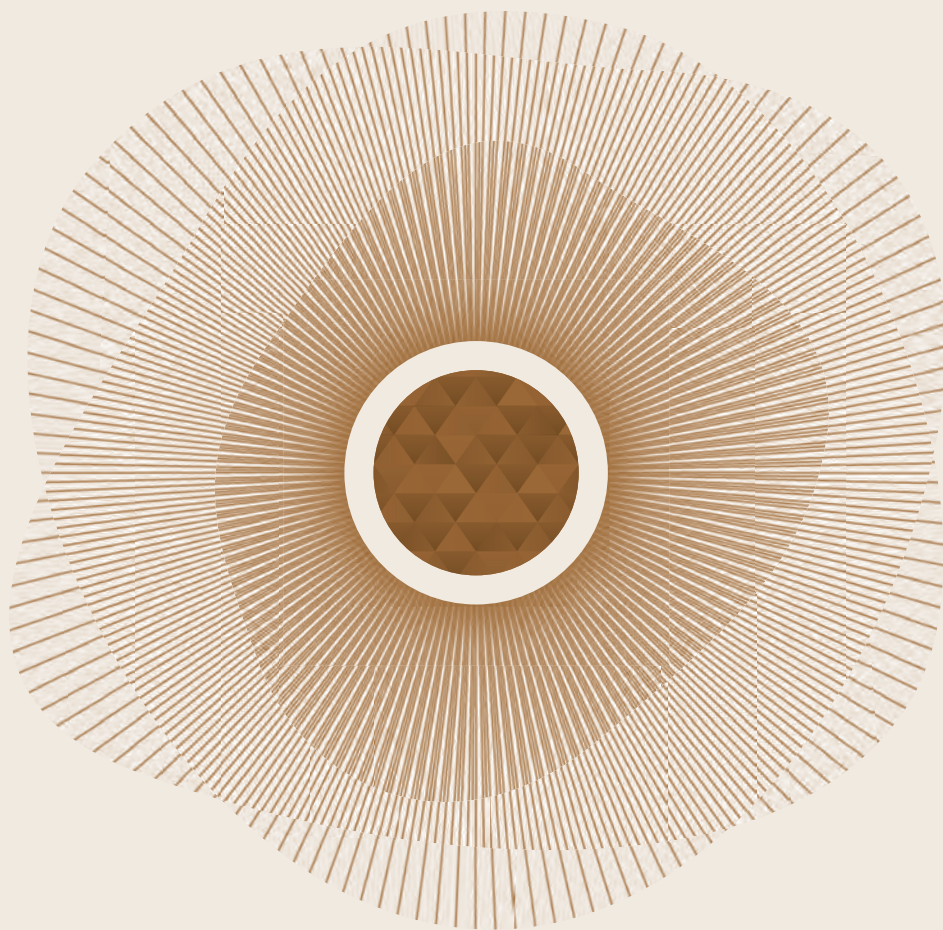




짜장수학서술형

모범답안

중학
수학

3·1



I. 실수와 그 계산

01. 제곱근과 실수

01. 제곱근의 이해

▶ p. 10

교과서 기본예제 1

- (1) ± 9 (2) $\pm \frac{2}{5}$
(3) 0 (4) ± 0.1

교과서 기본예제 2

- (1) $\pm\sqrt{5}$ (2) $\pm\sqrt{17}$
(3) $\pm\sqrt{\frac{1}{2}}$ (4) $\pm\sqrt{0.3}$

유사문제

$8^2=64$, $(-8)^2=64$ 이므로 64의 제곱근은 8, -8이다.
즉, $a=8$... (+2점)
또, $6^2=36$, $(-6)^2=36$ 이므로 36의 제곱근은 6, -6이다.
즉, $b=-6$... (+2점)
따라서 $a-b=8-(-6)=14$... (+1점)
 $\therefore 14$

특별하게 연습하기

▶ p. 12

01

$a > b$ 이므로 $a = \boxed{13}$, $b = \boxed{-13}$

$$\begin{aligned} & \sqrt{3a+2b-4} \\ &= \sqrt{3 \times \boxed{13} + 2 \times (\boxed{-13}) - 4} \\ &= \sqrt{\boxed{9}} = \boxed{3} \end{aligned}$$

따라서 $\sqrt{3a+2b-4}$, 즉 $\boxed{3}$ 의 양의 제곱근은 $\boxed{\sqrt{3}}$ 이다.

$$\therefore \boxed{\sqrt{3}}$$

01-1

$a > b$ 이므로 $a=18$, $b=-18$

... ①

$$\begin{aligned} & \sqrt{4a-3b-5} \\ &= \sqrt{4 \times 18 - 3 \times (-18) - 5} \\ &= \sqrt{121} = 11 \end{aligned}$$

... ②

따라서 $\sqrt{4a-3b-5}$, 즉 11의 음의 제곱근은 $-\sqrt{11}$ 이다.

... ③

$$\therefore -\sqrt{11}$$

채점기준	배점
① a, b 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
② $\sqrt{4a-3b-5}$ 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $\sqrt{4a-3b-5}$ 의 음의 제곱근을 바르게 구한다.	2

02

$\sqrt{81} = \boxed{9}$ 의 제곱근은 $\boxed{\pm 3}$ 이므로

$$A = \boxed{\pm 3}$$

$(-8)^2 = \boxed{64}$ 의 제곱근은 $\boxed{\pm 8}$ 이므로

$$B = \boxed{\pm 8}$$

따라서 $A-B$ 의 값 중에서 가장 큰 수는

$$\boxed{3 - (-8) = 11}$$

$$\therefore \boxed{11}$$

02-1

$\sqrt{256}=16$ 의 제곱근은 ± 4 이므로

$$A = \pm 4$$

... ①

$(-6)^2=36$ 의 제곱근은 ± 6 이므로

$$B = \pm 6$$

... ②

따라서 $A-B$ 의 값 중에서 가장 큰 수는

$$\boxed{4 - (-6) = 10}$$

... ③

$$\therefore 10$$

채점기준	배점
① A 의 값을 바르게 구한다.	2
② B 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $A-B$ 의 값 중에서 가장 큰 수를 바르게 구한다.	2

03

가로의 길이가 5 cm, 세로의 길이가 3 cm인

직사각형의 넓이는 $\boxed{5 \times 3 = 15}$ (cm²)

넓이가 $\boxed{15}$ cm²인 정사각형의 한 변의 길이를

x cm로 놓으면 $x^2 = \boxed{15}$ 이므로

$$x = \boxed{\sqrt{15}} \quad (\because x > 0)$$

따라서 주어진 직사각형과 넓이가 같은 정사각형의

한 변의 길이는 $\boxed{\sqrt{15}}$ cm이다.



$$\therefore \boxed{\sqrt{15}} \text{ cm}$$

03-1

가로의 길이가 6 cm, 세로의 길이가 5 cm인

직사각형의 넓이는 $6 \times 5 = 30 \text{ (cm}^2\text{)}$... ①

넓이가 30 cm^2 인 정사각형의 한 변의 길이를 $x \text{ cm}$ 로 놓으면

$$x^2 = 30 \text{ 이므로 } x = \sqrt{30} \text{ (} \because x > 0 \text{)}$$

따라서 주어진 직사각형과 넓이가 같은 정사각형의

한 변의 길이는 $\sqrt{30} \text{ cm}$ 이다. ... ②

$$\therefore \sqrt{30} \text{ cm}$$

채점기준	배점
① 직사각형의 넓이를 바르게 구한다.	2
② 정사각형의 한 변의 길이를 바르게 구한다.	3

04

두 정사각형의 넓음비가 2:3이므로 넓이의 비는

$$\boxed{2^2 : 3^2 = 4 : 9}$$

이때 두 정사각형의 넓이의 합이 39 cm^2 이므로

$$\text{큰 정사각형의 넓이는 } \boxed{39 \times \frac{9}{4+9}} = \boxed{27} \text{ (cm}^2\text{)}$$

넓이가 $\boxed{27} \text{ cm}^2$ 인 정사각형의 한 변의 길이를

$$x \text{ cm로 놓으면 } x^2 = \boxed{27} \text{ 이므로}$$

$$x = \boxed{\sqrt{27}} \text{ (} \because x > 0 \text{)}$$

따라서 큰 정사각형의 한 변의 길이는 $\boxed{\sqrt{27}} \text{ cm}$ 이다.

$$\therefore \boxed{\sqrt{27}} \text{ cm}$$

04-1

두 정사각형의 넓음비가 1:4이므로 넓이의 비는

$$1^2 : 4^2 = 1 : 16 \text{ ... ①}$$

이때 두 정사각형의 넓이의 합이 51 cm^2 이므로

$$\text{큰 정사각형의 넓이는 } 51 \times \frac{16}{1+16} = 48 \text{ (cm}^2\text{)} \text{ ... ②}$$

넓이가 48 cm^2 인 정사각형의 한 변의 길이를 $x \text{ cm}^2$ 로 놓으면

$$x^2 = 48 \text{ 이므로 } x = \sqrt{48} \text{ (} \because x > 0 \text{)}$$

따라서 큰 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{48} \text{ cm}$ 이다. ... ③

$$\therefore \sqrt{48} \text{ cm}$$

채점기준	배점
① 두 정사각형의 넓이의 비를 바르게 구한다.	2
② 큰 정사각형의 넓이를 바르게 구한다.	2
③ 큰 정사각형의 한 변의 길이를 바르게 구한다.	2

02 제곱근의 성질

▶ p. 14

교과서 기본예제 1

- | | |
|-------------------|-------------------|
| (1) 2 | (2) $\frac{1}{3}$ |
| (3) 8 | (4) -11 |
| (5) $\frac{3}{2}$ | (6) -3.4 |

교과서 기본예제 2

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

유사문제

(i) $3a+2 \geq 0$, 즉 $a \geq -\frac{2}{3}$ 일 때,

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

$$3a+2=9, 3a=7, a=\frac{7}{3} \text{ ... (+2점)}$$

(ii) $3a+2 < 0$, 즉 $a < -\frac{2}{3}$ 일 때,

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

$$-3a-2=9, -3a=11, a=-\frac{11}{3} \text{ ... (+2점)}$$

(i), (ii)에서 모든 a 의 값의 합은

$$\frac{7}{3} + \left(-\frac{11}{3}\right) = -\frac{4}{3} \text{ ... (+1점)}$$

$$\therefore -\frac{4}{3}$$

특별하게 연습하기

▶ p. 16

01

$$(-\sqrt{49})^2 = \boxed{49} \text{ 이고, } 7^2 = 49, (-7)^2 = 49 \text{ 이므로}$$

$$(-\sqrt{49})^2 \text{의 제곱근은 } \boxed{7}, \boxed{-7} \text{ 이다.}$$

$$\text{즉, } a = \boxed{7}$$

$$\text{또, } \sqrt{(-16)^2} = \boxed{16} \text{ 이고, } 4^2 = 16, (-4)^2 = 16 \text{ 이므로}$$

$$\sqrt{(-16)^2} \text{의 제곱근은 } \boxed{4}, \boxed{-4} \text{ 이다.}$$

$$\text{즉, } b = \boxed{-4}$$



따라서 $a+b=7+(-4)=3$

$\therefore 3$

01-1

$\sqrt{(-4)^2}=4$ 이고, $2^2=4$, $(-2)^2=4$ 이므로

$\sqrt{(-4)^2}$ 의 제곱근은 2, -2이다.

즉, $a=2$

... ①

또, $(-\sqrt{25})^2=25$ 이고, $5^2=25$, $(-5)^2=25$ 이므로

$(-\sqrt{25})^2$ 의 제곱근은 5, -5이다.

즉, $b=-5$

... ②

따라서 $a-b=2-(-5)=7$

... ③

$\therefore 7$

채점기준	배점
① a 의 값을 바르게 구한다.	2
② b 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $a-b$ 의 값을 바르게 구한다.	1

02

$$\begin{aligned} & \sqrt{(-7)^2} + (-\sqrt{3})^2 + \sqrt{\left(-\frac{1}{3}\right)^2} \times \sqrt{9} \\ &= \sqrt{(-7)^2} + (-\sqrt{3})^2 + \sqrt{\left(-\frac{1}{3}\right)^2} \times \sqrt{3^2} \\ &= 7 + 3 + \frac{1}{3} \times 3 \\ &= 11 \end{aligned}$$

$\therefore 11$

02-1

$\sqrt{\frac{9}{25}} \div \sqrt{(-3)^2} + \sqrt{0.16} \times (-\sqrt{10})^2$

$= \sqrt{\left(\frac{3}{5}\right)^2} \div \sqrt{(-3)^2} + \sqrt{0.4^2} \times (-\sqrt{10})^2$

$= \frac{3}{5} \div 3 + 0.4 \times 10$

$= \frac{3}{5} \times \frac{1}{3} + 4 = \frac{21}{5}$

$\therefore \frac{21}{5}$

채점기준	배점
주어진 식을 바르게 계산한다.	5

03

$a+b<0$, $ab>0$ 이므로 $a<0$, $b<0$

이때 $a<0$, $b<0$, $-2a>0$ 이므로

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

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

$\therefore a - b$

03-1

$a-b>0$ 에서 $a>b$ 이고 $ab<0$ 이므로 $a>0$, $b<0$

... ①

이때 $a>0$, $2b<0$, $-b>0$ 이므로

... ②

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

$= a - 2b + b = a - b$

... ③

$\therefore a - b$

채점기준	배점
① a , b 의 부호를 각각 바르게 제시한다.	2
② a , $2b$, $-b$ 의 부호를 각각 바르게 제시한다.	2
③ 주어진 식을 바르게 간단히 한다.	2

04

$-3<a<-2$ 일 때,

$-2a>0$, $a+2<0$, $a+4>0$ 이므로

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

$\therefore -4a - 6$

04-1

$3<x<5$ 일 때,

$2x>0$, $x-2>0$, $x-6<0$ 이므로

... ①

$\sqrt{(2x)^2} - \sqrt{(x-2)^2} - \sqrt{(x-6)^2}$

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

$= 2x - x + 2 + x - 6$

$= 2x - 4$

... ②

$\therefore 2x - 4$

채점기준	배점
① $2x$, $x-2$, $x-6$ 의 부호를 각각 바르게 제시한다.	3
② 주어진 식을 바르게 간단히 한다.	3



03 자연수가 되기 위한 미지수의 값 구하기

▶ p. 18

교과서 기본예제 1

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

교과서 기본예제 2

5, 14, 21, 26, 29

유사문제

$\sqrt{28x} = \sqrt{2^2 \times 7 \times x}$ 가 자연수가 되기 위한 x 는
 $7 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다. ... (+2점)
 이때 $10 \leq x \leq 100$ 이므로
 자연수 x 의 값이 될 수 있는 수는
 $7 \times 2^2, 7 \times 3^2$ 의 2개이다. ... (+3점)
 $\therefore$ 2개

특별하게 연습하기

▶ p. 20

01

$\sqrt{\frac{27}{2}x} = \sqrt{\frac{3^3}{2}} \times x$ 가 자연수가 되기 위한 x 는

$2 \times 3 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

이때 자연수 x 의 값이 될 수 있는 수는

$$2 \times 3 = 6$$

$$2 \times 3 \times 2^2 = 24$$

$$2 \times 3 \times 3^2 = 54, \dots$$

따라서 x 의 값 중에서 가장 작은 두 자리 자연수는 24이다.

$\therefore$ 24

01-1

$\sqrt{\frac{108}{5}x} = \sqrt{\frac{2^2 \times 3^3}{5}} \times x$ 가 자연수가 되기 위한 x 는

$3 \times 5 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다. ... ①

이때 자연수 x 의 값이 될 수 있는 수는

$$3 \times 5 = 15, 3 \times 5 \times 2^2 = 60,$$

$$3 \times 5 \times 3^2 = 135, \dots \dots ②$$

따라서 x 의 값 중에서 가장 큰 두 자리 자연수는 60이다. ... ③

$\therefore$ 60

채점기준	배점
① x 의 값의 조건을 바르게 구한다.	2
② 가능한 x 의 값을 모두 바르게 구한다.	2
③ x 의 값 중에서 가장 큰 두 자리 자연수를 바르게 구한다.	1

02

$\sqrt{\frac{112}{x}} = \sqrt{\frac{2^4 \times 7}{x}}$ 이(가) 자연수가 되기 위한 x 의 값은

$$x = \boxed{7}, \boxed{2^2 \times 7}, \boxed{2^4 \times 7}$$

따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 7이다.

$\therefore$ 7

02-1

$\sqrt{\frac{180}{x}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 3^2 \times 5}{x}}$ 가 자연수가 되기 위한 x 의 값은

$$x = 5, 2^2 \times 5, 3^2 \times 5, 2^2 \times 3^2 \times 5 \dots ①$$

따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 5이다. ... ②

$\therefore$ 5

채점기준	배점
① 가능한 x 의 값을 모두 바르게 구한다.	3
② 가장 작은 자연수 x 의 값을 바르게 구한다.	2

03

$\sqrt{29+x}$ 가 자연수가 되기 위한 $29+x$ 의 값은

$$36, 49, 64, 81, 100, 121, 144, \dots$$

$$\text{즉, } x = \boxed{7, 20, 35, 52, 71, 92, 115, \dots}$$

따라서 자연수 x 의 값 중에서 100보다 작은 자연수의 개수는

6개이다.

$\therefore$ 6개

03-1

$\sqrt{48+x}$ 가 자연수가 되기 위한 $48+x$ 의 값은

$$49, 64, 81, 100, 121, 144, 169, \dots \dots ①$$

$$\text{즉, } x = 1, 16, 33, 52, 73, 96, 121, \dots \dots ②$$

따라서 자연수 x 의 값 중에서 두 자리 자연수의 개수는

5개이다. ... ③

$\therefore$ 5개

채점기준	배점
① 가능한 $48+x$ 의 값을 모두 바르게 구한다.	2
② 가능한 x 의 값을 모두 바르게 구한다.	2
③ 자연수 x 의 값 중에서 두 자리 자연수의 개수를 바르게 구한다.	2



04

(1) $\sqrt{37-x}$ 가 자연수가 되기 위한 $37-x$ 의 값은

1, 4, 9, 16, 25, 36

즉, $x=1, 12, 21, 28, 33, 36$ $\therefore 1, 12, 21, 28, 33, 36$ (2) 자연수 x 의 값 중에서 가장 큰 수는 36,가장 작은 수는 1 이므로 합은 $36+1=37$ $\therefore 37$

04-1

(1) $\sqrt{42-x}$ 가 정수가 되기 위한 $42-x$ 의 값은

0, 1, 4, 9, 16, 25, 36

... ①

즉, $x=6, 17, 26, 33, 38, 41, 42$

... ②

 $\therefore 6, 17, 26, 33, 38, 41, 42$ (2) 자연수 x 의 값 중에서 가장 큰 수는 42,가장 작은 수는 6이므로 차는 $42-6=36$

... ③

 $\therefore 36$

채점기준	배점
① 가능한 $42-x$ 의 값을 모두 바르게 구한다.	2
② 가능한 x 의 값을 모두 바르게 구한다.	2
③ 자연수 x 의 값 중에서 가장 큰 수와 가장 작은 수의 차를 바르게 구한다.	2

04 무리수와 실수의 이해

▶ p. 22

교과서 기본예제 1

(1) $\sqrt{13}$ (2) $\sqrt{34}$

교과서 기본예제 2

점 P: $2-\sqrt{10}$, 점 Q: $3+\sqrt{13}$

유사문제

 $\overline{AB}^2=3^2+1^2=10$ 이고 $\overline{AB}>0$ 이므로 $\overline{AB}=\sqrt{10}$ 즉, $\overline{AD}=\overline{AB}=\sqrt{10}$

... (+1점)

이때 $\overline{AP}=\overline{AD}$ 이므로 점 P가 나타내는 수는 $2-\sqrt{10}$ 이다.

... (+2점)

또, $\overline{AQ}=\overline{AB}$ 이므로 점 Q가 나타내는 수는 $2+\sqrt{10}$ 이다.

... (+2점)

 $\therefore$ 점 P: $2-\sqrt{10}$, 점 Q: $2+\sqrt{10}$

특별하게 연습하기

▶ p. 24

01

$$\sqrt{\frac{1}{4}}=\frac{1}{2}, -\sqrt{9+5}=-3+5=2$$

이므로 무리수는 $\sqrt{2}, 3, \sqrt{15}-2$ 이다.

$$\therefore \sqrt{2}, 3, \sqrt{15}-2$$

01-1

 $\sqrt{144}=12, 5-\sqrt{4}=5-2=3$ 이므로

... ①

무리수는 $\sqrt{1.6}, \sqrt{3}-1, \pi+1$ 이다.

... ②

 $\therefore \sqrt{1.6}, \sqrt{3}-1, \pi+1$

채점기준	배점
① 근호 없이 나타낼 수 있는 수를 모두 바르게 제시한다.	1
② 주어진 수 중에서 무리수를 모두 바르게 고른다.	3

02

두 정사각형의 한 변의 길이가 모두 1이므로

$$\text{대각선의 길이는 모두 } \sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$$

이때 $\overline{CP}=\overline{CA}$ 이므로 점 P가 나타내는 수는

$$-\sqrt{2} \text{ 이다.}$$

또, $\overline{FQ}=\overline{FH}$ 이므로 점 Q가 나타내는 수는

$$1+\sqrt{2} \text{ 이다.}$$

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

02-1

두 정사각형의 한 변의 길이가 모두 1이므로

$$\text{대각선의 길이는 모두 } \sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$$

... ①

이때 $\overline{BP}=\overline{BD}$ 이므로 점 P가 나타내는 수는 $-2+\sqrt{2}$ 이다.

... ②

또, $\overline{GQ}=\overline{GE}$ 이므로 점 Q가 나타내는 수는 $1-\sqrt{2}$ 이다.

... ③

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

채점기준	배점
① 두 정사각형의 대각선의 길이를 바르게 구한다.	1
② 점 P가 나타내는 수를 바르게 구한다.	2
③ 점 Q가 나타내는 수를 바르게 구한다.	2

03

$$\overline{BA}^2=1^2+1^2=2 \text{ 이고 } \overline{BA}>0 \text{ 이므로 } \overline{BA}=\sqrt{2}$$

$$\text{즉, } \overline{BC}=\overline{BA}=\sqrt{2}$$

이때 $\overline{BP}=\overline{BA}$ 이므로 점 P가 나타내는 수는 $1-\sqrt{2}$ 이다.



또, $\overline{BQ} = \overline{BC}$ 이므로 점 Q가 나타내는 수는 $1 + \sqrt{2}$ 이다.

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

03-1

$\overline{BA}^2 = 1^2 + 1^2 = 2$ 이고 $\overline{BA} > 0$ 이므로 $\overline{BA} = \sqrt{2}$

즉, $\overline{BC} = \overline{BA} = \sqrt{2}$... ①

이때 $\overline{BP} = \overline{BA}$ 이므로 점 P가 나타내는 수는 $-1 - \sqrt{2}$ 이다. ... ②

또, $\overline{BQ} = \overline{BC}$ 이므로 점 Q가 나타내는 수는 $-1 + \sqrt{2}$ 이다. ... ③

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

채점기준	배점
① $\overline{BA}$, $\overline{BC}$ 의 길이를 각각 바르게 구한다.	1
② 점 P가 나타내는 수를 바르게 구한다.	2
③ 점 Q가 나타내는 수를 바르게 구한다.	2

04

$\overline{AB}^2 = 1^2 + 2^2 = 5$ 이고 $\overline{AB} > 0$ 이므로 $\overline{AB} = \sqrt{5}$

이때 $\overline{AP} = \overline{AB}$ 이므로 점 P가 나타내는 수는 $-2 + \sqrt{5}$ 이다.

$\overline{EH}^2 = 1^2 + 3^2 = 10$ 이고 $\overline{EH} > 0$ 이므로 $\overline{EH} = \sqrt{10}$

이때 $\overline{EQ} = \overline{EH}$ 이므로 점 Q가 나타내는 수는 $2 - \sqrt{10}$ 이다.

∴ 점 P: $-2 + \sqrt{5}$, 점 Q: $2 - \sqrt{10}$

04-1

$\overline{AD}^2 = 1^2 + 2^2 = 5$ 이고 $\overline{AD} > 0$ 이므로 $\overline{AD} = \sqrt{5}$

이때 $\overline{AP} = \overline{AD}$ 이므로 점 P가 나타내는 수는 $-4 - \sqrt{5}$ 이다. ... ①

$\overline{EF}^2 = 3^2 + 1^2 = 10$ 이고 $\overline{EF} > 0$ 이므로 $\overline{EF} = \sqrt{10}$

이때 $\overline{EQ} = \overline{EF}$ 이므로 점 Q가 나타내는 수는 $1 + \sqrt{10}$ 이다. ... ②

∴ 점 P: $-4 - \sqrt{5}$, 점 Q: $1 + \sqrt{10}$

채점기준	배점
① 점 P가 나타내는 수를 바르게 구한다.	3
② 점 Q가 나타내는 수를 바르게 구한다.	3

05 실수의 대소 관계

▶ p. 26

교과서 기본예제 1

(1) $4 > \sqrt{14}$

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

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

(4) $4 > 1 + \sqrt{7}$

교과서 기본예제 2

5, 6, 7, 8

유사문제

$a - b = \sqrt{5} - 2 - 2 = \sqrt{5} - 4 = \sqrt{5} - \sqrt{16} < 0$

따라서 $a - b < 0$ 이므로 $a < b$... (+2점)

$b - c = 2 - (1 + \sqrt{3}) = 2 - 1 - \sqrt{3} = \sqrt{1} - \sqrt{3} < 0$

따라서 $b - c < 0$ 이므로 $b < c$... (+2점)

즉, $a < b$ 이고 $b < c$ 이므로 $a < b < c$... (+2점)

∴ $a < b < c$

특별하게 연습하기

▶ p. 28

01

$\sqrt{5} - 3 < 0$ 이고,

$\sqrt{5} - 3 - (-2) = \sqrt{5} - 3 + 2 = \sqrt{5} - 1 > 0$ 이므로

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

또, $\sqrt{3} + 1 - \frac{5}{3} = \sqrt{3} - \frac{2}{3} > 0$ 이므로 $\sqrt{3} + 1 > \frac{5}{3}$

즉, 크기가 작은 것부터 차례대로 나열하면

$-2, \sqrt{5} - 3, 0, \frac{5}{3}, \sqrt{3} + 1$

∴ $-2, \sqrt{5} - 3, 0, \frac{5}{3}, \sqrt{3} + 1$

01-1

$\sqrt{7} - \sqrt{3} - (-1 + \sqrt{7}) = \sqrt{7} - \sqrt{3} + 1 - \sqrt{7} = 1 - \sqrt{3} < 0$

이므로 $\sqrt{7} - \sqrt{3} < -1 + \sqrt{7}$... ①

또, $-1 + \sqrt{7} - 2 = \sqrt{7} - 3 < 0$ 이므로 $-1 + \sqrt{7} < 2$... ②

즉, 크기가 작은 것부터 차례대로 나열하면

$-1, -\frac{1}{3}, \sqrt{7} - \sqrt{3}, -1 + \sqrt{7}, 2$... ③

∴ $-1, -\frac{1}{3}, \sqrt{7} - \sqrt{3}, -1 + \sqrt{7}, 2$

채점기준	배점
① $\sqrt{7} - \sqrt{3}$ 과 $-1 + \sqrt{7}$ 의 대소를 바르게 비교한다.	2
② $-1 + \sqrt{7}$ 과 2의 대소를 바르게 비교한다.	2
③ 주어진 수들을 크기가 작은 것부터 차례대로 바르게 나열한다.	1



02

부등식 $2 < \sqrt{a-1} < 3$ 의 각 변을 제곱하면

$$4 < a-1 < 9, 5 < a < 10$$

이때 $5 < a < 10$ 을(를) 만족시키는 자연수 a 는

6, 7, 8, 9 이다.

즉, $M = 9$, $m = 6$ 이므로

$$M + m = 9 + 6 = 15$$

$$\therefore 15$$

02-1

부등식 $3 < \sqrt{2a+7} < 5$ 의 각 변을 제곱하면

$$9 < 2a+7 < 25, 2 < 2a < 18, 1 < a < 9$$

이때 $1 < a < 9$ 를 만족시키는 자연수 a 는

2, 3, 4, 5, 6, 7, 8이다.

즉, $M = 8$, $m = 2$ 이므로 $M - m = 8 - 2 = 6$

$$\therefore 6$$

채점기준	배점
① a 의 값의 범위를 바르게 구한다.	2
② 부등식을 만족시키는 자연수 a 의 값을 모두 바르게 구한다.	2
③ $M - m$ 의 값을 바르게 구한다.	2

03

$$\sqrt{9} < \sqrt{15} < \sqrt{16} \text{ 이므로}$$

$$3 < \sqrt{15} < 4, \text{ 즉 } N(15) = 3$$

$$\text{또, } \sqrt{49} < \sqrt{51} < \sqrt{64} \text{ 이므로}$$

$$7 < \sqrt{51} < 8, \text{ 즉 } N(51) = 7$$

$$\text{따라서 } N(15) - N(51) = 3 - 7 = -4$$

$$\therefore -4$$

03-1

$$\sqrt{196} < \sqrt{200} < \sqrt{225} \text{ 이므로 } 14 < \sqrt{200} < 15$$

$$\text{즉, } N(200) = 14$$

$$\text{또, } \sqrt{16} < \sqrt{20} < \sqrt{25} \text{ 이므로 } 4 < \sqrt{20} < 5$$

$$\text{즉, } N(20) = 4$$

$$\text{따라서 } N(200) - N(20) = 14 - 4 = 10$$

$$\therefore 10$$

채점기준	배점
① $N(200)$ 의 값을 바르게 구한다.	2
② $N(20)$ 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $N(200) - N(20)$ 의 값을 바르게 구한다.	1

04

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

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

$$\text{또, } 1 < \sqrt{3} < 2 \text{ 이므로}$$

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

따라서 $\sqrt{3} - 5$ 와 $5 - \sqrt{3}$ 사이에 있는 정수는

$$-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$$

$$\therefore -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$$

04-1

$$\sqrt{4} < \sqrt{8} < \sqrt{9} \text{ 이므로}$$

$$2 < \sqrt{8} < 3, -5 < \sqrt{8} - 7 < -4$$

$$\text{또, } 2 < \sqrt{8} < 3 \text{ 이므로}$$

$$-3 < -\sqrt{8} < -2, 4 < 7 - \sqrt{8} < 5$$

따라서 $\sqrt{8} - 7$ 과 $7 - \sqrt{8}$ 사이에 있는 정수는

$$-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$$

의 9개이다.

$$\therefore 9 \text{ 개}$$

채점기준	배점
① $\sqrt{8} - 7$ 이 어떤 두 정수 사이의 수인지 바르게 제시한다.	2
② $7 - \sqrt{8}$ 이 어떤 두 정수 사이의 수인지 바르게 제시한다.	2
③ $\sqrt{8} - 7$ 과 $7 - \sqrt{8}$ 사이에 있는 정수의 개수를 바르게 구한다.	2

자신있게 종내기

▶ p. 30

01

16의 제곱근은 제곱해서 16이 되는 수이고,

제곱근 16은 16의 양의 제곱근이다.

채점기준	배점
16의 제곱근과 제곱근 16의 차이점을 바르게 설명한다.	5

02

$$\text{제곱근 } 9 \text{ 는 } \sqrt{9} = 3$$

$$\text{즉, } a = 3$$

$$\text{또, } (-12)^2 = 144 \text{ 이고, } 12^2 = 144, (-12)^2 = 144 \text{ 이므로}$$

$$(-12)^2 \text{의 제곱근은 } 12, -12 \text{ 이다.}$$

$$\text{즉, } b = -12$$



따라서 $\frac{1}{3}ab = \frac{1}{3} \times 3 \times (-12) = -12$... ③
 $\therefore -12$

채점기준	배점
① a 의 값을 바르게 구한다.	2
② b 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $\frac{1}{3}ab$ 의 값을 바르게 구한다.	1

03
두 화단의 넓이의 합은 $(\sqrt{7})^2 + (\sqrt{5})^2 = 7 + 5 = 12$ (m²) ... ①
즉, 새로 만들려고 하는 정사각형 모양의 화단의 넓이는
 $3 \times 12 = 36$ (m²)이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{36} = 6$ (m) ... ②
 $\therefore 6$ m

채점기준	배점
① 두 화단의 넓이의 합을 바르게 구한다.	2
② 새로 만들려고 하는 화단의 한 변의 길이를 바르게 구한다.	3

04
 $a = (-3) \times \sqrt{(-6)^2} + (-\sqrt{12})^2 - (-\sqrt{10})^2$
 $= (-3) \times 6 + 12 - 10 = -18 + 12 - 10 = -16$... ①
 $b = \sqrt{121} - \sqrt{64} \div (-\sqrt{2})^2 = \sqrt{11^2} - \sqrt{8^2} \div (-\sqrt{2})^2$
 $= 11 - 8 \div 2 = 11 - 4 = 7$... ②
즉, $a + b = -16 + 7 = -9$... ③
 $\therefore -9$

채점기준	배점
① a 의 값을 바르게 구한다.	3
② b 의 값을 바르게 구한다.	3
③ $a + b$ 의 값을 바르게 구한다.	1

05
 $a - b < 0$ 에서 $a < b$ 이고 $ab < 0$ 이므로 $a < 0$, $b > 0$... ①
 $\sqrt{(b+2)^2} - \sqrt{4a^2} - \sqrt{(a-b)^2}$
 $= \sqrt{(b+2)^2} - \sqrt{(2a)^2} - \sqrt{(a-b)^2}$
이때 $b+2 > 0$, $2a < 0$, $a-b < 0$ 이므로 ... ②
 $\sqrt{(b+2)^2} - \sqrt{(2a)^2} - \sqrt{(a-b)^2}$
 $= b+2 - (-2a) + (a-b)$
 $= b+2+2a+a-b$
 $= 3a+2$... ③
 $\therefore 3a+2$

채점기준	배점
① a , b 의 부호를 각각 바르게 제시한다.	2
② $b+2$, $2a$, $a-b$ 의 부호를 각각 바르게 제시한다.	3
③ 주어진 식을 바르게 간단히 한다.	2

06
 $a < 1$ 의 양변을 a 로 나누면 $1 < \frac{1}{a}$, 즉 $a < \frac{1}{a}$... ①

$$\sqrt{\left(\frac{1}{a}-a\right)^2} - \sqrt{\left(a-\frac{1}{a}\right)^2} - \sqrt{9a^2}$$

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

이때 $\frac{1}{a}-a > 0$, $a-\frac{1}{a} < 0$, $3a > 0$ 이므로 ... ②

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

$$= \frac{1}{a} - a + a - \frac{1}{a} - 3a = -3a$$
 ... ③

$\therefore -3a$

채점기준	배점
① a 와 $\frac{1}{a}$ 의 대소 관계를 바르게 제시한다.	2
② $\frac{1}{a}-a$, $a-\frac{1}{a}$, $3a$ 의 부호를 각각 바르게 제시한다.	3
③ 주어진 식을 바르게 간단히 한다.	2

07
 $\sqrt{\frac{72a}{7}} = \sqrt{\frac{2^3 \times 3^2 \times a}{7}} = b$ 가 자연수가 되기 위한 a 는 ... ①
 $2 \times 7 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.
이때 a 의 값이 가장 작을 때, b 의 값도 가장 작고 $a+b$ 의 값도 가장 작게 된다.
가장 작은 a 의 값은 $2 \times 7 = 14$ 이므로 이때의 b 의 값은

$$\sqrt{\frac{2^3 \times 3^2 \times 2 \times 7}{7}} = 2^2 \times 3 = 12$$
 ... ②

따라서 $a+b$ 의 값 중에서 가장 작은 값은
 $14 + 12 = 26$... ③
 $\therefore 26$

채점기준	배점
① a 의 값의 조건을 바르게 구한다.	2
② 가장 작은 a 의 값과 이때의 b 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $a+b$ 의 값 중에서 가장 작은 값을 바르게 구한다.	1

08
 $\sqrt{200-a} - \sqrt{142+b}$ 가 가장 큰 정수가 되려면 $\sqrt{200-a}$ 는 가장 큰 정수이고 $\sqrt{142+b}$ 는 가장 작은 정수이어야 한다.
 $200-a$ 는 200보다 작으면서 가장 큰 제곱수이어야 하므로
 $200-a = 196$, $a = 4$... ①
 $142+b$ 는 142보다 크면서 가장 작은 제곱수이어야 하므로
 $142+b = 144$, $b = 2$... ②
즉, $a+b = 4+2 = 6$... ③
 $\therefore 6$



채점기준	배점
① a 의 값을 바르게 구한다.	3
② b 의 값을 바르게 구한다.	3
③ $a+b$ 의 값을 바르게 구한다.	1

09

$\sqrt{8ab} = \sqrt{2^3 \times ab}$ 가 자연수가 되기 위한 ab 는

$ab = 2 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

이때 a, b 는 6 이하의 자연수이므로 $ab = 2, 8, 18, 32$... ①

(i) $ab = 2$ 일 때, 순서쌍 (a, b) 는 $(1, 2), (2, 1)$

(ii) $ab = 8$ 일 때, 순서쌍 (a, b) 는 $(2, 4), (4, 2)$

(iii) $ab = 18$ 일 때, 순서쌍 (a, b) 는 $(3, 6), (6, 3)$

(iv) $ab = 32$ 일 때, 만족시키는 순서쌍 (a, b) 는 없다.

(i) ~ (iv)에서 구하는 순서쌍 (a, b) 는

$(1, 2), (2, 1), (2, 4), (3, 6), (4, 2), (6, 3)$... ②

$\therefore (1, 2), (2, 1), (2, 4), (3, 6), (4, 2), (6, 3)$

채점기준	배점
① 가능한 ab 의 값을 모두 바르게 구한다.	3
② 순서쌍 (a, b) 를 모두 바르게 구한다.	4

10

정사각형 ABCD의 한 변의 길이가 1이므로

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

이때 $\overline{AP} = \overline{AC}$ 이므로 점 P가 나타내는 수는 $-1 - \sqrt{2}$ 이다.

즉, $a = -1 - \sqrt{2}$... ②

또, $\overline{AQ} = \overline{AC}$ 이므로 점 Q가 나타내는 수는 $-1 + \sqrt{2}$ 이다.

즉, $b = -1 + \sqrt{2}$... ③

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

채점기준	배점
① $\overline{AC}$ 의 길이를 바르게 구한다.	1
② a 의 값을 바르게 구한다.	2
③ b 의 값을 바르게 구한다.	2

11

$\overline{BA}^2 = 1^2 + 1^2 = 2$ 이고 $\overline{BA} > 0$ 이므로 $\overline{BA} = \sqrt{2}$

이때 $\overline{BP} = \overline{BA}$ 이므로 점 P가 나타내는 수는 $2 + \sqrt{2}$ 이다. ... ①

$\overline{FD}^2 = 1^2 + 2^2 = 5$ 이고 $\overline{FD} > 0$ 이므로 $\overline{FD} = \sqrt{5}$

이때 $\overline{FQ} = \overline{FD}$ 이므로 점 Q가 나타내는 수는 $-1 - \sqrt{5}$ 이다. ... ②

$\therefore$ 점 P: $2 + \sqrt{2}$, 점 Q: $-1 - \sqrt{5}$

채점기준	배점
① 점 P가 나타내는 수를 바르게 구한다.	3
② 점 Q가 나타내는 수를 바르게 구한다.	3

12

원의 반지름의 길이를 r 로 놓으면

$$\pi \times r^2 = 2\pi, r^2 = 2, r = \sqrt{2} (\because r > 0) \quad \dots ①$$

이 원을 수직선 위에서 오른쪽으로 한 바퀴 굴릴 때,

점 A와 점 B 사이의 거리는 원주와 같으므로

$$2 \times \pi \times \sqrt{2} = 2\sqrt{2}\pi \quad \dots ②$$

즉, 점 B가 나타내는 수는 $1 + 2\sqrt{2}\pi$ 이다. ... ③

$$\therefore 1 + 2\sqrt{2}\pi$$

채점기준	배점
① 원의 반지름의 길이를 바르게 구한다.	2
② 점 A와 점 B 사이의 거리를 바르게 구한다.	2
③ 점 B가 나타내는 수를 바르게 구한다.	2

13

$$a + b = 3 + (7 - \sqrt{10}) = 10 - \sqrt{10}$$

$$= \sqrt{100} - \sqrt{10} > 0 \quad \dots ①$$

$$a - b = 3 - (7 - \sqrt{10}) = 3 - 7 + \sqrt{10}$$

$$= -4 + \sqrt{10} = -\sqrt{16} + \sqrt{10} < 0 \quad \dots ②$$

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

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

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

$$= 2a$$

$$= 2 \times 3 = 6 \quad \dots ③$$

$$\therefore 6$$

채점기준	배점
① $a+b$ 의 부호를 바르게 구한다.	2
② $a-b$ 의 부호를 바르게 구한다.	2
③ $\sqrt{(a+b)^2} - \sqrt{(a-b)^2}$ 의 값을 바르게 구한다.	2

14

$$N(1) = 0$$

$$N(2) = N(3) = N(4) = 1$$

$$N(5) = N(6) = N(7) = N(8) = N(9) = 2$$

$$N(10) = N(11) = N(12) = \dots = N(16) = 3$$

$$N(17) = N(18) = N(19) = \dots = N(25) = 4 \quad \dots ①$$

이때 $0 + 1 \times 3 + 2 \times 5 + 3 \times 7 + 4 \times 2 = 42$ 이므로 구하는 n 의 값은 $N(x) = 4$ 를 만족시키는 x 의 값 중 두 번째로 작은 값이다.

즉, $n = 18$... ②

$$\therefore 18$$

채점기준	배점
① $N(1), N(2), N(3), \dots$ 의 값을 각각 바르게 구한다.	5
② n 의 값을 바르게 구한다.	2

15

$7 = \sqrt{49}, 8 = \sqrt{64}$ 이므로 두 정수 7과 8 사이에 있는 자연수의 양의 제곱근은 $\sqrt{50}, \sqrt{51}, \sqrt{52}, \dots, \sqrt{62}, \sqrt{63}$ 으로 모두 14개이다.



즉, 두 정수 7과 8 사이에는 14개의 점이 있다.

