

개념원리®

중학수학 3-1

정답과 풀이

Ⅰ 실수와 그 연산

1 제곱근과 실수

01 제곱근의 뜻과 표현

개념원리 확인하기 본문 9쪽

01 (1) 100, 100 (2) 12, −12, 12, −12 (3) 0 (4) 없다

02 (1) 1, −1 (2) 6, −6 (3) $\frac{2}{3}$, $-\frac{2}{3}$ (4) 0.1, −0.1

03 (1) $\pm\sqrt{5}$ (2) $\pm\sqrt{21}$ (3) $\pm\sqrt{0.3}$ (4) $\pm\sqrt{\frac{3}{2}}$

04 (1) $\pm\sqrt{6}$ (2) $\sqrt{8}$ (3) $-\sqrt{\frac{5}{7}}$ (4) $\sqrt{0.2}$

05 (1) 4 (2) −0.5 (3) $\frac{121}{49}$의 양의 제곱근, $\frac{11}{7}$ (4) 900의 음의 제곱근, −30

이렇게 풀어요

01 (2) $12^2=144$, $(-12)^2=144$에서 제곱하여 144가 되는 수는 12, −12이므로 144의 제곱근은 12, −12이다.

(4) 제곱하여 −9가 되는 수는 없으므로 −9의 제곱근은 없다.

답 (1) **100, 100** (2) **12, −12, 12, −12** (3) **0** (4) **없다**

02 (1) $1^2=1$, $(-1)^2=1$이므로 1의 제곱근은 1, −1이다.

(2) $6^2=36$, $(-6)^2=36$이므로 36의 제곱근은 6, −6이다.

(3) $\left(\frac{2}{3}\right)^2=\frac{4}{9}$, $\left(-\frac{2}{3}\right)^2=\frac{4}{9}$이므로 $\frac{4}{9}$의 제곱근은 $\frac{2}{3}$, $-\frac{2}{3}$이다.

(4) $0.1^2=0.01$, $(-0.1)^2=0.01$이므로 0.01의 제곱근은 0.1, −0.1이다.

답 (1) **1, −1** (2) **6, −6** (3) $\frac{2}{3}$, $-\frac{2}{3}$ (4) **0.1, −0.1**

03 답 (1) $\pm\sqrt{5}$ (2) $\pm\sqrt{21}$ (3) $\pm\sqrt{0.3}$ (4) $\pm\sqrt{\frac{3}{2}}$

04 답 (1) $\pm\sqrt{6}$ (2) $\sqrt{8}$ (3) $-\sqrt{\frac{5}{7}}$ (4) $\sqrt{0.2}$

05 (1) $\sqrt{16}$=(16의 양의 제곱근)
=(제곱하여 16이 되는 수 중 양수)
=4

(2) $-\sqrt{0.25}$=(0.25의 음의 제곱근)
=(제곱하여 0.25가 되는 수 중 음수)
=−0.5

(3) $\sqrt{\frac{121}{49}}=\left(\frac{121}{49}\text{의 양의 제곱근}\right)$
$=\left(\text{제곱하여 }\frac{121}{49}\text{이 되는 수 중 양수}\right)$
$=\frac{11}{7}$

(4) $-\sqrt{900}$=(900의 음의 제곱근)
=(제곱하여 900이 되는 수 중 음수)
=−30

답 (1) **4** (2) **−0.5** (3) $\frac{121}{49}$**의 양의 제곱근,** $\frac{11}{7}$
(4) **900의 음의 제곱근, −30**

핵심문제 익히기 확인문제 본문 10~11쪽

1 (1) $\frac{4}{5}$, $-\frac{4}{5}$ (2) 0.3, −0.3 (3) 8, −8 (4) 0.5, −0.5

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

3 (1) $\sqrt{13}$ cm (2) $\sqrt{58}$ cm

4 (1) ±8 (2) $\pm\frac{1}{4}$ (3) $\pm\frac{5}{3}$ (4) ±0.7

5 3개 **6** 5

이렇게 풀어요

1 (1) $\left(\frac{4}{5}\right)^2=\frac{16}{25}$, $\left(-\frac{4}{5}\right)^2=\frac{16}{25}$이므로 $\frac{16}{25}$의 제곱근은 $\frac{4}{5}$, $-\frac{4}{5}$이다.

(2) $0.3^2=0.09$, $(-0.3)^2=0.09$이므로 0.09의 제곱근은 0.3, −0.3이다.

(3) $8^2=64$이고 $8^2=64$, $(-8)^2=64$이므로 8^2의 제곱근은 8, −8이다.

(4) $(-0.5)^2=0.25$이고 $0.5^2=0.25$, $(-0.5)^2=0.25$이므로 $(-0.5)^2$의 제곱근은 0.5, −0.5이다.

답 (1) $\frac{4}{5}$, $-\frac{4}{5}$ (2) **0.3, −0.3**
(3) **8, −8** (4) **0.5, −0.5**

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

3 (1) 주어진 직각삼각형의 빗변의 길이를 x cm라 하면
피타고라스 정리에 의하여
$x^2=3^2+2^2=13$
이때 x는 13의 제곱근이고 $x>0$이므로
$x=\sqrt{13}$
따라서 빗변의 길이는 $\sqrt{13}$ cm이다.
(2) 주어진 직각삼각형의 빗변의 길이를 x cm라 하면
피타고라스 정리에 의하여
$x^2=7^2+3^2=58$
이때 x는 58의 제곱근이고 $x>0$이므로
$x=\sqrt{58}$
따라서 빗변의 길이는 $\sqrt{58}$ cm이다.
(1) $\sqrt{13}$ cm (2) $\sqrt{58}$ cm

4 (1) $\pm\sqrt{64}=\pm8$
(2) $\pm\sqrt{\frac{1}{16}}=\pm\frac{1}{4}$
(3) $\pm\sqrt{\frac{25}{9}}=\pm\frac{5}{3}$
(4) $\pm\sqrt{0.49}=\pm0.7$
(1) ±8 (2) $\pm\frac{1}{4}$ (3) $\pm\frac{5}{3}$ (4) ±0.7

5 $\pm\sqrt{400}$은 400의 제곱근이므로
$\pm\sqrt{400}=\pm20$
$\sqrt{0.01}$은 0.01의 양의 제곱근이므로
$\sqrt{0.01}=0.1$
$-\sqrt{\frac{169}{4}}$는 $\frac{169}{4}$의 음의 제곱근이므로
$-\sqrt{\frac{169}{4}}=-\frac{13}{2}$
따라서 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 것은
$\pm\sqrt{400}$, $\sqrt{0.01}$, $-\sqrt{\frac{169}{4}}$
의 3개이다. **3개**

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

소단원 핵심문제 본문 12쪽

01 ① **02** ④ **03** ⑤ **04** ③
05 1

이렇게 풀어요

01 a의 제곱근은 제곱하여 a가 되는 수이므로
$x^2=a$ ①

02 ① 1의 제곱근은 1, -1의 2개이다.
② 7의 음의 제곱근은 $-\sqrt{7}$이다.
③ 0의 제곱근은 0이다.
④ $(-3)^2=9$의 제곱근은 ±3이다.
⑤ 음수의 제곱근은 없으므로 -4의 제곱근은 없다. ④

03 $0.\dot{4}=\frac{4}{9}$의 음의 제곱근은 $-\frac{2}{3}$이다. ⑤

04 ①, ② 4, -4
③ (제곱근 16)$=\sqrt{16}=4$
④ $\sqrt{256}=16$의 제곱근은 4, -4이다.
⑤ $(-4)^2=16$의 제곱근은 4, -4이다.
따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다. ③

05 $\frac{25}{4}$의 양의 제곱근은 $\frac{5}{2}$이므로 $A=\frac{5}{2}$
$(-0.3)^2=0.09$의 음의 제곱근은 -0.3이므로 $B=-0.3$
$\therefore A+5B=\frac{5}{2}+5\times\left(-\frac{3}{10}\right)=\frac{5}{2}-\frac{3}{2}=1$ **1**

02 제곱근의 성질

개념원리 확인하기 본문 15쪽

01 (1) 3 (2) 5 (3) -13 (4) $\frac{3}{5}$ (5) $\frac{2}{7}$ (6) -0.5

02 (1) 8 (2) 6 (3) -11 (4) $\frac{7}{9}$ (5) $\frac{3}{5}$ (6) -0.3

03 (1) 12 (2) 5 (3) 2 (4) $\frac{1}{2}$

04 (1) $<$ (2) $<$ (3) $>$ (4) $>$ (5) $<$ (6) $<$

이렇게 풀어요

01 (1) **3** (2) **5** (3) **-13** (4) $\frac{3}{5}$ (5) $\frac{2}{7}$ (6) **-0.5**

02 (2) $\sqrt{(-6)^2}=\sqrt{36}=\sqrt{6^2}=6$

(3) $-\sqrt{121}=-\sqrt{11^2}=-11$

(4) $\sqrt{\frac{49}{81}}=\sqrt{\left(\frac{7}{9}\right)^2}=\frac{7}{9}$

(5) $\sqrt{\left(-\frac{3}{5}\right)^2}=\sqrt{\frac{9}{25}}=\sqrt{\left(\frac{3}{5}\right)^2}=\frac{3}{5}$

(6) $-\sqrt{(-0.3)^2}=-\sqrt{0.09}=-\sqrt{0.3^2}=-0.3$

답 (1) **8** (2) **6** (3) **-11** (4) **$\frac{7}{9}$** (5) **$\frac{3}{5}$** (6) **-0.3**

03 (1) $(-\sqrt{10})^2=10$, $\sqrt{(-2)^2}=2$이므로

$(-\sqrt{10})^2+\sqrt{(-2)^2}=10+2=12$

(2) $\sqrt{169}=\sqrt{13^2}=13$, $\sqrt{64}=\sqrt{8^2}=8$이므로

$\sqrt{169}-\sqrt{64}=13-8=5$

(3) $\sqrt{7^2}=7$, $\sqrt{\frac{4}{49}}=\sqrt{\left(\frac{2}{7}\right)^2}=\frac{2}{7}$이므로

$\sqrt{7^2}\times\sqrt{\frac{4}{49}}=7\times\frac{2}{7}=2$

(4) $\left(\sqrt{\frac{3}{8}}\right)^2=\frac{3}{8}$, $\sqrt{\left(-\frac{3}{4}\right)^2}=\frac{3}{4}$이므로

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

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

04 (1) $10<12$이므로 $\sqrt{10}\boxed{<}\sqrt{12}$

(2) $\frac{2}{3}=\frac{4}{6}$, $\frac{3}{2}=\frac{9}{6}$이므로 $\frac{2}{3}<\frac{3}{2}$

$\therefore\sqrt{\frac{2}{3}}\boxed{<}\sqrt{\frac{3}{2}}$

(3) $5<7$에서 $\sqrt{5}<\sqrt{7}$이므로 $-\sqrt{5}\boxed{>}-\sqrt{7}$

(4) $6=\sqrt{36}$이고 $40>36$이므로 $\sqrt{40}\boxed{>}6$

(5) $\frac{1}{8}=\sqrt{\frac{1}{64}}$이고 $\frac{1}{64}<\frac{1}{8}$이므로 $\frac{1}{8}\boxed{<}\sqrt{\frac{1}{8}}$

(6) $3=\sqrt{9}$이고 $9>6$이므로 $3>\sqrt{6}$

$\therefore -3\boxed{<}-\sqrt{6}$

답 (1) < (2) < (3) > (4) > (5) < (6) <

핵심문제 익히기 확인문제 본문 16~19쪽

1 ② **2** (1) -1 (2) 18 (3) -3 (4) -17

3 ㄴ, ㄹ **4** $2b$ **5** (1) 5 (2) 15 (3) 10

6 95 **7** $\sqrt{5}$, 2, $\sqrt{2}$, 0, -3, $-\sqrt{10}$, $-\sqrt{12}$

8 (1) 3개 (2) 7개

이렇게 풀어요

1 ① $-\sqrt{64}=-\sqrt{8^2}=-8$

② $\sqrt{(-8)^2}=8$

③ $-(\sqrt{8})^2=-8$

④ $-(-\sqrt{8})^2=-8$

⑤ $-\sqrt{8^2}=-8$

따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다. 답 ②

2 (1) (주어진 식)$=3\times2-7=6-7=-1$

(2) (주어진 식)$=20-8+6=18$

(3) (주어진 식)$=11-5\div\frac{5}{4}-10=11-4-10=-3$

(4) (주어진 식)$=15\div3-11\times2=5-22=-17$

답 (1) **-1** (2) **18** (3) **-3** (4) **-17**

3 ㄱ. $a<0$에서 $\sqrt{a^2}=-a$이므로

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

ㄴ. $3a<0$이므로 $\sqrt{(3a)^2}=-3a$

ㄷ. $-2a>0$이므로 $\sqrt{(-2a)^2}=-2a$

ㄹ. $\sqrt{16a^2}=\sqrt{(4a)^2}$이고 $4a<0$이므로 $\sqrt{16a^2}=-4a$

$\therefore -\sqrt{16a^2}=-(-4a)=4a$ 답 ㄴ, ㄹ

4 $a<0$에서 $-a>0$이므로

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

$a<0$, $b>0$에서 $a-b<0$이므로

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

$\sqrt{9b^2}=\sqrt{(3b)^2}$이고 $b>0$에서 $3b>0$이므로

$\sqrt{9b^2}=3b$

$\therefore$ (주어진 식)$=(-a)-(-a+b)+3b$

$=-a+a-b+3b$

$=2b$ 답 **$2b$**

5 (1) $\sqrt{45x}=\sqrt{3^2\times5\times x}$가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 $x=5\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다.

따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 5이다.

(2) $\sqrt{\frac{240}{x}}=\sqrt{\frac{2^4\times3\times5}{x}}$가 자연수가 되려면 분자의 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로

$x=3\times5\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다.

이때 x는 240의 약수이므로 가장 작은 자연수 x의 값은

$3\times5=15$

(3) $\sqrt{\frac{18}{5}x}=\sqrt{\frac{2\times3^2}{5}\times x}$가 자연수가 되려면 분자의 소인수의 지수가 모두 짝수이고 분모의 5가 약분되어야 하므로 $x=2\times5\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다.
따라서 가장 작은 자연수 x의 값은
$2\times5=10$

답 (1) **5** (2) **15** (3) **10**

6 $\sqrt{30-x}$가 자연수가 되려면 $30-x$는 제곱수이어야 한다.
이때 x는 자연수이므로 $30-x<30$에서
$30-x=1, 4, 9, 16, 25$
$\therefore x=29, 26, 21, 14, 5$
따라서 모든 자연수 x의 값의 합은
$29+26+21+14+5=95$

답 **95**

7 양수 $\sqrt{2}$, $\sqrt{5}$, 2의 대소를 비교하면
$\sqrt{5}>2(=\sqrt{4})>\sqrt{2}$
음수 $-\sqrt{10}$, -3, $-\sqrt{12}$의 대소를 비교하면
$-3(=-\sqrt{9})>-\sqrt{10}>-\sqrt{12}$
따라서 주어진 수를 큰 것부터 차례로 나열하면
$\sqrt{5}$, 2, $\sqrt{2}$, 0, -3, $-\sqrt{10}$, $-\sqrt{12}$

답 **$\sqrt{5}$, 2, $\sqrt{2}$, 0, -3, $-\sqrt{10}$, $-\sqrt{12}$**

8 (1) $\sqrt{2}<x<\sqrt{20}$에서 $\sqrt{2}<\sqrt{x^2}<\sqrt{20}$이므로
$2<x^2<20$
이때 2와 20 사이의 수 중 제곱수는 4, 9, 16이므로 자연수 x는 2, 3, 4의 3개이다.
(2) $3<\sqrt{x-1}\le4$에서 $\sqrt{9}<\sqrt{x-1}\le\sqrt{16}$이므로
$9<x-1\le16$ $\therefore 10<x\le17$
따라서 자연수 x는 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17의 7개이다.

답 (1) **3개** (2) **7개**

소단원 핵심문제

본문 20~21쪽

01 ⑤

02 (1) $\frac{9}{2}$ (2) 3 (3) -19 (4) -7 (5) -3 (6) -5

03 ④, ⑤ **04** ③ **05** 0 **06** ②

07 24 **08** 16 **09** ③

10 (1) 18개 (2) 5개

이렇게 풀어요

01 ① $-\sqrt{5^2}=-5$ ② $(-\sqrt{5})^2=5$
③ $\sqrt{(-5)^2}=5$ ④ $(-\sqrt{6})^2=6$
⑤ $-\sqrt{(-6)^2}=-6$
따라서 그 값이 가장 작은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

02 (1) (주어진 식)$=\frac{3}{4}\times\frac{3}{2}\div\frac{1}{4}=\frac{3}{4}\times\frac{3}{2}\times4=\frac{9}{2}$
(2) (주어진 식)$=3+3-3=3$
(3) (주어진 식)$=5+8\times(-3)=5-24=-19$
(4) (주어진 식)$=2\times4-15=8-15=-7$
(5) (주어진 식)$=14\div(-2)+4=-7+4=-3$
(6) (주어진 식)$=7-9+12\div(-4)=7-9-3=-5$

답 (1) $\frac{9}{2}$ (2) **3** (3) **-19** (4) **-7** (5) **-3** (6) **-5**

03 ① $-a>0$이므로 $\sqrt{(-a)^2}=-a$
② $3a<0$이므로 $-\sqrt{(3a)^2}=-(-3a)=3a$
③ $-2a>0$이므로 $\sqrt{(-2a)^2}=-2a$
④ $-\sqrt{4a^2}=-\sqrt{(2a)^2}$이고 $2a<0$이므로
$-\sqrt{4a^2}=-(-2a)=2a$
⑤ $-5a>0$이므로 $-\sqrt{(-5a)^2}=-(-5a)=5a$

답 ④, ⑤

04 $2<a<3$에서 $a-2>0$, $a-3<0$, $-2a<0$이므로
(주어진 식)$=(a-2)-\{-(a-3)\}-\{-(-2a)\}$
$=a-2+a-3-2a$
$=-5$

답 ③

05 $0<a<1$에서 $\frac{1}{a}>1$이므로
$a-\frac{1}{a}<0$, $a+\frac{1}{a}>0$, $-2a<0$
$\therefore$ (주어진 식)
$=-\left(a-\frac{1}{a}\right)-\left(a+\frac{1}{a}\right)+\{-(-2a)\}$
$=-a+\frac{1}{a}-a-\frac{1}{a}+2a=0$

답 **0**

06 $\sqrt{2^3\times3^2\times x}$가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 $x=2\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다.
① $2=2\times1^2$ ② $6=2\times3$ ③ $8=2\times2^2$
④ $18=2\times3^2$ ⑤ $50=2\times5^2$
따라서 x의 값으로 옳지 않은 것은 ②이다.

답 ②

07 넓이가 $150x$인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{150x}$이다.
이때 $\sqrt{150x}=\sqrt{2\times3\times5^2\times x}$가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 $x=2\times3\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다.
따라서 가장 작은 두 자리 자연수 x의 값은
$2\times3\times2^2=24$ 답 **24**

08 $\sqrt{25-x}$가 정수가 되려면 $25-x$는 제곱수 또는 0이어야 한다.
이때 x는 자연수이므로 $25-x<25$에서
$25-x=0,\ 1,\ 4,\ 9,\ 16$
$\therefore\ x=25,\ 24,\ 21,\ 16,\ 9$
따라서 $A=25$, $B=9$이므로
$A-B=25-9=16$ 답 **16**

09 ① $4=\sqrt{16}$이고 $16<20$이므로
$4<\sqrt{20}$
② $5=\sqrt{25}$이고 $27>25$이므로
$\sqrt{27}>5 \quad \therefore\ -\sqrt{27}<-5$
③ $\frac{1}{3}=\sqrt{\frac{1}{9}}$이고 $\frac{1}{3}>\frac{1}{9}$이므로
$\sqrt{\frac{1}{3}}>\frac{1}{3} \quad \therefore\ -\sqrt{\frac{1}{3}}<-\frac{1}{3}$
④ $3=\sqrt{9}$이고 $7<9$이므로
$\sqrt{7}<3$
⑤ $0.5=\sqrt{0.25}$이고 $0.25>0.2$이므로
$0.5>\sqrt{0.2}$ 답 ③

10 (1) $4<\frac{\sqrt{2x+1}}{2}<5$에서
$8<\sqrt{2x+1}<10$
즉, $\sqrt{64}<\sqrt{2x+1}<\sqrt{100}$이므로
$64<2x+1<100,\ 63<2x<99$
$\therefore\ \frac{63}{2}<x<\frac{99}{2}$
따라서 자연수 x는 32, 33, 34, …, 49의 18개이다.
(2) $-4\le-\sqrt{3x-2}<-1$에서
$1<\sqrt{3x-2}\le4$
즉, $\sqrt{1}<\sqrt{3x-2}\le\sqrt{16}$이므로
$1<3x-2\le16,\ 3<3x\le18$
$\therefore\ 1<x\le6$
따라서 자연수 x는 2, 3, 4, 5, 6의 5개이다.
답 (1) **18개** (2) **5개**

03 무리수와 실수

개념원리 확인하기 본문 24쪽

01 (1) 유 (2) 무 (3) 유 (4) 유 (5) 유 (6) 무
02 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×
03 (1) $\sqrt{9}$ (2) $\sqrt{9},\ 0.\dot{1}\dot{5},\ \frac{1}{3}$ (3) $\frac{\pi}{2},\ \sqrt{3}-\sqrt{2}$
(4) $\frac{\pi}{2},\ \sqrt{9},\ \sqrt{3}-\sqrt{2},\ 0.\dot{1}\dot{5},\ \frac{1}{3}$
04 (1) × (2) × (3) ○ **05** >, >

이렇게 풀어요

01 (1) $\sqrt{4}=2$ ⇨ 유리수
(2) $-\sqrt{7}$ ⇨ 무리수
(3) $-\sqrt{0.49}=-0.7$ ⇨ 유리수
(4) $0.313131\cdots=0.\dot{3}\dot{1}=\frac{31}{99}$ ⇨ 유리수
(5) $\sqrt{9}+2=3+2=5$ ⇨ 유리수
(6) $\sqrt{10}-1$ ⇨ 무리수
답 (1) **유** (2) **무** (3) **유** (4) **유** (5) **유** (6) **무**

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

03 (1) $\sqrt{9}=3$이므로 정수는 $\sqrt{9}$
(2) $0.\dot{1}\dot{5}=\frac{15}{99}=\frac{5}{33}$이므로 유리수는
$\sqrt{9},\ 0.\dot{1}\dot{5},\ \frac{1}{3}$
(3) 무리수는 $\frac{\pi}{2},\ \sqrt{3}-\sqrt{2}$
(4) 실수는 $\frac{\pi}{2},\ \sqrt{9},\ \sqrt{3}-\sqrt{2},\ 0.\dot{1}\dot{5},\ \frac{1}{3}$
답 (1) $\sqrt{9}$ (2) $\sqrt{9},\ 0.\dot{1}\dot{5},\ \frac{1}{3}$ (3) $\frac{\pi}{2},\ \sqrt{3}-\sqrt{2}$
(4) $\frac{\pi}{2},\ \sqrt{9},\ \sqrt{3}-\sqrt{2},\ 0.\dot{1}\dot{5},\ \frac{1}{3}$

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

05 답 >, >

핵심문제 익히기 확인문제

본문 25~27쪽

1 4개 **2** ④, ⑤
3 점 P에 대응하는 수: $2-\sqrt{5}$,
점 Q에 대응하는 수: $2+\sqrt{5}$
4 ㄱ, ㄷ, ㅁ **5** $c<a<b$ **6** ④

이렇게 풀어요

1 $\sqrt{1.21}=1.1$ ⇨ 유리수
$(-\sqrt{0.5})^2=0.5$ ⇨ 유리수
$\sqrt{0.\dot{4}}=\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{2}{3}$ ⇨ 유리수
따라서 순환소수가 아닌 무한소수, 즉 무리수인 것은
$\sqrt{2}+1$, $\sqrt{\frac{1}{2}}$, $\sqrt{48}$, π의 4개이다. 답 **4개**

2 ① 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.
② 근호를 없앨 수 없는 수만 무리수이다.
③ 순환소수가 아닌 무한소수는 모두 무리수이다.
답 ④, ⑤

3 $\overline{AB}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$이므로
$\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{5}$
따라서 점 P에 대응하는 수는 $2-\sqrt{5}$이다.
또 $\overline{AC}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$이므로
$\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{5}$
따라서 점 Q에 대응하는 수는 $2+\sqrt{5}$이다.
답 **점 P에 대응하는 수: $2-\sqrt{5}$,**
점 Q에 대응하는 수: $2+\sqrt{5}$

4 ㄴ. $\frac{1}{3}$과 $\frac{1}{2}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
ㄹ. 두 무리수 사이에는 무수히 많은 유리수와 무리수가 있다. 답 **ㄱ, ㄷ, ㅁ**

5 $a-b=(3-\sqrt{8})-(3-\sqrt{7})$
$=-\sqrt{8}+\sqrt{7}<0$
$\therefore a<b$
$b-c=(3-\sqrt{7})-(-2)$
$=5-\sqrt{7}=\sqrt{25}-\sqrt{7}>0$
$\therefore b>c$
$a-c=(3-\sqrt{8})-(-2)$
$=5-\sqrt{8}=\sqrt{25}-\sqrt{8}>0$
$\therefore a>c$
$\therefore c<a<b$ 답 **$c<a<b$**

6 ④ $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{7}}{2}$은 $\sqrt{6}$과 $\sqrt{7}$의 평균이므로 $\sqrt{6}$과 $\sqrt{7}$ 사이에 있다. 답 ④

소단원 핵심문제

본문 28쪽

01 ③, ⑤ **02** 점 A **03** ④ **04** ③
05 ④

이렇게 풀어요

01 ① $0.1\dot{2}=\frac{11}{90}$ ⇨ 유리수
② $-\sqrt{0.01}=-0.1$ ⇨ 유리수
④ $\frac{\sqrt{25}}{3}=\frac{5}{3}$ ⇨ 유리수 답 ③, ⑤

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

03 ④ 자연수 9의 제곱근은 ±3이므로 유리수이다. 답 ④

04 ① $(\sqrt{3}+1)-3=\sqrt{3}-2$
$=\sqrt{3}-\sqrt{4}<0$
$\therefore \sqrt{3}+1 \boxed{<} 3$
② $(\sqrt{2}+1)-(\sqrt{3}+1)=\sqrt{2}-\sqrt{3}<0$
$\therefore \sqrt{2}+1 \boxed{<} \sqrt{3}+1$
③ $(\sqrt{15}+1)-4=\sqrt{15}-3$
$=\sqrt{15}-\sqrt{9}>0$
$\therefore \sqrt{15}+1 \boxed{>} 4$
④ $(4-\sqrt{7})-(\sqrt{17}-\sqrt{7})=4-\sqrt{17}$
$=\sqrt{16}-\sqrt{17}<0$
$\therefore 4-\sqrt{7} \boxed{<} \sqrt{17}-\sqrt{7}$
⑤ $(\sqrt{11}-\sqrt{6})-(5-\sqrt{6})=\sqrt{11}-5$
$=\sqrt{11}-\sqrt{25}<0$
$\therefore \sqrt{11}-\sqrt{6} \boxed{<} 5-\sqrt{6}$
따라서 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.
답 ③

05 ④ $\sqrt{2}+1=1.414+1=2.414$이므로 $\sqrt{2}+1$은 $\sqrt{2}$와 $\sqrt{3}$ 사이에 있는 수가 아니다. 답 ④

중단원 마무리 본문 29~31쪽

01 ③	02 1	03 ④	04 11
05 ④	06 ⑤	07 ⑤	08 ④
09 $P(-1-\sqrt{5})$, $Q(1+\sqrt{2})$			10 ②, ⑤
11 ④	12 2개	13 -6	14 ③
15 ①	16 19	17 36	18 ④
19 0	20 ④	21 54	
22 $c<a<b$	23 $\sqrt{3}+\sqrt{2}$	24 점 B, 점 D, 점 A, 점 C	

이렇게 풀어요

01 ① 4는 16의 양의 제곱근이다.
② 제곱근 36은 $\sqrt{36}=6$이다.
③ $\left(-\frac{1}{2}\right)^3=-\frac{1}{8}$은 음수이므로 제곱근이 없다.
④ $\sqrt{(-16)^2}=16$의 제곱근은 ±4이다.
⑤ -5는 음수이므로 제곱근이 없다. 답 ③

02 $\sqrt{(-49)^2}=49$의 음의 제곱근은 -7이므로
$A=-7$
$(-8)^2=64$의 양의 제곱근은 8이므로
$B=8$
$\therefore A+B=(-7)+8=1$ 답 **1**

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

04 (주어진 식)$=\frac{2}{3}\times9+2\div\frac{2}{5}=\frac{2}{3}\times9+2\times\frac{5}{2}$
$=6+5=11$ 답 **11**

05 ① $2a>0$이므로
$-\sqrt{(2a)^2}=-2a$
② $-5a<0$이므로
$\sqrt{(-5a)^2}=-(-5a)=5a$
③ $-a<0$이므로
$\sqrt{(-a)^2}=-(-a)=a$
④ $-\sqrt{9a^2}=-\sqrt{(3a)^2}$이고 $3a>0$이므로
$-\sqrt{9a^2}=-3a$
⑤ $-8a<0$이므로
$-\sqrt{(-8a)^2}=-\{-(-8a)\}=-8a$ 답 ④

06 $\sqrt{20x}=\sqrt{2^2\times5\times x}$가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 $x=5\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다.
① $9=3^2$ ② $10=5\times2$ ③ $15=5\times3$
④ $40=5\times2^3$ ⑤ $45=5\times3^2$
따라서 자연수 x의 값으로 알맞은 것은 ⑤이다. 답 ⑤

07 ① $5=\sqrt{25}$이고 $5<25$이므로 $\sqrt{5}<5$
$\therefore -\sqrt{5}>-5$
② $\frac{4}{7}>\frac{1}{3}$이므로 $\sqrt{\frac{4}{7}}>\sqrt{\frac{1}{3}}$
③ $\sqrt{2^2}=2$, $\sqrt{(-3)^2}=3$이고 $2<3$이므로
$\sqrt{2^2}<\sqrt{(-3)^2}$
④ $0.4=\sqrt{0.16}$이고 $0.4>0.16$이므로 $\sqrt{0.4}>0.4$
⑤ $\frac{1}{3}=\sqrt{\frac{1}{9}}$이고 $\frac{1}{9}<3$이므로 $\frac{1}{3}<\sqrt{3}$
$\therefore -\frac{1}{3}>-\sqrt{3}$ 답 ⑤

08 □ 안의 수는 무리수이다.
① 3.7 ⇨ 유리수
② $0.2\dot{3}=\frac{21}{90}=\frac{7}{30}$ ⇨ 유리수
③ $\sqrt{144}=12$ ⇨ 유리수
⑤ $\sqrt{(-4)^2}=4$ ⇨ 유리수 답 ④

09 $\overline{AD}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$이므로 $\overline{AP}=\overline{AD}=\sqrt{5}$
$\therefore P(-1-\sqrt{5})$
$\overline{EF}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로 $\overline{EQ}=\overline{EF}=\sqrt{2}$
$\therefore Q(1+\sqrt{2})$ 답 **$P(-1-\sqrt{5})$, $Q(1+\sqrt{2})$**

10 ① -2와 $\sqrt{2}$ 사이의 정수는 -1, 0, 1의 3개이다.
② $\sqrt{5}$와 $\sqrt{7}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
⑤ 수직선 위의 모든 점에 대응하는 수는 유리수와 무리수, 즉 실수로 나타낼 수 있다. 답 ②, ⑤

11 ① $3-(\sqrt{3}+1)=2-\sqrt{3}=\sqrt{4}-\sqrt{3}>0$
$\therefore 3>\sqrt{3}+1$
② $4-(-\sqrt{2}+5)=-1+\sqrt{2}=-\sqrt{1}+\sqrt{2}>0$
$\therefore 4>-\sqrt{2}+5$
③ $(5-\sqrt{2})-(4-\sqrt{2})=1>0$
$\therefore 5-\sqrt{2}>4-\sqrt{2}$
④ $(1-\sqrt{7})-(1-\sqrt{5})=-\sqrt{7}+\sqrt{5}<0$
$\therefore 1-\sqrt{7}<1-\sqrt{5}$
⑤ $(\sqrt{2}+\sqrt{3})-(2+\sqrt{3})=\sqrt{2}-2=\sqrt{2}-\sqrt{4}<0$
$\therefore \sqrt{2}+\sqrt{3}<2+\sqrt{3}$ 답 ④

12 $2=\sqrt{4}$이므로 $\sqrt{2}<2$

$3>\sqrt{5}$

$2-\sqrt{5}=2-2.236=-0.236$이므로 $2-\sqrt{5}<2$

$-0.1+\sqrt{5}=-0.1+2.236=2.136$이므로

$2<-0.1+\sqrt{5}<\sqrt{5}$

$\frac{2+\sqrt{5}}{2}$는 2와 $\sqrt{5}$의 평균이므로 $2<\frac{2+\sqrt{5}}{2}<\sqrt{5}$

따라서 2와 $\sqrt{5}$ 사이에 있는 수는 $-0.1+\sqrt{5}$, $\frac{2+\sqrt{5}}{2}$의 2개이다. 답 **2개**

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

$=13-25=-12$

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

$\therefore A+B=(-12)+6=-6$ 답 **−6**

14 $-3<a<2$에서 $a-2<0$, $3-a>0$이므로

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

$=-a+2-3+a$

$=-1$ 답 ③

15 ① $2-x>0$이므로

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

② $x-2<0$이므로

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

③ $2+y>0$이므로

$\sqrt{(2+y)^2}=2+y$

④ $-y>0$이므로

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

⑤ $y-2<0$이므로

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

이때 $-2<x<y<0$에서

$x-2<y-2<y<2+y<2-x$

따라서 가장 큰 수는 ①이다. 답 ①

16 $\sqrt{72+x}-\sqrt{110-y}$의 값이 가장 작은 정수가 되려면 $\sqrt{72+x}$가 가장 작은 자연수가 되고 $\sqrt{110-y}$가 가장 큰 자연수가 되어야 한다.

$\sqrt{72+x}$가 자연수가 되려면 $72+x$는 72보다 큰 제곱수이어야 하므로

$72+x=81, 100, 121, \cdots$

이때 $\sqrt{72+x}$가 가장 작은 자연수가 되는 것은

$72+x=81$ $\therefore x=9$

또 $\sqrt{110-y}$가 자연수가 되려면 $110-y$는 110보다 작은 제곱수이어야 하므로

$110-y=1, 4, 9, \cdots, 100$

이때 $\sqrt{110-y}$가 가장 큰 자연수가 되는 것은

$110-y=100$ $\therefore y=10$

$\therefore x+y=9+10=19$ 답 **19**

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

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

즉, $n=$15, 60, 135, $\cdots$ …… ㉠

또 $24-n$은 24보다 작은 제곱수이어야 한다.

즉, $24-n=1, 4, 9, 16$에서

$n=23, 20,$ 15, 8 …… ㉡

㉠, ㉡에서 자연수 n의 값은 15이다.

따라서 A의 한 변의 길이는

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

B의 한 변의 길이는

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

이므로 C의 넓이는

$(15-3)\times 3=12\times 3=36$ 답 **36**

18 주어진 식에 $a=\frac{1}{4}$을 대입하면

① $a=\frac{1}{4}$ ② $\sqrt{a}=\sqrt{\frac{1}{4}}=\frac{1}{2}$

③ $a^2=\left(\frac{1}{4}\right)^2=\frac{1}{16}$ ④ $\frac{1}{a}=\frac{1}{\frac{1}{4}}=4$

⑤ $\frac{1}{\sqrt{a}}=\frac{1}{\frac{1}{2}}=2$

따라서 그 값이 가장 큰 것은 ④이다. 답 ④

19 $4=\sqrt{16}$이고 $\sqrt{15}<\sqrt{16}$이므로

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

$\therefore$ (주어진 식)$=-(\sqrt{15}-4)-(4-\sqrt{15})$

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

$=0$ 답 **0**

20 $2<\sqrt{\frac{x}{5}}<\frac{5}{2}$에서 $\sqrt{4}<\sqrt{\frac{x}{5}}<\sqrt{\frac{25}{4}}$이므로

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

따라서 자연수 x는 21, 22, 23, $\cdots$, 30, 31의 11개이다. 답 ④

21 $\sqrt{1}=1$, $\sqrt{4}=2$, $\sqrt{9}=3$, $\sqrt{16}=4$이므로
$N(1)=N(2)=N(3)=1$,
$N(4)=N(5)=N(6)=N(7)=N(8)=2$,
$N(9)=N(10)=N(11)=\cdots=N(15)=3$,
$N(16)=N(17)=N(18)=N(19)=N(20)=4$
$\therefore N(1)+N(2)+N(3)+\cdots+N(20)$
$=1\times3+2\times5+3\times7+4\times5$
$=3+10+21+20=54$ 답 **54**

22 $a-b=(-3+\sqrt{2})-(-3+\sqrt{5})$
$=\sqrt{2}-\sqrt{5}<0$
$\therefore a<b$
$b-c=(-3+\sqrt{5})-(-2)$
$=-1+\sqrt{5}=-\sqrt{1}+\sqrt{5}>0$
$\therefore b>c$
$c-a=(-2)-(-3+\sqrt{2})$
$=1-\sqrt{2}=\sqrt{1}-\sqrt{2}<0$
$\therefore c<a$
$\therefore c<a<b$ 답 $c<a<b$

23 (i) 양수: $\sqrt{3}+3$, $2+\sqrt{2}$, $\sqrt{3}+\sqrt{2}$의 대소를 비교하면
$(\sqrt{3}+3)-(2+\sqrt{2})=\sqrt{3}-\sqrt{2}+1>0$이므로
$\sqrt{3}+3>2+\sqrt{2}$
$(2+\sqrt{2})-(\sqrt{3}+\sqrt{2})=2-\sqrt{3}=\sqrt{4}-\sqrt{3}>0$이므로
$2+\sqrt{2}>\sqrt{3}+\sqrt{2}$
$\therefore \sqrt{3}+\sqrt{2}<2+\sqrt{2}<\sqrt{3}+3$
(ii) 음수: $-\sqrt{3}-1$, $-\sqrt{2}$의 대소를 비교하면
$(-\sqrt{3}-1)-(-\sqrt{2})=-\sqrt{3}+\sqrt{2}-1<0$
$\therefore -\sqrt{3}-1<-\sqrt{2}$
따라서 $-\sqrt{3}-1<-\sqrt{2}<\sqrt{3}+\sqrt{2}<2+\sqrt{2}<\sqrt{3}+3$이므로 작은 것부터 차례로 나열할 때, 세 번째에 오는 수는 $\sqrt{3}+\sqrt{2}$이다. 답 $\sqrt{3}+\sqrt{2}$

24 (i) $\sqrt{1}<\sqrt{3}<\sqrt{4}$에서 $1<\sqrt{3}<2$이므로
$-2<-\sqrt{3}<-1$
⇨ $-\sqrt{3}$에 대응하는 점은 점 B
(ii) $\sqrt{1}<\sqrt{2}<\sqrt{4}$에서 $1<\sqrt{2}<2$이므로
$2<\sqrt{2}+1<3$
⇨ $\sqrt{2}+1$에 대응하는 점은 점 D
(iii) $\sqrt{4}<\sqrt{8}<\sqrt{9}$에서 $2<\sqrt{8}<3$이므로
$-3<-\sqrt{8}<-2$
⇨ $-\sqrt{8}$에 대응하는 점은 점 A
(iv) $1<\sqrt{2}<2$에서 $-2<-\sqrt{2}<-1$이므로
$1<3-\sqrt{2}<2$
⇨ $3-\sqrt{2}$에 대응하는 점은 점 C
따라서 $-\sqrt{3}$, $\sqrt{2}+1$, $-\sqrt{8}$, $3-\sqrt{2}$에 대응하는 점은 차례로 점 B, 점 D, 점 A, 점 C이다.
답 **점 B, 점 D, 점 A, 점 C**

서술형 대비 문제 본문 32~33쪽

1-1 $-3x+11$ **2-1** 3 **3** -3
4 $2a-\frac{2}{a}$ **5** 30개 **6** $6-\sqrt{2}$

이렇게 풀어요

1-1 1단계 $x-5<0$, $-x+5>0$, $1-x<0$이므로
2단계 $\sqrt{(x-5)^2}+\sqrt{(-x+5)^2}-\sqrt{(1-x)^2}$
$=-(x-5)+(-x+5)-\{-(1-x)\}$
3단계 $=-x+5-x+5+1-x$
$=-3x+11$ 답 **$-3x+11$**

2-1 1단계 $-5\le-\sqrt{4-3x}\le-4$에서 $4\le\sqrt{4-3x}\le5$
즉, $\sqrt{16}\le\sqrt{4-3x}\le\sqrt{25}$이므로
$16\le4-3x\le25$, $12\le-3x\le21$
$\therefore -7\le x\le-4$
2단계 따라서 주어진 부등식을 만족시키는 정수 x의 값은
-7, -6, -5, -4이므로
$A=-4$, $B=-7$
3단계 $\therefore A-B=(-4)-(-7)=3$ 답 **3**

3 1단계 $\sqrt{256}=16$의 음의 제곱근은
$-\sqrt{16}=-4$ $\therefore A=-4$
2단계 $\left(-\sqrt{\frac{9}{16}}\right)^2=\frac{9}{16}$의 양의 제곱근은
$\sqrt{\frac{9}{16}}=\frac{3}{4}$ $\therefore B=\frac{3}{4}$
3단계 $\therefore AB=(-4)\times\frac{3}{4}=-3$ 답 **-3**

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

4 1단계 $-1<a<0$일 때 $\frac{1}{a}<-1$이므로

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

2단계 $\therefore \sqrt{\left(a-\frac{1}{a}\right)^2}+\sqrt{\left(a+\frac{1}{a}\right)^2}-\sqrt{4a^2}$

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

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

3단계 $=a-\frac{1}{a}-a-\frac{1}{a}+2a$

$=2a-\frac{2}{a}$ 답 $2a-\frac{2}{a}$

단계	채점 요소	배점
1	$a-\frac{1}{a}$, $a+\frac{1}{a}$, $2a$의 부호 판단하기	2점
2	주어진 식을 근호를 사용하지 않고 나타내기	3점
3	식 간단히 하기	2점

5 1단계 $\sqrt{x}$에서 x가 제곱수이면 $\sqrt{x}$는 유리수가 되므로 (가)에서 $\sqrt{x}$가 무리수이려면 x가 제곱수가 아니어야 한다.

