



01 광 제곱근의 뜻과 표현

예제 p. 6

- 1 (1) 7, -7 (2) 3, -3 (3) 없다
 (1) $7^2=49$, $(-7)^2=49$ 이므로 $x^2=49$ 를 만족시키는 x 의 값은 7, -7이다.
 (2) $3^2=9$, $(-3)^2=9$ 이므로 제곱하여 9가 되는 수는 3, -3이다.
 (3) 음수의 제곱근은 없다.
- 2 (1) ± 2 (2) ± 6 (3) $\sqrt{7}$ (4) $-\sqrt{10}$
- 3 (1) $\pm\sqrt{11}$ (2) $\sqrt{11}$
 $a > 0$ 일 때, a 의 제곱근은 $\pm\sqrt{a}$ 이고, 제곱근 a 는 \sqrt{a} 이다.

핵심 유형 익히기 p. 7

- 1 (1) ± 8 (2) ± 0.2 (3) $\pm \frac{1}{3}$ (4) ± 7
 (1) $8^2=64$, $(-8)^2=64$ 이므로 64의 제곱근은 8, -8이다.
 (2) $0.2^2=0.04$, $(-0.2)^2=0.04$ 이므로 0.04의 제곱근은 0.2, -0.2이다.
 (3) $(\frac{1}{3})^2=\frac{1}{9}$, $(-\frac{1}{3})^2=\frac{1}{9}$ 이므로 $\frac{1}{9}$ 의 제곱근은 $\frac{1}{3}$, $-\frac{1}{3}$ 이다.
 (4) $(-7)^2=49$ 이고, $7^2=49$ 이므로 $(-7)^2$, 즉 49의 제곱근은 7, -7이다.
- 2 가, 나
 다. 0의 제곱근은 0이다.
 라. 음수의 제곱근은 없다.
- 3 ⑤
 ①, ②, ③, ④ ± 6 ⑤ 6
 따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.
확인 'a의 제곱근'과 '제곱근 a'의 구분
 (1) a의 제곱근: $\pm\sqrt{a}$
 (2) 제곱근 a: \sqrt{a}
- 4 $\sqrt{89}$ cm
 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{AD}^2=10^2-6^2=64$
 $\triangle ABD$ 에서 $\overline{AB}^2=5^2+64=89$
 이때 \overline{AB} 는 89의 제곱근이고, $\overline{AB} > 0$ 이므로 $\overline{AB}=\sqrt{89}$ cm

- 5 (1) 4 (2) $-\frac{1}{5}$ (3) 0.3
 (3) $0.3^2=0.09$ 이므로 0.09의 양의 제곱근은 0.3이다.
 $\therefore \sqrt{0.09}=0.3$
- 6 $\sqrt{3}$, $-\sqrt{8}$
 $\sqrt{9}=3$ 이므로 제곱근 3은 $\sqrt{3}$ 이고, $\sqrt{64}=8$ 이므로 $\sqrt{64}$, 즉 8의 음의 제곱근은 $-\sqrt{8}$ 이다.

02 광 제곱근의 성질

예제 p. 8

- 1 (1) 5 (2) 7 (3) 11 (4) 13
 (2) $(-\sqrt{7})^2=(\sqrt{7})^2=7$
 (4) $\sqrt{(-13)^2}=\sqrt{13^2}=13$
확인 $a > 0$ 일 때
 (1) $(\sqrt{a})^2=a$ (2) $(-\sqrt{a})^2=a$
 (3) $\sqrt{a^2}=a$ (4) $\sqrt{(-a)^2}=a$
- 2 (1) 10 (2) 3 (3) 9 (4) 7
 (1) $(\sqrt{7})^2+(-\sqrt{3})^2=7+3=10$
 (2) $\sqrt{4^2}-\sqrt{(-1)^2}=4-1=3$
 (3) $\sqrt{(-12)^2}\times(-\sqrt{\frac{3}{4}})^2=12\times\frac{3}{4}=9$
 (4) $\sqrt{3^2}\div\sqrt{(-\frac{3}{7})^2}=3\div\frac{3}{7}=3\times\frac{7}{3}=7$
- 3 (1) a (2) a (3) $-7a$ (4) $-3a$
 (1) $a < 0$ 이므로 $-\sqrt{a^2}=-(-a)=a$
 (2) $a < 0$ 이므로 $-a > 0$
 $\therefore -\sqrt{(-a)^2}=-(-a)=a$
 (3) $a < 0$ 이므로 $7a < 0$
 $\therefore \sqrt{(7a)^2}=-7a$
 (4) $a < 0$ 이므로 $-3a > 0$
 $\therefore \sqrt{(-3a)^2}=-3a$
- 4 (1) $\sqrt{\frac{1}{5}} < \sqrt{\frac{1}{3}}$ (2) $4 > \sqrt{15}$
 (1) $\frac{1}{5} < \frac{1}{3}$ 이므로 $\sqrt{\frac{1}{5}} < \sqrt{\frac{1}{3}}$
 (2) $4=\sqrt{16}$ 이고 $\sqrt{16} > \sqrt{15}$ 이므로 $4 > \sqrt{15}$

핵심 유형 익히기 p. 9

- 1 ①
 ① $(-\sqrt{2})^2=(\sqrt{2})^2=2$
 ②, ③, ④, ⑤ -2
 따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ①이다.
- 2 ④
 $\sqrt{(-3)^2}\times(-\sqrt{7})^2-\sqrt{8^2}+\sqrt{36}=3\times 7-8+6=19$
- 3 0
 $x > 2$ 이므로 $x-2 > 0$, $2-x < 0$
 $\therefore \sqrt{(x-2)^2}-\sqrt{(2-x)^2}=x-2-\{-(2-x)\}=x-2+2-x=0$
- 4 (1) 1 (2) 3 (3) 2
 (1) $10-x$ 는 $0 < 10-x < 10$ 인 (자연수)² 꼴이어야 하므로 $10-x=1, 4, 9 \therefore x=9, 6, 1$ 따라서 자연수 x 의 값 중 가장 작은 수는 1이다.
 (2) 12를 소인수분해하면 $12=2^2\times 3$
 $\sqrt{12x}=\sqrt{2^2\times 3\times x}$ 가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 자연수 x 의 값 중 가장 작은 수는 3이다.
 (3) 8을 소인수분해하면 $8=2^3$
 $\sqrt{\frac{8}{x}}=\sqrt{\frac{2^3}{x}}$ 이 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 자연수 x 의 값 중 가장 작은 수는 2이다.
- 5 ③
 ① $3 < 5$ 이므로 $\sqrt{3} < \sqrt{5}$
 ② $\sqrt{7} < \sqrt{8}$ 이므로 $-\sqrt{7} > -\sqrt{8}$
 ③ $5=\sqrt{25}$ 이고 $\sqrt{25} > \sqrt{21}$ 이므로 $5 > \sqrt{21}$
 ④ $\frac{2}{3} < \frac{3}{4}$ 이므로 $\sqrt{\frac{2}{3}} < \sqrt{\frac{3}{4}}$
 ⑤ $0.3=\sqrt{0.09}$ 이고 $\sqrt{0.3} > \sqrt{0.09}$ 이므로 $\sqrt{0.3} > 0.3$
확인 $\sqrt{\quad}$ 가 있는 수와 없는 수의 대소 비교는 $\sqrt{\quad}$ 가 없는 수를 $\sqrt{\quad}$ 가 있는 수로 바꾸어 비교한다.
- 6 4개
 $2 < \sqrt{x} < 3$ 에서 $\sqrt{4} < \sqrt{x} < \sqrt{9}$ 이므로 부등식을 만족시키는 자연수 x 는 5, 6, 7, 8의 4개이다.



7 **내공 다지기** p. 10~11

- 1** (1) ± 0.8 (2) $\pm \frac{1}{9}$
 (3) $\pm \sqrt{6}$ (4) $\pm \sqrt{111}$
 (5) $\pm \sqrt{0.32}$ (6) $\pm \sqrt{\frac{47}{2}}$
- 2** (1) 1 (2) $\sqrt{6}$
 (3) 1.3 (4) $-\frac{5}{11}$
- 3** (1) 7 (2) -0.2 (3) 3
 (4) $\frac{5}{3}$ (5) 7.5 (6) $\frac{3}{2}$
 (7) 27 (8) 1.1
- 4** (1) $5a$ (2) $-a$ (3) $-8a$ (4) $-6a$
- 5** (1) $3-x$ (2) $x-2$
 (3) $2x-2$ (4) $-2x-6$
- 6** (1) $<$ (2) $>$ (3) $>$
 (4) $<$ (5) $<$
- 7** (1) 3개 (2) 9개 (3) 14개

- 1** (1) $0.8^2=0.64$, $(-0.8)^2=0.64$ 이므로 0.64의 제곱근은 ± 0.8 이다.
 (2) $(\frac{1}{9})^2=\frac{1}{81}$, $(-\frac{1}{9})^2=\frac{1}{81}$ 이므로 $\frac{1}{81}$ 의 제곱근은 $\pm \frac{1}{9}$ 이다.

- 2** (1) $\sqrt{1}$ 은 1의 양의 제곱근이므로 1이다.
 (2) $\sqrt{36}=6$ 이므로 제곱근 6은 $\sqrt{6}$ 이다.

- 3** (1) $(-\sqrt{5})^2+\sqrt{(-2)^2}$
 $=5+2=7$
 (2) $\sqrt{(-0.3)^2}-(-\sqrt{0.5})^2$
 $=0.3-0.5=-0.2$
 (3) $(-\sqrt{\frac{2}{3}})^2 \times \sqrt{(\frac{9}{2})^2}$
 $=\frac{2}{3} \times \frac{9}{2}=3$
 (4) $(\sqrt{\frac{5}{7}})^2 \div \sqrt{(-\frac{3}{7})^2}$
 $=\frac{5}{7} \div \frac{3}{7}=\frac{5}{7} \times \frac{7}{3}=\frac{5}{3}$
 (5) $\sqrt{64}+\sqrt{(-4)^2}-(-\sqrt{4.5})^2$
 $=8+4-4.5=7.5$
 (6) $\sqrt{(-2)^2} \times \sqrt{(\frac{3}{10})^2} \div (-\sqrt{\frac{2}{5}})^2$
 $=2 \times \frac{3}{10} \div \frac{2}{5}$
 $=2 \times \frac{3}{10} \times \frac{5}{2}$
 $=\frac{3}{2}$

- (7) $\sqrt{4^2} \times (-\sqrt{6})^2 + \sqrt{(-2)^2} \div \sqrt{(\frac{2}{3})^2}$
 $=4 \times 6 + 2 \div \frac{2}{3}$
 $=4 \times 6 + 2 \times \frac{3}{2}$
 $=24 + 3 = 27$
 (8) $(-\sqrt{3})^2 \times \sqrt{(-1.2)^2}$
 $-(\sqrt{7})^2 \div \sqrt{(\frac{14}{5})^2}$
 $=3 \times 1.2 - 7 \div \frac{14}{5}$
 $=3 \times 1.2 - 7 \times \frac{5}{14}$
 $=3.6 - \frac{5}{2}$
 $=3.6 - 2.5 = 1.1$

- 4** (1) $a > 0$ 이면 $2a > 0$, $-3a < 0$ 이므로
 $\sqrt{(2a)^2} + \sqrt{(-3a)^2}$
 $=2a - (-3a) = 5a$
 (2) $a > 0$ 이면 $-4a < 0$, $5a > 0$ 이므로
 $\sqrt{(-4a)^2} - \sqrt{(5a)^2}$
 $= -(-4a) - 5a = -a$
 (3) $a < 0$ 이면 $5a < 0$, $-3a > 0$ 이므로
 $\sqrt{(5a)^2} + \sqrt{(-3a)^2}$
 $= -5a - 3a = -8a$
 (4) $a < 0$ 이면 $-7a > 0$, $-a > 0$ 이므로
 $\sqrt{(-7a)^2} - \sqrt{(-a)^2}$
 $= -7a - (-a)$
 $= -6a$

- 5** (1) $x < 3$ 이면 $3-x > 0$ 이므로
 $\sqrt{(3-x)^2} = 3-x$
 (2) $x < 2$ 이면 $x-2 < 0$ 이므로
 $-\sqrt{(x-2)^2} = -\{-(x-2)\}$
 $= x-2$
 (3) $x > 1$ 이면 $1-x < 0$, $x-1 > 0$ 이므로
 $\sqrt{(1-x)^2} + \sqrt{(x-1)^2}$
 $= -(1-x) + (x-1)$
 $= -1 + x + x - 1$
 $= 2x - 2$
 (4) $x < -3$ 이면
 $x+3 < 0$, $-3-x > 0$ 이므로
 $\sqrt{(x+3)^2} + \sqrt{(-3-x)^2}$
 $= -(x+3) + (-3-x)$
 $= -x-3-3-x$
 $= -2x-6$

- 6** (1) $2 < 5$ 이므로 $\sqrt{2} < \sqrt{5}$
 (2) $\frac{1}{4} > \frac{1}{7}$ 이므로 $\sqrt{\frac{1}{4}} > \sqrt{\frac{1}{7}}$

- (3) $\frac{2}{5}=0.4$ 이고 $0.5 > 0.4$ 이므로
 $\sqrt{0.5} > \sqrt{\frac{2}{5}}$
 (4) $8=\sqrt{64}$ 이고 $64 < 65$ 이므로
 $8 < \sqrt{65}$
 (5) $0.5=\sqrt{0.25}$ 이고 $0.25 > 0.24$ 이므로
 $0.5 > \sqrt{0.24}$
 $\therefore -0.5 < -\sqrt{0.24}$

- 7** (1) $1 < \sqrt{x-1} \leq 2$ 에서
 $\sqrt{1} < \sqrt{x-1} \leq \sqrt{4}$
 $1 < x-1 \leq 4 \quad \therefore 2 < x \leq 5$
 따라서 자연수 x 는 3, 4, 5의 3개이다.
 (2) $4 \leq \sqrt{x+2} < 5$ 에서
 $\sqrt{16} \leq \sqrt{x+2} < \sqrt{25}$
 $16 \leq x+2 < 25 \quad \therefore 14 \leq x < 23$
 따라서 자연수 x 는 14, 15, ..., 22의 9개이다.
 (3) $6 < \sqrt{3x} < 9$ 에서
 $\sqrt{36} < \sqrt{3x} < \sqrt{81}$
 $36 < 3x < 81 \quad \therefore 12 < x < 27$
 따라서 자연수 x 는 13, 14, ..., 26의 14개이다.

내공 쌓는 **즉집게 문제** p. 12~15

1 ⑤	2 ②	3 ①	4 ②
5 3	6 1	7 ②	8 ③
9 ⑤	10 ②	11 ①	12 ①
13 $\sqrt{3}$ cm	14 ③	15 ③, ⑤	
16 ②	17 ②	18 ①	19 25
20 ②	21 ⑤	22 ⑤	23 ⑤
24 1	25 $-2a$	26 ①	27 161
28 54	29 -4 , 과정은 풀이 참조		
30 $-x+7$, 과정은 풀이 참조			

- 1** (x 는 양수 a 의 제곱근)
 $=$ (제곱해서 a 가 되는 수 x)
 $= (x^2=a$ 를 만족시키는 x)
 $= \pm \sqrt{a}$
- 2** $(-3)^2=9$ 의 제곱근은 ± 3 이다.
- 3** 나. 양수 a 의 제곱근은 \sqrt{a} , $-\sqrt{a}$ 로 양수, 음수가 있다.
 다. 0의 제곱근은 0의 1개이고, 음수의 제곱근은 없다.

르. 4의 제곱근은 2, -2이고, 제곱근 4는 $\sqrt{4}=2$ 이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ이다.

4 ①, ③, ④, ⑤ -9 ② 9
따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

5 $\sqrt{16}=\sqrt{4^2}=4$ 의 음의 제곱근 $A=-2$
 $\sqrt{(-25)^2}=\sqrt{25^2}=25$ 의 양의 제곱근 $B=5$
 $\therefore A+B=-2+5=3$

6 $\sqrt{(-3)^2} \times \left(\sqrt{\frac{5}{3}}\right)^2 - \sqrt{4^4} \div (-\sqrt{4})^2$
 $= 3 \times \frac{5}{3} - 16 \div 4$
 $= 5 - 4 = 1$

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

8 $\sqrt{30-2n}$ 이 자연수가 되려면 $30-2n$ 은 $0 < 30-2n < 30$ 인 (자연수)² 꼴이어야 하므로
 $30-2n=1, 4, 9, 16, 25$
이때 n 은 자연수이므로
 $n=7, 13$
따라서 자연수 n 의 값의 합은
 $7+13=20$

9 $\sqrt{135x} = \sqrt{3^3 \times 5 \times x}$
 $= \sqrt{3^2 \times 3 \times 5 \times x}$
따라서 $\sqrt{135x}$ 가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 $3 \times 5 = 15$ 이다.

10 $\sqrt{\frac{12}{x}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 3}{x}}$ 이 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 자연수 x 는 3, 12의 2개이다.

11 ① $\sqrt{9} < \sqrt{13}$ 이므로 $3 < \sqrt{13}$
② $\sqrt{48} < \sqrt{49}$ 이므로 $\sqrt{48} < 7$
③ $\sqrt{\frac{1}{2}} > \sqrt{\frac{1}{9}}$ 이므로 $\sqrt{\frac{1}{2}} > \frac{1}{3}$
④ $\sqrt{6} < \sqrt{\frac{25}{4}}$ 이므로 $\sqrt{6} < \frac{5}{2}$
⑤ $\sqrt{1.1} < \sqrt{1.2}$ 이므로 $-\sqrt{1.1} > -\sqrt{1.2}$
따라서 대소 관계가 옳은 것은 ①이다.

12 $4 < \sqrt{2x} < 5$ 에서 $\sqrt{16} < \sqrt{2x} < \sqrt{25}$
즉, $16 < 2x < 25$
 $\therefore 8 < x < 12.5$
따라서 부등식을 만족시키는 자연수 x 의 값은 9, 10, 11, 12이므로 옳지 않은 것은 ①이다.

13 정사각형을 한 번 접으면 그 넓이는 전 단계 정사각형의 넓이의 $\frac{1}{2}$ 이 되고, 처음 정사각형의 넓이는 24 cm^2 이므로 1단계~3단계에서 생기는 정사각형의 넓이는
1단계: $24 \times \frac{1}{2} = 12 (\text{cm}^2)$
2단계: $12 \times \frac{1}{2} = 6 (\text{cm}^2)$
3단계: $6 \times \frac{1}{2} = 3 (\text{cm}^2)$
따라서 3단계에서 생기는 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{3} \text{ cm}$ 이다.
돋다리 두드리기 | 넓이가 a 인 정사각형의 한 변의 길이는 \sqrt{a} 임을 이용한다.

14 ③ $\sqrt{1.21} = \sqrt{1.1^2} = 1.1$

15 $-a > 0$ 이므로
③ $-\sqrt{(-a)^2} = -(-a) = a$
⑤ $(-\sqrt{-a})^2 = (\sqrt{-a})^2 = -a$

16 ① $\sqrt{49} + \sqrt{(-3)^2} = 7 + 3 = 10$
② $(\sqrt{10})^2 + (\sqrt{6})^2 - (-\sqrt{3})^2$
 $= 10 + 6 - 3 = 13$
③ $(\sqrt{3})^2 - \sqrt{(-3)^2} + \sqrt{0.64}$
 $= 3 - 3 + 0.8 = 0.8$

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

따라서 계산 결과가 가장 큰 것은 ②이다.