∴ 14개

채점기준	배점
두 정수 7과 8 사이에 있는 점의 개수를 바르게 구한다.	5

16

- (1) 1.1의 가로줄과 2의 세로줄이 만나는 곳에 있는 수는 1,058이므로 $\sqrt{1.12}=1.058$... ①
 ∴ 1,058
- (2) 1.3의 가로줄과 4의 세로줄이 만나는 곳에 있는 수는 1,158이므로 $\sqrt{1.34}=1.158$... ②
 ∴ 1,158
- (3) 1.4의 가로줄과 0의 세로줄이 만나는 곳에 있는 수는 1,183이므로 $\sqrt{1.4}=1.183$... ③
 ∴ 1,183

채점기준	배점
① $\sqrt{1.12}$ 의 값을 바르게 구한다.	2
② $\sqrt{1.34}$ 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $\sqrt{1.4}$ 의 값을 바르게 구한다.	2

02 근호를 포함한 식의 계산

06 근호가 있는 식의 변형

▶ p. 36

교과서 기본예제 1

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

교과서 기본예제 2

- (1) $\sqrt{12}$ (2) $\sqrt{80}$
 (3) $\sqrt{6}$ (4) $\sqrt{6}$

유사문제

$$\begin{aligned} \sqrt{108} &= \sqrt{6^2 \times 3} = 6\sqrt{3} \text{이므로} && \dots (+2\text{점}) \\ a &= 6 \\ \sqrt{0.28} &= \sqrt{\frac{28}{100}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 7}{10^2}} = \frac{2\sqrt{7}}{10} = \frac{\sqrt{7}}{5} \text{이므로} \\ b &= \frac{1}{5} && \dots (+2\text{점}) \\ \text{즉, } \frac{a}{b} &= a \div b = 6 \div \frac{1}{5} = 6 \times 5 = 30 && \dots (+1\text{점}) \\ \therefore &30 \end{aligned}$$

특별하게 연습하기

▶ p. 38

01

$$\begin{aligned} \sqrt{180} &= \sqrt{\boxed{6^2} \times 5} = \boxed{6} \sqrt{5} \\ \text{즉, } \sqrt{180} &\text{은 } \sqrt{5} \text{의 } \boxed{6} \text{ 배이므로 } x = \boxed{6} \\ \sqrt{7} \times 4 &= \sqrt{\boxed{4^2} \times 7} = \boxed{\sqrt{112}} \\ \text{즉, } \boxed{\sqrt{112}} &\text{는 } \sqrt{7} \text{의 4배이므로 } y = \boxed{112} \\ \text{따라서 } x+y &= \boxed{6+112=118} \\ \therefore &\boxed{118} \end{aligned}$$

01-1

$$\begin{aligned} \sqrt{294} &= \sqrt{7^2 \times 6} = 7\sqrt{6} \\ \text{즉, } \sqrt{294} &\text{는 } \sqrt{6} \text{의 7배이므로 } x = 7 && \dots ① \end{aligned}$$



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

즉, $\sqrt{192}$ 는 $\sqrt{3}$ 의 8배이므로 $y=192$

따라서 $x+y=7+192=199$

$\therefore 199$

채점기준	배점
① x 의 값을 바르게 구한다.	2
② y 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $x+y$ 의 값을 바르게 구한다.	1

02

$$\sqrt{\frac{20}{81}} = \sqrt{\frac{\boxed{2^2} \times 5}{\boxed{9^2}}} = \frac{\boxed{2\sqrt{5}}}{\boxed{9}} \text{ 이므로}$$

$$a = \frac{\boxed{2}}{\boxed{9}}$$

$$\begin{aligned} \sqrt{0.0192} &= \sqrt{\frac{\boxed{192}}{10000}} = \sqrt{\frac{\boxed{8^2} \times 3}{\boxed{100^2}}} \\ &= \frac{\boxed{8\sqrt{3}}}{\boxed{100}} = \frac{\boxed{2\sqrt{3}}}{\boxed{25}} \end{aligned}$$

$$\text{이므로 } b = \frac{\boxed{2}}{\boxed{25}}$$

$$\text{따라서 } \frac{a}{b} = a \div b = \frac{\boxed{2}}{\boxed{9}} \div \frac{\boxed{2}}{\boxed{25}} = \frac{\boxed{2}}{\boxed{9}} \times \frac{\boxed{25}}{\boxed{2}} = \frac{\boxed{25}}{\boxed{9}}$$

$$\therefore \frac{\boxed{25}}{\boxed{9}}$$

02-1

$$\sqrt{\frac{112}{225}} = \sqrt{\frac{\boxed{4^2} \times 7}{\boxed{15^2}}} = \frac{\boxed{4\sqrt{7}}}{\boxed{15}} \text{ 이므로}$$

$$a = \frac{\boxed{4}}{\boxed{15}}$$

$$\begin{aligned} \sqrt{0.018} &= \sqrt{\frac{\boxed{180}}{10000}} = \sqrt{\frac{\boxed{6^2} \times 5}{\boxed{100^2}}} \\ &= \frac{\boxed{6\sqrt{5}}}{\boxed{100}} = \frac{\boxed{3\sqrt{5}}}{\boxed{50}} \end{aligned}$$

$$\text{이므로 } b = \frac{\boxed{3}}{\boxed{50}}$$

$$\text{따라서 } \frac{a}{b} = a \div b = \frac{\boxed{4}}{\boxed{15}} \div \frac{\boxed{3}}{\boxed{50}} = \frac{\boxed{4}}{\boxed{15}} \times \frac{\boxed{50}}{\boxed{3}} = \frac{\boxed{40}}{\boxed{9}}$$

$$\therefore \frac{\boxed{40}}{\boxed{9}}$$

채점기준	배점
① a 의 값을 바르게 구한다.	2
② b 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $\frac{a}{b}$ 의 값을 바르게 구한다.	1

03

$$\sqrt{0.024} = \sqrt{\frac{\boxed{24}}{\boxed{1000}}} = \sqrt{\frac{\boxed{2.4}}{\boxed{100}}} = \frac{\sqrt{\boxed{2.4}}}{\boxed{10}} = \frac{\boxed{1.549}}{\boxed{10}} = 0.1549$$

$$\sqrt{213} = \sqrt{\boxed{2.13} \times 100} = 10\sqrt{\boxed{2.13}} = 10 \times \boxed{1.459} = 14.59$$

$$\text{즉, } \sqrt{0.024} + \sqrt{213} = \boxed{0.1549 + 14.59} = 14.7449$$

$$\therefore \boxed{14.7449}$$

03-1

$$\sqrt{172} = \sqrt{\boxed{1.72} \times 100} = 10\sqrt{\boxed{1.72}} = 10 \times \boxed{1.311} = 13.11 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\sqrt{0.0195} = \sqrt{\frac{\boxed{195}}{\boxed{10000}}} = \sqrt{\frac{\boxed{1.95}}{\boxed{100}}} = \frac{\sqrt{\boxed{1.95}}}{\boxed{10}} = \frac{\boxed{1.396}}{\boxed{10}} = 0.1396 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\text{즉, } \sqrt{172} + \sqrt{0.0195} = 13.11 + 0.1396 = 13.2496 \quad \dots \textcircled{3}$$

$$\therefore 13.2496$$

채점기준	배점
① $\sqrt{172}$ 의 값을 바르게 구한다.	2
② $\sqrt{0.0195}$ 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $\sqrt{172} + \sqrt{0.0195}$ 의 값을 바르게 구한다.	1

04

$$\sqrt{175} = \sqrt{\boxed{5^2} \times 7} = \sqrt{5} \times \sqrt{5} \times \sqrt{7} \text{ 이므로}$$

$\sqrt{175}$ 를 a 와 b 를 사용하여 나타내면 $\boxed{a^2b}$ 이다.

$$\therefore \boxed{a^2b}$$

04-1

$$\sqrt{126} = \sqrt{\boxed{2} \times \boxed{3^2} \times 7} = 3 \times \sqrt{2} \times \sqrt{7} \text{ 이므로}$$

$\sqrt{126}$ 을 a 와 b 를 사용하여 나타내면 $3ab$ 이다.

$$\therefore 3ab$$

채점기준	배점
$\sqrt{126}$ 을 a 와 b 를 사용하여 바르게 나타낸다.	5

07 제곱근의 곱셈과 나눗셈

▶ p. 40

교과서 기본예제 1

(1) $\sqrt{77}$

(2) $\sqrt{2}$

(3) 2

(4) 3



교과서 기본예제 2

(1) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

(2) $3\sqrt{2}$

유사문제

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{20}} \times \frac{4}{\sqrt{6}} \div \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{5}} &= \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{5}} \times \frac{4}{\sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{3}} \\ &= \frac{1}{\sqrt{6}} = \frac{1 \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{6}}{6} \end{aligned}$$

∴ $\frac{\sqrt{6}}{6}$... (+5점)

특별하게 연습하기

▶ p. 42

01

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

이므로 $a = \frac{1}{6}$

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

이므로 $b = \frac{1}{4}$

따라서 $a+b = \frac{1}{6} + \frac{1}{4} = \frac{2}{12} + \frac{3}{12} = \frac{5}{12}$

∴ $\frac{5}{12}$

01-1

$$\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{2} \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{10}}{5} \text{ 이므로 } a = \frac{2}{5} \quad \dots ①$$

$$\frac{9}{\sqrt{27}} = \frac{9}{3\sqrt{3}} = \frac{3}{\sqrt{3}} = \frac{3 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}}{3} = \sqrt{3} \text{ 이므로 } b=1 \quad \dots ②$$

따라서 $ab = \frac{2}{5} \times 1 = \frac{2}{5} \quad \dots ③$

∴ $\frac{2}{5}$

채점기준	배점
① a의 값을 바르게 구한다.	2
② b의 값을 바르게 구한다.	2
③ ab의 값을 바르게 구한다.	1

02

주어진 식의 좌변을 계산하면

$$\begin{aligned} 2\sqrt{6} \div \sqrt{15} \times \sqrt{\frac{20}{3}} \\ = 2\sqrt{6} \times \frac{1}{\sqrt{15}} \times \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{6}}{3} \end{aligned}$$

즉, $a = \frac{4}{3}$

∴ $\frac{4}{3}$

02-1

주어진 식의 좌변을 계산하면

$$\frac{\sqrt{21}}{3} \div \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{14} = \frac{\sqrt{21}}{3} \times \frac{2}{\sqrt{3}} \times \sqrt{14} = \frac{14\sqrt{2}}{3} \quad \dots ①$$

즉, $a = \frac{14}{3} \quad \dots ②$

∴ $\frac{14}{3}$

채점기준	배점
① 주어진 식의 좌변을 바르게 계산한다.	4
② a의 값을 바르게 구한다.	1

03

삼각형의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \sqrt{27} \times \sqrt{12} = \frac{1}{2} \times 3\sqrt{3} \times 2\sqrt{3} = 9$$

직사각형의 넓이는 $x \times \sqrt{8} = 2\sqrt{2}x$

두 도형의 넓이가 서로 같으므로

$$2\sqrt{2}x = 9, x = \frac{9}{2\sqrt{2}} = \frac{9 \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{9\sqrt{2}}{4}$$

∴ $\frac{9\sqrt{2}}{4}$

03-1

삼각형의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \sqrt{24} \times x = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{6} \times x = \sqrt{6}x \quad \dots ①$$

직사각형의 넓이는

$$\sqrt{18} \times \sqrt{12} = 3\sqrt{2} \times 2\sqrt{3} = 6\sqrt{6} \quad \dots ②$$

두 도형의 넓이가 서로 같으므로

$$\sqrt{6}x = 6\sqrt{6}, x = 6 \quad \dots ③$$

∴ 6



채점기준	배점
① 삼각형의 넓이를 x 에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	1
② 직사각형의 넓이를 바르게 구한다.	2
③ x 의 값을 바르게 구한다.	2

04

밑면의 세로의 길이를 x cm로 놓고 식을 세우면

$$4\sqrt{3} \times x \times 10\sqrt{7} = 240\sqrt{7} \quad \text{이므로}$$

$$\begin{aligned} 40\sqrt{21}x &= 240\sqrt{7} \\ x &= \frac{240\sqrt{7}}{40\sqrt{21}} = \frac{6}{\sqrt{3}} = \frac{6 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3} \end{aligned}$$

즉, 밑면의 세로의 길이는 $2\sqrt{3}$ cm이다.

$$\therefore 2\sqrt{3} \text{ cm}$$

04-1

원기둥의 높이를 h cm로 놓고 식을 세우면

$$\pi \times (2\sqrt{5})^2 \times h = 60\sqrt{3}\pi \quad \text{이므로} \quad \dots \text{①}$$

$$20\pi h = 60\sqrt{3}\pi, \quad 20h = 60\sqrt{3}, \quad h = \frac{60\sqrt{3}}{20} = 3\sqrt{3}$$

즉, 원기둥의 높이는 $3\sqrt{3}$ cm이다. $\dots \text{②}$

$$\therefore 3\sqrt{3} \text{ cm}$$

채점기준	배점
① 원기둥의 높이를 h cm로 놓고 식을 바르게 세운다.	2
② 원기둥의 높이를 바르게 구한다.	3

08 제곱근의 덧셈과 뺄셈

▶ p. 44

교과서 기본예제 1

- (1) $-\sqrt{3}$ (2) $6\sqrt{3}$
(3) $3\sqrt{3}$ (4) $18\sqrt{5}$

교과서 기본예제 2

- (1) $3\sqrt{5}-3$ (2) $12-12\sqrt{3}$

유사문제

$$\begin{aligned} &\frac{2\sqrt{5}}{3} - \frac{\sqrt{7}}{2} - \frac{3\sqrt{5}}{4} + \frac{5\sqrt{7}}{6} \\ &= \left(\frac{2}{3} - \frac{3}{4}\right)\sqrt{5} + \left(-\frac{1}{2} + \frac{5}{6}\right)\sqrt{7} \\ &= \left(\frac{8}{12} - \frac{9}{12}\right)\sqrt{5} + \left(-\frac{3}{6} + \frac{5}{6}\right)\sqrt{7} \\ &= -\frac{1}{12}\sqrt{5} + \frac{1}{3}\sqrt{7} \quad \dots (+3\text{점}) \\ &\text{따라서 } a = -\frac{1}{12}, b = \frac{1}{3} \text{ 이므로} \quad \dots (+2\text{점}) \\ &a + b = -\frac{1}{12} + \frac{1}{3} \\ &= -\frac{1}{12} + \frac{4}{12} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4} \quad \dots (+1\text{점}) \\ &\therefore \frac{1}{4} \end{aligned}$$

특별하게 연습하기

▶ p. 46

01

$$2 - \sqrt{5} = \sqrt{4 - \sqrt{5}} \quad \text{이므로 } 2 - \sqrt{5} < 0$$

$$\sqrt{5} - 2 = \sqrt{\sqrt{5} - \sqrt{4}} \quad \text{이므로 } \sqrt{5} - 2 > 0$$

즉,

$$\begin{aligned} &\sqrt{(2 - \sqrt{5})^2} + \sqrt{(\sqrt{5} - 2)^2} \\ &= -(2 - \sqrt{5}) + \sqrt{5} - 2 = -2 + \sqrt{5} + \sqrt{5} - 2 \\ &= -4 + 2\sqrt{5} \end{aligned}$$

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

01-1

$$5 - \sqrt{2} = \sqrt{25} - \sqrt{2} \text{ 이므로 } 5 - \sqrt{2} > 0$$

$$\sqrt{2} - 3 = \sqrt{2} - \sqrt{9} \text{ 이므로 } \sqrt{2} - 3 < 0 \quad \dots \text{①}$$

$$\text{즉, } \sqrt{(5 - \sqrt{2})^2} - \sqrt{(\sqrt{2} - 3)^2} = 5 - \sqrt{2} + \sqrt{2} - 3 = 2 \quad \dots \text{②}$$

$$\therefore 2$$

채점기준	배점
① $5 - \sqrt{2}$, $\sqrt{2} - 3$ 의 부호를 각각 바르게 제시한다.	2
② 주어진 식을 바르게 계산한다.	3

02

$\sqrt{5}a - \sqrt{2}b$ 에 $a = 3\sqrt{2} - \sqrt{5}$, $b = -\sqrt{2} - 4\sqrt{5}$ 를 대입하면

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



이 식을 계산하면

$$\begin{aligned} & \sqrt{5}(3\sqrt{2}-\sqrt{5})-\sqrt{2}(-\sqrt{2}-4\sqrt{5}) \\ &= 3\sqrt{10}-5+2+4\sqrt{10} \\ &= -3+7\sqrt{10} \end{aligned}$$

$$\therefore \boxed{-3+7\sqrt{10}}$$

02-1

$\sqrt{2a}-\sqrt{3b}$ 에 $a=-3\sqrt{2}+2\sqrt{3}$, $b=\sqrt{2}-2\sqrt{3}$ 을 대입하면

$$\sqrt{2}(-3\sqrt{2}+2\sqrt{3})-\sqrt{3}(\sqrt{2}-2\sqrt{3}) \quad \dots \textcircled{1}$$

이 식을 계산하면

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

$$\therefore \sqrt{6}$$

채점기준	배점
① $\sqrt{2a}-\sqrt{3b}$ 를 $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ 에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	2
② $\sqrt{2a}-\sqrt{3b}$ 를 바르게 계산한다.	3

03

주어진 식의 좌변을 계산하면

$$\begin{aligned} & \frac{3}{\sqrt{3}}+\sqrt{6}\times\sqrt{30}-\frac{\sqrt{10}+\sqrt{24}}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}+6\sqrt{5}-\frac{(\sqrt{10}+2\sqrt{6})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}} \\ &= \sqrt{3}+6\sqrt{5}-\frac{2\sqrt{5}+4\sqrt{3}}{2} \\ &= \sqrt{3}+6\sqrt{5}-\sqrt{5}-2\sqrt{3}=-\sqrt{3}+5\sqrt{5} \end{aligned}$$

$$\text{즉, } a=\boxed{-1}, b=\boxed{5} \text{ 이므로}$$

$$a+b=\boxed{-1+5=4}$$

$$\therefore \boxed{4}$$

03-1

주어진 식의 좌변을 계산하면

$$\begin{aligned} & \frac{12}{\sqrt{6}}-(6-2\sqrt{3})\div\frac{\sqrt{2}}{3}+\sqrt{32} \\ &= \frac{12\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}-\frac{3(6-2\sqrt{3})}{\sqrt{2}}+4\sqrt{2} \\ &= 2\sqrt{6}-\frac{(18-6\sqrt{3})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}+4\sqrt{2} \\ &= 2\sqrt{6}-\frac{18\sqrt{2}-6\sqrt{6}}{2}+4\sqrt{2} \\ &= 2\sqrt{6}-9\sqrt{2}+3\sqrt{6}+4\sqrt{2}=-5\sqrt{2}+5\sqrt{6} \end{aligned} \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\text{즉, } a=-5, b=5 \text{ 이므로 } a+b=-5+5=0 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\therefore 0$$

채점기준	배점
① 주어진 식의 좌변을 바르게 계산한다.	4
② $a+b$ 의 값을 바르게 구한다.	2

04

$$\begin{aligned} & \sqrt{3}(2\sqrt{3}-a)-\sqrt{12}(3+\sqrt{3}) \\ &= 6-\sqrt{3}a-2\sqrt{3}(3+\sqrt{3}) \\ &= 6-\sqrt{3}a-6\sqrt{3}-6 \\ &= -\sqrt{3}a-6\sqrt{3} \\ &= -(a+6)\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\text{즉, } \boxed{a+6=0} \text{ 이어야 하므로 } a=\boxed{-6}$$

$$\therefore \boxed{-6}$$

04-1

$$\begin{aligned} & \sqrt{5}(2\sqrt{5}+3a)-\sqrt{20}(\sqrt{5}-3) \\ &= 10+3\sqrt{5}a-2\sqrt{5}(\sqrt{5}-3) \\ &= 10+3\sqrt{5}a-10+6\sqrt{5} \\ &= 3\sqrt{5}a+6\sqrt{5} \\ &= 3(a+2)\sqrt{5} \end{aligned} \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\text{즉, } a+2=0 \text{ 이어야 하므로 } a=-2 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\therefore -2$$

채점기준	배점
① 주어진 식을 바르게 계산한다.	4
② a 의 값을 바르게 구한다.	2

09 무리수의 정수 부분과 소수 부분

▶ p. 48

교과서 기본예제 1

- (1) $3<\sqrt{15}<4$
- (2) $5<\sqrt{30}<6$
- (3) $4<2\sqrt{5}<5$
- (4) $6<4\sqrt{3}<7$
- (5) $2<1+\sqrt{2}<3$
- (6) $1<4-\sqrt{5}<2$

교과서 기본예제 2

- (1) 정수 부분: 3, 소수 부분: $\sqrt{10}-3$
- (2) 정수 부분: 4, 소수 부분: $\sqrt{24}-4$
- (3) 정수 부분: 6, 소수 부분: $3\sqrt{5}-6$
- (4) 정수 부분: 5, 소수 부분: $2\sqrt{7}-5$



유사문제

$2 < \sqrt{5} < 3$ 에서 $\sqrt{5}$ 의 정수 부분은 2이므로
소수 부분은 $\sqrt{5}-2$ 이다.

$$\text{즉, } a = \sqrt{5}-2$$

... (+2점)

$6 < \sqrt{45} < 7$ 에서 $\sqrt{45}$ 의 정수 부분은 6이므로
소수 부분은 $\sqrt{45}-6=3\sqrt{5}-6$ 이다.

$$\text{즉, } b = 3\sqrt{5}-6$$

... (+2점)

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

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

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

... (+2점)

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

특별하게 연습하기

▶ p. 50

01

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

$$\text{즉, } \sqrt{3}+1 \text{의 정수 부분은 } 2 \text{ 이므로 } a = 2$$

$$\text{이때 소수 부분은 } \sqrt{3}+1-2=\sqrt{3}-1 \text{ 이므로}$$

$$b = \sqrt{3}-1$$

$$\text{따라서 } \sqrt{3}a+b = \sqrt{3} \times 2 + \sqrt{3}-1 = 3\sqrt{3}-1$$

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

01-1

$$2 < \sqrt{5} < 3 \text{ 이므로 } -3 < -\sqrt{5} < -2, 3 < 6-\sqrt{5} < 4$$

... ①

$$\text{즉, } 6-\sqrt{5} \text{의 정수 부분은 } 3 \text{ 이므로 } a = 3$$

$$\text{이때 소수 부분은 } 6-\sqrt{5}-3=3-\sqrt{5} \text{ 이므로 } b = 3-\sqrt{5}$$

... ②

$$\text{따라서 } \sqrt{5}a-3b = \sqrt{5} \times 3 - 3(3-\sqrt{5})$$

$$= 3\sqrt{5}-9+3\sqrt{5}=6\sqrt{5}-9$$

... ③

$$\therefore 6\sqrt{5}-9$$

채점기준	배점
① $6-\sqrt{5}$ 가 어떤 두 정수 사이의 수인지 바르게 제시한다.	2
② a, b 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
③ $\sqrt{5}a-3b$ 의 값을 바르게 구한다.	2

02

$$1 < \sqrt{2} < 2 \text{ 에서 } 4 < \sqrt{2}+3 < 5$$

$$\text{즉, } \sqrt{2}+3 \text{의 정수 부분은 } 4 \text{ 이므로 소수 부분은}$$

$$(\sqrt{2}+3)-4=\sqrt{2}-1 \text{ 이다.}$$

$$\text{따라서 } a = \sqrt{2}-1$$

$$3\sqrt{2} = \sqrt{18} \text{ 이고 } 4 < 3\sqrt{2} < 5 \text{ 에서}$$

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

$$\text{즉, } 6-3\sqrt{2} \text{의 정수 부분은 } 1 \text{ 이므로 소수 부분은}$$

$$(6-3\sqrt{2})-1=5-3\sqrt{2} \text{ 이다.}$$

$$\text{따라서 } b = 5-3\sqrt{2}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{a+b} &= \frac{1}{(\sqrt{2}-1)+(5-3\sqrt{2})} = \frac{1}{4-2\sqrt{2}} \\ &= \frac{4+2\sqrt{2}}{(4-2\sqrt{2})(4+2\sqrt{2})} = \frac{4+2\sqrt{2}}{8} \\ &= \frac{2+\sqrt{2}}{4} \end{aligned}$$

$$\therefore \frac{2+\sqrt{2}}{4}$$

02-1

$$2 < \sqrt{6} < 3 \text{ 에서 } 1 < \sqrt{6}-1 < 2$$

$$\text{즉, } \sqrt{6}-1 \text{의 정수 부분은 } 1 \text{ 이므로 소수 부분은 } (\sqrt{6}-1)-1=\sqrt{6}-2 \text{ 이다.}$$

$$\text{따라서 } a = \sqrt{6}-2$$

... ①

$$2\sqrt{6} = \sqrt{24} \text{ 이고 } 4 < 2\sqrt{6} < 5 \text{ 에서}$$

$$-5 < -2\sqrt{6} < -4, 2 < 7-2\sqrt{6} < 3$$

$$\text{즉, } 7-2\sqrt{6} \text{의 정수 부분은 } 2 \text{ 이므로 소수 부분은 } (7-2\sqrt{6})-2=5-2\sqrt{6} \text{ 이다.}$$

$$\text{따라서 } b = 5-2\sqrt{6}$$

... ②

$$\frac{1}{a+b} = \frac{1}{(\sqrt{6}-2)+(5-2\sqrt{6})}$$

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

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

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

... ③

$$\therefore \frac{3+\sqrt{6}}{3}$$

채점기준	배점
① a 의 값을 바르게 구한다.	2
② b 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $\frac{1}{a+b}$ 의 값을 바르게 구한다.	2

03

$$2 < \sqrt{7} < 3 \text{ 이므로}$$



$\sqrt{7}$ 의 정수 부분은 $\boxed{2}$, 소수 부분은 $\boxed{\sqrt{7}-2}$ 이다.
 즉, $a = \boxed{\sqrt{7}-2}$ 이므로 $\sqrt{7} = \boxed{a+2}$
 또, $\boxed{13} < \sqrt{175} < \boxed{14}$ 이므로 $\sqrt{175}$ 의 정수 부분은 $\boxed{13}$,
 소수 부분은 $\boxed{\sqrt{175}-13}$ 이다.
 이때 $\sqrt{175} = \boxed{5\sqrt{7}}$ 이므로 $\sqrt{175}$ 의 소수 부분을
 a 에 대한 식으로 나타내면
 $\boxed{5\sqrt{7}-13=5(a+2)-13=5a-3}$
 $\therefore \boxed{5a-3}$

03-1

$2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로 $\sqrt{5}$ 의 정수 부분은 2,
 소수 부분은 $\sqrt{5}-2$ 이다.
 즉, $a = \sqrt{5}-2$ 이므로 $\sqrt{5} = a+2$... ①
 또, $13 < \sqrt{180} < 14$ 이므로 $\sqrt{180}$ 의 정수 부분은 13,
 소수 부분은 $\sqrt{180}-13$ 이다. ... ②
 이때 $\sqrt{180} = 6\sqrt{5}$ 이므로 $\sqrt{180}$ 의 소수 부분을
 a 에 대한 식으로 나타내면
 $\boxed{6\sqrt{5}-13=6(a+2)-13=6a-1}$... ③
 $\therefore 6a-1$

채점기준	배점
① $\sqrt{5}$ 를 a 에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	2
② $\sqrt{180}$ 의 소수 부분을 바르게 구한다.	2
③ $\sqrt{180}$ 의 소수 부분을 a 에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	2

04

$\boxed{7} < \sqrt{50} < \boxed{8}$ 이므로 $\sqrt{50}$ 의 정수 부분은 $\boxed{7}$,
 소수 부분은 $\boxed{\sqrt{50}-7=5\sqrt{2}-7}$, 즉 $f(50) = \boxed{5\sqrt{2}-7}$
 또, $\boxed{4} < \sqrt{18} < \boxed{5}$ 이므로 $\sqrt{18}$ 의 정수 부분은 $\boxed{4}$,
 소수 부분은 $\boxed{\sqrt{18}-4=3\sqrt{2}-4}$, 즉 $f(18) = \boxed{3\sqrt{2}-4}$
 따라서

$$\begin{aligned} f(50)-f(18) &= 5\sqrt{2}-7-(3\sqrt{2}-4) \\ &= 5\sqrt{2}-7-3\sqrt{2}+4 \\ &= 2\sqrt{2}-3 \end{aligned}$$

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

04-1

$8 < \sqrt{75} < 9$ 이므로 $\sqrt{75}$ 의 정수 부분은 8,

소수 부분은 $\sqrt{75}-8=5\sqrt{3}-8$, 즉 $f(75)=5\sqrt{3}-8$... ①
 또, $3 < \sqrt{12} < 4$ 이므로 $\sqrt{12}$ 의 정수 부분은 3,
 소수 부분은 $\sqrt{12}-3=2\sqrt{3}-3$, 즉 $f(12)=2\sqrt{3}-3$... ②
 따라서 $f(75)-f(12)=5\sqrt{3}-8-(2\sqrt{3}-3)$
 $=5\sqrt{3}-8-2\sqrt{3}+3$
 $=3\sqrt{3}-5$... ③
 $\therefore 3\sqrt{3}-5$

채점기준	배점
① $f(75)$ 의 값을 바르게 구한다.	2
② $f(12)$ 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $f(75)-f(12)$ 의 값을 바르게 구한다.	2

10 제곱근의 덧셈과 뺄셈의 활용

▶ p. 52

교과서 기본예제 1

$$(5\sqrt{2}+4\sqrt{10})\text{ cm}^2$$

교과서 기본예제 2

$$\left(2\sqrt{2}+\frac{3\sqrt{2}}{2}\pi\right)\text{ cm}$$

유사문제

넓이가 5 cm^2 인 정사각형 모양의 색종이의 한 변의 길이는
 $\sqrt{5}\text{ cm}$
 넓이가 20 cm^2 인 정사각형 모양의 색종이의 한 변의 길이는
 $\sqrt{20}=2\sqrt{5}\text{ (cm)}$
 넓이가 45 cm^2 인 정사각형 모양의 색종이의 한 변의 길이는
 $\sqrt{45}=3\sqrt{5}\text{ (cm)}$... (+3점)
 즉, 세 장의 색종이들로 이루어진 도형의 둘레의 길이는
 $2 \times \{(\sqrt{5}+2\sqrt{5}+3\sqrt{5})+3\sqrt{5}\} = 2 \times 9\sqrt{5}$
 $= 18\sqrt{5}\text{ (cm)}$... (+3점)
 $\therefore 18\sqrt{5}\text{ cm}$

특별하게 연습하기

▶ p. 54

01

주어진 직육면체의 부피가 $20+4\sqrt{5}$ 이므로



$$\sqrt{5} \times x \times \sqrt{8} = 20 + 4\sqrt{5}$$

$$\sqrt{5} \times x \times 2\sqrt{2} = 20 + 4\sqrt{5}$$

$$2\sqrt{10}x = 20 + 4\sqrt{5}$$

$$x = \frac{20 + 4\sqrt{5}}{2\sqrt{10}}$$

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

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

01-1

주어진 직육면체의 겉넓이가 $36\sqrt{7}$ 이므로

$$2(\sqrt{28} \times \sqrt{7} + \sqrt{28} \times x + \sqrt{7} \times x) = 36\sqrt{7}$$

$$14 + 2\sqrt{7}x + \sqrt{7}x = 18\sqrt{7}$$

$$3\sqrt{7}x = 18\sqrt{7} - 14$$

$$x = \frac{18\sqrt{7} - 14}{3\sqrt{7}} = 6 - \frac{2\sqrt{7}}{3}$$

$$\therefore 6 - \frac{2\sqrt{7}}{3}$$

채점기준	배점
① 직육면체의 겉넓이를 x 에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	3
② x 의 값을 바르게 구한다.	3

02

넓이가 2, 3, 8, 12인 네 정사각형의 한 변의 길이는 각각

$$\sqrt{2}$$

$$\sqrt{3}$$

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

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

이다.

즉, 이 도형의 둘레의 길이는

$$2 \times (\sqrt{2} + \sqrt{3} + 2\sqrt{2}) + 4 \times 2\sqrt{3}$$

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

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

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

$$\therefore 6\sqrt{2} + 10\sqrt{3}$$

02-1

넓이가 3, 8, 12, 18인 네 정사각형의 한 변의 길이는

각각 $\sqrt{3}$, $\sqrt{8} = 2\sqrt{2}$, $\sqrt{12} = 2\sqrt{3}$, $\sqrt{18} = 3\sqrt{2}$ 이다.

즉, 이 도형의 둘레의 길이는

$$2 \times (\sqrt{3} + 2\sqrt{2} + 2\sqrt{3}) + 4 \times 3\sqrt{2}$$

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

$$= 4\sqrt{2} + 6\sqrt{3} + 12\sqrt{2}$$

$$= 16\sqrt{2} + 6\sqrt{3}$$

$$\therefore 16\sqrt{2} + 6\sqrt{3}$$

채점기준	배점
① 네 정사각형의 한 변의 길이를 각각 바르게 구한다.	2
② 네 정사각형으로 이루어진 도형의 둘레의 길이를 바르게 구한다.	4

03

$$\triangle OAB = 3 \text{ 이므로 } \frac{1}{2} \overline{OA}^2 = 3, \overline{OA}^2 = 6$$

$$\text{즉, } \overline{OA} = \sqrt{6} \quad (\because \overline{OA} > 0)$$

$$Q = 6 \text{ 이므로 } \frac{1}{2} \overline{AC}^2 = 6, \overline{AC}^2 = 12$$

$$\text{즉, } \overline{AC} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3} \quad (\because \overline{AC} > 0)$$

$$R = 12 \text{ 이므로 } \frac{1}{2} \overline{CE}^2 = 12, \overline{CE}^2 = 24$$

$$\text{즉, } \overline{FE} = \overline{CE} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6} \quad (\because \overline{CE} > 0)$$

따라서 점 F의 좌표는 $(2\sqrt{3} + 3\sqrt{6}, 2\sqrt{6})$ 이다.

$$\therefore (2\sqrt{3} + 3\sqrt{6}, 2\sqrt{6})$$

03-1

$$\overline{OA} = 4 \text{ 이므로 } S_1 = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8$$

$$S_2 = 4 \text{ 이므로 } \frac{1}{2} \overline{AC}^2 = 4, \overline{AC}^2 = 8$$

$$\text{즉, } \overline{AC} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2} \quad (\because \overline{AC} > 0)$$

$$S_3 = 2 \text{ 이므로 } \frac{1}{2} \overline{FC}^2 = 2, \overline{FC}^2 = 4$$

$$\text{즉, } \overline{FC} = \sqrt{4} = 2 \quad (\because \overline{FC} > 0)$$

따라서 점 F의 좌표는 $(4 + 2\sqrt{2}, 2)$ 이다.

$$\therefore (4 + 2\sqrt{2}, 2)$$

채점기준	배점
① $\overline{OA}$ 의 길이와 S_1 의 값을 각각 바르게 구한다.	1
② $\overline{AC}$ 의 길이를 바르게 구한다.	2
③ $\overline{FC}$ 의 길이를 바르게 구한다.	2
④ 점 F의 좌표를 바르게 구한다.	2

04

$$\overline{CB}^2 = 2^2 + 1^2 = 5 \text{ 이고 } \overline{CB} > 0 \text{ 이므로 } \overline{CB} = \sqrt{5}$$

이때 $\overline{CP} = \overline{CB}$ 이므로 점 P가 나타내는 수는 $-1 - \sqrt{5}$ 이고,

$\overline{CQ} = \overline{CD}$ 이므로 점 Q가 나타내는 수는 $-1 + \sqrt{5}$ 이다.

따라서 선분 PQ의 길이는

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



$$\therefore \boxed{2\sqrt{5}}$$

TIP

$$\overline{CP} = \overline{CB} = \overline{CD} = \overline{CQ} \text{이므로 } \overline{PQ} = \overline{PC} + \overline{CQ} = 2\overline{PC} = 2 \times \sqrt{5} = 2\sqrt{5}$$

04-1

$$\overline{AB}^2 = 1^2 + 3^2 = 10 \text{이고 } \overline{AB} > 0 \text{이므로 } \overline{AB} = \sqrt{10} \quad \dots ①$$

$$\text{이때 } \overline{AP} = \overline{AB} \text{이므로 점 P가 나타내는 수는 } 1 + \sqrt{10} \text{이고,} \quad \dots ②$$

$$\overline{AQ} = \overline{AD} \text{이므로 점 Q가 나타내는 수는 } 1 - \sqrt{10} \text{이다.} \quad \dots ③$$

따라서 선분 PQ의 길이는

$$1 + \sqrt{10} - (1 - \sqrt{10}) = 1 + \sqrt{10} - 1 + \sqrt{10} = 2\sqrt{10} \quad \dots ③$$

$$\therefore 2\sqrt{10}$$

채점기준	배점
① AB의 길이를 바르게 구한다.	2
② 두 점 P, Q가 나타내는 수를 각각 바르게 구한다.	2
③ 선분 PQ의 길이를 바르게 구한다.	2

자신있게 쏜내기

▶ p. 56

01

$$\sqrt{7000} = \sqrt{70 \times 100} = 10\sqrt{70} \quad \dots ①$$

$$\text{즉, } a = 10 \quad \dots ①$$

$$\text{또, } \frac{\sqrt{0.7}}{\sqrt{70}} = \sqrt{\frac{0.7}{70}} = \sqrt{\frac{1}{100}} = \frac{1}{10}$$

$$\text{즉, } b = \frac{1}{10} \quad \dots ②$$

$$\text{따라서 } ab = 10 \times \frac{1}{10} = 1 \quad \dots ③$$

$$\therefore 1$$

채점기준	배점
① a의 값을 바르게 구한다.	2
② b의 값을 바르게 구한다.	2
③ ab의 값을 바르게 구한다.	1

02

$$(1) \sqrt{2150} = \sqrt{21.5 \times 100} = 10\sqrt{21.5} = 10 \times 4.637 = 46.37 \quad \dots ①$$

$$\therefore 46.37$$

$$\begin{aligned} (2) \sqrt{86000} &= \sqrt{4 \times 21500} = 2\sqrt{21500} \\ &= 2\sqrt{2.15 \times 10000} = 200\sqrt{2.15} \\ &= 200 \times 1.466 = 293.2 \end{aligned} \quad \dots ②$$

$$\therefore 293.2$$

채점기준	배점
① $\sqrt{2150}$ 의 값을 바르게 구한다.	3
② $\sqrt{86000}$ 의 값을 바르게 구한다.	4

03

$$\sqrt{7630} = \sqrt{76.3 \times 100} = 10\sqrt{76.3} = 10b \quad \dots ①$$

$$\sqrt{76300} = \sqrt{7.63 \times 10000} = 100\sqrt{7.63} = 100a \quad \dots ②$$

$$\text{즉, } \sqrt{7630} + \sqrt{76300} = 10b + 100a \quad \dots ③$$

$$\therefore 100a + 10b$$

채점기준	배점
① $\sqrt{7630}$ 을 b에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	2
② $\sqrt{76300}$ 을 a에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	2
③ 주어진 식을 a, b에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	1

04

$$\sqrt{\frac{11}{15}} \times 3\sqrt{\frac{3}{10}} \div 4\sqrt{\frac{33}{125}} \times (-\sqrt{5^3})$$

$$= \frac{\sqrt{11}}{\sqrt{15}} \times \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{10}} \times \frac{5\sqrt{5}}{4\sqrt{33}} \times (-5)$$

$$= -\frac{75}{4\sqrt{30}} = -\frac{75 \times \sqrt{30}}{4\sqrt{30} \times \sqrt{30}}$$

$$= -\frac{75\sqrt{30}}{120} = -\frac{5\sqrt{30}}{8}$$

$$\therefore -\frac{5\sqrt{30}}{8}$$

채점기준	배점
주어진 식을 바르게 계산한다.	6

05

원뿔의 부피는

$$\frac{1}{3} \times \pi \times (\sqrt{18})^2 \times \sqrt{28} = \frac{1}{3} \times \pi \times 18 \times 2\sqrt{7} = 12\sqrt{7}\pi \text{ (cm}^3\text{)} \quad \dots ①$$

원기둥의 부피는

$$\pi \times (\sqrt{10})^2 \times h = 10\pi h \text{ (cm}^3\text{)} \quad \dots ②$$

두 입체도형의 부피가 서로 같으므로

$$10\pi h = 12\sqrt{7}\pi, h = \frac{12\sqrt{7}\pi}{10\pi} = \frac{6\sqrt{7}}{5} \quad \dots ③$$

$$\therefore \frac{6\sqrt{7}}{5}$$

채점기준	배점
① 원뿔의 부피를 바르게 구한다.	2
② 원기둥의 부피를 h에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	1
③ h의 값을 바르게 구한다.	2

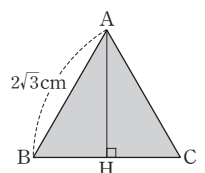
06

그림과 같이 꼭짓점 A에서 BC에 내린 수선의 발을 H로 놓으면

$$\overline{BH} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} = \sqrt{3} \text{ (cm)} \quad \dots ①$$

$\triangle ABH$ 에서

$$(\sqrt{3})^2 + \overline{AH}^2 = (2\sqrt{3})^2, \overline{AH}^2 = 12 - 3 = 9$$





이때 $\overline{AH} > 0$ 이므로 $\overline{AH} = 3 \text{ cm}$... ②

즉, $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 3 = 3\sqrt{3} (\text{cm}^2)$... ③

$\therefore 3\sqrt{3} \text{ cm}^2$

채점기준	배점
① BH의 길이를 바르게 구한다.	2
② AH의 길이를 바르게 구한다.	2
③ 정삼각형 ABC의 넓이를 바르게 구한다.	2

07

$$\sqrt{\frac{b}{a}} + \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}} + \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \frac{(\sqrt{b})^2 + (\sqrt{a})^2}{\sqrt{a}\sqrt{b}} = \frac{a+b}{\sqrt{ab}} \quad \dots ①$$

$a+b=6$, $ab=3$ 이므로

$$\frac{a+b}{\sqrt{ab}} = \frac{6}{\sqrt{3}} = \frac{6 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3} \quad \dots ②$$

$\therefore 2\sqrt{3}$

채점기준	배점
① 주어진 식을 바르게 정리한다.	3
② $\sqrt{\frac{b}{a}} + \sqrt{\frac{a}{b}}$ 의 값을 바르게 구한다.	2

08

y 는 x 의 역수이므로

$$y = \frac{4}{\sqrt{2}} = \frac{4 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2} \quad \dots ①$$

$$\text{따라서 } 6x + \frac{y}{4} = 6 \times \frac{\sqrt{2}}{4} + \frac{2\sqrt{2}}{4}$$

$$= \frac{3\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2} \quad \dots ②$$

$\therefore 2\sqrt{2}$

채점기준	배점
① y 를 바르게 구한다.	3
② $6x + \frac{y}{4}$ 의 값을 바르게 구한다.	3

09

주어진 식의 좌변을 계산하면

$$\sqrt{5}\{\sqrt{(-3)^2} - \sqrt{60}\} + \left(\frac{3\sqrt{5}}{2} + \frac{9}{\sqrt{3}}\right) \div 3$$

$$= \sqrt{5}(3 - 2\sqrt{15}) + \left(\frac{3\sqrt{5}}{2} + \frac{9 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}}\right) \times \frac{1}{3}$$

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

$$= -9\sqrt{3} + \frac{7\sqrt{5}}{2} \quad \dots ①$$

$$\text{즉, } a = -9, b = \frac{7}{2} \text{이므로 } a + 2b = -9 + 2 \times \frac{7}{2} = -2 \quad \dots ②$$

$\therefore -2$

채점기준	배점
① 주어진 식의 좌변을 바르게 계산한다.	4
② $a + 2b$ 의 값을 바르게 구한다.	2

10

$$\sqrt{20}\left(\sqrt{10} - \frac{1}{\sqrt{5}}\right) - a(4 - \sqrt{2})$$

$$= 2\sqrt{5}\left(\sqrt{10} - \frac{1}{\sqrt{5}}\right) - 4a + \sqrt{2}a$$

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

$$= -2 - 4a + (10 + a)\sqrt{2} \quad \dots ①$$

$$\text{즉, } 10 + a = 0 \text{이어야 하므로 } a = -10 \quad \dots ②$$

$\therefore -10$

채점기준	배점
① 주어진 식을 바르게 계산한다.	4
② a 의 값을 바르게 구한다.	2

11

$$2\sqrt{3} = \sqrt{12} \text{이므로 } 3 < 2\sqrt{3} < 4, 7 < 2\sqrt{3} + 4 < 8 \quad \dots ①$$

