

SOLUTION



LECTURE BOOK

I 제곱근과 실수

- | | |
|------------------|----|
| 1. 제곱근과 실수 | 2 |
| 2. 근호를 포함한 식의 계산 | 10 |

II 이차방정식

- | | |
|----------------|----|
| 1. 인수분해 | 20 |
| 2. 이차방정식과 그 풀이 | 27 |
| 3. 이차방정식의 활용 | 35 |

III 이차함수

- | | |
|----------------|----|
| 1. 이차함수와 그 그래프 | 44 |
| 2. 이차함수의 활용 | 51 |

WORK BOOK

I 제곱근과 실수

- | | |
|------------------|----|
| 1. 제곱근과 실수 | 60 |
| 2. 근호를 포함한 식의 계산 | 65 |

II 이차방정식

- | | |
|----------------|----|
| 1. 인수분해 | 71 |
| 2. 이차방정식과 그 풀이 | 76 |
| 3. 이차방정식의 활용 | 80 |

III 이차함수

- | | |
|----------------|----|
| 1. 이차함수와 그 그래프 | 86 |
| 2. 이차함수의 활용 | 90 |



I

제곱근과 실수

1 제곱근과 실수

LECTURE 01

p 8

01 답 25, 25, ± 5 01-1 (1) $(0.4)^2 = (-0.4)^2 = 0.16$ 이므로 제곱하여0.16이 되는 수는 ± 0.4 (2) $10^2 = (-10)^2 = 100$ 이므로 $x = \pm 10$ (3) $8^2 = (-8)^2 = 64$ 이므로 64의 제곱근은 ± 8 답 (1) ± 0.4 (2) ± 10 (3) ± 8 02 (1) $6^2 = (-6)^2 = 36$ 이므로 36의 제곱근은 ± 6 (2) $(-3)^2 = 9$ 이고, $3^2 = (-3)^2 = 9$ 이므로 $(-3)^2$ 의 제곱근은 ± 3 (3) -1 의 제곱근은 없다.(4) $\left(\frac{2}{9}\right)^2 = \left(-\frac{2}{9}\right)^2 = \frac{4}{81}$ 이므로 $\frac{4}{81}$ 의 제곱근은 $\pm \frac{2}{9}$ 답 (1) ± 6 (2) ± 3 (3) 없다. (4) $\pm \frac{2}{9}$ 02-1 (1) $7^2 = (-7)^2 = 49$ 이므로 49의 제곱근은 ± 7 (2) $(0.1)^2 = (-0.1)^2 = 0.01$ 이므로0.01의 제곱근은 ± 0.1 (3) $\left(-\frac{1}{11}\right)^2 = \frac{1}{121}$ 이고, $\left(\frac{1}{11}\right)^2 = \left(-\frac{1}{11}\right)^2 = \frac{1}{121}$ 이므로 $\left(-\frac{1}{11}\right)^2$ 의 제곱근은 $\pm \frac{1}{11}$ (4) $4^4 = 256$ 이고, $16^2 = (-16)^2 = 256$ 이므로4⁴의 제곱근은 ± 16 답 (1) ± 7 (2) ± 0.1 (3) $\pm \frac{1}{11}$ (4) ± 16

LECTURE 02

p 9

01 (1) 11의 제곱근은 $\pm\sqrt{11}$ (2) 제곱근 $\frac{3}{2}$ 은 $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (3) 13의 양의 제곱근은 $\sqrt{13}$ (4) 0.21의 음의 제곱근은 $-\sqrt{0.21}$ 답 (1) $\pm\sqrt{11}$ (2) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (3) $\sqrt{13}$ (4) $-\sqrt{0.21}$

근호 안의 수가 어떤
수의 제곱이면 근호를
사용하지 않고 나타낼
수 있다.

$a(a \geq 0)$ 의 제곱근
→ 제곱하여 a 가 되는
수

제곱하여 음수가 되는 수는
없으므로 음수의 제곱근은
없다.

양수 a 에 대하여
 a 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{a}$
제곱근 $a \Rightarrow \sqrt{a}$
 a 의 양의 제곱근 $\Rightarrow \sqrt{a}$
 a 의 음의 제곱근 $\Rightarrow -\sqrt{a}$

01-1 (1) 29의 제곱근은 $\pm\sqrt{29}$ (2) 제곱근 7은 $\sqrt{7}$ (3) $\frac{2}{5}$ 의 양의 제곱근은 $\sqrt{\frac{2}{5}}$ (4) 0.5의 음의 제곱근은 $-\sqrt{0.5}$ 답 (1) $\pm\sqrt{29}$ (2) $\sqrt{7}$ (3) $\sqrt{\frac{2}{5}}$ (4) $-\sqrt{0.5}$ 02 (1) $\sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4$ (2) $-\sqrt{25} = -\sqrt{5^2} = -5$ (3) $\pm\sqrt{121} = \pm\sqrt{11^2} = \pm 11$ (4) $\sqrt{0.64} = \sqrt{(0.8)^2} = 0.8$ 답 (1) 4 (2) -5 (3) ± 11 (4) 0.802-1 (1) $\sqrt{36} = \sqrt{6^2} = 6$ (2) $-\sqrt{0.09} = -\sqrt{(0.3)^2} = -0.3$ (3) $\pm\sqrt{144} = \pm\sqrt{12^2} = \pm 12$ (4) $-\sqrt{\frac{49}{81}} = -\sqrt{\left(\frac{7}{9}\right)^2} = -\frac{7}{9}$ 답 (1) 6 (2) -0.3 (3) ± 12 (4) $-\frac{7}{9}$

핵심유형 익히기

p 10

01 $(-6)^2 = 36$ 의 양의 제곱근은 6이므로 $a = 6$ $\sqrt{81} = 9$ 의 음의 제곱근은 -3 이므로 $b = -3$ $\therefore a + b = 6 + (-3) = 3$

답 3

01-1 $a = \sqrt{49} = 7$ $\sqrt{\frac{1}{16}} = \frac{1}{4}$ 이므로 $b = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$ $\therefore 2ab = 2 \times 7 \times \frac{1}{2} = 7$

답 7

02 ① $\sqrt{25} = 5$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$ 이다.③ $(-3)^2 = 9$ 의 제곱근은 ± 3 이다.

④ 음수의 제곱근은 없다.

답 ②, ⑤

02-1 (㉠) 0.1의 양의 제곱근은 $\sqrt{0.1}$ 이다.

(㉡) 음수의 제곱근은 없다.

(㉢) 제곱근 16은 $\sqrt{16} = 4$ 이다.

따라서 옳은 것은 (㉠), (㉢)의 2개이다.

답 2개



03 ④ $8^2 = (-8)^2 = 64$ 이므로 64의 제곱근은 ± 8 이다. 답 ④

03-1 $0.4^2 = (-0.4)^2 = 0.16$ 이므로 0.16의 제곱근은 ± 0.4 이다.
 $30^2 = (-30)^2 = 900$ 이므로 900의 제곱근은 ± 30 이다.
 따라서 0.16, 900의 2개이다. 답 2개

04 직사각형 모양의 화단의 넓이는 $7 \times 5 = 35(\text{m}^2)$
 정사각형 모양의 화단의 한 변의 길이를 $x\text{m}$ 라 하면
 $x^2 = 35 \quad \therefore x = \sqrt{35} (\because x > 0)$
답 $\sqrt{35}\text{m}$

04-1 새로 생긴 정사각형의 넓이는 $\frac{1}{2} \times 10 \times 10 = 50(\text{cm}^2)$
 그 한 변의 길이를 $x\text{cm}$ 라 하면
 $x^2 = 50 \quad \therefore x = \sqrt{50} (\because x > 0)$
답 $\sqrt{50}\text{cm}$

LECTURE 03

P 11

01 답 (1) 8 (2) 13 (3) $-\frac{3}{5}$
 (4) 6 (5) 7 (6) -0.4

01-1 답 (1) 5.1 (2) -3 (3) $\frac{3}{4}$
 (4) 0.5 (5) -2 (6) -2.3

02 (1) $\sqrt{10^2} + \sqrt{(-4)^2} = 10 + 4 = 14$
 (2) $\left(\sqrt{\frac{3}{7}}\right)^2 \times \sqrt{\left(-\frac{7}{2}\right)^2} = \frac{3}{7} \times \frac{7}{2} = \frac{3}{2}$
 (3) $\sqrt{9} \div \sqrt{3^2} - (-\sqrt{11})^2 = 3 \div 3 - 11$
 $= 1 - 11 = -10$
 (4) $\sqrt{16} \times \sqrt{\left(-\frac{1}{4}\right)^2} - \sqrt{(-3)^2} \div \sqrt{\left(\frac{3}{5}\right)^2}$
 $= 4 \times \frac{1}{4} - 3 \times \frac{5}{3} = 1 - 5 = -4$
답 (1) 14 (2) $\frac{3}{2}$ (3) -10 (4) -4

$$a > 0 \text{ 일 때}$$

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

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

$$x = 3 \text{ 일 때}$$

$$5 - x = 5 - 3 = 2 > 0,$$

$$x - 5 = 3 - 5 = -2 < 0$$

02-1 (1) $\sqrt{\left(-\frac{1}{2}\right)^2} - \sqrt{\frac{1}{16}} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$
 (2) $(-\sqrt{12})^2 \div \sqrt{144} = 12 \div \sqrt{12^2}$
 $= 12 \div 12 = 1$

(3) $\sqrt{49} - \sqrt{\frac{81}{16}} \times \sqrt{(-8)^2} + (-\sqrt{13})^2$
 $= 7 - \frac{9}{4} \times 8 + 13 = 7 - 18 + 13 = 2$

(4) $\sqrt{(-6)^2} \times \sqrt{\frac{1}{9}} + (-\sqrt{10})^2 \div \sqrt{\frac{25}{4}}$
 $= 6 \times \frac{1}{3} + 10 \times \frac{2}{5} = 2 + 4 = 6$

답 (1) $\frac{1}{4}$ (2) 1 (3) 2 (4) 6

LECTURE 04

P 12

01 (1) $2a > 0$ 이므로 $\sqrt{(2a)^2} = 2a$
 (2) $2a < 0$ 이므로 $\sqrt{(2a)^2} = -2a$
 (3) $-a < 0$ 이므로 $\sqrt{(-a)^2} = -(-a) = a$
 (4) $-a > 0$ 이므로 $\sqrt{(-a)^2} = -a$
답 (1) $>$, $2a$ (2) $<$, $-2a$
 (3) $<$, a (4) $>$, $-a$

01-1 (1) $5x > 0$ 이므로 $\sqrt{(5x)^2} = 5x$
 (2) $5x < 0$ 이므로 $\sqrt{(5x)^2} = -5x$
 (3) $-5x < 0$ 이므로
 $\sqrt{(-5x)^2} = -(-5x) = 5x$
 (4) $-5x > 0$ 이므로 $\sqrt{(-5x)^2} = -5x$
답 (1) $5x$ (2) $-5x$ (3) $5x$ (4) $-5x$

02 (1) $a - 1 < 0$ 이므로
 $\sqrt{(a-1)^2} = -(a-1) = -a+1$
 (2) $a + 1 > 0$ 이므로 $\sqrt{(a+1)^2} = a+1$
답 (1) $<$, $-a+1$ (2) $>$, $a+1$

02-1 (1) $5 - x > 0$ 이므로 $\sqrt{(5-x)^2} = 5 - x$
 $x - 5 < 0$ 이므로
 $\sqrt{(x-5)^2} = -(x-5) = -x+5$
 (2) $x - 1 > 0$ 이므로 $\sqrt{(x-1)^2} = x - 1$
 $x - 2 < 0$ 이므로
 $\sqrt{(x-2)^2} = -(x-2) = -x+2$
답 (1) $5-x$, $-x+5$ (2) $x-1$, $-x+2$



LECTURE 05

P 13

- 01 (1) $6 < 8$ 이므로 $\sqrt{6} < \sqrt{8}$
 (2) $2 = \sqrt{2^2} = \sqrt{4}$ 이고 $5 > 4$ 이므로 $\sqrt{5} > 2$
 (3) $\frac{1}{4} = \sqrt{\left(\frac{1}{4}\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{16}}$ 이고 $\frac{1}{16} < \frac{1}{7}$ 이므로
 $\frac{1}{4} < \sqrt{\frac{1}{7}}$
 (4) $3 = \sqrt{3^2} = \sqrt{9}$ 이고 $6 < 9$ 이므로 $\sqrt{6} < 3$
 $\therefore -\sqrt{6} > -3$
 답 (1) < (2) > (3) < (4) >

- 01-1 (1) $4 = \sqrt{4^2} = \sqrt{16}$ 이고 $10 < 16$ 이므로 $\sqrt{10} < 4$
 (2) $\frac{1}{3} = \sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{9}}$ 이고 $\frac{1}{9} < \frac{1}{3}$ 이므로
 $\frac{1}{3} < \sqrt{\frac{1}{3}}$
 (3) $4 = \sqrt{4^2} = \sqrt{16}$ 이고 $12 < 16$ 이므로 $\sqrt{12} < 4$
 $\therefore -\sqrt{12} > -4$
 (4) $0.1 = \sqrt{(0.1)^2} = \sqrt{0.01}$ 이고 $0.02 > 0.01$ 이므로
 $\sqrt{0.02} > 0.1 \quad \therefore -\sqrt{0.02} < -0.1$
 답 (1) < (2) < (3) > (4) <

- 02 부등식의 각 변을 제곱하면
 $1 < n < 4$
 따라서 구하는 자연수 n 은 2, 3이다. 답 2, 3

- 02-1 (1) $1 < \sqrt{3} < 2$ 이고 $5 < \sqrt{30} < 6$
 따라서 구하는 자연수 n 은 2, 3, 4, 5이다.
 (2) $-3 < -\sqrt{n} < -2$ 에서 $2 < \sqrt{n} < 3$
 부등식의 각 변을 제곱하면 $4 < n < 9$
 따라서 구하는 자연수 n 은 5, 6, 7, 8이다.
 답 (1) 2, 3, 4, 5 (2) 5, 6, 7, 8

$a > 0, b > 0$ 일 때
 $a < b \Rightarrow \sqrt{a} < \sqrt{b}$
 $\Rightarrow -\sqrt{a} > -\sqrt{b}$

제곱수를 소인수분해하면
 지수가 모두 짝수이다.

부등식 $\sqrt{12} < 4$ 의 양변에
 -1 을 곱하면 부등호의 방
 향이 바뀐다.
 $\Rightarrow -\sqrt{12} > -4$

$a > 0, b > 0$ 일 때
 $a < \sqrt{x} < b$
 $\Rightarrow \sqrt{a^2} < \sqrt{x} < \sqrt{b^2}$
 $\Rightarrow a^2 < x < b^2$

\sqrt{x} 가 정수이면 x 는 0 또는
 제곱수이어야 한다.

각 변에 -1 을 곱하면 부
 등호의 방향이 바뀐다.

01-1 ⑤ $-(-\sqrt{11})^2 = -11$ 답 ⑤

02 $\sqrt{6^2} \times (-\sqrt{2})^2 + \sqrt{121} \div (-\sqrt{11})^2$
 $= 6 \times 2 + 11 \div 11$
 $= 12 + 1 = 13$ 답 ④

02-1 $\sqrt{0.01} \div \sqrt{\left(-\frac{1}{2}\right)^2} - \sqrt{0.81} \times \left\{-\sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^2}\right\}$
 $= \sqrt{(0.1)^2} \div \frac{1}{2} - \sqrt{(0.9)^2} \times \left(-\frac{1}{3}\right)$
 $= 0.1 \times 2 - 0.9 \times \left(-\frac{1}{3}\right)$
 $= 0.2 + 0.3 = 0.5$ 답 0.5

03 $75n = 3 \times 5^2 \times n$ 이므로 제곱수가 되도록 하는 자
 연수 n 은 $n = 3 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.
 ② $12 = 3 \times 2^2$ ④ $27 = 3 \times 3^2$ ⑤ $48 = 3 \times 4^2$
 답 ③

03-1 $\frac{1440}{n} = \frac{2^5 \times 3^2 \times 5}{n}$ 이고, n 은 가장 큰 두 자리
 자연수이므로
 $n = 2 \times 5 \times 3^2 = 90$ 답 90

04 59보다 큰 제곱수는 64, 81, 100, ...이고, a 는
 가장 작은 자연수이므로
 $59 + a = 64 \quad \therefore a = 5$
 $\therefore b = \sqrt{59 + 5} = \sqrt{64} = 8$ 답 $a = 5, b = 8$

04-1 $n > 0, 15 - n \geq 0$ 에서 $0 < n \leq 15$
 한편, $15 - n$ 은 0 또는 제곱수이어야 하므로
 $15 - n = 0, 1, 4, 9$
 $\therefore n = 15, 14, 11, 6$
 따라서 모든 n 의 값의 합은
 $6 + 11 + 14 + 15 = 46$ 답 ④

05 $-3a < 0, 3a > 0$ 이므로
 (주어진 식) $= \sqrt{(-3a)^2} - \sqrt{(3a)^2}$
 $= -(-3a) - 3a$
 $= 3a - 3a = 0$ 답 ③

05-1 $-a > 0, 2a < 0, b > 0$ 이므로
 (주어진 식) $= \sqrt{(-a)^2} + \sqrt{(2a)^2} - \sqrt{b^2}$
 $= -a - 2a - b$
 $= -3a - b$ 답 $-3a - b$

핵심유형 익히기

P 14~16

01 ①, ②, ③, ⑤ 6 ④ -6 답 ④



06 $m-4 < 0$, $2-m < 0$ 이므로
(주어진 식) $= -(m-4) - 3(2-m)$
 $= -m + 4 - 6 + 3m$
 $= 2m - 2$

답 ②

06-1 $a-1 > 0$, $1-b < 0$, $b-a < 0$ 이므로
(주어진 식) $= a-1 - (1-b) - \{-(b-a)\}$
 $= a-1-1+b+b-a$
 $= 2b-2$

답 2b-2

07 ④ $4 = \sqrt{16}$ 이므로 $4 > \sqrt{14}$ $\therefore -4 < -\sqrt{14}$

답 ④

07-1 $\frac{1}{2} = \sqrt{\frac{1}{4}} < \sqrt{\frac{1}{2}}$ 이므로 $-\frac{1}{2} > -\sqrt{\frac{1}{2}}$
 $\sqrt{3} > \sqrt{\frac{1}{2}}$ 이므로 $-\sqrt{3} < -\sqrt{\frac{1}{2}}$
 $\therefore -\sqrt{3} < -\sqrt{\frac{1}{2}} < -\frac{1}{2} < \sqrt{\frac{1}{2}} < \sqrt{2}$

답 ⑤

08 $2-\sqrt{3} > 0$, $\sqrt{3}-2 < 0$ 이므로
(주어진 식) $= 2-\sqrt{3} - \{-(\sqrt{3}-2)\}$
 $= 2-\sqrt{3}+\sqrt{3}-2=0$

답 ②

08-1 $\sqrt{10}-3 > 0$, $\sqrt{10}-4 < 0$ 이므로
(주어진 식) $= \sqrt{10}-3 - (\sqrt{10}-4)$
 $= \sqrt{10}-3-\sqrt{10}+4=1$

답 1

09 부등식의 각 변을 제곱하면
 $4 < x-1 < 9$ $\therefore 5 < x < 10$
따라서 이를 만족시키는 자연수 x 는 6, 7, 8, 9
이므로 구하는 합은
 $6+7+8+9=30$

답 ⑤

09-13 $\sqrt{2x} < 4$ 이므로 부등식의 각 변을 제곱하면
 $9 < 2x < 16$ $\therefore \frac{9}{2} < x < 8$
따라서 이를 만족시키는 자연수 x 는 5, 6, 7의 3개
이다.

답 ③

$\sqrt{25}=5$ 로 근호를 없앨 수
있으므로 유리수이다.

$m-4 < 0$ 이므로
 $\sqrt{(m-4)^2} = -(m-4)$
 $2-m < 0$ 이므로
 $\sqrt{9(2-m)^2}$
 $= \sqrt{[3(2-m)]^2}$
 $= -3(2-m)$

LECTURE 06

P 17

01 답 유리수 : (1), (3), (5)
무리수 : (2), (4)

01-1 $0.292929\cdots = 0.\dot{2}\dot{9} = \frac{29}{99}$, $0.\dot{3} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$
따라서 유리수가 아닌 수, 즉 무리수인 것은
 $-\sqrt{7}$, $1+\sqrt{5}$, $\pi-1$ 이다.

답 $-\sqrt{7}$, $1+\sqrt{5}$, $\pi-1$

02 (1) 순환소수는 유리수이다.

답 (1) × (2) ○

02-1 (ㄷ) 소수로 나타내면 순환하지 않는 무한소수이다.
(ㄹ) 기약분수로 나타낼 수 없다.

답 (ㄱ), (ㄴ)

LECTURE 07

P 18

01 (1) $\square ABCD = 3 \times 3 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 2\right) = 5$
(2) $\square ABCD = \overline{AB}^2 = 5$ $\therefore \overline{AB} = \sqrt{5}$
(3) $\overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{5}$ 이므로 점 P가 나타내는 수는
 $\sqrt{5}$ 이다.
(4) $\overline{AQ} = \overline{AD} = \sqrt{5}$ 이므로 점 Q가 나타내는 수는
 $-\sqrt{5}$ 이다.

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

01-1 넓이가 2인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{2}$ 이므로
 $\overline{AB} = \overline{AP} = \sqrt{2}$, $\overline{AD} = \overline{AQ} = \sqrt{2}$
따라서 두 점 P, Q가 나타내는 수는 각각
 $1+\sqrt{2}$, $1-\sqrt{2}$ 이다.

답 P : $1+\sqrt{2}$, Q : $1-\sqrt{2}$

02 (1) 두 자연수 1과 2 사이에는 무수히 많은 유리
수가 있다.
(3) 유리수와 무리수, 즉 실수로 수직선을 완전히
메울 수 있다.

답 (1) × (2) ○ (3) ×

02-1 (ㄷ) 수직선은 실수를 나타내는 직선이다.

답 (ㄷ)

넓이가 a 인 정사각형의
한 변의 길이 $\Rightarrow \sqrt{a}$

$2 = \sqrt{2^2} = \sqrt{4}$ 이므로
 $2 > \sqrt{3}$

$3 = \sqrt{3^2} = \sqrt{9}$,
 $4 = \sqrt{4^2} = \sqrt{16}$ 이므로
 $\sqrt{10} > 3$, $\sqrt{10} < 4$

점 P는 수직선 위의 1을
나타내는 점에서 오른쪽으
로 $\sqrt{2}$ 만큼 떨어진 점이다.



LECTURE 08

P 19

01 (1) $3 + \sqrt{5} - 5 = \sqrt{5} - 2 = \sqrt{5} - \sqrt{4} > 0$

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

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

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

답 (1) > (2) <

01-1 (1) $\sqrt{8} - \sqrt{6} - (2 - \sqrt{6}) = \sqrt{8} - 2 = \sqrt{8} - \sqrt{4} > 0$

$$\therefore \sqrt{8} - \sqrt{6} > 2 - \sqrt{6}$$

(2) $\sqrt{5} + \sqrt{7} - (\sqrt{7} + \sqrt{8}) = \sqrt{5} - \sqrt{8} < 0$

$$\therefore \sqrt{5} + \sqrt{7} < \sqrt{7} + \sqrt{8}$$

(3) $-3 - (1 - \sqrt{19}) = -4 + \sqrt{19} = -\sqrt{16} + \sqrt{19} > 0$

$$\therefore -3 > 1 - \sqrt{19}$$

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

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

답 (1) > (2) < (3) > (4) >

02 $a - b = \sqrt{3} + 1 - 3 = \sqrt{3} - 2 = \sqrt{3} - \sqrt{4} < 0$ 이므로 $a < b$

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

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

$$\therefore c < a < b$$

답 $c < a < b$

02-1 $a - b = 3 - \sqrt{6} - (3 - \sqrt{8}) = -\sqrt{6} + \sqrt{8} > 0$ 이므로 $a > b$

$a - c = 3 - \sqrt{6} - 1 = 2 - \sqrt{6} = \sqrt{4} - \sqrt{6} < 0$ 이므로 $a < c$

$$\therefore b < a < c$$

답 $b < a < c$

핵심유형 익히기

P 20~21

01 ① $\sqrt{\frac{1}{9}} = \sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^2} = \frac{1}{3}$ ③ 유한소수

④ $\sqrt{1.21} = \sqrt{(1.1)^2} = 1.1$ ⑤ 순환소수

답 ②

두 실수 a, b 에 대하여
 $a - b > 0 \Rightarrow a > b$
 $a - b < 0 \Rightarrow a < b$

$c < a$ 이고 $a < b$ 이면
 $c < a < b$

수직선에서 무리수를 나타내는 점 찾기
 \Rightarrow 무리수를 포함하는 가장 작은 정수의 범위를 찾는다.

근호가 있다고 해서 모두 무리수인 것은 아니다. 근호 안의 수가 (유리수)²의 꼴이면 근호를 없앨 수 있으므로 무리수가 아니다.

$$3 = \sqrt{9} = \sqrt{90} \text{이므로}$$

$$\sqrt{6} < 3$$

01-1 $-\sqrt{16} = -4, \sqrt{0.4} = \sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3}$

순환하지 않는 무한소수는 무리수이므로 $\pi, \sqrt{6} - 1$ 의 2개이다.

답 2개

02 ② 모든 무리수는 수직선 위의 점으로 나타낼 수 있다.

답 ②

02-1 (ㄱ) 수직선은 무리수와 유리수로 완전히 메울 수 있다.

(ㄴ) $\sqrt{1^2} < \sqrt{3} < \sqrt{2^2} < \sqrt{6} < \sqrt{3^2}$ 이므로 $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{6}$ 사이에는 정수가 1개 있다.

(ㄷ) 1에 가장 가까운 무리수는 알 수 없다.

(ㄹ) 무리수는 수직선 위에 나타낼 수 있다.

이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄹ)의 2개이다.

답 ②

03 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$ 이므로

② B : $-2 + \sqrt{2}$ ③ C : $2 - \sqrt{2}$

⑤ E : $1 + \sqrt{2}$

답 ①, ④

03-1 $\square ABCD = 3 \times 3 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 1\right) = 5$

$$\therefore \overline{AB} = \sqrt{5}$$

$$\overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{5} \text{이므로}$$

점 P가 나타내는 수는 $2 + \sqrt{5}$ 이다.

$$\overline{AQ} = \overline{AD} = \sqrt{5} \text{이므로}$$

점 Q가 나타내는 수는 $2 - \sqrt{5}$ 이다.

답 P : $2 + \sqrt{5}$, Q : $2 - \sqrt{5}$

04 $\sqrt{64} < \sqrt{80} < \sqrt{81}$ 에서 $8 < \sqrt{80} < 9$
 $\therefore 5 < \sqrt{80} - 3 < 6$

답 ②

04-1 $\sqrt{9} < \sqrt{13} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{13} < 4$

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

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

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

$$-2 < 1 - \sqrt{6} < -1$$

따라서 점 C가 나타내는 수는 $1 + \sqrt{2}$ 이다.

답 $1 + \sqrt{2}$

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



$$\textcircled{2} 5 + \sqrt{3} - (\sqrt{3} + \sqrt{15}) = 5 - \sqrt{15} > 0$$

$$\therefore 5 + \sqrt{3} > \sqrt{3} + \sqrt{15}$$

$$\textcircled{3} 6 - (1 + \sqrt{20}) = 5 - \sqrt{20} > 0$$

$$\therefore 6 > 1 + \sqrt{20}$$

$$\textcircled{4} \sqrt{6} - \sqrt{8} - (\sqrt{7} - \sqrt{8}) = \sqrt{6} - \sqrt{7} < 0$$

$$\therefore \sqrt{6} - \sqrt{8} < \sqrt{7} - \sqrt{8}$$

$$\textcircled{5} \sqrt{5} - \sqrt{7} - (\sqrt{5} - 3) = -\sqrt{7} + 3 > 0$$

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

답 ⑤

$$\bullet 5 = \sqrt{5^2} = \sqrt{25} \text{이므로}$$

$$5 > \sqrt{15}$$

$$\bullet 5 = \sqrt{5^2} = \sqrt{25} \text{이므로}$$

$$5 > \sqrt{20}$$

$$\bullet 3 = \sqrt{3^2} = \sqrt{9} \text{이므로}$$

$$3 > \sqrt{7}$$

$$\text{05-1 } a - b = \sqrt{5} + 2 - (\sqrt{5} + \sqrt{6}) = 2 - \sqrt{6} < 0$$

$$\therefore a < b$$

$$b - c = \sqrt{5} + \sqrt{6} - (\sqrt{6} + 2) = \sqrt{5} - 2 > 0$$

$$\therefore b > c$$

$$a - c = \sqrt{5} + 2 - (\sqrt{6} + 2) = \sqrt{5} - \sqrt{6} < 0$$

$$\therefore a < c$$

$$\therefore a < c < b$$

답 ②

$$\text{06 } \textcircled{3} 2 = \sqrt{4}, 4 = \sqrt{16} \text{이고 } 16 < 16.2 \text{이므로}$$

$$\sqrt{16} < \sqrt{16.2}, \text{ 즉 } 4 < \sqrt{16.2}$$

따라서 $\sqrt{16.2}$ 는 2와 4 사이에 있지 않다.

답 ③

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

$$-2 < -\sqrt{3} < -1, 0 < 2 - \sqrt{3} < 1$$

$$\text{또 } 3 < \sqrt{10} < 4$$

따라서 두 수 $2 - \sqrt{3}$ 과 $\sqrt{10}$ 사이에 있는 정수는

1, 2, 3의 3개이다.

답 ③

중단원 마무리

P 22~25

$$\text{01 } \textcircled{4} \quad \text{02 } \textcircled{2} \quad \text{03 } \textcircled{5} \quad \text{04 } \textcircled{4} \quad \text{05 } -20$$

$$\text{06 } 24 \quad \text{07 } 6 \quad \text{08 } \textcircled{3} \quad \text{09 } \textcircled{4} \quad \text{10 } \textcircled{4}$$

$$\text{11 } \textcircled{1} \quad \text{12 } \textcircled{2} \quad \text{13 } \textcircled{2} \quad \text{14 } \textcircled{3}, \textcircled{4}$$

$$\text{15 } \textcircled{5} \quad \text{16 } \textcircled{3}$$

$$\text{17 } A : \sqrt{2} - 1, B : \sqrt{2}, C : 4 - \sqrt{3}, D : \sqrt{3} + 2$$

$$\text{18 } \textcircled{3} \quad \text{19 } \textcircled{2} \quad \text{20 } \sqrt{10} \text{ cm} \quad \text{21 } 70$$

$$\text{22 } 2a \quad \text{23 } 3 \quad \text{24 } 7 - \sqrt{2}$$

$$\text{25 } c < a < b$$

$$\text{01 } x \text{는 } 8 \text{의 제곱근이다.}$$

$$\Rightarrow x \text{는 제곱하여 } 8 \text{이 되는 수}$$

$$\Rightarrow x^2 = 8 \text{을 만족시키는 } x \text{의 값}$$

답 ④

$$\text{02 } \textcircled{1}, \textcircled{3}, \textcircled{4}, \textcircled{5} \sqrt{6} \quad \textcircled{2} \pm \sqrt{6}$$

답 ②

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

$$\textcircled{2} \sqrt{9} = 3$$

$$\textcircled{3} \text{음수의 제곱근은 없다.}$$

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

답 ⑤

$$\text{04 } \textcircled{1} \frac{3}{8} \quad \textcircled{2} 5 \quad \textcircled{3} -10 \quad \textcircled{5} -0.3$$

답 ④

$$\text{05 } \text{제곱근 } 0.16 \text{은 } \sqrt{0.16} = 0.4 \text{이므로 } A = 0.4$$

$$\left(-\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{1}{25} \text{의 음의 제곱근은 } -\frac{1}{5} \text{이므로}$$

$$B = -\frac{1}{5}$$

$$\therefore \frac{10A}{B} = 10 \times 0.4 \div \left(-\frac{1}{5}\right) = -20$$

답 -20

$$\text{06 } \sqrt{(-3)^2} + \sqrt{(-5)^2} + \left(\sqrt{\frac{4}{5}}\right)^2 \times (-\sqrt{20})^2$$

$$= 3 + 5 + \frac{4}{5} \times 20 = 24$$

답 24

$$\text{07 } 125 - a < 125 \text{이고, } 125 \text{보다 작은 제곱수 중 가장}$$

커야 하므로

$$125 - a = 121 \quad \therefore a = 4$$

$$\text{또 근호 안의 수가 } 98 \div b = \frac{2 \times 7^2}{b} \text{이므로 제곱수}$$

$$\text{가 되도록 하는 가장 작은 자연수는 } b = 2$$

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

답 6

지수가 짝수이어야 한다.

$$a > 0 \text{일 때}$$

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

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

$$\text{08 } (\neg) a \quad (\neg) -a$$

답 ③

$$\text{09 } -a - 1 < 0, a - 2 < 0 \text{이므로}$$

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

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

답 ④

$$\text{10 } -2 < 0 < \sqrt{8} < 3 < \sqrt{17}$$

답 ④

$$\text{11 } 4 < \sqrt{6n} \leq 6 \text{의 각 변을 제곱하면}$$

$$16 < 6n \leq 36 \quad \therefore 2.66\ldots < n \leq 6$$

따라서 정수 n 의 값은 3, 4, 5, 6이다.

답 ①



12 $81 < 90 < 100$ 이므로 $9 < \sqrt{90} < 10$

$$\therefore \sqrt{90} > 9$$

$$49 < 60 < 64 \text{이므로 } 7 < \sqrt{60} < 8$$

$$\therefore \sqrt{60} > 7$$

$$\therefore \sqrt{90} > \sqrt{60} > 9 - 7 = 2$$

답 ②

13 무리수인 것을 찾는다.

① $\sqrt{0} = 0$

③ $\sqrt{(-2)^2} = 2$

④ $\sqrt{\frac{4}{9}} = \sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2} = \frac{2}{3}$

⑤ $-\sqrt{1.44} = -\sqrt{1.2^2} = -1.2$

답 ②

14 ③, ④ 유한소수, 순환소수는 유리수이다.

답 ③, ④

15 ⑤ 수직선은 실수를 나타내는 점으로 완전히 메울 수 있다.

답 ⑤

16 정사각형 ABCD의 넓이가 5이므로

$$\overline{BC} = \overline{BP} = \sqrt{5}$$

따라서 점 P가 나타내는 수는 $-1 + \sqrt{5}$ 이다.

답 ③

17 $1 < \sqrt{2} < 2$, $0 < \sqrt{2} - 1 < 1$, $3 < \sqrt{3} + 2 < 4$,
 $2 < 4 - \sqrt{3} < 3$ 이므로 A, B, C, D가 나타내는 수
 는 각각 $\sqrt{2} - 1$, $\sqrt{2}$, $4 - \sqrt{3}$, $\sqrt{3} + 2$ 이다.

답 A : $\sqrt{2} - 1$, B : $\sqrt{2}$, C : $4 - \sqrt{3}$, D : $\sqrt{3} + 2$

18 ③ $4 - \sqrt{15} - (\sqrt{17} - \sqrt{15}) = 4 - \sqrt{17} < 0$

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

답 ③

19 ② $3 = \sqrt{9}$ 이므로 $\sqrt{8} < 3$

답 ②

20

채점 새로운 정사각형의 넓이 구하기 3점

기준 새로운 정사각형의 한 변의 길이 구하기 3점

새로운 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
 그 넓이는

$$x^2 = 1^2 + 3^2 = 10$$

... 3점

$$\therefore x = \sqrt{10} (\because x > 0)$$

따라서 새로운 정사각형의 한 변의 길이는

$$\sqrt{10} \text{ cm}$$

... 3점

답 $\sqrt{10}$ cm

$a > 0, b > 0, c > 0$ 일 때

$a < b < c$

$$\Rightarrow \sqrt{a} < \sqrt{b} < \sqrt{c}$$

$\sqrt{90} = 9. \times \times \times 0$ 이므로

$\sqrt{90}$ 이하의 자연수 중 가장 큰 수는 9이다.

21

채점	a 의 최솟값 구하기	2점
기준	b 의 최솟값 구하기	2점
	$a+b$ 의 최솟값 구하기	2점

$\sqrt{360a} = \sqrt{2^3 \times 3^2 \times 5 \times a}$ 가 최소의 자연수가 되도록 하는 자연수 a 의 값은

$$a = 2 \times 5 = 10$$

... 2점

이때 $b = \sqrt{360 \times 10} = 60$ 이므로

... 2점

$a+b$ 의 최솟값은

$$10 + 60 = 70$$

... 2점

답 70

22

채점	a, b 의 부호 판별하기	2점
기준	주어진 식 간단히 하기	4점

$$a - b > 0, ab < 0 \text{이므로 } a > 0, b < 0$$

... 2점

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

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

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

$$= 2a$$

... 4점

답 $2a$

23

채점	x 의 값의 범위 구하기	2점
기준	M, m 의 값 구하기	2점
	$M-m$ 의 값 구하기	2점

부등식의 각 변을 제곱하면 $16 < 2x - 1 < 25$

$$17 < 2x < 26 \quad \therefore \frac{17}{2} < x < 13$$

... 2점

따라서 $M = 12, m = 9$ 이므로

... 2점

$$M - m = 12 - 9 = 3$$

... 2점

답 3

24

채점	점 P가 나타내는 수 구하기	2점
기준	점 Q가 나타내는 수 구하기	2점
	$a^2 + b$ 의 값 구하기	2점

$$\overline{BD} = \overline{BP} = \sqrt{2} \text{이므로 } a = \sqrt{2}$$

... 2점

$$\overline{GE} = \overline{GQ} = \sqrt{2} \text{이므로 } b = 5 - \sqrt{2}$$

... 2점

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

... 2점

답 $7 - \sqrt{2}$

25

채점	a 와 b 의 대소 관계 알아보기	2점
기준	a 와 c 의 대소 관계 알아보기	2점
	a, b, c 의 대소 관계를 부등호를 사용하여 나타내기	2점

Q Box

$$a-b=4-\sqrt{13}-(-\sqrt{11}+4)$$

$$=-\sqrt{13}+\sqrt{11}<0$$

$$\therefore a < b$$

... 2점

$$a-c=4-\sqrt{13}-(-3)=7-\sqrt{13}$$

$$=\sqrt{49}-\sqrt{13}>0$$

$$\therefore a > c$$

... 2점

$$\therefore c < a < b$$

... 2점

답 $c < a < b$

$c < a$ 이고 $a < b$ 이면
 $c < a < b$

\sqrt{A} 가 자연수
 $\Rightarrow A$ 가 제곱수
 $\Rightarrow A$ 를 소인수분해하
 면 지수가 모두 짝수

서술형 따라잡기

P 26~27

예제 1

채점 기준	배점
A의 값 구하기	40%
B의 값 구하기	40%
A+B의 값 구하기	20%

1단계 $A=(\sqrt{8})^2 \times \sqrt{\left(-\frac{25}{4}\right)^2} - \sqrt{121}$

$$=8 \times \frac{25}{4} - 11 = 39$$

40%

2단계 $B=\sqrt{(-16)^2} - \sqrt{81} + \sqrt{(-2)^4}$

$$=16 - 9 + 4 = 11$$

40%

3단계 $\therefore A+B=39+11=50$

20%

답 50

유제 1

채점 기준	배점
A의 값 구하기	40%
B의 값 구하기	40%
A-B의 값 구하기	20%

1단계 $A=\sqrt{0.7^2} \div \sqrt{0.01} + \{-\sqrt{(-6)^2}\}$

$$=0.7 \div 0.1 + (-6)$$

$$=0.7 \times 10 - 6 = 1$$

40%

2단계 $B=(-\sqrt{9})^2 \times \left(-\sqrt{\frac{1}{36}}\right) + \sqrt{(-2)^2}$

$$=9 \times \left(-\frac{1}{6}\right) + 2 = \frac{1}{2}$$

40%

3단계 $\therefore A-B=1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$

20%

답 $\frac{1}{2}$

예제 2

채점 기준	배점
a의 값 구하기	40%
b의 값 구하기	40%
a+b의 값 구하기	20%

1단계 $\sqrt{\frac{24a}{5}} = \sqrt{\frac{2^3 \times 3 \times a}{5}}$ 이므로

$a=2 \times 3 \times 5 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이어야 한다.
 따라서 가장 작은 a의 값은

$$a=2 \times 3 \times 5 = 30$$

40%

2단계 $\sqrt{\frac{48}{b}} = \sqrt{\frac{2^4 \times 3}{b}}$ 이므로

$$b=3 \text{ 또는 } b=2^2 \times 3 \text{ 또는 } b=2^4 \times 3$$

따라서 가장 작은 b의 값은 $b=3$

40%

3단계 $\therefore a+b=30+3=33$

20%

답 33

유제 2

채점 기준	배점
x의 값 구하기	40%
y의 값 구하기	40%
y-x의 값 구하기	20%

1단계 110보다 작은 제곱수 중 가장 큰 수는 100이
 므로

$$110-x=100 \quad \therefore x=10$$

40%

2단계 110보다 큰 제곱수 중 가장 작은 수는 121이
 므로

$$110+y=121 \quad \therefore y=11$$

40%

3단계 $\therefore y-x=11-10=1$

20%

답 1

예제 3

채점 기준	배점
a의 값 구하기	40%
b의 값 구하기	40%
a^2-b^2 의 값 구하기	20%

1단계 $-2=-\sqrt{4}$ 이므로 음수에서 $-\sqrt{7}<-\sqrt{4}$, 즉
 $-\sqrt{7}<-2$

$$\therefore a=-\sqrt{7}$$

40%

2단계 $0.2=\sqrt{0.04}$, $\sqrt{0.1^2}=\sqrt{0.01}$ 이므로

$$\text{양수에서 } \sqrt{0.01}<\sqrt{0.04}<\sqrt{0.2}, \text{ 즉}$$

$$\sqrt{0.1^2}<0.2<\sqrt{0.2}$$

$$\therefore b=\sqrt{0.2}$$

40%

3단계 $\therefore a^2-b^2=(-\sqrt{7})^2-(\sqrt{0.2})^2$

$$=7-0.2=6.8$$

20%

답 6.8



유제 3

채점 기준	배점
a 의 값 구하기	40%
b 의 값 구하기	40%
$b^2 - a^2$ 의 값 구하기	20%

1단계 $-\sqrt{0.5^2} = -\sqrt{0.25}$, $-\sqrt{\frac{1}{2}} = -\sqrt{0.5}$ 이므로

음수에서 $-1 < -\sqrt{0.5} < -\sqrt{0.25}$, 즉

$$-1 < -\sqrt{\frac{1}{2}} < -\sqrt{0.5^2}$$

$$\therefore a = -1$$

40%

2단계 $\sqrt{(-3)^2} = \sqrt{9}$ 이므로

양수에서 $\sqrt{5} < \sqrt{9}$, 즉 $\sqrt{5} < \sqrt{(-3)^2}$

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

40%

3단계 $\therefore b^2 - a^2 = (\sqrt{(-3)^2})^2 - (-1)^2$
 $= 9 - 1 = 8$

20%

답 8

예제 4

채점 기준	배점
$\sqrt{3} - 3$ 의 범위 구하기	40%
$3 - \sqrt{3}$ 의 범위 구하기	40%
정수의 개수 구하기	20%

1단계 $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로

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

40%

2단계 $-2 < -\sqrt{3} < -1$ 이므로

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

40%

3단계 따라서 두 수 $\sqrt{3} - 3$ 과 $3 - \sqrt{3}$ 사이에 있는 정수는 $-1, 0, 1$ 의 3개이다.

20%

답 3개

유제 4

채점 기준	배점
$\sqrt{5} - 6$ 의 범위 구하기	40%
$6 - \sqrt{5}$ 의 범위 구하기	40%
정수의 개수 구하기	20%

1단계 $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로

$$-4 < \sqrt{5} - 6 < -3$$

40%

2단계 $-3 < -\sqrt{5} < -2$ 이므로

$$3 < 6 - \sqrt{5} < 4$$

40%

3단계 따라서 두 수 $\sqrt{5} - 6$ 과 $6 - \sqrt{5}$ 사이에 있는 정수는 $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$ 의 7개이다.

20%

답 7개

$$A \div B = A \times \frac{1}{B}$$

$$a < x < b \text{ 일 때} \\ \Rightarrow a - c < x - c < b - c$$

$$a > 0, b > 0 \text{ 일 때} \\ \sqrt{a^2 b} = a \sqrt{b} \\ \sqrt{\frac{a}{b^2}} = \frac{\sqrt{a}}{b}$$

2 근호를 포함한 식의 계산

LECTURE 09

P 28

01 (1) $\sqrt{3} \sqrt{5} = \sqrt{3 \times 5} = \sqrt{15}$

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

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

(4) $4\sqrt{10} \times 3\sqrt{\frac{1}{5}} = 4 \times 3 \sqrt{10 \times \frac{1}{5}} = 12\sqrt{2}$

답 (1) $\sqrt{15}$ (2) $\sqrt{\frac{1}{5}}$ (3) $-6\sqrt{14}$ (4) $12\sqrt{2}$

01-1 (1) $\sqrt{\frac{7}{5}} \sqrt{\frac{3}{14}} = \sqrt{\frac{7}{5} \times \frac{3}{14}} = \sqrt{\frac{3}{10}}$

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

(3) $15\sqrt{5} \times \frac{\sqrt{13}}{3} = 5\sqrt{5 \times 13} = 5\sqrt{65}$

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

답 (1) $\sqrt{\frac{3}{10}}$ (2) $\sqrt{2}$ (3) $5\sqrt{65}$ (4) $6\sqrt{30}$

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

(2) $-\sqrt{24} \div \sqrt{12} = -\sqrt{\frac{24}{12}} = -\sqrt{2}$

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

(4) $6\sqrt{\frac{7}{5}} \div 2\sqrt{\frac{7}{25}} = 3\sqrt{\frac{7}{5} \times \frac{25}{7}} = 3\sqrt{5}$

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

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

(2) $\sqrt{32} \div \sqrt{64} = \sqrt{\frac{32}{64}} = \sqrt{\frac{1}{2}}$

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

(4) $-2\sqrt{21} \div \left(-\frac{\sqrt{7}}{4}\right) = 8\sqrt{21 \times \frac{1}{7}} = 8\sqrt{3}$

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

LECTURE 10

P 29

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

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



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

$$(4) \sqrt{0.02} = \sqrt{\frac{2}{100}} = \sqrt{\frac{2}{10^2}} = \frac{\sqrt{2}}{10}$$

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

$$01-1 (1) \sqrt{72} = \sqrt{6^2 \times 2} = 6\sqrt{2}$$

$$(2) -\sqrt{600} = -\sqrt{10^2 \times 6} = -10\sqrt{6}$$

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

$$(4) \sqrt{0.15} = \sqrt{\frac{15}{100}} = \sqrt{\frac{15}{10^2}} = \frac{\sqrt{15}}{10}$$

$$\text{답} (1) 6\sqrt{2} \quad (2) -10\sqrt{6} \quad (3) \frac{\sqrt{7}}{15} \quad (4) \frac{\sqrt{15}}{10}$$

$$02 (1) 3\sqrt{2} = \sqrt{3^2 \times 2} = \sqrt{18}$$

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

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

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

$$\text{답} (1) \sqrt{18} \quad (2) -\sqrt{28} \quad (3) \sqrt{\frac{5}{4}} \quad (4) \sqrt{\frac{8}{9}}$$

$$02-1 (1) 5\sqrt{3} = \sqrt{5^2 \times 3} = \sqrt{75}$$

$$(2) -3\sqrt{6} = -\sqrt{3^2 \times 6} = -\sqrt{54}$$

$$(3) \frac{\sqrt{5}}{4} = \sqrt{\frac{5}{4^2}} = \sqrt{\frac{5}{16}}$$

$$(4) \frac{2\sqrt{3}}{5} = \sqrt{\frac{2^2 \times 3}{5^2}} = \sqrt{\frac{12}{25}}$$

$$\text{답} (1) \sqrt{75} \quad (2) -\sqrt{54} \quad (3) \sqrt{\frac{5}{16}} \quad (4) \sqrt{\frac{12}{25}}$$

LECTURE 11

P 30

$$01 \quad \frac{3}{\sqrt{5}} = \frac{3 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{5}}{(\sqrt{5})^2} = \frac{3\sqrt{5}}{5}$$

$$\text{답} \sqrt{5}, \sqrt{5}, 3\sqrt{5}, \sqrt{5}, \frac{3\sqrt{5}}{5}$$

$$A \div B = A \times \frac{1}{B}$$

$$01-1 (1) \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{13}} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{13}}{\sqrt{13} \times \sqrt{13}} = \frac{\sqrt{26}}{(\sqrt{13})^2} = \frac{\sqrt{26}}{13}$$

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

유리화하기 전에 먼저 분모를 $a\sqrt{b}$ 의 꼴로 바꾼다.

$$\text{답} (1) \sqrt{13}, \sqrt{13}, \sqrt{26}, \sqrt{13}, \frac{\sqrt{26}}{13}$$

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

$$02 (1) \frac{1}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{7}}{7}$$

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

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

$$(4) -\frac{4}{\sqrt{18}} = -\frac{4}{3\sqrt{2}} = -\frac{4 \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = -\frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$\text{답} (1) \frac{\sqrt{7}}{7} \quad (2) \frac{\sqrt{42}}{6} \quad (3) \frac{\sqrt{3}}{6} \quad (4) -\frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$02-1 (1) \frac{5}{\sqrt{5}} = \frac{5 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{5\sqrt{5}}{5} = \sqrt{5}$$

$$(2) \sqrt{\frac{3}{11}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{11}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{11}}{\sqrt{11} \times \sqrt{11}} = \frac{\sqrt{33}}{11}$$

$$(3) \frac{8}{\sqrt{32}} = \frac{8}{4\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \frac{2 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

$$(4) \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}\sqrt{6}} = \sqrt{\frac{2}{30}} = \sqrt{\frac{1}{15}} = \frac{1}{\sqrt{15}} = \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{15} \times \sqrt{15}} = \frac{\sqrt{15}}{15}$$

$$\text{답} (1) \sqrt{5} \quad (2) \frac{\sqrt{33}}{11} \quad (3) \sqrt{2} \quad (4) \frac{\sqrt{15}}{15}$$

핵심유형 익히기

P 31~32

$$01 \quad 3\sqrt{2} \times \sqrt{\frac{3}{7}} \times (-2\sqrt{7}) = -6\sqrt{2 \times \frac{3}{7} \times 7} = -6\sqrt{6}$$

답 ②

$$01-1 ④ 6\sqrt{15} \div 2\sqrt{3} = 6\sqrt{15} \times \frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{15}}{2\sqrt{3}} = 3\sqrt{\frac{15}{3}} = 3\sqrt{5}$$

답 ④



02 $\sqrt{2^5 \times 3^2 \times 5} = \sqrt{2^4 \times 3^2 \times 2 \times 5} = 12\sqrt{10}$ 이므로
 $a=12$
 $3\sqrt{3} = \sqrt{3^2 \times 3} = \sqrt{27}$ 이므로 $b=27$
 $\therefore b-a=15$ 답 ③

02-1 $\sqrt{0.12} = \sqrt{\frac{12}{100}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 3}{10^2}} = \frac{2\sqrt{3}}{10} = \frac{\sqrt{3}}{5}$
 $\therefore k = \frac{1}{5}$ 답 ⑤

03 $\sqrt{90} = \sqrt{2 \times 3^2 \times 5} = 3\sqrt{2 \times 5} = 3\sqrt{2 \times 5}$
 $=3ab$ 답 ③

03-1 $\sqrt{60} - \sqrt{27} = \sqrt{2^2 \times 3 \times 5} - \sqrt{3^2 \times 3}$
 $=2pq - 3p$ 답 ④

04 ⑤ $\sqrt{\frac{7}{32}} = \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{32}} = \frac{\sqrt{7}}{4\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{7} \times \sqrt{2}}{4\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{14}}{8}$ 답 ⑤

04-1 $\sqrt{2} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{8}}{2}, \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10}}{2},$
 $\frac{5}{\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{50}}{2}$
따라서 큰 것부터 차례로 나열하면
 $\frac{5}{\sqrt{2}}, \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}, \sqrt{2}, \frac{\sqrt{5}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}$ 답 $\sqrt{2}$

05 $\frac{6}{\sqrt{5}} \times \frac{2}{\sqrt{3}} \times \sqrt{10} = \frac{12\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = 4\sqrt{6}$
 $\therefore a=4$ 답 ③

05-1 $\frac{\sqrt{20}}{\sqrt{18}} \times \frac{\sqrt{24}}{\sqrt{45}} \div \frac{\sqrt{96}}{\sqrt{27}} = \frac{2\sqrt{5}}{3\sqrt{2}} \times \frac{2\sqrt{6}}{3\sqrt{5}} \times \frac{3\sqrt{3}}{4\sqrt{6}}$
 $= \frac{2}{3} \sqrt{\frac{5}{2}} \times \frac{2}{3} \sqrt{\frac{6}{5}} \times \frac{3}{4} \sqrt{\frac{3}{6}}$
 $= \frac{1}{3} \sqrt{\frac{5}{2} \times \frac{6}{5} \times \frac{3}{6}}$
 $= \frac{1}{3} \sqrt{\frac{3}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{3\sqrt{2}}$
 $= \frac{\sqrt{6}}{6}$ 답 $\frac{\sqrt{6}}{6}$

$$\begin{aligned} m\sqrt{a} + n\sqrt{a} &= (m+n)\sqrt{a} \\ m\sqrt{a} - n\sqrt{a} &= (m-n)\sqrt{a} \end{aligned}$$

$a > 0, b > 0$ 일 때

$$\begin{aligned} \frac{a}{\sqrt{b}} &= \frac{a\sqrt{b}}{b} \\ \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} &= \frac{\sqrt{ab}}{b} \end{aligned}$$

근호 안의 수가 제곱인 인
수를 갖는 경우에는 제곱인
인수를 근호 밖으로 빼낸
후 계산한다.

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

06 (삼각형의 넓이) $= \frac{1}{2} \times \sqrt{32} \times \sqrt{24}$
 $= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} \times 2\sqrt{6}$
 $= 8\sqrt{3}$ 답 ④

06-1 사각뿔의 밑면의 넓이를 $x \text{ cm}^2$ 라 하면
 $\frac{1}{3} \times x \times 2\sqrt{10} = 8\sqrt{15}$
 $\therefore x = \frac{24\sqrt{15}}{2\sqrt{10}} = 6\sqrt{6}$ 답 ⑤

LECTURE 12

P 33

01 (1) $2\sqrt{3} + 5\sqrt{3} = (2+5)\sqrt{3} = 7\sqrt{3}$
(2) $\sqrt{5} - 3\sqrt{5} = (1-3)\sqrt{5} = -2\sqrt{5}$
(3) $\sqrt{6} + 4\sqrt{6} - 3\sqrt{6} = (1+4-3)\sqrt{6} = 2\sqrt{6}$
(4) $5\sqrt{11} - 2\sqrt{13} + 7\sqrt{13} - 4\sqrt{11}$
 $= (5-4)\sqrt{11} + (-2+7)\sqrt{13}$
 $= \sqrt{11} + 5\sqrt{13}$
답 (1) $7\sqrt{3}$ (2) $-2\sqrt{5}$
(3) $2\sqrt{6}$ (4) $\sqrt{11} + 5\sqrt{13}$

01-1 (1) $4\sqrt{2} + 5\sqrt{2} + \sqrt{2} = (4+5+1)\sqrt{2} = 10\sqrt{2}$
(2) $2\sqrt{5} - 6\sqrt{5} + 3\sqrt{5} = (2-6+3)\sqrt{5} = -\sqrt{5}$
(3) $\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{2\sqrt{7}}{3} - \frac{\sqrt{3}}{6} + \frac{\sqrt{7}}{2}$
 $= \frac{3\sqrt{3}}{12} - \frac{2\sqrt{3}}{12} - \frac{4\sqrt{7}}{6} + \frac{3\sqrt{7}}{6}$
 $= \frac{(3-2)\sqrt{3}}{12} + \frac{(-4+3)\sqrt{7}}{6}$
 $= \frac{\sqrt{3}}{12} - \frac{\sqrt{7}}{6}$
(4) $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{3}$
 $= \frac{3(\sqrt{2}+\sqrt{3}) - 2(\sqrt{2}-\sqrt{3})}{6}$
 $= \frac{3\sqrt{2}+3\sqrt{3}-2\sqrt{2}+2\sqrt{3}}{6}$
 $= \frac{(3-2)\sqrt{2} + (3+2)\sqrt{3}}{6}$
 $= \frac{\sqrt{2}}{6} + \frac{5\sqrt{3}}{6}$
답 (1) $10\sqrt{2}$ (2) $-\sqrt{5}$
(3) $\frac{\sqrt{3}}{12} - \frac{\sqrt{7}}{6}$ (4) $\frac{\sqrt{2}}{6} + \frac{5\sqrt{3}}{6}$

02 (1) $4\sqrt{5} - \sqrt{20} = 4\sqrt{5} - 2\sqrt{5}$
 $= (4-2)\sqrt{5} = 2\sqrt{5}$



$$\begin{aligned}
 (2) \quad & \frac{\sqrt{6}}{3} + \frac{\sqrt{24}}{3} + \frac{\sqrt{28}}{10} - \frac{2\sqrt{7}}{5} \\
 &= \frac{\sqrt{6}}{3} + \frac{2\sqrt{6}}{3} + \frac{2\sqrt{7}}{10} - \frac{2\sqrt{7}}{5} \\
 &= \frac{(1+2)\sqrt{6}}{3} + \frac{(1-2)\sqrt{7}}{5} \\
 &= \sqrt{6} - \frac{\sqrt{7}}{5}
 \end{aligned}$$

$$\text{답 (1) } 2\sqrt{5} \quad (2) \sqrt{6} - \frac{\sqrt{7}}{5}$$

$$\begin{aligned}
 02-1(1) \quad & -\sqrt{24} + \sqrt{54} + \sqrt{96} = -2\sqrt{6} + 3\sqrt{6} + 4\sqrt{6} \\
 &= 5\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad & \frac{\sqrt{2}}{3} + \frac{\sqrt{32}}{6} - \frac{\sqrt{18}}{2} \\
 &= \frac{2\sqrt{2}}{6} + \frac{4\sqrt{2}}{6} - \frac{9\sqrt{2}}{6} \\
 &= \frac{(2+4-9)\sqrt{2}}{6} = -\frac{\sqrt{2}}{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad & \sqrt{32} - 4\sqrt{3} + 5\sqrt{2} - \sqrt{27} \\
 &= 4\sqrt{2} - 4\sqrt{3} + 5\sqrt{2} - 3\sqrt{3} \\
 &= 9\sqrt{2} - 7\sqrt{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (4) \quad & \sqrt{24} - \frac{5}{\sqrt{5}} + \sqrt{20} - \sqrt{54} \\
 &= 2\sqrt{6} - \sqrt{5} + 2\sqrt{5} - 3\sqrt{6} \\
 &= \sqrt{5} - \sqrt{6}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{답 (1) } & 5\sqrt{6} \quad (2) -\frac{\sqrt{2}}{2} \\
 (3) & 9\sqrt{2} - 7\sqrt{3} \quad (4) \sqrt{5} - \sqrt{6}
 \end{aligned}$$

LECTURE 13

P 34

$$\begin{aligned}
 01(1) \quad & \sqrt{2}(\sqrt{8} - \sqrt{15}) = \sqrt{16} - \sqrt{30} \\
 &= 4 - \sqrt{30}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad & (\sqrt{6} + \sqrt{12}) \times \sqrt{3} = \sqrt{18} + \sqrt{36} \\
 &= 3\sqrt{2} + 6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad & (\sqrt{21} - \sqrt{30}) \div \sqrt{3} = (\sqrt{21} - \sqrt{30}) \times \frac{1}{\sqrt{3}} \\
 &= \sqrt{7} - \sqrt{10}
 \end{aligned}$$

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

$$\text{답 (1) } 4 - \sqrt{30} \quad (2) 3\sqrt{2} + 6 \\
 (3) \sqrt{7} - \sqrt{10} \quad (4) 8\sqrt{3} - 3\sqrt{2}$$

$$\begin{aligned}
 01-1(1) \quad & \sqrt{3}(\sqrt{6} - \sqrt{18}) = \sqrt{18} - \sqrt{54} \\
 &= 3\sqrt{2} - 3\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 (3) \quad & (\sqrt{35} - \sqrt{10}) \div \sqrt{5} = (\sqrt{35} - \sqrt{10}) \times \frac{1}{\sqrt{5}} \\
 &= \sqrt{7} - \sqrt{2}
 \end{aligned}$$

 $a > 0, b > 0, c > 0$ 일 때

$$\frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{\sqrt{c}} = \frac{\sqrt{ac} + \sqrt{bc}}{c}$$

괄호 앞에 '-' 부호가 있는 경우 괄호를 풀면 괄호 안에 있는 모든 항의 부호가 처음과 반대가 된다.

