sqrt{2} > 0$
 $\therefore 2 + \sqrt{32} > \sqrt{18} + 3$
 $\therefore \sqrt{18} + 3 < 2 + \sqrt{32} < 11 - \sqrt{8}$

2단계 $M = 11 - \sqrt{8}, m = \sqrt{18} + 3$

3단계 $M + m = (11 - \sqrt{8}) + (\sqrt{18} + 3)$
 $= 11 - 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} + 3$
 $= 14 + \sqrt{2}$

답 $14 + \sqrt{2}$

단계	채점 요소	배점
1	세 수의 대소 비교하기	4점
2	M, m의 값 구하기	2점
3	M + m의 값 구하기	2점

I-2
식의 계산
근호를 포함한

01 곱셈 공식

개념원리 확인하기

> 본문 64쪽

- 01 (1) $xy+5x+2y+10$ (2) $2ab-3a+12b-18$
 (3) $4x^2-13xy+3y^2$ (4) a^2-7a-b^2+7b
 02 (1) x^2+2x+1 (2) $a^2-14a+49$
 (3) $4x^2+20xy+25y^2$ (4) $16a^2-24ab+9b^2$
 03 (1) a^2-1 (2) x^2-49 (3) $4b^2-9$ (4) $25x^2-4y^2$
 04 (1) $a^2+8a+15$ (2) $x^2-5x-14$
 (3) b^2+7b-8 (4) $y^2-10y+24$
 05 (1) $4a^2+11a+7$ (2) $5x^2+2x-3$
 (3) $12b^2-b-6$ (4) $6y^2-11y+4$

- 01 (1) $(x+2)(y+5)$
 $=x \times y + x \times 5 + 2 \times y + 2 \times 5$
 $=xy+5x+2y+10$
 (2) $(a+6)(2b-3)$
 $=a \times 2b + a \times (-3) + 6 \times 2b + 6 \times (-3)$
 $=2ab-3a+12b-18$
 (3) $(x-3y)(4x-y)$
 $=x \times 4x + x \times (-y) + (-3y) \times 4x + (-3y) \times (-y)$
 $=4x^2-xy-12xy+3y^2$
 $=4x^2-13xy+3y^2$
 (4) $(a-b)(a+b-7)$
 $=a \times a + a \times b + a \times (-7) + (-b) \times a$
 $+ (-b) \times b + (-b) \times (-7)$
 $=a^2+ab-7a-ab-b^2+7b$
 $=a^2-7a-b^2+7b$
 ㉠ (1) $xy+5x+2y+10$ (2) $2ab-3a+12b-18$
 (3) $4x^2-13xy+3y^2$ (4) a^2-7a-b^2+7b

- 02 (1) $(x+1)^2=x^2+2 \times x \times 1+1^2$
 $=x^2+2x+1$
 (2) $(a-7)^2=a^2-2 \times a \times 7+7^2$
 $=a^2-14a+49$
 (3) $(2x+5y)^2=(2x)^2+2 \times 2x \times 5y+(5y)^2$
 $=4x^2+20xy+25y^2$
 (4) $(4a-3b)^2=(4a)^2-2 \times 4a \times 3b+(3b)^2$
 $=16a^2-24ab+9b^2$
 ㉠ (1) x^2+2x+1 (2) $a^2-14a+49$
 (3) $4x^2+20xy+25y^2$ (4) $16a^2-24ab+9b^2$

- 03 (1) $(a+1)(a-1)=a^2-1^2=a^2-1$
 (2) $(x+7)(x-7)=x^2-7^2=x^2-49$

- (3) $(2b+3)(2b-3)=(2b)^2-3^2=4b^2-9$
 (4) $(5x-2y)(5x+2y)=(5x)^2-(2y)^2=25x^2-4y^2$
 ㉠ (1) a^2-1 (2) x^2-49 (3) $4b^2-9$ (4) $25x^2-4y^2$

- 04 (1) $(a+3)(a+5)=a^2+(3+5)a+3 \times 5$
 $=a^2+8a+15$
 (2) $(x+2)(x-7)=x^2+\{2+(-7)\}x+2 \times (-7)$
 $=x^2-5x-14$
 (3) $(b-1)(b+8)=b^2+(-1+8)b+(-1) \times 8$
 $=b^2+7b-8$
 (4) $(y-6)(y-4)=y^2+\{-6+(-4)\}y+(-6) \times (-4)$
 $=y^2-10y+24$
 ㉠ (1) $a^2+8a+15$ (2) $x^2-5x-14$
 (3) b^2+7b-8 (4) $y^2-10y+24$

- 05 (1) $(a+1)(4a+7)$
 $=(1 \times 4)a^2+(1 \times 7+1 \times 4)a+1 \times 7$
 $=4a^2+11a+7$
 (2) $(5x-3)(x+1)$
 $=(5 \times 1)x^2+\{5 \times 1+(-3) \times 1\}x+(-3) \times 1$
 $=5x^2+2x-3$
 (3) $(3b+2)(4b-3)$
 $=(3 \times 4)b^2+\{3 \times (-3)+2 \times 4\}b+2 \times (-3)$
 $=12b^2-b-6$
 (4) $(2y-1)(3y-4)$
 $=(2 \times 3)y^2+\{2 \times (-4)+(-1) \times 3\}y$
 $+(-1) \times (-4)$
 $=6y^2-11y+4$
 ㉠ (1) $4a^2+11a+7$ (2) $5x^2+2x-3$
 (3) $12b^2-b-6$ (4) $6y^2-11y+4$

핵심문제 익히기

> 본문 65~68쪽

- 1 5 2 ③, ④ 3 $\neg$, $\perp$
 4 $-x^2-23x-25$ 5 3 6 $15a^2-16a+4$
 7 (1) $x^2+2xy+y^2-25$ (2) $4a^2-4ab+b^2-2a+b-2$
 8 11

- 1 $(x+4y+1)(2x-y)$
 $=x \times 2x + x \times (-y) + 4y \times 2x + 4y \times (-y)$
 $+ 1 \times 2x + 1 \times (-y)$
 $=2x^2-xy+8xy-4y^2+2x-y$
 $=2x^2+7xy-4y^2+2x-y$
 따라서 $a=7, b=-4, c=2$ 이므로
 $a+b+c=7+(-4)+2=5$

㉠ 5

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

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

③ $(4x-9y)^2 = (4x)^2 - 2 \times 4x \times 9y + (9y)^2$
 $= 16x^2 - 72xy + 81y^2$

④ $(-x+7)^2 = \{-(x-7)\}^2 = (x-7)^2$
 $= x^2 - 2 \times x \times 7 + 7^2$
 $= x^2 - 14x + 49$

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

따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다.

답 ③, ④

3 $\neg$. $(5x+8)(5x-8) = (5x)^2 - 8^2 = 25x^2 - 64$

$\neg$. $(-4x+y)(4x+y) = (y-4x)(y+4x)$
 $= y^2 - (4x)^2$
 $= y^2 - 16x^2$

$\neg$. $\left(-2x + \frac{1}{3}y\right)\left(-2x - \frac{1}{3}y\right) = (-2x)^2 - \left(\frac{1}{3}y\right)^2$
 $= 4x^2 - \frac{1}{9}y^2$

이상에서 옳은 것은 $\neg$, $\neg$ 이다.

답 $\neg$, $\neg$

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

$= x^2 - 2x - 15 - 2\left(x^2 + \frac{21}{2}x + 5\right)$

$= x^2 - 2x - 15 - 2x^2 - 21x - 10$

$= -x^2 - 23x - 25$

답 $-x^2 - 23x - 25$

5 $(2x+3)(5x+A) = 10x^2 + (2A+15)x + 3A$

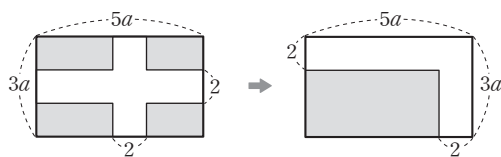
따라서 $2A+15=B$, $3A=-12$ 이므로

$A=-4$, $B=7$

$\therefore A+B = -4+7=3$

답 3

6



위의 그림에서

(길을 제외한 꽃밭의 넓이)

$= (5a-2)(3a-2)$

$= 15a^2 - 16a + 4$

답 $15a^2 - 16a + 4$

7 (1) $x+y=A$ 로 놓으면

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

(2) $2a-b=A$ 로 놓으면

$(2a-b+1)(2a-b-2)$
 $= (A+1)(A-2) = A^2 - A - 2$
 $= (2a-b)^2 - (2a-b) - 2$
 $= 4a^2 - 4ab + b^2 - 2a + b - 2$

답 (1) $x^2 + 2xy + y^2 - 25$ (2) $4a^2 - 4ab + b^2 - 2a + b - 2$

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

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

$= (x^2 - x - 12)(x^2 - x - 2)$

이때 $x^2 - x = A$ 로 놓으면

(주어진 식) $= (A-12)(A-2)$

$= A^2 - 14A + 24$

$= (x^2 - x)^2 - 14(x^2 - x) + 24$

$= x^4 - 2x^3 + x^2 - 14x^2 + 14x + 24$

$= x^4 - 2x^3 - 13x^2 + 14x + 24$

따라서 x^2 의 계수는 -13 , 상수항은 24 이므로 구하는 합은

$-13 + 24 = 11$

답 11

계산력 강화하기

> 본문 69쪽

01 (1) $ab - 2a + 8b - 16$ (2) $4xy + 12x - y - 3$

(3) $2a^2 - 9ab + 2a - 5b^2 + b$

(4) $-3x^2 + 5xy - 2y^2 + 12x - 8y$

02 (1) $9a^2 + 12a + 4$ (2) $25x^2 - 40x + 16$

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

03 (1) $16a^2 - 49$ (2) $\frac{1}{4} - x^2$ (3) $9a^2 - 64b^2$

(4) $81x^2 - 25y^2$

04 (1) $a^2 - 10a + 9$ (2) $x^2 - 2x - 35$

(3) $a^2 + 6ab + 8b^2$ (4) $x^2 + \frac{7}{6}xy - \frac{1}{2}y^2$

05 (1) $6a^2 - 7a - 10$ (2) $10x^2 + 13x - 3$

(3) $9a^2 - 18ab + 8b^2$ (4) $-8x^2 + 2xy + \frac{3}{8}y^2$

06 (1) $2a^2 + 8a + 15$ (2) $-x + 7$ (3) $5a^2 - 5a - 21$

(4) $10xy$

01 (1) $(a+8)(b-2)$

$= a \times b + a \times (-2) + 8 \times b + 8 \times (-2)$

$= ab - 2a + 8b - 16$

$$\begin{aligned}
(2) & (4x-1)(y+3) \\
&= 4x \times y + 4x \times 3 + (-1) \times y + (-1) \times 3 \\
&= 4xy + 12x - y - 3 \\
(3) & (2a+b)(a-5b+1) \\
&= 2a \times a + 2a \times (-5b) + 2a \times 1 + b \times a \\
&\quad + b \times (-5b) + b \times 1 \\
&= 2a^2 - 10ab + 2a + ab - 5b^2 + b \\
&= 2a^2 - 9ab + 2a - 5b^2 + b \\
(4) & (-x+y+4)(3x-2y) \\
&= (-x) \times 3x + (-x) \times (-2y) + y \times 3x \\
&\quad + y \times (-2y) + 4 \times 3x + 4 \times (-2y) \\
&= -3x^2 + 2xy + 3xy - 2y^2 + 12x - 8y \\
&= -3x^2 + 5xy - 2y^2 + 12x - 8y \\
\text{☞} & (1) ab - 2a + 8b - 16 \quad (2) 4xy + 12x - y - 3 \\
& (3) 2a^2 - 9ab + 2a - 5b^2 + b \\
& (4) -3x^2 + 5xy - 2y^2 + 12x - 8y
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
02 \quad (1) & (3a+2)^2 = (3a)^2 + 2 \times 3a \times 2 + 2^2 \\
&= 9a^2 + 12a + 4 \\
(2) & (5x-4)^2 = (5x)^2 - 2 \times 5x \times 4 + 4^2 \\
&= 25x^2 - 40x + 16 \\
(3) & (-2a-b)^2 = \{-(2a+b)\}^2 = (2a+b)^2 \\
&= (2a)^2 + 2 \times 2a \times b + b^2 \\
&= 4a^2 + 4ab + b^2 \\
(4) & \left(-6x + \frac{1}{3}y\right)^2 = \left\{-\left(6x - \frac{1}{3}y\right)\right\}^2 = \left(6x - \frac{1}{3}y\right)^2 \\
&= (6x)^2 - 2 \times 6x \times \frac{1}{3}y + \left(\frac{1}{3}y\right)^2 \\
&= 36x^2 - 4xy + \frac{1}{9}y^2 \\
\text{☞} & (1) 9a^2 + 12a + 4 \quad (2) 25x^2 - 40x + 16 \\
& (3) 4a^2 + 4ab + b^2 \quad (4) 36x^2 - 4xy + \frac{1}{9}y^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
03 \quad (1) & (4a+7)(4a-7) = (4a)^2 - 7^2 = 16a^2 - 49 \\
(2) & \left(-x + \frac{1}{2}\right)\left(x + \frac{1}{2}\right) = \left(\frac{1}{2} - x\right)\left(\frac{1}{2} + x\right) \\
&= \left(\frac{1}{2}\right)^2 - x^2 \\
&= \frac{1}{4} - x^2 \\
(3) & (3a-8b)(8b+3a) = (3a-8b)(3a+8b) \\
&= (3a)^2 - (8b)^2 \\
&= 9a^2 - 64b^2 \\
(4) & (-9x+5y)(-9x-5y) = (-9x)^2 - (5y)^2 \\
&= 81x^2 - 25y^2 \\
\text{☞} & (1) 16a^2 - 49 \quad (2) \frac{1}{4} - x^2 \\
& (3) 9a^2 - 64b^2 \quad (4) 81x^2 - 25y^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
04 \quad (1) & (a-1)(a-9) \\
&= a^2 + \{-1 + (-9)\}a + (-1) \times (-9) \\
&= a^2 - 10a + 9 \\
(2) & (x-7)(x+5) \\
&= x^2 + (-7+5)x + (-7) \times 5 \\
&= x^2 - 2x - 35 \\
(3) & (a+2b)(a+4b) \\
&= a^2 + (2b+4b)a + 2b \times 4b \\
&= a^2 + 6ab + 8b^2 \\
(4) & \left(x + \frac{3}{2}y\right)\left(x - \frac{1}{3}y\right) \\
&= x^2 + \left\{\frac{3}{2}y + \left(-\frac{1}{3}y\right)\right\}x + \frac{3}{2}y \times \left(-\frac{1}{3}y\right) \\
&= x^2 + \frac{7}{6}xy - \frac{1}{2}y^2 \\
\text{☞} & (1) a^2 - 10a + 9 \quad (2) x^2 - 2x - 35 \\
& (3) a^2 + 6ab + 8b^2 \quad (4) x^2 + \frac{7}{6}xy - \frac{1}{2}y^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
05 \quad (1) & (6a+5)(a-2) \\
&= (6 \times 1)a^2 + \{6 \times (-2) + 5 \times 1\}a + 5 \times (-2) \\
&= 6a^2 - 7a - 10 \\
(2) & (5x-1)(2x+3) \\
&= (5 \times 2)x^2 + \{5 \times 3 + (-1) \times 2\}x + (-1) \times 3 \\
&= 10x^2 + 13x - 3 \\
(3) & (3a-2b)(3a-4b) \\
&= (3 \times 3)a^2 + \{3 \times (-4b) + (-2b) \times 3\}a \\
&\quad + (-2b) \times (-4b) \\
&= 9a^2 - 18ab + 8b^2 \\
(4) & \left(-2x + \frac{3}{4}y\right)\left(4x + \frac{1}{2}y\right) \\
&= \{(-2) \times 4\}x^2 + \left\{(-2) \times \frac{1}{2}y + \frac{3}{4}y \times 4\right\}x \\
&\quad + \frac{3}{4}y \times \frac{1}{2}y \\
&= -8x^2 + 2xy + \frac{3}{8}y^2 \\
\text{☞} & (1) 6a^2 - 7a - 10 \quad (2) 10x^2 + 13x - 3 \\
& (3) 9a^2 - 18ab + 8b^2 \quad (4) -8x^2 + 2xy + \frac{3}{8}y^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
06 \quad (1) & (a+4)^2 + (a+1)(a-1) \\
&= a^2 + 8a + 16 + (a^2 - 1) \\
&= 2a^2 + 8a + 15 \\
(2) & (x-1)^2 - (x-3)(x+2) \\
&= x^2 - 2x + 1 - (x^2 - x - 6) \\
&= x^2 - 2x + 1 - x^2 + x + 6 \\
&= -x + 7 \\
(3) & (a-1)(a-4) + (2a+5)(2a-5) \\
&= a^2 - 5a + 4 + (4a^2 - 25) \\
&= 5a^2 - 5a - 21
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (4) & (2x+3y)(3x-2y) - (2x-3y)(3x+2y) \\
 &= 6x^2 + 5xy - 6y^2 - (6x^2 - 5xy - 6y^2) \\
 &= 6x^2 + 5xy - 6y^2 - 6x^2 + 5xy + 6y^2 \\
 &= 10xy
 \end{aligned}$$

답 (1) $2a^2 + 8a + 15$ (2) $-x + 7$
 (3) $5a^2 - 5a - 21$ (4) $10xy$

이런 문제가 시험에 나온다

> 본문 70쪽

01 -7 02 ⑤ 03 4 04 -10

05 $x^2 + 2x - 15$ 06 -2

01 xy 항은 $4x \times (-3y) + 5y \times x = -7xy$
 따라서 xy 의 계수는 -7 이다. 답 -7

02 ⑤ $(-x+5)(-x-5) = x^2 - 25$
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다. 답 ⑤

03 $(x-1)(x+1)(x^2+1) = (x^2-1)(x^2+1)$
 $= (x^2)^2 - 1$
 $= x^4 - 1$
 $\therefore a = 4$ 답 4

04 $(Ax-15)(x+3) = Ax^2 + (3A-15)x - 45$
 x 의 계수와 상수항이 같으므로
 $3A-15 = -45, \quad 3A = -30$
 $\therefore A = -10$ 답 -10

05 새로 만든 직사각형의 가로 길이는 $x-3$, 세로 길이는 $x+5$ 이므로
 (직사각형의 넓이) $= (x-3)(x+5)$
 $= x^2 + 2x - 15$
 답 $x^2 + 2x - 15$

06 $2x-3y=A$ 로 놓으면
 $(2x-3y+1)^2 = (A+1)^2$
 $= A^2 + 2A + 1$
 $= (2x-3y)^2 + 2(2x-3y) + 1$
 $= 4x^2 - 12xy + 9y^2 + 4x - 6y + 1$
 따라서 $a = -12, b = 4, c = -6$ 이므로
 $a+b-c = -12+4-(-6) = -2$
 답 -2

02 곱셈 공식의 응용

개념원리 확인하기

> 본문 72쪽

01 (1) $1, 50, 1, 2601$ (2) $4, 100, 4, 9216$
 (3) $3, 3, 3, 891$

02 (1) $8+4\sqrt{3}$ (2) $9-4\sqrt{5}$ (3) 1 (4) $-1+2\sqrt{7}$

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

04 (1) $2xy, -2, 40$ (2) $4xy, -2, 44$

01 (1) $51^2 = (50 + \boxed{1})^2$
 $= 50^2 + 2 \times \boxed{50} \times 1 + \boxed{1}^2$
 $= 2500 + 100 + 1 = \boxed{2601}$
 (2) $96^2 = (100 - \boxed{4})^2$
 $= 100^2 - 2 \times \boxed{100} \times 4 + \boxed{4}^2$
 $= 10000 - 800 + 16 = \boxed{9216}$
 (3) $33 \times 27 = (30 + \boxed{3})(30 - \boxed{3})$
 $= 30^2 - \boxed{3}^2$
 $= 900 - 9 = \boxed{891}$
 답 (1) $1, 50, 1, 2601$ (2) $4, 100, 4, 9216$
 (3) $3, 3, 3, 891$

02 (1) $(\sqrt{2} + \sqrt{6})^2 = (\sqrt{2})^2 + 2 \times \sqrt{2} \times \sqrt{6} + (\sqrt{6})^2$
 $= 2 + 4\sqrt{3} + 6$
 $= 8 + 4\sqrt{3}$
 (2) $(\sqrt{5} - 2)^2 = (\sqrt{5})^2 - 2 \times \sqrt{5} \times 2 + 2^2$
 $= 5 - 4\sqrt{5} + 4$
 $= 9 - 4\sqrt{5}$
 (3) $(2 + \sqrt{3})(2 - \sqrt{3}) = 2^2 - (\sqrt{3})^2$
 $= 4 - 3 = 1$
 (4) $(\sqrt{7} + 4)(\sqrt{7} - 2)$
 $= (\sqrt{7})^2 + \{4 + (-2)\}\sqrt{7} + 4 \times (-2)$
 $= 7 + 2\sqrt{7} - 8$
 $= -1 + 2\sqrt{7}$
 답 (1) $8+4\sqrt{3}$ (2) $9-4\sqrt{5}$ (3) 1 (4) $-1+2\sqrt{7}$

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

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

$$(4) \frac{\sqrt{10}+\sqrt{6}}{\sqrt{10}-\sqrt{6}} = \frac{(\sqrt{10}+\sqrt{6})^2}{(\sqrt{10}-\sqrt{6})(\sqrt{10}+\sqrt{6})} \\ = \frac{10+4\sqrt{15}+6}{10-6} \\ = 4+\sqrt{15}$$

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

04 (1) $x^2+y^2=(x+y)^2-\boxed{2xy}$
 $=6^2-2\times(\boxed{-2})$
 $=36+4=\boxed{40}$

(2) $(x-y)^2=(x+y)^2-\boxed{4xy}$
 $=6^2-4\times(\boxed{-2})$
 $=36+8=\boxed{44}$

답 (1) $2xy, -2, 40$ (2) $4xy, -2, 44$

핵심문제 익히기

▶ 본문 73~74쪽

1 (1) 94.09 (2) 2484 (3) 10506

2 (1) $13-17\sqrt{2}$ (2) $-2\sqrt{3}$

3 (1) 19 (2) 29 (3) $\frac{19}{5}$

4 (1) 18 (2) 20

1 (1) $9.7^2=(10-0.3)^2$
 $=10^2-2\times 10\times 0.3+0.3^2$
 $=100-6+0.09$
 $=94.09$

(2) $46\times 54=(50-4)(50+4)$
 $=50^2-4^2$
 $=2500-16$
 $=2484$

(3) $102\times 103=(100+2)(100+3)$
 $=100^2+(2+3)\times 100+2\times 3$
 $=10000+500+6$
 $=10506$

답 (1) 94.09 (2) 2484 (3) 10506

2 (1) $(\sqrt{2}-3)^2+(2\sqrt{2}-5)(3\sqrt{2}+2)$
 $=2-6\sqrt{2}+9+(12-11\sqrt{2}-10)$
 $=13-17\sqrt{2}$

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

답 (1) $13-17\sqrt{2}$ (2) $-2\sqrt{3}$

3 (1) $x^2+y^2=(x-y)^2+2xy$
 $=3^2+2\times 5$
 $=9+10=19$

(2) $(x+y)^2=(x-y)^2+4xy$
 $=3^2+4\times 5$
 $=9+20=29$

(3) $\frac{y}{x}+\frac{x}{y}=\frac{x^2+y^2}{xy}=\frac{19}{5}$

답 (1) 19 (2) 29 (3) $\frac{19}{5}$

4 (1) $x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x-\frac{1}{x}\right)^2+2$
 $=(-4)^2+2$
 $=16+2=18$

(2) $\left(x+\frac{1}{x}\right)^2=\left(x-\frac{1}{x}\right)^2+4$
 $=(-4)^2+4$
 $=16+4=20$

답 (1) 18 (2) 20

이런 문제가 시험에 나온다

▶ 본문 75쪽

01 ⑤ 02 1009 03 -12 04 38

05 16 06 35

01 ① $104^2=(100+4)^2$
 $\Rightarrow (a+b)^2=a^2+2ab+b^2$

② $399^2=(400-1)^2$
 $\Rightarrow (a-b)^2=a^2-2ab+b^2$

③ $53\times 47=(50+3)(50-3)$
 $\Rightarrow (a+b)(a-b)=a^2-b^2$

④ $203\times 207=(200+3)(200+7)$
 $\Rightarrow (x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

⑤ $9.1\times 8.9=(9+0.1)(9-0.1)$
 $\Rightarrow (a+b)(a-b)=a^2-b^2$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

$$\begin{aligned}
 02 \quad \frac{1008 \times 1010 + 1}{1009} &= \frac{(1009-1)(1009+1) + 1}{1009} \\
 &= \frac{1009^2 - 1 + 1}{1009} \\
 &= \frac{1009^2}{1009} = 1009
 \end{aligned}$$

답 1009

$$\begin{aligned}
 03 \quad (2\sqrt{2} + \sqrt{7})(\sqrt{2} - 3\sqrt{7}) &= 4 - 5\sqrt{14} - 21 \\
 &= -17 - 5\sqrt{14}
 \end{aligned}$$

따라서 $a = -17$, $b = -5\sqrt{14}$ 이므로

$$a - b = -17 - (-5\sqrt{14}) = -12$$

답 -12

$$\begin{aligned}
 04 \quad x &= \frac{\sqrt{10}-3}{\sqrt{10}+3} = \frac{(\sqrt{10}-3)^2}{(\sqrt{10}+3)(\sqrt{10}-3)} \\
 &= \frac{10-6\sqrt{10}+9}{10-9} = 19-6\sqrt{10} \\
 y &= \frac{\sqrt{10}+3}{\sqrt{10}-3} = \frac{(\sqrt{10}+3)^2}{(\sqrt{10}-3)(\sqrt{10}+3)} \\
 &= \frac{10+6\sqrt{10}+9}{10-9} = 19+6\sqrt{10} \\
 \therefore x+y &= (19-6\sqrt{10}) + (19+6\sqrt{10}) = 38
 \end{aligned}$$

답 38

$$\begin{aligned}
 05 \quad a^2 + b^2 - ab &= (a^2 + b^2) - ab \\
 &= \{(a+b)^2 - 2ab\} - ab \\
 &= (a+b)^2 - 3ab \\
 &= 5^2 - 3 \times 3 \\
 &= 25 - 9 = 16
 \end{aligned}$$

답 16

$$\begin{aligned}
 06 \quad x^2 - 3 + \frac{1}{x^2} &= \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) - 3 \\
 &= \left[\left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 2\right] - 3 \\
 &= \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 - 1 \\
 &= 6^2 - 1 \\
 &= 36 - 1 = 35
 \end{aligned}$$

답 35

중단원 마무리하기

본문 76~79쪽

01 ④	02 -16	03 ②	04 ②
05 1	06 ②, ⑤	07 ③	
08 $(15x^2 - x - 2)x^2$	09 ③	10 ⑤	
11 ②	12 3	13 ④	14 ③
15 3	16 ②		
17 $x^4 + 14x^3 + 41x^2 - 56x - 180$	18 32		
19 6	20 ②	21 ⑤	22 ③
23 -4	24 $-2a^2 + 7ab - 6b^2$	25 5	

01 **전략** 특정한 항의 계수를 구할 때에는 필요한 항이 나오는 부분만 전개한다.

$$ab \text{항은 } a \times (-b) + 2b \times 3a = 5ab$$

$$b \text{항은 } (-1) \times (-b) = b$$

따라서 ab 의 계수는 5, b 의 계수는 1이므로 구하는 합은

$$5 + 1 = 6$$

답 ④

02 **전략** $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ 임을 이용한다.

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

따라서 $A = 16$, $B = -4$, $C = \frac{1}{4}$ 이므로

$$ABC = 16 \times (-4) \times \frac{1}{4} = -16$$

답 -16

03 **전략** $(-a-b)^2 = (a+b)^2$ 임을 이용한다.

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

따라서 $(-5a-b)^2$ 과 전개식이 같은 것은 ②이다.

답 ②

04 **전략** $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ 임을 이용한다.

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

$$= 36 - x^2 - (9x^2 - 1)$$

$$= 36 - x^2 - 9x^2 + 1$$

$$= -10x^2 + 37$$

답 ②

05 **전략** $(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$ 임을 이용한다.

$$(x+a)(x-7) = x^2 + (a-7)x - 7a$$
이므로

$$a-7=b, -7a=-28$$

따라서 $a=4$, $b=-3$ 이므로

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

답 1

06 **전략** 곱셈 공식을 이용하여 각각의 식을 전개한다.

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

$$③ (-x+1)(-x-1) = x^2 - 1$$

$$④ (x-5)(x+3) = x^2 - 2x - 15$$

따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

답 ②, ⑤

07 **전략** 곱셈 공식을 이용하여 □ 안에 알맞은 수를 각각 구한다.

$$① (x+3)^2 = x^2 + 6x + 9$$
이므로 □ = 6

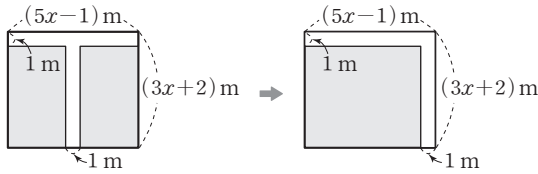
$$② \left(\frac{1}{2}x - \square\right)^2 = \frac{1}{4}x^2 - 6x + 36$$
에서 □ = 6

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

이므로 □ = 9

- ④ $(x+2)(x-8)=x^2-6x-16$ 이므로 $\square=6$
 ⑤ $(x+1)(5x-\square)=5x^2-x-6$ 에서 $\square=6$
 따라서 $\square$ 안에 알맞은 수가 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다. **답 ③**

08 전략 떨어져 있는 도형을 붙여서 생각한다.



위의 그림에서

$$\begin{aligned} & (\text{길을 제외한 화단의 넓이}) \\ &= \{(5x-1)-1\} \{(3x+2)-1\} \\ &= (5x-2)(3x+1) \\ &= 15x^2-x-2 \text{ (m}^2\text{)} \end{aligned}$$

답 $(15x^2-x-2) \text{ m}^2$

09 전략 주어진 수의 계산을 곱셈 공식을 이용할 수 있도록 나타내어 본다.

$$3.9 \times 4.1 = (4-0.1)(4+0.1)$$

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

따라서 가장 편리한 곱셈 공식은 ③이다. **답 ③**

10 전략 제곱근을 문자로 생각하고 곱셈 공식을 이용한다.

$$\textcircled{1} (2\sqrt{3}+5)^2 = 12 + 20\sqrt{3} + 25 = 37 + 20\sqrt{3}$$

$$\textcircled{2} (2\sqrt{5}-3)^2 = 20 - 12\sqrt{5} + 9 = 29 - 12\sqrt{5}$$

$$\textcircled{3} (2\sqrt{2}-3)(2\sqrt{2}+3) = 8 - 9 = -1$$

$$\textcircled{4} (\sqrt{6}-1)(\sqrt{6}-4) = 6 - 5\sqrt{6} + 4 = 10 - 5\sqrt{6}$$

$$\textcircled{5} (3\sqrt{7}+5)(\sqrt{7}+2) = 21 + 11\sqrt{7} + 10 = 31 + 11\sqrt{7}$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다. **답 ⑤**

11 전략 곱셈 공식 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ 을 이용하여 분모를 유리화한다.

$$\begin{aligned} \frac{2\sqrt{2}-\sqrt{6}}{2\sqrt{2}+\sqrt{6}} &= \frac{(2\sqrt{2}-\sqrt{6})^2}{(2\sqrt{2}+\sqrt{6})(2\sqrt{2}-\sqrt{6})} \\ &= \frac{8-8\sqrt{3}+6}{8-6} = 7-4\sqrt{3} \end{aligned}$$

따라서 $a=7$, $b=-4$ 이므로

$$b-a = -4-7 = -11$$

답 ②

12 전략 $a^2+b^2=(a-b)^2+2ab$ 임을 이용한다.

$$a^2+b^2=(a-b)^2+2ab \text{ 이므로}$$

$$15=3^2+2ab, \quad 2ab=6$$

$$\therefore ab=3$$

답 3

13 전략 한 변의 길이가 x 인 정사각형의 넓이는 x^2 임을 이용한다.

한 변의 길이가 $-a+4b$ 인 정사각형의 넓이는

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

한 변의 길이가 $7a-3b$ 인 정사각형의 넓이는

$$(7a-3b)^2 = 49a^2 - 42ab + 9b^2$$

따라서 두 정사각형의 넓이의 합은

$$\begin{aligned} & (a^2 - 8ab + 16b^2) + (49a^2 - 42ab + 9b^2) \\ &= 50a^2 - 50ab + 25b^2 \end{aligned}$$

답 ④

14 전략 주어진 식의 좌변을 전개한 후 A , B , C 사이의 관계를 알아본다.

$$(x+A)(x+B) = x^2 + (A+B)x + AB \text{ 이므로}$$

$$A+B=C, \quad AB=8$$

이때 $AB=8$ 을 만족시키는 정수 A , B 의 순서쌍 (A, B) 는

$$(1, 8), (2, 4), (4, 2), (8, 1), (-1, -8),$$

$$(-2, -4), (-4, -2), (-8, -1)$$

즉 C 의 값은

$$(1, 8), (8, 1) \text{ 일 때,}$$

$$C=1+8=9$$

$$(2, 4), (4, 2) \text{ 일 때,}$$

$$C=2+4=6$$

$$(-1, -8), (-8, -1) \text{ 일 때,}$$

$$C=-1+(-8)=-9$$

$$(-2, -4), (-4, -2) \text{ 일 때,}$$

$$C=-2+(-4)=-6$$

따라서 C 의 값이 될 수 없는 것은 ③이다. **답 ③**

15 전략 주어진 식의 좌변을 전개한 후 우변과 비교한다.

$$(3x+2y)(-6x+ay)$$

$$= -18x^2 + (3a-12)xy + 2ay^2$$

즉 $A=3a-12$, $B=2a$ 이고 $A+B=3$ 이므로

$$A+B = (3a-12) + 2a = 5a-12=3$$

$$5a=15 \quad \therefore a=3$$

답 3

16 전략 $x+4y$ 를 한 문자로 놓고 전개한다.

$$x+4y=A \text{ 로 놓으면}$$

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

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

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

$$= x^2 + 8xy + 16y^2 - 2x - 8y + 1$$

따라서 상수항을 제외한 모든 항의 계수의 합은

$$1+8+16+(-2)+(-8)=15$$

답 ②

- 17 **전략** 공통부분이 생기도록 2개씩 짝을 지어 전개한다.

$$\begin{aligned}(x-2)(x+2)(x+5)(x+9) \\&= \{(x-2)(x+9)\} \{(x+2)(x+5)\} \\&= (x^2+7x-18)(x^2+7x+10)\end{aligned}$$

이때 $x^2+7x=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}& \text{(주어진 식)} \\&= (A-18)(A+10) \\&= A^2-8A-180 \\&= (x^2+7x)^2-8(x^2+7x)-180 \\&= x^4+14x^3+49x^2-8x^2-56x-180 \\&= x^4+14x^3+41x^2-56x-180\end{aligned}$$

$$\text{답 } x^4+14x^3+41x^2-56x-180$$

- 18 **전략** 곱셈 공식을 이용할 수 있도록 주어진 식의 좌변에 $2-1$ 을 곱한다.

$$\begin{aligned}& (2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)(2^{16}+1) \\&= (2-1)(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)(2^{16}+1) \\&= (2^2-1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)(2^{16}+1) \\&= (2^4-1)(2^4+1)(2^8+1)(2^{16}+1) \\&= (2^8-1)(2^8+1)(2^{16}+1) \\&= (2^{16}-1)(2^{16}+1) \\&= 2^{32}-1\end{aligned}$$

$$\therefore \square=32$$

답 32

- 19 **전략** p, q 가 유리수이고 $\sqrt{m}$ 이 무리수일 때, $p+q\sqrt{m}$ 이 유리수가 될 조건은 $q=0$ 이다.