즉, $2\sqrt{3} + 4$ 의 정수 부분은 7이므로 $a = 7$

이때 소수 부분은 $2\sqrt{3} + 4 - 7 = 2\sqrt{3} - 3$ 이므로

$$b = 2\sqrt{3} - 3 \quad \dots ②$$

$$\text{따라서 } a - b = 7 - (2\sqrt{3} - 3) = 7 - 2\sqrt{3} + 3 = 10 - 2\sqrt{3} \quad \dots ③$$

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

채점기준	배점
① $2\sqrt{3} + 4$ 가 어떤 두 정수 사이의 수인지 바르게 제시한다.	2
② a, b 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
③ $a - b$ 의 값을 바르게 구한다.	2

12

$$\frac{\sqrt{15} + \sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \sqrt{5} + 1 \text{이므로 } 2 < \sqrt{5} < 3, 3 < \sqrt{5} + 1 < 4$$

$$\text{즉, } \sqrt{5} + 1 \text{의 정수 부분은 3이므로 } a = 3 \quad \dots ①$$

$$\text{또, } \frac{\sqrt{15} - \sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \sqrt{5} - 1 \text{이므로 } 2 < \sqrt{5} < 3, 1 < \sqrt{5} - 1 < 2$$

이때 $\sqrt{5} - 1$ 의 정수 부분은 1이므로

$$\text{소수 부분은 } \sqrt{5} - 1 - 1 = \sqrt{5} - 2, \text{ 즉 } b = \sqrt{5} - 2 \quad \dots ②$$

$$\text{따라서 } a^2 + ab = 3^2 + 3(\sqrt{5} - 2) = 9 + 3\sqrt{5} - 6 = 3 + 3\sqrt{5} \quad \dots ③$$

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

채점기준	배점
① a 의 값을 바르게 구한다.	2
② b 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $a^2 + ab$ 의 값을 바르게 구한다.	2

13

밭 A의 한 변의 길이는 $\sqrt{125} = 5\sqrt{5} (\text{m})$



발 B의 한 변의 길이는 $\sqrt{45}=3\sqrt{5}$ (m)
 발 C의 한 변의 길이는 $\sqrt{5}$ m ... ①
 즉, 전체 발의 둘레의 길이는
 $2 \times \{(5\sqrt{5}+3\sqrt{5}+\sqrt{5})+5\sqrt{5}\}=2 \times 14\sqrt{5}=28\sqrt{5}$ (m) ... ②
 $\therefore 28\sqrt{5}$ m

채점기준	배점
① 세 발 A, B, C의 한 변의 길이를 각각 바르게 구한다.	3
② 전체 발의 둘레의 길이를 바르게 구한다.	3

14

사분원 A의 반지름의 길이는 1
 사분원 B의 반지름의 길이는 $3-\sqrt{2}-1=2-\sqrt{2}$
 사분원 C의 반지름의 길이는
 $1-(2-\sqrt{2})=1-2+\sqrt{2}=\sqrt{2}-1$
 사분원 D의 반지름의 길이는
 $2-\sqrt{2}-(\sqrt{2}-1)=2-\sqrt{2}-\sqrt{2}+1=3-2\sqrt{2}$... ①
 즉, 사분원 A, B, C, D의 반지름의 길이의 합은
 $1+(2-\sqrt{2})+(\sqrt{2}-1)+(3-2\sqrt{2})=5-2\sqrt{2}$... ②
 $\therefore 5-2\sqrt{2}$

채점기준	배점
① 사분원 A, B, C, D의 반지름의 길이를 각각 바르게 구한다.	4
② 사분원 A, B, C, D의 반지름의 길이의 합을 바르게 구한다.	3

15

가장 큰 정사각형의 넓이가 $4 \times 4=16$ (cm²)이므로
 두 번째로 큰 정사각형의 넓이는 8 cm²,
 세 번째로 큰 정사각형의 넓이는 4 cm²,
 가장 작은 정사각형의 넓이는 2 cm²이다. ... ①
 즉, 가장 작은 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{2}$ cm이므로
 둘레의 길이는 $4\sqrt{2}$ cm이다. ... ②
 $\therefore$ 둘레의 길이: $4\sqrt{2}$ cm, 넓이: 2 cm²

채점기준	배점
① 가장 작은 정사각형의 넓이를 바르게 구한다.	3
② 가장 작은 정사각형의 둘레의 길이를 바르게 구한다.	3

16

$a-b=2\sqrt{7}-1-(2\sqrt{6}+\sqrt{7}-1)$
 $=2\sqrt{7}-1-2\sqrt{6}-\sqrt{7}+1$
 $=\sqrt{7}-2\sqrt{6}=\sqrt{7}-\sqrt{24}<0$
 따라서 $a-b<0$ 이므로 $a<b$... ①
 $a-c=2\sqrt{7}-1-(\sqrt{7}+1)$
 $=2\sqrt{7}-1-\sqrt{7}-1$
 $=\sqrt{7}-2=\sqrt{7}-\sqrt{4}>0$
 따라서 $a-c>0$ 이므로 $a>c$... ②
 즉, $a<b$ 이고 $a>c$ 이므로 $c<a<b$... ③

$\therefore c<a<b$

채점기준	배점
① a 와 b 의 대소를 바르게 비교한다.	2
② a 와 c 의 대소를 바르게 비교한다.	2
③ a, b, c 의 대소를 바르게 비교한다.	2



II. 다항식의 곱셈과 인수분해

01 다항식의 곱셈과 곱셈 공식

1.1 곱셈 공식의 이해

▶ p. 64

교과서 기본예제 1

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

교과서 기본예제 2

- (1) a^2+3a+2 (2) x^2+x-2
 (3) $2a^2+7a+6$ (4) $8x^2-10x+3$

유사문제

$(x-3y-1)(2x+ay-4)$ 에서 y 항이 나오는 부분만 전개하면
 $(-3y) \times (-4) - 1 \times ay = 12y - ay$
 $= (12-a)y$... (+2점)

y 의 계수가 8이므로
 $12-a=8, a=4$... (+2점)

이때 xy 항이 나오는 부분만 전개하면
 $x \times ay - 3y \times 2x = axy - 6xy$
 $= (a-6)xy$

따라서 xy 의 계수는
 $a-6=4-6=-2$... (+2점)

$\therefore -2$

특별하게 연습하기

▶ p. 66

01

$(2x+B)^2 = 4x^2 + 4Bx + B^2$ 이므로
 $A = 4$ 이고, $4B = 4$ 에서 $B = 1$
 즉, $A+B = 4+1=5$
 $\therefore 5$

01-1

$(x-A)^2 = x^2 - 2Ax + A^2$ 이므로 ... ①

$A^2 = \frac{1}{9}, A = \frac{1}{3} (\because A > 0)$ 이고

$$B = 2A = 2 \times \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \quad \dots ②$$

즉, $A+B = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} = 1$... ③

$\therefore 1$

채점기준	배점
① 주어진 식의 좌변을 바르게 전개한다.	2
② A, B의 값을 각각 바르게 구한다.	2
③ A+B의 값을 바르게 구한다.	1

02

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

즉, $A = 0, B = -2, C = 2$ 이므로

$$A+B+C = 0 + (-2) + 2 = 0$$

$\therefore 0$

02-1

$(3x-5y)^2 + (-2x+y)(-2x-y)$
 $= 9x^2 - 30xy + 25y^2 + 4x^2 - y^2$
 $= 13x^2 - 30xy + 24y^2$... ①

즉, $A=13, B=-30, C=24$ 이므로
 $A+B+C = 13 + (-30) + 24 = 7$... ②

$\therefore 7$

채점기준	배점
① 주어진 식을 바르게 계산한다.	3
② A+B+C의 값을 바르게 구한다.	3

03

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

이때 x 의 계수와 상수항은 서로 같으므로

$$a+4=4a, -3a=-4, a=\frac{4}{3}$$

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

03-1

$(x-3)(x+a) = x^2 + (a-3)x - 3a$... ①



이때 x 의 계수와 상수항은 서로 같으므로

$$a-3=-3a, 4a=3, a=\frac{3}{4} \quad \dots \textcircled{2}$$

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

채점기준	배점
① 주어진 식을 바르게 전개한다.	2
② a 의 값을 바르게 구한다.	3

04

$$(ax+b)(3x+5)=3ax^2+(5a+3b)x+5b$$

이때 $3a=6$ 이므로 $a=2$

또, $5b=-25$ 이므로 $b=-5$

따라서 바르게 계산하면

$$(2x-5)(5x+3)=10x^2-19x-15$$

$$\therefore 10x^2-19x-15$$

04-1

$$(ax+b)(2x-3)=2ax^2+(-3a+2b)x-3b \quad \dots \textcircled{1}$$

이때 $2a=8$ 이므로 $a=4$

또, $-3b=-9$ 이므로 $b=3$ \dots \textcircled{2}

따라서 바르게 계산하면

$$(4x+3)(3x-2)=12x^2+x-6 \quad \dots \textcircled{3}$$

$$\therefore 12x^2+x-6$$

채점기준	배점
① $ax+b$ 에 $2x-3$ 을 곱하여 바르게 전개한다.	2
② a, b 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
③ 바르게 계산한 답을 바르게 구한다.	2

12 도형에서의 곱셈 공식의 활용

▶ p. 68

교과서 기본예제 1

$$9a^2+12a+4$$

교과서 기본예제 2

$$54x^2-12x-2$$

유사문제

새로운 직사각형 모양의 꽃밭의

가로의 길이는 $3x-5$,

세로의 길이는 $3x+2$ 이다. \dots (+2점)

즉, 새로운 직사각형 모양의 꽃밭의 넓이는

$$(3x-5)(3x+2)=9x^2-9x-10 \quad \dots (+3점)$$

$$\therefore 9x^2-9x-10$$

특별하게 연습하기

▶ p. 70

01

새로 만든 직사각형의 가로의 길이는 $x-3a$.

세로의 길이는 $x+a$ 이므로 넓이는

$$(x-3a)(x+a)=x^2-2ax-3a^2$$

이때 $-2=-2a$ 에서 $a=1$ 이고,

$$b=3a^2=3 \times 1^2=3 \text{ 이므로 } a+b=1+3=4$$

$$\therefore 4$$

01-1

새로 만든 직사각형의 가로의 길이는 $x+13a$,

세로의 길이는 $x-10a$ 이므로 넓이는

$$(x+13a)(x-10a)=x^2+3ax-130a^2 \quad \dots \textcircled{1}$$

이때 $6=3a$ 에서 $a=2$ 이고,

$$-13b=-130a^2 \text{에서 } b=10a^2=10 \times 2^2=40 \text{이므로}$$

$$a+b=2+40=42 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\therefore 42$$

채점기준	배점
① 새로 만든 직사각형의 넓이를 바르게 구한다.	3
② $a+b$ 의 값을 바르게 구한다.	3

02

직육면체의 밑넓이는

$$(3x+1)(2x+3)=6x^2+11x+3$$

직육면체의 옆넓이는

$$\begin{aligned} & 2\{(3x+1)(x-1)+(2x+3)(x-1)\} \\ &= 2(3x^2-2x-1+2x^2+x-3) \\ &= 2(5x^2-x-4)=10x^2-2x-8 \end{aligned}$$



즉, 직육면체의 겉넓이는

$$\begin{aligned} & 2(6x^2+11x+3)+10x^2-2x-8 \\ & =12x^2+22x+6+10x^2-2x-8 \\ & =22x^2+20x-2 \end{aligned}$$

$$\therefore 22x^2+20x-2$$

02-1

직육면체의 밑넓이는

$$(2x+y)(3x+4y)=6x^2+11xy+4y^2 \quad \dots ①$$

직육면체의 옆넓이는

$$\begin{aligned} & 2\{(2x+y)(x+3y)+(3x+4y)(x+3y)\} \\ & =2(2x^2+7xy+3y^2+3x^2+13xy+12y^2) \\ & =2(5x^2+20xy+15y^2) \\ & =10x^2+40xy+30y^2 \quad \dots ② \end{aligned}$$

즉, 직육면체의 겉넓이는

$$\begin{aligned} & 2(6x^2+11xy+4y^2)+10x^2+40xy+30y^2 \\ & =12x^2+22xy+8y^2+10x^2+40xy+30y^2 \\ & =22x^2+62xy+38y^2 \quad \dots ③ \end{aligned}$$

$$\therefore 22x^2+62xy+38y^2$$

채점기준	배점
① 직육면체의 밑넓이를 바르게 구한다.	2
② 직육면체의 옆넓이를 바르게 구한다.	3
③ 직육면체의 겉넓이를 바르게 구한다.	1

03

현재 타일을 붙인 부분의 넓이는 가로가

타일 5개, 세로가 타일 3개로 이루어진

직사각형의 넓이와 같다.

즉, 현재 타일을 붙인 부분의 넓이는

$$\begin{aligned} & \frac{3}{4}(4x+4y)(x+2y)=\frac{3}{4}(4x^2+12xy+8y^2) \\ & =3x^2+9xy+6y^2 \end{aligned}$$

$$\therefore 3x^2+9xy+6y^2$$

TIP 타일 1개의 넓이를 구한 후 이를 이용하여 타일 15개의 넓이를 구해도 무방하다.

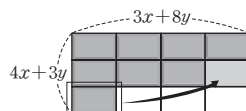
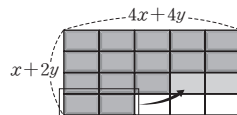
03-1

현재 타일을 붙인 부분의 넓이는 가로가

타일 4개, 세로가 타일 2개로 이루어진

직사각형의 넓이와 같다. ... ①

즉, 현재 타일을 붙인 부분의 넓이는



$$\frac{2}{3}(3x+8y)(4x+3y)=\frac{2}{3}(12x^2+41xy+24y^2)$$

$$=8x^2+\frac{82}{3}xy+16y^2 \quad \dots ②$$

$$\therefore 8x^2+\frac{82}{3}xy+16y^2$$

채점기준	배점
① 현재 타일을 붙인 부분의 넓이의 특징을 바르게 제시한다.	3
② 현재 타일을 붙인 부분의 넓이를 바르게 구한다.	3

04

길을 제외한 땅을 그림과 같이 이어 붙이면

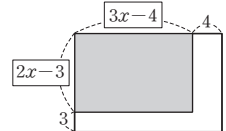
가로의 길이는 $3x-4$, 세로의 길이는

$2x-3$ 인 직사각형이 된다.

즉, 길을 제외한 땅의 넓이는

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

$$\therefore 6x^2-17x+12$$



04-1

길을 제외한 땅을 그림과 같이 이어 붙이면

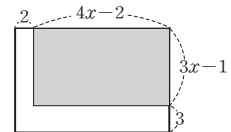
가로의 길이는 $4x-2$, 세로의 길이는

$3x-1$ 인 직사각형이 된다. ... ①

즉, 길을 제외한 땅의 넓이는

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

$$\therefore 12x^2-10x+2$$



채점기준	배점
① 길을 제외한 땅의 특징을 바르게 제시한다.	3
② 길을 제외한 땅의 넓이를 바르게 구한다.	3

13 곱셈 공식을 이용한 수의 계산

▶ p. 72

교과서 기본예제 1

$$(1) (a+b)^2=a^2+2ab+b^2$$

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

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

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

교과서 기본예제 2

$$3^{16}-1$$



유사문제

곱셈 공식 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ 을 이용한다. ... (+2점)

즉, $\frac{97 \times 103 + 9}{100}$ 에서

$$\begin{aligned} \frac{(100-3)(100+3)+9}{100} &= \frac{100^2-3^2+9}{100} = \frac{10000-9+9}{100} \\ &= \frac{10000}{100} = 100 \quad \dots (+3점) \end{aligned}$$

∴ 100

특별하게 연습하기

▶ p. 74

01

곱셈 공식

$$(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab \quad \text{을(를) 이용한다.}$$

즉, $72 \times 69 - 70^2$ 에서

$$\begin{aligned} (70+2)(70-1)-70^2 \\ &= 70^2+70-2-70^2 \\ &= 68 \end{aligned}$$

∴ 68

01-1

곱셈 공식

$(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$ 를 이용한다. ... ①

즉, $103 \times 105 - 100^2$ 에서

$$\begin{aligned} (100+3)(100+5)-100^2 \\ &= 100^2+8 \times 100+3 \times 5-100^2 \\ &= 800+15=815 \quad \dots ② \end{aligned}$$

∴ 815

채점기준	배점
① 이용하는 가장 적당한 곱셈 공식을 바르게 제시한다.	2
② 주어진 식을 바르게 계산한다.	3

02

곱셈 공식

$$(a+b)(a-b)=a^2-b^2 \quad \text{을(를) 이용한다.}$$

즉, $10.3 \times 9.7 - 10.1 \times 9.9$ 에서

$$\begin{aligned} (10+0.3)(10-0.3)-(10+0.1)(10-0.1) \\ &= 10^2-0.3^2-(10^2-0.1^2) \\ &= 100-0.09-100+0.01 \\ &= -0.08 \end{aligned}$$

∴ -0.08

02-1

곱셈 공식 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ 을 이용한다. ... ①

즉, $40.1 \times 39.9 - 30.4 \times 29.6$ 에서

$$\begin{aligned} (40+0.1)(40-0.1)-(30+0.4)(30-0.4) \\ &= 40^2-0.1^2-(30^2-0.4^2) \\ &= 1600-0.01-900+0.16=700.15 \quad \dots ② \end{aligned}$$

∴ 700.15

채점기준	배점
① 이용하는 가장 적당한 곱셈 공식을 바르게 제시한다.	2
② 주어진 식을 바르게 계산한다.	3

03

$118=x$ 로 놓으면

$$\frac{117 \times 119 + 1}{118} = \frac{(x-1)(x+1)+1}{x}$$

이 식을 계산하면

$$\begin{aligned} \frac{(x-1)(x+1)+1}{x} &= \frac{x^2-1^2+1}{x} = \frac{x^2-1+1}{x} \\ &= \frac{x^2}{x} = x = 118 \end{aligned}$$

∴ 118

03-1

$4000=x$ 로 놓으면

$$\frac{3998 \times 4002 + 4}{4000} = \frac{(x-2)(x+2)+4}{x} \quad \dots ①$$

이 식을 계산하면

$$\begin{aligned} \frac{(x-2)(x+2)+4}{x} &= \frac{x^2-2^2+4}{x} = \frac{x^2-4+4}{x} \\ &= \frac{x^2}{x} = x = 4000 \quad \dots ② \end{aligned}$$

∴ 4000

채점기준	배점
① $4000=x$ 로 놓고 주어진 식을 x 에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	2
② 주어진 식을 바르게 계산한다.	3



04

등식의 양변에 $(3-1)$ 을(를) 곱하여 정리하면

$$(3-1)(3+1)(3^2+1)(3^4+1)(3^8+1)=(3-1) \times \frac{1}{2}(3^n-1)$$

$$(3^2-1)(3^2+1)(3^4+1)(3^8+1)=2 \times \frac{1}{2}(3^n-1)$$

$$(3^4-1)(3^4+1)(3^8+1)=3^n-1$$

$$(3^8-1)(3^8+1)=3^n-1$$

$$3^{16}-1=3^n-1$$

즉, 등식을 만족시키는 자연수 n 의 값은 $\boxed{16}$ 이다.

$\therefore \boxed{16}$

04-1

등식의 양변에 $(5-1)$ 을 곱하여 정리하면

$$(5-1)(5+1)(5^2+1)(5^4+1)(5^8+1)(5^{16}+1) \\ = (5-1) \frac{1}{A}(5^B-1)$$

$$(5^2-1)(5^2+1)(5^4+1)(5^8+1)(5^{16}+1) = \frac{4}{A}(5^B-1)$$

$$(5^4-1)(5^4+1)(5^8+1)(5^{16}+1) = \frac{4}{A}(5^B-1)$$

$$(5^8-1)(5^8+1)(5^{16}+1) = \frac{4}{A}(5^B-1)$$

$$(5^{16}-1)(5^{16}+1) = \frac{4}{A}(5^B-1), 5^{32}-1 = \frac{4}{A}(5^B-1) \quad \dots \textcircled{1}$$

즉, 등식을 만족시키는 자연수 A 의 값은 4이고,

B 의 값은 32이므로 $B-A=32-4=28 \quad \dots \textcircled{2}$

$\therefore 28$

채점기준	배점
① 주어진 등식을 바르게 정리한다.	4
② $B-A$ 의 값을 바르게 구한다.	2

1.4 곱셈 공식을 이용한 근호를 포함한 수의 계산 ▶ p. 76

교과서 기본예제 1

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

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

(3) 2

(4) $-\sqrt{2}$

교과서 기본예제 2

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

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

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

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

유사문제

$$x = \frac{\sqrt{10}+3}{\sqrt{10}-3} = \frac{(\sqrt{10}+3)^2}{(\sqrt{10}-3)(\sqrt{10}+3)} \\ = \frac{10+6\sqrt{10}+9}{10-9} = 19+6\sqrt{10} \quad \dots (+2\text{점})$$

$$\frac{1}{x} = \frac{\sqrt{10}-3}{\sqrt{10}+3} = \frac{(\sqrt{10}-3)^2}{(\sqrt{10}+3)(\sqrt{10}-3)} \\ = \frac{10-6\sqrt{10}+9}{10-9} = 19-6\sqrt{10} \quad \dots (+2\text{점})$$

$$\text{따라서 } x + \frac{1}{x} = (19+6\sqrt{10}) + (19-6\sqrt{10}) \\ = 38 \quad \dots (+2\text{점})$$

$\therefore 38$

특별하게 연습하기

▶ p. 78

01

$$(\sqrt{7}-2)^2 - (\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{5}-\sqrt{3}) \\ = 7-4\sqrt{7}+4 - (5-3) \\ = 11-4\sqrt{7}-2 \\ = 9-4\sqrt{7}$$

$\therefore \boxed{9-4\sqrt{7}}$

01-1

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

$\therefore 9+4\sqrt{3}$

채점기준	배점
주어진 식을 바르게 계산한다.	5

02

$$(4\sqrt{3}-6)(a+2\sqrt{3}) = 4\sqrt{3}a+24-6a-12\sqrt{3} \\ = 24-6a+4\sqrt{3}a-12\sqrt{3} \\ = 24-6a+4(a-3)\sqrt{3}$$

즉, $a-3=0$ 이어야 하므로 $a = \boxed{3}$

$\therefore \boxed{3}$



02-1

$$\begin{aligned}(2-\sqrt{3})(a-4\sqrt{3}) &= 2a-8\sqrt{3}-\sqrt{3}a+12 \\ &= 2a+12-\sqrt{3}a-8\sqrt{3} \\ &= 2a+12-(a+8)\sqrt{3}\end{aligned}$$

... ①

즉, $a+8=0$ 이어야 하므로 $a=-8$

... ②

$\therefore -8$

채점기준	배점
① 주어진 식을 바르게 전개한다.	4
② a 의 값을 바르게 구한다.	2

03

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

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

$$\text{즉, } x-y = 9-4\sqrt{5}-(9+4\sqrt{5}) = 9-4\sqrt{5}-9-4\sqrt{5} = -8\sqrt{5}$$

$$\therefore -8\sqrt{5}$$

TIP

x, y 의 값을 $x-y$ 에 직접 대입한 후 통분을 이용하여 서술해도 무방하다.

03-1

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

... ①

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

... ②

$$\begin{aligned}\text{즉, } x-y &= -\sqrt{6}-2\sqrt{3}-(-\sqrt{6}+2\sqrt{3}) \\ &= -\sqrt{6}-2\sqrt{3}+\sqrt{6}-2\sqrt{3} = -4\sqrt{3}\end{aligned}$$

... ③

$\therefore -4\sqrt{3}$

채점기준	배점
① x 의 값을 바르게 간단히 한다.	2
② y 의 값을 바르게 간단히 한다.	2
③ $x-y$ 의 값을 바르게 구한다.	1

04

$$\frac{4}{\sqrt{5}+1} = \frac{4(\sqrt{5}-1)}{(\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-1)} = \frac{4(\sqrt{5}-1)}{5-1} = \sqrt{5}-1$$

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

$$\text{즉, } \frac{4}{\sqrt{5}+1} \text{의 정수 부분은 } 1 \text{ 이므로 } a=1$$

$$\text{이때 소수 부분은 } \sqrt{5}-1-1=\sqrt{5}-2 \text{ 이므로}$$

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

$$\text{따라서 } a+2b = 1+2(\sqrt{5}-2) = 1+2\sqrt{5}-4 = 2\sqrt{5}-3$$

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

04-1

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

$$\text{이때 } 2 < \sqrt{5} < 3 \text{ 이므로 } 5 < 3+\sqrt{5} < 6 \quad \dots ①$$

$$\text{즉, } \frac{4}{3-\sqrt{5}} \text{의 정수 부분은 } 5 \text{ 이므로 } a=5$$

$$\text{이때 소수 부분은 } 3+\sqrt{5}-5=\sqrt{5}-2 \text{ 이므로 } b=\sqrt{5}-2 \quad \dots ②$$

$$\text{따라서 } a+2b = 5+2(\sqrt{5}-2) = 5+2\sqrt{5}-4 = 1+2\sqrt{5} \quad \dots ③$$

$$\therefore 1+2\sqrt{5}$$

채점기준	배점
① 주어진 수가 어떤 두 정수 사이의 수인지 바르게 제시한다.	3
② a, b 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
③ $a+2b$ 의 값을 바르게 구한다.	1

15 곱셈 공식을 이용한 식의 값

▶ p. 80

교과서 기본예제 1

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

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

교과서 기본예제 2

$$(1) 14$$

$$(2) 4$$

유사문제

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

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

... (+2점)



이때 $x+y=3-2\sqrt{2}+3+2\sqrt{2}=6$
 $xy=(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})=9-8=1$... (+2점)
 즉, $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$
 $=6^2-2\times 1=36-2=34$... (+2점)
 $\therefore 34$

특별하게 연습하기

▶ p. 82

01

주어진 식의 값을 통분하여 구하면

$$\begin{aligned}\frac{y}{x} + \frac{x}{y} &= \frac{y^2}{xy} + \frac{x^2}{xy} = \frac{x^2+y^2}{xy} \\ &= \frac{(x+y)^2-2xy}{xy} = \frac{6^2-2\times 9}{9} \\ &= \frac{36-18}{9} = \frac{18}{9} = 2\end{aligned}$$

$$\therefore \boxed{2}$$

01-1

주어진 식의 값을 통분하여 구하면

$$\begin{aligned}\frac{x}{y} + \frac{y}{x} &= \frac{x^2}{xy} + \frac{y^2}{xy} = \frac{x^2+y^2}{xy} = \frac{(x-y)^2+2xy}{xy} \\ &= \frac{3^2+2\times 2}{2} = \frac{9+4}{2} = \frac{13}{2}\end{aligned}$$

$$\therefore \frac{13}{2}$$

채점기준	배점
식의 값을 바르게 구한다.	5

02

(1) $x=0$ 일 때, $x^2-5x-1=-1\neq 0$ 이므로 $x\neq 0$ 이다.
 $x\neq 0$ 이므로 $x^2-5x-1=0$ 의 양변을 x 로 나누면

$$x-5-\frac{1}{x}=0, \quad x-\frac{1}{x}=5$$

$$\therefore \boxed{5}$$

(2) $x-\frac{1}{x}=\boxed{5}$ 이므로

$$x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x-\frac{1}{x}\right)^2+2=5^2+2=27$$

$$\therefore \boxed{27}$$

02-1

(1) $x=0$ 일 때, $x^2-4x+1=1\neq 0$ 이므로 $x\neq 0$ 이다.
 $x\neq 0$ 이므로 $x^2-4x+1=0$ 의 양변을 x 로 나누면

$$x-4+\frac{1}{x}=0, \quad x+\frac{1}{x}=4 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\therefore 4$$

(2) $x+\frac{1}{x}=4$ 이므로

$$\begin{aligned}3x^2+\frac{3}{x^2} &= 3\left(x^2+\frac{1}{x^2}\right) = 3\left\{\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-2\right\} \\ &= 3(4^2-2) = 3\times 14 = 42\end{aligned} \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\therefore 42$$

채점기준	배점
① (1)의 식의 값을 바르게 구한다.	3
② (2)의 식의 값을 바르게 구한다.	3

03

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

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

$$\text{이때 } a+b = \boxed{5+2\sqrt{6}+5-2\sqrt{6}=10}$$

$$ab = \boxed{(5+2\sqrt{6})(5-2\sqrt{6})=25-24=1}$$

$$\text{즉, } a^2-ab+b^2 = \boxed{(a+b)^2-3ab=10^2-3\times 1=97}$$

$$\therefore \boxed{97}$$

TIP

$a-b$ 의 값과 ab 의 값을 이용하여 식의 값을 구해도 무방하다.

03-1

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

$$y = \frac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} = \frac{(2-\sqrt{3})^2}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} = \frac{7-4\sqrt{3}}{4-3} = 7-4\sqrt{3} \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\text{이때 } x+y = 7+4\sqrt{3}+7-4\sqrt{3}=14$$

$$xy = (7+4\sqrt{3})(7-4\sqrt{3}) = 49-48=1 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\text{즉, } x^2+xy+y^2 = (x+y)^2-xy = 14^2-1=195 \quad \dots \textcircled{3}$$

$$\therefore 195$$

채점기준	배점
① x, y 의 분모를 각각 바르게 유리화한다.	2
② $x+y, xy$ 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
③ 식의 값을 바르게 구한다.	2

04

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



이때 $x = \boxed{2-\sqrt{3}}$ 에서 $\boxed{x-2=-\sqrt{3}}$ 이므로

양변을 제곱하면

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

즉, $x^2-4x = \boxed{-1}$ 이므로

$$x^2-4x+1 = \boxed{-1+1=0}$$

$$\therefore \boxed{0}$$

TIP

$x^2-4x+4=3$ 의 양변에서 3을 빼서 식의 값을 구하는 방법도 있다.

04-1

$$x = \frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{5}-\sqrt{3})^2}{(\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{5}-\sqrt{3})} = \frac{8-2\sqrt{15}}{5-3} = 4-\sqrt{15} \quad \dots ①$$

이때 $x=4-\sqrt{15}$ 에서 $x-4=-\sqrt{15}$ 이므로

양변을 제곱하면

$$(x-4)^2=15, x^2-8x+16=15, x^2-8x=-1 \quad \dots ②$$

즉, $x^2-8x=-1$ 이므로 $x^2-8x+4=-1+4=3 \quad \dots ③$

$$\therefore 3$$

채점기준	배점
① x 의 분모를 바르게 유리화한다.	2
② x^2-8x 의 값을 바르게 구한다.	3
③ 식의 값을 바르게 구한다.	2

자신있게 품내기

▶ p. 84

01

$$(ax-7)^2=a^2x^2-14ax+49 \quad \dots ①$$

이때 $-14a=28$ 이므로 $a=-2$

또, $b=49 \quad \dots ②$

$$\text{즉, } \frac{1}{2}ab = \frac{1}{2} \times (-2) \times 49 = -49 \quad \dots ③$$

$$\therefore -49$$

채점기준	배점
① 주어진 식의 좌변을 바르게 전개한다.	2
② a, b 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
③ $\frac{1}{2}ab$ 의 값을 바르게 구한다.	1

02

주어진 식의 좌변을 바르게 전개하면

$$\begin{aligned} & (x-2)(x+2)(x^2+4)(x^4+16) \\ &= (x^2-4)(x^2+4)(x^4+16) \\ &= (x^4-16)(x^4+16) \\ &= x^8-256 \end{aligned} \quad \dots ①$$

$$\text{즉, } a=8, b=256 \text{이므로 } a+b=8+256=264 \quad \dots ②$$

$$\therefore 264$$

채점기준	배점
① 주어진 식의 좌변을 바르게 전개한다.	3
② $a+b$ 의 값을 바르게 구한다.	2

03

$$(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab \text{이므로} \quad \dots ①$$

$ab=-20$ 을 만족시키는 순서쌍 (a, b) 는

$$(-20, 1), (-10, 2), (-5, 4), (-4, 5),$$

$$(-2, 10), (-1, 20), (1, -20), (2, -10),$$

$$(4, -5), (5, -4), (10, -2), (20, -1) \quad \dots ②$$

이때 $A=a+b$ 이므로 가능한 A 의 값은

$$-19, -8, -1, 1, 8, 19 \text{이다.} \quad \dots ③$$

$$\therefore -19, -8, -1, 1, 8, 19$$

채점기준	배점
① $(x+a)(x+b)$ 를 바르게 전개한다.	2
② $ab=-20$ 을 만족시키는 순서쌍 (a, b) 를 모두 바르게 구한다.	2
③ 가능한 A 의 값을 모두 바르게 구한다.	2

04

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

$$=6x^2-13x-5-(2x^2+2x-12)$$

$$=6x^2-13x-5-2x^2-2x+12$$

$$=4x^2-15x+7 \quad \dots ①$$

즉, $A=4, B=-15, C=7$ 이므로

$$A+B+C=4+(-15)+7=-4 \quad \dots ②$$

$$\therefore -4$$

채점기준	배점
① 주어진 식을 바르게 계산한다.	3
② $A+B+C$ 의 값을 바르게 구한다.	3

05

$$(ax-4)(5x+b)=5ax^2+(ab-20)x-4b \quad \dots ①$$

이때 $15=5a$ 이므로 $a=3$

또, $-2=ab-20$ 이므로

$$-2=3b-20, -3b=-18, b=6$$

$$b=6 \text{이므로 } c=-4b=-4 \times 6=-24 \quad \dots ②$$

$$\text{즉, } a+b+c=3+6+(-24)=-15 \quad \dots ③$$

$$\therefore -15$$

채점기준	배점
① 주어진 식의 좌변을 바르게 전개한다.	2
② a, b, c 의 값을 각각 바르게 구한다.	3
③ $a+b+c$ 의 값을 바르게 구한다.	1



06

새로운 직사각형의 가로 길이는 $(x-4)$ cm,

세로 길이는 $(x+5)$ cm이므로 넓이는

$$(x-4)(x+5)=x^2+x-20 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \dots \textcircled{1}$$

처음 정사각형의 넓이는 $x^2 \text{ cm}^2$ 이므로

$$x^2+x-20=x^2-2, x=18 \quad \dots \textcircled{2}$$

$\therefore 18$

채점기준	배점
① 새로운 직사각형의 넓이를 바르게 구한다.	4
② x 의 값을 바르게 구한다.	2

07

사각형 ABEH, HFGD, IJCG는 모두 정사각형이다. $\dots \textcircled{1}$

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

$$\overline{IJ}=\overline{IG}=\overline{GC}=a-(b-a)=a-b+a=2a-b$$

또, $\overline{FI}=\overline{FG}-\overline{IG}=b-a-(2a-b)=b-a-2a+b$

$$=-3a+2b \quad \dots \textcircled{2}$$

즉, 사각형 FEJI의 넓이는

$$(-3a+2b)(2a-b)=-6a^2+7ab-2b^2 \quad \dots \textcircled{3}$$

$$\therefore -6a^2+7ab-2b^2$$

채점기준	배점
① 사각형 ABEH, HFGD, IJCG가 모두 정사각형임을 바르게 제시한다.	1
② $\overline{IJ}$, $\overline{FI}$ 의 길이를 각각 바르게 구한다.	4
③ 사각형 FEJI의 넓이를 바르게 구한다.	2

TIP

$\square ABCD-(\square ABEH+\square HFGD+\square IJCG)$ 를 이용하는 방법도 있다.

08

꽃밭을 그림과 같이 이어 붙이면

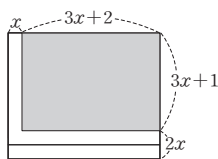
가로의 길이는 $3x+2$, 세로 길이는

$3x+1$ 인 직사각형이 된다. $\dots \textcircled{1}$

즉, 꽃밭의 넓이는

$$(3x+2)(3x+1)=9x^2+9x+2 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\therefore 9x^2+9x+2$$



채점기준	배점
① 길이를 제외한 꽃밭의 특징을 바르게 제시한다.	3
② 꽃밭의 넓이를 바르게 구한다.	3

09

$10000=x$ 로 놓으면

$$\frac{10001^2-9999 \times 10001-2}{10000}=\frac{(x+1)^2-(x-1)(x+1)-2}{x} \quad \dots \textcircled{1}$$

이 식을 계산하면

$$\begin{aligned} \frac{(x+1)^2-(x-1)(x+1)-2}{x} &= \frac{x^2+2x+1-(x^2-1)-2}{x} \\ &= \frac{x^2+2x+1-x^2+1-2}{x} \\ &= \frac{2x}{x}=2 \quad \dots \textcircled{2} \end{aligned}$$

$\therefore 2$

채점기준	배점
① $10000=x$ 로 놓고 주어진 식을 x 에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	2
② 주어진 식을 바르게 계산한다.	3

10

$$\begin{aligned} &\frac{(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)+1}{2^8} \\ &= \frac{(2-1)(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)+1}{2^8} \\ &= \frac{(2^2-1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)+1}{2^8} \\ &= \frac{(2^4-1)(2^4+1)(2^8+1)+1}{2^8} \\ &= \frac{(2^8-1)(2^8+1)+1}{2^8} = \frac{2^{16}-1+1}{2^8} = \frac{2^{16}}{2^8} = 2^8 = 256 \end{aligned}$$

$\therefore 256$

채점기준	배점
식의 값을 바르게 구한다.	7

11

주어진 식의 좌변을 계산하면

$$\begin{aligned} \frac{1-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} - \frac{2-\sqrt{3}}{1+\sqrt{3}} &= \frac{(1-\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} - \frac{(2-\sqrt{3})(1-\sqrt{3})}{(1+\sqrt{3})(1-\sqrt{3})} \\ &= \frac{2-3\sqrt{3}+3}{4-3} - \frac{2-3\sqrt{3}+3}{1-3} \\ &= \frac{10-6\sqrt{3}+5-3\sqrt{3}}{2} \\ &= \frac{15}{2} - \frac{9\sqrt{3}}{2} \quad \dots \textcircled{1} \end{aligned}$$

$$\text{즉, } a=\frac{15}{2}, b=-\frac{9}{2} \text{이므로 } a+b=\frac{15}{2}+\left(-\frac{9}{2}\right)=3 \quad \dots \textcircled{2}$$

$\therefore 3$

채점기준	배점
① 주어진 식의 좌변을 바르게 계산한다.	4
② $a+b$ 의 값을 바르게 구한다.	2

12

$$\begin{aligned} (2\sqrt{2}+3)^9(2\sqrt{2}-3)^{11} &= (2\sqrt{2}+3)^9(2\sqrt{2}-3)^9(2\sqrt{2}-3)^2 \\ &= \{(2\sqrt{2}+3)(2\sqrt{2}-3)\}^9(2\sqrt{2}-3)^2 \\ &= (8-9)^9(8-12\sqrt{2}+9) \end{aligned}$$



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

$$= -17 + 12\sqrt{2} \quad \dots \textcircled{1}$$

즉, $a = -17$, $b = 12$ 이므로 $a + b = -17 + 12 = -5$ $\dots \textcircled{2}$
 $\therefore -5$

채점기준	배점
① 주어진 식의 좌변을 바르게 계산한다.	4
② $a + b$ 의 값을 바르게 구한다.	2

13

(i) $a + 3\sqrt{2} + 4 - b\sqrt{2} = a + 4 + (3 - b)\sqrt{2}$ 가
 유리수가 되려면 $3 - b = 0$ 이어야 한다. 즉, $b = 3$ $\dots \textcircled{1}$

(ii) $b = 3$ 이므로
 $(a + 3\sqrt{2})(4 - 3\sqrt{2}) = 4a - 3\sqrt{2}a + 12\sqrt{2} - 18$
 $= 4a - 18 - 3(a - 4)\sqrt{2}$ $\dots \textcircled{2}$

즉, $a - 4 = 0$ 이어야 하므로 $a = 4$ $\dots \textcircled{2}$

따라서 $a + b = 4 + 3 = 7$ $\dots \textcircled{3}$

$\therefore 7$

채점기준	배점
① b 의 값을 바르게 구한다.	2
② a 의 값을 바르게 구한다.	3
③ $a + b$ 의 값을 바르게 구한다.	1

14

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

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

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

$$= 4xy \quad \dots \textcircled{1}$$

이때 $(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$ 이므로
 $(2\sqrt{2})^2 = 4 + 2xy$, $2xy = 4$, $xy = 2$ $\dots \textcircled{2}$

따라서 (주어진 식) $= 4xy = 4 \times 2 = 8$ $\dots \textcircled{3}$

$\therefore 8$

채점기준	배점
① $(x + y)^2 - (x - y)^2$ 을 바르게 계산한다.	2
② xy 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $(x + y)^2 - (x - y)^2$ 의 값을 바르게 구한다.	2

15

$x = 0$ 이면 $x^2 - x - 1 = -1 \neq 0$ 이므로 $x \neq 0$ 이다.