17 $a > b$, $ab < 0$ 이므로 $a > 0$, $b < 0$
 $a > 0$ 이므로 $(\sqrt{a})^2 = a$
 $-b > 0$ 이므로 $\sqrt{(-b)^2} = -b$
 $2a - b > 0$ 이므로
 $\sqrt{(2a-b)^2} = 2a - b$

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

18 $1 < a < 2$ 이므로
 $a-1 > 0$, $a-2 < 0$
 $\therefore \sqrt{(a-1)^2} - \sqrt{(a-2)^2}$
 $= (a-1) - \{-(a-2)\}$
 $= a-1+a-2=2a-3$

19 $\sqrt{35-x}$ 가 정수가 되려면 $35-x$ 는 0 또는 35보다 작은 (자연수)² 꼴이어야 하므로
 $35-x=0, 1, 4, 9, 16, 25$
 $\therefore x=35, 34, 31, 26, 19, 10$
따라서 $A=35$, $B=10$ 이므로
 $A-B=35-10=25$
돋다리 두드리기 | $\sqrt{A-x}$ (A 는 자연수)가 정수가 되려면 $A-x$ 는 0 또는 A 보다 작은 (자연수)² 꼴이어야 한다.

20 $\sqrt{2x}$ 가 자연수가 되려면
 $x=2 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 하고,
 $10 < x < 50$ 이므로
 $x=2 \times 3^2, 2 \times 4^2$
따라서 자연수 x 는 18, 32의 2개이다.

21 ㄱ. $\sqrt{(-5)^2}=5$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$
ㄴ. $a < b$ 이면 $a-b < 0$ 이므로
 $\sqrt{(a-b)^2} = -(a-b) = -a+b$
ㄷ. 양수 a 의 제곱근은 \sqrt{a} , $-\sqrt{a}$ 이므로
 $\sqrt{a} + (-\sqrt{a}) = 0$
ㄹ. $0 < a < b$ 이면 $\sqrt{a} < \sqrt{b}$
따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

22 음수끼리 비교하면
 $0.2 = \sqrt{0.04}$ 이고 $\sqrt{0.04} < \sqrt{0.2}$ 이므로
 $-0.2 > -\sqrt{0.2}$
양수끼리 비교하면
 $3 = \sqrt{9}$ 이고 $\sqrt{9} > \sqrt{7}$ 이므로 $3 > \sqrt{7}$
 $\therefore 3 > \sqrt{7} > 0 > -0.2 > -\sqrt{0.2}$
따라서 네 번째에 오는 수는 -0.2 이다.

23 $0 < a < 1$ 이므로
 $0 < a^2 < a = (\sqrt{a^2}) < \sqrt{a} < 1$
 $< \sqrt{\frac{1}{a}} < \frac{1}{a} (= \sqrt{\left(\frac{1}{a}\right)^2})$

| 다른 풀이 |

$0 < a < 1$ 이므로 $a = \frac{1}{4}$ 이라 하면
① $\sqrt{\frac{1}{a}} = 2$ ② $\sqrt{a} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$



③ $\frac{1}{a}=4$ ④ $a=\frac{1}{4}$

⑤ $a^2=\left(\frac{1}{4}\right)^2=\frac{1}{16}$

이므로 그 값이 가장 작은 것은 ⑤이다.

24 $\sqrt{3}<2$ 이므로 $\sqrt{3}-2<0$
 $1<\sqrt{3}$ 이므로 $1-\sqrt{3}<0$
 $\therefore \sqrt{(\sqrt{3}-2)^2}+\sqrt{(1-\sqrt{3})^2}$
 $=-(\sqrt{3}-2)-(1-\sqrt{3})$
 $=-\sqrt{3}+2-1+\sqrt{3}=1$

25 $0<a<1$ 에서 $\frac{1}{a}>1$ 이므로
 $a-\frac{1}{a}<0, a+\frac{1}{a}>0$
 $\therefore \sqrt{\left(a-\frac{1}{a}\right)^2}-\sqrt{\left(a+\frac{1}{a}\right)^2}$
 $=-\left(a-\frac{1}{a}\right)-\left(a+\frac{1}{a}\right)$
 $=-2a$

26 $\sqrt{40ab}=\sqrt{2^3 \times 5 \times ab}$ 가 자연수가 되려면 $ab=2 \times 5=10$ 이어야 한다.
 이때 $ab=10$ 을 만족시키는 순서쌍 (a, b) 는 $(2, 5), (5, 2)$ 의 2가지이므로 구하는 확률은
 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

27 정사각형 A의 한 변의 길이는 $\sqrt{20n}$, 정사각형 B의 한 변의 길이는 $\sqrt{94-n}$ 이다.
 $\sqrt{20n}=\sqrt{2^2 \times 5 \times n}$ 이 자연수가 되려면 $n=5 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 하므로 $n=5, 20, 45, \dots$ ㉠
 $\sqrt{94-n}$ 이 자연수가 되려면 $94-n$ 은 94보다 작은 (자연수)² 꼴이어야 하므로 $94-n=1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81$
 $\therefore n=13, 30, 45, 58, 69, 78, 85, 90, 93 \dots$ ㉡

㉠, ㉡을 모두 만족시키는 자연수 n 의 값은 45이므로

정사각형 A의 한 변의 길이는 $\sqrt{20n}=\sqrt{20 \times 45}=\sqrt{900}=30$
 정사각형 B의 한 변의 길이는 $\sqrt{94-n}=\sqrt{94-45}=\sqrt{49}=7$
 따라서 직사각형 C의 넓이는 $7 \times (30-7)=161$

28 $\sqrt{1}=1, \sqrt{4}=2, \sqrt{9}=3, \sqrt{16}=4$ 이므로
 $N(1)=N(2)=N(3)=1$
 $N(4)=N(5)=\dots=N(8)=2$

$N(9)=N(10)=\dots=N(15)=3$
 $N(16)=N(17)=\dots=N(20)=4$
 $\therefore N(1)+N(2)+\dots+N(20)$
 $=1 \times 3 + 2 \times 5 + 3 \times 7 + 4 \times 5$
 $=54$

29 $(\sqrt{3})^2=3, \sqrt{(-5)^2}=5,$
 $\sqrt{0.25}=0.5$ 이므로
 $A=3-5 \div 0.5$
 $=3-10=-7 \dots$ (i)
 $\sqrt{49}=7, \sqrt{(-11)^2}=11, \sqrt{4^2}=4,$
 $\left(-\sqrt{\frac{4}{7}}\right)^2=\frac{4}{7}$ 이므로
 $B=7-11+4 \div \frac{4}{7}$
 $=7-11+4 \times \frac{7}{4}$
 $=-4+7=3 \dots$ (ii)
 $\therefore A+B=-7+3=-4 \dots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) A의 값 구하기	40%
(ii) B의 값 구하기	40%
(iii) A+B의 값 구하기	20%

30 $-1<x<3$ 에서
 $x-3<0, -x+3>0, x+1>0$ 이므로
 \dots (i)
 $\sqrt{(x-3)^2}+\sqrt{(-x+3)^2}+\sqrt{(x+1)^2}$
 $=-(x-3)+(-x+3)+(x+1)$
 \dots (ii)
 $=-x+3-x+3+x+1$
 $=-x+7 \dots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $x-3, -x+3, x+1$ 의 부호 정하기	40%
(ii) 근호 없애기	40%
(iii) 답 구하기	20%

03장 무리수와 실수

예제 p. 16

- 1 (1) 유 (2) 무 (3) 유
 (4) 유 (5) 무 (6) 유
 (2) 근호가 벗겨지지 않는 수는 무리수이다.
 (4) 근호 안의 수가 유리수의 제곱이 되는 수는 유리수이다.
 (5) 순환소수가 아닌 무한소수는 무리수이다.

2 P: $\sqrt{5}, Q: -\sqrt{5}$
 $\overline{OA}=\sqrt{\overline{OB}^2+\overline{AB}^2}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$
 이므로 $\overline{OP}=\overline{OQ}=\overline{OA}=\sqrt{5}$
 점 P는 점 O로부터 오른쪽에 위치하므로 점 P에 대응하는 수는 $\sqrt{5}$ 이고, 점 Q는 점 O로부터 왼쪽에 위치하므로 점 Q에 대응하는 수는 $-\sqrt{5}$ 이다.

핵심 유형 익히기 p. 17

- 1 (1) \times (2) \circ (3) \times (4) \circ
 (1) $\sqrt{4}=2$ 이므로 $\sqrt{4}$ 는 근호가 있지만 유리수이다.
 (3) 무한소수 중 순환하는 무한소수는 유리수이다.

- 2 ㄱ, ㄴ, ㄷ
 ㄱ. π (무리수)
 ㄴ. 2.131313...은 순환소수이므로 유리수이다.
 ㄷ. $\sqrt{4}=2$ 의 양의 제곱근은 $\sqrt{2}$ 로 무리수이다.
 ㄹ. $\sqrt{\frac{9}{16}}=\frac{3}{4}$ (유리수)
 ㅁ. $\sqrt{3}-1$ (무리수)
 따라서 유리수가 아닌 실수는 무리수이므로 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

확인 무리수의 형태

- (1) 순환소수가 아닌 무한소수
 예 0.25732..., -3.5214...
 (2) 근호 안의 수가 유리수의 제곱이 되지 않는 수
 예 $\sqrt{3}, \sqrt{5}, \sqrt{7}, \dots$
 (3) 원주율 π
 (4) (무리수)+(무리수),
 (무리수)-(무리수),
 (유리수)-(무리수)
 예 $\sqrt{2}+1, \sqrt{3}-2, 3-\sqrt{5}, \dots$

3 $\overline{OC}=\sqrt{8}, C(\sqrt{8})$
 $\overline{OA}=\sqrt{\overline{OB}^2+\overline{AB}^2}=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}$
 $\overline{OC}=\overline{OA}$ 이므로 $\overline{OC}=\sqrt{8}$

4 P($-\sqrt{5}$), Q($4-\sqrt{10}$), R($\sqrt{5}$),
 S($4+\sqrt{10}$)
 $\overline{OA}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5},$
 $\overline{OB}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$

점 R는 점 O로부터 오른쪽에 위치하므로 R($\sqrt{5}$)이고, 점 P는 점 O로부터 왼쪽에 위치하므로 P($-\sqrt{5}$)이다.

$$\overline{DC} = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10},$$

$$\overline{DE} = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10}$$

점 S는 점 D로부터 오른쪽에 위치하므로 S($4 + \sqrt{10}$)이고, 점 Q는 점 D로부터 왼쪽에 위치하므로 Q($4 - \sqrt{10}$)이다.

04 실수의 대소 관계/제곱근표

예제

p. 18

1 \equiv

리. 두 실수 사이에는 무수히 많은 무리수가 존재한다.

2 (1) < (2) > (3) < (4) <

$$(1) (\sqrt{10} - 1) - 3 = \sqrt{10} - 4 \\ = \sqrt{10} - \sqrt{16} < 0$$

$$\therefore \sqrt{10} - 1 < 3$$

$$(2) (2 - \sqrt{5}) - (-1) = 3 - \sqrt{5} \\ = \sqrt{9} - \sqrt{5} > 0$$

$$\therefore 2 - \sqrt{5} > -1$$

$$(3) (\sqrt{8} + \sqrt{5}) - (3 + \sqrt{5}) \\ = \sqrt{8} - 3 = \sqrt{8} - \sqrt{9} < 0$$

$$\therefore \sqrt{8} + \sqrt{5} < 3 + \sqrt{5}$$

$$(4) (-1 + \sqrt{5}) - (\sqrt{7} - 1) \\ = \sqrt{5} - \sqrt{7} < 0$$

$$\therefore -1 + \sqrt{5} < \sqrt{7} - 1$$

| 다른 풀이 |

(3) $3 = \sqrt{9}$ 에서 $\sqrt{8} < 3$ 이므로 부등식의 성질에 의해 양변에 $\sqrt{5}$ 를 더해 도 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

$$\therefore \sqrt{8} + \sqrt{5} < 3 + \sqrt{5}$$

(4) $\sqrt{5} < \sqrt{7}$ 이므로 부등식의 성질에 의해 양변에서 1을 빼도 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

$$\therefore -1 + \sqrt{5} < \sqrt{7} - 1$$

3 2.460

주어진 제곱근표에서 6.0의 가로줄과 5의 세로줄이 만나는 수는 2.460이므로 $\sqrt{6.05} = 2.460$

핵심 유형 익히기

p. 19

1 ②, ⑤

② 2와 3 사이에는 또 다른 정수가 존재하지 않는다.

⑤ 3과 4 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

2 ④

$$2 < \sqrt{6} < 3, 4 < \sqrt{17} < 5$$

① $3 < \sqrt{6} + 1 < 4$ 이므로

$\sqrt{6} + 1$ 은 $\sqrt{6}$ 과 $\sqrt{17}$ 사이에 있다.

② $3 < \sqrt{17} - 1 < 4$ 이므로

$\sqrt{17} - 1$ 은 $\sqrt{6}$ 과 $\sqrt{17}$ 사이에 있다.

③ $\sqrt{6}$ 과 $\sqrt{17}$ 의 평균 $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{17}}{2}$ 은

$\sqrt{6}$ 과 $\sqrt{17}$ 사이에 있다.

④ $3 < \sqrt{15} < 4$ 이므로 $0 < \sqrt{15} - 3 < 1$ 즉, $\sqrt{15} - 3 < \sqrt{6}$ 이므로 $\sqrt{15} - 3$ 은 $\sqrt{6}$ 과 $\sqrt{17}$ 사이에 있지 않다.

⑤ $6 < 10 < 17$ 이므로 $\sqrt{6} < \sqrt{10} < \sqrt{17}$ 따라서 $\sqrt{6}$ 과 $\sqrt{17}$ 사이에 있는 실수가 아닌 것은 ④이다.

3 D

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

따라서 $1 + \sqrt{3}$ 에 대응하는 점은 D이다.

4 ②

$$\textcircled{1} (\sqrt{5} - 2) - (\sqrt{3} - 2) = \sqrt{5} - \sqrt{3} > 0 \\ \therefore \sqrt{5} - 2 > \sqrt{3} - 2$$

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

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

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

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

$$\textcircled{4} 6 - (\sqrt{20} + 1) = 5 - \sqrt{20} \\ = \sqrt{25} - \sqrt{20} > 0$$

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

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

따라서 옳은 것은 ②이다.

| 다른 풀이 |

① $\sqrt{5} > \sqrt{3}$ 이므로 부등식의 성질에 의해 양변에서 2를 빼도 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

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

② $2 = \sqrt{4}$ 에서 $2 < \sqrt{5}$ 이므로 양변에서 $\sqrt{3}$ 을 빼도 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

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

확인 실수의 대소 관계

(1) 두 수의 차이용

$$\textcircled{1} a - b > 0 \text{이면 } a > b$$

$$\textcircled{2} a - b = 0 \text{이면 } a = b$$

$$\textcircled{3} a - b < 0 \text{이면 } a < b$$

(2) 부등식의 성질 이용

$$\textcircled{1} a > b \text{이면 } a + m > b + m$$

$$\textcircled{2} a > b \text{이면 } a - m > b - m$$

5 ①

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

$$\therefore a > b \quad \dots \textcircled{1}$$

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

$$\therefore b > c \quad \dots \textcircled{2}$$

따라서 ①, ②에 의해 $c < b < a$

6 (1) 3.225 (2) 3.493 (3) 3.674

(1) 주어진 제곱근표에서 10의 가로줄과 4의 세로줄이 만나는 수는 3.225이므로 $\sqrt{10.4} = 3.225$

(2) 주어진 제곱근표에서 12의 가로줄과 2의 세로줄이 만나는 수는 3.493이므로 $\sqrt{12.2} = 3.493$

(3) 주어진 제곱근표에서 13의 가로줄과 5의 세로줄이 만나는 수는 3.674이므로 $\sqrt{13.5} = 3.674$



기초 내공 다지기

p. 20~21

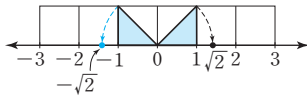
1

2	$\sqrt{45}$	3.74	$\sqrt{60}$	$0.\dot{3}$
$\sqrt{3} \times \frac{1}{\sqrt{3}}$	$\sqrt{0.4}$	$\sqrt{8}$	$\sqrt{3} + 1$	-2
$\sqrt{30}$	$\sqrt{3.6}$	$\sqrt{36}$	$\frac{49}{64}$	3.7
$\sqrt{110}$	π	$1 - \sqrt{3}$	$\sqrt{10}$	$0.2\dot{4}$
$\sqrt{(-2)^2}$	0.48	$\sqrt{0.3}$	$\sqrt{17}$	$\sqrt{3} + 8$
6	$\sqrt{900}$	$\sqrt{14}$	$\sqrt{5}$	$\sqrt{2} - \sqrt{3}$
$\pi \times \frac{1}{\pi}$	0	$\pi - 1$	$2\sqrt{3}$	$\sqrt{8.1}$
$1.\dot{2}$	$\frac{1}{8}$	$3\sqrt{7}$	$\sqrt{15}$	$\sqrt{5} + 4$
$\frac{1}{2}$	$\sqrt{\frac{3}{4}}$	$\sqrt{\frac{3}{2}}$	$\sqrt{13} - 1$	$\sqrt{100}$
$\sqrt{144}$	$\sqrt{16}$	$\frac{1}{3}$	$\sqrt{21}$	7
$\sqrt{121}$	$\sqrt{7} + 2$	$\sqrt{625}$	$\frac{7}{8}$	$\sqrt{\frac{25}{64}}$
$(\sqrt{7})^2$	$\sqrt{49}$	$\sqrt{13}$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	$\sqrt{64}$

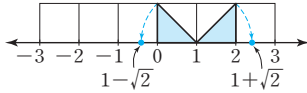


$\sqrt{400}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	0.2	$\sqrt{0.04}$	$\sqrt{1.6}$
4	0.75	$\sqrt{0.4}$	8	$\sqrt{2}$
$\sqrt{12}$	$\sqrt{0.2}$	$\sqrt{7}$	$\pi - \sqrt{3}$	$\sqrt{3+4}$
$\sqrt{7.4}$	$\sqrt{0.1}$	$\sqrt{0.65}$	$\sqrt{9+4}$	$\sqrt{2+\sqrt{3}}$
$\sqrt{5+1}$	$\sqrt{2+1}$	$\sqrt{\frac{2}{5}}$	$\sqrt{19}$	$\sqrt{25}$
$\sqrt{0.81}$	$\sqrt{4.9}$	$(-\sqrt{3})^2$	$\sqrt{\frac{9}{49}}$	$\sqrt{14+2}$
$\sqrt{1.4}$	$\sqrt{20}$	1.14	$-\frac{49}{81}$	$\frac{2}{3}$
$\frac{1}{5}$	$0.\dot{7}$	$\frac{1}{\sqrt{8}}$	$\sqrt{\frac{1}{2}}$	0.78

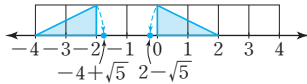
2 (1)



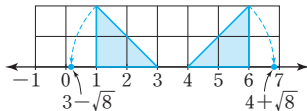
(2)



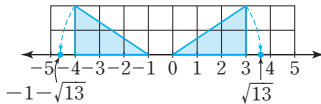
(3)



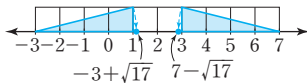
(4)



(5)



(6)



3 (1) < (2) > (3) >

(4) < (5) < (6) >

4 (1) $c < a < b$ (2) $c < a < b$

(3) $b < a < c$ (4) $c < b < a$

5 (1) 7.436 (2) 7.556

(3) 7.642 (4) 7.694

6 (1) 55.4 (2) 56.2

(3) 57.4 (4) 59.1

1 (위에서부터 차례로)

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

$$\sqrt{900} = 30, \pi \times \frac{1}{\pi} = 1,$$

$$\sqrt{5+4} = \sqrt{9} = 3, \sqrt{100} = 10,$$

$$\sqrt{144} = 12, \sqrt{16} = 4, \sqrt{121} = 11,$$

$$\sqrt{7+2} = \sqrt{9} = 3, \sqrt{625} = 25,$$

$$\sqrt{\frac{25}{64}} = \frac{5}{8}, (\sqrt{7})^2 = 7, \sqrt{49} = 7,$$

$$\sqrt{64} = 8, \sqrt{400} = 20, \sqrt{0.04} = 0.2,$$

$$\sqrt{0.4} = \sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3}, \sqrt{25} = 5,$$

$$\sqrt{0.81} = 0.9, (-\sqrt{3})^2 = 3,$$

$$\sqrt{\frac{9}{49}} = \frac{3}{7}, \sqrt{14+2} = \sqrt{16} = 4$$

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

$$\therefore 4 + \sqrt{2} < 6$$

(2) $(6 + \sqrt{7}) - 7 = \sqrt{7} - 1 > 0$

$$\therefore 6 + \sqrt{7} > 7$$

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

$$\therefore 4 > 5 - \sqrt{3}$$

(4) $(3 + \sqrt{5}) - (3 + \sqrt{7})$

$$= \sqrt{5} - \sqrt{7} < 0$$

$$\therefore 3 + \sqrt{5} < 3 + \sqrt{7}$$

(5) $(\sqrt{3} + 4) - (\sqrt{17} + \sqrt{3})$

$$= 4 - \sqrt{17}$$

$$= \sqrt{16} - \sqrt{17} < 0$$

$$\therefore \sqrt{3} + 4 < \sqrt{17} + \sqrt{3}$$

(6) $(3 - \sqrt{11}) - (\sqrt{5} - \sqrt{11})$

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

$$= \sqrt{9} - \sqrt{5} > 0$$

$$\therefore 3 - \sqrt{11} > \sqrt{5} - \sqrt{11}$$

! 다른 풀이 !

