| 수학 3-1 |

정답과 해설

1 제곱근과 실수

01 제곱근의 뜻과 표현

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.8~p.9

1-1 답 (1) $9, -9$ (2) $\frac{2}{3}, -\frac{2}{3}$ (3) $1, -1$ (4) 없다.

1-2 답 (1) $6, -6$ (2) $\frac{2}{5}, -\frac{2}{5}$ (3) 0 (4) 없다.

2-1 답 (1) $0.8, -0.8$ (2) $16, 4, -4$

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

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

3-2 답 (1) $\pm\sqrt{3}$ (2) $\pm\sqrt{13}$ (3) $\pm\sqrt{\frac{3}{5}}$ (4) $\pm\sqrt{0.6}$

4-1 답 (1) $\sqrt{10}$ (2) $-\sqrt{10}$ (3) $\pm\sqrt{10}$ (4) $\sqrt{10}$

4-2 답 (1) $\sqrt{1.3}$ (2) $-\sqrt{1.3}$ (3) $\sqrt{1.3}$ (4) $\pm\sqrt{1.3}$

5-1 답 (1) 8 (2) -10
(1) $\sqrt{64}$는 64의 양의 제곱근이므로 8이다.
(2) $-\sqrt{100}$은 100의 음의 제곱근이므로 -10이다.

5-2 답 (1) $\frac{1}{5}$ (2) -0.4
(1) $\sqrt{\frac{1}{25}}$은 $\frac{1}{25}$의 양의 제곱근이므로 $\frac{1}{5}$이다.
(2) $-\sqrt{0.16}$은 0.16의 음의 제곱근이므로 -0.4이다.

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크 p.10

01 ③	02 ㉡	03 ③	04 ①	05 -12
06 14	07 $\sqrt{17}$	08 (1) $\sqrt{41}$ (2) $\sqrt{11}$		

01 ② $\pm\sqrt{16}=\pm4$
③ 제곱근 16은 $\sqrt{16}=4$이다.
④ 16의 제곱근은 $\pm\sqrt{16}=\pm4$이다.
⑤ $x^2=16$을 만족하는 x의 값은 ±4이다.
따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

02 ㉠ 9의 제곱근은 ±3이다.
㉡ 제곱근 9는 $\sqrt{9}=3$이다.
㉢ 제곱하여 9가 되는 수는 ±3이다.
㉣ $x^2=9$를 만족하는 x의 값은 ±3이다.
따라서 나머지 셋과 다른 하나는 ㉡이다.

03 ① 0의 제곱근은 0이다.
② -7의 제곱근은 없다.
③ $(-2)^2=4$이므로 4의 제곱근은 ±2이다.
④ $\sqrt{64}=8$이므로 8의 제곱근은 $\pm\sqrt{8}$이다.
⑤ $\sqrt{9}=3$이므로 3의 음의 제곱근은 $-\sqrt{3}$이다.
따라서 옳은 것은 ③이다.

04 ① $(-5)^2=25$이므로 25의 제곱근은 ±5이다.
② $\sqrt{81}=9$이므로 9의 제곱근은 ±3이다.
③ $\sqrt{16}=4$
④ $0.\dot{3}=\frac{1}{3}$이므로 $\frac{1}{3}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{1}{3}}$이다.
⑤ 4의 양의 제곱근은 2이다.
따라서 옳은 것은 ①이다.

05 제곱근 36은 $\sqrt{36}=6$이므로
$a=6$
$\sqrt{16}=4$이므로 4의 음의 제곱근은 $-\sqrt{4}=-2$
$\therefore b=-2$
$\therefore ab=6\times(-2)=-12$

06 $(-9)^2=81$이므로 81의 양의 제곱근은 $\sqrt{81}=9$
$\therefore a=9$
25의 음의 제곱근은 $-\sqrt{25}=-5$
$\therefore b=-5$
$\therefore a-b=9-(-5)=14$

07 $x^2=17$이고 $x>0$이므로
$x=\sqrt{17}$

08 (1) 피타고라스 정리에 의해
$x^2=4^2+5^2=41$
이때 $x>0$이므로 $x=\sqrt{41}$
(2) 피타고라스 정리에 의해
$x^2=6^2-5^2=11$
이때 $x>0$이므로 $x=\sqrt{11}$

02 제곱근의 성질

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.11~p.12

1-1 답 (1) 8 (2) 7 (3) 4 (4) 10

1-2 답 (1) 12 (2) 3 (3) 5 (4) 21

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

2-2 답 (1) -13 (2) -9 (3) -6 (4) -15

3-1 답 (1) 8 (2) -5 (3) 1 (4) 30

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

(2) $(-\sqrt{7})^2-\sqrt{144}=7-12=-5$

(3) $\sqrt{25}\div\sqrt{(-5)^2}=5\div5=1$

(4) $(\sqrt{5})^2\times(-\sqrt{6})^2=5\times6=30$

3-2 답 (1) 11 (2) -3 (3) 3 (4) 1

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

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

(3) $\sqrt{12^2}\div\sqrt{(-4)^2}=12\div4=3$

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

4-1 답 (1) < (2) > (3) > (4) >

(1) $8<10$이므로 $\sqrt{8}<\sqrt{10}$

(2) $12<14$이므로 $\sqrt{12}<\sqrt{14}$ $\therefore -\sqrt{12}>-\sqrt{14}$

(3) $\frac{1}{2}>\frac{1}{3}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{2}}>\sqrt{\frac{1}{3}}$

(4) $17<23$이므로 $\sqrt{17}<\sqrt{23}$ $\therefore -\sqrt{17}>-\sqrt{23}$

4-2 답 (1) < (2) < (3) < (4) >

(1) $12<17$이므로 $\sqrt{12}<\sqrt{17}$

(2) $\frac{1}{3}>\frac{1}{4}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{3}}>\sqrt{\frac{1}{4}}$ $\therefore -\sqrt{\frac{1}{3}}<-\sqrt{\frac{1}{4}}$

(3) $\frac{3}{8}<\frac{1}{2}$이므로 $\sqrt{\frac{3}{8}}<\sqrt{\frac{1}{2}}$

(4) $13<19$이므로 $\sqrt{13}<\sqrt{19}$ $\therefore -\sqrt{13}>-\sqrt{19}$

5-1 답 (1) > (2) > (3) < (4) <

(1) $6=\sqrt{36}$이므로 $\sqrt{38}>6$

(2) $4=\sqrt{16}$이므로 $\sqrt{15}<4$ $\therefore -\sqrt{15}>-4$

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

(4) $\frac{1}{3}=\sqrt{\frac{1}{9}}$, $\sqrt{0.4}=\sqrt{\frac{2}{5}}$이므로 $\frac{1}{3}<\sqrt{0.4}$

5-2 답 (1) < (2) > (3) < (4) >

(1) $3=\sqrt{9}$이므로 $\sqrt{8}<3$

(2) $5=\sqrt{25}$이므로 $5<\sqrt{27}$ $\therefore -5>-\sqrt{27}$

(3) $\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$이므로 $\frac{1}{2}<\sqrt{\frac{2}{3}}$

(4) $0.5=\sqrt{0.25}$이므로 $\sqrt{0.5}>0.5$

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크 p.13

01 ④ **02** ② **03** 12 **04** ④ **05** $\sqrt{8}$
06 ⑤ **07** ㉠ 4 ㉡ 16 ㉢ 10, 11, 12, 13, 14, 15
08 (1) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 (2) 1, 2, 3

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

02 ① $\sqrt{49}=7$ ③ $(\sqrt{10})^2=10$
④ $\sqrt{(-6)^2}=6$ ⑤ $(-\sqrt{5})^2=5$

03 $(\sqrt{9})^2-\sqrt{(-2)^2}\div\sqrt{\left(-\frac{2}{3}\right)^2}+\sqrt{36}$
$=9-2\div\frac{2}{3}+6$
$=9-2\times\frac{3}{2}+6$
$=9-3+6=12$

04 ① $\sqrt{(-3)^2}+\sqrt{16}=3+4=7$
② $(-\sqrt{5})^2-\sqrt{4^2}=5-4=1$
③ $-\left(\sqrt{\frac{1}{2}}\right)^2+\sqrt{\left(-\frac{3}{2}\right)^2}=-\frac{1}{2}+\frac{3}{2}=1$
④ $\sqrt{49}\div(-\sqrt{7})^2=7\div7=1$
⑤ $(-\sqrt{6})^2\times(-\sqrt{3^2})=6\times(-3)=-18$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

05 $-3=-\sqrt{9}$이므로 $-3<-\sqrt{6}$
$4=\sqrt{16}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{2}}<\sqrt{8}<4<\sqrt{20}$
따라서 작은 수부터 차례로 쓰면
-3, $-\sqrt{6}$, $\sqrt{\frac{1}{2}}$, $\sqrt{8}$, 4, $\sqrt{20}$
이므로 네 번째에 오는 수는 $\sqrt{8}$이다.

06 ① $-2=-\sqrt{4}$이므로 $-\sqrt{3}>-2$
② $\sqrt{(-3)^2}=3$, $\sqrt{(-2)^2}=2$이므로
$\sqrt{(-3)^2}>\sqrt{(-2)^2}$
③ $-4=-\sqrt{16}$이므로 $-\sqrt{12}>-4$
④ $3=\sqrt{9}$이므로 $3>\sqrt{8}$
⑤ $-\frac{1}{2}=-\sqrt{\frac{1}{4}}$이므로 $-\sqrt{\frac{1}{3}}<-\frac{1}{2}$
따라서 대소 관계가 옳은 것은 ⑤이다.

08 (1) $\sqrt{3x}<5$에서 양변을 제곱하면
$3x<25$ $\therefore x<\frac{25}{3}$
따라서 구하는 자연수 x의 값은 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8이다.
(2) $-2<-\sqrt{x}\leq-1$에서 $1\leq\sqrt{x}<2$
각 변을 제곱하면 $1\leq x<4$
따라서 구하는 자연수 x의 값은 1, 2, 3이다.

03 제곱근의 성질의 활용

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.14~p.15

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

1-2 답 (1) a (2) $-a$ (3) a (4) $-a$

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

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

2-1 답 (1) $a-2$, $>$ (2) $a-2$, $-a+2$, $<$

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

(1) $x<3$일 때, $x-3<0$이므로

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

(2) $x<3$일 때, $3-x>0$이므로

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

(3) $x>3$일 때, $x-3>0$이므로

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

(4) $x>3$일 때, $3-x<0$이므로

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

3-1 답 (1) 표(13, 10, 5), 5, 10, 13 (2) 4

(1) $\sqrt{14-x}$가 자연수가 되려면 $14-x$의 값은 14보다 작은 (자연수)^2 꼴이어야 하므로

$14-x=1, 4, 9, 16, \cdots$

$\therefore x=13, 10, 5, -2, \cdots$

따라서 $\sqrt{14-x}$가 자연수가 되게 하는 자연수 x의 값은 5, 10, 13이다.

> **참고**
> $14-x$의 값이 14보다 큰 경우 x의 값이 음수가 되므로 $\sqrt{14-x}$가 자연수가 되기 위한 자연수 x의 값은 $14-x$의 값이 14보다 작은 수에서 찾는다.

(2) $\sqrt{5+x}$가 자연수가 되려면 $5+x$는 5보다 큰 (자연수)^2 꼴이어야 하므로

$5+x=9, 16, 25, \cdots$

$\therefore x=4, 11, 20, \cdots$

따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 4이다.

3-2 답 (1) 6개 (2) 3

(1) $\sqrt{42-x}$가 자연수가 되려면 $42-x$의 값은 42보다 작은 (자연수)^2 꼴이어야 하므로

$42-x=1, 4, 9, 16, 25, 36$

$\therefore x=41, 38, 33, 26, 17, 6$

따라서 자연수 x의 값은 6개이다.

(2) $\sqrt{13+a}$가 자연수가 되려면 $13+a$는 13보다 큰 (자연수)^2 꼴이어야 하므로

$13+a=16, 25, 36, \cdots$

$\therefore a=3, 12, 23, \cdots$

따라서 가장 작은 자연수 a의 값은 3이다.

4-1 답 2, 3, 3

4-2 답 (1) 15 (2) 6

(1) $135x=3^3\times5\times x$이므로 x는 $3\times5\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.

따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 $3\times5=15$

(2) $\dfrac{24}{x}=\dfrac{2^3\times3}{x}$이므로 x는 24의 약수이면서 $2\times3\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.

따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 $2\times3=6$

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크 p.16

01 ㉠, ㉡ **02** (1) $-2a$ (2) $2a$ **03** $-2x+4$ **04** 3
05 3, 8, 11, 12 **06** 25 **07** 5, 20, 45 **08** ③

01 ㉠ $a>0$이므로 $-\sqrt{a^2}=-a$

㉡ $3a>0$이므로 $\sqrt{(3a)^2}=3a$

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

㉣ $5a>0$이므로 $-\sqrt{25a^2}=-\sqrt{(5a)^2}=-5a$

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡이다.

02 (1) $a>0$일 때, $-3a<0$이므로

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

(2) $a<0$일 때, $4a<0$, $-7a>0$이므로

$$\begin{aligned}\sqrt{a^2}+\sqrt{16a^2}-\sqrt{(-7a)^2}&=\sqrt{a^2}+\sqrt{(4a)^2}-\sqrt{(-7a)^2}\\&=-a-4a-(-7a)\\&=-a-4a+7a\\&=2a\end{aligned}$$

03 $x<2$일 때, $x-2<0$, $2-x>0$이므로

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

04 $1<a<4$일 때, $a-1>0$, $a-4<0$이므로

$$\begin{aligned}\sqrt{(a-1)^2}+\sqrt{(a-4)^2}&=(a-1)-(a-4)\\&=a-1-a+4\\&=3\end{aligned}$$

05 $\sqrt{12-x}$가 정수가 되려면 $12-x$는 12보다 작은 (자연수)^2 꼴이거나 0이어야 하므로

$12-x=0, 1, 4, 9$

$\therefore x=12, 11, 8, 3$

따라서 자연수 x의 값은 3, 8, 11, 12이다.

06 $\sqrt{36-x}$가 정수가 되려면 $36-x$는 36보다 작은 (자연수)^2 꼴이거나 0이어야 하므로

$36-x=0, 1, 4, 9, 16, 25$

$\therefore x=36, 35, 32, 27, 20, 11$

이때 가장 큰 값은 36, 가장 작은 값은 11이므로

$M=36, m=11$

$\therefore M-m=36-11=25$

07 $180a=2^2\times3^2\times5\times a$이므로 a는 $5\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.

따라서 a의 값은 $5\times1^2, 5\times2^2, 5\times3^2, \cdots$이므로 작은 수부터 차례로 3개 구하면 5, 20, 45이다.

08 $72=2^3\times3^2$이므로 x는 72의 약수이면서 $2\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.

① $2=2\times1^2$ ② $8=2\times2^2$ ③ $12=2\times(2\times3)$

④ $18=2\times3^2$ ⑤ $72=2\times6^2$

따라서 $\sqrt{\frac{72}{x}}$가 자연수가 되도록 하는 x의 값이 아닌 것은 ③이다.

04 무리수와 실수

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.18~p.19

1-1 답 ㉠, ㉣

㉡ $-\sqrt{49}=-7$

㉢ $0.333\cdots$은 순환소수이므로 유리수이다.

따라서 무리수인 것은 ㉠, ㉣이다.

1-2 답 ㉡, ㉣

㉡ $0.\dot{2}\dot{3}$은 순환소수이므로 유리수이다.

㉣ $\sqrt{16}=4$

따라서 무리수가 아닌 것은 ㉡, ㉣이다.

2-1 답 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○

(1) $\sqrt{2}$는 무리수이므로 분자, 분모가 정수인 분수 꼴로 나타낼 수 없다.

(3) 근호를 사용하여 나타낸 수 중에서 근호를 없앨 수 있는 것은 유리수이다.

예 $\sqrt{9}=3$ (유리수), $\sqrt{100}=10$ (유리수), $\cdots$

2-2 답 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

(1) $-\sqrt{\frac{18}{2}}=-\sqrt{9}=-3$이므로 유리수이다.

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

3-1 답 (1) 유 (2) 무 (3) 유 (4) 유 (5) 무 (6) 무

(3) $-\sqrt{25}=-5$이므로 유리수이다.

(4) $0.525252\cdots$는 순환소수이므로 유리수이다.

(6) $\sqrt{2}$는 무리수이므로 $2-\sqrt{2}$도 무리수이다.

3-2 답 (1) 유 (2) 유 (3) 유 (4) 무 (5) 무 (6) 무

(1) $0.\dot{3}$은 순환소수이므로 유리수이다.

(2) $\sqrt{(-7)^2}=7$이므로 유리수이다.

(3) $1-\sqrt{4}=1-2=-1$이므로 유리수이다.

4-1 답 ㉠, ㉢

㈎에 해당하는 수는 무리수이다.

㉡ $-\sqrt{16}=-4$이므로 유리수이다.

㉣ $\sqrt{1.44}=1.2$이므로 유리수이다.

㉤ $\sqrt{100}=10$이므로 유리수이다.

㉥ $0.\dot{5}$는 순환소수이므로 유리수이다.

따라서 무리수는 ㉠, ㉢이다.

4-2 답

	정수	유리수	무리수	실수
$\sqrt{7}$	×	×	○	○
$\sqrt{36}(=6)$	○	○	×	○
$\sqrt{\frac{1}{49}}\left(=\frac{1}{7}\right)$	×	○	×	○
$4-\sqrt{3}$	×	×	○	○

5-1 답 (1) 1.581 (2) 1.652 (3) 1.676 (4) 1.715

5-2 답 (1) 5.020 (2) 5.225 (3) 5.301 (4) 5.422

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크 p.20

01 ② 02 (1) ㉢, ㉤ (2) ㉠, ㉡, ㉣, ㉥ (3) ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤, ㉥

03 ③, ⑤ 04 ④ 05 8173 06 6.23

01 순환소수가 아닌 무한소수, 즉 무리수는 $\sqrt{5}, \sqrt{18}, \sqrt{0.016}$의 3개이다.

02 (1) ㉢ $0.464646\cdots$은 순환소수이므로 유리수이다.

㉤ $4-\sqrt{25}=4-5=-1$이므로 유리수이다.

(2) ㉠ π는 무리수이다.

㉡ $2.121231234\cdots$는 순환소수가 아닌 무한소수이므로 무리수이다.

㉣ $\sqrt{3}$은 무리수이므로 $\sqrt{3}+1$도 무리수이다.

03 ① 0은 유리수이다.

② 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.

④ 근호를 사용하여 나타낸 수 중에서 근호를 없앨 수 있는 것은 유리수이다.

예 $\sqrt{16}=4$ (유리수), $\sqrt{25}=5$ (유리수), $\cdots$

⑤ 넓이가 9인 정사각형의 한 변의 길이는 3이고, 3은 유리수이다.

따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

04 ④ $\sqrt{2}$는 무리수이고, 실수이다.

05 제곱근표에서 $\sqrt{5.92}=2.433$, $\sqrt{5.74}=2.396$이므로
$a=2.433$, $b=5.74$
$\therefore 1000a+1000b=2433+5740=8173$

06 제곱근표에서 $\sqrt{4.04}=2.010$, $\sqrt{4.22}=2.054$이므로
$a=2.010$, $b=4.22$
$\therefore a+b=2.010+4.22=6.23$

05 실수의 대소 관계

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.21～p.22

1-1 답 (1) $\sqrt{5}$ (2) $-2+\sqrt{5}$
(1) 피타고라스 정리에 의해
$\overline{AC}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$
(2) $\overline{AP}=\overline{AC}=\sqrt{5}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $-2+\sqrt{5}$이다.

1-2 답 P : $-1-\sqrt{13}$, Q : $-1+\sqrt{13}$
피타고라스 정리에 의해
$\overline{AC}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$
$\overline{AP}=\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{13}$이므로 두 점 P, Q에 대응하는 수는 각각 $-1-\sqrt{13}$, $-1+\sqrt{13}$이다.

2-1 답 ㉡, ㉢
㉠ 유리수와 무리수에 대응하는 점만으로 수직선을 완전히 메울 수 있다.

2-2 답 ㉠, ㉢
㉡ 유리수에 대응하는 점들로는 수직선을 완전히 메울 수 없다.

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

다른 풀이
(1) $\sqrt{5}>2$이므로 양변에서 $\sqrt{3}$을 빼면
$\sqrt{5}-\sqrt{3}>2-\sqrt{3}$
(2) $-\sqrt{7}<-\sqrt{5}$이므로 양변에 3을 더하면
$3-\sqrt{7}<3-\sqrt{5}$
(3) $1<4$이므로 양변에 $\sqrt{2}$를 더하면
$1+\sqrt{2}<4+\sqrt{2}$
(4) $3<\sqrt{15}$이므로 양변에 1을 더하면
$4<\sqrt{15}+1$
(5) $\sqrt{7}>\sqrt{3}$이므로 양변에서 3을 빼면
$\sqrt{7}-3>-3+\sqrt{3}$

3-2 답 (1) < (2) < (3) > (4) < (5) >
(1) $(-1+\sqrt{5})-(\sqrt{5}+\sqrt{3})=-1-\sqrt{3}<0$
$\therefore -1+\sqrt{5}<\sqrt{5}+\sqrt{3}$
(2) $(\sqrt{20}-\sqrt{7})-(\sqrt{20}-\sqrt{6})=-\sqrt{7}+\sqrt{6}<0$
$\therefore \sqrt{20}-\sqrt{7}<\sqrt{20}-\sqrt{6}$
(3) $(\sqrt{3}+\sqrt{6})-(1+\sqrt{3})=\sqrt{6}-1>0$
$\therefore \sqrt{3}+\sqrt{6}>1+\sqrt{3}$
(4) $(\sqrt{2}+3)-5=\sqrt{2}-2<0$
$\therefore \sqrt{2}+3<5$
(5) $(2+\sqrt{5})-4=\sqrt{5}-2>0$
$\therefore 2+\sqrt{5}>4$

다른 풀이
(1) $-1<\sqrt{3}$이므로 양변에 $\sqrt{5}$를 더하면
$-1+\sqrt{5}<\sqrt{3}+\sqrt{5}$
(2) $-\sqrt{7}<-\sqrt{6}$이므로 양변에 $\sqrt{20}$을 더하면
$\sqrt{20}-\sqrt{7}<\sqrt{20}-\sqrt{6}$
(3) $\sqrt{6}>1$이므로 양변에 $\sqrt{3}$을 더하면
$\sqrt{3}+\sqrt{6}>1+\sqrt{3}$
(4) $\sqrt{2}<2$이므로 양변에 3을 더하면
$\sqrt{2}+3<5$
(5) $\sqrt{5}>2$이므로 양변에 2를 더하면
$2+\sqrt{5}>4$

STEP 2 교과서 문제로 **개념 체크** p.23

01 P$(-5-\sqrt{2})$, Q$(-5+\sqrt{2})$, R$(1-\sqrt{10})$, S$(1+\sqrt{10})$
02 P : $2-\sqrt{8}$, Q : $2+\sqrt{8}$ **03** ⑤ **04** ④
05 구간 B **06** A－㉠, B－㉢, C－㉡

01 △ABC에서 피타고라스 정리에 의해
$\overline{AC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$ $\therefore \overline{AP}=\overline{AQ}=\sqrt{2}$
따라서 두 점 P, Q의 좌표는 각각 P$(-5-\sqrt{2})$, Q$(-5+\sqrt{2})$이다.

또 △DEF에서 피타고라스 정리에 의해

$\overline{DF}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$ $\quad\therefore \overline{DR}=\overline{DS}=\sqrt{10}$

따라서 두 점 R, S의 좌표는 각각 $R(1-\sqrt{10})$, $S(1+\sqrt{10})$ 이다.

02 피타고라스 정리에 의해

$\overline{AB}=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}$ $\quad\therefore \overline{AQ}=\overline{AB}=\sqrt{8}$

따라서 점 Q에 대응하는 수는 $2+\sqrt{8}$이다.

□ABCD가 정사각형이므로

$\overline{AD}=\overline{AB}=\sqrt{8}$ $\quad\therefore \overline{AP}=\overline{AD}=\sqrt{8}$

따라서 점 P에 대응하는 수는 $2-\sqrt{8}$이다.

03 ① $-2-(1-\sqrt{5})=-3+\sqrt{5}<0$

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

② $(2-\sqrt{7})-(-1)=3-\sqrt{7}>0$

$\therefore 2-\sqrt{7}>-1$

③ $1-(\sqrt{8}-2)=3-\sqrt{8}>0$

$\therefore 1>\sqrt{8}-2$

④ $(\sqrt{11}-\sqrt{6})-(3-\sqrt{6})=\sqrt{11}-3>0$

$\therefore \sqrt{11}-\sqrt{6}>3-\sqrt{6}$

⑤ $(3-\sqrt{15})-(-1)=4-\sqrt{15}>0$

$\therefore 3-\sqrt{15}>-1$

따라서 대소 관계가 옳은 것은 ⑤이다.

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

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

② $(\sqrt{15}-\sqrt{17})-(-\sqrt{17}+4)=\sqrt{15}-4<0$

$\therefore \sqrt{15}-\sqrt{17}<-\sqrt{17}+4$

③ $(6-\sqrt{8})-4=2-\sqrt{8}<0$

$\therefore 6-\sqrt{8}<4$

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

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

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

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

따라서 대소 관계가 옳지 않은 것은 ④이다.

05 $6<\sqrt{40}<7$이므로 $3<\sqrt{40}-3<4$

따라서 $\sqrt{40}-3$에 대응하는 점은 구간 B에 있다.

06 $-3<-\sqrt{5}<-2$이므로 $-2<1-\sqrt{5}<-1$

$1<\sqrt{2}<2$이므로 $2<1+\sqrt{2}<3$

따라서 점 A에 대응하는 수는 $-\sqrt{5}$, 점 B에 대응하는 수는 $1-\sqrt{5}$, 점 C에 대응하는 수는 $1+\sqrt{2}$이다.

잠깐! 실력문제 속 **유형 해결원리** p.24

1 3 **2** 2 **3** ①, ④ **4** ⑤

1 $\sqrt{49}<\sqrt{56}<\sqrt{64}$이므로 $7<\sqrt{56}<8$

즉 $\sqrt{56}$보다 작은 자연수는 1, 2, 3, ⋯, 7의 7개이므로

$a=7$

$\sqrt{100}<\sqrt{110}<\sqrt{121}$이므로 $10<\sqrt{110}<11$

즉 $\sqrt{110}$보다 작은 자연수는 1, 2, 3, ⋯, 10의 10개이므로

$b=10$

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

2 $f(93)$은 $\sqrt{93}$ 이하의 자연수의 개수이고

$\sqrt{81}<\sqrt{93}<\sqrt{100}$이므로 $9<\sqrt{93}<10$

즉 $\sqrt{93}$ 이하의 자연수는 1, 2, 3, ⋯, 9의 9개이므로

$f(93)=9$

$f(62)$는 $\sqrt{62}$ 이하의 자연수의 개수이고

$\sqrt{49}<\sqrt{62}<\sqrt{64}$이므로 $7<\sqrt{62}<8$

즉 $\sqrt{62}$ 이하의 자연수는 1, 2, 3, 4, ⋯, 7의 7개이므로

$f(62)=7$

$\therefore f(93)-f(62)=9-7=2$

3 ① $1<\sqrt{3}<2$이고 $2<\sqrt{5}<3$이므로 $\sqrt{3}$과 $\sqrt{5}$ 사이에는 1개의 자연수 2가 있다.

② $1<\sqrt{2}<2$이므로 $\frac{1}{2}<\frac{\sqrt{2}}{2}<1$

따라서 $\frac{1}{3}$과 $\frac{1}{2}$ 사이에는 무리수 $\frac{\sqrt{2}}{2}$가 없다.

③ -3과 $\sqrt{5}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

⑤ $\sqrt{3}-\sqrt{2}>0$이므로 수직선 위에서 원점의 오른쪽에 있다.

따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

4 ① $\sqrt{2}<\sqrt{3}<\sqrt{10}$

② $\sqrt{2}<2$이므로

$\sqrt{2}+0.05<2.05$

$\therefore \sqrt{2}<\sqrt{2}+0.05<\sqrt{10}$

③ $3<\sqrt{10}$이므로

$2.9<\sqrt{10}-0.1$

$\therefore \sqrt{2}<\sqrt{10}-0.1<\sqrt{10}$

④ $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{10}}{2}$은 $\sqrt{2}$와 $\sqrt{10}$의 평균이므로

$\sqrt{2}<\frac{\sqrt{2}+\sqrt{10}}{2}<\sqrt{10}$

⑤ $3<\sqrt{10}<4$이므로

$0<\sqrt{10}-3<1$

$\therefore \sqrt{10}-3<\sqrt{2}$

따라서 $\sqrt{2}$와 $\sqrt{10}$ 사이에 있는 수가 아닌 것은 ⑤이다.

STEP 3 기출 문제로 실력 체크 p.25~p.26

01 ③	**02** -3	**03** 8	**04** 3	**05** ④
06 -2	**07** $3x-9$	**08** ①	**09** 24	**10** 19
11 18	**12** $-\sqrt{2}$	**13** $c<b<a$	**14** 1, 2, 3, 4	**15** ②
16 ⑤				

01 ③ $\sqrt{(-3)^2}=-(-3)=3$이므로 3의 음의 제곱근은 $-\sqrt{3}$ 이다.

02 $\sqrt{2^4}=\sqrt{16}=\sqrt{4^2}=4$이므로

$\sqrt{2^4}-\sqrt{(-3)^2}\times\sqrt{(-6)^2}+\sqrt{121}=4-3\times6+11$

$=-3$

03 $3<\sqrt{3(x-1)}<6$에서 각 변을 제곱하면

$9<3(x-1)<36$

각 변을 3으로 나누면 $3<x-1<12$

각 변에 1을 더하면 $4<x<13$

따라서 부등식을 만족하는 자연수 x는 5, 6, 7, ⋯, 12의 8개이다.

04 $0.2\dot{7}=\frac{25}{90}=\frac{5}{18}$, $0.\dot{6}=\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$이므로

$\sqrt{0.2\dot{7}\times\frac{b}{a}}=0.\dot{6}$에서 $\sqrt{\frac{5}{18}\times\frac{b}{a}}=\frac{2}{3}$

양변을 제곱하면

$\frac{5}{18}\times\frac{b}{a}=\frac{4}{9}$

$\therefore \frac{b}{a}=\frac{4}{9}\times\frac{18}{5}=\frac{8}{5}$

이때 두 자연수 a, b는 서로소이므로

$a=5$, $b=8$

$\therefore b-a=8-5=3$

05 $a>b>0$에서

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

㉡ $a>0$이므로 $-\sqrt{a^2}=-a$

㉢ $(-\sqrt{a})^2=(\sqrt{a})^2=a$

㉣ $-a<0$이므로 $\sqrt{(-a)^2}=-(-a)=a$

㉤ $4a>0$이므로 $-\sqrt{16a^2}=-\sqrt{(4a)^2}=-4a$

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

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡, ㉢, ㉥의 4개이다.

06 $3=\sqrt{9}$이므로 $\sqrt{2}<3$, 즉 $\sqrt{2}-3<0$

$5=\sqrt{25}$이므로 $\sqrt{2}<5$, 즉 $5-\sqrt{2}>0$

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

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

$=-2$

07 $x-2>0$, $x-5<0$, $2-x<0$이므로

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

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

$=x-2+x-5-2+x$

$=3x-9$

08 $a-b>0$, $ab<0$이므로 $a>0$, $b<0$

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

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

$=a+2b+a-b$

$=2a+b$

09 $20-x$는 20보다 작은 (자연수)^2 꼴이어야 하므로

$20-x=1, 4, 9, 16$

$\therefore x=19, 16, 11, 4$

이때 가장 큰 값은 19이므로 $a=19$

$\frac{20}{y}=\frac{2^2\times5}{y}$이므로 자연수 y의 값은 20의 약수 중 $5\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다. 즉 $y=5$, $2^2\times5$이다.

이때 가장 작은 값은 5이므로 $b=5$

$\therefore a+b=19+5=24$

10 $\sqrt{1}=1$, $\sqrt{4}=2$, $\sqrt{9}=3$이므로

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

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

$N(9)=N(10)=3$

$\therefore N(1)+N(2)+\cdots+N(10)$

$=1\times3+2\times5+3\times2$

$=19$

11 $\sqrt{3a}$가 유리수가 되려면 $a=3\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.

따라서 a의 값은 3×1^2, 3×2^2, 3×3^2, ⋯이다.

이때 a가 1 이상 20 이하의 자연수이므로 $\sqrt{3a}$가 유리수가 되는 a의 값은 $3\times1^2=3$, $3\times2^2=12$의 2개이다.

따라서 $\sqrt{3a}$가 무리수가 되도록 하는 자연수 a의 개수는

$20-2=18$

12 피타고라스 정리에 의해

$\overline{AC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$ $\quad\therefore \overline{AP}=\overline{AC}=\sqrt{2}$

즉 점 A에 대응하는 수는 $\sqrt{2}-1-\sqrt{2}=-1$

이때 정사각형 ABCD의 한 변의 길이가 1이므로

점 B에 대응하는 수는 $-1+1=0$

피타고라스 정리에 의해 $\overline{BD}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

$\therefore \overline{BQ}=\overline{BD}=\sqrt{2}$

따라서 점 Q에 대응하는 수는

$0-\sqrt{2}=-\sqrt{2}$

13 a와 b의 대소를 비교하면

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

$\therefore a>b$

b와 c의 대소를 비교하면

$b-c=(2-\sqrt{5})-(2-\sqrt{7})=\sqrt{7}-\sqrt{5}>0$

$\therefore b>c$

따라서 $a>b$, $b>c$이므로 $c<b<a$

14 $-3<-\sqrt{6}<-2$이므로 각 변에 3을 더하면

$0<3-\sqrt{6}<1$

$3<\sqrt{10}<4$이므로 각 변에 1을 더하면

$4<1+\sqrt{10}<5$

따라서 두 실수 $3-\sqrt{6}$, $1+\sqrt{10}$ 사이에 있는 정수는 1, 2, 3, 4이다.

15 ② $-3<-\sqrt{5}<-2$, $3<\sqrt{11}<4$이므로 $-\sqrt{5}$와 $\sqrt{11}$ 사이에 있는 정수는 -2, -1, 0, 1, 2, 3의 6개이다.

16 ① $2<\sqrt{7}<3$, $4<\sqrt{20}<5$이고

$3<\pi=3.14\cdots<4$이므로 $\sqrt{7}<\pi<\sqrt{20}$

② $\sqrt{7}<\sqrt{\dfrac{15}{2}}<\sqrt{20}$

③ $\dfrac{\sqrt{7}+\sqrt{20}}{2}$은 $\sqrt{7}$과 $\sqrt{20}$의 평균이므로

$\sqrt{7}<\dfrac{\sqrt{7}+\sqrt{20}}{2}<\sqrt{20}$

④ $4<\sqrt{20}<5$이므로 $3<\sqrt{20}-1<4$

$\therefore \sqrt{7}<\sqrt{20}-1<\sqrt{20}$

⑤ $2<\sqrt{7}<3$이므로 $3<\sqrt{7}+1<4$

$\dfrac{3}{2}<\dfrac{\sqrt{7}+1}{2}<2$

$\therefore \dfrac{\sqrt{7}+1}{2}<\sqrt{7}$

따라서 $\sqrt{7}$과 $\sqrt{20}$ 사이에 있는 수가 아닌 것은 ⑤이다.

중단원 개념 확인 p.27

1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × (5) ○ (6) × (7) ○

2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ×

1 (1) 제곱하여 a가 되는 수를 기호로 나타내면 $\pm\sqrt{a}$이다.

(4) 0의 제곱근은 0의 1개이고, 음수의 제곱근은 없다.

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

(6) $a<0$일 때, $\sqrt{a^2}=-a$이다.

2 (3) $\sqrt{81}=9$이므로 유리수이다.

(4) 0.321321321⋯은 순환소수이므로 유리수이다.

(5) $\sqrt{25}=5$, 즉 5의 양의 제곱근은 $\sqrt{5}$이므로 무리수이다.

FINISH 중단원 마무리 문제 p.28~p.30

01 ②	**02** $\sqrt{256}$, $\sqrt{\dfrac{1}{10000}}$	**03** ①	**04** ②	
05 9	**06** ③	**07** ④	**08** ④	**09** 3
10 ㉡, ㉣, ㉤	**11** ②, ③	**12** 30.17	**13** 점 C	**14** ④
15 ④	**16** $\sqrt{35}$	**17** (1) $a=-\sqrt{15}$, $b=\sqrt{7}$ (2) 8		
18 6	**19** $2x-6$	**20** (1) 2×5^3 (2) 10		
21 (1) $-3-\sqrt{5}$ (2) $-3+\sqrt{5}$				

02 $\sqrt{256}=\sqrt{16^2}=16$

$\sqrt{\dfrac{1}{10000}}=\sqrt{\left(\dfrac{1}{100}\right)^2}=\dfrac{1}{100}$

03 ① $\sqrt{49}=7$이므로 7의 제곱근은 $\pm\sqrt{7}$이다.

04 ① $(\sqrt{4})^2-\sqrt{(-6)^2}+\sqrt{81}=4-6+9=7$

② $\sqrt{16}-\sqrt{9}+\sqrt{36}=4-3+6=7$

③ $\sqrt{(-7)^2}+\sqrt{16}-(-\sqrt{5})^2=7+4-5=6$

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

⑤ $(\sqrt{5})^2+(-\sqrt{14})^2-\sqrt{(-2)^2}=5+14-2=17$

따라서 옳은 것은 ②이다.

05 $\sqrt{196}+\left(-\dfrac{1}{\sqrt{3}}\right)^2\times(-\sqrt{6})^2-\sqrt{(-7)^2}=14+\dfrac{1}{3}\times6-7$

$=14+2-7$

$=9$

06 ③ $-4=-\sqrt{16}$이므로 $-\sqrt{15}>-4$

07 $a>0$이므로

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

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

⑤ $(-\sqrt{a})^2=(\sqrt{a})^2=a$

따라서 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

08 $3<\sqrt{15}<4$이므로

$3-\sqrt{15}<0$, $4-\sqrt{15}>0$

$\therefore \sqrt{(3-\sqrt{15})^2}+\sqrt{(4-\sqrt{15})^2}=-(3-\sqrt{15})+(4-\sqrt{15})$

$=-3+\sqrt{15}+4-\sqrt{15}$

$=1$

09 $\sqrt{28-x}$가 정수가 되려면 $28-x$는 28보다 작은 (자연수)^2 꼴이거나 0이어야 하므로 $28-x=0$, 1, 4, 9, 16, 25

$\therefore x=28$, 27, 24, 19, 12, 3

따라서 자연수 x의 값 중에서 가장 작은 값은 3이다.

10 ㉢ $-\sqrt{36}=-6$이므로 유리수이다.

㉤ $\sqrt{5}$는 무리수이므로 $1-\sqrt{5}$도 무리수이다.

㉥ $0.1\dot{2}$는 순환소수이므로 유리수이다.

따라서 무리수인 것은 ㉡, ㉣, ㉤이다.

11 ①, ④ $\sqrt{3}$은 순환소수가 아닌 무한소수이므로
$\dfrac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$의 꼴로 나타낼 수 없다.
⑤ 수직선 위의 한 점에 대응시킬 수 있다.

12 $\sqrt{5.83}=2.415$, $\sqrt{6.02}=2.454$이므로
$a=2.415$, $b=6.02$
$\therefore 10a+b=24.15+6.02=30.17$

13 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 피타고라스 정리에 의해 $\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$
따라서 $-2+\sqrt{2}$에 대응하는 점은 -2에서 오른쪽으로 $\sqrt{2}$만큼 이동한 점이므로 점 C이다.

참고
각 점의 좌표를 구하면
$A(-1-\sqrt{2})$, $B(-\sqrt{2})$, $C(-2+\sqrt{2})$,
$D(-1+\sqrt{2})$, $E(2-\sqrt{2})$, $F(1+\sqrt{2})$이다.

14 ① $(1+\sqrt{13})-(\sqrt{3}+\sqrt{13})=1-\sqrt{3}<0$
$\therefore 1+\sqrt{13}<\sqrt{3}+\sqrt{13}$
② $(2+\sqrt{3})-4=\sqrt{3}-2<0$
$\therefore 2+\sqrt{3}<4$
③ $(3-\sqrt{6})-(\sqrt{5}-\sqrt{6})=3-\sqrt{5}>0$
$\therefore 3-\sqrt{6}>\sqrt{5}-\sqrt{6}$
④ $(\sqrt{0.09}+1)-\left(\sqrt{\dfrac{1}{4}}+1\right)=0.3+1-\left(\dfrac{1}{2}+1\right)$
$=-0.2<0$
$\therefore \sqrt{0.09}+1<\sqrt{\dfrac{1}{4}}+1$
⑤ $(-\sqrt{2}-\sqrt{7})-(-\sqrt{7}-2)=-\sqrt{2}+2>0$
$\therefore -\sqrt{2}-\sqrt{7}>-\sqrt{7}-2$
따라서 대소 관계가 옳은 것은 ④이다.

15 $-4<-\sqrt{10}<-3$이고 $2<\sqrt{5}<3$이므로
①, ② -3, 0은 $-\sqrt{10}$과 $\sqrt{5}$ 사이에 있는 수이다.
③ $\dfrac{\sqrt{5}-\sqrt{10}}{2}$은 두 수 $-\sqrt{10}$과 $\sqrt{5}$의 평균이므로
$-\sqrt{10}<\dfrac{\sqrt{5}-\sqrt{10}}{2}<\sqrt{5}$
④ $1<\sqrt{2}<2$이므로 $3<2+\sqrt{2}<4$
$\therefore \sqrt{5}<2+\sqrt{2}$
⑤ $-2<-\sqrt{3}<-1$이므로 $-1<1-\sqrt{3}<0$
$\therefore -\sqrt{10}<1-\sqrt{3}<\sqrt{5}$
따라서 두 수 사이에 있는 수가 아닌 것은 ④이다.

16 직사각형 모양의 화단의 넓이는
$7\times5=35\ (\text{m}^2)$이므로 …… 2점
정사각형 모양의 화단의 넓이도 $35\ \text{m}^2$이다. 즉 $x^2=35$ …… 2점
이때 $x>0$이므로 $x=\sqrt{35}$ …… 2점

채점 기준	배점
직사각형 모양의 화단의 넓이 구하기	2점
x^2의 값 구하기	2점
x의 값 구하기	2점

17 (1) $\sqrt{(-15)^2}=-(-15)=15$이므로 15의 음의 제곱근은 $-\sqrt{15}$이다.
$\therefore a=-\sqrt{15}$
$(-\sqrt{7})^2=7$이므로 7의 양의 제곱근은 $\sqrt{7}$이다.
$\therefore b=\sqrt{7}$
(2) $a^2-b^2=(-\sqrt{15})^2-(\sqrt{7})^2$
$=15-7=8$

18 $4<\sqrt{3x}<6$에서 각 변을 제곱하면
$16<3x<36 \quad \therefore \dfrac{16}{3}<x<12$ …… 3점
따라서 부등식을 만족하는 자연수 x는 6, 7, 8, 9, 10, 11의 6개이다. …… 3점

채점 기준	배점
부등식에서 x의 값의 범위 구하기	3점
부등식을 만족하는 자연수 x의 개수 구하기	3점

19 $2<x<4$일 때, $2-x<0$, $x-4<0$이므로 …… 2점
$\sqrt{(2-x)^2}-\sqrt{(x-4)^2}$
$=-(2-x)-\{-(x-4)\}$ …… 2점
$=-2+x+x-4$
$=2x-6$ …… 2점

채점 기준	배점
$2-x$, $x-4$의 부호 알기	2점
근호 벗기기	2점
계산하기	2점

20 (1) $250=2\times5^3$
(2) $\dfrac{250}{x}=\dfrac{2\times5^3}{x}$이므로 자연수 x의 값은 250의 약수이면서 $2\times5\times(\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.
즉 x의 값은 2×5, 2×5^3이다.
따라서 가장 작은 x의 값은 $2\times5=10$

21 (1) 피타고라스 정리에 의해
$\overline{AD}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$
$\therefore \overline{AP}=\overline{AD}=\sqrt{5}$
따라서 점 P에 대응하는 수는 $-3-\sqrt{5}$이다.
(2) □ABCD가 정사각형이므로
$\overline{AB}=\overline{AD}=\sqrt{5}$
따라서 점 Q에 대응하는 수는 $-3+\sqrt{5}$이다.

교과서에 나오는 창의·융합문제 p.31

1 ㈎에서 색종이 A의 한 변의 길이는 3 cm이다.

㈏에서 색종이 B의 한 변의 길이는 $3\times\frac{4}{3}=4\,(\text{cm})$

색종이 B의 넓이가 $4^2=16\,(\text{cm}^2)$이므로

㈐에서 색종이 C의 넓이는

$16\times\frac{5}{2}=40\,(\text{cm}^2)$

따라서 색종이 C의 한 변의 길이는 $\sqrt{40}$ cm이다.

답 $\sqrt{40}$ **cm**

2 (1) 안방은 정사각형 모양이고 넓이가 $12x\ \text{m}^2$이므로 안방의 한 변의 길이는 $\sqrt{12x}$ m이다.

작은방은 정사각형 모양이고 넓이가 $(19-x)\ \text{m}^2$이므로 작은방의 한 변의 길이는 $\sqrt{19-x}$ m이다.

(2) $\sqrt{12x}=\sqrt{2^2\times3\times x}$이므로 자연수 x의 값은 $3\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.

즉 x의 값은 $3\times1^2,\ 3\times2^2,\ 3\times3^2,\ \cdots$이다.

또 $\sqrt{19-x}$가 자연수가 되려면 $19-x$는 19보다 작은 (자연수)^2 꼴이어야 하므로 $19-x=1,\ 4,\ 9,\ 16$

$\therefore\ x=18,\ 15,\ 10,\ 3$

따라서 $\sqrt{12x}$와 $\sqrt{19-x}$가 모두 자연수가 되도록 하는 자연수 x의 값은 3이다.

답 (1) 안방 : $\sqrt{12x}$ **m**, 작은방 : $\sqrt{19-x}$ **m** (2) **3**

3 $5=\sqrt{25},\ 8=\sqrt{64}$이므로 25와 64 사이에 있는 자연수의 양의 제곱근이 적힌 카드는

$64-25-1=38$(장)

이때 유리수가 적힌 카드는 6, 7의 2장이므로 무리수가 적힌 카드는

$38-2=36$(장)

답 **36장**

2 근호를 포함한 식의 계산

01 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈 (1)

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.34～p.36

1-1 답 (1) $\sqrt{14}$ (2) $-\sqrt{30}$ (3) $6\sqrt{10}$ (4) $\sqrt{6}$

(1) $\sqrt{7}\times\sqrt{2}=\sqrt{7\times2}=\sqrt{14}$

(2) $-\sqrt{10}\sqrt{3}=-\sqrt{10\times3}=-\sqrt{30}$

(3) $3\sqrt{2}\times2\sqrt{5}=(3\times2)\times\sqrt{2\times5}=6\sqrt{10}$

(4) $\sqrt{\frac{14}{3}}\sqrt{\frac{9}{7}}=\sqrt{\frac{14}{3}\times\frac{9}{7}}=\sqrt{6}$

1-2 답 (1) $\sqrt{70}$ (2) $\sqrt{35}$ (3) $8\sqrt{6}$ (4) 2

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

(2) $(-\sqrt{5})\times(-\sqrt{7})=\sqrt{5\times7}=\sqrt{35}$

(3) $2\sqrt{3}\times4\sqrt{2}=(2\times4)\times\sqrt{3\times2}=8\sqrt{6}$

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

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

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

(2) $\sqrt{63}\div(-\sqrt{7})=-\frac{\sqrt{63}}{\sqrt{7}}=-\sqrt{\frac{63}{7}}=-\sqrt{9}=-3$

(3) $-4\sqrt{30}\div2\sqrt{5}=\frac{-4\sqrt{30}}{2\sqrt{5}}=-2\sqrt{\frac{30}{5}}=-2\sqrt{6}$

(4) $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{5}}\div\frac{\sqrt{4}}{\sqrt{15}}=\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{5}}\times\frac{\sqrt{15}}{\sqrt{4}}=\sqrt{\frac{12}{5}\times\frac{15}{4}}=\sqrt{9}=3$

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

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

(2) $\sqrt{48}\div\sqrt{3}=\sqrt{\frac{48}{3}}=\sqrt{16}=4$

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

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

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

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

(2) $\sqrt{63}=\sqrt{3^2\times7}=\sqrt{3^2}\sqrt{7}=3\sqrt{7}$

(3) $-\sqrt{80}=-\sqrt{4^2\times5}=-\sqrt{4^2}\sqrt{5}=-4\sqrt{5}$

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

(5) $\sqrt{\frac{6}{98}}=\sqrt{\frac{3}{49}}=\sqrt{\frac{3}{7^2}}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7^2}}=\frac{\sqrt{3}}{7}$

(6) $\sqrt{0.07}=\sqrt{\frac{7}{100}}=\sqrt{\frac{7}{10^2}}=\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{10^2}}=\frac{\sqrt{7}}{10}$

3-2 답 (1) $3\sqrt{3}$ (2) $2\sqrt{15}$ (3) $-10\sqrt{2}$ (4) $-4\sqrt{3}$ (5) $\dfrac{\sqrt{5}}{6}$ (6) $\dfrac{\sqrt{11}}{10}$

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

(2) $\sqrt{60}=\sqrt{2^2\times15}=\sqrt{2^2}\sqrt{15}=2\sqrt{15}$

(3) $-\sqrt{200}=-\sqrt{10^2\times2}=-\sqrt{10^2}\sqrt{2}=-10\sqrt{2}$

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

(5) $\sqrt{\dfrac{15}{108}}=\sqrt{\dfrac{5}{36}}=\sqrt{\dfrac{5}{6^2}}=\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{6^2}}=\dfrac{\sqrt{5}}{6}$

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

4-1 답 (1) $\sqrt{28}$ (2) $-\sqrt{96}$ (3) $\sqrt{\dfrac{11}{9}}$ (4) $-\sqrt{\dfrac{3}{16}}$

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

(2) $-4\sqrt{6}=-\sqrt{4^2}\sqrt{6}=-\sqrt{4^2\times6}=-\sqrt{96}$

(3) $\dfrac{\sqrt{11}}{3}=\dfrac{\sqrt{11}}{\sqrt{3^2}}=\sqrt{\dfrac{11}{3^2}}=\sqrt{\dfrac{11}{9}}$

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

4-2 답 (1) $\sqrt{108}$ (2) $-\sqrt{98}$ (3) $-\sqrt{\dfrac{6}{25}}$ (4) $\sqrt{\dfrac{45}{4}}$

(1) $6\sqrt{3}=\sqrt{6^2}\sqrt{3}=\sqrt{6^2\times3}=\sqrt{108}$

(2) $-7\sqrt{2}=-\sqrt{7^2}\sqrt{2}=-\sqrt{7^2\times2}=-\sqrt{98}$

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

(4) $\dfrac{3\sqrt{5}}{2}=\dfrac{\sqrt{3^2}\sqrt{5}}{\sqrt{2^2}}=\sqrt{\dfrac{3^2\times5}{2^2}}=\sqrt{\dfrac{45}{4}}$

5-1 답 (1) 17.32 (2) 54.77 (3) 173.2 (4) 547.7

(1) $\sqrt{300}=\sqrt{100\times3}=10\sqrt{3}=10\times1.732=17.32$

(2) $\sqrt{3000}=\sqrt{100\times30}=10\sqrt{30}=10\times5.477=54.77$

(3) $\sqrt{30000}=\sqrt{10000\times3}=100\sqrt{3}$
$=100\times1.732=173.2$

(4) $\sqrt{300000}=\sqrt{10000\times30}=100\sqrt{30}$
$=100\times5.477=547.7$

5-2 답 (1) 27.44 (2) 86.78 (3) 274.4 (4) 867.8

(1) $\sqrt{753}=\sqrt{100\times7.53}=10\sqrt{7.53}$
$=10\times2.744=27.44$

(2) $\sqrt{7530}=\sqrt{100\times75.3}=10\sqrt{75.3}$
$=10\times8.678=86.78$

(3) $\sqrt{75300}=\sqrt{10000\times7.53}=100\sqrt{7.53}$
$=100\times2.744=274.4$

(4) $\sqrt{753000}=\sqrt{10000\times75.3}=100\sqrt{75.3}$
$=100\times8.678=867.8$

6-1 답 (1) 0.1732 (2) 0.5477 (3) 0.05477 (4) 0.01732

(1) $\sqrt{0.03}=\sqrt{\dfrac{3}{100}}=\dfrac{\sqrt{3}}{10}=\dfrac{1.732}{10}=0.1732$

(2) $\sqrt{0.3}=\sqrt{\dfrac{30}{100}}=\dfrac{\sqrt{30}}{10}=\dfrac{5.477}{10}=0.5477$

(3) $\sqrt{0.003}=\sqrt{\dfrac{30}{10000}}=\dfrac{\sqrt{30}}{100}=\dfrac{5.477}{100}=0.05477$

(4) $\sqrt{0.0003}=\sqrt{\dfrac{3}{10000}}=\dfrac{\sqrt{3}}{100}=\dfrac{1.732}{100}=0.01732$

6-2 답 (1) 0.2241 (2) 0.7085 (3) 0.02241 (4) 0.07085

(1) $\sqrt{0.0502}=\sqrt{\dfrac{5.02}{100}}=\dfrac{\sqrt{5.02}}{10}=\dfrac{2.241}{10}=0.2241$

(2) $\sqrt{0.502}=\sqrt{\dfrac{50.2}{100}}=\dfrac{\sqrt{50.2}}{10}=\dfrac{7.085}{10}=0.7085$

(3) $\sqrt{0.000502}=\sqrt{\dfrac{5.02}{10000}}=\dfrac{\sqrt{5.02}}{100}=\dfrac{2.241}{100}=0.02241$

(4) $\sqrt{0.00502}=\sqrt{\dfrac{50.2}{10000}}=\dfrac{\sqrt{50.2}}{100}=\dfrac{7.085}{100}=0.07085$

STEP 2 교과서 문제로 **개념 체크** p.37~p.38

01 ③	**02** ③	**03** ①	**04** 54	**05** ②
06 $\dfrac{1}{5}$	**07** 8	**08** ④	**09** ③	**10** ④
11 ①, ④	**12** ④	**13** ⑤	**14** ⑤	

01 ① $\sqrt{5}\sqrt{6}=\sqrt{5\times6}=\sqrt{30}$

② $(-\sqrt{2})\times(-\sqrt{7})=\sqrt{2\times7}=\sqrt{14}$

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

④ $-\dfrac{\sqrt{35}}{\sqrt{5}}=-\sqrt{\dfrac{35}{5}}=-\sqrt{7}$

⑤ $\sqrt{42}\div\sqrt{14}=\sqrt{\dfrac{42}{14}}=\sqrt{3}$

따라서 옳은 것은 ③이다.

02 ① $\sqrt{\dfrac{1}{8}}\sqrt{8}=\sqrt{\dfrac{1}{8}\times8}=\sqrt{1}=1$

② $\sqrt{27}\div\dfrac{1}{\sqrt{3}}=\sqrt{27}\times\sqrt{3}=\sqrt{27\times3}=\sqrt{81}=9$

③ $2\sqrt{3}\sqrt{2}=2\sqrt{3\times2}=2\sqrt{6}$

④ $3\sqrt{15}\div\sqrt{5}=3\sqrt{\dfrac{15}{5}}=3\sqrt{3}$

⑤ $\sqrt{48}\div\sqrt{3}=\sqrt{\dfrac{48}{3}}=\sqrt{16}=4$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

03 ① $3\sqrt{5}=\sqrt{3^2\times5}=\sqrt{45}$ $\quad\therefore \square=45$

② $-\sqrt{250}=-\sqrt{5^2\times10}=-5\sqrt{10}$ $\quad\therefore \square=10$

③ $\sqrt{675}=\sqrt{15^2\times3}=15\sqrt{3}$ $\quad\therefore \square=15$

④ $\sqrt{700}=\sqrt{10^2\times7}=10\sqrt{7}$ $\quad\therefore \square=10$

⑤ $-6\sqrt{\dfrac{3}{4}}=-\sqrt{6^2\times\dfrac{3}{4}}=-\sqrt{27}$ $\quad\therefore \square=27$

따라서 □ 안에 들어갈 수가 가장 큰 것은 ①이다.