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

A 가 유리수가 되려면

$$a-6=0 \quad \therefore a=6$$

답 6

- 20 **전략** $x=4+\sqrt{10}$ 을 $x-4=\sqrt{10}$ 으로 변형한 후 양변을 제곱한다.

$$x=4+\sqrt{10} \text{에서} \quad x-4=\sqrt{10}$$

양변을 제곱하면

$$\begin{aligned}(x-4)^2 &= (\sqrt{10})^2, \quad x^2-8x+16=10 \\x^2-8x &= -6 \\ \therefore x^2-8x+5 &= -6+5=-1\end{aligned}$$

답 ②

다른 풀이 $x=4+\sqrt{10}$ 을 x^2-8x+5 에 대입하면

$$\begin{aligned}(4+\sqrt{10})^2-8(4+\sqrt{10})+5 \\&= 16+8\sqrt{10}+10-32-8\sqrt{10}+5=-1\end{aligned}$$

개념 더하기

$x=a+\sqrt{b}$ 의 꼴이 주어질 때 식의 값 구하기

방법 1 $x=a+\sqrt{b}$ 를 $x-a=\sqrt{b}$ 로 변형한 후 양변을 제곱하여 정리한 식을 대입한다.

방법 2 $x=a+\sqrt{b}$ 를 주어진 식에 직접 대입한다.

- 21 **전략** 먼저 x, y 의 분모를 유리화한 후 $x+y, xy$ 의 값을 구한다.

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

이므로

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

$$xy=(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})=9-8=1$$

$$\begin{aligned}\therefore \frac{y}{x} + \frac{x}{y} &= \frac{x^2+y^2}{xy} \\&= \frac{(x+y)^2-2xy}{xy} \\&= \frac{6^2-2 \times 1}{1} \\&= 34\end{aligned}$$

답 ⑤

- 22 **전략** $x \neq 0$ 이므로 $x^2-3x+1=0$ 의 양변을 x 로 나누어 $x+\frac{1}{x}$ 의 값을 구한다.

$x^2-3x+1=0$ 의 양변을 x 로 나누면

$$x-3+\frac{1}{x}=0 \quad \therefore x+\frac{1}{x}=3$$

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

답 ③

- 23 **전략** 조건에 따라 식을 세운 후 전개하여 A, B, C 의 값을 구한다.

$(x+2)(x-3)$ 에서 2를 A 로 잘못 보고 전개하였으므로

$$(x+A)(x-3)=x^2-2x+B$$

$$x^2+(A-3)x-3A=x^2-2x+B$$

즉 $A-3=-2, -3A=B$ 이므로

$$A=1, B=-3$$

또 $(2x+1)(x-3)$ 에서 2를 C 로 잘못 보고 전개하였으므로

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

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

즉 $1-3C=7$ 이므로 $C=-2$

$$\therefore A+B+C=1+(-3)+(-2)=-4$$

답 -4

24 **전략** $\overline{IE}$, $\overline{EF}$ 의 길이를 a , b 에 대한 식으로 나타낸다.

$$\overline{AH} = \overline{AB} = b \text{이므로}$$

$$\overline{HD} = \overline{AD} - \overline{AH} = a - b$$

$$\overline{DG} = \overline{HI} = \overline{HD} = a - b \text{이므로}$$

$$\overline{GC} = \overline{DC} - \overline{DG}$$

$$= b - (a - b)$$

$$= -a + 2b$$

$$\therefore \overline{IE} = \overline{GC} = -a + 2b$$

$$\overline{EF} = \overline{EC} - \overline{FC} = \overline{HD} - \overline{JG} = \overline{HD} - \overline{GC}$$

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

$$= 2a - 3b$$

$$\therefore \square IEFJ = \overline{IE} \times \overline{EF}$$

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

$$= -2a^2 + 7ab - 6b^2$$

$$\text{답 } -2a^2 + 7ab - 6b^2$$

25 **전략** 지수법칙을 이용하여 주어진 식을 변형한다.

$$(2\sqrt{2}+3)^{100}(2\sqrt{2}-3)^{102}$$

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

$$= (8-9)^{100}(8-12\sqrt{2}+9)$$

$$= (-1)^{100}(17-12\sqrt{2})$$

$$= 17-12\sqrt{2}$$

따라서 $a=17$, $b=-12$ 이므로

$$a+b=17+(-12)=5$$

$$\text{답 } 5$$

개념 더하기

m 이 자연수일 때

$$\textcircled{1} (ab)^m = a^m b^m$$

$$\textcircled{2} \left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m} \text{ (단, } b \neq 0)$$

서술형 대비 문제

> 본문 80~81쪽

- 1 6 2 $-6\sqrt{2}$ 3 35
4 -14 5 (1) $x+4$ (2) 3004
6 8

1 **1단계** $\left(3x - \frac{1}{2}a\right)\left(x + \frac{1}{4}\right) = 3x^2 + \left(\frac{3}{4} - \frac{1}{2}a\right)x - \frac{1}{8}a$

2단계 x 의 계수가 상수항의 3배이므로

$$\frac{3}{4} - \frac{1}{2}a = 3 \times \left(-\frac{1}{8}a\right)$$

3단계 $\frac{3}{4} - \frac{1}{2}a = -\frac{3}{8}a, \quad -\frac{1}{8}a = -\frac{3}{4}$

$$\therefore a=6$$

$$\text{답 } 6$$

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

2단계 $B = (\sqrt{19} + 2\sqrt{7})(\sqrt{19} - 2\sqrt{7})$
 $= 19 - 28 = -9$

3단계 $A+B = (9-6\sqrt{2}) + (-9) = -6\sqrt{2}$

$$\text{답 } -6\sqrt{2}$$

3 **1단계** $(5x+2)^2 - (2x-3)(6x-7)$
 $= 25x^2 + 20x + 4 - (12x^2 - 32x + 21)$
 $= 25x^2 + 20x + 4 - 12x^2 + 32x - 21$
 $= 13x^2 + 52x - 17$

2단계 x 의 계수는 52, 상수항은 -17 이므로 구하는 합은
 $52 + (-17) = 35$

$$\text{답 } 35$$

단계	채점 요소	배점
1	주어진 식을 계산하기	4점
2	x 의 계수와 상수항의 합 구하기	2점

4 **1단계** $2x-y=X$ 로 놓으면
 $(2x-y+3)(2x-y-3)$
 $= (X+3)(X-3)$
 $= X^2 - 9$
 $= (2x-y)^2 - 9$
 $= 4x^2 - 4xy + y^2 - 9$

2단계 $A=-4, B=1, C=-9$

3단계 $A-B+C = -4-1+(-9) = -14$

$$\text{답 } -14$$

단계	채점 요소	배점
1	공통부분을 한 문자로 놓고 식을 전개하기	4점
2	A, B, C 의 값 구하기	3점
3	$A-B+C$ 의 값 구하기	1점

5 **1단계** (1) $\frac{2 \times 3001^2 - 2997 \times 3003 - 11}{3000}$
 $= \frac{2(x+1)^2 - (x-3)(x+3) - 11}{x}$
 $= \frac{2(x^2 + 2x + 1) - (x^2 - 9) - 11}{x}$
 $= \frac{2x^2 + 4x + 2 - x^2 + 9 - 11}{x}$
 $= \frac{x^2 + 4x}{x}$
 $= x + 4$

2단계 (2) $x=3000$ 이므로
 $3000+4=3004$

$$\text{답 } (1) x+4 \quad (2) 3004$$

단계	채점 요소	배점
1	주어진 수를 x 를 사용하여 간단히 나타내기	5점
2	주어진 수를 계산하기	2점

1단계 $x = \frac{2}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$= 12-8=4$$

3단계 $x^2+y^2-8xy = (x+y)^2-2xy-8xy$

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

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

$$= 48-40=8$$

답 8

단계	채점 요소	배점
1	x, y 의 분모를 유리화하기	2점
2	$x+y, xy$ 의 값 구하기	2점
3	x^2+y^2-8xy 의 값 구하기	4점

II-2

다항식의 인수분해

01 인수분해 공식 (1)

개념원리 확인하기

▶ 본문 85쪽

01 (1) a^2+3a (2) x^2-2x+1 (3) $b^2+5b-14$

(4) $6y^2-13y+5$

02 (1) $a, a(x-y)$ (2) $3xy^2, 3xy^2(y+3x)$

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

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

(4) $(3a-7b)^2$

04 (1) $(x+6)(x-6)$ (2) $(a+9)(a-9)$

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

01 (1) $a(a+3)=a^2+3a$

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

(3) $(b+7)(b-2)=b^2+5b-14$

(4) $(2y-1)(3y-5)=6y^2-13y+5$

답 (1) a^2+3a (2) x^2-2x+1

(3) $b^2+5b-14$ (4) $6y^2-13y+5$

02 (1) $ax-ay$ 에서 공통인 인수는 a 이므로

$$ax-ay=a(x-y)$$

(2) $3xy^3+9x^2y^2$ 에서 공통인 인수는 $3xy^2$ 이므로

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

(3) $2a^2b+ab^2-5ab$ 에서 공통인 인수는 ab 이므로

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

(4) $x(x+1)-4(x+1)$ 에서 공통인 인수는 $x+1$ 이므로

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

답 (1) $a, a(x-y)$ (2) $3xy^2, 3xy^2(y+3x)$

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

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

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

(2) $a^2-10a+25=a^2-2 \times a \times 5+5^2$

$$=(a-5)^2$$

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

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

(4) $9a^2-42ab+49b^2=(3a)^2-2 \times 3a \times 7b+(7b)^2$

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

답 (1) $(x+2)^2$ (2) $(a-5)^2$

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

04 (1) $x^2-36=x^2-6^2=(x+6)(x-6)$

(2) $a^2-81=a^2-9^2=(a+9)(a-9)$

$$(3) 25x^2 - 49y^2 = (5x)^2 - (7y)^2 \\ = (5x+7y)(5x-7y)$$

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

답 (1) $(x+6)(x-6)$ (2) $(a+9)(a-9)$
(3) $(5x+7y)(5x-7y)$ (4) $(3a+2b)(3a-2b)$

핵심문제 익히기

▶ 본문 86~87쪽

1 ③ 2 ⑤ 3 ③ 4 ㄱ, ㄷ

1 $2x^2y - 10xy^2 = 2xy(x-5y)$
따라서 인수가 아닌 것은 ③이다.

답 ③

2 ① $x^2 + 14x + 49 = x^2 + 2 \times x \times 7 + 7^2$
 $= (x+7)^2$

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

③ $64x^2 + 16xy + y^2 = (8x)^2 + 2 \times 8x \times y + y^2$
 $= (8x+y)^2$

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

⑤ $4x^2 + 8xy + 4y^2 = 4(x^2 + 2xy + y^2)$
 $= 4(x+y)^2$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

3 ① $x^2 - 16x + \square = x^2 - 2 \times x \times 8 + \square$ 에서
 $\square = 8^2 = 64$

② $4x^2 + \square x + 25 = (2x)^2 + \square x + 5^2$ 에서
 $\square = \pm 2 \times 2 \times 5 = \pm 20$

③ $x^2 + 18x + \square = x^2 + 2 \times x \times 9 + \square$ 에서
 $\square = 9^2 = 81$

④ $x^2 + \square x + 100 = x^2 + \square x + 10^2$ 에서
 $\square = \pm 2 \times 10 = \pm 20$

⑤ $36x^2 + \square x + 1 = (6x)^2 + \square x + 1^2$ 에서
 $\square = \pm 2 \times 6 \times 1 = \pm 12$

따라서 $\square$ 안에 알맞은 수 중 그 절댓값이 가장 큰 것은 ③이다.

답 ③

4 ㄱ. $16x^2 - 81y^2 = (4x)^2 - (9y)^2$
 $= (4x+9y)(4x-9y)$

ㄴ. $x^2 - \frac{1}{36} = x^2 - \left(\frac{1}{6}\right)^2$
 $= \left(x + \frac{1}{6}\right)\left(x - \frac{1}{6}\right)$

ㄷ. $-2x^2 + 98 = -2(x^2 - 49)$
 $= -2(x^2 - 7^2)$
 $= -2(x+7)(x-7)$

이상에서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

답 ㄱ, ㄷ

이런 문제가 시험에 나온다

▶ 본문 88쪽

01 ③, ④ 02 ⑤ 03 12 04 ④
05 ③

01 ① $-3x^2 + 9x = -3x(x-3)$

② $2ab + b^2 = b(2a+b)$

⑤ $a(x-y) - b(y-x) = a(x-y) + b(x-y)$
 $= (a+b)(x-y)$

따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

답 ③, ④

02 ① $x^2 - 6x + 9 = (x-3)^2$

② $4a^2 + 28a + 49 = (2a+7)^2$

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

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

⑤ $16x^2 + 12xy + 36y^2 = 4(4x^2 + 3xy + 9y^2)$

따라서 완전제곱식으로 인수분해할 수 없는 것은 ⑤이다.

답 ⑤

03 $4x^2 - 12x + a = (2x)^2 - 2 \times 2x \times 3 + a$ 에서
 $a = 3^2 = 9$

$\frac{1}{9}x^2 + bx + 4 = \left(\frac{1}{3}x\right)^2 + bx + 2^2$ 에서

$b = 2 \times \frac{1}{3} \times 2 = \frac{4}{3} \quad (\because b > 0)$

$\therefore ab = 9 \times \frac{4}{3} = 12$

답 12

04 $\sqrt{x^2 + 8x + 16} + \sqrt{x^2 - 8x + 16}$

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

$-4 < x < 4$ 에서

$x+4 > 0, x-4 < 0$

$\therefore$ (주어진 식) $= x+4 - (x-4)$

$= x+4 - x+4$

$= 8$

답 ④

개념 더하기

근호 안의 식이 완전제곱식으로 인수분해되면 다음을 이용하여 근호를 없앤 후 간단히 한다.

$\rightarrow \sqrt{(x-a)^2} = \begin{cases} x-a & (x-a \geq 0) \\ -(x-a) & (x-a < 0) \end{cases}$

05 $x^4 - 16 = (x^2)^2 - 4^2$
 $= (x^2 + 4)(x^2 - 4)$
 $= (x^2 + 4)(x^2 - 2^2)$
 $= (x^2 + 4)(x + 2)(x - 2)$
 따라서 $x^4 - 16$ 의 인수가 아닌 것은 ③이다. **답 ③**

02 인수분해 공식 (2)

개념원리 확인하기

▶ 본문 90쪽

- 01 (1) $(x-2)(x-5)$, 11, -11, 7, -7
 (2) $(x-1)(x+6)$, -5, 5, -1, 1
 02 (1) $(x+3)(x+6)$ (2) $(x-1)(x-3)$
 (3) $(x-1)(x+2)$ (4) $(x+4y)(x-10y)$
 03 (1) $(x+1)(2x-3)$, 2, -3, -3
 (2) $(2x-1)(2x-3)$, -2, -3, -6
 04 (1) $(x-1)(3x+10)$ (2) $(2x+1)(3x+4)$
 (3) $(2x-1)(5x+1)$ (4) $(x-7y)(5x-y)$

01 (1)

곱이 10인 두 정수		합
1	10	11
-1	-10	-11
2	5	7
-2	-5	-7

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

(2)

곱이 -6인 두 정수		합
1	-6	-5
-1	6	5
2	-3	-1
-2	3	1

즉 곱이 -6, 합이 5인 두 정수는 -1, 6이므로
 $x^2 + 5x - 6 = (x-1)(x+6)$

- 답** (1) $(x-2)(x-5)$, 11, -11, 7, -7
 (2) $(x-1)(x+6)$, -5, 5, -1, 1

- 02 (1) 곱이 18, 합이 9인 두 정수는 3, 6이므로
 $x^2 + 9x + 18 = (x+3)(x+6)$
 (2) 곱이 3, 합이 -4인 두 정수는 -1, -3이므로
 $x^2 - 4x + 3 = (x-1)(x-3)$

- (3) 곱이 -2, 합이 1인 두 정수는 -1, 2이므로
 $x^2 + x - 2 = (x-1)(x+2)$
 (4) 곱이 -40, 합이 -6인 두 정수는 4, -10이므로
 $x^2 - 6xy - 40y^2 = (x+4y)(x-10y)$
답 (1) $(x+3)(x+6)$ (2) $(x-1)(x-3)$
 (3) $(x-1)(x+2)$ (4) $(x+4y)(x-10y)$

03 (1) $2x^2 - x - 3 = (x+1)(2x-3)$

$$\begin{array}{rcl} 1 & \nearrow & 1 \rightarrow 2 \\ 2 & \searrow & -3 \rightarrow -3 \end{array} \left(\begin{array}{l} + \\ -1 \end{array} \right)$$

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

$$\begin{array}{rcl} 2 & \nearrow & -1 \rightarrow -2 \\ 2 & \searrow & -3 \rightarrow -6 \end{array} \left(\begin{array}{l} + \\ -8 \end{array} \right)$$

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

04 (1) $3x^2 + 7x - 10 = (x-1)(3x+10)$

$$\begin{array}{rcl} 1 & \nearrow & -1 \rightarrow -3 \\ 3 & \searrow & 10 \rightarrow 10 \end{array} \left(\begin{array}{l} + \\ 7 \end{array} \right)$$

(2) $6x^2 + 11x + 4 = (2x+1)(3x+4)$

$$\begin{array}{rcl} 2 & \nearrow & 1 \rightarrow 3 \\ 3 & \searrow & 4 \rightarrow 8 \end{array} \left(\begin{array}{l} + \\ 11 \end{array} \right)$$

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

$$\begin{array}{rcl} 2 & \nearrow & -1 \rightarrow -5 \\ 5 & \searrow & 1 \rightarrow 2 \end{array} \left(\begin{array}{l} + \\ -3 \end{array} \right)$$

(4) $5x^2 - 36xy + 7y^2 = (x-7y)(5x-y)$

$$\begin{array}{rcl} 1 & \nearrow & -7 \rightarrow -35 \\ 5 & \searrow & -1 \rightarrow -1 \end{array} \left(\begin{array}{l} + \\ -36 \end{array} \right)$$

- 답** (1) $(x-1)(3x+10)$ (2) $(2x+1)(3x+4)$
 (3) $(2x-1)(5x+1)$ (4) $(x-7y)(5x-y)$

핵심문제 익히기

▶ 본문 91~93쪽

- 1 $2x+5$ 2 -7 3 ②
 4 (1) -20 (2) $5x-4$ 5 $(x-4)(x+6)$
 6 $4x+6$

- 1 곱이 -36 , 합이 5 인 두 정수는 $-4, 9$ 이므로
 $x^2+5x-36=(x-4)(x+9)$
 따라서 두 일차식은 $x-4, x+9$ 이므로 구하는 합은
 $(x-4)+(x+9)=2x+5$ **답** $2x+5$

- 2 $6x^2-23x+21=(2x-3)(3x-7)$

$$\begin{array}{r} 2 \quad \quad \quad -3 \rightarrow -9 \\ 3 \quad \quad \quad -7 \rightarrow -21 \\ \hline -14 \end{array} \quad +$$

$$\begin{array}{r} 2 \quad \quad \quad -3 \rightarrow -9 \\ 3 \quad \quad \quad -7 \rightarrow -21 \\ \hline -14 \end{array} \quad +$$

$$\begin{array}{r} 2 \quad \quad \quad -3 \rightarrow -9 \\ 3 \quad \quad \quad -7 \rightarrow -21 \\ \hline -14 \end{array} \quad +$$

 따라서 $A=-3, B=3, C=-7$ 이므로
 $A+B+C=-3+3+(-7)=-7$ **답** -7

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

$$\begin{array}{r} 1 \quad \quad \quad -3 \rightarrow -9 \\ 3 \quad \quad \quad 1 \rightarrow 3 \\ \hline -8 \end{array} \quad +$$

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

$$\begin{array}{r} 1 \quad \quad \quad -3 \rightarrow -9 \\ 2 \quad \quad \quad 5 \rightarrow 10 \\ \hline -1 \end{array} \quad +$$

 따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x-3$ 이다. **답** ②

- 4 (1) $10x^2+17x+a=(2x+5)(5x+k)$ (k 는 상수)로 놓으면
 $17=2k+25, a=5k$
 $\therefore k=-4, a=-20$
 (2) $k=-4$ 이므로 일차식인 다른 한 인수는 $5x-4$ 이다. **답** (1) -20 (2) $5x-4$

- 5 찬우는 x 의 계수를 잘못 보았으므로 상수항은 바르게 보았다.
 즉 $(x+3)(x-8)=x^2-5x-24$ 에서 처음 이차식의 상수항은 -24 이다.
 또 연주는 상수항을 잘못 보았으므로 x 의 계수는 바르게 보았다.
 즉 $(x-2)(x+4)=x^2+2x-8$ 에서 처음 이차식의 x 의 계수는 2 이다.
 따라서 처음 이차식은 $x^2+2x-24$ 이므로 바르게 인수분해하면

$$x^2+2x-24=(x-4)(x+6) \quad \text{답} \quad (x-4)(x+6)$$

- 6 새로 만든 직사각형의 넓이는
 $x^2+3x+2=(x+1)(x+2)$
 따라서 새로 만든 직사각형의 가로의 길이와 세로의 길이는 각각 $x+1, x+2$ 또는 $x+2, x+1$ 이므로 구하는 둘레의 길이는
 $2 \times \{(x+1)+(x+2)\}=4x+6$ **답** $4x+6$

계산력 강화하기

- 01 (1) $5a(a-2b)$ (2) $x(2a+5b-3c)$
 (3) $(x+2)(a-7)$ (4) $-4y(x-3y)$
 02 (1) $(x+8)^2$ (2) $(x-\frac{1}{2})^2$ (3) $(3x+y)^2$
 (4) $(5x-2)^2$ (5) $3(2x+3)^2$ (6) $2y(x-4)^2$
 03 (1) $(5x+4y)(5x-4y)$ (2) $(3a+\frac{1}{7}b)(3a-\frac{1}{7}b)$
 (3) $6(3x+2y)(3x-2y)$ (4) $(9+x^2)(3+x)(3-x)$
 04 (1) $(x+1)(x+4)$ (2) $(x-2)(x-7)$
 (3) $(x-1)(x+7)$ (4) $(x+3)(x-5)$
 (5) $(x-3y)(x+7y)$ (6) $(x-2y)(x-8y)$
 (7) $3(x+2)(x+3)$ (8) $2y(x+2)(x-3)$
 05 (1) $(x+3)(3x+2)$ (2) $(x-1)(5x-3)$
 (3) $(2x-1)(3x+4)$ (4) $(3x+1)(3x-2)$
 (5) $(3x+4y)(5x+2y)$ (6) $(x-2y)(2x+11y)$
 (7) $5(x-1)(2x-5)$ (8) $2(x+y)(3x-5y)$

- 01 (4) $(x-3y)^2+(x+y)(3y-x)$
 $= (x-3y)^2-(x+y)(x-3y)$
 $= (x-3y)\{(x-3y)-(x+y)\}$
 $= (x-3y)(x-3y-x-y)$
 $= -4y(x-3y)$
답 (1) $5a(a-2b)$ (2) $x(2a+5b-3c)$
 (3) $(x+2)(a-7)$ (4) $-4y(x-3y)$

- 02 (5) $12x^2+36x+27=3(4x^2+12x+9)$
 $= 3(2x+3)^2$
 (6) $2x^2y-16xy+32y=2y(x^2-8x+16)$
 $= 2y(x-4)^2$
답 (1) $(x+8)^2$ (2) $(x-\frac{1}{2})^2$ (3) $(3x+y)^2$
 (4) $(5x-2)^2$ (5) $3(2x+3)^2$ (6) $2y(x-4)^2$

- 03 (2) $9a^2-\frac{1}{49}b^2=(3a)^2-(\frac{1}{7}b)^2$
 $= (3a+\frac{1}{7}b)(3a-\frac{1}{7}b)$
 (3) $54x^2-24y^2=6(9x^2-4y^2)$
 $= 6\{(3x)^2-(2y)^2\}$
 $= 6(3x+2y)(3x-2y)$
 (4) $81-x^4=9^2-(x^2)^2$
 $= (9+x^2)(9-x^2)$
 $= (9+x^2)(3^2-x^2)$
 $= (9+x^2)(3+x)(3-x)$
답 (1) $(5x+4y)(5x-4y)$ (2) $(3a+\frac{1}{7}b)(3a-\frac{1}{7}b)$
 (3) $6(3x+2y)(3x-2y)$ (4) $(9+x^2)(3+x)(3-x)$

- 04 (5) $x^2+4xy-21y^2=(x-3y)(x+7y)$
 (6) $x^2-10xy+16y^2=(x-2y)(x-8y)$
 (7) $3x^2+15x+18=3(x^2+5x+6)$
 $=3(x+2)(x+3)$
 (8) $2x^2y-2xy-12y=2y(x^2-x-6)$
 $=2y(x+2)(x-3)$
답 (1) $(x+1)(x+4)$ (2) $(x-2)(x-7)$
 (3) $(x-1)(x+7)$ (4) $(x+3)(x-5)$
 (5) $(x-3y)(x+7y)$ (6) $(x-2y)(x-8y)$
 (7) $3(x+2)(x+3)$ (8) $2y(x+2)(x-3)$

- 05 (5) $15x^2+26xy+8y^2=(3x+4y)(5x+2y)$
 (6) $2x^2+7xy-22y^2=(x-2y)(2x+11y)$
 (7) $10x^2-35x+25=5(2x^2-7x+5)$
 $=5(x-1)(2x-5)$
 (8) $6x^2-4xy-10y^2=2(3x^2-2xy-5y^2)$
 $=2(x+y)(3x-5y)$
답 (1) $(x+3)(3x+2)$ (2) $(x-1)(5x-3)$
 (3) $(2x-1)(3x+4)$ (4) $(3x+1)(3x-2)$
 (5) $(3x+4y)(5x+2y)$ (6) $(x-2y)(2x+11y)$
 (7) $5(x-1)(2x-5)$ (8) $2(x+y)(3x-5y)$

이런 문제가 시험에 나온다

> 본문 95쪽

- 01 ② 02 $4x-10$ 03 9 04 ④
 05 $6x+8$

- 01 $x^2+4x-45=(x+9)(x-5)$ 이므로
 $a=9, b=-5$
 $\therefore a-b=9-(-5)=14$ **답** ②
- 02 $3x^2-26x+16=(x-8)(3x-2)$
 따라서 두 일차식은 $x-8, 3x-2$ 이므로 구하는 합은
 $(x-8)+(3x-2)=4x-10$ **답** $4x-10$
- 03 $x^2-ax+2=(x-2)(x+m)$ (m 은 상수)으로 놓으면
 $-a=m-2, 2=-2m$
 $\therefore m=-1, a=3$
 또 $2x^2-7x+b=(x-2)(2x+n)$ (n 은 상수)으로 놓으면
 $-7=n-4, b=-2n$
 $\therefore n=-3, b=6$
 $\therefore a+b=3+6=9$ **답** 9

- 04 형우는 x 의 계수를 잘못 보았으므로 상수항은 바르게 보았다.
 즉 $2(x-4)(x+6)=2x^2+4x-48$ 에서 처음 이차식의 상수항은 -48 이다.
 또 지우는 상수항을 잘못 보았으므로 x 의 계수는 바르게 보았다.
 즉 $2(x+2)(x-7)=2x^2-10x-28$ 에서 처음 이차식의 x 의 계수는 -10 이다.
 따라서 처음 이차식은 $2x^2-10x-48$ 이므로 바르게 인수 분해하면

$$2x^2-10x-48=2(x^2-5x-24)$$

$$=2(x+3)(x-8)$$
답 ④

- 05 $\frac{1}{2} \times (\text{밑변의 길이}) \times (\text{높이}) = 9x^2+9x-4$ 이므로
 $\frac{1}{2} \times (3x-1) \times (\text{높이}) = (3x-1)(3x+4)$
 $\therefore (\text{높이}) = 2(3x+4) = 6x+8$

답 $6x+8$

03 인수분해 공식의 응용

개념원리 확인하기

> 본문 97쪽

- 01 2, 2, $x-1$
 02 (1) $4y-1$ (2) $x-3$
 03 $a-6, a-6, a-6, a-6, b$
 04 (1) 36, 100, 2700 (2) 5, 70, 4900
 (3) 38, 38, 80, 320
 05 (1) 10000 (2) $5\sqrt{5}+5$ (3) $-8\sqrt{3}$

- 01 $x-3=A$ 로 놓으면
 $(x-3)^2-2(x-3)-8$
 $=A^2-2A-8$
 $=(A+\boxed{2})(A-4)$
 $=\{(x-3)+\boxed{2}\}\{(x-3)-4\}$
 $=(\boxed{x-1})(x-7)$ **답** 2, 2, $x-1$
- 02 (1) $4xy-x+8y-2=x(\boxed{4y-1})+2(\boxed{4y-1})$
 $= (x+2)(\boxed{4y-1})$
 (2) $x^2-6x+9-y^2=(\boxed{x-3})^2-y^2$
 $=(\boxed{x-3}+y)(\boxed{x-3}-y)$ **답** (1) $4y-1$ (2) $x-3$

03 $a^2+ab-8a-6b+12$
 $= (\boxed{a-6})b + (a^2-8a+12)$
 $= (\boxed{a-6})b + (a-2)(\boxed{a-6})$
 $= (\boxed{a-6})(a+\boxed{b}-2)$
답 $a-6, a-6, a-6, a-6, b$

04 (1) $27 \times 64 + 27 \times 36 = 27 \times (64 + \boxed{36})$
 $= 27 \times \boxed{100} = \boxed{2700}$
(2) $75^2 - 2 \times 75 \times 5 + 5^2 = (75 - \boxed{5})^2$
 $= \boxed{70}^2 = \boxed{4900}$
(3) $42^2 - 38^2 = (42 + \boxed{38})(42 - \boxed{38})$
 $= \boxed{80} \times 4 = \boxed{320}$
답 (1) 36, 100, 2700 (2) 5, 70, 4900
(3) 38, 38, 80, 320

05 (1) $x^2+4x+4 = (x+2)^2$
 $= (98+2)^2$
 $= 100^2 = 10000$
(2) $x^2-3x-4 = (x+1)(x-4)$
 $= (4+\sqrt{5}+1)(4+\sqrt{5}-4)$
 $= (5+\sqrt{5}) \times \sqrt{5}$
 $= 5\sqrt{5}+5$
(3) x^2-y^2
 $= (x+y)(x-y)$
 $= \{(2-\sqrt{3})+(2+\sqrt{3})\} \{(2-\sqrt{3})-(2+\sqrt{3})\}$
 $= 4 \times (-2\sqrt{3})$
 $= -8\sqrt{3}$
답 (1) 10000 (2) $5\sqrt{5}+5$ (3) $-8\sqrt{3}$

핵심문제 익히기

▶ 본문 98~100쪽

- 1 (1) $(3a+3b+1)^2$ (2) $(x-y+1)(x-y-6)$
(3) $3(x+7)$
2 (1) $(x-3)(y-2)$
(2) $(a+b)(a-b+2)$
(3) $(x+y-z)(x-y-z)$
(4) $(x+3y+8)(-x-3y+8)$
3 (1) 105 (2) 10000 (3) 70
4 (1) $2\sqrt{2}$ (2) 12
5 (1) $(x^2-2x-4)(x^2-2x-7)$
(2) $(a^2-8a+11)^2$
6 (1) $(x-2)(x+y-3)$
(2) $(x-y+2)(x+2y-3)$

1 (1) $a+b=A$ 로 놓으면
 $9(a+b)^2+6(a+b)+1$
 $= 9A^2+6A+1$
 $= (3A+1)^2$
 $= \{3(a+b)+1\}^2$
 $= (3a+3b+1)^2$
(2) $x-y=A$ 로 놓으면
 $(x-y)(x-y-5)-6$
 $= A(A-5)-6$
 $= A^2-5A-6$
 $= (A+1)(A-6)$
 $= (x-y+1)(x-y-6)$
(3) $x+1=A, x-2=B$ 로 놓으면
 $3(x+1)^2-5(x+1)(x-2)+2(x-2)^2$
 $= 3A^2-5AB+2B^2$
 $= (A-B)(3A-2B)$
 $= \{(x+1)-(x-2)\} \{3(x+1)-2(x-2)\}$
 $= 3(x+7)$
참고 공통부분이 2개 있으면 각각을 서로 다른 문자로 놓고 인수분해한다.
답 (1) $(3a+3b+1)^2$
(2) $(x-y+1)(x-y-6)$
(3) $3(x+7)$

2 (1) $xy-3y-2x+6 = y(x-3)-2(x-3)$
 $= (x-3)(y-2)$
(2) $a^2+2a+2b-b^2 = (a^2-b^2)+2(a+b)$
 $= (a+b)(a-b)+2(a+b)$
 $= (a+b)(a-b+2)$
(3) $x^2-2xz+z^2-y^2 = (x^2-2xz+z^2)-y^2$
 $= (x-z)^2-y^2$
 $= (x-z+y)(x-z-y)$
 $= (x+y-z)(x-y-z)$
(4) $64-x^2-6xy-9y^2 = 64-(x^2+6xy+9y^2)$
 $= 8^2-(x+3y)^2$
 $= \{8+(x+3y)\} \{8-(x+3y)\}$
 $= (x+3y+8)(-x-3y+8)$
답 (1) $(x-3)(y-2)$
(2) $(a+b)(a-b+2)$
(3) $(x+y-z)(x-y-z)$
(4) $(x+3y+8)(-x-3y+8)$

3 (1) $35 \times 97 - 35 \times 94 = 35 \times (97-94)$
 $= 35 \times 3$
 $= 105$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad 103^2 - 6 \times 103 + 9 &= 103^2 - 2 \times 103 \times 3 + 3^2 \\
 &= (103 - 3)^2 \\
 &= 100^2 \\
 &= 10000
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad 8.5^2 - 1.5^2 &= (8.5 + 1.5)(8.5 - 1.5) \\
 &= 10 \times 7 \\
 &= 70
 \end{aligned}$$

답 (1) 105 (2) 10000 (3) 70

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

$$\begin{aligned}
 \therefore x + y &= (\sqrt{3} + \sqrt{2}) + (\sqrt{3} - \sqrt{2}) = 2\sqrt{3} \\
 x - y &= (\sqrt{3} + \sqrt{2}) - (\sqrt{3} - \sqrt{2}) = 2\sqrt{2} \\
 xy &= (\sqrt{3} + \sqrt{2})(\sqrt{3} - \sqrt{2}) = 3 - 2 = 1
 \end{aligned}$$

$$(1) \quad x^2y - xy^2 = xy(x - y) = 1 \times 2\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$$

$$(2) \quad x^2 + 2xy + y^2 = (x + y)^2 = (2\sqrt{3})^2 = 12$$

답 (1) $2\sqrt{2}$ (2) 12

$$\begin{aligned}
 5 \quad (1) \quad &(x+1)(x+2)(x-3)(x-4) + 4 \\
 &= \{(x+1)(x-3)\} \{(x+2)(x-4)\} + 4 \\
 &= (x^2 - 2x - 3)(x^2 - 2x - 8) + 4 \\
 &\text{이때 } x^2 - 2x = A \text{로 놓으면} \\
 &\quad (\text{주어진 식}) = (A - 3)(A - 8) + 4 \\
 &\quad = A^2 - 11A + 28 \\
 &\quad = (A - 4)(A - 7) \\
 &\quad = (x^2 - 2x - 4)(x^2 - 2x - 7)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad &(a-1)(a-3)(a-5)(a-7) + 16 \\
 &= \{(a-1)(a-7)\} \{(a-3)(a-5)\} + 16 \\
 &= (a^2 - 8a + 7)(a^2 - 8a + 15) + 16
 \end{aligned}$$

이때 $a^2 - 8a = A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}
 &\quad (\text{주어진 식}) = (A + 7)(A + 15) + 16 \\
 &\quad = A^2 + 22A + 121 \\
 &\quad = (A + 11)^2 \\
 &\quad = (a^2 - 8a + 11)^2
 \end{aligned}$$

답 (1) $(x^2 - 2x - 4)(x^2 - 2x - 7)$
(2) $(a^2 - 8a + 11)^2$

6 (1) y 에 대하여 내림차순으로 정리하면

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

(2) x 에 대하여 내림차순으로 정리하면

$$\begin{aligned}
 &x^2 + xy - 2y^2 - x + 7y - 6 \\
 &= x^2 + (y - 1)x - (2y^2 - 7y + 6) \\
 &= x^2 + (y - 1)x - (y - 2)(2y - 3) \\
 &= \{x - (y - 2)\} \{x + (2y - 3)\} \\
 &= (x - y + 2)(x + 2y - 3)
 \end{aligned}$$

답 (1) $(x - 2)(x + y - 3)$

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

▶ 본문 101쪽

이런 문제가 시험에 나온다

01 ③

02 ②, ⑤

03 1

04 $-24\sqrt{2}$

05 $5 + 4\sqrt{5}$

06 $2x + y + 5$

01 $x + 4 = A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}
 &4(x + 4)^2 - 12(x + 4) - 7 \\
 &= 4A^2 - 12A - 7 \\
 &= (2A + 1)(2A - 7) \\
 &= \{2(x + 4) + 1\} \{2(x + 4) - 7\} \\
 &= (2x + 9)(2x + 1)
 \end{aligned}$$

따라서 $a = 9, b = 1$ 이므로

$$a - b = 9 - 1 = 8$$

답 ③

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

따라서 인수인 것은 ②, ⑤이다.

