

개념과 유형의 연계 학습서

이유 있는 수학

정답 및 해설



중등 수학 ③-1

● 개념편	2
● 유형편	46



I - 1 제곱근과 실수

01 제곱근과 그 성질

기본 익히기 **한번 더** 익히기

개념편 6~7쪽

01 답 (1) 4, -4 (2) 0.5, -0.5 (3) 9, 3, -3

01-1 답 (1) 6, -6 (2) 0.7, -0.7 (3) 16, 4, -4

02 답 (1) ± 9 (2) 0 (3) 없다. (4) $\pm \frac{1}{3}$

02-1 답 (1) ± 7 (2) ± 1 (3) 없다. (4) $\pm \frac{1}{2}$

03 답 (1) $\pm \sqrt{2}$ (2) $\pm \sqrt{8}$ (3) $\pm \sqrt{1.2}$ (4) $\pm \sqrt{\frac{3}{10}}$

03-1 답 (1) $\pm \sqrt{3}$ (2) $\pm \sqrt{24}$ (3) $\pm \sqrt{2.8}$ (4) $\pm \sqrt{\frac{2}{5}}$

04 답 (1) 3 (2) -2 (3) ± 6 (4) $\frac{5}{2}$

04-1 답 (1) 5 (2) -4 (3) ± 0.4 (4) $\frac{2}{3}$

05 답 (1) $\sqrt{11}$ (2) $-\sqrt{11}$ (3) $\pm \sqrt{11}$ (4) $\sqrt{11}$

05-1 답 (1) $\sqrt{15}$ (2) $-\sqrt{15}$ (3) $\pm \sqrt{15}$ (4) $\sqrt{15}$

개념 확인하기

개념편 8쪽

01 ② **확인 01** (), () 02 ② **확인 02** -1 03 ③ **확인 03** 2개

01 ① $\sqrt{25}=5$ 의 제곱근은 $\pm \sqrt{5}$ 이다.

③ 49의 제곱근은 ± 7 이다.

④ 4는 16의 양의 제곱근이다.

⑤ $\sqrt{9}$ 의 음의 제곱근은 $-\sqrt{3}$ 이다.

확인 01 () 제곱근 $\sqrt{36}$ 은 $\sqrt{6}$ 이다.

() -3은 9의 음의 제곱근이다.

02 (100의 제곱근) $= \pm \sqrt{100} = \pm 10 \quad \therefore a=10 (\because a>0)$

($\sqrt{16}$ 의 제곱근) $= \pm \sqrt{4} = \pm 2 \quad \therefore b=-2 (\because b<0)$

$\therefore a+b=8$

확인 02 ($\sqrt{625}$ 의 제곱근) $= \pm \sqrt{25} = \pm 5 \quad \therefore a=5 (\because a>0)$

(36의 제곱근) $= \pm \sqrt{36} = \pm 6 \quad \therefore b=-6 (\because b<0)$

$\therefore a+b=-1$

03 ① $\sqrt{0.36}=0.6$ ② $\sqrt{0.01}=0.1$ ④ $\sqrt{\frac{100}{49}}=\frac{10}{7}$

⑤ $-\sqrt{\frac{25}{4}}=-\frac{5}{2}$

확인 03 $0.\dot{1}\dot{6}=\frac{16}{99}$ 의 제곱근 : $\pm \sqrt{\frac{16}{99}}$, 11의 제곱근 : $\pm \sqrt{11}$

1.69의 제곱근 : ± 1.3 , $\frac{24}{49}$ 의 제곱근 : $\pm \sqrt{\frac{24}{49}}$, 0의 제곱근 : 0

따라서 1.69, 0의 2개이다.

2 I-1 제곱근과 실수

기본 익히기 **한번 더** 익히기

개념편 9~10쪽

06 답 (1) 6 (2) $-\frac{4}{13}$ (3) 10 (4) -4.3

06-1 답 (1) 9 (2) -16 (3) 1.3 (4) $-\frac{2}{7}$

07 답 (1) -5 (2) 2 (3) 3 (4) 1.2

(1) $(-10) \div 2 = -5$ (2) $\frac{1}{3} \times 6 = 2$

(3) $5-2=3$ (4) $0.9+0.3=1.2$

07-1 답 (1) -16 (2) -7 (3) -5 (4) 5

(1) $(-8) \times 2 = -16$ (2) $21 \div (-3) = -7$

(3) $2-7=-5$ (4) $15-10=5$

08 답 (1) $>, 5a$ (2) $<, 4a$

08-1 답 (1) $<, -2a$ (2) $>, -3a$

09 답 (1) 35 (2) 6

(1) $\sqrt{140x} = \sqrt{2^2 \times 5 \times 7 \times x}$ (2) $\sqrt{\frac{150}{x}} = \sqrt{\frac{2 \times 3 \times 5^2}{x}}$
 $\therefore x=5 \times 7=35$ $\therefore x=2 \times 3=6$

09-1 답 (1) 15 (2) 3

(1) $\sqrt{240x} = \sqrt{2^4 \times 3 \times 5 \times x}$ (2) $\sqrt{\frac{27}{x}} = \sqrt{\frac{3^3}{x}}$
 $\therefore x=3 \times 5=15$ $\therefore x=3$

10 답 4

x 가 자연수이므로 $12+x>12$

12보다 큰 최소의 제곱수는 16이므로 $12+x=16 \quad \therefore x=4$

10-1 답 6, 11, 14

근호 안의 수는 0 이상이므로 $15-x \geq 0 \quad \therefore x \leq 15$

한편, x 는 자연수이므로 $15-x < 15$ 이다.

15보다 작은 제곱수는 1, 4, 9이므로 $15-x=1, 4, 9$

$\therefore x=6, 11, 14$

개념 확인하기

개념편 11~12쪽

01 ② **확인 01** ④ 02 (1) 16 (2) -1 **확인 02** (1) 2 (2) 0.2

03 (1) $3a$ (2) $-4a$ **확인 03** ② 04 8 **확인 04** $a+2$ 05 ⑤

확인 05 ③ 06 ④ **확인 06** ③

01 ① $\sqrt{16}=\sqrt{4^2}=4$ ② $-\sqrt{4^2}=-4$

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

⑤ $-(-\sqrt{4^2})=-(-4)=4$

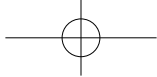
따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

확인 01 ① $-\sqrt{3^2}=-3$ ② $(-\sqrt{4})^2=4$

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

⑤ $-\sqrt{(-1)^2}=-\sqrt{1}=-1$

02 (1) $5+11=16$ (2) $4-5=-1$



확인 02 (1) $5+3-2-4=2$ (2) $1.2-3\div 3=0.2$

03 (1) $\sqrt{(2a)^2}+\sqrt{(-a)^2}=2a+\{-(-a)\}=3a$
 (2) $\sqrt{(3a)^2}-\sqrt{(-7a)^2}=3a-\{-(-7a)\}=-4a$

확인 03 $a>0$ 이므로 $-a<0$, $-4a<0$
 \therefore (주어진 식) $= -(-a)+4a-\{-(-4a)\}$
 $= a+4a-4a=a$

04 $-2<x<6$ 이므로 $x+2>0$, $x-6<0$
 \therefore (주어진 식) $=(x+2)-(x-6)=8$

확인 04 $3<a<5$ 이므로 $a>0$, $3-a<0$, $5-a>0$
 \therefore (주어진 식) $=a-(3-a)+(5-a)=a+2$

05 $A=\sqrt{2^3\times 3\times a}$ 가 자연수가 되려면 지수가 짝수이어야 하므로 $a=2\times 3$ 이다.
 $a=2\times 3$ 을 A 에 대입하면 $A=\sqrt{2^4\times 3^2}=\sqrt{(2^2\times 3)^2}=\sqrt{12^2}=12$
 $\therefore a+A=18$

확인 05 $\sqrt{\frac{63x}{5}}=\sqrt{\frac{3^2\times 7\times x}{5}}$ 이므로 $x=5\times 7=35$

06 $\sqrt{35-x}$ 가 정수가 되려면 $35-x$ 는 제곱수 또는 0이어야 한다.
 이때 x 는 자연수이므로 $35-x<35$
 즉, $35-x=0, 1, 4, 9, 16, 25 \quad \therefore x=35, 34, 31, 26, 19, 10$
 따라서 자연수 x 는 6개이다.

확인 06 x 가 자연수이므로 $72-x<72$
 72보다 작은 제곱수 중 가장 큰 수는 64이므로
 $72-x=64 \quad \therefore x=8$

계산력 키우기

개념편 13쪽

- 1** (1) 3 (2) 14 (3) 100 (4) 5 (5) 15 (6) 169 (7) 8 (8) 16
 (9) 324 (10) 9 (11) 17 (12) 361 (13) 0.25 (14) $\frac{12}{5}$ (15) $\frac{36}{7}$
2 (1) 8 (2) 26 (3) 15 (4) 14 (5) 8 (6) 19 (7) 18
 (8) $\frac{3}{2}$ (9) $\frac{5}{8}$ (10) $\frac{3}{4}$

기본 익히기 한 번 더 익히기

개념편 14쪽

11 답 (1) < (2) > (3) > (4) <

11-1 답 (1) > (2) < (3) > (4) <

12 답 4개

$2<\sqrt{x}<3$ 에서 $4<x<9$

$\therefore x=5, 6, 7, 8$

따라서 자연수 x 의 개수는 4개이다.

12-1 답 15

$2<\sqrt{6x}<6$ 에서 $4<6x<36$, $\frac{2}{3}<x<6$

이때 자연수 x 는 1, 2, 3, 4, 5이므로

구하는 값은 $1+2+3+4+5=15$

개념 확인하기

개념편 15쪽

01 ② **확인 01** $-\sqrt{5}$, $-\sqrt{2}$, -1 , 0 , $\sqrt{12}$, 4 , $\sqrt{17}$ **02** ④ **확인 02** 0
03 ① **확인 03** 12개

01 ① $-\sqrt{2}>-\sqrt{4}$

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

③ $\sqrt{5}<\sqrt{25}$

④ $-\sqrt{\frac{1}{4}}>-\sqrt{\frac{1}{2}}$

확인 01 양수끼리 대소를 비교하면 $\sqrt{12}<\sqrt{16}(=4)<\sqrt{17}$

음수끼리 대소를 비교하면 $-1>-\sqrt{2}>-\sqrt{5}$

주어진 수를 크기가 작은 것부터 순서대로 나열하면

$-\sqrt{5}$, $-\sqrt{2}$, -1 , 0 , $\sqrt{12}$, 4 , $\sqrt{17}$

02 $8-\sqrt{7}>0$, $2-\sqrt{7}<0$ 이므로

(주어진 식) $=(8-\sqrt{7})-(2-\sqrt{7})=6$

확인 02 $3-\sqrt{5}>0$, $\sqrt{5}-3<0$ 이므로

(주어진 식) $=(3-\sqrt{5})+(\sqrt{5}-3)=0$

03 $3<\sqrt{x}<5$ 에서 $9<x<25$

따라서 자연수 x 는 10, 11, 12, ..., 24이다.

확인 03 주어진 부등식의 각 변을 제곱하면

$9<6x-5<81$ 이므로 $\frac{7}{3}<x<\frac{43}{3}$

따라서 자연수 x 는 3, 4, ..., 14의 12개이다.

능력 확인하기

개념편 16쪽

01 ① **02** ⑤ **03** 60 **04** ⑤ **05** ④ **06** ② **07** ⑤
08 ⑤

01 ① ± 2 ②, ③, ④, ⑤ 2

02 구하는 정사각형의 한 변의 길이를 x m라고 하면

$x^2=\frac{1}{2}\times 18\times 4=36$

$\therefore x=6$

따라서 정사각형의 한 변의 길이는 6m이다.

03 $\sqrt{(-81)^2}=81$ 의 음의 제곱근은 $a=-9$

$\frac{25}{9}$ 의 양의 제곱근은 $b=\frac{5}{3}$

$(-4)^2=16$ 의 음의 제곱근은 $c=-4$

$\therefore abc=60$

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

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

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

④ $-\sqrt{225}\div\sqrt{(-5)^2}=(-15)\div 5=-3$

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



- 05** ① $a > 0$ 이므로 $\sqrt{a^2} = a$
 ② $2a > 0$ 이므로 $-\sqrt{(2a)^2} = -2a$
 ③ $-3a < 0$ 이므로 $\sqrt{(-3a)^2} = -(-3a) = 3a$
 ④ $-4a < 0$ 이므로 $\sqrt{(-4a)^2} = -(-4a) = 4a$
 ⑤ $-5a < 0$ 이므로 $-\sqrt{(-5a)^2} = -\{-(-5a)\} = -5a$
- 06** $a < 0, b > 0$ 에서 $-12a > 0, -10b < 0, 9a < 0, 8b > 0$ 이므로
 (주어진 식) $= (-12a) + \{-(-10b)\} - (-9a) - 8b = -3a + 2b$
- 07** ① $\sqrt{10+6} = 4$ ② $\sqrt{10+15} = 5$
 ③ $\sqrt{10+39} = 7$ ④ $\sqrt{10+90} = 10$
 ⑤ $\sqrt{10+150} = \sqrt{160}$
- 08** 주어진 부등식의 각 변을 제곱하면
 $5 < x^2 < 40$ 이므로 $x^2 = 9, 16, 25, 36$
 따라서 자연수 x 는 3, 4, 5, 6이므로
 $3+4+5+6=18$

02 무리수와 실수

기본 익히기 **한번 더 익히기**

개념편 17~18쪽

- 01** 답 (1) 무 (2) 유 (3) 무 (4) 유
 (2) $-\sqrt{0.04} = -\sqrt{(0.2)^2} = -0.2$
 (4) $\sqrt{100} = \sqrt{10^2} = 10$
- 01-1** 답 (1) 유 (2) 무 (3) 무 (4) 유
 (1) $\sqrt{49} = \sqrt{7^2} = 7$
 (4) $-\sqrt{81} = -\sqrt{9^2} = -9$
- 02** 답 (1) \times (2) \times (3) \circ
 (1) $\sqrt{4} = 2$ (유리수)
 (2) $0.\dot{1} = \frac{1}{9}$ (유리수)
- 02-1** 답 (1) \times (2) \times (3) \circ
- 03** 답 2.476
- 03-1** 답 2.651

개념 확인하기

개념편 19쪽

01 ② **확인 01** 3개 **02** ④ **확인 02** ④ **03** ② **확인 03** 9.944

- 01** $-\sqrt{\frac{1}{4}} = -\frac{1}{2}$ (유리수), $\sqrt{0.16} = \sqrt{(0.4)^2} = 0.4$ (유리수)
 따라서 무리수는 $-\sqrt{3}, \sqrt{12}$ 의 2개이다.
- 확인 01** $\sqrt{1.44} = \sqrt{(1.2)^2} = 1.2$ (유리수)
 π (무리수)
 $\sqrt{\frac{27}{3}} = \sqrt{9} = \sqrt{3^2} = 3$ (유리수)

4 I-1 제곱근과 실수

$\sqrt{0.9}$ (무리수), $\sqrt{8.1}$ (무리수)
 $\sqrt{3.24} = \sqrt{(1.8)^2} = 1.8$ (유리수)
 따라서 무리수는 $\pi, \sqrt{0.9}, \sqrt{8.1}$ 의 3개이다.

- 02** ④ 근호를 사용하여 나타낸다고 해서 모두 무리수는 아니다.
 $\sqrt{4} = 2$ (유리수)
 ⑤ π 는 근호를 사용하여 표현할 수 없다.

확인 02 ④ $\sqrt{3}$ 은 무리수이므로 기약분수로 나타낼 수 없다.

03 주어진 제곱근표에서 $\sqrt{1.42}$ 는 1.192이므로 $a = 1.192$
 또 제곱근표에서 $\sqrt{1.81}$ 은 1.345이므로 $b = 1.81$
 $\therefore 1000a + 100b = 1000 \times 1.192 + 100 \times 1.81 = 1373$

확인 03 주어진 제곱근표에서 $\sqrt{23.1}$ 은 4.806이므로 $a = 4.806$
 또 제곱근표에서 $\sqrt{26.4}$ 는 5.138이므로 $b = 5.138$
 $\therefore a + b = 9.944$

능력 확인하기

개념편 20쪽

01 ⑤ **02** ④ **03** ② **04** ④, ⑤ **05** ⑤ **06** ①

- 01** ① 64의 제곱근 $\Rightarrow \pm 8$
 ② $0.\dot{9} = 1$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm 1$
 ③ 225의 제곱근 $\Rightarrow \pm 15$
 ④ $\frac{1}{121}$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm \frac{1}{11}$
 ⑤ $\sqrt{100} = 10$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm \sqrt{10}$

- 02** ① $-a^2 = -(\sqrt{6})^2 = -6$ (유리수)
 ② $a^4 = \{(\sqrt{6})^2\}^2 = 36$ (유리수)
 ③ $a - \sqrt{6} = \sqrt{6} - \sqrt{6} = 0$ (유리수)
 ④ $a - 6 = \sqrt{6} - 6$ (무리수)
 ⑤ $(-a)^2 = (-\sqrt{6})^2 = 6$ (유리수)

03 ① $\sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$ 은 유리수이다. ③ 3.14는 유리수이다.

④ $\sqrt{0.25} = 0.5, 0.\dot{2} = \frac{2}{9}$ 는 유리수이다.

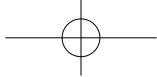
⑤ $-\sqrt{\frac{16}{9}} = -\frac{4}{3}$ 는 유리수이다.

따라서 순환하지 않는 무한소수, 즉 무리수로만 이루어진 것은 ②이다.

04 순환하지 않는 무한소수는 무리수이다.
 ④ $-\sqrt{4} = -2$ (유리수) ⑤ $\sqrt{1.44} = 1.2$ (유리수)

- 05** ① 유리수는 실수이다.
 ② 무리수는 실수이다.
 ③ 순환하는 무한소수는 유리수이다.
 ④ $\sqrt{4} = 2$ (유리수)

06 □ 안에 알맞은 것은 무리수이다.
 ② $\frac{3}{4}$ ④ 8



03 수직선과 실수의 대소 관계

기본 익히기 **한번더** 익히기

개념편 21쪽

01 답 (1) × (2) ○ (3) ○

01-1 답 (1) ○ (2) ○ (3) ×

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

개념 확인하기

개념편 22쪽

01 ② 확인 01 ④ 02 ② 확인 02 ⑤ 03 3개 확인 03 ③

01 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$ 이므로
 $A(-\sqrt{2})$, $B(-1+\sqrt{2})$, $C(2-\sqrt{2})$, $D(1+\sqrt{2})$

확인 01 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$ 이므로
 $P(-1-\sqrt{2})$, $Q(-2+\sqrt{2})$

02 $\square ABCD = 3 \times 3 - 4 \times (\frac{1}{2} \times 2 \times 1) = 5$ 이므로
 $\overline{CB} = \overline{CP} = \sqrt{5}$
 따라서 $P(2-\sqrt{5})$ 이므로 $a-2 = (2-\sqrt{5})-2 = -\sqrt{5}$

확인 02 $\square ABCO = 3 \times 3 - 4 \times (\frac{1}{2} \times 2 \times 1) = 5$ 이므로
 $\overline{OA} = \overline{OP} = \sqrt{5}$, $\overline{OC} = \overline{OQ} = \sqrt{5}$
 따라서 $P(\sqrt{5})$, $Q(-\sqrt{5})$ 이다.

03 (ㄱ) 서로 다른 두 무리수 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
 (ㄴ) 서로 다른 두 유리수 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

확인 03 ③ 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점들로
 완전히 메울 수 있다.

기본 익히기 **한번더** 익히기

개념편 23쪽

02 답 (1) < (2) > (3) > (4) <

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

02-1 답 (1) < (2) > (3) < (4) >

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

(3) $(\sqrt{13}-\sqrt{5})-(\sqrt{13}-2)=2-\sqrt{5}=\sqrt{4}-\sqrt{5}<0$
 $\therefore \sqrt{13}-\sqrt{5}<\sqrt{13}-2$

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

개념 확인하기

개념편 24쪽

01 ⑤ 확인 01 ① 02 ① 확인 02 $b<c<a$ 03 ⑤ 확인 03 4개

01 ① $(2+\sqrt{6})-(\sqrt{5}+\sqrt{6})=2-\sqrt{5}=\sqrt{4}-\sqrt{5}<0$
 $\therefore 2+\sqrt{6}<\sqrt{5}+\sqrt{6}$

② $(\sqrt{3}-2)-1=\sqrt{3}-3=\sqrt{3}-\sqrt{9}<0 \quad \therefore \sqrt{3}-2<1$ ③ $(\sqrt{7}+1)-4=\sqrt{7}-3=\sqrt{7}-\sqrt{9}<0 \quad \therefore \sqrt{7}+1<4$ ④ $\sqrt{5}>\sqrt{3}$ 이므로 $-\sqrt{5}<-\sqrt{3}$ ⑤ $(\sqrt{10}-1)-2=\sqrt{10}-3=\sqrt{10}-\sqrt{9}>0 \quad \therefore \sqrt{10}-1>2$ 확인 01 ① $(2-\sqrt{2})-(3-\sqrt{2})=-1<0 \quad \therefore 2-\sqrt{2}<3-\sqrt{2}$

② $(\sqrt{6}+\sqrt{8})-(2+\sqrt{8})=\sqrt{6}-2=\sqrt{6}-\sqrt{4}>0$
 $\therefore \sqrt{6}+\sqrt{8}>2+\sqrt{8}$

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

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

02 $a-b=(\sqrt{3}+3)-(3+\sqrt{5})=\sqrt{3}-\sqrt{5}<0 \quad \therefore a<b$
 $b-c=(3+\sqrt{5})-(\sqrt{7}+3)=\sqrt{5}-\sqrt{7}<0 \quad \therefore b<c$
 $\therefore a<b<c$

확인 02 $a-c=(\sqrt{3}+3)-4=\sqrt{3}-1>0$ 이므로 $a>c$
 $b-c=(5-\sqrt{2})-4=1-\sqrt{2}<0$ 이므로 $b<c$
 $\therefore b<c<a$

03 ① $\sqrt{3}+0.1=1.832$, ② $\sqrt{3}+0.5=2.232$,
 ③ $\frac{\sqrt{3}+\sqrt{5}}{2}=1.984$, ④ $\sqrt{5}-0.5=1.736$, ⑤ $\frac{\sqrt{5}+1}{2}=1.618$
 이므로 ⑤ $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ 은 $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{5}$ 사이에 있는 수가 아니다.

확인 03 $\sqrt{2}+0.01=1.424$, $\sqrt{2}+0.1=1.514$, $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{2}=1.573$,
 $\sqrt{3}-0.2=1.532$, $\sqrt{3}-0.4=1.332$ 이므로
 $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{3}$ 사이에 있는 수는
 $\sqrt{2}+0.01$, $\sqrt{2}+0.1$, $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{2}$, $\sqrt{3}-0.2$ 의 4개이다.

능력 확인하기

개념편 25쪽

01 $3-\sqrt{2}$ 02 ⑤ 03 ④ 04 ③ 05 ① 06 ①, ②

01 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$ 이므로
 $\overline{CA} = \overline{CP} = \sqrt{2}$
 따라서 점 P에 대응하는 수는 $3-\sqrt{2}$ 이다.

02 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$ 이므로
 $A(1-\sqrt{2})$, $B(\sqrt{2})$, $C(3-\sqrt{2})$, $D(1+\sqrt{2})$, $E(2+\sqrt{2})$

03 ① 무리수와 유리수 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
 ② 유리수와 유리수 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
 ③ $\sqrt{5}$ 와 3 사이에 있는 정수는 없다.
 ⑤ $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{7}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

04 $\sqrt{4}<\sqrt{5}<\sqrt{9}$ 에서 $2<\sqrt{5}<3$
 $2-3<\sqrt{5}-3<3-3 \quad \therefore -1<\sqrt{5}-3<0$
 따라서 $\sqrt{5}-3$ 에 대응하는 점은 점 C이다.



- 05** ① $3 - (\sqrt{3} + 1) = 2 - \sqrt{3} > 0 \quad \therefore 3 > \sqrt{3} + 1$
② $(\sqrt{3} + 1) - (\sqrt{3} + 2) = -1 < 0 \quad \therefore \sqrt{3} + 1 < \sqrt{3} + 2$
③ $(1 + \sqrt{8}) - 5 = \sqrt{8} - 4 < 0 \quad \therefore 1 + \sqrt{8} < 5$
④ $\sqrt{5} - 3 < 0 \quad \therefore \sqrt{5} < 3$
⑤ $(\sqrt{2} + 1) - (\sqrt{3} + 1) = \sqrt{2} - \sqrt{3} < 0 \quad \therefore \sqrt{2} + 1 < \sqrt{3} + 1$
따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ①이다.

- 06** ① $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{3}}{2} = 1.573, \quad ② \sqrt{2} + 0.3 = 1.714$
③ $\sqrt{3} - 1 = 0.732, \quad ④ \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{2} = 0.159, \quad ⑤ \frac{\sqrt{3}}{2} + 1 = 1.866$ 이므로
 $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{3}$ 사이의 무리수인 것은 ①, ②이다.

🔍 대비하기

개념편 26~27쪽

01 ㉠ -2a

$a - b < 0, ab < 0$ 에서
 $a < b$ 이고 부호는 서로 다르므로 $a < 0, b > 0$ ▶ 40%
따라서 $-a > 0, -b < 0, a - b < 0$ 이다. ▶ 20%
 $\therefore \sqrt{(-a)^2} - \sqrt{(-b)^2} + \sqrt{(a-b)^2}$
 $= -a + (-b) - (a-b) = -2a$ ▶ 40%

채점 기준	배점
a, b의 부호를 아는 경우	40%
-a, -b, a-b의 부호를 아는 경우	20%
식을 간단히 한 경우	40%

01 ㉠ -4a-2b

$a - b < 0, ab < 0$ 에서
 $a < b$ 이고 부호는 서로 다르므로 $a < 0, b > 0$ ▶ 40%
따라서 $2a < 0, 2a - b < 0, 3b > 0$ 이다. ▶ 20%
 $\therefore \sqrt{4a^2} + \sqrt{(2a-b)^2} - \sqrt{9b^2}$
 $= \sqrt{(2a)^2} + \sqrt{(2a-b)^2} - \sqrt{(3b)^2}$
 $= -2a - (2a-b) - 3b$
 $= -4a - 2b$ ▶ 40%

채점 기준	배점
a, b의 부호를 아는 경우	40%
2a, 2a-b, 3b의 부호를 아는 경우	20%
식을 간단히 한 경우	40%

02 ㉠ 137

$\sqrt{32-x}$ 가 정수가 되려면 $32-x$ 는 32보다 작은 제곱수
또는 0이어야 하므로 ▶ 60%
 $32-x=0, 1, 4, 9, 16, 25$
 $\therefore x=32, 31, 28, 23, 16, 7$ ▶ 20%
따라서 모든 자연수 x 의 값의 합은
 $32+31+28+23+16+7=137$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\sqrt{32-x}$ 가 정수가 되는 조건을 아는 경우	60%
x의 값을 모두 구한 경우	20%
x의 값의 합을 구한 경우	20%

02 ㉠ 189

$\sqrt{40-x}$ 가 정수가 되려면 $40-x$ 는 40보다 작은 제곱수
또는 0이어야 하므로 ▶ 60%
 $40-x=0, 1, 4, 9, 16, 25, 36$
 $\therefore x=40, 39, 36, 31, 24, 15, 4$ ▶ 20%
따라서 모든 자연수 x 의 값의 합은
 $40+39+36+31+24+15+4=189$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$\sqrt{40-x}$ 가 정수가 되는 조건을 아는 경우	60%
x의 값을 모두 구한 경우	20%
x의 값의 합을 구한 경우	20%

03 ㉠ 1

$(-3)^2=9$ 의 양의 제곱근은 3이므로
 $A=3$ ▶ 40%
 $\sqrt{16}=4$ 의 음의 제곱근은 -2이므로
 $B=-2$ ▶ 40%
 $\therefore A+B=1$ ▶ 20%

채점 기준	배점
A의 값을 구한 경우	40%
B의 값을 구한 경우	40%
A+B의 값을 구한 경우	20%

04 ㉠ 60

$A=0.5 \div 0.1 \times 10 = \frac{1}{2} \times 10 \times 10 = 50$ ▶ 40%
 $B=(-8) \times \frac{1}{2} - 2 \times 3 = -4 - 6 = -10$ ▶ 40%
 $\therefore A-B=60$ ▶ 20%

채점 기준	배점
A의 값을 구한 경우	40%
B의 값을 구한 경우	40%
A-B의 값을 구한 경우	20%

05 ㉠ 2

주어진 부등식의 각 변을 제곱하면
 $26 < x^2 < 148$ ▶ 50%
따라서 자연수 x 는 6, 7, 8, ..., 12이므로
 $M=12, m=6$ ▶ 30%
 $\therefore \frac{M}{m}=2$ ▶ 20%

채점 기준	배점
부등식의 각 변을 제곱한 경우	50%
M, m의 값을 구한 경우	30%
$\frac{M}{m}$ 의 값을 구한 경우	20%

06 ㉠ -9

한 변의 길이가 1인 정사각형에서 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$ 이다. ▶ 30%
이때 $\overline{AC}=\overline{PC}, \overline{BD}=\overline{BQ}$ 이므로 $\overline{PC}=\overline{BQ}=\sqrt{2}$ 이다.



점 P의 좌표는 -4를 기준으로 $\sqrt{2}$ 만큼 작은 수이므로

$P(-4-\sqrt{2})$ ▶ 30%

점 Q의 좌표는 -5를 기준으로 $\sqrt{2}$ 만큼 큰 수이므로

$Q(-5+\sqrt{2})$ ▶ 30%

$\therefore (-4-\sqrt{2})+(-5+\sqrt{2})=-9$ ▶ 10%

채점 기준	배점
정사각형의 대각선의 길이를 구한 경우	30%
점 P의 좌표를 구한 경우	30%
점 Q의 좌표를 구한 경우	30%
두 점 P, Q에 대응하는 수의 합을 구한 경우	10%

중단원 마무리

개념편 28~30쪽

01 ② 02 ④ 03 ④ 04 ② 05 ① 06 ①, ② 07 ③
 08 구간 D 09 ④ 10 ⑤ 11 ④ 12 ② 13 ④ 14 ②
 15 ① 16 $\sqrt{11}$ 17 ④ 18 ③ 19 $12a$ 20 155
 21 4

01 x 가 양수 a 의 제곱근이므로 $x^2=a$

02 ① 제곱하여 -4가 되는 수는 없으므로 -4의 제곱근은 없다.

② 제곱하여 0이 되는 수는 0뿐이다.

③ $\sqrt{a^2} = \begin{cases} a & (a \geq 0) \\ -a & (a < 0) \end{cases}$

⑤ 제곱근 16은 $\sqrt{16}$ 이므로 4이다.

03 $\sqrt{0.04} \times \sqrt{\left(\frac{5}{4}\right)^2} + \sqrt{\left(-\frac{3}{2}\right)^2} \div (\sqrt{2})^2$
 $= 0.2 \times \frac{5}{4} + \frac{3}{2} \div 2 = \frac{1}{4} + \frac{3}{4} = 1$

04 ① $3=\sqrt{9}$ 이고 $13>9$ 이므로 $\sqrt{13}>3$

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

③ $\sqrt{9}>\sqrt{7}$ 이므로 $-\sqrt{9}<-\sqrt{7}$

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

⑤ $2=\sqrt{4}$ 이고 $\sqrt{4}<\sqrt{7}$ 이므로 $-2>-\sqrt{7}$

05 $4=\sqrt{16}$, $6=\sqrt{36}$ 이므로 $4<\sqrt{n}<6$ 에서 $\sqrt{16}<\sqrt{n}<\sqrt{36}$
 $\therefore 16<n<36$

06 ①, ② 유한소수, 순환소수는 유리수이다.

07 제곱근표에서 $\sqrt{6.02}$ 는 2.454, $\sqrt{50.3}$ 은 7.092이므로
 $\sqrt{6.02}+\sqrt{50.3}=9.546$

08 $\sqrt{4}<\sqrt{5}<\sqrt{9}$ 에서 $2<\sqrt{5}<3$

$2+4<4+\sqrt{5}<3+4 \therefore 6<4+\sqrt{5}<7$

따라서 $4+\sqrt{5}$ 에 대응하는 점은 구간 D에 있다.

09 $11.\dot{1}=\frac{100}{9}$ 이므로 $\left(\frac{100}{9}\right)$ 의 제곱근 $=\pm\frac{10}{3}=\pm 3.\dot{3}$

10 $x-1>0$, $x-3<0$ 이므로

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

11 $\frac{240}{x}=\frac{2^4 \times 3 \times 5}{x}$ 이므로 $x=3 \times 5 \times (\text{자연수})^2$ 풀이어야 한다.

따라서 가장 큰 두 자리의 자연수는

$x=3 \times 5 \times 2^2=60$

12 ② $3=\sqrt{9}$ 이므로 $3-\sqrt{10}<0$

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

13 ① $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{3}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

② 수직선은 유리수와 무리수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.

③ 서로 다른 두 유리수 사이에는 무수히 많은 유리수와 무리수가 있다.

⑤ 무리수에 대응하는 점은 수직선 위에 나타낼 수 있다.

14 ① $\sqrt{3}+0.01=1.742$, ② $\sqrt{3}-0.01=1.722$,

③ $\frac{\sqrt{3}+2}{2}=1.866$, ⑤ $2-0.01=1.99$ 이므로

$\sqrt{3}$ 과 2 사이에 있는 수가 아닌 것은 ②이다.

15 $a-b=(1+\sqrt{5})-(\sqrt{3}+\sqrt{5})=1-\sqrt{3}<0 \therefore a<b$

$b-c=(\sqrt{3}+\sqrt{5})-(3+\sqrt{3})=\sqrt{5}-3<0 \therefore b<c$

$\therefore a<b<c$

16 (사다리꼴의 넓이) $=\frac{1}{2} \times (4+7) \times 2=11$

정사각형의 한 변의 길이를 x 라 하면 $x^2=11$

$\therefore x=\sqrt{11}(\because x>0)$

따라서 넓이가 11인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{11}$ 이다.

17 $0<a<1$ 이므로 $a+\frac{1}{a}>0$, $\frac{1}{a}>1$ 이므로 $a-\frac{1}{a}<0$

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

18 $a=\frac{1}{2}$ 이라 하면

① $\frac{1}{a}=2$

② $a=\frac{1}{2}$

③ $\frac{1}{a^2}=4$

④ $\sqrt{a}=\sqrt{\frac{1}{2}}$

⑤ $\sqrt{\frac{1}{a}}=\sqrt{2}$

따라서 가장 큰 수는 $\frac{1}{a^2}$ 이다.

19 $a>0$ 이므로 $5a>0$, $-7a<0$

▶ 40%

$\therefore \sqrt{25a^2}+\sqrt{(-7a)^2}$

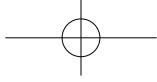
$=\sqrt{(5a)^2}+\sqrt{(-7a)^2}=5a-(-7a)=12a$

▶ 60%

채점 기준	배점
$5a$, $-7a$ 의 부호를 아는 경우	40%
식을 간단히 한 경우	60%

20 $\sqrt{1}=1$, $\sqrt{4}=2$, $\sqrt{9}=3$, ...이므로

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



$N(4)=N(5)=\cdots=N(8)=2,$
 $N(9)=N(10)=\cdots=N(15)=3,$
 $N(16)=N(17)=\cdots=N(24)=4,$
 $N(25)=N(26)=\cdots=N(35)=5,$
 $N(36)=N(37)=\cdots=N(40)=6$ 이다. ▶ 80%
 $\therefore N(1)+N(2)+N(3)+\cdots+N(40)$

$$=1 \times 3 + 2 \times 5 + 3 \times 7 + 4 \times 9 + 5 \times 11 + 6 \times 5 = 155 \quad \text{▶ 20\%}$$

채점 기준	배점
$N(1), N(2), N(3), \dots, N(40)$ 의 값을 구한 경우	80%
$N(1)+N(2)+N(3)+\cdots+N(40)$ 의 값을 구한 경우	20%

21 정사각형 ABCD의 넓이가 5이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{5}$ 이다. ▶ 40%

따라서 점 P의 좌표는 2를 기준으로 $\sqrt{5}$ 만큼 작은 수이므로

$$P(2-\sqrt{5}) \quad \text{▶ 20\%}$$

점 Q의 좌표는 2를 기준으로 $\sqrt{5}$ 만큼 큰 수이므로 $Q(2+\sqrt{5})$

▶ 20%

$$\therefore (2-\sqrt{5})+(2+\sqrt{5})=4 \quad \text{▶ 20\%}$$

채점 기준	배점
정사각형 ABCD의 한 변의 길이를 구한 경우	40%
점 P의 좌표를 구한 경우	20%
점 Q의 좌표를 구한 경우	20%
두 점 P, Q에 대응하는 수의 합을 구한 경우	20%

I-2 근호를 포함한 식의 계산

01 제곱근의 곱셈과 나눗셈

기본 익히기 **한번 더 익히기**

개념편 31쪽

01 답 (1) $\sqrt{6}$ (2) $2\sqrt{10}$ (3) $2\sqrt{30}$ (4) $\sqrt{\frac{3}{2}}$

01-1 답 (1) $\sqrt{18}$ (2) $\sqrt{231}$ (3) $3\sqrt{10}$ (4) $\sqrt{\frac{9}{11}}$

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

02-1 답 (1) 2 (2) 2 (3) -2 (4) -4

개념 확인하기

개념편 32쪽

01 ② **확인 01** ② **02** ③ **확인 02** ⑤

01 $5\sqrt{2} \times \sqrt{\frac{7}{10}} \times (-2\sqrt{5}) = 5 \times (-2) \times \sqrt{2 \times \frac{7}{10} \times 5}$
 $= -10\sqrt{7}$

확인 01 $\sqrt{\frac{6}{7}} \times \sqrt{\frac{14}{3}} = \sqrt{\frac{6}{7} \times \frac{14}{3}} = \sqrt{4} = 2 \quad \therefore a=2$

$\sqrt{\frac{16}{5}} \times \sqrt{\frac{5}{4}} = \sqrt{\frac{16}{5} \times \frac{5}{4}} = \sqrt{4} = 2 \quad \therefore b=2$

따라서 $ab=4$

8 I-2 근호를 포함한 식의 계산

02 ① $\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{14}{2}} = \sqrt{7}$

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

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

④ $\sqrt{2} \div \sqrt{10} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{10}} = \sqrt{\frac{2}{10}} = \sqrt{\frac{1}{5}}$

⑤ $\sqrt{\frac{2}{7}} \div \sqrt{\frac{2}{3}} = \sqrt{\frac{2}{7}} \times \sqrt{\frac{3}{2}} = \sqrt{\frac{3}{7}}$

확인 02 ① $\frac{3\sqrt{15}}{\sqrt{5}} = 3\sqrt{\frac{15}{5}} = 3\sqrt{3}$

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

③ $8\sqrt{12} \div 2\sqrt{3} = 4\sqrt{\frac{12}{3}} = 8$

④ $\sqrt{210} \div \sqrt{7} = \sqrt{\frac{210}{7}} = \sqrt{30}$

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

즉, $\sqrt{6} < 2\sqrt{2} < 3\sqrt{3} < \sqrt{30} < 8$ 이므로 계산 결과가 가장 작은 것은 ⑤이다.

기본 익히기 **한번 더 익히기**

개념편 33쪽

03 답 (1) $2\sqrt{7}$ (2) $2\sqrt{10}$ (3) $9\sqrt{5}$ (4) $20\sqrt{2}$

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

04 답 (1) $\sqrt{12}$ (2) $\sqrt{48}$ (3) $\sqrt{125}$ (4) $\sqrt{162}$

04-1 답 (1) $\sqrt{24}$ (2) $\sqrt{45}$ (3) $\sqrt{75}$ (4) $\sqrt{99}$

개념 확인하기

개념편 34쪽

01 ② **확인 01** ② **02** ④ **확인 02** ② **03** ① **확인 03** ⑤

01 $\sqrt{80} = \sqrt{4^2 \times 5} = 4\sqrt{5} \quad \therefore a=4$

$\sqrt{240} = \sqrt{4^2 \times 15} = 4\sqrt{15} \quad \therefore b=4$

$\therefore a-b=0$

확인 01 ① $\sqrt{90}$ ② $\sqrt{96}$ ③ $\sqrt{75}$ ④ $\sqrt{36}$

따라서 가장 큰 수는 ②이다.

02 $\sqrt{0.48} = \sqrt{\frac{48}{100}} = \frac{4\sqrt{3}}{10} = \frac{2}{5}\sqrt{3} \quad \therefore k = \frac{2}{5} = 0.4$

확인 02 $\sqrt{\frac{6}{128}} = \sqrt{\frac{3}{64}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{64}} = \frac{\sqrt{3}}{8}$

따라서 $a = \frac{1}{8}$ 이므로 $16a = 16 \times \frac{1}{8} = 2$

03 $\sqrt{1.75} = \sqrt{\frac{175}{100}} = \frac{\sqrt{5^2 \times 7}}{10} = \frac{5\sqrt{7}}{10} = \frac{1}{2}\sqrt{7}$

확인 03 $\sqrt{135} = \sqrt{15 \times 9} = 3\sqrt{15} = 3\sqrt{3} \times \sqrt{5} = 3ab$



기본 익히기 한 번 더 익히기

개념편 35쪽

05 답 (1) 0.1414 (2) 0.4472 (3) 14.14 (4) 44.72

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

$$(2) \sqrt{0.2} = \sqrt{\frac{20}{100}} = \frac{\sqrt{20}}{10} = \frac{4.472}{10} = 0.4472$$

$$(3) \sqrt{200} = \sqrt{2 \times 100} = 10\sqrt{2} = 10 \times 1.414 = 14.14$$

$$(4) \sqrt{2000} = \sqrt{20 \times 100} = 10\sqrt{20} = 10 \times 4.472 = 44.72$$

05-1 답 (1) 11.83 (2) 118.3 (3) 0.3742 (4) 0.01183

$$(1) \sqrt{140} = \sqrt{1.4 \times 100} = 10\sqrt{1.4} = 10 \times 1.183 = 11.83$$

$$(2) \sqrt{14000} = \sqrt{1.4 \times 10000} = 100\sqrt{1.4} = 100 \times 1.183 = 118.3$$

$$(3) \sqrt{0.14} = \sqrt{\frac{14}{100}} = \frac{\sqrt{14}}{10} = \frac{3.742}{10} = 0.3742$$

$$(4) \sqrt{0.00014} = \sqrt{\frac{1.4}{10000}} = \frac{\sqrt{1.4}}{100} = \frac{1.183}{100} = 0.01183$$

개념 확인하기

개념편 36쪽

01 ⑤ 확인 01 ① 02 ① 확인 02 ⑤ 확인 03 ⑤

$$01 \quad ① \sqrt{300} = \sqrt{3 \times 100} = 10\sqrt{3} = 10 \times 1.732 = 17.32$$

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

$$③ \sqrt{0.3} = \sqrt{\frac{30}{100}} = \frac{\sqrt{30}}{10} = \frac{5.477}{10} = 0.5477$$

$$④ \sqrt{0.03} = \sqrt{\frac{3}{100}} = \frac{\sqrt{3}}{10} = \frac{1.732}{10} = 0.1732$$

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

$$\text{확인 01} \quad 0.8602 = 8.602 \times \frac{1}{10} = \sqrt{74} \times \frac{1}{10} = \sqrt{74 \times \frac{1}{100}} = \sqrt{0.74}$$

$$\therefore a = 0.74$$

$$02 \quad 5\sqrt{2} = \sqrt{50} \text{이고 } 7 < \sqrt{50} < 8 \text{이므로}$$

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

$$\therefore ab = 7(5\sqrt{2} - 7) = 35\sqrt{2} - 49$$

$$\text{확인 02} \quad 2 < \sqrt{5} < 3 \text{이므로 } 6 < 4 + \sqrt{5} < 7$$

$$\text{따라서 } 4 + \sqrt{5} \text{의 정수 부분은 } a = 6,$$

$$\text{소수 부분은 } b = (4 + \sqrt{5}) - 6 = \sqrt{5} - 2$$

$$\therefore a - 2b = 6 - 2(\sqrt{5} - 2) = 10 - 2\sqrt{5}$$

$$\text{확인 03} \quad 1 < \sqrt{3} < 2 \text{이므로 } a = \sqrt{3} - 1$$

$$6 < \sqrt{48} < 7 \text{이므로 } \sqrt{48} \text{의 소수 부분은}$$

$$\sqrt{48} - 6 = 4\sqrt{3} - 6 = 4(\sqrt{3} - 1) - 2 = 4a - 2$$

기본 익히기 한 번 더 익히기

개념편 37쪽

$$06 \text{ 답 (1)} \frac{3}{\sqrt{18}} = \frac{3}{\sqrt{3} \times \sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

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

$$06-1 (1) \frac{3}{\sqrt{27}} = \frac{3}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$(2) \frac{12}{\sqrt{8}} = \frac{12}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{6}{\sqrt{2}} = \frac{6 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}$$

$$07 \text{ 답 (1)} \frac{\sqrt{5}}{5} (2) \sqrt{2} (3) \frac{\sqrt{3}}{9} (4) \frac{\sqrt{14}}{4}$$

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

$$(3) \frac{1}{3\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{9} (4) \frac{\sqrt{7}}{8} = \frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{7} \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{14}}{4}$$

$$07-1 \text{ 답 (1)} \frac{\sqrt{7}}{7} (2) 3\sqrt{3} (3) \frac{\sqrt{55}}{11} (4) \frac{2\sqrt{6}}{5}$$

$$(1) \frac{1}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{7}}{7} (2) \frac{9}{\sqrt{3}} = \frac{9 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{9\sqrt{3}}{3} = 3\sqrt{3}$$

$$(3) \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{11}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{11}}{\sqrt{11} \times \sqrt{11}} = \frac{\sqrt{55}}{11} (4) \frac{12}{5\sqrt{6}} = \frac{12 \times \sqrt{6}}{5\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{12\sqrt{6}}{30} = \frac{2\sqrt{6}}{5}$$

개념 확인하기

개념편 38쪽

01 ⑤ 확인 01 ① 02 ③ 확인 02 $\frac{4}{5}$ 03 ④ 확인 03 $6\sqrt{7}$ cm

$$01 \quad ① \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad ② \frac{6}{\sqrt{2}} = \frac{6 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}$$

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

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

$$⑤ \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{32}} = \frac{\sqrt{5}}{4\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{2}}{4\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10}}{8}$$

$$\text{확인 01} \quad \frac{3}{\sqrt{12}} = \frac{3}{2\sqrt{3}} = \frac{3 \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore A = \frac{1}{2}$$

$$\frac{5}{\sqrt{18}} = \frac{5}{3\sqrt{2}} = \frac{5 \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{6} \quad \therefore B = \frac{5}{6}$$

$$\therefore AB = \frac{1}{2} \times \frac{5}{6} = \frac{5}{12}$$

$$02 \quad (\text{주어진 식}) = \frac{6}{\sqrt{14}} \times \left(-\frac{\sqrt{7}}{12}\right) \times \frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{6}} \\ = -\frac{1}{2\sqrt{2}} \times \frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{6}} = -\frac{1}{2\sqrt{2}} \times \frac{4}{\sqrt{2}} = -1$$

$$\text{확인 02} \quad (\text{주어진 식}) = 2\sqrt{6} \times \frac{1}{\sqrt{30}} \times \frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \\ = \frac{2\sqrt{6} \times 6\sqrt{2}}{\sqrt{30} \times \sqrt{3}} = \frac{2 \times 6\sqrt{2}}{\sqrt{5} \times \sqrt{3}} \\ = \frac{12\sqrt{2}}{\sqrt{15}} = \frac{12\sqrt{30}}{15} = \frac{4\sqrt{30}}{5}$$

$$\therefore a = \frac{4}{5}$$

$$03 \quad \text{직육면체의 높이를 } h \text{라 하면 } 2\sqrt{7} \times 5\sqrt{3} \times h = 120\sqrt{7}$$

$$\therefore h = \frac{120\sqrt{7}}{2\sqrt{7} \times 5\sqrt{3}} = \frac{120}{10\sqrt{3}} = \frac{12}{\sqrt{3}} = 4\sqrt{3}$$

$$\text{확인 03} \quad \text{원뿔의 높이를 } x \text{ cm라 하면}$$

$$\frac{1}{3} \times \pi \times (4\sqrt{2})^2 \times x = 64\sqrt{7}\pi, \quad \frac{32}{3}x = 64\sqrt{7}$$

$$\therefore x = 6\sqrt{7}$$



계산능력 키우기

개념편 39쪽

1 (1) $\sqrt{35}$ (2) $-\sqrt{22}$ (3) $\sqrt{42}$ (4) $6\sqrt{30}$ (5) $-20\sqrt{21}$

(6) $\sqrt{\frac{5}{2}} \left(= \frac{\sqrt{10}}{2} \right)$ (7) $\sqrt{14}$ (8) $-\sqrt{71}$ (9) $4\sqrt{3}$

2 (1) $2\sqrt{6}$ (2) $2\sqrt{13}$ (3) $6\sqrt{3}$ (4) $\sqrt{45}$ (5) $-\sqrt{147}$ (6) $\sqrt{500}$

3 (1) $\frac{\sqrt{11}}{11}$ (2) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (3) $-\frac{\sqrt{14}}{2}$ (4) $\frac{7\sqrt{5}}{15}$ (5) $\frac{\sqrt{6}}{4}$

(6) $-\frac{3\sqrt{26}}{13}$

능력 확인하기

개념편 40쪽

01 2 02 ① 03 8배 04 ③ 05 $3\sqrt{2}$ 06 ④, ⑤

07 $\frac{3-\sqrt{3}}{3}$ 08 ③

01 $6 \times \sqrt{2} \times \sqrt{k} = 6\sqrt{2k}$, $\sqrt{3} \times \sqrt{48} = 12$ 이므로

$6\sqrt{2k} = 12$, $\sqrt{2k} = 2$, $2k = 4$

$\therefore k = 2$

02 (주어진 식) $= 8\sqrt{2} \times (-3\sqrt{6}) \times \frac{1}{4\sqrt{3}} = -12$

03 $\sqrt{56} \div \frac{\sqrt{7}}{8} = \sqrt{56} \times \frac{8}{\sqrt{7}} = \sqrt{56 \times \frac{64}{7}} = 8$

04 $\sqrt{14} \times \sqrt{15} \times \sqrt{30} = \sqrt{14 \times 15 \times 30} = \sqrt{2^2 \times 3^2 \times 5^2 \times 7} = 30\sqrt{7}$
 $\therefore a = 30$

05 $\sqrt{63} = \sqrt{3^2 \times 7} = 3\sqrt{7} \quad \therefore a = 3$

$\sqrt{108} = \sqrt{6^2 \times 3} = 6\sqrt{3} \quad \therefore b = 6$

따라서 $\sqrt{ab} = \sqrt{3 \times 6} = \sqrt{2 \times 3^2} = 3\sqrt{2}$

06 ① $\sqrt{52500} = \sqrt{5.25 \times 10000} = 100\sqrt{5.25} = 100a$

② $\sqrt{5250} = \sqrt{52.5 \times 100} = 10\sqrt{52.5} = 10b$

③ $\sqrt{21000} = \sqrt{52.5 \times 400} = 20\sqrt{52.5} = 20b$

④ $\sqrt{0.525} = \sqrt{\frac{52.5}{100}} = \frac{\sqrt{52.5}}{10} = \frac{b}{10} = 0.1b$

⑤ $\sqrt{0.0525} = \sqrt{\frac{5.25}{100}} = \frac{\sqrt{5.25}}{10} = \frac{a}{10} = 0.1a$

07 $\sqrt{3} = 1.732$ 이므로 소수 부분은 $a = \sqrt{3} - 1$

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

08 (ㄴ) $\frac{x}{\sqrt{y}} = \frac{x\sqrt{y}}{\sqrt{y}\sqrt{y}} = \frac{x\sqrt{y}}{y}$

(ㄷ) $\frac{\sqrt{x}}{k\sqrt{y}} = \frac{\sqrt{x}\sqrt{y}}{k\sqrt{y}\sqrt{y}} = \frac{\sqrt{xy}}{ky} \quad (k \neq 0)$

02 제곱근의 덧셈과 뺄셈

기본 익히기 한 번 더 익히기

개념편 41쪽

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

10 1-2 근호를 포함한 식의 계산

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

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

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

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

01-1 답 (1) $-4\sqrt{2}$ (2) $-\frac{\sqrt{2}}{6}$ (3) $-4\sqrt{11}$ (4) $-\frac{11\sqrt{5}}{12}$

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

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

(3) $\sqrt{11} + \sqrt{11} - 6\sqrt{11} = (1+1-6)\sqrt{11} = -4\sqrt{11}$

(4) $\frac{\sqrt{5}}{3} + \frac{\sqrt{5}}{4} - \frac{3\sqrt{5}}{2} = \left(\frac{4}{12} + \frac{3}{12} - \frac{18}{12} \right) \sqrt{5} = -\frac{11\sqrt{5}}{12}$

02 답 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{3}$

(1) $\sqrt{50} - \sqrt{18} + \sqrt{8} = 5\sqrt{2} - 3\sqrt{2} + 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$

(2) $\frac{4}{\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{5\sqrt{3}}{6} = \frac{4\sqrt{3}}{3} + \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{5\sqrt{3}}{6}$
 $= \left(\frac{8}{6} + \frac{3}{6} - \frac{5}{6} \right) \sqrt{3} = \sqrt{3}$

02-1 답 (1) 0 (2) $-\sqrt{2}$

(1) $\sqrt{2} + \sqrt{8} - \sqrt{18} = \sqrt{2} + 2\sqrt{2} - 3\sqrt{2} = 0$

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

개념 확인하기

개념편 42쪽

01 ④ 확인 01 $8\sqrt{2} - 3\sqrt{15}$ 02 ④ 확인 02 ③

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

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

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

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

확인 01 $A = 10\sqrt{2} - 3\sqrt{2} + \sqrt{2} = 8\sqrt{2}$

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

$\therefore A + B = 8\sqrt{2} - 3\sqrt{15}$

02 $5\sqrt{3} - 3\sqrt{12} - 9\sqrt{45} + \sqrt{80}$
 $= 5\sqrt{3} - 6\sqrt{3} - 27\sqrt{5} + 4\sqrt{5}$
 $= (5-6)\sqrt{3} + (-27+4)\sqrt{5}$
 $= -\sqrt{3} - 23\sqrt{5}$

이므로 $a = -1$, $b = -23$

$\therefore ab = (-1) \times (-23) = 23$

확인 02 $\sqrt{45} + 3\sqrt{20} - a\sqrt{5} = 3\sqrt{5} + 6\sqrt{5} - a\sqrt{5} = (3+6-a)\sqrt{5}$

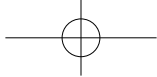
이므로 $3+6-a=0 \quad \therefore a=9$

기본 익히기 한 번 더 익히기

개념편 43쪽

03 답 (1) $\sqrt{6} + \sqrt{15}$ (2) $\sqrt{7} - \frac{\sqrt{6}}{3}$ (3) $6\sqrt{6} - 4$ (4) $2\sqrt{6} - \sqrt{3}$

(2) $\frac{1}{\sqrt{3}}(\sqrt{21} - \sqrt{2}) = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \sqrt{21} - \frac{1}{\sqrt{3}} \times \sqrt{2} = \sqrt{7} - \frac{\sqrt{6}}{3}$



$$(3) 2\sqrt{2}(\sqrt{27}-\sqrt{2})=2\sqrt{2}\times 3\sqrt{3}-2\sqrt{2}\times \sqrt{2}=6\sqrt{6}-4$$

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

$$\text{03-1 답 (1)} \sqrt{10}-\sqrt{2} \quad (2) \frac{\sqrt{6}}{2}+1 \quad (3) -\sqrt{6} \quad (4) -\sqrt{3}-2\sqrt{5}$$

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

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

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

$$\text{04 답 (1)} -3-3\sqrt{2} \quad (2) -4+\sqrt{15}$$

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

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

$$\text{04-1 답 (1)} \sqrt{2}-1 \quad (2) 9+4\sqrt{5}$$

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

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

개념 확인하기

개념편 44~45쪽

01 ① **확인 01** $-6+\sqrt{6}$ 02 ④ **확인 02** $-2\sqrt{35}$ 03 ③
확인 03 $\sqrt{6}$ 04 ① **확인 04** $24\sqrt{3}$ 05 ② **확인 05** ⑤ 06 ③
확인 06 ①

$$\text{01} \quad \sqrt{2}(5-3\sqrt{3})+3(\sqrt{6}-\sqrt{2})=5\sqrt{2}-3\sqrt{6}+3\sqrt{6}-3\sqrt{2}=2\sqrt{2}$$

$$\text{확인 01} \quad \sqrt{3}a-\sqrt{2}b=\sqrt{3}(\sqrt{2}+\sqrt{6})-\sqrt{2}(3\sqrt{2}+3)=\sqrt{6}+3\sqrt{2}-6-3\sqrt{2}=-6+\sqrt{6}$$

$$\text{02} \quad (3-\sqrt{5})^2=3^2-2\times 3\times \sqrt{5}+(\sqrt{5})^2=14-6\sqrt{5}$$

$$\text{확인 02} \quad (\sqrt{7}-\sqrt{5})^2-(3\sqrt{2}-\sqrt{6})(3\sqrt{2}+\sqrt{6})=7-2\sqrt{35}+5-(18-6)=-2\sqrt{35}$$

$$\text{03} \quad (\sqrt{24}-\sqrt{72})\div \sqrt{2}-(\sqrt{12}-\sqrt{400})\div \frac{1}{\sqrt{3}}=(2\sqrt{6}-6\sqrt{2})\times \frac{1}{\sqrt{2}}-(2\sqrt{3}-20)\times \sqrt{3}=(2\sqrt{3}-6)-(6-20\sqrt{3})=22\sqrt{3}-12$$

$$\text{이므로 } a=22, b=-12 \quad \therefore a+b=10$$

$$\text{확인 03} \quad \sqrt{2}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}+\frac{1}{\sqrt{3}}\right)+\sqrt{3}\left(\frac{2\sqrt{2}}{3}-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)=1+\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}+\frac{2\sqrt{6}}{3}-1=\frac{\sqrt{6}}{3}+\frac{2\sqrt{6}}{3}=\sqrt{6}$$

$$\text{04} \quad (\text{직사각형의 둘레의 길이})=2\{(\text{가로의 길이})+(\text{세로의 길이})\}=2\{(2+\sqrt{3})+(6-2\sqrt{3})\}$$

$$=2(8-\sqrt{3})=16-2\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

확인 04 직육면체의 높이를 x 라 하면

$$\sqrt{27}\times \sqrt{3}\times x=18\sqrt{3}, 9x=18\sqrt{3}$$

$$\therefore x=2\sqrt{3}$$

따라서 직육면체의 모든 모서리의 길이의 합은

$$4(\sqrt{27}+\sqrt{3}+2\sqrt{3})=4(3\sqrt{3}+3\sqrt{3})=24\sqrt{3}$$

$$\text{05} \quad \frac{3+\sqrt{2}}{3-\sqrt{2}}+\frac{3-\sqrt{2}}{3+\sqrt{2}}=\frac{(3+\sqrt{2})^2}{(3-\sqrt{2})(3+\sqrt{2})}+\frac{(3-\sqrt{2})^2}{(3+\sqrt{2})(3-\sqrt{2})}=\frac{9+6\sqrt{2}+2}{7}+\frac{9-6\sqrt{2}+2}{7}=\frac{22}{7}$$

$$\text{확인 05} \quad \frac{1-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}+\frac{1+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}=\frac{(1-\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}+\frac{(1+\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}=\frac{5-3\sqrt{3}}{4-3}+\frac{5+3\sqrt{3}}{4-3}=10$$

따라서 $a=10, b=0$ 이므로 $a+b=10$

$$\text{06} \quad x=2\sqrt{3}-4 \text{에서 } x+4=2\sqrt{3} \text{이므로}$$

양변을 제곱하여 정리하면

$$(x+4)^2=(2\sqrt{3})^2, x^2+8x+16=12$$

$$x^2+8x=-4 \quad \therefore x^2+8x+11=(-4)+11=7$$

$$\text{확인 06} \quad x=\frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}=\frac{(\sqrt{2}+1)^2}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}=3+2\sqrt{2} \text{에서}$$

$x-3=2\sqrt{2}$ 이므로 양변을 제곱하여 정리하면

$$(x-3)^2=(2\sqrt{2})^2, x^2-6x+9=8$$

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

$$\therefore x^2-6x-7=(-1)-7=-8$$

계산력 카운터

개념편 46쪽

$$\text{1} \quad (1) 8\sqrt{3} \quad (2) 13\sqrt{3} \quad (3) 6\sqrt{5} \quad (4) -3\sqrt{7} \quad (5) 9\sqrt{3} \quad (6) 17\sqrt{7}$$

$$(7) 6\sqrt{2} \quad (8) \sqrt{3} \quad (9) 6\sqrt{2}-2\sqrt{5}$$

$$\text{2} \quad (1) \sqrt{6}+\sqrt{14} \quad (2) 3+3\sqrt{2} \quad (3) \sqrt{77}-\sqrt{91} \quad (4) 4+\sqrt{10}$$

$$(5) 2\sqrt{15}-6\sqrt{10} \quad (6) 4\sqrt{51}$$

$$\text{3} \quad (1) 5\sqrt{2}+\sqrt{3}+\sqrt{10} \quad (2) 8-3\sqrt{3}-5\sqrt{5}$$

$$(3) 3\sqrt{2}+\frac{17\sqrt{6}}{6} \quad (4) 2-\frac{4\sqrt{3}}{3}+\frac{\sqrt{6}}{3}$$

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

$$(5) 5+2\sqrt{6} \quad (6) 4+\sqrt{15}$$

$$\text{1} \quad (5) 2\sqrt{12}+\sqrt{75}=4\sqrt{3}+5\sqrt{3}=9\sqrt{3}$$

$$(6) 4\sqrt{28}+3\sqrt{63}=8\sqrt{7}+9\sqrt{7}=17\sqrt{7}$$

$$(7) 2\sqrt{50}-\sqrt{32}=10\sqrt{2}-4\sqrt{2}=6\sqrt{2}$$

$$(8) 3\sqrt{27}-2\sqrt{48}=9\sqrt{3}-8\sqrt{3}=\sqrt{3}$$

$$(9) \sqrt{8}-\sqrt{20}+\sqrt{32}=2\sqrt{2}-2\sqrt{5}+4\sqrt{2}=6\sqrt{2}-2\sqrt{5}$$

$$\text{2} \quad (5) \sqrt{5}(2\sqrt{3}-\sqrt{72})=2\sqrt{15}-\sqrt{360}=2\sqrt{15}-6\sqrt{10}$$

$$(6) (\sqrt{108}-2\sqrt{3})\sqrt{17}=6\sqrt{51}-2\sqrt{51}=4\sqrt{51}$$



3 (1) $\sqrt{2}(\sqrt{5}+2)+\sqrt{3}(1+\sqrt{6})=\sqrt{10}+2\sqrt{2}+\sqrt{3}+3\sqrt{2}$
 $=5\sqrt{2}+\sqrt{3}+\sqrt{10}$
 (2) $\sqrt{3}(\sqrt{3}-3)-\sqrt{5}(5-\sqrt{5})=3-3\sqrt{3}-5\sqrt{5}+5$
 $=8-3\sqrt{3}-5\sqrt{5}$
 (3) $\frac{5}{\sqrt{6}}+\sqrt{3}(\sqrt{6}+\sqrt{8})=\frac{5\sqrt{6}}{6}+3\sqrt{2}+2\sqrt{6}=3\sqrt{2}+\frac{17\sqrt{6}}{6}$
 (4) $\sqrt{3}\left(-\frac{5}{3}+\frac{2}{\sqrt{3}}\right)+(\sqrt{2}+1)\div\sqrt{3}$
 $=-\frac{5\sqrt{3}}{3}+2+\frac{\sqrt{6}}{3}+\frac{\sqrt{3}}{3}=2-\frac{4\sqrt{3}}{3}+\frac{\sqrt{6}}{3}$