(4) $\sqrt{5} < \sqrt{7}$ 이므로 부등식의 성질에 의해 양변에 3을 더해 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

$$\therefore 3 + \sqrt{5} < 3 + \sqrt{7}$$

(5) $4 = \sqrt{16}$ 에서 $4 < \sqrt{17}$ 이므로 부등식의 성질에 의해 양변에 $\sqrt{3}$ 을 더해 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

$$\therefore \sqrt{3} + 4 < \sqrt{17} + \sqrt{3}$$

(6) $3 = \sqrt{9}$ 에서 $3 > \sqrt{5}$ 이므로 부등식의 성질에 의해 양변에 $\sqrt{11}$ 을 빼도 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

$$\therefore 3 - \sqrt{11} > \sqrt{5} - \sqrt{11}$$

4 (1) $a - b = \sqrt{2} - \sqrt{3} < 0$

$$\therefore a < b \quad \dots \textcircled{1}$$

$$a - c = \sqrt{2} - (\sqrt{2} - 2) = 2 > 0$$

$$\therefore a > c \quad \dots \textcircled{2}$$

따라서 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에 의해 $c < a < b$

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

$$\therefore a < b \quad \dots \textcircled{1}$$

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

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

$$\therefore a > c \quad \dots \textcircled{2}$$

따라서 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에 의해 $c < a < b$

(3) $a - c = (\sqrt{3} + \sqrt{7}) - (2 + \sqrt{7})$
 $= \sqrt{3} - 2$

$$= \sqrt{3} - \sqrt{4} < 0$$

$$\therefore a < c \quad \dots \textcircled{1}$$

a 는 양수이고, b 는 음수이므로

$$b < a \quad \dots \textcircled{2}$$

따라서 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에 의해 $b < a < c$

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

$$\therefore a > b \quad \dots \textcircled{1}$$

$$b - c = (3 - \sqrt{5}) - (\sqrt{3} - \sqrt{5})$$

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

$$= \sqrt{9} - \sqrt{3} > 0$$

$$\therefore b > c \quad \dots \textcircled{2}$$

따라서 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에 의해 $c < b < a$

5 (1) 주어진 제곱근표에서 55의 가로줄과 3의 세로줄이 만나는 수는

$$7.436 \text{이므로 } \sqrt{55.3} = 7.436$$

(2) 주어진 제곱근표에서 57의 가로줄과 1의 세로줄이 만나는 수는

$$7.556 \text{이므로 } \sqrt{57.1} = 7.556$$

(3) 주어진 제곱근표에서 58의 가로줄과 4의 세로줄이 만나는 수는

$$7.642 \text{이므로 } \sqrt{58.4} = 7.642$$

(4) 주어진 제곱근표에서 59의 가로줄과 2의 세로줄이 만나는 수는

$$7.694 \text{이므로 } \sqrt{59.2} = 7.694$$

6 (1) 7.443의 가로줄에 대응하는 수는 55, 세로줄에 대응하는 수는 4이므로 $a = 55.4$

(2) 7.497의 가로줄에 대응하는 수는 56, 세로줄에 대응하는 수는 2이므로 $a = 56.2$

(3) 7.576의 가로줄에 대응하는 수는 57, 세로줄에 대응하는 수는 4이므로 $a = 57.4$

(4) 7.688의 가로줄에 대응하는 수는 59, 세로줄에 대응하는 수는 1이므로 $a = 59.1$

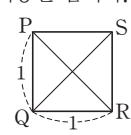


족집게 문제

p. 22~25

- 1 ㉓ 2 ㉓, ⑤ 3 ⑤ 4 ⑤
 5 풀이 참조 6 ㉓ 7 C
 8 ②, ④ 9 ① 10 ② 11 ⑤
 12 ④ 13 나, 르, ㄱ, 다 14 ⑤
 15 ④ 16 ④ 17 ①, ③
 18 $1+\sqrt{2}$ 19 ⑤ 20 ③
 21 ① 22 ①, ④
 23 $P(-1+\frac{\sqrt{10}}{2}), Q(-1+\sqrt{10})$
 24 ④ 25 35, 과정은 풀이 참조
 26 P: $3-\sqrt{10}$, Q: $3+\sqrt{13}$,
 과정은 풀이 참조

- 1 ㄱ. $\sqrt{0.04}=0.2$ (유리수)
 르. $-\sqrt{\frac{25}{64}}=-\frac{5}{8}$ (유리수)
 바. $0.45656\cdots=0.4\dot{5}\dot{6}$ (유리수)
 따라서 무리수인 것은 나, 다, 모이다.
- 2 ① $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로 $\sqrt{3}$ 은 2보다 작다.
 ②, ③, ④ $\sqrt{3}$ 은 순환하지 않는 무한소수, 즉 무리수이므로 기약분수로 나타낼 수 없다.
 ⑤ $\sqrt{(-3)^2}=3$ 의 양의 제곱근은 $\sqrt{3}$ 이다.
 따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.
- 3 □ 안에 해당하는 수는 무리수이다.
 ① $-\sqrt{16}=-4$ (유리수)
 ② $\sqrt{0.09}=0.3$ (유리수)
 ③ $2.\dot{3}\dot{4}$ (유리수)
 ④ $\frac{2}{35}$ (유리수)
 ⑤ $\sqrt{7}$ (무리수)
 따라서 □ 안에 해당하는 수는 ⑤이다.
- 4 ⑤ 순환하는 무한소수는 유리수이다.
- 5 $\sqrt{49}=7, 4-\sqrt{4}=4-2=2$
 (1) $0.8\dot{7}, \sqrt{49}, 0.1, 4-\sqrt{4}$
 (2) $\sqrt{0.4}$
 (3) $0.8\dot{7}, \sqrt{0.4}, \sqrt{49}, 0.1, 4-\sqrt{4}$
- 6 $\overline{AB}=\sqrt{BC^2+AC^2}$
 $=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$,
 $\overline{BA}=\overline{BP}$ 이므로 $\overline{BP}=\sqrt{5}$

- 점 P는 점 B(2)로부터 오른쪽에 위치하므로 점 P에 대응하는 수는 $2+\sqrt{5}$ 이다.
- 7 $2-\sqrt{2}$ 에 대응하는 점은 2에 대응하는 점에서 왼쪽으로 $\sqrt{2}$ 만큼 이동한 점이다. 오른쪽 그림과 같은 정사각형 PQRS에서 $\overline{PR}=\overline{QS}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

 즉, 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$ 이므로 $2-\sqrt{2}$ 에 대응하는 점은 C이다.
- 8 ②, ④ 서로 다른 두 실수 사이에는 무수히 많은 무리수가 존재한다.
틀린 두드리기 | 실수와 수직선
 (1) 모든 실수와 수직선 위의 모든 점은 일대일로 대응된다.
 (2) 두 유리수 사이에는 무수히 많은 유리수, 무리수가 존재한다.
 (3) 두 무리수 사이에는 무수히 많은 유리수, 무리수가 존재한다.
- 9 ① $2 < \sqrt{7} < 3$ 이고 $5 < \sqrt{30} < 6$ 이므로 $1 < \sqrt{30}-4 < 2$
 즉, $\sqrt{30}-4$ 는 $\sqrt{7}$ 과 $\sqrt{30}$ 사이에 있지 않다.
 ② $2 < \sqrt{8} < 3$ 이고 $3 < \sqrt{8}+1 < 4$
 즉, $\sqrt{8}+1$ 은 $\sqrt{7}$ 과 $\sqrt{30}$ 사이에 있다.
 ③ $7 < 21 < 30$ 이므로 $\sqrt{7} < \sqrt{21} < \sqrt{30}$
 ④ $\sqrt{7}$ 과 $\sqrt{30}$ 의 평균 $\frac{\sqrt{7}+\sqrt{30}}{2}$ 은 $\sqrt{7}$ 과 $\sqrt{30}$ 사이에 있다.
 ⑤ $5=\sqrt{25}$ 이므로 $\sqrt{7} < 5 < \sqrt{30}$
 따라서 $\sqrt{7}$ 과 $\sqrt{30}$ 사이에 있는 실수가 아닌 것은 ①이다.
- 10 $\sqrt{36} < \sqrt{46} < \sqrt{49}$ 에서 $6 < \sqrt{46} < 7$
 따라서 $\sqrt{46}$ 에 대응하는 점이 존재하는 구간은 ②이다.
- 11 ① $2.3-(\sqrt{0.01}+2)$
 $=0.3-\sqrt{0.01}$
 $=\sqrt{0.09}-\sqrt{0.01}>0$
 $\therefore 2.3>\sqrt{0.01}+2$
 ② $(4-\sqrt{3})-3=1-\sqrt{3}<0$
 $\therefore 4-\sqrt{3}<3$
 ③ $(\sqrt{5}-7)-(\sqrt{3}-7)=\sqrt{5}-\sqrt{3}>0$
 $\therefore \sqrt{5}-7>\sqrt{3}-7$
 ④ $(7+\sqrt{15})-(\sqrt{15}+\sqrt{45})$
 $=7-\sqrt{45}=\sqrt{49}-\sqrt{45}>0$
 $\therefore 7+\sqrt{15}>\sqrt{15}+\sqrt{45}$

- ⑤ $(\sqrt{5}-\sqrt{13})-(2-\sqrt{13})$
 $=\sqrt{5}-2=\sqrt{5}-\sqrt{4}>0$
 $\therefore \sqrt{5}-\sqrt{13}>2-\sqrt{13}$
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.
- 12 $b-c=(\sqrt{2}+2)-(\sqrt{3}+\sqrt{2})$
 $=2-\sqrt{3}=\sqrt{4}-\sqrt{3}>0$
 $\therefore b>c \quad \cdots \textcircled{1}$
 $c-a=(\sqrt{3}+\sqrt{2})-(\sqrt{2}-1)$
 $=\sqrt{3}+1>0$
 $\therefore c>a \quad \cdots \textcircled{2}$
 따라서 ①, ②에 의해 $a < c < b$
- 13 ㄱ. $\sqrt{0.64}=0.8$ 이므로
 $\sqrt{0.64}-0.2=0.8-0.2=0.6$
 다. $1 < \sqrt{3} < 2$ 에서
 $-2 < -\sqrt{3} < -1$ 이므로
 $1 < 3-\sqrt{3} < 2$
 따라서 작은 것부터 차례로 나열하면 나, 르, ㄱ, 다이다.
- 14 주어진 제곱근표에서 2.2의 가로줄과 3의 세로줄이 만나는 수는 1,493이므로 $\sqrt{2.23}=1.493 \quad \therefore a=1.493$
 또 주어진 제곱근표에서 1,584의 가로줄에 대응하는 수는 2.5, 세로줄에 대응하는 수는 1이므로 $b=2.51$
 $\therefore 1000a-100b=1493-251=1242$
- 15 \sqrt{x} 가 무리수이려면 x 는 (자연수)² 꼴이 아니어야 한다. 16보다 작은 자연수 중에서 (자연수)² 꼴은 1, 4, 9의 3개이므로 구하는 자연수 x 의 개수는 $15-3=12$ (개)
- 16 ① 순환하는 무한소수는 유리수이다.
 ② 유리수는 유한소수 또는 순환소수로 나타내어진다.
 ③ $\sqrt{3^2}=3$ 과 같이 근호 안의 수가 (유리수)²이면 유리수이다.
 ⑤ (유리수)²의 제곱근은 유리수이다.
 따라서 옳은 것은 ④이다.
- 17 $a=\sqrt{3}$ 이므로
 ① $a-3=\sqrt{3}-3$
 ② $-\sqrt{3}a=-\sqrt{3}\times\sqrt{3}$
 $=-(\sqrt{3})^2=-3$
 ③ $3a=3\sqrt{3}$
 ④ $(-a)^4=(-\sqrt{3})^4=9$ 이므로 $\sqrt{(-a)^4}=\sqrt{9}=3$
 ⑤ $a^2=(\sqrt{3})^2=3$
 따라서 무리수인 것은 ①, ③이다.



18 $\overline{AC} = \sqrt{\overline{AB}^2 + \overline{BC}^2}$

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

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

이때 점 P는 점 C로부터 왼쪽에 위치하고 대응하는 수가 $2 - \sqrt{2}$ 이므로

점 C에 대응하는 수는 2이고,

점 B에 대응하는 수는 1이다.

$\overline{BD} = \sqrt{\overline{BC}^2 + \overline{CD}^2}$

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

$\overline{BD} = \overline{BQ}$ 이므로 $\overline{BQ} = \sqrt{2}$

따라서 점 Q는 점 B로부터 오른쪽에 위치하므로 점 Q에 대응하는 수는 $1 + \sqrt{2}$ 이다.

- 19 ① $-2 < -\sqrt{3} < -1$, $3 < \sqrt{10} < 4$
 이므로 $-\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{10}$ 사이의 정수는 $-1, 0, 1, 2, 3$ 의 5개이다.

⑤ 수직선 위의 모든 점은 유리수와 무리수로 나타낼 수 있다.
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

- 20 A: $1 < \sqrt{2} < 2$ 이므로
 $-2 < -\sqrt{2} < -1$
 $\therefore -4 < -2 - \sqrt{2} < -3$

- B: $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로
 $-2 < -\sqrt{3} < -1$

- C: $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로
 $-1 < -3 + \sqrt{5} < 0$

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

- E: $3 < \sqrt{12} < 4$

따라서 점 C에 대응하는 수 $-3 + \sqrt{5}$ 는 -1 과 0 사이의 수이므로 점 C의 위치가 바르지 않다.

돌다리 두드려가기 | 각 점에 대응하는 수의 범위를 구한 후, 수직선 위에서 위치를 생각해 본다.

- 21 수직선 위에 나타낼 때, 가장 오른쪽에 위치하는 수가 가장 큰 수이다.

$-1 - \sqrt{2}$ 와 $\sqrt{3} - 2$ 는 0보다 작고,

$3 + \sqrt{3}$, $\sqrt{3} - 1$, 4는 0보다 크다.

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

$3 + \sqrt{3} > \sqrt{3} - 1$

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

$3 + \sqrt{3} > 4$

따라서 $3 + \sqrt{3}$ 이 수직선 위에서 가장 오른쪽에 위치한다.

- 22 ① (유리수) + (무리수) = (무리수)
 ② $a = 0$, $b = \sqrt{2}$ 이면 $ab = 0$ (유리수)
 ③ $b = \sqrt{5}$ 이면 $b^2 = 5$ (유리수)

④ (무리수) - (유리수) = (무리수)

⑤ $a = 0$, $b = \sqrt{3}$ 이면 $\frac{a}{b} = 0$ (유리수)

따라서 항상 무리수가 되는 것은 ①,

④이다.

23 $\overline{BD} = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10}$ 이고

점 E는 두 대각선의 교점이므로

$\overline{BE} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{\sqrt{10}}{2}$

점 P, Q는 점 B로부터 오른쪽에 위치하므로

$P(-1 + \frac{\sqrt{10}}{2})$, $Q(-1 + \sqrt{10})$ 이다.

24 $\overline{AC} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$ 이므로

점 C에 대응하는 수는

$1 + \sqrt{5} + 1 + 2 = 4 + \sqrt{5}$

25 $2 < \sqrt{7} < 3$ 에서 $-3 < -\sqrt{7} < -2$

이므로 $4 < 7 - \sqrt{7} < 5$,

$9 < 7 + \sqrt{7} < 10$... (i)

따라서 $7 - \sqrt{7}$ 과 $7 + \sqrt{7}$ 사이에 있는

정수는 5, 6, 7, 8, 9이므로 ... (ii)

$5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 35$... (iii)

채점 기준	비율
(i) $7 - \sqrt{7}$, $7 + \sqrt{7}$ 의 범위 구하기	40%
(ii) $7 - \sqrt{7}$ 과 $7 + \sqrt{7}$ 사이에 있는 정수 구하기	40%
(iii) 답 구하기	20%

26 $\overline{AC} = \sqrt{\overline{AB}^2 + \overline{BC}^2}$

$= \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}$,

$\overline{CA} = \overline{CP}$ 이므로 $\overline{CP} = \sqrt{10}$... (i)

점 P는 점 C로부터 왼쪽에 위치하므로 점 P에 대응하는 수는 $3 - \sqrt{10}$ 이다.

... (ii)

$\overline{CD} = \sqrt{\overline{CE}^2 + \overline{DE}^2}$

$= \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$,

$\overline{CD} = \overline{CQ}$ 이므로 $\overline{CQ} = \sqrt{13}$... (iii)

점 Q는 점 C로부터 오른쪽에 위치하므로 점 Q에 대응하는 수는 $3 + \sqrt{13}$ 이다.

