

SOLUTION



- LECTURE BOOK 2
- WORK BOOK 32



I 제곱근과 실수

LECTURE

01

제곱근의 뜻과 성질

개념 확인 문제

LECTURE BOOK 6쪽

1 답 (1) ± 2 (2) 0 (3) ± 6 (4) ± 7

2 답 (1) 3 (2) -0.2 (3) ± 8 (4) $\frac{5}{2}$

3 답 (1) $\pm\sqrt{6}$ (2) $-\sqrt{11}$ (3) $\sqrt{7}$ (4) $\sqrt{15}$

4 답 (1) 5 (2) 10 (3) $\frac{2}{9}$
(4) -8 (5) -7 (6) -2.1

5 답 (1) $<$ (2) $<$ (3) $<$ (4) $>$ (5) $>$

필수 유형 공략

LECTURE BOOK 7~9쪽

01 답 ②

- 02 ① 49의 음의 제곱근은 -7 이다.
 ② $\sqrt{16}=4$ 의 제곱근은 ± 2 이다.
 ③ 음수의 제곱근은 없다.
 ④ 0의 제곱근은 0이다.
 ⑤ 제곱근 9는 $\sqrt{9}=3$ 이다.

답 ②

03 제곱근 25는 $\sqrt{25}=5$ 이므로 $a=5$... 2점
 $\left(-\frac{1}{4}\right)^2=\frac{1}{16}$ 의 양의 제곱근은 $\sqrt{\frac{1}{16}}=\frac{1}{4}$ 이므로
 $b=\frac{1}{4}$... 2점
 $\therefore a-4b=4$... 2점

답 4

04 ①, ②, ③, ④ 7 ⑤ -7

답 ⑤

05 ① $\sqrt{(-8)^2}=8$
 ③ $\sqrt{\frac{1}{36}}=\frac{1}{6}$

답 ①, ③

06 (주어진 식) $=\sqrt{12^2} \times \left(-\sqrt{\frac{7}{4}}\right)^2 - \sqrt{(-10)^2}$
 $=12 \times \frac{7}{4} - 10$
 $=11$

답 11

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

제곱해서 음수가 되는 수는
 없으므로 음수의 제곱근은
 없다.

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

$a>0$ 일 때
 $(\sqrt{a})^2=a, (-\sqrt{a})^2=a$
 $\sqrt{a^2}=a, \sqrt{(-a)^2}=a$

먼저 주어진 수를 근호를
 사용하지 않고 나타낸 후
 계산한다.

07 (주어진 식) $=\sqrt{2^4} + \sqrt{(-6)^2} \times \sqrt{0.25} \div \sqrt{\frac{1}{9}}$
 $=\sqrt{4^2} + \sqrt{(-6)^2} \times \sqrt{(0.5)^2} \div \sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^2}$
 $=4 + 6 \times 0.5 \div \frac{1}{3}$
 $=4 + 9 = 13$ 답 13

08 $a>0, b<0$ 이므로 $2a>0, -3a<0, b<0$
 \therefore (주어진 식) $=\sqrt{(2a)^2} - \sqrt{(-3a)^2} + \sqrt{b^2}$
 $=2a - \{ -(-3a) \} - b$
 $=-a-b$ 답 ⑤

09 $-1<a<2$ 이므로 $a+1>0, a-2<0$
 \therefore (주어진 식) $=a+1 - \{ -(a-2) \}$
 $=2a-1$ 답 ④

10 $ab<0, a<b$ 이므로
 $a<0, b>0, a-b<0$... 3점
 \therefore (주어진 식) $=-a-b-(a-b)$
 $=-2a$... 3점
 답 $-2a$

11 $120a=2^3 \times 3 \times 5 \times a$ 이므로 제곱수가 되도록 하
 는 가장 작은 자연수 a 는
 $a=2 \times 3 \times 5=30$ 답 ⑤

12 $59+x$ 가 59보다 큰 제곱수이어야 하므로
 $59+x=64, 81, \dots \therefore x=5, 22, \dots$
 따라서 가장 작은 자연수 x 는 5이다. 답 5

13 $22-x$ 가 22보다 작은 제곱수이어야 하므로
 $22-x=1, 4, 9, 16 \therefore x=21, 18, 13, 6$
 따라서 구하는 자연수 x 의 개수는 4개이다. 답 ④

14 ⑤ $\sqrt{8}<\sqrt{10}$ 이므로 $-\sqrt{8}>-\sqrt{10}$ 답 ⑤

15 주어진 수를 큰 순서대로 나열하면
 $\sqrt{0.5}, \frac{1}{2}, \sqrt{\frac{1}{5}}, -\sqrt{6}, -3$
 따라서 두 번째에 오는 수는 $\frac{1}{2}$ 이다. 답 ⑤

16 ① $-\sqrt{(-4)^2}=-\sqrt{16}$ ④ $(-\sqrt{7})^2=7$
 (음수) $<0<$ (양수)이므로 음수 ①, ③, ⑤를 비교
 하면
 $\sqrt{16}>\sqrt{12}>\sqrt{\frac{1}{10}}$
 $\therefore -\sqrt{16}<-\sqrt{12}<-\sqrt{\frac{1}{10}}$ 답 ①

17 부등식의 각 변을 제공하면

$$16 \leq 3x \leq 25 \quad \therefore \frac{16}{3} \leq x \leq \frac{25}{3}$$

따라서 이를 만족시키는 자연수 x 는 6, 7, 8이므로 그 합은

$$6+7+8=21$$

답 ④

18 $-3 < -\sqrt{x-3} < -2$ 에서 $2 < \sqrt{x-3} < 3$

부등식의 각 변을 제공하면

$$4 < x-3 < 9 \quad \therefore 7 < x < 12$$

따라서 이를 만족시키는 자연수 x 는 8, 9, 10, 11

답 ①

근호로 나타내어진 수 중에서 근호를 없앨 수 있는 수는 유리수이다.

각 변에 음수를 곱하면 부등호의 방향이 바뀐다.

수직선 위의 x 에서
오른쪽으로 \sqrt{a} 만큼
 $\rightarrow x + \sqrt{a}$
왼쪽으로 \sqrt{a} 만큼
 $\rightarrow x - \sqrt{a}$

$$\begin{aligned} \square ABCD &= \frac{1}{2} \times \overline{CA} \times \overline{BD} = 1 \\ \text{이고 } \overline{CA} &= \overline{BD} \text{이므로} \\ \overline{CA} &= \overline{BD} = \sqrt{2} \end{aligned}$$

04 ① 정수가 아닌 유리수는 유한소수나 순환소수로 나타낼 수 있다.

② 순환소수는 유리수이다.

③ $\sqrt{9}=3$ 은 유리수이다.

⑤ 순환하지 않는 무한소수는 무리수이다.

답 ④

05 (ㄴ) $\sqrt{4}=2$ 는 유리수이다.

답 ③

06 $-1+\sqrt{2}$ 를 나타내는 점은 -1 에서 오른쪽으로 $\sqrt{2}$ 만큼 떨어진 점이다.

답 ③

07 $\square ABCD = 3 \times 3 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 1\right) = 5$

$$\text{즉 } \overline{AB}^2 = 5 \text{이므로 } \overline{AB} = \sqrt{5}$$

따라서 $\overline{AP} = \overline{AQ} = \sqrt{5}$ 이므로 점 P가 나타내는 수는 $2-\sqrt{5}$, 점 Q가 나타내는 수는 $2+\sqrt{5}$ 이다.

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

08 점 C가 나타내는 수를 x 라 하면

$$\overline{CP} = \overline{CA} = \sqrt{2} \text{이므로}$$

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

따라서 점 B가 나타내는 수는 $-1-1=-2$ 이고

$$\overline{BQ} = \overline{BD} = \sqrt{2} \text{이므로 점 Q가 나타내는 수는 } -2+\sqrt{2}$$

답 ①

09 $\square OABC = \frac{1}{2} \times (4 \times 4) = 8$ 이므로

$$\overline{BC} = \sqrt{8}$$

... 4점

따라서 점 P가 나타내는 수는 $4-\sqrt{8}$ 이다. ... 4점

답 $4-\sqrt{8}$ 10 $3 < \sqrt{10} < 4$ 이므로 $2 < \sqrt{10}-1 < 3$

답 ③

11 ② $1 < \sqrt{2} < 2$ 이므로 -3 과 $\sqrt{2}$ 사이에 있는 정수는 $-2, -1, 0, 1$ 의 4개이다.

④ 무리수는 무수히 많다.

답 ②, ④

12 ① 1과 2 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

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

③ 실수를 나타내는 점들 전체로 수직선을 메울 수 있다.

④ 서로 다른 무리수 사이에는 무수히 많은 유리수와 무리수가 있다.

답 ⑤

LECTURE

02

무리수와 실수

개념 확인 문제

LECTURE BOOK 10쪽

1 답 ③

2 답 ③

3 답 (1) 5 (2) $\sqrt{5}$ (3) $\sqrt{5}$ (4) $-\sqrt{5}$ 4 (1) $(\sqrt{3}-1)-2=\sqrt{3}-3 < 0$

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

$$(2) (\sqrt{8}-5) - (\sqrt{11}-5) = \sqrt{8} - \sqrt{11} < 0$$

$$\therefore \sqrt{8}-5 < \sqrt{11}-5$$

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

$$\therefore \sqrt{5}+3 > \sqrt{5}+\sqrt{6}$$

$$(4) (-\sqrt{7}+\sqrt{2}) - (-4+\sqrt{2}) = -\sqrt{7}+4 > 0$$

$$\therefore -\sqrt{7}+\sqrt{2} > -4+\sqrt{2}$$

답 (1) < (2) < (3) > (4) >

필수 유형 공략

LECTURE BOOK 11~13쪽

01 무리수 : $\sqrt{24}, \pi, \sqrt{10}$

답 ③

무리수 : 순환하지 않는 무한소수, 즉 유리수가 아닌 수

02 ① $-\frac{3}{2}$ ③ 4 ④ 1.1

답 ②

03 ① $\pm\sqrt{1.69}=\pm 1.3$ ② $\pm\sqrt{8}$ ③ $\pm\sqrt{40}$

$$\text{④ } \pm\sqrt{\frac{25}{9}}=\pm\frac{5}{3} \quad \text{⑤ } \pm\sqrt{360}$$

답 ①, ④



- 13 ① $5 - (2 + \sqrt{8}) = 3 - \sqrt{8} > 0$
 $\therefore 5 > 2 + \sqrt{8}$
 ② $(4 - \sqrt{3}) - (4 - \sqrt{7}) = -\sqrt{3} + \sqrt{7} > 0$
 $\therefore 4 - \sqrt{3} > 4 - \sqrt{7}$
 ③ $(\sqrt{20} - \sqrt{6}) - (5 - \sqrt{6}) = \sqrt{20} - 5 < 0$
 $\therefore \sqrt{20} - \sqrt{6} < 5 - \sqrt{6}$
 ④ $(\sqrt{5} - 1) - (2 + \sqrt{5}) = -3 < 0$
 $\therefore \sqrt{5} - 1 < 2 + \sqrt{5}$
 ⑤ $(-3 + \sqrt{10}) - (-\sqrt{8} + \sqrt{10}) = -3 + \sqrt{8} < 0$
 $\therefore -3 + \sqrt{10} < -\sqrt{8} + \sqrt{10}$

답 ③

- 14 ① $2 - (\sqrt{10} - 1) = 3 - \sqrt{10} < 0$
 $\therefore 2 < \sqrt{10} - 1$
 ② $(-\sqrt{6} + \sqrt{3}) - (2 - \sqrt{6}) = \sqrt{3} - 2 < 0$
 $\therefore -\sqrt{6} + \sqrt{3} < 2 - \sqrt{6}$
 ③ $(\sqrt{7} - 3) - (\sqrt{7} - \sqrt{8}) = -3 + \sqrt{8} < 0$
 $\therefore \sqrt{7} - 3 < \sqrt{7} - \sqrt{8}$
 ④ $(4 + \sqrt{2}) - (\sqrt{3} + 4) = \sqrt{2} - \sqrt{3} < 0$
 $\therefore 4 + \sqrt{2} < \sqrt{3} + 4$
 ⑤ $(1 + \sqrt{5}) - 3 = \sqrt{5} - 2 > 0$
 $\therefore 1 + \sqrt{5} > 3$

답 ⑤

- 15 ① $(\sqrt{6} - 5) - (\sqrt{7} - 5) = \sqrt{6} - \sqrt{7} < 0$
 $\therefore \sqrt{6} - 5 < \sqrt{7} - 5$
 ② $(\sqrt{3} - 1) - 1 = \sqrt{3} - 2 < 0$
 $\therefore \sqrt{3} - 1 < 1$
 ③ $4 - (\sqrt{10} + 1) = 3 - \sqrt{10} < 0$
 $\therefore 4 < \sqrt{10} + 1$
 ④ $(\sqrt{6} + \sqrt{8}) - (2 + \sqrt{8}) = \sqrt{6} - 2 > 0$
 $\therefore \sqrt{6} + \sqrt{8} > 2 + \sqrt{8}$
 ⑤ $(1 - \sqrt{\frac{1}{2}}) - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} - \sqrt{\frac{1}{2}} < 0$
 $\therefore 1 - \sqrt{\frac{1}{2}} < \frac{1}{2}$

답 ⑤

- 16 $a - b = (-4 + \sqrt{6}) - (\sqrt{6} - \sqrt{15}) = -4 + \sqrt{15} < 0$
 $\therefore a < b$
 $b - c = (\sqrt{6} - \sqrt{15}) - (3 - \sqrt{15}) = \sqrt{6} - 3 < 0$
 $\therefore b < c$
 $\therefore a < b < c$

답 ⑤

- 17 $a - c = (\sqrt{5} + 1) - (\sqrt{5} + \sqrt{3}) = 1 - \sqrt{3} < 0$ 이므로
 $a < c$... 2점
 $b - c = (\sqrt{3} + 3) - (\sqrt{5} + \sqrt{3}) = 3 - \sqrt{5} > 0$ 이므로
 $b > c$... 2점
 $\therefore a < c < b$... 2점

답 $a < c < b$

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

- 18 $-\sqrt{2}, -\sqrt{2} - 1$ 은 음수이고, $\sqrt{7} + 1, 4, \sqrt{10} + 1$ 은 양수이다.
 (i) $-\sqrt{2} - 1 < -\sqrt{2}$
 (ii) $(\sqrt{7} + 1) - 4 = \sqrt{7} - 3 < 0$ 이므로 $\sqrt{7} + 1 < 4$
 $4 - (\sqrt{10} + 1) = 3 - \sqrt{10} < 0$ 이므로
 $4 < \sqrt{10} + 1$
 (i), (ii)에서
 $-\sqrt{2} - 1 < -\sqrt{2} < \sqrt{7} + 1 < 4 < \sqrt{10} + 1$
 따라서 왼쪽에서 세 번째에 오는 수는 $\sqrt{7} + 1$ 이다.

답 ②

LECTURE

03

제곱근의 곱셈과 나눗셈

개념 확인 문제

LECTURE BOOK 14쪽

1 답 (1) $\sqrt{10}$ (2) $\sqrt{3}$ (3) $2\sqrt{21}$ (4) $12\sqrt{30}$

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

3 답 (1) $2\sqrt{7}$ (2) $2\sqrt{10}$ (3) $3\sqrt{6}$ (4) $4\sqrt{2}$

4 답 (1) $\frac{\sqrt{5}}{3}$ (2) $\frac{\sqrt{2}}{10}$ (3) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (4) $\frac{\sqrt{17}}{6}$

5 답 (1) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ (2) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ (3) $\frac{\sqrt{30}}{6}$ (4) $\frac{3\sqrt{7}}{14}$

6 (1) $\sqrt{12} \div \sqrt{18} \times \sqrt{2} = 2\sqrt{3} \times \frac{1}{3\sqrt{2}} \times \sqrt{2}$
 $= \frac{2\sqrt{3}}{3}$

(2) $2\sqrt{6} \times \sqrt{3} \div \sqrt{30} = 2\sqrt{6} \times \sqrt{3} \times \frac{1}{\sqrt{30}}$
 $= \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{15}}{5}$

답 (1) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (2) $\frac{2\sqrt{15}}{5}$

필수 유형 공략

LECTURE BOOK 15~17쪽

01 ① $\sqrt{20} \div \sqrt{5} = \sqrt{4} = 2$
 ② $3\sqrt{6} \times \sqrt{7} = 3\sqrt{42}$
 ③ $\sqrt{\frac{35}{4}} \div \sqrt{\frac{7}{20}} = \sqrt{\frac{35}{4}} \times \sqrt{\frac{20}{7}} = \sqrt{25} = 5$

답 ③, ④

02 $\sqrt{3} \div \sqrt{8} \div \sqrt{\frac{6}{5}} = \sqrt{3} \times \frac{1}{\sqrt{8}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}$
 $= \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{16}} = \frac{\sqrt{5}}{4}$

답 $\frac{\sqrt{5}}{4}$

03 $2\sqrt{3} \times \sqrt{a} \times \sqrt{5} = 2\sqrt{15a}$
 $\sqrt{15} \times 2\sqrt{10} = 2\sqrt{150}$
 즉 $15a = 150$ 이므로 $a = 10$

답 ④

04 ⑤ $\sqrt{\frac{36}{50}} = \sqrt{\frac{18}{25}} = \frac{3\sqrt{2}}{5}$

답 ⑤

05 $\sqrt{80} = \sqrt{4^2 \times 5} = 4\sqrt{5}$ 이므로 $a = 4$
 $\sqrt{75} = \sqrt{5^2 \times 3} = 5\sqrt{3}$ 이므로 $b = 5$
 $\therefore \sqrt{ab} = \sqrt{4 \times 5} = \sqrt{2^2 \times 5} = 2\sqrt{5}$

답 ①

06 $\sqrt{128} = \sqrt{8^2 \times 2} = 8\sqrt{2}$

이므로 $a = 8$

... 2점

$$\sqrt{0.005} = \sqrt{\frac{5}{1000}} = \sqrt{\frac{50}{10000}} = \frac{5\sqrt{2}}{100} = \frac{\sqrt{2}}{20}$$

이므로 $b = \frac{1}{20}$

... 2점

$$\therefore ab = 8 \times \frac{1}{20} = \frac{2}{5}$$

답 $\frac{2}{5}$

07 $\sqrt{135} = \sqrt{3^3 \times 5} = (\sqrt{3})^3 \times \sqrt{5} = a^3b$

답 ⑤

08 $\sqrt{1800} = \sqrt{30^2 \times 2} = 30\sqrt{2} = 30a$
 $\sqrt{0.025} = \sqrt{\frac{25}{1000}} = \sqrt{\frac{250}{10000}} = \frac{5\sqrt{10}}{100} = \frac{1}{20}ab$
 $\therefore \sqrt{1800} + \sqrt{0.025} = 30a + \frac{1}{20}ab$

답 ④

09 $\sqrt{10} = \sqrt{3+7} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + (\sqrt{7})^2} = \sqrt{a^2 + b^2}$

답 ⑤

10 ③ $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{8 \times 3}}{\sqrt{3 \times 3}} = \frac{\sqrt{24}}{3} = \frac{2\sqrt{6}}{3}$

답 ③

11 $\frac{3}{\sqrt{24}} = \frac{3}{2\sqrt{6}} = \frac{3 \times \sqrt{6}}{2\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{6}}{4}$

이므로 $a = \frac{1}{4}$

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

이므로 $b = 2$

$$\therefore a + b = \frac{1}{4} + 2 = \frac{9}{4}$$

답 ②

12 $\sqrt{5} = \frac{5\sqrt{5}}{5} = \frac{\sqrt{125}}{5}, \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5} = \frac{\sqrt{20}}{5},$

$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{10}}{5} \text{이므로}$$

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

따라서 세 번째에 오는 수는 $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$ 이다.답 $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$

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

13 $4\sqrt{2} \div 6\sqrt{3} \times 3\sqrt{6} = 4\sqrt{2} \times \frac{1}{6\sqrt{3}} \times 3\sqrt{6}$
 $= 4$

답 ③

14 $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{12}} \times \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{15}} \div \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{20}}$
 $= \frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{3}} \times \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{15}} \times \frac{2\sqrt{5}}{2\sqrt{2}}$
 $= \frac{3\sqrt{5}}{2\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{30}}{4}$

답 $\frac{\sqrt{30}}{4}$

15 $\frac{6\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} \div 3\sqrt{2} \times \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{32}}$
 $= \frac{6\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} \times \frac{1}{3\sqrt{2}} \times \frac{2\sqrt{3}}{4\sqrt{2}}$
 $= \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$
 $\therefore a = \frac{1}{4}$

답 ①

16 정사각형의 한 변의 길이를 x cm 라 하면

$$x^2 = 48 \quad \therefore x = 4\sqrt{3}$$

따라서 정사각형의 둘레의 길이는

$$4 \times 4\sqrt{3} = 16\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

답 $16\sqrt{3}$ cm17 직육면체의 높이를 x 라 하면

$$2\sqrt{6} \times 4\sqrt{2} \times x = 96 \quad \therefore x = 2\sqrt{3}$$

답 ④

18 (삼각형의 넓이) $= \frac{1}{2} \times \sqrt{20} \times \sqrt{12}$
 $= 2\sqrt{15}$

... 2점

직사각형의 세로의 길이를 x 라 하면

$$2\sqrt{3} \times x = 2\sqrt{15}$$

... 2점

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

... 2점

답 $\sqrt{5}$

LECTURE

04

제곱근의 덧셈과 뺄셈 (1)

개념 확인 문제

LECTURE BOOK 18쪽

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



2

$$(1) \sqrt{27} + \sqrt{75} = 3\sqrt{3} + 5\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$$

$$(2) \sqrt{125} - \sqrt{20} - \sqrt{5} = 5\sqrt{5} - 2\sqrt{5} - \sqrt{5} = 2\sqrt{5}$$

답 (1) $8\sqrt{3}$ (2) $2\sqrt{5}$

3

$$(1) \sqrt{2}(\sqrt{3} + \sqrt{8}) = \sqrt{6} + \sqrt{16} = \sqrt{6} + 4$$

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

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

$$= \sqrt{6} + 2\sqrt{12} + 3\sqrt{6} - 5\sqrt{3}$$

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

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

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

4

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

$$(2) \frac{\sqrt{2} - \sqrt{5}}{\sqrt{3}} + \frac{4 + 2\sqrt{40}}{\sqrt{6}}$$

$$= \frac{(\sqrt{2} - \sqrt{5}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} + \frac{(4 + 2\sqrt{40}) \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}}$$

$$= \frac{\sqrt{6} - \sqrt{15}}{3} + \frac{4\sqrt{6} + 8\sqrt{15}}{6}$$

$$= \sqrt{6} + \sqrt{15}$$

답 (1) $\frac{2\sqrt{3} + \sqrt{10}}{2}$ (2) $\sqrt{6} + \sqrt{15}$

5

$$(1) (\text{주어진 식}) = 3\sqrt{6} + 3\sqrt{10} - 2\sqrt{10}$$

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

$$(2) (\text{주어진 식}) = 2\sqrt{6} - 8\sqrt{2} + 4\sqrt{6} + 6\sqrt{2}$$

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

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

6

$$(1) (\text{주어진 식}) = 1 + (-1 + a)\sqrt{2}$$

유리수가 되려면

$$-1 + a = 0 \quad \therefore a = 1$$

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

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

유리수가 되려면

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

답 (1) 1 (2) -3

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

$a > 0, b > 0, c > 0$ 일 때
 $\frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{\sqrt{c}} = \frac{\sqrt{ac} + \sqrt{bc}}{c}$

분모가 무리수인 식은 분모를 유리화하여 계산한다.

02

$$\sqrt{48} + \sqrt{50} - 3\sqrt{18} + \sqrt{12}$$

$$= 4\sqrt{3} + 5\sqrt{2} - 9\sqrt{2} + 2\sqrt{3} = -4\sqrt{2} + 6\sqrt{3}$$

따라서 $a = -4, b = 6$ 이므로 $a + b = 2$

답 ②

03

$$(\text{주어진 식}) = \frac{4}{\sqrt{3}} - \frac{2}{\sqrt{3}} + \frac{9}{3\sqrt{3}}$$

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

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

답 $\frac{5\sqrt{3}}{3}$

04

$$f(1) + f(2) + f(3) + \dots + f(99)$$

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

$$+ \dots + (\sqrt{100} - \sqrt{99})$$

$$= \sqrt{100} - \sqrt{1} = 9$$

답 ③

05

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

$$= \sqrt{6} - 7\sqrt{3}$$

답 ②

06

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

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

$$= -9$$

답 ①

07

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

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

따라서 $a = \frac{1}{3}, b = -\frac{5}{3}$ 이므로

$$a - b = \frac{1}{3} - \left(-\frac{5}{3}\right) = 2$$

답 ⑤

08

$$(\text{주어진 식}) = \frac{(\sqrt{10} + 5\sqrt{2}) \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} - \frac{(3\sqrt{5} + 1) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$$

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

$$= -\sqrt{10}$$

답 ②

09

$$a = \frac{(\sqrt{12} - 6) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{6 - 6\sqrt{3}}{3}$$

$$= 2 - 2\sqrt{3} \quad \dots 2\text{점}$$

$$b = \frac{(\sqrt{50} - \sqrt{6}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{10 - 2\sqrt{3}}{2}$$

$$= 5 - \sqrt{3} \quad \dots 2\text{점}$$

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

$$= 4 - 4\sqrt{3} - 5\sqrt{3} + 3$$

$$= 7 - 9\sqrt{3} \quad \dots 2\text{점}$$

답 $7 - 9\sqrt{3}$

필수 유형 공략

LECTURE BOOK 19~21쪽

01

$$6\sqrt{a} - 5 = 3\sqrt{a} + 7 \text{에서 } 3\sqrt{a} = 12$$

$$\sqrt{a} = 4 \quad \therefore a = 16$$

답 ④

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

답 ④

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

답 $5\sqrt{3} - 4\sqrt{6}$

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

따라서 $A=3$, $B=6$ 이므로 $A+B=9$

답 ⑤

13 삼각형의 높이를 x cm 라 하면

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

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

답 ①

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

답 $3\sqrt{2} + \sqrt{6}$

15 각 정사각형의 한 변의 길이는

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

... 3점

$$\therefore (\text{둘레의 길이}) = (\sqrt{2} + 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2}) \times 2 + 3\sqrt{2} \times 2$$

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

$$= 18\sqrt{2}$$

... 3점

답 $18\sqrt{2}$

16 (주어진 식) $= 3a - 6\sqrt{3} + 6 - 2a\sqrt{3}$
 $= (3a + 6) + (-6 - 2a)\sqrt{3}$
 따라서 유리수가 되려면
 $-6 - 2a = 0 \quad \therefore a = -3$

답 ①

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

따라서 유리수가 되려면

$$2a - 1 = 0 \quad \therefore a = \frac{1}{2}$$

답 $\frac{1}{2}$

18 $A = 2k\sqrt{7} - 5\sqrt{7} - 5 + 6\sqrt{7} - 6k$
 $= (-5 - 6k) + (2k + 1)\sqrt{7}$
 따라서 유리수가 되려면
 $2k + 1 = 0 \quad \therefore k = -\frac{1}{2}$

$$\therefore A = -5 - 6 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -2$$

답 ③

분배법칙을 이용하여 괄호를 풀고 분모를 유리화한 후 덧셈, 뺄셈을 한다.