$x \neq 0$ 이므로 $x^2 - x - 1 = 0$ 의 양변을 x 로 나누면

$$x - 1 - \frac{1}{x} = 0, \quad x - \frac{1}{x} = 1 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$x - \frac{1}{x} = 1 \text{이므로 } x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 2 = 1^2 + 2 = 3 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\text{즉, } x^2 + \frac{1}{x^2} = 3 \text{이므로 } x^4 + \frac{1}{x^4} = \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)^2 - 2 = 3^2 - 2 = 7 \quad \dots \textcircled{3}$$

$\therefore 7$

채점기준	배점
① $x - \frac{1}{x}$ 의 값을 바르게 구한다.	2
② $x^2 + \frac{1}{x^2}$ 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $x^4 + \frac{1}{x^4}$ 의 값을 바르게 구한다.	3

16

$$\overline{AB}^2 = 3^2 + 1^2 = 10 \text{이고 } \overline{AB} > 0 \text{이므로 } \overline{AB} = \sqrt{10}$$

즉, $\overline{AD} = \overline{AB} = \sqrt{10}$ 이다. $\dots \textcircled{1}$

이때 $\overline{AP} = \overline{AD}$ 이므로 점 P가 나타내는 수는 $2 - \sqrt{10}$

$\overline{AQ} = \overline{AB}$ 이므로 점 Q가 나타내는 수는 $2 + \sqrt{10}$

따라서 $a = 2 - \sqrt{10}$, $b = 2 + \sqrt{10}$ $\dots \textcircled{2}$

이때 $a + b = 2 - \sqrt{10} + 2 + \sqrt{10} = 4$,

$ab = (2 - \sqrt{10})(2 + \sqrt{10}) = 4 - 10 = -6$ 이므로

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{a + b}{ab} = \frac{4}{-6} = -\frac{2}{3} \quad \dots \textcircled{3}$$

$$\therefore -\frac{2}{3}$$

채점기준	배점
① $\overline{AB}$, $\overline{AD}$ 의 길이를 각각 바르게 구한다.	1
② a , b 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
③ $\frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ 의 값을 바르게 구한다.	3



02 인수분해

1.6 인수분해의 이해(1)

▶ p. 90

교과서 기본예제 1

- (1) $xy(x+3y-2)$ (2) $(b+2)(a-3)$
 (3) $(x+1)^2$ (4) $(x-2y)^2$

교과서 기본예제 2

- (1) 4 (2) 9

유사문제

$$\begin{aligned}
 A &= 3a(x-y) - b(x-y) \\
 &= (x-y)(3a-b) \quad \dots (+2\text{점}) \\
 B &= 5x^2 - 10xy + 5y^2 \\
 &= 5(x^2 - 2xy + y^2) \\
 &= 5(x-y)^2 \quad \dots (+2\text{점})
 \end{aligned}$$

따라서 두 다항식 A, B 의 x 의 계수가 1인 공통인수는 $x-y$ 이다. $\dots (+1\text{점})$
 $\therefore x-y$

특별하게 연습하기

▶ p. 92

01

$$\begin{aligned}
 &(x+1)(x-4) - 5(4-x) \\
 &= (x+1)(x-4) + 5(x-4) \\
 &= (x-4)(x+1+5) \\
 &= (x-4)(x+6)
 \end{aligned}$$

따라서 두 일차식은 $x-4$, $x+6$ 이므로 합은

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

$$\therefore 2x+2$$

01-1

$$\begin{aligned}
 &(x-3)(x+5) + 6(3-x) \\
 &= (x-3)(x+5) - 6(x-3) \\
 &= (x-3)(x+5-6) \\
 &= (x-3)(x-1) \quad \dots ①
 \end{aligned}$$

따라서 두 일차식은 $x-3, x-1$ 이므로 합은

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

... ②

$$\therefore 2x-4$$

채점기준	배점
① 주어진 식을 바르게 인수분해 한다.	3
② 두 일차식의 합을 바르게 구한다.	2

02

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

따라서 $a = \frac{1}{4}$, $b = -4$ 이므로

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

$$\therefore -1$$

02-1

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{9}x^2 - 4xy + 36y^2 &= \frac{1}{9}(x^2 - 36xy + 324y^2) \\
 &= \frac{1}{9}(x-18y)^2 \quad \dots ①
 \end{aligned}$$

따라서 $a = \frac{1}{9}$, $b = -18$ 이므로

$$ab = \frac{1}{9} \times (-18) = -2 \quad \dots ②$$

$$\therefore -2$$

채점기준	배점
① 주어진 식을 바르게 인수분해 한다.	3
② ab 의 값을 바르게 구한다.	2

03

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

$$\text{즉, } k-1 = 2 \times 3 \times (\pm 4) = \pm 24$$

$$\text{따라서 } k-1 = 24 \text{ 에서 } k = 25$$

$$\text{또는 } k-1 = -24 \text{ 에서 } k = -23$$

$$\therefore -23, 25$$



03-1

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

$$\text{즉, } a-4 = 2 \times 2 \times (\pm 3) = \pm 12 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\text{따라서 } a-4=12 \text{에서 } a=16$$

$$\text{또는 } a-4=-12 \text{에서 } a=-8 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\therefore -8, 16$$

채점기준	배점
① a의 값을 구하기 위한 식을 바르게 제시한다.	3
② a의 값을 모두 바르게 구한다.	2

04

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

$$\text{이때 } -3 < a < 2 \text{이므로}$$

$$a+3 \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} 0, a-2 \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} 0$$

$$\text{즉,}$$

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

$$\therefore \begin{matrix} 5 \end{matrix}$$

04-1

$$\sqrt{a^2-2a+1} - \sqrt{a^2-6a+9} = \sqrt{(a-1)^2} - \sqrt{(a-3)^2} \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\text{이때 } 1 < a < 3 \text{이므로 } a-1 > 0, a-3 < 0 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\begin{aligned} \text{즉, } \sqrt{a^2-2a+1} - \sqrt{a^2-6a+9} &= \sqrt{(a-1)^2} - \sqrt{(a-3)^2} \\ &= a-1 - (a-3) \\ &= 2a-4 \quad \dots \textcircled{3} \end{aligned}$$

$$\therefore 2a-4$$

채점기준	배점
① 근호 안의 식을 바르게 인수분해 한다.	2
② a-1, a-3의 부호를 각각 바르게 제시한다.	2
③ 주어진 식을 바르게 간단히 한다.	2

17 인수분해의 이해(2)

▶ p. 94

교과서 기본예제 1

- (1) $(x+6)(x-6)$ (2) $(x+3y)(x-3y)$
 (3) $(x+1)(x+2)$ (4) $(x-1)(x+3)$

교과서 기본예제 2

$$a=-3, b=-2$$

유사문제

두 일차식의 곱이 x^2+2x-8 이므로

$$x^2+2x-8=(x+4)(x-2) \quad \dots (+3\text{점})$$

즉, 두 일차식은 $x+4, x-2$ 이므로 합은

$$x+4+x-2=2x+2 \quad \dots (+2\text{점})$$

$$\therefore 2x+2$$

특별하게 연습하기

▶ p. 96

01

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

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

01-1

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

채점기준	배점
주어진 다항식을 바르게 인수분해 한다.	5

02

주어진 식의 좌변을 인수분해 하면

$$\begin{aligned} (x+2)(5x+3)-2x &= 5x^2+13x+6-2x \\ &= 5x^2+11x+6 \\ &= (x+1)(5x+6) \end{aligned}$$

$$\text{즉, } a=\begin{matrix} 1 \end{matrix}, b=\begin{matrix} 1 \end{matrix}, c=\begin{matrix} 5 \end{matrix}, d=\begin{matrix} 6 \end{matrix} \text{이므로}$$

$$a+b+c+d=\begin{matrix} 1+1+5+6=13 \end{matrix}$$

$$\therefore \begin{matrix} 13 \end{matrix}$$



02-1

주어진 식의 좌변을 인수분해 하면

$$\begin{aligned}(2x+1)(x-3)-9 &= 2x^2-5x-3-9 \\ &= 2x^2-5x-12 \\ &= (x-4)(2x+3) \quad \dots \textcircled{1}\end{aligned}$$

즉, $a=1, b=-4, c=2, d=3$ 이므로
 $a+b+c+d=1+(-4)+2+3=2$ $\dots \textcircled{2}$
 $\therefore 2$

채점기준	배점
① 주어진 식의 좌변을 바르게 인수분해 한다.	4
② $a+b+c+d$ 의 값을 바르게 구한다.	2

03

새로운 직사각형의 넓이는

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

이때 가로의 길이는 $x+3$.

세로의 길이는 $x+1$ 이다.

즉, 가로와 세로의 길이의 합은

$$x+3+x+1=2x+4$$

$$\therefore 2x+4$$

03-1

새로운 직사각형의 넓이는 $2x^2+5x+3=(2x+3)(x+1)$ $\dots \textcircled{1}$
 이때 가로의 길이를 $2x+3$ 으로 놓으면
 세로의 길이는 $x+1$ 이다. $\dots \textcircled{2}$
 즉, 가로와 세로의 길이의 합은 $2x+3+x+1=3x+4$ $\dots \textcircled{3}$
 $\therefore 3x+4$

채점기준	배점
① 새로운 직사각형의 넓이를 두 일차식의 곱으로 바르게 나타낸다.	2
② 새로운 직사각형의 가로와 세로의 길이를 각각 바르게 구한다.	2
③ 새로운 직사각형의 가로와 세로의 길이의 합을 바르게 구한다.	2

04

(i) $(3x-5)(x-1)=3x^2-8x+5$
 종신이는 x^2 의 계수와 x 의 계수는 바르게 보았으므로
 처음 이차식의 x^2 의 계수는 3 , x 의 계수는 -8 이다.
 (ii) $(3x-4)(x-1)=3x^2-7x+4$
 민서는 x^2 의 계수와 상수항은 바르게 보았으므로
 처음 이차식의 x^2 의 계수는 3 , 상수항은 4 이다.

(i), (ii)에서 처음 이차식은 $3x^2-8x+4$ 이므로

$$\begin{aligned}3x^2-8x+4 &= (3x-2)(x-2) \\ \therefore (3x-2)(x-2)\end{aligned}$$

04-1

(i) $(x-3)(x+6)=x^2+3x-18$
 종원이는 x^2 의 계수와 상수항은 바르게 보았으므로
 처음 이차식의 x^2 의 계수는 1, 상수항은 -18 이다. $\dots \textcircled{1}$
 (ii) $(x+2)(x-5)=x^2-3x-10$
 인선이는 x^2 의 계수와 x 의 계수는 바르게 보았으므로
 처음 이차식의 x^2 의 계수는 1, x 의 계수는 -3 이다. $\dots \textcircled{2}$
 (i), (ii)에서 처음 이차식은 $x^2-3x-18$ 이므로
 $x^2-3x-18=(x-6)(x+3)$ $\dots \textcircled{3}$
 $\therefore (x-6)(x+3)$

채점기준	배점
① 처음 이차식의 x^2 의 계수와 상수항을 각각 바르게 구한다.	2
② 처음 이차식의 x^2 의 계수와 x 의 계수를 각각 바르게 구한다.	2
③ 처음 이차식을 바르게 인수분해 한다.	2

18 인수와 인수분해

▶ p. 98

교과서 기본예제 1

(1) -4 (2) 8

교과서 기본예제 2

5

유사문제

$6x^2y+7xy-ay=y(2x+3)(3x+m)$ (단, m 은 상수)으로 놓으면
 $y(2x+3)(3x+m)$
 $=6x^2y+(2m+9)xy+3my$ $\dots (+2\text{점})$
 이때 $2m+9=7$ 이므로
 $2m=-2, m=-1$
 즉, $3m=-a$ 에서 $a=3$ $\dots (+3\text{점})$
 $\therefore 3$



특별하게 연습하기

▶ p. 100

01

$$x^2 + ax + 24 = (x-4)(x+b) \text{ 에서}$$

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

$$\text{이때 } -4b = 24 \text{ 이므로 } b = -6$$

$$\text{또, } b-4 = a \text{ 이므로 } a = -10$$

$$\text{따라서 } b-a = -6 - (-10) = 4$$

$$\therefore 4$$

01-1

$$x^2 - 8x + a = (x-6)(x+b) \text{ 에서}$$

$$(x-6)(x+b) = x^2 + (b-6)x - 6b \quad \dots ①$$

$$\text{이때 } b-6 = -8 \text{ 이므로 } b = -2$$

$$\text{또, } -6b = a \text{ 이므로 } a = 12 \quad \dots ②$$

$$\text{따라서 } a-b = 12 - (-2) = 14 \quad \dots ③$$

$$\therefore 14$$

채점기준	배점
① 주어진 다항식을 b 를 사용한 식으로 바르게 나타낸다.	2
② a, b 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
③ $a-b$ 의 값을 바르게 구한다.	1

02

$$3x^2 + (a-1)x - 10 = (3x+2)(x+m) \text{ (단, } m \text{은 상수)으로}$$

$$\text{놓으면 } (3x+2)(x+m) = 3x^2 + (3m+2)x + 2m$$

$$\text{이때 } -10 = 2m \text{ 이므로 } m = -5$$

$$\text{즉, } a-1 = 3m+2 = 3 \times (-5) + 2 = -13 \text{ 에서}$$

$$a-1 = -13, a = -12$$

$$\therefore -12$$

02-1

$$6x^2 + (a-2)x - 15 = (2x+3)(3x+m) \text{ (단, } m \text{은 상수)으로}$$

$$\text{놓으면 } (2x+3)(3x+m) = 6x^2 + (2m+9)x + 3m \quad \dots ①$$

$$\text{이때 } -15 = 3m \text{ 이므로 } m = -5$$

$$\text{즉, } a-2 = 2m+9 = 2 \times (-5) + 9 = -1 \text{ 에서}$$

$$a-2 = -1, a = 1 \quad \dots ②$$

$$\therefore 1$$

채점기준	배점
① 주어진 다항식을 m 을 사용한 식으로 바르게 나타낸다.	2
② a 의 값을 바르게 구한다.	3

03

$$x^2 - 49 = (x+7)(x-7)$$

$$x^2 - 4x - 21 = (x-7)(x+3)$$

따라서 세 다항식의 1이 아닌 공통인수는 $x-7$ 이다.

$$\text{즉, } 2x^2 + ax - 35 = (x-7)(2x+m) \text{ (단, } m \text{은 상수)으로}$$

$$\text{놓으면 } (x-7)(2x+m) = 2x^2 + (m-14)x - 7m$$

$$\text{이때 } -35 = -7m \text{ 이므로 } m = 5$$

$$\text{즉, } a = m-14 = 5-14 = -9$$

$$\therefore -9$$

03-1

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

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

따라서 세 다항식의 1이 아닌 공통인수는 $2x-1$ 이다. ... ①

$$\text{즉, } 8x^2 + ax - 3 = (2x-1)(4x+m) \text{ (단, } m \text{은 상수)으로}$$

$$\text{놓으면 } (2x-1)(4x+m) = 8x^2 + (2m-4)x - m$$

$$\text{이때 } -m = -3 \text{ 이므로 } m = 3$$

$$\text{즉, } a = 2m-4 = 2 \times 3 - 4 = 2 \quad \dots ②$$

$$\therefore 2$$

채점기준	배점
① 세 다항식의 1이 아닌 공통인수를 바르게 구한다.	3
② a 의 값을 바르게 구한다.	3

04

$$(i) x^2 - ax - 6 = (x-3)(x+m) \text{ (단, } m \text{은 상수)으로 놓으면}$$

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

$$\text{이때 } -6 = -3m \text{ 이므로 } m = 2$$

$$\text{즉, } a = -m+3 = -2+3 = 1$$

$$(ii) x^2 + 2x + b = (x-3)(x+n) \text{ (단, } n \text{은 상수)으로 놓으면}$$

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

$$\text{이때 } 2 = n-3 \text{ 이므로 } n = 5$$

$$\text{즉, } b = -3n = -3 \times 5 = -15$$

$$\text{따라서 } a+b = 1 + (-15) = -14$$

$$\therefore -14$$

04-1

$$(i) 2x^2 + ax - 2 = (x-2)(2x+m) \text{ (단, } m \text{은 상수)으로}$$



$$\text{놓으면 } (x-2)(2x+m)=2x^2+(m-4)x-2m$$

$$\text{이때 } -2=-2m \text{ 이므로 } m=1$$

$$\text{즉, } a=m-4=1-4=-3 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\text{(ii) } 3x^2-10x+b=(x-2)(3x+n) \text{ (단, } n \text{ 은 상수) 으로}$$

$$\text{놓으면 } (x-2)(3x+n)=3x^2+(n-6)x-2n$$

$$\text{이때 } -10=n-6 \text{ 이므로 } n=-4$$

$$\text{즉, } b=-2n=-2 \times (-4)=8 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\text{따라서 } a+b=-3+8=5 \quad \dots \textcircled{3}$$

$$\therefore 5$$

채점기준	배점
① a의 값을 바르게 구한다.	3
② b의 값을 바르게 구한다.	3
③ a+b의 값을 바르게 구한다.	1

19 복잡한 식의 인수분해

▶ p. 102

교과서 기본예제 1

$$(1) (b-1)(a+1)$$

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

$$(3) (x+1)(x+8)$$

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

유사문제

$$x^2-y^2-8y-16=x^2-(y^2+8y+16)$$

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

$$=(x+y+4)(x-y-4) \quad \dots (+4\text{점})$$

$$\text{즉, 두 일차식은 } x+y+4, x-y-4 \text{ 이므로 합은}$$

$$x+y+4+x-y-4=2x \quad \dots (+2\text{점})$$

$$\therefore 2x$$

특별하게 연습하기

▶ p. 104

01

$$ab-a-b+1$$

$$=a(b-1)-(b-1)=(b-1)(a-1)$$

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

$$=a(a-b)-(a-b)=(a-b)(a-1)$$

즉, 두 다항식의 1이 아닌 공통인수는 $a-1$ 이다.

$$\therefore a-1$$

01-1

$$b-a+ab-1=b(a+1)-(a+1)=(a+1)(b-1) \quad \dots \textcircled{1}$$

$$ab-a+b^2-b=a(b-1)+b(b-1)=(b-1)(a+b) \quad \dots \textcircled{2}$$

즉, 두 다항식의 1이 아닌 공통인수는 $b-1$ 이다. $\dots \textcircled{3}$

$$\therefore b-1$$

채점기준	배점
① $b-a+ab-1$ 을 바르게 인수분해 한다.	2
② $ab-a+b^2-b$ 를 바르게 인수분해 한다.	2
③ 두 다항식의 1이 아닌 공통인수를 바르게 구한다.	1

02

$a+5=A$ 로 놓고 주어진 식을 인수분해 하면

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

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

$$=A^2-b^2-3b^2=A^2-4b^2$$

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

$$=(a+5+2b)(a+5-2b)$$

$$=(a+2b+5)(a-2b+5)$$

따라서 두 일차식은 $a+2b+5$, $a-2b+5$ 이므로

합은

$$(a+2b+5)+(a-2b+5)=2a+10$$

$$\therefore 2a+10$$

02-1

$2a+1=A$ 로 놓고 주어진 식을 인수분해 하면

$$(2a-3b+1)(2a+3b+1)-7b^2$$

$$=(A-3b)(A+3b)-7b^2$$

$$=A^2-9b^2-7b^2=A^2-16b^2$$

$$=(A+4b)(A-4b)$$

$$=(2a+1+4b)(2a+1-4b) \quad \dots \textcircled{1}$$

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

따라서 두 일차식은 $2a+4b+1$, $2a-4b+1$ 이므로 구하는 합은

$$(2a+4b+1)+(2a-4b+1)=4a+2 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\therefore 4a+2$$



채점기준	배점
① 주어진 식을 바르게 인수분해 한다.	4
② 두 일차식의 합을 바르게 구한다.	2

03

$5x-1=A$ 로 놓고 좌변을 인수분해 하면

$$\begin{aligned}(5x-1)^2+6(5x-1)-7 \\ &=A^2+6A-7 \\ &=(A-1)(A+7) \\ &=(5x-1-1)(5x-1+7) \\ &=(5x-2)(5x+6)\end{aligned}$$

즉, $a=\boxed{-2}$, $b=\boxed{5}$ 이므로

$$a+b=\boxed{-2+5=3}$$

$$\therefore \boxed{3}$$

03-1

$2x-3=A$ 로 놓고 좌변을 인수분해 하면

$$\begin{aligned}(2x-3)^2-(2x-3)-6 &=A^2-A-6 \\ &=(A-3)(A+2) \\ &=(2x-3-3)(2x-3+2) \\ &=(2x-6)(2x-1) \quad \cdots \textcircled{1}\end{aligned}$$

즉, $a=6$, $b=2$ 이므로 $a+b=6+2=8$ $\cdots \textcircled{2}$

$$\therefore 8$$

채점기준	배점
① 주어진 식의 좌변을 바르게 인수분해 한다.	4
② $a+b$ 의 값을 바르게 구한다.	2

04

주어진 다항식을 x 에 대하여 내림차순으로 정리한 후 인수분해 하면

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

$$\therefore \boxed{(x-2y+1)(x-y-2)}$$

04-1

주어진 다항식을 x 에 대하여 내림차순으로 정리한 후 인수분해 하면

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

$$\therefore (x-3y+1)^2$$

채점기준	배점
주어진 다항식을 바르게 인수분해 한다.	6

20 인수분해 공식을 이용한 수의 계산

▶ p. 106

교과서 기본예제 1

- | | |
|----------|-----------|
| (1) 107 | (2) 80 |
| (3) 900 | (4) 10000 |
| (5) 140 | (6) 1600 |
| (7) 3800 | (8) 0.8 |

유사문제

$$\begin{aligned}25 \times 105^2 - 25 \times 95^2 &= 25 \times (105^2 - 95^2) \\ &= 25 \times (105+95)(105-95) \\ &= 25 \times 200 \times 10 \\ &= 50000 \quad \cdots (+5점) \\ \therefore 50000\end{aligned}$$

특별하게 연습하기

▶ p. 108

01

$$\begin{aligned}\frac{996 \times 994 + 996 \times 6}{998^2 - 2^2} &= \frac{996 \times (994+6)}{(998+2)(998-2)} \\ &= \frac{996 \times 1000}{1000 \times 996} \\ &= 1\end{aligned}$$

$$\therefore \boxed{1}$$



01-1

$$\begin{aligned}\frac{35 \times 413 + 35 \times 87}{42.5^2 - 7.5^2} &= \frac{35 \times (413 + 87)}{(42.5 + 7.5)(42.5 - 7.5)} \\ &= \frac{35 \times 500}{50 \times 35} \\ &= 10\end{aligned}$$

∴ 10

채점기준	배점
주어진 식을 바르게 계산한다.	5

02

$$\begin{aligned}A &= 125 \times 4.97 - 125 \times 2.97 \\ &= 125 \times (4.97 - 2.97) \\ &= 125 \times 2 = 250\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}B &= \sqrt{300 \times 304 + 4} \\ &= \sqrt{300 \times (300 + 4) + 4} \\ &= \sqrt{300^2 + 2 \times 300 \times 2 + 2^2} \\ &= \sqrt{(300 + 2)^2} = 302\end{aligned}$$

따라서 $A + B =$ 250 + 302 = 552

∴ 552

02-1

$$\begin{aligned}A &= 172 \times \frac{4}{5} - 147 \times \frac{4}{5} \\ &= (172 - 147) \times \frac{4}{5} \\ &= 25 \times \frac{4}{5} = 20\end{aligned}$$

... ①

$$\begin{aligned}B &= \sqrt{500 \times 506 + 9} \\ &= \sqrt{500 \times (500 + 6) + 9} \\ &= \sqrt{500^2 + 2 \times 500 \times 3 + 3^2} \\ &= \sqrt{(500 + 3)^2} = 503\end{aligned}$$

... ②

따라서 $A + B = 20 + 503 = 523$

... ③

∴ 523

채점기준	배점
① A의 값을 바르게 계산한다.	2
② B의 값을 바르게 계산한다.	3
③ A+B의 값을 바르게 계산한다.	1

03

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

이때 $2^4 + 1 =$ 17, $2^4 - 1 =$ 15 이므로

자연수 $2^{16} - 1$ 은 15, 17 (으)로 나누어떨어진다.

∴ 15, 17

03-1

$$\begin{aligned}2^{40} - 1 &= (2^{20} + 1)(2^{20} - 1) \\ &= (2^{20} + 1)(2^{10} + 1)(2^{10} - 1) \\ &= (2^{20} + 1)(2^{10} + 1)(2^5 + 1)(2^5 - 1)\end{aligned}$$

... ①

이때 $2^5 + 1 = 33$, $2^5 - 1 = 31$ 이므로

자연수 $2^{40} - 1$ 은 31, 33으로 나누어떨어진다.

... ②

∴ 31, 33

채점기준	배점
① 인수분해 공식을 이용하여 식을 바르게 변형한다.	3
② 두 자연수를 바르게 구한다.	2

04

$$\begin{aligned}&1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + \cdots + 11^2 - 12^2 \\ &= (1+2)(1-2) + (3+4)(3-4) + \cdots + (11+12)(11-12) \\ &= -(1+2) - (3+4) - \cdots - (11+12) \\ &= -(1+2+3+4+\cdots+11+12) \\ &= -78\end{aligned}$$

∴ -78

04-1

$$\begin{aligned}&1^2 - 3^2 + 5^2 - 7^2 + 9^2 - 11^2 + 13^2 - 15^2 \\ &= (1+3)(1-3) + (5+7)(5-7) + (9+11)(9-11) \\ &\quad + (13+15)(13-15) \\ &= -2 \times (1+3) - 2 \times (5+7) - 2 \times (9+11) - 2 \times (13+15) \\ &= -2(1+3+5+7+9+11+13+15) \\ &= -2 \times 64 \\ &= -128 \\ &\therefore -128\end{aligned}$$

채점기준	배점
주어진 식을 바르게 계산한다.	6



21 인수분해를 이용한 식의 값

▶ p. 110

교과서 기본예제 1

(1) 3

(2) $6-2\sqrt{2}$

교과서 기본예제 2

$\sqrt{5}$

유사문제

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

이때 $x+y=3+2\sqrt{3}+3-2\sqrt{3}=6$

$$\begin{aligned}
 x-y &= 3+2\sqrt{3} - (3-2\sqrt{3}) \\
 &= 3+2\sqrt{3}-3+2\sqrt{3}=4\sqrt{3} \quad \dots (+2\text{점})
 \end{aligned}$$

즉, $x^2 - y^2 + 2y - 1 = (x+y-1)(x-y+1)$

$$\begin{aligned}
 &= (6-1)(4\sqrt{3}+1) \\
 &= 5(4\sqrt{3}+1) = 20\sqrt{3}+5 \quad \dots (+2\text{점})
 \end{aligned}$$

$\therefore 5+20\sqrt{3}$

특별하게 연습하기

▶ p. 112

01

$\boxed{2} < \sqrt{6} < \boxed{3}$ 에서 $\sqrt{6}$ 의 정수 부분은 $\boxed{2}$ 이므로

$a = \boxed{2}$

$\boxed{2} < \sqrt{7} < \boxed{3}$, 즉 $\boxed{6} < 4+\sqrt{7} < \boxed{7}$ 에서 $4+\sqrt{7}$ 의

정수 부분은 $\boxed{6}$ 이므로

$b = \boxed{(4+\sqrt{7})-6} = \sqrt{7}-2$

따라서

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

$\therefore \boxed{7}$

01-1

$3 < \sqrt{11} < 4$ 에서 $\sqrt{11}$ 의 정수 부분은 3이므로 $a=3$... ①

$3 < \sqrt{14} < 4$, 즉 $2 < \sqrt{14}-1 < 3$ 에서 $\sqrt{14}-1$ 의 정수 부분은 2이므로

$b = (\sqrt{14}-1) - 2 = \sqrt{14}-3$... ②

따라서 $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$

$$= \{3 + (\sqrt{14}-3)\}^2$$

$$= (\sqrt{14})^2 = 14$$

... ③

$\therefore 14$

채점기준	배점
① a 의 값을 바르게 구한다.	2
② b 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $a^2 + 2ab + b^2$ 의 값을 바르게 구한다.	2

02

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

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

$$y = \frac{1}{3+2\sqrt{2}} = \frac{3-2\sqrt{2}}{(3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})} = 3-2\sqrt{2} \quad \text{이므로}$$

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

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

$$\text{즉, } x^2 - y^2 = \boxed{(x+y)(x-y)} = 6 \times 4\sqrt{2} = 24\sqrt{2}$$

$$\therefore \boxed{24\sqrt{2}}$$

02-1

$$x^3y - xy^3 = xy(x^2 - y^2) = xy(x+y)(x-y) \quad \dots ①$$

$$\text{이때 } x = \frac{1}{2+\sqrt{3}} = \frac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} = 2-\sqrt{3},$$

$$y = \frac{1}{2-\sqrt{3}} = \frac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} = 2+\sqrt{3} \quad \text{이므로} \quad \dots ②$$

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

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

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

$$\text{즉, } x^3y - xy^3 = xy(x+y)(x-y)$$

$$= 4 \times (-2\sqrt{3}) = -8\sqrt{3} \quad \dots ④$$

$$\therefore -8\sqrt{3}$$

채점기준	배점
① 주어진 다항식을 바르게 인수분해 한다.	1
② x, y 의 분모를 각각 바르게 유리화한다.	2
③ $xy, x+y, x-y$ 의 값을 각각 바르게 구한다.	3
④ 식의 값을 바르게 구한다.	1



03

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

이때 $a+b=2$, $a-b=-2$ 이므로

$$\begin{aligned}
 a^3 + b^3 - a^2b - ab^2 &= (a+b)(a-b)^2 \\
 &= 2 \times (-2)^2 \\
 &= 8
 \end{aligned}$$

∴ 8

03-1

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

이때 $x+y=3$, $x-y=4$ 이므로

$$\begin{aligned}
 x^2 - y^2 + 2x + 1 &= (x+y+1)(x-y+1) \\
 &= (3+1) \times (4+1) \\
 &= 4 \times 5 = 20 \quad \dots ②
 \end{aligned}$$

∴ 20

채점기준	배점
① 주어진 다항식을 바르게 인수분해 한다.	3
② 식의 값을 바르게 구한다.	3

04

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

이때 $a+b=\sqrt{5}$, $a^2 - b^2 + 2b - 1 = 20$ 이므로

$$\begin{aligned}
 (a+b-1)(a-b+1) &= 20 \\
 (\sqrt{5}-1)(a-b+1) &= 20 \\
 a-b+1 &= \frac{20}{\sqrt{5}-1} = \frac{20(\sqrt{5}+1)}{(\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}+1)} \\
 &= \frac{20(\sqrt{5}+1)}{5-1} = 5\sqrt{5}+5 \\
 a-b &= 4+5\sqrt{5}
 \end{aligned}$$

∴ $4+5\sqrt{5}$

04-1

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

이때 $xy=5$, $x^2y + xy^2 + 2x + 2y = 35$ 이므로

$$\begin{aligned}
 (x+y)(xy+2) &= 35 \\
 7(x+y) &= 35, \quad x+y=5 \quad \dots ②
 \end{aligned}$$

∴ 5

채점기준	배점
① $x^2y + xy^2 + 2x + 2y$ 를 바르게 인수분해 한다.	3
② $x+y$ 의 값을 바르게 구한다.	3

22 도형에서의 인수분해의 활용

▶ p. 114

교과서 기본예제 1

$$4x+y$$

교과서 기본예제 2

$$21\pi \text{ cm}^2$$

유사문제

도형 (가)의 넓이는

$$\begin{aligned}
 (x+4)^2 - 6^2 &= (x+4+6)(x+4-6) \\
 &= (x+10)(x-2) \quad \dots (+3\text{점})
 \end{aligned}$$

이때 도형 (나)의 세로의 길이는 $x-2$ 이고,

넓이는 $(x+10)(x-2)$ 이므로

가로의 길이는 $x+10$ 이다. $\dots (+2\text{점})$

∴ $x+10$

특별하게 연습하기

▶ p. 116

01

사다리꼴의 높이를 h 로 놓으면

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

또, $2x^2 + 7x + 3 = (2x+1)(x+3)$

이때 $h(2x+1) = (2x+1)(x+3)$ 에서



$$h = \boxed{x+3} \text{ 이므로 사다리꼴의 높이는 } \boxed{x+3} \text{ 이다.}$$

$$\therefore \boxed{x+3}$$

01-1

사다리꼴의 높이를 h 로 놓으면

$$\frac{1}{2} \{ (x+2) + (x+4) \} h = \frac{1}{2} h(2x+6) = h(x+3) \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\text{또, } 6x^2 + 20x + 6 = 2(3x^2 + 10x + 3) = 2(3x+1)(x+3) \quad \dots \textcircled{2}$$

이때 $h(x+3) = 2(3x+1)(x+3)$ 에서

$$h = 2(3x+1) = 6x+2 \text{ 이므로 사다리꼴의 높이는 } 6x+2 \text{ 이다. } \dots \textcircled{3}$$

$$\therefore 6x+2$$

채점기준	배점
① 사다리꼴의 높이를 h 로 놓고 넓이를 h 에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	2
② $6x^2 + 20x + 6$ 을 바르게 인수분해 한다.	2
③ 사다리꼴의 높이를 바르게 구한다.	1

02

입체도형의 밑넓이는

$$\pi \times \left(\frac{11.5}{2} \right)^2 - \pi \times \left(\frac{3.5}{2} \right)^2 = \pi \left(\frac{11.5}{2} + \frac{3.5}{2} \right) \left(\frac{11.5}{2} - \frac{3.5}{2} \right)$$

$$= \pi \times 7.5 \times 4 = 30\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{즉, 입체도형의 부피는 } \boxed{30\pi \times 10 = 300\pi} \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\therefore \boxed{300\pi} \text{ cm}^3$$

02-1

화장지의 밑넓이는

$$\pi \times (2.15 + 3.7)^2 - \pi \times 2.15^2 = \pi(5.85 + 2.15)(5.85 - 2.15)$$

$$= \pi \times 8 \times 3.7 = 29.6\pi \text{ (cm}^2\text{)} \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\text{즉, 화장지의 부피는 } 29.6\pi \times 10 = 296\pi \text{ (cm}^3\text{)} \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\therefore 296\pi \text{ cm}^3$$

채점기준	배점
① 화장지의 밑넓이를 바르게 구한다.	3
② 화장지의 부피를 바르게 구한다.	2

03

$$2R - 2r = \boxed{4} \text{ 이므로 } R - r = \boxed{2}$$

색칠한 부분의 둘레의 길이가 $16\pi \text{ cm}$ 이므로

$$2 \times \pi \times R + 2 \times \pi \times r = 16\pi$$

$$2\pi(R+r) = 16\pi, R+r=8$$

즉, 색칠한 부분의 넓이는

$$\pi \times R^2 - \pi \times r^2 = \pi(R^2 - r^2) = \pi(R+r)(R-r)$$

$$= \pi \times 8 \times 2 = 16\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\therefore \boxed{16\pi} \text{ cm}^2$$

03-1

$$2r_1 - 2r_2 = 3 \text{ 이므로 } r_1 - r_2 = \frac{3}{2} \quad \dots \textcircled{1}$$

색칠한 부분의 둘레의 길이가 $28\pi \text{ cm}$ 이므로

$$2 \times \pi \times r_1 + 2 \times \pi \times r_2 = 28\pi$$

$$2\pi(r_1 + r_2) = 28\pi, r_1 + r_2 = 14 \quad \dots \textcircled{2}$$

즉, 색칠한 부분의 넓이는

$$\pi \times r_1^2 - \pi \times r_2^2 = \pi(r_1^2 - r_2^2) = \pi(r_1 + r_2)(r_1 - r_2)$$

$$= \pi \times 14 \times \frac{3}{2} = 21\pi \text{ (cm}^2\text{)} \quad \dots \textcircled{3}$$

$$\therefore 21\pi \text{ cm}^2$$

채점기준	배점
① $r_1 - r_2$ 의 값을 바르게 구한다.	1
② $r_1 + r_2$ 의 값을 바르게 구한다.	3
③ 색칠한 부분의 넓이를 바르게 구한다.	3

04

두 정사각형의 둘레의 길이의 합이 20이므로

$$4x + 4y = 20, x + y = 5$$

또, 두 정사각형의 넓이의 차이가 15이므로

$$x^2 - y^2 = 15, (x+y)(x-y) = 15$$

이때 $x+y = \boxed{5}$ 을(를) 대입하면

$$5(x-y) = 15, x-y=3$$

즉, 두 정사각형의 둘레의 길이의 차는

$$4x - 4y = 4(x-y) = 4 \times 3 = 12$$

$$\therefore \boxed{12}$$

04-1

두 정사각형의 둘레의 길이의 합이 40이므로

$$4x + 4y = 40, x + y = 10 \quad \dots \textcircled{1}$$

또, 두 정사각형의 넓이의 차이가 45이므로

$$x^2 - y^2 = 45, (x+y)(x-y) = 45$$

$$\text{이때 } x+y=10 \text{을 대입하면 } 10(x-y)=45, x-y=\frac{9}{2} \quad \dots \textcircled{2}$$

즉, 두 정사각형의 둘레의 길이의 차는



$$4x-4y=4(x-y)=4 \times \frac{9}{2}=18$$

... ③

∴ 18

채점기준	배점
① $x+y$ 의 값을 바르게 구한다.	2
② $x-y$ 의 값을 바르게 구한다.	3
③ 두 정사각형의 둘레의 길이의 차를 바르게 구한다.	2

자신있게 쏜내기

▶ p. 118

01

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

이때 다항식이 완전제곱식이 되어야 하므로

$$\frac{a}{4}=(-2)^2, a=4 \times 4=16 \quad \dots ①$$

$$(ii) 2x^2+16x+b=2\left(x^2+8x+\frac{b}{2}\right)=2\left(x^2+2 \times x \times 4+\frac{b}{2}\right)$$

이때 다항식이 완전제곱식이 되어야 하므로

$$\frac{b}{2}=4^2, b=16 \times 2=32 \quad \dots ②$$

∴ $a=16, b=32$

채점기준	배점
① a 의 값을 바르게 구한다.	3
② b 의 값을 바르게 구한다.	3

02

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

이때 $0 < x < 1$ 이므로 $\frac{1}{x} > 1$ 따라서 $x < \frac{1}{x}$ 이므로 $x - \frac{1}{x} < 0$... ②

$$\begin{aligned} \text{즉, } \sqrt{\frac{1}{x^2}}-\sqrt{x^2+\frac{1}{x^2}}-2 &= \sqrt{\frac{1}{x^2}}-\sqrt{\left(x-\frac{1}{x}\right)^2} \\ &= \frac{1}{x}+x-\frac{1}{x}=x \quad \dots ③ \end{aligned}$$

∴ x

채점기준	배점
① 근호 안의 식을 바르게 인수분해 한다.	1
② $\frac{1}{x}, x - \frac{1}{x}$ 의 부호를 각각 바르게 제시한다.	2
③ 주어진 식을 바르게 간단히 한다.	3

03

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

∴ $(x+3)(x-1)$

채점기준	배점
주어진 다항식을 바르게 인수분해 한다.	5

04

두 일차식의 곱이 $(x+8)(x-6)-10x$ 이므로

$$\begin{aligned} (x+8)(x-6)-10x &= x^2+2x-48-10x \\ &= x^2-8x-48 \\ &= (x-12)(x+4) \quad \dots ① \end{aligned}$$

즉, 두 일차식은 $x-12, x+4$ 이므로 합은

$$x-12+x+4=2x-8 \quad \dots ②$$

∴ $2x-8$

채점기준	배점
① 주어진 다항식을 바르게 인수분해 한다.	3
② 두 일차식의 합을 바르게 구한다.	2

05

새로운 직사각형의 넓이는 $4x^2+9x+2=(4x+1)(x+2)$... ①이때 가로의 길이를 $4x+1$ 로 놓으면 세로의 길이는 $x+2$ 이다. ... ②즉, 가로와 세로의 길이의 합은 $4x+1+x+2=5x+3$... ③∴ $5x+3$

채점기준	배점
① 새로운 직사각형의 넓이를 두 일차식의 곱으로 바르게 나타낸다.	2
② 새로운 직사각형의 가로와 세로의 길이를 각각 바르게 구한다.	2
③ 새로운 직사각형의 가로와 세로의 길이의 합을 바르게 구한다.	2

06

 $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$ 이므로

$$ab=-8, p=a+b \quad \dots ①$$

곱이 -8 인 두 정수 a, b 의 순서쌍은

$$\begin{aligned} &(-8, 1), (-4, 2), (-2, 4), (-1, 8), \\ &(1, -8), (2, -4), (4, -2), (8, -1) \end{aligned}$$

이므로 p 의 값은

$$-8+1=-7, -4+2=-2, -2+4=2, -1+8=7 \quad \dots ②$$

즉, p 의 값 중에서 가장 큰 값은 7이다. ... ③

∴ 7

채점기준	배점
① ab 의 값을 구하고, $p=a+b$ 임을 바르게 제시한다.	2
② p 의 값을 모두 바르게 구한다.	3
③ p 의 값 중에서 가장 큰 값을 바르게 구한다.	1



07

- (i) $(x-2)(3x+2)=3x^2-4x-4$
 진히는 x^2 의 계수와 상수항은 바르게 보았으므로
 처음 이차식의 x^2 의 계수는 3, 상수항은 -4이다. ... ①
- (ii) $(3x+2)(x+3)=3x^2+11x+6$
 정화는 x^2 의 계수와 x 의 계수는 바르게 보았으므로
 처음 이차식의 x^2 의 계수는 3, x 의 계수는 11이다. ... ②
- (i), (ii)에서 처음 이차식은 $3x^2+11x-4$ 이므로
 $3x^2+11x-4=(3x-1)(x+4)$... ③
 $\therefore (3x-1)(x+4)$

채점기준	배점
① 처음 이차식의 x^2 의 계수와 상수항을 각각 바르게 구한다.	2
② 처음 이차식의 x^2 의 계수와 x 의 계수를 각각 바르게 구한다.	2
③ 처음 이차식을 바르게 인수분해 한다.	2

08

- $12x^2-5xy-2y^2=(4x+y)(3x-2y)$... ①
- $9x^2-4y^2=(3x+2y)(3x-2y)$... ②
- 즉, 두 다항식의 1이 아닌 공통인수는 $3x-2y$ 이다. ... ③
- $\therefore 3x-2y$

채점기준	배점
① $12x^2-5xy-2y^2$ 을 바르게 인수분해 한다.	2
② $9x^2-4y^2$ 을 바르게 인수분해 한다.	2
③ 두 다항식의 1이 아닌 공통인수를 바르게 구한다.	1

09

- $(x-1)(8x+2)-3=8x^2-6x-2-3=8x^2-6x-5$
 $= (2x+1)(4x-5)$
- $4x^2-1=(2x+1)(2x-1)$
 따라서 세 다항식의 1이 아닌 공통인수는 $2x+1$ 이다. ... ①
- 즉, $6x^2-7x+a=(2x+1)(3x+m)$ (단, m 은 상수)으로
 놓으면 $(2x+1)(3x+m)=6x^2+(2m+3)x+m$
 이때 $-7=2m+3$ 이므로 $2m=-10$, $m=-5$
 즉, $a=m=-5$... ②
 $\therefore -5$

채점기준	배점
① 세 다항식의 1이 아닌 공통인수를 바르게 구한다.	4
② a 의 값을 바르게 구한다.	3

10

- (i) $x^2+ax+5=(x-5)(x+m)$ (단, m 은 상수)으로 놓으면
 $(x-5)(x+m)=x^2+(m-5)x-5m$
 이때 $5=-5m$ 이므로 $m=-1$
 즉, $a=m-5=-1-5=-6$... ①
- (ii) $2x^2-x+b=(x-5)(2x+n)$ (단, n 은 상수)으로 놓으면

$$(x-5)(2x+n)=2x^2+(n-10)x-5n$$

$$\text{이때 } -1=n-10 \text{이므로 } n=9$$

$$\text{즉, } b=-5n=-5 \times 9=-45 \quad \dots ②$$

$$\text{따라서 } a-b=-6-(-45)=39 \quad \dots ③$$

$$\therefore 39$$

채점기준	배점
① a 의 값을 바르게 구한다.	3
② b 의 값을 바르게 구한다.	3
③ $a-b$ 의 값을 바르게 구한다.	1

11

- $2x-y=A$ 로 놓고 주어진 식을 인수분해 하면
 $(2x-y)(2x-y+1)-4x+2y-12$
 $= (2x-y)(2x-y+1)-2(2x-y)-12$
 $= A(A+1)-2A-12=A^2+A-2A-12$
 $= A^2-A-12=(A-4)(A+3)$
 $= (2x-y-4)(2x-y+3) \quad \dots ①$
- 즉, 두 일차식은 $2x-y-4$, $2x-y+3$ 이므로 합은
 $2x-y-4+2x-y+3=4x-2y-1 \quad \dots ②$
 $\therefore 4x-2y-1$