... (iv)

채점 기준	비율
(i) \overline{CP} 의 길이 구하기	30%
(ii) 점 P에 대응하는 수 구하기	20%
(iii) \overline{CQ} 의 길이 구하기	30%
(iv) 점 Q에 대응하는 수 구하기	20%

05 **제곱근의 곱셈과 나눗셈**

예제

p. 26

1 (1) 4 (2) $\sqrt{2}$ (3) $6\sqrt{21}$

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

(1) $\sqrt{2} \times \sqrt{8} = \sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4$

(2) $\sqrt{\frac{12}{5}} \times \sqrt{\frac{5}{6}} = \sqrt{\frac{12}{5} \times \frac{5}{6}} = \sqrt{2}$

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

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

(5) $\sqrt{18} \div \sqrt{3} = \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{3}}$

$= \sqrt{\frac{18}{3}} = \sqrt{6}$

(6) $12\sqrt{8} \div 4\sqrt{2} = \frac{12\sqrt{8}}{4\sqrt{2}}$

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

$= 3\sqrt{4} = 6$

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

(5) $\sqrt{8}$ (6) $\sqrt{18}$ (7) $\sqrt{\frac{3}{16}}$ (8) $\sqrt{\frac{5}{9}}$

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

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

(3) $\sqrt{\frac{5}{100}} = \sqrt{\frac{5}{10^2}} = \frac{\sqrt{5}}{10}$

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

(5) $2\sqrt{2} = \sqrt{2^2 \times 2} = \sqrt{8}$

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

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

(8) $\frac{\sqrt{5}}{3} = \sqrt{\frac{5}{3^2}} = \sqrt{\frac{5}{9}}$

3 (1) 14.14 (2) 447.2 (3) 0.1414

(1) $\sqrt{200} = \sqrt{2 \times 100} = 10\sqrt{2}$

$= 10 \times 1.414 = 14.14$

(2) $\sqrt{200000} = \sqrt{20 \times 10000} = 100\sqrt{20}$

$= 100 \times 4.472 = 447.2$

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

$= \frac{1.414}{10} = 0.1414$

핵심 유형 익히기

p. 27

1 나, 바

$$ㄱ. \sqrt{3} \times \sqrt{3} = \sqrt{9} = 3$$

$$ㄴ. \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{6}} = \sqrt{\frac{18}{6}} = \sqrt{3}$$

$$ㄷ. \sqrt{\frac{12}{7}} \sqrt{\frac{7}{3}} = \sqrt{\frac{12}{7} \times \frac{7}{3}} \\ = \sqrt{4} = 2$$

$$ㄹ. \sqrt{10} \div \sqrt{2} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{2}} \\ = \sqrt{\frac{10}{2}} = \sqrt{5}$$

$$ㅁ. \sqrt{3} \sqrt{2} \sqrt{5} = \sqrt{3 \times 2 \times 5} = \sqrt{30}$$

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

따라서 옳은 것은 나, 바이다.

2 ④

$$④ \sqrt{108} = \sqrt{6^2 \times 3} = 6\sqrt{3}$$

3 2

$$\sqrt{6} \times \sqrt{10} = \sqrt{6 \times 10} \\ = \sqrt{2^2 \times 15} \\ = 2\sqrt{15}$$

$$\therefore a = 2$$

4 $4\sqrt{5}$

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

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

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

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

따라서 가장 큰 수는 $4\sqrt{5}$ 이다.

5 (1) a^2b (2) ab^2

$$(1) \sqrt{175} = \sqrt{5^2 \times 7} \\ = (\sqrt{5})^2 \times \sqrt{7} = a^2b$$

$$(2) \sqrt{245} = \sqrt{5 \times 7^2} \\ = \sqrt{5} \times (\sqrt{7})^2 = ab^2$$

6 ②

$$\sqrt{6000} = \sqrt{60 \times 100} \\ = 10\sqrt{60} \\ = 10 \times 7.746 = 77.46$$

06 분모의 유리화

예제

p. 28

1 (1) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (2) $-\frac{\sqrt{10}}{5}$

(3) $\frac{5\sqrt{6}}{12}$ (4) $\frac{\sqrt{6}}{8}$

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

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

$$(3) \frac{5}{\sqrt{24}} = \frac{5}{2\sqrt{6}} = \frac{5 \times \sqrt{6}}{2\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{5\sqrt{6}}{12}$$

$$(4) \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{32}} = \frac{\sqrt{3}}{4\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{4\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{8}$$

2 10

$$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{20}} = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{15}}{10}$$

$$\therefore x = 10$$

3 (1) -12 (2) $15\sqrt{2}$

(3) $\frac{16\sqrt{3}}{9}$ (4) $\sqrt{105}$

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

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

$$(3) \frac{4}{\sqrt{3}} \times \frac{2}{\sqrt{2}} \div \sqrt{\frac{9}{8}} \\ = \frac{4}{\sqrt{3}} \times \frac{2}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{9}} \\ = \frac{4}{\sqrt{3}} \times \frac{2}{\sqrt{2}} \times \frac{2\sqrt{2}}{3} \\ = \frac{16}{3\sqrt{3}} = \frac{16 \times \sqrt{3}}{3\sqrt{3} \times \sqrt{3}} \\ = \frac{16\sqrt{3}}{9}$$

$$(4) \frac{3\sqrt{6}}{\sqrt{2}} \div \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{12}} \\ = 3\sqrt{3} \times \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{3}} \\ = \frac{3\sqrt{35}}{\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{35} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} \\ = \sqrt{105}$$

4 8

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

$$\therefore a = 8$$

핵심 유형 익히기

p. 29

1 ④

$$\frac{\sqrt{33}}{2\sqrt{54}} = \frac{\sqrt{33}}{6\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{11}}{6\sqrt{2}} \\ = \frac{\sqrt{11} \times \sqrt{2}}{6\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{22}}{12}$$

따라서 $a = 12$, $b = 22$ 이므로
 $a + b = 12 + 22 = 34$

2 (1) $\frac{5\sqrt{3}}{9}$ (2) $\frac{3\sqrt{14}}{7}$

$$(1) \frac{5}{\sqrt{18}} \times \sqrt{\frac{2}{3}} = \frac{5}{3\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{5}{3\sqrt{3}} \\ = \frac{5 \times \sqrt{3}}{3\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{9}$$

$$(2) \sqrt{\frac{6}{5}} \div \sqrt{\frac{7}{15}} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}} \div \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{15}} \\ = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{7}} \\ = \frac{\sqrt{6} \times \sqrt{3}}{\sqrt{7}} \\ = \frac{3\sqrt{2} \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} \\ = \frac{3\sqrt{14}}{7}$$

3 ①

$$\frac{7}{\sqrt{2}} \div \sqrt{6} \times \sqrt{\frac{12}{7}} \\ = \frac{7}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{\sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{7}} = \frac{7}{\sqrt{7}} \\ = \frac{7 \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \sqrt{7}$$

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



$$\begin{aligned} & \frac{\sqrt{2}}{3} \div \frac{2}{3\sqrt{3}} \div \frac{\sqrt{21}}{2} \\ &= \frac{\sqrt{2}}{3} \times \frac{3\sqrt{3}}{2} \times \frac{2}{\sqrt{21}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{7}} \\ &= \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{14}}{7} \\ \therefore b &= \frac{\sqrt{14}}{7} \\ \therefore ab &= \sqrt{7} \times \frac{\sqrt{14}}{7} = \sqrt{2} \end{aligned}$$

4 ④
(부피)=(가로×높이)
×(세로×높이)×(높이)

이므로
 $27\sqrt{5} = \sqrt{15} \times 3\sqrt{3} \times (\text{높이})$
 $\therefore (\text{높이}) = 27\sqrt{5} \div \sqrt{15} \div 3\sqrt{3}$
 $= 27\sqrt{5} \times \frac{1}{\sqrt{15}} \times \frac{1}{3\sqrt{3}}$
 $= 3(\text{cm})$

5 $\sqrt{6}$
(삼각형의 넓이) $= \frac{1}{2} \times \sqrt{12} \times \sqrt{10}$
 $= \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times \sqrt{10}$
 $= \sqrt{30}$
(직사각형의 넓이) $= \sqrt{5} \times x = \sqrt{5}x$
삼각형의 넓이와 직사각형의 넓이가 서로 같으므로
 $\sqrt{30} = \sqrt{5}x$
 $\therefore x = \frac{\sqrt{30}}{\sqrt{5}} = \sqrt{6}$

07 광 **제곱근의 덧셈과 뺄셈**

예제 p. 30

1 (1) $13\sqrt{3}$ (2) $2\sqrt{5}$
(3) $2\sqrt{2}$ (4) $9\sqrt{3}+5\sqrt{7}$
(1) $8\sqrt{3}+5\sqrt{3}=(8+5)\sqrt{3}=13\sqrt{3}$
(2) $4\sqrt{5}-\sqrt{20}=4\sqrt{5}-2\sqrt{5}$
 $= (4-2)\sqrt{5}=2\sqrt{5}$
(3) $3\sqrt{2}+7\sqrt{2}-8\sqrt{2}=(3+7-8)\sqrt{2}$
 $= 2\sqrt{2}$
(4) $\sqrt{48}-\sqrt{7}+5\sqrt{3}+6\sqrt{7}$
 $= 4\sqrt{3}+5\sqrt{3}-\sqrt{7}+6\sqrt{7}$
 $= (4+5)\sqrt{3}+(-1+6)\sqrt{7}$
 $= 9\sqrt{3}+5\sqrt{7}$

2 (1) $\sqrt{6}+\sqrt{10}$ (2) $\sqrt{21}-3\sqrt{2}$
(3) $5-4\sqrt{2}$ (4) $\frac{\sqrt{15}-\sqrt{10}}{5}$
(1) $\sqrt{2}(\sqrt{3}+\sqrt{5})=\sqrt{6}+\sqrt{10}$
(2) $(\sqrt{7}-\sqrt{6})\sqrt{3}=\sqrt{21}-\sqrt{18}$
 $= \sqrt{21}-3\sqrt{2}$
(3) $\sqrt{2}+\sqrt{5}(\sqrt{5}-\sqrt{10})$
 $= \sqrt{2}+5-5\sqrt{2}$
 $= 5-4\sqrt{2}$
(4) $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \frac{(\sqrt{3}-\sqrt{2}) \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}}$
 $= \frac{\sqrt{15}-\sqrt{10}}{5}$

3 (1) 정수 부분: 2, 소수 부분: $\sqrt{5}-2$
(2) 정수 부분: 3, 소수 부분: $\sqrt{11}-3$
(1) $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로 $\sqrt{5}$ 의 정수 부분은 2이고, 소수 부분은 $\sqrt{5}-2$ 이다.
(2) $3 < \sqrt{11} < 4$ 이므로 $\sqrt{11}$ 의 정수 부분은 3이고, 소수 부분은 $\sqrt{11}-3$ 이다.

핵심 유형 익히기 p. 31

1 ②
② $\sqrt{2}-\sqrt{8}=\sqrt{2}-2\sqrt{2}=-\sqrt{2}$
③ $\sqrt{20}+\sqrt{5}=2\sqrt{5}+\sqrt{5}=3\sqrt{5}$
④ $\sqrt{27}-\sqrt{3}=3\sqrt{3}-\sqrt{3}=2\sqrt{3}$
⑤ $\sqrt{72}+\sqrt{32}=6\sqrt{2}+4\sqrt{2}=10\sqrt{2}$
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

2 2
 $4a-2\sqrt{5}+a\sqrt{5}+1$
 $= 4a+1+(-2+a)\sqrt{5}$
이 식이 유리수가 되려면 $-2+a=0$
이어야 하므로 $a=2$

3 (1) $3\sqrt{3}$ (2) 0
(3) $\frac{21\sqrt{3}}{5} - \frac{18\sqrt{6}}{5}$
(1) $\sqrt{2}(3-\sqrt{6})+\sqrt{3}(5-\sqrt{6})$
 $= 3\sqrt{2}-\sqrt{12}+5\sqrt{3}-\sqrt{18}$
 $= 3\sqrt{2}-2\sqrt{3}+5\sqrt{3}-3\sqrt{2}$
 $= 3\sqrt{3}$
(2) $\frac{\sqrt{18}+\sqrt{2}}{\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{27}+\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$
 $= \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} - \left(\frac{\sqrt{27}}{\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \right)$
 $= \sqrt{9}+1-(\sqrt{9}+1)=0$

(3) $2\sqrt{3}(2-\sqrt{8}) + \frac{4\sqrt{3}+\sqrt{6}}{5\sqrt{2}}$
 $= 2\sqrt{3}(2-2\sqrt{2}) + \frac{4\sqrt{3}+\sqrt{6}}{5\sqrt{2}}$
 $= 4\sqrt{3}-4\sqrt{6} + \frac{(4\sqrt{3}+\sqrt{6}) \times \sqrt{2}}{5\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$
 $= 4\sqrt{3}-4\sqrt{6} + \frac{4\sqrt{6}+2\sqrt{3}}{10}$
 $= 4\sqrt{3}-4\sqrt{6} + \frac{2\sqrt{6}}{5} + \frac{\sqrt{3}}{5}$
 $= \frac{21\sqrt{3}}{5} - \frac{18\sqrt{6}}{5}$

4 ①
(넓이) $= \frac{1}{2} \times \{\sqrt{8}+(\sqrt{8}+\sqrt{2})\} \times \sqrt{3}$
 $= \frac{1}{2} \times (2\sqrt{2}+2\sqrt{2}+\sqrt{2}) \times \sqrt{3}$
 $= \frac{1}{2} \times 5\sqrt{2} \times \sqrt{3} = \frac{5\sqrt{6}}{2}$

5 (1) $7-\sqrt{2}$ (2) $-7+2\sqrt{13}$
(1) $1 < \sqrt{2} < 2$ 에서 $6 < 5+\sqrt{2} < 7$ 이므로
 $5+\sqrt{2}$ 의 정수 부분 $a=6$
소수 부분
 $b=(5+\sqrt{2})-6=\sqrt{2}-1$
 $\therefore a-b=6-(\sqrt{2}-1)=7-\sqrt{2}$
(2) $3 < \sqrt{13} < 4$ 에서
 $-4 < -\sqrt{13} < -3$
 $\therefore 1 < 5-\sqrt{13} < 2$
 $5-\sqrt{13}$ 의 정수 부분 $a=1$
소수 부분
 $b=(5-\sqrt{13})-1=4-\sqrt{13}$
 $\therefore a-2b=1-2(4-\sqrt{13})$
 $= -7+2\sqrt{13}$

미초 내공 다지기 p. 32~33

1 (1) 6 (2) $\sqrt{2}$ (3) $4\sqrt{30}$
(4) $-6\sqrt{14}$ (5) $\sqrt{7}$ (6) $\sqrt{3}$
(7) $\frac{1}{4}$ (8) $-\frac{4\sqrt{2}}{3}$
2 (1) $7\sqrt{2}$ (2) $6\sqrt{6}$
(3) $\frac{\sqrt{5}}{12}$ (4) $\frac{\sqrt{13}}{10}$
3 (1) $\sqrt{52}$ (2) $\sqrt{63}$
(3) $\sqrt{\frac{3}{8}}$ (4) $\sqrt{6}$
4 (1) 22.36 (2) 0.2236
(3) 0.02236

- 5** (1) 47.96 (2) 15.17
 (3) 0.4796 (4) 0.1517
- 6** (1) $\sqrt{5}$ (2) $\frac{\sqrt{14}}{7}$ (3) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$
 (4) $-\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (5) $\frac{\sqrt{15}}{10}$ (6) $\frac{4\sqrt{21}}{9}$
- 7** (1) $\frac{9}{2}$ (2) $\sqrt{15}$ (3) $\sqrt{6}$
 (4) $4\sqrt{6}$ (5) $-5\sqrt{7}$ (6) $\frac{5\sqrt{6}}{12}$
- 8** (1) $3\sqrt{6}$ (2) $11\sqrt{3}$ (3) $2\sqrt{3}$
 (4) $\frac{12\sqrt{7}}{7}$ (5) $5\sqrt{6}$ (6) $2-2\sqrt{2}$
 (7) $-4\sqrt{2}$ (8) $3\sqrt{5}$ (9) $\frac{4\sqrt{6}}{3}$
 (10) $2\sqrt{3}+2\sqrt{2}-2$
 (11) $-10+4\sqrt{6}$ (12) $-1+\sqrt{10}$
 (13) 3 (14) $-1-2\sqrt{6}$

- 1** (1) $\sqrt{4 \times 9} = \sqrt{4 \times 9} = \sqrt{36} = 6$
 (3) $2\sqrt{6} \times 2\sqrt{5} = (2 \times 2) \times \sqrt{6 \times 5} = 4\sqrt{30}$
 (4) $3\sqrt{2} \times (-2\sqrt{7}) = \{3 \times (-2)\} \times \sqrt{2 \times 7} = -6\sqrt{14}$
 (6) $\sqrt{\frac{4}{7}} \div \sqrt{\frac{4}{21}} = \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{7}} \div \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{21}} = \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{7}} \times \frac{\sqrt{21}}{\sqrt{4}} = \sqrt{\frac{4}{7} \times \frac{21}{4}} = \sqrt{3}$
 (7) $2\sqrt{8} \div 4\sqrt{32} = \frac{2\sqrt{8}}{4\sqrt{32}} = \frac{2}{4} \sqrt{\frac{8}{32}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$
 (8) $-4\sqrt{6} \div 3\sqrt{3} = -\frac{4\sqrt{6}}{3\sqrt{3}} = -\frac{4}{3} \sqrt{\frac{6}{3}} = -\frac{4\sqrt{2}}{3}$

- 2** (1) $\sqrt{98} = \sqrt{2 \times 7^2} = 7\sqrt{2}$
 (2) $\sqrt{216} = \sqrt{6^3} = 6\sqrt{6}$
 (3) $\sqrt{\frac{5}{144}} = \sqrt{\frac{5}{12^2}} = \frac{\sqrt{5}}{12}$
 (4) $\sqrt{0.13} = \sqrt{\frac{13}{100}} = \sqrt{\frac{13}{10^2}} = \frac{\sqrt{13}}{10}$

- 3** (1) $2\sqrt{13} = \sqrt{2^2 \times 13} = \sqrt{52}$
 (2) $3\sqrt{7} = \sqrt{3^2 \times 7} = \sqrt{63}$
 (3) $\frac{\sqrt{6}}{4} = \sqrt{\frac{6}{4^2}} = \sqrt{\frac{3}{8}}$
 (4) $\frac{\sqrt{54}}{3} = \sqrt{\frac{54}{3^2}} = \sqrt{6}$
- 4** (1) $\sqrt{500} = \sqrt{5 \times 100} = 10\sqrt{5} = 22.36$
 (2) $\sqrt{0.05} = \sqrt{\frac{5}{100}} = \frac{\sqrt{5}}{10} = 0.2236$
 (3) $\sqrt{0.0005} = \sqrt{\frac{5}{10000}} = \frac{\sqrt{5}}{100} = 0.02236$

- 5** (1) $\sqrt{2300} = \sqrt{23 \times 100} = 10\sqrt{23} = 47.96$
 (2) $\sqrt{230} = \sqrt{2.3 \times 100} = 10\sqrt{2.3} = 15.17$
 (3) $\sqrt{0.23} = \sqrt{\frac{23}{100}} = \frac{\sqrt{23}}{10} = 0.4796$
 (4) $\sqrt{0.023} = \sqrt{\frac{2.3}{100}} = \frac{\sqrt{2.3}}{10} = 0.1517$

- 6** (1) $\frac{5}{\sqrt{5}} = \frac{5 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \sqrt{5}$
 (2) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{14}}{7}$
 (3) $\frac{3\sqrt{5}}{\sqrt{10}} = \frac{3}{\sqrt{2}} = \frac{3 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$
 (4) $-\frac{12}{6\sqrt{3}} = -\frac{2}{\sqrt{3}} = -\frac{2 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = -\frac{2\sqrt{3}}{3}$
 (5) $\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{15}}{10}$
 (6) $\frac{4\sqrt{7}}{\sqrt{27}} = \frac{4\sqrt{7}}{3\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{7} \times \sqrt{3}}{3\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{21}}{9}$