2단계 35 이하의 자연수 중 제곱수는 1, 4, 9, 16, 25의 5개이다.

3단계 따라서 주어진 조건을 모두 만족시키는 자연수 x의 개수는

$35-5=30$(개) 답 **30개**

단계	채점 요소	배점
1	$\sqrt{x}$가 무리수가 될 조건 알기	2점
2	$\sqrt{x}$가 유리수가 되는 자연수 x의 개수 구하기	3점
3	주어진 조건을 만족시키는 자연수 x의 개수 구하기	2점

6 1단계 $\overline{BQ}=\overline{BD}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이고 점 Q에 대응하는 수가 $5+\sqrt{2}$이므로 점 B에 대응하는 수는 5이다.

2단계 정사각형 ABCD의 한 변의 길이가 1이므로 점 C에 대응하는 수는 6이다.

3단계 $\overline{CP}=\overline{CA}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $6-\sqrt{2}$이다. 답 $6-\sqrt{2}$

단계	채점 요소	배점
1	점 B에 대응하는 수 구하기	3점
2	점 C에 대응하는 수 구하기	1점
3	점 P에 대응하는 수 구하기	2점

2 근호를 포함한 식의 계산

01 제곱근의 곱셈과 나눗셈

개념원리 확인하기 본문 37쪽

01 (1) $\sqrt{14}$ (2) $\sqrt{105}$ (3) $-\sqrt{2}$ (4) $15\sqrt{6}$

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

03 (1) 3, $3\sqrt{6}$ (2) $2\sqrt{7}$ (3) $2\sqrt{11}$ (4) $-7\sqrt{2}$ (5) 6, $\frac{\sqrt{7}}{6}$ (6) $\frac{\sqrt{11}}{10}$

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

05 (1) $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $\frac{\sqrt{10}}{2}$ (2) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ (3) $-\frac{\sqrt{15}}{3}$ (4) $\frac{\sqrt{30}}{2}$

이렇게 풀어요

01 (1) $\sqrt{2}\sqrt{7}=\sqrt{2\times7}=\sqrt{14}$

(2) $\sqrt{3}\sqrt{5}\sqrt{7}=\sqrt{3\times5\times7}=\sqrt{105}$

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

(4) $3\sqrt{2}\times5\sqrt{3}=(3\times5)\times\sqrt{2\times3}=15\sqrt{6}$

답 (1) $\sqrt{14}$ (2) $\sqrt{105}$ (3) $-\sqrt{2}$ (4) $15\sqrt{6}$

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

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

(3) $24\sqrt{10}\div6\sqrt{2}=\frac{24\sqrt{10}}{6\sqrt{2}}=4\sqrt{\frac{10}{2}}=4\sqrt{5}$

(4) $\frac{\sqrt{35}}{\sqrt{2}}\div\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{35}}{\sqrt{2}}\times\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$

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

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

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

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

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

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

답 (1) 3, $3\sqrt{6}$ (2) $2\sqrt{7}$ (3) $2\sqrt{11}$ (4) $-7\sqrt{2}$ (5) 6, $\frac{\sqrt{7}}{6}$ (6) $\frac{\sqrt{11}}{10}$

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

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

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

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

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

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

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

(4) $\frac{5\sqrt{6}}{2\sqrt{5}}=\frac{5\sqrt{6}\times\sqrt{5}}{2\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{5\sqrt{30}}{10}=\frac{\sqrt{30}}{2}$

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

핵심문제 익히기 확인문제

본문 38~41쪽

1 ② **2** ㄱ, ㄷ **3** 15 **4** 30

5 72 **6** 25 **7** ② **8** ④

9 (1) $2\sqrt{15}$ (2) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (3) 4 (4) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ **10** $4\sqrt{15}$

이렇게 풀어요

1 ① $\sqrt{3}\sqrt{12}=\sqrt{3\times 12}=\sqrt{36}=\sqrt{6^2}=6$

② $3\sqrt{5}\sqrt{20}=3\sqrt{5\times 20}=3\sqrt{100}=3\sqrt{10^2}$
$=3\times 10=30$

③ $\sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{7}=\sqrt{2\times 3\times 7}=\sqrt{42}$

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

⑤ $-\sqrt{\frac{12}{7}}\times\sqrt{\frac{5}{6}}\times\left(-\sqrt{\frac{7}{2}}\right)=\sqrt{\frac{12}{7}\times\frac{5}{6}\times\frac{7}{2}}=\sqrt{5}$

따라서 그 값이 가장 큰 것은 ②이다. 답 ②

2 ㄱ. $4\sqrt{2}\div 3\sqrt{8}=\frac{4\sqrt{2}}{3\sqrt{8}}=\frac{4}{3}\sqrt{\frac{2}{8}}=\frac{4}{3}\sqrt{\frac{1}{4}}$
$=\frac{4}{3}\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2}=\frac{4}{3}\times\frac{1}{2}=\frac{2}{3}$

ㄴ. $\frac{\sqrt{15}}{\sqrt{6}}\div\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{18}}=\frac{\sqrt{15}}{\sqrt{6}}\times\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{5}}=\sqrt{\frac{15}{6}\times\frac{18}{5}}$
$=\sqrt{9}=\sqrt{3^2}=3$

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

ㄹ. $\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{2}}\div\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}}\div\frac{\sqrt{7}}{3\sqrt{12}}=\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{2}}\times\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}\times\frac{3\sqrt{12}}{\sqrt{7}}$
$=3\sqrt{\frac{14}{2}\times\frac{5}{6}\times\frac{12}{7}}$
$=3\sqrt{10}$ 답 ㄱ, ㄷ

3 $\sqrt{150}=\sqrt{2\times 3\times 5^2}=5\sqrt{6}$

$\therefore a=5,\ b=6$

$\sqrt{1.25}=\sqrt{\frac{125}{100}}=\sqrt{\frac{5}{4}}=\sqrt{\frac{5}{2^2}}=\frac{\sqrt{5}}{2}$

$\therefore c=\frac{1}{2}$

$\therefore abc=5\times 6\times\frac{1}{2}=15$ 답 **15**

4 $\sqrt{5}\times\sqrt{18}\times\sqrt{30}=\sqrt{5\times 18\times 30}$
$=\sqrt{5\times(2\times 3^2)\times(2\times 3\times 5)}$
$=\sqrt{2^2\times 3^3\times 5^2}=\sqrt{(2\times 3\times 5)^2\times 3}$
$=30\sqrt{3}$

$\therefore k=30$ 답 **30**

5 $-3\sqrt{5}=-\sqrt{3^2\times 5}=-\sqrt{45}$ $\therefore a=45$

$2\sqrt{\frac{2}{5}}=\sqrt{2^2\times\frac{2}{5}}=\sqrt{\frac{8}{5}}$ $\therefore b=\frac{8}{5}$

$\therefore ab=45\times\frac{8}{5}=72$ 답 **72**

6 $5\sqrt{5}=\sqrt{5^2\times 5}=\sqrt{125}$이므로

$100+k=125$ $\therefore k=25$ 답 **25**

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

8 ① $\frac{10}{\sqrt{7}}=\frac{10\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\frac{10\sqrt{7}}{7}$

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

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

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

⑤ $\frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{8}}=\frac{6\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}=\frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\frac{3\sqrt{3}\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{3\sqrt{6}}{2}$ 답 ④

9 (1) (주어진 식)$=4\sqrt{5}\times\dfrac{1}{6\sqrt{2}}\times3\sqrt{6}$

$=2\sqrt{\dfrac{5\times6}{2}}$

$=2\sqrt{15}$

(2) (주어진 식)$=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times\dfrac{\sqrt{10}}{\sqrt{2}}\times\dfrac{3}{\sqrt{5}}$

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

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

(3) (주어진 식)$=\dfrac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}}\times\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}\times\dfrac{8}{3\sqrt{5}}$

$=8\sqrt{\dfrac{3}{2}\times\dfrac{5}{6}\times\dfrac{1}{5}}$

$=8\sqrt{\dfrac{1}{4}}=8\times\dfrac{1}{2}=4$

(4) (주어진 식)$=\dfrac{2\sqrt{2}}{3}\times\dfrac{\sqrt{15}}{2\sqrt{2}}\times\dfrac{2}{\sqrt{5}}$

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

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

답 (1) $\mathbf{2\sqrt{15}}$ (2) $\mathbf{\dfrac{3\sqrt{3}}{2}}$ (3) $\mathbf{4}$ (4) $\mathbf{\dfrac{2\sqrt{3}}{3}}$

10 원뿔의 높이를 h라 하면

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

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

$\therefore h=\dfrac{36\sqrt{15}}{9}=4\sqrt{15}$ 답 $\mathbf{4\sqrt{15}}$

계산력 강화하기 본문 42쪽

01 (1) $\sqrt{35}$ (2) 6 (3) $\sqrt{110}$ (4) $-2\sqrt{6}$

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

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

04 (1) $\sqrt{150}$ (2) $-\sqrt{108}$ (3) $-\sqrt{\dfrac{20}{9}}$ (4) $\sqrt{\dfrac{18}{7}}$

05 (1) $\dfrac{5\sqrt{7}}{7}$ (2) $\dfrac{\sqrt{22}}{2}$ (3) $\dfrac{3\sqrt{5}}{10}$ (4) $\dfrac{\sqrt{10}}{18}$

06 (1) $6\sqrt{2}$ (2) $\dfrac{5}{3}$

이렇게 풀어요

01 (2) $\sqrt{2}\sqrt{18}=\sqrt{36}=\sqrt{6^2}=6$

(4) $-\sqrt{\dfrac{3}{7}}\times2\sqrt{14}=-2\sqrt{\dfrac{3}{7}\times14}$

$=-2\sqrt{6}$

답 (1) $\mathbf{\sqrt{35}}$ (2) $\mathbf{6}$ (3) $\mathbf{\sqrt{110}}$ (4) $\mathbf{-2\sqrt{6}}$

02 (3) $\sqrt{28}\div\left(-\dfrac{\sqrt{7}}{2}\right)=\sqrt{28}\times\left(-\dfrac{2}{\sqrt{7}}\right)$

$=-2\times\sqrt{\dfrac{28}{7}}$

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

$=-2\times2=-4$

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

$=2\sqrt{6\times\dfrac{5}{3}}=2\sqrt{10}$

답 (1) $\mathbf{\sqrt{3}}$ (2) $\mathbf{\sqrt{5}}$ (3) $\mathbf{-4}$ (4) $\mathbf{2\sqrt{10}}$

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

(2) $-\sqrt{192}=-\sqrt{8^2\times3}=-8\sqrt{3}$

(3) $\sqrt{\dfrac{5}{64}}=\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{64}}=\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{8^2}}=\dfrac{\sqrt{5}}{8}$

(4) $\sqrt{\dfrac{18}{4}}=\dfrac{\sqrt{18}}{\sqrt{4}}=\dfrac{\sqrt{3^2\times2}}{\sqrt{2^2}}=\dfrac{3\sqrt{2}}{2}$

답 (1) $\mathbf{3\sqrt{3}}$ (2) $\mathbf{-8\sqrt{3}}$ (3) $\mathbf{\dfrac{\sqrt{5}}{8}}$ (4) $\mathbf{\dfrac{3\sqrt{2}}{2}}$

04 (1) $5\sqrt{6}=\sqrt{5^2\times6}=\sqrt{150}$

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

(3) $-\dfrac{2\sqrt{5}}{3}=-\dfrac{\sqrt{2^2\times5}}{\sqrt{3^2}}=-\dfrac{\sqrt{20}}{\sqrt{9}}=-\sqrt{\dfrac{20}{9}}$

(4) $3\sqrt{\dfrac{2}{7}}=\sqrt{\dfrac{3^2\times2}{7}}=\sqrt{\dfrac{18}{7}}$

답 (1) $\mathbf{\sqrt{150}}$ (2) $\mathbf{-\sqrt{108}}$ (3) $\mathbf{-\sqrt{\dfrac{20}{9}}}$ (4) $\mathbf{\sqrt{\dfrac{18}{7}}}$

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

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

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

(4) $\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{162}}=\dfrac{\sqrt{5}}{9\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{5}\times\sqrt{2}}{9\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{10}}{18}$

답 (1) $\mathbf{\dfrac{5\sqrt{7}}{7}}$ (2) $\mathbf{\dfrac{\sqrt{22}}{2}}$ (3) $\mathbf{\dfrac{3\sqrt{5}}{10}}$ (4) $\mathbf{\dfrac{\sqrt{10}}{18}}$

06 (1) (주어진 식)$=\frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{2}}\times\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{6}}\times\frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{30}}$

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

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

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

(2) (주어진 식)$=\frac{6\sqrt{2}}{7}\div\frac{12}{14}\div\frac{3\sqrt{2}}{5}$

$=\frac{6\sqrt{2}}{7}\times\frac{14}{12}\times\frac{5}{3\sqrt{2}}=\frac{5}{3}$

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

소단원 핵심문제

본문 43~44쪽

01 ③ **02** ④ **03** $\frac{2}{5}$ **04** ④

05 ⑤ **06** $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ **07** ① **08** $\sqrt{6}$ cm

이렇게 풀어요

01 ① $\sqrt{6}\sqrt{18}=\sqrt{6}\times3\sqrt{2}=3\sqrt{12}=6\sqrt{3}$

② $\sqrt{\frac{5}{3}}\sqrt{\frac{27}{5}}=\sqrt{\frac{5}{3}\times\frac{27}{5}}=\sqrt{9}=3$

③ $\sqrt{54}\div2\sqrt{3}=\sqrt{54}\times\frac{1}{2\sqrt{3}}=\frac{1}{2}\sqrt{\frac{54}{3}}$

$=\frac{\sqrt{18}}{2}=\frac{3\sqrt{2}}{2}$

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

⑤ $\frac{\sqrt{20}}{\sqrt{3}}\div\frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{15}}=\frac{\sqrt{20}}{\sqrt{3}}\times\frac{3\sqrt{15}}{\sqrt{2}}$

$=3\sqrt{\frac{20}{3}\times\frac{15}{2}}$

$=3\sqrt{50}=15\sqrt{2}$

답 ③

02 ① $5\sqrt{2}=\sqrt{5^2\times2}=\sqrt{\boxed{50}}$

② $\sqrt{98}=\sqrt{7^2\times2}=\boxed{7}\sqrt{2}$

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

④ $\sqrt{54}=\sqrt{3^2\times6}=\boxed{3}\sqrt{6}$

⑤ $\frac{\sqrt{3}}{7}=\sqrt{\frac{3}{\boxed{49}}}$

따라서 □ 안에 알맞은 수가 가장 작은 것은 ④이다.

답 ④

03 $\frac{2}{\sqrt{5}}=\sqrt{\frac{4}{5}}$, $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}=\sqrt{\frac{2}{5}}$, $\frac{\sqrt{2}}{5}=\sqrt{\frac{2}{25}}$, $\frac{2}{5}=\sqrt{\frac{4}{25}}$

이고 $\frac{4}{5}>\frac{2}{5}>\frac{4}{25}>\frac{2}{25}$이므로 큰 수부터 차례로 나열하면

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

따라서 세 번째에 오는 수는 $\frac{2}{5}$이다.

답 $\mathbf{\frac{2}{5}}$

04 $\sqrt{2.88}=\sqrt{\frac{288}{100}}=\sqrt{\frac{72}{25}}=\sqrt{\frac{6^2\times2}{5^2}}$

$=\frac{6\sqrt{2}}{(\sqrt{5})^2}=\frac{6a}{b^2}$

답 ④

05 ① $\sqrt{50}=\sqrt{0.5\times100}=10\sqrt{0.5}=10a$

② $\sqrt{0.005}=\sqrt{\frac{0.5}{100}}=\frac{\sqrt{0.5}}{10}=\frac{a}{10}$

③ $\sqrt{500}=\sqrt{5\times100}=10\sqrt{5}=10b$

④ $\sqrt{0.05}=\sqrt{\frac{5}{100}}=\frac{\sqrt{5}}{10}=\frac{b}{10}$

⑤ $\sqrt{0.00005}=\sqrt{\frac{0.5}{10000}}=\frac{\sqrt{0.5}}{100}=\frac{a}{100}$

답 ⑤

06 $\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{5}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{15}}{3}$

$\therefore a=\frac{2}{3}$

$\frac{20}{\sqrt{45}}=\frac{20}{3\sqrt{5}}=\frac{20\times\sqrt{5}}{3\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{20\sqrt{5}}{15}=\frac{4\sqrt{5}}{3}$

$\therefore b=\frac{4}{3}$

$\therefore \sqrt{ab}=\sqrt{\frac{2}{3}\times\frac{4}{3}}=\sqrt{\frac{8}{9}}=\frac{2\sqrt{2}}{3}$

답 $\mathbf{\frac{2\sqrt{2}}{3}}$

07 $a=\frac{14}{\sqrt{2}}\times\frac{1}{2\sqrt{3}}\times\sqrt{\frac{6}{7}}$

$=7\sqrt{\frac{6}{2\times3\times7}}$

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

$b=\frac{2\sqrt{2}}{3}\times\sqrt{\frac{2}{21}}\times\frac{3\sqrt{3}}{4}$

$=\frac{1}{2}\sqrt{\frac{2\times2\times3}{21}}$

$=\frac{1}{2}\times\sqrt{\frac{4}{7}}=\frac{1}{\sqrt{7}}=\frac{\sqrt{7}}{7}$

$\therefore ab=\sqrt{7}\times\frac{\sqrt{7}}{7}=1$

답 ①

08 (삼각형의 넓이)$=\frac{1}{2}\times\sqrt{20}\times\sqrt{18}$

$=\frac{1}{2}\times2\sqrt{5}\times3\sqrt{2}=3\sqrt{10}(\text{cm}^2)$

직사각형의 가로의 길이를 x cm라 하면

(직사각형의 넓이)$=\sqrt{15}x\,(\text{cm}^2)$

즉, $3\sqrt{10}=\sqrt{15}x$이므로 $x=\dfrac{3\sqrt{10}}{\sqrt{15}}=\dfrac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\sqrt{6}$

따라서 직사각형의 가로의 길이는 $\sqrt{6}$ cm이다.

답 $\sqrt{6}$ cm

02 제곱근의 덧셈과 뺄셈

개념원리 확인하기

본문 46쪽

01 (1) 8, 3, 1, $10\sqrt{2}$ (2) $-6\sqrt{5}$ (3) $-\sqrt{3}$

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

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

03 (1) $\sqrt{6}+2\sqrt{3}$ (2) $3\sqrt{2}-3\sqrt{6}$ (3) $7\sqrt{3}-2\sqrt{15}$

04 (1) $\sqrt{6}$, $\sqrt{6}$, $\sqrt{18}$, $\sqrt{12}$, $\dfrac{3\sqrt{2}-2\sqrt{3}}{6}$ (2) $\dfrac{\sqrt{10}-4}{2}$

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

이렇게 풀어요

01 (2) (주어진 식)$=(6-3-9)\sqrt{5}=-6\sqrt{5}$

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

답 (1) **8, 3, 1, $10\sqrt{2}$** (2) **$-6\sqrt{5}$** (3) **$-\sqrt{3}$**

02 (2) (주어진 식)$=(2-5)\sqrt{6}+(-3+7)\sqrt{2}$

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

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

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

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

(4) (주어진 식)$=3\sqrt{5}-2\sqrt{5}+4\sqrt{2}-6\sqrt{2}$

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

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

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

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

03 (2) (주어진 식)$=\sqrt{6}\sqrt{3}-3\sqrt{2}\sqrt{3}=\sqrt{18}-3\sqrt{6}$

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

(3) (주어진 식)

$=\sqrt{5}\sqrt{15}+\sqrt{5}\sqrt{3}-\sqrt{3}\times3\sqrt{5}+\sqrt{3}\times2$

$=\sqrt{75}+\sqrt{15}-3\sqrt{15}+2\sqrt{3}$

$=5\sqrt{3}+\sqrt{15}-3\sqrt{15}+2\sqrt{3}=7\sqrt{3}-2\sqrt{15}$

답 (1) **$\sqrt{6}+2\sqrt{3}$** (2) **$3\sqrt{2}-3\sqrt{6}$** (3) **$7\sqrt{3}-2\sqrt{15}$**

04 (2) (주어진 식)$=\dfrac{(\sqrt{5}-\sqrt{8})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{10}-\sqrt{16}}{2}$

$=\dfrac{\sqrt{10}-4}{2}$

(3) (주어진 식)$=\dfrac{(\sqrt{10}-3)\times\sqrt{5}}{3\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{50}-3\sqrt{5}}{15}$

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

(4) (주어진 식)$=\dfrac{(\sqrt{3}+9\sqrt{2})\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{3+9\sqrt{6}}{6}$

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

답 (1) **$\sqrt{6}$, $\sqrt{6}$, $\sqrt{18}$, $\sqrt{12}$, $\dfrac{3\sqrt{2}-2\sqrt{3}}{6}$** (2) **$\dfrac{\sqrt{10}-4}{2}$**

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

핵심문제 익히기 확인문제

본문 47~50쪽

1 ㄷ, ㄹ **2** (1) $-3\sqrt{6}+2$ (2) $8\sqrt{3}$

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

7 $(16+6\sqrt{15})\,\text{cm}^2$ **8** ③

이렇게 풀어요

1 ㄱ. $\sqrt{12}-2\sqrt{3}=2\sqrt{3}-2\sqrt{3}=0$

ㄴ. $2\sqrt{5}-3\sqrt{2}+\sqrt{5}+4\sqrt{20}$

$=2\sqrt{5}-3\sqrt{2}+\sqrt{5}+8\sqrt{5}$

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

$=11\sqrt{5}-3\sqrt{2}$

ㄷ. $\sqrt{32}+5\sqrt{12}-\sqrt{18}-\sqrt{27}$

$=4\sqrt{2}+10\sqrt{3}-3\sqrt{2}-3\sqrt{3}$

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

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

ㄹ. $\dfrac{\sqrt{50}}{2}-4\sqrt{8}-\dfrac{3}{\sqrt{2}}=\dfrac{5\sqrt{2}}{2}-8\sqrt{2}-\dfrac{3\sqrt{2}}{2}$

$=\left(\dfrac{5}{2}-8-\dfrac{3}{2}\right)\sqrt{2}$

$=-7\sqrt{2}$

ㅁ. $\dfrac{1}{\sqrt{2}}+\dfrac{1}{\sqrt{3}}-\dfrac{\sqrt{2}}{2}+\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$

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

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

$=\sqrt{3}$

답 ㄷ, ㄹ

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

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

$=\sqrt{6}+\sqrt{12}-\sqrt{6}+3\sqrt{12}$

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

$=8\sqrt{3}$

답 (1) $-3\sqrt{6}+2$ (2) $8\sqrt{3}$

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

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

$=7\sqrt{6}-2$ 답 $7\sqrt{6}-2$

4 $\dfrac{\sqrt{5}-\sqrt{2}}{3\sqrt{2}}-\dfrac{2\sqrt{6}-\sqrt{15}}{\sqrt{6}}$

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

$=\dfrac{\sqrt{10}-2}{6}-\dfrac{12-\sqrt{90}}{6}$

$=\dfrac{\sqrt{10}-2-12+3\sqrt{10}}{6}$

$=\dfrac{4\sqrt{10}-14}{6}=\dfrac{2\sqrt{10}-7}{3}$

$=-\dfrac{7}{3}+\dfrac{2}{3}\sqrt{10}$

$\therefore a=-\dfrac{7}{3},\ b=10$

$\therefore 3a+b=3\times\left(-\dfrac{7}{3}\right)+10=3$ 답 3

5 (주어진 식)$=\dfrac{10-2\sqrt{5}}{\sqrt{5}}-\sqrt{20}+3\sqrt{2}$

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

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

$=-2+3\sqrt{2}$ 답 $-2+3\sqrt{2}$

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

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

$=(-12-4a)+(2+a)\sqrt{2}$

따라서 $2+a=0$이므로 $a=-2$ 답 -2

7 (직육면체의 겉넓이)

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

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

$=2(8+3\sqrt{15})$

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

8 ① $(1+\sqrt{12})-(2+\sqrt{3})=1+2\sqrt{3}-2-\sqrt{3}$

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

$\therefore 1+\sqrt{12}>2+\sqrt{3}$

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

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

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

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

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

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

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

⑤ $(\sqrt{2}-1)-(2-\sqrt{2})=2\sqrt{2}-3=\sqrt{8}-\sqrt{9}<0$

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

계산력 강화하기

본문 51쪽

01 (1) $2\sqrt{2}$ (2) $-4\sqrt{5}$ (3) $-2\sqrt{3}+\dfrac{\sqrt{7}}{2}$ (4) $\dfrac{7\sqrt{2}}{4}-\dfrac{5\sqrt{6}}{3}$

02 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $5\sqrt{3}$ (3) $\dfrac{13\sqrt{2}}{2}$ (4) $-\sqrt{5}+4\sqrt{10}$

03 (1) $5\sqrt{2}-2\sqrt{10}$ (2) $5\sqrt{3}-6$ (3) $-\sqrt{5}-10$

04 (1) $8-7\sqrt{3}$ (2) $5\sqrt{3}-\sqrt{2}$ (3) $-\sqrt{3}+4$

이렇게 풀어요

01 (3) (주어진 식)$=\left(\dfrac{1}{2}-\dfrac{5}{2}\right)\sqrt{3}+\left(-1+\dfrac{3}{2}\right)\sqrt{7}$

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

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

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

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

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

02 (1) (주어진 식)$=\sqrt{2}+3\sqrt{2}=4\sqrt{2}$

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

(3) (주어진 식)$=\dfrac{5\sqrt{2}}{2}-2\sqrt{2}+6\sqrt{2}=\dfrac{13\sqrt{2}}{2}$

(4) (주어진 식)$=2\sqrt{5}+3\sqrt{10}-3\sqrt{5}+\sqrt{10}$
$=-\sqrt{5}+4\sqrt{10}$

답 (1) $\mathbf{4\sqrt{2}}$ (2) $\mathbf{5\sqrt{3}}$ (3) $\mathbf{\frac{13\sqrt{2}}{2}}$ (4) $\mathbf{-\sqrt{5}+4\sqrt{10}}$

03 (1) (주어진 식)$=\sqrt{50}-2\sqrt{10}=5\sqrt{2}-2\sqrt{10}$
(2) (주어진 식)$=5\sqrt{3}-6$
(3) (주어진 식)$=4\sqrt{5}-\sqrt{5}(3+2\sqrt{5})-2\sqrt{5}$
$=4\sqrt{5}-3\sqrt{5}-10-2\sqrt{5}$
$=-\sqrt{5}-10$

답 (1) $\mathbf{5\sqrt{2}-2\sqrt{10}}$ (2) $\mathbf{5\sqrt{3}-6}$ (3) $\mathbf{-\sqrt{5}-10}$

04 (1) (주어진 식)$=6-6\sqrt{3}-\frac{3\sqrt{3}-6}{3}$
$=6-6\sqrt{3}-\sqrt{3}+2$
$=8-7\sqrt{3}$
(2) (주어진 식)$=\frac{9\sqrt{2}+4\sqrt{3}}{\sqrt{6}}+2\sqrt{3}-\sqrt{18}$
$=\frac{9\sqrt{12}+4\sqrt{18}}{6}+2\sqrt{3}-3\sqrt{2}$
$=3\sqrt{3}+2\sqrt{2}+2\sqrt{3}-3\sqrt{2}$
$=5\sqrt{3}-\sqrt{2}$
(3) (주어진 식)$=\frac{2\sqrt{6}-\sqrt{12}}{2}-\frac{3\sqrt{6}-2\sqrt{36}}{3}$
$=\sqrt{6}-\sqrt{3}-\sqrt{6}+4$
$=-\sqrt{3}+4$

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

소단원 핵심문제 본문 52쪽

01 ②, ④ **02** 2 **03** 9
04 $(4+\sqrt{6})\,\text{cm}^2$ **05** $c<b<a$

이렇게 풀어요

01 ② $5\sqrt{13}-4\sqrt{13}=\sqrt{13}$
③ $2\sqrt{45}-\sqrt{20}=6\sqrt{5}-2\sqrt{5}=4\sqrt{5}$
④ $\frac{\sqrt{24}}{2}-\sqrt{3}+2\sqrt{6}=\sqrt{6}-\sqrt{3}+2\sqrt{6}=3\sqrt{6}-\sqrt{3}$
⑤ $-\sqrt{8}-\sqrt{63}+5\sqrt{2}+\sqrt{7}=-2\sqrt{2}-3\sqrt{7}+5\sqrt{2}+\sqrt{7}$
$=3\sqrt{2}-2\sqrt{7}$

답 ②, ④

02 $4a\sqrt{3}-b\sqrt{54}-a\sqrt{27}-b\sqrt{24}$
$=4a\sqrt{3}-3b\sqrt{6}-3a\sqrt{3}-2b\sqrt{6}$
$=a\sqrt{3}-5b\sqrt{6}$
즉, $a\sqrt{3}-5b\sqrt{6}=5\sqrt{3}-2\sqrt{6}$이므로 $a=5$, $b=\frac{2}{5}$
$\therefore ab=5\times\frac{2}{5}=2$ 답 **2**

03 $A=3\sqrt{6}(\sqrt{3}-\sqrt{6})-\frac{a\sqrt{2}}{2}(4\sqrt{2}-2)$
$=9\sqrt{2}-18-4a+a\sqrt{2}$
$=(-18-4a)+(9+a)\sqrt{2}$
따라서 $9+a=0$이므로 $a=-9$
$\therefore A=-18+36=18$
$\therefore a+A=(-9)+18=9$ 답 **9**

04 (사다리꼴의 넓이)
$=\frac{1}{2}\times\{(\sqrt{2}+\sqrt{3})+(3\sqrt{2}+\sqrt{3})\}\times\sqrt{2}$
$=\frac{1}{2}\times(4\sqrt{2}+2\sqrt{3})\times\sqrt{2}$
$=4+\sqrt{6}(\text{cm}^2)$ 답 $\mathbf{(4+\sqrt{6})\,cm^2}$

05 $a-b=(2\sqrt{2}-1)-(4-2\sqrt{2})$
$=4\sqrt{2}-5=\sqrt{32}-\sqrt{25}>0$
$\therefore a>b$
$b-c=(4-2\sqrt{2})-(4-\sqrt{10})$
$=-2\sqrt{2}+\sqrt{10}=-\sqrt{8}+\sqrt{10}>0$
$\therefore b>c$
$\therefore c<b<a$ 답 $\mathbf{c<b<a}$

03 제곱근의 값

개념원리 확인하기 본문 54쪽

01 (1) 2.345 (2) 2.392
02 (1) 100, 10, 10, 17.32 (2) 54.77 (3) 173.2
03 (1) 100, 10, 10, 0.1414 (2) 0.4472 (3) 0.04472
04 (1) 2, 3, 2, 2 (2) 3, 4, 3, $\sqrt{10}-3$

이렇게 풀어요

01 답 (1) **2.345** (2) **2.392**

02 (2) $\sqrt{3000}=\sqrt{30\times100}=10\sqrt{30}$
$=10\times5.477$
$=54.77$
(3) $\sqrt{30000}=\sqrt{3\times10000}=100\sqrt{3}$
$=100\times1.732$
$=173.2$
답 (1) **100, 10, 10, 17.32** (2) **54.77** (3) **173.2**

03 (2) $\sqrt{0.2}=\sqrt{\frac{20}{100}}=\frac{\sqrt{20}}{10}$
$=\frac{4.472}{10}=0.4472$
(3) $\sqrt{0.002}=\sqrt{\frac{20}{10000}}=\frac{\sqrt{20}}{100}$
$=\frac{4.472}{100}=0.04472$
답 (1) **100, 10, 10, 0.1414**
(2) **0.4472** (3) **0.04472**

04 답 (1) **2, 3, 2, 2** (2) **3, 4, 3, $\sqrt{10}-3$**

핵심문제 익히기 확인문제

본문 55쪽

1 ②, ⑤ **2** (1) $20-5\sqrt{7}$ (2) $2-\sqrt{6}$

이렇게 풀어요

1 ① $\sqrt{1.03}=1.015$
③ $\sqrt{403}=\sqrt{4.03\times100}$
$=10\sqrt{4.03}$
$=10\times2.007$
$=20.07$
④ $\sqrt{0.0302}=\sqrt{\frac{3.02}{100}}=\frac{\sqrt{3.02}}{10}$
$=\frac{1.738}{10}=0.1738$
답 ②, ⑤

2 (1) $2<\sqrt{7}<3$이므로 $5<3+\sqrt{7}<6$
따라서 $3+\sqrt{7}$의 정수 부분은 5, 소수 부분은
$(3+\sqrt{7})-5=\sqrt{7}-2$이므로
$a=5$, $b=\sqrt{7}-2$
$\therefore 2a-5b=2\times5-5(\sqrt{7}-2)$
$=20-5\sqrt{7}$
(2) $2<\sqrt{6}<3$이므로 $1<\sqrt{6}-1<2$
즉, $\sqrt{6}-1$의 정수 부분은 1이므로 소수 부분은
$a=(\sqrt{6}-1)-1=\sqrt{6}-2$
또 $4<\sqrt{24}<5$에서 $\sqrt{24}$의 정수 부분은 4이므로 소수 부분은 $b=\sqrt{24}-4=2\sqrt{6}-4$
$\therefore 3a-2b=3(\sqrt{6}-2)-2(2\sqrt{6}-4)$
$=3\sqrt{6}-6-4\sqrt{6}+8$
$=2-\sqrt{6}$
답 (1) **$20-5\sqrt{7}$** (2) **$2-\sqrt{6}$**

소단원 핵심문제

본문 56쪽

01 168.6 **02** ⑤ **03** ③ **04** $2\sqrt{2}$

이렇게 풀어요

01 $\sqrt{4.71}=2.170$이므로 $a=2.170$
$\sqrt{4.84}=2.200$이므로 $b=4.84$
$\therefore 100a-10b=100\times2.170-10\times4.84$
$=217-48.4=168.6$
답 **168.6**

02 ① $\sqrt{623}=\sqrt{6.23\times100}=10\sqrt{6.23}$
$=10\times2.496=24.96$
② $\sqrt{6230}=\sqrt{62.3\times100}=10\sqrt{62.3}$
$=10\times7.893=78.93$
③ $\sqrt{0.623}=\sqrt{\frac{62.3}{100}}=\frac{\sqrt{62.3}}{10}$
$=\frac{7.893}{10}=0.7893$
④ $\sqrt{0.0623}=\sqrt{\frac{6.23}{100}}=\frac{\sqrt{6.23}}{10}$
$=\frac{2.496}{10}=0.2496$
⑤ $\sqrt{62300}=\sqrt{6.23\times10000}=100\sqrt{6.23}$
$=100\times2.496=249.6$
답 ⑤

03 ① $\sqrt{0.02}=\sqrt{\frac{2}{100}}=\frac{\sqrt{2}}{10}=\frac{1.414}{10}=0.1414$

② $\sqrt{0.5}=\sqrt{\frac{1}{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{1.414}{2}=0.707$

③ $\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

④ $\sqrt{18}=3\sqrt{2}=3\times1.414=4.242$

⑤ $\sqrt{32}=4\sqrt{2}=4\times1.414=5.656$

따라서 $\sqrt{2}$의 값을 이용하여 그 값을 구할 수 없는 것은 ③이다. 답 ③

04 $2<2\sqrt{2}(=\sqrt{8})<3$에서 $-3<-2\sqrt{2}<-2$

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

따라서 $4-2\sqrt{2}$의 정수 부분은 1, 소수 부분은 $(4-2\sqrt{2})-1=3-2\sqrt{2}$이므로

$a=1,\ b=3-2\sqrt{2}$

$\therefore \frac{3a-b}{a}=\frac{3\times1-(3-2\sqrt{2})}{1}=2\sqrt{2}$ 답 $2\sqrt{2}$

중단원 마무리

본문 57~59쪽

01 ⑤	02 ②	03 ④	04 ④
05 ④	06 9	07 2	08 $32\sqrt{6}$ cm
09 ⑤	10 ⑤	11 $6\sqrt{2}$	12 ④
13 ②	14 ④	15 $\frac{19\sqrt{2}}{3}$	16 ④, ⑤
17 $-2\sqrt{5}+3$		18 $26\sqrt{2}$ cm	19 $a<c<b$
20 $3\sqrt{2}-4$	21 7개		

이렇게 풀어요

01 ① $\sqrt{32}=4\sqrt{2}$ $\therefore a=4$

② $\sqrt{3}\sqrt{15}=\sqrt{45}=3\sqrt{5}$ $\therefore a=3$

③ $\frac{\sqrt{24}}{\sqrt{2}}=\sqrt{\frac{24}{2}}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$ $\therefore a=3$

④ $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{15}}{3}$ $\therefore a=15$

⑤ $\sqrt{12}\sqrt{6}=\sqrt{72}=6\sqrt{2}$ $\therefore a=2$

따라서 a의 값이 가장 작은 것은 ⑤이다. 답 ⑤

02 $\sqrt{0.125}=\sqrt{\frac{125}{1000}}=\frac{5\sqrt{5}}{10\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{10}}=\frac{a}{2b}$ 답 ②

03 ② $\frac{6}{\sqrt{8}}=\frac{6}{2\sqrt{2}}=\frac{3}{\sqrt{2}}=\frac{3\sqrt{2}}{2}$

④ $\frac{3}{4\sqrt{7}}=\frac{3\sqrt{7}}{28}$

⑤ $\frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{2}\sqrt{6}}=\frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{12}}=\frac{2\sqrt{7}}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{21}}{3}$ 답 ④

04 ③ $2\sqrt{27}-\sqrt{3}=6\sqrt{3}-\sqrt{3}=5\sqrt{3}$

④ $\sqrt{48}\div\sqrt{6}\times\sqrt{2}=\sqrt{\frac{48\times2}{6}}=\sqrt{16}=4$

⑤ $\sqrt{5}(\sqrt{20}-\sqrt{10})=\sqrt{100}-\sqrt{50}=10-5\sqrt{2}$ 답 ④

05 $\sqrt{5}x+\sqrt{3}y=\sqrt{5}(2\sqrt{3}+\sqrt{5})+\sqrt{3}(3\sqrt{5}-5\sqrt{3})$

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

$=5\sqrt{15}-10$ 답 ④

06 $\sqrt{96}-2\sqrt{2}(\sqrt{27}-\sqrt{18})-\frac{12}{\sqrt{24}}$

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

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

$=12-3\sqrt{6}$

즉, $a=12,\ b=-3$이므로

$a+b=12+(-3)=9$ 답 9

07 (주어진 식)$=\sqrt{2}\left(\sqrt{6}-\frac{1}{3\sqrt{2}}\right)+\frac{a\sqrt{3}}{3}(3\sqrt{3}-3)$

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

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

따라서 $2-a=0$이므로

$a=2$ 답 2

08 그림의 세로의 길이를 x cm라 하면

$10\sqrt{6}\times x=360$

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

$=\frac{36\sqrt{6}}{6}=6\sqrt{6}$

$\therefore$ (둘레의 길이)$=2\times(10\sqrt{6}+6\sqrt{6})$

$=2\times16\sqrt{6}$

$=32\sqrt{6}$ (cm) 답 $32\sqrt{6}$ cm

09 ① $(5-\sqrt{6})-\sqrt{6}=5-2\sqrt{6}=\sqrt{25}-\sqrt{24}>0$
$\therefore 5-\sqrt{6}>\sqrt{6}$
② $3-(4\sqrt{5}-6)=9-4\sqrt{5}=\sqrt{81}-\sqrt{80}>0$
$\therefore 3>4\sqrt{5}-6$
③ $(2\sqrt{2}+\sqrt{3})-3\sqrt{3}$
$=2\sqrt{2}-2\sqrt{3}=\sqrt{8}-\sqrt{12}<0$
$\therefore 2\sqrt{2}+\sqrt{3}<3\sqrt{3}$
④ $(5\sqrt{5}-3)-(8\sqrt{2}-3)$
$=5\sqrt{5}-8\sqrt{2}=\sqrt{125}-\sqrt{128}<0$
$\therefore 5\sqrt{5}-3<8\sqrt{2}-3$
⑤ $(2\sqrt{3}-3\sqrt{2})-(-\sqrt{18}+\sqrt{3})$
$=2\sqrt{3}-3\sqrt{2}+3\sqrt{2}-\sqrt{3}=\sqrt{3}>0$
$\therefore 2\sqrt{3}-3\sqrt{2}>-\sqrt{18}+\sqrt{3}$ 답 ⑤

10 ① $\sqrt{728}=\sqrt{7.28\times100}$
$=10\sqrt{7.28}$
$=10\times2.698=26.98$
② $\sqrt{728000}=\sqrt{72.8\times10000}$
$=100\sqrt{72.8}$
$=100\times8.532=853.2$
③ $\sqrt{0.728}=\sqrt{\frac{72.8}{100}}=\frac{\sqrt{72.8}}{10}$
$=\frac{8.532}{10}=0.8532$
④ $\sqrt{0.0728}=\sqrt{\frac{7.28}{100}}=\frac{\sqrt{7.28}}{10}$
$=\frac{2.698}{10}=0.2698$
⑤ $\sqrt{0.00728}=\sqrt{\frac{72.8}{10000}}=\frac{\sqrt{72.8}}{100}$
$=\frac{8.532}{100}=0.08532$ 답 ⑤