채점기준	배점
① 주어진 다항식을 바르게 인수분해 한다.	4
② 두 일차식의 합을 바르게 구한다.	2

12

- $2x+y=A$, $x+4y=B$ 로 놓고 주어진 식을 인수분해 하면
 $(2x+y)^2-(x+4y)^2=A^2-B^2$
 $= (A+B)(A-B)$
 $= (2x+y+x+4y)(2x+y-(x+4y))$
 $= (3x+5y)(2x+y-x-4y)$
 $= (3x+5y)(x-3y)$
 $\therefore (3x+5y)(x-3y)$

채점기준	배점
주어진 다항식을 바르게 인수분해 한다.	6

13

- $(x+1)(x+2)(x-2)(x-3)-60$
 $= (x+1)(x-2)(x+2)(x-3)-60$
 $= (x^2-x-2)(x^2-x-6)-60 \quad \dots ①$
 $x^2-x=A$ 로 놓으면
 $(x^2-x-2)(x^2-x-6)-60$
 $= (A-2)(A-6)-60=A^2-8A+12-60$
 $= A^2-8A-48=(A-12)(A+4)$
 $= (x^2-x-12)(x^2-x+4)$
 $= (x-4)(x+3)(x^2-x+4) \quad \dots ②$



$$\therefore (x-4)(x+3)(x^2-x+4)$$

채점기준	배점
① 공통부분이 생기도록 괄호를 2개씩 묶어 바르게 전개한다.	3
② 주어진 다항식을 바르게 인수분해 한다.	4

14

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

$x+y=A$ 로 놓으면

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

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

즉, 두 다항식의 1이 아닌 공통인수는 $x+y-1$ 이다. $\dots ③$

$$\therefore x+y-1$$

채점기준	배점
① $x^2+2xy+y^2-4x-4y+3$ 을 바르게 인수분해 한다.	3
② x^2-y^2-2x+1 을 바르게 인수분해 한다.	3
③ 두 다항식의 1이 아닌 공통인수를 바르게 구한다.	1

15

$$\begin{aligned}\frac{74 \times 121 + 12 \times 121}{11 \times 9.8^2 - 11 \times 1.2^2} &= \frac{(74+12) \times 11^2}{11 \times (9.8^2 - 1.2^2)} \\ &= \frac{86 \times 11}{(9.8+1.2)(9.8-1.2)} \\ &= \frac{86 \times 11}{11 \times 8.6} = \frac{86}{8.6} = 10\end{aligned}$$

$$\therefore 10$$

채점기준	배점
주어진 식을 바르게 계산한다.	5

16

$$3^{20}-1=(3^{10}+1)(3^{10}-1)=(3^{10}+1)(3^5+1)(3^5-1) \quad \dots ①$$

이때 $3^5+1=244$, $3^5-1=242$ 이므로

자연수 $3^{20}-1$ 은 242, 244로 나누어떨어진다. $\dots ②$

$$\therefore 242, 244$$

채점기준	배점
① 인수분해 공식을 이용하여 식을 바르게 변형한다.	3
② 두 자연수를 바르게 구한다.	2

17

$$\begin{aligned}64^2-36^2+16^2-4^2+2^2-1^2 \\ = (64+36)(64-36) + (16+4)(16-4) + (2+1)(2-1)\end{aligned}$$

$$= 100 \times 28 + 20 \times 12 + 3 \times 1$$

$$= 2800 + 240 + 3$$

$$= 3043$$

$$\therefore 3043$$

채점기준	배점
주어진 식을 바르게 계산한다.	6

18

$$\begin{aligned}&\left(1-\frac{4}{5^2}\right)\left(1-\frac{4}{7^2}\right)\left(1-\frac{4}{9^2}\right)\left(1-\frac{4}{11^2}\right) \\ &= \left(1^2-\frac{2^2}{5^2}\right)\left(1^2-\frac{2^2}{7^2}\right)\left(1^2-\frac{2^2}{9^2}\right)\left(1^2-\frac{2^2}{11^2}\right) \\ &= \left(1+\frac{2}{5}\right)\left(1-\frac{2}{5}\right)\left(1+\frac{2}{7}\right)\left(1-\frac{2}{7}\right)\left(1+\frac{2}{9}\right)\left(1-\frac{2}{9}\right) \\ &\quad \left(1+\frac{2}{11}\right)\left(1-\frac{2}{11}\right) \\ &= \left(1+\frac{2}{5}\right)\left(1+\frac{2}{7}\right)\left(1+\frac{2}{9}\right)\left(1+\frac{2}{11}\right)\left(1-\frac{2}{5}\right)\left(1-\frac{2}{7}\right) \\ &\quad \left(1-\frac{2}{9}\right)\left(1-\frac{2}{11}\right) \\ &= \left(\frac{7}{5} \times \frac{9}{7} \times \frac{11}{9} \times \frac{13}{11}\right)\left(\frac{3}{5} \times \frac{5}{7} \times \frac{7}{9} \times \frac{9}{11}\right) \\ &= \frac{13}{5} \times \frac{3}{11} = \frac{39}{55} \\ &\therefore \frac{39}{55}\end{aligned}$$

채점기준	배점
주어진 식을 바르게 계산한다.	7

19

$$x^3y+2x^2y^2+xy^3=xy(x^2+2xy+y^2)=xy(x+y)^2 \quad \dots ①$$

$$\text{이때 } x = \frac{1}{2+\sqrt{3}} = \frac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} = 2-\sqrt{3},$$

$$y = \frac{1}{2-\sqrt{3}} = \frac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} = 2+\sqrt{3} \text{이므로} \quad \dots ②$$

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

$$x+y = 2-\sqrt{3}+2+\sqrt{3}=4 \quad \dots ③$$

$$\text{즉, } x^3y+2x^2y^2+xy^3=xy(x+y)^2=4^2=16 \quad \dots ④$$

$$\therefore 16$$

채점기준	배점
① 주어진 다항식을 바르게 인수분해 한다.	1
② x, y 의 분모를 각각 바르게 유리화한다.	2
③ $xy, x+y$ 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
④ 식의 값을 바르게 구한다.	1

20

$2x+y=A$, $x+2y=B$ 로 놓으면

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



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

이때 $x+y=5$, $xy=3$ 이므로

$$\begin{aligned}
 (x-y)^2 &= (x+y)^2 - 4xy = 5^2 - 4 \times 3 = 13 \\
 \text{따라서 } x-y &= -\sqrt{13} \quad (\because x < y) \quad \dots ② \\
 \text{즉, } (2x+y)^2 - (x+2y)^2 &= 3(x+y)(x-y) \\
 &= 3 \times 5 \times (-\sqrt{13}) \\
 &= -15\sqrt{13} \quad \dots ③
 \end{aligned}$$

$$\therefore -15\sqrt{13}$$

채점기준	배점
① 주어진 다항식을 바르게 인수분해 한다.	2
② $x-y$ 의 값을 바르게 구한다.	3
③ 식의 값을 바르게 구한다.	2

21

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

이때 $xy=4$, $x^2y - xy^2 + 2x - 2y = 24$ 이므로

$$\begin{aligned}
 (x-y)(xy+2) &= 24 \\
 6(x-y) &= 24, \quad x-y=4 \quad \dots ②
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{즉, } x^2 + y^2 &= (x-y)^2 + 2xy = 4^2 + 2 \times 4 = 24 \\
 \therefore 24 \quad \dots ③
 \end{aligned}$$

채점기준	배점
① $x^2y - xy^2 + 2x - 2y$ 를 바르게 인수분해 한다.	2
② $x-y$ 의 값을 바르게 구한다.	3
③ 식의 값을 바르게 구한다.	2

22

두 정사각형의 둘레의 길이의 차가 120이므로

$$4x - 4y = 120, \quad x - y = 30 \quad \dots ①$$

또, 두 정사각형의 넓이의 차가 4800이므로 $x^2 - y^2 = 4800$

$$\text{즉, } (x+y)(x-y) = 4800, \quad 30(x+y) = 4800, \quad x+y = 160 \quad \dots ②$$

따라서 두 정사각형의 둘레의 길이의 합은

$$4x + 4y = 4(x+y) = 4 \times 160 = 640 \quad \dots ③$$

$$\therefore 640$$

채점기준	배점
① $x-y$ 의 값을 바르게 구한다.	2
② $x+y$ 의 값을 바르게 구한다.	3
③ 두 정사각형의 둘레의 길이의 합을 바르게 구한다.	2

23

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

$$= (x-y)(x+2)(x-2) \quad \dots ①$$

이때 직육면체의 높이는 $x+2$ 이다. $\dots ②$

따라서 직육면체의 겉넓이는

$$\begin{aligned}
 &2\{(x-y)(x+2) + (x+2)(x-2) + (x-y)(x-2)\} \\
 &= 2\{(x^2 + 2x - xy - 2y) + (x^2 - 4) + (x^2 - 2x - xy + 2y)\} \\
 &= 2(3x^2 - 2xy - 4) \\
 &= 6x^2 - 4xy - 8 \quad \dots ③ \\
 \therefore 6x^2 - 4xy - 8
 \end{aligned}$$

채점기준	배점
① $x^3 - x^2y - 4x + 4y$ 를 바르게 인수분해 한다.	2
② 직육면체의 높이를 바르게 구한다.	1
③ 직육면체의 겉넓이를 바르게 구한다.	3

24

분수대를 제외한 잔디밭의 넓이는

$$\begin{aligned}
 \pi \times 15.5^2 - \pi \times 3.5^2 &= \pi(15.5 + 3.5)(15.5 - 3.5) \\
 &= \pi \times 19 \times 12 \\
 &= 228\pi \text{ (m}^2\text{)}
 \end{aligned}$$

$$\therefore 228\pi \text{ m}^2$$

채점기준	배점
분수대를 제외한 잔디밭의 넓이를 바르게 구한다.	6



Ⅲ. 이차방정식

01 이차방정식과 그 풀이

23 인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이

▶ p. 128

교과서 기본예제 1

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

교과서 기본예제 2

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

유사문제

$x^2-11=3x+7$ 에서
 $x^2-3x-18=0$
 $(x+3)(x-6)=0$
 $x=-3$ 또는 $x=6$... (+3점)
 따라서 두 근 -3과 6 사이의 정수는
 $-2, -1, 0, \dots, 3, 4, 5$
 이므로 구하는 합은
 $(-2)+(-1)+0+\dots+3+4+5$
 $=3+4+5$
 $=12$... (+2점)
 $\therefore 12$

특별하게 연습하기

▶ p. 130

01

등식 $3x(x+1)=ax^2-4$ 에서

$$\begin{aligned} 3x^2+3x-ax^2+4 &= 0 \\ (3-a)x^2+3x+4 &= 0 \end{aligned}$$

이때 x 에 대한 이차방정식이 되기 위해서는

$3-a \neq 0$, 즉 $a \neq 3$ 이어야 한다.

$$\therefore a \neq 3$$

01-1

등식 $ax^2+x=(x-1)(4x-1)$ 에서

$$ax^2+x=4x^2-5x+1$$

$$(a-4)x^2+6x-1=0$$

... ①

이때 x 에 대한 이차방정식이 되기 위해서는 $a-4 \neq 0$

즉, $a \neq 4$ 이어야 한다.

... ②

$$\therefore a \neq 4$$

채점기준	배점
① 주어진 등식을 바르게 정리한다.	3
② a 의 조건을 바르게 구한다.	2

02

$(x+2)(x+3)=-x^2+9$ 에서

$$x^2+5x+6=-x^2+9$$

$$2x^2+5x-3=0$$

$$(x+3)(2x-1)=0$$

$$x=-3 \text{ 또는 } x=\frac{1}{2}$$

이때 두 근 중 큰 근은 $\frac{1}{2}$ 이므로

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

따라서 $2a+5=2 \times \frac{1}{2}+5=6$

$$\therefore 6$$

02-1

$(x+1)^2=-2x-2$ 에서

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

$$x^2+4x+3=0$$

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

$$x=-1 \text{ 또는 } x=-3$$

... ①

이때 두 근 중 작은 근은 -3 이므로

$$a=-3$$

... ②

따라서 $4-\frac{1}{3}a=4-\frac{1}{3} \times (-3)=5$

... ③

$$\therefore 5$$

채점기준	배점
① 주어진 이차방정식을 바르게 푼다.	3
② a 의 값을 바르게 구한다.	1
③ $4-\frac{1}{3}a$ 의 값을 바르게 구한다.	1



03

이차방정식 $x^2 - 4x - k = -7$ 에서

$$x^2 - 4x - k + 7 = 0$$

이 이차방정식이 중근을 가지려면

$$-k + 7 = \left(\frac{-4}{2}\right)^2 \text{ 이어야 한다.}$$

$$\text{즉, } -k + 7 = 4, -k = -3, k = 3$$

$$\therefore 3$$

03-1

이차방정식 $x^2 - 10x + 9 = k$ 에서 $x^2 - 10x + 9 - k = 0$... ①

이 이차방정식이 중근을 가지려면

$$9 - k = \left(\frac{-10}{2}\right)^2 \text{ 이어야 한다.} \quad \dots ②$$

$$\text{즉, } 9 - k = 25, -k = 16, k = -16 \quad \dots ③$$

$$\therefore -16$$

채점기준	배점
① 주어진 이차방정식을 바르게 정리한다.	2
② 중근을 가질 조건을 바르게 제시한다.	2
③ k의 값을 바르게 구한다.	1

04

이차방정식 $x^2 + (a+1)x + 16 = 0$ 에서

$$16 = 4^2 \text{ 이므로 이 이차방정식이 중근을 가지려면}$$

$$a + 1 = \pm 2 \times 1 \times 4 \text{ 이어야 한다.}$$

$$\text{즉, } a + 1 = \pm 8 \text{ 에서}$$

$$a + 1 = -8 \text{ 또는 } a + 1 = 8$$

$$a = -9 \text{ 또는 } a = 7$$

$$\therefore -9, 7$$

04-1

이차방정식 $4x^2 + (2m-1)x + 9 = 0$ 에서

$4 = 2^2, 9 = 3^2$ 이므로 이 이차방정식이 중근을 가지려면 ... ①

$2m - 1 = \pm 2 \times 2 \times 3$ 이어야 한다.

즉, $2m - 1 = \pm 12$ 에서

$$2m - 1 = -12 \text{ 또는 } 2m - 1 = 12$$

$$2m = -11 \text{ 또는 } 2m = 13$$

$$m = -\frac{11}{2} \text{ 또는 } m = \frac{13}{2} \quad \dots ②$$

$$\therefore -\frac{11}{2}, \frac{13}{2}$$

채점기준	배점
① 중근을 가질 조건을 바르게 제시한다.	3
② m의 값을 모두 바르게 구한다.	2

24 근을 이용하여 미지수의 값과 다른 한 근 구하기 ▶ p. 132

교과서 기본예제 1

4

교과서 기본예제 2

3

유사문제

주어진 이차방정식에 $x=3$ 을 대입하면

$$3^2 + 3a - (a+1) = 0, 9 + 3a - a - 1 = 0$$

$$2a = -8, a = -4 \quad \dots (+2\text{점})$$

주어진 이차방정식에 $a=-4$ 를 대입하면

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

이때 $x=1$ 또는 $x=3$ 이므로 다른 한 근은 $x=1$... (+3점)

$$\therefore a = -4, \text{ 다른 한 근: } x = 1$$

특별하게 연습하기

▶ p. 134

01

이차방정식 $x^2 + (a+2)x - 2a = 0$ 의 일차항의 계수와 상수항을 바꾸면

$$x^2 - 2ax + (a+2) = 0$$

이 이차방정식의 한 해가 $x=1$ 이므로

$$1 - 2a + a + 2 = 0, a = 3$$

이때 처음 이차방정식은 $x^2 + 5x - 6 = 0$ 이므로

$$(x+6)(x-1) = 0$$

$$x = -6 \text{ 또는 } x = 1$$

$$\therefore x = -6 \text{ 또는 } x = 1$$



01-1

이차방정식 $x^2 + (a+4)x + 4a = 0$ 의 일차항의 계수와 상수항을 바꾸면

$$x^2 + 4ax + (a+4) = 0$$

이 이차방정식의 한 해가 $x=3$ 이므로

$$9 + 12a + a + 4 = 0, 13a = -13, a = -1 \quad \dots \textcircled{1}$$

이때 처음 이차방정식은 $x^2 + 3x - 4 = 0$ 이므로

$$(x+4)(x-1) = 0$$

$$x = -4 \text{ 또는 } x = 1 \quad \dots \textcircled{2}$$

$\therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 1$

채점기준	배점
① a 의 값을 바르게 구한다.	3
② 처음 이차방정식의 해를 바르게 구한다.	3

02

이차방정식 $x^2 - 2x - 1 = 0$ 에 $x=a$ 를 대입하면

$$a^2 - 2a - 1 = 0, a^2 - 2a = 1$$

또, 이차방정식 $x^2 - 4x - 3 = 0$ 에 $x=b$ 를 대입하면

$$b^2 - 4b - 3 = 0, b^2 - 4b = 3$$

즉,

$$\begin{aligned} 2a^2 - 4a + b^2 - 4b \\ = 2(a^2 - 2a) + b^2 - 4b = 2 \times 1 + 3 = 5 \end{aligned}$$

$\therefore \boxed{5}$

02-1

이차방정식 $x^2 + 8x - 3 = 0$ 에 $x=a$ 를 대입하면

$$a^2 + 8a - 3 = 0, a^2 + 8a = 3 \quad \dots \textcircled{1}$$

또, 이차방정식 $x^2 - 2x - 7 = 0$ 에 $x=b$ 를 대입하면

$$b^2 - 2b - 7 = 0, b^2 - 2b = 7 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\begin{aligned} \text{즉, } a^2 + 8a - 2b^2 + 4b + 5 &= a^2 + 8a - 2(b^2 - 2b) + 5 \\ &= 3 - 2 \times 7 + 5 = -6 \quad \dots \textcircled{3} \end{aligned}$$

$\therefore -6$

채점기준	배점
① $a^2 + 8a$ 의 값을 바르게 구한다.	2
② $b^2 - 2b$ 의 값을 바르게 구한다.	2
③ 식의 값을 바르게 구한다.	1

03

이차방정식 $x^2 - 3x - 10 = 0$ 에서

$$\begin{aligned} (x+2)(x-5) &= 0 \\ x &= -2 \text{ 또는 } x = 5 \end{aligned}$$

따라서 이차방정식 $x^2 - 3x - 10 = 0$ 의 두 근 중에서

작은 근은 $x = \boxed{-2}$ 이므로 $x^2 - 2x + k = 0$ 에 대입하면

$$\begin{aligned} (-2)^2 - 2 \times (-2) + k &= 0, 4 + 4 + k = 0 \\ k + 8 &= 0, k = -8 \end{aligned}$$

$\therefore \boxed{-8}$

03-1

이차방정식 $3x^2 + 7x - 6 = 0$ 에서

$$(x+3)(3x-2) = 0, x = -3 \text{ 또는 } x = \frac{2}{3} \quad \dots \textcircled{1}$$

따라서 이차방정식 $3x^2 + 7x - 6 = 0$ 의 두 근 중에서

큰 근은 $x = \frac{2}{3}$ 이므로 $x^2 - ax - 12 = 0$ 에 대입하면

$$\left(\frac{2}{3}\right)^2 - \frac{2}{3}a - 12 = 0, \frac{4}{9} - \frac{2}{3}a - 12 = 0$$

$$4 - 6a - 108 = 0, -6a = 104, a = -\frac{52}{3} \quad \dots \textcircled{2}$$

$\therefore -\frac{52}{3}$

채점기준	배점
① 이차방정식 $3x^2 + 7x - 6 = 0$ 을 바르게 푼다.	3
② a 의 값을 바르게 구한다.	3

04

이차방정식 $x^2 - 6x + a = 0$ 에 $x=2$ 를 대입하면

$$2^2 - 6 \times 2 + a = 0, -8 + a = 0, a = 8$$

또, 이차방정식 $2x^2 + bx - 6 = 0$ 에 $x=2$ 를 대입하면

$$\begin{aligned} 2 \times 2^2 + 2b - 6 &= 0, 2b + 2 = 0 \\ 2b &= -2, b = -1 \end{aligned}$$

따라서 $a+b = \boxed{8 + (-1) = 7}$

$\therefore \boxed{7}$

04-1

이차방정식 $x^2 + ax - 24 = 0$ 에 $x=4$ 를 대입하면

$$4^2 + 4a - 24 = 0, 4a - 8 = 0, 4a = 8, a = 2 \quad \dots \textcircled{1}$$

또, 이차방정식 $3x^2 - 10x + b = 0$ 에 $x=4$ 를 대입하면

$$3 \times 4^2 - 10 \times 4 + b = 0, 48 - 40 + b = 0$$



$$8+b=0, b=-8$$

$$\text{따라서 } a+b=2+(-8)=-6$$

$$\therefore -6$$

... ②

... ③

채점기준	배점
① a의 값을 바르게 구한다.	2
② b의 값을 바르게 구한다.	2
③ a+b의 값을 바르게 구한다.	1

25 완전제곱식을 이용한 이차방정식의 풀이

▶ p. 136

교과서 기본예제 1

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

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

교과서 기본예제 2

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

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

유사문제

이차방정식 $3x^2-2x-3=0$ 에서

양변을 3으로 나누면

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

상수항을 이항하면

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

양변에 $\left(-\frac{2}{3} \times \frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{9}$ 을 더하면

$$x^2-\frac{2}{3}x+\frac{1}{9}=1+\frac{1}{9}$$

좌변을 완전제곱식으로 나타내면 $\left(x-\frac{1}{3}\right)^2=\frac{10}{9}$... (+4점)

제곱근을 이용하여 이차방정식을 풀면

$$x-\frac{1}{3}=\pm\frac{\sqrt{10}}{3}, x=\frac{1\pm\sqrt{10}}{3} \quad \dots (+2점)$$

$$\therefore x=\frac{1\pm\sqrt{10}}{3}$$

특별하게 연습하기

▶ p. 138

01

$$(x+2)^2=5k \text{에서 } x+2=\boxed{\pm\sqrt{5k}}$$

$$x=\boxed{-2\pm\sqrt{5k}}$$

이때 해가 정수가 되어야 하므로 $\boxed{\sqrt{5k}}$ 가 정수이어야 한다.

즉, k의 값은 $5 \times \boxed{1^2}, 5 \times \boxed{2^2}, 5 \times \boxed{3^2}, \dots$ 이어야 한다.

따라서 자연수 k의 최솟값은

$$\boxed{5 \times 1^2 = 5}$$

$$\therefore \boxed{5}$$

01-1

$$(x-6)^2=7k \text{에서 } x-6=\pm\sqrt{7k}$$

$$x=6\pm\sqrt{7k}$$

... ①

이때 해가 정수가 되어야 하므로 $\sqrt{7k}$ 가 정수이어야 한다.

즉, k의 값은 $7 \times 1^2, 7 \times 2^2, 7 \times 3^2, \dots$ 이어야 한다.

... ②

따라서 자연수 k의 최솟값은

$$\boxed{7 \times 1^2 = 7}$$

... ③

$$\therefore 7$$

채점기준	배점
① 주어진 이차방정식의 해를 k에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	2
② k의 값이 될 수 있는 수를 바르게 구한다.	2
③ k의 최솟값을 바르게 구한다.	1

02

이차방정식 $x^2-8x+2=0$ 에서

상수항을 이항하면 $\boxed{x^2-8x=-2}$

양변에 $\boxed{\left(-\frac{8}{2}\right)^2=16}$ 을(를) 더하면

$$\boxed{x^2-8x+16=-2+16, (x-4)^2=14}$$

즉, $a=\boxed{-4}, b=\boxed{14}$ 이므로

$$a+b=\boxed{-4+14=10}$$

$$\therefore \boxed{10}$$

02-1

이차방정식 $x^2-10x+5=0$ 에서

상수항을 이항하면 $x^2-10x=-5$

양변에 $\boxed{\left(-\frac{10}{2}\right)^2=25}$ 를 더하면

$$\boxed{x^2-10x+25=-5+25, (x-5)^2=20}$$

... ①

즉, $a=-5, b=20$ 이므로 $a+b=-5+20=15$

... ②

$$\therefore 15$$

채점기준	배점
① 주어진 이차방정식을 $(x+a)^2=b$ 꼴로 바르게 나타낸다.	3
② a+b의 값을 바르게 구한다.	2



03

$$2x^2 + 3x - 1 = 0$$

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

$$x^2 + \frac{3}{2}x = \frac{1}{2}$$

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

$$\left(x + \frac{3}{4}\right)^2 = \left(\ominus \frac{17}{16}\right)$$

$$x + \left(\ominus \frac{3}{4}\right) = \left(\ominus \pm \frac{\sqrt{17}}{4}\right)$$

$$\therefore x = \left(\oplus \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{4}\right)$$

03-1

$$x^2 - 8x + 6 = 0$$

$$x^2 - 8x = -6$$

$$x^2 - 8x + \left(\ominus 16\right) = -6 + \left(\ominus 16\right)$$

$$(x - 4)^2 = \left(\ominus 10\right)$$

$$x - \left(\ominus 4\right) = \left(\oplus \pm \sqrt{10}\right)$$

$$\therefore x = \left(\oplus 4 \pm \sqrt{10}\right)$$

채점기준	배점
㉠~㉢에 알맞은 수를 각각 바르게 쓴다.	5

04

$$\text{이차방정식 } x^2 + 10x + k = 0 \text{을}$$

완전제곱식을 이용하여 풀면

$$\begin{aligned} x^2 + 10x + k &= 0, \quad x^2 + 10x = -k \\ x^2 + 10x + 25 &= -k + 25, \quad (x+5)^2 = 25-k \\ x+5 &= \pm \sqrt{25-k}, \quad x = -5 \pm \sqrt{25-k} \end{aligned}$$

이때 이차방정식의 해가 $x = -5 \pm \sqrt{6}$ 이므로

$$25 - k = 6, \quad k = 19$$

$$\therefore \boxed{19}$$

TIP

$x = -5 \pm \sqrt{6}$ 을 $x+5 = \pm \sqrt{6}$ 으로 변형한 후 양변을 제곱하여 k 의 값을 구하는 방법도 있다.

04-1

이차방정식 $2x^2 - 8x + k = 0$ 을 완전제곱식을 이용하여 풀면

$$2x^2 - 8x + k = 0, \quad x^2 - 4x + \frac{k}{2} = 0, \quad x^2 - 4x = -\frac{k}{2}$$

$$x^2 - 4x + 4 = -\frac{k}{2} + 4, \quad (x-2)^2 = 4 - \frac{k}{2}$$

$$x-2 = \pm \sqrt{4 - \frac{k}{2}}, \quad x = 2 \pm \sqrt{4 - \frac{k}{2}} \quad \dots \textcircled{1}$$

이때 이차방정식의 해가 $x = 2 \pm \sqrt{6}$ 이므로

$$4 - \frac{k}{2} = 6, \quad -\frac{k}{2} = 2, \quad k = -4 \quad \dots \textcircled{2}$$

$\therefore -4$

채점기준	배점
① 주어진 이차방정식의 해를 k 에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	4
② k 의 값을 바르게 구한다.	2

26 근의 공식과 복잡한 이차방정식의 풀이

▶ p. 140

교과서 기본예제 1

$$(1) x = \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{2}$$

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

교과서 기본예제 2

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

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

유사문제

근의 공식을 이용하여 이차방정식을 풀면

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 3 \times 1}}{2 \times 3} = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{6} \quad \dots (+3\text{점})$$

$$\text{이때 } \frac{5 \pm \sqrt{B}}{A} = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{6} \text{이므로 } A=6, B=13$$

$$\text{즉, } A+B=6+13=19 \quad \dots (+2\text{점})$$

$\therefore 19$

특별하게 연습하기

▶ p. 142

01

근의 공식을 이용하여 이차방정식을 풀면



$$x = \frac{-(-9) \pm \sqrt{(-9)^2 - 4 \times 2 \times m}}{2 \times 2} = \frac{9 \pm \sqrt{81 - 8m}}{4}$$

$$\text{이때 } \frac{n \pm \sqrt{33}}{4} = \frac{9 \pm \sqrt{81 - 8m}}{4} \text{ 이므로 } n = 9$$

$$\text{또, } 81 - 8m = 33, -8m = -48, m = 6$$

$$\text{즉, } m + n = 6 + 9 = 15$$

$$\therefore 15$$

01-1

근의 공식을 이용하여 이차방정식을 풀면

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 2 \times (-m)}}{2 \times 2} = \frac{-3 \pm \sqrt{9 + 8m}}{4} \quad \dots ①$$

$$\text{이때 } \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{n} = \frac{-3 \pm \sqrt{9 + 8m}}{4} \text{ 이므로 } n = 4$$

$$\text{또, } 9 + 8m = 17, 8m = 8, m = 1 \quad \dots ②$$

$$\text{즉, } m + n = 1 + 4 = 5 \quad \dots ③$$

$$\therefore 5$$

채점기준	배점
① 주어진 이차방정식의 해를 m 에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	3
② m, n 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
③ $m + n$ 의 값을 바르게 구한다.	1

02

$$0.5x^2 + \frac{3}{2}x - \frac{3}{4} = 0 \text{에서 } \frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x - \frac{3}{4} = 0$$

$$\text{양변에 4를 곱하면 } 2x^2 + 6x - 3 = 0$$

근의 공식을 이용하여 이차방정식을 풀면

$$x = \frac{-6 \pm \sqrt{6^2 - 4 \times 2 \times (-3)}}{2 \times 2} = \frac{-6 \pm 2\sqrt{15}}{4} = \frac{-3 \pm \sqrt{15}}{2}$$

이때 $\alpha > \beta$ 이므로

$$\alpha = \frac{-3 + \sqrt{15}}{2}, \beta = \frac{-3 - \sqrt{15}}{2}$$

$$\text{따라서 } \alpha - \beta = \frac{-3 + \sqrt{15}}{2} - \frac{-3 - \sqrt{15}}{2} = \sqrt{15}$$

$$\therefore \sqrt{15}$$

02-1

$$\frac{3}{10}x^2 - \frac{1}{5}x - 0.4 = 0 \text{에서}$$

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

$$\text{양변에 10을 곱하면 } 3x^2 - 2x - 4 = 0$$

근의 공식을 이용하여 이차방정식을 풀면

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

이때 $\alpha > \beta$ 이므로

$$\alpha = \frac{1 + \sqrt{13}}{3}, \beta = \frac{1 - \sqrt{13}}{3} \quad \dots ②$$

$$\text{따라서 } \alpha - \beta = \frac{1 + \sqrt{13}}{3} - \frac{1 - \sqrt{13}}{3} = \frac{2\sqrt{13}}{3} \quad \dots ③$$

$$\therefore \frac{2\sqrt{13}}{3}$$

채점기준	배점
① 주어진 이차방정식을 바르게 푼다.	3
② α, β 의 값을 각각 바르게 구한다.	1
③ $\alpha - \beta$ 의 값을 바르게 구한다.	2

03

$$3x + 1 = A \text{로 놓으면 } A^2 + 6A - 7 = 0$$

$$\text{이차방정식 } A^2 + 6A - 7 = 0 \text{을(를) 풀면}$$

$$(A + 7)(A - 1) = 0, A = -7 \text{ 또는 } A = 1$$

$$\text{즉, } 3x + 1 = -7 \text{ 또는 } 3x + 1 = 1 \text{이므로}$$

$$x = -\frac{8}{3} \text{ 또는 } x = 0$$

$$\therefore x = -\frac{8}{3} \text{ 또는 } x = 0$$

03-1

$$x + 3 = A \text{로 놓으면 } A^2 - 2A - 63 = 0 \quad \dots ①$$

$$\text{이차방정식 } A^2 - 2A - 63 = 0 \text{을 풀면}$$

$$(A + 7)(A - 9) = 0, A = -7 \text{ 또는 } A = 9 \quad \dots ②$$

$$\text{즉, } x + 3 = -7 \text{ 또는 } x + 3 = 9 \text{이므로}$$

$$x = -10 \text{ 또는 } x = 6 \quad \dots ③$$

$$\therefore x = -10 \text{ 또는 } x = 6$$

채점기준	배점
① $x + 3 = A$ 로 놓고 A 에 대한 이차방정식을 바르게 제시한다.	1
② A 에 대한 이차방정식을 바르게 푼다.	3
③ 주어진 이차방정식을 바르게 푼다.	2

04

근의 공식을 이용하여 이차방정식을 풀면

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 1 \times (a - 2)}}{2 \times 1} = \frac{-3 \pm \sqrt{17 - 4a}}{2}$$



이때 x 가 유리수가 되려면 $17-4a=0$

또는 $17-4a=k^2$ (k 는 0이 아닌 정수) 꼴이어야 한다.

(i) $17-4a=1$ 일 때, $-4a=-16, a=4$

(ii) $17-4a=9$ 일 때, $-4a=-8, a=2$

(i), (ii)에서 모든 자연수 a 의 값의 합은 $4+2=6$

∴ 6

04-1

근의 공식을 이용하여 이차방정식을 풀면

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 1 \times (a-3)}}{2 \times 1} = \frac{-5 \pm \sqrt{37-4a}}{2} \quad \dots ①$$

이때 x 가 유리수가 되려면 $37-4a=0$

또는 $37-4a=k^2$ (k 는 0이 아닌 정수) 꼴이어야 한다. ∴ ②

(i) $37-4a=1$ 일 때, $-4a=-36, a=9$

(ii) $37-4a=9$ 일 때, $-4a=-28, a=7$

(iii) $37-4a=25$ 일 때, $-4a=-12, a=3$ ∴ ③

(i), (ii), (iii)에서 모든 자연수 a 의 값의 합은 $9+7+3=19$ ∴ ④

∴ 19

채점기준	배점
① 주어진 이차방정식의 해를 a 에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	3
② x 가 유리수가 되도록 하는 a 의 조건을 바르게 제시한다.	2
③ 자연수 a 의 값을 모두 바르게 구한다.	2
④ 모든 자연수 a 의 값의 합을 바르게 구한다.	1

자신있게 품내기

▶ p. 144

01

$x=-2$ 를 대입하면 $(-2)^2-3 \times (-2)+2=4+6+2=12$

$x=-1$ 을 대입하면 $(-1)^2-3 \times (-1)+2=1+3+2=6$

$x=0$ 을 대입하면 $0^2-3 \times 0+2=0-0+2=2$

$x=1$ 을 대입하면 $1^2-3 \times 1+2=1-3+2=0$

$x=2$ 를 대입하면 $2^2-3 \times 2+2=4-6+2=0$ ∴ ①

따라서 이차방정식 $x^2-3x+2=0$ 의 해는

$x=1$ 또는 $x=2$ ∴ ②

∴ $x=1$ 또는 $x=2$

채점기준	배점
① 주어진 x 의 값을 각각 대입하여 그 값을 바르게 구한다.	5
② 이차방정식의 해를 모두 바르게 구한다.	1

02

등식 $(x-1)(4x+3)=(a+2)^2x^2+x$ 에서

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

$$(a^2+4a)x^2+2x+3=0 \quad \dots ①$$

이때 x 에 대한 이차방정식이 되기 위해서는 $a^2+4a \neq 0$

즉, $a(a+4) \neq 0$ 이어야 하므로 $a \neq 0$ 이고 $a \neq -4$ ∴ ②

∴ $a \neq 0$ 이고 $a \neq -4$

채점기준	배점
① 주어진 등식을 바르게 정리한다.	3
② a 의 조건을 바르게 구한다.	3

03

이차방정식 $x^2-5x+6=0$ 에서

$$(x-2)(x-3)=0, x=2 \text{ 또는 } x=3$$

즉, $a=2$ ∴ ①

또, 이차방정식 $4x^2-4x+1=0$ 에서

$$(2x-1)^2=0, x=\frac{1}{2} \text{ (중근)}$$

즉, $\beta=\frac{1}{2}$ ∴ ②

∴ $\alpha\beta=2 \times \frac{1}{2}=1$ ∴ ③

채점기준	배점
① a 의 값을 바르게 구한다.	2
② β 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $\alpha\beta$ 의 값을 바르게 구한다.	1

04

이차방정식 $x^2-x=6$ 에서

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

$$x=-2 \text{ 또는 } x=3 \quad \dots ①$$

또, 이차방정식 $5x^2-3=5-6x$ 에서

$$5x^2+6x-8=0, (x+2)(5x-4)=0$$

$$x=-2 \text{ 또는 } x=\frac{4}{5} \quad \dots ②$$

이때 두 이차방정식을 동시에 만족시키는 해는 $x=-2$ ∴ ③

∴ $x=-2$

채점기준	배점
① 이차방정식 $x^2-x=6$ 을 바르게 푼다.	2
② 이차방정식 $5x^2-3=5-6x$ 을 바르게 푼다.	2
③ 두 이차방정식을 동시에 만족시키는 해를 바르게 구한다.	1

05

이차방정식 $x^2-8x+a(a-6)=0$ 이 중근을 가지려면

$$a(a-6)=\left(\frac{-8}{2}\right)^2 \text{ 이어야 한다.} \quad \dots ①$$



즉, $a^2 - 6a = 16$, $a^2 - 6a - 16 = 0$
 $(a+2)(a-8) = 0$, $a = 8$ ($\because a > 0$) ... ②
 이차방정식 $x^2 - 8x + a(a-6) = 0$ 에 $a = 8$ 을 대입하면
 $x^2 - 8x + 8 \times 2 = 0$, $x^2 - 8x + 16 = 0$
 $(x-4)^2 = 0$, $x = 4$ (중근), 즉 $b = 4$... ③
 $\therefore a = 8$, $b = 4$

채점기준	배점
① 중근을 가질 조건을 바르게 제시한다.	2
② a 의 값을 바르게 구한다.	2
③ b 의 값을 바르게 구한다.	2

06

이차방정식 $2x^2 + ax + 1 = 0$ 에 $x = -1$ 을 대입하면
 $2 \times (-1)^2 - a + 1 = 0$, $2 - a + 1 = 0$
 $-a + 3 = 0$, $-a = -3$, $a = 3$... ①
 또, 이차방정식 $x^2 + 5x - 3b = 0$ 에 $x = -2$ 를 대입하면
 $(-2)^2 + 5 \times (-2) - 3b = 0$, $4 - 10 - 3b = 0$
 $-3b - 6 = 0$, $-3b = 6$, $b = -2$... ②
 따라서 $a + b = 3 + (-2) = 1$... ③
 $\therefore 1$

채점기준	배점
① a 의 값을 바르게 구한다.	2
② b 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $a + b$ 의 값을 바르게 구한다.	1

07

이차방정식 $x^2 - 3x + 1 = 0$ 에 $x = a$ 를 대입하면 $a^2 - 3a + 1 = 0$
 $a^2 - 3a + 1 = 0$ 에 $a = 0$ 을 대입하면
 $0^2 - 3 \times 0 + 1 = 1 \neq 0$ 이므로 $a \neq 0$
 $a \neq 0$ 이므로 $a^2 - 3a + 1 = 0$ 의 양변을 a 로 나누면
 $a - 3 + \frac{1}{a} = 0$, $a + \frac{1}{a} = 3$... ①
 즉, $a^2 + \frac{1}{a^2} = \left(a + \frac{1}{a}\right)^2 - 2 = 3^2 - 2 = 7$... ②
 $\therefore 7$

채점기준	배점
① $a + \frac{1}{a}$ 의 값을 바르게 구한다.	3
② 식의 값을 바르게 구한다.	3

08

이차방정식 $x^2 + 8x + k - 3 = 0$ 이 중근을 가지려면
 $k - 3 = \left(\frac{8}{2}\right)^2$ 이어야 하므로 $k - 3 = 16$, $k = 19$... ①
 이차방정식 $(k-17)x^2 - x - 1 = 0$ 에 $k = 19$ 를 대입하면
 $2x^2 - x - 1 = 0$, $(2x+1)(x-1) = 0$

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

채점기준	배점
① k 의 값을 바르게 구한다.	3
② 이차방정식 $(k-17)x^2 - x - 1 = 0$ 을 바르게 푼다.	3

09

이차방정식 $x(x+1) = 30$ 에서
 $x^2 + x - 30 = 0$, $(x+6)(x-5) = 0$
 $x = -6$ 또는 $x = 5$
 즉, $a = 5$, $b = -6$ ($\because a > b$) ... ①
 이차방정식 $ax^2 + bx + 1 = 0$ 에 $a = 5$, $b = -6$ 을 대입하면
 $5x^2 - 6x + 1 = 0$, $(5x-1)(x-1) = 0$
 $x = \frac{1}{5}$ 또는 $x = 1$... ②
 $\therefore x = \frac{1}{5}$ 또는 $x = 1$

채점기준	배점
① a , b 의 값을 각각 바르게 구한다.	3
② 이차방정식 $ax^2 + bx + 1 = 0$ 을 바르게 푼다.	3

10

(1) $x^2 - 4x - 1 = 0$, $x^2 - 4x = 1$
 $x^2 - 4x + 4 = 1 + 4$, $(x-2)^2 = 5$... ①
 $\therefore (x-2)^2 = 5$
 (2) $A = -2$, $B = 5$ 이므로 $A + B = -2 + 5 = 3$... ②
 $\therefore 3$

채점기준	배점
① 주어진 이차방정식을 $(x+A)^2 = B$ 꼴로 바르게 나타낸다.	3
② $A + B$ 의 값을 바르게 구한다.	2

11

이차방정식 $x^2 - 6x = k$ 를 완전제곱식을 이용하여 풀면
 $x^2 - 6x = k$, $x^2 - 6x + 9 = k + 9$
 $(x-3)^2 = k + 9$, $x - 3 = \pm \sqrt{k+9}$
 $x = 3 \pm \sqrt{k+9}$... ①
 이때 이차방정식의 해가 $x = 3 \pm \sqrt{7}$ 이므로
 $k + 9 = 7$, $k = -2$... ②
 $\therefore -2$

채점기준	배점
① 주어진 이차방정식의 해를 k 에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	4
② k 의 값을 바르게 구한다.	2



12

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

$$= \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4A}}{2A}$$

$$= \frac{5}{2A} \pm \frac{\sqrt{25 - 4A}}{2A}$$

... ①

$$\text{이때 } \frac{5}{2A} \pm \frac{\sqrt{25 - 4A}}{2A} = 5 \pm \sqrt{B} \text{이므로}$$

$$\frac{5}{2A} = 5, \frac{\sqrt{25 - 4A}}{2A} = \sqrt{B} \text{에서}$$

$$A = \frac{1}{2}, B = 23$$

... ②

$$\text{따라서 } 4A + B = 4 \times \frac{1}{2} + 23 = 25$$

... ③

$$\therefore 25$$

채점기준	배점
① 주어진 이차방정식의 해를 A에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	3
② A, B의 값을 각각 바르게 구한다.	2
③ 4A+B의 값을 바르게 구한다.	1