- 7** (1) $3\sqrt{5} \times 6\sqrt{3} \div 4\sqrt{15} = 3\sqrt{5} \times 6\sqrt{3} \times \frac{1}{4\sqrt{15}} = \frac{9}{2}$
 (2) $\sqrt{12} \div \sqrt{16} \times \sqrt{20} = \sqrt{12} \times \frac{1}{\sqrt{16}} \times \sqrt{20} = 2\sqrt{3} \times \frac{1}{4} \times 2\sqrt{5} = \sqrt{15}$

- (3) $3\sqrt{2} \div \sqrt{6} \times \sqrt{2} = 3\sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{6}} \times \sqrt{2} = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{2} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \sqrt{6}$
 (4) $\sqrt{32} \times \sqrt{18} \div \sqrt{6} = 4\sqrt{2} \times 3\sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{6}} = \frac{24 \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{24\sqrt{6}}{6} = 4\sqrt{6}$
 (5) $\frac{\sqrt{15}}{2\sqrt{2}} \div \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{8}} \times (-\sqrt{35}) = \frac{\sqrt{15}}{2\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{3}} \times (-\sqrt{35}) = \sqrt{5} \times (-\sqrt{35}) = -5\sqrt{7}$
 (6) $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{27}} \times \frac{\sqrt{75}}{\sqrt{2}} \div \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{3}} \times \frac{5\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}}{4\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{3}}{6\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{6\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{6}}{12}$

- 8** (1) $\sqrt{24} + \sqrt{6} = 2\sqrt{6} + \sqrt{6} = 3\sqrt{6}$
 (2) $\sqrt{108} + \sqrt{75} = 6\sqrt{3} + 5\sqrt{3} = 11\sqrt{3}$
 (3) $\sqrt{27} - \sqrt{3} = 3\sqrt{3} - \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$
 (4) $\sqrt{28} - \frac{2}{\sqrt{7}} = 2\sqrt{7} - \frac{2\sqrt{7}}{7} = \frac{12\sqrt{7}}{7}$
 (5) $\sqrt{3}(\sqrt{8} + 3\sqrt{2}) = \sqrt{24} + 3\sqrt{6} = 2\sqrt{6} + 3\sqrt{6} = 5\sqrt{6}$
 (6) $\frac{\sqrt{60} - \sqrt{120}}{\sqrt{15}} = \frac{\sqrt{60}}{\sqrt{15}} - \frac{\sqrt{120}}{\sqrt{15}} = \sqrt{4} - \sqrt{8} = 2 - 2\sqrt{2}$
 (7) $3\sqrt{2} + \sqrt{50} - \frac{24}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - 12\sqrt{2} = -4\sqrt{2}$
 (8) $\sqrt{80} - \sqrt{45} + 2\sqrt{5} = 4\sqrt{5} - 3\sqrt{5} + 2\sqrt{5} = 3\sqrt{5}$
 (9) $\sqrt{2} \times \sqrt{12} - 4 \div \sqrt{6} = \sqrt{2} \times 2\sqrt{3} - \frac{4}{\sqrt{6}} = 2\sqrt{6} - \frac{2\sqrt{6}}{3} = \frac{4\sqrt{6}}{3}$
 (10) $\sqrt{3}(2 - \sqrt{6}) + \sqrt{2}(5 - \sqrt{2}) = 2\sqrt{3} - 3\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - 2 = 2\sqrt{3} + 2\sqrt{2} - 2$
 (11) $2\sqrt{3}\left(3\sqrt{2} - \frac{1}{\sqrt{3}}\right) - 4\sqrt{2}\left(\sqrt{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 6\sqrt{6} - 2 - 8 - 2\sqrt{6} = -10 + 4\sqrt{6}$



$$\begin{aligned}
 (12) \quad & \frac{2}{\sqrt{5}}(\sqrt{2}+\sqrt{5}) - \frac{1}{\sqrt{7}}(\sqrt{63} - \frac{3\sqrt{70}}{5}) \\
 &= \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}} + 2 - \sqrt{9} + \frac{3\sqrt{10}}{5} \\
 &= \frac{2\sqrt{10}}{5} + 2 - 3 + \frac{3\sqrt{10}}{5} \\
 &= -1 + \sqrt{10} \\
 (13) \quad & \sqrt{5}(\sqrt{5}-2) + \frac{\sqrt{60}-2\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \\
 &= 5 - 2\sqrt{5} + \frac{\sqrt{60}}{\sqrt{3}} - \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \\
 &= 5 - 2\sqrt{5} + \sqrt{20} - 2 \\
 &= 5 - 2\sqrt{5} + 2\sqrt{5} - 2 = 3 \\
 (14) \quad & \sqrt{12}(\sqrt{2}-\sqrt{3}) - \frac{8\sqrt{3}-\sqrt{50}}{\sqrt{2}} \\
 &= \sqrt{24} - \sqrt{36} - \frac{8\sqrt{3}-5\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \\
 &= 2\sqrt{6} - 6 - \frac{8\sqrt{6}-10}{2} \\
 &= 2\sqrt{6} - 6 - 4\sqrt{6} + 5 \\
 &= -1 - 2\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

내 고 상 **즉집게 문제** p. 34~37

1 ⑤	2 ③	3 ⑤	4 $\frac{4}{\sqrt{5}}$
5 24.92	6 ⑤	7 ③	8 $6\sqrt{3}$
9 ③	10 ⑤	11 ①	
12 $12-\sqrt{5}$	13 ③	14 ⑤	
15 98.99 m/s	16 ②	17 ①	
18 ④	19 $5\sqrt{3}-3\sqrt{6}$	20 3	
21 $16+24\sqrt{2}$	22 $18\sqrt{5}$ cm		
23 ⑤	24 37	25 $2\sqrt{6}$	
26 $18\sqrt{2}+2\sqrt{5}$	27 $4+6\sqrt{2}$		
28 $\sqrt{33}$ cm ² , 과정은 풀이 참조			
29 $-2\sqrt{2}-2\sqrt{6}$, 과정은 풀이 참조			

1 ① $\sqrt{40} \div \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}} = \sqrt{40} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}$
 $= \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$
 ② $-4\sqrt{2} \times 2\sqrt{7} = (-4 \times 2)\sqrt{2 \times 7}$
 $= -8\sqrt{14}$
 ③ $\sqrt{\frac{2}{3}} \div \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$

$$\begin{aligned}
 (4) \quad & 3\sqrt{15} \times 4\sqrt{\frac{2}{5}} = 3\sqrt{15} \times \frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{5}} \\
 &= 3\sqrt{3} \times 4\sqrt{2} \\
 &= 12\sqrt{6} \\
 (5) \quad & 5\sqrt{2} \times \left(-\frac{\sqrt{2}}{5}\right) \\
 &= \left\{5 \times \left(-\frac{1}{5}\right)\right\} \sqrt{2 \times 2} = -2
 \end{aligned}$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

2 $\sqrt{108} = \sqrt{6^2 \times 3} = 6\sqrt{3}$
 $\therefore a = 6$
 $3\sqrt{7} = \sqrt{3^2 \times 7} = \sqrt{63}$
 $\therefore b = 63$
 $\therefore a + b = 6 + 63 = 69$

3 $\sqrt{72} = \sqrt{2^3 \times 3^2}$
 $= (\sqrt{2})^3 \times (\sqrt{3})^2 = a^3 b^2$
틀다리 두드리기 | 근호를 문자로 나타내는 방법
 ① 근호 안의 수를 소인수분해한다.
 ② 근호를 분리한다.
 ③ 해당 문자로 표현한다.

4 $\frac{4}{5} = \sqrt{\frac{16}{25}}, \frac{\sqrt{4}}{5} = \sqrt{\frac{4}{25}}$
 $\frac{4}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{16}{5}}$ 이므로
 $\sqrt{\frac{4}{25}} < \sqrt{\frac{16}{25}} < \sqrt{\frac{4}{5}} < \sqrt{\frac{16}{5}}$
 $\therefore \frac{\sqrt{4}}{5} < \frac{4}{5} < \sqrt{\frac{4}{5}} < \frac{4}{\sqrt{5}}$
 따라서 가장 큰 수는 $\frac{4}{\sqrt{5}}$ 이다.

5 $\sqrt{621} = \sqrt{6.21 \times 100}$
 $= 10\sqrt{6.21}$
 $= 10 \times 2.492 = 24.92$

6 ① $\sqrt{800} = \sqrt{8 \times 100} = 10\sqrt{8} = 28.28$
 ② $\sqrt{8000} = \sqrt{80 \times 100}$
 $= 10\sqrt{80} = 89.44$
 ③ $\sqrt{80000} = \sqrt{8 \times 10000}$
 $= 100\sqrt{8} = 282.8$
 ④ $\sqrt{0.08} = \sqrt{\frac{8}{100}} = \frac{\sqrt{8}}{10} = 0.2828$
 ⑤ $\sqrt{0.008} = \sqrt{\frac{80}{10000}}$
 $= \frac{\sqrt{80}}{100} = 0.08944$
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

7 (원뿔의 부피)
 $= \frac{1}{3} \times \pi \times (\text{밑면의 반지름의 길이})^2 \times (\text{높이})$
 이므로
 $12\sqrt{2}\pi = \frac{1}{3} \times \pi \times (2\sqrt{3})^2 \times (\text{높이})$
 $12\sqrt{2}\pi = 4\pi \times (\text{높이})$
 $\therefore (\text{높이}) = \frac{12\sqrt{2}\pi}{4\pi} = 3\sqrt{2}$ (cm)

8 (삼각형의 넓이) $= \frac{1}{2} \times x \times \sqrt{20}$
 $= \sqrt{5}x$ (cm²)
 (평행사변형의 넓이) $= \sqrt{18} \times \sqrt{30}$
 $= 3\sqrt{2} \times \sqrt{30}$
 $= 6\sqrt{15}$ (cm²)
 삼각형의 넓이와 평행사변형의 넓이가 서로 같으므로
 $\sqrt{5}x = 6\sqrt{15}$
 $\therefore x = \frac{6\sqrt{15}}{\sqrt{5}} = 6\sqrt{3}$

9 $\sqrt{72} - a\sqrt{2} + \sqrt{50}$
 $= 6\sqrt{2} - a\sqrt{2} + 5\sqrt{2}$
 $= (11-a)\sqrt{2}$
 이므로 $11-a=3 \quad \therefore a=8$

10 $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{6}} = \frac{(\sqrt{3}-\sqrt{2}) \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}}$
 $= \frac{\sqrt{18}-\sqrt{12}}{6}$
 $= \frac{3\sqrt{2}-2\sqrt{3}}{6}$

11 $6\sqrt{2} \times (-2\sqrt{3}) \div \frac{2}{3} + 10\sqrt{6}$
 $= 6\sqrt{2} \times (-2\sqrt{3}) \times \frac{3}{2} + 10\sqrt{6}$
 $= -18\sqrt{6} + 10\sqrt{6}$
 $= -8\sqrt{6}$

12 $2 < \sqrt{5} < 3$ 에서 $5 < 3 + \sqrt{5} < 6$ 이므로
 $3 + \sqrt{5}$ 의 정수 부분 $a = 5$
 소수 부분 $b = (3 + \sqrt{5}) - 5 = \sqrt{5} - 2$
 $\therefore 2a - b = 10 - (\sqrt{5} - 2)$
 $= 12 - \sqrt{5}$

13 $\sqrt{2} \times \sqrt{3} \times \sqrt{4} \times \sqrt{5} \times \sqrt{6} \times \sqrt{7}$
 $= \sqrt{2} \times \sqrt{3} \times 2 \times \sqrt{5} \times (\sqrt{2} \times \sqrt{3}) \times \sqrt{7}$
 $= \sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{3} \times \sqrt{3} \times 2 \times \sqrt{5} \times \sqrt{7}$
 $= 2 \times 3 \times 2 \times \sqrt{5} \times \sqrt{7}$
 $= 12\sqrt{35}$
 $\therefore a = 12$

14 $a\sqrt{\frac{b}{a}} + b\sqrt{\frac{a}{b}}$
 $=\sqrt{a^2 \times \frac{b}{a}} + \sqrt{b^2 \times \frac{a}{b}}$
 $=\sqrt{ab} + \sqrt{ab}$
 $=6+6=12$
돌다리 두드러기 | $a>0, b>0$ 일 때,
 $a\sqrt{b} = \sqrt{a^2 b}$ 임을 이용한다.

15 $\sqrt{2 \times 9.8 \times 500} = \sqrt{9800} = \sqrt{98 \times 100}$
 $= 10\sqrt{98} = 10 \times 9.899$
 $= 98.99$
 따라서 지면에 떨어지기 직전의 속력은
 98.99 m/s이다.

16 $\frac{\sqrt{5}}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10}}{10} = \frac{3.162}{10} = 0.3162$

17 $\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{2} \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{10}}{5}$
 $\therefore a = \frac{2}{5}$
 $\frac{5}{\sqrt{48}} = \frac{5}{4\sqrt{3}} = \frac{5 \times \sqrt{3}}{4\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{12}$
 $\therefore b = \frac{5}{12}$
 $\therefore \sqrt{ab} = \sqrt{\frac{2}{5} \times \frac{5}{12}} = \sqrt{\frac{1}{6}}$
 $= \frac{1 \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{6}}{6}$

18 $A = \frac{7\sqrt{2}}{\sqrt{6}} \times 3 = \frac{21\sqrt{2}}{\sqrt{6}} = \frac{21}{\sqrt{3}}$
 $= \frac{21 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{21\sqrt{3}}{3} = 7\sqrt{3}$
 $B = \frac{5\sqrt{5}}{3} \times \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{15}} \times \frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{10}} = 10$
 $\therefore \frac{A}{B} = \frac{7\sqrt{3}}{10}$

19 $\sqrt{2}A - \sqrt{3}B$
 $= \sqrt{2}(2\sqrt{3} + \sqrt{6}) - \sqrt{3}(5\sqrt{2} - 3)$
 $= 2\sqrt{6} + 2\sqrt{3} - 5\sqrt{6} + 3\sqrt{3}$
 $= 5\sqrt{3} - 3\sqrt{6}$

20 $2\sqrt{2}(a - \sqrt{2}) - \sqrt{3}(2\sqrt{6} - a\sqrt{3})$
 $= 2a\sqrt{2} - 4 - 6\sqrt{2} + 3a$
 $= (-4 + 3a) + (2a - 6)\sqrt{2}$
 이 식이 유리수가 되려면 $2a - 6 = 0$ 이
 어야 하므로 $a = 3$

21 한 변의 길이가 8인 정사각형의 각 변의
 중점을 연결하여 만든 정사각형의 넓이
 는 $\frac{1}{2} \times 8^2 = 32$ 이므로 한 변의 길이는
 $\sqrt{32} = 4\sqrt{2}$ 이다.
 같은 방법으로 만든 2개의 정사각형의
 넓이는 차례로 16, 8이므로 한 변의 길
 이는 차례로 $\sqrt{16} = 4, \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$ 이다.
 따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이의
 합은
 $4(4\sqrt{2} + 4 + 2\sqrt{2}) = 4(4 + 6\sqrt{2})$
 $= 16 + 24\sqrt{2}$

22 세 정사각형의 넓이가 각각 $5\text{cm}^2,$
 $20\text{cm}^2, 45\text{cm}^2$ 이므로 한 변의 길이는
 각각 $\sqrt{5}\text{cm}, \sqrt{20} = 2\sqrt{5}\text{cm},$
 $\sqrt{45} = 3\sqrt{5}\text{cm}$
 \therefore (둘레의 길이)
 $= 2(\sqrt{5} + 2\sqrt{5} + 3\sqrt{5}) + 2 \times 3\sqrt{5}$
 $= 12\sqrt{5} + 6\sqrt{5}$
 $= 18\sqrt{5}\text{cm}$

23 두 점 P, Q에 대응하는 수는 각각
 $-\sqrt{2}, 1 + \sqrt{2}$ 이므로
 $PQ = 1 + \sqrt{2} - (-\sqrt{2}) = 1 + 2\sqrt{2}$

24 $\sqrt{1368} = \sqrt{3.42 \times 400}$
 $= 20\sqrt{3.42}$
 $= 20 \times 1.85 = 37$

25 주어진 도형의 넓이는
 $(\sqrt{3} + \sqrt{21})\sqrt{21} - 3 \times \sqrt{7} + \sqrt{3} \times \sqrt{3}$
 $= 3\sqrt{7} + 21 - 3\sqrt{7} + 3 = 24$
 이므로 넓이가 24인 정사각형의 한 변
 의 길이는 $\sqrt{24} = 2\sqrt{6}$ 이다.

26 네 정사각형의 한 변의 길이는 왼쪽부
 터 차례로
 $\sqrt{2}, \sqrt{5}, \sqrt{8} = 2\sqrt{2}, \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$
 겹치는 세 정사각형의 한 변의 길이는
 왼쪽부터 차례로
 $\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{5}}{2}, \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$
 따라서 주어진 도형의 둘레의 길이는
 $4(\sqrt{2} + \sqrt{5} + 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2})$
 $- 4\left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2} + \sqrt{2}\right)$
 $= 4(6\sqrt{2} + \sqrt{5}) - 4\left(\frac{3\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2}\right)$
 $= 24\sqrt{2} + 4\sqrt{5} - 6\sqrt{2} - 2\sqrt{5}$
 $= 18\sqrt{2} + 2\sqrt{5}$

27 $P = \frac{1}{2}\overline{OA}^2 = 4$ 에서 $\overline{OA}^2 = 8$
 $\therefore \overline{OA} = 2\sqrt{2}$ ($\because \overline{OA} > 0$)
 $Q = 2P = 8$ 이므로
 $\frac{1}{2}\overline{AB}^2 = 8$ 에서 $\overline{AB}^2 = 16$
 $\therefore \overline{AB} = 4$ ($\because \overline{AB} > 0$)
 $R = 2Q = 16$ 이므로
 $\frac{1}{2}\overline{BC}^2 = 16$ 에서 $\overline{BC}^2 = 32$
 $\therefore \overline{BC} = 4\sqrt{2}$ ($\because \overline{BC} > 0$)
 따라서 점 C에 대응하는 수는
 $\overline{OA} + \overline{AB} + \overline{BC} = 2\sqrt{2} + 4 + 4\sqrt{2}$
 $= 4 + 6\sqrt{2}$

28 $\square ADGH = 11\text{cm}^2$ 이므로
 $\overline{AD} = \sqrt{11}\text{cm}$... (i)
 $\square CEFD = 3\text{cm}^2$ 이므로
 $\overline{CD} = \sqrt{3}\text{cm}$... (ii)
 따라서 $\square ABCD$ 의 넓이는
 $\overline{AD} \times \overline{CD} = \sqrt{11} \times \sqrt{3}$
 $= \sqrt{33}\text{cm}^2$... (iii)

채점 기준	비율
(i) AD의 길이 구하기	40%
(ii) CD의 길이 구하기	40%
(iii) □ABCD의 넓이 구하기	20%

29 $A = \sqrt{8} - \sqrt{3}(3\sqrt{6} - \sqrt{24})$
 $= 2\sqrt{2} - \sqrt{3}(3\sqrt{6} - 2\sqrt{6})$
 $= 2\sqrt{2} - \sqrt{3} \times \sqrt{6}$
 $= 2\sqrt{2} - 3\sqrt{2}$
 $= -\sqrt{2}$... (i)

$B = \frac{\sqrt{24} - 3\sqrt{2}}{\sqrt{3}} + \frac{2}{\sqrt{2}}(3\sqrt{3} - 1)$
 $= \sqrt{8} - \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}} + \frac{6\sqrt{3} - 2}{\sqrt{2}}$
 $= 2\sqrt{2} - \frac{3\sqrt{2} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}}$
 $+ \frac{(6\sqrt{3} - 2) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$
 $= 2\sqrt{2} - \sqrt{6} + \frac{6\sqrt{6} - 2\sqrt{2}}{2}$
 $= 2\sqrt{2} - \sqrt{6} + 3\sqrt{6} - \sqrt{2}$
 $= \sqrt{2} + 2\sqrt{6}$... (ii)
 $\therefore A - B = -\sqrt{2} - (\sqrt{2} + 2\sqrt{6})$
 $= -2\sqrt{2} - 2\sqrt{6}$... (iii)

채점 기준	비율
(i) A의 값 구하기	40%
(ii) B의 값 구하기	40%
(iii) A-B의 값 구하기	20%



08 곱셈 공식

예제

p. 38

- 1 (1) $3xy - 3xz$
 (2) $ax + ay - 2a - bx - by + 2b$
 (2) 분배법칙을 이용하여 전개하면
 $(a-b)(x+y-2)$
 $= a(x+y-2) - b(x+y-2)$
 $= ax + ay - 2a - bx - by + 2b$

- 2 (1) $x^2 + 4x + 4$
 (2) $x^2 - 25$
 (3) $x^2 - 3x - 18$
 (4) $6x^2 + 5xy - 6y^2$
 (1) $(x+2)^2 = x^2 + 2 \times x \times 2 + 2^2$
 $= x^2 + 4x + 4$
 (2) $(x+5)(x-5) = x^2 - 5^2$
 $= x^2 - 25$
 (3) $(x+3)(x-6)$
 $= x^2 + \{3+(-6)\}x + 3 \times (-6)$
 $= x^2 - 3x - 18$
 (4) $(2x+3y)(3x-2y)$
 $= 2x \times 3x + \{2 \times (-2) + 3 \times 3\}xy$
 $+ 3y \times (-2y)$
 $= 6x^2 + 5xy - 6y^2$

- 3 ②
 색칠한 부분은 가로, 세로의 길이가 각각 $a-1$, $b-2$ 인 직사각형이므로
 (색칠한 부분의 넓이)
 $= (a-1)(b-2)$
 $= ab - 2a - b + 2$

핵심 유형 익히기

p. 39

- 1 -3
 주어진 식에서 xy 가 나오는 항만 전개하면 $-2xy - xy = -3xy$
 따라서 xy 의 계수는 -3이다.
- 2 ②
 ① $(x+3y)^2 = x^2 + 6xy + 9y^2$
 ③ $(x+3)(x-4) = x^2 - x - 12$
 ④ $(a+3b)(-a+3b) = -a^2 + 9b^2$
 ⑤ $(2x+3y)(2x-3y) = 4x^2 - 9y^2$
 따라서 옳은 것은 ②이다.