능력 확인하기

개념편 47쪽

01 ② 02 ③ 03 ④ 04 ③ 05 ④ 06 ⑤ 07 ② 08 ④

01 $\frac{b}{a}-\frac{a}{b}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{6}}-\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}}=\frac{1}{\sqrt{2}}-\sqrt{2}=\frac{\sqrt{2}}{2}-\sqrt{2}=-\frac{\sqrt{2}}{2}$

02 $\sqrt{80}-2\sqrt{20}-3\sqrt{5}=4\sqrt{5}-4\sqrt{5}-3\sqrt{5}=-3\sqrt{5}$
 $\therefore a=-3$

03 $x^2-2x-(5-2\sqrt{5})=(-\sqrt{5})^2-2\times(-\sqrt{5})-5+2\sqrt{5}$
 $=5+2\sqrt{5}-5+2\sqrt{5}=4\sqrt{5}$

04 ① $2\sqrt{3}-\sqrt{8}=\sqrt{12}-\sqrt{8}>0 \quad \therefore 2\sqrt{3}>\sqrt{8}$
 ② $\sqrt{5}+\sqrt{2}-3\sqrt{2}=\sqrt{5}-2\sqrt{2}=\sqrt{5}-\sqrt{8}<0 \quad \therefore \sqrt{5}+\sqrt{2}<3\sqrt{2}$
 ③ $(5-2\sqrt{6})-(5-\sqrt{27})=5-\sqrt{24}-5+\sqrt{27}=\sqrt{27}-\sqrt{24}>0$
 $\therefore 5-2\sqrt{6}>5-\sqrt{27}$
 ④ $(5\sqrt{3}-\sqrt{7})-(3\sqrt{5}-\sqrt{7})=5\sqrt{3}-\sqrt{7}-3\sqrt{5}+\sqrt{7}$
 $=\sqrt{75}-\sqrt{45}>0$

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

⑤ $(5\sqrt{3}-\sqrt{18})-(\sqrt{2}+\sqrt{12})=5\sqrt{3}-\sqrt{18}-\sqrt{2}-\sqrt{12}$
 $=5\sqrt{3}-3\sqrt{2}-\sqrt{2}-2\sqrt{3}$
 $=3\sqrt{3}-4\sqrt{2}=\sqrt{27}-\sqrt{32}<0$

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

05 $\frac{10}{\sqrt{5}}\div\sqrt{5}-\frac{3}{\sqrt{2}}\left(2-\frac{\sqrt{6}}{3}\right)-\sqrt{(\sqrt{2}-\sqrt{3})^2}$
 $=\frac{10}{\sqrt{5}}\times\frac{1}{\sqrt{5}}-\frac{6}{\sqrt{2}}+\sqrt{3}+(\sqrt{2}-\sqrt{3})$
 $=2-3\sqrt{2}+\sqrt{3}+\sqrt{2}-\sqrt{3}=2-2\sqrt{2}$

06 $a=\sqrt{3}(\sqrt{6}+\sqrt{12})-\sqrt{2}(\sqrt{18}+\sqrt{2})$
 $=3\sqrt{2}+6-6-2=3\sqrt{2}-2$
 $b=2\sqrt{8}-\frac{6}{\sqrt{3}}+\sqrt{2}(\sqrt{6}-3)=4\sqrt{2}-2\sqrt{3}+2\sqrt{3}-3\sqrt{2}=\sqrt{2}$
 $\therefore a-b=(3\sqrt{2}-2)-\sqrt{2}=2\sqrt{2}-2$

07 $(a-4\sqrt{2})(3-3\sqrt{2})=3a-3a\sqrt{2}-12\sqrt{2}+24$
 $=(3a+24)-(3a+12)\sqrt{2}$

따라서 $3a+12=0$ 이어야 하므로 $a=-4$

08 $\frac{1}{\sqrt{2}+1}+\frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}+\frac{1}{\sqrt{4}+\sqrt{3}}+\cdots+\frac{1}{\sqrt{101}+\sqrt{100}}$
 $=(\sqrt{2}-1)+(\sqrt{3}-\sqrt{2})+(\sqrt{4}-\sqrt{3})+\cdots+(\sqrt{100}-\sqrt{99})+(\sqrt{101}-\sqrt{100})$
 $=\sqrt{101}-1$

12 1-2 근호를 포함한 식의 계산

나눔 학습 대비하기

개념편 48~49쪽

01 답 31

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

$b=\frac{1}{2\sqrt{2}-3}=\frac{2\sqrt{2}+3}{(2\sqrt{2}-3)(2\sqrt{2}+3)}=-2\sqrt{2}-3$ ▶ 40%

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

$ab=(-2\sqrt{2}+3)(-2\sqrt{2}-3)=8-9=-1$ 이므로 ▶ 30%

$a^2+b^2+3ab=(a+b)^2+ab$
 $=(-4\sqrt{2})^2+(-1)=31$ ▶ 30%

채점 기준	배점
a, b의 분모를 유리화 한 경우	40%
a+b, ab의 값을 구한 경우	30%
a ² +b ² +3ab의 값을 구한 경우	30%

01 답 11

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

$b=\frac{1}{2-\sqrt{5}}=\frac{2+\sqrt{5}}{(2-\sqrt{5})(2+\sqrt{5})}=-2-\sqrt{5}$ ▶ 40%

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

$ab=(-2+\sqrt{5})(-2-\sqrt{5})=4-5=-1$ 이므로 ▶ 30%

$\therefore a^2+b^2+7ab=(a+b)^2+5ab$
 $=(-4)^2+5\times(-1)=11$ ▶ 30%

채점 기준	배점
a, b의 분모를 유리화 한 경우	40%
a+b, ab의 값을 구한 경우	30%
a ² +b ² +7ab의 값을 구한 경우	30%

02 답 9+19√5

$A=(\sqrt{5}+3)^2=5+6\sqrt{5}+9=14+6\sqrt{5}$ ▶ 40%

$B=(3\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-5)=15-13\sqrt{5}-10$
 $=5-13\sqrt{5}$ ▶ 40%

$\therefore A-B=(14+6\sqrt{5})-(5-13\sqrt{5})=9+19\sqrt{5}$ ▶ 20%

채점 기준	배점
A를 간단히 한 경우	40%
B를 간단히 한 경우	40%
A-B의 값을 구한 경우	20%

02 답 5+2√3

$A=(\sqrt{3}+2)^2=3+4\sqrt{3}+4=7+4\sqrt{3}$ ▶ 40%

$B=(2\sqrt{3}+4)(\sqrt{3}-1)=6+2\sqrt{3}-4$
 $=2+2\sqrt{3}$ ▶ 40%

$\therefore A-B=(7+4\sqrt{3})-(2+2\sqrt{3})=5+2\sqrt{3}$ ▶ 20%

채점 기준	배점
A를 간단히 한 경우	40%
B를 간단히 한 경우	40%
A-B의 값을 구한 경우	20%

03 답 1

$\sqrt{1500}+\sqrt{0.06}=\sqrt{15\times 10^2}+\sqrt{6\times\left(\frac{1}{10}\right)^2}$



$$= 10\sqrt{15} + \frac{\sqrt{6}}{10} = 10x + \frac{y}{10} \quad \blacktriangleright 70\%$$

따라서 $a=10$, $b=\frac{1}{10}$ 이므로 $\blacktriangleright 20\%$

$ab=1$ $\blacktriangleright 10\%$

채점 기준	배점
$\sqrt{1500} + \sqrt{0.06}$ 을 x, y 로 나타낸 경우	70%
a, b 의 값을 구한 경우	20%
ab 의 값을 구한 경우	10%

04 ㉡ $1+2\sqrt{2}$

한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$ 이므로 $\blacktriangleright 50\%$

$a=-1-\sqrt{2}$, $b=\sqrt{2}$ $\blacktriangleright 30\%$

$\therefore b-a=\sqrt{2}-(-1-\sqrt{2})=1+2\sqrt{2}$ $\blacktriangleright 20\%$

채점 기준	배점
정사각형의 대각선의 길이를 구한 경우	50%
a, b 의 값을 구한 경우	30%
$b-a$ 의 값을 구한 경우	20%

05 ㉡ 0

$$\frac{\sqrt{300}}{\sqrt{6}} - \sqrt{96} + \sqrt{6} \left(\frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{6}} - 5 \right) \\ = 5\sqrt{2} - 4\sqrt{6} + 4\sqrt{2} - 5\sqrt{6} = 9\sqrt{2} - 9\sqrt{6} \quad \blacktriangleright 70\%$$

따라서 $p=9$, $q=-9$ 이므로

$p+q=0$ $\blacktriangleright 30\%$

채점 기준	배점
식을 간단히 한 경우	70%
$p+q$ 의 값을 구한 경우	30%

06 ㉡ 4

$$\begin{aligned} (\text{주어진 식}) &= 9 + 12\sqrt{7} + 28 - 5a - 3a\sqrt{7} \\ &= (37 - 5a) + (12 - 3a)\sqrt{7} \end{aligned} \quad \blacktriangleright 70\%$$

따라서 $12-3a=0$ 이어야 하므로 $a=4$ $\blacktriangleright 30\%$

채점 기준	배점
주어진 식을 정리한 경우	70%
a 의 값을 구한 경우	30%

중 단 원 마무리

개념편 50~52쪽

- 01 ㉡ 02 $\sqrt{10}$ 03 ㉡ 04 $8\sqrt{15}$ 05 ㉡ 06 ㉢
 07 ㉡ 08 ㉠ 09 ㉣ 10 ㉢ 11 ㉡ 12 ㉣ 13 $\frac{4}{5}$ 14 ㉠
 15 ㉡ 16 ㉡ 17 ㉡ 18 $3\sqrt{2}$ 19 $\frac{5}{9}$ 20 $36\sqrt{3}(\text{cm}^3)$

- 01 ① $\sqrt{2} \times \sqrt{\frac{1}{5}} \times \sqrt{10} = \sqrt{2 \times \frac{1}{5} \times 10} = 2$
 ③ $(-\sqrt{3}) \times \left(-\sqrt{\frac{1}{3}}\right) \times \sqrt{\frac{2}{6}} = \sqrt{3 \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{6}} = \sqrt{\frac{1}{3}}$
 ④ $(-\sqrt{3}) \times \left(-\sqrt{\frac{1}{15}}\right) \times \left(-\sqrt{\frac{1}{5}}\right) = -\sqrt{3 \times \frac{1}{15} \times \frac{1}{5}} = -\frac{1}{5}$
 ⑤ $\sqrt{\frac{14}{5}} \times \sqrt{\frac{2}{7}} \times \sqrt{\frac{2}{5}} = \sqrt{\frac{14}{5} \times \frac{2}{7} \times \frac{2}{5}} = \frac{2\sqrt{2}}{5}$

$$02 \quad \sqrt{0.28} = \sqrt{\frac{4 \times 7}{100}} = \frac{2\sqrt{7}}{10} = \frac{\sqrt{7}}{5} \quad \therefore a = \frac{1}{5}$$

$$\sqrt{7500} = \sqrt{5^2 \times 3 \times 10^2} = 50\sqrt{3} \quad \therefore b = 50$$

$$\therefore \sqrt{ab} = \sqrt{\frac{1}{5} \times 50} = \sqrt{10}$$

$$03 \quad \sqrt{84} = \sqrt{2^2 \times 3 \times 7} = 2\sqrt{3 \times 7} = 2ab$$

$$04 \quad 6\sqrt{3} \times 4\sqrt{50} \div \sqrt{90} = 6\sqrt{3} \times 20\sqrt{2} \times \frac{1}{3\sqrt{10}} \\ = \frac{40\sqrt{3}}{\sqrt{5}} = \frac{40\sqrt{15}}{5} = 8\sqrt{15}$$

$$05 \quad \sqrt{24} + \sqrt{6} - \sqrt{96} = 2\sqrt{6} + \sqrt{6} - 4\sqrt{6} = -\sqrt{6}$$

$$06 \quad \sqrt{3a} + \sqrt{5b} = \sqrt{3}(\sqrt{3} + \sqrt{5}) + \sqrt{5}(\sqrt{3} - \sqrt{5}) \\ = 3 + \sqrt{15} + \sqrt{15} - 5 = -2 + 2\sqrt{15}$$

$$07 \quad (\text{주어진 식}) = \frac{3\sqrt{2}(\sqrt{6}-\sqrt{3})}{(\sqrt{6}+\sqrt{3})(\sqrt{6}-\sqrt{3})} + \frac{\sqrt{6}(\sqrt{3}-\sqrt{2})}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})} \\ = \frac{6\sqrt{3}-3\sqrt{6}}{3} + 3\sqrt{2}-2\sqrt{3} \\ = 2\sqrt{3}-\sqrt{6}+3\sqrt{2}-2\sqrt{3} = 3\sqrt{2}-\sqrt{6}$$

$$08 \quad x = \frac{1}{2+\sqrt{5}} = \frac{2-\sqrt{5}}{(2+\sqrt{5})(2-\sqrt{5})} = -2+\sqrt{5}$$

$$y = \frac{1}{2-\sqrt{5}} = \frac{2+\sqrt{5}}{(2-\sqrt{5})(2+\sqrt{5})} = -2-\sqrt{5} \text{이므로}$$

$$x+y = (-2+\sqrt{5}) + (-2-\sqrt{5}) = -4,$$

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

$$\therefore x^2 - y^2 = (x+y)(x-y) = (-4) \times 2\sqrt{5} = -8\sqrt{5}$$

$$09 \quad ① \sqrt{170} = \sqrt{1.7 \times 100} = 10\sqrt{1.7} = 10 \times 1.304 = 13.04$$

$$② \sqrt{1700} = \sqrt{17 \times 100} = 10\sqrt{17} = 10 \times 4.123 = 41.23$$

$$③ \sqrt{17000} = \sqrt{1.7 \times 10000} = 100\sqrt{1.7} = 100 \times 1.304 = 130.4$$

$$④ \sqrt{0.017} = \sqrt{\frac{1.7}{100}} = \frac{\sqrt{1.7}}{10} = \frac{1.304}{10} = 0.1304$$

$$⑤ \sqrt{0.0017} = \sqrt{\frac{17}{10000}} = \frac{\sqrt{17}}{100} = \frac{4.123}{100} = 0.04123$$

$$10 \quad (\text{삼각형의 넓이}) = \frac{1}{2} \times \sqrt{24} \times x = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{6} \times x = \sqrt{6}x$$

$$(\text{직사각형의 넓이}) = \sqrt{8} \times \sqrt{48} = 2\sqrt{2} \times 4\sqrt{3} = 8\sqrt{6}$$

따라서 $\sqrt{6}x = 8\sqrt{6}$ 이므로 $x=8$

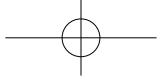
$$11 \quad (\text{주어진 식}) = 6\sqrt{2} - 5 - 36 + 15\sqrt{2} \\ = -41 + 21\sqrt{2} = a + b\sqrt{2}$$

따라서 $a=-41$, $b=21$ ($\because a, b$ 는 유리수)

$$\therefore a+b=-20$$

$$12 \quad (\text{주어진 식}) = 5 - \sqrt{2} - 20 + 7\sqrt{2} + \frac{4\sqrt{2}}{3} - \frac{3}{\sqrt{2}} \\ = -15 + 6\sqrt{2} + \frac{4\sqrt{2}}{3} - \frac{3\sqrt{2}}{2} \\ = -15 + \left(6 + \frac{4}{3} - \frac{3}{2}\right)\sqrt{2} = -15 + \frac{35\sqrt{2}}{6}$$

$$13 \quad (5-2\sqrt{3})(2+a\sqrt{3}) = 10 + (5a-4)\sqrt{3} - 6a \\ = (10-6a) + (5a-4)\sqrt{3}$$



따라서 $5a-4=0$ 이어야 하므로 $a=\frac{4}{5}$

14 (주어진 식) $=\frac{2\sqrt{2}+2\sqrt{3}}{2}=\sqrt{2}+\sqrt{3}=3.146$

15 $3<\sqrt{12}<4$ 이므로 $a=\sqrt{12}-3$
 $\therefore \frac{a}{a+3}=\frac{\sqrt{12}-3}{\sqrt{12}-3+3}=\frac{2\sqrt{3}-3}{2\sqrt{3}}$
 $=\frac{6-3\sqrt{3}}{6}=\frac{2-\sqrt{3}}{2}$

16 (주어진 식) $=\sqrt{\frac{8a^2b}{a}}+\sqrt{\frac{2ab^2}{b}}=\sqrt{8ab}+\sqrt{2ab}$
 $=2\sqrt{2ab}+\sqrt{2ab}=3\sqrt{2ab}=3\sqrt{10}$

17 $f(x)=\sqrt{x}-\sqrt{x+1}$ 이므로
 $f(1)+f(2)+\cdots+f(99)$
 $=(\sqrt{1}-\sqrt{2})+(\sqrt{2}-\sqrt{3})+(\sqrt{3}-\sqrt{4})+\cdots$
 $\quad\quad\quad+(\sqrt{98}-\sqrt{99})+(\sqrt{99}-\sqrt{100})$
 $=1-\sqrt{100}=1-10=-9$

18 $\frac{a}{\sqrt{24}}=\frac{a}{2\sqrt{6}}=\frac{a\times\sqrt{6}}{2\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{a\sqrt{6}}{12}$ ▶ 70%
 $\frac{a\sqrt{6}}{12}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ 이므로 $a\sqrt{6}=6\sqrt{3}$
 $\therefore a=\frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{6}}=\frac{6}{\sqrt{2}}=3\sqrt{2}$ ▶ 30%

채점 기준	배점
$\frac{a}{\sqrt{24}}$ 의 분모를 유리화 한 경우	70%
a 의 값을 구한 경우	30%

19 $\frac{8}{\sqrt{72}}=\frac{8}{6\sqrt{2}}=\frac{4}{3\sqrt{2}}=\frac{2\sqrt{2}}{3}$ $\therefore a=\frac{2}{3}$ ▶ 40%
 $\frac{6}{\sqrt{5}}=\frac{6\sqrt{5}}{5}$ $\therefore b=\frac{6}{5}$ ▶ 40%
 $\therefore \frac{a}{b}=a\times\frac{1}{b}=\frac{2}{3}\times\frac{5}{6}=\frac{5}{9}$ ▶ 20%

채점 기준	배점
a 의 값을 구한 경우	40%
b 의 값을 구한 경우	40%
$\frac{a}{b}$ 의 값을 구한 경우	20%

20 직육면체의
(밑면의 가로 길이) $=\sqrt{108}-2\sqrt{3}=6\sqrt{3}-2\sqrt{3}=4\sqrt{3}$ (cm) ▶ 30%
(밑면의 세로 길이) $=\sqrt{75}-2\sqrt{3}=5\sqrt{3}-2\sqrt{3}=3\sqrt{3}$ (cm) ▶ 30%
(높이) $=\sqrt{3}$ (cm) ▶ 10%
따라서 직육면체의 부피는
 $4\sqrt{3}\times 3\sqrt{3}\times\sqrt{3}=36\sqrt{3}$ (cm³) ▶ 30%

채점 기준	배점
직육면체의 밑면의 가로 길이 구한 경우	30%
직육면체의 밑면의 세로 길이 구한 경우	30%
직육면체의 높이 구한 경우	10%
직육면체의 부피 구한 경우	30%

II-1 인수분해

01 인수분해와 그 공식

기본 익히기 **한번 더 익히기**

개념편 54쪽

01 답 (1) $m(am+b)$ (2) $2x(1+2x^2)$ (3) $ab(a-b)$

01-1 답 (1) $a(b+c)$ (2) $m(a+mb)$ (3) $3x(x-3)$

02 답 $y(2x+4x^2+8xy-1)$

02-1 답 $3x(xy-2y+3)$

개념 확인하기

개념편 55쪽

01 ① **확인 01** ② **확인 02** ① **02** ③ **확인 03** ⑤

01 ① 우변에서 $2x-3$ 이 인수이다.

02 ③ $x^2y-xy^2+xy=xy(x-y+1)$

확인 03 $a(x-2y)-b(2y-x)=a(x-2y)+b(x-2y)$
 $=(a+b)(x-2y)$

기본 익히기 **한번 더 익히기**

개념편 56쪽

03 답 (1) $(2x-1)^2$ (2) $(4x+3)^2$ (3) $\frac{4}{3}(a+b)^2$ (4) $5ab(2a+b)^2$

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

(2) $16x^2+24x+9=(4x)^2+2\times 4x\times 3+3^2=(4x+3)^2$

(3) $\frac{4}{3}a^2+\frac{8}{3}ab+\frac{4}{3}b^2=\frac{4}{3}(a^2+2ab+b^2)=\frac{4}{3}(a+b)^2$

(4) $20a^3b+20a^2b^2+5ab^3=5ab(4a^2+4ab+b^2)=5ab(2a+b)^2$

03-1 답 (1) $(x+3)^2$ (2) $\frac{1}{5}(2x+y)^2$ (3) $xy(z-4)^2$
(4) $xy(3x-2y)^2$

(1) $x^2+6x+9=x^2+2\times x\times 3+3^2=(x+3)^2$

(2) $\frac{4}{5}x^2+\frac{4}{5}xy+\frac{1}{5}y^2=\frac{1}{5}(4x^2+4xy+y^2)=\frac{1}{5}(2x+y)^2$

(3) $xyz^2-8xyz+16xy=xy(z^2-8z+16)=xy(z-4)^2$

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

04 답 (1) 100 (2) $\pm 20ab$

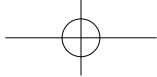
(1) $\square=\left(\frac{-20}{2}\right)^2=100$

(2) $\square=2\times 5a\times(\pm 2b)=\pm 20ab$

04-1 답 (1) 36 (2) $\pm xy$

(1) $\square=\left(\frac{-12}{2}\right)^2=36$

(2) $\square=2\times\left(\frac{1}{2}x\right)\times(\pm y)=\pm xy$



개념 확인하기

개념편 57쪽

01 ④ 확인 01 ④ 02 ② 확인 02 -4 03 ④ 확인 03 ③

01 ④ $9x^2 - 2xy + \frac{1}{9}y^2 = \left(3x - \frac{1}{3}y\right)^2$

확인 01 ① $4x^2 - 12xy + 9y^2 = (2x - 3y)^2$

② $\frac{1}{9}x^2 + 4x + 36 = \left(\frac{1}{3}x + 6\right)^2$

③ $4a^2 - 8a + 4 = (2a - 2)^2$

⑤ $x^2 + 16x + 64 = (x + 8)^2$

02 $16x^2 - 4x + a = (4x)^2 - 2 \times 4x \times \frac{1}{2} + a$

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

확인 02 $(x+6)(x+10) - a = x^2 + 16x + 60 - a$ 에서
이 식이 완전제곱식이 되려면

$60 - a = \left(16 \times \frac{1}{2}\right)^2 = 64$

$\therefore a = -4$

03 $0 < x < 2$ 이므로 $x - 2 < 0$

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

확인 03 $3 < a < 5$ 이므로 $a - 3 > 0$, $a - 5 < 0$

(주어진 식) $= \sqrt{(a-3)^2} - \sqrt{(a-5)^2}$
 $= (a-3) + (a-5) = 2a - 8$

계산력 키우기

개념편 58쪽

- 1 (1) $x(x+1)$ (2) $x(x+2)$ (3) $x(y+2)$ (4) $3a(2+3b)$
(5) $xy(x-y)$ (6) $5x(x-2)$ (7) $3a(a-2b^2)$ (8) $a(-b+c)$
(9) $-a(b+c)$ (10) $-2xy(y-6)$ (11) $(a-b)(x-1)$
(12) $(x-y)(m-n)$

- 2 (1) $(a+2)^2$ (2) $(a+4)^2$ (3) $(x+5)^2$ (4) $(x+7)^2$
(5) $(x+3y)^2$ (6) $(a+4b)^2$ (7) $(x-3)^2$ (8) $(x-5)^2$
(9) $4(x-1)^2$ (10) $(3x+2)^2$ (11) $(3a-1)^2$ (12) $(x+6y)^2$
(13) $(2a+b)^2$ (14) $(2x-7y)^2$ (15) $(3x-2y)^2$
(16) $\left(x - \frac{1}{x}\right)^2$ (17) $\left(x - \frac{1}{2}\right)^2$ (18) $\left(8x - \frac{1}{4}y\right)^2$

기본 익히기 한 번 더 익히기

개념편 59쪽

05 답 (1) $\left(\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}\right)\left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{3}\right)$ (2) $-(5a+4b)(5a-4b)$

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

(2) $-25a^2 + 16b^2 = -\{(5a)^2 - (4b)^2\} = -(5a+4b)(5a-4b)$

05-1 답 (1) $\left(\frac{1}{3}a + \frac{1}{4}b\right)\left(\frac{1}{3}a - \frac{1}{4}b\right)$ (2) $(5+4a)(5-4a)$

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

(2) $-16a^2 + 25 = 25 - 16a^2$

$= 5^2 - (4a)^2$

$= (5+4a)(5-4a)$

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

(1) 곱이 4, 합이 -5인 두 정수는 -1, -4이므로

$x^2 - 5x + 4 = (x-1)(x-4)$

(2) 곱이 -15, 합이 -2인 두 정수는 -5, 3이므로

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

06-1 답 (1) $(x+2y)(x-5y)$ (2) $(a+3b)(a-10b)$

(1) 곱이 -10, 합이 -3인 두 정수는 -5, 2이므로

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

(2) 곱이 -30, 합이 -7인 두 정수는 -10, 3이므로

$a^2 - 7ab - 30b^2 = (a+3b)(a-10b)$

개념 확인하기

개념편 60쪽

01 ③ 확인 01 ② 02 ① 확인 02 ① 03 ② 확인 03 $(x+5)(x+8)$

01 $54a^2 - 24b^2 = 6(9a^2 - 4b^2)$

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

$= 6(3a+2b)(3a-2b)$

확인 01 $x^3 - xy^2 = x(x^2 - y^2) = x(x+y)(x-y)$

따라서 ② x^2 은 $x^3 - xy^2$ 의 인수가 아니다.

02 $x^2 + ax + 10 = (x-5)(x-b) = x^2 - (5+b)x + 5b$

이므로

$a = -5 - b$, $10 = 5b$

$\therefore a = -7$, $b = 2 \quad \therefore a + b = -5$

확인 02 $x^2 - 2x - 8 = (x+2)(x-4)$ 이므로

x 의 계수가 1인 두 일차식은 $x+2$, $x-4$

$\therefore (x+2) + (x-4) = 2x - 2$

03 영희는 상수항을 제대로 보았으므로

$(x+1)(x+5) = x^2 + 6x + 5$ 에서 상수항은 5이다.

철이는 x 의 계수를 제대로 보았으므로

$(x-4)(x-2) = x^2 - 6x + 8$ 에서 x 의 계수는 -6이다.

따라서 처음 이차식은 $x^2 - 6x + 5$ 이므로 바르게 인수분해하면

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

확인 03 수현이는 상수항을 제대로 보았으므로

$(x+5)(x-8) = x^2 - 3x - 40$ 에서 상수항은 -40이다.

현주는 x 의 계수를 제대로 보았으므로

$(x+6)(x-3) = x^2 + 3x - 18$ 에서 x 의 계수는 3이다.

따라서 처음 이차식은 $x^2 + 3x - 40$ 이므로 바르게 인수분해하면

**계산력** 카운터

개념편 61쪽

- 1 (1) $(x+2)(x-2)$ (2) $(x+4)(x-4)$ (3) $3(x+1)(x-1)$
 (4) $2(x+2)(x-2)$ (5) $4(x+2)(x-2)$
 (6) $(3x+7)(3x-7)$ (7) $(2a+1)(2a-1)$
 (8) $a(a+1)(a-1)$ (9) $(x+3y)(x-3y)$
 (10) $(2x+3y)(2x-3y)$ (11) $x(2y+z)(2y-z)$
 (12) $\left(2x+\frac{1}{3}y\right)\left(2x-\frac{1}{3}y\right)$
- 2 (1) $(x+3)(x+5)$ (2) $(x+2)(x+3)$ (3) $(x+3)(x+4)$
 (4) $(x+y)(x+3y)$ (5) $(x-2)(x+3)$ (6) $(x-2)(x+6)$
 (7) $(x-4y)(x+5y)$ (8) $(x-3y)(x-4y)$
 (9) $(x-2)(x-9)$ (10) $(a-5)(a-7)$ (11) $3(x-1)(x+3)$
 (12) $(x+1)(x-2)$ (13) $(x+y)(x-4y)$
 (14) $(x-2)(x+12)$ (15) $4y(x+y)(x-2y)$

기본 익히기 한번 더 익히기

개념편 62쪽

- 07 답 (1) 2, -4, 3, -8, 3, -5, $x-4$, $2x+3$
 (2) 1, 3, -5, 3, -10, -7, $2x+3$, $x-5$
- 07-1 답 (1) 3, 1, -2, 3, -4, -1, $2x+1$, $3x-2$
 (2) 2, 3, -5, -3, -10, -13, $2x-1$, $3x-5$

- 08 답 (1) $(7x-1)(2x+3)$ (2) $(3x-2)(x-5)$

$$\begin{array}{r} 7 \times -1 \rightarrow -2 \\ 2 \times 3 \rightarrow 21 \quad + \\ \hline 19 \end{array}$$

$$\therefore 14x^2+19x-3=(7x-1)(2x+3)$$

$$\begin{array}{r} 3 \times -2 \rightarrow -2 \\ 1 \times -5 \rightarrow -5 \quad + \\ \hline -17 \end{array}$$

$$\therefore 3x^2-17x+10=(3x-2)(x-5)$$

- 08-1 답 (1) $(4x+3)(x-5)$ (2) $(2x-5y)(x+2y)$

$$\begin{array}{r} 4 \times 3 \rightarrow 3 \\ 1 \times -5 \rightarrow -20 \quad + \\ \hline -17 \end{array}$$

$$\therefore 4x^2-17x-15=(4x+3)(x-5)$$

$$\begin{array}{r} 2 \times -5 \rightarrow -5 \\ 1 \times 2 \rightarrow 2 \quad + \\ \hline -1 \end{array}$$

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

개념 확인하기

개념편 63쪽

- 01 ① 확인 01 ⑤ 02 ⑤ 확인 02 1 03 ⑤ 확인 03 $2x+5$

- 01 $ax^2+bx-15=(2x+3)(x+c)$
 $=2x^2+(2c+3)x+3c$ 이므로
 $a=2$, $b=2c+3$, $-15=3c$
 $\therefore a=2$, $b=-7$, $c=-5$

$$\therefore a+b+c=2+(-7)+(-5)=-10$$

확인 01 $2x^2+5x-7=(2x+7)(x-1)$

$$6x^2+19x-7=(2x+7)(3x-1)$$

따라서 공통인수는 ⑤ $2x+7$ 이다.

- 02 $x-4$ 가 x^2+3x-A 의 인수이므로
 $x^2+3x-A=(x-4)(x+k)$ (k 는 상수)로 놓으면
 $x^2+3x-A=x^2+(k-4)x-4k \quad \therefore k-4=3, -4k=-A$
 이때 $k=7$ 이므로 $A=28$

- 확인 02 $x+2$ 가 x^2-ax-6 의 인수이므로
 $x^2-ax-6=(x+2)(x+k)$ (k 는 상수)로 놓으면
 $x^2-ax-6=x^2+(2+k)x+2k \quad \therefore 2+k=-a, 2k=-6$
 이때 $k=-3$ 이므로 $a=1$

- 03 (넓이) $=x^2+5x+6=(x+2)(x+3)$
 따라서 새로운 직사각형의 가로의 길이와 세로의 길이의 합은
 $(x+2)+(x+3)=2x+5$

- 확인 03 $4x^2+20x+25=(2x+5)^2$ 이고, $x>0$ 이므로
 구하는 정사각형의 한 변의 길이는 $2x+5$

계산력 카운터

개념편 64쪽

- 1 (1) $(x+3)(2x+1)$ (2) $(2x+1)(x+4)$
 (3) $(x+y)(3x+y)$ (4) $(2x-1)(3x+2)$
 (5) $(2x+3)(2x-1)$ (6) $(2x+3)(6x-5)$
 (7) $(3x+y)(7x-2y)$ (8) $(2x-1)(3x+1)$
 (9) $(y-3)(3y-2)$ (10) $(x-2y)(5x-3y)$
 (11) $(x-2y)(2x+y)$ (12) $(x-4y)(3x+2y)$
 (13) $(a-3b)(3a+2b)$ (14) $2(x-2y)(4x+3y)$
 (15) $(2x+1)(3x-7)$ (16) $(a-3)(6a+5)$
 (17) $(3x-4y)(6x+5y)$ (18) $(4x-3)(5x+2)$
 (19) $(2x-3y)(2x-7y)$ (20) $(8x-3y)(9x+5y)$

능력 확인하기

개념편 65쪽

- 01 ③ 02 $2x-5$ 03 ② 04 $a=16$, $b=\pm 42$ 05 ①
 06 ② 07 ③ 08 ②

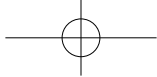
- 01 직사각형의 가로의 길이는 $(2a+1)$, 세로의 길이는 a 이므로
 $a(2a+1)=2a^2+a$

$$\begin{aligned} 02 \quad (x+1)(x-3)-3(x-3) &= (x-3)(x+1-3) \\ &= (x-3)(x-2) \end{aligned}$$

$$\therefore (x-3)+(x-2)=2x-5$$

$$\begin{aligned} 03 \quad 3x^2-2xy+\frac{1}{3}y^2 &= 3\left(x^2-\frac{2}{3}xy+\frac{1}{9}y^2\right) \\ &= 3\left(x-\frac{1}{3}y\right)^2 \end{aligned}$$

- 04 $25x^2-40x+a=(5x)^2-2 \times 5x \times 4+a$ 이므로
 완전제곱식이 되려면 $a=4^2 \quad \therefore a=16$



$$9x^2 + bx + 49 = (3x)^2 + bx + 7^2 \text{이므로}$$

$$bx = (\pm 2) \times 3x \times 7 \quad \therefore b = \pm 42$$

05 $4x^2 - 9 = (2x)^2 - 3^2 = (2x+3)(2x-3)$
따라서 $A=2, B=3$ 이므로 $AB=6$

06 $(x+2)(x-3) - 6 = x^2 - x - 6 - 6$
 $= x^2 - x - 12$
 $= (x-4)(x+3)$

07 $6x^2 + Ax - 10 = (2x-5)(3x+B)$
 $= 6x^2 + (2B-15)x - 5B$
 $A=2B-15, -10=-5B$ 에서 $B=2$ 이므로
 $A=2 \times 2 - 15 = -11$
 $\therefore 2A-B = 2 \times (-11) - 2 = -24$

08 ①, ③, ④, ⑤ 4, ② 5

02 인수분해의 활용

기본 익히기 **한번 더 익히기**

개념편 66쪽

- 01** 답 (1) $x(x-3)(x+1)$ (2) $y(x-5)(x+1)$
(1) $x^3 - 2x^2 - 3x = x(x^2 - 2x - 3) = x(x-3)(x+1)$
(2) $x^2y - 4xy - 5y = y(x^2 - 4x - 5) = y(x-5)(x+1)$
- 01-1** 답 (1) $x(x-3)(x+3)$ (2) $2x(x-1)^2$
(1) $x^3 - 9x = x(x^2 - 3^2) = x(x-3)(x+3)$
(2) $2x^3 - 4x^2 + 2x = 2x(x^2 - 2x + 1) = 2x(x-1)^2$
- 02** 답 (1) $x-1$ (2) $a+1$
- 02-1** 답 (1) $2x-3$ (2) $a-5$
- 03** 답 $x-2$
- 03-1** 답 $a+5$

개념 확인하기

개념편 67쪽

- 01** (1) $3a(a-1)(a-2)$ (2) $(x+y)(a+1)^2$ (3) $ab^2(a-2)^2$
확인 01 ①, ② **02** (1) $(x+3)^2$ (2) $(a+b-8)^2$
(3) $(x+y-4)(x+y+4)$ **확인 02** ⑤ **03** ① **확인 03** ①, ⑤
- 01** (1) $3a^3 - 9a^2 + 6a = 3a(a^2 - 3a + 2) = 3a(a-1)(a-2)$
(2) $(x+y)a^2 + 2(x+y)a + (x+y) = (x+y)(a^2 + 2a + 1)$
 $= (x+y)(a+1)^2$
(3) $a^3b^2 - 4a^2b^2 + 4ab^2 = ab^2(a^2 - 4a + 4) = ab^2(a-2)^2$
- 확인 01** $5x^2(x+y) - 7xy(x+y) - 6y^2(x+y)$
 $= (x+y)(5x^2 - 7xy - 6y^2) = (x+y)(x-2y)(5x+3y)$

- 02** (1) $x-1=A$ 로 치환하면
(주어진 식) $= A^2 + 8A + 16 = (A+4)^2 = (x+3)^2$
(2) $a+b=A$ 로 치환하면
(주어진 식) $= A^2 - 16A + 64 = (A-8)^2 = (a+b-8)^2$
(3) $x+y=A$ 로 치환하면
(주어진 식) $= A^2 - 16 = (A-4)(A+4) = (x+y-4)(x+y+4)$

확인 02 $x^2 + 2x = A$ 로 치환하면
(주어진 식) $= A^2 - 11A + 24 = (A-8)(A-3)$
 $= (x^2 + 2x - 8)(x^2 + 2x - 3)$
 $= (x+4)(x-2)(x+3)(x-1)$

따라서 네 일차식의 합은 $4x+4$ 이다.

03 $1 - a^2 + 2ab - b^2 = 1 - (a^2 - 2ab + b^2)$
 $= 1 - (a-b)^2 = (1+a-b)\{1-(a-b)\}$
 $= (1+a-b)(1-a+b)$

확인 03 (주어진 식) $= 9 - (x^2 + 2xy + y^2)$
 $= 9 - (x+y)^2$
 $= (3-x-y)(3+x+y)$

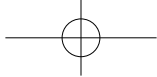
기본 익히기 **한번 더 익히기**

개념편 68쪽

- 04** 답 $(x^2 + 2x - 7)(x^2 + 2x - 4)$
(주어진 식) $= (x-1)(x+3)(x-2)(x+4) + 4$
 $= (x^2 + 2x - 3)(x^2 + 2x - 8) + 4$
 $= (A-3)(A-8) + 4 \quad (\because x^2 + 2x = A)$
 $= A^2 - 11A + 28 = (A-7)(A-4)$
 $= (x^2 + 2x - 7)(x^2 + 2x - 4)$
- 04-1** 답 $(x-2)(x+3)(x^2 + x - 8)$
(주어진 식) $= (x-1)(x+2)(x-3)(x+4) + 24$
 $= (x^2 + x - 2)(x^2 + x - 12) + 24$
 $= (A-2)(A-12) + 24 \quad (\because x^2 + x = A)$
 $= A^2 - 14A + 48 = (A-6)(A-8)$
 $= (x^2 + x - 6)(x^2 + x - 8)$
 $= (x-2)(x+3)(x^2 + x - 8)$

- 05** 답 $(x+y+3)(x-y+1)$
 x, y 의 차수가 2로 같으므로 x 에 대하여 내림차순으로 정리하고
인수분해하면
 $x^2 - y^2 + 4x - 2y + 3 = x^2 + 4x - (y^2 + 2y - 3)$
 $= x^2 + 4x - (y+3)(y-1)$
 $= (x+y+3)(x-y+1)$

- 05-1** 답 $(x-y+4)(x+y+2)$
 x, y 의 차수가 2로 같으므로 x 에 대하여 내림차순으로 정리하고
인수분해하면
 $x^2 - y^2 + 6x + 2y + 8 = x^2 + 6x - (y^2 - 2y - 8)$
 $= x^2 + 6x - (y-4)(y+2)$
 $= (x-y+4)(x+y+2)$



개념 확인하기

개념편 69쪽

01 ② **확인 01** ②, ⑤ **02** ② **확인 02** ③

01 (주어진 식) $= (x^2 - 1)(x^2 - 4) - 40$
 $= (A - 1)(A - 4) - 40$ ($\because x^2 = A$ 로 치환)
 $= A^2 - 5A - 36$
 $= (A - 9)(A + 4)$
 $= (x^2 - 9)(x^2 + 4)$
 $= (x + 3)(x - 3)(x^2 + 4)$

확인 01 (주어진 식)
 $= \{(x+1)(x+4)\} \{(x+2)(x+3)\} - 24$
 $= (x^2 + 5x + 4)(x^2 + 5x + 6) - 24$
 $= (A + 4)(A + 6) - 24$ ($\because x^2 + 5x = A$)
 $= A^2 + 10A = A(A + 10)$
 $= (x^2 + 5x)(x^2 + 5x + 10)$
 $= x(x + 5)(x^2 + 5x + 10)$

02 (좌변) $= x^2 - 6x - (y^2 - 4y - 5)$
 $= x^2 - 6x - (y - 5)(y + 1)$
 $= \{x + (y - 5)\} \{x - (y + 1)\}$
 $= (x + y - 5)(x - y - 1)$

$\therefore A = x + y - 5$

확인 02 (주어진 식) $= x^2 + x(y - 5) - 2(y - 3)$
 $= (x - 2)(x + y - 3)$

따라서 두 일차식의 합은

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

계산력 키워기

개념편 70쪽

- 1** (1) $(x+1)(y+1)$ (2) $(x-2)(y-1)$
 (3) $(a-b)(b+c)$ (4) $3x(x+4)(x-2)$
 (5) $(x-1)(x+y)$ (6) $(a+b)(a-b-c)$
 (7) $(x-2y+3)(x-2y-3)$ (8) $(x+y)(x-y+2)$
 (9) $(5x-3)(x+7)$ (10) $(3x-1)(x+3)$ (11) x^2
 (12) $(x+2)(x-2)$ (13) $(x+2)(x+8)$
 (14) $(x-y-1)(x-y+6)$ (15) $(x-y+4)(x-y-6)$
 (16) $(x+y-1)(x+y-3)$ (17) $(x+2y+1)(x+2y-8)$
 (18) $(x+2)(2x-3)(2x^2+x+3)$

기본 익히기 한 번 더 익히기

개념편 71쪽

06 **답** (1) 60 (2) 10000 (3) 59

(1) $15 \times 17 - 15 \times 13 = 15(17 - 13) = 15 \times 4 = 60$

(2) $96^2 + 8 \times 96 + 4^2 = (96 + 4)^2 = 100^2 = 10000$

(3) $30^2 - 29^2 = (30 - 29)(30 + 29) = 59$

06-1 **답** (1) 130 (2) 10000 (3) 20

(1) $13 \times 54 - 13 \times 44 = 13(54 - 44) = 13 \times 10 = 130$

(2) $106^2 - 12 \times 106 + 36 = (106 - 6)^2 = 100^2 = 10000$

(3) $\sqrt{25^2 - 15^2} = \sqrt{(25 + 15)(25 - 15)} = \sqrt{400} = 20$

07 **답** (1) 10000 (2) 16 (3) $20\sqrt{6}$

(1) $x^2 - 10x + 25 = (x - 5)^2 = (105 - 5)^2 = 100^2 = 10000$

(2) $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2 = (2.3 + 1.7)^2 = 4^2 = 16$

(3) $x^2 - y^2 = (x + y)(x - y) = 10 \times 2\sqrt{6} = 20\sqrt{6}$

07-1 **답** (1) 200 (2) 190 (3) $2\sqrt{2}$

(1) $x^2 + 4x - 21 = (x - 3)(x + 7) = (13 - 3)(13 + 7)$
 $= 10 \times 20 = 200$

(2) $2ab - 10a + b - 5 = 2a(b - 5) + (b - 5) = (b - 5)(2a + 1)$
 $= 10 \times 19 = 190$

(3) $\sqrt{x^2 - y^2} = \sqrt{(x + y)(x - y)} = \sqrt{(4.5 + 3.5)(4.5 - 3.5)}$
 $= \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$

개념 확인하기

개념편 72쪽

01 ① **확인 01** ④ **02** ④ **확인 02** 12 **03** ② **확인 03** ③

01 (주어진 식) $= (62 + 38)(62 - 38) + (101 - 1)^2$
 $= 100 \times 24 + 100^2$
 $= 100 \times (24 + 100) = 12400$

확인 01 (주어진 식) $= (10 + 9)(10 - 9) + (8 + 7)(8 - 7)$
 $+ \dots + (2 + 1)(2 - 1)$
 $= (10 + 9) + (8 + 7) + \dots + (2 + 1)$
 $= 11 \times 5 = 55$

02 $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$
 $= (\sqrt{5} - 4 + \sqrt{5} + 4)(\sqrt{5} - 4 - \sqrt{5} - 4)$
 $= 2\sqrt{5} \times (-8) = -16\sqrt{5}$

확인 02 $x = \frac{1}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} = \sqrt{3} + \sqrt{2}$, $y = \frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} = \sqrt{3} - \sqrt{2}$ 이므로
 $x^2 + 2xy + y^2 = (x + y)^2 = (\sqrt{3} + \sqrt{2} + \sqrt{3} - \sqrt{2})^2$
 $= (2\sqrt{3})^2 = 12$

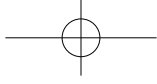
03 $a^2 - b^2 + 8b - 16 = a^2 - (b^2 - 8b + 16)$
 $= a^2 - (b - 4)^2$
 $= (a + b - 4)(a - b + 4)$
 $= (5 - 4)(2 + 4) = 1 \times 6 = 6$

확인 03 $x^2 - 2x + 1 - y^2 = (x^2 - 2x + 1) - y^2$
 $= (x - 1)^2 - y^2$
 $= (x - 1 + y)(x - 1 - y)$
 $= (7 - 1)(4 - 1) = 6 \times 3 = 18$

능력 확인하기

개념편 73쪽

01 ④ **02** ②, ③ **03** ① **04** ① **05** ① **06** ④ **07** ⑤

**01** $x-2y=A$ 로 치환하면

$$\begin{aligned} \text{(주어진 식)} &= (A+1)(A-3)-5 \\ &= A^2-2A-8 \\ &= (A-4)(A+2) \\ &= (x-2y-4)(x-2y+2) \end{aligned}$$

따라서 두 일차식의 합은

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

02 $2a-3=A$, $b-3=B$ 로 치환하면

$$\begin{aligned} \text{(주어진 식)} &= A^2-B^2=(A-B)(A+B) \\ &= \{(2a-3)-(b-3)\}\{(2a-3)+(b-3)\} \\ &= (2a-b)(2a+b-6) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{03} \quad & (x+1)(x+2)(x+3)(x+4)+k \\ &= \{(x+1)(x+4)\}\{(x+2)(x+3)\}+k \\ &= (x^2+5x+4)(x^2+5x+6)+k \end{aligned}$$

 $x^2+5x=A$ 로 치환하면

$$\text{(주어진 식)}=(A+4)(A+6)+k=A^2+10A+24+k$$

완전제곱식이 되어야 하므로 $\left(-\frac{10}{2}\right)^2=24+k$

$$\therefore k=1$$

$$\begin{aligned} \text{04} \quad & 48^2-2^2=(48+2)(48-2)=50 \times 46 \text{이므로} \\ & \text{필요한 인수분해 공식은 } a^2-b^2=(a+b)(a-b) \end{aligned}$$

$$\text{05} \quad \frac{75 \times 12 + 75 \times 18}{45^2 - 30^2} = \frac{75(12+18)}{(45+30)(45-30)} = \frac{75 \times 30}{75 \times 15} = 2$$

$$\begin{aligned} \text{06} \quad & \text{(주어진 식)}=(a+b)^2-4ab+5ab \\ &= (a+b)^2+ab \\ &= (-10)^2+(-3)=97 \end{aligned}$$

$$\text{07} \quad a=\sqrt{6}-2, b=2 \text{이므로 } a+b=\sqrt{6}$$

$$\begin{aligned} \text{(주어진 식)} &= \frac{a^2(a+b)-4(a+b)}{a-2} \\ &= \frac{(a+b)(a^2-4)}{a-2} = \frac{(a+b)(a+2)(a-2)}{a-2} \\ &= (a+b)(a+2) = \sqrt{6} \times \sqrt{6} = 6 \end{aligned}$$

1월 1주 대비하기

개념편 74~75쪽

01 $-3a+5$

$$a^2-6a+9=(a-3)^2, 4a^2-8a+4=4(a-1)^2 \text{이고} \quad \blacktriangleright 30\%$$

$$1 < a < 3 \text{이므로 } a-1 > 0, a-3 < 0 \text{이다.} \quad \blacktriangleright 20\%$$

$$\begin{aligned} \therefore \sqrt{a^2-6a+9} - \sqrt{4a^2-8a+4} \\ &= \sqrt{(a-3)^2} - \sqrt{4(a-1)^2} \\ &= -(a-3) - 2(a-1) \quad \blacktriangleright 40\% \\ &= -a+3-2a+2 = -3a+5 \quad \blacktriangleright 10\% \end{aligned}$$

채점 기준	배점
근호 안의 식을 인수분해를 한 경우	30%
$a-1, b-3$ 의 부호를 각각 판별한 경우	20%
제곱근의 성질을 이용하여 근호를 없앴 경우	40%
식을 정리한 경우	10%

01 $2x-1$

$$x^2+8x+16=(x+4)^2, x^2-10x+25=(x-5)^2 \text{이고} \quad \blacktriangleright 30\%$$

$$0 < x < 5 \text{이므로 } x+4 > 0, x-5 < 0 \text{이다.} \quad \blacktriangleright 20\%$$

$$\begin{aligned} \therefore \sqrt{x^2+8x+16} - \sqrt{x^2-10x+25} \\ &= \sqrt{(x+4)^2} - \sqrt{(x-5)^2} \\ &= (x+4) - \{-(x-5)\} \quad \blacktriangleright 40\% \\ &= x+4+x-5 = 2x-1 \quad \blacktriangleright 10\% \end{aligned}$$

채점 기준	배점
근호 안의 식을 인수분해를 한 경우	30%
$x+4, x-5$ 의 부호를 각각 판별한 경우	20%
제곱근의 성질을 이용하여 근호를 없앴 경우	40%
식을 정리한 경우	10%

$$\text{02} \quad \frac{3}{4}(x-2)(x+6)$$

$$\begin{aligned} \frac{3}{4}x^2+3x-9 &= \frac{3}{4}(x^2+4x-12) \quad \blacktriangleright 60\% \\ &= \frac{3}{4}(x-2)(x+6) \quad \blacktriangleright 40\% \end{aligned}$$

채점 기준	배점
공통인수로 묶은 경우	60%
인수분해를 한 경우	40%

$$\text{02} \quad \frac{1}{4}(x+1)(x-3)$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{3}{4} &= \frac{1}{4}(x^2-2x-3) \quad \blacktriangleright 60\% \\ &= \frac{1}{4}(x+1)(x-3) \quad \blacktriangleright 40\% \end{aligned}$$

채점 기준	배점
공통인수로 묶은 경우	60%
인수분해를 한 경우	40%

03 19

$$ax=2 \times x \times 5 \text{에서 } a=10 \quad \blacktriangleright 40\%$$

$$-12xy = -2 \times 2xy \times \square \text{에서 } \square=3 \text{이므로}$$

$$b=3^2=9 \quad \blacktriangleright 40\%$$

$$\therefore a+b=10+9=19 \quad \blacktriangleright 20\%$$

채점 기준	배점
a 의 값을 구한 경우	40%
b 의 값을 구한 경우	40%
$a+b$ 의 값을 구한 경우	20%

$$\text{04} \quad \frac{5}{36}$$

주사위를 두 번 던져서 나올 수 있는 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$ (가지)이다. $\blacktriangleright 10\%$

곱이 24인 두 정수는

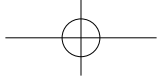
$$24 = (-1) \times (-24) = (-2) \times (-12)$$

$$= (-3) \times (-8) = (-4) \times (-6)$$

$$= 1 \times 24 = 2 \times 12 = 3 \times 8 = 4 \times 6 \text{이므로}$$

$$A = -25, -14, -11, -10, 25, 14, 11, 10 \text{이다.} \quad \blacktriangleright 40\%$$

이 A 의 값 중 가능한 수는 10, 11이므로



(i) 합이 10인 경우 : (4, 6), (5, 5), (6, 4) \Rightarrow 3가지

(ii) 합이 11인 경우 : (5, 6), (6, 5) \Rightarrow 2가지

총 5가지이다.

▶ 40%

따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{36}$ 이다.

▶ 10%

채점 기준	배점
주사위를 두 번 던져서 나올 수 있는 경우의 수를 구한 경우	10%
A의 값을 구한 경우	40%
경우의 수를 구한 경우	40%
인수분해 될 확률을 구한 경우	10%

05 $6x^2+4xy-8$

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

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

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

이므로 직육면체의 높이는 $x+2$

▶ 50%

따라서 겉넓이는

$$2\{(x+y)(x-2)+(x+y)(x+2)+(x+2)(x-2)\}$$

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

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

$$=6x^2+4xy-8$$

▶ 50%

채점 기준	배점
직육면체의 높이를 구한 경우	50%
직육면체의 겉넓이를 구한 경우	50%

06 36개

$$7^4-1=(7^2+1)(7^2-1)$$

$$=(7^2+1)(7+1)(7-1)$$

$$=50 \times 8 \times 6 = 2^5 \times 3 \times 5^2$$

▶ 70%

$$\therefore (5+1)(1+1)(2+1)=36(\text{개})$$

▶ 30%

채점 기준	배점
인수분해를 한 경우	70%
약수의 개수를 구한 경우	30%

중 단 원 마무리

개념편 76~78쪽

01 ③ 02 ② 03 ①, ④ 04 ② 05 ④ 06 ④ 07 ③

08 ① 09 ④ 10 ② 11 ② 12 ② 13 ⑤ 14 ②

15 (1) $\left(1-\frac{2}{x}\right)\left(1+\frac{2}{x}\right)$ (2) $\frac{9}{13}$ 16 4444

17 $m=-16$ 또는 $m=14$ 18 $(x-6)(x+3)$

19 (2, 2), (4, 1)

01 $\frac{1}{16}x^2-\frac{3}{2}x+9=\left(\frac{1}{4}x\right)^2-2 \times \frac{1}{4} \times 3 \times x+3^2$
 $=\left(\frac{1}{4}x-3\right)^2$

02 $25x^2-4y^2=(5x)^2-(2y)^2=(5x+2y)(5x-2y)$ 이므로
 $a=5, b=-2$
 $\therefore a+b=3$

03 ② $9x^2+6x+1=(3x+1)^2$

③ $16x^2-25y^2=(4x+5y)(4x-5y)$

⑤ $2x^2-5x-12=(2x+3)(x-4)$

04 $4x^2+(2a+7)x-6=(x-2)(4x+b)$
 $=4x^2+(b-8)x-2b$ 이므로

$$b-8=2a+7, -2b=-6$$

$$\therefore a=-6, b=3$$

$$\therefore a+b=-3$$

05 ① $x^2-9=(x+3)(x-3)$

② $2x^2+9x+9=(2x+3)(x+3)$

③ $2x^2+5x-3=(2x-1)(x+3)$

④ $x^2-5x+6=(x-3)(x-2)$

⑤ $3x^2+10x+3=(3x+1)(x+3)$

06 (주어진 식) $=10.5(5.5^2-4.5^2)$
 $=10.5(5.5+4.5)(5.5-4.5)$
 $=10.5 \times 10 \times 1 = 105$

07 (주어진 식) $=(x+y)^2=(1999+8001)^2=10000^2$
 $=(10^4)^2=10^8$

08 $(x+4)(2x+k)=2x^2+(8+k)x+4k=2x^2+5x+a$ 이므로
 $8+k=5 \quad \therefore k=-3$

따라서 $a=4k=4 \times (-3)=-12$

09 정사각형의 네 변의 길이는 같다.

$25x^2+10x+1=(5x+1)^2$ 이고, $x>0$ 이므로 한 변의 길이는 $5x+1$ 이다.

$$\therefore (\text{둘레의 길이})=4(5x+1)=20x+4$$

10 $x-y=A$ 로 치환하면

$$(x-y)^2-6(x-y)z+5z^2$$

$$=A^2-6Az+5z^2$$

$$=(A-z)(A-5z)$$

$$=(x-y-z)(x-y-5z)$$

11 (주어진 식)

$$=\{(x-1)(x+2)\}\{(x-4)(x+5)\}+17$$

$$=(x^2+x-2)(x^2+x-20)+17$$

$$=(A-2)(A-20)+17 \quad (\because x^2+x=A \text{로 치환})$$

$$=A^2-22A+57=(A-3)(A-19)$$

$$=(x^2+x-3)(x^2+x-19)$$

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

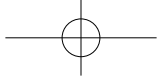
$$y=\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}=(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2=5-2\sqrt{6}$$
이므로

$$x+y=10, xy=1$$

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

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

$$=10 \times 0 = 0$$



$$\begin{aligned}
 13 \quad & (\text{주어진 식}) = a^2 - (4b^2 - 12b + 9) \\
 & = a^2 - (2b - 3)^2 \\
 & = (a + 2b - 3)(a - 2b + 3) \\
 & = (5 - 3)(2 + 3) = 2 \times 5 = 10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 14 \quad & 0 < 4x < 1, \text{ 즉 } 0 < x < \frac{1}{4} \text{ 이므로 } x - \frac{1}{4} < 0, x + \frac{1}{4} > 0 \\
 \therefore (\text{주어진 식}) & = \sqrt{\left(x - \frac{1}{4}\right)^2} - \sqrt{\left(x + \frac{1}{4}\right)^2} \\
 & = -\left(x - \frac{1}{4}\right) - \left(x + \frac{1}{4}\right) = -2x
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 15 \quad & (1) f(x) = 1 - \frac{4}{x^2} = 1 - \left(\frac{2}{x}\right)^2 = \left(1 - \frac{2}{x}\right)\left(1 + \frac{2}{x}\right) \\
 & (2) (\text{주어진 식}) \\
 & = \left(1 - \frac{2}{5}\right)\left(1 + \frac{2}{5}\right) \times \left(1 - \frac{2}{7}\right)\left(1 + \frac{2}{7}\right) \times \dots \times \left(1 - \frac{2}{13}\right)\left(1 + \frac{2}{13}\right) \\
 & = \frac{3}{5} \times \frac{7}{5} \times \frac{5}{7} \times \frac{9}{7} \times \dots \times \frac{11}{13} \times \frac{15}{13} \\
 & = \frac{3}{5} \times \frac{15}{13} = \frac{9}{13}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 16 \quad & (\text{주어진 식}) = 502^2 - 498^2 + 52^2 - 48^2 + 7^2 - 3^2 + 4 \\
 & = (502 - 498)(502 + 498) \\
 & \quad + (52 - 48)(52 + 48) + (7 - 3)(7 + 3) + 4 \\
 & = 4000 + 400 + 40 + 4 = 4444
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 17 \quad & 9x^2 + 2(m+1)xy + 25y^2 \\
 & = (3x)^2 + 2 \times 3x \times (\pm 5y) + (\pm 5y)^2 \\
 & = 9x^2 \pm 30xy + 25y^2 \quad \blacktriangleright 70\% \\
 & \text{에서 } 2(m+1) = \pm 30, m+1 = \pm 15 \\
 \therefore m & = -16 \text{ 또는 } m = 14 \quad \blacktriangleright 30\%
 \end{aligned}$$

채점 기준	배점
완전제곱식을 만든 경우	70%
m의 값을 구한 경우	30%

$$\begin{aligned}
 18 \quad & \text{선미는 상수항을 제대로 보았으므로} \\
 & (x+2)(x-9) = x^2 - 7x - 18 \text{에서 상수항은 } -18 \text{이다.} \quad \blacktriangleright 35\% \\
 & \text{미현이는 } x \text{의 계수를 제대로 보았으므로} \\
 & (x-1)(x-2) = x^2 - 3x + 2 \text{에서 } x \text{의 계수는 } -3 \text{이다.} \quad \blacktriangleright 35\% \\
 & \text{따라서 처음 이차식은 } x^2 - 3x - 18 \text{이므로 바르게 인수분해하면} \\
 & x^2 - 3x - 18 = (x-6)(x+3) \quad \blacktriangleright 30\%
 \end{aligned}$$

채점 기준	배점
상수항을 구한 경우	35%
x의 계수를 구한 경우	35%
처음 주어진 이차식을 인수분해한 경우	30%

$$\begin{aligned}
 19 \quad & 2xy - x - 2y + 1 = x(2y-1) - (2y-1) \\
 & = (x-1)(2y-1) = 3 \quad \blacktriangleright 50\% \\
 (i) \quad & x-1=1, 2y-1=3 \text{ 일 때, } x=2, y=2 \\
 (ii) \quad & x-1=3, 2y-1=1 \text{ 일 때, } x=4, y=1 \\
 \therefore (2, 2), (4, 1) \quad \blacktriangleright 50\%
 \end{aligned}$$

채점 기준	배점
주어진 식의 좌변을 인수분해한 경우	50%
자연수 x, y의 순서쌍 (x, y)를 구한 경우	50%

III-1 이차방정식

01 이차방정식과 그 풀이(1)

기본 익히기 **한번 더** 익히기

개념편 80쪽

01 답 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

01-1 답 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○

02 답 (1) ○ (2) × (3) ○

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

(2) $1 \times 8 \neq 4$

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

02-1 답 (1) ○ (2) × (3) ×

(1) $7 \times 0 = 0$

(2) $4^2 - 6 \times 4 - 2 \neq 0$

(3) $1 \times 4 \neq -2 - 4$

개념 확인하기

개념편 81쪽

01 ① 확인 01 ① 02 ⑤ 확인 02 $a \neq 3$ 03 ④ 확인 03 ⑤

01 (ㄱ) $x^2 - 2x - 5 = 0$ (ㄴ) $3x^2 - 6x + 3 = 0$

(ㄷ) $3x - 7 = 0$ (ㄹ) $x^3 - 2x - 2 = 0$

(ㄴ) $xy = 1$

따라서 이차방정식인 것은 (ㄱ), (ㄴ)이다.

확인 01 ① $2x^2 = x^2 - 3x, x^2 + 3x = 0$

② $x^3 - 2x^2 - x + 2 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식이 아니다.