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

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

곱셈 공식
 $(ax+b)(cx+d)$
 $= acx^2 + (ad+bc)x + bd$
 를 이용하여 전개한다.

$$\begin{aligned}
 (4) \quad & 2\sqrt{20} - \sqrt{5}(\sqrt{5} - 2) - \sqrt{45} \\
 &= 4\sqrt{5} - 5 + 2\sqrt{5} - 3\sqrt{5} \\
 &= 3\sqrt{5} - 5
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 02(1) \quad & \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{(\sqrt{5} + \sqrt{3}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} \\
 &= \frac{\sqrt{10} + \sqrt{6}}{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad & \frac{\sqrt{12} + \sqrt{2}}{\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{18} - \sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \sqrt{6} + 1 - (\sqrt{6} - 1) \\
 &= \sqrt{6} + 1 - \sqrt{6} + 1 \\
 &= 2
 \end{aligned}$$

$$\text{답 (1) } \frac{\sqrt{10} + \sqrt{6}}{2} \quad (2) 2$$

$$\begin{aligned}
 02-1(1) \quad & \frac{\sqrt{6} - \sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{6} - \sqrt{3}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} \\
 &= \frac{3\sqrt{2} - 3}{3} = \sqrt{2} - 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad & 3\sqrt{50} + \frac{12 - 2\sqrt{2}}{\sqrt{8}} = 15\sqrt{2} + \frac{12 - 2\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} \\
 &= 15\sqrt{2} + \frac{6}{\sqrt{2}} - 1 \\
 &= 15\sqrt{2} + 3\sqrt{2} - 1 \\
 &= 18\sqrt{2} - 1
 \end{aligned}$$

$$\text{답 (1) } \sqrt{2} - 1 \quad (2) 18\sqrt{2} - 1$$

LECTURE 14

P 35

$$\begin{aligned}
 01(1) \quad & (\sqrt{6} + 2)^2 = (\sqrt{6})^2 + 2 \times \sqrt{6} \times 2 + 2^2 \\
 &= 10 + 4\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned}
 01-1(1) \quad & (2\sqrt{3} - \sqrt{2})^2 = (2\sqrt{3})^2 - 2 \times 2\sqrt{3} \times \sqrt{2} + (\sqrt{2})^2 \\
 &= 14 - 4\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 (3) \quad & (3\sqrt{2} + 2)(2\sqrt{2} - 1) \\
 &= 6 \times (\sqrt{2})^2 + (-3 + 4)\sqrt{2} - 2 \\
 &= 10 + \sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (4) \quad & \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + 1\right)^2 = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times 1 + 1^2 \\
 &= \frac{3}{2} + \sqrt{2}
 \end{aligned}$$

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



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

02-1 (3) $\frac{2\sqrt{3}(\sqrt{5}+\sqrt{3})}{(\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})} = \frac{2\sqrt{15}+6}{2} = \sqrt{15}+3$
 (4) $\frac{(2-\sqrt{2})^2}{(2+\sqrt{2})(2-\sqrt{2})} = \frac{6-4\sqrt{2}}{2} = 3-2\sqrt{2}$
 답 (1) $\sqrt{6}+2$ (2) $\sqrt{5}+1$
 (3) $\sqrt{15}+3$ (4) $3-2\sqrt{2}$

핵심유형 익히기

P 36~38

01 ① $\sqrt{5}-\sqrt{3}$ 은 더 이상 정리되지 않는다.
 ② $\sqrt{3}-2\sqrt{3}+5\sqrt{3} = (1-2+5)\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$
 ③ $\sqrt{7}+5\sqrt{5}-4\sqrt{7}+\sqrt{5}$
 $= (1-4)\sqrt{7} + (5+1)\sqrt{5}$
 $= -3\sqrt{7}+6\sqrt{5}$
 ⑤ $\frac{4\sqrt{3}}{5} - \sqrt{5} - \frac{\sqrt{5}+4\sqrt{3}}{2}$
 $= \frac{8\sqrt{3}-10\sqrt{5}-5\sqrt{5}-20\sqrt{3}}{10}$
 $= \frac{-12\sqrt{3}-15\sqrt{5}}{10}$
 $= -\frac{6\sqrt{3}}{5} - \frac{3\sqrt{5}}{2}$
 답 ④

01-1 $3\sqrt{2}+a\sqrt{3}-b\sqrt{2}+5\sqrt{3}$
 $= (3-b)\sqrt{2} + (a+5)\sqrt{3}$
 $= \sqrt{2}+\sqrt{3}$
 따라서 $3-b=1$, $a+5=1$ 이므로
 $a=-4$, $b=2$ $\therefore a+b=-2$
 답 ②

02 $\sqrt{20}-\sqrt{32}+2\sqrt{18}-3\sqrt{5}$
 $= 2\sqrt{5}-4\sqrt{2}+6\sqrt{2}-3\sqrt{5}$
 $= (-4+6)\sqrt{2} + (2-3)\sqrt{5}$
 $= 2\sqrt{2}-\sqrt{5}$
 답 ④

02-1 $\sqrt{A}-2\sqrt{12}+\sqrt{27} = \sqrt{A}-4\sqrt{3}+3\sqrt{3} = \sqrt{A}-\sqrt{3}$
 즉 $\sqrt{A}-\sqrt{3}=4\sqrt{3}$ 이므로
 $\sqrt{A}=4\sqrt{3}+\sqrt{3}=5\sqrt{3}=\sqrt{75}$
 $\therefore A=75$
 답 ④

분모가 $\sqrt{a}+\sqrt{b}$ 의 꼴이면 분모, 분자에 각각 $\sqrt{a}-\sqrt{b}$ 를 곱한다.

03 $\sqrt{2}(\sqrt{8}+\sqrt{5})+\sqrt{6}(2\sqrt{6}-\sqrt{15})$
 $= 4+\sqrt{10}+12-3\sqrt{10} = -2\sqrt{10}+16$
 따라서 $a=-2$, $b=16$ 이므로
 $a+b=14$
 답 ③

03-1 $\sqrt{3}(\sqrt{3}-\sqrt{5})+\sqrt{5}(\sqrt{3}+\sqrt{5})$
 $= 3-\sqrt{15}+\sqrt{15}+5=8$
 답 8

04 $\frac{10-2\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{(10-2\sqrt{5})\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}} = \frac{10\sqrt{5}-10}{5}$
 $= 2\sqrt{5}-2$
 따라서 $a=-2$, $b=2$ 이므로
 $a+b=0$
 답 ③

04-1 (주어진 식) $= \frac{2\sqrt{6}-2\sqrt{3}}{2\sqrt{2}} - \frac{3-2\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$
 $= \frac{\sqrt{6}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}} - \frac{3-2\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$
 $= \frac{(\sqrt{6}-\sqrt{3})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}} - \frac{(3-2\sqrt{2})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$
 $= \frac{2\sqrt{3}-\sqrt{6}}{2} - \frac{3\sqrt{3}-2\sqrt{6}}{3}$
 $= \frac{\sqrt{6}}{6}$
 답 $\frac{\sqrt{6}}{6}$

05 $2\sqrt{2}(4+3\sqrt{3}) - \frac{4\sqrt{3}-6}{\sqrt{6}}$
 $= 8\sqrt{2}+6\sqrt{6} - \frac{4\sqrt{18}-6\sqrt{6}}{6}$
 $= 8\sqrt{2}+6\sqrt{6} - 2\sqrt{2}+\sqrt{6}$
 $= 6\sqrt{2}+7\sqrt{6}$
 따라서 $a=6$, $b=7$ 이므로
 $b-a=1$
 답 ④

05-1 $(\sqrt{5}-4)^2 - (2\sqrt{5}-1)(2\sqrt{5}+1)$
 $= 5-8\sqrt{5}+16 - (20-1)$
 $= 2-8\sqrt{5}$
 답 ②

06 (주어진 식) $= 2a\sqrt{5}+10-6a-6\sqrt{5}$
 $= 10-6a+(2a-6)\sqrt{5}$
 따라서 $2a-6=0$ 이므로 $a=3$
 답 ③

06-1 (주어진 식) $= 6+2a\sqrt{2}-a-2\sqrt{2}$
 $= 6-a+(2a-2)\sqrt{2}$
 따라서 $2a-2=0$ 이므로 $a=1$
 답 1

$a+b\sqrt{c}$ (a, b 는 유리수, \sqrt{c} 는 무리수)가 유리수가 될 조건
 $\Rightarrow b=0$

$\sqrt{20} = \sqrt{2^2 \times 5} = 2\sqrt{5}$
 $\sqrt{32} = \sqrt{4^2 \times 2} = 4\sqrt{2}$
 $2\sqrt{18} = 2\sqrt{3^2 \times 2} = 6\sqrt{2}$

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

Q Box

07 (사다리꼴의 넓이)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} \times (\sqrt{2} + 2\sqrt{5} + 7\sqrt{2}) \times \sqrt{10} \\
 &= \frac{1}{2} \times (8\sqrt{2} + 2\sqrt{5}) \times \sqrt{10} \\
 &= \frac{1}{2} (10\sqrt{2} + 16\sqrt{5}) \\
 &= 5\sqrt{2} + 8\sqrt{5}
 \end{aligned}$$

답 ②

$$07-14 (\sqrt{50} + \sqrt{28} + \sqrt{18}) = 4(5\sqrt{2} + 2\sqrt{7} + 3\sqrt{2})$$

$$= 4(8\sqrt{2} + 2\sqrt{7})$$

$$= 32\sqrt{2} + 8\sqrt{7} \text{ (cm)}$$

$$\text{답 } (32\sqrt{2} + 8\sqrt{7}) \text{ cm}$$

$$\begin{aligned}
 08 \quad \frac{\sqrt{5}+1}{3-\sqrt{5}} &= \frac{(\sqrt{5}+1)(3+\sqrt{5})}{(3-\sqrt{5})(3+\sqrt{5})} \\
 &= \frac{3\sqrt{5}+5+3+\sqrt{5}}{9-5} \\
 &= \frac{8+4\sqrt{5}}{4} = 2+\sqrt{5}
 \end{aligned}$$

따라서 $a=2$, $b=1$ 이므로 $a-b=1$

답 ③

$$\begin{aligned}
 08-1 (\text{주어진 식}) &= \frac{\sqrt{2}(\sqrt{2}-1) - \sqrt{2}(\sqrt{2}+1)}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)} \\
 &= \frac{2-\sqrt{2}-2-\sqrt{2}}{2-1} = -2\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

답 ②

$$\begin{aligned}
 09 \quad x &= \frac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} = 2-\sqrt{3}, \\
 y &= \frac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} = 2+\sqrt{3} \text{ 이므로} \\
 x+y &= 4, \quad xy=1 \\
 \therefore x^2+xy+y^2 &= (x+y)^2 - xy = 15
 \end{aligned}$$

답 ④

$$\begin{aligned}
 09-1 \quad x+y &= 2\sqrt{3}, \quad xy = -1 \\
 \therefore \frac{y}{x} + \frac{x}{y} &= \frac{x^2+y^2}{xy} = \frac{(x+y)^2 - 2xy}{xy} \\
 &= \frac{(2\sqrt{3})^2 - 2 \times (-1)}{-1} \\
 &= -14
 \end{aligned}$$

답 -14

LECTURE 15

p 39

$$01 \quad \text{답 } (1) 1.517 \quad (2) 3.240 \quad (3) 8.068 \quad (4) 9.950$$

$$01-1 \quad \text{답 } (1) 1.020 \quad (2) 5.099 \quad (3) 7.134 \quad (4) 8.916$$

(사다리꼴의 넓이)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} \times \{ (\text{윗변의 길이}) \\
 &\quad + (\text{아랫변의 길이}) \} \\
 &\quad \times (\text{높이})
 \end{aligned}$$

제곱근표에 없는 수의 어림한 값은 10의 거듭제곱과 곱을 이용하여 제곱근표에 있는 수로 변형한다.

 $a > 0, b > 0$ 일 때

$$\textcircled{1} \sqrt{a^2b} = a\sqrt{b}$$

$$\textcircled{2} \sqrt{\frac{b}{a^2}} = \frac{\sqrt{b}}{a}$$

$$\begin{aligned}
 n &\leq \sqrt{a} < n+1 \\
 (n \text{은 음이 아닌 정수}) \\
 \Rightarrow \sqrt{a} \text{의 정수 부분} &: n \\
 \sqrt{a} \text{의 소수 부분} &: \sqrt{a} - n
 \end{aligned}$$

02

$$(1) \sqrt{600} = \sqrt{6 \times 100} = 10\sqrt{6} \text{ 이므로 어림한 값은 } 10 \times 2.449 = 24.49$$

$$(2) \sqrt{6000} = \sqrt{60 \times 100} = 10\sqrt{60} \text{ 이므로 어림한 값은 } 10 \times 7.746 = 77.46$$

$$(3) \sqrt{0.06} = \sqrt{\frac{6}{100}} = \frac{\sqrt{6}}{10} \text{ 이므로 어림한 값은 } \frac{2.449}{10} = 0.2449$$

$$(4) \sqrt{0.6} = \sqrt{\frac{60}{100}} = \frac{\sqrt{60}}{10} \text{ 이므로 어림한 값은 } \frac{7.746}{10} = 0.7746$$

$$\text{답 } (1) 24.49 \quad (2) 77.46 \quad (3) 0.2449 \quad (4) 0.7746$$

02-1

$$(1) \sqrt{382} = \sqrt{3.82 \times 100} = 10\sqrt{3.82} \text{ 이므로 어림한 값은 } 10 \times 1.954 = 19.54$$

$$(2) \sqrt{3820} = \sqrt{38.2 \times 100} = 10\sqrt{38.2} \text{ 이므로 어림한 값은 } 10 \times 6.181 = 61.81$$

$$(3) \sqrt{0.382} = \sqrt{\frac{38.2}{100}} = \frac{\sqrt{38.2}}{10} \text{ 이므로 어림한 값은 } \frac{6.181}{10} = 0.6181$$

$$(4) \sqrt{0.0382} = \sqrt{\frac{3.82}{100}} = \frac{\sqrt{3.82}}{10} \text{ 이므로 어림한 값은 } \frac{1.954}{10} = 0.1954$$

$$\text{답 } (1) 19.54 \quad (2) 61.81 \quad (3) 0.6181 \quad (4) 0.1954$$

LECTURE 16

p 40

$$01 \quad \text{답 } 2, \sqrt{5}-2$$

$$01-1 (1) \sqrt{1} < \sqrt{3} < \sqrt{4} \text{에서 } 1 < \sqrt{3} < 2$$

$$\therefore \text{정수 부분: } 1, \text{ 소수 부분: } \sqrt{3}-1$$

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

$$\therefore \text{정수 부분: } 2, \text{ 소수 부분: } \sqrt{7}-2$$

$$(3) \sqrt{36} < \sqrt{42} < \sqrt{49} \text{에서 } 6 < \sqrt{42} < 7$$

$$\therefore \text{정수 부분: } 6, \text{ 소수 부분: } \sqrt{42}-6$$

$$(4) \sqrt{121} < \sqrt{123} < \sqrt{144} \text{에서 } 11 < \sqrt{123} < 12$$

$$\therefore \text{정수 부분: } 11, \text{ 소수 부분: } \sqrt{123}-11$$

$$\text{답 } (1) \text{ 정수 부분: } 1, \text{ 소수 부분: } \sqrt{3}-1$$

$$(2) \text{ 정수 부분: } 2, \text{ 소수 부분: } \sqrt{7}-2$$

$$(3) \text{ 정수 부분: } 6, \text{ 소수 부분: } \sqrt{42}-6$$

$$(4) \text{ 정수 부분: } 11, \text{ 소수 부분: } \sqrt{123}-11$$

$$02 \quad 1 < \sqrt{2} < 2 \text{ 이므로 } 7 < 6 + \sqrt{2} < 8$$

따라서 정수 부분은 7이므로 소수 부분은

$$6 + \sqrt{2} - 7 = \sqrt{2} - 1$$

$$\text{답 } \text{정수 부분: } 7, \text{ 소수 부분: } \sqrt{2}-1$$



02-1 (1) $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로 $-2 < -\sqrt{3} < -1$

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

따라서 정수 부분은 2, 소수 부분은 $4 - \sqrt{3} - 2 = 2 - \sqrt{3}$ 이다.

(2) $4 < \sqrt{21} < 5$ 이므로 $9 < 5 + \sqrt{21} < 10$

따라서 정수 부분은 9, 소수 부분은 $5 + \sqrt{21} - 9 = \sqrt{21} - 4$ 이다.

(3) $3 < \sqrt{15} < 4$ 이므로 $6 < 3 + \sqrt{15} < 7$

따라서 정수 부분은 6, 소수 부분은 $3 + \sqrt{15} - 6 = \sqrt{15} - 3$ 이다.

(4) $9 < \sqrt{97} < 10$ 이므로 $2 < 12 - \sqrt{97} < 3$

따라서 정수 부분은 2, 소수 부분은 $12 - \sqrt{97} - 2 = 10 - \sqrt{97}$ 이다.

답 (1) 정수 부분 : 2, 소수 부분 : $2 - \sqrt{3}$

(2) 정수 부분 : 9, 소수 부분 : $\sqrt{21} - 4$

(3) 정수 부분 : 6, 소수 부분 : $\sqrt{15} - 3$

(4) 정수 부분 : 2, 소수 부분 : $10 - \sqrt{97}$

핵심유형 익히기

P 41

01 $a = 8.379$, $b = 8.509$ 이므로

$$b - a = 0.13$$

답 0.13

01-1 $a = 1.892$, $b = 3.77$ 이므로

$$1000a - 100b = 1892 - 377$$

$$= 1515$$

답 1515

02 ① $\sqrt{143} = \sqrt{1.43 \times 100} = 10\sqrt{1.43}$ 이므로 어려운 값은 $10 \times 1.196 = 11.96$

② $\sqrt{1430} = \sqrt{14.3 \times 100} = 10\sqrt{14.3}$ 이므로 어려운 값은 $10 \times 3.782 = 37.82$

③ $\sqrt{14300} = \sqrt{1.43 \times 10000} = 100\sqrt{1.43}$ 이므로 어려운 값은 $100 \times 1.196 = 119.6$

④ $\sqrt{0.143} = \sqrt{\frac{14.3}{100}} = \frac{\sqrt{14.3}}{10}$ 이므로 어려운 값은

$$\frac{1}{10} \times 3.782 = 0.3782$$

⑤ $\sqrt{0.0143} = \sqrt{\frac{1.43}{100}} = \frac{\sqrt{1.43}}{10}$ 이므로 어려운 값은

$$\frac{1}{10} \times 1.196 = 0.1196$$

답 ③

02-1 ① $\sqrt{532} = \sqrt{5.32 \times 100} = 10\sqrt{5.32}$ 이므로 어려운 값은 $10 \times 2.307 = 23.07$

② $\sqrt{0.054} = \sqrt{\frac{5.4}{100}} = \frac{\sqrt{5.4}}{10}$ 이므로 어려운 값은

$$\frac{1}{10} \times 2.324 = 0.2324$$

(소수 부분)
= (무리수) - (정수 부분)

03

$4 < \sqrt{20} < 5$ 이므로

$$a = 4, b = \sqrt{20} - 4 = 2\sqrt{5} - 4$$

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

답 ②

부등식의 각 변에 음수를 곱하면 부등호의 방향이 바뀐다.

03-1 $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로

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

즉 소수 부분은 $x = 5 - \sqrt{3} - 3 = 2 - \sqrt{3}$

$x - 2 = -\sqrt{3}$ 에서 양변을 제곱하면

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

$$\therefore x^2 - 4x + 2 = -1 + 2 = 1$$

답 1

중단원 마무리

P 42~45

01 ③ 02 ② 03 ② 04 ② 05 3

06 ④ 07 ③ 08 ④ 09 ⑤ 10 ②

11 $5\sqrt{2}$ cm 12 ③ 13 ④ 14 -3

15 $2\sqrt{2} - \frac{3\sqrt{5}}{5}$ 16 13.11 17 ②

18 ③ 19 ③ 20 $a = 10, b = \frac{1}{10}$ 21 $\frac{3\sqrt{15}}{5}$

22 -9 23 $a = 1, b = 4$ 24 8

25 $6\sqrt{3} - 9$

01 ③ $\sqrt{8} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{8}{2}} = \sqrt{4} = 2$ 답 ③

02 $\sqrt{180} = \sqrt{2^2 \times 3^2 \times 5} = 6\sqrt{5} \therefore a = 6$

$$\sqrt{75} = \sqrt{5^2 \times 3} = 5\sqrt{3} \therefore b = 3$$

$$\therefore \sqrt{ab} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$$

답 ②

03 $\sqrt{50} = \sqrt{2 \times 5^2} = \sqrt{2} \times (\sqrt{5})^2 = ab^2$

답 ②

$$\begin{aligned} 04 \quad \sqrt{0.0125} &= \sqrt{\frac{125}{10000}} = \sqrt{\frac{5^3}{100^2}} \\ &= \frac{5\sqrt{5}}{100} = \frac{\sqrt{5}}{20} = \frac{a}{20} \end{aligned}$$

답 ②

$$\begin{aligned} 05 \quad \frac{2\sqrt{k}}{3\sqrt{10}} &= \frac{2\sqrt{k} \times \sqrt{10}}{3\sqrt{10} \times \sqrt{10}} = \frac{2\sqrt{10k}}{30} = \frac{\sqrt{10k}}{15} \\ &= \frac{\sqrt{30}}{15} \end{aligned}$$

$$10k=30 \quad \therefore k=3$$

답 3

$$\begin{aligned} 06 \quad (\text{주어진 식}) &= 4\sqrt{3} - 6\sqrt{3} - 2\sqrt{3} + 6\sqrt{3} \\ &= 2\sqrt{3} \end{aligned}$$

답 ④

$$\begin{aligned} 07 \quad b &= a - \frac{1}{a} = \sqrt{3} - \frac{1}{\sqrt{3}} = \sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{2}{3}\sqrt{3} \\ \text{따라서 } b &= \frac{2}{3}a \text{ 이므로 } \square = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

답 ③

$$\begin{aligned} 08 \quad ④ \quad 3\sqrt{5} - 2 - (5\sqrt{2} - 2) &= -2\sqrt{2} < 0 \\ \therefore 3\sqrt{5} - 2 &< 5\sqrt{2} - 2 \end{aligned}$$

답 ④

$$\begin{aligned} 09 \quad f(1) + f(2) + f(3) + \cdots + f(8) \\ &= (\sqrt{2} - \sqrt{1}) + (\sqrt{3} - \sqrt{2}) + (\sqrt{4} - \sqrt{3}) \\ &\quad + \cdots + (\sqrt{9} - \sqrt{8}) \\ &= -\sqrt{1} + \sqrt{9} = -1 + 3 = 2 \end{aligned}$$

답 ⑤

$$\begin{aligned} 10 \quad (\text{주어진 식}) &= \sqrt{\frac{2a^2b}{a}} + \sqrt{\frac{8ab^2}{b}} \\ &= \sqrt{2ab} + \sqrt{8ab} \\ &= \sqrt{2 \times 12} + \sqrt{8 \times 12} \\ &= \sqrt{24} + \sqrt{96} \\ &= 2\sqrt{6} + 4\sqrt{6} \\ &= 6\sqrt{6} \end{aligned}$$

답 ②

$$\begin{aligned} 11 \quad \overline{AB} &= \sqrt{8} = 2\sqrt{2}(\text{cm}), \overline{BC} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}(\text{cm}) \\ \therefore \overline{AC} &= \overline{AB} + \overline{BC} \\ &= 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} \\ &= 5\sqrt{2}(\text{cm}) \end{aligned}$$

답 $5\sqrt{2}$ cm

$$\begin{aligned} 12 \quad \text{점 C가 나타내는 수를 } a \text{ 라 하면} \\ \overline{CE} &= \overline{CA} = \sqrt{2} \text{ 이므로} \\ a - \sqrt{2} &= 1 - 4\sqrt{2} \\ \therefore a &= 1 - 4\sqrt{2} + \sqrt{2} = 1 - 3\sqrt{2} \end{aligned}$$

답 ③

$$\begin{aligned} 13 \quad \sqrt{7}(\sqrt{3} + \sqrt{5}) - \sqrt{3}(\sqrt{5} + \sqrt{7}) \\ &= \sqrt{21} + \sqrt{35} - \sqrt{15} - \sqrt{21} \\ &= \sqrt{35} - \sqrt{15} \\ \text{따라서 } a &= 35, b = 15 \text{ 이므로} \\ a - b &= 20 \end{aligned}$$

답 ④

$$\begin{aligned} 14 \quad \frac{14 - 5\sqrt{7}}{\sqrt{7}} &= \frac{(14 - 5\sqrt{7}) \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} \\ &= \frac{14\sqrt{7} - 35}{7} \\ &= -5 + 2\sqrt{7} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{따라서 } a &= -5, b = 2 \text{ 이므로} \\ a + b &= -3 \end{aligned}$$

답 -3

$$\begin{aligned} 15 \quad \sqrt{3} \left(\frac{2}{\sqrt{15}} + \frac{1}{\sqrt{6}} \right) - \frac{1}{\sqrt{2}} (\sqrt{10} - 3) \\ &= \frac{2}{\sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{2}} - \sqrt{5} + \frac{3}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{2\sqrt{5}}{5} + \frac{\sqrt{2}}{2} - \sqrt{5} + \frac{3\sqrt{2}}{2} \\ &= 2\sqrt{2} - \frac{3\sqrt{5}}{5} \end{aligned}$$

답 $2\sqrt{2} - \frac{3\sqrt{5}}{5}$

$$\begin{aligned} 16 \quad \sqrt{172} &= \sqrt{1.72 \times 100} = 10\sqrt{1.72} \text{ 이므로} \\ \text{어림한 값은} \\ 10 \times 1.311 &= 13.11 \end{aligned}$$

답 13.11

$$\begin{aligned} 17 \quad ① \quad \sqrt{7000} &= \sqrt{70 \times 100} = 10\sqrt{70} \text{ 이므로 어림한 값은} \\ &10 \times 8.367 = 83.67 \\ ② \quad \sqrt{700} &= \sqrt{7 \times 100} = 10\sqrt{7} \text{ 이므로 어림한 값은} \\ &10 \times 2.646 = 26.46 \\ ③ \quad \sqrt{0.7} &= \sqrt{\frac{70}{100}} = \frac{\sqrt{70}}{10} \text{ 이므로 어림한 값은} \\ &\frac{1}{10} \times 8.367 = 0.8367 \\ ④ \quad \sqrt{0.07} &= \sqrt{\frac{7}{100}} = \frac{\sqrt{7}}{10} \text{ 이므로 어림한 값은} \\ &\frac{1}{10} \times 2.646 = 0.2646 \\ ⑤ \quad \sqrt{0.0007} &= \sqrt{\frac{7}{10000}} = \frac{\sqrt{7}}{100} \text{ 이므로 어림한 값은} \\ &\frac{1}{100} \times 2.646 = 0.02646 \end{aligned}$$

답 ②

$$\begin{aligned} 18 \quad 3 < \sqrt{10} < 4 \text{ 이므로 } x &= \sqrt{10} - 3 \\ x + 3 &= \sqrt{10} \text{ 에서 양변을 제곱하면} \\ x^2 + 6x + 9 &= 10, x^2 + 6x = 1 \\ \therefore x^2 + 6x + 2 &= 1 + 2 = 3 \end{aligned}$$

답 ③

넓이가 a 인 정사각형의 한 변의 길이 $\Rightarrow \sqrt{a}$

한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이 $\Rightarrow \sqrt{2}$



- 19 $2 < \sqrt{x} < 3$ 의 각 변을 제곱하면 $4 < x < 9$ 따라서 이를 만족시키는 자연수 x 는 5, 6, 7, 8의 4개이다. 답 ③

채점 기준	$\sqrt{0.3}$ 을 y 를 사용하여 나타내기	2점
	$\sqrt{300}$ 을 x 를 사용하여 나타내기	2점
	a, b 의 값 구하기	2점

$$\sqrt{0.3} = \sqrt{\frac{30}{100}} = \frac{\sqrt{30}}{10} = \frac{1}{10}y \quad \dots 2\text{점}$$

$$\sqrt{300} = \sqrt{3 \times 100} = 10\sqrt{3} = 10x \quad \dots 2\text{점}$$

$$\text{따라서 } \sqrt{0.3} + \sqrt{300} = 10x + \frac{1}{10}y \text{이므로}$$

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

$$\text{답 } a = 10, b = \frac{1}{10}$$

채점 기준	삼각형의 넓이 구하기	2점
	직사각형의 넓이를 x 에 대한 식으로 나타내기	2점
	x 의 값 구하기	2점

$$(\text{삼각형의 넓이}) = \frac{1}{2} \times \sqrt{24} \times \sqrt{18}$$

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

$$= 6\sqrt{3} \quad \dots 2\text{점}$$

$$(\text{직사각형의 넓이}) = \sqrt{20} \times x$$

$$= 2\sqrt{5}x \quad \dots 2\text{점}$$

$$2\sqrt{5}x = 6\sqrt{3} \text{이므로}$$

$$x = \frac{6\sqrt{3}}{2\sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{15}}{5} \quad \dots 2\text{점}$$

$$\text{답 } \frac{3\sqrt{15}}{5}$$

채점 기준	식 전개하기	2점
	a, b 의 값 구하기	2점
	$a+b$ 의 값 구하기	2점

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

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

$$= 24 + b\sqrt{3} \quad \dots 2\text{점}$$

$$3a + 6 = 24, -2a - 3 = b \text{이므로}$$

$$a = 6, b = -15 \quad \dots 2\text{점}$$

$$\therefore a + b = -9 \quad \dots 2\text{점}$$

$$\text{답 } -9$$

채점 기준	a 의 값 구하기	3점
	b 의 값 구하기	3점

$$a > 0, b > 0 \text{일 때,}$$

$$a < \sqrt{x} < b$$

$$\Rightarrow a^2 < x < b^2$$

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

$$1 - a = 0 \quad \therefore a = 1 \quad \dots 3\text{점}$$

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

$$\text{이므로}$$

$$4 - ab = 0 \quad \therefore ab = 4$$

$$\text{이때 } a = 1 \text{이므로 } b = 4$$

$$\dots 3\text{점}$$

$$\text{답 } a = 1, b = 4$$

채점 기준	a 의 분모를 유리화하기	2점
	b 의 분모를 유리화하기	2점
	$a^2 - 2ab + b^2$ 의 값 구하기	2점

$$a = \frac{2(2 + \sqrt{2})}{(2 - \sqrt{2})(2 + \sqrt{2})} = 2 + \sqrt{2} \quad \dots 2\text{점}$$

$$b = \frac{2(2 - \sqrt{2})}{(2 + \sqrt{2})(2 - \sqrt{2})} = 2 - \sqrt{2} \quad \dots 2\text{점}$$

$$\therefore a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2 = (2\sqrt{2})^2 = 8 \quad \dots 2\text{점}$$

$$\text{답 } 8$$

채점 기준	a 의 값 구하기	2점
	b 의 값 구하기	2점
	$a + b$ 의 값 구하기	2점

$$1 < \sqrt{3} < 2 \text{이므로 } a = \sqrt{3} - 1 \quad \dots 2\text{점}$$

$$8 < \sqrt{75} < 9 \text{이므로 } b = \sqrt{75} - 8 = 5\sqrt{3} - 8 \quad \dots 2\text{점}$$

$$\therefore a + b = \sqrt{3} - 1 + 5\sqrt{3} - 8 = 6\sqrt{3} - 9 \quad \dots 2\text{점}$$

$$\text{답 } 6\sqrt{3} - 9$$

$$\sqrt{64} < \sqrt{75} < \sqrt{81} \text{이므로}$$

$$8 < \sqrt{75} < 9$$

서술형 따라잡기

P 46~47

예제 1

채점 기준	배점
a 의 값 구하기	40%
b 의 값 구하기	40%
ab 의 값 구하기	20%

$$\text{1단계 } \sqrt{\frac{14}{72}} = \sqrt{\frac{7}{36}} = \sqrt{\frac{7}{6^2}} = \frac{\sqrt{7}}{6}$$

$$\therefore a = \frac{1}{6} \quad 40\%$$

$$\text{2단계 } \sqrt{180} = \sqrt{5 \times 6^2} = 6\sqrt{5}$$

$$\therefore b = 6 \quad 40\%$$

$$\text{3단계 } ab = \frac{1}{6} \times 6 = 1 \quad 20\%$$

$$\text{답 } 1$$

유제 1

채점 기준	배점
a의 값 구하기	40%
b의 값 구하기	40%
4a+b의 값 구하기	20%

1단계 $\sqrt{0.75} = \sqrt{\frac{75}{100}} = \sqrt{\frac{3}{4}} = \sqrt{\frac{3}{2^2}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이므로

$$a = \frac{1}{2} \quad 40\%$$

2단계 $\sqrt{128} = \sqrt{2^7} = \sqrt{(2^3)^2 \times 2} = 8\sqrt{2}$ 이므로
 $b = 8 \quad 40\%$

3단계 $\therefore 4a + b = 4 \times \frac{1}{2} + 8 = 10 \quad 20\%$
답 10

예제 2

채점 기준	배점
A를 간단히 하기	40%
k의 값 구하기	30%
A의 값 구하기	30%

1단계 $A = k + k\sqrt{3} - 6\sqrt{3} + 12$
 $= 12 + k + (k-6)\sqrt{3} \quad 40\%$

2단계 $k-6=0$ 이므로 $k=6 \quad 30\%$

3단계 $\therefore A = 12 + 6 = 18 \quad 30\%$
답 (1) 6 (2) 18

유제 2

채점 기준	배점
A를 간단히 하기	40%
a의 값 구하기	30%
A의 값 구하기	30%

1단계 $A = 6 - 6\sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}a - 3a}{6}$
 $= 6 + \frac{1}{2}a - \left(6 + \frac{1}{6}a\right)\sqrt{3} \quad 40\%$

2단계 $6 + \frac{1}{6}a = 0$ 이므로 $a = -36 \quad 30\%$

3단계 $\therefore A = 6 + \frac{1}{2} \times (-36) = -12 \quad 30\%$
답 $a = -36, A = -12$

예제 3

채점 기준	배점
각 정사각형의 한 변의 길이 구하기	60%
AD의 길이 구하기	40%

$a + b\sqrt{c}$ (a, b 는 유리수,
 \sqrt{c} 는 무리수)가 유리수
 가 될 조건
 $\Rightarrow b=0$

곱셈 공식
 $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$
 을 이용하여 분모를 유리화
 한다.

넓이가 a 인 정사각형의
 한 변의 길이 $\Rightarrow \sqrt{a}$

1단계 $\overline{AB} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5} \text{ (cm)}$
 $\overline{BC} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5} \text{ (cm)}$
 $\overline{CD} = \sqrt{125} = 5\sqrt{5} \text{ (cm)} \quad 60\%$

2단계 $\therefore \overline{AD} = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} = 2\sqrt{5} + 4\sqrt{5} + 5\sqrt{5}$
 $= 11\sqrt{5} \text{ (cm)} \quad 40\%$
답 $11\sqrt{5} \text{ cm}$

유제 3

채점 기준	배점
EG, FG의 길이 구하기	40%
□EFHD의 넓이 구하기	60%

1단계 $\overline{EG} = \sqrt{98} = 7\sqrt{2} \text{ (cm)}$
 $\overline{FG} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2} \text{ (cm)} \quad 40\%$

2단계 따라서 $\overline{EF} = 7\sqrt{2} - 5\sqrt{2} = 2\sqrt{2} \text{ (cm)}$ 이므로
 $\square \text{EFHD} = \overline{EF} \times \overline{FH}$
 $= 2\sqrt{2} \times 5\sqrt{2} = 20 \text{ (cm}^2\text{)} \quad 60\%$
답 20 cm^2

예제 4

채점 기준	배점
$a+b$ 의 값 구하기	20%
ab 의 값 구하기	20%
$\frac{b}{a} + \frac{a}{b}$ 의 값 구하기	60%

1단계 $a+b = 2 - \sqrt{3} + 2 + \sqrt{3} = 4 \quad 20\%$

2단계 $ab = (2 - \sqrt{3})(2 + \sqrt{3}) = 4 - 3 = 1 \quad 20\%$

3단계 $\frac{b}{a} + \frac{a}{b} = \frac{b^2 + a^2}{ab} = \frac{(a+b)^2 - 2ab}{ab}$
 $= \frac{4^2 - 2 \times 1}{1} = 14 \quad 60\%$
답 (1) 4 (2) 1 (3) 14

유제 4

채점 기준	배점
x, y 의 분모를 유리화하기	40%
$x+y, x-y$ 의 값 구하기	40%
$(x+y)^2 + \sqrt{6}(x-y)$ 의 값 구하기	20%

1단계 $x = \frac{2\sqrt{2} - \sqrt{6}}{(2\sqrt{2} + \sqrt{6})(2\sqrt{2} - \sqrt{6})} = \frac{2\sqrt{2} - \sqrt{6}}{2}$
 $= \sqrt{2} - \frac{\sqrt{6}}{2}$
 $y = \frac{2\sqrt{2} + \sqrt{6}}{(2\sqrt{2} - \sqrt{6})(2\sqrt{2} + \sqrt{6})} = \frac{2\sqrt{2} + \sqrt{6}}{2}$
 $= \sqrt{2} + \frac{\sqrt{6}}{2} \quad 40\%$

2단계 $x+y = 2\sqrt{2}, x-y = -\sqrt{6} \quad 40\%$

3단계 $\therefore (x+y)^2 + \sqrt{6}(x-y) = (2\sqrt{2})^2 + \sqrt{6} \times (-\sqrt{6})$
 $= 8 - 6 = 2 \quad 20\%$
답 2



II

이차방정식

1 인수분해

LECTURE 17

P 50

- 01 답 (1) 1, a , $b+c$, $a(b+c)$
 (2) 1, $x-2$, $x+1$, $(x-2)(x+1)$

01-1 (ㄴ) $(x+1)(x+3)$ 은 x^2+4x+3 을 인수분해한 것이다.

(ㄷ) $4xy+2x=2x(2y+1)$ 이므로 xy 는 공통인수가 아니다. 답 (ㄴ), (ㄷ)

- 02 답 (1) $a(b-1)$ (2) $x(a+b-c)$

- 02-1 답 (1) $ab(a-b)$ (2) $xy(y-3x+1)$
 (3) $-3b(ab-4a+2)$ (4) $2x(y+z-1)$

LECTURE 18

P 51

- 01 답 (1) 5, 5, 5 (2) $2b$, $2b$, $2b$

- 01-1 답 (1) $(x+3)^2$ (2) $(2x-1)^2$
 (3) $(3a+2b)^2$ (4) $(a-\frac{1}{2}b)^2$

- 02 답 (1) 49 (2) 36

- 02-1 답 (1) ± 8 (2) ± 14 (3) ± 16 (4) ± 6

- 03 답 (1) $(x+2)(x-2)$ (2) $(2x+5)(2x-5)$

- 03-1 (4) $3x^2-3=3(x^2-1)$
 $=3(x+1)(x-1)$
 답 (1) $(3a+b)(3a-b)$ (2) $(x+6y)(x-6y)$
 (3) $(a+\frac{1}{4})(a-\frac{1}{4})$ (4) $3(x+1)(x-1)$

핵심유형 익히기

P 52~53

- 01 $ay(x+1)$ 의 인수는 1, a , y , $x+1$, ay ,
 $a(x+1)$, $y(x+1)$, $ay(x+1)$ 이다. 답 ②, ③

공통인수로 묶을 때, 부호에 주의한다.

$$a^2 \pm 2ab + b^2 = (a \pm b)^2 \text{ (복호동순)}$$

이차식 x^2+ax+b 가
 완전제곱식이 될 조건
 $\Rightarrow b = (\frac{a}{2})^2$

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

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

먼저 공통인수로 묶어낸다.

$$(a^4)^2 - 1^2$$

1을 빠뜨리지 않도록 주의한다.

01-1 $x(x+1)(x-1) = x(x^2-1)$ 답 ⑤

02 $a(x+y) - ab(x+y) = (x+y)(a-ab)$
 $= a(1-b)(x+y)$ 답 ③

02-1 $x(a-2) + y(2-a) = x(a-2) - y(a-2)$
 $= (a-2)(x-y)$ 답 ③

03 ① $(x+5)^2$ ② $(x-4)^2$
 ③ $-(a+b)^2$ ⑤ $(x-3y)^2$ 답 ④

03-1 $x^2 + \frac{2}{3}x + \frac{1}{9} = x^2 + 2 \times x \times \frac{1}{3} + (\frac{1}{3})^2$
 $= (x + \frac{1}{3})^2$ 답 ②

04 x^2+x+a 에서
 $a = (\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{4}$
 $4x^2+bx+36$ 에서
 $b = 2 \times 2 \times 6 = 24$ ($\because b > 0$)
 $\therefore ab = 6$ 답 ③

04-1 $(x-2)(x+8) + k = x^2 + 6x - 16 + k$ 에서
 $-16 + k = (\frac{6}{2})^2 = 9 \therefore k = 25$ 답 25

05 $0 < x < 3$ 이므로 $x > 0$, $x-3 < 0$
 \therefore (주어진 식) $= \sqrt{x^2} - \sqrt{(x-3)^2}$
 $= x + (x-3) = 2x-3$ 답 ⑤

05-1 $x+2 > 0$, $x-4 < 0$
 \therefore (주어진 식) $= \sqrt{(x+2)^2} + \sqrt{(x-4)^2}$
 $= x+2 - (x-4) = 6$ 답 6

06 ③ $-4a^2+b^2 = -(4a^2-b^2)$
 $= -(2a+b)(2a-b)$ 답 ③

06-1 $a^8-1 = (a^4+1)(a^4-1)$
 $= (a^4+1)(a^2+1)(a^2-1)$
 $= (a^4+1)(a^2+1)(a+1)(a-1)$ 답 ②

Q Box

LECTURE 19

P 54

01 답 (1) 4, -6 (2) -3, 6

01-1 답 (1) -1, -5 (2) -3, 4
(3) 2, -20 (4) -4, 9

02 답 (1) 16, -16, 8, -8, 3, 5
(2) 10, -10, 6, -6, -1, -9

02-1 답 (1) $(x+3)(x+4)$ (2) $(x-2)(x-4)$
(3) $(x-9)(x+2)$ (4) $(x+y)(x+5y)$

LECTURE 20

P 55

01 답 (1) -5, -5, 1, -2, -4, -9, -5, 1, -2
(2) 3, 9, 3, -4, -8, 1, 3, 3, -4
(3) -1, -1, 1, 2, 8, 7, -1, 1, 2
(4) -4, -12, 3, 2, 2, -10, -4, 3, 2

01-1 답 (1) $(2x+5)(x-2)$ (2) $(2x-1)(x+8)$
(3) $(x+2)(3x-1)$ (4) $(2x+3)(3x+1)$
(5) $(2x-y)(3x-4y)$ (6) $(2x-y)(4x-3y)$

핵심유형 익히기

P 56~58

01 (㉠) $x^2-5x+6=(x-2)(x-3)$
(㉡) $x^2-x-2=(x-2)(x+1)$
(㉢) $x^2+x-2=(x+2)(x-1)$
(㉣) $x^2+6x+8=(x+2)(x+4)$ 답 ①

01-1 $x^2+3x-4=(x+4)(x-1)$
 $\therefore (x+4)+(x-1)=2x+3$ 답 ⑤

$$\begin{array}{r} 1 \times -3 \rightarrow -6 \\ 2 \times 5 \rightarrow 10 \\ \hline -1 \end{array}$$

02 $2x^2-x-15=(x-3)(2x+5)$
따라서 인수는 1, $x-3$, $2x+5$, $(x-3)(2x+5)$ 이다. 답 ①

02-1 $(2x-3)(5x+4)+6=10x^2-7x-12+6$
 $=10x^2-7x-6$
 $=(5x-6)(2x+1)$ 답 ①

03 ③ $6x^2+x-1=(3x-1)(2x+1)$ 답 ③

03-1 (㉠) $-4xy^2+2x^2y=-2xy(2y-x)$ 답 ⑤

04 $3x^2-12=3(x^2-4)=3(x+2)(x-2)$
 $3x^2-2x-8=(3x+4)(x-2)$
따라서 1을 제외한 공통인 인수는 $x-2$ 이다. 답 ②

04-1 $x^2-5x-24=(x+3)(x-8)$
 $3x^2+7x-6=(x+3)(3x-2)$
따라서 1을 제외한 공통인 인수는 $x+3$ 이다. 답 $x+3$

05 $4x^2+Ax-15=(2x+5)(2x+B)$
 $=4x^2+(2B+10)x+5B$
따라서 $A=2B+10$, $-15=5B$ 이므로
 $A=4$, $B=-3$
 $\therefore A+B=1$ 답 ④

05-1 $x^2+\square x-20$ 이 상수항이 정수인 두 일차식의 곱으로 인수분해되므로 두 일차식을 $x+a$, $x+b$ (a, b 는 정수)라 하면
 $x^2+\square x-20=(x+a)(x+b)$ 에서
 $\square=a+b$, $-20=ab$
즉 \square 는 곱이 -20인 두 정수의 합이므로 곱이 -20인 두 정수를 순서쌍으로 나타내면
(-1, 20), (1, -20), (-2, 10), (2, -10), (-4, 5), (4, -5)
따라서 \square 안에 들어갈 수 있는 수는
19, -19, 8, -8, 1, -1이다. 답 ⑤

06 $x^2+ax-15=(x+3)(x+b)$ 로 놓으면
 $a=3+b$, $-15=3b$
 $\therefore a=-2$, $b=-5$ 답 ②

식을 전개하여 동류항의 계수를 비교한다.

$$\begin{aligned} x^2+mx+n &= (x+a)(x+b) \\ \Rightarrow m &= a+b, n=ab \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 1 \times 4 \rightarrow 4 \\ 1 \times -1 \rightarrow -1 \\ \hline 3 \end{array}$$



06-1 $15x^2 - px + 6 = (x-2)(5x+\square)$
 $= 5x^2 + (-10+\square)x - 2 \times \square$
 $6 = -2 \times \square$ 이므로 $\square = -3$
 $-p = -10 - 3 = -13$
 $\therefore p = 13$ **답** 13

07 $3x^2 + 5x + 2 = (3x+2)(x+1)$
 $\therefore (3x+2) + (x+1) = 4x+3$ **답** ⑤

(직사각형의 넓이)
 $=$ (가로 길이)
 \times (세로 길이)

07-1 $164x^2 - 9y^2 = (8x+3y)(8x-3y)$ 이므로 직사각형의 세로의 길이는 $8x-3y$ 이다.
 \therefore (직사각형의 둘레의 길이)
 $= 2\{(8x+3y) + (8x-3y)\}$
 $= 32x$ **답** ③

(직사각형의 둘레의 길이)
 $= 2\{(\text{가로의 길이}) + (\text{세로의 길이})\}$

07-2 $\frac{1}{2} \times \{(x-2) + (x+6)\} \times (\text{높이}) = 5x^2 + 11x + 2$
 이므로 $(x+2) \times (\text{높이}) = (x+2)(5x+1)$
 $\therefore (\text{높이}) = 5x+1$ **답** $5x+1$

08 $(x+3)(x-4) = x^2 - x - 12$ 에서 상수항은 -12 이다.
 $(x-1)(x-3) = x^2 - 4x + 3$ 에서 x 의 계수는 -4 이다.
 따라서 처음 이차식은 $x^2 - 4x - 12$ 이므로
 $x^2 - 4x - 12 = (x-6)(x+2)$ **답** ②

x 의 계수만 잘못 보았으므로 상수항은 바르게 보았다.

상수항만 잘못 보았으므로 x 의 계수는 바르게 보았다.

08-1 $(x+1)(x-6) = x^2 - 5x - 6$ 에서 x 의 계수는 -5 이다.
 $(x-3)(x+12) = x^2 + 9x - 36$ 에서 상수항은 -36 이다.
 따라서 처음 이차식은 $x^2 - 5x - 36$ 이므로
 $x^2 - 5x - 36 = (x-9)(x+4)$ **답** $(x-9)(x+4)$

LECTURE 21

P 59

01 (1) (주어진 식) $= a(a^2-1) = a(a+1)(a-1)$
 (2) (주어진 식) $= (a-1)(x^2-2x+1)$
 $= (a-1)(x-1)^2$
답 (1) $a(a+1)(a-1)$ (2) $(a-1)(x-1)^2$

$x=A, y-2=B$ 로 놓으면
 $x^2 - (y-2)^2$
 $= A^2 - B^2$
 $= (A+B)(A-B)$
 $= (x+y-2)(x-y+2)$

01-1 (2) (주어진 식) $= (a-b)(x^2+4x+4)$
 $= (a-b)(x+2)^2$
답 (1) $2y(x+2)(x+5)$ (2) $(a-b)(x+2)^2$

02 (1) $a+b=A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $= A^2 - 3A - 10$
 $= (A+2)(A-5)$
 $= (a+b+2)(a+b-5)$
 (2) $x+y=A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $= A(A-1) - 12$
 $= A^2 - A - 12$
 $= (A+3)(A-4)$
 $= (x+y+3)(x+y-4)$
답 (1) $(a+b+2)(a+b-5)$
 (2) $(x+y+3)(x+y-4)$

02-1 (1) $x-y=A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $= 3A^2 + 5A - 2$
 $= (3A-1)(A+2)$
 $= (3x-3y-1)(x-y+2)$
 (2) $2x+1=A, x-2=B$ 로 놓으면
 (주어진 식) $= A^2 - B^2$
 $= (A+B)(A-B)$
 $= (3x-1)(x+3)$
답 (1) $(3x-3y-1)(x-y+2)$
 (2) $(3x-1)(x+3)$

03 (1) (주어진 식) $= (a^2-b^2) - (a+b)$
 $= (a+b)(a-b) - (a+b)$
 $= (a+b)(a-b-1)$
 (2) (주어진 식) $= (x+y)^2 - 3^2$
 $= (x+y+3)(x+y-3)$
답 (1) $(a+b)(a-b-1)$
 (2) $(x+y+3)(x+y-3)$

03-1 (1) (주어진 식) $= x^2(x-y) - (x-y)$
 $= (x-y)(x^2-1)$
 $= (x-y)(x+1)(x-1)$
 (2) (주어진 식) $= x^2 - (y^2 - 4y + 4)$
 $= x^2 - (y-2)^2$
 $= (x+y-2)(x-y+2)$
답 (1) $(x-y)(x+1)(x-1)$
 (2) $(x+y-2)(x-y+2)$

Q Box

LECTURE 22

P 60

$$01 \quad (1) 97^2 - 3^2 = (97+3)(97-3) \\ = 100 \times 94 = 9400$$

$$(2) 21^2 + 2 \times 21 \times 19 + 19^2 = (21+19)^2 \\ = 40^2 = 1600$$

답 (1) 9400 (2) 1600

$$01-1 (1) 19 \times 73 + 19 \times 27 = 19(73+27) \\ = 19 \times 100 \\ = 1900$$

$$(2) (2+\sqrt{3})^2 - (2-\sqrt{3})^2 \\ = \{(2+\sqrt{3}) + (2-\sqrt{3})\} \{(2+\sqrt{3}) - (2-\sqrt{3})\} \\ = 4 \times 2\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$$

$$(3) 55^2 - 2 \times 5 \times 55 + 5^2 = (55-5)^2 \\ = 50^2 = 2500$$

$$(4) 9.5^2 + 2 \times 9.5 \times 0.5 + 0.5^2 = (9.5+0.5)^2 \\ = 10^2 = 100$$

답 (1) 1900 (2) $8\sqrt{3}$ (3) 2500 (4) 100

$$02 \quad (1) x^2 - 2x + 1 = (x-1)^2 = (\sqrt{2})^2 = 2$$

$$(2) a^2 - b^2 = (a+b)(a-b) = 10 \times 2\sqrt{2} = 20\sqrt{2}$$

답 (1) 2 (2) $20\sqrt{2}$

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

$$(2) a^2 - b^2 = (a+b)(a-b) = 10 \times 3 = 30$$

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

답 (1) 12 (2) 30 (3) 15

핵심유형 익히기

P 61~63

$$01 \quad (\text{주어진 식}) = 3ab(a^2 - a - 6) \\ = 3ab(a+2)(a-3)$$

답 ③

$$01-1 (\text{주어진 식}) = (x+y)(x^2 - 6x + 9) \\ = (x+y)(x-3)^2$$

답 $(x+y)(x-3)^2$

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

$$a = 5 + \sqrt{2}, \quad b = 5 - \sqrt{2} \quad \text{이므로}$$

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

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

세 항을 묶으면
()² - ()²의 꼴로 만들 수 있다.

$$02 \quad x-y=A \text{로 놓으면} \\ (\text{주어진 식}) = A(A+1) - 6 \\ = A^2 + A - 6 \\ = (A+3)(A-2) \\ = (x-y+3)(x-y-2) \quad \text{답 ②}$$

$$02-1 x-1=A, y+1=B \text{로 놓으면} \\ (\text{주어진 식}) = A^2 - B^2 = (A+B)(A-B) \\ = (x+y)(x-y-2) \\ \text{답 } (x+y)(x-y-2)$$

$$03 \quad ab+b-a-1 = b(a+1) - (a+1) \\ = (a+1)(b-1) \\ b^2-b-ab+a = b(b-1) - a(b-1) \\ = (b-1)(b-a) \\ \text{따라서 공통인 인수는 } b-1 \text{이다.} \quad \text{답 ③}$$

$$03-1 x^3 + x^2 - 4x - 4 = x^2(x+1) - 4(x+1) \\ = (x+1)(x^2 - 4) \\ = (x+1)(x+2)(x-2) \\ \therefore (x+1) + (x+2) + (x-2) = 3x+1 \quad \text{답 ③}$$

$$04 \quad (\text{주어진 식}) = 9x^2 - (y^2 - 8y + 16) \\ = (3x)^2 - (y-4)^2 \\ = (3x+y-4)(3x-y+4) \quad \text{답 ②}$$

$$04-1 (\text{주어진 식}) = a^2 - (b^2 + 2bc + c^2) \\ = a^2 - (b+c)^2 \\ = (a+b+c)(a-b-c) \\ \text{답 } (a+b+c)(a-b-c)$$

$$05 \quad x^2 + 3xy - x - 6y - 2 \\ = 3(x-2)y + (x^2 - x - 2) \\ = 3(x-2)y + (x-2)(x+1) \\ = (x-2)(x+3y+1) \quad \text{답 ③}$$

$$05-1 (\text{주어진 식}) = (b+c)a - (2b^2 + bc - c^2) \\ = (b+c)a - (2b-c)(b+c) \\ = (b+c)(a-2b+c) \\ \text{답 } a-2b+c$$

$$06 \quad \sqrt{58^2 - 42^2} = \sqrt{(58+42)(58-42)} \\ = \sqrt{1600} = 40 \quad \text{답 ④}$$



06-1 $10.5 \times 6.7^2 - 0.5 \times 3.3^2$

$$= 0.5(6.7^2 - 3.3^2)$$

$$= 0.5(6.7 + 3.3)(6.7 - 3.3)$$

$$= 0.5 \times 10 \times 3.4 = 17$$

답 17

07 (주어진 식)

$$= (1+3)(1-3) + (5+7)(5-7)$$

$$+ (9+11)(9-11) + (13+15)(13-15)$$

$$= -2(4+12+20+28)$$

$$= -2 \times 64 = -128$$

답 ⑤

07-1 (주어진 식)

$$= (12+14)(12-14) + (16+18)(16-18)$$

$$= -2(26+34) = -2 \times 60$$

$$= -120$$

답 -120

다른풀이

(주어진 식)

$$= 12^2 - 18^2 + 16^2 - 14^2$$

$$= (12+18)(12-18) + (16+14)(16-14)$$

$$= 30 \times (-6) + 30 \times 2$$

$$= 30(-6+2) = 30 \times (-4)$$

$$= -120$$

08 $x = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{5}}{(\sqrt{6}+\sqrt{5})(\sqrt{6}-\sqrt{5})} = \sqrt{6}-\sqrt{5}$

$$y = \frac{\sqrt{6}+\sqrt{5}}{(\sqrt{6}-\sqrt{5})(\sqrt{6}+\sqrt{5})} = \sqrt{6}+\sqrt{5}$$

따라서 $x-y = -2\sqrt{5}$ 이므로

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

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

답 ④

08-1 $(a-1)^2 - 4(a-1) + 4 = (a-1-2)^2 = (a-3)^2$

$$= (\sqrt{10})^2 = 10$$

답 10

09 $a^2(a-b) + b^2(b-a) = a^2(a-b) - b^2(a-b)$

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

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

$$= (-2)^2 \times 5 = 20$$

답 ④

09-1 $x^2 - y^2 - 2x + 1 = x^2 - 2x + 1 - y^2$

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

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

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

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

답 ①

중단원 마무리

P 64~67

01 ③ 02 ⑤ 03 ③ 04 25 05 ⑤

06 ④, ⑤ 07 ⑤ 08 ③ 09 ③

10 ④ 11 ④ 12 ④ 13 ⑤ 14 ③

15 ③ 16 31, 33 17 ④ 18 ②

19 ① 20 $2x-4$ 21 6 22 $a+1$

23 $A=400, B=9800$ 24 $11-\sqrt{11}$

25 -3

01 $x^3 - 3x^2 = x^2(x-3)$ 답 ③

02 ⑤ $xy, 2x+1$ 은 $2x^2y+xy$ 의 인수이지만 $2x$ 는 인수가 아니다. 답 ⑤

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

04 $9x^2 - 30x + A = (3x)^2 - 2 \times 3x \times 5 + 5^2$
 $\therefore A = 5^2 = 25$ 답 25

05 $x+1 > 0, x-1 < 0$ 이므로
(주어진 식) $= \sqrt{(x+1)^2} + \sqrt{(x-1)^2}$
 $= x+1 - (x-1)$
 $= 2$ 답 ⑤

06 $x^4 - y^4 = (x^2 + y^2)(x^2 - y^2)$
 $= (x^2 + y^2)(x+y)(x-y)$ 답 ④, ⑤

07 $x^2 - 9x + 18 = (x-6)(x-3)$
 $\therefore (x-6) + (x-3) = 2x-9$ 답 ⑤

08 ③ $2x^2 - 3x - 2 = (2x+1)(x-2)$ 답 ③

09 $6x^2 + Ax - 20 = (2x+5)(3x+B)$
 $= 6x^2 + (2B+15)x + 5B$
따라서 $A=2B+15, -20=5B$ 이므로
 $A=7, B=-4$
 $\therefore A+B=7+(-4)=3$ 답 ③

10 $x^2 + Ax - 12 = (x-2)(x+a)$
 $= x^2 + (a-2)x - 2a$
 따라서 $A = a-2$, $-12 = -2a$ 이므로
 $a=6$, $A=4$

답 ④

11 $(x+6)(x-4) = x^2 + 2x - 24$ 에서
 상수항은 -24 이다.
 $(x-7)(x+2) = x^2 - 5x - 14$ 에서
 x 의 계수는 -5 이다.
 따라서 $a = -5$, $b = -24$ 이므로
 $x^2 + ax + b = x^2 - 5x - 24$
 $= (x+3)(x-8)$

답 ④

12 $4x^3 - x = x(4x^2 - 1) = x(2x+1)(2x-1)$
 $2x^2 - 5x + 2 = (2x-1)(x-2)$
 따라서 공통인 인수는 $2x-1$ 이다.