- 3 (1) $a=3, b=4$ (2) $a=-4, b=9$
 (1) $3 \times a = 9$ 이므로 $a=3$
 $2 \times (-2) = -b$ 이므로 $b=4$
 (2) $2 \times (-a) \times (-3) = -24$ 이므로
 $a=-4$
 $(-3)^2 = b$ 이므로 $b=9$

- 4 ②
 (직사각형의 넓이) $= (a+b)(a-b)$
 $= a^2 - b^2$
 이므로 처음 직사각형의 넓이 a^2 에서 b^2 만큼 줄어든다.

- 5 ④
 길을 제외한 꽃밭의 넓이는 가로의 길이가 $4x+1$ 이고 세로의 길이가 $5x-1$ 인 직사각형의 넓이와 같으므로
 $(4x+1)(5x-1) = 20x^2 + x - 1$
 따라서 $a=20, b=1, c=-1$ 이므로
 $a+b+c = 20+1+(-1) = 20$

09 곱셈 공식을 이용한 계산

예제

p. 40

- 1 (1) 9604 (2) 2475 (3) 15.96
 (1) $98^2 = (100-2)^2$
 $= 100^2 - 2 \times 100 \times 2 + 2^2$
 $= 9604$
 (2) $55 \times 45 = (50+5)(50-5)$
 $= 50^2 - 5^2 = 2475$
 (3) 4.2×3.8
 $= (4+0.2) \times (4-0.2)$
 $= 4^2 - 0.2^2 = 15.96$

- 2 (1) $11+6\sqrt{2}$ (2) $8-2\sqrt{15}$
 (3) 10 (4) $23+9\sqrt{3}$
 (1) $(3+\sqrt{2})^2$
 $= 3^2 + 2 \times 3 \times \sqrt{2} + (\sqrt{2})^2$
 $= 9 + 6\sqrt{2} + 2 = 11 + 6\sqrt{2}$
 (2) $(\sqrt{5}-\sqrt{3})^2$
 $= (\sqrt{5})^2 - 2 \times \sqrt{5} \times \sqrt{3} + (\sqrt{3})^2$
 $= 5 - 2\sqrt{15} + 3 = 8 - 2\sqrt{15}$
 (3) $(2\sqrt{3}+\sqrt{2})(2\sqrt{3}-\sqrt{2})$
 $= (2\sqrt{3})^2 - (\sqrt{2})^2$
 $= 12 - 2 = 10$
 (4) $(\sqrt{3}+5)(\sqrt{3}+4)$
 $= (\sqrt{3})^2 + (5+4)\sqrt{3} + 20$
 $= 3 + 9\sqrt{3} + 20 = 23 + 9\sqrt{3}$

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

핵심 유형 익히기

p. 41

- 1 7, 10816
 $104^2 = (100+4)^2$
 $= 100^2 + 2 \times 100 \times 4 + 4^2$
 $= 10000 + 800 + 16 = 10816$
 $\Rightarrow (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

- 2 2, 2, 2500, 2496
 $52 \times 48 = (50+2)(50-2)$
 $= 50^2 - 2^2$
 $= 2500 - 4 = 2496$

- 3 500
 $\frac{497 \times 503 + 9}{500}$
 $= \frac{(500-3)(500+3) + 9}{500}$
 $= \frac{500^2 - 3^2 + 9}{500} = \frac{500^2}{500} = 500$

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

- 5 (1) $6+2\sqrt{3}$ (2) $-5+3\sqrt{3}$
 (3) $4+\sqrt{15}$ (4) 5
 (1) $\frac{12}{3-\sqrt{3}} = \frac{12(3+\sqrt{3})}{(3-\sqrt{3})(3+\sqrt{3})}$
 $= \frac{12(3+\sqrt{3})}{9-3}$
 $= \frac{12(3+\sqrt{3})}{6}$
 $= 2(3+\sqrt{3}) = 6+2\sqrt{3}$
 (2) $\frac{\sqrt{3}-1}{2+\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{3}-1)(2-\sqrt{3})}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}$
 $= \frac{2\sqrt{3}-3-2+\sqrt{3}}{4-3}$
 $= -5+3\sqrt{3}$

$$\begin{aligned} (3) \quad & \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} \\ &= \frac{(\sqrt{5}+\sqrt{3})^2}{(\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})} \\ &= \frac{5+2\sqrt{15}+3}{5-3} \\ &= \frac{8+2\sqrt{15}}{2} \\ &= 4+\sqrt{15} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (4) \quad & \frac{\sqrt{7}-\sqrt{3}}{\sqrt{7}+\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{7}+\sqrt{3}}{\sqrt{7}-\sqrt{3}} \\ &= \frac{(\sqrt{7}-\sqrt{3})^2}{(\sqrt{7}+\sqrt{3})(\sqrt{7}-\sqrt{3})} \\ & \quad + \frac{(\sqrt{7}+\sqrt{3})^2}{(\sqrt{7}-\sqrt{3})(\sqrt{7}+\sqrt{3})} \\ &= \frac{7-2\sqrt{21}+3}{7-3} + \frac{7+2\sqrt{21}+3}{7-3} \\ &= \frac{10-2\sqrt{21}}{4} + \frac{10+2\sqrt{21}}{4} \\ &= 5 \end{aligned}$$

6 -2

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

10 **곱셈 공식의 활용**

예제

p. 42

1 (1) 13 (2) 25

$$\begin{aligned} (1) \quad & x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy \\ &= 1^2 - 2 \times (-6) = 13 \\ (2) \quad & (x-y)^2 = (x+y)^2 - 4xy \\ &= 1^2 - 4 \times (-6) = 25 \end{aligned}$$

2 (1) 14 (2) 12

$$\begin{aligned} (1) \quad & x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 \\ &= 4^2 - 2 = 14 \\ (2) \quad & \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 4 \\ &= 4^2 - 4 = 12 \end{aligned}$$

3 (1) 1 (2) -3

$$\begin{aligned} (1) \quad & x = -1 + \sqrt{2} \text{에서} \\ & x+1 = \sqrt{2} \\ & \text{이 식의 양변을 제곱하면} \\ & x^2 + 2x + 1 = 2 \\ & \therefore x^2 + 2x = 1 \\ (2) \quad & x = 3 - \sqrt{5} \text{에서} \\ & x-3 = -\sqrt{5} \\ & \text{이 식의 양변을 제곱하면} \\ & x^2 - 6x + 9 = 5 \\ & \text{따라서 } x^2 - 6x = -4 \text{이므로} \\ & x^2 - 6x + 1 = -4 + 1 = -3 \end{aligned}$$

4 $a^2 - 2ab + b^2 + 2a - 2b - 3$

$$\begin{aligned} & a-b = A \text{로 놓으면} \\ & (a-b+3)(a-b-1) \\ &= (A+3)(A-1) \\ &= A^2 + 2A - 3 \\ &= (a-b)^2 + 2(a-b) - 3 \\ &= a^2 - 2ab + b^2 + 2a - 2b - 3 \end{aligned}$$

핵심 유형 익히기 p. 43

1 ④

$$\begin{aligned} a^2 + ab + b^2 &= a^2 + b^2 + ab \\ &= (a+b)^2 - 2ab + ab \\ &= (a+b)^2 - ab \\ &= (-7)^2 - 4 = 45 \end{aligned}$$

2 34

$$\begin{aligned} & x^2 - 6x + 1 = 0 \text{의 양변을 } x(x \neq 0) \text{로} \\ & \text{나누면} \\ & x - 6 + \frac{1}{x} = 0, \quad x + \frac{1}{x} = 6 \\ & \therefore x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 \\ &= 6^2 - 2 = 34 \end{aligned}$$

3 3

$$\begin{aligned} x &= \frac{1}{\sqrt{10}-3} = \frac{\sqrt{10}+3}{(\sqrt{10}-3)(\sqrt{10}+3)} \\ &= \frac{\sqrt{10}+3}{10-9} = \sqrt{10}+3 \end{aligned}$$

이므로 $x-3 = \sqrt{10}$

이 식의 양변을 제곱하면

$$\begin{aligned} x^2 - 6x + 9 &= 10 \\ \text{따라서 } x^2 - 6x &= 1 \text{이므로} \\ x^2 - 6x + 2 &= 1 + 2 = 3 \end{aligned}$$

4 7

$$\begin{aligned} & 2 < \sqrt{6} < 3 \text{이므로 } x = \sqrt{6} - 2 \text{에서} \\ & x+2 = \sqrt{6} \\ & \text{이 식의 양변을 제곱하면} \\ & x^2 + 4x + 4 = 6 \\ & \text{따라서 } x^2 + 4x = 2 \text{이므로} \\ & x^2 + 4x + 5 = 2 + 5 = 7 \end{aligned}$$

5 ⑤

$$\begin{aligned} & x+2y = A \text{로 놓으면} \\ & (x+2y-3)(x+2y+3) \\ &= (A-3)(A+3) \\ &= A^2 - 9 \\ &= (x+2y)^2 - 9 \\ &= x^2 + 4xy + 4y^2 - 9 \end{aligned}$$

기초 내공 다지기 p. 44~45

1 (1) $9x^2 + 6xy + y^2$
 (2) $4a^2 - 4a + 1$
 (3) $x^2 + \frac{2}{3}x + \frac{1}{9}$
 (4) $49 - a^2$
 (5) $x^2 - 16y^2$
 (6) $\frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{16}y^2$
 (7) $a^4 - 1$
 (8) $x^2 - 7xy + 12y^2$
 (9) $5x^2 + 7xy - 6y^2$
 (10) $-2x - 28$
 (11) $2x^2 + 3x - 22$
 (12) $8x^2 + 4x - 47$

2 (1) 10201 (2) 998001
 (3) 62.41 (4) 4896
 (5) 2808 (6) 1599.99
 (7) 43 (8) 129
 (9) 80 (10) 255

3 (1) $9 + 4\sqrt{5}$ (2) $10 - 2\sqrt{21}$
 (3) 7 (4) 13
 (5) $-7 + \sqrt{5}$ (6) $10 - 10\sqrt{6}$
 (7) $26 - 11\sqrt{6}$ (8) $\frac{2\sqrt{10}}{3}$
 (9) 10 (10) $\frac{\sqrt{14}-\sqrt{3}}{2}$

4 (1) 19 (2) 3
 (3) 7 (4) 29

5 (1) -3 (2) 2
 (3) 11 (4) 13



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

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

(10) $(x+6)(x-4) - (x+2)^2$
 $= x^2 + (6-4)x - 24$
 $- (x^2 + 2 \times x \times 2 + 4)$
 $= x^2 + 2x - 24 - x^2 - 4x - 4$
 $= -2x - 28$

(11) $(x-3)(x+6) + (x+2)(x-2)$
 $= x^2 + (-3+6)x - 18$
 $+ (x^2 - 2^2)$
 $= x^2 + 3x - 18 + x^2 - 4$
 $= 2x^2 + 3x - 22$

(12) $(3x+7)(4x-8)$
 $- (2x+3)(2x-3)$
 $= 12x^2 + (-24+28)x - 56$
 $- \{(2x)^2 - 3^2\}$
 $= 12x^2 + 4x - 56 - 4x^2 + 9$
 $= 8x^2 + 4x - 47$

2 (1) $101^2 = (100+1)^2$
 $= 100^2 + 2 \times 100 \times 1 + 1^2$
 $= 10000 + 200 + 1$
 $= 10201$

(2) $999^2 = (1000-1)^2$
 $= 1000^2 - 2 \times 1000 \times 1 + 1^2$
 $= 1000000 - 2000 + 1$
 $= 998001$

(3) $7.9^2 = (8-0.1)^2$
 $= 8^2 - 2 \times 8 \times 0.1 + 0.1^2$
 $= 64 - 1.6 + 0.01$
 $= 62.41$

(4) $72 \times 68 = (70+2)(70-2)$
 $= 70^2 - 2^2$
 $= 4900 - 4$
 $= 4896$

(5) $54 \times 52 = (50+4)(50+2)$
 $= 50^2 + 6 \times 50 + 8$
 $= 2500 + 300 + 8$
 $= 2808$

(6) 40.1×39.9
 $= (40+0.1)(40-0.1)$
 $= 40^2 - 0.1^2$
 $= 1600 - 0.01$
 $= 1599.99$

(7) $\frac{43}{97^2 - 96 \times 98}$
 $= \frac{43}{(100-3)^2 - (100-4)(100-2)}$
 $= \frac{43}{100^2 - 600 + 9 - (100^2 - 600 + 8)}$
 $= \frac{43}{1} = 43$

(8) $\frac{130 \times 128 + 1}{129}$
 $= \frac{(129+1)(129-1) + 1}{129}$
 $= \frac{129^2 - 1 + 1}{129}$
 $= \frac{129^2}{129} = 129$

(9) $(3-1)(3+1)(3^2+1)$
 $= (3^2-1)(3^2+1)$
 $= 3^4 - 1$
 $= 81 - 1 = 80$

(10) $(2-1)(2+1)(2^2+1)(2^4+1)$
 $= (2^2-1)(2^2+1)(2^4+1)$
 $= (2^4-1)(2^4+1)$
 $= 2^8 - 1$
 $= 256 - 1 = 255$

3 (1) $(2+\sqrt{5})^2$
 $= 2^2 + 2 \times 2 \times \sqrt{5} + (\sqrt{5})^2$
 $= 4 + 4\sqrt{5} + 5$
 $= 9 + 4\sqrt{5}$

(2) $(\sqrt{7}-\sqrt{3})^2$
 $= (\sqrt{7})^2 - 2 \times \sqrt{7} \times \sqrt{3} + (\sqrt{3})^2$
 $= 7 - 2\sqrt{21} + 3$
 $= 10 - 2\sqrt{21}$

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

(4) $(3\sqrt{2}+\sqrt{5})(3\sqrt{2}-\sqrt{5})$
 $= (3\sqrt{2})^2 - (\sqrt{5})^2$
 $= 18 - 5 = 13$

(5) $(\sqrt{5}+4)(\sqrt{5}-3)$
 $= (\sqrt{5})^2 + (4-3)\sqrt{5} - 12$
 $= 5 + \sqrt{5} - 12$
 $= -7 + \sqrt{5}$

(6) $(3\sqrt{6}+2)(\sqrt{6}-4)$
 $= 3(\sqrt{6})^2 - 12\sqrt{6} + 2\sqrt{6} - 8$
 $= 18 - 10\sqrt{6} - 8$
 $= 10 - 10\sqrt{6}$

(7) $(2\sqrt{3}-\sqrt{2})(3\sqrt{3}-4\sqrt{2})$
 $= 6(\sqrt{3})^2 - 8\sqrt{6} - 3\sqrt{6} + 4(\sqrt{2})^2$
 $= 18 - 11\sqrt{6} + 8$
 $= 26 - 11\sqrt{6}$

(8) $\frac{1}{\sqrt{10}-\sqrt{7}} + \frac{1}{\sqrt{10}+\sqrt{7}}$
 $= \frac{\sqrt{10}+\sqrt{7}}{(\sqrt{10}-\sqrt{7})(\sqrt{10}+\sqrt{7})}$
 $+ \frac{\sqrt{10}-\sqrt{7}}{(\sqrt{10}+\sqrt{7})(\sqrt{10}-\sqrt{7})}$
 $= \frac{\sqrt{10}+\sqrt{7}}{10-7} + \frac{\sqrt{10}-\sqrt{7}}{10-7} = \frac{2\sqrt{10}}{3}$

(9) $\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} + 1$
 $= \frac{(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}$
 $+ \frac{(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})}$
 $= \frac{3+2\sqrt{6}+2}{3-2} + \frac{3-2\sqrt{6}+2}{3-2}$
 $= 10$

(10) $\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{7}-\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{7}+\sqrt{3}}$
 $= \frac{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{7}+\sqrt{3})}{(\sqrt{7}-\sqrt{3})(\sqrt{7}+\sqrt{3})}$
 $+ \frac{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{7}-\sqrt{3})}{(\sqrt{7}+\sqrt{3})(\sqrt{7}-\sqrt{3})}$
 $= \frac{\sqrt{14}+\sqrt{6}-\sqrt{7}-\sqrt{3}}{7-3}$
 $+ \frac{\sqrt{14}-\sqrt{6}+\sqrt{7}-\sqrt{3}}{7-3}$
 $= \frac{\sqrt{14}-\sqrt{3}}{2}$

4 (1) $x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy$
 $= 5^2 - 2 \times 3 = 19$

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

(3) $x^2 + \frac{1}{x^2} = (x + \frac{1}{x})^2 - 2$
 $= 3^2 - 2 = 7$

(4) $(x + \frac{1}{x})^2 = x^2 + \frac{1}{x^2} + 2$
 $= (x - \frac{1}{x})^2 + 2 + 2$
 $= 5^2 + 4 = 29$