③ $2x^2 - 2x = x + 2x^2, 3x = 0 \Rightarrow$ 일차방정식

④ $x^2 + 3x = x^2 - x - 6, 4x + 6 = 0 \Rightarrow$ 일차방정식

⑤ $5x - 1 = 3x + 3, 2x - 4 = 0 \Rightarrow$ 일차방정식

02 $-3x(2ax+1) = 4x^2 - 3, -6ax^2 - 3x = 4x^2 - 3$

$(-6a-4)x^2 - 3x + 3 = 0$

(이차항의 계수) $\neq 0$ 이므로 $-6a-4 \neq 0$

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

확인 02 $ax^2 + 4x - 2 = 3x^2 - 5x + 1$ 에서 우변의 모든 항을 좌변으로

이항하여 정리하면

$(a-3)x^2 + 9x - 3 = 0$

이 방정식이 x에 대한 이차방정식이 되려면

$a-3 \neq 0 \quad \therefore a \neq 3$

03 ① $2 \times (2+2) = 8 \neq 0$

② $3^2 - 3 = 6 \neq 0$

③ $0 - 7 \times 0 + 6 = 6 \neq 0$

④ $(4-1)^2 - 9 = 0$

⑤ $(-1)^2 + 2 \times (-1) + 3 = 2 \neq 0$

확인 03 ① $3^2 + 3 = 12 \neq 2$

② $3^2 - 3 - 2 = 4 \neq 0$

③ $3^2 - 3 + 3 = 9 \neq 0$

④ $2 \times 3^2 + 3 - 1 = 20 \neq 0$

⑤ $3^2 + 5 \times 3 - 24 = 0$



기본 익히기 **한 번 더 익히기**

개념편 82~83쪽

- 03** 답 (1) $x=0$ 또는 $x=2$ (2) $x=5$ 또는 $x=-2$
 (3) $x=-1$ 또는 $x=-\frac{5}{3}$ (4) $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
- 03-1** 답 (1) $x=0$ 또는 $x=1$ (2) $x=3$ 또는 $x=-2$
 (3) $x=-4$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ (4) $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{6}{5}$
- 04** 답 (1) $x=2$ 또는 $x=3$ (2) $x=0$ 또는 $x=-4$
 (3) $x=-2$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ (4) $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=-1$
- (1) $(x-2)(x-3)=0 \quad \therefore x=2$ 또는 $x=3$
 (2) $x(x+4)=0 \quad \therefore x=0$ 또는 $x=-4$
 (3) $(x+2)(2x-1)=0 \quad \therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
 (4) $(3x-1)(x+1)=0 \quad \therefore x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=-1$
- 04-1** 답 (1) $x=-2$ 또는 $x=7$ (2) $x=0$ 또는 $x=5$
 (3) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-\frac{2}{3}$ (4) $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
 (1) $(x+2)(x-7)=0 \quad \therefore x=-2$ 또는 $x=7$
 (2) $x(x-5)=0 \quad \therefore x=0$ 또는 $x=5$
 (3) $(2x-1)(3x+2)=0 \quad \therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-\frac{2}{3}$
 (4) $(3x+1)(2x-3)=0 \quad \therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
- 05** 답 (1) $x=-4$ (중근) (2) $x=-3$ (중근)
 (3) $x=4$ (중근) (4) $x=\frac{1}{2}$ (중근)
 (2) $(x+3)^2=0 \quad \therefore x=-3$ (중근)
 (3) $3(x^2-8x+16)=0, 3(x-4)^2=0 \quad \therefore x=4$ (중근)
 (4) $4x^2-4x+1=0, 4\left(x^2-x+\frac{1}{4}\right)=0 \quad 4\left(x-\frac{1}{2}\right)^2=0 \quad \therefore x=\frac{1}{2}$ (중근)
- 05-1** 답 (1) $x=5$ (중근) (2) $x=-2$ (중근)
 (3) $x=-\frac{1}{2}$ (중근) (4) $x=\frac{2}{3}$ (중근)
 (1) $(x-5)^2=0 \quad \therefore x=5$ (중근)
 (2) $(x+2)^2=0 \quad \therefore x=-2$ (중근)
 (3) $\left(x+\frac{1}{2}\right)^2=0 \quad \therefore x=-\frac{1}{2}$ (중근)
 (4) $9x^2-12x+4=0, (3x-2)^2=0 \quad \therefore x=\frac{2}{3}$ (중근)

개념 확인하기

개념편 84~85쪽

- 01** ③ **확인 01** ② **02** ⑤ **확인 02** ① **03** ① **확인 03** -3 **04** ③
확인 04 -3 **05** ③ **확인 05** ③, ⑤ **06** -11 **확인 06** ①

확인 01 ①, ③, ④, ⑤ $x=-5$ 또는 $x=3$

② $x=-3$ 또는 $x=5$

02 $x^2-10x+24=0, (x-4)(x-6)=0$
 $x-4=0$ 또는 $x-6=0$
 $\therefore x=4$ 또는 $x=6$

확인 02 $(x+4)^2-25=0, x^2+8x-9=0$
 $(x+9)(x-1)=0$
 $\therefore x=-9$ 또는 $x=1$

03 $x=4$ 를 $ax^2-(a+1)x-8=0$ 에 대입하면
 $a \times 4^2 - 4(a+1) - 8 = 0, 12a - 12 = 0 \quad \therefore a=1$
 즉, 주어진 이차방정식은 $x^2-2x-8=0$ 이므로
 $(x-4)(x+2)=0 \quad \therefore x=4$ 또는 $x=-2$
 따라서 다른 한 근은 -2 이다.

확인 03 한 근이 3이므로 $x=3$ 을 대입하면
 $9+3a+6a=0 \quad \therefore a=-1$
 $x^2-x-6=0, (x+2)(x-3)=0$
 $x=-2$ 또는 $x=3 \quad \therefore \beta=-2$
 따라서 $a+\beta=-3$

04 $x^2-9x+18=0$ 에서 $(x-3)(x-6)=0$ 이므로
 $x=3$ 또는 $x=6$
 $2x^2-9x+9=0$ 에서 $(x-3)(2x-3)=0$ 이므로
 $x=3$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
 따라서 공통인 해는 $x=3$ 이다.

확인 04 두 이차방정식의 공통인 근이 3이므로
 $18+3m-15=0$ 에서 $m=-1$
 $9n-24-n=0$ 에서 $n=3$
 $\therefore mn=-3$

05 (ㄴ) $(x-3)^2=0 \quad \therefore x=3$ (중근)
 (ㄷ) $(x-4)^2=0 \quad \therefore x=4$ (중근)

확인 05 ① $(x+8)(x-8)=0 \quad \therefore x=-8$ 또는 $x=8$
 ② $x^2+6x+9-9=0, x(x+6)=0 \quad \therefore x=-6$ 또는 $x=0$
 ③ $x^2-4x+4=0, (x-2)^2=0 \quad \therefore x=2$ (중근)
 ④ $(2x+3)(x+1)=0 \quad \therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=-1$
 ⑤ $(4x-1)^2=0 \quad \therefore x=\frac{1}{4}$ (중근)

06 $25-m=\left(\frac{12}{2}\right)^2=36$ 이므로 $m=-11$

확인 06 $x^2+6x-k+5=0$ 에서 $-k+5=\left(\frac{6}{2}\right)^2$ 이므로
 $k=-4$
 즉, $x^2+6x+9=0$ 에서 $(x+3)^2=0, x=-3$ (중근)이므로
 $m=-3$
 $\therefore k+m=-4+(-3)=-7$



계산력 키우기

개념편 86쪽

- 1 (1) $x=0$ 또는 $x=3$ (2) $x=-2$ 또는 $x=0$
 (3) $x=-2$ 또는 $x=-1$ (4) $x=-3$ 또는 $x=4$
 (5) $x=2$ 또는 $x=-3$ (6) $x=-1$ 또는 $x=2$
 (7) $x=3$ 또는 $x=4$ (8) $x=2$ 또는 $x=6$
 (9) $x=0$ 또는 $x=\frac{2}{5}$ (10) $x=-2$ 또는 $x=4$
 (11) $x=-7$ 또는 $x=8$ (12) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=2$
 (13) $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=3$ (14) $x=-5$ 또는 $x=5$
 (15) $x=1$ (중근) (16) $x=-2$ 또는 $x=5$
 (17) $x=-2$ 또는 $x=3$ (18) $x=-3$ 또는 $x=2$

- 1 (5) $(x-2)(x+3)=0 \quad \therefore x=2$ 또는 $x=-3$
 (6) $x^2-x-2=0, (x+1)(x-2)=0 \quad \therefore x=-1$ 또는 $x=2$
 (7) $(x-3)(x-4)=0 \quad \therefore x=3$ 또는 $x=4$
 (8) $(x-2)(x-6)=0 \quad \therefore x=2$ 또는 $x=6$
 (9) $x(5x-2)=0 \quad \therefore x=0$ 또는 $x=\frac{2}{5}$
 (10) $x^2-2x-8=0, (x+2)(x-4)=0 \quad \therefore x=-2$ 또는 $x=4$
 (11) $x^2-x-56=0, (x+7)(x-8)=0 \quad \therefore x=-7$ 또는 $x=8$
 (12) $(2x-1)(x-2)=0 \quad \therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=2$
 (13) $(3x+2)(x-3)=0 \quad \therefore x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=3$
 (14) $(x+5)(x-5)=0 \quad \therefore x=-5$ 또는 $x=5$
 (15) $x^2-1=2x-2, x^2-2x+1=0 \quad (x-1)^2=0 \quad \therefore x=1$ (중근)
 (16) $x^2-3x-10=0, (x+2)(x-5)=0 \quad \therefore x=-2$ 또는 $x=5$
 (17) $x^2-x-6=0, (x+2)(x-3)=0 \quad \therefore x=-2$ 또는 $x=3$
 (18) $x^2+x-6=0, (x+3)(x-2)=0 \quad \therefore x=-3$ 또는 $x=2$

능력 확인하기

개념편 87쪽

01 ③ 02 -4 03 ③ 04 ② 05 ③ 06 ④ 07 3

01 $x=2$ 를 대입하면 $2^2-2 \times a \times 2+a+5=0, 9-3a=0$
 $\therefore a=3$

02 $x=1$ 이 해이므로 두 이차방정식에 각각 대입하면

$$1+2a+b=0 \Rightarrow 2a+b=-1 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$1-2b+3a=0 \Rightarrow 3a-2b=-1 \quad \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} \times 2 + \textcircled{2} \text{을 하면 } 7a = -3 \quad \therefore a = -\frac{3}{7}$$

$$a = -\frac{3}{7} \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면}$$

$$2 \times \left(-\frac{3}{7}\right) + b = -1 \quad \therefore b = -\frac{1}{7}$$

$$\text{따라서 } 7a+7b=7 \times \left(-\frac{3}{7}\right) + 7 \times \left(-\frac{1}{7}\right) = -4$$

03 $(x+3)^2=x+7$ 에서 $x^2+5x+2=0$

$$x=a \text{를 대입하면 } a^2+5a+2=0$$

$$\therefore a^2+5a=-2$$

04 $x^2=4x+12$ 이므로 $x^2-4x-12=0$

$$(x+2)(x-6)=0 \quad \therefore x=-2 \text{ 또는 } x=6$$

$$\therefore p^2+q^2=(-2)^2+6^2=40$$

05 $3(2x-1)(x+1)=2x^2-2$ 에서

$$6x^2+3x-3=2x^2-2, 4x^2+3x-1=0$$

$$(x+1)(4x-1)=0 \quad \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=\frac{1}{4}$$

06 $x=-1$ 을 주어진 이차방정식에 대입하면

$$(a-1)+(a^2-3)-2(2a-3)=0$$

$$a^2-3a+2=0, (a-1)(a-2)=0$$

$$\therefore a=1 \text{ 또는 } a=2$$

그런데 이차방정식이므로 $a=1$ 이 될 수 없다.

따라서 $a=2$

07 $3x^2+x-10=0$ 에서 $(x+2)(3x-5)=0$ 이므로

$$x=-2 \text{ 또는 } x=\frac{5}{3}$$

두 근 중 음수인 근이 $2x^2+ax+a-5=0$ 의 근이므로 $x=-2$

$x=-2$ 를 $2x^2+ax+a-5=0$ 에 대입하면

$$8-2a+a-5=0 \quad \therefore a=3$$

02 이차방정식과 그 풀이(2)

기본 익히기 한 번 더 익히기

개념편 88쪽

01 답 (1) $x=\pm 2\sqrt{3}$ (2) $x=\pm \frac{\sqrt{5}}{3}$
 (3) $x=-3 \pm \sqrt{7}$ (4) $x=-3$ 또는 $x=1$

(2) $9x^2=5, x^2=\frac{5}{9} \quad \therefore x=\pm \frac{\sqrt{5}}{3}$

(3) $x+3=\pm \sqrt{7} \quad \therefore x=-3 \pm \sqrt{7}$

(4) $(x+1)^2=4, x+1=\pm 2 \quad \therefore x=-3$ 또는 $x=1$

01-1 답 (1) $x=\pm 2\sqrt{2}$ (2) $x=1 \pm \sqrt{2}$

(3) $x=-1 \pm 3\sqrt{3}$ (4) $x=-4 \pm 2\sqrt{5}$

(1) $x^2=8 \quad \therefore x=\pm 2\sqrt{2}$

(2) $x-1=\pm \sqrt{2} \quad \therefore x=1 \pm \sqrt{2}$

(3) $(x+1)^2=27, x+1=\pm 3\sqrt{3} \quad \therefore x=-1 \pm 3\sqrt{3}$



(4) $(x+4)^2=20, x+4=\pm 2\sqrt{5} \quad \therefore x=-4\pm 2\sqrt{5}$

02 답 4, 4, 4, 2, 6, 2, $\pm\sqrt{6}, 2\pm\sqrt{6}$

02-1 답 16, 16, 16, 4, 20, 4, $\pm 2\sqrt{5}, -4\pm 2\sqrt{5}$

개념 확인하기

개념편 89쪽

01 ⑤ 확인 01 ① 02 31 확인 02 ① 03 $\frac{1}{3}$ 확인 03 -4

01 $2(x+2)^2=10$ 에서 $(x+2)^2=5$
 $x+2=\pm\sqrt{5} \quad \therefore x=-2\pm\sqrt{5}$
 따라서 $a=2, b=5$ 이므로 $a+b=7$

확인 01 $x+4=\pm\sqrt{q}$ 이므로 $x=-4\pm\sqrt{q}$
 주어진 이차방정식의 한 근이 $x=\sqrt{2}-4$ 이므로 $q=2$
 따라서 다른 한 근은 $x=-4-\sqrt{2}$ 이다.

02 $x^2-25=6x$ 에서 $x^2-6x=25$
 $x^2-6x+9=25+9, (x-3)^2=34$
 따라서 $p=-3, q=34$ 이므로 $p+q=31$

확인 02 $4x^2-16x+13=0$ 에서 $x^2-4x=-\frac{13}{4}$
 $x^2-4x+4=-\frac{13}{4}+4 \quad \therefore (x-2)^2=\frac{3}{4}$
 따라서 $a=-2, b=\frac{3}{4}$ 이므로 $ab=(-2)\times\frac{3}{4}=-\frac{3}{2}$

03 $3x^2-8x+1=0, x^2-\frac{8}{3}x+\frac{1}{3}=0, x^2-\frac{8}{3}x=-\frac{1}{3}$
 $x^2-\frac{8}{3}x+\frac{16}{9}=-\frac{1}{3}+\frac{16}{9}, \left(x-\frac{4}{3}\right)^2=\frac{13}{9}$ 이므로
 $A=\frac{16}{9}, B=\frac{13}{9} \quad \therefore A-B=\frac{1}{3}$

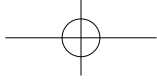
확인 03 $x^2-8x-a=0$ 에서 $x^2-8x=a$
 $x^2-8x+16=a+16, (x-4)^2=a+16$
 $\therefore x=4\pm\sqrt{a+16}$
 따라서 $a+16=12$ 이므로 $a=-4$

계산력 키우기

개념편 90쪽

1 (1) $x=\pm 1$ (2) $x=\pm\sqrt{2}$ (3) $x=\pm 2$
 (4) $x=\pm 3\sqrt{3}$ (5) $x=\pm 9$ (6) $x=\pm\frac{\sqrt{2}}{2}$
 (7) $x=\pm\frac{\sqrt{10}}{2}$ (8) $x=\pm\sqrt{6}$ (9) $x=\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$
 (10) $x=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$ (11) $x=\pm\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (12) $x=\pm 6$
 (13) $x=-2$ 또는 $x=0$ (14) $x=0$ 또는 $x=4$
 (15) $x=\frac{1\pm 2\sqrt{6}}{2}$ (16) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{5}{2}$
 (17) $x=\frac{1\pm\sqrt{3}}{2}$ (18) $x=0$ 또는 $x=24$
 2 (1) $x=-1\pm\sqrt{2}$ (2) $x=1\pm\sqrt{3}$ (3) $x=3\pm 2\sqrt{3}$
 (4) $x=-2\pm\sqrt{3}$ (5) $x=\frac{-2\pm\sqrt{14}}{2}$ (6) $x=2\pm\sqrt{5}$
 (7) $x=4\pm\sqrt{26}$ (8) $x=-5\pm\sqrt{31}$ (9) $x=\frac{6\pm\sqrt{42}}{3}$
 (10) $x=\frac{15\pm 4\sqrt{15}}{5}$

2 (1) $x^2+2x=1, x^2+2x+1=1+1$
 $(x+1)^2=2 \quad \therefore x=-1\pm\sqrt{2}$
 (2) $x^2-2x=2, x^2-2x+1=2+1$
 $(x-1)^2=3 \quad \therefore x=1\pm\sqrt{3}$
 (3) $x^2-6x=3, x^2-6x+9=3+9$
 $(x-3)^2=12 \quad \therefore x=3\pm 2\sqrt{3}$
 (4) $x^2+4x=-1, x^2+4x+4=-1+4$
 $(x+2)^2=3 \quad \therefore x=-2\pm\sqrt{3}$
 (5) $x^2+2x=\frac{5}{2}, x^2+2x+1=\frac{5}{2}+1$
 $(x+1)^2=\frac{7}{2} \quad \therefore x=\frac{-2\pm\sqrt{14}}{2}$
 (6) $x^2-4x+4=1+4, (x-2)^2=5$
 $\therefore x=2\pm\sqrt{5}$
 (7) $x^2-8x+16=10+16, (x-4)^2=26$
 $\therefore x=4\pm\sqrt{26}$
 (8) $x^2+10x+25=6+25, (x+5)^2=31$
 $\therefore x=-5\pm\sqrt{31}$
 (9) $x^2-4x=\frac{2}{3}, x^2-4x+4=\frac{2}{3}+4$
 $(x-2)^2=\frac{14}{3} \quad \therefore x=\frac{6\pm\sqrt{42}}{3}$
 (10) $x^2-6x=\frac{3}{5}, x^2-6x+9=\frac{3}{5}+9$
 $(x-3)^2=\frac{48}{5} \quad \therefore x=\frac{15\pm 4\sqrt{15}}{5}$



03 답 1, -5, 3, 1, 3, $\frac{5 \pm \sqrt{13}}{2}$

03-1 답 2, -3, 3, 3, -3, 3, $\frac{3 \pm \sqrt{3}}{2}$

04 답 (1) $x = -1 \pm \sqrt{3}$ (2) $x = \frac{1 \pm \sqrt{3}}{2}$

(1) $x = -1 \pm \sqrt{1^2 - 1 \times (-2)}$ $\therefore x = -1 \pm \sqrt{3}$

(2) $x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 2 \times (-1)}}{2}$ $\therefore x = \frac{1 \pm \sqrt{3}}{2}$

04-1 답 (1) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{17}}{2}$ (2) $x = \frac{7 \pm \sqrt{17}}{8}$

(1) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 2}}{2}$ $\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{17}}{2}$

(2) $4x^2 - 7x + 2 = 0$ 이므로 $x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \times 4 \times 2}}{2 \times 4}$
 $\therefore x = \frac{7 \pm \sqrt{17}}{8}$

05 답 (1) $x = -3$ 또는 $x = 1$ (2) $x = 1$ 또는 $x = 3$

(3) $x = -9$ 또는 $x = 5$ (4) $x = \frac{1}{3}$ (중근)

(1) 양변에 2를 곱하면 $x^2 + 2x - 3 = 0$

$(x+3)(x-1) = 0$ $\therefore x = -3$ 또는 $x = 1$

(2) 양변에 2를 곱하면 $x^2 - 4x + 3 = 0$

$(x-3)(x-1) = 0$ $\therefore x = 1$ 또는 $x = 3$

(3) 양변에 10을 곱하여 정리하면 $x^2 + 4x - 45 = 0$

$(x+9)(x-5) = 0$ $\therefore x = -9$ 또는 $x = 5$

(4) 양변에 100을 곱하여 정리하면 $9x^2 - 6x + 1 = 0$

$(3x-1)^2 = 0$ $\therefore x = \frac{1}{3}$ (중근)

05-1 답 (1) $x = 2 \pm \sqrt{7}$ (2) $x = -3$ 또는 $x = 1$

(3) $x = -4$ 또는 $x = 1$ (4) $x = 1$ 또는 $x = 5$

(1) $x^2 - 2x + 1 = 2x + 4$, $x^2 - 4x - 3 = 0$

$\therefore x = 2 \pm \sqrt{7}$

(2) $x^2 + x^2 + 4x + 4 = 10$, $x^2 + 2x - 3 = 0$

$(x-1)(x+3) = 0$ $\therefore x = -3$ 또는 $x = 1$

(3) $4x^2 + 12x - 16 = 0$, $x^2 + 3x - 4 = 0$, $(x+4)(x-1) = 0$

$\therefore x = -4$ 또는 $x = 1$

(4) $5x^2 - 10x + 5 = 4x^2 - 4x$, $x^2 - 6x + 5 = 0$

$(x-1)(x-5) = 0$ $\therefore x = 1$ 또는 $x = 5$

06 답 (1) $x = -3$ 또는 $x = 8$ (2) $x = -3$ 또는 $x = 1$

(1) $x-1=A$ 로 치환하면 $A^2 - 3A - 28 = 0$

$(A+4)(A-7) = 0$ 이므로 $A = -4$ 또는 $A = 7$

$\therefore x = -3$ 또는 $x = 8$

(2) $x+2=A$ 로 치환하면 $A^2 - 2A - 3 = 0$

$(A+1)(A-3) = 0$ 이므로 $A = -1$ 또는 $A = 3$

$\therefore x = -3$ 또는 $x = 1$

06-1 답 (1) $x = -\frac{5}{6}$ 또는 $x = \frac{3}{2}$ (2) $x = -5$ 또는 $x = 1$

(1) $x - \frac{1}{2} = A$ 로 치환하면 $3A^2 + A - 4 = 0$

$(3A+4)(A-1) = 0$ 이므로 $A = -\frac{4}{3}$ 또는 $A = 1$

$\therefore x = -\frac{5}{6}$ 또는 $x = \frac{3}{2}$

(2) $x+1=A$, $x-3=B$ 로 치환하면 $2A^2 + AB - B^2 = 0$

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

$\{2(x+1) - (x-3)\}(x+1+x-3) = 0$

$2(x+5)(x-1) = 0$ $\therefore x = -5$ 또는 $x = 1$

개념 확인하기

개념편 93쪽

01 8 확인 01 ③ 02 12 확인 02 ② 03 ⑤ 확인 03 ⑤

01 $x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \times 3 \times (-5)}}{2 \times 3} = \frac{6 \pm 4\sqrt{6}}{6}$
 $= \frac{3 \pm 2\sqrt{6}}{3} = \frac{3 \pm \sqrt{24}}{3}$

$\therefore p=3, q=24$ $\therefore \frac{q}{p}=8$

확인 01 $x^2 - 5x + 2 = 0$ 이므로 근의 공식에 대입하면

$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 1 \times 2}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$

따라서 $A=5, B=17$ 이므로 $A+B=22$

02 양변에 10을 곱하면 $2x^2 - 4x - 25 = 0$

$x = \frac{2 \pm \sqrt{4+50}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{54}}{2} = \frac{2 \pm 3\sqrt{6}}{2}$

따라서 $A=2, B=6$ 이므로 $AB=12$

확인 02 양변에 2를 곱하면 $6x - x^2 + 1 = 4x - 4$

$x^2 - 2x - 5 = 0$ $\therefore x = 1 \pm \sqrt{6}$

따라서 두 근의 곱은 $(1+\sqrt{6})(1-\sqrt{6}) = -5$

03 $x - \frac{1}{2} = A$ 로 치환하면 $2A^2 - 4A + 1 = 0$

$\therefore A = \frac{2 \pm \sqrt{2}}{2}$

즉, $x - \frac{1}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{2}}{2}$ 이므로 $\therefore x = \frac{3 \pm \sqrt{2}}{2}$

확인 03 $x+7=A$ 로 치환하면 $A^2 + 5A - 36 = 0$

$(A+9)(A-4) = 0$, $(x+7+9)(x+7-4) = 0$

$(x+16)(x+3) = 0$

$\therefore x = -16$ 또는 $x = -3$

따라서 $a-b=13$ ($\because a>b$)



계산력 키우기

개념편 94쪽

- 1 (1) $x = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$ (2) $x = 1 \pm \sqrt{5}$ (3) $x = \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{2}$
 (4) $x = 2 \pm \sqrt{10}$ (5) $x = 3 \pm \sqrt{2}$ (6) $x = 6 \pm \sqrt{30}$
 (7) $x = 3 \pm 2\sqrt{2}$ (8) $x = 4 \pm \sqrt{11}$ (9) $x = \frac{-7 \pm \sqrt{41}}{4}$
 (10) $x = \frac{2 \pm \sqrt{2}}{2}$ (11) $x = \frac{4 \pm 3\sqrt{2}}{2}$ (12) $x = \frac{2 \pm \sqrt{10}}{3}$
 (13) $x = -3$ 또는 $x = \frac{3}{2}$ (14) $x = -4 \pm 2\sqrt{5}$
 (15) $x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = \frac{1}{5}$ (16) $x = -5 \pm \sqrt{30}$
 (17) $x = -\frac{2}{3}$ 또는 $x = 3$ (18) $x = \frac{4 \pm \sqrt{10}}{3}$

- 1 (1) $x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times (-1)}}{2 \times 1} = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$
 (2) $x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \times (-4)}}{2 \times 1} = \frac{2 \pm \sqrt{20}}{2} = 1 \pm \sqrt{5}$
 (3) $x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \times (-3)}}{2 \times 1} = \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{2}$
 (4) $x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \times (-6)}}{2 \times 1} = \frac{4 \pm \sqrt{40}}{2} = 2 \pm \sqrt{10}$
 (5) $x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \times 7}}{2 \times 1} = \frac{6 \pm \sqrt{8}}{2} = 3 \pm \sqrt{2}$
 (6) $x = \frac{-(-12) \pm \sqrt{(-12)^2 - 4 \times 6}}{2 \times 1} = \frac{12 \pm \sqrt{120}}{2} = 6 \pm \sqrt{30}$
 (7) $x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \times 1}}{2 \times 1} = \frac{6 \pm \sqrt{32}}{2} = 3 \pm 2\sqrt{2}$
 (8) $x = \frac{-(-8) \pm \sqrt{(-8)^2 - 4 \times 5}}{2 \times 1} = \frac{8 \pm \sqrt{44}}{2} = 4 \pm \sqrt{11}$
 (9) $x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \times 2 \times 1}}{2 \times 2} = \frac{-7 \pm \sqrt{41}}{4}$
 (10) $x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \times 2 \times 1}}{2 \times 2} = \frac{4 \pm \sqrt{8}}{4} = \frac{2 \pm \sqrt{2}}{2}$
 (11) $x = \frac{-(-8) \pm \sqrt{(-8)^2 - 4 \times 2 \times (-1)}}{2 \times 2} = \frac{8 \pm \sqrt{72}}{4} = \frac{4 \pm 3\sqrt{2}}{2}$
 (12) $x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \times 3 \times (-2)}}{2 \times 3} = \frac{4 \pm \sqrt{40}}{6} = \frac{2 \pm \sqrt{10}}{3}$
 (13) $x^2 - 3x = 3x^2 - 9$, $2x^2 + 3x - 9 = 0$, $(x+3)(2x-3) = 0$
 $\therefore x = -3$ 또는 $x = \frac{3}{2}$
 (14) $x^2 - 4x + 4 = 2x^2 + 4x$, $x^2 + 8x - 4 = 0$
 $x = \frac{-8 \pm \sqrt{8^2 - 4 \times (-4)}}{2 \times 1} = \frac{-8 \pm \sqrt{80}}{2} = -4 \pm 2\sqrt{5}$
 (15) 양변에 10을 곱하면 $10x^2 + 3x - 1 = 0$, $(2x+1)(5x-1) = 0$
 $\therefore x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = \frac{1}{5}$
 (16) 양변에 10을 곱하면 $x^2 + 10x - 5 = 0$
 $x = \frac{-10 \pm \sqrt{10^2 - 4 \times (-5)}}{2 \times 1} = \frac{-10 \pm \sqrt{120}}{2} = -5 \pm \sqrt{30}$

(17) 양변에 3을 곱하면 $3x^2 - 7x - 6 = 0$, $(3x+2)(x-3) = 0$
 $\therefore x = -\frac{2}{3}$ 또는 $x = 3$

(18) 양변에 4를 곱하면 $3x^2 - 8x + 2 = 0$
 $x = \frac{-(-8) \pm \sqrt{(-8)^2 - 4 \times 3 \times 2}}{2 \times 3} = \frac{8 \pm \sqrt{40}}{6} = \frac{4 \pm \sqrt{10}}{3}$

기본 익히기 한 번 더 익히기

개념편 95쪽

07 답 (1) 0개 (2) 1개 (3) 2개 (4) 1개

- (1) $(-1)^2 - 4 \times 1 \times 1 = -3 < 0$
 (2) $8^2 - 4 \times 1 \times 16 = 0$
 (3) $(-4)^2 - 4 \times 1 \times (-5) = 36 > 0$
 (4) $(-4)^2 - 4 \times 4 \times 1 = 0$

07-1 답 (1) 1개 (2) 0개 (3) 2개 (4) 1개

- (1) $(-2)^2 - 4 \times 1 \times 1 = 0$
 (2) $6^2 - 4 \times 1 \times 36 = -108 < 0$
 (3) $(-10)^2 - 4 \times 1 \times 9 = 64 > 0$
 (4) $(-8)^2 - 4 \times 16 \times 1 = 0$

08 답 (1) 두 근의 합: 3, 두 근의 곱: -5

(2) 두 근의 합: $\frac{3}{2}$, 두 근의 곱: -1(3) 두 근의 합: 0, 두 근의 곱: $-\frac{1}{3}$ (4) 두 근의 합: 2, 두 근의 곱: $-\frac{1}{4}$

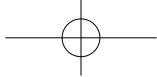
- (1) (두 근의 합) $= -\frac{-3}{1} = 3$, (두 근의 곱) $= \frac{-5}{1} = -5$
 (2) (두 근의 합) $= -\frac{-3}{2} = \frac{3}{2}$, (두 근의 곱) $= \frac{-2}{2} = -1$
 (3) (두 근의 합) $= -\frac{0}{-3} = 0$, (두 근의 곱) $= \frac{1}{-3} = -\frac{1}{3}$
 (4) (두 근의 합) $= -\frac{-8}{4} = 2$, (두 근의 곱) $= \frac{-1}{4} = -\frac{1}{4}$

08-1 답 (1) 두 근의 합: 7, 두 근의 곱: -5

(2) 두 근의 합: $\frac{2}{3}$, 두 근의 곱: -2(3) 두 근의 합: 0, 두 근의 곱: $-\frac{7}{2}$

(4) 두 근의 합: -2, 두 근의 곱: -7

- (1) (두 근의 합) $= -\frac{-7}{1} = 7$, (두 근의 곱) $= \frac{-5}{1} = -5$
 (2) (두 근의 합) $= -\frac{-2}{3} = \frac{2}{3}$, (두 근의 곱) $= \frac{-6}{3} = -2$
 (3) (두 근의 합) $= -\frac{0}{-2} = 0$, (두 근의 곱) $= \frac{7}{-2} = -\frac{7}{2}$
 (4) (두 근의 합) $= -\frac{2}{1} = -2$, (두 근의 곱) $= \frac{-7}{1} = -7$



개념 확인하기

개념편 96쪽

01 ⑤ 확인 01 ④ 02 ③ 확인 02 ⑤ 03 40 확인 03 ③

- 01 ① $0^2 - 4 \times 4 \times (-9) = 144 > 0 \quad \therefore 2\text{개}$
 ② $(-6)^2 - 4 \times 1 \times 1 = 32 > 0 \quad \therefore 2\text{개}$
 ③ $(-6)^2 - 4 \times 2 \times 3 = 12 > 0 \quad \therefore 2\text{개}$
 ④ 양변에 4를 곱하여 정리하면 $6x^2 - 8x - 1 = 0$
 $(-8)^2 - 4 \times 6 \times (-1) = 88 > 0 \quad \therefore 2\text{개}$
 ⑤ 양변에 10을 곱하여 정리하면 $x^2 - 10x + 25 = 0$
 $(-10)^2 - 4 \times 1 \times 25 = 0 \quad \therefore 1\text{개 (중근)}$

- 확인 01 ① $5^2 - 4 \times 1 \times 3 = 13 > 0 \quad \therefore 2\text{개}$
 ② $1^2 - 4 \times 1 \times (-6) = 25 > 0 \quad \therefore 2\text{개}$
 ③ $(-6)^2 - 4 \times 1 \times 9 = 0 \quad \therefore 1\text{개 (중근)}$
 ④ $(-3)^2 - 4 \times 1 \times 5 = -11 < 0 \quad \therefore \text{근이 없다.}$
 ⑤ $(-10)^2 - 4 \times 1 \times 10 = 60 > 0 \quad \therefore 2\text{개}$

02 이차방정식의 근과 계수의 관계에 의해

$$(\text{두 근의 합}) = A = -\frac{12}{1} = -12$$

$$(\text{두 근의 곱}) = B = \frac{-40}{1} = -40$$

$$\therefore B - A = -28$$

확인 02 (두 근의 합) $= (1 + \sqrt{2}) + (1 - \sqrt{2}) = 2 = -a$ 이므로

$$a = -2$$

(두 근의 곱) $= (1 + \sqrt{2})(1 - \sqrt{2}) = -1 = b$ 이므로

$$b = -1$$

$$\therefore ab = 2$$

03 이차방정식의 근과 계수의 관계에 의해

$$\alpha + \beta = -4, \quad \alpha\beta = -12$$

$$\therefore \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 16 + 24 = 40$$

확인 03 이차방정식의 근과 계수의 관계에 의해

$$\textcircled{1} \alpha + \beta = 7 \quad \textcircled{2} \alpha\beta = 3$$

$$\textcircled{3} \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 7^2 - 2 \times 3 = 43$$

$$\textcircled{4} (\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta = 7^2 - 4 \times 3 = 37$$

$$\therefore \alpha - \beta = \pm\sqrt{37}$$

$$\textcircled{5} \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{7}{3}$$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

능력 확인하기

개념편 97쪽

01 ⑤ 02 ⑤ 03 ④ 04 ④ 05 ③ 06 ①

$$01 \quad 3(x+A)^2 = B, \quad (x+A)^2 = \frac{B}{3}, \quad x+A = \pm\sqrt{\frac{B}{3}}$$

$$x = -A \pm \sqrt{\frac{B}{3}} = -5 \pm 2\sqrt{5} \text{이므로}$$

$$-A = -5, \quad \frac{B}{3} = 20 \quad \therefore A = 5, B = 60$$

$$\therefore \frac{B}{A} = 12$$

$$02 \quad \textcircled{1} x^2 = 0 \quad \therefore x = 0 \text{ (중근)}$$

$$\textcircled{2} x^2 = 1 \quad \therefore x = \pm 1$$

$$\textcircled{3} x = \pm\sqrt{k}$$

$$\textcircled{4} k < 0 \text{이면 근이 없다.}$$

$$03 \quad x^2 - 4x - 3 = 0 \text{ 에서 } x = 2 \pm \sqrt{7} \quad \dots \textcircled{㉠}$$

$$2x - 3 > 3 \text{ 에서 } x > 3 \quad \dots \textcircled{㉡}$$

$$\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡} \text{ 에서 } p = 2 + \sqrt{7}$$

04 주어진 식의 좌변을 전개하여 정리하면

$$4x^2 - 5x - 6 = 0, \quad (x-2)(4x+3) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{3}{4} \text{ 또는 } x = 2$$

$$\text{따라서 } \alpha = -\frac{3}{4}, \quad \beta = 2 \text{ 이므로 } \beta - 4\alpha = 2 + 3 = 5$$

05 (ㄱ) $B < 0$ 이면 $A^2 - 4B > 0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.(ㄴ) $A = 0, B = 4$ 이면 $0^2 - 4 \times 4 < 0$ 이므로 근이 없다.(ㄷ) $A = B = 1$ 이면 $1^2 - 4 \times 1 < 0$ 이므로 근이 없다.(ㄹ) $A = -5, B = 6$ 이면 $(-5)^2 - 4 \times 6 = 1 > 0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.

따라서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄹ)이다.

$$06 \quad -0.5x^2 - \frac{5}{2}x - 2m + \frac{1}{2} = 0 \text{ 의 양변에 } -2 \text{ 를 곱하면}$$

$$x^2 + 5x + 4m - 1 = 0$$

근과 계수의 관계에 의해 $\alpha + \beta = -5, \alpha\beta = 4m - 1$

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 43$$

$$25 - 2(4m - 1) = 43 \quad \therefore m = -2$$

03 이차방정식의 활용

기본 익히기 한 번 더 익히기

개념편 98쪽

$$01 \quad \text{답 (1)} 1 - \sqrt{3} \quad (2) 3 - \sqrt{5} \quad (3) 2 + \sqrt{2} \quad (4) 5 + 2\sqrt{3}$$

$$01-1 \quad \text{답 (1)} 2 - \sqrt{3} \quad (2) 3 + \sqrt{7} \quad (3) 4 + \sqrt{5} \quad (4) 3 - 4\sqrt{2}$$

$$02 \quad \text{답 (1)} x^2 - 5x + 6 = 0 \quad (2) x^2 - 4x = 0$$

$$(3) x^2 + 10x + 25 = 0 \quad (4) x^2 - \frac{1}{9} = 0$$

$$(1) (x-2)(x-3) = 0 \text{ 이므로 } x^2 - 5x + 6 = 0$$

$$(2) x(x-4) = 0 \text{ 이므로 } x^2 - 4x = 0$$

$$(3) (x+5)^2 = 0 \text{ 이므로 } x^2 + 10x + 25 = 0$$

$$(4) \left(x + \frac{1}{3}\right)\left(x - \frac{1}{3}\right) = 0 \text{ 이므로 } x^2 - \frac{1}{9} = 0$$

$$02-1 \quad \text{답 (1)} x^2 - 12x + 35 = 0 \quad (2) x^2 - 4x - 12 = 0$$

$$(3) x^2 + 6x + 9 = 0 \quad (4) x^2 - \frac{5}{2}x - \frac{3}{2} = 0$$

$$(1) (x-5)(x-7) = 0 \text{ 이므로 } x^2 - 12x + 35 = 0$$



- (2) $(x+2)(x-6)=0$ 이므로 $x^2-4x-12=0$
 (3) $(x+3)^2=0$ 이므로 $x^2+6x+9=0$
 (4) $\left(x+\frac{1}{2}\right)(x-3)=0$ 이므로 $x^2-\frac{5}{2}x-\frac{3}{2}=0$

03 답 $x^2-4x-7=0$

03-1 답 $x^2-8x+3=0$

개념 확인하기

개념편 99쪽

01 ④ 확인 01 ② 02 ① 확인 02 ② 03 ⑤ 확인 03 $x^2-x-\frac{1}{4}=0$

01 다른 한 근은 $2+3\sqrt{3}$ 이므로

$$k-8=(2-3\sqrt{3})(2+3\sqrt{3})=-23$$

$$\therefore k=-15$$

확인 01 이차방정식 $x^2+ax+b=0$ 의 다른 한 근은 $x=1-\sqrt{3}$ 이므로

로 이차방정식의 근과 계수의 관계에 의해

$$(\text{두 근의 합})=(1+\sqrt{3})+(1-\sqrt{3})=2\text{이므로}$$

$$a=-2$$

$$(\text{두 근의 곱})=(1+\sqrt{3})(1-\sqrt{3})=-2\text{이므로}$$

$$b=-2$$

$$\therefore a+b=(-2)+(-2)=-4$$

02 두 근이 $2, \frac{2}{5}$ 이고 x^2 의 계수가 5인 이차방정식은

$$5(x-2)\left(x-\frac{2}{5}\right)=0, 5\left(x^2-\frac{12}{5}x+\frac{4}{5}\right)=0$$

$$\therefore 5x^2-12x+4=0$$

$$\text{따라서 } a=-12, b=4\text{이므로 } a+b=-8$$

확인 02 x^2 의 계수가 3이고 중근 $x=-5$ 를 갖는 이차방정식은

$$3(x+5)^2=0 \quad \therefore 3x^2+30x+75=0$$

$$\text{따라서 } A=30, B=15\text{이므로 } A-B=15$$

03 이차방정식의 근과 계수의 관계에 의해

$$\alpha+\beta=-3, \alpha\beta=-10\text{이므로 구하는 이차방정식은}$$

$$(x+3)(x+10)=0 \quad \therefore x^2+13x+30=0$$

확인 03 이차방정식의 근과 계수의 관계에 의해

$$\alpha+\beta=-4, \alpha\beta=-4$$

$$\text{이때 } \frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{-4}{-4}=1, \frac{1}{\alpha}\times\frac{1}{\beta}=\frac{1}{\alpha\beta}=-\frac{1}{4}$$

이므로 $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}$ 을 두 근으로 하고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

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

기본 익히기 한 번 더 익히기

개념편 100쪽

04 답 (1) $x^2-3x-10=0$ (2) $x=-2$ 또는 $x=5$

$$(1) (x+2)^2=7x+14\text{에서 } x^2-3x-10=0$$

$$(2) x^2-3x-10=0\text{에서 } (x+2)(x-5)=0$$

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=5$$

04-1 답 (1) $x^2-5x-14=0$ (2) $x=-2$ 또는 $x=7$

$$(1) (x+4)^2=13x+30\text{에서 } x^2-5x-14=0$$

$$(2) x^2-5x-14=0\text{에서 } (x+2)(x-7)=0$$

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=7$$

05 답 (1) 12 (2) 15초

$$(1) -2^2+16=12$$

$$(2) -t^2+8t=-105\text{이므로 } t^2-8t-105=0$$

$$(t-15)(t+7)=0 \quad \therefore t=15 (\because t>0)$$

따라서 15초 후에 점 P의 위치가 -105이다.

05-1 답 (1) 21 (2) 12초

$$(1) -3^2+30=21$$

$$(2) -t^2+10t=-24\text{이므로 } t^2-10t-24=0$$

$$(t-12)(t+2)=0 \quad \therefore t=12 (\because t>0)$$

따라서 12초 후에 점 P의 위치가 -24이다.

개념 확인하기

개념편 101~102쪽

01 팔각형 확인 01 22 02 ⑤ 확인 02 ⑤ 03 18명 확인 03 ② 04 ⑤
 확인 04 ② 05 ② 확인 05 5 cm 06 ④ 확인 06 ⑤

01 구하는 다각형을 n 각형이라 하면

$$\frac{n(n-3)}{2}=20, n^2-3n-40=0$$

$$(n+5)(n-8)=0 \quad \therefore n=8 (\because n\geq 3)$$

따라서 구하는 다각형은 팔각형이다.

확인 01 자연수 1부터 n 까지의 합을 253이라 하면

$$\frac{n(n+1)}{2}=253, n(n+1)=506$$

$$n^2+n-506=0, (n-22)(n+23)=0$$

$$\therefore n=22 (\because n \text{은 자연수})$$

따라서 1부터 22까지 더해야 한다.

02 연속하는 두 홀수를 $x, x+2$ 라 하면

$$x(x+2)=195, x^2+2x-195=0$$

$$(x-13)(x+15)=0 \quad \therefore x=13 (\because x \text{는 홀수})$$

따라서 구하는 연속하는 두 홀수는 13, 15이므로

두 홀수의 합은 28이다.

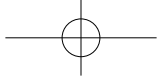
확인 02 연속하는 세 자연수를 $x-1, x, x+1$ 이라 하면

$$(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=50, 3x^2=48$$

$$x^2=16 \quad \therefore x=4 (\because x>1)$$

따라서 연속하는 세 자연수는 3, 4, 5이므로

곱은 $3\times 4\times 5=60$ 이다.

**03** 학생 수를 x 명이라 하면한 사람이 갖는 꽃감의 개수는 $(x-9)$ 개이므로

$$x(x-9)=162, x^2-9x-162=0$$

$$(x+9)(x-18)=0$$

$$\therefore x=18 (\because x>0)$$

따라서 학생 수는 18명이다.

확인 03 형의 나이를 x 살이라 하면 동생의 나이는 $(x-4)$ 살

$$x^2=3(x-4)^2-8, 2x^2-24x+40=0$$

$$x^2-12x+20=0, (x-2)(x-10)=0$$

$$\therefore x=10 (\because x>4)$$

따라서 형의 나이는 10살이다.

04 $-5t^2+75t+80=0$ 이므로 $t^2-15t-16=0$

$$(t-16)(t+1)=0, t=-1 \text{ 또는 } t=16 \quad \therefore t=16 (\because t>0)$$

따라서 던져 올린 지 16초 후이다.

확인 04 $-5t^2-10t+30=15, t^2+2t-3=0$

$$(t+3)(t-1)=0, t=-3 \text{ 또는 } t=1 \quad \therefore t=1 (\because t>0)$$

따라서 던진 후 1초 후이다.

05 작은 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면큰 정사각형의 한 변의 길이는 $(8-x)$ cm이므로

$$x^2+(8-x)^2=34, 2x^2-16x+30=0$$

$$x^2-8x+15=0, (x-3)(x-5)=0, x=3 \text{ 또는 } x=5$$

$$\therefore x=3 (\because 0<x<4)$$

따라서 작은 정사각형의 한 변의 길이는 3 cm이다.

확인 05 처음 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면 처음 원의 넓이는 πx^2 cm²이고 반지름의 길이를 5 cm만큼 늘인 원의 넓이는 $\pi(x+5)^2$ cm²이므로

$$\pi(x+5)^2=4\pi x^2$$

$$x^2+10x+25=4x^2, 3x^2-10x-25=0$$

$$(3x+5)(x-5)=0, x=-\frac{5}{3} \text{ 또는 } x=5$$

$$\therefore x=5 (\because x>0)$$

따라서 처음 원의 반지름의 길이는 5 cm이다.

06 도로의 폭을 x m라 하면 $(30-x)(20-x)=375$ 이므로

$$x^2-50x+225=0, (x-5)(x-45)=0, x=5 \text{ 또는 } x=45$$

$$\therefore x=5 (\because 0<x<20)$$

따라서 도로의 폭은 5 m로 해야 한다.

확인 06 길의 폭을 x m라 하면 남은 땅은 가로, 세로의 길이가 각각 $(15-x)$ m, $(12-2x)$ m인 직사각형 모양이므로

$$(15-x)(12-2x)=20, x^2-21x+80=0$$

$$(x-5)(x-16)=0, x=5 \text{ 또는 } x=16$$

$$\therefore x=5 (\because 0<x<6)$$

따라서 길의 폭은 5 m이다.

능력 확인하기

개념편 103쪽

01 ① **02** ③ **03** ④ **04** 69 **05** ③ **06** ③**01** 민호는 상수항을 지속이는 일차항의 계수를 바르게 보았다.

$$\text{민호 : } (x-1)(x-5)=0, x^2-6x+5=0 \text{ 이므로}$$

상수항은 5이다.

$$\text{지속 : } (x+4)(x+2)=0, x^2+6x+8=0 \text{ 이므로}$$

일차항의 계수는 6이다.

따라서 처음에 주어진 이차방정식은

$$x^2+6x+5=(x+5)(x+1)=0 \text{ 이므로}$$

$$x=-5 \text{ 또는 } x=-1 \text{ 이다.}$$

02 $3(x+1)\left(x-\frac{1}{3}\right)=0$ 에서 $3x^2+2x-1=0$ 따라서 $a=2, b=-1$ 이므로

$$-x^2+2x+5=0 \text{ 에서 } x^2-2x-5=0$$

$$\therefore x=-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2-1 \times (-5)}=1 \pm \sqrt{6}$$

03 $<x>^2+4<x>-12=0$ 에서

$$(<x>+6)(<x>-2)=0, <x>=-6 \text{ 또는 } <x>=2 \text{ 이므로}$$

$$<x>=2 (\because <x>>0)$$

$$\therefore x=2, 3, 5, 7$$

따라서 자연수 x 의 값의 합은 $2+3+5+7=17$ 이다.**04** 십의 자리의 숫자를 x 라 하면 일의 자리의 숫자는 $(15-x)$ 이므로

$$x(15-x)=(10x+15-x)-15$$

$$-x^2+15x=9x, x^2-6x=0$$

$$x(x-6)=0, x=0 \text{ 또는 } x=6 \quad \therefore x=6 (\because x \text{ 는 자연수})$$

따라서 구하는 수는 69이다.

05 정현이가 출발한 날짜를 x 일이라 하면 돌아올 날짜는 $(x+3)$ 일이므로

$$(x+3)^2=9x+27, x^2-3x-18=0$$

$$(x-6)(x+3)=0, x=-3 \text{ 또는 } x=6$$

$$\therefore x=6 (\because x \text{ 는 자연수})$$

따라서 정현이가 출발할 날짜는 8월 6일이다.

06 길의 폭을 x m라 하면

$$(50+x)^2\pi-50^2\pi=309\pi$$

$$x^2+100x-309=0, (x+103)(x-3)=0, x=-103 \text{ 또는 } x=3$$

$$\therefore x=3 (\because x>0)$$

따라서 길의 폭은 3 m이다.

능력 향상 대비하기

개념편 104~105쪽

01 ㉡ 4

$$3x^2+12x-2k+20=0 \text{ 에서}$$

$$x^2+4x+\left(\frac{-2k+20}{3}\right)=0$$

▶ 40%



증근을 가지려면 $\frac{-2k+20}{3} = \left(\frac{4}{2}\right)^2 = 4$

$$-2k+20=12$$

$$\therefore k=4 \quad \blacktriangleright 60\%$$

채점 기준	배점
x^2 의 계수를 1로 바꾼 경우	40%
이차방정식의 증근을 가질 조건을 이용하여 k 의 값을 구한 경우	60%

01 ㉠ -4

$$x^2 - (3a-2)x + 2a^2 - 5a - 3 = 0 \text{에서}$$

증근을 가지려면

$$2a^2 - 5a - 3 = \left(\frac{-3a+2}{2}\right)^2 \quad \blacktriangleright 60\%$$

$$8a^2 - 20a - 12 = 9a^2 - 12a + 4$$

$$a^2 + 8a + 16 = 0, (a+4)^2 = 0$$

$$\therefore a = -4 \quad \blacktriangleright 40\%$$

채점 기준	배점
이차방정식의 증근을 가질 조건을 이용하여 식을 세운 경우	60%
a 의 값을 구한 경우	40%

02 ㉠ $0 < k \leq \frac{2}{3}$

$$(-1)^2 - 3(2k-1) \geq 0 \text{이므로}$$

$$4 - 6k \geq 0 \quad \therefore k \leq \frac{2}{3} \quad \cdots \text{㉠} \quad \blacktriangleright 40\%$$

$$(-1)^2 - (k+1) < 0 \text{이므로}$$

$$1 - k - 1 < 0 \quad \therefore k > 0 \quad \cdots \text{㉡} \quad \blacktriangleright 40\%$$

$$\text{㉠, ㉡에서 } 0 < k \leq \frac{2}{3} \quad \blacktriangleright 20\%$$

채점 기준	배점
$3x^2 - 2x + 2k - 1 = 0$ 이 해를 갖도록 하는 k 의 값의 범위를 구한 경우	40%
$(k+1)x^2 - 2x + 1 = 0$ 이 해를 갖지 않도록 하는 k 의 값의 범위를 구한 경우	40%
k 의 값의 범위를 구한 경우	20%

02 ㉠ $-\frac{9}{8} \leq k < \frac{1}{2}$

$$1^2 - 4 \times 2 \times (-k-1) \geq 0 \text{이므로}$$

$$8k + 9 \geq 0 \quad \therefore k \geq -\frac{9}{8} \quad \cdots \text{㉠} \quad \blacktriangleright 40\%$$

$$1^2 - (k-1) \times (-2) < 0 \text{이므로}$$

$$2k - 1 < 0 \quad \therefore k < \frac{1}{2} \quad \cdots \text{㉡} \quad \blacktriangleright 40\%$$

$$\text{㉠, ㉡에서 } -\frac{9}{8} \leq k < \frac{1}{2} \quad \blacktriangleright 20\%$$

채점 기준	배점
$2x^2 + x - k - 1 = 0$ 이 해를 갖도록 하는 k 의 값의 범위를 구한 경우	40%
$(k-1)x^2 + 2x - 2 = 0$ 이 해를 갖지 않도록 하는 k 의 값의 범위를 구한 경우	40%
k 의 값의 범위를 구한 경우	20%

03 ㉠ 7

$$x=a \text{를 } x^2+3x+1=0 \text{에 대입하면}$$

$$a^2+3a+1=0$$

$a \neq 0$ 이므로 양변을 a 로 나누면

30 ㉠-1 이차방정식

$$a+3+\frac{1}{a}=0, a+\frac{1}{a}=-3 \quad \blacktriangleright 60\%$$

$$\therefore a^2+\frac{1}{a^2}=\left(a+\frac{1}{a}\right)^2-2=(-3)^2-2=7 \quad \blacktriangleright 40\%$$

채점 기준	배점
$a+\frac{1}{a}$ 의 값을 구한 경우	60%
$a^2+\frac{1}{a^2}$ 의 값을 구한 경우	40%

04 ㉠ 1

$$2x^2 - kx + 6k - 7 = 0 \text{에서}$$

$$k^2 + 6k - 7 = 0 \quad \blacktriangleright 40\%$$

$$(k+7)(k-1)=0$$

$$\therefore k=-7 \text{ 또는 } k=1$$

$$\text{이때 } k \text{는 양수이므로 } k=1 \quad \blacktriangleright 60\%$$

채점 기준	배점
$x=k$ 를 대입하여 k 에 관한 이차방정식을 구한 경우	40%
k 의 값을 구한 경우	60%

05 ㉠ $-\frac{22}{3}$

$$x^2 + 4x - 3 = 0 \text{의 근과 계수의 관계에서}$$

$$\alpha + \beta = -4, \alpha\beta = -3 \text{이므로} \quad \blacktriangleright 40\%$$

$$\begin{aligned} \therefore \frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} &= \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} = \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{\alpha\beta} \\ &= \frac{(-4)^2 - 2 \times (-3)}{-3} = -\frac{22}{3} \quad \blacktriangleright 60\% \end{aligned}$$

채점 기준	배점
근과 계수의 관계를 이해하고 있는 경우	40%
$\frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta}$ 의 값을 구한 경우	60%

06 ㉠ 3초 후

$$10 + 30t - 5t^2 = 55 \text{이므로 } t^2 - 6t + 9 = 0 \quad \blacktriangleright 70\%$$

$$(t-3)^2 = 0 \quad \therefore t = 3 \text{(증근)}$$

$$\text{따라서 축구공을 차 올린 지 3초 후이다.} \quad \blacktriangleright 30\%$$

채점 기준	배점
이차방정식을 세운 경우	70%
몇 초 후에 높이가 55m가 되는지를 구한 경우	30%

중 단 원 마무리

개념편 106~108쪽

01 ④, ⑤ 02 ④ 03 ⑤ 04 $x = -3$ 또는 $x = 7$ 05 ④
06 -3 07 ④ 08 ③ 09 ③ 10 ③ 11 ⑤ 12 ② 13 ④
14 69 15 ② 16 ④ 17 1 18 11명 19 30

01 ① $2x+1=0$ (일차방정식)

② $2x^2-3x+5$ (이차식)

③ $-x+1=0$ (일차방정식)

④ $x^2=0$ (이차방정식)

⑤ $x^2-7=0$ (이차방정식)



02 x 는 절댓값이 3보다 작거나 같은 정수이므로

$$x = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$$

이차방정식 $(x-2)^2=1$ 의 x 에 $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$ 을 차례대로 대입하면

$$x=-3\text{일 때, }(-3-2)^2=25 \neq 1$$

$$x=-2\text{일 때, }(-2-2)^2=16 \neq 1$$

$$x=-1\text{일 때, }(-1-2)^2=9 \neq 1$$

$$x=0\text{일 때, } (0-2)^2=4 \neq 1$$

$$x=1\text{일 때, } (1-2)^2=1$$

$$x=2\text{일 때, } (2-2)^2=0 \neq 1$$

$$x=3\text{일 때, } (3-2)^2=1$$

따라서 $x=1$ 또는 $x=3$ 이다.

03 $x=a$ 를 주어진 방정식에 대입하면

$$a^2-5a-1=0$$

$$\text{양변을 } a \text{로 나누면 } a-5-\frac{1}{a}=0$$

$$\therefore a-\frac{1}{a}=5$$

04 $x^2-4x-21=0$ 에서 $(x+3)(x-7)=0$

$$x+3=0 \text{ 또는 } x-7=0$$

$$\therefore x=-3 \text{ 또는 } x=7$$

05 ① $(x+2)^2=0 \quad \therefore x=-2$ (중근)

$$\text{② } (x-1)^2=0 \quad \therefore x=1 \text{ (중근)}$$

$$\text{③ } \left(x+\frac{1}{2}\right)^2=0 \quad \therefore x=-\frac{1}{2} \text{ (중근)}$$

$$\text{④ } (x-2)(x-4)=0 \quad \therefore x=2 \text{ 또는 } x=4$$

$$\text{⑤ } (x+5)^2=0 \quad \therefore x=-5 \text{ (중근)}$$

$$\textbf{06} \quad 3\left(x+\frac{2}{5}\right)^2=2, \left(x+\frac{2}{5}\right)^2=\frac{2}{3}$$

$$x+\frac{2}{5}=\pm\sqrt{\frac{2}{3}}, x=-\frac{2}{5}\pm\frac{\sqrt{6}}{3}$$

따라서 $A=-2, B=6$ 이므로

$$\frac{B}{A}=-3$$

07 $x^2-5x-4=0, x^2-5x=4$

$$x^2-5x+\frac{25}{4}=4+\frac{25}{4}$$

$$\left(x-\frac{5}{2}\right)^2=\frac{41}{4}$$

$$x-\frac{5}{2}=\pm\frac{\sqrt{41}}{2}$$

$$\therefore x=\frac{5\pm\sqrt{41}}{2}$$

$$\textbf{08} \quad x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times 1\times (-5)}}{2\times 1}=\frac{-3\pm\sqrt{29}}{2}$$

09 $x^2+2mx+5m-4=0$ 에서

$$(2m)^2-4\times 1\times (5m-4)=0$$

$$4m^2-20m+16=0, m^2-5m+4=0$$

$$(m-1)(m-4)=0$$

$$\therefore m=1 \text{ 또는 } m=4$$

10 다른 한 근은 $x=-6+4\sqrt{6}$ 이므로 근과 계수의 관계에 의해
 $2(k-3)=(-6-4\sqrt{6})+(-6+4\sqrt{6})=-12$

$$\therefore k=-3$$

11 $2(x+1)^2-2=ax^2+5x+3$ 에서

$$2x^2+4x+2-2=ax^2+5x+3, (2-a)x^2-x-3=0$$

따라서 $a=2$ 이면 이차방정식이 아니다.

12 ㉠식을 인수분해하면 $(x-2)(x-3)=0$

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=3$$

두 근을 ㉠식에 각각 대입하면

$$\text{(i) } x=2\text{일 때, } 2^2+a\times 2-3=0 \quad \therefore a=-\frac{1}{2}$$

a 는 정수이므로 적합하지 않다.

$$\text{(ii) } x=3\text{일 때, } 3^2+a\times 3-3=0 \quad \therefore a=-2$$

따라서 (i), (ii)에 의해서 $a=-2$ 이다.

13 두 근을 $4a, 3a$ 라 하면 근과 계수의 관계에 의하여

$$4a+3a=2k-1, 4a\times 3a=3k$$

$$k=4a^2\text{이므로 } 8a^2-7a-1=0$$

$$(8a+1)(a-1)=0, a=-\frac{1}{8} \text{ 또는 } a=1$$

$$\therefore k=\frac{1}{16} \text{ 또는 } k=4$$

이때 k 는 정수이므로 $k=4$

14 이차방정식의 근과 계수의 관계에 의해

$$a+\beta=7, a\beta=-5\text{이므로}$$

$$(a-\beta)^2=(a+\beta)^2-4a\beta=49+20=69$$

15 주사위를 2번 던져 나올 수 있는 모든 경우의 수는 36가지이다.

이차방정식 $x^2-2ax+4b=0$ 이 중근을 가지려면

$$(-a)^2-1\times 4b=0 \quad \therefore a^2=4b$$

따라서 첫 번째 나온 눈의 수와 두 번째 나온 눈의 수를 순서쌍

(a, b) 로 나타내면 $(2, 1), (4, 4)$ 의 2가지이므로

$$\text{구하는 확률은 } \frac{2}{36}=\frac{1}{18}$$

16 두 점 P, Q가 출발한 지 x 초 후에

$$\overline{BP}=(24-x) \text{ cm}, \overline{BQ}=2x \text{ cm이므로}$$

$$\triangle PBQ=\frac{1}{2}\times (24-x)\times 2x=135$$

$$x^2-24x+135=0, (x-9)(x-15)=0 \quad \therefore x=9 \text{ 또는 } x=15$$

따라서 $\triangle PBQ$ 의 넓이가 처음으로 135 cm^2 가 되는 것은 출발한 지 9초 후이다.

17 $x(x-2)=15$ 에서 $x^2-2x-15=0$

$$(x-5)(x+3)=0 \quad \therefore x=5 \text{ 또는 } x=-3$$

▶ 60%

따라서 $2x^2+(k+4)x-3k=0$ 의 한 근이 $x=-3$ 이므로

$$18-3(k+4)-3k=0$$

$$\therefore k=1$$

▶ 40%



채점 기준	배점
이차방정식 $x(x-2)=15$ 의 근을 구한 경우	60%
k 의 값을 구한 경우	40%

18 학생 수를 n 이라 하면

$$\frac{n(n-1)}{2}=55 \text{에서}$$

$$n^2-n=110, n^2-n-110=0 \quad \blacktriangleright 30\%$$

$$(n+10)(n-11)=0$$

$$\therefore n=-10 \text{ 또는 } n=11 \quad \blacktriangleright 40\%$$

이때 n 은 자연수이므로 $n=11$

따라서 파티에 참가한 학생 수는 11명이다. $\blacktriangleright 30\%$

채점 기준	배점
식을 세운 경우	30%
이차방정식의 해를 구한 경우	40%
파티에 참가한 학생 수를 구한 경우	30%

19 두 번째로 작은 수를 x 라 하면

네 수는 $x-1, x, x+1, x+2$ 이므로

$$(x-1)^2+(x+2)^2=x(x+1)+61 \quad \blacktriangleright 50\%$$

$$x^2+x-56=0, (x+8)(x-7)=0, x=-8 \text{ 또는 } x=7$$

$$\therefore x=7 \text{ (}\because x \text{는 자연수)} \quad \blacktriangleright 40\%$$

따라서 연속하는 네 자연수는 6, 7, 8, 9이므로

$$\text{합은 } 6+7+8+9=30 \quad \blacktriangleright 10\%$$

채점 기준	배점
식을 세운 경우	50%
두 번째로 작은 수를 구한 경우	40%
네 수의 합을 구한 경우	10%

IV-1 이차함수와 그래프

01 이차함수와 그래프(1)

기본 익히기 **한번 더** 익히기

개념편 110~112쪽

01 답 (1) \times (2) \circ (3) \times (4) \circ

(1) $y=-x+2$ 이므로 이차함수가 아니다.

(3) $y=-3x$ 이므로 이차함수가 아니다.

(4) $y=\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{2}x-1$ 이므로 이차함수이다.

01-1 답 (1) \circ (2) \times (3) \times (4) \times

(1) $y=-3x^2-12x-14$ 이므로 이차함수이다.

(2) 이차방정식이다.

(3) $y=\frac{x^3-4x^2+4x}{3}$ 이므로 이차함수가 아니다.

(4) $y=3x$ 이므로 이차함수가 아니다.

02 답 (1) -3 (2) $\frac{21}{4}$ (3) 3 (4) -2

$$(1) f(1)=-1^2-5+3=-3$$

$$(2) f\left(-\frac{1}{2}\right)=-\left(-\frac{1}{2}\right)^2-5\left(-\frac{1}{2}\right)+3=\frac{21}{4}$$

$$(4) f(-2)=-(-2)^2-5(-2)+3=9$$

$$f(2)=-2^2-5 \times 2+3=-11$$

$$\therefore f(-2)+f(2)=9+(-11)=-2$$

02-1 답 (1) 7 (2) $\frac{53}{9}$ (3) 5 (4) 8

$$(1) f(-2)=-(-2)^2-3(-2)+5=7$$

$$(2) f\left(-\frac{1}{3}\right)=-\left(-\frac{1}{3}\right)^2-3\left(-\frac{1}{3}\right)+5=\frac{53}{9}$$

$$(4) f(-1)=-(-1)^2-3(-1)+5=7$$

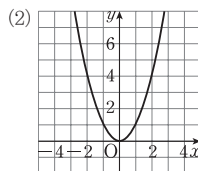
$$f(1)=-1^2-3 \times 1+5=1$$

$$\therefore f(-1)+f(1)=7+1=8$$

03 답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

(3) (㉠) 0, 0, 아래 (㉡) $x=0$ (㉢) 증가 (㉣) \geq (㉤) 1, 2

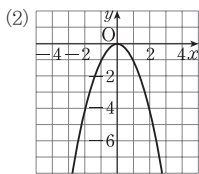
(1)	x	\cdots	-3	-2	-1	0	1	2	3	\cdots
	y	\cdots	9	4	1	0	1	4	9	\cdots



03-1 답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

(3) (㉠) 0, 0, 위 (㉡) $x=0$ (㉢) 감소 (㉣) \leq (㉤) 3, 4

(1)	x	\cdots	-3	-2	-1	0	1	2	3	\cdots
	y	\cdots	-9	-4	-1	0	-1	-4	-9	\cdots



04 답 (1) (0, 0) (2) $x=0$ (3) $y=\frac{2}{7}x^2$

04-1 답 (1) (0, 0) (2) $x=0$ (3) $y=\frac{1}{3}x^2$

05 답 (1) (ㄱ), (ㄹ) (2) (ㄱ) (3) (ㄴ), (ㄹ)

05-1 답 (1) (ㄱ), (ㄷ) (2) (ㄷ) (3) (ㄱ), (ㄹ)

개념 확인하기

개념편 113~114쪽

01 ③ 확인 01 ②, ⑤ 02 ③ 확인 02 ④ 03 ③, ⑤ 확인 03 ②

04 ⑤ 확인 04 ④ 05 ②, ④ 확인 05 ③ 06 ② 확인 06 $\frac{10}{3}$

01 ③ $y=x(x+4)-4x=x^2$ 이므로 이차함수이다.