11 $1<\sqrt{2}<2$이므로 $6<5+\sqrt{2}<7$
따라서 $5+\sqrt{2}$의 정수 부분은 6, 소수 부분은
$(5+\sqrt{2})-6=\sqrt{2}-1$이므로
$a=6,\ b=\sqrt{2}-1$
$\therefore a+6b=6+6(\sqrt{2}-1)=6\sqrt{2}$ 답 $6\sqrt{2}$

12 답 ④

13 ① $\sqrt{a}\times\sqrt{8}=4$에서 $\sqrt{8a}=\sqrt{16}$
즉, $8a=16$이므로 $a=2$
② $2\sqrt{3}-\sqrt{6}\div\sqrt{2}=2\sqrt{3}-\sqrt{3}=\sqrt{3}$
즉, $a\sqrt{3}=\sqrt{3}$이므로 $a=1$
③ $a\sqrt{3}\times\sqrt{6}=6\sqrt{2}$에서 $3a\sqrt{2}=6\sqrt{2}$
즉, $3a=6$이므로 $a=2$
④ $\sqrt{3}\times\sqrt{10}\times\sqrt{15}=\sqrt{450}=15\sqrt{2}$
즉, $15\sqrt{a}=15\sqrt{2}$이므로 $a=2$
⑤ $\frac{a}{\sqrt{5}}+\frac{3}{\sqrt{5}}=\sqrt{5}$에서 $\frac{\sqrt{5}(a+3)}{5}=\sqrt{5}$
즉, $\frac{a+3}{5}=1$이므로 $a=2$
따라서 a의 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다. 답 ②

14 (주어진 식)$=\sqrt{100\times\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}\times\frac{3}{4}\times\cdots\times\frac{9}{10}}$
$=\sqrt{\frac{100}{10}}=\sqrt{10}$ 답 ④

15 $a\sqrt{\frac{8b}{a}}+\frac{1}{b}\sqrt{\frac{2b}{a}}=\sqrt{a^2\times\frac{8b}{a}}+\sqrt{\frac{1}{b^2}\times\frac{2b}{a}}$
$=\sqrt{8ab}+\sqrt{\frac{2}{ab}}$
$=\sqrt{8\times9}+\sqrt{\frac{2}{9}}$
$=6\sqrt{2}+\frac{\sqrt{2}}{3}$
$=\frac{19\sqrt{2}}{3}$ 답 $\frac{19\sqrt{2}}{3}$

16 ① $\frac{4}{\sqrt{2}}(\sqrt{2}-2\sqrt{3})+\sqrt{8}(\sqrt{3}+3\sqrt{2})$
$=4-\frac{8\sqrt{3}}{\sqrt{2}}+\sqrt{24}+3\sqrt{16}$
$=4-4\sqrt{6}+2\sqrt{6}+12$
$=16-2\sqrt{6}$
② $\sqrt{8}\left(\frac{3\sqrt{3}}{4}-\frac{2}{\sqrt{2}}\right)+\sqrt{3}\left(\frac{2}{\sqrt{3}}-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$
$=\frac{3\sqrt{24}}{4}-4+2-\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$
$=\frac{3\sqrt{6}}{2}-2-\frac{\sqrt{6}}{2}$
$=\sqrt{6}-2$
③ $\sqrt{\frac{3}{8}}\div\sqrt{\frac{1}{2}}+\sqrt{24}\times\frac{\sqrt{2}}{8}$
$=\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}\times\sqrt{2}+2\sqrt{6}\times\frac{\sqrt{2}}{8}$
$=\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{\sqrt{12}}{4}=\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}$
④ $\sqrt{32}-2\sqrt{24}-\sqrt{2}(1+2\sqrt{3})$
$=4\sqrt{2}-4\sqrt{6}-\sqrt{2}-2\sqrt{6}$
$=3\sqrt{2}-6\sqrt{6}$

⑤ $\sqrt{10}\left(1-\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}}\right)-(\sqrt{54}+2\sqrt{15})\div\sqrt{6}$

$=\sqrt{10}\left(1-\frac{2\sqrt{10}}{5}\right)-(3\sqrt{6}+2\sqrt{15})\times\frac{1}{\sqrt{6}}$

$=\sqrt{10}-4-\left(3+\frac{2\sqrt{15}}{\sqrt{6}}\right)$

$=\sqrt{10}-4-3-\sqrt{10}=-7$ 답 ④, ⑤

17 $A=4\sqrt{3}-\sqrt{5}$이므로

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

$=12-\sqrt{15}-3\sqrt{5}-2$

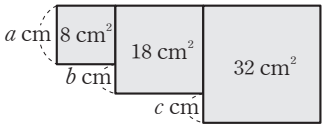
$=10-\sqrt{15}-3\sqrt{5}$

$\therefore C=-\sqrt{3}-\frac{10-\sqrt{15}-3\sqrt{5}}{\sqrt{5}}$

$=-\sqrt{3}-\frac{10}{\sqrt{5}}+\sqrt{3}+3$

$=-2\sqrt{5}+3$ 답 $-2\sqrt{5}+3$

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



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

$(a+b+c)+2\times2\sqrt{2}+2\times3\sqrt{2}+3\times4\sqrt{2}$

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

$=26\sqrt{2}$(cm) 답 $26\sqrt{2}$ cm

19 $a-b=(2\sqrt{3}-1)-(2\sqrt{5}+\sqrt{3}-1)$

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

$=\sqrt{3}-\sqrt{20}<0$

$\therefore a<b$

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

$=2\sqrt{5}-2$

$=\sqrt{20}-\sqrt{4}>0$

$\therefore b>c$

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

$=\sqrt{3}-2$

$=\sqrt{3}-\sqrt{4}<0$

$\therefore a<c$

$\therefore a<c<b$ 답 $a<c<b$

20 $8<\sqrt{72}<9$에서 $\sqrt{72}$의 정수 부분은 8이므로 소수 부분은 $f(72)=\sqrt{72}-8=6\sqrt{2}-8$

$4<\sqrt{18}<5$에서 $\sqrt{18}$의 정수 부분은 4이므로 소수 부분은 $f(18)=\sqrt{18}-4=3\sqrt{2}-4$

$\therefore f(72)-f(18)=(6\sqrt{2}-8)-(3\sqrt{2}-4)$

$=3\sqrt{2}-4$ 답 $3\sqrt{2}-4$

21 $\langle a\rangle=3$에서 $\sqrt{a}$의 정수 부분은 3이므로

$3\le\sqrt{a}<4$에서 $\sqrt{9}\le\sqrt{a}<\sqrt{16}$ $\therefore 9\le a<16$

따라서 주어진 조건을 만족시키는 자연수 a는 9, 10, 11, …, 15의 7개이다. 답 7개

서술형 대비 문제

본문 60~61쪽

1-1 -16 **2-1** $6\sqrt{2}-7$ **3** $2\sqrt{5}$ **4** $-\frac{5}{2}$

5 $10\sqrt{3}$ **6** $16+\sqrt{2}$

이렇게 풀어요

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

$=4\sqrt{5}-5-\frac{5\sqrt{5}-10}{\sqrt{5}}=4\sqrt{5}-5-5+2\sqrt{5}$

$=-10+6\sqrt{5}$

2단계 따라서 $p=-10$, $q=6$이므로

3단계 $p-q=(-10)-6=-16$ 답 -16

2-1 1단계 $3\sqrt{2}=\sqrt{18}$이고 $\sqrt{16}<\sqrt{18}<\sqrt{25}$이므로

$4<3\sqrt{2}<5$에서 $-5<-3\sqrt{2}<-4$

즉, $1<6-3\sqrt{2}<2$이므로 $6-3\sqrt{2}$의 정수 부분은 1이다.

$\therefore a=1$

2단계 $\sqrt{49}<\sqrt{50}<\sqrt{64}$이므로 $7<\sqrt{50}<8$

$\sqrt{50}$의 정수 부분은 7이므로 소수 부분은

$\sqrt{50}-7=5\sqrt{2}-7$

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

3단계 $\therefore b+\frac{10}{7a+b}=(5\sqrt{2}-7)+\frac{10}{7\times1+(5\sqrt{2}-7)}$

$=5\sqrt{2}-7+\frac{10}{5\sqrt{2}}$

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

$=6\sqrt{2}-7$ 답 $6\sqrt{2}-7$

3 1단계 $\overline{AP}=\overline{AD}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$이므로 점 P는 점 A(3)에서 왼쪽으로 $\sqrt{5}$만큼 떨어져 있다.

$\therefore$ P$(3-\sqrt{5})$

2단계 $\overline{AQ}=\overline{AB}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$이므로 점 Q는 점 A(3)에서 오른쪽으로 $\sqrt{5}$만큼 떨어져 있다.

$\therefore$ Q$(3+\sqrt{5})$

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

단계	채점 요소	배점
1	점 P의 좌표 구하기	3점
2	점 Q의 좌표 구하기	3점
3	$\overline{PQ}$의 길이 구하기	2점

4 1단계 $\sqrt{75}(2\sqrt{3}+1)-a(3-\sqrt{12})$
$=5\sqrt{3}(2\sqrt{3}+1)-a(3-2\sqrt{3})$
$=30+5\sqrt{3}-3a+2a\sqrt{3}$
$=(30-3a)+(5+2a)\sqrt{3}$

2단계 따라서 $5+2a=0$이므로

3단계 $a=-\frac{5}{2}$ 답 $-\frac{5}{2}$

단계	채점 요소	배점
1	주어진 식 간단히 하기	4점
2	유리수가 될 조건 알기	2점
3	a의 값 구하기	1점

5 1단계 □AEFB는 넓이가 12인 정사각형이므로 한 변의 길이는

$\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

$\therefore \overline{AB}=2\sqrt{3}$

2단계 □ADGH는 넓이가 27인 정사각형이므로 한 변의 길이는

$\sqrt{27}=3\sqrt{3}$

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

3단계 $\therefore$ (직사각형 ABCD의 둘레의 길이)
$=2\times(2\sqrt{3}+3\sqrt{3})$
$=2\times5\sqrt{3}=10\sqrt{3}$ 답 $10\sqrt{3}$

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

6 1단계 $(2+\sqrt{32})-(13-\sqrt{8})=2+4\sqrt{2}-13+2\sqrt{2}$
$=-11+6\sqrt{2}$
$=-\sqrt{121}+\sqrt{72}<0$

$\therefore 2+\sqrt{32}<13-\sqrt{8}$

$(13-\sqrt{8})-(\sqrt{18}+3)=13-2\sqrt{2}-3\sqrt{2}-3$
$=10-5\sqrt{2}$
$=\sqrt{100}-\sqrt{50}>0$

$\therefore 13-\sqrt{8}>\sqrt{18}+3$

$(2+\sqrt{32})-(\sqrt{18}+3)=2+4\sqrt{2}-3\sqrt{2}-3$
$=-1+\sqrt{2}$
$=-\sqrt{1}+\sqrt{2}>0$

$\therefore 2+\sqrt{32}>\sqrt{18}+3$

$\therefore \sqrt{18}+3<2+\sqrt{32}<13-\sqrt{8}$

2단계 따라서 $M=13-\sqrt{8}$, $m=\sqrt{18}+3$이므로

3단계 $M+m=(13-\sqrt{8})+(\sqrt{18}+3)$
$=13-2\sqrt{2}+3\sqrt{2}+3$
$=16+\sqrt{2}$ 답 $16+\sqrt{2}$

단계	채점 요소	배점
1	세 수의 대소 관계 구하기	5점
2	M, m의 값 구하기	1점
3	$M+m$의 값 구하기	2점

II 다항식의 곱셈과 인수분해

1 다항식의 곱셈

01 다항식의 곱셈

개념원리 확인하기 본문 66쪽

01 (1) -3, -3, $2ab-3a+12b-18$

(2) $3a^2+ad-24ab-8bd$ (3) $2x^2+5xy-3y^2$

02 (1) x, 5, 5, $x^2-10x+25$

(2) $a^2+14a+49$ (3) $4x^2-12x+9$

03 (1) x, 7, x^2-49 (2) $4b^2-9$ (3) $25x^2-4y^2$

04 (1) 2, -7, 2, -7, $x^2-5x-14$

(2) $y^2+4y-45$ (3) $x^2-10x+24$

05 (1) 4, 1, 3, 1, 4, $6x^2+11x+4$

(2) $12x^2-16x-3$ (3) $10x^2-31x+15$

이렇게 풀어요

01 (2) $(a-8b)(3a+d)$

$=a\times 3a+a\times d+(-8b)\times 3a+(-8b)\times d$

$=3a^2+ad-24ab-8bd$

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

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

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

$=2x^2+5xy-3y^2$

답 (1) -3, -3, $2ab-3a+12b-18$

(2) $3a^2+ad-24ab-8bd$

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

02 (2) $(a+7)^2=a^2+2\times a\times 7+7^2$

$=a^2+14a+49$

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

$=4x^2-12x+9$

답 (1) x, 5, 5, $x^2-10x+25$

(2) $a^2+14a+49$ (3) $4x^2-12x+9$

03 (2) $(2b+3)(2b-3)=(2b)^2-3^2=4b^2-9$

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

$=25x^2-4y^2$

답 (1) x, 7, x^2-49 (2) $4b^2-9$ (3) $25x^2-4y^2$

04 (2) $(y+9)(y-5)$

$=y^2+\{9+(-5)\}y+9\times(-5)$

$=y^2+4y-45$

(3) $(x-6)(x-4)$

$=x^2+\{(-6)+(-4)\}x+(-6)\times(-4)$

$=x^2-10x+24$

답 (1) 2, -7, 2, -7, $x^2-5x-14$

(2) $y^2+4y-45$ (3) $x^2-10x+24$

05 (2) $(6x+1)(2x-3)$

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

$=12x^2-16x-3$

(3) $(2x-5)(5x-3)$

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

$+(-5)\times(-3)$

$=10x^2-31x+15$

답 (1) 4, 1, 3, 1, 4, $6x^2+11x+4$

(2) $12x^2-16x-3$ (3) $10x^2-31x+15$

핵심문제 익히기 확인문제 본문 67~70쪽

1 (1) $-6y^2+7y+20$ (2) $-4x^2+13xy-3y^2$

(3) $6x^2+5xy-12x-6y^2+8y$

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

2 ③, ④

3 (1) $25a^2-9b^2$ (2) $16a^2-9b^2$

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

4 4 **5** $-x^2-23x-25$ **6** 3

7 $40x^2+7x-3$

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

9 11

이렇게 풀어요

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

$=2y\times(-3y)+2y\times(-4)+(-5)\times(-3y)$

$+(-5)\times(-4)$

$=-6y^2-8y+15y+20$

$=-6y^2+7y+20$

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

(3) $(3x-2y)(2x+3y-4)$
$=3x\times 2x+3x\times 3y+3x\times(-4)+(-2y)\times 2x$
$\quad+(-2y)\times 3y+(-2y)\times(-4)$
$=6x^2+9xy-12x-4xy-6y^2+8y$
$=6x^2+5xy-12x-6y^2+8y$

(4) $(x+4y+1)(2x-y)$
$=x\times 2x+x\times(-y)+4y\times 2x+4y\times(-y)$
$\quad+1\times 2x+1\times(-y)$
$=2x^2-xy+8xy-4y^2+2x-y$
$=2x^2+7xy-4y^2+2x-y$

답 (1) $\boldsymbol{-6y^2+7y+20}$
(2) $\boldsymbol{-4x^2+13xy-3y^2}$
(3) $\boldsymbol{6x^2+5xy-12x-6y^2+8y}$
(4) $\boldsymbol{2x^2+7xy-4y^2+2x-y}$

2 ① $(x+4)^2=x^2+2\times x\times 4+4^2=x^2+8x+16$
② $(3x+5)^2=(3x)^2+2\times 3x\times 5+5^2$
$=9x^2+30x+25$
③ $(4x-3y)^2=(4x)^2-2\times 4x\times 3y+(3y)^2$
$=16x^2-24xy+9y^2$
④ $(-x+7)^2=(-x)^2+2\times(-x)\times 7+7^2$
$=x^2-14x+49$
⑤ $\left(-2x-\frac{1}{5}\right)^2=(-2x)^2-2\times(-2x)\times\frac{1}{5}+\left(\frac{1}{5}\right)^2$
$=4x^2+\frac{4}{5}x+\frac{1}{25}$

답 ③, ④

3 (1) $(5a+3b)(5a-3b)=(5a)^2-(3b)^2=25a^2-9b^2$
(2) $(-4a+3b)(-4a-3b)=(-4a)^2-(3b)^2$
$=16a^2-9b^2$
(3) $(-3x+y)(3x+y)=(y-3x)(y+3x)$
$=y^2-(3x)^2=y^2-9x^2$
(4) $\left(-2x+\frac{1}{3}y\right)\left(-2x-\frac{1}{3}y\right)=(-2x)^2-\left(\frac{1}{3}y\right)^2$
$=4x^2-\frac{1}{9}y^2$

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

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

답 **4**

5 (주어진 식)
$=x^2+(3-5)x+3\times(-5)$
$\quad-2\left\{x^2+\left(\frac{1}{2}+10\right)x+\frac{1}{2}\times 10\right\}$
$=x^2-2x-15-2\left(x^2+\frac{21}{2}x+5\right)$
$=x^2-2x-15-2x^2-21x-10$
$=-x^2-23x-25$

답 $\boldsymbol{-x^2-23x-25}$

6 $(2x+3)(5x+A)$
$=(2\times 5)x^2+(2\times A+3\times 5)x+3\times A$
$=10x^2+(2A+15)x+3A$
$=10x^2+Bx-12$
따라서 $2A+15=B$, $3A=-12$이므로
$A=-4$, $B=7$
$\therefore A+B=(-4)+7=3$

답 **3**

7 새로 만든 직사각형의 가로의 길이는 $8x+3$, 세로의 길이는 $5x-1$이므로
(직사각형의 넓이)$=(8x+3)(5x-1)$
$=40x^2+7x-3$

답 $\boldsymbol{40x^2+7x-3}$

8 (1) $x+y=A$로 놓으면
$(x+y+2)(x+y-2)=(A+2)(A-2)$
$=A^2-4$
$=(x+y)^2-4$
$=x^2+2xy+y^2-4$

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

답 (1) $\boldsymbol{x^2+2xy+y^2-4}$
(2) $\boldsymbol{4a^2-4ab+b^2-2a+b-2}$

9 (주어진 식)$=\{(x+3)(x-4)\}\{(x-2)(x+1)\}$
$=(x^2-x-12)(x^2-x-2)$
이때 $x^2-x=A$로 놓으면
(주어진 식)$=(A-12)(A-2)$
$=A^2-14A+24$
$=(x^2-x)^2-14(x^2-x)+24$
$=x^4-2x^3+x^2-14x^2+14x+24$
$=x^4-2x^3-13x^2+14x+24$
따라서 x^2의 계수는 -13, 상수항은 24이므로
$a=-13$, $b=24$
$\therefore a+b=(-13)+24=11$ 답 **11**

02 (1) $(3a+2)^2=(3a)^2+2\times3a\times2+2^2$
$=9a^2+12a+4$
(2) $(5x-3y)^2=(5x)^2-2\times5x\times3y+(3y)^2$
$=25x^2-30xy+9y^2$
(3) $(-2p-q)^2$
$=(-2p)^2-2\times(-2p)\times q+q^2$
$=4p^2+4pq+q^2$
(4) $\left(3x+\frac{1}{2}y\right)^2=(3x)^2+2\times3x\times\frac{1}{2}y+\left(\frac{1}{2}y\right)^2$
$=9x^2+3xy+\frac{1}{4}y^2$
답 (1) $\boldsymbol{9a^2+12a+4}$ (2) $\boldsymbol{25x^2-30xy+9y^2}$
(3) $\boldsymbol{4p^2+4pq+q^2}$ (4) $\boldsymbol{9x^2+3xy+\frac{1}{4}y^2}$

03 (1) $(10x-3y)(10x+3y)=(10x)^2-(3y)^2$
$=100x^2-9y^2$
(2) $(3a-4b)(4b+3a)=(3a-4b)(3a+4b)$
$=(3a)^2-(4b)^2$
$=9a^2-16b^2$
(3) $\left(-x+\frac{1}{2}\right)\left(x+\frac{1}{2}\right)=\left(\frac{1}{2}-x\right)\left(\frac{1}{2}+x\right)$
$=\left(\frac{1}{2}\right)^2-x^2$
$=\frac{1}{4}-x^2$
(4) $(a-b)(a+b)(a^2+b^2)=(a^2-b^2)(a^2+b^2)$
$=(a^2)^2-(b^2)^2$
$=a^4-b^4$
답 (1) $\boldsymbol{100x^2-9y^2}$ (2) $\boldsymbol{9a^2-16b^2}$
(3) $\boldsymbol{\frac{1}{4}-x^2}$ (4) $\boldsymbol{a^4-b^4}$

04 (1) $(x-7)(x+5)$
$=x^2+(-7+5)x+(-7)\times5$
$=x^2-2x-35$
(2) $(3a-2b)(3a-4b)$
$=(3\times3)a^2+\{3\times(-4b)+(-2b)\times3\}a$
$+(-2b)\times(-4b)$
$=9a^2-18ab+8b^2$
(3) $\left(3a+\frac{1}{2}\right)(a+6)$
$=(3\times1)a^2+\left(3\times6+\frac{1}{2}\times1\right)a+\frac{1}{2}\times6$
$=3a^2+\frac{37}{2}a+3$

계산력 강화하기

본문 71쪽

01 (1) $2x^2-xy+2x-y^2+y$
(2) $-3x^2+5xy-2y^2+12x-8y$

02 (1) $9a^2+12a+4$ (2) $25x^2-30xy+9y^2$
(3) $4p^2+4pq+q^2$ (4) $9x^2+3xy+\frac{1}{4}y^2$

03 (1) $100x^2-9y^2$ (2) $9a^2-16b^2$
(3) $\frac{1}{4}-x^2$ (4) a^4-b^4

04 (1) $x^2-2x-35$ (2) $9a^2-18ab+8b^2$
(3) $3a^2+\frac{37}{2}a+3$ (4) $-8x^2+2xy+\frac{3}{8}y^2$

05 (1) $-x+7$ (2) -3 (3) $14x^2-21xy$ (4) $10xy$

이렇게 풀어요

01 (1) $(2x+y)(x-y+1)$
$=2x\times x+2x\times(-y)+2x\times1+y\times x$
$+y\times(-y)+y\times1$
$=2x^2-2xy+2x+xy-y^2+y$
$=2x^2-xy+2x-y^2+y$
(2) $(-x+y+4)(3x-2y)$
$=(-x)\times3x+(-x)\times(-2y)+y\times3x$
$+y\times(-2y)+4\times3x+4\times(-2y)$
$=-3x^2+2xy+3xy-2y^2+12x-8y$
$=-3x^2+5xy-2y^2+12x-8y$
답 (1) $\boldsymbol{2x^2-xy+2x-y^2+y}$
(2) $\boldsymbol{-3x^2+5xy-2y^2+12x-8y}$

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

$=\{(-2)\times4\}x^2+\left\{(-2)\times\frac{1}{2}y+\frac{3}{4}y\times4\right\}x$

$+\frac{3}{4}y\times\frac{1}{2}y$

$=-8x^2+2xy+\frac{3}{8}y^2$

답 (1) $x^2-2x-35$ (2) $9a^2-18ab+8b^2$

(3) $3a^2+\frac{37}{2}a+3$ (4) $-8x^2+2xy+\frac{3}{8}y^2$

05 (1) (주어진 식)

$=x^2-2\times x\times1+1^2-\{x^2+(-3+2)x+(-3)\times2\}$

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

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

$=-x+7$

(2) (주어진 식)

$=a^2+(1+3)a+1\times3+a^2-2^2$

$-2(a^2+2\times a\times1+1^2)$

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

$=a^2+4a+3+a^2-4-2a^2-4a-2$

$=-3$

(3) (주어진 식)

$=(1\times5)x^2+\{1\times(-y)+(-4y)\times5\}x$

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

$=5x^2-21xy+4y^2+9x^2-4y^2$

$=14x^2-21xy$

(4) (주어진 식)

$=(2\times3)x^2+\{2\times(-2y)+3y\times3\}x+3y\times(-2y)$

$-[(2\times3)x^2+\{2\times2y+(-3y)\times3\}x$

$+(-3y)\times2y]$

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

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

$=10xy$

답 (1) $-x+7$ (2) -3

(3) $14x^2-21xy$ (4) $10xy$

소단원 핵심문제 본문 72쪽

01 −14 **02** ③ **03** ② **04** −10

05 $(15x^2-x-2)\,\mathrm{m}^2$ **06** −2

이렇게 풀어요

01 xy의 계수는

$2\times(-1)+(-3)\times4=-14$ 답 −14

다른 풀이

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

$=8x^2-2xy-12xy+3y^2+20x-5y$

$=8x^2-14xy+3y^2+20x-5y$

따라서 xy의 계수는 −14이다.

02 ① $(2x-3y)^2=4x^2-12xy+9y^2$

② $(-a+10)(10+a)=(10-a)(10+a)$

$=100-a^2$

④ $(-x+5)(-x-5)=x^2-25$

⑤ $\left(y+\frac{1}{3}\right)\left(y-\frac{1}{3}\right)=y^2-\frac{1}{9}$ 답 ③

03 $\left(-\frac{1}{3}a-b\right)^2=\frac{1}{9}a^2+\frac{2}{3}ab+b^2$

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

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

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

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

⑤ $(-a-3b)^2=a^2+6ab+9b^2$ 답 ②

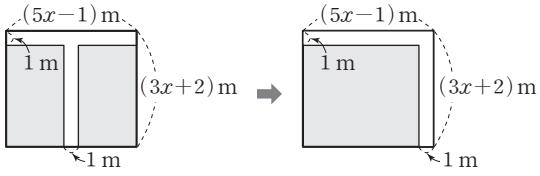
04 $(Ax-15)(x+3)=Ax^2+(3A-15)x-45$

즉, x의 계수는 $3A-15$, 상수항은 −45이므로

$3A-15=-45$

$\therefore A=-10$ 답 −10

05



위의 그림에서

(길을 제외한 화단의 넓이)

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

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

$=15x^2-x-2(\mathrm{m}^2)$

답 $(15x^2-x-2)\,\mathrm{m}^2$

06 $2x-3y=A$로 놓으면

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

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

$=4x^2-12xy+9y^2+4x-6y+1$

따라서 $a=-12$, $b=4$, $c=-6$이므로

$a+b-c=(-12)+4-(-6)=-2$ 답 -2

02 다항식의 곱셈의 응용

개념원리 확인하기

본문 74쪽

01 (1) ㄱ, 1, 50, 1, 2601 (2) ㄷ, 896

02 (1) $9-4\sqrt{5}$ (2) 1

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

04 (1) $2xy$, -4, 40 (2) $4xy$, -8, 44

이렇게 풀어요

01 (2) $32\times28=(30+2)(30-2)$

$=30^2-2^2=896$

답 (1) ㄱ, 1, 50, 1, 2601 (2) ㄷ, 896

02 (1) $(\sqrt{5}-2)^2=(\sqrt{5})^2-2\times\sqrt{5}\times2+2^2$

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

$=9-4\sqrt{5}$

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

$=4-3=1$

답 (1) $9-4\sqrt{5}$ (2) 1

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

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

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

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

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

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

답 (1) $\sqrt{2}-1$, $\sqrt{2}-1$, $\sqrt{2}-1$

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

04 (1) $x^2+y^2=(x+y)^2-\boxed{2xy}$

$=6^2-(\boxed{-4})=36+4=\boxed{40}$

(2) $(x-y)^2=(x+y)^2-\boxed{4xy}$

$=6^2-(\boxed{-8})=36+8=\boxed{44}$

답 (1) $2xy$, -4, 40 (2) $4xy$, -8, 44

핵심문제 익히기 확인문제

본문 75~76쪽

1 (1) 7744 (2) 35.99 (3) 10506

2 $13-17\sqrt{2}$

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

4 (1) 19 (2) 29 (3) $\frac{19}{5}$

5 (1) 18 (2) 20

이렇게 풀어요

1 (1) $88^2=(90-2)^2$

$=90^2-2\times90\times2+2^2$

$=8100-360+4$

$=7744$

(2) $6.1\times5.9=(6+0.1)(6-0.1)$

$=6^2-0.1^2$

$=36-0.01=35.99$

(3) $102\times103=(100+2)(100+3)$

$=100^2+(2+3)\times100+2\times3$

$=10000+500+6$

$=10506$

답 (1) 7744 (2) 35.99 (3) 10506

2 (주어진 식)

$=(\sqrt{2})^2-2\times\sqrt{2}\times3+3^2+6\times(\sqrt{2})^2+(4-15)\sqrt{2}-10$

$=2-6\sqrt{2}+9+12-11\sqrt{2}-10$

$=13-17\sqrt{2}$ 답 $13-17\sqrt{2}$

3 (1) 분모와 분자에 각각 $\sqrt{7}+\sqrt{5}$를 곱하면

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

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

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

(2) 분모와 분자에 각각 $\sqrt{5}-2$를 곱하면

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

(3) 분모와 분자에 각각 $3\sqrt{2}-2\sqrt{3}$을 곱하면

$$\frac{3\sqrt{2}-2\sqrt{3}}{3\sqrt{2}+2\sqrt{3}}=\frac{(3\sqrt{2}-2\sqrt{3})^2}{(3\sqrt{2}+2\sqrt{3})(3\sqrt{2}-2\sqrt{3})}$$
$$=\frac{18-12\sqrt{6}+12}{18-12}=\frac{30-12\sqrt{6}}{6}$$
$$=5-2\sqrt{6}$$

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

4 (1) $x^2+y^2=(x-y)^2+2xy=3^2+2\times5$
$=9+10=19$

(2) $(x+y)^2=(x-y)^2+4xy=3^2+4\times5$
$=9+20=29$

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

이때 $x^2+y^2=19$, $xy=5$이므로 $\frac{y}{x}+\frac{x}{y}=\frac{19}{5}$

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

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

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

답 (1) **18** (2) **20**

소단원 핵심문제 본문 77쪽

01 ③ **02** (1) 2317 (2) 1009 **03** -2
04 $2\sqrt{10}$ **05** 16 **06** 35

이렇게 풀어요

01 ① $104^2=(100+4)^2$ ⇨ $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
② $399^2=(400-1)^2$ ⇨ $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$
③ $53+47=(50+3)(50-3)$
⇨ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$
④ $203\times207=(200+3)(200+7)$
⇨ $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$
⑤ $997^2=(1000-3)^2$ ⇨ $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$

답 ③

02 (1) $61^2-36\times39$
$=(60+1)^2-(40-4)(40-1)$
$=60^2+2\times60\times1+1^2$
$-\{40^2+(-4-1)\times40+(-4)\times(-1)\}$
$=3600+120+1-(1600-200+4)$
$=3721-1404=2317$

(2) $\frac{1008\times1010+1}{1009}=\frac{(1009-1)(1009+1)+1}{1009}$
$=\frac{1009^2-1+1}{1009}$
$=\frac{1009^2}{1009}=1009$

답 (1) **2317** (2) **1009**

03 $(3\sqrt{3}-2)(2\sqrt{3}+a)=6\times(\sqrt{3})^2+(3a-4)\sqrt{3}-2a$
$=18+3a\sqrt{3}-4\sqrt{3}-2a$
$=(18-2a)+(3a-4)\sqrt{3}$
$=12+b\sqrt{3}$

따라서 $18-2a=12$, $3a-4=b$이므로
$a=3$, $b=5$
$\therefore a-b=3-5=-2$ 답 $\mathbf{-2}$

04 $x=\frac{1}{\sqrt{10}+3}=\frac{\sqrt{10}-3}{(\sqrt{10}+3)(\sqrt{10}-3)}=\frac{\sqrt{10}-3}{10-9}$
$=\sqrt{10}-3$

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

$\therefore x+y=(\sqrt{10}-3)+(\sqrt{10}+3)=2\sqrt{10}$ 답 $\mathbf{2\sqrt{10}}$

05 $a^2+b^2-ab=(a^2+b^2)-ab=\{(a+b)^2-2ab\}-ab$
$=(a+b)^2-3ab=5^2-3\times3$
$=25-9=16$ 답 **16**

06 $x^2-3+\frac{1}{x^2}=\left(x^2+\frac{1}{x^2}\right)-3=\left\{\left(x-\frac{1}{x}\right)^2+2\right\}-3$
$=\left(x-\frac{1}{x}\right)^2-1=6^2-1$
$=36-1=35$ 답 **35**

중단원 마무리

본문 78~80쪽

01 6 **02** ㄱ과 ㅁ, ㄷ과 ㄹ **03** ②
04 ① **05** ② **06** ③ **07** 11
08 $(16a-64)\,\mathrm{m}^2$ **09** ③ **10** ②
11 3 **12** ③ **13** 3
14 $-2a^2+7ab-6b^2$ **15** -12
16 $x^4+14x^3+41x^2-56x-180$ **17** 32
18 6 **19** 5 **20** 3 **21** 34
22 (1) 14 (2) 194 **23** 40

이렇게 풀어요

01 ab의 계수는 $-1+6=5$이므로 $p=5$
b의 계수는 1이므로 $q=1$
$\therefore p+q=5+1=6$ 답 **6**

다른 풀이
$(a+2b-1)(3a-b)$
$=3a^2-ab+6ab-2b^2-3a+b$
$=3a^2+5ab-2b^2-3a+b$
따라서 ab의 계수는 5, b의 계수는 1이므로
$p=5$, $q=1$
$\therefore p+q=5+1=6$

02 ㄱ, ㅁ. $(x+4y)^2=(-x-4y)^2$
$=x^2+8xy+16y^2$
ㄷ, ㄹ. $(-x+4y)^2=(x-4y)^2$
$=x^2-8xy+16y^2$
따라서 식을 전개한 결과가 서로 같은 것끼리 짝 지으면 ㄱ과 ㅁ, ㄷ과 ㄹ이다. 답 **ㄱ과 ㅁ, ㄷ과 ㄹ**

03 $\left(mx+\frac{1}{4}\right)^2=m^2x^2+\frac{m}{2}x+\frac{1}{16}$
$=4x^2-x+\frac{1}{n}$
즉, $\frac{m}{2}=-1$, $\frac{1}{16}=\frac{1}{n}$이므로
$m=-2$, $n=16$
$\therefore m+n=(-2)+16=14$ 답 ②

04 $(2x-1)^2-(3x+1)(3x-1)$
$=4x^2-4x+1-(9x^2-1)$
$=4x^2-4x+1-9x^2+1$
$=-5x^2-4x+2$ 답 ①

05 ① $(x-5y)^2=x^2-10xy+25y^2$
③ $(-x+1)(-x-1)=x^2-1$
④ $(x+3)(x-5)=x^2-2x-15$
⑤ $(3a+2)(2a-5)=6a^2-11a-10$ 답 ②

06 ① $(x+3)^2=x^2+6x+9$
$\therefore \square=6$
② $\left(\frac{1}{2}x-\square\right)^2=\frac{1}{4}x^2-6x+36$에서
$\square=6$
③ $(-2x-3)(2x-3)=-(2x+3)(2x-3)$
$=-(4x^2-9)$
$=-4x^2+9$
$\therefore \square=9$
④ $(x+3)(x-9)=x^2-6x-27$
$\therefore \square=6$
⑤ $(x+1)(2x-\square)=2x^2-4x-6$에서 $\square=6$
따라서 $\square$ 안에 알맞은 수가 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다. 답 ③

07 $(ax+1)(ax-5)=a^2x^2-4ax-5$에서 x의 계수가 12이므로
$-4a=12$ $\therefore a=-3$
$(x-a)(3x+b)=3x^2+(b-3a)x-ab$에서 x의 계수가 -5이므로
$b-3a=b+9=-5$ $\therefore b=-14$
$\therefore a-b=(-3)-(-14)=11$ 답 **11**

08 (산책로의 넓이)$=a^2-(a-8)^2$
$=a^2-(a^2-16a+64)$
$=16a-64(\mathrm{m}^2)$ 답 $\mathbf{(16a-64)\,m^2}$

09 $3.9\times4.1=(4-0.1)(4+0.1)$
⇨ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ 답 ③

10 ① $(2\sqrt{3}+5)^2=12+20\sqrt{3}+25=37+20\sqrt{3}$
② $(-2\sqrt{5}-3)^2=20+12\sqrt{5}+9=29+12\sqrt{5}$
③ $(2\sqrt{2}-3)(2\sqrt{2}+3)=8-9=-1$
④ $(3\sqrt{2}-2\sqrt{6})(3\sqrt{2}+2\sqrt{6})=18-24=-6$
⑤ $(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2-(\sqrt{6}+1)(\sqrt{6}-1)$
$=3-2\sqrt{6}+2-(6-1)$
$=5-2\sqrt{6}-5=-2\sqrt{6}$ 답 ②

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

$=\dfrac{8-8\sqrt{3}+6}{8-6}=\dfrac{14-8\sqrt{3}}{2}=7-4\sqrt{3}$

따라서 $a=7$, $b=-4$이므로

$a+b=7+(-4)=3$ 답 **3**

12 $(x+A)(x+B)=x^2+(A+B)x+AB$이므로

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

이때 $AB=8$을 만족시키는 정수 A, B의 순서쌍 (A, B)는

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

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

즉, C의 값은

$(1, 8)$, $(8, 1)$일 때, $C=1+8=9$

$(2, 4)$, $(4, 2)$일 때, $C=2+4=6$

$(-1, -8)$, $(-8, -1)$일 때, $C=(-1)+(-8)=-9$

$(-2, -4)$, $(-4, -2)$일 때, $C=(-2)+(-4)=-6$

따라서 C의 값이 될 수 없는 것은 ③ -3이다. 답 ③

13 $(3x+2y)(-6x+ay)$

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

$=-18x^2+Axy+By^2$

즉, $A=3a-12$, $B=2a$이고 $A+B=3$이므로

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

$5a=15$ $\therefore a=3$ 답 **3**

14 $\overline{AH}=\overline{AB}=b$이므로

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

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

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

$=b-(a-b)$

$=-a+2b$

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

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

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

$=2a-3b$

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

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

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

답 $\boldsymbol{-2a^2+7ab-6b^2}$

15 $3x-Ay=X$로 놓으면

$(3x-Ay+2)^2=(X+2)^2$

$=X^2+4X+4$

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

$=9x^2-6Axy+A^2y^2+12x-4Ay+4$

이때 xy의 계수가 -24이므로

$-6A=-24$

$\therefore A=4$

y의 계수가 B이므로

$-4A=B$에서

$B=-4\times4=-16$

$\therefore A+B=4+(-16)=-12$ 답 **-12**

16 (주어진 식)

$=\{(x-2)(x+9)\}\{(x+2)(x+5)\}$

$=(x^2+7x-18)(x^2+7x+10)$

이때 $x^2+7x=A$로 놓으면

(주어진 식)

$=(A-18)(A+10)$

$=A^2-8A-180$

$=(x^2+7x)^2-8(x^2+7x)-180$

$=x^4+14x^3+49x^2-8x^2-56x-180$

$=x^4+14x^3+41x^2-56x-180$

답 $\boldsymbol{x^4+14x^3+41x^2-56x-180}$

17 주어진 식의 좌변에 $(2-1)$을 곱해도 식의 값에는 변함이 없다.