답 ④

13 $x-3 = A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $= 2A^2 + 7A - 4$
 $= (A+4)(2A-1)$
 $= (x-3+4)(2x-6-1)$
 $= (x+1)(2x-7)$
 따라서 $a=1$, $b=-7$ 이므로 $a-b=8$

답 ⑤

14 $a^3 + a^2 - 9a - 9 = a^2(a+1) - 9(a+1)$
 $= (a+1)(a^2-9)$
 $= (a+1)(a+3)(a-3)$

답 ③

15 (길의 넓이)
 $= a^2 - (a-4b)^2$
 $= (a+a-4b)(a-a+4b)$
 $= (2a-4b)4b$
 $= 8b(a-2b)(m^2)$

답 ③

16 $2^{20} - 1 = (2^{10} + 1)(2^{10} - 1)$
 $= (2^{10} + 1)(2^5 + 1)(2^5 - 1)$
 이때 $2^5 + 1 = 33$, $2^5 - 1 = 31$ 이므로 구하는 두 자
 연수는 31, 33이다.

답 31, 33

17 $\sqrt{x^2 - y^2} = \sqrt{(x+y)(x-y)}$
 $= \sqrt{36 \times 16} = \sqrt{6^2 \times 4^2} = 24$

답 ④

$$x = \frac{4}{\sqrt{5}-1}$$

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

$$= \sqrt{5}+1$$

• x 의 계수만 잘못 보았으
 로 상수항은 바르게 보았다.

• 상수항만 잘못 보았으므로
 x 의 계수는 바르게 보았다.

18 $x+1 = A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $= A^2 - 4A + 3 = (A-1)(A-3)$
 $= x(x-2)$
 $x = \sqrt{5}+1$ 을 대입하면
 $x(x-2) = (\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}-1) = 4$

답 ②

19 $a^3 + a^2b - ab^2 - b^3 = a^2(a+b) - b^2(a+b)$
 $= (a+b)(a^2-b^2)$
 $= (a+b)(a+b)(a-b)$
 $= (a+b)^2(a-b)$
 $= 5^2 \times (-1)$
 $= -25$

답 ①

채점 기준	$(x+2)(x-6)+7$ 을 간단히 정리하기	2점
	$(x+2)(x-6)+7$ 을 인수분해하기	2점
	두 일차식의 합 구하기	2점

$(x+2)(x-6)+7 = x^2 - 4x - 5 \quad \dots 2\text{점}$
 $= (x+1)(x-5) \quad \dots 2\text{점}$

따라서 두 일차식은 $x+1$, $x-5$ 이므로
 구하는 합은 $(x+1) + (x-5) = 2x-4 \quad \dots 2\text{점}$
 답 2x-4

채점 기준	a 의 값 구하기	2점
	b 의 값 구하기	2점
	$a+b$ 의 값 구하기	2점

$x^2 - 4x + a = (x-3)(x+A)$
 $= x^2 + (A-3)x - 3A$
 이므로 $-4 = A-3$, $a = -3A$
 $\therefore A = -1$, $a = 3 \quad \dots 2\text{점}$
 $2x^2 - bx - 9 = (x-3)(2x+B)$
 $= 2x^2 + (B-6)x - 3B$
 이므로 $-b = B-6$, $-9 = -3B$
 $\therefore B = 3$, $b = 3 \quad \dots 2\text{점}$
 $\therefore a+b = 3+3 = 6 \quad \dots 2\text{점}$
 답 6

채점 기준	$a^2 - ab + a - b$ 를 인수분해하기	2점
	$ab + b + a + 1$ 을 인수분해하기	2점
	공통인 인수 구하기	2점

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



$ab+b+a+1=b(a+1)+(a+1)$
 $= (a+1)(b+1)$... 2점
 따라서 두 다항식의 1을 제외한 공통인 인수는
 $a+1$ 이다. ... 2점
 답 $a+1$

23

채점	A의 값 구하기	3점
기준	B의 값 구하기	3점

$A = (27.5 - 7.5)^2 = 20^2 = 400$... 3점
 $B = (99 + 1)(99 - 1) = 100 \times 98 = 9800$... 3점
 답 $A = 400, B = 9800$

24

채점	$\sqrt{11}$ 의 소수 부분 구하기	2점
기준	a^2+5a+6 을 인수분해하기	2점
	a^2+5a+6 의 값 구하기	2점

$3 < \sqrt{11} < 4$ 이므로 소수 부분은
 $a = \sqrt{11} - 3$... 2점
 $\therefore a^2 + 5a + 6 = (a+2)(a+3)$... 2점
 $= (\sqrt{11} - 1)\sqrt{11}$
 $= 11 - \sqrt{11}$... 2점
 답 $11 - \sqrt{11}$

n 이 자연수일 때
 $n \leq x < n+1$
 $\Rightarrow (x \text{의 소수 부분})$
 $= x - n$

25

채점	$x^2 - y^2 - 2y - 1$ 을 인수분해하기	3점
기준	식의 값 구하기	3점

(주어진 식) $= x^2 - (y^2 + 2y + 1)$
 $= x^2 - (y+1)^2$
 $= (x+y+1)(x-y-1)$... 3점
 $= (-2+1)(4-1) = -3$... 3점
 답 -3

사술형 따라잡기

P 68~69

예제 1

채점 기준	배점
A의 값 구하기	40%
B의 값 구하기	40%
B-A의 값 구하기	20%

1단계 $x^2+5x+A=(x-1)(x+a)$ 라 하면
 $x^2+5x+A=x^2+(a-1)x-a$
 이므로 $5=a-1, A=-a$
 $\therefore a=6, A=-6$... 40%

x^2+mx+n
 $= (x+a)(x+b)$
 $\Rightarrow m=a+b, n=ab$

2단계 $2x^2+Bx-3=(x-1)(2x+b)$ 라 하면
 $2x^2+Bx-3=2x^2+(b-2)x-b$
 이므로 $B=b-2, -3=-b$
 $\therefore b=3, B=1$... 40%

3단계 $\therefore B-A=1-(-6)=7$... 20%

답 7

유제 1

채점 기준	배점
A의 값 구하기	40%
B의 값 구하기	40%
A+B의 값 구하기	20%

1단계 $x^2+Ax-3=(x-3)(x+a)$ 라 하면
 $x^2+Ax-3=x^2+(a-3)x-3a$
 이므로 $A=a-3, -3=-3a$
 $\therefore a=1, A=-2$... 40%

2단계 $3x^2+4x+B=(x+2)(3x+b)$ 라 하면
 $3x^2+4x+B=3x^2+(b+6)x+2b$
 이므로 $4=b+6, B=2b$
 $\therefore b=-2, B=-4$... 40%

3단계 $\therefore A+B=-2+(-4)=-6$... 20%

답 -6

예제 2

채점 기준	배점
직사각형의 가로, 세로의 길이 구하기	70%
직사각형의 가로의 길이와 세로의 길이의 합 구하기	30%

1단계 주어진 직사각형의 넓이는 $x^2+7x+12$ 이므로
 이 식을 인수분해하면
 $x^2+7x+12=(x+3)(x+4)$
 즉 직사각형의 가로, 세로의 길이는 각각 $x+3$,
 $x+4$ 이다. ... 70%

2단계 $\therefore (x+3)+(x+4)=2x+7$... 30%

답 $2x+7$

유제 2

채점 기준	배점
꽃밭의 한 변의 길이 구하기	70%
꽃밭의 둘레의 길이 구하기	30%

1단계 $25x^2+30xy+9y^2$
 $= (5x)^2+2 \times 5x \times 3y + (3y)^2 = (5x+3y)^2$
 즉 정사각형 모양의 꽃밭의 한 변의 길이는
 $5x+3y$ 이다. ... 70%

2단계 따라서 꽃밭의 둘레의 길이는
 $4 \times (5x+3y) = 20x+12y$... 30%

답 $20x+12y$

예제 3

채점 기준	배점
b의 값 구하기	30%
a의 값 구하기	30%
바르게 인수분해하기	40%

1단계 $(2x-1)(x+12)=2x^2+23x-12$
 $\therefore b=-12$ 30%

2단계 $(2x-5)(x+5)=2x^2+5x-25$
 $\therefore a=5$ 30%

3단계 $\therefore 2x^2+5x-12=(2x-3)(x+4)$ 40%
 답 $(2x-3)(x+4)$

유제 3

채점 기준	배점
b의 값 구하기	30%
a의 값 구하기	30%
바르게 인수분해하기	40%

1단계 $(x-4)(x+10)=x^2+6x-40$
 $\therefore b=-40$ 30%

2단계 $(x-4)(x+7)=x^2+3x-28$
 $\therefore a=3$ 30%

3단계 $\therefore x^2+3x-40=(x-5)(x+8)$ 40%
 답 $(x-5)(x+8)$

예제 4

채점 기준	배점
등식의 좌변 인수분해하기	70%
$a+b+c$ 의 값 구하기	30%

1단계 $(x-2)x^2-2x(x-2)-3(x-2)$
 $= (x-2)(x^2-2x-3)$
 $= (x-2)(x-3)(x+1)$ 70%

2단계 $\therefore a+b+c=-2+(-3)+1=-4$ 30%
 답 -4

유제 4

채점 기준	배점
등식의 좌변 인수분해하기	70%
$a-b+c$ 의 값 구하기	30%

1단계 $(x^2-4)^2-5(x^2-4)$
 $= (x^2-4)(x^2-9)$
 $= (x+2)(x-2)(x+3)(x-3)$ 70%

2단계 $a=1, b=3, c=1$ 이므로
 $a-b+c=1-3+1=-1$ 30%
 답 -1

x에 대한 이차방정식
 $\Rightarrow (x \text{에 대한 이차식})$
 $=0$

이차방정식의 해
 \Rightarrow 이차방정식
 $ax^2+bx+c=0$ 을
 참이 되게 하는 x의
 값

2 이차방정식과 그 풀이

LECTURE 23 P 70

01 (2) $-x^2-3x-3=0$ (4) $-2x+7=0$
 답 (1) \times (2) \bigcirc (3) \bigcirc (4) \times

01-1 (3) $-x^2-2x=0$ (4) $-2x+1=0$
 답 (1) \bigcirc (2) \times (3) \bigcirc (4) \times

02 (1) $2x^2+x+5=0$ (2) $3x^2+2x+4=0$
 답 (1) $a=2, b=1, c=5$
 (2) $a=3, b=2, c=4$

02-1 (1) $x^2-2x+3=0$ (2) $x^2-7x+4=0$
 (3) $x^2+4x+10=0$ (4) $2x^2-7x+12=0$
 답 (1) $a=1, b=-2, c=3$
 (2) $a=1, b=-7, c=4$
 (3) $a=1, b=4, c=10$
 (4) $a=2, b=-7, c=12$

LECTURE 24 P 71

01 답 (1) 4, 0, -2, -2, 0
 (2) $x=-2$ 또는 $x=1$

01-1 (1) $(-2)^2-2 \times (-2)-8=0$
 (2) $0^2-2 \times 0-8 \neq 0$
 (3) $2^2-2 \times 2-8 \neq 0$
 (4) $4^2-2 \times 4-8=0$
 답 (1) \bigcirc (2) \times (3) \times (4) \bigcirc

01-2 (1) $2^2+2-5 \neq 0$
 (2) $-4 \times (-4+4)=0$
 (3) $3^2-3+6 \neq 0$
 (4) $2 \times (-1)^2-3 \times (-1)-5=0$
 답 (1) \times (2) \bigcirc (3) \times (4) \bigcirc

핵심유형 익히기

P 72

일차방정식이다.

01 (4) $-15x-18=0$ 답 (4)



01-1 $(a-3)x^2-2x+1-a=0$

이 방정식이 이차방정식이 되려면 이차항의 계수가 0이 아니어야 하므로

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

답 ⑤

• $a=3$ 이면

$0 \cdot x^2 - 2x - 2 = 0$, 즉 $-2x - 2 = 0$ 이므로 이차방정식이 아니다.

02 ② $-(-3) \times (-3+3) = 0$

답 ②

$x=p$ 가 이차방정식의 해이다.

⇒ 이차방정식에 $x=p$ 를 대입하면 등식이 성립한다.

02-1 답 $x=-1$

03 $2 \times 4^2 + a \times 4 - 12 = 0, 4a = -20$

$\therefore a = -5$

답 ①

03-1 $5 \times (-1)^2 + a \times (-1) - 1 = 0$ 에서

$4 - a = 0 \quad \therefore a = 4$

$2 \times 3^2 - 7 \times 3 + b = 0$ 에서

$-3 + b = 0 \quad \therefore b = 3$

$\therefore a - b = 1$

답 1

04 $3m^2 - m - 4 = 0$ 이므로 $3m^2 - m = 4$

$\therefore 3m^2 - m + 5 = 4 + 5 = 9$

답 9

04-1 $p^2 - 4p - 5 = 0$ 이므로 $p^2 - 4p = 5$

$q^2 - 4q - 5 = 0$ 이므로 $q^2 - 4q = 5$

$$\therefore (p^2 - 4p)(q^2 - 4q - 2) = 5 \times (5 - 2) = 15$$

답 15

이차방정식의 해가 중근인 경우 반드시 $x=a$ (중근)와 같이 나타내도록 한다.

LECTURE 25

p 73

01 답 (1) $x=0$ 또는 $x=-3$

(2) $x=0$ 또는 $x=1$

(3) $x=5$ 또는 $x=-2$

(4) $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=-5$

$AB=0$

$\Rightarrow A=0$ 또는 $B=0$

01-1 답 (1) $x=0$ 또는 $x=2$

(2) $x=1$ 또는 $x=4$

(3) $x=3$ 또는 $x=-6$

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

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

(2) $(x-3)(x-5)=0 \quad \therefore x=3$ 또는 $x=5$

(3) $(x-2)(x-3)=0 \quad \therefore x=2$ 또는 $x=3$

(4) $(2x-1)(x-4)=0$

$\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=4$

답 (1) $x=0$ 또는 $x=-2$

(2) $x=3$ 또는 $x=5$

(3) $x=2$ 또는 $x=3$

(4) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=4$

02-1 (1) $(x+1)(x-4)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=4$

(2) $(x+2)(x-1)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=1$

(3) $(x+2)(2x-1)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

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

$\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$

답 (1) $x=-1$ 또는 $x=4$

(2) $x=-2$ 또는 $x=1$

(3) $x=-2$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

(4) $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$

LECTURE 26

p 74

01 (3) $(x+3)^2=0 \quad \therefore x=-3$ (중근)

(4) $(2x-1)^2=0 \quad \therefore x=\frac{1}{2}$ (중근)

답 (1) $x=-2$ (중근) (2) $x=7$ (중근)

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

01-1 (1) $(3x+2)^2=0 \quad \therefore x=-\frac{2}{3}$ (중근)

(2) $x^2-8x+16=0, (x-4)^2=0$

$\therefore x=4$ (중근)

(3) $x^2-20x+100=0, (x-10)^2=0$

$\therefore x=10$ (중근)

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

$\therefore x=-1$ (중근)

답 (1) $x=-\frac{2}{3}$ (중근) (2) $x=4$ (중근)

(3) $x=10$ (중근) (4) $x=-1$ (중근)

Q Box

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

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

(3) $ax^2 - 2 \times 3x \times 1 + 1^2 = (3x - 1)^2$
 $= 9x^2 - 6x + 1 = 0$

$\therefore a = 9$

(4) $ax^2 - 2 \times 5x \times 2 + 2^2$
 $= (5x - 2)^2$
 $= 25x^2 - 20x + 4 = 0$
 $\therefore a = 25$

답 (1) 4 (2) 2 (3) 9 (4) 25

02-1 (1) $a = \left(\frac{-6}{2}\right)^2 = 9$

(2) $a - 1 = \left(\frac{12}{2}\right)^2 = 36$ 이므로 $a = 37$

(3) $(2x)^2 - 2 \times 2x \times 1 - a + 3$
 $= (2x - 1)^2$
 $= 4x^2 - 4x + 1 = 0$
 $-a + 3 = 1 \quad \therefore a = 2$

(4) $(3x)^2 + ax + (\pm 1)^2 = (3x \pm 1)^2$
 $= 9x^2 \pm 6x + 1 = 0$
 $\therefore a = \pm 6$

답 (1) 9 (2) 37 (3) 2 (4) ± 6

핵심유형 익히기

P 75~76

01 $x^2 + x - 30 = 0$ 에서 $(x+6)(x-5) = 0$
 $\therefore x = -6$ 또는 $x = 5$

답 ②

01-1 $2x^2 - x - 10 = 0$, $(x+2)(2x-5) = 0$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = \frac{5}{2}$

$\therefore 2ab = 2 \times (-2) \times \frac{5}{2} = -10$

답 ①

02 $x = 2$ 를 $x^2 + 3x + a = 0$ 에 대입하면
 $2^2 + 3 \times 2 + a = 0 \quad \therefore a = -10$

즉 $x^2 + 3x - 10 = 0$ 이므로

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

따라서 다른 한 근은 $x = -5$ 이다.

답 ①

02-1 $x = -1$ 을 $x^2 - x + a = 0$ 에 대입하면
 $(-1)^2 - (-1) + a = 0 \quad \therefore a = -2$

따라서 $x^2 - x - 2 = 0$ 이므로

$(x+1)(x-2) = 0 \quad \therefore b = 2$

$\therefore a - b = -4$

답 ①

x 에 대한 이차방정식
 $x^2 + ax + b = 0$ 이 중근
 을 갖는다.
 $\Rightarrow b = \left(\frac{a}{2}\right)^2$

03 $x^2 - 5x + 6 = 0$, $(x-2)(x-3) = 0$
 $\therefore x = 2$ 또는 $x = 3$

두 근 중에서 큰 근은 $x = 3$ 이므로
 $3^2 + 3a - a - 1 = 0 \quad \therefore a = -4$

답 ②

03-1 $3x^2 - 2x - 1 = 0$, $(3x+1)(x-1) = 0$
 $\therefore x = -\frac{1}{3}$ 또는 $x = 1$

두 근 중에서 양수인 근은 $x = 1$ 이므로
 $1^2 + 6a + 4 - a = 0 \quad \therefore a = -1$

답 -1

04 $x^2 + 4x - 12 = 0$ 에서 $(x+6)(x-2) = 0$
 $\therefore x = -6$ 또는 $x = 2$

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

$\therefore x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = 2$

따라서 공통인 근은 $x = 2$ 이다.

답 ④

04-1 $2x^2 + 9x - 5 = 0$ 에서 $(x+5)(2x-1) = 0$
 $\therefore x = -5$ 또는 $x = \frac{1}{2}$

$6x^2 - x - 1 = 0$ 에서 $(3x+1)(2x-1) = 0$

$\therefore x = -\frac{1}{3}$ 또는 $x = \frac{1}{2}$

따라서 공통인 근은 $x = \frac{1}{2}$ 이므로 $k = \frac{1}{2}$

답 $\frac{1}{2}$

05 ① $(x+5)^2 = 0$ ② $(x-7)^2 = 0$

③ $(x+2)(x-2) = 0$ ④ $\left(x + \frac{1}{4}\right)^2 = 0$

⑤ $(x+8)^2 = 0$

답 ③

05-1 (㉠) $(x+4)(x-4) = 0$ (㉡) $\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 = 0$

(㉢) $(2x+3)^2 = 0$

(㉣) $(x+3)(x-5) = 0$

(㉤) $(x-2)^2 = 0$

따라서 중근을 갖는 것은 (㉡), (㉢), (㉤)의 3개이다.

답 ③

06 $6 - 2k = \left(\frac{4}{2}\right)^2 = 4$ 이므로 $2k = 2 \quad \therefore k = 1$

답 ④

06-1 $m + 1 = \left(\frac{-6}{2}\right)^2 = 9$ 이므로 $m = 8$

따라서 $x^2 - 6x + 9 = 0$ 이므로 $(x-3)^2 = 0$

$\therefore x = 3$ (중근)

답 ②

$k = 10$ 이면
 $x^2 + 4x + 4 = 0$ 이므로
 $(x+2)^2 = 0$
 즉 $x = -2$ (중근)을 갖는다.



LECTURE 27

P 77

- 01 (3) $4x^2=28$ 에서 $x^2=7$ $\therefore x=\pm\sqrt{7}$
 (4) $2x^2=24$ 에서 $x^2=12$
 $\therefore x=\pm\sqrt{12}=\pm 2\sqrt{3}$
 (1) $x=\pm 4$ (2) $x=\pm 3$
 (3) $x=\pm\sqrt{7}$ (4) $x=\pm 2\sqrt{3}$

- 01-1 (3) $3x^2=48$ 에서 $x^2=16$ $\therefore x=\pm 4$
 (4) $2x^2-6=0$ 에서 $2x^2=6$, $x^2=3$
 $\therefore x=\pm\sqrt{3}$
 (1) $x=\pm 5$ (2) $x=\pm 3\sqrt{2}$
 (3) $x=\pm 4$ (4) $x=\pm\sqrt{3}$

- 02 (1) $x-2=\pm 1$ $\therefore x=1$ 또는 $x=3$
 (2) $x-3=\pm\sqrt{5}$ $\therefore x=3\pm\sqrt{5}$
 (3) $(x+1)^2=6$, $x+1=\pm\sqrt{6}$
 $\therefore x=-1\pm\sqrt{6}$
 (4) $(x-4)^2=2$, $x-4=\pm\sqrt{2}$
 $\therefore x=4\pm\sqrt{2}$
 (1) $x=1$ 또는 $x=3$ (2) $x=3\pm\sqrt{5}$
 (3) $x=-1\pm\sqrt{6}$ (4) $x=4\pm\sqrt{2}$

- 02-1 (1) $(x-8)^2=36$, $x-8=\pm 6$
 $\therefore x=2$ 또는 $x=14$
 (2) $(x-5)^2=3$, $x-5=\pm\sqrt{3}$
 $\therefore x=5\pm\sqrt{3}$
 (3) $(x+4)^2=6$, $x+4=\pm\sqrt{6}$
 $\therefore x=-4\pm\sqrt{6}$
 (4) $(x+6)^2=5$, $x+6=\pm\sqrt{5}$
 $\therefore x=-6\pm\sqrt{5}$
 (1) $x=2$ 또는 $x=14$ (2) $x=5\pm\sqrt{3}$
 (3) $x=-4\pm\sqrt{6}$ (4) $x=-6\pm\sqrt{5}$

LECTURE 28

P 78

- 01 (1) $x^2-4x=-1$, $x^2-4x+4=-1+4$
 $\therefore (x-2)^2=3$
 (2) $x^2-6x-2=0$, $x^2-6x=2$
 $x^2-6x+9=2+9$ $\therefore (x-3)^2=11$
 (1) $(x-2)^2=3$ (2) $(x-3)^2=11$

- 01-1 (1) $x^2+x+\frac{1}{4}=1+\frac{1}{4}$
 $\therefore \left(x+\frac{1}{2}\right)^2=\frac{5}{4}$

$x^2=k(k\geq 0)$ 의 해
 $\Rightarrow x=\pm\sqrt{k}$

$(x+p)^2=q(q\geq 0)$ 의 해
 $\Rightarrow x=-p\pm\sqrt{q}$

$(x+p)^2=q$ 에서 $q\geq 0$ 이면 해를 갖는다.

이차항의 계수를 1로 만든 후 완전제곱식으로 바꾼다.

- (2) $x^2-10x+25=-12+25$
 $\therefore (x-5)^2=13$
 (3) $x^2+4x+2=0$, $x^2+4x+4=-2+4$
 $\therefore (x+2)^2=2$
 (4) $x^2-2x-4=0$, $x^2-2x+1=4+1$
 $\therefore (x-1)^2=5$
 (1) $p=\frac{1}{2}$, $q=\frac{5}{4}$ (2) $p=-5$, $q=13$
 (3) $p=2$, $q=2$ (4) $p=-1$, $q=5$

- 02 (1) $x^2-4x=2$, $(x-2)^2=6$, $x-2=\pm\sqrt{6}$
 $\therefore x=2\pm\sqrt{6}$
 (2) $x^2+3x=-\frac{1}{2}$, $\left(x+\frac{3}{2}\right)^2=\frac{7}{4}$
 $x+\frac{3}{2}=\pm\frac{\sqrt{7}}{2}$ $\therefore x=\frac{-3\pm\sqrt{7}}{2}$
 (1) $x=2\pm\sqrt{6}$ (2) $x=\frac{-3\pm\sqrt{7}}{2}$

- 02-1 (1) $x^2+8x=4$, $(x+4)^2=20$, $x+4=\pm 2\sqrt{5}$
 $\therefore x=-4\pm 2\sqrt{5}$
 (2) $\left(x+\frac{5}{2}\right)^2=\frac{17}{4}$, $x+\frac{5}{2}=\pm\frac{\sqrt{17}}{2}$
 $\therefore x=\frac{-5\pm\sqrt{17}}{2}$
 (3) $x^2-\frac{1}{2}x=\frac{1}{4}$, $\left(x-\frac{1}{4}\right)^2=\frac{5}{16}$, $x-\frac{1}{4}=\pm\frac{\sqrt{5}}{4}$
 $\therefore x=\frac{1\pm\sqrt{5}}{4}$
 (4) $x^2+2x=-\frac{2}{3}$, $(x+1)^2=\frac{1}{3}$, $x+1=\pm\frac{\sqrt{3}}{3}$
 $\therefore x=\frac{-3\pm\sqrt{3}}{3}$
 (1) $x=-4\pm 2\sqrt{5}$ (2) $x=\frac{-5\pm\sqrt{17}}{2}$
 (3) $x=\frac{1\pm\sqrt{5}}{4}$ (4) $x=\frac{-3\pm\sqrt{3}}{3}$

핵심유형 익히기

P 79

- 01 $(x-1)^2=3$ $\therefore x=1\pm\sqrt{3}$
 따라서 $A=1$, $B=3$ 이므로
 $A+B=4$ (답) ③

01-1 (답) ⑤

- 02 $x^2-4x-3=0$ 이므로 $x^2-4x=3$
 $x^2-4x+4=3+4$ $\therefore (x-2)^2=7$
 따라서 $p=2$, $q=7$ 이므로
 $p-q=-5$ (답) -5

Q Box

- 02-1 $(x-1)(x+9)=5$ 에서 $x^2+8x-9=5$
 $x^2+8x=14$, $x^2+8x+16=14+16$
 $\therefore (x+4)^2=30$
 따라서 $p=-4$, $q=30$ 이므로
 $q-p=34$ 답 ③

- 03 $4x^2-24x-4=0$ 의 양변을 4로 나누면
 $x^2-6x-1=0$, $x^2-6x=1$
 $x^2-6x+9=1+9$
 $(x-3)^2=10$, $x-3=\pm\sqrt{10}$
 $\therefore x=3\pm\sqrt{10}$
 따라서 $A=9$, $B=-3$, $C=10$ 이므로
 $A+B+C=16$ 답 16

- 03-1 $x^2-5x+k=0$ 에서
 $x^2-5x+\frac{25}{4}=-k+\frac{25}{4}$, $(x-\frac{5}{2})^2=\frac{25-4k}{4}$
 $x-\frac{5}{2}=\pm\frac{\sqrt{25-4k}}{2}$
 $\therefore x=\frac{5\pm\sqrt{25-4k}}{2}$
 따라서 $25-4k=13$ 이므로 $k=3$ 답 3
다른풀이
 $x=\frac{5\pm\sqrt{13}}{2}$ 에서 $2x=5\pm\sqrt{13}$, $2x-5=\pm\sqrt{13}$
 양변을 제곱하면 $(2x-5)^2=13$
 $4x^2-20x+25=13$, $4x^2-20x+12=0$
 $\therefore x^2-5x+3=0$ $\therefore k=3$

$ax^2+bx+c=0$ 이 이차방정식이 되기 위한 조건은 $a \neq 0$ 이다.

$x=-2$ 를 대입했을 때 등식이 성립하지 않으므로 해가 아니다.

$$\left(\frac{-6}{2}\right)^2=9$$

$x=p$ 가 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$ 의 근이다.
 $\Rightarrow ap^2+bp+c=0$

$$\left(\frac{-5}{2}\right)^2=\frac{25}{4}$$

- 02 $(a-3)x^2+(b+1)x+c=0$ 이 x 에 대한 이차방정식이 되려면
 $a-3 \neq 0$ $\therefore a \neq 3$
 ④ $a=3$ 이므로 x 에 대한 이차방정식이 될 수 없다. 답 ④

- 03 $2x^2+8x-2=0$ 에서 $x^2+4x-1=0$ 이므로
 $b=4$, $c=-1$ $\therefore b+c=3$ 답 3

- 04 ④ $2 \times (-2)^2 - (-2) - 1 \neq 0$ 답 ④

- 05 $(-1)^2+a \times (-1)+2=0$ 이므로 $a=3$
 $3 \times (-1)^2+(-1)+b=0$ 이므로 $b=-2$
 $\therefore a+b=1$ 답 ③

- 06 ④ $2a^2-6a+2=2(a^2-3a+1)=0$ 답 ④

- 07 $x=p$, $x=q$ 를 $x^2-3x-1=0$ 에 각각 대입하면
 $p^2-3p-1=0$ $\therefore p^2-3p=1$
 $q^2-3q-1=0$ $\therefore q^2-3q=1$
 $\therefore (p^2-3p+1)(q^2-3q-2)$
 $= (1+1)(1-2) = -2$ 답 ①

- 08 $(2x+1)(x-3)=0$
 $\therefore x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=3$ 답 ②

- 09 $2k^2-k^2-3k-4=0$ 에서 $k^2-3k-4=0$
 $(k-4)(k+1)=0$ $\therefore k=4$ ($\because k>0$) 답 ③

- 10 $x=-1$ 을 $x^2-ax+2a=0$ 에 대입하면
 $1+a+2a=0$, $3a=-1$ $\therefore a=-\frac{1}{3}$
 즉 $x^2+\frac{1}{3}x-\frac{2}{3}=0$ 이므로
 $3x^2+x-2=0$, $(x+1)(3x-2)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{2}{3}$
 따라서 다른 한 근은 $x=\frac{2}{3}$ 이다. 답 ⑤

- 11 $x^2-x-12=0$ 에서 $(x+3)(x-4)=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=4$
 따라서 $x^2-ax-6=0$ 의 한 근이 $x=-3$ 이므로
 $9+3a-6=0$, $3a=-3$ $\therefore a=-1$ 답 ②

중단원 마무리

P 80~83

- 01 ⑤ 02 ④ 03 3 04 ④ 05 ③
 06 ④ 07 ① 08 ② 09 ③ 10 ⑤
 11 ② 12 ① 13 ③ 14 ①, ④
 15 ④ 16 ① 17 ② 18 8 19 ④
 20 8 21 2 22 $x=-6$ 또는 $x=2$
 23 10 24 (1) 2 (2) 1 25 -1

- 01 (ㄱ) $-4x-2=0$ (ㄴ) $-x=0$ 답 ⑤



12 $x^2+3x-4=0$ 에서 $(x+4)(x-1)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=1$

$2x^2+7x-4=0$ 에서 $(x+4)(2x-1)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

따라서 공통인 근은 $x=-4$ 이므로

$p=-4$

답 ①

13 ③ $x^2-18x=-81$ 에서 $x^2-18x+81=0$

$(x-9)^2=0 \quad \therefore x=9$ (중근)

답 ③

$x=0$ 을 $x^2-2x-1=0$ 에
대입하면 $-1 \neq 0$

즉 $x=0$ 은

$x^2-2x-1=0$ 의 근이 아
니므로 $a \neq 0$ 이다.

이차방정식이
(완전제곱식)=0의 꼴
이면 중근을 갖는다.

14 $6-a=\left(\frac{2a}{2}\right)^2$ 이므로

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

$\therefore a=-3$ 또는 $a=2$

답 ①, ④

이차방정식
 $x^2+ax+b=0$ 이 중근
을 갖는다.

$\Rightarrow b=\left(\frac{a}{2}\right)^2$

15 $(2x-1)^2=5, 2x-1=\pm\sqrt{5}, 2x=1\pm\sqrt{5}$

$\therefore x=\frac{1\pm\sqrt{5}}{2}$

답 ④

16 $x+5=\pm\sqrt{q}$ 이므로 $x=-5\pm\sqrt{q} \quad \therefore q=5$

따라서 다른 한 근은 $x=-5-\sqrt{5}$ 이다. 답 ①

17 $(x+a)^2=b$ 에서 $x+a=\pm\sqrt{b}$

$\therefore x=-a\pm\sqrt{b}$

따라서 $a=1, b=3$ 이므로

$a-b=-2$

답 ②

18 $(x-1)(x-3)=5$ 에서 $x^2-4x+3=5$

$x^2-4x=2, x^2-4x+4=2+4 \quad \therefore (x-2)^2=6$

따라서 $a=2, b=6$ 이므로

$a+b=8$

답 8

19 $3x^2-4x+p=0$ 에서

$x^2-\frac{4}{3}x+\frac{p}{3}=0, x^2-\frac{4}{3}x=-\frac{p}{3}$

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

$\left(x-\frac{2}{3}\right)^2=\frac{4-3p}{9}, x-\frac{2}{3}=\pm\sqrt{\frac{4-3p}{9}}$

$\therefore x=\frac{2\pm\sqrt{4-3p}}{3}$

따라서 $p=-3, q=2$ 이므로

$p+q=-1$

답 ④

$4-3p=130$ 이므로
 $-3p=9 \quad \therefore p=-3$

20

채점
기준

$a-\frac{1}{a}$ 의 값 구하기

3점

$\left(a+\frac{1}{a}\right)^2$ 의 값 구하기

3점

$x=a$ 를 $x^2-2x-1=0$ 에 대입하면

$a^2-2a-1=0$

$a \neq 0$ 이므로 양변을 a 로 나누면

$a-2-\frac{1}{a}=0, a-\frac{1}{a}=2$

... 3점

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

$=2^2+4=8$

... 3점

답 8

21

채점
기준

식 세우기

3점

x 의 값 구하기

3점

$x^2+5+3x=2x-1+5+7$ 에서

... 3점

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

$\therefore x=-3$ 또는 $x=2$

그런데 x 는 1부터 3까지의 수이므로

$x=2$

... 3점

답 2

22

채점
기준

이차방정식 구하기

3점

이차방정식의 해 구하기

3점

$a=(\text{기울기})=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}, b=(\text{y절편})=3$

이므로 주어진 이차방정식은

$\frac{1}{2}x^2+2x-6=0$

... 3점

$x^2+4x-12=0$ 에서

$(x+6)(x-2)=0$

$\therefore x=-6$ 또는 $x=2$

... 3점

답 $x=-6$ 또는 $x=2$

23

채점
기준

$x^2+3x-10=0$ 의 해 구하기

2점

$x^2+6x+5=0$ 의 해 구하기

2점

a 의 값 구하기

2점

$x^2+3x-10=0$ 에서 $(x+5)(x-2)=0$ 이므로

$x=-5$ 또는 $x=2$

... 2점

$x^2+6x+5=0$ 에서 $(x+1)(x+5)=0$ 이므로

$x=-1$ 또는 $x=-5$

... 2점

따라서 공통인 근이 $x=-5$ 이므로

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

$-6a = -60 \quad \therefore a = 10$

... 2점

답 10

24

채점 기준	a 의 값 구하기	3점
	k 의 값 구하기	3점

- (1) $x^2 - 2x - 2a + 5 = 0$ 에서
 $-2a + 5 = \left(\frac{-2}{2}\right)^2$
 $-2a = -4 \quad \therefore a = 2 \quad \dots 3\text{점}$
- (2) $x^2 - 2x + 1 = 0$ 이므로
 $(x-1)^2 = 0 \quad \therefore x = 1$
 $\therefore k = 1 \quad \dots 3\text{점}$

답 (1) 2 (2) 1

25

채점 기준	a 를 b 에 대한 식으로 나타내기	3점
	$\frac{a^2 - 2b^2}{ab}$ 의 값 구하기	3점

- $a^2 + 4ab + 4b^2 = 0$ 에서 $(a+2b)^2 = 0$
 $\therefore a = -2b \quad \dots 3\text{점}$
 $\therefore \frac{a^2 - 2b^2}{ab} = \frac{4b^2 - 2b^2}{-2b^2} = \frac{2b^2}{-2b^2} = -1 \quad \dots 3\text{점}$

답 -1

서술형 따라잡기

P 84~85

예제 1

채점 기준	배점
$\alpha + \frac{1}{\alpha}$ 의 값 구하기	50%
$\alpha^2 + \alpha + \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\alpha^2}$ 의 값 구하기	50%

- 1단계 $\alpha^2 + 4\alpha + 1 = 0$ 에서 $\alpha \neq 0$ 이므로 양변을 α 로 나누면
 $\alpha + 4 + \frac{1}{\alpha} = 0$
 $\therefore \alpha + \frac{1}{\alpha} = -4 \quad 50\%$

- 2단계 $\therefore \alpha^2 + \alpha + \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\alpha^2} = \alpha^2 + \frac{1}{\alpha^2} + \alpha + \frac{1}{\alpha}$
 $= \left(\alpha + \frac{1}{\alpha}\right)^2 - 2 + \alpha + \frac{1}{\alpha}$
 $= (-4)^2 - 2 - 4$
 $= 10 \quad 50\%$

답 10

$x^2 - 3ax + (2a+1) = 0$ 의 x 의 계수와 상수항을 바꾸어 놓은 이차방정식이다.

$x=0$ 을 주어진 이차방정식에 대입하면 등식이 성립하지 않으므로 $x=0$ 은 근이 아니다. 즉 $\alpha \neq 0$

$x^2 + (k+3)x - 2k = 0$ 의 x 의 계수와 상수항을 바꾸어 놓은 이차방정식이다.

$\left(\alpha + \frac{1}{\alpha}\right)^2 = \alpha^2 + 2 + \frac{1}{\alpha^2}$ 에서
 $\alpha^2 + \frac{1}{\alpha^2} = \left(\alpha + \frac{1}{\alpha}\right)^2 - 2$

유제 1

채점 기준	배점
$\alpha - \frac{1}{\alpha}$ 의 값 구하기	50%
$\alpha^2 + \frac{1}{\alpha^2}$ 의 값 구하기	50%

- 1단계 $\alpha^2 - 3\alpha - 1 = 0$ 에서 $\alpha \neq 0$ 이므로 양변을 α 로 나누면

$$\alpha - 3 - \frac{1}{\alpha} = 0$$

$$\therefore \alpha - \frac{1}{\alpha} = 3 \quad 50\%$$

- 2단계 $\therefore \alpha^2 + \frac{1}{\alpha^2} = \left(\alpha - \frac{1}{\alpha}\right)^2 + 2$
 $= 3^2 + 2 = 11 \quad 50\%$

답 11

예제 2

채점 기준	배점
a 의 값 구하기	50%
처음 이차방정식의 해 구하기	50%

- 1단계 $x = -6$ 이 $x^2 + (2a+1)x - 3a = 0$ 의 해이므로
 $36 - 12a - 6 - 3a = 0, -15a + 30 = 0$
 $\therefore a = 2 \quad 50\%$

- 2단계 처음 이차방정식은 $x^2 - 6x + 5 = 0$ 이므로
 $(x-1)(x-5) = 0$
 $\therefore x = 1$ 또는 $x = 5 \quad 50\%$

답 $x = 1$ 또는 $x = 5$

유제 2

채점 기준	배점
k 의 값 구하기	50%
처음 이차방정식의 해 구하기	50%

- 1단계 $x = 7$ 이 $x^2 - 2kx + k + 3 = 0$ 의 해이므로
 $49 - 14k + k + 3 = 0, -13k + 52 = 0$
 $\therefore k = 4 \quad 50\%$

- 2단계 처음 이차방정식은 $x^2 + 7x - 8 = 0$ 이므로
 $(x+8)(x-1) = 0$
 $\therefore x = -8$ 또는 $x = 1 \quad 50\%$

답 $x = -8$ 또는 $x = 1$



예제 3

채점 기준	배점
k 의 값 구하기	40%
m 의 값 구하기	40%
$m-k$ 의 값 구하기	20%

1단계 이차방정식 $x^2-8x-(5k+4)=0$ 이 중근을 가

$$\text{하려면 } -(5k+4)=\left(\frac{-8}{2}\right)^2$$

$$-5k=20 \quad \therefore k=-4 \quad 40\%$$

2단계 즉 $x^2-8x+16=0$ 이므로

$$(x-4)^2=0$$

따라서 $x=4$ (중근)이므로

$$m=4 \quad 40\%$$

3단계 $\therefore m-k=4-(-4)=8$

답 8

유제 3

채점 기준	배점
k 의 값 구하기	40%
m 의 값 구하기	40%
$k+m$ 의 값 구하기	20%

1단계 이차방정식 $x^2+3x+2k+1=0$ 이 중근을 가지

$$\text{려면 } 2k+1=\left(\frac{3}{2}\right)^2$$

$$2k=\frac{5}{4} \quad \therefore k=\frac{5}{8} \quad 40\%$$

2단계 즉 $x^2+3x+\frac{9}{4}=0$ 이므로

$$\left(x+\frac{3}{2}\right)^2=0$$

따라서 $x=-\frac{3}{2}$ (중근)이므로

$$m=-\frac{3}{2} \quad 40\%$$

3단계 $\therefore k+m=\frac{5}{8}+\left(-\frac{3}{2}\right)=-\frac{7}{8}$

답 $-\frac{7}{8}$

예제 4

채점 기준	배점
완전제곱식을 이용하여 이차방정식의 해 구하기	70%
$b-a$ 의 값 구하기	30%

1단계 $x^2-6x+4=0$ 에서 $x^2-6x+9=5$

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

$$\therefore x=3\pm\sqrt{5} \quad 70\%$$

2단계 $a=3, b=5$ 이므로 $b-a=2$

답 2

이차방정식
 $x^2+ax+b=0$ 이 중근
을 갖는다.

$$\Rightarrow b=\left(\frac{a}{2}\right)^2$$

x^2 의 계수 2로 양변을 나누
어 x^2 의 계수를 1로 만든
다.

유제 4

채점 기준	배점
완전제곱식을 이용하여 이차방정식의 해 구하기	70%
$A+B$ 의 값 구하기	30%

1단계 $2x^2-3x+A=0$ 에서 $x^2-\frac{3}{2}x+\frac{A}{2}=0$

$$x^2-\frac{3}{2}x=-\frac{A}{2}$$

$$x^2-\frac{3}{2}x+\frac{9}{16}=-\frac{A}{2}+\frac{9}{16}$$

$$\left(x-\frac{3}{4}\right)^2=\frac{-8A+9}{16}$$

$$x-\frac{3}{4}=\pm\frac{\sqrt{-8A+9}}{4}$$

$$\therefore x=\frac{3\pm\sqrt{-8A+9}}{4} \quad 70\%$$

2단계 $-8A+9=41, B=3$ 이므로 $A=-4, B=3$

$$\therefore A+B=(-4)+3=-1 \quad 30\%$$

답 -1

이차방정식을
 $(x+p)^2=q$ 의 꼴로 고
친 후 제곱근을 이용하
여 해를 구한다.

$$\begin{aligned} & x^2-6x+4=0 \text{에서} \\ & x^2-6x=-4 \\ & x^2-6x+9=-4+9 \\ & =5 \end{aligned}$$

Q Box

3 이차방정식의 활용

LECTURE 29

P 86

01 1, -3, 3, -3, 1, 3, 1, 2

$$01-1(1) x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \times 1 \times 2}}{2 \times 1} = \frac{7 \pm \sqrt{41}}{2}$$

$$(2) 2x^2 - 3x - 1 = 0 \text{ 이므로}$$

$$x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 2 \times (-1)}}{2 \times 2} = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{4}$$

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

$$(4) 2x^2 - x - 4 = 0 \text{ 이므로}$$

$$x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times 2 \times (-4)}}{2 \times 2} = \frac{1 \pm \sqrt{33}}{4}$$

$$\text{답 (1) } x = \frac{7 \pm \sqrt{41}}{2} \quad (2) x = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{4}$$

$$(3) x = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2} \quad (4) x = \frac{1 \pm \sqrt{33}}{4}$$

$$01-2(1) x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 1 \times 2}}{1} = 2 \pm \sqrt{2}$$

$$(2) 5x^2 - 8x + 2 = 0 \text{ 이므로}$$

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

$$(3) 7x^2 + 6x + 1 = 0 \text{ 이므로}$$

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 7 \times 1}}{7} = \frac{-3 \pm \sqrt{2}}{7}$$

$$(4) x^2 - 2x - 8 = 0 \text{ 이므로}$$

$$x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 1 \times (-8)}}{1} = 1 \pm \sqrt{9}$$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 4$$

$$\text{답 (1) } x = 2 \pm \sqrt{2} \quad (2) x = \frac{4 \pm \sqrt{6}}{5}$$

$$(3) x = \frac{-3 \pm \sqrt{2}}{7} \quad (4) x = -2 \text{ 또는 } x = 4$$

$$ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$$

$$\Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$ax^2 + 2b'x + c = 0 (a \neq 0)$$

$$\Rightarrow x = \frac{-b' \pm \sqrt{b'^2 - ac}}{a}$$

인수분해를 이용하여 풀어도 해가 같다. 즉
 $(x+2)(x-4) = 0$ 에서
 $x = -2$ 또는 $x = 4$

공통 부분이 있는 경우
 \Rightarrow 공통 부분을 한 문자로 치환한다.

A에 대한 이차방정식

$$A = -1 \text{ 또는 } A = 4$$

$$x - 2 = -1 \text{ 또는 } x - 2 = 4$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = 6$$

양변에 어떤 수를 곱할 때는 각 항에 모두 곱해 준다.

6, 3, 2의 최소공배수

LECTURE 30

P 87

$$01 \quad (1) \text{ 양변에 6을 곱하면 } x^2 - 2x - 3 = 0$$

$$(x+1)(x-3) = 0$$

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 3$$

(2) 양변에 100을 곱하여 정리하면

$$4x^2 - 11x + 2 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(-11) \pm \sqrt{(-11)^2 - 4 \times 4 \times 2}}{2 \times 4} = \frac{11 \pm \sqrt{89}}{8}$$

$$\text{답 (1) } x = -1 \text{ 또는 } x = 3 \quad (2) x = \frac{11 \pm \sqrt{89}}{8}$$

01-1(1) 양변에 10을 곱하면

$$x^2 - 10x + 25 = 0$$

$$(x-5)^2 = 0 \quad \therefore x = 5 \text{ (중근)}$$

(2) 양변에 10을 곱하면

$$10x^2 + 3x - 1 = 0, (2x+1)(5x-1) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = \frac{1}{5}$$

$$\text{답 (1) } x = 5 \text{ (중근)} \quad (2) x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = \frac{1}{5}$$

02 (1) 괄호를 풀고 정리하면

$$9x^2 - 5x = 0, x(9x - 5) = 0$$

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = \frac{5}{9}$$

(2) 괄호를 풀고 정리하면 $x^2 - 6x - 8 = 0$

$$\therefore x = -(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 1 \times (-8)}$$

$$= 3 \pm \sqrt{17}$$

$$\text{답 (1) } x = 0 \text{ 또는 } x = \frac{5}{9} \quad (2) x = 3 \pm \sqrt{17}$$

02-1(1) 괄호를 풀고 정리하면 $x^2 - 6x + 6 = 0$

$$\therefore x = -(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 1 \times 6}$$

$$= 3 \pm \sqrt{3}$$

(2) 괄호를 풀고 정리하면 $x^2 - 10x + 13 = 0$

$$\therefore x = -(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 1 \times 13}$$

$$= 5 \pm \sqrt{12} = 5 \pm 2\sqrt{3}$$

$$\text{답 (1) } x = 3 \pm \sqrt{3} \quad (2) x = 5 \pm 2\sqrt{3}$$

03 (1) $x - 2 = A$ 로 놓으면

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

$$A = -1 \text{ 또는 } A = 4$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = 6$$

(2) 양변에 6을 곱하면

$$(x+1)^2 + 2(x+1) + 1 = 0$$

$$x+1 = A \text{로 놓으면}$$

$$A^2 + 2A + 1 = 0, (A+1)^2 = 0$$

$$\therefore A = -1 \text{ (중근)} \quad \therefore x = -2 \text{ (중근)}$$

$$\text{답 (1) } x = 1 \text{ 또는 } x = 6 \quad (2) x = -2 \text{ (중근)}$$

03-1 (1) $2x-3=A$ 로 놓으면

$$2A^2-5A-3=0, (2A+1)(A-3)=0$$

$$A=-\frac{1}{2} \text{ 또는 } A=3$$

$$2x-3=-\frac{1}{2} \text{ 또는 } 2x-3=3$$

$$\therefore x=\frac{5}{4} \text{ 또는 } x=3$$

(2) 양변에 4를 곱하면

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

$$x+2=A \text{로 놓으면}$$

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

$$A=-3 \text{ 또는 } A=1$$

$$x+2=-3 \text{ 또는 } x+2=1$$

$$\therefore x=-5 \text{ 또는 } x=-1$$

$$\text{답 (1) } x=\frac{5}{4} \text{ 또는 } x=3$$

$$(2) x=-5 \text{ 또는 } x=-1$$

치환하여 이차방정식을
풀 다음에는 원래의 식
을 대입하여 x 의 값을
구한다.