5 (1) $x = 4 - \sqrt{3}$ 에서
 $x - 4 = -\sqrt{3}$ 이므로
이 식의 양변을 제곱하면
 $x^2 - 8x + 16 = 3$
따라서 $x^2 - 8x = -13$ 이므로
 $x^2 - 8x + 10 = -13 + 10 = -3$

(2) $x = -5 + \sqrt{7}$ 에서
 $x + 5 = \sqrt{7}$ 이므로
 이 식의 양변을 제곱하면
 $x^2 + 10x + 25 = 7$
 따라서 $x^2 + 10x = -18$ 이므로
 $x^2 + 10x + 20 = -18 + 20 = 2$

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

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

$$= \frac{3-2\sqrt{2}}{9-8}$$

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

이므로 $x-3 = -2\sqrt{2}$
 이 식의 양변을 제곱하면
 $x^2 - 6x + 9 = 8$
 따라서 $x^2 - 6x = -1$ 이므로
 $x^2 - 6x + 12 = -1 + 12 = 11$

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

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

$$= \frac{4\sqrt{3}+4}{3-1}$$

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

이므로 $x-2 = 2\sqrt{3}$
 이 식의 양변을 제곱하면
 $x^2 - 4x + 4 = 12$
 따라서 $x^2 - 4x = 8$ 이므로
 $x^2 - 4x + 5 = 8 + 5 = 13$

1 주어진 식에서 xy 가 나오는 항만을 전개하면
 $ax \times (-5y) + (-y) \times 2x$
 $= -(5a+2)xy$
 $5a+2 = -13 \quad \therefore a = -3$

2 ② $(2x+3)(3x-4) = 6x^2 + x - 12$

3 ② $(y-x)^2 = \{-(x-y)\}^2$
 $= (x-y)^2$

4 $(x+a)^2 = x^2 + 2ax + a^2$
 $= x^2 + bx + 9$
 에서 $2a = b, a^2 = 9$
 이때 $a > 0$ 이므로 $a = 3, b = 6$
 $\therefore a+b = 3+6 = 9$

5 $\left(\frac{3}{2}a + \frac{1}{3}b\right)\left(\frac{3}{2}a - \frac{1}{3}b\right)$
 $= \left(\frac{3}{2}a\right)^2 - \left(\frac{1}{3}b\right)^2$
 $= \frac{9}{4}a^2 - \frac{1}{9}b^2$
 $= \frac{9}{4} \times 8 - \frac{1}{9} \times 9$
 $= 18 - 1 = 17$

6 $(Ax+2)(2x+B)$
 $= 2Ax^2 + (AB+4)x + 2B$
 $= 6x^2 + Cx - 6$
 따라서 $2A=6, AB+4=C,$
 $2B=-6$ 이므로
 $A=3, B=-3,$
 $C=3 \times (-3) + 4 = -5$

7 색칠한 부분은 가로 길이가 $a-b$ 이고 세로 길이가 $a+b$ 인 직사각형이므로
 (색칠한 부분의 넓이)
 $= (a-b)(a+b)$
 $= a^2 - b^2$

8 $102 \times 98 = (100+2)(100-2)$
 $= 100^2 - 2^2 = 9996$
 따라서 곱셈 공식 ③을 이용하는 것이 가장 편리하다.

9 $(2\sqrt{2}-1)^2 - (3-\sqrt{6})(3+\sqrt{6})$
 $= (2\sqrt{2})^2 - 2 \times 2\sqrt{2} \times 1 + 1^2$
 $- \{3^2 - (\sqrt{6})^2\}$
 $= 8 - 4\sqrt{2} + 1 - (9-6)$
 $= 6 - 4\sqrt{2}$

10 $\frac{4}{7+3\sqrt{5}} - \frac{2+\sqrt{5}}{2-\sqrt{5}}$
 $= \frac{4(7-3\sqrt{5})}{(7+3\sqrt{5})(7-3\sqrt{5})}$
 $- \frac{(2+\sqrt{5})^2}{(2-\sqrt{5})(2+\sqrt{5})}$
 $= \frac{4(7-3\sqrt{5})}{49-45} - \frac{4+4\sqrt{5}+5}{4-5}$
 $= 7-3\sqrt{5}+9+4\sqrt{5} = 16+\sqrt{5}$
 따라서 $a=16, b=1$ 이므로
 $ab=16$

11 $x^2 + y^2 = (x-y)^2 + 2xy$
 $= 4^2 + 2 \times 2 = 20$

12 $x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2$
 $= 5^2 - 2 = 23$

돌다리 두드리기 | 두 수의 곱이 1인 경우 다음과 같은 곱셈 공식의 변형을 이용한다.

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

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

13 상수항과 xy 가 나오는 항만을 각각 전개한다.
 상수항이 12이므로 $-3b=12$
 $\therefore b=-4$
 xy 의 계수가 5이므로
 $-xy + 2axy = 5xy$ 에서
 $-1+2a=5, 2a=6 \quad \therefore a=3$
 $\therefore a+b=3+(-4)=-1$

14 ① $(x+3)(x-7) = x^2 - 4x - \boxed{21}$

② $(-3x+4y)^2$
 $= 9x^2 - \boxed{24}xy + 16y^2$


③ $(-2x-3)^2 = 4x^2 + 12x + \boxed{9}$

④ $\left(\frac{3}{5}a+2b\right)\left(\frac{3}{5}a-2b\right)$
 $= \boxed{\frac{9}{25}}a^2 - 4b^2$

⑤ $(x+5y)(2x-7y)$
 $= 2x^2 + \boxed{3}xy - 35y^2$

따라서 □ 안에 알맞은 수가 가장 큰 것은 ②이다.

15 $(x+4)(x-2) - (x-a)^2$
 $= x^2 + 2x - 8 - (x^2 - 2ax + a^2)$
 $= x^2 + 2x - 8 - x^2 + 2ax - a^2$
 $= (2a+2)x - a^2 - 8$
 x 의 계수가 4이므로
 $2a+2=4, 2a=2 \quad \therefore a=1$

 **꼭 짚어볼 문제** p. 46~49

1 ①	2 ②	3 ②	4 ⑤
5 17	6 ②	7 ②	8 ③
9 ④	10 16	11 ③	12 ③
13 ②	14 ②	15 ①	16 ③
17 ④	18 ④	19 ⑤	20 ⑤
21 ⑤	22 ②	23 ③	
24 $2x^2 + 8xy + \frac{15}{2}y^2$	25 ⑤		
26 $-1+5\sqrt{2}$	27 ①		
28 $-a^2 + 3ab - 2b^2$, 과정은 풀이 참조			
29 $11-6\sqrt{2}$, 과정은 풀이 참조			



16 구하는 넓이는 가로 길이가 $3a+4-2=3a+2(m)$ 이고 세로 길이가 $2a+2-1=2a+1(m)$ 인 직사각형의 넓이와 같으므로 $(3a+2)(2a+1)=6a^2+7a+2(m^2)$

17
$$\frac{1328^2-1329 \times 1326}{5}$$

$$= \frac{(1330-2)^2-(1330-1)(1330-4)}{5}$$

$$= \frac{1330^2-2 \times 1330 \times 2+2^2-(1330^2-5 \times 1330+4)}{5}$$

$$= \frac{1330^2-4 \times 1330+4-1330^2+5 \times 1330-4}{5}$$

$$= \frac{1330}{5}=266$$

돌다리 두드려주기 | 수의 계산

- (1) 수의 제곱의 계산
 $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ 을 이용한다.
 (2) 두 수의 곱의 계산
 $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ 또는
 $(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$ 를 이용한다.

18 $(2-\sqrt{3})(a+2\sqrt{3})=2a-6+(4-a)\sqrt{3}$
 이 식이 유리수가 되려면 $4-a=0$ 이어야 하므로 $a=4$

19
$$x = \frac{2}{3+\sqrt{7}}$$

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

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

$$y = \frac{2}{3-\sqrt{7}}$$

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

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

이므로
 $x+y=(3-\sqrt{7})+(3+\sqrt{7})=6$
 $xy=(3-\sqrt{7})(3+\sqrt{7})=9-7=2$
 $\therefore x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=6^2-2 \times 2=32$

20 $x^2-7x-1=0$ 의 양변을 $x(x \neq 0)$ 로 나누면 $x-7-\frac{1}{x}=0, x-\frac{1}{x}=7$
 $\therefore x^2+\frac{1}{x^2}=(x-\frac{1}{x})^2+2=7^2+2=51$

21 $(a+b)^2=a^2+b^2+2ab$ 에서
 $4^2=10+2ab, 2ab=6$
 $\therefore ab=3$
 $\therefore \frac{a}{b}+\frac{b}{a}=\frac{a^2+b^2}{ab}=\frac{10}{3}$

22
$$x = \frac{3}{\sqrt{2}+1}$$

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

$$= 3\sqrt{2}-3$$
 이므로 $x+3=3\sqrt{2}$
 이 식의 양변을 제곱하면
 $x^2+6x+9=18$
 따라서 $x^2+6x=9$ 이므로
 $x^2+6x-5=9-5=4$

23 $(a+b-3)(a-b+3)$
 $=\{a+(b-3)\}\{a-(b-3)\}$
 에서 $b-3=A$ 로 놓으면
 $(a+A)(a-A)=a^2-A^2$
 $=a^2-(b-3)^2$
 $=a^2-b^2+6b-9$
 따라서 상수항을 포함한 모든 항의 계수의 합은
 $1+(-1)+6+(-9)=-3$

24 (직사각형 전체의 넓이)
 $= (4x+6y)(2x+5y)$
 $= 8x^2+32xy+30y^2$
 이므로 타일 1개의 넓이는 $\frac{1}{12}(8x^2+32xy+30y^2)$ 이다.
 따라서 타일을 붙이지 않은 부분의 넓이는 타일 3개의 넓이와 같으므로 $3 \times$ (타일 1개의 넓이)
 $= 3 \times \frac{1}{12}(8x^2+32xy+30y^2)$
 $= \frac{1}{4}(8x^2+32xy+30y^2)$
 $= 2x^2+8xy+\frac{15}{2}y^2$

25 $2-1=1$ 이므로
 $(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)$
 $= (2-1)(2+1)(2^2+1)(2^4+1)$
 $\times (2^8+1)$
 $= (2^2-1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)$
 $= (2^4-1)(2^4+1)(2^8+1)$
 $= (2^8-1)(2^8+1)$
 $= 2^{16}-1=2^a-1$
 $\therefore a=16$

26
$$\frac{1}{1+\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{4}}$$

$$+ \dots + \frac{1}{\sqrt{49}+\sqrt{50}}$$

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

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

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

$$+ \dots + \frac{\sqrt{49}-\sqrt{50}}{(\sqrt{49}+\sqrt{50})(\sqrt{49}-\sqrt{50})}$$

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

$$+ \dots + \frac{\sqrt{49}-\sqrt{50}}{49-50}$$

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

$$- (\sqrt{3}-\sqrt{4}) - \dots - (\sqrt{49}-\sqrt{50})$$

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

$$- \dots - \sqrt{49} + \sqrt{50}$$

$$= -1 + \sqrt{50} = -1 + 5\sqrt{2}$$

27 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$
 $= 3^2-2 \times 1=7$
 $\therefore x^4+y^4=(x^2+y^2)^2-2x^2y^2$
 $= (x^2+y^2)^2-2(xy)^2$
 $= 7^2-2 \times 1^2=47$

28 사각형 ABFE는 정사각형이므로 $\overline{BF}=\overline{AB}=b$ 이고,
 $\overline{FC}=\overline{BC}-\overline{BF}=a-b \quad \dots(i)$
 사각형 EGHD는 정사각형이므로 $\overline{DH}=\overline{GH}=\overline{FC}=a-b$ 에서
 $\overline{HC}=\overline{DC}-\overline{DH}$
 $= b-(a-b)$
 $= b-a+b=-a+2b \quad \dots(ii)$
 따라서 직사각형 GFCH의 넓이는
 $\overline{FC} \times \overline{HC}=(a-b)(-a+2b)$
 $= -a^2+2ab+ab-2b^2$
 $= -a^2+3ab-2b^2 \quad \dots(iii)$

채점 기준	비율
(i) FC의 길이 구하기	40%
(ii) HC의 길이 구하기	40%
(iii) 직사각형 GFCH의 넓이를 a, b에 대한 식으로 나타내기	20%

29
$$\frac{1}{\sqrt{2}-1} = \frac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}$$

$$= \sqrt{2}+1 \quad \dots(i)$$

$1 < \sqrt{2} < 2$ 에서 $2 < \sqrt{2} + 1 < 3$ 이므로
 정수 부분 $a=2$
 소수 부분 $b=(\sqrt{2}+1)-2$
 $=\sqrt{2}-1$... (ii)
 $\therefore (a-b)^2 = \{2 - (\sqrt{2}-1)\}^2$
 $= (3-\sqrt{2})^2$
 $= 9 - 6\sqrt{2} + 2$
 $= 11 - 6\sqrt{2}$... (iii)

채점 기준	비율
(i) 분모를 유리화하기	40%
(ii) a, b의 값 각각 구하기	40%
(iii) (a-b)의 값 구하기	20%

II 장 인수분해의 뜻과 공식

예제 p. 50

- 1 (1) y^2+2y+1 (2) $a^2-8a+16$
 (3) x^2-4 (4) x^2-2x-3
- 2 (1) $4a(3a-2)$ (2) $x(x+a-b)$
 (3) $(2y-z)(x+y)$
 (4) $(x-1)^2(x+1)$
 (3) $x(2y-z)-y(z-2y)$
 $= x(2y-z)+y(2y-z)$
 $= (2y-z)(x+y)$
 (4) $x^2(x-1)+(1-x)$
 $= x^2(x-1)-(x-1)$
 $= (x-1)(x^2-1)$
 $= (x-1)(x+1)(x-1)$
 $= (x-1)^2(x+1)$
- 3 (1) $(x-2)^2$
 (2) $(\frac{1}{2}a+1)(\frac{1}{2}a-1)$
 (3) $(x+5)(x-2)$
 (4) $(3a-2b)(2a+b)$
 (2) $\frac{1}{4}a^2-1 = (\frac{1}{2}a)^2-1^2$
 $= (\frac{1}{2}a+1)(\frac{1}{2}a-1)$
 (3) $x^2+3x-10 = (x+5)(x-2)$

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

(4) $6a^2-ab-2b^2 = (3a-2b)(2a+b)$

$$\begin{array}{r} 3a \quad \times \quad -2b \rightarrow -4ab \\ 2a \quad \times \quad b \rightarrow +2ab \\ \hline -2ab \end{array}$$

- 4 (1) 16 (2) ± 12
 (1) $x^2+8x+\square = x^2+2 \times x \times 4+\square$
 $\therefore \square = 4^2 = 16$
 (2) $a^2+\square ab+36b^2$
 $= a^2+\square ab+(\pm 6b)^2$
 $\therefore \square = 2 \times (\pm 6) = \pm 12$

핵심 유형 익히기 p. 51

- 1 ③, ⑤
- 2 ④
 ① $x+2x^2 = x(1+2x)$
 ② $xy+xz+x = x(y+z+1)$
 ③ $ax-bxy = x(a-by)$
 ④ $xy+y-yz = y(x+1-z)$
 ⑤ $3x-xz = x(3-z)$
 따라서 ①, ②, ③, ⑤의 공통인 인수는 x 이므로 나머지 넷과 일차 이상의 공통인 인수를 갖지 않는 것은 ④이다.
- 3 2
 $2x(2y-1) + (1-2y)$
 $= 2x(2y-1) - (2y-1)$
 $= (2x-1)(2y-1)$
 $\therefore a=2, b=-1, c=2, d=-1$
 $\therefore a+b+c+d$
 $= 2+(-1)+2+(-1)$
 $= 2$
- 4 (1) -㉔, (2) -㉕, (3) -㉖, (4) -㉗
- 5 ④
 $x^2+14x+a$ 가 완전제곱식이 되기 위해서
 $a = (\frac{14}{2})^2 = 49$
- 6 ③
 $2x^2+ax+9 = (2x+3)(x+\square)$ 에서
 $3 \times \square = 9$ 이므로 $\square = 3$
 $(2x+3)(x+3) = 2x^2+9x+9$
 이므로 $a=9$
- 1 (1) $8y(x-1)$
 (2) $2ab(a+2)$
 (3) $2(x-2y+1)$
 (4) $2a(3ax^2+y-2x)$
 (5) $(2a-b)(x+2y)$
 (6) $(x-3)(y-2)$
- 2 (1) $(x+5)^2$ (2) $(y-3)^2$
 (3) $(a+9b)^2$ (4) $(3x-2)^2$
 (5) $(x+\frac{1}{2})^2$ (6) $-4(x-2)^2$
- 3 (1) $\frac{9}{4}$ (2) $\frac{25}{4}$ (3) 9
 (4) 10 (5) $\frac{2}{5}$ (6) $\frac{4}{3}$
- 4 (1) $(x+8y)(x-8y)$
 (2) $(3x+y)(3x-y)$
 (3) $(x+\frac{1}{2}y)(x-\frac{1}{2}y)$
 (4) $(x+\frac{1}{x})(x-\frac{1}{x})$
 (5) $2(x+4)(x-4)$
 (6) $(x^2+1)(x+1)(x-1)$
- 5 (1) $(x+3)(x+1)$
 (2) $(x-3)(x-2)$
 (3) $(x+5)(x-1)$
 (4) $(x+6)(x-2)$
 (5) $(x-5)(x+4)$
 (6) $(x-5)(x+3)$
 (7) $(x-9y)(x+6y)$
 (8) $(x-4y)(x+2y)$
 (9) $a(x+8)(x-2)$
 (10) $2a(x-7)(x-4)$
 (11) $m(x-10y)(x-6y)$
- 6 (1) $(3x-1)(2x-3)$
 (2) $(2x+1)(x+3)$
 (3) $(3x-y)(x+2y)$
 (4) $(7x-y)(x-y)$
 (5) $(3y+2)(2y+3)$
 (6) $(2a+b)(a-3b)$
 (7) $2(3x+y)(2x-y)$
 (8) $2(5x+1)(2x-1)$
 (9) $a(2x-1)(x-4)$
 (10) $a(3x-2)(2x+1)$
 (11) $m(3x-5y)(2x+y)$

$$\begin{aligned} (11) \quad & 6mx^2 - 7mxy - 5my^2 \\ &= m(6x^2 - 7xy - 5y^2) \\ &= m(3x - 5y)(2x + y) \end{aligned}$$

내공 쌓는 **즉집게 문제** p. 54~57

1 ⑤	2 ⑤	3 ④	4 ④
5 ⑤	6 ③	7 ⑤	8 ⑤
9 ⑤	10 ④	11 ①	12 $x+2$
13 ④	14 ④	15 ②	16 4
17 $-2x$	18 $a=2, b=3$	19 ③	
20 $(x+8)(x-5)$		21 ⑤	
22 $8a+20$	23 ⑤	24 ②	
25 ⑤	26 ④	27 ③	28 ⑤

29 $2x-1$, 과정은 풀이 참조
30 $x-9$, 과정은 풀이 참조

- 1 인수란 인수분해하였을 때 곱해진 각각의 식이므로 인수가 아닌 것은 ⑤이다.
- 2 ① $ab+2b^2=b(a+2b)$
② $4x^2y-8x=4x(xy-2)$
③ 인수분해되지 않는다.
④ $2ab+a=a(2b+1)$
⑤ $(a-2b)x+(2b-a)$
 $= (a-2b)x - (a-2b)$
 $= (a-2b)(x-1)$
따라서 옳은 것은 ⑤이다.
- 3 $x^2+5x-14=(x+7)(x-2)$
이므로 $x^2+5x-14$ 의 인수인 것은 $\Gamma, \text{ㄹ, } \text{ㅁ}$ 이다.
- 4 $x^2-10x+a=x^2-2 \times x \times 5+a$
 $= (x+b)^2$
에서 $a=5^2=25, b=-5$
 $\therefore a+b=25+(-5)=20$
- 5 ① $2x^2-4x+2=2(x^2-2x+1)$
 $= 2(x-1)^2$
② $a^2+8ab+16b^2=(a+4b)^2$
③ $9x^2+6x+1=(3x+1)^2$
④ $x^2-\frac{1}{2}x+\frac{1}{16}=(x-\frac{1}{4})^2$
⑤ $a^2-10ab+16b^2$
 $= (a-8b)(a-2b)$
따라서 완전제곱식으로 인수분해할 수 없는 것은 ⑤이다.