04 $\sqrt{48}=\sqrt{4^2\times3}=4\sqrt{3}$이므로 $a=4$
$5\sqrt{2}=\sqrt{5^2\times2}=\sqrt{50}$이므로 $b=50$
$\therefore a+b=4+50=54$

05 $\sqrt{0.002}=\sqrt{\dfrac{20}{10000}}=\sqrt{\dfrac{2^2\times5}{100^2}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{100}=\dfrac{\sqrt{5}}{50}$
$\therefore k=\dfrac{1}{50}$

06 $\sqrt{0.5}=\sqrt{\dfrac{50}{100}}=\sqrt{\dfrac{2\times5^2}{10^2}}=\dfrac{5\sqrt{2}}{10}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $a=\dfrac{1}{2}$
$\sqrt{0.48}=\sqrt{\dfrac{48}{100}}=\sqrt{\dfrac{3\times4^2}{10^2}}=\dfrac{4\sqrt{3}}{10}=\dfrac{2\sqrt{3}}{5}$이므로 $b=\dfrac{2}{5}$
$\therefore ab=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{2}{5}=\dfrac{1}{5}$

07 $3\sqrt{2}=\sqrt{18}$, $3\sqrt{3}=\sqrt{27}$이므로 $3\sqrt{2}<\sqrt{x}<3\sqrt{3}$에서
$\sqrt{18}<\sqrt{x}<\sqrt{27}$ $\quad\therefore 18<x<27$
따라서 범위를 만족하는 자연수 x의 값은
19, 20, 21, $\cdots$, 26의 8개이다.

08 ① $3\sqrt{3}=\sqrt{27}$이므로 $\sqrt{17}<\sqrt{27}$ $\quad\therefore \sqrt{17}<3\sqrt{3}$
② $\sqrt{6}>\sqrt{4}$이므로 $\sqrt{6}>2$ $\quad\therefore 1+\sqrt{6}>3$
③ $0.2=\sqrt{0.04}$이므로 $\sqrt{0.04}<\sqrt{0.4}$
$\therefore 0.2<\sqrt{0.4}$
④ $2\sqrt{5}=\sqrt{20}$이므로 $-\sqrt{20}<-\sqrt{12}$
$\therefore -2\sqrt{5}<-\sqrt{12}$
⑤ $2\sqrt{2}=\sqrt{8}$이므로 $\sqrt{8}>\sqrt{5}$
즉 $2\sqrt{2}>\sqrt{5}$이므로 $-3+2\sqrt{2}>-3+\sqrt{5}$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

09 $\sqrt{294}=\sqrt{2\times3\times7^2}=7\sqrt{2}\sqrt{3}=7ab$

10 $\sqrt{180}=\sqrt{2^2\times3^2\times5}=2\times(\sqrt{3})^2\times\sqrt{5}=2a^2b$

11 ① $\sqrt{0.005}=\sqrt{\dfrac{50}{10000}}=\sqrt{\dfrac{2\times5^2}{100^2}}=\dfrac{5\sqrt{2}}{100}=\dfrac{\sqrt{2}}{20}$이므로
$\sqrt{5}=2.236$을 이용하여 그 값을 구할 수 없다.
② $\sqrt{\dfrac{5}{4}}=\sqrt{\dfrac{5}{2^2}}=\dfrac{\sqrt{5}}{2}=\dfrac{2.236}{2}=1.118$
③ $\sqrt{45}=\sqrt{3^2\times5}=3\sqrt{5}=3\times2.236=6.708$
④ $\sqrt{105}=\sqrt{3\times5\times7}$이므로
$\sqrt{5}=2.236$을 이용하여 그 값을 구할 수 없다.
⑤ $\sqrt{125}=\sqrt{5^2\times5}=5\sqrt{5}=5\times2.236=11.18$
따라서 $\sqrt{5}$를 이용하여 제곱근의 값을 구할 수 없는 것은 ①, ④이다.

12 ① $\sqrt{600000}=\sqrt{10000\times60}=100\sqrt{60}=100\times7.746=774.6$
② $\sqrt{6000}=\sqrt{100\times60}=10\sqrt{60}=10\times7.746=77.46$
③ $\sqrt{0.6}=\sqrt{\dfrac{60}{100}}=\dfrac{\sqrt{60}}{10}=\dfrac{7.746}{10}=0.7746$
④ $\sqrt{0.06}=\sqrt{\dfrac{6}{100}}=\dfrac{\sqrt{6}}{10}$이므로 $\sqrt{60}=7.746$을 이용하여 그 값을 구할 수 없다.
⑤ $\sqrt{0.006}=\sqrt{\dfrac{60}{10000}}=\dfrac{\sqrt{60}}{100}=\dfrac{7.746}{100}=0.07746$
따라서 $\sqrt{60}$을 이용하여 제곱근의 값을 구할 수 없는 것은 ④이다.

13 ③ $\sqrt{484}=\sqrt{100\times4.84}=10\sqrt{4.84}=10\times2.200=22.00$
④ $\sqrt{0.045}=\sqrt{\dfrac{4.5}{100}}=\dfrac{\sqrt{4.5}}{10}=\dfrac{2.121}{10}=0.2121$
⑤ $\sqrt{0.046}=\sqrt{\dfrac{4.6}{100}}=\dfrac{\sqrt{4.6}}{10}=\dfrac{2.145}{10}=0.2145$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

14 ① $\sqrt{800}=\sqrt{100\times8}=10\sqrt{8}=10\times2.828=28.28$
② $\sqrt{8000}=\sqrt{100\times80}=10\sqrt{80}=10\times8.944=89.44$
③ $\sqrt{80000}=\sqrt{10000\times8}=100\sqrt{8}=100\times2.828=282.8$
④ $\sqrt{0.08}=\sqrt{\dfrac{8}{100}}=\dfrac{\sqrt{8}}{10}=\dfrac{2.828}{10}=0.2828$
⑤ $\sqrt{0.008}=\sqrt{\dfrac{80}{10000}}=\dfrac{\sqrt{80}}{100}=\dfrac{8.944}{100}=0.08944$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

02 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈 (2)

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.39~p.40

1-1 답 (1) $\dfrac{\sqrt{5}}{5}$ (2) $\sqrt{2}$ (3) $-\dfrac{\sqrt{21}}{7}$ (4) $\dfrac{\sqrt{30}}{10}$

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

(2) $\dfrac{2}{\sqrt{2}}=\dfrac{2\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{2\sqrt{2}}{2}=\sqrt{2}$

(3) $-\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}}=-\dfrac{\sqrt{3}\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=-\dfrac{\sqrt{21}}{7}$

(4) $\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{10}}=\dfrac{\sqrt{3}\times\sqrt{10}}{\sqrt{10}\times\sqrt{10}}=\dfrac{\sqrt{30}}{10}$

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

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

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

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

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

2-1 답 (1) $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ (2) $-\frac{7\sqrt{5}}{15}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{12}$ (4) $\frac{2\sqrt{3}}{9}$

(1) $\sqrt{\frac{9}{8}}=\frac{\sqrt{9}}{\sqrt{8}}=\frac{3}{2\sqrt{2}}=\frac{3\times\sqrt{2}}{2\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{3\sqrt{2}}{4}$

(2) $-\frac{7}{3\sqrt{5}}=-\frac{7\times\sqrt{5}}{3\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=-\frac{7\sqrt{5}}{15}$

(3) $\frac{\sqrt{2}}{4\sqrt{6}}=\frac{1}{4\sqrt{3}}=\frac{1\times\sqrt{3}}{4\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{12}$

(4) $\frac{2}{\sqrt{27}}=\frac{2}{3\sqrt{3}}=\frac{2\times\sqrt{3}}{3\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{3}}{9}$

2-2 답 (1) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ (2) $-\frac{\sqrt{2}}{6}$ (3) $\frac{3\sqrt{7}}{14}$ (4) $\frac{\sqrt{22}}{6}$

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

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

(3) $\frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{84}}=\frac{3}{\sqrt{28}}=\frac{3}{2\sqrt{7}}=\frac{3\times\sqrt{7}}{2\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\frac{3\sqrt{7}}{14}$

(4) $\sqrt{\frac{11}{18}}=\frac{\sqrt{11}}{\sqrt{18}}=\frac{\sqrt{11}}{3\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{11}\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{22}}{6}$

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

(1) $3\sqrt{2}\times\frac{7}{\sqrt{6}}\times\sqrt{\frac{13}{27}}=3\sqrt{2}\times\frac{7}{\sqrt{6}}\times\frac{\sqrt{13}}{3\sqrt{3}}$

$=7\times\sqrt{2\times\frac{1}{6}\times\frac{13}{3}}$

$=\frac{7\sqrt{13}}{3}$

(2) $4\sqrt{3}\div\sqrt{24}\div\sqrt{32}=4\sqrt{3}\div2\sqrt{6}\div4\sqrt{2}$

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

$=\frac{1}{4}$

3-2 답 (1) $-\frac{\sqrt{70}}{3}$ (2) $\frac{\sqrt{42}}{7}$

(1) $\frac{10}{\sqrt{2}}\times\sqrt{\frac{2}{3}}\times\left(-\frac{\sqrt{14}}{2\sqrt{15}}\right)=-5\times\sqrt{\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}\times\frac{14}{15}}$

$=-\frac{5\sqrt{14}}{3\sqrt{5}}$

$=-\frac{5\sqrt{14}\times\sqrt{5}}{3\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$

$=-\frac{5\sqrt{70}}{15}=-\frac{\sqrt{70}}{3}$

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

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

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

$=\frac{2\sqrt{42}}{14}=\frac{\sqrt{42}}{7}$

4-1 답 (1) $\frac{3}{2}$ (2) $2\sqrt{35}$ (3) $9\sqrt{6}$

(1) $3\sqrt{2}\times\sqrt{5}\div2\sqrt{10}=3\sqrt{2}\times\sqrt{5}\times\frac{1}{2\sqrt{10}}$

$=\frac{3}{2}$

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

$=\frac{10\sqrt{7}}{\sqrt{5}}=\frac{10\sqrt{7}\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$

$=\frac{10\sqrt{35}}{5}=2\sqrt{35}$

(3) $\sqrt{108}\div2\sqrt{3}\times\sqrt{54}=6\sqrt{3}\times\frac{1}{2\sqrt{3}}\times3\sqrt{6}$

$=9\sqrt{6}$

4-2 답 (1) $2\sqrt{3}$ (2) -24 (3) $-3\sqrt{10}$

(1) $\sqrt{\frac{6}{7}}\div\sqrt{\frac{3}{7}}\times\sqrt{6}=\sqrt{\frac{6}{7}\times\frac{7}{3}\times6}$

$=2\sqrt{3}$

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

$=-24$

(3) $\frac{\sqrt{15}}{\sqrt{8}}\div\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{2}}\times(-\sqrt{30})=\frac{\sqrt{15}}{2\sqrt{2}}\times\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}}\times(-\sqrt{30})$

$=-3\sqrt{10}$

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크 p.41

01 ③ **02** ④ **03** (1) $\frac{2}{5}$ (2) $\frac{1}{20}$

04 (1) $\frac{5}{12}$ (2) $\frac{2}{5}$ **05** $\frac{\sqrt{14}}{2}$ **06** $-\frac{10\sqrt{7}}{7}$

07 $\frac{2\sqrt{15}}{3}$ cm **08** $5\sqrt{5}$ cm

01 $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{5}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{15}}{3}$이므로 $a=\sqrt{3}$, $b=\sqrt{15}$

$\therefore b\div a=\sqrt{15}\div\sqrt{3}=\frac{\sqrt{15}}{\sqrt{3}}=\sqrt{5}$

02 ④ $\dfrac{\sqrt{12}}{\sqrt{18}}=\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

03 (1) $\dfrac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}}=\dfrac{2\sqrt{2}\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\dfrac{2\sqrt{10}}{5}\qquad \therefore a=\dfrac{2}{5}$

(2) $\sqrt{0.005}=\sqrt{\dfrac{5}{1000}}=\sqrt{\dfrac{1}{200}}=\dfrac{1}{10\sqrt{2}}=\dfrac{1\times\sqrt{2}}{10\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{20}$

$\therefore b=\dfrac{1}{20}$

04 (1) $\dfrac{5}{\sqrt{48}}=\dfrac{5}{4\sqrt{3}}=\dfrac{5\times\sqrt{3}}{4\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{5\sqrt{3}}{12}\qquad \therefore x=\dfrac{5}{12}$

(2) $\sqrt{0.8}=\sqrt{\dfrac{8}{10}}=\sqrt{\dfrac{4}{5}}=\dfrac{2}{\sqrt{5}}=\dfrac{2\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$

$\therefore y=\dfrac{2}{5}$

05 $\sqrt{\dfrac{5}{2}}\div\sqrt{\dfrac{10}{3}}\times\sqrt{\dfrac{14}{3}}=\sqrt{\dfrac{5}{2}}\times\sqrt{\dfrac{3}{10}}\times\sqrt{\dfrac{14}{3}}$

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

$=\sqrt{\dfrac{7}{2}}=\dfrac{\sqrt{7}\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$

$=\dfrac{\sqrt{14}}{2}$

06 $\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{7}}\times(-2\sqrt{5})\div\dfrac{\sqrt{10}}{5}=\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{7}}\times(-2\sqrt{5})\times\dfrac{5}{\sqrt{10}}$

$=-\dfrac{10}{\sqrt{7}}=-\dfrac{10\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}$

$==-\dfrac{10\sqrt{7}}{7}$

07 원기둥의 밑면인 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면

$\pi\times x^2\times3\sqrt{7}=20\sqrt{7}\pi$에서 $x^2=\dfrac{20\sqrt{7}\pi}{3\sqrt{7}\pi}=\dfrac{20}{3}$

이때 $x>0$이므로 $x=\sqrt{\dfrac{20}{3}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{\sqrt{3}}=\dfrac{2\sqrt{5}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{2\sqrt{15}}{3}$

따라서 밑면인 원의 반지름의 길이는 $\dfrac{2\sqrt{15}}{3}$ cm이다.

08 한 변의 길이가 $5\sqrt{2}$ cm인 정사각형의 넓이는

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

직사각형의 세로의 길이를 x cm라 하면

$2\sqrt{5}\times x=50$

$\therefore x=\dfrac{50}{2\sqrt{5}}=\dfrac{25}{\sqrt{5}}=\dfrac{25\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\dfrac{25\sqrt{5}}{5}=5\sqrt{5}$

따라서 세로의 길이는 $5\sqrt{5}$ cm이다.

03 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.42～p.44

1-1 답 (1) $\mathbf{10\sqrt{2}}$ (2) $\mathbf{7\sqrt{2}+\sqrt{3}}$

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

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

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

1-2 답 (1) $\mathbf{\sqrt{6}}$ (2) $\mathbf{\sqrt{2}-11\sqrt{5}}$

2-1 답 (1) $\mathbf{12\sqrt{5}}$ (2) $\mathbf{-\sqrt{7}}$

(1) $2\sqrt{20}-\sqrt{5}+3\sqrt{45}=4\sqrt{5}-\sqrt{5}+9\sqrt{5}=12\sqrt{5}$

(2) $\dfrac{7}{\sqrt{7}}-\sqrt{28}=\sqrt{7}-2\sqrt{7}=-\sqrt{7}$

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

(1) $2\sqrt{8}+\sqrt{5}-\sqrt{18}+\sqrt{45}=4\sqrt{2}+\sqrt{5}-3\sqrt{2}+3\sqrt{5}$

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

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

3-1 답 (1) $\mathbf{-\sqrt{21}-7\sqrt{3}}$ (2) $\mathbf{\sqrt{6}-\sqrt{2}}$ (3) $\mathbf{3-\sqrt{2}}$

(1) $-\sqrt{7}(\sqrt{3}+\sqrt{21})=-\sqrt{21}-\sqrt{147}=-\sqrt{21}-7\sqrt{3}$

(3) $(\sqrt{27}-\sqrt{6})\div\sqrt{3}=\dfrac{3\sqrt{3}-\sqrt{6}}{\sqrt{3}}=3-\sqrt{2}$

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

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

(3) $(2\sqrt{15}-\sqrt{24})\div\sqrt{3}=\dfrac{2\sqrt{15}-2\sqrt{6}}{\sqrt{3}}=2\sqrt{5}-2\sqrt{2}$

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

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

$=3+\sqrt{3}+\sqrt{75}-5$

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

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

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

$=\sqrt{12}+3\sqrt{2}-\sqrt{72}-2\sqrt{3}$

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

$=-3\sqrt{2}$

4-2 답 (1) $\mathbf{16+\sqrt{6}}$ (2) $\mathbf{-4-\sqrt{5}+5\sqrt{6}}$

(1) $\sqrt{8}(\sqrt{2}+\sqrt{3})+\sqrt{6}(\sqrt{24}-1)$

$=\sqrt{16}+\sqrt{24}+\sqrt{144}-\sqrt{6}$

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

$=16+\sqrt{6}$

(2) $\sqrt{2}(\sqrt{10}-\sqrt{8})-\sqrt{5}(3-\sqrt{30})$
$=\sqrt{20}-\sqrt{16}-3\sqrt{5}+\sqrt{150}$
$=2\sqrt{5}-4-3\sqrt{5}+5\sqrt{6}$
$=-4-\sqrt{5}+5\sqrt{6}$

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

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

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

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

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

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

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

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

(2) $\sqrt{2}\left(\sqrt{18}-\dfrac{3}{\sqrt{6}}\right)+\sqrt{27}=\sqrt{36}-\dfrac{3}{\sqrt{3}}+3\sqrt{3}$
$=6-\sqrt{3}+3\sqrt{3}=6+2\sqrt{3}$

(3) $5\sqrt{2}\div\sqrt{3}+3\sqrt{2}(\sqrt{6}-\sqrt{3})=\dfrac{5\sqrt{2}}{\sqrt{3}}+3\sqrt{12}-3\sqrt{6}$
$=\dfrac{5\sqrt{6}}{3}+6\sqrt{3}-3\sqrt{6}$
$=-\dfrac{4\sqrt{6}}{3}+6\sqrt{3}$

6-2 답 (1) $\mathbf{-\sqrt{2}}$ (2) $\mathbf{\dfrac{7\sqrt{6}}{2}-2\sqrt{3}}$ (3) $\mathbf{3\sqrt{2}+3\sqrt{6}}$

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

(2) $\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\sqrt{3}(2-3\sqrt{2})=\dfrac{\sqrt{6}}{2}-2\sqrt{3}+3\sqrt{6}$
$=\dfrac{7\sqrt{6}}{2}-2\sqrt{3}$

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

7-1 답 $\mathbf{3\sqrt{2}+\dfrac{11\sqrt{15}}{15}}$

$\dfrac{4\sqrt{6}+\sqrt{5}}{\sqrt{3}}+\dfrac{2\sqrt{3}-\sqrt{10}}{\sqrt{5}}$
$=\dfrac{(4\sqrt{6}+\sqrt{5})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}+\dfrac{(2\sqrt{3}-\sqrt{10})\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$
$=\dfrac{12\sqrt{2}+\sqrt{15}}{3}+\dfrac{2\sqrt{15}-5\sqrt{2}}{5}$
$=4\sqrt{2}+\dfrac{\sqrt{15}}{3}+\dfrac{2\sqrt{15}}{5}-\sqrt{2}$
$=3\sqrt{2}+\dfrac{11\sqrt{15}}{15}$

7-2 답 $\mathbf{4\sqrt{2}-\dfrac{4\sqrt{15}}{3}}$

$\dfrac{2-\sqrt{30}}{\sqrt{2}}-\dfrac{\sqrt{5}-3\sqrt{6}}{\sqrt{3}}$
$=\dfrac{(2-\sqrt{30})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}-\dfrac{(\sqrt{5}-3\sqrt{6})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$
$=\dfrac{2\sqrt{2}-2\sqrt{15}}{2}-\dfrac{\sqrt{15}-9\sqrt{2}}{3}$
$=\sqrt{2}-\sqrt{15}-\left(\dfrac{\sqrt{15}}{3}-3\sqrt{2}\right)$
$=\sqrt{2}-\sqrt{15}-\dfrac{\sqrt{15}}{3}+3\sqrt{2}$
$=4\sqrt{2}-\dfrac{4\sqrt{15}}{3}$

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크 p.45

01 3 **02** $-\dfrac{1}{3}$ **03** $-4\sqrt{3}+\sqrt{5}$ **04** $2\sqrt{6}+2$
05 $\sqrt{15}$ cm **06** $22+\sqrt{10}$ **07** ④ **08** ⑤

01 $\sqrt{80}-\dfrac{15}{\sqrt{5}}+\sqrt{20}=4\sqrt{5}-3\sqrt{5}+2\sqrt{5}=3\sqrt{5}$이므로 $a=3$

02 $\dfrac{1}{\sqrt{2}}+\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\dfrac{1}{\sqrt{3}}-\sqrt{2}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}+\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\dfrac{\sqrt{3}}{3}-\sqrt{2}$
$=-\dfrac{\sqrt{2}}{2}+\dfrac{\sqrt{3}}{6}$

따라서 $a=-\dfrac{1}{2}$, $b=\dfrac{1}{6}$이므로
$a+b=-\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{6}=-\dfrac{1}{3}$

03 $2\sqrt{3}A-\sqrt{5}B=2\sqrt{3}(\sqrt{5}-2)-\sqrt{5}(2\sqrt{3}-1)$
$=2\sqrt{15}-4\sqrt{3}-2\sqrt{15}+\sqrt{5}$
$=-4\sqrt{3}+\sqrt{5}$

04 $\sqrt{54}-\sqrt{\dfrac{8}{3}}+\dfrac{\sqrt{27}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}}-1=3\sqrt{6}-\dfrac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}}+\dfrac{3\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}}-1$
$=3\sqrt{6}-\dfrac{2\sqrt{6}}{3}+3-\dfrac{\sqrt{6}}{3}-1$
$=2\sqrt{6}+2$

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

$$=\frac{1}{2}\times(\sqrt{5}+\sqrt{20})\times2\sqrt{5}$$
$$=\sqrt{5}(\sqrt{5}+2\sqrt{5})$$
$$=5+10=15\ (\text{cm}^2)$$

따라서 넓이가 15 cm^2인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{15}$ cm 이다.

06 두 직사각형의 넓이의 합은

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

$=12+2\sqrt{10}+10-\sqrt{10}$

$=22+\sqrt{10}$

07 ① $(2\sqrt{5}+\sqrt{2})-(\sqrt{2}+2\sqrt{6})=2\sqrt{5}+\sqrt{2}-\sqrt{2}-2\sqrt{6}$
$=2\sqrt{5}-2\sqrt{6}=\sqrt{20}-\sqrt{24}<0$

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

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

$\therefore 3-\sqrt{3}>4-2\sqrt{3}$

③ $(3\sqrt{2}-5)-(\sqrt{8}-3)=3\sqrt{2}-5-2\sqrt{2}+3$
$=\sqrt{2}-2=\sqrt{2}-\sqrt{4}<0$

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

④ $(2\sqrt{6}+1)-\sqrt{54}=2\sqrt{6}+1-3\sqrt{6}=1-\sqrt{6}<0$

$\therefore 2\sqrt{6}+1<\sqrt{54}$

⑤ $(\sqrt{2}+2\sqrt{3})-(3\sqrt{2}-\sqrt{3})=\sqrt{2}+2\sqrt{3}-3\sqrt{2}+\sqrt{3}$
$=-2\sqrt{2}+3\sqrt{3}$
$=-\sqrt{8}+\sqrt{27}>0$

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

따라서 대소 관계가 옳지 않은 것은 ④이다.

08 ① $(4-\sqrt{2})-(2+3\sqrt{2})=4-\sqrt{2}-2-3\sqrt{2}$
$=2-4\sqrt{2}=\sqrt{4}-\sqrt{32}<0$

$\therefore 4-\sqrt{2}<2+3\sqrt{2}$

② $(2\sqrt{10}+1)-(\sqrt{10}+3)=2\sqrt{10}+1-\sqrt{10}-3$
$=\sqrt{10}-2=\sqrt{10}-\sqrt{4}>0$

$\therefore 2\sqrt{10}+1>\sqrt{10}+3$

③ $(3\sqrt{5}-\sqrt{7})-(\sqrt{7}+\sqrt{20})=3\sqrt{5}-\sqrt{7}-\sqrt{7}-2\sqrt{5}$
$=\sqrt{5}-2\sqrt{7}=\sqrt{5}-\sqrt{28}<0$

$\therefore 3\sqrt{5}-\sqrt{7}<\sqrt{7}+\sqrt{20}$

④ $(3\sqrt{2}-\sqrt{5})-(2\sqrt{2}+\sqrt{5})=3\sqrt{2}-\sqrt{5}-2\sqrt{2}-\sqrt{5}$
$=\sqrt{2}-2\sqrt{5}=\sqrt{2}-\sqrt{20}<0$

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

⑤ $(\sqrt{7}+\sqrt{18})-(2\sqrt{7}-\sqrt{8})=\sqrt{7}+3\sqrt{2}-2\sqrt{7}+2\sqrt{2}$
$=-\sqrt{7}+5\sqrt{2}$
$=-\sqrt{7}+\sqrt{50}>0$

$\therefore \sqrt{7}+\sqrt{18}>2\sqrt{7}-\sqrt{8}$

따라서 대소 관계가 옳은 것은 ⑤이다.

잠깐! 실력문제 속 **유형 해결원리** p.46

1 2

2 (1) 정수 부분 : 2, 소수 부분 : $\sqrt{7}-2$

(2) 정수 부분 : 3, 소수 부분 : $\sqrt{13}-3$

(3) 정수 부분 : 2, 소수 부분 : $-1+\sqrt{2}$

(4) 정수 부분 : 1, 소수 부분 : $\sqrt{5}-2$

3 $-1+\sqrt{5}$

1 $\sqrt{3}(5\sqrt{3}-4)-\sqrt{12}(3\sqrt{3}-a)$

$=15-4\sqrt{3}-18+2a\sqrt{3}$

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

이 식이 유리수가 되려면 $-4+2a=0$이어야 하므로

$a=2$

2 (1) $\sqrt{4}<\sqrt{7}<\sqrt{9}$에서 $2<\sqrt{7}<3$이므로

$\sqrt{7}$의 정수 부분은 2이고 소수 부분은 $\sqrt{7}-2$이다.

(2) $\sqrt{9}<\sqrt{13}<\sqrt{16}$에서 $3<\sqrt{13}<4$이므로

$\sqrt{13}$의 정수 부분은 3이고 소수 부분은 $\sqrt{13}-3$이다.

(3) $\sqrt{1}<\sqrt{2}<\sqrt{4}$에서 $1<\sqrt{2}<2$

각 변에 1을 더하면 $2<1+\sqrt{2}<3$이므로

$1+\sqrt{2}$의 정수 부분은 2이고

소수 부분은 $(1+\sqrt{2})-2=-1+\sqrt{2}$이다.

(4) $\sqrt{4}<\sqrt{5}<\sqrt{9}$에서 $2<\sqrt{5}<3$

각 변에서 1을 빼면 $1<\sqrt{5}-1<2$이므로

$\sqrt{5}-1$의 정수 부분은 1이고

소수 부분은 $(\sqrt{5}-1)-1=\sqrt{5}-2$이다.

3 $\sqrt{4}<\sqrt{5}<\sqrt{9}$에서 $2<\sqrt{5}<3$

$-3<-\sqrt{5}<-2$이므로 각 변에 5를 더하면 $2<5-\sqrt{5}<3$

즉 $5-\sqrt{5}$의 정수 부분은 2이고, 소수 부분은

$(5-\sqrt{5})-2=3-\sqrt{5}$이다.

따라서 $a=2$, $b=3-\sqrt{5}$이므로

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

STEP 3 기출 문제로 **실력 체크** p.47~p.48

01 2	**02** ④	**03** ②	**04** 9	**05** ④
06 $\frac{\sqrt{10}}{2}$	**07** $\sqrt{10}$배	**08** 6	**09** $6-\sqrt{5}$	**10** ②

11 $(20\sqrt{2}+8)$ cm **12** (1) 3 (2) $2-\sqrt{3}$ (3) 9 **13** $\frac{2\sqrt{6}}{3}$

01 $\sqrt{2}\times\sqrt{3}\times\sqrt{a}\times\sqrt{12}\times\sqrt{2a}=24$에서

$\sqrt{2}\times\sqrt{3}\times\sqrt{a}\times2\sqrt{3}\times\sqrt{2}\times\sqrt{a}=24$

$12a=24$ $\quad\therefore a=2$

02 $\sqrt{0.24}=\sqrt{\frac{24}{100}}=\frac{2\sqrt{6}}{10}=\frac{\sqrt{6}}{5}=\frac{\sqrt{2}\sqrt{3}}{5}=\frac{ab}{5}$

03 $2.4^2=5.76$이므로

$\sqrt{0.000576}=\sqrt{\dfrac{5.76}{10000}}=\dfrac{\sqrt{5.76}}{100}$

$=\dfrac{\sqrt{2.4^2}}{100}=\dfrac{2.4}{100}=0.024$

04 $\sqrt{27}=3\sqrt{3}$이고

$3\sqrt{3}\div\dfrac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}=6$

따라서 $\sqrt{27}$은 $\dfrac{\sqrt{3}}{2}$의 6배이므로 $a=6$

$\sqrt{180}=6\sqrt{5}$이고

$6\sqrt{5}\div2\sqrt{5}=6\sqrt{5}\times\dfrac{1}{2\sqrt{5}}=3$

따라서 $\sqrt{180}$은 $2\sqrt{5}$의 3배이므로 $b=3$

$\therefore a+b=6+3=9$

05 $\dfrac{1}{\sqrt{3}}\times\sqrt{80}\div A=\dfrac{4\sqrt{3}}{\sqrt{5}}$에서

$\dfrac{4\sqrt{5}}{\sqrt{3}}\div A=\dfrac{4\sqrt{3}}{\sqrt{5}}$

$\therefore A=\dfrac{4\sqrt{5}}{\sqrt{3}}\div\dfrac{4\sqrt{3}}{\sqrt{5}}=\dfrac{4\sqrt{5}}{\sqrt{3}}\times\dfrac{\sqrt{5}}{4\sqrt{3}}=\dfrac{5}{3}$

06 $\sqrt{6}\times2\sqrt{2}\times$(직육면체의 높이)$=2\sqrt{30}$이므로

$4\sqrt{3}\times$(직육면체의 높이)$=2\sqrt{30}$

$\therefore$ (직육면체의 높이)$=2\sqrt{30}\times\dfrac{1}{4\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{10}}{2}$

07 넓이가 $100\ \mathrm{cm}^2$인 정사각형의 한 변의 길이는

$\sqrt{100}=10\ (\mathrm{cm})$

넓이가 $10\pi\ \mathrm{cm}^2$인 원의 반지름의 길이를 $r\ \mathrm{cm}$라 하면

$\pi r^2=10\pi$에서 $r^2=10$

이때 $r>0$이므로 $r=\sqrt{10}$

따라서 $10\div\sqrt{10}=\dfrac{10}{\sqrt{10}}=\sqrt{10}$이므로 정사각형 한 변의 길이는 원의 반지름의 길이의 $\sqrt{10}$배이다.

08 $\sqrt{3}(5\sqrt{3}-6)-a(1-\sqrt{3})$

$=15-6\sqrt{3}-a+a\sqrt{3}$

$=(15-a)+(-6+a)\sqrt{3}$

이 식이 유리수가 되려면 $-6+a=0$이어야 하므로

$a=6$

09 피타고라스 정리에 의해

$\overline{AB}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$　　$\therefore \overline{AQ}=\overline{AB}=\sqrt{5}$

따라서 점 Q에 대응하는 수 $b=2+\sqrt{5}$이다.

또 □ABCD가 정사각형이므로 $\overline{AD}=\overline{AB}=\sqrt{5}$

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

따라서 점 P에 대응하는 수 $a=2-\sqrt{5}$이다.

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

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

$=6-\sqrt{5}$

10 a와 b의 대소를 비교하면

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

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

$=2\sqrt{2}-\sqrt{3}=\sqrt{8}-\sqrt{3}>0$

$\therefore a>b$

a와 c의 대소를 비교하면

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

$=\sqrt{2}-\sqrt{3}<0$

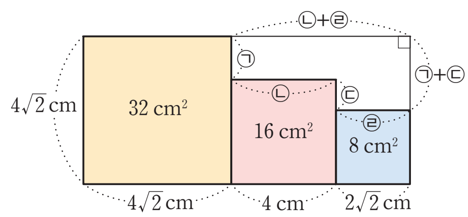
$\therefore a<c$

$a>b$, $a<c$이므로 $b<a<c$

11 각각의 정사각형 모양의 색종이의 한 변의 길이는

$\sqrt{32}=4\sqrt{2}\ (\mathrm{cm})$, $\sqrt{16}=4\ (\mathrm{cm})$, $\sqrt{8}=2\sqrt{2}\ (\mathrm{cm})$

색종이의 둘레의 길이는 다음 그림과 같이 정사각형의 변을 연장하여 만든 직사각형의 둘레의 길이와 같다.



따라서 구하는 색종이의 둘레의 길이는

$2(4\sqrt{2}+4+2\sqrt{2})+2\times4\sqrt{2}$

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

$=20\sqrt{2}+8\ (\mathrm{cm})$

12 (1) $1<\sqrt{3}<2$에서 $-2<-\sqrt{3}<-1$

각 변에 5를 더하면 $3<5-\sqrt{3}<4$

따라서 $5-\sqrt{3}$의 정수 부분은 3이므로 $a=3$

(2) $5-\sqrt{3}$의 소수 부분은 $(5-\sqrt{3})-3=2-\sqrt{3}$이므로

$b=2-\sqrt{3}$

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

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

$=9$

13 $\dfrac{3}{a}\sqrt{\dfrac{4a}{b}}-\dfrac{2}{b}\sqrt{\dfrac{b}{a}}=\sqrt{\dfrac{9}{a^2}\times\dfrac{4a}{b}}-\sqrt{\dfrac{4}{b^2}\times\dfrac{b}{a}}$

$=\sqrt{\dfrac{36}{ab}}-\sqrt{\dfrac{4}{ab}}=\sqrt{\dfrac{36}{6}}-\sqrt{\dfrac{4}{6}}$

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

중단원 개념 확인 p.49

1 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) × (6) × (7) × (8) × (9) ○ (10) ○

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

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

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

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

(7) $\sqrt{7}-\sqrt{2}$는 더 이상 계산할 수 없다.

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

FINISH 중단원 마무리 문제 p.50~p.52

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

19 (1) $A<B$ (2) $A>C$ (3) $C<A<B$ **20** $\dfrac{1}{2}$

21 $(9\sqrt{2}+6\sqrt{3})\ \text{cm}^2$

01 $2\sqrt{2}\times\sqrt{6}=2\sqrt{12}=4\sqrt{3}$이므로 $a=4$

02 $\sqrt{128}=\sqrt{8^2\times2}=8\sqrt{2}$이므로 $a=8$

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

$\therefore a+b=8+63=71$

03 ① $4\sqrt{\dfrac{5}{8}}=\sqrt{4^2\times\dfrac{5}{8}}=\sqrt{10}$ $\quad\therefore \square=10$

② $\sqrt{72}=\sqrt{6^2\times2}=6\sqrt{2}$ $\quad\therefore \square=6$

③ $\dfrac{20}{\sqrt{5}}=\dfrac{20\sqrt{5}}{5}=4\sqrt{5}$ $\quad\therefore \square=4$

④ $\sqrt{60}=\sqrt{2^2\times15}=2\sqrt{15}$ $\quad\therefore \square=2$

⑤ $2\sqrt{2}=\sqrt{2^2\times2}=\sqrt{8}$ $\quad\therefore \square=8$

따라서 $\square$ 안에 들어갈 수가 가장 큰 것은 ①이다.

04 $\sqrt{84}=\sqrt{2^2\times3\times7}=2\sqrt{3}\sqrt{7}=2xy$

05 ① $\sqrt{3.40}=1.844$

② $\sqrt{333}=\sqrt{100\times3.33}=10\sqrt{3.33}=10\times1.825=18.25$

③ $\sqrt{3430}=\sqrt{100\times34.3}=10\sqrt{34.3}$이고, $\sqrt{34.3}$의 값은 주어진 제곱근표에 없다.

④ $\sqrt{0.0322}=\sqrt{\dfrac{3.22}{100}}=\dfrac{\sqrt{3.22}}{10}=\dfrac{1.794}{10}=0.1794$

⑤ $\sqrt{3.31}=1.819$

따라서 그 값을 구할 수 없는 것은 ③이다.

06 ① $\sqrt{700}=\sqrt{100\times7}=10\sqrt{7}=10\times2.646=26.46$

② $\sqrt{7000}=\sqrt{100\times70}=10\sqrt{70}=10\times8.367=83.67$

③ $\sqrt{0.7}=\sqrt{\dfrac{70}{100}}=\dfrac{\sqrt{70}}{10}=\dfrac{8.367}{10}=0.8367$

④ $\sqrt{0.07}=\sqrt{\dfrac{7}{100}}=\dfrac{\sqrt{7}}{10}=\dfrac{2.646}{10}=0.2646$

⑤ $\sqrt{0.007}=\sqrt{\dfrac{70}{10000}}=\dfrac{\sqrt{70}}{100}=\dfrac{8.367}{100}=0.08367$

따라서 옳은 것은 ②이다.

07 ③ $\dfrac{6}{\sqrt{2}}=\dfrac{6\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{6\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}$

08 ㉠ $2\sqrt{6}\times\sqrt{7}\div\sqrt{21}=2\sqrt{42}\div\sqrt{21}=2\sqrt{2}$

㉡ $\dfrac{\sqrt{10}}{\sqrt{7}}\times\dfrac{3}{\sqrt{5}}\times\sqrt{56}=3\sqrt{16}=12$

㉢ $24\sqrt{15}\div(-6\sqrt{5})\div\left(-\dfrac{4}{\sqrt{3}}\right)$

$=24\sqrt{15}\times\left(-\dfrac{1}{6\sqrt{5}}\right)\times\left(-\dfrac{\sqrt{3}}{4}\right)$

$=\sqrt{9}=3$

㉣ $2\sqrt{0.5}\div\left(-\sqrt{\dfrac{6}{11}}\right)\times\left(-5\sqrt{\dfrac{4}{33}}\right)$

$=2\sqrt{\dfrac{1}{2}}\times\left(-\sqrt{\dfrac{11}{6}}\right)\times\left(-5\sqrt{\dfrac{4}{33}}\right)$

$=10\sqrt{\dfrac{1}{9}}=\dfrac{10}{3}$

따라서 옳지 않은 것은 ㉢, ㉣이다.

09 $\dfrac{1}{\sqrt{2}}\times(-\sqrt{8})\div A=\dfrac{8\sqrt{3}}{3}$에서

$-2\div A=\dfrac{8\sqrt{3}}{3}$

$\therefore A=-2\div\dfrac{8\sqrt{3}}{3}=-2\times\dfrac{3}{8\sqrt{3}}=-\dfrac{\sqrt{3}}{4}$

10 ① $\sqrt{8}+\sqrt{4}=2\sqrt{2}+2$

② $\sqrt{9}-\sqrt{4}=3-2=1$

③ $\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{4+9}=\sqrt{13}$

⑤ $\sqrt{18}-\sqrt{2}=3\sqrt{2}-\sqrt{2}=2\sqrt{2}$

11 $\sqrt{27}-\sqrt{45}-\dfrac{6}{2\sqrt{3}}+\dfrac{10}{\sqrt{5}}=3\sqrt{3}-3\sqrt{5}-\dfrac{6\sqrt{3}}{6}+\dfrac{10\sqrt{5}}{5}$

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

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

따라서 $a=2$, $b=-1$이므로

$a-2b=2-2\times(-1)=4$

12 피타고라스 정리에 의해

$\overline{AB}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$ $\quad\therefore \overline{AQ}=\overline{AB}=\sqrt{10}$

따라서 점 Q에 대응하는 수 $b=3+\sqrt{10}$이다.

또 □ABCD가 정사각형이므로 $\overline{AD}=\overline{AB}=\sqrt{10}$

$\therefore \overline{AP}=\overline{AD}=\sqrt{10}$

따라서 점 P에 대응하는 수 $a=3-\sqrt{10}$이다.

$\therefore a-2b=(3-\sqrt{10})-2(3+\sqrt{10})$

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

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

13 $\sqrt{3}(2+\sqrt{3})-\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{8}}{\sqrt{2}}=2\sqrt{3}+3-(\sqrt{3}-2)$

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

$=\sqrt{3}+5$

14 ① $-\sqrt{\dfrac{1}{4}}>-\sqrt{\dfrac{1}{2}}$이므로 $-\dfrac{1}{2}>-\dfrac{1}{\sqrt{2}}$

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

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

$=\sqrt{18}-\sqrt{12}>0$

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

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

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

$=\sqrt{12}-\sqrt{5}>0$

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

④ $4-(\sqrt{5}+1)=4-\sqrt{5}-1=3-\sqrt{5}=\sqrt{9}-\sqrt{5}>0$

$\therefore 4>\sqrt{5}+1$

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

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

$=\sqrt{24}-\sqrt{32}<0$

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

따라서 대소 관계가 옳은 것은 ⑤이다.

15 $2<\sqrt{7}<3$에서 각 변에 4를 더하면

$6<4+\sqrt{7}<7$

따라서 $4+\sqrt{7}$의 정수 부분은 6,

소수 부분은 $(4+\sqrt{7})-6=-2+\sqrt{7}$이므로

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

$\therefore a+2b=6+2(-2+\sqrt{7})$

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

$=2+2\sqrt{7}$

16 $\sqrt{0.125}=\sqrt{\dfrac{125}{1000}}=\sqrt{\dfrac{1}{8}}=\dfrac{1}{2\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{4}$

$\therefore a=\dfrac{1}{4}$ …… 2점

$\sqrt{108}=\sqrt{6^2\times3}=6\sqrt{3}$

$\therefore b=6$ …… 2점

$\therefore ab=\dfrac{1}{4}\times6=\dfrac{3}{2}$ …… 1점

채점 기준	배점
a의 값 구하기	2점
b의 값 구하기	2점
ab의 값 구하기	1점

17 $\dfrac{5\sqrt{2}}{\sqrt{3}}\times\dfrac{\sqrt{7}}{\sqrt{5}}\div\dfrac{\sqrt{14}}{2\sqrt{3}}=\dfrac{5\sqrt{2}}{\sqrt{3}}\times\dfrac{\sqrt{7}}{\sqrt{5}}\times\dfrac{2\sqrt{3}}{\sqrt{14}}$

$=\dfrac{10}{\sqrt{5}}=2\sqrt{5}$ …… 4점

$\therefore a=2$ …… 2점

채점 기준	배점
주어진 식의 좌변을 간단히 하기	4점
a의 값 구하기	2점

18 $A=2\sqrt{2}-\sqrt{27}=2\sqrt{2}-3\sqrt{3}$ …… 2점

$B=\sqrt{12}+\sqrt{8}=2\sqrt{3}+2\sqrt{2}$ …… 2점

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

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

$=-5\sqrt{3}$ …… 3점

채점 기준	배점
A 간단히 하기	2점
B 간단히 하기	2점
$A-B$의 값 구하기	3점

19 (1) $A-B=(5\sqrt{2}-2)-(3\sqrt{2}+1)$

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

$=2\sqrt{2}-3$

$=\sqrt{8}-\sqrt{9}<0$

$\therefore A<B$

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

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

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

$=\sqrt{50}-\sqrt{48}>0$

$\therefore A>C$

(3) $A<B$이고 $A>C$이므로 $C<A<B$

20 $a\sqrt{2}(4\sqrt{2}+\sqrt{10})+(\sqrt{75}-\sqrt{15})\div\sqrt{3}$

$=8a+2a\sqrt{5}+5-\sqrt{5}$

$=(8a+5)+(2a-1)\sqrt{5}$ …… 3점

이 식이 유리수가 되려면 $2a-1=0$이어야 하므로 …… 2점

$2a=1$ $\quad\therefore a=\dfrac{1}{2}$ …… 2점

채점 기준	배점
주어진 식 간단히 하기	3점
유리수가 되기 위한 조건 알기	2점
a의 값 구하기	2점

21 (사다리꼴의 넓이)

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

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

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

$=9\sqrt{2}+6\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$ …… 4점

채점 기준	배점
사다리꼴의 넓이 구하는 식 세우기	2점
사다리꼴의 넓이 구하기	4점

교과서에 나오는 창의·융합문제 p.53

1 태풍의 반지름의 길이가 96 km이므로 $\frac{\sqrt{R^3}}{\sqrt{54}}$에 $R=96$을 대입하면

$\frac{\sqrt{96^3}}{\sqrt{54}}=\frac{\sqrt{96^3}}{\sqrt{3^2\times 6}}=\frac{96\sqrt{96}}{3\sqrt{6}}=32\sqrt{16}=128$

따라서 이 태풍으로 인한 폭풍우의 지속 시간은 128시간이다.

답 128시간

2 주어진 도형의 넓이를 구하면

$(\sqrt{5}+\sqrt{35})\times\sqrt{35}-5\times\sqrt{7}$

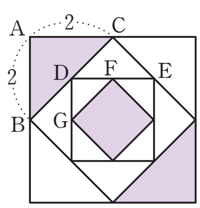
$=5\sqrt{7}+35-5\sqrt{7}$

$=35$

따라서 주어진 도형의 넓이가 35이므로 넓이가 35인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{35}$이다.

답 $\sqrt{35}$

3 오른쪽 그림의 △ABC에서



$\overline{AB}=\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 4=2$이고

피타고라스 정리에 의해

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

$\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{2}=\sqrt{2}$

△CDE에서 $\overline{CE}=\overline{CD}=\sqrt{2}$이고 피타고라스 정리에 의해

$\overline{DE}=\sqrt{(\sqrt{2})^2+(\sqrt{2})^2}=\sqrt{4}=2$이므로

$\overline{DF}=\frac{1}{2}\overline{DE}=\frac{1}{2}\times 2=1$

△DGF에서 $\overline{DG}=\overline{DF}=1$이고 피타고라스 정리에 의해

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

따라서 색칠한 도형의 둘레의 길이의 합은

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

$=8+4\sqrt{2}+4\sqrt{2}$

$=8+8\sqrt{2}$

답 $8+8\sqrt{2}$

3 다항식의 곱셈

01 다항식의 곱셈

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.56~p.60

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

(1) $(x-1)(y+3)=xy+3x-y-3$

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

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

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

(1) $(2a+3)(4a-1)=8a^2-2a+12a-3$
$=8a^2+10a-3$

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

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

2-1 답 -5

$(2x+y)(x-3y+2)$에서 xy항이 나오는 부분만 계산하면

$2x\times(-3y)+y\times x=-6xy+xy=-5xy$

따라서 xy의 계수는 -5이다.

2-2 답 1

$(3x-2y+1)(4x+3y)$에서 xy항이 나오는 부분만 계산하면

$3x\times 3y-2y\times 4x=9xy-8xy=xy$

따라서 xy의 계수는 1이다.

3-1 답 (1) $x^2+10x+25$ (2) $9a^2-12ab+4b^2$ (3) $y^2+y+\frac{1}{4}$

(1) $(x+5)^2=x^2+2\times x\times 5+5^2$
$=x^2+10x+25$

(2) $(3a-2b)^2=(3a)^2-2\times 3a\times 2b+(2b)^2$
$=9a^2-12ab+4b^2$

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

3-2 답 (1) $x^2-8x+16$ (2) $4a^2+12a+9$ (3) $a^2-\frac{2}{5}a+\frac{1}{25}$

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

(2) $(2a+3)^2=(2a)^2+2\times 2a\times 3+3^2=4a^2+12a+9$

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

4-1 답 (1) x^2-4x+4 (2) $9x^2+6xy+y^2$ (3) $x^2-\frac{2}{3}x+\frac{1}{9}$

(1) $(-x+2)^2=(-x)^2+2\times(-x)\times2+2^2$
$=x^2-4x+4$

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

(3) $\left(-x+\frac{1}{3}\right)^2=(-x)^2+2\times(-x)\times\frac{1}{3}+\left(\frac{1}{3}\right)^2$
$=x^2-\frac{2}{3}x+\frac{1}{9}$

다른 풀이

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

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

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

4-2 답 (1) $x^2+2xy+y^2$ (2) $4x^2-12x+9$ (3) $x^2+\frac{4}{3}x+\frac{4}{9}$

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

(2) $(-2x+3)^2=(-2x)^2+2\times(-2x)\times3+3^2$
$=4x^2-12x+9$

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

다른 풀이

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

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

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

5-1 답 (1) x^2-9 (2) $9a^2-4b^2$ (3) $\frac{1}{4}x^2-\frac{1}{9}y^2$

(2) $(3a+2b)(3a-2b)=(3a)^2-(2b)^2=9a^2-4b^2$

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

5-2 답 (1) $25-x^2$ (2) $16x^2-25y^2$ (3) $\frac{9}{25}x^2-4y^2$

(2) $(4x+5y)(4x-5y)=(4x)^2-(5y)^2=16x^2-25y^2$

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

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

(1) $(4x+3)(3-4x)=(3+4x)(3-4x)$
$=9-16x^2$

(2) $(-5a+3b)(-5a-3b)=(-5a)^2-(3b)^2$
$=25a^2-9b^2$

(3) $\left(\frac{2}{5}x-\frac{y}{6}\right)\left(-\frac{2}{5}x-\frac{y}{6}\right)=\left(-\frac{y}{6}+\frac{2}{5}x\right)\left(-\frac{y}{6}-\frac{2}{5}x\right)$
$=\left(-\frac{y}{6}\right)^2-\left(\frac{2}{5}x\right)^2$
$=\frac{y^2}{36}-\frac{4}{25}x^2$

6-2 답 (1) b^2-4a^2 (2) $9x^2-y^2$ (3) $\frac{x^2}{9}-\frac{1}{16}$

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

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

(3) $\left(\frac{1}{4}-\frac{x}{3}\right)\left(-\frac{1}{4}-\frac{x}{3}\right)=\left(-\frac{x}{3}+\frac{1}{4}\right)\left(-\frac{x}{3}-\frac{1}{4}\right)$
$=\left(-\frac{x}{3}\right)^2-\left(\frac{1}{4}\right)^2$
$=\frac{x^2}{9}-\frac{1}{16}$

7-1 답 (1) $x^2-2x-15$ (2) $x^2+7xy+12y^2$ (3) x^2-2x-8

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

(2) $(x+3y)(x+4y)=x^2+(3y+4y)x+3y\times4y$
$=x^2+7xy+12y^2$

(3) $(x-4)(x+2)=x^2+(-4+2)x+(-4)\times2$
$=x^2-2x-8$

7-2 답 (1) $x^2+9x+14$ (2) $x^2+3xy-10y^2$ (3) $x^2-4xy+3y^2$

(1) $(x+2)(x+7)=x^2+(2+7)x+2\times7$
$=x^2+9x+14$

(2) $(x-2y)(x+5y)=x^2+(-2y+5y)x+(-2y)\times5y$
$=x^2+3xy-10y^2$

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

8-1 답 (1) ㉠ 2 ㉡ 3 (2) ㉠ 3 ㉡ 6 (3) ㉠ 7 ㉡ 2

(1) $5\times(-\boxed{㉠})=-10$에서 $\boxed{㉠}=2$
$5+(-2)=\boxed{㉡}$에서 $\boxed{㉡}=3$

(2) $-\boxed{㉠}+2=-1$에서 $\boxed{㉠}=3$
$-3\times2=-\boxed{㉡}$에서 $\boxed{㉡}=6$

(3) $\boxed{㉠}\times(-5)=-35$에서 $\boxed{㉠}=7$
$7+(-5)=\boxed{㉡}$에서 $\boxed{㉡}=2$

8-2 답 (1) ㉠ **3** ㉡ **4** (2) ㉠ **5** ㉡ **2** (3) ㉠ **2** ㉡ **10**

(1) $(-\boxed{\text{㉠}})\times 7=-21$에서 $\boxed{\text{㉠}}=3$

$-3+7=\boxed{\text{㉡}}$에서 $\boxed{\text{㉡}}=4$

(2) $-3\times\boxed{\text{㉠}}=-15$에서 $\boxed{\text{㉠}}=5$

$-3+5=\boxed{\text{㉡}}$에서 $\boxed{\text{㉡}}=2$

(3) $-\boxed{\text{㉠}}+(-5)=-7$에서 $\boxed{\text{㉠}}=2$

$-2\times(-5)=\boxed{\text{㉡}}$에서 $\boxed{\text{㉡}}=10$

9-1 답 (1) $\mathbf{6x^2+23x+20}$ (2) $\mathbf{6x^2+19x-7}$

(3) $\mathbf{-2x^2-xy+15y^2}$

(1) $(2x+5)(3x+4)=6x^2+(8+15)x+20$

$=6x^2+23x+20$

(2) $(3x-1)(2x+7)=6x^2+(21-2)x-7$

$=6x^2+19x-7$

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

$=-2x^2-xy+15y^2$

9-2 답 (1) $\mathbf{-10x^2+11x-3}$ (2) $\mathbf{12x^2-13x-4}$

(3) $\mathbf{6x^2-13xy-5y^2}$

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

$=-10x^2+11x-3$

(2) $(4x+1)(3x-4)=12x^2+(-16+3)x-4$

$=12x^2-13x-4$

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

$=6x^2-13xy-5y^2$

10-1 답 (1) ㉠ **3** ㉡ **5** (2) ㉠ $\mathbf{4y}$ ㉡ $\mathbf{8xy}$

(1) $(-\boxed{\text{㉠}})\times 4=-12$에서 $\boxed{\text{㉠}}=3$

$2\times 4+(-3)\times 1=\boxed{\text{㉡}}$에서 $\boxed{\text{㉡}}=5$

(2) $\boxed{\text{㉠}}\times(-4y)=-16y^2$에서 $\boxed{\text{㉠}}=4y$

$5x\times(-4y)+4y\times 3x=-\boxed{\text{㉡}}$에서 $\boxed{\text{㉡}}=8xy$

10-2 답 (1) ㉠ $\mathbf{3x}$ ㉡ $\mathbf{x}$ (2) ㉠ $\mathbf{4x}$ ㉡ $\mathbf{5xy}$

(1) $2x\times\boxed{\text{㉠}}=6x^2$에서 $\boxed{\text{㉠}}=3x$

$2x\times(-5)+3\times 3x=-\boxed{\text{㉡}}$에서 $\boxed{\text{㉡}}=x$

(2) $3x\times\boxed{\text{㉠}}=12x^2$에서 $\boxed{\text{㉠}}=4x$

$3x\times(-3y)+y\times 4x=-\boxed{\text{㉡}}$에서 $\boxed{\text{㉡}}=5xy$

계산력 집중 연습 p.61

1 (1) x^2+6x+9 (2) $9x^2-1$ (3) x^2-x-12 (4) $10x^2-x-2$

(5) $\frac{1}{25}-\frac{x^2}{4}$ (6) $a^2-\frac{7}{6}a-\frac{1}{2}$ (7) $4x^2-20xy+25y^2$ (8) $9b^2-16a^2$

(9) $-2x^2+13xy-21y^2$ (10) $a^2-\frac{3}{2}ab+\frac{9}{16}b^2$ (11) $10x^2+\frac{4}{3}xy-\frac{1}{2}y^2$

(12) $16a^2+24a+9$ (13) x^2-y^2 (14) $9-49x^2$ (15) $42a^2-17ab-15b^2$

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크 p.62

01 ② **02** ④ **03** ③ **04** ②

05 (1) 6 (2) -18 **06** (1) -11 (2) 5 **07** 1

08 35

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

$=4x^2+2xy+\frac{y^2}{4}$

02 $(-x+y)^2=x^2-2xy+y^2$

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

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

$=x^2+2xy+y^2$

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

④ $(x-y)^2=x^2-2xy+y^2$

⑤ $(x+y)^2=x^2+2xy+y^2$

따라서 전개식이 같은 것은 ④이다.