03 $x+\frac{1}{2}=A$ 로 놓으면

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

$$A=-\frac{1}{3} \text{ 또는 } A=1$$

$$x+\frac{1}{2}=-\frac{1}{3} \text{ 또는 } x+\frac{1}{2}=1$$

$$\therefore x=-\frac{5}{6} \text{ 또는 } x=\frac{1}{2}$$

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

답 ②

03-1 $(x-y)^2+5(x-y)-6=0$

$$x-y=A \text{로 놓으면}$$

$$A^2+5A-6=0, (A+6)(A-1)=0$$

$$\therefore A=-6 \text{ 또는 } A=1$$

$$\therefore x-y=1 (\because x>y)$$

답 1

$x>y$ 에서 $x-y>0$

핵심유형 익히기

P 88

01 $5x^2-3x-1=0$ 에서

$$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times5\times(-1)}}{2\times5}$$

$$=\frac{3\pm\sqrt{29}}{10}$$

$$A=3, B=29 \text{이므로 } A-B=-26 \quad \text{답 } -26$$

이차방정식
 $ax^2+bx+c=0$ 에서
 $b^2-4ac>0$
→ 서로 다른 두 근
 $b^2-4ac=0$ → 중근
 $b^2-4ac<0$
→ 근이 없다.

$$01-1 x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-3\times A}}{3}$$

$$=\frac{4\pm\sqrt{16-3A}}{3}=\frac{B\pm\sqrt{7}}{3}$$

$$\text{따라서 } 4=B, 16-3A=7 \text{이므로}$$

$$A=3, B=4$$

$$\therefore A+B=7$$

답 ④

02 양변에 30을 곱하여 정리하면

$$10x^2-20x-15=0, 2x^2-4x-3=0$$

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

$$=\frac{2\pm\sqrt{10}}{2}$$

답 ②

02-1 양변에 10을 곱하여 정리하면

$$2x^2-7x-15=0, (2x+3)(x-5)=0$$

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

$$\text{따라서 두 근의 합은}$$

$$-\frac{3}{2}+5=\frac{7}{2}$$

답 ④

이차방정식
 $ax^2+bx+c=0$ 에서
서로 다른 두 근
→ $b^2-4ac>0$
중근 → $b^2-4ac=0$
근이 없다.
→ $b^2-4ac<0$

LECTURE 31

P 89

01 (1) $x^2-6x+9=0$ 에서

$$(-6)^2-4\times1\times9=0 \quad \therefore 1\text{개}$$

(2) $3x^2-2x+1=0$ 에서

$$(-2)^2-4\times3\times1=-8<0 \quad \therefore 0\text{개}$$

(3) $4x^2-1=0$ 에서

$$0^2-4\times4\times(-1)=16>0 \quad \therefore 2\text{개}$$

(4) $2x^2-6x-1=0$ 에서

$$(-6)^2-4\times2\times(-1)=44>0 \quad \therefore 2\text{개}$$

답 (1) 1개 (2) 0개 (3) 2개 (4) 2개

01-1 (1) $(-5)^2-4\times2\times1=17>0 \quad \therefore 2\text{개}$

$$(2) 8^2-4\times16\times1=0 \quad \therefore 1\text{개}$$

$$(3) (-2)^2-4\times1\times7=-24<0 \quad \therefore 0\text{개}$$

$$(4) 7^2-4\times4\times3=1>0 \quad \therefore 2\text{개}$$

답 (1) 2개 (2) 1개 (3) 0개 (4) 2개

02 $4^2-4\times1\times k=-4k+16$ 이므로

$$(1) -4k+16>0$$

$$4k<16 \quad \therefore k<4$$

$$(2) -4k+16=0$$

$$4k=16 \quad \therefore k=4$$

$$(3) -4k+16<0$$

$$4k>16 \quad \therefore k>4$$

답 (1) $k<4$ (2) $k=4$ (3) $k>4$



02-1 $(-2)^2 - 4 \times 1 \times 2m = -8m + 4$ 이므로

(1) $-8m + 4 > 0$

$$8m < 4 \quad \therefore m < \frac{1}{2}$$

(2) $-8m + 4 = 0$

$$8m = 4 \quad \therefore m = \frac{1}{2}$$

(3) $-8m + 4 < 0$

$$8m > 4 \quad \therefore m > \frac{1}{2}$$

답 (1) $m < \frac{1}{2}$ (2) $m = \frac{1}{2}$ (3) $m > \frac{1}{2}$

LECTURE 32

P 90

01 답 (1) 6, 2 (2) $\frac{2}{3}, -\frac{1}{3}$

(3) -3, 0 (4) $\frac{5}{4}, \frac{1}{4}$

01-1 (3) $\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta$
 $= (-2)^2 - 2 \times (-4) = 12$

(4) $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{-2}{-4} = \frac{1}{2}$

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

02 (1) (두 근의 합) $= a = 4$

(2) (두 근의 곱) $= -a = -6 \quad \therefore a = 6$

답 (1) 4 (2) 6

02-1 (두 근의 합) $= -a = 3 \quad \therefore a = -3$

(두 근의 곱) $= b = -12$

답 $a = -3, b = -12$

LECTURE 33

P 91

01 답 (1) $x^2 + x - 6 = 0$ (2) $x^2 + 5x + 4 = 0$

(3) $x^2 + 10x + 25 = 0$ (4) $x^2 - \frac{1}{4} = 0$

01-1 (1) $2(x+1)(x-2) = 0 \quad \therefore 2x^2 - 2x - 4 = 0$

(2) $(x-2)^2 = 0 \quad \therefore x^2 - 4x + 4 = 0$

(3) 두 근의 합이 2, 곱이 -1이고, x^2 의 계수가 1
 이므로 $x^2 - 2x - 1 = 0$

(4) 한 근이 $2 + \sqrt{5}$ 이므로 다른 한 근은 $2 - \sqrt{5}$ 이다.
 따라서 두 근의 합이 4, 곱이 -1이고, x^2 의
 계수가 1이므로 $x^2 - 4x - 1 = 0$

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

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

이차방정식
 $ax^2 + bx + c = 0$ 의 두
 근을 α, β 라 하면
 $\Rightarrow \alpha + \beta = -\frac{b}{a}$
 $\alpha\beta = \frac{c}{a}$

이차방정식
 $ax^2 + bx + c = 0$ 이 중
 근을 갖는다.
 $\Rightarrow b^2 - 4ac = 0$

두 근이 α, β 이고, x^2 의
 계수가 1인 이차방정식
 $\Rightarrow (x-\alpha)(x-\beta) = 0$

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

02 (2) $-2(x^2 - 5x + 4) = 0$
 $\therefore -2x^2 + 10x - 8 = 0$

답 (1) $x^2 - 3x + 2 = 0$

(2) $-2x^2 + 10x - 8 = 0$

02-1 (2) $2(x^2 - 4x - 21) = 0 \quad \therefore 2x^2 - 8x - 42 = 0$

답 (1) $x^2 + 5x + 3 = 0$

(2) $2x^2 - 8x - 42 = 0$

핵심유형 익히기

P 92~94

01 (ㄱ) $(-1)^2 - 4 \times 2 \times 1 = -7 < 0$

(ㄷ) $6^2 - 4 \times 2 \times 7 = -20 < 0$

답 ③

01-1 ①, ②, ③, ⑤ 2개 ④ 0개

답 ④

02 $(-4)^2 - 4 \times 5 \times (k+1) > 0$ 에서

$-20k - 4 > 0 \quad \therefore k < -\frac{1}{5}$

따라서 k 의 값으로 옳지 않은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

02-1 $(k-1)^2 - 4 \times 3 \times \frac{1}{3} = 0$ 에서

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

$\therefore k = -1$ 또는 $k = 3$

$k > 0$ 이므로 $k = 3$

따라서 $3x^2 + 2x + \frac{1}{3} = 0$ 이므로

$9x^2 + 6x + 1 = 0, (3x+1)^2 = 0$

$\therefore x = -\frac{1}{3}$ (중근) 답 $k = 3, x = -\frac{1}{3}$

03 $a = -\frac{12}{2} = -6, b = \frac{-32}{2} = -16$ 이므로

$a - b = -6 - (-16) = 10$

답 ④

03-1 $x^2 + 4x - 2 = 0$ 의 두 근의 곱은 -2이므로

$x = -2$ 를 $3x^2 + (k+1)x + k - 6 = 0$ 에 대입하면

$12 - 2k - 2 + k - 6 = 0, -k + 4 = 0$

$\therefore k = 4$

답 ⑤

04 $\alpha + \beta = -4, \alpha\beta = -3$ 이므로

$\alpha^2 - \alpha\beta + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 3\alpha\beta$

$= (-4)^2 - 3 \times (-3) = 25$ 답 ⑤

04-1 $\alpha + \beta = 3$, $\alpha\beta = -2$ 이므로

$$\textcircled{3} \quad \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta \\ = 3^2 - 2 \times (-2) = 13$$

$$\textcircled{4} \quad (\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta \\ = 3^2 - 4 \times (-2) = 17$$

$$\textcircled{5} \quad \frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} = -\frac{13}{2} \quad \text{답 ④}$$

05 두 근을 α , $\alpha+2$ 로 놓으면
근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha + (\alpha + 2) = -8 \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$\alpha(\alpha + 2) = k \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

$$\textcircled{㉠} \text{에서 } 2\alpha = -10 \quad \therefore \alpha = -5$$

 $\alpha = -5$ 를 $\textcircled{㉡}$ 에 대입하면

$$-5 \times (-5 + 2) = k \quad \therefore k = 15 \quad \text{답 ④}$$

다른풀이두 근을 α , β 라 하면 근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha + \beta = -8, \quad \alpha\beta = k$$

$$(\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta \text{에서}$$

$$2^2 = (-8)^2 - 4 \times k \quad \therefore k = 15$$

곱셈 공식의 변형

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

$$\textcircled{2} \quad (a+b)^2 \\ = (a-b)^2 + 4ab$$

$$\textcircled{3} \quad (a-b)^2 \\ = (a+b)^2 - 4ab$$

$$x^2 - 8x = -13$$

$$x^2 - 8x + 16 = -13 + 16$$

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

두 근의 차이가 2이다.

한 근이 다른 근의 m 배
⇒ 두 근을 k , mk 로
놓는다. x 의 계수를 잘못 보고 풀
었으므로 상수항은 바르게
보았다.상수항을 잘못 보고 풀었으
므로 x 의 계수는 바르게
보았다.05-1 두 근을 k , $2k$ ($k \neq 0$)로 놓으면

$$k + 2k = 9 \quad \therefore k = 3$$

따라서 두 근이 3, 6이므로

$$3a - 6 = 3 \times 6, \quad 3a = 24$$

$$\therefore a = 8 \quad \text{답 8}$$

06 다른 한 근은 $3 - \sqrt{3}$ 이므로 두 근의 합은

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

$$\therefore k = -2 \quad \text{답 ③}$$

06-1 다른 한 근은 $4 + \sqrt{11}$ 이므로

$$-a = (4 - \sqrt{11}) + (4 + \sqrt{11}) \quad \therefore a = -8$$

$$b = (4 - \sqrt{11})(4 + \sqrt{11}) \quad \therefore b = 5$$

$$\therefore a + b = -3 \quad \text{답 -3}$$

07 이차방정식 $6x^2 + ax + b = 0$ 의 두 근이 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$

이므로

$$6\left(x - \frac{1}{2}\right)\left(x - \frac{1}{3}\right) = 0, \quad 6x^2 - 5x + 1 = 0$$

$$\therefore a = -5, \quad b = 1$$

즉 $x^2 - 5x + 3 = 0$ 이므로

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{2} \quad \text{답 ②}$$

07-1 $x^2 - 8x + 13 = 0$ 에서 $(x-4)^2 = 3$

$$\therefore a = -4, \quad b = 3$$

따라서 구하는 이차방정식은 $(x+4)(x-3) = 0$

$$\therefore x^2 + x - 12 = 0 \quad \text{답 } x^2 + x - 12 = 0$$

08 $\alpha + \beta = 6$, $\alpha\beta = -4$ 이므로

$$(\alpha + \beta) + \alpha\beta = 6 + (-4) = 2$$

$$(\alpha + \beta) \times \alpha\beta = 6 \times (-4) = -24$$

따라서 $\alpha + \beta$, $\alpha\beta$ 를 두 근으로 하고, x^2 의 계수가 1인 이차방정식은 $x^2 - 2x - 24 = 0$

$$\text{답 } x^2 - 2x - 24 = 0$$

08-1 근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha + \beta = 3, \quad \alpha\beta = -4 \text{이므로}$$

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = -\frac{3}{4}$$

$$\frac{1}{\alpha} \times \frac{1}{\beta} = \frac{1}{\alpha\beta} = -\frac{1}{4}$$

따라서 구하는 이차방정식은

$$k\left(x^2 + \frac{3}{4}x - \frac{1}{4}\right) = 0 (k \neq 0) \text{의 꼴이다.} \quad \text{답 ③}$$

09 $(x+2)(x-3) = 0$, $x^2 - x - 6 = 0$ 에서상수항을 바르게 보았으므로 $b = -6$

$$(x+7)(x-2) = 0, \quad x^2 + 5x - 14 = 0 \text{에서}$$

 x 의 계수를 바르게 보았으므로 $a = 5$

따라서 처음 이차방정식은

$$x^2 + 5x - 6 = 0 \text{이므로 } (x+6)(x-1) = 0$$

$$\therefore x = -6 \text{ 또는 } x = 1 \quad \text{답 ②}$$

09-1 해선이는 x 의 계수를 바르게 보았으므로

$$(x+1)(x-4) = 0, \quad x^2 - 3x - 4 = 0 \text{에서}$$

$$a = -3$$

준수는 상수항을 바르게 보았으므로

$$(x+5)(x-2) = 0, \quad x^2 + 3x - 10 = 0 \text{에서}$$

$$b = -10$$

$$\therefore a - b = 7 \quad \text{답 ④}$$

LECTURE 34

P 95

01 (1) $(x+5)^2 = 2(x+5)$

$$\therefore x^2 + 8x + 15 = 0$$

$$(2) (x+5)(x+3) = 0$$

$$\therefore x = -5 \text{ 또는 } x = -3$$

$$\text{답 (1) } x^2 + 8x + 15 = 0$$

$$(2) x = -5 \text{ 또는 } x = -3$$



01-1 어떤 양수를 x 라 하면

$$2x = x^2 - 99, \quad x^2 - 2x - 99 = 0$$

$$(x+9)(x-11) = 0$$

$$\therefore x = 11 \quad (\because x > 0)$$

따라서 어떤 양수는 11이다.

답 11

02 (1) 새로운 직사각형의 가로 길이가 $(5+x)m$, 세로 길이가 $(4+x)m$ 이므로 구하는 넓이는 $(5+x)(4+x) = x^2 + 9x + 20(m^2)$

$$(2) \quad x^2 + 9x + 20 = 20 + 10, \quad x^2 + 9x - 10 = 0$$

$$(x+10)(x-1) = 0$$

$$\therefore x = -10 \text{ 또는 } x = 1$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 1$

$$\text{답 (1) } (x^2 + 9x + 20)m^2 \quad (2) \quad 1$$

02-1 처음 원의 반지름의 길이를 xcm 라 하면

$$4\pi x^2 = \pi(x+10)^2$$

$$3x^2 - 20x - 100 = 0$$

$$(3x+10)(x-10) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{10}{3} \text{ 또는 } x = 10$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 10$

따라서 처음 원의 반지름의 길이는 $10cm$ 이다.

답 $10cm$

연속하는 두 짝수

⇒ 두 수를 $x, x+2$ 또는 $x-2, x$ 로 놓는다.

반지름의 길이가 r 인 원의 넓이 ⇒ πr^2

형의 나이와 경민이의 나이가 모두 양수이므로 $x > 3$ 이어야 한다.

이때 x 는 자연수이므로 $x = 13$

따라서 두 자연수는 13, 14이므로 두 수 중 작은 수는 13이다.

답 13

02-1 연속하는 두 짝수를 $x, x+2$ 라 하면

$$x^2 + (x+2)^2 = 244, \quad 2x^2 + 4x - 240 = 0$$

$$x^2 + 2x - 120 = 0, \quad (x+12)(x-10) = 0$$

$$\therefore x = 10 \quad (\because x \text{는 자연수})$$

따라서 두 수는 10, 12이므로 곱은 120이다.

답 ③

03 형의 나이를 x 살이라 하면 경민이의 나이는 $(x-3)$ 살이므로

$$x^2 = 2(x-3)^2 - 7, \quad x^2 - 12x + 11 = 0$$

$$(x-1)(x-11) = 0$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = 11$$

이때 $x > 3$ 이므로 $x = 11$

따라서 형의 나이는 11살이다.

답 11살

03-1 $(2000+x)\left(300 - \frac{1}{10}x\right) = 2000 \times 300$ 이므로

$$\frac{1}{10}x^2 - 100x = 0, \quad x^2 - 1000x = 0$$

$$x(x-1000) = 0$$

$$\therefore x = 1000 \quad (\because x \text{는 자연수})$$

답 1000

04 t 초 후의 위치가 45라 하면

$$12t + t^2 = 45, \quad t^2 + 12t - 45 = 0$$

$$(t+15)(t-3) = 0$$

$$\therefore t = -15 \text{ 또는 } t = 3$$

이때 $t > 0$ 이므로 $t = 3$

따라서 출발한 지 3초 후이다.

답 ②

04-1 x 초 후의 위치가 원점이라 하면

$$x^2 - 11x + 18 = 0, \quad (x-2)(x-9) = 0$$

$$\therefore x = 2 \text{ 또는 } x = 9$$

따라서 출발한 지 2초 후 또는 9초 후이다.

답 2초 또는 9초

05 t 초 후에 지면에 떨어진다고 하면

$$50t - 5t^2 = 0 \text{ 에서 } t^2 - 10t = 0$$

$$t(t-10) = 0$$

$$\therefore t = 0 \text{ 또는 } t = 10$$

이때 $t > 0$ 이므로 $t = 10$

따라서 10초 후이다.

답 ④

핵심유형 익히기

P 96~97

01 n 각형이라 하면 $\frac{n(n-3)}{2} = 20$

$$n^2 - 3n - 40 = 0, \quad (n+5)(n-8) = 0$$

$$\therefore n = -5 \text{ 또는 } n = 8$$

이때 $n > 0$ 이므로 $n = 8$

따라서 대각선의 총수가 20개인 다각형은 팔각형이다.

답 ②

01-1 1부터 n 까지 더한다고 하면 $\frac{n(n+1)}{2} = 120$

$$n^2 + n - 240 = 0, \quad (n+16)(n-15) = 0$$

$$\therefore n = -16 \text{ 또는 } n = 15$$

이때 n 은 자연수이므로 $n = 15$

따라서 1부터 15까지 더한 합이 120이 된다.

답 ①

02 연속하는 두 자연수를 $x, x+1$ 로 놓으면

$$x(x+1) = 182, \quad x^2 + x - 182 = 0$$

$$(x+14)(x-13) = 0$$

$$\therefore x = -14 \text{ 또는 } x = 13$$

작은 수를 x 라 하면

두 수는 $\Rightarrow x, x+1$

큰 수를 x 라 하면

두 수는 $\Rightarrow x-1, x$



- 05-1 x 초 후의 높이가 20m라 하면
 $-5x^2 + 20x + 80 = 20$, $x^2 - 4x - 12 = 0$
 $(x+2)(x-6) = 0$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = 6$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 6$
 따라서 6초 후이다.

답 6초

- 06 $\overline{AP} = x$ ($5 < x < 10$)로 놓으면 $\overline{PB} = 10 - x$ 이므로
 $x^2 + (10 - x)^2 = 58$, $x^2 - 10x + 21 = 0$
 $(x-3)(x-7) = 0$
 $\therefore x = 3$ 또는 $x = 7$
 이때 $5 < x < 10$ 이므로 $x = 7$
 따라서 \overline{AP} 의 길이는 7이다.

답 ④

- 06-1 $\overline{AH} = x$ cm라 하면
 $\frac{1}{2} \times (5 + 2x + 5) \times x = 84$, $x^2 + 5x - 84 = 0$
 $(x+12)(x-7) = 0$
 $\therefore x = 7$ ($\because x > 0$)
 $\therefore \overline{BC} = 7 + 5 + 7 = 19$ (cm)

답 19 cm

계수를 정수로 만들기 위하여 2, 6의 최소공배수 6을 곱한다.

x 는 큰 정사각형의 한 변의 길이이므로 $\frac{10}{2} = 5$ 보다 크고, 10보다 작아야 한다.

$$x > y \Rightarrow x - y > 0$$

$$\overline{BC} = 2\overline{BH} + \overline{AD} = 2x + 5(\text{cm})$$

이차방정식 $ax^2 + bx + c = 0$ 이 해를 갖지 않는다.
 $\Rightarrow b^2 - 4ac < 0$

- 03 양변에 6을 곱하면 $3x^2 + 7x - 6 = 0$
 $(x+3)(3x-2) = 0$
 $\therefore x = -3$ 또는 $x = \frac{2}{3}$
 따라서 $a = \frac{2}{3}$ 이므로 $3a = 2$

답 2

- 04 괄호를 풀고 정리하면
 $2x^2 - 5x + 2 = 0$, $(2x-1)(x-2) = 0$
 $\therefore x = \frac{1}{2}$ 또는 $x = 2$
 따라서 두 근의 차는 $2 - \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$

답 $\frac{3}{2}$

- 05 $x - y = A$ 로 놓으면 $A(A+2) - 15 = 0$
 $A^2 + 2A - 15 = 0$, $(A+5)(A-3) = 0$
 $\therefore A = -5$ 또는 $A = 3$
 이때 $x - y > 0$ 이므로 $x - y = 3$

답 3

- 06 $2^2 - 4 \times 1 \times (2k-5) < 0$ 이므로 $-8k + 24 < 0$
 $-8k < -24$ $\therefore k > 3$

답 ⑤

- 07 $(-a)^2 - 4 \times 1 \times (a+3) = 0$ 이므로
 $a^2 - 4a - 12 = 0$
 $(a+2)(a-6) = 0$
 $\therefore a = -2$ 또는 $a = 6$
 (i) $a = -2$ 이면 $x^2 + 2x + 1 = 0$ 이므로
 $(x+1)^2 = 0$ $\therefore x = -1$ (중근)
 (ii) $a = 6$ 이면 $x^2 - 6x + 9 = 0$ 이므로
 $(x-3)^2 = 0$ $\therefore x = 3$ (중근)
 (i), (ii)에서 $a = -2$

답 ①

- 08 $2x^2 - 6x + 1 = 0$ 에서 근과 계수의 관계에 의하여
 $m = -\left(\frac{-6}{2}\right) = 3$
 $n = \frac{1}{2}$
 $\therefore m + 2n = 3 + 2 \times \frac{1}{2} = 4$

답 ⑤

- 09 두 근의 곱은 2이므로 $x = 2$ 를 $x^2 - 3x + k = 0$ 에 대입하면
 $2^2 - 3 \times 2 + k = 0$ $\therefore k = 2$
 즉 $x^2 - 3x + 2 = 0$ 에서 $(x-1)(x-2) = 0$
 $\therefore x = 1$ 또는 $x = 2$
 따라서 다른 한 근은 $x = 1$ 이다.

답 ③

중단원 마무리

P 98~101

- 01 ② 02 ⑤ 03 2 04 $\frac{3}{2}$ 05 3
 06 ⑤ 07 ① 08 ⑤ 09 ③ 10 ②
 11 ④ 12 12 13 ① 14 ② 15 ①, ④
 16 ③ 17 ② 18 ② 19 70 m 20 10
 21 4 22 $x^2 - 7x + 4 = 0$
 23 $x = -5$ 또는 $x = 1$ 24 14 cm
 25 10 m

01 $x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 1 \times 11}}{1}$
 $= 4 \pm \sqrt{5}$

답 ②

02 $x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 2 \times A}}{2 \times 2}$
 $= \frac{3 \pm \sqrt{9 - 8A}}{4}$
 따라서 $3 = B$, $9 - 8A = 17$ 이므로
 $A = -1$, $B = 3$
 $\therefore A + B = 2$

답 ⑤

이차방정식 $ax^2 + bx + c = 0$ 의 두 근을 α , β 라 하면
 $\alpha + \beta = -\frac{b}{a}$
 $\alpha\beta = \frac{c}{a}$

- 10
- $\alpha + \beta = 6$
- ,
- $\alpha\beta = 3$
- 이므로

$$\frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} \\ = \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{\alpha\beta} \\ = \frac{6^2 - 6}{3} = 10$$

답 ②

- 11
- $p + q = a$
- ,
- $pq = 2$
- 이므로
- $p^2q + pq^2 = 6$
- 에서

$$pq(p + q) = 6, 2a = 6 \\ \therefore a = 3$$

답 ④

- 12 두 근을
- α
- ,
- 4α
- (
- $\alpha \neq 0$
-)라 하면

$$\alpha + 4\alpha = 10 \quad \therefore \alpha = 2$$

따라서 두 근이 2, 8이므로

$$\frac{4a}{3} = 2 \times 8 \quad \therefore a = 12$$

답 12

- 13 양변에 4를 곱하여 정리하면

$$x^2 - 8x - 4k + 3 = 0$$

다른 한 근은 $4 - \sqrt{7}$ 이므로 두 근의 곱은

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

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

답 ①

- 14
- $(x - \frac{1}{3})(x - \frac{3}{2}) = 0$
- ,
- $x^2 - \frac{11}{6}x + \frac{1}{2} = 0$

$$\therefore a = -\frac{11}{6}, b = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \frac{1}{2}x^2 + \frac{11}{6}x + 1 = 0 \text{이므로}$$

$$3x^2 + 11x + 6 = 0, (x + 3)(3x + 2) = 0$$

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

답 ②

- 15
- $(x + 3) \times x - (1 - x) \times 4 = 4$
- 이므로

$$x^2 + 7x - 8 = 0, (x + 8)(x - 1) = 0$$

$$\therefore x = -8 \text{ 또는 } x = 1$$

답 ①, ④

- 16 어떤 양수를
- x
- 라 하면
- $4x = x^2 - 60$

$$x^2 - 4x - 60 = 0, (x + 6)(x - 10) = 0$$

$$\therefore x = -6 \text{ 또는 } x = 10$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 10$

따라서 어떤 양수는 10이다.

답 ③

- 17 연속하는 세 자연수를
- $x-1$
- ,
- x
- ,
- $x+1$
- 이라 하면

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

$$x(x-4) = 0$$

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = 4$$

이때 $x > 1$ 이므로 $x = 4$

따라서 세 자연수는 3, 4, 5이므로

$$3 + 4 + 5 = 12$$

답 ②

두 근의 비가 $m:n$
 \Rightarrow 두 근을 mk, nk 로 놓는다.이차방정식
 $ax^2 + bx + c = 0$ 이 근
 을 가질 조건
 $\Rightarrow b^2 - 4ac \geq 0$ 근과 계수의 관계에 의하여
 $-a = 2 + 6 \quad \therefore a = -8$
 $b = 2 \times 6 = 12$
 와 같이 a, b 의 값을 구해
 도 된다.연속하는 세 자연수
 ① 가장 큰 수를 x 라 하면
 $\Rightarrow x-2, x-1, x$
 ② 가장 작은 수를 x 라 하면
 $\Rightarrow x, x+1, x+2$
 ③ 가운데 수를 x 라 하면
 $\Rightarrow x-1, x, x+1$

- 18 학생 수를
- x
- 명이라 하면

$$x(x-2) = 120, x^2 - 2x - 120 = 0$$

$$(x+10)(x-12) = 0$$

$$\therefore x = -10 \text{ 또는 } x = 12$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 12$

따라서 학생 수는 12명이다.

답 ②

- 19 처음 정사각형 모양의 울타리의 한 변의 길이를
- x
- m라 하면

$$(x+30)(x-20) = 5000$$

$$x^2 + 10x - 5600 = 0, (x+80)(x-70) = 0$$

$$\therefore x = -80 \text{ 또는 } x = 70$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 70$

따라서 처음 정사각형 모양의 울타리의 한 변의 길이는 70m이다.

답 70m

- 20

채점	k 의 값의 범위 구하기	4점
기준	k 의 최솟값 구하기	2점

$$8^2 - 4 \times 2 \times (18 - k) \geq 0 \text{에서}$$

$$-80 + 8k \geq 0 \quad \therefore k \geq 10$$

... 4점

따라서 k 의 최솟값은 10이다.

... 2점

답 10

- 21

채점	$x^2 + ax + b = 0$ 의 두 근 구하기	2점
기준	a, b 의 값 구하기	2점
	$a+b$ 의 값 구하기	2점

두 근의 차이가 4이므로 두 근을 $a, a+4$ 라 하면

$$a+4 = 3a \text{에서 } -2a = -4 \quad \therefore a = 2$$

즉 두 근은 2, 6이다.

... 2점

두 근이 2, 6이고, x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$(x-2)(x-6) = 0, x^2 - 8x + 12 = 0$$

따라서 $a = -8, b = 12$ 이므로

... 2점

$$a+b = 4$$

... 2점

답 4

- 22

채점	$\alpha + \beta, \alpha\beta$ 의 값 구하기	2점
기준	$(\alpha+1) + (\beta+1), (\alpha+1)(\beta+1)$ 의 값 구하기	각 1점
	이차방정식 구하기	2점

$$\alpha + \beta = 5, \alpha\beta = -2 \text{이므로}$$

... 2점

$$(\alpha+1) + (\beta+1) = 7$$

... 1점

$$(\alpha+1)(\beta+1) = \alpha\beta + \alpha + \beta + 1$$

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

... 1점

따라서 구하는 이차방정식은

$$x^2 - 7x + 4 = 0$$

... 2점

답 $x^2 - 7x + 4 = 0$



23

채점 기준	a, b 의 값 구하기	각 2점
	처음 이차방정식 구하기	1점
	올바른 해 구하기	1점

$(x+1)(x-5)=0, x^2-4x-5=0$ 에서
상수항을 바르게 보았으므로 $b=-5$... 2점
 $(x+6)(x-2)=0, x^2+4x-12=0$ 에서
 x 의 계수를 바르게 보았으므로 $a=4$... 2점
따라서 처음 이차방정식은
 $x^2+4x-5=0$... 1점
 $(x+5)(x-1)=0$
 $\therefore x=-5$ 또는 $x=1$... 1점
답 $x=-5$ 또는 $x=1$

 $a > \beta$ 므로 $a=1, \beta=-3$

• x 의 계수를 잘못 보고 풀었으므로 상수항은 바르게 보았다.

• 상수항을 잘못 보고 풀었으므로 x 의 계수는 바르게 보았다.

1단계 $x-2=A$ 로 놓으면 $A^2+6A+5=0$
 $(A+5)(A+1)=0$
 $\therefore A=-5$ 또는 $A=-1$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=1$ 70%

2단계 $a=1, \beta=-3$ 이므로 $a-\beta=4$ 30%

70%

30%

답 4

24

채점 기준	이차방정식 세우기	2점
	이차방정식의 해 구하기	2점
	가로의 길이 구하기	2점

가로의 길이를 x cm라 하면 세로의 길이는
 $(22-x)$ cm이므로
 $x(22-x)=112$... 2점
 $x^2-22x+112=0, (x-8)(x-14)=0$
 $\therefore x=8$ 또는 $x=14$... 2점
이때 $11 < x < 22$ 이므로 $x=14$
따라서 가로의 길이는 14 cm이다. ... 2점
답 14 cm

• 가로의 길이가 세로의 길이보다 길면
 $x > 22-x \therefore x > 11$
세로의 길이는 양수이므로
 $22-x > 0 \therefore x < 22$
 $\therefore 11 < x < 22$

25

채점 기준	이차방정식 세우기	2점
	이차방정식의 해 구하기	2점
	도로의 폭 구하기	2점

도로의 폭을 x m라 하면
 $(50-x)(30-x)=800$... 2점
 $x^2-80x+700=0$
 $(x-10)(x-70)=0$
 $\therefore x=10$ 또는 $x=70$... 2점
이때 $0 < x < 30$ 이므로 $x=10$
따라서 도로의 폭을 10 m로 해야 한다. ... 2점
답 10 m

• 도로를 제외한 부분의 넓이는 가로의 길이가 $(50-x)$ m, 세로의 길이가 $(30-x)$ m인 직사각형의 넓이와 같다.

1단계 $x-3y=A$ 로 놓으면 $(A+2)(A-4)+9=0$
 $A^2-2A+1=0, (A-1)^2=0, A=1$ (중근)
 $\therefore x-3y=1$ 70%

2단계 $\therefore 3y-x=-(x-3y)=-1$ 30%

답 -1

예제 2

채점 기준	배점
k 의 값 구하기	50%
이차방정식 $2x^2+5x-k+1=0$ 의 해 구하기	50%

1단계 이차방정식 $9x^2-24x+3k+1=0$ 이 중근을 가지므로
 $(-24)^2-4 \times 9 \times (3k+1)=0, 108k=540$
 $\therefore k=5$ 50%

2단계 $k=5$ 를 $2x^2+5x-k+1=0$ 에 대입하면
 $2x^2+5x-4=0$ 에서

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

$$= \frac{-5 \pm \sqrt{57}}{4}$$

50%

$$\text{답 } x = \frac{-5 \pm \sqrt{57}}{4}$$

유제 2

채점 기준	배점
$x^2-3x+m+1=0$ 이 서로 다른 두 근을 가질 조건 구하기	40%
$4x^2+(m+2)x+9=0$ 이 중근을 가질 조건 구하기	40%
m 의 값 구하기	20%

서술형 따라잡기

P 102~103

예제 1

채점 기준	배점
이차방정식의 해 구하기	70%
$\alpha-\beta$ 의 값 구하기	30%

Q Box

1단계 이차방정식 $x^2 - 3x + m + 1 = 0$ 이 서로 다른 두 근을 가지므로

$$(-3)^2 - 4 \times 1 \times (m+1) > 0, \quad -4m + 5 > 0$$

$$\therefore m < \frac{5}{4} \quad \cdots \cdots \textcircled{1} \quad 40\%$$

2단계 이차방정식 $4x^2 + (m+2)x + 9 = 0$ 이 중근을 가지므로

$$(m+2)^2 - 144 = 0, \quad m^2 + 4m - 140 = 0$$

$$(m-10)(m+14) = 0$$

$$\therefore m = 10 \text{ 또는 } m = -14 \quad \cdots \cdots \textcircled{2} \quad 40\%$$

3단계 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에 의하여 $m = -14$ 20%

답 -14

이차방정식 $ax^2 + bx + c = 0$ 에서
 ① 서로 다른 두 근을 가진다.
 $\Rightarrow b^2 - 4ac > 0$
 ② 중근을 가진다.
 $\Rightarrow b^2 - 4ac = 0$

1단계 x 초 후의 가로 길이는 $(20+5x)$ cm, 세로 길이는 $(20-3x)$ cm이므로

$$(20+5x)(20-3x) = 225 \quad 40\%$$

2단계 $-15x^2 + 40x + 175 = 0, \quad 3x^2 - 8x - 35 = 0$
 $(3x+7)(x-5) = 0$
 $\therefore x = -\frac{7}{3} \text{ 또는 } x = 5 \quad 40\%$

3단계 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 5$
 따라서 넓이가 225cm^2 가 되는 것은 5초 후이다. 20%

답 5초

예제 3

채점 기준	배점
$\alpha + \beta, \alpha\beta$ 의 값 구하기	50%
$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$ 의 값 구하기	50%

1단계 근과 계수의 관계에 의하여
 $\alpha + \beta = -7, \quad \alpha\beta = -4 \quad 50\%$

2단계 $\therefore \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta}$
 $= \frac{7}{4} \quad 50\%$

답 $\frac{7}{4}$

이차방정식 $ax^2 + bx + c = 0$ 에서
 (두 근의 합) $= -\frac{b}{a}$
 (두 근의 곱) $= \frac{c}{a}$

유제 3

채점 기준	배점
$\alpha + \beta, \alpha\beta$ 의 값 구하기	50%
$(\alpha - \beta)^2$ 의 값 구하기	50%

1단계 근과 계수의 관계에 의하여
 $\alpha + \beta = 9, \quad \alpha\beta = 6 \quad 50\%$

2단계 $\therefore (\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta$
 $= 9^2 - 4 \times 6$
 $= 81 - 24$
 $= 57 \quad 50\%$

답 57

예제 4

채점 기준	배점
이차방정식 세우기	40%
이차방정식의 해 구하기	40%
넓이가 225cm^2 가 되는 시간 구하기	20%

유제 4

채점 기준	배점
이차방정식 세우기	40%
이차방정식의 해 구하기	40%
걸리는 시간 구하기	20%

1단계 처음 직사각형의 넓이는 $12 \times 8 = 96(\text{cm}^2)$
 넓이가 처음과 같아지는 데 걸리는 시간을 x 초라 하면

$$(12-x)(8+2x) = 96 \quad 40\%$$

2단계 $-2x^2 + 16x = 0, \quad x^2 - 8x = 0$
 $x(x-8) = 0$
 $\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = 8 \quad 40\%$

3단계 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 8$
 따라서 넓이가 처음과 같아지는 데 걸리는 시간은 8초이다. 20%

답 8초



III

이차함수

1 이차함수와 그 그래프

LECTURE 35

p 106

01 답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

01-1 (ㄱ) $y=x^2+2x \Rightarrow$ 이차함수(ㄴ) $y=5x$ (ㄷ) $y=x^3$ (ㄹ) $y=3\pi x^2 \Rightarrow$ 이차함수

답 (ㄱ), (ㄹ)

이차함수

 $\Rightarrow y=(x\text{에 대한 }0\text{차식})$
의 꼴로 나타내어준다.(거리) = (시간) \times (속력)02 (1) $f(2)=2^2-2=2$ (2) $f(-3)=(-3)^2-(-3)=12$

답 (1) 2 (2) 12

02-1 (1) $f(-1)=(-1)^2+2 \times (-1)+1=0$ (2) $f\left(\frac{1}{2}\right)=\left(\frac{1}{2}\right)^2+2 \times \frac{1}{2}+1=\frac{9}{4}$ (3) $f(0)=0^2+2 \times 0+1=1$ (4) $f(-2)=(-2)^2+2 \times (-2)+1=1$ 답 (1) 0 (2) $\frac{9}{4}$ (3) 1 (4) 1 $f(a)$ 의 값 $\Rightarrow f(x)$ 에 x 대신 a 를
대입한 값

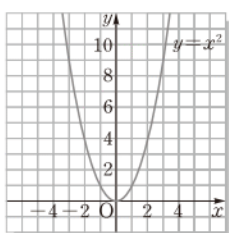
LECTURE 36

p 107

01 (1)

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	9	4	1	0	1	4	9	...

(2)



답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

 x 의 값이 실수 전체이므로
그래프는 곡선으로 나타난다.

01-1 (ㄱ) 아래로 볼록한 포물선이다.

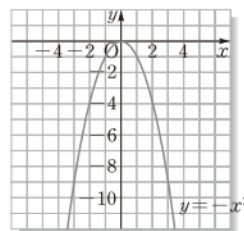
(ㄷ) 점 $(-2, 4)$ 를 지난다

답 (ㄴ), (ㄹ)

02 (1)

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	-9	-4	-1	0	-1	-4	-9	...

(2)



답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

02-1 (ㄴ) 축의 방정식은 $x=0$ 이다.

(ㄹ) 제 3, 4 사분면을 지난다.

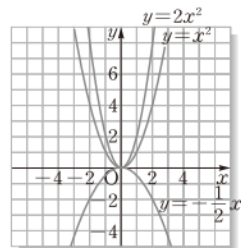
답 (ㄱ), (ㄷ)

LECTURE 37

p 108

01

x	...	-2	-1	0	1	2	...
x^2	...	4	1	0	1	4	...
$2x^2$	...	8	2	0	2	8	...
$-\frac{1}{2}x^2$	...	-2	$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	-2	...



답 풀이 참조

01-1 $y=ax^2$ 에서 그래프가 아래로 볼록하면 $a>0$,그래프가 위로 볼록하면 $a<0$ 이다.또 a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁다.

답 (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉢ (4) ㉣

02 (1) $y=ax^2$ 에서 a 의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓다.

답 (1) (ㄴ) (2) (ㄱ) (3) (ㄱ)과 (ㄷ)

02-1 $y=ax^2$ 에서 a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁다.

답 (ㄱ), (ㄷ), (ㄴ), (ㄹ)

핵심유형 익히기

P 109~111

01 (㉔) $y = x^2 - x - 2$ (㉕) $y = x^2 + x$
 (㉖) $y = x^3 + 2x^2$ 답 ⑤

01-1 ① $y = x^2$ ② $y = 2x$
 ③ $y = x^2 - x$ ④ $y = 7x$
 ⑤ $y = 4x$ 답 ①, ③

02 $f(-2) = (-2)^2 - 3 \times (-2) - 1 = 9$
 $f(1) = 1^2 - 3 \times 1 - 1 = -3$
 $\therefore f(-2) + 3f(1) = 9 + 3 \times (-3) = 0$ 답 ③

02-1 $f(2) = 2 \times 2^2 + 2a + 1 = 5 \quad \therefore a = -2$
 즉 $f(x) = 2x^2 - 2x + 1$ 이므로
 $f(-1) = 2 \times (-1)^2 - 2 \times (-1) + 1 = 5$
 $\therefore b = 5 \quad \therefore a + b = 3$ 답 3

03 $-12 = a \times 2^2$ 에서 $a = -3$ 이므로 $y = -3x^2$
 $\therefore k = -3 \times (-1)^2 = -3$ 답 ①

03-1 ② $4 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^2 - 3 = 1 - 3 = -2$
 ⑤ $4 \times \left(\frac{3}{2}\right)^2 - 3 = 9 - 3 = 6$ 답 ②, ⑤

04 $y = ax^2$ 의 그래프는 $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프보다 폭이
 좁고, $y = 3x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓으므로 a 의
 절댓값은 $\frac{1}{2}$ 보다 크고 3보다 작아야 한다.
 $\therefore \frac{1}{2} < |a| < 3$
 또 아래로 볼록한 포물선이므로 $a > 0$
 $\therefore \frac{1}{2} < a < 3$ 답 ⑤

04-1 $|-1| > \left|\frac{3}{4}\right| > \left|-\frac{2}{3}\right| > \left|-\frac{1}{2}\right| > \left|\frac{1}{3}\right|$
 이므로 네 번째에 오는 것은 (㉔)이다. 답 (㉔)

05 $y = -3x^2$ 과 $y = 3x^2$ 의 그래프, $y = -\frac{1}{6}x^2$ 과
 $y = \frac{1}{6}x^2$ 의 그래프는 각각 x 축에 대칭이다.
 답 ④, ⑤

점 (a, b) 가 함수
 $y = f(x)$ 의 그래프 위
 에 있다.
 $\Rightarrow y = f(x)$ 에 $x = a$,
 $y = b$ 를 대입하면 등
 식이 성립한다.

이차함수 $y = ax^2 + q$ 의
 그래프에서
 ① 꼭짓점의 좌표
 $: (0, q)$
 ② 축의 방정식: $x = 0$

$y = ax^2$ 과 $y = -ax^2$ 의
 그래프는 x 축에 대칭이
 다.

05-1 (2) $y = \frac{1}{3}x^2$ 의 그래프가 점 $(-3, a)$ 를 지나므로
 $a = \frac{1}{3} \times (-3)^2 = 3$ 답 (1) ③ (2) ④

06 ① y 축에 대칭이다.
 ② 아래로 볼록한 포물선이다.
 ④ $y = x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁다.
 ⑤ 제1, 2 사분면을 지난다. 답 ③

06-1 (㉔) $y = -\frac{1}{4}x^2$ 의 그래프는 $y = -x^2$ 의 그래프보다
 폭이 넓다. 답 (㉔), (㉕), (㉖)

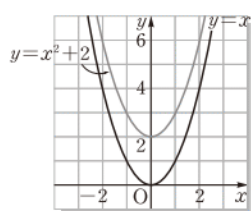
07 원점을 지나는 포물선이므로 $y = ax^2$
 이 그래프가 점 $(2, -5)$ 를 지나므로
 $-5 = a \times 2^2 \quad \therefore a = -\frac{5}{4}$
 따라서 이차함수의 식은
 $y = -\frac{5}{4}x^2$ 답 $y = -\frac{5}{4}x^2$

07-1 $y = ax^2$ 의 그래프가 점 $(-2, 12)$ 를 지나므로
 $12 = a \times (-2)^2 \quad \therefore a = 3$
 따라서 $y = 3x^2$ 의 그래프가 점 $(3, k)$ 를 지나므로
 $k = 3 \times 3^2 = 27$ 답 ⑤

LECTURE 38

P 112

01



답 풀이 참조 (1) 2 (2) $(0, 2)$ (3) $x = 0$

01-1 답 (1) $(0, 5)$, $x = 0$ (2) $(0, -\frac{1}{2})$, $x = 0$



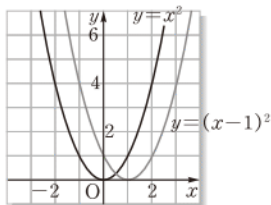
- 02 (1) $y=2x^2-5$, $(0, -5)$, $x=0$
 (2) $y=-\frac{1}{2}x^2+3$, $(0, 3)$, $x=0$

- 02-1 (1) $y=-3x^2-3$, $(0, -3)$, $x=0$
 (2) $y=\frac{2}{3}x^2+\frac{1}{3}$, $(0, \frac{1}{3})$, $x=0$
 (3) $y=\frac{3}{4}x^2-4$, $(0, -4)$, $x=0$
 (4) $y=-5x^2+4$, $(0, 4)$, $x=0$

LECTURE 39

P 113

01



풀이 참조 (1) 1 (2) $(1, 0)$ (3) $x=1$

- 01-1 (1) $(2, 0)$, $x=2$ (2) $(-\frac{2}{3}, 0)$, $x=-\frac{2}{3}$

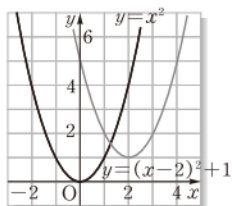
- 02 (1) $y=2(x+3)^2$, $(-3, 0)$, $x=-3$
 (2) $y=-3(x-1)^2$, $(1, 0)$, $x=1$

- 02-1 (1) $y=-6(x-4)^2$, $(4, 0)$, $x=4$
 (2) $y=\frac{1}{3}(x+1)^2$, $(-1, 0)$, $x=-1$
 (3) $y=-\frac{6}{5}(x-2)^2$, $(2, 0)$, $x=2$
 (4) $y=\frac{1}{2}(x+5)^2$, $(-5, 0)$, $x=-5$

LECTURE 40

P 114

01



풀이 참조 (1) 2, 1 (2) $(2, 1)$ (3) $x=2$

- 01-1 (1) $(1, 5)$, $x=1$ (2) $(-4, -3)$, $x=-4$

- 02 $y=2(x-3)^2-1$, $(3, -1)$, $x=3$

$y=-\frac{1}{3}x^2+5$ 에 $x=6$,
 $y=k$ 를 대입한다.

이차함수

$y=a(x-p)^2$ 의 그래프에서

- ① 꼭짓점의 좌표 : $(p, 0)$
 ② 축의 방정식 : $x=p$

이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식

$$\Rightarrow y=a(x-p)^2+q$$

이차함수의 그래프의 증가, 감소
 \Rightarrow 축을 기준으로 바뀐다.

이차함수

$y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프에서

- ① 꼭짓점의 좌표 : (p, q)
 ② 축의 방정식 : $x=p$

- 02-1 (1) $y=5(x-6)^2-8$, $(6, -8)$, $x=6$
 (2) $y=-\frac{3}{2}(x+1)^2+2$, $(-1, 2)$, $x=-1$

핵심유형 익히기

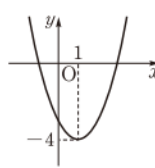
P 115~117

- 01 $y=-\frac{1}{3}x^2+5$ 의 그래프가 점 $(6, k)$ 를 지나므로
 $k=-\frac{1}{3} \times 6^2+5=-7$ -7

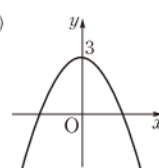
- 01-1 $y=2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=2(x+3)^2$
 따라서 $y=2(x+3)^2$ 에 각 점의 좌표를 대입하면
 ① $2=2 \times (-2+3)^2$ ② $8=2 \times (-1+3)^2$
 ③ $18=2 \times (0+3)^2$ ④ $8 \neq 2 \times (1+3)^2$
 ⑤ $50=2 \times (2+3)^2$ ④

- 02 ②

02-1 (L)

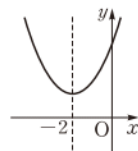


(C)



2개

- 03 이차함수 $y=3(x+2)^2+1$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $x < -2$ 일 때 x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.



①

- 03-1 ① $x < 0$ 일 때 x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
 ② $x < 1$ 일 때 x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
 ③ $x < -1$ 일 때 x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
 ④ $x > 1$ 일 때 x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
 ⑤ $x > -1$ 일 때 x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다. ⑤

- 04 ④ 꼭짓점의 좌표는 $(0, 1)$ 이다. ④

Q Box

04-1 ① 아래로 볼록한 포물선이다.

② 꼭짓점의 좌표는 $(4, -2)$ 이다.

③ 축의 방정식은 $x=4$ 이다.

④ $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁다. **답** ⑤

05 꼭짓점의 좌표가 $(2, 1)$ 이므로 $p=2, q=1$

따라서 $y=a(x-2)^2+1$ 의 그래프가

점 $(0, -3)$ 을 지나므로

$$-3=a \times (-2)^2+1 \quad \therefore a=-1$$

$$\therefore a+p+q=2 \quad \text{답 2}$$

05-1 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 2)$ 이므로 $p=-3, q=2$

$y=a(x+3)^2+2$ 의 그래프가 점 $(0, 5)$ 를 지나므로

$$5=a \times 3^2+2 \quad \therefore a=\frac{1}{3}$$

즉 $y=\frac{1}{3}(x+3)^2+2$ 의 그래프가 점 $(-9, k)$ 를 지나므로

$$k=\frac{1}{3} \times (-9+3)^2+2=14 \quad \text{답 14}$$

06 주어진 함수의 그래프가 아래로 볼록하므로

$$a>0$$

또 꼭짓점의 좌표가 제3사분면 위에 있으므로

$$p<0, q<0 \quad \text{답 ④}$$

06-1 $y=ax+b$ 의 그래프에서 $a<0, b<0$

$$\therefore -b>0$$

따라서 $y=ax^2-b$ 의 그래프는 위로 볼록하고, 꼭짓점이 원점의 위쪽에 있으므로 ③이다.

답 ③

07 $y=-\frac{1}{5}(x-2)^2+3$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼, y 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 식은

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

$$\therefore y=-\frac{1}{5}(x-5)^2+1 \quad \text{답 ②}$$

07-1 $y=2(x-p+1)^2+5+q$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(p-1, 5+q)$ 이고, $y=2x^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(0, 0)$ 이므로

$$p-1=0, 5+q=0 \quad \therefore p=1, q=-5$$

$$\therefore p-q=6 \quad \text{답 ④}$$

이차함수

$y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프의 식

$$\Rightarrow y=-a(x-p)^2-q$$

그래프가 점 (a, b) 를 지난다.

\Rightarrow 함수의 식에 $x=a, y=b$ 를 대입하면 등식이 성립한다.

08 이차함수 $y=(x+2)^2-3$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프의 식은 $y=-(x+2)^2+3$ 이므로 $a=-1, p=-2, q=3$

$$\therefore a+p+q=0 \quad \text{답 ④}$$

08-1 $y=3x^2-2$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프의 식은 $y=-3x^2+2$ **답** ②

중단원 마무리

P 118~121

01 ②, ③ 02 ③ 03 ② 04 ④

05 ⑤ 06 ② 07 ㄴ 08 ① 09 ⑤

10 ⑤ 11 $(0, 12)$ 12 ① 13 ④

14 ③ 15 ④ 16 6 17 제4사분면

18 1 19 ④ 20 -4 21 -20

22 $-5, 1$ 23 $-\frac{1}{2}$ 24 0 25 -1

01 ② $y=x^2-1$ ⑤ $y=x$ **답** ②, ③

02 ① $y=x^2$ ② $y=\pi x^2$
③ $y=6x+2$ ④ $y=2\pi x^2$
⑤ $y=4\pi x^2$ **답** ③

03 $f(a)=2a^2+5a-a=-2, 2a^2+4a+2=0$
 $a^2+2a+1=0, (a+1)^2=0$
 $\therefore a=-1$ (중근) **답** ②

04 ④ $-\frac{1}{2} \times 4^2 \neq 8$ **답** ④

05 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(2, 1)$ 을 지나므로
 $1=4a \quad \therefore a=\frac{1}{4}$
즉 $y=\frac{1}{4}x^2$ 의 그래프가 점 $(-6, k)$ 를 지나므로
 $k=\frac{1}{4} \times (-6)^2=9$ **답** ⑤

06 $y=ax^2$ 에서 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
 a 의 절댓값이 클수록 폭이 좁으므로 구하는 것은 ②이다. **답** ②



- 07 $0 < a < 1$ 이므로 아래로 볼록한 포물선이고 $y=x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓으므로 구하는 그래프는 ㉠이다. 답 ㉠

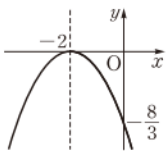
- 08 $0 < a < 1$ 또는 $-\frac{1}{3} < a < 0$ 답 ㉠

- 09 ⑤ $y=2x^2-3$ 의 그래프와 x 축에 대칭이다. 답 ⑤

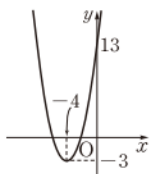
- 10 $y=-\frac{1}{4}(x+2)^2+5$ 의 그래프가 점 $(2, k)$ 를 지나므로
 $k=-\frac{1}{4} \times 4^2+5=1$ 답 ⑤

- 11 $y=3(x-p)^2$ 에서 축의 방정식이 $x=p$ 이므로 $p=-2$
 $\therefore y=3(x+2)^2$
 이 식에 $x=0$ 을 대입하면 $y=12$
 따라서 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 12)$ 이다. 답 $(0, 12)$

- 12 $y=-\frac{2}{3}(x+2)^2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $x < -2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다. 답 ㉠



- 13 $y=(x+4)^2-3$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제 4 사분면을 지나지 않는다. 답 ㉠



- 14 ③ $x=0$ 일 때, $y=-\frac{1}{2}(0-3)^2+4=-\frac{1}{2}$
 따라서 y 축과 만나는 점의 y 좌표는 $-\frac{1}{2}$ 이다. 답 ③

- 15 꼭짓점의 좌표가 $(1, 0)$ 이므로 $p=1$
 따라서 $y=a(x-1)^2$ 의 그래프가 점 $(0, 2)$ 를 지나므로
 $2=a \times (-1)^2 \quad \therefore a=2$
 $\therefore a+p=3$ 답 ㉠

- 16 x 축과 한 점에서 만나므로 꼭짓점의 y 좌표가 0이다. $\therefore q=0$
 축의 방정식이 $x=3$ 이므로 $p=3$
 따라서 $y=a(x-3)^2$ 의 그래프가 점 $(2, 3)$ 을 지나므로
 $3=a \times (2-3)^2 \quad \therefore a=3$
 $\therefore a+p+q=6$ 답 6

- 17 주어진 함수의 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
 또 꼭짓점 (p, q) 가 제 2 사분면 위에 있으므로 $p < 0, q > 0$
 이때 $y=(x+a)^2+p$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-a, p)$ 이고 $-a > 0, p < 0$ 이므로 꼭짓점은 제 4 사분면 위에 있다. 답 제 4 사분면

- 18 $y=-3x^2+2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-3(x-p)^2+2+q$
 따라서 $-p=2, 2+q=5$ 이므로 $p=-2, q=3$
 $\therefore p+q=1$ 답 1

- 19 $y=-2(x+1)^2+3$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-2(x+1)^2+6$
 이 그래프와 x 축에 대칭인 그래프의 식은 $-y=-2(x+1)^2+6$
 $\therefore y=2(x+1)^2-6$ 답 ㉠

채점 기준	a 의 값 구하기	2점
	b 의 값 구하기	2점
	$a+b$ 의 값 구하기	2점

- $y=ax^2$ 에 $x=2, y=-8$ 을 대입하면 $-8=a \times 2^2 \quad \therefore a=-2$... 2점
 $y=-2x^2$ 에 $x=-1, y=b$ 를 대입하면 $b=-2 \times (-1)^2=-2$... 2점
 $\therefore a+b=-2+(-2)=-4$... 2점
 답 -4

점 (a, b) 가 제 2 사분면 위의 점이다.
 $\Rightarrow a < 0, b > 0$

y 축과 만나는 점의 x 좌표는 0이다.

이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식
 $\Rightarrow y=ax^2+q$

21

채점 기준	a의 값 구하기	2점
	b의 값 구하기	2점
	a-b의 값 구하기	2점

$y = -2x^2$ 에 $x = -3$, $y = a$ 를 대입하면

$$a = -2 \times (-3)^2 = -18 \quad \dots 2\text{점}$$

$y = -2x^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프의 식은 $y = 2x^2$ $\therefore b = 2$ $\dots 2\text{점}$

$$\therefore a - b = -18 - 2 = -20 \quad \dots 2\text{점}$$

답 -20

22

채점 기준	평행이동한 그래프의 식 구하기	2점
	k의 값 구하기	각 2점

$y = \frac{2}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = \frac{2}{3}(x+2)^2 \quad \dots 2\text{점}$$

$y = \frac{2}{3}(x+2)^2$ 의 그래프가 점 $(k, 6)$ 을 지나므로 $6 = \frac{2}{3}(k+2)^2$, $(k+2)^2 = 9$

$$k+2 = \pm 3 \quad \therefore k = -5 \text{ 또는 } k = 1 \quad \dots 4\text{점}$$

답 -5, 1

23

채점 기준	BC의 길이 구하기	2점
	점 B(또는 점 C)의 좌표 구하기	2점
	a의 값 구하기	2점

$y = ax^2 + 8$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, 8)$ 이므로 $\overline{AO} = 8$

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times 8 = 32 \text{ 이므로}$$

$$\overline{BC} = 8 \quad \dots 2\text{점}$$

그런데 $y = ax^2 + 8$ 의 그래프는 y 축에 대칭이므로 $\overline{BO} = \overline{CO} = 4$

$$\therefore B(-4, 0), C(4, 0) \quad \dots 2\text{점}$$

$y = ax^2 + 8$ 에 $x = 4$, $y = 0$ 을 대입하면

$$0 = a \times 4^2 + 8 \quad \therefore a = -\frac{1}{2} \quad \dots 2\text{점}$$

답 $-\frac{1}{2}$

24

채점 기준	p, q의 값 구하기	각 1점
	a의 값 구하기	2점
	a+p+q의 값 구하기	2점

꼭짓점의 좌표가 $(-1, 2)$ 이므로 $p = -1$, $q = 2$ $\dots 2\text{점}$

즉 $y = a(x+1)^2 + 2$ 의 그래프가 점 $(0, 1)$ 을 지나므로

x 축에 대칭인 그래프의 식은 y 대신 $-y$ 를 대입하여 구한다.

이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼 평행이동한 그래프의 식 $\Rightarrow y = a(x-p)^2$

그래프가 y 축에 대칭이므로 x 축과 만나는 점의 x 좌표의 절댓값은 같다.