$(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)(2^{16}+1)$

$=(2-1)(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)(2^{16}+1)$

$=(2^2-1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)(2^{16}+1)$

$=(2^4-1)(2^4+1)(2^8+1)(2^{16}+1)$

$=(2^8-1)(2^8+1)(2^{16}+1)$

$=(2^{16}-1)(2^{16}+1)$

$=2^{32}-1$

$\therefore \square=32$ 답 **32**

18 $A=(3+\sqrt{3})(a-2\sqrt{3})$

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

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

A가 유리수가 되려면

$-6+a=0$

$\therefore a=6$ 답 **6**

19 $(2\sqrt{2}+3)^{100}(2\sqrt{2}-3)^{102}$
$=\{(2\sqrt{2}+3)(2\sqrt{2}-3)\}^{100}(2\sqrt{2}-3)^2$
$=(8-9)^{100}(8-12\sqrt{2}+9)$
$=(-1)^{100}(17-12\sqrt{2})$
$=17-12\sqrt{2}$
따라서 $a=17$, $b=-12$이므로
$a+b=17+(-12)=5$ 답 **5**

20 $a^2+b^2=(a-b)^2+2ab$이므로
$15=3^2+2ab$, $2ab=6$
$\therefore ab=3$ 답 **3**

21 $x=\dfrac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1}=\dfrac{(\sqrt{2}-1)^2}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}$
$=(\sqrt{2}-1)^2=3-2\sqrt{2}$
$y=\dfrac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}=\dfrac{(\sqrt{2}+1)^2}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}$
$=(\sqrt{2}+1)^2=3+2\sqrt{2}$
이므로
$x+y=(3-2\sqrt{2})+(3+2\sqrt{2})=6$
$xy=(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})=9-8=1$
$\therefore \dfrac{y}{x}+\dfrac{x}{y}=\dfrac{x^2+y^2}{xy}$
$=\dfrac{(x+y)^2-2xy}{xy}$
$=\dfrac{6^2-2\times1}{1}=34$ 답 **34**

22 (1) $x^2+\dfrac{1}{x^2}=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-2$
$=4^2-2=14$
(2) $x^4+\dfrac{1}{x^4}=\left(x^2+\dfrac{1}{x^2}\right)^2-2$
이때 $x^2+\dfrac{1}{x^2}=14$이므로 $x^4+\dfrac{1}{x^4}=14^2-2=194$
답 (1) **14** (2) **194**

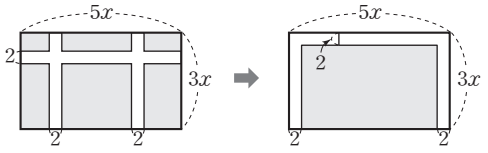
23 $x^2-6x+1=0$의 양변을 x로 나누면
$x-6+\dfrac{1}{x}=0$
$\therefore x+\dfrac{1}{x}=6$
$\therefore x^2+x+\dfrac{1}{x}+\dfrac{1}{x^2}=\left(x^2+\dfrac{1}{x^2}\right)+\left(x+\dfrac{1}{x}\right)$
$=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-2+\left(x+\dfrac{1}{x}\right)$
$=6^2-2+6=40$ 답 **40**

서술형 대비 문제 본문 81~82쪽

1-1 6 **2-1** $15x^2-22x+8$ **3** -4
4 -14 **5** 2 **6** 8

이렇게 풀어요

1-1 1단계 $\left(3x-\dfrac{1}{2}a\right)\left(x+\dfrac{1}{4}\right)=3x^2+\left(\dfrac{3}{4}-\dfrac{1}{2}a\right)x-\dfrac{1}{8}a$
2단계 x의 계수가 상수항의 3배이므로
$\dfrac{3}{4}-\dfrac{1}{2}a=3\times\left(-\dfrac{1}{8}a\right)$
3단계 $-\dfrac{1}{8}a=-\dfrac{3}{4}$
$\therefore a=6$ 답 **6**

2-1 1단계 

위의 그림에서
(길을 제외한 공원의 넓이)
$=(5x-2\times2)(3x-2)$
2단계 $=(5x-4)(3x-2)$
$=15x^2-22x+8$ 답 $\mathbf{15x^2-22x+8}$

3 1단계 $(x+2)(x-3)$에서 2를 A로 잘못 보고 전개하였으므로
$(x+A)(x-3)=x^2-2x+B$에서
$x^2+(A-3)x-3A=x^2-2x+B$
즉, $A-3=-2$, $-3A=B$이므로
$A=1$, $B=-3$
2단계 $(2x+1)(x-3)$에서 2를 C로 잘못 보고 전개하였으므로
$(Cx+1)(x-3)=Cx^2+7x-3$에서
$Cx^2+(1-3C)x-3=Cx^2+7x-3$
즉, $1-3C=7$이므로
$C=-2$
3단계 $\therefore A+B+C=1+(-3)+(-2)=-4$
답 **-4**

단계	채점 요소	배점
1	A, B의 값 구하기	3점
2	C의 값 구하기	3점
3	$A+B+C$의 값 구하기	1점

4 1단계 $2x-y=A$로 놓으면

2단계 $(2x-y+3)(2x-y-3)$

$=(A+3)(A-3)=A^2-9$

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

$\therefore A=-4,\ B=1,\ C=-9$

3단계 $\therefore A-B+C=(-4)-1+(-9)=-14$

답 -14

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

5 1단계 $3000=x$라 하면

(주어진 식)$=\dfrac{(x+1)^2-(x-3)(x+3)-10}{x}$

2단계 $=\dfrac{x^2+2x+1-(x^2-9)-10}{x}$

$=\dfrac{x^2+2x+1-x^2+9-10}{x}$

$=\dfrac{2x}{x}=2$

답 2

단계	채점 요소	배점
1	$3000=x$로 놓고 식 변형하기	4점
2	식 계산하기	4점

6 1단계 $x=\dfrac{2}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}=\dfrac{2(\sqrt{3}+\sqrt{2})}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}$

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

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

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

이므로

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

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

$=12-8=4$

3단계 $\therefore x^2+y^2-8xy=(x+y)^2-10xy$

$=(4\sqrt{3})^2-10\times4$

$=48-40=8$

답 8

단계	채점 요소	배점
1	x, y를 간단히 하기	3점
2	$x+y$, xy의 값 구하기	2점
3	x^2+y^2-8xy의 값 구하기	3점

2 인수분해

01 인수분해

개념원리 확인하기 본문 86쪽

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

02 (1) 2, 2, 2 (2) 3, $5a$, 3 (3) $(x+5y)^2$ (4) $(3a-7)^2$

03 (1) 6, 6 (2) $(3a+2b)(3a-2b)$ (3) $\left(b+\frac{a}{2}\right)\left(b-\frac{a}{2}\right)$

04 (1) $(x-2)(x-5)$, 11, -11, 7, -7

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

(3) $(x+3)(x+6)$ (4) $(x+4y)(x-10y)$

05 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

(3) $(x-1)(3x+10)$ (4) $(x-7y)(5x-y)$

이렇게 풀어요

01 (1) $ax-ay$에서 공통인 인수는 a이므로 인수분해하면

$a(x-y)$

(2) $3xy^3-9x^2y^2$에서 공통인 인수는 $3xy^2$이므로 인수분해하면

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

답 (1) $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{a(x-y)}$

(2) $\boldsymbol{3xy^2}$, $\boldsymbol{3xy^2(y-3x)}$

02 (3) $x^2+10xy+25y^2=x^2+2\times x\times5y+(5y)^2$

$=(x+5y)^2$

(4) $9a^2-42a+49=(3a)^2-2\times3a\times7+7^2$

$=(3a-7)^2$

답 (1) **2, 2, 2** (2) **3, $5a$, 3**

(3) $\boldsymbol{(x+5y)^2}$ (4) $\boldsymbol{(3a-7)^2}$

03 (2) $9a^2-4b^2=(3a)^2-(2b)^2$

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

(3) $b^2-\dfrac{a^2}{4}=b^2-\left(\dfrac{a}{2}\right)^2$

$=\left(b+\dfrac{a}{2}\right)\left(b-\dfrac{a}{2}\right)$

답 (1) **6, 6** (2) $\boldsymbol{(3a+2b)(3a-2b)}$

(3) $\boldsymbol{\left(b+\frac{a}{2}\right)\left(b-\frac{a}{2}\right)}$

04 (1)

곱이 10인 두 정수		합
1	10	11
−1	−10	−11
2	5	7
−2	−5	−7

곱이 10, 합이 −7인 두 정수는 −2, −5이므로
$x^2-7x+10=(x-2)(x-5)$

(2)

곱이 −6인 두 정수		합
1	−6	−5
−1	6	5
2	−3	−1
−2	3	1

곱이 −6, 합이 5인 두 정수는 −1, 6이므로
$x^2+5x-6=(x-1)(x+6)$

(3) 곱이 18, 합이 9인 두 정수는 3, 6이므로
$x^2+9x+18=(x+3)(x+6)$

(4) 곱이 −40, 합이 −6인 두 정수는 4, −10이므로
$x^2-6xy-40y^2=(x+4y)(x-10y)$

답 (1) $\boldsymbol{(x-2)(x-5)}$, 11, −11, 7, −7
(2) $\boldsymbol{(x-1)(x+6)}$, −5, 5, −1, 1
(3) $\boldsymbol{(x+3)(x+6)}$
(4) $\boldsymbol{(x+4y)(x-10y)}$

05 (1) $2x^2-x-3=(x+1)(2x-3)$

$1 \times 1 \to 2$
$2 \times -3 \to -3$
합: -1

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

$2 \times -1 \to -2$
$2 \times -3 \to -6$
합: -8

(3) $3x^2+7x-10=(x-1)(3x+10)$

$1 \times -1 \to -3$
$3 \times 10 \to 10$
합: 7

(4) $5x^2-36xy+7y^2=(x-7y)(5x-y)$

$1 \times -7 \to -35$
$5 \times -1 \to -1$
합: -36

답 (1) **풀이 참조** (2) **풀이 참조**
(3) $\boldsymbol{(x-1)(3x+10)}$ (4) $\boldsymbol{(x-7y)(5x-y)}$

핵심문제 익히기 확인문제

본문 87~91쪽

1 ③

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

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

4 ③ **5** ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

7 ③

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

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

10 −7 **11** ② **12** 7

13 $(x-4)(x+6)$

이렇게 풀어요

1 $2x^2y-10xy^2=2xy(x-5y)$
따라서 인수가 아닌 것은 ③ x^2y이다. 답 ③

2 (4) (주어진 식)$=(2x+1)(x-1)-(x-1)(x+3)$
$=(x-1)\{(2x+1)-(x+3)\}$
$=(x-1)(x-2)$
답 (1) $\boldsymbol{2a(a+4)}$ (2) $\boldsymbol{xy(x-y)}$
(3) $\boldsymbol{(a+5)(b-3)}$ (4) $\boldsymbol{(x-1)(x-2)}$

3 (1) $x^2+14x+49$
$=x^2+2\times x\times 7+7^2$
$=(x+7)^2$

(2) $16x^2-24xy+9y^2$
$=(4x)^2-2\times 4x\times 3y+(3y)^2$
$=(4x-3y)^2$

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

(4) $4ax^2+28axy+49ay^2$
$=a(4x^2+28xy+49y^2)$
$=a\{(2x)^2+2\times2x\times7y+(7y)^2\}$
$=a(2x+7y)^2$

답 (1) $\boldsymbol{(x+7)^2}$ (2) $\boldsymbol{(4x-3y)^2}$
(3) $\boldsymbol{\left(x-\frac{1}{4}\right)^2}$ (4) $\boldsymbol{a(2x+7y)^2}$

4 ① $x^2-16x+\square=x^2-2\times x\times8+\square$에서
$\square=8^2=64$
② $4x^2+\square x+25=(2x)^2+\square x+5^2$에서
$\square=\pm2\times2\times5=\pm20$
③ $x^2+18x+\square=x^2+2\times x\times9+\square$에서
$\square=9^2=81$
④ $x^2+\square x+100=x^2+\square x+10^2$에서
$\square=\pm2\times10=\pm20$
⑤ $36x^2+\square x+1=(6x)^2+\square x+1^2$에서
$\square=\pm2\times6\times1=\pm12$
따라서 $\square$ 안에 알맞은 수 중 그 절댓값이 가장 큰 것은 ③이다. 답 ③

5 $A=\sqrt{a^2+2a+1}-\sqrt{a^2-6a+9}$
$=\sqrt{(a+1)^2}-\sqrt{(a-3)^2}$
ㄱ. $a<-1$이면 $a+1<0$, $a-3<0$이므로
$A=-(a+1)-\{-(a-3)\}$
$=-a-1+a-3=-4$
ㄴ. $-1\le a<3$이면 $a+1\ge0$, $a-3<0$이므로
$A=(a+1)-\{-(a-3)\}$
$=a+1+a-3=2a-2$
ㄷ. $a\ge3$이면 $a+1>0$, $a-3\ge0$이므로
$A=(a+1)-(a-3)$
$=a+1-a+3=4$ 답 ㄱ, ㄴ, ㄷ

6 (1) $16x^2-81y^2=(4x)^2-(9y)^2=(4x+9y)(4x-9y)$
(2) $-2x^2+98=-2(x^2-49)=-2(x^2-7^2)$
$=-2(x+7)(x-7)$
(3) $8a^2b-2b=2b(4a^2-1)=2b\{(2a)^2-1^2\}$
$=2b(2a+1)(2a-1)$
(4) $x^2-\frac{1}{x^2}=x^2-\left(\frac{1}{x}\right)^2=\left(x+\frac{1}{x}\right)\left(x-\frac{1}{x}\right)$

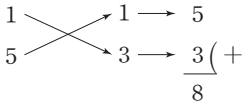
답 (1) $\boldsymbol{(4x+9y)(4x-9y)}$ (2) $\boldsymbol{-2(x+7)(x-7)}$
(3) $\boldsymbol{2b(2a+1)(2a-1)}$ (4) $\boldsymbol{\left(x+\frac{1}{x}\right)\left(x-\frac{1}{x}\right)}$

7 $x^4-16=(x^2)^2-4^2=(x^2+4)(x^2-4)$
$=(x^2+4)(x^2-2^2)$
$=(x^2+4)(x+2)(x-2)$ 답 ③

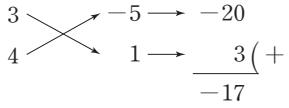
8 (1) 곱이 20, 합이 9인 두 정수는 4, 5이므로
$x^2+9x+20=(x+4)(x+5)$
(2) $2y^2+2y-12=2(y^2+y-6)$이고
곱이 -6, 합이 1인 두 정수는 -2, 3이므로
$2y^2+2y-12=2(y-2)(y+3)$
(3) 곱이 -30, 합이 -1인 두 정수는 5, -6이므로
$x^2-xy-30y^2=(x+5y)(x-6y)$
(4) 곱이 15, 합이 -8인 두 정수는 -3, -5이므로
$x^2-8xy+15y^2=(x-3y)(x-5y)$

답 (1) $\boldsymbol{(x+4)(x+5)}$ (2) $\boldsymbol{2(y-2)(y+3)}$
(3) $\boldsymbol{(x+5y)(x-6y)}$ (4) $\boldsymbol{(x-3y)(x-5y)}$

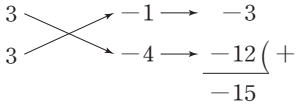
9 (1) $5x^2+8x+3=(x+1)(5x+3)$



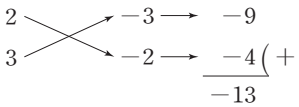
(2) $12a^2-17a-5=(3a-5)(4a+1)$



(3) $9x^2-15xy+4y^2=(3x-y)(3x-4y)$

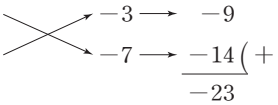


(4) $6a^2-13ab+6b^2=(2a-3b)(3a-2b)$



답 (1) $\boldsymbol{(x+1)(5x+3)}$ (2) $\boldsymbol{(3a-5)(4a+1)}$
(3) $\boldsymbol{(3x-y)(3x-4y)}$ (4) $\boldsymbol{(2a-3b)(3a-2b)}$

10 $6x^2-23x+21=(2x-3)(3x-7)$



따라서 $A=-3$, $B=3$, $C=-7$이므로
$A+B+C=(-3)+3+(-7)=-7$ 답 $\boldsymbol{-7}$

11 $3x^2-8x-3=(x-3)(3x+1)$

$1 \times -3 \longrightarrow -9$

$3 \times 1 \longrightarrow 1$ (+)

-8

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

$1 \times -3 \longrightarrow -6$

$2 \times 5 \longrightarrow 5$ (+)

-1

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 ② $x-3$이다. 답 ②

12 $10x^2+axy-12y^2$이 $2x+3y$로 나누어떨어지므로 $2x+3y$는 $10x^2+axy-12y^2$의 인수이다.

즉, $10x^2+axy-12y^2=(2x+3y)(5x+ky)$로 놓으면

$10x^2+axy-12y^2=10x^2+(2k+15)xy+3ky^2$

$\therefore a=2k+15,\ -12=3k$

이때 $k=-4$이므로 $a=7$ 답 **7**

13 지우는 x의 계수를 잘못 보았으므로 상수항은 바르게 보았다. 즉, $(x+3)(x-8)=x^2-5x-24$에서 처음 이차식의 상수항은 -24이다.

또 은서는 상수항을 잘못 보았으므로 x의 계수는 바르게 보았다. 즉, $(x+4)(x-2)=x^2+2x-8$에서 처음 이차식의 x의 계수는 2이다.

따라서 처음 이차식은 $x^2+2x-24$이므로 바르게 인수분해하면

$x^2+2x-24=(x-4)(x+6)$ 답 **$(x-4)(x+6)$**

계산력 강화하기

본문 92쪽

01 (1) $5a(a-2b)$ (2) $2xy(x-3y)$

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

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

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

03 (1) $(5x+4y)(5x-4y)$ (2) $\left(3a+\frac{1}{7}b\right)\left(3a-\frac{1}{7}b\right)$

(3) $6(3x+2y)(3x-2y)$ (4) $(9+x^2)(3+x)(3-x)$

04 (1) $(x-2)(x-7)$ (2) $(x-3y)(x+7y)$

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

05 (1) $(x+3)(3x+2)$ (2) $(3x+1)(3x-2)$

(3) $(2x-1)(3x+4)$ (4) $(x-2y)(2x+11y)$

(5) $3(x-2)(x+6)$ (6) $2(x+y)(3x-5y)$

이렇게 풀어요

01 답 (1) **$5a(a-2b)$** (2) **$2xy(x-3y)$**

(3) **$x(2a-5b-3c)$** (4) **$3x(x+2y-3z)$**

02 (4) $xy^2z-6xyz+9xz$

$=xz(y^2-6y+9)$

$=xz(y-3)^2$

(5) $2x^2y-16xy+32y$

$=2y(x^2-8x+16)$

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

(6) $3x^4+12x^3y+12x^2y^2$

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

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

답 (1) $\left(x-\frac{1}{2}\right)^2$ (2) **$(5x-2)^2$** (3) **$(2x+y)^2$**

(4) **$xz(y-3)^2$** (5) **$2y(x-4)^2$** (6) **$3x^2(x+2y)^2$**

03 (3) $54x^2-24y^2=6(9x^2-4y^2)$

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

(4) $81-x^4=9^2-(x^2)^2$

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

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

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

답 (1) **$(5x+4y)(5x-4y)$**

(2) $\left(3a+\frac{1}{7}b\right)\left(3a-\frac{1}{7}b\right)$

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

(4) **$(9+x^2)(3+x)(3-x)$**

04 (3) $3x^2+15x+18=3(x^2+5x+6)$

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

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

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

답 (1) **$(x-2)(x-7)$** (2) **$(x-3y)(x+7y)$**

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

05 (5) $3x^2+12x-36=3(x^2+4x-12)$

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

(6) $6x^2-4xy-10y^2=2(3x^2-2xy-5y^2)$

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

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

(3) **$(2x-1)(3x+4)$** (4) **$(x-2y)(2x+11y)$**

(5) **$3(x-2)(x+6)$** (6) **$2(x+y)(3x-5y)$**

소단원 핵심문제

본문 93~94쪽

01 ④	**02** ⑤	**03** 12	**04** $a+2$
05 ①	**06** ④	**07** $4x-10$	**08** $6x+8$
09 -3	**10** $(x+3)(x-8)$		

이렇게 풀어요

01 $x(x+1)(x-1)$의 인수가 아닌 것은 ④ $(x+1)^2$이다.

답 ④

02 ① $4a^2+12a+9=(2a+3)^2$

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

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

④ $\frac{1}{9}a^2+\frac{1}{2}ab+\frac{9}{16}b^2=\left(\frac{1}{3}a+\frac{3}{4}b\right)^2$

⑤ $16x^2+12xy+36y^2=4(4x^2+3xy+9y^2)$

따라서 완전제곱식이 아닌 것은 ⑤이다.

답 ⑤

03 $4x^2-12x+a=(2x)^2-2\times2x\times3+a$에서

$a=3^2=9$

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

$b=\pm2\times\frac{1}{3}\times2=\pm\frac{4}{3}$

그런데 $b>0$이므로 $b=\frac{4}{3}$

$\therefore ab=9\times\frac{4}{3}=12$

답 **12**

04 $-2<a<0$에서 $a+3>0$, $a<0$, $a-1<0$이므로

(주어진 식)$=\sqrt{(a+3)^2}+\sqrt{a^2}-\sqrt{(a-1)^2}$

$=(a+3)-a-\{-(a-1)\}$

$=a+3-a+a-1$

$=a+2$

답 $a+2$

05 $x^2+Ax-6=(x+B)(x+C)$

$=x^2+(B+C)x+BC$

에서 $A=B+C$, $-6=BC$

이때 곱이 -6인 두 정수 B, C를 순서쌍 (B, C)로 나타내면

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

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

이고 $A=B+C$이므로

$A=5, -5, 1, -1$

따라서 A의 값이 될 수 없는 것은 ① -7이다.

답 ①

06 ① $3x^2-16x+5=(x-5)(3x-1)$

② $a^2-12ab+36b^2=(a-6b)^2$

③ $-75x^2+27y^2=-3(25x^2-9y^2)$

$=-3(5x+3y)(5x-3y)$

④ $xy^2-4x=x(y^2-4)$

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

⑤ $a^4-1=(a^2+1)(a^2-1)$

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

답 ④

07 $3x^2-26x+16=(x-8)(3x-2)$

따라서 두 일차식의 합은

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

답 $4x-10$

08 $\frac{1}{2}\times$(밑변의 길이)$\times$(높이)$=9x^2+9x-4$이므로

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

$\therefore$ (높이)$=2(3x+4)=6x+8$

답 $6x+8$

09 $x^2-ax+2=(x-2)(x+m)$으로 놓으면

$x^2-ax+2=x^2+(m-2)x-2m$이므로

$-a=m-2$, $2=-2m$

이때 $m=-1$이므로

$a=3$

또 $2x^2-7x+b=(x-2)(2x+n)$으로 놓으면

$2x^2-7x+b=2x^2+(n-4)x-2n$이므로

$-7=n-4$, $b=-2n$

이때 $n=-3$이므로

$b=6$

$\therefore a-b=3-6=-3$

답 -3

10 레나는 x의 계수를 잘못 보았으므로 상수항은 바르게 보았다. 즉, $(x-4)(x+6)=x^2+2x-24$에서 처음 이차식의 상수항은 -24이다.

또 은사는 상수항을 잘못 보았으므로 x의 계수는 바르게 보았다. 즉, $(x+2)(x-7)=x^2-5x-14$에서 처음 이차식의 x의 계수는 -5이다.

따라서 처음 이차식은 $x^2-5x-24$이므로 바르게 인수분해하면

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

답 $(x+3)(x-8)$

02 인수분해의 응용

개념원리 확인하기

본문 97~98쪽

01 (1) A^2-2A-8, $(A+2)(A-4)$,
$\{(x-3)+2\}\{(x-3)-4\}$, $(x-1)(x-7)$
(2) $A(A-1)-56$, A^2-A-56,
$(A+7)(A-8)$, $(x+y+7)(x+y-8)$
(3) $(2x+9)(2x+1)$
(4) $(x+y+1)(x+y-4)$

02 (1) $4y-1$, $4y-1$, $4y-1$, $x+2$
(2) $x-3$, $x-3+y$, $x-3-y$
(3) $(x-4)(x+1)(x-1)$
(4) $(2x+y-1)(2x-y+1)$

03 $a-6$, $a-6$, $a-6$, $a-6$, b

04 (1) 64, 36, 100, 2700
(2) 3, 100, 10000
(3) 38, 38, 80, 320

05 (1) 235 (2) 105 (3) 400 (4) 5000

06 (1) 2, 102, 2, 10000
(2) 1, 5, $2-\sqrt{5}$, $-2-\sqrt{5}$, 1
(3) $5\sqrt{5}+5$ (4) $-8\sqrt{3}$

이렇게 풀어요

01 (3) $x+4=A$로 놓으면
(주어진 식)$=4A^2-12A-7$
$=(2A+1)(2A-7)$
$=\{2(x+4)+1\}\{2(x+4)-7\}$
$=(2x+9)(2x+1)$

(4) $x+y=A$로 놓으면
(주어진 식)$=A(A-3)-4$
$=A^2-3A-4$
$=(A+1)(A-4)$
$=(x+y+1)(x+y-4)$

답 (1) A^2-2A-8, $(A+2)(A-4)$, $\{(x-3)+2\}\{(x-3)-4\}$, $(x-1)(x-7)$
(2) $A(A-1)-56$, A^2-A-56, $(A+7)(A-8)$, $(x+y+7)(x+y-8)$
(3) $(2x+9)(2x+1)$
(4) $(x+y+1)(x+y-4)$

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

(4) (주어진 식)$=4x^2-(y^2-2y+1)$
$=(2x)^2-(y-1)^2$
$=\{2x+(y-1)\}\{2x-(y-1)\}$
$=(2x+y-1)(2x-y+1)$

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

03 $a^2+ab-8a-6b+12$
$=(\boxed{a-6})b+a^2-8a+12$
$=(\boxed{a-6})b+(a-2)(\boxed{a-6})$
$=(\boxed{a-6})(a+\boxed{b}-2)$

답 $a-6$, $a-6$, $a-6$, $a-6$, b

04 답 (1) 64, 36, 100, 2700 (2) 3, 100, 10000
(3) 38, 38, 80, 320

05 (1) (주어진 식)$=2.35\times(37+63)=2.35\times100=235$
(2) (주어진 식)$=35\times(97-94)=35\times3=105$
(3) (주어진 식)$=(25-5)^2=20^2=400$
(4) (주어진 식)$=5\times(55^2-45^2)$
$=5\times(55+45)(55-45)$
$=5\times100\times10=5000$

답 (1) 235 (2) 105 (3) 400 (4) 5000

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

(4) x^2-y^2
$=(x+y)(x-y)$
$=\{(2-\sqrt{3})+(2+\sqrt{3})\}\{(2-\sqrt{3})-(2+\sqrt{3})\}$
$=4\times(-2\sqrt{3})$
$=-8\sqrt{3}$

답 (1) 2, 102, 2, 10000
(2) 1, 5, $2-\sqrt{5}$, $-2-\sqrt{5}$, 1
(3) $5\sqrt{5}+5$ (4) $-8\sqrt{3}$

핵심문제 익히기 확인문제

본문 99~102쪽

1 (1) $(3a+3b+1)^2$ (2) $(x-y+1)(x-y-6)$
(3) $-12(x+1)(x+6)$

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

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

4 (1) $(x^2-2x-4)(x^2-2x-7)$
(2) $(a^2-8a+10)(a-2)(a-6)$

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

6 $2x+y+5$ **7** 385

8 12 **9** $5+4\sqrt{5}$

이렇게 풀어요

1 (1) $a+b=A$로 놓으면
(주어진 식)$=9A^2+6A+1$
$=(3A+1)^2$
$=\{3(a+b)+1\}^2$
$=(3a+3b+1)^2$

(2) $x-y=A$로 놓으면
(주어진 식)$=A(A-5)-6$
$=A^2-5A-6$
$=(A+1)(A-6)$
$=(x-y+1)(x-y-6)$

(3) $x-3=A$, $x+3=B$로 놓으면
(주어진 식)
$=2A^2-2AB-12B^2$
$=2(A^2-AB-6B^2)$
$=2(A+2B)(A-3B)$
$=2\{(x-3)+2(x+3)\}\{(x-3)-3(x+3)\}$
$=2(3x+3)(-2x-12)$
$=2\times3(x+1)\times\{-2(x+6)\}$
$=-12(x+1)(x+6)$

답 (1) $\boldsymbol{(3a+3b+1)^2}$ (2) $\boldsymbol{(x-y+1)(x-y-6)}$
(3) $\boldsymbol{-12(x+1)(x+6)}$

2 (1) (주어진 식)$=ab(a+b)+a+b$
$=(a+b)(ab+1)$
(2) (주어진 식)$=y(x+4)-2(x+4)$
$=(x+4)(y-2)$
(3) (주어진 식)$=3x(2z-1)-5y(1-2z)$
$=3x(2z-1)+5y(2z-1)$
$=(3x+5y)(2z-1)$
(4) (주어진 식)$=a^2(a-5)-(a-5)$
$=(a-5)(a^2-1)$
$=(a-5)(a+1)(a-1)$

답 (1) $\boldsymbol{(a+b)(ab+1)}$ (2) $\boldsymbol{(x+4)(y-2)}$
(3) $\boldsymbol{(3x+5y)(2z-1)}$ (4) $\boldsymbol{(a-5)(a+1)(a-1)}$

3 (1) (주어진 식)$=1-(x^2-4xy+4y^2)$
$=1^2-(x-2y)^2$
$=\{1+(x-2y)\}\{1-(x-2y)\}$
$=(x-2y+1)(-x+2y+1)$
(2) (주어진 식)$=(x^2-2xz+z^2)-y^2$
$=(x-z)^2-y^2$
$=(x-z+y)(x-z-y)$
$=(x+y-z)(x-y-z)$
(3) (주어진 식)$=64-(x^2-6xy+9y^2)$
$=8^2-(x-3y)^2$
$=\{8+(x-3y)\}\{8-(x-3y)\}$
$=(x-3y+8)(-x+3y+8)$
(4) (주어진 식)$=4x^2-(y^2-4yz+4z^2)$
$=(2x)^2-(y-2z)^2$
$=\{2x+(y-2z)\}\{2x-(y-2z)\}$
$=(2x+y-2z)(2x-y+2z)$

답 (1) $\boldsymbol{(x-2y+1)(-x+2y+1)}$
(2) $\boldsymbol{(x+y-z)(x-y-z)}$
(3) $\boldsymbol{(x-3y+8)(-x+3y+8)}$
(4) $\boldsymbol{(2x+y-2z)(2x-y+2z)}$

4 (1) (주어진 식)
$=\{(x+1)(x-3)\}\{(x+2)(x-4)\}+4$
$=(x^2-2x-3)(x^2-2x-8)+4$
이때 $x^2-2x=A$로 놓으면
(주어진 식)$=(A-3)(A-8)+4$
$=A^2-11A+28$
$=(A-4)(A-7)$
$=(x^2-2x-4)(x^2-2x-7)$

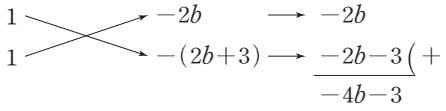
(2) (주어진 식)
$=\{(a-1)(a-7)\}\{(a-3)(a-5)\}+15$
$=(a^2-8a+7)(a^2-8a+15)+15$
이때 $a^2-8a=A$로 놓으면
(주어진 식)$=(A+7)(A+15)+15$
$=A^2+22A+120=(A+10)(A+12)$
$=(a^2-8a+10)(a^2-8a+12)$
$=(a^2-8a+10)(a-2)(a-6)$

답 (1) $\boldsymbol{(x^2-2x-4)(x^2-2x-7)}$
(2) $\boldsymbol{(a^2-8a+10)(a-2)(a-6)}$

5 (1) y에 대하여 내림차순으로 정리하면
(주어진 식)$=(x-2)y+x^2-5x+6$
$=(x-2)y+(x-2)(x-3)$
$=(x-2)(y+x-3)$
$=(x-2)(x+y-3)$

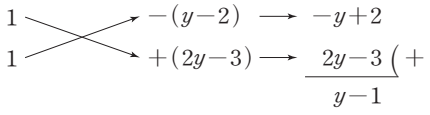
(2) z에 대하여 내림차순으로 정리하면
(주어진 식)$=(-2x+2y)z+x^2+y^2-2xy$
$=-2z(x-y)+(x-y)^2$
$=(x-y)(-2z+x-y)$
$=(x-y)(x-y-2z)$

(3) a에 대하여 내림차순으로 정리하면
(주어진 식)
$=a^2-(4b+3)a+4b^2+6b$
$=a^2-(4b+3)a+2b(2b+3)$



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

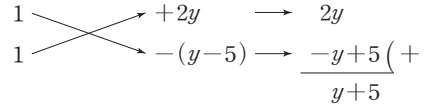
(4) x에 대하여 내림차순으로 정리하면
(주어진 식)
$=x^2+(y-1)x-(2y^2-7y+6)$
$=x^2+(y-1)x-(y-2)(2y-3)$



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

답 (1) $\boldsymbol{(x-2)(x+y-3)}$
(2) $\boldsymbol{(x-y)(x-y-2z)}$
(3) $\boldsymbol{(a-2b)(a-2b-3)}$
(4) $\boldsymbol{(x-y+2)(x+2y-3)}$

6 x에 대하여 내림차순으로 정리하면
(주어진 식)
$=x^2+(y+5)x-2y^2+10y$
$=x^2+(y+5)x-2y(y-5)$



$=(x+2y)\{x-(y-5)\}$
$=(x+2y)(x-y+5)$
따라서 두 일차식의 합은
$(x+2y)+(x-y+5)=2x+y+5$ 답 $\boldsymbol{2x+y+5}$

7 $A=101^2-6\times101+5$
$=(101-1)(101-5)$
$=100\times96=9600$
$B=7.5^2\times11.5-2.5^2\times11.5$
$=(7.5^2-2.5^2)\times11.5$
$=(7.5+2.5)(7.5-2.5)\times11.5$
$=10\times5\times11.5=575$
$\therefore \frac{1}{10}A-B=\frac{1}{10}\times9600-575=385$ 답 **385**

8 $x=\frac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}=\sqrt{3}+\sqrt{2}$
$y=\frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})}=\sqrt{3}-\sqrt{2}$
$\therefore x^2+2xy+y^2=(x+y)^2$
$=\{(\sqrt{3}+\sqrt{2})+(\sqrt{3}-\sqrt{2})\}^2$
$=(2\sqrt{3})^2=12$ 답 **12**

9 $x^2-y^2+4x+4=(x^2+4x+4)-y^2$
$=(x+2)^2-y^2$
$=(x+2+y)(x+2-y)$
$=(x+y+2)(x-y+2)$
$=(\sqrt{5}-2+2)(\sqrt{5}+2+2)$
$=\sqrt{5}(\sqrt{5}+4)$
$=5+4\sqrt{5}$ 답 $\boldsymbol{5+4\sqrt{5}}$

소단원 핵심문제 본문 103쪽

01 ④ **02** $(x+3y-2)(2x-y+3)$
03 1 **04** 120 **05** $-24\sqrt{2}$ **06** $6-\sqrt{6}$

이렇게 풀어요

01 ① $a(x-y)+b(y-x)=a(x-y)-b(x-y)$
$=(a-b)(x-y)$

② $x+y=A$로 놓으면
$6(x+y)^2+7(x+y)-3$
$=6A^2+7A-3$
$=(2A+3)(3A-1)$
$=\{2(x+y)+3\}\{3(x+y)-1\}$
$=(2x+2y+3)(3x+3y-1)$

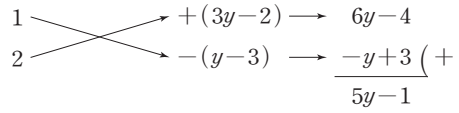
③ $x+y=A$로 놓으면
$(x+y)(x+y-4)-5$
$=A(A-4)-5$
$=A^2-4A-5$
$=(A+1)(A-5)$
$=(x+y+1)(x+y-5)$

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

⑤ $a^2-ab-ac+bc=a(a-b)-c(a-b)$
$=(a-b)(a-c)$

답 ④

02 x에 대하여 내림차순으로 정리하면
(주어진 식)
$=2x^2+(5y-1)x-(3y^2-11y+6)$
$=2x^2+(5y-1)x-(y-3)(3y-2)$



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

답 $(x+3y-2)(2x-y+3)$

03 (주어진 식)$=\dfrac{1000(1001+1)}{(1001+1)(1001-1)}$
$=\dfrac{1000\times1002}{1002\times1000}=1$

답 1

04 (주어진 식)$=(15+13)(15-13)+(11+9)(11-9)$
$+(7+5)(7-5)$
$=(15+13+11+9+7+5)\times2$
$=60\times2$
$=120$

답 120

05 a^2-b^2
$=(a+b)(a-b)$
$=\{(3-2\sqrt{2})+(3+2\sqrt{2})\}\{(3-2\sqrt{2})-(3+2\sqrt{2})\}$
$=6\times(-4\sqrt{2})=-24\sqrt{2}$

답 $-24\sqrt{2}$

06 $2<\sqrt{6}<3$에서 $\sqrt{6}$의 정수 부분은 2이므로
소수 부분은 $a=\sqrt{6}-2$
$\therefore a^2+3a+2=(a+1)(a+2)$
$=(\sqrt{6}-2+1)(\sqrt{6}-2+2)$
$=(\sqrt{6}-1)\times\sqrt{6}$
$=6-\sqrt{6}$

답 $6-\sqrt{6}$

중단원 마무리

본문 104~106쪽

01 ④	**02** ㄱ, ㄷ, ㄹ	**03** 4	**04** 3
05 2	**06** ③	**07** $3x+3$	**08** -7
09 $(x^2-x-1)(x+1)(x-2)$			**10** ②
11 0.01	**12** 8	**13** $-x$	**14** 21
15 $(3x-4)(2x+19)$		**16** $4x$	
17 (1, 4), (2, 3), (5, 2)		**18** ①	**19** 9
20 -3	**21** $\dfrac{101}{200}$	**22** 64	**23** ①
24 ③			

이렇게 풀어요

01 ④ $4a^2b-9ab=ab(4a-9)$이므로 $4a^2b$, $-9ab$는 $4a^2b-9ab$의 인수가 아니다.

답 ④

02 ㄱ. $\dfrac{1}{4}a^2-a+1=\left(\dfrac{1}{2}a-1\right)^2$
ㄴ. $x^2+10x+16=(x+2)(x+8)$
ㄷ. $x^2+12x+36=(x+6)^2$
ㄹ. $3a^2-12ab+12b^2=3(a^2-4ab+4b^2)$
$=3(a-2b)^2$
ㅁ. $9x^2+30xy+16y^2=(3x+2y)(3x+8y)$
따라서 완전제곱식인 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

답 ㄱ, ㄷ, ㄹ

03 $(2x-1)(2x+3)+k=4x^2+4x-3+k$
$=(2x)^2+2\times2x\times1-3+k$
이므로 $-3+k=1^2=1$
$\therefore k=4$

답 4

04 $2<x<5$에서 $x-2>0$, $x-5<0$이므로

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

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

$=x-2-x+5=3$ 답 **3**

05 $6x^2+x-12=(2x+3)(3x-4)$이므로

$a=3$, $b=3$, $c=-4$

$\therefore a+b+c=3+3+(-4)=2$ 답 **2**

06 ① $-16x^2+y^2=y^2-16x^2$

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

③ $5x^2+7x-6=(5x-3)(x+2)$

⑤ $3x^2y^2-6x^2y-9x^2=3x^2(y^2-2y-3)$

$=3x^2(y+1)(y-3)$ 답 ③

07 주어진 직사각형의 넓이의 총합은

$x^2+x^2+x+x+x+x+1+1$

$=2x^2+5x+2$

이 식을 인수분해하면 $2x^2+5x+2=(x+2)(2x+1)$

따라서 새로 만든 직사각형의 가로의 길이와 세로의 길이는 $x+2$, $2x+1$이므로 구하는 합은

$(x+2)+(2x+1)=3x+3$ 답 **$3x+3$**

08 $6x^2-x+A=(2x-3)(3x+a)$로 놓으면

$6x^2-x+A=6x^2+(2a-9)x-3a$이므로

$-1=2a-9$, $A=-3a$

이때 $a=4$이므로

$A=-12$

$2x^2+Bx+3=(2x-3)(x+b)$로 놓으면

$2x^2+Bx+3=2x^2+(2b-3)x-3b$이므로

$B=2b-3$, $3=-3b$

이때 $b=-1$이므로

$B=-5$

$\therefore A-B=(-12)-(-5)=-7$ 답 **-7**

09 $x^2-x=A$로 놓으면

(주어진 식)$=(A+2)(A-5)+12$

$=A^2-3A+2$

$=(A-1)(A-2)$

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

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

답 **$(x^2-x-1)(x+1)(x-2)$**

10 $92.5^2-5\times92.5+2.5^2=92.5^2-2\times92.5\times2.5+2.5^2$

$=(92.5-2.5)^2$

$=90^2$

즉, 인수분해 공식 $a^2-2ab+b^2=(a-b)^2$을 이용하였다.

답 ②

11 (주어진 식)$=\dfrac{32\times(0.62^2-0.38^2)}{(13+19)\times24}$

$=\dfrac{32\times(0.62+0.38)(0.62-0.38)}{32\times24}$

$=\dfrac{1\times0.24}{24}=0.01$ 답 **0.01**

12 $x=\dfrac{1}{3-2\sqrt{2}}$

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

$=3+2\sqrt{2}$

$\therefore x^2-6x+9=(x-3)^2=\{(3+2\sqrt{2})-3\}^2$

$=(2\sqrt{2})^2=8$ 답 **8**

13 $0<x<1$에서 $\dfrac{1}{x}>1$이므로

$-x<0$, $x+\dfrac{1}{x}>0$, $x-\dfrac{1}{x}<0$

$\therefore$ (주어진 식)

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

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

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

$=-(-x)-\left(x+\dfrac{1}{x}\right)+\left\{-\left(x-\dfrac{1}{x}\right)\right\}$

$=x-x-\dfrac{1}{x}-x+\dfrac{1}{x}$

$=-x$ 답 **$-x$**

14 $4x^2+kx+5=(x+a)(4x+b)$

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

에서 $k=4a+b$, $5=ab$

이때 $ab=5$에서 곱이 5인 두 정수 a, b를 순서쌍 (a, b)로 나타내면

$(1, 5)$, $(5, 1)$, $(-1, -5)$, $(-5, -1)$

이고 $k=4a+b$이므로

$k=9$, 21, -9, -21

따라서 k의 값 중 가장 큰 값은 21이다. 답 **21**

15 $x+2=A$, $x-3=B$로 놓으면

(주어진 식)

$=5A^2+7AB-6B^2$

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

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

$=(3x-4)(2x+19)$

답 $(3x-4)(2x+19)$

16 $x^2=A$로 놓으면

$x^4-13x^2+36=A^2-13A+36$

$=(A-4)(A-9)$

$=(x^2-4)(x^2-9)$

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

따라서 구하는 합은

$(x+2)+(x-2)+(x+3)+(x-3)=4x$ 답 $4x$

17 $ab+b-a-1=b(a+1)-(a+1)$

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

이때 a, b는 주사위를 던져서 나오는 눈의 수이므로

$(a+1)(b-1)=6$을 만족시키는 a, b를 순서쌍 (a, b)로 나타내면

$(1, 4)$, $(2, 3)$, $(5, 2)$ 답 $(1, 4)$, $(2, 3)$, $(5, 2)$

18 (주어진 식)$=\{x(x+3)\}\{(x+1)(x+2)\}-24$

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

이때 $x^2+3x=A$로 놓으면

(주어진 식)$=A(A+2)-24$

$=A^2+2A-24$

$=(A-4)(A+6)$

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

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

따라서 인수가 아닌 것은 ① $x-3$이다. 답 ①

19 (주어진 식)$=\{(x-1)(x+4)\}\{(x-2)(x+5)\}+k$

$=(x^2+3x-4)(x^2+3x-10)+k$

이때 $x^2+3x=A$로 놓으면

(주어진 식)$=(A-4)(A-10)+k$

$=A^2-14A+40+k$

$=A^2-2\times A\times 7+40+k$

이 식이 완전제곱식이 되려면

$40+k=7^2=49$ $\therefore k=9$ 답 9

20 $x^2+xy-2x-3y-3=(x-3)y+x^2-2x-3$

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

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

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

따라서 $a=-3$, $b=1$, $c=1$이므로

$abc=(-3)\times 1\times 1=-3$ 답 -3

21 $\left(1-\frac{1}{2^2}\right)\left(1-\frac{1}{3^2}\right)\left(1-\frac{1}{4^2}\right)\times\cdots\times\left(1-\frac{1}{99^2}\right)\left(1-\frac{1}{100^2}\right)$

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

$\times\cdots\times\left(1-\frac{1}{99}\right)\left(1+\frac{1}{99}\right)\left(1-\frac{1}{100}\right)\left(1+\frac{1}{100}\right)$

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

$\times\cdots\times\frac{98}{99}\times\frac{100}{99}\times\frac{99}{100}\times\frac{101}{100}$

$=\frac{1}{2}\times\frac{101}{100}=\frac{101}{200}$ 답 $\frac{101}{200}$

22 $2^{40}-1=(2^{20}+1)(2^{20}-1)$

$=(2^{20}+1)(2^{10}+1)(2^{10}-1)$

$=(2^{20}+1)(2^{10}+1)(2^5+1)(2^5-1)$

$=(2^{20}+1)(2^{10}+1)\times 33\times 31$

따라서 $2^{40}-1$은 30과 40 사이의 두 자연수 31과 33으로 나누어떨어지므로 구하는 합은

$31+33=64$ 답 64

23 $a^3+a^2b+ab^2+b^3=a^2(a+b)+b^2(a+b)$

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

이때 $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$

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

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

$\therefore$ (주어진 식)$=(a+b)(a^2+b^2)$

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

$=9+7\sqrt{2}$ 답 ①

24 $ax-ay-bx+by=a(x-y)-b(x-y)$

$=(x-y)(a-b)$

즉, $(x-y)(a-b)=-8$

이때 $a-b=2$이므로

$(x-y)\times 2=-8$

$\therefore x-y=-4$

$\therefore x^2-2xy+y^2=(x-y)^2=(-4)^2=16$ 답 ③

서술형 대비 문제

본문 107~108쪽

1-1 $(x-3)(x+8)$ **2-1** 90 **3** 5

4 $12x+28$ **5** $y-2$ **6** -5500

이렇게 풀어요

1-1 1단계 $(x-4)(x+6)=x^2+2x-24$에서 처음 이차식의 상수항은 -24이다.