(사다리꼴의 넓이)
 $= \frac{1}{2} \times ((\text{윗변}) + (\text{아랫변})) \times (\text{높이})$

$a + b\sqrt{m}$ (a, b 는 유리수이고 \sqrt{m} 은 무리수)이 유리수가 될 조건
 $\Rightarrow b = 0$

LECTURE

05

제곱근의 덧셈과 뺄셈 (2)

개념 확인 문제

LECTURE BOOK 22쪽

1 답 (1) $8 - 4\sqrt{3}$ (2) 1

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

3 답 (1) 2.751 (2) 2.768 (3) 2.802 (4) 2.782

4 (1) $\sqrt{627} = \sqrt{100 \times 6.27} = 10\sqrt{6.27}$ 이므로
 $\sqrt{627}$ 의 어려운 값은 $10 \times 2.504 = 25.04$
 (2) $\sqrt{6270} = \sqrt{100 \times 62.7} = 10\sqrt{62.7}$ 이므로
 $\sqrt{6270}$ 의 어려운 값은 $10 \times 7.918 = 79.18$
 (3) $\sqrt{0.627} = \sqrt{\frac{62.7}{100}} = \frac{\sqrt{62.7}}{10}$ 이므로
 $\sqrt{0.627}$ 의 어려운 값은 $\frac{7.918}{10} = 0.7918$
 (4) $\sqrt{0.0627} = \sqrt{\frac{6.27}{100}} = \frac{\sqrt{6.27}}{10}$ 이므로
 $\sqrt{0.0627}$ 의 어려운 값은 $\frac{2.504}{10} = 0.2504$

답 (1) 25.04 (2) 79.18
 (3) 0.7918 (4) 0.2504

5 답 (1) $\sqrt{2} - 1$ (2) $\sqrt{5} - 2$ (3) $\sqrt{10} - 3$ (4) $\sqrt{17} - 4$

필수 유형 공략

LECTURE BOOK 23~25쪽

01 $(2\sqrt{3} + 3)^2 = 12 + 12\sqrt{3} + 9 = 21 + 12\sqrt{3}$
 따라서 $a = 21$, $b = 12$ 이므로
 $a - b = 9$

답 ③

02 (주어진 식) $= 20 + 4\sqrt{15} - 2\sqrt{15} - 6 - \sqrt{15}$
 $= 14 + \sqrt{15}$

답 $14 + \sqrt{15}$

03 $A = 15 + 6\sqrt{5} - \sqrt{5} - 2 = 13 + 5\sqrt{5}$... 2점
 $B = 5 + 4\sqrt{5} + 4 = 9 + 4\sqrt{5}$... 2점
 $\therefore A - B = 4 + \sqrt{5}$... 2점

답 $4 + \sqrt{5}$

04 $(2 + \sqrt{2})^5 (2 - \sqrt{2})^5 = \{(2 + \sqrt{2})(2 - \sqrt{2})\}^5$
 $= \{2^2 - (\sqrt{2})^2\}^5$
 $= 2^5$
 $= 32$

답 ④



05 (주어진 식)

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

답 ②

06

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

따라서 $A=2$, $B=-1$ 이므로

$$A+B=1$$

답 ④

07

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

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

$$\therefore x+y = (7+4\sqrt{3}) + (7-4\sqrt{3}) = 14$$

답 14

08

$$x+y=2\sqrt{3}, \quad xy=-1$$

$$\therefore \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{x+y}{xy} = -2\sqrt{3}$$

답 ②

09

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

$$x=3-2\sqrt{2} \text{에서 } x-3=-2\sqrt{2}$$

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

$$\therefore x^2-6x+10=8+1=9$$

답 ④

10

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

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

$$x+y=2\sqrt{6}, \quad xy=2 \text{이므로}$$

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

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

$$= 24 - 4 = 20$$

답 ⑤

11

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

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

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

$$x+y = (5+2\sqrt{6}) + (5-2\sqrt{6}) = 10$$

$$\therefore xy(x+y) = 1 \times 10 = 10$$

답 10

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

제곱근표에 없는 수의
어려운 값은 10의 거듭
제곱과의 곱을 이용하
여 제곱근표에 있는 수
로 변형한다.

12

$$\sqrt{0.0827} = \sqrt{\frac{8.27}{100}} = \frac{\sqrt{8.27}}{10} \text{ 이므로 } \sqrt{0.0827} \text{의}$$

$$\text{어려운 값은 } \frac{2.876}{10} = 0.2876$$

답 ④

13

$$262.1 = 10^2 \times 2.621 \text{이고 } 2.621 \text{은 } \sqrt{6.87} \text{의 어려운 값이므로}$$

$$262.1 \text{은 } 10^2 \times \sqrt{6.87} = \sqrt{10^4 \times 6.87} = \sqrt{68700} \text{의 어려운 값이다.}$$

$$\therefore a = 68700$$

답 ④

14

$$\textcircled{1} \sqrt{0.0302} = \sqrt{\frac{3.02}{100}} = \frac{\sqrt{3.02}}{10}$$

$$\textcircled{2} \sqrt{291} = \sqrt{100 \times 2.91} = 10\sqrt{2.91}$$

$$\textcircled{3} \sqrt{313} = \sqrt{100 \times 3.13} = 10\sqrt{3.13}$$

$$\textcircled{4} \sqrt{28000} = \sqrt{10000 \times 2.8} = 100\sqrt{2.8}$$

$$\textcircled{5} \sqrt{0.00293} = \sqrt{\frac{29.3}{10000}} = \frac{\sqrt{29.3}}{100} \text{ 이므로 } \sqrt{29.3} \text{의}$$

어려운 값이 주어져야 한다.

답 ⑤

15

$$\frac{\sqrt{0.6}}{10} = \frac{1}{10} \sqrt{\frac{6}{10}} = \frac{1}{10} \sqrt{\frac{60}{100}} = \frac{1}{10^2} \sqrt{60}$$

$$\text{이므로 } \frac{\sqrt{0.6}}{10} \text{의 어려운 값은}$$

$$\frac{1}{10^2} \times 7.746 = 0.07746$$

답 ③

16

$$4 < 3\sqrt{2} = \sqrt{18} < 5 \text{이므로 } a=4$$

$$3 < \sqrt{15} < 4 \text{이므로 } b=\sqrt{15}-3$$

$$\therefore a+b = \sqrt{15}+1$$

답 ③

17

$$2 < \sqrt{5} < 3 \text{에서 } 4 < 2+\sqrt{5} < 5 \text{이므로 } a=4 \quad \dots 2\text{점}$$

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

$$b=3-\sqrt{2}-1=2-\sqrt{2} \quad \dots 2\text{점}$$

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

$$\therefore \frac{b}{a-2b} = \frac{2-\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}-1}{2} \quad \dots 2\text{점}$$

$$\text{답 } \frac{\sqrt{2}-1}{2}$$

18

$$2 < \sqrt{5} < \sqrt{7} < 3 \text{이므로 } \langle 5 \rangle = \sqrt{5}-2, \quad [7]=2$$

$$3 < \sqrt{10} < 4 \text{이므로 } \langle 10 \rangle = \sqrt{10}-3$$

$$\therefore \frac{\langle 10 \rangle - 2}{\langle 5 \rangle + [7]} = \frac{\sqrt{10}-3-2}{\sqrt{5}-2+2}$$

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

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

답 $\sqrt{2}-\sqrt{5}$

- 01 ③ 02 ④ 03 ① 04 10
 05 ①, ④ 06 ③ 07 ⑤ 08 $\sqrt{6}$
 09 ② 10 ④ 11 $1-3\sqrt{5}$ 12 ③
 13 ④ 14 ①, ④ 15 $8\sqrt{5}$ 16 ③
 17 ② 18 $3\sqrt{2}-2$ 19 2 20 7
 21 6 22 ② 23 ② 24 5 25 10

- 01 ① 음수의 제곱근은 없다.
 ② 제곱근 4는 $\sqrt{4}=\sqrt{2^2}=2$
 ④ $\sqrt{9+16}=\sqrt{25}=\sqrt{5^2}=5$
 ⑤ $\sqrt{(-5)^2}=5$ 의 음의 제곱근은 $-\sqrt{5}$ 이다.

답 ③

- 02 답 ④

- 03 (주어진 식) $=7-6+13-6=8$

답 ①

- 04 $\sqrt{\frac{160}{x}}=\sqrt{\frac{2^5 \times 5}{x}}$ 가 자연수가 되려면
 $\frac{2^5 \times 5}{x}$ 가 제곱수이어야 하므로
 가장 작은 자연수 x 는 $2 \times 5=10$

답 10

- 05 ③ $\sqrt{0.4}=\sqrt{\frac{4}{9}}=\sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2}=\frac{2}{3} \Rightarrow$ 유리수
 ⑤ $\sqrt{144}=\sqrt{12^2}=12 \Rightarrow$ 유리수

답 ①, ④

- 06 ③ $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{3}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

답 ③

- 07 $\sqrt{96}=\sqrt{4^2 \times 6}=4\sqrt{6}$ 이므로 $a=6$
 $\sqrt{162}=\sqrt{9^2 \times 2}=9\sqrt{2}$ 이므로 $b=9$
 $\therefore \sqrt{\frac{b}{a}}=\sqrt{\frac{9}{6}}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{6}}{2}$

답 ⑤

- 08 $\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{6}} \div \frac{\sqrt{28}}{\sqrt{20}} \times \frac{6}{\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{14}}{\sqrt{6}} \times \frac{2\sqrt{5}}{2\sqrt{7}} \times \frac{6}{\sqrt{10}}$
 $= 6 \sqrt{\frac{14}{6} \times \frac{5}{7} \times \frac{1}{10}}$
 $= \frac{6}{\sqrt{6}} = \sqrt{6}$

답 $\sqrt{6}$

- 09 (주어진 식) $=6\sqrt{3}-4\sqrt{2}-5\sqrt{3}+6\sqrt{2}$
 $=\sqrt{3}+2\sqrt{2}$
 따라서 $a=1$, $b=2$ 이므로 $a-b=-1$

답 ②

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

수직선에서
 오른쪽으로 \sqrt{a} 만큼 이동
 $\Rightarrow +\sqrt{a}$
 왼쪽으로 \sqrt{a} 만큼 이동
 $\Rightarrow -\sqrt{a}$

$\sqrt{(\text{제곱수})}=\sqrt{(\text{자연수})^2}$
 $=(\text{자연수})$
 이므로 근호 안의 수를 소
 인수분해하였을때, 소인수
 의 지수가 모두 짝수이어야
 한다.

- 10 ① $(-2\sqrt{2}+2)-(-\sqrt{10}+2)=-2\sqrt{2}+\sqrt{10}$
 $=-\sqrt{8}+\sqrt{10}>0$
 $\therefore -2\sqrt{2}+2>-\sqrt{10}+2$
 ② $(\sqrt{8}-1)-2=\sqrt{8}-3<0$
 $\therefore \sqrt{8}-1<2$
 ③ $(2\sqrt{5}-1)-(3\sqrt{2}-1)=2\sqrt{5}-3\sqrt{2}$
 $=\sqrt{20}-\sqrt{18}>0$
 $\therefore 2\sqrt{5}-1>3\sqrt{2}-1$
 ⑤ $(\sqrt{6}+1)-3=\sqrt{6}-2>0$
 $\therefore \sqrt{6}+1>3$

답 ④

- 11 $\square ABCD=3 \times 3-4 \times \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 1\right)=5$
 $\therefore \overline{AD}=\overline{AB}=\sqrt{5}$
 따라서 점 P가 나타내는 수는 $a=1-\sqrt{5}$, 점 Q가
 나타내는 수는 $b=1+\sqrt{5}$ 이므로
 $2a-b=2(1-\sqrt{5})-(1+\sqrt{5})=1-3\sqrt{5}$

답 $1-3\sqrt{5}$

- 12 (주어진 식) $=6-2\sqrt{6}+2-\sqrt{6}=8-3\sqrt{6}$
 따라서 $a=8$, $b=-3$ 이므로 $a+b=5$

답 ③

- 13 (주어진 식)
 $= (7+2\sqrt{7}+1)-(14-4\sqrt{7}+3\sqrt{7}-6)$
 $= (8+2\sqrt{7})-(8-\sqrt{7})$
 $= 3\sqrt{7}$

답 ④

- 14 ② $\frac{2 \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$
 ③ $\frac{\sqrt{8} \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$
 ⑤ $\frac{2(3-\sqrt{7})}{(3+\sqrt{7})(3-\sqrt{7})} = \frac{2(3-\sqrt{7})}{9-7} = 3-\sqrt{7}$

답 ①, ④

- 15 $x = \frac{(\sqrt{5}+2)^2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)} = \frac{5+4\sqrt{5}+4}{5-4} = 9+4\sqrt{5}$
 $\frac{1}{x} = \frac{(\sqrt{5}-2)^2}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)} = \frac{5-4\sqrt{5}+4}{5-4} = 9-4\sqrt{5}$
 $\therefore x - \frac{1}{x} = (9+4\sqrt{5}) - (9-4\sqrt{5}) = 8\sqrt{5}$

답 $8\sqrt{5}$

- 16 ① $\sqrt{0.2} = \frac{\sqrt{20}}{10}$
 ② $\sqrt{\frac{1}{500}} = \sqrt{\frac{20}{10000}} = \frac{\sqrt{20}}{100}$
 ③ $\sqrt{200} = 10\sqrt{2}$
 ④ $\sqrt{500} = 5\sqrt{20}$
 ⑤ $\sqrt{2000} = 10\sqrt{20}$

답 ③



17 $\sqrt{0.0722} = \sqrt{\frac{7.22}{100}} = \frac{\sqrt{7.22}}{10}$ 이고 제곱근표에서 $\sqrt{7.22}$ 의 어림한 값은 2.687이므로 $\sqrt{0.0722}$ 의 어림한 값은 $\frac{2.687}{10} = 0.2687$

답 ②

18 $1 < \sqrt{2} < 2$ 이므로 $2 < \sqrt{2} + 1 < 3$
 즉 $a=2$, $b=\sqrt{2}+1-2=\sqrt{2}-1$
 \therefore (주어진 식) $= \frac{2}{\sqrt{2}} - \frac{2\sqrt{2}-4}{\sqrt{2}} = \frac{6-2\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$
 $= \frac{(6-2\sqrt{2}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = 3\sqrt{2}-2$

답 $3\sqrt{2}-2$

19 $1 < x < 3$ 이므로 $1-x < 0$, $x-3 < 0$... 2점
 \therefore (주어진 식) $= -(1-x) - (x-3)$... 2점
 $= 2$... 2점

답 2

20 $5 < \sqrt{3a+2} < 7$ 의 각 변을 제곱하면
 $25 < 3a+2 < 49$, $23 < 3a < 47$
 $\therefore \frac{23}{3} < a < \frac{47}{3}$... 4점
 따라서 $M=15$, $N=8$ 이므로 ... 2점
 $M-N=15-8=7$... 2점

답 7

21 (주어진 식) $= 4a + 2a\sqrt{3} - 12\sqrt{3} - 18$
 $= 4a - 18 + (2a-12)\sqrt{3}$... 3점
 따라서 유리수가 되려면
 $2a-12=0 \quad \therefore a=6$... 3점

답 6

22 $a = \frac{1}{2}$ 이라 하면
 $\frac{1}{\sqrt{a}} = \sqrt{2}$, $\frac{1}{a} = 2$, $\sqrt{a} = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $a = \frac{1}{2}$, $a^2 = \frac{1}{4}$
 따라서 가장 큰 수는 $\frac{1}{a}$ 이다.

답 ②

23 $\sqrt{9^2} < \sqrt{84} < \sqrt{10^2}$ 이므로 $N(84)=9$
 $\sqrt{7^2} < \sqrt{55} < \sqrt{8^2}$ 이므로 $N(55)=7$
 $\therefore N(84) - N(55) = 9 - 7 = 2$

답 ②

24 $\frac{1}{f(x)} = \frac{1}{\sqrt{x} + \sqrt{x+1}} = \sqrt{x+1} - \sqrt{x}$
 \therefore (주어진 식) $= (\sqrt{2}-\sqrt{1}) + (\sqrt{3}-\sqrt{2}) + \dots$
 $+ (\sqrt{35}-\sqrt{34}) + (\sqrt{36}-\sqrt{35})$
 $= -\sqrt{1} + \sqrt{36} = 5$

답 5

25 (주어진 식) $= \sqrt{\frac{a^2b}{a}} + \sqrt{\frac{b^2a}{b}} = \sqrt{ab} + \sqrt{ab}$
 $= 2\sqrt{ab} = 2 \times \sqrt{25} = 10$

답 10

II 이차방정식

LECTURE

06

인수분해 공식

개념 확인 문제

LECTURE BOOK 30쪽

- 1 답 (1) $x^2 - xy + x$ (2) $x^2 + 2x - 8$
 2 답 (1) $b(a-c)$ (2) $x(a-b+1)$
 (3) $x(x-3y)$ (4) $2xy(2+x)$
 3 답 (1) $(x+4)^2$ (2) $(x-5)^2$
 (3) $(3x+1)^2$ (4) $(2x-y)^2$
 4 답 (1) 9 (2) $\pm 12x$
 5 답 (1) $(x+7)(x-7)$ (2) $(2x+9)(2x-9)$
 (3) $(3x+4)(3x-4)$ (4) $(x+5y)(x-5y)$
 6 답 (1) $(x+2)(x+3)$ (2) $(x-3)(x+7)$
 (3) $(x-2)(2x+1)$ (4) $(4x-3)(x+2)$

필수 유형 공략

LECTURE BOOK 31~33쪽

01 ③ $3x - 6xy - 9xz = 3x(1 - 2y - 3z)$

답 ③

02 (주어진 식) $= (a-2)(b-2) - 5(b-2)$
 $= (b-2)(a-7)$

답 $(b-2)(a-7)$

03 ① $(5a+2)^2$ ② $(x+8)^2$
 ③ $2(x-1)^2$ ⑤ $\left(x - \frac{1}{2}\right)^2$

답 ④

04 $25x^2 - 60xy + 36y^2$
 $= (5x)^2 - 2 \times 5x \times 6y + (6y)^2$
 $= (5x - 6y)^2$
 따라서 $a=5$, $b=-6$ 이므로
 $a+b=-1$

답 ②

05 (주어진 식) $= 3(x^2 - 8xy + 16y^2) = 3(x-4y)^2$

답 ①

06 $ax^2 + 12x + 4 = ax^2 + 2 \times 3x \times 2 + 2^2$ 이므로
 $a=3^2=9$

답 ③

07 $16x^2+ax+9=(4x)^2+2\times 4x\times 3+3^2$
 $= (4x+3)^2$
 $\therefore a=2\times 4\times 3=24$... 2점
 $x^2-14x+b=x^2-2\times x\times 7+7^2=(x-7)^2$
 $\therefore b=7^2=49$... 2점
 $\therefore b-a=49-24=25$... 2점
답 25

08 ① $4x^2-9=(2x+3)(2x-3)$
 ③ $4a^2-100=4(a+5)(a-5)$
 ④ $-a^2+b^2=(a+b)(-a+b)$
 ⑤ $2x^2-8y^2=2(x+2y)(x-2y)$ **답** ②

09 $2x^3-32x=2x(x^2-16)$
 $=2x(x+4)(x-4)$ **답** ④

10 $x^4-y^4=(x^2+y^2)(x^2-y^2)$
 $= (x^2+y^2)(x+y)(x-y)$
답 $(x^2+y^2)(x+y)(x-y)$

11 $x^2-6x-16=(x+2)(x-8)$
 따라서 $a=2$, $b=-8$ ($\because a>b$)이므로
 $a-b=2-(-8)=10$ **답** ⑤

12 $x^2-10x+A=(x-4)(x+B)$ 로 놓으면
 $-10=-4+B$, $A=-4B$
 $\therefore A=24$, $B=-6$ **답** ⑤

13 $x^2+Ax+12=(x+a)(x+b)$ 에서
 $A=a+b$, $12=ab$
 즉 A 는 곱이 12인 두 정수의 합이므로 곱이 12인
 두 정수를 순서쌍으로 나타내면
 $(1, 12)$, $(-1, -12)$, $(2, 6)$, $(-2, -6)$,
 $(3, 4)$, $(-3, -4)$
 따라서 A 의 값이 될 수 있는 수는 13, -13, 8,
 -8, 7, -7이다. **답** ②

14 $4x^2+4x-3=(2x-1)(2x+3)$
 $\therefore (2x-1)+(2x+3)=4x+2$ **답** ②

15 $6x^2+ax-20=(3x+b)(cx+5)$
 $=3cx^2+(bc+15)x+5b$
 따라서 $3c=6$, $bc+15=a$, $5b=-20$ 이므로
 $a=7$, $b=-4$, $c=2$
 $\therefore a+b+c=5$ **답** ④

16 $x^2+ax+6=(x+2)(x+c)$ 로 놓으면
 $a=2+c$, $6=2c$ $\therefore a=5$, $c=3$... 2점
 $2x^2-x+b=(x+2)(2x+d)$ 로 놓으면
 $-1=d+4$, $b=2d$
 $\therefore b=-10$, $d=-5$... 2점
 $\therefore a+b=5+(-10)=-5$... 2점
답 -5

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

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

$$=(x+a)(x+b)$$

x^2 의 계수가 20이므로 한 인
 수가 $x+20$ 이면 다른 한 인
 수의 x 의 계수는 2이다.

17 (넓이) $=2x^2+5x+2=(2x+1)(x+2)$
 따라서 가로와 세로의 길이의 합은
 $(2x+1)+(x+2)=3x+3$ **답** ④

18 (A의 넓이) $=(x-4)^2-2^2=x^2-8x+12$
 $=(x-6)(x-2)$
 따라서 B의 가로의 길이는 $x-2$ 이다. **답** $x-2$

LECTURE

07 인수분해 공식의 활용

개념 확인 문제

LECTURE BOOK 34쪽

1 (1) $3x^3+6x^2+3x=3x(x^2+2x+1)$
 $=3x(x+1)^2$
 (2) $x+y=A$ 로 놓으면
 (주어진 식) $=A^2-4A+4=(A-2)^2$
 $=(x+y-2)^2$
 (3) $(a-3b)^2-25=(a-3b)^2-5^2$
 $=(a-3b+5)(a-3b-5)$
 (4) $xy+2x+2y+4=x(y+2)+2(y+2)$
 $=(y+2)(x+2)$
 (5) $x^2+xy+2x-y-3$
 $=(x-1)y+x^2+2x-3$
 $=(x-1)y+(x-1)(x+3)$
 $=(x-1)(x+y+3)$ **답** 풀이 참조

2 (1) $45\times 15-25\times 15=(45-25)\times 15$
 $=20\times 15=300$
 (2) $23^2-2\times 23\times 3+3^2=(23-3)^2$
 $=20^2=400$
 (3) $45^2+2\times 45\times 5+5^2=(45+5)^2$
 $=50^2=2500$
 (4) $79^2-21^2=(79+21)(79-21)$
 $=100\times 58=5800$
답 (1) 300 (2) 400 (3) 2500 (4) 5800

3 (1) $x^2+4x+4=(x+2)^2$
 $=(38+2)^2=40^2=1600$
 (2) $x^2-6x+9=(x-3)^2$
 $=(\sqrt{5}+3-3)^2=5$
 (3) $x^2-y^2=(x+y)(x-y)$
 $=(7.7+2.3)(7.7-2.3)$
 $=10\times 5.4=54$
 (4) $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$
 $=(2-\sqrt{3}+2+\sqrt{3})^2=16$
답 (1) 1600 (2) 5 (3) 54 (4) 16



필수 유형 공략

LECTURE BOOK 35~37쪽

01 $3x+1=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} (\text{주어진 식}) &= A^2 - 5A - 24 = (A+3)(A-8) \\ &= (3x+4)(3x-7) \end{aligned}$$

따라서 $a=4$, $b=-7$ 이므로

$$a+b=-3$$

답 ②

02 $x-2y=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} (\text{주어진 식}) &= A(A+1) - 6 = A^2 + A - 6 \\ &= (A-2)(A+3) \\ &= (x-2y-2)(x-2y+3) \end{aligned}$$

답 ④

03 $x+2y=A$, $3x-4y=B$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} (x+2y)^2 - (3x-4y)^2 &= A^2 - B^2 \\ &= (A+B)(A-B) \\ &= (4x-2y)(-2x+6y) \\ &= -4(2x-y)(x-3y) \end{aligned}$$

답 ③

04 $x(x-1)(x-2)(x-3)+1$

$$\begin{aligned} &= \{x(x-3)\}[(x-1)(x-2)]+1 \\ &= (x^2-3x)(x^2-3x+2)+1 \quad \left. \begin{array}{l} x^2-3x=A \text{로 치환} \\ \end{array} \right\} \\ &= A(A+2)+1 \\ &= A^2+2A+1 = (A+1)^2 \\ &= (x^2-3x+1)^2 \end{aligned}$$

따라서 $a=-3$, $b=1$ 이므로

$$a-b=-4$$

답 ①

05 $a^2+a-b-b^2=a^2-b^2+(a-b)$

$$\begin{aligned} &= (a+b)(a-b) + (a-b) \\ &= (a-b)(a+b+1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a^2-ab+a-b &= a(a-b) + (a-b) \\ &= (a-b)(a+1) \end{aligned}$$

따라서 공통인 인수는 $a-b$ 이다.

답 ③

06 x^2-4y^2-4x+4

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

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

... 3점

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

... 3점

답 $2x-4$ 07 (주어진 식) $=x^2-2xy+y^2-6x+6y+9$

$$\begin{aligned} &= (x-y)^2 - 6(x-y) + 9 \\ &= (x-y-3)^2 \end{aligned}$$

답 $(x-y-3)^2$ 08 (주어진 식) $= (a-b)c + (a^2+3ab-4b^2)$

$$\begin{aligned} &= (a-b)c + (a+4b)(a-b) \\ &= (a-b)(a+4b+c) \end{aligned}$$

답 ⑤

$$\begin{array}{l} x \times \begin{array}{l} y-3 \rightarrow (y-3)x \\ -(y-2) \rightarrow \frac{-(y-2)x}{-x} \end{array} \end{array}$$

$$\begin{aligned} A+B &= (x+2y) + (3x-4y) \\ &= 4x-2y \\ A-B &= (x+2y) - (3x-4y) \\ &= -2x+6y \end{aligned}$$

두 항씩 묶어 인수분해
공식
 $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$
를 이용한다.

항이 여러 개이면 적당
한 항끼리 묶어 인수분
해한다.