13

$$\frac{(x+1)^2}{3} = \frac{(x+2)(x-1)}{4} + 1 \text{의 양변에 12를 곱하여 정리하면}$$

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

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

$$4x^2 + 8x + 4 = 3x^2 + 3x - 6 + 12$$

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

... ①

근의 공식을 이용하여 이차방정식을 풀면

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

... ②

$$\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{33}}{2}$$

채점기준	배점
① 주어진 이차방정식을 바르게 정리한다.	4
② 주어진 이차방정식을 바르게 푼다.	3

14

$$x - 2y = A \text{로 놓으면 } (A-1)(A+3) - 5 = 0$$

... ①

이차방정식 $(A-1)(A+3) - 5 = 0$ 을 풀면

$$A^2 + 2A - 8 = 0, (A+4)(A-2) = 0$$

$$A = -4 \text{ 또는 } A = 2$$

... ②

즉, $x - 2y = -4$ 또는 $x - 2y = 2$ 에서 $x - 2y = -4$ ($\because 0 < x < y$)이므로

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

... ③

$$\therefore 8$$

채점기준	배점
① $x - 2y = A$ 로 놓고 A에 대한 이차방정식을 바르게 제시한다.	1
② A에 대한 이차방정식을 바르게 푼다.	3
③ $4y - 2x$ 의 값을 바르게 구한다.	3

15

$$(1) x^2 - 6x - 16 = 0, (x+2)(x-8) = 0$$

$$x = -2 \text{ 또는 } x = 8$$

... ①

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 8$$

$$(2) x^2 - 6x - 16 = 0, x^2 - 6x = 16$$

$$x^2 - 6x + 9 = 16 + 9, (x-3)^2 = 25$$

$$x - 3 = \pm 5, x = 3 \pm 5$$

$$x = 3 + 5 = 8 \text{ 또는 } x = 3 - 5 = -2$$

... ②

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 8$$

$$(3) x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \times 1 \times (-16)}}{2 \times 1}$$

$$= \frac{6 \pm \sqrt{100}}{2} = \frac{6 \pm 10}{2} = 3 \pm 5$$

$$x = 3 + 5 = 8 \text{ 또는 } x = 3 - 5 = -2$$

... ③

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 8$$

채점기준	배점
① 인수분해를 이용하여 이차방정식을 바르게 푼다.	3
② 완전제곱식을 이용하여 이차방정식을 바르게 푼다.	3
③ 근의 공식을 이용하여 이차방정식을 바르게 푼다.	3



02 이차방정식의 활용

27 이차방정식의 근의 개수

▶ p. 150

교과서 기본예제 1

- (1) 2개 (2) 0개

교과서 기본예제 2

4

유사문제

- (1) 이차방정식 $x^2 - 4x - k + 3 = 0$ 에서
 $x^2 - 4x = k - 3$, $x^2 - 4x + 4 = k - 3 + 4$
 $(x - 2)^2 = k + 1$... (+3점)
 $\therefore (x - 2)^2 = k + 1$
 (2) 이차방정식 $(x - 2)^2 = k + 1$ 이 근을 가지려면
 $k + 1 \geq 0$ 이어야 한다. 즉, $k \geq -1$... (+3점)
 $\therefore k \geq -1$

특별하게 연습하기

▶ p. 152

01

$5x^2 - 2x - 1 = 0$ 에서

$$(-2)^2 - 4 \times 5 \times (-1) = 24 > 0$$

즉, 근의 개수는 2개이므로 $a = 2$

$2x^2 + 3x + 7 = 0$ 에서

$$3^2 - 4 \times 2 \times 7 = -47 < 0$$

즉, 근의 개수는 0개이므로 $b = 0$

따라서 $a + b = 2 + 0 = 2$

$\therefore 2$

01-1

$4x^2 - 3x - 2 = 0$ 에서

$$(-3)^2 - 4 \times 4 \times (-2) = 41 > 0$$

즉, 근의 개수는 2개이므로 $a = 2$... ①

$3x^2 - 6x + 3 = 0$ 에서

$$(-6)^2 - 4 \times 3 \times 3 = 0$$

즉, 근의 개수는 1개이므로 $b = 1$... ②

따라서 $a + b = 2 + 1 = 3$... ③

$\therefore 3$

채점기준	배점
① a 의 값을 바르게 구한다.	2
② b 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $a + b$ 의 값을 바르게 구한다.	1

02

이차방정식 $x^2 - mx + (m + 3) = 0$ 이 중근을 가지므로

$$\begin{aligned} (-m)^2 - 4 \times 1 \times (m + 3) &= 0 \\ m^2 - 4m - 12 &= 0, (m + 2)(m - 6) = 0 \\ m &= -2 \text{ 또는 } m = 6 \end{aligned}$$

이때 $m > 0$ 이므로 $m = 6$

따라서 이차방정식 $x^2 - 6x + 9 = 0$ 에서

$$(x - 3)^2 = 0, x = 3 \text{ (중근)}$$

즉, $n = 3$

따라서 $m + n = 6 + 3 = 9$

$\therefore 9$

02-1

이차방정식 $x^2 + 2mx + 2m + 3 = 0$ 이 중근을 가지므로

$$\begin{aligned} (2m)^2 - 4 \times 1 \times (2m + 3) &= 0 \\ 4m^2 - 8m - 12 &= 0, m^2 - 2m - 3 = 0 \\ (m + 1)(m - 3) &= 0, m = -1 \text{ 또는 } m = 3 \end{aligned}$$

이때 $m < 0$ 이므로 $m = -1$... ①

따라서 이차방정식 $x^2 - 2x + 1 = 0$ 에서

$$(x - 1)^2 = 0, x = 1 \text{ (중근)}$$

즉, $n = 1$... ②

따라서 $m + n = -1 + 1 = 0$... ③

$\therefore 0$

채점기준	배점
① m 의 값을 바르게 구한다.	3
② n 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $m + n$ 의 값을 바르게 구한다.	1

03

이차방정식 $x^2 + 6x + k - 4 = 0$ 이 해를 가지려면

$$6^2 - 4 \times 1 \times (k - 4) \geq 0 \text{ 이어야 한다. 즉,}$$



$$36 - 4k + 16 \geq 0, -4k \geq -52, k \leq 13$$

$$\therefore k \leq 13$$

03-1

이차방정식 $x^2 - 5x - 2k + 1 = 0$ 이 해를 가지려면
 $(-5)^2 - 4 \times 1 \times (-2k + 1) \geq 0$ 이어야 한다. ... ①

$$\text{즉, } 25 + 8k - 4 \geq 0, 8k \geq -21, k \geq -\frac{21}{8}$$

$$\therefore k \geq -\frac{21}{8}$$

채점기준	배점
① 이차방정식이 해를 가질 조건을 바르게 제시한다.	2
② k 의 값의 범위를 바르게 구한다.	3

04

(i) 이차방정식 $2x^2 - 3x + a + 1 = 0$ 이 서로 다른 두 근을 가지므로

$$\begin{aligned} (-3)^2 - 4 \times 2 \times (a + 1) &> 0 \\ 9 - 8a - 8 > 0, -8a > -1, a < \frac{1}{8} \end{aligned}$$

(ii) 이차방정식 $x^2 + 2ax + 16 = 0$ 이 중근을 가지므로

$$\begin{aligned} (2a)^2 - 4 \times 1 \times 16 &= 0, 4a^2 - 64 = 0 \\ 4a^2 &= 64, a^2 = 16, a = \pm 4 \end{aligned}$$

(i), (ii)에서 a 의 값은 -4 이다.

$$\therefore -4$$

04-1

(i) 이차방정식 $x^2 + (a-3)x + 1 = 0$ 이 중근을 가지므로

$$\begin{aligned} (a-3)^2 - 4 \times 1 \times 1 &= 0 \\ a^2 - 6a + 9 - 4 &= 0, a^2 - 6a + 5 = 0 \\ (a-1)(a-5) &= 0, a = 1 \text{ 또는 } a = 5 \end{aligned}$$

(ii) 이차방정식 $x^2 - 3x + a = 0$ 이 서로 다른 두 근을 가지므로

$$\begin{aligned} (-3)^2 - 4 \times 1 \times a &> 0 \\ 9 - 4a > 0, -4a > -9, a < \frac{9}{4} \end{aligned}$$

(i), (ii)에서 a 의 값은 1이다. ... ③

$$\therefore 1$$

채점기준	배점
① 이차방정식 $x^2 + (a-3)x + 1 = 0$ 이 중근을 가질 때, a 의 값을 바르게 구한다.	3
② 이차방정식 $x^2 - 3x + a = 0$ 이 서로 다른 두 근을 가질 때, a 의 값의 범위를 바르게 구한다.	3
③ a 의 값을 바르게 구한다.	1

28 이차방정식 구하기

▶ p. 154

교과서 기본예제 1

$$(1) x^2 - 6x + 8 = 0$$

$$(2) x^2 + 9x + 18 = 0$$

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

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

교과서 기본예제 2

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

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

유사문제

이차방정식의 두 근이 $3, \frac{4}{3}$ 이고 x^2 의 계수가 3이므로

$$3(x-3)\left(x-\frac{4}{3}\right) = 0, 3\left(x^2 - \frac{13}{3}x + 4\right) = 0$$

$$3x^2 - 13x + 12 = 0$$

... (+3점)

이때 $a = -13, b = 12$ 이므로

$$a + b = -13 + 12 = -1$$

... (+2점)

$$\therefore -1$$

특별하게 연습하기

▶ p. 156

01

$$-4\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 = 0 \text{이므로}$$

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

이때 x 의 계수는 4 이고 상수항은 -1 이다.

따라서 구하는 합은

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

$$\therefore 3$$

01-1

$$18\left(x + \frac{2}{3}\right)^2 = 0 \text{이므로}$$

$$18\left(x^2 + \frac{4}{3}x + \frac{4}{9}\right) = 0, 18x^2 + 24x + 8 = 0$$

... ①

이때 x 의 계수는 24이고 상수항은 8이다.

... ②

따라서 구하는 합은

$$24 + 8 = 32$$

... ③

$$\therefore 32$$



채점기준	배점
① 조건을 만족시키는 이차방정식을 바르게 구한다.	2
② x 의 계수와 상수항을 각각 바르게 구한다.	2
③ x 의 계수와 상수항의 합을 바르게 구한다.	1

02

이차방정식 $3x^2 + 10x - 8 = 0$ 에서 $(3x-2)(x+4)=0$

따라서 $x = \frac{2}{3}$ 또는 $x = -4$

이때 $m = \frac{2}{3}$, $n = -4$ (으)로 놓으면

$m+2 = \frac{8}{3}$, $n+2 = -2$ 이므로 $m+2$, $n+2$ 를

두 근으로 하고 x^2 의 계수가 3인 이차방정식은

$$3\left(x - \frac{8}{3}\right)(x+2) = 0, 3\left(x^2 - \frac{2}{3}x - \frac{16}{3}\right) = 0$$

$$3x^2 - 2x - 16 = 0$$

$$\therefore 3x^2 - 2x - 16 = 0$$

02-1

이차방정식 $x^2 - 6x + 8 = 0$ 에서 $(x-2)(x-4)=0$

따라서 $x=2$ 또는 $x=4$... ①

이때 $a=2$, $b=4$ 로 놓으면 $a+1=3$, $b+1=5$

이므로 $a+1$, $b+1$ 을 두 근으로 하고

x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

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

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

채점기준	배점
① 이차방정식 $x^2-6x+8=0$ 을 바르게 푼다.	3
② $a+1$, $b+1$ 을 두 근으로 하고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식을 바르게 구한다.	3

03

지선이 잘못 본 이차방정식은

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

이때 상수항은 제대로 보았으므로

처음 이차방정식의 상수항은 -12 이다.

하영이가 잘못 본 이차방정식은

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

이때 x 의 계수는 제대로 보았으므로

처음 이차방정식의 x 의 계수는 -4 이다.

즉, 처음 이차방정식은 $x^2-4x-12=0$ 이므로

$$(x+2)(x-6)=0, x=-2 \text{ 또는 } x=6$$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 6$$

03-1

채영이가 잘못 본 이차방정식은

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

이때 상수항은 제대로 보았으므로

처음 이차방정식의 상수항은 -2 이다. ... ①

나영이가 잘못 본 이차방정식은

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

이때 x 의 계수는 제대로 보았으므로

처음 이차방정식의 x 의 계수는 1 이다. ... ②

즉, 처음 이차방정식은 $x^2+x-2=0$ 이므로

$$(x+2)(x-1)=0, x=-2 \text{ 또는 } x=1$$

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

채점기준	배점
① 처음 이차방정식의 상수항을 바르게 구한다.	2
② 처음 이차방정식의 x 의 계수를 바르게 구한다.	2
③ 처음 이차방정식을 바르게 푼다.	2

04

주어진 이차방정식의 계수가 모두 유리수 이고

한 근이 $1+\sqrt{3}$ 이므로 다른 한 근은 $1-\sqrt{3}$ 이다.

따라서 한 근이 $1+\sqrt{3}$ 이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$\{x-(1+\sqrt{3})\}\{x-(1-\sqrt{3})\}=0, x^2-2x-2=0$$

이때 $m = -2$, $n = -2$ 이므로

$$m+n = -2 + (-2) = -4$$

$$\therefore -4$$

04-1

주어진 이차방정식의 계수가 모두 유리수이고

한 근이 $2-\sqrt{2}$ 이므로 다른 한 근은 $2+\sqrt{2}$ 이다. ... ①

따라서 한 근이 $2-\sqrt{2}$ 이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$\{x-(2-\sqrt{2})\}\{x-(2+\sqrt{2})\}=0, x^2-4x+2=0$$

이때 $m = -4$, $n = 2$ 이므로 $m+n = -4+2 = -2$... ②

$$\therefore -2$$

채점기준	배점
① 주어진 이차방정식의 다른 한 근을 바르게 구한다.	2
② 한 근이 $2-\sqrt{2}$ 인 이차방정식을 바르게 구한다.	2
③ $m+n$ 의 값을 바르게 구한다.	2



29 이차방정식의 활용(1)

▶ p. 158

교과서 기본예제 1

(1) 6

(2) 8

교과서 기본예제 2

7

유사문제

물체가 지면에 떨어질 때의 높이는 0 m이다.

즉, $h=0$ 이므로 $-5t^2+45t+50=0$

... (+2점)

이 이차방정식을 풀면

$$t^2-9t-10=0, (t+1)(t-10)=0$$

$$t=-1 \text{ 또는 } t=10$$

... (+2점)

이때 $t>0$ 이므로 물체를 쏘아 올린 지

10초 후에 이 물체가 지면에 떨어진다.

... (+2점)

∴ 10초 후

특별하게 연습하기

▶ p. 160

01

연속하는 세 자연수를 $x-1$, x , $x+1$ (으)로

놓으면 $(x+1)^2=(x-1)^2+x^2$

이 이차방정식을 풀면

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

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

$$x=0 \text{ 또는 } x=4$$

이때 x 는 자연수이므로

세 자연수는 3, 4, 5이다.

∴ 3, 4, 5

01-1

연속하는 세 자연수를 $x-1$, x , $x+1$ 로 놓으면

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

... ①

이 이차방정식을 풀면

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

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

$$x=\frac{1}{2} \text{ 또는 } x=3$$

... ②

이때 x 는 자연수이므로 세 자연수는 2, 3, 4이다.

... ③

∴ 2, 3, 4

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	2
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ 세 자연수를 바르게 구한다.	2

02

동생의 나이를 x 살로 놓으면 형의 나이는 $(x+2)$ 살이므로

$$x(x+2)=255$$

이 이차방정식을 풀면

$$x^2+2x-255=0, (x+17)(x-15)=0$$

$$x=-17 \text{ 또는 } x=15$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=15$

따라서 형의 나이는 17 살, 동생의 나이는 15 살이다.

∴ 형: 17 살, 동생: 15 살

02-1

동생의 나이를 x 살로 놓으면 언니의 나이는

$(x+6)$ 살이므로 $x(x+6)=160$

... ①

이 이차방정식을 풀면

$$x^2+6x-160=0, (x+16)(x-10)=0$$

$$x=-16 \text{ 또는 } x=10$$

... ②

이때 x 는 자연수이므로 $x=10$

따라서 언니의 나이는 16살, 동생의 나이는 10살이다.

... ③

∴ 언니: 16살, 동생: 10살

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	2
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ 언니와 동생의 나이를 각각 바르게 구한다.	2

03

한 학생이 받은 공책의 수를 x 권이라고 하면 학생 수는

$$(x+3) \text{ 명이므로}$$

$$x(x+3)=180$$

이 이차방정식을 풀면



$$x^2 + 3x - 180 = 0, (x+15)(x-12) = 0$$

$$x = -15 \text{ 또는 } x = 12$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 12$

따라서 한 학생이 받은 공책의 수는 12 권이다.

∴ 12 권

03-1

한 학생이 받은 볼펜의 수를 x 자루라고 하면 학생 수는 $(x+10)$ 명
이므로

$$x(x+10) = 200 \quad \dots ①$$

이 이차방정식을 풀면

$$x^2 + 10x - 200 = 0, (x+20)(x-10) = 0$$

$$x = -20 \text{ 또는 } x = 10 \quad \dots ②$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 10$

따라서 한 학생이 받은 볼펜의 수는 10자루이다. ∴ ③

∴ 10자루

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	2
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ 한 학생이 받은 볼펜의 수를 바르게 구한다.	2

04

1단계의 바둑돌은 $1 \times 2 = 2$ (개), 2단계의 바둑돌은

$2 \times 3 = 6$ (개), 3단계의 바둑돌은 $3 \times 4 = 12$ (개), ...,

n 단계의 바둑돌은 $n(n+1) = n^2 + n$ (개)이므로

$$n^2 + n = 132$$

이 이차방정식을 풀면

$$n^2 + n - 132 = 0, (n+12)(n-11) = 0$$

$$n = -12 \text{ 또는 } n = 11$$

이때 n 는 자연수이므로 바둑돌 132개로 이루어진 직사각형은

11 단계이다.

∴ 11 단계

04-1

1단계의 바둑돌은 $1 \times 3 = 3$ (개), 2단계의 바둑돌은

$2 \times 4 = 8$ (개), 3단계의 바둑돌은 $3 \times 5 = 15$ (개), ...,

n 단계의 바둑돌은 $n(n+2) = n^2 + 2n$ (개)이므로

$$n^2 + 2n = 168 \quad \dots ①$$

이 이차방정식을 풀면

$$n^2 + 2n - 168 = 0, (n+14)(n-12) = 0$$

$$n = -14 \text{ 또는 } n = 12 \quad \dots ②$$

이때 n 은 자연수이므로 바둑돌 168개로 이루어진

직사각형은 12단계이다. ∴ ③

∴ 12단계

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	3
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ 바둑돌 168개로 이루어진 직사각형은 몇 단계인지 바르게 구한다.	2

30 이차방정식의 활용 (2)

▶ p. 162

교과서 기본예제 1

3

교과서 기본예제 2

5 cm

유사문제

산책로의 폭을 x m로 놓으면 산책로를 제외한 공원의 넓이는

$$(50-x)(30-x) = 1344 \quad \dots (+2\text{점})$$

이 이차방정식을 풀면

$$1500 - 80x + x^2 = 1344, x^2 - 80x + 156 = 0$$

$$(x-2)(x-78) = 0, x = 2 \text{ 또는 } x = 78 \quad \dots (+2\text{점})$$

이때 $0 < x < 30$ 이므로 길의 폭은 2 m이다. ∴ (+2점)

∴ 2 m

특별하게 연습하기

▶ p. 164

01

$\overline{BD} = x$ cm로 놓으면 $\overline{DF} = \overline{AD} = (10-x)$ cm이므로

$$x(10-x) = 24$$



이 이차방정식을 풀면

$$10x - x^2 - 24 = 0, x^2 - 10x + 24 = 0$$

$$(x-4)(x-6) = 0, x=4 \text{ 또는 } x=6$$

이때 $\overline{BD} > \overline{DF}$ 이므로 $\overline{BD} = \boxed{6}$ cm

$\therefore \boxed{6}$ cm

01-1

$\overline{BE} = x$ cm로 놓으면 $\overline{BD} = \overline{FE} = \overline{EC} = (14-x)$ cm이므로

$$x(14-x) = 48 \quad \dots \textcircled{1}$$

이 이차방정식을 풀면

$$14x - x^2 - 48 = 0, x^2 - 14x + 48 = 0 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$(x-6)(x-8) = 0, x=6 \text{ 또는 } x=8 \quad \dots \textcircled{3}$$

이때 $\overline{BD} > \overline{BE}$ 이므로 $\overline{BE} = 6$ cm

$\therefore 6$ cm

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	2
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ $\overline{BE}$ 의 길이를 바르게 구한다.	2

02

$\overline{BC} = x$ cm로 놓으면

$\square ABCD \sim \square DEFC$ 이므로 $\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{BC} : \overline{EF}$

즉, $1 : (x-1) = x : 1, x(x-1) = 1$

이 이차방정식을 풀면

$$x^2 - x - 1 = 0, x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

이때 $x > 1$ 이므로 $\overline{BC} = \boxed{\frac{1+\sqrt{5}}{2}}$ cm

$\therefore \boxed{\frac{1+\sqrt{5}}{2}}$ cm

02-1

$\overline{BC} = x$ cm로 놓으면

$\square ABCD \sim \square DEFC$ 이므로 $\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{BC} : \overline{EF}$

즉, $5 : (x-5) = x : 5, x(x-5) = 25 \quad \dots \textcircled{1}$

이 이차방정식을 풀면

$$x^2 - 5x - 25 = 0, x = \frac{5 \pm 5\sqrt{5}}{2} \quad \dots \textcircled{2}$$

이때 $x > 5$ 이므로 $\overline{BC} = \frac{5+5\sqrt{5}}{2}$ cm $\dots \textcircled{3}$

$\therefore \frac{5+5\sqrt{5}}{2}$ cm

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	2
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ $\overline{BC}$ 의 길이를 바르게 구한다.	2

03

처음 원의 넓이는 $\boxed{\pi \times 3^2 = 9\pi}$ (cm²)이므로

$$\pi \times (x+3)^2 - 9\pi = 8 \times 9\pi$$

이 이차방정식을 풀면

$$x^2 + 6x + 9 - 9 = 72, x^2 + 6x - 72 = 0$$

$$(x+12)(x-6) = 0, x = -12 \text{ 또는 } x = 6$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = \boxed{6}$

$\therefore \boxed{6}$

03-1

처음 원의 넓이는 $\pi \times 2^2 = 4\pi$ (cm²)이므로

$$\pi \times (x+2)^2 - 4\pi = 3 \times 4\pi \quad \dots \textcircled{1}$$

이 이차방정식을 풀면

$$x^2 + 4x + 4 - 4 = 12, x^2 + 4x - 12 = 0 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$(x+6)(x-2) = 0, x = -6 \text{ 또는 } x = 2 \quad \dots \textcircled{3}$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 2$

$\therefore 2$

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	2
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ x 의 값을 바르게 구한다.	2

04

처음 직사각형 모양의 종이의 세로의 길이를 x cm로 놓으면

가로의 길이는 $\boxed{(x+5)}$ cm이므로

$$3(x-1)(x-6) = 150$$

이 이차방정식을 풀면

$$(x-1)(x-6) = 50, x^2 - 7x - 44 = 0$$

$$(x+4)(x-11) = 0, x = -4 \text{ 또는 } x = 11$$

이때 $x > 6$ 이므로 처음 직사각형 모양의 종이의

세로의 길이는 $\boxed{11}$ cm이다.

$\therefore \boxed{11}$ cm



04-1

처음 직사각형 모양의 종이의 가로 길이
 x cm로 놓으면 세로 길이는 $(x-3)$ cm이므로

$$2(x-4)(x-7)=140 \quad \dots \textcircled{1}$$

이 이차방정식을 풀면

$$(x-4)(x-7)=70, x^2-11x-42=0 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$(x+3)(x-14)=0, x=-3 \text{ 또는 } x=14 \quad \dots \textcircled{3}$$

이때 $x>7$ 이므로 처음 직사각형 모양의 종이의
 가로 길이는 14 cm이다.

$\therefore 14$ cm

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	3
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ 처음 직사각형 모양의 종이의 가로 길이를 바르게 구한다.	2

자신있게 쏜내기

▶ p. 166

01

(가) 이차방정식 $x^2-4x-3=0$ 에서

$$(-4)^2-4 \times 1 \times (-3)=16+12=28>0 \quad \dots \textcircled{1}$$

따라서 해의 개수는 2개이다. $\dots \textcircled{1}$

(나) 이차방정식 $9x^2+12x+4=0$ 에서

$$12^2-4 \times 9 \times 4=144-144=0 \quad \dots \textcircled{2}$$

따라서 해의 개수는 1개이다. $\dots \textcircled{2}$

(다) 이차방정식 $x^2-3x+4=0$ 에서

$$(-3)^2-4 \times 1 \times 4=9-16=-7<0 \quad \dots \textcircled{3}$$

따라서 해가 없다. $\dots \textcircled{3}$

채점기준	배점
① 이차방정식 $x^2-4x-3=0$ 의 해의 개수를 바르게 구한다.	2
② 이차방정식 $9x^2+12x+4=0$ 의 해의 개수를 바르게 구한다.	2
③ 이차방정식 $x^2-3x+4=0$ 의 해의 개수를 바르게 구한다.	2

02

이차방정식 $(k+1)x^2-(2k+2)x-k+1=0$ 이 중근을 가지려면

$$\{-(2k+2)\}^2-4(k+1)(-k+1)=0 \text{ 이어야 한다.} \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\text{즉, } 4k^2+8k+4-4(1-k^2)=0$$

$$4k^2+8k+4-4+4k^2=0$$

$$8k^2+8k=0, k^2+k=0$$

$$k(k+1)=0, k=0 \text{ 또는 } k=-1$$

이때 $k=-1$ 이면 이차방정식이 성립하지 않으므로 $k=0$ $\dots \textcircled{2}$

$\therefore 0$

채점기준	배점
① 이차방정식이 중근을 가질 조건을 바르게 제시한다.	2
② k 의 값을 바르게 구한다.	4

03

이차방정식 $x^2-3x+k=0$ 이 해가 없으려면

$$(-3)^2-4 \times 1 \times k<0, 9-4k<0 \text{ 이어야 한다.} \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\text{즉, } 9-4k<0 \text{ 에서 } -4k<-9, k>\frac{9}{4} \quad \dots \textcircled{2}$$

따라서 가장 작은 자연수 k 의 값은 3이다. $\dots \textcircled{3}$

$\therefore 3$

채점기준	배점
① 이차방정식이 해가 없을 조건을 바르게 제시한다.	2
② k 의 값의 범위를 바르게 구한다.	2
③ 가장 작은 자연수 k 의 값을 바르게 구한다.	1

04

이차방정식의 두 근이 2, -3 이고 x^2 의 계수가 3이므로

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

$$3x^2+3x-18=0 \quad \dots \textcircled{1}$$

이때 $a=3, b=-18$ 이므로 $a+b=3+(-18)=-15$ $\dots \textcircled{2}$

$\therefore -15$

채점기준	배점
① 두 근이 2, -3 인 이차방정식을 바르게 구한다.	3
② $a+b$ 의 값을 바르게 구한다.	2

05

이차방정식 $2x^2-4x+a=0$ 이 중근을 가지므로

$$(-4)^2-4 \times 2 \times a=0, 16-8a=0$$

$$-8a=-16, a=2 \quad \dots \textcircled{1}$$

이때 $a+2=4, a-1=1$ 이므로 $a+2, a-1$ 을

두 근으로 하고 x^2 의 계수가 3인 이차방정식은

$$3(x-4)(x-1)=0, 3(x^2-5x+4)=0$$

$$3x^2-15x+12=0 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\therefore 3x^2-15x+12=0$$

채점기준	배점
① a 의 값을 바르게 구한다.	3
② $a+2, a-1$ 을 두 근으로 하고 x^2 의 계수가 3인 이차방정식을 바르게 구한다.	3

06

이차방정식 $x^2+kx+k-1=0$ 에서 x 의 계수와

상수항을 서로 바꾸면 $x^2+(k-1)x+k=0$ $\dots \textcircled{1}$

이 이차방정식의 한 근이 -2 이므로 $x=-2$ 를 대입하면

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



$$4-2k+2+k=0, -k=-6, k=6 \quad \dots \textcircled{2}$$

즉, 이차방정식 $x^2+kx+k-1=0$ 에

$k=6$ 을 대입하면 $x^2+6x+5=0$ 이므로

$$(x+5)(x+1)=0, x=-5 \text{ 또는 } x=-1 \quad \dots \textcircled{3}$$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=-1$

채점기준	배점
① x 의 계수와 상수항을 서로 바꾼 이차방정식을 바르게 제시한다.	1
② k 의 값을 바르게 구한다.	2
③ 처음 이차방정식을 바르게 푼다.	3

07

진영이가 잘못 본 이차방정식은

$$(x-1)(x+6)=0, x^2+5x-6=0$$

이때 상수항은 제대로 보았으므로

처음 이차방정식의 상수항은 -6 이다. $\dots \textcircled{1}$

채연이가 잘못 본 이차방정식은

$$(x-2)(x-3)=0, x^2-5x+6=0$$

이때 x 의 계수는 제대로 보았으므로

처음 이차방정식의 x 의 계수는 -5 이다. $\dots \textcircled{2}$

따라서 처음 이차방정식은 $x^2-5x-6=0$ 이므로

$a=-5, b=-6$ 이다.

$$\text{즉, } a+b=-5+(-6)=-11 \quad \dots \textcircled{3}$$

$\therefore -11$

채점기준	배점
① 처음 이차방정식의 상수항을 바르게 구한다.	2
② 처음 이차방정식의 x 의 계수를 바르게 구한다.	2
③ $a+b$ 의 값을 바르게 구한다.	2

08

주어진 이차방정식의 계수가 모두 유리수이고

한 근이 $3+\sqrt{5}$ 이므로 다른 한 근은 $3-\sqrt{5}$ 이다.

따라서

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

$$n=(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})=9-5=4 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\text{즉, } m+n=6+4=10 \quad \dots \textcircled{3}$$

$\therefore 10$

채점기준	배점
① 주어진 이차방정식의 다른 한 근을 바르게 구한다.	2
② m, n 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
③ $m+n$ 의 값을 바르게 구한다.	1

09

물체의 높이가 45 m이므로 $50t-5t^2=45$ $\dots \textcircled{1}$

이 이차방정식을 풀면

$$-5t^2+50t-45=0, t^2-10t+9=0$$

$$(t-1)(t-9)=0, t=1 \text{ 또는 } t=9 \quad \dots \textcircled{2}$$

즉, 물체의 높이가 45 m가 되는 것은 물체를 쏘아 올린 지

1초 후와 9초 후이므로 이 물체가 45 m 높이의 지점을

처음 지날 때부터 다시 지날 때까지 걸리는 시간은

$$9-1=8(\text{초}) \quad \dots \textcircled{3}$$

$\therefore 8\text{초}$

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	2
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ 물체가 45 m 높이의 지점을 처음 지날 때부터 다시 지날 때까지 걸리는 시간을 바르게 구한다.	2

10

어떤 수를 x 로 놓으면 $(x-4)^2=2(x-4)$ $\dots \textcircled{1}$

이 이차방정식을 풀면

$$x^2-8x+16=2x-8, x^2-10x+24=0$$

$$(x-4)(x-6)=0, x=4 \text{ 또는 } x=6 \quad \dots \textcircled{2}$$

즉, 어떤 수는 4, 6이다. $\dots \textcircled{3}$

$\therefore 4, 6$

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	2
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ 어떤 수를 모두 바르게 구한다.	1

TIP

$(x-4)^2=2(x-4)$ 에서 $x-4=A$ 로 놓고 푸는 방법도 있다.

11

연속하는 두 홀수를 $x, x+2$ 로 놓으면 $x^2+(x+2)^2=202$ $\dots \textcircled{1}$

이 이차방정식을 풀면

$$x^2+x^2+4x+4=202, x^2+2x-99=0$$

$$(x+11)(x-9)=0, x=-11 \text{ 또는 } x=9 \quad \dots \textcircled{2}$$

이때 x 는 자연수이므로 두 홀수는 9, 11이다.

$$\text{즉, 두 홀수의 곱은 } 9 \times 11=99 \quad \dots \textcircled{3}$$

$\therefore 99$

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	2
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ 두 홀수의 곱을 바르게 구한다.	2

12

동생의 나이를 x 살로 놓으면 형의 나이는

$$(x+8)\text{살이므로 } (x+8)^2=5x^2-20 \quad \dots \textcircled{1}$$

이 이차방정식을 풀면

$$x^2+16x+64=5x^2-20, x^2-4x-21=0$$

$$(x+3)(x-7)=0, x=-3 \text{ 또는 } x=7 \quad \dots \textcircled{2}$$



이때 x 는 자연수이므로 $x=7$
 따라서 형의 나이는 15살, 동생의 나이는 7살이다. ... ③
 $\therefore$ 형: 15살, 동생: 7살

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	2
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ 형과 동생의 나이를 각각 바르게 구한다.	2

13

학생 수를 x 명으로 놓으면
 한 학생이 받은 볼펜의 수는 $(x-5)$ 자루이므로
 $x(x-5)=150$... ①
 이 이차방정식을 풀면
 $x^2-5x-150=0, (x+10)(x-15)=0$
 $x=-10$ 또는 $x=15$... ②
 이때 $x>5$ 이므로 학생 수는 15명이다. ... ③
 $\therefore$ 15명

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	2
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ 학생 수를 바르게 구한다.	2

14

여행의 출발 날짜를 8월 x 일로 놓으면 여행을 가는
 날짜는 8월 x 일, $(x+1)$ 일, $(x+2)$ 일이므로
 $x^2+(x+1)^2+(x+2)^2=509$... ①
 이 이차방정식을 풀면
 $x^2+x^2+2x+1+x^2+4x+4=509$
 $x^2+2x-168=0, (x+14)(x-12)=0$
 $x=-14$ 또는 $x=12$... ②
 이때 x 는 자연수이므로
 여행의 출발 날짜는 8월 12일이다. ... ③
 $\therefore$ 8월 12일

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	2
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ 여행의 출발 날짜를 바르게 구한다.	2

15

$\overline{OQ}=a, \overline{PQ}=b=-2a+10$ 이므로
 $\frac{1}{2}(-2a+10+10) \times a=24$... ①
 이 이차방정식을 풀면
 $\frac{1}{2}a(-2a+20)=24, -2a^2+20a-48=0$
 $a^2-10a+24=0, (a-4)(a-6)=0$

$a=4$ 또는 $a=6$... ②

이때 $0<a<5$ 이므로 $a=4$ 이고, $b=-2 \times 4+10=2$
 즉, 점 P의 좌표는 $(4, 2)$ 이다. ... ③
 $\therefore (4, 2)$

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	3
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ 점 P의 좌표를 바르게 구한다.	2

16

풋살 경기장의 세로의 길이를 x m로 놓으면
 가로 길이는 $(x+20)$ m이므로 $x(x+20)=800$... ①
 이 이차방정식을 풀면
 $x^2+20x-800=0, (x+40)(x-20)=0$
 $x=-40$ 또는 $x=20$... ②
 이때 $x>0$ 이므로 풋살 경기장의 세로의 길이는 20m이다. ... ③
 $\therefore$ 20m

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	2
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ 풋살 경기장의 세로의 길이를 바르게 구한다.	2

17

큰 정사각형의 한 변의 길이를 x cm로 놓으면
 작은 정사각형의 한 변의 길이는 $(9-x)$ cm이므로
 $x^2+(9-x)^2=45$... ①
 이 이차방정식을 풀면
 $x^2+x^2-18x+81=45, x^2-9x+18=0$
 $(x-3)(x-6)=0, x=3$ 또는 $x=6$... ②
 이때 $\frac{9}{2}<x<9$ 이므로 큰 정사각형의 한 변의 길이는
 6cm이다. ... ③
 $\therefore$ 6cm

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	2
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ 큰 정사각형의 한 변의 길이를 바르게 구한다.	2

18

무대와 통로를 합하여 만든 새로운 직사각형의
 가로 길이는 $(2x+10)$ m, 세로 길이는 $(2x+6)$ m
 이므로 $(2x+10)(2x+6)-10 \times 6=57$... ①
 이 이차방정식을 풀면
 $4x^2+32x+60-60=57, 4x^2+32x-57=0$
 $(2x+19)(2x-3)=0, x=-\frac{19}{2}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$... ②



이때 $x > 0$ 이므로 $x = \frac{3}{2}$... ③

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

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	2
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ x 의 값을 바르게 구한다.	2

19

$\overline{AB} : \overline{BC} = \overline{BC} : \overline{AC}$ 에서

$$(x+1) : x = x : 1, x^2 = x+1 \quad \dots ①$$

이 이차방정식을 풀면

$$x^2 - x - 1 = 0, x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \quad \dots ②$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$... ③

$$\therefore \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	2
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ x 의 값을 바르게 구한다.	2

20

$\overline{BC} = x$ cm로 놓으면 $\overline{CE} = (14-x)$ cm이므로

$$\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}(14-x)^2 = 50 \quad \dots ①$$

이 이차방정식을 풀면

$$x^2 + (14-x)^2 = 100, x^2 + x^2 - 28x + 196 = 100$$

$$x^2 - 14x + 48 = 0, (x-6)(x-8) = 0$$

$$x = 6 \text{ 또는 } x = 8 \quad \dots ②$$

이때 $\overline{BC} > \overline{CE}$ 이므로 $\overline{BC} = 8$ cm ... ③

$$\therefore 8 \text{ cm}$$

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	2
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ $\overline{BC}$ 의 길이를 바르게 구한다.	2

21

두 점 P, Q가 동시에 출발한 지 x 초 후의 $\overline{PB}$, $\overline{BQ}$ 의 길이는 각각 $\overline{PB} = (20-2x)$ cm, $\overline{BQ} = 3x$ cm이므로

$$\frac{1}{2} \times 3x(20-2x) = 48 \quad \dots ①$$

이 이차방정식을 풀면

$$x(20-2x) = 32, x^2 - 10x + 16 = 0$$

$$(x-2)(x-8) = 0, x = 2 \text{ 또는 } x = 8 \quad \dots ②$$

이때 $0 < x < 10$ 이므로 출발한 지 2초 후에

$\triangle PBQ$ 의 넓이가 처음으로 48 cm^2 가 된다. ... ③

$\therefore$ 2초 후

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	3
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ 출발한 지 몇 초 후에 $\triangle PBQ$ 의 넓이가 처음으로 48 cm^2 가 되는지 바르게 구한다.	2

22

길의 폭을 x m로 놓으면 길을 제외한 땅의 넓이는

$$(20-2x)(10-x) = 98 \quad \dots ①$$

이 이차방정식을 풀면

$$2(10-x)(10-x) = 98, (10-x)^2 = 49$$

$$10-x = 7 \text{ 또는 } 10-x = -7, x = 3 \text{ 또는 } x = 17 \quad \dots ②$$

이때 $0 < x < 10$ 이므로 길의 폭은 3 m이다. ... ③

$\therefore 3 \text{ m}$

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	2
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ 길의 폭을 바르게 구한다.	2

23

$\overline{CB} = x$ cm로 놓으면 $\overline{AC} = (20-x)$ cm이므로

$$\frac{1}{2} \times \pi \times 10^2 - \frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{20-x}{2}\right)^2 - \frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{x}{2}\right)^2 = 24\pi \quad \dots ①$$

이 이차방정식을 풀면

$$50 - \frac{400 - 40x + x^2}{8} - \frac{x^2}{8} = 24$$

$$400 - (400 - 40x + x^2) - x^2 = 192$$

$$x^2 - 20x + 96 = 0, (x-8)(x-12) = 0$$

$$x = 8 \text{ 또는 } x = 12 \quad \dots ②$$

이때 $\overline{AC} > \overline{CB}$ 이므로 $\overline{CB} = 8$ cm ... ③

$\therefore 8 \text{ cm}$

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	3
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ $\overline{CB}$ 의 길이를 바르게 구한다.	2

24

물받이의 높이를 x cm로 놓으면 색칠한 부분의 가로

의 길이는 $(56-2x)$ cm이므로 $x(56-2x) = 392$... ①

이 이차방정식을 풀면

$$56x - 2x^2 - 392 = 0, x^2 - 28x + 196 = 0$$

$$(x-14)^2 = 0, x = 14 \text{ (중근)} \quad \dots ②$$

이때 $0 < x < 28$ 이므로 물받이의 높이는 14 cm이다. ... ③



∴ 14 cm

채점기준	배점
① 조건에 맞게 이차방정식을 바르게 세운다.	2
② 이차방정식을 바르게 푼다.	2
③ 물받이의 높이를 바르게 구한다.	2

IV. 이차함수

01 이차함수와 그 그래프

31 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프

▶ p. 176

교과서 기본예제 1

ㄴ과 바, ㄹ과 ㄹ

유사문제

이차함수의 식을 $y=ax^2$ 으로 놓으면

$$6=a \times (-3)^2, 6=9a, a=\frac{2}{3}$$

따라서 이차함수의 식은 $y=\frac{2}{3}x^2$... (+3점)

이차함수 $y=\frac{2}{3}x^2$ 의 그래프가 점 $(k, 24)$ 를 지나므로

$$24=\frac{2}{3}k^2, k^2=36, k=\pm 6$$

즉, 음수 k 의 값은 -6 이다. ... (+2점)

∴ -6

특별하게 연습하기

▶ p. 178

01

이차함수의 식을 $y=ax^2$ 으로 놓으면

$$-24=a \times 4^2, -24=16a, a=-\frac{3}{2}$$

따라서 이차함수의 식은 $y=-\frac{3}{2}x^2$

이차함수 $y=-\frac{3}{2}x^2$ 의 그래프가 점 $(k, -6)$ 을 지나므로

$$-6=-\frac{3}{2}k^2, k^2=4, k=\pm 2$$

즉, 음수 k 의 값은 -2 이다.