$y = ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = a(x-p)^2 + q$ 이고 꼭짓점의 좌표는 (p, q) 이다.

$$1 = a \times (0+1)^2 + 2 \quad \therefore a = -1 \quad \dots 2\text{점}$$

$$\therefore a + p + q = -1 + (-1) + 2 = 0 \quad \dots 2\text{점}$$

답 0

25

채점 기준	x축에 대칭인 그래프의 식 구하기	3점
	k의 값 구하기	3점

$y = 2(x-1)^2 - 7$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프의 식은

$$y = -2(x-1)^2 + 7 \quad \dots 3\text{점}$$

$y = -2(x-1)^2 + 7$ 에 $x = 3$, $y = k$ 를 대입하면

$$k = -2 \times (3-1)^2 + 7 = -1 \quad \dots 3\text{점}$$

답 -1

서술형 따라잡기

p 122~123

예제 1

채점 기준	배점
a의 값 구하기	40%
b의 값 구하기	40%
ab의 값 구하기	20%

1단계 $2 = a \times 2^2$ 에서 $a = \frac{1}{2}$ 40%

2단계 $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프가 점 $(-4, b)$ 를 지나므로 $b = \frac{1}{2} \times (-4)^2 = 8$ 40%

3단계 $\therefore ab = \frac{1}{2} \times 8 = 4$ 20%

답 4

유제 1

채점 기준	배점
a의 값 구하기	40%
b의 값 구하기	40%
a+b의 값 구하기	20%

1단계 $y = \frac{1}{4}x^2$ 의 그래프가 점 $(a, 9)$ 를 지나므로 $9 = \frac{1}{4}a^2$, $a^2 = 36$ $\therefore a = 6$ ($\because a > 0$) 40%

2단계 $y = \frac{1}{4}x^2$ 의 그래프가 점 $(-2, b)$ 를 지나므로 $b = \frac{1}{4} \times (-2)^2 = 1$ 40%

3단계 $\therefore a + b = 6 + 1 = 7$ 20%

답 7

예제 2

채점 기준	배점
평행이동한 그래프의 식 구하기	40%
f(-2), f(1)의 값 구하기	40%
f(-2)+f(1)의 값 구하기	20%



1단계 주어진 그래프의 식은

$$y=2x^2-6 \quad 40\%$$

2단계 $f(x)=2x^2-6$ 이므로

$$f(-2)=2 \times (-2)^2-6=2$$

$$f(1)=2 \times 1^2-6=-4 \quad 40\%$$

3단계 $\therefore f(-2)+f(1)=2+(-4)=-2$ 20%
답 -2

유제 2

채점 기준	배점
평행이동한 그래프의 식 구하기	40%
지나는 점의 좌표를 이용하여 식 세우기	40%
k 의 값 구하기	20%

1단계 평행이동한 그래프의 식은

$$y=-4(x-3)^2 \quad 40\%$$

2단계 이 그래프가 점 $(k, -2k)$ 를 지나므로

$$-2k=-4(k-3)^2$$

$$2k^2-13k+18=0, (2k-9)(k-2)=0$$

$$\therefore k=\frac{9}{2} \text{ 또는 } k=2 \quad 40\%$$

3단계 따라서 정수 k 의 값은 2이다. 20%
답 2

예제 3

채점 기준	배점
p, q 의 값 구하기	40%
a 의 값 구하기	20%
k 의 값 구하기	40%

1단계 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 2)$ 이므로

$$p=2, q=2 \quad 40\%$$

2단계 $y=a(x+2)^2+2$ 의 그래프가 점 $(1, -4)$ 를 지나므로

$$-4=a \times (1+2)^2+2, 9a=-6$$

$$\therefore a=-\frac{2}{3} \quad 20\%$$

3단계 $y=-\frac{2}{3}(x+2)^2+2$ 의 그래프가 점 $(-4, k)$ 를 지나므로

$$k=-\frac{2}{3} \times (-4+2)^2+2=-\frac{2}{3} \quad 40\%$$

답 $-\frac{2}{3}$

유제 3

채점 기준	배점
p, q 의 값 구하기	40%
a 의 값 구하기	20%
음수 k 의 값 구하기	40%

$$(k-1)^2=4$$

$$k-1=\pm 2$$

$$\therefore k=-1 \text{ 또는 } k=3$$

$$y=a(x-p)^2+q \text{의 그래프를 } x\text{축에 대하여 대칭이동}$$

$$\Rightarrow y=-a(x-p)^2-q$$

x 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식
 $\Rightarrow x$ 대신 $x-3$ 대입

$$y=a(x-p)^2+q \text{의 그래프를 } y\text{축에 대하여 대칭이동}$$

$$\Rightarrow y=a(-x-p)^2+q$$

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

$$=-2(x-a)^2$$

1단계 꼭짓점의 좌표가 $(1, -3)$ 이므로

$$p=1, q=-3 \quad 40\%$$

2단계 $y=a(x-1)^2-3$ 의 그래프가 점 $(0, -2)$ 를 지나므로

$$-2=a \times (0-1)^2-3 \quad \therefore a=1 \quad 20\%$$

3단계 $y=(x-1)^2-3$ 의 그래프가 점 $(k, 1)$ 을 지나므로

$$1=(k-1)^2-3, (k-1)^2=4$$

$$\therefore k=-1 \text{ 또는 } k=3$$

따라서 음수 k 의 값은 -1 이다. 40%
 답 -1

예제 4

채점 기준	배점
x 축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식 구하기	30%
y 축의 방향으로 평행이동한 그래프의 식 구하기	30%
a, b 의 값 구하기	40%

1단계 $y=ax^2+3$ 의 그래프를 x 축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식은

$$y=-ax^2-3 \quad 30\%$$

2단계 이 함수의 그래프를 y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y=-ax^2-3+b \quad 30\%$$

3단계 $y=-4x^2+2$ 의 그래프와 $y=-ax^2-3+b$ 의 그래프가 일치하므로

$$-4=-a, 2=-3+b$$

$$\therefore a=4, b=5 \quad 40\%$$

답 $a=4, b=5$

유제 4

채점 기준	배점
y 축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식 구하기	30%
x 축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식 구하기	30%
a, b 의 값 구하기	40%

1단계 $y=2(x+a)^2$ 의 그래프를 y 축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식은

$$y=2(-x+a)^2 \quad 30\%$$

2단계 이 함수의 그래프를 x 축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식은

$$y=-2(-x+a)^2 \quad 30\%$$

3단계 $y=b(x+5)^2$ 의 그래프와 $y=-2(-x+a)^2$ 의 그래프가 일치하므로

$$a=-5, b=-2 \quad 40\%$$

답 $a=-5, b=-2$

Q Box

2 이차함수의 활용

LECTURE 4-1

P 124

01 답 4, -4, -2, 1

01-1 답 (1) $y = -3(x-1)^2 + 3$

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

(3) $y = \frac{1}{2}(x-4)^2 - 7$

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

02 $y = x^2 + 2x - 3$

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

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

답 $y = (x+1)^2 - 4, (-1, -4)$

02-1 (1) $y = -3x^2 - 6x + 2$

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

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

(2) $y = \frac{1}{2}x^2 - 6x + 15$

$= \frac{1}{2}(x^2 - 12x + 36) - 18 + 15$

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

답 (1) $(-1, 5), x = -1$

(2) $(6, -3), x = 6$

LECTURE 4-2

P 125

01 답 (1) 위, < (2) 오른, <, > (3) 아래, <

01-1 답 (1) $a > 0, b < 0, c > 0$

(2) $a < 0, b < 0, c < 0$

핵심유형 익히기

P 126~128

01 $y = ax^2 - 4x + 1$ 에 $x = -2, y = 1$ 을 대입하면

$1 = 4a + 8 + 1 \quad \therefore a = -2$

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

꼭짓점의 좌표는 $(-1, 3)$ 이다. 답 ③01-1 ① $x = 0$ ② $x = -2$ ③ $x = 3$

④ $y = (x-2)^2 - 1$ 이므로 $x = 2$

⑤ $y = \frac{1}{4}(x-4)^2 - 4$ 이므로 $x = 4$ 답 ⑤

① x 축과의 교점 $\Rightarrow y = 0$ 을 대입② y 축과의 교점 $\Rightarrow x = 0$ 을 대입

02

 $y = -x^2 - x + 12$ 에 $y = 0$ 을 대입하면

$-x^2 - x + 12 = 0, x^2 + x - 12 = 0$

$(x+4)(x-3) = 0 \quad \therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 3$

$\therefore p + q = -1$

 $y = -x^2 - x + 12$ 에 $x = 0$ 을 대입하면

$y = 12 \quad \therefore r = 12$

$\therefore p + q + r = 11$

답 11

02-1

 $y = x^2 - 6x - 7$ 에 $y = 0$ 을 대입하면

$x^2 - 6x - 7 = 0, (x+1)(x-7) = 0$

$x = -1 \text{ 또는 } x = 7$

따라서 $A(-1, 0), B(7, 0)$ 으로 놓으면

$\overline{AB} = 8$

답 8

03

$y = -x^2 + 6x - 4 = -(x-3)^2 + 5$

따라서 꼭짓점의 좌표가 $(3, 5)$, y 축과의 교점의 좌표가 $(0, -4)$ 이고 위로 볼록한 포물선이다.

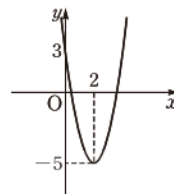
답 ㄷ

03-1

$y = 2x^2 - 8x + 3$

$= 2(x-2)^2 - 5$

의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제 3사분면을 지나지 않는다.



답 ③

04

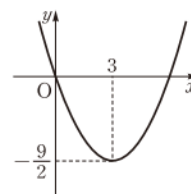
$y = \frac{1}{2}x^2 - 3x$

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

의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 $x > 3$ 일 때, x 의값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

답 ⑤



이차함수

 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프의 증가, 감소 \Rightarrow 축 $x=p$ 를 기준으로 바뀐다.

이차함수

 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표 $\Rightarrow y = a(x-p)^2 + q$ 의 꼴로 고친다.

04-1

 $y = ax^2 + 12x - 13$ 의 그래프가 점 $(3, -4)$ 를

지나므로

$-4 = 9a + 36 - 13 \quad \therefore a = -3$

즉 $y = -3x^2 + 12x - 13 = -3(x-2)^2 - 1$

따라서 $x > 2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

답 ④



05 $y = x^2 - 8x + 19 = (x-4)^2 + 3$

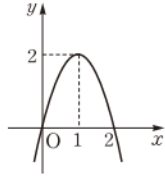
- ④ 아래로 볼록하고 꼭짓점의 y 좌표가 양수이므로 주어진 이차함수의 그래프는 x 축과 만나지 않는다. 답 ④

05-1 $y = -2x^2 + 4x$

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

이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

- ① 위로 볼록한 포물선이다.
 ② 축의 방정식은 $x=1$ 이다.
 ④ 제 2 사분면을 지나지 않는다.
 ⑤ x 축과의 교점의 좌표는 $(0, 0), (2, 0)$ 이다. 답 ③



06 $y = -x^2 + 2x + 8$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$-x^2 + 2x + 8 = 0, \quad x^2 - 2x - 8 = 0$$

$$(x+2)(x-4) = 0 \quad \therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 4$$

$$\therefore A(-2, 0), B(4, 0)$$

또한 $y = -x^2 + 2x + 8 = -(x-1)^2 + 9$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, 9)$

$$\therefore C(1, 9)$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 9 = 27$$
 답 ④

06-1 $y = 2x^2 + 4x - 6$ 에 $y=0$ 을 대입하면

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

$$(x+3)(x-1) = 0 \quad \therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 1$$

$$\therefore A(-3, 0), B(1, 0)$$

또한 $y = 2x^2 + 4x - 6$ 의 그래프의 y 절편은 -6 이므로 $C(0, -6)$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 6 = 12$$
 답 12

07 $y = -2x^2 - 4x + 3 = -2(x+1)^2 + 5$ 이므로

$$p = -1, q = 5 \quad \therefore p + q = 4$$
 답 ④

07-1 $y = \frac{1}{2}x^2 + 2x + 3 = \frac{1}{2}(x+2)^2 + 1$ 이므로

평행이동한 그래프의 식은

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

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2, -1)$ 답 (2, -1)

a, b 의 부호가 같다.

08 아래로 볼록한 포물선이므로 $a > 0$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $b > 0$

y 축과의 교점이 원점의 아래쪽에 있으므로

$$-c < 0 \quad \therefore c > 0$$
 답 ①

a, b 의 부호가 다르다.

08-1 위로 볼록한 포물선이므로 $a < 0$

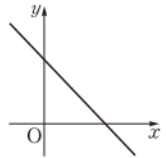
축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $b > 0$

y 축과의 교점이 원점의 위쪽에 있으므로 $c > 0$

따라서 $a < 0, bc > 0$ 이므로

$y = ax + bc$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

답 제 3 사분면



09 $a < 0, b < 0, c > 0$ 이므로

② $bc < 0$

④ $x=1$ 일 때, $y = a+b+c=0$

⑤ $x=-1$ 일 때, $y = a-b+c > 0$ 답 ②

$y = ax^2 + bx + c (a \neq 0)$ 의 그래프에서

① $a+b+c$

→ $x=1$ 일 때의 y 의 값

② $a-b+c$

→ $x=-1$ 일 때의 y 의 값

● 두 점 A, B 사이의 거리
 → $4 - (-2) = 6$

09-1 아래로 볼록하므로 $a > 0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $b < 0$

y 축과의 교점이 원점의 아래쪽에 있으므로 $c < 0$

① $ab < 0$ ② $bc > 0$

③ $x=1$ 일 때, $y = a+b+c < 0$

④ $x=-1$ 일 때, $y = a-b+c=0$

⑤ $x=2$ 일 때, $y = 4a+2b+c < 0$ 답 ③

LECTURE 43

P 129

점 (a, b) 를 지난다.
 → $x=a, y=b$ 를 대입하면 등식이 성립한다.

01 $y = a(x-2)^2 + 3$ 으로 놓으면 점 $(1, 4)$ 를 지나므로

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

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

01-1 (1) $y = a(x+3)^2 + 2$ 로 놓으면 점 $(-5, 0)$ 을 지나므로

$$0 = a(-5+3)^2 + 2 \quad \therefore a = -\frac{1}{2}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

Q Box

(2) $y=a(x+1)^2-5$ 로 놓으면 점 (1, 3)을 지나므로
 $3=a(1+1)^2-5 \quad \therefore a=2$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=2(x+1)^2-5$

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

02 $y=a(x-1)^2+q$ 로 놓으면 두 점 (0, 2), (3, -1)을 지나므로
 $2=a+q, -1=4a+q$
 두 식을 연립하여 풀면
 $a=-1, q=3$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-(x-1)^2+3$

답 $y=-(x-1)^2+3$

02-1 (1) $y=a(x+3)^2+q$ 로 놓으면 두 점 (1, 7), (2, 16)을 지나므로
 $7=16a+q, 16=25a+q$
 두 식을 연립하여 풀면
 $a=1, q=-9$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=(x+3)^2-9$
 (2) $y=a(x-2)^2+q$ 로 놓으면 두 점 (0, -4), $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ 을 지나므로
 $-4=4a+q, \frac{1}{2}=a+q$
 두 식을 연립하여 풀면
 $a=-\frac{3}{2}, q=2$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-\frac{3}{2}(x-2)^2+2$

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

03 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 세 점 (-1, 0), (1, 8), (0, -5)를 지나므로
 $0=a-b+c, 8=a+b+c, -5=c$
 세 식을 연립하여 풀면
 $a=9, b=4, c=-5$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=9x^2+4x-5$

답 $y=9x^2+4x-5$

03-1 (1) $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 세 점 (1, 4), (-1, 10), (0, 6)을 지나므로
 $4=a+b+c, 10=a-b+c, 6=c$

x 축과의 교점이 $(a, 0), (\beta, 0)$ 이면
 $\Rightarrow y=a(x-a)(x-\beta)$

이차함수의 그래프의 꼭
 짓점의 x 좌표가 p 이다.
 \Rightarrow 축의 방정식이 $x=p$
 이다.

$c=-5$ 를 나머지 두 식에
 대입하면
 $a-b=5 \quad \dots \textcircled{1}$
 $a+b=13 \quad \dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 를 연립하여 풀면
 $a=9, b=4$

세 식을 연립하여 풀면

$a=1, b=-3, c=6$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

(2) $y=a(x+3)(x-1)$ 로 놓으면 점 (0, 3)을 지나므로

$3=a(0+3)(0-1) \quad \therefore a=-1$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

답 (1) $y=x^2-3x+6$

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

핵심유형 익히기

P 130

01 $y=a(x+1)^2+3$ 의 그래프가 점 (0, 1)을 지나므로
 $1=a(0+1)^2+3 \quad \therefore a=-2$
 $\therefore y=-2(x+1)^2+3=-2x^2-4x+1$

답 ②

01-1 꼭짓점의 좌표가 (-1, -4)이므로
 $y=a(x+1)^2-4$ 로 놓으면 점 (0, -3)을 지나므로
 $-3=a(0+1)^2-4 \quad \therefore a=1$
 즉 $y=(x+1)^2-4=x^2+2x-3$ 이므로 $y=0$ 을
 대입하면
 $x^2+2x-3=0, (x+3)(x-1)=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=1$
 따라서 A(-3, 0), B(1, 0)이므로
 $\overline{AB}=1-(-3)=4$

답 ②

02 $y=a(x+1)^2+q$ 의 그래프가 두 점 (0, -3), (1, 3)을 지나므로
 $-3=a+q, 3=4a+q$
 두 식을 연립하여 풀면
 $a=2, q=-5$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=2(x+1)^2-5=2x^2+4x-3$

답 ③

02-1 $y=a(x-2)^2+q$ 로 놓으면 두 점 (-1, -11), (1, 5)를 지나므로
 $-11=9a+q, 5=a+q$
 두 식을 연립하여 풀면
 $a=-2, q=7$
 $\therefore y=-2(x-2)^2+7=-2x^2+8x-1$
 따라서 $x=0$ 일 때, $y=-1$ 이므로 y 축과 만나는
 점의 y 좌표는 -1이다.

답 ③



- 03 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 세 점 $(-3, -2)$, $(-1, 10)$, $(0, 7)$ 을 지나므로
 $-2=9a-3b+c$, $10=a-b+c$, $7=c$
 세 식을 연립하여 풀면
 $a=-3$, $b=-6$, $c=7$
 따라서 $y=-3x^2-6x+7=-3(x+1)^2+10$
 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 10)$ **답** ④

- 03-1 $y=a(x+1)(x-5)$ 로 놓으면 점 $(0, -5)$ 를 지나므로
 $-5=a(0+1)(0-5)$ $\therefore a=1$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=(x+1)(x-5)$ **답** $y=(x+1)(x-5)$

LECTURE 44

P 131

- 01 **답** $x=-1$ 일 때 최솟값은 2이고, 최댓값은 없다.

- 01-1 **답** (1) $x=0$ 일 때 최솟값은 -5 이고, 최댓값은 없다.
 (2) $x=-3$ 일 때 최댓값은 1이고, 최솟값은 없다.
 (3) $x=3$ 일 때 최댓값은 7이고, 최솟값은 없다.
 (4) $x=2$ 일 때 최솟값은 -5 이고, 최댓값은 없다.

- 01-2 (1) $y=-x^2+4x=-(x-2)^2+4$
 (2) $y=x^2-6x+6=(x-3)^2-3$
 (3) $y=-\frac{1}{2}x^2-4x-9=-\frac{1}{2}(x+4)^2-1$
 (4) $y=3x^2+6x+8=3(x+1)^2+5$

- 답** (1) $x=2$ 일 때 최댓값은 4이고, 최솟값은 없다.
 (2) $x=3$ 일 때 최솟값은 -3 이고, 최댓값은 없다.
 (3) $x=-4$ 일 때 최댓값은 -1 이고, 최솟값은 없다.
 (4) $x=-1$ 일 때 최솟값은 5이고, 최댓값은 없다.

핵심유형 익히기

P 132

- 01 $y=-2x^2+12x-9=-2(x-3)^2+9$
 따라서 $x=3$ 일 때 최댓값 9를 가지므로
 $a=3$, $b=9$
 $\therefore b-a=6$ **답** ④

x 절편이 $-1, 3$ 이므로
 $y=-(x+1)(x-3)$
 으로 놓는다.

이차함수
 $y=ax^2+bx+c$ 의 최
 댓값, 최솟값
 $\Rightarrow y=a(x-p)^2+q$ 의
 꼴로 변형하여 구한다.

$x=p$ 일 때 최댓값 (또
 는 최솟값) q
 $\Rightarrow y=a(x-p)^2+q$

$$\begin{aligned} y &= -2x^2+12x-9 \\ &= -2(x^2-6x+9)+18-9 \\ &= -2(x-3)^2+9 \end{aligned}$$

- 01-1 $y=-\frac{1}{2}x^2-4x-3=-\frac{1}{2}(x+4)^2+5$
 $\therefore M=5$
 $y=3x^2-6x-4=3(x-1)^2-7$
 $\therefore m=-7$
 $\therefore M-m=12$ **답** 12

- 02 $y=4x^2-ax-5$ 에 $x=1$, $y=-5$ 를 대입하면
 $-5=4-a-5$ $\therefore a=4$
 따라서 $y=4x^2-4x-5=4\left(x-\frac{1}{2}\right)^2-6$ 이므로
 최솟값은 -6 이다. **답** ④

- 02-1 $y=-(x+1)(x-3)$
 $=-(x^2-2x-3)$
 $=-(x-1)^2+4$
 따라서 $x=1$ 일 때 최댓값 4를 갖는다. **답** ①

- 03 $y=-\frac{1}{3}x^2-4x+a$
 $=-\frac{1}{3}(x+6)^2+12+a$
 따라서 $12+a=15$ 이므로 $a=3$ **답** ①

- 03-1 $y=x^2-2ax+3=(x-a)^2-a^2+3$
 따라서 $-a^2+3=2$ 이므로 $a^2=1$
 $\therefore a=1$ ($\because a>0$) **답** 1

- 04 $y=-x^2+2ax+b=-(x-2)^2+8$
 $=-x^2+4x+4$
 따라서 $2a=4$, $b=4$ 이므로
 $a=2$, $b=4$
 $\therefore a+b=6$ **답** ②

- 04-1 $y=2x^2+2ax+b=2(x-3)^2-5$
 $=2x^2-12x+13$
 따라서 $2a=-12$, $b=13$ 이므로
 $a=-6$, $b=13$
 $\therefore b-a=19$ **답** 19

- 05 $y=\frac{1}{2}(x+2)^2-1=\frac{1}{2}x^2+2x+1$
답 $y=\frac{1}{2}x^2+2x+1$

05-1 $y=a(x-4)^2+6$ 에 $x=2$, $y=2$ 를 대입하면

$$2=a(2-4)^2+6 \quad \therefore a=-1$$

$$\therefore y=-(x-4)^2+6=-x^2+8x-10$$

답 ④

06 $y=x^2-2kx+6k+2$

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

$$\therefore m=-k^2+6k+2=-(k-3)^2+11$$

따라서 $k=3$ 일 때 m 의 최댓값은 11이다.

답 ④

06-1 $y=-\frac{1}{3}x^2-2ax+6a$

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

$$\therefore M=3a^2+6a=3(a+1)^2-3$$

따라서 $a=-1$ 일 때 M 의 값이 최소이다.

답 ②

$$\begin{aligned} y &= x^2 - 2kx + 6k + 2 \\ &= (x^2 - 2kx + k^2) - k^2 + 6k + 2 \\ &= (x-k)^2 - k^2 + 6k + 2 \end{aligned}$$

(삼각형의 넓이)

$$= \frac{1}{2} \times (\text{밑변의 길이}) \times (\text{높이})$$

$$(2) y=x(40-x)=-x^2+40x$$

$$=-(x-20)^2+400$$

따라서 $x=20$ 일 때 넓이의 최댓값은 400cm^2 이다.

(3) 넓이가 최대일 때, 가로와 세로의 길이는 각각 20cm , 20cm 이다.

$$\text{답 (1) } y=x(40-x) \quad (2) 400\text{cm}^2$$

$$(3) 20\text{cm}, 20\text{cm}$$

02-1 (1) 밑변의 길이를 $x\text{cm}$ 라 하면 높이는 $(40-x)\text{cm}$ 이므로

$$y=\frac{1}{2}x(40-x)$$

$$(2) y=\frac{1}{2}x(40-x)=-\frac{1}{2}x^2+20x$$

$$=-\frac{1}{2}(x-20)^2+200$$

따라서 $x=20$ 일 때 넓이의 최댓값은 200cm^2 이다.

(3) 넓이가 최대일 때, 밑변의 길이와 높이는 각각 20cm , 20cm 이다.

$$\text{답 (1) } y=\frac{1}{2}x(40-x) \quad (2) 200\text{cm}^2$$

$$(3) 20\text{cm}, 20\text{cm}$$

LECTURE 45

P 134

01 (1) 다른 한 수는 $10-x$ 이므로

$$y=x(10-x)$$

$$(2) y=x(10-x)=-x^2+10x$$

$$=-(x-5)^2+25$$

따라서 $x=5$ 일 때 곱의 최댓값은 25이다.

(3) $x=5$ 일 때 y 는 최대이므로 두 수는 5, 5이다.

$$\text{답 (1) } y=x(10-x) \quad (2) 25 \quad (3) 5, 5$$

01-1 (1) 큰 수를 x 라 하면 작은 수는 $x-8$ 이므로

$$y=x(x-8)$$

$$(2) y=x(x-8)=x^2-8x$$

$$=(x-4)^2-16$$

따라서 $x=4$ 일 때 곱의 최솟값은 -16 이다.

(3) $x=4$ 일 때 y 는 최소이므로 두 수는 -4 , 4 이다.

$$\text{답 (1) } y=x(x-8) \quad (2) -16 \quad (3) -4, 4$$

02 (1) 가로의 길이를 $x\text{cm}$ 라 하면 세로의 길이는 $(40-x)\text{cm}$ 이므로

$$y=x(40-x)$$

핵심유형 익히기

P 135

01 두 수를 x , $26-x$ 라 하고, 두 수의 곱을 y 라 하면

$$y=x(26-x)=-x^2+26x$$

$$=-(x-13)^2+169$$

따라서 $x=13$ 일 때 두 수의 곱이 최대이므로 두 수는 13, 13이다.

$$\text{답 13, 13}$$

01-1 $2x-y=20$ 에서 $y=2x-20$ 이므로

$$xy=x(2x-20)=2x^2-20x$$

$$=2(x-5)^2-50$$

따라서 $x=5$ 일 때 xy 의 최솟값은 -50 이다.

$$\text{답 } -50$$

02 새로운 직사각형의 넓이를 $y\text{cm}^2$ 라 하면

$$y=(10-x)(6+x)=-x^2+4x+60$$

$$=-(x-2)^2+64$$

따라서 $x=2$ 일 때 직사각형의 넓이의 최댓값은 64cm^2 이다.

$$\text{답 ②}$$



02-1 닭장의 세로의 길이를 x m, 닭장의 넓이를 y m²라 하면 가로 길이는 $(20-2x)$ m이므로

$$\begin{aligned} y &= x(20-2x) \\ &= -2x^2 + 20x \\ &= -2(x-5)^2 + 50 \end{aligned}$$

따라서 $x=5$ 일 때 닭장의 넓이의 최댓값은 50m²이다.

답 ⑤

03 $y = -5x^2 + 40x$
 $= -5(x-4)^2 + 80$

따라서 $x=4$ 일 때 높이의 최댓값은 80m이다.

답 80m

03-1 이익을 y 만 원이라 하면

$$\begin{aligned} y &= -\frac{1}{10}x^2 + 40x - 1000 \\ &= -\frac{1}{10}(x-200)^2 + 3000 \end{aligned}$$

따라서 $x=200$ 일 때 y 는 최대이므로 하루에 200개의 제품을 생산해야 한다.

답 200개

중단원 마무리

P 136~139

- | | | | |
|----------------------|-------|------------------------|------------|
| 01 ① | 02 5 | 03 ②, ⑤ | 04 ③ |
| 05 ⑤ | 06 8 | 07 ③ | 08 ②, ⑤ |
| 09 -3 | 10 ④ | 11 ②, ⑤ | 12 ② |
| 13 ④ | 14 ③ | 15 ② | 16 ② |
| 17 392 | 18 ④ | 19 ⑤ | 20 $k < 3$ |
| 21 -14 | 22 27 | 23 $y = 3x^2 - 6x - 2$ | 24 7 |
| 25 72cm ² | | | |

01 $y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 3$

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

따라서 $a = -\frac{1}{2}$, $p = 2$, $q = 5$ 이므로

$$ap + q = 4$$

답 ①

- ① x 축과의 교점
 $\Rightarrow y=0$ 을 대입
 ② y 축과의 교점
 $\Rightarrow x=0$ 을 대입

이차함수
 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프 그리기
 $\Rightarrow y = a(x-p)^2 + q$ 의 꼴로 고친다.

$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{3}x^2 + 2x + 4 \\ &= \frac{1}{3}(x^2 + 6x + 9) - 3 + 4 \\ &= \frac{1}{3}(x+3)^2 + 1 \end{aligned}$$

축을 중심으로 그래프의 증가, 감소가 바뀐다.

이차함수
 $y = ax^2 + bx + c$ 에서
 ① $a+b+c$
 $\Rightarrow x=1$ 일 때의 y 의 값
 ② $a-b+c$
 $\Rightarrow x=-1$ 일 때의 y 의 값

02 $y = x^2 - 8x + k = (x-4)^2 - 16 + k$

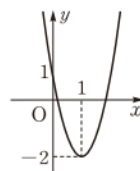
따라서 꼭짓점의 좌표가 $(4, -16+k)$ 이므로
 $-16+k = -11 \quad \therefore k = 5$

답 5

03 $y = x^2 - 2x - 15$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $x^2 - 2x - 15 = 0$, $(x+3)(x-5) = 0$
 $\therefore x = -3$ 또는 $x = 5$

답 ②, ⑤

04 $y = 3x^2 - 6x + 1$
 $= 3(x-1)^2 - 2$
 꼭짓점의 좌표가 $(1, -2)$ 이고, y 절편이 1이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
 따라서 제3사분면을 지나지 않는다.

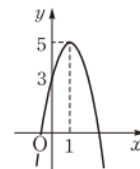


답 ③

05 $y = -2x^2 + 4x + 3$
 $= -2(x-1)^2 + 5$

의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

- ① 꼭짓점의 좌표는 $(1, 5)$ 이다.
 ② 함숫값의 범위는 $y \leq 5$ 이다.
 ③ 위로 볼록한 포물선이다.
 ④ 모든 사분면을 지난다.



답 ⑤

06 $y = \frac{1}{3}(x+3)^2 + 1$ 을 x 축의 방향으로 k 만큼 평행 이동한 그래프의 식은
 $y = \frac{1}{3}(x-k+3)^2 + 1$
 따라서 $k-3=5$ 이므로 $k=8$

답 8

07 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
 축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $-b > 0 \quad \therefore b < 0$
 y 축과의 교점이 원점의 위쪽에 있으므로 $c > 0$

답 ③

08 $a < 0$, $b = 0$, $c > 0$

- ① $ab = 0$
 ③ $x=1$ 일 때, $y = a+b+c = 0$
 ④ $x=-1$ 일 때, $y = a-b+c = 0$
 ⑤ $x=-2$ 일 때, $y = 4a-2b+c < 0$

답 ②, ⑤

- 09 $y=ax^2-4$ 의 그래프가 점 $(-2, 0)$ 을 지나므로
 $0=4a-4 \quad \therefore a=1$
 $y=x^2-4$ 의 그래프가 점 $(1, k)$ 를 지나므로
 $k=1-4=-3$ **답** -3

- 10 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 세 점 $(-1, 9)$,
 $(0, -1)$, $(3, -7)$ 을 지나므로
 $9=a-b+c$, $-1=c$, $-7=9a+3b+c$
세 식을 연립하여 풀면
 $a=2$, $b=-8$, $c=-1$
 $\therefore y=2x^2-8x-1=2(x-2)^2-9$
따라서 축의 방적식은 $x=2$ 이다. **답** ④

- 11 그래프가 위로 볼록한 이차함수는 ②, ⑤이다. **답** ②, ⑤

- 12 $y=-\frac{1}{2}x^2-4x+2=-\frac{1}{2}(x+4)^2+10$
따라서 $x=-4$ 일 때 최댓값 10을 가지므로
 $p=-4$, $q=10$
 $\therefore p+q=6$ **답** ②

이차함수
 $y=ax^2+bx+c$ 의 최
댓값, 최솟값
 $\Rightarrow y=a(x-p)^2+q$ 의
꼴로 변형한다.

- 13 **답** ④

평행이동 또는 대칭이동하
여 그래프가 완전히 포개어
지면 이차항의 계수의 절댓
값이 같다.

- 14 $y=x^2-2x+k=(x-1)^2+k-1$
따라서 $x=1$ 일 때 최솟값 $k-1$ 을 가지므로
 $k-1=-4 \quad \therefore k=-3$ **답** ③

- 15 $x=2$ 일 때 최솟값 -1 을 가지므로
 $y=a(x-2)^2-1$
최솟값을 가지므로 $a>0$ 이고, 그래프가 제 3사분
면을 지나지 않으므로 (y 절편) ≥ 0 이어야 한다.
 $4a-1 \geq 0$, $4a \geq 1 \quad \therefore a \geq \frac{1}{4}$ **답** ②

그래프가 원점을 지나도 제
3 사분면을 지나지 않는다.

- 16 $y=-2x^2+4kx-4k$
 $=-2(x-k)^2+2k^2-4k$
 $\therefore M=2k^2-4k=2(k-1)^2-2$
따라서 $k=1$ 일 때 M 의 최솟값은 -2 이다. **답** ②

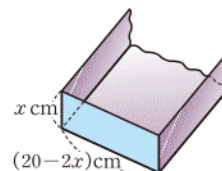
$y=a(x-2)^2-10$ 에 $x=0$
을 대입하면
(y 절편) $=4a-1$

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

- 17 x 초 후 직사각형의 가로의 길이는 $(20-x)$ cm,
세로의 길이는 $(16+2x)$ cm이므로
 $y=(20-x)(16+2x)=-2x^2+24x+320$
 $=-2(x-6)^2+392$
따라서 $x=6$ 일 때 y 의 최댓값은 392이다. **답** 392

- 18 총 판매 금액을 y 원이라 하면 김밥의 가격을 $10x$
원 올렸을 때 x 개 덜 팔리므로
 $y=(1000+10x)(200-x)$
 $=-10x^2+1000x+200000$
 $=-10(x^2-100x+2500)+225000$
 $=-10(x-50)^2+225000$
따라서 $x=50$ 일 때 총 판매 금액이 최대가 되므
로 그때의 김밥 한 개의 가격은
 $1000+10 \times 50=1500$ (원) **답** ④

- 19 물받이의 높이를 x cm,
단면의 넓이를 y cm²
라 하면



$$y=x(20-2x)$$

$$=-2x^2+20x$$

$$=-2(x-5)^2+50$$

따라서 물받이의 높이가 5cm일 때 단면의 넓이
는 최대이다. **답** ⑤

- 20

채점	꼭짓점의 좌표 구하기	3점
기준	k 의 값의 범위 구하기	3점

$y=3x^2-12x+4k=3(x-2)^2+4k-12$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, 4k-12)$... 3점
꼭짓점이 제 4 사분면 위에 있으려면
 $4k-12 < 0 \quad \therefore k < 3$... 3점
답 $k < 3$

- 21

채점	a 의 값 구하기	2점
기준	b 의 값 구하기	2점
	$a+b$ 의 값 구하기	2점

$y=-(x-3)^2-2=-x^2+6x-11$
 $\therefore a=-11$... 2점
 $y=-x^2+6x-11$ 의 그래프가 점 $(2, b)$ 를 지나
므로
 $b=-2^2+6 \times 2-11=-3$... 2점
 $\therefore a+b=-11+(-3)=-14$... 2점
답 -14



22

채점 기준	AB의 길이 구하기	3점
	점 C의 좌표 구하기	2점
	△ABC의 넓이 구하기	1점

$y = -x^2 + 4x + 5$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$-x^2 + 4x + 5 = 0, \quad x^2 - 4x - 5 = 0$$

$$(x+1)(x-5) = 0 \quad \therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 5$$

즉 A(-1, 0), B(5, 0)이므로

$$\overline{AB} = 6$$

... 3점

또한 $y = -x^2 + 4x + 5 = -(x-2)^2 + 9$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 (2, 9)

$$\therefore C(2, 9)$$

... 2점

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 9 = 27$$

... 1점

답 27

x절면

⇒ $y=0$ 일 때, x 의 값

● 두 점 A, B 사이의 거리

$$\Rightarrow 5 - (-1) = 6$$

23

채점 기준	꼭짓점의 좌표를 이용하여 식 세우기	2점
	a의 값 구하기	2점
	이차함수의 식 구하기	2점

꼭짓점의 좌표가 (1, -5)이므로

$$y = a(x-1)^2 - 5 \text{로 놓으면}$$

... 2점

이 그래프가 점 (0, -2)를 지나므로

$$-2 = a(0-1)^2 - 5 \quad \therefore a = 3$$

... 2점

따라서 이차함수의 식은

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

... 2점

$$\text{답 } y = 3x^2 - 6x - 2$$

점 (a, b)를 지난다.

⇒ $x=a, y=b$ 를 대입하면 등식이 성립한다.

24

채점 기준	a, k의 값 구하기	각 2점
	a+k의 값 구하기	2점

$x=2$ 일 때 최댓값 k를 가지므로

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

따라서 $4a - 4 = 4, \quad k - 4 = 1$ 이므로

$$a = 2, \quad k = 5$$

... 4점

$$\therefore a + k = 2 + 5 = 7$$

... 2점

답 7

● 그래프의 꼭짓점의 좌표가 (2, k)이므로

$$y = -(x-2)^2 + k \text{로 놓는다.}$$

25

채점 기준	두 정사각형의 넓이의 합을 변의 길이에 대한 식으로 나타내기	4점
	넓이의 합의 최솟값 구하기	2점

$$\overline{AP} = x \text{ cm라 하면 } \overline{BP} = (12-x) \text{ cm}$$

두 정사각형의 넓이의 합을 $y \text{ cm}^2$ 라 하면

$$y = x^2 + (12-x)^2 = 2x^2 - 24x + 144$$

$$= 2(x-6)^2 + 72$$

... 4점

따라서 $\overline{AP} = 6 \text{ cm}$ 일 때 두 정사각형의 넓이의 합의 최솟값은 72 cm^2 이다.

... 2점

$$\text{답 } 72 \text{ cm}^2$$

서술형 따라잡기

P 140~141

예제 1

채점 기준	배점
k의 값 구하기	50%
축의 방정식 구하기	50%

1단계 $y = -x^2 + kx + 6$ 의 그래프가 점 (-1, 1)을 지나므로

$$1 = -1 - k + 6 \quad \therefore k = 4$$

50%

2단계 $y = -x^2 + 4x + 6 = -(x-2)^2 + 10$

따라서 축의 방정식은 $x=2$ 이다.

50%

$$\text{답 } x=2$$

유제 1

채점 기준	배점
꼭짓점의 좌표를 k에 대한 식으로 나타내기	50%
k의 값 구하기	50%

1단계 $y = x^2 - 6x + 2k + 1 = (x-3)^2 + 2k - 8$

따라서 꼭짓점의 좌표는 (3, $2k-8$)이다.

50%

2단계 $2x - y = 4$ 에 $x=3, y=2k-8$ 을 대입하면

$$6 - (2k-8) = 4, \quad 2k = 10$$

$$\therefore k = 5$$

50%

$$\text{답 } 5$$

예제 2

채점 기준	배점
이차함수의 식 세우기	50%
x축과의 교점의 좌표 구하기	50%

1단계 $y = a(x-2)^2 - 3$ 의 그래프가 점 (4, 9)를 지나므로

$$9 = a(4-2)^2 - 3 \quad \therefore a = 3$$

$$\therefore y = 3(x-2)^2 - 3$$

50%

Q Box

2단계 $3(x-2)^2-3=0$ 에서

$$3x^2-12x+9=0, x^2-4x+3=0$$

$$(x-1)(x-3)=0 \quad \therefore x=1 \text{ 또는 } x=3$$

따라서 x 축과의 교점의 좌표는

$$(1, 0), (3, 0)$$

50%

답 (1, 0), (3, 0)

유제 2

채점 기준	배점
이차함수의 식 세우기	50%
y 축과의 교점의 좌표 구하기	50%

1단계 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면

$$1=4a-2b+c, 3=a-b+c, -5=a+b+c$$

세 식을 연립하여 풀면

$$a=-2, b=-4, c=1$$

$$\therefore y=-2x^2-4x+1$$

50%

2단계 따라서 $x=0$ 일 때 $y=1$ 이므로

y 축과의 교점의 좌표는

$$(0, 1)$$

50%

답 (0, 1)

예제 3

채점 기준	배점
k 의 값 구하기	50%
평행이동한 그래프의 식 구하기	50%

1단계 $y=4x^2-8x+k=4(x-1)^2-4+k$

$$\text{따라서 } -4+k=-6 \text{ 이므로 } k=-2$$

50%

2단계 $y=4(x-1)^2-6$ 의 그래프를 평행이동한 그래프의 식은

$$y=4(x-2-1)^2-6-3=4(x-3)^2-9$$

$$=4x^2-24x+27$$

50%

답 $y=4x^2-24x+27$

유제 3

채점 기준	배점
평행이동한 그래프의 식 구하기	50%
$m-n$ 의 값 구하기	50%

1단계 $y=-2(x+1)^2+4$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 m 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

$$=-2x^2+4x+2+m$$

50%

2단계 즉 $4=n, 2+m=7$ 이므로

$$m=5, n=4$$

$$\therefore m-n=5-4=1$$

50%

답 1

x 축과의 교점

$\Rightarrow y=0$ 을 대입한다.

두 식을 빼면

$$-2b=8 \quad \therefore b=-4$$

$$\begin{aligned} (\text{기울기}) &= \frac{6}{-6} = -1 \\ (y\text{절편}) &= 6 \end{aligned}$$

$$y = \frac{1}{2}x(-x+6)$$

$$= -\frac{1}{2}x^2+3x$$

$$= -\frac{1}{2}(x^2-6x+9) + \frac{9}{2}$$

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

예제 4

채점 기준	배점
점 P의 좌표를 이용하여 \square OQPR의 넓이에 대한 식 구하기	60%
\square OQPR의 넓이의 최댓값 구하기	40%

1단계 점 P의 좌표를 $(x, -\frac{1}{2}x+4)$ 라 하고

\square OQPR의 넓이를 y 라 하면

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

$$= -\frac{1}{2}(x-4)^2+8$$

60%

2단계 따라서 $x=4$ 일 때 \square OQPR의 넓이의 최댓값은 8이다.

40%

답 8

유제 4

채점 기준	배점
점 P의 좌표를 이용하여 \triangle POQ의 넓이에 대한 식 구하기	60%
\triangle POQ의 넓이가 최대가 되는 점 P의 좌표 구하기	40%

1단계 직선 l 의 방정식은 $y=-x+6$ 이므로

점 P의 좌표를 $(x, -x+6)$ 이라 하고

\triangle POQ의 넓이를 y 라 하면

$$y = \frac{1}{2}x(-x+6)$$

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

60%

2단계 따라서 $x=3$ 일 때 \triangle POQ의 넓이는 최대이므로 그때의 점 P의 좌표는 (3, 3)이다.

40%

답 (3, 3)



I

제곱근과 실수

1 제곱근과 실수 p 2~16

001 답 $\frac{4}{49}, \frac{4}{49}, \pm \frac{2}{7}$

002 (1) $(-0.2)^2=0.04$ 이므로 제곱하여 0.04가 되는 수는 ± 0.2

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

(3) $4^2=(-4)^2=16$ 이므로 16의 제곱근은 ± 4

답 (1) ± 0.2 (2) $\pm \frac{3}{5}$ (3) ± 4

003 답 (1) ± 3 (2) 없다. (3) 0

(4) $\pm \frac{7}{4}$ (5) ± 0.8 (6) $\pm \frac{1}{2}$

004 답 (1) $\pm \sqrt{13}$ (2) $\pm \sqrt{51}$ (3) $\pm \sqrt{\frac{7}{6}}$

(4) $\pm \sqrt{0.35}$

005 답 (1) $\pm \sqrt{10}$ (2) $\sqrt{15}$ (3) $\sqrt{\frac{1}{6}}$

(4) $\sqrt{8}$ (5) $-\sqrt{0.12}$

006 답 (1) 2 (2) -7 (3) $\frac{1}{3}$

(4) -0.4 (5) $\frac{5}{8}$

007 $a=\sqrt{81}=9$
 $\sqrt{\left(-\frac{1}{9}\right)^2}=\sqrt{\frac{1}{81}}=\frac{1}{9}$ 의 음의 제곱근은 $-\frac{1}{3}$ 이
 므로 $b=-\frac{1}{3}$

$\therefore ab=9 \times \left(-\frac{1}{3}\right)=-3$ 답 ③

008 $(-4)^2=16$ 의 양의 제곱근은 4이므로
 $a=4$

$\sqrt{256}=16$ 의 음의 제곱근은 -4이므로

$b=-4$

$\therefore a+b=4+(-4)=0$ 답 0

009 $1.\dot{7}=\frac{17-1}{9}=\frac{16}{9}$ 의 제곱근은 $\pm \frac{4}{3}$ 답 ③

010 ① 4의 음의 제곱근은 -2이다.

② $5^2=25$ 의 제곱근은 ± 5 이다.

④ 0의 제곱근은 0이다. 답 ③, ⑤

제곱하여 음수가 되는 수는 없으므로 음수의 제곱근은 없다.

양수 a 에 대하여
 a 의 제곱근 $\Rightarrow \pm \sqrt{a}$
 제곱근 $a \Rightarrow \sqrt{a}$

$x=A^2$ (A 는 유리수)이면
 x 의 제곱근은 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있다.

$a(a \geq 0)$ 의 제곱근
 \Rightarrow 제곱하여 a 가 되는 수

양수 a 에 대하여
 a 의 양의 제곱근 $\Rightarrow \sqrt{a}$
 a 의 음의 제곱근 $\Rightarrow -\sqrt{a}$

$a, b = \frac{ab-a}{9}$

011 (ㄴ) $(-4)^2=16$ 의 제곱근은 ± 4 이다.

(ㄷ) 음수의 제곱근은 없다. 답 ③

012 ⑤ 제곱근 9는 $\sqrt{9}=3$ 이고, 9의 제곱근은 $\pm \sqrt{9}=\pm 3$ 이므로 서로 다르다. 답 ⑤

013 ① -0.2 ② $\frac{5}{2}$ ④ 7 ⑤ 15 답 ③

014 ⑤ $\pm \sqrt{\frac{121}{9}}=\pm \frac{11}{3}$ 답 ⑤

015 $\pm \sqrt{1.69}=\pm 1.3, \pm \sqrt{\frac{49}{16}}=\pm \frac{7}{4},$

$\pm \sqrt{0.4}=\pm \sqrt{\frac{4}{9}}=\pm \frac{2}{3}$

따라서 근호를 사용하지 않고 제곱근을 나타낼 수 있는 것은 1.69, $\frac{49}{16}, 0.4$ 의 3개이다.

답 3개

016 (삼각형의 넓이) $=\frac{1}{2} \times 8 \times 7=28$

정삼각형의 한 변의 길이를 x 라 하면

$x^2=28 \quad \therefore x=\sqrt{28} (\because x>0)$ 답 $\sqrt{28}$

017 (A의 넓이) $=5 \times 7-2 \times 3=29(\text{cm}^2)$

$a^2=29$ 이므로 $a=\sqrt{29} (\because a>0)$ 답 $\sqrt{29}$

018 (B의 넓이) $=3 \times 4=12(\text{cm}^2)$

(A의 넓이) $=3 \times 12=36(\text{cm}^2)$

따라서 A의 한 변의 길이는

$\sqrt{36}=6(\text{cm})$ 답 6cm

019 답 (1) 7 (2) 32 (3) -2.1

(4) $-\frac{1}{3}$ (5) 1.1

020 답 (1) 4 (2) 8 (3) $-\frac{7}{2}$

(4) -5 (5) -0.2

021 (1) $12+12=24$ (2) $8-5=3$

(3) $\frac{14}{3} \times \frac{6}{7}=4$ (4) $0.04 \times 50=2$

(5) $\frac{4}{5} \times 10-7=1$

답 (1) 24 (2) 3 (3) 4 (4) 2 (5) 1



- 022 (1) $7-12=-5$ (2) $13+10=23$
 (3) $0.6 \times 5=3$ (4) $\frac{20}{3} \times \frac{3}{4} \times 3=15$
 (5) $11-18 \times \frac{1}{2}=2$
 답 (1) -5 (2) 23 (3) 3 (4) 15 (5) 2

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

- 024 (2) $-4x < 0$ 이므로
 $\sqrt{(-4x)^2} = -(-4x) = 4x$
 (3) $4x < 0$ 이므로
 $\sqrt{(4x)^2} = -4x$
 (4) $-4x > 0$ 이므로
 $\sqrt{(-4x)^2} = -4x$
 답 (1) $4x$ (2) $4x$ (3) $-4x$ (4) $-4x$

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

- 026 (1) $2-x > 0$ 이므로
 $\sqrt{(2-x)^2} = 2-x$
 $x-2 < 0$ 이므로
 $\sqrt{(x-2)^2} = -(x-2) = -x+2$
 (2) $x+3 > 0$ 이므로
 $\sqrt{(x+3)^2} = x+3$
 $-x-3 < 0$ 이므로
 $\sqrt{(-x-3)^2} = -(-x-3) = x+3$
 (3) $x+2 > 0$ 이므로
 $\sqrt{(x+2)^2} = x+2$
 $x-1 < 0$ 이므로
 $\sqrt{(x-1)^2} = -(x-1) = -x+1$
 (4) $x-1 > 0$ 이므로
 $\sqrt{(x-1)^2} = x-1$
 $4-x > 0$ 이므로
 $\sqrt{(4-x)^2} = 4-x$
 답 (1) $2-x$, $-x+2$ (2) $x+3$, $x+3$
 (3) $x+2$, $-x+1$ (4) $x-1$, $4-x$

- 027 답 (1) $<$ (2) $>$ (3) $<$
 (4) $>$ (5) $>$ (6) $<$

- 028 답 (1) $-\sqrt{5}$, $-\sqrt{2}$, 0 , 2 , $\sqrt{7}$
 (2) -1 , $-\sqrt{\frac{1}{3}}$, $\sqrt{\frac{1}{5}}$, $\sqrt{\frac{1}{2}}$, 1

$a > 0$, $b > 0$ 일 때
 $a < \sqrt{x} < b$
 $\Rightarrow \sqrt{a^2} < \sqrt{x} < \sqrt{b^2}$
 $\Rightarrow a^2 < x < b^2$

부등식의 각 변에 같은
 음수를 곱하거나 나누
 면 부등호의 방향이 바
 뀐다.

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

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

- 029 (1) 부등식의 각 변을 제곱하면
 $4 < n < 9 \quad \therefore n=5, 6, 7, 8$
 (2) $-2 \leq -\sqrt{n} < -1$ 에서 $1 < \sqrt{n} \leq 2$
 부등식의 각 변을 제곱하면
 $1 < n \leq 4 \quad \therefore n=2, 3, 4$
 (3) $2 < \sqrt{5} < 3$, $4 < \sqrt{20} < 5$ 이므로
 $n=3, 4$
 (4) $-\sqrt{24} < -n < -\sqrt{10}$ 에서 $\sqrt{10} < n < \sqrt{24}$
 $3 < \sqrt{10} < 4$, $4 < \sqrt{24} < 5$ 이므로
 $n=4$
 답 (1) 5, 6, 7, 8 (2) 2, 3, 4
 (3) 3, 4 (4) 4

- 030 (ㄷ) $(-\sqrt{13})^2=13$ 답 ⑤

- 031 ① 3 ② 2 ③ $\frac{5}{2}$ ④ 4 ⑤ $-\frac{1}{6}$
 따라서 가장 큰 수는 ④이다. 답 ④

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

- 033 ① $-(-\sqrt{8})^2 \div \sqrt{16} = -8 \div 4 = -2$
 ② $\sqrt{36} - \sqrt{(-3)^2} = 6 - 3 = 3$
 ④ $\sqrt{4} + \sqrt{9} = 2 + 3 = 5$
 ⑤ $\sqrt{\left(-\frac{3}{4}\right)^2} \times \sqrt{8} = \frac{3}{4} \times 8 = 6$ 답 ③

- 034 (주어진 식) $= 3 \times \left(-\frac{2}{3}\right) + \frac{2}{5} \times 15$
 $= -2 + 6 = 4$ 답 ④

- 035 (주어진 식) $= 9 - 3 + 12 \div 6$
 $= 9 - 3 + 2 = 8$ 답 8

- 036 $\frac{80n}{3} = \frac{2^4 \times 5 \times n}{3}$ 이므로 제곱수가 되도록 하는
 가장 작은 자연수 n 은
 $n=3 \times 5=15$ 답 ④

- 037 $\frac{180}{x} = \frac{2^2 \times 3^2 \times 5}{x}$ 이므로 제곱수가 되도록 하는
 자연수 x 를 모두 구하면
 $x=5, 20, 45, 180$ 답 5, 20, 45, 180

- 038 $\sqrt{3n}$ 이 정수이려면 $3n$ 이 제곱수이어야 하므로
 $n=3 \times (\text{자연수})^2$ 의 꼴이다.
 따라서 n 의 값은 $3 \times 1^2=3$, $3 \times 2^2=12$ 이므로
 $3+12=15$ 답 ①

039 ① $\sqrt{16}=4$ ② $\sqrt{25}=5$
 ③ $\sqrt{36}=6$ ④ $\sqrt{48}$
 ⑤ $\sqrt{64}=8$ **답** ④

040 $\sqrt{30-n}$ 이 정수가 되려면 $30-n$ 이 0 또는 제곱수이어야 하므로
 $30-n=0, 1, 4, 9, 16, 25$
 $\therefore n=5, 14, 21, 26, 29, 30$
 따라서 $M=30, m=5$ 이므로
 $M+m=35$ **답** 35

041 $\sqrt{250-x}-\sqrt{100+y}$ 가 가장 큰 정수가 되려면 $\sqrt{250-x}$ 가 가장 큰 정수가 되고, $\sqrt{100+y}$ 가 가장 작은 정수가 되어야 한다. 이때 x, y 가 자연수이므로 $\sqrt{250-x}$ 가 가장 큰 정수가 되려면 $250-x$ 의 값이 250보다 작은 제곱수 중 가장 큰 수이어야 한다.
 $250-x=225 \therefore x=25$
 $\sqrt{100+y}$ 가 가장 작은 정수가 되려면 $100+y$ 의 값이 100보다 큰 제곱수 중 가장 작은 수이어야 한다.
 $100+y=121 \therefore y=21$
 $\therefore x+y=25+21=46$ **답** 46

042 $-2a < 0, 3b < 0$ 이므로
 (주어진 식) $= -(-2a) - (-b) - 3b$
 $= 2a - 2b$ **답** ④

043 $a < 0, b > 0$ 이므로
 (ㄱ) $\sqrt{a^2} + \sqrt{b^2} = -a + b$ **답** ⑤

044 $2a < 0$ 이므로
 (주어진 식) $= 2\sqrt{a^2} - \sqrt{(2a)^2}$
 $= -2a - (-2a)$
 $= 0$ **답** ③

045 $-2 < x < 2$ 이므로 $x-2 < 0, x+2 > 0$
 \therefore (주어진 식) $= -(x-2) + x + 2$
 $= -x + 2 + x + 2$
 $= 4$ **답** ⑤

046 $a-b > 0, ab < 0$ 에서 $a > 0, b < 0$ 이므로
 $-b > 0, b-2a < 0$
 \therefore (주어진 식) $= a - (-b) - (b-2a) - b$
 $= a + b - b + 2a - b$
 $= 3a - b$ **답** $3a-b$

$a < 1$ 의 양변을 a 로 나누면
 $1 < \frac{1}{a}$

047 $0 < a < 1$ 에서 $\frac{1}{a} > 1$ 이므로
 $a + \frac{1}{a} > 0, a - \frac{1}{a} < 0$
 \therefore (주어진 식) $= a + \frac{1}{a} - \left\{ -\left(a - \frac{1}{a}\right) \right\}$
 $= a + \frac{1}{a} + a - \frac{1}{a}$
 $= 2a$ **답** ④

048 ⑤ $\frac{2}{5} = \sqrt{\left(\frac{2}{5}\right)^2} = \sqrt{\frac{4}{25}}$ 이고 $\frac{2}{5} > \frac{4}{25}$,
 즉 $\sqrt{\frac{2}{5}} > \sqrt{\frac{4}{25}}$ 이므로 $\sqrt{\frac{2}{5}} > \frac{2}{5}$
 $\therefore -\sqrt{\frac{2}{5}} < -\frac{2}{5}$ **답** ⑤

$\sqrt{\frac{2}{5}} > \frac{2}{5}$ 의 양변에 -1 을 곱하면 부등호의 방향이 바뀌므로
 $-\sqrt{\frac{2}{5}} < -\frac{2}{5}$

049 ① $\sqrt{15} < \sqrt{16}$ 이므로 $\sqrt{15} < 4$
 ② $\sqrt{\frac{1}{7}} < \sqrt{\frac{1}{4}}$ 이므로 $\sqrt{\frac{1}{7}} < \frac{1}{2}$
 ③ $\sqrt{0.04} < \sqrt{0.2}$ 이므로 $0.2 < \sqrt{0.2}$
 ④ $\sqrt{\frac{1}{4}} < \sqrt{\frac{1}{3}}, -\sqrt{\frac{1}{4}} > -\sqrt{\frac{1}{3}}$ 이므로
 $-\frac{1}{2} > -\sqrt{\frac{1}{3}}$
 ⑤ $\sqrt{8} < \sqrt{9}, -\sqrt{8} > -\sqrt{9}$ 이므로 $-\sqrt{8} > -3$ **답** ③

050 ② $-\sqrt{(-3)^2} = -\sqrt{9}$
 ③ $\left(-\sqrt{\frac{5}{2}}\right)^2 = \frac{5}{2}$
 $\therefore -\sqrt{(-3)^2} < -\sqrt{7} < -\sqrt{\frac{1}{10}} < \left(-\sqrt{\frac{5}{2}}\right)^2 < \sqrt{13}$ **답** ②

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

$2 = \sqrt{2^2} = \sqrt{4},$
 $3 = \sqrt{3^2} = \sqrt{9}$ 이므로
 $2 < \sqrt{7}, 3 > \sqrt{7}$

051 $2-\sqrt{7} < 0, 3-\sqrt{7} > 0$ 이므로
 (주어진 식) $= -(2-\sqrt{7}) + 3 - \sqrt{7}$
 $= -2 + \sqrt{7} + 3 - \sqrt{7}$
 $= 1$ **답** ③

052 $5-\sqrt{21} > 0, \sqrt{21}-5 < 0$ 이므로
 (주어진 식) $= 5 - \sqrt{21} - \{-(\sqrt{21}-5)\}$
 $= 5 - \sqrt{21} + \sqrt{21} - 5$
 $= 0$ **답** 0

053 $4-\sqrt{15} > 0, \sqrt{15}-4 < 0$ 이므로
 (주어진 식) $= 4 - \sqrt{15} - \{-(\sqrt{15}-4)\} - 15 + 4$
 $= 4 - \sqrt{15} + \sqrt{15} - 4 - 15 + 4$
 $= -11$ **답** -11

054 부등식의 각 변을 제곱하면

$$25 < 3x < 36 \quad \therefore \frac{25}{3} < x < 12$$

따라서 자연수 x 는 9, 10, 11의 3개이다.