2단계 $(x+1)(x+4)=x^2+5x+4$에서 처음 이차식의 x의 계수는 5이다.

3단계 따라서 처음 이차식은 $x^2+5x-24$이므로 인수분해하면

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

답 $(x-3)(x+8)$

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

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

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

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

2단계 $x^2+y^2+2xy-x-y$

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

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

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

3단계 $x+y=(5+2\sqrt{6})+(5-2\sqrt{6})=10$이므로

(주어진 식)$=(x+y)(x+y-1)$

$=10\times(10-1)=10\times9=90$ 답 **90**

3 1단계 $9x^2+ax+1=(3x)^2+ax+1^2$에서

$a=\pm2\times3\times1=\pm6$

그런데 $a>0$이므로 $a=6$

2단계 $(2x+1)(2x+3)+b$

$=4x^2+8x+3+b$

$=(2x)^2+2\times2x\times2+3+b$

에서 $3+b=2^2=4$

$\therefore b=1$

3단계 $\therefore a-b=6-1=5$ 답 **5**

단계	채점 요소	배점
1	a의 값 구하기	3점
2	b의 값 구하기	3점
3	$a-b$의 값 구하기	1점

4 1단계 (도형 A의 넓이)

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

$=\{(3x+7)+5\}\{(3x+7)-5\}$

$=(3x+12)(3x+2)$

2단계 이때 두 도형 A, B의 넓이가 같고 도형 B의 가로의 길이가 $3x+12$이므로 세로의 길이는 $3x+2$이다.

3단계 $\therefore$ (도형 B의 둘레의 길이)

$=2\times\{(3x+12)+(3x+2)\}$

$=2(6x+14)$

$=12x+28$ 답 **$12x+28$**

단계	채점 요소	배점
1	도형 A의 넓이 구하기	3점
2	도형 B의 세로의 길이 구하기	2점
3	도형 B의 둘레의 길이 구하기	2점

5 1단계 $(y-1)^2-y+1=(y-1)^2-(y-1)$

$=(y-1)(y-1-1)$

$=(y-1)(y-2)$

2단계 $xy-2x+3y^2-5y-2$

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

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

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

3단계 따라서 두 다항식의 일차 이상의 공통인 인수는 $y-2$이다. 답 **$y-2$**

단계	채점 요소	배점
1	$(y-1)^2-y+1$ 인수분해하기	3점
2	$xy-2x+3y^2-5y-2$ 인수분해하기	3점
3	공통인 인수 구하기	2점

6 1단계 (주어진 식)

$=(10^2-20^2)+(30^2-40^2)+\cdots+(90^2-100^2)$

$=(10+20)(10-20)+(30+40)(30-40)$

$+\cdots+(90+100)(90-100)$

2단계 $=(10+20)\times(-10)+(30+40)\times(-10)$

$+\cdots+(90+100)\times(-10)$

$=-10\times(10+20+30+40+\cdots+90+100)$

$=-10\times550$

$=-5500$ 답 **-5500**

단계	채점 요소	배점
1	인수분해 공식을 이용하여 주어진 식 변형하기	4점
2	식 계산하기	3점

III 이차방정식

1 이차방정식의 풀이

01 이차방정식과 그 해

개념원리 확인하기 본문 113쪽

01 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ×

02 $a \neq 0$

03 (1) =, 해이다. (2) ≠, 해가 아니다.

04 (1) $x=2$ (2) $x=1$

이렇게 풀어요

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

(2) $x(x-1)=0$에서 $x^2-x=0$
⇨ 이차방정식

(3) $x^2+x=2x^3$에서 $-2x^3+x^2+x=0$
⇨ 이차방정식이 아니다.

(4) $x^2-6x=x^2$에서 $-6x=0$
⇨ 일차방정식

(5) $x^2-9x+2=0$ ⇨ 이차방정식

(6) $(x-1)(x+2)=x^2-2$에서 $x^2+x-2=x^2-2$
$\therefore x=0$ ⇨ 일차방정식

답 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ×

02 답 $a \neq 0$

03 답 (1) =, 해이다. (2) ≠, 해가 아니다.

04 (1) $x=-1$일 때, $(-1)^2-2\times(-1) \neq 0$
$x=0$일 때, $0^2-2\times0=0$
$x=1$일 때, $1^2-2\times1 \neq 0$
$x=2$일 때, $2^2-2\times2=0$
따라서 주어진 방정식의 해는 $x=0$ 또는 $x=2$이다.

(2) $x=-1$일 때, $2\times(-1)^2+(-1)-3 \neq 0$
$x=0$일 때, $2\times0^2+0-3 \neq 0$
$x=1$일 때, $2\times1^2+1-3=0$
$x=2$일 때, $2\times2^2+2-3 \neq 0$
따라서 주어진 방정식의 해는 $x=1$이다.

답 (1) $x=0$ 또는 $x=2$ (2) $x=1$

핵심문제 익히기 확인문제 본문 114~115쪽

1 3개 **2** $a \neq 4$ **3** ②, ④ **4** -4
5 (1) 6 (2) 3

이렇게 풀어요

1 ㄱ. $-2x+1=x^2$에서 $-x^2-2x+1=0$ ⇨ 이차방정식
ㄴ. $3x^2-4x-2x^2=x$에서 $x^2-5x=0$ ⇨ 이차방정식
ㄷ. $(x^2+1)^2=x$에서 $x^4+2x^2+1=x$
$\therefore x^4+2x^2-x+1=0$ ⇨ 이차방정식이 아니다.
ㄹ. $-(x+2)^2=-3x^2$에서 $-x^2-4x-4=-3x^2$
$2x^2-4x-4=0$ ⇨ 이차방정식
ㅁ. $2(x-3)^2=5+x+2x^2$에서
$2(x^2-6x+9)=5+x+2x^2$
$2x^2-12x+18=5+x+2x^2$
$\therefore -13x+13=0$ ⇨ 일차방정식
따라서 이차방정식은 ㄱ, ㄴ, ㄹ의 3개이다.

답 3개

2 $(2x+1)^2=ax^2+3x-2$에서
$4x^2+4x+1=ax^2+3x-2$
$(4-a)x^2+x+3=0$
이 방정식이 x에 대한 이차방정식이 되려면 $4-a \neq 0$이어야 한다.
$\therefore a \neq 4$

답 $a \neq 4$

3 각 이차방정식에 주어진 수를 대입하면
① $2^2-2-6 \neq 0$
② $(-2)^2-4\times(-2)-12=0$
③ $3^2+4\times3+3 \neq 0$
④ $2\times1^2-3\times1+1=0$
⑤ $3\times(-1)^2+4\times(-1)-1 \neq 0$
따라서 [ ] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ②, ④이다.

답 ②, ④

4 $x=-1$을 $x^2-2x+a=0$에 대입하면
$(-1)^2-2\times(-1)+a=0$
$3+a=0$ $\therefore a=-3$
$x=\frac{4}{3}$를 $3x^2-bx-4=0$에 대입하면
$3\times\left(\frac{4}{3}\right)^2-b\times\frac{4}{3}-4=0$
$\frac{4}{3}-\frac{4}{3}b=0$ $\therefore b=1$
$\therefore a-b=(-3)-1=-4$

답 -4

5 (1) $x=\alpha$를 $2x^2-3x-5=0$에 대입하면

$2\alpha^2-3\alpha-5=0$에서

$2\alpha^2-3\alpha=5$

$\therefore 2\alpha^2-3\alpha+1=5+1=6$

(2) $2x(x-3)+4=2$에서

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

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

$x^2-3x+1=0$

$x=\alpha$를 위 식에 대입하면

$\alpha^2-3\alpha+1=0$

$\alpha\neq0$이므로 양변을 α로 나누면

$\alpha-3+\frac{1}{\alpha}=0$

$\therefore \alpha+\frac{1}{\alpha}=3$

답 (1) **6** (2) **3**

소단원 핵심문제

본문 116쪽

01 ⑤ **02** ⑤ **03** ④ **04** 2

05 14

이렇게 풀어요

01 ③ $3x+4=x^2$에서 $-x^2+3x+4=0$

⇨ 이차방정식

④ $x^3+2x^2-1=x^3+2x$에서 $2x^2-2x-1=0$

⇨ 이차방정식

⑤ $x^2-x=(x-1)(x+1)$에서

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

$\therefore -x+1=0$ ⇨ 일차방정식

답 ⑤

02 $2ax^2-x+3=6x^2-8x+4$에서

$(2a-6)x^2+7x-1=0$

이 방정식이 x에 대한 이차방정식이 되려면

$2a-6\neq0$이어야 한다.

$\therefore a\neq3$

따라서 a의 값이 될 수 없는 것은 ⑤ 3이다.

답 ⑤

03 각 이차방정식에 $x=-3$을 대입하면

① $(-3)\times(-3-4)\neq0$

② $(-3)^2+7\times(-3)+10\neq0$

③ $2\times(-3)^2+8\times(-3)\neq0$

④ $4\times(-3)^2+11\times(-3)-3=0$

⑤ $6\times(-3)^2-(-3)-1\neq0$

따라서 $x=-3$을 해로 갖는 것은 ④이다.

답 ④

04 $x=\frac{3}{2}$을 $6x^2-13x+a=0$에 대입하면

$6\times\left(\frac{3}{2}\right)^2-13\times\frac{3}{2}+a=0$

$-6+a=0$

$\therefore a=6$

$x=-\frac{1}{2}$을 $4x^2+bx-3=0$에 대입하면

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

$-2-\frac{1}{2}b=0$

$\therefore b=-4$

$\therefore a+b=6+(-4)=2$

답 **2**

05 $x=\alpha$를 $x^2-4x+1=0$에 대입하면

$\alpha^2-4\alpha+1=0$

$\alpha\neq0$이므로 양변을 α로 나누면

$\alpha-4+\frac{1}{\alpha}=0$ $\therefore \alpha+\frac{1}{\alpha}=4$

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

$=4^2-2=14$

답 **14**

02 인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이

개념원리 확인하기

본문 118쪽

01 (1) 0, 5 (2) $x=-3$ 또는 $x=2$ (3) $x=3$ 또는 $x=6$

(4) $x=-6$ 또는 $x=-\frac{2}{3}$

02 (1) 0, -3 (2) $x=-2$ 또는 $x=2$

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

03 (1) 7 (2) $x=\frac{1}{3}$(중근) (3) $x=-\frac{1}{2}$(중근)

(4) $x=\frac{3}{2}$(중근)

04 (1) 10, 25 (2) 9 (3) 9

이렇게 풀어요

01 (2) $(x+3)(x-2)=0$에서
$x+3=0$ 또는 $x-2=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=2$
(3) $(x-3)(x-6)=0$에서
$x-3=0$ 또는 $x-6=0$
$\therefore x=3$ 또는 $x=6$
(4) $(x+6)(3x+2)=0$에서
$x+6=0$ 또는 $3x+2=0$
$\therefore x=-6$ 또는 $x=-\frac{2}{3}$

답 (1) **0, 5** (2) **$x=-3$ 또는 $x=2$**
(3) **$x=3$ 또는 $x=6$** (4) **$x=-6$ 또는 $x=-\frac{2}{3}$**

02 (2) $x^2-4=0$에서
$(x+2)(x-2)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=2$
(3) $x^2-11x+28=0$에서
$(x-4)(x-7)=0$
$\therefore x=4$ 또는 $x=7$
(4) $2x^2-5x-12=0$에서
$(2x+3)(x-4)=0$
$\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=4$

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

03 (2) $9x^2-6x+1=0$에서
$(3x-1)^2=0$
$\therefore x=\frac{1}{3}$ (중근)
(3) $x^2+x+\frac{1}{4}=0$에서
$\left(x+\frac{1}{2}\right)^2=0$
$\therefore x=-\frac{1}{2}$ (중근)
(4) $4x^2-12x+9=0$에서
$(2x-3)^2=0$
$\therefore x=\frac{3}{2}$ (중근)

답 (1) **7** (2) **$x=\frac{1}{3}$ (중근)**
(3) **$x=-\frac{1}{2}$ (중근)** (4) **$x=\frac{3}{2}$ (중근)**

04 (2) $x^2+6x+k=0$이 중근을 가지므로
$k=\left(\frac{6}{2}\right)^2=9$
(3) $x^2-8x+7+k=0$이 중근을 가지므로
$7+k=\left(\frac{-8}{2}\right)^2=16$
$\therefore k=9$

답 (1) **10, 25** (2) **9** (3) **9**

핵심문제 익히기 확인문제 본문 119~121쪽

1 (1) $x=-4$ 또는 $x=6$ (2) $x=1$ 또는 $x=9$
(3) $x=-3$ 또는 $x=2$ (4) $x=\frac{3}{4}$ 또는 $x=1$

2 4 **3** -1 **4** $x=-2$ **5** 2
6 ④ **7** 10

이렇게 풀어요

1 (1) $x^2=2x+24$에서
$x^2-2x-24=0$, $(x+4)(x-6)=0$
$\therefore x=-4$ 또는 $x=6$
(2) $x^2-6x+9=4x$에서
$x^2-10x+9=0$, $(x-1)(x-9)=0$
$\therefore x=1$ 또는 $x=9$
(3) $x(x+2)=x+6$에서
$x^2+2x=x+6$
$x^2+x-6=0$, $(x+3)(x-2)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=2$
(4) $(2x-3)(3x+1)=2x^2-6$에서
$6x^2-7x-3=2x^2-6$
$4x^2-7x+3=0$, $(4x-3)(x-1)=0$
$\therefore x=\frac{3}{4}$ 또는 $x=1$

답 (1) **$x=-4$ 또는 $x=6$** (2) **$x=1$ 또는 $x=9$**
(3) **$x=-3$ 또는 $x=2$** (4) **$x=\frac{3}{4}$ 또는 $x=1$**

2 $6x^2-17x+5=0$에서 $(3x-1)(2x-5)=0$
$\therefore x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{5}{2}$
이때 $a>b$이므로 $a=\frac{5}{2}$, $b=\frac{1}{3}$
$\therefore 2a-3b=2\times\frac{5}{2}-3\times\frac{1}{3}=5-1=4$ 답 **4**

3 $x^2+5x-6=0$에서 $(x+6)(x-1)=0$
$\therefore x=-6$ 또는 $x=1$
이 중 큰 근 $x=1$이 $3x^2+ax-2=0$의 한 근이므로
$3\times1^2+a\times1-2=0$
$1+a=0$ $\therefore a=-1$ 답 -1

4 $x^2-x-6=0$에서 $(x+2)(x-3)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=3$
$2x^2+5x+2=0$에서 $(x+2)(2x+1)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$
따라서 공통인 근은 $x=-2$이다. 답 $x=-2$

5 $x=-2$를 $x^2+ax-14=0$에 대입하면
$(-2)^2+a\times(-2)-14=0$
$-10-2a=0$ $\therefore a=-5$
즉, $x^2-5x-14=0$에서 $(x+2)(x-7)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=7$
$\therefore p=7$
$x=-2$를 $7x^2+12x+b=0$에 대입하면
$7\times(-2)^2+12\times(-2)+b=0$
$4+b=0$ $\therefore b=-4$
즉, $7x^2+12x-4=0$에서 $(x+2)(7x-2)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{2}{7}$
$\therefore q=\frac{2}{7}$
$\therefore pq=7\times\frac{2}{7}=2$ 답 2

6 ① $x^2-9=0$에서 $(x+3)(x-3)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=3$
② $x^2-2x-3=0$에서 $(x+1)(x-3)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=3$
③ $2x^2+8x=0$에서 $2x(x+4)=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=-4$
④ $(x+1)(x-1)=2x-2$에서 $x^2-1=2x-2$
$x^2-2x+1=0$, $(x-1)^2=0$
$\therefore x=1$ (중근)
⑤ $4x-15=x(2-x)$에서 $4x-15=2x-x^2$
$x^2+2x-15=0$, $(x+5)(x-3)=0$
$\therefore x=-5$ 또는 $x=3$
따라서 중근을 갖는 것은 ④이다. 답 ④

7 $x^2-8x+2+a=0$이 중근을 가지므로
$2+a=\left(\frac{-8}{2}\right)^2=16$
$\therefore a=14$
즉, $x^2-8x+16=0$에서 $(x-4)^2=0$
$\therefore x=4$ (중근)
$\therefore b=4$
$\therefore a-b=14-4=10$ 답 10

계산력 강화하기

본문 122쪽

01 (1) $x=0$ 또는 $x=-2$ (2) $x=-3$ 또는 $x=5$
(3) $x=-9$ 또는 $x=2$ (4) $x=-5$ 또는 $x=\frac{1}{3}$
(5) $x=-2$ 또는 $x=-\frac{3}{2}$ (6) $x=-\frac{1}{4}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
(7) $x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{5}{3}$ (8) $x=-4$ 또는 $x=-\frac{1}{5}$

02 (1) $x=-5$ 또는 $x=-1$ (2) $x=1$ (중근)
(3) $x=-6$ 또는 $x=1$ (4) $x=0$ 또는 $x=-3$

03 (1) -8 (2) 6 (3) $\frac{9}{8}$ (4) 2

이렇게 풀어요

01 (1) $3x^2+6x=0$에서
$3x(x+2)=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=-2$
(2) $x^2-2x-15=0$에서
$(x+3)(x-5)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=5$
(3) $x^2+7x-18=0$에서
$(x+9)(x-2)=0$
$\therefore x=-9$ 또는 $x=2$
(4) $3x^2+14x-5=0$에서
$(x+5)(3x-1)=0$
$\therefore x=-5$ 또는 $x=\frac{1}{3}$
(5) $2x^2+7x+6=0$에서
$(x+2)(2x+3)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=-\frac{3}{2}$

(6) $8x^2-2x-1=0$에서
$(4x+1)(2x-1)=0$
$\therefore x=-\frac{1}{4}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

(7) $6x^2-19x+15=0$에서
$(2x-3)(3x-5)=0$
$\therefore x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{5}{3}$

(8) $5x^2+21x+4=0$에서
$(x+4)(5x+1)=0$
$\therefore x=-4$ 또는 $x=-\frac{1}{5}$

답 (1) $x=0$ 또는 $x=-2$ (2) $x=-3$ 또는 $x=5$
(3) $x=-9$ 또는 $x=2$ (4) $x=-5$ 또는 $x=\frac{1}{3}$
(5) $x=-2$ 또는 $x=-\frac{3}{2}$ (6) $x=-\frac{1}{4}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
(7) $x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{5}{3}$ (8) $x=-4$ 또는 $x=-\frac{1}{5}$

02 (1) $x^2+7x=x-5$에서
$x^2+6x+5=0$, $(x+5)(x+1)=0$
$\therefore x=-5$ 또는 $x=-1$

(2) $x(x+3)=5x-1$에서
$x^2+3x=5x-1$, $x^2-2x+1=0$
$(x-1)^2=0$ $\therefore x=1$ (중근)

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

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

답 (1) $x=-5$ 또는 $x=-1$ (2) $x=1$ (중근)
(3) $x=-6$ 또는 $x=1$ (4) $x=0$ 또는 $x=-3$

03 (1) $-2k=\left(\frac{8}{2}\right)^2=16$이므로 $k=-8$

(2) $k+3=\left(\frac{-6}{2}\right)^2=9$이므로 $k=6$

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

(4) $x^2+3x+k=x+1$에서 $x^2+2x+k-1=0$
$k-1=\left(\frac{2}{2}\right)^2=1$이므로 $k=2$

답 (1) -8 (2) 6 (3) $\frac{9}{8}$ (4) 2

소단원 핵심문제

본문 123쪽

01 ② **02** $x=-\frac{2}{5}$ 또는 $x=1$ **03** -12
04 8 **05** ⑤ **06** -5

이렇게 풀어요

01 ① $(1+2x)(1-3x)=0$에서
$x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{1}{3}$

② $(5x+10)(3x-6)=0$에서
$x=-2$ 또는 $x=2$

③ $\left(\frac{1}{2}+x\right)(6x-2)=0$에서
$x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{1}{3}$

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

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

따라서 해가 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다. 답 ②

02 $x(x-2)=15$에서
$x^2-2x=15$
$x^2-2x-15=0$
$(x+3)(x-5)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=5$
이때 $a>b$이므로 $a=5$, $b=-3$
즉, $ax^2+bx-2=0$에서
$5x^2-3x-2=0$
$(5x+2)(x-1)=0$
$\therefore x=-\frac{2}{5}$ 또는 $x=1$ 답 $x=-\frac{2}{5}$ 또는 $x=1$

03 $x=2$를 $x^2+3x-2a=0$에 대입하면
$2^2+3\times2-2a=0$
$10-2a=0$
$\therefore a=5$
즉, $x^2+3x-2a=0$에서
$x^2+3x-10=0$
$(x+5)(x-2)=0$
$\therefore x=-5$ 또는 $x=2$

따라서 $x=-5$가 $3x^2-2x+5b=0$의 근이므로

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

$85+5b=0$

$\therefore b=-17$

$\therefore a+b=5+(-17)=-12$ 답 -12

04 $x=-3$을 $x^2+mx-1=0$에 대입하면

$(-3)^2+m\times(-3)-1=0$

$8-3m=0$ $\therefore m=\frac{8}{3}$

$x=-3$을 $\frac{1}{3}x^2+2x+n=0$에 대입하면

$\frac{1}{3}\times(-3)^2+2\times(-3)+n=0$

$-3+n=0$ $\therefore n=3$

$\therefore mn=\frac{8}{3}\times3=8$ 답 8

05 ① $x^2-49=0$에서

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

$\therefore x=-7$ 또는 $x=7$

② $(x+2)^2=4$에서

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

$\therefore x=0$ 또는 $x=-4$

③ $2x^2-7x+3=0$에서

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

$\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=3$

④ $2x^2-9x+10=0$에서

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

$\therefore x=2$ 또는 $x=\frac{5}{2}$

⑤ $16x^2-8x+1=0$에서

$(4x-1)^2=0$

$\therefore x=\frac{1}{4}$ (중근)

따라서 중근을 갖는 것은 ⑤이다. 답 ⑤

06 $x^2-6x+k=0$이 중근을 가지므로

$k=\left(\frac{-6}{2}\right)^2=9$

즉, $x^2+(k-4)x-14=0$에서

$x^2+5x-14=0$, $(x+7)(x-2)=0$

$\therefore x=-7$ 또는 $x=2$

따라서 두 근의 합은

$(-7)+2=-5$ 답 -5

03 제곱근을 이용한 이차방정식의 풀이

개념원리 확인하기 본문 125쪽

01 (1) 16, ±4 (2) $x=\pm3$ (3) $x=\pm2\sqrt{6}$

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

02 (1) 5, -3 (2) $x=12$ 또는 $x=-2$

(3) $x=-3\pm3\sqrt{3}$ (4) $x=-2\pm\sqrt{3}$

(5) $x=1$ 또는 $x=-\frac{5}{3}$

03 (1) 9, 9, 3, 11, $-3\pm\sqrt{11}$

(2) 2, 2, 16, 2, 16, 4, 18, $4\pm3\sqrt{2}$

(3) $x=-5\pm\sqrt{26}$ (4) $x=\frac{5\pm\sqrt{41}}{2}$

이렇게 풀어요

01 (2) $3x^2=27$에서 $x^2=9$ $\therefore x=\pm3$

(3) $2x^2-48=0$에서 $2x^2=48$, $x^2=24$

$\therefore x=\pm\sqrt{24}=\pm2\sqrt{6}$

(4) $9x^2-2=0$에서 $9x^2=2$, $x^2=\frac{2}{9}$

$\therefore x=\pm\sqrt{\frac{2}{9}}=\pm\frac{\sqrt{2}}{3}$

(5) $25x^2-7=0$에서 $25x^2=7$, $x^2=\frac{7}{25}$

$\therefore x=\pm\sqrt{\frac{7}{25}}=\pm\frac{\sqrt{7}}{5}$

답 (1) **16, ±4** (2) **$x=\pm3$** (3) **$x=\pm2\sqrt{6}$**

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

02 (2) $(x-5)^2=49$에서 $x-5=\pm7$

$\therefore x=12$ 또는 $x=-2$

(3) $2(x+3)^2=54$에서 $(x+3)^2=27$

$x+3=\pm\sqrt{27}=\pm3\sqrt{3}$ $\therefore x=-3\pm3\sqrt{3}$

(4) $3(x+2)^2-9=0$에서 $3(x+2)^2=9$

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

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

(5) $(3x+1)^2=16$에서 $3x+1=\pm4$

$3x=3$ 또는 $3x=-5$

$\therefore x=1$ 또는 $x=-\frac{5}{3}$

답 (1) **5, -3** (2) **$x=12$ 또는 $x=-2$**

(3) **$x=-3\pm3\sqrt{3}$** (4) **$x=-2\pm\sqrt{3}$**

(5) **$x=1$ 또는 $x=-\frac{5}{3}$**

03 (3) $x^2+10x-1=0$에서

$x^2+10x=1$, $x^2+10x+25=1+25$

$(x+5)^2=26$, $x+5=\pm\sqrt{26}$

$\therefore x=-5\pm\sqrt{26}$

(4) $4x^2-20x-16=0$에서

$x^2-5x-4=0$, $x^2-5x=4$

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

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

$\therefore x=\frac{5\pm\sqrt{41}}{2}$

답 (1) **9, 9, 3, 11, $-3\pm\sqrt{11}$**

(2) **2, 2, 16, 2, 16, 4, 18, $4\pm3\sqrt{2}$**

(3) $x=-5\pm\sqrt{26}$ (4) $x=\frac{5\pm\sqrt{41}}{2}$

핵심문제 익히기 확인문제 본문 126~127쪽

1 ⑤ **2** ⑤ **3** 11

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

이렇게 풀어요

1 ① $x^2-36=0$에서 $x^2=36$

$\therefore x=\pm6$

② $9-16x^2=0$에서

$-16x^2=-9$, $x^2=\frac{9}{16}$

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

③ $(x-3)^2=9$에서 $x-3=\pm3$

$\therefore x=6$ 또는 $x=0$

④ $2(x+2)^2=50$에서

$(x+2)^2=25$, $x+2=\pm5$

$\therefore x=3$ 또는 $x=-7$

⑤ $3(2x-3)^2-15=0$에서

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

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

$\therefore x=\frac{3\pm\sqrt{5}}{2}$

답 ⑤

2 $(x+1)^2=2-k$가 근을 가지려면

$2-k\geq0$ $\therefore k\leq2$

따라서 k의 값으로 알맞지 않은 것은 ⑤ 3이다. 답 ⑤

3 $1+2x^2=x^2-6x$에서

$x^2+6x=-1$

양변에 $\left(\frac{6}{2}\right)^2$, 즉 9를 더하면

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

$\therefore (x+3)^2=8$

따라서 $p=3$, $q=8$이므로

$p+q=3+8=11$ 답 **11**

4 (1) $x^2+8x+13=0$에서

$x^2+8x=-13$

양변에 $\left(\frac{8}{2}\right)^2$, 즉 16을 더하면

$x^2+8x+16=-13+16$

$(x+4)^2=3$, $x+4=\pm\sqrt{3}$

$\therefore x=-4\pm\sqrt{3}$

(2) $2x^2-4x-7=0$의 양변을 2로 나누면

$x^2-2x-\frac{7}{2}=0$, $x^2-2x=\frac{7}{2}$

양변에 $\left(\frac{-2}{2}\right)^2$, 즉 1을 더하면

$x^2-2x+1=\frac{7}{2}+1$

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

$\therefore x=1\pm\frac{3\sqrt{2}}{2}$

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

5 $3x^2-12x-k=0$의 양변을 3으로 나누면

$x^2-4x-\frac{k}{3}=0$, $x^2-4x=\frac{k}{3}$

양변에 $\left(\frac{-4}{2}\right)^2$, 즉 4를 더하면

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

$(x-2)^2=\frac{k+12}{3}$

$x-2=\pm\sqrt{\frac{k+12}{3}}$

$\therefore x=2\pm\sqrt{\frac{k+12}{3}}$

따라서 $\frac{k+12}{3}=5$이므로

$k=3$ 답 **3**

계산력 강화하기

본문 128쪽

01 (1) $x=\pm2$ (2) $x=\pm\sqrt{5}$

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

(5) $x=4\pm\sqrt{2}$ (6) $x=-6\pm\sqrt{5}$

(7) $x=5$ 또는 $x=-9$ (8) $x=\frac{11}{2}$ 또는 $x=-\frac{9}{2}$

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

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

(5) $x=1\pm\frac{\sqrt{10}}{2}$ (6) $x=-1\pm\frac{\sqrt{7}}{2}$

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

이렇게 풀어요

01 (1) $2x^2=8$에서 $x^2=4$

$\therefore x=\pm2$

(2) $3x^2-15=0$에서 $3x^2=15$, $x^2=5$

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

(3) $(x-1)^2=4$에서 $x-1=\pm2$

$\therefore x=3$ 또는 $x=-1$

(4) $\left(x-\frac{3}{4}\right)^2=\frac{81}{16}$에서 $x-\frac{3}{4}=\pm\frac{9}{4}$

$\therefore x=3$ 또는 $x=-\frac{3}{2}$

(5) $3(x-4)^2=6$에서 $(x-4)^2=2$

$x-4=\pm\sqrt{2}$ $\therefore x=4\pm\sqrt{2}$

(6) $4(x+6)^2-20=0$에서 $4(x+6)^2=20$

$(x+6)^2=5$, $x+6=\pm\sqrt{5}$

$\therefore x=-6\pm\sqrt{5}$

(7) $3(x+2)^2-147=0$에서 $3(x+2)^2=147$

$(x+2)^2=49$, $x+2=\pm7$

$\therefore x=5$ 또는 $x=-9$

(8) $5\left(x-\frac{1}{2}\right)^2-125=0$에서 $5\left(x-\frac{1}{2}\right)^2=125$

$\left(x-\frac{1}{2}\right)^2=25$, $x-\frac{1}{2}=\pm5$

$\therefore x=\frac{11}{2}$ 또는 $x=-\frac{9}{2}$

답 (1) $\boldsymbol{x=\pm2}$ (2) $\boldsymbol{x=\pm\sqrt{5}}$

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

(5) $\boldsymbol{x=4\pm\sqrt{2}}$ (6) $\boldsymbol{x=-6\pm\sqrt{5}}$

(7) $\boldsymbol{x=5}$ **또는** $\boldsymbol{x=-9}$ (8) $\boldsymbol{x=\frac{11}{2}}$ **또는** $\boldsymbol{x=-\frac{9}{2}}$

02 (1) $x^2+x-1=0$에서 $x^2+x=1$

양변에 $\left(\frac{1}{2}\right)^2$, 즉 $\frac{1}{4}$을 더하면

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

$\left(x+\frac{1}{2}\right)^2=\frac{5}{4}$, $x+\frac{1}{2}=\pm\frac{\sqrt{5}}{2}$

$\therefore x=\frac{-1\pm\sqrt{5}}{2}$

(2) $x^2-3x+1=0$에서 $x^2-3x=-1$

양변에 $\left(\frac{-3}{2}\right)^2$, 즉 $\frac{9}{4}$를 더하면

$x^2-3x+\frac{9}{4}=-1+\frac{9}{4}$

$\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{5}{4}$, $x-\frac{3}{2}=\pm\frac{\sqrt{5}}{2}$

$\therefore x=\frac{3\pm\sqrt{5}}{2}$

(3) $x^2-10x+19=0$에서 $x^2-10x=-19$

양변에 $\left(\frac{-10}{2}\right)^2$, 즉 25를 더하면

$x^2-10x+25=-19+25$

$(x-5)^2=6$, $x-5=\pm\sqrt{6}$

$\therefore x=5\pm\sqrt{6}$

(4) $x^2+2x-4=0$에서 $x^2+2x=4$

양변에 $\left(\frac{2}{2}\right)^2$, 즉 1을 더하면

$x^2+2x+1=4+1$

$(x+1)^2=5$, $x+1=\pm\sqrt{5}$

$\therefore x=-1\pm\sqrt{5}$

(5) $2x^2-4x-3=0$의 양변을 2로 나누면

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

양변에 $\left(\frac{-2}{2}\right)^2$, 즉 1을 더하면

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

$(x-1)^2=\frac{5}{2}$, $x-1=\pm\sqrt{\frac{5}{2}}=\pm\frac{\sqrt{10}}{2}$

$\therefore x=1\pm\frac{\sqrt{10}}{2}$

(6) $4x^2+8x-3=0$의 양변을 4로 나누면

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

양변에 $\left(\frac{2}{2}\right)^2$, 즉 1을 더하면

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

$(x+1)^2=\frac{7}{4}$, $x+1=\pm\frac{\sqrt{7}}{2}$

$\therefore x=-1\pm\frac{\sqrt{7}}{2}$

(7) $9x^2+6x-3=0$의 양변을 9로 나누면

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

양변에 $\left(\frac{1}{3}\right)^2$, 즉 $\frac{1}{9}$을 더하면

$x^2+\frac{2}{3}x+\frac{1}{9}=\frac{1}{3}+\frac{1}{9}$

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

$\therefore x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=-1$

(8) $3x^2-4x-1=0$의 양변을 3으로 나누면

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

양변에 $\left(-\frac{2}{3}\right)^2$, 즉 $\frac{4}{9}$를 더하면

$x^2-\frac{4}{3}x+\frac{4}{9}=\frac{1}{3}+\frac{4}{9}$

$\left(x-\frac{2}{3}\right)^2=\frac{7}{9}$, $x-\frac{2}{3}=\pm\frac{\sqrt{7}}{3}$

$\therefore x=\frac{2\pm\sqrt{7}}{3}$

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

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

(5) $x=1\pm\frac{\sqrt{10}}{2}$ (6) $x=-1\pm\frac{\sqrt{7}}{2}$

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

소단원 핵심문제

본문 129쪽

01 ④ **02** 1 **03** 1 **04** 9

05 2

이렇게 풀어요

01 $3x^2-5=0$에서 $3x^2=5$, $x^2=\frac{5}{3}$

$\therefore x=\pm\sqrt{\frac{5}{3}}=\pm\frac{\sqrt{15}}{3}$ 답 ④

02 $(2x-1)^2-9=0$에서

$(2x-1)^2=9$, $2x-1=\pm3$

$2x=4$ 또는 $2x=-2$

$\therefore x=2$ 또는 $x=-1$

따라서 두 근의 합은

$2+(-1)=1$ 답 1

03 $3(x-2)^2=k+1$이 중근을 가지므로

$k+1=0$

$\therefore k=-1$

즉, $3(x-2)^2=0$에서 $(x-2)^2=0$

$\therefore x=2$ (중근)

$\therefore a=2$

$\therefore k+a=(-1)+2=1$ 답 1

04 $x^2-4x+1=0$에서

$x^2-4x=-1$

양변에 $\left(\frac{-4}{2}\right)^2$, 즉 4를 더하면

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

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

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

따라서 $A=4$, $B=2$, $C=3$이므로

$A+B+C=4+2+3=9$ 답 9

05 $x^2-10x+22=0$에서

$x^2-10x=-22$

양변에 $\left(\frac{-10}{2}\right)^2$, 즉 25를 더하면

$x^2-10x+25=-22+25$

$(x-5)^2=3$

$x-5=\pm\sqrt{3}$

$\therefore x=5\pm\sqrt{3}$

따라서 $a=5$, $b=3$이므로

$a-b=5-3=2$ 답 2

중단원 마무리

본문 130~132쪽

01 ㄱ, ㄹ **02** $x=2$ **03** 8 **04** ④

05 $x=-5$ **06** ②, ④ **07** $a=7$, $x=\frac{1}{2}$

08 ② **09** 3 **10** ① **11** -3

12 ⑤ **13** $a\neq-4$ **14** 59 **15** ③

16 8 **17** ④ **18** -2 **19** ③

20 $a=2$, $x=2$ **21** $x=-2$ **22** 64

23 ③ **24** -1

이렇게 풀어요

01 ㄴ. $5x^2-4x-1$ ⇨ 이차식

ㄷ. $(x-3)(x+2)=x^2+x+3$에서

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

$\therefore -2x-9=0$ ⇨ 일차방정식

ㄹ. $x^2+3x=2x(x-2)$에서

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

$\therefore -x^2+7x=0$ ⇨ 이차방정식

ㅁ. $(x-1)^2=x^2+3$에서

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

$\therefore -2x-2=0$ ⇨ 일차방정식

답 ㄱ, ㄹ

02 $-2\le x\le 2$인 정수 x는 -2, -1, 0, 1, 2이므로

$x^2-5x+6=0$에

$x=-2$를 대입하면 $(-2)^2-5\times(-2)+6\neq 0$

$x=-1$을 대입하면 $(-1)^2-5\times(-1)+6\neq 0$

$x=0$을 대입하면 $0^2-5\times 0+6\neq 0$

$x=1$을 대입하면 $1^2-5\times 1+6\neq 0$

$x=2$를 대입하면 $2^2-5\times 2+6=0$

따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x=2$이다. 답 $x=2$

03 $x=a$를 $x^2+5x-10=0$에 대입하면

$a^2+5a-10=0$에서 $a^2+5a=10$

$\therefore a^2+5a-2=10-2=8$ 답 8

04 ① $x=-3$ 또는 $x=2$ ② $x=3$ 또는 $x=-2$

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

⑤ $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$ 답 ④

05 $x^2+3x-10=0$에서 $(x+5)(x-2)=0$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=2$

$2x^2+7x-15=0$에서 $(x+5)(2x-3)=0$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

따라서 공통인 근은 $x=-5$이다. 답 $x=-5$

06 ① $3x^2=9$에서 $x^2=3$ $\therefore x=\pm\sqrt{3}$

② $x^2-2x+1=0$에서 $(x-1)^2=0$

$\therefore x=1$ (중근)

③ $x^2-10x+9=0$에서 $(x-1)(x-9)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=9$

④ $4x^2+12x+9=0$에서 $(2x+3)^2=0$

$\therefore x=-\frac{3}{2}$ (중근)

⑤ $(x-1)^2=25$에서 $x-1=\pm 5$

$\therefore x=6$ 또는 $x=-4$

따라서 중근을 갖는 것은 ②, ④이다. 답 ②, ④

07 $x^2-6x+9=0$에서 $(x-3)^2=0$

$\therefore x=3$ (중근)

$x=3$을 $2x^2-ax+3=0$에 대입하면

$2\times 3^2-a\times 3+3=0$

$21-3a=0$ $\therefore a=7$

$a=7$을 $2x^2-ax+3=0$에 대입하면

$2x^2-7x+3=0$

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

$\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=3$

따라서 다른 한 근은 $x=\frac{1}{2}$이다. 답 $a=7$, $x=\frac{1}{2}$

08 $3(2x-1)^2=9$에서 $(2x-1)^2=3$

$2x-1=\pm\sqrt{3}$, $2x=1\pm\sqrt{3}$

$\therefore x=\frac{1\pm\sqrt{3}}{2}$ 답 ②

09 $2(x+a)^2=b$에서 $(x+a)^2=\frac{b}{2}$

$x+a=\pm\sqrt{\frac{b}{2}}$

$\therefore x=-a\pm\sqrt{\frac{b}{2}}$

따라서 $-a=3$, $\frac{b}{2}=3$이므로

$a=-3$, $b=6$

$\therefore a+b=(-3)+6=3$ 답 3

다른 풀이

$x=3\pm\sqrt{3}$에서 $x-3=\pm\sqrt{3}$

양변을 제곱하면 $(x-3)^2=3$

$\therefore 2(x-3)^2=6$

따라서 $a=-3$, $b=6$이므로

$a+b=(-3)+6=3$

10 $\left(x+\frac{1}{2}\right)^2-k+3=0$에서

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

이 이차방정식이 근을 가지려면

$k-3\ge 0$ $\therefore k\ge 3$

따라서 k의 값으로 알맞지 않은 것은 ① 1이다. 답 ①

11 $2x^2-8x+5=0$의 양변을 2로 나누면

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

양변에 $\left(\frac{-4}{2}\right)^2$, 즉 4를 더하면

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

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

따라서 $a=-2$, $b=\frac{3}{2}$이므로

$ab=(-2)\times\frac{3}{2}=-3$ 답 -3

12 $2x^2-4x=-1$의 양변을 2로 나누면

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

양변에 $\left(\frac{-2}{2}\right)^2$, 즉 1을 더하면

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

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

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

따라서 $a=2$, $b=2$이므로

$a+b=2+2=4$ 답 ⑤

13 $-2ax^2+ax-2=x(8x+1)$에서

$-2ax^2+ax-2=8x^2+x$

$(-2a-8)x^2+(a-1)x-2=0$

이 방정식이 이차방정식이 되려면

$-2a-8\neq0$, $-2(a+4)\neq0$

$\therefore a\neq-4$ 답 $a\neq-4$

14 $x=\alpha$를 $x^2-6x+1=0$에 대입하면

$\alpha^2-6\alpha+1=0$

$\alpha\neq0$이므로 양변을 α로 나누면

$\alpha-6+\frac{1}{\alpha}=0$ $\therefore \alpha+\frac{1}{\alpha}=6$

$\therefore \alpha^2+5\alpha-5+\frac{5}{\alpha}+\frac{1}{\alpha^2}$

$=\left(\alpha^2+\frac{1}{\alpha^2}\right)+5\left(\alpha+\frac{1}{\alpha}\right)-5$

$=\left\{\left(\alpha+\frac{1}{\alpha}\right)^2-2\right\}+5\left(\alpha+\frac{1}{\alpha}\right)-5$

$=6^2-2+5\times6-5$

$=59$ 답 59

15 $x(x+2)=15$에서 $x^2+2x-15=0$

$(x+5)(x-3)=0$ $\therefore x=-5$ 또는 $x=3$

이때 $a>b$이므로 $a=3$, $b=-5$

$a=3$, $b=-5$를 $ax^2+bx-2=0$에 대입하면

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

$\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$

따라서 두 근의 차는 $2-\left(-\frac{1}{3}\right)=\frac{7}{3}$ 답 ③

16 $3A=2B$에서 $3(x^2-3x-18)=2(x^2-2x-15)$

$3x^2-9x-54=2x^2-4x-30$

$x^2-5x-24=0$, $(x+3)(x-8)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=8$ …… ㉠

이때 $B\neq0$에서 $x^2-2x-15\neq0$

$(x+3)(x-5)\neq0$

$\therefore x\neq-3$이고 $x\neq5$ …… ㉡

㉠, ㉡에서 $x=8$ 답 8

17 $2x^2+9xy-5y^2=0$에서

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

$\therefore x=-5y$ 또는 $x=\frac{y}{2}$

그런데 $xy<0$이므로 $x=-5y$

$\therefore \frac{x^2-5y^2}{xy}=\frac{25y^2-5y^2}{-5y^2}=\frac{20y^2}{-5y^2}$

$=-4$ 답 ④

18 $ax+2y=4$의 그래프가 점 $(a+4, a^2)$을 지나므로

$a(a+4)+2a^2=4$, $3a^2+4a-4=0$

$(a+2)(3a-2)=0$ $\therefore a=-2$ 또는 $a=\frac{2}{3}$

이때 일차방정식 $ax+2y=4$, 즉 $y=-\frac{a}{2}x+2$의 그래프가 제 4 사분면을 지나지 않으려면

(기울기)$=-\frac{a}{2}\geq0$, 즉 $a\leq0$이어야 하므로

$a=-2$ 답 -2

19 $\langle x\rangle^2-\langle x\rangle-6=0$에서 $(\langle x\rangle+2)(\langle x\rangle-3)=0$

$\therefore \langle x\rangle=-2$ 또는 $\langle x\rangle=3$

그런데 약수의 개수는 음수가 될 수 없으므로 $\langle x\rangle=3$

약수의 개수가 3개인 것은 소수의 제곱인 수이므로 30 이하의 자연수 중 주어진 조건을 만족시키는 x는 4, 9, 25의 3개이다. 답 ③

20 주어진 방정식이 x에 대한 이차방정식이므로

$a-1\neq 0 \quad \therefore a\neq 1$

$x=1$을 $(a-1)x^2-(a^2-1)x+2(a-1)=0$에 대입하면

$a-1-a^2+1+2a-2=0$

$a^2-3a+2=0$

$(a-1)(a-2)=0$

$\therefore a=1$ 또는 $a=2$

그런데 $a\neq 1$이므로 $a=2$

$a=2$를 $(a-1)x^2-(a^2-1)x+2(a-1)=0$에 대입하면

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

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

$\therefore x=1$ 또는 $x=2$

따라서 다른 한 근은 $x=2$이다. 답 $a=2, x=2$

21 $x^2+5k+1=8x$에서 $x^2-8x+5k+1=0$

이 이차방정식이 중근을 가지므로

$5k+1=\left(\frac{-8}{2}\right)^2=16$

$\therefore k=3$

$k=3$을 $x^2+kx+2=0$에 대입하면

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

$\therefore x=-2$ 또는 $x=-1$

$k=3$을 $3x^2+x-4k+2=0$에 대입하면

$3x^2+x-10=0,\ (x+2)(3x-5)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{5}{3}$

따라서 공통인 근은 $x=-2$이다. 답 $x=-2$

22 $16(x-3)^2=k$에서 $(x-3)^2=\frac{k}{16}$

$x-3=\pm\frac{\sqrt{k}}{4}$

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

두 근의 곱이 5이므로

$\left(3+\frac{\sqrt{k}}{4}\right)\left(3-\frac{\sqrt{k}}{4}\right)=5$

$9-\frac{k}{16}=5,\ -\frac{k}{16}=-4$

$\therefore k=64$ 답 64

23 $(x+5)^2=3k$에서 $x+5=\pm\sqrt{3k}$

$\therefore x=-5\pm\sqrt{3k}$

이 해가 정수이려면 $k=3\times$(자연수)^{2}의 꼴이어야 한다.