④ $y=x(x+1)(x-1)=x^3-x$ 이므로 이차함수가 아니다.

⑤ $y=(x+2)^2-(x-1)^2=6x+3$ 이므로 일차함수이다.

확인 01 ① $y=3x$ ② $y=\frac{1}{4}\pi x^2$ ③ $y=60x$

④ $y=x^3$ ⑤ $y=(1+x)^2=x^2+2x+1$

02 $f(-2)=2 \times (-2)^2 + 5 \times (-2) - 1 = 8 - 10 - 1 = -3$

$f(1)=2 \times 1^2 + 5 \times 1 - 1 = 2 + 5 - 1 = 6$

$\therefore f(-2)+f(1)=3$

확인 02 $f(-1)=a \times (-1)^2 - 5 \times (-1) - 4 = 3$ 이므로
 $a+1=3 \quad \therefore a=2$

03 ① 제3, 4사분면을 지난다.

② 축의 방정식은 $x=0$ 이다.

④ $y=x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이다.

확인 03 (ㄴ) $y=-\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프는 위로 볼록하다.

(ㄹ) $y=-\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프는 $x<0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

04 $-3 < a < -\frac{3}{2}$

확인 04 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프에서 a 의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어진다.

따라서 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 ④이다.

05 x 축에 대하여 대칭인 그래프는 x^2 의 계수의 절댓값이 같고, 부호가 서로 다른 함수이다.

확인 05 이차함수 $y=-\frac{1}{7}x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭인 그래프는 $y=\frac{1}{7}x^2$ 이다.

06 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 (5, 2)를 지나므로

$$2=a \times 5^2 \quad \therefore a=\frac{2}{25}$$

확인 06 $x=-3, y=15$ 를 대입하면

$$15=a \times (-3)^2 \quad \therefore a=\frac{5}{3}$$

$x=1, y=b$ 를 $y=\frac{5}{3}x^2$ 에 대입하면

$$b=\frac{5}{3} \times 1^2 \quad \therefore b=\frac{5}{3}$$

$$\therefore a+b=\frac{5}{3}+\frac{5}{3}=\frac{10}{3}$$

기본 익히기 한 번 더 익히기

개념편 115쪽

06 답 (1) $y=\frac{3}{2}x^2-1$ (2) $x=0, 0, -1$ (3) 아래

06-1 답 (1) $y=-\frac{1}{3}x^2+3$ (2) $x=0, 0, 3$ (3) 위

07 답 (1) $y=\frac{7}{2}(x+2)^2$ (2) $x=-2, -2, 0$ (3) 아래

07-1 답 (1) $y=-\frac{1}{4}(x-1)^2$ (2) $x=1, 1, 0$ (3) 위

개념 확인하기

개념편 116~117쪽

01 $-\frac{1}{3}$ 확인 01 9 02 ⑤ 확인 02 ③ 03 ② 확인 03 ⑤

04 ① 확인 04 ⑤ 05 ③ 확인 05 ④ 06 ② 확인 06 ④

01 $y=ax^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 1만큼 평행이동시킨 그래프의 관계식은 $y=ax^2+1$ 이다.

점 (3, -2)를 지나므로 $x=3, y=-2$ 를 대입하면 a 의 값을 구할 수 있다.

$$-2=a \times 3^2 + 1, 9a=-3 \quad \therefore a=-\frac{1}{3}$$

확인 01 이차함수 $y=-\frac{1}{5}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 n 만큼

평행이동시킨 포물선은 $y=-\frac{1}{5}x^2+n$ 이고, 이 포물선이

점 (5, -2)를 지나므로

$$-2=-\frac{1}{5} \times 5^2 + n, n=3 \quad \therefore n^2=9$$

02 $y=\frac{1}{2}x^2+q$ 에 $x=-2, y=-5$ 를 대입하면

$$-5=\frac{1}{2} \times (-2)^2 + q \quad \therefore q=-7$$

따라서 이차함수는 $y=\frac{1}{2}x^2-7$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 (0, -7)이다.

확인 02 $12=a^2+3$ 이므로 $a^2=9 \quad \therefore a=3 (\because a>0)$

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

$$\therefore a+b=7$$



03 $y=2x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=2x^2-3$

② 꼭짓점의 좌표가 $(0, -3)$ 이고 아래로 볼록이므로 모든 사분면을 지난다.

확인 03 ⑤ x 의 값이 증가할 때, $x < 0$ 인 범위에서 y 의 값은 감소한다.

04 $y=-3(x-p)^2$ 의 그래프가 점 $(1, -3)$ 을 지나므로
 $-3=-3(1-p)^2, (1-p)^2=1$

$1-p=\pm 1$
 $\therefore p=2 (\because p > 0)$

확인 04 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 4 만큼 평행이동하면 $y=a(x-4)^2$ 이고 점 $(3, 5)$ 를 지나므로
 $5=a(3-4)^2 \therefore a=5$

05 $y=a(x-p)^2$ 의 그래프의 꼭짓점이 $(1, 0)$ 이므로

$y=a(x-1)^2 \therefore p=1$
 $y=a(x-1)^2$ 의 그래프가 점 $(-1, 8)$ 을 지나므로
 $8=a(-1-1)^2 \therefore a=2$
 $\therefore a+p=3$

확인 05 꼭짓점의 좌표가 x 축 위에 있다는 것은 y 의 좌표가 0 인 것을 찾으면 된다.

(ㄱ) 꼭짓점의 좌표는 $(3, 0)$
 (ㄴ) 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$
 (ㄷ) 꼭짓점의 좌표는 $(0, -2)$
 (ㄹ) 꼭짓점의 좌표는 $(8, 0)$
 (ㅁ) 꼭짓점의 좌표는 $(3, 0)$
 따라서 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ), (ㅁ)의 4개이다.

06 ② 함숫값의 범위는 $y \geq 0$ 이다.

확인 06 $y=-\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3 만큼 평행이동하면
 $y=-\frac{1}{2}(x-3)^2$

④ 꼭짓점의 좌표는 $(3, 0)$ 이다.

기본 익히기 한 번 더 익히기

개념편 118쪽

08 **답** (1) $y=-\frac{2}{3}(x+3)^2+2$ (2) $x=-3, -3, 2$
 (3) 위 (4) $-4, 2, 3, 4$

08-1 **답** (1) $y=2(x+1)^2-2$ (2) $x=-1, -1, -2$
 (3) 아래 (4) $0, 1, 2, 3$

09 **답** (1) $y=5(x-2)^2+4, x=2, (2, 4)$
 (2) $y=-(x+4)^2-2, x=-4, (-4, -2)$

09-1 **답** (1) $y=4(x-1)^2-3, x=1, (1, -3)$
 (2) $y=-3(x+5)^2-2, x=-5, (-5, -2)$

개념 확인하기

개념편 119~120쪽

01 ① **확인 01** ① **02** ④ **확인 02** ③ **03** ④ **확인 03** ③
04 ② **확인 04** ⑤ **05** ③ **확인 05** ③ **06** ④ **확인 06** ⑤

01 $y=-3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식

$y=-3(x-p)^2+q \dots\dots \textcircled{1}$

$\textcircled{1}$ 이 $y=a(x-1)^2-2$ 와 같으므로

$a=-3, p=1, q=-2$

$\therefore a-p+q=-6$

확인 01 $y=\frac{3}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2 만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동하면

$y=\frac{3}{2}(x-2)^2-1$ 이고 점 $(2, a)$ 를 지나므로

$a=\frac{3}{2} \times (2-2)^2-1=-1$

02 꼭짓점의 좌표는 $(4, 3)$

확인 02 축의 방정식이 $x=-3$ 이므로

$-b=-3 \therefore b=3$

$y=a(x+3)^2+4$ 의 그래프가 점 $(-2, 2)$ 를 지나므로

$2=a(-2+3)^2+4 \therefore a=-2$

$\therefore ab=-6$

03 꼭짓점의 좌표가 $(2, 3)$ 이므로 $p=2, q=3$

$y=a(x-2)^2+3$ 의 그래프가 점 $(0, \frac{13}{3})$ 을 지나므로

$\frac{13}{3}=a(-2)^2+3 \therefore a=\frac{1}{3}$

$\therefore a+p+q=\frac{16}{3}$

확인 03 꼭짓점의 좌표가 $(2, -1)$ 이므로 $p=2, q=-1$

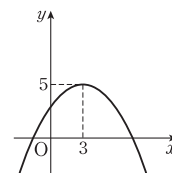
$y=a(x-2)^2-1$ 의 그래프가 점 $(0, -3)$ 을 지나므로

$-3=4a-1 \therefore a=-\frac{1}{2}$

$\therefore 2a+p+q=0$

04 $y=-\frac{1}{4}(x-3)^2+5$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로

x 의 값이 증가할 때 y 의 값도 증가하는 범위는 $x < 3$ 이다.

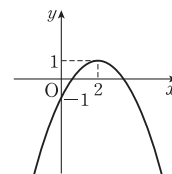


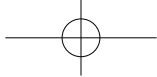
확인 04 $y=-2(x+1)^2+2$ 이므로 이 그래프에서 x 의 값이 증가할 때 y 의 값은 감소하는 x 의 값의 범위는 $x > -1$ 이다.

05 $y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+1$ 의 그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

③ 제2사분면을 지나지 않는다.

④ x^2 의 계수가 $|1| > |-\frac{1}{2}|$ 이므로 $y=x^2$ 의





그래프보다 폭이 넓다.

확인 05 ① 점 (0, 3)을 지난다.

② 아래로 볼록한 포물선이다.

④ 꼭짓점의 좌표는 (1, 2)이다.

⑤ $y=x^2$ 의 그래프를 평행이동시킨 것으로 $y=3x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓다.

06 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

꼭짓점 (p, q) 가 제2사분면 위에 있으므로 $p < 0, q > 0$

확인 06 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

꼭짓점 (p, q) 가 제3사분면 위에 있으므로 $p < 0, q < 0$

⑤ $y=a(x-p)^2+q$ 에서 $x=0$ 이면 $y=ap^2+q$

$\therefore ap^2+q > 0$

능력 확인하기

개념편 121쪽

01 ④ **02** ③ **03** ⑤ **04** ② **05** 3 **06** ③

01 $f(x)=3x^2-ax+4$ 에서 $f(-2)=18$ 이므로
 $18=3 \times (-2)^2 - a \times (-2) + 4$, $18=16+2a$, $2=2a$
 $\therefore a=1$

$f(x)=3x^2-x+4$ 에서 $f(-1)=b$ 이므로
 $b=3 \times (-1)^2 - (-1) + 4$ $\therefore b=8$
 $\therefore a+b=9$

02 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 (1, 4)를 지나므로
 $4=a \times 1^2$ $\therefore a=4$

따라서 주어진 그림은 $y=4x^2$ 의 그래프이다.

③ $y=4x^2$ 의 그래프는 $y=x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁다.

03 $y=ax^2+4$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=ax^2+4+q$ ㉠

㉠이 $y=2x^2-3$ 과 같으므로

$a=2$, $4+q=-3$ $\therefore q=-7$

$\therefore a-q=9$

04 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 0)$ 이므로 이차함수는 $y=a(x+1)^2$
이 그래프가 점 $(0, -3)$ 을 지나므로 $-3=a(0+1)^2$
 $\therefore a=-3$

따라서 이차함수의 식은 $y=-3(x+1)^2$ 이다.

05 $y=(x-2k+2)^2-2+k$ 의 그래프가 점 (1, 10)을 지나므로

$10=(1-2k+2)^2-2+k$

$4k^2-11k-3=0$, $(4k+1)(k-3)=0$

$\therefore k=3$ ($\because k > 0$)

06 $a > 0, p > 0, q < 0$ 이므로 $-a < 0, -q > 0, p > 0$ 이다.

따라서 $y=-a(x+q)^2+p$ 의 그래프의 꼭짓점은 제1사분면에 위치하고, 위로 볼록한 그래프이다.

02 이차함수와 그래프(2)

기본 익히기 **한번 더 익히기**

개념편 122~123쪽

01 답 (가) -4 (나) 4 (다) -2 (라) 10

01-1 답 (가) -8 (나) 16 (다) -4 (라) 33

02 답 $>, >, >, >$

02-1 답 $<, <, >, <$

개념 확인하기

개념편 124~126쪽

01 ③ **확인 01** 25

02 (1) 꼭짓점의 좌표: $(-\frac{3}{2}, \frac{11}{12})$, 축의 방정식: $x=-\frac{3}{2}$

(2) 꼭짓점의 좌표: $(\frac{3}{4}, \frac{9}{8})$, 축의 방정식: $x=\frac{3}{4}$ **확인 02** 16

03 -6 **확인 03** 1 **04** ⑤ **확인 04** ② **05** ① **확인 05** ④

06 ① **확인 06** ② **07** ④ **확인 07** ② **08** ④ **확인 08** 15

09 $a > 0, b < 0, c > 0$ **확인 09** ④

01 $y=-\frac{1}{2}x^2-8x-12=-\frac{1}{2}(x+8)^2+20$ 이므로

$a=-\frac{1}{2}$, $p=-8$, $q=20$

$\therefore a^2pq=-40$

확인 01 $y=-\frac{1}{3}(x-6)^2+b=-\frac{1}{3}(x^2-12x+36)+b$
 $=-\frac{1}{3}x^2+4x-12+b=-\frac{1}{3}x^2-ax-9$

이므로 $a=-4$, $b=3$

$\therefore a^2+b^2=25$

02 (1) $y=\frac{1}{3}x^2+x+\frac{5}{3}=\frac{1}{3}(x+\frac{3}{2})^2+\frac{11}{12}$

(2) $y=-2x^2+3x=-2(x-\frac{3}{4})^2+\frac{9}{8}$

확인 02 꼭짓점의 좌표가 (6, 8)이므로

$y=\frac{1}{3}(x-6)^2+8=\frac{1}{3}(x^2-12x+36)+8$

$=\frac{1}{3}x^2-4x+12+8=\frac{1}{3}x^2-4x+20$

$=\frac{1}{3}x^2+ax-b$

이므로 $a=-4$, $b=-20$

$\therefore a-b=16$

03 $y=\frac{1}{3}x^2-2x+1=\frac{1}{3}(x-3)^2-2$

즉, $y=\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼, y 축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 것이다.

$\therefore a=3$, $b=-2$

따라서 $ab=-6$

확인 03 $y=-2x^2+8x-5=-2(x-2)^2+3$ 에서



x 축의 방향으로 3만큼 평행이동하면
 $y = -2(x-3-2)^2 + 3 = -2(x-5)^2 + 3$
 이 그래프가 점 $(4, m)$ 을 지나므로
 $m = -2(4-5)^2 + 3 = 1$

04 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 에서 $a < 0$ 이면 그래프는 위로 볼록하고, $|a|$ 가 클수록 폭이 좁다.

확인 04 ② $y = -(2x-1)^2 + x^2 = -3x^2 + 4x - 1$

05 $y = -3x^2 + 6x + 4 = -3(x-1)^2 + 7$
 따라서 $x > 1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

확인 05 $y = 3x^2 - 2x - 7 = 3\left(x - \frac{1}{3}\right)^2 - \frac{22}{3}$

따라서 $x < \frac{1}{3}$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

06 $y = \frac{1}{3}x^2 - 2x + 2 = \frac{1}{3}(x-3)^2 - 1$

따라서 꼭짓점의 좌표가 $(3, -1)$ 이고, y 축과의 교점이 2인 그래프이므로 ①이다.

확인 06 ① 꼭짓점의 좌표 : $(0, 0)$ 따라서 제1, 2사분면을 지난다.

② $y = (x-2)^2 - 5$ 이므로 꼭짓점의 좌표 : $(2, -5)$

y 축과의 교점의 좌표 : $(0, -1)$ 따라서 모든 사분면을 지난다.

③ $y = (x+1)^2 + 2$ 이므로 꼭짓점의 좌표 : $(-1, 2)$

y 축과의 교점의 좌표 : $(0, 3)$ 따라서 제1, 2사분면을 지난다.

④ $y = (x+3)^2 - 8$ 이므로 꼭짓점의 좌표 : $(-3, -8)$

y 축과의 교점의 좌표 : $(0, 1)$ 따라서 제1, 2, 3사분면을 지난다.

⑤ 꼭짓점의 좌표 : $(1, -2)$, y 축과의 교점의 좌표 : $(0, 0)$
 따라서 제1, 2, 4사분면을 지난다.

07 $y = -2x^2 + 4x - 5 = -2(x-1)^2 - 3$

① 축의 방정식은 $x=1$ 이다.

② 꼭짓점의 좌표는 $(1, -3)$ 이다.

③ y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -5)$ 이다.

④ x 축에 대하여 대칭인 그래프의 식은 $y = 2x^2 - 4x + 5$ 이다.

⑤ $y = -2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.

확인 07 $y = -x^2 - 6x + 1 = -(x+3)^2 + 10$

② 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 10)$ 이다.

08 $y = -x^2 - 2x + 8$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $-x^2 - 2x + 8 = 0, (x+4)(x-2) = 0$ 이므로 $x = -4$ 또는 $x = 2$
 $\therefore A(-4, 0), B(2, 0)$

$y = -x^2 - 2x + 8$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=8 \therefore C(0, 8)$

$\therefore (\triangle ABC \text{의 넓이}) = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24$

확인 08 $x=0$ 을 대입하면 $y=-6 \therefore C(0, -6)$

$y=0$ 을 대입하면 $x^2+x-6=0$

$(x+3)(x-2)=0$ 이므로 $x=-3$ 또는 $x=2$

$\therefore A(-3, 0), B(2, 0)$

$\therefore (\triangle ABC \text{의 넓이}) = \frac{1}{2} \times 5 \times 6 = 15$

09 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $b < 0$

y 축과 원점의 위쪽에서 만나므로 $c > 0$

확인 09 ① 위로 볼록하므로 $a < 0$

② 축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $-\frac{b}{2a} < 0 \therefore b < 0$

③ 그래프가 y 축과 원점의 위쪽에서 만나므로 $c > 0$

$\therefore abc > 0$

④ $a+b-c < 0$

⑤ $ab+c > 0$

기본 익히기 **한번 더 익히기**

개념편 127~128쪽

03 답 (가) $x+1$ (나) -3 (다) 2 (라) $-\frac{1}{4}$ (마) $y = -\frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{11}{4}$

03-1 답 (가) $x-1$ (나) -1 (다) 1 (라) 1 (마) $y = x^2 - 2x - 2$

04 답 (가) $x-2$ (나) 4 (다) 1 (라) -5 (마) $y = x^2 - 4x - 1$

04-1 답 (가) $x-5$ (나) -3 (다) $\frac{1}{2}$ (라) $-\frac{7}{2}$ (마) $y = \frac{1}{2}x^2 - 5x + 9$

05 답 (가) $a+b+c$ (나) 10 (다) 1 (라) 7 (마) $y = x^2 + 7x - 8$

05-1 답 (가) -7 (나) $9a+3b+c$ (다) 1 (라) 2 (마) $y = x^2 + 2x - 15$

06 답 (가) $x-3$ (나) 0 (다) 6 (라) -1 (마) $y = -x^2 + x + 6$

06-1 답 (가) $x-2$ (나) 0 (다) 10 (라) -1 (마) $y = -x^2 - 3x + 10$

개념 확인하기

개념편 129쪽

01 ② **확인 01** ⑤ **02** ② **확인 02** 2 **03** ② **확인 03** ②

01 꼭짓점의 좌표가 $(3, 4)$ 이므로 $y = a(x-3)^2 + 4$

한편, 함수의 그래프가 점 $(0, 1)$ 을 지나므로 $1 = 9a + 4$

$\therefore a = -\frac{1}{3}$

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

확인 01 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 5)$ 이므로 $y = a(x+1)^2 + 5$ 로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로 $3 = a + 5 \therefore a = -2$

따라서 $y = -2(x+1)^2 + 5 = -2x^2 - 4x + 3$ 이므로

$a = -2, b = -4, c = 3$

$\therefore 2a - b + c = 3$

02 축의 방정식이 $x=2$ 이므로 이차함수의 식을

$y = a(x-2)^2 + q$ 로 놓자.

그래프가 점 $(1, 0)$ 을 지나므로 $0 = a + q \dots\dots ①$



그래프가 점 $(0, -6)$ 을 지나므로 $-6=4a+q$ ㉔

㉓, ㉔을 연립하여 풀면 $a=-2, q=2$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y=-2(x-2)^2+2=-2x^2+8x-6$$

확인 02 $y=x^2+bx+c$ 의 그래프의 축의 방정식이 $x=3$ 이므로

$y=(x-3)^2+q$ 로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 $(1, 3)$ 을 지나므로 $3=4+q$ $\therefore q=-1$

따라서 $y=(x-3)^2-1=x^2-6x+8$ 이므로

$$b=-6, c=8 \quad \therefore b+c=2$$

03 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓자.

$x=0, y=-1$ 을 대입하면 $-1=c$ ㉑

$x=3, y=2$ 를 대입하면 $2=9a+3b+c$ ㉒

$x=4, y=-1$ 을 대입하면 $-1=16a+4b+c$ ㉓

㉑, ㉒, ㉓을 연립하여 풀면 $a=-1, b=4, c=-1$

$$\therefore y=-x^2+4x-1$$

확인 03 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가 지나는 세 점 $(0, 2), (1, 17), (-1, -7)$ 을 차례로 대입하면

$$2=c \quad \dots\dots ㉑$$

$$17=a+b+c \quad \dots\dots ㉒$$

$$-7=a-b+c \quad \dots\dots ㉓$$

㉑, ㉒, ㉓을 연립하여 풀면 $a=3, b=12, c=2$

$$\therefore y=3x^2+12x+2=3(x+2)^2-10$$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -10)$ 이다.

능력 확인하기

개념편 130쪽

01 ⑤ 02 ⑤ 03 ③ 04 ① 05 ④ 06 ③ 07 ⑤

01 $y=-2x^2-4x+2=-2(x+1)^2+4$ 이므로

꼭짓점의 좌표는 $(-1, 4)$

$$y=6x^2+ax+b=6(x+1)^2+4$$

$$=6(x^2+2x+1)+4=6x^2+12x+10$$

이므로 $a=12, b=10$

$$\therefore a-b=2$$

$$\mathbf{02} \quad y=-\frac{1}{2}x^2-3x+1=-\frac{1}{2}(x+3)^2+\frac{11}{2}$$

y 축의 방향으로 k 만큼 평행이동하면

$$y=-\frac{1}{2}(x+3)^2+\frac{11}{2}+k$$

이 그래프가 x 축에 접하므로 $\frac{11}{2}+k=0$

$$\therefore k=-\frac{11}{2}$$

03 $y=0$ 을 대입하면

$$-2x^2-6x+8=0, x^2+3x-4=0$$

$$(x-1)(x+4)=0$$

$\therefore x=1$ 또는 $x=-4$

따라서 두 점 사이의 거리는 $1-(-4)=5$

04 $y=-x^2+6x+5-2k=-(x-3)^2+14-2k$ 의 그래프가

x 축과 서로 다른 두 점에서 만나기 위해서는

$$14-2k>0 \quad \therefore k<7$$

05 그래프가 원점을 지나므로 $c=0$

축의 방정식이 $x=4$ 이므로 $B(8, 0)$

$$-\frac{1}{4} \times 8^2+8b=0 \text{이므로 } b=2$$

$$\text{즉, } y=-\frac{1}{4}x^2+2x=-\frac{1}{4}(x-4)^2+4$$

이므로 $A(4, 4)$

$$\therefore (\triangle ABC \text{의 넓이})=\frac{1}{2} \times 8 \times 4=16$$

06 $a<0, b<0, c>0$ 이므로

① $abc>0$

③ $x=-1$ 일 때, $y>0$ 이므로 $a-b+c>0$

④ $x=1$ 일 때, $y=0$ 이므로 $a+b+c=0$

⑤ $x=2$ 일 때, $y<0$ 이므로 $4a+2b+c<0$

07 $y=a(x-2)^2+q$ 라 놓고

지나는 점 $(0, 0), (1, 3)$ 을 차례로 대입하면

$$0=4a+q, 3=a+q \quad \therefore a=-1, q=4$$

따라서 $y=-(x-2)^2+4$ 의 그래프가 점 $(2, k)$ 를 지나므로 $k=4$

03 이차함수의 활용

기본 익히기 **한번 더 익히기**

개념편 131~132쪽

01 ㉑ (1) 최솟값 : 5, $x=0$ (2) 최솟값 : 0, $x=-1$

01-1 ㉑ (1) 최댓값 : 2, $x=0$ (2) 최댓값 : 0, $x=-1$

02 ㉑ (1) $y=\frac{1}{3}(x-6)^2-11$ (2) 최솟값 : $-11, x=6$

$$\begin{aligned} (1) y &= \frac{1}{3}x^2-4x+1 = \frac{1}{3}(x^2-12x+36-36)+1 \\ &= \frac{1}{3}(x-6)^2-11 \end{aligned}$$

02-1 ㉑ (1) $y=-2(x-2)^2+3$ (2) 최댓값 : 3, $x=2$

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

03 ㉑ (1) $y=-x^2+14x$ (2) 49 (3) 7, 7

(1) 한 수를 x 라고 하면 다른 한 수는 $14-x$ 이므로

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

(2) $y=-x^2+14x=-(x^2-14x+49-49)$

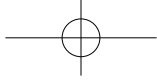
$$=-(x-7)^2+49$$

따라서 $x=7$ 일 때 최댓값 49를 가진다.

(3) $x=7$ 일 때, y 의 값이 최대이므로 구하는 두 수는 7, 7이다.

03-1 ㉑ (1) $y=x^2-4x$ (2) -4 (3) $-2, 2$

(1) 큰 수를 x 라고 하면 다른 한 수는 $x-4$ 이므로



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

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

따라서 $x=2$ 일 때 최솟값 -4 를 가진다.

(3) $x=2$ 일 때, y 의 값이 최소이므로 구하는 두 수는 $-2, 2$ 이다.

개념 확인하기

개념편 133~134쪽

01 ② 확인 01 ③ 02 $\frac{5}{3}$ 확인 02 5 03 ③ 확인 03 $y = 2x^2 - 8x + 8$

04 ③ 확인 04 -81 05 ② 확인 05 ①

06 ③ 확인 06 부채꼴의 최대 넓이 : 100 cm^2 , 반지름의 길이 : 10 cm

07 ② 확인 07 ⑤

01 (ㄱ) $x=0$ 일 때 최댓값 3을 갖는다.

(ㄴ) $x=0$ 일 때 최솟값 3을 갖는다.

(ㄷ) $x=2$ 일 때 최솟값 3을 갖는다.

(ㄹ) $x=3$ 일 때 최솟값 0을 갖는다.

(ㅁ) $y = -x^2 - 4x + 3 = -(x+2)^2 + 7$ 은 $x=-2$ 일 때 최댓값 7을 갖는다.

(ㅂ) $y = -3x^2 - 6x = -3(x+1)^2 + 3$ 은 $x=-1$ 일 때 최댓값 3을 갖는다.

따라서 최솟값이 3인 것은 (ㄴ), (ㄷ)의 2개이다.

확인 01 $y = -x^2 - 6x - 5 = -(x+3)^2 + 4$ 이므로

$x=-3$ 일 때 최댓값 4를 갖는다. $M=4$

$y = x^2 + 4x - 3 = (x+2)^2 - 7$ 이므로

$x=-2$ 일 때 최솟값 -7 을 갖는다. $m=-7$

$\therefore M+m=-3$

02 $y = -2x^2 + \frac{4}{3}x + k^2 = -2\left(x - \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{2}{9} + k^2$

따라서 $\frac{2}{9} + k^2 = 3, k^2 = \frac{25}{9} \therefore k = \frac{5}{3} (\because k > 0)$

확인 02 이차함수 $y = -x^2 + ax + b$ 가 $x=2$ 일 때 최댓값 3을 가지므로 $y = -(x-2)^2 + 3 = -x^2 + 4x - 1$

따라서 $a=4, b=-1$ 이므로 $a-b=5$

확인 03 조건 (가), (나)에서 이차함수가 $x=2$ 에서 최솟값 0을 가지므로 $y = a(x-2)^2$ 으로 놓을 수 있다.

조건 (다)에서 이 그래프가 점 $(-1, 18)$ 을 지나므로

$18 = 9a \therefore a = 2$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y = 2(x-2)^2 = 2x^2 - 8x + 8$

04 합이 22인 두 수를 $x, 22-x$ 라 하고 두 수의 곱을 y 라 하면

$y = x(22-x) = -x^2 + 22x = -(x-11)^2 + 121$

따라서 $x=11$ 일 때 최댓값 121을 갖는다.

확인 04 두 수를 $x, x-18$ 이라 하고 두 수의 곱을 y 라 하면

$y = x(x-18) = x^2 - 18x = (x-9)^2 - 81$

따라서 $x=9$ 일 때 최솟값 -81 을 갖는다.

05 $y = -5x^2 + 20x + 30 = -5(x^2 - 4x + 4 - 4) + 30 \\ = -5(x-2)^2 + 50$

따라서 2초 후에 최고 높이 50 m에 도달한다.

확인 05 $h = -4t^2 + 32t + 10 = -4(t-4)^2 + 74$

따라서 폭죽이 가장 높이 올라갔을 때의 지면으로부터의 높이는 74 m이다.

06 가로 길이를 x m라 하면 세로 길이는 $(20-x)$ m이다.

이때 직사각형의 넓이를 $y \text{ m}^2$ 라 하면

$y = x(20-x) = -x^2 + 20x$

$= -(x^2 - 20x + 100 - 100) = -(x-10)^2 + 100$

따라서 $x=10$ 일 때 닭장의 넓이의 최댓값은 100 m^2 이다.

확인 06 부채꼴의 반지름의 길이를 $x \text{ cm}$, 넓이를 $y \text{ cm}^2$ 라 하면

$y = \frac{1}{2}x(40-2x) = -x^2 + 20x = -(x-10)^2 + 100$

따라서 부채꼴의 넓이의 최댓값은 100 cm^2 , 그때의 반지름의 길이는 10 cm 이다.

07 새로운 직사각형의 가로 길이는 $(14-x) \text{ cm}$, 세로 길이는 $(8+x) \text{ cm}$ 이므로

$y = (14-x)(8+x) = -x^2 + 6x + 112$

$= -(x-3)^2 + 121$

따라서 $x=3$ 일 때 직사각형의 넓이가 최대가 된다.

확인 07 새로운 삼각형의 넓이를 $y \text{ cm}^2$ 라 하면

$y = \frac{1}{2}(8+x)(12-x) = \frac{1}{2}(-x^2 + 4x + 96)$

$= -\frac{1}{2}(x-2)^2 + 50$

따라서 삼각형의 최대 넓이는 50 cm^2 이다.

능력 확인하기

개념편 135쪽

01 ⑤ 02 ⑤ 03 ① 04 -1 05 ⑤ 06 ⑤

01 ① $y = -(x-1)^2 + 1$ 이므로 이차함수의 최댓값은 1이다.

② $y = -(x+1)^2$ 이므로 이차함수의 최댓값은 0이다.

③ $y = -2\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{15}{2}$ 이므로 이차함수의 최댓값은 $\frac{15}{2}$ 이다.

④ $y = -\frac{1}{2}(x-3)^2 + 5$ 이므로 이차함수의 최댓값은 5이다.

⑤ $y = -3(x+2)^2 + 27$ 이므로 이차함수의 최댓값은 27이다

02 $y = -x^2 - 4px - 2p = -(x+2p)^2 - 2p + 4p^2$ 의 최댓값이 6이므로

$4p^2 - 2p = 6, (p+1)(2p-3) = 0$

$\therefore p = -1 (\because p < 0)$

03 $y = 3x^2 + 4ax + 7$ 은 $x=2$ 일 때 최솟값이 m 이므로

$y = 3(x-2)^2 + m = 3x^2 - 12x + 12 + m = 3x^2 + 4ax + 7$

이므로 $a = -3, m = -5$

$\therefore am = 15$



04 $y = -x^2 + 4px + q - 4p^2 = -(x-2p)^2 + q$

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2p, q)$ 이므로

$$q = \frac{1}{2} \times (2p)^2 - 2 \times 2p + 1 = 2p^2 - 4p + 1$$

$$= 2(p-1)^2 - 1$$

따라서 q 의 최솟값은 -1 이다.

05 $\overline{AP} = x$ cm로 놓으면 $\overline{BP} = (18-x)$ cm이므로 넓이의 합을 y cm²라 하면

$$y = x^2 + \frac{1}{2}(18-x)^2 = \frac{3}{2}x^2 - 18x + 162 = \frac{3}{2}(x-6)^2 + 108$$

즉, y 는 $x=6$ 일 때 최솟값 108을 갖는다.

따라서 넓이의 합이 최소가 되도록 하는 선분 AP의 길이는 6 cm이다.

06 x 초 후에 $\overline{AP} = 3x$ cm, $\overline{BQ} = 4x$ cm이므로

$\overline{PB} = (30-3x)$ cm이고, $\triangle PBQ$ 의 넓이를 y cm²라 하면

$$y = \frac{1}{2} \times \overline{PB} \times \overline{BQ} = \frac{1}{2} \times (30-3x) \times 4x$$

$$= -6x^2 + 60x = -6(x-5)^2 + 150$$

따라서 5초 후에 $\triangle PBQ$ 의 넓이는 최대가 된다.

1~5월 대비하기

개념편 136~137쪽

01 ㉠ 2

$y = -(x-3)^2 + 2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 a 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = -(x-3)^2 + 2 + a$

이 그래프가 점 $(4, 5)$ 를 지나므로 $5 = -(4-3)^2 + 2 + a$

$$\therefore a = 4 \quad \text{▶ 40\%}$$

$y = -(x-3)^2 + 2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 b 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = -(x-b-3)^2 + 2$

이 그래프가 점 $(3, -2)$ 를 지나므로 $-2 = -(3-b-3)^2 + 2$

$$b^2 = 4 \quad \therefore b = -2 (\because b < 0) \quad \text{▶ 40\%}$$

$$\therefore a + b = 2 \quad \text{▶ 20\%}$$

채점 기준	배점
a 의 값을 구한 경우	40%
b 의 값을 구한 경우	40%
$a+b$ 의 값을 구한 경우	20%

01 ㉠ -1

$y = -3(x+1)^2 - 2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 a 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

이 그래프가 점 $(-2, -3)$ 을 지나므로

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

$$\therefore a = 2 \quad \text{▶ 40\%}$$

$y = -3(x+1)^2 - 2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 b 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

이 그래프가 점 $(-2, -14)$ 를 지나므로

$$-14 = -3(-2-b+1)^2 - 2$$

$$(1+b)^2 = 4, 1+b = \pm 2 \quad \therefore b = -3 (\because b < 0) \quad \text{▶ 40\%}$$

$$\therefore a+b = -1 \quad \text{▶ 20\%}$$

채점 기준	배점
a 의 값을 구한 경우	40%
b 의 값을 구한 경우	40%
$a+b$ 의 값을 구한 경우	20%

02 ㉠ -4

조건 (가), (나)에서 구하는 이차함수의 식을

$$y = \frac{1}{2}(x-2)^2 + q \text{로 놓으면} \quad \text{▶ 40\%}$$

$$\text{조건 (다)에서 } 4 = 8 + q \quad \therefore q = -4 \quad \text{▶ 40\%}$$

$$\text{따라서 } y = \frac{1}{2}(x-2)^2 - 4 \text{이므로 최솟값은 } -4 \text{이다.} \quad \text{▶ 20\%}$$

채점 기준	배점
조건 (가), (나)에 맞게 이차함수의 식을 구한 경우	40%
조건 (다)에 의해서 q 의 값을 구한 경우	40%
이차함수의 최솟값을 구한 경우	20%

02 ㉠ 6

조건 (가), (나)에서 구하는 이차함수의 식을

$$y = -\frac{1}{2}(x-1)^2 + q \text{로 놓으면} \quad \text{▶ 40\%}$$

$$\text{조건 (다)에서 } 4 = -2 + q \quad \therefore q = 6 \quad \text{▶ 40\%}$$

$$\text{따라서 } y = -\frac{1}{2}(x-1)^2 + 6 \text{이므로 최댓값은 } 6 \text{이다.} \quad \text{▶ 20\%}$$

채점 기준	배점
조건 (가), (나)에 맞게 이차함수의 식을 구한 경우	40%
조건 (다)에 의해서 q 의 값을 구한 경우	40%
이차함수의 최댓값을 구한 경우	20%

03 ㉠ 20

$y = 4x^2$ 의 그래프가 점 $(-2, a)$ 를 지나므로

$$a = 4 \times (-2)^2 = 16 \quad \text{▶ 40\%}$$

$y = 4x^2$ 의 그래프는 $y = -4x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여

$$\text{대칭이므로 } b = -4 \quad \text{▶ 40\%}$$

$$\therefore a - b = 20 \quad \text{▶ 20\%}$$

채점 기준	배점
a 의 값을 구한 경우	40%
b 의 값을 구한 경우	40%
$a-b$ 의 값을 구한 경우	20%

04 ㉠ 1

$y = ax^2 + q$ 의 그래프가 두 점 $(-2, -6), (1, -3)$ 을 지나므로

$$4a + q = -6, a + q = -3 \quad \text{▶ 40\%}$$

$$\text{이 두 식을 연립하여 풀면 } a = -1, q = -2 \quad \text{▶ 40\%}$$

$$\therefore a - q = 1 \quad \text{▶ 20\%}$$

채점 기준	배점
a, q 에 대한 식을 세운 경우	40%
a, q 의 값을 구한 경우	40%
$a-q$ 의 값을 구한 경우	20%



05 $y=2x^2+8x+9$

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

$$=2(x^2-2x+1-1)+5=2(x-1)^2+3 \quad \blacktriangleright 40\%$$

이 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼, y 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

$$=2x^2+8x+9 \quad \blacktriangleright 60\%$$

채점 기준	배점
$y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 변형한 경우	40%
평행이동한 이차함수의 식을 구한 경우	60%

06 300원

총 판매 금액을 y 원이라 하면

$$y=(200+2x)(600-3x)$$

$$=-6x^2+600x+120000$$

$$=-6(x-50)^2+135000 \quad \blacktriangleright 70\%$$

따라서 $x=50$ 일 때 총 판매 금액이 최대이므로 그때의 사탕 한 개의 가격은 $200+2 \times 50=300$ (원) $\blacktriangleright 30\%$

채점 기준	배점
이차함수의 식을 세운 경우	70%
사탕 한 개의 가격을 구한 경우	30%

중 단 원 마무리

개념편 138~140쪽

- | | | | | | |
|------------------------------------|----------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|-------------|
| 01 ③, ⑤ | 02 ④ | 03 ③ | 04 ① | 05 ① | 06 ② |
| 07 $y=\frac{1}{2}(x+2)^2-3$ | 08 6 | 09 -3 | 10 ⑤ | | |
| 11 ② | 12 -2 | 13 ③ | 14 ③ | 15 ⑤ | 16 ④ |
| 17 ②, ⑤ | 18 ④ | 19 $(-3, 0)$ | 20 $(2, \frac{7}{2})$ | 21 200 cm^2 | |

- 01** ① 일차함수 ② $y=-x$ 이므로 일차함수
 ③ $y=x^2+3x+1$ 이므로 이차함수 ④ 이차함수가 아니다.
 ⑤ 이차함수

02 $f(a)=-a^2+5a+a=9$ 이므로
 $a^2-6a+9=0, (a-3)^2=0$
 $\therefore a=3$

03 x^2 의 계수의 부호가 음수이면서 절댓값이 가장 작은 것이므로
 $y=-\frac{3}{4}x^2$ 이다.

04 점 $(0, -2)$ 가 이차함수 $y=-2x^2+\frac{q}{3}$ 의 그래프 위의 점이므로
 $x=0, y=-2$ 를 대입하여 q 의 값을 구할 수 있다.
 $-2=0+\frac{q}{3} \quad \therefore q=-6$

06 $y=-2x^2-8x-6=-2(x+2)^2+2$
 $\therefore p=-2, q=2$
 따라서 $p+q=0$

07 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2-3$ 으로 놓으면
 그래프가 점 $(0, -1)$ 을 지나므로

$$-1=4a-3 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$$

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

08 $y=4x^2+24x=4(x^2+6x+9-9)=4(x+3)^2-36$
 따라서 이차함수 $y=4x^2+24x$ 의 그래프는

$x=-3$ 일 때 최솟값 -36 을 가지므로 $p=-3, q=-36$

$$\therefore \frac{q}{2p}=6$$

09 (i) $a^2-1 \neq 0$ 이어야 하므로 $a \neq -1$ 이고 $a \neq 1$

(ii) $a^2+2a-3=0$ 이어야 하므로

$$(a+3)(a-1)=0 \quad \therefore a=-3 \text{ 또는 } a=1$$

(i), (ii)에서 $a=-3$

10 이차함수의 식을 $y=ax^2$ 이라 하면

$$-1 < a < \frac{1}{3}$$

11 ① $y=-\frac{1}{4}(x+2)^2$ 의 그래프는 점 $(1, -\frac{9}{4})$ 를 지난다.

③ $y=-\frac{1}{4}(x+2)^2$ 은 $y=-\frac{1}{4}x^2$ 의 그래프를 평행이동한 것이다.

④ 축의 방정식은 각각 $x=0, x=-2$ 이다.

⑤ 그래프의 폭은 같으나 모양은 각각 아래로 볼록, 위로 볼록한 포물선이다.

12 이차함수 $y=3(x-1)^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼, y 축의 방향으로 -5 만큼 평행이동하면

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

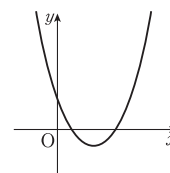
$x=-1, y=m$ 을 대입하면

$$m=3(-1+2)^2-5=-2$$

13 $y=a(x+p)^2-q$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같아야 하므로

$$a>0, -p>0, -q<0$$

$$\therefore a>0, p<0, q>0$$



14 $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 4 만큼, y 축의 방향으로 8 만큼 평행이동하면

$$y=a(x-4)^2+8=a(x^2-8x+16)+8$$

$$=ax^2-8ax+16a+8=-\frac{1}{2}x^2+bx+c$$

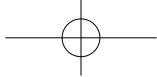
$$\text{이므로 } a=-\frac{1}{2}, b=4, c=0$$

$$\therefore abc=0$$

15 삼각형의 밑변의 길이를 $x \text{ cm}$, 높이를 $y \text{ cm}^2$ 라 하면

$$y=\frac{1}{2}x(60-x)=\frac{1}{2}(-x^2+60x)=-\frac{1}{2}(x-30)^2+450$$

따라서 삼각형의 최대 넓이는 450 cm^2 이다.



16 $y=a(x-p)^2+q$ 로 놓으면 조건 (가), (다)에 의하여 $a=-2$
조건 (나)에 의하여 $p>0, q>0$
따라서 주어진 조건을 모두 만족시키는 이차함수의 식은 ④이다.

17 ② $y=-\frac{1}{2}(x+1)^2-1$ 의 그래프는 꼭짓점이 $(-1, -1)$ 이고 위로 볼록하므로 제1사분면과 제2사분면을 지나지 않는다.

⑤ $y=-2x^2$ 의 그래프의 함숫값의 범위는 $y\leq 0$ 이다.

18 $y=x^2-2kx+k^2-3k+1=(x-k)^2-3k+1$ 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(k, -3k+1)$
따라서 $k<0, -3k+1>0$ 이므로 $k<0$

19 $y=\frac{2}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{2}{3}(x-p)^2$ ▶ 30%
이 그래프가 점 $(0, 6)$ 을 지나므로
 $6=\frac{2}{3}(0-p)^2, p^2=9$
 $\therefore p=-3$ ($\because p<0$) ▶ 50%
따라서 $y=\frac{2}{3}(x+3)^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-3, 0)$ 이다. ▶ 20%

채점 기준	배점
평행이동한 이차함수의 식을 구한 경우	30%
p 의 값을 구한 경우	50%
꼭짓점의 좌표를 구한 경우	20%

20 $y=-\frac{1}{8}x^2+\frac{1}{2}mx+4m-1$
 $=-\frac{1}{8}(x-2m)^2+\frac{m^2}{2}+4m-1$ ▶ 50%
그래프의 축의 방정식이 $x=2$ 이므로 $m=1$ ▶ 30%
따라서 $\frac{m^2}{2}+4m-1=\frac{7}{2}$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, \frac{7}{2})$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 변형한 경우	50%
m 의 값을 구한 경우	30%
꼭짓점의 좌표를 구한 경우	20%

21 직사각형의 넓이 y 를 x 에 대한 함수로 나타내면
 $y=x(40-2x)=-2(x-10)^2+200$ ▶ 80%
이므로 $x=10$ 일 때 직사각형의 넓이의 최댓값은 200 cm^2 이다. ▶ 20%

채점 기준	배점
이차함수의 식을 구한 경우	80%
직사각형의 넓이의 최댓값을 구한 경우	20%

V-1 대푯값과 산포도

01 대푯값

기본 익히기 **한번 더 익히기**

개념편 142쪽

01 답 82

$$(\text{평균}) = \frac{75+80+92+79+84}{5} = \frac{410}{5} = 82$$

01-1 답 7

$$(\text{평균}) = \frac{6+6+6+7+7+8+9}{7} = \frac{49}{7} = 7$$

02 답 15

02-1 답 $\frac{7}{16}$

03 답 (1) 수학 (2) 54, 87

03-1 답 (1) 8 (2) 최빈값은 없다.

개념 확인하기

개념편 143쪽

01 11.5 확인 01 96점 02 ⑤ 확인 02 ② 03 ③ 확인 03 ③

01 4개의 변량 a, b, c, d 의 평균이 12이므로

$$\frac{a+b+c+d}{4} = 12 \quad \therefore a+b+c+d = 48$$

따라서 구하는 6개의 변량의 평균은

$$\frac{(a+b+c+d)+10+11}{6} = \frac{48+10+11}{6} = \frac{69}{6} = 11.5$$

확인 01 8회에 걸친 국어 성적의 합은 $8 \times 87 = 696$ (점)이고

9회의 국어 성적을 x 점이라 하면

$$\frac{696+x}{9} = 88, 696+x = 792$$

$$\therefore x = 96$$

따라서 9회의 국어 성적은 96점이다.

02 남학생이 영화를 감상한 횟수를 작은 값부터 차례로 나열하면 1회, 1회, 2회, 2회, 3회, 3회, 4회, 4회, 5회, 5회이다.

따라서 남학생이 영화를 감상한 횟수의 중앙값은 3회이다.

또한, 여학생이 영화를 감상한 횟수를 작은 값부터 차례로 나열하면 0회, 1회, 1회, 1회, 2회, 2회, 3회, 9회, 10회이다.

따라서 여학생이 영화를 감상한 횟수의 중앙값은 2회이다.

확인 02 나머지 변량을 x 라고 하면 중앙값이 67이므로

x 는 58과 71 사이에 있다.

이때 중앙값은 2번째와 3번째 변량의 평균이므로

$$\frac{x+71}{2} = 67, x+71 = 134$$

$$\therefore x = 63$$

03 자료의 작은 값부터 차례로 나열하면 60회, 68회, 69회, 69회, 69회, 71회, 72회, 72회, 73회, 74회, 75회이므로 최빈값은 69회이다.

확인 03 분식점 메뉴에서 학생들의 선호도 조사의 최빈값은 떡볶이이다.

능력 확인하기

개념편 144쪽

01 ① 02 ② 03 ⑤ 04 ① 05 12회 06 ③

01 (평균) = $\frac{4+5+6+3+5+5+7}{7} = \frac{35}{7} = 5(\text{개})$

02 40명의 몸무게의 총합은 $52 \times 40 = 2080$ (kg)이고 전학을 간 두 학생의 몸무게의 합을 x kg이라 하면 전학을 간 후 38명의 몸무게의 총합은 $(2080 - x)$ kg이다.

이때, 38명의 몸무게의 평균이 51.5 kg이므로

$$\frac{2080 - x}{38} = 51.5, 2080 - x = 1957$$

$$\therefore x = 123$$

따라서 전학을 간 두 학생의 몸무게의 평균은 $\frac{123}{2} = 61.5$ (kg)

03 자료의 개수가 23개로 홀수이므로 중앙값은 작은 값으로부터 12번째 자료의 값인 54회이다.

04 학생 21명의 하루 컴퓨터 사용 시간의 중앙값은 작은 값부터 차례로 나열할 때, 11번째 학생의 시간인 90분이다.

이때, 하루 컴퓨터 사용 시간이 89분, 91분인 학생을 포함한 23명의 하루 컴퓨터 사용 시간을 작은 값부터 차례로 나열할 때, 12번째 학생의 시간인 90분이다.

05 x 의 값을 제외한 변량 8회, 9회, 11회, 12회, 14회, 15회의 개수는 각각 1개, 1개, 2개, 2개, 1개, 1개로 11회와 12회의 개수가 2로 같다. 이때, 이 자료의 최빈값이 12회이므로 $x = 12$ 이다.

즉, 9개의 변량을 작은 값부터 차례로 나열하면 8회, 9회, 11회, 11회, 12회, 12회, 12회, 14회, 15회이다.

따라서 중앙값은 다섯 번째 값인 12회이다.

06 평균이 -1이므로

$$\frac{-5+6+9+a+b+6+(-1)+(-10)+(-1)+0}{10} = -1$$

$$4+a+b = -10 \quad \therefore a+b = -14$$

이때 최빈값이 -1이므로 $a = -1$ 또는 $b = -1$

이때 $a > b$ 이고 $a+b = -14$ 이므로

$$a = -1, b = -13$$

$$\therefore a - b = 12$$

02 산포도

기본 익히기 **한 번 더 익히기**

개념편 145~146쪽

01 답 (1) 10시간 (2) 2시간, -2시간, 5시간, -1시간, -4시간

$$(1) (\text{평균}) = \frac{12+8+15+9+6}{5} = \frac{50}{5} = 10(\text{시간})$$

(2) 평균이 10시간이므로 각 자료에 대한 편차를 구하면

2시간, -2시간, 5시간, -1시간, -4시간

01-1 답 (1) 28 m (2) -1 m, 3 m, -4 m, 0 m, 2 m

$$(1) (\text{평균}) = \frac{27+31+24+28+30}{5} = \frac{140}{5} = 28(\text{m})$$

(2) 평균이 28 m이므로 각 자료에 대한 편차를 구하면
-1 m, 3 m, -4 m, 0 m, 2 m

02 답 (1) 3 (2) $\sqrt{11}$

$$(1) (\text{평균}) = \frac{7+9+9+15}{4} = \frac{40}{4} = 10$$

각각의 값에 대한 편차는 -3, -1, -1, 5이므로

$$\text{분산} = \frac{(-3)^2 + (-1)^2 + (-1)^2 + 5^2}{4} = \frac{36}{4} = 9$$

따라서 구하는 표준편차는 $\sqrt{9} = 3$

$$(2) (\text{평균}) = \frac{1+2+3+4+5+5+8+12}{8} = \frac{40}{8} = 5$$

각각의 값에 대한 편차는 -4, -3, -2, -1, 0, 0, 3, 7이므로

분산은

$$\frac{(-4)^2 + (-3)^2 + (-2)^2 + (-1)^2 + 0^2 + 0^2 + 3^2 + 7^2}{8} = \frac{88}{8} = 11$$

따라서 구하는 표준편차는 $\sqrt{11}$

02-1 답 (1) 분산 : 2, 표준편차 : $\sqrt{2}$ (2) 분산 : 1, 표준편차 : 1

$$(1) (\text{평균}) = \frac{1+2+3+4+5}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

$$(\text{분산}) = \frac{(-2)^2 + (-1)^2 + 0^2 + 1^2 + 2^2}{5} = 2$$

따라서 표준편차는 $\sqrt{2}$

$$(2) (\text{평균}) = \frac{4+4+4+6+6+6}{6} = \frac{30}{6} = 5$$

$$(\text{분산}) = \frac{(-1)^2 + (-1)^2 + (-1)^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2}{6} = \frac{6}{6} = 1$$

따라서 표준편차는 1

03 답 풀이 참조, 84

계급(점)	도수(명)	계급값 (점)	(계급값) \times (도수)	편차 (점)	(편차) ² \times (도수)
60 ^{이상} ~ 70 ^{미만}	2	65	130	-16	512
70 ~ 80	8	75	600	-6	288
80 ~ 90	6	85	510	4	96
90 ~ 100	4	95	380	14	784
합계	20		1620		1680

$$(\text{평균}) = \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수}) \text{의 총합}} = \frac{1620}{20} = 81(\text{점})$$

$$\therefore (\text{분산}) = \frac{\{(\text{편차})^2 \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수}) \text{의 총합}} = \frac{1680}{20} = 84$$

03-1 답 풀이 참조, 49

계급(점)	도수(명)	계급값 (점)	(계급값) \times (도수)	편차 (점)	(편차) ² \times (도수)
70 ^{이상} ~ 80 ^{미만}	3	75	225	-9	243
80 ~ 90	5	85	425	1	5
90 ~ 100	2	95	190	11	242
합계	10		840		490



$$(\text{평균}) = \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수}) \text{의 총합}} = \frac{840}{10} = 84(\text{점})$$

$$\therefore (\text{분산}) = \frac{\{(\text{편차})^2 \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수}) \text{의 총합}} = \frac{490}{10} = 49$$

개념 확인하기

개념편 147~148쪽

01 ③ 확인 01 -1분 02 ② 확인 02 ③ 03 640 확인 03 ⑤

04 ⑤ 확인 04 ① 05 ① 확인 05 ⑤ 06 ④ 확인 06 ⑤

01 편차의 합은 0이므로 3회의 편차를 x 점이라 하면

$$(-2) + 1 + x + 0 = 0 \quad \therefore x = 1$$

따라서 3회의 영어 시험 점수는 $1 + 82 = 83(\text{점})$

확인 01 4명의 학생 A, B, C, D의 등교 시간의 평균은

$$\frac{25 + 33 + 30 + 28}{4} = \frac{116}{4} = 29(\text{분})$$

이때 편차는 변량에서 평균을 뺀 값이므로 학생 D의 등교 시간의 편차는 $28 - 29 = -1(\text{분})$ 이다.

02 편차의 합은 항상 0이므로

$$-1 + 1 + 0 + x + 2 = 0 \quad \therefore x = -2$$

$$\therefore (\text{분산}) = \frac{(-1)^2 + 1^2 + 0^2 + (-2)^2 + 2^2}{5} = \frac{10}{5} = 2$$

확인 02 편차의 합은 0이므로 $-2 + 1 + 3 + (-1) + x = 0$

$$\therefore x = -1$$

$$(\text{분산}) = \frac{(-2)^2 + 1^2 + 3^2 + (-1)^2 + (-1)^2}{5} = \frac{16}{5}$$

$$\therefore \text{표준편차} = \sqrt{\frac{16}{5}} = \frac{4\sqrt{5}}{5} \text{ 점}$$

03 6개의 변량 15, x , 12, y , 16, 11의 평균이 15이므로

$$\frac{15 + x + 12 + y + 16 + 11}{6} = 15, \quad x + y + 54 = 90$$

$$\therefore x + y = 36 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

이때 6개의 변량의 분산이 6이므로

$$\frac{(x-15)^2 + (-3)^2 + (y-15)^2 + 1^2 + (-4)^2}{6} = 6$$

$$(x-15)^2 + (-3)^2 + (y-15)^2 + 1^2 + (-4)^2 = 36$$

$$x^2 + y^2 - 30(x+y) + 440 = 0 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} \text{을 } \textcircled{2} \text{에 대입하면 } x^2 + y^2 - 30 \times 36 + 440 = 0$$

$$\therefore x^2 + y^2 = 640$$

확인 03 세 수 a, b, c 의 평균을 m , 분산을 s^2 이라고 하면

$$m = \frac{a+b+c}{3} = 7 \quad \therefore a+b+c = 21$$

$$s^2 = \frac{(a-m)^2 + (b-m)^2 + (c-m)^2}{3} = 6 \text{ 이므로}$$

$$a^2 + b^2 + c^2 - 2m(a+b+c) + 3m^2 = 18 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$\textcircled{1} \text{에 } m=7, a+b+c=21 \text{을 대입하면}$$

$$a^2 + b^2 + c^2 - 2 \times 7 \times 21 + 3 \times 49 = 18$$

$$\therefore a^2 + b^2 + c^2 = 165$$

04 남학생과 여학생의 수학 성적의 평균이 같으므로

$$(\text{분산}) = \frac{20 \times 4^2 + 20 \times 6^2}{40} = \frac{1040}{40} = 26$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{26}(\text{점})$$

확인 04 남, 여학생의 (편차)²의 총합은 각각

$$4 \times 3 = 12, \quad 6 \times 8 = 48$$

$$\therefore \text{따라서 전체 학생의 (편차)}^2 \text{의 총합은 } 12 + 48 = 60$$

$$\therefore \text{따라서 전체 학생의 분산은 } \frac{60}{10} = 6 \text{ 이다.}$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{6}(\text{점})$$

05 가장 불규칙하게 운동한 사람은 표준편차가 가장 큰 사람이므로 A이다.

확인 05 표준편차가 작을수록 자료는 평균 주위에 모여 있으므로 분포 상태는 고르다고 말할 수 있다.

따라서 옳은 설명은 ⑤이다.

06 영미네 반 학생 40명의 수학 성적의 평균은

$$\frac{65 \times 8 + 75 \times 10 + 85 \times 16 + 95 \times 6}{40} = \frac{3200}{40} = 80(\text{점})$$

이때 각 계급의 편차는 -15 점, -5 점, 5 점, 15 점이므로

수학 성적의 분산은

$$\frac{(-15)^2 \times 8 + (-5)^2 \times 10 + 5^2 \times 16 + 15^2 \times 6}{40} = \frac{3800}{40} = 95$$

따라서 구하는 표준편차는 $\sqrt{95}(\text{점})$

확인 06

계급값	도수(일)	(계급값) \times (도수)	편차	(편차) ² \times (도수)
110	2	$110 \times 2 = 220$	-41	$(-41)^2 \times 2 = 3362$
130	5	$130 \times 5 = 650$	-21	$(-21)^2 \times 5 = 2205$
150	6	$150 \times 6 = 900$	-1	$(-1)^2 \times 6 = 6$
170	4	$170 \times 4 = 680$	19	$19^2 \times 4 = 1444$
190	3	$190 \times 3 = 570$	39	$39^2 \times 3 = 4563$
합계	20	3020		11580

$$(\text{평균}) = \frac{3020}{20} = 151(\text{개})$$

$$\therefore (\text{분산}) = \frac{11580}{20} = 579$$

능력 확인하기

개념편 149쪽

01 ② 02 ③ 03 ③ 04 ① 05 4 06 ③

01 정엽이의 6회에 걸친 100 m 달리기 기록의 편차의 합은 0초이므로 5회의 100 m 달리기 기록의 편차를 x 초라 하면

$$7 + (-5) + (-2) + (-6) + x + 8 = 0, \quad x + 2 = 0$$

$$\therefore x = -2$$

따라서 5회의 100 m 달리기 기록은 편차와 평균의 합이므로

$$(-2) + 23 = 21(\text{초}) \text{ 이다.}$$



02 경미의 6회에 걸친 줄넘기 횟수의 편차의 합은 0회이므로 $(-9)+15+x+10+y+6=0$, $x+y+22=0$

$$\therefore x+y=-22$$

03 ③ 편차의 합은 항상 0이다.

04 연속하는 세 자연수를 $x, x+1, x+2$ 라 하면 평균은

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

이때 연속하는 세 자연수의 편차는 각각 $-1, 0, 1$ 이므로 분산은

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

따라서 구하는 표준편차는 $\frac{\sqrt{6}}{3}$ 이다.

05 변량 a, b, c 의 평균이 5이므로 $\frac{a+b+c}{3}=5$

또, 분산이 4이므로 $\frac{(a-5)^2+(b-5)^2+(c-5)^2}{3}=4$

변량 $2a+3, 2b+3, 2c+3$ 의 평균을 m , 표준편차를 s 라 하면

$$m=\frac{(2a+3)+(2b+3)+(2c+3)}{3}=\frac{2(a+b+c)}{3}+3$$

$$=2 \times 5+3=13$$

$$s^2=\frac{(2a-10)^2+(2b-10)^2+(2c-10)^2}{3}$$

$$=\frac{4\{(a-5)^2+(b-5)^2+(c-5)^2\}}{3}$$

$$=4 \times 4=16$$

$$\therefore s=4$$

06 주어진 히스토그램을 도수분포표로 나타내면 다음과 같다.

계급값	도수(명)	(계급값)×(도수)	편차	(편차) ² ×(도수)
1	2	1×2=2	-3	(-3) ² ×2=18
3	11	3×11=33	-1	(-1) ² ×11=11
5	3	5×3=15	1	1 ² ×3=3
7	3	7×3=21	3	3 ² ×3=27
9	1	9×1=9	5	5 ² ×1=25
합계	20	80		84

$$(\text{평균})=\frac{80}{20}=4(\text{분}), (\text{분산})=\frac{84}{20}=4.2$$

$$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{4.2}(\text{분})$$

이제 공부할 문제 대비하기

개념편 150쪽

01 55

두 수 a, b 의 평균이 8이므로

$$\frac{a+b}{2}=8 \quad \therefore a+b=16$$

▶ 40%

또, 두 수 a, b 의 표준편차가 3이므로 분산은 9가 되어

$$\frac{(a-8)^2+(b-8)^2}{2}=9$$

$$a^2+b^2-16(a+b)+128=18$$

$$a^2+b^2=16(a+b)-110=16 \times 16-110=256-110=146$$

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

$$=16^2-146=256-146=110$$

따라서 $ab=55$

▶ 60%

채점 기준	배점
$a+b$ 의 값을 구한 경우	40%
ab 의 값을 구한 경우	60%

01 23

두 수 a, b 의 평균이 5이므로

$$\frac{a+b}{2}=5 \quad \therefore a+b=10$$

▶ 40%

또, 두 수 a, b 의 표준편차가 $\sqrt{2}$ 이므로 분산은 2가 되어

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

$$a^2+b^2-10(a+b)+50=4$$

$$a^2+b^2=10(a+b)-46=10 \times 10-46=100-46=54$$

$$\therefore 2ab=(a+b)^2-(a^2+b^2)=10^2-54=46$$

따라서 $ab=23$

▶ 60%

채점 기준	배점
$a+b$ 의 값을 구한 경우	40%
ab 의 값을 구한 경우	60%

02 80.5 kg

(40명의 몸무게의 총합)= $40 \times 60=2400$ (kg)

신입 회원의 몸무게를 x kg이라 하면

$$\frac{2400+x}{41}=60.5$$

▶ 70%

$$2400+x=2480.5$$

$$\therefore x=80.5$$

따라서 신입 회원의 몸무게는 80.5 kg이다.