답 ②

055 부등식의 각 변을 제곱하면

$$9 < 2a - 1 < 16, 10 < 2a < 17$$

$$\therefore 5 < a < \frac{17}{2}$$

따라서 자연수 a 는 6, 7, 8이므로 구하는 합은

$$6 + 7 + 8 = 21$$

답 21

056 $-3 < -\sqrt{x-2} < -2$ 에서 $2 < \sqrt{x-2} < 3$

부등식의 각 변을 제곱하면

$$4 < x - 2 < 9 \quad \therefore 6 < x < 11$$

따라서 자연수 x 는 7, 8, 9, 10이므로

$$M = 10, m = 7$$

$$\therefore M - m = 3$$

답 ③

057 답 (1) 무 (2) 유 (3) 무 (4) 유 (5) 유

058 답 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) ×

059 (1) $\square ABCD = 9 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 2\right) = 5$ (2) $\overline{AB} = x$ 라 하면

$$\square ABCD = x^2 = 5$$

$$\therefore x = \overline{AB} = \sqrt{5} (\because x > 0)$$

(3) $\overline{AB} = \overline{AP} = \sqrt{5}$ 이므로점 P가 나타내는 수는 $1 + \sqrt{5}$ 이다.(4) $\overline{AD} = \overline{AQ} = \sqrt{5}$ 이므로점 Q가 나타내는 수는 $1 - \sqrt{5}$ 이다.

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

060 $\overline{AB} = \overline{AD} = \sqrt{2}$ 이므로

$$\overline{AP} = \overline{AQ} = \sqrt{2}$$

따라서 점 P가 나타내는 수는 $-1 - \sqrt{2}$, 점 Q가 나타내는 수는 $-1 + \sqrt{2}$ 이다. $\overline{ER} = \overline{EG} = \overline{AD} = \sqrt{2}$ 이므로 점 R가 나타내는 수는 $3 - \sqrt{2}$ 이고, $\overline{HS} = \overline{HF} = \overline{AB} = \sqrt{2}$ 이므로 점 S가 나타내는 수는 $2 + \sqrt{2}$ 이다.

$$\text{답 } -1 - \sqrt{2}, -1 + \sqrt{2}, 3 - \sqrt{2}, 2 + \sqrt{2}$$

061 답 (1) ○ (2) × (3) ○

두 실수 a, b 에 대하여
 $a - b > 0 \Rightarrow a > b$
 $a - b < 0 \Rightarrow a < b$ 부등식의 각 변에 같은
수를 더하거나 빼어도
부등호의 방향은 바뀌
지 않는다.넓이가 a 인 정사각형
의 한 변의 길이는 \sqrt{a}
이다.

근호를 포함하고 있다고 해서 반드시 무리수인 것은 아니다.

062 답 (1) $>$, $4 - \sqrt{10}$, 16, $>$, $>$, $>$
(2) $<$, $2 - \sqrt{6}$, 4, $<$, $<$, $<$ 063 (3) $\sqrt{6} - 1 - 2 = \sqrt{6} - 3 = \sqrt{6} - \sqrt{9} < 0$
 $\therefore \sqrt{6} - 1 < 2$

$$(4) 2 - (5 - \sqrt{8}) = -3 + \sqrt{8} = -\sqrt{9} + \sqrt{8} < 0$$

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

$$(5) 4 - (\sqrt{14} + 1) = 3 - \sqrt{14} = \sqrt{9} - \sqrt{14} < 0$$

$$\therefore 4 < \sqrt{14} + 1$$

$$\text{답 (1) } > \quad (2) > \quad (3) < \quad (4) < \quad (5) <$$

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

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

$$\therefore b < c$$

$$\therefore a < b < c$$

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

$$\therefore a > b$$

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

$$\therefore b > c$$

$$\therefore c < b < a$$

$$(3) a - b = 2 - \sqrt{3} - (2 - \sqrt{5}) = \sqrt{5} - \sqrt{3} > 0$$

$$\therefore a > b$$

$$a - c = 2 - \sqrt{3} - 1 = 1 - \sqrt{3} < 0$$

$$\therefore a < c$$

$$\therefore b < a < c$$

$$(4) a - b = 3 - \sqrt{8} - (3 - \sqrt{7}) = -\sqrt{8} + \sqrt{7} < 0$$

$$\therefore a < b$$

$$a - c = 3 - \sqrt{8} - (-1) = 4 - \sqrt{8} > 0$$

$$\therefore a > c$$

$$\therefore c < a < b$$

$$\text{답 (1) } a < b < c \quad (2) c < b < a$$

$$(3) b < a < c \quad (4) c < a < b$$

065 답 ③, ⑤

066 무리수인 것을 찾는다.

$$\text{② } 0.2 \quad \text{⑤ } \frac{3}{5}$$

답 ④

067 다음 수는 유리수이다.

$$\text{① } 0 \quad \text{③ } 0.\dot{i} = \frac{1}{9}$$

$$\text{④ } -\sqrt{0.4} = -\sqrt{\frac{4}{10}} = -\frac{2}{\sqrt{10}}$$

$$\text{⑤ } \sqrt{9} = 3$$

답 ②

068 ②, ⑤ 서로 다른 두 실수 사이에는 무수히 많은 실수가 있다.

답 ②, ⑤

069 민수 : $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{3}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

영애 : 수직선은 유리수와 무리수로 완전히 메울 수 있다.

답 ⑤

070 (ㄱ) 순환하지 않는 무한소수는 무리수이고, 무리수는 수직선 위의 점으로 나타낼 수 있다.

(ㄴ) 수직선은 유리수와 무리수로 완전히 메울 수 있다.

(ㄷ) 두 정수 1과 2 사이에는 정수가 존재하지 않는다.

답 ③

071 $\overline{AC} = \overline{AQ} = \sqrt{2}$, $\overline{BD} = \overline{BP} = \sqrt{2}$

② 점 Q가 나타내는 수는 $1 + \sqrt{2}$

④ $\overline{AQ} = \sqrt{2}$

답 ②, ④

072 $\square ABCD = 2 \times 2 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 1\right) = 2$ 이므로

$\overline{AB} = \overline{AP} = \sqrt{2}$

따라서 점 P가 나타내는 수는 $2 + \sqrt{2}$ 이다.

답 $2 + \sqrt{2}$

073 $\square ABCD = 4 \times 4 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 1\right) = 10$ 이므로

$\overline{CB} = \overline{CP} = \sqrt{10}$, $\overline{CD} = \overline{CQ} = \sqrt{10}$

따라서 두 점 P, Q가 나타내는 수는 차례로

$3 - \sqrt{10}$, $3 + \sqrt{10}$ 이므로 구하는 합은

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

답 6

074 $\sqrt{49} < \sqrt{62} < \sqrt{64}$ 에서 $7 < \sqrt{62} < 8$

답 점 E

075 $\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로

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

답 ③

076 $\sqrt{25} < \sqrt{30} < \sqrt{36}$ 에서 $5 < \sqrt{30} < 6$ 이므로

$6 < \sqrt{30} + 1 < 7$

답 ②

077 ③ $(\sqrt{6} + \sqrt{2}) - (\sqrt{6} + 1) = \sqrt{2} - 1 > 0$

$\therefore \sqrt{6} + \sqrt{2} > \sqrt{6} + 1$

답 ③

$3 = \sqrt{3^2} = \sqrt{90}$ 이므로
 $\sqrt{15} > 3$

$3 = \sqrt{3^2} = \sqrt{90}$ 이므로
 $3 > \sqrt{8}$

$a < b$ 이고 $c < a$ 이면
 $c < a < b$

078 (ㄱ) $2 + \sqrt{3} - (2 + \sqrt{5}) = \sqrt{3} - \sqrt{5} < 0$ 이므로
 $2 + \sqrt{3} < 2 + \sqrt{5}$

(ㄴ) $\sqrt{15} + 1 - 4 = \sqrt{15} - 3 > 0$ 이므로
 $\sqrt{15} + 1 > 4$

(ㄷ) $3 + \sqrt{5} - (\sqrt{5} + \sqrt{8}) = 3 - \sqrt{8} > 0$ 이므로
 $3 + \sqrt{5} > \sqrt{5} + \sqrt{8}$

(ㄹ) $\sqrt{18} - 3 - (\sqrt{12} - 3) = \sqrt{18} - \sqrt{12} > 0$ 이므로
 $\sqrt{18} - 3 > \sqrt{12} - 3$

답 ②

079 $a - b = -\sqrt{12} + 2 - (2 - \sqrt{10}) = -\sqrt{12} + \sqrt{10} < 0$

$\therefore a < b$

$a - c = -\sqrt{12} + 2 - (-3) = -\sqrt{12} + 5 > 0$

$\therefore a > c$

$\therefore c < a < b$

답 $c < a < b$

080 ② $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로

$-2 < -\sqrt{3} < -1$, $0 < 2 - \sqrt{3} < 1$

답 ②

081 $\sqrt{12} - 1 - 3 = \sqrt{12} - 4 < 0$ 이므로

$\sqrt{12} - 1 < 3$

즉 $\sqrt{12} - 1$ 은 3과 4 사이에 있지 않다.

$3 = \sqrt{9}$, $4 = \sqrt{16}$ 이므로 3과 4 사이에 있는 수는

$\sqrt{\frac{21}{2}}$, $\sqrt{10}$, $\sqrt{15.5}$ 의 3개이다.

답 3개

082 $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로

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

$2 < \sqrt{6} < 3$ 이므로

$4 < 2 + \sqrt{6} < 5$

따라서 두 수 $1 - \sqrt{5}$ 와 $2 + \sqrt{6}$ 사이에 있는 정수는 -1 , 0 , 1 , 2 , 3 , 4 의 6개이다.

답 ④

2 근호를 포함한 식의 계산 P 17~30

083 답 (1) 26 (2) 81, 18 (3) 4, 2 (4) 6

084 (1) (주어진 식) $= \sqrt{5 \times 6} = \sqrt{30}$

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

(3) (주어진 식) $= \sqrt{\frac{5}{3} \times \frac{9}{5}} = \sqrt{3}$

(4) (주어진 식) $= -\sqrt{\frac{14}{4} \times 6 \times \frac{5}{7}} = -\sqrt{15}$

답 (1) $\sqrt{30}$ (2) $-\sqrt{6}$ (3) $\sqrt{3}$ (4) $-\sqrt{15}$

085 (1) (주어진 식) $= -6\sqrt{2 \times 15} = -6\sqrt{30}$

(2) (주어진 식) $= -3\sqrt{\frac{3}{10} \times 20} = -3\sqrt{6}$

(3) (주어진 식) $= 8\sqrt{\frac{5}{2} \times \frac{4}{3}} = 8\sqrt{\frac{10}{3}}$

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

답 (1) $-6\sqrt{30}$ (2) $-3\sqrt{6}$ (3) $8\sqrt{\frac{10}{3}}$ (4) 6

086 답 (1) 2 (2) 5 (3) 9, 3 (4) 13

087 (1) (주어진 식) $= \sqrt{\frac{16}{4}} = \sqrt{4} = 2$

(2) (주어진 식) $= -\sqrt{\frac{48}{8}} = -\sqrt{6}$

(3) (주어진 식) $= \sqrt{\frac{25}{10}} = \sqrt{\frac{5}{2}}$

(4) (주어진 식) $= \sqrt{\frac{4}{27} \times \frac{1}{12}} = \sqrt{\frac{1}{81}} = \frac{1}{9}$

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

088 (1) (주어진 식) $= 5\sqrt{\frac{27}{3}} = 5\sqrt{9} = 15$

(2) (주어진 식) $= -\frac{1}{2}\sqrt{\frac{42}{14}} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

(3) (주어진 식) $= \frac{1}{3}\sqrt{98 \times \frac{3}{14}} = \frac{\sqrt{21}}{3}$

(4) (주어진 식) $= -2\sqrt{\frac{32}{7} \times \frac{7}{8}} = -4$

답 (1) 15 (2) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ (3) $\frac{\sqrt{21}}{3}$ (4) -4

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

(4) $6\sqrt{7}$ (5) $10\sqrt{6}$ (6) $\frac{\sqrt{6}}{10}$

근호 앞에 음수가 곱해진 경우 부호는 남겨 두고 숫자만 제곱하여 근호 안에 넣는다.

$$a > 0, b > 0 \text{ 일 때}$$

$$\sqrt{a}\sqrt{b} = \sqrt{ab}$$

090 답 (1) $\sqrt{72}$ (2) $\sqrt{27}$ (3) $-\sqrt{125}$
(4) $\sqrt{\frac{2}{9}}$ (5) $-\sqrt{\frac{3}{2}}$ (6) $\sqrt{\frac{18}{49}}$

091 답 (1) $\sqrt{6}, \sqrt{6}, \sqrt{6}, \sqrt{6}, \frac{\sqrt{6}}{6}$
(2) $\sqrt{7}, \sqrt{7}, \sqrt{14}, \sqrt{7}, \frac{\sqrt{14}}{7}$
(3) $\sqrt{3}, \sqrt{3}, 5\sqrt{3}, \sqrt{3}, \frac{5\sqrt{3}}{6}$

092 (4) $\frac{3}{\sqrt{12}} = \frac{3}{\sqrt{2^2 \times 3}} = \frac{3}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$
(5) $-\sqrt{\frac{9}{8}} = -\frac{3}{2\sqrt{2}} = -\frac{3\sqrt{2}}{4}$
(6) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3\sqrt{6}}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{18}} = \frac{\sqrt{5}}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10}}{6}$

답 (1) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ (2) $\frac{\sqrt{10}}{10}$ (3) $\frac{5\sqrt{2}}{8}$
(4) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (5) $-\frac{3\sqrt{2}}{4}$ (6) $\frac{\sqrt{10}}{6}$

$$A \div B = A \times \frac{1}{B}$$

$$a > 0, b > 0 \text{ 일 때}$$

$$\frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}} = \sqrt{\frac{b}{a}}$$

$$\frac{5}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{5^2}}{\sqrt{6}} = \sqrt{\frac{25}{6}}$$

093 ③ $\sqrt{20} \div \sqrt{0.1} = \sqrt{20} \div \sqrt{\frac{1}{10}} = \sqrt{20} \times \sqrt{10}$
 $= \sqrt{200} = 10\sqrt{2}$

④ $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{5}} \times \frac{5}{\sqrt{6}} = \sqrt{\frac{12}{5}} \times \frac{\sqrt{25}}{\sqrt{6}} = \sqrt{10}$

답 ③, ④

094 $\sqrt{6a} = 6, 6a = 36 \therefore a = 6$

답 ⑤

095 $4\sqrt{3} \div \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{14}} \div \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{5}} = 4\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{14}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{7}}$
 $= 4\sqrt{3 \times \frac{14}{3} \times \frac{5}{7}} = 4\sqrt{10}$

답 $4\sqrt{10}$

096 $3\sqrt{2} \div \sqrt{10} \times \sqrt{5} = 3\sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{10}} \times \sqrt{5}$
 $= 3\sqrt{2 \times \frac{1}{10} \times 5} = 3$

답 3

097 $\sqrt{75} = \sqrt{5^2 \times 3} = 5\sqrt{3}$ 이므로 $a = 5$
 $5\sqrt{2} = \sqrt{5^2 \times 2} = \sqrt{50}$ 이므로 $b = 50$
 $\therefore \sqrt{ab} = \sqrt{250} = 5\sqrt{10}$

답 ⑤

098 $\sqrt{60000} = \sqrt{6 \times 10000} = \sqrt{6 \times 100^2} = 100\sqrt{6}$
따라서 $\sqrt{60000}$ 은 $\sqrt{6}$ 의 100배이다. **답** 100배

099 ④ $\sqrt{\frac{48}{18}} = \sqrt{\frac{8}{3}} = \frac{2\sqrt{6}}{3}$ **답** ④

100 (주어진 식) $= 2\sqrt{5} \times 2\sqrt{3} \times \sqrt{30}$
 $= 4\sqrt{2 \times 3^2 \times 5^2} = 60\sqrt{2}$
 $\therefore a = 60$ **답** 60

101 $\sqrt{225} = \sqrt{3^2 \times 5^2} = \sqrt{3^2} \times \sqrt{5^2}$
 $= (\sqrt{3})^2 \times (\sqrt{5})^2 = a^2 b^2$ **답** 2, 2

102 $\sqrt{50} = \sqrt{2 \times 5^2} = 5\sqrt{2} = 5x$
 $\sqrt{28} = \sqrt{2^2 \times 7} = \sqrt{2^2} \times \sqrt{7} = (\sqrt{2})^2 \times \sqrt{7} = x^2 y$
 $\therefore \sqrt{50} + \sqrt{28} = 5x + x^2 y$ **답** ④

103 ① $\sqrt{0.0003} = \sqrt{\frac{3}{100^2}} = \frac{a}{100}$
② $\sqrt{0.03} = \sqrt{\frac{3}{10^2}} = \frac{a}{10}$
③ $\sqrt{0.3} = \sqrt{\frac{30}{10^2}} = \frac{b}{10}$
④ $\sqrt{3000} = \sqrt{30 \times 10^2} = 10b$
⑤ $\sqrt{300000} = \sqrt{30 \times 100^2} = 100b$ **답** ③

104 $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{27}} = \frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{6}}{9}$ **답** 3, 6

105 ①, ②, ③, ⑤ $3\sqrt{2}$
④ $\frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{12}}{2} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$ **답** ④

106 $\frac{a}{\sqrt{45}} = \frac{a}{3\sqrt{5}} = \frac{a \times \sqrt{5}}{3\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{a\sqrt{5}}{15}$
 $\approx \frac{a}{15} = \frac{2}{5}$ 이므로 $a = 6$
 $\frac{8}{\sqrt{24}} = \frac{8}{2\sqrt{6}} = \frac{4}{\sqrt{6}} = \frac{4 \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{4\sqrt{6}}{6} = \frac{2\sqrt{6}}{3}$
 $\approx \frac{2\sqrt{6}}{3} = b\sqrt{6}$ 이므로 $b = \frac{2}{3}$
 $\therefore ab = 6 \times \frac{2}{3} = 4$ **답** 4

$\frac{6}{\sqrt{3}} \times \frac{10}{2\sqrt{6}} = \frac{30}{\sqrt{18}}$
 $= \frac{30}{3\sqrt{2}} = \frac{10}{\sqrt{2}}$

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

107 $\frac{6}{\sqrt{3}} \times \frac{10}{\sqrt{24}} = \frac{6}{\sqrt{3}} \times \frac{10}{2\sqrt{6}} = \frac{10}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2}$
 $\therefore a = 5$ **답** ④

108 $\frac{5}{\sqrt{12}} \times \frac{\sqrt{8}}{5} \div (-\sqrt{32}) = \frac{5}{2\sqrt{3}} \times \frac{2\sqrt{2}}{5} \times \left(-\frac{1}{4\sqrt{2}}\right)$
 $= -\frac{1}{4\sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{3}}{12}$ **답** $-\frac{\sqrt{3}}{12}$

109 $\frac{\sqrt{19}}{2\sqrt{5}} \div \sqrt{\frac{3}{10}} \div \sqrt{38} = \frac{\sqrt{19}}{\sqrt{20}} \times \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{\sqrt{38}}$
 $= \sqrt{\frac{19}{20} \times \frac{10}{3} \times \frac{1}{38}} = \sqrt{\frac{1}{12}}$
 $= \frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{6}$ **답** ①

110 (원뿔의 부피) $= \frac{1}{3} \times \pi \times (4\sqrt{3})^2 \times 3\sqrt{6}$
 $= 48\sqrt{6}\pi (\text{cm}^3)$ **답** $48\sqrt{6}\pi \text{cm}^3$

111 직육면체의 높이를 h 라 하면
 $\sqrt{24} \times \sqrt{8} \times h = 48, 8\sqrt{3}h = 48$
 $\therefore h = \frac{48}{8\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}$ **답** $2\sqrt{3}$

112 $\overline{AB} = \sqrt{27} = 3\sqrt{3}, \overline{BC} = \sqrt{60} = 2\sqrt{15}$ 이므로
 $\square ABCD = 3\sqrt{3} \times 2\sqrt{15}$
 $= 6\sqrt{45} = 18\sqrt{5}$ **답** $18\sqrt{5}$

113 (3) $\frac{\sqrt{7}}{3} - \frac{3\sqrt{7}}{2} + \frac{\sqrt{7}}{6}$
 $= \frac{2\sqrt{7}}{6} - \frac{9\sqrt{7}}{6} + \frac{\sqrt{7}}{6} = -\sqrt{7}$
(4) $\sqrt{2} - 3\sqrt{6} + 4\sqrt{6} - 5\sqrt{2}$
 $= (1-5)\sqrt{2} + (-3+4)\sqrt{6}$
 $= -4\sqrt{2} + \sqrt{6}$
(5) $2\sqrt{6} - 3\sqrt{10} + 3\sqrt{6} - 4\sqrt{10}$
 $= (2+3)\sqrt{6} + (-3-4)\sqrt{10}$
 $= 5\sqrt{6} - 7\sqrt{10}$
답 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $-4\sqrt{3}$ (3) $-\sqrt{7}$
(4) $-4\sqrt{2} + \sqrt{6}$ (5) $5\sqrt{6} - 7\sqrt{10}$

114 (1) (주어진 식) $= 3\sqrt{5} + 5\sqrt{5} = 8\sqrt{5}$
(2) (주어진 식) $= 5\sqrt{13} - 2\sqrt{13} - \frac{\sqrt{13}}{2}$
 $= \frac{10\sqrt{13}}{2} - \frac{4\sqrt{13}}{2} - \frac{\sqrt{13}}{2}$
 $= \frac{5\sqrt{13}}{2}$

밀면의 반지름의 길이가 r , 높이가 h 인 원뿔의 부피 $\Rightarrow \frac{1}{3}\pi r^2 h$

(직육면체의 부피)
 $=$ (가로 길이)
 \times (세로 길이)
 \times (높이)

$m\sqrt{a} + n\sqrt{a}$
 $= (m+n)\sqrt{a}$
 $m\sqrt{a} - n\sqrt{a}$
 $= (m-n)\sqrt{a}$



(3) (주어진 식) $= 5\sqrt{3} + 5\sqrt{3} - 10\sqrt{3} = 0$

(4) (주어진 식) $= \frac{2\sqrt{7}}{3} - \frac{\sqrt{7}}{2} + \frac{\sqrt{14}}{4}$
 $= \frac{\sqrt{7}}{6} + \frac{\sqrt{14}}{4}$

(5) (주어진 식) $= 3\sqrt{2} - 4\sqrt{3} + 5\sqrt{2} - 3\sqrt{3}$
 $= 8\sqrt{2} - 7\sqrt{3}$

답 (1) $8\sqrt{5}$ (2) $\frac{5\sqrt{13}}{2}$ (3) 0

(4) $\frac{\sqrt{7}}{6} + \frac{\sqrt{14}}{4}$ (5) $8\sqrt{2} - 7\sqrt{3}$

115 (3) $\sqrt{3}(4\sqrt{2} - \sqrt{6}) = 4\sqrt{6} - \sqrt{18}$
 $= 4\sqrt{6} - 3\sqrt{2}$

(4) $(\sqrt{27} - \sqrt{5}) \div \sqrt{3} = (3\sqrt{3} - \sqrt{5}) \times \frac{1}{\sqrt{3}}$

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

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

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

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

(4) $3 - \frac{\sqrt{15}}{3}$ (5) $\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{10}}{2}$

116 (3) (주어진 식)

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

(4) (주어진 식)

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

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

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

117 (1) (주어진 식)

$= \frac{(\sqrt{21} + \sqrt{3}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} - \frac{(\sqrt{14} - \sqrt{2}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$
 $= \sqrt{7} + 1 - (\sqrt{7} - 1) = 2$

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

답 (1) 2 (2) $1 + \sqrt{2}$

(3) $-\sqrt{2} - \frac{3\sqrt{10}}{10} - 2$ (4) $2\sqrt{2} + 2\sqrt{6}$

118 (5) (주어진 식) $= (3\sqrt{2} - 2\sqrt{3})(2\sqrt{3} + 3\sqrt{2})$
 $= (3\sqrt{2})^2 - (2\sqrt{3})^2$
 $= 18 - 12 = 6$

답 (1) $3 + 2\sqrt{2}$ (2) $34 - 24\sqrt{2}$ (3) $47 - 6\sqrt{10}$
 (4) 22 (5) 6

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

(2) (주어진 식) $= 5 + (-3 - 6)\sqrt{5} + 18$
 $= 23 - 9\sqrt{5}$

(3) (주어진 식) $= 18 + (-4 + 3)\sqrt{3} - 2$
 $= 16 - \sqrt{3}$

(4) (주어진 식) $= -21 + (-4 + 12)\sqrt{7} + 16$
 $= -5 + 8\sqrt{7}$

답 (1) $4 + \sqrt{2}$ (2) $23 - 9\sqrt{5}$
 (3) $16 - \sqrt{3}$ (4) $-5 + 8\sqrt{7}$

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

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

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

(4) $\frac{\sqrt{14} + \sqrt{6}}{2}$ (5) $5 + 2\sqrt{6}$

121 $\sqrt{5} - \frac{1}{\sqrt{5}} = \sqrt{5} - \frac{\sqrt{5}}{5} = \frac{4\sqrt{5}}{5} \therefore k = \frac{4}{5}$

답 ⑤

122 $5\sqrt{3} + 2\sqrt{6} - 8\sqrt{3} - 10\sqrt{6} = -3\sqrt{3} - 8\sqrt{6}$ 이므로
 $a = -3, b = -8$
 $\therefore a - b = -3 - (-8) = 5$

답 ④

123 $x + y = \frac{2\sqrt{2}}{5}, x - y = \frac{2\sqrt{5}}{5}$ 이므로

$(x + y)(x - y) = \frac{2\sqrt{2}}{5} \times \frac{2\sqrt{5}}{5} = \frac{4\sqrt{10}}{25}$

답 $\frac{4\sqrt{10}}{25}$

124 $\sqrt{27} + \sqrt{108} - \sqrt{48} = 3\sqrt{3} + 6\sqrt{3} - 4\sqrt{3} = 5\sqrt{3}$
 $\therefore a = 5$

답 ③

125 $A = 4\sqrt{2} + 3\sqrt{6}$

$B = \frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{3}} + \frac{6}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{6} + 3\sqrt{2}$

$\therefore A - B = 4\sqrt{2} + 3\sqrt{6} - (2\sqrt{6} + 3\sqrt{2})$
 $= \sqrt{2} + \sqrt{6}$

답 $\sqrt{2} + \sqrt{6}$

분모가 $a + \sqrt{b}$ 의 꼴이면 $a - \sqrt{b}$ 을 분자, 분모에 각각 곱하여 분모를 유리화한다.

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

$$\begin{aligned}
 126 \quad & \sqrt{48} + \sqrt{45} - \sqrt{27} + \sqrt{20} \\
 &= 4\sqrt{3} + 3\sqrt{5} - 3\sqrt{3} + 2\sqrt{5} \\
 &= \sqrt{3} + 5\sqrt{5} \\
 &= a + 5b \quad \text{답 ④}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 127 \quad & \sqrt{5}(\sqrt{15} - \sqrt{2}) + \sqrt{2}(\sqrt{20} - \sqrt{6}) \\
 &= \sqrt{75} - \sqrt{10} + \sqrt{40} - \sqrt{12} \\
 &= 5\sqrt{3} - \sqrt{10} + 2\sqrt{10} - 2\sqrt{3} \\
 &= 3\sqrt{3} + \sqrt{10} \\
 &\text{따라서 } a=3, b=1 \text{ 이므로 } a+b=4 \quad \text{답 ②}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 128 \quad & (\text{주어진 식}) = \sqrt{18} + \sqrt{45} - \sqrt{20} + 4\sqrt{2} \\
 &= 3\sqrt{2} + 3\sqrt{5} - 2\sqrt{5} + 4\sqrt{2} \\
 &= 7\sqrt{2} + \sqrt{5} \quad \text{답 } 7\sqrt{2} + \sqrt{5}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 129 \quad & \sqrt{6}a - \sqrt{2}b = \sqrt{6}(\sqrt{2} - \sqrt{6}) - \sqrt{2}(\sqrt{2} + \sqrt{6}) \\
 &= \sqrt{12} - 6 - 2 - \sqrt{12} \\
 &= -8 \quad \text{답 ③}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 130 \quad & \frac{3-\sqrt{6}}{\sqrt{3}} = \frac{(3-\sqrt{6}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}-3\sqrt{2}}{3} \\
 &= \sqrt{3}-\sqrt{2} \quad \text{답 ②}
 \end{aligned}$$

$a>0, b>0, c>0$ 일 때
 $\frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{\sqrt{c}} = \frac{\sqrt{ac}+\sqrt{bc}}{c}$

$$\begin{aligned}
 131 \quad & (\text{주어진 식}) \\
 &= \frac{5+3\sqrt{5}}{2\sqrt{5}} - \frac{2\sqrt{10}+\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} \\
 &= \frac{(5+3\sqrt{5}) \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} - \frac{(2\sqrt{10}+\sqrt{2}) \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}} \\
 &= \frac{5\sqrt{5}+15}{10} - \frac{4\sqrt{5}+2}{4} \\
 &= \frac{\sqrt{5}}{2} + \frac{3}{2} - \sqrt{5} - \frac{1}{2} \\
 &= 1 - \frac{\sqrt{5}}{2} \\
 &\text{따라서 } a=1, b=-\frac{1}{2} \text{ 이므로} \\
 &a-b = \frac{3}{2} \quad \text{답 ④}
 \end{aligned}$$

$a+b\sqrt{m}$ (a, b 는 유리수, \sqrt{m} 은 무리수)이 유리수가 될 조건
 $\Rightarrow b=0$

$$\begin{aligned}
 132 \quad & x = \frac{(\sqrt{3}+\sqrt{5}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}+\sqrt{10}}{2} \\
 & y = \frac{(\sqrt{3}-\sqrt{5}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{10}}{2} \\
 & \text{이때 } x+y=\sqrt{6}, x-y=\sqrt{10} \text{ 이므로} \\
 & \frac{x-y}{x+y} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{15}}{3} \quad \text{답 ①}
 \end{aligned}$$

가로의 길이가 a , 세로의 길이가 b 인 직사각형의 둘레의 길이
 $\Rightarrow 2(a+b)$

$$\begin{aligned}
 & \frac{\sqrt{10} \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{60}}{6} \\
 &= \frac{2\sqrt{15}}{6} \\
 &= \frac{\sqrt{15}}{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 133 \quad & \sqrt{3}\left(\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}-2\right)-\sqrt{2}\left(3-\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}\right) \\
 &= \frac{3}{\sqrt{2}}-2\sqrt{3}-3\sqrt{2}+\frac{2}{\sqrt{3}} \\
 &= \frac{3\sqrt{2}}{2}-2\sqrt{3}-3\sqrt{2}+\frac{2\sqrt{3}}{3} \\
 &= -\frac{3\sqrt{2}}{2}-\frac{4\sqrt{3}}{3} \\
 &\text{따라서 } a=-\frac{3}{2}, b=-\frac{4}{3} \text{ 이므로} \\
 &ab=2 \quad \text{답 ⑤}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 134 \quad & (\text{주어진 식}) \\
 &= -\{16+(12-4)\sqrt{2}-6\}+(4-12\sqrt{2}+18) \\
 &= -10-8\sqrt{2}+22-12\sqrt{2} \\
 &= 12-20\sqrt{2} \quad \text{답 } 12-20\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 135 \quad & (\text{주어진 식}) \\
 &= (24-18) - \frac{\sqrt{54}+2\sqrt{3}}{\sqrt{6}} \\
 &= 6 - \frac{3\sqrt{6}+2\sqrt{3}}{\sqrt{6}} \\
 &= 6 - \frac{18+6\sqrt{2}}{6} = 3-\sqrt{2} \\
 &\text{따라서 } a=3, b=-1 \text{ 이므로} \\
 &\sqrt{a-b}=\sqrt{4}=2 \quad \text{답 ③}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 136 \quad & (\text{주어진 식}) = 24-6a+(12-2a)\sqrt{6} \\
 &\text{따라서 } 12-2a=0 \text{ 이므로 } a=6 \quad \text{답 ⑤}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 137 \quad & (\text{주어진 식}) = 2+a^2-2a\sqrt{2}-6\sqrt{2}-3 \\
 &= a^2-1-(2a+6)\sqrt{2} \\
 &\text{따라서 } 2a+6=0 \text{ 이므로 } a=-3 \quad \text{답 ①}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 138 \quad & (\text{주어진 식}) = 2\sqrt{6}\left(\frac{a}{\sqrt{3}}-\frac{1}{\sqrt{6}}\right)+\frac{b}{\sqrt{2}}(2\sqrt{2}-2) \\
 &= 2a\sqrt{2}-2+2b-b\sqrt{2} \\
 &= (2a-b)\sqrt{2}-2+2b \\
 &\text{따라서 } 2a-b=0 \text{ 이므로 } 2a=b \quad \text{답 ③}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 139 \quad & (\text{둘레의 길이}) = 2(\sqrt{8}+\sqrt{27}+\sqrt{75}-\sqrt{18}) \\
 &= 2(2\sqrt{2}+3\sqrt{3}+5\sqrt{3}-3\sqrt{2}) \\
 &= 2(8\sqrt{3}-\sqrt{2}) \\
 &= 16\sqrt{3}-2\sqrt{2}(\text{cm}) \\
 &\quad \text{답 } (16\sqrt{3}-2\sqrt{2})\text{cm}
 \end{aligned}$$



140 $4(\sqrt{40} + \sqrt{30} + \sqrt{10}) = 4(2\sqrt{10} + \sqrt{30} + \sqrt{10})$
 $= 12\sqrt{10} + 4\sqrt{30}$ (cm)
 답 $(12\sqrt{10} + 4\sqrt{30})$ cm

밑면의 가로, 세로의 길이와 높이가 각각 a , b , c 인 직육면체의 모든 모서리의 길이의 합
 $\Rightarrow 4(a+b+c)$

141 (삼각형의 넓이) $= \frac{1}{2} \times (\sqrt{6} + \sqrt{2}) \times (3\sqrt{6} - \sqrt{2})$
 $= \frac{1}{2} \times (16 + 4\sqrt{3})$
 $= 8 + 2\sqrt{3}$ (cm²)
 답 $(8 + 2\sqrt{3})$ cm²

$\frac{1}{2} \times (\sqrt{6} + \sqrt{2}) \times (3\sqrt{6} - \sqrt{2})$
 $= \frac{1}{2} \times (18 - 2\sqrt{3} + 6\sqrt{3} - 2)$
 $= \frac{1}{2} \times (16 + 4\sqrt{3})$

142 ① $\frac{6}{\sqrt{2}} = \frac{6 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = 3\sqrt{2}$
 ② $\frac{1}{1+\sqrt{2}} = \frac{1-\sqrt{2}}{(1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})} = -1+\sqrt{2}$
 ③ $\frac{2}{2-\sqrt{5}} = \frac{2(2+\sqrt{5})}{(2-\sqrt{5})(2+\sqrt{5})} = -4-2\sqrt{5}$
 ⑤ $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}-\sqrt{2})}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})} = \sqrt{6}-2$
 답 ④

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

143 $\frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{5}+3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}(2\sqrt{5}-3\sqrt{2})}{(2\sqrt{5}+3\sqrt{2})(2\sqrt{5}-3\sqrt{2})}$
 $= \frac{2\sqrt{10}-6}{2}$
 $= \sqrt{10}-3$
 따라서 $A=-3$, $B=1$ 이므로
 $A+B=-2$
 답 ③

144 (주어진 식)
 $= \frac{(1+\sqrt{3})(\sqrt{3}-2)}{(\sqrt{3}+2)(\sqrt{3}-2)} + \frac{(1-\sqrt{3})(\sqrt{3}+2)}{(\sqrt{3}-2)(\sqrt{3}+2)}$
 $= -(1+\sqrt{3})(\sqrt{3}-2) - (1-\sqrt{3})(\sqrt{3}+2)$
 $= -1+\sqrt{3}+1+\sqrt{3}=2\sqrt{3}$
 답 $2\sqrt{3}$

(소수 부분)
 $= (\text{무리수}) - (\text{정수 부분})$

145 $x+2=\sqrt{5}$ 에서 양변을 제곱하면
 $x^2+4x+4=5$, $x^2+4x=1$
 $\therefore x^2+4x+3=4$
 답 ③

146 $x = \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1} = \frac{(\sqrt{2}-1)^2}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)} = 3-2\sqrt{2}$
 $y = \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1} = \frac{(\sqrt{2}+1)^2}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)} = 3+2\sqrt{2}$
 이때 $x+y=6$, $xy=1$ 이므로
 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$
 $= 6^2-2 \times 1 = 34$
 답 34

부등식의 각 변에 음수를 곱하면 부등호의 방향이 바뀐다.

147 $a+b=6$, $ab=-3$
 $\therefore \frac{b}{a} + \frac{a}{b} = \frac{a^2+b^2}{ab} = \frac{(a+b)^2-2ab}{ab}$
 $= \frac{36+6}{-3} = -14$
 답 ②

148 답 (1) 1,249 (2) 1,916 (3) 7,409
 (4) 9,230 (5) 9,560

149 (1) $\sqrt{553} = \sqrt{5.53 \times 100} = 10\sqrt{5.53}$
 이므로 어림한 값은
 $10 \times 2.352 = 23.52$
 (2) $\sqrt{5530} = \sqrt{55.3 \times 100} = 10\sqrt{55.3}$
 이므로 어림한 값은
 $10 \times 7.436 = 74.36$
 (3) $\sqrt{55300} = \sqrt{5.53 \times 10000} = 100\sqrt{5.53}$
 이므로 어림한 값은
 $100 \times 2.352 = 235.2$
 (4) $\sqrt{0.553} = \sqrt{\frac{55.3}{100}} = \frac{\sqrt{55.3}}{10}$
 이므로 어림한 값은
 $\frac{1}{10} \times 7.436 = 0.7436$
 (5) $\sqrt{0.0553} = \sqrt{\frac{5.53}{100}} = \frac{\sqrt{5.53}}{10}$
 이므로 어림한 값은
 $\frac{1}{10} \times 2.352 = 0.2352$
 답 (1) 23.52 (2) 74.36 (3) 235.2
 (4) 0.7436 (5) 0.2352

150 (1) $\sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{4}$ 에서 $1 < \sqrt{2} < 2$
 (2) $\sqrt{4} < \sqrt{6} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{6} < 3$
 (3) $\sqrt{9} < \sqrt{13} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{13} < 4$
 (4) $\sqrt{16} < \sqrt{17} < \sqrt{25}$ 에서 $4 < \sqrt{17} < 5$
 (5) $\sqrt{81} < \sqrt{85} < \sqrt{100}$ 에서 $9 < \sqrt{85} < 10$
 답 (1) 1, $\sqrt{2}-1$ (2) 2, $\sqrt{6}-2$ (3) 3, $\sqrt{13}-3$
 (4) 4, $\sqrt{17}-4$ (5) 9, $\sqrt{85}-9$

151 (1) $2 < \sqrt{7} < 3$ 이므로 $3 < 1+\sqrt{7} < 4$
 (2) $3 < \sqrt{11} < 4$ 이므로 $7 < 4+\sqrt{11} < 8$
 (3) $5 < \sqrt{30} < 6$ 이므로 $10 < 5+\sqrt{30} < 11$
 (4) $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로 $-2 < -\sqrt{3} < -1$
 $\therefore 6 < 8-\sqrt{3} < 7$
 (5) $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로 $-3 < -\sqrt{5} < -2$
 $\therefore 7 < 10-\sqrt{5} < 8$
 답 (1) 3, $\sqrt{7}-2$ (2) 7, $\sqrt{11}-3$ (3) 10, $\sqrt{30}-5$
 (4) 6, $2-\sqrt{3}$ (5) 7, $3-\sqrt{5}$

152 $-\sqrt{6.93}$ 의 어림한 값은 -2.632 이다.
 답 -2.632

153 $a=3.633, b=3.886$ 이므로
 $a+b=7.519$
 답 7.519

154 $a=6.504, b=43.6$ 이므로
 $1000a+10b=6504+436=6940$
 답 6940

155 ⑤ $\sqrt{0.003}=\sqrt{\frac{30}{10000}}=\frac{\sqrt{30}}{100}$
 이므로 어림한 값은
 $\frac{5.477}{100}=0.05477$
 답 ⑤

$\sqrt{0.003}=\sqrt{\frac{3}{1000}}$ 에서
 1000을 근호 밖으로 꺼낼
 수 없으므로 $\sqrt{\frac{30}{10000}}$ 으
 로 고친다.

156 $\sqrt{7700}=\sqrt{77 \times 100}=10\sqrt{77}$ 이므로
 $a=10 \times 8.775=87.75$
 $\sqrt{770}=\sqrt{7.7 \times 100}=10\sqrt{7.7}$ 이므로
 $b=10 \times 2.775=27.75$
 $\therefore a-b=87.75-27.75=60$
 답 60

157 ① $\sqrt{200}=10\sqrt{2}$
 이므로 어림한 값은
 $10 \times 1.414=14.14$
 ③ $\frac{\sqrt{32}}{2}=\frac{4\sqrt{2}}{2}=2\sqrt{2}$
 이므로 어림한 값은
 $2 \times 1.414=2.828$
 ④ $\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$
 이므로 어림한 값은
 $\frac{1.414}{2}=0.707$
 ⑤ $\sqrt{50}=5\sqrt{2}$
 이므로 어림한 값은
 $5 \times 1.414=7.07$
 답 ②

158 $2<\sqrt{5}<3$ 이므로
 $-3<-\sqrt{5}<-2 \quad \therefore 3<6-\sqrt{5}<4$
 따라서 $a=3, b=3-\sqrt{5}$ 이므로
 $a-b=3-(3-\sqrt{5})=\sqrt{5}$
 답 ③

159 $2<\sqrt{5}<3$ 이므로 $a=\sqrt{5}-2$
 $a+2=\sqrt{5}$ 에서 양변을 제곱하면
 $a^2+4a+4=5, a^2+4a=1$
 $\therefore a^2+4a+5=6$
 답 6

160 $5<\sqrt{27}<6$ 이므로
 $f(27)=\sqrt{27}-5=3\sqrt{3}-5$
 $3<\sqrt{12}<4$ 이므로
 $f(12)=\sqrt{12}-3=2\sqrt{3}-3$
 $\therefore f(27)-f(12)=3\sqrt{3}-5-(2\sqrt{3}-3)$
 $=\sqrt{3}-2$
 답 ②

161 $3<\sqrt{10}<4$ 이므로 $5<2+\sqrt{10}<6$
 $\therefore a=5$
 $2<\sqrt{8}<3$ 이므로 $b=\sqrt{8}-2$
 $\therefore a+3b=5+3(\sqrt{8}-2)=5+3\sqrt{8}-6$
 $=6\sqrt{2}-1$
 $6\sqrt{2}=\sqrt{72}$ 이므로 $8<6\sqrt{2}<9$
 즉 $7<6\sqrt{2}-1<8$ 이므로 $a+3b$ 의 소수 부분은
 $6\sqrt{2}-1-7=6\sqrt{2}-8$
 답 $6\sqrt{2}-8$

$n \leq \sqrt{a} < n+1$
 (n 은 음이 아닌 정수)
 $\Rightarrow \sqrt{a}$ 의 정수 부분 : n
 \sqrt{a} 의 소수 부분
 $:\sqrt{a}-n$

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

II

이차방정식

1 인수분해 P 31~45

162 \square (1) x^2+6x+9 (2) $9x^2-y^2$
 (3) $x^2-3x-10$ (4) $2a^2+3ab-5b^2$

163 \square (1) $x(b+c)$ (2) $3x(x-2y)$
 (3) $xy(1-2xy)$ (4) $xy(y-3x)$
 (5) $3x(3a+2b+c)$ (6) $xy(x+2-3y)$
 (7) $2x(x-4y-2z)$ (8) $-5b(x-3b-10y)$

$$\begin{aligned} ma+mb &= m(a+b) \\ ma+mb+mc &= m(a+b+c) \end{aligned}$$

164 \square (1) $(x+y)^2$ (2) $(x+8)^2$
 (3) $(x-7)^2$ (4) $(x-5y)^2$
 (5) $\left(\frac{1}{2}x+1\right)^2$ (6) $\left(x-\frac{1}{4}\right)^2$

165 (2) $\square = \left(56 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4}\right)^2 = 49$
 (4) $\square = 2 \times 1 \times (\pm 6) = \pm 12$
 (6) $\square = 2 \times 5 \times (\pm 1) = \pm 10$
 \square (1) 4 (2) 49 (3) 9
 (4) ± 12 (5) ± 18 (6) ± 10

166 (3) $-25x^2+100 = -25(x^2-4)$
 $= -25(x+2)(x-2)$
 (4) $2x^2-8 = 2(x^2-4) = 2(x+2)(x-2)$
 \square (1) $(4x+7y)(4x-7y)$
 (2) $\left(\frac{1}{2}x+\frac{3}{5}y\right)\left(\frac{1}{2}x-\frac{3}{5}y\right)$
 (3) $-25(x+2)(x-2)$
 (4) $2(x+2)(x-2)$

먼저 공통인수로 묶어낸다.

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

하나의 다항식을 2개 이상의 다항식의 곱으로 나타낼 때, 이들 각각의 식을 인수라고 한다.

167 \square ③

168 $3x, 2x-4, x^2-4$ 의 3개이다. \square ③

169 $4ab^2-2a^2b=2ab(2b-a)$ \square ②

170 (주어진 식) $= (2x-y)(2y-3x+2x-y)$
 $= (2x-y)(y-x)$ \square ②

171 $(x+2)(x-3)-4(x-3)=(x-3)(x-2)$
 $\therefore (x-3)+(x-2)=2x-5$ \square $2x-5$

172 ④ $2x^2+8x+8=2(x^2+4x+4)$
 $=2(x+2)^2$ \square ④

173 $25x^2+20xy+4y^2=(5x+2y)^2=12$
 x 와 y 가 모두 양수이므로 $5x+2y>0$
 $\therefore 5x+2y=2\sqrt{3}$ \square $2\sqrt{3}$

174 $ax^2-12x+b=(3x+c)^2$
 $=9x^2+6cx+c^2$
 따라서 $a=9, -12=6c, b=c^2$ 이므로
 $a=9, b=4, c=-2$
 $\therefore a+b+c=9+4-2=11$ \square ①

175 (ㄱ) $x^2+\square+16y^2=x^2+\square+(\pm 4y)^2$
 $\therefore \square=2 \times x \times (\pm 4y)=\pm 8xy$
 (ㄴ) $4x^2-12xy+\square$
 $= (2x)^2-2 \times 2x \times 3y+\square$
 $\therefore \square=(3y)^2=9y^2$ \square ①

176 $9x^2+(2a-6)x+25=(3x\pm 5)^2$ 이므로
 $2a-6=\pm 30 \quad \therefore a=18(\because a>0)$ \square ③

177 ① $x^2-4x+4=(x-2)^2$
 ② $x^2+2x+1=(x+1)^2$
 ③ $x^2+\frac{2}{3}x+\frac{1}{9}=\left(x+\frac{1}{3}\right)^2$ \square ④, ⑤

178 $x+2>0, -x>0$
 \therefore (주어진 식) $=\sqrt{(x+2)^2}+\sqrt{(-x)^2}$
 $= (x+2)-x$
 $= 2$ \square 2

179 $3-x>0, x+5>0$
 \therefore (주어진 식) $=\sqrt{(3-x)^2}+\sqrt{(x+5)^2}$
 $= 3-x+x+5$
 $= 8$ \square 8

$a<0, b<0$ 이므로
 $a+b<0$

$a>b$ 이므로 $a-b>0$

180 $a+b<0, a-b>0$
 \therefore (주어진 식) $=\sqrt{(a+b)^2}+\sqrt{(a-b)^2}$
 $= -(a+b)+a-b$
 $= -2b$ \square ②

181 $6x^2-54y^2=6(x^2-9y^2)$
 $=6(x+3y)(x-3y)$ \square ⑤

182 $x^3-x=x(x^2-1)$
 $=x(x+1)(x-1)$ \square ④

$$\begin{aligned} 183 \quad (x-y)a^2 + (y-x)b^2 &= (x-y)a^2 - (x-y)b^2 \\ &= (x-y)(a^2 - b^2) \\ &= (x-y)(a+b)(a-b) \end{aligned}$$

답 ④

$$184 \quad \text{답 (1) } 1, 2 \quad (2) -4, 3$$

(3) -3, -7 (4) -1, 4

$$185 \quad \text{답 (1) } -8, 8, 0, 1, -9$$

(2) 11, -11, 7, -7, -2, -5

$$186 \quad \text{답 (1) } (x+2)(x+4) \quad (2) (x-4)(x+1)$$

(3) $(a-4b)(a-6b)$ (4) $(x+y)(x+3y)$

$$187 \quad \text{답 (1) } -5, -15, 3, -1, -2, -17, -5, 3, -1$$

(2) 3, 3, 1, -2, -8, -5, 3, 1, -2

$$188 \quad \text{답 (1) } (x+2)(2x+1) \quad (2) (4x+1)(2x-1)$$

(3) $(x-2y)(2x-y)$ (4) $(6x-5y)(x+3y)$

$$189 \quad x^2 - 2x - 24 = (x+4)(x-6)$$

따라서 $a=4$, $b=-6$ 이므로
 $a-b=4-(-6)=10$

답 10

$$190 \quad \text{①, ③, ④, ⑤ } 3 \quad \text{② } -3$$

답 ②

$$191 \quad (x+2)(x-4) - 7 = x^2 - 2x - 15$$

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

답 $(x+3)(x-5)$

$$192 \quad 6x^2 + 7x - 3 = (2x+3)(3x-1)$$

$\therefore a+b+c+d=2+3+3+(-1)=7$

답 ②

$$193 \quad 5x^2 - 12x + 4 = (5x-2)(x-2)$$

답 ②, ④

$$194 \quad 4x^2 + 13x - 12 = (4x-3)(x+4)$$

$\therefore (4x-3) + (x+4) = 5x+1$

답 $5x+1$

$$195 \quad \text{① } 6 \quad \text{②, ③, ④, ⑤ } 3$$

답 ①

$$196 \quad (x-2)2x^2 - 12x + 18 = 2(x^2 - 6x + 9)$$

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

답 ④

$$197 \quad 2x^2 + x - 6 = (2x-3)(x+2)$$

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

따라서 1을 제외한 공통인 인수는 $x+2$ 이다.

답 $x+2$

$$198 \quad x^2 + 7x + 12 = (x+3)(x+4)$$

$$3x^2 + 8x - 3 = (3x-1)(x+3)$$

따라서 공통인 인수는 $x+3$ 이다.

답 ④

$$199 \quad \text{① } x^2 - 4 = (x+2)(x-2)$$

② $3x^2 - 6x = 3x(x-2)$

③ $x^2 + 3x - 10 = (x+5)(x-2)$

④ $2x^2 + 9x + 10 = (2x+5)(x+2)$

⑤ $4x^2 - 7x - 2 = (4x+1)(x-2)$

답 ④

$$200 \quad x^2 + Ax - 12 = (x+B)(x+3)$$

$$= x^2 + (3+B)x + 3B$$

따라서 $A=3+B$, $-12=3B$ 이므로
 $A=-1$, $B=-4$
 $\therefore A+B=-5$

답 -5

$$201 \quad ax^2 + 3x - 2 = (4x-1)(bx+2)$$

$$= 4bx^2 + (8-b)x - 2$$

따라서 $a=4b$, $3=8-b$ 이므로
 $a=20$, $b=5$ $\therefore a+b=25$

답 ③

$$202 \quad x^2 + ax - 8 = (x-4)(x+b)$$

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

따라서 $a=b-4$, $-8=-4b$ 이므로
 $a=-2$, $b=2$

답 ②

$$203 \quad 2x^2 + ax - 6 = (2x+3)(x+b)$$

$$= 2x^2 + (2b+3)x + 3b$$

따라서 $a=2b+3$, $-6=3b$ 이므로
 $a=-1$, $b=-2$

답 ②

$$204 \quad 6x^2 + ax - 6 = (3x-2)(2x+b)$$

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

따라서 $a=3b-4$, $-6=-2b$ 이므로
 $a=5$, $b=3$

답 5

$$205 \quad x^2 - x - 6 = (x-3)(x+2)$$

$$2xy - 6y = 2y(x-3)$$

두 식의 공통인 인수는 $x-3$ 이므로
 $2x^2 - 7x + a = (x-3)(2x+b)$

$$= 2x^2 + (b-6)x - 3b$$

따라서 $-7=b-6$, $a=-3b$ 이므로
 $a=3$, $b=-1$

답 ③

$$\begin{aligned} x^2 + ax + b &= (x+m)(x+n) \\ \Rightarrow a &= m+n, \quad b=mn \end{aligned}$$

$x^2 + ax - 8$ 의 x^2 의 계수가 1이므로 다른 인수를 $x+b$ 로 놓을 수 있다.

$6x^2 + ax - 6$ 의 x^2 의 계수가 6이므로 다른 인수를 $2x+b$ 로 놓을 수 있다.



206 $3x^2+20x-7=(3x-1)(x+7)$ 이므로 세로의 길이는 $3x-1$ 이다. **답** ③

207 $2x^2-50=2(x^2-25)=2(x+5)(x-5)$
따라서 직육면체의 밑면의 가로 길이는 $(x+5)$ cm이다. **답** $(x+5)$ cm

208 $(A \text{의 넓이}) = (2x+3)^2 - 4$
 $= 4x^2 + 12x + 5$
 $= (2x+1)(2x+5)$
이때 두 도형 A, B의 넓이가 같고, 도형 B의 세로의 길이가 $2x+1$ 이므로 도형 B의 가로의 길이는 $2x+5$ 이다. **답** $2x+5$

209 $(x-6)(x+3)=x^2-3x-18$ 에서 상수항은 -18 이다.
 $(x-8)(x+1)=x^2-7x-8$ 에서 상수항만 잘못 보았으므로 상수항은 -7 이다.
 따라서 처음 이차식은 $x^2-7x-18$ 이므로 $x^2-7x-18=(x-9)(x+2)$ **답** ①

210 $(x-5)(x+3)=x^2-2x-15$ 에서 x 의 계수는 -2 이다.
 $(x-3)(x+8)=x^2+5x-24$ 에서 상수항은 -24 이다.
 따라서 처음 이차식은 $x^2-2x-24$ 이므로 $x^2-2x-24=(x-6)(x+4)$ **답** $(x-6)(x+4)$

211 구하는 이차식을 ax^2+bx+c 라 하면
 $(x-6)(x+1)=x^2-5x-6$ 에서 $b=-5, c=-6$
 $(4x+7)(x-3)=4x^2-5x-21$ 에서 $a=4, b=-5$
 따라서 처음 이차식은 $4x^2-5x-6$ 이므로 $4x^2-5x-6=(4x+3)(x-2)$ **답** $(4x+3)(x-2)$

212 (1) $x^4-x^2=x^2(x^2-1)=x^2(x+1)(x-1)$
(2) $(a+2)^2-3(a+2)=(a+2)(a+2-3)=(a+2)(a-1)$
(3) $\frac{1}{4}a^2b+ab^2+b^3=b\left(\frac{1}{4}a^2+ab+b^2\right)=b\left(\frac{1}{2}a+b\right)^2$
(4) $(x+1)x^2-4x(x+1)+4(x+1)=(x+1)(x^2-4x+4)=(x+1)(x-2)^2$
(5) $-x^3y+2x^2y^2+3xy^3=-xy(x^2-2xy-3y^2)=-xy(x+y)(x-3y)$

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

213 (1) $x^2=A$ 로 놓으면
(주어진 식) $= A^2 - 5A + 4$
 $= (A-1)(A-4)$
 $= (x^2-1)(x^2-4)$
 $= (x+1)(x-1)(x+2)(x-2)$
(2) $x+3y=A$ 로 놓으면
(주어진 식) $= A^2 - 10A + 25$
 $= (A-5)^2$
 $= (x+3y-5)^2$
(3) $3x-2=A, x+5=B$ 로 놓으면
(주어진 식) $= A^2 - B^2$
 $= (A+B)(A-B)$
 $= (4x+3)(2x-7)$
(4) $x-2y=A$ 로 놓으면
(주어진 식) $= A(A+8)+12$
 $= A^2+8A+12$
 $= (A+2)(A+6)$
 $= (x-2y+2)(x-2y+6)$
(5) $x+3=A, 2x-5=B$ 로 놓으면
(주어진 식) $= A^2 - 3AB - 10B^2$
 $= (A-5B)(A+2B)$
 $= (-9x+28)(5x-7)$
답 (1) $(x+1)(x-1)(x+2)(x-2)$
(2) $(x+3y-5)^2$
(3) $(4x+3)(2x-7)$
(4) $(x-2y+2)(x-2y+6)$
(5) $(-9x+28)(5x-7)$

214 **답** (1) $b-2$ (2) $y+1$ (3) $x+1$

215 (1) (주어진 식) $= x(x-y) - 2(x-y)$
 $= (x-y)(x-2)$
(2) (주어진 식) $= (a+b)(a-b) - (a-b)$
 $= (a-b)(a+b-1)$
(3) (주어진 식) $= (a+3b)^2 - 1^2$
 $= (a+3b+1)(a+3b-1)$
(4) (주어진 식) $= (x-4)^2 - y^2$
 $= (x+y-4)(x-y-4)$
(5) (주어진 식) $= (x-2y)^2 - (x-2y)$
 $= (x-2y)(x-2y-1)$
답 (1) $(x-y)(x-2)$
(2) $(a-b)(a+b-1)$
(3) $(a+3b+1)(a+3b-1)$
(4) $(x+y-4)(x-y-4)$
(5) $(x-2y)(x-2y-1)$

공통 부분이 2가지이면
각각 다른 문자로 치환
하여 인수분해한다.

적당한 항끼리 짝지어
공통인수로 묶어낸다.