03 색칠한 직사각형의 넓이는

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

04 색칠한 부분의 넓이는

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

$=4a^2-4ab+2b^2$

05 (1) $(x+a)^2=x^2+2ax+a^2$

즉 $x^2+2ax+a^2=x^2+4x+b$이므로

$2a=4$, $a^2=b$에서 $a=2$, $b=4$

$\therefore a+b=2+4=6$

(2) $(5x+3)(2x+a)=10x^2+(5a+6)x+3a$

즉 $10x^2+(5a+6)x+3a=10x^2+bx-12$이므로

$5a+6=b$, $3a=-12$에서 $a=-4$, $b=-14$

$\therefore a+b=-4+(-14)=-18$

06 (1) $(x+a)(x-5)=x^2+(a-5)x-5a$

즉 $x^2+(a-5)x-5a=x^2+bx+15$이므로

$a-5=b$, $-5a=15$에서 $a=-3$, $b=-8$

$\therefore a+b=-3+(-8)=-11$

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

즉 $3ax^2+(2a-3)x-2=6x^2+bx+c$이므로

$3a=6$, $2a-3=b$, $-2=c$에서

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

$\therefore a+b-c=2+1-(-2)=5$

07 $(2x-y)^2-(x+y)(x-y)=4x^2-4xy+y^2-(x^2-y^2)$

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

$=3x^2-4xy+2y^2$

따라서 $a=3$, $b=-4$, $c=2$이므로

$a+b+c=3+(-4)+2=1$

08 $2(x+4)(x-3)-(x-2)^2$
$=2(x^2+x-12)-(x^2-4x+4)$
$=2x^2+2x-24-x^2+4x-4$
$=x^2+6x-28$
따라서 $a=1$, $b=6$, $c=-28$이므로
$a+b-c=1+6-(-28)=35$

02 곱셈 공식의 활용

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.63～p.65

1-1 답 (1) **8281** (2) **9604** (3) **9996** (4) **10302**

(1) $91^2=(90+1)^2$
$=90^2+2\times90\times1+1^2$
$=8100+180+1$
$=8281$

(2) $98^2=(100-2)^2$
$=100^2-2\times100\times2+2^2$
$=10000-400+4$
$=9604$

(3) $102\times98=(100+2)(100-2)$
$=100^2-2^2$
$=10000-4$
$=9996$

(4) $101\times102=(100+1)(100+2)$
$=100^2+(1+2)\times100+1\times2$
$=10000+300+2$
$=10302$

1-2 답 (1) **3721** (2) **3481** (3) **3596** (4) **6723**

(1) $61^2=(60+1)^2$
$=60^2+2\times60\times1+1^2$
$=3600+120+1$
$=3721$

(2) $59^2=(60-1)^2$
$=60^2-2\times60\times1+1^2$
$=3600-120+1$
$=3481$

(3) $62\times58=(60+2)(60-2)$
$=60^2-2^2$
$=3600-4$
$=3596$

(4) $81\times83=(80+1)(80+3)$
$=80^2+(1+3)\times80+1\times3$
$=6400+320+3$
$=6723$

2-1 답 (1) $\mathbf{13+4\sqrt{3}}$ (2) **18** (3) $\mathbf{-3-2\sqrt{5}}$ (4) $\mathbf{-9+7\sqrt{5}}$

(1) $(2\sqrt{3}+1)^2=(2\sqrt{3})^2+2\times2\sqrt{3}\times1+1^2=13+4\sqrt{3}$

(2) $(2\sqrt{5}-\sqrt{2})(2\sqrt{5}+\sqrt{2})=(2\sqrt{5})^2-(\sqrt{2})^2=18$

(3) $(\sqrt{5}-4)(\sqrt{5}+2)=(\sqrt{5})^2+(-4+2)\sqrt{5}+(-4)\times2$
$=-3-2\sqrt{5}$

(4) $(2+3\sqrt{5})(3-\sqrt{5})$
$=2\times3+(-2+9)\sqrt{5}+3\times(-1)\times(\sqrt{5})^2$
$=-9+7\sqrt{5}$

2-2 답 (1) $\mathbf{14+4\sqrt{6}}$ (2) **1** (3) $\mathbf{-5+\sqrt{7}}$ (4) $\mathbf{\sqrt{3}}$

(1) $(2\sqrt{3}+\sqrt{2})^2=(2\sqrt{3})^2+2\times2\sqrt{3}\times\sqrt{2}+(\sqrt{2})^2$
$=14+4\sqrt{6}$

(2) $(\sqrt{7}+\sqrt{6})(\sqrt{7}-\sqrt{6})=(\sqrt{7})^2-(\sqrt{6})^2=1$

(3) $(\sqrt{7}-3)(\sqrt{7}+4)=(\sqrt{7})^2+(-3+4)\sqrt{7}+(-3)\times4$
$=-5+\sqrt{7}$

(4) $(2-\sqrt{3})(3+2\sqrt{3})$
$=2\times3+(4-3)\sqrt{3}+(-1)\times2\times(\sqrt{3})^2$
$=\sqrt{3}$

3-1 답 (1) $\mathbf{2-\sqrt{3}}$ (2) $\mathbf{\dfrac{4\sqrt{7}+8}{3}}$ (3) $\mathbf{\dfrac{\sqrt{5}-\sqrt{2}}{3}}$ (4) $\mathbf{5\sqrt{3}+5\sqrt{2}}$

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

(2) $\dfrac{4}{\sqrt{7}-2}=\dfrac{4(\sqrt{7}+2)}{(\sqrt{7}-2)(\sqrt{7}+2)}=\dfrac{4\sqrt{7}+8}{7-4}=\dfrac{4\sqrt{7}+8}{3}$

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

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

3-2 답 (1) $\mathbf{\sqrt{2}+1}$ (2) $\mathbf{\dfrac{3-\sqrt{3}}{6}}$ (3) $\mathbf{\sqrt{5}+\sqrt{2}}$ (4) $\mathbf{4\sqrt{6}+8}$

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

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

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

(4) $\dfrac{8}{\sqrt{6}-2}=\dfrac{8(\sqrt{6}+2)}{(\sqrt{6}-2)(\sqrt{6}+2)}$
$=\dfrac{8(\sqrt{6}+2)}{6-4}=4(\sqrt{6}+2)=4\sqrt{6}+8$

4-1 답 (1) $\sqrt{6}+\sqrt{3}$ (2) $5+2\sqrt{5}$ (3) $5-2\sqrt{6}$ (4) $17-12\sqrt{2}$

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

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

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

(4) $\frac{3-2\sqrt{2}}{3+2\sqrt{2}}=\frac{(3-2\sqrt{2})^2}{(3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})}$
$=\frac{9-12\sqrt{2}+8}{9-8}=17-12\sqrt{2}$

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

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

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

(3) $\frac{3+\sqrt{7}}{3-\sqrt{7}}=\frac{(3+\sqrt{7})^2}{(3-\sqrt{7})(3+\sqrt{7})}$
$=\frac{9+6\sqrt{7}+7}{9-7}=\frac{16+6\sqrt{7}}{2}$
$=8+3\sqrt{7}$

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

5-1 답 (1) $a^2-2ab+b^2-4$ (2) $x^2+2xy+y^2+4x+4y+3$
(3) $x^2+2xy+y^2-10x-10y+25$

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

(2) $x+y=A$로 놓으면
$(x+y+1)(x+y+3)=(A+1)(A+3)$
$=A^2+4A+3$
$=(x+y)^2+4(x+y)+3$
$=x^2+2xy+y^2+4x+4y+3$

(3) $x+y=A$로 놓으면
$(x+y-5)^2=(A-5)^2$
$=A^2-10A+25$
$=(x+y)^2-10(x+y)+25$
$=x^2+2xy+y^2-10x-10y+25$

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

(1) $x-y=A$로 놓으면
$(x-y+3)(x-y-3)=(A+3)(A-3)$
$=A^2-3^2$
$=(x-y)^2-9$
$=x^2-2xy+y^2-9$

(2) $a+b=A$로 놓으면
$(a+b+2)(a+b-5)=(A+2)(A-5)$
$=A^2-3A-10$
$=(a+b)^2-3(a+b)-10$
$=a^2+2ab+b^2-3a-3b-10$

(3) $x-2y=A$로 놓으면
$(x-2y-1)^2=(A-1)^2$
$=A^2-2A+1$
$=(x-2y)^2-2(x-2y)+1$
$=x^2-4xy+4y^2-2x+4y+1$

6-1 답 (1) 12 (2) 8

(1) $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=4^2-2\times2=12$
(2) $(x-y)^2=(x+y)^2-4xy=4^2-4\times2=8$

6-2 답 (1) 19 (2) 13

(1) $x^2+y^2=(x-y)^2+2xy=5^2+2\times(-3)=19$
(2) $(x+y)^2=(x-y)^2+4xy=5^2+4\times(-3)=13$

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크 p.66

01 ③ **02** (1) ㉡ (2) ㉢ (3) ㉠ (4) ㉣ **03** $-8\sqrt{3}$ **04** (1) 6 (2) 1
05 -8 **06** 36 **07** 1 **08** 4

01 $4.9\times5.1=(5-0.1)(5+0.1)=5^2-0.1^2$
$=25-0.01=24.99$
따라서 가장 편리한 곱셈 공식은 ③이다.

02 (1) $4.7^2=(5-0.3)^2=5^2-2\times5\times0.3+0.3^2$
$=25-3+0.09=22.09$ ➡ ㉡
(2) $112\times88=(100+12)(100-12)=100^2-12^2$
$=10000-144=9856$ ➡ ㉢
(3) $104^2=(100+4)^2=100^2+2\times100\times4+4^2$
$=10000+800+16=10816$ ➡ ㉠

(4) $21\times23=(20+1)(20+3)=20^2+(1+3)\times20+1\times3$
$=400+80+3=483$ ➡ ㉣

03 $\dfrac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}-\dfrac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}$
$=\dfrac{(2-\sqrt{3})^2}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}-\dfrac{(2+\sqrt{3})^2}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}$
$=\dfrac{4-4\sqrt{3}+3}{4-3}-\dfrac{4+4\sqrt{3}+3}{4-3}$
$=(7-4\sqrt{3})-(7+4\sqrt{3})=-8\sqrt{3}$

04 $x=\dfrac{1}{3+2\sqrt{2}}=\dfrac{3-2\sqrt{2}}{(3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})}=3-2\sqrt{2}$
$y=\dfrac{1}{3-2\sqrt{2}}=\dfrac{3+2\sqrt{2}}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}=3+2\sqrt{2}$
(1) $x+y=3-2\sqrt{2}+3+2\sqrt{2}=6$
(2) $xy=(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})=3^2-(2\sqrt{2})^2=9-8=1$

05 $(3x-y+4)(3x+y-4)=\{3x-(y-4)\}(3x+y-4)$
에서 $y-4=A$로 놓으면
(주어진 식)$=(3x-A)(3x+A)$
$=(3x)^2-A^2$
$=9x^2-(y-4)^2$
$=9x^2-(y^2-8y+16)$
$=9x^2-y^2+8y-16$
따라서 y의 계수는 8, 상수항은 -16이므로 그 합은
$8+(-16)=-8$

다른 풀이
$(3x-y+4)(3x+y-4)$에서 y항이 나오는 부분만 계산하면 $-y\times(-4)+4\times y=8y$이므로 y의 계수는 8
상수항이 나오는 부분만 계산하면 $4\times(-4)=-16$

06 $(2x-3y-1)(2x+3y-1)$에서 $2x-1=A$로 놓으면
(주어진 식)$=(A-3y)(A+3y)$
$=A^2-(3y)^2$
$=(2x-1)^2-9y^2$
$=4x^2-4x+1-9y^2$
따라서 x의 계수는 -4, y^2의 계수는 -9이므로 그 곱은
$(-4)\times(-9)=36$

다른 풀이
$(2x-3y-1)(2x+3y-1)$에서 x항이 나오는 부분만 계산하면 $2x\times(-1)+(-1)\times2x=-4x$
y^2항이 나오는 부분만 계산하면 $-3y\times3y=-9y^2$

07 $x^2+y^2=(x-y)^2+2xy$에 $x-y=2$, $x^2+y^2=6$을 대입하면
$6=2^2+2xy$, $2xy=2$ $\quad\therefore xy=1$

다른 풀이
$(x-y)^2=x^2+y^2-2xy$에 $x-y=2$, $x^2+y^2=6$을 대입하면
$2^2=6-2xy$, $2xy=2$ $\quad\therefore xy=1$

08 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$에 $x+y=5$, $x^2+y^2=17$을 대입하면
$17=5^2-2xy$, $2xy=8$ $\quad\therefore xy=4$

잠깐! 실력문제 속 유형 해결원리 p.67~p.68

1 8 **2** 16 **3** 8 **4** (1) 47 (2) 45
5 (1) 5 (2) 27 **6** (1) -4 (2) 14

1 $6=7-1$이므로
$6(7+1)(7^2+1)(7^4+1)$
$=(7-1)(7+1)(7^2+1)(7^4+1)$
$=(7^2-1)(7^2+1)(7^4+1)$
$=(7^4-1)(7^4+1)$
$=7^8-1$
즉 $7^8-1=7^a-1$이므로 $a=8$

2 $10=11-1$이므로
$10(11+1)(11^2+1)(11^4+1)(11^8+1)$
$=(11-1)(11+1)(11^2+1)(11^4+1)(11^8+1)$
$=(11^2-1)(11^2+1)(11^4+1)(11^8+1)$
$=(11^4-1)(11^4+1)(11^8+1)$
$=(11^8-1)(11^8+1)$
$=11^{16}-1$
즉 $11^{16}-1=11^a-1$이므로 $a=16$

3 $f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{x+1}+\sqrt{x}}$
$=\dfrac{\sqrt{x+1}-\sqrt{x}}{(\sqrt{x+1}+\sqrt{x})(\sqrt{x+1}-\sqrt{x})}$
$=\dfrac{\sqrt{x+1}-\sqrt{x}}{x+1-x}=\sqrt{x+1}-\sqrt{x}$
$\therefore f(1)+f(2)+\cdots+f(80)$
$=(\cancel{\sqrt{2}}-\sqrt{1})+(\cancel{\sqrt{3}}-\cancel{\sqrt{2}})+\cdots+(\sqrt{81}-\cancel{\sqrt{80}})$
$=-\sqrt{1}+\sqrt{81}=-1+9=8$

4 (1) $x^2+\dfrac{1}{x^2}=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-2=7^2-2=47$
(2) $\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-4=7^2-4=45$

5 (1) $x^2-5x-1=0$에서 $x\neq0$이므로 양변을 x로 나누면
$x-5-\dfrac{1}{x}=0$ $\quad\therefore x-\dfrac{1}{x}=5$
(2) $x^2+\dfrac{1}{x^2}=\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2+2=5^2+2=27$

6 (1) $x^2+4x+1=0$에서 $x\neq0$이므로 양변을 x로 나누면
$x+4+\dfrac{1}{x}=0$ $\quad\therefore x+\dfrac{1}{x}=-4$
(2) $x^2+\dfrac{1}{x^2}=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-2=(-4)^2-2=14$

STEP 3 기출 문제로 실력 체크 p.69~p.70

01 2 **02** $10x^2+28x-2$ **03** $\frac{6\sqrt{5}}{5}$ **04** -10

05 $-x^2+3xy-2y^2$ **06** $-16, 0, 16$ **07** 0

08 $\frac{8}{3}$ **09** 25 **10** 16 **11** $4\sqrt{5}+8$ **12** $1-\sqrt{5}$

13 $\frac{1}{4}x^2-\frac{1}{3}xy+\frac{1}{9}y^2-3x+2y-16$ **14** (1) 2 (2) 1 (3) 4

15 19

01 $(2x+1)(Ax+B)=2Ax^2+(A+2B)x+B$

상수항이 2이므로 $B=2$

x의 계수는 상수항보다 3만큼 크므로 $A+2B=2+3$

$A+2\times2=5 \quad \therefore A=1$

따라서 x^2의 계수는 $2A=2\times1=2$

02 (직육면체의 겉넓이)

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

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

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

$=10x^2+28x-2$

03 $(x+2a)(x+2b)=x^2+2(a+b)x+4ab$에서

$x^2+2(a+b)x+4ab=x^2+12x+20$이므로

$2(a+b)=12 \quad \therefore a+b=6$

$4ab=20 \quad \therefore ab=5$

$$\therefore \sqrt{\frac{b}{a}}+\sqrt{\frac{a}{b}}=\frac{\sqrt{ab}}{a}+\frac{\sqrt{ab}}{b}=\frac{b\sqrt{ab}+a\sqrt{ab}}{ab}=\frac{(a+b)\sqrt{ab}}{ab}=\frac{6\sqrt{5}}{5}$$

04 $(x+2a)(x-a)=x^2+(2a-a)x-2a^2$

$=x^2+ax-2a^2$

이때 $x^2+ax-2a^2=x^2+5x+b$이므로

$a=5$, $-2a^2=b$에서 $b=-50$

$\therefore \frac{b}{a}=\frac{-50}{5}=-10$

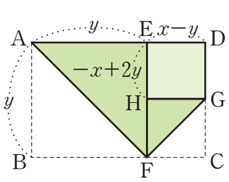
05 $\overline{AE}=\overline{AB}=y$이므로

$\overline{ED}=\overline{AD}-\overline{AE}=x-y$

$\overline{HF}=\overline{FC}=\overline{ED}=x-y$이므로

$\overline{EH}=\overline{EF}-\overline{HF}=y-(x-y)$

$=-x+2y$



따라서 □EHGD의 넓이는

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

06 $(2x+a)(6x+b)=12x^2+(6a+2b)x+ab$

$=12x^2+Ax-3$

이므로 $6a+2b=A$, $ab=-3$

a, b는 정수이므로 $ab=-3$을 만족시키는 순서쌍 (a, b)는

$(-3, 1)$, $(-1, 3)$, $(1, -3)$, $(3, -1)$이다.

따라서 $A=6a+2b$가 될 수 있는 값은

$6\times(-3)+2\times1=-16$, $6\times(-1)+2\times3=0$,

$6\times1+2\times(-3)=0$, $6\times3+2\times(-1)=16$

이므로 $-16, 0, 16$이다.

07 $(x+4)(x+A)=x^2+(4+A)x+4A$

$=x^2+3x+B$

이므로 $4+A=3$, $4A=B \quad \therefore A=-1, B=-4$

또

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

$=Cx^2-8x-3$

이므로 $C-3=-8 \quad \therefore C=-5$

$\therefore A+B-C=-1+(-4)-(-5)=0$

08 $(3-4\sqrt{3})(2+m\sqrt{3})=6+(3m-8)\sqrt{3}-12m$

$=(6-12m)+(3m-8)\sqrt{3}$

유리수가 되려면 $3m-8=0$이어야 하므로

$m=\frac{8}{3}$

09
$$\frac{101\times99+1}{101^2-99^2}=\frac{(100+1)(100-1)+1}{(100+1)^2-(100-1)^2}=\frac{100^2-1+1}{(100^2+200+1)-(100^2-200+1)}=\frac{10000}{400}=25$$

10 $5-1=4$이므로 $\frac{1}{4}(5-1)=1$

$\therefore (5+1)(5^2+1)(5^4+1)(5^8+1)$

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

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

$=\frac{1}{4}(5^4-1)(5^4+1)(5^8+1)$

$=\frac{1}{4}(5^8-1)(5^8+1)$

$=\frac{1}{4}(5^{16}-1)$

즉 $\frac{1}{4}(5^{16}-1)=\frac{1}{4}(5^a-1)$이므로 $a=16$

11 $2<\sqrt{5}<3$에서 $4<\sqrt{5}+2<5$이므로

$a=4$, $b=(\sqrt{5}+2)-4=\sqrt{5}-2$

$$\therefore \frac{a}{b}=\frac{4}{\sqrt{5}-2}=\frac{4(\sqrt{5}+2)}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}=\frac{4\sqrt{5}+8}{5-4}=4\sqrt{5}+8$$

12 $f(x)=\sqrt{x+1}-\sqrt{x}$이므로

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

$$\therefore \frac{1}{f(1)}-\frac{1}{f(2)}+\frac{1}{f(3)}-\frac{1}{f(4)}$$
$$=(\sqrt{2}+\sqrt{1})-(\sqrt{3}+\sqrt{2})+(\sqrt{4}+\sqrt{3})-(\sqrt{5}+\sqrt{4})$$
$$=\cancel{\sqrt{2}}+1-\cancel{\sqrt{3}}-\cancel{\sqrt{2}}+\cancel{2}+\cancel{\sqrt{3}}-\sqrt{5}-\cancel{2}$$
$$=1-\sqrt{5}$$

13 $\frac{1}{2}x-\frac{1}{3}y=A$로 놓으면

$$\left(\frac{1}{2}x-\frac{1}{3}y-8\right)\left(\frac{1}{2}x-\frac{1}{3}y+2\right)$$
$$=(A-8)(A+2)$$
$$=A^2-6A-16$$
$$=\left(\frac{1}{2}x-\frac{1}{3}y\right)^2-6\left(\frac{1}{2}x-\frac{1}{3}y\right)-16$$ $A=\frac{1}{2}x-\frac{1}{3}y$ 대입
$$=\frac{1}{4}x^2-\frac{1}{3}xy+\frac{1}{9}y^2-3x+2y-16$$

14 (1) $a^2+b^2=(a-b)^2+2ab$이므로

$8=2^2+2ab,\ 2ab=4 \qquad \therefore ab=2$

(2) $\frac{1}{b}-\frac{1}{a}=\frac{a-b}{ab}=\frac{2}{2}=1$

(3) $\frac{b}{a}+\frac{a}{b}=\frac{a^2+b^2}{ab}=\frac{8}{2}=4$

15 $x=\frac{1}{\sqrt{5}-2}=\frac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}=\sqrt{5}+2$

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

$$\therefore x^2+xy+y^2=(x^2+2xy+y^2)-xy$$
$$=(x+y)^2-xy$$
$$=\{(\sqrt{5}+2)+(\sqrt{5}-2)\}^2-(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)$$
$$=(2\sqrt{5})^2-1=19$$

중단원 개념 확인 p.71

1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × (5) ○ (6) ×
2 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

1 (1) $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$

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

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

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

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

FINISH 중단원 마무리 문제 p.72～p.74

01 7　**02** ⑤　**03** ②　**04** 23　**05** ⑤
06 $-13x+28$　**07** ③　**08** ④　**09** ③
10 ⑤　**11** ④　**12** -1　**13** ①　**14** ②
15 42　**16** $5a^2+11a+3$
17 (1) 39601 (2) 99.99 (3) -1　**18** -1　**19** 2
20 (1) $x=5-2\sqrt{6},\ y=5+2\sqrt{6}$ (2) $x+y=10,\ xy=1$ (3) 98

01 $(x-3y-4)(x+ay+1)$에서 xy항이 나오는 부분만 계산하면

$x\times ay+(-3y)\times x=axy-3xy=(a-3)xy$

즉 $a-3=4 \qquad \therefore a=7$

02 ① $(x-5)^2=x^2-10x+25 \qquad \therefore \square=10$

② $\left(4x+\frac{y}{4}\right)\left(4x-\frac{y}{4}\right)=16x^2-\frac{y^2}{16} \qquad \therefore \square=16$

③ $(3x+5)^2=9x^2+30x+25 \qquad \therefore \square=30$

④ $(x-4y)(x+8y)=x^2+4xy-32y^2 \qquad \therefore \square=4$

⑤ $(2x-3)(4x+1)=8x^2-10x-3 \qquad \therefore \square=3$

따라서 □ 안의 수가 가장 작은 것은 ⑤이다.

03 ㉠ $(x-2y)^2=x^2-4xy+4y^2$

㉡ $(2y-x)^2=x^2-4xy+4y^2$

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

㉣ $\{-(x-2y)\}^2=(x-2y)^2$
$=x^2-4xy+4y^2$

㉤ $(x+2y)^2=x^2+4xy+4y^2$

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

따라서 전개식이 같은 것은 ㉠, ㉡, ㉣이다.

04 $(3x-ay)(bx+2y)=3bx^2+(6-ab)xy-2ay^2$

즉 $3bx^2+(6-ab)xy-2ay^2=15x^2-cxy-8y^2$이므로

$3b=15,\ 6-ab=-c,\ -2a=-8$에서

$a=4,\ b=5,\ c=14$

$\therefore a+b+c=4+5+14=23$

05 구하는 직사각형의 넓이는

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

06 $2(x-3)^2-(2x+5)(x-2)$

$=2(x^2-6x+9)-(2x^2+x-10)$

$=2x^2-12x+18-2x^2-x+10$

$=-13x+28$

07 $\left(\frac{2}{3}a+\frac{3}{5}b\right)\left(\frac{2}{3}a-\frac{3}{5}b\right)=\left(\frac{2}{3}a\right)^2-\left(\frac{3}{5}b\right)^2$

$=\frac{4}{9}a^2-\frac{9}{25}b^2$

$=\frac{4}{9}\times 45-\frac{9}{25}\times 50$

$=20-18=2$

08 $701\times 702=(700+1)(700+2)$

$=700^2+(1+2)\times 700+1\times 2$

$=490000+2100+2=492102$

따라서 가장 편리한 곱셈 공식은 ④이다.

09 $\frac{2026\times 2034+16}{2030}=\frac{(2030-4)(2030+4)+16}{2030}$

$=\frac{2030^2-4^2+16}{2030}=2030$

10 ① $(2x-3)^2=4x^2-12x+9$

② $(x-6)(x+2)=x^2-4x-12$

③ $(2x+1)(4x-5)=8x^2-6x-5$

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

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

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

11 $(2\sqrt{2}-3)(a\sqrt{2}+5)=4a+(10-3a)\sqrt{2}-15$

$=(4a-15)+(10-3a)\sqrt{2}$

유리수가 되려면 $10-3a=0$이어야 하므로

$a=\frac{10}{3}$

12 $\overline{PQ}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$이므로

점 A에 대응하는 수는 $2-\sqrt{5}$, 점 B에 대응하는 수는 $2+\sqrt{5}$ 이다.

따라서 두 수의 곱은

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

13 $x=\frac{1}{2-\sqrt{3}}=\frac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}$

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

이므로

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

$=7+4\sqrt{3}-8-4\sqrt{3}-1$

$=-2$

14 $x\neq 0$이므로 $x^2=10x+1$의 양변을 x로 나누면

$x=10+\frac{1}{x}$ $\quad\therefore x-\frac{1}{x}=10$

$\therefore x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x-\frac{1}{x}\right)^2+2=10^2+2=102$

15 $(-2x+4y)(3x-5y+2)$에서 xy항이 나오는 부분만 계산하면

$-2x\times(-5y)+4y\times 3x=22xy$ $\quad\therefore a=22$ …… 2점

또 y^2항이 나오는 부분만 계산하면

$4y\times(-5y)=-20y^2$ $\quad\therefore b=-20$ …… 2점

$\therefore a-b=22-(-20)=42$ …… 1점

채점 기준	배점
a의 값 구하기	2점
b의 값 구하기	2점
$a-b$의 값 구하기	1점

16 (정원의 넓이)

=(직사각형 모양의 땅의 넓이)−(건물의 넓이) −(통로의 넓이)

$=4a(3a+5)-(3a-1)(2a+3)-a\{(3a+5)-(2a+3)\}$ …… 3점

$=12a^2+20a-(6a^2+7a-3)-a(a+2)$

$=12a^2+20a-6a^2-7a+3-a^2-2a$ …… 2점

$=5a^2+11a+3$ …… 1점

채점 기준	배점
정원의 넓이 구하는 식 세우기	3점
식 전개하기	2점
정원의 넓이 구하기	1점

17 (1) $199^2=(200-1)^2$

$=200^2-2\times 200\times 1+1^2$

$=40000-400+1$

$=39601$

(2) $10.1\times 9.9=(10+0.1)(10-0.1)$

$=10^2-0.1^2$

$=100-0.01$

$=99.99$

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

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

$=-1$

18 $(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)-2^{16}$

$=1\times(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)-2^{16}$

$=(2-1)(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)-2^{16}$ …… 2점

$=(2^2-1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)-2^{16}$

$=(2^4-1)(2^4+1)(2^8+1)-2^{16}$

$=(2^8-1)(2^8+1)-2^{16}$

$=(2^{16}-1)-2^{16}$ …… 3점

$=-1$ …… 2점

채점 기준	배점
곱셈 공식을 이용할 수 있게 식 변형하기	2점
곱셈 공식 적용하기	3점
바르게 계산하기	2점

19 $(\sqrt{5}-2)(a\sqrt{5}+6)=5a+(6-2a)\sqrt{5}-12$

$=(5a-12)+(6-2a)\sqrt{5}$ …… 2점

즉 $5a-12+(6-2a)\sqrt{5}=8+b\sqrt{5}$이므로

$5a-12=8$, $6-2a=b$에서 $a=4$, $b=-2$ …… 2점

$\therefore a+b=4+(-2)=2$ …… 2점

채점 기준	배점
$(\sqrt{5}-2)(a\sqrt{5}+6)$ 전개하기	2점
a, b의 값 각각 구하기	2점
$a+b$의 값 구하기	2점

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

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

(2) $x+y=(5-2\sqrt{6})+(5+2\sqrt{6})=10$

$xy=(5-2\sqrt{6})(5+2\sqrt{6})=25-24=1$

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

$=\frac{10^2-2\times1}{1}=98$

교과서에 나오는 **창의·융합문제** p.75

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

즉 $x^2+(a-2)x-2a=x^2+bx-8$이므로

$a-2=b$, $-2a=-8$에서

$a=4$, $b=2$

(2) $(2x-1)(cx+5)=2cx^2+(10-c)x-5$

즉 $2cx^2+(10-c)x-5=4x^2+dx-5$이므로

$2c=4$, $10-c=d$에서

$c=2$, $d=8$

(3) 직각삼각형의 밑변의 길이는 $a+b=4+2=6$,

빗변의 길이는 $c+d=2+8=10$이므로 높이는

$\sqrt{10^2-6^2}=8$

$\therefore$ (직각삼각형의 넓이)$=\frac{1}{2}\times6\times8=24$

답 (1) $a=4$, $b=2$ (2) $c=2$, $d=8$ (3) 24

2 (1) 1층에 있는 상자의 개수는 $5\times4=20$,

2층에 있는 상자의 개수는 1,

3층에 있는 상자의 개수는 1이므로

상자는 모두 $20+1+1=22$(개)이다.

(2) 상자 하나의 부피는 $5(x+2y)(2x-y)$이므로

상자 전체의 부피는

$22\times5(x+2y)(2x-y)=110(2x^2+3xy-2y^2)$

$=220x^2+330xy-220y^2$

답 (1) 22개

(2) $22\times5(x+2y)(2x-y)=220x^2+330xy-220y^2$

4 인수분해

01 인수분해의 뜻

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.78

1-1 답 (1) a^2-3a (2) x^2+4x+4 (3) x^2-1

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

1-2 답 (1) x^2+2x (2) x^2-2x+1 (3) a^2-4

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

2-1 답 (1) a, a (2) $a(a-1)$ (3) $xy(5x+3)$

2-2 답 (1) $x(x+6)$ (2) $x(a-b+c)$ (3) $4a(a-2)$

(4) $4x(y+2z)$

STEP 2 교과서 문제로 **개념 체크** p.79

01 ㉠, ㉣ **02** ③ **03** ⑤ **04** 준효, $-xy(5y+1)$

05 $x-y$ **06** $2x+1$

03 ⑤ $2x^2+4ax=2x(x+2a)$

04 준효 : $-5xy^2-xy=-xy(5y+1)$

05 $x^2y-xy^2=xy(x-y)$

$2x-2y=2(x-y)$

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x-y$이다.

06 $8x^2+4x=4x(2x+1)$

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

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $2x+1$이다.

02 인수분해 공식

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.80~p.84

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

(5) $(x-7y)^2$ (6) $(2x+5y)^2$

1-2 답 (1) $(x+8)^2$ (2) $(4x-3)^2$ (3) $\left(\frac{1}{3}x+1\right)^2$ (4) $(3x-5)^2$
(5) $(a-4b)^2$ (6) $(2a-7)^2$

2-1 답 (1) $2(x-5)^2$ (2) $-4(x-2)^2$
(1) $2x^2-20x+50=2(x^2-10x+25)=2(x-5)^2$
(2) $-4x^2+16x-16=-4(x^2-4x+4)=-4(x-2)^2$

2-2 답 (1) $2(x-3y)^2$ (2) $-3(x+3)^2$
(1) $2x^2-12xy+18y^2=2(x^2-6xy+9y^2)=2(x-3y)^2$
(2) $-3x^2-18x-27=-3(x^2+6x+9)=-3(x+3)^2$

3-1 답 ㉠, ㉢, ㉣
㉠ $x^2+4x+4=(x+2)^2$
㉢ $2x^2-12x+18=2(x^2-6x+9)=2(x-3)^2$
㉣ $16x^2+8x+1=(4x+1)^2$
따라서 완전제곱식인 것은 ㉠, ㉢, ㉣이다.

3-2 답 ㉠, ㉡
㉠ $x^2-10x+25=(x-5)^2$
㉡ $4x^2+36x+81=(2x+9)^2$
따라서 완전제곱식인 것은 ㉠, ㉡이다.

4-1 답 (1) 81 (2) $\pm12xy$
(1) $\square=\left(\frac{-18}{2}\right)^2=81$
(2) $x^2+(\square)+36y^2=x^2+(\square)+(\pm6y)^2$
$\therefore \square=2\times x\times(\pm6y)=\pm12xy$

4-2 답 (1) 64 (2) $\pm14xy$
(1) $\square=\left(\frac{16}{2}\right)^2=64$
(2) $x^2+(\square)+49y^2=x^2+(\square)+(\pm7y)^2$
$\therefore \square=2\times x\times(\pm7y)=\pm14xy$

5-1 답 (1) 9 (2) $\pm56xy$
(1) $4x^2-12x+\square=(2x)^2-2\times2x\times3+\square$
$=(2x-3)^2$
$\therefore \square=3^2=9$
(2) $49x^2+(\square)+16y^2=(7x)^2+(\square)+(\pm4y)^2$
$\therefore \square=2\times7x\times(\pm4y)=\pm56xy$

5-2 답 (1) 16 (2) $\pm70xy$
(1) $9a^2+24ab+\square b^2=(3a)^2+2\times3a\times4b+\square b^2$
$=(3a+4b)^2$
$\therefore \square=4^2=16$
(2) $25x^2+(\square)+49y^2=(5x)^2+(\square)+(\pm7y)^2$
$\therefore \square=2\times5x\times(\pm7y)=\pm70xy$

6-1 답 (1) $(2x+1)(2x-1)$ (2) $(m+3n)(m-3n)$
(1) $4x^2-1=(2x)^2-1^2=(2x+1)(2x-1)$
(2) $m^2-9n^2=m^2-(3n)^2=(m+3n)(m-3n)$

6-2 답 (1) $\left(a+\frac{1}{3}b\right)\left(a-\frac{1}{3}b\right)$ (2) $(4a+7)(4a-7)$
(1) $a^2-\frac{1}{9}b^2=a^2-\left(\frac{1}{3}b\right)^2=\left(a+\frac{1}{3}b\right)\left(a-\frac{1}{3}b\right)$
(2) $16a^2-49=(4a)^2-7^2=(4a+7)(4a-7)$

7-1 답 (1) $2(x+3)(x-3)$ (2) $6(x+2y)(x-2y)$
(3) $(2+x)(2-x)$ (4) $(5b+2a)(5b-2a)$
(1) $2x^2-18=2(x^2-9)=2(x+3)(x-3)$
(2) $6x^2-24y^2=6(x^2-4y^2)=6(x+2y)(x-2y)$
(3) $-x^2+4=4-x^2=2^2-x^2=(2+x)(2-x)$
(4) $-4a^2+25b^2=25b^2-4a^2=(5b)^2-(2a)^2$
$=(5b+2a)(5b-2a)$

7-2 답 (1) $3(a+2)(a-2)$ (2) $5(x+4y)(x-4y)$
(3) $(2y+9x)(2y-9x)$ (4) $(10x+7y)(10x-7y)$
(1) $3a^2-12=3(a^2-4)=3(a+2)(a-2)$
(2) $5x^2-80y^2=5(x^2-16y^2)=5(x+4y)(x-4y)$
(3) $-81x^2+4y^2=4y^2-81x^2=(2y)^2-(9x)^2$
$=(2y+9x)(2y-9x)$
(4) $-49y^2+100x^2=100x^2-49y^2=(10x)^2-(7y)^2$
$=(10x+7y)(10x-7y)$

개념 적용하기
(1) 3, 5 (2) -4, -3 (3) 4, -2 (4) 2, -11

8-1 답 $x^2-3x+2=(x-\boxed{1})(x-\boxed{2})$
$$\begin{array}{lcll} x & -1 & \rightarrow & \boxed{-x} \\ x & \boxed{-2} & \rightarrow & \underline{\boxed{-2x}}\ (+ \\ & & & -3x \end{array}$$

8-2 답 $x^2+5xy+6y^2=(x+\boxed{2y})(x+\boxed{3y})$
$$\begin{array}{lcll} x & 2y & \rightarrow & 2xy \\ x & \boxed{3y} & \rightarrow & \underline{\boxed{3xy}}\ (+ \\ & & & \boxed{5xy} \end{array}$$

9-1 답 (1) $(x-1)(x-3)$ (2) $(x-3)(x+1)$
(1) 곱이 3, 합이 -4인 두 정수는 -1, -3이므로
$x^2-4x+3=(x-1)(x-3)$
(2) 곱이 -3, 합이 -2인 두 정수는 -3, 1이므로
$x^2-2x-3=(x-3)(x+1)$

9-2 답 (1) $(x-2)(x-7)$ (2) $(x-3)(x+5)$

10-1 답 (1) $(x+3y)(x+6y)$ (2) $(x-10y)(x+3y)$
(3) $(x-7y)(x+2y)$ (4) $(x+y)(x+6y)$
(1) 곱이 18, 합이 9인 두 정수는 3, 6이므로
$x^2+9xy+18y^2=(x+3y)(x+6y)$
(2) 곱이 -30, 합이 -7인 두 정수는 -10, 3이므로
$x^2-7xy-30y^2=(x-10y)(x+3y)$

(3) 곱이 -14, 합이 -5인 두 정수는 -7, 2이므로
$x^2-5xy-14y^2=(x-7y)(x+2y)$

(4) 곱이 6, 합이 7인 두 정수는 1, 6이므로
$x^2+7xy+6y^2=(x+y)(x+6y)$

10-2 답 (1) $(x+y)(x+7y)$ (2) $(x-4y)(x+y)$
(3) $(x-3y)(x-7y)$ (4) $(x-2y)(x+5y)$

11-1 답 $6x^2+\underline{5x}-4=(\boxed{2}x-\boxed{1})(3x+\boxed{4})$

$$\begin{array}{ccccc} \boxed{2x} & & \boxed{-1} & \rightarrow & \boxed{-3x} \\ 3x & \times & \boxed{4} & \rightarrow & \boxed{8x}\ (+ \\ \hline & & & & \boxed{5x} \end{array}$$

11-2 답 $2x^2+\underline{xy}-6y^2=(x+2y)(\boxed{2}x-\boxed{3y})$

$$\begin{array}{ccccc} x & & 2y & \rightarrow & \boxed{4xy} \\ \boxed{2x} & \times & \boxed{-3y} & \rightarrow & \boxed{-3xy}\ (+ \\ \hline & & & & \boxed{xy} \end{array}$$

12-1 답 (1) $(x+2)(3x+2)$ (2) $(x-5)(2x-1)$
(3) $(2x+1)(4x-1)$ (4) $(3x-2)(4x+1)$

(1) $3x^2+\underline{8x}+4=(x+2)(3x+2)$

$$\begin{array}{ccccc} x & & 2 & \rightarrow & 6x \\ 3x & \times & 2 & \rightarrow & 2x\ (+ \\ \hline & & & & 8x \end{array}$$

(2) $2x^2\underline{-11x}+5=(x-5)(2x-1)$

$$\begin{array}{ccccc} x & & -5 & \rightarrow & -10x \\ 2x & \times & -1 & \rightarrow & -x\ (+ \\ \hline & & & & -11x \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccccc} 2x & & 1 & \rightarrow & 4x \\ 4x & \times & -1 & \rightarrow & -2x\ (+ \\ \hline & & & & 2x \end{array}$$

(4) $12x^2\underline{-5x}-2=(3x-2)(4x+1)$

$$\begin{array}{ccccc} 3x & & -2 & \rightarrow & -8x \\ 4x & \times & 1 & \rightarrow & 3x\ (+ \\ \hline & & & & -5x \end{array}$$

12-2 답 (1) $(x+2)(2x+1)$ (2) $(2x-1)(3x-2)$
(3) $(3x-1)(3x-2)$ (4) $(x-4)(5x+9)$

13-1 답 (1) $(2x+y)(3x+4y)$ (2) $(x+2y)(5x-3y)$

(1) $6x^2+\underline{11xy}+4y^2=(2x+y)(3x+4y)$

$$\begin{array}{ccccc} 2x & & y & \rightarrow & 3xy \\ 3x & \times & 4y & \rightarrow & 8xy\ (+ \\ \hline & & & & 11xy \end{array}$$

(2) $5x^2+\underline{7xy}-6y^2=(x+2y)(5x-3y)$

$$\begin{array}{ccccc} x & & 2y & \rightarrow & 10xy \\ 5x & \times & -3y & \rightarrow & -3xy\ (+ \\ \hline & & & & 7xy \end{array}$$

13-2 답 (1) $(x+y)(3x+2y)$ (2) $(x-y)(9x-4y)$

계산력 집중 연습 p.85

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

2 (1) 16 (2) $\frac{1}{25}$ (3) 9 (4) ±16 (5) $\pm\frac{1}{2}$ (6) ±36 (7) ±20 (8) 25

1 (3) $3a^2-48=3(a^2-16)=3(a+4)(a-4)$
(5) $-6x^2+54y^2=-6(x^2-9y^2)=-6(x+3y)(x-3y)$

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크 p.86～p.88

01 -6	**02** ②	**03** 1	**04** $-\frac{7}{3}$, 3	**05** $x-4$
06 $x-3y$	**07** $5x+2$	**08** $11x-1$	**09** ①, ③	**10** ④
11 7	**12** 0	**13** ④	**14** ④	**15** 6
16 -2	**17** 1	**18** 36	**19** ③	**20** ⑤
21 $4x+8$	**22** $8a+6$			

01 $4x^2-12x+9=(2x-3)^2$이므로 $a=2$, $b=-3$
$\therefore ab=2\times(-3)=-6$

02 ① $x^2+20x+100=(x+10)^2$
③ $3x^2-12xy+12y^2=3(x^2-4xy+4y^2)=3(x-2y)^2$
④ $\frac{1}{4}x^2+x+1=\left(\frac{1}{2}x+1\right)^2$
⑤ $1+2y+y^2=(1+y)^2$
따라서 완전제곱식으로 인수분해 할 수 없는 것은 ②이다.

03 $x^2-8x+p+10$에서
$p+10=\left(\frac{-8}{2}\right)^2=16 \qquad \therefore p=6$
$\frac{1}{16}x^2-qx+\frac{1}{9}=\left(\frac{1}{4}x\right)^2-qx+\left(\pm\frac{1}{3}\right)^2$에서
$-q=2\times\frac{1}{4}\times\left(\pm\frac{1}{3}\right)=\pm\frac{1}{6} \qquad \therefore q=\pm\frac{1}{6}$
이때 $q>0$이므로 $q=\frac{1}{6} \qquad \therefore pq=6\times\frac{1}{6}=1$

04 $x^2+(3p-1)x+16$에서
$3p-1=2\times(\pm4)=\pm8$
(i) $3p-1=8$에서 $3p=9 \qquad \therefore p=3$
(ii) $3p-1=-8$에서 $3p=-7 \qquad \therefore p=-\frac{7}{3}$
따라서 p의 값이 될 수 있는 수는 $-\frac{7}{3}$, 3이다.

05 $x^2-6x+8=(x-2)(x-4)$
$2x^2-7x-4=(x-4)(2x+1)$
따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x-4$이다.

06 $x^2-5xy+6y^2=(x-2y)(x-3y)$

$3x^2+3xy-36y^2=3(x^2+xy-12y^2)$

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

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x-3y$이다.

07 $6x^2+7x-3=(2x+3)(3x-1)$이므로 두 일차식의 합은 $(2x+3)+(3x-1)=5x+2$

08 $18x^2-23x-6=(2x-3)(9x+2)$이므로 두 일차식의 합은 $(2x-3)+(9x+2)=11x-1$

09 ① $x^2-9=(x+3)(x-3)$

② $x^2-6x+9=(x-3)^2$

③ $9x^2+22x-15=(x+3)(9x-5)$

④ $5x^2+x-22=(x-2)(5x+11)$

⑤ $10x^2-5x-15=5(2x^2-x-3)=5(x+1)(2x-3)$

따라서 $x+3$을 인수로 갖는 것은 ①, ③이다.

10 ① $x^2-3x-4=(x-4)(x+1)$

② $x^2+2xy-8y^2=(x-2y)(x+4y)$

③ $6x^2+xy-2y^2=(2x-y)(3x+2y)$

⑤ $-4x^2+20xy-25y^2=-(2x-5y)^2$

11 $8x^2-ax-3=(2x+b)(cx-3)$

$=2cx^2+(-6+bc)x-3b$

이므로 $8=2c$, $-a=-6+bc$, $-3=-3b$

$\therefore a=2, b=1, c=4$

$\therefore a+b+c=2+1+4=7$

12 $ax^2-x-6=(x+b)(2x+3)$

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

이므로 $a=2$, $-6=3b$ $\quad\therefore b=-2$

$\therefore a+b=2+(-2)=0$

13 $(x-5)(4x+3)+30=4x^2-17x-15+30$

$=4x^2-17x+15$

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

14 $(2x+7)(5x-1)+16=10x^2+33x-7+16$

$=10x^2+33x+9$

$=(x+3)(10x+3)$

이므로 두 일차식의 합은

$(x+3)+(10x+3)=11x+6$

15 $\sqrt{a^2+4a+4}+\sqrt{a^2-8a+16}$

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

이때 $2<a<4$이므로 $a+2>0$, $a-4<0$

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

$=6$

16 $\sqrt{x^2-2x+1}-\sqrt{x^2+2x+1}$

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

이때 $x>1$이므로 $x-1>0$, $x+1>0$

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

$=x-1-x-1=-2$

17 $(x+4)(x+6)+k=x^2+10x+24+k$에서

$24+k=\left(\frac{10}{2}\right)^2=25 \quad\therefore k=1$

18 $(x-2)(x+10)+k=x^2+8x-20+k$에서

$-20+k=\left(\frac{8}{2}\right)^2$, $-20+k=16 \quad\therefore k=36$

19 $3x^2+10x+8=(x+2)(3x+4)$

이므로 가로의 길이는 $3x+4$

20 $2x^2+7x+3=(x+3)(2x+1)$

이므로 세로의 길이는 $2x+1$

따라서 직사각형 모양의 땅의 둘레의 길이는

$2\{(x+3)+(2x+1)\}=2(3x+4)=6x+8$

21 새로 만든 직사각형의 넓이는

$x^2+4\times x+3\times 1=x^2+4x+3=(x+1)(x+3)$

따라서 새로 만든 직사각형 모양의 둘레의 길이는

$2\{(x+1)+(x+3)\}=2(2x+4)=4x+8$

22 새로 만든 직사각형의 넓이는

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

따라서 새로 만든 직사각형의 둘레의 길이는

$2\{(3a+1)+(a+2)\}=2(4a+3)=8a+6$

03 인수분해 공식의 활용

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.89~p.91

1-1 답 (1) **1000** (2) **36** (3) **400** (4) **100**

(1) $55^2-45^2=(55+45)(55-45)=100\times 10=1000$

(2) $18\times 25-18\times 23=18\times(25-23)=18\times 2=36$

(3) $21^2-2\times 21+1=21^2-2\times 21\times 1+1^2$

$=(21-1)^2=20^2=400$

(4) $\sqrt{103^2-6\times 103+9}=\sqrt{103^2-2\times 103\times 3+3^2}$

$=\sqrt{(103-3)^2}=\sqrt{100^2}=100$

1-2 답 (1) **99** (2) **48** (3) **10000** (4) **100**

(1) $50^2-49^2=(50+49)(50-49)=99\times 1=99$

(2) $16\times 15-16\times 12=16\times(15-12)=16\times 3=48$

(3) $101^2-202+1=101^2-2\times 101\times 1+1^2$

$=(101-1)^2=100^2=10000$

(4) $\sqrt{95^2+95\times 10+5^2}=\sqrt{95^2+2\times 95\times 5+5^2}$

$=\sqrt{(95+5)^2}=\sqrt{100^2}=100$

2-1 답 (1) **2500** (2) **3** (3) $\mathbf{8\sqrt{3}}$

(1) $n^2+12n+36=(n+6)^2=(44+6)^2=50^2=2500$

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

(3) $x^2-y^2=(x+y)(x-y)$
$=\{(2+\sqrt{3})+(2-\sqrt{3})\}\{(2+\sqrt{3})-(2-\sqrt{3})\}$
$=(2+\sqrt{3}+2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3}-2+\sqrt{3})$
$=4\times 2\sqrt{3}=8\sqrt{3}$

2-2 답 (1) **10000** (2) **8** (3) $\mathbf{-4\sqrt{5}}$

(1) $x^2+8x+16=(x+4)^2=(96+4)^2=100^2=10000$

(2) $x^2-6x+9=(x-3)^2=(3-2\sqrt{2}-3)^2$
$=(-2\sqrt{2})^2=8$

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

3-1 답 (1) $\mathbf{x(x+1)(x-1)}$ (2) $\mathbf{(y+1)(x+1)}$
(3) $\mathbf{(x-1)(x+1)}$

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

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

3-2 답 (1) $\mathbf{2x(y-4)(y+3)}$ (2) $\mathbf{(y-2)(x+z)}$
(3) $\mathbf{(x-1)(a-1)}$

(1) $2xy^2-2xy-24x=2x(y^2-y-12)$
$=2x(y-4)(y+3)$

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

4-1 답 (1) $\mathbf{(3x-4)^2}$ (2) $\mathbf{(a-3)(a+3)}$ (3) $\mathbf{(5x-3)(x+7)}$

(1) $3x-2=A$로 놓으면
(주어진 식)$=A^2-4A+4=(A-2)^2$
$=(3x-2-2)^2=(3x-4)^2$

(2) $a+2=A$로 놓으면
(주어진 식)$=A^2-4A-5=(A-5)(A+1)$
$=(a+2-5)(a+2+1)$
$=(a-3)(a+3)$

(3) $3x+2=A$, $2x-5=B$로 놓으면
(주어진 식)
$=A^2-B^2=(A+B)(A-B)$
$=\{(3x+2)+(2x-5)\}\{(3x+2)-(2x-5)\}$
$=(3x+2+2x-5)(3x+2-2x+5)$
$=(5x-3)(x+7)$

4-2 답 (1) $\mathbf{(a+b-1)^2}$ (2) $\mathbf{(x-1)(x+9)}$
(3) $\mathbf{(x-y+z)(x-y-z)}$

(1) $a+b=A$로 놓으면
(주어진 식)$=A^2-2A+1=(A-1)^2$
$=(a+b-1)^2$

(2) $x+1=A$로 놓으면
(주어진 식)$=A^2+6A-16=(A-2)(A+8)$
$=(x+1-2)(x+1+8)$
$=(x-1)(x+9)$

(3) $x-y=A$로 놓으면
(주어진 식)$=A^2-z^2=(A+z)(A-z)$
$=(x-y+z)(x-y-z)$

5-1 답 (1) $\mathbf{(x-y)(a-b)}$ (2) $\mathbf{(x+1)(x+2)(x-2)}$

(1) $ax-ay-bx+by=a(x-y)-b(x-y)$
$=(x-y)(a-b)$

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

5-2 답 (1) $\mathbf{(y-1)(x-1)}$ (2) $\mathbf{(x+y)(x-y+2)}$

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

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

6-1 답 (1) $\mathbf{(x+y-3)(x-y-3)}$ (2) $\mathbf{(x+y+2)(x+y-2)}$

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

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

6-2 답 (1) $\mathbf{(x+y-2)(x-y-2)}$ (2) $\mathbf{(1+x-y)(1-x+y)}$

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

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

STEP 2 교과서 문제로 **개념 체크** p.92

01 200 **02** 100 **03** 1600 cm^2 **04** 9999 m^2 **05** 2
06 23 **07** ④ **08** ⑤

01 $\frac{1}{2}\times 101^2-\frac{1}{2}\times 99^2=\frac{1}{2}\times(101^2-99^2)$
$=\frac{1}{2}\times(101+99)(101-99)=200$

02 $11.3^2-2\times11.3\times1.3+1.3^2=(11.3-1.3)^2$
$=10^2=100$

03 $104^2-96^2=(104+96)(104-96)$
$=200\times8=1600\ (\mathrm{cm}^2)$

04 $101\times99=(100+1)(100-1)=100^2-1^2=9999\ (\mathrm{m}^2)$

05 $x=\dfrac{1}{\sqrt{2}-1}=\dfrac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}=\sqrt{2}+1$

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

$\therefore x^2y-xy^2=xy(x-y)$
$=(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)\{(\sqrt{2}+1)-(\sqrt{2}-1)\}$
$=1\times2=2$

06 $x=\dfrac{1}{5+2\sqrt{6}}=\dfrac{5-2\sqrt{6}}{(5+2\sqrt{6})(5-2\sqrt{6})}=5-2\sqrt{6}$

$\therefore x^2-10x+24=(x-4)(x-6)$
$=(5-2\sqrt{6}-4)(5-2\sqrt{6}-6)$
$=(-2\sqrt{6}+1)(-2\sqrt{6}-1)$
$=(-2\sqrt{6})^2-1^2$
$=24-1=23$

07 $x^2-6xy+9y^2-25=(x-3y)^2-5^2$
$=(x-3y+5)(x-3y-5)$
이므로 $a=-3$, $b=5$
$\therefore a+b=-3+5=2$

08 ① $ax^2-a+bx^2-b=x^2(a+b)-(a+b)$
$=(a+b)(x^2-1)$
$=(a+b)(x+1)(x-1)$
② $a^2+2a+1-b^2=(a+1)^2-b^2$
$=(a+1+b)(a+1-b)$
$=(a+b+1)(a-b+1)$
③ $xy+2z-xz-2y=x(y-z)-2(y-z)$
$=(y-z)(x-2)$
④ $(2x+y)^2-3(2x+y)=(2x+y)(2x+y-3)$
⑤ $x^2+ax-bx-ab=x(x+a)-b(x+a)$
$=(x+a)(x-b)$
따라서 인수분해가 바르게 된 것은 ⑤이다.

잠깐! **실력문제 속 유형 해결원리** p.93~p.94

1 6 **2** 13 **3** -5 **4** -6
5 (1) $A+3$, $x-y+3$, $x-y+4$ (2) $(a-b-3)^2$
6 (1) $(x-3)(x+y-5)$ (2) $(a-2b-2)(a-2b+3)$

1 $x^2+7x+n=(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$에서
$a+b=7$, $ab=n$
이때 $a+b=7$을 만족시키는 자연수 a, b의 값을 표로 나타내면 다음과 같다.

a	1	2	3	4	5	6
b	6	5	4	3	2	1

따라서 n의 값이 될 수 있는 수는 6, 10, 12이므로 가장 작은 값은 6이다.

2 $x^2+kx+12=(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$에서
$a+b=k$, $ab=12$
이때 $ab=12$를 만족시키는 자연수 a, b의 값을 표로 나타내면 다음과 같다.

a	1	2	3	4	6	12
b	12	6	4	3	2	1

따라서 k의 값이 될 수 있는 수는 7, 8, 13이므로 가장 큰 값은 13이다.

3 $2x^2+ax-3=(x-3)(2x+\square)$로 놓으면
$-3\times\square=-3\quad\therefore \square=1$
즉 $(x-3)(2x+1)=2x^2-5x-3$이므로
$a=-5$

4 $4x^2-5x+k=(x-2)(4x+\square)$로 놓으면
$\square-2\times4=-5\quad\therefore \square=3$
즉 $(x-2)(4x+3)=4x^2-5x-6$이므로
$k=-6$

5 (2) $a^2-2ab+b^2-6a+6b+9$
$=(a-b)^2-6(a-b)+9$ $a-b=A$로 놓는다.
$=A^2-6A+9$
$=(A-3)^2$ $A=a-b$를 대입한다.
$=(a-b-3)^2$

6 (1) $x^2+xy-8x-3y+15$
$=xy-3y+x^2-8x+15$
$=y(x-3)+(x-3)(x-5)$
$=(x-3)(x+y-5)$
(2) $a^2-4ab+4b^2+a-2b-6$
$=(a-2b)^2+(a-2b)-6$ $a-2b=A$로 놓는다.
$=A^2+A-6$
$=(A-2)(A+3)$ $A=a-2b$를 대입한다.
$=(a-2b-2)(a-2b+3)$

STEP 3 기출 문제로 **실력 체크** p.95~p.96

01 ③ **02** (1) $x^2-4x-12$ (2) $(x-6)(x+2)$ **03** ③
04 -3 **05** ⑤ **06** ③ **07** 3011 **08** $\dfrac{6}{11}$
09 10 **10** $12\sqrt{3}+24\sqrt{2}$ **11** 3 **12** $2a+b+1$
13 $550\pi\ \mathrm{cm}^3$

01 $4x^2+Axy+25y^2=(2x)^2+Axy+(5y)^2$

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

따라서 $A=2\times2\times5=20$, $B=2$, $C=5$이므로

$A+B+C=20+2+5=27$

02 (1) 민석이는 상수항을 바르게 보았으므로

$(x-3)(x+4)=x^2+x-12$에서 $B=-12$

기철이는 x의 계수를 바르게 보았으므로

$(x-5)(x+1)=x^2-4x-5$에서 $A=-4$

따라서 처음 이차식은 $x^2-4x-12$

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

03 $x^2+Ax-15=(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$에서

$a+b=A$, $ab=-15$

이때 $ab=-15$를 만족하는 정수 a, b의 값을 표로 나타내면 다음과 같다.

a	1	3	5	15
b	-15	-5	-3	-1
a	-1	-3	-5	-15
b	15	5	3	1

따라서 A의 값이 될 수 있는 수는 -14, -2, 2, 14이다.