답 ②, ⑤

$$\begin{aligned}
 03 \quad \frac{1000 \times 1001 + 1000}{1001^2 - 1} &= \frac{1000(1001 + 1)}{(1001 + 1)(1001 - 1)} \\
 &= \frac{1000 \times 1002}{1002 \times 1000} \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

답 1

$$\begin{aligned}
 04 \quad a + b &= (3 - 2\sqrt{2}) + (3 + 2\sqrt{2}) = 6 \\
 a - b &= (3 - 2\sqrt{2}) - (3 + 2\sqrt{2}) = -4\sqrt{2} \\
 ab &= (3 - 2\sqrt{2})(3 + 2\sqrt{2}) = 9 - 8 = 1 \\
 \therefore a^3b - ab^3 &= ab(a^2 - b^2) \\
 &= ab(a + b)(a - b) \\
 &= 1 \times 6 \times (-4\sqrt{2}) \\
 &= -24\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

답 $-24\sqrt{2}$

05 $x^2 - y^2 + 4x + 4 = (x^2 + 4x + 4) - y^2$
 $= (x+2)^2 - y^2$
 $= (x+2+y)(x+2-y)$
 $= (x+y+2)(x-y+2)$
 $= (\sqrt{5}-2+2)(\sqrt{5}+2+2)$
 $= \sqrt{5}(\sqrt{5}+4)$
 $= 5+4\sqrt{5}$ **답** $5+4\sqrt{5}$

06 x 에 대하여 내림차순으로 정리하면
 $x^2 + xy + 5x - 2y^2 + 10y$
 $= x^2 + (y+5)x - 2y^2 + 10y$
 $= x^2 + (y+5)x - 2y(y-5)$
 $= (x+2y)\{x-(y-5)\}$
 $= (x+2y)(x-y+5)$
따라서 두 일차식의 합은
 $(x+2y) + (x-y+5) = 2x+y+5$ **답** $2x+y+5$

중단원 마무리하기

> 본문 102~105쪽

- | | | | |
|-----------------------|---------|--------|-------|
| 01 ⑤ | 02 ②, ⑤ | 03 -60 | 04 ① |
| 05 2 | 06 ② | 07 7 | 08 ③ |
| 09 ③ | 10 ① | 11 ④ | 12 24 |
| 13 ⑤ | 14 ④ | 15 21 | 16 -7 |
| 17 ④ | 18 ③ | 19 ④ | 20 ① |
| 21 $(x+3y-2)(2x-y+3)$ | 22 -x | | |
| 23 64 | 24 9 | | |

- 01 **전략** 인수와 공통인 인수의 의미를 생각해 본다.
 ⑤ $4a^2b - 9ab = ab(4a-9)$ 이므로 $4a^2b$, $-9ab$ 는 $4a^2b - 9ab$ 의 인수가 아니다.
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다. **답** ⑤
- 02 **전략** $a^2 \pm 2ab + b^2 = (a \pm b)^2$ (복호동순)임을 이용한다.
 ② $x^2 - 12x + 36 = (x-6)^2$
 ⑤ $3a^2 - 12ab + 12b^2 = 3(a^2 - 4ab + 4b^2)$
 $= 3(a-2b)^2$
 따라서 완전제곱식인 것은 ②, ⑤이다. **답** ②, ⑤
- 03 **전략** 공통인 인수로 묶어 낸 후 $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$ 임을 이용한다.
 $-80x^2 + 45y^2 = -5(16x^2 - 9y^2)$
 $= -5(4x+3y)(4x-3y)$
 따라서 $a = -5$, $b = 4$, $c = 3$ 이므로
 $abc = (-5) \times 4 \times 3 = -60$ **답** -60

04 **전략** $x^2 + (a+b)x + ab = (x+a)(x+b)$ 임을 이용한다.
 $(x-4)(x-7) + 2 = x^2 - 11x + 28 + 2$
 $= x^2 - 11x + 30$
 $= (x-5)(x-6)$
 따라서 두 일차식의 합은
 $(x-5) + (x-6) = 2x-11$ **답** ①

05 **전략** $acx^2 + (ad+bc)x + bd = (ax+b)(cx+d)$ 임을 이용한다.
 $6x^2 + x - 12 = (2x+3)(3x-4)$
 따라서 $a=3$, $b=3$, $c=-4$ 이므로
 $a+b+c = 3+3+(-4) = 2$ **답** 2

06 **전략** 인수분해 공식을 이용하여 각 다항식을 인수분해한다.
 ㄴ. $1 - 25x^2 = (1+5x)(1-5x)$
 $= (5x+1)(-5x+1)$
 ㄷ. $x^2 + 6x - 27 = (x-3)(x+9)$
 이상에서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다. **답** ②

07 **전략** $2x+3y$ 가 $10x^2+axy-12y^2$ 의 인수임을 이용하여 식으로 나타낸다.
 $10x^2+axy-12y^2$ 이 $2x+3y$ 로 나누어떨어지므로
 $2x+3y$ 는 $10x^2+axy-12y^2$ 의 인수이다.
 즉 $10x^2+axy-12y^2 = (2x+3y)(5x+ky)$ (k 는 상수)
 로 놓으면
 $a = 2k+15$, $-12 = 3k$
 $\therefore k = -4$, $a = 7$ **답** 7

08 **전략** 주어진 식을 인수분해하여 직사각형의 세로의 길이를 구한다.
 $15x^2 + 13x + 2 = (3x+2)(5x+1)$
 이때 가로 길이가 $5x+1$ 이므로 세로 길이는 $3x+2$ 이다.
 따라서 구하는 둘레의 길이는
 $2 \times \{(5x+1) + (3x+2)\} = 16x+6$ **답** ③

09 **전략** 공통부분을 한 문자로 놓고 인수분해한다.
 $x^2 - x = A$ 로 놓으면
 $(x^2 - x + 2)(x^2 - x - 5) + 12$
 $= (A+2)(A-5) + 12$
 $= A^2 - 3A + 2$
 $= (A-1)(A-2)$
 $= (x^2 - x - 1)(x^2 - x - 2)$
 $= (x^2 - x - 1)(x+1)(x-2)$ **답** ③

- 10 **전략** 인수분해 공식을 이용할 수 있도록 수의 모양을 변형한다.

$$\begin{aligned} 97.5^2 + 5 \times 97.5 + 2.5^2 &= 97.5^2 + 2 \times 97.5 \times 2.5 + 2.5^2 \\ &= (97.5 + 2.5)^2 \\ &= 100^2 \end{aligned}$$

따라서 가장 알맞은 인수분해 공식은 ①이다.

답 ①

- 11 **전략** 공통인 인수로 묶어 낸 후 $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$ 임을 이용한다.

$$\begin{aligned} 7.5^2 \times 11.5 - 2.5^2 \times 11.5 \\ &= (7.5^2 - 2.5^2) \times 11.5 \\ &= (7.5 + 2.5)(7.5 - 2.5) \times 11.5 \\ &= 10 \times 5 \times 11.5 \\ &= 575 \end{aligned}$$

답 ④

- 12 **전략** 먼저 x 의 분모를 유리화한다.

$$\begin{aligned} x &= \frac{1}{5-2\sqrt{6}} \\ &= \frac{5+2\sqrt{6}}{(5-2\sqrt{6})(5+2\sqrt{6})} \\ &= \frac{5+2\sqrt{6}}{25-24} \\ &= 5+2\sqrt{6} \\ \therefore x^2 - 10x + 25 &= (x-5)^2 \\ &= \{(5+2\sqrt{6})-5\}^2 \\ &= (2\sqrt{6})^2 \\ &= 24 \end{aligned}$$

답 24

- 13 **전략** 근호 안의 식을 인수분해한 후 부호에 유의하여 근호를 없앤다.

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{a^2 + 2a + 1} - \sqrt{a^2 - 6a + 9} \\ &= \sqrt{(a+1)^2} - \sqrt{(a-3)^2} \\ \neg. a < -1 \text{이면 } a+1 < 0, a-3 < 0 \text{ 이므로} \\ A &= -(a+1) - \{-(a-3)\} \\ &= -a-1+a-3 \\ &= -4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \neg. -1 \leq a < 3 \text{ 이면 } a+1 \geq 0, a-3 < 0 \text{ 이므로} \\ A &= (a+1) - \{-(a-3)\} \\ &= a+1+a-3 \\ &= 2a-2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \neg. a \geq 3 \text{ 이면 } a+1 > 0, a-3 \geq 0 \text{ 이므로} \\ A &= (a+1) - (a-3) \\ &= a+1-a+3 \\ &= 4 \end{aligned}$$

이상에서 $\neg$, $\neg$, $\neg$ 모두 옳다.

답 ⑤

- 14 **전략** $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$ 임을 이용한다.

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

따라서 $x^8 - 1$ 의 인수가 아닌 것은 ④이다.

답 ④

- 15 **전략** 먼저 $ab=5$ 를 만족시키는 정수 a, b 를 모두 찾는다.

$$\begin{aligned} 4x^2 + kx + 5 &= (x+a)(4x+b) \text{ 이므로} \\ k &= 4a+b, 5=ab \end{aligned}$$

이때 $ab=5$ 인 두 정수 a, b 를 순서쌍 (a, b) 로 나타내면 $(1, 5), (5, 1), (-1, -5), (-5, -1)$

$$k = 4a + b \text{ 이므로}$$

$$k = 9, 21, -9, -21$$

따라서 k 의 값 중 가장 큰 값은 21이다.

답 21

- 16 **전략** $2x-3$ 이 두 다항식의 공통인 인수임을 이용하여 각각 식으로 나타낸다.

$$\begin{aligned} 6x^2 - x + A &= (2x-3)(3x+a) \text{ (} a \text{는 상수)로 놓으면} \\ -1 &= 2a-9, A = -3a \\ \therefore a &= 4, A = -12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2x^2 + Bx + 3 &= (2x-3)(x+b) \text{ (} b \text{는 상수)로 놓으면} \\ B &= 2b-3, 3 = -3b \\ \therefore b &= -1, B = -5 \\ \therefore A-B &= -12 - (-5) = -7 \end{aligned}$$

답 -7

- 17 **전략** 공통부분이 2개 있으면 각각의 식을 서로 다른 문자로 놓고 인수분해한다.

$$\begin{aligned} x+2 &= A, x-3=B \text{로 놓으면} \\ 5(x+2)^2 + 7(x+2)(x-3) - 6(x-3)^2 \\ &= 5A^2 + 7AB - 6B^2 \\ &= (A+2B)(5A-3B) \\ &= \{(x+2)+2(x-3)\} \{5(x+2)-3(x-3)\} \\ &= (3x-4)(2x+19) \end{aligned}$$

따라서 $a=-4, b=2, c=19$ 이므로

$$ab+c = (-4) \times 2 + 19 = 11$$

답 ④

- 18 **전략** 각각의 식을 인수분해한 후 공통인 인수를 구한다.

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

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x+2y-3$ 이다.

답 ③

- 19 **전략** $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$ 임을 이용하여 주어진 식을 변형한 후 계산한다.

$$\begin{aligned} & \left(1 - \frac{1}{2^2}\right) \left(1 - \frac{1}{3^2}\right) \left(1 - \frac{1}{4^2}\right) \times \cdots \times \left(1 - \frac{1}{99^2}\right) \left(1 - \frac{1}{100^2}\right) \\ &= \left(1 - \frac{1}{2}\right) \left(1 + \frac{1}{2}\right) \left(1 - \frac{1}{3}\right) \left(1 + \frac{1}{3}\right) \left(1 - \frac{1}{4}\right) \left(1 + \frac{1}{4}\right) \\ & \quad \times \cdots \times \left(1 - \frac{1}{99}\right) \left(1 + \frac{1}{99}\right) \left(1 - \frac{1}{100}\right) \left(1 + \frac{1}{100}\right) \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{5}{4} \\ & \quad \times \cdots \times \frac{98}{99} \times \frac{100}{99} \times \frac{99}{100} \times \frac{101}{100} \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{101}{100} \\ &= \frac{101}{200} \end{aligned}$$

답 ④

- 20 **전략** 공통인 인수가 생기도록 두 항씩 묶어 인수분해한다.

$$\begin{aligned} a^3 + a^2b + ab^2 + b^3 &= a^2(a+b) + b^2(a+b) \\ &= (a+b)(a^2 + b^2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{이때 } a^2 + b^2 &= (a+b)^2 - 2ab \\ &= (\sqrt{2}+1)^2 - 2 \times (-1) \\ &= 3 + 2\sqrt{2} + 2 \\ &= 5 + 2\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore (\text{주어진 식}) &= (a+b)(a^2 + b^2) \\ &= (\sqrt{2}+1)(5 + 2\sqrt{2}) \\ &= 5\sqrt{2} + 4 + 5 + 2\sqrt{2} \\ &= 9 + 7\sqrt{2} \end{aligned}$$

답 ①

- 21 **전략** 주어진 식을 x 에 대하여 내림차순으로 정리한다.

$$\begin{aligned} & 2x^2 + 5xy - 3y^2 + 11y - x - 6 \\ &= 2x^2 + (5y-1)x - (3y^2 - 11y + 6) \\ &= 2x^2 + (5y-1)x - (y-3)(3y-2) \end{aligned}$$

$$\begin{array}{ccc} 1 & \searrow & 3y-2 \rightarrow 6y-4 \\ 2 & \swarrow & -(y-3) \rightarrow -y+3 \end{array}$$

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

$$\text{답 } (x+3y-2)(2x-y+3)$$

- 22 **전략** 먼저 근호 안의 식을 간단히 한 후 인수분해한다.

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

$$0 < x < 1 \text{에서 } \frac{1}{x} > 1 \text{이므로}$$

$$-x < 0, x + \frac{1}{x} > 0, x - \frac{1}{x} < 0$$

$$\begin{aligned} \therefore (\text{주어진 식}) &= -(-x) - \left(x + \frac{1}{x}\right) - \left(x - \frac{1}{x}\right) \\ &= x - x - \frac{1}{x} - x + \frac{1}{x} \\ &= -x \end{aligned}$$

답 $-x$

- 23 **전략** $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$ 임을 이용한다.

$$\begin{aligned} 2^{40} - 1 &= (2^{20} + 1)(2^{20} - 1) \\ &= (2^{20} + 1)(2^{10} + 1)(2^{10} - 1) \\ &= (2^{20} + 1)(2^{10} + 1)(2^5 + 1)(2^5 - 1) \\ &= (2^{20} + 1)(2^{10} + 1) \times 33 \times 31 \end{aligned}$$

따라서 $2^{40} - 1$ 은 30과 40 사이의 두 자연수 31과 33으로 나누어떨어지므로 구하는 합은

$$31 + 33 = 64$$

답 64

- 24 **전략** 공통부분이 생기도록 2개씩 짝을 지어 전개한다.

$$\begin{aligned} & (x-1)(x-2)(x+4)(x+5) + k \\ &= \{(x-1)(x+4)\} \{(x-2)(x+5)\} + k \\ &= (x^2 + 3x - 4)(x^2 + 3x - 10) + k \\ \text{이때 } x^2 + 3x &= A \text{로 놓으면} \\ (\text{주어진 식}) &= (A-4)(A-10) + k \\ &= A^2 - 14A + 40 + k \end{aligned}$$

이 식이 완전제곱식이 되려면

$$40 + k = \left(\frac{-14}{2}\right)^2 = 49$$

$$\therefore k = 9$$

답 9

서술형 대비 문제

> 본문 106~107쪽

- | | | |
|----------------|---------|----------------|
| 1 $(x-3)(x+8)$ | 2 1 | 3 5 |
| 4 $12x+28$ | 5 $y-2$ | 6 $6-\sqrt{6}$ |

- 1 **1단계** $(x-4)(x+6) = x^2 + 2x - 24$ 에서 처음 이차식의 상수항은 -24 이다.

- 2단계** $(x+1)(x+4) = x^2 + 5x + 4$ 에서 처음 이차식의 x 의 계수는 5이다.

- 3단계** 처음 이차식은 $x^2 + 5x - 24$ 이므로 바르게 인수분해 하면

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

답 $(x-3)(x+8)$

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

2단계 $x-y=7$ 이므로
 $(x+y-1) \times (7-1) = -12$
 $x+y-1 = -2$
 $\therefore x+y = -1$

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

답 1

3 1단계 $9x^2 + ax + 1 = (3x)^2 + ax + 1^2$ 에서
 $a = \pm 2 \times 3 \times 1 = \pm 6$
 그런데 $a > 0$ 이므로
 $a = 6$

2단계 $(2x+1)(2x+3) + b$
 $= 4x^2 + 8x + 3 + b$
 $= (2x)^2 + 2 \times 2x \times 2 + 3 + b$
 에서 $3 + b = 2^2 = 4$
 $\therefore b = 1$

3단계 $a - b = 6 - 1 = 5$

답 5

단계	채점 요소	배점
1	a 의 값 구하기	3점
2	b 의 값 구하기	3점
3	$a-b$ 의 값 구하기	1점

4 1단계 (도형 A의 넓이)
 $= (3x+7)^2 - 5^2$
 $= \{(3x+7)+5\} \{(3x+7)-5\}$
 $= (3x+12)(3x+2)$

2단계 두 도형 A, B의 넓이가 같고 도형 B의 가로
 의 길이가 $3x+12$ 이므로 세로의 길이는 $3x+2$ 이다.

3단계 (도형 B의 둘레의 길이)
 $= 2 \times \{(3x+12) + (3x+2)\}$
 $= 12x + 28$

답 $12x + 28$

단계	채점 요소	배점
1	도형 A의 넓이 구하기	3점
2	도형 B의 세로의 길이 구하기	2점
3	도형 B의 둘레의 길이 구하기	2점

5 1단계 $(y-1)^2 - y + 1 = (y-1)^2 - (y-1)$
 $= (y-1)(y-1-1)$
 $= (y-1)(y-2)$

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

3단계 두 다항식의 1이 아닌 공통인 인수는
 $y-2$

답 $y-2$

단계	채점 요소	배점
1	$(y-1)^2 - y + 1$ 을 인수분해하기	3점
2	$xy - 2x + 3y^2 - 5y - 2$ 를 인수분해하기	3점
3	공통인 인수 구하기	2점

6 1단계 $2 < \sqrt{6} < 3$ 에서 $\sqrt{6}$ 의 정수 부분은 2이므로 소수
 부분은 $\sqrt{6} - 2$ 이다.

$$\therefore a = \sqrt{6} - 2$$

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

답 $6 - \sqrt{6}$

단계	채점 요소	배점
1	a 의 값 구하기	3점
2	$a^2 + 3a + 2$ 의 값 구하기	3점

III-1

이차방정식의 풀이

01 이차방정식과 그 해

개념원리 확인하기

▶ 본문 111쪽

- 01 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) × (6) ○
 02 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○
 03 (1) $x=0$ 또는 $x=2$ (2) $x=1$
 04 9, 6, 2

- 01 (1) $x^2=5x-3$ 에서 $x^2-5x+3=0$
 즉 이차방정식이다.
 (2) 이차식이다.
 (3) $x(x+1)=0$ 에서 $x^2+x=0$
 즉 이차방정식이다.
 (4) $x^2+x=2x^3$ 에서 $-2x^3+x^2+x=0$
 즉 이차방정식이 아니다.
 (5) $x^2-6x=x^2-1$ 에서 $-6x+1=0$
 즉 일차방정식이다.
 (6) $(x-1)(x+2)=2-x^2$ 에서
 $x^2+x-2=2-x^2$
 $\therefore 2x^2+x-4=0$
 즉 이차방정식이다.
답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) × (6) ○

- 02 (1) $x=-2$ 를 $(x+2)(x-4)=0$ 에 대입하면
 $(-2+2)(-2-4)=0$
 즉 $x=-2$ 는 주어진 이차방정식의 해이다.
 (2) $x=1$ 을 $x^2-7x+6=0$ 에 대입하면
 $1^2-7 \times 1+6=0$
 즉 $x=1$ 은 주어진 이차방정식의 해이다.
 (3) $x=-4$ 를 $x^2+3x-10=0$ 에 대입하면
 $(-4)^2+3 \times (-4)-10=-6 \neq 0$
 즉 $x=-4$ 는 주어진 이차방정식의 해가 아니다.
 (4) $x=3$ 을 $3x^2-8x-3=0$ 에 대입하면
 $3 \times 3^2-8 \times 3-3=0$
 즉 $x=3$ 은 주어진 이차방정식의 해이다.
답 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○

- 03 (1) $x=-1$ 일 때, $(-1)^2-2 \times (-1)=3 \neq 0$
 $x=0$ 일 때, $0^2-2 \times 0=0$
 $x=1$ 일 때, $1^2-2 \times 1=-1 \neq 0$
 $x=2$ 일 때, $2^2-2 \times 2=0$
 따라서 주어진 이차방정식의 해는
 $x=0$ 또는 $x=2$

- (2) $x=-1$ 일 때, $2 \times (-1)^2+(-1)-3=-2 \neq 0$
 $x=0$ 일 때, $2 \times 0^2+0-3=-3 \neq 0$
 $x=1$ 일 때, $2 \times 1^2+1-3=0$
 $x=2$ 일 때, $2 \times 2^2+2-3=7 \neq 0$
 따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x=1$

답 (1) $x=0$ 또는 $x=2$ (2) $x=1$

- 04 $x=3$ 을 $x^2+ax-15=0$ 에 대입하면
 $9+3a-15=0$, $3a=6$
 $\therefore a=2$
답 9, 6, 2

핵심문제 익히기

▶ 본문 112~113쪽

- 1 ㄱ, ㄷ, ㄹ 2 ②, ④ 3 -4
 4 (1) -4 (2) 7 (3) 2 (4) -3

- 1 ㄱ. $x^2=5-2x$ 에서 $x^2+2x-5=0$
 즉 이차방정식이다.
 ㄴ. $x(x+4)=x^2-1$ 에서 $x^2+4x=x^2-1$
 $\therefore 4x+1=0$
 즉 일차방정식이다.
 ㄷ. $\frac{x^2+1}{3}=x$ 에서 $x^2-3x+1=0$
 즉 이차방정식이다.
 ㄹ. $(x+1)(x-3)=2x-x^2$ 에서 $x^2-2x-3=2x-x^2$
 $\therefore 2x^2-4x-3=0$
 즉 이차방정식이다.
 이상에서 이차방정식인 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

답 ㄱ, ㄷ, ㄹ

- 2 각 이차방정식에 주어진 수를 대입하면
 ① $2^2-2-6=-4 \neq 0$
 ② $(-2)^2-4 \times (-2)-12=0$
 ③ $3^2+4 \times 3+3=24 \neq 0$
 ④ $2 \times 1^2-3 \times 1+1=0$
 ⑤ $3 \times (-1)^2+4 \times (-1)-1=-2 \neq 0$
 따라서 [] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은
 ②, ④이다.
답 ②, ④

- 3 $x=-1$ 을 $x^2-2x+a=0$ 에 대입하면
 $(-1)^2-2 \times (-1)+a=0$
 $3+a=0 \quad \therefore a=-3$
 $x=\frac{4}{3}$ 를 $3x^2-bx-4=0$ 에 대입하면
 $3 \times \left(\frac{4}{3}\right)^2-b \times \frac{4}{3}-4=0$
 $\frac{4}{3}-\frac{4}{3}b=0 \quad \therefore b=1$
 $\therefore a-b=-3-1=-4$

답 -4

- 4 $x=\alpha$ 를 $x^2+3x-1=0$ 에 대입하면
 $\alpha^2+3\alpha-1=0$
 $\therefore \alpha^2+3\alpha=1$
 (1) $\alpha^2+3\alpha-5=1-5=-4$
 (2) $-\alpha^2-3\alpha+8=-(\alpha^2+3\alpha)+8=-1+8=7$
 (3) $2\alpha^2+6\alpha=2(\alpha^2+3\alpha)=2\times 1=2$
 (4) $\alpha^2+3\alpha-1=0$ 에서 $\alpha\neq 0$ 이므로 양변을 α 로 나누면
 $\alpha+3-\frac{1}{\alpha}=0$
 $\therefore \alpha-\frac{1}{\alpha}=-3$
 [답] (1) -4 (2) 7 (3) 2 (4) -3

이런 문제가 시험에 나온다

> 본문 114쪽

- 01 ⑤ 02 ⑤ 03 $x=1$ 04 2
 05 5

- 01 ③ $3x+4=x^2$ 에서 $-x^2+3x+4=0$
 즉 이차방정식이다.
 ④ $x^3+2x^2-1=x^3+2x$ 에서 $2x^2-2x-1=0$
 즉 이차방정식이다.
 ⑤ $x^2-x=(x-1)(x+1)$ 에서 $x^2-x=x^2-1$
 $\therefore -x+1=0$
 즉 일차방정식이다.
 따라서 이차방정식이 아닌 것은 ⑤이다. [답] ⑤

- 02 $ax^2-x+3=3x^2-8x+4$ 에서
 $(a-3)x^2+7x-1=0$
 이 방정식이 x 에 대한 이차방정식이므로
 $a-3\neq 0 \quad \therefore a\neq 3$
 따라서 a 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다. [답] ⑤

- 03 x 가 $-1\leq x\leq 1$ 인 정수이므로 $-1, 0, 1$
 $x=-1$ 일 때, $2\times(-1)^2+5\times(-1)-7=-10\neq 0$
 $x=0$ 일 때, $2\times 0^2+5\times 0-7=-7\neq 0$
 $x=1$ 일 때, $2\times 1^2+5\times 1-7=0$
 따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x=1$
 [답] $x=1$

- 04 $x=\frac{3}{2}$ 을 $6x^2-13x+a=0$ 에 대입하면
 $6\times\left(\frac{3}{2}\right)^2-13\times\frac{3}{2}+a=0$
 $-6+a=0 \quad \therefore a=6$

- $x=-\frac{1}{2}$ 을 $4x^2+bx-3=0$ 에 대입하면
 $4\times\left(-\frac{1}{2}\right)^2+b\times\left(-\frac{1}{2}\right)-3=0$
 $-2-\frac{1}{2}b=0 \quad \therefore b=-4$
 $\therefore a+b=6+(-4)=2$ [답] 2

- 05 $x=m$ 을 $3x^2-7x+3=0$ 에 대입하면
 $3m^2-7m+3=0$
 $\therefore 3m^2-7m=-3$
 $x=n$ 을 $x^2-2x-4=0$ 에 대입하면
 $n^2-2n-4=0$
 $\therefore n^2-2n=4$
 $\therefore 3m^2-7m+2n^2-4n=3m^2-7m+2(n^2-2n)$
 $=-3+2\times 4$
 $=5$ [답] 5

02 인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이

개념원리 확인하기

> 본문 116쪽

- 01 (1) $x=0$ 또는 $x=5$ (2) $x=-3$ 또는 $x=2$
 (3) $x=1$ 또는 $x=6$ (4) $x=-6$ 또는 $x=-\frac{2}{3}$
 02 (1) $x=0$ 또는 $x=-3$ (2) $x=-2$ 또는 $x=2$
 (3) $x=4$ 또는 $x=7$ (4) $x=-4$ 또는 $x=-2$
 (5) $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=4$ (6) $x=-\frac{5}{3}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
 03 (1) $x=-1$ (2) $x=7$ (3) $x=-5$ (4) $x=\frac{1}{3}$
 04 (1) 9 (2) 1 (3) -3 (4) 27

- 01 (1) $x(x-5)=0$ 에서 $x=0$ 또는 $x-5=0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=5$
 (2) $(x+3)(x-2)=0$ 에서
 $x+3=0$ 또는 $x-2=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=2$
 (3) $(x-1)(x-6)=0$ 에서
 $x-1=0$ 또는 $x-6=0$
 $\therefore x=1$ 또는 $x=6$
 (4) $(x+6)(3x+2)=0$ 에서
 $x+6=0$ 또는 $3x+2=0$
 $\therefore x=-6$ 또는 $x=-\frac{2}{3}$
 [답] (1) $x=0$ 또는 $x=5$ (2) $x=-3$ 또는 $x=2$
 (3) $x=1$ 또는 $x=6$ (4) $x=-6$ 또는 $x=-\frac{2}{3}$

02 (1) $x^2+3x=0$ 에서

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

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=-3$$

(2) $x^2-4=0$ 에서

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

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=2$$

(3) $x^2-11x+28=0$ 에서

$$(x-4)(x-7)=0$$

$$\therefore x=4 \text{ 또는 } x=7$$

(4) $x^2+6x+8=0$ 에서

$$(x+4)(x+2)=0$$

$$\therefore x=-4 \text{ 또는 } x=-2$$

(5) $2x^2-5x-12=0$ 에서

$$(2x+3)(x-4)=0$$

$$\therefore x=-\frac{3}{2} \text{ 또는 } x=4$$

(6) $6x^2+7x-5=0$ 에서

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

$$\therefore x=-\frac{5}{3} \text{ 또는 } x=\frac{1}{2}$$

답 (1) $x=0$ 또는 $x=-3$ (2) $x=-2$ 또는 $x=2$

(3) $x=4$ 또는 $x=7$ (4) $x=-4$ 또는 $x=-2$

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

03 (1) $(x+1)^2=0$ 에서 $x=-1$

(2) $x^2-14x+49=0$ 에서 $(x-7)^2=0$

$$\therefore x=7$$

(3) $x^2+10x+25=0$ 에서 $(x+5)^2=0$

$$\therefore x=-5$$

(4) $9x^2-6x+1=0$ 에서 $(3x-1)^2=0$

$$\therefore x=\frac{1}{3}$$

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

04 (1) $x^2+6x+k=0$ 이 중근을 가지므로

$$k=\left(\frac{6}{2}\right)^2=9$$

(2) $x^2-2x+k=0$ 이 중근을 가지므로

$$k=\left(\frac{-2}{2}\right)^2=1$$

(3) $x^2+4x+k+7=0$ 이 중근을 가지므로

$$k+7=\left(\frac{4}{2}\right)^2=4 \quad \therefore k=-3$$

(4) $x^2-10x+k-2=0$ 이 중근을 가지므로

$$k-2=\left(\frac{-10}{2}\right)^2=25 \quad \therefore k=27$$

답 (1) 9 (2) 1 (3) -3 (4) 27

핵심문제 익히기

1 2

2 (1) $x=-4$ 또는 $x=6$ (2) $x=1$ 또는 $x=9$

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

3 $a=4, x=-1$

4 $x=-2$

5 ⑤

6 10

1 $(4x-3)(4x-5)=0$ 에서

$$4x-3=0 \text{ 또는 } 4x-5=0$$

$$\therefore x=\frac{3}{4} \text{ 또는 } x=\frac{5}{4}$$

따라서 두 근의 합은

$$\frac{3}{4}+\frac{5}{4}=2$$

답 2

2 (1) $x^2=2x+24$ 에서 $x^2-2x-24=0$

$$(x+4)(x-6)=0$$

$$\therefore x=-4 \text{ 또는 } x=6$$

(2) $x^2-6x+9=4x$ 에서 $x^2-10x+9=0$

$$(x-1)(x-9)=0$$

$$\therefore x=1 \text{ 또는 } x=9$$

(3) $x^2+2x=x+6$ 에서 $x^2+x-6=0$

$$(x+3)(x-2)=0$$

$$\therefore x=-3 \text{ 또는 } x=2$$

(4) $6x^2-7x-3=2x^2-6$ 에서 $4x^2-7x+3=0$

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

$$\therefore x=\frac{3}{4} \text{ 또는 } x=1$$

답 (1) $x=-4$ 또는 $x=6$ (2) $x=1$ 또는 $x=9$

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

3 $x=5$ 를 $x^2-ax-5=0$ 에 대입하면

$$5^2-a \times 5-5=0, \quad 20-5a=0$$

$$\therefore a=4$$

즉 $x^2-4x-5=0$ 에서

$$(x+1)(x-5)=0$$

$$\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=5$$

따라서 다른 한 근은 $x=-1$ 이다.

답 $a=4, x=-1$

4 $x^2-x-6=0$ 에서

$$(x+2)(x-3)=0$$

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=3$$

$3x^2+7x+2=0$ 에서

$$(x+2)(3x+1)=0$$

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

따라서 공통인 근은 $x=-2$ 이다.