먼저 x , y 의 분모를 유리
화한다.

$$\begin{aligned} x-y &= A \text{로 놓으면} \\ A^2-6A+9 &= (A-3)^2 \\ &= (x-y-3)^2 \end{aligned}$$

한 문자에 대하여 내림
차순으로 정리한 후 인
수분해한다.

$$\begin{aligned} 09 \text{ (주어진 식)} &= (2-x)y + x^2 - x - 2 \\ &= (2-x)y + (x-2)(x+1) \\ &= (x-2)(x-y+1) \end{aligned}$$

답 ①

$$\begin{aligned} 10 \text{ (주어진 식)} &= x^2 - x - (y^2 - 5y + 6) \\ &= x^2 - x - (y-3)(y-2) \\ &= (x+y-3)(x-y+2) \end{aligned}$$

따라서 다른 인수는 $x-y+2$ 답 $x-y+2$

$$\begin{aligned} 11 \quad 12.5^2 + 5 \times 12.5 + 2.5^2 &= 12.5^2 + 2 \times 12.5 \times 2.5 + 2.5^2 \\ &= (12.5 + 2.5)^2 \\ &= 15^2 = 225 \end{aligned}$$

답 ②

$$\begin{aligned} 12 \quad \sqrt{82^2 - 18^2} &= \sqrt{(82+18)(82-18)} \\ &= \sqrt{100 \times 64} = 80 \end{aligned}$$

답 ③

$$\begin{aligned} 13 \text{ (주어진 식)} &= \frac{2014 \times (2015+1)}{(2015+1)(2015-1)} \\ &= \frac{2014 \times 2016}{2016 \times 2014} = 1 \end{aligned}$$

답 ⑤

14 (주어진 식)

$$\begin{aligned} &= (1^2-2^2) + (3^2-4^2) + \dots + (9^2-10^2) \\ &= (1-2)(1+2) + (3-4)(3+4) + \dots + (9-10)(9+10) \\ &= (-1) \times (1+2) + (-1) \times (3+4) + \dots + (-1) \times (9+10) \\ &= -(1+2+3+4+\dots+9+10) \\ &= -55 \end{aligned}$$

답 -55

$$\begin{aligned} 15 \text{ (주어진 식)} &= x^2 - (y^2 - 2y + 1) \\ &= x^2 - (y-1)^2 \\ &= (x+y-1)(x-y+1) \\ &= (5-1)(2+1) = 12 \end{aligned}$$

답 ④

$$\begin{aligned} 16 \quad x &= \frac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} = 2+\sqrt{3}, \\ y &= \frac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} = 2-\sqrt{3} \\ \text{이므로 } xy &= 1, \quad x+y=4, \quad x-y=2\sqrt{3} \\ \therefore \text{(주어진 식)} &= xy(x^2-y^2) \\ &= xy(x+y)(x-y) \\ &= 1 \times 4 \times 2\sqrt{3} = 8\sqrt{3} \end{aligned}$$

답 ⑤

17 $2 < \sqrt{6} < 3$ 이므로 $a = \sqrt{6}-2$

... 2점

 $a-3=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} (\text{주어진 식}) &= A^2 + 10A + 16 \\ &= (A+2)(A+8) \\ &= (a-3+2)(a-3+8) \\ &= (a-1)(a+5) \\ &= (\sqrt{6}-2-1)(\sqrt{6}-2+5) \\ &= (\sqrt{6}-3)(\sqrt{6}+3) = -3 \end{aligned}$$

... 2점

... 2점

답 -3

$$\begin{aligned}
 18 \quad & a(a-1)-b(b-1)=a^2-a-b^2+b \\
 & =a^2-b^2-(a-b) \\
 & =(a+b)(a-b)-(a-b) \\
 & =(a-b)(a+b-1) \\
 & \text{즉 } (a-b)(4-1)=-12 \text{ 이므로 } a-b=-4
 \end{aligned}$$

답 ①

LECTURE

08

이차방정식과 그 풀이 (1)

개념 확인 문제

LECTURE BOOK 38쪽

- 1 답 ②
- 2 답 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×
- 3 답 (1) $x=-2$ 또는 $x=3$
 (2) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=4$
- 4 (1) $2x^2+6x=0$ 에서 $2x(x+3)=0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=-3$
 (2) $x^2-5x+4=0$ 에서 $(x-1)(x-4)=0$
 $\therefore x=1$ 또는 $x=4$
 (3) $x^2+2x-8=0$ 에서 $(x+4)(x-2)=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=2$
 (4) $2x^2-5x+3=0$ 에서 $(x-1)(2x-3)=0$
 $\therefore x=1$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
 (5) $3x^2+2x-1=0$ 에서 $(x+1)(3x-1)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{1}{3}$
 (6) $3x^2+8x-3=0$ 에서 $(x+3)(3x-1)=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=\frac{1}{3}$
- 답 (1) $x=0$ 또는 $x=-3$ (2) $x=1$ 또는 $x=4$
 (3) $x=-4$ 또는 $x=2$ (4) $x=1$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
 (5) $x=-1$ 또는 $x=\frac{1}{3}$
 (6) $x=-3$ 또는 $x=\frac{1}{3}$

필수 유형 공략

LECTURE BOOK 39~41쪽

- 01 ① $2x^2-2x+2=0$
 ② $10x^2-x=0$ 답 ①, ②
- 02 $(x-2)^2=2(x-1)(x+3)$ 에서
 $x^2-4x+4=2x^2+4x-6$
 $\therefore x^2+8x-10=0$

$ax^2+bx+c=0$ 이 x 에
 대한 이차방정식이 되기
 위한 조건 $\Rightarrow a \neq 0$

$AB=0$
 $\Rightarrow A=0$ 또는 $B=0$

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

$a > b$ 이므로
 $a=2, b=-\frac{1}{3}$

따라서 $a=8, b=-10$ 이므로
 $a+b=-2$

- 03 $3x^2-x-2=ax^2+x-1$ 에서
 $(3-a)x^2-2x-1=0$ 이므로 $a \neq 3$ 답 ⑤
- 04 ① $2^2-3 \times 2-5=-7 \neq 0$
 ② $2 \times (-1)^2-1-1=0$
 ③ $3 \times (-2)^2+2 \times (-2)-6=2 \neq 0$
 ④ $3^2-5 \times 3+7=1 \neq 0$
 ⑤ $6 \times 1^2-2 \times 1+5=9 \neq 0$ 답 ②
- 05 ① $2 \times 2^2-3 \times 2-9=-7 \neq 0$
 ② $2^2+3 \times 2-10=0$
 ③ $3 \times 2^2-3 \times 2-2=4 \neq 0$
 ④ $2^2+2-12=-6 \neq 0$
 ⑤ $2 \times 2^2+5 \times 2-3=15 \neq 0$ 답 ②
- 06 $x=-4$ 를 $2x^2+ax-4=0$ 에 대입하면
 $2 \times (-4)^2-4a-4=0$
 $4a=28 \quad \therefore a=7$ 답 7
- 07 $a^2-4a-6=0$ 이므로 $a^2-4a=6$
 $\therefore 2a^2-8a=2(a^2-4a)=12$ 답 ⑤
- 08 $a^2+3a+1=0$ 이므로 양변을 a 로 나누면
 $a+3+\frac{1}{a}=0 \quad \therefore a+\frac{1}{a}=-3$ 답 ①
- 09 $a^2+2a-1=0, 2b^2-b-5=0$ 이므로
 $a^2+2a=1, 2b^2-b=5$... 3점
 $\therefore a^2+2b^2+2a-b=(a^2+2a)+(2b^2-b)$
 $=1+5=6$... 3점
 답 6
- 10 $5(x+2)(2x-3)=0$ 에서
 $x+2=0$ 또는 $2x-3=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{3}{2}$ 답 ④
- 11 ①, ②, ③, ⑤ $x=-\frac{1}{4}$ 또는 $x=\frac{1}{3}$
 ④ $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{1}{4}$ 답 ④
- 12 $3x^2-5x-2=0$ 에서 $(3x+1)(x-2)=0$
 $\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$
 따라서 $a=2, b=-\frac{1}{3}$ 이므로
 $a+3b=2-1=1$ 답 ④



13 $2x^2 - 7x + 3 = 0$ 에서 $(2x-1)(x-3)=0$
 $\therefore x = \frac{1}{2}$ 또는 $x = 3$

따라서 $x=3$ 이 $x^2 - (a+1)x + a - 8 = 0$ 의 해이므로

$9 - 3(a+1) + a - 8 = 0 \quad \therefore a = -1$ **답 -1**

14 $x^2 - x - 6 = 0$ 에서 $(x+2)(x-3)=0$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = 3$

$x^2 + 3x + 2 = 0$ 에서 $(x+2)(x+1)=0$

$\therefore x = -2$ 또는 $x = -1$

따라서 공통인 해는 $x = -2$ 이므로

$3 \times (-2)^2 - 2a - 2 = 0 \quad \therefore a = 5$ **답 ⑤**

15 $x=3$ 을 $3x^2 - 4x + a = 0$ 에 대입하면
 $3 \times 3^2 - 4 \times 3 + a = 0 \quad \therefore a = -15$
 즉 $3x^2 - 4x - 15 = 0$ 이므로 $(3x+5)(x-3)=0$
 $\therefore x = -\frac{5}{3}$ 또는 $x = 3$

따라서 다른 한 해는 $x = -\frac{5}{3}$ 이다. **답 ②**

16 $x = -3$ 을 $x^2 + ax - 15 = 0$ 에 대입하면
 $(-3)^2 - 3a - 15 = 0 \quad \therefore a = -2$
 즉 $x^2 - 2x - 15 = 0$ 이므로 $(x+3)(x-5)=0$
 $\therefore b = 5$

$\therefore a+b = -2+5 = 3$ **답 ④**

17 $x = -2$ 를 $x^2 + bx - 8 = 0$ 에 대입하면
 $(-2)^2 - 2b - 8 = 0 \quad \therefore b = -2$... 2점
 즉 $x^2 - 2x - 8 = 0$ 이므로 $(x+2)(x-4)=0$
 $\therefore a = -4$... 2점
 $\therefore a+b = -4 + (-2) = -6$... 2점
답 -6

18 $x = -6$ 을 $x^2 + ax - 12 = 0$ 에 대입하면
 $(-6)^2 - 6a - 12 = 0 \quad \therefore a = 4$
 즉 $x^2 + 4x - 12 = 0$ 이므로 $(x+6)(x-2)=0$
 $\therefore x = -6$ 또는 $x = 2$
 따라서 $x=2$ 가 $2x^2 - 7x + b = 0$ 의 해이므로
 $2 \times 2^2 - 7 \times 2 + b = 0 \quad \therefore b = 6$
 $\therefore a - b = 4 - 6 = -2$ **답 ①**

LECTURE

09

이차방정식과 그 풀이 (2)

개념 확인 문제

LECTURE BOOK 42쪽

1 **답** (1) $x = -2$ (중근) (2) $x = 6$ (중근)

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

(2) $a = \left(\frac{-10}{2}\right)^2 = 25$

답 (1) 9 (2) 25

3 (1) $x^2 = 6$ 이므로 $x = \pm\sqrt{6}$

(2) $3x^2 = 15$ 에서 $x^2 = 5 \quad \therefore x = \pm\sqrt{5}$

답 (1) $x = \pm\sqrt{6}$ (2) $x = \pm\sqrt{5}$

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

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

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

5 **답** 6, 4, 6, 4, 2, 10, $-2 \pm\sqrt{10}$

6 (1) $x^2 - 5x = -3$ 에서

$x^2 - 5x + \left(\frac{-5}{2}\right)^2 = -3 + \left(\frac{-5}{2}\right)^2$

$\left(x - \frac{5}{2}\right)^2 = \frac{13}{4}, x - \frac{5}{2} = \pm\sqrt{\frac{13}{4}}$

$\therefore x = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{2}$

(2) $2x^2 + 12x - 4 = 0$ 의 양변을 2로 나누면

$x^2 + 6x - 2 = 0, x^2 + 6x = 2$

$x^2 + 6x + \left(\frac{6}{2}\right)^2 = 2 + \left(\frac{6}{2}\right)^2$

$(x+3)^2 = 11, x+3 = \pm\sqrt{11}$

$\therefore x = -3 \pm\sqrt{11}$

답 (1) $x = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{2}$ (2) $x = -3 \pm\sqrt{11}$

필수 유형 공략

LECTURE BOOK 43~45쪽

01 ① $(x+8)^2 = 0$ ② $2(x-2)^2 = 0$

④ $\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 = 0$ ⑤ $(2x-5)^2 = 0$ **답 ③**

02 (ㄴ) $(x-3)^2 = 0$ (ㄷ) $(x-1)^2 = 0$ **답 ②**

03 $x^2 - 2x + 1 = x - \frac{5}{4}$ 이므로 $x^2 - 3x + \frac{9}{4} = 0$
 $\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 = 0 \quad \therefore x = \frac{3}{2}$ (중근)

답 $x = \frac{3}{2}$ (중근)

04 $5k+1 = \left(\frac{-12}{2}\right)^2$ 에서 $5k = 35$
 $\therefore k = 7$ **답 ⑤**

05 $-4a+12 = \left(\frac{2a}{2}\right)^2$ 에서 $a^2 + 4a - 12 = 0$

$(a+6)(a-2) = 0 \quad \therefore a = -6$ 또는 $a = 2$

따라서 상수 a 의 값의 합은

$-6+2 = -4$ **답 ②**

주어진 한 근이 $x = -3$ 이므로 다른 한 근이 b 의 값이다.

두 이차방정식의 해가 서로 같으므로 $x+2=0$, 즉 $x=-2$ 는 $x^2+bx-8=0$ 의 해이기도 하다.

이차방정식이 (완전제곱식) = 0의 꼴로 나타내어진다.
 \Rightarrow 중근을 갖는다.

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

06 $a = \left(\frac{-8}{2}\right)^2 = 16$... 2점
 $x^2 + 16x + b = 0$ 에서 $b = \left(\frac{16}{2}\right)^2 = 64$... 2점
 $\therefore b - a = 64 - 16 = 48$... 2점
답 48

07 $2x^2 = 3x^2 - 6$ 이므로 $x^2 = 6$
 $\therefore x = \pm\sqrt{6}$ **답** ⑤

08 $3(x+2)^2 = 15$ 이므로 $(x+2)^2 = 5$
 $x+2 = \pm\sqrt{5} \quad \therefore x = -2 \pm \sqrt{5}$
따라서 $a = -2, b = 5$ 이므로
 $a+b = 3$ **답** ①

09 $(2x-5)^2 = 8$ 이므로 $2x-5 = \pm 2\sqrt{2}$
 $2x = 5 \pm 2\sqrt{2} \quad \therefore x = \frac{5 \pm 2\sqrt{2}}{2}$ **답** ⑤

10 $2(x+a)^2 = b$ 에서 $(x+a)^2 = \frac{b}{2}$
 $x+a = \pm\sqrt{\frac{b}{2}} \quad \therefore x = -a \pm \sqrt{\frac{b}{2}}$
따라서 $-a = -1, \frac{b}{2} = 7$ 이므로
 $a = 1, b = 14$
 $\therefore b - a = 13$ **답** 13

11 해를 가지려면 $\frac{a-1}{4} \geq 0$
 $\therefore a \geq 1$ **답** ①

12 $a(x-p)^2 = q$ 에서 $(x-p)^2 = \frac{q}{a}$
따라서 $\frac{q}{a} > 0$ 이어야 하므로
 $aq > 0$ **답** ④

13 $2x^2 - 6x - 2 = 0$ 에서 $x^2 - 3x - 1 = 0$
 $x^2 - 3x = 1, x^2 - 3x + \frac{9}{4} = \frac{13}{4}$
 $\therefore \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 = \frac{13}{4}$
따라서 $p = \frac{3}{2}, q = \frac{13}{4}$ 이므로
 $p - 2q = -5$ **답** -5

14 $(x-5)(x+1) = 2$ 에서 $x^2 - 4x - 5 = 2$
 $x^2 - 4x + 4 = 11, (x-2)^2 = 11$
따라서 $p = -2, q = 11$ 이므로
 $p+q = 9$ **답** ①

15 $3x^2 - 6x - 12 = 0$ 의 양변을 3으로 나누면
 $x^2 - 2x - 4 = 0, x^2 - 2x = 4$
 $x^2 - 2x + 1 = 4 + 1$
 $(x-1)^2 = 5 \quad \therefore x = 1 \pm \sqrt{5}$ **답** ③

16 $x^2 - 7x = -5$ 에서 $x^2 - 7x + \frac{49}{4} = \frac{29}{4}$
 $\left(x - \frac{7}{2}\right)^2 = \frac{29}{4}, x - \frac{7}{2} = \pm \frac{\sqrt{29}}{2}$
 $\therefore x = \frac{7 \pm \sqrt{29}}{2} \quad \therefore k = 29$ **답** ④

17 $x^2 + 8x = -a$ 이므로 $x^2 + 8x + 16 = -a + 16$
 $(x+4)^2 = -a + 16, x+4 = \pm\sqrt{-a+16}$
 $\therefore x = -4 \pm \sqrt{-a+16}$
즉 $-a + 16 = 11$ 이므로 $a = 5$ **답** ⑤

18 $9x^2 + 12x - 1 = 0$ 에서
 $x^2 + \frac{4}{3}x - \frac{1}{9} = 0, x^2 + \frac{4}{3}x = \frac{1}{9}$
 $x^2 + \frac{4}{3}x + \frac{4}{9} = \frac{5}{9}, \left(x + \frac{2}{3}\right)^2 = \frac{5}{9}$... 3점
 $x + \frac{2}{3} = \pm \frac{\sqrt{5}}{3} \quad \therefore x = \frac{-2 \pm \sqrt{5}}{3}$... 3점
답 $x = \frac{-2 \pm \sqrt{5}}{3}$

LECTURE

10 이차방정식의 근의 공식

개념 확인 문제

LECTURE BOOK 46쪽

1 (1) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 1 \times (-2)}}{2 \times 1} = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$
(2) $x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times 1 \times (-3)}}{2 \times 1}$
 $= \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$
(3) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 2 \times (-1)}}{2 \times 2} = \frac{-5 \pm \sqrt{33}}{4}$
(4) $x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 3 \times (-1)}}{2 \times 3}$
 $= \frac{3 \pm \sqrt{21}}{6}$
답 (1) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$ (2) $x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$
(3) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{33}}{4}$ (4) $x = \frac{3 \pm \sqrt{21}}{6}$

2 (1) $x = -1 \pm \sqrt{1^2 - 1 \times (-1)} = -1 \pm \sqrt{2}$
(2) $x = -(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 1 \times 3} = 3 \pm \sqrt{6}$
(3) $x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 3 \times (-2)}}{3} = \frac{-2 \pm \sqrt{10}}{3}$
(4) $x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 2 \times 7}}{2} = \frac{-4 \pm \sqrt{2}}{2}$
답 (1) $x = -1 \pm \sqrt{2}$ (2) $x = 3 \pm \sqrt{6}$
(3) $x = \frac{-2 \pm \sqrt{10}}{3}$ (4) $x = \frac{-4 \pm \sqrt{2}}{2}$



- 3 (1) 괄호를 풀어 정리하면 $x^2+2x-15=0$
 $(x+5)(x-3)=0 \quad \therefore x=-5$ 또는 $x=3$
 (2) 괄호를 풀어 정리하면 $2x^2-4x-1=0$
 $\therefore x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 2 \times (-1)}}{2}$
 $= \frac{2 \pm \sqrt{6}}{2}$
 (3) 양변에 2를 곱하면 $2x(x-1)=(x-2)^2$
 괄호를 풀어 정리하면 $x^2+2x-4=0$
 $\therefore x = -1 \pm \sqrt{1^2 - 1 \times (-4)} = -1 \pm \sqrt{5}$
 (4) 양변에 12를 곱하면 $2(3x+4)=9x^2$
 괄호를 풀어 정리하면 $9x^2-6x-8=0$
 $(3x+2)(3x-4)=0$
 $\therefore x = -\frac{2}{3}$ 또는 $x = \frac{4}{3}$
답 (1) $x=-5$ 또는 $x=3$ (2) $x = \frac{2 \pm \sqrt{6}}{2}$
 (3) $x = -1 \pm \sqrt{5}$ (4) $x = -\frac{2}{3}$ 또는 $x = \frac{4}{3}$

- 4 (1) 양변에 10을 곱하면 $x^2-3x-18=0$
 $(x+3)(x-6)=0 \quad \therefore x=-3$ 또는 $x=6$
 (2) 양변에 10을 곱하면 $2x^2+5x-4=0$
 $\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 2 \times (-4)}}{2 \times 2}$
 $= \frac{-5 \pm \sqrt{57}}{4}$
 (3) 양변에 10을 곱하면 $10x^2-x-3=0$
 $(2x+1)(5x-3)=0$
 $\therefore x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = \frac{3}{5}$
 (4) 양변에 6을 곱하면 $2x^2+3x-1=0$
 $\therefore x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 2 \times (-1)}}{2 \times 2}$
 $= \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{4}$
답 (1) $x=-3$ 또는 $x=6$ (2) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{57}}{4}$
 (3) $x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = \frac{3}{5}$ (4) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{4}$

필수 유형 공략

LECTURE BOOK 47~49쪽

01 $x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 2 \times 1}}{2 \times 2} = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{4}$

따라서 $A=4$, $B=17$ 이므로
 $A+B=21$

답 ②

02 $x = -3 \pm \sqrt{3^2 - 1 \times 1} = -3 \pm 2\sqrt{2}$
 따라서 $A=-3$, $B=2$ 이므로
 $AB=-6$

답 ①

분배법칙, 곱셈 공식을
 이용하여 괄호를 풀고
 동류항끼리 정리한 후
 근의 공식을 이용한다.

$a < \beta$ 이므로
 $a = -1$, $\beta = \frac{2}{5}$

03 $x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 3 \times (-2)}}{3} = \frac{-2 \pm \sqrt{10}}{3}$

따라서 $p = \frac{-2 - \sqrt{10}}{3}$ 이므로

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

답 -2

04 $x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 3 \times A}}{3}$
 $= \frac{4 \pm \sqrt{16 - 3A}}{3}$

따라서 $16 - 3A = 22$ 이므로 $A = -2$

답 -2

05 $x^2 + 5x - 1 - k = 0$ 에서
 $x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4(-1-k)}}{2}$
 $= \frac{-5 \pm \sqrt{29 + 4k}}{2}$

따라서 $29 + 4k = 21$ 이므로
 $k = -2$

답 ②

06 $x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \times A \times 4}}{2A}$
 $= \frac{7 \pm \sqrt{49 - 16A}}{2A}$

따라서 $2A=4$, $49 - 16A=B$ 이므로
 $A=2$, $B=17$

$\therefore B-A=15$

답 ③

07 괄호를 풀어 정리하면 $x^2 - 4x - 1 = 0$
 $\therefore x = -(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 1 \times (-1)} = 2 \pm \sqrt{5}$
 이때 $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로 양수인 근은 $x = 2 + \sqrt{5}$
답 $x = 2 + \sqrt{5}$

08 괄호를 풀어 정리하면 $5x^2 + 3x - 2 = 0$
 $(x+1)(5x-2)=0 \quad \therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{2}{5}$
 따라서 $a=-1$, $\beta=\frac{2}{5}$ 이므로
 $a+5\beta = -1 + 5 \times \frac{2}{5} = 1$

답 ④

09 (1) 괄호를 풀어 정리하면 $2x^2 + 6x - 1 = 0$
 $\therefore x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 2 \times (-1)}}{2}$
 $= \frac{-3 \pm \sqrt{11}}{2}$

$\therefore p = \frac{-3 + \sqrt{11}}{2}$, $q = \frac{-3 - \sqrt{11}}{2}$... 2점

(2) $p+q = \left(\frac{-3 + \sqrt{11}}{2}\right) + \left(\frac{-3 - \sqrt{11}}{2}\right)$
 $= -3$... 2점

$$(3) pq = \left(\frac{-3+\sqrt{11}}{2} \right) \left(\frac{-3-\sqrt{11}}{2} \right) \\ = -\frac{1}{2} \quad \dots 2\text{점}$$

$$\text{답 (1)} p = \frac{-3+\sqrt{11}}{2}, q = \frac{-3-\sqrt{11}}{2}$$

$$(2) -3 \quad (3) -\frac{1}{2}$$

10 괄호를 풀어 정리하면 $x^2 - 5x + 4 = 0$

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

$$\text{답 } x=1 \text{ 또는 } x=4$$

11 양변에 12를 곱하면 $3x^2 - 4x - 2 = 0$

$$\therefore x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 3 \times (-2)}}{3} \\ = \frac{2 \pm \sqrt{10}}{3}$$

$$\text{따라서 } A=2, B=10 \text{ 이므로 } A+B=12$$

답 ⑤

12 양변에 10을 곱하여 정리하면

$$3x^2 + 5x - 12 = 0, (x+3)(3x-4) = 0$$

$$\therefore x = -3 \text{ 또는 } x = \frac{4}{3}$$

$$\text{답 } x = -3 \text{ 또는 } x = \frac{4}{3}$$

13 양변에 12를 곱하여 정리하면 $x^2 + 3x - 6 = 0$

$$\therefore x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 1 \times (-6)}}{2} \\ = \frac{-3 \pm \sqrt{33}}{2}$$

따라서 두 근의 곱은

$$\left(\frac{-3+\sqrt{33}}{2} \right) \left(\frac{-3-\sqrt{33}}{2} \right) = -6$$

답 ①

14 양변에 12를 곱하여 정리하면

$$x^2 - 6x + 2 = 0 \quad \dots 1\text{점}$$

$$\therefore x = -(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 1 \times 2} \\ = 3 \pm \sqrt{7} \quad \dots 2\text{점}$$

따라서 $\alpha = 3 + \sqrt{7}$, $\beta = 3 - \sqrt{7}$ 이므로

$$\alpha - \beta = 2\sqrt{7} \quad \dots 1\text{점}$$

답 $2\sqrt{7}$

15 $x-3=A$ 로 놓으면 $2A^2 + 3A = 2$

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

$$\therefore A = -2 \text{ 또는 } A = \frac{1}{2}$$

$$\text{즉 } x-3 = -2 \text{ 또는 } x-3 = \frac{1}{2} \text{ 이므로}$$

$$x = 1 \text{ 또는 } x = \frac{7}{2}$$

$$\therefore \alpha + \beta = 1 + \frac{7}{2} = \frac{9}{2}$$

답 ⑤

• 근의 공식을 이용하여 풀 수도 있다.

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

$$= \frac{5 \pm \sqrt{9}}{2} = \frac{5 \pm 3}{2}$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = 4$$

• 4, 3, 6의 최소공배수

• 계수가 소수이면 양변에 10의 거듭제곱을 곱하여 계수를 정수로 고친 후 해를 구한다.

• 공통 부분을 A로 치환하여 A의 값을 구한 후 A 대신 원래 식을 대입하여 x의 값을 구한다.

16 $x + \frac{1}{2} = A$ 로 놓으면 $4A^2 = 10A - 3$

$$4A^2 - 10A + 3 = 0$$

$$\therefore A = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 3}}{4} = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{4}$$

$$\text{즉 } x + \frac{1}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{4} \text{ 이므로}$$

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{4}$$

답 ①

17 $x-y=A$ 로 놓으면 $A(A+3)=4$

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

$$\therefore A = -4 \text{ 또는 } A = 1$$

$$\therefore x-y = 1 \quad (\because x > y)$$

답 1

18 $1-x=A$ 로 놓으면 $\frac{A^2}{3} + \frac{A}{6} - 1 = 0$

양변에 6을 곱하면

$$2A^2 + A - 6 = 0, (A+2)(2A-3) = 0$$

$$\therefore A = -2 \text{ 또는 } A = \frac{3}{2}$$

$$\text{즉 } 1-x = -2 \text{ 또는 } 1-x = \frac{3}{2} \text{ 이므로}$$

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

$$\therefore 2\alpha\beta = 2 \times 3 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -3$$

답 ②

LECTURE

11

이차방정식의 근과 계수의 관계

개념 확인 문제

LECTURE BOOK 50쪽

1 (1) $(-2)^2 - 4 \times 1 \times (-1) = 8 > 0$

(2) $(-2)^2 - 4 \times 1 \times 1 = 0$

(3) $(-2)^2 - 4 \times 1 \times 2 = -4 < 0$

답 (1) 2개 (2) 1개 (3) 0개

2 (1) $(-3)^2 - 4k > 0$ 이므로

$$9 - 4k > 0 \quad \therefore k < \frac{9}{4}$$

(2) $(-3)^2 - 4k = 0$ 이므로

$$9 - 4k = 0 \quad \therefore k = \frac{9}{4}$$

(3) $(-3)^2 - 4k < 0$ 이므로

$$9 - 4k < 0 \quad \therefore k > \frac{9}{4}$$

답 (1) $k < \frac{9}{4}$ (2) $k = \frac{9}{4}$ (3) $k > \frac{9}{4}$

3 답 (1) 합 : 5, 곱 : 3 (2) 합 : -4, 곱 : 2

(3) 합 : 2, 곱 : $-\frac{1}{3}$



4 답 (1) -6 (2) 6 (3) 24

5 (1) $(x-2)(x+4)=0 \quad \therefore x^2+2x-8=0$
 (2) $3(x+2)(x-2)=0 \quad \therefore 3x^2-12=0$
 (3) $(x+3)^2=0 \quad \therefore x^2+6x+9=0$
 (4) $2(x^2-5x+7)=0 \quad \therefore 2x^2-10x+14=0$
 답 (1) $x^2+2x-8=0$ (2) $3x^2-12=0$
 (3) $x^2+6x+9=0$ (4) $2x^2-10x+14=0$

필수 유형 공략

LECTURE BOOK 51~53쪽

01 ① $(-4)^2-4 \times 1 \times (-4)=32>0$

② $(-2)^2-4 \times \frac{1}{5} \times 5=0$

③ $\left(-\frac{2}{3}\right)^2-4 \times 1 \times 1=-\frac{32}{9}<0$

④ $x^2-2x-1=0$ 이므로
 $(-2)^2-4 \times 1 \times (-1)=8>0$

⑤ $4x^2+3x-1=0$ 이므로
 $3^2-4 \times 4 \times (-1)=25>0$ 답 ③

02 $(-6)^2-4(k+1)>0$ 이므로
 $32-4k>0 \quad \therefore k<8$ 답 ③

03 $x^2+2ax-a+2=0$ 이므로
 $(2a)^2-4(-a+2)=0, a^2+a-2=0$
 $(a+2)(a-1)=0 \quad \therefore a=-2$ 또는 $a=1$
 (i) $a=-2$ 일 때, $x^2-4x+4=0$ 이므로
 $(x-2)^2=0 \quad \therefore x=2$
 (ii) $a=1$ 일 때, $x^2+2x+1=0$ 이므로
 $(x+1)^2=0 \quad \therefore x=-1$
 (i), (ii)에서 $a=1$ 답 ③

04 양변에 2를 곱하면 $3x^2-6x-9=0$ 이므로
 $a=-\frac{6}{3}=2, b=\frac{-9}{3}=-3$
 $\therefore a+b=-1$ 답 -1

05 $2x^2-8x+1=0$ 의 두 근의 합이 $-\frac{-8}{2}=4$ 이므로
 $x=4$ 를 $x^2-5x+k=0$ 에 대입하면
 $4^2-5 \times 4+k=0 \quad \therefore k=4$ 답 ④

06 두 근을 $\alpha, \alpha+3$ 으로 놓으면
 $\alpha+(\alpha+3)=7 \quad \cdots \textcircled{1}$
 $\alpha(\alpha+3)=-2k \quad \cdots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}$ 에서 $2\alpha=4 \quad \therefore \alpha=2$

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

이차방정식
 $ax^2+bx+c=0$ 에서
 $b^2-4ac>0$
 \Rightarrow 서로 다른 두 근
 $b^2-4ac=0 \Rightarrow$ 중근
 $b^2-4ac<0$
 \Rightarrow 근이 없다.

