



정답과 해설

중학 수학 3 / 1

01 / 제곱근의 뜻과 성질

A 개념 확인

8~11쪽

0001 답 16, 16, 4, -4

0002 답 $\frac{1}{25}, \frac{1}{25}, \frac{1}{5}, -\frac{1}{5}$

0003 답 0

0004 답 1, -1

0005 답 9, -9

0006 답 12, -12

0007 답 0.1, -0.1

0008 답 $\frac{3}{8}, -\frac{3}{8}$

0009 답 ○

0010 답 ×

음수의 제곱근은 없다.

0011 답 ×

양의 정수의 제곱근은 2개, 0의 제곱근은 1개이고, 음의 정수의 제곱근은 없다.

0012 답 ○

양수 a 의 제곱근은 $\sqrt{a}$, $-\sqrt{a}$ 이므로 두 제곱근의 합은 $\sqrt{a} + (-\sqrt{a}) = 0$

0013 답 $\pm\sqrt{5}$

0014 답 $\pm\sqrt{43}$

0015 답 $\pm\sqrt{1.9}$

0016 답 $\pm\sqrt{\frac{7}{20}}$

0017 답 2

0018 답 -6

0019 답 -13

0020 답 ± 4

0021 답 $\frac{5}{11}$

0022 답 $-\frac{1}{14}$

0023 답 1.2

0024 답 ± 0.7

0025 답 $\sqrt{6}$

0026 답 $-\sqrt{6}$

0027 답 $\pm\sqrt{6}$

0028 답 $\sqrt{6}$

0029 답 0.5

0030 답 $\frac{1}{11}$

0031 답 -23

0032 답 -9

0033 답 0.8

0034 답 $-\frac{6}{5}$

0035 답 10

$$(\sqrt{3})^2 + (-\sqrt{7})^2 = 3 + 7 = 10$$

0036 답 4

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

0037 답 $\frac{1}{6}$

$$\left(-\sqrt{\frac{2}{5}}\right)^2 \times \sqrt{\left(-\frac{5}{12}\right)^2} = \frac{2}{5} \times \frac{5}{12} = \frac{1}{6}$$

0038 답 1

$$\sqrt{64} \div \sqrt{(-8)^2} = 8 \div 8 = 1$$

0039 답 a

0040 답 $-a$

0041 답 a

0042 답 $-a$

0043 답 $-a$

0044 답 a

0045 답 $-a$

0046 답 a

0047 답 $10a$

$a > 0$ 일 때, $2a > 0$, $-8a < 0$ 이므로

$$\begin{aligned} \sqrt{(2a)^2} + \sqrt{(-8a)^2} &= 2a + \{ -(-8a) \} \\ &= 2a + 8a = 10a \end{aligned}$$

0048 답 $5a$

$a > 0$ 일 때, $10a > 0$, $-5a < 0$ 이므로

$$\begin{aligned} \sqrt{(10a)^2} - \sqrt{(-5a)^2} &= 10a - \{ -(-5a) \} \\ &= 10a - 5a = 5a \end{aligned}$$

0049 답 $-9a$

$a < 0$ 일 때, $6a < 0$, $-3a > 0$ 이므로

$$\sqrt{(6a)^2} + \sqrt{(-3a)^2} = -6a + (-3a) = -9a$$

0050 답 $-4a$

$a < 0$ 일 때, $11a < 0$, $-7a > 0$ 이므로

$$\begin{aligned} \sqrt{(11a)^2} - \sqrt{(-7a)^2} &= -11a - (-7a) \\ &= -11a + 7a = -4a \end{aligned}$$

0051 답 $<$

$$4 < 5 \text{이므로 } \sqrt{4} < \sqrt{5}$$

0052 답 $>$

$$0.9 > 0.7 \text{이므로 } \sqrt{0.9} > \sqrt{0.7}$$

0053 답 $>$

$$11 < 12 \text{이므로 } \sqrt{11} < \sqrt{12}$$

$$\therefore -\sqrt{11} > -\sqrt{12}$$

중2-1 다시보기

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

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

0054 답 <

$4=\sqrt{16}$ 이고 $15<16$ 이므로

$$\sqrt{15}<\sqrt{16} \quad \therefore \sqrt{15}<4$$

다른 풀이

$(\sqrt{15})^2=15$, $4^2=16$ 이고 $15<16$ 이므로 $\sqrt{15}<4$

0055 답 <

$\frac{1}{6}=\sqrt{\frac{1}{36}}$ 이고 $\frac{1}{36}<\frac{1}{35}$ 이므로

$$\sqrt{\frac{1}{36}}<\sqrt{\frac{1}{35}} \quad \therefore \frac{1}{6}<\sqrt{\frac{1}{35}}$$

0056 답 >

$3=\sqrt{9}$ 이고 $\sqrt{8}<\sqrt{9}$ 이므로

$$\sqrt{8}<3 \quad \therefore -\sqrt{8}>-3$$

0057 답 1, 2, 3

$\sqrt{x}<2$ 에서 $\sqrt{x}<\sqrt{4}$ 이므로 $x<4$

따라서 자연수 x 의 값은 1, 2, 3이다.

0058 답 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

$3\leq\sqrt{x}<4$ 에서 $\sqrt{9}\leq\sqrt{x}<\sqrt{16}$ 이므로

$$9\leq x<16$$

따라서 자연수 x 의 값은 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15이다.

0059 답 1, 2, 3, 4

$x<\sqrt{17}$ 에서 $x^2<(\sqrt{17})^2$ 이므로 $x^2<17$

이때 $1^2=1$, $2^2=4$, $3^2=9$, $4^2=16$ 이므로 자연수 x 의 값은 1, 2, 3, 4이다.

0060 답 2, 3

$\sqrt{2}<x<\sqrt{10}$ 에서 $(\sqrt{2})^2<x^2<(\sqrt{10})^2$ 이므로

$$2<x^2<10$$

이때 $2^2=4$, $3^2=9$ 이므로 자연수 x 의 값은 2, 3이다.

B 유형 완성

12~21쪽

0061 답 ②

x 가 7의 제곱근이므로

$$x^2=7 \text{ 또는 } x=\pm\sqrt{7}$$

따라서 바르게 나타낸 것은 ②이다.

0062 답 ④

제곱근이 없는 수는 음수인 -1 , $-\frac{1}{9}$ 이다.

0063 답 8

$$A^2=16, B^2=8 \text{ 이므로}$$

$$A^2-B^2=16-8=8$$

0064 답 12

$(-10)^2=100$ 의 양의 제곱근은 10이므로 $A=10$

$\sqrt{16}=4$ 의 음의 제곱근은 -2 이므로 $B=-2$

$$\therefore A-B=10-(-2)=12$$

0065 답 3

$121=11^2$ 이므로 $\sqrt{121}=11$

$$\frac{1}{36}=\left(\frac{1}{6}\right)^2 \text{ 이므로 } \sqrt{\frac{1}{36}}=\frac{1}{6}$$

$81=9^2$ 이므로 $-\sqrt{81}=-9$

따라서 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 수는 $\sqrt{121}$, $\sqrt{\frac{1}{36}}$, $-\sqrt{81}$ 의 3개이다.

0066 답 ④, ⑤

① $\sqrt{64}=8$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{8}$

② $13^2=169$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm 13$

③ 0.49 의 제곱근 $\Rightarrow \pm 0.7$

④ $\sqrt{\frac{4}{25}}=\frac{2}{5}$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{\frac{2}{5}}$

⑤ $(-15)^2=225$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm 15$

따라서 옳은 것은 ④, ⑤이다.

0067 답 ②

$$2.\dot{7}=\frac{27-2}{9}=\frac{25}{9}$$

따라서 $2.\dot{7}$ 의 음의 제곱근은 $-\frac{5}{3}$ 이다.

0068 답 ①, ③

① 45 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{45}$

② $\sqrt{256}=16$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm 4$

③ 0.081 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{0.081}$

④ $\frac{49}{36}$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\frac{7}{6}$

⑤ $7.\dot{1}=\frac{71-7}{9}=\frac{64}{9}$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\frac{8}{3}$

따라서 제곱근을 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없는 수는 ①, ③이다.

0069 답 $\sqrt{6}$

144 의 제곱근은 ± 12 이고 $a>b$ 이므로

$$a=12, b=-12$$

$$\therefore \sqrt{a-2b}=\sqrt{12-2\times(-12)}=\sqrt{36}=6$$

따라서 6의 양의 제곱근은 $\sqrt{6}$ 이다.

채점 기준

① a, b 의 값 구하기	40 %
② $\sqrt{a-2b}$ 의 값 구하기	30 %
③ $\sqrt{a-2b}$ 의 양의 제곱근 구하기	30 %

0070 답 ④

① 제곱근 11은 $\sqrt{11}$ 이다.

② 0의 제곱근은 0이다.

③ -4 는 음수이므로 제곱근이 없다.

④ $\sqrt{81}=9$ 의 음의 제곱근은 -3 이다.
 ⑤ 제곱근 10 은 $\sqrt{10}$ 이고, 10 의 제곱근은 $\pm\sqrt{10}$ 이므로 같지 않다.
 따라서 옳은 것은 ④이다.

0071 답 ②

①, ③, ④, ⑤ ± 2 ② 2
 따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

0072 답 ②

ㄴ. $\frac{9}{64}$ 의 제곱근은 $\pm\frac{3}{8}$ 이다.
 ㄷ. $(-3)^2=9$ 의 제곱근은 ± 3 이다.
 ㄹ. 0 은 음이 아닌 정수이지만 제곱근은 0 의 1 개이다.
 따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

0073 답 ③

$$AC = \sqrt{11^2 - 10^2} = \sqrt{21}(\text{cm})$$

0074 답 ⑤

(직사각형의 넓이) $= 7 \times 6 = 42(\text{cm}^2)$
 주어진 직사각형과 넓이가 같은 정사각형의 한 변의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면
 $x^2 = 42 \quad \therefore x = \sqrt{42} (\because x > 0)$
 따라서 구하는 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{42} \text{ cm}$ 이다.

0075 답 $\sqrt{149} \text{ cm}$

두 정사각형 ABCD, GCEF의 한 변의 길이는 각각
 $\sqrt{49} = 7(\text{cm})$, $\sqrt{9} = 3(\text{cm})$
 $\therefore \overline{AB} = 7 \text{ cm}$, $\overline{BE} = 7 + 3 = 10(\text{cm})$ ①
 따라서 직각삼각형 ABE에서
 $\overline{AE} = \sqrt{7^2 + 10^2} = \sqrt{149}(\text{cm})$ ②

채점 기준

① AB, BE의 길이 구하기	60 %
② AE의 길이 구하기	40 %

0076 답 $\sqrt{21} \text{ cm}$

(A의 한 변의 길이) $= \sqrt{4} = 2(\text{cm})$ 이므로
 (B의 한 변의 길이) $= 2 \times \frac{3}{2} = 3(\text{cm})$
 따라서 (B의 넓이) $= 3^2 = 9(\text{cm}^2)$ 이므로
 (C의 넓이) $= 9 \times \frac{7}{3} = 21(\text{cm}^2)$
 C의 한 변의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면
 $x^2 = 21 \quad \therefore x = \sqrt{21} (\because x > 0)$
 따라서 C의 한 변의 길이는 $\sqrt{21} \text{ cm}$ 이다.

0077 답 ⑤

① $(\sqrt{4})^2 = 4$ ② $(-\sqrt{0.3})^2 = 0.3$
 ③ $-\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2} = -\frac{1}{2}$ ④ $\sqrt{(-6)^2} = 6$
 따라서 옳은 것은 ⑤이다.

0078 답 ⑤

①, ②, ③, ④ 7 ⑤ -7
 따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

0079 답 ④

① $\left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$
 ② $\left(-\sqrt{\frac{1}{4}}\right)^2 = \frac{1}{4}$
 ③ $\sqrt{0.01} = 0.1 = \frac{1}{10}$
 ④ $\sqrt{(-0.5)^2} = 0.5 = \frac{1}{2}$
 ⑤ $-\sqrt{\left(-\frac{1}{9}\right)^2} = -\frac{1}{9}$
 따라서 가장 큰 수는 ④이다.

0080 답 12

$(-\sqrt{64})^2 = 64$ 의 양의 제곱근은 8 이므로 $a = 8$ ①
 $\sqrt{(-16)^2} = 16$ 의 음의 제곱근은 -4 이므로 $b = -4$ ②
 $\therefore a - b = 8 - (-4) = 12$ ③

채점 기준

① a의 값 구하기	40 %
② b의 값 구하기	40 %
③ $a - b$ 의 값 구하기	20 %

0081 답 ④

$$\sqrt{100} + \sqrt{(-15)^2} - (-\sqrt{5})^2 = 10 + 15 - 5 = 20$$

0082 답 ④

① $\sqrt{8^2} + \sqrt{(-9)^2} = 8 + 9 = 17$
 ② $\sqrt{16} \div (-\sqrt{4^2}) = 4 \div (-4) = -1$
 ③ $(\sqrt{11})^2 - (-\sqrt{14})^2 = 11 - 14 = -3$
 ④ $-(-\sqrt{3})^2 \times \sqrt{49} = -3 \times 7 = -21$
 ⑤ $\sqrt{\frac{4}{25}} \times \{-\sqrt{(-10)^2}\} = \frac{2}{5} \times (-10) = -4$
 따라서 옳은 것은 ④이다.

0083 답 27

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{225} - \sqrt{36} \div (-\sqrt{3})^2 \\ &= 15 - 6 \div 3 \\ &= 15 - 2 = 13 \\ B &= \sqrt{(-20)^2} \times \sqrt{0.04} + \sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2} \div \left(-\sqrt{\frac{1}{15}}\right)^2 \\ &= 20 \times 0.2 + \frac{2}{3} \div \frac{1}{15} \\ &= 4 + \frac{2}{3} \times 15 \\ &= 4 + 10 = 14 \\ \therefore A + B &= 13 + 14 = 27 \end{aligned}$$

0084 답 ⑤

⑤ $-a < 0$ 이므로 $\sqrt{(-a)^2} = -(-a) = a$

0085 답 ⑤

$a < 0$ 일 때, $-a > 0$ 이므로

- ① $\sqrt{(-a)^2} = -a$
 ② $(\sqrt{-a})^2 = -a$
 ③ $-(-\sqrt{a^2}) = -\{-(-a)\} = -a$
 ④ $(-\sqrt{-a})^2 = (\sqrt{-a})^2 = -a$
 ⑤ $-\sqrt{(-a)^2} = -(-a) = a$

따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

0086 답 ③, ④

$a > 0$ 일 때

- ① $4a > 0$ 이므로 $\sqrt{16a^2} = \sqrt{(4a)^2} = 4a$
 ② $3a > 0$ 이므로 $(-\sqrt{3a})^2 = 3a$
 ③ $-2a < 0$ 이므로 $\sqrt{(-2a)^2} = -(-2a) = 2a$
 ④ $-9a < 0$ 이므로 $-\sqrt{(-9a)^2} = -\{-(-9a)\} = -9a$
 ⑤ $8a > 0$ 이므로 $-\sqrt{64a^2} = -\sqrt{(8a)^2} = -8a$

따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다.

0087 답 $-2a+3b$

$a < 0, b > 0$ 일 때, $2a < 0, -2b < 0$ 이므로

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

0088 답 ④

$a < 0$ 일 때, $-5a > 0, 3a < 0$ 이므로

$$\begin{aligned}\sqrt{a^2} - \sqrt{(-5a)^2} + \sqrt{9a^2} &= \sqrt{a^2} - \sqrt{(-5a)^2} + \sqrt{(3a)^2} \\ &= -a - (-5a) + (-3a) \\ &= -a + 5a - 3a \\ &= a\end{aligned}$$

0089 답 $-7a+8b$

$a-b < 0$ 에서 $a < b$ 이고, $ab < 0$ 에서 a, b 의 부호는 서로 다르므로

$a < 0, b > 0$

따라서 $7a < 0, -9b < 0$ 이므로

$$\begin{aligned}\sqrt{49a^2} + \sqrt{(-9b)^2} - \sqrt{b^2} &= \sqrt{(7a)^2} + \sqrt{(-9b)^2} - \sqrt{b^2} \\ &= -7a + \{-(-9b)\} - b \\ &= -7a + 9b - b \\ &= -7a + 8b\end{aligned}$$

0090 답 $-3a+4b$

$\sqrt{a^2} = a$ 에서 $a > 0$

$\sqrt{(-b)^2} = -b$ 에서 $-b > 0 \quad \therefore b < 0$ ①

따라서 $-3a < 0, 6a > 0, 4b < 0$ 이므로

$$\begin{aligned}\sqrt{(-3a)^2} - \sqrt{36a^2} - \sqrt{16b^2} &= \sqrt{(-3a)^2} - \sqrt{(6a)^2} - \sqrt{(4b)^2} \\ &= -(-3a) - 6a - (-4b) \quad \dots\dots ② \\ &= 3a - 6a + 4b \\ &= -3a + 4b \quad \dots\dots ③\end{aligned}$$

채점 기준

① a, b 의 부호 판단하기	40 %
② 주어진 식을 근호를 사용하지 않고 나타내기	40 %
③ 식을 간단히 하기	20 %

0091 답 ④

$-1 < x < 5$ 일 때, $x-5 < 0, x+1 > 0$ 이므로

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

0092 답 ⑤

$a > 2$ 일 때, $a-2 > 0, 2-a < 0$ 이므로

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

0093 답 $4a$

$ab < 0$ 에서 a, b 의 부호는 서로 다르고, $a > b$ 이므로

$a > 0, b < 0$ ①

따라서 $2a > 0, b-2a < 0, -b > 0$ 이므로

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

채점 기준

① a, b 의 부호 판단하기	40 %
② 주어진 식을 근호를 사용하지 않고 나타내기	40 %
③ 식을 간단히 하기	20 %

0094 답 ③

$a > b > c > 0$ 일 때, $a-b > 0, b-c > 0, c-a < 0$ 이므로

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

0095 답 10

$\sqrt{40a} = \sqrt{2^3 \times 5 \times a}$ 가 자연수가 되려면 $a = 2 \times 5 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

따라서 가장 작은 자연수 a 의 값은 $2 \times 5 \times 1^2 = 10$

0096 답 ②

$\sqrt{\frac{200}{3}}x = \sqrt{\frac{2^3 \times 5^2 \times x}{3}}$ 가 자연수가 되려면 $x = 2 \times 3 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 $2 \times 3 \times 1^2 = 6$

0097 답 ②

$\sqrt{63x} = \sqrt{3^2 \times 7 \times x}$ 가 자연수가 되려면 $x = 7 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

따라서 두 자리의 자연수 x 는 $7 \times 2^2 = 28, 7 \times 3^2 = 63$ 의 2개이다.

0098 답 210

$\sqrt{60n} = \sqrt{2^2 \times 3 \times 5 \times n}$ 이 자연수가 되려면 $n = 3 \times 5 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

이때 $10 \leq n < 150$ 이므로 자연수 n 의 값은

$$3 \times 5 \times 1^2 = 15, 3 \times 5 \times 2^2 = 60, 3 \times 5 \times 3^2 = 135$$

따라서 구하는 합은

$$15 + 60 + 135 = 210$$

0099 답 ⑤

$v = \sqrt{2 \times 9.8 \times h} = \sqrt{\frac{2 \times 7^2 \times h}{5}}$ 가 자연수가 되려면

$h = 2 \times 5 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

이때 두 자리의 자연수 h 의 값은

$$2 \times 5 \times 1^2 = 10, 2 \times 5 \times 2^2 = 40, 2 \times 5 \times 3^2 = 90$$

따라서 가장 큰 두 자리의 자연수 h 의 값은 90이다.

0100 답 35

$\sqrt{\frac{315}{x}} = \sqrt{\frac{3^2 \times 5 \times 7}{x}}$ 이 자연수가 되려면 x 는 315의 약수이면서

$5 \times 7 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 $5 \times 7 \times 1^2 = 35$

0101 답 100

$\sqrt{\frac{72}{a}} = \sqrt{\frac{2^3 \times 3^2}{a}}$ 이 자연수가 되려면 a 는 72의 약수이면서

$2 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 하므로 a 의 값은

$$2, 2^3 = 8, 2 \times 3^2 = 18, \frac{2^3 \times 3^2}{2} = 72 \quad \dots\dots \textcircled{i}$$

따라서 모든 자연수 a 의 값의 합은

$$2 + 8 + 18 + 72 = 100 \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

채점 기준

① 자연수 a 의 값 구하기	60 %
② 모든 자연수 a 의 값의 합 구하기	40 %

0102 답 ⑤

$\sqrt{\frac{96}{a}} = \sqrt{\frac{2^5 \times 3}{a}}$ 이 1보다 큰 자연수가 되려면 a 는 96보다 작은 96의

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

따라서 가장 큰 자연수 a 의 값은 $\frac{2^5 \times 3}{2} = 24$

0103 답 ②

(i) $\sqrt{\frac{108}{a}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 3^3}{a}}$ 이 자연수가 되려면 a 는 108의 약수이면서

$3 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

$$\therefore a = 3, 3 \times 2^2, 3^3, \frac{3^3 \times 2^2}{3} = 12$$

(ii) $\sqrt{12a} = \sqrt{2^2 \times 3 \times a}$ 가 자연수가 되려면 $a = 3 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

$$\therefore a = 3, 3 \times 2^2, 3^3, 3 \times 4^2, 3 \times 5^2, \dots$$

(i), (ii)를 모두 만족시키는 두 자리의 자연수 a 는 $3 \times 2^2 = 12$,

$3^3 = 27$ 의 2개이다.

0104 답 9

$\sqrt{16+x}$ 가 자연수가 되려면 $16+x$ 가 16보다 큰 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로

$$16+x=25, 36, 49, \dots$$

$$\therefore x=9, 20, 33, \dots$$

따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 9이다.

0105 답 ④

$\sqrt{27+a}$ 가 자연수가 되려면 $27+a$ 가 27보다 큰 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로

$$27+a=36, 49, 64, 81, 100, \dots$$

$$\therefore a=9, 22, 37, 54, 73, \dots$$

따라서 자연수 a 의 값이 아닌 것은 ④이다.

0106 답 ④

$\sqrt{50+n}$ 이 자연수가 되려면 $50+n$ 이 50보다 큰 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로

$$50+n=64, 81, 100, 121, 144, 169, \dots$$

$$\therefore n=14, 31, 50, 71, 94, 119, \dots$$

따라서 100 이하의 자연수 n 은 14, 31, 50, 71, 94의 5개이다.

0107 답 17

$\sqrt{115+a}$ 가 자연수가 되려면 $115+a$ 가 115보다 큰 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로

$$115+a=121, 144, 169, \dots \quad \therefore a=6, 29, 54, \dots$$

a 의 값이 가장 작을 때 $a+b$ 의 값이 가장 작고, 가장 작은 a 의 값은 6이다. ①

그때의 b 의 값은

$$\sqrt{115+6} = \sqrt{121} = 11 \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

따라서 $a+b$ 의 값 중 가장 작은 값은

$$6+11=17 \quad \dots\dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

① 가장 작은 자연수 a 의 값 구하기	60 %
② 그때의 자연수 b 의 값 구하기	30 %
③ $a+b$ 의 값 중 가장 작은 값 구하기	10 %

0108 답 ③

$\sqrt{16-x}$ 가 정수가 되려면 $16-x$ 가 0이거나 16보다 작은 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로

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

$$\therefore x=16, 15, 12, 7$$

따라서 모든 자연수 x 의 값의 합은

$$16+15+12+7=50$$

0109 답 ④

$\sqrt{50-a}$ 가 자연수가 되려면 $50-a$ 가 50보다 작은 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로

$$50-a=1, 4, 9, 16, 25, 36, 49$$

$$\therefore a=49, 46, 41, 34, 25, 14, 1$$

따라서 자연수 a 의 개수는 7이다.

0110 **답 22**

$\sqrt{30-2x}$ 가 정수가 되려면 $30-2x$ 가 0이거나 30보다 작은 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로

$$30-2x=0, 1, 4, 9, 16, 25$$

$$\therefore x=15, \frac{29}{2}, 13, \frac{21}{2}, 7, \frac{5}{2}$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=15, 13, 7$

따라서 x 의 값 중 가장 큰 값은 15, 가장 작은 값은 7이므로

$$A=15, B=7$$

$$\therefore A+B=15+7=22$$

0111 **답 ④**

$$\textcircled{1} 7 < 8 \text{이므로 } \sqrt{7} < \sqrt{8}$$

$$\textcircled{2} 4 = \sqrt{16} \text{이고 } 18 > 16 \text{이므로}$$

$$\sqrt{18} > \sqrt{16} \quad \therefore \sqrt{18} > 4$$

$$\textcircled{3} \frac{1}{5} = \sqrt{\frac{1}{25}} \text{이고 } \frac{1}{25} < \frac{1}{12} \text{이므로}$$

$$\sqrt{\frac{1}{25}} < \sqrt{\frac{1}{12}} \quad \therefore \frac{1}{5} < \sqrt{\frac{1}{12}}$$

$$\textcircled{4} 0.2 = \sqrt{0.04} \text{이고 } 0.04 < 0.2 \text{이므로}$$

$$\sqrt{0.04} < \sqrt{0.2} \quad \therefore 0.2 < \sqrt{0.2}$$

$$\textcircled{5} 2 = \sqrt{4} \text{이고 } 3 < 4 \text{이므로 } \sqrt{3} < \sqrt{4} \quad \therefore \sqrt{3} < 2$$

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

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

0112 **답 ②**

$$\textcircled{2} 0.25 = \frac{1}{4} = \sqrt{\frac{1}{16}}$$

$$\textcircled{4} \frac{1}{6} = \sqrt{\frac{1}{36}}$$

$$\text{이때 } \frac{1}{36} < \frac{1}{16} < \frac{1}{3} < 5 < 12 \text{이므로}$$

$$\sqrt{\frac{1}{36}} < \sqrt{\frac{1}{16}} < \sqrt{\frac{1}{3}} < \sqrt{5} < \sqrt{12}$$

$$\therefore \frac{1}{6} < 0.25 < \sqrt{\frac{1}{3}} < \sqrt{5} < \sqrt{12}$$

따라서 두 번째로 작은 수는 0.25이다.

0113 **답 18**

음수끼리 대소를 비교하면

$$2 = \sqrt{4} \text{이고 } 4 < 8 \text{이므로 } \sqrt{4} < \sqrt{8} \quad \therefore 2 < \sqrt{8}$$

$$\therefore -2 > -\sqrt{8} \quad \dots\dots \textcircled{7}$$

양수끼리 대소를 비교하면

$$\sqrt{(-3)^2} = \sqrt{9} \text{이고 } \frac{1}{2} < 9 < 10 \text{이므로}$$

$$\sqrt{\frac{1}{2}} < \sqrt{(-3)^2} < \sqrt{10} \quad \dots\dots \textcircled{9}$$

$$\textcircled{7}, \textcircled{9} \text{에서 } -\sqrt{8} < -2 < 0 < \sqrt{\frac{1}{2}} < \sqrt{(-3)^2} < \sqrt{10} \quad \dots\dots \textcircled{i}$$

따라서 가장 작은 수는 $-\sqrt{8}$, 가장 큰 수는 $\sqrt{10}$ 이므로

$$a = -\sqrt{8}, b = \sqrt{10} \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

$$\therefore a^2 + b^2 = (-\sqrt{8})^2 + (\sqrt{10})^2 = 8 + 10 = 18 \quad \dots\dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

① 주어진 수의 대소 비교하기	60 %
② a, b 의 값 구하기	20 %
③ $a^2 + b^2$ 의 값 구하기	20 %

만렙 Note

(음수) < 0 < (양수)이므로 먼저 주어진 수를 음수와 양수로 구분한 후 각각의 대소를 비교한다.

0114 **답 ④**

$$0 < a < 1 \text{이므로}$$

$$\textcircled{1} 0 < a < 1 \quad \textcircled{2} 0 < a^2 < 1 \quad \textcircled{3} 0 < \sqrt{a} < 1$$

$$\textcircled{4} \frac{1}{a} > 1 \quad \textcircled{5} \sqrt{\frac{1}{a}} > 1$$

$$\text{이때 } a > a^2 \text{이므로 } \frac{1}{a} < \frac{1}{a^2} \quad \therefore \sqrt{\frac{1}{a}} < \frac{1}{a}$$

따라서 그 값이 가장 큰 것은 ④이다.

다른 풀이

$$a = \frac{1}{4} \text{이라 하면}$$

$$\textcircled{2} a^2 = \frac{1}{16} \quad \textcircled{3} \sqrt{a} = \frac{1}{2} \quad \textcircled{4} \frac{1}{a} = 4 \quad \textcircled{5} \sqrt{\frac{1}{a}} = \sqrt{4} = 2$$

따라서 그 값이 가장 큰 것은 ④이다.

0115 **답 ③**

$$3 < \sqrt{3x} < 5 \text{에서 } \sqrt{9} < \sqrt{3x} < \sqrt{25} \text{이므로}$$

$$9 < 3x < 25 \quad \therefore 3 < x < \frac{25}{3}$$

따라서 자연수 x 는 4, 5, 6, 7, 8의 5개이다.

0116 **답 9**

$$\sqrt{5} < x < \sqrt{37} \text{에서 } (\sqrt{5})^2 < x^2 < (\sqrt{37})^2 \text{이므로 } 5 < x^2 < 37$$

이때 $3^2=9, 4^2=16, 5^2=25, 6^2=36$ 이므로 자연수 x 의 값은 3, 4, 5, 6이다.

따라서 x 의 값 중 가장 큰 값은 6, 가장 작은 값은 3이므로

$$M=6, m=3$$

$$\therefore M+m=6+3=9$$

0117 **답 ⑤**

$$-4 < -\sqrt{x-2} \leq -3 \text{에서 } 3 \leq \sqrt{x-2} < 4$$

$$\sqrt{9} \leq \sqrt{x-2} < \sqrt{16}, 9 \leq x-2 < 16 \quad \therefore 11 \leq x < 18$$

따라서 자연수 x 는 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17의 7개이다.

0118 **답 18**

$$2 < \sqrt{x} < 4 \text{에서 } \sqrt{4} < \sqrt{x} < \sqrt{16} \text{이므로}$$

$$4 < x < 16$$

이를 만족시키는 자연수 x 의 값은 5, 6, 7, ..., 15이다. $\dots\dots \textcircled{i}$

$$\sqrt{15} < x < \sqrt{51} \text{에서 } (\sqrt{15})^2 < x^2 < (\sqrt{51})^2 \text{이므로}$$

$$15 < x^2 < 51$$

이때 $4^2=16, 5^2=25, 6^2=36, 7^2=49$ 이므로 이를 만족시키는 자연수 x 의 값은 4, 5, 6, 7이다. $\dots\dots \textcircled{ii}$

따라서 주어진 두 부등식을 동시에 만족시키는 자연수 x 의 값은 5, 6, 7이므로 그 합은

$$5+6+7=18 \quad \dots\dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

i	$2 < \sqrt{x} < 4$ 를 만족시키는 자연수 x 의 값 구하기	40%
ii	$\sqrt{15} < x < \sqrt{51}$ 을 만족시키는 자연수 x 의 값 구하기	40%
iii	두 부등식을 동시에 만족시키는 모든 자연수 x 의 값의 합 구하기	20%

0119 답 19

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

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

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

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

$$\therefore N(1)+N(2)+N(3)+\cdots+N(10)=1\times 3+2\times 5+3\times 2=19$$

0120 답 ①

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

$$\therefore f(200)=14$$

$\sqrt{9} < \sqrt{10} < \sqrt{16}$ 이므로 $3 < \sqrt{10} < 4$

$$\therefore f(10)=3$$

$$\therefore f(200)-f(10)=14-3=11$$

0121 답 11

$\sqrt{x}$ 이하의 자연수의 개수가 5이면

$$5 \leq \sqrt{x} < 6$$

$$\sqrt{25} \leq \sqrt{x} < \sqrt{36} \quad \therefore 25 \leq x < 36$$

따라서 자연수 x 는 25, 26, 27, ..., 35의 11개이다.

0122 답 14

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

$$f(1)=f(2)=f(3)=1$$

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

$$f(9)=f(10)=\cdots=f(15)=3$$

$$\therefore f(1)+f(2)+f(3)+\cdots+f(15)=1\times 3+2\times 5+3\times 7=34$$

$$\therefore f(1)+f(2)+f(3)+\cdots+f(14)=34-f(15)=34-3=31$$

따라서 구하는 x 의 값은 14이다.

AB 유형 점검

22~24쪽

0123 답 9

$(-5)^2=25$ 의 음의 제곱근은 -5 이므로 $A=-5$

$\sqrt{196}=14$ 의 양의 제곱근은 $\sqrt{14}$ 이므로 $B=\sqrt{14}$

$$\therefore A+B^2=-5+(\sqrt{14})^2=-5+14=9$$

0124 답 ⑤

① 1000의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{1000}$

② $\sqrt{144}=12$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{12}$

③ $\frac{1}{8}$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{\frac{1}{8}}$

④ 16.9의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{16.9}$

⑤ $1.\dot{7}=\frac{17-1}{9}=\frac{16}{9}$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\frac{4}{3}$

따라서 제곱근을 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 수는 ⑤이다.

0125 답 ②, ④

② $0.\dot{4}=\frac{4}{9}$ 의 양의 제곱근은 $\frac{2}{3}=0.\dot{6}$ 이다.

③ $\sqrt{16}=4$ 의 제곱근은 ± 2 이다.

④ 제곱하여 0.3이 되는 수는 $\pm\sqrt{0.3}$ 의 2개이다.

⑤ $\frac{1}{36}$ 의 두 제곱근은 $\frac{1}{6}, -\frac{1}{6}$ 이고, 그 합은 0이다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

0126 답 $\sqrt{30}$ cm

$$(\text{삼각형의 넓이})=\frac{1}{2}\times 10\times 6=30(\text{cm}^2)$$

주어진 삼각형과 넓이가 같은 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$$x^2=30 \quad \therefore x=\sqrt{30} (\because x>0)$$

따라서 구하는 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{30}$ cm이다.

0127 답 ⑤

$$\textcircled{5} -\sqrt{(-0.7)^2}=-0.7$$

0128 답 ③

$$A=\sqrt{2^4}\times\sqrt{(-3)^2}+\sqrt{400}\div\sqrt{(-5)^2}$$

$$=\sqrt{4^2}\times\sqrt{(-3)^2}+\sqrt{20^2}\div\sqrt{(-5)^2}$$

$$=4\times 3+20\div 5=12+4=16$$

$$\therefore \sqrt{A}=\sqrt{16}=4$$

0129 답 ②, ⑤

① $2a<0$ 이므로 $\sqrt{(2a)^2}=-2a$

② $3a<0$ 이므로 $-\sqrt{9a^2}=-\sqrt{(3a)^2}=-(3a)=3a$

③ $-3a>0$ 이므로 $\sqrt{(-3a)^2}=-3a$

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

⑤ $-7a>0$ 이므로 $-\sqrt{(-7a)^2}=-(7a)=7a$

따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

0130 답 ①

$ab<0$ 에서 a, b 의 부호는 서로 다르고, $a<b$ 이므로

$a<0, b>0$

따라서 $-5a>0, 6b>0, -b<0$ 이므로

$$\begin{aligned} \sqrt{(-5a)^2}-\sqrt{36b^2}+\sqrt{(-b)^2} &= \sqrt{(-5a)^2}-\sqrt{(6b)^2}+\sqrt{(-b)^2} \\ &= -5a-6b+\{-(b)\} \end{aligned}$$

$$= -5a-6b+b$$

$$= -5a-5b$$

0131 답 ②

ㄱ. $x < -1$ 이면 $x+1 < 0$, $1-x > 0$ 이므로

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

ㄴ. $-1 < x < 1$ 이면 $x+1 > 0$, $1-x > 0$ 이므로

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

ㄷ. $x > 1$ 이면 $x+1 > 0$, $1-x < 0$ 이므로

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

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

0132 답 ③

$\sqrt{180x} = \sqrt{2^2 \times 3^2 \times 5 \times x}$ 가 자연수가 되려면 $x = 5 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

따라서 자연수 x 의 값 중 두 번째로 작은 값은 $5 \times 2^2 = 20$

0133 답 $x=15, y=3$

$\sqrt{\frac{135}{x}} = \sqrt{\frac{3^3 \times 5}{x}}$ 가 자연수가 되려면 x 는 135의 약수이면서

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

따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 $3 \times 5 \times 1^2 = 15$

$$\therefore y = \sqrt{\frac{3^3 \times 5}{3 \times 5}} = \sqrt{3^2} = 3$$

0134 답 ②

$\sqrt{29+x}$ 가 자연수가 되려면 $29+x$ 가 29보다 큰 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로

$$29+x = 36, 49, 64, 81, 100, 121, 144, \dots$$

$$\therefore x = 7, 20, 35, 52, 71, 92, 115, \dots$$

따라서 두 자리의 자연수 x 는 20, 35, 52, 71, 92의 5개이다.

0135 답 50

$\sqrt{20-a}$ 가 자연수가 되려면 $20-a$ 가 20보다 작은 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로

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

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

따라서 모든 자연수 a 의 값의 합은

$$19+16+11+4=50$$

0136 답 ④

$$\textcircled{1} \frac{1}{3} < \frac{1}{2} \text{이므로 } \sqrt{\frac{1}{3}} < \sqrt{\frac{1}{2}}$$

$$\textcircled{2} 6 = \sqrt{36} \text{이고 } 36 > 34 \text{이므로 } \sqrt{36} > \sqrt{34} \therefore 6 > \sqrt{34}$$

$$\textcircled{3} 0.1 = \sqrt{0.01} \text{이고 } 0.01 < 0.1 \text{이므로 } \sqrt{0.01} < \sqrt{0.1} \therefore 0.1 < \sqrt{0.1}$$

$$\textcircled{4} \sqrt{(-3)^2} = \sqrt{9} \text{이고 } 9 < 10 \text{이므로 } \sqrt{9} < \sqrt{10} \therefore -\sqrt{9} > -\sqrt{10} \therefore -\sqrt{(-3)^2} > -\sqrt{10}$$

$$\textcircled{5} 8 = \sqrt{64} \text{이고 } 65 > 64 \text{이므로 } \sqrt{65} > \sqrt{64} \therefore \sqrt{65} > 8 \therefore -\sqrt{65} < -8$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

0137 답 ③

$2 < \sqrt{2x+4} \leq 4$ 에서 $\sqrt{4} < \sqrt{2x+4} \leq \sqrt{16}$ 이므로

$$4 < 2x+4 \leq 16$$

$$0 < 2x \leq 12 \therefore 0 < x \leq 6$$

따라서 자연수 x 의 값은 1, 2, 3, 4, 5, 6이므로

$$M=6, m=1$$

$$\therefore M+m=6+1=7$$

0138 답 2b

$1 < a < b$ 일 때, $1-a < 0$, $b+1 > 0$, $a-b < 0$ 이므로

$$\sqrt{(1-a)^2} + \sqrt{(b+1)^2} + \sqrt{(a-b)^2} \dots\dots \textcircled{i}$$

$$= -(1-a) + (b+1) + \{-(a-b)\} \dots\dots \textcircled{ii}$$

$$= -1+a+b+1-a+b$$

$$= 2b \dots\dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

① $1-a, b+1, a-b$ 의 부호 판단하기	40 %
② 주어진 식을 근호를 사용하지 않고 나타내기	40 %
③ 식을 간단히 하기	20 %

0139 답 18

ㄱ에서 $4 < \sqrt{2x} < 7$ 이므로 $\sqrt{16} < \sqrt{2x} < \sqrt{49}$

$$16 < 2x < 49 \therefore 8 < x < \frac{49}{2}$$

이를 만족시키는 자연수 x 의 값은 9, 10, 11, ..., 24이다. ①

ㄴ에서 $\sqrt{72x} = \sqrt{2^3 \times 3^2 \times x}$ 가 자연수가 되려면 $x = 2 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 하므로 x 의 값은

$$2 \times 1^2 = 2, 2 \times 2^2 = 8, 2 \times 3^2 = 18, 2 \times 4^2 = 32, \dots\dots \textcircled{ii}$$

따라서 ㄱ, ㄴ을 모두 만족시키는 자연수 x 의 값은 18이다. ③

채점 기준

① ㄱ을 만족시키는 자연수 x 의 값 구하기	40 %
② ㄴ을 만족시키는 자연수 x 의 값 구하기	40 %
③ ㄱ, ㄴ을 모두 만족시키는 자연수 x 의 값 구하기	20 %

0140 답 35

$\sqrt{9}=3, \sqrt{16}=4, \sqrt{25}=5$ 이므로

$$N(11)=N(12)=N(13)=N(14)=N(15)=3 \dots\dots \textcircled{i}$$

$$N(16)=N(17)=N(18)=N(19)=N(20)=4 \dots\dots \textcircled{ii}$$

$$\begin{aligned} \therefore N(11)+N(12)+N(13)+\dots+N(20) \\ = 3 \times 5 + 4 \times 5 = 35 \end{aligned} \dots\dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

① $N(11), N(12), \dots, N(15)$ 의 값 구하기	40 %
② $N(16), N(17), \dots, N(20)$ 의 값 구하기	40 %
③ $N(11)+N(12)+N(13)+\dots+N(20)$ 의 값 구하기	20 %

0141 **답** 5cm

처음 정사각형의 넓이는 $20^2=400(\text{cm}^2)$

각 단계에서 생기는 정사각형의 넓이는 전 단계 정사각형의 넓이의 $\frac{1}{2}$ 이므로 [1단계] ~ [4단계]에서 생기는 정사각형의 넓이는 다음과 같다.

$$[1\text{단계}] \ 400 \times \frac{1}{2} = 200(\text{cm}^2) \quad [2\text{단계}] \ 200 \times \frac{1}{2} = 100(\text{cm}^2)$$

$$[3\text{단계}] \ 100 \times \frac{1}{2} = 50(\text{cm}^2) \quad [4\text{단계}] \ 50 \times \frac{1}{2} = 25(\text{cm}^2)$$

[4단계]에서 생기는 정사각형의 한 변의 길이를 $x\text{cm}$ 라 하면 $x^2=25 \quad \therefore x=5 (\because x>0)$

따라서 [4단계]에서 생기는 정사각형의 한 변의 길이는 5cm이다.

0142 **답** 2a

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

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

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

0143 **답** ②

서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때 일어나는 모든 경우의 수는

$$6 \times 6 = 36$$

$\sqrt{50ab} = \sqrt{2 \times 5^2 \times ab}$ 가 자연수가 되려면 $ab = 2 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

이때 ab 가 될 수 있는 수는 $\longrightarrow 2 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이면서 1부터 6까지의 $2 \times 1^2 = 2$, $2 \times 2^2 = 8$, $2 \times 3^2 = 18$ 두 자연수의 곱인 수를 찾는다.

이므로 a, b 의 순서쌍 (a, b) 는 다음과 같다.

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

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

(iii) $ab=18$ 일 때, (a, b) 는 (3, 6), (6, 3)의 2가지

(i), (ii), (iii)에서 $\sqrt{50ab}$ 가 자연수가 되는 경우의 수는 $2+2+2=6$

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$

0144 **답** ⑤

$\sqrt{200-x} - \sqrt{101+y}$ 가 가장 큰 정수가 되려면 $\sqrt{200-x}$ 는 가장 큰 정수, $\sqrt{101+y}$ 는 가장 작은 정수이어야 한다.

$\sqrt{200-x}$ 가 가장 큰 정수가 되려면 $200-x$ 가 200보다 작은 (자연수)² 꼴인 수 중 가장 큰 수이어야 하므로

$$200-x=196 \quad \therefore x=4$$

$\sqrt{101+y}$ 가 가장 작은 정수가 되려면 $101+y$ 가 101보다 큰 (자연수)² 꼴인 수 중 가장 작은 수이어야 하므로

$$101+y=121 \quad \therefore y=20$$

$$\therefore x+y=4+20=24$$

02 / 무리수와 실수

A 개념 확인

26~27쪽

0145 **답** 무

0146 **답** 유

$\sqrt{\frac{4}{25}} = \frac{2}{5}$ 이므로 유리수이다.

0147 **답** 무

0148 **답** 유

순환소수는 모두 유리수이다.

0149 **답** 유

0150 **답** 유

$\sqrt{(-6)^2} = 6$ 이므로 유리수이다.

0151 **답** ○

0152 **답** ×

순환소수는 모두 유리수이다.

0153 **답** ×

정수가 아닌 유리수는 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있다.

0154 **답** ○

0155 **답** P: $\sqrt{5}$, Q: $-\sqrt{5}$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AC} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$$

따라서 $\overline{AP} = \overline{AQ} = \overline{AC} = \sqrt{5}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $\sqrt{5}$ 이고, 점 Q에 대응하는 수는 $-\sqrt{5}$ 이다.

0156 **답** P: $\sqrt{13}$, Q: $-\sqrt{13}$

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

따라서 $\overline{AP} = \overline{AQ} = \overline{AC} = \sqrt{13}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $\sqrt{13}$ 이고, 점 Q에 대응하는 수는 $-\sqrt{13}$ 이다.

0157 **답** ○

0158 **답** ×

모든 무리수는 수직선 위의 한 점에 대응한다.

0159 **답** ○

0160 **답** ×

$\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{3}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

0161 답 <

음수는 0보다 작으므로 $-\sqrt{6} < 0$

0162 답 <

양수는 0보다 크므로 $0 < 1 + \sqrt{2}$

0163 답 >

양수는 음수보다 크므로 $\sqrt{\frac{2}{5}} > -\sqrt{3}$

0164 답 >

$|-1| < |-\sqrt{1.2}|$ 이고 음수끼리는 절댓값이 큰 수가 작으므로 $-1 > -\sqrt{1.2}$

다른 풀이

$\sqrt{1} < \sqrt{1.2}$ 에서 $1 < \sqrt{1.2}$ 이므로 $-1 > -\sqrt{1.2}$

0165 답 1.744

0166 답 1.792

0167 답 1.830

0168 답 1.849

B 유형 완성

28~33쪽

0169 답 ②

② $\sqrt{0.\dot{4}} = \sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3}$ 이므로 유리수이다.

0170 답 $-\pi, \sqrt{0.4}, \sqrt{2}-2$

순환소수가 아닌 무한소수는 무리수이다.

$\sqrt{9}=3 \Rightarrow$ 유리수

$\sqrt{1.44}=1.2 \Rightarrow$ 유리수

따라서 무리수는 $-\pi, \sqrt{0.4}, \sqrt{2}-2$ 이다.

0171 답 ④

① 넓이가 12인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{12}$ 이다.

② 넓이가 18인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{18}$ 이다.

③ 넓이가 27인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{27}$ 이다.

④ 넓이가 $\sqrt{16}=4$ 인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{4}=2$ 이다.

⑤ 넓이가 $\sqrt{36}=6$ 인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{6}$ 이다.

따라서 정사각형의 한 변의 길이가 유리수인 것은 ④이다.

0172 답 ④

① 0은 유리수이다.

② 4의 제곱근은 ± 2 이므로 유리수이다.

③ $\sqrt{9}$ 는 근호를 사용하여 나타낸 수이지만 $\sqrt{9}=3$ 이므로 유리수이다.

⑤ $\sqrt{2}$ 를 제곱하면 $(\sqrt{2})^2=2$ 이므로 유리수이다.

따라서 옳은 것은 ④이다.

참고 근호 안의 수가 어떤 유리수의 제곱인 수는 유리수이다.

즉, 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없는 수만 무리수이다.

0173 답 ③

ㄱ. (유리수)+(유리수)=(유리수)이므로 $a+2$ 는 유리수이다.

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

ㄷ. $a=0$ 이면 $\sqrt{2}a=0$ 이므로 유리수이다.

ㄹ. (유리수)-(무리수)=(무리수)이므로 $a-\sqrt{11}$ 은 무리수이다.

ㅁ. (유리수) $\times$ (유리수)=(유리수)이므로 $4a$ 는 유리수이다.

따라서 항상 무리수인 것은 ㄴ, ㄹ이다.

0174 답 34

$\sqrt{x}$ 가 유리수가 되려면 x 가 어떤 유리수의 제곱이어야 한다.

40 이하의 자연수 중 어떤 유리수의 제곱인 수는 $1^2, 2^2, 3^2, 4^2, 5^2, 6^2$ 의 6개이다. ①

따라서 $\sqrt{x}$ 가 무리수가 되도록 하는 x 의 개수는

$40-6=34$ ②

채점 기준

① 40 이하의 자연수 중 $\sqrt{x}$ 가 유리수가 되도록 하는 x 의 개수 구하기	60 %
② $\sqrt{x}$ 가 무리수가 되도록 하는 x 의 개수 구하기	40 %

만렙 Note

무리수는 유리수가 아닌 수이고, $\sqrt{x}$ 가 유리수가 되도록 하는 x 의 개수를 구하는 것이 무리수가 되도록 하는 x 의 개수를 구하는 것보다 계산이 편리하므로 먼저 $\sqrt{x}$ 가 유리수가 되도록 하는 x 의 개수를 구한다.

0175 답 ④

ㄴ. 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

0176 답 ④, ⑤

① 소수는 유한소수와 무한소수로 이루어져 있다.

② 무리수는 순환소수가 아닌 무한소수로 나타낼 수 있다.

③ 유한소수는 모두 유리수이다.

따라서 옳은 것은 ④, ⑤이다.

0177 답 ④

④ $\sqrt{3}$ 은 무리수이므로 $\frac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$ 꼴로 나타낼 수 없다.

⑤ 제곱하면 $(\sqrt{3})^2=3$ 이므로 유리수가 된다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

0178 답 ④

- ㄱ. 정수는 모두 유리수이다.
 ㄴ. 무리수가 아닌 실수 중에는 정수가 아닌 유리수도 있다.
 ㄷ. 0은 실수이지만 양의 실수도 음의 실수도 아니다.
 따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

0179 답 ③

(가)에 해당하는 수는 무리수이다.

① $0.\dot{1} = \frac{1}{9} \Rightarrow$ 유리수, $0 \Rightarrow$ 유리수, $\sqrt{1}=1 \Rightarrow$ 유리수

② $-2 \Rightarrow$ 유리수, $\frac{1}{4} \Rightarrow$ 유리수, $-0.\dot{1}\dot{3} \Rightarrow$ 유리수

④ $-3.14 \Rightarrow$ 유리수

⑤ $\sqrt{(-3)^2}=3 \Rightarrow$ 유리수

따라서 무리수로만 나열된 것은 ③이다.

0180 답 ④

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

② $\overline{CP} = \overline{CA} = \sqrt{1^2+1^2} = \sqrt{2}$

④ $Q(2+\sqrt{2})$

⑤ $\overline{PB} = \overline{CP} - \overline{BC} = \sqrt{2} - 1$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

0181 답 $-1+\sqrt{6}$

정사각형 ABCD의 넓이가 6이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{6}$ 이다.

따라서 $\overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{6}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는

$-1+\sqrt{6}$

0182 답 $P(-1-\sqrt{13}), Q(1+\sqrt{20})$

$\overline{AP} = \overline{AC} = \sqrt{2^2+3^2} = \sqrt{13}$ 이므로 $P(-1-\sqrt{13})$

$\overline{DQ} = \overline{DF} = \sqrt{4^2+2^2} = \sqrt{20}$ 이므로 $Q(1+\sqrt{20})$

0183 답 ④

$\overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{1^2+3^2} = \sqrt{10}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는

$-2+\sqrt{10}$

0184 답 (1) $\sqrt{13}$ (2) -2 (3) $-2-\sqrt{13}$

(1) $\overline{AC} = \sqrt{3^2+2^2} = \sqrt{13}$ ①

(2) $\overline{AP} = \overline{AC} = \sqrt{13}$ 이고 점 P에 대응하는 수가 $-2+\sqrt{13}$ 이므로 점 A에 대응하는 수는 -2 이다. ②

(3) $\overline{AQ} = \overline{AC} = \sqrt{13}$ 이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{13}$ ③

채점 기준

① AC의 길이 구하기	30 %
② 점 A에 대응하는 수 구하기	40 %
③ 점 Q에 대응하는 수 구하기	30 %

0185 답 ㄱ, ㄷ

ㄴ. 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.

ㄷ. 서로 다른 두 자연수 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

0186 답 ④

① π 는 수직선 위의 점에 대응한다.

② 수직선 위의 점 중에는 유리수가 아닌 수에 대응하는 점도 있다.

③ 수직선 위의 점에 대응하는 수는 유리수와 무리수 외에는 존재하지 않는다.

⑤ 두 무리수 $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{3}$ 사이에는 정수가 하나도 없다.

따라서 옳은 것은 ④이다.

0187 답 ②, ③

② 유리수이면서 무리수인 수는 없으므로 유리수와 무리수 중에서 수직선 위의 같은 점에 대응하는 수는 없다.

③ 0에 가장 가까운 유리수는 정할 수 없다.

0188 답 ④

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

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

따라서 $\sqrt{8}-1$ 에 대응하는 점은 점 D이다.

0189 답 ②

$\sqrt{36} < \sqrt{46} < \sqrt{49}$ 에서 $6 < \sqrt{46} < 7$

따라서 $\sqrt{46}$ 에 대응하는 점은 구간 B에 있다.

0190 답 점 D, 점 A, 점 C, 점 B

$\sqrt{9} < \sqrt{10} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{10} < 4$

$\sqrt{4} < \sqrt{6} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{6} < 3$ 이므로 $-3 < -\sqrt{6} < -2$

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

$-3 < -\sqrt{6} < -2$ 이므로 $-2 < -\sqrt{6}+1 < -1$

따라서 $\sqrt{10}$, $-\sqrt{6}$, $\sqrt{3}+1$, $-\sqrt{6}+1$ 에 대응하는 점은 차례로

점 D, 점 A, 점 C, 점 B이다.

0191 답 ①

$-\sqrt{5}-1$, $-\sqrt{7}$ 은 음수, $\sqrt{10}+2$, 5, $4+\sqrt{6}$ 은 양수이고 수직선에서 오른쪽에서 두 번째에 오는 점에 대응하는 수는 두 번째로 큰 수이므로 양수끼리의 대소를 비교한다.

$\sqrt{9} < \sqrt{10} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{10} < 4$ 이므로

$5 < \sqrt{10}+2 < 6$

$\sqrt{4} < \sqrt{6} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{6} < 3$ 이므로

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

따라서 $5 < \sqrt{10}+2 < 4+\sqrt{6}$ 이므로 오른쪽에서 두 번째에 오는 점에 대응하는 수는 $\sqrt{10}+2$ 이다.

0192 답 ⑤

① $\sqrt{35} < \sqrt{36}$ 에서 $\sqrt{35} < 6$ 이므로

$-\sqrt{35} > -6$

② 음수는 0보다 작으므로 $-3-\sqrt{5} < 0$

③ 양수는 음수보다 크므로 $-\sqrt{\frac{5}{8}} < \sqrt{2}+3$

- ④ $\sqrt{36} < \sqrt{45} < \sqrt{49}$ 에서 $6 < \sqrt{45} < 7$ 이므로
 $7 < 1 + \sqrt{45} < 8$
 ⑤ $\sqrt{4} < \sqrt{6} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{6} < 3$ 이므로
 $-3 < -\sqrt{6} < -2$ $\therefore 2 < 5 - \sqrt{6} < 3$
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

0193 답 ④

$\sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{4}$ 에서 $1 < \sqrt{2} < 2$ 이므로
 $2 < \sqrt{2} + 1 < 3$
 $\sqrt{1} < \sqrt{3} < \sqrt{4}$ 에서 $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로
 $-2 < -\sqrt{3} < -1$ $\therefore -1 < 1 - \sqrt{3} < 0$
 따라서 $1 - \sqrt{3} < 2 < \sqrt{2} + 1$ 이므로 $b < c < a$

0194 답 원 C

넓이가 가장 작은 원은 반지름의 길이가 가장 짧은 원이다.
 $\sqrt{9} < \sqrt{13} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{13} < 4$ 이므로
 $4 < \sqrt{13} + 1 < 5$
 $\sqrt{25} < \sqrt{29} < \sqrt{36}$ 에서 $5 < \sqrt{29} < 6$ 이므로
 $3 < \sqrt{29} - 2 < 4$
 따라서 $\sqrt{29} - 2 < 4 < \sqrt{13} + 1$ 이므로 넓이가 가장 작은 원은 반지름
 의 길이가 $\sqrt{29} - 2$ 인 원 C이다.

0195 답 $\sqrt{19}, 1 - \sqrt{10}$

$\sqrt{16} < \sqrt{21} < \sqrt{25}$ 에서 $4 < \sqrt{21} < 5$ 이므로
 $3 < \sqrt{21} - 1 < 4$
 $\sqrt{9} < \sqrt{10} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{10} < 4$ 이므로
 $-4 < -\sqrt{10} < -3$ $\therefore -3 < 1 - \sqrt{10} < -2$
 $\sqrt{16} < \sqrt{19} < \sqrt{25}$ 에서 $4 < \sqrt{19} < 5$
 따라서 $1 - \sqrt{10} < -2 < \sqrt{21} - 1 < \sqrt{19}$ 이므로 가장 큰 수와 가장 작
 은 수는 차례로 $\sqrt{19}, 1 - \sqrt{10}$ 이다.

0196 답 ④

- ① $3 = \sqrt{9}$ 이므로 $\sqrt{5} < \sqrt{9} < \sqrt{17}$ $\therefore \sqrt{5} < 3 < \sqrt{17}$
 ② $\sqrt{5} < \sqrt{11} < \sqrt{17}$
 ③ $4 = \sqrt{16}$ 이므로 $\sqrt{5} < \sqrt{16} < \sqrt{17}$ $\therefore \sqrt{5} < 4 < \sqrt{17}$
 ④ $\sqrt{16} < \sqrt{17} < \sqrt{25}$ 에서 $4 < \sqrt{17} < 5$ 이므로
 $1 < \sqrt{17} - 3 < 2$
 이때 $\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로
 $\sqrt{17} - 3 < \sqrt{5}$
 ⑤ $\frac{\sqrt{5} + \sqrt{17}}{2}$ 은 $\sqrt{5}$ 와 $\sqrt{17}$ 의 평균이므로 $\sqrt{5} < \frac{\sqrt{5} + \sqrt{17}}{2} < \sqrt{17}$
 따라서 $\sqrt{5}$ 와 $\sqrt{17}$ 사이에 있는 수가 아닌 것은 ④이다.

0197 답 ③

$0 < \sqrt{3} < \sqrt{4}$ 에서 $0 < \sqrt{3} < 2$
 $\therefore -\sqrt{7} < \sqrt{3} < 2$
 $\sqrt{4} < \sqrt{7} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{7} < 3$ 이므로
 $-3 < -\sqrt{7} < -2$ $\therefore -\frac{11}{2} < -\sqrt{7}$
 $\sqrt{7} < \sqrt{8}$ 에서 $-\sqrt{7} > -\sqrt{8}$

$0 < \sqrt{\frac{11}{3}} < \sqrt{4}$ 에서 $0 < \sqrt{\frac{11}{3}} < 2$
 $\therefore -\sqrt{7} < \sqrt{\frac{11}{3}} < 2$
 $-3 < -\sqrt{7} < -2$ 이고 $-2 < -1.5 < 0$ 이므로
 $-\sqrt{7} < -1.5 < 2$

따라서 $-\sqrt{7}$ 과 2 사이에 있는 수는 $\sqrt{3}, \sqrt{\frac{11}{3}}, -1.5$ 의 3개이다.

0198 답 5

$\sqrt{9} < \sqrt{10} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{10} < 4$ 이므로
 $-4 < -\sqrt{10} < -3$ $\therefore -2 < 2 - \sqrt{10} < -1$ ①
 $\sqrt{4} < \sqrt{6} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{6} < 3$ 이므로
 $3 < 1 + \sqrt{6} < 4$ ②
 따라서 $2 - \sqrt{10}, 1 + \sqrt{6}$ 사이에 있는 정수는 $-1, 0, 1, 2, 3$ 의 5개
 이다. ③

채점 기준

① $2 - \sqrt{10}$ 의 값의 범위 구하기	30 %
② $1 + \sqrt{6}$ 의 값의 범위 구하기	30 %
③ $2 - \sqrt{10}$ 과 $1 + \sqrt{6}$ 사이에 있는 정수의 개수 구하기	40 %

0199 답 ⑤

$\sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{4}$ 에서 $1 < \sqrt{2} < 2$
 $\sqrt{9} < \sqrt{11} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{11} < 4$
 ① $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{11}$ 사이에 있는 정수는 2, 3의 2개이다.
 ④ $\sqrt{2} + 0.5 < 2.5$ $\therefore \sqrt{2} < \sqrt{2} + 0.5 < \sqrt{11}$
 ⑤ $-4 < -\sqrt{11} < -3$ 이므로 $0 < 4 - \sqrt{11} < 1$
 $\therefore 4 - \sqrt{11} < \sqrt{2}$
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

0200 답 0.146

$\sqrt{58.2} = 7.629, \sqrt{56} = 7.483$ 이므로
 $\sqrt{58.2} - \sqrt{56} = 7.629 - 7.483 = 0.146$

0201 답 ②

$\sqrt{74.6} = 8.637$ 이므로 $a = 8.637$
 $\sqrt{73.3} = 8.562$ 이므로 $b = 73.3$
 $\therefore 1000a - 100b = 8637 - 7330 = 1307$

0202 답 2.476

$\sqrt{6.02} = 2.454$ 이므로 $a = 6.02$ ①
 $\sqrt{6.24} = 2.498$ 이므로 $b = 6.24$ ②
 $\therefore \sqrt{\frac{a+b}{2}} = \sqrt{\frac{6.02+6.24}{2}} = \sqrt{6.13} = 2.476$ ③

채점 기준

① a 의 값 구하기	30 %
② b 의 값 구하기	30 %
③ $\sqrt{\frac{a+b}{2}}$ 의 값 구하기	40 %

0203 답 3

$0.888\cdots = 0.\dot{8} \Rightarrow$ 유리수

$\sqrt{\frac{1}{36}} = \frac{1}{6} \Rightarrow$ 유리수

$-\sqrt{9}-3 = -3-3 = -6 \Rightarrow$ 유리수

따라서 무리수는 $\pi+5, \sqrt{8}-2, \sqrt{\frac{25}{8}}$ 의 3개이다.

0204 답 ②

$a=\sqrt{2}$ 이므로

① $a-\sqrt{2}=0 \Rightarrow$ 유리수

② $a+2=\sqrt{2}+2 \Rightarrow$ 무리수

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

④ $a^2=2$ 이므로 $\sqrt{2a^2}=\sqrt{2^2}=2 \Rightarrow$ 유리수

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

따라서 무리수인 것은 ②이다.

0205 답 ③

③ 정수가 아닌 유리수는 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있다.

0206 답 ①, ⑤

㉠에 해당하는 수는 무리수이다.

② $\sqrt{5^2}=5 \Rightarrow$ 유리수

③ $-\sqrt{\frac{49}{25}} = -\frac{7}{5} \Rightarrow$ 유리수

⑤ $\sqrt{144}=12$ 의 양의 제곱근은 $\sqrt{12} \Rightarrow$ 무리수

따라서 ㉠에 해당하는 수는 ①, ⑤이다.

0207 답 ⑤

$\sqrt{9}-2=3-2=1, \sqrt{1.69}=1.3, -\sqrt{\frac{48}{3}}=-\sqrt{16}=-4$

① 순환소수가 아닌 무한소수, 즉 무리수는 7π 의 1개이다.

② 자연수는 $\sqrt{9}-2$ 의 1개이다.

③ 정수는 $\sqrt{9}-2, -\sqrt{\frac{48}{3}}$ 의 2개이다.

④ 유리수는 $\sqrt{9}-2, \frac{5}{6}, \sqrt{1.69}, -5.25, -\sqrt{\frac{48}{3}}$ 의 5개이다.

⑤ 정수가 아닌 유리수는 $\frac{5}{6}, \sqrt{1.69}, -5.25$ 의 3개이다.

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

0208 답 ④

한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는

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

④ 점 D에 대응하는 수는 $\sqrt{2}$ 이다.

0209 답 ④, ⑤

④ $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{5}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

⑤ 1에 가장 가까운 무리수는 정할 수 없다.

0210 답 ④

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

$5<2+\sqrt{13}<6$

따라서 $2+\sqrt{13}$ 에 대응하는 점은 구간 D에 있다.

0211 답 ④

④ 음수끼리는 절댓값이 작은 수가 크다.

0212 답 ⑤

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

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

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

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

따라서 $\sqrt{5}-1<2<1+\sqrt{3}$ 이므로

$c<b<a$

0213 답 3

$2=\sqrt{4}, 5=\sqrt{25}$ 이므로 2와 5 사이에 있는 수는 $\sqrt{15}, \sqrt{7.5}, \sqrt{\frac{26}{5}}$ 의 3개이다.

0214 답 ④

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

① $3<\pi<4$ 이므로 $\sqrt{8}<\pi<4$

② $\sqrt{8}+0.2<3.2$ 이므로 $\sqrt{8}<\sqrt{8}+0.2<4$

③ $\sqrt{8}<\sqrt{13}<\sqrt{16}$ 이므로 $\sqrt{8}<\sqrt{13}<4$

④ $5<\sqrt{8}+3<6$ 이므로

$$\frac{5}{3}<\frac{\sqrt{8}+3}{3}<2 \quad \therefore \frac{\sqrt{8}+3}{3}<\sqrt{8}$$

⑤ $\frac{\sqrt{8}+4}{2}$ 는 $\sqrt{8}$ 과 4의 평균이므로

$$\sqrt{8}<\frac{\sqrt{8}+4}{2}<4$$

따라서 $\sqrt{8}$ 과 4 사이에 있는 수가 아닌 것은 ④이다.