216 (1) $79 \times 43 + 79 \times 57 = 79(43 + 57)$
 $= 79 \times 100 = 7900$
 (2) $63 \times 54 - 63 \times 44 = 63(54 - 44)$
 $= 63 \times 10 = 630$
 (3) $104^2 - 2 \times 104 \times 4 + 4^2 = (104 - 4)^2$
 $= 100^2 = 10000$
 (4) $4.27^2 + 2 \times 4.27 \times 5.73 + 5.73^2$
 $= (4.27 + 5.73)^2 = 10^2 = 100$
 (5) $92^2 - 88^2 = (92 + 88)(92 - 88)$
 $= 180 \times 4 = 720$
 (6) $\sqrt{52^2 - 48^2} = \sqrt{(52 + 48)(52 - 48)}$
 $= \sqrt{100 \times 4} = 20$
 (7) $200^2 \times 0.03 - 100^2 \times 0.03$
 $= 0.03(200^2 - 100^2)$
 $= 0.03(200 + 100)(200 - 100)$
 $= 900$
 (8) $(\sqrt{6} - 3)^2 - (\sqrt{6} + 3)^2$
 $= (\sqrt{6} - 3 + \sqrt{6} + 3)(\sqrt{6} - 3 - \sqrt{6} - 3)$
 $= 2\sqrt{6} \times (-6) = -12\sqrt{6}$
 [답] (1) 7900 (2) 630 (3) 10000 (4) 100
 (5) 720 (6) 20 (7) 900 (8) $-12\sqrt{6}$

217 (1) $x^2 + 6x + 9 = (x + 3)^2 = (\sqrt{2})^2 = 2$
 (2) $x^2 - 2xy + y^2 = (x - y)^2 = (2\sqrt{3})^2 = 12$
 (3) $x^2 - y^2 = (x + y)(x - y)$
 $= 8 \times (-2\sqrt{6}) = -16\sqrt{6}$
 [답] (1) 2 (2) 12 (3) $-16\sqrt{6}$

218 (주어진 식) $= x^2(x - y) - 4(x - y)$
 $= (x - y)(x^2 - 4)$
 $= (x - y)(x + 2)(x - 2)$
 [답] $(x - y)(x + 2)(x - 2)$

219 (주어진 식) $= 2y(6x^2 + 7x - 3)$
 $= 2y(2x + 3)(3x - 1)$
 [답] ④

220 (주어진 식) $= (x - 1)(x^2 - 2x - 8)$
 $= (x - 1)(x - 4)(x + 2)$
 [답] ③, ④

221 $x + 2 = A$ 로 놓으면
 $(x + 2)^2 - (x + 2) - 20 = A^2 - A - 20$
 $= (A - 5)(A + 4)$
 $= (x - 3)(x + 6)$
 $\therefore a + b = -3 + 6 = 3$
 [답] ③

222 $a - 3b = A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $= A(A + 4) - 21 = A^2 + 4A - 21$
 $= (A + 7)(A - 3)$
 $= (a - 3b + 7)(a - 3b - 3)$
 $\therefore (a - 3b + 7) + (a - 3b - 3) = 2a - 6b + 4$
 [답] $2a - 6b + 4$

223 $x + 2y = X, x - 3y = Y$ 로 놓으면
 (주어진 식) $= 2X^2 - 5XY - 3Y^2$
 $= (2X + Y)(X - 3Y)$
 $= (3x + y)(-2x + 11y)$
 $= -(3x + y)(2x - 11y)$
 [답] $-(3x + y)(2x - 11y)$

224 (주어진 식) $= x(y - 1) - (y - 1)$
 $= (y - 1)(x - 1)$
 [답] ①

225 (주어진 식) $= ab(a^2 - 1) + (a^2 - 1)$
 $= (a^2 - 1)(ab + 1)$
 $= (a + 1)(a - 1)(ab + 1)$
 [답] ③, ④

226 $a^2 - a + b - b^2 = a^2 - b^2 - (a - b)$
 $= (a + b)(a - b) - (a - b)$
 $= (a - b)(a + b - 1)$
 $a^2 - a - ab + b = a(a - 1) - b(a - 1)$
 $= (a - 1)(a - b)$
 따라서 1이 아닌 공통인 인수는 $a - b$ 이다.
 [답] $a - b$

227 (주어진 식) $= (x^2 + 4x + 4) - y^2$
 $= (x + 2)^2 - y^2$
 $= (x + y + 2)(x - y + 2)$
 [답] ④

228 (주어진 식) $= (16x^2 - 8x + 1) - y^2$
 $= (4x - 1)^2 - y^2$
 $= (4x + y - 1)(4x - y - 1)$
 [답] ③, ④

229 (주어진 식) $= (a^2 - 6ab + 9b^2) - 1$
 $= (a - 3b)^2 - 1^2$
 $= (a - 3b + 1)(a - 3b - 1)$
 $\therefore (a - 3b + 1) + (a - 3b - 1) = 2a - 6b$
 [답] $2a - 6b$

적당한 항끼리 묶어
 $A^2 - B^2$ 의 꼴로 만든다.



230 (주어진 식) $= (a-c)b + (a^2 + 2ac - 3c^2)$
 $= (a-c)b + (a+3c)(a-c)$
 $= (a-c)(a+b+3c)$ **답** ③

231 $x^2 - 4xy + 3x - 4y + 2$
 $= -4(x+1)y + (x^2 + 3x + 2)$
 $= -4(x+1)y + (x+1)(x+2)$
 $= (x+1)(x-4y+2)$
 $\therefore A = x - 4y + 2$ **답** $x - 4y + 2$

232 (주어진 식) $= x^2 + (y-1)x - (2y^2 + 5y + 2)$
 $= x^2 + (y-1)x - (2y+1)(y+2)$
 $= (x+2y+1)(x-y-2)$ **답** $(x+2y+1)(x-y-2)$

233 $3 \times 51^2 - 6 \times 51 + 3$
 $= 3(51^2 - 2 \times 51 + 1) \leftarrow ma + mb = m(a+b)$
 $= 3(51-1)^2 \leftarrow a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$
 $= 3 \times 50^2 = 7500$ **답** ①, ②

234 (주어진 식)
 $= (3+2\sqrt{3}+3-2\sqrt{3})(3+2\sqrt{3}-3+2\sqrt{3})$
 $= 6 \times 4\sqrt{3} = 24\sqrt{3}$ **답** ④

235 $A = (101-1)^2 = 100^2 = 10000$
 $B = \frac{298(299+1)}{(299-1)(299+1)}$
 $= \frac{298 \times 300}{298 \times 300} = 1$
 $\therefore A - B = 9999$ **답** 9999

236 (주어진 식)
 $= (11+13)(11-13) + (15+17)(15-17)$
 $= 24 \times (-2) + 32 \times (-2)$
 $= -2 \times (24+32) = -112$ **답** ④

237 (주어진 식)
 $= 1^2 + (3^2 - 2^2) + (5^2 - 4^2) + \dots + (19^2 - 18^2)$
 $= 1 + (3+2)(3-2) + (5+4)(5-4) + \dots$
 $+ (19+18)(19-18)$
 $= 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + \dots + 18 + 19$
 $= (1+19) + (2+18) + \dots + (9+11) + 10$
 $= 20 \times 9 + 10 = 190$ **답** 190

238 $\left(1 - \frac{1}{2^2}\right)\left(1 - \frac{1}{3^2}\right)\left(1 - \frac{1}{4^2}\right)\left(1 - \frac{1}{5^2}\right)$
 $= \left(1 - \frac{1}{2}\right)\left(1 + \frac{1}{2}\right)\left(1 - \frac{1}{3}\right)\left(1 + \frac{1}{3}\right)$
 $\times \left(1 - \frac{1}{4}\right)\left(1 + \frac{1}{4}\right)\left(1 - \frac{1}{5}\right)\left(1 + \frac{1}{5}\right)$
 $= \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{5}{4} \times \frac{4}{5} \times \frac{6}{5}$
 $= \frac{3}{5}$ **답** $\frac{3}{5}$

239 $x = \frac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} = 2+\sqrt{3}$
 $y = \frac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} = 2-\sqrt{3}$
 $\therefore x^3y - xy^3 = xy(x^2 - y^2)$
 $= xy(x+y)(x-y)$
 $= 1 \times 4 \times 2\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$ **답** $8\sqrt{3}$

240 $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로 $a+1 > 0$, $a-3 < 0$
 \therefore (주어진 식) $= \sqrt{(a+1)^2} + \sqrt{(a-3)^2}$
 $= a+1 - (a-3) = 4$ **답** ③

241 $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로
 $-2 < -\sqrt{3} < -1$, $2 < 4 - \sqrt{3} < 3$
따라서 $x = (4 - \sqrt{3}) - 2 = 2 - \sqrt{3}$ 이므로
 $x^2 - 4x + 4 = (x-2)^2 = (-\sqrt{3})^2 = 3$ **답** 3

242 $x^2 - 4y^2 = (x+2y)(x-2y) = 8$
 $\therefore x - 2y = -4$ **답** ①

243 (주어진 식) $= a^2 - b^2 - 3(a-b)$
 $= (a+b)(a-b) - 3(a-b)$
 $= (a-b)(a+b-3)$
 $= (-1) \times (2-3) = 1$ **답** ④

244 (주어진 식) $= (x-y)^2 - (x-y) - 2$
 $= A^2 - A - 2 = (A+1)(A-2)$
 $= (x-y+1)(x-y-2)$
 $= (4+1) \times (4-2) = 10$ **답** 10

(소수 부분)
 $= (\text{무리수}) - (\text{정수 부분})$

$x-y=A$ 로 치환
치환하여 인수분해한 후 원래의 식을 대입한다.

2 이차방정식과 그 풀이 P 46~56

245 답 (1) \times (2) \times (3) \bigcirc (4) \bigcirc (5) \bigcirc (6) \times

246 (1) $7x^2+3x-5=0$
 (2) $-2x^2+7x-3=0$, $2x^2-7x+3=0$
 (3) $2x^2-8x+8=3x^2+12x+12$
 $x^2+20x+4=0$
 (4) $x^2+9x=0$

답 (1) $a=7$, $b=3$, $c=-5$
 (2) $a=2$, $b=-7$, $c=3$
 (3) $a=1$, $b=20$, $c=4$
 (4) $a=1$, $b=9$, $c=0$

247 답 (1) 4, 0, -2, -2, 0 (2) $x=0$ 또는 $x=3$

248 답 (1) \times (2) \times (3) \times (4) \bigcirc (5) \bigcirc (6) \bigcirc

249 답 (1) $x=3$
 (2) $x=0$ 또는 $x=2$
 (3) $x=-1$
 (4) 해가 없다.
 (5) $x=1$ 또는 $x=3$

250 ④ $3x-4=0$ 답 ④

251 (㉠) $2x-5=0$ (㉡) $x^2-5=0$
 (㉢) $-2x^2+1=0$ (㉣) $6x+3=0$
 (㉤) $2x^2+5x+1=0$ 답 ⑤

252 $(a-1)x^2+3x=(x-4)(x+2)$ 에서
 $(a-2)x^2+5x+8=0$
 $a-2 \neq 0$ 이어야 하므로 $a \neq 2$ 답 ②

253 $x=-1$ 일 때, $(-1)^2-3 \times (-1)-4=0$ 답 ②

254 ① 일차방정식
 ④ $3 \times 2^2-4 \times 2+1 \neq 0$
 ⑤ $x^2-x=(x-2)(x+2)$ 에서 $-x+4=0$
 \therefore 일차방정식 답 ②, ③

255 ④ $2 \times (-2)^2-3 \times (-2)-5$
 $=8+6-5=9 \neq 0$ 답 ④

256 $x=2$ 를 $-3x^2+x+5a=0$ 에 대입하면
 $-3 \times 2^2+2+5a=0$, $5a=10$
 $\therefore a=2$ 답 ⑤

257 $x=0$ 을 $x^2+bx+c=0$ 에 대입하면
 $0^2+b \times 0+c=0 \therefore c=0$
 $x=-3$ 을 $x^2+bx+c=0$ 에 대입하면
 $(-3)^2+b \times (-3)+c=0 \therefore b=3$
 $\therefore b+c=3$ 답 3

258 $(-2)^2-3 \times (-2)+a=0 \therefore a=-10$
 $(-2)^2-b \times (-2)=4 \therefore b=0$
 $\therefore a+b=-10$ 답 -10

259 $x=a$ 를 $x^2-2x-3=0$ 에 대입하면
 $a^2-2a-3=0 \therefore a^2-2a=3$
 $x=b$ 를 $3x^2+x-2=0$ 에 대입하면
 $3b^2+b-2=0 \therefore 3b^2+b=2$
 $\therefore a^2-3b^2-2a-b=a^2-2a-(3b^2+b)$
 $=3-2=1$ 답 ④

260 $3p^2-6p+2=0$ 이므로
 $p^2-2p=-\frac{2}{3}$
 $3q^2-6q+2=0$ 이므로
 $q^2-2q=-\frac{2}{3}$
 $\therefore (p^2-2p)+(q^2-2q+1)=(-\frac{2}{3})+(-\frac{2}{3}+1)$
 $=-\frac{1}{3}$ 답 $-\frac{1}{3}$

261 $a^2+5a+1=0$ 에서 $a \neq 0$ 이므로 양변을 a 로 나누면
 $a+5+\frac{1}{a}=0 \therefore a+\frac{1}{a}=-5$ 답 ①

262 답 (㉠), (㉡), (㉢)

$x=p$ 는 이차방정식의 해이다.
 $\Rightarrow x=p$ 를 이차방정식에 대입하면 등식이 성립한다.

x 에 -1, 0, 1, 2, 3을 각각 대입하여 참이 되는 것을 찾는다.

일차방정식이다.

$ax^2+bx+c=0$ 이 이차방정식이 될 조건은 $a \neq 0$ 이다.



- 263** **답** (1) $x=0$ 또는 $x=-4$
 (2) $x=-2$ 또는 $x=3$
 (3) $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{5}{2}$
 (4) $x=-1$ 또는 $x=5$
 (5) $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=-\frac{13}{2}$

- 264** (1) $(x+5)(x-2)=0$
 $\therefore x=-5$ 또는 $x=2$
 (2) $(x+8)(x+2)=0$
 $\therefore x=-8$ 또는 $x=-2$
 (3) $x(x-5)=0 \quad \therefore x=0$ 또는 $x=5$
 (4) $3(x^2-4)=0$
 $3(x+2)(x-2)=0 \quad \therefore x=\pm 2$
 (5) $x^2-11x-80=0, (x+5)(x-16)=0$
 $\therefore x=-5$ 또는 $x=16$

- 답** (1) $x=-5$ 또는 $x=2$
 (2) $x=-8$ 또는 $x=-2$
 (3) $x=0$ 또는 $x=5$
 (4) $x=\pm 2$
 (5) $x=-5$ 또는 $x=16$

- 265** (1) $(x+1)^2=0 \quad \therefore x=-1$ (중근)
 (2) $x^2+6x+9=0, (x+3)^2=0$
 $\therefore x=-3$ (중근)
 (3) $x^2-16x+64=0, (x-8)^2=0$
 $\therefore x=8$ (중근)
 (4) $x^2-8x+16=0, (x-4)^2=0$
 $\therefore x=4$ (중근)
 (5) $4x^2+12x+9=0, (2x+3)^2=0$
 $\therefore x=-\frac{3}{2}$ (중근)

- 답** (1) $x=-1$ (중근) (2) $x=-3$ (중근)
 (3) $x=8$ (중근) (4) $x=4$ (중근)
 (5) $x=-\frac{3}{2}$ (중근)

- 266** (1) $a=\left(\frac{4}{2}\right)^2=4$
 (2) $-a=\left(\frac{8}{2}\right)^2=16 \quad \therefore a=-16$
 (3) $-a+1=\left(\frac{-10}{2}\right)^2=25 \quad \therefore a=-24$
 (4) $ax^2-2 \times 2x \times 3+3^2=(2x-3)^2$
 $=4x^2-12x+9=0$
 $\therefore a=4$
 (5) $x^2+ax+\left(\pm\frac{3}{2}\right)^2=\left(x \pm \frac{3}{2}\right)^2$
 $=x^2 \pm 3x + \frac{9}{4}=0$
 $\therefore a=\pm 3$

- 답** (1) 4 (2) -16 (3) -24 (4) 4 (5) ± 3

두 수 또는 두 식 A,
B에 대하여 $AB=0$
 $\Rightarrow A=0$ 또는 $B=0$

인수분해를 이용한 이
차방정식의 풀이
 ① (이차식)=0의 꼴
 로 정리한 후 좌변
 을 인수분해하기
 ② $AB=0$ 의 성질을 이
 용하여 해 구하기

이차방정식이 중근을
 갖는다.
 \Rightarrow 이차방정식이
 (완전제곱식)=0의
 꼴이다.

$a=10$ 이면
 $(a-1)x^2+a^2x-1=0$
 은 이차방정식이 아니다.

267 $12x^2-4x-1=0$ 에서 $(6x+1)(2x-1)=0$
 $\therefore x=-\frac{1}{6}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ **답** ③

268 $6x^2-7x-3=0$ 에서 $(3x+1)(2x-3)=0$ 이므로
 $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
 $\therefore 0+1=1$ **답** 1

269 $(2x-1)(4x+1)=2x^2-3x$ 에서
 $8x^2-2x-1=2x^2-3x, 6x^2+x-1=0$
 $(2x+1)(3x-1)=0$
 $\therefore x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{1}{3}$
 $\therefore 6ab=6 \times \left(-\frac{1}{2}\right) \times \frac{1}{3}=-1$ **답** ①

270 $(2x+1)(x+5)=11$ 에서 $2x^2+11x-6=0$
 $(x+6)(2x-1)=0 \quad \therefore x=-6$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
 $a>b$ 이므로 $a=\frac{1}{2}, b=-6$
 $\therefore a-b=\frac{13}{2}$ **답** ④

271 $x=-3$ 을 $x^2+ax-a-1=0$ 에 대입하면
 $9-3a-a-1=0, -4a=-8 \quad \therefore a=2$
 즉 $x^2+2x-3=0$ 이므로
 $(x+3)(x-1)=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=1$
 따라서 다른 한 근은 $x=1$ 이다. **답** ④

272 $(x-5)(x-b)=0$ 에서 $x=5$ 또는 $x=b$ 이므로
 $x=5$ 를 $x^2-ax+15=0$ 에 대입하면
 $25-5a+15=0, 40-5a=0 \quad \therefore a=8$
 따라서 $x^2-8x+15=0$ 에서
 $(x-3)(x-5)=0 \quad \therefore b=3$
 $\therefore a+b=11$ **답** ②

273 $x=1$ 을 $(a-1)x^2+a^2x-1=0$ 에 대입하면
 $a-1+a^2-1=0, a^2+a-2=0$
 $(a+2)(a-1)=0 \quad \therefore a=-2$ ($\because a \neq 1$)
 즉 $-3x^2+4x-1=0$ 이므로
 $3x^2-4x+1=0, (3x-1)(x-1)=0$
 $\therefore b=\frac{1}{3} \quad \therefore a-b=-\frac{7}{3}$ **답** $-\frac{7}{3}$

274 $x=2$ 를 $(a-1)x^2-(a^2+1)x+2(a+1)=0$ 에
대입하면
 $4(a-1)-2(a^2+1)+2(a+1)=0$
 $-2a^2+6a-4=0, a^2-3a+2=0$
 $(a-1)(a-2)=0 \quad \therefore a=1$ 또는 $a=2$
그런데 x 에 대한 이차방정식이므로
 $a \neq 1 \quad \therefore a=2$
즉 $x^2-5x+6=0$ 에서 $(x-2)(x-3)=0$
 $\therefore x=2$ 또는 $x=3$
따라서 다른 한 근은 $x=3$ 이다. **답** $x=3$

275 $x^2-x-20=0$ 에서 $(x+4)(x-5)=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=5$
따라서 $2x^2+kx-4=0$ 의 한 근이 $x=-4$ 이므로
 $32-4k-4=0 \quad \therefore k=7$ **답** ④

276 $3x^2-x-2=0$ 에서 $(3x+2)(x-1)=0$
 $\therefore x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=1$
따라서 $x^2+8ax+4a=0$ 의 한 근이 $x=-\frac{2}{3}$ 이
므로
 $\frac{4}{9}-\frac{16}{3}a+4a=0 \quad \therefore a=\frac{1}{3}$ **답** $\frac{1}{3}$

277 $x=5$ 를 $x^2+(m+1)x-10=0$ 에 대입하면
 $25+5m+5-10=0, 5m=-20$
 $\therefore m=-4$
즉 $x^2-3x-10=0$ 이므로
 $(x+2)(x-5)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=5$
따라서 $x^2-(n-1)x-3n+1=0$ 의 한 근이
 $x=-2$ 이므로
 $4+2n-2-3n+1=0, -n=-3 \quad \therefore n=3$
 $\therefore mn=-12$ **답** ①

278 $x^2-2x-35=0$ 에서 $(x+5)(x-7)=0$ 이므로
 $x=-5$ 또는 $x=7$
 $2 \times 7^2-7(m+5)-7=0$ 이므로
 $-7m=-56 \quad \therefore m=8$
 $3 \times (-5)^2+n \times (-5)-10=0$ 이므로
 $-5n=-65 \quad \therefore n=13$
 $\therefore m+n=21$ **답** ④

$a=1$ 이면 주어진 방정식은
 $-2x+4=0$ 이 되므로 이
차방정식이 아니다.

$2x^2+kx-4=0$ 에 $x=-4$
를 대입하면
 $2 \times (-4)^2+k \times (-4)-4=0$

이차방정식이
(완전제곱식)=0의 꼴
이면 중근을 갖는다.

279 $x^2-6x-40=0, (x+4)(x-10)=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=10$
 $x^2+11x+28=0, (x+7)(x+4)=0$
 $\therefore x=-7$ 또는 $x=-4$
따라서 공통인 근은 $x=-4$ 이다. **답** $x=-4$

280 $x^2+5x-6=0, (x+6)(x-1)=0$
 $\therefore x=-6$ 또는 $x=1$
 $x^2+14x+48=0, (x+8)(x+6)=0$
 $\therefore x=-8$ 또는 $x=-6$
따라서 두 방정식을 동시에 만족시키는 x 의 값은
 -6 이다. **답** ②

281 $x^2-1=0$ 에서 $(x+1)(x-1)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=1$
 $2x^2-3x-5=0$ 에서 $(x+1)(2x-5)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{5}{2}$
 $3x(x+3)=5x-1$ 에서 $3x^2+4x+1=0$
 $(x+1)(3x+1)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=-\frac{1}{3}$
따라서 공통인 근은 $x=-1$ 이다. **답** $x=-1$

282 ① $x=\pm 5$
② $(x+3)(x-4)=0 \quad \therefore x=-3$ 또는 $x=4$
③ $(x+\frac{1}{2})^2=0 \quad \therefore x=-\frac{1}{2}$ (중근)
④ $(x+3)(x-1)=0 \quad \therefore x=-3$ 또는 $x=1$
⑤ $(x+2)(3x-1)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{1}{3}$ **답** ③

283 ① $(x+3)^2=0 \quad \therefore x=-3$ (중근)
② $4x^2=0 \quad \therefore x=0$ (중근)
③ $(x-\frac{1}{4})^2=0 \quad \therefore x=\frac{1}{4}$ (중근)
④ $x^2=36 \quad \therefore x=\pm 6$
⑤ $x^2-6x+9=0, (x-3)^2=0$
 $\therefore x=3$ (중근) **답** ④

284 (㉠) $(x-1)^2=0$ (㉡) $(x+4)^2=0$
(㉢) $(x-3)^2=0$ (㉣) $(x-4)^2=0$
따라서 중근을 갖는 것은 (㉠), (㉡), (㉢), (㉣)의 4개이
다. **답** ④



285 $2k+1=\left(\frac{6}{2}\right)^2=9$ 이므로

$2k=8 \quad \therefore k=4$

답 ⑤

286 $x^2-2x-2a+1=0$ 에서

$-2a+1=\left(\frac{-2}{2}\right)^2=1, -2a=0$

$\therefore a=0$

따라서 $x^2-2x+1=0$ 이므로

$(x-1)^2=0 \quad \therefore x=1$ (중근)

$\therefore m=1$

$\therefore m+a=1+0=1$

답 ③

287 $16=\left(\frac{a}{2}\right)^2=\frac{a^2}{4}$ 이므로

$a^2=64 \quad \therefore a=\pm 8$

$\therefore -8+8=0$

답 ③

288 $-4k-1=\left(\frac{4k}{2}\right)^2=4k^2$ 이므로

$4k^2+4k+1=0, (2k+1)^2=0$

$\therefore k=-\frac{1}{2}$ (중근)

답 $-\frac{1}{2}$

289 (2) $x^2=6 \quad \therefore x=\pm\sqrt{6}$

(3) $x^2=121 \quad \therefore x=\pm 11$

(4) $9x^2=25, x^2=\frac{25}{9} \quad \therefore x=\pm\frac{5}{3}$

(5) $36x^2=7, x^2=\frac{7}{36} \quad \therefore x=\pm\frac{\sqrt{7}}{6}$

(6) $2x^2=12, x^2=6 \quad \therefore x=\pm\sqrt{6}$

답 (1) $x=\pm 2$ (2) $x=\pm\sqrt{6}$

(3) $x=\pm 11$ (4) $x=\pm\frac{5}{3}$

(5) $x=\pm\frac{\sqrt{7}}{6}$ (6) $x=\pm\sqrt{6}$

290 (3) $(x-6)^2=3, x-6=\pm\sqrt{3}$

$\therefore x=6\pm\sqrt{3}$

(4) $(x-4)^2=6, x-4=\pm\sqrt{6}$

$\therefore x=4\pm\sqrt{6}$

(5) $(x+5)^2=8, x+5=\pm 2\sqrt{2}$

$\therefore x=-5\pm 2\sqrt{2}$

(6) $(x-5)^2=10, x-5=\pm\sqrt{10}$

$\therefore x=5\pm\sqrt{10}$

답 (1) $x=-2$ 또는 $x=4$ (2) $x=-3\pm\sqrt{15}$

(3) $x=6\pm\sqrt{3}$ (4) $x=4\pm\sqrt{6}$

(5) $x=-5\pm 2\sqrt{2}$ (6) $x=5\pm\sqrt{10}$

먼저 x^2 의 계수로 양변을 나누어 x^2 의 계수를 1로 만든다.

$x^2+ax+b=0$ 이 중근을 갖는다.

$\Rightarrow b=\left(\frac{a}{2}\right)^2$

$2x^2+16x+7=0$ 의 양변을 x^2 의 계수 2로 나눈 후 좌변을 완전제곱식으로 변형한다.

$\Rightarrow x^2+8x=-\frac{7}{2}$

$x^2+8x+16=-\frac{7}{2}+16$

$(x+4)^2=\frac{25}{2}$

$x^2=k (k \geq 0)$ 의 해

$\Rightarrow x=\pm\sqrt{k}$

$x^2=p$ 에서 $p < 0$ 이면 해가 없다.

$(x+p)^2=q (q \geq 0)$ 의 해

$\Rightarrow x=-p\pm\sqrt{q}$

291 (1) $x^2-2x+1=5 \quad \therefore (x-1)^2=5$

(2) $x^2+6x+9=6 \quad \therefore (x+3)^2=6$

(3) $x^2+x-4=0, x^2+x+\frac{1}{4}=\frac{17}{4}$

$\therefore \left(x+\frac{1}{2}\right)^2=\frac{17}{4}$

(4) $x^2-4x-\frac{1}{2}=0, x^2-4x+4=\frac{9}{2}$

$\therefore (x-2)^2=\frac{9}{2}$

답 (1) $(x-1)^2=5$ (2) $(x+3)^2=6$

(3) $\left(x+\frac{1}{2}\right)^2=\frac{17}{4}$ (4) $(x-2)^2=\frac{9}{2}$

292 (4) $(x+4)^2=\frac{25}{2}, x+4=\pm\frac{5\sqrt{2}}{2}$

$\therefore x=-4\pm\frac{5\sqrt{2}}{2}$

(5) $\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{21}{4}, x-\frac{3}{2}=\pm\frac{\sqrt{21}}{2}$

$\therefore x=\frac{3\pm\sqrt{21}}{2}$

(6) $\left(x-\frac{1}{6}\right)^2=\frac{13}{36}, x-\frac{1}{6}=\pm\frac{\sqrt{13}}{6}$

$\therefore x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{6}$

답 (1) $x=6\pm\sqrt{39}$ (2) $x=1\pm\sqrt{2}$

(3) $x=-5\pm\sqrt{23}$ (4) $x=\frac{-8\pm 5\sqrt{2}}{2}$

(5) $x=\frac{3\pm\sqrt{21}}{2}$ (6) $x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{6}$

293 ④ $x^2+1=0$ 에서 $x^2=-1$

\therefore 해가 없다.

답 ④

294 $5x(x+2)-15=10x$ 에서

$5x^2+10x-15=10x$

$5x^2-15=0, x^2=3$

따라서 $x=\pm\sqrt{3}$ 이므로 $a=3$

답 ③

295 $(x+3)^2=5$ 이므로 $x+3=\pm\sqrt{5}$

$\therefore x=-3\pm\sqrt{5}$

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

답 ②

296 $(x+a)^2=b, x+a=\pm\sqrt{b}$

즉 $x=-a\pm\sqrt{b}$ 이므로

$a=-4, b=11$

$\therefore a+b=7$

답 ③

297 $x^2 - 2x + \frac{1}{4} = 0$ 이므로 $x^2 - 2x + 1 = \frac{3}{4}$
 $\therefore (x-1)^2 = \frac{3}{4} \quad \therefore k = \frac{3}{4}$ 답 $\frac{3}{4}$

298 $x^2 - 6x - 1 = 0$ 에서 $x^2 - 6x = 1$
 $x^2 - 6x + 9 = 10, (x-3)^2 = 10$
 따라서 $p = -3, q = 10$ 이므로
 $p - q = -13$ 답 ①

299 $x^2 - 4x = -\frac{1}{2}, x^2 - 4x + 4 = \frac{7}{2}$
 $(x-2)^2 = \frac{7}{2} \quad \therefore p = -2, q = \frac{7}{2}$
답 $p = -2, q = \frac{7}{2}$

300 $(x+2)(3x+4) = x^2 + 4$ 에서
 $2x^2 + 10x + 4 = 0, x^2 + 5x + 2 = 0$
 $x^2 + 5x + \frac{25}{4} = \frac{17}{4}, (x + \frac{5}{2})^2 = \frac{17}{4}$
 따라서 $a = -\frac{5}{2}, b = \frac{17}{4}$ 이므로
 $a + b = \frac{7}{4}$ 답 ②

301 ③ (ㄷ) 6 답 ③

302 ③ $x^2 + 3x - 1 = 0$ 에서
 $x^2 + 3x = 1, x^2 + 3x + \frac{9}{4} = \frac{13}{4}$
 $(x + \frac{3}{2})^2 = \frac{13}{4}, x + \frac{3}{2} = \pm \frac{\sqrt{13}}{2}$
 $\therefore x = \frac{-3 \pm \sqrt{13}}{2}$ 답 ③

303 $(x-2)(x-6) = 9$ 에서 $x^2 - 8x + 12 = 9$
 $x^2 - 8x = -3, x^2 - 8x + 16 = 13$
 $(x-4)^2 = 13, x-4 = \pm \sqrt{13}$
 $\therefore x = 4 \pm \sqrt{13}$ 답 $x = 4 \pm \sqrt{13}$

304 $5x^2 = -5x + 3$ 에서
 $5x^2 + 5x = 3, x^2 + x = \frac{3}{5}$
 $x^2 + x + \frac{1}{4} = \frac{17}{20}$
 $(x + \frac{1}{2})^2 = \frac{17}{20} \quad \therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{85}}{10}$
 따라서 $a = -5, b = 85$ 이므로
 $b - a = 90$ 답 ⑤

• x^2 의 계수가 1이 되도록 양변을 4로 나눈다.

근의 공식
 ① $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$)
 $\Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
 ② $ax^2 + 2b'x + c = 0$ ($a \neq 0$)
 $\Rightarrow x = \frac{-b' \pm \sqrt{b'^2 - ac}}{a}$

• $2x^2 - 8x + 1 = 0$ 의 양변을 2로 나누면
 $x^2 - 4x + \frac{1}{2} = 0$

양변에 어떤 수를 곱할 때는 각 항에 모두 곱해 준다.

2, 3의 최소공배수

3 이차방정식의 활용 P 57~69

305 (4) $x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 2 \times 1}}{2} = \frac{-2 \pm \sqrt{2}}{2}$
 (5) $x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \times 2 \times 1}}{2 \times 2} = \frac{-7 \pm \sqrt{41}}{4}$
 (6) $x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 3 \times 2}}{3} = \frac{4 \pm \sqrt{10}}{3}$
답 (1) $x = \frac{3 \pm \sqrt{33}}{2}$ (2) $x = \frac{1 \pm 3\sqrt{5}}{2}$
 (3) $x = -1 \pm \sqrt{7}$ (4) $x = \frac{-2 \pm \sqrt{2}}{2}$
 (5) $x = \frac{-7 \pm \sqrt{41}}{4}$ (6) $x = \frac{4 \pm \sqrt{10}}{3}$

306 (1) 양변에 3을 곱하면
 $3x^2 + 2x - 1 = 0, (x+1)(3x-1) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = \frac{1}{3}$
 (2) 양변에 6을 곱하면
 $2x^2 - 3x - 6 = 0 \quad \therefore x = \frac{3 \pm \sqrt{57}}{4}$
 (4) 양변에 10을 곱하고 정리하면
 $2x^2 - 5x - 1 = 0 \quad \therefore x = \frac{5 \pm \sqrt{33}}{4}$
 (5) 양변에 10을 곱하고 정리하면
 $2x^2 - 4x - 3 = 0 \quad \therefore x = \frac{2 \pm \sqrt{10}}{2}$
답 (1) $x = -1$ 또는 $x = \frac{1}{3}$ (2) $x = \frac{3 \pm \sqrt{57}}{4}$
 (3) $x = -7$ 또는 $x = 1$ (4) $x = \frac{5 \pm \sqrt{33}}{4}$
 (5) $x = \frac{2 \pm \sqrt{10}}{2}$ (6) $x = -\frac{2}{3}$ 또는 $x = 3$

307 (1) $x^2 - 3x - 28 = 0, (x+4)(x-7) = 0$
 $\therefore x = -4$ 또는 $x = 7$
 (2) $x^2 - 6x - 16 = 0, (x+2)(x-8) = 0$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = 8$
 (3) $x^2 - 5x + 2 = 0 \quad \therefore x = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$
 (4) $2x^2 - 5x + 2 = 0, (2x-1)(x-2) = 0$
 $\therefore x = \frac{1}{2}$ 또는 $x = 2$
 (5) $x^2 - 22x + 13 = 0 \quad \therefore x = 11 \pm 6\sqrt{3}$
 (6) $x^2 - 3x + 1 = 0 \quad \therefore x = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$
답 (1) $x = -4$ 또는 $x = 7$
 (2) $x = -2$ 또는 $x = 8$
 (3) $x = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$ (4) $x = \frac{1}{2}$ 또는 $x = 2$
 (5) $x = 11 \pm 6\sqrt{3}$ (6) $x = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$

308 (1) $x+5=A$ 로 놓으면 $A^2-A-6=0$

$$(A+2)(A-3)=0$$

$$\therefore A=-2 \text{ 또는 } A=3$$

따라서 $x+5=-2$ 또는 $x+5=3$ 이므로

$$x=-7 \text{ 또는 } x=-2$$

(2) $x-1=A$ 로 놓으면 $3A^2-A-2=0$

$$(3A+2)(A-1)=0$$

$$\therefore A=-\frac{2}{3} \text{ 또는 } A=1$$

따라서 $x-1=-\frac{2}{3}$ 또는 $x-1=1$ 이므로

$$x=\frac{1}{3} \text{ 또는 } x=2$$

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

$$A^2-4A+4=0, (A-2)^2=0$$

$$\therefore A=2 \text{ (중근)}$$

따라서 $x+1=2$ 이므로

$$x=1 \text{ (중근)}$$

(4) $x+2=A$ 로 놓으면 $\frac{A^2}{6}+\frac{2}{3}A-\frac{1}{6}=0$

$$A^2+4A-1=0 \quad \therefore A=-2\pm\sqrt{5}$$

따라서 $x+2=-2\pm\sqrt{5}$ 이므로

$$x=-4\pm\sqrt{5}$$

답 (1) $x=-7$ 또는 $x=-2$

(2) $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$

(3) $x=1$ (중근)

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

309 $x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-2\times 3}}{2}$

$$=\frac{3\pm\sqrt{3}}{2}=\frac{A\pm\sqrt{B}}{2}$$

$$\therefore A+B=3+3=6$$

답 ⑤

310 $x=\frac{-(-a)\pm\sqrt{(-a)^2-4\times 3\times (-1)}}{2\times 3}$

$$=\frac{a\pm\sqrt{a^2+12}}{6}=\frac{-3\pm\sqrt{b}}{6}$$

따라서 $a=-3, a^2+12=b$ 이므로 $b=21$

$$\therefore a-b=-24$$

답 -24

311 $3x(x-1)=-6x^2+k-1$ 에서

$$9x^2-3x-k+1=0$$

$$\therefore x=\frac{3\pm\sqrt{9-36(-k+1)}}{18}$$

$$=\frac{1\pm\sqrt{4k-3}}{6}$$

$$4k-3=5 \text{이므로 } k=2$$

답 ③

치환하여 이차방정식을 풀
다음에는 원래의 식을 대
입하여 x 의 값을 구한다.

A에 대한 이차방정식

복잡한 이차방정식의
풀이

① 계수를 정수로 고친
다.

② 괄호를 풀어 정리한
다.

③ 인수분해 또는 근의
공식을 이용하여 해를
구한다.

312 양변에 12를 곱하면

$$3x^2-9x=4x^2-4x-8, x^2+5x-8=0$$

$$\therefore x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times 1\times (-8)}}{2\times 1}$$

$$=\frac{-5\pm\sqrt{57}}{2}$$

답 ④

313 양변에 4를 곱하면

$$2x^2+12=7x+8, 2x^2-7x+4=0$$

$$\therefore x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times 2\times 4}}{2\times 2}$$

$$=\frac{7\pm\sqrt{17}}{4}$$

따라서 두 근의 곱은

$$\left(\frac{7+\sqrt{17}}{4}\right)\left(\frac{7-\sqrt{17}}{4}\right)=2$$

답 ①

314 양변에 10을 곱하면

$$2x^2+4x+5=-x^2-5x, 3x^2+9x+5=0$$

$$\therefore x=\frac{-9\pm\sqrt{9^2-4\times 3\times 5}}{2\times 3}$$

$$=\frac{-9\pm\sqrt{21}}{6}$$

$$\text{답 } x=\frac{-9\pm\sqrt{21}}{6}$$

315 $2x-3=A$ 로 놓으면

$$A^2+4A-45=0, (A+9)(A-5)=0$$

$$\therefore A=-9 \text{ 또는 } A=5$$

따라서 $2x-3=-9$ 또는 $2x-3=5$ 이므로

$$x=-3 \text{ 또는 } x=4$$

답 ③

316 $x+4=A$ 로 놓으면

$$\frac{1}{2}A^2+\frac{1}{6}A-\frac{1}{3}=0, 3A^2+A-2=0$$

$$(A+1)(3A-2)=0$$

$$\therefore A=-1 \text{ 또는 } A=\frac{2}{3}$$

따라서 $x+4=-1$ 또는 $x+4=\frac{2}{3}$ 이므로

$$x=-5 \text{ 또는 } x=-\frac{10}{3}$$

답 ①

317 $2x-y=A$ 로 놓으면

$$A(A-4)+4=0, A^2-4A+4=0$$

$$(A-2)^2=0 \quad \therefore A=2 \text{ (중근)}$$

$$\therefore 2x-y=2$$

답 2

공통 부분이 있으면
→ 한 문자로 치환한다.

양변에 2, 3, 6의 최소공배
수 6을 곱한다.

- 318 (1) $(-4)^2 - 1 \times 16 = 0 \quad \therefore 1$ 개
 (2) $(-2)^2 - 3 \times (-7) = 25 > 0 \quad \therefore 2$ 개
 (3) $(-1)^2 - 4 \times 2 \times 5 = -39 < 0 \quad \therefore 0$ 개
 (4) $(-4)^2 - 5 \times (-3) = 31 > 0 \quad \therefore 2$ 개
 (5) $6^2 - 36 \times 1 = 0 \quad \therefore 1$ 개
 (6) $1^2 - 4 \times 2 \times 6 = -47 < 0 \quad \therefore 0$ 개
 (7) $1^2 - 4 \times 1 \times (-1) = 5 > 0 \quad \therefore 2$ 개
 (8) $(-1)^2 - 1 \times 4 = -3 < 0 \quad \therefore 0$ 개
 [답] (1) 1개 (2) 2개 (3) 0개 (4) 2개
 (5) 1개 (6) 0개 (7) 2개 (8) 0개

- 319 $(-8)^2 - 4 \times 1 \times (k-1) = -4k + 68$ 이므로
 (1) $-4k + 68 > 0 \quad \therefore k < 17$
 (2) $-4k + 68 = 0 \quad \therefore k = 17$
 (3) $-4k + 68 < 0 \quad \therefore k > 17$
 [답] (1) $k < 17$ (2) $k = 17$ (3) $k > 17$

- 320 [답] (1) 7, 2 (2) -6, 4 (3) $\frac{1}{3}, 0$
 (4) 5, $\frac{1}{2}$ (5) $\frac{2}{3}, -\frac{4}{3}$ (6) $-\frac{4}{5}, -\frac{6}{5}$

- 321 (1) (두 근의 합) $= -a = 3 \quad \therefore a = -3$
 (두 근의 곱) $= b = -2$
 (2) (두 근의 합) $= -\frac{a}{2} = -4 \quad \therefore a = 8$
 (두 근의 곱) $= \frac{b}{2} = 3 \quad \therefore b = 6$
 (3) $x^2 - 2ax + a^2 - b = 0$ 에서
 (두 근의 합) $= 2a = 8 \quad \therefore a = 4$
 (두 근의 곱) $= a^2 - b = 14 \quad \therefore b = 2$
 [답] (1) $a = -3, b = -2$
 (2) $a = 8, b = 6$
 (3) $a = 4, b = 2$

- 322 (2) $-3\left(x + \frac{2}{3}\right)(x-6) = 0$
 $-(3x+2)(x-6) = 0$
 $\therefore -3x^2 + 16x + 12 = 0$
 (4) $-3\left(x + \frac{1}{3}\right)^2 = 0 \quad \therefore -3x^2 - 2x - \frac{1}{3} = 0$
 (5) 두 근의 합이 -6, 곱이 7이므로
 $x^2 + 6x + 7 = 0$
 (6) 다른 한 근은 $1 - \sqrt{7}$ 이고, 두 근의 합은 2,
 곱은 -6이므로
 $x^2 - 2x - 6 = 0$

x 의 계수가 짝수인 경우
 $\frac{(x \text{의 계수})}{2} = b'$
 에서 $b'^2 - ac$ 의 부호를
 구하면 계산이 더 간편
 하다.

$ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$)
 에서
 서로 다른 두 근
 $\Rightarrow b^2 - 4ac > 0$
 중근 $\Rightarrow b^2 - 4ac = 0$
 근이 없다.
 $\Rightarrow b^2 - 4ac < 0$

이차방정식
 $ax^2 + bx + c = 0$ 의 두
 근을 α, β 라 하면
 $\Rightarrow \alpha + \beta = -\frac{b}{a}$
 $\alpha\beta = \frac{c}{a}$

이차방정식이 근을 갖는다.
 \Rightarrow 근이 1개 또는 2개

- [답] (1) $x^2 + 3x - 10 = 0$
 (2) $-3x^2 + 16x + 12 = 0$
 (3) $x^2 + 6x + 9 = 0$ (4) $-3x^2 - 2x - \frac{1}{3} = 0$
 (5) $x^2 + 6x + 7 = 0$ (6) $x^2 - 2x - 6 = 0$

- 323 [답] (1) $x^2 - 6x + 8 = 0$ (2) $x^2 + 4x + 3 = 0$
 (3) $x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{1}{3} = 0$ (4) $x^2 + \frac{1}{5}x - 1 = 0$

- 324 ⑤ $(-4)^2 - 4 \times 1 \times 3 = 4 > 0$ 이므로 서로 다른
 두 근을 갖는다. [답] ⑤

- 325 $(-2)^2 - 4 \times 5 \times 1 = -16 < 0$ 이므로 $a = 0$
 $(-7)^2 - 4 \times 2 \times (-9) = 121 > 0$ 이므로 $b = 2$
 $\therefore a - b = -2$ [답] -2

- 326 $(-k)^2 - 4(3k-8) = 0$ 에서
 $k^2 - 12k + 32 = 0$
 $(k-4)(k-8) = 0$
 $\therefore k = 4$ 또는 $k = 8$ [답] ②, ④
 [다른풀이]

$$3k - 8 = \left(\frac{-k}{2}\right)^2, k^2 - 12k + 32 = 0$$

$$(k-4)(k-8) = 0 \quad \therefore k = 4 \text{ 또는 } k = 8$$

- 327 $(-6)^2 - 4 \times 2 \times (a+1) > 0$ 에서
 $28 - 8a > 0 \quad \therefore a < \frac{7}{2}$
 따라서 가장 큰 자연수 a 는 3이다. [답] ③

- 328 $(2a+1)^2 - 4a^2 < 0, 4a+1 < 0$
 $\therefore a < -\frac{1}{4}$
 따라서 정수 a 의 최댓값은 -1이다. [답] ③

- 329 $(k-3)^2 - 4 \times 1 \times 4 = 0$ 이므로
 $k^2 - 6k - 7 = 0, (k+1)(k-7) = 0$
 $\therefore k = -1$ 또는 $k = 7$ ㉠
 $(-8)^2 - 4 \times 3 \times k \geq 0$ 이므로 $k \leq \frac{16}{3}$ ㉡
 따라서 ㉠, ㉡을 모두 만족시키는 k 의 값은 -1
 이다. [답] -1

330 근과 계수의 관계에 의하여

$$m=5, n=-8$$

$$\therefore (m+n)^2 = (5-8)^2 = (-3)^2 = 9 \quad \text{답 ③}$$

331 $-\frac{1}{2}x^2+x+1=0$, 즉 $x^2-2x-2=0$ 의 두 근의

합은 2이다.

따라서 $x^2-3x+k=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면

$$2^2-3 \times 2+k=0 \quad \therefore k=2 \quad \text{답 2}$$

332 ① 합: -5, 곱: 1 ② 합: 5, 곱: -5

③ 합: $-\frac{1}{5}$, 곱: $-\frac{1}{5}$ ④ 합: $\frac{1}{5}$, 곱: $-\frac{1}{5}$

⑤ 합: 5, 곱: 1 **답 ③**

333 $\alpha+\beta=-4, \alpha\beta=-2$ 이므로

$$\begin{aligned} \frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2} &= \frac{\alpha^2 + \beta^2}{(\alpha\beta)^2} = \frac{(\alpha+\beta)^2 - 2\alpha\beta}{(\alpha\beta)^2} \\ &= \frac{(-4)^2 - 2 \times (-2)}{(-2)^2} = 5 \quad \text{답 ⑤} \end{aligned}$$

곱셈 공식의 변형

$$\textcircled{1} \alpha^2 + \beta^2$$

$$= (\alpha+\beta)^2 - 2\alpha\beta$$

$$= (\alpha-\beta)^2 + 2\alpha\beta$$

$$\textcircled{2} (\alpha+\beta)^2$$

$$= (\alpha-\beta)^2 + 4\alpha\beta$$

$$\textcircled{3} (\alpha-\beta)^2$$

$$= (\alpha+\beta)^2 - 4\alpha\beta$$

334 $\alpha+\beta=3, \alpha\beta=\frac{3}{2}$ 이므로

$$(\alpha-\beta)^2 = (\alpha+\beta)^2 - 4\alpha\beta$$

$$= 3^2 - 4 \times \frac{3}{2} = 3$$

$$\therefore \alpha-\beta=\sqrt{3} \quad (\because \alpha>\beta) \quad \text{답 } \sqrt{3}$$

$$1 < \sqrt{2} < 2 \text{에서}$$

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

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

(소수 부분)

$$= (\text{무리수}) - (\text{정수 부분})$$

$$\bullet \alpha > \beta \text{이므로 } \alpha - \beta > 0$$

335 $\alpha+\beta=2, \alpha\beta=-1$ 이므로

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha+\beta)^2 - 2\alpha\beta = 2^2 - 2 \times (-1) = 6$$

$$\therefore \frac{\beta}{\alpha+1} + \frac{\alpha}{\beta+1} = \frac{\beta(\beta+1) + \alpha(\alpha+1)}{(\alpha+1)(\beta+1)}$$

$$= \frac{\alpha^2 + \beta^2 + \alpha + \beta}{\alpha\beta + \alpha + \beta + 1}$$

$$= \frac{6+2}{-1+2+1} = 4 \quad \text{답 ②}$$

$$\bullet \alpha+\beta \text{와 } \alpha\beta \text{로 나타낸다.}$$

336 두 근을 $2k, 3k(k \neq 0)$ 라 하면

$$2k+3k=15 \quad \therefore k=3$$

따라서 두 근이 6, 9이므로

$$-2a=6 \times 9 \quad \therefore a=-27 \quad \text{답 ⑤}$$

두 근의 비가 $a:b$

\Rightarrow 두 근을 ak, bk 로 놓는다.

337 두 근을 $\alpha, \alpha+3$ 이라 하면

$$\alpha + (\alpha+3) = 13 \quad \therefore \alpha = 5$$

따라서 두 근이 5, 8이므로

$$k^2 + 3k = 5 \times 8, k^2 + 3k - 40 = 0$$

$$(k+8)(k-5) = 0$$

$$\therefore k=5 \quad (\because k>0) \quad \text{답 ③}$$

338 두 근을 $\alpha, 3\alpha(\alpha \neq 0)$ 라 하면

$$\alpha + 3\alpha = a - 2 \quad \therefore a = 4\alpha + 2$$

$$\alpha \times 3\alpha = 27 \text{이므로 } \alpha = \pm 3$$

$$\therefore a = -10 \text{ 또는 } a = 14$$

따라서 모든 상수 a 의 값의 합은

$$-10 + 14 = 4 \quad \text{답 4}$$

339 다른 한 근은 $3+3\sqrt{2}$ 이므로 두 근의 곱은

$$a = (3-3\sqrt{2})(3+3\sqrt{2}) = -9 \quad \text{답 ②}$$

340 다른 한 근은 $2-\sqrt{7}$ 이므로

$$-a = (2+\sqrt{7}) + (2-\sqrt{7}) = 4 \quad \therefore a = -4$$

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

$$\therefore b-a=1 \quad \text{답 ④}$$

341 $1 < 3-\sqrt{2} < 2$ 이므로 $3-\sqrt{2}$ 의 소수 부분은

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

한 근이 $2-\sqrt{2}$ 이므로 다른 한 근은 $2+\sqrt{2}$ 이다.

따라서 두 근의 곱은

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

$$\therefore k = \frac{3}{2} \quad \text{답 } \frac{3}{2}$$

342 두 근이 $-3, 2$ 이고 x^2 의 계수가 3이므로

$$3(x+3)(x-2) = 0 \text{에서}$$

$$3x^2 + 3x - 18 = 0$$

따라서 $a=3, b=-18$ 이므로

$$a-b=21 \quad \text{답 ⑤}$$

343 $(-6)^2 - 4m = 0$ 이므로 $m=9$

따라서 두 근이 9, 2이므로

$$2(x-9)(x-2) = 0$$

$$\therefore 2x^2 - 22x + 36 = 0 \quad \text{답 } 2x^2 - 22x + 36 = 0$$

344 두 근이 $-\frac{1}{2}$, 3이고, x^2 의 계수가 2이므로

$$2\left(x+\frac{1}{2}\right)(x-3)=0 \text{에서}$$

$$2x^2-5x-3=0 \quad \therefore a=-5, b=-3$$

따라서 $-5x^2-3x+1=0$ 에서

$$(\text{두 근의 합})=-\frac{3}{5} \quad \text{답} \quad -\frac{3}{5}$$

345 $a+\beta=-3$, $a\beta=-5$ 이므로

$$(a-1)+(\beta-1)=-3-2=-5$$

$$(a-1)\times(\beta-1)=a\beta-(a+\beta)+1$$

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

따라서 구하는 이차방정식은

$$x^2+5x-1=0 \quad \text{답} \quad x^2+5x-1=0$$

346 $a+\beta=2$, $a\beta=-5$ 이므로

$$a^2+\beta^2=(a+\beta)^2-2a\beta=4+10=14$$

$$a^2\beta^2=(a\beta)^2=25$$

따라서 구하는 이차방정식은

$$x^2-14x+25=0 \quad \text{답} \quad x^2-14x+25=0$$

두 근의 합이 m , 곱이 n 이고, x^2 의 계수가 a 인 이차방정식
 $\Rightarrow a(x^2-mx+n)=0$

347 $a+\beta=\frac{3}{2}$, $a\beta=-\frac{1}{2}$ 이므로

$$\begin{aligned} \frac{\beta}{a} + \frac{a}{\beta} &= \frac{a^2+\beta^2}{a\beta} = \frac{(a+\beta)^2-2a\beta}{a\beta} \\ &= \left\{ \left(\frac{3}{2}\right)^2 - 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) \right\} \div \left(-\frac{1}{2}\right) \\ &= \frac{13}{4} \times (-2) = -\frac{13}{2} \end{aligned}$$

$$\frac{\beta}{a} \times \frac{a}{\beta} = 1$$

따라서 구하는 이차방정식은

$$2\left(x^2+\frac{13}{2}x+1\right)=0 \quad \therefore 2x^2+13x+2=0$$

$$\text{답} \quad 2x^2+13x+2=0$$

두 근의 합이 14, 곱이 25이고, x^2 의 계수가 1인 이차방정식

x^2 의 계수가 20이고, 두 근의 합이 $-\frac{13}{2}$, 곱이 1인 이차방정식

(직사각형의 넓이)
 =(가로의 길이)
 \times (세로의 길이)

348 $(x+9)(x-2)=0$, $x^2+7x-18=0$ 에서

상수항을 바르게 보았으므로 상수항은 -18

$$(x+4)(x-7)=0, x^2-3x-28=0 \text{에서}$$

x 의 계수를 바르게 보았으므로 x 의 계수는 -3

따라서 처음 이차방정식은

$$x^2-3x-18=0 \quad \text{답} \quad x^2-3x-18=0$$

x 의 계수를 잘못 보고 풀었으므로 상수항은 바르게 보았다.

상수항을 잘못 보고 풀었으므로 x 의 계수는 바르게 보았다.

349 $(x-1)(x-8)=0$, $x^2-9x+8=0$ 에서

상수항을 바르게 보았으므로 $b=8$

$$(x+5)(x+1)=0, x^2+6x+5=0 \text{에서}$$

x 의 계수를 바르게 보았으므로 $a=6$

따라서 처음 이차방정식은

$$x^2+6x+8=0 \text{이므로 } (x+4)(x+2)=0$$

$$\therefore x=-4 \text{ 또는 } x=-2 \quad \text{답} \quad \textcircled{2}$$

350 $(x+12)(x+2)=0$, $x^2+14x+24=0$ 에서

상수항을 바르게 보았으므로 상수항은 24

$$(x-2)(x-8)=0, x^2-10x+16=0 \text{에서}$$

x 의 계수를 바르게 보았으므로 x 의 계수는 -10

따라서 처음 이차방정식은

$$x^2-10x+24=0 \text{이므로 } (x-4)(x-6)=0$$

$$\therefore x=4 \text{ 또는 } x=6 \quad \text{답} \quad x=4 \text{ 또는 } x=6$$

351 (1) $(x-1)^2=2x+6$ $\therefore x^2-4x-5=0$

$$(2) (x+1)(x-5)=0$$

$$\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=5$$

$$\text{답} \quad (1) x^2-4x-5=0$$

$$(2) x=-1 \text{ 또는 } x=5$$

352 (1) $x^2-40=3x$ $\therefore x^2-3x-40=0$

$$(2) (x+5)(x-8)=0$$

$$\therefore x=-5 \text{ 또는 } x=8$$

따라서 x 는 자연수이므로 $x=8$

$$\text{답} \quad (1) x^2-3x-40=0 \quad (2) x=8$$

353 (1) 새로운 직사각형의 가로의 길이가 $(6+x)$ cm,

세로의 길이가 $(8+x)$ cm이므로 넓이는

$$(6+x)(8+x)=x^2+14x+48(\text{cm}^2)$$

$$(2) x^2+14x+48=48+32, x^2+14x-32=0$$

$$(x+16)(x-2)=0 \quad \therefore x=2 (\because x>0)$$

$$\text{답} \quad (1) (x^2+14x+48)\text{cm}^2 \quad (2) 2$$

354 (1) 새로운 삼각형의 밑변의 길이가 $(x+2)$ cm,

높이가 $(x+3)$ cm이므로 넓이는

$$\frac{1}{2}(x+2)(x+3)=\frac{1}{2}x^2+\frac{5}{2}x+3(\text{cm}^2)$$

$$(2) \frac{1}{2}x^2+\frac{5}{2}x+3=2 \times \left(\frac{1}{2} \times x \times x\right) \text{이므로}$$

$$x^2-5x-6=0, (x+1)(x-6)=0$$

$$\therefore x=6 (\because x>0)$$

$$\text{답} \quad (1) \left(\frac{1}{2}x^2+\frac{5}{2}x+3\right)\text{cm}^2 \quad (2) 6$$



355 회원 수를 n 명이라 하면

$$\frac{n(n-1)}{2} = 78, n^2 - n - 156 = 0$$

$$(n-13)(n+12) = 0 \quad \therefore n = 13 (\because n > 0)$$

따라서 모임의 회원은 13명이다. **답 ③**

356 $n(n-1) = 56$ 이므로 $n^2 - n - 56 = 0$

$$(n+7)(n-8) = 0 \quad \therefore n = 8 (\because n > 0) \quad \text{답 8}$$

357 n 번째 삼각형이라 하면

$$\frac{n(n+1)}{2} = 36, n^2 + n - 72 = 0$$

$$(n+9)(n-8) = 0$$

$$\therefore n = 8 (\because n > 0)$$

따라서 사용한 점의 개수가 36개인 삼각형은 8번째 삼각형이다. **답 ③**

358 연속하는 두 자연수를 $x, x+1$ 이라 하면

$$x^2 + (x+1)^2 = 221, x^2 + x - 110 = 0$$

$$(x+11)(x-10) = 0$$

$$\therefore x = 10 (\because x \text{는 자연수})$$

따라서 연속하는 두 자연수의 합은

$$10 + 11 = 21 \quad \text{답 ②}$$

359 연속하는 세 홀수를 $x-2, x, x+2$ 라 하면

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

$$x^2 - 8x - 9 = 0, (x+1)(x-9) = 0$$

$$\therefore x = 9 (\because x > 2)$$

따라서 가장 큰 수는

$$9 + 2 = 11 \quad \text{답 11}$$

360 두 자연수 중에서 큰 수를 x 라 하면 작은 수는

$$x-7 \text{이므로}$$

$$x(x-7) = 60, x^2 - 7x - 60 = 0$$

$$(x+5)(x-12) = 0$$

$$\therefore x = 12 (\because x > 7)$$

따라서 두 수는 5, 12이므로 구하는 합은

$$5 + 12 = 17 \quad \text{답 ④}$$

361 학생 수를 x 명이라 하면 한 사람이 받는 사탕 수는 $(x-10)$ 개이므로

$$x(x-10) = 40 \times 5, x^2 - 10x - 200 = 0$$

$$(x+10)(x-20) = 0 \quad \therefore x = 20 (\because x > 10)$$

따라서 학생 수는 20명이다. **답 20명**

362 3일간의 날짜를 각각 $(x-1)$ 일, x 일, $(x+1)$ 일이라 하면

$$(x-1)^2 + x^2 + (x+1)^2 = 149, 3x^2 + 2 = 149$$

$$x^2 = 49 \quad \therefore x = 7 (\because x > 1)$$

따라서 출발 날짜는 6월 6일이다. **답 ③**

363 정가는 $2000 \times \left(1 + \frac{x}{100}\right) = 2000 + 20x$

정가의 $x\%$ 를 할인한 금액은

$$(2000 + 20x) \left(1 - \frac{x}{100}\right) = 2000 - \frac{1}{5}x^2$$

$$2000 - \frac{1}{5}x^2 = 2000 - 45$$

$$x^2 = 225 \quad \therefore x = 15 (\because x > 0) \quad \text{답 15}$$

364 t 초 후의 위치가 26이라 하면

$$-t^2 + 15t = 26, t^2 - 15t + 26 = 0$$

$$(t-2)(t-13) = 0 \quad \therefore t = 2 \text{ 또는 } t = 13$$

따라서 출발한 지 2초 후 또는 13초 후이다.