▶ 30%

채점 기준	배점
방정식을 세운 경우	70%
신입 회원의 몸무게를 구한 경우	30%

03 $\sqrt{3.4}$ 회

전체 학생 수가 10명이므로

$$x+5+y+2=10 \quad \therefore x+y=3 \quad \cdots \text{㉠}$$

하루 동안 매점 이용 횟수의 평균이 4회이므로

$$\frac{x+3 \times 5+5y+7 \times 2}{10}=4$$

$$x+5y+29=40 \quad \therefore x+5y=11 \quad \cdots \text{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $x=1, y=2$

▶ 60%

이때 각 계급의 편차는 각각 -3 회, -1 회, 1 회, 3 회이므로

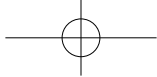
이 자료의 분산은

$$\frac{(-3)^2 \times 1 + (-1)^2 \times 5 + 1^2 \times 2 + 3^2 \times 2}{10}=\frac{34}{10}=3.4$$

따라서 구하는 표준편차는 $\sqrt{3.4}$ 회이다.

▶ 40%

채점 기준	배점
x, y 의 값을 구한 경우	60%
표준편차를 구한 경우	40%



중단원 마무리

개념편 151~152쪽

01 ①	02 ④	03 ①	04 ③	05 ②	06 ①
07 ①	08 ③	09 ④	10 ②	11 1	12 ①
13 4	14 18살	15 $\frac{a^2-4b}{4}$			

01 10명이 30초 동안 줄넘기를 한 횟수의 평균은

$$\frac{68+59+91+120+80+100+79+97+86+71}{10}$$

$$= \frac{851}{10} = 85.1(\text{회})$$

02 자료를 작은 값부터 차례로 나열하면 15회, 17회, 18회, 19회, 20회, 21회, 21회, 23회이고
 자료의 개수는 8개이므로 중앙값은 4번째와 5번째의 값의 평균인

$$\frac{19+20}{2} = 19.5(\text{회})$$

03 편차의 합은 항상 0이므로

$$-3+2+x+(-1)+4+1=0$$

$$\therefore x = -3$$

04 ③ (편차)=(변량)-(평균)이므로 평균보다 큰 변량의 편차는 양수이고, 평균보다 작은 변량의 편차는 음수이다.

05 10명의 학생들의 키의 총합은 $165 \times 10 = 1650(\text{cm})$ 이고
 162 cm를 152 cm로 잘못 본 것이므로 실제 총합은

$$1650 + (162 - 152) = 1660(\text{cm})$$

$$\therefore (\text{평균}) = \frac{1660}{10} = 166(\text{cm})$$

06 2, 6, a의 중앙값이 6이므로 $a \geq 6$
 15, 19, a의 중앙값이 15이므로 $a \leq 15$

$$\therefore 6 \leq a \leq 15$$

 따라서 $6 \leq a \leq 15$ 에 속하지 않는 것은 5이다.

07 변량의 개수는 15개이므로
 중앙값은 8번째 변량인 $a=27$ 이고,
 최빈값은 가장 자주 나타나는 변량인 $b=23$ 이다.

$$\therefore a+b=50$$

08 3개의 변량 $5-a$, 5 , $5+a$ 의 평균은

$$\frac{(5-a)+5+(5+a)}{3} = \frac{15}{3} = 5$$

 또, 표준편차가 $\sqrt{6}$ 이므로 분산은 6이 되어

$$\frac{(-a)^2+a^2}{3} = 6, 2a^2=18, a^2=9$$

$$\therefore a=3 (\because a>0)$$

09 동규네 반 학생 수의 총합은 $1+3+9+7+5=25(\text{명})$
 따라서 동규네 반 학생들이 지난 여름방학 동안 도서관에 간 횟수의 분산은

$$\frac{(-3)^2 \times 1 + (-2)^2 \times 3 + 4^2 \times 9 + 1^2 \times 5}{25} = \frac{170}{25} = 6.8$$

10 (ㄴ) 그래프의 폭이 넓을수록 표준편차가 크므로 표준편차는 A반이 B반보다 더 크다.
 (ㄷ) 그래프의 폭이 좁을수록 성적이 더 고르므로 B반의 성적이 A

반의 성적보다 고르다.

11 A, B, C, D, E 5명의 학생에 대한 키의 편차의 합은 0 cm
 이므로

$$(a+8)+a+(a-9)+(a+6)+(a-10)=0, 5a=5$$

$$\therefore a=1$$

12 6개의 변량 a , 4 , 5 , 8 , 8 , $11-a$ 의 평균은

$$\frac{a+4+5+8+8+(11-a)}{6} = \frac{36}{6} = 6$$

 이때 6개의 변량의 분산이 9이므로

$$\frac{(a-6)^2+(-2)^2+(-1)^2+2^2+2^2+(5-a)^2}{6} = 9$$

$$2a^2-22a+74=54, 2a^2-22a+20=0$$

$$a^2-11a+10=0, (a-1)(a-10)=0 \therefore a=1 \text{ 또는 } a=10$$

 따라서 가능한 모든 a의 값의 합은 11이다.

13 a, b, c, d, e의 평균이 3이므로 $\frac{a+b+c+d+e}{5} = 3$
 즉, $a+b+c+d+e=15$ ▶ 50%
 따라서 $a+5$, $b+4$, $c-3$, $d-2$, $e+1$ 의 평균은

$$\frac{(a+5)+(b+4)+(c-3)+(d-2)+(e+1)}{5}$$

$$= \frac{a+b+c+d+e+5}{5} = \frac{20}{5} = 4$$
 ▶ 50%

채점 기준	배점
$a+b+c+d+e$ 의 값을 구한 경우	50%
$a+5, b+4, c-3, d-2, e+1$ 의 평균을 구한 경우	50%

14 조건 (가), (다), (라)에 의하여 4명의 회원의 나이는 각각 12살, 15살, 15살, 17살이다. ▶ 50%
 나머지 한 회원의 나이를 x살이라 할 때, 조건 (나)에 의하여

$$\frac{12+15+15+17+x}{5} = 15.4$$
 ▶ 30%

$$59+x=77 \therefore x=18$$

 따라서 나머지 한 회원의 나이는 18살이다. ▶ 20%

채점 기준	배점
조건 (가), (다), (라)를 이용하여 4명의 나이를 구한 경우	50%
조건 (나)를 이용하여 방정식의 식을 세운 경우	30%
나머지 한 회원의 나이를 구한 경우	20%

15 이차방정식 $x^2-ax+b=0$ 의 두 근을 α , β 라 하면
 이차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha+\beta=a, \alpha\beta=b$$

$$\therefore \alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=a^2-2b$$
 ▶ 50%
 이때 α , β 의 평균은 $\frac{\alpha+\beta}{2} = \frac{a}{2}$ 이므로 분산은

$$\frac{1}{2} \left[\left(\alpha - \frac{a}{2} \right)^2 + \left(\beta - \frac{a}{2} \right)^2 \right] = \frac{1}{2} \left[\alpha^2 + \beta^2 - a(\alpha + \beta) + \frac{a^2}{2} \right]$$

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

$$= \frac{a^2-4b}{4}$$
 ▶ 50%

채점 기준	배점
이차방정식의 근과 계수의 관계를 이용하여 $\alpha^2+\beta^2$ 의 값을 구한 경우	50%
두 근의 분산을 a, b로 나타낸 경우	50%

I - 1 제곱근과 실수

01 제곱근과 실수

필수 유형 006~013쪽	001 ①	002 1	003 ①, ③	004 ④
	005 ④	006 ④	007 ③	008 2
	009 ⑤	010 ②, ④		
	011 4	012 ②	013 6	014 ①
	015 ③	016 ④, ⑤		
	017 ①	018 ②	019 ③	020 (L), (C)
	021 5	022 ⑤		
	023 32	024 ④	025 4.3	026 ± 4
	027 $\frac{3}{2}$	028 $6a$	029 ⑤	
	030 ②, ④	031 $8a$	032 ①	033 ③
	034 $-28a^2$			
	035 5	036 ①	037 ①	038 7
	039 $-\sqrt{13}, -\sqrt{3}, 0, \sqrt{1.3}, \sqrt{5}$			
	040 ②	041 ⑤	042 ③	043 ③
	044 20	045 ②	046 ②	
	047 ③	048 300		

02 무리수와 실수

필수 유형 014~018쪽	049 ④	050 ②	051 ④	052 ③	053 ①
	054 (L), (C)	055 ④	056 12.915	057 ③	058 ①
	059 ③	060 ③, ④	061 ①	062 ③	063 ②
	064 13	065 ⑤	066 1개	067 ③	068 ④
	069 ③	070 ④	071 ①, ③		
	072 $A < B$	073 ④	074 ②		
발전 유형 019~021쪽	075 ④	076 ③	077 ③	078 90	079 ②
	080 ③	081 7	082 ③	083 ③	084 ①
	085 ⑤	086 35			
	087 ①	088 ⑤	089 10	090 ②	091 C
	092 ⑤				
시험에 나오는 문제 022~025쪽	093 ④	094 ④	095 ④	096 ④	
	097 ①	098 ④	099 ③	100 ②	101 ③
	102 ④	103 ④			
	104 ④	105 ③	106 ⑤	107 ③	108 ③
	109 ③	110 123			
	111 6	112 6	113 18	114 $-5a^2$	115 $\sqrt{3}$
	116 $P(-1-\sqrt{2}), Q(-1+\sqrt{2})$	117 $b < a < c$			

I - 2 근호를 포함한 식의 계산

03 제곱근의 곱셈과 나눗셈

필수 유형 026~031쪽	118 ④	119 ⑤	120 ⑤	121 ①	122 ④
	123 ③	124 ④	125 ③	126 ⑤	127 $\sqrt{7}$
	128 ③	129 ④			
	130 $-\sqrt{15}$	131 ④	132 ②	133 ③	134 ②
	135 $\frac{\sqrt{2}}{4}, \sqrt{0.08}, \sqrt{\frac{2}{49}}$	136 5	137 ②	138 ⑤	139 ③
	140 ③	141 ④	142 ④	143 ①	144 ④
	145 ④	146 ③			
	147 ③	148 $\frac{2\sqrt{5}}{3}$	149 24	150 $\frac{1}{5}$	151 ①
	152 $\sqrt{15}$	153 ③			
	154 $2\sqrt{2}$	155 ②			

04 제곱근의 덧셈과 뺄셈

필수 유형 032~039쪽	156 $9\sqrt{13}+2\sqrt{5}$	157 ①	158 ⑤	159 ⑤	
	160 ④	161 ⑤	162 ⑤	163 ④	164 $\frac{9}{10}$
	165 ①	166 ④			
	167 $\sqrt{3}-\sqrt{6}$	168 ④	169 ②	170 ③	171 ①
	172 ⑤	173 ①	174 ④	175 ②	176 $\sqrt{5}$
	177 ⑤	178 ⑤	179 ③		
	180 5	181 ⑤	182 ③	183 $-4\sqrt{10}$	184 ②
	185 ④	186 ⑤	187 ③	188 ②	189 ⑤
	190 ②	191 8	192 ③		
	193 ④	194 ①	195 ②	196 ③	197 ③
	198 ⑤	199 ④			
	200 (L), (C)	201 ⑤			
발전 유형 040~041쪽	202 ⑤	203 $\frac{3}{2}$	204 ⑤	205 ①	206 ⑤
	207 3	208 $\frac{2}{3}$	209 $20\sqrt{2}-25$	210 ④	211 9개
	212 ④				
	213 $8\sqrt{3}-\sqrt{7}-10$				
시험에 나오는 문제 042~044쪽	214 ②	215 ④	216 ③	217 ③	
	218 ②	219 ③	220 ②	221 ④	222 ④
	223 ②	224 ⑤			
	225 ④	226 ①	227 ③	228 ②	229 ②
	230 ②	231 $20\sqrt{2}$			
	232 $4\sqrt{6}-3\sqrt{3}$	233 $3\sqrt{3}$	234 $\frac{7\sqrt{5}}{5}$	235 -12	236 1
	237 $C < B < A$	238 $14-9\sqrt{2}$			

II-1 인수분해

05 인수분해와 그 공식

필수 유형 046~051쪽 239 ④ 240 ④ 241 ① 242 ②
 243 $(\frac{1}{4}x+4)^2$ 244 ⑤ 245 ⑤ 246 ③ 247 ④ 248 ②
 249 ④ 250 169 251 ② 252 3 253 ② 254 ② 255 ④
 256 ③ 257 ⑤ 258 ⑤ 259 $2x-3$ 260 ② 261 ②
 262 ② 263 ② 264 $4x+4$ 265 7 266 ④ 267 ⑤
 268 6 269 ② 270 ⑤ 271 ② 272 -7 273 38 274 ⑤
 275 ② 276 ④ 277 $6x+4$ 278 ⑤ 279 $4x+3$
 280 ⑤

06 인수분해의 활용

필수 유형 052~056쪽 281 $3ab^3(a-b)^2$ 282 ② 283 ③ 284 ④
 285 ③ 286 ① 287 ⑤ 288 ④ 289 ① 290 ② 291 ②
 292 ② 293 $-3x(5x+4y)$ 294 ④ 295 ① 296 ④ 297 ③
 298 ② 299 460 300 1 301 100 302 ④ 303 ① 304 15
 305 -6 306 ② 307 $5-\sqrt{17}$
발전 유형 057~058쪽 308 ④ 309 ③, ⑤ 310 4 311 ④
 312 $(a-2b)(a-2c)$ 313 $3x+3y-3$ 314 ③ 315 ②, ④
 316 ③ 317 ① 318 $(a+2b-1)(a-2b-3)$ 319 ② 320 ③
시험에 나오는 문제 059~062쪽 321 ③ 322 ④ 323 ④ 324 ①
 325 ③ 326 ④ 327 ④ 328 ① 329 ① 330 ④ 331 ①
 332 ① 333 ② 334 ⑤ 335 ④ 336 ④ 337 ③ 338 $-2x$
 339 $(x+1)(x-15)$ 340 -7 341 64 342 $6x-2$
 343 -128 344 $-10\sqrt{3}-5$ 345 6

III-1 이차방정식

07 이차방정식과 그 풀이(1)

필수 유형 064~069쪽 346 ⑤ 347 ② 348 ⑤ 349 ③ 350 ①, ⑤
 351 ③ 352 ② 353 ③ 354 ① 355 ② 356 ⑤ 357 ②
 358 ④ 359 ① 360 ① 361 9 362 ④ 363 ④ 364 ⑤
 365 ④ 366 16 367 ④ 368 ④ 369 ① 370 ③ 371 ③
 372 3 373 ⑤ 374 ①, ④ 375 ⑤ 376 ③ 377 $\frac{2}{3}$
 378 -4

08 이차방정식과 그 풀이(2)

필수 유형 070~075쪽 379 ② 380 ⑤ 381 ③ 382 ② 383 ③
 384 $a < 7$ 385 ⑤ 386 ② 387 ③ 388 ⑤ 389 ②, ⑤
 390 ③ 391 ② 392 ③ 393 ② 394 $-\frac{1}{2}$ 395 ① 396 ⑤
 397 ① 398 ③ 399 ③ 400 $2\sqrt{39}$ 401 ③ 402 8
 403 $x = -\frac{1}{3}$ 404 ④ 405 ① 406 ④ 407 ② 408 ⑤
 409 ① 410 ①

09 이차방정식의 활용

필수 유형 076~080쪽 411 ③ 412 ③ 413 ④ 414 ④ 415 ④
 416 ④ 417 ③ 418 11명 419 ③ 420 ⑤ 421 ⑤ 422 2초
 423 ① 424 ④ 425 ③ 426 ② 427 5 cm
 428 $(6+3\sqrt{2})$ cm 429 ③ 430 ③ 431 ③ 432 ② 433 ⑤
 434 ③ 435 ① 436 ②
발전 유형 081~086쪽 437 ③ 438 ④ 439 -6 440 ② 441 ⑤
 442 14 443 ⑤ 444 ⑤ 445 1 446 ②, ④ 447 ⑤
 448 7 449 ⑤ 450 ④ 451 $-\frac{5}{3}$ 452 ⑤ 453 ⑤ 454 ⑤
 455 ⑤ 456 ③ 457 ② 458 ① 459 ④ 460 ③ 461 ①
 462 ① 463 4 464 $x^2+2x-8=0$ 465 ④ 466 ①
 467 $x^2-\frac{6}{5}x-\frac{13}{2}=0$ 468 -5 469 ③ 470 ⑤
 471 $\frac{2}{3}$ 또는 1 472 ①, ④
시험에 나오는 문제 087~090쪽 473 ② 474 ④ 475 ④ 476 ②, ④
 477 ③ 478 ③ 479 ④ 480 ⑤ 481 ④ 482 ② 483 ⑤
 484 ④ 485 ① 486 ① 487 ③ 488 ① 489 ⑤ 490 7
 491 $\frac{7}{36}$ 492 $x = \frac{-17 \pm \sqrt{417}}{2}$ 493 -7 494 1 495 $-\frac{13}{2}$
 496 15명 497 8 cm^2

IV-1 이차함수와 그래프

10 이차함수와 그래프(1)

- 필수 유형** 092~099쪽 498 ②, ③ 499 ④ 500 ④ 501 $a \neq 2$
 502 ⑤ 503 ③ 504 ④ 505 ⑤ 506 ③ 507 ⑤ 508 ③
 509 ② 510 $\frac{\sqrt{5}}{5}$ 511 ③ 512 ⑤ 513 ① 514 ① 515 ②, ④
 516 ① 517 ④ 518 ③ 519 ② 520 ④ 521 ③ 522 ⑤
 523 ③ 524 ① 525 (ㄷ), (ㄱ) 526 ③ 527 ① 528 ①
 529 ② 530 제3사분면 531 ① 532 ② 533 ①
 534 $k = -\frac{22}{3}$ 또는 $k = -\frac{14}{3}$ 535 ④ 536 2 537 1 538 2
 539 -3 540 ③ 541 ⑤ 542 ①

11 이차함수와 그래프(2)

- 필수 유형** 100~107쪽 543 (ㄷ) 544 ④ 545 $-\frac{2}{25}$ 546 ③
 547 ③ 548 ③ 549 21 550 ④ 551 ① 552 $(3, -\frac{9}{2})$
 553 ③ 554 ③ 555 ④ 556 ② 557 2 558 ③ 559 10
 560 ⑤ 561 ②, ⑤ 562 (ㄱ), (ㄷ) 563 ② 564 ④
 565 ⑤ 566 ③ 567 (0, -15) 568 ②
 569 $y = -x^2 - 4x + 2$ 570 ③ 571 ⑤ 572 22 573 ⑤
 574 ③ 575 -20 576 6 577 ① 578 $(\frac{3}{2}, \frac{15}{4})$ 579 4
 580 ② 581 ④ 582 ④ 583 $(-1, -\frac{16}{3})$

12 이차함수의 활용

- 필수 유형** 108~113쪽 584 ④ 585 ② 586 -7 587 ⑤ 588 ④
 589 ① 590 ④ 591 9 592 ③ 593 ④ 594 20 595 ②
 596 ③ 597 ⑤ 598 $y = \frac{1}{3}x^2 + 2x + 3$ 599 25
 600 -7, 7 601 32 602 ③ 603 ③ 604 ⑤ 605 ④
 606 ② 607 ③ 608 ⑤ 609 ③
 610 최댓값 : 25 cm^2 , 반지름의 길이 : 5 cm
 611 ④ 612 (1, 2) 613 ① 614 16 m 615 3초 후
발전 유형 114쪽 616 63 617 ⑤ 618 ①
 619 최댓값 : 10, $a = -2$ 620 ④
시험에 나오는 문제 115~118쪽 621 ④ 622 ⑤ 623 ① 624 ⑤
 625 ③ 626 ④ 627 ⑤ 628 ① 629 ③, ⑤ 630 ④
 631 ③ 632 ① 633 ⑤ 634 ⑤ 635 ① 636 ④ 637 ③
 638 -3 639 5 640 -4 641 4초 후 642 -2
 643 6 644 15 645 -3

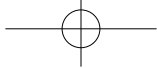
V-1 대푯값과 산포도

13 대푯값

- 필수 유형** 120~123쪽 646 32분 647 ① 648 ④ 649 ②
 650 ② 651 333 652 ⑤ 653 ③ 654 24.5회 655 ③
 656 ④ 657 ① 658 8 659 ④ 660 ③ 661 ⑤ 662 ②
 663 10 664 ② 665 7.5회 666 ③

14 산포도

- 필수 유형** 124~126쪽 667 ① 668 ① 669 ⑤ 670 ④ 671 ④
 672 ④ 673 12점 674 ② 675 2회 676 ② 677 4회
 678 76 679 ① 680 2반
발전 유형 127~128쪽 681 ② 682 ① 683 92 684 ② 685 $\sqrt{2}$
 686 ⑤ 687 ③ 688 ② 689 ② 690 ②
시험에 나오는 문제 129~131쪽 691 ④ 692 ② 693 ③ 694 ②
 695 ④ 696 ④ 697 ③ 698 ② 699 ④ 700 ④ 701 ②
 702 ⑤ 703 16명 704 (평균)=(중앙값)=(최빈값)
 705 3 706 28 707 161 cm 708 16



I - 1 제곱근과 실수

01 제곱근과 그 성질

001 x 가 a 의 제곱근이므로 $x^2=a$ 또는 $x=\pm\sqrt{a}$ 답 ①

002 $a^2=8$, $b^2=7$ 이므로 $a^2-b^2=1$ 답 1

003 음수의 제곱근은 없다. 답 ①, ③

004 ② $\sqrt{(-5)^2}=\sqrt{25}=5$ ③ 9의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{9}=\pm 3$
 ④ 제곱근 $9 \Rightarrow \sqrt{9}=3$ 답 ④

005 ①, ②, ③, ⑤ $\frac{1}{5}$ ④ $\pm\frac{1}{5}$ 답 ④

006 ① 제곱근 $\sqrt{36} \Rightarrow$ 제곱근 $6 \Rightarrow \sqrt{6}$
 ② $3.\dot{9}=4$ 이므로 $3.\dot{9}$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{4}=\pm 2$
 ③ $\sqrt{81}=9$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{9}=\pm 3$
 ④ $-\sqrt{(-4)^2}$ 은 음수이므로 제곱근이 존재하지 않는다.
 ⑤ $\sqrt{9}=3$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{3}$ 답 ④

007 제곱근 a^2 이 9이므로 $a^2=9^2=81$
 $\therefore a=\pm 9$ 답 ③

008 $\sqrt{\frac{121}{81}}=\frac{11}{9}$ 이므로 $a=9$, $b=11$ $\therefore b-a=2$ 답 2

009 $(-4)^2=16$ 의 양의 제곱근은 4이므로 $A=4$
 $\sqrt{25}=5$ 의 음의 제곱근은 $-\sqrt{5}$ 이므로 $B=-\sqrt{5}$
 $\therefore A+B^2=4+(-\sqrt{5})^2=9$ 답 ⑤

010 ① 225의 제곱근 $\Rightarrow \pm 15$ ③ $\sqrt{4}=2$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{2}$
 ⑤ 196의 제곱근 $\Rightarrow \pm 14$ 답 ②, ④

011 $\frac{225}{4}$ 의 양의 제곱근은 $\frac{15}{2}$ 이므로 $a=\frac{15}{2}$ ▶ 40%
 $(-\frac{7}{2})^2=\frac{49}{4}$ 의 음의 제곱근은 $-\frac{7}{2}$ 이므로 $b=-\frac{7}{2}$ ▶ 40%
 $\therefore a+b=\frac{15}{2}+(-\frac{7}{2})=4$ ▶ 20%

채점 기준	배점
a 의 값을 구한 경우	40%
b 의 값을 구한 경우	40%
$a+b$ 의 값을 구한 경우	20%

답 4

012 (삼각형의 넓이) $=\frac{1}{2}\times 8\times 4=16$
 정사각형의 한 변의 길이를 x 라 하면
 $x^2=16$ $\therefore x=4$ ($\because x>0$)
 따라서 넓이가 16인 정사각형의 한 변의 길이는 4이다. 답 ②

013 (사다리꼴의 넓이) $=\frac{1}{2}\times (5+7)\times 6=36$ ▶ 50%
 정사각형의 한 변의 길이를 x 라 하면
 $x^2=36$ $\therefore x=6$ ($\because x>0$)
 따라서 넓이가 36인 정사각형의 한 변의 길이는 6이다. ▶ 50%

채점 기준	배점
사다리꼴의 넓이를 구한 경우	50%
정사각형의 한 변의 길이를 구한 경우	50%

답 6

014 ② $\sqrt{0.81}=0.9$ ③ $-\sqrt{16}=-4$ ④ $\sqrt{\frac{144}{25}}=\frac{12}{5}$
 ⑤ $\sqrt{\frac{1}{100}}=\frac{1}{10}$ 답 ①

015 주어진 수의 제곱근을 각각 구해 보면
 $10 \Rightarrow \pm\sqrt{10}$, $\frac{36}{361} \Rightarrow \pm\frac{6}{19}$, $4.\dot{9}=5 \Rightarrow \pm\sqrt{5}$, $144 \Rightarrow \pm 12$,
 $(-6)^2=36 \Rightarrow \pm 6$
 따라서 제곱근을 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 수는
 $\frac{36}{361}$, 144, $(-6)^2$ 의 3개이다. 답 ③

016 ④ $\pm\sqrt{5^2}=\pm 5$ ⑤ $\pm\sqrt{\frac{9}{16}}=\pm\frac{3}{4}$ 답 ④, ⑤

017 ① $\sqrt{81}=9$ 답 ①

018 ①, ③, ④, ⑤ -3 ② 3 답 ②

019 ① 3 ② 3 ③ 4 ④ -6 ⑤ -7 답 ③

020 (㉠) $(-\sqrt{0.5})^2=0.5$ (㉡) $\sqrt{(-13)^2}=13$ 답 (㉠), (㉡)

021 $(-\sqrt{16})^2=16$ 의 양의 제곱근은 4이므로 $a=4$
 $\sqrt{(-1)^2}=1$ 의 음의 제곱근은 -1 이므로 $b=-1$
 $\therefore a-b=5$ 답 5

022 $(-\sqrt{0.04})^2=0.04$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{0.04}=\pm 0.2$ 답 ⑤

023 (주어진 식) $=30-3+5=32$ 답 32

양성된



024 (주어진 식) $= 6 \div 3 + 8 \times \frac{1}{8} = 3$

답 ④

025 (주어진 식) $= 0.2 \times \frac{3}{2} + 12 \div 3 = 0.3 + 4 = 4.3$

답 4.3

026 $a = 2 + 5 + 13 - 4 = 16$
따라서 16의 제곱근은 ± 4 이다.

답 ± 4

027 $A = 0.5 \times 0.3 \div \frac{3}{2} = \frac{1}{10}$

▶ 40%

$B = (-9) \div 3 + \frac{7}{12} \times 6 = \frac{1}{2}$

▶ 40%

$\therefore 5A + 2B = 5 \times \frac{1}{10} + 2 \times \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$

▶ 20%

채점 기준	배점
A의 값을 구한 경우	40%
B의 값을 구한 경우	40%
5A+2B의 값을 구한 경우	20%

답 $\frac{3}{2}$

028 $-6a < 0$ 이므로 $\sqrt{(-6a)^2} = -(-6a) = 6a$

답 6a

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

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

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

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

답 ⑤

030 ① $-a > 0$ 이므로 $\sqrt{(-a)^2} = -a$

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

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

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

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

답 ②, ④

031 $a > 0$ 이므로 $-5a < 0, 3a > 0$

\therefore (주어진 식) $= -(-5a) + 3a = 8a$

답 8a

032 $a > 0$ 이므로 $3a > 0, -2a < 0$

$b < 0$ 이므로 $6b < 0$

\therefore (주어진 식) $= 3a - (-2a) - (-6b) = 5a + 6b$

답 ①

033 $a < 0$ 이므로 $-2a > 0$

\therefore (주어진 식) $= -2a - 3 \times b = -2a - 3b$

답 ③

034 $a < 0$ 이므로 $-16a > 0, -\frac{7}{4}a > 0, 16a < 0, \frac{7}{2}a < 0$

\therefore (주어진 식) $= \sqrt{(-16a)^2} \times \sqrt{\left(-\frac{7}{4}a\right)^2} - \sqrt{(16a)^2} \times \sqrt{\left(\frac{7}{2}a\right)^2}$

$= (-16a) \times \left(-\frac{7}{4}a\right) - (-16a) \times \left(-\frac{7}{2}a\right) \quad \blacktriangleright 60\%$

$= 28a^2 - 56a^2 = -28a^2 \quad \blacktriangleright 40\%$

채점 기준	배점
근호를 없앤 경우	60%
식을 간단히 한 경우	40%

답 $-28a^2$

035 $-1 < x < 4$ 이므로 $x+1 > 0, x-4 < 0$

\therefore (주어진 식) $= (x+1) - (x-4) = 5$

답 5

036 $a < -2$ 이므로 $a+2 < 0, a-2 < 0$

\therefore (주어진 식) $= -(a+2) + (a-2) = -4$

답 ①

037 $2 < x < 6$ 이므로 $2-x < 0, x-6 < 0$

\therefore (주어진 식) $= \sqrt{(2-x)^2} + \sqrt{3(x-6)^2}$

$= -(2-x) - 3(x-6)$

$= -2 + x - 3x + 18$

$= -2x + 16$

답 ①

038 $x < 12$ 이므로 $x-16 < 0, x-12 < 0$

▶ 40%

$\therefore \sqrt{(x-16)^2} + \sqrt{(x-12)^2} = -(x-16) - (x-12)$

▶ 20%

$= -x + 16 - x + 12$

$= -2x + 28 = 14$

▶ 20%

따라서 $x = 7$ 이다.

▶ 20%

채점 기준	배점
$x-16, x-12$ 의 부호를 결정한 경우	40%
근호를 없앤 경우	20%
식을 간단히 한 경우	20%
x 의 값을 구한 경우	20%

답 7

039 (음수) $< 0 <$ (양수)이므로 음수와 양수로 나누어 비교한다.

(i) 음수 : $\sqrt{3} < \sqrt{13}$ 이므로 $-\sqrt{3} > -\sqrt{13}$

(ii) 양수 : $1.3 < 5$ 이므로 $\sqrt{1.3} < \sqrt{5}$

(i), (ii)에서 $-\sqrt{13} < -\sqrt{3} < 0 < \sqrt{1.3} < \sqrt{5}$

답 $-\sqrt{13}, -\sqrt{3}, 0, \sqrt{1.3}, \sqrt{5}$

040 ① $7 = \sqrt{49}$ 이고 $\sqrt{47} < \sqrt{49}$ 이므로 $\sqrt{47} < 7$

② $3 = \sqrt{9}$ 이고 $\sqrt{8} < \sqrt{9}$ 이므로 $-3 < -\sqrt{8}$

③ $\frac{1}{2} = \sqrt{\frac{1}{4}}$ 이고 $\sqrt{\frac{1}{4}} > \sqrt{\frac{1}{6}}$ 이므로 $\frac{1}{2} > \sqrt{\frac{1}{6}}$

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

⑤ $7 = \sqrt{49}$ 이고 $\sqrt{49} < \sqrt{64}$ 이므로 $7 < \sqrt{64}$

답 ②

041 ① $-\sqrt{(-3)^2} = -\sqrt{9}$ ④ $(-\sqrt{6})^2 = 6$

(음수) $< 0 <$ (양수)이므로 음수 ①, ③, ⑤를 비교하면

$\sqrt{\frac{1}{5}} < \sqrt{9} < \sqrt{12} \quad \therefore -\sqrt{\frac{1}{5}} > -\sqrt{9} > -\sqrt{12}$

따라서 가장 작은 수는 ⑤이다.

답 ⑤



042 $\sqrt{16} > \sqrt{15}$ 이므로 $4 > \sqrt{15}$

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

\therefore (주어진 식) $= (4 - \sqrt{15}) + (\sqrt{15} - 4) = 0$

답 ③

043 $\sqrt{1} < \sqrt{3} < \sqrt{4}$ 이므로 $1 < \sqrt{3} < 2$

$\therefore 2 - \sqrt{3} > 0, 1 - \sqrt{3} < 0$

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

답 ③

044 $x + y = 10 + (3 + \sqrt{50}) = 13 + \sqrt{50} > 0$

$x - y = 10 - (3 + \sqrt{50}) = 7 - \sqrt{50} < 0$

\therefore (주어진 식) $= (13 + \sqrt{50}) + (7 - \sqrt{50}) = 20$

답 20

045 $5 < \sqrt{3x} < 6$ 에서 각 변을 제곱하면 $25 < 3x < 36$

$\therefore \frac{25}{3} < x < 12$

따라서 만족하는 자연수 x 는 9, 10, 11의 3개이다.

답 ②

046 주어진 부등식의 각 변을 제곱하면

$49 < x + 5 < 100 \quad \therefore 44 < x < 95$

따라서 자연수 x 는 45, 46, ..., 94의 50개이다.

답 ②

047 주어진 부등식의 각 변을 제곱하면

$3 < x^2 < 10$

따라서 만족시키는 자연수 x 는 2, 3이다.

$\therefore 2 + 3 = 5$

답 ③

048 $\frac{15}{2} < \sqrt{x} < 10$ 에서 $(\frac{15}{2})^2 < (\sqrt{x})^2 < 10^2$

$\therefore \frac{225}{4} < x < 100$

▶ 50%

따라서 x 의 값 중에서 10의 배수는 60, 70, 80, 90이므로

▶ 30%

그 합은 $60 + 70 + 80 + 90 = 300$

▶ 20%

채점 기준	배점
x 의 값의 범위를 구한 경우	50%
x 의 값 중에서 10의 배수를 구한 경우	30%
x 의 값 중에서 10의 배수의 합을 구한 경우	20%

답 300

02 무리수와 실수

049 $\sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}, -15, -\sqrt{0.16} = -0.4$ 는 유리수이다.

따라서 $\sqrt{3} + 1, \sqrt{\frac{1}{2}}, \sqrt{48}, \pi$ 의 4개이다.

답 ④

050 ① 361의 제곱근 $\Rightarrow \pm 19$

② $\sqrt{49}$ 의 제곱근 $\Rightarrow 7$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm \sqrt{7}$

③ $\sqrt{81}$ 의 제곱근 $\Rightarrow 9$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm 3$

④ $11.i$ 의 제곱근 $\Rightarrow \frac{100}{9}$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm \frac{10}{3}$

⑤ $\frac{169}{36}$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm \frac{13}{6}$

답 ②

051 ① 0이 유리수

② $\sqrt{4} = 2$ 가 유리수

③ $\sqrt{16} = 4$ 가 유리수

⑤ $-\sqrt{9} = -3$ 이 유리수

답 ④

052 ① $\sqrt{10} - a = \sqrt{10} - \sqrt{10} = 0 \Rightarrow$ 유리수

② $a^4 = \{(\sqrt{10})^2\}^2 = 100 \Rightarrow$ 유리수

③ $a + 10 = \sqrt{10} + 10 \Rightarrow$ 무리수

④ $(-a)^2 = (-\sqrt{10})^2 = 10 \Rightarrow$ 유리수

⑤ $a^2 + 10 = (\sqrt{10})^2 + 10 = 20 \Rightarrow$ 유리수

답 ③

053 ② 유리수는 정수, 유한소수, 순환소수가 있다.

③ 순환하지 않는 무한소수는 유리수가 아니므로 분수로 나타낼 수 없다.

④ 순환소수는 모두 유리수이다.

⑤ 유리수 중에는 무한소수(순환소수)도 있다.

답 ①

054 (ㄱ) 소수는 유한소수, 순환소수, 순환하지 않는 무한소수로 이루어져 있다.

(ㄴ) x 가 어떤 유리수의 제곱이면 \sqrt{x} 는 유리수이다.

답 (ㄴ), (ㄷ)

055 ①, ③, ⑤는 유리수에 대한 설명이다.

② $\sqrt{7}$ 은 2와 3 사이의 무리수이다.

④ 순환하지 않는 무한소수는 무리수이다.

답 ④

056 $a = 6,411, b = 6,504$ 이므로 $a + b = 12,915$

답 12,915

057 제곱근표에서 $\sqrt{3.23}$ 은 1.797이므로 $a = 1,797$

제곱근표에서 $\sqrt{3.02}$ 은 1.738이므로 $b = 3,02$

$\therefore 1000a + 100b = 1000 \times 1,797 + 100 \times 3,02$

$= 2099$

답 ③

058 $1 - \sqrt{2}$ 은 1에서 왼쪽으로 $\sqrt{2}$ 만큼 이동한 점 A에 대응한다.

답 ①

059 $B(-1 + \sqrt{2}), D(2 + \sqrt{2})$

답 ③

060 ① $\overline{AC} = \overline{AQ} = \sqrt{2}, \overline{BD} = \overline{BP} = \sqrt{2}$

② 점 P의 좌표는 $2 - \sqrt{2}$ 이다.

③ 점 Q의 좌표는 $1 + \sqrt{2}$ 이다.

④ $\overline{AQ} = \sqrt{2}$

⑤ $\overline{PA} = \overline{PB} - \overline{AB} = \sqrt{2} - 1$

답 ③, ④

061 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$ 이므로

$\overline{BP} = \overline{BD} = \sqrt{2}$



점 P는 점 B에서 왼쪽으로 $\sqrt{2}$ 만큼 간 거리에 있으므로 점 P에 대응하는 수는 $3-\sqrt{2}$

답 ①

062 $\square ABCD = 3 \times 3 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 2\right) = 5$ 이므로 $\overline{AB} = \sqrt{5}$
 $\overline{BP} = \overline{AB} = \sqrt{5}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $2-\sqrt{5}$

답 ③

063 $\square ABCD = 4 \times 4 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 3\right) = 10$ 이므로
 $\overline{CB} = \overline{CP} = \sqrt{10}$, $\overline{CD} = \overline{CQ} = \sqrt{10}$
 따라서 P($-1-\sqrt{10}$), Q($-1+\sqrt{10}$)이므로
 $a+b = (-1-\sqrt{10}) + (-1+\sqrt{10}) = -2$

답 ②

064 $\square ABCD = 4 \times 4 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 3\right) = 10$ 이므로
 $\overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{10}$
 점 P에 대응하는 수는 $3+\sqrt{10}$
 따라서 $a=3$, $b=10$ 이므로 $a+b=13$

▶ 40%

▶ 40%

▶ 20%

채점 기준	배점
\overline{AB} 의 길이를 구한 경우	40%
점 P에 대응하는 수를 구한 경우	40%
$a+b$ 의 값을 구한 경우	20%

답 13

065 ⑤ 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.

답 ⑤

066 (ㄱ) 서로 다른 두 수 사이에는 무수히 많은 유리수와 무리수가 있다.

(ㄴ) 서로 다른 두 유리수 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

(ㄷ) 실수 중 유리수인 동시에 무리수인 수는 없다.

(ㄹ) 정수와 무리수에 대응하는 점들로 수직선을 완전히 메울 수 없다.

따라서 옳은 것은 (ㄴ)의 1개이다.

답 1개

067 $\sqrt{16} < \sqrt{22} < \sqrt{25}$ 에서 $4 < \sqrt{22} < 5$
 따라서 $\sqrt{22}$ 에 대응하는 점은 점 C이다.

답 ③

068 $\sqrt{4} < \sqrt{6} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{6} < 3$
 $2+1 < \sqrt{6}+1 < 3+1 \quad \therefore 3 < \sqrt{6}+1 < 4$
 따라서 $\sqrt{6}+1$ 에 대응하는 점은 점 D이다.

답 ④

069 $3=\sqrt{9}$, $4=\sqrt{16}$ 이므로 3과 4 사이에 있는 수는
 $\sqrt{15}$, $\sqrt{14.7}$, $\sqrt{\frac{28}{3}}$, $\sqrt{\frac{19}{2}}$ 의 4개이다.

답 ③

070 ② $\sqrt{5}+0.5=2.736$

③ $\frac{\sqrt{5}+\sqrt{10}}{2}=2.699$

④ $\sqrt{10}-2=1.162$ 이므로 $\sqrt{5}$ 와 $\sqrt{10}$ 사이에 있는 수가 아니다.

⑤ $\frac{\sqrt{10}+3}{2}=3.081$

답 ④

071 ① $\sqrt{2}+1=2.414$ 는 두 수 사이에 있는 수가 아니다.

② $\sqrt{5}-1.3=0.936$ 은 두 수 사이에 있는 수가 아니다.

③ $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{5}$ 사이의 정수는 2이다.

④ $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{5}}{2}$ 는 $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{5}$ 의 평균값이므로 두 수 사이에 있는 수이다.

⑤ $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{5}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

답 ①, ③

072 $A-B = (\sqrt{15}-\sqrt{11}) - (4-\sqrt{11}) = \sqrt{15}-\sqrt{16} < 0$
 $\therefore A < B$

답 $A < B$

073 ① $4 - (\sqrt{3}+3) = 1-\sqrt{3} < 0 \quad \therefore 4 < \sqrt{3}+3$

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

③ $\sqrt{9} < \sqrt{10}$

④ $\sqrt{0.4} > \sqrt{0.25}$

⑤ $(\sqrt{11}-1) - (\sqrt{13}-1) = \sqrt{11}-\sqrt{13} < 0$
 $\therefore \sqrt{11}-1 < \sqrt{13}-1$

답 ④

074 ① $2 - (\sqrt{2}+1) = 1-\sqrt{2} < 0 \quad \therefore 2 < \sqrt{2}+1$

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

③ $(\sqrt{2}+2) - (\sqrt{3}+2) = \sqrt{2}-\sqrt{3} < 0 \quad \therefore \sqrt{2}+2 < \sqrt{3}+2$

④ $1+\sqrt{10}-5 = \sqrt{10}-4 < 0 \quad \therefore 1+\sqrt{10} < 5$

⑤ $\sqrt{3}-2 < 0 \quad \therefore \sqrt{3} < 2$

답 ②

075 $160x = 2^5 \times 5 \times x$ 이므로 $x = 2 \times 5 = 10$

답 ④

076 $x = 2 \times 5 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

① $10 = 2 \times 5 \times 1^2$

② $90 = 2 \times 5 \times 3^2$

③ $100 = 2 \times 5 \times 10$

④ $160 = 2 \times 5 \times 4^2$

⑤ $250 = 2 \times 5 \times 5^2$

답 ③

077 $\sqrt{\frac{120}{21}}x = \sqrt{\frac{2^3 \times 3 \times 5 \times x}{3 \times 7}}$ 가 자연수가 되려면

분자의 소인수의 지수가 모두 짝수이고, 분모가 1이어야 한다.

$\therefore x = 2 \times 5 \times 7 = 70$

답 ③

078 $\sqrt{360x} = \sqrt{2^3 \times 3^2 \times 5 \times x}$ 이므로

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

$\therefore x = 2 \times 5 \times 3^2 = 90$

답 90



079 $\sqrt{\frac{60}{x}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 3 \times 5}{x}}$ 가 자연수가 되려면 분자의 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 가장 작은 자연수는 $x = 3 \times 5 = 15$

답 ②

080 $\sqrt{\frac{224}{x}} = \sqrt{\frac{2^5 \times 7}{x}}$ 이 자연수가 되려면 분자의 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 가장 큰 두 자리의 자연수는 $x = 2 \times 7 \times 2^2 = 56$

답 ③

081 42보다 큰 제곱수는 49, 64, 81, ...
 x 가 가장 작은 자연수이므로 $42 + x = 49$
 $\therefore x = 7$

답 7

082 ① $\sqrt{21+4} = \sqrt{25} = 5$ ② $\sqrt{21+15} = \sqrt{36} = 6$
 ③ $\sqrt{21+20} = \sqrt{41}$ ④ $\sqrt{21+28} = \sqrt{49} = 7$
 ⑤ $\sqrt{21+43} = \sqrt{64} = 8$

답 ③

083 $\sqrt{25-x}$ 가 정수가 되려면 $25-x$ 가 25보다 작은 제곱수 또는 0이어야 한다.
 즉, $25-x=0, 1, 4, 9, 16$
 $\therefore x=25, 24, 21, 16, 9$
 따라서 구하는 자연수 x 는 5개이다.

답 ③

084 50보다 작은 제곱수 중 가장 큰 수는 49이므로
 $50-x=49 \quad \therefore x=1$

답 ①

085 $13-n$ 이 13보다 작은 제곱수 또는 0이어야 한다.
 즉, $13-n=0, 1, 4, 9$
 $\therefore n=13, 12, 9, 4$
 따라서 모든 자연수 n 의 값의 합은
 $4+9+12+13=38$

답 ⑤

086 $\sqrt{30-x}$ 가 정수가 되려면 $30-x$ 가 30보다 작은 제곱수 또는 0이어야 한다.
 즉, $30-x=0, 1, 4, 9, 16, 25$
 $\therefore x=30, 29, 26, 21, 14, 5$ ▶ 50%
 따라서 $A=30, B=5$ 이므로 ▶ 30%
 $A+B=35$ ▶ 20%

채점 기준	배점
x 의 값을 구한 경우	50%
A, B 의 값을 구한 경우	30%
$A+B$ 의 값을 구한 경우	20%

답 35

087 $8 < \sqrt{72} < 9$ 이므로 $f(72)=8$
 $5 < \sqrt{32} < 6$ 이므로 $f(32)=5$

$\therefore f(72)-f(32)=3$

답 ①

088 $f(1)=f(2)=f(3)=1$
 $f(4)=f(5)=\dots=f(8)=2$
 $f(9)=f(10)=\dots=f(15)=3$
 $\therefore f(1)+f(2)+\dots+f(14)+f(15)$
 $=1 \times 3 + 2 \times 5 + 3 \times 7 = 34$

답 ⑤

089 $11 = \sqrt{121} < \sqrt{135} < \sqrt{144} = 12$ 이므로
 $f(135)=6$ ▶ 40%
 $8 = \sqrt{64} < \sqrt{72} < \sqrt{81} = 9$ 이므로
 $f(72)=4$ ▶ 40%
 $\therefore f(135)+f(72)=10$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$f(135)$ 의 값을 구한 경우	40%
$f(72)$ 의 값을 구한 경우	40%
$f(135)+f(72)$ 의 값을 구한 경우	20%

답 10

090 $a-b=(3-\sqrt{5})-2=1-\sqrt{5} < 0$ 이므로 $a < b$
 $b-c=2-(3-\sqrt{3})=-1+\sqrt{3} > 0$ 이므로 $b > c$
 $a-c=(3-\sqrt{5})-(3-\sqrt{3})=-\sqrt{5}+\sqrt{3} < 0$ 이므로 $a < c$
 $\therefore a < c < b$

답 ②

091 $(5-\sqrt{5})-3=2-\sqrt{5} < 0$ 이므로 $5-\sqrt{5} < 3$
 $3-(5-\sqrt{3})=\sqrt{3}-2 < 0$ 이므로 $3 < 5-\sqrt{3}$
 $\therefore 5-\sqrt{5} < 3 < 5-\sqrt{3}$ ▶ 80%
 따라서 $5-\sqrt{3}$ 이 가장 큰 수이므로 원 C의 둘레의 길이가 가장 길다. ▶ 20%

채점 기준	배점
세 원의 반지름의 길이의 대소 관계를 구한 경우	80%
원의 둘레의 길이가 가장 긴 원을 구한 경우	20%

답 C

092 $a-b=(3+\sqrt{2})-4=\sqrt{2}-1 > 0$ 이므로 $a > b$
 $a-c=(3+\sqrt{2})-(3+\sqrt{3})=\sqrt{2}-\sqrt{3} < 0$ 이므로 $a < c$
 $\therefore b < a < c$
 $\therefore (\text{가장 큰 수})-(\text{가장 작은 수})=c-b=(3+\sqrt{3})-4$
 $=-1+\sqrt{3}$

답 ⑤

093 ① 25의 제곱근은 ± 5 이다.
 ② 제곱하여 음수가 되는 수는 없으므로 음수의 제곱근은 없다.
 ③ $\sqrt{(-13)^2} = -(-13) = 13$
 ④ $\sqrt{4}=2$ 이므로 $\sqrt{4}$ 의 제곱근은 $\pm \sqrt{2}$ 이다.
 ⑤ 제곱근 3은 $\sqrt{3}$ 이다.

답 ④

094 제곱근 a^2 이 16이므로 $a^2=16^2=256$
 $\therefore a=\pm 16$

답 ④



095 ①, ②, ③, ⑤ 2 ④ -2

096 49의 양의 제곱근은 7이므로 $a=7$

$\sqrt{(-9)^2}=9$ 의 음의 제곱근은 -3 이므로 $b=-3$
 $\therefore a+b=4$

097 (주어진 식) $=2-3-\frac{4}{3}\div\frac{1}{3}=2-3-\frac{4}{3}\times 3=-5$

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

099 $2<a<3$ 이므로 $2-a<0$, $3-a>0$

\therefore (주어진 식) $=-(2-a)-(3-a)=-2+a-3+a=2a-5$

100 $0<x<1$ 이므로 $-x<0$, $x-\frac{1}{x}<0$, $x+\frac{1}{x}>0$

\therefore (주어진 식) $=-(-x)+\left(x-\frac{1}{x}\right)-\left(x+\frac{1}{x}\right)=x-\frac{2}{x}$

101 $\sqrt{\frac{250}{6}x}=\sqrt{\frac{5^3\times 2\times x}{2\times 3}}$ 가 자연수가 되려면

분자의 소인수의 지수가 짝수이고, 분모가 1이어야 한다.
 $\therefore x=3\times 5=15$

102 $\sqrt{150xy}=\sqrt{2\times 3\times 5^2\times xy}$ 가 자연수가 되기 위해서는

$xy=2\times 3\times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.
 따라서 $\sqrt{150xy}$ 가 가장 작은 자연수가 되기 위해서는
 $xy=2\times 3=6$

103 $\sqrt{32-x}$ 가 자연수가 되려면 $32-x$ 는 32보다 작은 제곱수이어야 하므로

$32-x=1, 4, 9, 16, 25$

$\therefore x=31, 28, 23, 16, 7$

따라서 $a=31$, $b=7$ 이므로 $a+b=38$

104 주어진 부등식의 각 변을 제곱하면

$169\leq 10x+22<196$ 이므로 $14.7\leq x<17.4$

따라서 자연수 x 는 15, 16, 17이다.

$\therefore 15+16+17=48$

105 순환하지 않는 무한소수는 무리수이다.

① $\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{2}{3}$ (유리수) ② $\sqrt{0.16}=0.4$ (유리수)

④ $\sqrt{\frac{1}{25}}=\frac{1}{5}$ (유리수)

106 ① 순환하는 무한소수는 유리수이다.

답 ④

답 ④

답 ①

답 ④

답 ③

답 ②

답 ③

답 ④

답 ④

답 ④

답 ③

② 정수가 아닌 유리수가 존재한다.

③ 유한소수는 모두 유리수이다.

④ 순환하지 않는 무한소수는 모두 무리수이다.

답 ⑤

107 (ㄱ) $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{10}$ 사이의 정수는 2와 3의 2개이다.

(ㄴ) 서로 다른 두 무리수 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

(ㄷ) $-\sqrt{2}$ 와 1 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

답 ③

108 ① $\frac{\sqrt{3}+\sqrt{8}}{2}=2.28$ ② $\sqrt{3}+1=2.732$ ④ $\sqrt{8}-0.1=2.728$

⑤ $\sqrt{8}-0.02=2.808$

③ $\sqrt{3}+2=3.732$ 이므로 $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{8}$ 사이에 있는 수가 아니다.

답 ③

109 ① $3=\sqrt{9}$ 이므로 $3<\sqrt{10}$

② $\sqrt{6}>\sqrt{5}$ 이므로 $-\sqrt{6}<-\sqrt{5}$

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

④ $(\sqrt{10}-\sqrt{3})-(4-\sqrt{3})=\sqrt{10}-4=\sqrt{10}-\sqrt{16}<0$ 이므로
 $\sqrt{10}-\sqrt{3}<4-\sqrt{3}$

⑤ $\sqrt{2}<\sqrt{3}$ 이므로 $\frac{1}{\sqrt{2}}>\frac{1}{\sqrt{3}}$ $\therefore -\frac{1}{\sqrt{2}}<-\frac{1}{\sqrt{3}}$

답 ③

110 $n=3\times(\text{자연수})^2$ 꼴이어야 하므로

$n=3\times 4^2, 3\times 5^2$

따라서 모든 n 의 값의 합은 $48+75=123$

답 123

111 $\sqrt{6}-8<0$, $\sqrt{6}-2>0$ 이므로

\therefore (주어진 식) $=-(\sqrt{6}-8)+(\sqrt{6}-2)=6$

답 6

112 $\square\text{AOCB}=3\times 3-4\times\left(\frac{1}{2}\times 2\times 1\right)=5$ 이므로

한 변의 길이는 $\sqrt{5}$ 이다.

따라서 $P(3-\sqrt{5})$, $Q(3+\sqrt{5})$

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

답 6

113 $a+b=15+\sqrt{11}>0$, $a-b=3-\sqrt{11}<0$

$\therefore \sqrt{(a+b)^2}-\sqrt{(a-b)^2}=(a+b)+(a-b)=2a=2\times 9=18$

답 18

114 $a<0$ 이므로 $-4a>0$, $-\frac{2}{5}a>0$, $11a<0$, $0.6a<0$

\therefore (주어진 식) $=\sqrt{(-4a)^2}\times\sqrt{\left(-\frac{2}{5}a\right)^2}-\sqrt{(11a)^2}\times\sqrt{(0.6a)^2}$

$=(-4a)\times\left(-\frac{2}{5}a\right)-(-11a)\times(-0.6a) \blacktriangleright 60\%$

$=\frac{8}{5}a^2-6.6a^2=-5a^2 \blacktriangleright 40\%$

채점 기준	배점
근호를 없앤 경우	60%
식을 간단히 한 경우	40%

답 $-5a^2$



115 (i) 음수 : $(-1.1)^2=1.21, (-\sqrt{1.3})^2=1.3$ 이고
 $1.3>1.21$ 이므로 $-1.1>-\sqrt{1.3}$ ▶ 40%

(ii) 양수 : $(\sqrt{3})^2=3, (\sqrt{\frac{10}{3}})^2=\frac{10}{3}, (\frac{5}{\sqrt{3}})^2=\frac{25}{3}, (\sqrt{2.3})^2=2.3$
 이고 $\frac{25}{3}>\frac{10}{3}>3>2.3$ 이므로 $\frac{5}{\sqrt{3}}>\sqrt{\frac{10}{3}}>\sqrt{3}>\sqrt{2.3}$
 ▶ 40%

따라서 $\frac{5}{\sqrt{3}}>\sqrt{\frac{10}{3}}>\sqrt{3}>\sqrt{2.3}>-1.1>-\sqrt{1.3}$ 이므로
 세 번째로 큰 수는 $\sqrt{3}$ 이다. ▶ 20%

채점 기준	배점
음수의 대소 관계를 나타낸 경우	40%
양수의 대소 관계를 나타낸 경우	40%
답을 구한 경우	20%

답 $\sqrt{3}$

116 $\overline{OP}=\overline{OD}=\sqrt{2}$ 이므로 점 P의 좌표는 $-1-\sqrt{2}$ ▶ 50%
 $\overline{OQ}=\overline{OC}=\sqrt{2}$ 이므로 점 Q의 좌표는 $-1+\sqrt{2}$ ▶ 50%
 $\therefore P(-1-\sqrt{2}), Q(-1+\sqrt{2})$

채점 기준	배점
점 P의 좌표를 구한 경우	50%
점 Q의 좌표를 구한 경우	50%

답 $P(-1-\sqrt{2}), Q(-1+\sqrt{2})$

117 $b-a=(2+\sqrt{7})-(\sqrt{5}+\sqrt{7})=2-\sqrt{5}<0 \therefore b<a$ ▶ 40%
 $c-a=(\sqrt{5}+3)-(\sqrt{5}+\sqrt{7})=3-\sqrt{7}>0 \therefore a<c$ ▶ 40%
 $\therefore b<a<c$ ▶ 20%

채점 기준	배점
두 수 a, b의 대소 관계를 나타낸 경우	40%
두 수 a, c의 대소 관계를 나타낸 경우	40%
세 수 a, b, c의 대소 관계를 나타낸 경우	20%

답 $b<a<c$

I-2 근호를 포함한 식의 계산

03 제공근의 곱셈과 나눗셈

118 ④ $\sqrt{\frac{6}{5}} \times \sqrt{\frac{10}{6}} = \sqrt{\frac{6}{5} \times \frac{10}{6}} = \sqrt{2}$ ▶ 40%

답 ④

119 (주어진 식) $= \sqrt{\frac{2}{100} \times \frac{5}{100} \times \frac{1}{10}} = \sqrt{\frac{1}{10000}} = \frac{1}{100}$ ▶ 50%

답 ⑤

120 $3\sqrt{2} \times \left(-\sqrt{\frac{7}{2}}\right) \times (-2\sqrt{3}) = 6\sqrt{2 \times \frac{7}{2} \times 3} = 6\sqrt{21}$ ▶ 50%

답 ⑤

121 $3 \times \sqrt{2} \times \sqrt{k} = 3\sqrt{2k}, \sqrt{3} \times \sqrt{12} = 6$ 이므로
 $3\sqrt{2k} = 6, \sqrt{2k} = 2, 2k = 4 \therefore k = 2$ ▶ 10%

답 ①

122 (좌변) $= \sqrt{2 \times 5 \times a \times 20 \times 2a}$

$$= \sqrt{(20a)^2} = 20a \quad (\because a > 0)$$

따라서 $20a = 60$ 이므로 $a = 3$

답 ④

123 $\sqrt{30000} = \sqrt{3 \times 10000} = 100\sqrt{3}$

답 ③

124 ① $\sqrt{45} = \sqrt{3^2 \times 5} = 3\sqrt{5}$ ② $2\sqrt{3} = \sqrt{2^2 \times 3} = \sqrt{12}$
 ③ $\sqrt{32} = \sqrt{4^2 \times 2} = 4\sqrt{2}$ ④ $-2\sqrt{5} = -\sqrt{2^2 \times 5} = -\sqrt{20}$
 ⑤ $\sqrt{24} = \sqrt{2^2 \times 6} = 2\sqrt{6}$

답 ④

125 $4\sqrt{3} = \sqrt{4^2 \times 3} = \sqrt{48} \therefore a = 48$
 $\sqrt{72} = \sqrt{6^2 \times 2} = 6\sqrt{2} \therefore b = 2$
 $\therefore a \div b = \frac{a}{b} = \frac{48}{2} = 24$

답 ③

126 $\sqrt{54} = \sqrt{3^2 \times 6} = 3\sqrt{6} \therefore a = 3$
 $\sqrt{40} = \sqrt{2^2 \times 10} = 2\sqrt{10} \therefore b = 2$
 $\therefore \sqrt{ab} = \sqrt{3 \times 2} = \sqrt{6}$

답 ⑤

127 $\sqrt{28} = \sqrt{2^2 \times 7} = 2\sqrt{7} \therefore a = 7$
 $\sqrt{27} = \sqrt{3^2 \times 3} = 3\sqrt{3} \therefore b = 3$
 $\sqrt{12} = \sqrt{2^2 \times 3} = 2\sqrt{3} \therefore c = 3$
 $\therefore \sqrt{\frac{ac}{b}} = \sqrt{\frac{7 \times 3}{3}} = \sqrt{7}$

답 $\sqrt{7}$

128 $\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{3}} \div \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{15}} = \frac{\sqrt{14}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{7}} = \sqrt{\frac{14}{3} \times \frac{15}{7}} = \sqrt{10}$
 $\therefore a = 10$

답 ③

129 ④ $2\sqrt{18} \div 3\sqrt{6} = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{18}{6}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$

답 ④

130 (주어진 식) $= -\sqrt{30} \times \sqrt{\frac{3}{5}} \times \sqrt{\frac{5}{6}} = -\sqrt{30 \times \frac{3}{5} \times \frac{5}{6}}$
 $= -\sqrt{15}$

답 $-\sqrt{15}$

131 (좌변) $= 4\sqrt{3} \times \frac{1}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{40}}{\sqrt{2}} = 4\sqrt{3 \times \frac{1}{5} \times \frac{40}{2}} = 4\sqrt{12} = 8\sqrt{3}$
 $\therefore a = 8$

답 ④

132 $2\sqrt{6}x = \sqrt{9600}$ 이므로
 $x = \frac{\sqrt{9600}}{2\sqrt{6}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{9600}{6}} = \frac{\sqrt{1600}}{2} = \frac{40}{2} = 20$

답 ②

133 $\sqrt{0.005} = \sqrt{\frac{50}{10000}} = \frac{5\sqrt{2}}{100} = \frac{\sqrt{2}}{20} \therefore k = \frac{1}{20}$

답 ③

134 (㉠) $\sqrt{\frac{12}{18}} = \sqrt{\frac{6}{9}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$ (㉡) $\sqrt{\frac{30}{125}} = \sqrt{\frac{6}{25}} = \frac{\sqrt{6}}{5}$



$$(ㄷ) \sqrt{0.84} = \sqrt{\frac{84}{100}} = \sqrt{\frac{21}{25}} = \frac{\sqrt{21}}{5}$$

$$(ㄹ) -\sqrt{\frac{14}{128}} = -\sqrt{\frac{7}{64}} = -\frac{\sqrt{7}}{8}$$

답 ②

$$135 \quad \frac{\sqrt{2}}{4}, \sqrt{\frac{2}{49}} = \frac{\sqrt{2}}{7}, \sqrt{0.08} = \sqrt{\frac{8}{100}} = \sqrt{\frac{2}{25}} = \frac{\sqrt{2}}{5} \text{이므로}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{4} > \sqrt{0.08} > \sqrt{\frac{2}{49}}$$

$$\text{답 } \frac{\sqrt{2}}{4}, \sqrt{0.08}, \sqrt{\frac{2}{49}}$$

$$136 \quad \sqrt{\frac{28}{25}} = \frac{2}{5}\sqrt{7} \text{에서 } a = \frac{2}{5}$$

$$\sqrt{0.0192} = \sqrt{\frac{192}{10000}} = \frac{2}{25}\sqrt{3} \text{에서 } b = \frac{2}{25}$$

$$\therefore \frac{a}{b} = a \times \frac{1}{b} = \frac{2}{5} \times \frac{25}{2} = 5$$

답 5

$$137 \quad \sqrt{60} = \sqrt{2^2 \times 3 \times 5} = 2\sqrt{3}\sqrt{5} = 2ab$$

답 ②

$$138 \quad \textcircled{1} \sqrt{200} = 10\sqrt{2} = 10a \quad \textcircled{2} \sqrt{2000} = 10\sqrt{20} = 10b$$

$$\textcircled{3} \sqrt{0.2} = \sqrt{\frac{20}{100}} = \frac{\sqrt{20}}{10} = \frac{1}{10}b \quad \textcircled{4} \sqrt{0.02} = \sqrt{\frac{2}{100}} = \frac{\sqrt{2}}{10} = \frac{1}{10}a$$

$$\textcircled{5} \sqrt{0.002} = \sqrt{\frac{20}{10000}} = \frac{\sqrt{20}}{100} = \frac{1}{100}b$$

답 ⑤

$$139 \quad \sqrt{75} + \sqrt{0.72} = 5\sqrt{3} + \sqrt{\frac{72}{100}} = 5\sqrt{3} + \frac{6\sqrt{2}}{10}$$

$$= 5\sqrt{3} + \frac{3\sqrt{2}}{5} = 5b + \frac{3}{5}a = \frac{3a + 25b}{5}$$

답 ③

$$140 \quad \sqrt{2.07} = \sqrt{\frac{207}{100}} = \frac{\sqrt{23 \times 3^2}}{10} = \frac{3}{10}\sqrt{23} = \frac{3}{10}a$$

답 ③

$$141 \quad \sqrt{3120} = \sqrt{31.2 \times 100} = 10\sqrt{31.2} = 10 \times 5.586 = 55.86$$

답 ④

$$142 \quad \textcircled{4} \sqrt{0.0483} = \sqrt{\frac{4.83}{100}} = \frac{\sqrt{4.83}}{10} = \frac{2.198}{10} = 0.2198$$

답 ④

$$143 \quad 0.4243 = 4.243 \times \frac{1}{10} = \sqrt{18} \times \frac{1}{10} = \sqrt{18 \times \frac{1}{100}} = \sqrt{0.18}$$

답 ①

$$144 \quad \textcircled{1} \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5} \quad \textcircled{2} \sqrt{500} = \sqrt{5 \times 100} = 10\sqrt{5}$$

$$\textcircled{3} \sqrt{50000} = \sqrt{5 \times 10000} = 100\sqrt{5} \quad \textcircled{4} \sqrt{0.5} = \sqrt{\frac{50}{100}} = \frac{\sqrt{50}}{10}$$

$$\textcircled{5} \sqrt{0.05} = \sqrt{\frac{5}{100}} = \frac{\sqrt{5}}{10}$$

답 ④

$$145 \quad \textcircled{4} \frac{3}{2\sqrt{3}} = \frac{3 \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

답 ④

$$146 \quad \textcircled{1}, \textcircled{2}, \textcircled{4}, \textcircled{5} \quad 3\sqrt{2} \quad \textcircled{3} \quad \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{6}}{3} = \sqrt{6}$$

답 ③

$$147 \quad \frac{3}{\sqrt{3}} = \sqrt{3} \text{에서 } a=1, \frac{15}{\sqrt{5}} = 3\sqrt{5} \text{에서 } b=3$$

$$\therefore ab=3$$

답 ③

$$148 \quad \sqrt{\frac{5}{3}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{15}}{3}, \frac{5}{\sqrt{3}} = \frac{5 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{75}}{3},$$

$$\frac{2\sqrt{5}}{3} = \frac{\sqrt{20}}{3}, \sqrt{15} = \frac{3\sqrt{15}}{3} = \frac{\sqrt{135}}{3} \text{이므로}$$

큰 수부터 차례로 나열하면 $\sqrt{15}, \frac{5}{\sqrt{3}}, \frac{2\sqrt{5}}{3}, \sqrt{\frac{5}{3}}, \frac{\sqrt{5}}{3}$ 이다.