0215 답 ②, ⑤

$\sqrt{9}<\sqrt{10}<\sqrt{16}$ 이므로 $3<\sqrt{10}<4$

① 자연수는 1, 2, 3의 3개이다.

② 정수는 $-1, 0, 1, 2, 3$ 의 5개이다.

④ $1.5=\sqrt{2.25}$ 이고 $\frac{1}{2}<2.25$ 이므로

$$\sqrt{\frac{1}{2}}<1.5 \quad \therefore -\sqrt{\frac{1}{2}}>-1.5$$

따라서 두 수 사이에 $-\sqrt{\frac{1}{2}}$ 이 있다.

⑤ $-3<\sqrt{10}-6<-2$ 이므로 $\sqrt{10}-6$ 은 두 수 사이에 있지 않다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

0216 답 ③

$\sqrt{31.9}=5.648$ 이므로 $a=5.648$

$\sqrt{35.6}=5.967$ 이므로 $b=35.6$

$\therefore 100a+b=564.8+35.6=600.4$

0217 **답** P: $3+\sqrt{5}$, Q: $3-\sqrt{5}$

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

$$3 + \sqrt{5} \quad \dots\dots \textcircled{i}$$

$\overline{AQ} = \overline{AD} = \overline{AB} = \sqrt{5}$ 이므로 점 Q에 대응하는 수는

$$3 - \sqrt{5} \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

채점 기준

① 점 P에 대응하는 수 구하기	50 %
② 점 Q에 대응하는 수 구하기	50 %

0218 **답** $-\sqrt{10}-2, -4, 0, 4-\sqrt{3}, \sqrt{14}$

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

$$-2 < -\sqrt{3} < -1 \quad \therefore 2 < 4 - \sqrt{3} < 3$$

$\sqrt{9} < \sqrt{10} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{10} < 4$ 이므로

$$-4 < -\sqrt{10} < -3 \quad \therefore -6 < -\sqrt{10} - 2 < -5$$

$\sqrt{9} < \sqrt{14} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{14} < 4$

$$\dots\dots \textcircled{i}$$

따라서 크기가 작은 것부터 차례로 나열하면

$$-\sqrt{10}-2, -4, 0, 4-\sqrt{3}, \sqrt{14} \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

채점 기준

① $4-\sqrt{3}, -\sqrt{10}-2, \sqrt{14}$ 의 값의 범위 구하기	60 %
② 작은 것부터 차례로 나열하기	40 %

0219 **답** 0

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

$$-2 < -\sqrt{3} < -1 \quad \therefore -4 < -2 - \sqrt{3} < -3 \quad \dots\dots \textcircled{i}$$

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

$$3 < 1 + \sqrt{5} < 4 \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

따라서 $-2-\sqrt{3}$ 과 $1+\sqrt{5}$ 사이에 있는 정수는 $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$ 이므로 그 합은

$$-3 + (-2) + (-1) + 0 + 1 + 2 + 3 = 0 \quad \dots\dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

① $-2-\sqrt{3}$ 의 값의 범위 구하기	30 %
② $1+\sqrt{5}$ 의 값의 범위 구하기	30 %
③ $-2-\sqrt{3}$ 과 $1+\sqrt{5}$ 사이에 있는 모든 정수의 합 구하기	40 %

실력 향상

37쪽

0220 **답** 91

(i) $\sqrt{3n}$ 이 유리수가 되려면

$n = 3k^2$ (k 는 자연수) 꼴이어야 하므로

$$3k^2 \leq 100 \quad \therefore k^2 \leq \frac{100}{3} = 33.333\dots$$

따라서 k 는 1, 2, 3, 4, 5의 5개이다.

(ii) $\sqrt{5n}$ 이 유리수가 되려면

$n = 5l^2$ (l 은 자연수) 꼴이어야 하므로

$$5l^2 \leq 100 \quad \therefore l^2 \leq 20$$

따라서 l 은 1, 2, 3, 4의 4개이다.

(i), (ii)에서 $3k^2$ 과 $5l^2$ 이 일치하는 경우는 없으므로 $\sqrt{3n}, \sqrt{5n}$ 이 모두 무리수가 되도록 하는 n 의 개수는

$$100 - (5 + 4) = 91$$

0221 **답** $1+2\pi$

점 A와 점 P 사이의 거리는 원의 둘레의 길이와 같으므로

$$2\pi \times 1 = 2\pi$$

따라서 점 P에 대응하는 수는

$$1 + 2\pi$$

0222 **답** ③

자연수의 양의 제곱근 중 무리수에 대응하는 점은

1과 2 사이에는 2개 $\rightarrow 2 \times 1$

2와 3 사이에는 4개 $\rightarrow 2 \times 2$

3과 4 사이에는 6개 $\rightarrow 2 \times 3$

4와 5 사이에는 8개 $\rightarrow 2 \times 4$

$\vdots$

이므로 n 과 $n+1$ 사이에는 $2n$ 개이다.

따라서 주어진 수직선에서 1001과 1002 사이에 있는 무리수에 대응하는 점의 개수는

$$2 \times 1001 = 2002$$

다른 풀이

$$1001 = \sqrt{1001^2} = \sqrt{1002001}$$

$$1002 = \sqrt{1002^2} = \sqrt{1004004}$$

$$\therefore 1004004 - 1002001 - 1 = 2002$$

만렙 Note

연속하는 두 자연수 $n, n+1$ 에 대하여 $n = \sqrt{n^2}, n+1 = \sqrt{(n+1)^2}$ 이므로 자연수의 양의 제곱근 중 두 자연수 n 과 $n+1$ 사이에 있는 무리수에 대응하는 점의 개수는 두 자연수 n^2 과 $(n+1)^2$ 사이에 있는 자연수의 개수와 같다.

0223 **답** ⑤

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

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

이때 $a+\sqrt{3} < n$ 에서 $a+2 \leq n \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$

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

$$-3 < -\sqrt{7} < -2$$

$$\therefore b-3 < b-\sqrt{7} < b-2$$

이때 $n < b-\sqrt{7}$ 에서 $n \leq b-3 \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$

$\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}$ 에서

$$a+2 \leq n \leq b-3$$

이를 만족시키는 정수 n 이 5개이므로

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

$$\therefore b-a=9$$

03 / 근호를 포함한 식의 계산

A 개념 확인

38~41쪽

0224 답 $\sqrt{14}$

$$\sqrt{2} \times \sqrt{7} = \sqrt{2 \times 7} = \sqrt{14}$$

0225 답 2

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

0226 답 $\sqrt{15}$

$$\sqrt{\frac{9}{5}} \times \sqrt{\frac{25}{3}} = \sqrt{\frac{9}{5} \times \frac{25}{3}} = \sqrt{15}$$

0227 답 $10\sqrt{6}$

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

0228 답 $\sqrt{3}$

$$\frac{\sqrt{39}}{\sqrt{13}} = \sqrt{\frac{39}{13}} = \sqrt{3}$$

0229 답 3

$$\sqrt{54} \div \sqrt{6} = \frac{\sqrt{54}}{\sqrt{6}} = \sqrt{\frac{54}{6}} = \sqrt{9} = 3$$

0230 답 $4\sqrt{3}$

$$8\sqrt{21} \div 2\sqrt{7} = \frac{8}{2} \times \frac{\sqrt{21}}{\sqrt{7}} = 4\sqrt{\frac{21}{7}} = 4\sqrt{3}$$

0231 답 $\sqrt{2}$

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

0232 답 2, 2

0233 답 3, 3

0234 답 7, 7

0235 답 24, 6, 6, 6

0236 답 $2\sqrt{5}$

$$\sqrt{20} = \sqrt{2^2 \times 5} = 2\sqrt{5}$$

0237 답 $-6\sqrt{6}$

$$-\sqrt{216} = -\sqrt{6^2 \times 6} = -6\sqrt{6}$$

0238 답 $\frac{\sqrt{7}}{9}$

$$\sqrt{\frac{7}{81}} = \sqrt{\frac{7}{9^2}} = \frac{\sqrt{7}}{9}$$

0239 답 $\frac{3\sqrt{3}}{10}$

$$\sqrt{0.27} = \sqrt{\frac{27}{100}} = \sqrt{\frac{3^2 \times 3}{10^2}} = \frac{3\sqrt{3}}{10}$$

0240 답 3, 63

0241 답 4, 80

0242 답 6, $\frac{13}{36}$

0243 답 3, $\frac{20}{9}$

0244 답 $\sqrt{98}$

$$7\sqrt{2} = \sqrt{7^2 \times 2} = \sqrt{98}$$

0245 답 $-\sqrt{125}$

$$-5\sqrt{5} = -\sqrt{5^2 \times 5} = -\sqrt{125}$$

0246 답 $-\sqrt{\frac{7}{16}}$

$$-\frac{\sqrt{7}}{4} = -\sqrt{\frac{7}{4^2}} = -\sqrt{\frac{7}{16}}$$

0247 답 $\sqrt{\frac{99}{4}}$

$$\frac{3\sqrt{11}}{2} = \sqrt{\frac{3^2 \times 11}{2^2}} = \sqrt{\frac{99}{4}}$$

0248 답 $\frac{\sqrt{15}}{15}$

$$\frac{1}{\sqrt{15}} = \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{15} \times \sqrt{15}} = \frac{\sqrt{15}}{15}$$

0249 답 $-\frac{\sqrt{6}}{2}$

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

0250 답 $\frac{\sqrt{21}}{7}$

$$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{21}}{7}$$

0251 답 $\frac{\sqrt{2}}{3}$

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

0252 답 $-\frac{\sqrt{10}}{30}$

$$-\frac{\sqrt{2}}{6\sqrt{5}} = -\frac{\sqrt{2} \times \sqrt{5}}{6\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = -\frac{\sqrt{10}}{30}$$

0253 답 $\frac{\sqrt{15}}{30}$

$$\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{300}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{10^2 \times 3}} = \frac{\sqrt{5}}{10\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{3}}{10\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{15}}{30}$$

0254 답 $9\sqrt{3}$

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

0255 답 $7\sqrt{5}$

$$13\sqrt{5} - 6\sqrt{5} = (13-6)\sqrt{5} = 7\sqrt{5}$$

0256 [답] $4\sqrt{2}$

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

0257 [답] $-\sqrt{6}$

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

0258 [답] $6\sqrt{7}+8\sqrt{10}$

$$8\sqrt{7}+3\sqrt{10}-2\sqrt{7}+5\sqrt{10}=(8-2)\sqrt{7}+(3+5)\sqrt{10}=6\sqrt{7}+8\sqrt{10}$$

0259 [답] $8\sqrt{3}-5\sqrt{5}$

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

0260 [답] $5\sqrt{5}$

$$\sqrt{20}+\sqrt{45}=2\sqrt{5}+3\sqrt{5}=(2+3)\sqrt{5}=5\sqrt{5}$$

0261 [답] $-\sqrt{3}$

$$\sqrt{27}-\sqrt{48}=3\sqrt{3}-4\sqrt{3}=(3-4)\sqrt{3}=-\sqrt{3}$$

0262 [답] $\sqrt{2}$

$$\sqrt{32}+\sqrt{8}-\sqrt{50}=4\sqrt{2}+2\sqrt{2}-5\sqrt{2}=(4+2-5)\sqrt{2}=\sqrt{2}$$

0263 [답] $\sqrt{6}-3\sqrt{2}$

$$\begin{aligned}\sqrt{54}-\sqrt{72}+\sqrt{18}-\sqrt{24}&=3\sqrt{6}-6\sqrt{2}+3\sqrt{2}-2\sqrt{6} \\ &=(3-2)\sqrt{6}+(-6+3)\sqrt{2} \\ &=\sqrt{6}-3\sqrt{2}\end{aligned}$$

0264 [답] $\sqrt{6}+\sqrt{14}$

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

0265 [답] $3\sqrt{2}-9$

$$\begin{aligned}\sqrt{3}(\sqrt{6}-\sqrt{27})&=\sqrt{3}\times\sqrt{6}-\sqrt{3}\times\sqrt{27} \\ &=\sqrt{18}-\sqrt{81} \\ &=3\sqrt{2}-9\end{aligned}$$

0266 [답] $10+5\sqrt{2}$

$$\begin{aligned}(2\sqrt{5}+\sqrt{10})\sqrt{5}&=2\sqrt{5}\times\sqrt{5}+\sqrt{10}\times\sqrt{5} \\ &=10+\sqrt{50} \\ &=10+5\sqrt{2}\end{aligned}$$

0267 [답] $42-21\sqrt{2}$

$$\begin{aligned}3\sqrt{7}(2\sqrt{7}-\sqrt{14})&=3\sqrt{7}\times 2\sqrt{7}-3\sqrt{7}\times\sqrt{14} \\ &=6\times 7-3\sqrt{98}=42-3\times 7\sqrt{2} \\ &=42-21\sqrt{2}\end{aligned}$$

0268 [답] $2+\sqrt{15}$

$$\begin{aligned}(\sqrt{8}+\sqrt{30})\div\sqrt{2}&=(\sqrt{8}+\sqrt{30})\times\frac{1}{\sqrt{2}} \\ &=\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}}+\frac{\sqrt{30}}{\sqrt{2}}=\sqrt{\frac{8}{2}}+\sqrt{\frac{30}{2}} \\ &=\sqrt{4}+\sqrt{15}=2+\sqrt{15}\end{aligned}$$

0269 [답] $\sqrt{6}-3\sqrt{2}$

$$\begin{aligned}(\sqrt{42}-\sqrt{126})\div\sqrt{7}&=(\sqrt{42}-\sqrt{126})\times\frac{1}{\sqrt{7}} \\ &=\frac{\sqrt{42}}{\sqrt{7}}-\frac{\sqrt{126}}{\sqrt{7}} \\ &=\sqrt{\frac{42}{7}}-\sqrt{\frac{126}{7}} \\ &=\sqrt{6}-\sqrt{18} \\ &=\sqrt{6}-3\sqrt{2}\end{aligned}$$

0270 [답] $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{2}$

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

0271 [답] $\frac{\sqrt{15}-\sqrt{33}}{3}$

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

0272 [답] $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{10}}{2}$

$$\begin{aligned}\frac{\sqrt{10}-5\sqrt{2}}{2\sqrt{5}}&=\frac{(\sqrt{10}-5\sqrt{2})\times\sqrt{5}}{2\sqrt{5}\times\sqrt{5}} \\ &=\frac{\sqrt{50}-5\sqrt{10}}{10}=\frac{5\sqrt{2}-5\sqrt{10}}{10} \\ &=\frac{\sqrt{2}-\sqrt{10}}{2}\end{aligned}$$

0273 [답] $\frac{2-\sqrt{2}}{4}$

$$\begin{aligned}\frac{\sqrt{6}-\sqrt{3}}{\sqrt{24}}&=\frac{\sqrt{6}-\sqrt{3}}{2\sqrt{6}}=\frac{(\sqrt{6}-\sqrt{3})\times\sqrt{6}}{2\sqrt{6}\times\sqrt{6}} \\ &=\frac{6-\sqrt{18}}{12}=\frac{6-3\sqrt{2}}{12} \\ &=\frac{2-\sqrt{2}}{4}\end{aligned}$$

0274 [답] $8\sqrt{5}$

$$\begin{aligned}\sqrt{3}\times\sqrt{15}+5\sqrt{10}\div\sqrt{2}&=\sqrt{45}+5\sqrt{5} \\ &=3\sqrt{5}+5\sqrt{5}=8\sqrt{5}\end{aligned}$$

0275 [답] $-\sqrt{2}+2\sqrt{3}$

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

0276 [답] $\frac{5}{2}\sqrt{6}$

$$\begin{aligned}\frac{\sqrt{12}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}}+\sqrt{24}&=\sqrt{6}-\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}+2\sqrt{6} \\ &=\sqrt{6}-\frac{\sqrt{6}}{2}+2\sqrt{6} \\ &=\frac{5}{2}\sqrt{6}\end{aligned}$$

0277 답 $-3-6\sqrt{6}$

$$\begin{aligned} 3\sqrt{3}(\sqrt{3}-\sqrt{2})-\frac{6}{\sqrt{2}}(\sqrt{3}+\sqrt{8}) &= 9-3\sqrt{6}-\frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{2}}-6\sqrt{4} \\ &= 9-3\sqrt{6}-\frac{6\sqrt{6}}{2}-12 \\ &= 9-3\sqrt{6}-3\sqrt{6}-12 \\ &= -3-6\sqrt{6} \end{aligned}$$

0278 답 $>$

$$\begin{aligned} \sqrt{6}-1-1 &= \sqrt{6}-2 = \sqrt{6}-\sqrt{4} > 0 \\ \therefore \sqrt{6}-1 &> 1 \end{aligned}$$

0279 답 $<$

$$\begin{aligned} 3-(5-\sqrt{2}) &= 3-5+\sqrt{2} = -2+\sqrt{2} = -\sqrt{4}+\sqrt{2} < 0 \\ \therefore 3 &< 5-\sqrt{2} \end{aligned}$$

0280 답 $<$

$$\begin{aligned} \sqrt{7}-\sqrt{3}-(\sqrt{7}-\sqrt{2}) &= \sqrt{7}-\sqrt{3}-\sqrt{7}+\sqrt{2} = -\sqrt{3}+\sqrt{2} < 0 \\ \therefore \sqrt{7}-\sqrt{3} &< \sqrt{7}-\sqrt{2} \end{aligned}$$

0281 답 $>$

$$\begin{aligned} \sqrt{5}-3-(1-\sqrt{5}) &= \sqrt{5}-3-1+\sqrt{5} = 2\sqrt{5}-4 = \sqrt{20}-\sqrt{16} > 0 \\ \therefore \sqrt{5}-3 &> 1-\sqrt{5} \end{aligned}$$

B 유형 완성

42~53쪽

0282 답 ④

- ① $\sqrt{3\sqrt{5}} = \sqrt{3 \times 5} = \sqrt{15}$
- ② $\sqrt{\frac{1}{3}} \times 3\sqrt{6} = 3\sqrt{\frac{1}{3} \times 6} = 3\sqrt{2}$
- ③ $(-\sqrt{35}) \times \sqrt{\frac{1}{5}} = -\sqrt{35 \times \frac{1}{5}} = -\sqrt{7}$
- ④ $(-\sqrt{14}) \times \left(-\sqrt{\frac{1}{7}}\right) = \sqrt{14 \times \frac{1}{7}} = \sqrt{2}$
- ⑤ $5\sqrt{2} \times 3\sqrt{7} = (5 \times 3) \times \sqrt{2 \times 7} = 15\sqrt{14}$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

0283 답 $-12\sqrt{10}$

$$4\sqrt{5} \times 3\sqrt{6} \times \left(-\sqrt{\frac{1}{3}}\right) = \{4 \times 3 \times (-1)\} \times \sqrt{5 \times 6 \times \frac{1}{3}} = -12\sqrt{10}$$

만렙 Note

$$a > 0, b > 0, c > 0 \text{ 일 때, } \sqrt{a} \times \sqrt{b} \times \sqrt{c} = \sqrt{a \times b \times c} = \sqrt{abc}$$

0284 답 -60

$$\begin{aligned} \sqrt{0.6} \times \sqrt{\frac{50}{3}} &= \sqrt{\frac{6}{10} \times \frac{50}{3}} = \sqrt{10} \\ \therefore a &= \sqrt{10} \end{aligned}$$

..... ①

$$-3\sqrt{\frac{15}{7}} \times 2\sqrt{\frac{14}{3}} = \{(-3) \times 2\} \times \sqrt{\frac{15}{7} \times \frac{14}{3}} = -6\sqrt{10}$$

$$\therefore b = -6\sqrt{10} \quad \text{..... ②}$$

$$\therefore ab = \sqrt{10} \times (-6\sqrt{10}) = -60 \quad \text{..... ③}$$

채점 기준

① a의 값 구하기	40 %
② b의 값 구하기	40 %
③ ab의 값 구하기	20 %

0285 답 2

$$\begin{aligned} \sqrt{2} \times \sqrt{5} \times \sqrt{a} \times \sqrt{20} \times \sqrt{2a} &= \sqrt{2 \times 5 \times a \times 20 \times 2a} \\ &= \sqrt{20^2 \times a^2} = \sqrt{(20a)^2} \\ &= 20a \quad (\because a > 0) \end{aligned}$$

따라서 $20a = 40$ 이므로 $a = 2$

0286 답 ④

$$\textcircled{1} \sqrt{6} \div \sqrt{2} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{6}{2}} = \sqrt{3}$$

$$\textcircled{2} -\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}} = -\sqrt{\frac{12}{3}} = -\sqrt{4} = -2$$

$$\textcircled{3} \sqrt{\frac{8}{5}} \div \sqrt{\frac{4}{5}} = \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{5}} \div \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{4}} = \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{4}} = \sqrt{\frac{8}{4}} = \sqrt{2}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{4} -\sqrt{44} \div \sqrt{\frac{4}{11}} &= -\sqrt{44} \div \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{11}} = -\sqrt{44} \times \frac{\sqrt{11}}{\sqrt{4}} \\ &= -\sqrt{44 \times \frac{11}{4}} = -\sqrt{11^2} = -11 \end{aligned}$$

$$\textcircled{5} 12\sqrt{30} \div (-2\sqrt{3}) = -\frac{12\sqrt{30}}{2\sqrt{3}} = -\frac{12}{2} \sqrt{\frac{30}{3}} = -6\sqrt{10}$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

0287 답 ③

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{15}}{2\sqrt{14}} \div \left(-\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{56}}\right) &\div \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{32}} = \frac{\sqrt{15}}{2\sqrt{14}} \times \left(-\frac{\sqrt{56}}{2\sqrt{3}}\right) \times \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{10}} \\ &= \left\{\frac{1}{2} \times \left(-\frac{1}{2}\right)\right\} \times \sqrt{\frac{15}{14} \times \frac{56}{3} \times \frac{32}{10}} \\ &= -\frac{1}{4}\sqrt{64} = -\frac{1}{4} \times 8 = -2 \end{aligned}$$

0288 답 21

$$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{5}} \div \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{7}} = \sqrt{\frac{a}{5} \times \frac{10}{7}} = \sqrt{\frac{2a}{7}}$$

$$\text{따라서 } \sqrt{\frac{2a}{7}} = \sqrt{6} \text{ 이므로}$$

$$\frac{2a}{7} = 6, 2a = 42 \quad \therefore a = 21$$

0289 답 33배

$$3x = 3\sqrt{11}, \frac{1}{x} = \frac{1}{\sqrt{11}} \text{ 이므로}$$

$$3\sqrt{11} \div \frac{1}{\sqrt{11}} = 3\sqrt{11} \times \sqrt{11} = 33$$

따라서 $3x$ 는 $\frac{1}{x}$ 의 33배이다.

다른 풀이

$$3x \div \frac{1}{x} = 3x \times x = 3x^2 = 3(\sqrt{11})^2 = 33$$

따라서 $3x$ 는 $\frac{1}{x}$ 의 33배이다.

0290 답 ③

$$4\sqrt{2} = \sqrt{4^2 \times 2} = \sqrt{32} \quad \therefore a = 32$$

$$\sqrt{56} = \sqrt{2^2 \times 14} = 2\sqrt{14} \quad \therefore b = 2$$

$$\therefore a - b = 32 - 2 = 30$$

0291 답 ⑤

$$\textcircled{1} -\sqrt{12} = -\sqrt{2^2 \times 3} = -2\sqrt{3}$$

$$\textcircled{2} \sqrt{72} = \sqrt{6^2 \times 2} = 6\sqrt{2}$$

$$\textcircled{3} \sqrt{810} = \sqrt{9^2 \times 10} = 9\sqrt{10}$$

$$\textcircled{4} 5\sqrt{3} = \sqrt{5^2 \times 3} = \sqrt{75}$$

$$\textcircled{5} -4\sqrt{7} = -\sqrt{4^2 \times 7} = -\sqrt{112}$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

0292 답 ⑤

$$\textcircled{1} \sqrt{18} = \sqrt{3^2 \times 2} = 3\sqrt{2}$$

$$\textcircled{2} \sqrt{28} = \sqrt{2^2 \times 7} = 2\sqrt{7}$$

$$\textcircled{3} \sqrt{50} = \sqrt{5^2 \times 2} = 5\sqrt{2}$$

$$\textcircled{4} \sqrt{52} = \sqrt{2^2 \times 13} = 2\sqrt{13}$$

$$\textcircled{5} \sqrt{108} = \sqrt{6^2 \times 3} = 6\sqrt{3}$$

따라서 □ 안에 알맞은 수가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

0293 답 90

$$\begin{aligned} \sqrt{12} \times \sqrt{45} \times \sqrt{30} &= 2\sqrt{3} \times 3\sqrt{5} \times \sqrt{30} = 6\sqrt{3 \times 5 \times 30} \\ &= 6\sqrt{15^2 \times 2} = 6 \times 15\sqrt{2} \\ &= 90\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\therefore a = 90$$

0294 답 $2\sqrt{11}$

$$\sqrt{2a+32} = 6\sqrt{3} \text{에서 } \sqrt{2a+32} = \sqrt{108}$$

따라서 $2a+32=108$ 이므로

$$2a=76 \quad \therefore a=38$$

$$\sqrt{51-b} = 3\sqrt{5} \text{에서 } \sqrt{51-b} = \sqrt{45}$$

따라서 $51-b=45$ 이므로 $b=6$

$$\therefore \sqrt{a+b} = \sqrt{38+6} = \sqrt{44} = 2\sqrt{11}$$

채점 기준

① a의 값 구하기	40%
② b의 값 구하기	40%
③ $\sqrt{a+b}$ 의 값 구하기	20%

0295 답 ②

$\sqrt{27a} = \sqrt{3^3 \times a}$ 이므로 $a = 2 \times 3 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

이때 가장 작은 자연수 a 의 값은 $2 \times 3 \times 1^2 = 6$ 이므로

$$\sqrt{27a} = \sqrt{3^3 \times (2 \times 3 \times 1^2)} = 9\sqrt{2} \quad \therefore b = 9$$

$$\therefore a + b = 6 + 9 = 15$$

0296 답 $\frac{4}{15}$

$$\sqrt{0.6} = \sqrt{\frac{60}{100}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 15}{10^2}} = \frac{2\sqrt{15}}{10} = \frac{\sqrt{15}}{5} \quad \therefore a = \frac{1}{5}$$

$$\sqrt{\frac{112}{9}} = \sqrt{\frac{4^2 \times 7}{3^2}} = \frac{4\sqrt{7}}{3} \quad \therefore b = \frac{4}{3}$$

$$\therefore ab = \frac{1}{5} \times \frac{4}{3} = \frac{4}{15}$$

0297 답 ③

$$\text{ㄱ. } \sqrt{\frac{13}{49}} = \sqrt{\frac{13}{7^2}} = \frac{\sqrt{13}}{7}$$

$$\text{ㄴ. } \frac{\sqrt{15}}{10} = \sqrt{\frac{15}{10^2}} = \sqrt{\frac{15}{100}} = \sqrt{\frac{3}{20}}$$

$$\text{ㄷ. } -\sqrt{\frac{4}{18}} = -\sqrt{\frac{2}{9}} = -\sqrt{\frac{2}{3^2}} = -\frac{\sqrt{2}}{3}$$

$$\text{ㄹ. } \sqrt{0.12} = \sqrt{\frac{12}{100}} = \sqrt{\frac{3}{25}} = \sqrt{\frac{3}{5^2}} = \frac{\sqrt{3}}{5}$$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

0298 답 $\frac{3}{2}$

$$\frac{\sqrt{5}}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5^2 \times 2}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{50}} = \sqrt{\frac{5}{50}} = \sqrt{\frac{1}{10}}$$

$$\therefore a = \frac{1}{10}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3^2 \times 5}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{45}} = \sqrt{\frac{3}{45}} = \sqrt{\frac{1}{15}}$$

$$\therefore b = \frac{1}{15}$$

$$\therefore \frac{a}{b} = a \times \frac{1}{b} = \frac{1}{10} \times 15 = \frac{3}{2}$$

채점 기준

① a의 값 구하기	40%
② b의 값 구하기	40%
③ $\frac{a}{b}$ 의 값 구하기	20%

0299 답 ④

$$\textcircled{1} \sqrt{300} = \sqrt{3 \times 100} = 10\sqrt{3} = 10 \times 1.732 = 17.32$$

$$\textcircled{2} \sqrt{3000} = \sqrt{30 \times 100} = 10\sqrt{30} = 10 \times 5.477 = 54.77$$

$$\textcircled{3} \sqrt{30000} = \sqrt{3 \times 10000} = 100\sqrt{3} = 100 \times 1.732 = 173.2$$

$$\textcircled{4} \sqrt{0.3} = \sqrt{\frac{30}{100}} = \frac{\sqrt{30}}{10} = \frac{5.477}{10} = 0.5477$$

$$\textcircled{5} \sqrt{0.003} = \sqrt{\frac{30}{10000}} = \frac{\sqrt{30}}{100} = \frac{5.477}{100} = 0.05477$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

0300 답 23.3994

$$\sqrt{5.14} = 2.267 \text{이므로}$$

$$\sqrt{514} = \sqrt{5.14 \times 100} = 10\sqrt{5.14} = 10 \times 2.267 = 22.67$$

$$\sqrt{53.2} = 7.294 \text{이므로}$$

$$\begin{aligned} \sqrt{0.532} &= \sqrt{\frac{53.2}{100}} = \frac{\sqrt{53.2}}{10} \\ &= \frac{7.294}{10} = 0.7294 \end{aligned}$$

$$\therefore \sqrt{514} + \sqrt{0.532} = 22.67 + 0.7294 = 23.3994$$

0301 **답** ③

- ① $\sqrt{0.02} = \sqrt{\frac{2}{100}} = \frac{\sqrt{2}}{10} = \frac{1.414}{10} = 0.1414$
 ② $\sqrt{0.08} = \sqrt{\frac{8}{100}} = \sqrt{\frac{2}{25}} = \frac{\sqrt{2}}{5} = \frac{1.414}{5} = 0.2828$
 ③ $\sqrt{0.2} = \sqrt{\frac{20}{100}} = \frac{\sqrt{20}}{10}$ 이므로 $\sqrt{20}$ 의 값이 주어져야 한다.
 ④ $\sqrt{18} = 3\sqrt{2} = 3 \times 1.414 = 4.242$
 ⑤ $\sqrt{200} = \sqrt{2 \times 100} = 10\sqrt{2} = 10 \times 1.414 = 14.14$
 따라서 그 값을 구할 수 없는 것은 ③이다.

0302 **답** 45000

$$\begin{aligned} 212.1 &= 2.121 \times 100 = 100\sqrt{4.5} \\ &= \sqrt{4.5 \times 10000} \\ &= \sqrt{45000} \\ \therefore a &= 45000 \end{aligned}$$

0303 **답** ①

$$\begin{aligned} \sqrt{140} &= \sqrt{2^2 \times 5 \times 7} \\ &= 2 \times \sqrt{5 \times 7} = 2ab \end{aligned}$$

0304 **답** ②

$$\begin{aligned} \sqrt{180} &= \sqrt{2^2 \times 3^2 \times 5} \\ &= (\sqrt{2})^2 \times 3 \times \sqrt{5} = 3x^2y \end{aligned}$$

0305 **답** ⑤

- ① $\sqrt{1900} = \sqrt{19 \times 100} = 10\sqrt{19} = 10b$
 ② $\sqrt{0.019} = \sqrt{\frac{1.9}{100}} = \frac{\sqrt{1.9}}{10} = \frac{1}{10}a$
 ③ $\sqrt{0.0019} = \sqrt{\frac{19}{10000}} = \frac{\sqrt{19}}{100} = \frac{1}{100}b$
 ④ $\sqrt{1710} = \sqrt{1.9 \times 900} = 30\sqrt{1.9} = 30a$
 ⑤ $\sqrt{0.076} = \sqrt{\frac{7.6}{100}} = \sqrt{\frac{1.9 \times 4}{100}} = \frac{2}{10}\sqrt{1.9} = \frac{1}{5}a$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

0306 **답** 6

$$\begin{aligned} \sqrt{0.18} + \sqrt{1200} &= \sqrt{\frac{18}{100}} + \sqrt{3 \times 400} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 3^2}{10^2}} + \sqrt{3 \times 20^2} \\ &= \frac{3}{10}\sqrt{2} + 20\sqrt{3} \\ &= \frac{3}{10}a + 20b \end{aligned}$$

따라서 $x = \frac{3}{10}$, $y = 20$ 이므로

$$xy = \frac{3}{10} \times 20 = 6$$

채점 기준

① $\sqrt{0.18} + \sqrt{1200}$ 을 a, b 를 사용하여 나타내기	70 %
② x, y 의 값 구하기	20 %
③ xy 의 값 구하기	10 %

0307 **답** 3

$$\begin{aligned} \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}} &= \frac{3\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{6}}{2} \quad \therefore a = \frac{3}{2} \\ \frac{30}{\sqrt{45}} &= \frac{30}{3\sqrt{5}} = \frac{10}{\sqrt{5}} = \frac{10\sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{10\sqrt{5}}{5} = 2\sqrt{5} \quad \therefore b = 2 \\ \therefore ab &= \frac{3}{2} \times 2 = 3 \end{aligned}$$

0308 **답** ③

- ① $\frac{9}{\sqrt{3}} = \frac{9 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{9\sqrt{3}}{3} = 3\sqrt{3}$
 ② $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10}}{2}$
 ③ $\frac{5\sqrt{3}}{\sqrt{5}} = \frac{5\sqrt{3} \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{5\sqrt{15}}{5} = \sqrt{15}$
 ④ $\frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{6}$
 ⑤ $\frac{6}{\sqrt{72}} = \frac{6}{6\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

0309 **답** 3

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

따라서 $\frac{\sqrt{6a}}{4} = \frac{3\sqrt{2}}{4}$ 이므로

$$\sqrt{6a} = 3\sqrt{2} = \sqrt{18}$$

$$6a = 18 \quad \therefore a = 3$$

채점 기준

① $\frac{3\sqrt{a}}{2\sqrt{6}}$ 의 분모를 유리화하기	50 %
② a 의 값 구하기	50 %

0310 **답** $\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{7}}$

$$\frac{1}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{7}}{7}, \quad \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{6} \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{42}}{7}$$

$$\sqrt{7} = \frac{7\sqrt{7}}{7} = \frac{\sqrt{343}}{7}, \quad \frac{6}{7} = \frac{\sqrt{36}}{7} \text{ 이고}$$

$$\frac{\sqrt{6}}{7} < \frac{\sqrt{7}}{7} < \frac{\sqrt{36}}{7} < \frac{\sqrt{42}}{7} < \frac{\sqrt{343}}{7} \text{ 이므로}$$

$$\frac{\sqrt{6}}{7} < \frac{1}{\sqrt{7}} < \frac{6}{7} < \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{7}} < \sqrt{7}$$

따라서 크기가 큰 것부터 차례로 나열할 때, 두 번째에 오는 수는

$$\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{7}} \text{이다.}$$

0311 **답** $\frac{12\sqrt{5}}{5}$

$$\begin{aligned} \frac{3\sqrt{6}}{\sqrt{10}} \div \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{15}} &= \frac{3\sqrt{6}}{\sqrt{10}} \times \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{3}} \times \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{15}} = \frac{12}{\sqrt{5}} \\ &= \frac{12 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{12\sqrt{5}}{5} \end{aligned}$$

0312 답 ③

- ① $2\sqrt{10} \div \sqrt{2} \times \sqrt{5} = 2\sqrt{10} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \times \sqrt{5} = 10$
 ② $8\sqrt{2} \times (-3\sqrt{6}) \div 4\sqrt{3} = 8\sqrt{2} \times (-3\sqrt{6}) \times \frac{1}{4\sqrt{3}} = -12$
 ③ $-\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{18}} \div \sqrt{\frac{3}{10}} \times \sqrt{\frac{6}{5}} = -\frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{2}} \div \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{10}} \times \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}}$
 $= -\frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}} = -\frac{4}{3}$
 ④ $\frac{\sqrt{15}}{2\sqrt{2}} \div \sqrt{10} \times 4\sqrt{3} = \frac{\sqrt{15}}{2\sqrt{2}} \times \frac{1}{\sqrt{10}} \times 4\sqrt{3} = 3$
 ⑤ $\sqrt{\frac{5}{12}} \times \left(-\frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{5}}\right) \div (-\sqrt{3}) = \frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{3}} \times \left(-\frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{5}}\right) \times \left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$
 $= \frac{\sqrt{6}}{3}$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

0313 답 8

$$\begin{aligned} \sqrt{32} \times \sqrt{18} \div \sqrt{6} \times \sqrt{2} &= 4\sqrt{2} \times 3\sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{6}} \times \sqrt{2} \\ &= \frac{24}{\sqrt{3}} = \frac{24 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} \\ &= \frac{24\sqrt{3}}{3} = 8\sqrt{3} \end{aligned}$$

$\therefore a=8$

0314 답 ②

$$\begin{aligned} \sqrt{\frac{2b}{3a}} \div \sqrt{\frac{5a}{6b}} \times \frac{\sqrt{4a}}{\sqrt{b}} \div \sqrt{\frac{4b}{3a}} &= \frac{\sqrt{2b}}{\sqrt{3a}} \times \frac{\sqrt{6b}}{\sqrt{5a}} \times \frac{\sqrt{4a}}{\sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{3a}}{\sqrt{4b}} \\ &= \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{5}} \\ &= \frac{2\sqrt{3} \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} \\ &= \frac{2\sqrt{15}}{5} \end{aligned}$$

0315 답 $\frac{\sqrt{15}}{10}$

한 대각선에 있는 세 수의 곱은

$$3\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{6}}{3} \times \frac{1}{6} = \frac{\sqrt{18}}{6} = \frac{3\sqrt{2}}{6} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

따라서 $\sqrt{5} \times \frac{\sqrt{6}}{3} \times A = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 이므로

$$\begin{aligned} A &= \frac{\sqrt{2}}{2} \div \sqrt{5} \div \frac{\sqrt{6}}{3} \\ &= \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{\sqrt{5}} \times \frac{3}{\sqrt{6}} \\ &= \frac{3}{2\sqrt{15}} = \frac{3 \times \sqrt{15}}{2\sqrt{15} \times \sqrt{15}} \\ &= \frac{3\sqrt{15}}{30} = \frac{\sqrt{15}}{10} \end{aligned}$$

채점 기준

i 한 대각선에 있는 세 수의 곱 구하기	40 %
ii A의 값 구하기	60 %

0316 답 ④

삼각형의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \sqrt{18} \times \sqrt{10} = \frac{1}{2} \times 3\sqrt{2} \times \sqrt{10} = \frac{3\sqrt{20}}{2} = \frac{3 \times 2\sqrt{5}}{2} = 3\sqrt{5}$$

직사각형의 넓이는

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

따라서 $3\sqrt{5} = \sqrt{5}x$ 이므로

$$x = \frac{3\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = 3$$

0317 답 $10\sqrt{2} \text{ cm}^2$

$$\overline{BC} = \sqrt{10} \text{ cm}, \overline{CD} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5} \text{ (cm)}$$

$$\begin{aligned} \therefore \square ABCD &= \overline{BC} \times \overline{CD} = \sqrt{10} \times 2\sqrt{5} \\ &= 2\sqrt{50} = 10\sqrt{2} \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

0318 답 ③

반지름의 길이가 $3\sqrt{2} \text{ cm}$, $3\sqrt{6} \text{ cm}$ 인 두 원의 넓이의 합은

$$\pi \times (3\sqrt{2})^2 + \pi \times (3\sqrt{6})^2 = 18\pi + 54\pi = 72\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

넓이가 $72\pi \text{ cm}^2$ 인 원의 반지름의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면

$$\pi \times x^2 = 72\pi$$

$$x^2 = 72 \quad \therefore x = \sqrt{72} = 6\sqrt{2} \text{ (} \because x > 0 \text{)}$$

따라서 구하는 원의 반지름의 길이는 $6\sqrt{2} \text{ cm}$ 이다.

0319 답 (1) $2\sqrt{13} \text{ cm}$ (2) $3\sqrt{10} \text{ cm}$

(1) 직각삼각형 FGH에서

$$\overline{FH} = \sqrt{5^2 + (3\sqrt{3})^2} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13} \text{ (cm)}$$

..... i

(2) 직각삼각형 DFH에서

$$\overline{DF} = \sqrt{(2\sqrt{13})^2 + (\sqrt{38})^2} = \sqrt{90} = 3\sqrt{10} \text{ (cm)}$$

..... ii

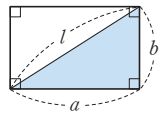
채점 기준

i FH의 길이 구하기	50 %
ii DF의 길이 구하기	50 %

만렙 Note

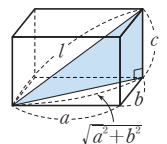
(1) 가로, 세로의 길이가 각각 a , b 인 직사각형의 대각선의 길이를 l 이라 하면

$$l = \sqrt{a^2 + b^2}$$



(2) 세 모서리의 길이가 각각 a , b , c 인 직육면체의 대각선의 길이를 l 이라 하면

$$l = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$



0320 답 $2\sqrt{2} \text{ cm}$

직육면체의 높이를 $h \text{ cm}$ 라 하면 직육면체의 부피가 $12\sqrt{5} \text{ cm}^3$ 이므로

$$\sqrt{15} \times \sqrt{6} \times h = 12\sqrt{5}$$

$$\sqrt{90} h = 12\sqrt{5}, 3\sqrt{10} h = 12\sqrt{5}$$

$$\therefore h = \frac{12\sqrt{5}}{3\sqrt{10}} = \frac{4}{\sqrt{2}} = \frac{4 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2}$$

따라서 직육면체의 높이는 $2\sqrt{2} \text{ cm}$ 이다.

0321 답 ③

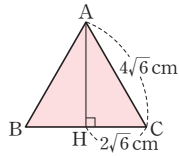
오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\overline{CH} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{6} = 2\sqrt{6} \text{ (cm)}$$

직각삼각형 AHC에서

$$\overline{AH} = \sqrt{(4\sqrt{6})^2 - (2\sqrt{6})^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{6} \times 6\sqrt{2} = 12\sqrt{12} = 24\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}$$

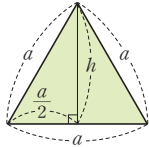


만렙 Note

한 변의 길이가 a 인 정삼각형의 높이를 h , 넓이를 S 라 하면

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

$$(2) S = \frac{1}{2}ah = \frac{1}{2} \times a \times \frac{\sqrt{3}}{2}a = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$$



0322 답 ④

① $\sqrt{7} + \sqrt{3}$ 은 더 이상 간단히 할 수 없다.

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

③ $3\sqrt{2} + 2\sqrt{3}$ 은 더 이상 간단히 할 수 없다.

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

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

따라서 옳은 것은 ④이다.

0323 답 ⑤

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

$$B = 4\sqrt{3} - \sqrt{3} + 5\sqrt{3} = (4-1+5)\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$$

$$\therefore AB = 3\sqrt{2} \times 8\sqrt{3} = 24\sqrt{6}$$

0324 답 $\frac{3}{4}$

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

따라서 $a = \frac{1}{4}$, $b = -\frac{1}{2}$ 이므로

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

0325 답 ①

$$\begin{aligned} \sqrt{5} - \sqrt{20} - \sqrt{72} + \sqrt{32} &= \sqrt{5} - 2\sqrt{5} - 6\sqrt{2} + 4\sqrt{2} \\ &= (-6+4)\sqrt{2} + (1-2)\sqrt{5} \\ &= -2\sqrt{2} - \sqrt{5} \end{aligned}$$

따라서 $a = -2$, $b = -1$ 이므로

$$a + b = -2 + (-1) = -3$$

0326 답 ④

$$\begin{aligned} 4\sqrt{3} + 3\sqrt{27} - \sqrt{75} &= 4\sqrt{3} + 9\sqrt{3} - 5\sqrt{3} \\ &= (4+9-5)\sqrt{3} = 8\sqrt{3} \end{aligned}$$

0327 답 20

$$\sqrt{45} + \sqrt{a} - 2\sqrt{125} = -5\sqrt{5} \text{ 에서}$$

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

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

0328 답 ③

$$\begin{aligned} a\sqrt{\frac{3b}{a}} + b\sqrt{\frac{12a}{b}} &= \sqrt{a^2 \times \frac{3b}{a}} + \sqrt{b^2 \times \frac{12a}{b}} \\ &= \sqrt{3ab} + \sqrt{12ab} = \sqrt{3ab} + 2\sqrt{3ab} \\ &= (1+2)\sqrt{3ab} = 3\sqrt{3ab} \\ &= 3\sqrt{3 \times 15} = 9\sqrt{5} \end{aligned}$$

0329 답 ②

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{12}}{2} - \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{21}} - \frac{3}{\sqrt{48}} &= \frac{2\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{3}{4\sqrt{3}} \\ &= \sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{3\sqrt{3}}{12} = \sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{\sqrt{3}}{4} \\ &= \left(1 - \frac{1}{3} - \frac{1}{4}\right)\sqrt{3} \\ &= \frac{5\sqrt{3}}{12} \end{aligned}$$

0330 답 12

$$\begin{aligned} 2\sqrt{27} + \sqrt{108} - \frac{2}{\sqrt{2}} + \frac{6}{\sqrt{12}} &= 6\sqrt{3} + 6\sqrt{3} - \frac{2}{\sqrt{2}} + \frac{6}{2\sqrt{3}} \\ &= 12\sqrt{3} - \frac{2}{\sqrt{2}} + \frac{3}{\sqrt{3}} \\ &= 12\sqrt{3} - \frac{2\sqrt{2}}{2} + \frac{3\sqrt{3}}{3} \\ &= 12\sqrt{3} - \sqrt{2} + \sqrt{3} \\ &= -\sqrt{2} + (12+1)\sqrt{3} \\ &= -\sqrt{2} + 13\sqrt{3} \end{aligned}$$

따라서 $a = -1$, $b = 13$ 이므로

$$a + b = -1 + 13 = 12$$

채점 기준

① 주어진 등식의 좌변 계산하기	70 %
② a , b 의 값 구하기	20 %
③ $a+b$ 의 값 구하기	10 %

0331 답 ⑤

$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{2\sqrt{6}} \text{ 이므로} \\ x - y &= 2\sqrt{6} - \frac{1}{2\sqrt{6}} = 2\sqrt{6} - \frac{\sqrt{6}}{12} \\ &= \left(2 - \frac{1}{12}\right)\sqrt{6} = \frac{23\sqrt{6}}{12} \end{aligned}$$

0332 답 ③

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

따라서 $a = 2$, $b = 8$ 이므로

$$ab = 2 \times 8 = 16$$

0333 답 ②

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

0334 답 -8

$$\begin{aligned}\sqrt{3}a-\sqrt{5}b &= \sqrt{3}(\sqrt{5}-\sqrt{3})-\sqrt{5}(\sqrt{5}+\sqrt{3}) \\ &= \sqrt{15}-3-5-\sqrt{15}=-8\end{aligned}$$

0335 답 ③

$$\begin{aligned}\frac{\sqrt{12}-\sqrt{8}}{\sqrt{18}} &= \frac{2\sqrt{3}-2\sqrt{2}}{3\sqrt{2}} = \frac{(2\sqrt{3}-2\sqrt{2})\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}} \\ &= \frac{2\sqrt{6}-4}{6} \\ &= \frac{\sqrt{6}}{3}-\frac{2}{3}\end{aligned}$$

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

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

다른 풀이

$$\frac{\sqrt{12}-\sqrt{8}}{\sqrt{18}} = \sqrt{\frac{12}{18}} - \sqrt{\frac{8}{18}} = \sqrt{\frac{2}{3}} - \sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} - \frac{2}{3} = \frac{\sqrt{6}}{3} - \frac{2}{3}$$

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

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

0336 답 ①

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

따라서 $a=-2$, $b=2$ 이므로

$$ab=-2\times 2=-4$$

0337 답 $-4\sqrt{14}$

$$\begin{aligned}A &= \frac{2\sqrt{7}-\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{(2\sqrt{7}-\sqrt{2})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}} \\ &= \frac{2\sqrt{14}-2}{2} = \sqrt{14}-1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}B &= \frac{7\sqrt{2}+\sqrt{7}}{\sqrt{7}} = \frac{(7\sqrt{2}+\sqrt{7})\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}} \\ &= \frac{7\sqrt{14}+7}{7} = \sqrt{14}+1\end{aligned}$$

$$\therefore A+B=(\sqrt{14}-1)+(\sqrt{14}+1)=2\sqrt{14}$$

$$A-B=(\sqrt{14}-1)-(\sqrt{14}+1)=-2$$

$$\therefore (A+B)(A-B)=2\sqrt{14}\times(-2)=-4\sqrt{14}$$

채점 기준

① A의 분모를 유리화하기	30%
② B의 분모를 유리화하기	30%
③ A+B, A-B의 값 구하기	20%
④ (A+B)(A-B)의 값 구하기	20%

0338 답 $11-2\sqrt{6}$

$$\begin{aligned}\sqrt{12}(\sqrt{2}+\sqrt{3}) - \frac{8\sqrt{3}-\sqrt{50}}{\sqrt{2}} &= 2\sqrt{3}(\sqrt{2}+\sqrt{3}) - \frac{(8\sqrt{3}-5\sqrt{2})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}} \\ &= 2\sqrt{6}+6 - \frac{8\sqrt{6}-10}{2} \\ &= 2\sqrt{6}+6-4\sqrt{6}+5 \\ &= 11-2\sqrt{6}\end{aligned}$$

0339 답 ④

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

따라서 $a=-1$, $b=-2$ 이므로

$$ab=-1\times(-2)=2$$

0340 답 ①

$$\begin{aligned}2\sqrt{3}A-4\sqrt{2}B &= 2\sqrt{3}\left(3\sqrt{2}-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)-4\sqrt{2}\left(\sqrt{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \\ &= 6\sqrt{6}-2-8-2\sqrt{6} \\ &= -10+4\sqrt{6}\end{aligned}$$

0341 답 4

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

따라서 $a=-2$, $b=2$ 이므로

$$b-a=2-(-2)=4$$

0342 답 ③

$$A = \sqrt{\frac{5}{2}} \div \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}} \times \sqrt{\frac{8}{3}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{3}} = \sqrt{2}$$

$$B = \sqrt{5}\left(\sqrt{2}-\frac{4}{\sqrt{5}}\right) + (\sqrt{18}+2\sqrt{5}) \div \sqrt{2}$$

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

$$= \sqrt{10}-4+3+\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$$

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

$$= 2\sqrt{10}-1$$

$$\therefore \frac{B}{A} = \frac{2\sqrt{10}-1}{\sqrt{2}} = \frac{(2\sqrt{10}-1)\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$$

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

0343 답 $\frac{5}{2}$

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

이때 유리수가 되려면 $-5+2a=0$ 이어야 하므로

$$2a=5 \quad \therefore a=\frac{5}{2}$$

0344 [답] ②

$$\sqrt{75} + \frac{3}{\sqrt{3}} - \sqrt{12} - x\sqrt{3} = 5\sqrt{3} + \sqrt{3} - 2\sqrt{3} - x\sqrt{3}$$

$$= (4-x)\sqrt{3}$$

이때 유리수가 되려면 $4-x=0$ 이어야 하므로
 $x=4$

0345 [답] (1) 2 (2) $-\frac{14}{5}$

$$(1) A = \sqrt{3} \left(\frac{a\sqrt{3}}{5} - 4 \right) + \sqrt{6} \left(a\sqrt{2} - \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \right)$$

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

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

..... ①

A가 유리수가 되려면 $-4+2a=0$ 이어야 하므로

$$2a=4 \quad \therefore a=2$$

..... ②

$$(2) A = \frac{3a}{5} - 4 = \frac{6}{5} - 4 = -\frac{14}{5}$$

..... ③

채점 기준

① A를 간단히 하기	40%
② a의 값 구하기	30%
③ A의 값 구하기	30%

0346 [답] $2\sqrt{15}+3$

사다리꼴 ABCD의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \{ \sqrt{10} + (\sqrt{10} + \sqrt{6}) \} \times \sqrt{6} = \frac{\sqrt{6}}{2} (2\sqrt{10} + \sqrt{6})$$

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

0347 [답] $15\sqrt{2}$ cm

세 정사각형의 한 변의 길이는 왼쪽부터 차례로

$$\sqrt{8}=2\sqrt{2}(\text{cm}), \sqrt{50}=5\sqrt{2}(\text{cm}), \sqrt{18}=3\sqrt{2}(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{AB} = 2\sqrt{2} + 5\sqrt{2} = 7\sqrt{2}(\text{cm})$$

$$\overline{BC} = 5\sqrt{2} + 3\sqrt{2} = 8\sqrt{2}(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{AB} + \overline{BC} = 7\sqrt{2} + 8\sqrt{2} = 15\sqrt{2}(\text{cm})$$

0348 [답] ⑤

직육면체의 밑면의 가로 길이를 x cm라 하면

$$\sqrt{2}x = 2 + \sqrt{10}$$

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

$\therefore$ (직육면체의 겉넓이)

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

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

$$= 2(7 + 3\sqrt{10})$$

$$= 14 + 6\sqrt{10}(\text{cm}^2)$$

0349 [답] ③

세 정사각형의 한 변의 길이는 왼쪽부터 차례로

$$\sqrt{12}=2\sqrt{3}(\text{cm}), \sqrt{27}=3\sqrt{3}(\text{cm}), \sqrt{48}=4\sqrt{3}(\text{cm})$$

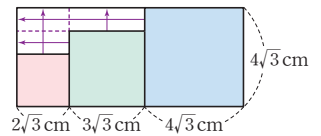
이때 오른쪽 그림에서 구하는 도형
 의 둘레의 길이는

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

$$= 2 \times 9\sqrt{3} + 2 \times 4\sqrt{3}$$

$$= 18\sqrt{3} + 8\sqrt{3}$$

$$= 26\sqrt{3}(\text{cm})$$



0350 [답] $-1+2\sqrt{2}$

$\overline{CP} = \overline{CA} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는
 $1 - \sqrt{2}$

$\overline{BQ} = \overline{BD} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$ 이므로 점 Q에 대응하는 수는
 $\sqrt{2}$

$$\therefore \overline{PQ} = \sqrt{2} - (1 - \sqrt{2}) = -1 + 2\sqrt{2}$$

0351 [답] $-4\sqrt{2}-6\sqrt{5}$

$\overline{AP} = \overline{AC} = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}$ 이므로

$$p = -4 - \sqrt{10}$$

..... ①

$\overline{DQ} = \overline{DF} = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10}$ 이므로

$$q = -1 + \sqrt{10}$$

..... ②

$$\therefore \sqrt{5}p - \sqrt{2}q = \sqrt{5}(-4 - \sqrt{10}) - \sqrt{2}(-1 + \sqrt{10})$$

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

$$= -4\sqrt{2} - 6\sqrt{5}$$

..... ③

채점 기준

① p의 값 구하기	30%
② q의 값 구하기	30%
③ $\sqrt{5}p - \sqrt{2}q$ 의 값 구하기	40%

0352 [답] $-\frac{\sqrt{2}+3}{2}$

$\overline{PA} = \overline{PQ} = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2}$ 이므로

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

$\overline{RB} = \overline{RS} = \sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2}$ 이므로

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

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

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

0353 [답] ③

$$\textcircled{1} 2\sqrt{3} = \sqrt{12} \text{이고 } \sqrt{12} > \sqrt{8} \text{이므로 } 2\sqrt{3} > \sqrt{8}$$

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

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

$$\textcircled{3} (5 - 2\sqrt{6}) - (5 - \sqrt{26}) = -2\sqrt{6} + \sqrt{26} = -\sqrt{24} + \sqrt{26} > 0$$

$$\therefore 5 - 2\sqrt{6} > 5 - \sqrt{26}$$

$$\textcircled{4} (5\sqrt{3} - \sqrt{7}) - (3\sqrt{5} - \sqrt{7}) = 5\sqrt{3} - 3\sqrt{5} = \sqrt{75} - \sqrt{45} > 0$$

$$\therefore 5\sqrt{3} - \sqrt{7} > 3\sqrt{5} - \sqrt{7}$$

$$\textcircled{5} (5\sqrt{3} - \sqrt{18}) - (\sqrt{2} + \sqrt{12}) = 5\sqrt{3} - 3\sqrt{2} - \sqrt{2} - 2\sqrt{3}$$

$$= 3\sqrt{3} - 4\sqrt{2} = \sqrt{27} - \sqrt{32} < 0$$

$$\therefore 5\sqrt{3} - \sqrt{18} < \sqrt{2} + \sqrt{12}$$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

0354 답 ④

- ① $(\sqrt{13}+2)-6=\sqrt{13}-4=\sqrt{13}-\sqrt{16}<0$
 $\therefore \sqrt{13}+2<6$
- ② $(\sqrt{3}-3)-(-1)=\sqrt{3}-2=\sqrt{3}-\sqrt{4}<0$
 $\therefore \sqrt{3}-3<-1$
- ③ $(\sqrt{5}+\sqrt{3})-(2\sqrt{2}+\sqrt{3})=\sqrt{5}-2\sqrt{2}=\sqrt{5}-\sqrt{8}<0$
 $\therefore \sqrt{5}+\sqrt{3}<2\sqrt{2}+\sqrt{3}$
- ④ $(5-2\sqrt{7})-(2-\sqrt{7})=3-\sqrt{7}=\sqrt{9}-\sqrt{7}>0$
 $\therefore 5-2\sqrt{7}>2-\sqrt{7}$
- ⑤ $(3\sqrt{5}+\sqrt{6})-(\sqrt{20}+\sqrt{24})=(3\sqrt{5}+\sqrt{6})-(2\sqrt{5}+2\sqrt{6})$
 $=\sqrt{5}-\sqrt{6}<0$
 $\therefore 3\sqrt{5}+\sqrt{6}<\sqrt{20}+\sqrt{24}$

따라서 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

0355 답 $c < b < a$

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

$$=3\sqrt{2}-2\sqrt{3}=\sqrt{18}-\sqrt{12}>0$$

$\therefore a>b$ i

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

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

$\therefore b>c$ ii

$\therefore c<b<a$ iii

채점 기준

i a, b의 대소 관계를 부등호를 사용하여 나타내기	40%
ii b, c의 대소 관계를 부등호를 사용하여 나타내기	40%
iii a, b, c의 대소 관계를 부등호를 사용하여 나타내기	20%

0356 답 $\sqrt{7}-\sqrt{3}$

$-1+\sqrt{7}=-\sqrt{1}+\sqrt{7}>0$, $3-\sqrt{10}=\sqrt{9}-\sqrt{10}<0$, $\sqrt{7}-\sqrt{3}>0$
 따라서 -1 , $3-\sqrt{10}$ 은 음수이고, $-1+\sqrt{7}$, 2 , $\sqrt{7}-\sqrt{3}$ 은 양수이므로 주어진 수를 크기가 큰 것부터 차례로 나열할 때, 세 번째에 오는 수는 양수 중에서 가장 작은 수이다.
 $(-1+\sqrt{7})-2=\sqrt{7}-3=\sqrt{7}-\sqrt{9}<0$
 $\therefore -1+\sqrt{7}<2$
 $(-1+\sqrt{7})-(\sqrt{7}-\sqrt{3})=-1+\sqrt{3}=-\sqrt{1}+\sqrt{3}>0$
 $\therefore -1+\sqrt{7}>\sqrt{7}-\sqrt{3}$
 따라서 $\sqrt{7}-\sqrt{3}<-1+\sqrt{7}<2$ 이므로 세 번째에 오는 수는 $\sqrt{7}-\sqrt{3}$ 이다.

0357 답 ③

$1<\sqrt{2}<2$ 에서 $6<5+\sqrt{2}<7$ 이므로 $a=6$
 $\therefore b=(5+\sqrt{2})-6=\sqrt{2}-1$
 $\therefore a-b=6-(\sqrt{2}-1)=7-\sqrt{2}$

0358 답 $3\sqrt{3}-\sqrt{2}$

$2\sqrt{3}=\sqrt{12}$ 이고 $3<\sqrt{12}<4$ 이므로
 $2<2\sqrt{3}-1<3 \quad \therefore a=2$
 $2<\sqrt{6}<3$ 에서 $-3<-\sqrt{6}<-2$ 이므로
 $1<4-\sqrt{6}<2$

$\therefore b=(4-\sqrt{6})-1=3-\sqrt{6}$
 $\therefore \sqrt{2}a+\sqrt{3}b=2\sqrt{2}+\sqrt{3}(3-\sqrt{6})$
 $=2\sqrt{2}+3\sqrt{3}-3\sqrt{2}$
 $=3\sqrt{3}-\sqrt{2}$

0359 답 ①

$6<\sqrt{48}<7$ 이므로
 $f(48)=\sqrt{48}-6=4\sqrt{3}-6$
 $8<\sqrt{75}<9$ 이므로
 $f(75)=\sqrt{75}-8=5\sqrt{3}-8$
 $\therefore f(48)-f(75)=4\sqrt{3}-6-(5\sqrt{3}-8)$
 $=2-\sqrt{3}$

AB 유형 점검

54~56쪽

0360 답 ⑤

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

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

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

④ $\sqrt{\frac{16}{5}}\times 5\sqrt{\frac{3}{8}}\times\left(-\sqrt{\frac{5}{6}}\right)=-5\sqrt{\frac{16}{5}\times\frac{3}{8}\times\frac{5}{6}}=-5$

⑤ $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{7}}\div\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{20}}\div\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{14}}=\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{7}}\times\frac{\sqrt{20}}{\sqrt{6}}\times\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{8}}$
 $=\sqrt{\frac{12}{7}\times\frac{20}{6}\times\frac{14}{8}}=\sqrt{10}$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

0361 답 ③

① $4\sqrt{5}=\sqrt{4^2\times 5}=\sqrt{80}$

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

③ $-\sqrt{32}=-\sqrt{4^2\times 2}=-4\sqrt{2}$

④ $\frac{\sqrt{5}}{3}=\sqrt{\frac{5}{3^2}}=\sqrt{\frac{5}{9}}$

⑤ $\sqrt{0.44}=\sqrt{\frac{44}{100}}=\sqrt{\frac{11}{25}}=\sqrt{\frac{11}{5^2}}=\sqrt{\frac{11}{5}}$

따라서 □ 안에 알맞은 수가 가장 작은 것은 ③이다.

0362 답 ③

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

② $\sqrt{20}\sqrt{\frac{1}{2}}=\sqrt{20\times\frac{1}{2}}=\sqrt{10}$

③ $\sqrt{7}\div\frac{2}{\sqrt{6}}=\sqrt{7}\times\frac{\sqrt{6}}{2}=\frac{\sqrt{42}}{2}=\sqrt{\frac{42}{4}}=\sqrt{\frac{21}{2}}$

④ $4\sqrt{6}\div\sqrt{24}=4\sqrt{6}\div 2\sqrt{6}=2=\sqrt{4}$

⑤ $\sqrt{56}\div 2\sqrt{2}=2\sqrt{14}\div 2\sqrt{2}=\sqrt{7}$

이때 $\sqrt{4}<\sqrt{7}<\sqrt{10}<\sqrt{\frac{21}{2}}$ 이므로 계산 결과가 가장 큰 것은 ③이다.