04 $x^2+Ax-27=(x+3)(x+\square)$로 놓으면

$3\times\square=-27$ $\quad\therefore \square=-9$

즉 $(x+3)(x-9)=x^2-6x-27$이므로 $A=-6$

또 $6x^2+19x+B=(x+3)(6x+\bigcirc)$로 놓으면

$\bigcirc+3\times6=19$ $\quad\therefore \bigcirc=1$

즉 $(x+3)(6x+1)=6x^2+19x+3$이므로 $B=3$

$\therefore A+B=-6+3=-3$

05 $x^4-16=(x^2)^2-4^2=(x^2+4)(x^2-4)$

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

06 $\dfrac{2025\times2026+2025}{2026^2-1}=\dfrac{2025\times(2026+1)}{(2026+1)(2026-1)}=1$

07 $3010\times3012+1=(3011-1)\times(3011+1)+1$

$=3011^2-1^2+1=3011^2$

$\therefore a=3011$

08 (주어진 식)

$=\left(1-\dfrac{1}{2}\right)\left(1+\dfrac{1}{2}\right)\times\left(1-\dfrac{1}{3}\right)\left(1+\dfrac{1}{3}\right)\times\cdots$

$\times\left(1-\dfrac{1}{11}\right)\left(1+\dfrac{1}{11}\right)$

$=\left(\dfrac{1}{2}\times\dfrac{\cancel{3}}{\cancel{2}}\right)\times\left(\dfrac{\cancel{2}}{\cancel{3}}\times\dfrac{\cancel{4}}{\cancel{3}}\right)\times\cdots\times\left(\dfrac{\cancel{10}}{\cancel{11}}\times\dfrac{12}{11}\right)$

$=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{12}{11}=\dfrac{6}{11}$

09 $\dfrac{x^2-xy-2y^2}{x+y}=\dfrac{(x-2y)(x+y)}{x+y}$

$=x-2y$

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

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

$=10$

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

$=x(x+y)^2$

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

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

$=12\sqrt{3}+24\sqrt{2}$

11 $x^2-y^2-8x+16=x^2-8x+16-y^2$

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

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

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

$=(7-4)\times(5-4)$

$=3\times1=3$

12 (주어진 식)$=ab-b+a^2+a-2$

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

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

따라서 두 일차식의 합은

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

13 (화장지의 부피)$=(\pi\times7.75^2-\pi\times2.25^2)\times10$

$=\pi\times(7.75^2-2.25^2)\times10$

$=\pi\times(7.75+2.25)(7.75-2.25)\times10$

$=\pi\times10\times5.5\times10$

$=550\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

중단원 개념 확인 p.97

1 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) ○ (6) × (7) × (8) ○ (9) ×

1 (2) 하나의 다항식을 두 개 이상의 인수의 곱으로 나타내는 것을 그 다항식을 인수분해 한다고 한다.

(3) $(x-2)(x+1)$을 전개하면 x^2-x-2이다.

(6) x^2+ax+b가 완전제곱식이 되려면 $b=\left(\dfrac{a}{2}\right)^2$이어야 한다.

(7) $acx^2+(ad+bc)x+bd$는 $(ax+b)(cx+d)$로 인수분해 된다.

(9) 다항식의 모든 항에 공통인 인수가 있으면 공통인 인수로 먼저 묶은 후 인수분해 공식을 이용한다.

FINISH 중단원 마무리 문제 p.98～p.100

01 ⑤	**02** ④	**03** ②, ④	**04** ②	**05** ④
06 ①	**07** ②	**08** $x-1$	**09** ①	**10** ④
11 ③	**12** 10000	**13** 16	**14** ③	**15** ①
16 ②	**17** $a=7$, $b=4$			
18 (1) x^2-4 (2) $A(x-2)$ (3) $x+2$			**19** -4	**20** -128
21 3	**22** $(2x-y+3)(2x-y-3)$			

01 ⑤ x^2은 x^3+xy의 인수가 아니다.

02 $3x^2y-6xy^2=3xy(x-2y)$
따라서 인수가 아닌 것은 ④이다.

03 ① $9x^2-25y^2=(3x+5y)(3x-5y)$
③ $6x^2-10x-4=2(x-2)(3x+1)$
⑤ $2x^2-4x-30=2(x-5)(x+3)$

04 ㉠ $ax-2a=a(x-2)$
㉡ $4x^2-9=(2x+3)(2x-3)$
㉢ $x^2+x-6=(x-2)(x+3)$
㉣ $x^2+4x+4=(x+2)^2$
따라서 $x-2$를 인수로 갖는 것은 ㉠, ㉢이다.

05 $x^2-12x+a$가 완전제곱식이 되려면
$a=\left(\frac{-12}{2}\right)^2=36$

06 $2x^2+ax-15=(x-b)(cx+5)$
$=cx^2+(5-bc)x-5b$
이므로 $2=c$, $a=5-bc$, $-15=-5b$
$\therefore a=-1, b=3, c=2$
$\therefore abc=(-1)\times3\times2=-6$

07 $(x+4)(5x-1)+16=5x^2+19x-4+16$
$=5x^2+19x+12$
$=(x+3)(5x+4)$
따라서 두 일차식의 합은
$(x+3)+(5x+4)=6x+7$

08 $\sqrt{x^2}-\sqrt{x^2-6x+9}-\sqrt{(x-2)^2}$
$=\sqrt{x^2}-\sqrt{(x-3)^2}-\sqrt{(x-2)^2}$
이때 $2<x<3$이므로 $x>0$, $x-3<0$, $x-2>0$
$\therefore \sqrt{x^2}-\sqrt{(x-3)^2}-\sqrt{(x-2)^2}$
$=x-\{-(x-3)\}-(x-2)$
$=x+x-3-x+2$
$=x-1$

09 새로 만든 직사각형의 넓이는
$x^2+5\times x+6\times1=x^2+5x+6=(x+2)(x+3)$
따라서 새로 만든 직사각형의 세로의 길이는 $x+2$이다.

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

12 $102^2-102\times4+2^2=102^2-2\times102\times2+2^2$
$=(102-2)^2$
$=100^2=10000$

13 $2x^2-4xy+2y^2=2(x^2-2xy+y^2)$
$=2(x-y)^2$
$=2\times\{(2+\sqrt{2})-(2-\sqrt{2})\}^2$
$=2\times(2\sqrt{2})^2=16$

14 $(4x-1)^2-(3x+2)^2$ ⤸ $4x-1=A$, $3x+2=B$로 놓는다.
$=A^2-B^2$
$=(A+B)(A-B)$ ⤸ $A=4x-1$, $B=3x+2$를 대입한다.
$=\{(4x-1)+(3x+2)\}\{(4x-1)-(3x+2)\}$
$=(7x+1)(x-3)$
$(x+1)(x^2-4)-(x+1)(x+2)$
$=(x+1)\{(x^2-4)-(x+2)\}$
$=(x+1)(x^2-x-6)$
$=(x+1)(x-3)(x+2)$
따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x-3$이다.

15 $(x-y)(y-z)-(z-y)(z-x)$
$=(x-y)(y-z)+(y-z)(z-x)$
$=(y-z)(x-y+z-x)$
$=(y-z)(-y+z)$
$=-(y-z)^2$

16 $x^2+ax-8=(x-4)(x+\square)$로 놓으면
$-4\times\square=-8$ $\therefore \square=2$
즉 $(x-4)(x+2)=x^2-2x-8$이므로 $a=-2$
또 $2x^2-7x+b=(x-4)(2x+\bigcirc)$로 놓으면
$\bigcirc-4\times2=-7$ $\therefore \bigcirc=1$
즉 $(x-4)(2x+1)=2x^2-7x-4$이므로 $b=-4$
$\therefore a-b=-2-(-4)=2$

17 $x^2+ax+12=(x+3)(x+b)$
$=x^2+(b+3)x+3b$ …… 1점
이므로 $a=b+3$, $12=3b$
$\therefore a=7, b=4$ …… 각 2점

채점 기준	배점
인수분해 한 식을 전개하여 Ax^2+Bx+C의 꼴로 나타내기	1점
a, b의 값 구하기	각 2점

18 (3) $x^2-4=(x+2)(x-2)$ $\therefore A=x+2$
따라서 (나)의 가로의 길이는 $x+2$이다.

19 $6x^2+x-12=(2x+3)(3x-4)$,
$8x^2+6x-9=(2x+3)(4x-3)$
이므로 세 다항식의 공통인 인수는 $2x+3$이다. …… 3점

$4x^2+Ax-15=(2x+3)(2x+\square)$로 놓으면

$3\times\square=-15 \quad \therefore \square=-5$

즉 $(2x+3)(2x-5)=4x^2-4x-15$이므로

$A=-4$ …… 3점

채점 기준	배점
세 다항식의 공통인 인수 구하기	3점
A의 값 구하기	3점

20 $1^2-3^2+5^2-7^2+9^2-11^2+13^2-15^2$

$=(1+3)(1-3)+(5+7)(5-7)+(9+11)(9-11)$
$\quad+(13+15)(13-15)$ …… 3점

$=-2\times(4+12+20+28)$

$=-128$ …… 3점

채점 기준	배점
두 개씩 묶어 인수분해 하기	3점
바르게 계산하기	3점

21 $x^2-2x-3=(x-3)(x+1)$ …… 3점

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

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

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

$=7-4=3$ …… 3점

채점 기준	배점
인수분해 하기	3점
바르게 계산하기	3점

22 $4x^2+y^2-4xy-9$

$=(2x-y)^2-3^2$ …… 3점

$=(2x-y+3)(2x-y-3)$ …… 3점

채점 기준	배점
A^2-B^2의 꼴로 나타내기	3점
인수분해 하기	3점

교과서에 나오는 창의·융합문제 p. 101

1 (1) 한 변의 길이가 a인 정사각형 모양의 종이에서 한 변의 길이가 b인 정사각형을 잘라 냈으므로 도형의 넓이는 a^2-b^2이다.

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

(4) (1), (2), (3)의 넓이는 같으므로 $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$임을 알 수 있다.

답 (1) $\boldsymbol{a^2-b^2}$ (2) $\boldsymbol{(a+b)(a-b)}$ (3) $\boldsymbol{(a+b)(a-b)}$ (4) $\boldsymbol{a^2-b^2=(a+b)(a-b)}$

2 (1) $12x^2+17x+6=(3x+2)(4x+3)$

(2) 평면도의 넓이가 $(3x+2)(4x+3)$이고 가로의 길이가 $4x+3$이므로 세로의 길이는 $3x+2$이다.

답 (1) $\boldsymbol{(3x+2)(4x+3)}$ (2) $\boldsymbol{3x+2}$

5 이차방정식

01 이차방정식의 뜻

개념 익히기 & 한번 더 확인 p. 104~p. 105

1-1 답 (1) $\boldsymbol{a=3,\ b=-2}$ (2) $\boldsymbol{a=1,\ b=-1}$

(1) $1+2x=3x^2$에서 $3x^2-2x-1=0$

$\therefore a=3,\ b=-2$

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

$x^2-x-1=0 \quad \therefore a=1,\ b=-1$

1-2 답 (1) $\boldsymbol{b=-4,\ c=3}$ (2) $\boldsymbol{b=3,\ c=0}$

(1) $x^2=4x-3$에서 $x^2-4x+3=0$

$\therefore b=-4,\ c=3$

(2) $x(x+3)=0$에서 $x^2+3x=0$

$\therefore b=3,\ c=0$

2-1 답 ㉠, ㉣

㉠ x^2+1 ➡ 이차식

㉣ $x(x-1)=x^2+1$에서 $-x-1=0$ ➡ 일차방정식

㉤ $x^3+2x=x(x^2-x)$에서 $x^2+2x=0$ ➡ 이차방정식

따라서 이차방정식이 아닌 것은 ㉠, ㉣이다.

2-2 답 ㉡, ㉤

㉠ $x^2(1+x)=4$에서 $x^3+x^2-4=0$ ➡ 이차방정식이 아니다.

㉡ $x^2=1$에서 $x^2-1=0$ ➡ 이차방정식

㉢ $2x^2-x+3$ ➡ 이차식

㉣ $x^2=(x+1)^2$에서 $-2x-1=0$ ➡ 일차방정식

㉤ $3x^2-1=x(2-x)$에서 $4x^2-2x-1=0$ ➡ 이차방정식

따라서 이차방정식은 ㉡, ㉤이다.

3-1 답

x	-2	-1	0	1	2
x^2+x-2	0	$\boldsymbol{-2}$	$\boldsymbol{-2}$	$\boldsymbol{0}$	$\boldsymbol{4}$

$\boldsymbol{x=-2}$ **또는** $\boldsymbol{x=1}$

3-2 답 $\boldsymbol{x=2}$

이차방정식 $x^2+x-6=0$에

$x=0$을 대입하면 $0^2+0-6=-6\neq0$ (거짓)

$x=1$을 대입하면 $1^2+1-6=-4\neq0$ (거짓)

$x=2$를 대입하면 $2^2+2-6=0$ (참)

$x=3$을 대입하면 $3^2+3-6=6\neq0$ (거짓)

따라서 해는 $x=2$이다.

4-1 답 ㉡, ㉢

주어진 이차방정식에 $x=2$를 대입하여 등식이 성립하는 것을 찾는다.

㉠ $2^2=4\neq2$ (거짓) ㉡ $2^2-2\times2=0$ (참)

㉢ $2^2-4=0$ (참) ㉣ $2^2-3\times2+1=-1\neq0$ (거짓)

ⓜ $2^2-4\times2=-4\neq0$ (거짓)
따라서 $x=2$를 해로 갖는 것은 ㉡, ㉢이다.

4-2 답 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○
주어진 이차방정식에 [ ] 안의 수를 대입하면
(1) $(-2)^2+2\times(-2)=0$ (참)
(2) $0^2+0+1=1\neq0$ (거짓)
(3) $2\times(-1)^2-(-1)=3\neq0$ (거짓)
(4) $4\times1^2-3\times1-1=0$ (참)

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크 p.106

01 ③ **02** -4 **03** ⑤ **04** $a\neq-2$ **05** ⑤
06 ④ **07** 1 **08** -5

01 ① $x^2=x$에서 $x^2-x=0$ ➡ 이차방정식
② $3x^2=4x^2$에서 $-x^2=0$ ➡ 이차방정식
③ $x^2+2=x(x+2)$에서 $-2x+2=0$ ➡ 일차방정식
④ $2x^2+x=x^2-3x+4$에서 $x^2+4x-4=0$ ➡ 이차방정식
⑤ $3x^2+4=(x+1)^2$에서 $2x^2-2x+3=0$ ➡ 이차방정식
따라서 이차방정식이 아닌 것은 ③이다.

02 $3(x-1)(x+2)=x^2+2x$에서
$3(x^2+x-2)=x^2+2x$, $3x^2+3x-6=x^2+2x$
$\therefore 2x^2+x-6=0$
따라서 $a=2$, $b=-6$이므로
$a+b=2+(-6)=-4$

03 $2(x-2)^2+1=ax^2-3x+4$에서
$2(x^2-4x+4)+1=ax^2-3x+4$
$2x^2-8x+9=ax^2-3x+4$
$\therefore (2-a)x^2-5x+5=0$
이때 x^2의 계수가 0이 아니어야 하므로
$2-a\neq0$ $\therefore a\neq2$

04 $(ax+1)(x+3)=-2x^2$에서 $ax^2+3ax+x+3=-2x^2$
$\therefore (a+2)x^2+(3a+1)x+3=0$
이때 x^2의 계수가 0이 아니어야 하므로
$a+2\neq0$ $\therefore a\neq-2$

05 주어진 이차방정식에 $x=1$을 대입하여 등식이 성립하는 것을 찾는다.
① $(1+3)\times(1+1)=8\neq0$ (거짓)
② $1^2+4\times1-3=2\neq0$ (거짓)
③ $2\times1^2+1-15=-12\neq0$ (거짓)
④ $(1-1)\times(1+1)=0\neq2$ (거짓)
⑤ $1^2-7\times1+6=0$ (참)
따라서 $x=1$을 해로 갖는 이차방정식은 ⑤이다.

06 ① $(2-1)\times(2+2)=4\neq0$
② $9^2-9=72\neq0$
③ $(-3)^2-(-3)-6=6\neq0$
④ $3\times1^2-1-2=0$
⑤ $(-4)^2-8\times(-4)+16=64\neq0$
따라서 [ ] 안의 수가 이차방정식의 해인 것은 ④이다.

07 $x^2-px-6=0$에 $x=-2$를 대입하면
$(-2)^2-p\times(-2)-6=0$
$4+2p-6=0$, $2p=2$ $\therefore p=1$

08 $3x^2+ax-(a+7)=0$에 $x=2$를 대입하면
$3\times2^2+2a-(a+7)=0$
$12+2a-a-7=0$ $\therefore a=-5$

02 인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.107~p.108

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

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

2-1 답 (1) $x=0$ 또는 $x=-1$ (2) $x=2$ 또는 $x=3$
(3) $x=-\frac{4}{3}$ 또는 $x=3$ (4) $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=4$
(1) $x^2+x=0$에서 $x(x+1)=0$ $\therefore x=0$ 또는 $x=-1$
(2) $x^2-5x+6=0$에서 $(x-2)(x-3)=0$
$\therefore x=2$ 또는 $x=3$
(3) $3x^2-5x-12=0$에서 $(3x+4)(x-3)=0$
$\therefore x=-\frac{4}{3}$ 또는 $x=3$
(4) $2x^2=5x+12$에서 $2x^2-5x-12=0$
$(2x+3)(x-4)=0$ $\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=4$

2-2 답 (1) $x=0$ 또는 $x=10$ (2) $x=-3$ 또는 $x=-5$
(3) $x=-3$ 또는 $x=3$ (4) $x=2$ 또는 $x=5$
(1) $x^2-10x=0$에서 $x(x-10)=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=10$
(2) $x^2+8x+15=0$에서 $(x+3)(x+5)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=-5$
(3) $x^2-9=0$에서 $(x+3)(x-3)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=3$
(4) $-3x^2+21x-30=0$에서 $x^2-7x+10=0$
$(x-2)(x-5)=0$
$\therefore x=2$ 또는 $x=5$

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

(1) $x^2-10x+25=0$에서 $(x-5)^2=0$
$\therefore x=5$
(2) $3x^2+6x+3=0$에서 $x^2+2x+1=0$
$(x+1)^2=0$ $\therefore x=-1$
(3) $4x^2-4x+1=0$에서 $(2x-1)^2=0$
$\therefore x=\frac{1}{2}$
(4) $x^2-14x+49=0$에서 $(x-7)^2=0$
$\therefore x=7$

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

(1) $x^2+8x+16=0$에서 $(x+4)^2=0$
$\therefore x=-4$
(2) $4x^2-12x+9=0$에서 $(2x-3)^2=0$
$\therefore x=\frac{3}{2}$
(3) $25x^2-10x+1=0$에서 $(5x-1)^2=0$
$\therefore x=\frac{1}{5}$
(4) $16x^2+24x+9=0$에서 $(4x+3)^2=0$
$\therefore x=-\frac{3}{4}$

4-1 답 (1) 36 (2) ±6

(1) $k=\left(\frac{-12}{2}\right)^2=36$
(2) $\left(\frac{k}{2}\right)^2=9$에서 $k^2=36$ $\therefore k=\pm6$

4-2 답 (1) 5 (2) ±4

(1) $14-k=\left(\frac{-6}{2}\right)^2$에서 $14-k=9$ $\therefore k=5$
(2) $\left(\frac{k}{2}\right)^2=4$에서 $k^2=16$ $\therefore k=\pm4$

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크 p.109~p.110

01 ③ **02** ⑤ **03** ①
04 (1) $x=-1$ 또는 $x=\frac{3}{5}$ (2) $x=-3$ 또는 $x=5$ (3) $x=-2$
05 $x=1$ **06** 5 **07** -3 **08** $x=1$ **09** 3
10 2 **11** ④ **12** ③ **13** 5 **14** 12

01 주어진 이차방정식의 해를 각각 구하면 다음과 같다.
① $x=0$ 또는 $x=-3$ ② $x=2$ 또는 $x=3$
③ $x=2$ 또는 $x=-3$ ④ $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=2$
⑤ $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=-3$

02 주어진 이차방정식의 해를 각각 구하면 다음과 같다.
① $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=3$ ② $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=3$
③ $x=-1$ 또는 $x=-3$ ④ $x=1$ 또는 $x=-3$
⑤ $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=-3$

03 $(x+1)(x-4)=6$에서 $x^2-3x-4=6$
$x^2-3x-10=0$, $(x+2)(x-5)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=5$

04 (1) $5x^2+2x-3=0$에서 $(x+1)(5x-3)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{3}{5}$
(2) $x(x-5)=-3(x-5)$에서 $x^2-5x=-3x+15$
$x^2-2x-15=0$, $(x+3)(x-5)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=5$
(3) $x(x+4)=-4$에서 $x^2+4x=-4$
$x^2+4x+4=0$, $(x+2)^2=0$ $\therefore x=-2$

05 $x^2+4x-5=0$에서 $(x+5)(x-1)=0$
$\therefore x=-5$ 또는 $x=1$
$2x^2+x-3=0$에서 $(2x+3)(x-1)=0$
$\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=1$
따라서 공통인 해는 $x=1$이다.

06 $x^2+x-30=0$에서 $(x+6)(x-5)=0$
$\therefore x=-6$ 또는 $x=5$
$x^2-12x+35=0$에서 $(x-5)(x-7)=0$
$\therefore x=5$ 또는 $x=7$
따라서 두 이차방정식을 동시에 만족시키는 x의 값은 5이다.

07 $x^2+ax-3=0$에 $x=3$을 대입하면
$9+3a-3=0$, $3a=-6$ $\therefore a=-2$
즉 $x^2-2x-3=0$이므로 $(x+1)(x-3)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=3$ $\therefore b=-1$
$\therefore a+b=-2+(-1)=-3$

08 $2x^2+(a+1)x-2a-2=0$에 $x=-2$를 대입하면
$8-2(a+1)-2a-2=0$
$-4a=-4$ $\therefore a=1$
즉 $2x^2+2x-4=0$이므로
$x^2+x-2=0$, $(x+2)(x-1)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=1$
따라서 다른 한 근은 $x=1$이다.

09 $3x^2-x-10=0$에서 $(3x+5)(x-2)=0$
$\therefore x=-\frac{5}{3}$ 또는 $x=2$
이때 양수인 근은 $x=2$이므로
$x^2-2ax+5+a=0$에 $x=2$를 대입하면
$4-4a+5+a=0$, $-3a=-9$ $\therefore a=3$

10 $x^2+4x-5=0$에서 $(x+5)(x-1)=0$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=1$

이때 두 근 중 큰 근은 $x=1$이므로

$2x^2-4x+a=0$에 $x=1$을 대입하면

$2-4+a=0 \qquad \therefore a=2$

11 ④ $x^2-8x+16=0$에서 $(x-4)^2=0 \qquad \therefore x=4$

12 ① $9x^2-6x+1=0$에서 $(3x-1)^2=0 \qquad \therefore x=\frac{1}{3}$

② $x^2+12x+36=0$에서 $(x+6)^2=0 \qquad \therefore x=-6$

③ $9x^2-13x+4=0$에서 $(x-1)(9x-4)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=\frac{4}{9}$

④ $49x^2-14x+1=0$에서 $(7x-1)^2=0 \qquad \therefore x=\frac{1}{7}$

⑤ $25x^2+20x+4=0$에서 $(5x+2)^2=0 \qquad \therefore x=-\frac{2}{5}$

따라서 중근을 갖지 않는 것은 ③이다.

13 $x^2-2x+a=4x-7$, 즉 $x^2-6x+a+7=0$이 중근을 가지려면 $a+7=\left(\frac{-6}{2}\right)^2$, $a+7=9 \qquad \therefore a=2$

주어진 방정식에 $a=2$를 대입하면

$x^2-6x+9=0$에서 $(x-3)^2=0 \qquad \therefore x=3$, 즉 $m=3$

$\therefore a+m=2+3=5$

14 $(x-2)(x+2)=kx-20$, 즉 $x^2-kx+16=0$이 중근을 가지려면 $\left(\frac{-k}{2}\right)^2=16$, $k^2=64$

이때 $k>0$이므로 $k=8$

주어진 방정식에 $k=8$을 대입하면

$x^2-8x+16=0$에서 $(x-4)^2=0 \qquad \therefore x=4$, 즉 $m=4$

$\therefore k+m=8+4=12$

03 제곱근을 이용한 이차방정식의 풀이

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.111~p.112

1-1 답 (1) $x=\pm1$ (2) $x=\pm\sqrt{5}$ (3) $x=\pm\sqrt{7}$ (4) $x=\pm\frac{3}{4}$

(3) $3x^2-21=0$에서 $x^2=7 \qquad \therefore x=\pm\sqrt{7}$

(4) $16x^2-9=0$에서 $x^2=\frac{9}{16} \qquad \therefore x=\pm\frac{3}{4}$

1-2 답 (1) $x=\pm\sqrt{6}$ (2) $x=\pm2\sqrt{2}$ (3) $x=\pm\sqrt{5}$ (4) $x=\pm\frac{7}{2}$

(3) $2x^2-10=0$에서 $x^2=5 \qquad \therefore x=\pm\sqrt{5}$

(4) $4x^2-49=0$에서 $x^2=\frac{49}{4} \qquad \therefore x=\pm\frac{7}{2}$

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

(3) $x=-1$ 또는 $x=3$ (4) $x=\frac{-1\pm4\sqrt{5}}{2}$

(1) $(x+2)^2-2=0$에서 $(x+2)^2=2$

$x+2=\pm\sqrt{2} \qquad \therefore x=-2\pm\sqrt{2}$

(2) $(3x-5)^2=6$에서 $3x-5=\pm\sqrt{6}$

$3x=5\pm\sqrt{6} \qquad \therefore x=\frac{5\pm\sqrt{6}}{3}$

(3) $3(x-1)^2=12$에서 $(x-1)^2=4$

$x-1=\pm2 \qquad \therefore x=-1$ 또는 $x=3$

(4) $(2x+1)^2=80$에서 $2x+1=\pm4\sqrt{5}$

$2x=-1\pm4\sqrt{5} \qquad \therefore x=\frac{-1\pm4\sqrt{5}}{2}$

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

(3) $x=1\pm\sqrt{5}$ (4) $x=\frac{1\pm3\sqrt{3}}{2}$

(1) $(x-3)^2=1$에서 $x-3=\pm1$

$\therefore x=2$ 또는 $x=4$

(2) $\frac{1}{2}(x-5)^2=5$에서 $(x-5)^2=10$

$x-5=\pm\sqrt{10} \qquad \therefore x=5\pm\sqrt{10}$

(3) $4(x-1)^2=20$에서 $(x-1)^2=5$

$x-1=\pm\sqrt{5} \qquad \therefore x=1\pm\sqrt{5}$

(4) $(2x-1)^2=27$에서 $2x-1=\pm3\sqrt{3}$

$2x=1\pm3\sqrt{3} \qquad \therefore x=\frac{1\pm3\sqrt{3}}{2}$

3-1 답 2, 2, 9, 9, 3, 11, $-3\pm\sqrt{11}$

$3x^2+18x-6=0$

$x^2+6x-\boxed{2}=0$

x^2의 계수가 1이 되도록 양변을 3으로 나눈다.

$x^2+6x=\boxed{2}$

$x^2+6x+\boxed{9}=2+\boxed{9}$

$(x+\boxed{3})^2=\boxed{11}$

$x+3=\pm\sqrt{11}$

$\therefore x=\boxed{-3\pm\sqrt{11}}$

3-2 답 4, 4, 2, 7, $2\pm\sqrt{7}$

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

$x^2-4x=3$

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

$(x-\boxed{2})^2=\boxed{7}$

$x-2=\pm\sqrt{7}$

$\therefore x=\boxed{2\pm\sqrt{7}}$

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

(1) $x^2+8x+13=0$에서 $x^2+8x=-13$

$x^2+8x+16=-13+16$, $(x+4)^2=3$

$x+4=\pm\sqrt{3}$

$\therefore x=-4\pm\sqrt{3}$

(2) $3x^2-12x-18=0$에서 $x^2-4x-6=0$

$x^2-4x=6$, $x^2-4x+4=6+4$

$(x-2)^2=10$, $x-2=\pm\sqrt{10}$

$\therefore x=2\pm\sqrt{10}$

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

(1) $x^2+2x-4=0$에서 $x^2+2x=4$

$x^2+2x+1=4+1$, $(x+1)^2=5$

$x+1=\pm\sqrt{5}$

$\therefore x=-1\pm\sqrt{5}$

(2) $2x^2+12x+14=0$에서 $x^2+6x+7=0$

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

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

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

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크 p.113

01 0 **02** 5 **03** ㉠ 1 ㉡ 1 ㉢ $\frac{3}{2}$ ㉣ $-1\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$

04 (1) $x=-5\pm2\sqrt{7}$ (2) $x=-4\pm\sqrt{19}$ (3) $x=1\pm\sqrt{6}$

05 $a=1$, $b=\frac{5}{2}$ **06** 13 **07** 6 **08** 8

01 $2(x+2)^2=4$에서 $(x+2)^2=2$

$x+2=\pm\sqrt{2}$ $\therefore x=-2\pm\sqrt{2}$

따라서 $a=-2$, $b=2$이므로 $a+b=-2+2=0$

02 $(x+a)^2=7$에서 $x+a=\pm\sqrt{7}$

$\therefore x=-a\pm\sqrt{7}$

이때 $-a\pm\sqrt{7}=2\pm\sqrt{b}$이므로 $a=-2$, $b=7$

$\therefore a+b=-2+7=5$

03 $2x^2+4x-1=0$에서 $x^2+2x-\frac{1}{2}=0$

$x^2+2x=\frac{1}{2}$, x^2+2x+㉠ $\underline{1}=\frac{1}{2}+$㉠ $\underline{1}$

$(x+$㉡ $\underline{1})^2=$㉢ $\underline{\frac{3}{2}}$, $x+1=\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$

$\therefore x=$㉣ $\underline{-1\pm\frac{\sqrt{6}}{2}}$

04 (1) $x^2+10x-3=0$에서 $x^2+10x=3$

$x^2+10x+25=3+25$, $(x+5)^2=28$

$x+5=\pm2\sqrt{7}$ $\therefore x=-5\pm2\sqrt{7}$

(2) $3x^2+24x-9=0$에서 $x^2+8x=3$

$x^2+8x+16=3+16$, $(x+4)^2=19$

$x+4=\pm\sqrt{19}$ $\therefore x=-4\pm\sqrt{19}$

(3) $2x(x-2)=10$에서 $x^2-2x=5$

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

$x-1=\pm\sqrt{6}$ $\therefore x=1\pm\sqrt{6}$

05 $2x^2-4x-3=0$에서 $x^2-2x-\frac{3}{2}=0$

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

$(x-1)^2=\frac{5}{2}$ $\therefore a=1$, $b=\frac{5}{2}$

06 $x^2+4x-7=0$에서 $x^2+4x=7$

$x^2+4x+4=7+4$, $(x+2)^2=11$

따라서 $a=-2$, $b=11$이므로

$b-a=11-(-2)=13$

07 $3x^2+2x-2=0$에서 $x^2+\frac{2}{3}x-\frac{2}{3}=0$

$x^2+\frac{2}{3}x=\frac{2}{3}$, $x^2+\frac{2}{3}x+\frac{1}{9}=\frac{2}{3}+\frac{1}{9}$

$\left(x+\frac{1}{3}\right)^2=\frac{7}{9}$, $x+\frac{1}{3}=\pm\frac{\sqrt{7}}{3}$ $\therefore x=\frac{-1\pm\sqrt{7}}{3}$

따라서 $a=-1$, $b=7$이므로 $a+b=-1+7=6$

08 $x^2-5x+8=3x$에서 $x^2-8x=-8$

$x^2-8x+16=-8+16$, $(x-4)^2=8$

$x-4=\pm2\sqrt{2}$ $\therefore x=4\pm2\sqrt{2}$

따라서 $a=4$, $b=2$이므로 $ab=4\times2=8$

04 근의 공식을 이용한 이차방정식의 풀이

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.114~p.115

1-1 답 (1) $x=\frac{-3\pm2\sqrt{3}}{3}$ (2) $x=-4$ 또는 $x=1$

(1) $a=3$, $b=6$, $c=-1$이므로

$$x=\frac{-6\pm\sqrt{6^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}=\frac{-6\pm\sqrt{48}}{6}$$

$$=\frac{-6\pm4\sqrt{3}}{6}=\frac{-3\pm2\sqrt{3}}{3}$$

(2) $a=1$, $b=3$, $c=-4$이므로

$$x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times1\times(-4)}}{2\times1}$$

$$=\frac{-3\pm\sqrt{25}}{2}=\frac{-3\pm5}{2}$$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=1$

다른 풀이

(1) 짝수 공식을 이용하면 $a=3$, $b'=\frac{6}{2}=3$, $c=-1$이므로

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

$$=\frac{-3\pm\sqrt{12}}{3}=\frac{-3\pm2\sqrt{3}}{3}$$

1-2 답 (1) $x=\frac{1\pm\sqrt{29}}{2}$ (2) $x=\frac{5\pm\sqrt{21}}{2}$

(1) $a=1$, $b=-1$, $c=-7$이므로

$$x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-7)}}{2\times1}=\frac{1\pm\sqrt{29}}{2}$$

(2) $a=1$, $b=-5$, $c=1$이므로

$$x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times1\times1}}{2\times1}=\frac{5\pm\sqrt{21}}{2}$$

2-1 답 (1) $x=\frac{5\pm\sqrt{22}}{3}$ (2) $x=-3$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ (3) $x=1$

(1) $0.3x^2=x-0.1$의 양변에 10을 곱하면

$3x^2=10x-1$, $3x^2-10x+1=0$

$\therefore x=\frac{-(-10)\pm\sqrt{(-10)^2-4\times3\times1}}{2\times3}=\frac{10\pm\sqrt{88}}{6}$

$=\frac{10\pm2\sqrt{22}}{6}=\frac{5\pm\sqrt{22}}{3}$

(2) $\frac{1}{5}x^2+\frac{1}{2}x-\frac{3}{10}=0$의 양변에 10을 곱하면

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

$\therefore x=-3$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

(3) $4(x^2-1)=(x-1)(3x+5)$에서

$4x^2-4=3x^2+2x-5$

$x^2-2x+1=0$, $(x-1)^2=0$ $\quad\therefore x=1$

2-2 답 (1) $x=\frac{5\pm\sqrt{31}}{2}$ (2) $x=\frac{-2\pm\sqrt{58}}{6}$ (3) $x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{2}$

(1) $0.2x^2-x=0.3$의 양변에 10을 곱하면

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

$\therefore x=\frac{-(-10)\pm\sqrt{(-10)^2-4\times2\times(-3)}}{2\times2}$

$=\frac{10\pm\sqrt{124}}{4}=\frac{10\pm2\sqrt{31}}{4}=\frac{5\pm\sqrt{31}}{2}$

(2) $\frac{1}{2}x^2+\frac{1}{3}x-\frac{3}{4}=0$의 양변에 12를 곱하면

$6x^2+4x-9=0$

$\therefore x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times6\times(-9)}}{2\times6}=\frac{-4\pm\sqrt{232}}{12}$

$=\frac{-4\pm2\sqrt{58}}{12}=\frac{-2\pm\sqrt{58}}{6}$

(3) $x(1-x)=(x+2)(x-3)$에서

$x-x^2=x^2-x-6$, $-2x^2+2x+6=0$, $x^2-x-3=0$

$\therefore x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-3)}}{2\times1}$

$=\frac{1\pm\sqrt{13}}{2}$

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

(1) $(x+5)^2-(x+5)-6=0$에서

$x+5=A$로 놓으면 $A^2-A-6=0$

$(A+2)(A-3)=0$ $\quad\therefore A=-2$ 또는 $A=3$

즉 $x+5=-2$ 또는 $x+5=3$이므로

$x=-7$ 또는 $x=-2$

(2) $3(x-1)^2-(x-1)=2$에서

$x-1=A$로 놓으면 $3A^2-A-2=0$

$(3A+2)(A-1)=0$ $\quad\therefore A=-\frac{2}{3}$ 또는 $A=1$

즉 $x-1=-\frac{2}{3}$ 또는 $x-1=1$이므로

$x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$

다른 풀이

공통부분을 한 문자로 놓지 않고 식을 모두 전개하여 풀 수도 있다.

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

(1) $2(x+2)^2-5(x+2)-3=0$에서

$x+2=A$로 놓으면 $2A^2-5A-3=0$

$(2A+1)(A-3)=0$ $\quad\therefore A=-\frac{1}{2}$ 또는 $A=3$

즉 $x+2=-\frac{1}{2}$ 또는 $x+2=3$이므로

$x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=1$

(2) $(x-1)^2-2(x-1)=15$에서

$x-1=A$로 놓으면 $A^2-2A-15=0$

$(A+3)(A-5)=0$ $\quad\therefore A=-3$ 또는 $A=5$

즉 $x-1=-3$ 또는 $x-1=5$이므로

$x=-2$ 또는 $x=6$

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크 p.116

01 24	02 78	03 13	04 ③	05 15
06 0	07 ④	08 0		

01 $x=\frac{-(-10)\pm\sqrt{(-10)^2-4\times3\times2}}{2\times3}=\frac{10\pm\sqrt{76}}{6}$

$=\frac{10\pm2\sqrt{19}}{6}=\frac{5\pm\sqrt{19}}{3}$

따라서 $A=5$, $B=19$이므로 $A+B=5+19=24$

02 $x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times2\times(-6)}}{2\times2}=\frac{-5\pm\sqrt{73}}{4}$

따라서 $A=-5$, $B=73$이므로 $B-A=73-(-5)=78$

03 $x=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-4\times a\times(-3)}}{2\times a}=\frac{2\pm\sqrt{4+12a}}{2a}$

$=\frac{2\pm2\sqrt{1+3a}}{2a}=\frac{1\pm\sqrt{1+3a}}{a}$

이때 $\frac{1\pm\sqrt{1+3a}}{a}=\frac{1\pm\sqrt{b}}{3}$이므로

$a=3$, $1+3a=b$ $\quad\therefore a=3$, $b=10$

$\therefore a+b=3+10=13$

04 $x=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-4\times2\times(-k)}}{2\times2}=\frac{2\pm\sqrt{4+8k}}{4}$

$=\frac{2\pm2\sqrt{1+2k}}{4}=\frac{1\pm\sqrt{1+2k}}{2}$

이때 $\frac{1\pm\sqrt{1+2k}}{2}=\frac{A\pm\sqrt{7}}{2}$이므로

$1=A$, $1+2k=7$ $\quad\therefore A=1$, $k=3$

05 $\frac{1}{5}x^2-0.1x=\frac{x}{2}-0.2$의 양변에 10을 곱하면
$2x^2-x=5x-2$, $2x^2-6x+2=0$, $x^2-3x+1=0$
$\therefore x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times1\times1}}{2\times1}=\frac{3\pm\sqrt{5}}{2}$
따라서 $A=3$, $B=5$이므로 $AB=3\times5=15$

06 $\frac{1}{2}x^2-x+\frac{1}{3}=0$의 양변에 6을 곱하면
$3x^2-6x+2=0$
$\therefore x=\frac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times3\times2}}{2\times3}=\frac{6\pm\sqrt{12}}{6}$
$=\frac{6\pm2\sqrt{3}}{6}=\frac{3\pm\sqrt{3}}{3}$
따라서 $A=3$, $B=3$이므로 $A-B=3-3=0$

07 $(x-4)^2-8(x-4)+15=0$에서
$x-4=A$로 놓으면 $A^2-8A+15=0$
$(A-3)(A-5)=0$ $\therefore A=3$ 또는 $A=5$
즉 $x-4=3$ 또는 $x-4=5$이므로
$x=7$ 또는 $x=9$

08 $(x+2)^2-9(x+2)=-14$에서
$x+2=A$로 놓으면 $A^2-9A+14=0$
$(A-2)(A-7)=0$ $\therefore A=2$ 또는 $A=7$
즉 $x+2=2$ 또는 $x+2=7$이므로
$x=0$ 또는 $x=5$
따라서 두 근의 곱은 $0\times5=0$

05 이차방정식의 활용(1)

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.117~p.118

개념 적용하기

$ax^2+bx+c=0$	a, b, c의 값	b^2-4ac의 값	근의 개수	근
$3x^2-7x+2=0$	$a=3, b=-7, c=2$	25	2	$x=2$ 또는 $x=\frac{1}{3}$
$x^2-6x+9=0$	$a=1, b=-6, c=9$	0	1	$x=3$
$2x^2+x+3=0$	$a=2, b=1, c=3$	-23	0	없다.

1-1 답 (1) $k<\frac{5}{4}$ (2) $k=\frac{5}{4}$ (3) $k\le\frac{5}{4}$ (4) $k>\frac{5}{4}$
$a=1$, $b=-3$, $c=k+1$이므로
$b^2-4ac=(-3)^2-4\times1\times(k+1)=5-4k$
(1) $5-4k>0$에서 $k<\frac{5}{4}$
(2) $5-4k=0$에서 $k=\frac{5}{4}$
(3) $5-4k\ge0$에서 $k\le\frac{5}{4}$
(4) $5-4k<0$에서 $k>\frac{5}{4}$

1-2 답 (1) $k<9$ (2) $k=9$ (3) $k\le9$ (4) $k>9$
$a=1$, $b=6$, $c=k$이므로
$b^2-4ac=6^2-4\times1\times k=36-4k$
(1) $36-4k>0$에서 $k<9$
(2) $36-4k=0$에서 $k=9$
(3) $36-4k\ge0$에서 $k\le9$
(4) $36-4k<0$에서 $k>9$

2-1 답 (1) $x^2+x-6=0$ (2) $3x^2-12x-15=0$
(1) $(x+3)(x-2)=0$ $\therefore x^2+x-6=0$
(2) $3(x+1)(x-5)=0$ $\therefore 3x^2-12x-15=0$

2-2 답 (1) $x^2-36=0$ (2) $2x^2+2x-24=0$
(1) $(x+6)(x-6)=0$ $\therefore x^2-36=0$
(2) $2(x-3)(x+4)=0$ $\therefore 2x^2+2x-24=0$

3-1 답 (1) $x^2+6x+9=0$ (2) $-\frac{1}{2}x^2+2x-2=0$
(1) $(x+3)^2=0$ $\therefore x^2+6x+9=0$
(2) $-\frac{1}{2}(x-2)^2=0$ $\therefore -\frac{1}{2}x^2+2x-2=0$

3-2 답 (1) $x^2-10x+25=0$ (2) $-4x^2-8x-4=0$
(1) $(x-5)^2=0$ $\therefore x^2-10x+25=0$
(2) $-4(x+1)^2=0$ $\therefore -4x^2-8x-4=0$

4-1 답 -3
두 근이 $\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{4}$이고 x^2의 계수가 8인 이차방정식은
$8\left(x-\frac{1}{2}\right)\left(x+\frac{1}{4}\right)=0$에서 $8x^2-2x-1=0$
따라서 $a=-2$, $b=-1$이므로
$a+b=-2+(-1)=-3$

4-2 답 24
두 근이 -1, 3이고 x^2의 계수가 2인 이차방정식은
$2(x+1)(x-3)=0$에서 $2x^2-4x-6=0$
따라서 $a=-4$, $b=-6$이므로
$ab=-4\times(-6)=24$

STEP 2 교과서 문제로 **개념 체크** p.119

01 ① **02** ④ **03** ③ **04** ⑤ **05** ⑤

06 $-\frac{1}{2}$

01 $(-2)^2-4\times1\times(2+k)>0$, $4-8-4k>0$

$-4k>4$ $\quad\therefore k<-1$

02 $4^2-4\times1\times k>0$, $-4k>-16$ $\quad\therefore k<4$

따라서 k의 값 중 가장 큰 정수는 3이다.

03 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$의 꼴에서 b^2-4ac의 부호를 살펴보면

① $(-9)^2-4\times6\times2=33>0$

② $(-4)^2-4\times2\times(-1)=24>0$

③ $1^2-4\times1\times1=-3<0$

④ $(-4)^2-4\times1\times4=0$

⑤ $(-3)^2-4\times1\times(-2)=17>0$

따라서 근이 없는 것은 ③이다.

04 $(-10)^2-4\times1\times(15-m)\geq0$, $100-60+4m\geq0$

$4m\geq-40$ $\quad\therefore m\geq-10$

따라서 m의 값이 될 수 있는 것은 ⑤ -5이다.

05 $\left(x-\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{3}\right)=0$에서 $x^2-\frac{5}{6}x+\frac{1}{6}=0$이므로

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

즉 $bx^2+ax-4=0$에서 $\frac{1}{6}x^2-\frac{5}{6}x-4=0$

양변에 6을 곱하면 $x^2-5x-24=0$, $(x+3)(x-8)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=8$

따라서 두 근의 차는 $8-(-3)=11$

06 $3(x+1)^2=0$에서 $3x^2+6x+3=0$이므로 $a=6$, $b=3$

즉 $ax^2+bx-3=0$에서 $6x^2+3x-3=0$

양변을 3으로 나누면 $2x^2+x-1=0$

$(x+1)(2x-1)=0$ $\quad\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

따라서 두 근의 합은 $-1+\frac{1}{2}=-\frac{1}{2}$

06 이차방정식의 활용(2)

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.120

1-1 답 **5, 6**

연속하는 두 자연수를 x, $x+1$이라 하면

$x^2+(x+1)^2=61$

$2x^2+2x-60=0$, $x^2+x-30=0$

$(x+6)(x-5)=0$ $\quad\therefore x=-6$ 또는 $x=5$

이때 x는 자연수이므로 $x=5$

따라서 연속하는 두 자연수는 5, 6이다.

1-2 답 **7**

어떤 자연수를 x라 하면 $x^2=4x+21$

$x^2-4x-21=0$, $(x+3)(x-7)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=7$

이때 x는 자연수이므로 $x=7$

따라서 어떤 자연수는 7이다.

2-1 답 **십삼각형**

$\frac{n(n-3)}{2}=65$에서 $n^2-3n-130=0$

$(n+10)(n-13)=0$ $\quad\therefore n=-10$ 또는 $n=13$

이때 $n>3$이므로 $n=13$

따라서 구하는 다각형은 십삼각형이다.

2-2 답 **12**

$\frac{n(n+1)}{2}=78$에서 $n^2+n-156=0$

$(n+13)(n-12)=0$ $\quad\therefore n=-13$ 또는 $n=12$

이때 n은 자연수이므로 $n=12$

따라서 1부터 12까지의 자연수를 더해야 한다.

STEP 2 교과서 문제로 **개념 체크** p.121~p.122

01 5, 7, 9 **02** 10, 11, 12 **03** 14세 **04** 10

05 (1) 5초 또는 7초 (2) 12초 **06** (1) 2초 또는 6초 (2) 8초

07 1 cm **08** 8 m **09** 2 **10** 4 m **11** 3 cm

12 11 cm

01 연속하는 세 홀수를 $x-2$, x, $x+2$라 하면

$(x+2)^2=2x(x-2)+11$

$x^2+4x+4=2x^2-4x+11$

$-x^2+8x-7=0$, $x^2-8x+7=0$

$(x-1)(x-7)=0$ $\quad\therefore x=1$ 또는 $x=7$

이때 $x\geq3$이므로 $x=7$

따라서 연속하는 세 홀수는 5, 7, 9이다.

02 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1$이라 하면

$20x=(x-1)^2+(x+1)^2-24$

$20x=x^2-2x+1+x^2+2x+1-24$

$-2x^2+20x+22=0$, $x^2-10x-11=0$

$(x+1)(x-11)=0$ $\quad\therefore x=-1$ 또는 $x=11$

이때 x는 자연수이므로 $x=11$

따라서 연속하는 세 자연수는 10, 11, 12이다.

03 언니의 나이를 x세라 하면 동생의 나이는 $(x-6)$세이므로

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

$x^2=3x^2-36x+108+4$, $-2x^2+36x-112=0$

$x^2-18x+56=0$, $(x-4)(x-14)=0$

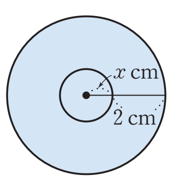
$\therefore x=4$ 또는 $x=14$
이때 $x>6$이므로 $x=14$
따라서 언니의 나이는 14세이다.

04 한 학급이 받는 농구공의 개수를 x라 하면 학급의 수는 $x+2$이므로
$x(x+2)=120$
$x^2+2x-120=0$, $(x+12)(x-10)=0$
$\therefore x=-12$ 또는 $x=10$
이때 x는 자연수이므로 $x=10$
따라서 한 학급이 받는 농구공의 개수는 10이다.

05 (1) 공의 높이가 175 m이므로
$60t-5t^2=175$에서 $t^2-12t+35=0$
$(t-5)(t-7)=0 \qquad \therefore t=5$ 또는 $t=7$
따라서 공의 높이가 지면으로부터 175 m가 되는 것은 공을 쏘아 올린 지 5초 후 또는 7초 후이다.
(2) 공이 땅에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로
$60t-5t^2=0$에서 $t^2-12t=0$
$t(t-12)=0 \qquad \therefore t=0$ 또는 $t=12$
따라서 공이 다시 땅에 떨어지는 것은 공을 쏘아 올린 지 12초 후이다.

06 (1) 공의 높이가 60 m이므로
$40t-5t^2=60$에서 $t^2-8t+12=0$
$(t-2)(t-6)=0 \qquad \therefore t=2$ 또는 $t=6$
따라서 공의 높이가 지면으로부터 60 m가 되는 것은 공을 쏘아 올린 지 2초 후 또는 6초 후이다.
(2) 공이 땅에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로
$40t-5t^2=0$에서 $t^2-8t=0$
$t(t-8)=0 \qquad \therefore t=0$ 또는 $t=8$
따라서 공이 다시 땅에 떨어지는 것은 공을 쏘아 올린 지 8초 후이다.

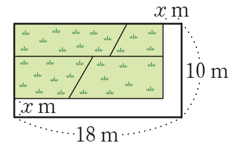
07 처음 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면 $\pi(x+2)^2=9\pi x^2$



$x^2+4x+4=9x^2$, $-8x^2+4x+4=0$
$2x^2-x-1=0$, $(2x+1)(x-1)=0$
$\therefore x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=1$
이때 $x>0$이므로 $x=1$
따라서 처음 원의 반지름의 길이는 1 cm이다.

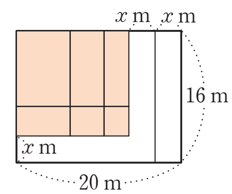
08 처음 꽃밭의 한 변의 길이를 x m라 하면
$(x+2)(x-3)=50$
$x^2-x-56=0$, $(x+7)(x-8)=0$
$\therefore x=-7$ 또는 $x=8$
이때 $x>3$이므로 $x=8$
$x-3>0$이므로 $x>3$
따라서 처음 꽃밭의 한 변의 길이는 8 m이다.

09 주어진 그림을 오른쪽과 같이 변형할 수 있으므로



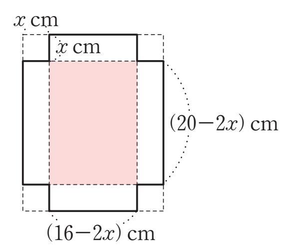
$(18-x)(10-x)=128$
$x^2-28x+52=0$
$(x-2)(x-26)=0$
$\therefore x=2$ 또는 $x=26$
이때 $0<x<10$이므로 $x=2$
$10-x>0$이므로 $x<10$

10 길의 폭을 x m라 하면 주어진 그림을 오른쪽과 같이 변형할 수 있으므로



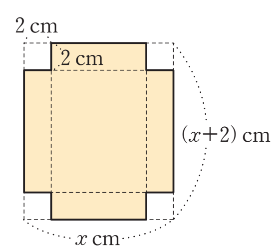
$(20-2x)(16-x)=144$
$2x^2-52x+176=0$
$x^2-26x+88=0$
$(x-4)(x-22)=0$
$\therefore x=4$ 또는 $x=22$
이때 $0<x<10$이므로 $x=4$
$20-2x>0$이므로 $x<10$
따라서 길의 폭은 4 m이다.

11 잘라 낸 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 상자의 밑면의 가로의 길이는 $(16-2x)$ cm, 세로의 길이는 $(20-2x)$ cm이므로



$(16-2x)(20-2x)=140$
$4x^2-72x+180=0$
$x^2-18x+45=0$
$(x-3)(x-15)=0$
$\therefore x=3$ 또는 $x=15$
이때 $0<x<8$이므로 $x=3$
$16-2x>0$이므로 $x<8$
따라서 네 귀퉁이에서 한 변의 길이가 3 cm인 정사각형을 잘랐다.

12 처음 직사각형 모양의 종이의 가로의 길이를 x cm라 하면 세로의 길이는 $(x+2)$ cm이므로



$x(x+2)-2^2\times 4=127$
$x^2+2x-143=0$
$(x+13)(x-11)=0$
$\therefore x=-13$ 또는 $x=11$
이때 $x>4$이므로 $x=11$
따라서 처음 직사각형 모양의 종이의 가로의 길이는 11 cm이다.

잠깐! 실력문제 속 **유형 해결원리** p. 123

1 -28　**2** (1) 5 (2) 23

1 $x^2+2x-1=0$에 $x=a$를 대입하면
$a^2+2a-1=0$에서 $a^2+2a=1$
$\therefore a^2+2a+3=4$
$2x^2-5x+3=0$에 $x=b$를 대입하면
$2b^2-5b+3=0$에서 $2b^2-5b=-3$
$\therefore 2b^2-5b-4=-7$
$\therefore (a^2+2a+3)(2b^2-5b-4)=4\times(-7)=-28$

2 (1) $x^2-5x+1=0$에 $x=a$를 대입하면
$a^2-5a+1=0$
이때 $a\neq0$이므로 양변을 a로 나누면
$a-5+\frac{1}{a}=0$　$\therefore a+\frac{1}{a}=5$
(2) $a^2+\frac{1}{a^2}=\left(a+\frac{1}{a}\right)^2-2=5^2-2=23$

STEP 3 기출 문제로 **실력 체크** p. 124～p. 126

01 16	**02** 14	**03** $x=3$ 또는 $x=7$		**04** -1
05 1	**06** ①	**07** 4	**08** $a=-2$, $b=-4$	
09 2, 8	**10** $p=4$, $q=-\frac{1}{4}$		**11** ③, ⑤	**12** 5개
13 1	**14** -21	**15** $\frac{2}{3}$	**16** 3초	**17** 5 cm
18 4초				

01 $x^2+2x-4=0$에 $x=m$을 대입하면
$m^2+2m-4=0$에서 $m^2+2m=4$
$x^2-2x-3=0$에 $x=n$을 대입하면
$n^2-2n-3=0$에서 $n^2-2n=3$
$\therefore n^2-2n+1=4$
$\therefore (m^2+2m)(n^2-2n+1)=4\times4=16$

02 $x^2+4x+1=0$에 $x=n$을 대입하면
$n^2+4n+1=0$
이때 $n\neq0$이므로 양변을 n으로 나누면
$n+4+\frac{1}{n}=0$　$\therefore n+\frac{1}{n}=-4$
$\therefore n^2+\frac{1}{n^2}=\left(n+\frac{1}{n}\right)^2-2=(-4)^2-2=14$

03 $x^2+8x+15=0$에서
$(x+3)(x+5)=0$　$\therefore x=-3$ 또는 $x=-5$
이때 $a<b$이므로 $a=-5$, $b=-3$
따라서 $x^2-10x+21=0$이므로
$(x-3)(x-7)=0$　$\therefore x=3$ 또는 $x=7$

04 $(a+2)x^2-a^2x-12=0$에 $x=-3$을 대입하면
$9(a+2)+3a^2-12=0$, $a^2+3a+2=0$
$(a+1)(a+2)=0$　$\therefore a=-1$ 또는 $a=-2$
그런데 $a+2\neq0$, 즉 $a\neq-2$이므로 $a=-1$

05 $y=ax+1$에 $x=1-a$, $y=a^2$을 대입하면
$a^2=a(1-a)+1$
$a^2=a-a^2+1$, $2a^2-a-1=0$
$(2a+1)(a-1)=0$　$\therefore a=-\frac{1}{2}$ 또는 $a=1$
이때 일차함수 $y=ax+1$의 그래프가 제4사분면을 지나지 않으므로 $a>0$이어야 한다.
$\therefore a=1$

06 $(x-2)^2=3+k$가 해를 가지려면
$3+k\geq0$　$\therefore k\geq-3$
따라서 k의 값이 될 수 없는 것은 ① -4이다.