따라서 세 번째로 오는 수는 $\frac{2\sqrt{5}}{3}$ 이다.

$$\text{답 } \frac{2\sqrt{5}}{3}$$

$$149 \quad (\text{주어진 식}) = 8\sqrt{2} \times \frac{1}{3\sqrt{6}} \times 9\sqrt{3} = 24$$

답 24

$$150 \quad (\text{주어진 식}) = 2\sqrt{14} \times \frac{1}{5\sqrt{7}} \times \frac{2\sqrt{5}}{4}$$

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

$$\therefore a = \frac{1}{5}$$

$$\text{답 } \frac{1}{5}$$

$$151 \quad (\text{주어진 식}) = -\frac{2\sqrt{2}}{3} \times \frac{\sqrt{15}}{2\sqrt{2}} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = -\frac{2\sqrt{5}}{3}$$

답 ①

$$152 \quad \sqrt{21} \times \sqrt{80} \div 4\sqrt{7} = \sqrt{21} \times \sqrt{80} \times \frac{1}{4\sqrt{7}} = \sqrt{15}$$

$$\text{답 } \sqrt{15}$$

153 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$$x^2 = 6 \times 8 = 48$$

$$\therefore x = \sqrt{48} = 4\sqrt{3} \quad (\because x > 0)$$

답 ③

$$154 \quad (\text{삼각형의 넓이}) = \frac{1}{2} \times \sqrt{20} \times \sqrt{8} = 2\sqrt{10}$$

$$(\text{직사각형의 넓이}) = x \times \sqrt{5} = \sqrt{5}x$$

$$\sqrt{5}x = 2\sqrt{10} \text{이므로 } x = \frac{2\sqrt{10}}{\sqrt{5}} = 2\sqrt{2}$$

$$\text{답 } 2\sqrt{2}$$

155 구하는 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$\pi \times (3\sqrt{2})^2 + \pi \times (3\sqrt{3})^2 = \pi r^2$$

$$18\pi + 27\pi = \pi r^2, r^2 = 45$$

$$\therefore r = \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \quad (\because r > 0)$$

답 ②

04 제곱근의 덧셈과 뺄셈

$$156 \quad A = 11\sqrt{13} - 3\sqrt{13} + \sqrt{13} = (11 - 3 + 1)\sqrt{13} = 9\sqrt{13},$$



$$B=5\sqrt{5}+\sqrt{5}-4\sqrt{5}=(5+1-4)\sqrt{5}=2\sqrt{5} \text{ 이므로}$$

$$A+B=9\sqrt{13}+2\sqrt{5}$$

답 9 $\sqrt{13}$ +2 $\sqrt{5}$

157 (주어진 식) $=\left(\frac{1}{4}-3+\frac{1}{2}+1\right)\sqrt{5}=-\frac{5\sqrt{5}}{4}$

답 ①

158 (좌변) $=\left(\frac{3}{2}-\frac{1}{4}\right)\sqrt{5}+\left(-\frac{1}{5}+\frac{1}{10}\right)\sqrt{3}=\frac{5\sqrt{5}}{4}-\frac{\sqrt{3}}{10}$ 이므로

$$a=\frac{5}{4}, b=-\frac{1}{10}$$

$$\therefore a-b=\frac{5}{4}-\left(-\frac{1}{10}\right)=\frac{27}{20}$$

답 ⑤

159 양변에 3을 곱하면 $6\sqrt{x}-9=2\sqrt{x}+3$

$$6\sqrt{x}-2\sqrt{x}=3+9, 4\sqrt{x}=12, \sqrt{x}=3$$

$$\therefore x=9$$

답 ⑤

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

답 ④

161 (좌변) $=7\sqrt{2}+4\sqrt{5}+3\sqrt{5}-3\sqrt{2}=4\sqrt{2}+7\sqrt{5}$

$$\text{따라서 } a=4, b=7 \text{ 이므로 } a+b=11$$

답 ⑤

162 (좌변) $=2\sqrt{7}+8\sqrt{7}-\sqrt{a}=10\sqrt{7}-\sqrt{a}$

$$\text{즉, } 10\sqrt{7}-\sqrt{a}=7\sqrt{7} \text{ 이므로}$$

$$\sqrt{a}=3\sqrt{7}=\sqrt{63} \quad \therefore a=63$$

답 ⑤

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

답 ④

164 (주어진 식) $=\sqrt{5}-\frac{\sqrt{5}}{2}+\frac{2\sqrt{5}}{5}=\frac{9\sqrt{5}}{10}$

$$\therefore \square=\frac{9}{10}$$

답 $\frac{9}{10}$

165 $b=\sqrt{3}-\frac{1}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}-\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{2\sqrt{3}}{3}$

$$\text{따라서 } b \text{는 } a \text{의 } \frac{2}{3} \text{ 배이다.}$$

답 ①

166 $\frac{b}{a}+\frac{a}{b}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}+\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{2}+\frac{\sqrt{6}}{3}=\frac{5\sqrt{6}}{6}$

답 ④

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

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

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

답 $\sqrt{3}-\sqrt{6}$

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

답 ④

169 (주어진 식) $=3\sqrt{2}+6+5\sqrt{2}-10=8\sqrt{2}-4$

$$\text{따라서 } a=8, b=-4 \text{ 이므로 } a+b=4$$

답 ②

170 $\sqrt{5}a+\sqrt{7}b=\sqrt{5}(\sqrt{5}+\sqrt{7})+\sqrt{7}(\sqrt{5}-\sqrt{7})$

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

$$=-2+2\sqrt{35}$$

답 ③

171 $\frac{\sqrt{10}-\sqrt{15}}{\sqrt{5}}=\frac{(\sqrt{10}-\sqrt{15})\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{5\sqrt{2}-5\sqrt{3}}{5}=\sqrt{2}-\sqrt{3}$

답 ①

172 (주어진 식) $=\frac{(2\sqrt{3}-\sqrt{2})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}+\frac{(3\sqrt{2}+\sqrt{3})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$

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

답 ⑤

173 (주어진 식) $=\frac{(3\sqrt{2}-\sqrt{3})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}-\frac{(3\sqrt{2}+\sqrt{3})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$

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

$$\text{따라서 } a=-4, b=\frac{1}{2} \text{ 이므로 } a+2b=-4+2\times\frac{1}{2}=-3$$

답 ①

174 (주어진 식) $=\frac{4\sqrt{5}}{5}-2\sqrt{3}-2\sqrt{5}+10\sqrt{3}=-\frac{6\sqrt{5}}{5}+8\sqrt{3}$

답 ④

175 (좌변) $=\frac{4\sqrt{5}}{\sqrt{2}}-12-\frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{5}}+7$

$$=2\sqrt{10}-12-\frac{6\sqrt{10}}{5}+7=\frac{4\sqrt{10}}{5}-5$$

$$\text{따라서 } a=-5, b=\frac{4}{5} \text{ 이므로 } ab=-4$$

답 ②

176 (주어진 식) $=\frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{15}}+\frac{10\sqrt{3}}{\sqrt{5}}-\frac{30}{\sqrt{15}}+\frac{2\sqrt{5}}{5}$

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

답 $\sqrt{5}$

177 $2\sqrt{2}A-3\sqrt{5}B=2\sqrt{2}\left(2\sqrt{5}-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)-3\sqrt{5}\left(\sqrt{5}+\frac{\sqrt{2}}{3}\right)$

$$=4\sqrt{10}-2-15-\sqrt{10}=3\sqrt{10}-17$$

답 ⑤

178 (사다리꼴의 넓이) $=\frac{1}{2}\times(4\sqrt{2}+\sqrt{2}+2\sqrt{3})\times\sqrt{12}$

$$=\frac{1}{2}\times(5\sqrt{2}+2\sqrt{3})\times2\sqrt{3}$$

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

답 ⑤

179 직육면체의 모든 모서리의 길이의 합은

$$4(\sqrt{3}+2\sqrt{3}+\sqrt{3}+\sqrt{27})=4(\sqrt{3}+2\sqrt{3}+\sqrt{3}+3\sqrt{3})=28\sqrt{3}$$

답 ③



180 $\frac{1}{2} \times (a\sqrt{5} + \sqrt{2}) \times \sqrt{12} = a\sqrt{15} + \sqrt{6}$ 이므로 ▶ 50%
 $a\sqrt{15} + \sqrt{6} = 5\sqrt{15} + \sqrt{6} \quad \therefore a = 5$ ▶ 50%

채점 기준	배점
식을 세운 경우	50%
유리수 a 의 값을 구한 경우	50%

답 5

181 (주어진 식) $= 4^2 - 2 \times 4 \times 2\sqrt{2} + (2\sqrt{2})^2 = 24 - 16\sqrt{2}$

답 5

182 (주어진 식) $= 24 + 12\sqrt{3} - 30\sqrt{3} - 45$
 $= -21 - 18\sqrt{3}$

따라서 $a = -21$, $b = -18$ 이므로 $a - b = -3$

답 3

183 (주어진 식) $= (5 - 4\sqrt{10} + 8) - (25 - 12) = -4\sqrt{10}$

답 $-4\sqrt{10}$

184 (주어진 식) $= \frac{14(3 + \sqrt{2})}{(3 - \sqrt{2})(3 + \sqrt{2})} = 2(3 + \sqrt{2})$

답 2

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

$\therefore a = 5$, $b = -2 \quad \therefore a + b = 3$

답 4

186 (주어진 식) $= \frac{(\sqrt{2} - 1)^2}{(\sqrt{2} + 1)(\sqrt{2} - 1)} + \frac{(\sqrt{2} + 1)^2}{(\sqrt{2} - 1)(\sqrt{2} + 1)}$
 $= 2 - 2\sqrt{2} + 1 + 2 + 2\sqrt{2} + 1 = 6$

답 5

187 (주어진 식) $= \frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{2} = \frac{1.414 + 2.449}{2} = \frac{3.863}{2} = 1.9315$

답 3

188 $\frac{1}{\sqrt{5}} - \frac{1}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{5}}{5} - \frac{\sqrt{7}}{7} = \frac{1}{5} \times 2.236 - \frac{1}{7} \times 2.646$
 $= 0.4472 - 0.378 = 0.0692$

답 2

189 (주어진 식) $= 10\sqrt{20} + 100\sqrt{2} = 10 \times 4.472 + 100 \times 1.414$
 $= 44.72 + 141.4 = 186.12$

답 5

190 $a + b = (4 + 2\sqrt{2}) + (4 - 2\sqrt{2}) = 8$
 $ab = (4 + 2\sqrt{2})(4 - 2\sqrt{2}) = 16 - 8 = 8$
 $\therefore \frac{b}{a} + \frac{a}{b} = \frac{b^2 + a^2}{ab} = \frac{(a + b)^2 - 2ab}{ab}$
 $= \frac{8^2 - 2 \times 8}{8} = \frac{64 - 16}{8} = 6$

답 2

191 $x + y = (\sqrt{3} - 1) + (\sqrt{3} + 1) = 2\sqrt{3}$ ▶ 20%
 $xy = (\sqrt{3} - 1)(\sqrt{3} + 1) = 3 - 1 = 2$ ▶ 20%
 $\therefore x^2 + y^2 = (x + y)^2 - 2xy$ ▶ 40%
 $= (2\sqrt{3})^2 - 2 \times 2 = 12 - 4 = 8$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$x + y$ 의 값을 구한 경우	20%
xy 의 값을 구한 경우	20%
곱셈 공식의 변형을 이용하여 식을 구한 경우	40%
$x^2 + y^2$ 의 값을 구한 경우	20%

답 8

192 $x = \frac{1}{2 - \sqrt{3}} = \frac{2 + \sqrt{3}}{(2 - \sqrt{3})(2 + \sqrt{3})} = 2 + \sqrt{3}$

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

$x + y = 4$, $xy = 1$

$\therefore x^2 - 4xy + y^2 = (x + y)^2 - 6xy = 4^2 - 6 \times 1 = 10$

답 3

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

답 4

194 (주어진 식) $= (x^2 - 2xy + y^2) - (x^2 + 2xy + y^2)$
 $= -4xy = -4 \times \sqrt{3} \times (2 - \sqrt{2})$
 $= -8\sqrt{3} + 4\sqrt{6}$

답 1

195 (주어진 식)
 $= 3x^2 - 2xy + 6xy - 4y^2 - (5x^2 - 5xy + 7xy - 7y^2) - 2xy$
 $= -2x^2 + 3y^2 = -2 \times (\sqrt{5})^2 + 3 \times (\sqrt{3})^2$
 $= -10 + 9 = -1$

답 2

196 $x = 3 + \sqrt{5}$ 이므로 $(x - 3)^2 = (\sqrt{5})^2$
 $x^2 - 6x + 9 = 5$, $x^2 - 6x = -4$
 $\therefore x^2 - 6x + 10 = -4 + 10 = 6$

답 3

197 $x + 1 = \sqrt{2}$ 이므로 $(x + 1)^2 = (\sqrt{2})^2$
 $x^2 + 2x + 1 = 2$, $x^2 + 2x = 1$
 $\therefore \frac{x^2 + 2x + 3}{x + 1} = \frac{1 + 3}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$

답 3

198 $x + 1 = 2\sqrt{3}$ 이므로 $x^2 + 2x + 1 = 12$, $x^2 + 2x = 11$
 $\therefore \sqrt{x^2 + 2x + 7} = \sqrt{11 + 7} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$

답 5

199 ④ $\sqrt{18} - (5 - \sqrt{2}) = 3\sqrt{2} - 5 + \sqrt{2} = 4\sqrt{2} - 5$
 $= \sqrt{32} - \sqrt{25} > 0$
 $\therefore \sqrt{18} > 5 - \sqrt{2}$

답 4

200 (㉠) $(\sqrt{5} + \sqrt{2}) - (\sqrt{5} + 1) = \sqrt{2} - 1 > 0$
 $\therefore \sqrt{5} + \sqrt{2} > \sqrt{5} + 1$
(㉡) $(2 + \sqrt{3}) - (1 + \sqrt{12}) = 2 + \sqrt{3} - 1 - 2\sqrt{3} = 1 - \sqrt{3} < 0$
 $\therefore 2 + \sqrt{3} < 1 + \sqrt{12}$
(㉢) $(2\sqrt{5} + \sqrt{6}) - (\sqrt{5} + 2\sqrt{6}) = \sqrt{5} - \sqrt{6} < 0$
 $\therefore 2\sqrt{5} + \sqrt{6} < \sqrt{5} + 2\sqrt{6}$



$$\begin{aligned} (\text{㉔}) \quad & (5\sqrt{3}-\sqrt{18})-(\sqrt{12}+\sqrt{2})=5\sqrt{3}-3\sqrt{2}-2\sqrt{3}-\sqrt{2} \\ & =3\sqrt{3}-4\sqrt{2}=\sqrt{27}-\sqrt{32}<0 \\ \therefore \quad & 5\sqrt{3}-\sqrt{18}<\sqrt{12}+\sqrt{2} \end{aligned}$$

답 (L), (C)

201 $A-B=(4\sqrt{2}-1)-4=4\sqrt{2}-5>0 \quad \therefore A>B$
 $B-C=4-(3\sqrt{2}-1)=5-3\sqrt{2}>0 \quad \therefore B>C$
 $\therefore C<B<A$

답 ⑤

202 (주어진 식) $=\sqrt{a^2 \times \frac{75b}{a}} + \sqrt{b^2 \times \frac{3a}{b}} = \sqrt{75ab} + \sqrt{3ab}$
 $=\sqrt{75 \times 48} + \sqrt{3 \times 48} = 60 + 12 = 72$

답 ⑤

203 (주어진 식) $=\sqrt{\frac{1}{a^2} \times \frac{a}{b}} + \sqrt{\frac{4}{b^2} \times \frac{b}{a}} = \sqrt{\frac{1}{ab}} + \sqrt{\frac{4}{ab}}$
 $=\frac{1}{\sqrt{ab}} + \frac{2}{\sqrt{ab}} = \frac{1}{2} + \frac{2}{2} = \frac{3}{2}$

답 $\frac{3}{2}$

204 $a=2-\sqrt{2}$, $b=1+\sqrt{2}$ 이므로
 $b-a=(1+\sqrt{2})-(2-\sqrt{2})=-1+2\sqrt{2}$

답 ⑤

205 $a=-1-\sqrt{2}$, $b=-2+\sqrt{2}$, $c=\sqrt{2}$ 이므로
 $c(a-b)=\sqrt{2}\{(-1-\sqrt{2})-(-2+\sqrt{2})\}$
 $=\sqrt{2}(1-2\sqrt{2})=-4+\sqrt{2}$

답 ①

206 (주어진 식) $=24-2a\sqrt{3}-12\sqrt{3}+3a$
 $=(24+3a)+(-2a-12)\sqrt{3}$
 따라서 $-2a-12=0$ 이어야 하므로 $a=-6$

답 ⑤

207 $\sqrt{8}+5\sqrt{2}-\sqrt{32}-a\sqrt{2}=2\sqrt{2}+5\sqrt{2}-4\sqrt{2}-a\sqrt{2}$
 $=(2+5-4-a)\sqrt{2}$
 $=(3-a)\sqrt{2}$

▶ 50%

따라서 $3-a=0$ 이어야 하므로

▶ 30%

$a=3$

▶ 20%

채점 기준	배점
주어진 식을 간단히 한 경우	50%
유리수가 되는 조건을 아는 경우	30%
a의 값을 구한 경우	20%

답 3

208 (주어진 식) $=3-3a\sqrt{6}+2\sqrt{6}-12a$
 $=(3-12a)+(-3a+2)\sqrt{6}$

따라서 $-3a+2=0$ 이어야 하므로 $a=\frac{2}{3}$

답 $\frac{2}{3}$

209 $4\sqrt{2}=\sqrt{32}$ 이고 $5<\sqrt{32}<6$ 이므로
 $a=5$, $b=4\sqrt{2}-5$

$\therefore ab=5(4\sqrt{2}-5)=20\sqrt{2}-25$

답 $20\sqrt{2}-25$

210 $1<\sqrt{3}<2$ 에서 $2<\sqrt{3}+1<3$ 이므로
 $a=2$, $b=\sqrt{3}-1$
 $\therefore a-b=2-(\sqrt{3}-1)=3-\sqrt{3}$

답 ④

211 $4\leq\sqrt{a}<5$ 의 각 변을 제곱하면 $16\leq a<25$
 따라서 부등식을 만족시키는 자연수 a 는 16, 17, 18, ..., 24의 9개
 이다.

답 9개

212 $2<\sqrt{5}<3$ 이므로 $a=2$, $b=\sqrt{5}-2$
 $\therefore \frac{a}{a+b}=\frac{2}{2+(\sqrt{5}-2)}=\frac{2}{\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

답 ④

213 $2<\sqrt{7}<3$ 이므로 $a=\sqrt{7}-2$
 $3<\sqrt{12}<4$ 이므로 $b=\sqrt{12}-3$
 $\therefore \sqrt{7}a-\sqrt{12}b+a+b$
 $=\sqrt{7}(\sqrt{7}-2)-\sqrt{12}(\sqrt{12}-3)+\sqrt{7}-2+\sqrt{12}-3$
 $=7-2\sqrt{7}-12+6\sqrt{3}+\sqrt{7}-2+2\sqrt{3}-3$
 $=8\sqrt{3}-\sqrt{7}-10$

답 $8\sqrt{3}-\sqrt{7}-10$

214 ② $\sqrt{0.3} \times \sqrt{3} = \sqrt{0.9}$

답 ②

215 $\sqrt{50}=\sqrt{5^2 \times 2}=5\sqrt{2}$ 이므로 $a=5$
 $\sqrt{80}=\sqrt{4^2 \times 5}=4\sqrt{5}$ 이므로 $b=4$
 $\therefore a+b=9$

답 ④

216 $\sqrt{216}+\sqrt{1.75}=6\sqrt{6}+\sqrt{\frac{175}{100}}=6\sqrt{6}+\frac{\sqrt{7}}{2}$
 $=\frac{12a+b}{2}$

답 ③

217 (좌변) $=3\sqrt{3}+a\sqrt{3}-5\sqrt{3}=(3+a-5)\sqrt{3}$ 이므로
 $3+a-5=-1$
 $\therefore a=1$

답 ③

218 (주어진 식) $=\frac{6\sqrt{2}}{3}-\frac{1}{4\sqrt{2}}+\frac{1}{2\sqrt{2}}$
 $=2\sqrt{2}-\frac{\sqrt{2}}{8}+\frac{\sqrt{2}}{4}=\frac{17\sqrt{2}}{8}$

답 ②

219 (주어진 식) $=\frac{(21\sqrt{3}-\sqrt{14}) \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}}$
 $=\frac{21\sqrt{21}-\sqrt{98}}{7}=\frac{21\sqrt{21}-7\sqrt{2}}{7}=3\sqrt{21}-\sqrt{2}$

답 ③



220 (좌변) $= 8\sqrt{2} - 4\sqrt{5} - \frac{5}{\sqrt{5}} + 12\sqrt{2}$
 $= 8\sqrt{2} - 4\sqrt{5} - \frac{5 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} + 12\sqrt{2}$
 $= 8\sqrt{2} - 4\sqrt{5} - \sqrt{5} + 12\sqrt{2} = -5\sqrt{5} + 20\sqrt{2}$
 따라서 $a = -5$, $b = 20$ 이므로 $a + b = 15$

221 (주어진 식) $= 36 + 18\sqrt{15} - 2\sqrt{15} - 15$
 $= 21 + 16\sqrt{15}$
 따라서 $a = 21$, $b = 16$ 이므로 $a - b = 5$

222 ① $4\sqrt{2} \div 3\sqrt{8} = \frac{4\sqrt{2}}{6\sqrt{2}} = \frac{2}{3}$
 ② $3\sqrt{5} \times \frac{2}{\sqrt{15}} = 6\sqrt{\frac{5}{15}} = \frac{6}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}$
 ③ $\sqrt{27} + \sqrt{12} - 5\sqrt{3} = 3\sqrt{3} + 2\sqrt{3} - 5\sqrt{3} = 0$
 ④ $\sqrt{6}(\sqrt{12} - \sqrt{8}) = \sqrt{72} - \sqrt{48} = 6\sqrt{2} - 4\sqrt{3}$
 ⑤ $\frac{12}{\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{6}} + \frac{2}{\sqrt{8}} = 6\sqrt{2} - \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} = 6\sqrt{2}$

223 (주어진 식)
 $= \{(7 + 4\sqrt{3})(7 - 4\sqrt{3})\} \{(2\sqrt{2} - 3)(2\sqrt{2} + 3)\}$
 $= (49 - 48)(8 - 9) = -1$

224 (주어진 식) $= 33a + 24\sqrt{11} - 4a\sqrt{11} - 32$
 $= (33a - 32) + (24 - 4a)\sqrt{11}$
 따라서 $24 - 4a = 0$ 이어야 하므로 $a = 6$

225 ① $\sqrt{0.07} = \sqrt{\frac{7}{100}} = \frac{\sqrt{7}}{10} = \frac{2.646}{10} = 0.2646$
 ② $\sqrt{0.7} = \sqrt{\frac{70}{100}} = \frac{\sqrt{70}}{10} = \frac{8.367}{10} = 0.8367$
 ③ $\sqrt{700} = \sqrt{7 \times 100} = 10\sqrt{7} = 10 \times 2.646 = 26.46$
 ④ $\sqrt{7000} = \sqrt{70 \times 100} = 10\sqrt{70} = 10 \times 8.367 = 83.67$
 ⑤ $\sqrt{70000} = \sqrt{7 \times 10000} = 100\sqrt{7} = 100 \times 2.646 = 264.6$

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

227 $x = \frac{4(\sqrt{5} + 1)}{(\sqrt{5} - 1)(\sqrt{5} + 1)} = \sqrt{5} + 1$
 $y = \frac{4(\sqrt{5} - 1)}{(\sqrt{5} + 1)(\sqrt{5} - 1)} = \sqrt{5} - 1$
 $\therefore x(y + 5) - y(x + 5) = 5(x - y)$
 $= 5\{(\sqrt{5} + 1) - (\sqrt{5} - 1)\}$
 $= 5 \times 2 = 10$

228 $2\{(1 + \sqrt{7}) + (4 - \sqrt{7})\} = 2 \times 5 = 10$

229 ① $\sqrt{24} - (2\sqrt{6} + 1) = -1 < 0 \quad \therefore \sqrt{24} < 2\sqrt{6} + 1$
 ② $(1 + 3\sqrt{3}) - (2\sqrt{6} + 1) = 3\sqrt{3} - 2\sqrt{6} = \sqrt{27} - \sqrt{24} > 0$
 $\therefore 1 + 3\sqrt{3} > 2\sqrt{6} + 1$
 ③ $3\sqrt{3} - (\sqrt{48} - 2) = 3\sqrt{3} - 4\sqrt{3} + 2 = 2 - \sqrt{3} > 0$
 $\therefore 3\sqrt{3} > \sqrt{48} - 2$
 ④ $(4\sqrt{10} + 2) - (2 + 3\sqrt{17}) = 4\sqrt{10} - 3\sqrt{17} = \sqrt{160} - \sqrt{153} > 0$
 $\therefore 4\sqrt{10} + 2 > 2 + 3\sqrt{17}$
 ⑤ $(2\sqrt{3} + 5) - (3\sqrt{2} + 5) = 2\sqrt{3} - 3\sqrt{2} = \sqrt{12} - \sqrt{18} < 0$
 $\therefore 2\sqrt{3} + 5 < 3\sqrt{2} + 5$

230 $3 < \sqrt{10} < 4$ 이므로 $a = 3$, $b = \sqrt{10} - 3$
 $\therefore \frac{a}{a+b} = \frac{3}{3 + (\sqrt{10} - 3)} = \frac{3}{\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{10}$

231 \overline{AB} 를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이가 10이므로
 $\overline{AB} = \sqrt{10}$
 \overline{BC} 를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이가 80이므로 $\overline{BC} = \sqrt{80}$
 $\therefore \square ABCD = \overline{AB} \times \overline{BC} = \sqrt{10} \times \sqrt{80} = \sqrt{800} = 20\sqrt{2}$

232 $\sqrt{2}x + \sqrt{3}y = \sqrt{2}(\sqrt{3} - \sqrt{6}) + \sqrt{3}(3\sqrt{2} - 1)$
 $= \sqrt{6} - 2\sqrt{3} + 3\sqrt{6} - \sqrt{3} = 4\sqrt{6} - 3\sqrt{3}$

233 $\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = 25 + 2 = 27$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x + \frac{1}{x} > 0$
 $\therefore x + \frac{1}{x} = \sqrt{27} = 3\sqrt{3}$

234 $\sqrt{\frac{x}{y}} + \sqrt{\frac{y}{x}} = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{y}} + \frac{\sqrt{y}}{\sqrt{x}} = \frac{x+y}{\sqrt{xy}} = \frac{7}{\sqrt{5}} = \frac{7\sqrt{5}}{5}$

235 (주어진 식) $= 9 - 2\sqrt{3} - \frac{a\sqrt{3} - 3a}{6}$
 $= 9 + \frac{a}{2} + \left(-2 - \frac{a}{6}\right)\sqrt{3}$
 $\left(-2 - \frac{a}{6}\right)\sqrt{3} = 0$ 에서 $-2 - \frac{a}{6} = 0$ 이어야 하므로
 $-\frac{a}{6} = 2 \quad \therefore a = -12$

채점 기준	배점
주어진 식을 간단히 한 경우	50%
유리수가 되는 조건을 아는 경우	30%
a의 값을 구한 경우	20%

236 $x = \frac{(2 - \sqrt{3})^2}{(2 + \sqrt{3})(2 - \sqrt{3})} = 7 - 4\sqrt{3}$
 $x - 7 = -4\sqrt{3}$ 이므로 양변을 제곱하여 정리하면
 $x^2 - 14x + 49 = 48, x^2 - 14x = -1$



$$\therefore x^2 - 14x + 2 = -1 + 2 = 1$$

▶ 20%

채점 기준	배점
x 의 분모를 유리화 한 경우	30%
$x^2 - 14x$ 의 값을 구한 경우	50%
$x^2 - 14x + 2$ 의 값을 구한 경우	20%

답 1

$$\begin{aligned} 237 \quad A - B &= (3\sqrt{2} - \sqrt{5}) - (2\sqrt{5} - 2\sqrt{2}) = 5\sqrt{2} - 3\sqrt{5} \\ &= \sqrt{50} - \sqrt{45} > 0 \end{aligned}$$

$$\therefore A > B \quad \text{▶ 40\%}$$

$$B - C = (2\sqrt{5} - 2\sqrt{2}) - (2\sqrt{5} - 3) = -2\sqrt{2} + 3 = -\sqrt{8} + \sqrt{9} > 0$$

$$\therefore B > C \quad \text{▶ 40\%}$$

$$\therefore C < B < A \quad \text{▶ 20\%}$$

채점 기준	배점
A, B의 대소 관계를 나타낸 경우	40%
B, C의 대소 관계를 나타낸 경우	40%
A, B, C의 대소 관계를 나타낸 경우	20%

답 C < B < A

$$238 \quad 1 < \sqrt{2} < 2 \text{에서 } 2 < 4 - \sqrt{2} < 3 \text{이므로}$$

$$a = (4 - \sqrt{2}) - 2 = 2 - \sqrt{2} \quad \text{▶ 40\%}$$

$$2 < \sqrt{8} < 3 \text{이므로 } b = \sqrt{8} - 2 \quad \text{▶ 40\%}$$

$$\begin{aligned} \therefore a + b^2 &= (2 - \sqrt{2}) + (\sqrt{8} - 2)^2 = 2 - \sqrt{2} + 12 - 8\sqrt{2} \\ &= 14 - 9\sqrt{2} \quad \text{▶ 20\%} \end{aligned}$$

채점 기준	배점
a 의 값을 구한 경우	40%
b 의 값을 구한 경우	40%
$a + b^2$ 의 값을 구한 경우	20%

답 14 - 9√2

II - 1 인수분해

05 인수분해와 그 공식

$$239 \quad \textcircled{4} \quad 3ax, 5bx \text{의 공통인수는 } x \text{이다.}$$

답 ④

$$240 \quad 2x^2y - 6xy^2 = 2xy(x - 3y)$$

답 ④

$$241 \quad \textcircled{1} \quad 2m^2n + 6m^2 = 2m^2(n + 3)$$

답 ①

$$\begin{aligned} 242 \quad xy(3x + 2y) - xy(2x - 3y) \\ &= xy\{(3x + 2y) - (2x - 3y)\} \\ &= xy(3x + 2y - 2x + 3y) = xy(x + 5y) \end{aligned}$$

답 ②

$$\begin{aligned} 243 \quad \frac{1}{16}x^2 + 2x + 16 &= \left(\frac{1}{4}x\right)^2 + 2 \times \frac{1}{4}x \times 4 + 4^2 = \left(\frac{1}{4}x + 4\right)^2 \\ &\text{답 } \left(\frac{1}{4}x + 4\right)^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 244 \quad 16x^2 - 24xy + 9y^2 &= (4x)^2 - 2 \times 4x \times 3y + (3y)^2 \\ &= (4x - 3y)^2 \end{aligned}$$

답 ⑤

$$245 \quad \textcircled{5} \quad x^2 + 4x + 4 = x^2 + 2 \times 2x + 2^2 = (x + 2)^2$$

답 ⑤

$$246 \quad \textcircled{3} \quad x^2 + 5x + 6 = (x + 2)(x + 3)$$

$$\textcircled{4} \quad 4x^2 + 4x + 1 = (2x + 1)^2$$

$$\textcircled{5} \quad 4x^2 + 12x + 9 = (2x + 3)^2$$

답 ③

$$247 \quad 3ax^2 + 12axy + 12ay^2 = 3a(x^2 + 4xy + 4y^2) = 3a(x + 2y)^2$$

답 ④

$$248 \quad x^2 - 5x + A = x^2 - 2 \times 1 \times \frac{5}{2}x + A \quad \therefore A = \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{25}{4}$$

답 ②

$$249 \quad 16x^2 + ax + 25 = (4x \pm 5)^2 \text{이므로}$$

$$ax = \pm 2 \times 4x \times 5 = \pm 40x \quad \therefore a = 40 (\because a > 0)$$

답 ④

$$250 \quad x^2 + 10x + A = x^2 + 2 \times 1 \times 5x + A \text{이므로 } A = 5^2 = 25$$

$$4y^2 + By + 9 = (2y)^2 + By + 3^2 \text{이므로 } B = \pm 2 \times 2 \times 3 = \pm 12$$

$$\therefore A + B^2 = 25 + (\pm 12)^2 = 169$$

답 169

$$251 \quad (x + 3)(x - 5) + k = x^2 - 2x - 15 + k \text{에서}$$

$$-15 + k = \left(-\frac{2}{2}\right)^2 = 1$$

$$\therefore k = 16$$

답 ②

$$252 \quad 0 < x < 3 \text{이므로 } x - 3 < 0$$

$$\therefore (\text{주어진 식}) = \sqrt{x^2} + \sqrt{(x-3)^2} = x - (x-3) = 3$$

답 3

이전
문제



253 $1 < x < 2$ 이므로 $x-2 < 0$, $x-1 > 0$

$$\begin{aligned}\therefore (\text{주어진 식}) &= \sqrt{(x-2)^2} + \sqrt{(x-1)^2} \\ &= -(x-2) + (x-1) \\ &= -x+2+x-1=1\end{aligned}$$

답 ②

254 $0 < a < 3$ 이므로 $a-3 < 0$, $a+2 > 0$

$$\begin{aligned}\therefore (\text{주어진 식}) &= \sqrt{(a-3)^2} - \sqrt{(a+2)^2} \\ &= -(a-3) - (a+2) = -2a+1\end{aligned}$$

답 ②

255 $a^3b - ab = ab(a^2 - 1) = ab(a+1)(a-1)$

답 ④

256 $16x^2 - 81 = (4x)^2 - 9^2 = (4x+9)(4x-9)$ 이므로
 $a=4$, $b=9$
 $\therefore ab=36$

답 ③

257 $(a-b)x^2 + 4(b-a) = (a-b)x^2 - 4(a-b)$
 $= (a-b)(x^2 - 4)$
 $= (a-b)(x+2)(x-2)$

답 ⑤

258 $x^2 + 2x - 15 = (x+5)(x-3)$ 이므로

$a=5$, $b=-3$ 또는 $a=-3$, $b=5$

$\therefore ab = -15$

답 ⑤

259 $x^2 - 3x - 10 = (x+2)(x-5)$

$\therefore (x+2) + (x-5) = 2x-3$

답 $2x-3$

260 $x^2 + 10x - 24 = (x-2)(x+12)$

답 ②

261 $(x-1)(x-2) - 6 = x^2 - 3x + 2 - 6 = x^2 - 3x - 4$
 $= (x-4)(x+1)$

답 ②

262 $ax^2 + bx + 6 = (3x-2)(x+c)$
 $= 3x^2 + (3c-2)x - 2c$ 이므로

$a=3$, $b=3c-2$, $6=-2c$

$\therefore a=3$, $b=-11$, $c=-3$

$\therefore a+b+c = -11$

답 ②

263 $6x^2 - 17x + 5 = (2x-5)(3x-1)$

답 ②

264 $3x^2 + 8x + 4 = (3x+2)(x+2)$

$\therefore (3x+2) + (x+2) = 4x+4$

답 $4x+4$

265 $5x^2 + ax + b = (x-1)(5x+6) = 5x^2 + x - 6$

따라서 $a=1$, $b=-6$ 이므로 $a-b = 1 - (-6) = 7$

답 7

266 ① $x - x^2 = x(1-x)$

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

③ $x^2 - 10x + 25 = (x-5)^2$

⑤ $3x^2 - 11x + 6 = (x-3)(3x-2)$

답 ④

267 ① $4(x-1)^2$ ② $(x+1)(x-1)$ ③ $(x-1)(x+2)$

④ $-2ax(x-1)$ ⑤ $(2x-5)(x+1)$

답 ⑤

268 $x^2 - 10x = x(x-10)$ 이므로 $a = -10$

▶ 20%

$x^2 - 11x + 18 = (x-2)(x-9)$ 이므로 $b = -2$

▶ 20%

$x^2 - 196 = (x+14)(x-14)$ 이므로 $c = 14$

▶ 20%

$12x^2 + 7x - 12 = (4x-3)(3x+4)$ 이므로 $d = 4$

▶ 20%

$\therefore a+b+c+d = 6$

▶ 20%

채점 기준	배점
a의 값을 구한 경우	20%
b의 값을 구한 경우	20%
c의 값을 구한 경우	20%
d의 값을 구한 경우	20%
a+b+c+d의 값을 구한 경우	20%

답 6

269 $x^2 - 3x + 2 = (x-2)(x-1)$

$2x^2 - x - 6 = (2x+3)(x-2)$

답 ②

270 ① $(x+1)(x+2)$

② $(x+2)(x+3)$

③ $(x-7)(x+2)$

④ $(x-3)(x+2)$

⑤ $(x-3)(x-2)$

답 ⑤

271 $x^2 - ax - 12 = (x-4)(x+m)$ 으로 놓으면

$m-4 = -a$, $-4m = -12$ $\therefore m=3$, $a=1$

답 ②

272 $x^2 - 6x + k = (x+1)(x+m)$ 으로 놓으면

$m+1 = -6$, $m=k$ $\therefore m=-7$, $k=-7$

답 -7

273 $x^2 + ax + 8 = (x+2)(x+m)$ 으로 놓으면

$2+m=a$, $2m=8$ 이므로 $m=4$, $a=6$

▶ 40%

$3x^2 - 10x + b = (x+2)(3x+n)$ 으로 놓으면

$6+n=-10$, $2n=b$ 이므로 $n=-16$, $b=-32$

▶ 40%

$\therefore a-b = 6 - (-32) = 38$

▶ 20%

채점 기준	배점
a를 구한 경우	40%
b를 구한 경우	40%
a-b의 값을 구한 경우	20%

답 38

274 효린 : $(x+7)(x-4) = x^2 + 3x - 28$ 에서 상수항은 -28

현민 : $(x+2)(x+10) = x^2 + 12x + 20$ 에서 x의 계수는 12

처음 이차식은 $x^2 + 12x - 28$ 이다.



$$\therefore a=12, b=-28$$

답 ⑤

275 영희 : $(x-1)(x+5)=x^2+4x-5$ 에서 x 의 계수는 4

철희 : $(x-3)(x+4)=x^2+x-12$ 에서 상수항은 -12

$$\therefore x^2+4x-12=(x-2)(x+6)$$

답 ②

276 (넓이) $=x^2+3x+2=(x+2)(x+1)$

따라서 새로운 직사각형의 가로의 길이와 세로의 길이의 합은

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

답 ④

277 (넓이) $=2x^2+3x+1=(2x+1)(x+1)$

따라서 새로운 직사각형의 가로, 세로의 길이는 $2x+1$, $x+1$ 이므로

구하는 둘레의 길이는

$$2\{(2x+1)+(x+1)\}=6x+4$$

답 6x+4

278 $2x^2-x-6=(2x+3)(x-2)$ 이므로 세로의 길이는 $2x+3$ 이다.

따라서 직사각형의 둘레의 길이는

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

답 ⑤

279 $16x^2+24x+9=(4x+3)^2$ 이고, $x>0$ 이므로

구하는 정사각형의 한 변의 길이는 $4x+3$

답 4x+3

280 $2x^2-18=2(x^2-9)=2(x+3)(x-3)$ 이므로

직사각형의 가로의 길이는 $(x+3)$ cm이다.

답 ⑤

06 인수분해의 활용

281 $3a^3b^3-6a^2b^4+3ab^5=3ab^3(a^2-2ab+b^2)$

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

답 3ab³(a-b)²

282 $25x^2(x-1)-9x+9=25x^2(x-1)-9(x-1)$

$$=(x-1)(25x^2-9)$$

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

답 ②

283 $(a+b)x^2y-(a+b)xy^2=xy(a+b)(x-y)$

답 ③

284 $A=2a+4b+a^2(a+2b)-3a(a+2b)$

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

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

$$B=a^2(a-1)-b^2(a-1)$$

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

따라서 두 다항식의 공통인수는 $a-1$ 이다.

답 ④

285 $x-2=A$ 로 치환하면

$$(x-2)^2+3(x-2)-10=A^2+3A-10$$

$$=(A-2)(A+5)$$

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

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

답 ③

286 $x+1=A$ 로 치환하면

$$(좌변)=5A^2-14A-3=(5A+1)(A-3)$$

$$=(5x+6)(x-2)$$

따라서 $a=5$, $b=-2$ 이므로

$$ab=5 \times (-2)=-10$$

답 ①

287 $x-2=A$ 로 치환하면

$$(주어진 식)=A^2-7A+12=(A-3)(A-4)=(x-5)(x-6)$$

따라서 두 일차식의 합은

$$(x-5)+(x-6)=2x-11$$

답 ⑤

288 $2x-3y=A$ 로 치환하면

$$(주어진 식)=A(A-5)+6=A^2-5A+6$$

$$=(A-2)(A-3)=(2x-3y-2)(2x-3y-3)$$

답 ④

289 $x-y=A$ 로 치환하면

$$(주어진 식)=(A+3)(A-2)-6=A^2+A-12$$

$$=(A+4)(A-3)=(x-y+4)(x-y-3)$$

따라서 두 일차식의 합은

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

답 ①

290 $x+4y=A$ 로 치환하면

$$(주어진 식)=A(A-3)-10=A^2-3A-10$$

$$=(A+2)(A-5)$$

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

$$\therefore ab+cd=4 \times 2+4 \times (-5)=-12$$

답 ②

291 $2x-3y=A$, $x-4y=B$ 로 치환하면

$$(주어진 식)=A^2-B^2=(A+B)(A-B)$$

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

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

$$=(3x-7y)(x+y)$$

답 ②

292 $2x+1=A$, $x-2=B$ 로 치환하면

$$(주어진 식)=A^2-B^2=(A+B)(A-B)$$

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

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

따라서 $a=-1$, $b=3$ 이므로 $a+b=2$

답 ②



293 $x-y=A$, $2x+y=B$ 로 치환하면
(주어진 식) $=A^2-2AB-3B^2=(A+B)(A-3B)$
 $=\{(x-y)+(2x+y)\}\{(x-y)-3(2x+y)\}$
 $=-3x(5x+4y)$
답 $-3x(5x+4y)$

294 도형 (가)의 넓이는
 $(x+2)(x+8)-(\sqrt{7})^2=x^2+10x+16-7$
 $=x^2+10x+9=(x+9)(x+1)$
이므로 도형 (나)의 가로의 길이는 $x+1$ 이다.
답 ④

295 색칠한 부분의 넓이는
 $\frac{1}{2}\pi\{(x+y)^2-x^2+y^2\}=\frac{1}{2}\pi\{(x+y)^2-(x^2-y^2)\}$
 $=\frac{1}{2}\pi\{(x+y)^2-(x+y)(x-y)\}$
 $=\frac{1}{2}\pi(x+y)(x+y-x+y)$
 $=\frac{1}{2}\pi(x+y)\times 2y$
 $=y(x+y)\pi$
답 ①

296 $4x+4y=90$ 이므로 $x+y=\frac{90}{4}$
 $x^2-y^2=(x+y)(x-y)=180$, $\frac{90}{4}(x-y)=180$ 이므로
 $x-y=180\times\frac{4}{90}=8$
따라서 두 정사각형의 둘레의 길이의 차는
 $4x-4y=4(x-y)=4\times 8=32(\text{cm})$
답 ④

297 $50^2-49^2=(50+49)(50-49)=50+49$
답 ③

298 $5.1^2\times 3.14-4.9^2\times 3.14$
 $=3.14\times(5.1^2-4.9^2)$
 $=3.14\times(5.1+4.9)\times(5.1-4.9)$
 $=3.14\times 10\times 0.2=6.28$
답 ②

299 $A=(22.5-2.5)^2=20^2=400$ ▶ 40%
 $B=\sqrt{(68+32)(68-32)}=\sqrt{100\times 36}=\sqrt{3600}=60$ ▶ 40%
 $\therefore A+B=400+60=460$ ▶ 20%

채점 기준	배점
A의 값을 구한 경우	40%
B의 값을 구한 경우	40%
A+B의 값을 구한 경우	20%

답 460

300 $\frac{24\times 29+24\times 46}{55^2-35^2}=\frac{24\times(29+46)}{(55+35)(55-35)}=\frac{24\times 75}{90\times 20}=1$
답 1

301 (주어진 식) $=(x+y)^2=(8.71+1.29)^2=10^2=100$
답 100

302 $x=3-2\sqrt{2}$, $y=3+2\sqrt{2}$ 이므로 $x+y=6$
 $\therefore x^2+2xy+y^2=(x+y)^2=6^2=36$
답 ④

303 $x=\frac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}=\sqrt{2}-1$
 $x+2=A$ 로 치환하면
(주어진 식) $=A^2-2A-15=(A+3)(A-5)$
 $=(x+5)(x-3)=(\sqrt{2}+4)(\sqrt{2}-4)$
 $=2-16=-14$
답 ①

304 $3x^2-3y^2+6y-3=3\{x^2-(y^2-2y+1)\}$
 $=3\{x^2-(y-1)^2\}$
 $=3(x-y+1)(x+y-1)$ ▶ 50%
 $x+y=2\sqrt{5}$, $x-y=4$ 이므로
(주어진 식) $=3(4+1)(2\sqrt{5}-1)=-15+30\sqrt{5}$ ▶ 40%
따라서 $a=-15$, $b=30$ 이므로 $a+b=15$ ▶ 10%

채점 기준	배점
식을 인수분해를 한 경우	50%
식의 값을 구한 경우	40%
$a+b$ 의 값을 구한 경우	10%

답 15

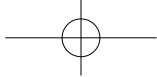
305 $x^2-y^2-8x+16=x^2-8x+16-y^2$
 $=(x-4)^2-y^2$
 $=(x+y-4)(x-y-4)$
 $=(5-4)(-2-4)=-6$
답 -6

306 $ac+ad+bc+bd$
 $=a(c+d)+b(c+d)$
 $=(a+b)(c+d)$
 $=\{(2+\sqrt{3})+(2-\sqrt{3})\}\{(1+\sqrt{2})+(1-\sqrt{2})\}$
 $=4\times 2=8$
답 ②

307 $2x+3y=\frac{\sqrt{17}-4}{(\sqrt{17}+4)(\sqrt{17}-4)}=\sqrt{17}-4$
 $2x-3y=\frac{\sqrt{17}+4}{(\sqrt{17}-4)(\sqrt{17}+4)}=\sqrt{17}+4$ ▶ 20%
 \therefore (주어진 식) $=4x^2-9y^2-2x-3y$
 $=(2x-3y)(2x+3y)-(2x+3y)$
 $=(2x+3y)(2x-3y-1)$ ▶ 50%
 $=(\sqrt{17}-4)(\sqrt{17}+3)=5-\sqrt{17}$ ▶ 30%

채점 기준	배점
분모를 유리화한 경우	20%
식을 인수분해를 한 경우	50%
식의 값을 구한 경우	30%

답 $5-\sqrt{17}$



$$\begin{aligned}
 308 \text{ (주어진 식)} &= x(x+3)(x+1)(x+2)+1 \\
 &= (x^2+3x)(x^2+3x+2)+1 \\
 &= A(A+2)+1 (\because x^2+3x=A \text{로 치환}) \\
 &= A^2+2A+1 \\
 &= (A+1)^2 = (x^2+3x+1)^2
 \end{aligned}$$

답 ④

$$\begin{aligned}
 309 \text{ (주어진 식)} &= (x-1)(x-7)(x-3)(x-5)+15 \\
 &= (x^2-8x+7)(x^2-8x+15)+15 \\
 &= (A+7)(A+15)+15 (\because x^2-8x=A \text{로 치환}) \\
 &= A^2+22A+120 \\
 &= (A+12)(A+10) \\
 &= (x^2-8x+12)(x^2-8x+10) \\
 &= (x-2)(x-6)(x^2-8x+10)
 \end{aligned}$$

답 ③, ⑤

$$\begin{aligned}
 310 \text{ (주어진 식)} &= \{(x-2)(x+3)\} \{(x-1)(x+2)\} + a \\
 &= (x^2+x-6)(x^2+x-2) + a \\
 &= (A-6)(A-2) + a (\because x^2+x=A \text{로 치환}) \\
 &= A^2-8A+12+a
 \end{aligned}$$

이 식이 완전제곱식이 되려면 $12+a = \left(\frac{-8}{2}\right)^2$, $12+a=16$
 $\therefore a=4$

답 4

$$\begin{aligned}
 311 \text{ (주어진 식)} &= a^2(x-1) - (x-1) = (x-1)(a^2-1) \\
 &= (x-1)(a-1)(a+1)
 \end{aligned}$$

답 ④

$$\begin{aligned}
 312 \text{ (주어진 식)} &= a^2-2ac-2ab+4bc \\
 &= a(a-2c)-2b(a-2c) \\
 &= (a-2b)(a-2c)
 \end{aligned}$$

답 (a-2b)(a-2c)

$$\begin{aligned}
 313 \text{ (주어진 식)} &= 2(x^2-9y^2)-3(x-3y) \\
 &= 2(x+3y)(x-3y)-3(x-3y) \\
 &= (x-3y)(2x+6y-3)
 \end{aligned}$$

▶ 80%

따라서 구하는 두 일차식의 합은

$$(x-3y) + (2x+6y-3) = 3x+3y-3 \quad \text{▶ 20\%}$$

채점 기준	배점
식을 인수분해를 한 경우	80%
두 일차식의 합을 구한 경우	20%

답 3x+3y-3

$$\begin{aligned}
 314 \text{ (주어진 식)} &= a^2+4a+4-b^2 = (a+2)^2-b^2 \\
 &= (a+2-b)(a+2+b) \\
 &= (a-b+2)(a+b+2)
 \end{aligned}$$

답 ③

$$\begin{aligned}
 315 \text{ (주어진 식)} &= (x^2-2x+1)-y^2 = (x-1)^2-y^2 \\
 &= (x+y-1)(x-y-1)
 \end{aligned}$$

답 ②, ④

$$\begin{aligned}
 316 \text{ (주어진 식)} &= 4x^2-4xy+y^2-9 \\
 &= (2x-y)^2-3^2 = (2x-y-3)(2x-y+3)
 \end{aligned}$$

따라서 두 일차식의 합은

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

답 ③

$$\begin{aligned}
 317 \text{ (주어진 식)} &= 4x^2+4x+1-y^2 = (2x+1)^2-y^2 \\
 &= (2x+y+1)(2x-y+1)
 \end{aligned}$$

$$\therefore A=2x-y+1$$

답 ①

$$\begin{aligned}
 318 \text{ (주어진 식)} &= a^2-4a-(4b^2+4b-3) \\
 &= a^2-4a-(2b-1)(2b+3) \\
 &= (a+2b-1)(a-2b-3)
 \end{aligned}$$

답 (a+2b-1)(a-2b-3)

$$\begin{aligned}
 319 \text{ (좌변)} &= -xy+2y+x^2-x-2 \\
 &= -y(x-2) + (x-2)(x+1) \\
 &= (x-2)(x-y+1)
 \end{aligned}$$

$$\therefore A=x-2$$

답 ②

$$\begin{aligned}
 320 \text{ (주어진 식)} &= x^2-2(2y+3)x+3y^2+2y-16 \\
 &= x^2-2(2y+3)x+(3y+8)(y-2) \\
 &= (x-3y-8)(x-y+2)
 \end{aligned}$$

따라서 $a=-3$, $b=-8$, $c=1$, $d=2$ 이므로

$$a-b+c-d = -3-(-8)+1-2=4$$

답 ③

$$\begin{aligned}
 321 \text{ ① } &x^2+6x+9 = (x+3)^2 \\
 \text{② } &-x^2+4xy-4y^2 = -(x^2-4xy+4y^2) = -(x-2y)^2 \\
 \text{④ } &4x^2+2x+\frac{1}{4} = (2x)^2+2 \times 2x \times \frac{1}{2} + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(2x+\frac{1}{2}\right)^2 \\
 \text{⑤ } &3x^2-6x+3 = 3(x^2-2x+1) = 3(x-1)^2
 \end{aligned}$$

답 ③

$$322 \quad 4x^2+Ax+\frac{25}{9} = (2x)^2+Ax+\left(\pm\frac{5}{3}\right)^2 = \left(2x\pm\frac{5}{3}\right)^2$$

$$\text{이므로 } Ax = 2 \times 2x \times \left(\pm\frac{5}{3}\right)$$

$$\therefore A = 4 \times \left(\pm\frac{5}{3}\right) = \pm\frac{20}{3}$$

답 ④

$$\begin{aligned}
 323 \quad &x-1>0, x-4<0 \text{이므로} \\
 \text{(주어진 식)} &= \sqrt{(x-1)^2} - \sqrt{(x-4)^2} \\
 &= x-1 - \{-(x-4)\} = x-1+x-4 \\
 &= 2x-5
 \end{aligned}$$

답 ④

$$324 \quad 4x^2-4x-8 = 4(x^2-x-2) = 4(x-2)(x+1)$$

답 ①

325 $x^2+mx-12 = (x+a)(x+b) = x^2+(a+b)x+ab$ 에서
 $m=a+b$, $ab=-12$ 이므로 m 은 곱해서 -12 가 되는 두 정수 a ,
 b 의 합이다.



곱해서 -12 가 되는 두 정수를 찾아 순서쌍 (a, b) 로 나타내면
 $(1, -12), (2, -6), (3, -4), (4, -3), (6, -2), (12, -1)$
 이므로
 m 의 값이 될 수 있는 것은 $-11, -4, -1, 1, 4, 11$ 이다.

답 ③

326 ④ $x^2 - 3x - 10 = (x+2)(x-5)$

답 ④

327 ① $x^2 + 2x = x(x+2)$

② $x^2 - 4 = (x+2)(x-2)$

③ $x^2 - x - 6 = (x+2)(x-3)$

④ $2x^2 - 5x + 2 = (x-2)(2x-1)$

⑤ $x^2 + 4x + 4 = (x+2)^2$

답 ④

328 $x^2 + 2x - 15 = (x-3)(x+5)$

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

따라서 두 다항식의 공통인수는 $x-3$ 이다.

답 ①

329 ② $2x^2 - 18y^2 = 2(x^2 - 9y^2) = 2(x+3y)(x-3y)$

③ $x^2 - 4x - 5 = (x-5)(x+1)$

④ $2x^2 - 5x - 3 = (x-3)(2x+1)$

⑤ $6x^2 + 13x + 5 = (2x+1)(3x+5)$

답 ①

330 $3x^2 + 22x + 35 = (x+5)(3x+7)$ 이므로

세로의 길이는 $3x+7$ 이다.

\therefore (직사각형의 둘레의 길이) $= 2\{(x+5) + (3x+7)\} = 8x+24$

답 ④

331 $3x^2 - 3 - y + x^2y = x^2(3+y) - (3+y)$

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

답 ①

332 $x-2=A$ 로 치환하면

(주어진 식) $= A^2 - 4A - 12 = (A-6)(A+2)$

$= (x-2-6)(x-2+2) = x(x-8)$

답 ①

333 x 에 관하여 내림차순으로 정리하면

(주어진 식) $= x^2 + (2-5y)x + 4y^2 + y - 3$

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

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

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

답 ②

334 $97^2 - 3^2 = (97+3)(97-3) = 100 \times 94$

따라서 인수분해 공식 $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$ 를 이용하였다.

답 ⑤

335 $\frac{207^2 - 134^2}{52^2 - 21^2} = \frac{(207+134)(207-134)}{(52+21)(52-21)}$

$= \frac{341 \times 73}{73 \times 31} = 11$

답 ④

336 $a=6, b=\sqrt{10}-3$ 이므로

(주어진 식) $= a^2 - (b^2 + 6b + 9) = a^2 - (b+3)^2$

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

$= (6-\sqrt{10})(6+\sqrt{10}) = 36-10=26$

답 ④

337 $x^2 + 2x = 3$ 이므로

$\frac{2x^3 + 4x^2 - 6}{x-1} = \frac{2x(x^2 + 2x) - 6}{x-1} = \frac{6x-6}{x-1}$

$= \frac{6(x-1)}{x-1} = 6$

답 ③

338 $0 < 2x < 1$, 즉 $0 < x < \frac{1}{2}$ 이므로 $x - \frac{1}{2} < 0, x + \frac{1}{2} > 0$

\therefore (주어진 식) $= \sqrt{\left(x - \frac{1}{2}\right)^2} - \sqrt{\left(x + \frac{1}{2}\right)^2}$
 $= -\left(x - \frac{1}{2}\right) - \left(x + \frac{1}{2}\right) = -2x$

답 $-2x$

339 진아는 상수항을 제대로 보았으므로

$(x+3)(x-5) = x^2 - 2x - 15$ 에서 상수항은 -15 이다.

민서는 x 의 계수를 제대로 보았으므로

$(x-7)^2 = x^2 - 14x + 49$ 에서 x 의 계수는 -14 이다.

따라서 처음에 주어진 이차식은 $x^2 - 14x - 15$ 이다.

$\therefore x^2 - 14x - 15 = (x+1)(x-15)$

답 $(x+1)(x-15)$

340 (좌변) $= (x^2 - x)(x^2 - x - 12) + 36$

$= A(A-12) + 36$ ($\because x^2 - x = A$ 로 치환)

$= A^2 - 12A + 36 = (A-6)^2 = (x^2 - x - 6)^2$

따라서 $a = -1, b = -6$ 이므로

$a+b = -7$

답 -7

341 $2^{40} - 1 = (2^{20} + 1)(2^{20} - 1)$

$= (2^{20} + 1)(2^{10} + 1)(2^{10} - 1)$

$= (2^{20} + 1)(2^{10} + 1)(2^5 + 1)(2^5 - 1)$

따라서 $2^{40} - 1$ 은 30과 40 사이의 두 자연수 $2^5 + 1 = 33, 2^5 - 1 = 31$

로 나누어떨어지므로 그 합은 $33+31=64$

답 64

342 $2x^2 + x = A$ 로 치환하면

(주어진 식) $= (A-3)(A-13) - 24 = A^2 - 16A + 15$

▶ 20%

$= (A-1)(A-15)$

$= (2x^2 + x - 1)(2x^2 + x - 15)$

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

▶ 50%

따라서 네 일차식의 합은

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

▶ 30%

채점 기준	배점
치환을 이용한 경우	20%
식을 인수분해를 한 경우	50%
네 일차식의 합을 구한 경우	30%

답 $6x-2$



343 (주어진 식)

$$\begin{aligned}
 &= (1^2 - 3^2) + (5^2 - 7^2) + (9^2 - 11^2) + (13^2 - 15^2) \\
 &= (1+3)(1-3) + (5+7)(5-7) + (9+11)(9-11) \\
 &\quad + (13+15)(13-15) \quad \blacktriangleright 70\% \\
 &= 4 \times (-2) + 12 \times (-2) + 20 \times (-2) + 28 \times (-2) \\
 &= -2(4 + 12 + 20 + 28) = -128 \quad \blacktriangleright 30\%
 \end{aligned}$$

채점 기준	배점
인수분해 공식을 이용한 경우	70%
값을 구한 경우	30%

답 -128

$$\begin{aligned}
 344 \quad x &= \frac{1}{2+\sqrt{3}} = \frac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} = 2-\sqrt{3} \\
 y &= \frac{1}{2-\sqrt{3}} = \frac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} = 2+\sqrt{3} \text{이고} \quad \blacktriangleright 30\% \\
 x+y &= 4, \quad x-y = -2\sqrt{3} \text{이므로} \\
 x^2 - y^2 - 2y - 1 &= x^2 - (y^2 + 2y + 1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= x^2 - (y+1)^2 = (x+y+1)(x-y-1) \quad \blacktriangleright 40\% \\
 &= (4+1) \times (-2\sqrt{3}-1) = -10\sqrt{3}-5 \quad \blacktriangleright 30\%
 \end{aligned}$$

채점 기준	배점
분모를 유리화 한 경우	30%
식을 인수분해를 한 경우	40%
식의 값을 구한 경우	30%

답 $-10\sqrt{3}-5$

$$\begin{aligned}
 345 \quad (\text{주어진 식}) &= (a^2 - 10a + 25) - b^2 = (a-5)^2 - b^2 \\
 &= (a-5+b)(a-5-b) \\
 &= (a+b-5)(a-b-5) \quad \blacktriangleright 70\% \\
 &= (3-5)(2-5) = 6 \quad \blacktriangleright 30\%
 \end{aligned}$$

채점 기준	배점
식을 인수분해를 한 경우	70%
식의 값을 구한 경우	30%

답 6

III-1 이차방정식

07 이차방정식과 그 풀이(1)

$$346 \quad \textcircled{5} \quad (1+x)(1-x) = x-x^2 \text{에서 } x-1=0 \text{ (일차방정식)}$$

답 ⑤

$$347 \quad x^2 - 5x + 6 = 6 \quad \therefore x^2 - 5x = 0$$

따라서 $a=1, b=-5, c=0$ 이므로 $a+b+c=-4$

답 ②

$$348 \quad 3ax^2 - 3x = 9x^2 + 5, \quad 3(a-3)x^2 - 3x - 5 = 0 \text{이므로}$$

$a \neq 3$

답 ⑤

$$\begin{aligned}
 349 \quad \textcircled{1} \quad 0^2 - 3 \times 0 + 4 &= 4 \neq 0 & \textcircled{2} \quad 2 \times (2-1) &= 2 \neq 0 \\
 \textcircled{3} \quad 2^2 - 4 \times 2 + 4 &= 0 & \textcircled{4} \quad 2 \times 3^2 &\neq 3 \times (3-3) \\
 \textcircled{5} \quad 2^2 - 2 \times 2 &= 0 \neq 3
 \end{aligned}$$

답 ③

$$350 \quad x=2 \text{를 대입하면}$$

$$\begin{aligned}
 \textcircled{1} \quad 2^2 - 3 \times 2 + 2 &= 0 & \textcircled{2} \quad 2^2 + 2 \times 2 + 3 &= 11 \neq 0 \\
 \textcircled{3} \quad (2-1)(2+3) &= 5 \neq 0 & \textcircled{4} \quad 2^2 + 2 \times 2 &= 8 \neq 0 \\
 \textcircled{5} \quad (2-2)(2-3) &= 0
 \end{aligned}$$

답 ①, ⑤

$$\begin{aligned}
 351 \quad \textcircled{1} \quad (-3)^2 - (-3) - 2 &= 10 \neq 0 \\
 \textcircled{2} \quad (-2)^2 - (-2) - 2 &= 4 \neq 0 \\
 \textcircled{3} \quad (-1)^2 - (-1) - 2 &= 0 & \textcircled{4} \quad 0^2 - 0 - 2 &= -2 \neq 0 \\
 \textcircled{5} \quad 1^2 - 1 - 2 &= -2 \neq 0
 \end{aligned}$$

따라서 해는 ③ $x=-1$ 이다.