이차방정식
 $ax^2+bx+c=0$ 의 두
 근을 α, β 라 하면
 $\alpha+\beta=-\frac{b}{a}, \alpha\beta=\frac{c}{a}$

두 근이 α, β 이고 x^2 의
 계수가 a 인 이차방정식은
 $a(x-\alpha)(x-\beta)=0$

$\alpha=2$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $2 \times 5 = -2k$
 $\therefore k=-5$ 답 ①

07 $\alpha+\beta=-2, \alpha\beta=-\frac{5}{2}$ 이므로
 $(\alpha-\beta)^2=(\alpha+\beta)^2-4\alpha\beta$
 $=(-2)^2-4 \times \left(-\frac{5}{2}\right)=14$ 답 ⑤

08 $\alpha+\beta=6, \alpha\beta=3$ 이므로
 $\frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\alpha^2+\beta^2}{\alpha\beta} = \frac{(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta}{\alpha\beta}$
 $= \frac{6^2-2 \times 3}{3}=10$ 답 10

09 괄호를 풀어 정리하면 $x^2+5x-2=0$
 따라서 $\alpha+\beta=-5, \alpha\beta=-2$ 이므로
 $\alpha^2-\alpha\beta+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-3\alpha\beta$
 $=(-5)^2-3 \times (-2)$
 $=25+6=31$ 답 ③

10 다른 한 근은 $-2-\sqrt{5}$ 이므로
 $k=(-2+\sqrt{5})(-2-\sqrt{5})=-1$ 답 ②

11 다른 한 근은 $-\frac{\sqrt{2}}{2}-1$ 이므로
 $-a=\left(\frac{\sqrt{2}}{2}-1\right)+\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}-1\right)=-2$
 $\therefore a=2$
 $b=\left(\frac{\sqrt{2}}{2}-1\right)\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}-1\right)=\frac{1}{2}$
 $\therefore ab=2 \times \frac{1}{2}=1$ 답 ④

12 $\frac{1}{3+2\sqrt{2}} = \frac{3-2\sqrt{2}}{(3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})}$
 $= \frac{3-2\sqrt{2}}{3^2-(2\sqrt{2})^2}$
 $= \frac{3-2\sqrt{2}}{9-8}=3-2\sqrt{2}$... 2점
 따라서 다른 한 근은 $3+2\sqrt{2}$ 이므로 ... 2점
 $-(k-2)=(3-2\sqrt{2})+(3+2\sqrt{2})=6$... 3점
 즉 $-k+2=6$ 이므로 $k=-4$... 1점
 답 -4

13 $a=-3, b=-5$ 이므로 구하는 이차방정식은
 $(x+3)(x+5)=0 \quad \therefore x^2+8x+15=0$
 답 $x^2+8x+15=0$

14 $\alpha+\beta=4, \alpha\beta=-2$ 이므로
 $(\alpha-1)+(\beta-1)=\alpha+\beta-2=2$
 $(\alpha-1)(\beta-1)=\alpha\beta-(\alpha+\beta)+1=-5$
 따라서 구하는 이차방정식은
 $x^2-2x-5=0$ 답 ①

- 15 x^2 의 계수가 9이고 $x = \frac{2}{3}$ 를 중근으로 갖는 이차 방정식은
 $9\left(x - \frac{2}{3}\right)^2 = 0 \quad \therefore 9x^2 - 12x + 4 = 0$
 따라서 $A = -3$, $B = 4$ 이므로
 $A + B = 1$

답 1

- 16 $a + \beta = -2$, $a\beta = -3$ 이므로
 $\frac{1}{a} + \frac{1}{\beta} = \frac{a + \beta}{a\beta} = \frac{2}{3}$
 $\frac{1}{a} \times \frac{1}{\beta} = \frac{1}{a\beta} = -\frac{1}{3}$
 따라서 구하는 이차방정식은
 $k\left(x^2 - \frac{2}{3}x - \frac{1}{3}\right) = 0$ ($k \neq 0$)의 꼴이다.

답 ⑤

- 17 지용이는 상수항을 바르게 보았으므로
 $(x-1)(x-8) = 0$ 에서 $x^2 - 9x + 8 = 0$
 $\therefore b = 8$
 현석이는 x 의 계수를 바르게 보았으므로
 $(x+2)(x-8) = 0$ 에서 $x^2 - 6x - 16 = 0$
 $\therefore a = -6$
 $\therefore a + b = (-6) + 8 = 2$

답 ④

- 18 처음에는 일차항의 계수를 바르게 보았으므로
 $(x-2)^2 = 0$, $x^2 - 4x + 4 = 0$ 에서
 일차항의 계수는 -4 ... 2점
 두 번째는 상수항을 바르게 보았으므로
 $(x+1)(x+3) = 0$, $x^2 + 4x + 3 = 0$ 에서
 상수항은 3 ... 2점
 따라서 올바른 이차방정식은
 $x^2 - 4x + 3 = 0$... 2점
 $(x-1)(x-3) = 0$... 2점
 $\therefore x = 1$ 또는 $x = 3$
 답 $x = 1$ 또는 $x = 3$

LECTURE

12

이차방정식의 활용

개념 확인 문제

LECTURE BOOK 54쪽

- 1 $-2t^2 + 5t + 3 = 0$ 에서
 $2t^2 - 5t - 3 = 0$, $(2t+1)(t-3) = 0$
 $\therefore t = 3$ ($\because t > 0$)
 따라서 공을 친 지 3초 후에 지면에 떨어진다.

답 3초

중근이 a 이고 x^2 의 계수가 a 인 이차방정식은 $a(x-a)^2 = 0$

- 2 연속하는 두 자연수를 x , $x+1$ 이라 하면
 $x^2 + (x+1)^2 = 61$
 $x^2 + x - 30 = 0$, $(x-5)(x+6) = 0$
 $\therefore x = 5$ ($\because x$ 는 자연수)
 따라서 두 수는 5, 6이다. 답 5, 6

- 3 연속하는 두 홀수를 x , $x+2$ 라 하면
 $x(x+2) = 143$
 $x^2 + 2x - 143 = 0$, $(x-11)(x+13) = 0$
 $\therefore x = 11$ ($\because x$ 는 자연수)
 따라서 두 홀수는 11, 13이므로 구하는 합은
 $11 + 13 = 24$ 답 24

- 4 늘인 길이를 x cm라 하면
 $(x+8)(x+6) = 48 + 32$
 $x^2 + 14x - 32 = 0$, $(x+16)(x-2) = 0$
 $\therefore x = 2$ ($\because x > 0$)
 따라서 늘인 길이는 2 cm이다. 답 2 cm

필수 유형 공략

LECTURE BOOK 55~57쪽

- 01 $\frac{n(n-3)}{2} = 65$ 에서
 $n^2 - 3n - 130 = 0$, $(n+10)(n-13) = 0$
 $\therefore n = 13$ ($\because n > 0$)
 따라서 구하는 다각형은 십삼각형이다. 답 ④
- 02 $\frac{n(n+1)}{2} = 55$, $n^2 + n - 110 = 0$
 $(n+11)(n-10) = 0 \quad \therefore n = 10$ ($\because n > 0$)
 따라서 구하는 삼각형은 10번째 삼각형이다. 답 ③
- 03 $n(n-1) = 56$ 에서
 $n^2 - n - 56 = 0$, $(n+7)(n-8) = 0$
 $\therefore n = 8$ ($\because n > 0$)
 답 8

- 04 $3 + 2t - t^2 = 0$ 에서
 $t^2 - 2t - 3 = 0$, $(t-3)(t+1) = 0$
 $\therefore t = 3$ ($\because t > 0$)
 따라서 공이 지면에 떨어지는 것은 3초 후이다. 답 3초

- 05 $45t - 5t^2 = 90$ 에서 $t^2 - 9t + 18 = 0$
 $(t-3)(t-6) = 0 \quad \therefore t = 3$ 또는 $t = 6$
 따라서 처음으로 90 m인 지점을 지나는 것은 3초 후이다. 답 ②



- 06 $50 + 30t - 5t^2 = 90$ 에서 $t^2 - 6t + 8 = 0$
 $(t-2)(t-4) = 0 \quad \therefore t=2$ 또는 $t=4$
 따라서 90m 이상인 지점을 지나는 것은 2초부터 4초까지이므로 2초 동안이다. **답 2초**

- 07 $x * 4 = 12$ 에서 $x^2 + 4x + 16 = 12$ 이므로
 $x^2 + 4x + 4 = 0, (x+2)^2 = 0$
 $\therefore x = -2$ **답 ①**

- 08 $\langle x \rangle^2 + 3\langle x \rangle - 10 = 0$ 에서
 $(\langle x \rangle + 5)(\langle x \rangle - 2) = 0$
 $\therefore \langle x \rangle = 2 (\because \langle x \rangle \geq 0)$
 따라서 x 는 10 이하의 소수이므로 2, 3, 5, 7의 4개이다. **답 ③**

- 09 $(2x-1) \odot (x+1) = -6$ 에서
 $2(2x-1) + (x+1) - (2x-1)(x+1) = -6$
 $x^2 - 2x - 3 = 0, (x+1)(x-3) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 3$ **답 -1 또는 3**

- 10 연속하는 세 자연수를 $x-1, x, x+1$ 이라 하면
 $(x-1)^2 + x^2 + (x+1)^2 = 194$ 이므로
 $3x^2 - 192 = 0, 3(x+8)(x-8) = 0$
 $\therefore x = 8 (\because x$ 는 자연수)
 따라서 가장 작은 자연수는 7이다. **답 ③**

- 11 어떤 수를 x 라 하면
 $(x-2)^2 = 3(x-2)$ 이므로 $x^2 - 7x + 10 = 0$
 $(x-2)(x-5) = 0 \quad \therefore x = 2$ 또는 $x = 5$
답 2 또는 5

- 12 연속하는 세 짝수를 $x-2, x, x+2$ 라 하면
 $(x+2)^2 = (x-2)^2 + x^2 - 20$ 이므로
 $x^2 - 8x - 20 = 0, (x-10)(x+2) = 0$
 $\therefore x = 10 (\because x$ 는 자연수)
 따라서 가장 큰 수는 12이다. **답 ④**

- 13 영환이의 나이를 x 살이라 하면 승후의 나이는
 $(x+6)$ 살이므로
 $x^2 = 4(x+6) + 8, x^2 - 4x - 32 = 0$
 $(x-8)(x+4) = 0 \quad \therefore x = 8 (\because x > 0)$
 따라서 영환이의 나이는 8살이다. **답 ②**

- 14 학생 수를 x 명이라 하면 한 사람이 받는 사탕의 개수는 $(x+5)$ 개이므로 **... 2점**
 $x(x+5) = 126, x^2 + 5x - 126 = 0$ **... 2점**
 $(x+14)(x-9) = 0 \quad \therefore x = 9 (\because x > 0)$ **... 2점**
 따라서 학생 수는 9명이다. **답 9명**

반지름의 길이가 r 인
 원의 넓이 $\Rightarrow \pi r^2$

자연수 x 의 약수의 개수는
 양수이다.

- 15 $1000 \times \left(1 + \frac{x}{100}\right) \times \left(1 - \frac{x}{100}\right) = 1000 - 40$ 이므로
 $10000 - x^2 = 9600, x^2 = 400$
 $\therefore x = 20 (\because x > 0)$ **답 ③**

- 16 작은 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
 $(12-x)^2 + x^2 = 90$ 이므로 $x^2 - 12x + 27 = 0$
 $(x-3)(x-9) = 0 \quad \therefore x = 3 (\because 0 < x < 6)$
 따라서 작은 정사각형의 한 변의 길이는 3cm이다. **답 ③**

- 17 처음 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면
 $\pi(x+5)^2 = 4 \times \pi x^2, 3x^2 - 10x - 25 = 0$
 $(x-5)(3x+5) = 0 \quad \therefore x = 5 (\because x > 0)$
 따라서 처음 원의 반지름의 길이는 5 cm이다. **답 5 cm**

- 18 도로의 폭을 x m라 하면
 $(16-x)(12-x) = 117$ 이므로 **... 3점**
 $x^2 - 28x + 75 = 0, (x-3)(x-25) = 0$
 $\therefore x = 3$ 또는 $x = 25$ **... 2점**
 이때 $0 < x < 12$ 이므로 $x = 3$
 따라서 도로의 폭은 3m로 하면 된다. **... 1점**
답 3m

대단원별 기출문제 정복

LECTURE BOOK 58~61쪽

01 ⑤	02 ③	03 $4x+3$	04 ③
05 $(x-3)(x-8)$	06 ⑤	07 ②	08 ②
09 ①	10 ③	11 ④	12 ⑤
13 ①	14 ③	15 ④	16 ②
17 7	18 ④	19 -9	20 $2\sqrt{5}$
21 2	22 3	23 ③	24 24 또는 48
25 6m			

- 01 $a^3 - 16a = a(a^2 - 16) = a(a+4)(a-4)$ **답 ⑤**

- 02 $x^2 + Ax - 30 = (x-6)(x+a)$ 로 놓으면
 $A = a-6, -30 = -6a$
 $\therefore a = 5, A = -1$ **답 ③**

- 03 (주어진 식) $= 3x^2 + 7x + 2 = (3x+1)(x+2)$
 $\therefore (3x+1) + (x+2) = 4x+3$ **답 $4x+3$**

- 04 주어진 다항식을 인수분해하면 다음과 같다.
 ① $(2x+1)(2x+3)$ ② $(2x+1)(2x-1)$
 ③ $(2x-1)(x-1)$ ④ $(2x+1)(3x-2)$
 ⑤ $(2x+1)^2$ **답 ③**

Q BOX

05 $(x-4)(x-6)=x^2-10x+24$ 에서 상수항은 24이다.

$(x+1)(x-12)=x^2-11x-12$ 에서 일차항의 계수는 -11 이다.

$$\therefore x^2-11x+24=(x-3)(x-8)$$

답 $(x-3)(x-8)$

06 (주어진 식) $=a^2(b-1)-(b-1)$

$$=(a^2-1)(b-1)$$

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

답 ⑤

07 (주어진 식) $=x^2+(y+4)x-(2y^2-5y-3)$

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

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

답 ②

08 $x^2-6x-y^2+9=(x^2-6x+9)-y^2$

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

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

$$=(4-3) \times (1-3)$$

$$=-2$$

답 ②

09 답 ①

10 $x=a$ 를 $3x^2-2ax+x-12=0$ 에 대입하면

$$3a^2-2a^2+a-12=0, a^2+a-12=0$$

$$(a+4)(a-3)=0 \quad \therefore a=3 (\because a>0)$$

답 ③

11 $x^2-6x+2a=0$ 에서 $x^2-6x+9=-2a+9$

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

$$\therefore x=3\pm\sqrt{-2a+9}$$

따라서 $-2a+9=3$ 이므로 $a=3$

답 ④

12 양변에 10을 곱하면

$$6x^2+7x-49=0, (2x+7)(3x-7)=0$$

$$\therefore x=-\frac{7}{2} \text{ 또는 } x=\frac{7}{3}$$

$$\alpha>\beta \text{이므로 } \alpha=\frac{7}{3}, \beta=-\frac{7}{2}$$

$$\therefore 3\alpha-2\beta=14$$

답 ⑤

13 $x-2y=A$ 로 놓으면 $A(A-8)+16=0$

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

$$\therefore A=4$$

따라서 $x-2y=4$ 이므로

$$4y-2x=-2(x-2y)=-8$$

답 ①

14 $(2k+1)^2-4k^2=0$ 이므로 $4k+1=0$

$$\therefore k=-\frac{1}{4}$$

답 ③

근우는 상수항을, 유민이는 일차항의 계수를 바르게 보았다.

$$ax^2+bx+c=0(a\neq 0)$$

$$\text{두 근의 합} \rightarrow -\frac{b}{a}$$

$$\text{두 근의 곱} \rightarrow \frac{c}{a}$$

15 두 근을 $a, 4a$ ($a\neq 0$)로 놓으면

$$a+4a=\frac{5}{2} \quad \therefore a=\frac{1}{2}$$

따라서 두 근이 $\frac{1}{2}, 2$ 이므로

$$\frac{1}{2} \times 2 = \frac{k+1}{2} \quad \therefore k=1$$

답 ④

16 $\alpha+\beta=-6, \alpha\beta=3$ 이므로

$$\alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=(-6)^2-2\times 3=30$$

$$\therefore \frac{\beta}{\alpha+1} + \frac{\alpha}{\beta+1} = \frac{\beta(\beta+1)+\alpha(\alpha+1)}{(\alpha+1)(\beta+1)}$$

$$= \frac{\alpha^2+\beta^2+\alpha+\beta}{\alpha\beta+\alpha+\beta+1}$$

$$= \frac{30-6}{3-6+1} = -12$$

답 ②

17 연속하는 네 자연수를 $x-1, x, x+1, x+2$ 라 하면

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

$$x^2-5x=0, x(x-5)=0$$

$$\therefore x=5 (\because x>0)$$

따라서 가장 큰 수는 7이다.

답 7

18 x 초 후에 처음 직사각형과 넓이가 같아진다고 하면

$$(12+2x)(15-x)=12\times 15 \text{이므로}$$

$$x^2-9x=0, x(x-9)=0$$

$$\therefore x=9 (\because 0<x<15)$$

따라서 처음 직사각형과 넓이가 같아지는 것은 9초 후이다.

답 ④

19 $x^2-5x+A=(x+2)(x+m)$ 으로 놓으면

$$-5=2+m, A=2m$$

$$\therefore m=-7, A=-14$$

... 2점

$$2x^2+Bx-3=(x-3)(2x+n) \text{으로 놓으면}$$

$$B=n-6, -3=-3n$$

$$\therefore n=1, B=-5$$

... 2점

$$\therefore A-B=-14+5=-9$$

... 2점

답 -9

$$20 \quad x = \frac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)} = \sqrt{5}+2,$$

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

... 2점

$$\text{이므로 } x+y=2\sqrt{5}, x-y=4$$

... 2점

$$\therefore (\text{주어진 식}) = x^2-y^2-3(xy+y)$$

$$= (x+y)(x-y)-3(xy+y)$$

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

... 2점

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

... 2점

답 $2\sqrt{5}$

x 에 대한 이차방정식
 $\Rightarrow (x$ 에 대한 이차식) $=0$

$$(x+2)(x+m) \\ = x^2 + (2+m)x + 2m$$

$$(x-3)(2x+n) \\ = 2x^2 + (n-6)x - 3n$$

공통 부분이 있으면 한 문자로 치환한다.

먼저 x, y 의 분모를 유리화한다.

이차방정식
 $ax^2+bx+c=0$ 이 중
 근을 갖는다.
 $\Rightarrow b^2-4ac=0$



21 양변에 10을 곱하여 정리하면

$$x^2 + 8x - 8 = 0$$

$$\therefore x = -4 \pm \sqrt{4^2 - 1 \times (-8)} = -4 \pm 2\sqrt{6} \quad \dots 2\text{점}$$

$$\text{따라서 } p = -4, q = 6 \text{ 이므로} \quad \dots 2\text{점}$$

$$p + q = 2 \quad \dots 2\text{점}$$

답 2

22 $\sqrt{x} = 3 - a$ 의 양변을 제곱하면

$$x = (3 - a)^2 = a^2 - 6a + 9$$

$$\sqrt{x + 8a - 8} + \sqrt{x + 2a - 5}$$

$$= \sqrt{a^2 + 2a + 1} + \sqrt{a^2 - 4a + 4}$$

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

$$\text{이때 } -1 < a < 2 \text{ 이므로 } a + 1 > 0, a - 2 < 0$$

$$\therefore (\text{주어진 식}) = a + 1 - (a - 2) = 3$$

답 3

23 (주어진 식) = $\{x(x-1)\}\{(x-2)(x+1)\} + k$
 $= (x^2 - x)(x^2 - x - 2) + k$

$$x^2 - x = A \text{로 놓으면}$$

$$(\text{주어진 식}) = A(A - 2) + k = A^2 - 2A + k$$

$$\text{따라서 } A^2 - 2A + k \text{가 완전제곱식이 되려면}$$

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

답 ③

24 십의 자리의 숫자를 x 라 하면 일의 자리의 숫자는 $2x$ 이므로

$$x \times 2x = 10 \times x + 2x - 16$$

$$2x^2 - 12x + 16 = 0, x^2 - 6x + 8 = 0$$

$$(x - 2)(x - 4) = 0 \quad \therefore x = 2 \text{ 또는 } x = 4$$

$$\text{따라서 구하는 수는 } 24 \text{ 또는 } 48$$

답 24 또는 48

25 처음 잔디밭의 세로의 길이를 x m라 하면 가로 길이는 $3x$ m이므로

$$(3x + 4)(x + 4) = 5 \times 3x \times x$$

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

$$\therefore x = 2 (\because x > 0)$$

$$\text{따라서 처음 잔디밭의 가로의 길이는 } 6\text{m이다.}$$

답 6m

먼저 양변에 적당한 수를 곱하여 계수를 정수로 고친다.

이차방정식 $ax^2 + bx + c = 0$ 이 중근을 갖는다.
 $\Rightarrow b^2 - 4ac = 0$

이차함수
 $\Rightarrow y = (x \text{에 대한 이차식})$ 의 꼴로 나타내어진다.

$$(\text{거리}) = (\text{속력}) \times (\text{시간})$$

이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 것은 $y = -ax^2$ 이다.

III 이차함수

LECTURE

13

이차함수의 뜻과 그래프 (1)

개념 확인 문제

LECTURE BOOK 62쪽

1 답 ③

2 답 ④

3 답 (1) (ㄴ), (ㄷ)

(2) (ㄴ)

필수 유형 공략

LECTURE BOOK 63~65쪽

01 ② $y = x^2 - 9$

③ $y = -5x$

답 ②

02 ① $y = x^2$

② $y = 4\pi x^2$

③ $y = 60x$

④ $y = \frac{1}{2}x^2 + 2x$

⑤ $y = 6x + 6$

답 ③, ⑤

03 $f(3) = 2 \times 3^2 - 3 + 5 = 20$

$$f(-1) = 2 \times (-1)^2 - (-1) + 5 = 8$$

$$\therefore f(3) - f(-1) = 20 - 8 = 12$$

답 ②

04 $f(2) = a \times 2^2 + 3 \times 2 + 1 = -1$

$$4a = -8 \quad \therefore a = -2$$

$$\text{즉 } f(x) = -2x^2 + 3x + 1 \text{ 이므로}$$

$$f(1) = -2 \times 1^2 + 3 \times 1 + 1 = 2$$

답 ②

05 $f(-1) = 1 - a - b = -6$ 에서

$$a + b = 7 \quad \dots \textcircled{1}$$

... 1점

$$f(2) = 4 + 2a - b = 0$$
에서

$$2a - b = -4 \quad \dots \textcircled{2}$$

... 1점

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{을 연립하여 풀면 } a = 1, b = 6$$

... 2점

$$\therefore ab = 6$$

... 2점

답 6

06 ② 점 $(-1, 1)$ 을 지난다.

④ 아래로 볼록한 포물선이다.

⑤ $y = -x^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭이다.

답 ①, ③

07 (ㄴ) $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

(ㄷ) 점 $(-2, -4)$ 를 지난다.

답 ③

08 답 ⑤

- 09 주어진 이차함수의 그래프 중 위로 볼록한 것은
 ② $y = -4x^2$ ③ $y = -\frac{1}{2}x^2$ ⑤ $y = -\frac{1}{4}x^2$
 $|\frac{-1}{4}| < |\frac{-1}{2}| < |-4|$ 이므로 이 중에서 폭이
 가장 넓은 것은 ⑤ $y = -\frac{1}{4}x^2$ 이다. **답 ⑤**

- 10 ③ $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가
 한다. **답 ③**

- 11 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프는 위로 볼록하고 $y = -x^2$ 의
 그래프보다 폭이 넓으므로 알맞은 것은 ㉔이다.
답 ㉔

- 12 색칠한 부분을 지나는 이차함수의 식을 $y = ax^2$ 이
 라 하면
 $-1 < a < 0$ 또는 $0 < a < \frac{2}{3}$ **답 ③**

- 13 ① $3 \times (-1)^2 \neq -3$ **답 ①**

- 14 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프가 점 $(-4, a)$ 를 지나므로
 $a = -\frac{1}{2} \times (-4)^2 = -8$
 또 점 $(2, b)$ 를 지나므로
 $b = -\frac{1}{2} \times 2^2 = -2$
 $\therefore a + b = -10$ **답 ①**

- 15 $p = \frac{1}{4} \times (-4)^2 = 4$, $q = \frac{1}{4} \times 2^2 = 1$
 $\therefore \triangle AOB = \square ACDB - \triangle ACO - \triangle BOD$
 $= \frac{1}{2} \times (4+1) \times 6 - \frac{1}{2} \times 4 \times 4$
 $- \frac{1}{2} \times 2 \times 1$
 $= 6$ **답 6**

- 16 $y = ax^2$ 의 그래프가 점 $(2, 3)$ 을 지나므로
 $3 = a \times 2^2 \therefore a = \frac{3}{4}$
 $\therefore y = \frac{3}{4}x^2$ **답 ④**

- 17 $y = ax^2$ 의 그래프가 점 $(-2, -4)$ 를 지나므로
 $-4 = a \times (-2)^2 \therefore a = -1$... 3점
 따라서 $y = -x^2$ 의 그래프가 점 $(k, -9)$ 를 지나
 므로
 $-9 = -k^2$, $k^2 = 9$
 $\therefore k = 3$ ($\because k > 0$) ... 3점
답 3

- 18 A(3, 9), B(3, 9a), C(3, 0)이므로
 $9 - 9a = 9a$, $18a = 9 \therefore a = \frac{1}{2}$ **답 ④**

이차함수 $y = ax^2$ 의 그
 래프를 y 축의 방향으로
 q 만큼 평행이동한 그래
 프의 식
 $\Rightarrow y = ax^2 + q$

꼭짓점이 원점인 이차
 함수의 그래프의 식
 $\Rightarrow y = ax^2 (a \neq 0)$

이차함수 $y = a(x-p)^2$
 의 그래프의 증가, 감소
 \Rightarrow 축을 기준으로 바뀐다.

이차함수 $y = ax^2$ 의 그
 래프를 x 축의 방향으로
 p 만큼 평행이동한 그래
 프의 식
 $\Rightarrow y = a(x-p)^2$

점 A는 $y = x^2$ 의 그래프
 위의 점이므로
 $x = 3$ 일 때, $y = 3^2 = 9$
 $\therefore A(3, 9)$

LECTURE

14

이차함수의 뜻과 그래프 (2)

개념 확인 문제

LECTURE BOOK 66쪽

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

- 2 **답** (1) $y = -\frac{1}{4}(x+2)^2$
 (2) $(-2, 0)$ (3) $x = -2$

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

필수 유형 공략

LECTURE BOOK 67~69쪽

- 01 $y = 2x^2 - 4$ 에 $x = -1$, $y = k$ 를 대입하면
 $k = 2 \times (-1)^2 - 4 = -2$

답 ②

- 02 ⑤ 위로 볼록한 포물선이다.

답 ⑤

- 03 $y = ax^2 + 8$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, 8)$
 이므로 $\overline{AO} = 8$... 2점

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times 8 = 16$$

$$\therefore \overline{BC} = 4$$
 ... 2점

이때 두 점 B, C는 y 축에 대칭이므로

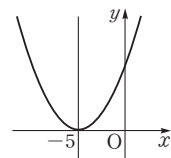
$$B(-2, 0), C(2, 0)$$
 ... 2점

$y = ax^2 + 8$ 에 $x = 2$, $y = 0$ 을 대입하면

$$0 = 4a + 8 \therefore a = -2$$
 ... 2점

답 -2

- 04 $y = 3(x+5)^2$ 의 그래프는 오
 른쪽 그림과 같으므로
 $x < -5$ 일 때 x 의 값이 증가
 하면 y 의 값은 감소한다.