0363 답 $x=0.5604, y=17.94$

$$\sqrt{0.314} = \sqrt{\frac{31.4}{100}} = \frac{\sqrt{31.4}}{10} = \frac{5.604}{10} = 0.5604$$

$$\therefore x=0.5604$$

$$\sqrt{322} = \sqrt{3.22 \times 100} = 10\sqrt{3.22} = 10 \times 1.794 = 17.94$$

$$\therefore y=17.94$$

0364 답 $\frac{\sqrt{3}}{3}$

$$\frac{2}{3\sqrt{12}} = \frac{2}{6\sqrt{3}} = \frac{1}{3\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{9} \quad \therefore a = \frac{1}{9}$$

$$\frac{15\sqrt{2}}{\sqrt{10}} = \frac{15\sqrt{2} \times \sqrt{10}}{\sqrt{10} \times \sqrt{10}} = \frac{15\sqrt{20}}{10} = \frac{30\sqrt{5}}{10} = 3\sqrt{5} \quad \therefore b=3$$

$$\therefore \sqrt{ab} = \sqrt{\frac{1}{9} \times 3} = \sqrt{\frac{1}{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

0365 답 ⑤

$$\textcircled{1} 2\sqrt{6} \times \sqrt{15} \div \sqrt{2} = 2\sqrt{6} \times \sqrt{15} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = 6\sqrt{5}$$

$$\textcircled{2} 5\sqrt{2} \times \sqrt{27} \div \sqrt{3} = 5\sqrt{2} \times 3\sqrt{3} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = 15\sqrt{2}$$

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

$$\begin{aligned} \textcircled{4} \frac{5}{\sqrt{10}} \div \frac{7}{4\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{5}}{2} &= \frac{5}{\sqrt{10}} \times \frac{4\sqrt{3}}{7} \times \frac{\sqrt{5}}{2} = \frac{10\sqrt{3}}{7\sqrt{2}} \\ &= \frac{10\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{7\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{10\sqrt{6}}{14} = \frac{5\sqrt{6}}{7} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{5} -\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{72}} \times \sqrt{\frac{2}{21}} \div \sqrt{\frac{2}{45}} &= -\frac{\sqrt{7}}{6\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{21}} \times \frac{3\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = -\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{6}} \\ &= -\frac{\sqrt{5} \times \sqrt{6}}{2\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = -\frac{\sqrt{30}}{12} \end{aligned}$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

0366 답 90 cm^2

$$\overline{AB} = \sqrt{15^2 - (6\sqrt{5})^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5} (\text{cm})$$

$$\therefore \square ABCD = 6\sqrt{5} \times 3\sqrt{5} = 90 (\text{cm}^2)$$

0367 답 ②, ④

$$\textcircled{1} \sqrt{9} + \sqrt{4} = 3 + 2 = 5$$

$$\textcircled{2} \sqrt{10} - \sqrt{3} \text{은 더 이상 간단히 할 수 없다.}$$

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

$$\textcircled{4} 3\sqrt{3} + 7\sqrt{3} - 4\sqrt{6} = (3+7)\sqrt{3} - 4\sqrt{6} = 10\sqrt{3} - 4\sqrt{6}$$

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

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

0368 답 6

$$\begin{aligned} \sqrt{32} + \sqrt{24} - \sqrt{6} + \sqrt{18} &= 4\sqrt{2} + 2\sqrt{6} - \sqrt{6} + 3\sqrt{2} \\ &= (4+3)\sqrt{2} + (2-1)\sqrt{6} \\ &= 7\sqrt{2} + \sqrt{6} \end{aligned}$$

따라서 $a=7, b=1$ 이므로

$$a-b=7-1=6$$

0369 답 $5\sqrt{2}-\sqrt{3}$

$$\begin{aligned} \sqrt{27} - \frac{12}{\sqrt{3}} - \frac{4}{\sqrt{8}} + \sqrt{72} &= 3\sqrt{3} - \frac{12}{\sqrt{3}} - \frac{4}{2\sqrt{2}} + 6\sqrt{2} \\ &= 3\sqrt{3} - \frac{12}{\sqrt{3}} - \frac{2}{\sqrt{2}} + 6\sqrt{2} \\ &= 3\sqrt{3} - \frac{12\sqrt{3}}{3} - \frac{2\sqrt{2}}{2} + 6\sqrt{2} \\ &= 3\sqrt{3} - 4\sqrt{3} - \sqrt{2} + 6\sqrt{2} \\ &= (-1+6)\sqrt{2} + (3-4)\sqrt{3} \\ &= 5\sqrt{2} - \sqrt{3} \end{aligned}$$

0370 답 ⑤

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

0371 답 $\frac{13}{3}$

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{27}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{8}-\sqrt{12}}{\sqrt{2}} &= \frac{(3\sqrt{3}+\sqrt{2}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} + \frac{(2\sqrt{2}-2\sqrt{3}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} \\ &= \frac{9+\sqrt{6}}{3} + \frac{4-2\sqrt{6}}{2} \\ &= 3 + \frac{\sqrt{6}}{3} + 2 - \sqrt{6} \\ &= 5 - \frac{2\sqrt{6}}{3} \end{aligned}$$

따라서 $a=5, b=-\frac{2}{3}$ 이므로

$$a+b=5+\left(-\frac{2}{3}\right)=\frac{13}{3}$$

0372 답 $a=-3, A=15$

$$\begin{aligned} A &= 3(2+a\sqrt{2}) - \sqrt{3}(a\sqrt{3}-3\sqrt{6}) \\ &= 6+3a\sqrt{2}-3a+9\sqrt{2} \\ &= 6-3a+(3a+9)\sqrt{2} \end{aligned}$$

A가 유리수가 되려면 $3a+9=0$ 이어야 하므로

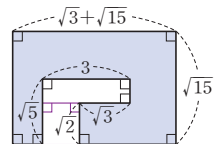
$$3a=-9 \quad \therefore a=-3$$

$$\therefore A=6-3a=6+9=15$$

0373 답 $15+\sqrt{6}$

오른쪽 그림에서 구하는 도형의 넓이는

$$\begin{aligned} \sqrt{15}(\sqrt{3}+\sqrt{15}) - \sqrt{2}(3-\sqrt{3}) - 3(\sqrt{5}-\sqrt{2}) \\ &= 3\sqrt{5}+15-3\sqrt{2}+\sqrt{6}-3\sqrt{5}+3\sqrt{2} \\ &= 15+\sqrt{6} \end{aligned}$$



0374 답 $2\sqrt{10}$

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

$$p = -1 + \sqrt{10}$$

$$\overline{AQ} = \overline{AD} = \sqrt{3^2+1^2} = \sqrt{10} \text{이므로}$$

$$q = -1 - \sqrt{10}$$

$$\begin{aligned} \therefore p-q &= (-1+\sqrt{10}) - (-1-\sqrt{10}) \\ &= -1+\sqrt{10}+1+\sqrt{10} = 2\sqrt{10} \end{aligned}$$

0375 답 ④

ㄱ. $\sqrt{28} - (2\sqrt{7} + 1) = 2\sqrt{7} - 2\sqrt{7} - 1 = -1 < 0$
 $\therefore \sqrt{28} < 2\sqrt{7} + 1$
 ㄴ. $(1 + 3\sqrt{3}) - (2\sqrt{6} + 1) = 3\sqrt{3} - 2\sqrt{6} = \sqrt{27} - \sqrt{24} > 0$
 $\therefore 1 + 3\sqrt{3} > 2\sqrt{6} + 1$
 ㄷ. $(\sqrt{10} - 2) - (\sqrt{10} - \sqrt{5}) = -2 + \sqrt{5} = -\sqrt{4} + \sqrt{5} > 0$
 $\therefore \sqrt{10} - 2 > \sqrt{10} - \sqrt{5}$
 ㄹ. $(3\sqrt{5} - 4\sqrt{2}) - \sqrt{5} = 2\sqrt{5} - 4\sqrt{2} = \sqrt{20} - \sqrt{32} < 0$
 $\therefore 3\sqrt{5} - 4\sqrt{2} < \sqrt{5}$
 따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

0376 답 ④

$2 < \sqrt{7} < 3$ 에서 $3 < 1 + \sqrt{7} < 4$ 이므로 $a = 3$
 $1 < \sqrt{2} < 2$ 에서 $-2 < -\sqrt{2} < -1$ 이므로
 $1 < 3 - \sqrt{2} < 2$
 $\therefore b = (3 - \sqrt{2}) - 1 = 2 - \sqrt{2}$
 $\therefore \sqrt{5}a - \sqrt{10}b = 3\sqrt{5} - \sqrt{10}(2 - \sqrt{2})$
 $= 3\sqrt{5} - 2\sqrt{10} + 2\sqrt{5}$
 $= 5\sqrt{5} - 2\sqrt{10}$

0377 답 $\frac{6}{5}$

$\sqrt{96} = \sqrt{2^4 \times 2 \times 3} = 4 \times \sqrt{2} \times \sqrt{3} = 4ab$
 $\therefore (가) = 4$ ①
 $\sqrt{0.54} = \sqrt{\frac{54}{100}} = \sqrt{\frac{3^2 \times 2 \times 3}{10^2}} = \frac{3}{10} \times \sqrt{2} \times \sqrt{3} = \frac{3}{10}ab$
 $\therefore (나) = \frac{3}{10}$ ②
 따라서 (가), (나)에 알맞은 두 수의 곱은
 $4 \times \frac{3}{10} = \frac{6}{5}$ ③

채점 기준

① (가)에 알맞은 수 구하기	40 %
② (나)에 알맞은 수 구하기	40 %
③ (가), (나)에 알맞은 두 수의 곱 구하기	20 %

0378 답 $\frac{4\sqrt{5}}{5} \text{ cm}$

원기둥의 높이를 $x \text{ cm}$ 라 하면 원기둥의 부피는
 $\pi \times (\sqrt{5})^2 \times x = 5\pi x (\text{cm}^3)$ ①
 원뿔의 부피는
 $\frac{1}{3} \times \pi \times (\sqrt{6})^2 \times \sqrt{20} = \frac{1}{3} \pi \times 6 \times 2\sqrt{5} = 4\sqrt{5}\pi (\text{cm}^3)$ ②
 즉, $5\pi x = 4\sqrt{5}\pi$ 이므로 $x = \frac{4\sqrt{5}}{5}$
 따라서 원기둥의 높이는 $\frac{4\sqrt{5}}{5} \text{ cm}$ 이다. ③

채점 기준

① 원기둥의 부피를 높이에 대한 식으로 나타내기	30 %
② 원뿔의 부피 구하기	40 %
③ 원기둥의 높이 구하기	30 %

0379 답 1

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

따라서 $a = -2$, $b = 3$ 이므로

$a + b = -2 + 3 = 1$ ②

채점 기준

① 주어진 등식의 좌변 계산하기	70 %
② a , b 의 값 구하기	20 %
③ $a + b$ 의 값 구하기	10 %

실력 향상

57쪽

0380 답 ④

$568 = 2^3 \times 71 = 2^2 \times 142 = 4 \times 1.42 \times 100 = 1.42 \times 400$
 $\therefore \sqrt{568} = \sqrt{1.42 \times 400} = 20\sqrt{1.42} = 20 \times 1.192 = 23.84$

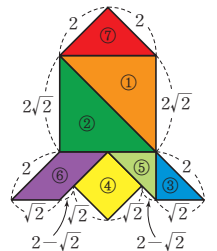
0381 답 $\frac{1}{4}$

$f(2) + f(3) + \dots + f(7)$
 $= \left(\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{3}}\right) + \left(\frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{1}{\sqrt{4}}\right) + \left(\frac{1}{\sqrt{4}} - \frac{1}{\sqrt{5}}\right) + \dots + \left(\frac{1}{\sqrt{7}} - \frac{1}{\sqrt{8}}\right)$
 $= \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{8}} = \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{2\sqrt{2}}$
 $= \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{4} = \frac{\sqrt{2}}{4}$
 $\therefore a = \frac{1}{4}$

0382 답 ②

로켓 모양의 도형의 각 변의 길이는 오른쪽 그림과 같으므로 로켓 모양의 도형의 둘레의 길이는

$2 + 2\sqrt{2} + 2 + \sqrt{2} + (2 - \sqrt{2}) + \sqrt{2} + \sqrt{2}$
 $+ (2 - \sqrt{2}) + \sqrt{2} + 2 + 2\sqrt{2} + 2$
 $= 12 + 6\sqrt{2}$



0383 답 $(6\sqrt{2} + 4) \text{ cm}$

한 변의 길이가 2 cm 인 정사각형 안에 그린 세 정사각형의 넓이는 각각 $2^2 \times \frac{1}{2} = 2 (\text{cm}^2)$, $2 \times \frac{1}{2} = 1 (\text{cm}^2)$, $1 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} (\text{cm}^2)$ 이므로 세 정사각형의 한 변의 길이는 각각 $\sqrt{2} \text{ cm}$, 1 cm , $\sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} (\text{cm})$ 이다.

따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이의 합은 세 정사각형의 둘레의 길이의 합과 같으므로

$4 \times \left(\sqrt{2} + 1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 4 \times \left(\frac{3\sqrt{2}}{2} + 1\right) = 6\sqrt{2} + 4 (\text{cm})$

04 / 다항식의 곱셈

A 개념 확인

60~61쪽

0384 답 $ab-3a+2b-6$

0385 답 $5xy+x-10y-2$

0386 답 $2ac-8ad+5bc-20bd$

0387 답 $6x^2-23xy+20y^2$
 $(3x-4y)(2x-5y)=6x^2-15xy-8xy+20y^2$
 $=6x^2-23xy+20y^2$

0388 답 x^2+6x+9
 $(x+3)^2=x^2+2 \times x \times 3+3^2=x^2+6x+9$

0389 답 $4x^2+4xy+y^2$
 $(2x+y)^2=(2x)^2+2 \times 2x \times y+y^2=4x^2+4xy+y^2$

0390 답 $16a^2-8a+1$
 $(4a-1)^2=(4a)^2-2 \times 4a \times 1+1^2=16a^2-8a+1$

0391 답 $9x^2-30xy+25y^2$
 $(3x-5y)^2=(3x)^2-2 \times 3x \times 5y+(5y)^2$
 $=9x^2-30xy+25y^2$

0392 답 x^2-16
 $(x+4)(x-4)=x^2-4^2=x^2-16$

0393 답 $4a^2-49b^2$
 $(2a+7b)(2a-7b)=(2a)^2-(7b)^2=4a^2-49b^2$

0394 답 a^2+7a+6
 $(a+1)(a+6)=a^2+(1+6)a+1 \times 6=a^2+7a+6$

0395 답 $x^2-4x-21$
 $(x+3)(x-7)=x^2+(3-7)x+3 \times (-7)=x^2-4x-21$

0396 답 $12a^2-5a-2$
 $(3a-2)(4a+1)=(3 \times 4)a^2+\{3 \times 1+(-2) \times 4\}a+(-2) \times 1$
 $=12a^2-5a-2$

0397 답 $6x^2-19xy+15y^2$
 $(2x-3y)(3x-5y)$
 $= (2 \times 3)x^2 + \{2 \times (-5y) + (-3y) \times 3\}x + (-3y) \times (-5y)$
 $= 6x^2 - 19xy + 15y^2$

0398 답 6, 36, 11236

0399 답 2, 400, 9604

0400 답 50, 50, 2500, 2491

0401 답 2, 3, 500, 10506

0402 답 $6+2\sqrt{5}$
 $(1+\sqrt{5})^2=1^2+2 \times 1 \times \sqrt{5}+(\sqrt{5})^2$
 $=1+2\sqrt{5}+5$
 $=6+2\sqrt{5}$

0403 답 $8-4\sqrt{3}$
 $(\sqrt{2}-\sqrt{6})^2=(\sqrt{2})^2-2 \times \sqrt{2} \times \sqrt{6}+(\sqrt{6})^2$
 $=2-2\sqrt{12}+6$
 $=8-4\sqrt{3}$

0404 답 -3
 $(2+\sqrt{7})(2-\sqrt{7})=2^2-(\sqrt{7})^2$
 $=4-7=-3$

만렙 Note

a, b, c 가 유리수일 때 (단, $a > 0, b > 0$)

- (1) $(\sqrt{a}+\sqrt{b})^2=a+2\sqrt{ab}+b$
- (2) $(\sqrt{a}-\sqrt{b})^2=a-2\sqrt{ab}+b$
- (3) $(\sqrt{a}+\sqrt{b})(\sqrt{a}-\sqrt{b})=a-b$
- (4) $(\sqrt{a}+b)(\sqrt{a}+c)=a+(b+c)\sqrt{a}+bc$

0405 답 $\sqrt{2}-1$
 $\frac{1}{\sqrt{2}+1}=\frac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}=\frac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2})^2-1^2}$
 $=\frac{\sqrt{2}-1}{2-1}=\sqrt{2}-1$

0406 답 $3+\sqrt{5}$
 $\frac{4}{3-\sqrt{5}}=\frac{4(3+\sqrt{5})}{(3-\sqrt{5})(3+\sqrt{5})}=\frac{4(3+\sqrt{5})}{3^2-(\sqrt{5})^2}$
 $=\frac{4(3+\sqrt{5})}{9-5}=3+\sqrt{5}$

0407 답 $7-4\sqrt{3}$
 $\frac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}=\frac{(2-\sqrt{3})^2}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}=\frac{2^2-2 \times 2 \times \sqrt{3}+(\sqrt{3})^2}{2^2-(\sqrt{3})^2}$
 $=\frac{4-4\sqrt{3}+3}{4-3}=7-4\sqrt{3}$

0408 답 $\frac{\sqrt{10}+2}{3}$
 $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}-\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}(\sqrt{5}+\sqrt{2})}{(\sqrt{5}-\sqrt{2})(\sqrt{5}+\sqrt{2})}=\frac{\sqrt{10}+2}{(\sqrt{5})^2-(\sqrt{2})^2}=\frac{\sqrt{10}+2}{3}$

0409 답 13
 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=3^2-2 \times (-2)=13$

0410 답 17
 $(x-y)^2=(x+y)^2-4xy=3^2-4 \times (-2)=17$

0411 답 26
 $x^2+y^2=(x-y)^2+2xy=4^2+2 \times 5=26$

0412 답 36
 $(x+y)^2=(x-y)^2+4xy=4^2+4 \times 5=36$

B 유형 완성

62~73쪽

0413 답 ①

 $(x-1)(-2y+3)=-2xy+3x+2y-3$ 이므로 $a=-2, b=3, c=2$ $\therefore a+b-c=-2+3-2=-1$

0414 답 ③

$$(5x-y)(4x+y-1)=20x^2+5xy-5x-4xy-y^2+y$$

$$=20x^2+xy-5x-y^2+y$$

0415 답 14

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

$$=Ax^2+(5A-3)xy-15y^2$$
따라서 $A=2, 5A-3=B$ 이므로 $A=2, B=7$ $\therefore AB=2 \times 7=14$

0416 답 ⑤

 $(x+3y)(4x-5y)$ 의 전개식에서 x^2 항은 $x \times 4x=4x^2 \quad \therefore A=4$ $(x+3y)(4x-5y)$ 의 전개식에서 xy 항은 $x \times (-5y)+3y \times 4x=-5xy+12xy=7xy$ $\therefore B=7$ $\therefore A+B=4+7=11$

0417 답 -28

 $(a+4)(a-7)$ 의 전개식에서 상수항은 $4 \times (-7)=-28$

0418 답 ①

 $\left(\frac{1}{3}a+4\right)\left(-\frac{1}{2}b+9\right)$ 의 전개식에서 a 항은 $\frac{1}{3}a \times 9=3a$ $\left(\frac{1}{3}a+4\right)\left(-\frac{1}{2}b+9\right)$ 의 전개식에서 b 항은 $4 \times \left(-\frac{1}{2}b\right)=-2b$ 따라서 a 의 계수와 b 의 계수의 곱은 $3 \times (-2)=-6$

0419 답 -2

 $(2x+3y)(3x+ay+4)$ 의 전개식에서 xy 항은 $2x \times ay+3y \times 3x=2axy+9xy=(2a+9)xy$ 이때 xy 의 계수가 5이므로 $2a+9=5, 2a=-4 \quad \therefore a=-2$

채점 기준

i xy항 구하기	50%
ii a의 값 구하기	50%

0420 답 ③

 $(5x+a)^2=25x^2+10ax+a^2$ 이므로 $10a=30, a^2=b$ 따라서 $a=3, b=9$ 이므로 $a+b=3+9=12$

0421 답 2

 $\left(\frac{1}{3}x+1\right)^2=\frac{1}{9}x^2+\frac{2}{3}x+1$ 이므로 $A=\frac{1}{9}, B=\frac{2}{3}, C=1$ $\therefore 3A+B+C=3 \times \frac{1}{9}+\frac{2}{3}+1=2$

0422 답 ③, ⑤

① $(x-3)^2=x^2-6x+9$ ② $\left(x+\frac{1}{2}\right)^2=x^2+x+\frac{1}{4}$ ④ $(-2a+3b)^2=4a^2-12ab+9b^2$

따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

0423 답 ⑤

$$(x-4y)^2-8xy=x^2-8xy+16y^2-8xy$$

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

0424 답 ②

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

따라서 전개식이 같은 것은 ②이다.

0425 답 ①, ③

㉠, ㉡, $(x-y)^2=(-x+y)^2=x^2-2xy+y^2$ ㉢, ㉣, $-(x-y)^2=-(y-x)^2=-x^2+2xy-y^2$ ㉤, $(-x-y)^2=(x+y)^2=x^2+2xy+y^2$ ㉥, $-(-x-y)^2=-(x+y)^2=-x^2-2xy-y^2$

따라서 전개한 결과가 같은 것끼리 짝 지은 것은 ㉠과 ㉡, ㉢과 ㉣이다.

0426 답 16

 $(Ax-2B)^2=A^2x^2-4ABx+4B^2$ 이므로 $A^2=9, -4AB=-24$ $\therefore A^2=9, AB=6$ $A^2=9$ 에서 $A>0$ 이므로 $A=3$ 이를 $AB=6$ 에 대입하면 $3B=6 \quad \therefore B=2$

따라서 상수항은

 $4B^2=4 \times 2^2=16$

채점 기준

i $(Ax-2B)^2$ 을 전개하기	30%
ii A, B의 값 구하기	50%
iii 상수항 구하기	20%

0427 답 ②

② $(-3+x)(-3-x)=(-3)^2-x^2=9-x^2$

0428 **답** 5

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

따라서 $a^2 = 25$ 이고, $a > 0$ 이므로

$$a = 5$$

0429 **답** ③, ⑤

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

$$\textcircled{1} (y+x)(y-x) = y^2 - x^2$$

$$\textcircled{2} (x-y)(-x-y) = (-y+x)(-y-x) = (-y)^2 - x^2 = y^2 - x^2$$

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

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

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

따라서 $(x+y)(x-y)$ 와 전개식이 같은 것은 ③, ⑤이다.

0430 **답** ②

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

$$\therefore \square = 8$$

0431 **답** ⑤

$$(x-a)(x-4) = x^2 - (a+4)x + 4a \text{이므로}$$

$$-(a+4) = -b, 4a = 20$$

따라서 $a = 5, b = 9$ 이므로

$$ab = 5 \times 9 = 45$$

0432 **답** -30

$$(x+5)(x-3) = x^2 + 2x - 15 \text{이므로}$$

$$a = 2, b = -15$$

$$\therefore ab = 2 \times (-15) = -30$$

0433 **답** ⑤

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

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

$$= 3x^2 + 3x - 6 - x^2 - x + 12$$

$$= 2x^2 + 2x + 6$$

0434 **답** ④

$$\textcircled{1} (x-5)(x+2) = x^2 - \boxed{3}x - 10$$

$$\textcircled{2} (x+7)(x-4) = x^2 + \boxed{3}x - 28$$

$$\textcircled{3} (x+1)(x+3) = x^2 + 4x + \boxed{3}$$

$$\textcircled{4} (x-2y)(x+6y) = x^2 + \boxed{4}xy - 12y^2$$

$$\textcircled{5} \left(x + \frac{1}{3}y\right)(x-9y) = x^2 - \frac{26}{3}xy - \boxed{3}y^2$$

따라서 $\square$ 안에 알맞은 수가 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

0435 **답** ③

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

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

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

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

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

이므로 C 의 값은

$$(1, 8), (8, 1) \text{일 때, } C = 1 + 8 = 9$$

$$(2, 4), (4, 2) \text{일 때, } C = 2 + 4 = 6$$

$$(-1, -8), (-8, -1) \text{일 때, } C = -1 + (-8) = -9$$

$$(-2, -4), (-4, -2) \text{일 때, } C = -2 + (-4) = -6$$

따라서 C 의 값이 될 수 없는 것은 ③이다.

0436 **답** ③

$$(2x-5)(3x+A) = 6x^2 + (2A-15)x - 5A \text{이므로}$$

$$2A-15=B, -5A=-15$$

따라서 $A=3, B=-9$ 이므로

$$A+B=3+(-9)=-6$$

0437 **답** $3x^2+17xy+3y^2$

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

$$= 6x^2 + 7xy - 5y^2 - (3x^2 - 10xy - 8y^2)$$

$$= 6x^2 + 7xy - 5y^2 - 3x^2 + 10xy + 8y^2$$

$$= 3x^2 + 17xy + 3y^2$$

0438 **답** ⑤

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

이때 x 의 계수가 상수항보다 8만큼 크므로

$$a-12 = -3a+8$$

$$4a=20 \quad \therefore a=5$$

0439 **답** $6x^2-11x-35$

$$(2x+a)(5x+3) = 10x^2 + (6+5a)x + 3a \text{이므로}$$

$$6+5a = -29, 3a = -21$$

$$\therefore a = -7$$

따라서 바르게 전개한 식은

$$(2x-7)(3x+5) = 6x^2 - 11x - 35$$

채점 기준

① $(2x+a)(5x+3)$ 을 전개하기	30 %
② a 의 값 구하기	40 %
③ 바르게 전개한 식 구하기	30 %

0440 **답** ④

$$\textcircled{1} (x-2y)^2 = x^2 - 4xy + 4y^2$$

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

$$\textcircled{3} (x+5)(x-6) = x^2 - x - 30$$

$$\textcircled{5} (4x+5y)^2 = 16x^2 + 40xy + 25y^2$$

따라서 옳은 것은 ④이다.

0441 **답** ③

$$\textcircled{1} (x+4)^2 = x^2 + 8x + \boxed{16}$$

$$\textcircled{2} (2x-5)^2 = 4x^2 - \boxed{20}x + 25$$

$$\textcircled{3} (a+5b)(a-5b) = a^2 - \boxed{25}b^2$$

$$④ (x+8)(x-3)=x^2+5x-\boxed{24}$$

$$⑤ (5x-7y)(-2x-3y)=-10x^2-xy+\boxed{21}y^2$$

따라서 $\square$ 안에 알맞은 수가 가장 큰 것은 ③이다.

0442 답 ⑤

$$\begin{aligned}(5x-y)(5x+y)-(4x-3y)^2 &= 25x^2-y^2-(16x^2-24xy+9y^2) \\ &= 25x^2-y^2-16x^2+24xy-9y^2 \\ &= 9x^2+24xy-10y^2\end{aligned}$$

0443 답 5

$$\begin{aligned}(x-1)(3x-4)+(x+2)^2 &= 3x^2-7x+4+x^2+4x+4 \\ &= 4x^2-3x+8\end{aligned}$$

따라서 x 의 계수는 -3 , 상수항은 8 이므로 그 합은 $-3+8=5$

다른 풀이

주어진 식에서 x 항이 나오는 부분만 계산하면

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

주어진 식에서 상수항이 나오는 부분만 계산하면

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

따라서 x 의 계수는 -3 , 상수항은 8 이므로 그 합은 $-3+8=5$

0444 답 6

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

이때 x 의 계수가 13 이므로

$$-4a+5=13$$

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

따라서 상수항은

$$a^2+2=(-2)^2+2=6$$

채점 기준

① 주어진 식 계산하기	50 %
② a 의 값 구하기	30 %
③ 상수항 구하기	20 %

0445 답 ③

$P+Q$ 는 가로 길이가 $a+b$, 세로 길이가 $a-b$ 인 직사각형의 넓이와 같으므로

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

$P+R$ 는 한 변의 길이가 a 인 정사각형의 넓이에서 한 변의 길이가 b 인 정사각형의 넓이를 뺀 것과 같으므로

$$P+R=a^2-b^2$$

이때 $P+Q=P+R$ 이므로

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

따라서 이를 설명할 수 있는 곱셈 공식은 ③이다.

0446 답 $3x^2+2x-21$

세 쌍의 마주 보는 면에 적힌 두 일차식의 곱은 각각

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

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

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

$$\begin{aligned}\therefore A+B+C &= 1-4x^2+6x^2-x-12+x^2+3x-10 \\ &= 3x^2+2x-21\end{aligned}$$

0447 답 ④

색칠한 직사각형의 가로의 길이는 $x+3$, 세로의 길이는 $x-2$ 이므로 구하는 넓이는

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

0448 답 $2a^2-3a-5$

$$\begin{aligned}(\text{사다리꼴의 넓이}) &= \frac{1}{2} \times \{(a-5)+(a+7)\} \times (2a-5) \\ &= \frac{1}{2} \times (2a+2)(2a-5) \\ &= (a+1)(2a-5) \\ &= 2a^2-3a-5\end{aligned}$$

0449 답 $42x^2+36x-2$

(직육면체의 겉넓이)

$$\begin{aligned}&= 2\{(2x+3)(3x-1)+(3x-1)(3x+1)+(2x+3)(3x+1)\} \\ &= 2(6x^2+7x-3+9x^2-1+6x^2+11x+3) \\ &= 2(21x^2+18x-1) \\ &= 42x^2+36x-2\end{aligned}$$

0450 답 a^2-a-12

$\overline{ED}=\overline{EF}=\overline{CD}=2a-1$ 이므로

$$\overline{GH}=\overline{AE}=\overline{AD}-\overline{ED}$$

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

$$\overline{HF}=\overline{EF}-\overline{EH}=\overline{CD}-\overline{GH}$$

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

따라서 직사각형 GBFH의 넓이는

$$\overline{GH} \times \overline{HF} = (a+3)(a-4) = a^2-a-12$$

채점 기준

① GH의 길이 구하기	40 %
② HF의 길이 구하기	40 %
③ 직사각형 GBFH의 넓이 구하기	20 %

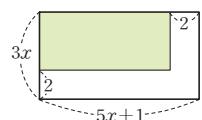
0451 답 ⑤

오른쪽 그림과 같이 길이를 이동하면 길이를 제외한 잔디밭의 넓이는

$$\begin{aligned}\{(5x+1)-2\}(3x-2) &= (5x-1)(3x-2) \\ &= 15x^2-13x+2\end{aligned}$$

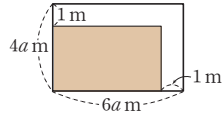
따라서 $a=15$, $b=-13$, $c=2$ 이므로

$$a-b+c=15-(-13)+2=30$$



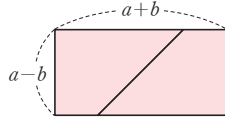
0452 답 $(24a^2 - 10a + 1)m^2$

오른쪽 그림과 같이 길을 이동하면 길을 제외한 땅의 넓이는
 $(6a-1)(4a-1) = 24a^2 - 10a + 1(m^2)$



0453 답 $a^2 - b^2$

새로 만든 직사각형은 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 넓이는
 $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$



0454 답 ③

$(x+y+2)(x-y+2) = (x+2+y)(x+2-y)$ 이므로
 $x+2 = A$ 로 놓으면
 $(x+y+2)(x-y+2) = (A+y)(A-y)$
 $= A^2 - y^2$
 $= (x+2)^2 - y^2$
 $= x^2 + 4x + 4 - y^2$
 $= x^2 - y^2 + 4x + 4$

0455 답 $x^2 - 6xy + 9y^2 - x + 3y - 6$

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

0456 답 ③

$a+b = A$ 로 놓으면
 $(a+b-3)^2 = (A-3)^2$
 $= A^2 - 6A + 9$
 $= (a+b)^2 - 6(a+b) + 9$
 $= a^2 + 2ab + b^2 - 6a - 6b + 9$
 $\therefore \square = -6a - 6b + 9$

0457 답 $x^4 - 4x^3 - 7x^2 + 22x + 24$

$(x+1)(x+2)(x-3)(x-4)$
 $= \{(x+1)(x-3)\} \{(x+2)(x-4)\}$
 $= (x^2 - 2x - 3)(x^2 - 2x - 8)$
 $x^2 - 2x = A$ 로 놓으면
 $(x+1)(x+2)(x-3)(x-4) = (A-3)(A-8)$
 $= A^2 - 11A + 24$
 $= (x^2 - 2x)^2 - 11(x^2 - 2x) + 24$
 $= x^4 - 4x^3 + 4x^2 - 11x^2 + 22x + 24$
 $= x^4 - 4x^3 - 7x^2 + 22x + 24$

0458 답 -3

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

$x^2 + x = A$ 로 놓으면

$x(x-2)(x+1)(x+3) = A(A-6) = A^2 - 6A$
 $= (x^2 + x)^2 - 6(x^2 + x)$
 $= x^4 + 2x^3 + x^2 - 6x^2 - 6x$
 $= x^4 + 2x^3 - 5x^2 - 6x$ ①

따라서 x^3 의 계수는 2, x^2 의 계수는 -5이므로 그 합은
 $2 + (-5) = -3$ ②

채점 기준

① 식 전개하기	70 %
② x^3 의 계수와 x^2 의 계수의 합 구하기	30 %

0459 답 ⑤

① $52^2 = (50+2)^2 \Rightarrow (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
 ② $97^2 = (100-3)^2 \Rightarrow (a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
 ③ $302 \times 298 = (300+2)(300-2) \Rightarrow (a+b)(a-b) = a^2 - b^2$
 ④ $9.3 \times 10.7 = (10-0.7)(10+0.7) \Rightarrow (a+b)(a-b) = a^2 - b^2$
 ⑤ $196 \times 201 = (200-4)(200+1)$
 $\Rightarrow (x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$
 따라서 주어진 곱셈 공식을 이용하여 계산하면 가장 편리한 것은 ⑤이다.

0460 답 150

$77 \times 83 - 79^2 = (80-3)(80+3) - (80-1)^2$ ①
 $= 80^2 - 3^2 - (80^2 - 2 \times 80 + 1)$
 $= 80^2 - 3^2 - 80^2 + 2 \times 80 - 1$
 $= -9 + 160 - 1 = 150$ ②

채점 기준

① 식 변형하기	50 %
② 식 계산하기	50 %

0461 답 ③

$\frac{1009^2 - 1001 \times 1017}{1010^2 - 1008 \times 1012} = \frac{1009^2 - (1009-8)(1009+8)}{1010^2 - (1010-2)(1010+2)}$
 $= \frac{1009^2 - (1009^2 - 8^2)}{1010^2 - (1010^2 - 2^2)}$
 $= \frac{8^2}{2^2} = 16$

0462 답 ③

$2027 \times 2033 + 9 = (2030-3)(2030+3) + 9$
 $= 2030^2 - 3^2 + 9$
 $= 2030^2$
 $\therefore A = 2030$

0463 답 ④

$(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)$
 $= \underbrace{(2-1)}_1 (2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)$
 $= (2^2-1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)$
 $= (2^4-1)(2^4+1)(2^8+1)$
 $= (2^8-1)(2^8+1)$
 $= 2^{16} - 1$

0478 답 ①

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

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

0479 답 ⑤

$$(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab \text{에서}$$

$$(2\sqrt{3})^2 = 14 + 2ab$$

$$2ab = -2 \quad \therefore ab = -1$$

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

$$= (2\sqrt{3})^2 - 4 \times (-1) = 16$$

0480 답 (1) $x = -2\sqrt{6}-5$, $y = -2\sqrt{6}+5$

(2) $x+y = -4\sqrt{6}$, $xy = -1$

(3) 97

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

$$= \frac{2\sqrt{6}+5}{24-25} = -2\sqrt{6}-5$$

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

$$= \frac{2\sqrt{6}-5}{24-25} = -2\sqrt{6}+5$$

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

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

$$= 24-25 = -1$$

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

$$= (-4\sqrt{6})^2 - (-1) = 97$$

채점 기준

i x, y 의 분모를 유리화하기	40%
ii $x+y, xy$ 의 값 구하기	30%
iii x^2+xy+y^2 의 값 구하기	30%

0481 답 ②

$$x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = 5^2 - 2 = 23$$

0482 답 20

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

0483 답 4

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

이때 $x > 1$ 이므로 $\frac{1}{x} < 1 \quad \therefore x - \frac{1}{x} > 0$

$$\therefore x - \frac{1}{x} = \sqrt{16} = 4$$

채점 기준

i $\left(x - \frac{1}{x}\right)^2$ 의 값 구하기	60%
ii $x - \frac{1}{x}$ 의 부호 구하기	20%
iii $x - \frac{1}{x}$ 의 값 구하기	20%

0484 답 ②

$$x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 2 = 3^2 + 2 = 11$$

$$\therefore x^4 + \frac{1}{x^4} = \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)^2 - 2 = 11^2 - 2 = 119$$

0485 답 14

$x \neq 0$ 이므로 $x^2 - 4x + 1 = 0$ 의 양변을 x 로 나누면

$$x - 4 + \frac{1}{x} = 0 \quad \therefore x + \frac{1}{x} = 4$$

$$\therefore x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = 4^2 - 2 = 14$$

0486 답 ④

$x \neq 0$ 이므로 $x^2 - 6x - 1 = 0$ 의 양변을 x 로 나누면

$$x - 6 - \frac{1}{x} = 0 \quad \therefore x - \frac{1}{x} = 6$$

$$\therefore x^2 - 10 + \frac{1}{x^2} = x^2 + \frac{1}{x^2} - 10$$

$$= \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 2 - 10$$

$$= 6^2 - 8 = 28$$

0487 답 ③

$x \neq 0$ 이므로 $x^2 + 7x + 1 = 0$ 의 양변을 x 로 나누면

$$x + 7 + \frac{1}{x} = 0 \quad \therefore x + \frac{1}{x} = -7$$

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

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

$$= (-7)^2 - 2 + 2 \times (-7) = 33$$

0488 답 ①

$x = 3 + \sqrt{2}$ 에서 $x - 3 = \sqrt{2}$ 이므로 양변을 제곱하면

$$(x-3)^2 = (\sqrt{2})^2, x^2 - 6x + 9 = 2$$

$$\therefore x^2 - 6x = -7$$

$$\therefore x^2 - 6x + 2 = -7 + 2 = -5$$

다른 풀이

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

$$= 9 + 6\sqrt{2} + 2 - 18 - 6\sqrt{2} + 2 = -5$$

0489 답 6

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

따라서 $x - 2 = \sqrt{5}$ 이므로 양변을 제곱하면

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

$$\therefore x^2 - 4x = 1$$

$$\therefore x^2 - 4x + 5 = 1 + 5 = 6$$

0490 답 ⑤

$2\sqrt{2} = \sqrt{8}$ 이고 $2 < \sqrt{8} < 3$ 이므로 $5 < 3 + 2\sqrt{2} < 6$

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

따라서 $x + 2 = 2\sqrt{2}$ 이므로 양변을 제곱하면

$$(x+2)^2 = (2\sqrt{2})^2, x^2 + 4x + 4 = 8$$

$$\therefore x^2 + 4x = 4$$

$$\therefore x^2 + 4x - 1 = 4 - 1 = 3$$

0491 답 ②

$$\begin{aligned}
 & (3a+1)(2b+3) - (a+2)(6b-1) \\
 &= 6ab+9a+2b+3 - (6ab-a+12b-2) \\
 &= 6ab+9a+2b+3-6ab+a-12b+2 \\
 &= 10a-10b+5
 \end{aligned}$$

0492 답 6

$$\begin{aligned}
 & (x+3y-4)(2x+ay-3) \text{의 전개식에서 } xy \text{항은} \\
 & x \times ay + 3y \times 2x = axy + 6xy = (a+6)xy \\
 & (x+3y-4)(2x+ay-3) \text{의 전개식에서 상수항은} \\
 & -4 \times (-3) = 12 \\
 & \text{이때 } xy \text{의 계수와 상수항이 같으므로} \\
 & a+6=12 \quad \therefore a=6
 \end{aligned}$$

0493 답 10

$$\begin{aligned}
 & (4x-3y)^2 = 16x^2 - 24xy + 9y^2 \text{이므로} \\
 & a=16, b=-24, c=9 \\
 & \therefore a+b+2c=16+(-24)+2 \times 9=10
 \end{aligned}$$

0494 답 2

$$\begin{aligned}
 & (x+a)^2 = x^2 + 2ax + a^2 \text{이므로} \\
 & 2a=b, a^2=\frac{4}{9} \\
 & \text{이때 } a>0 \text{이므로 } a=\frac{2}{3}, b=\frac{4}{3} \\
 & \therefore a+b=\frac{2}{3}+\frac{4}{3}=2
 \end{aligned}$$

0495 답 ②

$$\begin{aligned}
 & \left(\frac{2}{3}a + \frac{3}{4}b\right)\left(\frac{2}{3}a - \frac{3}{4}b\right) = \frac{4}{9}a^2 - \frac{9}{16}b^2 \\
 &= \frac{4}{9} \times 45 - \frac{9}{16} \times 32 \\
 &= 20 - 18 = 2
 \end{aligned}$$

0496 답 ⑤

$$\begin{aligned}
 & (3x-1)(3x+1)(9x^2+1) = (9x^2-1)(9x^2+1) \\
 &= 81x^4-1
 \end{aligned}$$

0497 답 ①

$$\begin{aligned}
 & (x+3)(x-A) = x^2 + (3-A)x - 3A \text{에서 } x \text{의 계수가 } -7 \text{이므로} \\
 & 3-A=-7 \quad \therefore A=10 \\
 & \text{따라서 상수항은} \\
 & -3A = -3 \times 10 = -30
 \end{aligned}$$

0498 답 11

$$\begin{aligned}
 & (ax-5)(2x+b) = 2ax^2 + (ab-10)x - 5b \text{이므로} \\
 & 2a=6, ab-10=-c, -5b=-5 \\
 & \text{따라서 } a=3, b=1, c=7 \text{이므로} \\
 & a+b+c=3+1+7=11
 \end{aligned}$$

0499 답 ③, ⑤

$$\begin{aligned}
 & ① (-x-3y)^2 = (x+3y)^2 = x^2 + 6xy + 9y^2 \\
 & ② \left(y + \frac{1}{3}\right)\left(y - \frac{1}{3}\right) = y^2 - \frac{1}{9} \\
 & ③ (-2a+5)(2a+5) = (5-2a)(5+2a) = 25-4a^2 \\
 & ④ (x+6)(x-7) = x^2 - x - 42 \\
 & ⑤ (2x+y)(3x-y) - (x+2y)^2 = 6x^2 + xy - y^2 - (x^2 + 4xy + 4y^2) \\
 &= 6x^2 + xy - y^2 - x^2 - 4xy - 4y^2 \\
 &= 5x^2 - 3xy - 5y^2
 \end{aligned}$$

따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

0500 답 2

$$\begin{aligned}
 & (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \{(2x-1)-2\}\{(3x+2)-1\} + 2 \times 1 \\
 &= (2x-3)(3x+1) + 2 \\
 &= 6x^2 - 7x - 3 + 2 \\
 &= 6x^2 - 7x - 1
 \end{aligned}$$

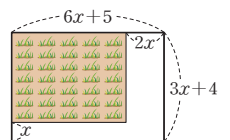
따라서 $a=6, b=-7, c=-1$ 이므로

$$a+b-3c=6+(-7)-3 \times (-1)=2$$

0501 답 $8x^2+26x+20$

오른쪽 그림과 같이 길을 이동하면 길을 제외한 밭의 넓이는

$$\begin{aligned}
 & \{(6x+5)-2x\}\{(3x+4)-x\} \\
 &= (4x+5)(2x+4) \\
 &= 8x^2 + 26x + 20
 \end{aligned}$$



0502 답 1

$$\begin{aligned}
 & (1-2x+y)(1+2x-y) = \{1-(2x-y)\}\{1+(2x-y)\} \\
 & 2x-y=A \text{로 놓으면} \\
 & (1-2x+y)(1+2x-y) = (1-A)(1+A) \\
 &= 1-A^2 \\
 &= 1-(2x-y)^2 \\
 &= 1-(4x^2-4xy+y^2) \\
 &= -4x^2+4xy-y^2+1
 \end{aligned}$$

따라서 $a=-4, b=4, c=-1$ 이므로

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

0503 답 ①

$$\begin{aligned}
 & (x-3)(x-2)(x+4)(x+5) \\
 &= \{(x-3)(x+5)\}\{(x-2)(x+4)\} \\
 &= (x^2+2x-15)(x^2+2x-8) \\
 & \text{이때 } a=x(x+2)=x^2+2x \text{이므로} \\
 & (x-3)(x-2)(x+4)(x+5) = (a-15)(a-8) \\
 &= a^2 - 23a + 120
 \end{aligned}$$

0504 답 ⑤

$$\begin{aligned}
 & ① 201^2 = (200+1)^2 \Rightarrow (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \\
 & ② 497^2 = (500-3)^2 \Rightarrow (a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 \\
 & ③ 82 \times 83 = (80+2)(80+3) \\
 & \Rightarrow (x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab
 \end{aligned}$$

$$\textcircled{4} 31 \times 29 = (30+1)(30-1)$$

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

$$\textcircled{5} 103 \times 98 = (100+3)(100-2)$$

$$\Rightarrow (x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$$

따라서 주어진 수를 계산하는 데 이용되는 가장 편리한 곱셈 공식을 바르게 나타낸 것은 ⑤이다.

0505 답 ④

$$\textcircled{1} (5\sqrt{3} + \sqrt{2})(4\sqrt{3} - \sqrt{2}) = 20 \times 3 + (-5+4)\sqrt{6} - 2$$

$$= 58 - \sqrt{6}$$

$$\textcircled{2} (\sqrt{7} + 4)(\sqrt{7} - 3) = 7 + (4-3)\sqrt{7} - 12$$

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

$$\textcircled{3} (\sqrt{8} - \sqrt{12})^2 = 8 - 2\sqrt{96} + 12$$

$$= 20 - 8\sqrt{6}$$

$$\textcircled{4} (2\sqrt{3} + 3)^2 = 12 + 12\sqrt{3} + 9 = 21 + 12\sqrt{3}$$

$$\textcircled{5} (\sqrt{11} + 3)(\sqrt{11} - 3) = 11 - 9 = 2$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

0506 답 6

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

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

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

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

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

따라서 $a = -4$, $b = 2$ 이므로

$$b-a = 2 - (-4) = 6$$

0507 답 ④

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

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

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

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

다른 풀이

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

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

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

$$= 5-2\sqrt{6}+5+2\sqrt{6}=10$$

0508 답 ④

$x \neq 0$ 이므로 $x^2 - 5x - 1 = 0$ 의 양변을 x 로 나누면

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

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

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

$$= 5^2 + 2 + 5 = 32$$

0509 답 6

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

따라서 $a+3 = -2\sqrt{2}$ 이므로 양변을 제곱하면

$$(a+3)^2 = (-2\sqrt{2})^2, a^2 + 6a + 9 = 8$$

$$\therefore a^2 + 6a = -1$$

$$\therefore a^2 + 6a + 7 = -1 + 7 = 6$$

0510 답 2026

$$\frac{2028 \times 2024 + 4}{2026} = \frac{(2026+2)(2026-2) + 4}{2026} \dots\dots \textcircled{i}$$

$$= \frac{2026^2 - 2^2 + 4}{2026} = \frac{2026^2}{2026} = 2026 \dots\dots \textcircled{ii}$$

채점 기준

① 식 변형하기	50 %
② 식 계산하기	50 %

0511 답 $\frac{2+\sqrt{7}}{3}$

$$\frac{9}{4+\sqrt{7}} = \frac{9(4-\sqrt{7})}{(4+\sqrt{7})(4-\sqrt{7})} = \frac{9(4-\sqrt{7})}{16-7} = 4-\sqrt{7} \dots\dots \textcircled{i}$$

$2 < \sqrt{7} < 3$ 에서 $-3 < -\sqrt{7} < -2$ 이므로

$$1 < 4-\sqrt{7} < 2$$

$$\therefore a=1, b=(4-\sqrt{7})-1=3-\sqrt{7} \dots\dots \textcircled{ii}$$

$$\therefore \frac{1}{a-b} = \frac{1}{1-(3-\sqrt{7})} = \frac{1}{-2+\sqrt{7}}$$

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

$$= \frac{-2-\sqrt{7}}{4-7} = \frac{2+\sqrt{7}}{3} \dots\dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

① $\frac{9}{4+\sqrt{7}}$ 의 분모를 유리화하기	30 %
② a, b 의 값 구하기	40 %
③ $\frac{1}{a-b}$ 의 값 구하기	30 %

0512 답 3

$$(x-4)(y-4) = 6 \text{에서 } xy - 4(x+y) + 16 = 6$$

이때 $xy = 2$ 이므로

$$2 - 4(x+y) + 16 = 6$$

$$4(x+y) = 12 \quad \therefore x+y = 3 \dots\dots \textcircled{i}$$

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

$$= 3^2 - 3 \times 2 = 3 \dots\dots \textcircled{ii}$$

채점 기준

① $x+y$ 의 값 구하기	60 %
② $x^2 - xy + y^2$ 의 값 구하기	40 %

0513 답 -8

$(x+6)(x+A)=x^2+(6+A)x+6A$ 이므로

$$6+A=4, 6A=B$$

$$\therefore A=-2, B=-12$$

$(Cx+7)(2x-5)=2Cx^2+(-5C+14)x-35$ 이므로

$$2C=D, -5C+14=4$$

$$\therefore C=2, D=4$$

$$\therefore A+B+C+D=-2+(-12)+2+4=-8$$

0514 답 ②

오른쪽 그림에서 사각형 EGHD는 직사각형이다.

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

$$\overline{ED}=\overline{AD}-\overline{AE}=a-b$$

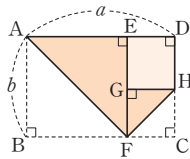
$$\overline{HC}=\overline{GH}=\overline{ED}=a-b \text{이므로}$$

$$\overline{DH}=\overline{DC}-\overline{HC}=b-(a-b)=-a+2b$$

따라서 직사각형 EGHD의 가로 길이는 $a-b$, 세로 길이는

$-a+2b$ 이므로

$$\begin{aligned} \square \text{EGHD} &= (a-b)(-a+2b) \\ &= -a^2+3ab-2b^2 \end{aligned}$$



0515 답 ②

$2000=x$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} 1998^2+7996 &= (2000-2)^2+4 \times 2000-4 \\ &= (x-2)^2+4x-4 \\ &= x^2-4x+4+4x-4 \\ &= x^2 \\ &= 2000^2 \\ &= (2 \times 10^3)^2 \\ &= 4 \times 10^6 \end{aligned}$$

따라서 $a=4, b=6$ 이므로

$$b-a=6-4=2$$

0516 답 ③

$$(3+1)(3^2+1)(3^4+1)(3^8+1)$$

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

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

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

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

$$= \frac{1}{2}(3^{16}-1)$$

따라서 $a=2, b=16$ 이므로

$$\frac{b}{a} = \frac{16}{2} = 8$$

05 / 다항식의 인수분해

A 개념 확인

78~81쪽

0517 답 $a^2+6ab+9b^2$

0518 답 a^2-4

0519 답 x^2-3x-4

0520 답 $2x^2+7x-15$

0521 답 $x(x+3)$

0522 답 $2ab(a-2)$

0523 답 $(x-1)(a+2)$

0524 답 $(x+y)(2a+1)$

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

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

$$= (x+y)(2a+1)$$

0525 답 $(x+5)^2$

0526 답 $(x-6)^2$

0527 답 $(2x+1)^2$

0528 답 $(3x-2y)^2$

0529 답 4

$$A = \left(\frac{-4}{2}\right)^2 = 4$$

만렘 Note

$x^2+ax+\square$ 가 완전제곱식이 되도록 하는 $\square$ 의 값

→ x^2 의 계수가 1이고 x 의 계수가 a 인 완전제곱식은

$$x^2+2 \times x \times \frac{a}{2} + \left(\frac{a}{2}\right)^2 = \left(x+\frac{a}{2}\right)^2 \text{이므로}$$

$$\square = \left(\frac{a}{2}\right)^2$$

0530 답 9

$$A = \left(\frac{6}{2}\right)^2 = 9$$

0531 답 14

$$x^2+Ax+49=x^2+Ax+7^2 \text{이므로}$$

$$A = \pm 2 \times 1 \times 7 = \pm 14$$

이때 $A > 0$ 이므로 $A=14$

0532 답 $\frac{1}{3}$

$$x^2 + Ax + \frac{1}{36} = x^2 + Ax + \left(\frac{1}{6}\right)^2 \text{이므로}$$

$$A = \pm 2 \times 1 \times \frac{1}{6} = \pm \frac{1}{3}$$

$$\text{이때 } A > 0 \text{이므로 } A = \frac{1}{3}$$

0533 답 $(x+9)(x-9)$

0534 답 $(5a+1)(5a-1)$

0535 답 $(7a+6)(7a-6)$

0536 답 $(2x+3y)(2x-3y)$

0537 답 $(x+1)(x+2)$

0538 답 $(x+3)(x-2)$

0539 답 $(x-3)(x-5)$

0540 답 $(x+4y)(x-7y)$

0541 답 $(x+1)(2x+1)$

0542 답 $(x-2)(3x-1)$

0543 답 $(2x-3)(3x+2)$

0544 답 $(x-2y)(2x+7y)$

0545 답 $(a+1)^2$

$$a-2=A \text{로 놓으면}$$

$$\begin{aligned} (a-2)^2 + 6(a-2) + 9 &= A^2 + 6A + 9 = (A+3)^2 \\ &= (a-2+3)^2 \\ &= (a+1)^2 \end{aligned}$$

0546 답 $(2x+5)(2x-3)$

$$2x+1=A \text{로 놓으면}$$

$$\begin{aligned} (2x+1)^2 - 16 &= A^2 - 4^2 = (A+4)(A-4) \\ &= (2x+1+4)(2x+1-4) \\ &= (2x+5)(2x-3) \end{aligned}$$

0547 답 $(x+1)(x-2)$

$$x+3=A \text{로 놓으면}$$

$$\begin{aligned} (x+3)^2 - 7(x+3) + 10 &= A^2 - 7A + 10 \\ &= (A-2)(A-5) \\ &= (x+3-2)(x+3-5) \\ &= (x+1)(x-2) \end{aligned}$$

0548 답 $(x-y+3)(2x-2y-1)$

$$x-y=A \text{로 놓으면}$$

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

0549 답 $A+2, A+1, 1$

0550 답 $A-B, x-y$

0551 답 $x-y$

0552 답 $b-2$

0553 답 $x-3$

0554 답 $x+2y$

0555 답 $x-1, x-1, x-1, x-1, 1$

0556 답 34

$$17 \times 35 - 17 \times 33 = 17 \times (35 - 33) = 17 \times 2 = 34$$

0557 답 400

$$24^2 - 2 \times 24 \times 4 + 4^2 = (24 - 4)^2 = 20^2 = 400$$

0558 답 2500

$$\begin{aligned} 48^2 + 4 \times 48 + 2^2 &= 48^2 + 2 \times 48 \times 2 + 2^2 \\ &= (48 + 2)^2 = 50^2 = 2500 \end{aligned}$$

0559 답 7400

$$87^2 - 13^2 = (87 + 13)(87 - 13) = 100 \times 74 = 7400$$

0560 답 3600

$$\begin{aligned} x^2 + 8x + 16 &= (x+4)^2 = (56+4)^2 \\ &= 60^2 = 3600 \end{aligned}$$

0561 답 38

$$\begin{aligned} a^2 - b^2 &= (a+b)(a-b) \\ &= (6.9+3.1)(6.9-3.1) \\ &= 10 \times 3.8 = 38 \end{aligned}$$

0562 답 600

$$\begin{aligned} a^2 + 4a - 21 &= (a+7)(a-3) \\ &= (23+7)(23-3) \\ &= 30 \times 20 = 600 \end{aligned}$$

0563 답 64

$$\begin{aligned} x^2 - 2xy + y^2 &= (x-y)^2 \\ &= (\sqrt{5}+4-\sqrt{5}+4)^2 \\ &= 8^2 = 64 \end{aligned}$$

B 유형 완성

82~93쪽

0564 답 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

$$a^2(a+3) \text{의 인수인 } 1, a, a^2, a+3, a(a+3), a^2(a+3) \text{이므로}$$

$$a^2(a+3) \text{의 인수인 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.}$$

0565 답 ④

0566 답 ④

$$④ 3x + (3x-1) = 6x-1 \text{이므로 } 3x \text{를 인수로 갖지 않는다.}$$

0567 답 ③

$x^3 - 5x^2y = x^2(x - 5y)$ 이므로 인수가 아닌 것은 ③이다.

0568 답 ④

- ① ㉠의 과정을 인수분해 한다고 한다.
 ② ㉡의 과정을 전개한다고 한다.
 ③ ㉢의 과정에서 분배법칙이 이용된다.
 ⑤ $3b$ 는 $3a + 9ab$ 의 인수가 아니다.
 따라서 옳은 것은 ④이다.

0569 답 ④

- ① $4xy + y^2 = y(4x + y)$
 ② $2x^2 - 6x = 2x(x - 3)$
 ③ $4x^3 - 2x^2y = 2x^2(2x - y)$
 ⑤ $(x + 1)y - x(x + 1) = (x + 1)(y - x)$
 따라서 인수분해 한 것이 옳은 것은 ④이다.

0570 답 ③

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

0571 답 ④

- ③ $-8x^2 + 8x - 2 = -2(4x^2 - 4x + 1) = -2(2x - 1)^2$
 ④ $25x^2 - 30xy + 9y^2 = (5x - 3y)^2$
 따라서 인수분해 한 것이 옳지 않은 것은 ④이다.

0572 답 $3ab(a - b)^2$

$$\begin{aligned} 3a^3b - 6a^2b^2 + 3ab^3 &= 3ab(a^2 - 2ab + b^2) \\ &= 3ab(a - b)^2 \end{aligned}$$

0573 답 ④

- ① $4x^2 - 20x + 25 = (2x - 5)^2$
 ② $18a^2 + 12a + 2 = 2(9a^2 + 6a + 1) = 2(3a + 1)^2$
 ③ $a^2 - \frac{2}{3}a + \frac{1}{9} = \left(a - \frac{1}{3}\right)^2$
 ⑤ $x^2 - 12xy + 36y^2 = (x - 6y)^2$
 따라서 완전제곱식으로 인수분해 할 수 없는 것은 ④이다.

0574 답 29

$$ax^2 - 30x + b = (3x + c)^2 \text{에서}$$

$$a = 3^2 = 9$$

$$-30 = 2 \times 3 \times c \text{이므로 } c = -5$$

$$b = c^2 \text{이므로 } b = 25$$

$$\therefore a + b + c = 9 + 25 + (-5) = 29$$

채점 기준

① a 의 값 구하기	30 %
② c 의 값 구하기	30 %
③ b 의 값 구하기	30 %
④ $a + b + c$ 의 값 구하기	10 %

0575 답 ⑤

$$a = \left(\frac{-12}{2}\right)^2 = 36$$

$$9x^2 + bxy + 64y^2 = (3x)^2 + bxy + (8y)^2 \text{이므로}$$

$$b = \pm 2 \times 3 \times 8 = \pm 48$$

$$\text{이때 } b > 0 \text{이므로 } b = 48$$

$$\therefore a + b = 36 + 48 = 84$$

0576 답 3

$$x^2 + (2k - 3)x + 36 = x^2 + (2k - 3)x + 6^2 \text{이므로}$$

$$2k - 3 = \pm 2 \times 6 = \pm 12$$

..... ①

$$2k - 3 = 12 \text{일 때, } 2k = 15 \quad \therefore k = \frac{15}{2}$$

$$2k - 3 = -12 \text{일 때, } 2k = -9 \quad \therefore k = -\frac{9}{2}$$

..... ②

따라서 모든 k 의 값의 합은

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

..... ③

채점 기준

① $2k - 3$ 의 값 구하기	50 %
② k 의 값 구하기	40 %
③ 모든 k 의 값의 합 구하기	10 %

0577 답 1

$$\begin{aligned} (2x + 1)(2x + 3) + k &= 4x^2 + 8x + 3 + k \\ &= (2x)^2 + 2 \times 2x \times 2 + 3 + k \end{aligned}$$

$$\text{따라서 } 3 + k = 2^2 \text{이므로 } k = 1$$

0578 답 ③

$$-2 < x < 4 \text{에서 } x - 4 < 0, x + 2 > 0 \text{이므로}$$

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

0579 답 $-2b$

$$b < a < 0 \text{에서 } a - b > 0, a + b < 0 \text{이므로}$$

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

0580 답 ④

$$y - x < 0 \text{에서 } y < x \text{이고 } xy < 0 \text{에서 } x, y \text{의 부호는 서로 다르므로}$$

$$x > 0, y < 0$$

$$\text{따라서 } 3x > 0, 2(x - y) > 0 \text{이므로}$$

$$\begin{aligned} \sqrt{9x^2 - y^2} - \sqrt{4(x + y)^2 - 16xy} \\ &= \sqrt{9x^2 - y^2} - \sqrt{4\{(x + y)^2 - 4xy\}} \\ &= \sqrt{(3x)^2 - y^2} - \sqrt{2(x - y)^2} \\ &= 3x - (-y) - 2(x - y) \\ &= 3x + y - 2x + 2y \\ &= x + 3y \end{aligned}$$

0581 [답] ⑤

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

$$④ \quad x(x+1) = x^2 + x$$

따라서 $x^3 - x$ 의 인수가 아닌 것은 ⑤이다.

0582 [답] ⑤

$$① \quad x^2 - 16 = (x+4)(x-4)$$

$$② \quad 64x^2 - 9 = (8x+3)(8x-3)$$

$$③ \quad 4x^2 - 36 = 4(x^2 - 9) = 4(x+3)(x-3)$$

$$④ \quad 25x^2 - 36y^2 = (5x+6y)(5x-6y)$$

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

따라서 인수분해 한 것이 옳은 것은 ⑤이다.

0583 [답] 14x

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

따라서 두 일차식은 $7x+3$, $7x-3$ 이므로 구하는 합은

$$(7x+3) + (7x-3) = 14x$$

0584 [답] 2

$$-12x^2 + 27y^2 = -3(4x^2 - 9y^2)$$

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

따라서 $a = -3$, $b = 2$, $c = 3$ 이므로

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

..... ①

..... ②

..... ③

채점 기준

① 주어진 식의 좌변을 인수분해 하기	50 %
② a, b, c의 값 구하기	30 %
③ a+b+c의 값 구하기	20 %

0585 [답] 9

$$x^2 + 3x - 18 = (x+6)(x-3) \text{이므로 } a=6, b=-3$$

$$\therefore a-b = 6 - (-3) = 9$$

0586 [답] ㄱ, ㄷ

$$ㄱ. \quad x^2 + 2x - 15 = (x+5)(x-3)$$

$$ㄴ. \quad x^2 - 6x - 7 = (x+1)(x-7)$$

$$ㄷ. \quad x^2 - 4x + 3 = (x-1)(x-3)$$

$$ㄹ. \quad 3x^2 + 3x - 18 = 3(x^2 + x - 6) = 3(x+3)(x-2)$$

따라서 $x-3$ 을 인수로 갖는 다항식은 ㄱ, ㄷ이다.

0587 [답] 12

$$x^2 + ax + 10 = (x-2)(x-b) \text{에서}$$

$$a = -2-b, 10 = 2b$$

따라서 $a = -7$, $b = 5$ 이므로

$$b-a = 5 - (-7) = 12$$

0588 [답] ⑤

$$x^2 + Ax - 12 = (x+a)(x+b) \text{에서}$$

$$A = a+b, -12 = ab$$

$ab = -12$ 를 만족시키는 두 정수 a, b 의 순서쌍 (a, b) 는

$(-12, 1), (-6, 2), (-4, 3), (-3, 4), (-2, 6), (-1, 12),$

$(1, -12), (2, -6), (3, -4), (4, -3), (6, -2), (12, -1)$

이때 $A = a+b$ 이므로 A 의 값이 될 수 있는 수는

$-11, -4, -1, 1, 4, 11$

따라서 A 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

0589 [답] 1

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

$$a=1, b=1, c=3, d=-4 \text{ 또는 } a=3, b=-4, c=1, d=1$$

$$\therefore a+b+c+d = 1+1+3+(-4) = 1$$

0590 [답] ①, ③

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

따라서 $6x^2 - 7xy + 2y^2$ 의 인수인 것은 ①, ③이다.

0591 [답] 9

$$3x^2 + Ax - 20 = (Bx-4)(x+C) \text{에서}$$

$$3=B, A=BC-4, -20=-4C$$

따라서 $A=11, B=3, C=5$ 이므로

$$A+B-C = 11+3-5=9$$

0592 [답] 7x+3

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

$$= 6x^2 - 7x - 10$$

$$= (x-2)(6x+5)$$

..... ①

따라서 두 일차식은 $x-2, 6x+5$ 이므로 구하는 합은

$$(x-2) + (6x+5) = 7x+3$$

..... ②

채점 기준

① 주어진 식을 인수분해 하기	70 %
② 두 일차식의 합 구하기	30 %

0593 [답] ⑤

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

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

$$③ \quad x^2 - 5x - 6 = (x+1)(x-6)$$

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

따라서 인수분해 한 것이 옳은 것은 ⑤이다.

0594 [답] ④

$$① \quad x^2 + 6x + 9 = (x+3)^2$$

$$② \quad x^2 - 9 = (x+3)(x-3)$$

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

$$④ \quad 6x^2 + 4x - 10 = 2(3x^2 + 2x - 5) \\ = 2(x-1)(3x+5)$$

$$⑤ \quad 2x^2 + 9xy + 9y^2 = (x+3y)(2x+3y)$$

따라서 □ 안에 알맞은 수가 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

0595 [답] ③, ④

$$① \quad 3x^2 + 6x = 3x(x+2)$$

$$② \quad x^2 - 4 = (x+2)(x-2)$$

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

$$④ \quad x^2 + 8x - 20 = (x+10)(x-2)$$

$$⑤ \quad 3x^2 + 10x + 8 = (x+2)(3x+4)$$

따라서 $x+2$ 를 인수로 갖지 않는 것은 ③, ④이다.

0596 **답** ①

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

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

따라서 두 다항식의 공통인 인수인 것은 ①이다.

0597 **답** ④

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

$$② \quad x^2 + 2x + 1 = (x+1)^2$$

$$③ \quad x^2 - 2x - 3 = (x+1)(x-3)$$

$$④ \quad 3x^2 + 7x + 2 = (x+2)(3x+1)$$

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

따라서 나머지 넷과 일차 이상의 공통인 인수를 갖지 않는 것은 ④이다.

0598 **답** 3

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

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

따라서 두 다항식의 공통인 인수가 $x+2y$ 이므로

$$a=1, b=2 \quad \dots\dots ②$$

$$\therefore a+b=1+2=3 \quad \dots\dots ③$$

채점 기준

① 두 다항식을 인수분해 하기	50 %
② a, b 의 값 구하기	40 %
③ $a+b$ 의 값 구하기	10 %

0599 **답** 2, $3x+1$

$3x^2 + 7x + a$ 의 다른 한 인수를 $3x+m$ (m 은 상수)이라 하면

$$3x^2 + 7x + a = (x+2)(3x+m) \text{이므로}$$

$$3x^2 + 7x + a = 3x^2 + (m+6)x + 2m$$

따라서 $7=m+6, a=2m$ 이므로 $m=1, a=2$

이때 다른 한 인수는 $3x+m=3x+1$

참고 $x+2$ 의 x 의 계수가 1이므로 일차식인 다른 한 인수의 x 의 계수는 3이다.