07 $4(x-2)^2=a$에서 $(x-2)^2=\frac{a}{4}$
$x-2=\pm\frac{\sqrt{a}}{2}$　$\therefore x=2\pm\frac{\sqrt{a}}{2}$
이때 두 근의 차가 2이므로
$2+\frac{\sqrt{a}}{2}-\left(2-\frac{\sqrt{a}}{2}\right)=2$
$\sqrt{a}=2$　$\therefore a=4$

08 $x^2+ax+b=0$에서 $x^2+ax=-b$
$x^2+ax+\left(\frac{a}{2}\right)^2=-b+\left(\frac{a}{2}\right)^2$
$\left(x+\frac{a}{2}\right)^2=\frac{-4b+a^2}{4}$
$x+\frac{a}{2}=\pm\frac{\sqrt{a^2-4b}}{2}$
$\therefore x=\frac{-a\pm\sqrt{a^2-4b}}{2}$
이때 $x=1\pm\sqrt{5}$이므로
$-\frac{a}{2}=1$에서 $a=-2$
$\frac{\sqrt{a^2-4b}}{2}=\sqrt{5}$에 $a=-2$를 대입하면
$\frac{\sqrt{4-4b}}{2}=\sqrt{5}$, $\sqrt{4-4b}=2\sqrt{5}$
$4-4b=20$　$\therefore b=-4$

09 $(x-5)^2=2k$에서 $x-5=\pm\sqrt{2k}$
$\therefore x=5\pm\sqrt{2k}$
이때 해가 모두 자연수가 되려면 $k=2\times$(자연수)^2 꼴이면서 $\sqrt{2k}$는 5보다 작아야 하므로
$\sqrt{2k}<5$, $2k<25$　$\therefore k<\frac{25}{2}$
따라서 자연수 k의 값은 $2\times1^2=2$, $2\times2^2=8$

10 $x=\dfrac{-(-p)\pm\sqrt{(-p)^2-4\times3\times q}}{2\times3}=\dfrac{p\pm\sqrt{p^2-12q}}{6}$

이때 $\dfrac{p\pm\sqrt{p^2-12q}}{6}=\dfrac{4\pm\sqrt{19}}{6}$이므로

$p=4,\ p^2-12q=19$ $\therefore p=4,\ q=-\dfrac{1}{4}$

11 $x+y=A$로 놓으면

$A(A-5)-6=0,\ A^2-5A-6=0$

$(A-6)(A+1)=0$ $\therefore A=6$ 또는 $A=-1$

$\therefore x+y=6$ 또는 $x+y=-1$

12 $(x-4)(x+1)=3x-6$에서

$x^2-3x-4=3x-6,\ x^2-6x+2=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times1\times2}}{2\times1}=\dfrac{6\pm2\sqrt{7}}{2}=3\pm\sqrt{7}$

이때 $2<\sqrt{7}<3$에서 $-3<-\sqrt{7}<-2$이므로

$0<3-\sqrt{7}<1,\ 5<3+\sqrt{7}<6$

따라서 두 근 $3-\sqrt{7}$과 $3+\sqrt{7}$ 사이에 있는 정수는 1, 2, 3, 4, 5의 5개이다.

13 $\{-2(k-1)\}^2-4\times(k-1)\times3=0$에서 $k^2-5k+4=0$

$(k-4)(k-1)=0$ $\therefore k=4$ 또는 $k=1$

이때 $k-1\neq0$에서 $k\neq1$이므로 $k=4$

즉 $3x^2-6x+3=0$에서 $x^2-2x+1=0$

$(x-1)^2=0$ $\therefore x=1$ $\therefore a=1$

14 민재는 상수항을 제대로 보았으므로

$(x+4)(x-7)=0$, 즉 $x^2-3x-28=0$에서 $b=-28$

민준이는 x의 계수를 제대로 보았으므로

$(x+8)(x-1)=0$, 즉 $x^2+7x-8=0$에서 $a=7$

$\therefore a+b=7+(-28)=-21$

15 이차방정식의 두 해의 비가 1 : 3이므로

두 해를 $k,\ 3k\ (k\neq0)$라 하면

$x^2-(a+2)x+2a=(x-k)(x-3k)$

즉 $x^2-(a+2)x+2a=x^2-4kx+3k^2$이므로

$-(a+2)=-4k$에서 $k=\dfrac{a+2}{4}$

$2a=3k^2$에서 $2a=3\times\left(\dfrac{a+2}{4}\right)^2$

$3a^2-20a+12=0,\ (a-6)(3a-2)=0$

$\therefore a=6$ 또는 $a=\dfrac{2}{3}$

이때 $a<2$이므로 $a=\dfrac{2}{3}$

16 t초 후에 높이가 90 m인 곳을 지난다고 하면

$45t-5t^2=90$에서 $t^2-9t+18=0$

$(t-3)(t-6)=0$ $\therefore t=3$ 또는 $t=6$

따라서 높이가 90 m 이상인 지점을 지나는 것은 3초 후부터 6초 후까지이므로 3초 동안이다.

17 가장 작은 반원의 반지름의 길이를 x cm라 하면 두 번째로 큰 반원의 반지름의 길이는

$\dfrac{1}{2}\times(30-2x)=15-x\ (\text{cm})$이므로

$\dfrac{1}{2}\times\pi\times15^2-\left\{\dfrac{1}{2}\times\pi\times x^2+\dfrac{1}{2}\times\pi\times(15-x)^2\right\}=50\pi$

$x^2-15x+50=0,\ (x-5)(x-10)=0$

$\therefore x=5$ 또는 $x=10$

이때 $0<x<\dfrac{15}{2}$이므로 $x=5$

따라서 가장 작은 반원의 반지름의 길이는 5 cm이다.

> **참고**
> 가장 작은 반원은 두 번째로 큰 반원보다 반지름의 길이가 짧으므로 $x<15-x,\ 2x<15$ $\therefore x<\dfrac{15}{2}$
> 따라서 $0<x<\dfrac{15}{2}$이다.

18 △PBQ의 넓이가 48 cm²가 될 때까지 걸리는 시간을 x초라 하면

$\overline{\text{BP}}=(16-2x)$ cm, $\overline{\text{BQ}}=3x$ cm이므로

$\dfrac{1}{2}\times(16-2x)\times3x=48,\ -3x^2+24x=48$

$3x^2-24x+48=0,\ x^2-8x+16=0$

$(x-4)^2=0$ $\therefore x=4$

따라서 구하는 시간은 4초이다.

중단원 개념 확인 p. 127

1 (1) × (2) × (3) × (4) ○ (5) × (6) ○

2 (가) $-\dfrac{c}{a}$ (나) $\dfrac{b}{2a}$ (다) b^2-4ac (라) $-b$

1 (1) $2x^2-3x+1$은 이차식이다.

(2) $(x-1)^2=x^2$에서 $-2x+1=0$이므로 이차방정식이 아니다.

(3) $x^2+4x=0$에서 $x(x+4)=0$

$x=0$ 또는 $x+4=0$ $\therefore x=0$ 또는 $x=-4$

(4) $2x^2+4x+2=0$에서 $x^2+2x+1=0$

$(x+1)^2=0$ $\therefore x=-1$

(5) $x^2=9$에서 $x^2-9=0$

$(x+3)(x-3)=0$ $\therefore x=-3$ 또는 $x=3$

> **참고**
> (3) $x^2+4x=0$에 $x=0$을 대입하면 $0^2+4\times0=0$이므로 등식이 성립한다. 따라서 $x=0$이므로 양변을 x로 나눌 수 없다.

FINISH **중단원 마무리 문제** p. 128~p. 130

01 ⑤	**02** ②	**03** ②	**04** ⑤	**05** ①
06 27	**07** 2개	**08** ①, ⑤	**09** ⑤	**10** 15
11 ⑤	**12** 7	**13** ③	**14** -2	**15** 10, 11, 12
16 2초	**17** $x=2$	**18** $x=2\pm\sqrt{5}$		**19** -3
20 $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$		**21** $x=-4$ 또는 $x=6$		**22** 8 cm

01 ④ $6x^2+2x-1=0$ ➡ 이차방정식
⑤ $-x+1=0$ ➡ 일차방정식
따라서 이차방정식이 아닌 것은 ⑤이다.

02 $(ax+1)(2x-1)=-x^2+2x$에서
$2ax^2+(-a+2)x-1=-x^2+2x$
$(2a+1)x^2-ax-1=0$
이때 x^2의 계수가 0이 아니어야 하므로
$2a+1\neq0 \quad \therefore a\neq-\frac{1}{2}$

03 $3x^2+(a+1)x-4a+3=0$에 $x=-1$을 대입하면
$3-(a+1)-4a+3=0$
$-5a=-5 \quad \therefore a=1$

04 $x(x-5)=0$에서 $x=0$ 또는 $x-5=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=5$

05 $2x^2-11x-21=0$에서 $(2x+3)(x-7)=0$
$\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=7$
이때 두 근 중 양수인 근은 $x=7$이므로
$x^2-ax+7=0$에 $x=7$을 대입하면
$49-7a+7=0,\ -7a=-56 \quad \therefore a=8$

06 $x^2+2x+a=0$에 $x=3$을 대입하면
$9+6+a=0 \quad \therefore a=-15$
즉 $x^2+2x-15=0$에서
$(x+5)(x-3)=0 \quad \therefore x=-5$ 또는 $x=3$
따라서 다른 한 근은 $x=-5$이므로
$x^2+bx+35=0$에 $x=-5$를 대입하면
$25-5b+35=0,\ -5b=-60 \quad \therefore b=12$
$\therefore b-a=12-(-15)=27$

07 ㉠ $x^2+6x-16=0$에서
$(x-2)(x+8)=0 \quad \therefore x=2$ 또는 $x=-8$
㉡ $3x^2=27$에서 $x^2-9=0$
$(x+3)(x-3)=0 \quad \therefore x=-3$ 또는 $x=3$
㉢ $x^2-12x=-36$에서 $x^2-12x+36=0$
$(x-6)^2=0 \quad \therefore x=6$
㉣ $9-x^2=4(x+3)$에서 $x^2+4x+3=0$
$(x+1)(x+3)=0 \quad \therefore x=-1$ 또는 $x=-3$
㉤ $(x+3)^2=16$에서 $x^2+6x-7=0$
$(x-1)(x+7)=0 \quad \therefore x=1$ 또는 $x=-7$
㉥ $x^2=0$에서 $x=0$
따라서 중근을 갖는 것은 ㉢, ㉥의 2개이다.

다른 풀이
주어진 이차방정식을 $ax^2+bx+c=0$의 꼴로 고친 후 $b^2-4ac=0$인 것을 찾는다.
㉢ $(-12)^2-4\times1\times36=0$
㉥ $0^2-4\times1\times0=0$

08 $x^2+2ax-8a+20=0$이 중근을 가지려면
$\left(\frac{2a}{2}\right)^2=-8a+20$
$a^2+8a-20=0,\ (a-2)(a+10)=0$
$\therefore a=2$ 또는 $a=-10$

09 $(x-4)^2-5=0$에서 $(x-4)^2=5$
$x-4=\pm\sqrt{5} \quad \therefore x=4\pm\sqrt{5}$
따라서 두 근의 합은
$(4+\sqrt{5})+(4-\sqrt{5})=8$

10 $2x^2+12x-6=0$에서 $x^2+6x-3=0$
$x^2+6x=3,\ x^2+6x+9=3+9 \quad \therefore (x+3)^2=12$
따라서 $p=3,\ q=12$이므로
$p+q=3+12=15$

11 $x^2+10x+3=0$에서
$a=1,\ b=\boxed{①\ 10},\ c=3$이므로
근의 공식에 대입하면
$$x=\frac{-10\pm\sqrt{\boxed{②\ 10}^2-4\times1\times\boxed{③\ 3}}}{\boxed{④\ 2}}$$
$$=\frac{-10\pm2\sqrt{22}}{2}$$
$$=-5\pm\sqrt{\boxed{⑤\ 22}}$$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

12 $0.3x^2-\frac{1}{2}x+\frac{1}{10}=0$의 양변에 10을 곱하면
$3x^2-5x+1=0$
$$\therefore x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times3\times1}}{2\times3}$$
$$=\frac{5\pm\sqrt{13}}{6}$$
따라서 $a=13,\ b=6$이므로 $a-b=13-6=7$

13 $(x-2)(x-3)=8-3x$에서

$x^2-5x+6=8-3x$, $x^2-2x-2=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-4\times1\times(-2)}}{2\times1}$

$=\dfrac{2\pm\sqrt{12}}{2}=\dfrac{2\pm2\sqrt{3}}{2}$

$=1\pm\sqrt{3}$

14 $x^2-3x-k=0$이 서로 다른 두 근을 가지려면

$(-3)^2-4\times1\times(-k)>0$

$9+4k>0$ $\therefore k>-\dfrac{9}{4}$

따라서 가장 작은 정수 k의 값은 -2이다.

15 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1$이라 하면

$(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=365$

$3x^2-363=0$, $x^2-121=0$

$(x+11)(x-11)=0$ $\therefore x=-11$ 또는 $x=11$

이때 $x\geq2$이므로 $x=11$

따라서 세 자연수는 10, 11, 12이다.

16 공이 바닥에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로

$-2t^2+3t+2=0$에서 $2t^2-3t-2=0$

$(2t+1)(t-2)=0$ $\therefore t=-\dfrac{1}{2}$ 또는 $t=2$

이때 $t>0$이므로 $t=2$

따라서 공이 바닥에 떨어지는 것은 공을 던진 지 2초 후이다.

17 $x^2-9x+14=0$에서 $(x-2)(x-7)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=7$ …… 2점

$6x^2-8x-8=0$에서 $3x^2-4x-4=0$

$(3x+2)(x-2)=0$ $\therefore x=-\dfrac{2}{3}$ 또는 $x=2$ …… 2점

따라서 두 이차방정식의 공통인 해는 $x=2$이다. …… 1점

채점 기준	배점
이차방정식 $x^2-9x+14=0$의 해 구하기	2점
이차방정식 $6x^2-8x-8=0$의 해 구하기	2점
공통인 해 구하기	1점

18 $3x^2-12x-3=0$의 양변을 3으로 나누면

$x^2-4x-1=0$ …… 1점

상수항을 우변으로 이항하면

$x^2-4x=1$

양변에 $\left(\dfrac{-4}{2}\right)^2=4$를 더하면

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

$(x-2)^2=5$ …… 3점

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

$\therefore x=2\pm\sqrt{5}$ …… 2점

채점 기준	배점
x^2의 계수를 1로 만들기	1점
좌변을 완전제곱식으로 고치기	3점
이차방정식의 해 구하기	2점

19 $x=\dfrac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times3\times p}}{2\times3}=\dfrac{-4\pm2\sqrt{4-3p}}{6}$

$=\dfrac{-2\pm\sqrt{4-3p}}{3}$ …… 2점

이때 $\dfrac{-2\pm\sqrt{4-3p}}{3}=\dfrac{q\pm\sqrt{7}}{3}$이므로

$-2=q$, $4-3p=7$ $\therefore p=-1$, $q=-2$ …… 2점

$\therefore p+q=-1+(-2)=-3$ …… 2점

채점 기준	배점
근의 공식을 이용하여 이차방정식 풀기	2점
p, q의 값 구하기	2점
$p+q$의 값 구하기	2점

20 $x^2+ax+b=0$의 두 근이 $x=-3$ 또는 $x=2$이므로

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

$\therefore a=1$, $b=-6$ …… 3점

즉 $bx^2+ax+1=0$에서 $-6x^2+x+1=0$

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

$\therefore x=-\dfrac{1}{3}$ 또는 $x=\dfrac{1}{2}$ …… 3점

채점 기준	배점
a, b의 값 구하기	3점
이차방정식 $bx^2+ax+1=0$ 풀기	3점

21 $(x+2)(x-4)=0$, 즉 $x^2-2x-8=0$에서

x의 계수를 제대로 보았으므로 x의 계수는 -2이다. … 2점

$(x-3)(x+8)=0$, 즉 $x^2+5x-24=0$에서

상수항을 제대로 보았으므로 상수항은 -24이다. …… 2점

따라서 원래 주어진 이차방정식은 $x^2-2x-24=0$이므로

$(x+4)(x-6)=0$ $\therefore x=-4$ 또는 $x=6$ …… 2점

채점 기준	배점
x의 계수 구하기	2점
상수항 구하기	2점
바른 해 구하기	2점

22 $\overline{AP}=x$ cm라 하면 $\overline{BP}=(13-x)$ cm이므로

$x^2+(13-x)^2=89$ …… 2점

$2x^2-26x+80=0$, $x^2-13x+40=0$

$(x-5)(x-8)=0$ $\therefore x=5$ 또는 $x=8$ …… 2점

이때 $\overline{AP}>\overline{BP}$이므로 $x=8$

따라서 $\overline{AP}$의 길이는 8 cm이다. …… 2점

채점 기준	배점
이차방정식 세우기	2점
이차방정식 풀기	2점
$\overline{AP}$의 길이 구하기	2점

교과서에 나오는 창의·융합문제 p.131

1 $x^2-2x-\square=0$에서 $x^2-2x=\square$

$x^2-2x+1=\square+1$, $(x-1)^2=\square+1$

$x-1=\pm\sqrt{\square+1}$ $\quad\therefore x=1\pm\sqrt{\square+1}$

이때 $\sqrt{\square+1}$이 자연수이려면 $\square+1$은 (자연수)^2 꼴이어야 한다.

즉 $\square+1=1, 4, 9, 16, 25, \cdots$

그런데 $\square$는 1부터 16까지의 자연수이므로 $\square=3, 8, 15$

(i) $\square=3$일 때, $x=1\pm\sqrt{4}$, 즉 $x=-1$ 또는 $x=3$

(ii) $\square=8$일 때, $x=1\pm\sqrt{9}$, 즉 $x=-2$ 또는 $x=4$

(iii) $\square=15$일 때, $x=1\pm\sqrt{16}$, 즉 $x=-3$ 또는 $x=5$

따라서 15가 적힌 칸을 맞혀야 상품을 가장 많이 받을 수 있다.

답 **15**

2 숲 속에 있는 원숭이를 x마리라 하면

$\left(\frac{1}{8}x\right)^2+12=x$

$\frac{1}{64}x^2-x+12=0$, $x^2-64x+768=0$

$(x-16)(x-48)=0$ $\quad\therefore x=16$ 또는 $x=48$

따라서 원숭이는 16마리 또는 48마리이다.

답 **16마리 또는 48마리**

3 작은 정사각형의 한 변의 길이를 x자라 하면 큰 정사각형의 한 변의 길이는 $(x+6)$자이므로

$x^2+(x+6)^2=468$

$2x^2+12x-432=0$, $x^2+6x-216=0$

$(x+18)(x-12)=0$ $\quad\therefore x=-18$ 또는 $x=12$

이때 $x>0$이므로 $x=12$

따라서 작은 정사각형의 한 변의 길이는 12자이다.

답 **12자**

6 이차함수와 그 그래프 (1)

01 이차함수의 뜻

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.134

1-1 답 ㉠, ㉣, ㉥

㉠ $y=\frac{3}{2}$ ➡ 이차함수가 아니다.

㉢ $y=2(x-4)^2=2x^2-16x+32$ ➡ 이차함수

㉣ $y=(x-3)^2-x^2+2x=-4x+9$ ➡ 일차함수

㉥ x^2+2x+1 ➡ 이차식

따라서 이차함수가 아닌 것은 ㉠, ㉣, ㉥이다.

1-2 답 ㉠, ㉢

㉡ $y=5-x$ ➡ 일차함수

㉢ $y=x(x+3)=x^2+3x$ ➡ 이차함수

㉣ $-x^2+2x-1=0$ ➡ 이차방정식

㉤ $y=2x+1$ ➡ 일차함수

㉥ $y=x^2-x(x-2)=2x$ ➡ 일차함수

따라서 이차함수인 것은 ㉠, ㉢이다.

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

(1) $f(-1)=(-1)^2-3\times(-1)+1=5$

(2) $f(0)=0^2-3\times0+1=1$

(3) $f(2)=2^2-3\times2+1=-1$

(4) $f(3)=3^2-3\times3+1=1$

2-2 답 (1) **-16** (2) **-4** (3) **-20**

(1) $f(-2)=-2\times(-2)^2+3\times(-2)-2$
$=-16$

(2) $f(2)=-2\times2^2+3\times2-2=-4$

(3) $f(-2)+f(2)=-16+(-4)=-20$

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크 p.135

01 ③ **02** ①, ④ **03** ⑤ **04** $a\neq-1$ **05** 6
06 -9

01 ① $y=4x$ ➡ 일차함수

② $\frac{1}{2}xy=5$이므로 $y=\frac{10}{x}$ ➡ 이차함수가 아니다.

③ $y=x(x+2)=x^2+2x$ ➡ 이차함수

④ $y=x^3$ ➡ 이차함수가 아니다.

⑤ $y=2x$ ➡ 일차함수

따라서 이차함수인 것은 ③이다.

02 ① $y=2\pi x$ ➡ 일차함수

② $y=x^2$ ➡ 이차함수

③ $y=\frac{1}{3}\times x\times x\times 6=2x^2$ ➡ 이차함수
④ $y=\pi x^2\times 2x=2\pi x^3$ ➡ 이차함수가 아니다.
⑤ 세로의 길이는 $(10-x)$ cm이므로
$y=x(10-x)=-x^2+10x$ ➡ 이차함수
따라서 이차함수가 아닌 것은 ①, ④이다.

03 $y=3x^2-kx(x-1)+2=(3-k)x^2+kx+2$
이때 x에 대한 이차함수가 되려면 x^2의 계수는 0이 아니어야 한다. 즉
$3-k\neq 0 \quad \therefore k\neq 3$

04 $y=ax(x+1)+(x+2)(x-3)$
$=ax^2+ax+x^2-x-6$
$=(a+1)x^2+(a-1)x-6$
이때 x에 대한 이차함수가 되도록 하려면 x^2의 계수는 0이 아니어야 한다. 즉
$a+1\neq 0 \quad \therefore a\neq -1$

05 $f(1)=1^2-5\times 1+6=2$
$f(2)=2^2-5\times 2+6=0$
$\therefore 3f(1)-f(2)=3\times 2-0=6$

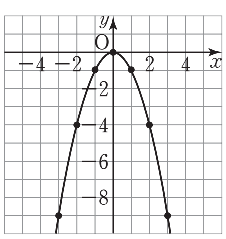
06 $f(1)=3$에서 $-1^2+3\times 1+a=3$
$a+2=3 \quad \therefore a=1$
즉 $f(x)=-x^2+3x+1$이므로
$f(-2)=-(-2)^2+3\times(-2)+1=-9$

02 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.137~p.139

1 답 (1)

x	$\cdots$	-3	-2	-1	0	1	2	3	$\cdots$
y	$\cdots$	-9	-4	-1	0	-1	-4	-9	$\cdots$



(2) **(0, 0)**

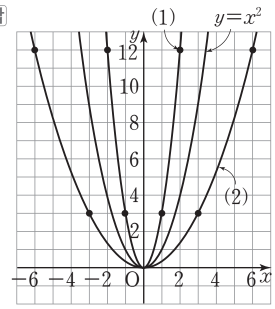
2-1 답 ㉠, ㉢
㉡ 제1사분면과 제2사분면을 지난다.
㉣ x의 값이 -5에서 -3까지 증가할 때, y의 값은 25에서 9까지 감소한다.
따라서 옳은 것은 ㉠, ㉢이다.

2-2 답 ㉡, ㉣
㉠ y축에 대칭이다.
㉢ x의 값이 1에서 3까지 증가할 때, y의 값은 -1에서 -9까지 감소한다.
따라서 옳은 것은 ㉡, ㉣이다.

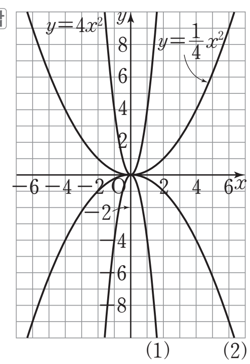
3-1 답 ④
④ $-16\neq(-4)^2$

3-2 답 ②
② $9\neq-(-3)^2$

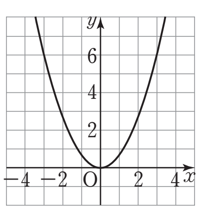
4-1 답



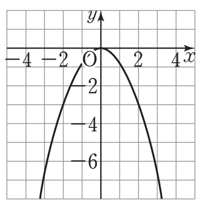
4-2 답



5-1 답 (1) **0, 0** (2) 아래 (3) $>$



5-2 답 (1) **0, 0** (2) 위 (3) $<$



6-1 답 (1) ㉠, ㉢, ㉣ (2) ㉣ (3) ㉠과 ㉥, ㉢과 ㉤
(3) $y=ax^2$의 그래프와 $y=-ax^2$의 그래프는 x축에 서로 대칭이므로 ㉠과 ㉥, ㉢과 ㉤이다.

6-2 답 (1) ㉠, ㉢, ㉤ (2) ㉡ (3) ㉢과 ㉣
(3) $y=ax^2$의 그래프와 $y=-ax^2$의 그래프는 x축에 서로 대칭이므로 ㉢과 ㉣이다.

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크 p.140～p.141

01 -9 **02** 16 **03** ③ **04** ⑤ **05** $\frac{1}{2}<a<3$

06 $-3<a<-\frac{1}{2}$ **07** 4 **08** 2 **09** -1

10 -5 **11** $y=-\frac{3}{4}x^2$ **12** $y=\frac{1}{9}x^2$

01 $y=x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-x^2$이다.
$y=-x^2$에 $x=-3$, $y=k$를 대입하면
$k=-(-3)^2=-9$

02 $y=-x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=x^2$이다.
$y=x^2$에 $x=-4$, $y=k$를 대입하면
$k=(-4)^2=16$

03 ③ 제3사분면과 제4사분면을 지난다.

04 ⑤ $y=-6x^2$의 그래프와 x축에 대칭이다.

05 $y=ax^2$의 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
$y=ax^2$의 그래프가 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프보다 폭이 좁고
$y=3x^2$의 그래프보다 폭이 넓으므로
$\frac{1}{2}<a<3$

06 $y=ax^2$의 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
$y=ax^2$의 그래프가 $y=-3x^2$의 그래프보다 폭이 넓고
$y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프보다 폭이 좁으므로
$-3<a<-\frac{1}{2}$

07 $y=ax^2$의 그래프가 점 $(2, -2)$를 지나므로
$y=ax^2$에 $x=2$, $y=-2$를 대입하면
$-2=4a$ $\quad\therefore a=-\frac{1}{2}$, 즉 $y=-\frac{1}{2}x^2$
이 그래프가 점 $(-4, b)$를 지나므로
$y=-\frac{1}{2}x^2$에 $x=-4$, $y=b$를 대입하면
$b=-\frac{1}{2}\times(-4)^2=-8$
$\therefore ab=-\frac{1}{2}\times(-8)=4$

08 $y=ax^2$의 그래프가 점 $(1, -3)$을 지나므로
$y=ax^2$에 $x=1$, $y=-3$을 대입하면
$a=-3$, 즉 $y=-3x^2$
이 그래프가 점 $(k, -12)$를 지나므로
$y=-3x^2$에 $x=k$, $y=-12$를 대입하면
$-12=-3k^2$, $k^2=4$ $\quad\therefore k=\pm2$
이때 k는 양수이므로 $k=2$

09 $y=ax^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-ax^2$이다.
이 그래프가 점 $(-2, 4)$를 지나므로
$y=-ax^2$에 $x=-2$, $y=4$를 대입하면
$4=-4a$ $\quad\therefore a=-1$

10 $y=\frac{5}{4}x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-\frac{5}{4}x^2$이다.
이 그래프가 점 $(2, k)$를 지나므로
$y=-\frac{5}{4}x^2$에 $x=2$, $y=k$를 대입하면
$k=-\frac{5}{4}\times2^2=-5$

11 원점을 꼭짓점으로 하는 포물선이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$이라 하자.
이 그래프가 점 $(2, -3)$을 지나므로
$y=ax^2$에 $x=2$, $y=-3$을 대입하면
$-3=a\times2^2$ $\quad\therefore a=-\frac{3}{4}$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=-\frac{3}{4}x^2$이다.

12 원점을 꼭짓점으로 하는 포물선이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$이라 하자.
이 그래프가 점 $(6, 4)$를 지나므로
$y=ax^2$에 $x=6$, $y=4$를 대입하면
$4=a\times6^2$, $36a=4$ $\quad\therefore a=\frac{1}{9}$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{9}x^2$이다.

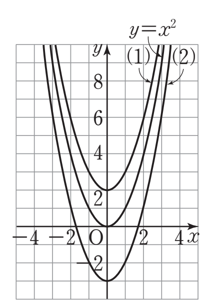
03 이차함수 $y=ax^2+q$, $y=a(x-p)^2$의 그래프

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.143～p.145

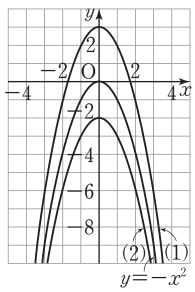
1-1 답 (1) $\mathbf{-1}$ (2) $\mathbf{5}$

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

2-1 답 (1) ① $\mathbf{(0, 2)}$ ② $\boldsymbol{x=0}$
(2) ① $\mathbf{(0, -3)}$ ② $\boldsymbol{x=0}$



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



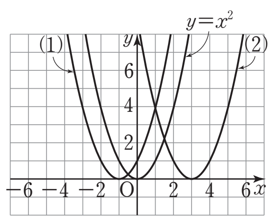
3-1 답 (1) $y=-2x^2+4$, 꼭짓점의 좌표 : $(0, 4)$,
축의 방정식 : $x=0$
(2) $y=\frac{2}{3}x^2-2$, 꼭짓점의 좌표 : $(0, -2)$,
축의 방정식 : $x=0$

3-2 답 (1) 꼭짓점의 좌표 : $(0, 1)$, 축의 방정식 : $x=0$
(2) 꼭짓점의 좌표 : $(0, -4)$, 축의 방정식 : $x=0$

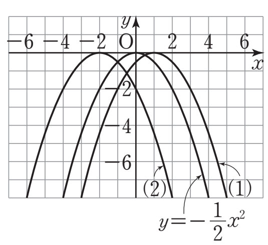
4-1 답 (1) 1 (2) -4

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

5-1 답 (1) ① $(-1, 0)$ ② $x=-1$
(2) ① $(3, 0)$ ② $x=3$



5-2 답 (1) ① $(1, 0)$ ② $x=1$
(2) ① $(-2, 0)$ ② $x=-2$



6-1 답 (1) $y=-3(x-2)^2$ (2) $(2, 0)$ (3) $x=2$ (4) $x<2$

6-2 답 (1) $y=\frac{1}{3}(x+2)^2$ (2) $(-2, 0)$ (3) $x=-2$ (4) $x>-2$

STEP 2 교과서 문제로 **개념 체크** p.146～p.147

01 ⑤	**02** ③	**03** 4	**04** 4	**05** ⑤
06 ④	**07** $\frac{1}{3}$	**08** $\frac{9}{2}$	**09** $x<-2$	**10** $x<1$
11 ①, ⑤	**12** ③			

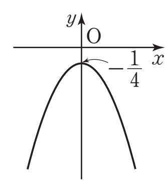
01 위로 볼록하고 꼭짓점의 좌표가 $(0, 1)$이므로 ⑤이다.

02 아래로 볼록하고 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 0)$이므로 ③이다.

03 $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 m만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{1}{3}x^2+m$
이 그래프가 점 $(3, 7)$을 지나므로
$y=\frac{1}{3}x^2+m$에 $x=3$, $y=7$을 대입하면
$7=\frac{1}{3}\times 3^2+m$, $7=3+m$ $\quad\therefore m=4$

04 $y=2x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=2x^2-4$
이 그래프가 점 $(2, k)$를 지나므로
$y=2x^2-4$에 $x=2$, $y=k$를 대입하면
$k=2\times 2^2-4=4$

05 ⑤ $y=-x^2-\frac{1}{4}$의 그래프가 오른쪽 그림과 같으므로 $x>0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

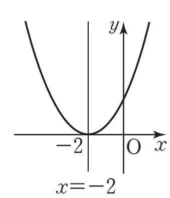


06 ① $y=3x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프이다.
② 꼭짓점의 좌표는 $(0, -3)$이다.
③ 축의 방정식은 $x=0$이다.
⑤ $y=x^2-3$의 그래프보다 폭이 좁다.

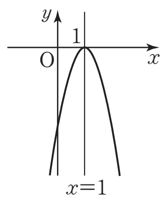
07 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x-4)^2$
이 그래프가 점 $(7, 3)$을 지나므로
$y=a(x-4)^2$에 $x=7$, $y=3$을 대입하면
$3=a\times(7-4)^2$, $9a=3$ $\quad\therefore a=\frac{1}{3}$

08 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{1}{2}(x+2)^2$
이 그래프가 점 $(-5, k)$를 지나므로
$y=\frac{1}{2}(x+2)^2$에 $x=-5$, $y=k$를 대입하면
$k=\frac{1}{2}\times(-5+2)^2=\frac{9}{2}$

09 $y=\frac{1}{2}(x+2)^2$의 그래프가 오른쪽 그림과 같이 아래로 볼록하고 축의 방정식이 $x=-2$이므로 $x<-2$이면 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소한다.



10 $y=-3(x-1)^2$의 그래프가 오른쪽 그림과 같이 위로 볼록하고 축의 방정식이 $x=1$이므로 $x<1$이면 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가한다.



11 ② $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프이다.
③ 꼭짓점의 좌표는 $(3, 0)$이다.
④ 축의 방정식은 $x=3$이다.

12 ③ $x=0$일 때, $y=\left(0+\frac{2}{3}\right)^2=\frac{4}{9}$이므로 그래프가 y축과 만나는 점의 좌표는 $\left(0, \frac{4}{9}\right)$이다.

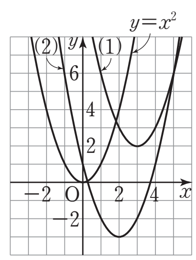
04 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.149~p.150

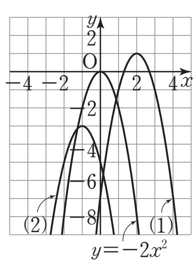
1-1 답 (1) $p=-3, q=2$ (2) $p=-1, q=-3$ (3) $p=2, q=1$
(4) $p=4, q=-5$

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

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



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



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

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

개념 적용하기

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

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

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

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크 p.151~p.152

01 ②	**02** ③	**03** 2	**04** -2	**05** ②
06 ④	**07** ③	**08** ④	**09** -3	**10** 6
11 $a<0, p>0, q>0$		**12** $a>0, p>0, q>0$		

01 x^2의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓으므로 각각의 x^2의 계수의 절댓값을 구하면
① $|-3|=3$ ② $|-1|=1$ ③ $|4|=4$
④ $|2|=2$ ⑤ $|-2|=2$
따라서 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 ②이다.

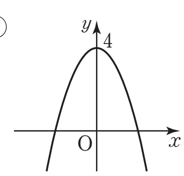
02 $y=-2x^2$의 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있는 그래프는 x^2의 계수가 -2로 같다.
따라서 x^2의 계수가 다른 것을 찾으면 ③이다.

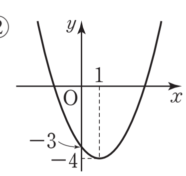
03 $y=3(x+2)^2+4$의 그래프는 $y=3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이므로
$m=-2, n=4$
$\therefore m+n=-2+4=2$

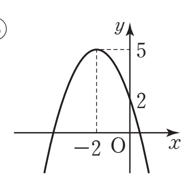
04 $y=-x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=-(x+3)^2+2$
이 그래프가 점 $(-1, a)$를 지나므로
$y=-(x+3)^2+2$에 $x=-1, y=a$를 대입하면
$a=-(-1+3)^2+2=-2$

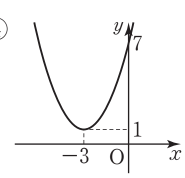
05 $y=-\frac{1}{8}(x+4)^2+5$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-4, 5)$이고, $x=0$일 때 $y=-\frac{1}{8}\times 4^2+5=3$이므로 y절편은 3이다.
따라서 그래프로 알맞은 것은 ②이다.

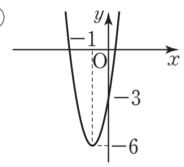
06 각각의 그래프를 그리면

①


②


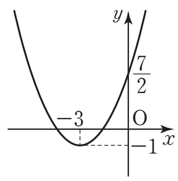
③


④


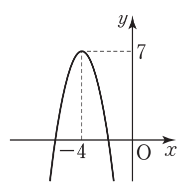
⑤ 

따라서 모든 사분면을 지나는 그래프가 아닌 것은 ④이다.

07 ③ $y=\frac{1}{2}(x+3)^2-1$의 그래프는 오른쪽 그림과 같고 제1, 2, 3사분면을 지난다.



08 ① 위로 볼록한 포물선이다.
② 꼭짓점의 좌표는 $(-4, 7)$이다.
③ $x=0$일 때, $y=-2\times(0+4)^2+7=-25$이므로 그래프가 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -25)$이다.
⑤ $y=-2(x+4)^2+7$의 그래프가 오른쪽 그림과 같으므로 $x<-4$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.



09 주어진 그래프에서 꼭짓점의 좌표가 $(2, -2)$이므로
$y=a(x-2)^2-2$ $\quad\therefore p=2, q=-2$
이 그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로
$y=a(x-2)^2-2$에 $x=0, y=2$를 대입하면
$2=a\times(0-2)^2-2$, $2=4a-2$
$4a=4$ $\quad\therefore a=1$
$\therefore a-p+q=1-2+(-2)=-3$

10 주어진 그래프에서 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 9)$이므로
$y=a(x+2)^2+9$ $\quad\therefore p=-2, q=9$
이 그래프가 점 $(0, 5)$를 지나므로
$y=a(x+2)^2+9$에 $x=0, y=5$를 대입하면
$5=a\times(0+2)^2+9$, $5=4a+9$
$4a=-4$ $\quad\therefore a=-1$
$\therefore a+p+q=-1+(-2)+9=6$

11 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
꼭짓점 $(-p, q)$가 제2사분면 위에 있으므로
$-p<0, q>0$ $\quad\therefore p>0, q>0$

12 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
꼭짓점 $(p, -q)$가 제4사분면 위에 있으므로
$p>0, -q<0$ $\quad\therefore p>0, q>0$

잠깐! 실력문제 속 **유형 해결원리** p. 154

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

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

2 $y=2(x+1)^2-3$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=2(x+1-2)^2-3-1$, 즉 $y=2(x-1)^2-4$
이 그래프가 점 $(3, m)$을 지나므로
$y=2(x-1)^2-4$에 $x=3, y=m$을 대입하면
$m=2\times(3-1)^2-4=4$

STEP 3 기출 문제로 실력 체크 p. 155~p. 156

01 3 **02** 3 **03** ⑤ **04** 3 **05** -36
06 2 **07** 24 **08** ②, ④ **09** ②
10 $a=-4, b=1, c=3$ **11** $0<a<\frac{3}{4}$ **12** ㉠, ㉣ **13** 16

01 $f(x)=x^2-3x+2$이므로 $f(a)=a^2-3a+2$
이때 $f(a)=2$이므로 $a^2-3a+2=2$
$a^2-3a=0$, $a(a-3)=0$
$\therefore a=0$ 또는 $a=3$
따라서 양수 a의 값은 3이다.

02 $f(x)=ax^2-3x-1$에서 $f(-1)=5$이므로
$a+3-1=5$ $\quad\therefore a=3$
즉 $f(x)=3x^2-3x-1$이고 $f(b)=-b$이므로
$3b^2-3b-1=-b$, $3b^2-2b-1=0$
$(3b+1)(b-1)=0$ $\quad\therefore b=-\frac{1}{3}$ 또는 $b=1$
이때 $b>0$이므로 $b=1$
$\therefore ab=3\times1=3$

03 $y=ax^2$의 그래프가 색칠한 부분에 있으려면
$-1<a<0$ 또는 $0<a<4$이어야 한다.
따라서 그래프가 색칠한 부분에 있지 않은 것은 ⑤이다.

04 점 B의 x좌표를 $k(k>0)$라 하면 $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프가 점 $B(k, 12)$를 지나므로

$12=\frac{1}{3}k^2$, $k^2=36$

이때 $k>0$이므로 $k=6$

$\overline{AB}=4$이므로 점 A의 x좌표는 $6-4=2$

따라서 $y=ax^2$의 그래프가 점 $(2, 12)$를 지나므로

$12=4a \quad \therefore a=3$

05 $y=-4x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-4(x-3)^2$

이 그래프가 y축과 만나는 점의 x좌표는 0이므로

$y=-4(x-3)^2$에 $x=0$을 대입하면

$y=-4\times(0-3)^2=-36$

즉 그래프가 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -36)$이므로

$a=0$, $b=-36$

$\therefore a+b=0+(-36)=-36$

06 $y=ax^2+q$의 그래프가 두 점 $(-2, -7)$, $(1, -4)$를 지나므로

$-7=a\times(-2)^2+q \quad \therefore 4a+q=-7 \quad \cdots\cdots$ ㉠

$-4=a\times1^2+q \quad \therefore a+q=-4 \quad \cdots\cdots$ ㉡

㉠−㉡을 하면 $3a=-3 \quad \therefore a=-1$

㉡에 $a=-1$을 대입하면

$-1+q=-4 \quad \therefore q=-3$

$a-q=-1-(-3)=2$

07 주어진 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(3, 0)$이므로 이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다. 따라서 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=a(x-3)^2$

$y=a(x-3)^2$의 그래프가 점 $(0, 6)$을 지나므로

$6=a\times(0-3)^2$, $9a=6 \quad \therefore a=\frac{2}{3}$

즉 $y=\frac{2}{3}(x-3)^2$의 그래프가 점 $(9, k)$를 지나므로

$k=\frac{2}{3}\times(9-3)^2=24$

08 $y=3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 m만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=3(x-m)^2$

$y=3(x-m)^2$의 그래프가 점 $(1, 12)$를 지나므로

$12=3(1-m)^2$, $(1-m)^2=4$, $1-m=\pm2$

$\therefore m=-1$ 또는 $m=3$

09 $y=ax+b$의 그래프에서

오른쪽 아래로 향하는 직선이므로 $a<0$

y절편이 0보다 크므로 $b>0$

이때 $y=-ax^2-b$의 그래프는

$-a>0$이므로 아래로 볼록하고,

$-b<0$이므로 꼭짓점 $(0, -b)$가 x축보다 아래쪽에 있다.

따라서 $y=-ax^2-b$의 그래프로 적당한 것은 ②이다.

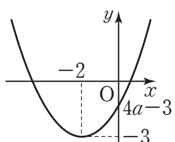
10 $y=a(x-2)^2+1$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=a(x-2+3)^2+1+2$, 즉 $y=a(x+1)^2+3$

이 식이 $y=-4(x+b)^2+c$와 일치하므로

$a=-4$, $b=1$, $c=3$

11 $y=a(x+2)^2-3$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -3)$이므로 모든 사분면을 지나려면 아래로 볼록해야 한다.



$\therefore a>0$

또 $x=0$일 때 $y=4a-3$이고 y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있어야 하므로

$4a-3<0 \quad \therefore a<\frac{3}{4}$

따라서 a의 값의 범위는 $0<a<\frac{3}{4}$

12 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

꼭짓점 (p, q)가 제4사분면 위에 있으므로

$p>0$, $q<0$

㉡ $a>0$, $q<0$이므로 $aq<0$

㉢ $p>0$, $q<0$이므로 $p-q>0$

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉣이다.

13 □ABCD가 정사각형이므로 $\overline{BC}=\overline{CD}$

점 B의 x좌표를 $k(k>0)$라 하면

$B(k, 2k^2-12)$, $C(k, 0)$, $D(-k, 0)$

$\overline{BC}=\overline{CD}$이므로 $-(2k^2-12)=k-(-k)$

$2k^2+2k-12=0$, $k^2+k-6=0$

$(k+3)(k-2)=0 \quad \therefore k=-3$ 또는 $k=2$

이때 $k>0$이므로 $k=2$

따라서 □ABCD의 한 변의 길이는 $2k$, 즉 4이므로

$\square ABCD=4^2=16$

중단원 개념 확인 p.157

1 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × (5) × (6) ○ (7) ○ (8) ×

1 (1) $a\neq0$이어야 한다.

(4) 이차함수 $y=ax^2$의 그래프는 a의 절댓값이 클수록 폭이 좁아진다.

(5) 이차함수 $y=ax^2+q$의 그래프는 $y=ax^2$의 그래프를 y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 것이다.

(8) 이차함수 $y=-(x+p)^2+q$의 그래프는 $y=-x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 $-p$만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 것이다.

FINISH 중단원 마무리 문제

p.158～p.160

01 ①, ④	**02** 2	**03** 27	**04** ②, ⑤	**05** ④
06 6	**07** ⑤	**08** ⑤	**09** ①, ③	**10** ④
11 ②, ⑤	**12** ③	**13** ⑤	**14** $a\neq-1$이고 $a\neq1$	
15 3	**16** $\frac{10}{3}$	**17** 13	**18** 2	**19** 2

01 ① $y=60x$ ➡ 일차함수
② $y=(x+1)(x+3)=x^2+4x+3$ ➡ 이차함수
③ $y=(5-x)x=-x^2+5x$ ➡ 이차함수
④ $y=x(x^2+3x)-3x^2=x^3$ ➡ 이차함수가 아니다.
⑤ $y=4x^2-(3x+2x^2)=2x^2-3x$ ➡ 이차함수
따라서 이차함수가 아닌 것은 ①, ④이다.

02 $f(-1)=-6$이므로
$-5\times(-1)^2+a\times(-1)+1=-6$
$-5-a+1=-6 \qquad \therefore a=2$

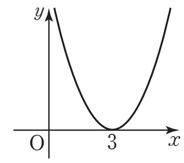
03 원점을 꼭짓점으로 하는 포물선의 식을 $y=ax^2$으로 놓고 $x=-4$, $y=12$를 대입하면
$12=16a \qquad \therefore a=\frac{3}{4}$, 즉 $y=\frac{3}{4}x^2$
이 그래프가 점 $(6, k)$를 지나므로
$y=\frac{3}{4}x^2$에 $x=6$, $y=k$를 대입하면
$k=\frac{3}{4}\times6^2=27$

04 ① 위로 볼록한 포물선이다.
③ y축에 대칭이다.
④ $y=-x^2$의 그래프보다 폭이 좁다.

05 $y=ax^2$의 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
또 $y=ax^2$의 그래프가 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프보다 폭이 좁고,
$y=2x^2$의 그래프보다 폭이 넓으므로 $\frac{1}{2}<a<2$
따라서 a의 값이 될 수 있는 것은 ④이다.

06 $y=ax^2+5$의 그래프를 y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=ax^2+5+q$
이 그래프가 $y=-2x^2-3$의 그래프와 일치하므로
$a=-2$, $5+q=-3 \qquad \therefore a=-2, q=-8$
$\therefore a-q=-2-(-8)=6$

07 ⑤ $y=\frac{1}{2}(x-3)^2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $x<3$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

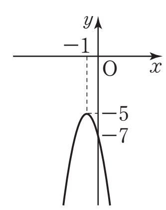


08 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 각각 구하면
① $(-1, 0)$ ② $(0, -7)$ ③ $(4, -2)$
④ $(1, 6)$ ⑤ $(-3, 5)$
따라서 꼭짓점이 제2사분면 위에 있는 것은 ⑤이다.

09 ① $y=3x^2-2$의 그래프의 축의 방정식은 $x=0$이고, $y=3(x+1)^2$의 그래프의 축의 방정식은 $x=-1$이므로 두 그래프의 축의 방정식은 같지 않다.
③ $y=3x^2-2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, -2)$이고, $y=3(x+1)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 0)$이므로 두 그래프의 꼭짓점의 좌표는 같지 않다.

10 x^2의 계수가 4로 같아야 평행이동하여 포갤 수 있다.
④ $y=-4(1-x)^2+1=-4x^2+8x-3$
⑤ $y=-4(5-x)(2+x)=4x^2-12x-40$
따라서 평행이동하여 포갤 수 없는 것은 ④이다.

11 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-2(x+1)^2-5$이고, 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



① $y=x^2$의 그래프보다 폭이 좁다.
③ 제3사분면과 제4사분면을 지난다.
④ 축의 방정식은 $x=-1$이다.

12 조건 ㈎에서 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 1)$인 것은 ③, ④이다. 이 중에서 조건 ㈏를 만족하는 것은 x^2의 계수의 절댓값이 1보다 작은 ③이다.

13 $y=ax+b$의 그래프에서
오른쪽 아래로 향하는 직선이므로 $a<0$
y절편이 0보다 작으므로 $b<0$
이때 $y=a(x+b)^2$의 그래프는 $a<0$이므로 위로 볼록하고, $-b>0$이므로 꼭짓점 $(-b, 0)$이 y축보다 오른쪽에 있다.
따라서 $y=a(x+b)^2$의 그래프로 적당한 것은 ⑤이다.

14 주어진 식이 이차함수가 되려면 (x^2의 계수)$\neq0$이어야 한다. …… 3점
$a^2-1\neq0$에서 $(a+1)(a-1)\neq0$
$\therefore a\neq-1$이고 $a\neq1$ …… 4점

채점 기준	배점
이차함수가 되기 위한 조건 알기	3점
상수 a의 조건 구하기	4점

15 주어진 그래프가 원점을 꼭짓점으로 하는 포물선이므로 그래프의 식을 $y=ax^2$으로 놓자.
$y=ax^2$의 그래프가 점 $(6, -12)$를 지나므로
$y=ax^2$에 $x=6$, $y=-12$를 대입하면
$-12=36a$ $\quad\therefore a=-\frac{1}{3}$, 즉 $y=-\frac{1}{3}x^2$ …… 3점
이때 $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{3}x^2$ …… 2점
이 그래프가 점 $(-3, k)$를 지나므로
$y=\frac{1}{3}x^2$에 $x=-3$, $y=k$를 대입하면
$k=\frac{1}{3}\times(-3)^2=3$ …… 2점

채점 기준	배점
그림으로 주어진 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	3점
그림으로 주어진 그래프와 x축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	2점
k의 값 구하기	2점

16 $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{1}{3}x^2+3$ …… 4점
이 그래프가 점 $(1, k)$를 지나므로
$y=\frac{1}{3}x^2+3$에 $x=1$, $y=k$를 대입하면
$k=\frac{1}{3}\times1^2+3=\frac{10}{3}$ …… 3점

채점 기준	배점
평행이동한 그래프의 식 구하기	4점
k의 값 구하기	3점

17 $y=3(x-1)^2-2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=3(x-1-2)^2-2+3$, 즉 $y=3(x-3)^2+1$ …… 4점
이 그래프가 점 $(1, a)$를 지나므로
$y=3(x-3)^2+1$에 $x=1$, $y=a$를 대입하면
$a=3\times(1-3)^2+1=13$ …… 3점

채점 기준	배점
평행이동한 그래프의 식 구하기	4점
a의 값 구하기	3점

18 주어진 그래프에서 꼭짓점의 좌표가 $(1, 2)$이므로
$y=a(x-1)^2+2$ $\quad\therefore p=1, q=2$ …… 3점
이 그래프가 점 $(0, 1)$을 지나므로
$y=a(x-1)^2+2$에 $x=0$, $y=1$을 대입하면
$1=a\times(0-1)^2+2$ $\quad\therefore a=-1$ …… 2점
$\therefore a+p+q=-1+1+2=2$ …… 2점

채점 기준	배점
p, q의 값 각각 구하기	3점
a의 값 구하기	2점
$a+p+q$의 값 구하기	2점

19 이차함수 $y=-(x-2)^2+6$의 꼭짓점의 좌표는 $(2, 6)$이므로 $A(2, 6)$ …… 2점
또 $x=0$일 때 $y=-(0-2)^2+6=2$이므로
$B(0, 2)$ …… 2점
따라서 $\triangle ABO$의 밑변의 길이는 $\overline{BO}=2$, 높이는 2이므로
$\triangle ABO=\frac{1}{2}\times2\times2=2$ …… 3점

채점 기준	배점
점 A의 좌표 구하기	2점
점 B의 좌표 구하기	2점
$\triangle ABO$의 넓이 구하기	3점

교과서에 나오는 창의·융합문제 p. 161

1 (2) 1단계, 2단계, 3단계, 4단계, …에서 사용한 타일의 개수는 각각 1, 4, 9, 16, …이므로 x단계에서 사용한 타일의 개수는 x^2임을 알 수 있다. 따라서 $y=x^2$이다.
(3) $y=$(x에 대한 이차식)으로 나타나므로 y는 x에 대한 이차함수이다.

답 (1) **4, 9, 16** (2) $\boldsymbol{y=x^2}$ (3) **이차함수이다.**

2 (1) 점 B의 y좌표는 8이므로
$8=\frac{1}{2}x^2$, $x^2=16$ $\quad\therefore x=\pm4$
이때 점 B는 제2사분면 위의 점이므로 점 B의 좌표는 $B(-4, 8)$
(2) $\overline{AB}=0-(-4)=4$
(3) □ABCD가 평행사변형이 되도록 하려면 $\overline{CD}=\overline{AB}=4$이어야 한다.
이때 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프는 y축에 대칭이므로 두 점 C, D의 x좌표는 각각 -2, 2이다.
$y=\frac{1}{2}x^2$에 $x=-2$를 대입하면 $y=\frac{1}{2}\times(-2)^2=2$
$y=\frac{1}{2}x^2$에 $x=2$를 대입하면 $y=\frac{1}{2}\times2^2=2$
따라서 두 점 C, D의 좌표는 $C(-2, 2)$, $D(2, 2)$이다.

답 (1) $\boldsymbol{B(-4, 8)}$ (2) **4** (3) $\boldsymbol{C(-2, 2), D(2, 2)}$

7 이차함수와 그 그래프 (2)

01 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.165～p.166

1-1 답 $8x, 8x, 16, 16, 8x, 16, 8, 4, 2$

1-2 답 $6x, 6x, 9, 9, 6x, 9, 9, 4, 3, 4$

2-1 답 (1) $y=-3(x+2)^2+17$, 꼭짓점의 좌표 : $(-2, 17)$,
축의 방정식 : $x=-2$
(2) $y=\frac{1}{2}(x-3)^2-2$, 꼭짓점의 좌표 : $(3, -2)$,
축의 방정식 : $x=3$

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

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

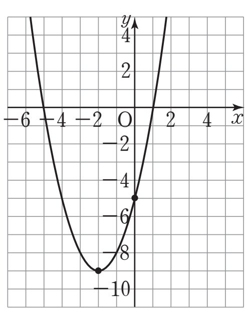
2-2 답 (1) $y=2(x-5)^2-50$, 꼭짓점의 좌표 : $(5, -50)$,
축의 방정식 : $x=5$
(2) $y=-\frac{1}{3}(x+3)^2+4$, 꼭짓점의 좌표 : $(-3, 4)$,
축의 방정식 : $x=-3$

(1) $y=2x^2-20x$
$=2(x^2-10x+25-25)$
$=2(x-5)^2-50$

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

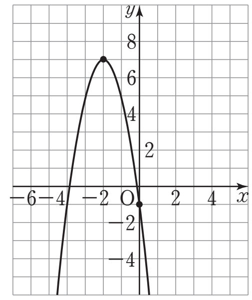
3-1 답 그림 참조

$y=x^2+4x-5$
$=(x^2+4x+4-4)-5$
$=(x+2)^2-9$
이때 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -9)$, y축과의 교점의 좌표는 $(0, -5)$이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



3-2 답 그림 참조

$y=-2x^2-8x-1$
$=-2(x^2+4x+4-4)-1$
$=-2(x+2)^2+7$
이때 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 7)$, y축과의 교점의 좌표는 $(0, -1)$이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



4-1 답 (1) $<, <, >$ (2) $>, <, =$

4-2 답 (1) $>, <, <$ (2) $<, <, <$

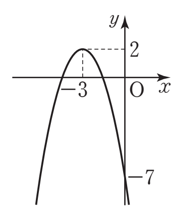
(1) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $b<0$
y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

(2) 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $b<0$
y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

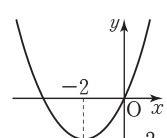
STEP 2 교과서 문제로 개념 체크 p.167～p.168

01 ③	**02** ④	**03** -10	**04** -11	**05** 3
06 0	**07** -16	**08** 5	**09** 10	**10** 8
11 ④	**12** ③	**13** $a<0, b>0, c>0$		
14 $a>0, b<0, c<0$				

01 $y=-x^2-6x-7$
$=-(x^2+6x+9-9)-7$
$=-(x+3)^2+2$
이때 꼭짓점의 좌표는 $(-3, 2)$, y축과의 교점의 좌표는 $(0, -7)$이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다. 따라서 그래프의 모양으로 가장 적당한 것은 ③이다.