**답 ①**

- 05 $y = -x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼 평행
 이동한 그래프의 식은
 $y = -(x-m)^2$
 이 그래프가 점 $(2, -1)$ 을 지나므로
 $-1 = -(2-m)^2$
 $(2-m)^2 = 1$, $2-m = \pm 1$
 $\therefore m = 1$ 또는 $m = 3$

답 ③, ⑤



- 06 꼭짓점의 좌표가 $(-4, 0)$ 이므로 $p = -4$
따라서 $y = a(x+4)^2$ 의 그래프가 점 $(0, 8)$ 을 지나므로

$$8 = 16a \quad \therefore a = \frac{1}{2}$$

$$\therefore ap = -2$$

답 ②

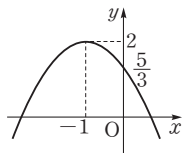
- 07 ③ $y = -\frac{1}{3}(x+1)^2 + 2$ 에

서 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 2)$ 이고, $x=0$ 일

때 $y = \frac{5}{3}$ 이므로 그래프

는 오른쪽 그림과 같이 모든 사분면을 지난다.

답 ③



- 08 $y = a(x+p)^2 + 3$ 의 그래프가 직선 $x = -2$ 를 축으로 하므로

$$-p = -2 \quad \therefore p = 2$$

따라서 $y = a(x+2)^2 + 3$ 의 그래프가

점 $(-4, -1)$ 을 지나므로

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

$$\therefore a+p = 1$$

답 ①

- 09 $y = -x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(a, 1)$ 이므로

$$a = 4, b = 1$$

따라서 $y = -(x-4)^2 + 1$ 의 그래프가 점 $(2, c)$ 를 지나므로

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

$$\therefore a+b+c = 2$$

답 ⑤

- 10 꼭짓점의 좌표가 $(-3, -1)$ 이므로 그래프가 나타내는 이차함수의 식은

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

- 11 $y = -\frac{2}{3}(x-3)^2 + 6$ 이므로

$$a = -\frac{2}{3}, p = 3, q = 6$$

$$\therefore apq = -12$$

답 ②

- 12 $y = a(x+p)^2 + q$ 의 그래프에서 꼭짓점의 좌표는 $(-p, q)$ 이므로

$$-p = -2, q = 3$$

$$\therefore p = 2, q = 3$$

... 2점

$y = a(x+2)^2 + 3$ 의 그래프가 점 $(0, -1)$ 을 지나므로

$$-1 = 4a + 3 \quad \therefore a = -1$$

... 2점

$$\therefore a+p+q = 4$$

... 2점

답 4

그래프의 모양

→ a 의 부호

꼭짓점의 위치

→ p, q 의 부호

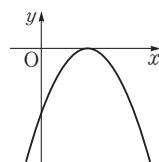
- 13 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
꼭짓점이 제1사분면 위에 있으므로
 $p > 0, q > 0$

답 ⑤

- 14 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
꼭짓점이 y 축 위에, x 축 아래쪽에 있으므로
 $p = 0, q < 0$

따라서 $y = q(x-a)^2 + p$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

답 ②



- 15 $y = \frac{1}{3}(x+2-p)^2 - 5 + q$ 의 그래프가 $y = \frac{1}{3}x^2$ 의 그래프와 일치하므로
 $2-p = 0, -5+q = 0 \quad \therefore p = 2, q = 5$
 $\therefore p+q = 7$

답 ⑤

- 16 $y = -2(x+p)^2 + q$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = -2(x+p)^2 + q + 1$$

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-p, q+1)$ 이므로

$$-p = -1, q+1 = 5$$

$$\therefore p = 1, q = 4$$

따라서 $y = -2(x+1)^2 + 4$ 의 그래프가

점 $(-3, k)$ 를 지나므로

$$k = -2 \times (-3+1)^2 + 4 = -4$$

$$\therefore p+q+k = 1$$

답 1

- 17 $y = a(x-3)^2 + 1$ 과 x 축에 대칭인 그래프의 식은
 $-y = a(x-3)^2 + 1$

$$\therefore y = -a(x-3)^2 - 1$$

다시 y 축의 방향으로 6만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = -a(x-3)^2 - 1 + 6$

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

이 그래프가 점 $(2, 4)$ 를 지나므로

$$4 = -a + 5 \quad \therefore a = 1$$

답 ④

LECTURE

15 이차함수의 그래프의 성질

개념 확인 문제

LECTURE BOOK 70쪽

- 1 답 (1) $(2, -1), x = 2$

$$(2) (3, -7), x = 3$$

$$(3) (-1, 10), x = -1$$

$$(4) (-5, -6), x = -5$$

- 2 (1) $y=0$ 을 대입하면 $0=x^2-3x-4$
 $(x+1)(x-4)=0 \quad \therefore x=-1$ 또는 $x=4$
따라서 x 축과의 교점은 $(-1, 0)$, $(4, 0)$ 이다.
 $x=0$ 을 대입하면 $y=-4$
따라서 y 축과의 교점은 $(0, -4)$ 이다.
(2) $y=0$ 을 대입하면 $0=-2x^2-x+6$
 $2x^2+x-6=0$, $(x+2)(2x-3)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
따라서 x 축과의 교점은 $(-2, 0)$, $(\frac{3}{2}, 0)$ 이다.
 $x=0$ 을 대입하면 $y=6$
따라서 y 축과의 교점은 $(0, 6)$ 이다.
(3) $y=0$ 을 대입하면 $0=\frac{1}{3}x^2-2x+3$
 $x^2-6x+9=0$, $(x-3)^2=0$
 $\therefore x=3$
따라서 x 축과의 교점은 $(3, 0)$ 이다.
 $x=0$ 을 대입하면 $y=3$
따라서 y 축과의 교점은 $(0, 3)$ 이다.
(4) $y=0$ 을 대입하면 $0=-6x^2+7x-1$
 $6x^2-7x+1=0$, $(6x-1)(x-1)=0$
 $\therefore x=\frac{1}{6}$ 또는 $x=1$
따라서 x 축과의 교점은 $(\frac{1}{6}, 0)$, $(1, 0)$ 이다.
 $x=0$ 을 대입하면 $y=-1$
따라서 y 축과의 교점은 $(0, -1)$ 이다.
답 (1) x 축: $(-1, 0)$, $(4, 0)$, y 축: $(0, -4)$
(2) x 축: $(-2, 0)$, $(\frac{3}{2}, 0)$, y 축: $(0, 6)$
(3) x 축: $(3, 0)$, y 축: $(0, 3)$
(4) x 축: $(\frac{1}{6}, 0)$, $(1, 0)$, y 축: $(0, -1)$
- 3 **답** (1) $a>0$, $b<0$, $c<0$
(2) $a<0$, $b<0$, $c>0$

필수 유형 공략

LECTURE BOOK 71~73쪽

- 01 $y=2x^2-8x+3=2(x-2)^2-5$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, -5)$
 $\therefore p=2$, $q=-5$
 $y=2x^2-8x+3$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=3$ 이므로 $r=3$
 $\therefore p+q+r=2+(-5)+3=0$ **답** ③

$$y = -\frac{1}{3}x^2 + 2kx - 1$$

$$= -\frac{1}{3}(x^2 - 6kx + 9k^2) + 3k^2 - 1$$

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

- 02 $y = -\frac{1}{3}x^2 + 2kx - 1 = -\frac{1}{3}(x-3k)^2 + 3k^2 - 1$
에서 축의 방정식은 $x=3k$ 이므로
 $3k=-3 \quad \therefore k=-1$ **답** ②

- 03 $y=x^2-2ax+5=(x-a)^2-a^2+5$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(a, -a^2+5)$... 2점
 $y=-2x^2+8x+b=-2(x-2)^2+8+b$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2, 8+b)$... 2점
따라서 $a=2$, $-a^2+5=8+b$ 이므로 $b=-7$
 $\therefore a+b=-5$... 2점
답 -5

- 04 $y=\frac{1}{4}x^2+x+4=\frac{1}{4}(x+2)^2+3$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 3)$ 이고 y 축과의 교점의 좌표는 $(0, 4)$ 인 아래로 볼록한 그래프이다. **답** ①

- 05 ③ $y=x^2-2x-3=(x-1)^2-4$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(1, -4)$ 이고, y 축과 점 $(0, -3)$ 에서 만나는 아래로 볼록한 포물선이므로 모든 사분면을 지난다. **답** ③

- 06 $y=x^2+4x-k+1=(x+2)^2-k-3$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -k-3)$
이때 그래프가 아래로 볼록한 포물선이므로 x 축과 서로 다른 두 점에서 만나려면
 $-k-3<0 \quad \therefore k>-3$ **답** $k>-3$

- 07 $y=-3x^2-6x+2=-3(x+1)^2+5$
⑤ $x>-1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다. **답** ⑤

- 08 $y=2x^2-8x=2(x-2)^2-8$
② 아래로 볼록한 포물선이다.
③ 꼭짓점의 좌표는 $(2, -8)$ 이다.
⑤ 축의 방정식은 $x=2$ 이다. **답** ①, ④

- 09 $y=ax^2+bx+c=a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-\frac{b^2-4ac}{4a}$
(㉠) $a<0$ 이면 위로 볼록한 포물선이다. **답** (㉠), (㉡), (㉢)

- 10 $y=-x^2+x+6$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $-x^2+x+6=0$, $x^2-x-6=0$
 $(x+2)(x-3)=0 \quad \therefore x=-2$ 또는 $x=3$
 $\therefore A(-2, 0)$, $B(3, 0)$
 $y=-x^2+x+6$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=6$ 이므로 $C(0, 6)$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 5 \times 6 = 15$ **답** ③

$$y = ax^2 + bx + c$$

$$= a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c$$

$$= a\left\{x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2\right\} - \frac{b^2}{4a} + c$$

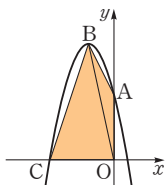
$$= a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2-4ac}{4a}$$

y 축과의 교점
 $\Rightarrow x=0$ 일 때의 y 의 값을 구한다.



- 11 $y=x^2+2x-8$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $x^2+2x-8=0$
 $(x+4)(x-2)=0 \quad \therefore x=-4 \text{ 또는 } x=2$
 $\therefore A(-4, 0), B(2, 0) \quad \dots 4\text{점}$
또 $y=x^2+2x-8=(x+1)^2-9$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-1, -9)$
 $\therefore C(-1, -9) \quad \dots 2\text{점}$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 9 = 27 \quad \dots 2\text{점}$
답 27

- 12 $y=-x^2-4x+5$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=5$ 이므로 $A(0, 5)$
 $y=-x^2-4x+5$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $-x^2-4x+5=0, x^2+4x-5=0$
 $(x+5)(x-1)=0 \quad \therefore x=-5 \text{ 또는 } x=1$
 $\therefore C(-5, 0)$
또 $y=-x^2-4x+5=-(x+2)^2+9$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 9)$ $\therefore B(-2, 9)$
 $\therefore \square OABC$
 $= \triangle ABO + \triangle OBC$
 $= \frac{1}{2} \times 5 \times 2 + \frac{1}{2} \times 5 \times 9$
 $= \frac{55}{2} \quad \text{답 } \frac{55}{2}$



- 13 $y=2x^2+4x-1=2(x+1)^2-3$
따라서 $a=2, p=-1, q=-3$ 이므로
 $a+p+q=-2 \quad \text{답 } ②$

- 14 $y=-\frac{1}{2}x^2-3x+\frac{1}{2}=-\frac{1}{2}(x+3)^2+5$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=-\frac{1}{2}(x+3-2)^2+5-3=-\frac{1}{2}(x+1)^2+2$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 2) \quad \text{답 } (-1, 2)$

- 15 $y=\frac{1}{3}x^2-4x+5=\frac{1}{3}(x-6)^2-7$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=\frac{1}{3}(x-6-m)^2-7+n$
또 $y=\frac{1}{3}x^2-2x+1=\frac{1}{3}(x-3)^2-2$ 이므로
 $6+m=3, -7+n=-2$
따라서 $m=-3, n=5$ 이므로 $m+n=2 \quad \text{답 } ①$

- 16 아래로 볼록한 포물선이므로 $a>0$
축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $b<0$
 y 축과의 교점이 원점의 위쪽에 있으므로 $c>0$
답 $a>0, b<0, c>0$

- ① 위로 볼록한 포물선이므로 $a<0$
② 축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$ 에서 $b<0$
③ y 축과의 교점이 원점의 위쪽에 있으므로 $c>0$

c 와 $-b$ 의 부호가 다르다.

- 17 $a<0, b<0, c>0$ 이므로
③ $a-c<0$
④ $x=1$ 일 때, $y=0$ 이므로 $a+b+c=0$
⑤ $x=-2$ 일 때, $y>0$ 이므로 $4a-2b+c>0$
답 ③

- 18 $a<0, b>0, c>0$ 이므로 $y=cx^2-bx-a$ 의 그래프에서
(i) $c>0$ 이므로 아래로 볼록한 포물선이다.
(ii) $-bc<0$ 이므로 축은 y 축의 오른쪽에 있다.
(iii) $-a>0$ 이므로 y 축과 원점의 위쪽에서 만난다.
이상에서 구하는 그래프는 ①이다. **답 ①**

LECTURE

16 이차함수의 식 구하기

개념 확인 문제

LECTURE BOOK 74쪽

- 1 (1) $y=a(x-1)^2+4$ 로 놓으면 점 $(3, 6)$ 을 지나므로
 $6=a(3-1)^2+4 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$
 $\therefore y=\frac{1}{2}(x-1)^2+4$
(2) $y=a(x+2)^2+1$ 로 놓으면 점 $(-1, 0)$ 을 지나므로
 $0=a(-1+2)^2+1 \quad \therefore a=-1$
 $\therefore y=-(x+2)^2+1$

- 답** (1) $y=\frac{1}{2}(x-1)^2+4$
(2) $y=-(x+2)^2+1$

- 2 (1) $y=a(x-3)^2+q$ 로 놓으면 두 점 $(1, 9), (2, 3)$ 을 지나므로
 $9=4a+q, 3=a+q \quad \therefore a=2, q=1$
 $\therefore y=2(x-3)^2+1$
(2) $y=a(x+2)^2+q$ 로 놓으면 두 점 $(-3, 4), (1, -4)$ 를 지나므로
 $4=a+q, -4=9a+q \quad \therefore a=-1, q=5$
 $\therefore y=-(x+2)^2+5$

- 답** (1) $y=2(x-3)^2+1$
(2) $y=-(x+2)^2+5$

- 3 (1) $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 세 점 $(1, 1), (0, -4), (2, 4)$ 를 지나므로
 $1=a+b+c, -4=c, 4=4a+2b+c$
위의 식을 연립하여 풀면
 $a=-1, b=6, c=-4$
 $\therefore y=-x^2+6x-4$

(2) $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 세 점 (0, 5),
(1, -1), (2, -3)을 지나므로
 $5=c$, $-1=a+b+c$, $-3=4a+2b+c$
위의 식을 연립하여 풀면
 $a=2$, $b=-8$, $c=5$
 $\therefore y=2x^2-8x+5$

답 (1) $y=-x^2+6x-4$
(2) $y=2x^2-8x+5$

필수 유형 공략

LECTURE BOOK 75~77쪽

01 $y=a(x+2)^2-1$ 의 그래프가 점 (-4, 7)을 지나므로
 $7=a(-4+2)^2-1 \quad \therefore a=2$
 $y=2(x+2)^2-1=2x^2+8x+7$ 이므로
 $b=8$, $c=7$
 $\therefore a+b+c=2+8+7=17$ 답 ⑤

02 꼭짓점의 좌표가 (2, 0)이므로 $y=a(x-2)^2$
 $y=a(x-2)^2$ 의 그래프가 점 (0, -4)를 지나므로
 $-4=a(0-2)^2 \quad \therefore a=-1$
따라서 $y=-(x-2)^2$ 의 그래프가 점 (-1, k)를 지나므로
 $k=-(-1-2)^2=-9$ 답 ②

03 $y=a(x-2)^2+7$ 의 그래프가 점 (4, -1)을 지나므로
 $-1=a(4-2)^2+7 \quad \therefore a=-2$
따라서 $y=-2(x-2)^2+7$ 에 $x=0$ 을 대입하면
 $y=-2 \times 4 + 7 = -1$ 답 ②

04 $y=a(x+1)^2+1$ 의 그래프가 점 (0, 5)를 지나므로
 $5=a(0+1)^2+1 \quad \therefore a=4$... 3점
 $y=4(x+1)^2+1=4x^2+8x+5$ 이므로
 $b=8$, $c=5$... 2점
 $\therefore a-2b+3c=4-16+15=3$... 1점
답 3

05 $y=(x-3)^2+q$ 의 그래프가 점 (6, 2)를 지나므로
 $2=(6-3)^2+q \quad \therefore q=-7$
따라서 $y=(x-3)^2-7=x^2-6x+2$ 이므로
 $a=-6$, $b=2$
 $\therefore a+b=-4$ 답 ②

7=4a-1에서
4a=8 $\therefore a=2$

x축과 만나는 점
 $\Rightarrow y=0$ 을 대입한다.

또는 A(1, 0), B(-5, 0)

축의 방정식이 $x=p$
 \Rightarrow 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 x좌표는 p이다.

06 $y=-(x+2)^2+q$ 의 그래프가 점 (0, 5)를 지나므로
 $5=-4+q \quad \therefore q=9$
따라서 $y=-(x+2)^2+9$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 (-2, 9)이다. 답 ⑤

07 $y=a(x-1)^2+q$ 의 그래프가 두 점 (-1, -4), (0, 5)를 지나므로
 $-4=4a+q$, $5=a+q$
 $\therefore a=-3$, $q=8$
 $\therefore y=-3(x-1)^2+8=-3x^2+6x+5$ 답 ③

08 $y=a(x-4)^2+q$ 의 그래프가 두 점 (2, -2), (5, 4)를 지나므로
 $-2=4a+q$, $4=a+q$
 $\therefore a=-2$, $q=6$
따라서 $y=-2(x-4)^2+6$ 의 그래프가 점 (1, k)를 지나므로
 $k=-2 \times 9 + 6 = -12$ 답 ①

09 $y=a(x+2)^2+q$ 의 그래프가 두 점 (-6, -7), (-1, 8)을 지나므로
 $-7=16a+q$, $8=a+q$
 $\therefore a=-1$, $q=9$
즉 $y=-(x+2)^2+9=-x^2-4x+5$ 이므로
 $y=0$ 을 대입하면
 $0=-x^2-4x+5$, $x^2+4x-5=0$
 $(x+5)(x-1)=0 \quad \therefore x=-5$ 또는 $x=1$
따라서 A(-5, 0), B(1, 0)이므로
AB=6 답 6

10 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가 세 점 (0, 2), (-1, -3), (5, -3)을 지나므로
 $2=c$, $-3=a-b+c$, $-3=25a+5b+c$
위의 식을 연립하여 풀면
 $a=-1$, $b=4$, $c=2$
 $\therefore a+b+c=5$ 답 ⑤

11 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 세 점 (0, 1), (3, -5), (6, 1)을 지나므로
 $1=c$, $-5=9a+3b+c$, $1=36a+6b+c$
위의 식을 연립하여 풀면
 $a=\frac{2}{3}$, $b=-4$, $c=1$
따라서 $y=\frac{2}{3}x^2-4x+1=\frac{2}{3}(x-3)^2-5$ 이므로
축의 방정식은 $x=3$ 이다. 답 ⑤



12 $y = \frac{1}{2}x^2 + ax + b$ 의 그래프가 세 점 $(0, -2)$, $(1, 0)$, $(2, c)$ 를 지나므로
 $-2 = b$, $0 = \frac{1}{2} + a + b$, $c = 2 + 2a + b$
 위의 식을 연립하여 풀면
 $a = \frac{3}{2}$, $b = -2$, $c = 3$
 $\therefore \frac{ab}{c} = -1$ **답 -1**

13 $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 세 점 $(-2, -2)$, $(0, 4)$, $(2, -6)$ 을 지나므로
 $-2 = 4a - 2b + c$, $4 = c$, $-6 = 4a + 2b + c$
 위의 식을 연립하여 풀면
 $a = -2$, $b = -1$, $c = 4$
 따라서 $y = -2x^2 - x + 4$ 의 그래프가 점 $(-3, k)$ 를 지나므로
 $k = -2 \times (-3)^2 - (-3) + 4 = -11$ **답 ①**

14 $y = -(x+1)(x-5) = -x^2 + 4x + 5$
 따라서 $a = 4$, $b = 5$ 이므로
 $a + b = 9$ **답 9**

15 $y = a(x+3)(x-4)$ 의 그래프가 점 $(5, 8)$ 을 지나므로
 $8 = 8a \quad \therefore a = 1$
 따라서 $y = (x+3)(x-4) = x^2 - x - 12$ 이므로
 $b = -1$, $c = -12$
 $\therefore abc = 12$ **답 ⑤**

16 $y = a(x+1)(x-2)$ 의 그래프가 점 $(3, 8)$ 을 지나므로
 $8 = 4a \quad \therefore a = 2$
 따라서 $y = 2(x+1)(x-2) = 2x^2 - 2x - 4$ 이므로
 y 축과 만나는 점의 y 좌표는 -4 이다. **답 ①**

17 $y = a(x+2)(x-6)$ 의 그래프가 점 $(0, -6)$ 을 지나므로
 $-6 = -12a \quad \therefore a = \frac{1}{2}$ **... 2점**
 $y = \frac{1}{2}(x+2)(x-6) = \frac{1}{2}x^2 - 2x - 6$
 $= \frac{1}{2}(x-2)^2 - 8$ **... 2점**
 따라서 꼭짓점의 좌표가 $(2, -8)$ 이므로
 $p = 2$, $q = -8$
 $\therefore p + q = -6$ **... 2점**
답 -6

18 $y = (x+4)(x-4) = x^2 - 16$ 이므로
 $a = 0$, $b = -16$
 $\therefore b - a = -16$ **답 ①**

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

● 그래프가 두 점 $(-3, 0)$, $(4, 0)$ 을 지난다.

$y = ax^2 + bx + c$ 의 최댓값, 최솟값
 $\Rightarrow y = a(x-p)^2 + q$ 의 꼴로 변형하여 구한다.

LECTURE

17 이차함수의 활용

개념 확인 문제

LECTURE BOOK 78쪽

- 1 **답** (1) $x=0$ 일 때 최솟값은 2이고, 최댓값은 없다.
 (2) $x=-6$ 일 때 최댓값은 0이고, 최솟값은 없다.
 (3) $x=1$ 일 때 최댓값은 4이고, 최솟값은 없다.
 (4) $x=2$ 일 때 최솟값은 -1 이고, 최댓값은 없다.

- 2 **답** (1) $x=3$ 일 때 최댓값은 6이고, 최솟값은 없다.
 (2) $x=6$ 일 때 최솟값은 1이고, 최댓값은 없다.
 (3) $x=-1$ 일 때 최솟값은 -3 이고, 최댓값은 없다.
 (4) $x=-2$ 일 때 최댓값은 2이고, 최솟값은 없다.

- 3 **답** (1) $y = x(x-6)$ (2) -9 (3) $-3, 3$

- 4 **답** (1) $y = x(8-x)$ (2) 16 cm^2
 (3) $4 \text{ cm}, 4 \text{ cm}$

필수 유형 공략

LECTURE BOOK 79~81쪽

- 01 $y = \frac{1}{3}x^2 + 2x - 4 = \frac{1}{3}(x+3)^2 - 7$
 따라서 $x = -3$ 일 때 최솟값 -7 을 가지므로
 $a = -3$, $b = -7$
 $\therefore a - b = 4$ **답 ④**

- 02 $y = -x^2 + 6x - 11 = -(x-3)^2 - 2$ 이므로
 $M = -2$
 $y = 2x^2 - 12x + 5 = 2(x-3)^2 - 13$ 이므로
 $m = -13$
 $\therefore M - m = 11$ **답 ④**

- 03 ① 최댓값은 -2 이다.
 ② $y = -x^2 - 2x = -(x+1)^2 + 1$ 의 최댓값은 1이다.
 ③ $y = -2x^2 + 4x + 1 = -2(x-1)^2 + 3$ 의 최댓값은 3이다.
 ④ $y = -3x^2 - 12x - 10 = -3(x+2)^2 + 2$ 의 최댓값은 2이다.
 ⑤ $y = -\frac{1}{3}x^2 - 2x + 2 = -\frac{1}{3}(x+3)^2 + 5$ 의 최댓값은 5이다. **답 ⑤**

04 $y=2x^2+ax+b$
 $=2(x-1)^2+3$
 $=2x^2-4x+5$
 따라서 $a=-4$, $b=5$ 이므로
 $a-b=-9$

답 ①

05 $y=\frac{1}{4}x^2-x-3k$
 $=\frac{1}{4}(x-2)^2-3k-1$
 $y=-3x^2-6x+6k+5$
 $=-3(x+1)^2+6k+8$
 따라서 $-3k-1=6k+8$ 이므로
 $-9k=9 \quad \therefore k=-1$

답 ②

06 $y=4x^2-4ax+b$
 $=4(x-1)^2-7$
 $=4x^2-8x-3$
 따라서 $-4a=-8$, $b=-3$ 이므로
 $a=2$, $b=-3$
 $\therefore ab=-6$

... 4점

... 2점

답 -6

07 $y=a(x-6)^2+6$ 의 그래프가 점 $(0, -3)$ 을 지나므로
 $-3=36a+6 \quad \therefore a=-\frac{1}{4}$
 따라서 $y=-\frac{1}{4}(x-6)^2+6=-\frac{1}{4}x^2+3x-3$
 이므로 $b=3$, $c=-3$
 $\therefore 4a+2b+c=-1+6-3=2$

답 ②

08 $y=a(x-4)^2+8$ 의 그래프가 점 $(0, 0)$ 을 지나므로
 $0=a \times (-4)^2+8 \quad \therefore a=-\frac{1}{2}$
 $\therefore y=-\frac{1}{2}(x-4)^2+8=-\frac{1}{2}x^2+4x$

답 ③

09 $y=a(x+1)(x-3)=a(x^2-2x-3)$
 $=a(x-1)^2-4a$
 이때 최솟값이 -4 이므로
 $-4a=-4 \quad \therefore a=1$
 $\therefore y=(x+1)(x-3)=x^2-2x-3$
 따라서 이차함수의 식에 $x=0$ 을 대입하면
 $y=-3$

답 ①

10 $y=-2x^2-4ax+a^2-6a$
 $=-2(x+a)^2+3a^2-6a$
 $\therefore M=3a^2-6a=3(a-1)^2-3$
 따라서 M 의 최솟값은 -3 이다.

답 ①

합이 28인 두 수이므로 하나의 수를 x 라 하면 다른 하나의 수는 $28-x$ 이다.

최솟값과 최댓값이 같다.

축의 방정식이 $x=1$ 이고 최솟값이 -7 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, -7)$ 이다.

(부채꼴의 넓이)
 $=\frac{1}{2} \times (\text{반지름의 길이})$
 $\times (\text{호의 길이})$

11 $y=\frac{1}{4}x^2+mx+6m$
 $=\frac{1}{4}(x+2m)^2-m^2+6m$
 $\therefore f(m)=-m^2+6m=-(m-3)^2+9$
 따라서 $f(m)$ 의 최댓값은 9이다.

답 ⑤

12 두 수를 x , $28-x$ 라 하고 두 수의 곱을 y 라 하면
 $y=x(28-x)=-x^2+28x$
 $=-(x-14)^2+196$
 따라서 구하는 두 수는 14, 14이다.

답 14, 14

13 $x-y=6$ 에서 $y=x-6$ 이므로
 $2x^2+xy=2x^2+x(x-6)=3x^2-6x$
 $=3(x-1)^2-3$
 따라서 $x=1$ 일 때, $2x^2+xy$ 의 최솟값은 -3 이다.

답 ②

14 새로운 직사각형의 넓이를 $y \text{ cm}^2$ 라 하면
 $y=(3+x)(7-x)=-x^2+4x+21$
 $=-(x-2)^2+25$
 따라서 $x=2$ 일 때 직사각형의 넓이는 최대이다.

답 ③

15 $\overline{AP}=x \text{ cm}$, 두 도형의 넓이의 합을 $y \text{ cm}^2$ 라 하면
 $\overline{BP}=(12-x) \text{ cm}$ 이므로
 $y=\frac{1}{2}x^2+(12-x)^2=\frac{3}{2}x^2-24x+144$... 3점
 $=\frac{3}{2}(x-8)^2+48$... 3점
 따라서 $x=8$ 일 때 두 도형의 넓이의 합의 최솟값은 48 cm^2 이다.