답 2초 또는 13초

365 t 초 후의 위치가 30이라 하면

$$13t - t^2 = 30, t^2 - 13t + 30 = 0$$

$$(t-3)(t-10) = 0 \quad \therefore t = 3 \text{ 또는 } t = 10$$

따라서 출발한 지 3초 후 또는 10초 후이다.

답 3초 또는 10초

366 t 초 후의 높이가 100m라 하면

$$60t - 5t^2 = 100, t^2 - 12t + 20 = 0$$

$$(t-2)(t-10) = 0$$

$$\therefore t = 2 \text{ 또는 } t = 10$$

따라서 처음으로 100m인 지점을 지나는 것은 2초 후이다. **답 ②**

367 x 초 후에 지면에 떨어진다고 하면

$$-5x^2 + 40x + 100 = 0, x^2 - 8x - 20 = 0$$

$$(x+2)(x-10) = 0$$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 10$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 10$

따라서 10초 후에 지면에 떨어진다. **답 10초**

368 t 초 후의 높이가 50m라 하면

$$-5t^2 + 30t + 10 = 50, t^2 - 6t + 8 = 0$$

$$(t-2)(t-4) = 0 \quad \therefore t = 2 \text{ 또는 } t = 4$$

따라서 2초부터 4초까지이므로 $4 - 2 = 2$ (초) 동안이다. **답 ①**

연속하는 두 자연수

① 큰 수를 x 라 하면

$$\Rightarrow x-1, x$$

② 작은 수를 x 라 하면

$$\Rightarrow x, x+1$$

높이가 h m가 되는 시각은
두 번 존재한다. (가장 높이 올라간 경우는 제외)

물체가 지면에 떨어지는 것은
높이가 0m일 때이다.

공을 위로 던지면 높이 올라갔다가 다시 떨어지므로
2초부터 4초까지 공의 높이가 50m 이상이다.

369 t 초 후에 터진다고 하면
 $40t - 5t^2 = 80, t^2 - 8t + 16 = 0$
 $(t-4)^2 = 0 \quad \therefore t=4$ (중근)
 따라서 4초 후에 80m 상공에서 터진다. **답** ④

370 도로의 폭을 x m라 하면
 $(30-x)(20-x) = 264, x^2 - 50x + 336 = 0$
 $(x-8)(x-42) = 0$
 $\therefore x=8$ ($\because 0 < x < 20$)
 따라서 도로의 폭은 8m이다. **답** ⑤

371 길의 폭을 x m라 하면
 $(2x+9)(2x+5) - 5 \times 9 = 32$
 $x^2 + 7x - 8 = 0, (x+8)(x-1) = 0$
 $\therefore x=1$ ($\because x > 0$)
 따라서 길의 폭을 1m로 해야 한다. **답** ②

372 세로의 길이를 x cm라 하면 가로 길이는
 $(x+4)$ cm이므로 상자의 부피는
 $3(x-2)(x-6) = 180$ 에서
 $x^2 - 8x - 48 = 0, (x+4)(x-12) = 0$
 $\therefore x=12$ ($\because x > 6$)
 따라서 처음 직사각형의 세로의 길이는 12cm이다. **답** 12cm

373 가장 작은 반원의 반지름의 길이를 x cm라 하면
 두 번째로 큰 반원의 반지름의 길이는
 $(12-x)$ cm이므로
 $\frac{1}{2}\pi \times 12^2 - \frac{1}{2}\pi x^2 - \frac{1}{2}\pi (12-x)^2 = 32\pi$
 $x^2 - 12x + 32 = 0, (x-4)(x-8) = 0$
 $\therefore x=4$ ($\because 0 < x < 6$)
 따라서 가장 작은 반원의 반지름의 길이는 4cm이다. **답** 4cm

374 $\overline{PR} = x$ cm라 하면 $\overline{RC} = (12-x)$ cm
 이므로 $\square PQCR$ 의 넓이는
 $x(12-x) = 27, x^2 - 12x + 27 = 0$
 $(x-3)(x-9) = 0$
 $\therefore x=9$ ($\because 6 < x < 12$)
 따라서 $\overline{PR} = 9$ cm이다. **답** ③

375 x 초 후에 $\overline{BP} = (12-x)$ cm, $\overline{BQ} = 2x$ cm이므로
 $\frac{1}{2} \times (12-x) \times 2x = 32$ 에서
 $x^2 - 12x + 32 = 0, (x-4)(x-8) = 0$
 $\therefore x=4$ 또는 $x=8$
 따라서 출발한 지 4초 또는 8초 후이다. **답** 4초 또는 8초

$$\begin{aligned} 4x^2 + 28x &= 32 \\ 4x^2 + 28x - 32 &= 0 \\ x^2 + 7x - 8 &= 0 \end{aligned}$$

$f(a)$ 의 값
 $\Rightarrow f(x)$ 에 x 대신 a 를
 대입한 값

$$\begin{aligned} \text{상자의 밑면의} \\ (\text{가로의 길이}) \\ &= (x+4) - 6 \\ &= x - 2(\text{cm}) \\ (\text{세로의 길이}) \\ &= x - 6(\text{cm}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \times (24 - 2x) \\ &= 12 - x(\text{cm}) \end{aligned}$$

$y = ax^2$ 의 그래프에서 a 의
 절댓값이 클수록 폭이 좁다.

이차함수
 $\Rightarrow y = (x \text{에 대한 이차식})$
 의 꼴로 나타내어진
 다.

$$\begin{aligned} \overline{AR} &= \overline{PR} = x \text{cm} \\ \text{이므로} \\ \overline{RC} &= \overline{AC} - \overline{AR} \\ &= 12 - x(\text{cm}) \end{aligned}$$

III 이차함수

1 이차함수와 그 그래프 **P** 70~81

376 **답** (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

377 (1) $y = \pi(x-2)^2 = \pi(x^2 - 4x + 4)$
 (2) $y = \frac{1}{2}(x+2)(x-3) = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x - 3$
 (3) $y = x^2 + (8-x)^2 = 2x^2 - 16x + 64$
답 (1) $y = \pi(x^2 - 4x + 4)$
 (2) $y = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x - 3$
 (3) $y = 2x^2 - 16x + 64$

378 (2) $f(1) = \frac{1}{3} \times 1^2 - \frac{1}{2} \times 1 - 1 = -\frac{7}{6}$
 (3) $f(-2) = \frac{1}{3} \times (-2)^2 - \frac{1}{2} \times (-2) - 1 = \frac{4}{3}$
 (4) $f(\frac{1}{2}) = \frac{1}{3} \times (\frac{1}{2})^2 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} - 1 = -\frac{7}{6}$
답 (1) -1 (2) $-\frac{7}{6}$ (3) $\frac{4}{3}$ (4) $-\frac{7}{6}$

379 **답** (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×

380 **답** (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○

381 **답** (1) ⊕ (2) ⊖ (3) ⊕ (4) ⊖

382 **답** (1) (㉠) (2) (㉡) (3) (㉢)과 (㉣)

383 ② $y = -x^2 - 2x + 1 \Rightarrow$ 이차함수
 ③ $y = \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x - 1 \Rightarrow$ 이차함수
 ④ $y = 5x$
 ⑤ $y = -4$ **답** ②, ③

384 ① $y = 4\pi x^2$ ② $y = 5x$
 ③ $y = 4x$ ④ $y = 2x$
 ⑤ $y = \frac{1}{2}(x+2x) \times 4 = 6x$ **답** ①

385 (㉠) $y = (x+3)(x-1) = x^2 + 2x - 3$
 (㉡) $y = x(10+x) = x^2 + 10x$
 (㉢) $y = \pi x^2$
 (㉣) $y = x^3$ **답** ④

386 $f(3) = 2 \times (3-1)^2 + 1 = 9$ **답** ⑤



387 $f(-1)=2 \times (-1)^2-3 \times (-1)+4=9$

$f(1)=2 \times 1^2-3 \times 1+4=3$

$\therefore f(-1)-2f(1)=9-2 \times 3=3$

답 3

388 $f(a)=-a^2-4a+5=9$ 이므로

$a^2+4a+4=0$

$(a+2)^2=0 \quad \therefore a=-2$

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

$=-9-12+5=-16=b$

$\therefore a-b=-2-(-16)=14$

답 ④

389 $y=-\frac{2}{5}x^2$ 의 그래프가 점 $(5, k)$ 를 지나므로

$k=-\frac{2}{5} \times 5^2=-10$

답 ③

390 $y=3x^2+q$ 의 그래프가 점 $(2, 5)$ 를 지나므로

$5=3 \times 2^2+q \quad \therefore q=-7$

답 -7

391 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(-2, 6)$ 을 지나므로

$6=a \times (-2)^2 \quad \therefore a=\frac{3}{2}$

즉 $y=\frac{3}{2}x^2$ 의 그래프가 점 $(4, b)$ 를 지나므로

$b=\frac{3}{2} \times 4^2=24$

$\therefore ab=\frac{3}{2} \times 24=36$

답 ⑤

392 아래로 볼록한 것은 $y=\frac{1}{3}x^2, y=x^2, y=2x^2$ 의

그래프이고, x^2 의 계수의 절댓값이 가장 작은 것

은 $y=\frac{1}{3}x^2$ 이므로 이 중 폭이 가장 넓은 것은

$y=\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프이다.

답 ①

393 a 의 값이 작은 것부터 순서대로 나열하면

㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤

답 ③

394 $y=ax^2$ 의 그래프는 $y=-\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프보다 폭

이 좁고, $y=-2x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓으므로

a 의 절댓값은 $\frac{1}{3}$ 보다 크고 2보다 작아야 한다.

$\therefore \frac{1}{3} < |a| < 2$

또 위로 볼록한 포물선이므로 $a < 0$

$\therefore -2 < a < -\frac{1}{3}$

답

$-2 < a < -\frac{1}{3}$

395 답 ②, ③

396 답 ①

이차함수 $y=\frac{1}{3}x^2$ 의 그래

프와 $y=-\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프

는 x 축에 대칭이다.

$|-1| > |-\frac{1}{2}|$

그래프가 점 (a, b) 를
지난다.

→ 그래프의 식에 $x=a$,
 $y=b$ 를 대입하면 등
식이 성립한다.

$x=3$ 일 때, $y=-15$ 이므

로 $y=ax^2$ 에 $x=3$,

$y=-15$ 를 대입한다.

이차함수 $y=ax^2$ 의 그
래프의 폭은 a 의 절댓
값이 클수록 좁다.

이차함수 $y=ax^2+q$ 의
그래프

① 꼭짓점의 좌표

: $(0, q)$

② 축의 방정식: $x=0$

397 $y=-\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프가 점 $(6, k)$ 를 지나므로

$k=-\frac{1}{3} \times 6^2=-12$

답 -12

398 ③ $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증
가한다.

답 ③

399 ⑤ $y=-x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓다.

답 ⑤

400 ④ 폭이 가장 좁은 그래프는 ㉠이다.

답 ④

401 원점을 지나는 포물선이므로 $y=ax^2$

$y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(2, 3)$ 을 지나므로

$3=a \times 2^2 \quad \therefore a=\frac{3}{4}$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=\frac{3}{4}x^2$

답 ③

402 $y=ax^2$ 에서 $-15=a \times 3^2 \quad \therefore a=-\frac{5}{3}$

따라서 $y=-\frac{5}{3}x^2$ 이므로 $x=-6$ 일 때,

$y=-\frac{5}{3} \times (-6)^2=-60$

답 ⑤

403 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(3, -3)$ 을 지나므로

$-3=a \times 3^2 \quad \therefore a=-\frac{1}{3}$

따라서 $f(x)=-\frac{1}{3}x^2$ 이므로

$f(-6)=-\frac{1}{3} \times (-6)^2=-12$

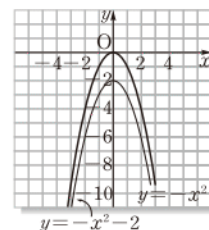
답 ①

404 답 ① $(0, -1)$ ② $(0, 3)$ ③ $(0, -2)$

④ $(0, \frac{3}{2})$ ⑤ $(0, 7)$

405 답 ① $a < 0, q > 0$ ② $a > 0, q < 0$

406



풀이 참조

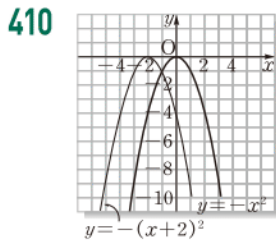
① $y=-x^2-2$ ② $(0, -2)$

③ $x=0$ ④ $x < 0$

- 407 **답** (1) $y=x^2-2$ (2) $y=2x^2+3$
 (3) $y=-3x^2-4$ (4) $y=-\frac{1}{2}x^2-5$
 (5) $y=-\frac{2}{5}x^2+2$

- 408 **답** (1) $(1, 0)$, $x=1$
 (2) $(-3, 0)$, $x=-3$
 (3) $(-5, 0)$, $x=-5$
 (4) $(-\frac{1}{2}, 0)$, $x=-\frac{1}{2}$
 (5) $(\frac{5}{6}, 0)$, $x=\frac{5}{6}$

- 409 **답** (1) $a>0, p>0$ (2) $a<0, p<0$

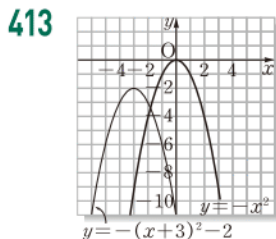


답 풀이 참조

- (1) $y=-(x+2)^2$ (2) $(-2, 0)$
 (3) $x=-2$ (4) $(0, -4)$ (5) $x<-2$

- 411 **답** (1) $y=(x-2)^2$ (2) $y=2(x+2)^2$
 (3) $y=3(x+7)^2$ (4) $y=-\frac{1}{2}(x+3)^2$
 (5) $y=-\frac{2}{3}(x-4)^2$

- 412 **답** (1) $(3, 6)$, $x=3$
 (2) $(-3, -5)$, $x=-3$
 (3) $(6, -2)$, $x=6$
 (4) $(-6, 2)$, $x=-6$
 (5) $(2, 1)$, $x=2$
 (6) $(-4, -2)$, $x=-4$



답 풀이 참조

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

이차함수 $y=a(x-p)^2$ 의 그래프
 ① 꼭짓점의 좌표 : $(p, 0)$
 ② 축의 방정식 : $x=p$

이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프
 ① 꼭짓점의 좌표 : (p, q)
 ② 축의 방정식 : $x=p$

이차함수의 그래프에서 증가, 감소
 ➡ 축을 기준으로 바뀐다.

- 414 **답** (1) $y=(x+1)^2-1$
 (2) $y=\frac{1}{2}(x-\frac{1}{2})^2+\frac{1}{3}$
 (3) $y=-3(x+2)^2+5$
 (4) $y=3(x-1)^2+2$
 (5) $y=-\frac{3}{4}(x-2)^2-3$

- 415 $y=\frac{5}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프이므로

$y=\frac{5}{3}(x-2)^2$ **답** ③

- 416 $y=-x^2+q$ 의 그래프가 점 $(1, 2)$ 를 지나므로
 $2=-1+q \quad \therefore q=3$ **답** ③

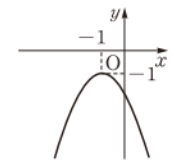
- 417 $y=2(x-m)^2$ 의 그래프가 점 $(2m, -4m)$ 을 지나므로
 $-4m=2(2m-m)^2$
 $2m^2+4m=0, 2m(m+2)=0$
 $\therefore m=-2 (\because m<0)$ **답** ④

- 418 $p=1, q=4$ 이므로 $p+q=5$ **답** ⑤

- 419 **답** ③

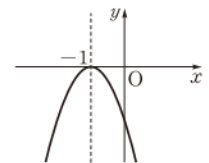
- 420 **답** ②

- 421 $y=-(x+1)^2-1$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제 1 사분면과 제 2 사분면을 지나지 않는다.



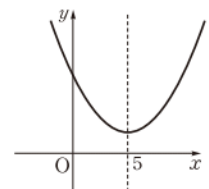
답 제 1, 2 사분면

- 422 $y=-2(x+1)^2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $x>-1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.



답 ①

- 423 $y=\frac{1}{3}(x-5)^2+2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $x>5$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.



답 ③



- 424 ① $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
 ② $x > 2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
 ③ $x > -2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
 ④ $x < 2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
 ⑤ $x < -2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다. **답** ④

- 425 ③ $y = -x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁다. **답** ③

- 426 ① $y = -\frac{1}{2}(x-2)^2 - 4$ 의 그래프와 x 축에 대칭이다.
 ③ 꼭짓점의 좌표는 $(2, 4)$ 이다.
 ④ $x < 2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다. **답** ②, ⑤

- 427 (ㄱ) $y = \frac{2}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동한 것이다.
 (ㄴ) $x = -1$ 일 때, $y = 0$ 이다. **답** ③

- 428 꼭짓점의 좌표가 $(0, -6)$ 이므로
 $q = -6$
 $y = ax^2 - 6$ 에 $x = -3$, $y = 0$ 을 대입하면
 $0 = a \times (-3)^2 - 6 \quad \therefore a = \frac{2}{3}$
 $\therefore aq = \frac{2}{3} \times (-6) = -4$ **답** ②

- 429 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 3)$ 이고, 점 $(0, -1)$ 을 지나는 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
 ⑤ $y = -(x+2)^2 + 3$ 이다. **답** ⑤

- 430 꼭짓점의 좌표가 $(1, 5)$ 이므로
 $p = 1$, $q = 5$
 따라서 $y = a(x-1)^2 + 5$ 의 그래프가 점 $(0, 2)$ 를 지나므로
 $2 = a \times (-1)^2 + 5 \quad \therefore a = -3$
 $\therefore a + p - q = -3 + 1 - 5 = -7$ **답** -7

- 431 주어진 이차함수의 그래프가 아래로 볼록하므로
 $a > 0$
 또 꼭짓점이 제 1 사분면 위에 있으므로
 $p > 0$, $q > 0$ **답** $a > 0$, $p > 0$, $q > 0$

$y = b(x-a)^2 + ab$ 의 그래프는 $b < 0$ 이므로 위로 볼록하고 꼭짓점의 좌표는 (a, ab) 이므로 제 4 사분면에 있다.

이차함수
 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프와 y 축에 대칭
 $\Rightarrow y = a(-x-p)^2 + q$

이차함수
 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프와 x 축에 대칭
 $\Rightarrow y = -a(x-p)^2 - q$

$y = -(x+2)^2 + 3$ 에
 $x = 0$, $y = -1$ 을 대입하면
 등식이 성립한다.

이차함수
 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표
 $\Rightarrow (p, q)$

- 432 주어진 이차함수의 그래프가 위로 볼록하므로
 $a < 0$
 또 꼭짓점의 x 좌표는 양수이고, y 좌표는 0이므로
 $-p > 0$ 에서 $p < 0$, $q = 0$ **답** ⑤

- 433 $a > 0$, $-b > 0$ 에서 $b < 0$ 이므로 $ab < 0$ **답** ⑤

- 434 $y = \frac{1}{3}(x-m)^2 + 3 + n = \frac{1}{3}(x-5)^2 + 1$ 이므로
 $m = 5$, $3 + n = 1$ 에서 $n = -2$
 $\therefore m - n = 7$ **답** 7

- 435 $y = -2(x-m+1)^2 + 8 + n = -2(x-4)^2 + 6$ 이므로
 $m-1 = 4$, $8+n = 6 \quad \therefore m = 5$, $n = -2$
 $\therefore m + n = 3$ **답** ④

- 436 $y = (x-k-3)^2 + 5 + 2k$ 의 그래프가 점 $(5, 9)$ 를 지나므로
 $9 = (5-k-3)^2 + 5 + 2k$
 $9 = (2-k)^2 + 5 + 2k$, $k^2 - 2k = 0$
 $k(k-2) = 0 \quad \therefore k = 0$ 또는 $k = 2$
 따라서 양수 k 의 값은 2이다. **답** ②

- 437 y 축에 대칭인 그래프의 식은
 $y = 2(-x+2)^2 - 3$ 이므로
 $y = 2(x-2)^2 - 3$ **답** ③

- 438 이차함수 $y = -3(x-1)^2 + 4$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프의 식은
 $y = 3(x-1)^2 - 4$
 이 그래프가 점 $(-1, a)$ 를 지나므로
 $a = 3 \times (-1-1)^2 - 4 = 8$ **답** 8

- 439 이차함수 $y = -\frac{1}{2}(x-1)^2 + 6$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y = -\frac{1}{2}(x-2-1)^2 + 6 - 2$
 $= -\frac{1}{2}(x-3)^2 + 4$
 이 그래프를 x 축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식은
 $y = \frac{1}{2}(x-3)^2 - 4$ 이므로
 $a = \frac{1}{2}$, $p = 3$, $q = -4$
 $\therefore apq = \frac{1}{2} \times 3 \times (-4) = -6$ **답** -6

2 이차함수의 활용 P 82~96

440 답 (1) -2, 1, 2, -1, -1
(2) 6, 9, $-\frac{9}{2}$, 3, $-\frac{7}{2}$

441 (1) $y = (x^2 - 4x + 4) - 4 - 8$
 $= (x-2)^2 - 12$
 (2) $y = -(x^2 - 8x + 16) + 16 + 3$
 $= -(x-4)^2 + 19$
 (3) $y = -(x^2 - 2x + 1) + 1 - 3$
 $= -(x-1)^2 - 2$
 (4) $y = -2(x^2 + 2x + 1) + 2$
 $= -2(x+1)^2 + 2$
 (5) $y = 3(x^2 + 4x + 4) - 12 + 11$
 $= 3(x+2)^2 - 1$

답 (1) $y = (x-2)^2 - 12$
 (2) $y = -(x-4)^2 + 19$
 (3) $y = -(x-1)^2 - 2$
 (4) $y = -2(x+1)^2 + 2$
 (5) $y = 3(x+2)^2 - 1$

442 $y = (x^2 + 6x + 9) - 9 - 3$
 $= (x+3)^2 - 12$
 답 (1) (-3, -12) (2) $x = -3$
 (3) (0, -3)

443 (1) $y = (x^2 + 4x + 4) - 4 + 6$
 $= (x+2)^2 + 2$
 (2) $y = -(x^2 + 2x + 1) + 1$
 $= -(x+1)^2 + 1$
 (3) $y = 3(x^2 - \frac{2}{3}x + \frac{1}{9}) - \frac{1}{3} + 1$
 $= 3(x - \frac{1}{3})^2 + \frac{2}{3}$
 (4) $y = 2(x^2 - 6x + 9) - 18 + 13$
 $= 2(x-3)^2 - 5$
 (5) $y = \frac{1}{2}(x^2 + 6x + 9) - \frac{9}{2} + 3$
 $= \frac{1}{2}(x+3)^2 - \frac{3}{2}$

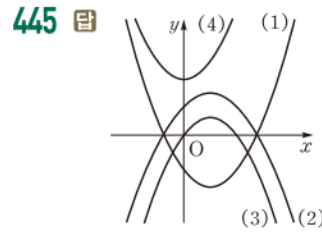
답 (1) (-2, 2), $x = -2$
 (2) (-1, 1), $x = -1$
 (3) $(\frac{1}{3}, \frac{2}{3})$, $x = \frac{1}{3}$
 (4) (3, -5), $x = 3$
 (5) $(-3, -\frac{3}{2})$, $x = -3$

444 답 (1) 아래, > (2) 원, >, > (3) 위, >

위로 볼록하므로 $a < 0$, 축
 이 y 축의 왼쪽에 있으므로
 $b < 0$, y 축과의 교점이 원
 점의 위쪽에 있으므로 $c > 0$

이차함수
 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래
 프의 꼭짓점의 좌표와
 축의 방정식
 $\Rightarrow y = a(x-p)^2 + q$ 의
 꼴로 고친다.

x 축과의 교점
 $\Rightarrow y=0$ 을 대입
 y 축과의 교점
 $\Rightarrow x=0$ 을 대입



446 답 (1) $a < 0$, $b < 0$, $c > 0$
 (2) $a > 0$, $b < 0$, $c < 0$

447 $y = \frac{1}{2}x^2 - 3kx + 4 = \frac{1}{2}(x-3k)^2 - \frac{9}{2}k^2 + 4$
 축의 방정식은 $x = 3k$ 이므로
 $3k = 3 \quad \therefore k = 1$ 답 ③

448 ① $y = (x - \frac{1}{2})^2 + \frac{3}{4}$ 이므로
 꼭짓점의 좌표는 $(\frac{1}{2}, \frac{3}{4})$
 ② $y = (x+1)^2 - 2$ 이므로
 꼭짓점의 좌표는 $(-1, -2)$
 ③ $y = 4(x + \frac{1}{2})^2 + 1$ 이므로
 꼭짓점의 좌표는 $(-\frac{1}{2}, 1)$
 ④ $y = \frac{1}{2}(x-2)^2 - 2$ 이므로
 꼭짓점의 좌표는 $(2, -2)$
 ⑤ $y = \frac{2}{3}(x+3)^2 + 1$ 이므로
 꼭짓점의 좌표는 $(-3, 1)$ 답 ②

449 $y = \frac{1}{3}x^2 + 4x + k = \frac{1}{3}(x+6)^2 - 12 + k$
 꼭짓점의 좌표가 $(-6, -12+k)$ 이고, 꼭짓점
 의 y 좌표가 0이므로
 $-12 + k = 0 \quad \therefore k = 12$ 답 ⑤

450 $y = -\frac{1}{2}x^2 - 4x + a$
 $= -\frac{1}{2}(x+4)^2 + a + 8$
 꼭짓점의 좌표는 $(-4, a+8)$ 이므로
 $-4 = b$, $a+8 = 9 \quad \therefore a = 1$, $b = -4$
 $\therefore a+b = -3$ 답 -3

451 $y=0$ 일 때, $-x^2 + 4x + 12 = 0$, $x^2 - 4x - 12 = 0$
 $(x+2)(x-6) = 0 \quad \therefore x = -2$ 또는 $x = 6$
 $\therefore pq = (-2) \times 6 = -12$
 $x=0$ 일 때, $y = 12 \quad \therefore r = 12$
 $\therefore \frac{pq}{r} = \frac{-12}{12} = -1$ 답 -1

452 $y = ax^2 + x - 4$ 의 그래프가 점 (2, 0)을 지나므로
 $0 = 4a + 2 - 4 \quad \therefore a = \frac{1}{2}$

$$y = \frac{1}{2}x^2 + x - 4 \text{에서 } y=0 \text{일 때}$$

$$\frac{1}{2}x^2 + x - 4 = 0, \quad x^2 + 2x - 8 = 0$$

$$(x+4)(x-2)=0 \quad \therefore x=-4 \text{ 또는 } x=2$$

따라서 다른 한 점의 좌표는 $(-4, 0)$ 이다.

답 ①

$$453 \quad y = \frac{1}{3}x^2 - 2x + 5 = \frac{1}{3}(x-3)^2 + 2$$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(3, 2)$ 이고, y 축과의 교점의 좌표는 $(0, 5)$ 이다.

답 ②

$$454 \quad ③ \quad y = x^2 - 2x - 3$$

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

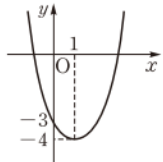
꼭짓점의 좌표는

$(1, -4)$ 이고, y 축과 점

$(0, -3)$ 에서 만나므로 그

그래프는 오른쪽 그림과 같이 모든 사분면을 지난다.

답 ③



$$455 \quad y = -x^2 - 4x + a$$

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

꼭짓점의 좌표가

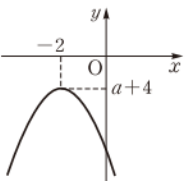
$(-2, a+4)$ 이므로 그래프가

x 축과 만나지 않으려면

오른쪽 그림과 같아야

한다.

$$\text{즉 } a+4 < 0 \quad \therefore a < -4$$

답 $a < -4$ 

$$456 \quad y = -2x^2 + 4x + 3$$

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

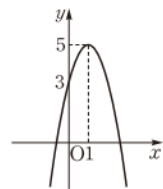
의 그래프는 오른쪽 그림과

같으므로 $x > 1$ 일 때 x 의 값

이 증가하면 y 의 값은 감소

한다.

답 ③



이차함수

$y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프의 증가, 감소

→ 축 $x=p$ 를 기준으로 바뀐다.

$$\overline{BC} = 1 - (-5) = 6$$

$$457 \quad y = -2x^2 - 4kx + 3 = -2(x+k)^2 + 2k^2 + 3$$

따라서 $-k=2$ 이므로 $k=-2$

답 -2

y 축이 포물선의 축이므로

$$\overline{AO} = \overline{BO} = 3$$

→ 축을 기준으로 증가, 감소가 바뀌므로 축의 방정식은 $x=2$ 이다.

$$458 \quad y = x^2 + ax - 5 \text{의 그래프가 점 } (a, a+1) \text{을 지나므로}$$

$$a+1 = a^2 + a^2 - 5, \quad 2a^2 - a - 6 = 0$$

$$(2a+3)(a-2)=0 \quad \therefore a = -\frac{3}{2} \text{ 또는 } a=2$$

이때 $a > 0$ 이므로 $a=2$

$$\text{즉 } y = x^2 + 2x - 5 = (x+1)^2 - 6 \text{이므로}$$

$x > -1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

답 ④

$$459 \quad y = -x^2 + 6x - 8$$

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

이므로 그 그래프는 오른쪽

쪽 그림과 같다.

① 꼭짓점의 좌표는

$(3, 1)$ 이다.

② 축의 방정식은 $x=3$ 이다.

③ 위로 볼록한 포물선이다.

$$④ \quad y=0 \text{일 때, } -x^2 + 6x - 8 = 0, \quad x^2 - 6x + 8 = 0$$

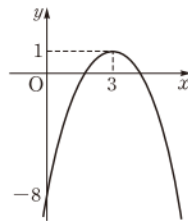
$$(x-2)(x-4)=0 \quad \therefore x=2 \text{ 또는 } x=4$$

따라서 x 축과의 교점의 좌표는 $(2, 0)$,

$(4, 0)$ 이다.

⑤ 제 2 사분면을 지나지 않는다.

답 ④



$$460 \quad y = \frac{1}{2}x^2 + 2x + 7$$

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

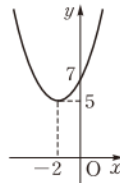
이므로 그 그래프는 오른쪽 그림

과 같다.

$$⑤ \quad y = -\frac{1}{2}x^2 - 2x - 7 \text{의 그래프와 } x \text{축에 대칭}$$

이다.

답 ⑤



$$461 \quad y = ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

(ㄱ) $a > 0$ 이면 아래로 볼록한 포물선이다.

(ㄴ) 이차함수 $y = -ax^2 - bx - c$ 의 그래프와 x 축에 대칭이다.

답 ③

$$462 \quad y = -x^2 - 4x + 5 = -(x+2)^2 + 9 \text{이므로}$$

$$A(-2, 9)$$

$$-x^2 - 4x + 5 = 0 \text{에서 } x^2 + 4x - 5 = 0$$

$$(x+5)(x-1)=0 \quad \therefore x=-5 \text{ 또는 } x=1$$

$$\therefore B(-5, 0), C(1, 0)$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 9 = 27$$

답 27

$$463 \quad C(0, -6) \text{이므로}$$

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 6 = 18$$

$$\overline{AB} = 6 \text{이고 } A(-3, 0) \text{이므로}$$

$$0 = 9a - 6 \quad \therefore a = \frac{2}{3}$$

답 ②

$$464 \quad y = -x^2 + 2x + 8$$

$$= -(x-1)^2 + 9$$

이므로 $B(1, 9)$

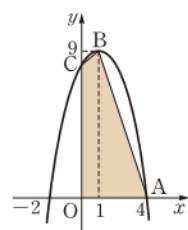
$$-x^2 + 2x + 8 = 0 \text{에서}$$

$$x^2 - 2x - 8 = 0$$

$$(x+2)(x-4)=0$$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 4$$

$$\therefore A(4, 0)$$



또 $x=0$ 일 때 $y=8$ 이므로 $C(0, 8)$

$$\therefore \square OABC = \frac{1}{2} \times (9+8) \times 1 + \frac{1}{2} \times 3 \times 9 = 22$$

답 22

465 $y=3x^2-6x=3(x-1)^2-3$ 이므로 평행이동한 그래프의 식은

$$\begin{aligned} y &= 3(x+2-1)^2-3+3 \\ &= 3(x+1)^2 \\ &= 3x^2+6x+3 \end{aligned}$$

따라서 $a=3, b=6, c=3$ 이므로

$$a+b+c=12$$

답 12

466 $y=2x^2+8x+3=2(x+2)^2-5$ 이므로

$$p=-2, q=-5$$

$$\therefore p+q=-7$$

답 ①

467 $y=-x^2+2mx+5=-(x-m)^2+m^2+5$ 이므로

평행이동한 그래프의 식은

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

이 그래프가 $y=-x^2+8x-5=-(x-4)^2+11$ 의 그래프와 포개어지므로

$$3+m=4, m^2+5+n=11$$

$$\therefore m=1, n=5 \quad \therefore m-n=-4$$

답 -4

468 위로 볼록한 포물선이므로 $a<0$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $-b<0 \quad \therefore b>0$

y 축과의 교점이 원점의 아래쪽에 있으므로

$$c<0$$

답 $a<0, b>0, c<0$

469 답 $a>0, b=0, c<0$

470 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프에서

$$a>0, b>0, c<0$$

따라서 $y=cx^2+bx+a$ 의 그래프는 $c<0$ 이므로 위로 볼록하고, $cb<0$ 이므로 축이 y 축의 오른쪽에 있으며 $a>0$ 이므로 y 축과의 교점이 원점의 위쪽에 있는 포물선이다.

답 ③

471 $a>0, b<0, c<0$

$$\textcircled{1} ab<0 \quad \textcircled{2} ac<0 \quad \textcircled{3} bc>0$$

$$\textcircled{4} x=1 \text{일 때, } y=a+b+c=0$$

$$\textcircled{5} x=-1 \text{일 때, } y=a-b+c>0$$

답 ④

이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프의 평행이동
 \Rightarrow 먼저 $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 변형한다.

꼭짓점의 좌표가 (p, q)
 $\Rightarrow y=a(x-p)^2+q$ 로 놓는다.

이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 에서
 $\textcircled{1} a+b+c$
 $\Rightarrow x=1$ 일 때의 y 의 값
 $\textcircled{2} a-b+c$
 $\Rightarrow x=-1$ 일 때의 y 의 값

472 $a<0, b>0, c>0$

$$\textcircled{1} ab<0 \quad \textcircled{2} bc>0$$

$$\textcircled{3} x=1 \text{일 때, } y=a+b+c>0$$

$$\textcircled{4} x=-1 \text{일 때, } y=a-b+c=0$$

$$\textcircled{5} x=2 \text{일 때, } y=4a+2b+c>0$$

답 ②

473 $a<0, b<0, c>0$

$$\textcircled{1} ac<0$$

$$\textcircled{2} x=1 \text{일 때, } y=a+b+c<0$$

$$\textcircled{3} x=-1 \text{일 때, } y=a-b+c<0$$

$$\textcircled{4} x=\frac{1}{2} \text{일 때, } y=\frac{1}{4}a+\frac{1}{2}b+c<0$$

$$\therefore a+2b+4c<0$$

$$\textcircled{5} x=-\frac{1}{2} \text{일 때, } y=\frac{1}{4}a-\frac{1}{2}b+c>0$$

$$\therefore a-2b+4c>0$$

답 ⑤

474 답 $x+3, 1, 2, -2, 1, (x+3)^2+1$

475 (1) $y=a(x-2)^2+1$ 로 놓으면 점 $(0, 5)$ 를 지나므로

$$5=a(0-2)^2+1 \quad \therefore a=1$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

(2) $y=a(x-1)^2-2$ 로 놓으면 점 $(3, -10)$ 을 지나므로

$$-10=a(3-1)^2-2 \quad \therefore a=-2$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

(3) $y=a(x+1)^2-2$ 로 놓으면 점 $(1, 6)$ 을 지나므로

$$6=a(1+1)^2-2 \quad \therefore a=2$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

(4) $y=a\left(x+\frac{1}{2}\right)^2+2$ 로 놓으면 점 $\left(-1, \frac{5}{4}\right)$ 를 지나므로

$$\frac{5}{4}=a\left(-1+\frac{1}{2}\right)^2+2 \quad \therefore a=-3$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

$$\text{답 (1) } y=(x-2)^2+1$$

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

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

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

476 **답** $x-4, 16, -4, 1, -8, (x-4)^2-8$

477 (1) $y=a(x+1)^2+q$ 로 놓으면
두 점 $(-2, -2), (1, 4)$ 를 지나므로
 $-2=a+q, 4=4a+q$
두 식을 연립하여 풀면
 $a=2, q=-4$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=2(x+1)^2-4$

(2) $y=a(x-2)^2+q$ 로 놓으면
두 점 $(-1, -3), (4, 2)$ 를 지나므로
 $-3=9a+q, 2=4a+q$
두 식을 연립하여 풀면
 $a=-1, q=6$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-(x-2)^2+6$

(3) $y=a(x-3)^2+q$ 로 놓으면
두 점 $(0, -5), (9, -2)$ 를 지나므로
 $-5=9a+q, -2=36a+q$
두 식을 연립하여 풀면
 $a=\frac{1}{9}, q=-6$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=\frac{1}{9}(x-3)^2-6$

(4) $y=a(x+1)^2+q$ 로 놓으면
두 점 $(-2, 2), (1, -7)$ 을 지나므로
 $2=a+q, -7=4a+q$
두 식을 연립하여 풀면
 $a=-3, q=5$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-3(x+1)^2+5$

- 답** (1) $y=2(x+1)^2-4$
(2) $y=-(x-2)^2+6$
(3) $y=\frac{1}{9}(x-3)^2-6$
(4) $y=-3(x+1)^2+5$

478 **답** $-3, 3, a+b+c, -2, 4, 3,$
 $-2x^2+4x+3$

479 (1) $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 세 점 $(0, 7),$
 $(1, 5), (2, 11)$ 을 지나므로
 $7=c, 5=a+b+c, 11=4a+2b+c$
세 식을 연립하여 풀면
 $a=4, b=-6, c=7$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=4x^2-6x+7$

축의 방정식과 두 점의
좌표가 주어질 때, 이차
함수의 식 구하기

- ① 축의 방정식이
 $x=p$
 $\Rightarrow y=a(x-p)^2+q$
로 놓는다.
② 점의 좌표를 대입
 $\Rightarrow a, q$ 의 값 구하기

$a+q=-2 \quad \dots \textcircled{1}$
 $4a+q=4 \quad \dots \textcircled{2}$
에서 $\textcircled{1}-\textcircled{2}$ 을 하면
 $3a=6 \quad \therefore a=2$
 $a=2$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면
 $2+q=-2 \quad \therefore q=-4$

꼭짓점의 x 좌표가 3이면
축의 방정식이 $x=3$ 이다.

y 축과 만나는 점
 $\Rightarrow x$ 좌표가 0

(2) $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 세 점 $(0, -5),$
 $(1, -14), (-1, -2)$ 를 지나므로
 $-5=c, -14=a+b+c, -2=a-b+c$
세 식을 연립하여 풀면
 $a=-3, b=-6, c=-5$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-3x^2-6x-5$

(3) $y=a(x-1)(x+1)$ 로 놓으면 점 $(3, -8)$
을 지나므로
 $-8=a(3-1)(3+1) \quad \therefore a=-1$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-(x-1)(x+1)$

(4) $y=a(x+3)(x+8)$ 로 놓으면 점 $(-4, -4)$
를 지나므로
 $-4=a(-4+3)(-4+8) \quad \therefore a=1$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=(x+3)(x+8)$

- 답** (1) $y=4x^2-6x+7$
(2) $y=-3x^2-6x-5$
(3) $y=-(x-1)(x+1)$
(4) $y=(x+3)(x+8)$

480 $y=a(x+3)^2-2$ 로 놓으면 점 $(0, 7)$ 을 지나므로
 $7=a(0+3)^2-2 \quad \therefore a=1$
따라서 $y=(x+3)^2-2=x^2+6x+7$ 이므로
 $a=1, b=6, c=7$
 $\therefore a+b-c=0$ **답** ③

481 $y=a(x-2)^2+1$ 로 놓으면 점 $(3, 4)$ 를 지나므로
 $4=a(3-2)^2+1 \quad \therefore a=3$
 $\therefore y=3(x-2)^2+1$
 $x=0$ 일 때, $y=3(0-2)^2+1=13$
따라서 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 13)$ 이다. **답** ④

482 $y=-x^2-6x-5=-(x+3)^2+4$ 의 그래프의
꼭짓점의 좌표는 $(-3, 4)$ 이므로
구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+3)^2+4$ 로 놓
으면 점 $(-4, 2)$ 를 지나므로
 $2=a(-4+3)^2+4 \quad \therefore a=-2$
따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=-2(x+3)^2+4$

답 $y=-2(x+3)^2+4$

483 $y=a(x+1)^2+q$ 로 놓으면 두 점 $(0, 3)$, $(1, -3)$ 을 지나므로
 $3=a+q, -3=4a+q \quad \therefore a=-2, q=5$
 따라서 $y=-2(x+1)^2+5=-2x^2-4x+3$ 이므로 $b=-4, c=3$
 $\therefore a-b+c=5$ 답 ⑤

484 $y=a(x-1)^2+q$ 로 놓으면 두 점 $(0, 2)$, $(-1, -1)$ 을 지나므로
 $2=a+q, -1=4a+q \quad \therefore a=-1, q=3$
 따라서 $y=-(x-1)^2+3=-x^2+2x+2$ 이므로 $b=2, c=2$
 $\therefore abc=-4$ 답 -4

485 $y=a(x+2)^2+q$ 로 놓으면 두 점 $(-5, 7)$, $(3, -9)$ 를 지나므로
 $7=9a+q, -9=25a+q \quad \therefore a=-1, q=16$
 $\therefore y=-(x+2)^2+16=-x^2-4x+12$
 따라서 $-x^2-4x+12=0$ 에서
 $(x-2)(x+6)=0 \quad \therefore x=2$ 또는 $x=-6$
 $A(2, 0), B(-6, 0)$ 으로 놓으면
 $AB=8$ 답 ⑤

486 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 세 점 $(-2, 10)$, $(0, 2)$, $(4, -2)$ 를 지나므로
 $10=4a-2b+c, 2=c, -2=16a+4b+c$
 $\therefore a=\frac{1}{2}, b=-3, c=2$
 따라서 구하는 이차함수의 식은
 $y=\frac{1}{2}x^2-3x+2$ 답 ①

487 x 축과의 교점의 x 좌표가 $-1, 6$ 이므로
 $y=a(x+1)(x-6)$ 으로 놓으면 점 $(0, 3)$ 을 지나므로
 $3=-6a \quad \therefore a=-\frac{1}{2}$
 $\therefore y=-\frac{1}{2}(x+1)(x-6)$
 $=-\frac{1}{2}x^2+\frac{5}{2}x+3$
 따라서 $a=-\frac{1}{2}, b=\frac{5}{2}, c=3$ 이므로
 $a+b+c=-\frac{1}{2}+\frac{5}{2}+3=5$ 답 5

$y=a(x-p)^2+q$ 에서
 ① $a>0$ 일 때
 $x=p$ 에서 최솟값 q
 ② $a<0$ 일 때
 $x=p$ 에서 최댓값 q

$AB=2-(-6)=8$

x 절편이 α, β
 $\Rightarrow y=a(x-\alpha)(x-\beta)$

이차함수
 $y=ax^2+bx+c$ 의 최
 대값, 최솟값
 $\Rightarrow y=a(x-p)^2+q$ 의
 꼴로 변형하여 구한다.

488 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 세 점 $(-1, 3)$, $(0, 4)$, $(1, 1)$ 을 지나므로
 $3=a-b+c, 4=c, 1=a+b+c$
 $\therefore a=-2, b=-1, c=4$
 따라서 이차함수의 식은 $y=-2x^2-x+4$ 이고
 이 그래프가 점 $(-2, k)$ 를 지나므로
 $k=-2 \times (-2)^2 - (-2) + 4 = -2$ 답 ②

489 (1) $y=x^2-8x+4=(x-4)^2-12$
 (2) $y=x^2+2x+7=(x+1)^2+6$
 (3) $y=\frac{1}{2}x^2+3x-1=\frac{1}{2}(x+3)^2-\frac{11}{2}$
 (4) $y=-x^2+2x-3=-(x-1)^2-2$
 (5) $y=-4x^2+16x-15=-4(x-2)^2+1$
 (6) $y=-3x^2+2x-5=-3(x-\frac{1}{3})^2-\frac{14}{3}$

- 답 (1) $x=4$ 일 때 최솟값은 -12 이고, 최댓값은 없다.
 (2) $x=-1$ 일 때 최솟값은 6 이고, 최댓값은 없다.
 (3) $x=-3$ 일 때 최솟값은 $-\frac{11}{2}$ 이고, 최댓값은 없다.
 (4) $x=1$ 일 때 최댓값은 -2 이고, 최솟값은 없다.
 (5) $x=2$ 일 때 최댓값은 1 이고, 최솟값은 없다.
 (6) $x=\frac{1}{3}$ 일 때 최댓값은 $-\frac{14}{3}$ 이고, 최솟값은 없다.

490 (ㄷ) $y=\frac{1}{2}x^2+x=\frac{1}{2}(x+1)^2-\frac{1}{2}$
 (ㄹ) $y=-4x^2+2x+1=-4(x-\frac{1}{4})^2+\frac{5}{4}$
 (ㄴ) $y=x^2+6x+21=(x+3)^2+12$
 답 (1) (ㄱ), (ㄷ), (ㄴ) (2) (ㄴ), (ㄷ), (ㄴ) (3) (ㄷ) (4) (ㄷ)

491 ① $y=-(x+1)^2-3$ ② $y=2(x-1)^2+3$
 ③ $y=-2(x+1)^2+3$ ④ $y=\frac{1}{2}(x+1)^2+2$
 ⑤ $y=3(x+1)^2+3$
 따라서 $x=-1$ 일 때 최솟값 3 을 갖는 것은 ⑤이다. 답 ⑤



492 $y = -5x^2 + 10x - 1 = -5(x-1)^2 + 4$
 $\therefore M=4$

$y = \frac{3}{2}x^2 - 12x + 16 = \frac{3}{2}(x-4)^2 - 8$

$\therefore m = -8$

$\therefore M+m = -4$

답 ③

493 $y = -x^2 - 2x - 3 = -(x+1)^2 - 2$

평행이동한 그래프의 식은

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

따라서 $x=1$ 일 때 최댓값 -3 을 가지므로

$a=1, b=-3$

$\therefore a+b = -2$

답 -2

494 $y = kx^2 - 2kx + 6$ 에 $x=3, y=-6$ 을 대입하면
 $-6 = 9k - 6k + 6 \quad \therefore k = -4$

따라서 $y = -4x^2 + 8x + 6 = -4(x-1)^2 + 10$ 이므로 $x=1$ 일 때 최댓값 10 을 갖는다.

답 ④

495 $y = -\frac{1}{2}x^2 + ax + b$ 의 그래프가 두 점 $(0, 2), (4, 0)$ 을 지나므로

$2=b, 0=-8+4a+b \quad \therefore a=\frac{3}{2}, b=2$

$\therefore y = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x + 2 = -\frac{1}{2}\left(x-\frac{3}{2}\right)^2 + \frac{25}{8}$

따라서 $x=\frac{3}{2}$ 일 때 최댓값 $\frac{25}{8}$ 를 갖는다.

답 $\frac{25}{8}$

496 $y = 3x^2 + 6x + k = 3(x+1)^2 - 3 + k$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1, -3+k)$

$y=x-1$ 에 $x=-1, y=-3+k$ 를 대입하면
 $-3+k = -1-1 \quad \therefore k=1$

따라서 $y = 3(x+1)^2 - 2$ 의 최솟값은 -2 이다.

답 ④

497 $y = x^2 + 6x + k = (x+3)^2 + k - 9$ 이므로
 $k-9=4 \quad \therefore k=13$

답 ③

498 $y = ax^2 - 2ax + 4 = a(x-1)^2 + 4 - a$ 이므로
 $a < 0$ 이고 $4-a=7 \quad \therefore a=-3$

답 ③

축의 방정식이 $x=10$ 이고, 최댓값이 q 이면 꼭짓점의 좌표는 $(1, q)$ 이다.

$x=p$ 일 때, 최솟값 (또는 최댓값) q 를 갖는 이차함수
 $\Rightarrow y = a(x-p)^2 + q$ 로 놓는다.

$y = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x + 2$
 $= -\frac{1}{2}\left(x^2 - 3x + \frac{9}{4} - \frac{9}{4}\right) + 2$
 $= -\frac{1}{2}\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{9}{8} + 2$
 $= -\frac{1}{2}\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{25}{8}$

점 (p, q) 가 직선 $y=ax+b$ 위의 점이다.
 $\Rightarrow y=ax+b$ 에 $x=p, y=q$ 를 대입하면 등식이 성립한다.

최댓값을 가지므로 $a < 0$ 이다.

499 $y = 2x^2 - 8x - 2k - 3 = 2(x-2)^2 - 2k - 11$
 이므로 최솟값은 $-2k-11$

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

이므로 최댓값은 $k+4$

따라서 $-2k-11 = k+4$ 이므로

$k = -5$

답 ①

500 $y = -x^2 + mx + n = -(x-5)^2 + 5$
 $= -x^2 + 10x - 20$

따라서 $m=10, n=-20$ 이므로

$m-n=30$

답 ⑤

501 $y = -3x^2 + px + 5 = -3(x-1)^2 + q$
 $= -3x^2 + 6x + q - 3$

따라서 $p=6, 5=q-3$ 이므로

$p=6, q=8 \quad \therefore p+q=14$

답 ③

502 $y = 4x^2 - 8x + a = 4(x-b)^2 - 6$
 $= 4x^2 - 8bx + 4b^2 - 6$

따라서 $-8 = -8b, a = 4b^2 - 6$ 이므로

$a=-2, b=1$

답 $a=-2, b=1$

503 이차함수의 식을 $y = ax^2 - 3$ 으로 놓고
 $x=2, y=-5$ 를 대입하면

$-5 = a \times 2^2 - 3 \quad \therefore a = -\frac{1}{2}$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y = -\frac{1}{2}x^2 - 3$

답 ①

504 이차함수의 식은 $y = -(x+1)^2 + 4$
 $x=0$ 을 대입하면

$y = -1 + 4 = 3$

따라서 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 3)$ 이다.

답 $(0, 3)$

505 이차함수의 식을 $y = a(x-2)^2 - 7$ 로 놓고
 $x=0, y=1$ 을 대입하면

$1 = a(0-2)^2 - 7 \quad \therefore a=2$

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

따라서 $a=2, b=-8, c=1$ 이므로

$a-b+c=11$

답 ④

506 $y = x^2 + ax - a = \left(x + \frac{a}{2}\right)^2 - \frac{1}{4}a^2 - a$
 $\therefore k = -\frac{1}{4}a^2 - a = -\frac{1}{4}(a+2)^2 + 1$
 따라서 $a = -2$ 일 때 k 의 최댓값은 1이다.
 [답] 최댓값 : 1, $a = -2$

507 $y = -2x^2 - 2kx + 4k$
 $= -2\left(x + \frac{k}{2}\right)^2 + \frac{1}{2}k^2 + 4k$
 $\therefore M = \frac{1}{2}k^2 + 4k = \frac{1}{2}(k+4)^2 - 8$
 따라서 $k = -4$ 일 때 M 의 값이 최소이다.
 [답] ②

508 $y = \frac{1}{2}x^2 + kx - 2k = \frac{1}{2}(x+k)^2 - \frac{1}{2}k^2 - 2k$
 $\therefore m = -\frac{1}{2}k^2 - 2k = -\frac{1}{2}(k+2)^2 + 2$
 따라서 $k = -2$ 일 때 m 의 최댓값은 2이다.
 [답] ④

509 (2) $y = x(12-x) = -x^2 + 12x$
 $= -(x-6)^2 + 36$
 따라서 $x = 6$ 일 때 y 의 최댓값은 36이다.
 [답] (1) $y = x(12-x)$ (2) 36 (3) 6, 6

510 (2) $y = x(10-x) = -x^2 + 10x$
 $= -(x-5)^2 + 25$
 따라서 $x = 5$ 일 때 y 의 최댓값은 25이다.
 [답] (1) $y = x(10-x)$ (2) 25cm^2 (3) 5cm

511 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 $x = -7$ 일 때 두 수의 곱의 최솟값은 -49이다.
 [답] ③

512 두 수를 $x, 6-x$ 라 하고 두 수의 제곱의 합을 y 라 하면
 $y = x^2 + (6-x)^2 = 2x^2 - 12x + 36$
 $= 2(x-3)^2 + 18$
 따라서 $x = 3$ 일 때 두 수의 제곱의 합이 최소이고 그때의 두 수는 3, 3이다.
 [답] 3, 3

513 $x+y=8$ 에서 $y=8-x$ 이므로
 $xy-x^2 = x(8-x) - x^2 = -2x^2 + 8x$
 $= -2(x-2)^2 + 8$
 따라서 $x=2$ 일 때 $xy-x^2$ 의 최댓값은 8이다.
 [답] ③

514 부채꼴의 반지름의 길이를 $x\text{cm}$, 넓이를 $y\text{cm}^2$ 라 하면
 $y = \frac{1}{2}x(28-2x) = -x^2 + 14x$
 $= -(x-7)^2 + 49$
 따라서 부채꼴의 넓이의 최댓값은 49cm^2 이고, 그때의 반지름의 길이는 7cm이다.
 [답] 49cm^2 , 7cm

(부채꼴의 넓이)
 $= \frac{1}{2} \times (\text{반지름의 길이})$
 $\times (\text{호의 길이})$

단면의 가로 길이
 $\Rightarrow (40-2x)\text{cm}$

515 물받이의 높이를 $x\text{cm}$, 단면의 넓이를 $y\text{cm}^2$ 라 하면
 $y = x(40-2x) = -2x^2 + 40x$
 $= -2(x-10)^2 + 200$
 따라서 물받이의 높이가 10cm일 때 단면의 넓이는 최대이다.
 [답] ②

516 점 P의 좌표를 $\left(x, -\frac{1}{2}x+4\right)$ 라 하고, $\triangle POA$ 의 넓이를 y 라 하면
 $y = \frac{1}{2}x\left(-\frac{1}{2}x+4\right) = -\frac{1}{4}x^2 + 2x$
 $= -\frac{1}{4}(x-4)^2 + 4$
 따라서 $\triangle POA$ 의 넓이의 최댓값은 4이다.
 [답] 4

(직사각형의 둘레의 길이)
 $= 2 \times \{(\text{가로의 길이})$
 $+ (\text{세로의 길이})\}$

517 $h = -5t^2 + 50t + 15 = -5(t-5)^2 + 140$
 따라서 최고 높이에 도달하는 데 걸리는 시간은 5초이다.
 [답] 5초

518 $y = -5x^2 + 10x + 2 = -5(x-1)^2 + 7$
 따라서 야구공이 가장 높이 올라갔을 때의 지면으로부터의 높이는 7m이다.
 [답] ④

519 $y = -2x^2 + 2400x = -2(x-600)^2 + 720000$
 따라서 600개의 빵을 만들어 팔았을 때 이익이 최대가 된다.
 [답] ⑤