02 $y=\frac{1}{2}x^2+2x$
$=\frac{1}{2}(x^2+4x+4-4)$
$=\frac{1}{2}(x+2)^2-2$
이때 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -2)$, y축과의 교점의 좌표는 $(0, 0)$이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
따라서 제4사분면을 지나지 않는다.



03 $y=3x^2-12x+7$
$=3(x^2-4x+4-4)+7$
$=3(x-2)^2-5$

이므로 $y=3x^2-12x+7$의 그래프는 $y=3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 것이다.
따라서 $p=2$, $q=-5$이므로
$pq=2\times(-5)=-10$

04 $y=2x^2+16x+25$
$=2(x^2+8x+16-16)+25$
$=2(x+4)^2-7$
이므로 $y=2x^2+16x+25$의 그래프는 $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -4만큼, y축의 방향으로 -7만큼 평행이동한 것이다.
따라서 $p=-4$, $q=-7$이므로
$p+q=-4+(-7)=-11$

05 $y=-2x^2+4x+a$
$=-2(x^2-2x+1-1)+a$
$=-2(x-1)^2+a+2$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, a+2)$
$y=x^2-2bx+1$
$=(x^2-2bx+b^2-b^2)+1$
$=(x-b)^2-b^2+1$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(b, -b^2+1)$
이때 두 그래프의 꼭짓점의 좌표가 서로 같으므로
$1=b$, $a+2=-b^2+1$ $\quad\therefore a=-2, b=1$
$\therefore b-a=1-(-2)=3$

06 $y=-3x^2-6x+m$
$=-3(x^2+2x+1-1)+m$
$=-3(x+1)^2+m+3$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-1, m+3)$
이때 꼭짓점의 좌표가 $(p, 4)$이므로
$-1=p$, $m+3=4$ $\quad\therefore p=-1, m=1$
$\therefore p+m=-1+1=0$

07 $y=-x^2+8x+a$
$=-(x^2-8x+16-16)+a$
$=-(x-4)^2+a+16$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(4, a+16)$
이때 꼭짓점이 x축 위에 있으려면 꼭짓점의 y좌표가 0이어야 하므로
$a+16=0$ $\quad\therefore a=-16$

08 $y=-3x^2+6x-2a+7$
$=-3(x^2-2x+1-1)-2a+7$
$=-3(x-1)^2-2a+10$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, -2a+10)$
이때 그래프가 x축과 한 점에서 만나려면 꼭짓점의 y좌표가 0이어야 하므로
$-2a+10=0$ $\quad\therefore a=5$

09 $y=-x^2+3x+4$의 그래프에서 y축과의 교점의 좌표는 $(0, 4)$이므로 $A(0, 4)$
$y=-x^2+3x+4$에 $y=0$을 대입하면
$-x^2+3x+4=0$에서 $x^2-3x-4=0$
$(x+1)(x-4)=0$ $\quad\therefore x=-1$ 또는 $x=4$
즉 $B(-1, 0)$, $C(4, 0)$이므로 $\overline{BC}=5$
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AO}$
$=\frac{1}{2}\times5\times4=10$

10 $y=-x^2+2x+3=-(x-1)^2+4$이므로 $P(1, 4)$
$y=-x^2+2x+3$에 $y=0$을 대입하면
$-x^2+2x+3=0$, $x^2-2x-3=0$
$(x+1)(x-3)=0$ $\quad\therefore x=-1$ 또는 $x=3$
$\therefore A(-1, 0)$, $B(3, 0)$
따라서 $\overline{AB}=4$이므로
$\triangle PAB=\frac{1}{2}\times4\times4=8$

11 $y=-\frac{1}{2}x^2-x+\frac{5}{2}$
$=-\frac{1}{2}(x^2+2x+1-1)+\frac{5}{2}$
$=-\frac{1}{2}(x+1)^2+3$
④ $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.

12 $y=2x^2+8x+5$
$=2(x^2+4x+4-4)+5$
$=2(x+2)^2-3$
① 아래로 볼록한 포물선이다.
② y축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 5)$이다.
④ 축의 방정식은 $x=-2$이다.
⑤ $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.

13 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $b>0$
y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $-c<0$
$\therefore c>0$

14 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $-b>0$ $\quad\therefore b<0$
y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

02 이차함수의 식 구하기

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.169~p.170

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

(1) 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+2$로 놓으면
그래프가 점 $(2, 4)$를 지나므로
$4=a+2 \quad \therefore a=2$
$\therefore y=2(x-1)^2+2=2x^2-4x+4$

(2) 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+q$로 놓으면
그래프가 점 $(-2, 1)$을 지나므로 $1=a+q$ ⋯⋯ ㉠
또 점 $(1, -2)$를 지나므로 $-2=4a+q$ ⋯⋯ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1, q=2$
$\therefore y=-(x+1)^2+2=-x^2-2x+1$

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

(1) 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+3$으로 놓으면
그래프가 점 $(1, -6)$을 지나므로
$-6=9a+3 \quad \therefore a=-1$
$\therefore y=-(x+2)^2+3=-x^2-4x-1$

(2) 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+q$로 놓으면
그래프가 점 $(-1, -1)$을 지나므로
$-1=9a+q$ ⋯⋯ ㉠
또 점 $(1, 7)$을 지나므로 $7=a+q$ ⋯⋯ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1, q=8$
$\therefore y=-(x-2)^2+8=-x^2+4x+4$

2-1 답 $y=2x^2+8x+5$

꼭짓점의 좌표가 $(-2, -3)$이므로
구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2-3$으로 놓는다.
그래프가 점 $(0, 5)$를 지나므로
$5=4a-3 \quad \therefore a=2$
$\therefore y=2(x+2)^2-3=2x^2+8x+5$

2-2 답 $y=-3x^2-6x+2$

꼭짓점의 좌표가 $(-1, 5)$이므로
구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+5$로 놓는다.
그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로
$2=a+5 \quad \therefore a=-3$
$\therefore y=-3(x+1)^2+5=-3x^2-6x+2$

3-1 답 (1) $y=3x^2-x$ (2) $y=-x^2+x+6$

(1) 그래프가 점 $(0, 0)$을 지나므로
구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx$로 놓는다.
그래프가 두 점 $(1, 2), (-1, 4)$를 지나므로
$2=a+b, 4=a-b$
두 식을 연립하여 풀면 $a=3, b=-1$
$\therefore y=3x^2-x$

(2) 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+2)(x-3)$으로 놓으면
그래프가 점 $(1, 6)$을 지나므로
$6=-6a \quad \therefore a=-1$
$\therefore y=-(x+2)(x-3)=-x^2+x+6$

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

(1) 그래프가 점 $(0, -5)$를 지나므로
구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx-5$로 놓는다.
그래프가 두 점 $(-1, 0), (1, 8)$을 지나므로
$0=a-b-5, 8=a+b-5$
두 식을 연립하여 풀면 $a=9, b=4$
$\therefore y=9x^2+4x-5$

(2) 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+1)(x-3)$으로 놓으면
그래프가 점 $(2, 12)$를 지나므로
$12=-3a \quad \therefore a=-4$
$\therefore y=-4(x+1)(x-3)=-4x^2+8x+12$

4-1 답 $y=-2x^2+2x+4$

그래프가 x축과 두 점 $(-1, 0), (2, 0)$에서 만나므로
구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+1)(x-2)$로 놓는다.
그래프가 점 $(0, 4)$를 지나므로
$4=-2a \quad \therefore a=-2$
$\therefore y=-2(x+1)(x-2)=-2x^2+2x+4$

4-2 답 $y=\frac{2}{3}x^2+\frac{4}{3}x-2$

그래프가 x축과 두 점 $(-3, 0), (1, 0)$에서 만나므로
구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+3)(x-1)$로 놓는다.
그래프가 점 $(3, 8)$을 지나므로
$8=12a \quad \therefore a=\frac{2}{3}$
$\therefore y=\frac{2}{3}(x+3)(x-1)=\frac{2}{3}x^2+\frac{4}{3}x-2$

STEP 2 교과서 문제로 **개념 체크** p.171

01 $y=x^2-2x-2$ **02** -3 **03** 0
04 $a=2, b=-8, c=1$ **05** 4 **06** $\left(\frac{1}{2}, \frac{25}{4}\right)$ **07** 20
08 3

01 꼭짓점의 좌표가 $(1, -3)$이므로
구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2-3$으로 놓는다.
그래프가 점 $(0, -2)$를 지나므로
$-2=a-3 \quad \therefore a=1$
$\therefore y=(x-1)^2-3=x^2-2x-2$

02 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+1$로 놓으면
그래프가 점 $(4, 3)$을 지나므로
$3=4a+1 \qquad \therefore a=\frac{1}{2}$
$\therefore y=\frac{1}{2}(x-2)^2+1=\frac{1}{2}x^2-2x+3$
따라서 $a=\frac{1}{2}, b=-2, c=3$이므로
$abc=\frac{1}{2}\times(-2)\times3=-3$

03 구하는 이차함수의 식을 $y=-2(x-3)^2+q$로 놓으면
그래프가 점 $(1, -2)$를 지나므로
$-2=-8+q \qquad \therefore q=6$
$\therefore y=-2(x-3)^2+6=-2x^2+12x-12$
따라서 $a=12, b=-12$이므로
$a+b=12+(-12)=0$

04 $y=-x^2+4x-1=-(x-2)^2+3$의 그래프와 축이 같으므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+q$로 놓는다.
그래프가 점 $(1, -5)$를 지나므로 $-5=a+q$ ······ ㉠
또 점 $(4, 1)$을 지나므로 $1=4a+q$ ······ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=2, q=-7$
$\therefore y=2(x-2)^2-7=2x^2-8x+1$
$\therefore a=2, b=-8, c=1$

05 그래프가 점 $(0, 1)$을 지나므로 $c=1$
구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+1$로 놓는다.
그래프가 두 점 $(-2, 5), (1, -4)$를 지나므로
$5=4a-2b+1, -4=a+b+1$
두 식을 연립하여 풀면
$a=-1, b=-4$
$\therefore a-b+c=-1-(-4)+1=4$

06 그래프가 점 $(0, 6)$을 지나므로
구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+6$으로 놓는다.
그래프가 두 점 $(-1, 4), (3, 0)$을 지나므로
$4=a-b+6$에서 $a-b=-2$
$0=9a+3b+6$에서 $9a+3b=-6$
두 식을 연립하여 풀면 $a=-1, b=1$
$\therefore y=-x^2+x+6=-\left(x-\frac{1}{2}\right)^2+\frac{25}{4}$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{1}{2}, \frac{25}{4}\right)$이다.

07 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-1)(x-4)$로 놓으면
그래프가 점 $(0, -4)$를 지나므로
$-4=4a \qquad \therefore a=-1$
$\therefore y=-(x-1)(x-4)=-x^2+5x-4$
따라서 $a=-1, b=5, c=-4$이므로
$abc=-1\times5\times(-4)=20$

08 $y=-3(x+1)(x-5)=-3x^2+12x+15$
따라서 $a=12, b=15$이므로
$b-a=15-12=3$

03 이차함수의 최댓값과 최솟값

개념 익히기 & 한번 더 확인 p.172~p.174

1-1 답 (1) **최댓값 : 0, $x=0$** (2) **최솟값 : 6, $x=0$**
(3) **최솟값 : -2, $x=-5$** (4) **최댓값 : 0, $x=5$**

1-2 답 (1) **최솟값 : 0, $x=0$** (2) **최댓값 : 5, $x=0$**
(3) **최댓값 : 4, $x=3$** (4) **최솟값 : 0, $x=-2$**

2-1 답 (1) **최솟값 : 1, $x=2$** (2) **최댓값 : 8, $x=3$**
(1) $y=2x^2-8x+9=2(x^2-4x+4-4)+9$
$=2(x-2)^2+1$
따라서 $x=2$에서 최솟값 1을 갖는다.
(2) $y=-x^2+6x-1=-(x^2-6x+9-9)-1$
$=-(x-3)^2+8$
따라서 $x=3$에서 최댓값 8을 갖는다.

2-2 답 (1) **최솟값 : 2, $x=-1$** (2) **최댓값 : 1, $x=2$**
(1) $y=3x^2+6x+5=3(x^2+2x+1-1)+5$
$=3(x+1)^2+2$
따라서 $x=-1$에서 최솟값 2를 갖는다.
(2) $y=-\frac{1}{2}x^2+2x-1=-\frac{1}{2}(x^2-4x+4-4)-1$
$=-\frac{1}{2}(x-2)^2+1$
따라서 $x=2$에서 최댓값 1을 갖는다.

3-1 답 (1) **6** (2) **5**
(1) $y=-\frac{1}{2}x^2-2x+k=-\frac{1}{2}(x^2+4x+4-4)+k$
$=-\frac{1}{2}(x+2)^2+2+k$
이때 최댓값이 8이므로
$2+k=8 \qquad \therefore k=6$
(2) $y=2x^2-4x+k-1=2(x^2-2x+1-1)+k-1$
$=2(x-1)^2+k-3$
이때 최솟값이 2이므로
$k-3=2 \qquad \therefore k=5$

3-2 답 (1) 8 (2) 0

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

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

이때 최솟값이 5이므로

$-3+k=5 \quad \therefore k=8$

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

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

이때 최댓값이 3이므로

$3+k=3 \quad \therefore k=0$

4-1 답 6

x^2의 계수가 1이고, $x=-1$에서 최솟값 3을 가지므로

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

따라서 $a=2$, $b=4$이므로

$a+b=2+4=6$

4-2 답 4

x^2의 계수가 -2이고, $x=3$에서 최댓값 10을 가지므로

$y=-2(x-3)^2+10=-2x^2+12x-8$

따라서 $a=12$, $b=-8$이므로

$a+b=12+(-8)=4$

5-1 답 $16-x$, $x(16-x)$, 16, 8, 64, 64, 8, 8

5-2 답 (1) $y=x(x-8)$ (2) -16 (3) 4, -4

(1) 큰 수가 x이므로 작은 수는 $x-8$이다.

따라서 두 수의 곱 y를 x에 대한 식으로 나타내면

$y=x(x-8)$

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

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

따라서 두 수의 곱의 최솟값은 -16이다.

(3) 곱이 최소일 때, 두 수는 4, -4이다.

6-1 답 4초

$y=-\frac{1}{2}x^2+4x=-\frac{1}{2}(x^2-8x+16-16)$

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

따라서 축구공이 가장 높이 올라갈 때까지 걸리는 시간은 4초이다.

6-2 답 $\frac{6}{5}$ m

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

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

따라서 개구리가 가장 높이 올라갔을 때의 높이는 $\frac{6}{5}$ m이다.

STEP 2 교과서 문제로 개념 체크 p.175~p.176

01 $\frac{1}{4}$ **02** $\frac{33}{5}$ **03** $\frac{49}{4}$ **04** -4
05 $y=\frac{1}{2}x^2-x-\frac{1}{2}$ **06** 1 **07** ±1 **08** $(-3, 3)$
09 9 cm, 9 cm **10** 200 cm^2 **11** 50 m^2 **12** 144 cm^2
13 (1) 200개 (2) 1000만 원 **14** 36 m

01 $y=\frac{1}{3}x^2-x+2=\frac{1}{3}\left(x^2-3x+\frac{9}{4}-\frac{9}{4}\right)+2$

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

따라서 $x=\frac{3}{2}$에서 최솟값 $\frac{5}{4}$를 가지므로

$a=\frac{3}{2}$, $b=\frac{5}{4}$

$\therefore a-b=\frac{3}{2}-\frac{5}{4}=\frac{1}{4}$

02 $y=ax^2-4x+5$의 그래프가 점 $(-2, 3)$을 지나므로

$3=4a+8+5$, $4a=-10 \quad \therefore a=-\frac{5}{2}$

$\therefore y=-\frac{5}{2}x^2-4x+5=-\frac{5}{2}\left(x^2+\frac{8}{5}x+\frac{16}{25}-\frac{16}{25}\right)+5$

$=-\frac{5}{2}\left(x+\frac{4}{5}\right)^2+\frac{33}{5}$

따라서 $x=-\frac{4}{5}$에서 최댓값 $\frac{33}{5}$을 갖는다.

03 $y=-x^2+ax+b$의 그래프가 점 $(0, 6)$을 지나므로

$b=6$

$y=-x^2+ax+6$의 그래프가 점 $(6, 0)$을 지나므로

$0=-36+6a+6$, $6a=30 \quad \therefore a=5$

$\therefore y=-x^2+5x+6=-\left(x^2-5x+\frac{25}{4}-\frac{25}{4}\right)+6$

$=-\left(x-\frac{5}{2}\right)^2+\frac{49}{4}$

따라서 $x=\frac{5}{2}$에서 최댓값 $\frac{49}{4}$를 갖는다.

04 $y=x^2+ax-3$의 그래프가 점 $(-3, 0)$을 지나므로

$0=9-3a-3$, $3a=6 \quad \therefore a=2$

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

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

따라서 $x=-1$에서 최솟값 -4를 갖는다.

05 이차함수 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프와 모양이 같으므로 $a=\frac{1}{2}$

또 $x=1$에서 최솟값 -1을 가지므로 구하는 이차함수의 식은

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

06 $x=-2$에서 최댓값 4를 가지므로 구하는 이차함수의 식은

$y=a(x+2)^2+4$

그래프가 점 $(0, 3)$을 지나므로

$3=4a+4,\ 4a=-1 \qquad \therefore a=-\frac{1}{4}$

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

$b=-1,\ c=3$

$\therefore 4a+b+c=4\times\left(-\frac{1}{4}\right)+(-1)+3=1$

07 $y=-x^2-4ax+1=-(x^2+4ax+4a^2-4a^2)+1$

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

이때 최댓값이 5이므로

$4a^2+1=5,\ a^2=1 \qquad \therefore a=\pm1$

08 $y=x^2-2ax+a^2-a=(x-a)^2-a$

이때 최솟값이 3이므로

$-a=3 \qquad \therefore a=-3$

즉 $y=(x+3)^2+3$이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-3,\ 3)$이다.

09 가로의 길이를 x cm라 하면 세로의 길이는 $(18-x)$ cm이다.

직사각형의 넓이를 y cm^{2}라 하면

$y=x(18-x)=-x^2+18x$

$=-(x^2-18x+81-81)$

$=-(x-9)^2+81$

따라서 $x=9$에서 최댓값 81을 가지므로 구하는 가로의 길이는 9 cm, 세로의 길이는 $18-9=9$ (cm)이다.

10 밑변의 길이를 x cm라 하면 높이는 $(40-x)$ cm이다.

삼각형의 넓이를 y cm^{2}라 하면

$y=\frac{1}{2}x(40-x)=-\frac{1}{2}x^2+20x$

$=-\frac{1}{2}(x^2-40x+400-400)$

$=-\frac{1}{2}(x-20)^2+200$

따라서 $x=20$에서 최댓값 200을 가지므로 삼각형의 넓이의 최댓값은 200 cm^{2}이다.

11 철망의 양쪽을 x m씩 구부렸다고 하면 울타리의 가로의 길이는 $(20-2x)$m이다. 울타리 안의 넓이를 y cm^{2}라 하면

$y=x(20-2x)=-2x^2+20x$

$=-2(x^2-10x+25-25)$

$=-2(x-5)^2+50$

따라서 울타리 안의 넓이의 최댓값은 50 m^{2}이다.

12 새로운 직사각형의 가로의 길이는 $(10+x)$ cm, 세로의 길이는 $(14-x)$ cm이다.

직사각형의 넓이를 y cm^{2}라 하면

$y=(10+x)(14-x)=-x^2+4x+140$

$=-(x^2+4x+4-4)+140=-(x-2)^2+144$

따라서 $x=2$에서 최댓값 144를 가지므로 직사각형의 넓이의 최댓값은 144 cm^{2}이다.

13 (1) $y=-\frac{1}{20}x^2+20x-1000$

$=-\frac{1}{20}(x^2-400x+40000-40000)-1000$

$=-\frac{1}{20}(x-200)^2+1000$

따라서 이익을 최대로 하려면 하루에 200개의 제품을 생산해야 한다.

(2) 최대 이익금은 1000만 원이다.

14 $h=48t-16t^2=-16\left(t^2-3t+\frac{9}{4}-\frac{9}{4}\right)$

$=-16\left(t-\frac{3}{2}\right)^2+36$

따라서 $\frac{3}{2}$초 후에 공이 지면에서 가장 높이 올라가고, 그때의 높이는 36 m이다.

잠깐!

실력문제 속 유형 해결원리 p.177

1 (1) <, <, > (2) < (3) > **2** $a\geq\frac{1}{4}$

1 (1) 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $b<0$

y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

(2) 주어진 그래프에서 $x=1$일 때 y의 값은 음수이므로

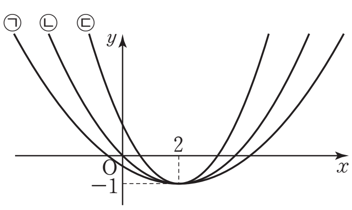
$a+b+c<0$

(3) 주어진 그래프에서 $x=-1$일 때 y의 값은 양수이므로

$a-b+c>0$

2 $y=ax^2+bx+c$는 $x=2$에서 최솟값 -1을 가지므로 구하는 이차함수의 식은 $y=a(x-2)^2-1$

이때 최솟값을 가지므로 그래프는 아래로 볼록하고, a의 값에 따라 다음 그림과 같이 3가지 경우로 그려진다.



이때 그래프가 제3사분면을 지나지 않으려면 그래프는 ㉡ 또는 ㉢의 모양이어야 한다.

즉 (y절편)≥0이어야 하므로 $a(0-2)^2-1\geq0$

$4a-1\geq0 \qquad \therefore a\geq\frac{1}{4}$

STEP 3 기출 문제로 실력 체크 p.178～p.179

01 -14 **02** 3 **03** 1 **04** ③ **05** 12
06 ⑤ **07** ④ **08** -2
09 (1) $y=(x-3k)^2-9k^2+18k-1$ (2) $(3k, -9k^2+18k-1)$ (3) 8
10 $a\le-3$ **11** 6 cm **12** 61250원 **13** $\frac{25}{2}$

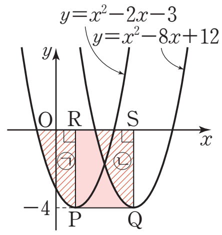
01 $y=2x^2-4x+3=2(x-1)^2+1$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=2(x-1-p)^2+1+q$
이때 $y=2x^2-12x+3=2(x-3)^2-15$이므로
$-1-p=-3,\ 1+q=-15$ $\quad\therefore p=2,\ q=-16$
$\therefore p+q=2+(-16)=-14$

02 $y=x^2+2x+2m-1=(x+1)^2+2m-2$이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 2m-2)$이다.
이때 직선 $2x+y=2$가 점 $(-1, 2m-2)$를 지나므로
$-2+2m-2=2,\ 2m=6$ $\quad\therefore m=3$

03 $y=-\frac{1}{3}x^2-\frac{2}{3}ax+7=-\frac{1}{3}(x^2+2ax+a^2-a^2)+7$
$=-\frac{1}{3}(x+a)^2+\frac{a^2}{3}+7$
이므로 축의 방정식은 $x=-a$이다.
이때 $x=-1$을 기준으로 y의 값의 증가, 감소가 바뀌므로 주어진 이차함수의 그래프의 축의 방정식은 $x=-1$이다.
$\therefore a=1$

04 $y=x^2+2x+k-7=(x+1)^2+k-8$이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1, k-8)$이다.
이때 그래프가 x축과 만나지 않으려면 꼭짓점의 y좌표가 0보다 커야 하므로
$k-8>0$ $\quad\therefore k>8$

05 $y=x^2-2x-3=(x-1)^2-4$
$y=x^2-8x+12=(x-4)^2-4$
이므로 $y=x^2-8x+12$의 그래프는 $y=x^2-2x-3$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.
이때 오른쪽 그림과 같이 두 점 P, Q에서 x축에 내린 수선의 발을 각각 R, S라 하면 ㉠과 ㉡의 넓이가 같으므로 색칠한 부분의 넓이는 직사각형 PQSR의 넓이와 같다.



따라서 P$(1, -4)$, Q$(4, -4)$, R$(1, 0)$, S$(4, 0)$이므로
(색칠한 부분의 넓이)$=3\times4=12$

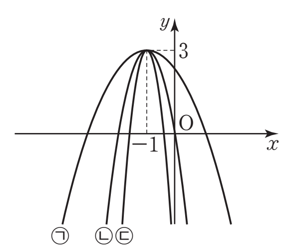
06 ① 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
② 축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $b<0$ $\quad\therefore -b>0$
③ y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로
$c<0$ $\quad\therefore abc>0$
④ $x=-1$일 때 $y=0$이므로 $a-b+c=0$
⑤ $x=3$일 때 y의 값은 양수이므로 $9a+3b+c>0$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

07 조건 (나)에 의하여 $a=\pm2$
조건 (다)에 의하여 $a=-2$이고 축의 방정식은 $x=-1$
이차함수의 식을 $y=-2(x+1)^2+q$로 놓으면 조건 (가)에 의하여 그래프가 점 $(1, -3)$을 지나므로
$-3=-8+q$ $\quad\therefore q=5$
$\therefore y=-2(x+1)^2+5=-2x^2-4x+3$

08 $y=-2x^2+4kx-5=-2(x^2-2kx+k^2-k^2)-5$
$=-2(x-k)^2+2k^2-5$
이때 최댓값이 3이므로
$2k^2-5=3,\ k^2=4$ $\quad\therefore k=\pm2$
그런데 그래프의 꼭짓점이 제2사분면 위에 있으므로 $k<0$이어야 한다.
$\therefore k=-2$

09 (1) $y=-x^2-6kx+18k-1$
$=(x^2-6kx+9k^2-9k^2)+18k-1$
$=(x-3k)^2-9k^2+18k-1$
(2) 꼭짓점의 좌표는 $(3k, -9k^2+18k-1)$이다.
(3) $x=3k$에서 최솟값은 $-9k^2+18k-1$이므로
$m=-9k^2+18k-1$
$=-9(k^2-2k+1-1)-1$
$=-9(k-1)^2+8$
따라서 m은 $k=1$에서 최댓값 8을 갖는다.

10 $y=ax^2+bx+c$는 $x=-1$에서 최댓값 3을 가지므로 구하는 이차함수의 식은
$y=a(x+1)^2+3$
이때 최댓값을 가지므로 그래프는 위로 볼록하고, a의 값에 따라 오른쪽 그림과 같이 3가지의 경우로 그려진다.



이때 그래프가 제1사분면을 지나지 않으려면 그래프는 ㉡ 또는 ㉢의 모양이어야 한다. 즉 (y절편)≤0이어야 하므로
$a(0+1)^2+3\le0,\ a+3\le0$ $\quad\therefore a\le-3$

11 $\overline{\text{AP}}=x$ cm라 하면 $\overline{\text{BP}}=(12-x)$ cm
두 정사각형의 넓이의 합을 y cm^{2}라 하면
$y=x^2+(12-x)^2$
$=2x^2-24x+144$
$=2(x-6)^2+72$
따라서 $x=6$에서 최솟값 72를 가지므로 두 정사각형의 넓이의 합이 최소일 때 $\overline{\text{AP}}=6$ cm이다.

12 가격을 x원 올리면 $(100+x)$원이 되고, 팔리는 상품의 개수는 $(500-2x)$개이다.
하루 판매 수입을 y원이라 하면
$y=(100+x)(500-2x)$
$=-2x^2+300x+50000$
$=-2(x-75)^2+61250$
따라서 하루 판매 수입의 최댓값은 61250원이다.

13 점 P의 좌표를 $(x,\ -2x+10)$이라 하면
$\overline{\mathrm{OQ}}=x$, $\overline{\mathrm{OR}}=-2x+10$
□OQPR의 넓이를 y라 하면
$y=x(-2x+10)=-2x^2+10x$
$=-2\left(x-\frac{5}{2}\right)^2+\frac{25}{2}$
따라서 $x=\frac{5}{2}$에서 최댓값 $\frac{25}{2}$를 가지므로 □OQPR의 넓이의 최댓값은 $\frac{25}{2}$이다.

중단원 개념 확인

p.180

1 (1) ◯ (2) × (3) ◯ (4) ◯ (5) × (6) × (7) ◯
2 (1) ◯ (2) × (3) ◯

1 (2) $(0,\ c)$는 y축과의 교점의 좌표이다.
(5) 이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 b만큼, y축의 방향으로 c만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=a(x-b)^2+c=ax^2-2abx+ab^2+c$
(6) $c<0$이면 y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있다.

2 (2) $a>0$이면 $x=p$일 때 최솟값 q를 갖고, $a<0$이면 $x=p$일 때 최댓값 q를 갖는다.

FINISH 중단원 마무리 문제

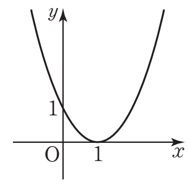
p.181～p.183

01 ② **02** ② **03** ③ **04** ④ **05** ③
06 ① **07** ④ **08** ④ **09** $y=\frac{1}{3}x^2+\frac{2}{3}x-\frac{23}{3}$
10 7 **11** $-\frac{13}{3}$ **12** ⑤ **13** $a\le-3$
14 $a=1,\ b=-\frac{3}{2}$ **15** (1) $\mathrm{B}(2,\ -4)$ (2) $\mathrm{A}(0,\ -2)$ (3) 6
16 $-\frac{3}{2}$ **17** -18 **18** 최솟값 $-\frac{10}{3}$
19 3초, 23 m

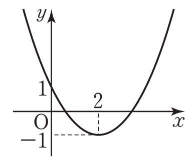
01 $y=x^2+2x+4=(x+1)^2+3$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-1,\ 3)$이다.

02 $y=-3x^2+12x-7=-3(x-2)^2+5$이므로 그래프는 위로 볼록한 포물선이고 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 5)$, y축과의 교점의 좌표는 $(0,\ -7)$이다.
따라서 $y=-3x^2+12x-7$의 그래프는 ②이다.

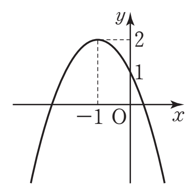
03 ① $y=(x-1)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 0)$이고, y축과의 교점은 $(0,\ 1)$이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



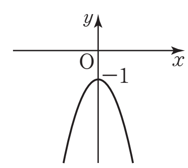
② $y=\frac{1}{2}x^2-2x+1$
$=\frac{1}{2}(x-2)^2-1$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ -1)$이고, y축과의 교점은 $(0,\ 1)$이다.
따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



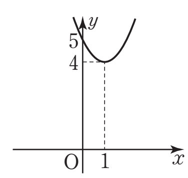
③ $y=-(x+1)^2+2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1,\ 2)$이고, y축과의 교점은 $(0,\ 1)$이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



④ $y=-2x^2-1$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0,\ -1)$이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



⑤ $y=x^2-2x+5=(x-1)^2+4$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 4)$이고, y축과의 교점의 좌표는 $(0,\ 5)$이다.
따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

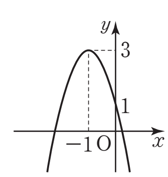


따라서 그래프가 모든 사분면을 지나는 것은 ③이다.

04 이차함수 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있으려면 x^2의 계수가 같아야 한다.
따라서 완전히 포갤 수 있는 것은 ④이다.

05 $y=5x^2-10x+3=5(x-1)^2-2$
③ $x=1$에서 최솟값 -2를 갖고, 최댓값은 없다.

06 $y=-2x^2-4x+1=-2(x+1)^2+3$
이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
따라서 x의 값이 증가할 때, y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는 $x<-1$이다.



07 $y=x^2+2x+3=(x+1)^2+2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=(x+1+1)^2+2-3=(x+2)^2-1=x^2+4x+3$

08 주어진 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $b<0$
y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$
이때 $y=cx^2+bx+a$의 그래프는 $c<0$이므로 위로 볼록하고, c와 b의 부호가 같으므로 축은 y축의 왼쪽에 있다. 또 $a>0$이므로 y축과의 교점은 x축보다 위쪽에 있다.
따라서 $y=cx^2+bx+a$의 그래프로 적당한 것은 ④이다.

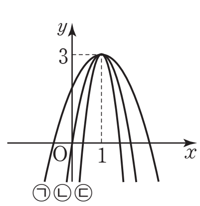
09 $y=2x^2+4x+2=2(x+1)^2$의 그래프의 축의 방정식은 $x=-1$
따라서 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+q$로 놓고
$x=-7$, $y=4$를 대입하면 $36a+q=4$ …… ㉠
$x=2$, $y=-5$를 대입하면 $9a+q=-5$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{3}$, $q=-8$
$\therefore y=\frac{1}{3}(x+1)^2-8=\frac{1}{3}x^2+\frac{2}{3}x-\frac{23}{3}$

10 $y=4x^2-16x+k=4(x-2)^2-16+k$
이때 최솟값이 -9이므로
$-16+k=-9$ $\quad\therefore k=7$

11 $y=3x^2-8x+2k+5=3\left(x-\frac{4}{3}\right)^2+2k-\frac{1}{3}$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{4}{3}, 2k-\frac{1}{3}\right)$이다.
직선 $5x-y=11$이 점 $\left(\frac{4}{3}, 2k-\frac{1}{3}\right)$을 지나므로
$\frac{20}{3}-\left(2k-\frac{1}{3}\right)=11$, $-2k=4$ $\quad\therefore k=-2$
$\therefore y=3\left(x-\frac{4}{3}\right)^2+2\times(-2)-\frac{1}{3}=3\left(x-\frac{4}{3}\right)^2-\frac{13}{3}$
따라서 이차함수의 최솟값은 $-\frac{13}{3}$이다.

12 x^2의 계수가 4이고, $x=-2$에서 최솟값 -3을 가지므로 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -3)$이다.
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=4(x+2)^2-3=4x^2+16x+13$
$a=4$, $b=16$, $c=13$이므로
$a+b+c=4+16+13=33$

13 $y=ax^2+bx+c$는 $x=1$에서 최댓값 3을 가지므로 구하는 이차함수의 식은 $y=a(x-1)^2+3$
이때 최댓값을 가지므로 그래프는 위로 볼록하고, a의 값에 따라 오른쪽 그림과 같이 3가지의 경우로 그려진다.



이때 그래프가 제2사분면을 지나지 않으려면 그래프는 ㉡ 또는 ㉢의 모양이어야 한다. 즉 (y절편)≤ 0이어야 하므로
$a(0-1)^2+3\le 0$, $a+3\le 0$
$\therefore a\le -3$

14 $y=3x^2+6x+1=3(x+1)^2-2$이므로
꼭짓점의 좌표는 $(-1, -2)$이다. …… 2점
따라서 $y=\frac{1}{2}x^2+ax+b$의 그래프의 꼭짓점도 $(-1, -2)$이므로
$y=\frac{1}{2}(x+1)^2-2=\frac{1}{2}x^2+x-\frac{3}{2}$ …… 3점
$\therefore a=1$, $b=-\frac{3}{2}$ …… 2점

채점 기준	배점
$y=3x^2+6x+1$의 그래프의 꼭짓점의 좌표 구하기	2점
$y=\frac{1}{2}x^2+ax+b$의 식 구하기	3점
a, b의 값 각각 구하기	2점

15 (1) $y=\frac{1}{2}x^2-2x-2=\frac{1}{2}(x-2)^2-4$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, -4)$이다. $\quad\therefore$ B$(2, -4)$
(2) 그래프와 y축과의 교점의 좌표는 $(0, -2)$이므로
A$(0, -2)$
(3) $\overline{\text{OA}}=2$, $\overline{\text{BC}}=4$, $\overline{\text{OC}}=2$이므로
□OABC$=\frac{1}{2}\times(2+4)\times 2=6$

16 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 3)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+3$으로 놓는다. …… 1점
그래프가 점 $(0, 1)$을 지나므로
$1=4a+3$ $\quad\therefore a=-\frac{1}{2}$ …… 2점
$\therefore y=-\frac{1}{2}(x+2)^2+3=-\frac{1}{2}x^2-2x+1$ …… 2점
따라서 $a=-\frac{1}{2}$, $b=-2$, $c=1$이므로
$a+b+c=-\frac{1}{2}+(-2)+1=-\frac{3}{2}$ …… 2점

채점 기준	배점
이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+3$으로 놓기	1점
a의 값 구하기	2점
이차함수의 식 구하기	2점
$a+b+c$의 값 구하기	2점

17 그래프가 점 $(0, 9)$를 지나므로 $c=9$ …… 1점
따라서 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+9$로 놓으면
두 점 $(2, 3)$, $(4, 1)$을 지나므로
$3=4a+2b+9$, $1=16a+4b+9$ …… 2점
두 식을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{2}$, $b=-4$ …… 2점
$\therefore abc=\frac{1}{2}\times(-4)\times 9=-18$ …… 2점

채점 기준	배점
c의 값 구하기	1점
두 점 $(2, 3)$, $(4, 1)$의 좌표 대입하기	2점
a, b의 값 각각 구하기	2점
abc의 값 구하기	2점

18 $y=3x^2+ax+b$의 그래프가 두 점 $(-1, 5)$, $(2, 2)$를 지나므로

$5=3-a+b$, $2=12+2a+b$ …… 2점

두 식을 연립하여 풀면 $a=-4$, $b=-2$ …… 2점

즉 $y=3x^2-4x-2=3\left(x-\frac{2}{3}\right)^2-\frac{10}{3}$이므로

$x=\frac{2}{3}$에서 최솟값 $-\frac{10}{3}$을 갖는다. …… 3점

채점 기준	배점
두 점 $(-1, 5)$, $(2, 2)$의 좌표 대입하기	2점
a, b의 값 각각 구하기	2점
이차함수의 최솟값 구하기	3점

19 $y=-2x^2+12x+5$

$=-2(x-3)^2+23$ …… 3점

따라서 공이 가장 높이 올라갈 때까지 걸리는 시간은 3초이고 그때의 지면으로의 높이는 23 m이다. …… 4점

채점 기준	배점
$y=-2x^2+12x+5$의 식 변형하기	3점
공이 가장 높이 올라갈 때까지 걸리는 시간과 그때의 지면으로의 높이 각각 구하기	4점

교과서에 나오는 창의·융합문제 p.184

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

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

$=\frac{4}{9}(x+3)^2-7$

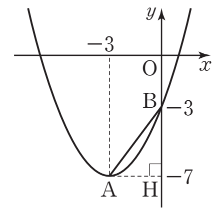
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-3, -7)$이다.

$\therefore$ A$(-3, -7)$

(2) y축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -3)$이므로

B$(0, -3)$

(3) 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 y축에 내린 수선의 발을 H라 하면



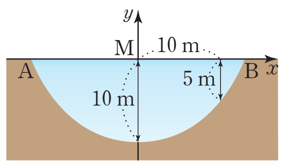
$\overline{AH}=3$, $\overline{BH}=4$

$\triangle$AHB에서 피타고라스 정리에 의해

$\overline{AB}=\sqrt{3^2+4^2}=5$

답 (1) **A$(-3, -7)$** (2) **B$(0, -3)$** (3) **5**

2 오른쪽 그림과 같이 M 지점을 원점으로 하고, 두 지점 A, B를 지나는 직선을 x축으로 하는 좌표평면을 잡으면 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식을 $y=ax^2-10$으로 놓을 수 있다.



이 그래프가 점 $(10, -5)$를 지나므로

$-5=100a-10$ $\quad\therefore a=\frac{1}{20}$, 즉 $y=\frac{1}{20}x^2-10$

$y=\frac{1}{20}x^2-10$에 $y=0$을 대입하면

$0=\frac{1}{20}x^2-10$, $x^2=200$ $\quad\therefore x=\pm10\sqrt{2}$

즉 A$(-10\sqrt{2}, 0)$, B$(10\sqrt{2}, 0)$이므로 두 지점 A, B 사이의 거리는 $20\sqrt{2}$ m이다.

답 **$20\sqrt{2}$ m**

1 제곱근과 실수

STEP 1 01 제곱근의 뜻과 표현 p.2~p.3

01 (1) $49,\ 49,\ -7$ (2) $8,\ 8,\ \sqrt{8},\ -\sqrt{8}$

02 (1) $6,\ -6$ (2) $10,\ -10$ (3) $0.2,\ -0.2$ (4) $\frac{3}{4},\ -\frac{3}{4}$ (5) $\frac{1}{5},\ -\frac{1}{5}$ (6) 0

03 (1) $11,\ -11$ (2) $\frac{1}{2},\ -\frac{1}{2}$ (3) $\frac{7}{9},\ -\frac{7}{9}$ (4) $0.5,\ -0.5$ (5) $100,\ -100$ (6) $13,\ -13$

04 (1) $9,\ -9$ (2) $0.3,\ -0.3$ (3) $\frac{4}{7},\ -\frac{4}{7}$ (4) $1.2,\ -1.2$

05 (1) × (2) × (3) ○ (4) ×

06 (1) $\pm\sqrt{6}$ (2) $\pm\sqrt{8}$ (3) $\pm\sqrt{12}$ (4) $\pm\sqrt{0.4}$ (5) $\pm\sqrt{\frac{2}{3}}$ (6) $\pm\sqrt{0.17}$

07 (1) 2 (2) -7 (3) $\frac{4}{3}$ (4) -0.6

08 (1) $\pm\sqrt{2}$ (2) $\pm\sqrt{\frac{3}{5}}$ (3) $\pm\sqrt{0.8}$ (4) ± 2

09 (1) $\pm\sqrt{5}$ (2) $\sqrt{5}$ (3) -5 (4) $\pm\frac{1}{2}$ (5) $\pm\frac{1}{4}$ (6) $\frac{1}{4}$ (7) $\sqrt{8}$ (8) -8 (9) 8

03 (5) $100^2=10000$이므로 10000의 제곱근은 $100,\ -100$이다.
(6) $(-13)^2=169$이므로 169의 제곱근은 $13,\ -13$이다.

05 (1) 0의 제곱근은 0이다.
(2) -4의 제곱근은 없다.
(4) 0의 제곱근은 1개이고, 음수의 제곱근은 없다.

09 (3) $(-5)^2=25$이므로 25의 음의 제곱근은 -5
(4) $\sqrt{\frac{1}{16}}=\frac{1}{4}$이므로 $\frac{1}{4}$의 제곱근은 $\pm\frac{1}{2}$
(7) $\sqrt{64}=8$이므로 8의 양의 제곱근은 $\sqrt{8}$
(8) $(-8)^2=64$이므로 64의 음의 제곱근은 -8

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p.4

01 ①	**02** ②	**03** ④	**04** -4	**05** ⑤
06 10	**07** ③	**08** (1) $\sqrt{5}$ (2) $\sqrt{39}$		

03 ④ -3은 9의 음의 제곱근이다.

04 4의 양의 제곱근은 $\sqrt{4}=2$이므로 $a=2$
36의 음의 제곱근은 $-\sqrt{36}=-6$이므로 $b=-6$
$\therefore a+b=2+(-6)=-4$

05 ⑤ $\sqrt{9}=3$이므로 3의 제곱근은 $\pm\sqrt{3}$이다.

06 $(-7)^2=49$이므로 49의 양의 제곱근은 $\sqrt{49}=7$
$\therefore A=7$
제곱근 81은 9이므로 9의 음의 제곱근은 $-\sqrt{9}=-3$
$\therefore B=-3$
$\therefore A+B=7-(-3)=10$

07 정사각형의 한 변의 길이를 x라 하면 $x^2=10$
이때 $x>0$이므로 $x=\sqrt{10}$

08 (1) 피타고라스 정리에 의해 $x^2=1^2+2^2=5$
이때 $x>0$이므로 $x=\sqrt{5}$
(2) 피타고라스 정리에 의해 $x^2=8^2-5^2=39$
이때 $x>0$이므로 $x=\sqrt{39}$

STEP 1 02 제곱근의 성질 p.5~p.6

01 (1) $2,\ 2$ (2) $0.2,\ 0.2$ (3) $-2,\ -2$ (4) $-3,\ -3$

02 (1) 30 (2) 3 (3) 6 (4) 0.05 (5) $\frac{3}{2}$

03 (1) -1 (2) 22 (3) 20 (4) $\frac{1}{5}$ (5) 0.3 (6) 4 (7) 10 (8) $-\frac{1}{15}$ (9) 0

04 (1) $<$ (2) $<$ (3) $<$ (4) $>$ (5) $>$ (6) $>$ (7) $>$ (8) $>$ (9) $<$ (10) $>$

05 (1) $-\sqrt{2},\ \sqrt{0.3},\ 1$ (2) $-1,\ 0,\ \sqrt{\frac{1}{2}},\ \sqrt{3}$ (3) $-\sqrt{2},\ -\sqrt{0.5},\ \frac{1}{4},\ \sqrt{\frac{1}{4}}$

06 (1) $2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6,\ 7,\ 8,\ 9$ (2) $2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6,\ 7,\ 8$ (3) $5,\ 6,\ 7,\ 8$ (4) $2,\ 3,\ 4$

02 (1) $\sqrt{36}\times(\sqrt{5})^2=6\times5=30$
(2) $-(\sqrt{3})^2+\sqrt{(-6)^2}=-3+6=3$
(3) $(-\sqrt{7})^2-\sqrt{(-1)^2}=7-1=6$
(4) $\sqrt{0.01}\times\sqrt{(-0.5)^2}=0.1\times0.5=0.05$
(5) $\sqrt{\left(-\frac{1}{2}\right)^2}\div\left(\sqrt{\frac{1}{3}}\right)^2=\frac{1}{2}\div\frac{1}{3}=\frac{1}{2}\times3=\frac{3}{2}$

03 (1) $\sqrt{(-1)^2}-\sqrt{(-2)^2}=1-2=-1$
(2) $(-\sqrt{10})^2+\sqrt{144}=10+12=22$
(3) $\sqrt{(-4)^2}\times(-\sqrt{5})^2=4\times5=20$
(4) $\sqrt{(-3)^2}\div\sqrt{225}=3\div15=\frac{1}{5}$
(5) $\sqrt{0.09}\times\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2}\times\sqrt{4}=0.3\times\frac{1}{2}\times2=0.3$
(6) $\sqrt{256}-\sqrt{(-6)^2}\times(-\sqrt{2})^2=16-6\times2=4$
(7) $\sqrt{(-1)^2}-(-\sqrt{3})^2\div\left(-\sqrt{\frac{1}{9}}\right)=1-3\div\left(-\frac{1}{3}\right)$
$=1+9=10$
(8) $\left(-\sqrt{\frac{3}{5}}\right)^2-\left(-\sqrt{\frac{2}{3}}\right)^2=\frac{3}{5}-\frac{2}{3}=-\frac{1}{15}$
(9) $\sqrt{2^2}+(-\sqrt{3})^2-\sqrt{(-5)^2}=2+3-5=0$

06 (1) $1<\sqrt{x}\le3$에서 각 변을 제곱하면 $1<x\le9$
따라서 부등식을 만족하는 자연수 x의 값은 $2,\ 3,\ \cdots,\ 8,\ 9$
(2) $1<\sqrt{x}<3$에서 각 변을 제곱하면 $1<x<9$
따라서 부등식을 만족하는 자연수 x의 값은 $2,\ 3,\ \cdots,\ 7,\ 8$

(3) $-3<-\sqrt{x}<-2$에서 $2<\sqrt{x}<3$

각 변을 제곱하면 $4<x<9$

따라서 부등식을 만족하는 자연수 x의 값은 5, 6, 7, 8

(4) $-2\le-\sqrt{x}<-1$에서 $1<\sqrt{x}\le2$

각 변을 제곱하면 $1<x\le4$

따라서 부등식을 만족하는 자연수 x의 값은 2, 3, 4

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 **필수 유형** p.7

01 ③	**02** ①	**03** ④	**04** ④	**05** ③
06 ③	**07** 2	**08** 84		

01 ③ $-\sqrt{2^2}=-2$

02 ① 3　②, ③, ④, ⑤ -3

03 ① $\sqrt{(-5)^2}=5$

② $(-\sqrt{5})^2=5$

③ 제곱근 25는 $\sqrt{25}=5$

⑤ -5의 제곱근은 없다.

04 ① $(\sqrt{5})^2-(-\sqrt{14})^2-\sqrt{(-2)^2}=5-14-2=-11$

② $\sqrt{16}-\sqrt{9}+\sqrt{36}=4-3+6=7$

③ $\sqrt{(-49)^2}-\sqrt{5^2}+\sqrt{9}=49-5+3=47$

④ $(\sqrt{4})^2-\sqrt{(-6)^2}+\sqrt{81}=4-6+9=7$

⑤ $\sqrt{\frac{1}{16}}\times\sqrt{\frac{64}{9}}=\frac{1}{4}\times\frac{8}{3}=\frac{2}{3}$

따라서 옳은 것은 ④이다.

05 $2=\sqrt{4}$이므로 작은 수부터 차례로 쓰면

$-\sqrt{3},\ -\sqrt{\frac{1}{6}},\ 1,\ \sqrt{\frac{5}{2}},\ 2,\ \sqrt{12}$

따라서 세 번째에 오는 수는 1이다.

06 ① $\sqrt{12}<\sqrt{18}$

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

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

④ $2=\sqrt{4}$이므로 $\sqrt{3}<2$

⑤ $-2=-\sqrt{4}$이므로 $-\sqrt{2}>-2$

따라서 대소 관계가 옳은 것은 ③이다.

07 $2.5<\sqrt{n}<3$에서 각 변을 제곱하면 $6.25<n<9$

따라서 부등식을 만족하는 자연수 n은 7, 8의 2개이다.

08 $-4<-\sqrt{x}\le-3$에서 $3\le\sqrt{x}<4$

각 변을 제곱하면 $9\le x<16$

따라서 부등식을 만족하는 자연수 x의 값은 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15이므로 그 합은

$9+10+11+12+13+14+15=84$

STEP 1 03 제곱근의 성질의 활용 p.8~p.9

01 (1) $3a$ (2) $3a$ (3) $-3a$ (4) $-3a$ (5) $3a,\ -3a$

02 (1) $-5a$ (2) $-5a$ (3) $5a$ (4) $5a$ (5) $5a,\ 5a$

03 (1) $2a$ (2) $-2a$ (3) a (4) $-3a$

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

05 (1) $2a-3$ (2) $-2a+2$ (3) 0

06 (1) 1, 4, 9, 16, 25 (2) 28, 25, 20, 13, 4 (3) 4

07 (1) 4 (2) 6 (3) 11 (4) 6 (5) 10

08 (1) $2^3\times3$ (2) 6, 24, 54 (3) 6

09 (1) 5 (2) 30 (3) 2 (4) 6 (5) 4

05 (1) $0<a<3$일 때, $a>0,\ a-3<0$이므로

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

$=2a-3$

(2) $-1<a<3$일 때, $a-3<0,\ a+1>0$이므로

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

$=-2a+2$

(3) $a<5$일 때, $5-a>0,\ a-5<0$이므로

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

$=0$

07 (1) $\sqrt{18-n}$이 자연수가 되려면 $18-n$의 값은 18보다 작은 (자연수)^2 꼴이어야 하므로

$18-n=1,\ 4,\ 9,\ 16$

$\therefore\ n=17,\ 14,\ 9,\ 2$

따라서 구하는 자연수 n의 개수는 4이다.

(2) $\sqrt{37-a}$가 자연수가 되려면 $37-a$의 값은 37보다 작은 (자연수)^2 꼴이어야 하므로

$37-a=1,\ 4,\ 9,\ 16,\ 25,\ 36$

$\therefore\ a=36,\ 33,\ 28,\ 21,\ 12,\ 1$

따라서 구하는 자연수 a의 개수는 6이다.

(3) $\sqrt{109-x}$가 정수가 되려면 $109-x$의 값은 109보다 작은 (자연수)^2 꼴이거나 0이어야 하므로

$109-x=0,\ 1,\ 4,\ 9,\ 16,\ 25,\ 36,\ 49,\ 64,\ 81,\ 100$

$\therefore\ x=109,\ 108,\ 105,\ 100,\ 93,\ 84,\ 73,\ 60,\ 45,\ 28,\ 9$

따라서 구하는 자연수 x의 개수는 11이다.

(4) $\sqrt{10+x}$가 자연수가 되려면 $10+x$는 10보다 큰 (자연수)^2 꼴이어야 하므로

$10+x=16,\ 25,\ 36,\ \cdots$

$\therefore\ x=6,\ 15,\ 26,\ \cdots$

따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 6이다.

(5) $\sqrt{26+x}$가 자연수가 되려면 $26+x$는 26보다 큰 (자연수)^2 꼴이어야 하므로

$26+x=36,\ 49,\ 64,\ \cdots$

$\therefore\ x=10,\ 23,\ 38,\ \cdots$

따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 10이다.

09 (1) $45x=3^2\times5\times x$이므로 x는 $5\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.
따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 $5\times1^2=5$

(2) $120x=2^3\times3\times5\times x$이므로 x는 $2\times3\times5\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.
따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 $2\times3\times5\times1^2=30$

(3) $\frac{18}{x}=\frac{2\times3^2}{x}$이므로 x는 18의 약수이면서 $2\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.
따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 $2\times1^2=2$

(4) $\frac{96}{x}=\frac{2^5\times3}{x}$이므로 x는 96의 약수이면서
$2\times3\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.
따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 $2\times3\times1^2=6$

(5) $\frac{108}{x}=\frac{2^2\times3^3}{x}$이므로 x의 값은 108의 약수이면서
$3\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.
따라서 자연수 x의 값은 3, $2^2\times3$, 3^3, $2^2\times3^3$의 4개이다.

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p.10

01 ③ **02** $-6x$ **03** 0 **04** $2a-3$ **05** 4
06 55 **07** 15 **08** ②, ④

01 ③ $-a<0$이므로 $\sqrt{(-a)^2}=-(-a)=a$
⑤ $\sqrt{a^2}=a$, $|a|=a$이므로 $\sqrt{a^2}=|a|$
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

02 $x<0$이므로 $5x<0$, $2x<0$, $-x>0$
$$\begin{aligned}\therefore \sqrt{(5x)^2}+\sqrt{4x^2}-\sqrt{(-x)^2}&=\sqrt{(5x)^2}+\sqrt{(2x)^2}-\sqrt{(-x)^2}\\&=-5x+(-2x)-(-x)\\&=-6x\end{aligned}$$

03 $a<1$일 때, $1-a>0$, $a-1<0$이므로
$$\begin{aligned}\sqrt{(1-a)^2}-\sqrt{(a-1)^2}&=(1-a)-\{-(a-1)\}\\&=1-a+a-1=0\end{aligned}$$

04 $1<a<2$일 때, $a-1>0$, $a-2<0$이므로
$$\begin{aligned}\sqrt{(a-1)^2}-\sqrt{(a-2)^2}&=(a-1)-\{-(a-2)\}\\&=a-1+a-2=2a-3\end{aligned}$$

05 $\sqrt{12+x}$가 자연수가 되려면 $12+x$의 값은 12보다 큰 (자연수)^2 꼴이어야 하므로
$12+x=16, 25, 36, \cdots$
$\therefore x=4, 13, 24, \cdots$
따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 4이다.

06 $\sqrt{17-x}$가 정수가 되려면 $17-x$의 값은 17보다 작은 (자연수)^2 꼴이거나 0이어야 하므로
$17-x=0, 1, 4, 9, 16$
$\therefore x=17, 16, 13, 8, 1$
따라서 구하는 합은
$17+16+13+8+1=55$

07 $60x=2^2\times3\times5\times x$이므로 x는 $3\times5\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.
따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 $3\times5\times1^2=15$이다.

08 $\frac{32}{x}=\frac{2^5}{x}$이므로 x의 값은 32의 약수이면서 $2\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.
즉 $\sqrt{\frac{32}{x}}$가 자연수가 되도록 하는 x의 값은 2, 2^3, 2^5이다.
따라서 구하는 x의 값은 ②, ④이다.

STEP 1 04 무리수와 실수 p.11

01 (1) 무 (2) 유 (3) 유 (4) 무 (5) 유 (6) 무 (7) 유 (8) 유 (9) 유 (10) 무
02 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○
03 (1) 1.884 (2) 1.903 (3) 1.847 (4) 1.828

01 (2) $\sqrt{9}=3$이므로 유리수이다.
(5) $(-\sqrt{7})^2=7$이므로 유리수이다.
(6) $\sqrt{2}$는 무리수이므로 $3+\sqrt{2}$도 무리수이다.
(7) $-\sqrt{0.36}=-0.6$이므로 유리수이다.
(8) $5-\sqrt{36}=5-6=-1$이므로 유리수이다.
(9) $\sqrt{0.\dot{4}}=\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{2}{3}$이므로 유리수이다.
(10) $\sqrt{64}=8$, 즉 8의 양의 제곱근은 $\sqrt{8}$이므로 무리수이다.

02 (1) $\sqrt{1.21}=1.1$이므로 유리수이다.
(2) $3.\dot{4}\dot{5}$는 순환소수이므로 유리수이다.