∴ -2

01-1

이차함수의 식을 $y=ax^2$ 으로 놓으면

$$4=a \times 2^2, 4=4a, a=1$$



따라서 이차함수의 식은 $y=x^2$... ①

이차함수 $y=x^2$ 의 그래프가 점 $(k, 25)$ 를 지나므로

$$25=k^2, k=\pm 5$$

즉, 양수 k 의 값은 5이다. ... ②

$\therefore 5$

채점기준	배점
① 이차함수의 식을 바르게 구한다.	3
② 양수 k 의 값을 바르게 구한다.	2

02

이차함수 $y=\frac{3}{2}x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭인

그래프의 식은 $y=-\frac{3}{2}x^2$

이차함수 $y=-\frac{3}{2}x^2$ 의 그래프가 점 $(-2, a)$ 를

지나므로 $a=-\frac{3}{2} \times (-2)^2 = -6$

$\therefore -6$

02-1

이차함수 $y=-\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여

대칭인 그래프의 식은 $y=\frac{1}{2}x^2$... ①

이차함수 $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프가 점 $(4, k)$ 를 지나므로

$$k=\frac{1}{2} \times 4^2 = 8 \quad \dots ②$$

$\therefore 8$

채점기준	배점
① x 축에 대하여 대칭인 그래프의 식을 바르게 구한다.	3
② k 의 값을 바르게 구한다.	2

03

이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(1, -3)$ 을 지나므로

$$-3=a \times 1^2, a=-3$$

이차함수 $y=-3x^2$ 의 그래프가 점 $(b, -12)$ 를 지나므로

$$-12=-3b^2, b^2=4, b=\pm 2$$

이때 $b>0$ 이므로 $b=2$

따라서 $a+b=-3+2=-1$

$\therefore -1$

03-1

이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(-1, 2)$ 를 지나므로

$$2=a \times (-1)^2, a=2 \quad \dots ①$$

이차함수 $y=2x^2$ 의 그래프가 점 $(3, k)$ 를 지나므로

$$k=2 \times 3^2 = 18 \quad \dots ②$$

따라서 $a+k=2+18=20$... ③

$\therefore 20$

채점기준	배점
① a 의 값을 바르게 구한다.	2
② k 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $a+k$ 의 값을 바르게 구한다.	1

04

$y=x^2$ 의 그래프가 점 B를 지나고 점 B의 y 좌표는 4 이므로

$$4=x^2, x=\pm 2$$

이때 점 B가 제1사분면 위의 점이므로

B(2 , 4)

$\overline{AB}=\overline{BC}$ 에서 점 C의 x 좌표는 4 이므로

C(4 , 4)

$y=ax^2$ 의 그래프가 점 C(4 , 4)를 지나므로

$$4=a \times 4^2, 4=16a, a=\frac{1}{4}$$

$\therefore \frac{1}{4}$

04-1

$y=x^2$ 의 그래프가 점 B를 지나고 점 B의 y 좌표는 9이므로

$$9=x^2, x=\pm 3$$

이때 점 B가 제1사분면 위의 점이므로

B(3 , 9) ... ①

$\overline{AB}=\overline{BC}$ 에서 점 C의 x 좌표는 6이므로

C(6 , 9) ... ②

$y=ax^2$ 의 그래프가 점 C(6 , 9)를 지나므로

$$9=a \times 6^2, 9=36a, a=\frac{1}{4} \quad \dots ③$$

$\therefore \frac{1}{4}$

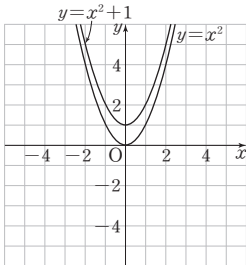
채점기준	배점
① 점 B의 좌표를 바르게 구한다.	3
② 점 C의 좌표를 바르게 구한다.	1
③ a 의 값을 바르게 구한다.	2



32 이차함수 $y=ax^2+q$ 의 그래프

▶ p. 180

교과서 기본예제 1



교과서 기본예제 2

(1) -2

(2) 4

유사문제

이차함수 $y = -\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로

a 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = -\frac{1}{3}x^2 + a$... (+3점)

이차함수 $y = -\frac{1}{3}x^2 + a$ 의 그래프가 점 (3, 1)을 지나므로

$$1 = -\frac{1}{3} \times 3^2 + a, 1 = -3 + a, a = 4 \quad \dots (+2점)$$

∴ 4

특별하게 연습하기

▶ p. 182

01

이차함수 $y = ax^2 + 2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로

q 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = ax^2 + 2 + q$

이 식이 $y = 4x^2 - 5$ 와 같으므로 $a = 4$

또, $2 + q = -5$ 에서 $q = -7$

따라서 $a - q = 4 - (-7) = 11$

∴ 11

01-1

이차함수 $y = ax^2 - 5$ 의 그래프를 y 축의 방향으로

q 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = ax^2 - 5 + q \quad \dots ①$$

이 식이 $y = -x^2 + 3$ 과 같으므로 $a = -1$

또, $-5 + q = 3$ 에서 $q = 8$... ②

따라서 $a + q = -1 + 8 = 7$... ③

∴ 7

채점기준	배점
① 평행이동한 그래프의 식을 바르게 구한다.	2
② a, q 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
③ $a + q$ 의 값을 바르게 구한다.	1

02

이차함수 $y = ax^2 + q$ 의 그래프가

점 (-2, 5)를 지나므로 $5 = a \times (-2)^2 + q, 4a + q = 5$... ①

또, 점 (4, 11)을 지나므로 $11 = a \times 4^2 + q, 16a + q = 11$... ②

②에서 ①을 뺀다 $12a = 6, a = \frac{1}{2}$

$a = \frac{1}{2}$ 을(를) ①에 대입하면 $2 + q = 5, q = 3$

따라서 $a + q = \frac{1}{2} + 3 = \frac{7}{2}$

∴ $\frac{7}{2}$

02-1

이차함수 $y = ax^2 + q$ 의 그래프가 점 (1, -3)을 지나므로

$$-3 = a \times 1^2 + q, a + q = -3 \quad \dots ①$$

또, 점 (2, 3)을 지나므로

$$3 = a \times 2^2 + q, 4a + q = 3 \quad \dots ②$$

②에서 ①을 뺀다 $3a = 6, a = 2$... ①

$a = 2$ 를 ①에 대입하면 $2 + q = -3, q = -5$... ②

따라서 $a - q = 2 - (-5) = 7$... ③

∴ 7

채점기준	배점
① 두 점의 좌표를 각각 대입하여 a, q 사이의 관계식을 바르게 구한다.	2
② a, q 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
③ $a - q$ 의 값을 바르게 구한다.	1

03

주어진 이차함수의 그래프의 식을 $y = ax^2 + q$ 로 놓으면

꼭짓점의 좌표가 (0, 4)이므로 $q = 4$

이차함수 $y = ax^2 + 4$ 의 그래프가 점 (4, 0)을(를)

지나므로 $0 = a \times 4^2 + 4, -16a = 4, a = -\frac{1}{4}$



즉, 구하는 이차함수의 그래프의 식은 $y = -\frac{1}{4}x^2 + 4$

$$\therefore y = -\frac{1}{4}x^2 + 4$$

03-1

주어진 이차함수의 그래프의 식을 $y = ax^2 + q$ 로 놓으면

꼭짓점의 좌표가 $(0, -3)$ 이므로 $q = -3$

이차함수 $y = ax^2 - 3$ 의 그래프가 점 $(3, 0)$ 을 지나므로

$$0 = a \times 3^2 - 3, -9a = -3, a = \frac{1}{3}$$

즉, 구하는 이차함수의 그래프의 식은 $y = \frac{1}{3}x^2 - 3$

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

채점기준	배점
① 주어진 이차함수의 그래프의 식을 $y = ax^2 + q$ 로 놓고 q 의 값을 바르게 구한다.	2
② a 의 값을 바르게 구한다.	2
③ 주어진 이차함수의 그래프의 식을 바르게 구한다.	1

04

이차함수 $y = x^2 - 4$ 의 그래프의 꼭짓점은 C $(0, -4)$ 이고,

$y = 0$ 을 대입하면 $0 = x^2 - 4, x^2 = 4, x = \pm 2$ 이므로

B $(-2, 0)$, D $(2, 0)$

이차함수 $y = -\frac{1}{2}x^2 + a$ 의 그래프가 점 D $(2, 0)$ 을(를)

지나므로 $0 = -\frac{1}{2} \times 2^2 + a, a - 2 = 0, a = 2$

따라서 꼭짓점은 A $(0, 2)$

즉, $\square ABCD = \triangle ABD + \triangle BCD = \frac{1}{2} \times 4 \times 2 + \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 12$

$$\therefore 12$$

04-1

이차함수 $y = x^2 - 9$ 의 그래프의 꼭짓점은 C $(0, -9)$ 이고,

$y = 0$ 을 대입하면 $0 = x^2 - 9, x^2 = 9, x = \pm 3$ 이므로

B $(-3, 0)$, D $(3, 0)$

이차함수 $y = -\frac{1}{2}x^2 + a$ 의 그래프가 점 D $(3, 0)$ 을 지나므로

$$0 = -\frac{1}{2} \times 3^2 + a, a - \frac{9}{2} = 0, a = \frac{9}{2}$$

따라서 꼭짓점은 A $(0, \frac{9}{2})$

즉, $\square ABCD = \triangle ABD + \triangle BCD$

$$= \frac{1}{2} \times 6 \times \frac{9}{2} + \frac{1}{2} \times 6 \times 9 = \frac{81}{2}$$

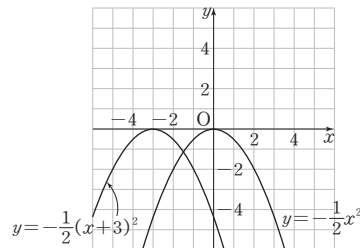
$$\therefore \frac{81}{2}$$

채점기준	배점
① 세 점 B, C, D의 좌표를 각각 바르게 구한다.	3
② 점 A의 좌표를 바르게 구한다.	2
③ $\square ABCD$ 의 넓이를 바르게 구한다.	2

33 이차함수 $y = a(x-p)^2$ 의 그래프

▶ p. 184

교과서 기본예제 1



교과서 기본예제 2

-1

유사문제

이차함수 $y = \frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로

p 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = \frac{1}{3}(x-p)^2$... (+3점)

이차함수 $y = \frac{1}{3}(x-p)^2$ 의 그래프가 점 $(4, 12)$ 를 지나므로

$$12 = \frac{1}{3}(4-p)^2, 36 = (4-p)^2, 4-p = \pm 6$$

$$-p = -4 \pm 6, p = -2 \text{ 또는 } p = 10$$

$\therefore -2, 10$

특별하게 연습하기

▶ p. 186

01

이차함수 $y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은

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



이차함수 $y=2(x-3)^2$ 의 그래프가 점 $(a, 32)$ 를 지나므로

$$32=2(a-3)^2, (a-3)^2=16$$

$$a-3=\pm 4, a=-1 \text{ 또는 } a=7$$

이때 $a>0$ 이므로 $a=7$

또, 점 $(5, b)$ 를 지나므로

$$b=2 \times (5-3)^2=8$$

따라서 $a+b=7+8=15$

$\therefore 15$

01-1

이차함수 $y=-4x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y=-4(x-1)^2 \quad \dots ①$$

이차함수 $y=-4(x-1)^2$ 의 그래프가 점 $(a, -16)$ 을 지나므로

$$-16=-4(a-1)^2, (a-1)^2=4$$

$$a-1=\pm 2, a=-1 \text{ 또는 } a=3$$

이때 $a<0$ 이므로 $a=-1$

$\dots ②$

또, 점 $(4, b)$ 를 지나므로

$$b=-4 \times (4-1)^2=-36 \quad \dots ③$$

따라서 $a-b=-1-(-36)=35 \quad \dots ④$

$\therefore 35$

채점기준	배점
① 평행이동한 그래프의 식을 바르게 구한다.	1
② a 의 값을 바르게 구한다.	2
③ b 의 값을 바르게 구한다.	2
④ $a-b$ 의 값을 바르게 구한다.	1

02

이차함수 $y=\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼

평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{1}{3}(x-2)^2$ 이고

축의 방정식은 $x=2$ 이다.

이 이차함수의 그래프는 아래로 볼록하므로

x 의 값이 증가할 때 y 의 값이 감소하는 x 의 값의 범위는

$$x<2 \text{ 이다.}$$

$\therefore x<2$

02-1

이차함수 $y=-2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼

평행이동한 그래프의 식은 $y=-2(x+3)^2$ 이고

축의 방정식은 $x=-3$ 이다. $\dots ①$

이 이차함수의 그래프는 위로 볼록하므로 x 의 값이

증가할 때 y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위는 $x<-3$ 이다. $\dots ②$

$\therefore x<-3$

채점기준	배점
① 평행이동한 그래프의 축의 방정식을 바르게 구한다.	3
② x 의 값이 증가할 때 y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위를 바르게 구한다.	3

03

주어진 이차함수의 그래프의 식을 $y=a(x-p)^2$ 으로 놓으면

꼭짓점의 좌표가 $(3, 0)$ 이므로 $p=3$

이차함수 $y=a(x-3)^2$ 의 그래프가 점 $(0, -3)$ 을(를)

지나므로 $-3=a(0-3)^2, -3=9a, a=-\frac{1}{3}$

즉, 구하는 이차함수의 그래프의 식은 $y=-\frac{1}{3}(x-3)^2$

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

03-1

주어진 이차함수의 그래프의 식을 $y=a(x-p)^2$ 으로 놓으면

꼭짓점의 좌표가 $(2, 0)$ 이므로 $p=2$ $\dots ①$

이차함수 $y=a(x-2)^2$ 의 그래프가 점 $(0, 5)$ 를 지나므로

$$5=a(0-2)^2, 5=4a, a=\frac{5}{4} \quad \dots ②$$

즉, 구하는 이차함수의 그래프의 식은 $y=\frac{5}{4}(x-2)^2$ $\dots ③$

$$\therefore y=\frac{5}{4}(x-2)^2$$

채점기준	배점
① p 의 값을 바르게 구한다.	2
② a 의 값을 바르게 구한다.	2
③ 주어진 이차함수의 그래프의 식을 바르게 구한다.	1

04

(가), (다)에서 이차함수의 그래프가 x 축과 한 점에서 만나고

축의 방정식이 $x=-4$ 이므로 구하는 이차함수의 식을

$$y=a(x+4)^2 \text{ (㉠)로 놓자.}$$

(나)에서 이차함수 $y=a(x+4)^2$ 의 그래프가 점 $(-2, 8)$ 을



지나므로 $8=a(-2+4)^2, 8=4a, a=2$

즉, 구하는 이차함수의 식은 $y=2(x+4)^2$

$\therefore y=2(x+4)^2$

04-1

(가), (다)에서 이차함수의 그래프의 꼭짓점이 x 축 위에 있고 축의 방정식이 $x=4$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-4)^2$ 으로 놓자.

... ①

(나)에서 이차함수 $y=a(x-4)^2$ 의 그래프가 점 $(1, 9)$ 를 지나므로 $9=a(1-4)^2, 9=9a, a=1$

즉, 구하는 이차함수의 식은 $y=(x-4)^2$

... ②

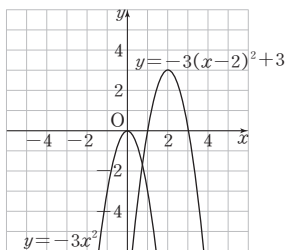
$\therefore y=(x-4)^2$

채점기준	배점
① 조건 (가)와 (다)를 만족시키는 이차함수의 식을 바르게 제시한다.	3
② 조건을 모두 만족시키는 이차함수의 식을 바르게 구한다.	3

34 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프

▶ p. 188

교과서 기본예제 1



교과서 기본예제 2

(1) x 축: -1 , y 축: 2

(2) x 축: 2 , y 축: -1

유사문제

이차함수 $y=-x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 -4 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y=-(x-2)^2-4 \quad \dots (+3\text{점})$$

이차함수 $y=-(x-2)^2-4$ 의 그래프가 점 $(1, k)$ 를 지나므로

$$k=-(1-2)^2-4=-1-4=-5 \quad \dots (+2\text{점})$$

$\therefore -5$

특별하게 연습하기

▶ p. 190

01

이차함수 $y=4x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼, y 축의 방향으로 8 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-3, 8)$ 이므로

$$p=-3, q=8$$

또, 축의 방정식은 $x=-3$ 이므로

$$r=-3$$

$$\text{따라서 } p+q+r=-3+8+(-3)=2$$

$$\therefore 2$$

01-1

이차함수 $y=-6x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2 만큼, y 축의 방향으로 -9 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y=-6(x-2)^2-9$$

... ①

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2, -9)$ 이므로

$$p=2, q=-9$$

또, 축의 방정식은 $x=2$ 이므로

$$r=2$$

... ②

$$\text{따라서 } p+q+r=2+(-9)+2=-5$$

... ③

$$\therefore -5$$

채점기준	배점
① 평행이동한 그래프의 식을 바르게 구한다.	1
② p, q, r 의 값을 각각 바르게 구한다.	3
③ $p+q+r$ 의 값을 바르게 구한다.	1

02

이차함수 $y=\frac{1}{3}(x-p)^2+2p^2$ 의 그래프의

꼭짓점의 좌표는 $(p, 2p^2)$ 이다.

즉, 점 $(p, 2p^2)$ 이(가) 직선 $y=-x+6$ 위에 있으므로

$$2p^2=-p+6, 2p^2+p-6=0$$

$$(p+2)(2p-3)=0, p=-2 \text{ 또는 } p=\frac{3}{2}$$

이때 $p<0$ 이므로 $p=-2$

$$\therefore -2$$



02-1

이차함수 $y = -2(x+p)^2 - 4p$ 의 그래프의

꼭짓점의 좌표는 $(-p, -4p)$ 이다. ... ①

즉, 점 $(-p, -4p)$ 가 직선 $y = \frac{1}{2}x - 7$ 위에 있으므로

$$-4p = -\frac{1}{2}p - 7, 8p = p + 14, 7p = 14, p = 2 \quad \dots ②$$

$\therefore 2$

채점기준	배점
① 꼭짓점의 좌표를 바르게 구한다.	2
② p 의 값을 바르게 구한다.	3

03

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

3만큼, y 축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

이차함수 $y = -\frac{1}{3}(x-1)^2 - 3$ 의 그래프가 점 $(-2, k)$ 를

지나므로 $k = -\frac{1}{3}(-2-1)^2 - 3 = -\frac{1}{3} \times 9 - 3 = -6$

$\therefore -6$

03-1

이차함수 $y = 2(x-1)^2 - 3$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3만큼,

y 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = 2(x+3-1)^2 - 3 + 4, y = 2(x+2)^2 + 1 \quad \dots ①$$

이차함수 $y = 2(x+2)^2 + 1$ 의 그래프가 점 $(a, 9)$ 를 지나므로

$$9 = 2(a+2)^2 + 1, 8 = 2(a+2)^2, (a+2)^2 = 4$$

$$a+2 = \pm 2, a=0 \text{ 또는 } a=-4$$

이때 $a < 0$ 이므로 $a = -4$... ②

$\therefore -4$

채점기준	배점
① 평행이동한 그래프의 식을 바르게 구한다.	3
② a 의 값을 바르게 구한다.	3

04

그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

그래프의 꼭짓점의 좌표는 (p, q) 이고,

꼭짓점이 제 2사분면 위에 있으므로

$$p < 0, q > 0$$

즉, $apq > 0$

$$\therefore apq > 0$$

04-1

그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$... ①

그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-p, q)$ 이고

꼭짓점이 제4사분면 위에 있으므로

$$-p > 0, q < 0 \text{에서 } p < 0, q < 0 \quad \dots ②$$

즉, $apq > 0$... ③

$$\therefore apq > 0$$

채점기준	배점
① a 의 부호를 바르게 구한다.	1
② p, q 의 부호를 각각 바르게 구한다.	2
③ apq 의 부호를 바르게 구한다.	2

35 이차함수의 식 구하기(1)

▶ p. 192

교과서 기본예제 1

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

교과서 기본예제 2

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

유사문제

꼭짓점의 좌표가 $(-1, 2)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을

$$y = a(x+1)^2 + 2 \text{로 놓자.} \quad \dots (+2\text{점})$$

이차함수 $y = a(x+1)^2 + 2$ 의 그래프가 점 $(0, 1)$ 을 지나므로

$$1 = a(0+1)^2 + 2, a = -1 \quad \dots (+2\text{점})$$

즉, 구하는 이차함수의 식은 $y = -(x+1)^2 + 2$... (+1점)

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

특별하게 연습하기

▶ p. 194

01

이차함수 $y = 2x^2 - 5$ 의 그래프와 모양이 같으므로 구하는 이차함수

의 식을 $y = 2(x-p)^2 + q$ 로 놓자.



이차함수 $y = -(x-3)^2 + 1$ 의 그래프와 꼭짓점의 좌표가 같으므로

$$y = 2(x-3)^2 + 1, \text{ 즉 } f(x) = 2(x-3)^2 + 1$$

따라서 $f(1) = 2 \times (1-3)^2 + 1 = 9$

$\therefore 9$

01-1

이차함수 $y = \frac{2}{3}x^2 + 7$ 의 그래프와 모양이 같으므로 구하는 이차함수

의 식을 $y = \frac{2}{3}(x-p)^2 + q$ 로 놓자. ... ①

이차함수 $y = \frac{1}{4}(x+2)^2 - 3$ 의 그래프와 꼭짓점의 좌표가 같으므로

$$y = \frac{2}{3}(x+2)^2 - 3, \text{ 즉 } f(x) = \frac{2}{3}(x+2)^2 - 3 \quad \dots ②$$

따라서 $f(-5) = \frac{2}{3} \times (-5+2)^2 - 3 = 3 \quad \dots ③$

$\therefore 3$

채점기준	배점
① 이차함수의 식을 $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 바르게 나타낸다.	2
② $f(x)$ 를 바르게 구한다.	2
③ $f(-5)$ 의 값을 바르게 구한다.	1

02

꼭짓점의 좌표가 $(-1, 4)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을

$$y = a(x+1)^2 + 4 \text{ 로 놓자.}$$

이때 $p = -1, q = 4$

이차함수 $y = a(x+1)^2 + 4$ 의 그래프가 점 $(0, 2)$ 를 지나므로

$$2 = a(0+1)^2 + 4, a + 4 = 2, a = -2$$

따라서 $a + p + q = -2 + (-1) + 4 = 1$

$\therefore 1$

02-1

꼭짓점의 좌표가 $(5, -2)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을

$$y = a(x-5)^2 - 2 \text{로 놓자.}$$

이때 $p = 5, q = -2 \quad \dots ①$

이차함수 $y = a - (x-5)^2 - 2$ 의 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로

$$3 = a(0-5)^2 - 2, 25a - 2 = 3$$

$$25a = 5, a = \frac{1}{5} \quad \dots ②$$

따라서 $ap + q = \frac{1}{5} \times 5 + (-2) = -1 \quad \dots ③$

$\therefore -1$

채점기준	배점
① p, q 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
② a 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $ap + q$ 의 값을 바르게 구한다.	1

03

축의 방정식이 $x=2$ 이므로

구하는 이차함수의 식을 $y = a(x-2)^2 + q$ 로 놓자.

점 $(-1, 1)$ 을 지나므로 $1 = a(-1-2)^2 + q, 9a + q = 1 \quad \dots ①$

또, 점 $(1, 5)$ 를 지나므로 $5 = a(1-2)^2 + q, a + q = 5 \quad \dots ②$

①에서 ②를 변끼리 빼면 $8a = -4, a = -\frac{1}{2}$

$a = -\frac{1}{2}$ 을(를) ②에 대입하면 $-\frac{1}{2} + q = 5, q = \frac{11}{2}$

즉, 구하는 이차함수의 식은 $y = -\frac{1}{2}(x-2)^2 + \frac{11}{2}$

$\therefore y = -\frac{1}{2}(x-2)^2 + \frac{11}{2}$

03-1

축의 방정식이 $x=4$ 이므로

구하는 이차함수의 식을 $y = a(x-4)^2 + q$ 로 놓자. ... ①

점 $(1, -4)$ 를 지나므로

$$-4 = a(1-4)^2 + q, 9a + q = -4 \quad \dots ①$$

또, 점 $(2, 6)$ 을 지나므로

$$6 = a(2-4)^2 + q, 4a + q = 6 \quad \dots ②$$

①에서 ②를 변끼리 빼면 $5a = -10, a = -2$

$a = -2$ 를 ②에 대입하면 $-8 + q = 6, q = 14 \quad \dots ③$

즉, 구하는 이차함수의 식은 $y = -2(x-4)^2 + 14 \quad \dots ④$

$\therefore y = -2(x-4)^2 + 14$

채점기준	배점
① 이차함수의 식을 $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 바르게 제시한다.	1
② 두 점의 좌표를 각각 대입하여 a, q 사이의 관계식을 바르게 구한다.	2
③ a, q 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
④ 이차함수의 식을 바르게 구한다.	1

04

(가), (나)에서 이차함수 $y = -2x^2$ 의 그래프와 모양이 같고

축의 방정식이 $x=-2$ 이므로 구하는 이차함수의 식을

$$y = -2(x+2)^2 + q \text{로 놓자.}$$

(다)에서 이차함수 $y = -2(x+2)^2 + q$ 의 그래프가

점 $(0, 4)$ 를 지나므로



$$4 = -2(0+2)^2 + q, 4 = -2 \times 4 + q, q = 12$$

즉, 구하는 이차함수의 식은 $y = -2(x+2)^2 + 12$

$$\therefore y = -2(x+2)^2 + 12$$

04-1

(가), (나)에서 이차함수 $y = 3x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭인 그래프와 모양이 같고 축의 방정식이 $x=1$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = -3(x-1)^2 + q$ 로 놓자.

(다)에서 이차함수 $y = -3(x-1)^2 + q$ 의 그래프가

점 (2, 4)를 지나므로

$$4 = -3(2-1)^2 + q, 4 = -3 + q, q = 7$$

즉, 구하는 이차함수의 식은 $y = -3(x-1)^2 + 7$

$$\therefore y = -3(x-1)^2 + 7$$

채점기준	배점
① 조건 (가)와 (나)를 만족시키는 이차함수의 식을 바르게 제시한다.	3
② 조건을 모두 만족시키는 이차함수의 식을 바르게 구한다.	3

자신있게 쫓내기

▶ p. 196

01

(1) y 를 x 에 대한 식으로 나타내면 $y = x^2$

즉, 이차함수이다.

(2) y 를 x 에 대한 식으로 나타내면 $y = 5x$

즉, 이차함수가 아니다.

채점기준	배점
① (1)에서 y 를 x 에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	1
② (1)에서 y 가 x 에 대한 이차함수인지 아닌지를 바르게 말한다.	1
③ (2)에서 y 를 x 에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	1
④ (2)에서 y 가 x 에 대한 이차함수인지 아닌지를 바르게 말한다.	1

02

$y = ax^2 - 3(x+4x^2) - 5$ 에서

$$y = ax^2 - 3x - 12x^2 - 5, y = (a-12)x^2 - 3x - 5$$

이 함수가 x 에 대한 이차함수가 되려면 $a-12 \neq 0$

즉, $a \neq 12$ 여야 한다.

$$\therefore a \neq 12$$

채점기준	배점
① 주어진 식을 $y = ax^2 + bx + c$ 꼴로 바르게 정리한다.	2
② a 의 값 또는 조건을 바르게 구한다.	3

03

$f(x) = x^2 + ax + 1$ 에 $x=2$ 를 대입하면

$$f(2) = 2^2 + 2a + 1 = 2a + 5 \text{이므로}$$

$$2a + 5 = 7, 2a = 2, a = 1$$

즉, $f(x) = x^2 + x + 1$ 에 $x=-2$ 를 대입하면

$$f(-2) = (-2)^2 - 2 + 1 = 3 \text{이므로 } b = 3$$

$$\text{따라서 } b - a = 3 - 1 = 2$$

$$\therefore 2$$

채점기준	배점
① a 의 값을 바르게 구한다.	2
② b 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $b-a$ 의 값을 바르게 구한다.	1

04

이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프의 폭이 이차함수 $y = -2x^2$ 의

그래프의 폭보다 넓고, 이차함수 $y = -\frac{2}{3}x^2$ 의 그래프의

$$\text{폭보다 좁으므로 } \left| -\frac{2}{3} \right| < |a| < |-2|$$

이때 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

$$\text{즉, } -2 < a < -\frac{2}{3}$$

$$\therefore -2 < a < -\frac{2}{3}$$

채점기준	배점
① $ a $ 의 값의 범위를 바르게 구한다.	3
② a 의 값의 범위를 바르게 구한다.	2

05

이차함수 $y = 4x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여

대칭인 그래프의 식은 $y = -4x^2$

이차함수 $y = -4x^2$ 의 그래프가 점 $(a, -2a)$ 를 지나므로

$$-2a = -4a^2, 4a^2 - 2a = 0, 2a(2a - 1) = 0$$

$$a = 0 \text{ 또는 } a = \frac{1}{2}$$

$$\text{이때 } a \neq 0 \text{이므로 } a = \frac{1}{2}$$

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

채점기준	배점
① x 축에 대하여 대칭인 그래프의 식을 바르게 구한다.	3
② a 의 값을 바르게 구한다.	2

06

이차함수의 식을 $y = ax^2$ 으로 놓으면

$$6 = a \times 2^2, 6 = 4a, a = \frac{3}{2}$$

$$\text{따라서 이차함수의 식은 } y = \frac{3}{2}x^2, \text{ 즉 } f(x) = \frac{3}{2}x^2$$



이때 $f(x) = \frac{3}{2}x^2$ 에 $x = -6$ 을 대입하면

$$f(-6) = \frac{3}{2} \times (-6)^2 = 54 \quad \dots ②$$

$\therefore 54$

채점기준	배점
① $f(x)$ 를 바르게 구한다.	3
② $f(-6)$ 의 값을 바르게 구한다.	2

07

점 A의 좌표를 $(-a, a^2)$ 으로 놓으면 (단, $a > 0$)

$$B(-a, -2a^2), C(a, -2a^2), D(a, a^2) \quad \dots ①$$

즉, $\overline{AB} = 3a^2$, $\overline{AD} = 2a$ 이고 $\overline{AB} = \overline{AD}$ 이므로

$$3a^2 = 2a, 3a^2 - 2a = 0, a(3a - 2) = 0$$

$$a = 0 \text{ 또는 } a = \frac{2}{3}$$

이때 $a > 0$ 이므로 $a = \frac{2}{3}$ $\dots ②$

$$\text{즉, } \square ABCD = \overline{AD}^2 = (2a)^2 = 4a^2 = 4 \times \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{16}{9} \quad \dots ③$$

$$\therefore \frac{16}{9}$$

채점기준	배점
① 네 점 A, B, C, D의 좌표를 a 에 대한 식으로 각각 바르게 나타낸다.	2
② a 의 값을 바르게 구한다.	3
③ $\square ABCD$ 의 넓이를 바르게 구한다.	2

08

이차함수 $y = 4x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭인

그래프의 식은 $y = -4x^2$ 이므로 $a = -4$ $\dots ①$

이차함수 $y = -4x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로

7만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = -4x^2 + 7$ 이고,

이 그래프가 점 $(2, b)$ 를 지나므로 $b = -4 \times 2^2 + 7 = -9$ $\dots ②$

따라서 $a - b = -4 - (-9) = 5$ $\dots ③$

$\therefore 5$

채점기준	배점
① a 의 값을 바르게 구한다.	2
② b 의 값을 바르게 구한다.	3
③ $a - b$ 의 값을 바르게 구한다.	1

09

그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(0, -6)$ 이므로

주어진 이차함수의 그래프의 식은 $y = \frac{1}{4}x^2 - 6$ $\dots ①$

이차함수 $y = \frac{1}{4}x^2 - 6$ 의 그래프가 점 $(k, 5)$ 를 지나므로

$$5 = \frac{1}{4}k^2 - 6, -\frac{1}{4}k^2 = -11, k^2 = 44, k = \pm 2\sqrt{11} \quad \dots ②$$

$$\therefore \pm 2\sqrt{11}$$

채점기준	배점
① 주어진 이차함수의 그래프의 식을 바르게 구한다.	3
② k 의 값을 모두 바르게 구한다.	2

10

이차함수 $y = -\frac{1}{3}x^2 + 3$ 의 그래프의 꼭짓점은 $A(0, 3)$ 이고,

$y = 0$ 을 대입하면

$$0 = -\frac{1}{3}x^2 + 3, \frac{1}{3}x^2 = 3, x^2 = 9, x = \pm 3$$

이므로 $B(-3, 0)$, $C(3, 0)$ $\dots ①$

$$\text{즉, } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AO} = \frac{1}{2} \times 6 \times 3 = 9 \quad \dots ②$$

$\therefore 9$

채점기준	배점
① 세 점 A, B, C의 좌표를 각각 바르게 구한다.	3
② $\triangle ABC$ 의 넓이를 바르게 구한다.	2

11

이차함수 $y = a(x - p)^2$ 의 그래프의

축의 방정식이 $x = 3$ 이므로 $p = 3$ $\dots ①$

이차함수 $y = a(x - 3)^2$ 의 그래프가 점 $(2, 1)$ 을 지나므로

$$1 = a(2 - 3)^2, a = 1 \quad \dots ②$$

따라서 $ap = 1 \times 3 = 3$ $\dots ③$

$\therefore 3$

채점기준	배점
① p 의 값을 바르게 구한다.	2
② a 의 값을 바르게 구한다.	2
③ ap 의 값을 바르게 구한다.	1

12

이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼

평행이동한 그래프의 식은 $y = a(x + 3)^2$ 이고,

이 그래프가 점 $(-4, -1)$ 을 지나므로

$$-1 = a(-4 + 3)^2, a = -1 \quad \dots ①$$

이차함수 $y = -(x + 3)^2$ 의 그래프가

점 $(-1, b)$ 를 지나므로 $b = -(-1 + 3)^2 = -4$ $\dots ②$

따라서 $a - b = -1 - (-4) = 3$ $\dots ③$

$\therefore 3$

채점기준	배점
① a 의 값을 바르게 구한다.	3
② b 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $a - b$ 의 값을 바르게 구한다.	1



13

이차함수 $y=(x-3)^2$ 의 그래프의 꼭짓점은
(3, 0)이므로 조건을 만족시키는 이차함수의 식을

$$f(x)=a(x-3)^2 \text{으로 놓자.} \quad \dots ①$$

이차함수 $f(x)=a(x-3)^2$ 의 그래프가 점 (1, -8)을 지나므로

$$-8=a(1-3)^2, -8=4a, a=-2$$

$$\text{따라서 } f(x)=-2(x-3)^2 \quad \dots ②$$

$$\text{즉, } f(2)=-2(2-3)^2=-2 \quad \dots ③$$

$$\therefore -2$$

채점기준	배점
① 조건을 만족시키는 이차함수의 식을 a 에 대한 식으로 바르게 나타낸다.	3
② $f(x)$ 를 바르게 구한다.	2
③ $f(2)$ 의 값을 바르게 구한다.	1

14

$$\text{직선 } y=2x-3 \text{의 } x \text{절편은 } \frac{3}{2}, y \text{절편은 } -3 \text{이다.} \quad \dots ①$$

직선 $y=2x-3$ 의 x 절편과 이차함수 $y=a(x-p)^2$ 의

$$\text{그래프의 꼭짓점의 } x \text{좌표가 같으므로 } p=\frac{3}{2} \quad \dots ②$$

이차함수 $y=a\left(x-\frac{3}{2}\right)^2$ 의 그래프가 점 (0, -3)을 지나므로

$$-3=a\left(0-\frac{3}{2}\right)^2, -3=\frac{9}{4}a, a=-\frac{4}{3} \quad \dots ③$$

$$\text{따라서 } ap=-\frac{4}{3} \times \frac{3}{2}=-2 \quad \dots ④$$

$$\therefore -2$$

채점기준	배점
① 직선 $y=2x-3$ 의 x 절편, y 절편을 각각 바르게 구한다.	2
② p 의 값을 바르게 구한다.	2
③ a 의 값을 바르게 구한다.	2
④ ap 의 값을 바르게 구한다.	1

15

이차함수 $y=5x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼,
 y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y=5(x-m)^2+n \quad \dots ①$$

이 식이 이차함수 $y=5(x+2)^2-1$ 과 같으므로

$$m=-2, n=-1 \quad \dots ②$$

$$\text{따라서 } m+n=-2+(-1)=-3 \quad \dots ③$$

$$\therefore -3$$

채점기준	배점
① 평행이동한 그래프의 식을 바르게 제시한다.	2
② m, n 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
③ $m+n$ 의 값을 바르게 구한다.	1

16

이차함수 $y=-2x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭인
그래프의 식은 $y=2x^2$ 이다. 이때 이차함수 $y=2x^2$ 의
그래프를 x 축의 방향으로 -3만큼, y 축의 방향으로

$$2 \text{만큼 평행이동한 그래프의 식은 } y=2(x+3)^2+2 \quad \dots ①$$

이차함수 $y=2(x+3)^2+2$ 의 그래프가 점 (-1, k)를

$$\text{지나므로 } k=2 \times (-1+3)^2+2=2 \times 4+2=10 \quad \dots ②$$

$$\therefore 10$$

채점기준	배점
① 평행이동한 그래프의 식을 바르게 구한다.	4
② k 의 값을 바르게 구한다.	2

17

이차함수 $y=(x+2)^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1만큼,
 y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y=(x+1+2)^2+2, y=(x+3)^2+2 \quad \dots ①$$

이차함수 $y=(x+3)^2+2$ 의 그래프를

x 축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식은

$$-y=(x+3)^2+2, y=-(x+3)^2-2 \quad \dots ②$$

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

채점기준	배점
① 평행이동한 그래프의 식을 바르게 구한다.	2
② ①의 그래프를 대칭이동한 그래프의 식을 바르게 구한다.	3

18

이차함수 $y=x^2-2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 k 만큼,
 y 축의 방향으로 $k+3$ 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 ($k, k+1$)이다. $\dots ①$

즉, 점 ($k, k+1$)이 직선 $y=-3x+5$ 위에 있으므로

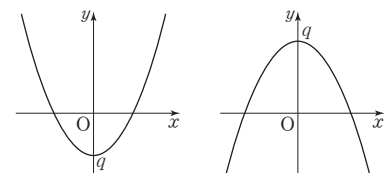
$$k+1=-3k+5, 4k=4, k=1 \quad \dots ②$$

$$\therefore 1$$

채점기준	배점
① 평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표를 바르게 구한다.	4
② k 의 값을 바르게 구한다.	2

19

이차함수 $y=ax^2+q$ 의 그래프가 모든 사분면을 지나는 경우는
다음과 같다.