답 $x=-2$

- 5 ① $(x-5)^2=0$ 에서 $x=5$
 ② $x^2+16x+64=0$ 에서 $(x+8)^2=0$
 $\therefore x=-8$
 ③ $9x^2-12x+4=0$ 에서 $(3x-2)^2=0$
 $\therefore x=\frac{2}{3}$
 ④ $2x^2-x+1=x^2-3x$ 에서 $x^2+2x+1=0$
 $(x+1)^2=0 \therefore x=-1$
 ⑤ $x^2-4=6x-9$ 에서 $x^2-6x+5=0$
 $(x-1)(x-5)=0$
 $\therefore x=1$ 또는 $x=5$
 따라서 증권을 갖지 않는 것은 ⑤이다. **답 ⑤**

- 6 $x^2+8x+2+a=0$ 이 증권을 가지므로
 $2+a=\left(\frac{8}{2}\right)^2=16$
 $\therefore a=14$
 즉 $x^2+8x+16=0$ 에서
 $(x+4)^2=0 \therefore x=-4$
 $\therefore b=-4$
 $\therefore a+b=14+(-4)=10$ **답 10**

계산력 강화하기

▶ 본문 120쪽

- 01** (1) $x=4$ 또는 $x=7$ (2) $x=-5$ 또는 $x=9$
 (3) $x=-\frac{1}{4}$ 또는 $x=3$ (4) $x=-\frac{7}{2}$ 또는 $x=-\frac{2}{3}$
02 (1) $x=0$ 또는 $x=-2$ (2) $x=-4$ 또는 $x=5$
 (3) $x=-9$ 또는 $x=2$ (4) $x=1$ 또는 $x=7$
 (5) $x=-8$ 또는 $x=-2$ (6) $x=-5$ 또는 $x=\frac{1}{3}$
 (7) $x=-2$ 또는 $x=-\frac{3}{2}$ (8) $x=-\frac{1}{4}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
 (9) $x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{5}{3}$ (10) $x=-4$ 또는 $x=-\frac{1}{5}$
03 (1) $x=-1$ 또는 $x=10$ (2) $x=-5$ 또는 $x=-1$
 (3) $x=-3$ 또는 $x=\frac{4}{3}$ (4) $x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=3$
04 (1) $x=-7$ (2) $x=\frac{1}{2}$ (3) $x=-\frac{5}{2}$ (4) $x=1$
05 (1) 25 (2) -2 (3) $\frac{9}{8}$ (4) ± 8

- 01** (1) $(x-4)(x-7)=0$ 에서
 $x=4$ 또는 $x=7$
 (2) $(x+5)(x-9)=0$ 에서
 $x=-5$ 또는 $x=9$

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

- 02** (1) $x^2+2x=0$ 에서 $x(x+2)=0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=-2$
 (2) $x^2-x-20=0$ 에서 $(x+4)(x-5)=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=5$
 (3) $x^2+7x-18=0$ 에서
 $(x+9)(x-2)=0$
 $\therefore x=-9$ 또는 $x=2$
 (4) $x^2-8x+7=0$ 에서
 $(x-1)(x-7)=0$
 $\therefore x=1$ 또는 $x=7$
 (5) $x^2+10x+16=0$ 에서
 $(x+8)(x+2)=0$
 $\therefore x=-8$ 또는 $x=-2$
 (6) $3x^2+14x-5=0$ 에서
 $(x+5)(3x-1)=0$
 $\therefore x=-5$ 또는 $x=\frac{1}{3}$
 (7) $2x^2+7x+6=0$ 에서
 $(x+2)(2x+3)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=-\frac{3}{2}$
 (8) $8x^2-2x-1=0$ 에서
 $(4x+1)(2x-1)=0$
 $\therefore x=-\frac{1}{4}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
 (9) $6x^2-19x+15=0$ 에서
 $(2x-3)(3x-5)=0$
 $\therefore x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{5}{3}$
 (10) $5x^2+21x+4=0$ 에서
 $(x+4)(5x+1)=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=-\frac{1}{5}$
답 (1) $x=0$ 또는 $x=-2$ (2) $x=-4$ 또는 $x=5$
 (3) $x=-9$ 또는 $x=2$ (4) $x=1$ 또는 $x=7$
 (5) $x=-8$ 또는 $x=-2$ (6) $x=-5$ 또는 $x=\frac{1}{3}$
 (7) $x=-2$ 또는 $x=-\frac{3}{2}$ (8) $x=-\frac{1}{4}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
 (9) $x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{5}{3}$ (10) $x=-4$ 또는 $x=-\frac{1}{5}$

이런 문제가 시험에 나온다

- 01 ③ 02 $x = -\frac{2}{5}$ 또는 $x = 1$ 03 10
04 12 05 ③, ⑤ 06 -5

- 03 (1) $x^2 - 9x = 10$ 에서
 $x^2 - 9x - 10 = 0$
 $(x+1)(x-10) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 10$
 (2) $x^2 + 7x = x - 5$ 에서
 $x^2 + 6x + 5 = 0$
 $(x+5)(x+1) = 0$
 $\therefore x = -5$ 또는 $x = -1$
 (3) $4x^2 = x^2 - 5x + 12$ 에서
 $3x^2 + 5x - 12 = 0$
 $(x+3)(3x-4) = 0$
 $\therefore x = -3$ 또는 $x = \frac{4}{3}$
 (4) $3x^2 - 8x + 3 = x^2 + x - 6$ 에서
 $2x^2 - 9x + 9 = 0$
 $(2x-3)(x-3) = 0$
 $\therefore x = \frac{3}{2}$ 또는 $x = 3$
답 (1) $x = -1$ 또는 $x = 10$ (2) $x = -5$ 또는 $x = -1$
 (3) $x = -3$ 또는 $x = \frac{4}{3}$ (4) $x = \frac{3}{2}$ 또는 $x = 3$

- 04 (1) $x^2 + 14x + 49 = 0$ 에서 $(x+7)^2 = 0$
 $\therefore x = -7$
 (2) $x^2 - x + \frac{1}{4} = 0$ 에서 $(x - \frac{1}{2})^2 = 0$
 $\therefore x = \frac{1}{2}$
 (3) $4x^2 + 20x + 25 = 0$ 에서 $(2x+5)^2 = 0$
 $\therefore x = -\frac{5}{2}$
 (4) $x^2 + 3x = 5x - 1$ 에서 $x^2 - 2x + 1 = 0$
 $(x-1)^2 = 0 \therefore x = 1$
답 (1) $x = -7$ (2) $x = \frac{1}{2}$
 (3) $x = -\frac{5}{2}$ (4) $x = 1$

- 05 (1) $k = (\frac{10}{2})^2 = 25$
 (2) $k + 3 = (\frac{-2}{2})^2 = 1$
 $\therefore k = -2$
 (3) $2k = (\frac{-3}{2})^2 = \frac{9}{4}$
 $\therefore k = \frac{9}{8}$
 (4) $16 = (\frac{k}{2})^2, k^2 = 64$
 $\therefore k = \pm 8$
답 (1) 25 (2) -2 (3) $\frac{9}{8}$ (4) ± 8

- 01 ① $(1+2x)(1-3x) = 0$ 에서
 $x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = \frac{1}{3}$
 ② $(2x+1)(3x-1) = 0$ 에서
 $x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = \frac{1}{3}$
 ③ $(1-2x)(1+3x) = 0$ 에서
 $x = \frac{1}{2}$ 또는 $x = -\frac{1}{3}$
 ④ $(x + \frac{1}{2})(x - \frac{1}{3}) = 0$ 에서
 $x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = \frac{1}{3}$
 ⑤ $(4x+2)(6x-2) = 0$ 에서
 $x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = \frac{1}{3}$
 따라서 해가 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

답 ③

- 02 $x^2 - 2x = 15$ 에서 $x^2 - 2x - 15 = 0$
 $(x+3)(x-5) = 0$
 $\therefore x = -3$ 또는 $x = 5$
 이때 $a > b$ 이므로 $a = 5, b = -3$
 즉 $ax^2 + bx - 2 = 0$ 에서 $5x^2 - 3x - 2 = 0$
 $(5x+2)(x-1) = 0$
 $\therefore x = -\frac{2}{5}$ 또는 $x = 1$
답 $x = -\frac{2}{5}$ 또는 $x = 1$

- 03 $x = 4$ 를 $x^2 + ax - 28 = 0$ 에 대입하면
 $4^2 + a \times 4 - 28 = 0, 4a - 12 = 0$
 $\therefore a = 3$
 즉 $x^2 + 3x - 28 = 0$ 에서
 $(x+7)(x-4) = 0$
 $\therefore x = -7$ 또는 $x = 4$
 따라서 다른 한 근은 $x = -7$ 이므로 $b = -7$
 $\therefore a - b = 3 - (-7) = 10$
답 10

- 04 $x^2 - 4x - 21 = 0$ 에서
 $(x+3)(x-7) = 0$
 $\therefore x = -3$ 또는 $x = 7$
 $3x^2 + 8x - 3 = 0$ 에서
 $(x+3)(3x-1) = 0$
 $\therefore x = -3$ 또는 $x = \frac{1}{3}$

따라서 공통인 근은 $x = -3$ 이므로 $x^2 + 7x + k = 0$ 에 대입하면

$$\begin{aligned} (-3)^2 + 7 \times (-3) + k &= 0 \\ -12 + k &= 0 \quad \therefore k = 12 \end{aligned}$$

답 12

05 ① $x^2 - 49 = 0$ 에서

$$\begin{aligned} (x+7)(x-7) &= 0 \\ \therefore x &= -7 \text{ 또는 } x = 7 \end{aligned}$$

② $x^2 + 4x + 4 = 4$ 에서 $x^2 + 4x = 0$

$$\begin{aligned} x(x+4) &= 0 \\ \therefore x &= 0 \text{ 또는 } x = -4 \end{aligned}$$

③ $x^2 + 36 = -12x$ 에서 $x^2 + 12x + 36 = 0$

$$(x+6)^2 = 0 \quad \therefore x = -6$$

④ $2x^2 - 9x + 10 = 0$ 에서

$$\begin{aligned} (x-2)(2x-5) &= 0 \\ \therefore x &= 2 \text{ 또는 } x = \frac{5}{2} \end{aligned}$$

⑤ $16x^2 - 8x + 1 = 0$ 에서

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

따라서 중근을 갖는 것은 ③, ⑤이다.

답 ③, ⑤

06 $x^2 - 6x + k = 0$ 이 중근을 가지므로

$$k = \left(-\frac{6}{2}\right)^2 = 9$$

즉 $x^2 + (k-4)x - 14 = 0$ 에서

$$\begin{aligned} x^2 + 5x - 14 &= 0 \\ (x+7)(x-2) &= 0 \\ \therefore x &= -7 \text{ 또는 } x = 2 \end{aligned}$$

따라서 두 근의 합은

$$-7 + 2 = -5$$

답 -5

03 제곱근을 이용한 이차방정식의 풀이

개념원리 확인하기

▶ 본문 123쪽

01 (1) $x = \pm\sqrt{10}$ (2) $x = \pm 3$ (3) $x = \pm 2\sqrt{6}$

(4) $x = -2$ 또는 $x = 12$ (5) $x = -3 \pm \sqrt{3}$

(6) $x = \frac{1 \pm \sqrt{7}}{4}$

02 16, 16, 4, 13

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

04 4, 4, 2, $\frac{5}{3}$, 2, $\frac{\sqrt{15}}{3}$, $\frac{-6 \pm \sqrt{15}}{3}$

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

01 (1) $x^2 = 10$ 에서 $x = \pm\sqrt{10}$

(2) $3x^2 = 27$ 에서 $x^2 = 9 \quad \therefore x = \pm 3$

(3) $2x^2 - 48 = 0$ 에서 $2x^2 = 48, \quad x^2 = 24$
 $\therefore x = \pm 2\sqrt{6}$

(4) $(x-5)^2 = 49$ 에서 $x-5 = \pm 7$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = 12$

(5) $5(x+3)^2 = 15$ 에서 $(x+3)^2 = 3$
 $x+3 = \pm\sqrt{3} \quad \therefore x = -3 \pm \sqrt{3}$

(6) $(4x-1)^2 - 7 = 0$ 에서 $(4x-1)^2 = 7$
 $4x-1 = \pm\sqrt{7}, \quad 4x = 1 \pm \sqrt{7}$
 $\therefore x = \frac{1 \pm \sqrt{7}}{4}$

답 (1) $x = \pm\sqrt{10}$ (2) $x = \pm 3$ (3) $x = \pm 2\sqrt{6}$
(4) $x = -2$ 또는 $x = 12$ (5) $x = -3 \pm \sqrt{3}$
(6) $x = \frac{1 \pm \sqrt{7}}{4}$

02 $x^2 - 8x + 3 = 0$ 에서 $x^2 - 8x = -3$

$$\begin{aligned} x^2 - 8x + \boxed{16} &= -3 + \boxed{16} \\ \therefore (x - \boxed{4})^2 &= \boxed{13} \end{aligned}$$

답 16, 16, 4, 13

03 (1) $x^2 - 4x - 1 = 0$ 에서

$$\begin{aligned} x^2 - 4x &= 1 \\ x^2 - 4x + 4 &= 1 + 4 \\ \therefore (x-2)^2 &= 5 \end{aligned}$$

(2) $2x^2 + 4x - 5 = 0$ 에서

$$\begin{aligned} x^2 + 2x - \frac{5}{2} &= 0 \\ x^2 + 2x &= \frac{5}{2} \\ x^2 + 2x + 1 &= \frac{5}{2} + 1 \\ \therefore (x+1)^2 &= \frac{7}{2} \end{aligned}$$

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

04 $3x^2 + 12x + 7 = 0$ 에서

$$\begin{aligned} x^2 + 4x + \frac{7}{3} &= 0 \\ x^2 + 4x &= -\frac{7}{3} \\ x^2 + 4x + \boxed{4} &= -\frac{7}{3} + \boxed{4} \\ (x + \boxed{2})^2 &= \boxed{\frac{5}{3}} \\ x + \boxed{2} &= \pm \sqrt{\frac{15}{3}} \\ \therefore x &= \frac{-6 \pm \sqrt{15}}{3} \end{aligned}$$

답 4, 4, 2, $\frac{5}{3}$, 2, $\frac{\sqrt{15}}{3}$, $\frac{-6 \pm \sqrt{15}}{3}$

05 (1) $x^2+6x-2=0$ 에서

$$x^2+6x=2$$

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

$$(x+3)^2=11$$

$$x+3=\pm\sqrt{11}$$

$$\therefore x=-3\pm\sqrt{11}$$

(2) $4x^2-20x+5=0$ 에서

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

$$x^2-5x=-\frac{5}{4}$$

$$x^2-5x+\frac{25}{4}=-\frac{5}{4}+\frac{25}{4}$$

$$\left(x-\frac{5}{2}\right)^2=5$$

$$x-\frac{5}{2}=\pm\sqrt{5}$$

$$\therefore x=\frac{5\pm2\sqrt{5}}{2}$$

답 (1) $x=-3\pm\sqrt{11}$ (2) $x=\frac{5\pm2\sqrt{5}}{2}$

3 $1+2x^2=x^2-6x$ 에서

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

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

$$\therefore (x+3)^2=8$$

따라서 $p=3, q=8$ 이므로

$$p+q=3+8=11$$

답 11

4 $3x^2-12x-k=0$ 에서

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

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

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

$$(x-2)^2=\frac{k+12}{3}$$

$$x-2=\pm\sqrt{\frac{k+12}{3}}$$

$$\therefore x=2\pm\sqrt{\frac{k+12}{3}}$$

따라서 $\frac{k+12}{3}=5$ 이므로

$$k=3$$

답 3

핵심문제 익히기

> 본문 124~125쪽

1 ⑤

2 ⑤

3 11

4 3

1 ① $x^2-13=0$ 에서 $x^2=13$

$$\therefore x=\pm\sqrt{13}$$

② $9-16x^2=0$ 에서 $-16x^2=-9$

$$x^2=\frac{9}{16} \quad \therefore x=\pm\frac{3}{4}$$

③ $(x+5)^2=10$ 에서 $x+5=\pm\sqrt{10}$

$$\therefore x=-5\pm\sqrt{10}$$

④ $2(x+2)^2=50$ 에서

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

$$\therefore x=-7 \text{ 또는 } x=3$$

⑤ $3(2x-3)^2-15=0$ 에서

$$3(2x-3)^2=15, \quad (2x-3)^2=5$$

$$2x-3=\pm\sqrt{5}, \quad 2x=3\pm\sqrt{5}$$

$$\therefore x=\frac{3\pm\sqrt{5}}{2}$$

따라서 해가 바르게 짝 지어지지 않은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

2 $(x+1)^2=2-k$ 가 근을 가지려면

$$2-k\geq 0 \quad \therefore k\leq 2$$

따라서 k 의 값으로 알맞지 않은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

계산력 강화하기

> 본문 126쪽

01 (1) $x=\pm\sqrt{7}$ (2) $x=\pm\sqrt{15}$ (3) $x=\pm 2$
(4) $x=\pm\frac{\sqrt{2}}{3}$ (5) $x=\pm\sqrt{5}$ (6) $x=\pm\frac{\sqrt{3}}{5}$

02 (1) $x=-1\pm\sqrt{6}$ (2) $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=3$
(3) $x=-7\pm2\sqrt{3}$ (4) $x=4\pm\sqrt{2}$
(5) $x=-6\pm\sqrt{5}$ (6) $x=-4$ 또는 $x=3$
(7) $x=\frac{3\pm\sqrt{10}}{5}$ (8) $x=\frac{2\pm\sqrt{14}}{3}$

03 (1) $(x+3)^2=6$ (2) $(x-2)^2=2$
(3) $\left(x+\frac{1}{2}\right)^2=\frac{21}{4}$ (4) $(x-1)^2=\frac{3}{2}$
(5) $(x+4)^2=\frac{40}{3}$ (6) $\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{57}{20}$

04 (1) $x=-1\pm\sqrt{5}$ (2) $x=5\pm\sqrt{6}$
(3) $x=-4\pm\sqrt{11}$ (4) $x=\frac{3\pm\sqrt{13}}{2}$
(5) $x=\frac{-2\pm\sqrt{7}}{2}$ (6) $x=\frac{6\pm3\sqrt{2}}{2}$
(7) $x=\frac{-5\pm\sqrt{5}}{10}$ (8) $x=\frac{2\pm\sqrt{7}}{3}$

01 (1) $x^2=7$ 에서 $x=\pm\sqrt{7}$

(2) $x^2-15=0$ 에서 $x^2=15$

$$\therefore x=\pm\sqrt{15}$$

$$(3) 2x^2=8\text{에서} \quad x^2=4$$

$$\therefore x=\pm 2$$

$$(4) 9x^2=2\text{에서} \quad x^2=\frac{2}{9}$$

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

$$(5) 3x^2-15=0\text{에서} \quad 3x^2=15$$

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

$$(6) 25x^2-3=0\text{에서} \quad 25x^2=3$$

$$x^2=\frac{3}{25} \quad \therefore x=\pm \frac{\sqrt{3}}{5}$$

$$\text{예} (1) x=\pm \sqrt{7} \quad (2) x=\pm \sqrt{15} \quad (3) x=\pm 2$$

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

$$02 (1) (x+1)^2=6\text{에서} \quad x+1=\pm \sqrt{6}$$

$$\therefore x=-1\pm \sqrt{6}$$

$$(2) \left(x-\frac{3}{4}\right)^2=\frac{81}{16}\text{에서} \quad x-\frac{3}{4}=\pm \frac{9}{4}$$

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

$$(3) 5(x+7)^2=60\text{에서} \quad (x+7)^2=12$$

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

$$\therefore x=-7\pm 2\sqrt{3}$$

$$(4) 3(x-4)^2=6\text{에서} \quad (x-4)^2=2$$

$$x-4=\pm \sqrt{2}$$

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

$$(5) 4(x+6)^2-20=0\text{에서} \quad 4(x+6)^2=20$$

$$(x+6)^2=5, \quad x+6=\pm \sqrt{5}$$

$$\therefore x=-6\pm \sqrt{5}$$

$$(6) (2x+1)^2=49\text{에서} \quad 2x+1=\pm 7$$

$$\therefore x=-4 \text{ 또는 } x=3$$

$$(7) (5x-3)^2=10\text{에서} \quad 5x-3=\pm \sqrt{10}$$

$$5x=3\pm \sqrt{10}$$

$$\therefore x=\frac{3\pm \sqrt{10}}{5}$$

$$(8) 2(3x-2)^2-28=0\text{에서} \quad 2(3x-2)^2=28$$

$$(3x-2)^2=14, \quad 3x-2=\pm \sqrt{14}$$

$$3x=2\pm \sqrt{14}$$

$$\therefore x=\frac{2\pm \sqrt{14}}{3}$$

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

$$(3) x=-7\pm 2\sqrt{3} \quad (4) x=4\pm \sqrt{2}$$

$$(5) x=-6\pm \sqrt{5} \quad (6) x=-4 \text{ 또는 } x=3$$

$$(7) x=\frac{3\pm \sqrt{10}}{5} \quad (8) x=\frac{2\pm \sqrt{14}}{3}$$

$$03 (1) x^2+6x+3=0\text{에서} \quad x^2+6x=-3$$

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

$$\therefore (x+3)^2=6$$

$$(2) x^2-4x+2=0\text{에서} \quad x^2-4x=-2$$

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

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

$$(3) x^2+x-5=0\text{에서} \quad x^2+x=5$$

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

$$\therefore \left(x+\frac{1}{2}\right)^2=\frac{21}{4}$$

$$(4) 2x^2-4x-1=0\text{에서} \quad x^2-2x-\frac{1}{2}=0$$

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

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

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

$$(5) 3x^2+24x+8=0\text{에서} \quad x^2+8x+\frac{8}{3}=0$$

$$x^2+8x=-\frac{8}{3}$$

$$x^2+8x+16=-\frac{8}{3}+16$$

$$\therefore (x+4)^2=\frac{40}{3}$$

$$(6) 5x^2-15x-3=0\text{에서} \quad x^2-3x-\frac{3}{5}=0$$

$$x^2-3x=\frac{3}{5}$$

$$x^2-3x+\frac{9}{4}=\frac{3}{5}+\frac{9}{4}$$

$$\therefore \left(x-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{57}{20}$$

$$\text{예} (1) (x+3)^2=6 \quad (2) (x-2)^2=2$$

$$(3) \left(x+\frac{1}{2}\right)^2=\frac{21}{4} \quad (4) (x-1)^2=\frac{3}{2}$$

$$(5) (x+4)^2=\frac{40}{3} \quad (6) \left(x-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{57}{20}$$

$$04 (1) x^2+2x-4=0\text{에서} \quad x^2+2x=4$$

$$x^2+2x+1=4+1$$

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

$$x+1=\pm \sqrt{5}$$

$$\therefore x=-1\pm \sqrt{5}$$

$$(2) x^2-10x+19=0\text{에서} \quad x^2-10x=-19$$

$$x^2-10x+25=-19+25$$

$$(x-5)^2=6$$

$$x-5=\pm \sqrt{6}$$

$$\therefore x=5\pm \sqrt{6}$$

$$(3) x^2+8x+5=0\text{에서} \quad x^2+8x=-5$$

$$x^2+8x+16=-5+16$$

$$(x+4)^2=11$$

$$x+4=\pm \sqrt{11}$$

$$\therefore x=-4\pm \sqrt{11}$$

$$(4) x^2 - 3x - 1 = 0 \text{에서} \quad x^2 - 3x = 1$$

$$x^2 - 3x + \frac{9}{4} = 1 + \frac{9}{4}$$

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

$$x - \frac{3}{2} = \pm \frac{\sqrt{13}}{2}$$

$$\therefore x = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$$

$$(5) 4x^2 + 8x - 3 = 0 \text{에서} \quad x^2 + 2x - \frac{3}{4} = 0$$

$$x^2 + 2x = \frac{3}{4}$$

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

$$(x+1)^2 = \frac{7}{4}, \quad x+1 = \pm \frac{\sqrt{7}}{2}$$

$$\therefore x = \frac{-2 \pm \sqrt{7}}{2}$$

$$(6) 2x^2 - 12x + 9 = 0 \text{에서} \quad x^2 - 6x + \frac{9}{2} = 0$$

$$x^2 - 6x = -\frac{9}{2}$$

$$x^2 - 6x + 9 = -\frac{9}{2} + 9$$

$$(x-3)^2 = \frac{9}{2}$$

$$x-3 = \pm \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

$$\therefore x = \frac{6 \pm 3\sqrt{2}}{2}$$

$$(7) 5x^2 + 5x + 1 = 0 \text{에서} \quad x^2 + x + \frac{1}{5} = 0$$

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

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

$$\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{20}, \quad x + \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{5}}{10}$$

$$\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{5}}{10}$$

$$(8) 3x^2 - 4x - 1 = 0 \text{에서} \quad x^2 - \frac{4}{3}x - \frac{1}{3} = 0$$

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

$$x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{4}{9} = \frac{1}{3} + \frac{4}{9}$$

$$\left(x - \frac{2}{3}\right)^2 = \frac{7}{9}$$

$$x - \frac{2}{3} = \pm \frac{\sqrt{7}}{3}$$

$$\therefore x = \frac{2 \pm \sqrt{7}}{3}$$

$$\text{답 (1)} x = -1 \pm \sqrt{5} \quad (2) x = 5 \pm \sqrt{6} \quad (3) x = -4 \pm \sqrt{11}$$

$$(4) x = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2} \quad (5) x = \frac{-2 \pm \sqrt{7}}{2} \quad (6) x = \frac{6 \pm 3\sqrt{2}}{2}$$

$$(7) x = \frac{-5 \pm \sqrt{5}}{10} \quad (8) x = \frac{2 \pm \sqrt{7}}{3}$$

이런 문제가 시험에 나온다

▶ 본문 127쪽

01 ②

02 1

03 -22

04 9

05 15

$$01 \quad 7(x+4)^2 - 35 = 0 \text{에서}$$

$$7(x+4)^2 = 35$$

$$(x+4)^2 = 5$$

$$x+4 = \pm \sqrt{5}$$

$$\therefore x = -4 \pm \sqrt{5}$$

따라서 두 근의 차는

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

답 ②

$$02 \quad 3(x-2)^2 = k+1 \text{이 중근을 가지므로}$$

$$k+1=0 \quad \therefore k=-1$$

$$\text{즉 } 3(x-2)^2 = 0 \text{에서}$$

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

$$\therefore a=2$$

$$\therefore k+a = -1+2=1$$

답 1

$$03 \quad 3x^2 - 4x = 2(x+1)^2 \text{에서}$$

$$3x^2 - 4x = 2x^2 + 4x + 2$$

$$x^2 - 8x = 2$$

$$x^2 - 8x + 16 = 2 + 16$$

$$\therefore (x-4)^2 = 18$$

따라서 $p = -4$, $q = 18$ 이므로

$$p-q = -4-18 = -22$$

답 -22

$$04 \quad 2x^2 + 6x - 3 = 0 \text{에서} \quad x^2 + 3x = \frac{3}{2}$$

$$x^2 + 3x + \frac{9}{4} = \frac{3}{2} + \frac{9}{4}$$

$$\left(x + \frac{3}{2}\right)^2 = \frac{15}{4}$$

$$x + \frac{3}{2} = \pm \sqrt{\frac{15}{4}}$$

$$\therefore x = -\frac{3}{2} \pm \sqrt{\frac{15}{4}}$$

따라서 $A = \frac{9}{4}$, $B = \frac{3}{2}$, $C = \frac{15}{4}$ 이므로

$$A+2B+C = \frac{9}{4} + 2 \times \frac{3}{2} + \frac{15}{4} = 9$$

답 9

$$05 \quad x^2 - 10x + 22 = 0 \text{에서} \quad x^2 - 10x = -22$$

$$x^2 - 10x + 25 = -22 + 25$$

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

$$x-5 = \pm \sqrt{3}$$

$$\therefore x = 5 \pm \sqrt{3}$$

따라서 $a=5$, $b=3$ 이므로

$$ab = 5 \times 3 = 15$$

답 15

중단원 마무리하기

▶ 본문 128~131쪽

- | | | | |
|-------------------------------|-------------|---------------|-------------|
| 01 ①, ④ | 02 ④ | 03 7 | 04 ④ |
| 05 ③ | 06 $x = -5$ | 07 ②, ④ | |
| 08 $a = 11, x = -\frac{1}{2}$ | 09 ② | 10 ① | |
| 11 ② | 12 4 | 13 $a \neq 4$ | 14 ⑤ |
| 15 ③ | 16 ③ | 17 ④ | 18 $x = -1$ |
| 19 ③, ⑤ | 20 64 | 21 ② | 22 8 |
| 23 -2 | 24 16 | | |

01 **전략** 등식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하였을 때, (x 에 대한 이차식) $=0$ 의 꼴로 나타낼 수 있는 것을 찾는다.

② 이차식이다.

③ $(x-3)(x+2) = x^2 - 2x + 3$ 에서
 $x^2 - x - 6 = x^2 - 2x + 3$
 $\therefore x - 9 = 0$

즉 일차방정식이다.

④ $x^2 + 3x = 2x(x-2)$ 에서
 $x^2 + 3x = 2x^2 - 4x$
 $\therefore -x^2 + 7x = 0$

즉 이차방정식이다.

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

즉 일차방정식이다.

따라서 이차방정식인 것은 ①, ④이다. **답** ①, ④

02 **전략** $x = -3$ 을 각 이차방정식에 대입하여 등식이 성립하는 것을 찾는다.

각 이차방정식에 $x = -3$ 을 대입하면

- ① $(-3) \times (-3-4) = 21 \neq 0$
 ② $(-3)^2 + 7 \times (-3) + 10 = -2 \neq 0$
 ③ $(-3)^2 + 2 \times (-3) - 2 = 1 \neq 0$
 ④ $4 \times (-3)^2 + 11 \times (-3) - 3 = 0$
 ⑤ $6 \times (-3)^2 - (-3) - 1 = 56 \neq 0$

따라서 $x = -3$ 을 해로 갖는 것은 ④이다. **답** ④

03 **전략** $x = 2$ 를 주어진 이차방정식에 대입한다.

$x = 2$ 를 $3x^2 - 2ax + a + 9 = 0$ 에 대입하면
 $3 \times 2^2 - 2a \times 2 + a + 9 = 0$
 $-3a + 21 = 0$
 $\therefore a = 7$

답 7

04 **전략** $AB = 0$ 이면 $A = 0$ 또는 $B = 0$ 임을 이용한다.

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

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

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

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

⑤ $(4x-1)(3x+2) = 0$ 에서
 $x = \frac{1}{4}$ 또는 $x = -\frac{2}{3}$

따라서 해가 $x = -\frac{1}{4}$ 또는 $x = \frac{2}{3}$ 인 것은 ④이다.

답 ④

05 **전략** 인수분해를 이용하여 주어진 이차방정식을 푼다.

$6x^2 - 17x + 5 = 0$ 에서
 $(3x-1)(2x-5) = 0$
 $\therefore x = \frac{1}{3}$ 또는 $x = \frac{5}{2}$

이때 $a > b$ 이므로

$a = \frac{5}{2}, b = \frac{1}{3}$
 $\therefore a - b = \frac{5}{2} - \frac{1}{3} = \frac{13}{6}$

답 ③

06 **전략** 각각의 이차방정식을 푼 후 공통인 근을 찾는다.

$x^2 + 3x - 10 = 0$ 에서
 $(x+5)(x-2) = 0$
 $\therefore x = -5$ 또는 $x = 2$
 $2x^2 + 7x - 15 = 0$ 에서
 $(x+5)(2x-3) = 0$
 $\therefore x = -5$ 또는 $x = \frac{3}{2}$

따라서 공통인 근은 $x = -5$ 이다. **답** $x = -5$

07 **전략** 각각의 이차방정식을 푼 후 이차방정식의 두 해가 중복되어 서로 같은 것을 찾는다.

① $3x^2 = 9$ 에서 $x^2 = 3$
 $\therefore x = \pm\sqrt{3}$
 ② $x^2 - 2x + 1 = 0$ 에서 $(x-1)^2 = 0$
 $\therefore x = 1$

③ $x^2 - 10x + 9 = 0$ 에서
 $(x-1)(x-9) = 0$
 $\therefore x = 1$ 또는 $x = 9$

④ $4x^2 + 12x + 9 = 0$ 에서 $(2x+3)^2 = 0$
 $\therefore x = -\frac{3}{2}$

⑤ $(x-1)^2 = 25$ 에서 $x-1 = \pm 5$
 $\therefore x = -4$ 또는 $x = 6$

따라서 중근을 갖는 것은 ②, ④이다. **답** ②, ④

08 **전략** 먼저 이차방정식 $x^2 - 12x + 36 = 0$ 을 푼다.

$$x^2 - 12x + 36 = 0 \text{에서} \quad (x-6)^2 = 0$$

$$\therefore x = 6$$

$x = 6$ 을 $2x^2 - ax - 6 = 0$ 에 대입하면

$$2 \times 6^2 - a \times 6 - 6 = 0, \quad -6a = -66$$

$$\therefore a = 11$$

즉 $2x^2 - 11x - 6 = 0$ 에서

$$(2x+1)(x-6) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = 6$$

따라서 다른 한 근은 $x = -\frac{1}{2}$ 이다.

$$\text{답 } a = 11, x = -\frac{1}{2}$$

09 **전략** 제곱근을 이용하여 주어진 이차방정식의 해를 구한다.

$$3(2x-1)^2 = 9 \text{에서} \quad (2x-1)^2 = 3$$

$$2x-1 = \pm\sqrt{3}, \quad 2x = 1 \pm \sqrt{3}$$

$$\therefore x = \frac{1 \pm \sqrt{3}}{2}$$

답 ②

10 **전략** $(x+p)^2 = q$ 가 근을 가지려면 $q \geq 0$ 이어야 함을 이용한다.

$$\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 - k + 3 = 0 \text{에서}$$

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

이 이차방정식이 근을 가지려면

$$k - 3 \geq 0 \quad \therefore k \geq 3$$

따라서 k 의 값으로 알맞지 않은 것은 ①이다.

답 ①

11 **전략** 먼저 이차방정식 $2x^2 - 8x + 5 = 0$ 의 양변을 2로 나눈다.

$$2x^2 - 8x + 5 = 0 \text{에서} \quad x^2 - 4x + \frac{5}{2} = 0$$

$$x^2 - 4x = -\frac{5}{2}$$

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

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

따라서 $a = -2, b = \frac{3}{2}$ 이므로

$$ab = (-2) \times \frac{3}{2} = -3$$

답 ②

12 **전략** 완전제곱식을 이용하여 주어진 이차방정식의 해를 k 에 대한 식으로 나타낸다.

$$x^2 + 6x = k \text{에서} \quad x^2 + 6x + 9 = k + 9$$

$$(x+3)^2 = k+9$$

$$x+3 = \pm\sqrt{k+9}$$

$$\therefore x = -3 \pm \sqrt{k+9}$$

따라서 $k+9=13$ 이므로 $k=4$

답 4

13 **전략** 주어진 방정식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리한 후 이차항의 계수가 0이 아님을 이용한다.

$$(2x+1)^2 = ax^2 + 3x - 2 \text{에서}$$

$$4x^2 + 4x + 1 = ax^2 + 3x - 2$$

$$(4-a)x^2 + x + 3 = 0$$

이 방정식이 x 에 대한 이차방정식이 되려면

$$4-a \neq 0 \quad \therefore a \neq 4$$

답 $a \neq 4$

14 **전략** $a^2 + \frac{1}{a^2} = \left(a + \frac{1}{a}\right)^2 - 2$ 임을 이용한다.

$x = a$ 를 $x^2 - 4x + 1 = 0$ 에 대입하면

$$a^2 - 4a + 1 = 0$$

$a \neq 0$ 이므로 양변을 a 로 나누면

$$a - 4 + \frac{1}{a} = 0 \quad \therefore a + \frac{1}{a} = 4$$

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

$$= 4^2 - 2 = 14$$

답 ⑤

개념 더하기

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

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

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

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

15 **전략** 먼저 이차방정식 $x^2 + 2x = 8x + 27$ 을 풀어 a, b 의 값을 구한다.

$$x^2 + 2x = 8x + 27 \text{에서} \quad x^2 - 6x - 27 = 0$$

$$(x+3)(x-9) = 0$$

$$\therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 9$$

이때 $a > b$ 이므로 $a = 9, b = -3$

$$\text{즉 } 9x^2 - 3x - 2 = 0 \text{에서} \quad (3x+1)(3x-2) = 0$$

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

따라서 두 근의 차는

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

답 ③

16 **전략** $x=1$ 을 주어진 이차방정식에 대입하여 a 의 값을 구한다.

주어진 방정식이 x 에 대한 이차방정식이므로

$$a-1 \neq 0 \quad \therefore a \neq 1$$

$x=1$ 을 $(a-1)x^2 + (a^2+1)x - 4a + 2 = 0$ 에 대입하면

$$a-1 + a^2 + 1 - 4a + 2 = 0$$

$$a^2 - 3a + 2 = 0$$

$$(a-1)(a-2) = 0$$

$$\therefore a = 1 \text{ 또는 } a = 2$$

그런데 $a \neq 1$ 이므로 $a = 2$

$a=2$ 를 $(a-1)x^2+(a^2+1)x-4a+2=0$ 에 대입하면
 $x^2+5x-6=0$
 $(x+6)(x-1)=0$
 $\therefore x=-6$ 또는 $x=1$
 따라서 다른 한 근은 $x=-6$ 이므로 $b=-6$
 $\therefore a-b=2-(-6)=8$ **답 ③**

17 **전략** $x=-2$ 를 각각의 이차방정식에 대입하여 a, b 의 값을 구한다.