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p.12

01 유리수 : $\sqrt{0.81}$, -3.5, $-\sqrt{36}$, $0.\dot{3}\dot{2}$, 무리수 : $\sqrt{3}$, $\sqrt{6}$ **02** ③
03 ㉢, ㉦, ㉧, ㉨ **04** ⑤ **05** 35.694 **06** 2696

01 $\sqrt{0.81}=0.9$, $-\sqrt{36}=-6$이므로 유리수이다.

02 순환소수가 아닌 무한소수, 즉 무리수는 $\sqrt{0.064}$, $\sqrt{2}-2$, $\sqrt{0.4}$의 3개이다.

03 □ 안에 해당하는 수는 무리수이므로 ㉢, ㉦, ㉧, ㉨이다.
㉣ $-\sqrt{16}=-4$이므로 유리수이다.

04 ① 유한소수는 유리수이다.
② 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.
③ 넓이가 5인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{5}$이므로 무리수이다.
④ 0의 제곱근은 0뿐이고, 음수의 제곱근은 없다.

05 제곱근표에서 $\sqrt{29.1}=5.394$, $\sqrt{30.3}=5.505$이므로
$a=5.394$, $b=30.3$
$\therefore a+b=5.394+30.3=35.694$

06 제곱근표에서 $\sqrt{4.82}=2.195$, $\sqrt{4.90}=2.214$이므로
$a=4.82$, $b=2.214$
$\therefore 100a+1000b=482+2214=2696$

STEP 1 05 실수의 대소 관계 p.13~p.14

01 (1) $\sqrt{2}$ (2) $3-\sqrt{2}$ (3) $3+\sqrt{2}$
02 (1) $\sqrt{5}$ (2) $1-\sqrt{5}$ (3) $1+\sqrt{5}$
03 (1) $-2+\sqrt{2}$ (2) $1+\sqrt{5}$
04 (1) $P(3-\sqrt{2})$, $Q(2+\sqrt{2})$ (2) $P(-1-\sqrt{10})$, $Q(-1+\sqrt{10})$
05 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ (5) × (6) ○ (7) × (8) ○
06 (1) > (2) > (3) > (4) < (5) > (6) > (7) > (8) <
07 (1) $a>c$ (2) $b<c$ (3) $b<c<a$

03 (1) 피타고라스 정리에 의해
$\overline{AB}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$
따라서 점 P에 대응하는 수는 $-2+\sqrt{2}$이다.
(2) 피타고라스 정리에 의해
$\overline{AB}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$
따라서 점 P에 대응하는 수는 $1+\sqrt{5}$이다.

04 (1) 피타고라스 정리에 의해
$\overline{AC}=\overline{BD}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$
따라서 점 P의 좌표는 $P(3-\sqrt{2})$이고, 점 Q의 좌표는 $Q(2+\sqrt{2})$이다.
(2) 피타고라스 정리에 의해
$\overline{AB}=\overline{AD}=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$
따라서 점 P의 좌표는 $P(-1-\sqrt{10})$이고, 점 Q의 좌표는 $Q(-1+\sqrt{10})$이다.

05 (1), (2), (3) 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.
(5) $\sqrt{3}$과 $\sqrt{5}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
(7) 두 무리수 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

06 (5) $(5-\sqrt{8})-2=3-\sqrt{8}>0$
$\therefore 5-\sqrt{8}>2$
(6) $3-(\sqrt{3}+1)=2-\sqrt{3}>0$
$\therefore 3>\sqrt{3}+1$
(7) $(4-\sqrt{2})-2=2-\sqrt{2}>0$
$\therefore 4-\sqrt{2}>2$
(8) $(\sqrt{5}+6)-11=\sqrt{5}-5<0$
$\therefore \sqrt{5}+6<11$

07 (1) $a-c=(\sqrt{3}+3)-4=\sqrt{3}-1>0$
$\therefore a>c$
(2) $b-c=(5-\sqrt{2})-4=1-\sqrt{2}<0$
$\therefore b<c$
(3) $a>c$, $b<c$이므로 $b<c<a$

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p.15

01 $P(-1-\sqrt{2})$, $Q(-1+\sqrt{2})$, $R(5-\sqrt{13})$, $S(5+\sqrt{13})$
02 $a=-2-\sqrt{2}$, $b=-3+\sqrt{2}$
03 $P: -2-\sqrt{5}$, $Q: -2+\sqrt{5}$
04 ①, ③ **05** ④ **06** $c<a<b$ **07** A-㉢, B-㉠, C-㉡

01 △ABC에서 피타고라스 정리에 의해
$\overline{AC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$ $\quad\therefore \overline{CP}=\overline{CQ}=\sqrt{2}$
따라서 점 P의 좌표는 $P(-1-\sqrt{2})$이고, 점 Q의 좌표는 $Q(-1+\sqrt{2})$이다.
또 △DEF에서 피타고라스 정리에 의해
$\overline{DE}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$ $\quad\therefore \overline{ER}=\overline{ES}=\sqrt{13}$
따라서 점 R의 좌표는 $R(5-\sqrt{13})$이고, 점 S의 좌표는 $S(5+\sqrt{13})$이다.

02 △ABC에서 피타고라스 정리에 의해
$\overline{CA}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$ $\quad\therefore \overline{CP}=\overline{CA}=\sqrt{2}$
따라서 점 P에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{2}$이므로
$a=-2-\sqrt{2}$
또 △BCD에서 피타고라스 정리에 의해
$\overline{BD}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$ $\quad\therefore \overline{BQ}=\overline{BD}=\sqrt{2}$
따라서 점 Q에 대응하는 수는 $-3+\sqrt{2}$이므로
$b=-3+\sqrt{2}$

03 피타고라스 정리에 의해
$\overline{AB}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$ $\quad\therefore \overline{PB}=\overline{AB}=\sqrt{5}$
따라서 점 P에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{5}$이다.
□ABCD가 정사각형이므로
$\overline{BC}=\overline{AB}=\sqrt{5}$ $\quad\therefore \overline{BQ}=\overline{BC}=\sqrt{5}$
따라서 점 Q에 대응하는 수는 $-2+\sqrt{5}$이다.

04 ① -1과 $\sqrt{2}$ 사이에 있는 정수는 0, 1의 2개이다.
③ 두 유리수 사이에는 무수히 많은 유리수가 존재하므로 1에 가장 가까운 유리수를 찾을 수 없다.

05 ① $(\sqrt{8}+\sqrt{3})-(3+\sqrt{3})=\sqrt{8}-3<0$
$\therefore \sqrt{8}+\sqrt{3}<3+\sqrt{3}$
② $(\sqrt{3}-1)-(\sqrt{2}-1)=\sqrt{3}-\sqrt{2}>0$
$\therefore \sqrt{3}-1>\sqrt{2}-1$
③ $1-(2-\sqrt{2})=-1+\sqrt{2}>0$
$\therefore 1>2-\sqrt{2}$
④ $(\sqrt{10}+1)-4=\sqrt{10}-3>0$
$\therefore \sqrt{10}+1>4$
⑤ $(\sqrt{3}+\sqrt{2})-(3+\sqrt{2})=\sqrt{3}-3<0$
$\therefore \sqrt{3}+\sqrt{2}<3+\sqrt{2}$
따라서 대소 관계가 옳은 것은 ④이다.

06 $a-b=(\sqrt{6}+2)-(\sqrt{8}+2)=\sqrt{6}-\sqrt{8}<0$
$\therefore a<b$
$a-c=(\sqrt{6}+2)-4=\sqrt{6}-2>0$
$\therefore a>c$
$a<b$, $a>c$이므로 $c<a<b$

07 $1<\sqrt{2}<2$에서 $-2<-\sqrt{2}<-1$
각 변에 1을 더하면 $-1<1-\sqrt{2}<0$
$1<\sqrt{2}<2$에서 각 변에 2를 더하면 $3<2+\sqrt{2}<4$
따라서 점 A에 대응하는 수는 $\sqrt{2}$, 점 B에 대응하는 수는 $1-\sqrt{2}$, 점 C에 대응하는 수는 $2+\sqrt{2}$이다.

2 근호를 포함한 식의 계산

STEP 1 01 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈(1)

p. 16~p. 17

01 (1) $\sqrt{21}$ (2) -4 (3) 10 (4) 6 (5) $\sqrt{105}$ (6) $\sqrt{3}$ (7) $\sqrt{5}$ (8) $-10\sqrt{6}$ (9) $-12\sqrt{15}$ (10) $4\sqrt{33}$
02 (1) $\sqrt{3}$ (2) 2 (3) $\sqrt{5}$ (4) $\sqrt{3}$ (5) 3 (6) $\sqrt{15}$ (7) $-2\sqrt{2}$ (8) $2\sqrt{3}$ (9) 3 (10) 2
03 (1) $2\sqrt{7}$ (2) $9\sqrt{2}$ (3) $-4\sqrt{2}$ (4) $-5\sqrt{2}$ (5) $4\sqrt{6}$ (6) $10\sqrt{10}$ (7) $\frac{\sqrt{6}}{10}$ (8) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (9) $-\frac{\sqrt{5}}{6}$ (10) $-\frac{\sqrt{23}}{10}$
04 (1) $\sqrt{20}$ (2) $\sqrt{180}$ (3) $-\sqrt{90}$ (4) $-\sqrt{44}$ (5) $\sqrt{\frac{5}{4}}$ (6) $-\sqrt{\frac{28}{9}}$
05 (1) 24.49 (2) 77.46 (3) 244.9 (4) 0.7746 (5) 0.2449 (6) 0.07746
06 (1) 15.36 (2) 48.58 (3) 153.6 (4) 0.4858 (5) 0.1536 (6) 0.01536

05 (1) $\sqrt{600}=\sqrt{100\times6}=10\sqrt{6}=10\times2.449=24.49$
(2) $\sqrt{6000}=\sqrt{100\times60}=10\sqrt{60}=10\times7.746=77.46$
(3) $\sqrt{60000}=\sqrt{10000\times6}=100\sqrt{6}=100\times2.449=244.9$
(4) $\sqrt{0.6}=\sqrt{\frac{60}{100}}=\frac{\sqrt{60}}{10}=\frac{7.746}{10}=0.7746$
(5) $\sqrt{0.06}=\sqrt{\frac{6}{100}}=\frac{\sqrt{6}}{10}=\frac{2.449}{10}=0.2449$
(6) $\sqrt{0.006}=\sqrt{\frac{60}{10000}}=\frac{\sqrt{60}}{100}=\frac{7.746}{100}=0.07746$

06 (1) $\sqrt{236}=\sqrt{100\times2.36}=10\sqrt{2.36}=10\times1.536=15.36$
(2) $\sqrt{2360}=\sqrt{100\times23.6}=10\sqrt{23.6}=10\times4.858=48.58$
(3) $\sqrt{23600}=\sqrt{10000\times2.36}=100\sqrt{2.36}$
$=100\times1.536=153.6$
(4) $\sqrt{0.236}=\sqrt{\frac{23.6}{100}}=\frac{\sqrt{23.6}}{10}=\frac{4.858}{10}=0.4858$
(5) $\sqrt{0.0236}=\sqrt{\frac{2.36}{100}}=\frac{\sqrt{2.36}}{10}=\frac{1.536}{10}=0.1536$
(6) $\sqrt{0.000236}=\sqrt{\frac{2.36}{10000}}=\frac{\sqrt{2.36}}{100}=\frac{1.536}{100}=0.01536$

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

p. 18

01 ③ **02** $\frac{4\sqrt{2}}{3}$ **03** ④ **04** ③ **05** 7
06 ② **07** ㉠, ㉢, ㉤ **08** ⑤

01 ③ $\sqrt{2}\times\sqrt{7}=\sqrt{14}$

02 $\frac{\sqrt{12}}{3}\div\sqrt{\frac{3}{8}}=\frac{2\sqrt{3}}{3}\times\sqrt{\frac{8}{3}}=\frac{4\sqrt{2}}{3}$

03 $\sqrt{108}=\sqrt{6^2\times3}=6\sqrt{3}$이므로 $a=6$
$4\sqrt{2}=\sqrt{4^2\times2}=\sqrt{32}$이므로 $b=32$
$\therefore a+b=6+32=38$

04 $\sqrt{0.12}=\sqrt{\frac{12}{100}}=\sqrt{\frac{3}{25}}=\frac{\sqrt{3}}{5}$ $\quad\therefore k=\frac{1}{5}$

05 $2<\sqrt{x}<2\sqrt{3}$에서 $\sqrt{4}<\sqrt{x}<\sqrt{12}$
따라서 범위를 만족하는 자연수 x의 값은 5, 6, 7, …, 11의 7개이다.

06 $\sqrt{90}=\sqrt{2\times3^2\times5}=3\sqrt{2}\sqrt{5}=3ab$

07 ㉠ $\sqrt{0.5}=\sqrt{\frac{50}{100}}=\frac{\sqrt{50}}{10}=\frac{7.071}{10}=0.7071$
㉡ $\sqrt{0.05}=\sqrt{\frac{5}{100}}=\frac{\sqrt{5}}{10}$
㉢ $\sqrt{0.005}=\sqrt{\frac{50}{10000}}=\frac{\sqrt{50}}{100}=\frac{7.071}{100}=0.07071$
㉣ $\sqrt{250}=5\sqrt{10}$
㉤ $\sqrt{5000}=\sqrt{100\times50}=10\sqrt{50}$
$=10\times7.071=70.71$
㉥ $\sqrt{50000}=\sqrt{10000\times5}=100\sqrt{5}$
따라서 제곱근의 값을 구할 수 있는 것은 ㉠, ㉢, ㉤이다.

08 ⑤ $\sqrt{20000}=\sqrt{10000\times2}=100\sqrt{2}$
$=100\times1.414=141.4$

STEP 1 **02 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈(2)** p.19

01 (1) $\frac{\sqrt{6}}{6}$ (2) $\frac{\sqrt{30}}{10}$ (3) $-\frac{\sqrt{15}}{15}$ (4) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (5) $\frac{\sqrt{14}}{14}$ (6) $\frac{\sqrt{15}}{3}$
(7) $-\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (8) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (9) $\sqrt{10}$ (10) $-\frac{\sqrt{6}}{9}$

02 (1) 3 (2) $\sqrt{2}$ (3) $\frac{\sqrt{10}}{5}$ (4) $\frac{\sqrt{10}}{12}$ (5) -6 (6) $-\frac{9\sqrt{5}}{10}$ (7) 2 (8) $\frac{\sqrt{5}}{5}$

02 (6) $\sqrt{\frac{30}{7}}\times\left(-\frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{5}}\right)\div\frac{2\sqrt{10}}{\sqrt{7}}$
$=\sqrt{\frac{30}{7}}\times\left(-\frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{5}}\right)\times\frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{10}}$
$=\left(-3\times\frac{1}{2}\right)\times\sqrt{\frac{30}{7}\times\frac{3}{5}\times\frac{7}{10}}$
$=-\frac{3}{2}\sqrt{\frac{9}{5}}=-\frac{9\sqrt{5}}{10}$

(7) $\sqrt{\frac{80}{27}}\div\sqrt{\frac{25}{12}}\times\sqrt{\frac{45}{16}}$
$=\sqrt{\frac{80}{27}}\times\sqrt{\frac{12}{25}}\times\sqrt{\frac{45}{16}}$
$=\sqrt{\frac{80}{27}\times\frac{12}{25}\times\frac{45}{16}}$
$=\sqrt{4}=2$

(8) $\frac{\sqrt{13}}{2\sqrt{2}}\times\frac{4}{\sqrt{15}}\div\frac{\sqrt{26}}{\sqrt{3}}$
$=\frac{\sqrt{13}}{2\sqrt{2}}\times\frac{4}{\sqrt{15}}\times\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{26}}$
$=\frac{1}{2}\times4\times\sqrt{\frac{13}{2}\times\frac{1}{15}\times\frac{3}{26}}$
$=2\sqrt{\frac{1}{20}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$

STEP 2 **개념 체크** | 교과서 속 **필수 유형** p.20

01 ④ **02** 1 **03** $\frac{1}{10}$ **04** $\frac{4}{3}$ **05** $-\frac{10}{3}$
06 $\frac{3\sqrt{6}}{2}$

01 ① $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}}=\frac{\sqrt{3}\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\frac{\sqrt{21}}{7}$
② $\frac{2}{3\sqrt{2}}=\frac{2\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{3}$
③ $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{2}\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{10}}{5}$
⑤ $\frac{1}{\sqrt{11}}=\frac{1\times\sqrt{11}}{\sqrt{11}\times\sqrt{11}}=\frac{\sqrt{11}}{11}$

02 $\frac{5}{\sqrt{18}}=\frac{5}{3\sqrt{2}}=\frac{5\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{5\sqrt{2}}{6}$이므로 $A=\frac{5}{6}$
$\frac{1}{2\sqrt{3}}=\frac{1\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{6}$이므로 $B=\frac{1}{6}$
$\therefore A+B=\frac{5}{6}+\frac{1}{6}=1$

03 $\sqrt{0.006}=\sqrt{\frac{3}{500}}=\frac{\sqrt{3}}{10\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{3}\times\sqrt{5}}{10\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{15}}{50}$이므로
$a=\frac{1}{50}$
$\sqrt{0.4}=\sqrt{\frac{2}{5}}=\frac{\sqrt{2}\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{10}}{5}$이므로 $b=\frac{1}{5}$
$\therefore a\div b=\frac{1}{50}\div\frac{1}{5}=\frac{1}{50}\times5=\frac{1}{10}$

04 $\frac{2}{\sqrt{3}}\times\frac{1}{\sqrt{2}}\div\frac{1}{\sqrt{8}}=\frac{2}{\sqrt{3}}\times\frac{1}{\sqrt{2}}\times\sqrt{8}=\frac{4}{\sqrt{3}}=\frac{4\sqrt{3}}{3}$
$\therefore k=\frac{4}{3}$

05 $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \div \frac{\sqrt{10}}{5} \times (-2\sqrt{2}) \div \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}}$

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

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

06 빗변이 아닌 한 변의 길이가 $3\sqrt{3}$인 직각이등변삼각형의 넓이는

$\frac{1}{2} \times 3\sqrt{3} \times 3\sqrt{3} = \frac{27}{2}$

구하는 정사각형의 한 변의 길이를 x라 하면

$x^2 = \frac{27}{2}$

이때 $x>0$이므로

$x = \sqrt{\frac{27}{2}} = \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{6}}{2}$

STEP 1 03 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈 p.21~p.22

01 (1) $2\sqrt{3}$ (2) $-8\sqrt{3}$ (3) $\sqrt{7}$ (4) $-2\sqrt{5}$ (5) $5\sqrt{6}-3\sqrt{10}$

02 (1) $7\sqrt{3}$ (2) $3\sqrt{2}$ (3) $\frac{7\sqrt{2}}{2}$ (4) $8\sqrt{2}$ (5) $8\sqrt{6}-7\sqrt{5}$

03 (1) $5\sqrt{2}-3\sqrt{6}$ (2) $12-6\sqrt{10}$ (3) $\sqrt{13}-6$ (4) $8\sqrt{3}-\sqrt{6}$ (5) $2\sqrt{6}$ (6) $5\sqrt{2}-4\sqrt{6}$

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

05 (1) $11\sqrt{3}$ (2) $-9\sqrt{2}$ (3) 0 (4) $9\sqrt{2}-3\sqrt{5}$

06 2, +, >, >

07 (1) > (2) > (3) < (4) < (5) <

02 (4) $\sqrt{72}+\sqrt{18}-\frac{2}{\sqrt{2}} = 6\sqrt{2}+3\sqrt{2}-\sqrt{2}$

$= 8\sqrt{2}$

(5) $\sqrt{54}-4\sqrt{5}+5\sqrt{6}-\frac{15}{\sqrt{5}} = 3\sqrt{6}-4\sqrt{5}+5\sqrt{6}-3\sqrt{5}$

$= 8\sqrt{6}-7\sqrt{5}$

03 (2) $3\sqrt{2}(\sqrt{8}-\sqrt{20}) = 3\sqrt{2}(2\sqrt{2}-2\sqrt{5})$

$= 12-6\sqrt{10}$

(3) $(\sqrt{39}-3\sqrt{12}) \div \sqrt{3} = \frac{\sqrt{39}-3\sqrt{12}}{\sqrt{3}}$

$= \sqrt{13}-3\sqrt{4}$

$= \sqrt{13}-6$

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

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

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

$= 8\sqrt{3}-\sqrt{6}$

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

$= 2\sqrt{6}$

(6) $\sqrt{32}-2\sqrt{6}+\sqrt{2}(1-2\sqrt{3}) = 4\sqrt{2}-2\sqrt{6}+\sqrt{2}-2\sqrt{6}$

$= 5\sqrt{2}-4\sqrt{6}$

05 (1) $\frac{\sqrt{27}}{3}+2\sqrt{5}\times\sqrt{15} = \frac{3\sqrt{3}}{3}+10\sqrt{3} = \sqrt{3}+10\sqrt{3} = 11\sqrt{3}$

(2) $\frac{2}{\sqrt{2}}-\sqrt{10}\times\sqrt{20} = \sqrt{2}-10\sqrt{2} = -9\sqrt{2}$

(3) $\left(\sqrt{12}-\frac{4}{\sqrt{3}}\right)\sqrt{6}-\sqrt{40}\div\sqrt{5} = 6\sqrt{2}-4\sqrt{2}-\sqrt{8}$

$= 6\sqrt{2}-4\sqrt{2}-2\sqrt{2} = 0$

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

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

$= 9\sqrt{2}-3\sqrt{5}$

07 (1) $(3\sqrt{2}-1)-(2\sqrt{3}-1) = 3\sqrt{2}-1-2\sqrt{3}+1$

$= 3\sqrt{2}-2\sqrt{3} = \sqrt{18}-\sqrt{12} > 0$

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

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

$= 3\sqrt{3}-\sqrt{5} = \sqrt{27}-\sqrt{5} > 0$

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

(3) $(5\sqrt{2}+4\sqrt{3})-(3\sqrt{2}+2\sqrt{27}) = 5\sqrt{2}+4\sqrt{3}-3\sqrt{2}-6\sqrt{3}$

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

$= \sqrt{8}-\sqrt{12} < 0$

$\therefore 5\sqrt{2}+4\sqrt{3} < 3\sqrt{2}+2\sqrt{27}$

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

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

$= \sqrt{54}-\sqrt{80} < 0$

$\therefore 5\sqrt{6}-3\sqrt{5} < \sqrt{5}+2\sqrt{6}$

(5) $(2\sqrt{3}-\sqrt{18})-(3\sqrt{2}-\sqrt{12}) = 2\sqrt{3}-3\sqrt{2}-3\sqrt{2}+2\sqrt{3}$

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

$= \sqrt{48}-\sqrt{72} < 0$

$\therefore 2\sqrt{3}-\sqrt{18} < 3\sqrt{2}-\sqrt{12}$

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p.23

01 ② **02** ① **03** $3\sqrt{3}-7$ **04** ④ **05** ⑤
06 ⑤

01 $\sqrt{27}-\sqrt{3}+\sqrt{108} = 3\sqrt{3}-\sqrt{3}+6\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$

$\therefore a = 8$

02 $\frac{6}{\sqrt{2}}-\sqrt{48}-\sqrt{50}+\frac{15}{\sqrt{3}} = 3\sqrt{2}-4\sqrt{3}-5\sqrt{2}+5\sqrt{3}$

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

03 $\sqrt{3}A-\sqrt{2}B=\sqrt{3}(1-\sqrt{3})-\sqrt{2}(2\sqrt{2}-\sqrt{6})$

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

$=3\sqrt{3}-7$

04 $\dfrac{3\sqrt{6}-4}{\sqrt{2}}-\sqrt{2}(2-\sqrt{6})+\sqrt{75}$

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

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

$=-4\sqrt{2}+10\sqrt{3}$

따라서 $a=-4$, $b=10$이므로

$a+b=-4+10=6$

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

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

$=12\sqrt{2}+12$

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

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

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

② $(\sqrt{8}-1)-\left(2+\dfrac{1}{\sqrt{2}}\right)=2\sqrt{2}-1-2-\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$=\dfrac{3\sqrt{2}}{2}-3=\sqrt{\dfrac{9}{2}}-\sqrt{9}<0$

$\therefore \sqrt{8}-1<2+\dfrac{1}{\sqrt{2}}$

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

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

$=\sqrt{90}-\sqrt{75}>0$

$\therefore \sqrt{10}+\sqrt{3}>6\sqrt{3}-2\sqrt{10}$

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

$=4\sqrt{5}-3\sqrt{7}$

$=\sqrt{80}-\sqrt{63}>0$

$\therefore 3\sqrt{5}-\sqrt{7}>-\sqrt{5}+\sqrt{28}$

⑤ $(\sqrt{63}-\sqrt{27})-(5\sqrt{7}-6\sqrt{3})=3\sqrt{7}-3\sqrt{3}-5\sqrt{7}+6\sqrt{3}$

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

$=-\sqrt{28}+\sqrt{27}<0$

$\therefore \sqrt{63}-\sqrt{27}<5\sqrt{7}-6\sqrt{3}$

따라서 대소 관계가 옳은 것은 ⑤이다.

3 다항식의 곱셈

STEP 1 01 다항식의 곱셈

p.24~p.26

01 (1) $12xy+8x+3y+2$ (2) $24a^2-14ab-5b^2$
(3) $x^2-y^2-3x+3y$ (4) $ax+ay+az-bx-by-bz$

02 xy의 계수 : -5, y^2의 계수 : -3

03 -17

04 (1) $x^2+8x+16$ (2) $4x^2+4x+1$ (3) $16a^2-8a+1$
(4) $4x^2-28x+49$ (5) a^2+2a+1 (6) $\frac{1}{4}x^2+\frac{1}{3}xy+\frac{1}{9}y^2$

05 (1) $A=3$, $B=9$ (2) $A=3$, $B=4$ (3) $A=2$, $B=4$

06 (1) a^2-36 (2) $25x^2-49$ (3) $-16x^2+1$ (4) $25a^2-4$
(5) $\frac{1}{25}x^2-\frac{1}{9}y^2$ (6) $-x^2+4y^2$ (7) $16a^2-\frac{4}{9}b^2$ (8) $-\frac{9}{4}x^2+\frac{4}{9}y^2$

07 (1) x^2-x-30 (2) $x^2-12x+27$ (3) $x^2+7xy+10y^2$
(4) $x^2+5xy-36y^2$ (5) $x^2-10xy+21y^2$

08 (1) $A=-3$, $B=-8$ (2) $A=5$, $B=15$ (3) $A=2$, $B=-2$

09 (1) $2a^2+11a+15$ (2) $6x^2-x-2$ (3) $15a^2+14a-8$
(4) $20x^2-37xy+15y^2$ (5) $6x^2-13x-5$ (6) $-12x^2-5xy+2y^2$

10 (1) $A=5$, $B=3$ (2) $A=2$, $B=-7$ (3) $A=-3$, $B=-2$

11 (1) $3x$, $3x$, 9, x^2+6x+9 (2) x^2, 6, 5, 6 (3) 4, 6, 2, 10, 2

02 xy항이 나오는 부분만 계산하면 $x\times y-3y\times 2x=-5xy$

y^2항이 나오는 부분만 계산하면 $-3y\times y=-3y^2$

따라서 xy의 계수는 -5, y^2의 계수는 -3이다.

03 x^2항이 나오는 부분만 계산하면

$x\times 3x=3x^2$ $\quad\therefore A=3$

y항이 나오는 부분만 계산하면

$-5y\times 4=-20y$ $\quad\therefore B=-20$

$\therefore A+B=3+(-20)=-17$

다른 풀이

$(x-5y)(3x+4)=3x^2+4x-15xy-20y$

이때 x^2의 계수는 3이므로 $A=3$

y의 계수는 -20이므로 $B=-20$

$\therefore A+B=3+(-20)=-17$

05 (1) $(x+A)^2=x^2+2Ax+A^2$에서

$x^2+2Ax+A^2=x^2+6x+B$

$2A=6$에서 $A=3$

$A^2=B$에서 $B=3^2=9$

(2) $(Ax-2)^2=A^2x^2-4Ax+4$에서

$A^2x^2-4Ax+4=9x^2-12x+B$

$-4A=-12$에서 $A=3$

$B=4$

(3) $(x+A)^2=x^2+2Ax+A^2$에서

$x^2+2Ax+A^2=x^2+4x+B$

$2A=4$에서 $A=2$

$A^2=B$에서 $B=2^2=4$

08 (1) $(x+A)(x-5)=x^2+(A-5)x-5A$에서

$x^2+(A-5)x-5A=x^2+Bx+15$

$-5A=15$에서 $A=-3$

$A-5=B$에서 $B=-8$

(2) $(x+3)(x+A)=x^2+(3+A)x+3A$에서

$x^2+(3+A)x+3A=x^2+8x+B$

$3+A=8$에서 $A=5$

$3A=B$에서 $B=3\times5=15$

(3) $(x+A)(x-4)=x^2+(A-4)x-4A$에서

$x^2+(A-4)x-4A=x^2+Bx-8$

$-4A=-8$에서 $A=2$

$A-4=B$에서 $B=2-4=-2$

10 (1) $(2x-A)(x+4)=2x^2+(8-A)x-4A$에서

$2x^2+(8-A)x-4A=2x^2+Bx-20$

$-4A=-20$에서 $A=5$

$8-A=B$에서 $B=8-5=3$

(2) $(3x+y)(Ax-3y)=3Ax^2+(A-9)xy-3y^2$에서

$3Ax^2+(A-9)xy-3y^2=6x^2+Bxy-3y^2$

$3A=6$에서 $A=2$

$A-9=B$에서 $B=2-9=-7$

(3) $(-4x+A)(2x-1)=-8x^2+(2A+4)x-A$에서

$-8x^2+(2A+4)x-A=-8x^2+Bx+3$

$-A=3$에서 $A=-3$

$2A+4=B$에서 $B=2\times(-3)+4=-2$

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p.27

01 1　**02** ④　**03** ⑤　**04** ③　**05** 45

06 ①　**07** 2　**08** (1) $4x^2-15x-32$ (2) $4x^2-7x+6$

01 xy항이 나오는 부분만 계산하면

$3x\times(-3y)+2y\times5x=-9xy+10xy=xy$

따라서 xy의 계수는 1이다.

02 $(3x+4y)^2=9x^2+24xy+16y^2$이므로

$A=9,\ B=16$

$\therefore A+B=9+16=25$

03 ① $(x-9)^2=x^2-18x+81$

② $(-x+4)(-x-4)=x^2-16$

③ $(x+5y)(x-3y)=x^2+2xy-15y^2$

④ $(3x-7)(x-1)=3x^2-10x+7$

04 ① $(-3x+y)^2=9x^2-6xy+y^2$　$\therefore \square=6$

② $(a-b)(a-6b)=a^2-7ab+6b^2$　$\therefore \square=7$

③ $(-2x-3y)^2=4x^2+12xy+9y^2$　$\therefore \square=12$

④ $(3a-2b)(-3a-2b)=-9a^2+4b^2$　$\therefore \square=4$

⑤ $(2x+3y)(-4x+5y)=-8x^2-2xy+15y^2$

$\therefore \square=2$

따라서 $\square$ 안에 들어갈 수가 가장 큰 것은 ③이다.

05 $(x-4)(x-a)=x^2+(-4-a)x+4a$

즉 $x^2+(-4-a)x+4a=x^2-bx+20$이므로

$-4-a=-b,\ 4a=20$　$\therefore a=5,\ b=9$

$\therefore ab=5\times9=45$

06 색칠한 직사각형의 넓이는

$(3x-2)(3x+5)=9x^2+9x-10$

07 $(5x+A)(2x+3)=10x^2+(15+2A)x+3A$

즉 $10x^2+(15+2A)x+3A=10x^2+(2B-1)x-9$이므로

$15+2A=2B-1,\ 3A=-9$

$\therefore A=-3,\ B=5$

$\therefore A+B=-3+5=2$

08 (1) $(3x+4)(2x-3)-2(x+2)(x+5)$

$=(6x^2-x-12)-2(x^2+7x+10)$

$=6x^2-x-12-2x^2-14x-20$

$=4x^2-15x-32$

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

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

$=x^2-6x+8+3x^2-x-2$

$=4x^2-7x+6$

STEP 1 02 곱셈 공식의 활용 p.28~p.29

01 (1) 9216 (2) 10404 (3) 9984 (4) 99.91 (5) 2754 (6) 9024

02 (1) $3+2\sqrt{2}$ (2) $5-2\sqrt{6}$ (3) $19-6\sqrt{2}$ (4) 1 (5) 6 (6) -11 (7) $-1-2\sqrt{2}$ (8) $-1+\sqrt{10}$

03 (1) $\sqrt{2}-1$ (2) $4+2\sqrt{3}$ (3) $\dfrac{4-\sqrt{2}}{14}$ (4) $\dfrac{\sqrt{15}+3}{2}$ (5) $5+2\sqrt{6}$ (6) $-5-2\sqrt{6}$ (7) $3\sqrt{2}+4$ (8) $31-8\sqrt{15}$

04 (1) $x^2+2xy+y^2-2x-2y+1$

(2) $x^2-2xy+y^2+2xz-2yz+z^2$

(3) $4x^2-12xy+9y^2+4x-6y+1$

(4) $x^2+2xy+y^2+3x+3y+2$

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

(6) $a^2+2ab+b^2-c^2$

05 (1) 2, 2, -4, 8, 17 (2) 4, 5, 4, 25, -24, 1

06 (1) 55 (2) 61

07 (1) 26 (2) 36

01 (1) $96^2=(100-4)^2=100^2-2\times100\times4+4^2$
$=10000-800+16=9216$

(2) $102^2=(100+2)^2=100^2+2\times100\times2+2^2$
$=10000+400+4=10404$

(3) $96\times104=(100-4)(100+4)$
$=100^2-4^2$
$=10000-16$
$=9984$

(4) $10.3\times9.7=(10+0.3)(10-0.3)$
$=10^2-0.3^2=100-0.09$
$=99.91$

(5) $51\times54=(50+1)(50+4)$
$=50^2+(1+4)\times50+4$
$=2500+250+4$
$=2754$

(6) $96\times94=(100-4)(100-6)$
$=100^2-(4+6)\times100+24$
$=10000-1000+24$
$=9024$

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

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

(3) $\dfrac{1}{4+\sqrt{2}}=\dfrac{4-\sqrt{2}}{(4+\sqrt{2})(4-\sqrt{2})}=\dfrac{4-\sqrt{2}}{16-2}=\dfrac{4-\sqrt{2}}{14}$

(4) $\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}(\sqrt{5}+\sqrt{3})}{(\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})}=\dfrac{\sqrt{15}+3}{5-3}=\dfrac{\sqrt{15}+3}{2}$

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

(6) $\dfrac{\sqrt{6}+3}{\sqrt{6}-3}=\dfrac{(\sqrt{6}+3)^2}{(\sqrt{6}-3)(\sqrt{6}+3)}=\dfrac{15+6\sqrt{6}}{6-9}$
$=\dfrac{15+6\sqrt{6}}{-3}=-5-2\sqrt{6}$

(7) $\dfrac{\sqrt{2}}{3-2\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}(3+2\sqrt{2})}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}=\dfrac{3\sqrt{2}+4}{9-8}=3\sqrt{2}+4$

(8) $\dfrac{4-\sqrt{15}}{4+\sqrt{15}}=\dfrac{(4-\sqrt{15})^2}{(4+\sqrt{15})(4-\sqrt{15})}=\dfrac{31-8\sqrt{15}}{16-15}$
$=31-8\sqrt{15}$

04 (1) $x+y=A$로 놓으면
$(x+y-1)^2$
$=(A-1)^2$
$=A^2-2A+1$
$=(x+y)^2-2(x+y)+1$ $A=x+y$ 대입
$=x^2+2xy+y^2-2x-2y+1$

(2) $x-y=A$로 놓으면
$(x-y+z)^2$
$=(A+z)^2$
$=A^2+2Az+z^2$
$=(x-y)^2+2(x-y)z+z^2$ $A=x-y$ 대입
$=x^2-2xy+y^2+2xz-2yz+z^2$

(3) $2x-3y=A$로 놓으면
$(2x-3y+1)^2$
$=(A+1)^2$
$=A^2+2A+1$
$=(2x-3y)^2+2(2x-3y)+1$ $A=2x-3y$ 대입
$=4x^2-12xy+9y^2+4x-6y+1$

(4) $x+y=A$로 놓으면
$(x+y+1)(x+y+2)$
$=(A+1)(A+2)$
$=A^2+3A+2$
$=(x+y)^2+3(x+y)+2$ $A=x+y$ 대입
$=x^2+2xy+y^2+3x+3y+2$

(5) $x+2=A$로 놓으면
$(x+3y+2)(x-4y+2)$
$=(A+3y)(A-4y)$
$=A^2-Ay-12y^2$
$=(x+2)^2-(x+2)y-12y^2$ $A=x+2$ 대입
$=x^2+4x+4-xy-2y-12y^2$

(6) $a+b=A$로 놓으면
$(a+b+c)(a+b-c)$
$=(A+c)(A-c)$
$=A^2-c^2$
$=(a+b)^2-c^2$ $A=a+b$ 대입
$=a^2+2ab+b^2-c^2$

06 (1) $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$
$=7^2-2\times(-3)$
$=55$

(2) $(a-b)^2=(a+b)^2-4ab$
$=7^2-4\times(-3)$
$=61$

07 (1) $x^2+y^2=(x-y)^2+2xy$
$=4^2+2\times5$
$=26$

(2) $(x+y)^2=(x-y)^2+4xy$
$=4^2+4\times5$
$=36$

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p.30

01 ③ **02** ⑤ **03** $-8\sqrt{5}$ **04** -6 **05** -35
06 ① **07** 13 **08** 12

01 $72\times68=(70+2)(70-2)$
$=70^2-2^2=4900-4=4896$

02 ⑤ $5.2\times4.8=(5+0.2)(5-0.2)=5^2-0.2^2=24.96$
➡ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

03 (주어진 식)$=\dfrac{(\sqrt{5}-2)^2}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)}-\dfrac{(\sqrt{5}+2)^2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}$
$=\dfrac{9-4\sqrt{5}}{5-4}-\dfrac{9+4\sqrt{5}}{5-4}$
$=-8\sqrt{5}$

04 $\dfrac{1}{2\sqrt{2}-3}-\dfrac{1}{2\sqrt{2}+3}$
$=\dfrac{2\sqrt{2}+3}{(2\sqrt{2}-3)(2\sqrt{2}+3)}-\dfrac{2\sqrt{2}-3}{(2\sqrt{2}+3)(2\sqrt{2}-3)}$
$=\dfrac{2\sqrt{2}+3}{8-9}-\dfrac{2\sqrt{2}-3}{8-9}$
$=-2\sqrt{2}-3+2\sqrt{2}-3$
$=-6$

05 $x+y=A$로 놓으면
$(x+y+5)(x+y-7)$
$=(A+5)(A-7)$
$=A^2-2A-35$
$=(x+y)^2-2(x+y)-35$ $A=x+y$ 대입
$=x^2+2xy+y^2-2x-2y-35$
$\therefore$ (계수의 총합)$=1+2+1+(-2)+(-2)+(-35)$
$=-35$

06 $(3a+2b-1)(3a-2b+1)=(3a+2b-1)\{3a-(2b-1)\}$
$2b-1=A$로 놓으면
(주어진 식)$=(3a+A)(3a-A)$
$=9a^2-A^2$
$=9a^2-(2b-1)^2$ $A=2b-1$ 대입
$=9a^2-(4b^2-4b+1)$
$=9a^2-4b^2+4b-1$

07 $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$이므로
$a^2+b^2=3^2-2\times(-2)=13$

08 $(x+y)^2=(x-y)^2+4xy$이므로
$(x+y)^2=4^2+4\times(-1)=12$

4 인수분해

STEP 1 01 인수분해의 뜻 p.31

01 (1) x^2+xy (2) x^2-4x+4 (3) $9x^2-1$ (4) $x^2+3x-10$
(5) $4x^2+4x-3$
02 (1) $1, 3, 3x, xy, 3xy$ (2) $x, 1, x+1, x(x+1)$
(3) $x+y, x-y, (x+y)(x-y)$
03 (1) $x(a+b)$ (2) $2a(a+2b)$ (3) $xy(x-y)$
(4) $3x(3a+b+2c)$ (5) $5b(x-10y-3)$ (6) $2b(a-2c+1)$

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p.32

01 (1) $x^2+8xy+16y^2$ (2) $a^2-7a+10$ (3) $2x^2-3x-9$
02 ① **03** ③ **04** ② **05** ④
06 $b, a+1, b(a+1)$

03 $a^2-a^3=a^2(1-a)$에서 $a, a^2, 1-a, a(1-a)$는 인수이다.

05 ④ $y^2+4xy=y(y+4x)$

06 $-2abx-2bx=-2bx(a+1)$
$ab^2+b^2=b^2(a+1)$
따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $b, a+1, b(a+1)$이다.

STEP 1 02 인수분해 공식 p.33~p.36

01 (1) $(x+6)^2$ (2) $(y-9)^2$ (3) $(x+3)^2$ (4) $\left(a+\dfrac{1}{4}\right)^2$ (5) $(x-12)^2$
(6) $(a+5b)^2$ (7) $\left(x-\dfrac{5}{4}\right)^2$
02 (1) $(4a+5)^2$ (2) $(3b-4)^2$ (3) $(6b+5)^2$ (4) $(5m-2n)^2$
(5) $(1+2x)^2$
03 (1) $2(x-4)^2$ (2) $a(x-8)^2$ (3) $-3(2y-1)^2$ (4) $2(3n+2)^2$
(5) $-2(x-6y)^2$
04 (1) 25 (2) 16 (3) $\dfrac{1}{25}$ (4) 121
05 (1) $\pm10x$ (2) $\pm\dfrac{1}{6}x$ (3) $\pm4x$ (4) $\pm24x$ (5) $\pm\dfrac{1}{4}xy$ (6) $49x^2$
06 (1) $(x+5)(x-5)$ (2) $(a+10)(a-10)$ (3) $(8+x)(8-x)$
(4) $(7b+a)(7b-a)$ (5) $(6x+5y)(6x-5y)$ (6) $\left(x+\dfrac{1}{2}y\right)\left(x-\dfrac{1}{2}y\right)$
07 (1) $2(x+4)(x-4)$ (2) $3(2a+5)(2a-5)$ (3) $2(3a+7)(3a-7)$
(4) $25(a+2)(a-2)$

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

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

10 (1) $(x+5y)(x-5y)$ (2) $(a+7)^2$ (3) $-(x-1)^2$ (4) $(x-y)(x-2y)$
(5) $(a+2b)(a-10b)$ (6) $(3x+5y)^2$ (7) $5(x+3y)(x-3y)$
(8) $2(x-3)(x-4)$ (9) $(5x+y)^2$ (10) $\left(\frac{3}{2}x+\frac{4}{5}y\right)\left(\frac{3}{2}x-\frac{4}{5}y\right)$
(11) $-(x-y)(2x+3y)$ (12) $(3x-y)(2x+5y)$
(13) $(7a+6b)(7a-6b)$ (14) $5(x-2y)^2$ (15) $\left(\frac{x}{4}+y\right)\left(\frac{x}{4}-y\right)$
(16) $2(2x+y)^2$ (17) $2(x+5)(x-5)$ (18) $(2x-3y)(2x+5y)$
(19) $-(3x-5y)(4x+y)$ (20) $-(2x+5y)(3x+4y)$

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 **필수 유형** p.37

01 ④ **02** -4 **03** ① **04** ④ **05** $8x-2$
06 4 **07** ③ **08** $3x+3$

01 $\frac{1}{4}a^2+(\square)+\frac{1}{16}b^2=\left(\frac{1}{2}a\right)^2+(\square)+\left(\pm\frac{1}{4}b\right)^2$이므로
$\square=2\times\frac{1}{2}a\times\left(\pm\frac{1}{4}b\right)=\pm\frac{1}{4}ab$

02 $x^2+Ax-6=x^2+(B+2)x+2B$에서
$A=B+2,\ 2B=-6$이므로
$A=-1,\ B=-3$
$\therefore A+B=-1+(-3)=-4$

03 $2x^2+5x-18=(x-2)(2x+9)$
이므로 두 일차식의 합은
$(x-2)+(2x+9)=3x+7$

04 $x^2-2x-8=(x+2)(x-4)$
$2x^2-5x-12=(x-4)(2x+3)$
따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x-4$이다.

05 $(3x-1)(5x+1)-7=15x^2-2x-1-7$
$=15x^2-2x-8$
$=(5x-4)(3x+2)$
따라서 구하는 두 일차식의 합은
$(5x-4)+(3x+2)=8x-2$

06 $(x-3)(x-7)+k=x^2-10x+21+k$
이 식이 완전제곱식이 되려면
$21+k=\left(-\frac{10}{2}\right)^2,\ 21+k=25 \qquad \therefore k=4$

07 도형 (가)에서 색칠한 부분의 넓이는
$(2a)^2-b^2=(2a+b)(2a-b)$
이고 도형 (나)와 색칠한 부분의 넓이가 같으므로 도형 (나)의 세로의 길이는 $2a-b$이다.

08 새로 만든 직사각형의 넓이는
$2\times x^2+5\times x+2\times 1=2x^2+5x+2=(2x+1)(x+2)$
즉 새로 만들어진 직사각형의 가로의 길이와 세로의 길이는 각각 $2x+1,\ x+2$ 또는 $x+2,\ 2x+1$이다.
따라서 새로 만든 직사각형의 가로의 길이와 세로의 길이의 합은
$(2x+1)+(x+2)=3x+3$

STEP 1 03 인수분해 공식의 활용 p.38~p.39

01 (1) ㉠, 1500 (2) ㉡, 10000 (3) ㉣, 2800 (4) ㉢, 100

02 (1) 2400 (2) 10000 (3) 100 (4) 143 (5) 39200

03 (1) 12, 38, 12, 50, 2500
(2) $x+y,\ x-y,\ 2+\sqrt{5},\ 2-\sqrt{5},\ 2+\sqrt{5},\ 2-\sqrt{5},\ 4,\ 2\sqrt{5},\ 8\sqrt{5}$
(3) 8 (4) 4 (5) $8\sqrt{3}$ (6) 32

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

05 (1) $A^2-3A-10,\ (A+2)(A-5),\ (a+1+2)(a+1-5),$
$(a+3)(a-4)$
(2) $(x+2)^2$ (3) $(4a+3b)(2a-b)$

06 (1) $x+1,\ x+1,\ x+1$ (2) $(y-1)(x+1)$ (3) $(x-y)(x+y-2)$
(4) $(b-c)(a-c)$

07 (1) $x-5,\ (x+y-5)(x-y-5)$ (2) $(x+y+5)(x+y-5)$
(3) $(a-4b+6)(a-4b-6)$ (4) $(2x+3y+1)(2x-3y+1)$

02 (1) (주어진 식)$=24\times(68+32)=24\times 100=2400$
(2) (주어진 식)$=(105-5)^2=100^2=10000$
(3) (주어진 식)$=(7.3+2.7)^2=10^2=100$
(4) (주어진 식)$=(72+71)(72-71)=143$
(5) (주어진 식)$=(198+2)(198-2)=200\times 196=39200$

03 (3) $x^2-4x+4=(x-2)^2$
$=(2-2\sqrt{2}-2)^2$
$=(-2\sqrt{2})^2=8$
(4) $a^2-2ab+b^2=(a-b)^2$
$=\{(\sqrt{2}+1)-(\sqrt{2}-1)\}^2$
$=2^2=4$

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

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

$=2\times4\sqrt{3}=8\sqrt{3}$

(6) $x=\dfrac{1}{3-2\sqrt{2}}=\dfrac{3+2\sqrt{2}}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}=3+2\sqrt{2}$이므로

$4x^2-24x+36=4(x^2-6x+9)$

$=4(x-3)^2$

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

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

04 (7) $(a-b)x^2+(b-a)y^2=(a-b)x^2-(a-b)y^2$

$=(a-b)(x^2-y^2)$

$=(a-b)(x+y)(x-y)$

05 (2) $(x-1)^2+6(x-1)+9$ $x-1=A$로 놓기

$=A^2+6A+9$

$=(A+3)^2$

$=(x-1+3)^2$ $A=x-1$ 대입

$=(x+2)^2$

(3) $(3a+b)^2-(a+2b)^2$ $3a+b=A$, $a+2b=B$로 놓기

$=A^2-B^2$

$=(A+B)(A-B)$

$=\{(3a+b)+(a+2b)\}\{(3a+b)-(a+2b)\}$ $A=3a+b$, $B=a+2b$ 대입

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

06 (2) $xy-x+y-1$

$=x(y-1)+(y-1)$

$=(y-1)(x+1)$

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

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

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

(4) $ab-ac-bc+c^2$

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

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

07 (2) $x^2+2xy+y^2-25$

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

$=(x+y+5)(x+y-5)$

(3) $a^2-8ab+16b^2-36$

$=(a-4b)^2-6^2$

$=(a-4b+6)(a-4b-6)$

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

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

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

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

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p.40

01 (1) $a^2-2ab+b^2=(a-b)^2$ (2) 400 **02** 60 **03** ③
04 6 **05** $-4\sqrt{2}$ **06** ④ **07** ②

01 (2) $21.2^2-2.4\times21.2+1.2^2$

$=21.2^2-2\times21.2\times1.2+1.2^2$

$=(21.2-1.2)^2$

$=20^2=400$

02 $\sqrt{68^2-32^2}=\sqrt{(68+32)(68-32)}$

$=\sqrt{100\times36}$

$=\sqrt{3600}=60$

03 (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times12.5^2\times\dfrac{120}{360}-\pi\times3.5^2\times\dfrac{120}{360}$

$=\dfrac{\pi}{3}(12.5^2-3.5^2)$

$=\dfrac{\pi}{3}(12.5+3.5)(12.5-3.5)$

$=\dfrac{\pi}{3}\times16\times9=48\pi\ (\text{cm}^2)$

04 $2a^2-16a+32=2(a^2-8a+16)$

$=2(a-4)^2$

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

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

05 $x=\dfrac{1}{\sqrt{2}+1}=\dfrac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}=\sqrt{2}-1$

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

$\therefore x^2-y^2=(x+y)(x-y)$

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

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

06 ① $a(b+2)-2(b+2)=(b+2)(a-2)$

② $x^4-x^2=x^2(x^2-1)=x^2(x+1)(x-1)$

③ $5x^3y-15x^2y+10xy=5xy(x^2-3x+2)$

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

⑤ $(2x-1)^2-(x+2)^2$

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

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

07 $x^2-y^2+8y-16=x^2-(y^2-8y+16)$

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

$=\{x+(y-4)\}\{x-(y-4)\}$

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

따라서 두 일차식의 합은

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

5 이차방정식

STEP 1 01 이차방정식의 뜻 p.41

01 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○

02 (1) $a=1, b=-4, c=5$ (2) $a=3, b=-2, c=7$
(3) $a=1, b=-1, c=-1$ (4) $a=1, b=-2, c=-3$
(5) $a=3, b=-2, c=-8$

03 (1) $x=0$ (2) $x=-2$ (3) $x=2$ (4) 해가 없다.

04 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) × (6) ○

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p.42

01 ③, ④ **02** 60 **03** ② **04** ① **05** ④
06 2 **07** -14

01 ① $3x+2=0$ ➡ 일차방정식
② $2x-1=0$ ➡ 일차방정식
③ $3x^2+2x+1=0$ ➡ 이차방정식
④ $x^2-5=0$ ➡ 이차방정식
⑤ $x^2+2x-3=x^2$에서 $2x-3=0$ ➡ 일차방정식
따라서 이차방정식은 ③, ④이다.

02 $3x^2-3x-6=-2x^2+7x$, $5x^2-10x-6=0$
따라서 $a=-10$, $b=-6$이므로 $ab=-10\times(-6)=60$

03 $a-2\neq0$이어야 하므로 $a\neq2$

04 $x=-1$일 때, $(-1)^2+10\times(-1)+9=0$
$x=0$일 때, $0^2+10\times0+9=9\neq0$
$x=1$일 때, $1^2+10\times1+9=20\neq0$
$x=2$일 때, $2^2+10\times2+9=33\neq0$
따라서 해는 $x=-1$이다.

05 ① $1\times(1-3)=-2\neq0$
② $(-3)^2-2\times(-3)+3=18\neq0$
③ $(-2)^2-(-2)-2=4\neq0$
④ $2\times1^2+3\times1-5=0$
⑤ $(-2)^2-4\times(-2)+4=16\neq0$
따라서 [ ] 안의 수가 이차방정식의 해인 것은 ④이다.

06 $x^2-2ax+4=0$에 $x=2$를 대입하면
$4-4a+4=0$, $-4a=-8$ $\quad\therefore a=2$

07 $2x^2+mx-6=0$에 $x=-3$을 대입하면
$18-3m-6=0$, $-3m=-12$ $\quad\therefore m=4$
$x^2-3x-n=0$에 $x=-3$을 대입하면
$9+9-n=0$ $\quad\therefore n=18$
$\therefore m-n=4-18=-14$

STEP 1 02 인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이 p.43~p.44

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

02 (1) $x=0$ 또는 $x=4$ (2) $x=-4$ 또는 $x=3$
(3) $x=-7$ 또는 $x=4$ (4) $x=-2$ 또는 $x=10$
(5) $x=-2$ 또는 $x=2$ (6) $x=-\frac{3}{4}$ 또는 $x=\frac{3}{4}$
(7) $x=-2$ 또는 $x=5$ (8) $x=1$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
(9) $x=-3$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ (10) $x=-1$ 또는 $x=-\frac{5}{2}$
(11) $x=-1$ 또는 $x=\frac{5}{3}$ (12) $x=-2$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
(13) $x=5$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ (14) $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$

03 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) × (6) ○ (7) ○ (8) ○ (9) × (10) ○

04 (1) 9 (2) $\frac{4}{3}$ (3) ±10 (4) ±14 (5) ±8 (6) ±3 (7) -5 (8) $\frac{13}{4}$
(9) 5 (10) 8

02 (5) $x^2-4=0$, $(x+2)(x-2)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=2$
(7) $x^2-3x-4=6$, $x^2-3x-10=0$
$(x+2)(x-5)=0$ $\quad\therefore x=-2$ 또는 $x=5$
(12) $2x^2+x-6=0$, $(x+2)(2x-3)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

03 (1) $x=3$
(2) $(x+2)^2=0$ $\quad\therefore x=-2$
(3) $(x+1)(x-4)=0$ $\quad\therefore x=-1$ 또는 $x=4$
(4) $x^2-4=2x-5$, $x^2-2x+1=0$
$(x-1)^2=0$ $\quad\therefore x=1$
(5) $x^2-4x+4=4$, $x^2-4x=0$
$x(x-4)=0$ $\quad\therefore x=0$ 또는 $x=4$
(6) $x^2-6x+9=0$, $(x-3)^2=0$ $\quad\therefore x=3$
(7) $x^2-8x+16=0$, $(x-4)^2=0$ $\quad\therefore x=4$
(8) $x^2-10x+25=0$, $(x-5)^2=0$ $\quad\therefore x=5$
(9) $(x+4)(x-4)=0$ $\quad\therefore x=-4$ 또는 $x=4$
(10) $2x^2-4x+2=0$, $x^2-2x+1=0$
$(x-1)^2=0$ $\quad\therefore x=1$

04 (1) $m=\left(\frac{-6}{2}\right)^2=9$
(2) $3m=\left(\frac{4}{2}\right)^2$, $3m=4$ $\quad\therefore m=\frac{4}{3}$
(3) $\left(\frac{m}{2}\right)^2=25$, $m^2=100$ $\quad\therefore m=\pm10$
(4) $\left(\frac{m}{2}\right)^2=49$, $m^2=196$ $\quad\therefore m=\pm14$
(5) $x^2+mx+16=0$에서
$\left(\frac{m}{2}\right)^2=16$, $m^2=64$ $\quad\therefore m=\pm8$

(6) $\left(\frac{2m}{2}\right)^2=9$, $m^2=9$ $\quad \therefore m=\pm 3$

(7) $11-m=\left(\frac{8}{2}\right)^2$, $11-m=16$ $\quad \therefore m=-5$

(8) $m-1=\left(\frac{-3}{2}\right)^2$, $m-1=\frac{9}{4}$ $\quad \therefore m=\frac{13}{4}$

(9) $2m-1=\left(\frac{6}{2}\right)^2$, $2m-1=9$, $2m=10$ $\quad \therefore m=5$

(10) $x^2-4x+12-m=0$에서

$12-m=\left(\frac{-4}{2}\right)^2$, $12-m=4$ $\quad \therefore m=8$

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p.45

01 ② **02** ② **03** ② **04** ① **05** ⑤
06 ① **07** ②, ⑤ **08** -5

02 $2x^2+3x-2=0$에서 $(x+2)(2x-1)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

03 $x(x+3)=10$에서 $x^2+3x-10=0$

$(x+5)(x-2)=0$ $\quad \therefore x=-5$ 또는 $x=2$

04 $x^2+x-2=0$에서 $(x+2)(x-1)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=1$

$3x^2+2x-8=0$에서 $(x+2)(3x-4)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{4}{3}$

따라서 두 이차방정식을 동시에 만족하는 x의 값은 -2이다.