0600 **답** ⑤

$x^2 + 4x + a$ 의 다른 한 인수를 $x+m$ (m 은 상수)이라 하면

$$x^2 + 4x + a = (x+3)(x+m) \text{이므로}$$

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

따라서 $4=3+m, a=3m$ 이므로 $m=1, a=3$

$2x^2 + bx - 9$ 의 다른 한 인수를 $2x+n$ (n 은 상수)이라 하면

$$2x^2 + bx - 9 = (x+3)(2x+n) \text{이므로}$$

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

따라서 $b=n+6, -9=3n$ 이므로 $n=-3, b=3$

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

0601 **답** -9

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

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

따라서 위의 두 다항식의 공통인 인수는 $2x+1$ 이므로 $2x^2 + ax - 5$ 도 $2x+1$ 을 인수로 갖는다.

$2x^2 + ax - 5$ 의 다른 한 인수를 $x+m$ (m 은 상수)이라 하면

$$2x^2 + ax - 5 = (2x+1)(x+m) \text{이므로}$$

$$2x^2 + ax - 5 = 2x^2 + (2m+1)x + m$$

따라서 $a=2m+1, -5=m$ 이므로

$$a=-9$$

0602 **답** ②

동욱이는 상수항을 제대로 보았으므로

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

에서 처음 이차식의 상수항은 -3이다.

민아는 x 의 계수를 제대로 보았으므로

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

에서 처음 이차식의 x 의 계수는 -2이다.

따라서 처음 이차식은 $x^2 - 2x - 3$ 이므로 바르게 인수분해 하면

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

0603 **답** $2(x+1)(x-2)$

수현이는 x 의 계수를 제대로 보았으므로

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

$$= 2x^2 - 2x - 24$$

에서 처음 이차식의 x 의 계수는 -2이다. ①

인성이는 상수항을 제대로 보았으므로

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

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

에서 처음 이차식의 상수항은 -4이다. ②

따라서 처음 이차식은 $2x^2 - 2x - 4$ 이므로 바르게 인수분해 하면

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

$$= 2(x+1)(x-2) \quad \dots\dots ③$$

채점 기준

① 처음 이차식의 x 의 계수 구하기	30 %
② 처음 이차식의 상수항 구하기	30 %
③ 처음 이차식을 인수분해 하기	40 %

0604 **답** $(2x+5)(2x-3)$

소호는 x 의 계수와 상수항을 제대로 보았으므로

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

에서 처음 이차식의 x 의 계수는 4, 상수항은 -15이다.

세린이는 x^2 의 계수와 x 의 계수를 제대로 보았으므로

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

에서 처음 이차식의 x^2 의 계수는 4, x 의 계수는 4이다.

따라서 처음 이차식은 $4x^2 + 4x - 15$ 이므로 바르게 인수분해 하면

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

0605 **답** ④

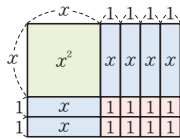
주어진 모든 직사각형의 넓이의 합은

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

따라서 새로 만든 직사각형의 둘레의 길이는

$$2 \times \{(x+2) + (x+4)\} = 2(2x+6) = 4x+12$$

참고 주어진 직사각형을 빈틈없이 겹치지 않게 이어 붙이면 오른쪽 그림과 같은 직사각형을 만들 수 있다.



0606 답 $x+2$

주어진 모든 직사각형의 넓이의 합은

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

따라서 새로 만든 정사각형의 한 변의 길이는 $x+2$ 이다.

0607 답 ③

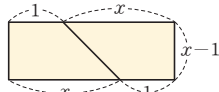
[그림 1]의 도형의 넓이는 $x^2 - 1$

[그림 2]의 직사각형의 가로의 길이는

$x+1$, 세로의 길이는 $x-1$ 이므로 그 넓이는 $(x+1)(x-1)$

따라서 두 도형의 넓이가 같으므로

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



[그림 2]

0608 답 $10x+4$

$6x^2 + 5x + 1 = (2x+1)(3x+1)$ 이고, 직사각형의 가로의 길이가 $2x+1$ 이므로 세로의 길이는 $3x+1$ 이다.

따라서 직사각형의 둘레의 길이는

$$2 \times \{(2x+1) + (3x+1)\} = 2(5x+2) = 10x+4$$

0609 답 $8a+20b$

$3a^2b + 6ab^2 = 3ab(a+2b) = a \times 3b \times (a+2b)$ 이므로 직육면체의 높이는 $a+2b$ 이다.

따라서 직육면체의 모든 모서리의 길이의 합은

$$4 \times \{a+3b+(a+2b)\} = 4(2a+5b) = 8a+20b$$

0610 답 $12x-4$

주어진 삼각형의 밑변의 길이를 a 라 하면

$$\frac{1}{2} \times a \times (x+2) = 6x^2 + 10x - 4$$

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

따라서 $\frac{1}{2}a = 2(3x-1)$ 이므로

$$a = 4(3x-1) = 12x-4$$

즉, 삼각형의 밑변의 길이는 $12x-4$ 이다.

0611 답 $(3a+4)m$

(확장된 거실의 넓이) $= (6a^2 - a - 2) + (6a - 2)$

$$= 6a^2 + 5a - 4$$

$$= (2a-1)(3a+4) \text{ (m}^2\text{)}$$

이때 확장된 거실의 가로의 길이가 $(2a-1)m$ 이므로 확장된 거실의 세로의 길이는 $(3a+4)m$ 이다.

0612 답 ⑤

두 정사각형의 둘레의 길이의 차이가 8이므로

$$4x - 4y = 8, 4(x-y) = 8$$

$$\therefore x-y=2$$

두 정사각형의 넓이의 차이가 30이므로

$$x^2 - y^2 = 30, (x+y)(x-y) = 30$$

이때 $x-y=2$ 이므로

$$2(x+y) = 30 \quad \therefore x+y=15$$

따라서 두 정사각형의 둘레의 길이의 합은

$$4x + 4y = 4(x+y) = 4 \times 15 = 60$$

0613 답 ①

$x-2=A$ 로 놓으면

$$(x-2)^2 - 2(x-2) - 24 = A^2 - 2A - 24$$

$$= (A+4)(A-6)$$

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

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

따라서 $a=2, b=-8$ 또는 $a=-8, b=2$ 이므로

$$a+b=2+(-8)=-6$$

0614 답 $(x-4y+3)^2$

$$(x-4y)^2 + 6x - 24y + 9 = (x-4y)^2 + 6(x-4y) + 9$$

$x-4y=A$ 로 놓으면

$$(x-4y)^2 + 6x - 24y + 9 = A^2 + 6A + 9 = (A+3)^2$$

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

0615 답 -3

$x-2y=A$ 로 놓으면

$$(x-2y)(x-2y+1) - 12 = A(A+1) - 12$$

$$= A^2 + A - 12$$

$$= (A+4)(A-3)$$

$$= (x-2y+4)(x-2y-3) \quad \dots\dots \textcircled{i}$$

따라서 $a=-2, b=4, c=-2, d=-3$ 또는

$a=-2, b=-3, c=-2, d=4$ 이므로

$$a+b+c+d = -2+4+(-2)+(-3) = -3 \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

채점 기준

① $(x-2y)(x-2y+1) - 12$ 를 인수분해 하기

70 %

② $a+b+c+d$ 의 값 구하기

30 %

0616 답 ①

$2x^2+x=A$ 로 놓으면

$$(2x^2+x-3)(2x^2+x-13) - 24$$

$$= (A-3)(A-13) - 24$$

$$= A^2 - 16A + 15$$

$$= (A-1)(A-15)$$

$$= (2x^2+x-1)(2x^2+x-15)$$

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

따라서 주어진 식의 인수가 아닌 것은 ①이다.

0617 답 ③

$a-1=A, b-1=B$ 로 놓으면

$$(a-1)^2 - (b-1)^2 = A^2 - B^2$$

$$= (A+B)(A-B)$$

$$= \{(a-1) + (b-1)\} \{(a-1) - (b-1)\}$$

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

0618 답 ②

$3x-1=A$, $y+1=B$ 로 놓으면

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

따라서 $a=2$, $b=1$, $c=3$, $d=-3$ 이므로

$$a+b+c+d=2+1+3+(-3)=3$$

0619 답 $(3x-5)(x+5)$

$x+1=A$, $x-3=B$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} & 2(x+1)^2+3(x+1)(x-3)-2(x-3)^2 \\ &= 2A^2+3AB-2B^2 \\ &= (A+2B)(2A-B) \\ &= \{(x+1)+2(x-3)\}\{2(x+1)-(x-3)\} \\ &= (3x-5)(x+5) \end{aligned}$$

0620 답 ④

$$\begin{aligned} & x(x+2)(x+3)(x+5)-7 \\ &= \{x(x+5)\}\{(x+2)(x+3)\}-7 \\ &= (x^2+5x)(x^2+5x+6)-7 \\ & x^2+5x=A \text{로 놓으면} \\ & x(x+2)(x+3)(x+5)-7=A(A+6)-7 \\ &= A^2+6A-7 \\ &= (A+7)(A-1) \\ &= (x^2+5x+7)(x^2+5x-1) \end{aligned}$$

0621 답 ②, ④

$$\begin{aligned} & (x+1)(x+2)(x-1)(x-2)-40 \\ &= \{(x+1)(x-1)\}\{(x+2)(x-2)\}-40 \\ &= (x^2-1)(x^2-4)-40 \\ & x^2=A \text{로 놓으면} \\ & (x+1)(x+2)(x-1)(x-2)-40 \\ &= (A-1)(A-4)-40 \\ &= A^2-5A-36 \\ &= (A+4)(A-9) \\ &= (x^2+4)(x^2-9) \\ &= (x^2+4)(x+3)(x-3) \end{aligned}$$

따라서 주어진 식의 인수가 아닌 것은 ②, ④이다.

0622 답 4

$$\begin{aligned} & (x+1)(x+2)(x-4)(x-5)+9 \\ &= \{(x+1)(x-4)\}\{(x+2)(x-5)\}+9 \\ &= (x^2-3x-4)(x^2-3x-10)+9 \\ & x^2-3x=A \text{로 놓으면} \\ & (x+1)(x+2)(x-4)(x-5)+9 \\ &= (A-4)(A-10)+9 \\ &= A^2-14A+49=(A-7)^2 \\ &= (x^2-3x-7)^2 \end{aligned}$$

..... ①

따라서 $a=-3$, $b=-7$ 이므로

..... ②

$$a-b=-3-(-7)=4$$

..... ③

채점 기준

① $(x+1)(x+2)(x-4)(x-5)+9$ 를 인수분해 하기	70 %
② a, b 의 값 구하기	20 %
③ $a-b$ 의 값 구하기	10 %

0623 답 ㄱ, ㄴ, ㄷ

$$\begin{aligned} a^2b-a^2-9b+9 &= a^2(b-1)-9(b-1) \\ &= (a^2-9)(b-1) \\ &= (a+3)(a-3)(b-1) \end{aligned}$$

따라서 주어진 식의 인수인 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

0624 답 ①

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

0625 답 ④

$$\begin{aligned} x^3+3x^2-4x-12 &= x^2(x+3)-4(x+3) \\ &= (x^2-4)(x+3) \\ &= (x+2)(x-2)(x+3) \end{aligned}$$

따라서 세 일차식은 $x+2$, $x-2$, $x+3$ 이므로 구하는 합은 $(x+2)+(x-2)+(x+3)=3x+3$

0626 답 ①

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

0627 답 ③, ④

$$\begin{aligned} x^2-y^2+12y-36 &= x^2-(y^2-12y+36) \\ &= x^2-(y-6)^2 \\ &= (x+y-6)(x-y+6) \end{aligned}$$

따라서 주어진 식의 인수인 것은 ③, ④이다.

0628 답 9

$$\begin{aligned} 25-x^2+6xy-9y^2 &= 25-(x^2-6xy+9y^2) \\ &= 5^2-(x-3y)^2 \\ &= (5+x-3y)(5-x+3y) \end{aligned}$$

..... ①

따라서 $a=5$, $b=1$, $c=3$ 이므로

..... ②

$$a+b+c=5+1+3=9$$

..... ③

채점 기준

① $25-x^2+6xy-9y^2$ 을 인수분해 하기	60 %
② a, b, c 의 값 구하기	30 %
③ $a+b+c$ 의 값 구하기	10 %

0629 답 ①

x, y 중 차수가 낮은 y 에 대하여 내림차순으로 정리하여 인수분해 하면

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

0630 **답** ②

x 에 대하여 내림차순으로 정리하여 인수분해 하면

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

$$\begin{array}{ccc} 1 & \nearrow & y+1 \rightarrow y+1 \\ 1 & \searrow & -(y+5) \rightarrow \underline{-(y+5)} \quad (+ \\ & & -4 \end{array}$$

$$\begin{aligned} \therefore x^2 - y^2 - 4x - 6y - 5 &= (x+y+1)(x-y-5) \\ \text{따라서 두 일차식은 } x+y+1, x-y-5 &\text{이므로 구하는 합은} \\ (x+y+1) + (x-y-5) &= 2x-4 \end{aligned}$$

0631 **답** $(x+y+1)(x+y-3)$

x 에 대하여 내림차순으로 정리하여 인수분해 하면

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

$$\begin{array}{ccc} 1 & \nearrow & y+1 \rightarrow y+1 \\ 1 & \searrow & y-3 \rightarrow \underline{y-3} \quad (+ \\ & & 2y-2 \end{array}$$

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

0632 **답** 7

$$\begin{aligned} \frac{1972 \times 8 + 6 \times 1972}{987^2 - 985^2} &= \frac{1972 \times (8+6)}{(987+985)(987-985)} \\ &= \frac{1972 \times 14}{1972 \times 2} = 7 \end{aligned}$$

0633 **답** ①, ③

$$\begin{aligned} 15 \times 4.5^2 - 15 \times 0.5^2 \\ = 15 \times (4.5^2 - 0.5^2) \rightarrow ma + mb = m(a+b) \\ = 15 \times (4.5+0.5)(4.5-0.5) \rightarrow a^2 - b^2 = (a+b)(a-b) \\ = 15 \times 5 \times 4 \\ = 300 \end{aligned}$$

따라서 주어진 식을 계산하는 데 이용되는 가장 편리한 인수분해 공식은 ①, ③이다.

0634 **답** 2600

$$\begin{aligned} A &= 53.5^2 - 7 \times 53.5 + 3.5^2 \\ &= 53.5^2 - 2 \times 53.5 \times 3.5 + 3.5^2 \\ &= (53.5 - 3.5)^2 \\ &= 50^2 = 2500 \end{aligned}$$

..... ①

$$\begin{aligned} B &= \sqrt{101^2 - 202 + 1} \\ &= \sqrt{101^2 - 2 \times 101 \times 1 + 1^2} \\ &= \sqrt{(101-1)^2} \\ &= \sqrt{100^2} \\ &= 100 \end{aligned}$$

..... ②

$$\therefore A+B=2500+100=2600$$

..... ③

채점 기준

① A의 값 구하기	40%
② B의 값 구하기	40%
③ A+B의 값 구하기	20%

0635 **답** -55

$$\begin{aligned} 1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + 5^2 - 6^2 + 7^2 - 8^2 + 9^2 - 10^2 \\ = (1^2 - 2^2) + (3^2 - 4^2) + (5^2 - 6^2) + (7^2 - 8^2) + (9^2 - 10^2) \\ = (1+2)(1-2) + (3+4)(3-4) + (5+6)(5-6) \\ \quad + (7+8)(7-8) + (9+10)(9-10) \\ = -(1+2) - (3+4) - (5+6) - (7+8) - (9+10) \\ = -(1+2+3+4+5+6+7+8+9+10) \\ = -55 \end{aligned}$$

0636 **답** $500\pi \text{ cm}^3$

$$\begin{aligned} (\text{화장지의 부피}) &= (\text{큰 원기둥의 부피}) - (\text{작은 원기둥의 부피}) \\ &= \pi \times 7.5^2 \times 10 - \pi \times 2.5^2 \times 10 \\ &= 10\pi(7.5^2 - 2.5^2) \\ &= 10\pi(7.5+2.5)(7.5-2.5) \\ &= 10\pi \times 10 \times 5 \\ &= 500\pi(\text{cm}^3) \end{aligned}$$

0637 **답** ④

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

0638 **답** ④

$$\begin{aligned} x^2 + 3x + 2 &= (x+1)(x+2) \\ &= (\sqrt{6}-1+1)(\sqrt{6}-1+2) \\ &= \sqrt{6}(\sqrt{6}+1) = 6 + \sqrt{6} \end{aligned}$$

다른 풀이

$$\begin{aligned} x^2 + 3x + 2 &= (\sqrt{6}-1)^2 + 3(\sqrt{6}-1) + 2 \\ &= 6 - 2\sqrt{6} + 1 + 3\sqrt{6} - 3 + 2 \\ &= 6 + \sqrt{6} \end{aligned}$$

0639 **답** ①

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

0640 **답** $9\sqrt{2}$

$$\begin{aligned} x^2 - y^2 + 5x - 5y &= (x^2 - y^2) + 5(x - y) \\ &= (x+y)(x-y) + 5(x-y) \\ &= (x-y)(x+y+5) \\ &= \sqrt{2} \times (4+5) = 9\sqrt{2} \end{aligned}$$

0641 답 16

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

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

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

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

$$= 4^2 = 16 \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

채점 기준

① x, y 의 분모를 유리화하기	50%
② $x^2+2xy+y^2$ 의 값 구하기	50%

0642 답 ③

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

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

따라서 $6 \times (xy+3) = 36$ 이므로

$$xy+3=6 \quad \therefore xy=3$$

이때 $(x+y)^2 = (x-y)^2 + 4xy = 6^2 + 4 \times 3 = 48$ 이므로

$$x+y = 4\sqrt{3} \quad (\because x>0, y>0)$$

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

AB 유형 점검

94~96쪽

0643 답 ③

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

$$= (x-2)(y-2)$$

0644 답 ①

② $x^2+14x+49 = (x+7)^2$

③ $4a^2+4a+1 = (2a+1)^2$

④ $9a^2-24ab+16b^2 = (3a-4b)^2$

⑤ $\frac{1}{25}x^2 + \frac{2}{5}xy + y^2 = \left(\frac{1}{5}x+y\right)^2$

따라서 완전제곱식으로 인수분해 할 수 없는 것은 ①이다.

0645 답 ④

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

② $Ax^2-4x+1 = Ax^2-2 \times 2x \times 1 + 1^2$ 이므로
 $A = 2^2 = 4$

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

④ $9x^2+Ax+1 = (3x)^2 + Ax + 1^2$ 이므로
 $A = 2 \times 3 \times 1 = 6$ ($\because A > 0$)

⑤ $\frac{1}{16}x^2+Ax+\frac{1}{9} = \left(\frac{1}{4}x\right)^2 + Ax + \left(\frac{1}{3}\right)^2$ 이므로
 $A = 2 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$ ($\because A > 0$)

따라서 양수 A 의 값이 가장 큰 것은 ④이다.

0646 답 ㄱ, ㄴ

$$A = \sqrt{4x^2+4x+1} + \sqrt{x^2-6x+9}$$

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

ㄱ. $x < -\frac{1}{2}$ 이면 $2x+1 < 0, x-3 < 0$ 이므로

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

$$= -2x-1-x+3 = -3x+2$$

ㄴ. $-\frac{1}{2} < x < 3$ 이면 $2x+1 > 0, x-3 < 0$ 이므로

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

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

ㄷ. $x > 3$ 이면 $2x+1 > 0, x-3 > 0$ 이므로

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

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

0647 답 ④

$$x^8-1 = (x^4+1)(x^4-1)$$

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

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

따라서 x^8-1 의 인수가 아닌 것은 ④이다.

0648 답 ②

$$x^2+3x-28 = (x+7)(x-4)$$

따라서 두 일차식은 $x+7, x-4$ 이므로 구하는 합은

$$(x+7) + (x-4) = 2x+3$$

0649 답 ⑤

$$\textcircled{5} -3x^2+12y^2 = -3(x^2-4y^2) = -3(x+2y)(x-2y)$$

0650 답 ②

$$2xy-10y^2 = 2y(x-5y)$$

$$4x^2-17xy-15y^2 = (x-5y)(4x+3y)$$

따라서 두 다항식의 공통인 인수인 것은 ②이다.

0651 답 -4

$2x^2+ax-6$ 이 $x-3$ 으로 나누어떨어지므로 $x-3$ 을 인수로 갖는다.

$2x^2+ax-6$ 의 다른 한 인수를 $2x+m$ (m 은 상수)이라 하면

$$2x^2+ax-6 = (x-3)(2x+m)$$
이므로
$$2x^2+ax-6 = 2x^2 + (m-6)x - 3m$$

따라서 $a = m-6, -6 = -3m$ 이므로

$$m = 2, a = -4$$

0652 답 $(x+5)(x-2)$

윤아는 상수항 B 를 제대로 보았으므로

$$(x+1)(x-10) = x^2-9x-10$$

에서 $B = -10$

신영이는 x 의 계수 A 를 제대로 보았으므로

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

에서 $A = 3$

따라서 처음 이차식은 $x^2+3x-10$ 이므로 바르게 인수분해 하면

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

0653 [답] ④

$x-3=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}(x-3)^2-4(x-3)-32 &= A^2-4A-32 \\ &= (A+4)(A-8) \\ &= (x-3+4)(x-3-8) \\ &= (x+1)(x-11)\end{aligned}$$

따라서 주어진 식의 인수인 것은 ④이다.

0654 [답] $2x+1$

$3x+4=P$, $x+3=Q$ 로 놓으면 도형 A의 넓이는

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

이때 두 도형 A, B의 넓이가 서로 같고, 도형 B의 가로 길이가 $4x+7$ 이므로 도형 B의 세로 길이는 $2x+1$ 이다.

0655 [답] ⑤

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

따라서 주어진 식의 인수가 아닌 것은 ⑤이다.

0656 [답] 0

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

따라서 $a=2$, $b=1$, $c=-3$ 이므로

$$a+b+c=2+1+(-3)=0$$

0657 [답] ②

x , y 중 차수가 낮은 y 에 대하여 내림차순으로 정리하여 인수분해 하면

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

따라서 $a=-2$, $b=-1$ 이므로

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

0658 [답] $\frac{21}{40}$

$$\begin{aligned}&\left(1-\frac{1}{2^2}\right)\left(1-\frac{1}{3^2}\right)\left(1-\frac{1}{4^2}\right)\times\cdots\times\left(1-\frac{1}{20^2}\right) \\ &= \left(1-\frac{1}{2}\right)\left(1+\frac{1}{2}\right)\left(1-\frac{1}{3}\right)\left(1+\frac{1}{3}\right)\left(1-\frac{1}{4}\right)\left(1+\frac{1}{4}\right) \\ &\quad \times\cdots\times\left(1-\frac{1}{19}\right)\left(1+\frac{1}{19}\right)\left(1-\frac{1}{20}\right)\left(1+\frac{1}{20}\right) \\ &= \frac{1}{2}\times\frac{3}{2}\times\frac{2}{3}\times\frac{4}{3}\times\frac{3}{4}\times\frac{5}{4}\times\cdots\times\frac{18}{19}\times\frac{20}{19}\times\frac{19}{20}\times\frac{21}{20} \\ &= \frac{1}{2}\times\frac{21}{20} \\ &= \frac{21}{40}\end{aligned}$$

0659 [답] ①

$$\begin{aligned}x &= \frac{1}{\sqrt{5}+2} = \frac{\sqrt{5}-2}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)} = \sqrt{5}-2 \\ y &= \frac{1}{\sqrt{5}-2} = \frac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)} = \sqrt{5}+2 \\ \therefore xy &= (\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2) = 1 \\ x+y &= (\sqrt{5}-2)+(\sqrt{5}+2) = 2\sqrt{5} \\ x-y &= (\sqrt{5}-2)-(\sqrt{5}+2) = -4 \\ \therefore x^3y-xy^3 &= xy(x^2-y^2) \\ &= xy(x+y)(x-y) \\ &= 1\times 2\sqrt{5}\times(-4) \\ &= -8\sqrt{5}\end{aligned}$$

0660 [답] -5

$$5x^2-14x-24=(x-4)(5x+6)\text{이므로}$$

$$a=-4, b=5, c=6$$

$$\therefore a+b-c=-4+5-6=-5$$

채점 기준

i	$5x^2-14x-24$ 를 인수분해 하기	60 %
ii	a, b, c 의 값 구하기	30 %
iii	$a+b-c$ 의 값 구하기	10 %

0661 [답] $x+4$

$$x^2+8x+12=(x+2)(x+6)\text{이고, 직사각형 (가)의 가로 길이가 }x+6\text{이므로 세로 길이는 }x+2\text{이다.}$$

따라서 직사각형 (가)의 둘레의 길이는

$$2\times\{(x+6)+(x+2)\}=2(2x+8)=4x+16$$

이때 직사각형 (가)와 정사각형 (나)의 둘레의 길이가 서로 같으므로 정사각형 (나)의 한 변의 길이는

$$(4x+16)\div 4=x+4$$

채점 기준

i	직사각형 (가)의 세로 길이 구하기	50 %
ii	직사각형 (가)의 둘레 길이 구하기	30 %
iii	정사각형 (나)의 한 변 길이 구하기	20 %

0662 [답] (1) $(x+4y+6)(x+4y-2)$ (2) 11

$$(1) x^2+8xy+16y^2+4x+16y-12=(x+4y)^2+4(x+4y)-12$$

$x+4y=A$ 로 놓으면

$$x^2+8xy+16y^2+4x+16y-12$$

$$=A^2+4A-12$$

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

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

$$(2) x+4y=3\sqrt{3}-2\text{를 대입하면}$$

$$x^2+8xy+16y^2+4x+16y-12=(3\sqrt{3}-2+6)(3\sqrt{3}-2-2)$$

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

$$=27-16=11$$

채점 기준

i	$x^2+8xy+16y^2+4x+16y-12$ 를 인수분해 하기	70 %
ii	$x^2+8xy+16y^2+4x+16y-12$ 의 값 구하기	30 %

0663 [답] 4

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

따라서 $3b = \left(\frac{-6a}{2}\right)^2$ 이어야 하므로

$$3b = 9a^2 \quad \therefore b = 3a^2$$

이를 만족시키는 50 이하의 자연수 a, b 의 순서쌍 (a, b) 는 $(1, 3), (2, 12), (3, 27), (4, 48)$ 의 4개이다.

0664 [답] ①

두 정수 a, b ($a > b$)에 대하여

$$x^2 - 6x - n = (x+a)(x+b) \text{라 하면}$$

$$x^2 - 6x - n = x^2 + (a+b)x + ab$$

$$\therefore a+b = -6, ab = -n$$

이때 $10 \leq n \leq 99$ 이므로

$$-99 \leq -n \leq -10$$

$$\therefore -99 \leq ab \leq -10$$

따라서 a 와 b 는 서로 다른 부호이고 $a > b$ 이므로

$$a > 0, b < 0$$

합이 -6 이고 $-99 \leq ab \leq -10$ 을 만족시키는 $a > 0, b < 0$ 인 두 정수 a, b 의 순서쌍 (a, b) 는

$(2, -8), (3, -9), (4, -10), (5, -11), (6, -12), (7, -13)$

따라서 두 자리의 자연수 n 은 16, 27, 40, 55, 72, 91의 6개이다.

0665 [답] 9

$x+y=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} (x+y)^2 + 2(x+y) - 35 &= A^2 + 2A - 35 \\ &= (A+7)(A-5) \\ &= (x+y+7)(x+y-5) \end{aligned}$$

자연수 x, y 에 대하여 주어진 식의 값이 소수가 되려면 $x+y+7, x+y-5$ 의 값 중 하나는 1이어야 한다.

그런데 $x+y-5 < x+y+7$ 이므로

$$x+y-5=1 \quad \therefore x+y=6$$

이를 만족시키는 자연수 x, y 의 순서쌍 (x, y) 는

$(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)$

따라서 xy 의 값이 될 수 있는 수는 5, 8, 9이므로 가장 큰 값은 9이다.

0666 [답] ②

$$\begin{aligned} 3^{12} - 1 &= (3^6 + 1)(3^6 - 1) \\ &= (3^6 + 1)(3^3 + 1)(3^3 - 1) \end{aligned}$$

따라서 $3^{12} - 1$ 은 20과 30 사이의 자연수인 $3^3 + 1, 3^3 - 1$, 즉 28, 26으로 각각 나누어떨어지므로 구하는 두 자연수의 합은

$$28 + 26 = 54$$

06 / 이차방정식

A 개념 확인

98~101쪽

0667 [답] ○

0668 [답] ×

등식이 아니므로 x 에 대한 이차방정식이 아니다.

0669 [답] ○

$x^2 + x^3 = 7x - 4 + x^3$ 에서 $x^2 - 7x + 4 = 0$ 이므로 x 에 대한 이차방정식이다.

0670 [답] ×

$$x(5x+8) = 5x^2 - 1 \text{에서}$$

$$5x^2 + 8x = 5x^2 - 1 \quad \therefore 8x + 1 = 0$$

따라서 x 에 대한 일차방정식이다.

0671 [답] ×

$(x+2)(x-5)=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면

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

따라서 $x=2$ 는 이차방정식 $(x+2)(x-5)=0$ 의 해가 아니다.

0672 [답] ○

$x^2 - 5x - 6 = 0$ 에 $x = -1$ 을 대입하면

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

따라서 $x = -1$ 은 이차방정식 $x^2 - 5x - 6 = 0$ 의 해이다.

0673 [답] ○

$2x^2 + 5x - 3 = 0$ 에 $x = \frac{1}{2}$ 을 대입하면

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

따라서 $x = \frac{1}{2}$ 은 이차방정식 $2x^2 + 5x - 3 = 0$ 의 해이다.

0674 [답] $x = -1$

$(x+1)(x-2)=0$ 에 $x = -1, 0, 1$ 을 각각 대입하면

$$x = -1 \text{일 때, } (-1+1)(-1-2) = 0$$

$$x = 0 \text{일 때, } (0+1)(0-2) \neq 0$$

$$x = 1 \text{일 때, } (1+1)(1-2) \neq 0$$

따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x = -1$ 이다.

0675 [답] $x = -1$ 또는 $x = 1$

$x^2 - 1 = 0$ 에 $x = -1, 0, 1$ 을 각각 대입하면

$$x = -1 \text{일 때, } (-1)^2 - 1 = 0$$

$$x = 0 \text{일 때, } 0^2 - 1 \neq 0$$

$$x = 1 \text{일 때, } 1^2 - 1 = 0$$

따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x = -1$ 또는 $x = 1$ 이다.

0676 답 $x=0$ 또는 $x=1$ $x^2-x=0$ 에 $x=-1, 0, 1$ 을 각각 대입하면 $x=-1$ 일 때, $(-1)^2-(-1) \neq 0$ $x=0$ 일 때, $0^2-0=0$ $x=1$ 일 때, $1^2-1=0$ 따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x=0$ 또는 $x=1$ 이다.**0677** 답 -3 $x^2+2x+a=0$ 에 $x=-3$ 을 대입하면 $(-3)^2+2 \times (-3)+a=0$ $3+a=0 \quad \therefore a=-3$ **0678** 답 -4 $3x^2+ax-4=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면 $3 \times 2^2+a \times 2-4=0$ $8+2a=0 \quad \therefore a=-4$ **0679** 답 $x=0$ 또는 $x=5$ $x(x-5)=0$ 에서 $x=0$ 또는 $x-5=0 \quad \therefore x=0$ 또는 $x=5$ **0680** 답 $x=-3$ 또는 $x=4$ $(x+3)(x-4)=0$ 에서 $x+3=0$ 또는 $x-4=0 \quad \therefore x=-3$ 또는 $x=4$ **0681** 답 $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$ $(3x-1)(x-2)=0$ 에서 $3x-1=0$ 또는 $x-2=0 \quad \therefore x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$ **0682** 답 $x=-6$ 또는 $x=0$ $x^2+6x=0$ 에서 $x(x+6)=0$ $\therefore x=-6$ 또는 $x=0$ **0683** 답 $x=-2$ 또는 $x=2$ $x^2-4=0$ 에서 $(x+2)(x-2)=0$ $\therefore x=-2$ 또는 $x=2$ **0684** 답 $x=-5$ 또는 $x=4$ $x^2+x-20=0$ 에서 $(x+5)(x-4)=0$ $\therefore x=-5$ 또는 $x=4$ **0685** 답 $x=-4$ 또는 $x=\frac{3}{2}$ $2x^2+5x-12=0$ 에서 $(x+4)(2x-3)=0$ $\therefore x=-4$ 또는 $x=\frac{3}{2}$ **0686** 답 $x=-8$ **0687** 답 $x=3$ $x^2-6x+9=0$ 에서 $(x-3)^2=0 \quad \therefore x=3$ **0688** 답 $x=-\frac{1}{2}$ $4x^2+4x=-1$ 에서 $4x^2+4x+1=0$ $(2x+1)^2=0 \quad \therefore x=-\frac{1}{2}$ **0689** 답 4 $a=\left(\frac{4}{2}\right)^2=4$ **0690** 답 19 $a-3=\left(\frac{8}{2}\right)^2$ 이므로 $a-3=16 \quad \therefore a=19$ **0691** 답 $x=\pm\sqrt{7}$ $x^2-7=0$ 에서 $x^2=7$ $\therefore x=\pm\sqrt{7}$ **0692** 답 $x=\pm\frac{5}{2}$ $4x^2-25=0$ 에서 $4x^2=25$ $x^2=\frac{25}{4} \quad \therefore x=\pm\frac{5}{2}$ **0693** 답 $x=1$ 또는 $x=5$ $(x-3)^2-4=0$ 에서 $(x-3)^2=4$ $x-3=\pm 2 \quad \therefore x=1$ 또는 $x=5$ **0694** 답 $x=-1 \pm 2\sqrt{3}$ $3(x+1)^2=36$ 에서 $(x+1)^2=12$ $x+1=\pm 2\sqrt{3} \quad \therefore x=-1 \pm 2\sqrt{3}$ **0695** 답 $36, 36, 6, 28$ **0696** 답 $(x-3)^2=6$ $x^2-6x+3=0$ 에서 $x^2-6x=-3$ $x^2-6x+9=-3+9 \quad \therefore (x-3)^2=6$ **0697** 답 $\left(x+\frac{3}{2}\right)^2=\frac{21}{4}$ $x^2+3x-3=0$ 에서 $x^2+3x=3$ $x^2+3x+\frac{9}{4}=3+\frac{9}{4} \quad \therefore \left(x+\frac{3}{2}\right)^2=\frac{21}{4}$ **0698** 답 $(x+1)^2=\frac{3}{2}$ $2x^2+4x-1=0$ 의 양변을 2로 나누면 $x^2+2x-\frac{1}{2}=0, x^2+2x=\frac{1}{2}$ $x^2+2x+1=\frac{1}{2}+1 \quad \therefore (x+1)^2=\frac{3}{2}$ **0699** 답 $x=1 \pm \sqrt{5}$ $x^2-2x-4=0$ 에서 $x^2-2x=4$ $x^2-2x+1=4+1, (x-1)^2=5$ $x-1=\pm\sqrt{5} \quad \therefore x=1 \pm \sqrt{5}$

0700 답 $x = -3 \pm 2\sqrt{2}$

$$x^2 + 6x + 1 = 0 \text{에서 } x^2 + 6x = -1$$

$$x^2 + 6x + 9 = -1 + 9, (x+3)^2 = 8$$

$$x+3 = \pm 2\sqrt{2} \quad \therefore x = -3 \pm 2\sqrt{2}$$

0701 답 $x = 2 \pm \frac{\sqrt{21}}{3}$

$$3x^2 - 12x + 5 = 0 \text{의 양변을 3으로 나누면}$$

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

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

$$x-2 = \pm \frac{\sqrt{21}}{3} \quad \therefore x = 2 \pm \frac{\sqrt{21}}{3}$$

0702 답 $x = \frac{-3 \pm \sqrt{29}}{2}$

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 1 \times (-5)}}{2 \times 1} = \frac{-3 \pm \sqrt{29}}{2}$$

0703 답 $x = \frac{-1 \pm \sqrt{33}}{4}$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \times 2 \times (-4)}}{2 \times 2} = \frac{-1 \pm \sqrt{33}}{4}$$

0704 답 $x = 1 \pm 2\sqrt{2}$

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

0705 답 $x = \frac{-3 \pm \sqrt{6}}{3}$

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

0706 답 $x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = 5$

$$2x(x-1) = 7x+5 \text{에서}$$

$$2x^2 - 2x = 7x + 5, 2x^2 - 9x - 5 = 0$$

$$(2x+1)(x-5) = 0 \quad \therefore x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = 5$$

0707 답 $x = -4$

$$(x+3)^2 + 1 = -2x - 6 \text{에서}$$

$$x^2 + 6x + 9 + 1 = -2x - 6, x^2 + 8x + 16 = 0$$

$$(x+4)^2 = 0 \quad \therefore x = -4$$

0708 답 $x = \frac{1}{2}$ 또는 $x = 4$

$$0.2x^2 - 0.9x + 0.4 = 0 \text{의 양변에 10을 곱하면}$$

$$2x^2 - 9x + 4 = 0, (2x-1)(x-4) = 0$$

$$\therefore x = \frac{1}{2} \text{ 또는 } x = 4$$

0709 답 $x = -6 \pm 2\sqrt{11}$

$$0.01x^2 + 0.12x - 0.08 = 0 \text{의 양변에 100을 곱하면}$$

$$x^2 + 12x - 8 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-12 \pm \sqrt{12^2 - 4 \times (-8)}}{1} = -6 \pm 2\sqrt{11}$$

0710 답 $x = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{4}$

$$\frac{1}{6}x^2 + \frac{1}{4}x - \frac{1}{12} = 0 \text{의 양변에 12를 곱하면}$$

$$2x^2 + 3x - 1 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 2 \times (-1)}}{2 \times 2} = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{4}$$

0711 답 $x = -1$ 또는 $x = 5$

$$\frac{x^2+1}{4} = x + \frac{3}{2} \text{의 양변에 4를 곱하면}$$

$$x^2 + 1 = 4x + 6, x^2 - 4x - 5 = 0$$

$$(x+1)(x-5) = 0 \quad \therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 5$$

0712 답 2, 2, 2, 6

B 유형 완성

102~111쪽

0713 답 ①, ③

① $(x+2)(x-2) = 4$ 에서 $x^2 - 4 = 4$

$$\therefore x^2 - 8 = 0 \Rightarrow \text{이차방정식}$$

② $x^2 + 3x + 5 \Rightarrow$ 등식이 아니므로 이차방정식이 아니다.

③ $4x^2 + x = 3x^2 - 2x + 1$ 에서 $x^2 + 3x - 1 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식

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

$$\therefore -4x + 1 = 0 \Rightarrow \text{일차방정식}$$

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

$$\Rightarrow \text{분모에 미지수가 있으므로 이차방정식이 아니다.}$$

따라서 x 에 대한 이차방정식인 것은 ①, ③이다.

0714 답 11

$$(x-1)(x-3) = 4x - x^2 \text{에서}$$

$$x^2 - 4x + 3 = 4x - x^2 \quad \therefore 2x^2 - 8x + 3 = 0$$

따라서 $a = -8, b = 3$ 이므로

$$b - a = 3 - (-8) = 11$$

0715 답 ②

$$(a+5)x^2 + x = 2x^2 - 3x \text{에서}$$

$$(a+3)x^2 + 4x = 0$$

이 등식이 x 에 대한 이차방정식이 되려면

$$a+3 \neq 0 \quad \therefore a \neq -3$$

0716 답 ⑤

각 이차방정식에 [] 안의 수를 대입하면

① $4^2 - 16 = 0$

② $(-3)^2 + (-3) - 6 = 0$

③ $5^2 - 6 \times 5 + 5 = 0$

④ $1^2 - 5 \times 1 + 4 = 0$

⑤ $2 \times \left(\frac{3}{2}\right)^2 + \frac{3}{2} - 3 \neq 0$

따라서 [] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해가 아닌 것은 ⑤이다.

0717 답 ④

각 이차방정식에 $x=3$ 을 대입하면

- ① $3^2 \neq 3$ ② $(3+3)^2 \neq 0$
 ③ $3^2 - 3 \neq 0$ ④ $2 \times 3 + 3 = 3^2$
 ⑤ $(3-4)(3-2) \neq 1$

따라서 $x=3$ 을 해로 갖는 것은 ④이다.

0718 답 $x=1$

$x^2 - 4x + 3 = 0$ 에 $x = -2, -1, 0, 1, 2$ 를 각각 대입하면

$x = -2$ 일 때, $(-2)^2 - 4 \times (-2) + 3 \neq 0$

$x = -1$ 일 때, $(-1)^2 - 4 \times (-1) + 3 \neq 0$

$x = 0$ 일 때, $0^2 - 4 \times 0 + 3 \neq 0$

$x = 1$ 일 때, $1^2 - 4 \times 1 + 3 = 0$

$x = 2$ 일 때, $2^2 - 4 \times 2 + 3 \neq 0$

따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x=1$ 이다.

0719 답 ①

$2x^2 - ax + a - 6 = 0$ 에 $x = -3$ 을 대입하면

$$2 \times (-3)^2 - a \times (-3) + a - 6 = 0$$

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

0720 답 ⑤

$2x^2 + ax - 4 = 0$ 에 $x = -1$ 을 대입하면

$$2 \times (-1)^2 + a \times (-1) - 4 = 0$$

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

$x^2 - 6x + b = 0$ 에 $x = 2$ 를 대입하면

$$2^2 - 6 \times 2 + b = 0$$

$$-8 + b = 0 \quad \therefore b = 8$$

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

0721 답 6

$x^2 - ax - b = 0$ 에 $x = 3$ 을 대입하면

$$3^2 - a \times 3 - b = 0 \quad \therefore 3a + b = 9 \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$9x^2 + bx - a = 0$ 에 $x = \frac{1}{3}$ 을 대입하면

$$9 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 + b \times \frac{1}{3} - a = 0 \quad \therefore 3a - b = 3 \quad \dots\dots \textcircled{㉡} \quad \dots\dots \textcircled{i}$$

$$\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡} \text{을 연립하여 풀면 } a = 2, b = 3 \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

$$\therefore ab = 2 \times 3 = 6 \quad \dots\dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

① a, b 에 대한 식 구하기	60%
② a, b 의 값 구하기	30%
③ ab 의 값 구하기	10%

0722 답 ④

$x^2 + 5x - 5 = 0$ 에 $x = m$ 을 대입하면

$$m^2 + 5m - 5 = 0 \quad \therefore m^2 + 5m = 5$$

$x^2 - 2x - 4 = 0$ 에 $x = n$ 을 대입하면

$$n^2 - 2n - 4 = 0 \quad \therefore n^2 - 2n = 4$$

$$\therefore m^2 + 5m + 3n^2 - 6n = m^2 + 5m + 3(n^2 - 2n) \\ = 5 + 3 \times 4 = 17$$

0723 답 5

$x^2 - 5x - 1 = 0$ 에 $x = a$ 를 대입하면

$$a^2 - 5a - 1 = 0$$

이때 $a \neq 0$ 이므로 양변을 a 로 나누면

$$a - 5 - \frac{1}{a} = 0 \quad \therefore a - \frac{1}{a} = 5$$

참고 $a = 0$ 이면 $a^2 - 5a - 1 = 0$ 이 성립하지 않으므로 $a \neq 0$ 이다.

0724 답 -12

$x^2 - 4x + 2 = 0$ 에 $x = a$ 를 대입하면

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

$$\therefore (a^2 - 4a + 6)(a^2 - 4a - 1) = (-2 + 6)(-2 - 1) = -12$$

0725 답 34

$x^2 - 6x + 1 = 0$ 에 $x = a$ 를 대입하면

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

이때 $a \neq 0$ 이므로 양변을 a 로 나누면

$$a - 6 + \frac{1}{a} = 0 \quad \therefore a + \frac{1}{a} = 6 \quad \dots\dots \textcircled{i}$$

$$\therefore a^2 + \frac{1}{a^2} = \left(a + \frac{1}{a}\right)^2 - 2 = 6^2 - 2 = 34 \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

채점 기준

① $a + \frac{1}{a}$ 의 값 구하기	50%
② $a^2 + \frac{1}{a^2}$ 의 값 구하기	50%

0726 답 $\frac{11}{5}$

$(5x - 1)(x - 2) = 0$ 에서

$$5x - 1 = 0 \text{ 또는 } x - 2 = 0 \quad \therefore x = \frac{1}{5} \text{ 또는 } x = 2$$

따라서 두 근의 합은

$$\frac{1}{5} + 2 = \frac{11}{5}$$

0727 답 ⑤

각 이차방정식의 해를 구하면

$$\textcircled{1} x = -3 \text{ 또는 } x = 0 \quad \textcircled{2} x = 0 \text{ 또는 } x = \frac{1}{2}$$

$$\textcircled{3} x = -3 \text{ 또는 } x = \frac{1}{2} \quad \textcircled{4} x = -4 \text{ 또는 } x = \frac{2}{3}$$

$$\textcircled{5} x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = 3$$

따라서 이차방정식의 해가 $x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = 3$ 인 것은 ⑤이다.

0728 답 ②

각 이차방정식의 해를 구하면

$$\textcircled{1}, \textcircled{3}, \textcircled{4}, \textcircled{5} x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = \frac{1}{3}$$

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

따라서 이차방정식의 해가 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

0729 [답 ④]

$$2x^2 + 13x - 24 = 0 \text{에서 } (x+8)(2x-3)=0$$

$$\therefore x = -8 \text{ 또는 } x = \frac{3}{2}$$

$$\text{이때 } a < b \text{이므로 } a = -8, b = \frac{3}{2}$$

$$\therefore a + 2b = -8 + 2 \times \frac{3}{2} = -5$$

0730 [답 3]

$$6x^2 - 5x - 56 = 0 \text{에서 } (3x+8)(2x-7)=0$$

$$\therefore x = -\frac{8}{3} \text{ 또는 } x = \frac{7}{2}$$

따라서 두 근 사이에 있는 정수는

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

이므로 구하는 합은

$$-2 + (-1) + 0 + 1 + 2 + 3 = 3$$

채점 기준

i $6x^2 - 5x - 56 = 0$ 풀기	50 %
ii 두 근 사이에 있는 정수 구하기	30 %
iii 두 근 사이에 있는 모든 정수의 합 구하기	20 %

0731 [답 ②]

$$x^2 - x - 2 = -2x + 4 \text{에서 } x^2 + x - 6 = 0$$

$$(x+3)(x-2)=0 \quad \therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 2$$

$$\text{이때 } a > b \text{이므로 } a = 2, b = -3$$

따라서 $x^2 + ax + b = 0$, 즉 $x^2 + 2x - 3 = 0$ 을 풀면

$$(x+3)(x-1)=0 \quad \therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 1$$

0732 [답 ③]

$$2x^2 - 9x - 5 = 0 \text{에서 } (2x+1)(x-5)=0$$

$$\therefore x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = 5$$

$$\text{이때 두 근 중 작은 근은 } x = -\frac{1}{2} \text{이므로 } x^2 + 4x + k = 0 \text{에 } x = -\frac{1}{2}$$

을 대입하면

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

$$-\frac{7}{4} + k = 0 \quad \therefore k = \frac{7}{4}$$

0733 [답 $x=4$]

$$x^2 - 2ax + a + 5 = 0 \text{에 } x = 2 \text{를 대입하면}$$

$$2^2 - 2a \times 2 + a + 5 = 0$$

$$9 - 3a = 0 \quad \therefore a = 3$$

$$\text{즉, } x^2 - 6x + 8 = 0 \text{이므로}$$

$$(x-2)(x-4)=0 \quad \therefore x = 2 \text{ 또는 } x = 4$$

따라서 다른 한 근은 $x = 4$ 이다.

0734 [답 ③]

$$(a+1)x^2 - 3x + a = 0 \text{에 } x = 1 \text{을 대입하면}$$

$$(a+1) \times 1^2 - 3 \times 1 + a = 0$$

$$2a - 2 = 0 \quad \therefore a = 1$$

$$\text{즉, } 2x^2 - 3x + 1 = 0 \text{이므로}$$

$$(2x-1)(x-1)=0 \quad \therefore x = \frac{1}{2} \text{ 또는 } x = 1$$

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

$$\therefore a + b = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

0735 [답 ①]

$$3x^2 - 2x + a = 0 \text{에 } x = -\frac{4}{3} \text{를 대입하면}$$

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

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

$$\text{즉, } 3x^2 - 2x - 8 = 0 \text{이므로}$$

$$(3x+4)(x-2)=0 \quad \therefore x = -\frac{4}{3} \text{ 또는 } x = 2$$

따라서 다른 한 근은 $x = 2$ 이므로 $x^2 + bx - 10 = 0$ 에 $x = 2$ 를 대입하면

$$2^2 + b \times 2 - 10 = 0$$

$$-6 + 2b = 0 \quad \therefore b = 3$$

$$\therefore ab = -8 \times 3 = -24$$

0736 [답 ⑤]

$$x^2 - ax - 24 = 0 \text{에 } x = -4 \text{를 대입하면}$$

$$(-4)^2 - a \times (-4) - 24 = 0$$

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

$$\text{즉, } x^2 - 2x - 24 = 0 \text{이므로}$$

$$(x+4)(x-6)=0 \quad \therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 6$$

$$\therefore b = 6$$

$$x^2 + (a+b)x + 2b = 0, \text{ 즉 } x^2 + 8x + 12 = 0 \text{을 풀면}$$

$$(x+6)(x+2)=0$$

$$\therefore x = -6 \text{ 또는 } x = -2$$

따라서 구하는 두 근의 곱은

$$(-6) \times (-2) = 12$$

0737 [답 $x=3$]

$$(a-1)x^2 - (a^2+1)x + 2(a+1) = 0 \text{에 } x = 2 \text{를 대입하면}$$

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

$$4a - 4 - 2a^2 - 2 + 2a + 2 = 0$$

$$2a^2 - 6a + 4 = 0, a^2 - 3a + 2 = 0$$

$$(a-1)(a-2)=0$$

$$\therefore a = 1 \text{ 또는 } a = 2$$

이때 주어진 이차방정식의 x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로

$$a - 1 \neq 0 \text{에서 } a \neq 1$$

$$\therefore a = 2$$

$$\text{즉, } x^2 - 5x + 6 = 0 \text{이므로}$$

$$(x-2)(x-3)=0 \quad \therefore x = 2 \text{ 또는 } x = 3$$

따라서 다른 한 근은 $x = 3$ 이다.

채점 기준

i a 의 값 구하기	70 %
ii 다른 한 근 구하기	30 %

0738 답 ②, ⑤

① $x^2 - 64 = 0$ 에서 $(x+8)(x-8) = 0$

$\therefore x = -8$ 또는 $x = 8$

② $2(x+3)^2 = 0$ 에서 $x = -3$

③ $(x-2)^2 = 4$ 에서 $x^2 - 4x + 4 = 4$

$x^2 - 4x = 0, x(x-4) = 0 \therefore x = 0$ 또는 $x = 4$

④ $x^2 + 3x = 5x + 15$ 에서 $x^2 - 2x - 15 = 0$

$(x+3)(x-5) = 0 \therefore x = -3$ 또는 $x = 5$

⑤ $(x+2)(x-4) = -9$ 에서 $x^2 - 2x - 8 = -9$

$x^2 - 2x + 1 = 0, (x-1)^2 = 0 \therefore x = 1$

따라서 중근을 갖는 것은 ②, ⑤이다.

0739 답 $\frac{1}{12}$

$x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{16} = 0$ 에서 $(x + \frac{1}{4})^2 = 0 \therefore x = -\frac{1}{4}$

$9x^2 - 6x + 1 = 0$ 에서 $(3x-1)^2 = 0 \therefore x = \frac{1}{3}$

따라서 $a = -\frac{1}{4}, b = \frac{1}{3}$ 이므로

$a+b = -\frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{1}{12}$

0740 답 10

$x^2 + 6x + k - 1 = 0$ 이 중근을 가지므로

$k-1 = (\frac{6}{2})^2, k-1=9 \therefore k=10$

0741 답 ①, ④

$x^2 + 2ax - 5a + 14 = 0$ 이 중근을 가지므로

$-5a + 14 = (\frac{2a}{2})^2, a^2 + 5a - 14 = 0$

$(a+7)(a-2) = 0 \therefore a = -7$ 또는 $a = 2$

0742 답 ④

$x^2 - 4x + k + 1 = 0$ 이 중근을 가지므로

$k+1 = (\frac{-4}{2})^2, k+1=4 \therefore k=3$

따라서 $(8-k)x^2 - 4x - 1 = 0$, 즉 $5x^2 - 4x - 1 = 0$ 을 풀면

$(5x+1)(x-1) = 0 \therefore x = -\frac{1}{5}$ 또는 $x = 1$

0743 답 6

$9x^2 - 12x + a = 0$ 의 양변을 9로 나누면

$x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{a}{9} = 0$

이 이차방정식이 중근을 가지므로

$\frac{a}{9} = (\frac{-4}{3} \times \frac{1}{2})^2, \frac{a}{9} = \frac{4}{9} \therefore a = 4$

즉, $9x^2 - 12x + 4 = 0$ 이므로

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

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

$\therefore a+3b = 4 + 3 \times \frac{2}{3} = 6$

채점 기준

❶ a의 값 구하기	50 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ a+3b의 값 구하기	10 %

0744 답 $x=1$

$x^2 + 4x - 5 = 0$ 에서 $(x+5)(x-1) = 0$

$\therefore x = -5$ 또는 $x = 1$

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

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

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=1$ 이다.

0745 답 ③

$x^2 - 4x = 0$ 에서 $x(x-4) = 0$

$\therefore x = 0$ 또는 $x = 4$

$x^2 - 5x + 4 = 0$ 에서 $(x-1)(x-4) = 0$

$\therefore x = 1$ 또는 $x = 4$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=4$ 이므로 $x^2 - 2ax + 8 = 0$ 에

$x=4$ 를 대입하면

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

$24 - 8a = 0 \therefore a = 3$

0746 답 ⑤

$x^2 - 5x + 6 = 0$ 에서 $(x-2)(x-3) = 0$

$\therefore x = 2$ 또는 $x = 3$

(i) $x=2$ 가 공통인 근일 때,

$3x^2 - k - 10 = 0$ 에 $x=2$ 를 대입하면

$3 \times 2^2 - k - 10 = 0$

$2 - k = 0 \therefore k = 2$

(ii) $x=3$ 이 공통인 근일 때,

$3x^2 - k - 10 = 0$ 에 $x=3$ 을 대입하면

$3 \times 3^2 - k - 10 = 0$

$17 - k = 0 \therefore k = 17$

(i), (ii)에서 모든 k 의 값의 합은

$2 + 17 = 19$

0747 답 ④

$2(x-3)^2 = 20$ 에서 $(x-3)^2 = 10$

$x-3 = \pm\sqrt{10} \therefore x = 3 \pm\sqrt{10}$

따라서 $a=3, b=10$ 이므로

$a+b = 3+10 = 13$

0748 답 19

$5(x+a)^2 = b$ 에서 $(x+a)^2 = \frac{b}{5}$

$x+a = \pm\sqrt{\frac{b}{5}} \therefore x = -a \pm\sqrt{\frac{b}{5}}$

따라서 $-a=4, \frac{b}{5}=3$ 이므로

$a=-4, b=15$

$\therefore b-a = 15 - (-4) = 19$

채점 기준

① $5(x+a)^2=b$ 의 해를 a, b 를 사용하여 나타내기	50 %
② a, b 의 값 구하기	40 %
③ $b-a$ 의 값 구하기	10 %

0749 답 ③

$$4(x-5)^2=a \text{에서 } (x-5)^2=\frac{a}{4}$$

$$x-5=\pm\frac{\sqrt{a}}{2} \quad \therefore x=5\pm\frac{\sqrt{a}}{2}$$

이때 두 근의 차가 3이므로

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

$$\sqrt{a}=3 \quad \therefore a=9$$

0750 답 15

$$(x-4)^2=15k \text{에서 } x-4=\pm\sqrt{15k} \quad \therefore x=4\pm\sqrt{15k}$$

$x=4\pm\sqrt{15k}$ 가 정수가 되려면 $\sqrt{15k}=\sqrt{3\times 5\times k}$ 가 정수이어야 한다.

따라서 k 는 0이거나 $3\times 5\times(\text{자연수})^2$ 꼴이어야 하므로 가장 작은 자연수 k 의 값은

$$3\times 5\times 1^2=15$$

0751 답 ①

$$(2x+1)^2=a-3 \text{이 근을 가지므로}$$

$$a-3\geq 0 \quad \therefore a\geq 3$$

따라서 a 의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

0752 답 ②

0753 답 ④

ㄱ. $k=-2$ 이면 $(x+2)^2=4$

$$x+2=\pm 2 \quad \therefore x=-4 \text{ 또는 } x=0$$

따라서 정수인 서로 다른 두 근을 갖는다.

ㄴ. $k=2$ 이면 $(x+2)^2=0 \quad \therefore x=-2$

따라서 중근을 갖는다.

ㄷ. $k=3$ 이면 $(x+2)^2=-1$ 이므로 근을 갖지 않는다.

ㄹ. $(x+2)^2=2-k$ 가 근을 가질 조건은

$$2-k\geq 0 \quad \therefore k\leq 2$$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

0754 답 -13

$$2x^2-8x-5=0 \text{에서}$$

$$x^2-4x-\frac{5}{2}=0, x^2-4x=\frac{5}{2}$$

$$x^2-4x+4=\frac{5}{2}+4 \quad \therefore (x-2)^2=\frac{13}{2}$$

따라서 $p=-2, q=\frac{13}{2}$ 이므로

$$pq=-2\times\frac{13}{2}=-13$$

0755 답 7

$$\frac{1}{2}x^2+6x-3=0 \text{에서}$$

$$x^2+12x-6=0, x^2+12x=6$$

$$x^2+12x+36=6+36 \quad \therefore (x+6)^2=42 \quad \dots\dots ①$$

따라서 $a=6, b=42$ 이므로 $\dots\dots ②$

$$\frac{b}{a}=\frac{42}{6}=7 \quad \dots\dots ③$$

채점 기준

① $\frac{1}{2}x^2+6x-3=0$ 을 $(x+a)^2=b$ 꼴로 나타내기	70 %
② a, b 의 값 구하기	20 %
③ $\frac{b}{a}$ 의 값 구하기	10 %

0756 답 ④

$$x^2-x+a=x \text{에서 } x^2-2x=-a$$

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

따라서 $-1=b, -a+1=5$ 이므로

$$a=-4, b=-1$$

$$\therefore b-a=-1-(-4)=3$$

0757 답 (가) $\frac{9}{4}$ (나) $\frac{3}{2}$ (다) $\frac{5}{4}$ (라) $\pm\frac{\sqrt{5}}{2}$ (마) $\frac{-3\pm\sqrt{5}}{2}$

0758 답 ③

$$x^2-4x-a=0 \text{에서 } x^2-4x=a$$

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

$$\therefore x=2\pm\sqrt{a+4}$$

따라서 $a+4=7$ 이므로 $a=3$

0759 답 ②

$$3x^2-x-1=0 \text{에서}$$

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

따라서 $A=1, B=13$ 이므로

$$A-B=1-13=-12$$

0760 답 ④

$$x^2+7x+4k+1=0 \text{에서}$$

$$x=\frac{-7\pm\sqrt{7^2-4\times 1\times(4k+1)}}{2\times 1}=\frac{-7\pm\sqrt{45-16k}}{2}$$

따라서 $45-16k=13$ 이므로

$$-16k=-32 \quad \therefore k=2$$

다른 풀이

$$x=\frac{-7\pm\sqrt{13}}{2} \text{에서}$$

$$2x=-7\pm\sqrt{13}, 2x+7=\pm\sqrt{13}$$

양변을 제곱하면

$$(2x+7)^2=13, 4x^2+28x+49=13$$

$$4x^2+28x+36=0 \quad \therefore x^2+7x+9=0$$

따라서 $4k+1=9$ 이므로

$$4k=8 \quad \therefore k=2$$

0761 **답** -10

$2x^2-5x+p=0$ 에서

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 2 \times p}}{2 \times 2} = \frac{5 \pm \sqrt{25-8p}}{4} \quad \dots \textcircled{i}$$

따라서 $5=q$, $25-8p=41$ 이므로

$$p=-2, q=5 \quad \dots \textcircled{ii}$$

$$\therefore pq=-2 \times 5=-10 \quad \dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

① $2x^2-5x+p=0$ 의 해를 p 를 사용하여 나타내기	50 %
② p, q 의 값 구하기	40 %
③ pq 의 값 구하기	10 %

0762 **답** ②

$3x^2-9x+11=2x^2-7$ 에서

$$x^2-9x+18=0, (x-3)(x-6)=0$$

$$\therefore x=3 \text{ 또는 } x=6$$

이때 $a>b$ 이므로 $a=6, b=3$

따라서 $x^2+(a+b)x+b=0$, 즉 $x^2+9x+3=0$ 을 풀면

$$x = \frac{-9 \pm \sqrt{9^2 - 4 \times 1 \times 3}}{2 \times 1} = \frac{-9 \pm \sqrt{69}}{2}$$

0763 **답** ④

$x^2-4x-1=0$ 에서

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

이때 $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로 $4 < 2 + \sqrt{5} < 5$

또 $-3 < -\sqrt{5} < -2$ 이므로 $-1 < 2 - \sqrt{5} < 0$

따라서 두 근 $2 - \sqrt{5}$ 와 $2 + \sqrt{5}$ 사이에 있는 정수는 0, 1, 2, 3, 4의 5개이다.

0764 **답** 3, 8, 11, 12

$x^2-6x+a-3=0$ 에서

$$x = -(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 1 \times (a-3)} = 3 \pm \sqrt{12-a}$$

이때 자연수 a 에 대하여 해가 모두 정수가 되려면 $12-a$ 가 0이거나

12보다 작은 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로

$$12-a=0, 1, 4, 9 \quad \therefore a=3, 8, 11, 12$$

0765 **답** 26

$0.2x^2-\frac{4}{5}x-0.3=0$ 의 양변에 10을 곱하면

$$2x^2-8x-3=0$$

$$\therefore x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 2 \times (-3)}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{22}}{2}$$

따라서 $A=4, B=22$ 이므로

$$A+B=4+22=26$$

0766 **답** ①

$(x+6)(x-3)=x-12$ 에서

$$x^2+3x-18=x-12, x^2+2x-6=0$$

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

0767 **답** $x=-\frac{5}{2}$

$\frac{1}{3}x^2+\frac{1}{2}x-\frac{5}{6}=0$ 의 양변에 6을 곱하면

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

$$\therefore x = -\frac{5}{2} \text{ 또는 } x=1$$

$0.1x^2+0.45x+0.5=0$ 의 양변에 100을 곱하면

$$10x^2+45x+50=0, 2x^2+9x+10=0$$

$$(2x+5)(x+2)=0 \quad \therefore x = -\frac{5}{2} \text{ 또는 } x=-2$$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=-\frac{5}{2}$ 이다.

0768 **답** ③

$\frac{(x+1)(x+3)}{4} - \frac{x^2+1}{2} = \frac{3}{4}$ 의 양변에 4를 곱하면

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

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

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

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

따라서 $a=2, b=2$ 이므로

$$a+b=2+2=4$$

0769 **답** ④

$0.6(x-2)^2 = \frac{2(x+2)(x-3)}{5}$ 의 양변에 5를 곱하면

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

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

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

$$x^2-10x+24=0, (x-4)(x-6)=0$$

$$\therefore x=4 \text{ 또는 } x=6$$

이때 $\alpha > \beta$ 이므로 $\alpha=6, \beta=4$

$$\therefore \alpha-\beta=6-4=2$$

0770 **답** $x=-1$ 또는 $x=-\frac{2}{3}$

$\frac{3}{5}x^2-0.3x=0.5(2x-1)$ 의 양변에 10을 곱하면

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

$$6x^2-13x+5=0, (2x-1)(3x-5)=0$$

$$\therefore x = \frac{1}{2} \text{ 또는 } x = \frac{5}{3} \quad \dots \textcircled{i}$$

$$\text{이때 } a>b \text{이므로 } a=\frac{5}{3}, b=\frac{1}{2} \quad \dots \textcircled{ii}$$

따라서 $x^2+ax+\frac{4}{3}b=0$, 즉 $x^2+\frac{5}{3}x+\frac{2}{3}=0$ 의 양변에 3을 곱하면

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

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = -\frac{2}{3} \quad \dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

① $\frac{3}{5}x^2-0.3x=0.5(2x-1)$ 풀기	40 %
② a, b 의 값 구하기	20 %
③ $x^2+ax+\frac{4}{3}b=0$ 풀기	40 %

0771 답 ② $x-2=A$ 로 놓으면

$$6A^2-5A+1=0, (3A-1)(2A-1)=0$$

$$\therefore A=\frac{1}{3} \text{ 또는 } A=\frac{1}{2}$$

$$\text{즉, } x-2=\frac{1}{3} \text{ 또는 } x-2=\frac{1}{2} \text{ 이므로}$$

$$x=\frac{7}{3} \text{ 또는 } x=\frac{5}{2}$$

$$\text{이때 } a < b \text{ 이므로 } a=\frac{7}{3}, b=\frac{5}{2}$$

$$\therefore 3a-2b=3 \times \frac{7}{3}-2 \times \frac{5}{2}=2$$

0772 답 $x=1$ $2x-1=A$ 로 놓으면

$$\frac{1}{10}A^2+\frac{1}{2}A=\frac{3}{5}$$

양변에 10을 곱하면

$$A^2+5A=6, A^2+5A-6=0$$

$$(A+6)(A-1)=0$$

$$\therefore A=-6 \text{ 또는 } A=1$$

$$\text{즉, } 2x-1=-6 \text{ 또는 } 2x-1=1 \text{ 이므로}$$

$$x=-\frac{5}{2} \text{ 또는 } x=1$$

따라서 정수인 해는 $x=1$ 이다.**0773** 답 ① $3x-y=A$ 로 놓으면

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

$$(A+6)(A-2)=0$$

$$\therefore A=-6 \text{ 또는 } A=2$$

$$\therefore 3x-y=-6 \text{ 또는 } 3x-y=2$$

이때 $3x < y$ 에서 $3x-y < 0$ 이므로

$$3x-y=-6$$

$$\text{ㄴ. } x(x+2)=(x+1)(x-1) \text{에서 } x^2+2x=x^2-1$$

$$\therefore 2x+1=0 \Rightarrow \text{일차방정식}$$

따라서 x 에 대한 이차방정식인 것은 ㄴ, ㄷ의 2개이다.**0775** 답 ⑤각 이차방정식에 $x=-1$ 을 대입하면

$$\textcircled{1} 3(-1+1)(-1-4)=0$$

$$\textcircled{2} (-1)^2+2 \times (-1)+1=0$$

$$\textcircled{3} (-1)^2+10 \times (-1)+9=0$$

$$\textcircled{4} 4 \times (-1)^2-4=0$$

$$\textcircled{5} (-1+1)(-1-2) \neq 6 \times (-1)$$

따라서 $x=-1$ 을 해로 갖지 않는 것은 ⑤이다.**0776** 답 ③, ⑤

$$\textcircled{1} x^2-2x-1=0 \text{에 } x=a \text{를 대입하면 } a^2-2a-1=0$$

$$\textcircled{2} a^2-2a-1=0 \text{이므로 } a^2-2a=1$$

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

$$\textcircled{3} 5-a^2+2a=5-(a^2-2a)=5-1=4$$

$$\textcircled{4} a^2-2a-1=0 \text{에서 } a \neq 0 \text{이므로 양변을 } a \text{로 나누면}$$

$$a-2-\frac{1}{a}=0 \quad \therefore a-\frac{1}{a}=2$$

$$\textcircled{5} a^2+\frac{1}{a^2}=\left(a-\frac{1}{a}\right)^2+2=2^2+2=6$$

따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

0777 답 ⑤

$$\textcircled{1} 3x(5x-3)=0 \text{에서 } 3x=0 \text{ 또는 } 5x-3=0$$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=\frac{3}{5}$$

$$\textcircled{2} (x+2)(x-3)=0 \text{에서 } x+2=0 \text{ 또는 } x-3=0$$

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=3$$

$$\textcircled{3} (2x+7)(3x-5)=0 \text{에서 } 2x+7=0 \text{ 또는 } 3x-5=0$$

$$\therefore x=-\frac{7}{2} \text{ 또는 } x=\frac{5}{3}$$

$$\textcircled{4} (6x+1)(4x-1)=0 \text{에서 } 6x+1=0 \text{ 또는 } 4x-1=0$$

$$\therefore x=-\frac{1}{6} \text{ 또는 } x=\frac{1}{4}$$

$$\textcircled{5} 2(2x+5)(x-7)=0 \text{에서 } (2x+5)(x-7)=0$$

$$2x+5=0 \text{ 또는 } x-7=0 \quad \therefore x=-\frac{5}{2} \text{ 또는 } x=7$$

따라서 이차방정식의 해가 옳은 것은 ⑤이다.