따라서 자연수 k의 값으로 알맞은 것은 ③ 3이다. 답 ③

24 $3x^2+9x+A=0$의 양변을 3으로 나누면

$x^2+3x+\frac{A}{3}=0,\ x^2+3x=-\frac{A}{3}$

양변에 $\left(\frac{3}{2}\right)^2$, 즉 $\frac{9}{4}$를 더하면

$x^2+3x+\frac{9}{4}=-\frac{A}{3}+\frac{9}{4}$

$\left(x+\frac{3}{2}\right)^2=\frac{-4A+27}{12}$

즉, $B=\frac{3}{2}$, $-4A+27=7$이므로

$A=5,\ B=\frac{3}{2}$

$\left(x+\frac{3}{2}\right)^2=\frac{7}{12}$에서

$x+\frac{3}{2}=\pm\sqrt{\frac{7}{12}}=\pm\frac{\sqrt{21}}{6}$

$\therefore x=\frac{-9\pm\sqrt{21}}{6} \quad \therefore C=-9$

$\therefore A+2B+C=5+2\times\frac{3}{2}+(-9)=-1$ 답 -1

서술형 대비 문제 본문 133~134쪽

1-1 13 **2-1** -2 **3** -12 **4** 13

5 -3 **6** $x=\frac{6\pm\sqrt{21}}{5}$

이렇게 풀어요

1-1 1단계 $x=-\frac{1}{2}$을 $2x^2+ax+2=0$에 대입하면

$2\times\left(-\frac{1}{2}\right)^2+a\times\left(-\frac{1}{2}\right)+2=0$

$\frac{5}{2}-\frac{1}{2}a=0$

$\therefore a=5$

2단계 $2x^2+ax+2=0$, 즉 $2x^2+5x+2=0$에서

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

$\therefore x=-2$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$

따라서 다른 한 근은 $x=-2$이므로 $x=-2$를

$3x^2+2x+b=0$에 대입하면

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

$8+b=0$

$\therefore b=-8$

3단계 $\therefore a-b=5-(-8)=13$ 답 13

2-1 1단계 $x^2+(6-k)x+9-4k=0$이 중근을 가지므로

$\left(\frac{6-k}{2}\right)^2=9-4k$

$\frac{36-12k+k^2}{4}=9-4k$

$36-12k+k^2=36-16k$

$k^2+4k=0,\ k(k+4)=0$

$\therefore k=0$ 또는 $k=-4$

그런데 $k\neq0$이므로 $k=-4$

2단계 $k=-4$를 $2x^2-(k-3)x+k=0$에 대입하면

$2x^2+7x-4=0$

$(x+4)(2x-1)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

3단계 따라서 두 근의 곱은

$(-4)\times\frac{1}{2}=-2$ 답 -2

3 1단계 $x=p$를 $x^2+3x-1=0$에 대입하면

$p^2+3p-1=0$

$\therefore p^2+3p=1$

2단계 $x=q$를 $x^2-5x-2=0$에 대입하면

$q^2-5q-2=0$

$\therefore q^2-5q=2$

3단계 $\therefore (2p^2+6p-5)(q^2-5q+2)$

$=\{2(p^2+3p)-5\}(q^2-5q+2)$

$=(2\times1-5)\times(2+2)$

$=(-3)\times4=-12$ 답 -12

단계	채점 요소	배점
1	p에 대한 식의 값 구하기	2점
2	q에 대한 식의 값 구하기	2점
3	주어진 식의 값 구하기	3점

4 1단계 x의 계수와 상수항을 바꾸어 놓은 이차방정식은

$x^2+2ax+a+2=0$

$x=-1$을 $x^2+2ax+a+2=0$에 대입하면

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

$3-a=0 \quad \therefore a=3$

2단계 따라서 처음 이차방정식은

$a=3$을 $x^2+(a+2)x+2a=0$에 대입하면

$x^2+5x+6=0$

3단계 $(x+3)(x+2)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=-2$

$\therefore \alpha^2+\beta^2=(-3)^2+(-2)^2=13$ 답 13

단계	채점 요소	배점
1	a의 값 구하기	3점
2	처음 이차방정식 구하기	2점
3	$\alpha^2+\beta^2$의 값 구하기	3점

5 1단계 $x^2+2x-15=0$에서

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

$\therefore x=-5$ 또는 $x=3$

2단계 $x^2+3x-18=0$에서

$(x+6)(x-3)=0$

$\therefore x=-6$ 또는 $x=3$

3단계 따라서 공통인 근은 $x=3$이다.

4단계 $x=3$을 $2x^2+mx-9=0$에 대입하면

$2\times3^2+m\times3-9=0$

$9+3m=0$

$\therefore m=-3$ 답 -3

단계	채점 요소	배점
1	$x^2+2x-15=0$의 근 구하기	2점
2	$x^2+3x-18=0$의 근 구하기	2점
3	공통인 근 구하기	1점
4	m의 값 구하기	2점

6 1단계 $5x(x-2)=2x-3$에서

$5x^2-10x=2x-3$

$5x^2-12x+3=0$

2단계 양변을 5로 나누면

$x^2-\frac{12}{5}x+\frac{3}{5}=0$

$x^2-\frac{12}{5}x=-\frac{3}{5}$

양변에 $\left(-\frac{6}{5}\right)^2$, 즉 $\frac{36}{25}$을 더하면

$x^2-\frac{12}{5}x+\frac{36}{25}=-\frac{3}{5}+\frac{36}{25}$

$\left(x-\frac{6}{5}\right)^2=\frac{21}{25}$

3단계 $x-\frac{6}{5}=\pm\frac{\sqrt{21}}{5}$

$\therefore x=\frac{6\pm\sqrt{21}}{5}$ 답 $x=\frac{6\pm\sqrt{21}}{5}$

단계	채점 요소	배점
1	$ax^2+bx+c=0$의 꼴로 나타내기	1점
2	$(x+p)^2=q$의 꼴로 나타내기	3점
3	이차방정식의 해 구하기	2점

2 이차방정식의 활용

01 이차방정식의 근의 공식

개념원리 확인하기 본문 137쪽

01 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

(3) $x=\frac{1\pm\sqrt{61}}{6}$ (4) $x=\frac{-4\pm\sqrt{30}}{2}$

02 (1) 2, 4, $1\pm\sqrt{5}$

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

(3) 10, 8, 20, 2, 10, -2, 10

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

이렇게 풀어요

01 (1) $2x^2-7x+4=0$ ⇨ $a=2$, $b=-7$, $c=4$

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

$=\boxed{\frac{7\pm\sqrt{17}}{4}}$

(2) $5x^2-6x-2=0$ ⇨ $a=5$, $b'=-3$, $c=-2$

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

$=\boxed{\frac{3\pm\sqrt{19}}{5}}$

(3) $3x^2-x-5=0$ ⇨ $a=3$, $b=-1$, $c=-5$

$\therefore x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times3\times(-5)}}{2\times3}$

$=\frac{1\pm\sqrt{61}}{6}$

(4) $2x^2+8x-7=0$ ⇨ $a=2$, $b'=4$, $c=-7$

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

$=\frac{-4\pm\sqrt{30}}{2}$

답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

(3) $\boldsymbol{x=\frac{1\pm\sqrt{61}}{6}}$ (4) $\boldsymbol{x=\frac{-4\pm\sqrt{30}}{2}}$

02 답 (1) $\boldsymbol{2, 4, 1\pm\sqrt{5}}$ (2) $\boldsymbol{6, 6, 2, 3, 2, 2, 1, -\frac{2}{3}, \frac{1}{2}}$

(3) $\boldsymbol{10, 8, 20, 2, 10, -2, 10}$

(4) $\boldsymbol{4, 5, 1, 5, -1, 5, -1, 5, 2, 8}$

핵심문제 익히기 확인문제 본문 138~139쪽

1 (1) $x=\frac{5\pm\sqrt{37}}{6}$ (2) $x=\frac{-7\pm\sqrt{97}}{8}$

(3) $x=\frac{4\pm\sqrt{10}}{2}$ (4) $x=\frac{3\pm\sqrt{3}}{6}$

2 -1

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

(3) $x=\frac{5\pm\sqrt{65}}{20}$ (4) $x=\frac{-2\pm\sqrt{6}}{2}$

4 $x=2$

이렇게 풀어요

1 (1) 근의 공식에 $a=3$, $b=-5$, $c=-1$을 대입하면

$x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}$

$=\frac{5\pm\sqrt{37}}{6}$

(2) 근의 공식에 $a=4$, $b=7$, $c=-3$을 대입하면

$x=\frac{-7\pm\sqrt{7^2-4\times4\times(-3)}}{2\times4}=\frac{-7\pm\sqrt{97}}{8}$

(3) 근의 공식에 $a=2$, $b'=-4$, $c=3$을 대입하면

$x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-2\times3}}{2}=\frac{4\pm\sqrt{10}}{2}$

(4) 근의 공식에 $a=6$, $b'=-3$, $c=1$을 대입하면

$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-6\times1}}{6}=\frac{3\pm\sqrt{3}}{6}$

답 (1) $\boldsymbol{x=\frac{5\pm\sqrt{37}}{6}}$ (2) $\boldsymbol{x=\frac{-7\pm\sqrt{97}}{8}}$

(3) $\boldsymbol{x=\frac{4\pm\sqrt{10}}{2}}$ (4) $\boldsymbol{x=\frac{3\pm\sqrt{3}}{6}}$

2 근의 공식에 $a=2$, $b=-3$, $c=k$를 대입하면

$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times2\times k}}{2\times2}=\frac{3\pm\sqrt{9-8k}}{4}$

따라서 $9-8k=17$이므로

$k=-1$ 답 $\boldsymbol{-1}$

다른 풀이

$x=\frac{3\pm\sqrt{17}}{4}$에서 $4x=3\pm\sqrt{17}$, $4x-3=\pm\sqrt{17}$

양변을 제곱하면 $(4x-3)^2=17$

$16x^2-24x+9=17$, $16x^2-24x-8=0$

$\therefore 2x^2-3x-1=0$

$\therefore k=-1$

3 (1) $7x^2=3(x-2)^2$에서

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

$4x^2+12x-12=0$

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

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

$=\dfrac{-3\pm\sqrt{21}}{2}$

(2) 양변에 6을 곱하면

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

$2x^2+3x-20=0$

$(x+4)(2x-5)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=\dfrac{5}{2}$

(3) 양변에 10을 곱하면

$10x^2-5x-1=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times10\times(-1)}}{2\times10}$

$=\dfrac{5\pm\sqrt{65}}{20}$

(4) 양변에 8을 곱하면

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

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

$\therefore x=\dfrac{-2\pm\sqrt{2^2-2\times(-1)}}{2}$

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

답 (1) $\boldsymbol{x=\dfrac{-3\pm\sqrt{21}}{2}}$

(2) $\boldsymbol{x=-4}$ 또는 $\boldsymbol{x=\dfrac{5}{2}}$

(3) $\boldsymbol{x=\dfrac{5\pm\sqrt{65}}{20}}$

(4) $\boldsymbol{x=\dfrac{-2\pm\sqrt{6}}{2}}$

4 $x+3=A$로 놓으면

$3A^2-16A+5=0$

$(3A-1)(A-5)=0$

$\therefore A=\dfrac{1}{3}$ 또는 $A=5$

즉, $x+3=\dfrac{1}{3}$ 또는 $x+3=5$이므로

$x=-\dfrac{8}{3}$ 또는 $x=2$

따라서 양수인 근은 $x=2$이다. 답 $\boldsymbol{x=2}$

계산력 강화하기

본문 140쪽

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

(3) $x=\dfrac{-7\pm\sqrt{29}}{10}$ (4) $x=\dfrac{-2\pm\sqrt{2}}{3}$

(5) $x=\dfrac{-5\pm\sqrt{33}}{4}$ (6) $x=2\pm\sqrt{3}$

02 (1) $x=2\pm2\sqrt{3}$ (2) $x=\dfrac{-4\pm\sqrt{70}}{6}$

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

(5) $x=\dfrac{-5\pm\sqrt{29}}{4}$ (6) $x=\dfrac{4\pm\sqrt{46}}{3}$

03 (1) $x=\dfrac{6\pm\sqrt{31}}{5}$ (2) $x=\dfrac{1\pm\sqrt{41}}{10}$

(3) $x=\dfrac{-9\pm3\sqrt{13}}{2}$ (4) $x=\dfrac{5\pm\sqrt{37}}{3}$

04 (1) $x=\dfrac{3\pm\sqrt{5}}{4}$ (2) $x=-\dfrac{7}{5}$ 또는 $x=0$

이렇게 풀어요

01 (1) $x=\dfrac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times1\times(-1)}}{2\times1}=\dfrac{-1\pm\sqrt{5}}{2}$

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

(3) $x=\dfrac{-7\pm\sqrt{7^2-4\times5\times1}}{2\times5}=\dfrac{-7\pm\sqrt{29}}{10}$

(4) $x=\dfrac{-6\pm\sqrt{6^2-9\times2}}{9}=\dfrac{-6\pm\sqrt{18}}{9}=\dfrac{-2\pm\sqrt{2}}{3}$

(5) $2x^2=1-5x$에서 $2x^2+5x-1=0$

$\therefore x=\dfrac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}=\dfrac{-5\pm\sqrt{33}}{4}$

(6) $x^2-4x=-1$에서 $x^2-4x+1=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-1\times1}}{1}=2\pm\sqrt{3}$

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

(3) $\boldsymbol{x=\dfrac{-7\pm\sqrt{29}}{10}}$ (4) $\boldsymbol{x=\dfrac{-2\pm\sqrt{2}}{3}}$

(5) $\boldsymbol{x=\dfrac{-5\pm\sqrt{33}}{4}}$ (6) $\boldsymbol{x=2\pm\sqrt{3}}$

02 (1) $(2x-3)(3x+1)=5(x-1)^2+7x$에서

$6x^2-7x-3=5(x^2-2x+1)+7x$

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

$\therefore x=\dfrac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-1\times(-8)}}{1}$

$=2\pm\sqrt{12}=2\pm2\sqrt{3}$

(2) 양변에 12를 곱하면

$6x^2+8x-9=0$

$\therefore x=\dfrac{-4\pm\sqrt{4^2-6\times(-9)}}{6}=\dfrac{-4\pm\sqrt{70}}{6}$

(3) 양변에 12를 곱하면

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

$\therefore x=\dfrac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-9\times(-10)}}{9}$

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

(4) 양변에 6을 곱하면

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

$\therefore x=-\dfrac{1}{2}$ 또는 $x=\dfrac{5}{4}$

(5) 양변에 10을 곱하면

$4x^2+10x-1=0$

$\therefore x=\dfrac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times(-1)}}{4}=\dfrac{-5\pm\sqrt{29}}{4}$

(6) 양변에 10을 곱하면

$3x^2-8x-10=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-3\times(-10)}}{3}$

$=\dfrac{4\pm\sqrt{46}}{3}$

답 (1) $\boldsymbol{x=2\pm2\sqrt{3}}$ (2) $\boldsymbol{x=\dfrac{-4\pm\sqrt{70}}{6}}$

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

(5) $\boldsymbol{x=\dfrac{-5\pm\sqrt{29}}{4}}$ (6) $\boldsymbol{x=\dfrac{4\pm\sqrt{46}}{3}}$

03 (1) 양변에 10을 곱하면

$10(x-1)^2=4(x+2)$

$10x^2-20x+10=4x+8$

$10x^2-24x+2=0$

$5x^2-12x+1=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-5\times1}}{5}$

$=\dfrac{6\pm\sqrt{31}}{5}$

(2) 양변에 10을 곱하면

$10x^2-2x-4=0$

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

$\therefore x=\dfrac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times5\times(-2)}}{2\times5}$

$=\dfrac{1\pm\sqrt{41}}{10}$

(3) 양변에 6을 곱하면

$x^2+9x=9$

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

$\therefore x=\dfrac{-9\pm\sqrt{9^2-4\times1\times(-9)}}{2\times1}$

$=\dfrac{-9\pm\sqrt{117}}{2}=\dfrac{-9\pm3\sqrt{13}}{2}$

(4) 양변에 6을 곱하면

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

$3x^2-10x-4=0$

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

$=\dfrac{5\pm\sqrt{37}}{3}$

답 (1) $\boldsymbol{x=\dfrac{6\pm\sqrt{31}}{5}}$ (2) $\boldsymbol{x=\dfrac{1\pm\sqrt{41}}{10}}$

(3) $\boldsymbol{x=\dfrac{-9\pm3\sqrt{13}}{2}}$ (4) $\boldsymbol{x=\dfrac{5\pm\sqrt{37}}{3}}$

04 (1) $x-2=A$로 놓으면

$4A^2+10A+5=0$

$\therefore A=\dfrac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times5}}{4}=\dfrac{-5\pm\sqrt{5}}{4}$

즉, $x-2=\dfrac{-5\pm\sqrt{5}}{4}$이므로

$x=\dfrac{3\pm\sqrt{5}}{4}$

(2) $x+1=A$로 놓으면

$\dfrac{1}{2}A^2-\dfrac{3}{10}A-\dfrac{1}{5}=0$

양변에 10을 곱하면

$5A^2-3A-2=0$

$(5A+2)(A-1)=0$

$\therefore A=-\dfrac{2}{5}$ 또는 $A=1$

즉, $x+1=-\dfrac{2}{5}$ 또는 $x+1=1$이므로

$x=-\dfrac{7}{5}$ 또는 $x=0$

답 (1) $\boldsymbol{x=\dfrac{3\pm\sqrt{5}}{4}}$ (2) $\boldsymbol{x=-\dfrac{7}{5}}$ 또는 $\boldsymbol{x=0}$

소단원 핵심문제 본문 141쪽

01 ④ **02** ⑤ **03** $-\dfrac{1}{3}$ **04** 8

이렇게 풀어요

01 $x=\dfrac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}=\dfrac{5\pm\sqrt{33}}{4}$

따라서 $A=5$, $B=33$이므로

$A+B=5+33=38$ 답 ④

02 ① $4x^2+x-1=1$에서 $4x^2+x-2=0$

$\therefore x=\dfrac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times4\times(-2)}}{2\times4}=\dfrac{-1\pm\sqrt{33}}{8}$

② 괄호를 풀면

$x^2-3x-10=4x-12$, $x^2-7x+2=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times1\times2}}{2\times1}=\dfrac{7\pm\sqrt{41}}{2}$

③ 양변에 24를 곱하면

$8x^2-10x-3=0$, $(4x+1)(2x-3)=0$

$\therefore x=-\dfrac{1}{4}$ 또는 $x=\dfrac{3}{2}$

④ 양변에 100을 곱하면

$10x^2-40x+5=0$, $2x^2-8x+1=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-2\times1}}{2}=\dfrac{4\pm\sqrt{14}}{2}$

⑤ 양변에 10을 곱하면 $3x^2=4x-1$

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

$\therefore x=\dfrac{1}{3}$ 또는 $x=1$ 답 ⑤

03 $x+\dfrac{1}{2}=A$로 놓으면

$3A^2-2A-1=0$

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

$\therefore A=-\dfrac{1}{3}$ 또는 $A=1$

즉, $x+\dfrac{1}{2}=-\dfrac{1}{3}$ 또는 $x+\dfrac{1}{2}=1$이므로

$x=-\dfrac{5}{6}$ 또는 $x=\dfrac{1}{2}$

$\therefore p+q=\left(-\dfrac{5}{6}\right)+\dfrac{1}{2}=-\dfrac{1}{3}$ 답 $-\dfrac{1}{3}$

04 $x-y=A$로 놓으면

$A(A-6)=16$

$A^2-6A-16=0$

$(A+2)(A-8)=0$

$\therefore A=-2$ 또는 $A=8$

그런데 $x>y$이므로 $x-y>0$

$\therefore x-y=8$ 답 8

02 이차방정식의 응용

개념원리 확인하기

본문 143쪽

01 (1) 2개 (2) 21, 2개 (3) −16, 0개 (4) −3, 0개 (5) 0, 1개

02 (1) 2, 5, 7, 10 (2) 1, 4, 3, 4 (3) 3, 7, 2, 3, 27, 42 (4) 2, 5, 2, 20, 50

이렇게 풀어요

01 (1) $a=1$, $b=3$, $c=-4$이므로

$b^2-4ac=3^2-4\times1\times(-4)=25>0$

따라서 서로 다른 두 근을 갖는다.

$\therefore$ 2개

(2) $a=1$, $b=-5$, $c=1$이므로

$b^2-4ac=(-5)^2-4\times1\times1=21>0$

따라서 서로 다른 두 근을 갖는다.

$\therefore$ 2개

(3) $a=1$, $b=-8$, $c=20$이므로

$b^2-4ac=(-8)^2-4\times1\times20=-16<0$

따라서 근이 없다.

$\therefore$ 0개

(4) $a=1$, $b=5$, $c=7$이므로

$b^2-4ac=5^2-4\times1\times7=-3<0$

따라서 근이 없다.

$\therefore$ 0개

(5) $a=4$, $b=4$, $c=1$이므로

$b^2-4ac=4^2-4\times4\times1=0$

따라서 중근을 갖는다.

$\therefore$ 1개

답 (1) **2개** (2) **21, 2개** (3) **−16, 0개** (4) **−3, 0개** (5) **0, 1개**

02 답 (1) **2, 5, 7, 10** (2) **1, 4, 3, 4** (3) **3, 7, 2, 3, 27, 42** (4) **2, 5, 2, 20, 50**

핵심문제 익히기 확인문제

본문 144~145쪽

1 ④ **2** $k=15$, $x=-2$ **3** $k<\dfrac{11}{4}$

4 ⑤ **5** $2x^2-14x+24=0$

이렇게 풀어요

1 ① $(-3)^2-4\times1\times1=5>0$
∴ 서로 다른 두 근
② $(-4)^2-4\times1\times4=0$
∴ 중근
③ $(-2)^2-4\times\frac{1}{3}\times2=\frac{4}{3}>0$
∴ 서로 다른 두 근
④ $2^2-4\times5\times1=-16<0$
∴ 근이 없다.
⑤ $(-6)^2-4\times9\times1=0$
∴ 중근
답 ④

2 $8^2-4\times2\times(k-7)=0$이므로
$-8k+120=0$ ∴ $k=15$
$k=15$를 $2x^2+8x+k-7=0$에 대입하면
$2x^2+8x+8=0$, $x^2+4x+4=0$
$(x+2)^2=0$ ∴ $x=-2$ (중근)
답 $k=15$, $x=-2$

3 $3^2-4\times1\times(5-k)<0$이므로
$4k-11<0$ ∴ $k<\frac{11}{4}$
답 $k<\frac{11}{4}$

4 $(-3)^2-4\times4\times(2k-5)>0$이므로
$-32k+89>0$
∴ $k<\frac{89}{32}$
따라서 k의 값이 아닌 것은 ⑤ 4이다.
답 ⑤

5 두 근이 1, 3이고 x^2의 계수가 1인 이차방정식은
$(x-1)(x-3)=0$ ∴ $x^2-4x+3=0$
∴ $a=4$, $b=3$
즉, 두 근이 4, 3이고 x^2의 계수가 2인 이차방정식은
$2(x-4)(x-3)=0$, $2(x^2-7x+12)=0$
∴ $2x^2-14x+24=0$
답 $2x^2-14x+24=0$

소단원 핵심문제 본문 146쪽

01 ③ 02 $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=1$ 03 -1
04 8 05 $3x^2-15x+18=0$

이렇게 풀어요

01 ① $(-1)^2-4\times1\times3=-11<0$
이므로 근이 없다.
∴ 0개
② $(-6)^2-4\times1\times10=-4<0$
이므로 근이 없다.
∴ 0개
③ $3^2-4\times2\times(-5)=49>0$
이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.
∴ 2개
④ $(-4)^2-4\times4\times3=-32<0$
이므로 근이 없다.
∴ 0개
⑤ $(-1)^2-4\times5\times5=-99<0$
이므로 근이 없다.
∴ 0개
따라서 서로 다른 근의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.
답 ③

02 $4^2-4\times4\times(-k)=0$이므로 $16k+16=0$
∴ $k=-1$
$k=-1$을 $(k-1)x^2+3x-1=0$에 대입하면
$-2x^2+3x-1=0$, $2x^2-3x+1=0$
$(2x-1)(x-1)=0$
∴ $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=1$
답 $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=1$

03 $(-3)^2-4\times4\times(-k)<0$이므로
$16k+9<0$ ∴ $k<-\frac{9}{16}$
따라서 k의 값 중 가장 큰 정수는 -1이다.
답 -1

04 중근이 -1이고 x^2의 계수가 2인 이차방정식은
$2(x+1)^2=0$, $2(x^2+2x+1)=0$
∴ $2x^2+4x+2=0$
따라서 $a=4$, $b=2$이므로
$ab=4\times2=8$
답 8

05 $x^2-3x+2=0$, $(x-1)(x-2)=0$
∴ $x=1$ 또는 $x=2$
∴ $\alpha=1$, $\beta=2$ 또는 $\alpha=2$, $\beta=1$
따라서 두 근이 2, 3이고 x^2의 계수가 3인 이차방정식은
$3(x-2)(x-3)=0$, $3(x^2-5x+6)=0$
∴ $3x^2-15x+18=0$
답 $3x^2-15x+18=0$

03 이차방정식의 활용

개념원리 확인하기

본문 148쪽

01 210, 420, 21, 20, −21, 20, 20, 20

02 $x+1$, x, 11, 10, −11, 10, 10, 10, 11

03 (1) $(14-x)$ m (2) $x(14-x)=48$ (3) 8 m

이렇게 풀어요

01 **210, 420, 21, 20, −21, 20, 20, 20**

02 **$x+1$, x, 11, 10, −11, 10, 10, 10, 11**

03 (1) 가로의 길이가 x m이므로 세로의 길이는

$\frac{28-2x}{2}=14-x$(m)

(2) (직사각형의 넓이)=(가로의 길이)×(세로의 길이)이므로

$x(14-x)=48$

(3) $x(14-x)=48$에서 $14x-x^2=48$

$x^2-14x+48=0$, $(x-6)(x-8)=0$

∴ $x=6$ 또는 $x=8$

그런데 가로의 길이가 세로의 길이보다 더 길므로 가로의 길이는 8 m이다.

(1) $(14-x)$ m (2) $x(14-x)=48$ (3) 8 m

핵심문제 익히기 확인문제

본문 149~152쪽

1 15명	**2** 11, 13	**3** 7개	
4 (1) 2초 후	(2) 6초 후	**5** 20	**6** 3
7 3 cm	**8** 2	**9** 1 m	**10** 10 cm

이렇게 풀어요

1 $\frac{n(n-1)}{2}=105$에서 $n(n-1)=210$

$n^2-n-210=0$, $(n+14)(n-15)=0$

∴ $n=-14$ 또는 $n=15$

그런데 $n>1$이므로 $n=15$

따라서 이 동호회의 회원 수는 15명이다. **15명**

2 연속하는 두 홀수를 x, $x+2$라 하면

$x(x+2)=143$에서

$x^2+2x-143=0$, $(x+13)(x-11)=0$

∴ $x=-13$ 또는 $x=11$

그런데 $x>0$이므로 $x=11$

따라서 구하는 두 수는 11, 13이다. **11, 13**

3 한 학생이 가지는 사탕의 개수를 x개라 하면 학생 수는 $(x+5)$명이므로 $x(x+5)=84$에서

$x^2+5x-84=0$, $(x+12)(x-7)=0$

∴ $x=-12$ 또는 $x=7$

그런데 $x>0$이므로 $x=7$

따라서 한 학생이 가지는 사탕의 개수는 7개이다. **7개**

4 (1) $20t-5t^2=20$에서 $-5t^2+20t-20=0$

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

∴ $t=2$ (중근)

따라서 공의 높이가 20 m가 되는 것은 공을 찬 지 2초 후이다.

(2) 물체가 지면에 떨어지는 것은 높이가 0 m일 때이므로

$30+25t-5t^2=0$에서

$t^2-5t-6=0$, $(t+1)(t-6)=0$

∴ $t=-1$ 또는 $t=6$

그런데 $t>0$이므로 $t=6$

따라서 물체가 지면에 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 6초 후이다.

(1) 2초 후 (2) 6초 후

5 가로와 세로의 길이의 비가 10 : 3이므로 가로, 세로의 길이를 각각 $10x$, $3x$라 하면

$10x\times3x=120$에서 $30x^2=120$

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

∴ $x=-2$ 또는 $x=2$

그런데 $x>0$이므로 $x=2$

따라서 가로의 길이는 $10\times2=20$ **20**

6 $(18-x)(15-x)=\frac{2}{3}\times(18\times15)$에서

$x^2-33x+270=180$, $x^2-33x+90=0$

$(x-3)(x-30)=0$

∴ $x=3$ 또는 $x=30$

그런데 $0<x<15$이므로 $x=3$ **3**

7 큰 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 작은 정사각형의 한 변의 길이는 $(5-x)$ cm이므로
$x^2+(5-x)^2=13$에서
$2x^2-10x+12=0$
$x^2-5x+6=0$
$(x-2)(x-3)=0$
$\therefore x=2$ 또는 $x=3$
그런데 $2.5<x<5$이므로 $x=3$
따라서 큰 정사각형의 한 변의 길이는 3 cm이다.

3 cm

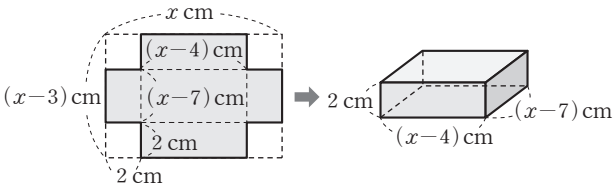
8 (도로의 넓이)=(두 도로의 넓이의 합)
−(두 도로가 겹쳐진 부분의 넓이)
이므로
$36=(x\times10)\times2-x^2$에서
$36=20x-x^2$, $x^2-20x+36=0$
$(x-2)(x-18)=0$
$\therefore x=2$ 또는 $x=18$
그런데 $0<x<10$이므로 $x=2$

2

9 꽃밭의 폭을 x m라 하면
$(2x+5)(2x+3)-5\times3=20$에서
$4x^2+16x-20=0$, $x^2+4x-5=0$
$(x+5)(x-1)=0$
$\therefore x=-5$ 또는 $x=1$
그런데 $x>0$이므로 $x=1$
따라서 꽃밭의 폭은 1 m이다.

1 m

10 처음 골판지의 가로의 길이를 x cm라 하면 세로의 길이는 $(x-3)$ cm이므로



$(x-4)(x-7)\times2=36$에서
$2x^2-22x+20=0$, $x^2-11x+10=0$
$(x-1)(x-10)=0$
$\therefore x=1$ 또는 $x=10$
그런데 $x>7$이므로 $x=10$
따라서 처음 골판지의 가로의 길이는 10 cm이다.

10 cm

소단원 핵심문제

본문 153쪽

01 12 **02** 32쪽, 33쪽 **03** 12명
04 8초 후 **05** 12초

이렇게 풀어요

01 연속하는 두 짝수 중 큰 수를 x라 하면 작은 수는 $x-2$이므로
$(x-2)^2+x^2=244$에서
$2x^2-4x-240=0$
$x^2-2x-120=0$
$(x+10)(x-12)=0$
$\therefore x=-10$ 또는 $x=12$
그런데 $x>2$이므로 $x=12$
따라서 두 수 중에서 큰 수는 12이다.

12

02 펼쳐진 두 페이지의 쪽수를 x쪽, $(x+1)$쪽이라 하면
$x(x+1)=1056$에서
$x^2+x-1056=0$
$(x+33)(x-32)=0$
$\therefore x=-33$ 또는 $x=32$
그런데 $x>0$이므로 $x=32$
따라서 펼쳐진 두 페이지의 쪽수는 32쪽, 33쪽이다.

32쪽, 33쪽

03 학생 수를 x명이라 하면 한 학생에게 돌아가는 사과의 개수는 $(x-2)$개이므로
$x(x-2)=120$에서
$x^2-2x-120=0$
$(x+10)(x-12)=0$
$\therefore x=-10$ 또는 $x=12$
그런데 $x>2$이므로 $x=12$
따라서 학생 수는 12명이다.

12명

04 물로켓이 지면에 떨어지는 것은 높이가 0 m일 때이므로
$40t-5t^2=0$에서
$t^2-8t=0$, $t(t-8)=0$
$\therefore t=0$ 또는 $t=8$
그런데 $t>0$이므로 $t=8$
따라서 물로켓이 지면에 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 8초 후이다.

8초 후

05 x초 후 직사각형의 가로, 세로의 길이는 각각 $(20-x)$ cm, $(16+2x)$ cm이므로

$(20-x)(16+2x)=20\times16$에서

$-2x^2+24x=0$, $x^2-12x=0$, $x(x-12)=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=12$

그런데 $0<x<20$이므로 $x=12$

따라서 처음 직사각형과 넓이가 같아지는 데 걸리는 시간은 12초이다. 답 **12초**

중단원 마무리

본문 154~156쪽

01 ④	**02** ②	**03** ⑤	**04** ㄴ, ㄷ
05 ⑤	**06** $x^2+x-42=0$		**07** ③
08 ①	**09** 12 cm	**10** 5개	**11** ④
12 (1, 2), (3, 1)		**13** $\frac{1}{12}$	**14** $-2\sqrt{3}$
15 ⑤	**16** 4	**17** $x=-14$ 또는 $x=2$	
18 6일, 13일		**19** 26 cm	**20** 32 cm^2

이렇게 풀어요

01 $x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times2\times(-5)}}{2\times2}$

$=\frac{5\pm\sqrt{65}}{4}$ 답 ④

02 $x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-3\times m}}{3}$

$=\frac{4\pm\sqrt{16-3m}}{3}$

따라서 $16-3m=10$이므로 $m=2$ 답 ②

03 ① $3x(x+1)=x+3$에서 $3x^2+3x=x+3$

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

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

$=\frac{-1\pm\sqrt{10}}{3}$

② $(x-2)(x-3)=x+22$에서 $x^2-5x+6=x+22$

$x^2-6x-16=0$, $(x+2)(x-8)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=8$

③ 양변에 3을 곱하면

$x^2-3x-18=0$

$(x+3)(x-6)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=6$

④ 양변에 4를 곱하면

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

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

$=\frac{2\pm\sqrt{10}}{3}$

⑤ 양변에 10을 곱하면

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

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

$=-2\pm\sqrt{10}$

따라서 음수인 근의 절댓값이 가장 큰 것은 ⑤이다. 답 ⑤

04 ㄱ. $(-8)^2-4\times1\times13=12>0$

$\therefore$ 서로 다른 두 근

ㄴ. $(-2)^2-4\times1\times2=-4<0$

$\therefore$ 근이 없다.

ㄷ. $(-4)^2-4\times1\times5=-4<0$

$\therefore$ 근이 없다.