05 $x^2+2ax-a-3=0$에 $x=1$을 대입하면

$1+2a-a-3=0$ $\quad \therefore a=2$

즉 $x^2+4x-5=0$에서 $(x+5)(x-1)=0$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=1$

따라서 다른 한 근은 $x=-5$이다.

06 $x^2-5x+6=0$에서 $(x-2)(x-3)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=3$

이때 두 근 중 큰 근은 $x=3$이므로

$x^2+ax-2a-3=0$에 $x=3$을 대입하면

$9+3a-2a-3=0$ $\quad \therefore a=-6$

07 ① $x^2-4x+3=0$, $(x-1)(x-3)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=3$

② $\left(x-\frac{1}{3}\right)^2=0$ $\quad \therefore x=\frac{1}{3}$

③ $x^2-4=0$, $(x+2)(x-2)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=2$

④ $x^2-8x-9=0$, $(x+1)(x-9)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=9$

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

따라서 중근을 갖는 것은 ②, ⑤이다.

08 $x^2+8x+15-a=0$이 중근을 가지려면

$15-a=\left(\frac{8}{2}\right)^2$, $15-a=16$ $\quad \therefore a=-1$

주어진 방정식에 $a=-1$을 대입하면 $x^2+8x+16=0$

$(x+4)^2=0$ $\quad \therefore x=-4$, 즉 $m=-4$

$\therefore a+m=-1+(-4)=-5$

03 제곱근을 이용한 이차방정식의 풀이

STEP 1 p.46~p.47

01 (1) $x=\pm\sqrt{7}$ (2) $x=\pm\sqrt{11}$ (3) $x=\pm 3\sqrt{2}$ (4) $x=\pm 11$
(5) $x=\pm\frac{\sqrt{7}}{3}$ (6) $x=\pm 2\sqrt{3}$ (7) $x=\pm\frac{2\sqrt{3}}{3}$

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

03 (1) 4, 4, 2, 5, 2, 5, $-2\pm\sqrt{5}$
(2) $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{33}{16}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{33}{16}$, $\frac{1\pm\sqrt{33}}{4}$

04 (1) $x=3\pm\sqrt{2}$ (2) $x=1\pm\sqrt{3}$ (3) $x=4\pm\sqrt{13}$ (4) $x=-2\pm\sqrt{7}$
(5) $x=1\pm\sqrt{5}$ (6) $x=3\pm\sqrt{21}$ (7) $x=\frac{-3\pm\sqrt{17}}{4}$ (8) $x=2\pm\frac{\sqrt{66}}{3}$

04 (1) $x^2-6x=-7$, $x^2-6x+9=-7+9$

$(x-3)^2=2$ $\quad \therefore x=3\pm\sqrt{2}$

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

$(x-1)^2=3$ $\quad \therefore x=1\pm\sqrt{3}$

(3) $x^2-8x=-3$, $x^2-8x+16=-3+16$

$(x-4)^2=13$ $\quad \therefore x=4\pm\sqrt{13}$

(4) $x^2+4x-3=0$에서 $x^2+4x=3$

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

$\therefore x=-2\pm\sqrt{7}$

(5) $x^2-2x-4=0$에서 $x^2-2x=4$

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

$\therefore x=1\pm\sqrt{5}$

(6) $x^2-6x-12=0$에서 $x^2-6x=12$

$x^2-6x+9=12+9$, $(x-3)^2=21$

$\therefore x=3\pm\sqrt{21}$

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

$x^2+\frac{3}{2}x+\frac{9}{16}=\frac{1}{2}+\frac{9}{16}$, $\left(x+\frac{3}{4}\right)^2=\frac{17}{16}$

$\therefore x=\frac{-3\pm\sqrt{17}}{4}$

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

$x^2-4x+4=\frac{10}{3}+4$, $(x-2)^2=\frac{22}{3}$

$\therefore x=2\pm\frac{\sqrt{66}}{3}$

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p.48

01 ④ **02** ⑤ **03** ④ **04** ④ **05** ⑤

06 $a=-1$, $b=2$ **07** $x=\frac{3\pm\sqrt{3}}{2}$

01 $\frac{1}{2}x^2=6$에서 $x^2=12$ $\therefore x=\pm2\sqrt{3}$

02 $(x-3)^2-6=0$에서 $(x-3)^2=6$

$x-3=\pm\sqrt{6}$ $\therefore x=3\pm\sqrt{6}$

따라서 두 근의 합은

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

03 $2(x+2)^2=a$에서 $(x+2)^2=\frac{a}{2}$

$x+2=\pm\sqrt{\frac{a}{2}}$ $\therefore x=-2\pm\sqrt{\frac{a}{2}}$

이때 $-2\pm\sqrt{\frac{a}{2}}=b\pm\sqrt{7}$이므로

$-2=b$, $\frac{a}{2}=7$ $\therefore a=14$, $b=-2$

$\therefore a-b=14-(-2)=16$

04 $(x+a)^2=18$에서 $x+a=\pm3\sqrt{2}$

$\therefore x=-a\pm3\sqrt{2}$

이때 $-a\pm3\sqrt{2}=1\pm3\sqrt{b}$이므로

$a=-1$, $b=2$

$\therefore b-a=2-(-1)=3$

05 ⑤ (마) $2\pm2\sqrt{3}$

06 $3x^2+6x-3=0$에서 $x^2+2x-1=0$

$x^2+2x=1$, $x^2+2x+1=1+1$

$(x+1)^2=2$ $\therefore a=-1$, $b=2$

07 $-2x^2+6x-3=0$에서 $x^2-3x+\frac{3}{2}=0$

$x^2-3x=-\frac{3}{2}$, $x^2-3x+\frac{9}{4}=-\frac{3}{2}+\frac{9}{4}$

$\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{3}{4}$, $x-\frac{3}{2}=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

04 근의 공식을 이용한 이차방정식의 풀이

STEP 1 p.49~p.50

01 (1) $x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{2}$ (2) $x=\frac{1\pm\sqrt{41}}{4}$ (3) $x=\frac{-3\pm\sqrt{17}}{2}$

(4) $x=\frac{2\pm\sqrt{14}}{2}$ (5) $x=5\pm\sqrt{37}$

02 (1) $x=\frac{2\pm\sqrt{34}}{3}$ (2) $x=3\pm\sqrt{29}$ (3) $x=-4\pm2\sqrt{5}$

(4) $x=2$ 또는 $x=\frac{1}{4}$ (5) $x=1\pm2\sqrt{6}$ (6) $x=-3\pm\sqrt{15}$

(7) $x=\frac{-3\pm\sqrt{19}}{2}$ (8) $x=1$ 또는 $x=8$ (9) $x=-7\pm2\sqrt{10}$

(10) $x=1$ 또는 $x=10$ (11) $x=-1$ 또는 $x=5$

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

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

02 (1) 양변에 10을 곱하면

$3x^2-4x=10$, $3x^2-4x-10=0$

$\therefore x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times3\times(-10)}}{2\times3}$

$=\frac{4\pm\sqrt{136}}{6}=\frac{4\pm2\sqrt{34}}{6}=\frac{2\pm\sqrt{34}}{3}$

(2) 양변에 10을 곱하면

$3x^2-18x-60=0$, $x^2-6x-20=0$

$\therefore x=\frac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times1\times(-20)}}{2\times1}$

$=\frac{6\pm\sqrt{116}}{2}=\frac{6\pm2\sqrt{29}}{2}=3\pm\sqrt{29}$

(3) 양변에 4를 곱하면 $x^2+8x-4=0$

$\therefore x=\frac{-8\pm\sqrt{8^2-4\times1\times(-4)}}{2\times1}=\frac{-8\pm\sqrt{80}}{2}$

$=\frac{-8\pm4\sqrt{5}}{2}=-4\pm2\sqrt{5}$

(4) 양변에 12를 곱하면

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

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

(5) $x^2-25=2x-2$, $x^2-2x-23=0$

$\therefore x=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-4\times1\times(-23)}}{2\times1}$

$=\frac{2\pm\sqrt{96}}{2}=\frac{2\pm4\sqrt{6}}{2}=1\pm2\sqrt{6}$

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

$\therefore x=\frac{-6\pm\sqrt{6^2-4\times1\times(-6)}}{2\times1}=\frac{-6\pm\sqrt{60}}{2}$

$=\frac{-6\pm2\sqrt{15}}{2}=-3\pm\sqrt{15}$

(7) 양변에 10을 곱하면

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

$\therefore x=\frac{-6\pm\sqrt{6^2-4\times2\times(-5)}}{2\times2}=\frac{-6\pm\sqrt{76}}{4}$

$=\frac{-6\pm2\sqrt{19}}{4}=\frac{-3\pm\sqrt{19}}{2}$

(8) 양변에 6을 곱하면

$3x(x-3)=2(x^2-4)$, $3x^2-9x=2x^2-8$

$x^2-9x+8=0$, $(x-1)(x-8)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=8$

(9) 양변에 12를 곱하면

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

$3x^2-6x-9=4x^2+8x$, $x^2+14x+9=0$

$\therefore x=\dfrac{-14\pm\sqrt{14^2-4\times1\times9}}{2\times1}=\dfrac{-14\pm\sqrt{160}}{2}$

$=\dfrac{-14\pm4\sqrt{10}}{2}=-7\pm2\sqrt{10}$

(10) 양변에 15를 곱하면

$3x(x-1)=5(x-1)(x-4)$

$3x^2-3x=5x^2-25x+20$, $-2x^2+22x-20=0$

$x^2-11x+10=0$, $(x-1)(x-10)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=10$

(11) 양변에 10을 곱하면

$6x-2(x^2-x)=-10$, $6x-2x^2+2x=-10$

$-2x^2+8x+10=0$, $x^2-4x-5=0$

$(x+1)(x-5)=0$ $\quad\therefore x=-1$ 또는 $x=5$

03 (1) $x+1=A$로 놓으면 $A^2-3A-18=0$

$(A+3)(A-6)=0$ $\quad\therefore A=-3$ 또는 $A=6$

즉 $x+1=-3$ 또는 $x+1=6$이므로

$x=-4$ 또는 $x=5$

(2) $x-2=A$로 놓으면 $6A^2-5A+1=0$

$(2A-1)(3A-1)=0$ $\quad\therefore A=\dfrac{1}{2}$ 또는 $A=\dfrac{1}{3}$

즉 $x-2=\dfrac{1}{2}$ 또는 $x-2=\dfrac{1}{3}$이므로

$x=\dfrac{5}{2}$ 또는 $x=\dfrac{7}{3}$

(3) $x-2=A$로 놓으면 $A^2-4A-5=0$

$(A+1)(A-5)=0$ $\quad\therefore A=-1$ 또는 $A=5$

즉 $x-2=-1$ 또는 $x-2=5$이므로

$x=1$ 또는 $x=7$

(4) $x+1=A$로 놓으면 $\dfrac{1}{2}A^2-\dfrac{1}{3}A-\dfrac{1}{6}=0$

양변에 6을 곱하면

$3A^2-2A-1=0$, $(3A+1)(A-1)=0$

$\therefore A=-\dfrac{1}{3}$ 또는 $A=1$

즉 $x+1=-\dfrac{1}{3}$ 또는 $x+1=1$이므로

$x=-\dfrac{4}{3}$ 또는 $x=0$

(5) $2x+1=A$로 놓으면 $A^2-3A+2=0$

$(A-1)(A-2)=0$ $\quad\therefore A=1$ 또는 $A=2$

즉 $2x+1=1$ 또는 $2x+1=2$이므로

$x=0$ 또는 $x=\dfrac{1}{2}$

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p.51

01 ⑤ **02** 8 **03** ① **04** ② **05** ③
06 ① **07** $x=-1$ 또는 $x=10$

01 ⑤ $\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

02 $x=\dfrac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times1\times1}}{2\times1}=\dfrac{3\pm\sqrt{5}}{2}$

따라서 $A=3$, $B=5$이므로 $A+B=3+5=8$

03 $x=\dfrac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times2\times a}}{2\times2}=\dfrac{-1\pm\sqrt{1-8a}}{4}$

이때 $\dfrac{-1\pm\sqrt{1-8a}}{4}=\dfrac{b\pm\sqrt{41}}{4}$이므로

$-1=b$, $1-8a=41$ $\quad\therefore a=-5$, $b=-1$

$\therefore a+b=-5+(-1)=-6$

04 ① $(x-2)^2=6$에서 $x-2=\pm\sqrt{6}$ $\quad\therefore x=2\pm\sqrt{6}$

② $3(x+2)^2=18$에서 $(x+2)^2=6$

$x+2=\pm\sqrt{6}$ $\quad\therefore x=-2\pm\sqrt{6}$

③ $x^2-6x=2$에서 $x^2-6x-2=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times1\times(-2)}}{2\times1}$

$=\dfrac{6\pm\sqrt{44}}{2}=\dfrac{6\pm2\sqrt{11}}{2}=3\pm\sqrt{11}$

④ $x=\dfrac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-4\times1\times(-6)}}{2\times1}$

$=\dfrac{2\pm\sqrt{28}}{2}=\dfrac{2\pm2\sqrt{7}}{2}=1\pm\sqrt{7}$

⑤ $x^2+x=1$에서 $x^2+x-1=0$

$\therefore x=\dfrac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times1\times(-1)}}{2\times1}=\dfrac{-1\pm\sqrt{5}}{2}$

따라서 해가 $x=-2\pm\sqrt{6}$인 것은 ②이다.

05 $0.1x^2-0.3x=-\dfrac{1}{5}$의 양변에 10을 곱하면

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

$(x-1)(x-2)=0$ $\quad\therefore x=1$ 또는 $x=2$

06 $4x-\dfrac{x^2+1}{3}=2(x-1)$의 양변에 3을 곱하면

$12x-(x^2+1)=6(x-1)$, $x^2-6x-5=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times1\times(-5)}}{2\times1}$

$=\dfrac{6\pm\sqrt{56}}{2}=\dfrac{6\pm2\sqrt{14}}{2}=3\pm\sqrt{14}$

07 $x-3=A$로 놓으면 $A^2-3A-28=0$

$(A+4)(A-7)=0$ $\quad\therefore A=-4$ 또는 $A=7$

즉 $x-3=-4$ 또는 $x-3=7$이므로

$x=-1$ 또는 $x=10$

STEP 1 05 이차방정식의 활용 (1)

p.52

01 (1) 1 (2) 2 (3) 2 (4) 2 (5) 1 (6) 0 (7) 2

02 (1) $\frac{41}{8}$ (2) $k>\frac{1}{12}$ (3) $k>-8$

03 (1) $x^2+3x+2=0$ (2) $-3x^2+16x+12=0$ (3) $x^2-8x+16=0$ (4) $-3x^2-2x-\frac{1}{3}=0$

01 (1) $b^2-4ac=(-4)^2-4\times1\times4=0$

(2) $b^2-4ac=(-3)^2-4\times2\times(-1)=17>0$

(3) $b^2-4ac=2^2-4\times1\times(-2)=12>0$

(4) $b^2-4ac=(-3)^2-4\times3\times(-7)=93>0$

(5) $b^2-4ac=12^2-4\times36\times1=0$

(6) $b^2-4ac=(-2)^2-4\times1\times4=-12<0$

(7) $b^2-4ac=(-5)^2-4\times2\times3=1>0$

02 (1) $1^2-4\times2\times(k-5)=0$, $1-8k+40=0$

$8k=41$ $\quad\therefore k=\frac{41}{8}$

(2) $(-1)^2-4\times3\times k<0$, $1-12k<0$

$-12k<-1$ $\quad\therefore k>\frac{1}{12}$

(3) $8^2-4\times1\times(-2k)>0$, $64+8k>0$

$8k>-64$ $\quad\therefore k>-8$

03 (1) $(x+1)(x+2)=0$에서 $x^2+3x+2=0$

(2) $-3\left(x+\frac{2}{3}\right)(x-6)=0$에서

$-3x^2+16x+12=0$

(3) $(x-4)^2=0$에서 $x^2-8x+16=0$

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

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

p.53

01 ④ **02** $\frac{4}{3}$ **03** ① **04** ④

05 $-x^2+8x-15=0$ **06** ①

01 $5^2-4\times1\times(-k)>0$, $25+4k>0$ $\quad\therefore k>-\frac{25}{4}$

따라서 k의 값 중 가장 작은 정수는 -6이다.

02 $4^2-4\times3\times a=0$, $-12a=-16$ $\quad\therefore a=\frac{4}{3}$

03 $6^2-4\times1\times(k-1)<0$

$36-4k+4<0$, $-4k<-40$ $\quad\therefore k>10$

따라서 k의 값이 될 수 없는 것은 ① 10이다.

04 주어진 이차방정식이 근을 가지려면

$(-4)^2-4\times1\times(3+k)\ge0$이어야 하므로

$16-12-4k\ge0$, $-4k\ge-4$ $\quad\therefore k\le1$

05 $-(x-3)(x-5)=0$에서 $-x^2+8x-15=0$

06 $(x+3)(x-4)=0$에서 $x^2-x-12=0$

따라서 $a=-1$, $b=-12$이므로

$a+b=-1+(-12)=-13$

STEP 1 06 이차방정식의 활용 (2)

p.54~p.55

01 8 **02** 12 **03** 12 **04** 32 **05** 14세

06 21 **07** 십일각형 **08** 2초 또는 8초 **09** 16초

10 9 cm **11** $(2+2\sqrt{2})$ cm **12** 5 **13** 15 cm

01 어떤 자연수를 x라 하면

$x^2=2x+48$

$x^2-2x-48=0$, $(x+6)(x-8)=0$

$\therefore x=-6$ 또는 $x=8$

이때 x는 자연수이므로 $x=8$

따라서 어떤 자연수는 8이다.

02 연속하는 두 자연수를 x, $x+1$이라 하면

$x^2+(x+1)^2=25$

$2x^2+2x-24=0$, $x^2+x-12=0$

$(x+4)(x-3)=0$ $\quad\therefore x=-4$ 또는 $x=3$

이때 x는 자연수이므로 $x=3$

따라서 연속하는 두 자연수는 3, 4이므로 그 곱은

$3\times4=12$

03 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1$이라 하면

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

$x^2-4x=0$, $x(x-4)=0$ $\quad\therefore x=0$ 또는 $x=4$

이때 x는 자연수이므로 $x=4$

따라서 연속하는 세 자연수는 3, 4, 5이므로 그 합은

$3+4+5=12$

04 연속하는 두 홀수를 x, $x+2$라 하면

$x(x+2)=255$

$x^2+2x-255=0$, $(x+17)(x-15)=0$

$\therefore x=-17$ 또는 $x=15$

이때 $x\ge1$이므로 $x=15$

따라서 연속하는 두 홀수는 15, 17이므로 그 합은

$15+17=32$

05 동생의 나이를 x세라 하면 형의 나이는 $(x+7)$세이므로

$(x+7)^2=2x^2+49$

$x^2-14x=0$, $x(x-14)=0$ $\quad\therefore x=0$ 또는 $x=14$

이때 x는 자연수이므로 $x=14$

따라서 동생의 나이는 14세이다.

06 $\frac{n(n+1)}{2}=231$에서 $n^2+n-462=0$

$(n+22)(n-21)=0$ $\quad\therefore n=-22$ 또는 $n=21$

이때 n은 자연수이므로 $n=21$

따라서 1부터 21까지의 자연수를 더해야 한다.

07 $\frac{n(n-3)}{2}=44$에서 $n^2-3n-88=0$

$(n+8)(n-11)=0$ $\quad\therefore n=-8$ 또는 $n=11$

이때 $n>3$이므로 $n=11$

따라서 구하는 다각형은 십일각형이다.

08 $50t-5t^2=80$에서 $t^2-10t+16=0$

$(t-2)(t-8)=0$ $\quad\therefore t=2$ 또는 $t=8$

따라서 물체의 높이가 80 m가 되는 것은 물체를 쏘아 올린 지 2초 후 또는 8초 후이다.

09 $80t-5t^2=0$에서 $t^2-16t=0$

$t(t-16)=0$ $\quad\therefore t=0$ 또는 $t=16$

따라서 물체가 지면에 떨어지는 것은 물체를 쏘아 올린 지 16초 후이다.

10 처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$(x+5)(x-2)=98$

$x^2+3x-108=0$, $(x+12)(x-9)=0$

$\therefore x=-12$ 또는 $x=9$

이때 $x>2$이므로 $x=9$

따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 9 cm이다.

11 처음 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면

$\pi(x+2)^2=2\pi x^2$

$x^2+4x+4=2x^2$, $x^2-4x-4=0$ $\quad\therefore x=2\pm2\sqrt{2}$

이때 $x>0$이므로 $x=2+2\sqrt{2}$

따라서 처음 원의 반지름의 길이는 $(2+2\sqrt{2})$ cm이다.

12 $(40-x)(25-x)=700$에서 $x^2-65x+300=0$

$(x-5)(x-60)=0$ $\quad\therefore x=5$ 또는 $x=60$

이때 $0<x<25$이므로 $x=5$

13 처음 직사각형 모양의 종이의 가로의 길이를 x cm라 하면 세로의 길이는 $(x-3)$ cm이므로

$2(x-4)(x-7)=176$

$x^2-11x-60=0$, $(x+4)(x-15)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=15$

이때 $x>7$이므로 $x=15$

따라서 처음 직사각형 모양의 종이의 가로의 길이는 15 cm이다.

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p.56

01 ⑤ **02** 9 **03** 12 **04** ④ **05** ③
06 3 **07** 3 m

01 어떤 정수를 x라 하면

$(3x-7)(x+5)=45$

$3x^2+8x-80=0$, $(3x+20)(x-4)=0$

$\therefore x=-\frac{20}{3}$ 또는 $x=4$

이때 x는 정수이므로 $x=4$

따라서 어떤 정수는 4이다.

02 연속하는 두 홀수를 x, $x+2$라 하면

$x^2+(x+2)^2=130$

$2x^2+4x-126=0$, $x^2+2x-63=0$

$(x+9)(x-7)=0$ $\quad\therefore x=-9$ 또는 $x=7$

이때 $x\geq1$이므로 $x=7$

따라서 두 홀수 중에서 큰 수는 $7+2=9$

03 주머니의 개수를 x라 하면 한 주머니에 넣는 구슬의 개수는 $x+8$이므로

$x(x+8)=240$

$x^2+8x-240=0$, $(x+20)(x-12)=0$

$\therefore x=-20$ 또는 $x=12$

이때 x는 자연수이므로 $x=12$

따라서 주머니의 개수는 12이다.

04 $\frac{n(n-3)}{2}=20$에서 $n^2-3n-40=0$

$(n+5)(n-8)=0$ $\quad\therefore n=-5$ 또는 $n=8$

이때 $n>3$이므로 $n=8$

따라서 구하는 다각형은 팔각형이다.

05 $40t-5t^2=75$에서 $t^2-8t+15=0$

$(t-3)(t-5)=0$ $\quad\therefore t=3$ 또는 $t=5$

따라서 물체의 높이가 처음으로 75 m가 되는 것은 쏘아 올린 지 3초 후이다.

06 $\pi(5+x)^2-\pi\times5^2=39\pi$에서 $x^2+10x-39=0$

$(x+13)(x-3)=0$ $\quad\therefore x=-13$ 또는 $x=3$

이때 $x>0$이므로 $x=3$

07 길의 폭을 x m라 하면

$(17-x)^2=196$, $17-x=\pm14$

$\therefore x=3$ 또는 $x=31$

이때 $0<x<17$이므로 $x=3$

따라서 길의 폭은 3 m이다.

6 이차함수와 그 그래프 (1)

STEP 1 01 이차함수의 뜻 p.57

01 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) × (6) ○

02 (1) $y=3x$, 이차함수가 아니다. (2) $y=2x^2$, 이차함수이다.
(3) $y=9x^2$, 이차함수이다. (4) $y=500x$, 이차함수가 아니다.

03 (1) -6 (2) 2 (3) -12 (4) -16

04 (1) 15 (2) 1 (3) 3 (4) 55 (5) 18

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p.58

01 ④, ⑤ **02** ②, ⑤ **03** ② **04** ② **05** ②
06 1

01 ③ $y=\frac{1}{2}x^2-x$ ➡ 이차함수

④ $y=\frac{1}{x^2}+3$ ➡ 이차함수가 아니다.

⑤ $y=x^2-x^2-5x=-5x$ ➡ 일차함수

따라서 이차함수가 아닌 것은 ④, ⑤이다.

02 ① $y=5(x+3)=5x+15$

② $y=\pi x^2$

③ $y=(2x)^3=8x^3$

④ $y=4x+4(x+2)=8x+8$

⑤ $y=4\pi x^2$

따라서 이차함수인 것은 ②, ⑤이다.

03 $y=ax^2+(x-1)(x+1)=(a+1)x^2-1$

이때 x에 대한 이차함수가 되려면 (x^2의 계수)$\neq 0$이어야 하므로

$a+1\neq 0 \qquad \therefore a\neq -1$

04 $f(4)=4^2-3\times 4-8=-4$

05 $f(-1)=-(-1)^2+2\times(-1)=-3$

$f(1)=-1^2+2\times 1=1$

$\therefore f(-1)+f(1)=-3+1=-2$

06 $f(-1)=3$에서 $-2\times(-1)^2-(-1)+a=3$

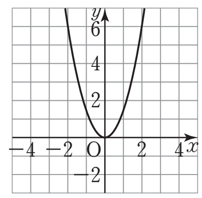
$-1+a=3 \qquad \therefore a=4$

즉 $f(x)=-2x^2-x+4$이므로

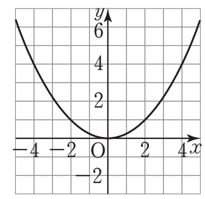
$f(1)=-2\times 1^2-1+4=1$

STEP 1 02 이차함수 $y=ax^2$의 그래프 p.59

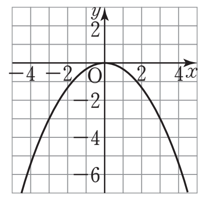
01 (1) ① $(0, 0)$ ② $x=0$



(2) ① $(0, 0)$ ② $x=0$



(3) ① $(0, 0)$ ② $x=0$



02 (1) ㉠, ㉣, ㉥ (2) ㉡, ㉢, ㉤ (3) ㉡과 ㉥, ㉣과 ㉤

03 (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉣ (4) ㉢

04 ②

04 ② $-\frac{1}{2}\neq\frac{1}{2}\times(-1)^2$

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p.60

01 ② **02** ⑤ **03** 20 **04** ④ **05** ②
06 ⑤

01 ② $x<0$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값은 감소하고,
$x>0$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

02 주어진 이차함수의 그래프 중 아래로 볼록한 것은 ②, ④, ⑤이다. 이때 x^2의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁으므로 아래로 볼록하면서 폭이 가장 좁은 것은 ⑤이다.

03 $y=ax^2$에 $x=-2$, $y=8$을 대입하면

$8=4a \qquad \therefore a=2$, 즉 $y=2x^2$

$y=2x^2$에 $x=3$, $y=b$를 대입하면 $b=2\times 3^2=18$

$\therefore a+b=2+18=20$

04 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

$y=ax^2$의 그래프가 $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프보다 폭이 좁고 $y=2x^2$의 그래프보다 폭이 넓으므로 $\frac{1}{3}<a<2$

따라서 a의 값이 될 수 있는 것은 ④이다.

05 주어진 그래프가 원점을 꼭짓점으로 하는 포물선이므로 그래프의 식을 $y=ax^2$으로 놓자.

이 그래프가 점 $(3, -3)$을 지나므로

$-3=9a \qquad \therefore a=-\frac{1}{3}$, 즉 $y=-\frac{1}{3}x^2$

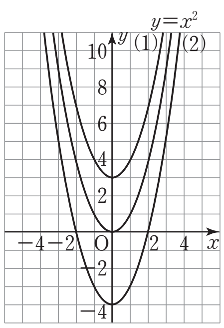
따라서 $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{3}x^2$이다.

06 ⑤ $x>0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소하는 그래프는 ㉡, ㉣이다.

STEP 1 03 이차함수 $y=ax^2+q$, $y=a(x-p)^2$의 그래프

p.61~p.62

01



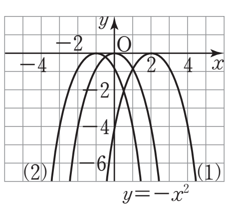
02 (1) $(0, -1)$, $x=0$ (2) $(0, 1)$, $x=0$ (3) $(0, 5)$, $x=0$
(4) $(0, -4)$, $x=0$

03 (1) 4 (2) -3

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

05 (1) ㉠, ㉣, ㉤ (2) ㉡, ㉢, ㉥ (3) ㉤, ㉡, ㉣, ㉠, ㉢, ㉥

06



07 (1) $(5, 0)$, $x=5$ (2) $(-2, 0)$, $x=-2$ (3) $\left(\frac{3}{2}, 0\right)$, $x=\frac{3}{2}$
(4) $(-4, 0)$, $x=-4$

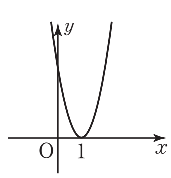
08 (1) 1 (2) -2

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

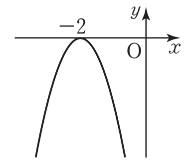
10 (1) ㉠, ㉡, ㉤ (2) ㉢, ㉣, ㉥ (3) ㉣, ㉡, ㉠, ㉢, ㉥, ㉤

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

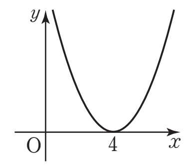
11 (1) $y=3(x-1)^2$의 그래프가 오른쪽 그림과 같으므로 x의 값이 증가할 때, y의 값이 감소하는 x의 값의 범위는 $x<1$이다.



(2) $y=-2(x+2)^2$의 그래프가 오른쪽 그림과 같으므로 x의 값이 증가할 때, y의 값이 감소하는 x의 값의 범위는 $x>-2$이다.



(3) $y=\frac{1}{2}(x-4)^2$의 그래프가 오른쪽 그림과 같으므로 x의 값이 증가할 때, y의 값이 감소하는 x의 값의 범위는 $x<4$이다.



STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형

p.63

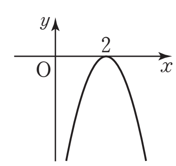
01 $\frac{1}{2}$ **02** 19 **03** ② **04** ③ **05** ④
06 ④

01 $y=-3x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 m만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-3x^2+m$
이 그래프가 점 $\left(-1, -\frac{5}{2}\right)$를 지나므로
$-\frac{5}{2}=-3\times(-1)^2+m$ $\therefore m=\frac{1}{2}$

02 $y=4x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=4x^2+3$
이 그래프가 점 $(-2, p)$를 지나므로
$p=4\times(-2)^2+3=19$

03 ② $a<0$이면 위로 볼록한 포물선이다.

04 그래프가 오른쪽 그림과 같으므로 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는 $x<2$이다.

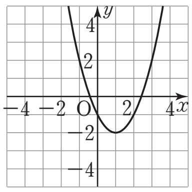


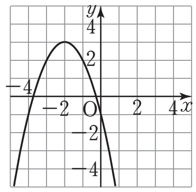
05 주어진 이차함수의 그래프 중 꼭짓점이 x축 위에 있는 것은 ②, ④, ⑤이고, 이 중 x^2의 계수의 절댓값이 가장 작은 것은 ④이다.

06 ① $y=\frac{7}{3}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.
② 꼭짓점의 좌표는 $(2, 0)$이다.
③ $y=-2x^2$의 그래프보다 폭이 좁다.
⑤ x의 값이 증가할 때, y의 값이 감소하는 x의 값의 범위는 $x<2$이다.

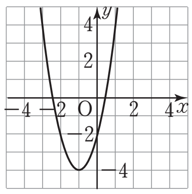
STEP 1 04 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프 p.64~p.65

01 (1) ① $(1,\ -2)$ ② $x=1$ ③ -1 (2) ① $(-2,\ 3)$ ② $x=-2$ ③ -1





(3) ① $(-1,\ -4)$ ② $x=-1$ ③ -2



02 (1) x축의 방향으로 -4만큼, y축의 방향으로 -5만큼
(2) x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -1만큼

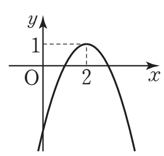
03 (1) $y=(x-2)^2+3$ (2) $y=\frac{1}{2}(x+1)^2+4$
(3) $y=-\frac{1}{3}(x-3)^2-2$ (4) $y=\frac{3}{4}\left(x+\frac{1}{2}\right)^2-\frac{1}{4}$

04 (1) $x>2$ (2) $x<-5$

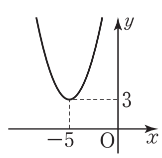
05 (1) $a=-\frac{1}{3},\ p=-1,\ q=\frac{7}{3}$ (2) $a=-\frac{1}{2},\ p=2,\ q=4$
(3) $a=\frac{2}{9},\ p=-3,\ q=-2$ (4) $a=1,\ p=3,\ q=-4$

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

04 (1) 그래프가 오른쪽 그림과 같으므로 x의 값이 증가할 때, y의 값은 감소하는 x의 값의 범위는 $x>2$이다.



(2) 그래프가 오른쪽 그림과 같으므로 x의 값이 증가할 때, y의 값은 감소하는 x의 값의 범위는 $x<-5$이다.



05 (1) 꼭짓점의 좌표가 $\left(-1,\ \frac{7}{3}\right)$이므로 $p=-1,\ q=\frac{7}{3}$
$y=a(x+1)^2+\frac{7}{3}$의 그래프가 점 $(0,\ 2)$를 지나므로
$2=a(0+1)^2+\frac{7}{3}$ $\quad\therefore a=-\frac{1}{3}$
(2) 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 4)$이므로 $p=2,\ q=4$
$y=a(x-2)^2+4$의 그래프가 점 $(0,\ 2)$를 지나므로
$2=a(0-2)^2+4,\ 4a=-2$ $\quad\therefore a=-\frac{1}{2}$
(3) 꼭짓점의 좌표가 $(-3,\ -2)$이므로 $p=-3,\ q=-2$
$y=a(x+3)^2-2$의 그래프가 점 $(0,\ 0)$을 지나므로
$0=a(0+3)^2-2,\ 9a=2$ $\quad\therefore a=\frac{2}{9}$
(4) 꼭짓점의 좌표가 $(3,\ -4)$이므로 $p=3,\ q=-4$
$y=a(x-3)^2-4$의 그래프가 점 $(0,\ 5)$를 지나므로
$5=a(0-3)^2-4,\ 9a=9$ $\quad\therefore a=1$

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p.66

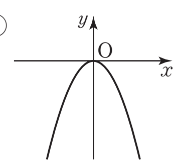
01 -9 **02** ㄹ, ㄷ, ㄴ, ㄱ **03** ② **04** ④
05 ① **06** -10 **07** ④

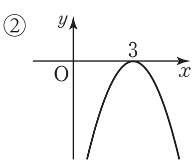
01 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=-2(x-2)^2-1$
이 그래프가 점 $(0,\ a)$를 지나므로
$a=-2\times(0-2)^2-1=-9$

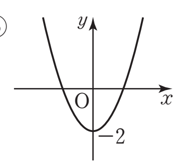
02 이차함수의 x^2의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓다.
이때 $\left|-\frac{1}{4}\right|<|2|<|-3|<|5|$이므로 그래프의 폭이 넓은 것부터 차례로 나열하면 ㄹ, ㄷ, ㄴ, ㄱ이다.

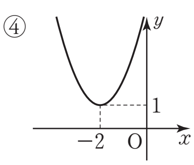
03 각 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구하면 다음과 같다.
① $(5,\ 0)$ ② $(-1,\ -6)$ ③ $(2,\ -4)$
④ $(-7,\ 1)$ ⑤ $(5,\ 3)$
따라서 꼭짓점이 제3사분면 위에 있는 것은 ②이다.

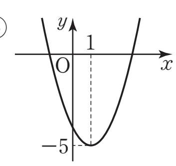
04 각 이차함수의 그래프는 다음과 같다.

①


②


③


④


⑤


따라서 제1사분면과 제2사분면만을 지나는 것은 ④이다.

05 ① 축의 방정식은 $x=1$이다.

06 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 5)$이므로 $p=2,\ q=5$
$y=a(x-2)^2+5$의 그래프가 점 $(0,\ 1)$을 지나므로
$1=a(0-2)^2+5,\ 4a=-4$ $\quad\therefore a=-1$
$\therefore apq=-1\times2\times5=-10$

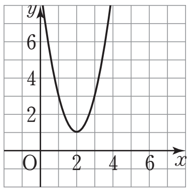
07 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
꼭짓점 $(-p,\ q)$가 제3사분면 위에 있으므로
$-p<0,\ q<0$ $\quad\therefore p>0,\ q<0$

7 이차함수와 그 그래프 (2)

STEP 1 01 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프 p.67~p.68

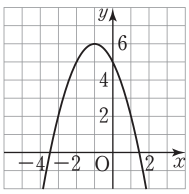
01 (1) $4x$, $4x$, 4, 4, $4x$, 4, 8, 2, 1 (2) 2, 1 (3) 0, 9

(4)



02 (1) $2x$, $2x$, 1, 1, $2x$, 1, 1, 1, 6 (2) -1, 6 (3) 0, 5

(4)



03 (1) $(-2, 2)$, $x=-2$ (2) $(-1, 1)$, $x=-1$

(3) $(-3, 2)$, $x=-3$ (4) $\left(-\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\right)$, $x=-\frac{3}{2}$

(5) $(-1, 2)$, $x=-1$ (6) $(-2, 3)$, $x=-2$

(7) $(5, 10)$, $x=5$

04 (1) ① $<$ ② $<$ ③ $<$ (2) ① $>$ ② $<$ ③ $>$

05 (1) $a>0, b<0, c<0$ (2) $a>0, b>0, c<0$ (3) $a<0, b<0, c>0$

(4) $a<0, b>0, c<0$ (5) $a<0, b>0, c>0$ (6) $a>0, b>0, c>0$

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

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

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

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

(3) $y=-x^2-6x-7=-(x^2+6x+9-9)-7$

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

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

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

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

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

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

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

(7) $y=-\frac{2}{5}x^2+4x=-\frac{2}{5}(x^2-10x+25-25)$

$=-\frac{2}{5}(x-5)^2+10$

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p.69~p.70

01 $a=-1, b=1$ **02** -3 **03** ② **04** -1
05 ⑤ **06** 29 **07** ④ **08** -9 **09** 6
10 27 **11** ⑤ **12** ②

01 $y=ax^2+bx+6$의 그래프가 점 $(3, 0)$을 지나므로

$9a+3b+6=0$ $\quad\therefore 3a+b=-2$ …… ㉠

또 점 $(-2, 0)$을 지나므로

$4a-2b+6=0$ $\quad\therefore 2a-b=-3$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1$, $b=1$

02 $y=-4x^2-8x-1=-4(x^2+2x+1-1)-1$

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

따라서 $p=-1$, $q=3$이므로 $pq=-1\times3=-3$

03 $y=2x^2+8x+7=2(x^2+4x+4-4)+7$

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

그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -1)$이고 y축과의 교점의 좌표는 $(0, 7)$이므로 그래프는 ②이다.

04 $y=2x^2-12x+14=2(x^2-6x+9-9)+14$

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

이므로 $y=2x^2-12x+14$의 그래프는 $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼, y축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프이다.

따라서 $p=3$, $q=-4$이므로

$p+q=3+(-4)=-1$

05 $y=2x^2-16x+9=2(x^2-8x+16-16)+9$

$=2(x-4)^2-23$

그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(4, -23)$이고 아래로 볼록하므로 x의 값이 증가할 때, y의 값도 증가하는 범위는 $x>4$이다.

06 $y=x^2+2ax+1=(x^2+2ax+a^2-a^2)+1$

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-a, -a^2+1)$이다.

이때 꼭짓점의 좌표가 $(6, b)$라고 하였으므로

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

$-a^2+1=b$에서 $b=-(-6)^2+1=-35$

$\therefore a-b=-6-(-35)=29$

07 $y=-x^2+kx-5$의 그래프가 점 $(3, 1)$을 지나므로

$1=-9+3k-5$, $3k=15$ $\quad\therefore k=5$

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

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

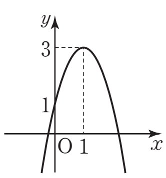
따라서 이 그래프의 축의 방정식은 $x=\frac{5}{2}$이다.

08 $y=x^2-10x-3a-2=(x^2-10x+25-25)-3a-2$
$=(x-5)^2-3a-27$
이 그래프가 x축과 한 점에서 만나려면 꼭짓점의 y좌표가 0이어야 하므로
$-3a-27=0$　　$\therefore a=-9$

09 $y=-x^2-2x+3$의 그래프에서 y축과의 교점의 좌표는 $(0, 3)$이므로 $\mathrm{A}(0, 3)$
$y=-x^2-2x+3$에 $y=0$을 대입하면
$-x^2-2x+3=0$에서 $x^2+2x-3=0$
$(x+3)(x-1)=0$　　$\therefore x=-3$ 또는 $x=1$
즉 $\mathrm{B}(-3, 0)$, $\mathrm{C}(1, 0)$이므로 $\overline{\mathrm{BC}}=4$
$\therefore \triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times4\times3=6$

10 $y=x^2-2x-8=(x-1)^2-9$이므로 $\mathrm{C}(1, -9)$
$y=x^2-2x-8$에 $y=0$을 대입하면
$x^2-2x-8=0$에서 $(x+2)(x-4)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=4$, 즉 $\mathrm{A}(-2, 0)$, $\mathrm{B}(4, 0)$
따라서 $\overline{\mathrm{AB}}=6$이므로 $\triangle\mathrm{ACB}=\frac{1}{2}\times6\times9=27$

11 $y=-2x^2+4x+1=-2(x^2-2x+1-1)+1$
$=-2(x-1)^2+3$
① 위로 볼록한 포물선이다.
② 꼭짓점의 좌표는 $(1, 3)$이다.
③ y축과의 교점의 좌표가 $(0, 1)$이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다. 따라서 그래프는 모든 사분면을 지난다.



④ $x>1$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

12 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $-b>0$　　$\therefore b<0$
y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로
$-c<0$　　$\therefore c>0$

STEP 1 02 이차함수의 식 구하기

p.71

01 (1) $y=-2x^2+8x-4$ (2) $y=5x^2-10x+3$
(3) $y=2x^2-16x$ (4) $y=2x^2-4x-1$
(5) $y=4x^2-6x+7$ (6) $y=x^2-4x+3$
(7) $y=-x^2-2x+3$ (8) $y=-\frac{3}{2}x^2+\frac{9}{2}x+6$

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

01 (1) 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+4$로 놓으면 그래프가 점 $(3, 2)$를 지나므로
$2=a+4$　　$\therefore a=-2$
$\therefore y=-2(x-2)^2+4=-2x^2+8x-4$
(2) 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2-2$로 놓으면 그래프가 점 $(0, 3)$을 지나므로
$3=a-2$　　$\therefore a=5$
$\therefore y=5(x-1)^2-2=5x^2-10x+3$
(3) 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-4)^2+q$로 놓으면 그래프가 두 점 $(0, 0)$, $(1, -14)$를 지나므로
$0=16a+q$, $-14=9a+q$
두 식을 연립하여 풀면 $a=2$, $q=-32$
$\therefore y=2(x-4)^2-32=2x^2-16x$
(4) 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+q$로 놓으면 그래프가 두 점 $(0, -1)$, $(3, 5)$를 지나므로
$-1=a+q$, $5=4a+q$
두 식을 연립하여 풀면 $a=2$, $q=-3$
$\therefore y=2(x-1)^2-3=2x^2-4x-1$
(5) 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+7$로 놓으면 그래프가 두 점 $(1, 5)$, $(2, 11)$을 지나므로
$5=a+b+7$에서 $a+b=-2$
$11=4a+2b+7$에서 $4a+2b=4$
두 식을 연립하여 풀면 $a=4$, $b=-6$
$\therefore y=4x^2-6x+7$
(6) 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+3$으로 놓으면 그래프가 두 점 $(1, 0)$, $(2, -1)$을 지나므로
$0=a+b+3$에서 $a+b=-3$
$-1=4a+2b+3$에서 $4a+2b=-4$
두 식을 연립하여 풀면 $a=1$, $b=-4$
$\therefore y=x^2-4x+3$
(7) 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+3)(x-1)$로 놓으면 그래프가 점 $(0, 3)$을 지나므로
$3=-3a$　　$\therefore a=-1$
$\therefore y=-(x+3)(x-1)=-x^2-2x+3$
(8) 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+1)(x-4)$로 놓으면 그래프가 점 $(1, 9)$를 지나므로
$9=-6a$　　$\therefore a=-\frac{3}{2}$
$\therefore y=-\frac{3}{2}(x+1)(x-4)=-\frac{3}{2}x^2+\frac{9}{2}x+6$

02 (1) 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 0)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2$으로 놓는다.
그래프가 점 $(0, 1)$을 지나므로 $4a=1$　　$\therefore a=\frac{1}{4}$
$\therefore y=\frac{1}{4}(x+2)^2=\frac{1}{4}x^2+x+1$
(2) 축의 방정식이 $x=-3$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+3)^2+q$로 놓는다.
그래프가 두 점 $(-4, 3)$, $(0, -5)$를 지나므로
$3=a+q$, $-5=9a+q$

두 식을 연립하여 풀면 $a=-1$, $q=4$

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

(3) 그래프가 y축과 $(0, 4)$에서 만나므로 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+4$로 놓는다.

그래프가 두 점 $(1, 0)$, $(2, -2)$를 지나므로

$a+b+4=0$, $4a+2b+4=-2$

두 식을 연립하여 풀면 $a=1$, $b=-5$

$\therefore y=x^2-5x+4$

(4) 그래프가 두 점 $(-4, 0)$, $(2, 0)$을 지나므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+4)(x-2)$로 놓는다.

그래프가 점 $(0, 3)$을 지나므로

$3=-8a \qquad \therefore a=-\frac{3}{8}$

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

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 필수 유형 p.72

01 4 **02** $\frac{5}{2}$ **03** $\frac{4}{3}$ **04** 2 **05** 20 **06** -20

01 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -2)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2-2$로 놓는다.

그래프가 점 $(-1, 0)$을 지나므로

$0=a-2 \qquad \therefore a=2$

즉 $y=2(x+2)^2-2=2x^2+8x+6$이므로

$a=2$, $b=8$, $c=6$

$\therefore a+b-c=2+8-6=4$

02 꼭짓점의 좌표가 $(2, 2)$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+2$로 놓는다.

그래프가 점 $(0, 4)$를 지나므로

$4=4a+2 \qquad \therefore a=\frac{1}{2}$

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

$a=\frac{1}{2}$, $b=-2$, $c=4$

$\therefore a+b+c=\frac{1}{2}+(-2)+4=\frac{5}{2}$

03 축의 방정식이 $x=1$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=-\frac{1}{3}(x-1)^2+q$로 놓는다.

그래프가 점 $(4, -2)$를 지나므로

$-2=-3+q \qquad \therefore q=1$

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

$a=\frac{2}{3}$, $b=\frac{2}{3}$

$\therefore a+b=\frac{2}{3}+\frac{2}{3}=\frac{4}{3}$

04 그래프가 점 $(0, -5)$를 지나므로 $c=-5$

구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx-5$로 놓으면 그래프가 두 점 $(1, -4)$, $(3, -8)$을 지나므로

$-4=a+b-5$에서 $a+b=1$

$-8=9a+3b-5$에서 $9a+3b=-3$

두 식을 연립하여 풀면 $a=-1$, $b=2$

$\therefore a-b-c=-1-2-(-5)=2$

05 그래프가 x축과 두 점 $(-2, 0)$, $(3, 0)$을 지나므로

$y=4(x+2)(x-3)=4x^2-4x-24$

따라서 $a=-4$, $b=-24$이므로

$a-b=-4-(-24)=20$

06 그래프가 x축과 두 점 $(-1, 0)$, $(5, 0)$에서 만나므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+1)(x-5)$로 놓는다.

그래프가 점 $(0, 5)$를 지나므로

$5=-5a \qquad \therefore a=-1$

즉 $y=-(x+1)(x-5)=-x^2+4x+5$이므로

$a=-1$, $b=4$, $c=5$

$\therefore abc=-1\times4\times5=-20$

STEP 1 03 이차함수의 최댓값과 최솟값 p.73~p.74

01 (1) 최솟값 : 0, $x=1$ (2) 최댓값 : 0, $x=-3$
(3) 최댓값 : 3, $x=0$ (4) 최솟값 : 1, $x=0$
(5) 최솟값 : 2, $x=2$ (6) 최댓값 : -1, $x=-1$

02 (1) 최솟값 : -1, $x=1$ (2) 최댓값 : 5, $x=-1$
(3) 최댓값 : $\frac{7}{2}$, $x=3$ (4) 최댓값 : $\frac{25}{2}$, $x=\frac{9}{2}$

03 (1) 2 (2) 3 (3) 2

04 $12-x$, $x(12-x)$, 6, 36, 6, 36, 6, 6, 36

05 $16-x$, $x(16-x)$, 8, 64, 8, 64, 8, 8, 64

06 (1) $y=x(x+10)$ (2) -25 (3) -5, 5

07 (1) $y=\frac{1}{2}(6-x)(4+x)$ (2) $\frac{25}{2}$ cm^2 (3) 5 cm

08 2초

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

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

따라서 $x=1$에서 최솟값 -1을 갖는다.

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

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

따라서 $x=-1$에서 최댓값 5를 갖는다.

(3) $y=-\frac{1}{2}x^2+3x-1=-\frac{1}{2}(x^2-6x+9-9)-1$

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

따라서 $x=3$에서 최댓값 $\frac{7}{2}$을 갖는다.

(4) $y=-\frac{2}{3}x^2+6x-1=-\frac{2}{3}\left(x^2+9x+\frac{81}{4}-\frac{81}{4}\right)-1$

$=-\frac{2}{3}\left(x-\frac{9}{2}\right)^2+\frac{25}{2}$

따라서 $x=\frac{9}{2}$에서 최댓값 $\frac{25}{2}$를 갖는다.

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

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

이때 최솟값이 -2이므로

$-4+a=-2 \qquad \therefore a=2$

(2) $y=x^2-2ax+1=(x^2-2ax+a^2-a^2)+1$

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

이때 최솟값이 -8이므로

$-a^2+1=-8,\ a^2=9$

$a>0$이므로 $a=3$

(3) $y=-x^2+2ax=-(x^2-2ax+a^2-a^2)$

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

이때 최댓값이 4이므로 $a^2=4$

$a>0$이므로 $a=2$

06 (2) $y=x(x+10)=x^2+10x$

$=x^2+10x+25-25=(x+5)^2-25$

따라서 $x=-5$에서 최솟값 25를 갖는다.

07 (2) $y=\frac{1}{2}(6-x)(4+x)=-\frac{1}{2}x^2+x+12$

$=-\frac{1}{2}(x^2-2x+1-1)+12=-\frac{1}{2}(x-1)^2+\frac{25}{2}$

따라서 $x=1$에서 최댓값 $\frac{25}{2}$를 갖는다.

(3) $x=1$일 때 삼각형의 넓이가 최대가 되므로

(밑변의 길이)$=6-1=5$ (cm)

08 $h=-5t^2+20t+10=-5(t^2-4t+4-4)+10$

$=-5(t-2)^2+30$

따라서 $t=2$에서 최댓값 30을 가지므로 물체가 최고 높이에 도달할 때까지 걸리는 시간은 2초이다.

STEP 2 개념 체크 | 교과서 속 **필수 유형** p.75~p.76

01 ④	**02** 4	**03** 12	**04** 1	**05** ③
06 9	**07** $a=-1, b=10, c=-27$			**08** 7
09 ③	**10** (1) 45 m (2) 5초		**11** 225 cm^2	**12** 450 m^2
13 72 cm^2				

01 ① $x=0$에서 최댓값 0을 갖는다.

② $x=0$에서 최솟값 3을 갖는다.

③ $x=2$에서 최댓값 0을 갖는다.

④ $y=2x^2-12x+18=2(x-3)^2$이므로

$x=3$에서 최솟값 0을 갖는다.

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

$x=-\frac{1}{2}$에서 최솟값 $-\frac{1}{4}$을 갖는다.

따라서 최솟값이 0인 것은 ④이다.

02 $y=-2x^2+4x+1=-2(x-1)^2+3$이므로

$x=1$에서 최댓값 3을 갖는다.

$\therefore a=1, b=3$

$\therefore a+b=1+3=4$

03 $y=-\frac{3}{2}x^2+12x-19=-\frac{3}{2}(x-4)^2+5$이므로

$x=4$에서 최댓값 5를 갖는다. $\qquad \therefore a=5$

$y=5x^2+10x-2=5(x+1)^2-7$이므로

$x=-1$에서 최솟값 -7을 갖는다. $\qquad \therefore b=-7$

$\therefore a-b=5-(-7)=12$

04 x^2의 계수가 1이고, $x=1$에서 최솟값 2를 가지므로 구하는 이차함수의 식은

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

따라서 $a=-2,\ b=3$이므로

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

05 $x=2$에서 최댓값 5를 가지므로 구하는 이차함수의 식은

$y=a(x-2)^2+5$

이 그래프가 점 $(3, -1)$을 지나므로

$-1=a+5 \qquad \therefore a=-6$

$\therefore y=-6(x-2)^2+5=-6x^2+24x-19$

06 $y=-x^2+ax+b$의 그래프가 점 $(0, 5)$를 지나므로

$5=b$

$y=-x^2+ax+5$의 그래프가 점 $(5, 0)$을 지나므로

$0=-25+5a+5$

$5a=20 \qquad \therefore a=4$

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

따라서 $x=2$에서 최댓값 9를 갖는다.

07 조건 (가)에 의하여 $a=\pm1$

그런데 조건 (나)에서 최댓값을 가지므로 $a=-1$

조건 (나)에 의하여 최댓값은 -2이고 조건 (다)에 의하여 축의 방정식은 $x=5$이므로 구하는 이차함수의 식은

$y=-(x-5)^2-2=-x^2+10x-27$

$\therefore a=-1, b=10, c=-27$

08 $y=x^2+2x+3+4k=(x^2+2x+1-1)+3+4k$

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

이때 이 이차함수의 최솟값이 30이므로

$4k+2=30,\ 4k=28 \qquad \therefore k=7$

09 두 수 중에서 한 수를 x라 하면 다른 한 수는 $8-x$이다.

두 수의 제곱의 합을 y라 하면

$y=x^2+(8-x)^2=2x^2-16x+64$

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

$=2(x-4)^2+32$

따라서 두 수는 4, 4이므로 그 곱은 16이다.

10 (1) $h=-5t^2+20t+25=-5(t^2-4t+4-4)+25$

$=-5(t-2)^2+45$

이므로 물체가 가장 높이 올라갔을 때의 높이는 45 m이다.

(2) $h=-5t^2+20t+25$에 $h=0$을 대입하면

$0=-5t^2+20t+25,\ t^2-4t-5=0$

$(t+1)(t-5)=0$

이때 $t>0$이므로 $t=5$

따라서 물체가 땅에 떨어질 때까지 걸리는 시간은 5초이다.

11 직사각형의 가로의 길이를 x cm라 하면 세로의 길이는 $(30-x)$ cm이다.

직사각형의 넓이를 $y\ \mathrm{cm}^2$라 하면

$y=x(30-x)=-x^2+30x$

$=-(x^2-30x+225-225)$

$=-(x-15)^2+225$

따라서 $x=15$에서 최댓값 225를 가지므로 직사각형의 넓이의 최댓값은 $225\ \mathrm{cm}^2$이다.

12 철망의 양쪽을 x m씩 구부렸다고 하면 꽃밭의 가로의 길이는 $(60-2x)$ m이다. 꽃밭의 넓이를 $y\ \mathrm{m}^2$라 하면

$y=x(60-2x)=-2x^2+60x$

$=-2(x^2-30x+225-225)=-2(x-15)^2+450$

따라서 꽃밭의 최대 넓이는 $450\ \mathrm{m}^2$이다.

13 직사각형의 가로의 길이는 $(8+2x)$ cm, 세로의 길이는 $(8-x)$ cm이다.

직사각형의 넓이를 $y\ \mathrm{cm}^2$라 하면

$y=(8+2x)(8-x)=-2x^2+8x+64$

$=-2(x^2-4x+4-4)+64=-2(x-2)^2+72$

따라서 직사각형의 넓이의 최댓값은 $72\ \mathrm{cm}^2$이다.