답 ③

$$352 \quad x=-2 \text{를 대입하면}$$

$$\begin{aligned}
 (-2)^2 + a \times (-2) - 6 &= 0 \text{이므로 } 4 - 2a - 6 = 0 \\
 \therefore a &= -1
 \end{aligned}$$

답 ②

$$353 \quad x=1 \text{을 } x^2 - ax + 2a = 0 \text{에 대입하면}$$

$$\begin{aligned}
 1^2 - a \times 1 + 2 \times a &= 0 \text{이므로 } a = -1 \\
 x = -2 \text{를 } 2x^2 + 8x + b &= 0 \text{에 대입하면} \\
 2 \times (-2)^2 + 8 \times (-2) + b &= 0 \text{이므로 } b = 8 \\
 \therefore a + b &= 7
 \end{aligned}$$

답 ③

$$354 \quad x=-1 \text{을 } x^2 + ax = 0 \text{에 대입하면}$$

$$\begin{aligned}
 (-1)^2 + a \times (-1) &= 0 \text{이므로 } a = 1 \\
 x = -1 \text{을 } x^2 - 2x + b &= 0 \text{에 대입하면} \\
 (-1)^2 - 2 \times (-1) + b &= 0 \text{이므로 } b = -3 \\
 \therefore a + b &= -2
 \end{aligned}$$

답 ①

$$355 \quad 2x-3=0 \text{ 또는 } x+8=0 \text{이므로}$$

$$x = \frac{3}{2} \text{ 또는 } x = -8$$

답 ②

이차방정식



356 a, b 중 어느 하나만 0이면 $ab=0$ 이다.

답 ⑤

357 ①, ③, ④, ⑤ $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{1}{3}$

② $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

답 ②

358 $3x^2-14x-5=0$ 에서 $(3x+1)(x-5)=0$

$\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=5$

답 ④

359 $2x^2+6x=x^2+7$ 이므로 $x^2+6x-7=0$

$(x+7)(x-1)=0 \quad \therefore x=-7$ 또는 $x=1$

답 ①

360 $2x^2+12x+18=7x+21$ 이므로 $2x^2+5x-3=0$

$(2x-1)(x+3)=0 \quad \therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-3$

따라서 $2ab=2 \times \frac{1}{2} \times (-3)=-3$

답 ①

361 $2x^2-13x+15=0$ 에서 $(2x-3)(x-5)=0$

$\therefore x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=5$

▶ 60%

$\frac{3}{2}$ 과 5 사이에 있는 정수는 2, 3, 4이므로

이들의 합은 $2+3+4=9$

▶ 40%

채점 기준	배점
이차방정식의 해를 구한 경우	60%
두 근 사이에 있는 모든 정수의 합을 구한 경우	40%

답 9

362 $x=2$ 를 대입하면 $4+6a-2a=0$ 이므로 $a=-1$

즉, $x^2-3x+2=0$ 이므로 $(x-2)(x-1)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=2$

따라서 다른 한 근은 $x=1$

답 ④

363 $3x^2+(a+1)x+a+4=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면

$12+2a+2+a+4=0$

$3a+18=0 \quad \therefore a=-6$

$3x^2+(a+1)x+a+4=0$ 에 $a=-6$ 을 대입하면

$3x^2-5x-2=0, (x-2)(3x+1)=0$

$\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$

따라서 $b=-\frac{1}{3}$ 이므로 $ab=-6 \times \left(-\frac{1}{3}\right)=2$

답 ④

364 $x^2-4x-12=0$ 에서 $(x+2)(x-6)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=6$

$2x^2-13x+6=0$ 에서 $(2x-1)(x-6)=0$

$\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=6$

따라서 공통인 근은 $x=6$ 이다.

답 ⑤

365 두 이차방정식의 공통인 근이 $x=-2$ 이므로

$4-18+a=0 \quad \therefore a=14$

$4-2b+10=0 \quad \therefore b=7$

따라서 $a+b=21$

답 ④

366 $3x^2-2x-16=0, (x+2)(3x-8)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{8}{3}$

▶ 40%

$x^2-4x-12=0, (x+2)(x-6)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=6$

▶ 40%

따라서 공통이 아닌 두 근의 곱은 $\frac{8}{3} \times 6=16$

▶ 20%

채점 기준	배점
$-3x^2+2x+16=0$ 의 해를 구한 경우	40%
$x^2-4x-12=0$ 의 해를 구한 경우	40%
공통이 아닌 두 근의 곱을 구한 경우	20%

답 16

367 $2x^2+7x-4=0$ 에서 $(2x-1)(x+4)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

따라서 $x^2+2x+a=0$ 의 한 근이 $x=-4$ 이므로

$(-4)^2+2 \times (-4)+a=0 \quad \therefore a=-8$

답 ④

368 $x^2-x-6=0$ 에서 $(x+2)(x-3)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=3$

따라서 $x^2-(a-1)x-(a+3)=0$ 의 한 근이 $x=-2$ 이므로

$4-(a-1) \times (-2)-(a+3)=0 \quad \therefore a=1$

답 ④

369 $3x^2-2x-8=0$ 에서 $(x-2)(3x+4)=0$

$\therefore x=-\frac{4}{3}$ 또는 $x=2$

따라서 $x^2-(m+4)x+m+9=0$ 의 한 근이 $x=2$ 이므로

$4-2(m+4)+m+9=0 \quad \therefore m=5$

또 $3x^2+nx+12=0$ 의 한 근이 $x=-\frac{4}{3}$ 이므로

$\frac{16}{3}-\frac{4}{3}n+12=0 \quad \therefore n=13$

$\therefore m-n=5-13=-8$

답 ①

370 ③ $x^2+8x+16=0$ 에서 $(x+4)^2=0$

$\therefore x=-4$ (중근)

답 ③

371 (㉠) $2(x^2-8x+16)=0$ 이므로 $2(x-4)^2=0$

$\therefore x=4$ (중근)

(㉡) $x^2+2x+1=0$ 이므로 $(x+1)^2=0$

$\therefore x=-1$ (중근)

답 ③



372 중근 $x=3$ 을 해로 갖는 이차방정식은

$$(x-3)^2=0, \text{ 즉 } x^2-6x+9=0$$

따라서 $a=-6, b=9$ 이므로 $a+b=3$

답 3

373 $a-2=\left(-\frac{8}{2}\right)^2=16$ 이므로 $\therefore a=18$

답 5

374 $x^2+2ax-2a+8=0$ 에서 $-2a+8=\left(\frac{2a}{2}\right)^2=a^2$

$$a^2+2a-8=0, (a+4)(a-2)=0$$

$$\therefore a=-4 \text{ 또는 } a=2$$

답 ①, ④

375 $8-a=\left(-\frac{4}{2}\right)^2=4$ 이므로 $a=4$

$$\therefore a^2-2a+1=4^2-2\times 4+1=9$$

답 5

376 (완전제곱식)=0일 때 중근을 가지므로

$x+2a$ 와 $x+a-6$ 이 같아야 한다.

$$x+2a=x+a-6 \quad \therefore a=-6$$

$$(x-12)(x-6-6)=(x-12)^2=0, x=12(\text{중근}) \quad \therefore b=12$$

따라서 $a+b=6$

답 ③

377 이차방정식 $x^2-3x+k=0$ 이 중근을 가지므로

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

▶ 40%

$$\text{즉, } x^2-3x+\frac{9}{4}=0 \text{이므로 } \left(x-\frac{3}{2}\right)^2=0, x=\frac{3}{2}(\text{중근})$$

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

▶ 40%

$$\text{따라서 } \frac{a}{k}=\frac{\frac{3}{2}}{\frac{9}{4}}\times\frac{4}{9}=\frac{2}{3}$$

▶ 20%

채점 기준	배점
k 의 값을 구한 경우	40%
a 의 값을 구한 경우	40%
$\frac{a}{k}$ 의 값을 구한 경우	20%

답 $\frac{2}{3}$

378 $x^2-2x-m=0$ 이 중근을 가지므로

$$-m=\left(-\frac{2}{2}\right)^2 \quad \therefore m=-1$$

▶ 40%

$$\text{즉, } x^2-3x-4=0 \text{이므로 } (x+1)(x-4)=0$$

$$\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=4$$

▶ 40%

따라서 두 근의 곱은 $-1\times 4=-4$

▶ 20%

채점 기준	배점
m 의 값을 구한 경우	40%
이차방정식의 해를 구한 경우	40%
두 근의 곱을 구한 경우	20%

답 -4

08 이차방정식과 그 풀이(2)

379 $(x+3)^2=5$ 이므로 $x+3=\pm\sqrt{5}$

$$\therefore x=-3\pm\sqrt{5}$$

따라서 a, b 는 유리수이므로 $a=-3, b=5$

답 ②

380 $(x+a)^2=5$ 이므로 $x=-a\pm\sqrt{5}$

따라서 $a=-2, b=5$ 이므로 $a+b=-2+5=3$

답 5

381 $(4x-3)^2=8$ 이므로 $4x-3=\pm\sqrt{8}=\pm 2\sqrt{2}$

$$4x=3\pm 2\sqrt{2} \quad \therefore x=\frac{3\pm 2\sqrt{2}}{4}$$

$$\text{따라서 } ab=\frac{3+2\sqrt{2}}{4}\times\frac{3-2\sqrt{2}}{4}=\frac{1}{16}$$

답 ③

382 $x^2+3x-10=0$ 에서 $(x+5)(x-2)=0$

$$\therefore x=-5 \text{ 또는 } x=2$$

$$2(x+2)^2=18 \text{에서 } (x+2)^2=9, x+2=\pm 3$$

$$\therefore x=-5 \text{ 또는 } x=1$$

따라서 공통인 해는 $x=-5$

답 ②

383 $b>0$ 이면 서로 다른 두 근을 갖고, $b=0$ 이면 중근을 가지므로 해를 가질 조건은 $b\geq 0$

답 ③

384 이차방정식 $(x+p)^2=q$ 에서 서로 다른 두 근을 가지려면 $q>0$ 이어야 한다.

▶ 60%

$$\text{따라서 } \frac{7-a}{6}>0 \text{이어야 하므로 } a<7$$

▶ 40%

채점 기준	배점
이차방정식이 서로 다른 두 근을 가질 조건을 아는 경우	60%
실수 a 의 값의 범위를 구한 경우	40%

답 $a<7$

385 $3x^2+18x-6=0$ 의 양변을 3으로 나누면

$$x^2+6x-2=0, x^2+6x=2$$

$$x^2+6x+9=2+9 \quad \therefore (x+3)^2=11$$

따라서 $p=3, q=11$ 이므로 $p+q=14$

답 5

386 이차방정식 $3x^2-8x+1=0$ 의 양변을 3으로 나누면

$$x^2-\frac{8}{3}x+\frac{1}{3}=0, x^2-\frac{8}{3}x=-\frac{1}{3}$$

$$x^2-\frac{8}{3}x+\frac{16}{9}=-\frac{1}{3}+\frac{16}{9}$$

$$\therefore \left(x-\frac{4}{3}\right)^2=\frac{13}{9}$$

$$\text{따라서 } k=\frac{13}{9}$$

답 ②

387 $x^2-6x+5=2$ 에서 $x^2-6x+9=-3+9$



$$\therefore (x-3)^2=6$$

따라서 $a=-3$, $b=6$ 이므로 $a+b=3$

388 $x^2+4x=-1$ 이므로 $x^2+4x+4=-1+4$

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

$$\therefore x=-2\pm\sqrt{3}$$

따라서 $a=4$, $b=2$, $c=3$ 이므로 $a+b+c=9$

389 ② $2x^2-4x=-1$ 이므로 $x^2-2x+1=-\frac{1}{2}+1$

$$(x-1)^2=\frac{1}{2}, x-1=\pm\sqrt{\frac{1}{2}}$$

$$\therefore x=1\pm\sqrt{\frac{2}{2}}$$

⑤ $2x^2-6x=9$ 이므로 $x^2-3x+\frac{9}{4}=\frac{9}{2}+\frac{9}{4}$

$$\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{27}{4}, x-\frac{3}{2}=\pm\frac{3\sqrt{3}}{2}$$

$$\therefore x=\frac{3}{2}\pm\frac{3\sqrt{3}}{2}=\frac{3\pm3\sqrt{3}}{2}$$

390 ① $(x-1)^2=0$ $\therefore x=1$ (중근)

② $(x+5)(x-6)=0$ $\therefore x=-5$ 또는 $x=6$

③ $3x^2-10x=-5$ 에서 $x^2-\frac{10}{3}x+\frac{25}{9}=-\frac{5}{3}+\frac{25}{9}$

$$\left(x-\frac{5}{3}\right)^2=\frac{10}{9} \quad \therefore x=\frac{5\pm\sqrt{10}}{3}$$

④ $(2x+3)(x-1)=0$ $\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=1$

⑤ $x^2+5x+6=-x^2+9$ 에서 $2x^2+5x-3=0$

$$(x+3)(2x-1)=0 \quad \therefore x=-3 \text{ 또는 } x=\frac{1}{2}$$

391 $2x^2+2x-1=0$ 에서 $x^2+x=\frac{1}{2}$

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

$$x+\frac{1}{2}=\pm\sqrt{\frac{3}{4}} \quad \therefore x=-\frac{1\pm\sqrt{3}}{2}$$

따라서 $a=-1$, $b=3$ 이므로 $a+b=2$

392 $x^2+12x-m=0$ 에서 $x^2+12x=m$

$$x^2+12x+36=m+36, (x+6)^2=m+36$$

$$x+6=\pm\sqrt{m+36} \quad \therefore x=-6\pm\sqrt{m+36}=-6\pm\sqrt{12}$$

따라서 $m+36=12$ 이므로 $m=-24$

393 $2x^2+6x-1=0$ 에서

$$x=\frac{-6\pm\sqrt{6^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}=\frac{-6\pm\sqrt{44}}{4}=\frac{-3\pm\sqrt{11}}{2}$$

$$\therefore a=11$$

답 ③

답 ⑤

답 ②, ⑤

답 ③

답 ②

답 ③

답 ②

394 $x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times5\times m}}{2\times5}$

$$=\frac{3\pm\sqrt{9-20m}}{10}=\frac{3\pm\sqrt{19}}{10}$$

$$9-20m=19 \quad \therefore m=-\frac{1}{2}$$

답 $-\frac{1}{2}$

395 $2x^2-5x-1=0$ 에서

$$x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}=\frac{5\pm\sqrt{33}}{4}$$

따라서 $A=5$, $B=33$ 이므로 $B-2A=33-2\times5=23$

답 ①

396 $x^2-7x-3=0$ 에서

$$x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times(-3)}}{2}=\frac{7\pm\sqrt{61}}{2}$$

$$\therefore k=\frac{7-\sqrt{61}}{2}$$

$$\text{따라서 } \frac{6}{k}=\frac{6\times2}{7-\sqrt{61}}=\frac{12(7+\sqrt{61})}{(7-\sqrt{61})(7+\sqrt{61})}=\frac{12(7+\sqrt{61})}{-12}=-7-\sqrt{61}$$

답 ⑤

397 양변에 10을 곱하면 $3x^2-2x-4=0$

$$\therefore x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{3}$$

답 ①

398 양변에 12를 곱하면 $3x^2-4x-2=0$

$$\therefore x=\frac{2\pm\sqrt{10}}{3}$$

따라서 $m=2$, $n=10$ 이므로 $m+n=12$

답 ③

399 양변에 12를 곱하여 정리하면 $4(x+1)(x-3)=3x(x+1)$

$$4x^2-8x-12=3x^2+3x, x^2-11x-12=0$$

$$(x+1)(x-12)=0 \quad \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=12$$

답 ③

400 양변에 10을 곱하여 정리하면 $4x^2+14x+12=5x^2-10x$

$$x^2-24x-12=0 \quad \therefore x=12\pm2\sqrt{39}$$

따라서 $a=12+2\sqrt{39}$ 이므로 $a-12=2\sqrt{39}$

답 $2\sqrt{39}$

401 $x+1=A$ 로 치환하면

$$A^2+A-6=0, (A-2)(A+3)=0 \quad \therefore A=-3 \text{ 또는 } A=2$$

$$\text{즉, } x+1=-3 \text{ 또는 } x+1=2$$

따라서 $x=-4$ 또는 $x=1$

답 ③

402 $x-3=A$ 로 치환하면 $A^2-2A-15=0$

$$(A-5)(A+3)=0$$

$$\therefore A=-3 \text{ 또는 } A=5$$

▶ 40%

$$\text{즉, } x-3=-3 \text{ 또는 } x-3=5$$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=8$$

▶ 40%



따라서 $\alpha + \beta = 8$

▶ 20%

채점 기준	배점
치환을 이용하여 방정식을 푼 경우	40%
이차방정식의 해를 구한 경우	40%
$\alpha + \beta$ 의 값을 구한 경우	20%

답 8

403 $3x-1=A$ 로 치환하면 $0.2A^2 + \frac{1}{10}A = 0.6$

양변에 10을 곱하면 $2A^2 + A - 6 = 0$

$(A+2)(2A-3)=0 \quad \therefore A=-2$ 또는 $A=\frac{3}{2}$

즉, $3x-1=-2$ 또는 $3x-1=\frac{3}{2}$ 이므로

$x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{5}{6}$

따라서 음수인 해는 $x=-\frac{1}{3}$

답 $x=-\frac{1}{3}$

404 $a-b=A$ 로 치환하면

$A(A-6)=16, A^2-6A-16=0$

$(A+2)(A-8)=0$

$\therefore A=-2$ 또는 $A=8$

이때 $a>b$ 에서 $a-b>0$ 이므로 $A>0$

따라서 $a-b=8$

답 ④

405 $x^2-4x-3=0$ 에서 두 근의 합은 4이므로

$x=4$ 를 $2x^2-3x+k=0$ 에 대입하면

$2 \times 4^2 - 3 \times 4 + k = 0$

$\therefore k = -20$

답 ①

406 근과 계수의 관계에 의해

(두 근의 합) $= A = -\frac{b}{a} = -\left(\frac{-8}{1}\right) = 8$

(두 근의 곱) $= B = \frac{c}{a} = \frac{7}{1} = 7$

$\therefore A+B=15$

답 ④

407 근과 계수의 관계에 의해 $-n=2$ 이므로 $n=-2$

$9m+1=-8$ 이므로 $m=-1$

$\therefore m-n=-1-(-2)=1$

답 ②

408 ① $\alpha + \beta = 2$

② $\alpha\beta = \frac{1}{4}$

③ $(\alpha-\beta)^2 = (\alpha+\beta)^2 - 4\alpha\beta = 2^2 - 4 \times \frac{1}{4} = 3$ 이므로

$|\alpha-\beta| = \sqrt{3}$

④ $\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha+\beta)^2 - 2\alpha\beta = 2^2 - 2 \times \frac{1}{4} = \frac{7}{2}$

⑤ $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta} = 2 \times 4 = 8$

답 ⑤

409 근과 계수의 관계에 의해 $m+n=2, mn=-1$ 이므로

$m^2+n^2=(m+n)^2-2mn=2^2-2 \times (-1)=6$

$\therefore \frac{n}{m} + \frac{m}{n} = \frac{m^2+n^2}{mn} = -6$

답 ①

410 양변에 5를 곱하여 정리하면 $3x^2-8x-9=0$

근과 계수의 관계에 의해 $m+n=\frac{8}{3}, mn=-3$

$\therefore \frac{1}{m} + \frac{1}{n} = \frac{m+n}{mn} = \frac{8}{3} \times \left(-\frac{1}{3}\right) = -\frac{8}{9}$

답 ①

09 이차방정식의 활용

411 n 각형이라 하면 $\frac{n(n-3)}{2}=14$ 이므로

$n^2-3n-28=0, (n+4)(n-7)=0$

$\therefore n=7 (\because n>3)$

따라서 칠각형이다.

답 ③

412 자연수 1부터 n 까지의 합이 120이라 하면

$\frac{n(n+1)}{2}=120$ 이므로 $n^2+n-240=0$

$(n-15)(n+16)=0 \quad \therefore n=15 (\because n \text{은 자연수})$

따라서 1부터 15까지 더해야 한다.

답 ③

413 $(x^2-10)+(2x-3)+4=2+9+4$ 이므로

$x^2+2x-24=0, (x+6)(x-4)=0$

$\therefore x=4 (\because x \text{는 자연수})$

답 ④

414 연속하는 세 정수를 $x-1, x, x+1$ 이라 놓으면

$(x+1)^2=x(x-1)+16, x^2+2x+1=x^2-x+16$

$\therefore x=5$

따라서 세 정수는 4, 5, 6이므로 $4+5+6=15$

답 ④

415 연속하는 두 자연수를 $x, x+1$ 이라 하면

$x(x+1)=132, x^2+x-132=0$

$(x+12)(x-11)=0$

$\therefore x=11 (\because x \text{는 자연수})$

따라서 두 자연수는 11, 12이므로 구하는 합은 $11+12=23$

답 ④

416 어떤 자연수를 x 라 하면

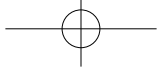
$3x=x^2-4, x^2-3x-4=0$

$(x+1)(x-4)=0 \quad \therefore x=4 (\because x \text{는 자연수})$

따라서 어떤 수는 4이다.

답 ④

417 현선의 나이를 x 살이라 하면 현경이의 나이는 $(x-6)$ 살이므로



$3x = (x-6)^2, x^2 - 15x + 36 = 0$
 $(x-3)(x-12) = 0 \quad \therefore x = 12 (\because x > 6)$
 따라서 현선의 나이는 12살이다.

답 ③

418 동아리 회원 수를 x 명이라 하면 털모자의 개수는 $(x-8)$ 개
 이므로
 $x(x-8) = x + 22, x^2 - 9x - 22 = 0$
 $(x-11)(x+2) = 0 \quad \therefore x = 11 (\because x > 0)$
 따라서 동아리 회원 수는 11명이다.

답 11명

419 학생 수를 x 명이라 하면 한 학생이 받는 책의 수는 $(x+3)$
 권이므로
 $x(x+3) = 180, x^2 + 3x - 180 = 0$
 $(x+15)(x-12) = 0 \quad \therefore x = 12 (\because x \text{는 자연수})$
 따라서 구하는 학생은 모두 12명이다.

답 ③

420 $60t - 5t^2 = 0$ 이므로 $t^2 - 12t = 0$
 $t(t-12) = 0 \quad \therefore t = 12 (\because t > 0)$
 따라서 12초 후에 지면에 떨어진다.

답 ⑤

421 $50t - 5t^2 = 125$ 이므로 $t^2 - 10t + 25 = 0$
 $(t-5)^2 = 0 \quad \therefore t = 5$ (중근)
 따라서 5초 후이다.

답 ⑤

422 $32t - 4t^2 = 60$ 이므로 $t^2 - 8t + 15 = 0$
 $(t-3)(t-5) = 0 \quad \therefore t = 3 \text{ 또는 } t = 5$
 따라서 높이가 60 m 이상인 지점을 지나는 시간은
 3초부터 5초까지이므로 2초 동안이다.

답 2초

423 가로 길이를 x m라 하면 세로 길이는 $(15-x)$ m이므로
 $x(15-x) = 56, x^2 - 15x + 56 = 0$
 $(x-7)(x-8) = 0 \quad \therefore x = 7 \text{ 또는 } x = 8$
 따라서 두 변의 길이는 7 m, 8 m이므로 두 변의 길이의 차는
 $8 - 7 = 1$ (m)

답 ①

424 $\overline{BE} = x$ cm라 하면 $\overline{CE} = (18-x)$ cm이므로
 $x(18-x) = 56, x^2 - 18x + 56 = 0$
 $(x-14)(x-4) = 0 \quad \therefore x = 14 (\because 9 < x < 18)$
 따라서 \overline{BE} 의 길이는 14 cm이다.

답 ④

425 두 변의 길이를 각각 $3x$ cm, $5x$ cm라 하면
 $3x \times 5x = 135, x^2 = 9$
 $\therefore x = 3 (\because x > 0)$
 따라서 가로 길이는 15 cm이다.

답 ③

426 $(x+6)^2 = 2x(2x+3)$ 이므로 $x^2 - 2x - 12 = 0, x = 1 \pm \sqrt{13}$
 $\therefore x = 1 + \sqrt{13} (\because x > 0)$

답 ②

427 작은 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
 큰 정사각형의 한 변의 길이는 $(12-x)$ cm이다.
 $x^2 + (12-x)^2 = 74, 2x^2 - 24x + 70 = 0$
 $x^2 - 12x + 35 = 0, (x-5)(x-7) = 0$
 $\therefore x = 5 (\because 0 < x < 6)$
 따라서 작은 정사각형의 한 변의 길이는 5 cm이다.

답 5 cm

428 처음 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면 나중 원의 반지름
 의 길이를 $(x-3)$ cm이므로
 $\pi(x-3)^2 = \frac{1}{2}\pi x^2, x^2 - 6x + 9 = \frac{1}{2}x^2$
 $x^2 - 12x + 18 = 0, x = 6 \pm 3\sqrt{2} \quad \therefore x = 6 + 3\sqrt{2} (x > 3)$
 따라서 처음 원의 반지름의 길이는 $(6 + 3\sqrt{2})$ cm이다.

답 $(6 + 3\sqrt{2})$ cm

429 $\overline{AC} = x$ cm라 하면 $\overline{CB} = (20-x)$ cm이므로
 $\frac{1}{2} \times 10^2 \times \pi = \frac{1}{2} \times \left(\frac{x}{2}\right)^2 \times \pi + \frac{1}{2} \times \left(\frac{20-x}{2}\right)^2 \times \pi + 21\pi$
 $100 = \frac{x^2}{4} + \frac{400 - 40x + x^2}{4} + 42, 400 = x^2 + 400 - 40x + x^2 + 168$
 $x^2 - 20x + 84 = 0, (x-6)(x-14) = 0$
 $\therefore x = 14 (\because \overline{AC} > \overline{CB})$
 따라서 \overline{AC} 의 길이는 14 cm이다.

답 ③

430 걸리는 시간을 t 초라 하면
 $(10 - 0.5t)(5 + t) = 5 \times 10, 0.5t^2 - 7.5t = 0$
 $5t^2 - 75t = 0, 5t(t-15) = 0$
 $\therefore t = 0 \text{ 또는 } t = 15$
 따라서 처음 넓이와 같아지는데 15초가 걸린다.

답 ③

431 늘어난 길이를 x m라 하면
 $(x+9)(x+6) = 9 \times 6 + 54, x^2 + 15x - 54 = 0$
 $(x+18)(x-3) = 0 \quad \therefore x = 3 (\because x > 0)$
 따라서 세로의 길이는 3 m 늘어났다.

답 ③

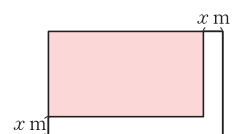
432 두 꽃밭의 넓이의 차는
 $20^2 - (20+x)(20-x) = 400 - (400 - x^2) = x^2$ (m²)

답 ②

433 물받이의 높이를 x cm라고 두면 $x(40-2x) = 200$
 $2x^2 - 40x + 200 = 0, (x-10)^2 = 0 \quad \therefore x = 10$ (중근)
 따라서 물받이의 높이는 10 cm이다.

답 ⑤

434 도로를 제외한 나머지 부분의 넓이
 는 가로의 길이가
 $(50-x)$ m, 세로의 길이가 $(30-x)$ m





인 직사각형의 넓이와 같으므로
 $(50-x)(30-x)=1196, x^2-80x+304=0$
 $(x-76)(x-4)=0 \quad \therefore x=4 (\because 0 < x < 30)$

답 ③

435 길 제외 나머지 부분의 넓이는 가로 길이가 $(21-x)$ m, 세로 길이가 $(16-x)$ m인 직사각형의 넓이와 같으므로

$$(21-x)(16-x)=266, x^2-37x+70=0$$

$$(x-35)(x-2)=0 \quad \therefore x=2 (\because 0 < x < 16)$$

답 ①

436 길의 너비를 x m라 하면
 꽃밭의 가로 길이는 $(20-2x)$ m, 세로 길이는 $(10-2x)$ m
 이므로 $(20-2x)(10-2x)=119$

$$4x^2-60x+81=0, (2x-3)(2x-27)=0$$

$$\therefore x=\frac{3}{2} (\because 0 < x < 5)$$

따라서 길의 너비는 $\frac{3}{2}$ m이다.

답 ②

437 $x=a$ 를 대입하면 $a^2-2a-1=0 \quad \therefore a^2-2a=1$

답 ③

438 $x=a$ 를 $x^2+5x-6=0$ 에 대입하면

$$a^2+5a-6=0 \text{이므로 } a^2+5a=6$$

$x=b$ 를 $3x^2-4x-1=0$ 에 대입하면

$$3b^2-4b-1=0 \text{이므로 } 3b^2-4b=1$$

$$\therefore (a^2+5a+1)(3b^2-4b+1)=(6+1)(1+1)=14$$

답 ④

439 $x=p$ 를 대입하면 $ap^2+bp+3=0$ 이므로 $ap^2+bp=-3$

$$\therefore ap^2+bp-3=-6$$

답 -6

440 $x=a$ 를 대입하면 $a^2-3a+1=0$

$a \neq 0$ 이므로 양변을 a 로 나누면 $a-3+\frac{1}{a}=0$

$$\therefore a+\frac{1}{a}=3$$

답 ②

441 $x=a$ 를 대입하면 $a^2-10a+3=0$

$$a \neq 0 \text{이므로 양변을 } a \text{로 나누면 } a-10+\frac{3}{a}=0 \quad \therefore a+\frac{3}{a}=10$$

$$\textcircled{1} \left(a-\frac{3}{a}\right)^2=\left(a+\frac{3}{a}\right)^2-12=100-12=88$$

$$\textcircled{2} a^2-10a=-3 \text{이므로 } 2a^2-20a=-6$$

$$\textcircled{3} a^2-10a+3+7=7$$

$$\textcircled{5} a^2+\frac{9}{a^2}=\left(a+\frac{3}{a}\right)^2-6=100-6=94$$

답 ⑤

442 $x=a$ 를 대입하면 $a^2-4a+1=0$

$$a \neq 0 \text{이므로 양변을 } a \text{로 나누면 } a-4+\frac{1}{a}=0 \quad \therefore a+\frac{1}{a}=4$$

$$\therefore a^2+\frac{1}{a^2}=\left(a+\frac{1}{a}\right)^2-2=4^2-2=14$$

답 14

443 ① $(-2)^2-4 \times 1 \times (-1)=8 > 0 \quad \therefore 2 \text{개}$

② $0^2-4 \times 1 \times (-6)=24 > 0 \quad \therefore 2 \text{개}$

③ $\left(-\frac{3}{2}\right)^2-4 \times 1 \times \frac{1}{2}=\frac{1}{4} > 0 \quad \therefore 2 \text{개}$

④ $(-4)^2-4 \times 1 \times (-1)=20 > 0 \quad \therefore 2 \text{개}$

⑤ 양변에 10을 곱하여 정리하면 $x^2-10x+25=0$
 $(x-5)^2=0 \quad \therefore 1 \text{개 (중근)}$

답 ⑤

444 ① $(-4)^2-4 \times 1 \times (-5)=36 > 0 \quad \therefore 2 \text{개}$

② $(-5)^2-4 \times 3 \times (-2)=49 > 0 \quad \therefore 2 \text{개}$

③ $(-1)^2-4 \times (-1) \times 3=13 > 0 \quad \therefore 2 \text{개}$

④ $(-2)^2-4 \times 1 \times 1=0 \quad \therefore 1 \text{개 (중근)}$

⑤ $(-1)^2-4 \times 2 \times 1=-7 < 0 \quad \therefore \text{근이 없다.}$

답 ⑤

445 $(-4)^2-4 \times 2 \times 3=-8 < 0$ 이므로 $a=0$

▶ 30%

$$\left(\frac{4}{3}\right)^2-4 \times \frac{4}{9} \times 1=0 \text{이므로 } b=1$$

▶ 30%

$$x^2-x-\frac{11}{4}=0 \text{에서 } (-1)^2-4 \times 1 \times \left(-\frac{11}{4}\right)=12 > 0 \text{이므로}$$

$$c=2$$

▶ 30%

$$\therefore a-b+c=1$$

▶ 10%

채점 기준	배점
a 의 값을 구한 경우	30%
b 의 값을 구한 경우	30%
c 의 값을 구한 경우	30%
$a-b+c$ 의 값을 구한 경우	10%

답 1

446 $(a-1)^2-4=0$ 이므로 $a^2-2a-3=0$

$$(a-3)(a+1)=0 \quad \therefore a=-1 \text{ 또는 } a=3$$

답 ②, ④

447 이차방정식 $3x^2+(k-5)x+3=0$ 이 중근을 가져야 하므로

$$(k-5)^2-4 \times 3 \times 3=0, k^2-10k-11=0$$

$$(k+1)(k-11)=0 \quad \therefore k=-1 \text{ 또는 } k=11$$

따라서 모든 상수 k 의 값의 합은 10이다.

답 ⑤

448 $(-2)^2-4 \times 1 \times (-p)=0$ 이므로 $p=-1$

$$\{-4(p-1)\}^2-4 \times 1 \times 2q=0 \text{이므로 } q=8$$

$$\therefore p+q=7$$

답 7

449 $4^2-4 \times 4 \times (-k)=0$ 이므로 $16+16k=0$

$$\therefore k=-1$$

$$\text{즉, } -2x^2+3x-1=0 \text{이므로 } (2x-1)(x-1)=0$$

$$\therefore x=\frac{1}{2} \text{ 또는 } x=1$$

답 ⑤



450 $\{-(k-4)\}^2-4=0$ 이므로 $k^2-8k+12=0$
 $(k-6)(k-2)=0 \quad \therefore k=2$ 또는 $k=6$
따라서 $3x^2-2ax+a^2-8=0$ 의 한 근이 $x=2$ 이므로
 $12-4a+a^2-8=0, (a-2)^2=0$
 $\therefore a=2$

답 ④

451 $2^2-4 \times (3k-2)=0$ 이므로 $k=1$
즉, $3x^2+5x-2=0$ 이므로 $(x+2)(3x-1)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{1}{3}$

▶ 40%

▶ 40%

따라서 두 근의 합은 $-2+\frac{1}{3}=-\frac{5}{3}$

▶ 20%

채점 기준	배점
k의 값을 구한 경우	40%
이차방정식의 해를 구한 경우	40%
두 근의 합을 구한 경우	20%

답 $-\frac{5}{3}$

452 $(-4)^2-4 \times 1 \times k > 0$ 이므로 $k < 4$

답 ⑤

453 $(m^2-1)x^2-2(m+2)x+1=0$ 에서
해가 없으므로 $\{-2(m+2)\}^2-4 \times (m^2-1) \times 1 < 0$,
 $16m+20 < 0$
 $\therefore m < -\frac{5}{4}$

답 ⑤

454 $4^2-4 \times (m-1) \times (-2) > 0$ 이므로 $m > -1$
 $(m-1)x^2+4x-2=0$ 이 이차방정식이므로
 $m-1 \neq 0 \quad \therefore m \neq 1$
 $\therefore -1 < m < 1$ 또는 $m > 1$

답 ⑤

455 $-p=-8+6=-2 \quad \therefore p=2$
 $q=-8 \times 6=-48$
따라서 $2x^2-48x+6=0$ 의 두 근의 합은 24이다.

답 ⑤

456 $x^2-3x+2=0$ 의 두 근의 합이 3이므로
 $x=3$ 을 $x^2-2x+k=0$ 에 대입하면
 $3^2-2 \times 3+k=0 \quad \therefore k=-3$

답 ③

457 $-\frac{a}{2}=-\frac{1}{2}+2=\frac{3}{2}$ 이므로 $a=-3$
 $\frac{b}{2}=-\frac{1}{2} \times 2=-1$ 이므로 $b=-2$
따라서 $2x^2+3x-2=0$ 이므로 $(2x-1)(x+2)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

답 ②

458 두 근을 $\alpha, \alpha+1$ 로 놓으면
 $\alpha+(\alpha+1)=-k, \alpha(\alpha+1)=12$

따라서 $\alpha^2+\alpha-12=0, (\alpha-3)(\alpha+4)=0$
 $\therefore \alpha=-4$ 또는 $\alpha=3$
(i) $\alpha=-4$ 일 때, $-4+(-4+1)=-k \quad \therefore k=7$
(ii) $\alpha=3$ 일 때, $3+(3+1)=-k \quad \therefore k=-7$
따라서 (i), (ii)에 의해서 $k=\pm 7$

답 ①

459 두 근을 $2\alpha, 3\alpha$ 로 놓으면 $2\alpha+3\alpha=10 \quad \therefore \alpha=2$
따라서 두 근이 4, 6이므로 $k=24$

답 ④

460 두 근을 $\alpha, 3\alpha$ 로 놓으면
 $\alpha+3\alpha=2 \quad \therefore \alpha=\frac{1}{2}$

따라서 두 근은 $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}$ 이므로
 $\alpha=\frac{1}{2} \times \frac{3}{2}=\frac{3}{4}$

답 ③

461 다른 한 근은 $x=3-\sqrt{2}$ 이므로
 $a=(3+\sqrt{2})(3-\sqrt{2})=7$

답 ①

462 다른 한 근이 $x=-1-\sqrt{2}$ 이므로
 $k+1=(-1+\sqrt{2})+(-1-\sqrt{2})=-2$
 $\therefore k=-3$

답 ①

463 $\frac{1}{4-\sqrt{15}}=\frac{4+\sqrt{15}}{(4-\sqrt{15})(4+\sqrt{15})}=4+\sqrt{15}$ ▶ 20%
따라서 $mx^2-16x+n=0$ 의 다른 한 근은 $x=4-\sqrt{15}$ 이므로
▶ 20%

$$\frac{16}{m}=(4+\sqrt{15})+(4-\sqrt{15})=8$$

$$\frac{n}{m}=(4+\sqrt{15})(4-\sqrt{15})=1$$

$$\therefore m=2, n=2$$

▶ 40%

$$\text{따라서 } mn=4$$

▶ 20%

채점 기준	배점
분모를 유리화한 경우	20%
다른 한 근을 구한 경우	20%
m, n의 값을 각각 구한 경우	40%
mn의 값을 구한 경우	20%

답 4

464 $\alpha+\beta=-4, \alpha\beta=2$ 이므로 구하는 이차방정식은
 $(x+4)(x-2)=0 \quad \therefore x^2+2x-8=0$
답 $x^2+2x-8=0$

465 두 근의 합이 3, 곱이 -8 이므로 $x^2-3x-8=0$

답 ④

466 $(-8)^2-4 \times 2 \times m=0$ 이므로 $m=8$
따라서 두 근이 8과 3이고 x^2 의 계수가 3인 이차방정식은
 $3(x-8)(x-3)=0$



$$\therefore 3x^2 - 33x + 72 = 0$$

답 ①

467 $2x^2 - 4x - 5 = 0$ 의 두 근이 α, β 이므로

$$\alpha + \beta = 2, \alpha\beta = -\frac{5}{2}$$

$$\begin{aligned} \text{따라서 } \left(\alpha + \frac{1}{\alpha}\right) + \left(\beta + \frac{1}{\beta}\right) &= \alpha + \beta + \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} \\ &= \alpha + \beta + \left(\frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta}\right) = \frac{6}{5} \end{aligned}$$

$$\left(\alpha + \frac{1}{\alpha}\right)\left(\beta + \frac{1}{\beta}\right) = \alpha\beta + \frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} + \frac{1}{\alpha\beta} = -\frac{13}{2}$$

$$\therefore x^2 - \frac{6}{5}x - \frac{13}{2} = 0$$

$$\text{답 } x^2 - \frac{6}{5}x - \frac{13}{2} = 0$$

468 $3\left(x - \frac{2}{3}\right)(x - 3) = 0$ 이므로 $3x^2 - 11x + 6 = 0$

$$\therefore a = -11, b = 6$$

$$\text{따라서 } a + b = -5$$

답 -5

469 x^2 의 계수가 5이고 중근 -2를 갖는 이차방정식은

$$5(x+2)^2 = 0 \quad \therefore 5x^2 + 20x + 20 = 0$$

$$\text{따라서 } A = 20, B = -10 \text{이므로 } A + B = 10$$

답 ③

470 $(x-5) \odot x = 23$ 에서

$$(x-5)x + (x-5) + x = 23, x^2 - 3x - 28 = 0$$

$$(x-7)(x+4) = 0$$

$$\therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 7$$

따라서 자연수 x 는 7이다.

답 ⑤

471 $(2x-1) \triangle x = 3x^2 - 1$ 에서

$$(2x-1)(2x-1+x) = 3x^2 - 1, 3x^2 - 5x + 2 = 0$$

$$(3x-2)(x-1) = 0$$

$$\therefore x = \frac{2}{3} \text{ 또는 } x = 1$$

답 $\frac{2}{3}$ 또는 1

472 $(x+2) \odot (x-1) = 0$ 에서

$$(x+2)^2 - (x+2) - (x-1) - 6 = 0, x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$(x+3)(x-1) = 0$$

$$\therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 1$$

답 ①, ④

473 ① $x^2 - 5 = 0$ (이차방정식) ② $6x + 1 = 0$ (일차방정식)

③ $x^2 - 5x - 3 = 0$ (이차방정식) ④ $x^2 + 2x + 5 = 0$ (이차방정식)

⑤ $2x^2 - 3x + 2 = 0$ (이차방정식)

답 ②

474 [] 안의 수를 대입하면

$$\text{① } 1 \times 2 = 2 \neq 0$$

$$\text{② } (-3+3)(-3-4) = 0 \neq 2$$

$$\text{③ } 2^2 - 4 \times 2 - 4 = -8 \neq 0$$

$$\text{④ } (-1)^2 - 4 \times (-1) - 5 = 0$$

$$\text{⑤ } (-3)^2 - (-3) - 6 = 6 \neq 0$$

답 ④

475 ④ $\frac{1}{3}x - 1 = 0$ 또는 $x + \frac{1}{4} = 0$

$$\therefore x = 3 \text{ 또는 } x = -\frac{1}{4}$$

답 ④

476 ① $(x+6)^2 = 0 \quad \therefore x = -6$ (중근)

$$\text{② } x^2 + 8x + 12 = 0, (x+2)(x+6) = 0$$

$$\therefore x = -6 \text{ 또는 } x = -2$$

$$\text{③ } (x-2)^2 = 0 \quad \therefore x = 2$$
(중근)

$$\text{④ } x^2 - 1 = 0, (x+1)(x-1) = 0 \quad \therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 1$$

$$\text{⑤ } (x+3)^2 = 0 \quad \therefore x = -3$$
(중근)

답 ②, ④

477 $x^2 - ax + 2a + 5 = 0$ 에서

$$2a + 5 = \left(-\frac{a}{2}\right)^2, a^2 - 8a - 20 = 0$$

$$(a+2)(a-10) = 0 \quad \therefore a = -2 \text{ 또는 } a = 10$$

따라서 합은 8이다.

답 ③

478 $4x^2 + 2x - 1 = 0$ 의 양변을 4로 나누면

$$x^2 + \frac{1}{2}x = \frac{1}{4}, x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{16} = \frac{1}{4} + \frac{1}{16}$$

$$\left(x + \frac{1}{4}\right)^2 = \frac{5}{16}, x + \frac{1}{4} = \pm \frac{\sqrt{5}}{4}$$

$$\therefore x = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{4}$$

답 ③

479 $m = \left(\frac{-6}{2}\right)^2 = 9$

$$x^2 - 8x + 12 = 0 \text{에서 } (x-6)(x-2) = 0 \quad \therefore x = 2 \text{ 또는 } x = 6$$

$$3x^2 - 5x - 2 = 0 \text{에서 } (x-2)(3x+1) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{1}{3} \text{ 또는 } x = 2$$

따라서 공통인 근은 $x = 2$ 이다.

답 ④

480 $3x^2 - 7x + 3 = 0$ 을 근의 공식에 대입하면

$$x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \times 3 \times 3}}{2 \times 3} = \frac{7 \pm \sqrt{13}}{6}$$

답 ⑤

481 $2x^2 - 5x + 1 = 0$ 을 근의 공식에 대입하면

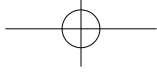
$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 2 \times 1}}{2 \times 2} = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{4}$$

$$\therefore A = 17$$

답 ④

482 $x^2 - 3x - A = 0$ 이 중근을 가지므로

$$(-3)^2 - 4 \times (-A) = 0 \quad \therefore A = -\frac{9}{4}$$



따라서 $x^2 - 3x + \frac{9}{4} = 0$ 이므로 $\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 = 0$, $x = \frac{3}{2}$ (중근)

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

$$\therefore \frac{A}{B} = A \times \frac{1}{B} = -\frac{9}{4} \times \frac{2}{3} = -\frac{3}{2}$$

483 근과 계수의 관계에 의해

$$\alpha + \beta = 8, \alpha\beta = 10$$

$$\therefore (\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta = 64 - 40 = 24$$

484 두 근을 α , $\alpha + 5$ 로 놓으면

$$\alpha + (\alpha + 5) = 3 \quad \therefore \alpha = -1$$

따라서 두 근이 -1 , 4 이므로

$$-1 \times 4 = \frac{2m - m^2}{2}, m^2 - 2m - 8 = 0$$

$$(m - 4)(m + 2) = 0 \quad \therefore m = 4 (\because m > 0)$$

485 근을 가질 조건은 $b^2 - 4ac \geq 0$ 이어야 한다.

$$(-5)^2 - 4 \times 2 \times k \geq 0 \text{이므로}$$

$$25 - 8k \geq 0, -8k \geq -25$$

$$\therefore k \leq \frac{25}{8}$$

486 $\alpha + \beta = \frac{5}{2}$, $\alpha\beta = \frac{1}{2}$ 이므로

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = 5, \frac{1}{\alpha\beta} = 2$$

따라서 구하는 이차방정식은 $x^2 - 5x + 2 = 0$

487 연속하는 세 짝수를 $x - 2$, x , $x + 2$ 라 하면

$$(x + 2)^2 = x^2 + (x - 2)^2, x^2 - 8x = 0$$

$$x(x - 8) = 0 \quad \therefore x = 8 (\because x \text{는 자연수})$$

따라서 세 짝수는 6 , 8 , 10 이므로 가장 큰 짝수는 10 이다.

$$\mathbf{488} \quad 60x - 5x^2 = 175, x^2 - 12x + 35 = 0$$

$$(x - 5)(x - 7) = 0$$

$$\therefore x = 5 \text{ 또는 } x = 7$$

따라서 처음 도달하는 시간은 5 초 후이다.

489 도로의 폭을 x m라 하면

$$(30 - x)(24 - x) = 520, x^2 - 54x + 200 = 0$$

$$(x - 4)(x - 50) = 0$$

$$\therefore x = 4 (\because 0 < x < 24)$$

따라서 도로의 폭은 4 m이다.

490 $x = -1$ 을 주어진 방정식에 대입하면

$$4 \times (-1)^2 + (a - 2) \times (-1) - a + 8 = 0$$

$$4 - a + 2 - a + 8 = 0, -2a = -14$$

$$\therefore a = 7$$

답 7

491 서로 다른 두 개의 주사위를 던져 나올 수 있는 모든 경우의 수는 36 가지이다.

$$x^2 - 9x + 18 = 0, (x - 3)(x - 6) = 0$$

$$\therefore x = 3 \text{ 또는 } x = 6$$

따라서 $x^2 - 9x + 18 = 0$ 을 만족하는 순서쌍은

$(1, 2), (1, 5), (2, 1), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)$ 이므로

구하는 확률은 $\frac{7}{36}$ 이다.

답 $\frac{7}{36}$

$$\mathbf{492} \quad \frac{x(x - 3)}{4} = \frac{(x - 2)(x + 4)}{3} \text{의 양변에 } 12 \text{를 곱하면}$$

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

$$x^2 + 17x - 32 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-17 \pm \sqrt{417}}{2}$$

$$\mathbf{답} \quad x = \frac{-17 \pm \sqrt{417}}{2}$$

493 다른 한 근은 $6 + 5\sqrt{2}$ 이므로

$$-56 - 6k = (6 - 5\sqrt{2})(6 + 5\sqrt{2}) = -14$$

$$\therefore k = -7$$

답 -7

494 $x^2 + (3a - 1)x - 7a = 0$ 에 $x = -7$ 을 대입하면

$$49 - 21a + 7 - 7a = 0 \quad \therefore a = 2$$

▶ 40%

$x^2 + (3a - 1)x - 7a = 0$ 에 $a = 2$ 를 대입하면

$$x^2 + 5x - 14 = 0, (x + 7)(x - 2) = 0$$

$$\therefore x = -7 \text{ 또는 } x = 2$$

따라서 $b = 2$

▶ 40%

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

▶ 20%

채점 기준	배점
a 의 값을 구한 경우	40%
b 의 값을 구한 경우	40%
$\frac{b}{a}$ 의 값을 구한 경우	20%

답 1

495 이차방정식 $4x^2 - 16x + 3 = 0$ 의 양변을 4 로 나누면

$$x^2 - 4x + \frac{3}{4} = 0, x^2 - 4x = -\frac{3}{4}$$

이 식의 양변에 $\left(-\frac{4}{2}\right)^2$ 을 더하면

$$x^2 - 4x + 4 = -\frac{3}{4} + 4 \quad \therefore (x - 2)^2 = \frac{13}{4}$$

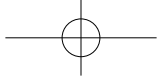
▶ 60%

따라서 $a = -2$, $b = \frac{13}{4}$ 이므로

▶ 20%

$$ab = -\frac{13}{2}$$

▶ 20%



채점 기준	배점
$(x+a)^2=b$ 의 꼴로 나타낸 경우	60%
a, b 의 값을 구한 경우	20%
ab 의 값을 구한 경우	20%

답 $-\frac{13}{2}$

496 학생 수를 x 명이라 하면

한 학생이 받는 사과 개수는 $(x-3)$ 개이므로

$$x(x-3)=180$$

▶ 40%

$$x^2-3x-180=0, (x+12)(x-15)=0$$

$$\therefore x=15 (\because x \text{는 자연수})$$

따라서 학생 수는 15명이다.

▶ 60%

채점 기준	배점
이차방정식을 세운 경우	40%
학생 수를 구한 경우	60%

답 15명

497 처음 삼각형의 밑변의 길이를 x cm라 하면

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

▶ 50%

$$x^2-3x-4=0, (x+1)(x-4)=0$$

$$\therefore x=4 (\because x>0)$$

▶ 30%

따라서 처음 삼각형의 넓이는 $\frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8(\text{cm}^2)$

▶ 20%

채점 기준	배점
이차방정식을 세운 경우	50%
해를 구한 경우	30%
처음 삼각형의 넓이를 구한 경우	20%

답 8 cm^2

IV-1 이차함수와 그래프

10 이차함수와 그래프(1)

498 ③ $y=(x-1)(x+2)=x^2+x-2$ 이므로 이차함수이다.

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

⑤ 이차방정식이다.

답 ②, ③

499 (ㄷ) $y=x^2-x(x-3)=3x$ (일차함수)

(ㄹ) $y=-x^3-x(x-3)=-x^3-x^2+3x$ (이차함수가 아니다.)

답 ④

500 ① $y=2\pi x$ (일차함수) ② $y=x^3$ (이차함수가 아니다.)

③ $y=\frac{1}{2} \times 4 \times 2x=4x$ (일차함수)

④ $y=x(5-x)=-x^2+5x$ (일차함수)

⑤ $y=\frac{1}{2} \times (x+4x) \times 6=15x$ (일차함수)

답 ④

501 $y=(a-2)x^2+x+a$ 가 이차함수이려면

$$a-2 \neq 0 \quad \therefore a \neq 2$$

답 $a \neq 2$

502 $y=kx(x+1)-3x^2+2x$

$$=(k-3)x^2+(k+2)x$$

따라서 주어진 식이 이차함수가 되려면 $k \neq 3$ 이어야 한다.

답 ⑤

503 $f(4)=-5 \times 4^2+8 \times 4+15=-33$

답 ③

504 $f(-3)=(-3)^2+2=11, f(3)=3^2+2=11$ 이므로

$$f(-3)-f(3)=11-11=0$$

답 ④

505 $f(3)=2 \times 3^2-a \times 3+3=6$ 이므로

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

답 ⑤

506 ③ a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.

답 ③

507 ① 위로 볼록한 포물선이다.

② 제3사분면과 제4사분면을 지난다.

③ 원점을 꼭짓점으로 한다.

④ $y=\frac{3}{2}x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이다.

답 ⑤

508 이차함수의 식을 $y=ax^2$ 으로 놓으면 이 그래프가 점 (4, 4)

를 지나므로

$$4=a \times 16 \quad \therefore a=\frac{1}{4}$$

$$\therefore y=\frac{1}{4}x^2$$

답 ③



509 $f(x)=ax^2$ 으로 놓으면 $y=f(x)$ 의 그래프가 점 (3, 2)를 지나므로

$$f(3)=9a=2 \quad \therefore a=\frac{2}{9}$$

따라서 $f(x)=\frac{2}{9}x^2$ 이므로 $f(9)=\frac{2}{9}\times 9^2=18$

답 ②

510 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 (-1, 25)를 지나므로

$$25=a\times (-1)^2 \quad \therefore a=25$$

따라서 $y=25x^2$ 의 그래프가 점 (k, 5)를 지나므로

$$5=25k^2, k^2=\frac{1}{5}$$

$$\therefore k=\frac{\sqrt{5}}{5} (\because k>0)$$

▶ 50%

채점 기준	배점
a의 값을 구한 경우	50%
k의 값을 구한 경우	50%

답 $\frac{\sqrt{5}}{5}$

511 $-2<a<-\frac{1}{2}$

답 ③

512 $0<3a<4$ 이므로 $0<a<\frac{4}{3}$

답 ⑤

513 아래로 볼록한 것은 $y=\frac{3}{4}x^2$, $y=2x^2$, $y=\frac{5}{6}x^2$ 이고,

이 중 폭이 가장 넓은 것은 x^2 의 계수의 절댓값이

가장 작은 $y=\frac{3}{4}x^2$ 의 그래프이다.

답 ①

514 $y=\frac{3}{4}x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭인 이차함수의 식은

① $y=-\frac{3}{4}x^2$ 이다.

답 ①

515 x 축에 대칭인 그래프는 x^2 의 계수의 절댓값이 같고, 부호가 서로 다른 함수이다.

답 ②, ④

516 $y=2x^2$ 의 그래프가 점 (-2, a)를 지나므로

$x=-2$, $y=a$ 를 대입하면

$$a=2\times (-2)^2=8$$

$y=-2x^2$ 의 그래프는 $y=2x^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭이므로

$$b=-2$$

$$\therefore a+b=6$$

답 ①

517 ④ $x=-1$, $y=2$ 를 $y=2x^2$ 에 대입하면 만족되므로

(-1, 2)는 $y=2x^2$ 의 그래프 위의 점이다.

답 ④

518 $x=-3$, $y=18$ 을 $y=ax^2$ 에 대입하면

$$18=9a \quad \therefore a=2$$

답 ③

519 $x=2$, $y=12$ 를 대입하면 $12=a\times 2^2 \quad \therefore a=3$

즉, $y=3x^2$ 에 $x=-1$, $y=b$ 를 대입하면 $b=3\times (-1)^2 \quad \therefore b=3$

$$\therefore a+b=6$$

답 ②

520 $y=ax^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3만큼 평행이동하면

$$y=ax^2-3$$

이 그래프가 점 (1, -1)을 지나므로 $-1=a-3$

$$\therefore a=2$$

답 ④

521 꼭짓점의 좌표는 (0, 7)이다.

답 ③

522 ⑤ $y=-x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.

답 ⑤

523 주어진 그래프의 식은 $y=-\frac{1}{2}x^2+3$

따라서 $f(x)=-\frac{1}{2}x^2+3$ 이므로 $f(2)=1$, $f(4)=-5$

$$\therefore f(2)-f(4)=1-(-5)=6$$

답 ③

524 $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼 평행이동하면

$$y=a(x-1)^2$$

이 그래프가 점 (3, -8)을 지나므로 $-8=a(3-1)^2$, $-8=4a$

$$\therefore a=-2$$

답 ①

525 (ㄷ) 이차함수 $y=-\frac{2}{3}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 3만큼

평행이동하면 $y=-\frac{2}{3}x^2+3$ 과 포개어진다.

(ㄴ) 이차함수 $y=-\frac{2}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼 평행

이동하면 $y=-\frac{2}{3}(x-1)^2$ 과 포개어진다.

답 (ㄷ), (ㄴ)

526 축의 방정식이 $x=-1$ 이므로 $p=-1$

$y=a(x+1)^2$ 에 $x=-3$, $y=4$ 를 대입하면 $a=1$

$$\therefore a+p=0$$

답 ③

527 ② $y=\frac{1}{3}x^2-2$ 의 축의 방정식은 $x=0$ 이고,

$$y=-\frac{1}{3}(x+2)^2 \text{의 축의 방정식은 } x=-2 \text{이다.}$$

③ 꼭짓점의 좌표는 각각 (0, -2), (-2, 0)으로 서로 다르다.

④ $y=\frac{1}{3}x^2-2$ 의 그래프는 점 $(1, -\frac{5}{3})$ 를 지난다.



⑤ $y = -\frac{1}{3}(x+2)^2$ 은 $y = -\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 평행이동한 것이다.

답 ①

528 이차함수 $y=a(x-1)^2$ 의 그래프가 점 $(2, -3)$ 을 지나므로
 $-3=a(2-1)^2 \quad \therefore a=-3$

$$\therefore y=-3(x-1)^2$$

따라서 $x>1$ 일 때 x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

답 ①

529 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구하면

(㉠) $(3, 1) \Rightarrow$ 제1사분면

(㉡) $(-2, 2) \Rightarrow$ 제2사분면

(㉢) $(-1, -4) \Rightarrow$ 제3사분면

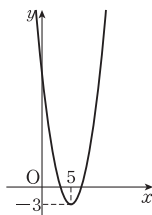
(㉣) $(2, -1) \Rightarrow$ 제4사분면

이상에서 그래프의 꼭짓점이 제2사분면에 있는 이차함수는 (㉡)뿐이다.

답 ②

530 $y=(x-5)^2-3$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(5, -3)$ 이고 아래로 볼록하므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 그래프가 지나지 않는 사분면은 제3사분면이다.



답 제3사분면

531 ② 위로 볼록한 포물선이다.

③ 꼭짓점의 좌표는 $(2, 1)$ 이다.

④ $y=-3x^2$ 의 그래프를 평행이동시킨 것이다.

⑤ $x>2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

답 ①

$$\mathbf{532} \quad y=-2(x-2-3)^2+4+3=-2(x-5)^2+7$$

답 ②

533 $y=3(x-p-2)^2-2+q$ 와 $y=3x^2$ 의 그래프가 일치하므로
 $-p-2=0, -2+q=0$

따라서 $p=-2, q=2$ 이므로

$$p-q=-4$$

답 ①

534 이차함수 $y=-3(x+4)^2+5$ 의 그래프를 x 축의 방향으로
 -2 만큼, y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동시키면

$$y=-3(x+2+4)^2+5+3=-3(x+6)^2+8 \quad \blacktriangleright 40\%$$

한편, 이 그래프가 점 $(k, \frac{8}{3})$ 을 지나므로

$$\frac{8}{3}=-3(k+6)^2+8, 3(k+6)^2=8-\frac{8}{3}$$

$$k+6=\pm\frac{4}{3}$$

$$\therefore k=-\frac{22}{3} \text{ 또는 } k=-\frac{14}{3} \quad \blacktriangleright 60\%$$

채점 기준	배점
평행이동한 그래프의 함수식을 구한 경우	40%
k 의 값을 구한 경우	60%

$$\mathbf{답} \quad k=-\frac{22}{3} \text{ 또는 } k=-\frac{14}{3}$$

535 $y=2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동하면

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

이 그래프를 y 축에 대하여 대칭이동하면

$$y=2(-x+2)^2+3 \quad \therefore y=2(x-2)^2+3$$

답 ④

536 $y=\frac{1}{4}(x-2)^2-3$ 의 그래프를 x 축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식은

$$-y=\frac{1}{4}(x-2)^2-3 \quad \therefore y=-\frac{1}{4}(x-2)^2+3$$

이 그래프가 점 $(4, k)$ 를 지나므로

$$k=-\frac{1}{4} \times 2^2+3=2$$

답 2

537 $y=a(x+3)^2$ 의 그래프를 x 축에 대하여 대칭이동하면

$$-y=a(x+3)^2 \quad \therefore y=-a(x+3)^2 \quad \blacktriangleright 40\%$$

이 그래프를 y 축에 대하여 대칭이동하면

$$y=-a(-x+3)^2 \quad \therefore y=-a(x-3)^2 \quad \blacktriangleright 40\%$$

이 그래프가 점 $(1, -4)$ 를 지나므로

$$-4=-a \times 4 \quad \therefore a=1 \quad \blacktriangleright 20\%$$

채점 기준	배점
x 축에 대하여 대칭이동시킨 함수식을 구한 경우	40%
y 축에 대하여 대칭이동시킨 함수식을 구한 경우	40%
a 의 값을 구한 경우	20%

답 1

538 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 4)$ 이므로 $-p=-2$

$$\therefore p=2, q=4$$

즉, $y=a(x+2)^2+4$ 의 그래프가 점 $(-1, 0)$ 을 지나므로

$$0=a+4 \quad \therefore a=-4$$

$$\therefore a+p+q=2$$

답 2

539 $y=a(x-p)^2+q$ 에서 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 5)$ 이므로
 $y=a(x+2)^2+5$ 이다.