0778 답 -1

$$(a^2-a-2)x^3+2x^2-1=ax^2+3x \text{에서}$$

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

이 등식이 x 에 대한 이차방정식이 되려면

$$a^2-a-2=0, 2-a \neq 0$$

$$a^2-a-2=0 \text{에서 } (a+1)(a-2)=0$$

$$\therefore a=-1 \text{ 또는 } a=2$$

이때 $2-a \neq 0$ 에서 $a \neq 2$ 이므로

$$a=-1$$

AB 유형 점검

112~114쪽

0774 답 2ㄱ. $x^2-4x-2 \Rightarrow$ 등식이 아니므로 이차방정식이 아니다.ㄴ. $x^2+2x=-x^2+3$ 에서 $2x^2+2x-3=0 \Rightarrow$ 이차방정식ㄷ. $x^2=3(x+1)$ 에서 $x^2=3x+3$

$$\therefore x^2-3x-3=0 \Rightarrow \text{이차방정식}$$

$$\text{ㄹ. } \frac{1}{x^2}+2x^2+3=2x^2 \text{에서 } \frac{1}{x^2}+3=0$$

 $\Rightarrow$ 분모에 미지수가 있으므로 이차방정식이 아니다.

$$\text{ㅁ. } (2x-1)^2=4x^2+3x+1 \text{에서 } 4x^2-4x+1=4x^2+3x+1$$

$$\therefore -7x=0 \Rightarrow \text{일차방정식}$$

0779 [답] $\frac{13}{2}$

$2x^2 - ax + a - 4 = 0$ 에 $x=3$ 을 대입하면

$$2 \times 3^2 - a \times 3 + a - 4 = 0$$

$$14 - 2a = 0 \quad \therefore a = 7$$

즉, $2x^2 - 7x + 3 = 0$ 이므로

$$(2x-1)(x-3) = 0$$

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

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

$$\therefore a - b = 7 - \frac{1}{2} = \frac{13}{2}$$

0780 [답] ⑤

① $x^2 + x - 42 = 0$ 에서 $(x+7)(x-6) = 0$

$$\therefore x = -7 \text{ 또는 } x = 6$$

② $x^2 - 6x + 8 = 0$ 에서 $(x-2)(x-4) = 0$

$$\therefore x = 2 \text{ 또는 } x = 4$$

③ $x^2 - 10x + 21 = 0$ 에서 $(x-3)(x-7) = 0$

$$\therefore x = 3 \text{ 또는 } x = 7$$

④ $x(x-1) = 25 - x$ 에서

$$x^2 - x = 25 - x, x^2 - 25 = 0$$

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

$$\therefore x = -5 \text{ 또는 } x = 5$$

⑤ $(4x+1)(x+3) = x-6$ 에서

$$4x^2 + 13x + 3 = x - 6, 4x^2 + 12x + 9 = 0$$

$$(2x+3)^2 = 0 \quad \therefore x = -\frac{3}{2}$$

따라서 중근을 갖는 것은 ⑤이다.

0781 [답] ①, ⑤

$$x^2 - kx + \frac{4}{9} = 0 \text{이 중근을 가지므로}$$

$$\frac{4}{9} = \left(\frac{-k}{2}\right)^2, k^2 = \frac{16}{9}$$

$$\therefore k = \pm \frac{4}{3}$$

0782 [답] $x = -3$

$$x^2 - 2x - 15 = 0 \text{에서 } (x+3)(x-5) = 0$$

$$\therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 5$$

$$3x^2 + 8x - 3 = 0 \text{에서 } (x+3)(3x-1) = 0$$

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

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x = -3$ 이다.

0783 [답] ②

$$4(x+a)^2 = 24 \text{에서 } (x+a)^2 = 6$$

$$x+a = \pm\sqrt{6} \quad \therefore x = -a \pm\sqrt{6}$$

따라서 $a = -5, b = 6$ 이므로

$$ab = -5 \times 6 = -30$$

0784 [답] $k < 2$

$$(x+2)^2 = \frac{4k-8}{3} \text{이 근을 갖지 않으려면}$$

$$\frac{4k-8}{3} < 0, 4k-8 < 0$$

$$4k < 8 \quad \therefore k < 2$$

0785 [답] ④

$$x^2 + 10x + 3 = 0 \text{에서 } x^2 + 10x = -3$$

$$x^2 + 10x + 25 = -3 + 25$$

$$\therefore (x+5)^2 = 22$$

따라서 $a=5, b=22$ 이므로

$$a+b = 5+22 = 27$$

0786 [답] $A=3, B=1, C=-1, D=\frac{1}{3}, E=3$

$$3x^2 - 6x + 2 = 0 \text{의 양변을 3으로 나누면}$$

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

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

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

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

따라서 $A=3, B=1, C=-1, D=\frac{1}{3}, E=3$ 이다.

0787 [답] ③

$$3x^2 + 8x + p = 0 \text{에서}$$

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 3 \times p}}{3} = \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 3p}}{3}$$

$$\text{이때 } \frac{q \pm 2\sqrt{7}}{3} = \frac{q \pm \sqrt{28}}{3} \text{이므로}$$

$$-4 = q, 16 - 3p = 28$$

$$\therefore p = -4, q = -4$$

$$\therefore p - q = -4 - (-4) = 0$$

0788 [답] $\frac{3}{4}$

$$x(x-2) - (3x+1)(3x-1) = 0 \text{에서}$$

$$x^2 - 2x - (9x^2 - 1) = 0$$

$$8x^2 + 2x - 1 = 0, (2x+1)(4x-1) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = \frac{1}{4}$$

따라서 두 근의 차는

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

0789 [답] $x = -5$ 또는 $x = 6$

$$x+1 = A \text{로 놓으면}$$

$$A^2 - 3A = 28, A^2 - 3A - 28 = 0$$

$$(A+4)(A-7) = 0$$

$$\therefore A = -4 \text{ 또는 } A = 7$$

즉, $x+1 = -4$ 또는 $x+1 = 7$ 이므로

$$x = -5 \text{ 또는 } x = 6$$

0790 답 -7

$(a+2)x^2 - ax + 2a = 0$ 에 $x=1$ 을 대입하면
 $(a+2) \times 1^2 - a \times 1 + 2a = 0$
 $2a + 2 = 0 \quad \therefore a = -1$
 $x^2 + x + b = 0$ 에 $x = -3$ 을 대입하면
 $(-3)^2 + (-3) + b = 0$
 $6 + b = 0 \quad \therefore b = -6$
 $\therefore a + b = -1 + (-6) = -7$

채점 기준

i a의 값 구하기	40%
ii b의 값 구하기	40%
iii a+b의 값 구하기	20%

0791 답 $x = -5$ 또는 $x = -1$

주어진 이차방정식의 일차항의 계수와 상수항을 바꾸면
 $x^2 + (k-1)x + k = 0$
 이 이차방정식에 $x = -2$ 를 대입하면
 $(-2)^2 + (k-1) \times (-2) + k = 0$
 $6 - k = 0 \quad \therefore k = 6$
 따라서 처음 이차방정식은 $x^2 + 6x + 5 = 0$ 이므로
 $(x+5)(x+1) = 0$
 $\therefore x = -5$ 또는 $x = -1$

채점 기준

i k의 값 구하기	50%
ii 처음 이차방정식 풀기	50%

0792 답 $\sqrt{41}$

$0.1x^2 + \frac{1}{2}x = \frac{2}{5}$ 의 양변에 10을 곱하면
 $x^2 + 5x = 4, x^2 + 5x - 4 = 0$
 $\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 1 \times (-4)}}{2 \times 1}$
 $= \frac{-5 \pm \sqrt{41}}{2}$
 이때 $\alpha < \beta$ 이므로
 $\alpha = \frac{-5 - \sqrt{41}}{2}, \beta = \frac{-5 + \sqrt{41}}{2}$
 $\therefore \beta - \alpha = \frac{-5 + \sqrt{41}}{2} - \frac{-5 - \sqrt{41}}{2} = \sqrt{41}$

채점 기준

i 이차방정식 풀기	60%
ii α, β 의 값 구하기	20%
iii $\beta - \alpha$ 의 값 구하기	20%

실력 향상

115쪽

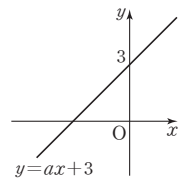
0793 답 2

$x^2 + x - 1 = 0$ 에 $x = a$ 를 대입하면
 $a^2 + a - 1 = 0 \quad \therefore a^2 + a = 1$
 $\therefore a^5 + a^4 - a^3 + a^2 + a + 1 = a^3(a^2 + a - 1) + (a^2 + a + 1)$
 $= a^3 \times 0 + (1 + 1) = 2$

0794 답 ③

$y = ax + 3$ 의 그래프가 점 $(a-2, -a^2-5a+5)$ 를 지나므로
 $-a^2-5a+5 = a(a-2) + 3$
 $-a^2-5a+5 = a^2-2a+3$
 $2a^2+3a-2=0, (a+2)(2a-1)=0$
 $\therefore a = -2$ 또는 $a = \frac{1}{2}$

이때 $y = ax + 3$ 의 그래프가 제4사분면을 지나지 않으려면 오른쪽 그림과 같이 기울기가 양수이어야 하므로 $a > 0$ 이다.



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

0795 답 ⑤

A, B 두 개의 주사위를 동시에 던질 때 일어나는 모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$
 $x^2 - \frac{2}{3}ax + b = 0$ 이 중근을 가지려면
 $b = \left(-\frac{1}{3}a\right)^2, b = \frac{1}{9}a^2 \quad \therefore a^2 = 9b$
 $a^2 = 9b$ 를 만족시키는 1 이상 6 이하의 자연수 a, b 의 순서쌍 (a, b) 는 $(3, 1), (6, 4)$ 의 2가지이다.
 따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{36} = \frac{1}{18}$

중2-2 다시보기

(사건 A가 일어날 확률) = $\frac{\text{사건 A가 일어나는 경우의 수}}{\text{모든 경우의 수}}$

0796 답 $-\frac{8}{3}$

$x^2 + 2ax + 2a - 1 = 0$ 에서 $(x+1)(x+2a-1) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = -2a + 1$
 $x^2 - (a+5)x + 5a = 0$ 에서 $(x-5)(x-a) = 0$
 $\therefore x = 5$ 또는 $x = a$
 (i) $x = -1$ 이 공통인 근일 때,
 $a = -1$
 (ii) $x = 5$ 가 공통인 근일 때,
 $-2a + 1 = 5, -2a = 4 \quad \therefore a = -2$
 (iii) $x = -2a + 1 = a$ 가 공통인 근일 때,
 $-2a + 1 = a, 3a = 1 \quad \therefore a = \frac{1}{3}$
 (i), (ii), (iii)에서 모든 a 의 값의 합은
 $-1 + (-2) + \frac{1}{3} = -\frac{8}{3}$

07 / 이차방정식의 활용

A 개념 확인

116~117쪽

0797 답 2

$$(-3)^2 - 4 \times 1 \times (-2) = 17 > 0$$

따라서 서로 다른 두 근을 갖는다.

만렙 Note

근의 개수만을 구할 때는 근을 직접 구하지 않고, $b^2 - 4ac$ 의 부호를 조사하는 것이 편리하다.

0798 답 1

$$4^2 - 4 \times 4 \times 1 = 0$$

따라서 중근을 갖는다.

0799 답 0

$$(-5)^2 - 4 \times 1 \times 7 = -3 < 0$$

따라서 근이 없다.

0800 답 $k < 1$

$$(-2)^2 - 4 \times 1 \times k > 0 \text{ 이므로}$$

$$4 - 4k > 0, -4k > -4$$

$$\therefore k < 1$$

0801 답 $k = 1$

$$(-2)^2 - 4 \times 1 \times k = 0 \text{ 이므로}$$

$$4 - 4k = 0, 4k = 4 \quad \therefore k = 1$$

다른 풀이

$$k = \left(\frac{-2}{2}\right)^2 = 1$$

0802 답 $k > 1$

$$(-2)^2 - 4 \times 1 \times k < 0 \text{ 이므로}$$

$$4 - 4k < 0, -4k < -4 \quad \therefore k > 1$$

0803 답 $x^2 - 5x + 6 = 0$

두 근이 2, 3이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$(x-2)(x-3) = 0 \quad \therefore x^2 - 5x + 6 = 0$$

0804 답 $x^2 + 10x + 25 = 0$

중근이 -5이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$(x+5)^2 = 0 \quad \therefore x^2 + 10x + 25 = 0$$

0805 답 $6x^2 - x - 1 = 0$

두 근이 $-\frac{1}{3}, \frac{1}{2}$ 이고 x^2 의 계수가 6인 이차방정식은

$$6\left(x + \frac{1}{3}\right)\left(x - \frac{1}{2}\right) = 0, 6\left(x^2 - \frac{1}{6}x - \frac{1}{6}\right) = 0$$

$$\therefore 6x^2 - x - 1 = 0$$

0806 답 $4x^2 - 20x + 25 = 0$

중근이 $\frac{5}{2}$ 이고 x^2 의 계수가 4인 이차방정식은

$$4\left(x - \frac{5}{2}\right)^2 = 0, 4\left(x^2 - 5x + \frac{25}{4}\right) = 0$$

$$\therefore 4x^2 - 20x + 25 = 0$$

0807 답 (1) $x^2 + x - 30 = 0$ (2) 5

$$(1) x + x^2 = 30 \text{ 이므로 } x^2 + x - 30 = 0$$

$$(2) (x+6)(x-5) = 0 \quad \therefore x = -6 \text{ 또는 } x = 5$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 5$

따라서 구하는 자연수는 5이다.

0808 답 (1) $x^2 + x - 6 = 0$ (2) 2 (3) 2, 3

$$(1) x(x+1) = x^2 + (x+1)^2 - 7 \text{ 이므로}$$

$$x^2 + x = x^2 + x^2 + 2x + 1 - 7$$

$$\therefore x^2 + x - 6 = 0$$

$$(2) (x+3)(x-2) = 0 \quad \therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 2$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 2$

(3) 연속하는 두 자연수는 2, 3이다.

0809 답 (1) 0 m (2) 6초 후

$$(2) 30x - 5x^2 = 0 \text{ 에서 } x^2 - 6x = 0$$

$$x(x-6) = 0 \quad \therefore x = 0 \text{ 또는 } x = 6$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 6$

따라서 물체가 지면에 떨어지는 것은 물체를 쏘아 올린 지 6초 후이다.

0810 답 (1) $x^2 + 8x - 84 = 0$ (2) 6 cm

$$(1) \text{ 직사각형의 세로의 길이는 } (x+8) \text{ cm 이므로}$$

$$x(x+8) = 84 \quad \therefore x^2 + 8x - 84 = 0$$

$$(2) (x+14)(x-6) = 0 \quad \therefore x = -14 \text{ 또는 } x = 6$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 6$

따라서 직사각형의 가로의 길이는 6 cm이다.

B 유형 완성

118~125쪽

0811 답 ⑤

$$① 1^2 - 4 \times 1 \times \frac{1}{4} = 0 \Rightarrow \text{중근}$$

$$② (-6)^2 - 9 \times 4 = 0 \Rightarrow \text{중근}$$

$$③ 1^2 - 4 \times 4 \times 4 = -63 < 0 \Rightarrow \text{근이 없다.}$$

$$④ (-1)^2 - 3 \times 1 = -2 < 0 \Rightarrow \text{근이 없다.}$$

$$⑤ 3^2 - 4 \times 1 \times (-5) = 29 > 0 \Rightarrow \text{서로 다른 두 근}$$

따라서 서로 다른 두 근을 갖는 것은 ⑤이다.

0812 답 ㄴ, ㄷ

- ㄱ. $(-7)^2 - 4 \times 1 \times 2 = 41 > 0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근
 ㄴ. $(-3)^2 - 4 \times 3 \times 1 = -3 < 0 \Rightarrow$ 근이 없다.
 ㄷ. $3^2 - 9 \times 1 = 0 \Rightarrow$ 중근
 ㄹ. $4^2 - 5 \times 4 = -4 < 0 \Rightarrow$ 근이 없다.
 따라서 근이 없는 것은 ㄴ, ㄹ이다.

0813 답 ③

- ① $(-2)^2 - 3 \times 0 = 4 > 0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근
 ② $(-5)^2 - 4 \times 1 \times (-6) = 49 > 0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근
 ③ $5^2 - 4 \times 1 \times 10 = -15 < 0 \Rightarrow$ 근이 없다.
 ④ $9^2 - 4 \times 4 \times 2 = 49 > 0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근
 ⑤ $6^2 - 4 \times 5 = 16 > 0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근
 따라서 근의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

0814 답 ④

- $x^2 - 8x + a = 0$ 의 근의 개수는 $(-4)^2 - 1 \times a = 16 - a$ 의 부호로 판단한다.
 ① $a = 16$ 이면 $16 - 16 = 0$ 이므로 중근을 갖는다.
 ② $a = 8$ 이면 $16 - 8 = 8 > 0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.
 ③ $a = 12$ 이면 $16 - 12 = 4 > 0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.
 ④ $a = -9$ 이면 $16 - (-9) = 25 > 0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.
 ⑤ $a = 20$ 이면 $16 - 20 = -4 < 0$ 이므로 근이 없다.
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

0815 답 ⑤

- $2x^2 + 3x + \frac{k+1}{8} = 0$ 의 근이 없으므로
 $3^2 - 4 \times 2 \times \frac{k+1}{8} < 0$
 $9 - (k+1) < 0, 8 - k < 0 \quad \therefore k > 8$

0816 답 2

- $9x^2 + 24x + 8 = 2k - 12$ 에서
 $9x^2 + 24x + 20 - 2k = 0$
 이 이차방정식이 중근을 가지므로
 $12^2 - 9 \times (20 - 2k) = 0$
 $144 - 180 + 18k = 0, -36 + 18k = 0 \quad \therefore k = 2$

0817 답 5

- $2x^2 - 5x + k - 2 = 0$ 이 근을 가지려면
 $(-5)^2 - 4 \times 2 \times (k - 2) \geq 0 \quad \dots \textcircled{i}$
 $25 - 8k + 16 \geq 0, 41 - 8k \geq 0$
 $\therefore k \leq \frac{41}{8} \left(= 5 \frac{1}{8} \right) \quad \dots \textcircled{ii}$
 따라서 가장 큰 정수 k 의 값은 5이다. $\dots \textcircled{iii}$

채점 기준

① 근을 가질 조건을 부등식으로 나타내기	40 %
② 부등식 풀기	40 %
③ 가장 큰 정수 k 의 값 구하기	20 %

0818 답 ⑤

- $4x^2 + 2(k-3)x + k = 0$ 이 중근을 가지려면
 $(k-3)^2 - 4 \times k = 0$
 $k^2 - 6k + 9 - 4k = 0, k^2 - 10k + 9 = 0$
 $(k-1)(k-9) = 0$
 $\therefore k = 1$ 또는 $k = 9$
 따라서 모든 k 의 값의 합은
 $1 + 9 = 10$

0819 답 ④, ⑤

- $x^2 - (2a+3)x + a^2 = 0$ 이 서로 다른 두 근을 가지므로
 $\{-(2a+3)\}^2 - 4 \times 1 \times a^2 > 0$
 $4a^2 + 12a + 9 - 4a^2 > 0$
 $12a + 9 > 0 \quad \therefore a > -\frac{3}{4}$
 따라서 a 의 값이 될 수 있는 것은 ④, ⑤이다.

0820 답 ①

- $x^2 + 2kx + 4k - 4 = 0$ 이 중근을 가지므로
 $k^2 - 1 \times (4k - 4) = 0$
 $k^2 - 4k + 4 = 0, (k-2)^2 = 0 \quad \therefore k = 2$
 따라서 $x^2 + 3kx + 8 = 0$, 즉 $x^2 + 6x + 8 = 0$ 을 풀면
 $(x+4)(x+2) = 0 \quad \therefore x = -4$ 또는 $x = -2$
 따라서 두 근의 합은
 $-4 + (-2) = -6$

0821 답 ⑤

- $x^2 + (a-1)x + 1 = 0$ 이 중근을 가지므로
 $(a-1)^2 - 4 \times 1 \times 1 = 0$
 $a^2 - 2a + 1 - 4 = 0, a^2 - 2a - 3 = 0$
 $(a+1)(a-3) = 0$
 $\therefore a = -1$ 또는 $a = 3 \quad \dots \textcircled{㉠}$
 $x^2 - 2x + a = 0$ 이 근을 갖지 않으므로
 $(-1)^2 - 1 \times a < 0$
 $1 - a < 0 \quad \therefore a > 1 \quad \dots \textcircled{㉡}$
 $\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}$ 에서 $a = 3$

0822 답 ④

- $(k^2-1)x^2 - 2(k+1)x + 3 = 0$ 이 중근을 가지므로
 $\{-(k+1)\}^2 - (k^2-1) \times 3 = 0$
 $k^2 + 2k + 1 - 3k^2 + 3 = 0$
 $2k^2 - 2k - 4 = 0, k^2 - k - 2 = 0$
 $(k+1)(k-2) = 0$
 $\therefore k = -1$ 또는 $k = 2$
 이때 $k = -1$ 이면 주어진 방정식이 이차방정식이 아니므로
 $k = 2 \quad \hookrightarrow k^2 - 1 = (-1)^2 - 1 = 0$
참고 주어진 방정식의 이차항의 계수가 0이 아니어야 하므로
 $k^2 - 1 \neq 0$
 $(k+1)(k-1) \neq 0 \quad \therefore k \neq -1, k \neq 1$

0823 답 ③

두 근이 $-\frac{1}{4}, \frac{1}{3}$ 이고 x^2 의 계수가 12인 이차방정식은

$$12\left(x + \frac{1}{4}\right)\left(x - \frac{1}{3}\right) = 0, \quad 12\left(x^2 - \frac{1}{12}x - \frac{1}{12}\right) = 0$$

$$\therefore 12x^2 - x - 1 = 0$$

따라서 $a = -1, b = -1$ 이므로

$$ab = -1 \times (-1) = 1$$

0824 답 35

$x=5$ 를 중근으로 갖고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$(x-5)^2 = 0 \quad \therefore x^2 - 10x + 25 = 0$$

따라서 $a = -10, b = 25$ 이므로

$$b - a = 25 - (-10) = 35$$

0825 답 $x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = \frac{1}{3}$

두 근이 $-2, 3$ 이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$(x+2)(x-3) = 0 \quad \therefore x^2 - x - 6 = 0$$

$$\therefore a = -1, b = -6$$

..... ①

따라서 $bx^2 + ax + 1 = 0$, 즉 $-6x^2 - x + 1 = 0$ 을 풀면

$$6x^2 + x - 1 = 0, \quad (2x+1)(3x-1) = 0$$

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

..... ②

채점 기준

① a, b 의 값 구하기

50 %

② $bx^2 + ax + 1 = 0$ 풀기

50 %

0826 답 $6x^2 + 11x + 3 = 0$

$6x^2 - x - 2 = 0$ 에서

$$(2x+1)(3x-2) = 0 \quad \therefore x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = \frac{2}{3}$$

따라서 두 근이 $-\frac{1}{2}, \frac{2}{3}$ 이고 x^2 의 계수가 6인

이차방정식은

$$6\left(x + \frac{3}{2}\right)\left(x + \frac{1}{3}\right) = 0, \quad 6\left(x^2 + \frac{11}{6}x + \frac{1}{2}\right) = 0$$

$$\therefore 6x^2 + 11x + 3 = 0$$

0827 답 ①

두 근을 $a, a+6$ 이라 하면 두 근이 $a, a+6$ 이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$(x-a)\{x-(a+6)\} = 0$$

$$\therefore x^2 - (2a+6)x + a(a+6) = 0$$

따라서 $-(2a+6) = -2$ 이므로

$$2a+6=2, \quad 2a=-4 \quad \therefore a=-2$$

$$\therefore k = a(a+6) = -2 \times (-2+6) = -8$$

0828 답 36

두 근을 $k, 4k$ ($k \neq 0$)라 하면 두 근이 $k, 4k$ 이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$(x-k)(x-4k) = 0 \quad \therefore x^2 - 5kx + 4k^2 = 0$$

따라서 $-5k = -15$ 이므로 $k=3$

$$\therefore a = 4k^2 = 4 \times 3^2 = 36$$

0829 답 ③

두 근을 $a, 3a$ ($a \neq 0$)라 하면 두 근이 $a, 3a$ 이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

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

$$\therefore x^2 - 4ax + 3a^2 = 0$$

따라서 $-4a = -4(m+1)$ 이므로

$$a = m+1 \quad \dots\dots ㉠$$

$$\text{또 } 3a^2 = 12m \text{이므로 } a^2 = 4m \quad \dots\dots ㉡$$

㉡에 ㉠을 대입하면

$$(m+1)^2 = 4m$$

$$m^2 + 2m + 1 = 4m, \quad m^2 - 2m + 1 = 0$$

$$(m-1)^2 = 0 \quad \therefore m=1$$

0830 답 -7

진우가 푼 이차방정식은

$$(x+6)(x-1) = 0 \quad \therefore x^2 + 5x - 6 = 0$$

이때 진우는 상수항을 제대로 보았으므로 처음 이차방정식의 상수항은 -6 이다.

유진이가 푼 이차방정식은

$$(x+3)(x-4) = 0 \quad \therefore x^2 - x - 12 = 0$$

이때 유진이는 x 의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차방정식의 x 의 계수는 -1 이다.

따라서 처음 이차방정식은 $x^2 - x - 6 = 0$ 이므로

$$a = -1, b = -6$$

$$\therefore a + b = (-1) + (-6) = -7$$

0831 답 $x = 4 \pm 3\sqrt{2}$

x 의 계수와 상수항을 서로 바꾸어 놓고 푼 이차방정식은

$$(x+2)(x-4) = 0$$

$$\therefore x^2 - 2x - 8 = 0$$

..... ①

따라서 처음 이차방정식은 $x^2 - 8x - 2 = 0$ 이므로

..... ②

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

..... ③

채점 기준

① x 의 계수와 상수항을 서로 바꾸어 놓고 푼 이차방정식 구하기

50 %

② 처음 이차방정식 구하기

20 %

③ 처음 이차방정식의 해 구하기

30 %

0832 답 ④

$$\frac{n(n-3)}{2} = 54 \text{이므로}$$

$$n^2 - 3n = 108, \quad n^2 - 3n - 108 = 0$$

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

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

이때 $n \geq 3$ 이므로 $n=12$

따라서 구하는 다각형은 십이각형이다.

참고 다각형은 3개 이상의 선분으로 둘러싸인 평면도형이므로 n 각형에서 n 은 3 이상의 자연수이다.

0833 답 ⑤

$$\frac{n(n-1)}{2}=36 \text{이므로}$$

$$n^2-n=72, n^2-n-72=0$$

$$(n+8)(n-9)=0 \quad \therefore n=-8 \text{ 또는 } n=9$$

이때 n 은 자연수이므로 $n=9$

따라서 경기에 참가한 배구 팀은 모두 9팀이다.

0834 답 9

어떤 자연수를 x 라 하면

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

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

$$x^2-9x=0, x(x-9)=0$$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=9$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=9$

0835 답 ③

연속하는 두 홀수를 $x, x+2$ 라 하면

$$x(x+2)=195$$

$$x^2+2x-195=0, (x+15)(x-13)=0$$

$$\therefore x=-15 \text{ 또는 } x=13$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=13$

따라서 연속하는 두 홀수는 13, 15이므로 구하는 합은

$$13+15=28$$

0836 답 9

연속하는 세 자연수를 $x-1, x, x+1$ 이라 하면

$$(x+1)^2=2x(x-1)-31$$

..... ①

$$x^2+2x+1=2x^2-2x-31$$

$$x^2-4x-32=0, (x+4)(x-8)=0$$

$$\therefore x=-4 \text{ 또는 } x=8$$

이때 $x > 1$ 이므로 $x=8$

..... ②

따라서 가장 큰 수는 $8+1=9$

..... ③

채점 기준

① 이차방정식 세우기	40 %
② 이차방정식 풀기	40 %
③ 가장 큰 수 구하기	20 %

0837 답 76

십의 자리 숫자를 x 라 하면 일의 자리 숫자는 $13-x$ 이므로

$$x(13-x)=(10x+13-x)-34$$

$$13x-x^2=9x-21$$

$$x^2-4x-21=0, (x+3)(x-7)=0$$

$$\therefore x=-3 \text{ 또는 } x=7$$

이때 $1 \leq x \leq 9$ 이므로 $x=7$

따라서 십의 자리 숫자는 7, 일의 자리 숫자는 $13-7=6$ 이므로 구하는 자연수는 76이다.

참고 십의 자리 숫자가 a , 일의 자리 숫자가 b 인 두 자리의 자연수는
 $\Rightarrow 10a+b$ (단, $1 \leq a \leq 9, 0 \leq b \leq 9$)

0838 답 9살

동생의 나이를 x 살이라 하면 누나의 나이는 $(x+6)$ 살이므로

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

$$x^2+12x+36=3x^2-18, 2x^2-12x-54=0$$

$$x^2-6x-27=0, (x+3)(x-9)=0$$

$$\therefore x=-3 \text{ 또는 } x=9$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=9$

따라서 동생의 나이는 9살이다.

0839 답 ①

펼쳐진 두 면의 쪽수를 $x, x+1$ 이라 하면

$$x(x+1)=156$$

$$x^2+x-156=0, (x+13)(x-12)=0$$

$$\therefore x=-13 \text{ 또는 } x=12$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=12$

따라서 두 면의 쪽수는 12, 13이므로 구하는 합은

$$12+13=25$$

0840 답 7월 9일

민제의 생일을 7월 x 일이라 하면 은지의 생일은 7월 $(x+7)$ 일이므로

$$x(x+7)=144$$

..... ①

$$x^2+7x-144=0, (x+16)(x-9)=0$$

$$\therefore x=-16 \text{ 또는 } x=9$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=9$

..... ②

따라서 민제의 생일은 7월 9일이다.

..... ③

채점 기준

① 이차방정식 세우기	40 %
② 이차방정식 풀기	50 %
③ 민제의 생일 구하기	10 %

0841 답 ③

인상된 날의 입장료는 $(900+x)$ 원, 입장객 수는 $\left(400-\frac{x}{3}\right)$ 이고 인

상된 날과 인상 전날의 입장료 총수입은 같으므로

$$(900+x)\left(400-\frac{x}{3}\right)=900 \times 400$$

$$360000+100x-\frac{x^2}{3}=360000$$

$$x^2-300x=0, x(x-300)=0$$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=300$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x=300$

0842 답 ②

물 로켓의 높이가 70m일 때,

$$-5t^2+40t+10=70$$

$$5t^2-40t+60=0$$

$$t^2-8t+12=0, (t-2)(t-6)=0$$

$$\therefore t=2 \text{ 또는 } t=6$$

따라서 물 로켓의 높이가 처음으로 70m가 되는 것은 물 로켓을 쏘아 올린 지 2초 후이다.

0843 답 5초

공이 지면에 떨어질 때의 높이는 0m이므로

$$-5t^2 + 24t + 5 = 0, \quad 5t^2 - 24t - 5 = 0$$

$$(5t+1)(t-5)=0 \quad \therefore t = -\frac{1}{5} \text{ 또는 } t=5$$

이때 $t > 0$ 이므로 $t=5$

따라서 공을 쏘아 올린 후 지면에 떨어질 때까지 걸리는 시간은 5초이다.

0844 답 11초

물체의 높이가 60m일 때,

$$65t - 5t^2 = 60, \quad 5t^2 - 65t + 60 = 0$$

$$t^2 - 13t + 12 = 0, \quad (t-1)(t-12) = 0$$

$$\therefore t=1 \text{ 또는 } t=12$$

따라서 물체가 높이가 60m 이상인 지점을 지나는 것은 1초부터 12초까지이므로 11초 동안이다.

참고 물체는 쏘아 올린 지 1초 후에 높이가 60m인 지점을 지나 올라가다 가장 높은 위치에서 내려오면서 쏘아 올린 지 12초 후에 높이가 60m인 지점을 다시 지난다.

0845 답 ②

삼각형의 밑변의 길이를 x cm라 하면 높이는 $(x+4)$ cm이므로

$$\frac{1}{2} \times x \times (x+4) = 48$$

$$x^2 + 4x - 96 = 0, \quad (x+12)(x-8) = 0$$

$$\therefore x = -12 \text{ 또는 } x=8$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x=8$

따라서 삼각형의 밑변의 길이는 8 cm이다.

0846 답 5

$$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD} \text{이므로}$$

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

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

$$x^2 - 5x = 0, \quad x(x-5) = 0 \quad \therefore x=0 \text{ 또는 } x=5$$

$$\text{이때 } 3x-1 > 0 \text{에서 } x > \frac{1}{3} \text{이므로 } x=5$$

0847 답 ⑤

작은 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 큰 정사각형의 한 변의 길이는 $(12-x)$ cm이므로

$$x^2 + (12-x)^2 = 74$$

$$x^2 + 144 - 24x + x^2 = 74$$

$$2x^2 - 24x + 70 = 0, \quad x^2 - 12x + 35 = 0$$

$$(x-5)(x-7) = 0 \quad \therefore x=5 \text{ 또는 } x=7$$

이때 $x > 0$ 이고, $x < 12-x$ 에서 $x < 6$ 이므로

$$x=5$$

따라서 작은 정사각형의 한 변의 길이는 5 cm이다.

0848 답 6 cm

$$\overline{AC} = x \text{ cm라 하면 } \overline{BC} = (8-x) \text{ cm이므로}$$

$$\frac{1}{2} \pi \times \left(\frac{8}{2}\right)^2 - \frac{1}{2} \pi \times \left(\frac{x}{2}\right)^2 - \frac{1}{2} \pi \times \left(\frac{8-x}{2}\right)^2 = 3\pi$$

$$8\pi - \frac{1}{8} \pi x^2 - \frac{1}{8} \pi (8-x)^2 = 3\pi$$

양변에 $\frac{8}{\pi}$ 을 곱하면

$$64 - x^2 - (64 - 16x + x^2) = 24$$

$$2x^2 - 16x + 24 = 0, \quad x^2 - 8x + 12 = 0$$

$$(x-2)(x-6) = 0 \quad \therefore x=2 \text{ 또는 } x=6$$

이때 $x < 8$ 이고, $x > 8-x$ 에서 $x > 4$ 이므로

$$x=6$$

따라서 $\overline{AC}$ 의 길이는 6 cm이다.

0849 답 ②

작은 정삼각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 큰 정삼각형의 한 변의 길이는

$$\frac{18-3x}{3} = 6-x \text{ (cm)}$$

작은 정삼각형과 큰 정삼각형은 서로 닮은 도형이고 넓이의 비가 1 : 2이므로

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

$$2x^2 = (6-x)^2, \quad 2x^2 = 36 - 12x + x^2$$

$$x^2 + 12x - 36 = 0$$

$$\therefore x = -6 \pm \sqrt{6^2 - 1 \times (-36)} = -6 \pm 6\sqrt{2}$$

이때 $x > 0$ 이고, $x < 6-x$ 에서 $x < 3$ 이므로

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

따라서 작은 정삼각형의 한 변의 길이는 $(-6 + 6\sqrt{2})$ cm이다.

중2-2 다시보기

서로 닮은 두 평면도형의 닮음비가 $m : n$ 이면 넓이의 비는
 $\Rightarrow m^2 : n^2$

다른 풀이

두 정삼각형의 넓이의 비가 1 : 2이므로 한 변의 길이의 비는 $1 : \sqrt{2}$ 이다.

이때 작은 정삼각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 큰 정삼각형의 한 변의 길이는 $(6-x)$ cm이므로

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

$$\sqrt{2}x = 6-x, \quad (\sqrt{2}+1)x = 6$$

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

따라서 작은 정삼각형의 한 변의 길이는 $(-6 + 6\sqrt{2})$ cm이다.

0850 답 $(4-\sqrt{2})$ cm

$$\overline{AH} = x \text{ cm라 하면}$$

$$\overline{DH} = (8-x) \text{ cm,}$$

$$\overline{DG} = \overline{CD} - \overline{CG} = \overline{AD} - \overline{DH} = \overline{AH} = x \text{ cm}$$

직각삼각형 DHG에서

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

..... i

$$64 - 16x + x^2 + x^2 = 36$$

$$2x^2 - 16x + 28 = 0, \quad x^2 - 8x + 14 = 0$$

$$\therefore x = -(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 1 \times 14} = 4 \pm \sqrt{2}$$

이때 $x > 0$ 이고, $x < 8-x$ 에서 $x < 4$ 이므로

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

..... ii

따라서 $\overline{AH}$ 의 길이는 $(4-\sqrt{2})$ cm이다.

..... iii

채점 기준

i 이차방정식 세우기	40 %
ii 이차방정식 풀기	50 %
iii AH의 길이 구하기	10 %

0851 답 (6, 3)

점 P(a, b)가 $y = -2x + 15$ 의 그래프 위의 점이므로

$$b = -2a + 15 \quad \cdots \textcircled{7}$$

$$\therefore \overline{OQ} = a, \overline{PQ} = -2a + 15$$

□OQPR의 넓이가 18이므로

$$a(-2a + 15) = 18$$

$$-2a^2 + 15a = 18$$

$$2a^2 - 15a + 18 = 0, (2a - 3)(a - 6) = 0$$

$$\therefore a = \frac{3}{2} \text{ 또는 } a = 6$$

이때 a는 정수이므로 $a = 6$

이를 ⑦에 대입하면 $b = -2 \times 6 + 15 = 3$

따라서 점 P의 좌표는 (6, 3)이다.

0852 답 3m

처음 직사각형 모양의 꽃밭의 한 변의 길이를 x m라 하면

$$(x + 2)(x + 4) = 3x^2 + 8$$

$$x^2 + 6x + 8 = 3x^2 + 8, 2x^2 - 6x = 0$$

$$x^2 - 3x = 0, x(x - 3) = 0$$

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = 3$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 3$

따라서 처음 꽃밭의 한 변의 길이는 3m이다.

0853 답 8초 후

x초 후에 처음 직사각형의 넓이와 같아진다고 하면

$$(8 + 2x)(12 - x) = 8 \times 12$$

$$96 + 16x - 2x^2 = 96, 2x^2 - 16x = 0$$

$$x^2 - 8x = 0, x(x - 8) = 0$$

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = 8$$

이때 $0 < x < 12$ 이므로 $x = 8$

따라서 처음 직사각형의 넓이와 같아지는 것은 8초 후이다.

0854 답 3초 후

점 P가 출발한 지 x초 후에 $\overline{AP} = 3x$ cm이므로

$$\overline{PB} = (18 - 3x) \text{ cm}$$

점 Q가 출발한 지 x초 후에

$$\overline{BQ} = 2x \text{ cm}$$

△PBQ의 넓이가 27 cm^2 일 때,

$$\frac{1}{2} \times 2x \times (18 - 3x) = 27$$

$$18x - 3x^2 = 27, 3x^2 - 18x + 27 = 0$$

$$x^2 - 6x + 9 = 0, (x - 3)^2 = 0$$

$$\therefore x = 3$$

따라서 △PBQ의 넓이가 27 cm^2 가 되는 것은 출발한 지 3초 후이다.

채점 기준

i PB, BQ의 길이를 x를 사용하여 나타내기	30 %
ii 이차방정식 세우기	30 %
iii 이차방정식 풀기	30 %
iv △PBQ의 넓이가 27 cm^2 가 되는 것은 출발한 지 몇 초 후인지 구하기	10 %

0855 답 4m

도로의 폭을 x m라 하고 오른쪽 그림과 같

이 도로를 이동하면

$$(30 - x)(24 - x) = 520$$

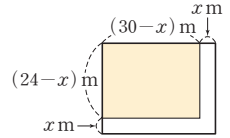
$$720 - 54x + x^2 = 520$$

$$x^2 - 54x + 200 = 0, (x - 4)(x - 50) = 0$$

$$\therefore x = 4 \text{ 또는 } x = 50$$

이때 $0 < x < 24$ 이므로 $x = 4$

따라서 도로의 폭은 4m이다.



0856 답 ①

처음 꽃밭의 세로의 길이를 x m라 하면

가로 길이는 $(x + 4)$ m이고 오른쪽

그림과 같이 길이를 이동하면

$$\{(x + 4) - 1\}(x - 1) = 32$$

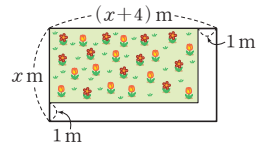
$$(x + 3)(x - 1) = 32, x^2 + 2x - 3 = 32$$

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

$$\therefore x = -7 \text{ 또는 } x = 5$$

이때 $x > 1$ 이므로 $x = 5$

따라서 처음 꽃밭의 세로의 길이는 5m이다.



0857 답 2m

길의 폭을 x m라 하고 오른쪽 그림과

같이 길이를 이동하면

$$(14 - 2x)(10 - x) = 80$$

$$140 - 34x + 2x^2 = 80$$

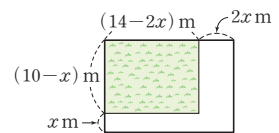
$$2x^2 - 34x + 60 = 0, x^2 - 17x + 30 = 0$$

$$(x - 2)(x - 15) = 0 \quad \therefore x = 2 \text{ 또는 } x = 15$$

이때 $x > 0$ 이고, $14 - 2x > 0$ 에서 $x < 7$ 이므로

$$x = 2$$

따라서 길의 폭은 2m이다.



0858 답 19cm

처음 직사각형 모양의 종이의 가로의 길이를 x cm라 하면 세로의 길이는 $(x - 5)$ cm이다.

네 귀퉁이를 잘라 만든 상자의 밑면의 가로의 길이는 $(x - 4)$ cm, 세로의 길이는 $(x - 5) - 4 = x - 9$ (cm), 높이는 2 cm이므로

$$(x - 4)(x - 9) \times 2 = 300$$

$$x^2 - 13x + 36 = 150, x^2 - 13x - 114 = 0$$

$$(x + 6)(x - 19) = 0 \quad \therefore x = -6 \text{ 또는 } x = 19$$

이때 $x - 9 > 0$ 에서 $x > 9$ 이므로 $x = 19$

따라서 처음 직사각형 모양의 종이의 가로의 길이는 19cm이다.

0859 답 2cm

잘라 낸 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 네 귀퉁이를 잘라 만든 상자의 밑면의 가로 길이는 $(9-2x)$ cm, 세로 길이는 $(11-2x)$ cm이므로

$$(9-2x)(11-2x)=35$$

$$99-40x+4x^2=35, 4x^2-40x+64=0$$

$$x^2-10x+16=0, (x-2)(x-8)=0$$

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=8$$

이때 $x>0$ 이고, $9-2x>0$ 에서 $x<\frac{9}{2}$ 이므로

$$x=2$$

따라서 잘라 낸 정사각형의 한 변의 길이는 2cm이다.

0860 답 10cm

빗금 친 부분의 세로 길이를 x cm라 하면 가로의 길이는 $(40-2x)$ cm이므로

$$x(40-2x)=200 \quad \dots\dots \textcircled{i}$$

$$2x^2-40x+200=0, x^2-20x+100=0$$

$$(x-10)^2=0 \quad \therefore x=10 \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

따라서 물받이의 높이는 10cm이다. iii

채점 기준

① 이차방정식 세우기	40%
② 이차방정식 풀기	50%
③ 물받이의 높이 구하기	10%

AB 유형 점검

126~128쪽

0861 답 ㄱ, ㄴ

$x^2-4x+k=0$ 의 근의 개수는 $(-2)^2-1 \times k=4-k$ 의 부호로 판단한다.

ㄱ. $k=1$ 이면 $4-1=3>0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.

ㄴ. $k=4$ 이면 $4-4=0$ 이므로 중근을 갖는다.

ㄷ. $k=0$ 이면 $4-0=4>0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.

ㄹ. $k=-5$ 이면 $x^2-4x-5=0$ 에서

$$(x+1)(x-5)=0 \quad \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=5$$

따라서 한 근은 음수, 다른 한 근은 양수인 두 근을 갖는다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

0862 답 ③

$x^2+7=2a-3x$ 에서

$$x^2+3x+7-2a=0$$

이 이차방정식이 서로 다른 두 근을 가지려면

$$3^2-4 \times 1 \times (7-2a)>0$$

$$9-28+8a>0, -19+8a>0$$

$$\therefore a>\frac{19}{8} \left(=2\frac{3}{8}\right)$$

따라서 가장 작은 정수 a 의 값은 3이다.

0863 답 -12, $x=6$

$x^2+mx+36=0$ 이 중근을 가지려면

$$m^2-4 \times 1 \times 36=0$$

$$m^2-144=0, (m+12)(m-12)=0$$

$$\therefore m=-12 \text{ 또는 } m=12$$

(i) $m=-12$ 일 때,

$$x^2-12x+36=0, (x-6)^2=0 \quad \therefore x=6$$

(ii) $m=12$ 일 때,

$$x^2+12x+36=0, (x+6)^2=0 \quad \therefore x=-6$$

따라서 양수인 중근을 갖도록 하는 상수 m 의 값은 -12이고, 이때의 중근은 $x=6$ 이다.

0864 답 ③

$x^2-4x+m=0$ 이 중근을 가지므로

$$(-2)^2-1 \times m=0, 4-m=0 \quad \therefore m=4$$

따라서 두 근이 4, 5이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$(x-4)(x-5)=0 \quad \therefore x^2-9x+20=0$$

0865 답 2, 8

두 근을 $k, 2k$ ($k \neq 0$)라 하면 두 근이 $k, 2k$ 이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$(x-k)(x-2k)=0 \quad \therefore x^2-3kx+2k^2=0$$

따라서 $-3k=-(a+4)$ 이므로 $a=3k-4$ ㉠

또 $2k^2=4a$ 이므로 $k^2=2a$ ㉡

㉠에 ㉡을 대입하면 $k^2=2(3k-4)$

$$k^2-6k+8=0, (k-2)(k-4)=0$$

$$\therefore k=2 \text{ 또는 } k=4$$

이를 ㉠에 대입하면

$$a=2 \text{ 또는 } a=8$$

0866 답 ⑤

시현이가 푼 이차방정식은

$$(x+5)(x-4)=0 \quad \therefore x^2+x-20=0$$

이때 시현이는 상수항을 제대로 보았으므로 처음 이차방정식의 상수항은 -20이다.

민서가 푼 이차방정식은

$$(x+4)^2=0 \quad \therefore x^2+8x+16=0$$

이때 민서는 x 의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차방정식의 x 의 계수는 8이다.

따라서 처음 이차방정식은 $x^2+8x-20=0$ 이므로

$$a=8, b=-20$$

$$\therefore a-b=8-(-20)=28$$

0867 답 10명

$\frac{n(n-1)}{2}=45$ 이므로

$$n^2-n=90, n^2-n-90=0$$

$$(n+9)(n-10)=0 \quad \therefore n=-9 \text{ 또는 } n=10$$

이때 n 은 자연수이므로 $n=10$

따라서 모임에 참가한 학생은 모두 10명이다.

0868 답 ③

두 자연수 중 작은 수를 x 라 하면 큰 수는 $x+3$ 이므로

$$x^2 + (x+3)^2 = 149$$

$$x^2 + x^2 + 6x + 9 = 149$$

$$2x^2 + 6x - 140 = 0, x^2 + 3x - 70 = 0$$

$$(x+10)(x-7) = 0$$

$$\therefore x = -10 \text{ 또는 } x = 7$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 7$

따라서 두 자연수는 7, 10이므로 구하는 합은

$$7 + 10 = 17$$

0869 답 6

연속하는 두 짝수를 $x, x+2$ 라 하면

$$x(x+2) = x + (x+2) + 34$$

$$x^2 + 2x = 2x + 36$$

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

$$\therefore x = -6 \text{ 또는 } x = 6$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 6$

따라서 연속하는 두 짝수는 6, 8이므로 작은 수는 6이다.

0870 답 500

한 상자에 $2x$ g씩 더 담으면 한 상자의 무게는 $(2000+2x)$ g, 상자는 $(1500-x)$ 개이므로

$$(2000+2x)(1500-x) = 2000 \times 1500$$

$$2000 \times 1500 + 1000x - 2x^2 = 2000 \times 1500$$

$$2x^2 - 1000x = 0, x^2 - 500x = 0$$

$$x(x-500) = 0$$

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = 500$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 500$

0871 답 ②

택견 캠프가 시작되는 날짜를 8월 x 일이라 하면 택견 캠프는 8월 x 일,

8월 $(x+1)$ 일, 8월 $(x+2)$ 일의 3일 동안 진행된다.

달력에서 사흘의 날의 수의 제곱의 합이 245이므로

$$x^2 + (x+1)^2 + (x+2)^2 = 245$$

$$x^2 + x^2 + 2x + 1 + x^2 + 4x + 4 = 245$$

$$3x^2 + 6x - 240 = 0, x^2 + 2x - 80 = 0$$

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

$$\therefore x = -10 \text{ 또는 } x = 8$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 8$

따라서 택견 캠프가 시작되는 날짜는 8월 8일이다.

0872 답 ④

물체의 높이가 20m일 때,

$$25t - 5t^2 = 20, 5t^2 - 25t + 20 = 0$$

$$t^2 - 5t + 4 = 0, (t-1)(t-4) = 0$$

$$\therefore t = 1 \text{ 또는 } t = 4$$

따라서 물체의 높이가 두 번째로 20m가 되는 것은 물체를 쏘아 올린 지 4초 후이다.

0873 답 12m

작은 정사각형의 한 변의 길이를 x m라 하면 큰 정사각형의 한 변의 길이는 $(x+6)$ m이므로

$$x^2 + (x+6)^2 = 468$$

$$x^2 + x^2 + 12x + 36 = 468$$

$$2x^2 + 12x - 432 = 0, x^2 + 6x - 216 = 0$$

$$(x+18)(x-12) = 0 \quad \therefore x = -18 \text{ 또는 } x = 12$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 12$

따라서 작은 정사각형의 한 변의 길이는 12m이다.

0874 답 6

$$\pi \times (x+6)^2 - \pi \times x^2 = 3 \times \pi \times x^2$$

$$x^2 + 12x + 36 - x^2 = 3x^2$$

$$3x^2 - 12x - 36 = 0, x^2 - 4x - 12 = 0$$

$$(x+2)(x-6) = 0 \quad \therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 6$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 6$

0875 답 ③

길의 폭을 x m이라 하고 오른쪽 그림과 같

이 길을 이동하면

$$(12-x)(9-x) = 54$$

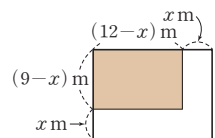
$$108 - 21x + x^2 = 54$$

$$x^2 - 21x + 54 = 0, (x-3)(x-18) = 0$$

$$\therefore x = 3 \text{ 또는 } x = 18$$

이때 $0 < x < 9$ 이므로 $x = 3$

따라서 길의 폭은 3m이다.

**0876** 답 13cm

처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이를 x cm라 하면 네 귀퉁이를 잘라 만든 상자의 밑면의 가로, 세로의 길이는 모두 $(x-6)$ cm이고, 높이는 3cm이므로

$$(x-6)^2 \times 3 = 147$$

$$(x-6)^2 = 49, x-6 = \pm 7$$

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 13$$

이때 $x-6 > 0$ 에서 $x > 6$ 이므로

$$x = 13$$

따라서 처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이는 13cm이다.

0877 답 4

두 근이 $-\frac{2}{3}$, 1이고 x^2 의 계수가 a 인 이차방정식은

$$a\left(x + \frac{2}{3}\right)(x-1) = 0, a\left(x^2 - \frac{1}{3}x - \frac{2}{3}\right) = 0$$

$$\therefore ax^2 - \frac{1}{3}ax - \frac{2}{3}a = 0 \quad \dots\dots \text{i}$$

$$\text{따라서 } -\frac{2}{3}a = -2 \text{이므로 } a = 3 \quad \dots\dots \text{ii}$$

$$\therefore b = -\frac{1}{3}a = -\frac{1}{3} \times 3 = -1 \quad \dots\dots \text{iii}$$

$$\therefore a-b = 3 - (-1) = 4 \quad \dots\dots \text{iv}$$

채점 기준

i 두 근이 $-\frac{2}{3}$, 10이고 x^2 의 계수가 a 인 이차방정식 구하기	30 %
ii a 의 값 구하기	30 %
iii b 의 값 구하기	30 %
iv $a-b$ 의 값 구하기	10 %

0878 답 12줄

가로줄을 x 줄이라 하면 세로줄은 $(22-x)$ 줄이므로

$$x(22-x)=120 \quad \dots\dots \textcircled{i}$$

$$x^2-22x+120=0, (x-10)(x-12)=0$$

$$\therefore x=10 \text{ 또는 } x=12$$

이때 가로줄 수가 세로줄 수보다 많으려면 $x > 22-x$ 에서 $x > 11$ 이어야 하므로

$$x=12 \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

$$\text{따라서 가로줄은 모두 12줄이다.} \quad \dots\dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

i 이차방정식 세우기	40 %
ii 이차방정식 풀기	50 %
iii 가로줄은 모두 몇 줄인지 구하기	10 %

0879 답 4

$\overline{AP}=x$ 라 하면 $\overline{BP}=10-x$ 이므로

$$x^2+\frac{1}{2}(10-x)^2=34 \quad \dots\dots \textcircled{i}$$

$$2x^2+(10-x)^2=68, 2x^2+100-20x+x^2=68$$

$$3x^2-20x+32=0, (3x-8)(x-4)=0$$

$$\therefore x=\frac{8}{3} \text{ 또는 } x=4$$

$$\text{이때 } x \text{는 자연수이므로 } x=4 \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

$$\text{따라서 } \overline{AP} \text{의 길이는 4이다.} \quad \dots\dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

i 이차방정식 세우기	40 %
ii 이차방정식 풀기	50 %
iii AP의 길이 구하기	10 %

실력 향상

129쪽

0880 답 ②

인상하기 전의 쿠키의 가격을 A 원, 이때의 판매량을 B 개라 하면 인상 후의 가격은 $\left(1+\frac{2x}{100}\right)A$ 원, 이때의 판매량은 $\left(1-\frac{x}{100}\right)B$ 개이다.

이때 판매 금액이 8%만큼 증가되려면

$$\left(1+\frac{2x}{100}\right)A \times \left(1-\frac{x}{100}\right)B = \left(1+\frac{8}{100}\right)AB$$

$$1+\frac{1}{100}x-\frac{1}{5000}x^2=1+\frac{2}{25}$$

$$x^2-50x+400=0, (x-10)(x-40)=0$$

$$\therefore x=10 \text{ 또는 } x=40$$

이때 $0 < x < 30$ 이므로 $x=10$

0881 답 $(5+5\sqrt{5})$ cm

$\overline{AB}=\overline{AC}$ 이므로

$$\angle B=\angle C$$

$$=\frac{1}{2} \times (180^\circ-36^\circ)=72^\circ$$

$\overline{BD}$ 는 $\angle B$ 의 이등분선이므로

$$\angle ABD=\angle CBD$$

$$=\frac{1}{2} \times 72^\circ=36^\circ$$

$$\therefore \overline{AD}=\overline{BD} \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

또 $\triangle ABD$ 에서

$$\angle BDC=\angle A+\angle ABD=36^\circ+36^\circ=72^\circ$$

$$\therefore \overline{BC}=\overline{BD} \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

$$\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡} \text{에서 } \overline{AD}=\overline{BD}=\overline{BC}=10 \text{ cm}$$

이때 $\overline{AB}=\overline{AC}=x$ cm라 하면

$$\overline{CD}=(x-10) \text{ cm}$$

$\triangle ABC$ 와 $\triangle BCD$ 에서

$$\angle A=\angle CBD, \angle ABC=\angle BCD$$

$$\therefore \triangle ABC \sim \triangle BCD \text{ (AA 닮음)}$$

따라서 $\overline{AB}:\overline{BC}=\overline{BC}:\overline{CD}$ 이므로

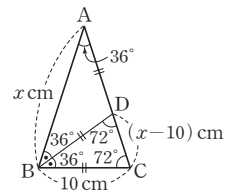
$$x:10=10:(x-10)$$

$$x(x-10)=100, x^2-10x-100=0$$

$$\therefore x=-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2-1 \times (-100)}=5 \pm 5\sqrt{5}$$

이때 $x > 10$ 이므로 $x=5+5\sqrt{5}$

따라서 $\overline{AB}$ 의 길이는 $(5+5\sqrt{5})$ cm이다.



0882 답 8 cm

$\triangle AED$ 에서 $\angle A=45^\circ$ 이고 $\angle AED=90^\circ$ 이므로 $\triangle AED$ 는 직각 이등변삼각형이다.

이때 $\overline{BF}=x$ cm라 하면

$$\overline{AE}=\overline{ED}=\overline{BF}=x \text{ cm}, \overline{BE}=(15-x) \text{ cm}$$

따라서 $x(15-x)=56$ 이므로

$$x^2-15x+56=0, (x-7)(x-8)=0$$

$$\therefore x=7 \text{ 또는 } x=8$$

이때 $x > 15-x$ 에서 $x > \frac{15}{2}$ 이므로

$$x=8$$

따라서 $\overline{BF}$ 의 길이는 8 cm이다.

0883 답 ①

$$\overline{BC}=x \text{라 하면 } \overline{DE}=x-1$$

$$\square ABCD \sim \square DEFC \text{에서}$$

$$\overline{AB}:\overline{DE}=\overline{BC}:\overline{EF} \text{이므로}$$

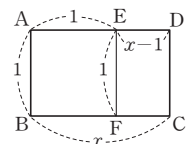
$$1:(x-1)=x:1$$

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

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

이때 $x > 1$ 이므로 $x=\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

따라서 $\overline{BC}$ 의 길이는 $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ 이다.



08 / 이차함수와 그 그래프(1)

A 개념 확인

132~135쪽

0884 답 ×

y 는 x 에 대한 일차함수이다.

0885 답 ○

0886 답 ×

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

따라서 y 는 x 에 대한 일차함수이다.

0887 답 ○

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

따라서 y 는 x 에 대한 이차함수이다.

0888 답 $y = 2\pi x$, 이차함수가 아니다.

0889 답 $y = x^2 + x$, 이차함수이다.

$$y = \frac{1}{2} \times 2x \times (x+1) = x^2 + x$$

따라서 y 는 x 에 대한 이차함수이다.

0890 답 $y = 6x^2$, 이차함수이다.

0891 답 $y = \pi x^3$, 이차함수가 아니다.

$$y = \frac{1}{3} \times \pi x^2 \times 3x = \pi x^3$$

↗ x 에 대한 이차식이 아니다.

따라서 y 는 x 에 대한 이차함수가 아니다.

0892 답 2

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

0893 답 0

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

0894 답 6

$$f(-1) = (-1)^2 - 3 \times (-1) + 2 = 6$$

0895 답 $\frac{3}{4}$

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

0896 답 ×

원점을 지나고 아래로 볼록한 곡선이다.

0897 답 ○

0898 답 ×

$x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

0899 답 ○

0900 답 ㉠

0901 답 ㉡

0902 답 ㉢

0903 답 ㉣

0904 답 ㉠, ㉢

0905 답 ㉠

이차항의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓다.

이때 $\left|-\frac{1}{5}\right| < |-4| = |4| < |5|$ 이므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 ㉠이다.

0906 답 ㉠과 ㉢

㉠과 ㉢의 이차항의 계수는 절댓값이 같고 부호가 서로 반대이므로 그래프가 x 축에 대칭이다.

0907 답 $y = 2x^2 - 3$

0908 답 $y = -\frac{1}{3}x^2 + 4$

0909 답 $x = 0, (0, -1)$

0910 답 $x = 0, (0, 7)$

0911 답 $a > 0, q < 0$

그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

꼭짓점 $(0, q)$ 가 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $q < 0$

0912 답 $a < 0, q > 0$

그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

꼭짓점 $(0, q)$ 가 x 축보다 위쪽에 있으므로 $q > 0$

0913 답 $y = \frac{1}{2}(x+6)^2$

0914 답 $y = -3(x-1)^2$

0915 답 $x = 4, (4, 0)$

0916 답 $x = -\frac{1}{5}, \left(-\frac{1}{5}, 0\right)$

0917 답 $a > 0, p < 0$

그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

꼭짓점 $(p, 0)$ 이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $p < 0$

0918 답 $a < 0, p > 0$

그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

꼭짓점 $(p, 0)$ 이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $p > 0$

0919 답 $y = \frac{2}{3}(x-1)^2 - 3$

0920 답 $y = -5(x+2)^2 + 6$

0921 답 $x = 2, (2, -7)$

0922 답 $x = -3, (-3, 9)$

0923 답 $a > 0, p > 0, q < 0$

그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

꼭짓점 (p, q) 가 제4사분면 위에 있으므로 $p > 0, q < 0$

0924 답 $a < 0, p < 0, q > 0$

그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

꼭짓점 (p, q) 가 제2사분면 위에 있으므로 $p < 0, q > 0$

B 유형 완성

136~145쪽

0925 답 ③

① $y = \frac{1}{2}x + 5 \Rightarrow$ 일차함수

② $x^2 + 2x - 1 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식

③ $y = 2x^2 + 3x - 5 \Rightarrow$ 이차함수

④ $y = -4x \Rightarrow$ 일차함수

⑤ $y = 2x^3 + 4x^2 - 4x - 8 \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.

따라서 y 가 x 에 대한 이차함수인 것은 ③이다.

0926 답 ③, ⑤

① $y = 100x \Rightarrow$ 일차함수

② $y = 3x \Rightarrow$ 일차함수

③ $y = 10\pi x^2 \Rightarrow$ 이차함수

④ $y = 24 - x \Rightarrow$ 일차함수

⑤ $y = x \times (x + 4) = x^2 + 4x \Rightarrow$ 이차함수

따라서 y 가 x 에 대한 이차함수인 것은 ③, ⑤이다.