... 2점

답 48 cm^2

16 부채꼴의 반지름의 길이를 $x \text{ cm}$, 넓이를 $y \text{ cm}^2$ 라 하면 부채꼴의 호의 길이는 $(16-2x) \text{ cm}$ 이므로
 $y=\frac{1}{2}x(16-2x)=-x^2+8x$
 $=-(x-4)^2+16$
 따라서 $x=4$ 일 때 부채꼴의 넓이는 최대이다.

답 ③

17 $h=-5t^2+20t+14=-5(t-2)^2+34$
 따라서 가장 높이 올라갔을 때의 지면으로부터의 높이는 34 m 이다.

답 34 m

18 이익을 y 만 원이라 하면
 $y=-\frac{1}{100}x^2+10x-700$
 $=-\frac{1}{100}(x-500)^2+1800$
 따라서 하루에 500개를 생산할 때 이익은 최대가 된다.

답 ③



대단원별 기출문제 정복

LECTURE BOOK 82~85쪽

- 01 ④ 02 ④ 03 ① 04 -12
 05 ③ 06 ② 07 (-1, 8) 08 ⑤
 09 ④ 10 $a < -9$ 11 ③ 12 7
 13 ⑤ 14 ① 15 ① 16 20 17 ②
 18 ① 19 ① 20 -1 21 4
 22 (1) $y = \pi(2x^2 - 30x + 225)$ (2) $\frac{225}{2}\pi \text{ cm}^2$
 23 5 24 ③ 25 ④

01 (㉔) $y = x^2 - 4x$ (㉕) $y = -x + 7$
 (㉖) $y = -x^3 + 5x^2$

답 ④

02 $f(a) = -6$ 에서 $-3a^2 + 4a - 2 = -6$
 $3a^2 - 4a - 4 = 0$, $(3a+2)(a-2) = 0$
 $\therefore a = 2$ ($\because a$ 는 정수)

답 ④

03 a 의 값이 큰 순서대로 나열하면
 ㉑, ㉒, ㉓, ㉔, ㉕, ㉖

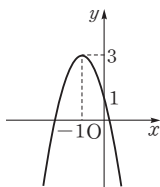
답 ①

04 원점을 지나는 포물선이므로 $y = ax^2$
 $y = ax^2$ 의 그래프가 점 $(-2, -3)$ 을 지나므로
 $-3 = a \times (-2)^2$ $\therefore a = -\frac{3}{4}$
 따라서 $y = -\frac{3}{4}x^2$ 의 그래프가 점 $(4, k)$ 를 지나
 므로
 $k = -\frac{3}{4} \times 4^2 = -12$

답 -12

05 ③ $y = -2(x+1)^2 + 3$ 의 그래
 프는 오른쪽 그림과 같으므
 로 모든 사분면을 지난다.

답 ③



06 $y = 3(x-1)^2 - 7$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 5
 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y = 3(x-1)^2 - 7 + 5 = 3(x-1)^2 - 2$
 이 그래프와 x 축에 대칭인 그래프의 식은
 $-y = 3(x-1)^2 - 2$
 $\therefore y = -3(x-1)^2 + 2$

답 ②

이차함수

→ $y = (x \text{에 대한 이차식})$
 의 꼴로 나타내어진다.

• a 의 절댓값이 클수록 그래
 프의 폭이 좁아진다.

일차함수 $y = ax + b$ 의 그
 래프에서 오른쪽 아래로 향
 하므로 $a < 0$, y 축과의 교
 점이 원점의 위쪽에 위치하
 므로 $b > 0$ 이다.

x축에 대칭

→ y 대신 $-y$ 를 대입

07 $y = ax^2 - 4x + 6$ 의 그래프가 점 $(-2, 6)$ 을 지나
 므로

$$6 = a \times (-2)^2 - 4 \times (-2) + 6 \quad \therefore a = -2$$

따라서 주어진 함수는

$$y = -2x^2 - 4x + 6 = -2(x+1)^2 + 8$$

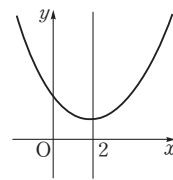
이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 8)$ 이다.답 $(-1, 8)$

08 $y = 2x^2 - 8x + k = 2(x-2)^2 + k - 8$
 꼭짓점의 좌표는 $(2, k-8)$ 이고 이 점이 직선
 $y = x - 5$ 위에 있으므로
 $k - 8 = 2 - 5 \quad \therefore k = 5$

답 ⑤

09 $y = \frac{1}{4}x^2 - x + 2$
 $= \frac{1}{4}(x-2)^2 + 1$

의 그래프는 오른쪽 그림과
 같으므로 $x > 2$ 일 때 x 의 값
 이 증가하면 y 의 값도 증가
 한다.

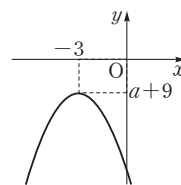


답 ④

10 $y = -x^2 - 6x + a$
 $= -(x+3)^2 + a + 9$

꼭짓점의 좌표가

$(-3, a+9)$ 이므로 x 축과
 만나지 않으려면 오른쪽 그
 림과 같아야 한다.



$$a + 9 < 0 \quad \therefore a < -9$$

답 $a < -9$

11 $y = x^2 - 4x - 5 = (x-2)^2 - 9$ 이므로
 $B(2, -9)$
 $x = 0$ 일 때, $y = -5$ 이므로
 $A(0, -5)$
 $\therefore \triangle OAB = \frac{1}{2} \times 5 \times 2 = 5$

답 ③

12 $y = 2x^2 - 8x = 2(x-2)^2 - 8$ 의 그래프를 x 축의
 방향으로 -3만큼, y 축의 방향으로 7만큼 평행이
 동한 그래프의 식은
 $y = 2(x-2+3)^2 - 8 + 7 = 2(x+1)^2 - 1$
 $= 2x^2 + 4x + 1$
 따라서 $a = 2$, $b = 4$, $c = 1$ 이므로
 $a + b + c = 7$

답 7

13 $a < 0$, $b > 0$

$y = ax^2 + bx - ab$ 의 그래프에서 $a < 0$ 이므로 위
 로 볼록한 포물선이고, $ab < 0$ 이므로 y 축의
 오른쪽에 있으며, $-ab > 0$ 이므로 y 축과 만나는
 점이 원점의 위쪽에 위치한다.
 따라서 그래프로 적당한 것은 ⑤이다.

답 ⑤

14 조건 (가), (나)에서 그래프의 꼭짓점의 좌표는

(2, 0)

조건 (다)에서 $y=a(x-2)^2$ 의 그래프가 점 (4, 2)를 지나므로

$$2=a(4-2)^2 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$$

$$\therefore y=\frac{1}{2}(x-2)^2$$

$$\textcircled{1} \frac{1}{2}(-4-2)^2=18 \neq 6$$

답 ①

15 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가 세 점 (-1, -5), (0, 1), (1, 3)을 지나므로

$$-5=a-b+c, 1=c, 3=a+b+c$$

위의 식을 연립하여 풀면

$$a=-2, b=4, c=1$$

$$\therefore a-b-c=-2-4-1=-7$$

답 ①

16 $y=-2x^2+ax+b$ 의 그래프의 축의 방정식이 $x=3$ 이고 x 축과 만나는 두 점 사이의 거리가 10이므로 x 축과의 교점의 좌표는

(-2, 0), (8, 0)

이때 이차함수의 계수가 -2이므로 구하는 이차함수의 식은

$$y=-2(x+2)(x-8)=-2x^2+12x+32$$

$$\therefore a=12, b=32$$

$$\therefore b-a=20$$

답 20

17 $y=x^2-2x+k-2=(x-1)^2+k-3$ 의 최솟값은 $k-3$ 이므로

$$k-3=-7 \quad \therefore k=-4$$

답 ②

18 $y=-x^2+6kx+9k=-(x-3k)^2+9k^2+9k$

$$\therefore M=9k^2+9k=9\left(k+\frac{1}{2}\right)^2-\frac{9}{4}$$

따라서 $k=-\frac{1}{2}$ 일 때, M 의 최솟값은 $-\frac{9}{4}$ 이다.

답 ①

19 $y=-\frac{1}{4}x^2+x+3=-\frac{1}{4}(x-2)^2+4$

따라서 타자가 공을 친 지 2초 후에 공이 가장 높이 올라간다.

답 ①

20 꼭짓점의 좌표가 (-3, 2)이므로

$$p=-3, q=2$$

... 2점

즉 $y=a(x+3)^2+2$ 의 그래프가 점 (-4, -5)를 지나므로

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

... 2점

$$\therefore a-pq=-7-(-3) \times 2=-1$$

답 -1

꼭짓점의 y 좌표가 0이다.

두 원의 지름의 길이의 합이 30 cm이므로 반지름의 길이의 합은 15 cm이다.

이차함수의 그래프를 평행이동해도 이차함수의 계수는 변하지 않으므로 그래프의 모양과 폭은 변하지 않는다.

$$3-\frac{1}{2} \times 10=-2$$

$$3+\frac{1}{2} \times 10=8$$

21 $x=-2$ 일 때 최댓값이 k 이므로

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

따라서 $-5a+1=-4, -1=-4+k$ 이므로

$$a=1, k=3$$

... 4점

$$\therefore a+k=4$$

... 2점

답 4

22 (1) 두 원의 반지름의 길이의 합은 15 cm이므로

원 O'의 반지름의 길이는

$$(15-x) \text{ cm}$$

... 2점

$$\therefore y=\pi x^2+\pi(15-x)^2$$

$$=\pi(2x^2-30x+225)$$

... 2점

$$(2) y=\pi(2x^2-30x+225)$$

$$=2\pi\left(x-\frac{15}{2}\right)^2+\frac{225}{2}\pi$$

... 2점

따라서 두 원의 넓이의 합의 최솟값은

$$\frac{225}{2}\pi \text{ cm}^2 \text{이다.}$$

... 2점

$$\text{답 (1)} y=\pi(2x^2-30x+225) \quad (2) \frac{225}{2}\pi \text{ cm}^2$$

23 $y=(x-2)^2$ 의 그래프는 $y=(x+3)^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 5만큼 평행이동한 것이므로 $\overline{AB}=5$

답 5

24 $x=2$ 일 때 최댓값이 6이므로

$$y=a(x-2)^2+6 \quad (a<0)$$

이 함수의 그래프가 제 2 사분면을 지나지 않으려면 $x=0$ 일 때 $y \leq 0$ 이어야 하므로

$$4a+6 \leq 0 \quad \therefore a \leq -\frac{3}{2}$$

답 ③

25 점 P의 좌표를 $(x, -x+8)$ 이라 하고,

$\square OQPR$ 의 넓이를 y 라 하면

$$y=x(-x+8)=-x^2+8x$$

$$=-(x-4)^2+16$$

따라서 $\square OQPR$ 의 최대 넓이는 16이다.

답 ④

$y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식 $\Rightarrow y=a(x-p)^2+q$



I 제곱근과 실수

LECTURE

01 제곱근의 뜻과 성질

기본 UP

계산 연습

WORK BOOK 2쪽

01 답 (1) ± 4 (2) ± 9 (3) ± 11 (4) ± 0.5

02 답 (1) 10 (2) -6 (3) 0.3 (4) $-\frac{2}{7}$

03 답 (1) $\sqrt{5}$ (2) $\sqrt{17}$ (3) $-\sqrt{\frac{1}{2}}$ (4) $\pm\sqrt{10}$

04 답 (1) 15 (2) 6 (3) -12 (4) 9
(5) -13 (6) -8 (7) -20 (8) 0.25

05 답 (1) $3a$ (2) $-a$ (3) $-2a$

06 답 (1) $<$ (2) $>$ (3) $<$ (4) $>$

내신 UP

유형 연습

WORK BOOK 2~3쪽

07 직사각형의 넓이는 $4 \times 5 = 20(\text{cm}^2)$
정사각형의 한 변의 길이를 $a \text{ cm}$ 라 하면
 $a^2 = 20 \quad \therefore a = \sqrt{20} \quad (\because a > 0)$ 답 ④

08 ① $\sqrt{169} = \sqrt{13^2} = 13$
③ $\sqrt{\frac{49}{9}} = \sqrt{\left(\frac{7}{3}\right)^2} = \frac{7}{3}$
④ $\sqrt{0.64} = \sqrt{(0.8)^2} = 0.8$
⑤ $\sqrt{25} = \sqrt{5^2} = 5$ 답 ②

09 (ㄴ) 36의 제곱근은 ± 6 이다.
(ㄷ) $\sqrt{(-5)^2} = 5$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$ 이다. 답 ④

10 (주어진 식) $= 8 \times \frac{1}{2} - \frac{1}{5} \div \frac{2}{10} = 4 - 1 = 3$ 답 3

11 $a < 0$ 이므로 $-4a > 0, 3a < 0, 5a < 0$
 \therefore (주어진 식) $= \sqrt{(-4a)^2} - \sqrt{(3a)^2} - \sqrt{(5a)^2}$
 $= -4a - (-3a) - (-5a) = 4a$ 답 ④

12 $\sqrt{\frac{240}{a}} = \sqrt{\frac{2^4 \times 3 \times 5}{a}}$ 가 가장 큰 자연수가 되어
야하므로 $\frac{2^4 \times 3 \times 5}{a}$ 가 가장 큰 제곱수이어야 한다.

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

$x = A^2$ (A 는 유리수)이면
 x 의 제곱근은 근호를 사용
하지 않고 나타낼 수 있다.

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

근호 안의 수를 소인수분해
하였을 때, 소인수의 지수
가 모두 짝수이어야 한다.

즉 $a = 3 \times 5 = 15, b = \sqrt{\frac{2^4 \times 3 \times 5}{3 \times 5}} = 4 \quad \dots 4\text{점}$
 $\therefore a + b = 15 + 4 = 19 \quad \dots 2\text{점}$

답 19

13 32보다 작은 제곱수 중 가장 작은 수는 1이므로
 $32 - x = 1 \quad \therefore x = 31$
32보다 작은 제곱수 중 가장 큰 수는 25이므로
 $32 - x = 25 \quad \therefore x = 7$
따라서 $m = 31, n = 7$ 이므로
 $m - n = 31 - 7 = 24$

답 24

14 ① $6 = \sqrt{36}$ 이므로 $\sqrt{30} < 6$
② $\sqrt{12} > \sqrt{7}$ 이므로 $-\sqrt{12} < -\sqrt{7}$
③ $\frac{1}{3} = \sqrt{\frac{1}{9}}$ 이므로 $\frac{1}{3} < \sqrt{\frac{1}{5}}$
⑤ $4 = \sqrt{16}$ 이므로 $\sqrt{15} < 4 \quad \therefore -\sqrt{15} > -4$ 답 ④

15 부등식의 각 변을 제곱하면
 $4 < \frac{n}{2} < 16 \quad \therefore 8 < n < 32$
따라서 이를 만족시키는 자연수 n 은 9, 10, ..., 31의 23개이다.

답 ③

LECTURE

02 무리수와 실수

기본 UP

계산 연습

WORK BOOK 4쪽

01 답 (1) 무 (2) 유 (3) 무 (4) 유 (5) 유 (6) 무

02 답 $-\sqrt{11}, \frac{\pi}{2}$

03 답 (1) $2 - \sqrt{2}$ (2) $1 + \sqrt{2}$

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

내신 UP

유형 연습

WORK BOOK 4~5쪽

05 답 ③

06 \square 안의 수는 순환하지 않는 무한소수이므로 무
리수이다.
① 20 ③ 1.5 ④ $\frac{2}{3}$ 답 ⑤

- 07 ① 순환하지 않는 무한소수도 있다.
 ③ 유리수는 분자와 분모가 정수인 분수로 나타낼 수 있다.

답 ①, ③

- 08 ① 점 P가 나타내는 수는 $4 - \sqrt{2}$ 이다.
 ④ $\overline{AQ} = \sqrt{2}$

답 ①, ④

- 09 (1) $\square ABCD = 4 \times 4 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 1\right) = 10$
 즉 $\overline{AB}^2 = 10$ 이므로 $\overline{AB} = \sqrt{10}$... 3점
 (2) $\overline{BP} = \overline{BA} = \sqrt{10}$ 이므로 점 P가 나타내는 수는 $2 - \sqrt{10}$ 이다. ... 3점
 답 (1) $\sqrt{10}$ (2) $2 - \sqrt{10}$

- 10 ① 0은 유리수이므로 무리수가 아니다.
 ② 2와 3 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
 ④ 정수 1과 2 사이에는 정수가 존재하지 않는다.
 ⑤ 수직선은 실수를 나타내는 점들 전체로 완전히 메울 수 있다.

답 ③

- 11 ① $(2 + \sqrt{6}) - (\sqrt{5} + \sqrt{6}) = 2 - \sqrt{5} < 0$
 $\therefore 2 + \sqrt{6} < \sqrt{5} + \sqrt{6}$
 ② $(\sqrt{3} + 2) - 4 = \sqrt{3} - 2 < 0$
 $\therefore \sqrt{3} + 2 < 4$
 ③ $(3 - \sqrt{2}) - (\sqrt{8} - \sqrt{2}) = 3 - \sqrt{8} > 0$
 $\therefore 3 - \sqrt{2} > \sqrt{8} - \sqrt{2}$
 ④ $(-\sqrt{10} - 1) - (-\sqrt{10} - \sqrt{2}) = -1 + \sqrt{2} > 0$
 $\therefore -\sqrt{10} - 1 > -\sqrt{10} - \sqrt{2}$
 ⑤ $2 - (\sqrt{7} - 1) = 3 - \sqrt{7} > 0$
 $\therefore 2 > \sqrt{7} - 1$

답 ④

- 12 (㉠) $8 - (\sqrt{15} + 4) = 4 - \sqrt{15} > 0$
 $\therefore 8 > \sqrt{15} + 4$
 (㉡) $(\sqrt{10} - 2) - (-2 + \sqrt{8}) = \sqrt{10} - \sqrt{8} > 0$
 $\therefore \sqrt{10} - 2 > -2 + \sqrt{8}$
 (㉢) $(\sqrt{5} - 3) - (\sqrt{6} - 3) = \sqrt{5} - \sqrt{6} < 0$
 $\therefore \sqrt{5} - 3 < \sqrt{6} - 3$
 (㉣) $\left(5 - \sqrt{\frac{1}{5}}\right) - \left(5 - \sqrt{\frac{1}{6}}\right) = -\sqrt{\frac{1}{5}} + \sqrt{\frac{1}{6}} < 0$
 $\therefore 5 - \sqrt{\frac{1}{5}} < 5 - \sqrt{\frac{1}{6}}$

답 ②

- 13 $a - b = (7 - \sqrt{5}) - 4 = 3 - \sqrt{5} > 0 \therefore a > b$
 $b - c = 4 - (\sqrt{3} + 2) = 2 - \sqrt{3} > 0 \therefore b > c$
 $\therefore c < b < a$

답 $c < b < a$

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

나눗셈은 역수의 곱셈
 으로 고쳐서 계산한다.
 $A \div \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}} \Rightarrow A \times \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$

$a < b$ 이고 $b < c$ 이면
 $a < b < c$

LECTURE

03

제곱근의 곱셈과 나눗셈

기본 UP

계산 연습

WORK BOOK 6쪽

01 답 (1) $\sqrt{21}$ (2) $4\sqrt{6}$ (3) $6\sqrt{30}$ (4) $3\sqrt{15}$

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

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

04 답 (1) $\frac{\sqrt{7}}{2}$ (2) $\frac{\sqrt{6}}{10}$ (3) $\frac{2\sqrt{3}}{9}$ (4) $\frac{\sqrt{2}}{5}$

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

06 답 (1) $3\sqrt{5}$ (2) $2\sqrt{5}$

내신 UP

유형 연습

WORK BOOK 6~7쪽

07 ⑤ $\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{2}} \div \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{14}} = \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{14}}{\sqrt{6}} = \sqrt{21}$

답 ⑤

08 $\sqrt{0.004} = \sqrt{\frac{4}{1000}} = \sqrt{\frac{40}{10000}} = \frac{2\sqrt{10}}{100} = \frac{\sqrt{10}}{50}$
 $\therefore a = \frac{1}{50}$

답 ②

09 $\sqrt{180} = \sqrt{6^2 \times 5} = 6\sqrt{5}$ 이므로 $a = 6$
 $6\sqrt{3} = \sqrt{6^2 \times 3} = \sqrt{108}$ 이므로 $b = 108$
 $\therefore \sqrt{\frac{b}{a}} = \sqrt{\frac{108}{6}} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$

답 ③

10 $\sqrt{300} = \sqrt{3 \times 2^2 \times 5^2} = 2 \times \sqrt{3} \times (\sqrt{5})^2 = 2ab^2$

답 ④

11 ② $\frac{4}{\sqrt{24}} = \frac{4}{2\sqrt{6}} = \frac{2}{\sqrt{6}} = \frac{2 \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$

답 ②

12 $\frac{4\sqrt{27}}{\sqrt{6}} = \frac{12\sqrt{3} \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = 6\sqrt{2}$ 이므로 $a = 6$... 2점

$\frac{6}{\sqrt{32}} = \frac{6 \times \sqrt{2}}{4\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{4}$ 이므로 $b = \frac{3}{4}$... 2점

$\therefore \sqrt{ab} = \sqrt{\frac{9}{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$... 2점

답 $\frac{3\sqrt{2}}{2}$



$$13 \quad \sqrt{18} \times 2\sqrt{24} \div 4\sqrt{72} = 3\sqrt{2} \times 4\sqrt{6} \times \frac{1}{24\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

$$\therefore a = \frac{1}{2} \quad \text{답 ②}$$

$$14 \quad \frac{12}{\sqrt{8}} \times \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{24}} \div \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{32}} = \frac{12}{2\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{10}}{2\sqrt{6}} \times \frac{4\sqrt{2}}{2\sqrt{5}}$$

$$= \frac{6}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3} \quad \text{답 ③}$$

15 원뿔의 높이를 x 라 하면

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

$$9x = 36\sqrt{15}$$

$$\therefore x = 4\sqrt{15} \quad \text{답 } 4\sqrt{15}$$

$$16 \quad (C \text{의 넓이}) = 1 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$(B \text{의 넓이}) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$(A \text{의 넓이}) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

따라서 정사각형 A의 한 변의 길이는

$$\frac{1}{\sqrt{8}} = \frac{\sqrt{2}}{4} \quad \text{답 ③}$$

나눗셈을 역수의 곱셈으로
고쳐서 계산한 후 분모를
유리화한다.

(원뿔의 부피)
 $= \frac{1}{3} \times (\text{밑면적}) \times (\text{높이})$

LECTURE

04

제곱근의 덧셈과 뺄셈 (1)

기본 UP

계산 연습

WORK BOOK 8쪽

$$01 \quad \text{답 (1)} -\sqrt{3} \quad (2) 2\sqrt{6} + 3\sqrt{5}$$

$$(3) -2\sqrt{7} + \sqrt{2} \quad (4) \frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{\sqrt{2}}{6}$$

$$02 \quad (1) \sqrt{18} + \sqrt{8} = 3\sqrt{2} + 2\sqrt{2} = 5\sqrt{2}$$

$$(2) \sqrt{54} - \sqrt{24} = 3\sqrt{6} - 2\sqrt{6} = \sqrt{6}$$

$$(3) \sqrt{75} - \sqrt{48} + \sqrt{12} = 5\sqrt{3} - 4\sqrt{3} + 2\sqrt{3} = 3\sqrt{3}$$

$$(4) \sqrt{32} + \sqrt{80} - \sqrt{50} + \sqrt{45}$$

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

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

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

$$03 \quad \text{답 (1)} 3 + \sqrt{15}$$

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

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

$$(4) 6\sqrt{10} - 4\sqrt{5}$$

$$04 \quad \text{답 (1)} \frac{\sqrt{6} + \sqrt{10}}{2}$$

$$(3) \frac{\sqrt{10} - \sqrt{30}}{5}$$

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

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

먼저 분모를 유리화한 후
계산한다.

05 (1) (주어진 식)

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

$$= 1 + \frac{\sqrt{15}}{3} - 3\sqrt{15} + 5$$

$$= 6 - \frac{8\sqrt{15}}{3}$$

(2) (주어진 식)

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

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

$$= 2\sqrt{2} + \frac{5\sqrt{6}}{6}$$

$$\text{답 (1)} 6 - \frac{8\sqrt{15}}{3} \quad (2) 2\sqrt{2} + \frac{5\sqrt{6}}{6}$$

내신 UP

유형 연습

WORK BOOK 8~9쪽

$$06 \quad \sqrt{98} - \sqrt{72} + \sqrt{a} = 7\sqrt{2} - 6\sqrt{2} + \sqrt{a}$$

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

$$\text{즉 } \sqrt{2} + \sqrt{a} = 4\sqrt{2} \text{ 이므로}$$

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

$$\therefore a = 18 \quad \text{답 18}$$

$$07 \quad b = \sqrt{6} - \frac{1}{\sqrt{6}} = \sqrt{6} - \frac{\sqrt{6}}{6} = \frac{5\sqrt{6}}{6} \quad \text{답 ⑤}$$

$$08 \quad (\text{주어진 식}) = \frac{24}{4\sqrt{3}} + \frac{49}{\sqrt{7}} - \frac{12}{\sqrt{3}} - 4\sqrt{7}$$

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

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

$$\text{따라서 } a = -2, b = 3 \text{ 이므로 } ab = -6 \quad \text{답 ①}$$

$$09 \quad (\text{주어진 식}) = 3\sqrt{2} - 2\sqrt{6} - \sqrt{6} + 2\sqrt{2}$$

$$= 5\sqrt{2} - 3\sqrt{6} \quad \text{답 ④}$$

$$10 \quad \frac{(10 - \sqrt{54}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{10\sqrt{2} - 6\sqrt{3}}{2}$$

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

$$\text{따라서 } a = 5, b = -3 \text{ 이므로 } a + b = 2 \quad \text{답 ①}$$

$$11 \quad (\text{주어진 식}) = \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{4\sqrt{3}}{3} + \frac{2\sqrt{3} - 3\sqrt{2}}{6}$$

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

$$= -\sqrt{3} \quad \text{답 } -\sqrt{3}$$

12 $\sqrt{2} \div \frac{2\sqrt{3}}{6} - \sqrt{3}(\sqrt{18}-2) + \sqrt{48}$

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

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

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

따라서 $a=6$, $b=-2$ 이므로 $ab=-12$ **답 ②**

13 $\overline{AD}=x$ 라 하면

$$\frac{1}{2} \times (x+2\sqrt{6}) \times 2\sqrt{2} = 2\sqrt{6} + 4\sqrt{3} \quad \dots 3\text{점}$$

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

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

답 2√3

$$\square ABCD \\ = \frac{1}{2} \times (\overline{AD} + \overline{BC}) \times \overline{AB}$$

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

14 (주어진 식) $= (6+2a) + (-2-a)\sqrt{5}$

따라서 유리수가 되려면

$$-2-a=0 \quad \therefore a=-2$$

답 ①

LECTURE

05

제곱근의 덧셈과 뺄셈 (2)

기본 UP

계산 연습

WORK BOOK 10쪽

01 **답** (1) $5+2\sqrt{6}$

(2) $7-2\sqrt{10}$

(3) 5

(4) 11

02 **답** (1) $2-\sqrt{3}$

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

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

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

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

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

03 **답** (1) 0.5762

(2) 56.75

(3) 0.05568

(4) 577.9

04 **답** (1) 20.95

(2) 66.26

(3) 0.2095

(4) 0.6626

내신 UP

유형 연습

WORK BOOK 10~11쪽

05 $(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2 - (3+\sqrt{6})(3-\sqrt{6})$

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

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

답 ④

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

06 $(1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})$

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

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

$$= -1$$

답 -1

07 $\frac{2-\sqrt{2}}{3\sqrt{2}-4} = \frac{(2-\sqrt{2})(3\sqrt{2}+4)}{(3\sqrt{2}-4)(3\sqrt{2}+4)}$

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

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

따라서 $a=1$, $b=1$ 이므로

$$a+b=2$$

답 ⑤

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

$$\therefore A+B = \sqrt{5}-2 + \sqrt{5}+2 = 2\sqrt{5}$$

답 ⑤

09 $x = \frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})} = \sqrt{3}+\sqrt{2}$

답 1점

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

답 1점

따라서 $x+y=2\sqrt{3}$, $xy=1$ 이므로

답 2점

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

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

답 2점

$$\therefore \frac{y}{x} + \frac{x}{y} = \frac{x^2+y^2}{xy} = \frac{10}{1} = 10$$

답 2점

답 10

10 ① $\sqrt{0.2} = \sqrt{\frac{20}{100}} = \frac{2\sqrt{5}}{10} = \frac{\sqrt{5}}{5}$