$\dots ①$



(i) $a > 0, q < 0$ 일 때, $\frac{a}{q} < 0$

(ii) $a < 0, q > 0$ 일 때, $\frac{a}{q} < 0$

(i), (ii)에서 $\frac{a}{q} < 0$

$\therefore \frac{a}{q} < 0$

... ②

채점기준	배점
① 이차함수의 그래프가 모든 사분면을 지나는 경우를 바르게 제시한다.	3
② $\frac{a}{q}$ 의 부호를 바르게 구한다.	2

20

주어진 일차함수의 그래프가 오른쪽 아래로 향하므로 $a < 0$... ①

또, y 축과 음의 부분에서 만나므로

$$b < 0$$

... ②

이차함수 $y = a(x-b)^2 + ab$ 의 꼭짓점의 좌표는 (b, ab) 이고 $b < 0, ab > 0$ 이므로 꼭짓점은 제2사분면 위에 있다. ... ③

$\therefore$ 제2사분면

채점기준	배점
① a 의 부호를 바르게 구한다.	2
② b 의 부호를 바르게 구한다.	2
③ 꼭짓점은 제2사분면 위에 있는지 바르게 구한다.	2

21

꼭짓점의 좌표가 $(1, -2)$ 이므로

구하는 이차함수의 식을 $y = a(x-1)^2 - 2$ 로 놓자. ... ①

이차함수 $y = a(x-1)^2 - 2$ 의 그래프가 점 $(3, 6)$ 을 지나므로

$$6 = a(3-1)^2 - 2, 6 = 4a - 2, -4a = -8, a = 2 \quad \dots ②$$

즉, 구하는 이차함수의 식은 $y = 2(x-1)^2 - 2$... ③

$$\therefore y = 2(x-1)^2 - 2$$

채점기준	배점
① 이차함수의 식을 $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 바르게 나타낸다.	2
② a 의 값을 바르게 구한다.	2
③ 이차함수의 식을 바르게 구한다.	1

22

이차함수 $y = a(x+2)^2 - 3$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 b 만큼,

y 축의 방향으로 c 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = a(x-b+2)^2 - 3 + c, y = a\{x-(b-2)\}^2 + c - 3 \quad \dots ①$$

꼭짓점의 좌표가 $(2, 2)$ 이므로 $b-2=2, b=4$

$$\text{또, } c-3=2, c=5 \quad \dots ②$$

이차함수 $y = a(x-2)^2 + 2$ 의 그래프가 점 $(1, 6)$ 을 지나므로

$$6 = a(1-2)^2 + 2, a = 4 \quad \dots ③$$

$$\text{따라서 } a+b+c = 4+4+5 = 13 \quad \dots ④$$

$$\therefore 13$$

채점기준	배점
① 평행이동한 그래프의 식을 바르게 제시한다.	2
② b, c 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
③ a 의 값을 바르게 구한다.	2
④ $a+b+c$ 의 값을 바르게 구한다.	1

23

축의 방정식이 $x = -1$ 이므로 구하는 이차함수의 식을

$$y = a(x+1)^2 + q \text{로 놓자.} \quad \dots ①$$

점 $(0, 3)$ 을 지나므로

$$3 = a(0+1)^2 + q, a+q=3 \quad \dots ①$$

또, 점 $(-3, 0)$ 을 지나므로

$$0 = a(-3+1)^2 + q, 4a+q=0 \quad \dots ② \quad \dots ②$$

②에서 ①을 변끼리 빼면 $3a = -3, a = -1$

$$a = -1 \text{을 ①에 대입하면 } -1+q=3, q=4 \quad \dots ③$$

$$\text{즉, 구하는 이차함수의 식은 } y = -(x+1)^2 + 4 \quad \dots ④$$

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

채점기준	배점
① 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 바르게 제시한다.	1
② 두 점의 좌표를 각각 대입하여 a, q 사이의 관계식을 바르게 구한다.	2
③ a, q 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
④ 이차함수의 식을 바르게 구한다.	1

24

꼭짓점의 좌표가 $(1, 4)$ 이므로 $p=1, q=4$... ①

이차함수 $y = a(x-1)^2 + 4$ 의 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로

$$3 = a(0-1)^2 + 4, 3 = a + 4, a = -1 \quad \dots ②$$

이차함수 $y = -(x-1)^2 + 4$ 에 $y=0$ 을 대입하면

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

$$x-1 = \pm 2, x = -1 \text{ 또는 } x = 3$$

즉, $A(-1, 0), B(3, 0)$ 이므로 $\overline{AB} = 4$... ③

$$\therefore 4$$

채점기준	배점
① p, q 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
② a 의 값을 바르게 구한다.	2
③ 두 점 A와 B 사이의 거리를 바르게 구한다.	3



02 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

36 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

▶ p. 204

교과서 기본예제 1

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

교과서 기본예제 2

- (1) $x=2$ (2) $(2, 9)$

유사문제

- (1) $y=-3x^2+6x-6=-3(x^2-2x+1-1)-6$... (+3점)
 $=-3(x-1)^2-3$
 $\therefore y=-3(x-1)^2-3$
 (2) 이차함수 $y=-3(x-1)^2-3$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x=1$,
 꼭짓점의 좌표는 $(1, -3)$ 이다. ... (+2점)
 $\therefore$ 축의 방정식: $x=1$, 꼭짓점의 좌표: $(1, -3)$

특별하게 연습하기

▶ p. 206

01

$$\begin{aligned} y &= 2x^2 - 8x + 5 \\ &= 2(x^2 - 4x + 4 - 4) + 5 \\ &= 2(x-2)^2 - 3 \end{aligned}$$

따라서 이차함수 $y=2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y

축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이므로

$$p=2, q=-3$$

$$\text{따라서 } p-q=2-(-3)=5$$

$$\therefore 5$$

01-1

$$\begin{aligned} y &= 3x^2 - 18x + 13 \\ &= 3(x^2 - 6x + 9 - 9) + 13 \\ &= 3(x-3)^2 - 14 \end{aligned}$$

... ①

따라서 이차함수 $y=3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼, y 축의 방향으로 -14만큼 평행이동한 것이므로

$$p=3, q=-14$$

... ②

$$\text{따라서 } p-q=3-(-14)=17$$

... ③

$$\therefore 17$$

채점기준	배점
① 이차함수를 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 바르게 나타낸다.	3
② p, q 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
③ $p-q$ 의 값을 바르게 구한다.	1

02

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

$$\text{따라서 P } (2, -4)$$

$$\begin{aligned} y &= x^2 - 8x + 12 = (x^2 - 8x + 16 - 16) + 12 \\ &= (x-4)^2 - 4 \end{aligned}$$

$$\text{따라서 Q } (4, -4)$$

$$\text{즉, } \overline{PQ} = 4 - 2 = 2$$

$$\therefore 2$$

02-1

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

$$\text{따라서 P } (1, -4)$$

... ①

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

$$\text{따라서 Q } (-1, -4)$$

... ②

$$\text{즉, } \overline{PQ}=1-(-1)=2$$

... ③

$$\therefore 2$$

채점기준	배점
① 점 P의 좌표를 바르게 구한다.	2
② 점 Q의 좌표를 바르게 구한다.	2
③ PQ의 길이를 바르게 구한다.	1

03

이차함수 $y=x^2+2kx+13$ 의 그래프가 점 $(-2, 5)$ 를 지나므로

$$5=4-4k+13, 4k=12, k=3$$

$$\text{즉, 이차함수 } y=x^2+6x+13 \text{ 에서}$$

$$y=(x^2+6x+9-9)+13=(x+3)^2+4$$

따라서 x 의 값이 증가할 때 y 의 값은 감소하는 x 의 값의 범위는



$$x < -3$$

$$\therefore x < -3$$

03-1

이차함수 $y = -x^2 + 4kx - 2$ 의 그래프가 점 $(3, 1)$ 을 지나므로

$$1 = -9 + 12k - 2, -12k = -12, k = 1 \quad \dots \textcircled{1}$$

즉, 이차함수 $y = -x^2 + 4x - 2$ 에서

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

따라서 x 의 값이 증가할 때 y 의 값은 감소하는 x 의 값의 범위는

$$x > 2 \quad \dots \textcircled{3}$$

$$\therefore x > 2$$

채점기준	배점
① k 의 값을 바르게 구한다.	2
② 이차함수를 $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 바르게 나타낸다.	3
③ x 의 값이 증가할 때 y 의 값은 감소하는 x 의 값의 범위를 바르게 구한다.	1

04

$y = x^2 - 3x - 10$ 에 $y = \boxed{0}$ 을(를) 대입하면

$$\begin{aligned} 0 &= x^2 - 3x - 10, (x+2)(x-5) = 0 \\ x &= -2 \text{ 또는 } x = 5 \end{aligned}$$

이때 $p < q$ 이므로 $p = \boxed{-2}$, $q = \boxed{5}$

또, $y = x^2 - 3x - 10$ 에 $x = \boxed{0}$ 을(를) 대입하면

$$y = \boxed{-10} \text{이므로 } r = \boxed{-10}$$

$$\text{따라서 } p + q + r = \boxed{-2 + 5 + (-10) = -7}$$

$$\therefore \boxed{-7}$$

04-1

$y = -2x^2 - 4x + 6$ 에 $y = 0$ 을 대입하면

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

$$(x+3)(x-1) = 0, x = -3 \text{ 또는 } x = 1$$

이때 $p < q$ 이므로 $p = -3$, $q = 1$... ①

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

$$y = 6 \text{이므로 } r = 6 \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\text{따라서 } p + q + r = -3 + 1 + 6 = 4 \quad \dots \textcircled{3}$$

$$\therefore 4$$

채점기준	배점
① p, q 의 값을 각각 바르게 구한다.	3
② r 의 값을 바르게 구한다.	1
③ $p + q + r$ 의 값을 바르게 구한다.	1

37 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프의 모양과 평행이동 ▶ p. 208

교과서 기본예제 1

$$(1) x = -1$$

$$(2) a > 0$$

$$(3) b > 0$$

$$(4) x > -1$$

유사문제

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

이 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼

평행이동한 그래프의 식은 $y = 2(x-m-2)^2 + 2 + n$... (+2점)

$$y = 2x^2 - 12x + 30 = 2(x^2 - 6x + 9 - 9) + 30$$

$$= 2(x-3)^2 + 12 \quad \dots (+2점)$$

즉, $-m-2 = -3$ 에서 $-m = -1$, $m = 1$

$$2 + n = 12 \text{에서 } n = 10 \quad \dots (+2점)$$

$$\text{따라서 } m + n = 1 + 10 = 11 \quad \dots (+1점)$$

$$\therefore 11$$

특별하게 연습하기

▶ p. 210

01

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

이 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 7만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

이 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-2, b)$ 이므로

$$\boxed{a+1} = -2, \boxed{4} = b \text{에서}$$

$$a = \boxed{-3}, b = \boxed{4}$$

$$\text{따라서 } a + b = \boxed{-3 + 4 = 1}$$

$$\therefore \boxed{1}$$

01-1

$$\begin{aligned} y &= 3x^2 - 12x + 4 \\ &= 3(x^2 - 4x + 4 - 4) + 4 \\ &= 3(x-2)^2 - 8 \end{aligned}$$

... ①



이 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼, y 축의 방향으로 a 만큼 평행 이동한 그래프의 식은

$$y = 3(x+1-2)^2 - 8 + a$$

$$= 3(x-1)^2 - 8 + a \quad \dots \textcircled{2}$$

이 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(b, -4)$ 이므로

$$1 = b, -8 + a = -4 \text{에서 } a = 4, b = 1 \quad \dots \textcircled{3}$$

$$\text{따라서 } a + b = 4 + 1 = 5 \quad \dots \textcircled{4}$$

$$\therefore 5$$

채점기준	배점
① 이차함수를 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 바르게 나타낸다.	2
② 평행이동한 그래프의 식을 바르게 나타낸다.	1
③ a, b 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
④ $a+b$ 의 값을 바르게 구한다.	1

02

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

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

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

이 그래프를 x 축의 방향으로 3 만큼, y 축의 방향으로 1 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

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

따라서 평행이동한 그래프가 점 $(3, a)$ 를 지나므로

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

$$\therefore -2$$

02-1

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

$$= \frac{1}{3}(x+3)^2 - 2 \quad \dots \textcircled{1}$$

이 그래프를 x 축의 방향으로 2 만큼, y 축의 방향으로 5 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

따라서 평행이동한 그래프가 점 $(-4, a)$ 를 지나므로

$$a = \frac{1}{3} \times (-4+1)^2 + 3 = 6 \quad \dots \textcircled{3}$$

$$\therefore 6$$

채점기준	배점
① 이차함수를 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 바르게 나타낸다.	2
② 평행이동한 그래프의 식을 바르게 나타낸다.	1
③ a 의 값을 바르게 구한다.	2

03

그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

축이 y 축의 오른쪽에 위치하므로 $ab < 0$

즉, $b > 0$

또, y 축과의 교점이 x 축의 아래쪽에 위치하므로

$$c < 0$$

$$\therefore a < 0, b > 0, c < 0$$

03-1

그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$... ①

축이 y 축의 오른쪽에 위치하므로 $ab < 0$, 즉 $b < 0$... ②

또, y 축과의 교점이 x 축의 위쪽에 위치하므로 $c > 0$... ③

$$\therefore a > 0, b < 0, c > 0$$

채점기준	배점
① a 의 부호를 바르게 구한다.	1
② b 의 부호를 바르게 구한다.	2
③ c 의 부호를 바르게 구한다.	2

04

이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프는 위로 볼록하므로 $a < 0$

축은 y 축과 일치하므로 $b = 0$

y 축과의 교점이 x 축의 위쪽에 위치하므로 $c > 0$

이차함수 $y=cx^2+ax+b$ 의 그래프는

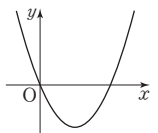
$c > 0$ 이므로 아래로 볼록하고, $a < 0$ 에서 $ac < 0$ 이므로 축

이 y 축의 오른쪽에 위치하고, $b = 0$ 이므로 원점을 지난다.

따라서 이차함수 $y=cx^2+ax+b$ 의 그래프는 그림

과 같이 제3사분면을 지나지 않는다.

$\therefore$ 제3사분면



04-1

이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프는 아래로 볼록하므로 $a > 0$

축은 y 축과 일치하므로 $b = 0$

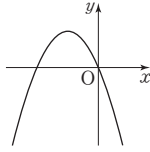
y 축과의 교점이 x 축의 아래쪽에 위치하므로 $c < 0$... ①



이차함수 $y=cx^2-ax-b$ 의 그래프는 $c<0$ 이므로 위로 볼록하고,
 $-a<0$ 에서 $-ac>0$ 이므로 축이 y 축의 왼쪽에 위치하고, $-b=0$ 이
 므로 원점을 지난다.

따라서 이차함수 $y=cx^2-ax-b$ 의 그래프는 그림
 과 같이 제1사분면을 지나지 않는다. ... ②

∴ 제1사분면



채점기준	배점
① a, b, c 의 부호를 각각 바르게 구한다.	3
② 이차함수 $y=cx^2-ax-b$ 의 그래프가 지나지 않는 사분면을 바르게 구한다.	4

38 이차함수와 도형의 활용

▶ p. 212

교과서 기본예제 1

$A(1, 9), B(-2, 0), C(4, 0)$

유사문제

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

이므로 $A(2, 16)$... (+2점)

$$y = -x^2 + 4x + 12 \text{에 } y=0 \text{을 대입하면}$$

$$0 = -x^2 + 4x + 12, x^2 - 4x - 12 = 0$$

$$(x+2)(x-6) = 0, x = -2 \text{ 또는 } x = 6$$

따라서 $B(-2, 0), C(6, 0)$... (+2점)

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \{6 - (-2)\} \times 16 = 64 \quad \dots (+2점)$$

∴ 64

특별하게 연습하기

▶ p. 214

01

$y = x^2 - 4x + 3$ 에 $y = \boxed{0}$ 을(를) 대입하면

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

$$x = 1 \text{ 또는 } x = 3$$

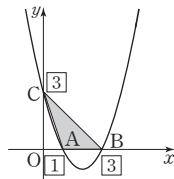
따라서 $A(\boxed{1}, 0), B(\boxed{3}, 0)$

또, y 축과의 교점이 C 이므로

$C(\boxed{0}, 3)$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times (3-1) \times 3 = 3$$

∴ $\boxed{3}$



01-1

$y = -x^2 - 4x + 5$ 에 $y=0$ 을 대입하면

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

$$(x+5)(x-1) = 0, x = -5 \text{ 또는 } x = 1$$

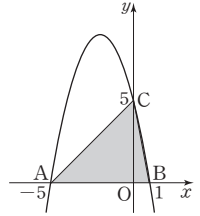
따라서 $A(-5, 0), B(1, 0)$... ①

또, y 축과의 교점이 C 이므로 $C(0, 5)$... ②

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \{1 - (-5)\} \times 5$$

$$= 15 \quad \dots ③$$

∴ 15



채점기준	배점
① 두 점 A, B의 좌표를 각각 바르게 구한다.	2
② 점 C의 좌표를 바르게 구한다.	1
③ $\triangle ABC$ 의 넓이를 바르게 구한다.	2

02

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

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

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

이므로 $C(\boxed{-1}, \boxed{3})$

$y = -x^2 - 2x + 2$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$y = \boxed{2}$ 이므로 $D(\boxed{0}, \boxed{2})$

따라서

$$\triangle ABC : \triangle ABD = \left(\frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \boxed{3} \right) : \left(\frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \boxed{2} \right)$$

$$= \boxed{3} : \boxed{2}$$

∴ $\boxed{3} : \boxed{2}$

02-1

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

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

$$= -\frac{1}{2}(x+2)^2 + 7$$

이므로 $C(-2, 7)$... ①

$y = -\frac{1}{2}x^2 - 2x + 5$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$y=5$ 이므로 $D(0, 5)$... ②

따라서

$$\triangle ABC : \triangle ABD = \left(\frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 7 \right) : \left(\frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 5 \right)$$

$$= 7 : 5 \quad \dots ③$$

∴ 7 : 5



채점기준	배점
① 점 C의 좌표를 바르게 구한다.	2
② 점 D의 좌표를 바르게 구한다.	2
③ $\triangle ABC : \triangle ABD$ 를 가장 간단한 자연수의 비로 바르게 나타낸다.	2

03

$$y = -2x^2 + 8x + 4 = -2(x^2 - 4x + 4 - 4) + 4 \\ = -2(x-2)^2 + 12$$

이므로 A (2, 12)

또, y축과의 교점이 B이므로 B (0, 4)

따라서 $\triangle OAB = \frac{1}{2} \times 4 \times 2 = 4$

∴ 4

03-1

$$y = 2x^2 + 4x - 16 = 2(x^2 + 2x + 1 - 1) - 16 = 2(x+1)^2 - 18$$

이므로 A (-1, -18) ... ①

또, y축과의 교점이 B이므로 B(0, -16) ... ②

따라서 $\triangle OAB = \frac{1}{2} \times 16 \times 1 = 8$... ③

∴ 8

채점기준	배점
① 점 A의 좌표를 바르게 구한다.	2
② 점 B의 좌표를 바르게 구한다.	1
③ $\triangle OAB$ 의 넓이를 바르게 구한다.	2

04

$$y = -2x^2 - 4x + 6 = -2(x^2 + 2x + 1 - 1) + 6 \\ = -2(x+1)^2 + 8$$

이므로 A (-1, 8)

$y = -2x^2 - 4x + 6$ 에 $y = 0$ 을(를) 대입하면

$$0 = -2x^2 - 4x + 6, x^2 + 2x - 3 = 0 \\ (x+3)(x-1) = 0, x = -3 \text{ 또는 } x = 1$$

따라서 B (-3, 0)

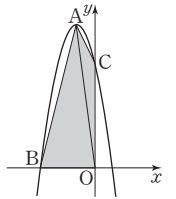
또, y축과의 교점이 C이므로 C (0, 6)

AO를 그으면 $\square ABOC = \triangle ABO + \triangle AOC$ 이므로

$\square ABOC$

$$= \frac{1}{2} \times 3 \times 8 + \frac{1}{2} \times 6 \times 1 = 12 + 3 = 15$$

∴ 15



04-1

y축과의 교점이 A이므로 A(0, -8) ... ①

$$y = x^2 - 2x - 8 = (x^2 - 2x + 1 - 1) - 8 = (x-1)^2 - 9$$

이므로 B(1, -9) ... ②

$y = x^2 - 2x - 8$ 에 $y = 0$ 을 대입하면

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

$$x = -2 \text{ 또는 } x = 4$$

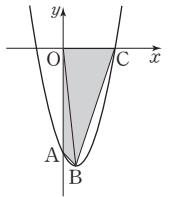
따라서 C(4, 0) ... ③

BO를 그으면 $\square OABC = \triangle OAB + \triangle OBC$ 이므로

$$\square OABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 1 + \frac{1}{2} \times 4 \times 9$$

$$= 4 + 18 = 22$$

∴ 22



채점기준	배점
① 점 A의 좌표를 바르게 구한다.	1
② 점 B의 좌표를 바르게 구한다.	2
③ 점 C의 좌표를 바르게 구한다.	2
④ $\square OABC$ 의 넓이를 바르게 구한다.	2

39 이차함수의 식 구하기(2)

▶ p. 216

교과서 기본예제 1

$$y = 2x^2 - 4x - 3$$

교과서 기본예제 2

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



유사문제

구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx-4$ 로 놓자. ... (+1점)
 점 $(-1, 0)$ 을 지나므로 $0=a-b-4$, $a-b=4$... ①
 점 $(2, -6)$ 을 지나므로 $-6=4a+2b-4$, $2a+b=-1$... ②
 ... (+2점)
 ①과 ②를 변끼리 더하면 $3a=3$, $a=1$
 $a=1$ 을 ①에 대입하면 $1-b=4$, $-b=3$, $b=-3$... (+2점)
 즉, 구하는 이차함수의 식은 $y=x^2-3x-4$... (+1점)
 $\therefore y=x^2-3x-4$

특별하게 연습하기

▶ p. 218

01

구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx-3$ (으)로 놓자.
 점 $(-2, 1)$ 을 지나므로 $1=4a-2b-3$, $2a-b=2$... ①
 점 $(1, -8)$ 을 지나므로 $-8=a+b-3$, $a+b=-5$... ②
 ①과 ②를 변끼리 더하면 $3a=-3$, $a=-1$
 $a=-1$ 을(를) ②에 대입하면 $-1+b=-5$, $b=-4$
 즉, 구하는 이차함수의 식은 $y=-x^2-4x-3$
 $\therefore y=-x^2-4x-3$

01-1

구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+3$ 으로 놓자. ... ①
 점 $(-1, 2)$ 를 지나므로 $2=a-b+3$, $a-b=-1$... ①
 점 $(2, -7)$ 을 지나므로 $-7=4a+2b+3$, $2a+b=-5$... ②
 ... ②
 ①과 ②를 변끼리 더하면 $3a=-6$, $a=-2$
 $a=-2$ 를 ①에 대입하면 $-2-b=-1$, $-b=1$, $b=-1$... ③
 즉, 구하는 이차함수의 식은 $y=-2x^2-x+3$... ④
 $\therefore y=-2x^2-x+3$

채점기준	배점
① 이차함수의 식의 꼴을 바르게 제시한다.	1
② 두 점의 좌표를 각각 대입하여 a, b 사이의 관계식을 바르게 구한다.	2
③ a, b 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
④ 이차함수의 식을 바르게 구한다.	1

02

이차함수의 식을 $y=ax^2+bx-3$ (으)로 놓자.
 점 $(-1, 0)$ 을 지나므로 $0=a-b-3$, $a-b=3$... ①
 점 $(1, -4)$ 를 지나므로 $-4=a+b-3$, $a+b=-1$... ②
 ①과 ②를 변끼리 더하면 $2a=2$, $a=1$
 $a=1$ 을(를) ②에 대입하면 $1+b=-1$, $b=-2$
 즉, 이차함수 $y=x^2-2x-3$ 에서
 $y=(x^2-2x+1-1)-3=(x-1)^2-4$
 따라서 꼭짓점의 좌표는 $(1, -4)$ 이다.
 $\therefore (1, -4)$

02-1

이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+1$ 로 놓자. ... ①
 점 $(1, 2)$ 를 지나므로 $2=a+b+1$, $a+b=1$... ①
 점 $(-1, 4)$ 를 지나므로 $4=a-b+1$, $a-b=3$... ②
 ①과 ②를 변끼리 더하면 $2a=4$, $a=2$
 $a=2$ 를 ①에 대입하면 $2+b=1$, $b=-1$... ③
 즉, 이차함수 $y=2x^2-x+1$ 에서
 $y=2\left(x^2-\frac{1}{2}x+\frac{1}{16}-\frac{1}{16}\right)+1=2\left(x-\frac{1}{4}\right)^2+\frac{7}{8}$
 따라서 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{1}{4}, \frac{7}{8}\right)$ 이다. ... ④
 $\therefore \left(\frac{1}{4}, \frac{7}{8}\right)$

채점기준	배점
① 이차함수의 식의 꼴을 바르게 제시한다.	1
② 두 점의 좌표를 각각 대입하여 a, b 사이의 관계식을 바르게 구한다.	2
③ a, b 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
④ 꼭짓점의 좌표를 바르게 구한다.	2

03

그래프와 x 축이 만나는 두 점의 좌표가 $(-3, 0)$, $(1, 0)$ 이므로
 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+3)(x-1)$ (으)로 놓자.
 이차함수 $y=a(x+3)(x-1)$ 의 그래프가 점 $(0, 3)$ 을
 지나므로 $3=a(0+3)(0-1)$, $3=-3a$, $a=-1$
 즉, 구하는 이차함수의 식은
 $y=-(x+3)(x-1)=-(x^2+2x-3)=-x^2-2x+3$
 $\therefore y=-x^2-2x+3$

TIP

y 축과 만나는 점이 주어졌으므로 $y=ax^2+bx+3$ 으로 놓고 풀 수도 있다.



03-1

그래프와 x 축이 만나는 두 점의 좌표가 $(-3, 0)$, $(5, 0)$ 이므로
 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+3)(x-5)$ 로 놓자. ... ①
 이차함수 $y=a(x+3)(x-5)$ 의 그래프가 점 $(0, 15)$ 를 지나므로
 $15=a(0+3)(0-5)$, $15=-15a$, $a=-1$... ②
 즉, 구하는 이차함수의 식은
 $y=-(x+3)(x-5)=-x^2+2x+15$... ③
 $\therefore y=-x^2+2x+15$

채점기준	배점
① 이차함수의 식의 꼴을 바르게 제시한다.	2
② a 의 값을 바르게 구한다.	2
③ 이차함수의 식을 바르게 구한다.	1

04

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

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(3, 2)$ 이다.

이차함수 $y=a(x-3)^2+2$ 의 그래프가 점 $(1, 5)$ 를

지나므로 $5=a(1-3)^2+2$, $5=4a+2$, $-4a=-3$, $a=\frac{3}{4}$

즉, 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 꼴로 나타내면

$$y=\frac{3}{4}(x-3)^2+2=\frac{3}{4}(x^2-6x+9)+2=\frac{3}{4}x^2-\frac{9}{2}x+\frac{35}{4}$$

$\therefore y=\frac{3}{4}x^2-\frac{9}{2}x+\frac{35}{4}$

04-1

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2, -4)$ 이다. ... ①

이차함수 $y=a(x-2)^2-4$ 의 그래프가 점 $(-1, 2)$ 를 지나므로

$$2=a(-1-2)^2-4$$
, $2=9a-4$, $-9a=-6$, $a=\frac{2}{3}$... ②

즉, 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 꼴로 나타내면

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

$$=\frac{2}{3}x^2-\frac{8}{3}x-\frac{4}{3}$$
 ... ③

$\therefore y=\frac{2}{3}x^2-\frac{8}{3}x-\frac{4}{3}$

채점기준	배점
① 꼭짓점의 좌표를 바르게 구한다.	2
② a 의 값을 바르게 구한다.	2
③ 이차함수의 식을 바르게 구한다.	2

40 이차함수의 최댓값과 최솟값

p. 220

교과서 기본예제 1

- (1) 최솟값: 3, $x=0$ (2) 최솟값: 0, $x=1$
 (3) 최솟값: -1 , $x=-2$ (4) 최솟값: 6, $x=-1$

교과서 기본예제 2

- (1) 최댓값: 7, $x=0$ (2) 최댓값: 0, $x=5$
 (3) 최댓값: 9, $x=-4$ (4) 최댓값: 6, $x=3$

유사문제

(1) $y=\frac{1}{3}x^2-4x+6$
 $=\frac{1}{3}(x^2-12x+36-36)+6$
 $=\frac{1}{3}(x-6)^2-6$... (+3점)
 $\therefore y=\frac{1}{3}(x-6)^2-6$

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

아래로 볼록하고 꼭짓점의 좌표가 $(6, -6)$ 인 포물선이다.

따라서 이차함수 $y=\frac{1}{3}x^2-4x+6$ 은

$x=6$ 일 때, 최솟값 -6 을 갖는다. ... (+2점)

$\therefore$ 최솟값: -6 , $x=6$

특별하게 연습하기

p. 222

01

$$y=-2x^2-4x+3$$

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

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

즉, $x=-1$ 일 때, 최댓값 5 을(를) 가지므로 $M=5$

$$y=\frac{1}{2}x^2+2x-1$$

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

즉, $x=-2$ 일 때, 최솟값 -3 을(를) 가지므로 $m=-3$



따라서 $M+m=5+(-3)=2$

$\therefore 2$

01-1

$$\begin{aligned} y &= -3x^2 + 12x - 8 \\ &= -3(x^2 - 4x + 4 - 4) - 8 \\ &= -3(x-2)^2 + 4 \end{aligned}$$

즉, $x=2$ 일 때, 최댓값 4를 가지므로

$$M=4$$

... ①

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

즉, $x=1$ 일 때, 최솟값 1을 가지므로

$$m=1$$

... ②

따라서 $M+m=4+1=5$

... ③

$\therefore 5$

채점기준	배점
① M 의 값을 바르게 구한다.	2
② m 의 값을 바르게 구한다.	2
③ $M+m$ 의 값을 바르게 구한다.	1

02

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

즉, $x=3$ 일 때, 최솟값 $-18+3k$ 을(를) 가지므로

$$-18+3k=-6, 3k=12, k=4$$

$\therefore 4$

02-1

$$\begin{aligned} y &= -4x^2 - 8x + 5k \\ &= -4(x^2 + 2x + 1 - 1) + 5k \\ &= -4(x+1)^2 + 4 + 5k \end{aligned}$$

... ①

즉, $x=-1$ 일 때, 최댓값 $4+5k$ 를 가지므로

$$4+5k=9, 5k=5, k=1$$

... ②

$\therefore 1$

채점기준	배점
① 이차함수를 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 바르게 나타낸다.	3
② k 의 값을 바르게 구한다.	2

03

이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2+ax-b$ 가 $x=2$ 일 때, 최댓값 $-\frac{5}{3}$ 를 가지므로

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

따라서 $a=\frac{4}{3}$, $-b=-3$ 이므로

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

즉, $ab=\frac{4}{3} \times 3=4$

$\therefore 4$

03-1

이차함수 $y=\frac{3}{2}x^2-ax+2b$ 가 $x=1$ 일 때, 최솟값 $\frac{9}{2}$ 를 가지므로

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

... ①

따라서 $-a=-3$, $2b=6$ 이므로

$$a=3, b=3$$

... ②

즉, $a+b=3+3=6$

... ③

$\therefore 6$

채점기준	배점
① 이차함수의 식을 바르게 구한다.	3
② a, b 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
③ $a+b$ 의 값을 바르게 구한다.	1

04

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

즉, 이차함수 $y=x^2-6kx+1-9k$ 는 $x=3k$ 일 때, 최솟값

$-9k^2-9k+1$ 을(를) 갖는다.



$$\begin{aligned}
 M &= -9k^2 - 9k + 1 \\
 &= -9\left(k^2 + k + \frac{1}{4} - \frac{1}{4}\right) + 1 \\
 &= -9\left(k + \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{13}{4}
 \end{aligned}$$

따라서 M 은 $k = -\frac{1}{2}$ 일 때, 최댓값 $\frac{13}{4}$ 을(를) 갖는다.

$$\therefore \frac{13}{4}$$

04-1

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

즉, 이차함수 $y = -2x^2 + 4kx + 3k + 1$ 은 $x = k$ 일 때, 최댓값 $2k^2 + 3k + 1$ 을 갖는다.

$$\begin{aligned}
 M &= 2k^2 + 3k + 1 \\
 &= 2\left(k^2 + \frac{3}{2}k + \frac{9}{16} - \frac{9}{16}\right) + 1 \\
 &= 2\left(k + \frac{3}{4}\right)^2 - \frac{1}{8}
 \end{aligned}$$

따라서 M 은 $k = -\frac{3}{4}$ 일 때, 최솟값 $-\frac{1}{8}$ 을 갖는다.

$$\therefore -\frac{1}{8}$$

채점기준	배점
① 이차함수 $y = -2x^2 + 4kx + 3k + 1$ 의 최댓값을 바르게 구한다.	3
② M 의 최솟값을 바르게 구한다.	3

자신있게 품내기

▶ p. 224

01

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

이차함수 $y = \frac{1}{2}(x + m)^2 - \frac{1}{2}m^2 + 3m - 2$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x = -m$ 이므로 $-m = 1$, $m = -1$

$$\text{즉, } -\frac{1}{2}m^2 + 3m - 2 = -\frac{1}{2} \times (-1)^2 + 3 \times (-1) - 2 = -\frac{11}{2}$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $\left(1, -\frac{11}{2}\right)$

$$\therefore \left(1, -\frac{11}{2}\right)$$

채점기준	배점
① 이차함수를 $y = a(x - p)^2 + q$ 꼴로 바르게 나타낸다.	3
② m 의 값을 바르게 구한다.	1
③ 꼭짓점의 좌표를 바르게 구한다.	2

02

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

즉, 꼭짓점의 좌표는 $(-4, k - 4)$ 이다.

꼭짓점이 제2사분면 위에 있으므로

$$k - 4 > 0, k > 4$$

$$\therefore k > 4$$

채점기준	배점
① 꼭짓점의 좌표를 바르게 구한다.	3
② k 의 값의 범위를 바르게 구한다.	2

03

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, -6)$ 이다.

$$\text{또, } y = x^2 + mx + n$$

$$\begin{aligned}
 &= \left(x^2 + mx + \frac{m^2}{4} - \frac{m^2}{4}\right) + n \\
 &= \left(x + \frac{m}{2}\right)^2 - \frac{m^2}{4} + n
 \end{aligned}$$

에서 꼭짓점의 좌표는 $\left(-\frac{m}{2}, -\frac{m^2}{4} + n\right)$ 이다.

$$\text{이때 } -\frac{m}{2} = 2 \text{에서 } m = -4 \text{이고}$$

$$-\frac{m^2}{4} + n = -6 \text{에서 } -4 + n = -6, n = -2$$

$$\therefore m = -4, n = -2$$

채점기준	배점
① 이차함수 $y = 3x^2 - 12x + 6$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 바르게 구한다.	2
② 이차함수 $y = x^2 + mx + n$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 바르게 구한다.	3
③ m, n 의 값을 각각 바르게 구한다.	2

04

이차함수 $y = x^2 + 3x + k$ 의 그래프가 점 $(1, -6)$ 을 지나므로

$$-6 = 1^2 + 3 \times 1 + k, -6 = 4 + k, k = -10$$



$y=x^2+3x-10$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$0=x^2+3x-10, (x+5)(x-2)=0$$

$$x=-5 \text{ 또는 } x=2$$

따라서 이차함수 $y=x^2+3x-10$ 의 그래프와

x 축과의 교점의 좌표는 $(-5, 0), (2, 0)$ 이다.

... ②

$$\therefore (-5, 0), (2, 0)$$

채점기준	배점
① k 의 값을 바르게 구한다.	2
② 이차함수의 그래프와 x 축과의 교점의 좌표를 모두 바르게 구한다.	3

05

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

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

이므로 축의 방정식은 $x=-a$,

꼭짓점의 좌표는 $(-a, -a^2+3a+1)$ 이다.

... ①

$x < 4$ 일 때 x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소하고,

$x > 4$ 일 때 x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가하므로

그래프의 축의 방정식은 $x=4$ 이다. 즉, $a=-4$

... ②

$a=-4$ 를 $(-a, -a^2+3a+1)$ 에 대입하면

$(4, -16-12+1)$, 즉 $(4, -27)$ 이다.

... ③

$$\therefore (4, -27)$$

채점기준	배점
① 이차함수의 축의 방정식과 꼭짓점의 좌표를 a 에 대한 식으로 각각 바르게 나타낸다.	4
② a 의 값을 바르게 구한다.	1
③ 꼭짓점의 좌표를 바르게 구한다.	2

06

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

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

이 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼

평행이동한 그래프의 식은 $y=-3(x-m-2)^2+4+n$

... ①

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

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

... ②

즉, $-m-2=1$ 에서 $-m=3$, $m=-3$

$4+n=8$ 에서 $n=4$

... ③

따라서 $m+n=-3+4=1$

... ④

$$\therefore 1$$

채점기준	배점
① 이차함수 $y=-3x^2+12x-8$ 의 그래프를 평행이동한 그래프의 식을 바르게 제시한다.	2
② 이차함수 $y=-3x^2-6x+5$ 를 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 바르게 나타낸다.	2
③ m, n 의 값을 각각 바르게 구한다.	2
④ $m+n$ 의 값을 바르게 구한다.	1

07

(1) 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

축이 y 축의 오른쪽에 위치하므로 $ab < 0$ 에서 $b > 0$

또, y 축과의 교점이 x 축의 위쪽에 위치하므로 $c > 0$

... ①

$$\therefore a < 0, b > 0, c > 0$$

(2) $y=ax^2+bx+c$ 에 $x=2$ 를 대입하면

$$y=a \times 2^2+b \times 2+c=4a+2b+c$$

그래프에서 $x=2$ 일 때 y 의 값이 x 축의 위쪽에 위치하므로

$$4a+2b+c > 0$$

... ②

$$\therefore 4a+2b+c > 0$$

채점기준	배점
① a, b, c 의 부호를 각각 바르게 구한다.	3
② $4a+2b+c$ 의 부호를 바르게 구한다.	3

08

$$y=\frac{1}{3}x^2-\frac{2}{3}x-\frac{8}{3}$$

$$=\frac{1}{3}(x^2-2x+1-1)-\frac{8}{3}$$

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

이므로 A(1, -3)

... ①

$y=\frac{1}{3}x^2-\frac{2}{3}x-\frac{8}{3}$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$0=\frac{1}{3}x^2-\frac{2}{3}x-\frac{8}{3}, x^2-2x-8=0$$

$$(x+2)(x-4)=0, x=-2 \text{ 또는 } x=4$$

따라서 B(-2, 0), C(4, 0)

... ②

$$\text{즉, } \triangle ACB = \frac{1}{2} \times \{4 - (-2)\} \times 3 = 9$$

... ③

$$\therefore 9$$

채점기준	배점
① 점 A의 좌표를 바르게 구한다.	2
② 두 점 B, C의 좌표를 각각 바르게 구한다.	2
③ $\triangle ACB$ 의 넓이를 바르게 구한다.	2

09

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

이고 $\overline{AB}=8$ 이므로 A(-2-4, 0), B(-2+4, 0)

즉, A(-6, 0), B(2, 0)

... ①

$y=-x^2-4x+k$ 에 $x=2, y=0$ 을 대입하면

$$0=-2^2-4 \times 2+k, k-12=0, k=12$$

... ②

$y=-(x+2)^2+k+4$ 에 $k=12$ 를 대입하면

$$y=-(x+2)^2+16 \text{이므로 } C(-2, 16)$$

... ③

$$\text{따라서 } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 16 = 64$$

... ④

$$\therefore 64$$



채점기준	배점
① 두 점 A, B의 좌표를 각각 바르게 구한다.	2
② k의 값을 바르게 구한다.	1
③ 점 C의 좌표를 바르게 구한다.	2
④ △ABC의 넓이를 바르게 구한다.	2

10

$$y = -2x^2 + 4x + 6 = -2(x^2 - 2x + 1 - 1) + 6 = -2(x - 1)^2 + 8$$

이므로 A(1, 8) ... ①

y축과의 교점이 B이므로 B(0, 6) ... ②

y = -2x^2 + 4x + 6에 y = 0을 대입하면

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

$$(x + 1)(x - 3) = 0, x = -1 \text{ 또는 } x = 3$$

따라서 C(-1, 0), D(3, 0) ... ③

AO를 그으면

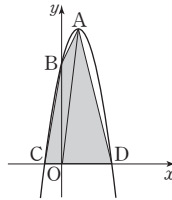
□ABCD = △OBC + △OAB + △ODA이므로

$$\square ABCD$$

$$= \frac{1}{2} \times 1 \times 6 + \frac{1}{2} \times 6 \times 1 + \frac{1}{2} \times 3 \times 8$$

$$= 3 + 3 + 12 = 18 \quad \dots ④$$

∴ 18



채점기준	배점
① 점 A의 좌표를 바르게 구한다.	2
② 점 B의 좌표를 바르게 구한다.	1
③ 두 점 C, D의 좌표를 각각 바르게 구한다.	2
④ □ABCD의 넓이를 바르게 구한다.	2

11

그래프가 점 (0, 6)을 지나므로 c = 6 ... ①

이차함수 y = ax^2 + bx + 6의 그래프가

점 (-2, 0)을 지나므로 0 = 4a - 2b + 6, 2a - b = -3 ... ①

점 (1, 6)을 지나므로 6 = a + b + 6, a + b = 0 ... ② ... ②

①과 ②를 변끼리 더하면 3a = -3, a = -1

a = -1을 ②에 대입하면 -1 + b = 0, b = 1 ... ③

따라서 a - b + c = -1 - 1 + 6 = 4 ... ④

∴ 4

채점기준	배점
① c의 값을 바르게 구한다.	1
② 두 점의 좌표를 각각 대입하여 a, b 사이의 관계식을 바르게 구한다.	2
③ a, b의 값을 각각 바르게 구한다.	2
④ a - b + c의 값을 바르게 구한다.	1

12

이차함수의 식을 y = ax^2 + bx - 6으로 놓자. ... ①

점 (1, 0)을 지나므로 0 = a + b - 6, a + b = 6 ... ①

점 (3, 0)을 지나므로 0 = 9a + 3b - 6, 3a + b = 2 ... ② ... ②

②에서 ①을 변끼리 빼면 2a = -4, a = -2

a = -2를 ①에 대입하면 -2 + b = 6, b = 8 ... ③

즉, 이차함수의 식은 y = -2x^2 + 8x - 6이고

그래프가 점 (-2, k)를 지나므로

$$k = -2 \times (-2)^2 + 8 \times (-2) - 6 = -30 \quad \dots ④$$

∴ -30

채점기준	배점
① 이차함수의 식의 꼴을 바르게 제시한다.	1
② 두 점의 좌표를 각각 대입하여 a, b 사이의 관계식을 바르게 구한다.	2
③ a, b의 값을 각각 바르게 구한다.	2
④ k의 값을 바르게 구한다.	2

TIP

x축과의 두 교점이 주어졌으므로 y = a(x - 1)(x - 3)으로 놓고 풀 수도 있다.

13

그래프와 x축이 만나는 두 점의 좌표가 (-1, 0), (3, 0)이므로

이차함수의 식을 y = a(x + 1)(x - 3)으로 놓자. ... ①

이차함수 y = a(x + 1)(x - 3)의 그래프가 점 (0, -6)을 지나므로

$$-6 = a(0 + 1)(0 - 3), -6 = -3a, a = 2 \quad \dots ②$$

즉, 이차함수의 식은

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

이므로 b = -4, c = -6 ... ③

따라서 a + b + c = 2 + (-4) + (-6) = -8 ... ④

∴ -8

채점기준	배점
① 이차함수의 식의 꼴을 바르게 제시한다.	2
② a의 값을 바르게 구한다.	2
③ b, c의 값을 각각 바르게 구한다.	2
④ a + b + c의 값을 바르게 구한다.	1

14

(1) 꼭짓점의 좌표가 (4, -3)이므로

$$y = a(x - 4)^2 - 3 = a(x^2 - 8x + 16) - 3$$

$$= ax^2 - 8ax + 16a - 3$$

즉, b = -8a, c = 16a - 3 ... ①

$$\therefore b = -8a, c = 16a - 3$$

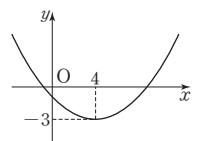
(2) 이차함수의 그래프가 모든 사분면을 지나려면

그림과 같아야 하므로 a > 0, c < 0 ... ②

$$\text{이때 } c = 16a - 3 < 0, 16a < 3, a < \frac{3}{16}$$

즉, 0 < a < \frac{3}{16} ... ③

$$\therefore 0 < a < \frac{3}{16}$$





채점기준	배점
① b, c 를 a 에 대한 식으로 각각 바르게 나타낸다.	3
② a, c 의 부호를 각각 바르게 구한다.	2
③ a 의 값의 범위를 바르게 구한다.	2

15

$$y = ax^2 + 4ax$$

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

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

... ①

이 이차함수가 최솟값을 가지므로 $a > 0$

$x = -2$ 일 때, 최솟값 $-4a$ 를 가지므로

$$-4a = -8, a = 2$$

... ②

따라서 $y = 2x^2 + 8x$ 의 그래프가 점 $(-3, k)$ 를 지나므로

$$k = 18 - 24 = -6$$

... ③

따라서 $a - k = 2 - (-6) = 8$

... ④

∴ 8

채점기준	배점
① 이차함수를 $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 바르게 나타낸다.	2
② a 의 값을 바르게 구한다.	2
③ k 의 값을 바르게 구한다.	2
④ $a - k$ 의 값을 바르게 구한다.	1

16

(가), (나)에서 주어진 이차함수는 $x = 3$ 일 때, 최댓값 0을 가지므로 $y = a(x-3)^2$ 으로 놓자.

... ①

(다)에서 이 이차함수의 그래프가 점 $(5, -4)$ 를 지나므로

$$-4 = 4a, a = -1$$

... ②

$y = -(x-3)^2$ 에 $x = 0$ 을 대입하면 $y = -9$

즉, y 축과의 교점의 y 좌표는 -9 이다.

... ③

∴ -9

채점기준	배점
① 이차함수의 식의 꼴을 바르게 제시한다.	2
② a 의 값을 바르게 구한다.	2
③ y 축과의 교점의 y 좌표를 바르게 구한다.	2

17

$$(1) y = 2x^2 - 4x - 6 = 2(x^2 - 2x + 1 - 1) - 6 = 2(x-1)^2 - 8$$

즉, 이차함수 $y = 2x^2 - 4x - 6$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$(1, -8)$ 이다.

... ①

∴ $(1, -8)$

$$(2) y = 2x^2 - 4x - 6 \text{에 } x = 0 \text{을 대입하면 } y = -6$$

즉, y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -6)$ 이다.

... ②

∴ $(0, -6)$

$$(3) y = 2x^2 - 4x - 6 \text{에 } y = 0 \text{을 대입하면}$$

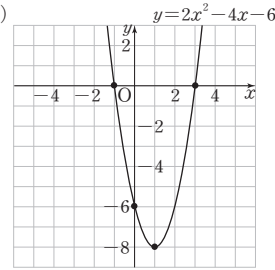
$$0 = 2x^2 - 4x - 6, x^2 - 2x - 3 = 0$$

$$(x+1)(x-3) = 0, x = -1 \text{ 또는 } x = 3$$

즉, x 축과 만나는 점의 좌표는 각각 $(-1, 0), (3, 0)$ 이다. ... ③

∴ $(-1, 0), (3, 0)$

(4)



... ④

채점기준	배점
① 꼭짓점의 좌표를 바르게 구한다.	2
② y 축과 만나는 점의 좌표를 바르게 구한다.	2
③ x 축과 만나는 점의 좌표를 모두 바르게 구한다.	3
④ 이차함수의 그래프를 좌표평면 위에 바르게 나타낸다.	3

18

(1) x^2 의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.

$$(가) |1| = 1, (나) |-1| = 1, (다) |2| = 2$$

$$(라) |3| = 3, (마) |-1| = 1, (바) \left| -\frac{1}{3} \right| = \frac{1}{3}$$

이때 $y = -2x^2$ 에서 x^2 의 계수의 절댓값은 $|-2| = 2$ 이므로

$y = -2x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁은 것은 (라)이다. ... ①

∴ (라)

$$(2) (나) y = -x^2 + 2x - 9 = -(x^2 - 2x + 1 - 1) - 9 = -(x-1)^2 - 8$$

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

따라서 이차함수의 축의 방정식을 각각 구하면

$$(가) x = 3, (나) x = 1, (다) x = \frac{1}{2}$$

$$(라) x = -2, (마) x = -1, (바) x = 0 \quad \dots ②$$

$x > 1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소하는 것은 그래프가 위로 볼록하고, 축이 $x = 1$ 이거나 $x = 1$ 의 왼쪽에 있어야 하므로

(나), (마), (바)이다. ... ③

∴ (나), (마), (바)

(3) 그래프의 축이 가장 오른쪽에 있는 것은 (가)이다. ... ④

∴ (가)

채점기준	배점
① 이차함수 $y = -2x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁은 것을 모두 바르게 고른다.	2
② 이차함수의 축의 방정식을 각각 바르게 구한다.	3
③ $x > 1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소하는 것을 모두 바르게 고른다.	3
④ 그래프의 축이 가장 오른쪽에 있는 것을 바르게 고른다.	2