0927 답 $k \neq -1$

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

$= kx^2 + x^2 - 4x + 3$

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

이 함수가 x 에 대한 이차함수가 되려면

$k + 1 \neq 0 \quad \therefore k \neq -1$

0928 답 -4

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

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

이 함수가 x 에 대한 이차함수가 되려면

$a^2 + 5a + 4 = 0, a^2 - 1 \neq 0$ ①

$a^2 + 5a + 4 = 0$ 에서 $(a + 4)(a + 1) = 0$

$\therefore a = -4$ 또는 $a = -1$ ①

$a^2 - 1 \neq 0$ 에서 $(a + 1)(a - 1) \neq 0$

$\therefore a \neq -1, a \neq 1$ ②

①, ②에서 $a = -4$ ②

채점 기준

① y 가 x 에 대한 이차함수가 되도록 하는 조건 구하기 40%

② a 의 값 구하기 60%

0929 답 ②

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

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

$\therefore f(2) + f(-2) = 5 + (-3) = 2$

0930 답 ④

$f(3) = 11$ 에서 $a \times 3^2 - 4 \times 3 + 5 = 11$

$9a - 7 = 11, 9a = 18 \quad \therefore a = 2$

0931 답 2

$f(a) = 1$ 에서 $2a^2 - 3a - 1 = 1$

$2a^2 - 3a - 2 = 0, (2a + 1)(a - 2) = 0$

$\therefore a = -\frac{1}{2}$ 또는 $a = 2$

이때 a 가 정수이므로 $a = 2$

0932 답 -1

$f(-2) = -7$ 에서 $(-2)^2 + a \times (-2) - b = -7$

$\therefore 2a + b = 11$ ㉠

$f(2) = 5$ 에서 $2^2 + a \times 2 - b = 5$

$\therefore 2a - b = 1$ ㉡

㉠, ㉡를 연립하여 풀면 $a = 3, b = 5$ ㉢

따라서 $f(x) = x^2 + 3x - 5$ 이므로

$f(1) = 1^2 + 3 \times 1 - 5 = -1$ ㉣

채점 기준

① a, b 에 대한 식 구하기 50%

② a, b 의 값 구하기 30%

③ $f(1)$ 의 값 구하기 20%

0933 답 ①

$y = ax^2$ 의 그래프의 폭이 $y = -3x^2$ 의 그래프의 폭보다 넓고

$y = -\frac{3}{4}x^2$ 의 그래프의 폭보다 좁으므로

$-\frac{3}{4} < |a| < |-3|, \frac{3}{4} < |a| < 3$

이때 $a < 0$ 이므로 $-3 < a < -\frac{3}{4}$

따라서 a 의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

0934 답 ③

주어진 이차함수 중 그 그래프가 위로 볼록한 것은

$y = -\frac{1}{6}x^2, y = -\frac{5}{2}x^2, y = -4x^2$

이때 $-\frac{1}{6} < -\frac{5}{2} < -4$ 이므로 그래프의 폭이 가장 좁은 것

은 이차항의 계수의 절댓값이 가장 큰 $y = -4x^2$ 이다.

따라서 위로 볼록하면서 폭이 가장 좁은 것은 ③이다.

0935 답 ㄹ, ㅁ, ㄱ, ㄷ, ㄴ

이차항의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓다.

이때 $\frac{1}{2} < -\frac{3}{4} < |1| < |-2| < |3|$ 이므로 그래프의 폭이 넓

은 것부터 차례로 나열하면 ㄹ, ㅁ, ㄱ, ㄷ, ㄴ이다.

0936 답 ⑤

$y=ax^2$ 의 그래프가 색칠한 부분을 지나려면

(i) $a>0$ 인 경우

$y=ax^2$ 의 그래프의 폭이 $y=3x^2$ 의 그래프보다 넓어야 하므로
 $0<a<3$

(ii) $a<0$ 인 경우

$y=ax^2$ 의 그래프의 폭이 $y=-x^2$ 의 그래프보다 넓어야 하므로
 $-1<a<0$

(i), (ii)에서 $-1<a<0$ 또는 $0<a<3$

따라서 그래프가 색칠한 부분을 지나지 않는 것은 ⑤이다.

0937 답 ①

0938 답 2쌍

그래프가 x 축에 대칭인 두 이차함수인 것은 $y=7x^2$ 과 $y=-7x^2$,

$y=\frac{3}{4}x^2$ 과 $y=-\frac{3}{4}x^2$ 의 2쌍이다.

0939 답 -100

x 의 각 값에 대하여 $y=ax^2$ 의 함숫값이 $y=2x^2$ 의 함숫값의 5배이므로

$a=5 \times 2=10$ i

$y=10x^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프의 식은

$y=-10x^2$ $\therefore b=-10$ ii

$\therefore ab=10 \times (-10)=-100$ iii

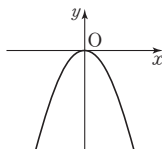
채점 기준

i a의 값 구하기	40%
ii b의 값 구하기	40%
iii ab의 값 구하기	20%

0940 답 ④, ⑤

④ $y=-3x^2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제3, 4사분면을 지난다.

⑤ $x<0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.



0941 답 ④

③ 꼭짓점은 모두 원점으로 같다.

④ $x>0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소하는 그래프는 ㄱ, ㄴ, ㄹ의 4개이다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

0942 답 ③

ㄱ. $a<0$ 이면 위로 볼록하다.

ㄴ. $a>0$ 이면 $x>0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가하고
 $a<0$ 이면 $x>0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

0943 답 -4

$y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(2, -8)$ 을 지나므로

$-8=a \times 2^2$ $\therefore a=-2$

따라서 $y=-2x^2$ 의 그래프가 점 $(1, b)$ 를 지나므로

$b=-2 \times 1^2=-2$

$\therefore a+b=-2+(-2)=-4$

0944 답 ④

$y=2x^2$ 에 주어진 점의 좌표를 각각 대입하면

① $8=2 \times (-2)^2$ ② $\frac{1}{8}=2 \times \left(-\frac{1}{4}\right)^2$ ③ $0=2 \times 0^2$

④ $\frac{1}{4} \neq 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2$ ⑤ $18=2 \times 3^2$

따라서 $y=2x^2$ 의 그래프 위의 점이 아닌 것은 ④이다.

0945 답 ③

$y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(-5, 10)$ 을 지나므로

$10=a \times (-5)^2$ $\therefore a=\frac{2}{5}$

0946 답 0

$y=3x^2$ 의 그래프가 점 $(1, a)$ 를 지나므로

$a=3 \times 1^2=3$ i

$y=3x^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프의 식은

$y=-3x^2$ $\therefore b=-3$ ii

$\therefore a+b=3+(-3)=0$ iii

채점 기준

i a의 값 구하기	40%
ii b의 값 구하기	40%
iii a+b의 값 구하기	20%

0947 답 ②

$y=-4x^2$ 의 그래프가 점 $(a, 3a)$ 를 지나므로

$3a=-4a^2$, $4a^2+3a=0$

$a(4a+3)=0$ $\therefore a=-\frac{3}{4}$ 또는 $a=0$

이때 $a \neq 0$ 이므로 $a=-\frac{3}{4}$

0948 답 ③

꼭짓점이 원점이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 $(2, 6)$ 을 지나므로

$6=a \times 2^2$ $\therefore a=\frac{3}{2}$

$\therefore y=\frac{3}{2}x^2$

0949 답 20

꼭짓점이 원점이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 $(2, 5)$ 를 지나므로

$5=a \times 2^2$ $\therefore a=\frac{5}{4}$

따라서 $y=\frac{5}{4}x^2$ 이므로 $f(x)=\frac{5}{4}x^2$ i

$\therefore f(-4)=\frac{5}{4} \times (-4)^2=20$ ii

채점 기준

i $f(x)$ 구하기	70%
ii $f(-4)$ 의 값 구하기	30%

0950 [답] ③

꼭짓점이 원점이고 y 축을 축으로 하는 포물선이므로 이 그래프의 식을 $y=ax^2$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 $(3, -3)$ 을 지나므로

$$-3=a \times 3^2 \quad \therefore a=-\frac{1}{3}$$

따라서 $y=-\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프가 점 $(p, -12)$ 를 지나므로

$$-12=-\frac{1}{3} \times p^2, p^2=36 \quad \therefore p=\pm 6$$

이때 p 는 양수이므로 $p=6$

0951 [답] $\frac{1}{4}$

점 D의 x 좌표를 k ($k>0$)라 하면 점 $D(k, 16)$ 이 $y=x^2$ 의 그래프 위의 점이므로

$$16=k^2 \quad \therefore k=4 (\because k>0) \quad \therefore D(4, 16)$$

따라서 $\overline{CD}=4$ 이므로

$$\overline{CE}=2\overline{CD}=2 \times 4=8 \quad \therefore E(8, 16)$$

점 $E(8, 16)$ 이 $y=ax^2$ 의 그래프 위의 점이므로

$$16=a \times 8^2 \quad \therefore a=\frac{1}{4}$$

0952 [답] ④

점 $A(-2, -1)$ 은 $y=ax^2$ 의 그래프 위의 점이므로

$$-1=a \times (-2)^2 \quad \therefore a=-\frac{1}{4}$$

이때 $\overline{CD}=8$ 이고 $y=-\frac{1}{4}x^2$ 의 그래프는 y 축에 대칭이므로 점 D의 x 좌표는 4이다.

$$\therefore D(4, -4)$$

따라서 사다리꼴 ACDB의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \{2 - (-2)\} + 8 \times \{-1 - (-4)\} = 18$$

0953 [답] $\frac{5}{9}$

점 B의 x 좌표가 1이고 점 B는 $y=-5x^2$ 의 그래프 위의 점이므로 $B(1, -5)$

$y=-5x^2$ 의 그래프는 y 축에 대칭이므로

$$A(-1, -5) \quad \dots\dots \textcircled{i}$$

$\overline{CD}=3\overline{AB}=3 \times \{1 - (-1)\}=6$ 이고 $y=ax^2$ 의 그래프는 y 축에 대칭이므로 두 점 C, D의 x 좌표는 각각 3, -3이다.

$$\therefore C(3, 9a), D(-3, 9a) \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

이때 사다리꼴 ABCD의 넓이가 40이므로

$$\frac{1}{2} \times (6+2) \times \{9a - (-5)\} = 40$$

$$4(9a+5)=40, 9a+5=10$$

$$9a=5 \quad \therefore a=\frac{5}{9} \quad \dots\dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

① 두 점 A, B의 좌표 구하기	30 %
② 두 점 C, D의 좌표 구하기	30 %
③ a 의 값 구하기	40 %

0954 [답] ⑤

점 D의 x 좌표를 k ($k>0$)라 하면

$$D(k, k^2), C\left(k, -\frac{1}{3}k^2\right)$$

$y=x^2$ 의 그래프는 y 축에 대칭이므로 $A(-k, k^2)$

이때 $\square ABCD$ 는 정사각형이므로 $\overline{AD}=\overline{CD}$ 에서

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

$$2k = \frac{4}{3}k^2, 2k^2 - 3k = 0$$

$$k(2k-3)=0 \quad \therefore k=\frac{3}{2} (\because k>0)$$

따라서 $\overline{AD}=2k=2 \times \frac{3}{2}=3$ 이므로

$$\square ABCD=3 \times 3=9$$

0955 [답] $\frac{2}{3}$

$y=ax^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y=ax^2-4$$

이 그래프가 점 $(-3, 2)$ 를 지나므로

$$2=a \times (-3)^2 - 4, 9a=6 \quad \therefore a=\frac{2}{3}$$

0956 [답] ②

$y=-3x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

따라서 축의 방정식은 $x=0$, 꼭짓점의 좌표는 $(0, 2)$ 이다.

0957 [답] ①

$y=\frac{4}{3}x^2-1$ 의 그래프는 아래로 볼록한 포물선이고, 꼭짓점의 좌표가 $(0, -1)$ 이므로 ①이다.

0958 [답] ④, ⑤

③ $y=-\frac{1}{2}x^2+2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으

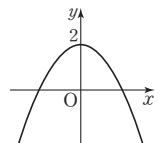
므로 모든 사분면을 지난다.

④ $y=-\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 2만큼

평행이동한 것이다.

⑤ $x<0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.



0959 [답] 0

그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(0, 1)$ 이므로 $q=1$

따라서 $y=ax^2+1$ 의 그래프가 점 $(1, 2)$ 를 지나므로

$$2=a \times 1^2 + 1 \quad \therefore a=1 \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

$$\therefore a-q=1-1=0 \quad \dots\dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

① q 의 값 구하기	40 %
② a 의 값 구하기	40 %
③ $a-q$ 의 값 구하기	20 %

0960 **답 16**

점 C의 x 좌표를 k ($k > 0$)라 하면

$$C(k, 0), D(k, -k^2+8)$$

$y = -x^2 + 8$ 의 그래프는 y 축에 대칭이므로 $A(-k, -k^2+8)$

이때 $\square ABCD$ 는 정사각형이므로 $\overline{AD} = \overline{CD}$ 에서

$$k - (-k) = -k^2 + 8, k^2 + 2k - 8 = 0$$

$$(k+4)(k-2) = 0 \quad \therefore k = 2 (\because k > 0)$$

따라서 $\overline{AD} = 2k = 2 \times 2 = 4$ 이므로

$$\square ABCD = 4 \times 4 = 16$$

0961 **답 (5, 0)**

$y = \frac{4}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

이 그래프가 점 $(2, 12)$ 를 지나므로

$$12 = \frac{4}{3}(2-p)^2, (2-p)^2 = 9$$

$$2-p = \pm 3 \quad \therefore p = -1 \text{ 또는 } p = 5$$

이때 $p > 0$ 이므로 $p = 5$

따라서 $y = \frac{4}{3}(x-5)^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(5, 0)$ 이다.

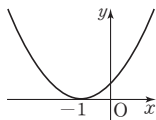
0962 **답 ⑤**

$y = 5(x-7)^2$ 의 그래프는 아래로 볼록한 포물선이고, 축의 방정식이 $x=7$ 이므로 $x > 7$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

0963 **답 ③**

③ $y = \frac{1}{3}(x+1)^2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같

으므로 제1, 2사분면을 지난다.



0964 **답 1**

(가)에서 $-p = -3$ 이므로 $p = 3$

따라서 $y = a(x+3)^2$ 이므로 (나)에서

$$-8 = a(-1+3)^2 \quad \therefore a = -2$$

$$\therefore a+p = -2+3 = 1$$

0965 **답 9**

$y = -\frac{1}{2}(x-5)^2 - 4$ 의 그래프는 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방

향으로 5만큼, y 축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 것이므로

$$p = 5, q = -4$$

$$\therefore p - q = 5 - (-4) = 9$$

0966 **답 ③**

$y = \frac{1}{7}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1만큼, y 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = \frac{1}{7}(x+1)^2 + 3$$

이 그래프의 축의 방정식은 $x = -1$, 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 3)$ 이므로

$$m = -1, a = -1, b = 3$$

$$\therefore m+a+b = -1+(-1)+3 = 1$$

0967 **답 ④**

$$\textcircled{2} y = x^2 + 8x + 16 \quad \textcircled{4} y = 4x^2 - 8x + 7 \quad \textcircled{5} y = -4x^2 + 24x - 35$$

$y = 4x^2$ 의 그래프를 평행이동하여 완전히 포개어지려면 이차항의 계수가 4이어야 하므로 ④이다.

0968 **답 -2**

$y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3만큼, y 축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

..... ①

이 그래프가 점 $(-4, a)$ 를 지나므로

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

..... ②

채점 기준

① 평행이동한 그래프의 식 구하기	50 %
② a 의 값 구하기	50 %

0969 **답 ①**

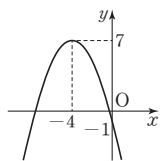
$y = -\frac{1}{2}(x+4)^2 + 7$ 의 그래프는 위로 볼록한 포물선이고, 꼭짓점의 좌표가 $(-4, 7)$ 이다.

$$\text{또 } x=0 \text{일 때, } y = -\frac{1}{2}(0+4)^2 + 7 = -1$$

즉, 점 $(0, -1)$ 을 지난다.

따라서 $y = -\frac{1}{2}(x+4)^2 + 7$ 의 그래프는 오른쪽

그림과 같으므로 제1사분면을 지나지 않는다.



0970 **답 ①, ④**

① 아래로 볼록한 포물선이다.

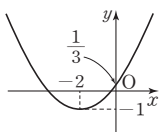
$$\textcircled{3} x=0 \text{일 때, } y = \frac{1}{3}(0+2)^2 - 1 = \frac{1}{3}$$

따라서 점 $(0, \frac{1}{3})$ 을 지난다.

④ $y = \frac{1}{3}(x+2)^2 - 1$ 의 그래프는 오른쪽 그림과

같으므로 제4사분면을 지나지 않는다.

따라서 옳지 않은 것은 ①, ④이다.



0971 **답 -4**

$y = -3(x-k)^2 + 4k$ 의 그래프는 $x < k$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가하고 $x > k$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소하므로 $k = 2$

따라서 $y = -3(x-2)^2 + 8$ 의 그래프가 y 축과 만나는 점의 y 좌표는 $x=0$ 일 때, $y = -3(0-2)^2 + 8 = -4$

0972 **답 ②**

그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(2, 1)$ 이므로 $p = 2, q = 1$

따라서 $y = a(x-2)^2 + 1$ 의 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로

$$3 = a(0-2)^2 + 1, 4a = 2 \quad \therefore a = \frac{1}{2}$$

$$\therefore apq = \frac{1}{2} \times 2 \times 1 = 1$$

0973 답 ①

$y = -2(x-4)^2 + 5$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = -2(x-a-4)^2 + 5 + b$$

따라서 $-a-4 = -3$, $5+b = 1$ 이므로 $a = -1$, $b = -4$

$$\therefore a+b = -1+(-4) = -5$$

0974 답 -7

$y = (x+3)^2 - 2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2만큼, y 축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

이 그래프의 축의 방정식은 $x = -5$, 꼭짓점의 좌표는 $(-5, 3)$ 이므로

$$m = -5, p = -5, q = 3$$

$$\therefore m+p+q = -5+(-5)+3 = -7$$

0975 답 8

$y = 3x^2 + 1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = 3(x-2)^2 + 1 - 5 \quad \therefore y = 3(x-2)^2 - 4 \quad \dots\dots \textcircled{i}$$

이 그래프가 점 $(4, a)$ 를 지나므로

$$a = 3(4-2)^2 - 4 = 8 \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

채점 기준

① 평행이동한 그래프의 식 구하기	50%
② a 의 값 구하기	50%

0976 답 4

$y = -(x+2)^2 + 5$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

이 그래프가 점 $(1, -4)$ 를 지나므로

$$-4 = -(1-p+2)^2 + 5, (3-p)^2 = 9$$

$$3-p = \pm 3 \quad \therefore p = 0 \text{ 또는 } p = 6$$

이때 $p \neq 0$ 이므로 $p = 6$

$y = -(x+2)^2 + 5$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

이 그래프가 점 $(-1, 2)$ 를 지나므로

$$2 = -(-1+2)^2 + 5 + q \quad \therefore q = -2$$

$$\therefore p+q = 6+(-2) = 4$$

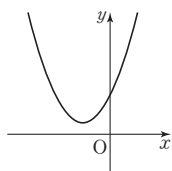
0977 답 제1사분면, 제2사분면

그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

꼭짓점 (p, q) 가 제1사분면 위에 있으므로 $p > 0, q > 0$

따라서 $y = q(x-a)^2 + p$ 의 그래프는 아래로 볼록한 포물선이고, 꼭짓점 (a, p) 는 제2사분면 위에 있다.

즉, $y = q(x-a)^2 + p$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1, 2사분면을 지난다.



0978 답 ⑤

① 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

② 꼭짓점 $(0, q)$ 가 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $q < 0$

③ $a+q$ 의 부호는 알 수 없다.

④ $a > 0, q < 0$ 이므로 $aq < 0$

⑤ $a > 0, q < 0$ 이므로 $a-q > 0$

따라서 항상 옳은 것은 ⑤이다.

0979 답 ⑤

그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

꼭짓점 $(-p, 0)$ 이 y 축의 오른쪽에 있으므로

$$-p > 0 \quad \therefore p < 0$$

따라서 $y = ax^2 + p$ 의 그래프는 위로 볼록한 포물선이고, 꼭짓점

$(0, p)$ 는 y 축 위의 점이면서 x 축보다 아래쪽에 있으므로 알맞은 것은 ⑤이다.

0980 답 ②

$y = ax - b$ 의 그래프가 오른쪽 위로 향하는 직선이므로

$$(기울기) > 0 \quad \therefore a > 0$$

또 x 축보다 아래쪽에서 y 축과 만나므로

$$(y절편) < 0 \quad \therefore -b < 0$$

따라서 $y = a(x+b)^2$ 의 그래프는 아래로 볼록한 포물선이고, 꼭짓점 $(-b, 0)$ 은 x 축 위의 점이면서 y 축의 왼쪽에 있으므로 알맞은 것은 ②이다.

AB 유형 점검

146~148쪽

0981 답 ④

ㄱ. $y = 200x \Rightarrow$ 일차함수

$$\text{ㄴ. } y = \frac{x}{100} \times (200+x) = \frac{1}{100}x^2 + 2x \Rightarrow \text{이차함수}$$

ㄷ. $y = 4\pi x^2 \Rightarrow$ 이차함수

$$\text{ㄹ. } y = x \times (x+30) = x^2 + 30x \Rightarrow \text{이차함수}$$

$$\text{ㅁ. } y = \frac{1}{2} \times \{x + (x+2)\} \times 4 = 4x + 4 \Rightarrow \text{일차함수}$$

따라서 y 가 x 에 대한 이차함수인 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

$$\text{참고} \quad (\text{소금의 양}) = \frac{(\text{소금물의 농도})}{100} \times (\text{소금물의 양})$$

0982 답 ②, ④

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

$$= 9x^2 - a^2x^2 + 3x + 2$$

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

이 함수가 x 에 대한 이차함수가 되려면

$$9-a^2 \neq 0, a^2-9 \neq 0$$

$$(a+3)(a-3) \neq 0 \quad \therefore a \neq -3, a \neq 3$$

0983 답 4

$f(-1)=2$ 에서 $-(-1)^2+a \times (-1)+5=2$
 $4-a=2 \quad \therefore a=2$
 따라서 $f(x)=-x^2+2x+5$ 이므로 $f(3)=b$ 에서
 $-3^2+2 \times 3+5=b \quad \therefore b=2$
 $\therefore ab=2 \times 2=4$

0984 답 ㄱ- (라), ㄴ- (나), ㄷ- (가), ㄹ- (다)

$y=ax^2$ 의 그래프는 $a>0$ 이면 아래로 볼록, $a<0$ 이면 위로 볼록하고, a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.

ㄱ, ㄹ에서 이차항의 계수가 음수이고 $\left|-\frac{3}{2}\right| > \left|-\frac{1}{3}\right|$ 이므로
 ㄱ의 그래프는 (라), ㄹ의 그래프는 (다)이다.

ㄴ, ㄷ에서 이차항의 계수가 양수이고 $\left|\frac{3}{2}\right| > \left|\frac{3}{4}\right|$ 이므로
 ㄴ의 그래프는 (나), ㄷ의 그래프는 (가)이다.

따라서 ㄱ- (라), ㄴ- (나), ㄷ- (가), ㄹ- (다)이다.

0985 답 ②, ④

② 위로 볼록한 그래프는 ㄴ, ㄹ이다.

③ $\left|\frac{1}{5}\right| < \left|\frac{3}{7}\right| < |-1| = |1| < |3| < |-5|$ 이므로 그래프의 폭이
 가장 넓은 것은 이차항의 계수의 절댓값이 가장 작은 ㄷ이다.

④ ㄷ과 ㄹ은 x 축에 대칭이 아니다.

⑤ $x<0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소하는 그래프는 ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅁ의 4개이다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

참고 x 축에 대칭인 그래프는 ㄱ과 ㄴ이다.

0986 답 1

$y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(-3, 18)$ 을 지나므로
 $18=a \times (-3)^2 \quad \therefore a=2$

따라서 $y=2x^2$ 의 그래프가 점 $\left(\frac{1}{2}, b\right)$ 를 지나므로

$$b=2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

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

0987 답 ④

꼭짓점이 원점이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 $(4, -6)$ 을 지나므로

$$-6=a \times 4^2 \quad \therefore a=-\frac{3}{8}$$

따라서 $y=-\frac{3}{8}x^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프의 식은

$y=\frac{3}{8}x^2$ 이고, 이 그래프가 점 $(-2, k)$ 를 지나므로

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

0988 답 $\frac{3}{5}$

$A(2, 6), B(2, 4a)$ 이므로 $\overline{AB}=6-4a, \overline{BC}=4a$

$\overline{AB}:\overline{BC}=3:2$ 에서 $(6-4a):4a=3:2$

$$2(6-4a)=12a, 6-4a=6a \quad \therefore a=\frac{3}{5}$$

0989 답 2

$y=-x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 k 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

이 그래프가 점 $(-k, -k)$ 를 지나므로

$$-k=-(-k)^2+k, k^2-2k=0$$

$$k(k-2)=0 \quad \therefore k=0 \text{ 또는 } k=2$$

이때 $k \neq 0$ 이므로 $k=2$

0990 답 -5

그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(0, 3)$ 이고, $y=-2x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 평행이동한 것이므로 이차함수의 식은

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

이 그래프가 점 $(2, k)$ 를 지나므로

$$k=-2 \times 2^2+3=-5$$

0991 답 ①

$y=-4(x+p)^2$ 의 그래프가 점 $(1, -16)$ 을 지나므로

$$-16=-4(1+p)^2, (1+p)^2=4$$

$$1+p=\pm 2 \quad \therefore p=-3 \text{ 또는 } p=1$$

이때 $p>-3$ 이므로 $p=1$

따라서 $y=-4(x+1)^2$ 의 그래프는 위로 볼록한 포물선이고, 축의 방정식이 $x=-1$ 이므로 $x<-1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

0992 답 ④

① $y=-2(x-3)^2$ 의 그래프는 위로 볼록한 포물선이다.

② $y=2x^2-3$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x=0$

$$y=-2(x-3)^2 \text{의 그래프의 축의 방정식은 } x=3$$

③ $y=2x^2-3$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, -3)$

$$y=-2(x-3)^2 \text{의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 } (3, 0)$$

④ 이차항의 계수의 절댓값이 같으므로 그래프의 폭이 같다.

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

따라서 옳은 것은 ④이다.

0993 답 ⑤

① 직선 $x=-3$ 을 축으로 하는 위로 볼록한 포물선이다.

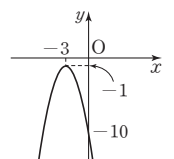
② 꼭짓점의 좌표는 $(-3, -1)$ 이다.

③ $x=0$ 일 때, $y=-(0+3)^2-1=-10$

즉, y 축과 점 $(0, -10)$ 에서 만난다.

④ $y=-(x+3)^2-1$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 x 축과 만나지 않는다.

따라서 옳은 것은 ⑤이다.



0994 답 2

$y=4(x-2)^2-5$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 k 만큼, y 축의 방향으로 $-5k$ 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y=4(x-k-2)^2-5-5k$$

이 그래프가 점 (2, 1)을 지나므로

$$1=4(2-k-2)^2-5-5k, 4k^2-5k-6=0$$

$$(4k+3)(k-2)=0 \quad \therefore k=-\frac{3}{4} \text{ 또는 } k=2$$

이때 k 는 정수이므로 $k=2$

0995 답 ⑤

$y=ax+b$ 의 그래프가 오른쪽 아래로 향하는 직선이므로

$$(기울기)<0 \quad \therefore a<0$$

또 x 축보다 위쪽에서 y 축과 만나므로

$$(y절편)>0 \quad \therefore b>0$$

따라서 $y=ax^2-b$ 의 그래프는 위로 볼록한 포물선이고, $-b<0$ 이므로 꼭짓점 (0, $-b$)는 y 축 위의 점이면서 x 축보다 아래쪽에 있다.

따라서 $y=ax^2-b$ 의 그래프로 알맞은 것은 ⑤이다.

0996 답 -4

$y=\frac{3}{2}x^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프의 식은

$$y=-\frac{3}{2}x^2 \quad \dots\dots \textcircled{i}$$

이 그래프가 점 (k , -6)을 지나므로

$$-6=-\frac{3}{2}k^2, k^2-4=0$$

$$(k+2)(k-2)=0 \quad \therefore k=-2 \text{ 또는 } k=2 \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

따라서 모든 k 의 값의 곱은

$$-2 \times 2 = -4 \quad \dots\dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

① $y=\frac{3}{2}x^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프의 식 구하기	40%
② k 의 값 구하기	40%
③ 모든 k 의 값의 곱 구하기	20%

0997 답 -3

그래프의 꼭짓점의 좌표가 (-2 , 0)이므로 $p=-2$ $\dots\dots \textcircled{i}$

따라서 $y=a(x+2)^2$ 의 그래프가 점 (0, -4)를 지나므로

$$-4=a(0+2)^2 \quad \therefore a=-1 \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

$$\therefore a+p=-1+(-2)=-3 \quad \dots\dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

① p 의 값 구하기	40%
② a 의 값 구하기	50%
③ $a+p$ 의 값 구하기	10%

0998 답 6

직선 $x=-3$ 을 축으로 하므로

$$-a=-3 \quad \therefore a=3 \quad \dots\dots \textcircled{i}$$

따라서 $y=2(x+3)^2+b$ 의 그래프가 점 (-1 , 5)를 지나므로

$$5=2(-1+3)^2+b \quad \therefore b=-3 \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

$$\therefore a-b=3-(-3)=6 \quad \dots\dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

① a 의 값 구하기	40%
② b 의 값 구하기	50%
③ $a-b$ 의 값 구하기	10%

0999 답 ④

점 B의 x 좌표를 a ($a>0$)라 하면 점 D의 x 좌표는 점 B의 x 좌표의 3배이므로 $3a$ 이다.

$$\therefore B\left(a, \frac{1}{2}a^2\right), D\left(3a, \frac{9}{2}a^2\right), C\left(3a, \frac{1}{2}a^2\right)$$

점 D와 x 좌표가 같다.

점 B와 y 좌표가 같다.

이때 $\square ABCD$ 가 정사각형이므로 $\overline{BC}=\overline{CD}$ 에서

$$3a-a=\frac{9}{2}a^2-\frac{1}{2}a^2, 2a=4a^2$$

$$2a^2-a=0, a(2a-1)=0 \quad \therefore a=\frac{1}{2} (\because a>0)$$

따라서 $\square ABCD$ 의 둘레의 길이는

$$4\overline{BC}=4 \times 2a=4 \times 2 \times \frac{1}{2}=4$$

1000 답 $\frac{1}{4}$

$\square ABCD$ 는 평행사변형이므로 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$, $\overline{AD}=\overline{BC}$

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 에서 $\overline{AD}$ 는 x 축에 평행하므로 두 점 A, D의 y 좌표는 4이다.

또 $\overline{AD}=\overline{BC}$ 에서 $\overline{BC}=5-(-3)=8$ 이므로

$$\overline{AD}=8$$

이때 $y=ax^2$ 의 그래프는 y 축에 대칭이므로

$$A(-4, 4), D(4, 4)$$

따라서 점 D(4, 4)가 $y=ax^2$ 의 그래프 위의 점이므로

$$4=a \times 4^2 \quad \therefore a=\frac{1}{4}$$

1001 답 -1

$\overline{AB}=4$ 이고 $y=x^2-2$ 의 그래프는 y 축에 대칭이므로 두 점 A, B의 x 좌표는 각각 -2 , 2 이다.

$$\therefore A(-2, 2)$$

즉, $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 (-2 , 2)이므로

$$p=-2, q=2$$

$y=x^2-2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (0, -2)

따라서 $y=a(x+2)^2+2$ 의 그래프가 점 (0, -2)를 지나므로

$$-2=a(0+2)^2+2, 4a=-4 \quad \therefore a=-1$$

$$\therefore a+p+q=-1+(-2)+2=-1$$

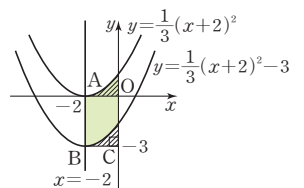
1002 답 ②

$y=\frac{1}{3}(x+2)^2$ 의 그래프는 $y=\frac{1}{3}(x+2)^2-3$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것과 같다.

따라서 오른쪽 그림에서 빗금 친 두 부분의 넓이가 서로 같으므로 구하는 넓이는 직사각형 ABCO의 넓이와 같다.

즉, 구하는 넓이는

$$\overline{AO} \times \overline{OC}=2 \times 3=6$$



만렙 Note

평행이동한 두 이차함수의 그래프의 모양이 같음을 이용하여 넓이가 같은 부분을 찾는다.

09 / 이차함수와 그 그래프 (2)

A 개념 확인

150~153쪽

1003 답 (가) 2 (나) 4 (다) 2 (라) 3

1004 답 $y=(x+1)^2-4$

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

1005 답 $y=-(x-\frac{3}{2})^2+\frac{1}{4}$

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

1006 답 $y=3(x+2)^2-7$

$$y=3x^2+12x+5=3(x^2+4x+4-4)+5 \\ = 3(x+2)^2-7$$

1007 답 $y=-\frac{1}{2}(x-4)^2+1$

$$y=-\frac{1}{2}x^2+4x-7=-\frac{1}{2}(x^2-8x+16-16)-7 \\ = -\frac{1}{2}(x-4)^2+1$$

1008 답 $x=-\frac{5}{2}, (-\frac{5}{2}, -\frac{13}{4})$

$$y=x^2+5x+3=(x^2+5x+\frac{25}{4}-\frac{25}{4})+3 \\ = (x+\frac{5}{2})^2-\frac{13}{4}$$

따라서 그래프의 축의 방정식은 $x=-\frac{5}{2}$ 이고, 꼭짓점의 좌표는 $(-\frac{5}{2}, -\frac{13}{4})$ 이다.

1009 답 $x=1, (1, -3)$

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

따라서 그래프의 축의 방정식은 $x=1$ 이고, 꼭짓점의 좌표는 $(1, -3)$ 이다.

1010 답 $x=3, (3, 0)$

$$y=-2x^2+12x-18=-2(x^2-6x+9-9)-18 \\ = -2(x-3)^2$$

따라서 그래프의 축의 방정식은 $x=3$ 이고, 꼭짓점의 좌표는 $(3, 0)$ 이다.

1011 답 $x=-1, (-1, \frac{3}{4})$

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

따라서 그래프의 축의 방정식은 $x=-1$ 이고, 꼭짓점의 좌표는 $(-1, \frac{3}{4})$ 이다.

1012 답 x 축과 만나는 점: $(-4, 0), (1, 0)$

y 축과 만나는 점: $(0, -4)$

$$y=x^2+3x-4 \text{에 } y=0 \text{을 대입하면} \\ x^2+3x-4=0, (x+4)(x-1)=0$$

$$\therefore x=-4 \text{ 또는 } x=1$$

따라서 x 축과 만나는 점의 좌표는 $(-4, 0), (1, 0)$

$$\text{또 } y=x^2+3x-4 \text{에 } x=0 \text{을 대입하면 } y=-4$$

따라서 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -4)$

1013 답 x 축과 만나는 점: $(-1, 0), (\frac{1}{3}, 0)$

y 축과 만나는 점: $(0, 1)$

$$y=-3x^2-2x+1 \text{에 } y=0 \text{을 대입하면} \\ -3x^2-2x+1=0, 3x^2+2x-1=0$$

$$(x+1)(3x-1)=0 \quad \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=\frac{1}{3}$$

따라서 x 축과 만나는 점의 좌표는 $(-1, 0), (\frac{1}{3}, 0)$

$$\text{또 } y=-3x^2-2x+1 \text{에 } x=0 \text{을 대입하면 } y=1$$

따라서 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 1)$

1014 답 (1) > (2) >, > (3) >

1015 답 (1) < (2) <, > (3) <

1016 답 $a>0, b>0, c<0$

그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로

$$ab>0 \quad \therefore b>0$$

y 축과 만나는 점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

1017 답 $a>0, b<0, c>0$

그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로

$$ab<0 \quad \therefore b<0$$

y 축과 만나는 점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

1018 답 $a<0, b>0, c>0$

그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로

$$ab<0 \quad \therefore b>0$$

y 축과 만나는 점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

1019 **답** $a < 0, b < 0, c < 0$

그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로

$$ab > 0 \quad \therefore b < 0$$

y 축과 만나는 점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0$

1020 **답** $y = -x^2 + 4x - 3$

꼭짓점의 좌표가 $(2, 1)$ 이므로 이차함수의 식을 $y = a(x-2)^2 + 1$ 로 놓자.

이 그래프가 점 $(4, -3)$ 을 지나므로

$$-3 = a(4-2)^2 + 1, 4a = -4 \quad \therefore a = -1$$

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

1021 **답** $y = 2x^2 + 4x - 3$

꼭짓점의 좌표가 $(-1, -5)$ 이므로 이차함수의 식을

$$y = a(x+1)^2 - 5 \text{로 놓자.}$$

이 그래프가 점 $(1, 3)$ 을 지나므로

$$3 = a(1+1)^2 - 5, 4a = 8 \quad \therefore a = 2$$

$$\therefore y = 2(x+1)^2 - 5 = 2x^2 + 4x - 3$$

1022 **답** $y = x^2 - 6x + 5$

축의 방정식이 $x=3$ 이므로 이차함수의 식을 $y = a(x-3)^2 + q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(1, 0), (2, -3)$ 을 지나므로

$$0 = 4a + q, -3 = a + q$$

두 식을 연립하여 풀면 $a=1, q=-4$

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

1023 **답** $y = -2x^2 - 8x - 5$

축의 방정식이 $x=-2$ 이므로 이차함수의 식을 $y = a(x+2)^2 + q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(1, -15), (-1, 1)$ 을 지나므로

$$-15 = 9a + q, 1 = a + q$$

두 식을 연립하여 풀면 $a=-2, q=3$

$$\therefore y = -2(x+2)^2 + 3 = -2x^2 - 8x - 5$$

1024 **답** $y = 2x^2 - x + 1$

y 축과 만나는 점의 좌표가 $(0, 1)$ 이므로 이차함수의 식을

$$y = ax^2 + bx + 1 \text{로 놓자.}$$

이 그래프가 두 점 $(-1, 4), (1, 2)$ 를 지나므로

$$4 = a - b + 1, 2 = a + b + 1$$

$$\therefore a - b = 3, a + b = 1$$

두 식을 연립하여 풀면 $a=2, b=-1$

$$\therefore y = 2x^2 - x + 1$$

1025 **답** $y = -x^2 + 2x - 2$

y 축과 만나는 점의 좌표가 $(0, -2)$ 이므로 이차함수의 식을

$$y = ax^2 + bx - 2 \text{로 놓자.}$$

이 그래프가 두 점 $(3, -5), (-2, -10)$ 을 지나므로

$$-5 = 9a + 3b - 2, -10 = 4a - 2b - 2$$

$$\therefore 3a + b = -1, 2a - b = -4$$

두 식을 연립하여 풀면 $a=-1, b=2$

$$\therefore y = -x^2 + 2x - 2$$

1026 **답** $y = x^2 - x - 6$

x 축과 두 점 $(-2, 0), (3, 0)$ 에서 만나므로 이차함수의 식을

$$y = a(x+2)(x-3) \text{으로 놓자.}$$

이 그래프가 점 $(1, -6)$ 을 지나므로

$$-6 = -6a \quad \therefore a = 1$$

$$\therefore y = (x+2)(x-3) = x^2 - x - 6$$

1027 **답** $y = -\frac{1}{2}x^2 - \frac{3}{2}x + 2$

x 축과 두 점 $(-4, 0), (1, 0)$ 에서 만나므로 이차함수의 식을

$$y = a(x+4)(x-1) \text{로 놓자.}$$

이 그래프가 점 $(-3, 2)$ 를 지나므로

$$2 = -4a \quad \therefore a = -\frac{1}{2}$$

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

1028 **답** 최솟값: $-5, x=0$

$y = 2x^2 - 5$ 의 그래프는 아래로 볼록하고 꼭짓점의 좌표가 $(0, -5)$

이므로 $x=0$ 일 때 최솟값 -5 를 갖는다.

1029 **답** 최솟값: $2, x=-2$

$y = x^2 + 4x + 6 = (x+2)^2 + 2$ 의 그래프는 아래로 볼록하고 꼭짓점

의 좌표가 $(-2, 2)$ 이므로 $x=-2$ 일 때 최솟값 2 를 갖는다.

1030 **답** 최댓값: $1, x=2$

$y = -3(x-2)^2 + 1$ 의 그래프는 위로 볼록하고 꼭짓점의 좌표가

$(2, 1)$ 이므로 $x=2$ 일 때 최댓값 1 을 갖는다.

1031 **답** 최댓값: $-5, x=1$

$y = -2x^2 + 4x - 7 = -2(x-1)^2 - 5$ 의 그래프는 위로 볼록하고 꼭

짓점의 좌표가 $(1, -5)$ 이므로 $x=1$ 일 때 최댓값 -5 를 갖는다.

1032 **답** (1) $y = x(x+6)$ (2) -9 (3) $-3, 3$

(1) 두 수 중 큰 수는 $x+6$ 이므로

$$y = x(x+6)$$

(2) $y = x(x+6) = x^2 + 6x = (x+3)^2 - 9$ 이므로 $x=-3$ 일 때 최솟값 -9 를 갖는다.

따라서 두 수의 곱의 최솟값은 -9 이다.

(3) 곱이 최소일 때의 두 수는 $-3, 3$ 이다.

1033 **답** (1) $y = x(8-x)$ (2) 16 cm^2 (3) $4 \text{ cm}, 4 \text{ cm}$

(1) 직사각형의 세로의 길이는 $(8-x) \text{ cm}$ 이므로

$$y = x(8-x)$$

(2) $y = x(8-x) = -x^2 + 8x = -(x-4)^2 + 16$ 이므로 $x=4$ 일 때 최댓값 16 을 갖는다.

따라서 직사각형의 넓이의 최댓값은 16 cm^2 이다.

(3) 넓이가 최대일 때의 가로의 길이와 세로의 길이는 각각 4 cm 이다.

1034 답 ①

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

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

따라서 $p = \frac{1}{3}$, $q = \frac{4}{3}$ 이므로

$$p - q = \frac{1}{3} - \frac{4}{3} = -1$$

1035 답 -1

$$y = \frac{1}{2}x^2 - 4x + k = \frac{1}{2}(x^2 - 8x + 16 - 16) + k$$

$$= \frac{1}{2}(x - 4)^2 + k - 8$$

이 그래프가 $y = a(x + b)^2 - 7$ 의 그래프와 일치하므로

$$\frac{1}{2} = a, -4 = b, k - 8 = -7$$

$$\therefore a = \frac{1}{2}, b = -4, k = 1$$

$$\therefore ab + k = \frac{1}{2} \times (-4) + 1 = -1$$

1036 답 $-\frac{3}{4}$

$$y = -2x^2 + 6x - 5 = -2\left(x^2 - 3x + \frac{9}{4} - \frac{9}{4}\right) - 5$$

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

이 그래프는 $y = -2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $\frac{3}{2}$ 만큼, y 축의 방향으로 $-\frac{1}{2}$ 만큼 평행이동한 것이므로

$$m = \frac{3}{2}, n = -\frac{1}{2} \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

$$\therefore mn = \frac{3}{2} \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{3}{4} \quad \dots\dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

① 이차함수의 식을 $y = a(x - p)^2 + q$ 꼴로 나타내기	50 %
② m, n 의 값 구하기	30 %
③ mn 의 값 구하기	20 %

1037 답 -9

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

$$= 2(x - 2)^2 - 13$$

따라서 축의 방정식은 $x = 2$, 꼭짓점의 좌표는 $(2, -13)$ 이므로

$$m = 2, a = 2, b = -13$$

$$\therefore m + a + b = 2 + 2 + (-13) = -9$$

1038 답 ⑤

각 이차함수의 그래프의 축의 방정식을 구하면 다음과 같다.

$$\textcircled{1} y = x^2 + 2x + 1 = (x + 1)^2 \Rightarrow x = -1$$

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

$$\Rightarrow x = -1$$

$$\textcircled{3} y = \frac{1}{3}x^2 + \frac{2}{3}x - 5 = \frac{1}{3}(x^2 + 2x + 1 - 1) - 5 = \frac{1}{3}(x + 1)^2 - \frac{16}{3}$$

$$\Rightarrow x = -1$$

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

$$\Rightarrow x = -1$$

$$\textcircled{5} y = -2x^2 - x + 7 = -2\left(x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{16} - \frac{1}{16}\right) + 7$$

$$= -2\left(x + \frac{1}{4}\right)^2 + \frac{57}{8}$$

$$\Rightarrow x = -\frac{1}{4}$$

따라서 축의 방정식이 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

1039 답 ②

$$y = -\frac{1}{4}x^2 + 2px + 1 = -\frac{1}{4}(x^2 - 8px + 16p^2 - 16p^2) + 1$$

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

따라서 축의 방정식은 $x = 4p$ 이므로

$$4p = -2 \quad \therefore p = -\frac{1}{2}$$

1040 답 ③

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

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, a + 1)$ 이다.

$$y = \frac{1}{2}x^2 - bx + 1 = \frac{1}{2}(x^2 - 2bx + b^2 - b^2) + 1$$

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(b, -\frac{1}{2}b^2 + 1)$ 이다.

이때 두 그래프의 꼭짓점이 일치하므로

$$1 = b, a + 1 = -\frac{1}{2}b^2 + 1 \quad \therefore a = -\frac{1}{2}, b = 1$$

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

1041 답 8

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

$$= (x + 2)^2 + 2m - 5$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 2m - 5)$ 이다. ①

이때 꼭짓점이 직선 $2x + y = 7$ 위에 있으므로

$$2 \times (-2) + 2m - 5 = 7$$

$$2m = 16 \quad \therefore m = 8 \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

채점 기준

① 꼭짓점의 좌표를 m 을 사용하여 나타내기	50 %
② m 의 값 구하기	50 %

1042 답 ⑤

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

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, k + 3)$ 이다.

이때 꼭짓점이 제4사분면 위에 있으므로

$$k + 3 < 0 \quad \therefore k < -3$$

따라서 k 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

1043 [답] ②

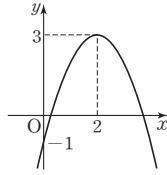
$$y = -x^2 + 4x - 1 = -(x-2)^2 + 3$$

(i) 꼭짓점의 좌표: (2, 3)

(ii) y축과 만나는 점의 좌표: (0, -1)

(iii) 모양: ∩

따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제2사분면을 지나지 않는다.



1044 [답] ④

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

(i) 꼭짓점의 좌표: (1, 1)

(ii) y축과 만나는 점의 좌표: (0, 2)

(iii) 모양: ∪

따라서 주어진 이차함수의 그래프는 ④이다.

1045 [답] $a > -\frac{1}{7}$

$y = -x^2 + 3x + 7a + 1$ 의 그래프가 위로 볼록한 포물선이므로 모든 사분면을 지나려면 (y축과 만나는 점의 y좌표) > 0 이어야 한다.

따라서 $7a + 1 > 0$ 이므로 $a > -\frac{1}{7}$

1046 [답] ②

$y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x - 5 = -\frac{1}{2}(x-3)^2 - \frac{1}{2}$ 의 그래프는 위로 볼록한 포물선이고, 축의 방정식이 $x=3$ 이므로 $x < 3$ 일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

1047 [답] ③

$y = -x^2 + kx + 6$ 의 그래프가 점 (4, -2)를 지나므로

$$-2 = -4^2 + k \times 4 + 6$$

$$4k = 8 \quad \therefore k = 2$$

따라서 $y = -x^2 + 2x + 6 = -(x-1)^2 + 7$ 의 그래프는 위로 볼록한 포물선이고, 축의 방정식이 $x=1$ 이므로 $x > 1$ 일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

1048 [답] (-3, -6)

$y = x^2 + 2kx + k = (x+k)^2 - k^2 + k$ 의 그래프에서 x의 값이 증가함에 따라 y의 값이 증가 또는 감소하는 것은 축 $x = -k$ 를 기준으로 바뀐다.

즉, $-k = -3$ 이므로 $k = 3$

따라서 $y = x^2 + 6x + 3 = (x+3)^2 - 6$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (-3, -6)이다.

1049 [답] ②

$y = -2x^2 + 5x + 3$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$-2x^2 + 5x + 3 = 0, 2x^2 - 5x - 3 = 0$$

$$(2x+1)(x-3) = 0 \quad \therefore x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = 3$$

이때 $p < q$ 이므로 $p = -\frac{1}{2}, q = 3$

$y = -2x^2 + 5x + 3$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$$y = 3 \quad \therefore r = 3$$

$$\therefore p - q + r = -\frac{1}{2} - 3 + 3 = -\frac{1}{2}$$

1050 [답] ③

$y = x^2 + 2x - 15$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$x^2 + 2x - 15 = 0, (x+5)(x-3) = 0$$

$$\therefore x = -5 \text{ 또는 } x = 3$$

따라서 그래프가 x축과 만나는 두 점의 좌표는

(-5, 0), (3, 0)

$$\therefore \overline{AB} = 3 - (-5) = 8$$

1051 [답] 3

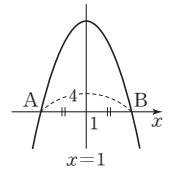
$y = -x^2 + 2x + k = -(x-1)^2 + k + 1$ 이므로 그래프의 축의 방정식은 $x=1$

그래프는 직선 $x=1$ 에 대칭이고 $\overline{AB}=4$ 이므로 직선 $x=1$ 에서 두 점 A, B까지의 거리는 각각 2이다.

$$\therefore A(-1, 0), B(3, 0) \text{ 또는}$$

$$A(3, 0), B(-1, 0)$$

..... ②



따라서 $y = -x^2 + 2x + k$ 의 그래프가 점 (-1, 0)을 지나므로

$$0 = -(-1)^2 + 2 \times (-1) + k \quad \therefore k = 3$$

..... ③

채점 기준

① 축의 방정식 구하기	30 %
② 두 점 A, B의 좌표 구하기	40 %
③ k의 값 구하기	30 %

1052 [답] ⑤

$y = -2x^2 - 12x - 19 = -2(x+3)^2 - 1$ 의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼, y축의 방향으로 b만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

$$y = -2x^2 - 8x - 7 = -2(x+2)^2 + 1 \text{이므로}$$

$$-a+3=2, -1+b=1 \quad \therefore a=1, b=2$$

$$\therefore a+b=1+2=3$$

1053 [답] 7

$$y = 2x^2 - 8x + 9 = 2(x-2)^2 + 1$$

..... ①

이 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = 2(x+1-2)^2 + 1 + 4 \quad \therefore y = 2(x-1)^2 + 5$$

..... ②

이 그래프가 점 (2, k)를 지나므로

$$k = 2(2-1)^2 + 5 = 7$$

..... ③

채점 기준

① 이차함수의 식을 $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 나타내기	30 %
② 평행이동한 그래프의 식 구하기	40 %
③ k의 값 구하기	30 %

1054 [답] 2

$y = x^2 + 2x - 7$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y = -7$ 이므로 이 그래프가 y축과 만나는 점의 좌표는 (0, -7)이다.

$y=x^2+2x-7=(x+1)^2-8$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y=(x-p+1)^2-8$$

이 그래프가 처음 그래프와 y 축 위의 점 $(0, -7)$ 에서 만나므로

$$-7=(0-p+1)^2-8$$

$$(1-p)^2=1, 1-p=\pm 1 \quad \therefore p=0 \text{ 또는 } p=2$$

이때 $p \neq 0$ 이므로 $p=2$

1055 답 12

$$y=-x^2+2x+2=-(x-1)^2+3 \text{이므로 } A(1, 3)$$

$$y=-x^2+10x-22=-(x-5)^2+3 \text{이므로 } B(5, 3)$$

이때 $y=-x^2+10x-22$ 의 그래프는

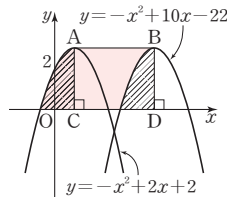
$y=-x^2+2x+2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이다.

따라서 오른쪽 그림에서 빗금 친 두 부분의 넓이가 서로 같으므로

$$(\text{색칠한 부분의 넓이})=\square ACDB$$

$$=\overline{AB} \times \overline{BD}$$

$$=(5-1) \times 3=12$$



1056 답 ⑤

$$y=2x^2+8x+6=2(x+2)^2-2$$

① 아래로 볼록한 포물선이다.

② 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -2)$ 이다.

③ $y=2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동한 것이다.

④ y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 6)$ 이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 제1, 2, 3사분면을 지난다.

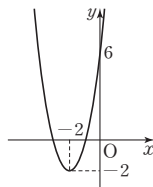
⑤ $y=2x^2+8x+6$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$2x^2+8x+6=0, x^2+4x+3=0$$

$$(x+3)(x+1)=0 \quad \therefore x=-3 \text{ 또는 } x=-1$$

따라서 x 축과 두 점 $(-3, 0), (-1, 0)$ 에서 만난다.

따라서 옳은 것은 ⑤이다.



1057 답 ④

주어진 이차함수 중 그 그래프가 위로 볼록한 것은

$$y=-5x^2+1, y=-x^2+8x-1, y=-3x^2+6x+9$$

이때 $|-1| < |-3| < |-5|$ 이므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 이차항의 계수의 절댓값이 가장 작은 $y=-x^2+8x-1$ 이다.

따라서 위로 볼록하면서 폭이 가장 넓은 것은 ④이다.

1058 답 ㄱ, ㄴ

$y=-2x^2+4x-5=-2(x-1)^2-3$ 의 그래프를 x 축의 방향으로

-2 만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y=-2(x+2-1)^2-3-1 \quad \therefore y=-2(x+1)^2-4$$

ㄴ. $y=-2(x+1)^2-4$ 에 $x=0$ 을 대입하면

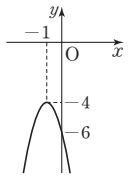
$$y=-2(0+1)^2-4=-6$$

따라서 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -6)$ 이다.

ㄷ. 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1, 2사분면을 지나지 않는다.

ㄹ. $x > -1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.



1059 답 64

$y=-x^2+6x+7$ 에 $y=0$ 을 대입하면

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

$$(x+1)(x-7)=0 \quad \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=7$$

따라서 $A(-1, 0), B(7, 0)$ 이므로

$$\overline{AB}=7-(-1)=8$$

$$y=-x^2+6x+7=-(x-3)^2+16 \text{이므로}$$

$$C(3, 16)$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 16 = 64$$

1060 답 3

$y=-x^2-x+2$ 에 $y=0$ 을 대입하면

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

$$(x+2)(x-1)=0 \quad \therefore x=-2 \text{ 또는 } x=1$$

따라서 $A(-2, 0), B(1, 0)$ 이므로

$$\overline{AB}=1-(-2)=3$$

$y=-x^2-x+2$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$$y=2 \quad \therefore C(0, 2)$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 3 \times 2 = 3$$

1061 답 4

$y=\frac{1}{4}x^2-x-4$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$$y=-4 \quad \therefore A(0, -4)$$

$$y=\frac{1}{4}x^2-x-4=\frac{1}{4}(x-2)^2-5 \text{이므로}$$

$$B(2, -5)$$

$$\therefore \triangle OAB = \frac{1}{2} \times 4 \times 2 = 4$$

채점 기준

① 점 A의 좌표 구하기

..... ①

② 점 B의 좌표 구하기

..... ②

③ $\triangle OAB$ 의 넓이 구하기

..... ③

1062 답 ①

$$y=-\frac{1}{2}x^2+2x+6=-\frac{1}{2}(x-2)^2+8 \text{이므로}$$

$$A(2, 8)$$

$y=-\frac{1}{2}x^2+2x+6$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$$y=6 \quad \therefore B(0, 6)$$

$y=-\frac{1}{2}x^2+2x+6$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$-\frac{1}{2}x^2+2x+6=0, x^2-4x-12=0$$

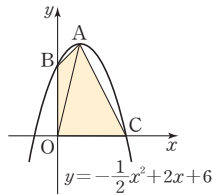
$$(x+2)(x-6)=0 \quad \therefore x=-2 \text{ 또는 } x=6$$

$$\therefore C(6, 0)$$

$$\therefore \square ABOC = \triangle ABO + \triangle AOC$$

$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 2 + \frac{1}{2} \times 6 \times 8$$

$$= 6 + 24 = 30$$



1063 답 ⑤

그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로

$$ab < 0 \quad \therefore b < 0$$

y 축과 만나는 점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0$

$$\textcircled{1} ab < 0 \quad \textcircled{2} ac < 0 \quad \textcircled{3} bc > 0$$

$$\textcircled{4} x=1 \text{ 일 때, } y < 0 \text{ 이므로 } a+b+c < 0$$

$$\textcircled{5} x=-2 \text{ 일 때, } y > 0 \text{ 이므로 } 4a-2b+c > 0$$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

만렙 Note

$a+b+c$, $4a-2b+c$ 의 값은 각각 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 에 $x=1$, $x=-2$ 를 대입한 함수값과 같으므로 직선 $x=1$, $x=-2$ 가 주어진 그래프와 만나는 점의 y 좌표가 x 축보다 위쪽인지 아래쪽인지 파악하여 $a+b+c$, $4a-2b+c$ 의 부호를 판단한다.

1064 답 제3사분면

$y=ax+b$ 의 그래프가 오른쪽 위로 향하는 직선이므로

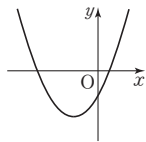
$$(기울기) > 0 \quad \therefore a > 0$$

또 x 축보다 아래쪽에서 y 축과 만나므로

$$(y절편) < 0 \quad \therefore b < 0$$

따라서 $y=x^2+ax+b$ 의 그래프는 아래로 볼록한 포물선이고, 그래프의 축은 y 축의 왼쪽에 있으면서 y 축과 만나는 점은 x 축보다 아래쪽에 있으므로 오른쪽 그림과 같다.

따라서 꼭짓점은 제3사분면 위에 있다.



1065 답 ①

그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

그래프의 축이 y 축의 왼쪽에 있으므로

$$ab > 0 \quad \therefore b < 0$$

y 축과 만나는 점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$

따라서 $y=cx^2+bx+a$ 의 그래프는 아래로 볼록한 포물선이고, 그래프의 축은 y 축의 오른쪽에 있으면서 y 축과 만나는 점은 x 축보다 아래쪽에 있으므로 알맞은 것은 ①이다.

1066 답 ②

꼭짓점의 좌표가 $(-1, -9)$ 이므로 이차함수의 식을

$$y=a(x+1)^2-9 \text{ 로 놓자.}$$

이 그래프가 점 $(2, 9)$ 를 지나므로

$$9=a(2+1)^2-9, 9a=18 \quad \therefore a=2$$

$$\therefore y=2(x+1)^2-9=2x^2+4x-7$$

따라서 $b=4$, $c=-7$ 이므로

$$a+b+c=2+4+(-7)=-1$$

1067 답 ③

꼭짓점의 좌표가 $(0, -5)$ 이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2-5$ 로 놓자.

이 그래프가 점 $(2, 0)$ 을 지나므로

$$0=a \times 2^2-5, 4a=5 \quad \therefore a=\frac{5}{4}$$

따라서 $y=\frac{5}{4}x^2-5$ 의 그래프를 평행이동하여 완전히 포개어지려면

이차항의 계수가 $\frac{5}{4}$ 이어야 하므로 ③이다.

1068 답 $(0, -2)$

꼭짓점의 좌표가 $(2, -3)$ 이므로 이 그래프의 식을

$$y=a(x-2)^2-3 \text{ 으로 놓자.}$$

이 그래프가 점 $(-2, 1)$ 을 지나므로

$$1=a(-2-2)^2-3, 16a=4 \quad \therefore a=\frac{1}{4}$$

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

..... ①

이 식에 $x=0$ 을 대입하면

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

따라서 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -2)$ 이다.

..... ②

채점 기준

① 그래프의 식 구하기	70%
② y 축과 만나는 점의 좌표 구하기	30%

1069 답 -5

꼭짓점의 좌표가 $(2, 3)$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+3$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 $(0, 1)$ 을 지나므로

$$1=a(0-2)^2+3, 4a=-2 \quad \therefore a=-\frac{1}{2}$$

따라서 $y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+3$ 의 그래프가 점 $(6, k)$ 를 지나므로

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

1070 답 ⑤

축의 방정식이 $x=1$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(2, -4)$, $(-1, -1)$ 을 지나므로

$$-4=a+q, -1=4a+q$$

두 식을 연립하여 풀면 $a=1$, $q=-5$

$$\therefore y=(x-1)^2-5=x^2-2x-4$$

따라서 $b=-2$, $c=-4$ 이므로

$$a-b-c=1-(-2)-(-4)=7$$

1071 답 3

축의 방정식이 $x=2$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(0, -1)$, $(1, 2)$ 를 지나므로

$$-1=4a+q, 2=a+q$$

두 식을 연립하여 풀면 $a=-1$, $q=3$

$$\therefore y=-(x-2)^2+3$$

따라서 꼭짓점의 좌표가 $(2, 3)$ 이므로 꼭짓점의 y 좌표는 3이다.

1072 답 ④

축의 방정식이 $x = -3$ 이므로 이차함수의 식을 $y = -2(x+3)^2 + q$ 로 놓자.

이 그래프가 점 $(-1, -5)$ 를 지나므로

$$-5 = -2(-1+3)^2 + q, \quad -5 = -8 + q \quad \therefore q = 3$$

$$\therefore y = -2(x+3)^2 + 3 = -2x^2 - 12x - 15$$

따라서 $a = -12, b = -15$ 이므로

$$a+b = -12 + (-15) = -27$$

1073 답 ⑤

$y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 점 $(0, -2)$ 를 지나므로 $c = -2$

따라서 $y = ax^2 + bx - 2$ 의 그래프가 두 점 $(-1, 7), (1, -5)$ 를 지나므로

$$7 = a - b - 2, \quad -5 = a + b - 2 \quad \therefore a - b = 9, \quad a + b = -3$$

두 식을 연립하여 풀면 $a = 3, b = -6$

$$\therefore abc = 3 \times (-6) \times (-2) = 36$$

1074 답 (1, 2)

y 축과 만나는 점의 좌표가 $(0, 3)$ 이므로 이차함수의 식을

$$y = ax^2 + bx + 3 \text{으로 놓자.}$$

이 그래프가 두 점 $(-1, 6), (1, 2)$ 를 지나므로

$$6 = a - b + 3, \quad 2 = a + b + 3 \quad \therefore a - b = 3, \quad a + b = -1$$

두 식을 연립하여 풀면 $a = 1, b = -2$

따라서 $y = x^2 - 2x + 3 = (x-1)^2 + 2$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, 2)$ 이다.

1075 답 2

y 축과 만나는 점의 좌표가 $(0, -3)$ 이므로 이차함수의 식을

$$y = ax^2 + bx - 3 \text{으로 놓자.}$$

이 그래프가 두 점 $(-4, -3), (1, -8)$ 을 지나므로

$$-3 = 16a - 4b - 3, \quad -8 = a + b - 3$$

$$\therefore 4a - b = 0, \quad a + b = -5$$

두 식을 연립하여 풀면 $a = -1, b = -4$

$$\therefore y = -x^2 - 4x - 3 \quad \dots\dots \text{①}$$

이 식에 $y = 0$ 을 대입하면

$$-x^2 - 4x - 3 = 0, \quad x^2 + 4x + 3 = 0$$

$$(x+3)(x+1) = 0 \quad \therefore x = -3 \text{ 또는 } x = -1$$

따라서 그래프가 x 축과 만나는 두 점의 좌표는

$$(-3, 0), (-1, 0) \quad \dots\dots \text{②}$$

$$\therefore \overline{AB} = -1 - (-3) = 2 \quad \dots\dots \text{③}$$

채점 기준

① 이차함수의 식 구하기	50%
② x 축과 만나는 두 점의 좌표 구하기	30%
③ $\overline{AB}$ 의 길이 구하기	20%

1076 답 10

x 축과 두 점 $(1, 0), (5, 0)$ 에서 만나므로 이차함수의 식을

$$y = a(x-1)(x-5) \text{로 놓자.}$$

이 그래프가 점 $(4, 3)$ 을 지나므로

$$3 = -3a \quad \therefore a = -1$$

$$\therefore y = -(x-1)(x-5) = -x^2 + 6x - 5$$

따라서 $b = 6, c = -5$ 이므로

$$a+b-c = -1+6-(-5) = 10$$

1077 답 ①

$y = 5x^2$ 의 그래프를 평행이동하면 완전히 포개어지고, x 축과 두 점 $(-3, 0), (2, 0)$ 에서 만나므로 이차함수의 식은

$$y = 5(x+3)(x-2) = 5x^2 + 5x - 30$$

따라서 이 그래프가 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -30)$ 이다.

1078 답 28

그래프가 x 축과 두 점 $(-5, 0), (1, 0)$ 에서 만나므로 이차함수의 식을 $y = a(x+5)(x-1)$ 로 놓자.

이 그래프가 점 $(0, -4)$ 를 지나므로

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

$$\begin{aligned} \therefore y &= \frac{4}{5}(x+5)(x-1) = \frac{4}{5}x^2 + \frac{16}{5}x - 4 \\ &= \frac{4}{5}(x+2)^2 - \frac{36}{5} \end{aligned}$$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -\frac{36}{5})$ 이므로

$$p = -2, \quad q = -\frac{36}{5}$$

$$\therefore 4p - 5q = 4 \times (-2) - 5 \times \left(-\frac{36}{5}\right) = 28$$

1079 답 5

$y = 2x^2 - 8x + 5 = 2(x-2)^2 - 3$ 이므로 $x = 2$ 일 때 최솟값 -3 을 갖는다.

$$\therefore m = -3$$

$y = -x^2 - 2x + 7 = -(x+1)^2 + 8$ 이므로 $x = -1$ 일 때 최댓값 8 을 갖는다.

$$\therefore M = 8$$

$$\therefore m + M = -3 + 8 = 5$$

1080 답 0

$y = \frac{1}{2}x^2 + 3x + 6 = \frac{1}{2}(x+3)^2 + \frac{3}{2}$ 이므로 $x = -3$ 일 때 최솟값 $\frac{3}{2}$ 을 갖는다.

따라서 $a = -3, b = \frac{3}{2}$ 이므로

$$a + 2b = -3 + 2 \times \frac{3}{2} = 0$$

1081 답 ②

① $y = -5(x+1)^2 + 4$ 는 $x = -1$ 일 때 최댓값 4 를 갖는다.

② $y = -\frac{1}{3}x^2 + 5$ 는 $x = 0$ 일 때 최댓값 5 를 갖는다.