한편, 그래프가 점 $(-1, 3)$ 을 지나므로

$$3=a(-1+2)^2+5, 3=a+5 \quad \therefore a=-2$$

$$\therefore y=-2(x+2)^2+5$$

따라서 y 축과 만나는 점의 y 좌표는

$$x=0 \text{ 일 때, } y=-2 \times (0+2)^2+5=-3$$

답 -3

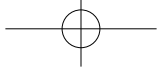
540 주어진 그래프에서 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 5)$ 이므로
 $p=-3, q=5$

즉, $y=a(x+3)^2+5$ 의 그래프가 점 $(0, -4)$ 를 지나므로

$$-4=9a+5 \quad \therefore a=-1$$

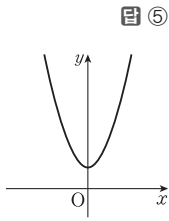
$$\therefore a+p+q=1$$

답 ③



541 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
 꼭짓점 (p, q) 가 제2사분면 위에 있으므로
 $p < 0, q > 0$

542 이차함수 $y = ax^2 - q$ 의 그래프가 제1, 2사
 분면만을 지나기 위해서는 오른쪽 그림과 같아야
 하므로
 $a > 0$ 이고 $-q \geq 0$, 즉 $q \leq 0$
 $\therefore aq \leq 0$



11 이차함수와 그래프(2)

$$\begin{aligned} 543 \quad y &= -\frac{1}{3}x^2 + 2x + 1 \\ &= -\frac{1}{3}(x^2 - 6x) + 1 \\ &= -\frac{1}{3}(x^2 - 6x + 9 - 9) + 1 \\ &= -\frac{1}{3}(x^2 - 6x + 9) + 3 + 1 \\ &= -\frac{1}{3}(x - 3)^2 + 4 \end{aligned}$$

544 $y = -x^2 + 2x + 3 = -(x - 1)^2 + 4$
 따라서 $a = -1, p = 1, q = 4$ 이므로
 $a + p + q = 4$

$$\begin{aligned} 545 \quad y &= -2x^2 - x + 3 = -2\left(x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{16} - \frac{1}{16}\right) + 3 \\ &= -2\left(x + \frac{1}{4}\right)^2 + \frac{25}{8} \end{aligned}$$

따라서 $p = -\frac{1}{4}, \frac{1}{q} = \frac{25}{8}$ 이므로 $p = -\frac{1}{4}, q = \frac{8}{25}$
 $\therefore pq = -\frac{2}{25}$

채점 기준	배점
$y = a(x - p)^2 + q$ 꼴로 나타낸 경우	50%
p, q 의 값을 각각 구한 경우	40%
pq 의 값을 구한 경우	10%

546 $y = x^2 - 6x + 1 = (x - 3)^2 - 8$
 \therefore 꼭짓점의 좌표 : $(3, -8)$, 축의 방정식 : $x = 3$

547 ① $x = 0$ ② $x = -3$ ③ $x = -6$
 ④ $y = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{5}{4}$ 이므로 $x = \frac{3}{2}$
 ⑤ $y = \frac{1}{2}(x + 3)^2 - \frac{1}{2}$ 이므로 $x = -3$
 따라서 그래프의 축이 가장 왼쪽에 있는 것은 ③이다.

$$\begin{aligned} 548 \quad y &= -3(x - 3)^2 - 1 = -3(x^2 - 6x + 9) - 1 \\ &= -3x^2 + 18x - 27 - 1 = -3x^2 + 18x - 28 \\ &= -3x^2 + ax + b \\ \therefore a &= 18, b = -28 \\ \text{따라서 } a + b &= -10 \end{aligned}$$

549 $y = -x^2 + 6x = -(x - 3)^2 + 9$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표
 는 $(3, 9)$ ▶ 40%
 $y = x^2 - 2px + q = (x - p)^2 - p^2 + q$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는
 $(p, -p^2 + q)$ ▶ 40%
 따라서 $p = 3, -p^2 + q = 9$ 이므로 $q = 18$
 $\therefore p + q = 21$ ▶ 20%

채점 기준	배점
$y = -x^2 + 6x$ 의 꼭짓점의 좌표를 구한 경우	40%
$y = x^2 - 2px + q$ 의 꼭짓점의 좌표를 구한 경우	40%
$p + q$ 의 값을 구한 경우	20%

550 ① 꼭짓점의 좌표는 $(0, -3)$: y 축 위에 있으므로 어느 사
 분면에도 속하지 않는다.
 ② 꼭짓점의 좌표는 $(-1, -3)$: 제3사분면
 ③ $y = -\frac{1}{3}\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{23}{4}$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{3}{2}, \frac{23}{4}\right)$:
 제1사분면
 ④ 꼭짓점의 좌표는 $(1, -3)$: 제4사분면
 ⑤ $y = -\frac{1}{2}(x + 6)^2 + 15$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-6, 15)$:
 제2사분면

551 $y = 2x^2 - 8x + 5 = 2(x - 2)^2 - 3$ 의 그래프를 x 축의 방향으로
 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y = 2(x - m - 2)^2 - 3 + n$
 $y = 2x^2 + 4x = 2(x + 1)^2 - 2$ 이므로
 $-m - 2 = 1, -3 + n = -2$
 따라서 $m = -3, n = 1$ 이므로 $m - n = -4$

552 $y = \frac{1}{2}x^2 - 5x + 5 = \frac{1}{2}(x - 5)^2 - \frac{15}{2}$
 이 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 3 만큼 평행
 이동하면
 $y = \frac{1}{2}(x + 2 - 5)^2 - \frac{15}{2} + 3 = \frac{1}{2}(x - 3)^2 - \frac{9}{2}$ 이므로
 꼭짓점의 좌표는 $\left(3, -\frac{9}{2}\right)$

553 $y = ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼, y 축의 방향으
 로 -5 만큼 평행이동하면
 $y = a(x + 1)^2 - 5 = a(x^2 + 2x + 1) - 5$



$=ax^2+2ax+a-5=-2x^2+bx+c$
따라서 $a=-2$, $b=-4$, $c=-7$ 이므로
 $a+b-c=1$

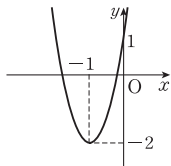
답 ③

$$\begin{aligned} 554 \quad y &= -\frac{1}{2}x^2 - 2x - 5 = -\frac{1}{2}(x^2 + 4x) - 5 \\ &= -\frac{1}{2}(x+2)^2 - 3 \end{aligned}$$

따라서 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -3)$ 이고, 위로 볼록하면서 y 축과의 교점이 $(0, -5)$ 인 그래프이므로 ③이다.

답 ③

555 $y=3x^2+6x+1=3(x+1)^2-2$
꼭짓점의 좌표가 $(-1, -2)$ 이고 아래로 볼록하면서 y 축과의 교점이 $(0, 1)$ 이다.
따라서 제4사분면을 지나지 않는다.



답 ④

556 $y=3x^2-12x+5=3(x-2)^2-7$ 이므로 구하는 범위가 될 수 있는 것은 $x < 2$

답 ②

$$\begin{aligned} 557 \quad y &= -\frac{1}{2}x^2 + ax - 3 \\ &= -\frac{1}{2}(x-a)^2 + \frac{a^2}{2} - 3 \end{aligned}$$

▶ 80%

이때 축의 방정식이 $x=a$ 이므로 $a=2$

▶ 20%

채점 기준	배점
$y=a(x-p)+q$ 꼴로 나타낸 경우	80%
a 의 값을 구한 경우	20%

답 2

558 $y=0$ 을 대입하면
 $x^2-3x-4=0$, $(x+1)(x-4)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=4$
 $\therefore p=-1$, $q=4$ 또는 $p=4$, $q=-1$
 $x=0$ 을 대입하면 $y=-4$ $\therefore r=-4$
 $\therefore p+q+r=-1$

답 ③

559 $y=0$ 을 대입하면 $\frac{1}{3}x^2-2x-\frac{16}{3}=0$
 $x^2-6x-16=0$, $(x+2)(x-8)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=8$
따라서 A $(-2, 0)$, B $(8, 0)$ 으로 놓으면
 $\overline{AB}=10$

답 10

560 점 $(4, 0)$ 을 지나므로 $x=4$, $y=0$ 을 대입하면
 $0=32+4a-24$ $\therefore a=-2$
 $y=2x^2-2x-24=2(x+3)(x-4)$
따라서 다른 한 점의 좌표는 $(-3, 0)$ 이다.

답 ⑤

$$561 \quad y=-x^2-6x-2=-(x+3)^2+7$$

- ① 축의 방정식은 $x=-3$ 이다.
③ y 축과 점 $(0, -2)$ 에서 만난다.
④ 꼭짓점의 좌표는 $(-3, 7)$ 이다.
⑤ $y=-x^2-6x-2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭인 그래프는
 $-y=-x^2-6x-2 \quad \therefore y=x^2+6x+2$

답 ②, ⑤

562 $y=4x^2-8x+1=4(x-1)^2-3$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=4(x+1)^2$
(ㄱ) 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 0)$ 이므로 x 축 위에 있다.
(ㄴ) y 축과의 교점의 좌표는 $(0, 4)$ 이다.
(ㄷ) 모든 x 의 값에 대하여 y 의 값은 항상 0 또는 양수이다.

답 (ㄱ), (ㄷ)

563 아래로 볼록하므로 $a > 0$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0$ $\therefore b > 0$
 y 축과의 교점이 원점의 아래쪽에 있으므로 $c < 0$

답 ②

564 아래로 볼록하므로 $a > 0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0$ $\therefore b < 0$
 y 축과의 교점이 원점의 아래쪽에 있으므로 $c < 0$

① $ac < 0$ ② $ab < 0$ ③ $abc > 0$

④ $x=1$ 을 대입하면 $y=a+b+c < 0$

⑤ $x=-1$ 을 대입하면 $y=a-b+c > 0$

답 ④

565 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프에서 $a < 0$, $b < 0$

따라서 $y=-x^2+ax+b$ 의 그래프는
이차항의 계수가 음수이므로 위로 볼록하고
 $-1 \times a > 0$ 이므로 축이 y 축의 왼쪽에 있으며
 $b < 0$ 이므로 y 축과 원점의 아래쪽에서 만나므로 그래프는 ⑤이다.

답 ⑤

$$\begin{aligned} 566 \quad y &= ax^2 - bx + c = a\left(x^2 - \frac{b}{a}x\right) + c \\ &= a\left(x - \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a} \end{aligned}$$

꼭짓점의 좌표가 $\left(\frac{b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a}\right)$ 이므로

$$\frac{b}{2a} < 0, -\frac{b^2-4ac}{4a} > 0$$

따라서 꼭짓점은 제2사분면에 있다.

답 ③

567 꼭짓점의 좌표가 $(2, 5)$ 이므로 이차함수의 식을

$y=a(x-2)^2+5$ 로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 $(3, 0)$ 을 지나므로

$$0=a+5 \quad \therefore a=-5$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y=-5(x-2)^2+5=-5x^2+20x-15$$

이 그래프가 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -15)$ 이다.

답 $(0, -15)$



568 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(1, -3)$ 이므로 $y=a(x-1)^2-3$ 으로 놓을 수 있다.
 이 그래프가 점 $(0, -1)$ 을 지나므로
 $-1=a-3 \quad \therefore a=2$
 따라서 $y=2(x-1)^2-3=2x^2-4x-1$ 이므로
 $a=2, b=-4, c=-1$
 $\therefore a+b-c=2+(-4)-(-1)=-1$

답 ②

569 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 6)$ 이므로 $y=a(x+2)^2+6$ 으로 놓고, $x=2, y=-10$ 을 대입하면
 $-10=16a+6 \quad \therefore a=-1$
 $\therefore y=-(x+2)^2+6=-x^2-4x+2$

답 $y=-x^2-4x+2$

570 꼭짓점의 좌표가 $(0, -4)$ 이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2-4$ 로 놓을 수 있다.
 이 그래프가 점 $(3, 0)$ 을 지나므로 $0=9a-4 \quad \therefore a=\frac{4}{9}$

따라서 $y=\frac{4}{9}x^2-4$ 의 그래프가 점 $(6, k)$ 를 지나므로
 $k=\frac{4}{9} \times 6^2-4=12$

답 ③

571 꼭짓점의 좌표가 $(-1, -2)$ 이므로 $y=a(x+1)^2-2$
 이 그래프가 점 $(0, -1)$ 을 지나므로 $-1=a-2 \quad \therefore a=1$
 즉, $y=(x+1)^2-2=x^2+2x-1$ 이므로
 $a=1, b=2, c=-1$
 $\therefore a+b+c=1+2+(-1)=2$

답 ⑤

572 $y=x^2+bx+c$ 의 그래프의 축의 방정식이 $x=-4$ 이므로 $y=(x+4)^2+q$ 로 놓을 수 있다.
 이 그래프가 점 $(-2, 2)$ 를 지나므로 $x=-2, y=2$ 를 대입하면
 $2=4+q \quad \therefore q=-2$
 따라서 $y=(x+4)^2-2=x^2+8x+14$ 이므로
 $b=8, c=14 \quad \therefore b+c=22$

답 22

573 x 축에 접하고 축의 방정식이 $x=1$ 이므로 $y=a(x-1)^2$ 이다.
 그리고 점 $(0, -2)$ 를 지나므로 $x=0, y=-2$ 를 대입하면 $a=-2$
 $\therefore y=-2(x-1)^2=-2x^2+4x-2$

답 ⑤

574 $y=a(x+1)^2+q$ 라 하고
 $x=1, y=11$ 을 대입하면 $11=4a+q \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$
 $x=-4, y=21$ 을 대입하면 $21=9a+q \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a=2, q=3$
 $\therefore y=2(x+1)^2+3$
 따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 3)$ 이다.

답 ③

575 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프의 축의 방정식이 $x=2$ 이므로

$y=a(x-2)^2+q$ 로 놓을 수 있다.
 이 그래프가 두 점 $(0, 5), (5, 0)$ 을 지나므로
 $x=0, y=5$ 를 대입하면 $5=4a+q \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$
 $x=5, y=0$ 를 대입하면 $0=9a+q \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a=-1, q=9$
 따라서 $y=-(x-2)^2+9=-x^2+4x+5$ 이므로
 $b=4, c=5$
 $\therefore abc=-20$

답 -20

576 $y=ax^2+2x+b$ 의 그래프가 세 점 $(-1, 0), (0, -1), (1, c)$ 를 지나므로
 $x=-1, y=0$ 을 대입하면 $0=a-2+b \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$
 $x=0, y=-1$ 을 대입하면 $-1=b \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$
 $x=1, y=c$ 를 대입하면 $c=a+2+b \quad \cdots \cdots \textcircled{3}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}, \textcircled{3}$ 을 연립하여 풀면 $a=3, b=-1, c=4$
 $\therefore a+b+c=6$

답 6

577 세 점 $(0, 4), (-1, 6), (-2, 2)$ 를 차례로 대입하면
 $4=c \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$
 $6=a-b+c \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$
 $2=4a-2b+c \quad \cdots \cdots \textcircled{3}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}, \textcircled{3}$ 을 연립하여 풀면
 $a=-3, b=-5, c=4$
 $\therefore abc=60$

답 ①

578 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓고
 $x=1, y=4$ 를 대입하면 $4=a+b+c \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$ ▶ 10%
 $x=-1, y=10$ 을 대입하면 $10=a-b+c \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$ ▶ 10%
 $x=0, y=6$ 을 대입하면 $6=c \quad \cdots \cdots \textcircled{3}$ ▶ 10%
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}, \textcircled{3}$ 을 연립하여 풀면 $a=1, b=-3, c=6$ ▶ 20%
 $\therefore y=x^2-3x+6=\left(x^2-3x+\frac{9}{4}-\frac{9}{4}\right)+6$
 $=\left(x-\frac{3}{2}\right)^2+\frac{15}{4}$ ▶ 40%
 따라서 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{3}{2}, \frac{15}{4}\right)$ 이다. ▶ 10%

채점 기준	배점
$x=1, y=4$ 를 대입하여 식을 세운 경우	10%
$x=-1, y=10$ 을 대입하여 식을 세운 경우	10%
$x=0, y=6$ 을 대입하여 식을 세운 경우	10%
a, b, c 의 값을 각각 구한 경우	20%
$y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 나타낸 경우	40%
꼭짓점의 좌표를 구한 경우	10%

답 $\left(\frac{3}{2}, \frac{15}{4}\right)$

579 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프에서
 x 축과의 교점이 $(-1, 0), (2, 0)$ 이므로
 $y=a(x+1)(x-2)=ax^2-ax-2a$
 이때 y 축과의 교점이 $(0, 4)$ 이므로



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

$$\text{따라서 } y = -2x^2 + 2x + 4$$

$$\therefore b = 2, c = 4$$

$$\therefore a + b + c = 4$$

답 4

580 $y = -2(x+3)(x-5) = -2x^2 + 4x + 30$

답 ②

581 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 x 축과 두 점 $(-4, 0)$, $(3, 0)$ 에서 만나므로 $y = a(x+4)(x-3)$ 으로 놓을 수 있다.

$$\text{이 그래프가 점 } (0, 12) \text{를 지나므로 } 12 = -12a \quad \therefore a = -1$$

$$\text{따라서 } y = -(x+4)(x-3) = -x^2 - x + 12 \text{이므로}$$

$$b = -1, c = 12$$

$$\therefore abc = 12$$

답 ④

582 $y = a(x-1)(x-8) = a(x^2 - 9x + 8)$ 이므로 $x=3, y=20$ 을 대입하면

$$-10a = 20 \quad \therefore a = -2$$

$$y = -2(x^2 - 9x + 8) = -2x^2 + 18x - 16$$

따라서 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -16)$ 이다.

답 ④

583 $y = a(x+5)(x-3) = a(x^2 + 2x - 15)$ 이므로 $x=4, y=3$ 을 대입하면

$$3 = 9a \quad \therefore a = \frac{1}{3}$$

$$y = \frac{1}{3}(x^2 + 2x - 15) = \frac{1}{3}(x^2 + 2x) - 5$$

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

$$\text{따라서 꼭짓점의 좌표는 } \left(-1, -\frac{16}{3}\right)$$

답 $\left(-1, -\frac{16}{3}\right)$

12 이차함수의 활용

584 $y = 2x^2 - 4x + 6 = 2(x^2 - 2x) + 6$
 $= 2(x^2 - 2x + 1 - 1) + 6 = 2(x-1)^2 + 4$

따라서 $x=1$ 일 때, 최솟값 4를 갖는다.

답 ④

585 $y = \frac{2}{5}x^2 + 4x = \frac{2}{5}(x^2 + 10x + 25 - 25)$
 $= \frac{2}{5}(x+5)^2 - 10$

따라서 $x = -5$ 일 때 최솟값 -10 을 가지므로

$$p = -5, 2q = -10, q = -5 \quad \therefore \frac{q}{p} = 1$$

답 ②

586 $y = -2x^2 + 8x - 4 = -2(x-2)^2 + 4$ 이므로 $M=4$

▶ 40%

$$y = x^2 + 6x - 2 = (x+3)^2 - 11 \text{이므로}$$

$$m = -11$$

▶ 40%

$$\therefore M + m = -7$$

▶ 20%

채점 기준	배점
M 의 값을 구한 경우	40%
m 의 값을 구한 경우	40%
$M+m$ 의 값을 구한 경우	20%

답 -7

587 $y = \frac{1}{2}(x+3-3)^2 + \frac{4}{5} + 2 = \frac{1}{2}x^2 + \frac{14}{5}$

따라서 이차함수의 최솟값은 $\frac{14}{5}$ 이다.

답 ⑤

588 $y = ax^2 + 2ax - 7 = a(x+1)^2 - a - 7$

이 함수의 최댓값이 -3 이므로

$$-a - 7 = -3 \quad \therefore a = -4$$

답 ④

589 $y = -\frac{1}{3}x^2 + 2x + k = -\frac{1}{3}(x-3)^2 + 3 + k$

$x=3$ 일 때, 최댓값 $3+k$ 를 가지므로

$$3+k=5 \quad \therefore k=2$$

답 ①

590 $y = 2x^2 + 4x + 2k = 2(x+1)^2 - 2 + 2k$ 이므로 최솟값은 $-2+2k$

$$y = -x^2 - 4x + 2 + k = -(x+2)^2 + 6 + k \text{이므로 최댓값은 } 6+k$$

따라서 $-2+2k=6+k$ 이므로 $k=8$

답 ④

591 $y = -x^2 + 5ax = -\left(x - \frac{5}{2}a\right)^2 + \frac{25}{4}a^2$

이 함수의 최댓값이 25이므로

$$\frac{25}{4}a^2 = 25 \quad \therefore a = 2 (\because a > 0) \quad \text{▶ 50\%}$$

따라서 $y = -x^2 + 10x$ 의 그래프가 점 $(1, k)$ 를 지나므로

$$k = -1^2 + 10 \times 1 = 9 \quad \text{▶ 50\%}$$

채점 기준	배점
a 의 값을 구한 경우	50%
k 의 값을 구한 경우	50%

답 9

592 $y = -x^2 + 2ax - b$ 가 $x=4$ 에서 최댓값 2를 가지므로

$$y = -(x-4)^2 + 2 = -x^2 + 8x - 14$$

따라서 $2a=8, -b=-14$ 이므로 $a=4, b=14$

$$\therefore b-a=10$$

답 ③

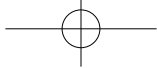
593 $y = \frac{1}{2}x^2 + kx - 1$ 이 $x=-2$ 에서 최솟값 p 를 가지므로

$$y = \frac{1}{2}(x+2)^2 + p = \frac{1}{2}(x^2 + 4x + 4) + p$$

$$= \frac{1}{2}x^2 + 2x + 2 + p$$

따라서 $k=2, 2+p=-1$ 이므로 $k=2, p=-3$ 이다.

답 ④



594 $y = x^2 - 4ax + b$ 의 그래프의 축의 방정식이 $x=4$ 이고, 최솟값이 2이므로
 $y = (x-4)^2 + 2 = x^2 - 8x + 18$
따라서 $-4a = -8$, $b = 18$ 이므로 $a=2$, $b=18$
 $\therefore a+b=20$

답 20

595

답 ②

596 $y = ax^2 + bx + c$ 가 $x = -3$ 일 때, 최솟값 -6 을 가지므로
 $y = a(x+3)^2 - 6$ 으로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(0, -3)$ 을 지나므로
 $-3 = 9a - 6 \quad \therefore a = \frac{1}{3}$
따라서 $y = \frac{1}{3}(x+3)^2 - 6 = \frac{1}{3}x^2 + 2x - 3$ 이므로
 $b=2$, $c=-3 \quad \therefore abc = -2$

답 ③

597 축의 방정식이 $x = -3$ 이고 최댓값이 18이므로
이차함수의 식을 $y = a(x+3)^2 + 18$ 으로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(0, 0)$ 을 지나므로
 $0 = 9a + 18 \quad \therefore a = -2$
 $\therefore y = -2(x+3)^2 + 18 = -2x^2 - 12x$

답 ⑤

598 조건 (가), (나)에서 이차함수가 $x = -3$ 에서 최솟값 0을 가지므로 $y = a(x+3)^2$ 으로 놓을 수 있다.
조건 (다)에서 이 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로
 $3 = 9a \quad \therefore a = \frac{1}{3}$
 $\therefore y = \frac{1}{3}(x+3)^2 = \frac{1}{3}x^2 + 2x + 3$

답 $y = \frac{1}{3}x^2 + 2x + 3$

599 합이 10인 두 수를 x , $10-x$ 라 하고,
두 수의 곱을 y 라 하면
 $y = x(10-x) = -x^2 + 10x$
 $= -(x-5)^2 + 25$
따라서 두 수의 곱의 최댓값은 25이다.

답 25

600 두 수를 x , $x+14$ 라 하고, 두 수의 곱을 y 라 하면
 $y = x(x+14) = x^2 + 14x$
 $= (x+7)^2 - 49$
따라서 두 수의 곱이 최소가 될 때의 두 수는 -7 , 7 이다.

답 $-7, 7$

601 두 수를 x , $8-x$ 라 하고, 두 수의 제곱의 합을 y 라 하면
 $y = x^2 + (8-x)^2 = 2x^2 - 16x + 64$
 $= 2(x-4)^2 + 32$
따라서 두 수의 제곱의 합의 최솟값은 32이다.

▶ 70%

▶ 30%

채점 기준	배점
y 를 x 에 대한 식으로 나타낸 경우	70%
제곱의 합의 최솟값을 구한 경우	30%

답 32

602 직사각형의 세로의 길이를 x cm, 넓이를 y cm²라고 하면
가로의 길이는 $(14-x)$ cm이므로
 $y = x(14-x) = -x^2 + 14x = -(x-7)^2 + 49$
따라서 $x=7$ 일 때 직사각형의 넓이는 최대이므로 세로의 길이는 7 cm이다.

답 ③

603 화단 한 변의 길이를 x m, 넓이를 y m²라 하면
 $y = x(28-x) = -x^2 + 28x$
 $= -(x-14)^2 + 196$
따라서 화단의 최대 넓이는 196 m²이다.

답 ③

604 삼각형의 밑변의 길이를 x cm, 넓이를 y cm²라 하면
 $y = \frac{1}{2}x(40-x) = -\frac{1}{2}(x^2 - 40x)$
 $= -\frac{1}{2}(x-20)^2 + 200$
따라서 삼각형의 최대 넓이는 200 cm²이다.

답 ⑤

605 색칠한 부분의 세로의 길이가 x cm이므로
색칠한 부분의 가로의 길이는 $(36-2x)$ cm이다.
색칠한 부분의 넓이를 S cm²라 하면
 $S = x(36-2x) = -2x^2 + 36x$
 $= -2(x-9)^2 + 162$
따라서 $x=9$ 일 때 색칠한 부분의 넓이는 최대이다.

답 ④

606 새로운 직사각형의 가로의 길이는 $(11-x)$ cm,
세로의 길이는 $(3+x)$ cm이므로
 $y = (11-x)(3+x) = -x^2 + 8x + 33$
 $= -(x^2 - 8x + 16 - 16) + 33 = -(x-4)^2 + 49$
따라서 $x=4$ 일 때 직사각형의 넓이는 최대이다.

답 ②

607 (직사각형의 넓이) $= (20-x)(16+2x)$
 $= -2x^2 + 24x + 320 = -2(x-6)^2 + 392$
따라서 $x=6$ 일 때 직사각형의 넓이는 최대이다.

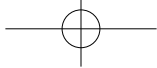
답 ③

608 새로운 삼각형의 넓이를 y cm²라 하면
이 삼각형의 밑변의 길이는 $(16+x)$ cm, 높이는 $(20-x)$ cm이므로

$$y = \frac{1}{2}(16+x)(20-x) = \frac{1}{2}(-x^2 + 4x + 320)$$
$$= -\frac{1}{2}(x-2)^2 + 162$$

따라서 삼각형의 최대 넓이는 162 cm²이다.

답 ⑤

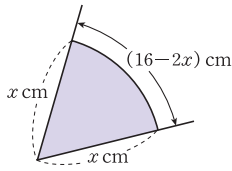


609 부채꼴의 반지름의 길이를 x cm, 넓이를 y cm²라 하면

$$y = \frac{1}{2}x(16-2x) = -x^2 + 8x$$

$$= -(x-4)^2 + 16$$

따라서 반지름의 길이가 4 cm일 때 부채꼴의 넓이는 최대이다.



답 ③

610 부채꼴의 반지름의 길이를 x cm, 넓이를 y cm²라 하면

$$y = \frac{1}{2}x(20-2x) = -x^2 + 10x$$

$$= -(x-5)^2 + 25$$

따라서 부채꼴의 넓이의 최댓값은 25 cm²이고, 그때의 반지름의 길이는 5 cm이다.

답 최댓값 : 25 cm², 반지름의 길이 : 5 cm

611 직선 $y = -x + 8$ 위의 점 P의 x 좌표를 k 라 하면
P(k , $-k+8$)

□OQPR의 넓이를 S 라고 두면

$$S = k(-k+8) = -(k-4)^2 + 16$$

따라서 □OQPR의 최대 넓이는 16이다.

답 ④

612 점 P의 좌표를 (x , $-2x+4$)라 하고,
△POA의 넓이를 y 라 하면

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

▶ 60%

따라서 $x=1$ 일 때 △POA의 최대 넓이는 1이므로

점 P의 좌표는 (1, 2)

▶ 40%

채점 기준	배점
y 를 x 에 대한 식으로 나타낸 경우	60%
점 P의 좌표를 구한 경우	40%

답 (1, 2)

$$\mathbf{613} \quad h = -5x^2 + 30x + 20 = -5(x^2 - 6x + 9 - 9) + 20$$

$$= -5(x-3)^2 + 65$$

즉, $x=3$ 일 때 높이 h 는 최대가 된다.

따라서 가장 높이 올라갈 때까지 걸린 시간은 3초이다.

답 ①

$$\mathbf{614} \quad y = -\frac{1}{4}x^2 + 4x = -\frac{1}{4}(x-8)^2 + 16$$

즉, $x=8$ 일 때 높이 y 는 최대가 된다.

따라서 농구공이 가장 높이 올라갔을 때의 높이는 16 m이다.

답 16 m

$$\mathbf{615} \quad y = 30x - 5x^2 = -5(x-3)^2 + 45$$

3초 후에 최고 높이에 도달한다.

▶ 40%

물 로켓이 x 초 후에 다시 지면에 떨어진다고 하면

$$30x - 5x^2 = 0, x(x-6) = 0$$

$$\therefore x = 6 (\because x > 0)$$

▶ 40%

따라서 최고 높이에 도달한 지 3초 후에 다시 지면에

떨어진다.

▶ 20%

채점 기준	배점
물 로켓이 최고 높이에 도달한 시간을 구한 경우	40%
물 로켓이 다시 지면에 떨어진 시간을 구한 경우	40%
물 로켓이 최고 높이에 도달한 지 다시 지면에 떨어지는 시간을 구한 경우	20%

답 3초 후

$$\mathbf{616} \quad y=0 \text{을 대입하면 } -x^2 - 5x + 14 = 0$$

$$(x+7)(x-2) = 0 \quad \therefore x = -7 \text{ 또는 } x = 2$$

$$\therefore A(-7, 0), B(2, 0)$$

$$x=0 \text{을 대입하면 } y=14 \quad \therefore C(0, 14)$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 9 \times 14 = 63$$

답 63

$$\mathbf{617} \quad x=0 \text{을 대입하면 } y=15$$

$$\therefore y \text{축과의 교점은 } A(0, 15)$$

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

$$\therefore \text{꼭짓점 } B(5, -10)$$

$$A(0, 15), B(5, -10), O(0, 0) \text{이므로}$$

$$\therefore \triangle ABO = \frac{1}{2} \times 15 \times 5 = \frac{75}{2}$$

답 ⑤

$$\mathbf{618} \quad y = -2x^2 + 2ax + a = -2\left(x - \frac{1}{2}a\right)^2 + \frac{a^2}{2} + a$$

$$M = \frac{1}{2}a^2 + a = \frac{1}{2}(a+1)^2 - \frac{1}{2} \text{이므로 } M \text{은 } a = -1 \text{일 때}$$

$$\text{최솟값이 } -\frac{1}{2} \text{이다.}$$

답 ①

$$\mathbf{619} \quad y = x^2 + 2ax - 4a + 6 = (x+a)^2 - a^2 - 4a + 6$$

$$\therefore m = -a^2 - 4a + 6 = -(a+2)^2 + 10$$

따라서 m 의 최댓값은 10이고, 그때의 a 의 값은 -2 이다.

답 최댓값 : 10, $a = -2$

620 이익을 y 만 원이라 하면

$$y = -\frac{1}{10}x^2 + 60x - 100 = -\frac{1}{10}(x-300)^2 + 8900$$

따라서 하루에 300개를 생산할 때 이익은 최대가 된다.

답 ④

621 ① 이차함수가 아니다. ② 일차함수

$$\textcircled{3} y = 2x + 1 (\text{일차함수}) \quad \textcircled{4} y = -3x^2 - 4x - 1 (\text{이차함수})$$

$$\textcircled{5} y = x^3 - x (\text{이차함수가 아니다.})$$

답 ④

$$\mathbf{622} \quad f(-1) = a \times (-1)^2 - 5 \times (-1) - 4 = 3 \text{이므로 } a = 2$$

$$\text{즉, } f(x) = 2x^2 - 5x - 4 \text{이므로}$$

$$b = f(2) = 2 \times 2^2 - 5 \times 2 - 4 = -6$$

$$\therefore a - b = 8$$

답 ⑤

623 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프에서 a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.

따라서 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 ①이다.

답 ①



624 ⑤ $y = -ax^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이다.

답 ⑤

625 y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 이차함수의 식은 $y = -3x^2 + q$

이 그래프가 점 $(-2, 5)$ 를 지나므로 $5 = -3 \times (-2)^2 + q$
 $\therefore q = 17$

답 ③

626 꼭짓점의 좌표가 $(3, 0)$ 이므로 $p = 3$

따라서 $y = a(x-3)^2$ 의 그래프가 점 $(5, 2)$ 를 지나므로

$$2 = a(5-3)^2 \quad \therefore a = \frac{1}{2}$$

$$\therefore p - 2a = 3 - 2 \times \frac{1}{2} = 2$$

답 ④

627 $a < 0, b > 0$ 이므로 $y = a(x-b)^2$ 의 그래프로 적당한 것은 ⑤이다.

답 ⑤

628 $y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼 평행이동시키고

y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동시킨 그래프의 관계식은

$$y = 2(x-m)^2 + n \text{ 이므로}$$

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

$$\therefore m = 3, n = -5$$

$$\therefore m + n = -2$$

답 ①

629 ③ 제1, 2사분면을 지난다.

⑤ $y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 5만큼, y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.

답 ③, ⑤

630 꼭짓점의 좌표가 $(-3, -5)$ 이므로 $p = -3, q = -5$

$y = a(x+3)^2 - 5$ 의 그래프가 점 $(0, -2)$ 를 지나므로

$$-2 = a \times 3^2 - 5 \quad \therefore a = \frac{1}{3}$$

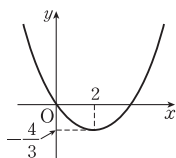
$$\therefore apq = \frac{1}{3} \times (-3) \times (-5) = 5$$

답 ④

631 $y = \frac{1}{3}(x-2)^2 - \frac{4}{3}$ 의 그래프는 오른쪽

그림과 같다.

따라서 지나지 않는 사분면은 제3사분면이다.



답 ③

632 $y = 2(x-5)^2 + 3$ 의 그래프는 $x > 5$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

답 ①

633 ⑤ $y = (2+x)(2-x) - 2x^2 = 4 - x^2 - 2x^2 = -3x^2 + 4$

답 ⑤

634 이차함수 $y = 2x^2 + 8x + 6 = 2(x+2)^2 - 2$ 이므로

① 제4사분면을 지나지 않는다.

② 축의 방정식은 $x = -2$ 이다.

③ 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -2)$ 이다.

④ $2x^2 + 8x + 6 = 0, 2(x+3)(x+1) = 0$

$$\therefore x = -3 \text{ 또는 } x = -1$$

따라서 x 축과의 교점의 좌표는 $(-3, 0), (-1, 0)$ 이다.

답 ⑤

635 $y = 3x^2 - 12x + 4 = 3(x-2)^2 - 8$ 을 x 축의 방향으로 k 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = 3(x-k-2)^2 - 8$$

축의 방정식이 $x = k+2$ 이므로 $k+2 = 3$

$$\therefore k = 1$$

답 ①

636 $y = 2ax^2 - 8ax - 3 = 2a(x-2)^2 - 8a - 3$

이 함수의 최댓값이 21이므로

$$-8a - 3 = 21 \quad \therefore a = -3$$

답 ④

637 닭장의 둘레의 길이가 20 m이므로 가로 길이는 $(20-2x)$ m이다.

닭장의 넓이를 y m²이라 하면

$$y = x(20-2x) = -2x^2 + 20x$$

$$= -2(x^2 - 10x + 25 - 25) = -2(x-5)^2 + 50$$

따라서 $x = 5$ 일 때 넓이는 최대가 된다.

답 ③

638 $y = ax^2 + q$ 의 그래프가 두 점 $(-2, -2), (1, 1)$ 을 지나므로

$$x = -2, y = -2 \text{ 를 대입하면 } 4a + q = -2 \quad \text{..... ㉠}$$

$$x = 1, y = 1 \text{ 을 대입하면 } a + q = 1 \quad \text{..... ㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a = -1, q = 2$

$$\therefore a - q = -3$$

답 -3

639 $a = 2, b = -3$ 이므로 $a - b = 5$

답 5

640 $y = -3x^2 + 2x = -3\left(x - \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{1}{3}$ 의 그래프를

x 축의 방향으로 -2만큼, y 축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

$$= -3x^2 - 10x - 9$$

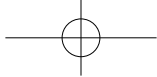
따라서 $a = -3, b = -10, c = -9$ 이므로 $a + b - c = -4$

답 -4

641 $y = -4t^2 + 32t = -4(t-4)^2 + 64$ 이므로

물체의 높이는 4초 후에 64 m로 최대가 된다.

답 4초 후



642 $y=2(x-1)^2+3+q$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1, 3+q)$ 이므로

$p=1, q=-3$

$\therefore p+q=-2$

▶ 50%

▶ 30%

▶ 20%

채점 기준	배점
꼭짓점의 좌표를 구한 경우	50%
p, q 의 값을 각각 구한 경우	30%
$p+q$ 의 값을 구한 경우	20%

답 -2

643 $y=2x^2-4x+a=2(x^2-2x)+a$

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

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

▶ 50%

따라서 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1, -2+a)$ 이므로

$1=b, -2+a=3$

따라서 $a=5, b=1$ 이므로

▶ 30%

$a+b=6$

▶ 20%

채점 기준	배점
$y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 나타낸 경우	50%
a, b 의 값을 각각 구한 경우	30%
$a+b$ 의 값을 구한 경우	20%

답 6

644 $y=x^2-x-6$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$x^2-x-6=0, (x+2)(x-3)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=3$

▶ 45%

$\therefore A(-2, 0), B(3, 0)$

▶ 30%

또, $y=x^2-x-6$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=-6$

$\therefore C(0, -6)$

▶ 15%

$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 5 \times 6 = 15$

▶ 10%

채점 기준	배점
x 축과의 교점을 구한 경우	45%
점 A, B의 좌표를 구한 경우	30%
점 C의 좌표를 구한 경우	15%
$\triangle ABC$ 의 넓이를 구한 경우	10%

답 15

645 $y=x^2-2mx-8m-19$

$=(x-m)^2-m^2-8m-19$

▶ 30%

$\therefore f(m)=-m^2-8m-19$

▶ 20%

$f(m)=-m^2-8m-19=-(m+4)^2-3$

▶ 30%

따라서 $f(m)$ 의 최댓값은 -3 이다.

▶ 20%

채점 기준	배점
$y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 나타낸 경우	30%
$f(m)$ 을 구한 경우	20%
$f(m)$ 을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 나타낸 경우	30%
최댓값을 구한 경우	20%

답 -3

V-1 대푯값과 산포도

13 대푯값

646 6명의 등교 시간의 평균은

$$\frac{31+37+28+32+29+35}{6} = \frac{192}{6} = 32(\text{분})$$

답 32분

647 $\frac{a+b+c}{3}=10$ 이므로 $a+b+c=30$

$$\therefore (\text{평균}) = \frac{9+a+b+c+11}{5} = \frac{50}{5} = 10$$

답 ①

648 a, b, c, d, e 의 평균이 30이므로 $\frac{a+b+c+d+e}{5}=30$

$$\therefore a+b+c+d+e=150$$

따라서 $3a-2, 3b-2, 3c-2, 3d-2, 3e-2$ 의 평균은

$$\begin{aligned} & \frac{(3a-2)+(3b-2)+(3c-2)+(3d-2)+(3e-2)}{5} \\ &= \frac{3(a+b+c+d+e)-5 \times 2}{5} \end{aligned}$$

$$= \frac{3 \times 150 - 10}{5} = \frac{440}{5} = 88$$

답 ④

649 4회에 걸친 국어 성적의 합은 $4 \times 91 = 364(\text{점})$ 이고

5회의 국어 성적을 x 점이라 하면

$$\frac{364+x}{5}=92, 364+x=460$$

$$\therefore x=96$$

따라서 5회의 국어 성적은 96점이다.

답 ②

650 학생 30명의 몸무게의 평균이 50 kg이므로

총합은 $50 \times 30 = 1500(\text{kg})$ 이다.

이때 전학 간 학생의 몸무게를 x kg이라 하면

$$\frac{1500-x}{29}=49.5, 1500-x=1435.5$$

$$\therefore x=64.5$$

따라서 전학 간 학생의 몸무게는 64.5 kg이다.

답 ②

651 $\frac{292+x+308+287+300}{5}=304$

$$1187+x=1520$$

$$\therefore x=333$$

답 333

652 5회의 영어 성적을 x 점이라 하면 6회에 걸친 영어 성적의 평

$$\text{균이 } 90\text{점이므로 } \frac{97+100+78+89+x+91}{6}=90$$

$$\frac{455+x}{6}=90, 455+x=540 \quad \therefore x=85$$

따라서 5회의 영어 성적은 85점이다.

답 ⑤



653 남학생의 수학 성적의 총합은 $95 \times 25 = 2375$ (점)
 여학생의 수를 x 명이라 하면 여학생의 수학 성적의 총합은 $89x$ (점)
 즉, 이 반 전체의 수학 성적의 총합은 $2375 + 89x$ (점)
 이때 이 반 전체의 수학 성적의 평균이 92.75점이므로

$$\frac{2375 + 89x}{25 + x} = 92.75$$

 $2375 + 89x = 2318.75 + 92.75x, 3.75x = 56.25 \quad \therefore x = 15$
 따라서 여학생의 수는 15명이다.

답 ③

654 자료를 작은 값부터 차례로 나열하면 17회, 19회, 21회, 22회, 27회, 28회, 29회, 33회이고
 자료의 개수는 8개이므로 중앙값은 4번째와 5번째의 값의 평균인

$$\frac{22 + 27}{2} = 24.5(\text{회})$$

답 24.5회

655 주어진 자료를 크기순으로 나열하면
 ① 2, 3, 3, 4, 6, 8이므로 (중앙값) $= \frac{3+4}{2} = 3.5$
 ② 3, 4, 4, 5, 7, 8이므로 (중앙값) $= \frac{4+5}{2} = 4.5$
 ③ 2, 3, 4, 7, 7, 8이므로 (중앙값) $= \frac{4+7}{2} = 5.5$
 ④ 2, 3, 3, 5, 6, 6이므로 (중앙값) $= \frac{3+5}{2} = 4$
 ⑤ 1, 3, 4, 6, 8, 9이므로 (중앙값) $= \frac{4+6}{2} = 5$

답 ③

656 1모둠의 필기구의 개수를 크기순으로 나열하면
 1, 2, 3, 4, 6, 7, 7, 8, 9, 15
 이므로 중앙값은 $a = \frac{6+7}{2} = 6.5(\text{개})$
 2모둠의 필기구의 개수를 크기순으로 나열하면
 2, 4, 5, 5, 7, 7, 8, 10, 11, 14
 이므로 중앙값은 $b = \frac{7+7}{2} = 7(\text{개})$
 $\therefore a + b = 13.5$

답 ④

657 나머지 변량을 x 라고 하면 중앙값이 63이므로 x 는 59와 71 사이에 있다.
 이때 중앙값은 3번째와 4번째 변량의 평균이므로

$$\frac{59 + x}{2} = 63, 59 + x = 126 \quad \therefore x = 67$$

답 ①

658 중앙값은 3번째 자료의 값이므로 6이다. ▶ 40%
 이때 평균과 중앙값이 같으므로

$$\frac{3 + 5 + 6 + 8 + x}{5} = 6$$

 $22 + x = 30$
 $\therefore x = 8$ ▶ 60%

채점 기준	배점
중앙값을 구한 경우	40%
x 의 값을 구한 경우	60%

답 8

659 후식의 최빈값은 아이스크림이다.

답 ④

660 8회에 걸친 50 m 수영 경기에서 4회에 받은 기록을 제외한 기록을 작은 값부터 차례로 나열하면 17초, 18초, 19초, 19초, 21초, 21초, 25초이다.
 이때 최빈값이 21초이므로 4회에 받은 기록은 21초이다.

답 ③

661 ① A모듬의 평균은 82점, B모듬의 평균은 84점이므로 평균은 같지 않다.
 ② A모듬의 평균은 82점, 중앙값은 80점, 최빈값은 80점이므로 같지 않다.
 ③ A모듬의 중앙값은 80점, B모듬의 중앙값은 84점이므로 같지 않다.
 ④ A모듬의 최빈값은 80점, B모듬의 최빈값은 84점이므로 같지 않다.
 ⑤ B모듬의 평균, 중앙값, 최빈값은 84점이므로 같다.

답 ⑤

662 최빈값 $a = 6$, 중앙값 $b = \frac{3+6}{2} = 4.5$

$$\text{평균 } c = \frac{1+1+2+3+6+6+6+7}{8} = \frac{32}{8} = 4$$

 $\therefore a + b + c = 14.5$

답 ②

663 평균이 6이므로 $\frac{9+1+a+b+7+(-5)+6+8}{8} = 6$
 $26 + a + b = 48 \quad \therefore a + b = 22$
 이때 최빈값이 6이므로 $a = 6$ 또는 $b = 6$
 따라서 $a > b$ 이고 $a + b = 22$ 이므로 $a = 16, b = 6$
 $\therefore a - b = 10$

답 10

664 4회에 걸쳐 치른 영어 성적이 모두 다르므로 최빈값을 x 로 놓으면

$$\frac{90+84+76+86+x}{5} = x$$

 $336 + x = 5x, 4x = 336$
 $\therefore x = 84$

답 ②

665 도수의 총합이 25이므로 중앙값은 턱걸이 기록이 낮은 쪽에서 13번째인 학생이 속하는 계급, 즉 5회 이상 10회 미만인 계급에 속한다.
 따라서 구하는 중앙값은 $\frac{5+10}{2} = 7.5(\text{회})$

답 7.5회



666 도수분포표에서 최빈값은 도수가 가장 큰 계급의 계급값이다.

따라서 이 자료의 최빈값은 도수가 7명으로 가장 큰 계급 230 mm 이상 240 mm 미만의 계급값인 235 mm이다.

답 ③

14 산포도

667 편차의 합은 0이므로

$$4 + (-3) + 5 + (-4) + x = 0$$

$$\therefore x = -2$$

답 ①

668 편차의 합은 0이므로 학생 D의 편차를 x 점이라고 하면

$$4 + (-1) + 3 + x = 0$$

$$\therefore x = -6$$

따라서 학생 D의 국어 성적은 $84 + (-6) = 78$ (점)

답 ①

669 점수의 평균을 구하면

$$\frac{15 + 19 + 14 + 17 + 12 + 13}{6} = \frac{90}{6} = 15(\text{점})$$

각 변량의 편차를 구하면

0점, 4점, -1점, 2점, -3점, -2점이다.

따라서 편차가 될 수 없는 것은 ⑤이다.

답 ⑤

670 유빈이가 5회에 걸쳐 받은 수학 성적의 평균은

$$\frac{66 + 73 + 69 + 70 + 77}{5} = \frac{355}{5} = 71(\text{점})$$

각 회에 받은 수학 성적의 편차는 각각

-5점, 2점, -2점, -1점, 6점이므로 수학 성적의 분산은

$$\frac{(-5)^2 + 2^2 + (-2)^2 + (-1)^2 + 6^2}{5} = \frac{70}{5} = 14$$

답 ④

671 편차의 합은 0이므로 $3 + (-1) + 2 + x + 0 + 1 + (-3) = 0$

$$\therefore x = -2$$

$$(\text{분산}) = \frac{3^2 + (-1)^2 + 2^2 + (-2)^2 + 0^2 + 1^2 + (-3)^2}{7} = \frac{28}{7} = 4$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{4} = 2(\text{회})$$

답 ④

672 민정이에네 모둠 5명의 영어 성적의 평균이 87점이므로 영어 성적의 총합은 $5 \times 87 = 435$ (점)이므로

$$x = 435 - (96 + 77 + 85 + 82) = 95$$

영어 성적에 대한 편차는 각각 9점, -10점, 8점, -2점, -5점이므로 영어 성적의 분산은

$$\frac{9^2 + (-10)^2 + 8^2 + (-2)^2 + (-5)^2}{5} = \frac{274}{5} = 54.8$$

답 ④

673 보현이에네 반 학생 50명의 수학 성적의 평균은

$$\frac{55 \times 6 + 65 \times 12 + 75 \times 14 + 85 \times 12 + 95 \times 6}{50} = \frac{3750}{50} = 75(\text{점})$$

이때 각 계급의 편차는 -20점, -10점, 0점, 10점, 20점이므로 수학 성적의 분산은

$$\frac{(-20)^2 \times 6 + (-10)^2 \times 12 + 0^2 \times 12 + 10^2 \times 6}{50} = \frac{7200}{50} = 144$$

따라서 구하는 표준편차는 12점이다.

답 12점

674

횟수(번)	도수(명)	(계급값) \times (도수)	(편차) ² \times (도수)
0 ^{이상} ~ 10 ^{미만}	7	$5 \times 7 = 35$	$(-18)^2 \times 7 = 2268$
10 ~ 20	18	$15 \times 18 = 270$	$(-8)^2 \times 18 = 1152$
20 ~ 30	12	$25 \times 12 = 300$	$2^2 \times 12 = 48$
30 ~ 40	7	$35 \times 7 = 245$	$12^2 \times 7 = 1008$
40 ~ 50	3	$45 \times 3 = 135$	$22^2 \times 3 = 1452$
50 ~ 60	3	$55 \times 3 = 165$	$32^2 \times 3 = 3072$
합계	50	1150	9000

$$(\text{평균}) = \frac{1150}{50} = 23(\text{번})$$

$$\therefore (\text{분산}) = \frac{9000}{50} = 180$$

답 ②

675 전체 학생 수가 10명이므로 $x + 2 + y + 4 = 10$

$$\therefore x + y = 4 \quad \cdots \text{㉠}$$

▶ 20%

하루 동안 매점 이용 횟수의 평균이 5회이므로

$$\frac{x + 3 \times 2 + 5y + 7 \times 4}{10} = 5, \quad x + 5y + 34 = 50$$

$$\therefore x + 5y = 16 \quad \cdots \text{㉡}$$

▶ 20%

$$\text{㉠, ㉡을 연립하여 풀면 } x = 1, y = 3$$

▶ 10%

이때 각 계급의 편차는 각각 -4회, -2회, 0회, 2회이므로

이 자료의 분산은

$$\frac{(-4)^2 \times 1 + (-2)^2 \times 2 + 0^2 \times 4 + 2^2 \times 3}{10} = \frac{40}{10} = 4$$

▶ 30%

따라서 구하는 표준편차는 2회이다.

▶ 20%

채점 기준	배점
㉠의 식을 세운 경우	20%
㉡의 식을 세운 경우	20%
x, y 의 값을 각각 구한 경우	10%
분산을 구한 경우	30%
표준편차를 구한 경우	20%

답 2회

676 주어진 히스토그램을 이용하여 도수분포표를 만들면 다음과 같다.

계급값(kg)	4	6	8	10
도수(개)	3	1	4	2

이 참외 10개의 무게의 평균은

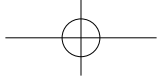
$$\frac{4 \times 3 + 6 \times 1 + 8 \times 4 + 10 \times 2}{10} = \frac{70}{10} = 7(\text{kg})$$

따라서 분산은

$$\frac{(4-7)^2 \times 3 + (6-7)^2 \times 1 + (8-7)^2 \times 4 + (10-7)^2 \times 2}{10} = \frac{50}{10} = 5$$

답 ②

이전
문제
풀이



677 도서관을 방문하는 횟수의 평균은

$$\frac{2 \times 8 + 6 \times 11 + 10 \times 14 + 14 \times 7}{40} = \frac{320}{40} = 8(\text{회})$$

이 자료의 분산은

$$\frac{(-6)^2 \times 8 + (-2)^2 \times 11 + 2^2 \times 14 + 6^2 \times 7}{40} = \frac{640}{40} = 16$$

따라서 이 자료의 표준편차는 4회이다.

답 4회

678 계급값 75점에 대한 도수를 x 명이라 하면

도수의 합은 10명이므로 $1+2+x+2=10 \quad \therefore x=5 \quad \blacktriangleright 20\%$

이때 주어진 자료의 평균은

$$\frac{55 \times 1 + 65 \times 2 + 75 \times 5 + 85 \times 2}{10} = \frac{730}{10} = 73(\text{점}) \quad \blacktriangleright 40\%$$

따라서 분산은

$$\frac{(55-73)^2 \times 1 + (65-73)^2 \times 2 + (75-73)^2 \times 5 + (85-73)^2 \times 2}{10} = \frac{760}{10} = 76 \quad \blacktriangleright 40\%$$

채점 기준	배점
x 의 값을 구한 경우	20%
평균을 구한 경우	40%
분산을 구한 경우	40%

답 76

679 ①, ②, ③, ④, ⑤의 평균은 3이다.

(편차)=(변량)-(평균)이고, 변량이 평균을 중심으로 넓게 흩어져 있을수록 표준편차가 크므로 표준편차가 가장 큰 것은 ①이다.

답 ①

680 단체 줄넘기의 횟수의 격차가 작을수록 표준편차가 작으므로 두 반 중 단체 줄넘기의 횟수의 표준편차가 작은 반은 2반이다.

답 2반

681 6개의 변량 7, x , 11, y , 10, 14의 평균이 12이므로

$$\frac{7+x+11+y+10+14}{6} = 12, \quad x+y+42=72$$

$$\therefore x+y=30 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

이때 6개의 변량의 분산이 4이므로

$$\frac{(-5)^2 + (x-12)^2 + (-1)^2 + (y-12)^2 + (-2)^2 + 2^2}{6} = 4$$

$$x^2 + y^2 - 24(x+y) + 298 = 0 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

①을 ②에 대입하면

$$x^2 + y^2 - 24 \times 30 + 298 = 0$$

$$\therefore x^2 + y^2 = 422$$

답 ②

682 편차의 합은 0이므로 $(-1) + (-3) + a + 2 + b = 0$

$$\therefore a+b=2$$

이때 표준편차가 $\sqrt{6}$ 이므로 분산은

$$\frac{(-1)^2 + (-3)^2 + a^2 + 2^2 + b^2}{5} = 6$$

$$\therefore a^2 + b^2 = 16$$

따라서 $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ 이므로 $2^2 = 16 + 2ab$

$$\therefore ab = -6$$

답 ①

683 세 수 a, b, c 의 평균이 10이므로 $\frac{a+b+c}{3} = 10$

$$\therefore a+b+c=30$$

또, 세 수 a, b, c 의 표준편차가 4이므로 분산은 16이 되어

$$\frac{(a-10)^2 + (b-10)^2 + (c-10)^2}{3} = 16$$

$$a^2 + b^2 + c^2 - 20(a+b+c) + 300 = 48$$

$$a^2 + b^2 + c^2 = 20(a+b+c) - 252$$

$$= 20 \times 30 - 252 = 600 - 252 = 348$$

$$\therefore ab+bc+ca = \frac{1}{2}\{(a+b+c)^2 - (a^2+b^2+c^2)\}$$

$$= \frac{1}{2}(30^2 - 348) = 276$$

따라서 세 수 ab, bc, ca 의 평균은 $\frac{ab+bc+ca}{3} = 92$

답 92

684 3개의 변량 a, b, c 의 평균이 10이므로 $\frac{a+b+c}{3} = 10 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$

또한, 표준편차가 2이면 분산은 4이므로

$$\frac{(a-10)^2 + (b-10)^2 + (c-10)^2}{3} = 4 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

따라서 변량 $a+4, b+4, c+4$ 의 평균은

$$\frac{(a+4) + (b+4) + (c+4)}{3} = \frac{a+b+c}{3} + 4 = 10 + 4 = 14$$

또한, 분산은 ②에 의하여

$$\frac{(a+4-14)^2 + (b+4-14)^2 + (c+4-14)^2}{3} = \frac{(a-10)^2 + (b-10)^2 + (c-10)^2}{3} = 4$$

따라서 변량 $a+4, b+4, c+4$ 의 표준편차는 2이다.

답 ②

685 각 변량에 일정한 수를 더하면 평균은 변하여도 표준편차는 변하지 않으므로 $\blacktriangleright 60\%$

변량 $a+6, 7, 8, 9, 10$ 의 표준편차는 $a, 1, 2, 3, 4$ 의 표준편차와 같다.

따라서 구하는 표준편차는 $\sqrt{2}$ 이다 $\blacktriangleright 40\%$

채점 기준	배점
각 변량에 일정한 수를 더하면 평균은 변하여도 표준편차는 변하지 않음을 아는 경우	60%
표준편차를 구한 경우	40%

답 $\sqrt{2}$

686 A, B 두 반의 평균이 같고 분산이 각각 $(\sqrt{7})^2, 2^2$

즉, 7, 4이므로

$$A\text{반의 (편차)}^2\text{의 총합은 } 7 \times 10 = 70$$

$$B\text{반의 (편차)}^2\text{의 총합은 } 4 \times 20 = 80$$

따라서 전체 30명에 대한 (편차)²의 총합은 $80 + 70 = 150$ 이므로

$$(\text{분산}) = \frac{150}{30} = 5$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{5}(\text{점})$$

답 ⑤

687 두 반을 합친 전체의 줄넘기 횟수의 평균은

$$\frac{85 \times 20 + 85 \times 80}{100} = \frac{8500}{100} = 85(\text{회})$$



전체 평균이 각 반의 평균과 같으므로 편차 역시 반별로 구한 편차와 같다. 연아네 반의 줄넘기 횟수의 편차의 제곱의 합은 분산이 300이므로 $20 \times 300 = 6000$

태진이네 반의 줄넘기 횟수의 편차의 제곱의 합은 분산이 700이므로 $80 \times 700 = 56000$

두 반을 합친 전체 편차의 제곱의 합은

$$6000 + 56000 = 62000$$

따라서 두 반을 합친 전체의 줄넘기 횟수의 분산은 $\frac{62000}{100} = 620$

답 ③

688 성적이 가장 고른 반은 표준편차가 가장 작은 반이므로 2반이다.

답 ②

689 (ㄱ) A반의 성적의 평균과 B반의 성적의 평균은 같지만 표준편차는 B반이 A반보다 더 작으므로 B반의 성적이 A반의 성적보다 고르다.

(ㄴ) A반과 B반의 성적 중 어느 것이 우수한지 알 수 없다.

따라서 옳은 것은 (ㄷ)이다.

답 ②

690 ② 2반과 3반의 성적이 평균은 같고, 3반의 성적의 표준편차가 더 작으므로 3반의 성적이 고르다.

답 ②

691 8명이 2분 동안 줄넘기를 한 횟수의 평균은 $\frac{101+97+92+113+96+85+107+93}{8} = \frac{784}{8} = 98(\text{회})$

답 ④

692 n 개의 변량 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ 의 평균이 5이므로

$$\frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = 5$$

따라서 n 개의 변량 $5x_1 - 3, 5x_2 - 3, 5x_3 - 3, \dots, 5x_n - 3$ 의 평균은

$$\frac{(5x_1 - 3) + (5x_2 - 3) + (5x_3 - 3) + \dots + (5x_n - 3)}{n}$$

$$= 5 \times \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} - 3 = 5 \times 5 - 3 = 22$$

답 ②

693 가장 좋아하는 과목을 쉽게 알 수 있는 것은 최빈값이다.

답 ③

694 주어진 자료 12개를 크기순으로 나열하면

2, 3, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 7, 8, 9

이므로 중앙값은 6번째 값 6과 7번째 값 6의 평균 6이고, 최빈값은 가장 많이 나오는 값인 7이다.

따라서 $a=6, b=7$ 이므로 $b-a=1$

답 ②

695 x 의 값을 제외한 변량 8회, 10회, 12회, 13회, 15회의 개수는 각각 1개, 1개, 1개, 2개, 2개로 13회와 15회의 개수가 같다.

이때 이 자료의 최빈값이 13회이므로 $x=13$ 이다.

즉 8개의 변량을 작은 값부터 차례로 나열하면

8회, 10회, 12회, 13회, 13회, 13회, 15회, 15회이다.

따라서 중앙값은 네 번째와 다섯 번째 값의 평균인 13회이다.

답 ④

696 도수분포표에서 도수의 총합이 25명으로 홀수이므로 중앙값은 작은 값으로부터 13번째 학생이 속하는 계급 170만 원 이상 180만 원 미만의 계급값인 175만 원이다.

$$\therefore a=175$$

최빈값은 도수가 9명으로 가장 큰 계급 190만 원 이상 200만 원 미만의 계급값인 195만 원이다.

$$\therefore b=195$$

$$\therefore b-a=20$$

답 ④

697 ①, ② 편차의 총합은 0이므로

$$(-1) + x + 3 + (-2) + 5 = 0 \quad \therefore x = -5$$

③ (편차) = (변량) - (평균)이므로 D의 맥박 수는 54회이다.

④ (편차) = (변량) - (평균)이고 A의 편차가 -1이므로 A는 평균보다 맥박 수가 적다.

⑤ 평균보다 맥박 수가 많은 사람은 편차가 양수로 나타난 C와 E의 2명이다.

답 ③

698 ① 표준편차는 산포도의 일종이다.

③ 대푯값에는 평균, 중앙값, 최빈값 등이 있다. 또한, 산포도에는 분산, 표준편차 등이 있다.

④ 자료 전체의 특징을 대표적으로 나타내는 값을 대푯값이라고 한다.

⑤ 편차는 어떤 자료의 각 변량에서 그 자료의 평균을 뺀 값을 말한다.

답 ②

$$\text{699 (평균)} = \frac{4+6+8+10+12}{5} = 8 \text{이므로}$$

$$(\text{표준편차}) = \sqrt{\frac{(-4)^2 + (-2)^2 + 2^2 + 4^2}{5}} = \sqrt{\frac{40}{5}} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

답 ④

$$\text{700 ① (평균)} = \frac{9+10+10+8+7+8+10+9+9+10}{10}$$

$$= \frac{90}{10} = 9$$

② (분산)

$$= \frac{0^2 + 1^2 + 1^2 + (-1)^2 + (-2)^2 + (-1)^2 + 1^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2}{10}$$

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

③ (표준편차) = $\sqrt{1} = 1$

④ 편차의 합은 항상 0이다.

⑤ 편차의 제곱의 합은



$$0^2+1^2+1^2+(-1)^2+(-2)^2+(-1)^2+1^2+0^2+0^2+1^2=10$$

답 ④

701 어느 선수가 4회에 걸친 경기에서 얻은 점수의 평균은

$$\frac{19+22+27+24}{4}=\frac{92}{4}=23(\text{점}) \quad \therefore a=23$$

이때 각 회에서 얻은 점수의 편차는 각각 -4 점, -1 점, 4 점, 1 점이므로 점수의 분산은

$$\frac{(-4)^2+(-1)^2+4^2+1^2}{4}=\frac{34}{4}=8.5 \quad \therefore b=8.5$$

$$\therefore a-b=14.5$$

답 ②

702 a, b, c 의 평균이 6이므로 $\frac{a+b+c}{3}=6$

$$\therefore a+b+c=18$$

a, b, c 의 분산이 16이므로 $\frac{(a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2}{3}=16$

$$\therefore (a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2=48$$

$$2, a, b, c, 10 \text{의 평균을 구하면 } \frac{2+a+b+c+10}{5}=\frac{30}{5}=6$$

따라서 분산을 구하면

$$\frac{(-4)^2+(a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2+4^2}{5}=\frac{80}{5}=16$$

답 ⑤

703 남학생의 수학 성적의 총합은 $77 \times 24 = 1848$ (점)

여학생의 수를 x 명이라 하면 여학생의 수학 성적의 총합은 $86x$ (점)

즉, 이 반 전체의 수학 성적의 총합은 $1848+86x$ (점)

이때 이 반 전체의 수학 성적의 평균이 80.6점이므로

$$\frac{1848+86x}{24+x}=80.6, \quad 1848+86x=1934.4+80.6x$$

$$5.4x=86.4 \quad \therefore x=16$$

따라서 여학생의 수는 16명이다.

답 16명

$$\textbf{704} \text{ (평균)}=\frac{1+3+8+8+12+12+12+16+17+20+23}{11}$$

$$=\frac{132}{11}=12(\text{회})$$

중앙값은 자료를 작은 값에서부터 차례로 나열할 때, 6번째 자료의 값인 12회이다.

최빈값은 도수가 3명으로 가장 큰 12회이다.

$$\therefore (\text{평균})=(\text{중앙값})=(\text{최빈값})$$

답 (평균)=(중앙값)=(최빈값)

$$\textbf{705} \text{ (평균)}=\frac{(10-a)+10+(10+a)}{3}=\frac{30}{3}=10$$

$$\text{편차는 각각 } -a, 0, a \text{이므로 분산은 } \frac{(-a)^2+0^2+a^2}{3}=\frac{2}{3}a^2$$

표준편차가 $\sqrt{6}$ 이므로 분산은 6이다.

$$\frac{2}{3}a^2=6 \text{이므로 } a^2=9$$

$$\therefore a=3 (\because a>0)$$

답 3

706 나머지 변량을 x 라고 하면 중앙값이 30이므로

x 는 26과 32 사이에 있다.

▶ 50%

이때 중앙값은 2번째와 3번째 변량의 평균이므로

$$\frac{x+32}{2}=30, \quad x+32=60$$

$$\therefore x=28$$

▶ 50%

채점 기준	배점
나머지 변량의 구간을 구한 경우	50%
나머지 변량을 구한 경우	50%

답 28

707 5명의 학생들의 키의 편차의 합은 0이므로

▶ 40%

D의 키의 편차를 x 라 하면

$$10+3+(-6)+x+2=0 \quad \therefore x=-9$$

▶ 30%

따라서 D의 키는 편차와 평균의 합이므로

$$170+(-9)=161(\text{cm}) \text{이다.}$$

▶ 30%

채점 기준	배점
편차의 합을 구한 경우	40%
x 의 값을 구한 경우	30%
학생 D의 키를 구한 경우	30%

답 161 cm

708 (표준편차)

$$=\sqrt{\frac{(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2+(d-10)^2}{4}}=2$$

▶ 70%

$$\therefore (a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2+(d-10)^2=16$$

▶ 30%

채점 기준	배점
식을 세운 경우	70%
$(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2+(d-10)^2$ 의 값을 구한 경우	30%

답 16