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

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

④ $\sqrt{500} = \sqrt{10^2 \times 5} = 10\sqrt{5}$

⑤ $\sqrt{2000} = \sqrt{20^2 \times 5} = 20\sqrt{5}$

답 ③

11 $\sqrt{120} = \sqrt{2^2 \times 30} = 2\sqrt{30}$ 이고 $\sqrt{30}$ 의 어려운 값은 5.477이므로 정사각형의 한 변의 길이의 어려운 값은 $2 \times 5.477 = 10.954(\text{cm})$

답 10.954 cm

12 $2\sqrt{5} = \sqrt{20}$ 이고 $\sqrt{16} < \sqrt{20} < \sqrt{25}$, 즉 $4 < \sqrt{20} < 5$ 이므로

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

$$\therefore a-b = 4 - (2\sqrt{5}-4) = 8-2\sqrt{5}$$

답 8-2√5

13 $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로 $2 < \sqrt{3}+1 < 3$

$$\therefore A=2, B=\sqrt{3}+1-2=\sqrt{3}-1$$

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

답 ⑤



II 이차방정식

LECTURE

06 인수분해 공식

기본 UP

계산 연습

WORK BOOK 12쪽

01 답 (1) $x(a-b)$ (2) $x(x+6)$
(3) $a(x+y-z)$ (4) $x(2x-y)$

02 답 (1) $(x+6)^2$ (2) $(x-3)^2$
(3) $\left(\frac{1}{2}x-1\right)^2$ (4) $(3x-2)^2$

03 답 (1) 36 (2) $\pm 3x$
(3) 81 (4) $\pm 14xy$

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

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

내신 UP

유형 연습

WORK BOOK 12~13쪽

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

07 $4x^2+20x+A=(2x+B)^2$
 $=4x^2+4Bx+B^2$
이므로 $20=4B, A=B^2 \therefore A=25, B=5$
 $\therefore A-B=20$ 답 ③

08 (주어진 식) $=4x^2-12x+9-8+8x$
 $=4x^2-4x+1$
 $=(2x-1)^2$ 답 ②

09 $(x+1)(x-7)+k=x^2-6x-7+k$ 에서
 $-7+k=\left(\frac{-6}{2}\right)^2=9 \therefore k=16$ 답 ②

10 $a^3-4a=a(a^2-4)$
 $=a(a+2)(a-2)$ 답 ②

11 $x^2-x+A=(x-5)(x+B)$
 $=x^2+(-5+B)x-5B$

$$acx^2+(ad+bc)x+bd$$

$$=(ax+b)(cx+d)$$

$$(4x-3)(3x+b)$$

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

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

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

$$=(x+a)(x+b)$$

따라서 $-1=-5+B, A=-5B$ 이므로
 $A=-20, B=4$
 $\therefore A+B=-16$ 답 ②

12 $(x+6)(x-2)-9=x^2+4x-12-9$
 $=x^2+4x-21$
 $=(x-3)(x+7)$ 답 $(x-3)(x+7)$

13 $2x^2+(2a-1)x-6=(2x+b)(x+2)$
 $=2x^2+(4+b)x+2b$
따라서 $2a-1=4+b, -6=2b$ 이므로
 $a=1, b=-3$... 4점
 $\therefore a+b=-2$... 2점
답 -2

14 $12x^2+ax-6=(4x-3)(3x+b)$ 로 놓으면
 $a=4b-9, -6=-3b$
 $\therefore a=-1, b=2$ 답 ③

15 $8x^2+10x+3=(4x+3)(2x+1)$
따라서 세로의 길이는 $2x+1$ 이다. 답 ③

LECTURE

07 인수분해 공식의 활용

기본 UP

계산 연습

WORK BOOK 14쪽

01 답 (1) $(x-y+1)(x-y+2)$
(2) $(2a+2b+1)(a+b-1)$
(3) $(4x-1)(2x+5)$
(4) $(a-b+2)(a-b-2)$
(5) $(x+y-2)(x-y-2)$
(6) $(a+1)(b+1)$
(7) $(x-2)(x+y-3)$

02 답 (1) 850 (2) 1600 (3) 2500 (4) 3000

03 답 (1) 3 (2) 8 (3) $8\sqrt{5}$ (4) 24

내신 UP

유형 연습

WORK BOOK 14~15쪽

04 $3x-y=A$ 로 놓으면
(주어진 식) $=A^2-3A-18$
 $=(A+3)(A-6)$
 $=(3x-y+3)(3x-y-6)$ 답 ②, ⑤

05 $x+2=A$, $x-1=B$ 로 놓으면(주어진 식) $=3A^2-5AB-2B^2$

$$=(3A+B)(A-2B)$$

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

답 $(4x+5)(-x+4)$

$$\begin{aligned} 3A+B &= 3(x+2)+(x-1) \\ &= 3x+6+x-1 \\ &= 4x+5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A-2B &= (x+2)-2(x-1) \\ &= x+2-2x+2 \\ &= -x+4 \end{aligned}$$

06 (주어진 식) $=4x^2-4xy+y^2-1$

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

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

따라서 $a=-1$, $b=1$, $c=-1$, $d=-1$ 이므로

$$a+b+c+d=-2$$

답 ②

07 (주어진 식) $=x^2+2xy+y^2-4(x+y)$

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

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

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

답 $2x+2y-4$ 08 (주어진 식) $=a(1-b)+(b-1)^2$

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

답 ②

 a 에 대하여 내림차순으로 정리한다.09 $A=6.5(5.5^2-4.5^2)$

$$=6.5(5.5+4.5)(5.5-4.5)$$

$$=6.5 \times 10 \times 1 = 65$$

... 2점

$$B=\sqrt{96^2+2 \times 96 \times 4+4^2}$$

$$=\sqrt{(96+4)^2}=100$$

... 2점

$$\therefore A+B=165$$

... 2점

답 165

10 (주어진 식)

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

$$\times \cdots \times \left(1+\frac{1}{9}\right)\left(1-\frac{1}{9}\right)\left(1+\frac{1}{10}\right)\left(1-\frac{1}{10}\right)$$

$$=\frac{3}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times \frac{2}{3} \times \cdots \times \frac{10}{9} \times \frac{8}{9} \times \frac{11}{10} \times \frac{9}{10}$$

$$=\frac{1}{2} \times \frac{11}{10} = \frac{11}{20}$$

답 $\frac{11}{20}$ 11 (주어진 식) $=\frac{(a-2)(a+5)}{a-2}=a+5$

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

답 ④

12 $x^2-y^2+6y-9=x^2-(y^2-6y+9)$

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

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

즉 $(5-3)(x-y+3)=10$ 이므로

$$x-y+3=5 \quad \therefore x-y=2$$

답 ③

 $ax^2+bx+c=0$ 이 x 에 대한 이차방정식이 되기 위한 조건 $\Rightarrow a \neq 0$

LECTURE

08

이차방정식과 그 풀이 (1)

기본 UP

계산 연습

WORK BOOK 16쪽

01 답 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

02 답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○

03 답 (1) $x=0$ 또는 $x=3$ (2) $x=-2$ 또는 $x=5$ (3) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$ (4) $x=-\frac{4}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{5}$ 04 답 (1) $x=0$ 또는 $x=-3$ (2) $x=-4$ 또는 $x=4$ (3) $x=-1$ 또는 $x=-2$ (4) $x=-1$ 또는 $x=2$ (5) $x=2$ 또는 $x=3$ (6) $x=-3$ 또는 $x=1$ 05 답 (1) $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=2$ (2) $x=-\frac{4}{3}$ 또는 $x=2$ (3) $x=1$ 또는 $x=\frac{1}{3}$ (4) $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{5}{2}$ (5) $x=\frac{3}{5}$ 또는 $x=-1$ (6) $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=1$ 06 답 (1) $x=-4$ 또는 $x=3$ (2) $x=2$ 또는 $x=4$ (3) $x=\frac{2}{3}$ 또는 $x=4$ (4) $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{5}{2}$ (5) $x=-1$ 또는 $x=5$ (6) $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=3$ (7) $x=-2$ 또는 $x=-\frac{1}{4}$

내신 UP

유형 연습

WORK BOOK 17~18쪽

07 $ax^2+2x=3x^2+a$ 에서 $(a-3)x^2+2x-a=0$ 따라서 이차방정식이 되기 위한 조건은 $a \neq 3$

답 ⑤



08 ① $(-1)^2 + 7 \times (-1) + 6 = 0$

② $2^2 + 2 \neq -2 \times (2+2)$

③ $3 \times 1^2 - 4 \times 1 + 1 = 0$

④ $2 \times 2^2 - 3 \times 2 - 2 = 0$

⑤ $(-3+5)^2 - 4 = 0$

답 ②

09 $2 \times 3^2 - 5 \times 3 + a = 0 \quad \therefore a = -3$

$3^2 + 3b - 3 = 0 \quad \therefore b = -2$

$\therefore a - b = -1$

답 ④

10 $a^2 - 4a + 2 = 0$ 이므로 $a^2 - 4a = -2$

$b^2 - 4b + 2 = 0$ 이므로 $b^2 - 4b = -2$

$\therefore (a^2 - 4a + 1)(b^2 - 4b + 5) + 3$

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

답 ③

11 $a^2 - 2a - 2 = 0$ 이므로 양변을 a 로 나누면

$a - 2 - \frac{2}{a} = 0, \quad a - \frac{2}{a} = 2$

... 3점

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

$= 2^2 + 4 = 8$

... 3점

답 8

12 $(3x-1)(x+1) = 0$ 에서

$3x-1=0$ 또는 $x+1=0$

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

답 ①

13 $x(x-2) - (2x+1)(2x-1) = 0$ 에서

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

$(x+1)(3x-1) = 0 \quad \therefore x = -1$ 또는 $x = \frac{1}{3}$

따라서 $a = \frac{1}{3}, b = -1$ 이므로

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

답 ④

14 $2x^2 = 9x - 9$ 이므로 $2x^2 - 9x + 9 = 0$

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

답 $x = \frac{3}{2}$ 또는 $x = 3$

15 $x^2 - 4x - 12 = 0$ 에서 $(x+2)(x-6) = 0$

$\therefore x = -2$ 또는 $x = 6$

따라서 $x = -2$ 가 $ax^2 - x - a - 5 = 0$ 의 해이므로

$4a + 2 - a - 5 = 0 \quad \therefore a = 1$

답 ③

16 $x = 2$ 를 $x^2 + ax - 3a = 0$ 에 대입하면

$2^2 + 2a - 3a = 0 \quad \therefore a = 4$

... 2점

즉 $x^2 + 4x - 12 = 0$ 이므로

$(x+6)(x-2) = 0 \quad \therefore b = -6$

... 2점

$\therefore a + b = 4 + (-6) = -2$

답 -2

주어진 이차방정식의 일차항의 계수는 $-2a$, 상수항은 $3a+10$ 이다. $x=p$ 가 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$ 의 근이다.
 $\Rightarrow ap^2+bp+c=0$

$\left(a - \frac{2}{a}\right)^2 = a^2 - 4 + \frac{4}{a^2}$
이므로
 $a^2 + \frac{4}{a^2} = \left(a - \frac{2}{a}\right)^2 + 4$

$AB=0$
 $\Rightarrow A=0$ 또는 $B=0$

$a:b=c:d$
 $\Rightarrow ad=bc$

이차방정식이 (완전제곱식)=0의 꼴로 나타내어진다.
 \Rightarrow 중근을 갖는다.

17 $x=3$ 을 $(a-1)x^2 - (a^2+1)x + 6 = 0$ 에 대입하면

$9(a-1) - 3(a^2+1) + 6 = 0, \quad a^2 - 3a + 2 = 0$

$(a-1)(a-2) = 0 \quad \therefore a = 1$ 또는 $a = 2$

그런데 $a-1 \neq 0$, 즉 $a \neq 1$ 이어야 하므로 $a = 2$

즉 $x^2 - 5x + 6 = 0$ 이므로 $(x-2)(x-3) = 0$

$\therefore x = 2$ 또는 $x = 3$

따라서 다른 한 해는 $x = 2$ 이다.

답 ⑤

18 $x=4$ 가 $x^2 + (3a+1)x - 2a = 0$ 의 해이므로

$4^2 + (3a+1) \times 4 - 2a = 0, \quad 10a = -20$

$\therefore a = -2$

따라서 처음 이차방정식은 $x^2 + 4x - 5 = 0$ 이므로

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

답 $x = -5$ 또는 $x = 1$

LECTURE

09

이차방정식과 그 풀이 (2)

기본 UP

계산 연습

WORK BOOK 19쪽

01 답 (1) $x = 2$ (중근) (2) $x = -4$ (중근)
(3) $x = -3$ (중근) (4) $x = 5$ (중근)

02 답 (1) 1 (2) 36 (3) 16 (4) 49

03 답 (1) $x = \pm\sqrt{11}$ (2) $x = \pm 2\sqrt{2}$
(3) $x = \pm\frac{\sqrt{5}}{2}$ (4) $x = \pm\sqrt{3}$

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

05 답 (1) 9, 9, 3, 5, $-3 \pm \sqrt{5}$
(2) 2, 1, 1, -1, 3, $1 \pm \sqrt{3}$

06 답 (1) $x = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$ (2) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{33}}{2}$
(3) $x = \frac{1 \pm \sqrt{29}}{2}$ (4) $x = 6 \pm \sqrt{30}$
(5) $x = 3 \pm \sqrt{11}$ (6) $x = -4 \pm \sqrt{7}$
(7) $x = -1 \pm \sqrt{6}$ (8) $x = \frac{3 \pm \sqrt{7}}{2}$

내신 UP

유형 연습

WORK BOOK 20~21쪽

07 (㉠) $(x-5)^2 = 0$ (㉡) $\left(x - \frac{1}{3}\right)^2 = 0$

(㉢) $3(x+1)^2 = 0$

답 ④

08 $4(x^2+x-2)=-9$ 이므로 $4x^2+4x+1=0$

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

답 $x=-\frac{1}{2}$ (중근)

09 $2a+3=\left(\frac{-6}{2}\right)^2$ 에서 $2a=6 \quad \therefore a=3 \quad \dots 2\text{점}$

즉 $x^2-6x+9=0$ 이므로

$$(x-3)^2=0 \quad \therefore b=3 \quad \dots 2\text{점}$$

$$\therefore a+b=6 \quad \dots 2\text{점}$$

답 6

10 $8-2a=\left(\frac{2a}{2}\right)^2$ 에서 $a^2+2a-8=0$

$$(a+4)(a-2)=0$$

$$\therefore a=-4 \text{ 또는 } a=2 \quad \dots 1, 5$$

답 ①, ⑤

11 $2x+1=\pm\sqrt{7}$ 에서 $2x=-1\pm\sqrt{7}$

$$\therefore x=\frac{-1\pm\sqrt{7}}{2}$$

$$\therefore ab=\left(\frac{-1+\sqrt{7}}{2}\right)\left(\frac{-1-\sqrt{7}}{2}\right)=-\frac{3}{2} \quad \dots 4$$

답 ④

12 $(x+a)^2=3$ 이므로 $x+a=\pm\sqrt{3}$

$$\therefore x=-a\pm\sqrt{3}$$

따라서 $a=-5, b=3$ 이므로

$$a+b=-2 \quad \dots 1$$

답 ①

13 해가 존재하지 않으려면 $\frac{a-2}{5} < 0 \quad \dots 3\text{점}$

$$a-2 < 0 \quad \therefore a < 2 \quad \dots 3\text{점}$$

답 $a < 2$

14 $\frac{1}{3}x^2-4x+a=0$ 에서 $x^2-12x+3a=0$

$$x^2-12x=-3a, \quad x^2-12x+36=-3a+36$$

$$(x-6)^2=-3a+36$$

따라서 $-6=b, -3a+36=6$ 이므로

$$a=10, b=-6$$

$$\therefore a+2b=-2 \quad \dots 2$$

답 -2

15 $x^2-4x+2=0$ 에서 $x^2-4x=-2$

$$x^2-4x+4=-2+4, \quad (x-2)^2=2$$

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

따라서 $a=4, b=-2, c=2$ 이므로

$$a+b+c=4 \quad \dots 2$$

답 ②

16 $2x^2-10x+2=0$ 에서 $x^2-5x+1=0$

$$x^2-5x=-1, \quad x^2-5x+\frac{25}{4}=-1+\frac{25}{4}$$

$$\left(x-\frac{5}{2}\right)^2=\frac{21}{4}, \quad x-\frac{5}{2}=\pm\sqrt{\frac{21}{4}}$$

$$\therefore x=\frac{5\pm\sqrt{21}}{2} \quad \dots 2$$

답 $x=\frac{5\pm\sqrt{21}}{2}$

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

이차방정식
 $x^2+ax+b=0$ 이 중근
을 가질 조건
 $\Rightarrow b=\left(\frac{a}{2}\right)^2$

$$x=\frac{q\pm\sqrt{10}}{3}=\frac{q}{3}\pm\frac{\sqrt{10}}{3}$$

17 $6x^2-4x+p=0$ 에서

$$x^2-\frac{2}{3}x+\frac{p}{6}=0, \quad x^2-\frac{2}{3}x=-\frac{p}{6}$$

$$x^2-\frac{2}{3}x+\frac{1}{9}=-\frac{p}{6}+\frac{1}{9}, \quad \left(x-\frac{1}{3}\right)^2=\frac{-3p+2}{18}$$

$$x-\frac{1}{3}=\pm\sqrt{\frac{-3p+2}{18}}$$

$$\therefore x=\frac{1}{3}\pm\sqrt{\frac{-3p+2}{18}}$$

따라서 $q=1, \sqrt{\frac{-3p+2}{18}}=\frac{\sqrt{10}}{3}$ 이므로

$$\frac{-3p+2}{18}=\frac{10}{9}, \quad -3p+2=20$$

$$-3p=18 \quad \therefore p=-6$$

$$\therefore p+q=(-6)+1=-5 \quad \dots 1$$

답 ①

18 ① $x^2=\frac{16}{9} \quad \therefore x=\pm\frac{4}{3}$

② $x-1=\pm 2 \quad \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=3$

③ $(x+5)(x-2)=0 \quad \therefore x=-5 \text{ 또는 } x=2$

④ $5x^2+2x-1=0$ 에서 $x^2+\frac{2}{5}x-\frac{1}{5}=0$

$$x^2+\frac{2}{5}x+\frac{1}{25}=\frac{1}{5}+\frac{1}{25}, \quad \left(x+\frac{1}{5}\right)^2=\frac{6}{25}$$

$$x+\frac{1}{5}=\pm\sqrt{\frac{6}{25}} \quad \therefore x=\frac{-1\pm\sqrt{6}}{5}$$

⑤ $x^2+6x+9=8x+8, \quad x^2-2x+1=0$

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

답 ④

LECTURE

10

이차방정식의 근의 공식

기본 UP

계산 연습

WORK BOOK 22쪽

01 답 (1) $x=\frac{-3\pm\sqrt{13}}{2}$

(2) $x=\frac{1\pm\sqrt{17}}{4}$

(3) $x=\frac{-5\pm\sqrt{85}}{10}$

(4) $x=\frac{5\pm\sqrt{13}}{2}$

02 답 (1) $x=2\pm\sqrt{6}$

(2) $x=\frac{-4\pm\sqrt{34}}{2}$

(3) $x=\frac{3\pm\sqrt{3}}{3}$

(4) $x=\frac{5\pm\sqrt{15}}{5}$

03 답 (1) $x=5$ (중근)

(2) $x=\frac{3\pm\sqrt{13}}{2}$

(3) $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=1$

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



04 답 (1) $x = \frac{2 \pm \sqrt{34}}{10}$ (2) $x = \frac{1}{4}$ (중근)
 (3) $x = -\frac{2}{3}$ 또는 $x = \frac{1}{4}$
 (4) $x = \frac{1}{3}$ 또는 $x = 2$

내신 Up

유형 연습

WORK BOOK 22~23쪽

05 $x^2 - 2x = 4$ 에서 $x^2 - 2x - 4 = 0$
 $\therefore x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 1 \times (-4)}}{2}$
 $= 1 \pm \sqrt{5}$
 따라서 $A=1$, $B=5$ 이므로 $A-B=-4$

답 ②

06 $3x^2 - 2x = x^2 + 4x - 3$ 에서 $2x^2 - 6x + 3 = 0$
 $\therefore x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 2 \times 3}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{3}}{2}$
 즉 $k = \frac{3 + \sqrt{3}}{2}$ 이고 $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로

$$2 < k < \frac{5}{2}$$

따라서 k 보다 크지 않은 최대의 정수는 2이다.

답 ③

07 $x^2 + 6x - A = 0$ 에서
 $x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 1 \times (-A)}}{2} = \frac{-3 \pm \sqrt{9 + A}}{2}$... 3점
 따라서 $-3 = B$, $9 + A = 11$ 이므로
 $A = 2$, $B = -3$... 2점
 $\therefore A + B = 2 + (-3) = -1$... 1점
 답 -1

08 $x = \frac{-A \pm \sqrt{A^2 - 4 \times 2 \times B}}{2 \times 2}$
 $= \frac{-A \pm \sqrt{A^2 - 8B}}{4}$
 따라서 $-A = -3$, $A^2 - 8B = 17$ 이므로
 $A = 3$, $B = -1$
 $\therefore A - B = 3 - (-1) = 4$... ⑤

09 괄호를 풀어 정리하면 $3x^2 - 6x - 2 = 0$
 $\therefore x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 3 \times (-2)}}{3}$
 $= \frac{3 \pm \sqrt{15}}{3}$
 따라서 $A = 3$, $B = 15$ 이므로 $A + B = 18$

답 ⑤

10 양변에 6을 곱하여 정리하면 $3x^2 - 12x + 5 = 0$
 $\therefore x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 3 \times 5}}{3} = \frac{6 \pm \sqrt{21}}{3}$
 답 $x = \frac{6 \pm \sqrt{21}}{3}$

$$ax^2 + 2b'x + c = 0 (a \neq 0)$$

$$\Rightarrow x = \frac{-b' \pm \sqrt{b'^2 - ac}}{a}$$

(단, $b'^2 - ac \geq 0$)

$$1 < \sqrt{3} < 2 \text{에서}$$

$$4 < 3 + \sqrt{3} < 5$$

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

2와 3의 최소공배수

이차방정식
 $ax^2 + bx + c = 0$ 이 중
 근을 갖는다.
 $\Rightarrow b^2 - 4ac \geq 0$

11 양변에 10을 곱하면 $5x^2 - 7x + 10A = 0$
 $\therefore x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \times 5 \times 10A}}{2 \times 5}$
 $= \frac{7 \pm \sqrt{49 - 200A}}{10}$

따라서 $49 - 200A = 29$, $B = 7$ 이므로

$$A = \frac{1}{10}, B = 7$$

$$\therefore 10AB = 10 \times \frac{1}{10} \times 7 = 7$$

답 ⑤

12 $\frac{1}{4}x + 1 = A$ 로 놓으면 $0.2A^2 - \frac{3}{5}A + 0.1 = 0$
 양변에 10을 곱하면 $2A^2 - 6A + 1 = 0$
 $\therefore A = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 2 \times 1}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{7}}{2}$
 즉 $\frac{1}{4}x + 1 = \frac{3 \pm \sqrt{7}}{2}$ 이므로 $x = 2 \pm 2\sqrt{7}$
 $\therefore \alpha + \beta = (2 + 2\sqrt{7}) + (2 - 2\sqrt{7}) = 4$... ④

13 $x - 3y = A$ 로 놓으면 $(A + 4)(A - 3) = 8$
 $A^2 + A - 20 = 0$, $(A + 5)(A - 4) = 0$
 $\therefore A = -5$ 또는 $A = 4$
 이때 $x - 3y < 0$ 이므로 $x - 3y = -5$
 $\therefore 3y - x = -(x - 3y) = 5$... ⑤

LECTURE

11

이차방정식의 근과 계수의 관계

기본 Up

계산 연습

WORK BOOK 24쪽

01 답 (1) 0개 (2) 1개 (3) 0개 (4) 2개

02 답 (1) 합 : -3, 곱 : -2
 (2) 합 : 3, 곱 : 2
 (3) 합 : 0, 곱 : -6
 (4) 합 : 3, 곱 : -1

03 답 (1) 4 (2) 2 (3) 2 (4) 12

04 답 (1) $x^2 - 4x = 0$
 (2) $6x^2 + x - 1 = 0$
 (3) $-x^2 + 3x - \frac{9}{4} = 0$
 (4) $\frac{1}{2}x^2 - 2x - \frac{3}{2} = 0$

내신 Up

유형 연습

WORK BOOK 24~25쪽

05 $(-a)^2 - 4(a - 1) = 0$ 에서 $a^2 - 4a + 4 = 0$
 $(a - 2)^2 = 0$ $\therefore a = 2$... ④

06 $2^2 - 4(k-1) > 0$ 에서 $8 - 4k > 0$

$\therefore k < 2 \quad \dots \textcircled{1}$

그런데 이차방정식의 이차항의 계수는 0이 아니어야 하므로

$k-1 \neq 0 \quad \therefore k \neq 1 \quad \dots \textcircled{2}$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에서 $k < 1$ 또는 $1 < k < 2$

답 ⑤

07 $-\frac{a}{2} = -2, -\frac{3}{2} = b$

따라서 $a = 4, b = -\frac{3}{2}$ 이므로

$ab = -6$

답 -6

08 $\alpha + \beta = 4, \alpha\beta = k$ 이므로

... 2점

$$\frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta}$$

$$= \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{\alpha\beta}$$

$$= \frac{4^2 - 2k}{k} = -6$$

... 3점

즉 $16 - 2k = -6k$ 이므로 $k = -4$

... 1점

답 -4

09 양변에 6을 곱하여 정리하면 $x^2 + 3x - 6 = 0$

따라서 $\alpha + \beta = -3, \alpha\beta = -6$ 이므로

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{1}{2}$$

답 ④

10 다른 한 근은 $4 - 2\sqrt{3}$ 이므로

$-m = (4 - 2\sqrt{3}) + (4 + 2\sqrt{3}) = 8 \quad \therefore m = -8$

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

$\therefore m + n = -4$

따라서 $x^2 - 4x + 4 = 0$ 이므로

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

답 $x = 2$ (중근)

11 $\alpha + \beta = \frac{3}{2}, \alpha\beta = -\frac{5}{2}$ 이므로

$$4\left(x - \frac{3}{2}\right)\left(x + \frac{5}{2}\right) = 0$$

$\therefore 4x^2 + 4x - 15 = 0$

답 ②

$ax^2 + bx + c = 0$ 이 이차방정식이 되기 위한 조건 $\Rightarrow a \neq 0$

일차항의 계수를 잘못 보았으므로 상수항은 바르게 보았다.

상수항을 잘못 보았으므로 일차항의 계수는 바르게 보았다.

이차방정식

$ax^2 + bx + c = 0$ 의 두 근 α, β 에 대하여

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a}, \alpha\beta = \frac{c}{a}$$

13 나영이는 상수항을 바르게 보았으므로

$(x+6)(x+2) = 0, x^2 + 8x + 12 = 0$ 에서 상수항은 12

승윤이는 일차항의 계수를 바르게 보았으므로

$(x-1)(x-6) = 0, x^2 - 7x + 6 = 0$ 에서

일차항의 계수는 -7

따라서 처음 이차방정식은 $x^2 - 7x + 12 = 0$ 이므로

$a = 7, b = 12$

$\therefore a - b = -5$

답 ②

LECTURE

12 이차방정식의 활용

기본 UP

계산 연습

WORK BOOK 26쪽

01 $\frac{n(n+1)}{2} = 210$ 이므로 $n^2 + n - 420 = 0$

$(n+21)(n-20) = 0 \quad \therefore n = 20 (\because n > 0)$

답 20

02 (1) $30t - 5t^2 = 0$ 이므로 $t^2 - 6t = 0$

$t(t-6) = 0 \quad \therefore t = 6 (\because t > 0)$

(2) $30t - 5t^2 = 40$ 이므로 $t^2 - 6t + 8 = 0$

$(t-2)(t-4) = 0 \quad \therefore t = 2$ 또는 $t = 4$

따라서 처음으로 40m가 되는 것은 2초 후이다.