$x=-2$ 를 $x^2+ax-14=0$ 에 대입하면
 $(-2)^2+a(-2)-14=0$
 $-10-2a=0 \quad \therefore a=-5$
 즉 $x^2-5x-14=0$ 에서 $(x+2)(x-7)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=7 \quad \therefore p=7$
 $x=-2$ 를 $7x^2+12x+b=0$ 에 대입하면
 $7 \times (-2)^2+12 \times (-2)+b=0$
 $4+b=0 \quad \therefore b=-4$
 즉 $7x^2+12x-4=0$ 에서 $(x+2)(7x-2)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{2}{7} \quad \therefore q=\frac{2}{7}$
 $\therefore pq=7 \times \frac{2}{7}=2$ **답 ④**

18 **전략** 먼저 중근을 가질 조건을 이용하여 k 의 값을 구한다.

$x^2+5k+1=8x$ 에서 $x^2-8x+5k+1=0$
 이 이차방정식이 중근을 가지므로
 $5k+1=\left(\frac{-8}{2}\right)^2=16 \quad \therefore k=3$
 즉 $x^2+3x+2=0$ 에서
 $(x+2)(x+1)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=-1$
 또 $3x^2-2x-5=0$ 에서
 $(x+1)(3x-5)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{5}{3}$
 따라서 공통인 근은 $x=-1$ 이다. **답 $x=-1$**

19 **전략** 중근을 가질 조건을 이용하여 m 에 대한 이차방정식을 세운다.

$x^2+(m-4)x+3m-5=0$ 이 중근을 가지므로
 $3m-5=\left(\frac{m-4}{2}\right)^2$
 $(m-4)^2=4(3m-5)$
 $m^2-8m+16=12m-20$
 $m^2-20m+36=0$
 $(m-2)(m-18)=0$
 $\therefore m=2$ 또는 $m=18$ **답 ③, ⑤**

20 **전략** 제곱근을 이용하여 주어진 이차방정식의 해를 k 에 대한 식으로 나타낸다.

$16(x-3)^2=k$ 에서
 $(x-3)^2=\frac{k}{16}$
 $x-3=\pm\frac{\sqrt{k}}{4}$
 $\therefore x=3\pm\frac{\sqrt{k}}{4}$
 두 근의 곱이 5이므로
 $\left(3+\frac{\sqrt{k}}{4}\right)\left(3-\frac{\sqrt{k}}{4}\right)=5$
 $9-\frac{k}{16}=5, \quad -\frac{k}{16}=-4$
 $\therefore k=64$ **답 64**

21 **전략** 완전제곱식을 이용하여 주어진 이차방정식의 해를 구한다.

$3x^2+9x+A=0$ 에서
 $x^2+3x+\frac{A}{3}=0$
 $x^2+3x=-\frac{A}{3}$
 $x^2+3x+\frac{9}{4}=-\frac{A}{3}+\frac{9}{4}$
 $\left(x+\frac{3}{2}\right)^2=\frac{-4A+27}{12}$
 즉 $B=\frac{3}{2}, -4A+27=7$ 이므로
 $A=5, B=\frac{3}{2}$
 $\left(x+\frac{3}{2}\right)^2=\frac{7}{12}$ 에서
 $x+\frac{3}{2}=\pm\frac{\sqrt{21}}{6}$
 $\therefore x=\frac{-9\pm\sqrt{21}}{6} \quad \therefore C=-9$
 $\therefore A+2B+C=5+2 \times \frac{3}{2}+(-9)=-1$ **답 ②**

22 **전략** $3A=2B$ 임을 이용하여 x 에 대한 이차방정식을 세운다.

$3A=2B$ 에서
 $3(x^2-3x-18)=2(x^2-2x-15)$
 $3x^2-9x-54=2x^2-4x-30$
 $x^2-5x-24=0$
 $(x+3)(x-8)=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=8$ ㉠
 이때 $B \neq 0$ 에서
 $x^2-2x-15 \neq 0$
 $(x+3)(x-5) \neq 0$
 $\therefore x \neq -3$ 이고 $x \neq 5$ ㉡
 ㉠, ㉡에서 $x=8$ **답 8**

23 전략 일차함수의 그래프가 제4사분면을 지나지 않을 조건을 생각해 본다.

$y = -\frac{a}{2}x + 2$ 의 그래프가 점 $(a+4, a^2)$ 을 지나므로

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

$$3a^2 + 4a - 4 = 0$$

$$(a+2)(3a-2) = 0$$

$$\therefore a = -2 \text{ 또는 } a = \frac{2}{3}$$

이때 $y = -\frac{a}{2}x + 2$ 의 그래프가

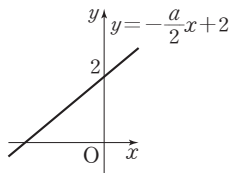
제4사분면을 지나지 않으려면

오른쪽 그림과 같이

(기울기) > 0 이어야 하므로

$$-\frac{a}{2} > 0, \text{ 즉 } a < 0$$

$$\therefore a = -2$$



답 -2

개념 더하기

일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프가

① 오른쪽 위로 향하면 $a > 0$

오른쪽 아래로 향하면 $a < 0$

② y 축과 양의 부분에서 만나면 $b > 0$

y 축과 음의 부분에서 만나면 $b < 0$

24 전략 완전제곱식을 이용하여 주어진 이차방정식의 해를 a 에 대한 식으로 나타낸 후 해가 정수가 될 조건을 이용한다.

$$x^2 - 4x + a - 3 = 0 \text{에서}$$

$$x^2 - 4x = -a + 3$$

$$x^2 - 4x + 4 = -a + 3 + 4$$

$$(x-2)^2 = -a + 7$$

$$x-2 = \pm\sqrt{-a+7}$$

$$\therefore x = 2 \pm \sqrt{-a+7}$$

이때 해가 모두 정수가 되려면 $-a+7$ 이 0 또는 7보다 작은 (자연수)²의 꼴이어야 하므로

$$-a+7 = 0, 1, 4$$

$$\therefore a = 3, 6, 7$$

따라서 모든 자연수 a 의 값의 합은

$$3 + 6 + 7 = 16$$

답 16

서술형 대비 문제

> 본문 132~133쪽

1 3

2 -20

3 -12

4 13

5 $x = -3$ 또는 $x = -2$

6 $x = \frac{6 \pm \sqrt{21}}{5}$

1 **1단계** $10x^2 - 7x + 1 = 0$ 에서
 $(5x-1)(2x-1) = 0$
 $\therefore x = \frac{1}{5}$ 또는 $x = \frac{1}{2}$

2단계 두 근 중 작은 근이 $x = \frac{1}{5}$ 이므로 $x = \frac{1}{5}$ 을

$$5x^2 - 16x + a = 0 \text{에 대입하면}$$

$$5 \times \left(\frac{1}{5}\right)^2 - 16 \times \frac{1}{5} + a = 0$$

$$-3 + a = 0 \quad \therefore a = 3$$

답 3

2 **1단계** $x^2 + kx + 25 = 0$ 이 중근을 가지므로

$$25 = \left(\frac{k}{2}\right)^2, \quad k^2 = 100$$

$$\therefore k = \pm 10$$

그런데 k 는 양수이므로

$$k = 10$$

2단계 $3 - (x+10)^2 = 0$ 에서 $(x+10)^2 = 3$

$$x+10 = \pm\sqrt{3}$$

$$\therefore x = -10 \pm \sqrt{3}$$

3단계 두 근의 합은

$$(-10 + \sqrt{3}) + (-10 - \sqrt{3}) = -20$$

답 -20

3 **1단계** $x = p$ 를 $x^2 + 3x - 1 = 0$ 에 대입하면
 $p^2 + 3p - 1 = 0$
 $\therefore p^2 + 3p = 1$

2단계 $x = q$ 를 $x^2 - 5x - 2 = 0$ 에 대입하면

$$q^2 - 5q - 2 = 0$$

$$\therefore q^2 - 5q = 2$$

3단계 $(2p^2 + 6p - 5)(q^2 - 5q + 2)$

$$= \{2(p^2 + 3p) - 5\}(q^2 - 5q + 2)$$

$$= (2 \times 1 - 5) \times (2 + 2)$$

$$= (-3) \times 4 = -12$$

답 -12

단계	채점 요소	배점
1	$p^2 + 3p$ 의 값 구하기	2점
2	$q^2 - 5q$ 의 값 구하기	2점
3	주어진 식의 값 구하기	3점

4 **1단계** $x = -\frac{1}{2}$ 을 $2x^2 + ax + 2 = 0$ 에 대입하면

$$2 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^2 + a \times \left(-\frac{1}{2}\right) + 2 = 0$$

$$\frac{5}{2} - \frac{1}{2}a = 0$$

$$\therefore a = 5$$

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

따라서 다른 한 근은 $x=-2$ 이므로 $x=-2$ 를
 $3x^2+2x+b=0$ 에 대입하면
 $3 \times (-2)^2 + 2 \times (-2) + b = 0$
 $8+b=0$
 $\therefore b=-8$

3단계 $a-b=5-(-8)=13$

답 13

단계	채점 요소	배점
1	a의 값 구하기	2점
2	b의 값 구하기	4점
3	a-b의 값 구하기	1점

5 1단계 x 의 계수와 상수항을 바꾸어 놓은 이차방정식은
 $x^2+2ax+a+2=0$
 $x=-1$ 을 $x^2+2ax+a+2=0$ 에 대입하면
 $(-1)^2+2a \times (-1)+a+2=0$
 $3-a=0 \quad \therefore a=3$

2단계 처음 이차방정식은 $x^2+5x+6=0$ 이므로
 $(x+3)(x+2)=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=-2$
 답 $x=-3$ 또는 $x=-2$

단계	채점 요소	배점
1	a의 값 구하기	3점
2	처음 이차방정식의 해 구하기	4점

6 1단계 $5x^2-10x=2x-3$ 에서
 $5x^2-12x+3=0$
 $x^2-\frac{12}{5}x+\frac{3}{5}=0$
 $x^2-\frac{12}{5}x=-\frac{3}{5}$
 $x^2-\frac{12}{5}x+\frac{36}{25}=-\frac{3}{5}+\frac{36}{25}$
 $(x-\frac{6}{5})^2=\frac{21}{25}$
 2단계 $x-\frac{6}{5}=\pm\frac{\sqrt{21}}{5}$
 $\therefore x=\frac{6\pm\sqrt{21}}{5}$

답 $x=\frac{6\pm\sqrt{21}}{5}$

단계	채점 요소	배점
1	$(x+p)^2=q$ 의 꼴로 나타내기	4점
2	이차방정식의 해 구하기	2점

III-2 이차방정식의 활용

01 이차방정식의 근의 공식

개념원리 확인하기

> 본문 137쪽

01 (1) 7, 2, 4, $\frac{-7\pm\sqrt{17}}{4}$

(2) -3, -3, 5, -2, $\frac{3\pm\sqrt{19}}{5}$

02 (1) $x=\frac{-3\pm\sqrt{37}}{2}$ (2) $x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{6}$

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

03 (1) 2, 4, $1\pm\sqrt{5}$ (2) 10, 8, 20, 10, 10

(3) 12, 9, 8, $\frac{-9\pm\sqrt{17}}{4}$ (4) 1, 1, 1, 4

01 (1) $2x^2+7x+4=0$

$$\begin{aligned} \Rightarrow x &= \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \times 2 \times 4}}{2 \times 2} \\ &= \frac{-7 \pm \sqrt{17}}{4} \end{aligned}$$

(2) $5x^2-6x-2=0$

$$\begin{aligned} \Rightarrow x &= \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 5 \times (-2)}}{5} \\ &= \frac{3 \pm \sqrt{19}}{5} \end{aligned}$$

답 (1) 7, 2, 4, $\frac{-7\pm\sqrt{17}}{4}$

(2) -3, -3, 5, -2, $\frac{3\pm\sqrt{19}}{5}$

02 (1) $x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times 1\times (-7)}}{2\times 1}=\frac{-3\pm\sqrt{37}}{2}$

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

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

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

답 (1) $x=\frac{-3\pm\sqrt{37}}{2}$ (2) $x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{6}$

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

03 (1) 괄호를 풀어 정리하면

$$x^2 - \boxed{2}x - \boxed{4} = 0$$

$$\therefore x = \boxed{1 \pm \sqrt{5}}$$

III-2

이차방정식의 활용

(2) 양변에 $\boxed{10}$ 을 곱하면

$$\begin{aligned} x^2 - \boxed{8}x - \boxed{20} &= 0 \\ (x+2)(x-\boxed{10}) &= 0 \\ \therefore x &= -2 \text{ 또는 } x = \boxed{10} \end{aligned}$$

(3) 양변에 $\boxed{12}$ 를 곱하면

$$\begin{aligned} 2x^2 + \boxed{9}x + \boxed{8} &= 0 \\ \therefore x &= \frac{-9 \pm \sqrt{17}}{4} \end{aligned}$$

(4) $x-3=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} A^2 + 4A - 5 &= 0 \\ (A+5)(A-\boxed{1}) &= 0 \\ \therefore A &= -5 \text{ 또는 } A = \boxed{1} \end{aligned}$$

즉 $x-3=-5$ 또는 $x-3=\boxed{1}$ 이므로

$$x = -2 \text{ 또는 } x = \boxed{4}$$

답 (1) 2, 4, $1 \pm \sqrt{5}$ (2) 10, 8, 20, 10, 10

(3) 12, 9, 8, $\frac{-9 \pm \sqrt{17}}{4}$ (4) 1, 1, 1, 4

핵심문제 익히기

▶ 본문 138~139쪽

1 -1

2 (1) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{21}}{2}$ (2) $x = -1$ 또는 $x = \frac{3}{2}$

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

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

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

1 $x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 2 \times k}}{2 \times 2} = \frac{3 \pm \sqrt{9-8k}}{4}$

따라서 $9-8k=17$ 이므로 $k=-1$

답 -1

다른 풀이

$x = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{4}$ 에서

$4x = 3 \pm \sqrt{17}$, $4x-3 = \pm \sqrt{17}$

양변을 제곱하면 $(4x-3)^2 = 17$

$16x^2 - 24x + 9 = 17$, $16x^2 - 24x - 8 = 0$

$\therefore 2x^2 - 3x - 1 = 0$ $\therefore k = -1$

2 (1) 괄호를 풀면

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

$4x^2 + 12x - 12 = 0$

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

$$\begin{aligned} \therefore x &= \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 1 \times (-3)}}{2 \times 1} \\ &= \frac{-3 \pm \sqrt{21}}{2} \end{aligned}$$

(2) 괄호를 풀면

$x^2 + 3x - 4 = 5x^2 + x - 10$

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

$(x+1)(2x-3) = 0$

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

답 (1) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{21}}{2}$ (2) $x = -1$ 또는 $x = \frac{3}{2}$

3 (1) 양변에 10을 곱하면

$2x^2 + 7x + 3 = 0$

$(x+3)(2x+1) = 0$

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

(2) 양변에 10을 곱하면

$3x^2 - 10x + 5 = 0$

$$\begin{aligned} \therefore x &= \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 3 \times 5}}{3} \\ &= \frac{5 \pm \sqrt{10}}{3} \end{aligned}$$

(3) 양변에 20을 곱하면

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

$\therefore x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \times (-5)}}{4} = \frac{-1 \pm \sqrt{21}}{4}$

(4) 양변에 6을 곱하면

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

$2x^2 + 3x - 20 = 0$

$(x+4)(2x-5) = 0$

$\therefore x = -4$ 또는 $x = \frac{5}{2}$

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

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

4 (1) $x-1=A$ 로 놓으면

$A^2 + 4A - 3 = 0$

$\therefore A = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 1 \times (-3)}}{1} = -2 \pm \sqrt{7}$

즉 $x-1 = -2 \pm \sqrt{7}$ 이므로

$x = -1 \pm \sqrt{7}$

(2) $x+3=A$ 로 놓으면

$3A^2 - 16A + 5 = 0$

$(3A-1)(A-5) = 0$

$\therefore A = \frac{1}{3}$ 또는 $A = 5$

즉 $x+3 = \frac{1}{3}$ 또는 $x+3 = 5$ 이므로

$x = -\frac{8}{3}$ 또는 $x = 2$

답 (1) $x = -1 \pm \sqrt{7}$ (2) $x = -\frac{8}{3}$ 또는 $x = 2$

01 (1) $x = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$ (2) $x = \frac{9 \pm \sqrt{13}}{2}$

(3) $x = \frac{3 \pm \sqrt{57}}{6}$ (4) $x = \frac{-7 \pm \sqrt{29}}{10}$

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

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

(3) $x = \frac{4 \pm \sqrt{10}}{2}$ (4) $x = \frac{-2 \pm \sqrt{6}}{3}$

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

03 (1) $x = -2 \pm \sqrt{2}$ (2) $x = -1$ 또는 $x = 5$

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

04 (1) $x = 3$ 또는 $x = 5$ (2) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{29}}{4}$

(3) $x = -1$ 또는 $x = \frac{10}{3}$ (4) $x = \frac{-9 \pm \sqrt{41}}{20}$

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

(3) $x = -\frac{5}{2}$ 또는 $x = 2$ (4) $x = \frac{1 \pm \sqrt{61}}{10}$

06 (1) $x = \frac{1 \pm \sqrt{41}}{10}$ (2) $x = \frac{-9 \pm 3\sqrt{13}}{2}$

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

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

(2) $x = \frac{-(-9) \pm \sqrt{(-9)^2 - 4 \times 1 \times 17}}{2 \times 1} = \frac{9 \pm \sqrt{13}}{2}$

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

(4) $x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \times 5 \times 1}}{2 \times 5} = \frac{-7 \pm \sqrt{29}}{10}$

(5) $2x^2 = 2 - 5x$ 에서 $2x^2 + 5x - 2 = 0$
 $\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 2 \times (-2)}}{2 \times 2} = \frac{-5 \pm \sqrt{41}}{4}$

답 (1) $x = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$ (2) $x = \frac{9 \pm \sqrt{13}}{2}$

(3) $x = \frac{3 \pm \sqrt{57}}{6}$ (4) $x = \frac{-7 \pm \sqrt{29}}{10}$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

03 (1) 괄호를 풀면

$x^2 + 7x + 10 = 3x + 8, \quad x^2 + 4x + 2 = 0$

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

(2) 괄호를 풀면

$x^2 + 8x + 16 = 4x^2 - 4x + 1$

$3x^2 - 12x - 15 = 0$

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

$(x+1)(x-5) = 0$

$\therefore x = -1$ 또는 $x = 5$

(3) 괄호를 풀면

$6x^2 - 7x - 3 = 5(x^2 - 2x + 1) + 7x$

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

$\therefore x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 1 \times (-8)}}{1}$
 $= 2 \pm 2\sqrt{3}$

답 (1) $x = -2 \pm \sqrt{2}$ (2) $x = -1$ 또는 $x = 5$

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

04 (1) 양변에 10을 곱하면

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

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

$\therefore x = 3$ 또는 $x = 5$

(2) 양변에 10을 곱하면

$4x^2 + 10x - 1 = 0$

$\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times (-1)}}{4} = \frac{-5 \pm \sqrt{29}}{4}$

(3) 양변에 10을 곱하면

$3x^2 - 7x - 10 = 0$

$(x+1)(3x-10) = 0$

$\therefore x = -1$ 또는 $x = \frac{10}{3}$

(4) 양변에 100을 곱하면

$10x^2 + 9x + 1 = 0$

$\therefore x = \frac{-9 \pm \sqrt{9^2 - 4 \times 10 \times 1}}{2 \times 10} = \frac{-9 \pm \sqrt{41}}{20}$

답 (1) $x = 3$ 또는 $x = 5$ (2) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{29}}{4}$

(3) $x = -1$ 또는 $x = \frac{10}{3}$ (4) $x = \frac{-9 \pm \sqrt{41}}{20}$

05 (1) 양변에 6을 곱하면

$$8x^2 - 6x - 5 = 0$$

$$(2x+1)(4x-5) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = \frac{5}{4}$$

(2) 양변에 12를 곱하면

$$9x^2 + 6x - 4 = 0$$

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

$$= \frac{-3 \pm 3\sqrt{5}}{9} = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{3}$$

(3) 양변에 10을 곱하면

$$2x^2 - 5 = 5 - x$$

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

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

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

(4) 양변에 15를 곱하면

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

$$5x^2 + 5x = 6x + 3$$

$$5x^2 - x - 3 = 0$$

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

$$= \frac{1 \pm \sqrt{61}}{10}$$

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

$$(3) x = -\frac{5}{2} \text{ 또는 } x = 2 \quad (4) x = \frac{1 \pm \sqrt{61}}{10}$$

06 (1) 양변에 10을 곱하면

$$10x^2 - 2x - 4 = 0$$

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

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

$$= \frac{1 \pm \sqrt{41}}{10}$$

(2) 양변에 6을 곱하면

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

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

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

$$= \frac{-9 \pm 3\sqrt{13}}{2}$$

(3) 양변에 6을 곱하면

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

$$3x^2 - 10x + 8 = 0$$

$$(3x-4)(x-2) = 0$$

$$\therefore x = \frac{4}{3} \text{ 또는 } x = 2$$

(4) 양변에 8을 곱하면

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

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

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

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

$$\text{답 (1) } x = \frac{1 \pm \sqrt{41}}{10} \quad (2) x = \frac{-9 \pm 3\sqrt{13}}{2}$$

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

이런 문제가 시험에 나온다

> 본문 141쪽

01 ④

02 $2\sqrt{10}$

03 ②

04 $x = -6$

05 ③

$$\begin{aligned} 01 \quad x &= \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 2 \times (-1)}}{2 \times 2} \\ &= \frac{5 \pm \sqrt{33}}{4} \end{aligned}$$

따라서 $A=5$, $B=33$ 이므로

$$A+B=5+33=38$$

답 ④

02 괄호를 풀면

$$x^2 - 3x - 10 = 3x - 9$$

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

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

따라서 두 근의 차는

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

답 $2\sqrt{10}$

03 양변에 100을 곱하면

$$10x^2 + 40x + 5 = 0$$

$$2x^2 + 8x + 1 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 2 \times 1}}{2} = \frac{-4 \pm \sqrt{14}}{2}$$

답 ②

04 양변에 24를 곱하면

$$8x^2 - 15 = 10x - 12$$

$$8x^2 - 10x - 3 = 0$$

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

$$\therefore x = -\frac{1}{4} \text{ 또는 } x = \frac{3}{2}$$

따라서 $a = -\frac{1}{4}$, $b = \frac{3}{2}$ 이므로

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

$$\therefore x = -6$$

답 $x = -6$

05 $x + \frac{1}{2} = A$ 로 놓으면

$$3A^2 - 2A - 1 = 0$$

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

$$\therefore A = -\frac{1}{3} \text{ 또는 } A = 1$$

$$\text{즉 } x + \frac{1}{2} = -\frac{1}{3} \text{ 또는 } x + \frac{1}{2} = 1 \text{ 이므로}$$

$$x = -\frac{5}{6} \text{ 또는 } x = \frac{1}{2}$$

따라서 두 근의 합은

$$-\frac{5}{6} + \frac{1}{2} = -\frac{1}{3}$$

답 ③

02 이차방정식의 근의 개수

개념원리 확인하기

> 본문 143쪽

01 (1) 2 (2) 17, 2 (3) -16, 0 (4) 0, 1

02 (1) 1 (2) 0 (3) 2 (4) 0

03 (1) 1, 3, 4 (2) 5, 20, 50

04 (1) $x^2 - 8x + 15 = 0$ (2) $3x^2 + 27x + 42 = 0$
(3) $5x^2 + 10x + 5 = 0$

01 (1) $a=1, b=3, c=-4$ 이므로

$$b^2 - 4ac = 3^2 - 4 \times 1 \times (-4) = 25 > 0$$

따라서 서로 다른 두 근을 갖는다.

즉 근의 개수는 2이다.

(2) $a=2, b=-5, c=1$ 이므로

$$b^2 - 4ac = (-5)^2 - 4 \times 2 \times 1 = 17 > 0$$

따라서 서로 다른 두 근을 갖는다.

즉 근의 개수는 2이다.

(3) $a=1, b=-8, c=20$ 이므로

$$b^2 - 4ac = (-8)^2 - 4 \times 1 \times 20 = -16 < 0$$

따라서 근이 없다.

즉 근의 개수는 0이다.

(4) $a=16, b=8, c=1$ 이므로

$$b^2 - 4ac = 8^2 - 4 \times 16 \times 1 = 0$$

따라서 중근을 갖는다.

즉 근의 개수는 1이다.

답 (1) 2 (2) 17, 2 (3) -16, 0 (4) 0, 1

02 (1) $(-6)^2 - 4 \times 1 \times 9 = 0$ 이므로 중근을 갖는다.

즉 근의 개수는 1이다.

(2) $5^2 - 4 \times 1 \times 7 = -3 < 0$ 이므로 근이 없다.

즉 근의 개수는 0이다.

(3) $(-4)^2 - 4 \times 3 \times (-2) = 40 > 0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.

즉 근의 개수는 2이다.

(4) $(-3)^2 - 4 \times 5 \times 1 = -11 < 0$ 이므로 근이 없다.

즉 근의 개수는 0이다.

답 (1) 1 (2) 0 (3) 2 (4) 0

03 (1) 두 근이 -1, 4이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식

$$\Rightarrow (x+1)(x-4) = 0$$

$$\therefore x^2 - 3x - 4 = 0$$

(2) 중근이 5이고 x^2 의 계수가 2인 이차방정식

$$\Rightarrow 2(x-5)^2 = 0$$

$$\therefore 2x^2 - 20x + 50 = 0$$

답 (1) 1, 3, 4 (2) 5, 20, 50

04 (1) 두 근이 3, 5이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

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

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

(2) 두 근이 -7, -2이고 x^2 의 계수가 3인 이차방정식은

$$3(x+7)(x+2) = 0$$

$$\therefore 3x^2 + 27x + 42 = 0$$

(3) 중근이 -1이고 x^2 의 계수가 5인 이차방정식은

$$5(x+1)^2 = 0$$

$$\therefore 5x^2 + 10x + 5 = 0$$

답 (1) $x^2 - 8x + 15 = 0$ (2) $3x^2 + 27x + 42 = 0$

(3) $5x^2 + 10x + 5 = 0$

핵심문제 익히기

> 본문 144 ~ 145쪽

1 ④

2 -9, 4

3 ⑤

4 ②

1 ① $1^2 - 4 \times 1 \times (-3) = 13 > 0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.

② $4^2 - 4 \times 1 \times 4 = 0$ 이므로 중근을 갖는다.

③ $(-2)^2 - 4 \times \frac{1}{3} \times 2 = \frac{4}{3} > 0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.

④ $2^2 - 4 \times 5 \times 1 = -16 < 0$ 이므로 근이 없다.

⑤ $(-6)^2 - 4 \times 9 \times 1 = 0$ 이므로 중근을 갖는다.

따라서 근이 없는 것은 ④이다.

답 ④

2 $12^2 - 4 \times k \times (k+5) = 0$ 이므로

$$144 - 4k^2 - 20k = 0$$

$$k^2 + 5k - 36 = 0$$

$$(k+9)(k-4) = 0$$

$$\therefore k = -9 \text{ 또는 } k = 4$$

답 -9, 4

3 $(-6)^2 - 4 \times 2 \times (k-1) > 0$ 이므로
 $36 - 8k + 8 > 0, \quad -8k > -44$
 $\therefore k < \frac{11}{2}$

따라서 k 의 값이 아닌 것은 ⑤이다.

답 ⑤

4 두 근이 1, 3이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은
 $(x-1)(x-3)=0 \quad \therefore x^2 - 4x + 3 = 0$
 $\therefore a=4, b=3$
 즉 두 근이 4, 3이고 x^2 의 계수가 2인 이차방정식은
 $2(x-4)(x-3)=0, \quad 2(x^2 - 7x + 12) = 0$
 $\therefore 2x^2 - 14x + 24 = 0$

답 ②

이런 문제가 시험에 나온다

> 본문 146쪽

- 01 ③ 02 4 03 -1 04 ④
 05 ②

01 ① $(-1)^2 - 4 \times 1 \times 1 = -3 < 0$ 이므로 근이 없다.
 ② $6^2 - 4 \times 1 \times 10 = -4 < 0$ 이므로 근이 없다.
 ③ $3^2 - 4 \times 2 \times (-5) = 49 > 0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.
 ④ $(-4)^2 - 4 \times 4 \times 3 = -32 < 0$ 이므로 근이 없다.
 ⑤ $9^2 - 4 \times 5 \times 5 = -19 < 0$ 이므로 근이 없다.
 따라서 근의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

답 ③

02 $(2k)^2 - 4 \times 1 \times (4k-3) = 0$ 이므로
 $4k^2 - 16k + 12 = 0$
 $k^2 - 4k + 3 = 0$
 $(k-1)(k-3) = 0$
 $\therefore k=1$ 또는 $k=3$
 따라서 모든 상수 k 의 값의 합은
 $1+3=4$

답 4

03 $(-3)^2 - 4 \times 4 \times (-k) < 0$ 이므로
 $16k < -9 \quad \therefore k < -\frac{9}{16}$
 따라서 k 의 값 중 가장 큰 정수는 -1이다.

답 -1

04 중근이 -1이고 x^2 의 계수가 2인 이차방정식은
 $2(x+1)^2 = 0, \quad 2(x^2 + 2x + 1) = 0$
 $\therefore 2x^2 + 4x + 2 = 0$
 따라서 $a=4, b=2$ 이므로
 $ab = 4 \times 2 = 8$

답 ④

05 $x^2 - 3x + 2 = 0$ 에서
 $(x-1)(x-2) = 0$
 $\therefore x=1$ 또는 $x=2$
 $\therefore \alpha=1, \beta=2$ 또는 $\alpha=2, \beta=1$
 따라서 두 근이 2, 3이고 x^2 의 계수가 3인 이차방정식은
 $3(x-2)(x-3) = 0, \quad 3(x^2 - 5x + 6) = 0$
 $\therefore 3x^2 - 15x + 18 = 0$

답 ②

03 이차방정식의 활용

개념원리 확인하기

> 본문 148쪽

- 01 210, 420, 20, 20, 20, 20
 02 (1) $x^2 = 5x + 36$ (2) -4, 9
 03 (1) $x(x+1) = 110$ (2) 10, 11
 04 (1) $(14-x)m$ (2) $x(14-x) = 48$ (3) 8m

01 $\frac{n(n+1)}{2} = \boxed{210}$ 에서
 $n^2 + n - \boxed{420} = 0$
 $(n+21)(n-\boxed{20}) = 0$
 $\therefore n = -21$ 또는 $n = \boxed{20}$

그런데 n 은 자연수이므로 $n = \boxed{20}$

따라서 합이 210이 되려면 1부터 $\boxed{20}$ 까지의 자연수를 더해야 한다.

답 210, 420, 20, 20, 20, 20

02 (1) 어떤 수를 x 라 하면
 $x^2 = 5x + 36$
 (2) $x^2 = 5x + 36$ 에서
 $x^2 - 5x - 36 = 0$
 $(x+4)(x-9) = 0$
 $\therefore x = -4$ 또는 $x = 9$
 따라서 어떤 수는 -4, 9이다.
 답 (1) $x^2 = 5x + 36$ (2) -4, 9

03 (1) 펼친 두 면의 쪽수를 $x, x+1$ 이라 하면
 $x(x+1) = 110$
 (2) $x(x+1) = 110$ 에서
 $x^2 + x - 110 = 0$
 $(x+11)(x-10) = 0$
 $\therefore x = -11$ 또는 $x = 10$
 그런데 $x > 0$ 이므로 $x = 10$
 따라서 펼친 두 면의 쪽수는 10, 11이다.
 답 (1) $x(x+1) = 110$ (2) 10, 11

04 (1) 가로 길이가 x m이므로 세로 길이는

$$\frac{28-2x}{2}=14-x \text{ (m)}$$

(2) (직사각형의 넓이) = (가로 길이) $\times$ (세로 길이)
이므로

$$x(14-x)=48$$

(3) $x(14-x)=48$ 에서

$$14x-x^2=48$$

$$x^2-14x+48=0$$

$$(x-6)(x-8)=0$$

$$\therefore x=6 \text{ 또는 } x=8$$

그런데 $x>14-x$ 에서 $x>7$

$$\therefore x=8$$

따라서 가로 길이는 8 m이다.

답 (1) $(14-x)$ m (2) $x(14-x)=48$ (3) 8 m

핵심문제 익히기

▶ 본문 149~152쪽

1 15명	2 8	3 11, 13	4 7
5 (1) 1초, 4초 (2) 6초	6 7 cm	7 3	
8 3 cm	9 2	10 3 m	11 1 m

1 $\frac{n(n-1)}{2}=105$ 에서 $n(n-1)=210$

$$n^2-n-210=0$$

$$(n+14)(n-15)=0$$

$$\therefore n=-14 \text{ 또는 } n=15$$

그런데 $n>1$ 이므로

$$n=15$$

따라서 이 동호회의 회원은 15명이다.

답 15명

2 어떤 자연수를 x 라 하면

$$x+x^2=72, \quad x^2+x-72=0$$

$$(x+9)(x-8)=0$$

$$\therefore x=-9 \text{ 또는 } x=8$$

그런데 $x>0$ 이므로 $x=8$

따라서 어떤 자연수는 8이다.

답 8

3 연속하는 두 홀수를 $x, x+2$ 라 하면

$$x(x+2)=143$$

$$x^2+2x-143=0$$

$$(x+13)(x-11)=0$$

$$\therefore x=-13 \text{ 또는 } x=11$$

그런데 $x>0$ 이므로

$$x=11$$

따라서 구하는 두 수는 11, 13이다.

답 11, 13

4 한 학생이 갖게 되는 사탕의 개수를 x 라 하면 학생 수는 $x+5$ 이므로

$$x(x+5)=84$$

$$x^2+5x-84=0$$

$$(x+12)(x-7)=0$$

$$\therefore x=-12 \text{ 또는 } x=7$$

그런데 $x>0$ 이므로

$$x=7$$

따라서 한 학생이 갖게 되는 사탕의 개수는 7이다.

답 7

5 (1) $30+25t-5t^2=50$ 에서

$$t^2-5t+4=0$$

$$(t-1)(t-4)=0$$

$$\therefore t=1 \text{ 또는 } t=4$$

따라서 물체의 높이가 50 m가 되는 것은 쏘아 올린 지 1초 후 또는 4초 후이다.

(2) 물체가 지면에 떨어지는 것은 높이가 0 m일 때이므로

$$30+25t-5t^2=0$$

$$t^2-5t-6=0$$

$$(t+1)(t-6)=0$$

$$\therefore t=-1 \text{ 또는 } t=6$$

그런데 $t>0$ 이므로

$$t=6$$

따라서 물체가 지면에 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 6초 후이다.

답 (1) 1초, 4초 (2) 6초

6 가로 길이를 x cm라 하면 세로 길이는 $(12-x)$ cm이므로

$$x(12-x)=35$$

$$x^2-12x+35=0$$

$$(x-5)(x-7)=0$$

$$\therefore x=5 \text{ 또는 } x=7$$

그런데 $x>12-x$ 에서 $x>6$

$$\therefore x=7$$

따라서 가로 길이는 7 cm이다.