③ $y = -2x^2 + 4x = -2(x-1)^2 + 2$ 이므로 $x = 1$ 일 때 최댓값 2 를 갖는다.

④ $y = -x^2 - 2x + 3 = -(x+1)^2 + 4$ 이므로 $x = -1$ 일 때 최댓값 4 를 갖는다.

⑤ $y = -3x^2 + 6x - 3 = -3(x-1)^2$ 이므로 $x = 1$ 일 때 최댓값 0 을 갖는다.

따라서 최댓값이 가장 큰 것은 ②이다.

1082 [답] 7

$y = x^2 - 2ax + 4a + 3 = (x-a)^2 - a^2 + 4a + 3$ 이므로 $x=a$ 일 때 최솟값 $-a^2 + 4a + 3$ 을 갖는다.
 $\therefore f(a) = -a^2 + 4a + 3 = -(a-2)^2 + 7$
 따라서 $f(a)$ 는 $a=2$ 일 때 최댓값 7을 갖는다.

1083 [답] -1

$y = -x^2 + 6x + 2k - 1 = -(x-3)^2 + 2k + 8$ 이므로 $x=3$ 일 때 최댓값 $2k+8$ 을 갖는다.
 따라서 $2k+8=6$ 이므로
 $2k=-2 \quad \therefore k=-1$

1084 [답] 2

$y = 2x^2 + 4kx - 3 = 2(x+k)^2 - 2k^2 - 3$ 이므로 $x=-k$ 일 때 최솟값 $-2k^2 - 3$ 을 갖는다.
 따라서 $-2k^2 - 3 = -11$ 이므로
 $2k^2 = 8, k^2 = 4 \quad \therefore k = \pm 2$
 이때 k 는 양수이므로 $k=2$

1085 [답] ①

$y = ax^2 + 2ax + 3$ 이 최댓값을 가지므로 $a < 0$
 $y = ax^2 + 2ax + 3 = a(x+1)^2 - a + 3$ 이므로 $x=-1$ 일 때 최댓값 $-a+3$ 을 갖는다.
 즉, $-a+3=5$ 이므로 $a=-2$
 따라서 $y = x^2 - 2x - 3 = (x-1)^2 - 4$ 이므로 $x=1$ 일 때 최솟값 -4 를 갖는다.

1086 [답] $\frac{5}{8}$

$y = \frac{1}{3}x^2 + 2x + k = \frac{1}{3}(x+3)^2 + k - 3$ 이므로 $x=-3$ 일 때 최솟값 $k-3$ 을 갖는다. ①
 $y = -2x^2 + x - 4k = -2\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 - 4k + \frac{1}{8}$ 이므로 $x=\frac{1}{4}$ 일 때 최댓값 $-4k + \frac{1}{8}$ 을 갖는다. ②
 따라서 $k-3 = -4k + \frac{1}{8}$ 이므로
 $5k = \frac{25}{8} \quad \therefore k = \frac{5}{8}$ ③

채점 기준

① $y = \frac{1}{3}x^2 + 2x + k$ 의 최솟값을 k 를 사용하여 나타내기	40%
② $y = -2x^2 + x - 4k$ 의 최댓값을 k 를 사용하여 나타내기	40%
③ k 의 값 구하기	20%

1087 [답] ③

$x=-2$ 일 때 최솟값 6을 가지므로 주어진 이차함수는
 $y = 3(x+2)^2 + 6 = 3x^2 + 12x + 18$
 따라서 $a=12, b=18$ 이므로
 $b-a = 18 - 12 = 6$

1088 [답] 15

$x=1$ 일 때 최댓값 b 를 가지므로 주어진 이차함수는
 $y = -4(x-1)^2 + b = -4x^2 + 8x + b - 4$
 따라서 $a=8, 3=b-4$ 이므로
 $a=8, b=7$
 $\therefore a+b = 8+7 = 15$

1089 [답] ④

$x=-1$ 일 때 최솟값 -5 를 가지므로 이차함수의 식을
 $y = a(x+1)^2 - 5$ 로 놓자.
 이 그래프가 점 $(1, 7)$ 을 지나므로
 $7 = 4a - 5, 4a = 12 \quad \therefore a = 3$
 $\therefore y = 3(x+1)^2 - 5 = 3x^2 + 6x - 2$
 따라서 $b=6, c=-2$ 이므로
 $a+b-c = 3+6 - (-2) = 11$

1090 [답] ⑤

두 수를 $x, 12-x$ 라 하고 두 수의 곱을 y 라 하면
 $y = x(12-x) = -x^2 + 12x$
 $= -(x-6)^2 + 36$
 따라서 $x=6$ 일 때 최댓값 36을 가지므로 두 수의 곱의 최댓값은 36이다.

1091 [답] -4, 4

두 수를 $x, x+8$ 이라 하고 두 수의 곱을 y 라 하면
 $y = x(x+8) = x^2 + 8x$
 $= (x+4)^2 - 16$
 따라서 $x=-4$ 일 때 최솟값 -16 을 가지므로 두 수는 $-4, 4$ 이다.

1092 [답] ③

$x-y=4$ 에서 $y=x-4$ 이므로 이를 x^2+y^2 에 대입하면
 $x^2+y^2 = x^2 + (x-4)^2$
 $= 2x^2 - 8x + 16$
 $= 2(x-2)^2 + 8$
 따라서 $x=2$ 일 때 최솟값 8을 갖는다.

1093 [답] (1) 2 (2) $x=1, y=2$

(1) $2x+y=4$ 에서 $y=4-2x$ 이므로 이를 xy 에 대입하면
 $xy = x(4-2x)$ ①
 $= -2x^2 + 4x = -2(x-1)^2 + 2$
 따라서 $x=1$ 일 때 최댓값 2를 갖는다. ②
 (2) $y=4-2x$ 에 $x=1$ 을 대입하면
 $y = 4 - 2 \times 1 = 2$
 따라서 xy 가 최대일 때의 x, y 의 값은
 $x=1, y=2$ ③

채점 기준

① xy 를 x 에 대한 이차함수로 나타내기	40%
② xy 의 최댓값 구하기	40%
③ xy 가 최대일 때의 x, y 의 값 구하기	20%

1094 답 ⑤

$$y = -5x^2 + 20x + 1 = -5(x-2)^2 + 21$$

따라서 $x=2$ 일 때 최댓값 21을 가지므로 공이 최고 높이에 도달했을 때의 지면으로부터의 높이는 21 m이다.

1095 답 4초

$$y = -5x^2 + 40x + 10 = -5(x-4)^2 + 90$$

따라서 $x=4$ 일 때 최댓값 90을 가지므로 물체를 쏘아 올린 후 최고 높이에 도달할 때까지 걸리는 시간은 4초이다.

1096 답 6초 후

$$y = 60x - 5x^2 = -5(x-6)^2 + 180$$

따라서 $x=6$ 일 때 최댓값 180을 가지므로 쏘아 올린 지 6초 후에 최고 높이에 도달한다.

물 로켓이 지면에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로

$$60x - 5x^2 = 0, \quad x^2 - 12x = 0$$

$$x(x-12) = 0 \quad \therefore x=0 \text{ 또는 } x=12$$

이때 $x>0$ 이므로 $x=12$

따라서 쏘아 올린 지 12초 후에 지면에 떨어지므로 물 로켓이 최고 높이에 도달한 지 $12-6=6$ (초) 후에 지면에 떨어진다.

만렙 Note

이차함수 $y = -5(x-6)^2 + 180$ 의 그래프는 직선 $x=6$ 에 대칭이므로 물 로켓이 최고 높이 도달하는 데 걸리는 시간과 최고 높이에서 다시 지면에 떨어지는 데 걸리는 시간이 같음을 이용하여 해결할 수도 있다.

1097 답 ⑤

꽃밭의 세로의 길이를 x m라 하면 가로 길이는 $(16-2x)$ m이므로 꽃밭의 넓이를 y m²라 하면

$$y = (16-2x)x = -2x^2 + 16x$$

$$= -2(x-4)^2 + 32$$

따라서 $x=4$ 일 때 최댓값 32를 가지므로 꽃밭의 넓이의 최댓값은 32 m²이다.

1098 답 7 cm

직사각형의 가로 길이를 x cm라 하면 세로의 길이는 $(14-x)$ cm이므로 직사각형의 넓이를 y cm²라 하면

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

$$= -(x-7)^2 + 49$$

따라서 $x=7$ 일 때 최댓값 49를 가지므로 이때의 가로 길이는 7 cm이다.

1099 답 9 cm²

부채꼴의 반지름의 길이를 x cm라 하면 부채꼴의 호의 길이는 $(12-2x)$ cm이므로 부채꼴의 넓이를 y cm²라 하면

$$y = \frac{1}{2}x(12-2x) \quad \dots\dots \textcircled{i}$$

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

따라서 $x=3$ 일 때 최댓값 9를 가지므로 부채꼴의 넓이의 최댓값은 9 cm²이다. \dots\dots \textcircled{ii}

채점 기준

① 부채꼴의 넓이를 이차함수로 나타내기	50 %
② 부채꼴의 넓이의 최댓값 구하기	50 %

중1-2 다시보기

반지름의 길이가 r , 호의 길이가 l 인 부채꼴의 넓이를 S 라 하면

$$S = \frac{1}{2}rl$$

1100 답 2

색칠한 직사각형의 가로 길이는 $(8-x)$ cm, 세로 길이는 $(4+x)$ cm이므로 직사각형의 넓이를 y cm²라 하면

$$y = (8-x)(4+x) = -x^2 + 4x + 32$$

$$= -(x-2)^2 + 36$$

따라서 $x=2$ 일 때 최댓값 36을 가지므로 넓이가 최대가 되도록 하는 x 의 값은 2이다.

1101 답 ③

새로 만든 삼각형의 밑변의 길이는 $(8+x)$ cm, 높이는 $(12-x)$ cm이므로 삼각형의 넓이를 y cm²라 하면

$$y = \frac{1}{2}(8+x)(12-x) = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 48$$

$$= -\frac{1}{2}(x-2)^2 + 50$$

따라서 $x=2$ 일 때 최댓값 50을 가지므로 새로 만든 삼각형의 넓이의 최댓값은 50 cm²이다.

1102 답 128

x 초 후의 직사각형의 가로 길이는 $(13-x)$ cm, 세로 길이는 $(6+2x)$ cm이므로

$$y = (13-x)(6+2x) = -2x^2 + 20x + 78$$

$$= -2(x-5)^2 + 128$$

따라서 $x=5$ 일 때 최댓값 128을 갖는다.

1103 답 ②

점 P의 좌표를 $(a, -a+4)$ 라 하면

$$\overline{OQ} = a, \quad \overline{PQ} = -a+4$$

직사각형 PROQ의 넓이를 y 라 하면

$$y = a(-a+4) = -a^2 + 4a$$

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

따라서 $x=2$ 일 때 최댓값 4를 가지므로 직사각형 PROQ의 넓이의 최댓값은 4이다.

1104 답 $\frac{9}{2}, (3, 3)$

점 P의 좌표를 $(a, -a+6)$ 이라 하면

$$\overline{OA} = a, \quad \overline{PA} = -a+6$$

$\triangle POA$ 의 넓이를 y 라 하면

$$y = \frac{1}{2}a(-a+6) = -\frac{1}{2}a^2 + 3a$$

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

따라서 $a=3$ 일 때 최댓값 $\frac{9}{2}$ 를 가지므로 $\triangle POA$ 의 넓이의 최댓값은 $\frac{9}{2}$ 이고 그때의 점 P의 좌표는 $(3, 3)$ 이다.

1105 답 3

직선 l 은 두 점 $(0, 3)$, $(4, 0)$ 을 지나므로 직선의 방정식은

$$y = \frac{0-3}{4-0}x + 3 \quad \therefore y = -\frac{3}{4}x + 3 \quad \dots\dots \textcircled{i}$$

점 P의 좌표를 $(a, -\frac{3}{4}a+3)$ 이라 하면

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

직사각형 PROQ의 넓이를 y 라 하면

$$y = a\left(-\frac{3}{4}a + 3\right) \quad \dots\dots \textcircled{ii}$$

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

따라서 $a=2$ 일 때 최댓값 3을 가지므로 직사각형 PROQ의 넓이의 최댓값은 3이다. $\dots\dots \textcircled{iii}$

채점 기준

① 직선 l 의 방정식 구하기	20 %
② 직사각형 PROQ의 넓이를 이차함수로 나타내기	40 %
③ 직사각형 PROQ의 넓이의 최댓값 구하기	40 %

AB 유형 점검

166~168쪽

1106 답 -3

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

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

따라서 이 그래프는 $y=3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1만큼, y 축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 것이므로

$$a=3, p=-1, q=-5$$

$$\therefore a+p+q=3+(-1)+(-5)=-3$$

1107 답 ④

각 이차함수의 그래프의 꼭짓점이 속하는 사분면을 구하면 다음과 같다.

$$\textcircled{1} y = 4x^2 - 8x = 4(x^2 - 2x + 1 - 1) = 4(x-1)^2 - 4$$

$$\Rightarrow (1, -4) \Rightarrow \text{제4사분면}$$

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

$$\Rightarrow (-2, -3) \Rightarrow \text{제3사분면}$$

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

$$\Rightarrow (1, 3) \Rightarrow \text{제1사분면}$$

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

$$\Rightarrow (-1, 8) \Rightarrow \text{제2사분면}$$

$$\textcircled{5} y = -(x+1)(x-2) = -(x^2 - x - 2) = -x^2 + x + 2 = -\left(x^2 - x + \frac{1}{4} - \frac{1}{4}\right) + 2 = -\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}, \frac{9}{4}\right) \Rightarrow \text{제1사분면}$$

따라서 꼭짓점이 제2사분면 위에 있는 것은 ④이다.

1108 답 ⑤

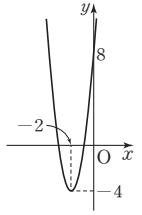
$$\textcircled{1} y = 3(x+2)^2 - 4$$

(i) 꼭짓점의 좌표: $(-2, -4)$

(ii) y 축과 만나는 점의 좌표: $(0, 8)$

(iii) 모양: $\cup$

따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1, 2, 3사분면을 지난다.



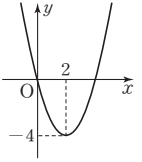
$$\textcircled{2} y = x^2 - 4x = (x-2)^2 - 4$$

(i) 꼭짓점의 좌표: $(2, -4)$

(ii) 원점을 지난다.

(iii) 모양: $\cup$

따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1, 2, 4사분면을 지난다.



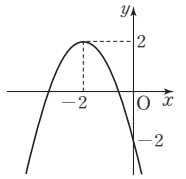
$$\textcircled{3} y = -x^2 - 4x - 2 = -(x+2)^2 + 2$$

(i) 꼭짓점의 좌표: $(-2, 2)$

(ii) y 축과 만나는 점의 좌표: $(0, -2)$

(iii) 모양: $\cap$

따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제2, 3, 4사분면을 지난다.



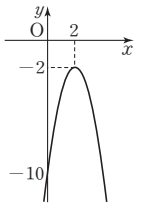
$$\textcircled{4} y = -2x^2 + 8x - 10 = -2(x-2)^2 - 2$$

(i) 꼭짓점의 좌표: $(2, -2)$

(ii) y 축과 만나는 점의 좌표: $(0, -10)$

(iii) 모양: $\cap$

따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제3, 4사분면을 지난다.



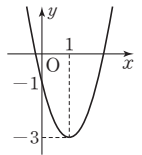
$$\textcircled{5} y = 2x^2 - 4x - 1 = 2(x-1)^2 - 3$$

(i) 꼭짓점의 좌표: $(1, -3)$

(ii) y 축과 만나는 점의 좌표: $(0, -1)$

(iii) 모양: $\cup$

따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 모든 사분면을 지난다.



따라서 그래프가 모든 사분면을 지나는 것은 ⑤이다.

1109 답 $x < 3$

$$y = -\frac{2}{3}x^2 + kx - 8 \text{의 그래프가 점 } (3, -2) \text{를 지나므로}$$

$$-2 = -\frac{2}{3} \times 3^2 + k \times 3 - 8$$

$$3k = 12 \quad \therefore k = 4$$

따라서 $y = -\frac{2}{3}x^2 + 4x - 8 = -\frac{2}{3}(x-3)^2 - 2$ 의 그래프는 위로 볼록한 포물선이고, 축의 방정식이 $x=3$ 이므로 $x < 3$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

1110 답 3

$$y = x^2 + ax - 2 \text{의 그래프가 점 } (2, 0) \text{을 지나므로}$$

$$0 = 2^2 + a \times 2 - 2, 2a = -2 \quad \therefore a = -1$$

따라서 $y = x^2 - x - 2$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$x^2 - x - 2 = 0, (x+1)(x-2) = 0 \quad \therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 2$$

따라서 A $(-1, 0)$ 이므로

$$\overline{AB} = 2 - (-1) = 3$$

1111 답 ①

$y=2x^2-4x+7=2(x-1)^2+5$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 k 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y=2(x-k-1)^2+5$$

이 그래프에서 x 의 값이 증가함에 따라 y 의 값이 증가 또는 감소하는 것은 축 $x=k+1$ 을 기준으로 바뀐다.

따라서 $k+1=-4$ 이므로 $k=-5$

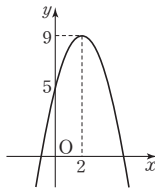
1112 답 ③

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

③ $y=-x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 9만큼 평행이동한 것이다.

④ 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 모든 사분면을 지난다.

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.



1113 답 ②

$y=-2x^2+4x+4$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$$y=4 \quad \therefore C(0, 4)$$

$$y=-2x^2+4x+4=-2(x-1)^2+6 \text{이므로}$$

$$P(1, 6)$$

이때 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ABP$ 의 밑변을 모두 $\overline{AB}$ 로 정하면 두 삼각형의 밑변의 길이가 같으므로 두 삼각형의 넓이의 비는 높이의 비와 같다.

따라서 두 삼각형의 높이의 비가 $4:6=2:3$ 이므로

$$\triangle ABC : \triangle ABP = 2 : 3$$

1114 답 ㄴ, ㄷ, ㄹ

그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로

$$ab<0 \quad \therefore b<0$$

y 축과 만나는 점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

$$\therefore ac>0$$

$$\therefore x=1 \text{ 일 때, } y<0 \text{ 이므로 } a+b+c<0$$

$$\therefore abc<0$$

$$\therefore x=-1 \text{ 일 때, } y>0 \text{ 이므로 } a-b+c>0$$

$$\therefore 2a>0, -b>0 \text{ 이므로 } 2a-b>0$$

$$\therefore \text{축의 방정식이 } x=-\frac{b}{2a} \text{ 이고, } -\frac{b}{2a}>1 \text{ 에서 } a>0 \text{ 이므로}$$

$$-b>2a \quad \therefore 2a+b<0$$

따라서 항상 음수인 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

1115 답 ①

$y=3(x+2)^2+4$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 4)$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+4$ 로 놓자.

$y=\frac{1}{2}x^2-x-4$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=-4$ 이므로 이 그래프가 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -4)$ 이다.

따라서 $y=a(x+2)^2+4$ 의 그래프가 점 $(0, -4)$ 를 지나므로

$$-4=a(0+2)^2+4, 4a=-8 \quad \therefore a=-2$$

$$\therefore y=-2(x+2)^2+4=-2x^2-8x-4$$

1116 답 ③

축의 방정식이 $x=1$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(0, 3), (3, 0)$ 을 지나므로

$$3=a+q, 0=4a+q$$

두 식을 연립하여 풀면 $a=-1, q=4$

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

1117 답 (2, 3)

$f(x)=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 $f(0)=5$ 이므로 $c=5$

$$\therefore f(x)=ax^2+bx+5$$

이때 $f(2)=3, f(4)=5$ 이므로

$$4a+2b+5=3, 16a+4b+5=5$$

$$\therefore 2a+b=-1, 4a+b=0$$

두 식을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{2}, b=-2$

따라서 $f(x)=\frac{1}{2}x^2-2x+5=\frac{1}{2}(x-2)^2+3$ 이므로 $y=f(x)$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2, 3)$ 이다.

1118 답 ②

그래프가 x 축과 두 점 $(-4, 0), (2, 0)$ 에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+4)(x-2)$ 로 놓자.

이 그래프가 점 $(0, -8)$ 을 지나므로

$$-8=-8a \quad \therefore a=1$$

$$\therefore y=(x+4)(x-2)=x^2+2x-8$$

따라서 $b=2, c=-8$ 이므로

$$abc=1 \times 2 \times (-8)=-16$$

1119 답 $-\frac{11}{4}$

$y=3x^2-6x+k-1=3(x-1)^2+k-4$ 이므로 $x=1$ 일 때 최솟값 $k-4$ 를 갖는다.

$$\text{즉, } k-4=-5 \text{ 이므로 } k=-1$$

따라서 $y=-x^2-x-3=-\left(x+\frac{1}{2}\right)^2-\frac{11}{4}$ 이므로 $x=-\frac{1}{2}$ 일 때

최댓값 $-\frac{11}{4}$ 을 갖는다.

1120 답 50

두 수를 $x, 10-x$ 라 하고 두 수의 제곱의 합을 y 라 하면

$$y=x^2+(10-x)^2=2x^2-20x+100$$

$$=2(x-5)^2+50$$

따라서 $x=5$ 일 때 최솟값 50을 가지므로 두 수의 제곱의 합의 최솟값은 50이다.

1121 답 ③

새로 만든 직사각형의 가로 길이는 $(10-x)$ cm, 세로 길이는 $(4+2x)$ cm이므로 직사각형의 넓이를 y cm²라 하면
 $y = (10-x)(4+2x) = -2x^2 + 16x + 40$
 $= -2(x-4)^2 + 72$
 따라서 $x=4$ 일 때 최댓값 72를 가지므로 새로 만든 직사각형의 넓이의 최댓값은 72 cm²이다.

1122 답 -3

꼭짓점의 좌표가 $(3, -7)$ 이므로 이차함수의 식을
 $y = a(x-3)^2 - 7$ 로 놓자.
 이 그래프가 점 $(-1, 9)$ 를 지나므로
 $9 = a(-1-3)^2 - 7, 16a = 16 \quad \therefore a = 1$
 $\therefore y = (x-3)^2 - 7$ ①
 따라서 이 그래프가 점 $(1, k)$ 를 지나므로
 $k = (1-3)^2 - 7 = -3$ ②

채점 기준

① 이차함수의 식 구하기	70 %
② k의 값 구하기	30 %

1123 답 3

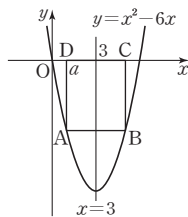
(가), (나)에서 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 0)$ 이므로 이차함수의 식을
 $y = a(x+2)^2$ 으로 놓자.
 (다)에서 이 그래프가 점 $(-4, 12)$ 를 지나므로
 $12 = a(-4+2)^2 \quad \therefore a = 3$ ①
 따라서 $y = 3(x+2)^2 = 3x^2 + 12x + 12$ 이므로
 $b = 12, c = 12$ ②
 $\therefore a+b-c = 3+12-12 = 3$ ③

채점 기준

① a의 값 구하기	50 %
② b, c의 값 구하기	40 %
③ a+b-c의 값 구하기	10 %

1124 답 20

점 A의 좌표를 (a, a^2-6a) 라 하면 $\overline{AD} = -a^2 + 6a$
 $y = x^2 - 6x = (x-3)^2 - 9$ 이므로 그래프의 축의 방정식은 $x=3$
 그래프는 직선 $x=3$ 에 대칭이고 직선 $x=3$ 에서 두 점 C, D까지의 거리가 각각 $3-a$ 이므로
 $\overline{CD} = 2(3-a) = 6-2a$ ①
 직사각형 ABCD의 둘레의 길이를 y 라 하면
 $y = 2\{(-a^2+6a) + (6-2a)\}$ ②
 $= -2a^2 + 8a + 12$
 $= -2(a-2)^2 + 20$
 따라서 $a=2$ 일 때 최댓값 20을 가지므로 직사각형 ABCD의 둘레의 길이의 최댓값은 20이다. ③



채점 기준

① AD, CD의 길이를 같은 문자를 사용하여 나타내기	30 %
② 직사각형 ABCD의 둘레의 길이를 이차함수로 나타내기	40 %
③ 직사각형 ABCD의 둘레의 길이의 최댓값 구하기	30 %

C 실력 향상

169쪽

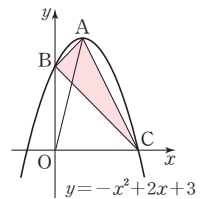
1125 답 ①

$y = ax^2 - 2ax + b$ 의 그래프가 점 $(3, 13)$ 을 지나므로
 $13 = a \times 3^2 - 2a \times 3 + b \quad \therefore b = -3a + 13$ ①
 $\therefore y = ax^2 - 2ax + b = ax^2 - 2ax - 3a + 13$
 $= a(x-1)^2 - 4a + 13$
 따라서 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1, -4a+13)$ 이고 이 점이 직선 $y = -3x + 8$ 위에 있으므로
 $-4a + 13 = -3 \times 1 + 8, -4a = -8 \quad \therefore a = 2$
 이를 ①에 대입하면 $b = -3 \times 2 + 13 = 7$
 $\therefore a - b = 2 - 7 = -5$

1126 답 3

$y = -x^2 + 2x + 3 = -(x-1)^2 + 4$ 이므로 A(1, 4)
 $y = -x^2 + 2x + 3$ 에 $x=0$ 을 대입하면
 $y=3 \quad \therefore B(0, 3)$
 $y = -x^2 + 2x + 3$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $-x^2 + 2x + 3 = 0, x^2 - 2x - 3 = 0$
 $(x+1)(x-3) = 0 \quad \therefore x = -1$ 또는 $x = 3$
 $\therefore C(3, 0)$
 $\therefore \triangle ABC$

$$\begin{aligned} &= \triangle ABO + \triangle AOC - \triangle BOC \\ &= \frac{1}{2} \times 3 \times 1 + \frac{1}{2} \times 3 \times 4 - \frac{1}{2} \times 3 \times 3 \\ &= \frac{3}{2} + 6 - \frac{9}{2} = 3 \end{aligned}$$



1127 답 ⑤

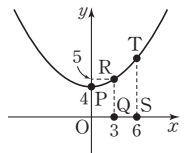
오른쪽 그림과 같이 지점 O가 원점, 지면이 x축, 선분 OP가 y축 위에 오도록 포물선을 좌표평면 위에 나타내면
 $P(0, 4), Q(3, 0), R(3, 5), S(6, 0)$
 꼭짓점의 좌표가 $P(0, 4)$ 이므로 이차함수의 식을 $y = ax^2 + 4$ 로 놓자.
 이 그래프가 점 $R(3, 5)$ 를 지나므로

$$5 = a \times 3^2 + 4, 9a = 1 \quad \therefore a = \frac{1}{9}$$

$$\therefore y = \frac{1}{9}x^2 + 4$$

이때 점 T의 x좌표는 6이므로 $x=6$ 을 대입하면
 $y = \frac{1}{9} \times 6^2 + 4 = 8$

따라서 지점 S에서 지점 T까지의 높이는 8m이다.



1128 답 12, x=4

$\overline{FC} = 8 - x$ 이고 $\triangle ABC \sim \triangle DFC$ (AA 닮음)이므로
 $\overline{AB} : \overline{DF} = \overline{BC} : \overline{FC}, 6 : \overline{DF} = 8 : (8-x)$
 $6(8-x) = 8\overline{DF} \quad \therefore \overline{DF} = -\frac{3}{4}x + 6$
 $\therefore y = x\left(-\frac{3}{4}x + 6\right) = -\frac{3}{4}x^2 + 6x = -\frac{3}{4}(x-4)^2 + 12$
 따라서 $x=4$ 일 때 최댓값 12를 갖는다.

01 / 제곱근의 뜻과 성질

2~5쪽

1 답 ②, ④

x 가 a 의 제곱근이므로

$$x^2 = a \text{ 또는 } x = \pm\sqrt{a}$$

따라서 바르게 나타낸 것은 ②, ④이다.

2 답 ④

$$A = (\pm 4)^2 = 16, B = (\pm 9)^2 = 81 \text{ 이므로}$$

$$B - A = 81 - 16 = 65$$

3 답 ①

$$(-6)^2 = 36 \text{의 음의 제곱근은 } -6 \text{ 이므로 } A = -6$$

$$\sqrt{256} = 16 \text{의 양의 제곱근은 } 4 \text{ 이므로 } B = 4$$

$$\therefore A + B = -6 + 4 = -2$$

4 답 ㄴ, ㄷ, ㄹ

ㄴ. 81의 양의 제곱근은 9이다.

$$\text{ㄷ. } -\sqrt{225} = -15$$

ㄹ. $3^2 = 9$ 의 음의 제곱근은 -3 이다.

$$\text{ㅁ. } \sqrt{\frac{25}{64}} = \frac{5}{8} \text{의 양의 제곱근은 } \sqrt{\frac{5}{8}} \text{이다.}$$

따라서 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 수는 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

5 답 ①, ③

② 제곱근 25는 5이다.

$$\text{③ } 8 \text{은 } (-8)^2 = 64 \text{의 제곱근이다.}$$

$$\text{④ } \sqrt{49} = 7 \text{의 양의 제곱근은 } \sqrt{7} \text{이다.}$$

⑤ 음수의 제곱근은 없다.

따라서 옳은 것은 ①, ③이다.

6 답 ④

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

7 답 $\sqrt{58}\text{cm}$

$$\text{새로 만든 정사각형의 넓이는 } 3^2 + 7^2 = 58(\text{cm}^2)$$

새로 만든 정사각형의 한 변의 길이를 $x\text{cm}$ 라 하면

$$x^2 = 58 \quad \therefore x = \sqrt{58} (\because x > 0)$$

따라서 새로 만든 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{58}\text{cm}$ 이다.

8 답 ⑤

$$\text{①, ②, ③, ④ } -6 \quad \text{⑤ } 6$$

따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

9 답 ④

$$\text{① } \sqrt{64} + (-\sqrt{8})^2 = 8 + 8 = 16$$

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

$$\text{③ } (\sqrt{15})^2 \div \sqrt{(-3)^2} = 15 \div 3 = 5$$

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

$$\text{⑤ } \sqrt{\frac{16}{49}} \times \{-\sqrt{(-14)^2}\} = \frac{4}{7} \times (-14) = -8$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

10 답 3

$$\sqrt{144} - (-\sqrt{13})^2 + (\sqrt{7})^2 \times \sqrt{\left(-\frac{4}{7}\right)^2} = 12 - 13 + 7 \times \frac{4}{7} = 3$$

11 답 ②

$a < 0$ 일 때, $8a < 0$ 이므로

$$\sqrt{64a^2} = \sqrt{(8a)^2} = -8a$$

12 답 ③

$a > 0$ 일 때

$$\text{① } 2\sqrt{a^2} = 2a$$

$$\text{② } 4a > 0 \text{이므로 } \frac{\sqrt{16a^2}}{3} = \frac{\sqrt{(4a)^2}}{3} = \frac{4}{3}a$$

$$\text{③ } \frac{7}{2}a > 0 \text{이므로 } \sqrt{\frac{49a^2}{4}} = \sqrt{\left(\frac{7}{2}a\right)^2} = \frac{7}{2}a$$

$$\text{④ } -3a < 0 \text{이므로 } \sqrt{(-3a)^2} = -(-3a) = 3a$$

$$\text{⑤ } -5a < 0 \text{이므로 } -\sqrt{(-5a)^2} = -\{-(-5a)\} = -5a$$

따라서 그 값이 가장 큰 것은 ③이다.

13 답 ①

$a < 0, b > 0$ 일 때, $-a > 0, ab < 0$ 이므로

$$\begin{aligned} \sqrt{(-a)^2} \times (-\sqrt{b})^2 + \sqrt{(ab)^2} &= (-a) \times b + (-ab) \\ &= -2ab \end{aligned}$$

14 답 ④

$a - b > 0$ 에서 $a > b$ 이고, $ab < 0$ 에서 a, b 의 부호는 서로 다르므로

$$a > 0, b < 0$$

따라서 $-3a < 0, 7b < 0$ 이므로

$$\begin{aligned} \sqrt{(-3a)^2} - \sqrt{49b^2} - 2\sqrt{a^2} &= \sqrt{(-3a)^2} - \sqrt{(7b)^2} - 2\sqrt{a^2} \\ &= -(-3a) - (-7b) - 2a \\ &= 3a + 7b - 2a \\ &= a + 7b \end{aligned}$$

15 답 1

$1 < a < 2$ 일 때, $a - 1 > 0, a - 2 < 0$ 이므로

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

16 답 ③

그래프가 오른쪽 아래로 향하는 직선이므로 $a < 0$

y 절편이 양수이므로 $b > 0$

따라서 $3a < 0, -4b < 0, b - a > 0$ 이므로

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

17 답 ③

$\sqrt{75a} = \sqrt{3 \times 5^2 \times a}$ 가 자연수가 되려면 $a = 3 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

a 의 값이 가장 작을 때 $a+b$ 의 값이 가장 작고, 가장 작은 a 의 값은

$$3 \times 1^2 = 3$$

그때의 b 의 값은

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

따라서 $a+b$ 의 값 중 가장 작은 값은 $3+15=18$

18 답 ④

넓이가 $\frac{216}{x}$ 인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{\frac{216}{x}}$

$$\sqrt{\frac{216}{x}} = \sqrt{\frac{2^3 \times 3^3}{x}} \text{이 자연수가 되려면 } x \text{는 } 216 \text{의 약수이면서}$$

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

따라서 자연수 x 는 $2 \times 3, 2 \times 3^3, 2^3 \times 3, 2^3 \times 3^3$ 의 4개이다.

19 답 67

$\sqrt{15x} = \sqrt{3 \times 5 \times x}$ 가 자연수가 되려면 x 는 $3 \times 5 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

따라서 가장 큰 두 자리의 자연수 x 의 값은

$$3 \times 5 \times 2^2 = 60 \quad \therefore a = 60$$

$$\sqrt{\frac{28}{x}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 7}{x}} \text{이 자연수가 되려면 } x \text{는 } 28 \text{의 약수이면서}$$

$7 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은

$$7 \times 1^2 = 7 \quad \therefore b = 7$$

$$\therefore a+b=60+7=67$$

20 답 3

$\sqrt{13+a}$ 가 자연수가 되려면 $13+a$ 가 13보다 큰 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로

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

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

따라서 가장 작은 자연수 a 의 값은 3이다.

21 답 ③

$\sqrt{\frac{19-n}{2}}$ 이 정수가 되려면 $\frac{19-n}{2}$ 이 0이거나 $\frac{19}{2}$ 보다 작은 (자연수)² 꼴인 수이어야 한다.

$$\frac{19-n}{2}=0, 1, 4, 9 \quad \therefore n=19, 17, 11, 1$$

따라서 자연수 n 의 개수는 4이다.

22 답 ⑤

$$\textcircled{1} \quad 5 < 6 \text{이므로 } \sqrt{5} < \sqrt{6} \quad \therefore -\sqrt{5} > -\sqrt{6}$$

$$\textcircled{2} \quad 0.3 = \sqrt{0.09} \text{이고 } 0.3 > 0.09 \text{이므로}$$

$$\sqrt{0.3} > \sqrt{0.09} \quad \therefore \sqrt{0.3} > 0.3$$

$$\textcircled{3} \quad 5 = \sqrt{25} \text{이고 } 25 > 24 \text{이므로}$$

$$\sqrt{25} > \sqrt{24} \quad \therefore 5 > \sqrt{24}$$

$$\textcircled{4} \quad \frac{1}{3} = \sqrt{\frac{1}{9}} \text{이고 } \frac{1}{9} > \frac{1}{10} \text{이므로}$$

$$\sqrt{\frac{1}{9}} > \sqrt{\frac{1}{10}} \quad \therefore \frac{1}{3} > \sqrt{\frac{1}{10}}$$

$$\textcircled{5} \quad 2 < 3 \text{이므로 } \sqrt{2} < \sqrt{3} \quad \therefore \frac{\sqrt{2}}{2} < \frac{\sqrt{3}}{2}$$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

23 답 ④

$$8 < \sqrt{5x} \leq 10 \text{에서 } \sqrt{64} < \sqrt{5x} \leq \sqrt{100} \text{이므로}$$

$$64 < 5x \leq 100 \quad \therefore \frac{64}{5} < x \leq 20$$

따라서 자연수 x 는 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20의 8개이다.

24 답 3

㉠에서 $\sqrt{12-x}$ 가 자연수가 되려면 $12-x$ 가 12보다 작은 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로

$$12-x=1, 4, 9 \quad \therefore x=11, 8, 3$$

㉡에서 $\sqrt{6} < x < \sqrt{35}$ 이므로

$$(\sqrt{6})^2 < x^2 < (\sqrt{35})^2 \quad \therefore 6 < x^2 < 35$$

이때 $3^2=9, 4^2=16, 5^2=25$ 이므로 이를 만족시키는 자연수 x 의 값은 3, 4, 5이다.

따라서 ㉠, ㉡를 모두 만족시키는 자연수 x 의 값은 3이다.

25 답 ④

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

$$N(1)=N(3)=1, N(5)=N(7)=2, N(9)=3$$

$$\therefore N(1)+N(3)+N(5)+N(7)+N(9)=1 \times 2 + 2 \times 2 + 3 = 9$$

02 / 무리수와 실수

6~9쪽

1 답 ③

$$\textcircled{3} \quad \sqrt{16}=4 \rightarrow \text{유리수}$$

2 답 ②, ③

$$\textcircled{1} \quad \text{넓이가 9인 정사각형의 한 변의 길이는 } \sqrt{9}=3 \text{이다.}$$

$$\textcircled{2} \quad \text{한 변의 길이가 2인 정사각형의 대각선의 길이는 } \sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8} \text{이다.}$$

$$\textcircled{3} \quad \text{지름의 길이가 3인 원의 둘레의 길이는 } 3\pi \text{이다.}$$

$$\textcircled{4} \quad \text{넓이가 } \pi \text{인 원의 반지름의 길이는 } \sqrt{1}=1 \text{이다.}$$

⑤ 한 변의 길이가 $\sqrt{0.1} = \sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{1}{3}$ 인 정사각형의 둘레의 길이는 $\frac{4}{3}$ 이다.

따라서 그 값이 무리수인 것은 ②, ③이다.

3 답 ②, ④

- ① $x = \sqrt{2}$ 이면 $x^2 = 2$ 이므로 유리수이다.
 ② (무리수) + (유리수) = (무리수)이므로 $x + 1$ 은 무리수이다.
 ③ $x = \sqrt{3}$ 이면 $x - \sqrt{3} = 0$ 이므로 유리수이다.
 ④ (유리수) $\times$ (무리수) = (무리수)이므로 $5x$ 는 무리수이다.
 ⑤ $x = \sqrt{5}$ 이면 $\sqrt{5}x = (\sqrt{5})^2 = 5$ 이므로 유리수이다.
 따라서 항상 무리수인 것은 ②, ④이다.

4 답 96

$100 \leq x \leq 200$ 인 자연수 x 의 개수는

$$200 - 100 + 1 = 101$$

$\sqrt{x}$ 가 유리수가 되려면 x 가 어떤 유리수의 제곱이어야 하고,

$100 \leq x \leq 200$ 인 자연수 x 중 어떤 유리수의 제곱인 수는 $10^2, 11^2, 12^2, 13^2, 14^2$ 의 5개이다.

따라서 $\sqrt{x}$ 가 무리수가 되도록 하는 x 의 개수는

$$101 - 5 = 96$$

5 답 ⑤

- ② 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.
 ⑤ 순환소수가 아닌 무한소수는 모두 무리수이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

6 답 ④

㉠에 해당하는 수는 순환소수가 아닌 무한소수이므로 무리수이다.

- ① $\sqrt{4} = 2 \Rightarrow$ 유리수
 ② $\sqrt{\frac{1}{25}} = \frac{1}{5} \Rightarrow$ 유리수
 ③ $\sqrt{0.01} = 0.1 \Rightarrow$ 유리수
 ⑤ $\sqrt{(-6)^2} = 6 \Rightarrow$ 유리수

따라서 무리수로만 나열된 것은 ④이다.

7 답 ③

③ 정수가 아닌 실수는 정수가 아닌 유리수 또는 무리수이다.

8 답 3

실수의 개수에서 유리수의 개수를 뺀 $a - b$ 의 값은 무리수의 개수와 같다.

$$-\sqrt{25} = -5 \Rightarrow \text{유리수}, \sqrt{\frac{9}{64}} = \frac{3}{8} \Rightarrow \text{유리수}$$

따라서 무리수는 $-\sqrt{3.7}, \sqrt{14}, \sqrt{0.001}$ 의 3개이므로

$$a - b = 3$$

다른 풀이

주어진 수는 모두 실수이므로 실수는 8개이다.

$$\therefore a = 8$$

유리수는 $\frac{2}{3}, 0, 2.888\cdots, -\sqrt{25}, \sqrt{\frac{9}{64}}$ 의 5개이므로

$$b = 5$$

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

9 답 P: $4 + \sqrt{13}$, Q: $4 - \sqrt{13}$

$$\overline{AC} = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13}$$

따라서 $\overline{AP} = \overline{AQ} = \overline{AC} = \sqrt{13}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $4 + \sqrt{13}$ 이고, 점 Q에 대응하는 수는 $4 - \sqrt{13}$ 이다.

10 답 ④

한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는

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

- ① 점 A에 대응하는 수는 $-1 - \sqrt{2}$
 ② 점 B에 대응하는 수는 $-\sqrt{2}$
 ③ 점 C에 대응하는 수는 $-2 + \sqrt{2}$
 ④ 점 D에 대응하는 수는 $-1 + \sqrt{2}$
 ⑤ 점 E에 대응하는 수는 $2 - \sqrt{2}$

따라서 $-1 + \sqrt{2}$ 에 대응하는 점은 점 D이다.

11 답 ㄴ, ㄷ

ㄱ, ㄴ. 정사각형 ㉠의 한 변의 길이는 $\sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$ 이므로 점 A에 대응하는 수는 $-3 - \sqrt{5}$ 이고, 점 B에 대응하는 수는 $-3 + \sqrt{5}$ 이다.

ㄷ, ㄹ. 정사각형 ㉡의 한 변의 길이는 $\sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10}$ 이므로 점 C에 대응하는 수는 $1 - \sqrt{10}$ 이고, 점 D에 대응하는 수는 $1 + \sqrt{10}$ 이다.
 따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

12 답 ②, ③

- ② 두 정수 0과 1 사이에는 정수가 하나도 없다.
 ③ 서로 다른 두 무리수 사이에는 무수히 많은 유리수와 무리수가 있다.

13 답 ㄴ, ㄷ

- ㄱ. 3에 가장 가까운 무리수는 정할 수 없다.
 ㄷ. 3과 $\sqrt{11}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
 따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

14 답 ③

$$\sqrt{4} < \sqrt{6} < \sqrt{9} \text{에서 } 2 < \sqrt{6} < 3 \text{이므로}$$

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

따라서 $\sqrt{6} - 3$ 에 대응하는 점은 점 C이다.

15 답 ④

- ① $\sqrt{4} < \sqrt{6} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{6} < 3$
 ② $\sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{4}$ 에서 $1 < \sqrt{2} < 2$ 이므로
 $2 < 1 + \sqrt{2} < 3$
 ③ $\sqrt{9} < \sqrt{12} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{12} < 4$ 이므로
 $2 < \sqrt{12} - 1 < 3$
 ④ $\sqrt{16} < \sqrt{17} < \sqrt{25}$ 에서 $4 < \sqrt{17} < 5$ 이므로
 $3 < \sqrt{17} - 1 < 4$
 ⑤ $\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로
 $4 < 2 + \sqrt{5} < 5$

따라서 점 A에 대응하는 수는 ④이다.

16 **답** 점 D, 점 A, 점 B, 점 C

$\sqrt{4} < \sqrt{6} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{6} < 3$ 이므로
 $-3 < -\sqrt{6} < -2 \quad \therefore 2 < 5 - \sqrt{6} < 3$
 $\sqrt{9} < \sqrt{12} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{12} < 4$ 이므로
 $-4 < -\sqrt{12} < -3$
 $\sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{4}$ 에서 $1 < \sqrt{2} < 2$ 이므로
 $-2 < -3 + \sqrt{2} < -1$
 $\sqrt{16} < \sqrt{20} < \sqrt{25}$ 에서 $4 < \sqrt{20} < 5$ 이므로
 $0 < \sqrt{20} - 4 < 1$
 따라서 $5 - \sqrt{6}$, $-\sqrt{12}$, $-3 + \sqrt{2}$, $\sqrt{20} - 4$ 에 대응하는 점은 차례로 점 D, 점 A, 점 B, 점 C이다.

17 **답** ⑤

$\sqrt{4} < \sqrt{8} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{8} < 3$ 이므로
 $-3 < -\sqrt{8} < -2 \quad \therefore 6 < 9 - \sqrt{8} < 7$
 $\sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{4}$ 에서 $1 < \sqrt{2} < 2$ 이므로
 $5 < \sqrt{2} + 4 < 6$
 $\sqrt{9} < \sqrt{10} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{10} < 4$ 이므로
 $4 < \sqrt{10} + 1 < 5$
 따라서 $\sqrt{10} + 1 < \sqrt{2} + 4 < 9 - \sqrt{8}$ 이므로
 $c < b < a$

18 **답** $-4 + \sqrt{3}$

$\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로
 $0 < \sqrt{5} - 2 < 1$
 $\sqrt{1} < \sqrt{3} < \sqrt{4}$ 에서 $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로
 $-3 < -4 + \sqrt{3} < -2$
 $\sqrt{9} < \sqrt{15} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{15} < 4$ 이므로
 $-4 < -\sqrt{15} < -3 \quad \therefore 2 < 6 - \sqrt{15} < 3$
 따라서 $-3 < -4 + \sqrt{3} < \sqrt{5} - 2 < 6 - \sqrt{15}$ 이므로 두 번째에 오는 수는 $-4 + \sqrt{3}$ 이다.

19 **답** ③

주어진 수 중 음수와 $-\sqrt{3}$ 의 대소를 비교하면
 $1.3 = \sqrt{1.69}$ 이고 $1.69 < 2 < 3 < \frac{7}{2}$ 이므로
 $1.3 < \sqrt{2} < \sqrt{3} < \sqrt{\frac{7}{2}}$
 $\therefore -\sqrt{\frac{7}{2}} < -\sqrt{3} < -\sqrt{2} < -1.3$
 주어진 수 중 양수와 $\sqrt{7}$ 의 대소를 비교하면
 $4 = \sqrt{16}$ 이고 $5.5 < 7 < 16$ 이므로
 $\sqrt{5.5} < \sqrt{7} < 4$
 따라서 $-\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{7}$ 사이에 있는 수는 -1.3 , $\sqrt{5.5}$, $-\sqrt{2}$ 의 3개이다.

20 **답** ④

$\sqrt{16} < \sqrt{17} < \sqrt{25}$ 에서 $4 < \sqrt{17} < 5$
 ① $\frac{11}{3} = 3.666\cdots$ 이므로 $2 < \frac{11}{3} < \sqrt{17}$
 ② $2 = \sqrt{4}$ 이므로 $2 < \sqrt{10} < \sqrt{17}$
 ③ $\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로
 $3 < \sqrt{5} + 1 < 4 \quad \therefore 2 < \sqrt{5} + 1 < \sqrt{17}$

④ $4 < \sqrt{17} < 5$ 이므로 $0 < \sqrt{17} - 4 < 1$

$\therefore \sqrt{17} - 4 < 2$

⑤ $\frac{2 + \sqrt{17}}{2}$ 은 2와 $\sqrt{17}$ 의 평균이므로

$2 < \frac{2 + \sqrt{17}}{2} < \sqrt{17}$

따라서 2와 $\sqrt{17}$ 사이에 있는 수가 아닌 것은 ④이다.

21 **답** ⑤

③ $\sqrt{9} < \sqrt{11} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{11} < 4$ 이므로 $\sqrt{11}$ 은 3과 4 사이의 무리수이다.

④ $\sqrt{4} < \sqrt{6} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{6} < 3$

$\sqrt{16} < \sqrt{19} < \sqrt{25}$ 에서 $4 < \sqrt{19} < 5$

$\therefore \sqrt{6} < 3.2 < \sqrt{19}$

⑤ $\sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{4}$ 에서 $1 < \sqrt{2} < 2$ 이므로

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

즉, $\sqrt{9} < 5 - \sqrt{2}$ 이므로 $5 - \sqrt{2}$ 는 $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{8}$ 사이의 무리수가 아니다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

22 **답** ⑤

$\sqrt{9} < \sqrt{14} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{14} < 4$ 이므로

$-4 < -\sqrt{14} < -3 \quad \therefore -1 < 3 - \sqrt{14} < 0$

또 $4 < 1 + \sqrt{14} < 5$ 이므로 $3 - \sqrt{14}$ 와 $1 + \sqrt{14}$ 사이에 있는 정수는 0, 1, 2, 3, 4의 5개이다.

23 **답** ④

$AP = AB = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$ 이므로 $p = -1 - \sqrt{2}$

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

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

$CQ = CD = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$ 이므로 $q = 1 + \sqrt{5}$

$2 < \sqrt{5} < 3$ 에서 $3 < 1 + \sqrt{5} < 4 \quad \therefore 3 < q < 4$

① $-2 < -3 + \sqrt{2} < -1$ 이므로 $p < -3 + \sqrt{2} < q$

② $2 < 4 - \sqrt{2} < 3$ 이므로 $p < 4 - \sqrt{2} < q$

③ $2 < 1 + \sqrt{2} < 3$ 이므로 $p < 1 + \sqrt{2} < q$

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

$-4 < -1 - \sqrt{5} < -3 \quad \therefore -1 - \sqrt{5} < p$

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

$-2 < 2 - \sqrt{10} < -1 \quad \therefore p < 2 - \sqrt{10} < q$

따라서 p 와 q 사이에 있는 수가 아닌 것은 ④이다.

24 **답** 8.07

$\sqrt{15.2} = 3.899$, $\sqrt{17.4} = 4.171$ 이므로

$\sqrt{15.2} + \sqrt{17.4} = 3.899 + 4.171 = 8.07$

25 **답** 1988

$\sqrt{2.83} = 1.682$ 이므로 $a = 1.682$

$\sqrt{3.06} = 1.749$ 이므로 $b = 3.06$

$\therefore 1000a + 100b = 1682 + 306 = 1988$

03 / 근호를 포함한 식의 계산 10~13쪽

1 답 ㄴ, ㄷ

$$\text{ㄱ. } \sqrt{6}\sqrt{5} = \sqrt{6 \times 5} = \sqrt{30}$$

$$\text{ㄴ. } (-\sqrt{2}) \times (-\sqrt{8}) = \sqrt{2 \times 8} = \sqrt{16} = 4$$

$$\text{ㄷ. } \sqrt{14} \times \sqrt{\frac{1}{2}} = \sqrt{14 \times \frac{1}{2}} = \sqrt{7}$$

$$\text{ㄹ. } 4\sqrt{5} \times 3\sqrt{2} = (4 \times 3) \times \sqrt{5 \times 2} = 12\sqrt{10}$$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

2 답 ③

$$\text{① } \frac{\sqrt{30}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{30}{5}} = \sqrt{6}$$

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

$$\text{③ } \sqrt{12} \div \sqrt{3} = \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{12}{3}} = \sqrt{4} = 2$$

$$\text{④ } \sqrt{15} \div \sqrt{\frac{5}{2}} = \sqrt{15} \div \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = \sqrt{15} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \sqrt{15 \times \frac{2}{5}} = \sqrt{6}$$

$$\text{⑤ } \sqrt{\frac{10}{3}} \div \sqrt{\frac{5}{9}} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}} \div \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{9}} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{10}{3} \times \frac{9}{5}} = \sqrt{6}$$

따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

3 답 ④

$$\text{ㄱ. } \sqrt{80} = \sqrt{4^2 \times 5} = 4\sqrt{5}$$

$$\text{ㄴ. } 5\sqrt{2} = \sqrt{5^2 \times 2} = \sqrt{50}$$

$$\text{ㄷ. } -4\sqrt{3} = -\sqrt{4^2 \times 3} = -\sqrt{48}$$

$$\text{ㄹ. } -\sqrt{28} = -\sqrt{2^2 \times 7} = -2\sqrt{7}$$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

4 답 ③

$$\sqrt{0.18} = \sqrt{\frac{18}{100}} = \sqrt{\frac{3^2 \times 2}{10^2}} = \frac{3\sqrt{2}}{10} \quad \therefore k = \frac{3}{10}$$

5 답 ③

$$\text{① } \sqrt{200} = \sqrt{2 \times 100} = 10\sqrt{2} = 10 \times 1.414 = 14.14$$

$$\text{② } \sqrt{2000} = \sqrt{20 \times 100} = 10\sqrt{20} = 10 \times 4.472 = 44.72$$

$$\text{③ } \sqrt{0.2} = \sqrt{\frac{20}{100}} = \frac{\sqrt{20}}{10} = \frac{4.472}{10} = 0.4472$$

$$\text{④ } \sqrt{0.002} = \sqrt{\frac{20}{10000}} = \frac{\sqrt{20}}{100} = \frac{4.472}{100} = 0.04472$$

$$\text{⑤ } \sqrt{0.0002} = \sqrt{\frac{2}{10000}} = \frac{\sqrt{2}}{100} = \frac{1.414}{100} = 0.01414$$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

6 답 ②

$$\text{① } \sqrt{0.302} = \sqrt{\frac{30.2}{100}} = \frac{\sqrt{30.2}}{10} = \frac{5.495}{10} = 0.5495$$

$$\text{② } \sqrt{0.416} = \sqrt{\frac{41.6}{100}} = \frac{\sqrt{41.6}}{10} \text{ 이므로 } \sqrt{41.6} \text{의 값이 주어져야 한다.}$$

$$\text{③ } \sqrt{423} = \sqrt{4.23 \times 100} = 10\sqrt{4.23} = 10 \times 2.057 = 20.57$$

$$\text{④ } \sqrt{0.0415} = \sqrt{\frac{4.15}{100}} = \frac{\sqrt{4.15}}{10} = \frac{2.037}{10} = 0.2037$$

$$\text{⑤ } \sqrt{314000} = \sqrt{31.4 \times 10000} = 100\sqrt{31.4} = 100 \times 5.604 = 560.4$$

따라서 그 값을 구할 수 없는 것은 ②이다.

7 답 ④

$$\begin{aligned} \sqrt{0.24} &= \sqrt{\frac{24}{100}} = \sqrt{\frac{6}{25}} = \sqrt{\frac{2 \times 3}{5^2}} \\ &= \frac{1}{5} \times \sqrt{2} \times \sqrt{3} = \frac{1}{5}ab \end{aligned}$$

8 답 ⑤

$$\text{① } \frac{8}{\sqrt{5}} = \frac{8 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{8\sqrt{5}}{5}$$

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

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

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

$$\text{⑤ } \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{20}} = \frac{\sqrt{6}}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{6} \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{30}}{10}$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

9 답 $\frac{2\sqrt{6}}{15}$

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{50}} \times \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}} \div \sqrt{\frac{3}{5}} &= \frac{\sqrt{2}}{5\sqrt{2}} \times \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{2}}{5\sqrt{3}} \\ &= \frac{2\sqrt{2} \times \sqrt{3}}{5\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{6}}{15} \end{aligned}$$

10 답 $\frac{\sqrt{10}}{12}$

$$\begin{aligned} A &= \frac{\sqrt{15}}{3} \times \sqrt{5} \div 2\sqrt{30} = \frac{\sqrt{15}}{3} \times \sqrt{5} \times \frac{1}{2\sqrt{30}} \\ &= \frac{\sqrt{5}}{6\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{2}}{6\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10}}{12} \end{aligned}$$

11 답 ③

평행사변형의 넓이는

$$\sqrt{32} \times x = 4\sqrt{2}x$$

삼각형의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \sqrt{48} \times \sqrt{18} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 3\sqrt{2} = 6\sqrt{6}$$

따라서 $4\sqrt{2}x = 6\sqrt{6}$ 이므로

$$x = \frac{6\sqrt{6}}{4\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

12 답 $\frac{16\sqrt{10}}{3} \text{ cm}^3$

직각이등변삼각형 ABC에서

$$\overline{AC} = \sqrt{4^2 + 4^2} = 4\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

이등변삼각형 OAC에서

$$\overline{CH} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} = 2\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

직각삼각형 OHC에서

$$\overline{OH} = \sqrt{(3\sqrt{2})^2 - (2\sqrt{2})^2} = \sqrt{10} \text{ (cm)}$$

$$\therefore (\text{사각뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times 4 \times 4 \times \sqrt{10} = \frac{16\sqrt{10}}{3} \text{ (cm}^3\text{)}$$

13 **답** ①

$$\begin{aligned} 7\sqrt{3} + \sqrt{96} + 3\sqrt{6} - \sqrt{27} &= 7\sqrt{3} + 4\sqrt{6} + 3\sqrt{6} - 3\sqrt{3} \\ &= (7-3)\sqrt{3} + (4+3)\sqrt{6} \\ &= 4\sqrt{3} + 7\sqrt{6} \end{aligned}$$

따라서 $a=4$, $b=7$ 이므로

$$a-b=4-7=-3$$

14 **답** $\sqrt{2}$

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{98}}{4} - \frac{9}{\sqrt{8}} + \frac{3}{\sqrt{2}} &= \frac{7\sqrt{2}}{4} - \frac{9}{2\sqrt{2}} + \frac{3}{\sqrt{2}} = \frac{7\sqrt{2}}{4} - \frac{9\sqrt{2}}{4} + \frac{3\sqrt{2}}{2} \\ &= \left(\frac{7}{4} - \frac{9}{4} + \frac{3}{2}\right)\sqrt{2} = \sqrt{2} \end{aligned}$$

15 **답** ④

$$\begin{aligned} a\sqrt{\frac{b}{a}} + \frac{\sqrt{b}}{b\sqrt{a}} &= a\sqrt{\frac{b}{a}} + \frac{1}{b}\sqrt{\frac{b}{a}} = \sqrt{a^2 \times \frac{b}{a}} + \sqrt{\frac{1}{b^2} \times \frac{b}{a}} \\ &= \sqrt{ab} + \frac{1}{\sqrt{ab}} \\ &= \sqrt{5} + \frac{1}{\sqrt{5}} \\ &= \sqrt{5} + \frac{\sqrt{5}}{5} = \frac{6\sqrt{5}}{5} \end{aligned}$$

다른 풀이

$$\begin{aligned} a\sqrt{\frac{b}{a}} + \frac{\sqrt{b}}{b\sqrt{a}} &= \frac{a\sqrt{b}}{\sqrt{a}} + \frac{\sqrt{b}}{b\sqrt{a}} = \frac{a\sqrt{ab}}{a} + \frac{\sqrt{ab}}{ab} \\ &= \sqrt{ab} + \frac{\sqrt{ab}}{ab} \\ &= \sqrt{5} + \frac{\sqrt{5}}{5} = \frac{6\sqrt{5}}{5} \end{aligned}$$

16 **답** ④

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

17 **답** ②

$$\frac{2+\sqrt{2}}{3\sqrt{8}} = \frac{2+\sqrt{2}}{6\sqrt{2}} = \frac{(2+\sqrt{2}) \times \sqrt{2}}{6\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}+2}{12} = \frac{1}{6} + \frac{\sqrt{2}}{6}$$

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

$$a+b=\frac{1}{6}+\frac{1}{6}=\frac{1}{3}$$

18 **답** $8+2\sqrt{5}$

$$\begin{aligned} \sqrt{24}\left(\sqrt{6}+\frac{1}{\sqrt{30}}\right) - \frac{2}{\sqrt{5}}(\sqrt{20}-4) &= 2\sqrt{6}\left(\sqrt{6}+\frac{1}{\sqrt{30}}\right) - \frac{2}{\sqrt{5}}(2\sqrt{5}-4) \\ &= 12 + \frac{2}{\sqrt{5}} - 4 + \frac{8}{\sqrt{5}} \\ &= 8 + \frac{10}{\sqrt{5}} = 8 + 2\sqrt{5} \end{aligned}$$

19 **답** ④

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

이때 유리수가 되려면 $-2+a=0$ 이어야 하므로

$$a=2$$

20 **답** $(2\sqrt{6}+3)\text{cm}^2$

삼각형의 넓이는

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \times (\sqrt{8}+\sqrt{3}) \times \sqrt{12} &= \frac{1}{2} \times (2\sqrt{2}+\sqrt{3}) \times 2\sqrt{3} \\ &= 2\sqrt{6}+3(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

21 **답** ⑤

방 A는 넓이가 20cm^2 인 정사각형이므로 한 변의 길이는

$$\sqrt{20}=2\sqrt{5}(\text{cm})$$

따라서 방 B는 가로 길이가 $2\sqrt{5}\text{cm}$ 이고 넓이가 15cm^2 인 직사각형이므로

$$2\sqrt{5} \times (\text{방 B의 세로의 길이}) = 15$$

$$\therefore (\text{방 B의 세로의 길이}) = \frac{15}{2\sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{5}}{2}(\text{cm})$$

평면도는 넓이가 80cm^2 인 정사각형이므로 한 변의 길이는

$$\sqrt{80}=4\sqrt{5}(\text{cm})$$

$$\therefore x = 4\sqrt{5} - 2\sqrt{5} - \frac{3\sqrt{5}}{2} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

22 **답** $8-3\sqrt{2}$

$$\overline{AP} = \overline{AC} = \sqrt{1^2+1^2} = \sqrt{2} \text{이므로 } p = -2 + \sqrt{2}$$

$$\overline{BQ} = \overline{BD} = \sqrt{1^2+1^2} = \sqrt{2} \text{이므로 } q = 3 - \sqrt{2}$$

$$\begin{aligned} \therefore 2q - p &= 2(3 - \sqrt{2}) - (-2 + \sqrt{2}) = 6 - 2\sqrt{2} + 2 - \sqrt{2} \\ &= 8 - 3\sqrt{2} \end{aligned}$$

23 **답** ⑤

$$\textcircled{1} \quad 2\sqrt{3} = \sqrt{12}, \quad 3\sqrt{2} = \sqrt{18} \text{이고 } \sqrt{12} < \sqrt{18} \text{이므로 } 2\sqrt{3} < 3\sqrt{2}$$

$$\textcircled{2} \quad 6 = \sqrt{36}, \quad \sqrt{3} + \sqrt{27} = \sqrt{3} + 3\sqrt{3} = 4\sqrt{3} = \sqrt{48} \text{이고 } \sqrt{36} < \sqrt{48} \text{이므로 } 6 < \sqrt{3} + \sqrt{27}$$

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

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

$$\textcircled{4} \quad (4 + \sqrt{3}) - (\sqrt{3} + \sqrt{8}) = 4 - \sqrt{8} = \sqrt{16} - \sqrt{8} > 0$$

$$\therefore 4 + \sqrt{3} > \sqrt{3} + \sqrt{8}$$

$$\textcircled{5} \quad (3\sqrt{3} + 3) - (5\sqrt{3} - 2) = -2\sqrt{3} + 5 = -\sqrt{12} + \sqrt{25} > 0$$

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

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

24 **답** ④

$$a-b = (\sqrt{5}+1) - (\sqrt{3}+\sqrt{5}) = 1-\sqrt{3} = \sqrt{1}-\sqrt{3} < 0$$

$$\therefore a < b$$

$$a-c = (\sqrt{5}+1) - 3 = \sqrt{5}-2 = \sqrt{5}-\sqrt{4} > 0$$

$$\therefore a > c$$

$$\therefore c < a < b$$

25 **답** $2-\sqrt{2}$

$$3\sqrt{2} = \sqrt{18} \text{이고 } 4 < \sqrt{18} < 5 \text{이므로 } 3 < 3\sqrt{2} - 1 < 4$$

$$\therefore a = (3\sqrt{2}-1) - 3 = 3\sqrt{2}-4$$

$$5 < \sqrt{32} < 6 \text{에서 } -6 < -\sqrt{32} < -5 \text{이므로 } 1 < 7 - \sqrt{32} < 2$$

$$\therefore b = (7 - \sqrt{32}) - 1 = 6 - \sqrt{32}$$

$$\therefore a+b = (3\sqrt{2}-4) + (6-\sqrt{32})$$

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

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

04 / 다항식의 곱셈

14~17쪽

1 답 ③

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

따라서 $a=-3$, $b=-6$, $c=4$ 이므로

$$a-b-c=-3-(-6)-4=-1$$

2 답 6

$(ax+3y)(5x-by+2)$ 의 전개식에서 x 항은

$$ax \times 2 = 2ax$$

이때 x 의 계수가 4이므로

$$2a=4 \quad \therefore a=2$$

$(ax+3y)(5x-by+2)$ 의 전개식에서 xy 항은

$$ax \times (-by) + 3y \times 5x = -abxy + 15xy = (-ab+15)xy$$

이때 xy 의 계수가 7이므로

$$-ab+15=7, \quad -2b=-8 \quad \therefore b=4$$

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

3 답 ⑤

$$(3x+2y)^2=9x^2+12xy+4y^2 \text{이므로}$$

$$a=9, \quad b=12, \quad c=4$$

$$\therefore a+b-c=9+12-4=17$$

4 답 ②, ③

$$(2x-A)^2=4x^2-4Ax+A^2 \text{이므로}$$

$$-4A=B, \quad A^2=9$$

$$A^2=9 \text{에서 } A=\pm 3 \text{이므로}$$

$$A=3 \text{일 때, } B=-12$$

$$A=-3 \text{일 때, } B=12$$

$$\therefore A=3, \quad B=-12 \text{ 또는 } A=-3, \quad B=12$$

5 답 ②

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

6 답 16

$$(a-1)(a+1)(a^2+1)(a^4+1)(a^8+1)$$

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

$$=(a^4-1)(a^4+1)(a^8+1)$$

$$=(a^8-1)(a^8+1)$$

$$=a^{16}-1$$

$$\therefore \square=16$$

7 답 24

$$(x+a)(x-4)=x^2+(a-4)x-4a \text{이므로}$$

$$a-4=-2, \quad -4a=-b$$

$$\therefore a=2, \quad b=8$$

직각삼각형의 빗변의 길이는

$$a+b=2+8=10$$

밑변의 길이는

$$b-a=8-2=6$$

따라서 직각삼각형의 높이는

$$\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=8$$

이므로 직각삼각형의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24$$

8 답 ⑤

$$\textcircled{1} (x+5)(x+12)=x^2+17x+60 \Rightarrow x \text{의 계수: } 17$$

$$\textcircled{2} (x-2)(x+17)=x^2+15x-34 \Rightarrow x \text{의 계수: } 15$$

$$\textcircled{3} (x+3)(2x+15)=2x^2+21x+45 \Rightarrow x \text{의 계수: } 21$$

$$\textcircled{4} (2x+7)(3x-2)=6x^2+17x-14 \Rightarrow x \text{의 계수: } 17$$

$$\textcircled{5} (7x-6)\left(\frac{1}{2}x+4\right)=\frac{7}{2}x^2+25x-24 \Rightarrow x \text{의 계수: } 25$$

따라서 x 의 계수가 가장 큰 것은 ⑤이다.