답 (1) 6초 (2) 2초

03 (1) $(x-3)^2 = 3x + 1$ 이므로 $x^2 - 9x + 8 = 0$

(2) $x^2 - 9x + 8 = 0$ 에서 $(x-1)(x-8) = 0$

$\therefore x = 1$ 또는 $x = 8$

답 (1) $x^2 - 9x + 8 = 0$ (2) 1 또는 8

04 (1) $(x-3)(x-5) = 35$ 이므로 $x^2 - 8x - 20 = 0$

(2) $x^2 - 8x - 20 = 0$ 에서 $(x+2)(x-10) = 0$

$\therefore x = 10 (\because x > 0)$

답 (1) $x^2 - 8x - 20 = 0$ (2) 10

내신 UP

유형 연습

WORK BOOK 26~27쪽

05 $\frac{n(n-1)}{2} = 45$ 에서 $n^2 - n - 90 = 0$

$(n-10)(n+9) = 0 \quad \therefore n = 10 (\because n > 0)$

따라서 이 동호회의 회원 수는 10명이다. 답 ③



06 $40t - 5t^2 = 0$ 에서
 $t^2 - 8t = 0, t(t-8) = 0 \quad \therefore t = 8 (\because t > 0)$
 따라서 물로켓이 지면에 떨어지는 것은 8초 후이다. **답 ③**

07 $30 + 20t - 5t^2 = 50$ 에서 $t^2 - 4t + 4 = 0$
 $(t-2)^2 = 0 \quad \therefore t = 2$
 따라서 공의 높이가 50m가 되는 것은 2초 후이다. **답 2초**

08 $(x, -6) \triangle (2x, x) = 5$ 에서
 $x \times 2x - (-6) \times x = 5$
 $2x^2 + 6x - 5 = 0$
 따라서 주어진 식을 만족시키는 모든 실수 x 의 값의 합은 근과 계수의 관계에 의하여
 $-\frac{6}{2} = -3$ **답 ①**

09 연속하는 두 홀수를 $x, x+2$ 라 하면
 $x^2 + (x+2)^2 = 130$ 이므로 $2x^2 + 4x - 126 = 0$
 $x^2 + 2x - 63 = 0, (x+9)(x-7) = 0$
 $\therefore x = 7 (\because x$ 는 자연수)
 따라서 두 홀수는 7, 9이므로 구하는 곱은
 $7 \times 9 = 63$ **답 63**

10 3일간의 날짜를 각각 $(x-1)$ 일, x 일, $(x+1)$ 일이라 하면 $(x-1)^2 + x^2 + (x+1)^2 = 302$
 $x^2 = 100 \quad \therefore x = 10 (\because x > 1)$
 따라서 출발하는 날짜는 8월 9일이다. **답 ①**

11 정사각형 ABCD의 한 변의 길이를 x cm라 하면
 $\frac{1}{2} \times (x+14) \times x = 60, x^2 + 14x - 120 = 0$
 $(x-6)(x+20) = 0 \quad \therefore x = 6 (\because x > 0)$
 따라서 정사각형 ABCD의 한 변의 길이는 6cm이다. **답 6cm**

12 \overline{AC} 를 지름으로 하는 반원의 반지름의 길이를 x cm라 하면 \overline{CB} 를 지름으로 하는 반원의 반지름의 길이는 $(6-x)$ cm이므로 **... 2점**
 $\frac{1}{2} \pi \times 6^2 - \frac{1}{2} \pi x^2 - \frac{1}{2} \pi (6-x)^2 = 8\pi$ **... 3점**
 $x^2 - 6x + 8 = 0, (x-2)(x-4) = 0$
 $\therefore x = 2 (\because \overline{AC} < \overline{BC})$
 $\therefore \overline{AC} = 2 \times 2 = 4$ (cm) **... 3점**
답 4cm

13 처음 종이의 한 변의 길이를 x cm라 하면
 $(x-6) \times (x-6) \times 3 = 300$
 $x^2 - 12x - 64 = 0, (x-16)(x+4) = 0$
 $\therefore x = 16 (\because x > 6)$
 따라서 처음 종이의 한 변의 길이는 16cm이다. **답 ⑤**

물로켓이 지면에 떨어질 때까지 걸린 시간은 높이가 0m일 때의 t 의 값이다.

이차함수
 $\rightarrow y = (x$ 에 대한 이차식)
 의 꼴로 나타내어진다.

$$y = \frac{x}{100} \times 500 = 5x$$

$f(a)$ 의 값
 $\rightarrow f(x)$ 에 x 대신 a 를
 대입한 값

\overline{AB} 를 지름으로 하는 반원의 반지름의 길이는 6cm이다.

III 이차함수

LECTURE

13 이차함수의 뜻과 그래프 (1)

기본 Up

계산 연습

WORK BOOK 28쪽

- 01 **답** (1) ○ (2) ○ (3) ×
 02 **답** (1) -8 (2) 0 (3) -3 (4) 0
 03 **답** (1) (㉠), (㉡), (㉢) (2) (㉠), (㉡), (㉢)
 04 **답** (1) (㉠), (㉡) (2) (㉡) (3) (㉠), (㉡)

내신 Up

유형 연습

WORK BOOK 28~30쪽

- 05 ① $y = x^2 + 6x$ ③ $y = 2x^2 - 3x$ ④ $y = 4x - 1$ **답 ④**
 06 ① $y = \pi x^2$ ② $y = \frac{80}{x}$ ③ $y = 8x + 4$
 ④ $y = 5x$ ⑤ $y = 6x^2$ **답 ①, ⑤**
 07 $f(a) = 2a^2 + 5a - 1 = 2$ 이므로
 $2a^2 + 5a - 3 = 0, (a+3)(2a-1) = 0$
 $\therefore a = -3 (\because a$ 는 정수) **답 -3**
 08 $f(2) = 3 \times 2^2 - a \times 2 + 1 = 9$
 $\therefore a = 2$ **답 2**
 09 (㉡) $y = 2x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓다. **답 3개**
 10 x^2 의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁다. **답 ⑤**
 11 ③ y 축에 대칭이다.
 ⑤ $y = -ax^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭이다. **답 ③, ⑤**
 12 a 의 값이 작은 것부터 나열하면
 ㉡, ㉢, ㉠, ㉣, ㉠ **답 ③**
 13 $-1 < a < -\frac{1}{4}$ **답 ⑤**

- 14 $y = -3x^2$ 의 그래프가 점 $(a, -3)$ 을 지나므로
 $-3 = -3 \times a^2, a^2 = 1$
 $\therefore a = 1 (\because a > 0)$... 2점
 즉 $y = -3x^2$ 의 그래프가 점 $(2, b)$ 를 지나므로
 $b = -3 \times 2^2 = -12$... 2점
 $\therefore a + b = -11$... 2점
답 -11

- 15 $y = -2x^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프의 식은 $y = 2x^2$
 ① $2 \times 1^2 \neq -2$ ② $2 \times (-1)^2 \neq 4$
 ③ $2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \neq \frac{1}{4}$ ④ $2 \times 2^2 \neq -8$
 ⑤ $2 \times (-2)^2 = 8$

답 ⑤

- 16 $\triangle APO = \frac{1}{2} \times 8 \times b = 36 \quad \therefore b = 9$
 즉 점 $P(a, 9)$ 가 $y = \frac{1}{4}x^2$ 의 그래프 위의 점이므로
 $9 = \frac{1}{4}a^2, a^2 = 36$
 $\therefore a = 6 (\because a > 0)$
 $\therefore a + b = 15$

답 ③

- 17 $y = ax^2$ 의 그래프가 점 $(-4, -6)$ 을 지나므로
 $-6 = a \times (-4)^2, 16a = -6$
 $\therefore a = -\frac{3}{8}$
 즉 $y = -\frac{3}{8}x^2$ 의 그래프가 점 $(-8, k)$ 를 지나므로
 $k = -\frac{3}{8} \times (-8)^2 = -24$

답 -24

- 18 $y = ax^2$ 의 그래프가 점 $(3, -12)$ 를 지나므로
 $-12 = a \times 3^2 \quad \therefore a = -\frac{4}{3}$
 따라서 $y = -\frac{4}{3}x^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프의 식은 $y = \frac{4}{3}x^2$
 $y = \frac{4}{3}x^2$ 의 그래프가 점 $(3, b)$ 를 지나므로
 $b = \frac{4}{3} \times 3^2 = 12$
 $\therefore ab = -\frac{4}{3} \times 12 = -16$

답 ①

- 19 점 D는 점 A와 y 축에 대칭이므로
 $D(-1, 0)$
 정사각형 ABCD의 한 변의 길이는 $\overline{AD} = 2$ 이므로
 $\overline{AB} = 2 \quad \therefore B(1, 2)$
 따라서 $y = ax^2$ 의 그래프가 점 $B(1, 2)$ 를 지나므로
 $2 = a \times 1^2 \quad \therefore a = 2$

답 2

$y = ax^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프의 식
 $\Rightarrow y = -ax^2$

원점을 꼭짓점으로 하는 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식
 $\Rightarrow y = ax^2 (a \neq 0)$

$y = ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼 평행이동한 그래프의 식
 $\Rightarrow y = a(x-p)^2$

LECTURE

14

이차함수의 뜻과 그래프 (2)

기본 UP

계산 연습

WORK BOOK 31쪽

- 01 **답** (1) $y = 2x^2 - 3, (0, -3), x = 0$
 (2) $y = -3x^2 - 1, (0, -1), x = 0$
 (3) $y = 5x^2 + 2, (0, 2), x = 0$
 (4) $y = -x^2 + 4, (0, 4), x = 0$
- 02 **답** (1) $y = 2(x+1)^2, (-1, 0), x = -1$
 (2) $y = -3(x+2)^2, (-2, 0), x = -2$
 (3) $y = 3(x-2)^2, (2, 0), x = 2$
 (4) $y = -(x-3)^2, (3, 0), x = 3$
- 03 **답** (1) $y = 2(x-2)^2 - 3, (2, -3), x = 2$
 (2) $y = -3(x-1)^2 + 2, (1, 2), x = 1$
 (3) $y = \frac{1}{2}(x+1)^2 + 4, (-1, 4), x = -1$
 (4) $y = -\frac{2}{3}(x+3)^2 - 2, (-3, -2), x = -3$

내신 UP

유형 연습

WORK BOOK 31~33쪽

- 04 꼭짓점의 좌표가 $(0, -2)$ 이므로 $q = -2$
 $y = ax^2 - 2$ 의 그래프가 점 $(4, 6)$ 을 지나므로
 $6 = 16a - 2 \quad \therefore a = \frac{1}{2}$
 $\therefore 4a + q = 4 \times \frac{1}{2} - 2 = 0$
- 05 $\overline{AB} = 4$ 이고 두 점 A, B는 y 축에 대칭이므로
 $A(-2, 0), B(2, 0)$
 $y = 3x^2 + k$ 에 $x = 2, y = 0$ 을 대입하면
 $0 = 3 \times 2^2 + k \quad \therefore k = -12$
- 06 **답 ④**
- 07 ① 축의 방정식은 $x = -4$ 이다.
 ② $y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 것이다.
 ⑤ $y = -2(x+4)^2$ 의 그래프와 x 축에 대칭이다.
- 08 $y = \frac{1}{3}(x-p)^2$ 의 그래프가 점 $(0, 12)$ 를 지나므로
 $12 = \frac{1}{3}(0-p)^2, p^2 = 36$
 $\therefore p = 6 (\because p > 0)$
 따라서 $B(6, 0)$ 이므로 $\triangle AOB$ 의 넓이는
 $\frac{1}{2} \times 6 \times 12 = 36$

답 36



- 09 꼭짓점의 좌표가 $(2, -1)$ 이므로
 $y=a(x-2)^2-1$ 에서 $p=2, q=-1$
 $y=a(x-2)^2-1$ 의 그래프가 점 $(1, 3)$ 을 지나므로
 $3=a(1-2)^2-1 \quad \therefore a=4$
 $\therefore a+p+q=4+2-1=5$ **답 ③**

- 10 $(x^2 \text{의 계수}) < 0$ 인 것은 ①, ②, ④이다.
 ① $y=-x^2-1$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, -1)$
 ② $y=-2(x+3)^2+3$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-3, 3)$
 ④ $y=-(x-3)^2+2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(3, 2)$
 따라서 조건을 만족시키는 것은 ②이다. **답 ②**

- 11 $y=-\frac{2}{3}(x-6)^2-4$ 에서 축의 방정식은 $x=6$ 이고 위로 볼록한 그래프이다.
 따라서 $x>6$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다. **답 ③**

- 12 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -4)$ 이므로
 $p=-2, q=-4$
 따라서 $y=a(x+2)^2-4$ 의 그래프가 점 $(0, 0)$ 을 지나므로
 $0=4a-4 \quad \therefore a=1$
 $\therefore apq=8$ **답 ⑤**

- 13 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 1)$ 이므로
 $p=-2, q=1$
 $y=a(x+2)^2+1$ 의 그래프가 점 $(0, -7)$ 을 지나므로
 $-7=4a+1 \quad \therefore a=-2$
 $\therefore a+p+q=-3$ **답 -3**

- 14 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
 꼭짓점이 제4사분면 위에 있으므로 $p>0, q<0$ **답 ②**

- 15 $a<0, b<0$
 이차함수 $y=2(x-a)^2-b$ 의 그래프는 아래로 볼록한 포물선이다.
 꼭짓점의 좌표는 $(a, -b)$ 이고, $a<0, -b>0$ 이므로 그래프의 꼭짓점은 제2사분면 위의 점이다.
 따라서 $y=2(x-a)^2-b$ 의 그래프는 제1, 2사분면을 지난다. **답 제1, 2사분면**

위로 볼록한 포물선
 $\Rightarrow (x^2 \text{의 계수}) < 0$

y 대신 $-y$ 를 대입

$y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식
 $\Rightarrow y=a(x-p)^2+q$

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

$y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프에서

- ① 그래프의 모양
 위로 볼록 $\Rightarrow a<0$
 아래로 볼록 $\Rightarrow a>0$
 ② 꼭짓점의 위치
 제1사분면 $\Rightarrow p>0, q>0$
 제2사분면 $\Rightarrow p<0, q>0$
 제3사분면 $\Rightarrow p<0, q<0$
 제4사분면 $\Rightarrow p>0, q<0$

- 16 $y=-(x-2)^2-1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼, y 축의 방향으로 5 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=-(x-2+3)^2-1+5=-(x+1)^2+4$
 따라서 $p=-1, q=4, m=-1$ 이므로
 $p+q+m=2$ **답 2**

- 17 $y=3(x-p+1)^2+q+2$ 의 그래프가
 $y=3(x-4)^2+1$ 의 그래프와 일치하므로
 $-p+1=-4, q+2=1 \quad \therefore p=5, q=-1$
 $\therefore p+q=4$ **답 ③**

- 18 $y=-\frac{1}{2}(x+1)^2+3$ 의 그래프와 x 축에 대칭인 그래프의 식은 $-y=-\frac{1}{2}(x+1)^2+3$
 $\therefore y=\frac{1}{2}(x+1)^2-3$
 이 그래프가 점 $(-5, k)$ 를 지나므로
 $k=\frac{1}{2}(-5+1)^2-3=5$ **답 ④**

LECTURE

15 이차함수의 그래프의 성질

기본 UP

계산 연습

WORK BOOK 34쪽

- 01 **답** (1) $(-1, 6), x=-1$
 (2) $(2, 6), x=2$
 (3) $(1, -4), x=1$

- 02 **답** (1) x 축: $(-3, 0), (1, 0), y$ 축: $(0, 6)$
 (2) x 축: $(2, 0), y$ 축: $(0, 4)$
 (3) x 축: $(-1, 0), (\frac{5}{9}, 0), y$ 축: $(0, -5)$

- 03 **답** (1) $>, >, >, >$
 (2) $<, <, >, <$

내신 UP

유형 연습

WORK BOOK 34~35쪽

- 04 $y=-x^2-6x+a$
 $=-(x+3)^2+a+9$
 즉 꼭짓점의 좌표는 $(-3, a+9)$ 이므로
 $-3=b, a+9=7 \quad \therefore a=-2, b=-3$
 $\therefore a-b=1$ **답 1**

05 $y=4x^2-4x+k=4\left(x-\frac{1}{2}\right)^2+k-1$

꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{1}{2}, k-1\right)$ 이므로

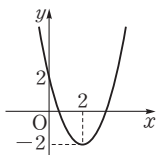
$k-1=0 \quad \therefore k=1$

답 ④

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

의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제3사분면을 지나지 않는다.

답 ③



꼭짓점이 x 축 위에 있다.
→ 꼭짓점의 y 좌표가 0이다.

07 $y=2x^2+4x-5=2(x+1)^2-7$

② 축의 방정식은 $x=-1$ 이다.

답 ②

08 $y=-2x^2+4x+6$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$-2x^2+4x+6=0$

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

$\therefore x=-1$ 또는 $x=3$

$\therefore A(-1, 0), B(3, 0)$

... 4점

또 $y=-2x^2+4x+6=-2(x-1)^2+8$ 이므로

꼭짓점의 좌표는 $(1, 8)$

$\therefore C(1, 8)$

... 2점

$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 8 = 16$

... 2점

답 16

09 $y=\frac{1}{2}x^2-2x+k=\frac{1}{2}(x-2)^2+k-2$ 이므로

축의 방정식은 $x=2$ 이다.

이때 $\overline{AB}=8$ 이므로 $A(-2, 0), B(6, 0)$

$y=\frac{1}{2}x^2-2x+k$ 의 그래프가 점 $(-2, 0)$ 을 지나

므로

$0=2+4+k \quad \therefore k=-6$

따라서 $y=\frac{1}{2}x^2-2x-6=\frac{1}{2}(x-2)^2-8$ 이므로

꼭짓점의 좌표는 $(2, -8)$

$\therefore C(2, -8)$

$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 8 = 32$

답 ③

10 $y=-\frac{1}{3}x^2-2x-1=-\frac{1}{3}(x+3)^2+2$ 의 그래프

를 x 축의 방향으로 2만큼 평행이동하면

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

이 그래프가 점 $(1, m)$ 을 지나므로

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

답 ③

11 아래로 볼록한 포물선이므로 $a>0$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $b>0$

y 축과의 교점이 원점의 아래쪽에 있으므로 $c<0$

답 ④

12 (i) $a<0$ 이므로 위로 볼록하다.

(ii) $-ab<0$ 이므로 축은 y 축의 오른쪽에 있다.

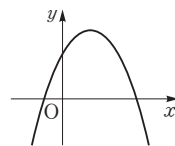
(iii) $c>0$ 이므로 y 축과 원점의 위쪽에서 만난다.

이상에서 $y=ax^2-bx+c$ 의

그래프는 오른쪽 그림과 같

으므로 꼭짓점은 제1사분면

위에 있다.



답 제1사분면

LECTURE

16

이차함수의 식 구하기

기본 UP

계산 연습

WORK BOOK 36쪽

01 (1) $y=a(x-1)^2+2$ 로 놓으면 점 $(2, 5)$ 를 지나므로

$5=a(2-1)^2+2 \quad \therefore a=3$

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

(2) $y=a(x+1)^2-1$ 로 놓으면 점 $(1, 0)$ 을 지나므로

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

$\therefore y=\frac{1}{4}(x+1)^2-1$

(3) $y=a(x-3)^2+1$ 로 놓으면 점 $(5, 3)$ 을 지나므로

$3=a(5-3)^2+1 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$

$\therefore y=\frac{1}{2}(x-3)^2+1$

답 풀이 참조

02 (1) $y=a(x+6)^2+q$ 로 놓으면 두 점 $(-8, 5), (-5, -1)$ 을 지나므로

$5=4a+q, -1=a+q \quad \therefore a=2, q=-3$

$\therefore y=2(x+6)^2-3$

(2) $y=a(x-2)^2+q$ 로 놓으면 두 점 $(3, 3), (4, 0)$ 을 지나므로

$3=a+q, 0=4a+q \quad \therefore a=-1, q=4$

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

(3) $y=a(x-4)^2+q$ 로 놓으면 두 점 $(1, 4), (6, -1)$ 을 지나므로

$4=9a+q, -1=4a+q \quad \therefore a=1, q=-5$

$\therefore y=(x-4)^2-5$

답 풀이 참조



03 (1) $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 세 점 $(-1, -6)$, $(0, -5)$, $(2, 9)$ 를 지나므로
 $-6=a-b+c$, $-5=c$, $9=4a+2b+c$
 위의 식을 연립하여 풀면 $a=2$, $b=3$, $c=-5$
 $\therefore y=2x^2+3x-5$

(2) $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 세 점 $(0, -2)$, $(1, -4)$, $(3, 4)$ 를 지나므로
 $-2=c$, $-4=a+b+c$, $4=9a+3b+c$
 위의 식을 연립하여 풀면
 $a=2$, $b=-4$, $c=-2$
 $\therefore y=2x^2-4x-2$

(3) $y=a(x-1)(x-2)$ 로 놓으면 점 $(3, -2)$ 를 지나므로
 $-2=2a \quad \therefore a=-1$
 $\therefore y=-(x-1)(x-2)=-x^2+3x-2$

답 풀이 참조

내신 Up

유형 연습

WORK BOOK 36~37쪽

04 $y=a(x-3)^2+6$ 의 그래프가 점 $(1, -2)$ 를 지나므로
 $-2=a(1-3)^2+6 \quad \therefore a=-2$
 따라서 $y=-2(x-3)^2+6=-2x^2+12x-12$ 이므로 $b=12$, $c=-12$
 $\therefore a-b-c=-2$

답 ①

05 꼭짓점의 좌표가 $(0, 6)$ 이므로 $y=ax^2+6$ 이 함수의 그래프가 점 $(2, 0)$ 을 지나므로
 $0=4a+6 \quad \therefore a=-\frac{3}{2}$
 따라서 $y=-\frac{3}{2}x^2+6$ 의 그래프가 점 $(1, k)$ 를 지나므로
 $k=-\frac{3}{2} \times 1^2+6=\frac{9}{2}$

답 ④

06 $y=a(x+2)^2+q$ 의 그래프가 두 점 $(0, -1)$, $(1, 4)$ 를 지나므로
 $-1=4a+q$, $4=9a+q$
 $\therefore a=1$, $q=-5$
 $\therefore y=(x+2)^2-5=x^2+4x-1$

답 $y=x^2+4x-1$

07 $y=a(x+1)^2+q$ 의 그래프가 두 점 $(-3, 4)$, $(2, -1)$ 을 지나므로
 $4=4a+q$, $-1=9a+q$
 $\therefore a=-1$, $q=8$
 따라서 $y=-(x+1)^2+8$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=7$

답 ⑤

$x=1$ 을 축으로 한다.

08 $y=a(x-1)^2+q$ 의 그래프가 두 점 $(0, -2)$, $(4, 0)$ 을 지나므로
 $-2=a+q$, $0=9a+q$
 $\therefore a=\frac{1}{4}$, $q=-\frac{9}{4}$

... 4점

따라서 $y=\frac{1}{4}(x-1)^2-\frac{9}{4}=\frac{1}{4}x^2-\frac{1}{2}x-2$ 이므로
 $b=-\frac{1}{2}$, $c=-2$

... 2점

$\therefore 4abc=1$

... 2점

답 1

그래프 위의 세 점이 주어지면 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓고 세 점의 좌표를 대입한 후 세 식을 연립하여 푼다.

09 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 세 점 $(-1, -10)$, $(0, -5)$, $(1, -6)$ 을 지나므로
 $-10=a-b+c$, $-5=c$, $-6=a+b+c$
 위의 식을 연립하여 풀면 $a=-3$, $b=2$, $c=-5$
 $\therefore y=-3x^2+2x-5$

답 ②

10 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 세 점 $(0, 4)$, $(2, -4)$, $(4, -4)$ 를 지나므로
 $4=c$, $-4=4a+2b+c$, $-4=16a+4b+c$
 위의 식을 연립하여 풀면 $a=1$, $b=-6$, $c=4$
 따라서 $y=x^2-6x+4=(x-3)^2-5$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(3, -5)$

답 (3, -5)

11 $y=\frac{1}{2}(x+4)(x-2)=\frac{1}{2}x^2+x-4$
 따라서 $a=\frac{1}{2}$, $b=1$, $c=-4$ 이므로
 $2a+b-c=2 \times \frac{1}{2}+1-(-4)=6$

답 ④

12 $y=a(x+3)(x-2)$ 의 그래프가 점 $(0, 6)$ 을 지나므로
 $6=-6a \quad \therefore a=-1$
 따라서 $y=-(x+3)(x-2)=-x^2-x+6$ 이므로 $b=-1$, $c=6$
 $\therefore c-b-a=6-(-1)-(-1)=8$

답 ⑤

그래프가 두 점 $(a, 0)$, $(\beta, 0)$ 을 지난다.
 $\Rightarrow y=a(x-a)(x-\beta)$

축의 방정식이 $x=p$
 \Rightarrow 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 x 좌표가 p 이다.

LECTURE

17 이차함수의 활용

기본 Up

계산 연습

WORK BOOK 38쪽

01 답 (1) $x=-3$ 일 때 최솟값은 0이고, 최댓값은 없다.
 (2) $x=0$ 일 때 최댓값은 -6 이고, 최솟값은 없다.
 (3) $x=-1$ 일 때 최솟값은 -5 이고, 최댓값은 없다.
 (4) $x=2$ 일 때 최댓값은 8이고, 최솟값은 없다.

02 (1) $y = (x-7)^2$

(2) $y = -3(x+1)^2 + 8$

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

(4) $y = 2(x-1)^2 - 4$

답 (1) $x=7$ 일 때 최솟값은 0이고, 최댓값은 없다.(2) $x=-1$ 일 때 최댓값은 8이고, 최솟값은 없다.(3) $x=-2$ 일 때 최댓값은 1이고, 최솟값은 없다.(4) $x=1$ 일 때 최솟값은 -4 이고, 최댓값은 없다.

03 답 (1) $y = x(10-x)$ (2) 25 (3) 5, 5

04 답 (1) $y = x(20-x)$ (2) 100 cm^2

(3) 10 cm, 10 cm

내신 Up

유형 연습

WORK BOOK 38~39쪽

05 $y = -5x^2 + 10x + 1 = -5(x-1)^2 + 6$

따라서 $x=1$ 일 때 최댓값 6을 가지므로

$a=1, b=6$

$\therefore a+b=7$

답 ②

06 $y = 3x^2 + 6x + k = 3(x+1)^2 + k - 3$ 의 최솟값은

 $k-3$ 이므로

$k-3 = -5 \quad \therefore k = -2$

답 ②

07 $y = -2x^2 - 2x + m$

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

$= -2x^2 + 4nx - 2n^2 + 4$

... 2점

따라서 $-2=4n, m=-2n^2+4$ 이므로

$m = \frac{7}{2}, n = -\frac{1}{2}$

... 2점

$\therefore mn = -\frac{7}{4}$

... 2점

답 $-\frac{7}{4}$

08 답 ③

09 $y = a(x+2)(x-1) = a\left(x+\frac{1}{2}\right)^2 - \frac{9}{4}a$

이때 최댓값이 $\frac{9}{2}$ 이므로 $-\frac{9}{4}a = \frac{9}{2}$

$\therefore a = -2$

따라서 $y = -2(x+2)(x-1) = -2x^2 - 2x + 4$

이므로

$b = -2, c = 4$

$\therefore a+b+c = -2+(-2)+4=0$

답 ③

두 수의 차가 20이므로 하나의 수를 x 라 하면 다른 하나의 수는 $x+20$ 이다.

10 $y = 2x^2 + 4kx + k = 2(x+k)^2 - 2k^2 + k$

$\therefore m = -2k^2 + k = -2\left(k - \frac{1}{4}\right)^2 + \frac{1}{8}$

따라서 m 은 $k = \frac{1}{4}$ 일 때 최댓값 $\frac{1}{8}$ 을 갖는다.

답 ④

11 두 수를 $x, x+20$ 이라 하고 두 수의 곱을 y 라 하면

$y = x(x+20) = x^2 + 20x$

$= (x+10)^2 - 100$

따라서 두 수의 곱의 최솟값은 -100 이다.

답 ①

12 꽃밭의 넓이를 $y\text{ m}^2$ 라 하면

$y = x(28-2x) = -2x^2 + 28x$

$= -2(x-7)^2 + 98$

따라서 $x=7$ 일 때 꽃밭의 넓이는 최대이다.

답 ④

13 $y = -4x^2 + 24x = -4(x-3)^2 + 36$

따라서 최고 높이에 도달할 때까지 걸린 시간은 3초이다.

답 3초

 $y = ax^2 + bx + c$ 의 최댓값, 최솟값
 $\Rightarrow y = a(x-p)^2 + q$ 의 꼴로 변형하여 구한다.축의 방정식이 $x=n$, 최댓값이 40이다.

$\Rightarrow y = a(x-n)^2 + 4$