답 7 cm

7 $(18-x)(15-x)=\frac{2}{3} \times (18 \times 15)$ 에서

$$x^2-33x+270=180$$

$$x^2-33x+90=0$$

$$(x-3)(x-30)=0$$

$$\therefore x=3 \text{ 또는 } x=30$$

그런데 $0<x<15$ 이므로

$$x=3$$

답 3

- 8 큰 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 작은 정사각형의 한 변의 길이는 $(5-x)$ cm이므로

$$x^2 + (5-x)^2 = 13$$

$$2x^2 - 10x + 12 = 0$$

$$x^2 - 5x + 6 = 0$$

$$(x-2)(x-3) = 0$$

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=3$$

그런데 $x > 5-x$, $x < 5$ 에서 $2.5 < x < 5$

$$\therefore x=3$$

따라서 큰 정사각형의 한 변의 길이는 3 cm이다.

답 3 cm

- 9 $(10-x)^2 = 64$ 이므로 $10-x = \pm 8$

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=18$$

그런데 $0 < x < 10$ 이므로 $x=2$

답 2

- 10 길의 폭을 x m라 하면

$$(15-x)(12-x) = 108$$

$$x^2 - 27x + 72 = 0$$

$$(x-3)(x-24) = 0$$

$$\therefore x=3 \text{ 또는 } x=24$$

그런데 $0 < x < 12$ 이므로 $x=3$

따라서 길의 폭은 3 m이다.

답 3 m

- 11 꽃밭의 폭을 x m라 하면

$$(2x+5)(2x+3) - 5 \times 3 = 20$$

$$4x^2 + 16x - 20 = 0$$

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

$$(x+5)(x-1) = 0$$

$$\therefore x=-5 \text{ 또는 } x=1$$

그런데 $x > 0$ 이므로 $x=1$

따라서 꽃밭의 폭은 1 m이다.

답 1 m

이런 문제가 시험 에 나온다

> 본문 153쪽

01 10

02 13

03 8초

04 12초

05 10 cm

- 01 연속하는 두 짝수 중 큰 수를 x 라 하면 작은 수는 $x-2$ 이므로

$$(x-2)^2 + x^2 = 164$$

$$2x^2 - 4x - 160 = 0$$

$$x^2 - 2x - 80 = 0$$

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

$$\therefore x=-8 \text{ 또는 } x=10$$

그런데 $x > 2$ 이므로 $x=10$

따라서 두 수 중에서 큰 수는 10이다.

답 10

- 02 학생 수를 x 라 하면 한 학생에게 돌아가는 사과의 개수는 $x-3$ 이므로

$$x(x-3) = 130$$

$$x^2 - 3x - 130 = 0$$

$$(x+10)(x-13) = 0$$

$$\therefore x=-10 \text{ 또는 } x=13$$

그런데 $x > 3$ 이므로 $x=13$

따라서 학생 수는 13이다.

답 13

- 03 물로켓이 지면에 떨어지는 것은 높이가 0 m일 때이므로

$$40t - 5t^2 = 0$$

$$t^2 - 8t = 0$$

$$t(t-8) = 0$$

$$\therefore t=0 \text{ 또는 } t=8$$

그런데 $t > 0$ 이므로 $t=8$

따라서 물로켓이 지면에 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 8초 후이다.

답 8초

- 04 x 초 후 직사각형의 가로, 세로의 길이는 각각

$(20-x)$ cm, $(16+2x)$ cm이므로

$$(20-x)(16+2x) = 20 \times 16$$

$$-2x^2 + 24x = 0$$

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

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

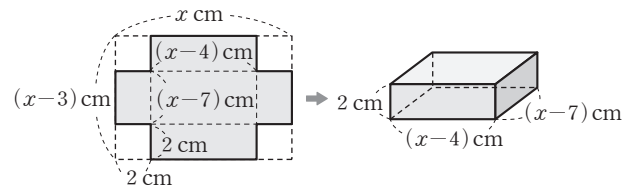
$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=12$$

그런데 $0 < x < 20$ 이므로 $x=12$

따라서 처음 직사각형의 넓이와 같아지는 데 걸리는 시간은 12초이다.

답 12초

- 05



처음 골판지의 가로의 길이를 x cm라 하면 세로의 길이는 $(x-3)$ cm이므로

$$(x-4)(x-7) \times 2 = 36$$

$$2x^2 - 22x + 20 = 0$$

$$x^2 - 11x + 10 = 0$$

$$(x-1)(x-10) = 0$$

$$\therefore x=1 \text{ 또는 } x=10$$

그런데 $x > 7$ 이므로 $x=10$

따라서 처음 골판지의 가로의 길이는 10 cm이다.

답 10 cm

- 01 ③ 02 ② 03 -6
 04 $x=-1$ 또는 $x=5$ 05 ②, ⑤ 06 ④
 07 ⑤ 08 ④ 09 20명 10 ③
 11 ④ 12 12 cm 13 ③ 14 ④
 15 8 16 $-2\sqrt{3}$ 17 ⑤ 18 ②
 19 6일, 13일 20 ② 21 ① 22 $\frac{1}{12}$
 23 500 24 40 cm^2

01 전략 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$ 의 근은

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ 임을 이용한다.}$$

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

$$= \frac{-5 \pm \sqrt{65}}{4}$$

답 ③

02 전략 이차방정식 $ax^2+2b'x+c=0$ 의 근은

$$x = \frac{-b' \pm \sqrt{b'^2 - ac}}{a} \text{ 임을 이용한다.}$$

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

$$= \frac{4 \pm \sqrt{16 - 3m}}{3}$$

따라서 $16 - 3m = 10$ 이므로
 $m = 2$

답 ②

03 전략 계수가 소수이면 양변에 10, 100, ...을 곱하여 계수를 정수로 고친다.

양변에 10을 곱하면

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

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

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

따라서 두 근의 곱은

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

답 -6

04 전략 계수에 소수와 분수가 섞여 있으면 양변에 적당한 수를 곱하여 계수를 정수로 고친다.

양변에 8을 곱하면

$$x^2 + 7 = 4x + 12$$

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

$$(x+1)(x-5) = 0$$

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 5$$

답 $x = -1$ 또는 $x = 5$

05 전략 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$ 의 근의 개수는 b^2-4ac 의 부호에 의하여 결정된다.

① $(-8)^2 - 4 \times 1 \times 13 = 12 > 0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.

② $(-2)^2 - 4 \times 1 \times 2 = -4 < 0$ 이므로 근이 없다.

③ $(-1)^2 - 4 \times 2 \times (-4) = 33 > 0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.

④ $4^2 - 4 \times 4 \times 1 = 0$ 이므로 중근을 갖는다.

⑤ $7^2 - 4 \times 3 \times 5 = -11 < 0$ 이므로 근이 없다.

따라서 근이 없는 것은 ②, ⑤이다.

답 ②, ⑤

06 전략 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$ 이 중근을 가지면 $b^2-4ac=0$ 이다.

$$(-6)^2 - 4 \times 9 \times (k-2) = 0 \text{ 이므로}$$

$$36 - 36k + 72 = 0, \quad -36k = -108$$

$$\therefore k = 3$$

$k=3$ 을 $9x^2-6x+k-2=0$ 에 대입하면

$$9x^2-6x+1=0, \quad (3x-1)^2=0$$

$$\therefore x = \frac{1}{3}$$

따라서 $a = \frac{1}{3}$ 이므로

$$ak = \frac{1}{3} \times 3 = 1$$

답 ④

07 전략 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$ 이 근을 가지면 $b^2-4ac \geq 0$ 이다.

$$(3-2k)^2 - 4 \times 1 \times (k^2+1) \geq 0 \text{ 이므로}$$

$$9 - 12k + 4k^2 - 4k^2 - 4 \geq 0$$

$$-12k \geq -5$$

$$\therefore k \leq \frac{5}{12}$$

따라서 k 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

답 ⑤

08 전략 두 근이 α, β 이고 x^2 의 계수가 a 인 이차방정식은 $a(x-\alpha)(x-\beta)=0$ 이다.

두 근이 $\frac{3}{2}, 2$ 이고 x^2 의 계수가 2인 이차방정식은

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

$$2\left(x^2 - \frac{7}{2}x + 3\right) = 0$$

$$\therefore 2x^2 - 7x + 6 = 0$$

$$\therefore p = -7, q = 6$$

따라서 -7, 6을 두 근으로 하고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$(x+7)(x-6) = 0$$

$$\therefore x^2 + x - 42 = 0$$

답 ④

- 09 **전략** 주어진 식의 값이 190임을 이용하여 n 에 대한 이차방정식을 세운다.

$$\frac{n(n-1)}{2}=190 \text{에서} \quad n(n-1)=380$$

$$n^2-n-380=0$$

$$(n+19)(n-20)=0$$

$$\therefore n=-19 \text{ 또는 } n=20$$

그런데 $n>1$ 이므로 $n=20$

따라서 학생은 모두 20명이다.

답 20명

- 10 **전략** 어떤 자연수를 미지수로 놓고 이차방정식을 세운다.

어떤 자연수를 x 라 하면

$$x^2=4x+32, \quad x^2-4x-32=0$$

$$(x+4)(x-8)=0$$

$$\therefore x=-4 \text{ 또는 } x=8$$

그런데 $x>0$ 이므로 $x=8$

답 ③

- 11 **전략** 오빠의 나이를 미지수로 놓고 가은이와 오빠의 나이의 곱이 180임을 이용하여 이차방정식을 세운다.

오빠의 나이를 x 살이라 하면 가은이의 나이는 $(x-3)$ 살이므로

$$x(x-3)=180, \quad x^2-3x-180=0$$

$$(x+12)(x-15)=0$$

$$\therefore x=-12 \text{ 또는 } x=15$$

그런데 $x>3$ 이므로 $x=15$

따라서 오빠의 나이는 15살이다.

답 ④

- 12 **전략** (원의 넓이) $=\pi \times (\text{반지름의 길이})^2$ 임을 이용한다.

반죽의 반지름의 길이를 x cm만큼 늘였다고 하면 새로 만든 반죽의 반지름의 길이는 $(9+x)$ cm이므로

$$\pi(9+x)^2-\pi \times 9^2=63\pi$$

$$81\pi+18x\pi+x^2\pi-81\pi=63\pi$$

$$x^2+18x-63=0$$

$$(x+21)(x-3)=0$$

$$\therefore x=-21 \text{ 또는 } x=3$$

그런데 $x>0$ 이므로 $x=3$

따라서 새로 만든 반죽의 반지름의 길이는

$$9+3=12 \text{ (cm)}$$

답 12 cm

- 13 **전략** 계수가 분수이면 양변에 분모의 최소공배수를 곱하여 계수를 정수로 고친다.

양변에 12를 곱하면

$$3x^2-24x+20=-7$$

$$3x^2-24x+27=0$$

$$x^2-8x+9=0$$

$$\therefore x=-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2-1 \times 9}=4 \pm \sqrt{7}$$

따라서 $1<4-\sqrt{7}<2$, $6<4+\sqrt{7}<7$ 이므로 두 근 사이에 있는 정수는 2, 3, 4, 5, 6의 5개이다.

답 ③

- 14 **전략** 주어진 이차방정식을 간단히 정리한 후 근의 공식을 이용한다.

양변에 6을 곱하면

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

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

$$x^2+3x-6+6a=0$$

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

$$=\frac{-3 \pm \sqrt{33-24a}}{2}$$

따라서 $-3=b$, $33-24a=21$ 이므로

$$a=\frac{1}{2}, b=-3$$

$$\therefore 2a-b=2 \times \frac{1}{2}-(-3)=4$$

답 ④

- 15 **전략** $x-y=A$ 로 놓고 A 에 대한 이차방정식을 푼다.

$x-y=A$ 로 놓으면

$$A(A-6)=16$$

$$A^2-6A-16=0$$

$$(A+2)(A-8)=0$$

$$\therefore A=-2 \text{ 또는 } A=8$$

그런데 $x>y$ 이므로 $x-y>0$

$$\therefore x-y=8$$

답 8

- 16 **전략** 각 이차방정식에서 조건에 맞게 k 의 값 또는 k 의 값의 범위를 구한다.

$3x^2-2x+k-1=0$ 이 서로 다른 두 근을 가지므로

$$(-2)^2-4 \times 3 \times (k-1)>0$$

$$-12k>-16$$

$$\therefore k<\frac{4}{3}$$

..... ㉠

$x^2+kx+3=0$ 이 중근을 가지므로

$$k^2-4 \times 1 \times 3=0, \quad k^2=12$$

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

..... ㉡

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{에서} \quad k=-2\sqrt{3}$$

답 $-2\sqrt{3}$

- 17 **전략** 한 근이 다른 근의 2배임을 이용하여 두 근을 a , $2a$ ($a \neq 0$)로 놓고 이차방정식을 구한다.

$x^2+12x+k=0$ 의 두 근을 a , $2a$ ($a \neq 0$)라 하면

$$(x-a)(x-2a)=0$$

$$\therefore x^2-3ax+2a^2=0$$

따라서 $-3a=12$, $2a^2=k$ 이므로

$$a=-4, k=2 \times (-4)^2=32$$

답 ⑤

- 18 **전략** 잘못 본 이차방정식을 각각 구하여 처음 이차방정식의 상수항과 x 의 계수를 구한다.

서운이는 x 의 계수를 잘못 보았으므로 상수항은 바르게 보았다.

$$(x+4)(x-7)=0 \text{에서} \quad x^2-3x-28=0$$

즉 처음 이차방정식의 상수항은 -28 이다.

또 현우는 상수항을 잘못 보았으므로 x 의 계수는 바르게 보았다.

$$(x+9)(x+3)=0 \text{에서} \quad x^2+12x+27=0$$

즉 처음 이차방정식의 x 의 계수는 12 이다.

따라서 처음 이차방정식은 $x^2+12x-28=0$ 이므로

$$(x+14)(x-2)=0$$

$$\therefore x=-14 \text{ 또는 } x=2$$

답 ②

- 19 **전략** 달력에서 위아래로 이웃하는 두 날짜는 7일 간격임을 이용한다.

위아래로 이웃하는 두 날짜를 x 일, $(x+7)$ 일이라 하면

$$x^2+(x+7)^2=205$$

$$2x^2+14x-156=0$$

$$x^2+7x-78=0$$

$$(x+13)(x-6)=0$$

$$\therefore x=-13 \text{ 또는 } x=6$$

그런데 $x>0$ 이므로 $x=6$

따라서 구하는 날짜는 6일, 13일이다. **답** 6일, 13일

- 20 **전략** 공이 지면으로부터 높이가 90 m가 되는 것은 몇 초 후 인지 구한다.

$$25t-5t^2+70=90 \text{에서}$$

$$-5t^2+25t-20=0$$

$$t^2-5t+4=0$$

$$(t-1)(t-4)=0$$

$$\therefore t=1 \text{ 또는 } t=4$$

따라서 공이 지면으로부터 높이가 90 m 이상인 지점을 지나는 것은 1초 후부터 4초 후까지이므로 3초 동안이다.

답 ②

- 21 **전략** 산책로를 제외한 땅을 모아 붙이면 직사각형이 됨을 이용한다.

산책로의 폭을 x m라 하면

$$(30-x)(24-2x)=416$$

$$2x^2-84x+304=0$$

$$x^2-42x+152=0$$

$$(x-4)(x-38)=0$$

$$\therefore x=4 \text{ 또는 } x=38$$

그런데 $x>0$, $24-2x>0$ 에서 $0<x<12$

$$\therefore x=4$$

따라서 산책로의 폭은 4 m이다.

답 ①

- 22 **전략** 주어진 이차방정식이 중근을 가질 조건을 이용하여 ab 의 값을 구한다.

한 개의 주사위를 두 번 던질 때, 모든 경우의 수는

$$6 \times 6 = 36$$

$ax^2-4x+b=0$ 이 중근을 가지려면

$$(-4)^2-4 \times a \times b = 0$$

$$16-4ab=0 \quad \therefore ab=4$$

$ab=4$ 를 만족시키는 경우를 순서쌍 (a, b) 로 나타내면

$$(1, 4), (2, 2), (4, 1)$$

의 3가지

따라서 구하는 확률은

$$\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$$

답 $\frac{1}{12}$

- 23 **전략** (총수입) = (1인당 입장료) $\times$ (입장객 수)임을 이용한다.

$$(2000+x)\left(500-\frac{x}{5}\right)=2000 \times 500 \text{이므로}$$

$$1000000-400x+500x-\frac{x^2}{5}=1000000$$

$$x^2-500x=0, \quad x(x-500)=0$$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=500$$

그런데 $x>0$ 이므로 $x=500$

답 500

- 24 **전략** $\overline{BD}=x$ cm로 놓고 $\triangle ABC$ 와 $\triangle EDC$ 가 닮음임을 이용하여 $\overline{DC}$, $\overline{ED}$ 의 길이를 구한다.

$$\overline{BD}=x \text{ cm라 하면} \quad \overline{DC}=(12-x) \text{ cm}$$

한편 $\triangle ABC \sim \triangle EDC$ (AA 닮음)이므로

$$\overline{AB} : \overline{ED} = \overline{BC} : \overline{DC}, \quad 15 : \overline{ED} = 12 : (12-x)$$

$$\therefore \overline{ED} = 15 - \frac{5}{4}x \text{ (cm)}$$

이때 $\square BDEF = \overline{BD} \times \overline{ED}$ 이므로

$$40 = x\left(15 - \frac{5}{4}x\right)$$

$$x^2-12x+32=0, \quad (x-4)(x-8)=0$$

$$\therefore x=4 \text{ 또는 } x=8$$

그런데 $\overline{BD} < \overline{DC}$ 이므로 $x=4$

따라서 $\overline{DC}=12-4=8$ (cm),

$$\overline{ED}=15-\frac{5}{4} \times 4=10 \text{ (cm)이므로}$$

$$\triangle EDC = \frac{1}{2} \times 8 \times 10 = 40 \text{ (cm}^2\text{)}$$

답 40 cm²

서술형 대비 문제

▶ 본문 158 ~ 159 쪽

1 $\frac{3}{2}$

2 14 cm

3 22

4 -5

5 $3x^2-21x+30=0$

6 21

1 1단계 두 근이 $-\frac{1}{3}$, 2이고 x^2 의 계수가 3인 이차방정식은

$$3\left(x + \frac{1}{3}\right)(x - 2) = 0$$

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

$$\therefore 3x^2 - 5x - 2 = 0$$

$$\therefore a = -5, b = -2$$

2단계 $bx^2 + ax - 3 = 0$ 에서

$$-2x^2 - 5x - 3 = 0$$

$$2x^2 + 5x + 3 = 0$$

$$(2x + 3)(x + 1) = 0$$

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

3단계 두 근의 곱은

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

답 $\frac{3}{2}$

2 1단계 $\overline{AC} = x$ cm라 하면 $\overline{CB} = (20 - x)$ cm이므로

$$\frac{1}{2} \times \pi \times 10^2 - \frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{x}{2}\right)^2$$

$$- \frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{20 - x}{2}\right)^2 = 21\pi$$

2단계 $50\pi - \frac{x^2}{8}\pi - \frac{400 - 40x + x^2}{8}\pi = 21\pi$

$$x^2 - 20x + 84 = 0$$

$$(x - 6)(x - 14) = 0$$

$$\therefore x = 6 \text{ 또는 } x = 14$$

3단계 $\overline{AC} > \overline{CB}$ 이므로

$$\overline{AC} = 14 \text{ (cm)}$$

답 14 cm

3 1단계 양변에 10을 곱하면

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

$$5x^2 + 7x + 1 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \times 5 \times 1}}{2 \times 5} = \frac{-7 \pm \sqrt{29}}{10}$$

2단계 $p = -7, q = 29$

3단계 $p + q = -7 + 29 = 22$

답 22

단계	채점 요소	배점
1	이차방정식 풀기	4점
2	p, q 의 값 구하기	2점
3	$p + q$ 의 값 구하기	1점

4 1단계 $3x^2 - 6x - k = 0$ 이 근을 갖지 않으므로

$$(-6)^2 - 4 \times 3 \times (-k) < 0$$

$$12k < -36$$

$$\therefore k < -3$$

..... ㉠

2단계 $x^2 + (k - 1)x + 9 = 0$ 이 중근을 가지므로

$$(k - 1)^2 - 4 \times 1 \times 9 = 0$$

$$k^2 - 2k - 35 = 0$$

$$(k + 5)(k - 7) = 0$$

$$\therefore k = -5 \text{ 또는 } k = 7$$

..... ㉡

3단계 ㉠, ㉡에서 $k = -5$

답 -5

단계	채점 요소	배점
1	$3x^2 - 6x - k = 0$ 이 근을 갖지 않을 때 k 의 값의 범위 구하기	3점
2	$x^2 + (k - 1)x + 9 = 0$ 이 중근을 가질 때 k 의 값 구하기	3점
3	k 의 값 구하기	1점

5 1단계 $x = 1$ 을 $x^2 + kx - 6 = 0$ 에 대입하면

$$1^2 + k \times 1 - 6 = 0, \quad k - 5 = 0$$

$$\therefore k = 5$$

2단계 5, 2를 두 근으로 하고 x^2 의 계수가 3인 이차방정식은

$$3(x - 5)(x - 2) = 0$$

$$3(x^2 - 7x + 10) = 0$$

$$\therefore 3x^2 - 21x + 30 = 0$$

답 $3x^2 - 21x + 30 = 0$

단계	채점 요소	배점
1	k 의 값 구하기	3점
2	이차방정식 구하기	3점

6 1단계 연속하는 세 홀수를 $x - 2, x, x + 2$ 라 하면

$$(x + 2)(x - 2) = 8x - 11$$

2단계 $x^2 - 4 = 8x - 11$

$$x^2 - 8x + 7 = 0$$

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

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = 7$$

3단계 그런데 $x > 2$ 이므로 $x = 7$

따라서 연속하는 세 홀수는 5, 7, 9이므로 구하는 합은

$$5 + 7 + 9 = 21$$

답 21

단계	채점 요소	배점
1	이차방정식 세우기	3점
2	이차방정식 풀기	3점
3	세 홀수의 합 구하기	2점

IV-1 이차함수의 그래프 (1)

01 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프

개념원리 확인하기

▶ 본문 164쪽

01 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

02 (1) 3 (2) -3 (3) 9 (4) $\frac{3}{4}$

03 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

04 (1) ㄱ, ㄷ (2) ㄷ (3) ㄴ과 ㄷ

01 (2) $y=2x-4 \Rightarrow$ 일차함수

(4) $y=x^2-x(x+1)=-x \Rightarrow$ 일차함수

답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

02 (1) $f(0)=0^2-5 \times 0+3=3$

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

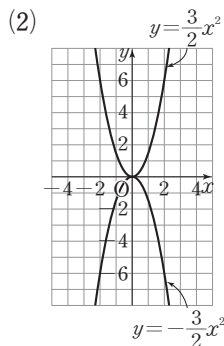
(3) $f(-1)=(-1)^2-5 \times (-1)+3=9$

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

답 (1) 3 (2) -3 (3) 9 (4) $\frac{3}{4}$

03 (1)

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
$y=\frac{3}{2}x^2$	...	$\frac{27}{2}$	6	$\frac{3}{2}$	0	$\frac{3}{2}$	6	$\frac{27}{2}$	...
$y=-\frac{3}{2}x^2$	...	$-\frac{27}{2}$	-6	$-\frac{3}{2}$	0	$-\frac{3}{2}$	-6	$-\frac{27}{2}$	...



답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

04 (1) x^2 의 계수가 양수이면 그래프가 아래로 볼록하므로 아래로 볼록한 것은 ㄱ, ㄷ이다.

(2) x^2 의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어진다.

$\left|-\frac{1}{3}\right| < |3| < |-5| = |5|$ 이므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 ㄷ이다.

(3) x^2 의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대인 두 이차함수의 그래프는 x 축에 대하여 대칭이므로 x 축에 대하여 대칭인 것끼리 짝 지으면 ㄴ과 ㄷ이다.

답 (1) ㄱ, ㄷ (2) ㄷ (3) ㄴ과 ㄷ

IV-1
이차함수의
그래프 (1)

핵심문제 익히기

▶ 본문 165 ~ 168쪽

1 ㄴ, ㄷ 2 ②, ⑤ 3 ⑤ 4 4
5 ㄷ, ㄱ, ㄷ, ㄴ, ㄹ 6 -15 7 ㄴ, ㄷ
8 9 9 $y=\frac{3}{4}x^2$

1 ㄴ. $y=x(5-x)=-x^2+5x \Rightarrow$ 이차함수
ㄷ. $y=x^2-(3x-x^2)=2x^2-3x \Rightarrow$ 이차함수
ㄷ. $y=4x^2-(2x+1)^2=-4x-1 \Rightarrow$ 일차함수
이상에서 y 가 x 에 대한 이차함수인 것은 ㄴ, ㄷ이다.

답 ㄴ, ㄷ

2 ① $y=3x \Rightarrow$ 일차함수
② $y=x(x+1)=x^2+x \Rightarrow$ 이차함수
③ $y=60x \Rightarrow$ 일차함수
④ $y=x \times x \times x=x^3 \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.
⑤ $y=\pi x^2 \Rightarrow$ 이차함수
따라서 y 가 x 에 대한 이차함수인 것은 ②, ⑤이다.

답 ②, ⑤

3 $y=2x^2-x(ax+5)+8=(2-a)x^2-5x+8$
이차함수가 되려면
 $2-a \neq 0 \quad \therefore a \neq 2$

답 ⑤

4 $f(2)=-3 \times 2^2+a \times 2-7=2a-19$
 $f(2)=-11$ 이므로
 $2a-19=-11, \quad 2a=8$
 $\therefore a=4$

답 4

5 x^2 의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.
즉 $|2| > |-1| > \left|-\frac{2}{3}\right| > \left|\frac{1}{2}\right| > \left|-\frac{1}{4}\right|$ 이므로 그래프의 폭이 좁은 것부터 차례대로 나열하면

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

따라서 ㄷ, ㄱ, ㄷ, ㄴ, ㄹ이다.

답 ㄷ, ㄱ, ㄷ, ㄴ, ㄹ

6 $y=-6x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭인 것은 $y=6x^2$ 의 그래프이므로 $a=6$

$y = \frac{5}{2}x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭인 것은

$y = -\frac{5}{2}x^2$ 의 그래프이므로 $b = -\frac{5}{2}$

$\therefore ab = 6 \times \left(-\frac{5}{2}\right) = -15$ **답** -15

7 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과

같다.

ㄱ. 위로 볼록한 포물선이다.

ㄴ. $\left|-\frac{1}{2}\right| < |-1|$ 이므로

$y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프는 $y = -x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓다.

ㄷ. 제3사분면과 제4사분면을 지난다.

ㄹ. $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

이상에서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다. **답** ㄴ, ㄹ

8 $y = \frac{1}{3}x^2$ 의 그래프가 두 점 $(-3, a)$, $(6, b)$ 를 지나므로

$a = \frac{1}{3} \times (-3)^2 = 3$, $b = \frac{1}{3} \times 6^2 = 12$

$\therefore b - a = 12 - 3 = 9$ **답** 9

9 원점을 꼭짓점으로 하는 포물선이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = ax^2$ 으로 놓으면 이 그래프가 점 $(2, 3)$ 을 지나므로

$3 = a \times 2^2 \quad \therefore a = \frac{3}{4}$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y = \frac{3}{4}x^2$

답 $y = \frac{3}{4}x^2$

이런 문제가 시험에 나온다

> 본문 169쪽

- 01 ㄱ, ㄷ 02 ②, ③ 03 ⑤ 04 9
05 24

01 ㄱ. $y = x(x+10) = x^2 + 10x \Rightarrow$ 이차함수

ㄴ. $y = \frac{4}{3}\pi x^3 \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.

ㄷ. $y = 6x^2 \Rightarrow$ 이차함수

이상에서 y 가 x 에 대한 이차함수인 것은 ㄱ, ㄷ이다.

답 ㄱ, ㄷ

02 $y = ax^2$ 의 그래프가 $y = x^2$ 과 $y = \frac{1}{4}x^2$ 의 그래프 사이에 있

으므로 $\frac{1}{4} < a < 1$

따라서 a 의 값이 될 수 있는 것은 ②, ③이다.

답 ②, ③

03 ⑤ $a < 0$, $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

04 $y = ax^2$ 의 그래프가 $y = \frac{1}{4}x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이므로

$a = -\frac{1}{4}$

즉 $y = -\frac{1}{4}x^2$ 의 그래프가 점 $(6, b)$ 를 지나므로

$b = -\frac{1}{4} \times 6^2 = -9$

$\therefore 4ab = 4 \times \left(-\frac{1}{4}\right) \times (-9) = 9$

답 9

05 원점을 꼭짓점으로 하는 포물선이므로 이차함수의 식을 $y = ax^2$ 으로 놓으면 이 그래프가 점 $(-2, 6)$ 을 지나므로

$6 = a \times (-2)^2, \quad 4a = 6 \quad \therefore a = \frac{3}{2}$

즉 $y = \frac{3}{2}x^2$ 의 그래프가 점 $(4, k)$ 를 지나므로

$k = \frac{3}{2} \times 4^2 = 24$

답 24

02 이차함수 $y = ax^2 + q$, $y = a(x-p)^2$ 의 그래프

개념원리 확인하기

> 본문 171쪽

01 (1) 풀이 참조 (2) $(0, 3)$, $x = 0$

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

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

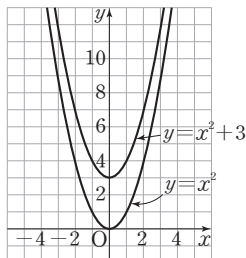
03 (1) 풀이 참조 (2) $(2, 0)$, $x = 2$

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

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

01 (1)

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
$y = x^2$	...	9	4	1	0	1	4	9	...
$y = x^2 + 3$	...	12	7	4	3	4	7	12	...



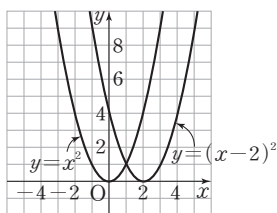
답 (1) 풀이 참조 (2) $(0, 3)$, $x = 0$

- 02 (1) $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = -\frac{1}{2}x^2 + 1$
따라서 꼭짓점의 좌표는 (0, 1), 축의 방정식은 $x=0$ 이다.
(2) $y = x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = x^2 - 4$
따라서 꼭짓점의 좌표는 (0, -4), 축의 방정식은 $x=0$ 이다.

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

03 (1)

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
$y = x^2$	...	9	4	1	0	1	4	9	...
$y = (x-2)^2$	...	25	16	9	4	1	0	1	...



답 (1) 풀이 참조 (2) (2, 0), $x=2$

- 04 (1) $y = -4x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = -4(x-3)^2$
따라서 꼭짓점의 좌표는 (3, 0), 축의 방정식은 $x=3$ 이다.
(2) $y = \frac{2}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = \frac{2}{3}(x+5)^2$
따라서 꼭짓점의 좌표는 (-5, 0), 축의 방정식은 $x=-5$ 이다.

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

핵심문제 익히기

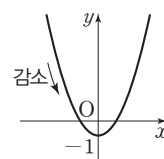
▶ 본문 172~174쪽

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

- 1 $y = -\frac{1}{2}x^2 + q$ 의 그래프가 점 (-4, -13)을 지나므로
 $-13 = -\frac{1}{2} \times (-4)^2 + q$, $-13 = -8 + q$
 $\therefore q = -5$
따라서 $y = -\frac{1}{2}x^2 - 5$ 이므로 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (0, -5)이다.

답 (0, -5)

- 2 $y = \frac{2}{3}x^2 - 1$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
③ 모든 사분면을 지난다.
④ $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.



답 ③

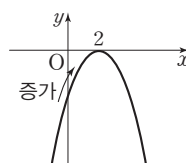
- 3 꼭짓점의 좌표가 (0, -2)이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = ax^2 - 2$ 로 놓으면 이 그래프가 점 (3, -5)를 지나므로
 $-5 = a \times 3^2 - 2$, $9a = -3$
 $\therefore a = -\frac{1}{3}$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y = -\frac{1}{3}x^2 - 2$

답 $y = -\frac{1}{3}x^2 - 2$

- 4 $y = \frac{1}{5}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -6만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y = \frac{1}{5}(x+6)^2$
이 그래프가 점 (-1, k)를 지나므로
 $k = \frac{1}{5} \times (-1+6)^2 = 5$

답 5

- 5 $y = -\frac{3}{4}(x-2)^2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
⑤ $x < 2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.



답 ⑤

- 6 꼭짓점의 좌표가 (3, 0)이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x-3)^2$ 으로 놓으면 이 그래프가 점 $(7, \frac{16}{3})$ 을 지나므로
 $\frac{16}{3} = a \times (7-3)^2$, $16a = \frac{16}{3}$
 $\therefore a = \frac{1}{3}$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y = \frac{1}{3}(x-3)^2$

답 $y = \frac{1}{3}(x-3)^2$

- 01 0 02 ①, ④ 03 -1, 5 04 ④
05 ③

01 $y = -5x^2 - 8$ 의 그래프는 $y = -5x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -8만큼 평행이동한 것이므로

$$a = -8$$

꼭짓점의 좌표는 $(0, -8)$ 이므로

$$p = 0, q = -8$$

$$\therefore a + p - q = -8 + 0 - (-8) = 0$$

답 0

02 $y = \frac{1}{3}x^2 + 4$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

② 축의 방정식은 $x = 0$ 이다.

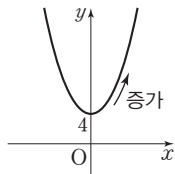
③ 꼭짓점의 좌표는 $(0, 4)$ 이다.

④ $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

⑤ 제1사분면과 제2사분면을 지난다.

따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

답 ①, ④



03 $y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

이 그래프가 점 $(2, 18)$ 을 지나므로

$$18 = 2(2 - p)^2, \quad (2 - p)^2 = 9$$

$$p^2 - 4p - 5 = 0, \quad (p + 1)(p - 5) = 0$$

$$\therefore p = -1 \text{ 또는 } p = 5$$

답 -1, 5

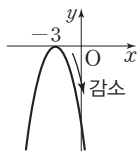
04 $y = -(x + 3)^2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

④ 제3사분면과 제4사분면을 지난다.

⑤ $x > -3$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

답 ④



05 꼭짓점의 좌표가 $(4, 0)$ 이므로 이차함수의 식을 $y = a(x - 4)^2$ 으로 놓으면 이 그래프가 점 $(0, -8)$ 을 지나므로

$$-8 = a \times (0 - 4)^2, \quad 16a = -8$$

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

따라서 이차함수의 식은 $y = -\frac{1}{2}(x - 4)^2$

① $x = -2$ 일 때, $y = -\frac{1}{2} \times (-2 - 4)^2 = -18 \neq -16$

② $x = -1$ 일 때,

$$y = -\frac{1}{2} \times (-1 - 4)^2 = -\frac{25}{2} \neq -\frac{23}{2}$$

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

④ $x = 6$ 일 때, $y = -\frac{1}{2} \times (6 - 4)^2 = -2 \neq -4$

⑤ $x = 8$ 일 때, $y = -\frac{1}{2} \times (8 - 4)^2 = -8 \neq -10$

따라서 주어진 그래프 위에 있는 점의 좌표는 ③이다.

답 ③

03 이차함수 $y = a(x - p)^2 + q$ 의 그래프

개념원리 확인하기

▶ 본문 177쪽

01 (1) 풀이 참조 (2) $(2, 1), x = 2$

02 (1) $y = -2(x - 2)^2 - 5, (2, -5), x = 2$

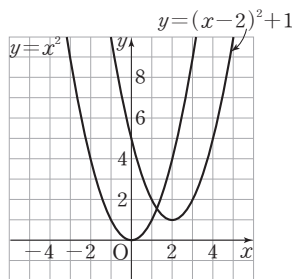
(2) $y = \frac{1}{4}(x + 1)^2 + 3, (-1, 3), x = -1$

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

04 $<, >, <$

01 (1)

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
$y = x^2$	...	9	4	1	0	1	4	9	...
$y = (x - 2)^2 + 1$	...	26	17	10	5	2	1	2	...