9 답 ③

$$(3x-a)(bx+4)=3bx^2+(12-ab)x-4a \text{이므로}$$

$$3b=6, \quad 12-ab=c, \quad -4a=-20$$

$$\text{따라서 } a=5, \quad b=2, \quad c=2 \text{이므로}$$

$$a+b+c=5+2+2=9$$

10 답 ④

$$\text{ㄷ. } (-x+2y)(x+2y)=(2y)^2-x^2=-x^2+4y^2$$

$$\text{ㄹ. } (x+3)(x-4)=x^2-x-12$$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

11 답 ④

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

$$=3x^2+17x+20-2(x^2+3x-10)$$

$$=3x^2+17x+20-2x^2-6x+20$$

$$=x^2+11x+40$$

$$\text{따라서 } a=1, \quad b=11, \quad c=40 \text{이므로}$$

$$a-b+c=1-11+40=30$$

12 답 $9a^2-4b^2$

색칠한 직사각형의 가로의 길이는 $3a-2b$, 세로의 길이는 $3a+2b$

이므로 구하는 넓이는

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

13 답 $2a^2-7a-15$

색칠한 직사각형의 가로의 길이는

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

세로의 길이는

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

$$\therefore (\text{색칠한 직사각형의 넓이})=(2a+3)(a-5)$$

$$=2a^2-7a-15$$

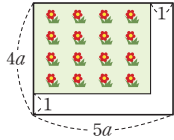
14 답 11

오른쪽 그림과 같이 길을 이동하면 길을 제외한
화단의 넓이는

$$(5a-1)(4a-1)=20a^2-9a+1$$

따라서 $p=20$, $q=-9$, $r=1$ 이므로

$$p+qr=20+(-9)\times 1=11$$



15 답 ③

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

$y-3=A$ 로 놓으면

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

16 답 15

$$\begin{aligned}(x-1)(x-2)(x+5)(x+6) &= \{(x-1)(x+5)\}\{(x-2)(x+6)\} \\ &= (x^2+4x-5)(x^2+4x-12)\end{aligned}$$

$x^2+4x=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}(x-1)(x-2)(x+5)(x+6) &= (A-5)(A-12) \\ &= A^2 - 17A + 60 \\ &= (x^2+4x)^2 - 17(x^2+4x) + 60 \\ &= x^4 + 8x^3 + 16x^2 - 17x^2 - 68x + 60 \\ &= x^4 + 8x^3 - x^2 - 68x + 60\end{aligned}$$

따라서 $a=8$, $b=-1$, $c=-68$, $d=60$ 이므로

$$a+b-c-d=8+(-1)-(-68)-60=15$$

17 답 ③

$$103 \times 97 = (100+3)(100-3)$$

따라서 가장 편리한 곱셈 공식은

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

18 답 ①

$$\begin{aligned}\frac{1988^2-1989 \times 1986}{5} &= \frac{1988^2-(1988+1)(1988-2)}{5} \\ &= \frac{1988^2-(1988^2-1988-2)}{5} \\ &= \frac{1988^2-1988^2+1988+2}{5} \\ &= \frac{1990}{5} \\ &= 398\end{aligned}$$

19 답 ④

$$\begin{aligned}\frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} &= \frac{(\sqrt{5}+\sqrt{3})^2}{(\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})} - \frac{(\sqrt{5}-\sqrt{3})^2}{(\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{5}-\sqrt{3})} \\ &= \frac{5+2\sqrt{15}+3}{5-3} - \frac{5-2\sqrt{15}+3}{5-3} \\ &= \frac{8+2\sqrt{15}}{2} - \frac{8-2\sqrt{15}}{2} \\ &= 4+\sqrt{15}-4+\sqrt{15} \\ &= 2\sqrt{15}\end{aligned}$$

20 답 $1+2\sqrt{2}+\sqrt{5}$

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

$$a=-1-\sqrt{2}$$

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

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

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

21 답 ④

$$\textcircled{1} a^2+b^2=(a-b)^2+2ab$$

$$=4^2+2\times(-3)=10$$

$$\textcircled{2} (a+b)^2=(a-b)^2+4ab$$

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

$$\textcircled{3} (a-3)(b+3)=ab+3(a-b)-9$$

$$=-3+3\times 4-9=0$$

$$\textcircled{4} \frac{b}{a}+\frac{a}{b}=\frac{a^2+b^2}{ab}=-\frac{10}{3}$$

$$\begin{aligned}\textcircled{5} (2a+b)(a+2b) &= 2a^2+5ab+2b^2 \\ &= 2(a^2+b^2)+5ab \\ &= 2\times 10+5\times(-3)=5\end{aligned}$$

따라서 식의 값이 가장 작은 것은 ④이다.

22 답 ③

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

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

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

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

$$\therefore x^2+3xy+y^2=(x+y)^2+xy$$

$$=(-2\sqrt{3})^2+(-1)=11$$

23 답 $3\sqrt{2}$

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

$$\therefore x+\frac{1}{x}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}(\because x>0)$$

24 답 ⑤

$x \neq 0$ 이므로 $x^2-8x-1=0$ 의 양변을 x 로 나누면

$$x-8-\frac{1}{x}=0 \quad \therefore x-\frac{1}{x}=8$$

$$\therefore x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x-\frac{1}{x}\right)^2+2=8^2+2=66$$

25 **답 4**

$x=2+\sqrt{3}$ 에서 $x-2=\sqrt{3}$ 이므로 양변을 제곱하면
 $(x-2)^2=(\sqrt{3})^2, x^2-4x+4=3$
 $\therefore x^2-4x=-1$
 $\therefore x^2-4x+5=-1+5=4$

다른 풀이

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

$$=4+4\sqrt{3}+3-8-4\sqrt{3}+5=4$$

05 / 다항식의 인수분해

18~21쪽

1 **답 ③**

$2x^2y-4x^2y^3+x^3y^2=x^2y(2-4y^2+xy)$
 ⑤ $x(2-4y^2+xy)=2x-4xy^2+x^2y$
 따라서 주어진 식의 인수가 아닌 것은 ③이다.

2 **답 27**

$4x^2-axy+25y^2=(bx-cy)^2$ 에서
 $4=b^2$ 이므로 $b=2$ ($\because b>0$)
 $25=c^2$ 이므로 $c=5$ ($\because c>0$)
 $a=2 \times b \times c=2 \times 2 \times 5=20$
 $\therefore a+b+c=20+2+5=27$

3 **답 ⑤**

x^2+mx+n 이 완전제곱식이 되려면 $n=(\frac{m}{2})^2$ 이어야 한다.

① $9=(\frac{-6}{2})^2$ ② $1=(\frac{-2}{2})^2$
 ③ $\frac{1}{16}=(\frac{-1}{2} \times \frac{1}{2})^2$ ④ $\frac{1}{4}=(\frac{1}{2})^2$
 ⑤ $25 \neq (\frac{5}{2})^2$

따라서 완전제곱식이 되도록 하는 m, n 의 값이 아닌 것은 ⑤이다.

4 **답 ②**

$\frac{1}{2} < a < 4$ 에서 $a-\frac{1}{2} > 0, a-4 < 0$ 이므로

$$\sqrt{a^2-a+\frac{1}{4}}+\sqrt{a^2-8a+16}=\sqrt{(a-\frac{1}{2})^2}+\sqrt{(a-4)^2}$$

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

$$=a-\frac{1}{2}-a+4=\frac{7}{2}$$

5 **답 ③**

$x^2(y-1)-9(y-1)=(x^2-9)(y-1)$
 $= (x+3)(x-3)(y-1)$
 따라서 $a=3, b=-3, c=-1$ 이므로
 $a-b+c=3-(-3)+(-1)=5$

6 **답 9**

$$(x+2)(x-5)-8=(x^2-3x-10)-8$$

$$=x^2-3x-18$$

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

따라서 $a=3, b=-6$ 이므로

$$a-b=3-(-6)=9$$

7 **답 20**

$x^2-11x+k=(x-a)(x-b)$ 에서
 $-11=-a-b, k=ab$
 $-11=-a-b$, 즉 $a+b=11$ 을 만족시키는 두 자연수 a, b 의 순서쌍 (a, b) 는
 $(1, 10), (2, 9), (3, 8), (4, 7), (5, 6), (6, 5), (7, 4), (8, 3), (9, 2), (10, 1)$

이때 $k=ab$ 이므로 k 의 값이 될 수 있는 수는

10, 18, 24, 28, 30

따라서 k 의 값 중 가장 큰 값은 30, 가장 작은 값은 10이므로 구하는 차는

$$30-10=20$$

8 **답 ②**

$2x^2-7x-15=(x-5)(2x+3)$
 따라서 두 일차식은 $x-5, 2x+3$ 이므로 구하는 합은
 $(x-5)+(2x+3)=3x-2$

9 **답 ③**

① $-x^2+4x-4=-(x^2-4x+4)=-(x-2)^2$
 ② $ax^2-a=a(x^2-1)=a(x+1)(x-1)$
 ③ $x^2+x-30=(x+6)(x-5)$

따라서 인수분해 한 것이 옳지 않은 것은 ③이다.

10 **답 ⑤**

$9x^2-49=(3x+7)(3x-7)$
 $3x^2+4x-7=(x-1)(3x+7)$
 따라서 두 다항식의 공통인 인수인 것은 ⑤이다.

11 **답 ④**

$6x^2+5xy+Ay^2$ 의 다른 한 인수를 $(2x+my)$ (m 은 상수)라 하면
 $6x^2+5xy+Ay^2=(3x+y)(2x+my)$ 이므로
 $6x^2+5xy+Ay^2=6x^2+(3m+2)xy+my^2$
 즉, $5=3m+2, A=m$ 이므로 $m=1$
 따라서 다른 한 인수인 것은 ④이다.

12 **답 3(x+1)(x-6)**

민혁이는 상수항을 제대로 보았으므로
 $3(x+3)(x-2)=3(x^2+x-6)=3x^2+3x-18$
 에서 처음 이차식의 상수항은 -18 이다.
 준호는 x 의 계수를 제대로 보았으므로
 $3(x-2)(x-3)=3(x^2-5x+6)=3x^2-15x+18$
 에서 처음 이차식의 x 의 계수는 -15 이다.
 따라서 처음 이차식은 $3x^2-15x-18$ 이므로 바르게 인수분해 하면
 $3x^2-15x-18=3(x^2-5x-6)=3(x+1)(x-6)$

13 **답** $3x+4$

주어진 모든 직사각형의 넓이의 합은

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

따라서 새로 만든 직사각형의 가로의 길이와 세로의 길이의 합은

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

14 **답** ④

주어진 사다리꼴의 높이를 h 라 하면

$$\frac{1}{2} \times \{(x+3)+(x+5)\} \times h = 5x^2 + 23x + 12$$

$$\frac{1}{2}(2x+8)h=(x+4)(5x+3)$$

$$(x+4)h=(x+4)(5x+3)$$

$$\therefore h=5x+3$$

따라서 사다리꼴의 높이는 $5x+3$ 이다.

15 **답** $x+8$

$$(\text{나무 판자의 넓이})=(x+6)^2-2^2$$

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

$$=(x+8)(x+4)$$

이때 주어진 나무 판자와 넓이가 같은 직사각형의 세로의 길이가 $x+4$ 이므로 가로의 길이는 $x+8$ 이다.

16 **답** $2(x-2)(4x-1)$

$2x-1=A$ 로 놓으면

$$2(2x-1)^2-5(2x-1)-3=2A^2-5A-3$$

$$=(A-3)(2A+1)$$

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

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

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

17 **답** ④

$2x+1=A$, $x-2=B$ 로 놓으면

$$(2x+1)^2-(x-2)^2=A^2-B^2$$

$$=(A+B)(A-B)$$

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

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

따라서 $a=-1$, $b=3$ 이므로

$$a+b=-1+3=2$$

18 **답** ⑤

$$(x-1)(x-3)(x+2)(x+4)+24$$

$$=\{(x-1)(x+2)\}\{(x-3)(x+4)\}+24$$

$$=(x^2+x-2)(x^2+x-12)+24$$

$x^2+x=A$ 로 놓으면

$$(x-1)(x-3)(x+2)(x+4)+24=(A-2)(A-12)+24$$

$$=A^2-14A+48$$

$$=(A-6)(A-8)$$

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

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

19 **답** ③

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

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

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

$$\textcircled{5} (x-1)(y+1)=xy+x-y-1$$

따라서 주어진 식의 인수가 아닌 것은 ③이다.

20 **답** 1

$$x^2+2xy+y^2-16=(x^2+2xy+y^2)-16$$

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

$$=(x+y+4)(x+y-4)$$

따라서 $a=1$, $b=4$, $c=-4$ 이므로

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

21 **답** ⑤

x , y 중 차수가 낮은 x 에 대하여 내림차순으로 정리하여 인수분해 하면

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

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

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

22 **답** 1600

$$64^2-48 \times 64+24^2=64^2-2 \times 64 \times 24+24^2$$

$$=(64-24)^2$$

$$=40^2=1600$$

23 **답** ③

$$1^2-3^2+5^2-7^2+\cdots+17^2-19^2$$

$$=(1+3)(1-3)+(5+7)(5-7)+\cdots+(17+19)(17-19)$$

$$=-2(1+3+5+7+9+11+13+15+17+19)$$

$$=-2 \times 100=-200$$

24 **답** ②

$$(\text{색칠한 부분의 넓이})=\pi \times 9.5^2 \times \frac{120}{360}-\pi \times 2.5^2 \times \frac{120}{360}$$

$$=\frac{1}{3}\pi(9.5^2-2.5^2)$$

$$=\frac{1}{3}\pi(9.5+2.5)(9.5-2.5)$$

$$=\frac{1}{3}\pi \times 12 \times 7$$

$$=28\pi(\text{cm}^2)$$

25 **답** $80\sqrt{2}$

$$x=\frac{1}{5\sqrt{2}-7}=\frac{5\sqrt{2}+7}{(5\sqrt{2}-7)(5\sqrt{2}+7)}=5\sqrt{2}+7$$

$$y=\frac{1}{5\sqrt{2}+7}=\frac{5\sqrt{2}-7}{(5\sqrt{2}+7)(5\sqrt{2}-7)}=5\sqrt{2}-7$$

$$\therefore x+y=(5\sqrt{2}+7)+(5\sqrt{2}-7)=10\sqrt{2}$$

$$x-y=(5\sqrt{2}+7)-(5\sqrt{2}-7)=14$$

$$\therefore x^2-6x-y^2-6y=(x^2-y^2)-6(x+y)$$

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

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

$$=10\sqrt{2} \times (14-6)=80\sqrt{2}$$

1 답 ㄱ, ㄷ, ㅅ

ㄱ. $-2x+3=2x^2$ 에서 $-2x^2-2x+3=0 \Rightarrow$ 이차방정식

ㄴ. $(x-1)(x+2) \Rightarrow$ 등식이 아니므로 이차방정식이 아니다.

ㄷ. $(x+1)^2=-x^2+2$ 에서 $x^2+2x+1=-x^2+2$

$\therefore 2x^2+2x-1=0 \Rightarrow$ 이차방정식

ㄹ. $2x(x+1)=5+2x^2$ 에서 $2x^2+2x=5+2x^2$

$\therefore 2x-5=0 \Rightarrow$ 일차방정식

ㅁ. $\frac{1}{x^2}+\frac{2}{x}+4=0 \Rightarrow$ 분모에 미지수가 있으므로 이차방정식이 아니다.

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

$\therefore x^2+x-5=0 \Rightarrow$ 이차방정식

따라서 x 에 대한 이차방정식인 것은 ㄱ, ㄷ, ㅅ이다.

2 답 ④

$ax^2-1=(x-2)(3x+1)$ 에서

$ax^2-1=3x^2-5x-2$

$\therefore (a-3)x^2+5x+1=0$

이 등식이 x 에 대한 이차방정식이 되려면

$a-3 \neq 0$

$\therefore a \neq 3$

3 답 ④

각 이차방정식에 [] 안의 수를 대입하면

① $2 \times 0^2 - 0 - 15 \neq 0$

② $(2-3)(2+2) \neq 0$

③ $3 \times (-1)^2 + (-1) \neq 0$

④ $(\sqrt{2})^2 + \sqrt{2} \times \sqrt{2} - 4 = 0$

⑤ $6 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \frac{1}{2} - 1 \neq 0$

따라서 [] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ④이다.

4 답 $x=4$

$5x-3 \leq 4x+1$ 에서 $x \leq 4$

이때 x 는 자연수이므로 $x=1, 2, 3, 4$

이를 $x^2-3x-4=0$ 에 각각 대입하면

$x=1$ 일 때, $1^2-3 \times 1-4 \neq 0$

$x=2$ 일 때, $2^2-3 \times 2-4 \neq 0$

$x=3$ 일 때, $3^2-3 \times 3-4 \neq 0$

$x=4$ 일 때, $4^2-3 \times 4-4=0$

따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x=4$ 이다.

5 답 ①

$3x^2-2x+4a+3=0$ 에 $x=-1$ 을 대입하면

$3 \times (-1)^2 - 2 \times (-1) + 4a + 3 = 0$

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

6 답 ⑤

$3x^2-6x-5=0$ 에 $x=a$ 를 대입하면

$3a^2-6a-5=0 \quad \therefore 3a^2-6a=5$

$\therefore (3a^2-6a+1)(a^2-2a) = (3a^2-6a+1) \times \frac{1}{3}(3a^2-6a)$
 $= (5+1) \times \frac{1}{3} \times 5 = 10$

7 답 22

$x^2-4x+1=0$ 에 $x=a$ 를 대입하면

$a^2-4a+1=0$

이때 $a \neq 0$ 이므로 양변을 a 로 나누면

$a-4+\frac{1}{a}=0 \quad \therefore a+\frac{1}{a}=4$

$\therefore a^2+\frac{1}{a^2}+2a+\frac{2}{a} = \left(a+\frac{1}{a}\right)^2 - 2 + 2\left(a+\frac{1}{a}\right)$
 $= 4^2 - 2 + 2 \times 4 = 22$

8 답 ②

$(3x+2)(2x-1)=0$ 에서

$3x+2=0$ 또는 $2x-1=0$

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

9 답 ⑤

$2x^2-x-6=4x-3$ 에서

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

$\therefore x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=3$

이때 $a > b$ 이므로 $a=3, b=-\frac{1}{2}$

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

10 답 ③

$y=ax+4$ 의 그래프가 점 $(a+1, 2a+6)$ 을 지나므로

$2a+6=a(a+1)+4$

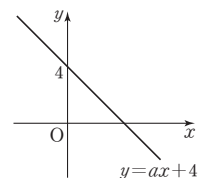
$2a+6=a^2+a+4$

$a^2-a-2=0, (a+1)(a-2)=0$

$\therefore a=-1$ 또는 $a=2$

이때 $y=ax+4$ 의 그래프가 제3사분면을 지나지 않으려면 오른쪽 그림과 같이 기울기가 음수이어야 하므로 $a < 0$ 이다.

$\therefore a=-1$



11 답 ④

$x^2-kx-4k=0$ 에 $x=2k$ 를 대입하면

$(2k)^2-k \times 2k-4k=0$

$4k^2-2k^2-4k=0$

$k^2-2k=0, k(k-2)=0$

$\therefore k=0$ 또는 $k=2$

이때 $k > 0$ 이므로 $k=2$

12 답 ①

$$x^2 - ax = 4a + 3 \text{에서 } x^2 - ax - 4a - 3 = 0$$

$x=9$ 를 대입하면

$$9^2 - a \times 9 - 4a - 3 = 0$$

$$78 - 13a = 0 \quad \therefore a = 6$$

즉, $x^2 - 6x - 27 = 0$ 이므로

$$(x+3)(x-9) = 0 \quad \therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 9$$

$$\therefore b = -3$$

$$\therefore a + b = 6 + (-3) = 3$$

13 답 ㄱ, ㄴ

$$\text{ㄱ. } x^2 - 1 = 0 \text{에서 } (x+1)(x-1) = 0$$

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

$$\text{ㄴ. } x^2 = \frac{2}{5}x - \frac{1}{25} \text{에서}$$

$$x^2 - \frac{2}{5}x + \frac{1}{25} = 0, \left(x - \frac{1}{5}\right)^2 = 0 \quad \therefore x = \frac{1}{5}$$

$$\text{ㄷ. } 16x^2 + 24x + 9 = 0 \text{에서}$$

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

$$\text{ㄹ. } x(x-3) = -5x-1 \text{에서}$$

$$x^2 - 3x = -5x - 1, x^2 + 2x + 1 = 0$$

$$(x+1)^2 = 0 \quad \therefore x = -1$$

$$\text{ㅁ. } (x+1)^2 = 5x^2 + 7x + 2 \text{에서}$$

$$x^2 + 2x + 1 = 5x^2 + 7x + 2, 4x^2 + 5x + 1 = 0$$

$$(x+1)(4x+1) = 0 \quad \therefore x = -1 \text{ 또는 } x = -\frac{1}{4}$$

따라서 중근을 갖지 않는 것은 ㄱ, ㅁ이다.

14 답 ④

$$x^2 + 2(k-1)x - k + 3 = 0 \text{이 중근을 가지므로}$$

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

$$-k + 3 = k^2 - 2k + 1, k^2 - k - 2 = 0$$

$$(k+1)(k-2) = 0 \quad \therefore k = -1 \text{ 또는 } k = 2$$

이때 $k > 0$ 이므로 $k = 2$

즉, $x^2 + 2x + 1 = 0$ 이므로

$$(x+1)^2 = 0 \quad \therefore x = -1$$

$$\therefore a = -1$$

$$\therefore k + a = 2 + (-1) = 1$$

15 답 $x = -1$

$$\text{이차방정식 } x^2 - 8x + 8a = 0 \text{이 중근을 가지므로}$$

$$8a = \left(\frac{-8}{2} \right)^2, 8a = 16 \quad \therefore a = 2$$

$$x^2 - (3a-4)x - 3 = 0, \text{ 즉 } x^2 - 2x - 3 = 0 \text{을 풀면}$$

$$(x+1)(x-3) = 0 \quad \therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 3$$

$$ax^2 + x - a + 1 = 0, \text{ 즉 } 2x^2 + x - 1 = 0 \text{을 풀면}$$

$$(x+1)(2x-1) = 0 \quad \therefore x = -1 \text{ 또는 } x = \frac{1}{2}$$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x = -1$ 이다.

16 답 ⑤

$$3(x-2)^2 = 15 \text{에서 } (x-2)^2 = 5$$

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

17 답 ④

$$(x+2)^2 - k + 7 = 0 \text{에서 } (x+2)^2 = k - 7$$

$$\text{ㄱ. } k \geq 7 \text{이면 } k - 7 \geq 0 \text{이므로 } (x+2)^2 = k - 7 \text{에서}$$

$$x+2 = \pm\sqrt{k-7} \quad \therefore x = -2 \pm\sqrt{k-7}$$

따라서 근을 갖는다.

$$\text{ㄴ. } k = 7 \text{이면 } (x+2)^2 = 0 \quad \therefore x = -2$$

따라서 중근을 갖는다.

$$\text{ㄷ. } k < 7 \text{이면 } k - 7 < 0 \text{이므로 근을 갖지 않는다.}$$

$$\text{ㄹ. } k = 10 \text{이면 } (x+2)^2 = 3$$

$$x+2 = \pm\sqrt{3} \quad \therefore x = -2 \pm\sqrt{3}$$

따라서 무리수인 서로 다른 두 근을 갖는다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

18 답 2

$$(2x-1)(x-5) = -7x+8 \text{에서}$$

$$2x^2 - 11x + 5 = -7x + 8$$

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

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

$$\therefore (x-1)^2 = \frac{5}{2}$$

$$\text{따라서 } p = -1, q = \frac{5}{2} \text{이므로}$$

$$3p + 2q = 3 \times (-1) + 2 \times \frac{5}{2} = 2$$

19 답 ②

$$x^2 - 7x + 3 = 0 \text{에서 } x^2 - 7x = -3$$

$$x^2 - 7x + \frac{49}{4} = -3 + \frac{49}{4}$$

$$\left(x - \frac{7}{2}\right)^2 = \frac{37}{4}, x - \frac{7}{2} = \pm\sqrt{\frac{37}{4}}$$

$$\therefore x = \frac{7 \pm \sqrt{37}}{2}$$

$$\text{따라서 } A = \frac{49}{4}, B = \frac{7}{2}, C = \frac{37}{4}, D = 7, E = 37 \text{이므로}$$

$$A + B + C + D - E = \frac{49}{4} + \frac{7}{2} + \frac{37}{4} + 7 - 37 = -5$$

20 답 ④

$$2x^2 - 3x - 3 = 0 \text{에서}$$

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

따라서 $A = 3, B = 33$ 이므로

$$A + B = 3 + 33 = 36$$

21 답 16

$x^2-8x+a+9=0$ 에서

$$x = -(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 1 \times (a+9)} \\ = 4 \pm \sqrt{7-a}$$

이때 자연수 a 에 대하여 해가 모두 정수가 되려면 $7-a$ 가 0이거나 7보다 작은 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로

$$7-a=0, 1, 4 \quad \therefore a=3, 6, 7$$

따라서 모든 자연수 a 의 값의 합은

$$3+6+7=16$$

22 답 16

$0.2x^2-x+0.7=0$ 의 양변에 10을 곱하면

$$2x^2-10x+7=0$$

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

따라서 $A=5, B=11$ 이므로

$$A+B=5+11=16$$

23 답 ④

$\frac{1}{5}x^2+0.5x=\frac{3}{4}x+0.3$ 의 양변에 20을 곱하면

$$4x^2+10x=15x+6$$

$$4x^2-5x-6=0, (4x+3)(x-2)=0$$

$$\therefore x = -\frac{3}{4} \text{ 또는 } x=2$$

따라서 두 근의 합은

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

24 답 $\frac{7}{2}$

$\frac{x(2x-1)}{12}-\frac{x}{3}=\frac{1}{4}$ 의 양변에 12를 곱하면

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

$$2x^2-x-4x=3, 2x^2-5x-3=0$$

$$(2x+1)(x-3)=0$$

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

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

$$\therefore b-a=3-\left(-\frac{1}{2}\right)=\frac{7}{2}$$

25 답 $x=-\frac{3}{4}$ 또는 $x=\frac{3}{4}$

$x-\frac{1}{4}=A$ 로 놓으면

$$2A^2+A-1=0, (A+1)(2A-1)=0$$

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

$$\text{즉, } x-\frac{1}{4} = -1 \text{ 또는 } x-\frac{1}{4} = \frac{1}{2} \text{ 이므로}$$

$$x = -\frac{3}{4} \text{ 또는 } x = \frac{3}{4}$$

07 / 이차방정식의 활용

26~29쪽

1 답 ①, ⑤

$$\textcircled{1} \quad 0^2-4 \times 1 \times 4 = -16 < 0 \Rightarrow \text{근이 없다.}$$

$$\textcircled{2} \quad (-5)^2-4 \times 2 \times 3 = 1 > 0 \Rightarrow \text{서로 다른 두 근}$$

$$\textcircled{3} \quad x^2+3x=18 \text{에서 } x^2+3x-18=0 \text{이므로}$$

$$3^2-4 \times 1 \times (-18) = 81 > 0 \Rightarrow \text{서로 다른 두 근}$$

$$\textcircled{4} \quad (-1)^2-3 \times \frac{1}{3} = 0 \Rightarrow \text{중근}$$

$$\textcircled{5} \quad 2x^2-x=3(x-1) \text{에서 } 2x^2-4x+3=0 \text{이므로}$$

$$(-2)^2-2 \times 2 \times 3 = -2 < 0 \Rightarrow \text{근이 없다.}$$

따라서 근이 없는 것은 ①, ⑤이다.

2 답 ④

$2x^2+4x+m-1=0$ 이 서로 다른 두 근을 가지므로

$$2^2-2 \times (m-1) > 0$$

$$4-2m+2 > 0, 6-2m > 0$$

$$\therefore m < 3$$

3 답 -10

$x^2+5x+a+6=0$ 이 중근을 가지므로

$$5^2-4 \times 1 \times (a+6) = 0$$

$$25-4a-24=0$$

$$1-4a=0 \quad \therefore a = \frac{1}{4}$$

$$\text{즉, } x^2+5x+\frac{25}{4}=0 \text{이므로}$$

$$\left(x+\frac{5}{2}\right)^2=0 \quad \therefore x = -\frac{5}{2}$$

$$\therefore b = -\frac{5}{2}$$

$$\therefore \frac{b}{a} = -\frac{5}{2} \div \frac{1}{4} = -\frac{5}{2} \times 4 = -10$$

4 답 -3

㉞에서 $x^2+2x-k+3=0$ 이 근을 갖지 않으므로

$$1^2-1 \times (-k+3) < 0$$

$$1+k-3 < 0, -2+k < 0 \quad \therefore k < 2 \quad \dots\dots \textcircled{7}$$

㉞에서 $x^2+(k-1)x+4=0$ 이 중근을 가지므로

$$(k-1)^2-4 \times 1 \times 4 = 0$$

$$k^2-2k+1-16=0, k^2-2k-15=0$$

$$(k+3)(k-5)=0 \quad \therefore k = -3 \text{ 또는 } k=5 \quad \dots\dots \textcircled{8}$$

$$\textcircled{7}, \textcircled{8} \text{에서 } k = -3$$

5 답 ①

$x^2-4x+2=0$ 에서

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

따라서 두 근이 $(2-\sqrt{2})-2=-\sqrt{2}, (2+\sqrt{2})-2=\sqrt{2}$ 이고 x^2 의

계수가 3인 이차방정식은

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

$$3(x^2-2)=0 \quad \therefore 3x^2-6=0$$

6 답 2

두 근을 $2a$, $3a$ ($a \neq 0$)라 하면 두 근이 $2a$, $3a$ 이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$(x-2a)(x-3a)=0 \quad \therefore x^2-5ax+6a^2=0$$

따라서 $-5a=-10(k-1)$ 이므로

$$a=2k-2 \quad \cdots \cdots ㉠$$

$$\text{또 } 6a^2=12k \text{이므로 } a^2=2k \quad \cdots \cdots ㉡$$

$$㉡ \text{에 } ㉠ \text{을 대입하면 } (2k-2)^2=2k$$

$$4k^2-8k+4=2k, 4k^2-10k+4=0$$

$$2k^2-5k+2=0, (2k-1)(k-2)=0$$

$$\therefore k=\frac{1}{2} \text{ 또는 } k=2$$

이때 k 는 정수이므로 $k=2$

7 답 $x=-2$ 또는 $x=6$

x 의 계수를 잘못 보고 푼 이차방정식은

$$(x+3)(x-4)=0 \quad \therefore x^2-x-12=0$$

이때 상수항을 제대로 보았으므로 처음 이차방정식의 상수항은 -12 이다.

상수항을 잘못 보고 푼 이차방정식은

$$(x-1)(x-3)=0 \quad \therefore x^2-4x+3=0$$

이때 x 의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차방정식의 x 의 계수는 -4 이다.

따라서 처음 이차방정식은 $x^2-4x-12=0$ 이므로

$$(x+2)(x-6)=0 \quad \therefore x=-2 \text{ 또는 } x=6$$

8 답 ②

$$\frac{n(n+1)}{2}=136 \text{이므로}$$

$$n^2+n=272, n^2+n-272=0$$

$$(n+17)(n-16)=0$$

$$\therefore n=-17 \text{ 또는 } n=16$$

이때 n 은 자연수이므로 $n=16$

따라서 합이 136이 되려면 1부터 16까지의 자연수를 더해야 한다.

9 답 24

작은 수를 x 라 하면 큰 수는 $x+4$ 이므로

$$x^2=6(x+4)+16$$

$$x^2-6x-40=0, (x+4)(x-10)=0$$

$$\therefore x=-4 \text{ 또는 } x=10$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=10$

따라서 두 자연수는 10, 14이므로 구하는 합은

$$10+14=24$$

10 답 ③

연속하는 두 자연수를 x , $x+1$ 이라 하면

$$x^2+(x+1)^2=145$$

$$x^2+x^2+2x+1=145$$

$$2x^2+2x-144=0, x^2+x-72=0$$

$$(x+9)(x-8)=0 \quad \therefore x=-9 \text{ 또는 } x=8$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=8$

따라서 연속하는 두 자연수는 8, 9이므로 구하는 곱은

$$8 \times 9=72$$

11 답 18

연속하는 세 짝수를 $x-2$, x , $x+2$ 라 하면

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

$$x^2-4=5x+2, x^2-5x-6=0$$

$$(x+1)(x-6)=0$$

$$\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=6$$

이때 $x>2$ 이므로 $x=6$

따라서 연속하는 세 짝수는 4, 6, 8이므로 구하는 합은

$$4+6+8=18$$

12 답 ①

x 년 후에 아버지의 나이의 3배와 아들의 나이의 제곱이 같아진다고 하면

$$3(46+x)=(10+x)^2$$

$$138+3x=100+20x+x^2$$

$$x^2+17x-38=0, (x+19)(x-2)=0$$

$$\therefore x=-19 \text{ 또는 } x=2$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=2$

따라서 2년 후이다.

참고 현재 x 살인 사람의

$$\left\{ \begin{array}{l} a\text{년 전의 나이} \Rightarrow (x-a)\text{살} \\ a\text{년 후의 나이} \Rightarrow (x+a)\text{살} \end{array} \right.$$

13 답 ⑤

학생 수를 x 라 하면 한 학생이 받은 사과의 개수는 $x-3$ 이므로

$$x(x-3)=180$$

$$x^2-3x-180=0, (x+12)(x-15)=0$$

$$\therefore x=-12 \text{ 또는 } x=15$$

이때 $x>3$ 이므로 $x=15$

따라서 학생 수는 15이다.

14 답 12단계

사용된 바둑돌은

1단계: (1×3) 개

2단계: (2×4) 개

3단계: (3×5) 개

4단계: (4×6) 개

$\vdots$

이므로 n 단계에 사용된 바둑돌은 $n(n+2)$ 개, 즉 (n^2+2n) 개이다.

따라서 $n^2+2n=168$ 이므로

$$n^2+2n-168=0, (n+14)(n-12)=0$$

$$\therefore n=-14 \text{ 또는 } n=12$$

이때 n 은 자연수이므로 $n=12$

따라서 168개의 바둑돌로 만든 직사각형 모양은 12단계이다.

15 답 20

주머니 B에 들어 있는 구슬은 $(x+10)$ 개이므로 처음 두 주머니의 구슬의 개수의 합은

$$x + (x+10) = 2x+10$$

두 주머니의 구슬의 개수를 각각 $x\%$ 만큼 늘린 후의 구슬의 개수의 합은

$$\left(1 + \frac{x}{100}\right)(2x+10)$$

이때 두 주머니의 구슬의 개수의 합이 처음보다 10개 많아졌으므로

$$\left(1 + \frac{x}{100}\right)(2x+10) = (2x+10) + 10$$

$$\frac{100+x}{100} \times (2x+10) = 2x+20$$

$$(100+x)(x+5) = 50(2x+20)$$

$$x^2 + 105x + 500 = 100x + 1000$$

$$x^2 + 5x - 500 = 0, (x+25)(x-20) = 0$$

$$\therefore x = -25 \text{ 또는 } x = 20$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 20$

16 답 ③

물체의 높이가 45m일 때,

$$30t - 5t^2 = 45$$

$$5t^2 - 30t + 45 = 0, t^2 - 6t + 9 = 0$$

$$(t-3)^2 = 0 \quad \therefore t = 3$$

따라서 물체의 높이가 45m가 되는 것은 물체를 던져 올린 지 3초 후이다.

17 답 2

$$\overline{BC}^2 + \overline{CA}^2 = \overline{AB}^2 \text{ 이므로}$$

$$(a+2)^2 + (2a-1)^2 = 5^2$$

$$(a^2 + 4a + 4) + (4a^2 - 4a + 1) = 25$$

$$5a^2 + 5 = 25, a^2 - 4 = 0$$

$$(a+2)(a-2) = 0$$

$$\therefore a = -2 \text{ 또는 } a = 2$$

이때 $2a-1 > 0$ 에서 $a > \frac{1}{2}$ 이므로

$$a = 2$$

18 답 ②

사다리꼴의 높이를 x cm라 하면 아랫변의 길이는 $2x$ cm, 윗변의 길이는 $(x-1)$ cm이므로

$$\frac{1}{2} \times \{(x-1) + 2x\} \times x = 70$$

$$x(3x-1) = 140, 3x^2 - x - 140 = 0$$

$$(3x+20)(x-7) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{20}{3} \text{ 또는 } x = 7$$

이때 $x-1 > 0$ 에서 $x > 1$ 이므로

$$x = 7$$

따라서 사다리꼴의 높이는 7cm이다.

19 답 4cm

$$\overline{AC} = x \text{ cm라 하면 } \overline{BC} = (12-x) \text{ cm이므로}$$

$$\pi \times \left(\frac{12}{2}\right)^2 - \pi \times \left(\frac{x}{2}\right)^2 - \pi \times \left(\frac{12-x}{2}\right)^2 = 16\pi$$

$$36\pi - \frac{1}{4}\pi x^2 - \frac{1}{4}\pi(12-x)^2 = 16\pi$$

양변에 $\frac{4}{\pi}$ 를 곱하면

$$144 - x^2 - (144 - 24x + x^2) = 64$$

$$2x^2 - 24x + 64 = 0, x^2 - 12x + 32 = 0$$

$$(x-4)(x-8) = 0 \quad \therefore x = 4 \text{ 또는 } x = 8$$

이때 $x > 0$ 이고, $x < 12-x$ 에서 $x < 6$ 이므로

$$x = 4$$

따라서 $\overline{AC}$ 의 길이는 4cm이다.

20 답 8cm

$$\overline{EC} = x \text{ cm라 하면 } \overline{BE} = (20-x) \text{ cm}$$

$$\triangle ABC \sim \triangle DBE \text{ (AA 답음) 이므로}$$

$$\overline{AC} : \overline{DE} = \overline{BC} : \overline{BE} \quad \leftarrow \angle B \text{는 공통, } \angle ACB = \angle DEB$$

$$10 : \overline{DE} = 20 : (20-x)$$

$$10(20-x) = 20\overline{DE}$$

$$20-x = 2\overline{DE} \quad \therefore \overline{DE} = \frac{20-x}{2} \text{ (cm)}$$

따라서 $x \times \frac{20-x}{2} = 48$ 이므로

$$x(20-x) = 96, x^2 - 20x + 96 = 0$$

$$(x-8)(x-12) = 0$$

$$\therefore x = 8 \text{ 또는 } x = 12$$

이때 $x > 0$ 이고, $20-x > x$ 에서 $x < 10$ 이므로

$$x = 8$$

따라서 $\overline{EC}$ 의 길이는 8cm이다.

21 답 ④

처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$$(x+1)(x-2) = 54, x^2 - x - 2 = 54$$

$$x^2 - x - 56 = 0, (x+7)(x-8) = 0$$

$$\therefore x = -7 \text{ 또는 } x = 8$$

이때 $x > 2$ 이므로 $x = 8$

따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 8cm이다.

22 답 4초 후

점 P가 출발한 지 x 초 후에 $\overline{BP} = 2x$ cm이므로

$$\overline{PC} = (26-2x) \text{ cm}$$

점 Q가 출발한 지 x 초 후에

$$\overline{CQ} = x \text{ cm}$$

$\triangle PCQ$ 의 넓이가 36cm^2 일 때,

$$\frac{1}{2} \times (26-2x) \times x = 36$$

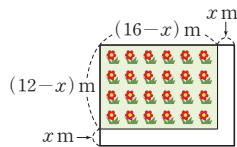
$$x^2 - 13x + 36 = 0, (x-4)(x-9) = 0$$

$$\therefore x = 4 \text{ 또는 } x = 9$$

따라서 $\triangle PCQ$ 의 넓이가 처음으로 36cm^2 가 되는 것은 출발한 지 4초 후이다.

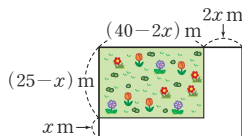
23 [답] 2m

길의 폭을 x m라 하고 오른쪽 그림과 같이 길을 이동하면
 $(16-x)(12-x)=140$
 $192-28x+x^2=140$
 $x^2-28x+52=0, (x-2)(x-26)=0$
 $\therefore x=2$ 또는 $x=26$
 이때 $0 < x < 12$ 이므로 $x=2$
 따라서 길의 폭은 2m이다.



24 [답] ②

길의 폭을 x m라 하고 오른쪽 그림과 같이 길을 이동하면
 $(40-2x)(25-x)=600$
 $2x^2-90x+1000=600$
 $2x^2-90x+400=0, x^2-45x+200=0$
 $(x-5)(x-40)=0 \therefore x=5$ 또는 $x=40$
 이때 $x > 0$ 이고, $40-2x > 0$ 에서 $x < 20$ 이므로
 $x=5$
 따라서 길의 폭은 5m이다.



25 [답] 17cm

처음 직사각형 모양의 종이의 세로의 길이를 x cm라 하면 가로 길이는 $(x-7)$ cm이다.
 네 귀퉁이를 잘라 만든 상자의 밑면의 가로의 길이는
 $(x-7)-4=x-11$ (cm), 세로의 길이는 $(x-4)$ cm, 높이는 2cm이므로
 $(x-11)(x-4) \times 2 = 156$
 $(x-11)(x-4) = 78, x^2-15x+44=78$
 $x^2-15x-34=0, (x+2)(x-17)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=17$
 이때 $x-11 > 0$ 에서 $x > 11$ 이므로 $x=17$
 따라서 처음 직사각형 모양의 종이의 세로의 길이는 17cm이다.

2 [답] ②, ④

$y=a(a-3)x^2+7x-10x^2$
 $= (a^2-3a)x^2+7x-10x^2$
 $= (a^2-3a-10)x^2+7x$
 이 함수가 x 에 대한 이차함수가 되려면
 $a^2-3a-10 \neq 0$
 $(a+2)(a-5) \neq 0$
 $\therefore a \neq -2, a \neq 5$

3 [답] 2

$f(-1)=2 \times (-1)^2-5 \times (-1)-3=4$
 $f(1)=2 \times 1^2-5 \times 1-3=-6$
 $\therefore 2f(-1)+f(1)=2 \times 4+(-6)=2$

4 [답] ③

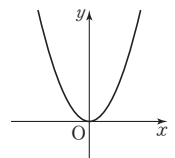
주어진 이차함수 중 그 그래프가 아래로 볼록한 것은
 $y=\frac{5}{6}x^2, y=\frac{1}{2}x^2, y=2x^2$
 이때 $\left|\frac{1}{2}\right| < \left|\frac{5}{6}\right| < |2|$ 이므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 이차항의 계수의 절댓값이 가장 작은 $y=\frac{1}{2}x^2$ 이다.
 따라서 아래로 볼록하면서 폭이 가장 넓은 것은 ③이다.

5 [답] $\frac{2}{3}$

$y=-\frac{2}{3}x^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프의 식은
 $y=\frac{2}{3}x^2 \therefore a=\frac{2}{3}$

6 [답] ②, ④

② 축의 방정식은 $x=0$ 이다.
 ④ $y=2x^2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1, 2사분면을 지난다.



7 [답] 6

$y=ax^2$ 의 그래프가 점 (3, 6)을 지나므로
 $6=a \times 3^2 \therefore a=\frac{2}{3}$
 따라서 $y=\frac{2}{3}x^2$ 의 그래프가 점 (b, 24)를 지나므로
 $24=\frac{2}{3}b^2, b^2=36 \therefore b=\pm 6$
 이때 b 는 양수이므로 $b=6$

8 [답] ③

$y=3x^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프의 식은
 $y=-3x^2$
 이 그래프가 점 $(-\frac{1}{3}, a)$ 를 지나므로
 $a=-3 \times (-\frac{1}{3})^2 = -\frac{1}{3}$

08 / 이차함수와 그 그래프(1) 30~33쪽

1 [답] ②

ㄱ. $y=2x+3 \Rightarrow$ 일차함수
 ㄴ. $y=-x^2+10x \Rightarrow$ 이차함수
 ㄷ. $y=1 \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.
 ㄹ. $y=x-6 \Rightarrow$ 일차함수
 ㅁ. $y=x^2+5x \Rightarrow$ 이차함수
 ㅂ. $y=\frac{1}{x^2}+x^2 \Rightarrow$ 분모에 미지수가 있으므로 이차함수가 아니다.
 따라서 y 가 x 에 대한 이차함수인 것은 ㄴ, ㅁ이다.

9 답 ②

꼭짓점이 원점이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2$ 으로 놓자.
이 그래프가 점 $(-1, -6)$ 을 지나므로
 $-6=a \times (-1)^2 \quad \therefore a=-6$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-6x^2$

10 답 18

두 점 A, B의 y 좌표가 4이므로 $y=x^2$ 에 $y=4$ 를 대입하면
 $4=x^2 \quad \therefore x=\pm 2$
 $\therefore A(-2, 4), B(2, 4)$
두 점 C, D의 y 좌표가 -2 이므로 $y=-2x^2$ 에 $y=-2$ 를 대입하면
 $-2=-2x^2, x^2=1 \quad \therefore x=\pm 1$
 $\therefore C(-1, -2), D(1, -2)$
이때 $\overline{AB}, \overline{CD}$ 는 모두 x 축에 평행하므로 $\square ACDB$ 는 사다리꼴이다.
 $\therefore \square ACDB = \frac{1}{2} \times \{2 - (-2)\} + \{1 - (-1)\} \times \{4 - (-2)\}$
 $= 18$

11 답 9

두 점 A, D의 y 좌표가 9이므로 $y=x^2$ 에 $y=9$ 를 대입하면
 $9=x^2 \quad \therefore x=\pm 3$
 $\therefore A(-3, 9), D(3, 9)$
이때 $\overline{AD}=3 - (-3)=6$ 이고 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}$ 이므로
 $\overline{CD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3} \times 6=2$
따라서 점 C의 x 좌표는 $3-2=1$ 이므로
 $C(1, 9)$
점 C는 $y=ax^2$ 의 그래프 위의 점이므로
 $9=a \times 1^2 \quad \therefore a=9$

12 답 ③

$y=2x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=2x^2-1$
이 그래프가 점 $(-1, k)$ 를 지나므로
 $k=2 \times (-1)^2 - 1 = 1$

13 답 ④

㉠을 만족시키는 것은 이차항의 계수가 음수인 ③, ④, ⑤이다.
㉡을 만족시키는 것은 ①, ③, ④이다.
㉢을 만족시키는 것은 이차항의 계수의 절댓값이 1보다 큰 ②, ④, ⑤이다.
따라서 조건을 모두 만족시키는 것은 ④이다.

14 답 $-\frac{1}{2}$

$y=ax^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 8만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=ax^2+8$
 $\therefore A(0, 8)$

오른쪽 그림에서 $\triangle ABC$ 의 넓이가 32이므로

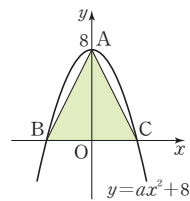
$$\frac{1}{2} \times \overline{BC} \times 8 = 32 \quad \therefore \overline{BC} = 8$$

이때 $y=ax^2+8$ 의 그래프는 y 축에 대칭이므로
두 점 B, C의 x 좌표는 각각 $-4, 4$ 이다.

$$\therefore C(4, 0)$$

점 C는 $y=ax^2+8$ 의 그래프 위의 점이므로

$$0=a \times 4^2 + 8 \quad \therefore a = -\frac{1}{2}$$



15 답 ③

$y=-2(x+1)^2$ 의 그래프는 위로 볼록한 포물선이고, 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 0)$ 이므로 ③이다.

16 답 15

$y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=a(x-p)^2$
이 그래프의 축의 방정식이 $x=3$ 이므로
 $p=3$
따라서 $y=a(x-3)^2$ 의 그래프가 점 $(2, 5)$ 를 지나므로
 $5=a(2-3)^2 \quad \therefore a=5$
 $\therefore ap=5 \times 3=15$

17 답 2

$y=a(x-b)^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(b, 0)$
따라서 $y=x^2-9$ 의 그래프가 점 $(b, 0)$ 을 지나므로
 $0=b^2-9, b^2=9 \quad \therefore b=\pm 3$
이때 $b>0$ 이므로 $b=3$
 $y=x^2-9$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, -9)$
따라서 $y=a(x-3)^2$ 의 그래프가 점 $(0, -9)$ 를 지나므로
 $-9=a(0-3)^2 \quad \therefore a=-1$
 $\therefore a+b=-1+3=2$

18 답 7

$y=5x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 b 만큼, y 축의 방향으로 c 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=5(x-b)^2+c$
따라서 $a=5, b=3, c=-1$ 이므로
 $a+b+c=5+3+(-1)=7$

19 답 ①

$y=2(x-5)^2+3$ 의 그래프는 아래로 볼록한 포물선이고, 축의 방정식이 $x=5$ 이므로 $x>5$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

20 답 ⑤

각 이차함수의 그래프의 꼭짓점이 속하는 사분면을 구하면 다음과 같다.

① $(5, 4) \rightarrow$ 제1사분면

② $(-3, -1) \rightarrow$ 제3사분면

③ $(1, -2) \rightarrow$ 제4사분면

④ $(-1, -3) \rightarrow$ 제3사분면

⑤ $(-2, 3) \rightarrow$ 제2사분면

따라서 꼭짓점이 제2사분면 위에 있는 것은 ⑤이다.

21 답 5

그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(p, 2p^2)$ 이고, 이 점이 직선 $y=5x+3$ 위에 있으려면

$$2p^2=5p+3, 2p^2-5p-3=0$$

$$(2p+1)(p-3)=0$$

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

따라서 모든 p 의 값의 합은

$$-\frac{1}{2}+3=\frac{5}{2}$$

22 답 ③

① 아래로 볼록한 포물선이다.

② 꼭짓점의 좌표는 $(p, -q)$ 이다.

④ $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 $-q$ 만큼 평행이동한 것이다.

⑤ $x < p$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소하고 $x > p$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

따라서 옳은 것은 ③이다.

23 답 8

(가)에서 $p=-1$

(다)에서 $a=-3$

따라서 (나)에서 $y=-3(x+1)^2+q$ 의 그래프가 점 $(-2, 2)$ 를 지나므로

$$2=-3(-2+1)^2+q \quad \therefore q=5$$

$$\therefore ap+q=-3 \times (-1)+5=8$$

24 답 ③

$y=\frac{1}{3}(x+2)^2+1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y=\frac{1}{3}(x-p+2)^2+1+q$$

따라서 $-p+2=0, 1+q=-2$ 이므로

$$p=2, q=-3$$

$$\therefore p+q=2+(-3)=-1$$

25 답 제1사분면, 제2사분면

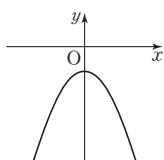
그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

꼭짓점 $(-p, q)$ 가 제2사분면 위에 있으므로

$$-p < 0, q > 0$$

따라서 $y=ax^2-pq$ 의 그래프는 위로 볼록한 포물선이고, $-pq < 0$ 이므로 꼭짓점 $(0, -pq)$ 는 y 축 위의 점이면서 x 축보다 아래쪽에 있다.

따라서 $y=ax^2-pq$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1, 2사분면을 지나지 않는다.



09 / 이차함수와 그 그래프(2)

34~37쪽

1 답 ⑤

$$y=\frac{1}{2}x^2+4x-1=\frac{1}{2}(x^2+8x+16-16)-1$$

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

따라서 $a=\frac{1}{2}, p=-4, q=-9$ 이므로

$$a+p-q=\frac{1}{2}+(-4)-(-9)=\frac{11}{2}$$

2 답 ④

각 이차함수의 그래프의 축의 방정식을 구하면 다음과 같다.

$$\textcircled{1} y=x^2+x+2=\left(x^2+x+\frac{1}{4}-\frac{1}{4}\right)+2=\left(x+\frac{1}{2}\right)^2+\frac{7}{4}$$

$$\Rightarrow x=-\frac{1}{2}$$

$$\textcircled{2} y=x^2+6x+9=(x+3)^2 \Rightarrow x=-3$$

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

$$\Rightarrow x=-2$$

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

$$\Rightarrow x=\frac{1}{3}$$

$$\textcircled{5} y=-(x+4)(x-4)=-x^2+16$$

$$\Rightarrow x=0$$

따라서 그래프의 축이 좌표평면에서 가장 오른쪽에 있는 것은 ④이다.

3 답 1

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

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-1, a+1)$ 이다.

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

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{3}{2}b, \frac{3}{4}b^2+1\right)$ 이다.

이때 두 그래프의 꼭짓점이 일치하므로

$$-1=\frac{3}{2}b, a+1=\frac{3}{4}b^2+1 \quad \therefore a=\frac{1}{3}, b=-\frac{2}{3}$$

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

4 답 $a \geq \frac{1}{2}$

이차함수의 그래프가 제3사분면을 지나지 않으려면 그래프가 아래로 볼록해야 하므로

$$a > 0$$

$$y=ax^2-4ax+4a-2=a(x-2)^2-2$$
이므로 꼭짓점의 좌표는

$(2, -2)$ 이고 이 그래프가 제3사분면을 지나지 않으려면

(y 축과 만나는 점의 y 좌표) ≥ 0 이어야 하므로

$$4a-2 \geq 0 \quad \therefore a \geq \frac{1}{2}$$

5 답 ④

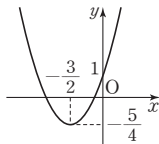
$$y = x^2 + 3x + 1 = \left(x + \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{5}{4}$$

(i) 꼭짓점의 좌표: $\left(-\frac{3}{2}, -\frac{5}{4}\right)$

(ii) y 축과 만나는 점의 좌표: $(0, 1)$

(iii) 모양: $\cup$

따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제4사분면을 지나지 않는다.



6 답 ⑤

$y = \frac{1}{2}x^2 - 2x - 6$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$\frac{1}{2}x^2 - 2x - 6 = 0, x^2 - 4x - 12 = 0$$

$$(x+2)(x-6) = 0 \quad \therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 6$$

$$\therefore A(-2, 0), B(6, 0)$$

$y = \frac{1}{2}x^2 - 2x - 6$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$$y = -6 \quad \therefore C(0, -6)$$

$$y = \frac{1}{2}x^2 - 2x - 6 = \frac{1}{2}(x-2)^2 - 8 \text{ 이므로 } D(2, -8)$$

축의 방정식은 $x=2$ 이므로 그래프는 직선 $x=2$ 에 대칭이다.

따라서 직선 $x=2$ 에서 두 점 C, E까지의 거리가 같으므로 점 E의 x 좌표는 4이다.

이때 점 C의 y 좌표와 점 E의 y 좌표가 같으므로 E(4, -6)

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

7 답 ③

$$y = -\frac{1}{3}x^2 + 2x + 1 = -\frac{1}{3}(x-3)^2 + 4 \text{의 그래프를 } x \text{축의 방향으로}$$

1만큼, y 축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

$$\therefore y = -\frac{1}{3}(x-4)^2 + 2 = -\frac{1}{3}x^2 + \frac{8}{3}x - \frac{10}{3}$$

따라서 $a = -\frac{1}{3}, b = \frac{8}{3}, c = -\frac{10}{3}$ 이므로

$$a - b - c = -\frac{1}{3} - \frac{8}{3} - \left(-\frac{10}{3}\right) = \frac{1}{3}$$

8 답 -1

$$y = x^2 - 4x - 2 = (x-2)^2 - 6 \text{의 그래프를 } x \text{축의 방향으로 } m \text{만큼,}$$

y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = (x-m-2)^2 - 6 + n$$

$$y = x^2 - 8x + 7 = (x-4)^2 - 9 \text{ 이므로}$$

$$-m-2 = -4, -6+n = -9 \quad \therefore m=2, n=-3$$

$$\therefore m+n = 2 + (-3) = -1$$

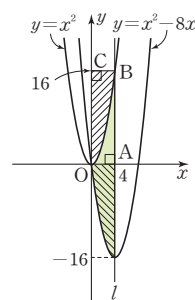
9 답 64

$y = x^2 - 8x = (x-4)^2 - 16$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x=4$ 이고 꼭짓점의 좌표는 $(4, -16)$ 이다.

이때 $y = x^2 - 8x$ 의 그래프는 $y = x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 4만큼, y 축의 방향으로 -16만큼 평행이동한 것이다.

따라서 오른쪽 그림에서 빗금 친 두 부분의 넓이가 같으므로

$$(\text{색칠한 부분의 넓이}) = \square OABC = 4 \times 16 = 64$$



10 답 ④

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

④ $x > 2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

⑤ $\left| -\frac{1}{2} \right| > \left| \frac{1}{3} \right|$ 이므로 $y = \frac{1}{3}x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

11 답 54

$y = -\frac{1}{4}x^2 + 2x + k = -\frac{1}{4}(x-4)^2 + k + 4$ 이므로 그래프의 축의 방정식은 $x=4$ 이다.

그래프는 직선 $x=4$ 에 대칭이고 $\overline{AB} = 12$ 이므로 직선 $x=4$ 에서 두 점 A, B까지의 거리는 각각 6이다.

$$\therefore A(-2, 0), B(10, 0)$$

따라서 $y = -\frac{1}{4}x^2 + 2x + k$ 의 그래프가 점 $(-2, 0)$ 을 지나므로

$$0 = -\frac{1}{4} \times (-2)^2 + 2 \times (-2) + k \quad \therefore k = 5$$

$$\text{즉, } y = -\frac{1}{4}(x-4)^2 + 9 \text{ 이므로 } C(4, 9)$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12 \times 9 = 54$$

12 답 제3사분면

그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로

$$ab > 0 \quad \therefore b > 0$$

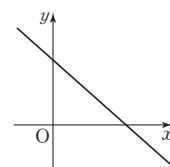
y 축과 만나는 점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0$

$$ax + by + c = 0 \text{에서 } y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$$

$$\text{따라서 (기울기)} = -\frac{a}{b} < 0, (y\text{절편}) = -\frac{c}{b} > 0$$

이므로 일차방정식 $ax + by + c = 0$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 제3사분면을 지나지 않는다.



13 답 ①

꼭짓점의 좌표가 $(-1, 2)$ 이므로 이차함수의 식을

$$y = a(x+1)^2 + 2 \text{로 놓자.}$$

이 그래프가 점 $(1, -10)$ 을 지나므로

$$-10 = a(1+1)^2 + 2, 4a = -12 \quad \therefore a = -3$$

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

따라서 $b = -6, c = -1$ 이므로

$$a - 2b + c = -3 - 2 \times (-6) + (-1) = 8$$

14 **답** $y = -x^2 - 4x - 1$

축의 방정식이 $x = -2$ 이므로 이차함수의 식을 $y = a(x+2)^2 + q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(1, -6)$, $(-3, 2)$ 를 지나므로

$$-6 = 9a + q, \quad 2 = a + q$$

두 식을 연립하여 풀면 $a = -1$, $q = 3$

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

15 **답** 9

(나)에서 $|a| = 4$ 이므로 $a = -4$ 또는 $a = 4$

(다)에서 축의 방정식은 $x = -1$

또 그래프는 아래로 볼록한 포물선이므로

$$a > 0 \quad \therefore a = 4$$

따라서 이차함수의 식을 $y = 4(x+1)^2 + q$ 로 놓자.

(가)에서 이 그래프가 점 $(1, 15)$ 를 지나므로

$$15 = 4(1+1)^2 + q \quad \therefore q = -1$$

$$\therefore y = 4(x+1)^2 - 1 = 4x^2 + 8x + 3$$

따라서 $b = 8$, $c = 3$ 이므로

$$a + b - c = 4 + 8 - 3 = 9$$

16 **답** ②

$y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 점 $(0, -5)$ 를 지나므로 $c = -5$

따라서 $y = ax^2 + bx - 5$ 의 그래프가 두 점 $(2, 3)$, $(6, 1)$ 을 지나므로

$$3 = 4a + 2b - 5, \quad 1 = 36a + 6b - 5 \quad \therefore 2a + b = 4, \quad 6a + b = 1$$

두 식을 연립하여 풀면 $a = -\frac{3}{4}$, $b = \frac{11}{2}$

$$\therefore 4a - 2b - c = 4 \times \left(-\frac{3}{4}\right) - 2 \times \frac{11}{2} - (-5) = -9$$

17 **답** (1, 4)

x 축과 두 점 $(-1, 0)$, $(3, 0)$ 에서 만나므로 이차함수의 식을

$$y = a(x+1)(x-3)$$
으로 놓자.

이 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로

$$3 = -3a \quad \therefore a = -1$$

따라서 $y = -(x+1)(x-3) = -x^2 + 2x + 3 = -(x-1)^2 + 4$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, 4)$ 이다.

18 **답** ⑤

$y = \frac{1}{3}x^2 - 2x + 5 = \frac{1}{3}(x-3)^2 + 2$ 이므로 $x = 3$ 일 때 최솟값 2를 갖는다.

$$\therefore m = 2$$

$y = -x^2 + 6x + 5 = -(x-3)^2 + 14$ 이므로 $x = 3$ 일 때 최댓값 14를 갖는다.

$$\therefore M = 14$$

$$\therefore M - m = 14 - 2 = 12$$

19 **답** ③

$y = -\frac{1}{2}x^2 + x + k = -\frac{1}{2}(x-1)^2 + k + \frac{1}{2}$ 이므로 $x = 1$ 일 때 최댓값 $k + \frac{1}{2}$ 을 갖는다.

따라서 $k + \frac{1}{2} = \frac{9}{2}$ 이므로 $k = 4$

20 **답** 5

$x = -1$ 일 때 최솟값 11을 가지므로 주어진 이차함수는

$$y = (x+1)^2 + 11 = x^2 + 2x + 12$$

따라서 $2p = 2$, $3q = 12$ 이므로

$$p = 1, \quad q = 4$$

$$\therefore p + q = 1 + 4 = 5$$

21 **답** ②

$x + y = 1$ 에서 $y = 1 - x$ 이므로

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

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

따라서 $x = \frac{1}{3}$ 일 때 최솟값 $\frac{2}{3}$ 를 갖는다.

22 **답** 46

$$y = 40 + 10x - 5x^2 = -5(x-1)^2 + 45$$

따라서 $x = 1$ 일 때 최댓값 45를 가지므로 공이 최고 높이에 올라갈 때까지 걸리는 시간은 1초, 그때의 높이는 45m이다.

$$\therefore a = 1, \quad b = 45$$

$$\therefore a + b = 1 + 45 = 46$$

23 **답** 49m^2

가축우리의 가로 길이를 $x\text{m}$ 라 하면 세로의 길이는 $(14-x)\text{m}$ 이므로 가축우리의 넓이를 ym^2 라 하면

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

$$= -(x-7)^2 + 49$$

따라서 $x = 7$ 일 때 최댓값 49를 가지므로 가축우리의 넓이의 최댓값은 49m^2 이다.

24 **답** 18

색칠한 직사각형의 가로 길이는 $12 + 2x$, 세로의 길이는 $12 - x$ 이므로 직사각형의 넓이를 y 라 하면

$$y = (12 + 2x)(12 - x) = -2x^2 + 12x + 144$$

$$= -2(x-3)^2 + 162$$

따라서 $x = 3$ 일 때 최댓값 162를 가지므로 넓이가 최대일 때의 가로의 길이는

$$12 + 2x = 12 + 2 \times 3 = 18$$

25 **답** ③

점 D의 좌표를 $(a, -a^2 + 4)$ 라 하면 $y = -x^2 + 4$ 의 그래프는 y 축에 대칭이므로

$$\overline{AD} = 2a$$

점 C의 x 좌표는 점 D의 x 좌표와 같으므로 $C(a, a^2 - 4)$

$$\therefore \overline{DC} = -a^2 + 4 - (a^2 - 4) = -2a^2 + 8$$

직사각형 ABCD의 둘레의 길이를 y 라 하면

$$y = 2\{2a + (-2a^2 + 8)\} = -4a^2 + 4a + 16$$

$$= -4\left(a - \frac{1}{2}\right)^2 + 17$$

따라서 $a = \frac{1}{2}$ 일 때 최댓값 17을 가지므로 직사각형 ABCD의 둘레의 길이의 최댓값은 17이다.

MEMO

Handwriting practice lines consisting of 28 horizontal dotted lines.



A series of horizontal dashed lines for writing, spanning the width of the page.