ㄹ. $5^2-4\times1\times2=17>0$

$\therefore$ 서로 다른 두 근

따라서 근이 없는 것은 ㄴ, ㄷ이다. 답 **ㄴ, ㄷ**

05 이차방정식 $x^2+8x+20-a=0$이 근을 가지려면

$8^2-4\times1\times(20-a)\geq0$

$64-80+4a\geq0$

$4a\geq16$

$\therefore a\geq4$ 답 ⑤

06 두 근이 $\frac{3}{2}$, 2이고 x^2의 계수가 2인 이차방정식은

$2\left(x-\frac{3}{2}\right)(x-2)=0$

$2\left(x^2-\frac{7}{2}x+3\right)=0$

$\therefore 2x^2-7x+6=0$

$\therefore p=-7$, $q=6$

따라서 -7, 6을 두 근으로 하고 x^2의 계수가 1인 이차방정식은

$(x+7)(x-6)=0$

$\therefore x^2+x-42=0$ 답 **$x^2+x-42=0$**

07 $\frac{n(n-1)}{2}=190$에서 $n(n-1)=380$

$n^2-n-380=0$, $(n+19)(n-20)=0$

$\therefore n=-19$ 또는 $n=20$

그런데 $n>1$이므로 $n=20$

따라서 학생 수는 20명이다. 답 ③

08 $25t-5t^2+70=90$에서

$-5t^2+25t-20=0$

$t^2-5t+4=0$, $(t-1)(t-4)=0$

$\therefore t=1$ 또는 $t=4$

따라서 공의 높이가 90 m가 되는 것은 공을 던진 지 1초 후 또는 4초 후이다. 답 ①

09 반죽의 반지름의 길이를 x cm만큼 늘였다고 하면 새로 만든 반죽의 반지름의 길이는 $(9+x)$ cm이므로

$\pi(9+x)^2-\pi\times9^2=63\pi$에서

$x^2+18x+81-81=63$

$x^2+18x-63=0$, $(x+21)(x-3)=0$

$\therefore x=-21$ 또는 $x=3$

그런데 $x>0$이므로 $x=3$

따라서 새로 만든 반죽의 반지름의 길이는

$9+3=12$(cm) 답 **12 cm**

10 양변에 12를 곱하면

$3x^2-24x+20=-7$

$3x^2-24x+27=0$, $x^2-8x+9=0$

$\therefore x=-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-1\times9}=4\pm\sqrt{7}$

따라서 $a=4-\sqrt{7}$, $b=4+\sqrt{7}$이므로 a와 b 사이에 있는 정수는 2, 3, 4, 5, 6의 5개이다. 답 **5개**

11 양변에 6을 곱하면

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

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

$x^2+3x-6+6a=0$

$\therefore x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times1\times(-6+6a)}}{2\times1}$

$=\frac{-3\pm\sqrt{33-24a}}{2}$

따라서 $-3=b$, $33-24a=21$이므로

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

$\therefore 2a-b=2\times\frac{1}{2}-(-3)=4$ 답 ④

12 $x+2y=A$로 놓으면 $A(A+3)=40$

$A^2+3A-40=0$, $(A+8)(A-5)=0$

$\therefore A=-8$ 또는 $A=5$

그런데 x, y는 자연수이므로 $x+2y=5$

따라서 구하는 순서쌍 (x, y)는 $(1, 2)$, $(3, 1)$이다.

답 **(1, 2), (3, 1)**

13 한 개의 주사위를 두 번 던질 때, 모든 경우의 수는

$6\times6=36$

$ax^2-4x+b=0$이 중근을 가지려면

$(-4)^2-4\times a\times b=0$

$16-4ab=0$ $\therefore ab=4$

$ab=4$를 만족시키는 경우를 순서쌍 (a, b)로 나타내면

$(1, 4)$, $(2, 2)$, $(4, 1)$의 3가지이다.

따라서 구하는 확률은

$\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$ 답 $\frac{1}{12}$

14 $3x^2-2x+k-1=0$이 서로 다른 두 근을 가지려면

$(-2)^2-4\times3\times(k-1)>0$

$16-12k>0$ $\therefore k<\frac{4}{3}$ …… ㉠

$x^2+kx+3=0$이 중근을 가지려면

$k^2-4\times1\times3=0$, $k^2=12$

$\therefore k=\pm2\sqrt{3}$ …… ㉡

㉠, ㉡에서 $k=-2\sqrt{3}$ 답 $-2\sqrt{3}$

15 $(3-2k)^2-4\times1\times(k^2+1)<0$이므로

$-12k+5<0$ $\therefore k>\frac{5}{12}$

따라서 k의 값이 될 수 있는 것은 ⑤ $\frac{1}{2}$이다. 답 ⑤

16 두 근이 -1, b이고 x^2의 계수가 2인 이차방정식은

$2(x+1)(x-b)=0$에서 $2\{x^2+(-b+1)x-b\}=0$

$2x^2-2(b-1)x-2b=0$

즉, $-2(b-1)=3a$ …… ㉠

$-2b=a-4$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$a=-1$, $b=\frac{5}{2}$

$\therefore a+2b=(-1)+2\times\frac{5}{2}=4$ 답 **4**

17 서윤이는 x의 계수를 잘못 보았으므로 상수항은 바르게 보았다.
$(x+4)(x-7)=0$에서 $x^2-3x-28=0$
즉, 처음 이차방정식의 상수항은 -28이다.
또 현우는 상수항을 잘못 보았으므로 x의 계수는 바르게 보았다.
$(x+9)(x+3)=0$에서 $x^2+12x+27=0$
즉, 처음 이차방정식의 x의 계수는 12이다.
따라서 처음 이차방정식은 $x^2+12x-28=0$이므로
$(x+14)(x-2)=0$
$\therefore x=-14$ 또는 $x=2$ 답 **$x=-14$ 또는 $x=2$**

18 위아래로 이웃하는 두 날짜를 x일, $(x+7)$일이라 하면
$x^2+(x+7)^2=205$에서 $2x^2+14x-156=0$
$x^2+7x-78=0$, $(x+13)(x-6)=0$
$\therefore x=-13$ 또는 $x=6$
그런데 $x>0$이므로 $x=6$
따라서 구하는 날짜는 6일, 13일이다. 답 **6일, 13일**

19 타일의 짧은 변의 길이를 x cm라 하면 긴 변의 길이는
$\frac{1}{2}\times(4x-4)=2x-2$(cm)
이때 종이의 넓이가 260 cm^{2}이므로
$4x(2x-2+x)=260$, $12x^2-8x-260=0$
$3x^2-2x-65=0$, $(3x+13)(x-5)=0$
$\therefore x=-\frac{13}{3}$ 또는 $x=5$
그런데 $x>1$이므로 $x=5$
따라서 타일의 짧은 변의 길이가 5 cm, 긴 변의 길이가
$2\times5-2=8$(cm)이므로 타일 1개의 둘레의 길이는
$2\times(5+8)=26$(cm) 답 **26 cm**

20 $\overline{BD}=x$ cm라 하면 $\overline{DC}=(12-x)$ cm
한편 $\triangle EDC$에서 $\angle C=45^\circ$이므로 $\triangle EDC$는 직각이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{ED}=\overline{DC}=(12-x)$ cm
이때 $\square BDEF=\overline{BD}\times\overline{ED}$이므로
$32=x\times(12-x)$
$x^2-12x+32=0$, $(x-4)(x-8)=0$
$\therefore x=4$ 또는 $x=8$
그런데 $\overline{BD}<\overline{DC}$이므로 $x=4$
$\therefore \overline{DC}=\overline{ED}=12-4=8$(cm)
$\therefore \triangle EDC=\frac{1}{2}\times8\times8=32$(cm^2) 답 **32 cm^2**

서술형 대비 문제 본문 157~158쪽

1-1 $\frac{3}{2}$ **2-1** 4 m **3** 22 **4** 1
5 $3x^2-21x+30=0$ **6** 14 cm

이렇게 풀어요

1-1 1단계 두 근이 $-\frac{1}{3}$, 2이고 x^2의 계수가 3인 이차방정식은
$3\left(x+\frac{1}{3}\right)(x-2)=0$
$3\left(x^2-\frac{5}{3}x-\frac{2}{3}\right)=0$
$\therefore 3x^2-5x-2=0$
$\therefore a=-5$, $b=-2$
2단계 $bx^2-ax-3=0$에서
$-2x^2+5x-3=0$
$2x^2-5x+3=0$
$(x-1)(2x-3)=0$
$\therefore x=1$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
3단계 따라서 두 근의 곱은
$1\times\frac{3}{2}=\frac{3}{2}$ 답 **$\frac{3}{2}$**

2-1 1단계 산책로의 폭을 x m라 하면 산책로를 제외한 공원의 넓이는 가로, 세로의 길이가 각각
$(30-x)$ m, $(24-2x)$ m인 직사각형의 넓이와 같으므로
$(30-x)(24-2x)=416$
2단계 $2x^2-84x+304=0$, $x^2-42x+152=0$
$(x-4)(x-38)=0$
$\therefore x=4$ 또는 $x=38$
3단계 그런데 $0<x<12$이므로 $x=4$
따라서 산책로의 폭은 4 m이다. 답 **4 m**

3 1단계 양변에 10을 곱하면
$-x+5(x^2+1)=4-8x$, $5x^2+7x+1=0$
2단계 $\therefore x=\frac{-7\pm\sqrt{7^2-4\times5\times1}}{2\times5}=\frac{-7\pm\sqrt{29}}{10}$
3단계 따라서 $p=-7$, $q=29$이므로
$p+q=(-7)+29=22$ 답 **22**

단계	채점 요소	배점
1	이차방정식 정리하기	2점
2	이차방정식의 근 구하기	3점
3	$p+q$의 값 구하기	2점

4 1단계 이차방정식 $Ax^2-2x+3=0$이 중근을 가지므로

$(-2)^2-4\times A\times 3=0,\ 4-12A=0 \quad \therefore A=\frac{1}{3}$

2단계 $A=\frac{1}{3}$을 $x^2-Ax+A-1=0$에 대입하면

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

양변에 3을 곱하면 $3x^2-x-2=0$

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

3단계 따라서 두 근 중 큰 근은 1이다. 답 **1**

단계	채점 요소	배점
1	A의 값 구하기	3점
2	$x^2-Ax+A-1=0$의 근 구하기	3점
3	두 근 중 큰 근 구하기	1점

5 1단계 $x=1$을 $x^2+kx-6=0$에 대입하면

$1^2+k\times 1-6=0,\ k-5=0 \quad \therefore k=5$

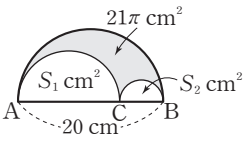
2단계 5, 2를 두 근으로 하고 x^2의 계수가 3인 이차방정식은

$3(x-5)(x-2)=0,\ 3(x^2-7x+10)=0$

$\therefore 3x^2-21x+30=0$ 답 **$3x^2-21x+30=0$**

단계	채점 요소	배점
1	k의 값 구하기	3점
2	이차방정식 구하기	3점

6 1단계 $\overline{AC}$, $\overline{CB}$, $\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이를 각각 S_1 cm^2, S_2 cm^2, S cm^{2}라 하면



$S=S_1+S_2+21\pi$

2단계 이때 $\overline{AC}=x$ cm라 하면 $\overline{CB}=(20-x)$ cm이므로

$\frac{1}{2}\times\pi\times 10^2$

$=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{x}{2}\right)^2+\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{20-x}{2}\right)^2+21\pi$

3단계 $50\pi=\frac{x^2}{8}\pi+\frac{400-40x+x^2}{8}\pi+21\pi$

$400=x^2+400-40x+x^2+168$

$2x^2-40x+168=0$

$x^2-20x+84=0$

$(x-6)(x-14)=0$

$\therefore x=6$ 또는 $x=14$

4단계 그런데 $\overline{AC}>\overline{CB}$이므로

$\overline{AC}=14$ cm 답 **14 cm**

단계	채점 요소	배점
1	세 반원의 넓이 사이의 관계 구하기	2점
2	이차방정식 세우기	2점
3	이차방정식의 해 구하기	3점
4	$\overline{AC}$의 길이 구하기	1점

Ⅳ 이차함수

1 이차함수와 그 그래프

01 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

개념원리 확인하기 본문 164쪽

01 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) ○ (6) ×

02 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

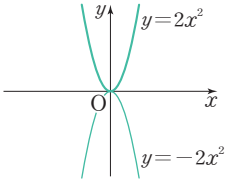
03 (1) ㄱ, ㄹ (2) ㄷ (3) ㄴ과 ㄹ

이렇게 풀어요

01 답 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) ○ (6) ×

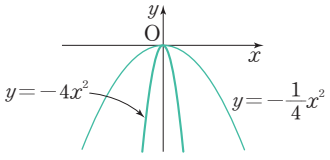
02 (1)

	그래프의 모양	꼭짓점의 좌표	축의 방정식
$y=2x^2$	∪	$(0, 0)$	$x=0$
$y=-2x^2$	∩	$(0, 0)$	$x=0$



(2)

	그래프의 모양	꼭짓점의 좌표	축의 방정식
$y=-4x^2$	∩	$(0, 0)$	$x=0$
$y=-\frac{1}{4}x^2$	∩	$(0, 0)$	$x=0$



답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

03 (1) 이차항의 계수가 양수이면 그래프가 아래로 볼록하므로 아래로 볼록한 것은 ㄱ, ㄹ이다.

(2) 이차항의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로 폭이 가장 넓은 것은 ㄷ이다.

(3) 이차항의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대인 두 이차함수의 그래프는 x축에 서로 대칭이므로 x축에 서로 대칭인 것끼리 짝 지으면 ㄴ과 ㄹ이다.

답 (1) ㄱ, ㄹ (2) ㄷ (3) ㄴ과 ㄹ

핵심문제 익히기 확인문제 본문 165~168쪽

1 ㄱ, ㄷ **2** ②, ⑤ **3** ⑤ **4** 1
5 ④, ⑤ **6** ㄹ, ㄱ, ㄷ, ㄴ, ㅁ **7** $\frac{1}{4}$
8 -3 **9** 4

이렇게 풀어요

1 ㄱ. $y=x^2(x+1)=x^3+x^2$
⇨ 이차함수가 아니다.

ㄴ. $y=2(x-3)^2+4$
$=2x^2-12x+22$
⇨ 이차함수

ㄷ. $y=3x^2-3(x-1)^2$
$=3x^2-3(x^2-2x+1)$
$=6x-3$
⇨ 일차함수

ㄹ. $y=x^2-(3x-x^2)=2x^2-3x$
⇨ 이차함수

ㅁ. $y=3x^2-(2x+1)^2$
$=3x^2-(4x^2+4x+1)$
$=-x^2-4x-1$
⇨ 이차함수

답 ㄱ, ㄷ

2 ① $y=3x$ ⇨ 일차함수

② $y=\pi\times\left(\frac{1}{2}x\right)^2=\frac{1}{4}\pi x^2$ ⇨ 이차함수

③ $y=60x$ ⇨ 일차함수

④ $y=x\times x\times x=x^3$ ⇨ 이차함수가 아니다.

⑤ $y=\pi x^2\times\frac{60}{360}=\frac{1}{6}\pi x^2$ ⇨ 이차함수

답 ②, ⑤

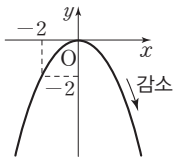
3 $y=2x^2-x(ax+5)+8=2x^2-ax^2-5x+8$
$=(2-a)x^2-5x+8$

따라서 이차함수가 되려면 $2-a\neq0$, 즉 $a\neq2$이어야 한다.

답 ⑤

4 $f(-1)=2\times(-1)^2-a\times(-1)-2=a$
이때 $f(-1)=1$이므로 $a=1$ 답 **1**

5 이차함수 $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



① 축의 방정식은 $x=0$이다.
② 위로 볼록한 포물선이다.
③ $x=-2$일 때 $y=-\frac{1}{2}\times(-2)^2=-2$이므로 점 $(-2, -2)$를 지난다. 답 ④, ⑤

6 $|2|>|-1|>\left|-\frac{2}{3}\right|>\left|\frac{1}{2}\right|>\left|-\frac{1}{4}\right|$이므로 그래프의 폭이 좁은 것부터 차례로 나열하면
$y=2x^2$, $y=-x^2$, $y=-\frac{2}{3}x^2$, $y=\frac{1}{2}x^2$, $y=-\frac{1}{4}x^2$
따라서 ㄹ, ㄱ, ㄷ, ㄴ, ㅁ이다. 답 **ㄹ, ㄱ, ㄷ, ㄴ, ㅁ**

7 이차함수 $y=-\frac{1}{4}x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프는 $y=\frac{1}{4}x^2$의 그래프이고, 이 그래프가 점 $(-1, k)$를 지나므로
$k=\frac{1}{4}\times(-1)^2=\frac{1}{4}$ 답 $\frac{1}{4}$

8 이차함수 $y=ax^2$의 그래프가 점 $(6, -12)$를 지나므로
$-12=a\times6^2$, $-12=36a$
$\therefore a=-\frac{1}{3}$
즉, $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프가 점 $(3, b)$를 지나므로
$b=-\frac{1}{3}\times3^2=-3$ 답 **−3**

9 원점을 꼭짓점으로 하는 이차함수의 그래프이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2$으로 놓으면 이 그래프가 점 $(1, 1)$을 지나므로
$1=a\times1^2$ $\therefore a=1$
즉, $y=x^2$의 그래프가 점 $(k, 16)$을 지나므로
$16=k^2$ $\therefore k=\pm4$
그런데 k는 양수이므로
$k=4$ 답 **4**

소단원 핵심문제

본문 169쪽

01 3개 **02** ⑤ **03** ④ **04** 9
05 12

이렇게 풀어요

01 ㄱ. $y=x^2+4$ ⇨ 이차함수
ㄴ. $y=1-2x^2$ ⇨ 이차함수
ㄷ. $y=\frac{1}{2x^2}$ ⇨ 이차함수가 아니다.
ㄹ. $y=x(x-7)^2=x(x^2-14x+49)=x^3-14x^2+49x$ ⇨ 이차함수가 아니다.
ㅁ. $y=\frac{x^2}{2}+3$ ⇨ 이차함수
ㅂ. $y=x^2-(x+1)^2=x^2-(x^2+2x+1)=-2x-1$ ⇨ 일차함수
따라서 이차함수인 것은 ㄱ, ㄴ, ㅁ의 3개이다. 답 **3개**

02 ⑤ $a<0$, $x>0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다. 답 ⑤

03 $|5|>\left|\frac{1}{4}\right|>\left|\frac{1}{9}\right|$이므로 그래프의 폭이 좁은 것부터 차례로 나열하면
$y=5x^2$, $y=\frac{1}{4}x^2$, $y=\frac{1}{9}x^2$
따라서 이차함수와 그 그래프를 짝 지으면
ㄴ — (다), ㄱ — (나), ㄷ — (가) 답 ④

04 이차함수 $y=ax^2$의 그래프가 이차함수 $y=\frac{1}{4}x^2$의 그래프와 x축에 서로 대칭이므로 $a=-\frac{1}{4}$
즉, $y=-\frac{1}{4}x^2$의 그래프가 점 $(6, b)$를 지나므로
$b=-\frac{1}{4}\times6^2=-9$
$\therefore 4ab=4\times\left(-\frac{1}{4}\right)\times(-9)=9$ 답 **9**

05 원점을 꼭짓점으로 하는 포물선이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2$으로 놓으면 이 그래프가 점 $(-2, 3)$을 지나므로
$3=a\times(-2)^2$, $3=4a$ $\therefore a=\frac{3}{4}$
즉, $y=\frac{3}{4}x^2$의 그래프가 점 $(4, k)$를 지나므로
$k=\frac{3}{4}\times4^2=12$ 답 **12**

02 이차함수 $y=ax^2+q$의 그래프

개념원리 확인하기

본문 171쪽

01 풀이 참조

02 (1) ① $-2x^2$, y, 1 ② 0, 1 ③ $x=0$

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

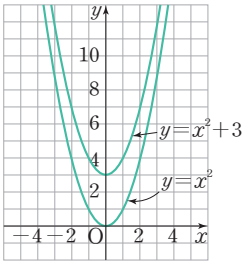
03 (1) $y=3x^2-1$, 그래프는 풀이 참조

(2) $y=-x^2+5$, 그래프는 풀이 참조

이렇게 풀어요

01

x	$\cdots$	-3	-2	-1	0	1	2	3	$\cdots$
$y=x^2$	$\cdots$	9	4	1	0	1	4	9	$\cdots$
$y=x^2+3$	$\cdots$	12	7	4	3	4	7	12	$\cdots$

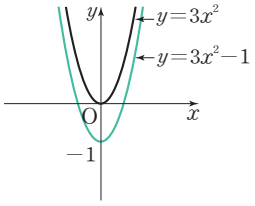


답 풀이 참조

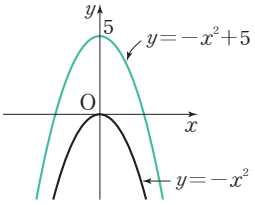
02 답 (1) ① $-2x^2$, y, 1 ② 0, 1 ③ $x=0$

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

03 (1) $y=3x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=3x^2-1$이고, 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



(2) $y=-x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-x^2+5$이고, 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



답 (1) $y=3x^2-1$, 그래프는 풀이 참조

(2) $y=-x^2+5$, 그래프는 풀이 참조

핵심문제 익히기 확인문제

본문 172~173쪽

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

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

2 ④ **3** 1 **4** 3

이렇게 풀어요

1 (1) 이차함수 $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 (0, 1), 축의 방정식은 $x=0$이다.

(2) 이차함수 $y=x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=x^2-3$

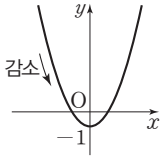
따라서 꼭짓점의 좌표는 (0, -3), 축의 방정식은 $x=0$이다.

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

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

2 ④ 이차함수 $y=\frac{2}{3}x^2-1$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

$x<0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다. 답 ④



3 $y=-x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=-x^2+5$

이 그래프가 점 (2, k)를 지나므로

$k=-2^2+5=1$ 답 1

4 꼭짓점의 좌표가 (0, 1)이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+1$로 놓으면 이 그래프가 점 (4, 9)를 지나므로

$9=a\times4^2+1$, $8=16a$

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

즉, $y=\frac{1}{2}x^2+1$이므로 $x=2$일 때의 y의 값은

$y=\frac{1}{2}\times2^2+1=3$ 답 3

소단원 핵심문제

본문 174쪽

01 ⑤ **02** ㄴ, ㄹ **03** ① **04** -2

05 $y=\frac{3}{8}x^2+2$

이렇게 풀어요

01 이차함수 $y=\frac{2}{5}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=\frac{2}{5}x^2+2$이다. 답 ⑤

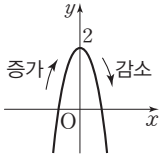
02 ㄱ. 꼭짓점의 좌표는 $(0, -3)$이다.

ㄷ. $x=2$일 때 $y=\frac{1}{2}\times 2^2-3=-1$이므로

점 $(2, -1)$을 지난다.

ㅁ. $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다. 답 ㄴ, ㄹ

03 이차함수 $y=-5x^2+2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는 $x<0$이다. 답 ①



04 $y=\frac{3}{4}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 k만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=\frac{3}{4}x^2+k$

이 그래프가 점 $(2, 1)$을 지나므로

$1=\frac{3}{4}\times 2^2+k$

$1=3+k$

$\therefore k=-2$ 답 -2

05 꼭짓점의 좌표가 $(0, 2)$이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+2$로 놓으면 이 그래프가 점 $(4, 8)$을 지나므로

$8=a\times 4^2+2$

$6=16a$

$\therefore a=\frac{3}{8}$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=\frac{3}{8}x^2+2$이다.

답 $y=\frac{3}{8}x^2+2$

03 이차함수 $y=a(x-p)^2$의 그래프

개념원리 확인하기

본문 176쪽

01 풀이 참조

02 (1) ① $3x^2$, x, 1 ② 1, 0 ③ $x=1$

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

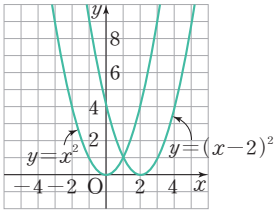
03 (1) $y=-\frac{1}{2}(x+1)^2$, 그래프는 풀이 참조

(2) $y=3\left(x-\frac{1}{2}\right)^2$, 그래프는 풀이 참조

이렇게 풀어요

01

x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
$y=x^2$	…	9	4	1	0	1	4	9	…
$y=(x-2)^2$	…	25	16	9	4	1	0	1	…

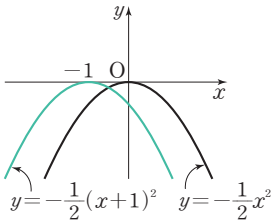


답 풀이 참조

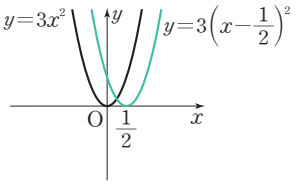
02 답 (1) ① $3x^2$, x, 1 ② 1, 0 ③ $x=1$

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

03 (1) $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-\frac{1}{2}(x+1)^2$이고, 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



(2) $y=3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 $\frac{1}{2}$만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=3\left(x-\frac{1}{2}\right)^2$이고, 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



답 (1) $y=-\frac{1}{2}(x+1)^2$, 그래프는 풀이 참조

(2) $y=3\left(x-\frac{1}{2}\right)^2$, 그래프는 풀이 참조

핵심문제 익히기 확인문제

본문 177~178쪽

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

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

2 ⑤ **3** ③, ⑤ **4** ①

이렇게 풀어요

1 (1) $y=4x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(1, 0)$, 축의 방정식은 $x=1$이다.

(2) $y=-\frac{2}{3}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

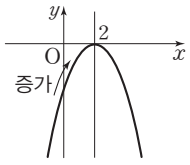
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2, 0)$, 축의 방정식은 $x=2$이다.

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

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

2 ③ $x=0$일 때 $y=-\frac{3}{4}\times(0-2)^2=-3$이므로 y축과의 교점의 좌표는 $(0, -3)$이다.

⑤ 이차함수 $y=-\frac{3}{4}(x-2)^2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는 $x<2$이다.



답 ⑤

3 이차함수 $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=2(x-p)^2$

이 그래프가 점 $(2, 18)$을 지나므로

$18=2(2-p)^2$

$18=8-8p+2p^2$

$p^2-4p-5=0$

$(p+1)(p-5)=0$

$\therefore p=-1$ 또는 $p=5$

답 ③, ⑤

4 주어진 그래프에서 꼭짓점의 좌표가 $(2, 0)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2$으로 놓으면 이 그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로

$2=a\times(0-2)^2$

$2=4a$

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

즉, $y=\frac{1}{2}(x-2)^2$이다.

① $x=-2$일 때 $y=\frac{1}{2}\times(-2-2)^2=8$

② $x=-1$일 때 $y=\frac{1}{2}\times(-1-2)^2=\frac{9}{2}$

③ $x=1$일 때 $y=\frac{1}{2}\times(1-2)^2=\frac{1}{2}$

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

⑤ $x=4$일 때 $y=\frac{1}{2}\times(4-2)^2=2$

따라서 주어진 그래프 위에 있는 점의 좌표는 ① $(-2, 8)$이다.

답 ①

소단원 핵심문제

본문 179쪽

01 ③ **02** ④ **03** ④ **04** $\frac{14}{5}$

05 $y=-\frac{1}{2}(x+4)^2$

이렇게 풀어요

01 이차함수 $y=2(x-3)^2$의 그래프는 이차함수 $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이므로

$a=3$

꼭짓점의 좌표는 $(3, 0)$이므로

$p=3$, $q=0$

$\therefore a-p+q=3-3+0=0$

답 ③

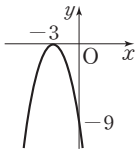
02 이차함수 $y=\frac{1}{2}(x+2)^2$의 그래프에서 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 0)$이고, x^2의 계수가 양수이므로 아래로 볼록한 포물선이다.

따라서 $y=\frac{1}{2}(x+2)^2$의 그래프로 알맞은 것은 ④이다.

답 ④

03 ② $x=0$일 때 $y=-(0+3)^2=-9$이므로 y축과의 교점의 좌표는 $(0, -9)$이다.

④ 이차함수 $y=-(x+3)^2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제3, 4사분면을 지난다.



답 ④

04 이차함수 $y=a(x-p)^2$의 그래프에서 축의 방정식이 $x=-3$이므로 $p=-3$

즉, $y=a(x+3)^2$의 그래프가 점 $(2, -1)$을 지나므로

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

$-1=25a \quad \therefore a=-\frac{1}{25}$

$\therefore 5a-p=5\times\left(-\frac{1}{25}\right)-(-3)$

$=-\frac{1}{5}+3=\frac{14}{5}$

답 $\frac{14}{5}$

05 꼭짓점의 좌표가 $(-4, 0)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+4)^2$으로 놓으면 이 그래프가 점 $(-6, -2)$를 지나므로

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

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

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=-\frac{1}{2}(x+4)^2$이다.

답 $y=-\frac{1}{2}(x+4)^2$

04 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

개념원리 확인하기 본문 182쪽

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

02 (1) $(1, -2)$, $x=1$, 그래프는 풀이 참조

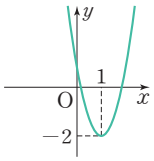
(2) $(-3, 4)$, $x=-3$, 그래프는 풀이 참조

03 2, 2, 5, 5, 3, $y=3(x+1)^2+2$

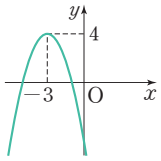
이렇게 풀어요

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

02 (1) $y=3(x-1)^2-2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같고, 꼭짓점의 좌표는 $(1, -2)$, 축의 방정식은 $x=1$이다.



(2) $y=-(x+3)^2+4$의 그래프는 오른쪽 그림과 같고, 꼭짓점의 좌표는 $(-3, 4)$, 축의 방정식은 $x=-3$이다.



답 (1) $(1, -2)$, $x=1$, 그래프는 풀이 참조

(2) $(-3, 4)$, $x=-3$, 그래프는 풀이 참조

03 답 2, 2, 5, 5, 3, $y=3(x+1)^2+2$

핵심문제 익히기 확인문제 본문 183~185쪽

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

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

2 ④ **3** 11

4 (1) $a>0$, $p<0$, $q<0$ (2) $a<0$, $p>0$, $q<0$

5 -2 **6** $(3, -1)$ **7** 10

이렇게 풀어요

1 (1) $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=-2(x-2)^2-5$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2, -5)$, 축의 방정식은 $x=2$이다.

(2) $y=\frac{1}{4}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 3)$, 축의 방정식은 $x=-1$이다.

답 (1) $y=-2(x-2)^2-5$, $(2, -5)$, $x=2$

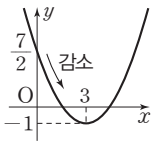
(2) $y=\frac{1}{4}(x+1)^2+3$, $(-1, 3)$, $x=-1$

2 ① 꼭짓점의 좌표는 $(3, -1)$이다.

② $x=0$일 때 $y=\frac{1}{2}\times(0-3)^2-1=\frac{7}{2}$이므로 y축과의 교점의 좌표는 $\left(0, \frac{7}{2}\right)$이다.

③ $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 평행이동한 것이다.

⑤ $y=\frac{1}{2}(x-3)^2-1$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소하는 x의 값의 범위는 $x<3$이다.



답 ④

3 꼭짓점의 좌표가 $(1, -1)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2-1$로 놓으면 이 그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로

$2=a\times(0-1)^2-1$

$\therefore a=3$

즉, $y=3(x-1)^2-1$의 그래프가 점 $(3, k)$를 지나므로

$k=3\times(3-1)^2-1=11$ 답 **11**

4 (1) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

꼭짓점 (p, q)가 제3사분면 위에 있으므로

$p<0, q<0$

(2) 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

꼭짓점 (p, q)가 제4사분면 위에 있으므로

$p>0, q<0$

답 (1) $a>0, p<0, q<0$ (2) $a<0, p>0, q<0$

5 이차함수 $y=2(x-4)^2+3$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼, y축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

$\therefore y=2(x-1)^2-2$

이 그래프가 점 $(1, k)$를 지나므로

$k=2\times(1-1)^2-2=-2$ 답 **−2**

6 이차함수 $y=4(x+3)^2-1$의 그래프를 y축에 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

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

따라서 구하는 꼭짓점의 좌표는 $(3, -1)$이다.

답 **(3, −1)**

7 이차함수 $y=-3(x-1)^2+2$의 그래프를 x축에 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

이 그래프를 x축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

이 그래프가 점 $(2, k)$를 지나므로

$k=3\times(2-4)^2-2=10$ 답 **10**

소단원 핵심문제

본문 186~187쪽

01 ② **02** ㄴ, ㄷ, ㄹ **03** −4

04 $y=3(x+1)^2+3$ **05** ④ **06** ②

07 12 **08** $x>5$

이렇게 풀어요

01 이차함수 $y=\frac{1}{3}(x+2)^2-1$의 그래프는 아래로 볼록하고 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -1)$인 포물선이다.

또 $x=0$일 때 $y=\frac{1}{3}\times(0+2)^2-1=\frac{1}{3}$이므로 y축과의 교점의 좌표는 $\left(0, \frac{1}{3}\right)$이다.

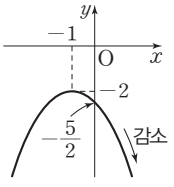
따라서 그래프로 알맞은 것은 ②이다. 답 ②

02 ㄱ. 직선 $x=-1$을 축으로 하는 위로 볼록한 포물선이다.

ㄴ. $\left|-\frac{1}{2}\right|=\left|\frac{1}{2}\right|$이므로 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프와 폭이 같다.

ㄷ. $x=0$일 때 $y=-\frac{1}{2}\times(0+1)^2-2=-\frac{5}{2}$이므로 y축과 점 $\left(0, -\frac{5}{2}\right)$에서 만난다.

ㄹ, ㅁ. $y=-\frac{1}{2}(x+1)^2-2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $x>-1$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값은 감소하고, 제3, 4사분면을 지난다.



답 ㄴ, ㄷ, ㄹ

03 직선 $x=-3$을 축으로 하므로

$p=-3$ $\therefore y=a(x+3)^2+2$

이 그래프가 점 $(-2, 1)$을 지나므로

$1=a\times(-2+3)^2+2$, $1=a+2$ $\therefore a=-1$

$\therefore a+p=(-1)+(-3)=-4$ 답 **−4**

04 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 3)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+3$으로 놓으면 이 그래프가 점 $(0, 6)$을 지나므로

$6=a\times(0+1)^2+3 \quad \therefore a=3$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=3(x+1)^2+3$이다.

답 $y=3(x+1)^2+3$

05 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$이고, 꼭짓점 (p, q)가 제3사분면 위에 있으므로 $p<0$, $q<0$

즉, $y=p(x-a)^2+q$의 그래프에서 $p<0$이므로 위로 볼록하고, $a>0$, $q<0$이므로 꼭짓점 (a, q)는 제4사분면 위에 있다.

따라서 $y=p(x-a)^2+q$의 그래프로 알맞은 것은 ④이다. 답 ④

06 평행이동하여 $y=2(x-3)^2-5$의 그래프와 완전히 포갤 수 있으려면 x^2의 계수가 2이어야 한다. 답 ②

07 이차함수 $y=-3(x+2)^2+4$의 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

$\therefore y=-3(x-m+2)^2+4+n$

이 식이 $y=-3(x-2)^2-4$와 같으므로

$-m+2=-2$, $4+n=-4$

$\therefore m=4$, $n=-8$

$\therefore m-n=4-(-8)=12$ 답 **12**

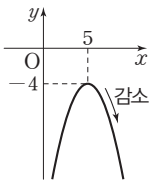
08 이차함수 $y=\frac{2}{3}(x-3)^2+4$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

이 그래프를 x축에 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

$y=-\frac{2}{3}(x-5)^2-4$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소하는 x의 값의 범위는 $x>5$이다.



답 $x>5$

중단원 마무리

본문 188~191쪽

01 ②	02 ㄷ, $y=6x^2$		03 ④
04 20	05 ④	06 ㉮	07 ⑤
08 ①	09 ③	10 ④	11 ⑤
12 7	13 ②	14 a, c, d, b	15 3
16 $\frac{4}{3}$	17 9	18 9	19 27
20 ⑤	21 ④	22 $-\frac{5}{4}<a<0$	
23 ④	24 2	25 -6	

이렇게 풀어요

01 ① $y=2x+3$ ⇨ 일차함수

② $y=x(x+4)-4x=x^2+4x-4x=x^2$

⇨ 이차함수

③ $y=x(x+1)(x-1)=x(x^2-1)=x^3-x$

⇨ 이차함수가 아니다.

④ $y=x^2-(x-2)(x+3)=x^2-(x^2+x-6)$

$=-x+6$ ⇨ 일차함수

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

$=6x+3$ ⇨ 일차함수 답 ②

02 ㄱ. $y=\frac{4}{3}\pi x^3$ ⇨ 이차함수가 아니다.

ㄴ. $y=80x$ ⇨ 일차함수

ㄷ. $y=6x^2$ ⇨ 이차함수

ㄹ. $y=4x$ ⇨ 일차함수

따라서 이차함수인 것은 ㄷ이고, 그 식은 $y=6x^2$이다.

답 ㄷ, $y=6x^2$

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

이 함수가 이차함수이려면 $3-a\neq0$, 즉 $a\neq3$이어야 하므로 a의 값이 될 수 없는 것은 ④ 3이다. 답 ④

04 $f(-2)=3\times(-2)^2-2\times(-2)+a=16+a$

이때 $f(-2)=15$이므로 $16+a=15 \quad \therefore a=-1$

따라서 $f(x)=3x^2-2x-1$이므로

$f(3)=3\times3^2-2\times3-1=20$ 답 **20**

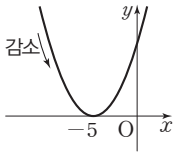
05 $y=ax^2$의 그래프가 $y=\frac{1}{4}x^2$의 그래프보다 폭이 좁고 $y=x^2$의 그래프보다 폭이 넓으므로

$\frac{1}{4}<a<1$ 답 ④

06 이차함수 $y=-ax^2+q$에서 $a>0$, 즉 $-a<0$이므로 그래프는 위로 볼록한 포물선이다.
또 꼭짓점의 좌표는 $(0, q)$이고, $q<0$이므로
$y=-ax^2+q$의 그래프로 알맞은 것은 ㉣이다. 답 ㉣

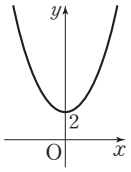
07 축이 y축이려면 이차함수가 $y=ax^2$ 또는 $y=ax^2+q$의 꼴이어야 한다.
⑤ $y=2(x-1)^2$의 그래프의 축은 직선 $x=1$이다.
답 ⑤

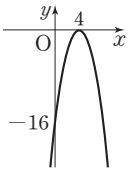
08 이차함수 $y=\frac{1}{3}(x+5)^2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소하는 x의 값의 범위는 $x<-5$이다.

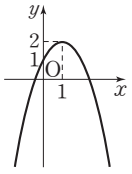


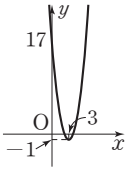
답 ①

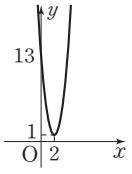
09 각각의 이차함수의 그래프를 그려 보면 다음과 같다.

① 

② 

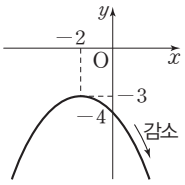
③ 

④ 

⑤ 

따라서 모든 사분면을 지나는 그래프는 ③이다. 답 ③

10 ① $-\frac{1}{4}<0$이므로 위로 볼록한 포물선이다.
② 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -3)$이므로 제3사분면 위에 있다.
③ $x=0$일 때 $y=-\frac{1}{4}\times(0+2)^2-3=-4$이므로 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -4)$이다.
④ 이차함수 $y=-\frac{1}{4}(x+2)^2-3$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $x>-2$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.



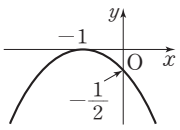
답 ④

11 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
꼭짓점 $(-p, q)$가 제4사분면 위에 있으므로
$-p>0$, $q<0$ $\therefore p<0$, $q<0$
① $ap<0$ ② $aq<0$
③ $pq>0$ ④ $apq>0$
⑤ $-p>0$, $-q>0$이므로 $a-p-q>0$ 답 ⑤

12 $y=-2(x-3)^2+5$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y-(-1)=-2(x-2-3)^2+5$
$\therefore y=-2(x-5)^2+4$
따라서 $a=-2$, $p=5$, $q=4$이므로
$a+p+q=(-2)+5+4=7$ 답 7

13 주어진 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(1, 0)$이므로 주어진 그래프를 나타내는 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2$으로 놓으면 이 그래프가 점 $\left(0, -\frac{1}{2}\right)$을 지나므로
$-\frac{1}{2}=a\times(0-1)^2$ $\therefore a=-\frac{1}{2}$
$\therefore y=-\frac{1}{2}(x-1)^2$
따라서 이 그래프와 y축에 서로 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=-\frac{1}{2}(-x-1)^2$ $\therefore y=-\frac{1}{2}(x+1)^2$ 답 ②

다른 풀이
주어진 그래프와 y축에 서로 대칭인 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
꼭짓점의 좌표가 $(-1, 0)$이므로 $y=a(x+1)^2$으로 놓으면 이 그래프가 점 $\left(0, -\frac{1}{2}\right)$을 지나므로



$-\frac{1}{2}=a\times(0+1)^2$ $\therefore a=-\frac{1}{2}$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=-\frac{1}{2}(x+1)^2$이다.

14 $y=ax^2$, $y=cx^2$의 그래프는 아래로 볼록하고, $y=bx^2$, $y=dx^2$의 그래프는 위로 볼록하므로

$a>0$, $c>0$, $b<0$, $d<0$

또 $y=ax^2$, $y=bx^2$의 그래프가 $y=cx^2$, $y=dx^2$의 그래프보다 폭이 좁으므로

$|a|>|c|$, $|b|>|d|$

$\therefore a>c>d>b$ 답 **a, c, d, b**

15 A$(a, 1)$, B$(b, 4)$라 하고 두 점의 좌표를 $y=x^2$에 각각 대입하면

$1=a^2$, $4=b^2$

이때 $a<0$, $b>0$이므로 $a=-1$, $b=2$

$\therefore$ A$(-1, 1)$, B$(2, 4)$

$x=-1$, $y=1$을 $y=mx+n$에 대입하면

$1=-m+n$ …… ㉠

$x=2$, $y=4$를 $y=mx+n$에 대입하면

$4=2m+n$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $m=1$, $n=2$

$\therefore m+n=1+2=3$ 답 **3**

16 점 D의 x좌표를 $a(a>0)$라 하면 D$\left(a, \frac{1}{2}a^2\right)$

그런데 이차함수 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프는 y축에 대칭이므로

A$\left(-a, \frac{1}{2}a^2\right)$

또 $y=-x^2$에 $x=a$를 대입하면

$y=-a^2$ $\therefore$ C$(a, -a^2)$

□ABCD가 정사각형이므로 $\overline{AD}=\overline{CD}$에서

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

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

$\therefore a=0$ 또는 $a=\frac{4}{3}$

그런데 $a>0$이므로 $a=\frac{4}{3}$ 답 **$\frac{4}{3}$**

17 주어진 그래프는 $y=-3x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 것이므로

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

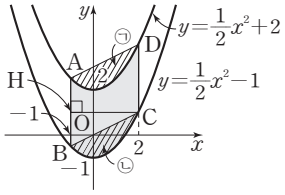
따라서 $f(-1)=-3\times(-1)^2-1=-4$,

$f(2)=-3\times2^2-1=-13$이므로

$f(-1)-f(2)=(-4)-(-13)=9$ 답 **9**

18 두 이차함수 $y=\frac{1}{2}x^2+2$, $y=\frac{1}{2}x^2-1$의 x^2의 계수가 같으므로 두 그래프의 폭은 같다.