답 (1) 풀이 참조 (2) $(2, 1), x = 2$

02 (1) $y = -2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = -2(x - 2)^2 - 5$$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2, -5)$, 축의 방정식은 $x = 2$ 이다.

(2) $y = \frac{1}{4}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1만큼, y 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 3)$, 축의 방정식은 $x = -1$ 이다.

답 (1) $y = -2(x - 2)^2 - 5, (2, -5), x = 2$

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

- 03 (1) 아래로 볼록한 포물선이다.
(2) $y=2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -4 만큼, y 축의 방향으로 -7 만큼 평행이동한 것이다.
답 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○

- 04 그래프가 위로 볼록하므로 $a \leq 0$
꼭짓점 (p, q) 가 제4사분면 위에 있으므로
 $p \geq 0, q \leq 0$ 답 <, >, <

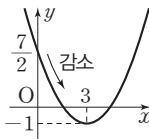
핵심문제 익히기

> 본문 178~180쪽

- 1 -6 2 ③ 3 -5
4 $(-4, -2), x=-4$ 5 $a < 0, q > 0$
6 $a > 0, p > 0$ 7 $a < 0, p < 0, q > 0$

- 1 $y=-5x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 8만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=-5(x-1)^2+8$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(1, 8)$, 축의 방정식은 $x=1$ 이므로
 $p=1, q=8, m=1$
 $\therefore p-q+m=1-8+1=-6$ 답 -6

- 2 $y=\frac{1}{2}(x-3)^2-1$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



- ① 꼭짓점의 좌표는 $(3, -1)$ 이다.
② $x=0$ 일 때,

$$y=\frac{1}{2} \times (0-3)^2-1=\frac{7}{2}$$

즉 점 $(0, \frac{7}{2})$ 을 지난다.

- ④ 제3사분면을 지나지 않는다.
⑤ $x < 3$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.
따라서 옳은 것은 ③이다. 답 ③

- 3 꼭짓점의 좌표가 $(2, 3)$ 이므로 이차함수의 식을
 $y=a(x-2)^2+3$ 으로 놓으면 이 그래프가 점 $(-1, -\frac{3}{2})$ 을 지나므로

$$-\frac{3}{2}=a \times (-1-2)^2+3, \quad 9a=-\frac{9}{2}$$

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

- 즉 $y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+3$ 의 그래프가 점 $(6, k)$ 를 지나므로
 $k=-\frac{1}{2} \times (6-2)^2+3=-5$ 답 -5

- 4 $y=2(x-4)^2+3$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -8 만큼, y 축의 방향으로 -5 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y-(-5)=2\{x-(-8)-4\}^2+3$
 $\therefore y=2(x+4)^2-2$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-4, -2)$, 축의 방정식은 $x=-4$ 이다. 답 $(-4, -2), x=-4$

- 5 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
꼭짓점 $(0, q)$ 가 x 축의 위쪽에 있으므로 $q > 0$
답 $a < 0, q > 0$

- 6 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
꼭짓점 $(p, 0)$ 이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $p > 0$
답 $a > 0, p > 0$

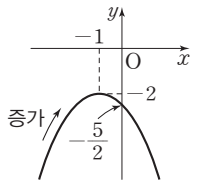
- 7 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
꼭짓점 (p, q) 가 제2사분면 위에 있으므로
 $p < 0, q > 0$ 답 $a < 0, p < 0, q > 0$

이런 문제가 시험에 나온다

> 본문 181쪽

- 01 ③, ⑤ 02 3 03 13 04 ③

- 01 $y=-\frac{1}{2}(x+1)^2-2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



- ① 직선 $x=-1$ 을 축으로 하는 위로 볼록한 포물선이다.
② 꼭짓점의 좌표는 $(-1, -2)$ 이다.
④ $x < -1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
⑤ 제3사분면과 제4사분면을 지난다.
따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다. 답 ③, ⑤

- 02 꼭짓점의 좌표가 $(1, -1)$ 이므로
 $p=1, q=-1$
즉 $y=a(x-1)^2-1$ 의 그래프가 점 $(0, -4)$ 를 지나므로
 $-4=a \times (0-1)^2-1 \quad \therefore a=-3$
 $\therefore apq=(-3) \times 1 \times (-1)=3$ 답 3

- 03 $y=5(x-2)^2+7$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼, y 축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y-1=5\{x-(-3)-2\}^2+7$
 $\therefore y=5(x+1)^2+8$
이 그래프가 점 $(-2, k)$ 를 지나므로
 $k=5 \times (-2+1)^2+8=13$ 답 13

04 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

꼭짓점 (p, q) 가 제2사분면 위에 있으므로

$$p<0, q>0$$

즉 $y=p(x-a)^2+q$ 의 그래프에서 $p<0$ 이므로 위로 볼록하고, $a>0, q>0$ 이므로 꼭짓점 (a, q) 는 제1사분면 위에 있다.

따라서 $y=p(x-a)^2+q$ 의 그래프로 알맞은 것은 ③이다.

답 ③

중단원 마무리하기

▶ 본문 182~185쪽

01 ③	02 ②	03 20	04 ③, ④
05 ②	06 라	07 ③	08 ⑤
09 ④	10 ④	11 7	12 ⑤
13 ②	14 2	15 9	16 ⑤
17 27	18 ③	19 ④	20 2
21 ④	22 $\frac{4}{3}$	23 9	24 ③

01 전략 $y=(x에 대한 이차식)의 꼴인 것을 찾는다.$

① $y=2x+3 \Rightarrow$ 일차함수

② $y=x-\frac{1}{x^2}+5 \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.

③ $y=x(x+4)-4x=x^2 \Rightarrow$ 이차함수

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

⑤ $y=(x+2)^2-(x-1)^2=6x+3 \Rightarrow$ 일차함수

따라서 y 가 x 에 대한 이차함수인 것은 ③이다.

답 ③

02 전략 주어진 식을 정리한 후 $(x^2의 계수) \neq 0$ 임을 이용한다.

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

이차함수가 되려면

$$a+1 \neq 0 \quad \therefore a \neq -1$$

따라서 a 의 값이 될 수 없는 것은 ②이다.

답 ②

03 전략 먼저 $f(-2)=15$ 임을 이용하여 a 의 값을 구한다.

$$f(-2)=3 \times (-2)^2-2 \times (-2)+a=16+a$$

$$f(-2)=15 \text{이므로}$$

$$16+a=15 \quad \therefore a=-1$$

따라서 $f(x)=3x^2-2x-1$ 이므로

$$f(3)=3 \times 3^2-2 \times 3-1=20$$

답 20

04 전략 $y=ax^2$ 에서 a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭은 좁아진다.

$y=ax^2$ 의 그래프가 $y=-3x^2$ 과 $y=-\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프 사이에 있으므로

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

따라서 a 의 값이 될 수 있는 것은 ③, ④이다.

답 ③, ④

05 전략 $y=ax^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=ax^2+q$ 임을 이용한다.

$y=\frac{3}{4}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 k 만큼 평행이동한 그

래프의 식은 $y=\frac{3}{4}x^2+k$

이 그래프가 점 $(2, 1)$ 을 지나므로

$$1=\frac{3}{4} \times 2^2+k, \quad 1=3+k$$

$$\therefore k=-2$$

답 ②

06 전략 $-a, q$ 의 부호를 이용하여 $y=-ax^2+q$ 의 그래프의 개형을 찾는다.

$a>0$, 즉 $-a<0$ 이므로 $y=-ax^2+q$ 의 그래프는 위로 볼록한 포물선이다.

또 꼭짓점의 좌표는 $(0, q)$ 이고, $q<0$ 이므로

$y=-ax^2+q$ 의 그래프로 알맞은 것은 라이다.

답 라

07 전략 $y=kx^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=k(x-p)^2$ 임을 이용한다.

$y=2(x+7)^2$ 의 그래프는 $y=2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -7 만큼 평행이동한 것이므로

$$a=-7$$

꼭짓점의 좌표는 $(-7, 0)$ 이므로

$$p=-7, q=0$$

$$\therefore a-p+q=-7-(-7)+0=0$$

답 ③

08 전략 축이 y 축이라면 이차함수의 식이 $y=ax^2$ 또는 $y=ax^2+q$ 의 꼴이어야 함을 이용한다.

⑤ $y=(x-1)^2$ 의 그래프의 축은 직선 $x=1$ 이다.

따라서 그래프의 축이 y 축이 아닌 것은 ⑤이다.

답 ⑤

09 전략 $y=-\frac{1}{3}(x-2)^2-1$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표와 y 절편을 구한 후 그래프를 찾는다.

$y=-\frac{1}{3}(x-2)^2-1$ 의 그래프는 위로 볼록하고 꼭짓점의 좌표가 $(2, -1)$ 인 포물선이다.

$$x=0 \text{일 때, } y=-\frac{1}{3} \times (0-2)^2-1=-\frac{7}{3}$$

즉 y 축과의 교점의 좌표는 $(0, -\frac{7}{3})$ 이다.

따라서 그래프로 알맞은 것은 ④이다.

답 ④

- 10 **전략** $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프의 성질을 생각해 본다.

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

쪽 그림과 같다.

- ③ $x=0$ 일 때,

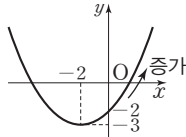
$$y=\frac{1}{4} \times (0+2)^2-3=-2$$

즉 y 축과의 교점의 좌표는 $(0, -2)$ 이다.

- ④ $x>-2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

답 ④



- 11 **전략** 주어진 식에 x 대신 $x-2$, y 대신 $y-(-1)$ 을 대입하여 평행이동한 그래프의 식을 구한다.

$y=-2(x-3)^2+5$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

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

따라서 $a=-2$, $p=5$, $q=4$ 이므로

$$a+p+q=-2+5+4=7$$

답 7

- 12 **전략** 주어진 그래프에서 a , p , q 의 부호를 구한다.
그래프가 아래로 볼록하므로

$$a>0$$

꼭짓점 $(-p, q)$ 가 제1사분면 위에 있으므로

$$-p>0, q>0$$

$$\therefore p<0, q>0$$

- ④ $a>0$, $p<0$ 이므로

$$ap<0$$

- ⑤ $p<0$, $q>0$ 이므로

$$p-q<0$$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

개념 더하기

- ① (양수)+(양수)=(양수), (음수)+(음수)=(음수)
- ② (양수)-(음수)=(양수), (음수)-(양수)=(음수)
- ③ (양수) $\times$ (양수)=(양수), (음수) $\times$ (음수)=(양수),
(양수) $\times$ (음수)=(음수), (음수) $\times$ (양수)=(음수)
- ④ (양수) $\div$ (양수)=(양수), (음수) $\div$ (음수)=(양수),
(양수) $\div$ (음수)=(음수), (음수) $\div$ (양수)=(음수)

- 13 **전략** 두 이차함수 $y=kx^2$, $y=-kx^2$ 의 그래프는 x 축에 대하여 대칭임을 이용한다.

$\therefore y=ax^2$ 과 $y=bx^2$ 의 그래프는 x 축에 대하여 대칭이므로

$$b=-a$$

$$\therefore a+b=0$$

$\therefore y=ax^2$, $y=cx^2$ 의 그래프는 아래로 볼록하고,

$y=bx^2$, $y=dx^2$ 의 그래프는 위로 볼록하므로

$$a>0, c>0, b<0, d<0$$

또 $y=ax^2$, $y=bx^2$ 의 그래프가 $y=cx^2$, $y=dx^2$ 의 그래프보다 폭이 좁으므로

$$|a|>|c|, |b|>|d|$$

$$\therefore a>c>d>b$$

이상에서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

답 ②

- 14 **전략** 점 C의 x 좌표를 구한 후 $\overline{AB}=\overline{BC}$ 임을 이용하여 점 B의 x 좌표를 구한다.

점 C의 x 좌표를 k ($k>0$)라 하면 $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프가 점 C($k, 4$)를 지나므로

$$4=\frac{1}{2}k^2, \quad k^2=8 \quad \therefore k=2\sqrt{2} \quad (\because k>0)$$

$\overline{AB}=\overline{BC}$ 이므로 점 B의 x 좌표는

$$\frac{1}{2}k=\frac{1}{2} \times 2\sqrt{2}=\sqrt{2}$$

따라서 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 B($\sqrt{2}, 4$)를 지나므로

$$4=a \times (\sqrt{2})^2, \quad 2a=4 \quad \therefore a=2$$

답 2

- 15 **전략** 평행이동한 그래프의 식을 구한다.

주어진 그래프는 $y=-3x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동한 것이므로

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

따라서 $f(-1)=-3 \times (-1)^2-1=-4$,

$f(2)=-3 \times 2^2-1=-13$ 이므로

$$f(-1)-f(2)=-4-(-13)=9$$

답 9

- 16 **전략** 주어진 조건을 만족시키는 이차함수의 식을 찾는다.

조건 ㉠에서 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 0)$ 이므로

$y=a(x+2)^2$ 의 꼴이다.

조건 ㉡에서 $y=x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁으므로

$$|a|>1$$

조건 ㉢에서 제1사분면과 제2사분면을 지나지 않으므로

$$a<0 \quad \therefore a<-1$$

따라서 주어진 조건을 만족시키는 이차함수의 식은 ⑤이다.

답 ⑤

- 17 **전략** 두 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구한다.

$y=x^2+c$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(0, -9)$ 이므로

$$c=-9$$

$y=a(x-b)^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(3, 0)$ 이므로

$$b=3$$

즉 $y=a(x-3)^2$ 의 그래프가 점 $(0, -9)$ 를 지나므로

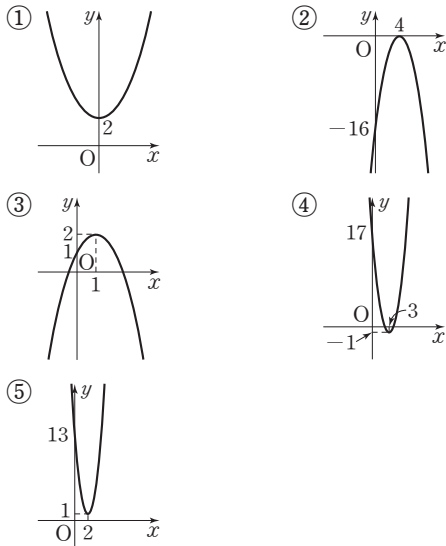
$$-9=a \times (0-3)^2, \quad 9a=-9 \quad \therefore a=-1$$

$$\therefore abc=(-1) \times 3 \times (-9)=27$$

답 27

- 18 **전략** 꼭짓점의 좌표와 y 절편을 이용하여 각 이차함수의 그래프를 그려 본다.

각 이차함수의 그래프를 그려 보면 다음과 같다.



따라서 모든 사분면을 지나는 그래프는 ③이다. **답** ③

- 19 **전략** $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (p, q) , 축의 방정식은 $x=p$ 임을 이용한다.

직선 $x=-3$ 을 축으로 하고 꼭짓점의 y 좌표가 -7 이므로

$$p=-3, q=-7$$

$$\therefore y=a(x+3)^2-7$$

이 그래프가 점 $(0, 2)$ 를 지나므로

$$2=a \times (0+3)^2-7, \quad 9a=9 \quad \therefore a=1$$

$$\therefore a+p-q=1+(-3)-(-7)=5 \quad \text{답 ④}$$

- 20 **전략** 먼저 평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구한다.

$y=-2x^2+1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 k 만큼, y 축의 방향으로 $k+1$ 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

$$\therefore y=-2(x-k)^2+k+2$$

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(k, k+2)$ 이고 이 점이 직선 $y=-2x+8$ 위에 있으므로

$$k+2=-2k+8, \quad 3k=6 \quad \therefore k=2 \quad \text{답 2}$$

- 21 **전략** 먼저 주어진 일차함수의 그래프를 이용하여 a, b 의 부호를 구한다.

$y=ax+b$ 의 그래프가 오른쪽 아래로 향하므로

$$a < 0$$

또 y 축과 음의 부분에서 만나므로 $b < 0$

즉 $y=a(x+b)^2$ 의 그래프에서 $a < 0$ 이므로 위로 볼록한 포물선이고, $-b > 0$ 이므로 꼭짓점 $(-b, 0)$ 은 x 축의 양의 부분 위에 있다.

따라서 $y=a(x+b)^2$ 의 그래프로 알맞은 것은 ④이다.

답 ④

- 22 **전략** $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프가 y 축에 대하여 대칭임을 이용하여 두 점 A, D의 좌표를 식으로 나타낸다.

점 D의 x 좌표를 a ($a > 0$)라 하면 $D(a, \frac{1}{2}a^2)$

$y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프는 y 축에 대하여 대칭이므로

$$A(-a, \frac{1}{2}a^2)$$

또 $y=-x^2$ 에 $x=a$ 를 대입하면

$$y=-a^2 \quad \therefore C(a, -a^2)$$

$\square ABCD$ 가 정사각형이므로 $\overline{AD}=\overline{CD}$ 에서

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

$$2a=\frac{3}{2}a^2, \quad 3a^2-4a=0, \quad a(3a-4)=0$$

$$\therefore a=0 \text{ 또는 } a=\frac{4}{3}$$

그런데 $a > 0$ 이므로 $a=\frac{4}{3}$

답 $\frac{4}{3}$

- 23 **전략** 두 이차함수의 그래프의 모양이 같음을 이용하여 넓이가 같은 부분을 찾는다.

$y=\frac{1}{2}x^2+2$ 와 $y=\frac{1}{2}x^2-1$ 의 x^2 의 계수가 같으므로 두 그래프의 폭은 같다.

즉 오른쪽 그림에서 ㉠의

넓이와 ㉡의 넓이는 같으

므로 구하는 넓이는 평행

사변형 ABCD의 넓이와

같다.

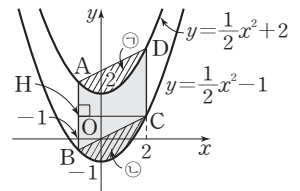
이때 $A(-1, \frac{5}{2}), B(-1, -\frac{1}{2})$ 이므로

$$\overline{AB}=\frac{5}{2}-(-\frac{1}{2})=3$$

점 C에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\overline{CH}=2-(-1)=3$$

$$\therefore \square ABCD=\overline{AB} \times \overline{CH}=3 \times 3=9 \quad \text{답 9}$$



- 24 **전략** 조건을 만족시키는 이차함수의 그래프의 개형을 생각해 본다.

꼭짓점의 좌표가 $(2, 5)$ 이므로 모든 사분면을 지나기 위해서는 위로 볼록한 포물선이여야 한다.

$$\therefore a < 0 \quad \dots\dots \text{㉠}$$

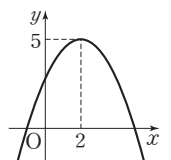
또 (y 축과의 교점의 y 좌표) > 0 이어야

하므로 $4a+5 > 0$

$$\therefore a > -\frac{5}{4} \quad \dots\dots \text{㉡}$$

㉠, ㉡에서 a 의 값이 될 수 있는 것은 ③이다.

답 ③



- 1 3 2 제1사분면, 제2사분면
3 14 4 -9 5 3
6 -2

- 1 1단계 원점을 꼭짓점으로 하므로 이차함수의 식을 $y=ax^2$ 으로 놓으면 이 그래프가 점 $(\frac{1}{2}, 1)$ 을 지나므로

$$1=a \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \quad \therefore a=4$$

$$\therefore y=4x^2$$

- 2단계 $y=4x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 p 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

- 3단계 이 그래프가 점 $(2, 7)$ 을 지나므로

$$7=4 \times (2-1)^2+p$$

$$\therefore p=3$$

답 3

- 2 1단계 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
꼭짓점 $(-p, q)$ 가 제1사분면 위에 있으므로

$$-p > 0, q > 0$$

$$\therefore p < 0, q > 0$$

- 2단계 $y=-p(x-q)^2-a$ 의 그래프에서 $-p > 0$ 이므로 아래로 볼록한 포물선이다.

또 $q > 0, -a > 0$ 이므로 꼭짓점 $(q, -a)$ 는 제1사분면 위에 있다. 따라서 이 그래프가 지나는 사분면은 제1사분면, 제2사분면이다.

답 제1사분면, 제2사분면

- 3 1단계 $f(-1)=7$ 이므로

$$1-a+b=7$$

$$\therefore -a+b=6 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$f(3)=-1 \text{이므로}$$

$$9+3a+b=-1$$

$$\therefore 3a+b=-10 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면

$$a=-4, b=2$$

- 2단계 $f(x)=x^2-4x+2$ 이므로

$$f(-2)=(-2)^2-4 \times (-2)+2=14$$

답 14

단계	채점 요소	배점
1	a, b 의 값 구하기	4점
2	$f(-2)$ 의 값 구하기	2점

- 4 1단계 $y=-\frac{3}{5}x^2$ 의 그래프가 점 $(-5, a)$ 를 지나므로

$$a=-\frac{3}{5} \times (-5)^2=-15$$

- 2단계 $y=-\frac{3}{5}x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭인 그래프

의 식은 $y=\frac{3}{5}x^2$ 이므로

$$b=\frac{3}{5}$$

- 3단계 $ab=(-15) \times \frac{3}{5}=-9$

답 -9

단계	채점 요소	배점
1	a 의 값 구하기	3점
2	b 의 값 구하기	2점
3	ab 의 값 구하기	1점

- 5 1단계 $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y=a(x-p)^2$$

이 그래프의 축의 방정식이 $x=5$ 이므로

$$p=5$$

- 2단계 $y=a(x-5)^2$ 의 그래프가 점 $(2, 3)$ 을 지나므로

$$3=a \times (2-5)^2, \quad 9a=3$$

$$\therefore a=\frac{1}{3}$$

- 3단계 $p-6a=5-6 \times \frac{1}{3}=3$

답 3

단계	채점 요소	배점
1	p 의 값 구하기	3점
2	a 의 값 구하기	3점
3	$p-6a$ 의 값 구하기	1점

- 6 1단계 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 3)$ 이므로

$$-p=-3, q=3$$

$$\therefore p=3, q=3$$

- 2단계 $y=a(x+3)^2+3$ 의 그래프가 점 $(0, 1)$ 을 지나므로

$$1=a \times (0+3)^2+3, \quad 9a=-2$$

$$\therefore a=-\frac{2}{9}$$

- 3단계 $apq=(-\frac{2}{9}) \times 3 \times 3=-2$

답 -2

단계	채점 요소	배점
1	p, q 의 값 구하기	3점
2	a 의 값 구하기	3점
3	apq 의 값 구하기	1점

IV-2 이차함수의 그래프 (2)

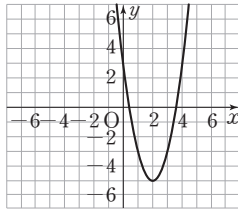
01 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

개념원리 확인하기

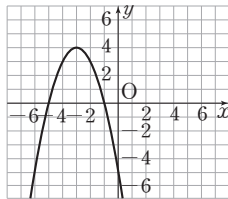
> 본문 192쪽

- 01 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조
 02 (1) $y=(x-4)^2-6$ (2) $y=-3(x-2)^2+11$
 03 (1) $(-1, -8)$, $x=-1$ (2) $(4, 9)$, $x=4$
 04 $>$, $>$, $>$, $>$

- 01 (1) $y=2x^2-8x+3$
 $=2(x^2-4x+4-4)+3$
 $=2(x-2)^2-5$
 → 꼭짓점의 좌표: $(2, -5)$
 축의 방정식: $x=2$
 y 축과의 교점의 좌표: $(0, 3)$
 따라서 $y=2x^2-8x+3$ 의 그래프는 다음 그림과 같다.



- (2) $y=-x^2-6x-5$
 $-(x^2+6x+9-9)-5$
 $-(x+3)^2+4$
 → 꼭짓점의 좌표: $(-3, 4)$
 축의 방정식: $x=-3$
 y 축과의 교점의 좌표: $(0, -5)$
 따라서 $y=-x^2-6x-5$ 의 그래프는 다음 그림과 같다.



답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

- 02 (1) $y=x^2-8x+10$
 $=x^2-8x+16-16+10$
 $=(x-4)^2-6$
 (2) $y=-3x^2+12x-1$
 $=-3(x^2-4x+4-4)-1$
 $=-3(x-2)^2+11$
 답 (1) $y=(x-4)^2-6$ (2) $y=-3(x-2)^2+11$

- 03 (1) $y=5x^2+10x-3$
 $=5(x^2+2x+1-1)-3$
 $=5(x+1)^2-8$
 따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-1, -8)$, 축의 방정식은 $x=-1$ 이다.
 (2) $y=-\frac{1}{2}x^2+4x+1$
 $=-\frac{1}{2}(x^2-8x+16-16)+1$
 $=-\frac{1}{2}(x-4)^2+9$
 따라서 꼭짓점의 좌표는 $(4, 9)$, 축의 방정식은 $x=4$ 이다.

답 (1) $(-1, -8)$, $x=-1$ (2) $(4, 9)$, $x=4$

04 그래프가 아래로 볼록하므로

- $a > 0$
 축이 y 축의 왼쪽에 있으므로
 $ab > 0 \quad \therefore b > 0$
 y 축과의 교점이 x 축의 위쪽에 있으므로
 $c > 0$
 답 $>$, $>$, $>$, $>$

핵심문제 익히기

> 본문 193~196쪽

- | | | | |
|-------------------------|--------------------|-----|-----|
| 1 13 | 2 ② | 3 3 | 4 2 |
| 5 ③ | 6 $(3, 2)$, $x=3$ | 7 3 | |
| 8 $a>0$, $b<0$, $c<0$ | | | |

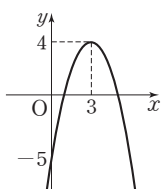
- 1 $y=-x^2-4x+7$
 $-(x^2+4x+4-4)+7$
 $-(x+2)^2+11$
 이므로 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 11)$
 $y=x^2-2ax+b$
 $=x^2-2ax+a^2-a^2+b$
 $=(x-a)^2-a^2+b$
 이므로 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(a, -a^2+b)$
 두 그래프의 꼭짓점이 일치하므로
 $a=-2$, $-a^2+b=11$
 따라서 $a=-2$, $b=15$ 이므로
 $a+b=-2+15=13$

답 13

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

즉 꼭짓점의 좌표는 (3, 4), y 축과의 교점의 좌표는 (0, -5)이고 위로 볼록하므로 $y = -x^2 + 6x - 5$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 주어진 이차함수의 그래프가 지나지 않는 사분면은 제2사분면이다.



답 ②

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

이 그래프는 위로 볼록하고 축의 방정식이 $x=a$ 이므로 $x < a$ 이면 x 의 값이 증가할 때 y 의 값도 증가하고, $x > a$ 이면 x 의 값이 증가할 때 y 의 값은 감소한다.

$$\therefore a=3$$

답 3

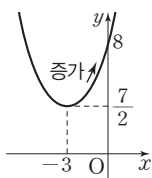
$$\begin{aligned} 4 \quad y &= x^2 - 6x + 8 \text{에 } y=0 \text{을 대입하면} \\ x^2 - 6x + 8 &= 0, \quad (x-2)(x-4) = 0 \\ \therefore x &= 2 \text{ 또는 } x = 4 \end{aligned}$$

따라서 A(2, 0), B(4, 0) 또는 A(4, 0), B(2, 0)이므로 $\overline{AB} = 4 - 2 = 2$

답 2

$$\begin{aligned} 5 \quad y &= \frac{1}{2}x^2 + 3x + 8 \\ &= \frac{1}{2}(x^2 + 6x + 9 - 9) + 8 \\ &= \frac{1}{2}(x+3)^2 + \frac{7}{2} \end{aligned}$$

즉 $y = \frac{1}{2}x^2 + 3x + 8$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



① 축의 방정식은 $x = -3$ 이다.

② y 축과의 교점의 y 좌표는 8이다.

③ 제1사분면과 제2사분면을 지난다.

④ $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3만큼, y 축의 방향으로 $\frac{7}{2}$ 만큼 평행이동한 것이다.

⑤ $x > -3$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

따라서 옳은 것은 ③이다.

답 ③

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

이 그래프를 x 축의 방향으로 6만큼, y 축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 (3, 2), 축의 방정식은 $x=3$ 이다.

답 (3, 2), $x=3$

$$\begin{aligned} 7 \quad y &= -x^2 + x + 2 \text{에 } y=0 \text{을 대입하면} \\ -x^2 + x + 2 &= 0, \quad x^2 - x - 2 = 0 \\ (x+1)(x-2) &= 0 \\ \therefore x &= -1 \text{ 또는 } x = 2 \end{aligned}$$

따라서 A(-1, 0), B(2, 0)이므로

$$\overline{AB} = 2 - (-1) = 3$$

또 $y = -x^2 + x + 2$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=2$

$$\therefore C(0, 2)$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 3 \times 2 = 3$$

답 3

$$\begin{aligned} 8 \quad &\text{그래프가 아래로 볼록하므로 } a > 0 \\ &\text{축이 } y\text{축의 오른쪽에 있으므로} \\ &ab < 0 \quad \therefore b < 0 \end{aligned}$$

y 축과의 교점이 x 축의 아래쪽에 있으므로

$$c < 0$$

답 $a > 0, b < 0, c < 0$

이런 문제가 시험에 나온다

> 본문 197~198쪽

01 ③	02 3	03 ②	04 (-14, 0)
05 ⑤	06 -5	07 3	08 ④

$$\begin{aligned} 01 \quad y &= 2x^2 + 4x + 1 \\ &= 2(x^2 + 2x + 1 - 1) + 1 \\ &= 2(x+1)^2 - 1 \end{aligned}$$

따라서 $p = -1, q = -1$ 이므로

$$pq = (-1) \times (-1) = 1$$

답 ③

$$\begin{aligned} 02 \quad y &= -\frac{1}{2}x^2 + 2x + k \\ &= -\frac{1}{2}(x^2 - 4x + 4 - 4) + k \\ &= -\frac{1}{2}(x-2)^2 + 2 + k \end{aligned}$$

이때 꼭짓점의 좌표가 (2, 2+k)이므로

$$2 = p, 2 + k = 3$$

따라서 $k=1, p=2$ 이므로

$$k+p = 1+2 = 3$$

답 3

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(3, -4)$, y 축과의 교점의 좌표는 $(0, 2)$ 이고 아래로 볼록하므로 주어진 이차함수의 그래프는 ②이다. **답 ②**

$$\begin{aligned}
 04 \quad y &= ax^2 - 3x + 7 \text{에 } x=2, y=0 \text{을 대입하면} \\
 0 &= 4a - 6 + 7, \quad 4a = -1
 \end{aligned}$$

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

$$\therefore y = -\frac{1}{4}x^2 - 3x + 7$$

이 식에 $y=0$ 을 대입하면

$$-\frac{1}{4}x^2 - 3x + 7 = 0, \quad x^2 + 12x - 28 = 0$$

$$(x+14)(x-2) = 0$$

$$\therefore x = -14 \text{ 또는 } x = 2$$

따라서 다른 한 점의 좌표는 $(-14, 0)$ 이다.

답 $(-14, 0)$

$$\begin{aligned}
 05 \quad y &= -x^2 - 10x - 15 \\
 &= -(x^2 + 10x + 25 - 25) - 15 \\
 &= -(x+5)^2 + 10
 \end{aligned}$$

따라서 $y = -x^2 - 10x - 15$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

① 꼭짓점의 좌표는 $(-5, 10)$ 이다.

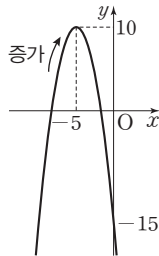
② 축의 방정식은 $x = -5$ 이다.

③ y 축과의 교점의 y 좌표는 -15 이다.

④ $x < -5$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

⑤ 제1사분면을 지나지 않는다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.



답 ⑤

$$\begin{aligned}
 06 \quad y &= \frac{1}{3}x^2 + 2x - 4 \\
 &= \frac{1}{3}(x^2 + 6x + 9 - 9) - 4 \\
 &= \frac{1}{3}(x+3)^2 - 7
 \end{aligned}$$

이 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

$$\therefore y = \frac{1}{3}x^2 - 8$$

이 그래프가 점 $(3, n)$ 을 지나므로

$$n = \frac{1}{3} \times 3^2 - 8 = -5$$

답 -5

$$\begin{aligned}
 07 \quad y &= \frac{1}{4}x^2 - x - 3 \text{에 } x=0 \text{을 대입하면} \\
 y &= -3 \quad \therefore A(0, -3)
 \end{aligned}$$

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

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

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

이므로 $B(2, -4)$

$$\therefore \triangle OAB = \frac{1}{2} \times 3 \times 2 = 3$$

답 3

08 ㄱ. 그래프가 위로 볼록하므로

$$a < 0$$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로

$$ab < 0 \quad \therefore b > 0$$

ㄴ. y 축과의 교점이 x 축의 위쪽에 있으므로

$$c > 0$$

ㄷ. $x=1$ 을 대입하면

$$y = a + b + c$$

$x=1$ 일 때의 y 의 값이 0보다 크므로

$$a + b + c > 0$$

ㄹ. $x=-1$ 을 대입하면

$$y = a - b + c$$

$x=-1$ 일 때의 y 의 값이 0보다 작으므로

$$a - b + c < 0$$

이상에서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

답 ④

02 이차함수의 식 구하기

개념원리 확인하기

▶ 본문 200쪽

01 3, 11, 3, 2, $2x^2 + 4x + 5$

02 4, 16, 8, $-1, 9, -x^2 + 8x - 7$

03 4, 4, 4, $-2, 4, 4, -10, 4x^2 - 10x + 4$

04 3, 6, $-2, -2x^2 + 10x - 12$

01 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x+1)^2 + \boxed{3}$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 $(1, 11)$ 을 지나므로

$$\boxed{11} = 4a + \boxed{3}$$

$$\therefore a = \boxed{2}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

답 3, 11, 3, 2, $2x^2 + 4x + 5$

- 02 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-\boxed{4})^2+q$ 로 놓자.
이 그래프가 점 (0, -7)을 지나므로
 $-7=\boxed{16}a+q$ ㉠
또 이 그래프가 점 (3, 8)을 지나므로
 $\boxed{8}=a+q$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
 $a=\boxed{-1}, q=\boxed{9}$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-(x-4)^2+9=\boxed{-x^2+8x-7}$
답 4, 16, 8, -1, 9, $-x^2+8x-7$

- 03 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓자.
이 그래프가 점 (0, 4)를 지나므로
 $c=\boxed{4}$
즉 $y=ax^2+bx+\boxed{4}$ 의 그래프가 점 (2, 0)을 지나므로
 $0=4a+2b+\boxed{4}$ ㉠
또 이 그래프가 점 (1, -2)를 지나므로
 $\boxed{-2}=a+b+\boxed{4}$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
 $a=\boxed{4}, b=\boxed{-10}$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=\boxed{4x^2-10x+4}$
답 4, 4, 4, -2, 4, 4, -10, $4x^2-10x+4$

- 04 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-2)(x-\boxed{3})$ 으로 놓자.
이 그래프가 점 (0, -12)를 지나므로
 $-12=\boxed{6}a \quad \therefore a=\boxed{-2}$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-2(x-2)(x-3)=\boxed{-2x^2+10x-12}$
답 3, 6, -2, $-2x^2+10x-12$

핵심문제 익히기

▶ 본문 201~202쪽

- 1 (1) $y=3x^2-12x+5$ (2) $y=-2x^2-4x+3$
2 (1) $y=-x^2+6x-4$ (2) $y=\frac{1}{2}x^2+4x+7$
3 (1) $y=3x^2-2x+1$ (2) $y=-x^2+3x-5$
4 (1) $y=-5x^2+20x-15$ (2) $y=2x^2-4x-16$

- 1 (1) 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2-7$ 로 놓으면
이 그래프가 점 (0, 5)를 지나므로
 $5=4a-7, \quad 4a=12 \quad \therefore a=3$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=3(x-2)^2-7=3x^2-12x+5$

- (2) 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+5$ 로 놓으면
이 그래프가 점 (-3, -3)을 지나므로
 $-3=4a+5, \quad 4a=-8 \quad \therefore a=-2$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-2(x+1)^2+5=-2x^2-4x+3$
답 (1) $y=3x^2-12x+5$ (2) $y=-2x^2-4x+3$

- 2 (1) 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-3)^2+q$ 로 놓자.
이 그래프가 점 (-1, -11)을 지나므로
 $-11=16a+q$ ㉠
또 이 그래프가 점 (4, 4)를 지나므로
 $4=a+q$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
 $a=-1, q=5$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-(x-3)^2+5=-x^2+6x-4$
(2) 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+4)^2+q$ 로 놓자.
이 그래프가 점 (-6, 1)을 지나므로
 $1=4a+q$ ㉠
또 이 그래프가 점 (2, 17)을 지나므로
 $17=36a+q$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
 $a=\frac{1}{2}, q=-1$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=\frac{1}{2}(x+4)^2-1=\frac{1}{2}x^2+4x+7$
답 (1) $y=-x^2+6x-4$ (2) $y=\frac{1}{2}x^2+4x+7$

- 3 (1) 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓자.
이 그래프가 점 (0, 1)을 지나므로 $c=1$
즉 $y=ax^2+bx+1$ 의 그래프가 점 (1, 2)를 지나므로
 $2=a+b+1$ ㉠
또 이 그래프가 점 (-1, 6)을 지나므로
 $6=a-b+1$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
 $a=3, b=-2$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=3x^2-2x+1$
(2) 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓자.
이 그래프가 점 (0, -5)를 지나므로 $c=-5$
즉 $y=ax^2+bx-5$ 의 그래프가 점 (2, -3)을 지나므로
 $-3=4a+2b-5$ ㉠
또 이 그래프가 점 (4, -9)를 지나므로
 $-9=16a+4b-5$ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$$a = -1, b = 3$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y = -x^2 + 3x - 5$$

$$\text{답 (1)} y = 3x^2 - 2x + 1 \quad (2) y = -x^2 + 3x - 5$$

4 (1) 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x-1)(x-3)$ 으로 놓으면 이 그래프가 점 $(0, -15)$ 를 지나므로

$$-15 = 3a \quad \therefore a = -5$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y = -5(x-1)(x-3) = -5x^2 + 20x - 15$$

(2) 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x+2)(x-4)$ 로 놓으면 이 그래프가 점 $(3, -10)$ 을 지나므로

$$-10 = -5a \quad \therefore a = 2$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

$$\text{답 (1)} y = -5x^2 + 20x - 15 \quad (2) y = 2x^2 - 4x - 16$$

이런 문제가 시험에 나온다

▶ 본문 203쪽

01 ⑤

02 ②

03 $(3, -6)$

04 ③

01 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x+1)^2 - 2$ 로 놓으면 이 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로

$$3 = a - 2 \quad \therefore a = 5$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

답 ⑤

02 직선 $x=2$ 를 축으로 하므로 이차함수의 식을 $y = a(x-2)^2 + q$ 로 놓자.