즉, 오른쪽 그림에서 ㉠의 넓이와 ㉡의 넓이는 같으므로 구하는 넓이는 평행사변형 ABCD의 넓이와 같다.



이때 A$\left(-1, \frac{5}{2}\right)$, B$\left(-1, -\frac{1}{2}\right)$이므로

$\overline{AB}=\frac{5}{2}-\left(-\frac{1}{2}\right)=3$

점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{CH}=2-(-1)=3$

$\therefore$ (구하는 넓이)$=$□ABCD

$=\overline{AB}\times\overline{CH}$

$=3\times3=9$ 답 **9**

19 이차함수 $y=x^2+c$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(0, -9)$이므로 $c=-9$

이차함수 $y=a(x-b)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(3, 0)$이므로 $b=3$

즉, 이차함수 $y=a(x-3)^2$의 그래프가 점 $(0, -9)$를 지나므로

$-9=a\times(0-3)^2$

$\therefore a=-1$

$\therefore abc=(-1)\times3\times(-9)=27$ 답 **27**

20 ㈎에서 꼭짓점의 좌표가 $(2, 0)$이므로 $y=a(x-2)^2$의 꼴이다.

㈏에서 $y=x^2$의 그래프보다 폭이 좁으므로 $|a|>1$

그런데 ㈐에서 제 1, 2 사분면을 지나지 않으므로

$a<0$ $\therefore a<-1$

따라서 주어진 조건을 모두 만족시키는 이차함수의 식은

⑤ $y=-4(x-2)^2$이다. 답 ⑤

21 직선 $x=-3$을 축으로 하고 꼭짓점의 y좌표가 -7이므로

$p=-3$, $q=-7$

$\therefore y=a(x+3)^2-7$

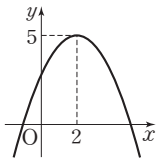
이 그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로

$2=a\times(0+3)^2-7$

$9=9a$ $\therefore a=1$

$\therefore a+p-q=1+(-3)-(-7)=5$ 답 ④

22 꼭짓점의 좌표가 $(2, 5)$이므로 모든 사분면을 지나기 위해서는 위로 볼록한 포물선이어야 한다.



$\therefore a<0$ …… ㉠

또 (y축과의 교점의 y좌표)>0이어야 하므로 $4a+5>0$

$\therefore a>-\frac{5}{4}$ …… ㉡

㉠, ㉡에서 $-\frac{5}{4}<a<0$ 답 $\boldsymbol{-\frac{5}{4}<a<0}$

23 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 오른쪽 아래로 향하므로 $a<0$이고, y축과 만나는 점이 x축보다 아랫부분에 있으므로 $b<0$이다.

즉, $y=a(x+b)^2$의 그래프에서 $a<0$이므로 위로 볼록한 포물선이고, 꼭짓점의 좌표가 $(-b, 0)$이고 $-b>0$이므로 꼭짓점은 x축의 양의 부분 위에 있다.

따라서 $y=a(x+b)^2$의 그래프로 알맞은 것은 ④이다.

답 ④

24 이차함수 $y=-2x^2+1$의 그래프를 x축의 방향으로 k만큼, y축의 방향으로 $k+1$만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

$\therefore y=-2(x-k)^2+k+2$

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(k, k+2)$이고 이 점이 직선 $y=-2x+8$ 위에 있으므로

$k+2=-2k+8$, $3k=6$ $\therefore k=2$ 답 **2**

25 이차함수 $y=a(x-3)^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$-y=a(x-3)^2$ $\therefore y=-a(x-3)^2$

이 그래프를 x축의 방향으로 -5만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y-2=-a(x+5-3)^2$ $\therefore y=-a(x+2)^2+2$

이 그래프가 점 $(-1, 8)$을 지나므로

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

$\therefore a=-6$ 답 $\boldsymbol{-6}$

서술형 대비 문제

본문 192~193쪽

1-1 3 **2-1** 제 1, 2 사분면 **3** $(0, -2)$

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

이렇게 풀어요

1-1 1단계 원점을 꼭짓점으로 하므로 이차함수의 식을 $y=ax^2$으로 놓으면 이 그래프가 점 $\left(\frac{1}{2}, 1\right)$을 지나므로

$1=a\times\left(\frac{1}{2}\right)^2$ $\therefore a=4$

$\therefore y=4x^2$

2단계 $y=4x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 p만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

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

3단계 이 그래프가 점 $(2, 7)$을 지나므로

$7=4\times(2-1)^2+p$

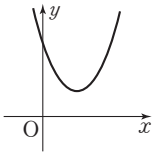
$\therefore p=3$ 답 **3**

2-1 1단계 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

꼭짓점 $(-p, q)$가 제 1 사분면 위에 있으므로

$-p>0$, $q>0$ $\therefore p<0$, $q>0$

2단계 $y=-p(x-q)^2-a$의 그래프에서 $-p>0$이므로 아래로 볼록한 포물선이다.



또 $q>0$, $-a>0$이므로 꼭짓점 $(q, -a)$는 제 1 사분면 위에 있다.

따라서 이 그래프가 지나는 사분면은 제 1, 2사분면이다. 답 **제 1, 2 사분면**

3 1단계 이차함수 $y=ax^2+q$의 그래프가 두 점 $(1, -4)$, $(-2, -10)$을 지나므로

$-4=a+q$ …… ㉠

$-10=4a+q$ …… ㉡

2단계 ㉡−㉠을 하면 $3a=-6$

$\therefore a=-2$

$a=-2$를 ㉠에 대입하면

$-4=-2+q$

$\therefore q=-2$

3단계 따라서 $y=-2x^2-2$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(0, -2)$이다.

답 $\boldsymbol{(0, -2)}$

단계	채점 요소	배점
1	그래프가 지나는 점의 좌표를 대입하여 식 세우기	2점
2	a, q의 값 구하기	3점
3	꼭짓점의 좌표 구하기	2점

4 1단계 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=a(x-p)^2$
이 그래프의 축의 방정식이 $x=5$이므로
$p=5$

2단계 $y=a(x-5)^2$의 그래프가 점 $(2, 3)$을 지나므로
$3=a\times(2-5)^2$, $3=9a$
$\therefore a=\frac{1}{3}$

3단계 $\therefore p-6a=5-6\times\frac{1}{3}=3$ 답 **3**

단계	채점 요소	배점
1	p의 값 구하기	3점
2	a의 값 구하기	3점
3	$p-6a$의 값 구하기	1점

5 1단계 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 3)$이므로
$-p=-3$, $q=3$ $\therefore p=3$, $q=3$

2단계 $y=a(x+3)^2+3$의 그래프가 점 $(0, 1)$을 지나므로
$1=a\times(0+3)^2+3$, $-2=9a$
$\therefore a=-\frac{2}{9}$

3단계 $\therefore apq=\left(-\frac{2}{9}\right)\times3\times3=-2$ 답 **−2**

단계	채점 요소	배점
1	p, q의 값 구하기	2점
2	a의 값 구하기	3점
3	apq의 값 구하기	1점

6 1단계 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프와 x축에 서로 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$-y=a(x-p)^2+q$
$\therefore y=-a(x-p)^2-q$

2단계 이 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(3, -5)$이므로
$p=3$, $-q=-5$ $\therefore p=3$, $q=5$

3단계 한편 $y=a(x-3)^2+5$의 그래프가 점 $(4, 2)$를 지나므로
$2=a\times(4-3)^2+5$ $\therefore a=-3$

4단계 $\therefore a+p+q=(-3)+3+5=5$ 답 **5**

단계	채점 요소	배점
1	x축에 대칭인 이차함수의 식 구하기	2점
2	p, q의 값 구하기	2점
3	a의 값 구하기	2점
4	$a+p+q$의 값 구하기	1점

2 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

01 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프 (1)

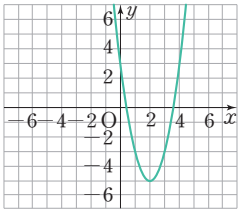
개념원리 확인하기 본문 197쪽

01 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

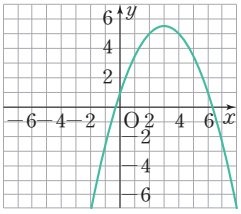
02 (1) ① $(1, -1)$ ② $x=1$ ③ $(0, 2)$
그래프는 풀이 참조
(2) ① $(-3, 2)$ ② $x=-3$ ③ $(0, -1)$
그래프는 풀이 참조

이렇게 풀어요

01 (1) $y=2x^2-8x+3=2(x^2-4x)+3$
$=2\{(x^2-4x+\boxed{4})-\boxed{4}\}+3$
$=2(x^2-4x+\boxed{4})-\boxed{8}+3=2(x-\boxed{2})^2-\boxed{5}$
① 꼭짓점의 좌표: $(\boxed{2}, \boxed{-5})$
② y축과의 교점의 좌표: $(\boxed{0}, \boxed{3})$



(2) $y=-\frac{1}{2}x^2+3x+1=\boxed{-\frac{1}{2}}(x^2-\boxed{6}x)+1$
$=\boxed{-\frac{1}{2}}\{(x^2-\boxed{6}x+\boxed{9})-\boxed{9}\}+1$
$=\boxed{-\frac{1}{2}}(x^2-\boxed{6}x+\boxed{9})+\boxed{\frac{9}{2}}+1$
$=\boxed{-\frac{1}{2}}(x-\boxed{3})^2+\boxed{\frac{11}{2}}$
① 꼭짓점의 좌표: $\left(\boxed{3}, \boxed{\frac{11}{2}}\right)$
② y축과의 교점의 좌표: $(\boxed{0}, \boxed{1})$



답 (1) **풀이 참조** (2) **풀이 참조**

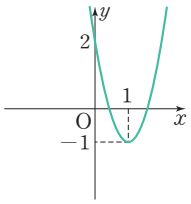
02 (1) $y=3x^2-6x+2$

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

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

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

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



① 꼭짓점의 좌표: $(1, -1)$

② 축의 방정식: $x=1$

③ y축과의 교점의 좌표: $(0, 2)$

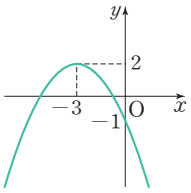
(2) $y=-\frac{1}{3}x^2-2x-1$

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

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

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

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



① 꼭짓점의 좌표: $(-3, 2)$

② 축의 방정식: $x=-3$

③ y축과의 교점의 좌표: $(0, -1)$

답 (1) ① **$(1, -1)$** ② **$x=1$** ③ **$(0, 2)$**

그래프는 풀이 참조

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

그래프는 풀이 참조

핵심문제 익히기 확인문제 본문 198~200쪽

1 -2	**2** $(1, 1)$	**3** -2	**4** ②
5 3	**6** ⑤	**7** 27	

이렇게 풀어요

1 $y=2x^2+4x+1$

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

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

따라서 $p=-1$, $q=-1$이므로

$p+q=(-1)+(-1)=-2$ 답 **-2**

2 $y=-3x^2+kx-2$의 그래프가 점 $(-1, -11)$을 지나므로

$-11=-3\times(-1)^2+k\times(-1)-2$

$-6=-k$

$\therefore k=6$

$\therefore y=-3x^2+6x-2$

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

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(1, 1)$이다. 답 **$(1, 1)$**

3 $y=\frac{1}{2}x^2+ax+1$

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

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

따라서 축의 방정식이 $x=-a$이므로

$-a=2$

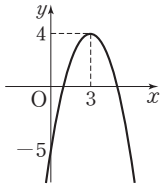
$\therefore a=-2$ 답 **-2**

4 $y=-x^2+6x-5$

$=-\{(x^2-6x+9)-9\}-5$

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

꼭짓점의 좌표는 $(3, 4)$, y축과의 교점의 좌표는 $(0, -5)$이고 위로 볼록하므로 $y=-x^2+6x-5$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



따라서 주어진 이차함수의 그래프가 지나지 않는 사분면은 제2사분면이다. 답 ②

5 $y=-\frac{1}{2}x^2+ax-4$

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

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

이 그래프는 위로 볼록하고 축의 방정식이 $x=a$이므로 $x<a$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값도 증가하고, $x>a$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

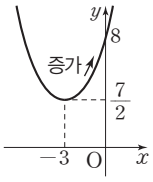
$\therefore a=3$ 답 **3**

6 $y=\frac{1}{2}x^2+3x+8$

$=\frac{1}{2}\{(x^2+6x+9)-9\}+8$

$=\frac{1}{2}(x+3)^2+\frac{7}{2}$

따라서 $y=\frac{1}{2}x^2+3x+8$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



① y축과의 교점의 y좌표는 8이다.

② x축과 만나지 않는다.

③ 제1, 2사분면을 지난다.

④ $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼, y축의 방향으로 $\frac{7}{2}$만큼 평행이동한 것이다.

답 ⑤

7 $y=2x^2-8x+4$

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

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

이 그래프를 x축의 방향으로 a만큼, y축의 방향으로 b만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y-b=2(x-a-2)^2-4$

$\therefore y=2(x-a-2)^2-4+b$ …… ㉠

한편

$y=2x^2-16x+3$

$=2\{(x^2-8x+16)-16\}+3$

$=2(x-4)^2-29$ …… ㉡

㉠, ㉡에서 $-a-2=-4$, $-4+b=-29$이므로

$a=2$, $b=-25$

$\therefore a-b=2-(-25)=27$

답 **27**

소단원 핵심문제 본문 201쪽

01 ② **02** 3 **03** ② **04** $x<-1$ **05** -5

이렇게 풀어요

01 $y=-\frac{3}{2}x^2-3x-\frac{7}{2}$

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

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-1, -2)$이다.

답 ②

02 $y=-\frac{1}{2}x^2+2x+k=-\frac{1}{2}\{(x^2-4x+4)-4\}+k$

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

이때 꼭짓점의 좌표가 $(2, 2+k)$이므로

$2=p$, $2+k=3$ $\therefore k=1$, $p=2$

$\therefore k+p=1+2=3$

답 **3**

03 $y=\frac{2}{3}x^2-4x+2=\frac{2}{3}\{(x^2-6x+9)-9\}+2$

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(3, -4)$, y축과의 교점의 좌표는 $(0, 2)$이고 아래로 볼록하므로 주어진 이차함수의 그래프는 ②이다.

답 ②

04 주어진 그래프가 점 $(1, 0)$을 지나므로

$0=a\times1^2-2\times1+3$ $\therefore a=-1$

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

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

따라서 축의 방정식은 $x=-1$이고 그래프가 위로 볼록하므로 x의 값이 증가하면 y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는 $x<-1$이다.

답 **$x<-1$**

05 $y=\frac{1}{3}x^2+2x-4=\frac{1}{3}\{(x^2+6x+9)-9\}-4$

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

이 그래프를 x축의 방향으로 3만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y-(-1)=\frac{1}{3}(x-3+3)^2-7$ $\therefore y=\frac{1}{3}x^2-8$

이 그래프가 점 $(3, n)$을 지나므로

$n=\frac{1}{3}\times3^2-8=-5$

답 **-5**

02 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프 (2)

개념원리 확인하기 본문 204쪽

01 (1) 0, 2, 3, 0, -2, 3, -2, 0, 3, 0 (2) -6, 0, -6

02 (1) ① 아래, > ② 오른, 다르다, < ③ 위, > (2) ① 위, < ② 왼, 같다, < ③ 아래, <

이렇게 풀어요

01 답 (1) **0, 2, 3, 0, −2, 3, −2, 0, 3, 0** (2) **−6, 0, −6**

02 답 (1) ① **아래, >** ② **오른, 다르다, <** ③ **위, >**
(2) ① **위, <** ② **왼, 같다, <** ③ **아래, <**

핵심문제 익히기 확인문제 본문 205~207쪽

1 $(-14, 0)$ **2** 3 **3** $\frac{17}{8}$
4 $k<-4$ **5** 1
6 (1) $a>0, b<0, c<0$ (2) $a<0, b<0, c<0$
7 ㄷ, ㄹ **8** 제4사분면

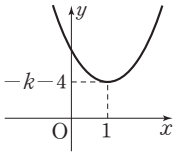
이렇게 풀어요

1 $y=ax^2-3x+7$에 $x=2$, $y=0$을 대입하면
$0=a\times2^2-3\times2+7$, $-1=4a$ $\therefore a=-\frac{1}{4}$
$\therefore y=-\frac{1}{4}x^2-3x+7$
이 식에 $y=0$을 대입하면
$-\frac{1}{4}x^2-3x+7=0$, $x^2+12x-28=0$
$(x+14)(x-2)=0$ $\therefore x=-14$ 또는 $x=2$
따라서 다른 한 점의 좌표는 $(-14, 0)$이다.
답 **$(-14, 0)$**

2 $y=-x^2+x+2$에 $y=0$을 대입하면
$-x^2+x+2=0$, $x^2-x-2=0$
$(x+1)(x-2)=0$ $\therefore x=-1$ 또는 $x=2$
따라서 A$(-1, 0)$, B$(2, 0)$이므로
$\overline{AB}=2-(-1)=3$
또 $y=-x^2+x+2$에 $x=0$을 대입하면 $y=2$이므로
C$(0, 2)$
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times3\times2=3$
답 **3**

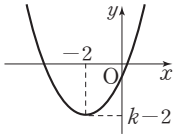
3 $y=2x^2+3x+a-1=2\left(x+\frac{3}{4}\right)^2+a-\frac{17}{8}$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $\left(-\frac{3}{4}, a-\frac{17}{8}\right)$이다.
이 그래프가 x축에 접하려면 꼭짓점의 y좌표가 0이어야 하므로
$a-\frac{17}{8}=0$ $\therefore a=\frac{17}{8}$
답 **$\frac{17}{8}$**

4 $y=2x^2-4x-k-2=2(x-1)^2-k-4$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, -k-4)$이다.
이 그래프는 아래로 볼록하므로 x축과 만나지 않으려면 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점의 y좌표가 0보다 커야 한다. 즉,
$-k-4>0$ $\therefore k<-4$



답 **$k<-4$**

5 $y=\frac{1}{2}x^2+2x+k=\frac{1}{2}(x+2)^2+k-2$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-2, k-2)$이다.
이 그래프는 아래로 볼록하므로 x축과 서로 다른 두 점에서 만나려면 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점의 y좌표가 0보다 작아야 한다. 즉,
$k-2<0$ $\therefore k<2$
따라서 자연수 k의 값은 1이다.

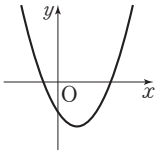


답 **1**

6 (1) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 a와 b의 부호는 다르다.
$\therefore b<0$
y축과의 교점이 x축의 아래쪽에 있으므로 $c<0$
(2) 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 a와 b의 부호는 같다.
$\therefore b<0$
y축과의 교점이 x축의 아래쪽에 있으므로 $c<0$
답 (1) **$a>0, b<0, c<0$**
(2) **$a<0, b<0, c<0$**

7 ㄱ. 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$이고, 축이 y축의 오른쪽에 있으므로 a와 b의 부호는 다르다.
$\therefore b>0$
ㄴ. y축과의 교점이 x축의 위쪽에 있으므로 $c>0$
ㄷ. $x=1$을 대입하면
$y=a\times1^2+b\times1+c$
$=a+b+c$
$x=1$일 때의 y의 값이 0보다 크므로
$a+b+c>0$
ㄹ. $x=-1$을 대입하면
$y=a\times(-1)^2+b\times(-1)+c$
$=a-b+c$
$x=-1$일 때의 y의 값이 0보다 작으므로
$a-b+c<0$
답 **ㄷ, ㄹ**

8 이차함수 $y=ax^2+bx+c$에서 $a>0$이므로 그래프는 아래로 볼록하고 $b<0$에서 a와 b의 부호가 다르므로 그래프의 축은 y축의 오른쪽에 있다.
또 $c<0$이므로 그래프와 y축과의 교점은 x축의 아래쪽에 있다.
따라서 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 꼭짓점은 제 4 사분면 위에 있다.



답 **제 4 사분면**

소단원 핵심문제 본문 208쪽

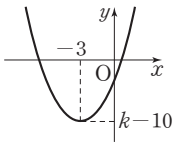
01 2 **02** 12 **03** $k\le10$
04 제2사분면 **05** 제4사분면

이렇게 풀어요

01 $y=x^2-6x+8$에 $y=0$을 대입하면
$x^2-6x+8=0$, $(x-2)(x-4)=0$
$\therefore x=2$ 또는 $x=4$
따라서 A(2, 0), B(4, 0) 또는 A(4, 0), B(2, 0)이므로
$\overline{AB}=4-2=2$ 답 **2**

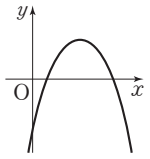
02 $y=-\frac{1}{4}x^2+kx+3$의 그래프가 점 B$(-6, 0)$을 지나므로
$0=-\frac{1}{4}\times(-6)^2+k\times(-6)+3$
$6=-6k$ $\therefore k=-1$
즉, $y=-\frac{1}{4}x^2-x+3=-\frac{1}{4}(x+2)^2+4$이므로
A$(-2, 4)$
$\therefore \triangle ABO=\frac{1}{2}\times6\times4=12$ 답 **12**

03 $y=x^2+6x-1+k=(x+3)^2+k-10$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-3, k-10)$이다.
이 그래프는 아래로 볼록하므로 x축과 만나려면 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점의 y좌표가 0보다 작거나 같아야 한다. 즉,
$k-10\le0$ $\therefore k\le10$



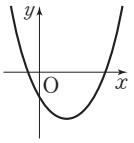
답 $k\le10$

04 $a<0$이므로 그래프는 위로 볼록하고, a와 b의 부호가 다르므로 축은 y축의 오른쪽에 있고, $c<0$이므로 y축과의 교점은 x축의 아래쪽에 있다.
또 x축과 두 점에서 만난다.
따라서 $y=ax^2+bx+c$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 지나지 않는 사분면은 제 2 사분면이다.



답 **제 2 사분면**

05 주어진 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 a와 b의 부호는 같다.
$\therefore b<0$
y축과의 교점이 x축의 위쪽에 있으므로 $c>0$
즉, 이차함수 $y=cx^2+bx+a$에서 $c>0$이므로 그래프는 아래로 볼록하고, c와 b의 부호가 다르므로 그래프의 축은 y축의 오른쪽에 있고, $a<0$이므로 그래프와 y축과의 교점은 x축의 아래쪽에 있다.
따라서 이차함수 $y=cx^2+bx+a$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 꼭짓점은 제 4 사분면 위에 있다.



답 **제 4 사분면**

03 이차함수의 식 구하기

개념원리 확인하기 본문 210쪽

01 3, 11, 1, 3, 2, $2x^2+4x+5$
02 4, 4, 4, 2, 4, -2, 4, 4, -10, $4x^2-10x+4$
03 -3, 2, 12, 0, 0, -2, $-2x^2-2x+12$

이렇게 풀어요

01 답 **3, 11, 1, 3, 2, $2x^2+4x+5$**

02 답 **4, 4, 4, 2, 4, -2, 4, 4, -10, $4x^2-10x+4$**

03 답 **-3, 2, 12, 0, 0, -2, $-2x^2-2x+12$**

핵심문제 익히기 확인문제

본문 211~212쪽

1 2 **2** -6 **3** $\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$ **4** 3

이렇게 풀어요

1 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 2)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+2$로 놓으면 그래프가 점 $(1, 6)$을 지나므로

$6=a\times(1+1)^2+2$, $4=4a$ $\therefore a=1$

따라서 $y=(x+1)^2+2=x^2+2x+3$이므로

$b=2$, $c=3$

$\therefore a-b+c=1-2+3=2$ 답 **2**

2 직선 $x=2$를 축으로 하므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+q$로 놓으면

그래프가 점 $(0, 6)$을 지나므로

$6=a\times(0-2)^2+q$ $\therefore 6=4a+q$ …… ㉠

그래프가 점 $(-2, 0)$을 지나므로

$0=a\times(-2-2)^2+q$ $\therefore 0=16a+q$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-\frac{1}{2}$, $q=8$

$\therefore y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+8=-\frac{1}{2}x^2+2x+6$

따라서 $a=-\frac{1}{2}$, $b=2$, $c=6$이므로

$abc=\left(-\frac{1}{2}\right)\times2\times6=-6$ 답 **-6**

3 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$로 놓고

$x=0$, $y=1$을 대입하면 $1=c$

$x=1$, $y=2$를 대입하면 $2=a+b+1$ …… ㉠

$x=-1$, $y=6$을 대입하면 $6=a-b+1$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=3$, $b=-2$

즉, $y=3x^2-2x+1=3\left(x-\frac{1}{3}\right)^2+\frac{2}{3}$이므로 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$이다. 답 **$\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$**

4 x축과 두 점 $(-3, 0)$, $(1, 0)$에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+3)(x-1)$로 놓으면 그래프가 점 $(2, -5)$를 지나므로

$-5=a\times(2+3)\times(2-1)$, $-5=5a$ $\therefore a=-1$

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

이 식에 $x=0$을 대입하면 $y=3$이므로 이 이차함수의 그래프가 y축과 만나는 점의 y좌표는 3이다. 답 **3**

소단원 핵심문제

본문 213쪽

01 ⑤ **02** -10 **03** $y=3x^2+3x-6$

04 $x=3$ **05** 1

이렇게 풀어요

01 꼭짓점의 좌표가 $(-1, -2)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2-2$로 놓으면 그래프가 점 $(0, 3)$을 지나므로

$3=a\times(0+1)^2-2$ $\therefore a=5$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=5(x+1)^2-2=5x^2+10x+3$ 답 ⑤

02 축의 방정식이 $x=-2$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+q$로 놓으면

그래프가 점 $(0, 0)$을 지나므로

$0=a\times(0+2)^2+q$ $\therefore 0=4a+q$ …… ㉠

그래프가 점 $(-3, 6)$을 지나므로

$6=a\times(-3+2)^2+q$ $\therefore 6=a+q$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-2$, $q=8$

$\therefore y=-2(x+2)^2+8=-2x^2-8x$

따라서 $a=-2$, $b=-8$, $c=0$이므로

$a+b+c=(-2)+(-8)+0=-10$ 답 **-10**

03 이차함수 $y=3x^2$의 그래프와 모양과 폭이 같고 축의 방정식이 $x=-\frac{1}{2}$이므로 이차함수의 식을

$y=3\left(x+\frac{1}{2}\right)^2+q$로 놓으면 그래프가 점 $(-1, -6)$을 지나므로

$-6=3\times\left(-1+\frac{1}{2}\right)^2+q$

$-6=\frac{3}{4}+q$ $\therefore q=-\frac{27}{4}$

$\therefore y=3\left(x+\frac{1}{2}\right)^2-\frac{27}{4}=3x^2+3x-6$

답 **$y=3x^2+3x-6$**

04 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$로 놓고

$x=0$, $y=3$을 대입하면 $3=c$

$x=-1$, $y=10$을 대입하면 $10=a-b+3$ …… ㉠

$x=2$, $y=-5$를 대입하면 $-5=4a+2b+3$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1$, $b=-6$

즉, $y=x^2-6x+3=(x-3)^2-6$이므로 축의 방정식은 $x=3$이다. 답 **$x=3$**

05 x축과 두 점 $(3, 0)$, $(5, 0)$에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x-3)(x-5)$로 놓으면 그래프가 점 $(2, 3)$을 지나므로

$3=a\times(2-3)\times(2-5)$, $3=3a$

$\therefore a=1$

$\therefore y=(x-3)(x-5)=x^2-8x+15$

이 그래프가 점 (k, k^2+7)을 지나므로

$k^2+7=k^2-8k+15$, $8k=8$

$\therefore k=1$ 답 **1**

중단원 마무리

본문 214~216쪽

01 ⑤	**02** 5	**03** ①	**04** 1
05 34	**06** ④	**07** 6	**08** ①
09 ⑤	**10** ①	**11** $(2, -1)$	**12** 23
13 $-\frac{1}{2}<k<0$		**14** ⑤	**15** -6
16 12	**17** ①	**18** 6	**19** ④
20 ③	**21** $\frac{1}{72}$		

이렇게 풀어요

01 각 이차함수의 그래프의 축의 방정식을 구하면

① $y=3x^2-2 \Rightarrow x=0$

② $y=-2(x+1)^2 \Rightarrow x=-1$

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

④ $y=4x^2+16x+15=4(x+2)^2-1 \Rightarrow x=-2$

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

따라서 축이 가장 왼쪽에 있는 것은 ⑤이다. 답 ⑤

02 $y=2x^2-4x=2(x-1)^2-2$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, -2)$이다.

또 $y=-x^2+ax+b=-\left(x-\frac{a}{2}\right)^2+\frac{a^2}{4}+b$이므로 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{a}{2}, \frac{a^2}{4}+b\right)$이다.

두 그래프의 꼭짓점이 일치하므로

$1=\frac{a}{2}$, $-2=\frac{a^2}{4}+b$

$\therefore a=2$, $b=-3$

$\therefore a-b=2-(-3)=5$ 답 **5**

03 그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로

$b=2$

그래프가 점 $(-4, 0)$을 지나므로

$0=-\frac{1}{4}\times(-4)^2+a\times(-4)+2$

$2=-4a$

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

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $\left(-1, \frac{9}{4}\right)$이다. 답 ①

04 $y=\frac{1}{2}x^2-px-2=\frac{1}{2}(x-p)^2-\frac{1}{2}p^2-2$

이 그래프는 아래로 볼록하고 축의 방정식이 $x=p$이므로 $x<p$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값은 감소하고, $x>p$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

$\therefore p=1$ 답 **1**

05 $y=3x^2+12x+8=3(x+2)^2-4$의 그래프를 x축의 방향으로 5만큼, y축의 방향으로 -10만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

$\therefore y=3(x-3)^2-14$

이 그래프가 점 $(-1, k)$를 지나므로

$k=3\times(-1-3)^2-14=34$ 답 **34**

06 $y=2x^2+ax-6$에 $x=-1$, $y=0$을 대입하면

$0=2\times(-1)^2+a\times(-1)-6$, $4=-a$ $\therefore a=-4$

$\therefore y=2x^2-4x-6$

이 식에 $y=0$을 대입하면

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

$(x+1)(x-3)=0$ $\therefore x=-1$ 또는 $x=3$

따라서 다른 한 점의 좌표는 $(3, 0)$이다. 답 ④

07 $y=-\frac{3}{4}x^2+3x=-\frac{3}{4}(x-2)^2+3$이므로 꼭짓점의 좌표는 $A(2, 3)$이다.

$y=-\frac{3}{4}x^2+3x$에 $y=0$을 대입하면

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

$x(x-4)=0$ $\therefore x=0$ 또는 $x=4$

따라서 $B(4, 0)$이므로

$\triangle AOB=\frac{1}{2}\times4\times3=6$ 답 **6**

08 $y=-\frac{2}{3}x^2+4x+k$

$=-\frac{2}{3}(x-3)^2+6+k$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(3, 6+k)$이다.

이 그래프가 x축에 접하려면 꼭짓점의 y좌표가 0이어야 하므로

$6+k=0$ $\therefore k=-6$ 답 ①

09 ㄱ. 꼭짓점의 좌표가 $(1, -4)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2-4$로 놓으면 그래프가 점 $(0, -3)$을 지나므로

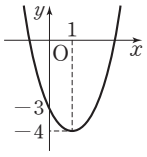
$-3=a\times(0-1)^2-4$

$\therefore a=1$

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

ㄷ. x^2의 계수가 같으므로 이차함수 $y=x^2$의 그래프를 평행이동하여 겹칠 수 있다.

ㄹ. 주어진 이차함수의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 x축과 두 점에서 만난다.



답 ⑤

10 직선 $x=1$을 축으로 하므로 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+q$로 놓으면

그래프가 점 $(3, 0)$을 지나므로

$0=a\times(3-1)^2+q$

$\therefore 0=4a+q$ …… ㉠

그래프가 점 $(0, 3)$을 지나므로

$3=a\times(0-1)^2+q$

$\therefore 3=a+q$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1$, $q=4$

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

따라서 $a=-1$, $b=2$, $c=3$이므로

$abc=(-1)\times2\times3=-6$ 답 ①

11 이차함수의 식을 $f(x)=ax^2+bx+c$로 놓으면

$f(0)=3$이므로 $c=3$

$f(-1)=8$이므로 $a-b+3=8$ …… ㉠

$f(1)=0$이므로 $a+b+3=0$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1$, $b=-4$

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2, -1)$이다. 답 $(2, -1)$

12 이차함수 $y=x^2-2ax+b$의 그래프가 점 $(3, 4)$를 지나므로

$4=3^2-2a\times3+b$

$\therefore b=6a-5$ …… ㉠

한편 $y=x^2-2ax+b=(x-a)^2+b-a^2$에서 꼭짓점의 좌표가 $(a, b-a^2)$이고 직선 $y=2x-5$ 위에 있으므로

$b-a^2=2a-5$ …… ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면 $6a-5-a^2=2a-5$

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

$\therefore a=0$ 또는 $a=4$

그런데 $a>0$이므로 $a=4$

$a=4$를 ㉠에 대입하면 $b=6\times4-5=19$

$\therefore a+b=4+19=23$ 답 **23**

13 $y=x^2-6kx+9k^2+6k+3=(x-3k)^2+6k+3$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(3k, 6k+3)$이다.

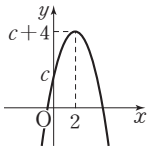
이때 꼭짓점이 제2사분면 위에 있으므로

$3k<0$, $6k+3>0$에서 $k<0$, $k>-\frac{1}{2}$

$\therefore -\frac{1}{2}<k<0$ 답 $-\frac{1}{2}<k<0$

14 $y=-x^2+4x+c=-(x-2)^2+c+4$

이 그래프는 위로 볼록하므로 모든 사분면을 지나려면 오른쪽 그림과 같이 y축과의 교점의 y좌표가 0보다 커야 한다.



$\therefore c>0$ 답 ⑤

15 $y=\frac{1}{2}x^2-4x+5$의 그래프를 x축에 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

$\therefore y=-\frac{1}{2}x^2+4x-5$

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

이 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

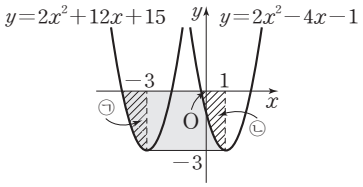
$\therefore y=-\frac{1}{2}(x-m-4)^2+3+n$

따라서 $-m-4=-1$, $3+n=6$이므로

$m=-3$, $n=3$

$\therefore m-n=(-3)-3=-6$ 답 -6

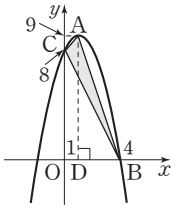
16 $y=2x^2+12x+15=2(x+3)^2-3$
$y=2x^2-4x-1=2(x-1)^2-3$
즉, $y=2x^2-4x-1$의 그래프는 $y=2x^2+12x+15$의 그래프를 x축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이므로 다음 그림에서 ㉠과 ㉡의 넓이는 같다.



따라서 구하는 넓이는 직사각형의 넓이와 같으므로
$4\times3=12$ 답 **12**

17 $y=2x^2-4x+k=2(x-1)^2+k-2$에서 축의 방정식은 $x=1$이고 x축과 만나는 두 점 사이의 거리가 6이므로 x축과 만나는 두 점의 좌표는 $(-2, 0)$, $(4, 0)$이다.
따라서 $y=2x^2-4x+k$에 $x=-2$, $y=0$을 대입하면
$0=2\times(-2)^2-4\times(-2)+k$
$\therefore k=-16$ 답 ①

18 $y=-x^2+2x+8=-(x-1)^2+9$
이므로 A$(1, 9)$
$y=-x^2+2x+8$에 $y=0$을 대입하면
$-x^2+2x+8=0$
$x^2-2x-8=0$, $(x+2)(x-4)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=4$
$\therefore$ B$(4, 0)$
$y=-x^2+2x+8$에 $x=0$을 대입하면 $y=8$
$\therefore$ C$(0, 8)$
꼭짓점 A에서 x축에 내린 수선의 발을 D라 하면 D$(1, 0)$



$\therefore$ $\triangle ACB=(\square ACOD+\triangle ADB)-\triangle COB$
$=\left\{\frac{1}{2}\times(8+9)\times1+\frac{1}{2}\times3\times9\right\}-\frac{1}{2}\times4\times8$
$=\left(\frac{17}{2}+\frac{27}{2}\right)-16=6$ 답 **6**

19 주어진 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 a와 b의 부호는 다르다.
$\therefore b>0$
y축과의 교점이 x축의 위쪽에 있으므로 $c>0$
$\therefore ac<0$, $-bc<0$, $bc>0$
따라서 $y=acx^2-bcx+bc$의 그래프는 위로 볼록하며 축이 y축의 왼쪽에 있고 y축과의 교점이 x축의 위쪽에 있으므로 ④이다. 답 ④

20 ① 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 a와 b의 부호는 다르다.
$\therefore b>0$
원점을 지나므로 $c=0$
② $a<0$, $b>0$, $c=0$이므로 $abc=0$
③ 그래프에서 $x=-1$일 때의 y의 값이 0보다 작으므로
$a-b+c<0$
④ 그래프에서 $x=1$일 때의 y의 값이 0보다 크므로
$a+b+c>0$
⑤ 그래프에서 $x=4$일 때의 y의 값이 0보다 작으므로
$16a+4b+c<0$ 답 ③

21 축의 방정식이 $x=1$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+q$로 놓으면 그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로
$2=a\times(0-1)^2+q$
$\therefore q=-a+2$
즉, $y=a(x-1)^2-a+2=ax^2-2ax+2$
$\therefore b=2a$, $c=2$
이를 만족시키는 a, b, c의 순서쌍 (a, b, c)는 $(1, 2, 2)$, $(2, 4, 2)$, $(3, 6, 2)$
따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{6\times6\times6}=\frac{1}{72}$ 답 $\frac{1}{72}$

서술형 대비 문제 본문 217~218쪽

1-1 64 **2-1** -3 **3** 제 1 사분면 **4** 2
5 7 **6** 2

이렇게 풀어요

1-1 1단계 $y=x^2-2x-15$에 $y=0$을 대입하면
$x^2-2x-15=0$
$(x+3)(x-5)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=5$
$\therefore$ B$(5, 0)$
2단계 $y=x^2-2x-15=(x-1)^2-16$이므로
C$(1, -16)$
3단계 $\therefore$ $\triangle ACB=\frac{1}{2}\times8\times16=64$ 답 **64**

2-1 1단계 꼭짓점의 좌표가 $(3, -5)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-3)^2-5$로 놓으면 그래프가 점 $(0, 1)$을 지나므로

$1=a\times(0-3)^2-5,\ 6=9a$

$\therefore a=\frac{2}{3}$

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

$b=-4,\ c=1$

3단계 $\therefore 3a+b-c=3\times\frac{2}{3}+(-4)-1=-3$

답 -3

3 1단계 $y=ax+b$의 그래프가 y축과 만나는 점의 y좌표가 2이므로 $b=2$

즉, $y=ax+2$의 그래프가 점 $(1, 0)$을 지나므로

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

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$이다.

3단계 따라서 꼭짓점은 제 1 사분면 위에 있다.

답 제 1 사분면

단계	채점 요소	배점
1	a, b의 값 구하기	3점
2	꼭짓점의 좌표 구하기	3점
3	꼭짓점의 위치 구하기	1점

4 1단계 $y=2x^2-8x+3=2(x-2)^2-5$

이 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 -8만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y-(-8)=2\{x-(-1)-2\}^2-5$

$\therefore y=2(x-1)^2-13$

2단계 그래프가 점 $(k, 19)$를 지나므로

$19=2(k-1)^2-13,\ 2k^2-4k-30=0$

$k^2-2k-15=0,\ (k+3)(k-5)=0$

$\therefore k=-3$ 또는 $k=5$

3단계 따라서 모든 k의 값의 합은

$(-3)+5=2$

답 2

단계	채점 요소	배점
1	평행이동한 이차함수의 식 구하기	3점
2	k의 값 구하기	3점
3	모든 k의 값의 합 구하기	1점

5 1단계 $y=-x^2+x+6$에 $y=0$을 대입하면

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

$x^2-x-6=0$

$(x+2)(x-3)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=3$

$\therefore p+q=(-2)+3=1$

2단계 또 $y=-x^2+x+6$에 $x=0$을 대입하면

$y=6$

$\therefore r=6$

3단계 $\therefore p+q+r=1+6=7$

답 7

단계	채점 요소	배점
1	$p+q$의 값 구하기	3점
2	r의 값 구하기	2점
3	$p+q+r$의 값 구하기	1점

6 1단계 (가), (나)에서 축의 방정식이 $x=-1$이고 꼭짓점이 x축 위에 있으므로 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2$으로 놓으면

2단계 (다)에서 점 $(1, -4)$를 지나므로

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

$\therefore a=-1$

즉, $y=-(x+1)^2=-x^2-2x-1$에서

$b=-2,\ c=-1$

3단계 $\therefore a-2b+c=(-1)-2\times(-2)+(-1)=2$

답 2

단계	채점 요소	배점
1	이차함수의 식 세우기	3점
2	a, b, c의 값 구하기	3점
3	$a-2b+c$의 값 구하기	1점