이 그래프가 점 $(0, 6)$ 을 지나므로

$$6 = 4a + q \quad \dots\dots ㉠$$

또 이 그래프가 점 $(-2, 0)$ 을 지나므로

$$0 = 16a + q \quad \dots\dots ㉡$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$$a = -\frac{1}{2}, q = 8$$

$$\therefore y = -\frac{1}{2}(x-2)^2 + 8 = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 6$$

따라서 $b=2, c=6$ 이므로

$$abc = \left(-\frac{1}{2}\right) \times 2 \times 6 = -6$$

답 ②

03 이차함수의 식을 $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓자.

이 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로 $c = 3$

즉 $y = ax^2 + bx + 3$ 의 그래프가 점 $(-1, 10)$ 을 지나므로

$$10 = a - b + 3 \quad \dots\dots ㉠$$

또 이 그래프가 점 $(2, -5)$ 을 지나므로

$$-5 = 4a + 2b + 3 \quad \dots\dots ㉡$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$$a = 1, b = -6$$

따라서 이차함수의 식은

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

이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(3, -6)$ 이다.

답 $(3, -6)$

04 이차함수의 식을 $y = a(x+5)(x-2)$ 로 놓으면 이 그래프가 점 $(-4, 12)$ 를 지나므로

$$12 = -6a \quad \therefore a = -2$$

따라서 이차함수의 식은

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

이 그래프가 점 $(3, k)$ 를 지나므로

$$k = -2 \times (3+5) \times (3-2) = -16$$

답 ③

03 이차함수의 최댓값과 최솟값

개념원리 확인하기

▶ 본문 205쪽

01 (1) $(1, -5), -5$ (2) $(-3, 4), 4$

02 (1) 최솟값: $-7, x=0$ (2) 최댓값: $0, x=3$

(3) 최솟값: $2, x=4$ (4) 최댓값: $-3, x=-1$

03 (1) $2, -2, 3$ (2) $1, 1, -4$

01 (1) 주어진 그래프에서 꼭짓점의 좌표: $(1, -5)$

따라서 이 이차함수의 최댓값은 없고, 최솟값은 -5 이다.

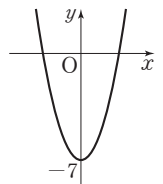
(2) 주어진 그래프에서 꼭짓점의 좌표: $(-3, 4)$

따라서 이 이차함수의 최댓값은 4 이고, 최솟값은 없다.

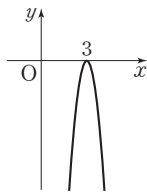
답 (1) $(1, -5), -5$ (2) $(-3, 4), 4$

02 (1) $y = x^2 - 7$ 의 그래프는 아래로 볼록하고 꼭짓점의 좌표가 $(0, -7)$ 인 포물선이다.

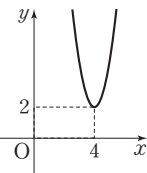
따라서 $x=0$ 일 때 최솟값 -7 을 갖는다.



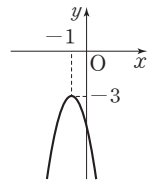
(2) $y = -5(x-3)^2$ 의 그래프는 위로 볼록하고 꼭짓점의 좌표가 (3, 0)인 포물선이다.
따라서 $x=3$ 일 때 최댓값 0을 갖는다.



(3) $y = 3(x-4)^2 + 2$ 의 그래프는 아래로 볼록하고 꼭짓점의 좌표가 (4, 2)인 포물선이다.
따라서 $x=4$ 일 때 최솟값 2를 갖는다.



(4) $y = -2(x+1)^2 - 3$ 의 그래프는 위로 볼록하고 꼭짓점의 좌표가 (-1, -3)인 포물선이다.
따라서 $x=-1$ 일 때 최댓값 -3을 갖는다.



답 (1) 최솟값: -7, $x=0$ (2) 최댓값: 0, $x=3$
(3) 최솟값: 2, $x=4$ (4) 최댓값: -3, $x=-1$

03 (1) $y = \frac{1}{2}x^2 + 2x + 5 = \frac{1}{2}(x+2)^2 + 3$
따라서 $x = -2$ 일 때 최솟값 3을 갖는다.

(2) $y = -3x^2 + 6x - 7 = -3(x-1)^2 - 4$
따라서 $x = 1$ 일 때 최댓값 -4를 갖는다.

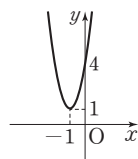
답 (1) 2, -2, 3 (2) 1, 1, -4

핵심문제 익히기

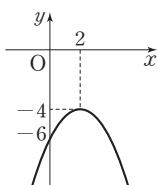
본문 206~207쪽

1 (1) 최솟값: 1, $x=-1$ (2) 최댓값: -4, $x=2$
2 10 3 -18 4 1

1 (1) $y = 3x^2 + 6x + 4 = 3(x+1)^2 + 1$
따라서 $x = -1$ 일 때 최솟값 1을 갖는다.



(2) $y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x - 6 = -\frac{1}{2}(x-2)^2 - 4$
따라서 $x=2$ 일 때 최댓값 -4를 갖는다.



답 (1) 최솟값: 1, $x=-1$ (2) 최댓값: -4, $x=2$

2 $y = 2x^2 - 12x + a + 7 = 2(x-3)^2 + a - 11$
따라서 $x=3$ 일 때 최솟값 $a-11$ 을 가지므로
 $a-11 = -1 \therefore a=10$

답 10

3 $y = -3x^2 + ax + b$ 가 $x=2$ 일 때 최댓값 6을 가지므로
 $y = -3(x-2)^2 + 6 = -3x^2 + 12x - 6$
따라서 $a=12$, $b=-6$ 이므로
 $b-a = -6-12 = -18$

답 -18

4 $y = x^2 - 4kx + 8k - 3 = (x-2k)^2 - 4k^2 + 8k - 3$
 $\therefore m = -4k^2 + 8k - 3 = -4(k-1)^2 + 1$
따라서 $k=1$ 일 때 m 은 최댓값 1을 갖는다.

답 1

이런 문제가 시험에 나온다

본문 208쪽

01 ⑤ 02 16 03 3 04 ③
05 -14

01 ① 최솟값: 없다, 최댓값: 2
② 최솟값: -2, 최댓값: 없다.
③ 최솟값: 없다, 최댓값: 0
④ 최솟값: 2, 최댓값: 없다.
⑤ 최솟값: 없다, 최댓값: -2
따라서 최댓값이 -2인 것은 ⑤이다.

답 ⑤

02 $y = 3x^2 + 12x = 3(x+2)^2 - 12$
즉 $x = -2$ 일 때 최솟값 -12를 가지므로
 $m = -12$
 $y = -\frac{1}{3}x^2 + 2x + 1 = -\frac{1}{3}(x-3)^2 + 4$
즉 $x=3$ 일 때 최댓값 4를 가지므로
 $M = 4$
 $\therefore M - m = 4 - (-12) = 16$

답 16

03 $y = -2x^2 + 4x + k = -2(x-1)^2 + k + 2$
최댓값이 5이므로
 $k+2=5 \therefore k=3$

답 3

04 $y = \frac{1}{2}x^2 + ax + b$ 가 $x=2$ 일 때 최솟값 $-\frac{3}{2}$ 을 가지므로
 $y = \frac{1}{2}(x-2)^2 - \frac{3}{2} = \frac{1}{2}x^2 - 2x + \frac{1}{2}$
따라서 $a=-2$, $b=\frac{1}{2}$ 이므로
 $ab = (-2) \times \frac{1}{2} = -1$

답 ③

05 $y = -x^2 - 6kx + 18k - 5 = -(x+3k)^2 + 9k^2 + 18k - 5$
 $\therefore M = 9k^2 + 18k - 5 = 9(k+1)^2 - 14$
따라서 $k=-1$ 일 때 M 은 최솟값 -14를 갖는다.

답 -14

IV-2

이차함수
그래프 (2)

04 이차함수의 활용

개념원리 확인하기

▶ 본문 210쪽

- 01 $16-x, 16-x, 16-x, 8, 64, 8, 64, 64, 8, 8$
 02 (1) $y=x(x+4)$ (2) -4 (3) $-2, 2$
 03 (1) $y=x(10-x)$ (2) 25 cm^2 (3) $5 \text{ cm}, 5 \text{ cm}$

01

① 변수 정하기	두 수 중 한 수를 x 라 하면 다른 수는 $16-x$ 이고, 두 수의 곱을 y 라 하자.
② 이차함수의 식 세우기	$y=x(16-x)$
③ 답 구하기	$y=x(16-x)=-x^2+16x=-(x-8)^2+64$ 즉 $x=8$ 일 때 y 는 최댓값 64 를 갖는다. 따라서 두 수의 곱의 최댓값은 64 이고, 그때의 두 수는 $8, 8$ 이다.

답 $16-x, 16-x, 16-x, 8, 64, 8, 64, 64, 8, 8$

- 02 (1) 두 수 중 작은 수를 x 라 하면 큰 수는 $x+4$ 이므로
 $y=x(x+4)$

(2) $y=x(x+4)=x^2+4x=(x+2)^2-4$
 즉 $x=-2$ 일 때 y 는 최솟값 -4 를 갖는다.
 따라서 두 수의 곱의 최솟값은 -4 이다.

(3) 곱이 최소일 때의 두 수는 $-2, 2$ 이다.
 답 (1) $y=x(x+4)$ (2) -4 (3) $-2, 2$

- 03 (1) 직사각형의 가로의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면 세로의 길이는 $(10-x) \text{ cm}$ 이므로 $y=x(10-x)$
 (2) $y=x(10-x)=-x^2+10x=-(x-5)^2+25$
 즉 $x=5$ 일 때 y 는 최댓값 25 를 갖는다.
 따라서 직사각형의 최대 넓이는 25 cm^2 이다.
 (3) 넓이가 최대일 때의 가로의 길이와 세로의 길이는 각각 $5 \text{ cm}, 5 \text{ cm}$ 이다.

답 (1) $y=x(10-x)$ (2) 25 cm^2 (3) $5 \text{ cm}, 5 \text{ cm}$

핵심문제 익히기

▶ 본문 211~212쪽

- 1 $-4, 4$ 2 $3 \text{ 초}, 45 \text{ m}$ 3 18 cm^2 4 98 m^2
 5 5 cm

- 1 두 수 중 작은 수를 x 라 하면 큰 수는 $x+8$ 이고, 두 수의 곱을 y 라 하면
 $y=x(x+8)=x^2+8x=(x+4)^2-16$
 즉 $x=-4$ 일 때 y 는 최솟값 -16 을 갖는다.
 따라서 구하는 두 수는 $-4, 4$ 이다.

답 $-4, 4$

- 2 $y=30x-5x^2=-5(x-3)^2+45$
 즉 $x=3$ 일 때 y 는 최댓값 45 를 갖는다.
 따라서 최고 높이에 도달할 때까지 걸린 시간은 3 초 이고, 그때의 높이는 45 m 이다.

답 $3 \text{ 초}, 45 \text{ m}$

- 3 삼각형의 밑변의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면 높이는 $(12-x) \text{ cm}$ 이고, 삼각형의 넓이를 $y \text{ cm}^2$ 라 하면
 $y=\frac{1}{2}x(12-x)=-\frac{1}{2}x^2+6x=-\frac{1}{2}(x-6)^2+18$
 즉 $x=6$ 일 때 y 는 최댓값 18 을 갖는다.
 따라서 삼각형의 최대 넓이는 18 cm^2 이다.

답 18 cm^2

- 4 울타리의 세로의 길이를 $x \text{ m}$ 라 하면 가로 길이는 $(28-2x) \text{ m}$ 이고, 울타리 내부의 넓이를 $y \text{ m}^2$ 라 하면
 $y=x(28-2x)=-2x^2+28x=-2(x-7)^2+98$
 즉 $x=7$ 일 때 y 는 최댓값 98 을 갖는다.
 따라서 울타리 내부의 최대 넓이는 98 m^2 이다.

답 98 m^2

- 5 부채꼴의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면 호의 길이는 $(20-2r) \text{ cm}$ 이고, 부채꼴의 넓이를 $y \text{ cm}^2$ 라 하면
 $y=\frac{1}{2}r(20-2r)=-r^2+10r=-(r-5)^2+25$
 즉 $r=5$ 일 때 y 는 최댓값 25 를 갖는다.
 따라서 반지름의 길이가 5 cm 일 때 부채꼴의 넓이가 최대가 된다.

답 5 cm

이런 문제가 시험에 나온다

▶ 본문 213쪽

- 01 ④ 02 2초 03 10 04 32 cm^2
 05 8

- 01 $x+y=32$ 에서 $y=32-x$ 이므로
 $xy=x(32-x)=-x^2+32x=-(x-16)^2+256$
 따라서 $x=16$ 일 때 xy 의 최댓값은 256 이다.

답 ④

- 02 $y=-5x^2+20x+30=-5(x-2)^2+50$
 즉 $x=2$ 일 때 y 는 최댓값 50 을 갖는다.
 따라서 공이 가장 높이 올라가는 데 걸린 시간은 2 초 이다.

답 2초

- 03 물받이의 높이, 즉 단면인 직사각형의 세로의 길이가 x cm이므로 가로의 길이는 $(40-2x)$ cm이다.
이때 단면의 넓이를 y cm²라 하면
 $y = x(40-2x) = -2x^2 + 40x = -2(x-10)^2 + 200$
즉 $x=10$ 일 때 y 는 최댓값 200을 갖는다.
따라서 단면의 넓이가 최대가 되도록 하는 x 의 값은 10이다. 답 10

- 04 $\overline{AP} = x$ cm라 하면 $\overline{BP} = (8-x)$ cm이고, 두 정사각형의 넓이의 합을 y cm²라 하면
 $y = x^2 + (8-x)^2 = 2x^2 - 16x + 64 = 2(x-4)^2 + 32$
즉 $x=4$ 일 때 y 는 최솟값 32를 갖는다.
따라서 두 정사각형의 넓이의 합의 최솟값은 32 cm²이다. 답 32 cm²

- 05 점 P의 좌표를 $(x, -2x+8)$ 이라 하고 □OQPR의 넓이를 y 라 하면
 $y = x(-2x+8) = -2x^2 + 8x = -2(x-2)^2 + 8$
즉 $x=2$ 일 때 y 는 최댓값 8을 갖는다.
따라서 □OQPR의 넓이의 최댓값은 8이다. 답 8

중단원 마무리하기

▶ 본문 214~217쪽

01 ⑤	02 5	03 ⑤	04 1
05 ①	06 ②	07 -2	08 ②
09 ⑤	10 6	11 ①	12 -9
13 ③	14 $(\frac{1}{2}, \frac{3}{2})$	15 ⑤	16 ①
17 ③	18 -1	19 ④	20 ④
21 ③	22 2	23 12	24 6
25 $\frac{3}{2}$			

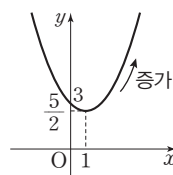
- 01 **전략** 각 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 고친 후 축의 방정식을 구한다.
각 이차함수의 그래프의 축의 방정식을 구하면
① $y=3x^2-2 \Rightarrow x=0$
② $y=-2(x+1)^2 \Rightarrow x=-1$
③ $y=x^2-2x-1=(x-1)^2-2 \Rightarrow x=1$
④ $y=4x^2+16x+15=4(x+2)^2-1 \Rightarrow x=-2$
⑤ $y=\frac{1}{5}x^2+x+2=\frac{1}{5}(x+\frac{5}{2})^2+\frac{3}{4} \Rightarrow x=-\frac{5}{2}$
따라서 축이 가장 왼쪽에 있는 것은 ⑤이다. 답 ⑤

- 02 **전략** 두 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 고친 후 꼭짓점의 좌표를 구한다.
 $y=2x^2-4x=2(x-1)^2-2$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, -2)$
또 $y=-x^2+ax+b=-\left(x-\frac{a}{2}\right)^2+\frac{a^2}{4}+b$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(\frac{a}{2}, \frac{a^2}{4}+b)$
두 그래프의 꼭짓점이 일치하므로
 $1=\frac{a}{2}, -2=\frac{a^2}{4}+b$
따라서 $a=2, b=-3$ 이므로
 $a-b=2-(-3)=5$ 답 5

- 03 **전략** 주어진 이차함수의 그래프의 축을 기준으로 생각한다.

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

따라서 $y=\frac{1}{2}x^2-x+3$ 의 그래프는
오른쪽 그림과 같으므로 $x>1$ 에서 x 의 값이 증가할 때 y 의 값도 증가한다.



답 ⑤

- 04 **전략** $y=0$ 을 대입하여 x 축과의 교점의 좌표를 구하고, $x=0$ 을 대입하여 y 축과의 교점의 좌표를 구한다.

$y=-x^2+x+6$ 에 $y=0$ 을 대입하면

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

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

$$(x+2)(x-3)=0$$

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=3$$

$p < q$ 이므로

$$p=-2, q=3$$

또 $y=-x^2+x+6$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$$y=6 \quad \therefore r=6$$

$$\therefore p-q+r=-2-3+6=1$$
 답 1

- 05 **전략** 주어진 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 고친 후 x 대신 $x-m$, y 대신 $y-n$ 을 대입한다.

$$y=3x^2+12x+8=3(x+2)^2-4$$

이 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

이 그래프가 $y=3x^2-18x+13=3(x-3)^2-14$ 의 그래프와 일치하므로

$$-m+2=-3, -4+n=-14$$

$$\therefore m=5, n=-10$$

$$\therefore m+n=5+(-10)=-5$$
 답 ①

06 전략 먼저 두 점 A, B의 좌표를 구한다.

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

$$A(2, 3)$$

$$y = -\frac{3}{4}x^2 + 3x \text{에 } y=0 \text{을 대입하면}$$

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

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

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

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=4$$

따라서 B(4, 0)이므로

$$\triangle AOB = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6$$

답 ②

07 전략 꼭짓점이 x 축 위에 있으면 꼭짓점의 y 좌표는 0임을 이용한다.

조건 (가), (나)에서 축의 방정식이 $x = -1$ 이고 꼭짓점이 x 축 위에 있으므로 이차함수의 식을 $y = a(x+1)^2$ 으로 놓자.

조건 (다)에서 점 (1, -4)를 지나므로

$$-4 = 4a \quad \therefore a = -1$$

$$\text{즉 } y = -(x+1)^2 = -x^2 - 2x - 1 \text{에서}$$

$$b = -2, c = -1$$

$$\therefore abc = (-1) \times (-2) \times (-1) = -2$$

답 -2

08 전략 x 축과의 두 교점 $(-5, 0)$, $(3, 0)$ 이 주어졌으므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x+5)(x-3)$ 으로 놓는다.

구하는 이차함수의 식을 $y = a(x+5)(x-3)$ 으로 놓으면 이 그래프가 점 $(0, -15)$ 를 지나므로

$$-15 = -15a \quad \therefore a = 1$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

답 ②

09 전략 각 이차함수의 식을 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 꼴로 고친 후 최솟값을 구한다.

$$\textcircled{1} y = \frac{1}{2}(x-3)^2 - 2 \text{는 } x=3 \text{일 때 최솟값 } -2 \text{를 갖는다.}$$

$$\textcircled{2} y = 3(x+2)^2 + 1 \text{은 } x=-2 \text{일 때 최솟값 } 1 \text{을 갖는다.}$$

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

즉 $x=2$ 일 때 최솟값 -3 을 갖는다.

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

즉 $x=-2$ 일 때 최솟값 -1 을 갖는다.

$$\textcircled{5} y = \frac{3}{2}x^2 + 3x - 4 = \frac{3}{2}(x+1)^2 - \frac{11}{2}$$

즉 $x=-1$ 일 때 최솟값 $-\frac{11}{2}$ 을 갖는다.

따라서 최솟값이 가장 작은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

10 전략 주어진 이차함수의 최댓값을 a 에 대한 식으로 나타낸다.

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

즉 $x=a$ 일 때 최댓값 a^2 을 갖는다.

따라서 $a^2 = 36$ 이므로

$$a = -6 \text{ 또는 } a = 6$$

그런데 $a > 0$ 이므로 $a = 6$

답 6

11 전략 모양이 같은 이차함수의 그래프의 x^2 의 계수는 같음을 이용한다.

$x=6$ 일 때 최솟값 -9 를 갖고, $y = \frac{1}{3}x^2$ 의 그래프와 모양

이 같은 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식은

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

따라서 $a = \frac{1}{3}$, $b = -4$, $c = 3$ 이므로

$$ac + b = \frac{1}{3} \times 3 + (-4) = -3$$

답 ①

12 전략 두 수를 미지수로 놓고 두 수의 곱을 식으로 나타낸다.

두 수 중 작은 수를 x 라 하면 큰 수는 $x+18$ 이고, 두 수의 곱을 y 라 하면

$$y = x(x+18) = x^2 + 18x = (x+9)^2 - 81$$

즉 $x=-9$ 일 때 y 는 최솟값 -81 을 갖는다.

따라서 구하는 작은 수는 -9 이다.

답 -9

13 전략 닭장의 가로 길이를 x 라 하면 세로의 길이를 미지수로 놓고 닭장의 넓이를 식으로 나타낸다.

닭장의 가로 길이를 x m라 하면 세로의 길이는 $(10-x)$ m이고, 닭장의 넓이를 y m²라 하면

$$y = x(10-x) = -x^2 + 10x = -(x-5)^2 + 25$$

즉 $x=5$ 일 때 y 는 최댓값 25 를 갖는다.

따라서 닭장의 넓이의 최댓값은 25 m²이다.

답 ③

14 전략 먼저 주어진 일차함수의 그래프를 이용하여 a , b 의 값을 구한다.

$y = ax + b$ 의 그래프의 기울기가 -2 , y 절편이 2 이므로

$$a = -2, b = 2$$

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

꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$ 이다.

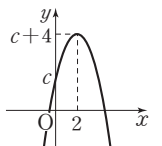
답 $\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$

15 전략 조건을 만족시키는 이차함수의 그래프의 개형을 생각해 본다.

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

이 그래프는 위로 볼록하므로 모든 사분면을 지나려면 오른쪽 그림과 같이 y 축과의 교점의 y 좌표가 0 보다 커야 한다.

$$\therefore c > 0$$



답 ⑤

- 16 **전략** 먼저 주어진 그래프를 이용하여 a, b, c 의 부호를 구한다.

주어진 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로

$$ab < 0 \quad \therefore b > 0$$

y 축과의 교점이 x 축의 위쪽에 있으므로 $c > 0$

즉 $y = cx^2 - ax + b$ 의 그래프에서 $c > 0$ 이므로 아래로 볼록하고, $-ac > 0$ 이므로 축이 y 축의 왼쪽에 있으며, $b > 0$ 이므로 y 축과의 교점이 x 축의 위쪽에 있다.

따라서 $y = cx^2 - ax + b$ 의 그래프로 알맞은 것은 ①이다.

답 ①

- 17 **전략** 세 점을 지나는 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식을 구한다.

이차함수의 식을 $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓자.

이 그래프가 점 $(0, 5)$ 를 지나므로 $c = 5$

즉 $y = ax^2 + bx + 5$ 의 그래프가 점 $(-1, 8)$ 을 지나므로

$$8 = a - b + 5 \quad \cdots \textcircled{㉠}$$

또 이 그래프가 점 $(2, -7)$ 을 지나므로

$$-7 = 4a + 2b + 5 \quad \cdots \textcircled{㉡}$$

①, ②를 연립하여 풀면

$$a = -1, b = -4$$

따라서 이차함수의 식은

$$y = -x^2 - 4x + 5$$

$y = -x^2 - 4x + 5$ 에 $y = 0$ 을 대입하면

$$-x^2 - 4x + 5 = 0, \quad x^2 + 4x - 5 = 0$$

$$(x+5)(x-1) = 0$$

$$\therefore x = -5 \text{ 또는 } x = 1$$

따라서 $A(-5, 0), B(1, 0)$ 또는 $A(1, 0), B(-5, 0)$ 이므로

$$\overline{AB} = 1 - (-5) = 6$$

답 ③

- 18 **전략** 주어진 이차함수의 식을 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 꼴로 고친 후 평행이동한 그래프의 식을 구한다.

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

이 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 1 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

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

따라서 $x=1$ 일 때 y 는 최솟값 -1 을 갖는다.

답 -1

- 19 **전략** m 을 k 에 대한 식으로 나타낸다.

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

$$\therefore m = -2k^2 - 4k + 7 = -2(k+1)^2 + 9$$

따라서 $k = -1$ 일 때 m 은 최댓값 9 를 갖는다.

답 ④

- 20 **전략** 물체가 지면에 떨어질 때의 높이는 0 m임을 이용한다.

$$y = -5t^2 + 10t + 75 = -5(t-1)^2 + 80$$

즉 $t=1$ 일 때 y 는 최댓값 80 을 가지므로 1 초 후에 최고 높이에 도달한다.

한편 이 물체가 지면에 떨어지는 것은 $y=0$ 일 때이므로

$$-5t^2 + 10t + 75 = 0, \quad t^2 - 2t - 15 = 0$$

$$(t+3)(t-5) = 0$$

$$\therefore t = -3 \text{ 또는 } t = 5$$

그런데 $t > 0$ 이므로 $t = 5$

따라서 최고 높이에 도달한 지 $5-1=4$ (초) 후에 지면에 떨어진다.

답 ④

- 21 **전략** 작은 원의 반지름의 길이를 x cm라 하고 두 원의 넓이의 합을 식으로 나타낸다.

작은 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면 큰 원의 반지름의 길이는 $(10-x)$ cm이고, 두 원의 넓이의 합을 y cm²라 하면

$$\begin{aligned} y &= \pi x^2 + \pi(10-x)^2 \\ &= 2\pi x^2 - 20\pi x + 100\pi \\ &= 2\pi(x-5)^2 + 50\pi \end{aligned}$$

즉 $x=5$ 일 때 y 는 최솟값 50π 를 갖는다.

따라서 두 원의 넓이의 합의 최솟값은 50π cm²이다.

답 ③

- 22 **전략** 점 P의 x 좌표와 y 좌표를 이용하여 $\triangle PRQ$ 의 넓이를 식으로 나타낸다.

점 P의 좌표를 $(x, -4x+8)$ 이라 하고 $\triangle PRQ$ 의 넓이를 y 라 하면

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

즉 $x=1$ 일 때 y 는 최댓값 2 를 갖는다.

따라서 $\triangle PRQ$ 의 넓이의 최댓값은 2 이다.

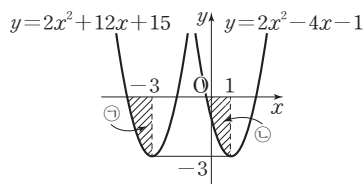
답 2

- 23 **전략** 두 이차함수의 그래프 사이의 관계를 파악하여 넓이가 같은 부분을 찾는다.

$$y = 2x^2 + 12x + 15 = 2(x+3)^2 - 3$$

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

즉 $y = 2x^2 - 4x - 1$ 의 그래프는 $y = 2x^2 + 12x + 15$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 4 만큼 평행이동한 것이므로 다음 그림에서 ①과 ②의 넓이는 같다.



따라서 구하는 넓이는 직사각형의 넓이와 같으므로

$$4 \times 3 = 12$$

답 12

24 전략 세 점 A, B, C의 좌표를 구한다.

$$y = -x^2 + 2x + 8 = -(x-1)^2 + 9$$

이므로 A(1, 9)

$y = -x^2 + 2x + 8$ 에 $y=0$ 을 대입하면

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

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

$$(x+2)(x-4) = 0$$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 4$$

$$\therefore B(4, 0)$$

$y = -x^2 + 2x + 8$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$$y = 8$$

$$\therefore C(0, 8)$$

꼭짓점 A에서 x축에 내린 수선의 발을 D라 하면

$$D(1, 0)$$

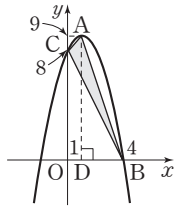
$$\therefore \triangle ACB = \square ACOD + \triangle ADB - \triangle COB$$

$$= \frac{1}{2} \times (8+9) \times 1 + \frac{1}{2} \times 3 \times 9 - \frac{1}{2} \times 4 \times 8$$

$$= \frac{17}{2} + \frac{27}{2} - 16$$

$$= 6$$

답 6



25 전략 두 점 P, Q의 좌표를 이용하여 PQ의 길이를 식으로 나타낸다.

$P(a, \frac{2}{3}a^2 + 3a + 5)$, $Q(a, a+2)$ 라 하고 PQ의 길이를 y라 하면

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

$$= \frac{2}{3}a^2 + 2a + 3$$

$$= \frac{2}{3} \left(a + \frac{3}{2} \right)^2 + \frac{3}{2}$$

즉 $a = -\frac{3}{2}$ 일 때 y는 최솟값 $\frac{3}{2}$ 을 갖는다.

따라서 PQ의 길이의 최솟값은 $\frac{3}{2}$ 이다.

답 $\frac{3}{2}$

서술형 대비 문제

▶ 본문 218 ~ 219쪽

1 64

2 5

3 -11

4 2

5 -3

6 250원

1 1단계 $y = x^2 - 2x - 15$ 에 $y=0$ 을 대입하면

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

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

$$\therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 5$$

$$\therefore A(-3, 0), B(5, 0)$$

2단계 $y = x^2 - 2x - 15 = (x-1)^2 - 16$ 이므로

$$C(1, -16)$$

3단계 $\triangle ACB = \frac{1}{2} \times 8 \times 16 = 64$

답 64

2 1단계 $y = 2x^2 - 12x + 4k$

$$= 2(x-3)^2 + 4k - 18$$

즉 $x=3$ 일 때 y는 최솟값 $4k-18$ 을 갖는다.

2단계 $y = -\frac{5}{2}x^2 - 5x + k - \frac{11}{2}$

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

즉 $x=-1$ 일 때 y는 최댓값 $k-3$ 을 갖는다.

3단계 두 이차함수의 최솟값과 최댓값이 같으므로

$$4k - 18 = k - 3, \quad 3k = 15$$

$$\therefore k = 5$$

답 5

3 1단계 $y = -\frac{1}{3}x^2 + 4x + a = -\frac{1}{3}(x-6)^2 + a + 12$

즉 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$$(6, a+12)$$

2단계 점 $(6, a+12)$ 가 직선 $y=x-5$ 위에 있으므로

$$a+12 = 6-5$$

$$\therefore a = -11$$

답 -11

단계	채점 요소	배점
1	이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표 구하기	3점
2	a의 값 구하기	3점

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

이 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 -8만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y - (-8) = 2\{x - (-1) - 2\}^2 - 5$$

$$\therefore y = 2(x-1)^2 - 13$$

2단계 이 그래프가 점 $(k, -5)$ 를 지나므로

$$-5 = 2(k-1)^2 - 13$$

$$2k^2 - 4k - 6 = 0$$

$$k^2 - 2k - 3 = 0$$

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

$$\therefore k = -1 \text{ 또는 } k = 3$$

3단계 모든 k의 값의 합은

$$-1 + 3 = 2$$

답 2

단계	채점 요소	배점
1	평행이동한 그래프의 식 구하기	3점
2	k의 값 구하기	3점
3	모든 k의 값의 합 구하기	1점

- 5 1단계 꼭짓점의 좌표가 $(3, -5)$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-3)^2-5$ 로 놓으면 이 그래프가 점 $(0, 1)$ 을 지나므로

$$1=9a-5, \quad 9a=6$$

$$\therefore a=\frac{2}{3}$$

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

$$b=-4, c=1$$

3단계 $3a+b-c=3 \times \frac{2}{3} + (-4) - 1 = -3$

답 -3

단계	채점 요소	배점
1	a 의 값 구하기	4점
2	b, c 의 값 구하기	2점
3	$3a+b-c$ 의 값 구하기	1점

- 6 1단계 상품의 가격을 x 원씩 올리면 상품 한 개의 판매 가격은 $(200+x)$ 원이 되고 판매량은 $(600-2x)$ 개가 된다.

상품의 총 판매 금액을 y 원이라 하면

$$y=(200+x)(600-2x)$$

$$=-2x^2+200x+120000$$

$$=-2(x-50)^2+125000$$

즉 $x=50$ 일 때 y 는 최댓값 125000을 갖는다.

- 2단계 총 판매 금액이 최대가 되도록 하려면 상품 한 개의 판매 가격을

$$200+50=250(\text{원})$$

으로 해야 한다.

답 250원

단계	채점 요소	배점
1	이차함수의 최댓값 구하기	5점
2	총 판매 금액이 최대일 때의 상품 한 개의 판매 가격 구하기	3점

MEMO