- 6 $x^2+ax+49=x^2+ax+(\pm 7)^2$
이때 $a>0$ 이므로 $a=2 \times 7=14$
- 7 ⑤ $4xy^2-4xy+x$
 $= x(4y^2-4y+1)=x(2y-1)^2$
- 8 a^8-1
 $= (a^4+1)(a^4-1)$
 $= (a^4+1)(a^2+1)(a^2-1)$
 $= (a^4+1)(a^2+1)(a+1)(a-1)$
따라서 인수가 아닌 것은 ⑤이다.
- 9 $(2x-3)(3x-B)$
 $= 6x^2-(2B+9)x+3B$
 $= 6x^2-23x+A$
따라서 $2B+9=23, 3B=A$ 이므로
 $B=7, A=21$
 $\therefore A+B=21+7=28$
- 10 $x^2-3x-4=(x-4)(x+1),$
 $x^2-x-12=(x-4)(x+3)$
이므로 공통인 인수는 $x-4$ 이다.
- 11 $3x^2+ax-8=(x-4)(3x+p)$ 에서
 $-8=-4p \quad \therefore p=2$
 $(x-4)(3x+2)=3x^2-10x-8$
이므로 $a=-10$
- 12 주어진 색종이의 넓이의 합은
 x^2+3x+2 이므로 이 식을 인수분해
하면 $x^2+3x+2=(x+1)(x+2)$
따라서 구하는 직사각형의 세로의 길이는 $x+2$ 이다.
- 13 ④ ㉠의 과정에서 분배법칙이 이용된다.
- 14 $\Gamma. x^2-9x+18=(x-6)(x-3)$
 $\text{ㄴ. } 3x^2-21x+30$
 $= 3(x^2-7x+10)$
 $= 3(x-5)(x-2)$
 $\text{ㄷ. } x^2-9=(x+3)(x-3)$
 $\text{ㄹ. } 2x^2+x-15=(2x-5)(x+3)$
따라서 $x+3$ 을 인수로 갖는 다항식은
 $\text{ㄷ, } \text{ㄹ}$ 이다.
- 15 ① 1 ② 4 ③ $\pm \frac{1}{2}$ ④ 1 ⑤ ± 2
따라서 □ 안의 수가 가장 큰 것은 ②이다.
- 16 $(x-1)(x+3)+m$
 $= x^2+2x-3+m$
이 식이 완전제곱식이 되려면
 $-3+m=(\frac{2}{2})^2=1 \quad \therefore m=4$

- 17 $0 < x < 3$ 에서
 $x-3 < 0, x+3 > 0$ 이므로
 $\sqrt{x^2-6x+9}-\sqrt{x^2+6x+9}$
 $= \sqrt{(x-3)^2}-\sqrt{(x+3)^2}$
 $= -(x-3)-(x+3)$
 $= -x+3-x-3$
 $= -2x$
- 18 $(2x+b)(3x-4)$
 $= 6x^2+(3b-8)x-4b$
 $= 6x^2+(4a-7)x-12$
 $-4b=-12$ 에서 $b=3$
 $3b-8=4a-7$ 에서
 $1=4a-7, 4a=8 \quad \therefore a=2$
- 19 $x^2+Ax-12=(x+2)(x+p)$ 에서
 $-12=2p \quad \therefore p=-6$
 $(x+2)(x-6)=x^2-4x-12$ 이므로
 $A=-4$
 $2x^2+x+B=(x+2)(2x+q)$ 에서
 $1=q+4 \quad \therefore q=-3$
 $(x+2)(2x-3)=2x^2+x-6$ 이므로
 $B=-6$
 $\therefore A+B=-4+(-6)=-10$
- 20 $(x+5)(x-2)=x^2+3x-10$ 이므로
처음 이차식의 x 의 계수는 3이다.
 $(x+10)(x-4)=x^2+6x-40$ 이므로
처음 이차식의 상수항은 -40 이다.
따라서 처음 이차식은 $x^2+3x-40$ 이므로
 $x^2+3x-40=(x+8)(x-5)$
둘다릭 두드리기 | 계수 또는 상수항을 잘못
보고 푼 경우: 잘못 본 수를 제외한 나머지
값은 바르게 본 것임을 이용한다.
(i) 상수항을 잘못 본 식
 x^2+ax+b
바르게 본 수 \lceil \lceil 잘못 본 수
(ii) 일차항의 계수를 잘못 본 식
 x^2+cx+d
잘못 본 수 \lceil \lceil 바르게 본 수
 \Rightarrow (i), (ii)에서 처음 이차식은
 x^2+ax+d
- 21 새로 만든 직사각형의 넓이는 주어진
모든 직사각형의 넓이의 합과 같으므로
 $3x^2+7x+4$
 $3x^2+7x+4=(3x+4)(x+1)$ 이므로
(새로 만든 직사각형의 둘레의 길이)
 $= 2\{(3x+4)+(x+1)\}$
 $= 2(4x+5)=8x+10$



22 $4a^2 + 20a + 25 = (2a + 5)^2$
따라서 밭의 한 변의 길이는 $2a + 5$ 이
므로 둘레의 길이는
 $4(2a + 5) = 8a + 20$

23 큰 원의 반지름의 길이를 R , 작은 원의
반지름의 길이를 r 이라 하면
 $R + r = 9, R - r = 4$
 \therefore (색칠한 부분의 넓이)
 $= \pi R^2 - \pi r^2$
 $= \pi(R^2 - r^2)$
 $= \pi(R + r)(R - r)$
 $= \pi \times 9 \times 4 = 36\pi$

24 두 정사각형의 둘레의 길이의 합이 80
이므로
 $4(x + y) = 80 \quad \therefore x + y = 20$
두 정사각형의 넓이의 차가 200이므로
 $x^2 - y^2 = 200, (x + y)(x - y) = 200$
 $20(x - y) = 200 \quad \therefore x - y = 10$
따라서 두 정사각형의 한 변의 길이의
차는 10이다.

25 $(x^2 - 5ax + b) + (ax + b)$
 $= x^2 - 4ax + 2b$ 이므로
 $x^2 - 4ax + 2b$ 가 완전제곱식이 되려면
 $2b = \left(\frac{-4a}{2}\right)^2, 2b = 4a^2$
 $\therefore b = 2a^2$
50 이하의 자연수 a, b 에 대하여
 $b = 2a^2$ 을 만족시키는 순서쌍 (a, b)
를 구하면 (1, 2), (2, 8), (3, 18),
(4, 32), (5, 50)의 5개이다.

26 $\sqrt{x} = a - 1$ 의 양변을 제곱하면
 $x = (a - 1)^2$ 이므로
 $\sqrt{x - 4a + 8} + \sqrt{x + 6a + 3}$
 $= \sqrt{(a - 1)^2 - 4a + 8}$
 $+ \sqrt{(a - 1)^2 + 6a + 3}$
 $= \sqrt{a^2 - 6a + 9} + \sqrt{a^2 + 4a + 4}$
 $= \sqrt{(a - 3)^2} + \sqrt{(a + 2)^2}$
이때 $a - 3 < 0, a + 2 > 0$ 이므로
 $\sqrt{(a - 3)^2} + \sqrt{(a + 2)^2}$
 $= -(a - 3) + (a + 2)$
 $= -a + 3 + a + 2 = 5$

27 $x^2 + kx - 20 = (x + a)(x + b)$
 $= x^2 + (a + b)x + ab$
이므로 곱해서 -20 이 되는 두 정수 a, b
를 순서쌍 (a, b) 로 나타내면

(1, -20), (2, -10), (4, -5),
(5, -4), (10, -2), (20, -1)
이때 k 는 두 정수 a, b 의 합이므로 k 의
값이 될 수 있는 수는
 $-19, -8, -1, 1, 8, 19$ 이다.
따라서 k 의 값이 될 수 없는 것은 ③이
다.

28 x^2 의 계수는 $3 = 1 \times 3$ 이고,
상수항은 $-2 = (-1) \times 2 = 1 \times (-2)$
이므로 다음의 네 가지 경우를 생각할
수 있다.
(i) $3x^2 + ax - 2 = (x - 1)(3x + 2)$
일 때, $a = -1$
(ii) $3x^2 + ax - 2 = (x + 1)(3x - 2)$
일 때, $a = 1$
(iii) $3x^2 + ax - 2 = (x + 2)(3x - 1)$
일 때, $a = 5$
(iv) $3x^2 + ax - 2 = (x - 2)(3x + 1)$
일 때, $a = -5$
따라서 a 의 값으로 적당하지 않은 것은
⑤이다.

29 두 다항식을 각각 인수분해하면
 $12x^2 + 4x - 5$
 $= (6x + 5)(2x - 1) \quad \dots$ (i)
 $x(2x - 1) + y(1 - 2x)$
 $= x(2x - 1) - y(2x - 1)$
 $= (2x - 1)(x - y) \quad \dots$ (ii)
따라서 두 다항식의 일차 이상의 공통
인 인수는 $2x - 1$ 이다. \dots (iii)

채점 기준	비율
(i) $12x^2 + 4x - 5$ 를 인수분해하기	40%
(ii) $x(2x - 1) + y(1 - 2x)$ 를 인 수분해하기	40%
(iii) 공통인 인수 구하기	20%

30 도형 A의 넓이는
 $(x - 6)^2 - 3^2 = x^2 - 12x + 27 \quad \dots$ (i)
 $x^2 - 12x + 27$ 을 인수분해하면
 $x^2 - 12x + 27 = (x - 9)(x - 3)$
 \dots (ii)
이때 도형 B는 가로 길이가 $x - 3$ 인
직사각형이므로 세로 길이는 $x - 9$
이다. \dots (iii)

채점 기준	비율
(i) 도형 A의 넓이 구하기	40%
(ii) 인수분해하기	40%
(iii) 도형 B의 세로 길이 구하기	20%

12 여러 가지 인수분해

예제

p. 58

1 (1) 36 (2) 1000 (3) 10000
(1) $12 \times 75 - 12 \times 72$
 $= 12 \times (75 - 72)$
 $= 12 \times 3 = 36$
(2) $55^2 - 45^2 = (55 + 45)(55 - 45)$
 $= 100 \times 10 = 1000$
(3) $99^2 + 2 \times 99 + 1 = (99 + 1)^2$
 $= 100^2 = 10000$

2 (1) $(a + 3)(a - 1)$
(2) $(x + 1)(x - 1)$
(3) $(x + 2y + 2)(x + 2y - 6)$
(1) $a + 1 = A$ 로 놓으면
 $(a + 1)^2 - 4$
 $= A^2 - 2^2$
 $= (A + 2)(A - 2)$
 $= (a + 1 + 2)(a + 1 - 2)$
 $= (a + 3)(a - 1)$
(2) $x + 2 = A$ 로 놓으면
 $(x + 2)^2 - 4(x + 2) + 3$
 $= A^2 - 4A + 3$
 $= (A - 1)(A - 3)$
 $= (x + 2 - 1)(x + 2 - 3)$
 $= (x + 1)(x - 1)$
(3) $x + 2y = A$ 로 놓으면
 $(x + 2y)(x + 2y - 4) - 12$
 $= A(A - 4) - 12$
 $= A^2 - 4A - 12$
 $= (A + 2)(A - 6)$
 $= (x + 2y + 2)(x + 2y - 6)$

3 (1) $(a - b)(a + 1)(a - 1)$
(2) $(x + y + z)(x + y - z)$
(3) $(x - 1)(x + 5y + 3)$
(1) $a^3 - a^2b - a + b$
 $= a^2(a - b) - (a - b)$
 $= (a - b)(a^2 - 1)$
 $= (a - b)(a + 1)(a - 1)$
(2) $x^2 + 2xy + y^2 - z^2$
 $= (x^2 + 2xy + y^2) - z^2$
 $= (x + y)^2 - z^2$
 $= (x + y + z)(x + y - z)$
(3) $x^2 + 2x + 5xy - 5y - 3$
 $= (5x - 5)y + (x^2 + 2x - 3)$
 $= 5y(x - 1) + (x + 3)(x - 1)$
 $= (x - 1)(x + 5y + 3)$

핵심 유형 익히기 p. 59

- 1 ② $51^2 - 2 \times 51 + 1 = (51 - 1)^2 = 50^2 = 2500$
- 2 ⑤ $\sqrt{2 \times 52^2 - 2 \times 48^2} = \sqrt{2(52+48)(52-48)} = \sqrt{2 \times 100 \times 4} = \sqrt{2 \times 400} = 20\sqrt{2}$
- 3 ⑤ $3a-1=A$ 로 놓으면 $(3a-1)^2 + 3(1-3a) + 2 = (3a-1)^2 - 3(3a-1) + 2 = A^2 - 3A + 2 = (A-1)(A-2) = (3a-1-1)(3a-1-2) = (3a-2)(3a-3) = 3(3a-2)(a-1)$ 따라서 인수인 것은 ⑤이다.
- 4 ③ $ab - a - b + 1 = a(b-1) - (b-1) = (a-1)(b-1)$
 $a^2 - ab - a + b = a(a-b) - (a-b) = (a-1)(a-b)$ 따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $a-1$ 이다.
- 5 ① $x^2 - y^2 - 2y - 1 = x^2 - (y^2 + 2y + 1) = x^2 - (y+1)^2 = (x+y+1)(x-y-1)$ 따라서 인수인 두 일차식의 합은 $(x+y+1) + (x-y-1) = 2x$
- 6 $(a-1)(a+b+2)$
 $a^2 + ab + a - b - 2 = (a-1)b + (a^2 + a - 2) = (a-1)b + (a+2)(a-1) = (a-1)(a+b+2)$

13 광 인수분해 공식의 활용 p. 60

예제 p. 60

- 1 (1) 5 (2) $4\sqrt{2}$
 (1) $x^2 - 8x + 16 = (x-4)^2 = (4 - \sqrt{5} - 4)^2 = (-\sqrt{5})^2 = 5$
 (2) $a+b=2\sqrt{2}, a-b=2$ 이므로 $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b) = 2\sqrt{2} \times 2 = 4\sqrt{2}$
- 2 -20
 $x^2 - y^2 - 2x - 2y = (x+y)(x-y) - 2(x+y) = (x+y)(x-y-2) = 5 \times (-2-2) = -20$
- 3 ② $16a^2 - 9b^2 = (4a+3b)(4a-3b) = 24$
 이고 $4a+3b=6$ 이므로 $4a-3b=4$
- 4 $2x-1$
 (도형 A의 넓이) $= (3x+1)^2 - (x+2)^2 = (3x+1+x+2)(3x+1-x-2) = (4x+3)(2x-1)$ 따라서 도형 B의 세로의 길이는 $2x-1$ 이다.

핵심 유형 익히기 p. 61

- 1 ⑤ $2x^2 - 8x + 8 = 2(x^2 - 4x + 4) = 2(x-2)^2 = 2 \times (2 - \sqrt{3} - 2)^2 = 2 \times (-\sqrt{3})^2 = 2 \times 3 = 6$

- 2 ⑤ $x = \frac{1}{2+\sqrt{3}} = \frac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} = 2-\sqrt{3}$
 $y = \frac{1}{2-\sqrt{3}} = \frac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} = 2+\sqrt{3}$
 $\therefore x^2 + 2xy + y^2 = (x+y)^2 = (2-\sqrt{3}+2+\sqrt{3})^2 = 4^2 = 16$
- 3 ③ $x^2 + 2xy + y^2 + 3x + 3y - 4 = (x+y)^2 + 3(x+y) - 4 = (x+y+4)(x+y-1) = (3+4)(3-1) = 7 \times 2 = 14$
- 4 ③ $a+b=2, ab=-8$ 이므로 $(a-b)^2 = (a+b)^2 - 4ab = 2^2 - 4 \times (-8) = 36$ 이때 $a-b > 0$ 이므로 $a-b=6$
 $\therefore a^2 - 5a - b^2 + 5b = a^2 - b^2 - 5a + 5b = (a+b)(a-b) - 5(a-b) = (a-b)(a+b-5) = 6 \times (2-5) = -18$
- 5 5 $x^2 - y^2 + 4x - 4y = (x+y)(x-y) + 4(x-y) = (x-y)(x+y+4) = (x-y)(3+4) = 7(x-y)$ 따라서 $7(x-y) = 35$ 이므로 $x-y=5$
- 6 5 연못을 제외한 광장의 넓이가 $75\pi \text{ m}^2$ 이므로 $\pi a^2 - \pi b^2 = 75\pi, \pi(a^2 - b^2) = 75\pi$
 $\therefore (a+b)(a-b) = 75 \dots \textcircled{1}$ 광장과 연못의 둘레의 길이의 합이 $30\pi \text{ m}$ 이므로 $2\pi a + 2\pi b = 30\pi, 2\pi(a+b) = 30\pi$
 $\therefore a+b=15$ 따라서 $\textcircled{1}$ 에서 $15(a-b) = 75$ 이므로 $a-b=5$



축집계 문제

p. 62~65

- 1 ㄱ, ㄷ 2 11 3 ㉔ 4 ㉓
 5 ㉔ 6 $(3x-2)(2x+7)$
 7 ㉔ 8 ㉔, ㉓ 9 ㉑ 10 ㉔
 11 ㉑ 12 ㉔ 13 ㉔ 14 ㉔
 15 ㉑ 16 ㉔ 17 ㉔ 18 ㉓
 19 ㉔ 20 $(a-b+1)(a-b+2)$
 21 ㉔ 22 ㉔ 23 ㉔ 24 ㉔
 25 ㉔ 26 67, 73 27 64
 28 ㉑ 29 $150\pi \text{ cm}^2$
 30 $\frac{11}{20}$, 과정은 풀이 참조
 31 $8\sqrt{6}+7$, 과정은 풀이 참조

1 $2 \times 72.5^2 - 2 \times 5 \times 72.5 + 2 \times 2.5^2$
 $= 2(72.5^2 - 2 \times 72.5 \times 2.5 + 2.5^2)$
 $= 2(72.5 - 2.5)^2$
 $= 2 \times 70^2 = 9800$
 따라서 이용되는 인수분해 공식은 차례로 ㄱ, ㄷ이다.

2 $\sqrt{61^2 - 60^2} = \sqrt{(61+60)(61-60)}$
 $= \sqrt{121} = 11$

3 $1^2 - 3^2 + 5^2 - 7^2 + 9^2 - 11^2$
 $= (1+3)(1-3) + (5+7)(5-7)$
 $+ (9+11)(9-11)$
 $= -2 \times (1+3+5+7+9+11)$
 $= -2 \times 36 = -72$

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

4 $2x+1=X$ 로 놓으면
 $2(2x+1)^2 - 3(2x+1) - 5$
 $= 2X^2 - 3X - 5$
 $= (X+1)(2X-5)$
 $= (2x+1+1)(4x+2-5)$
 $= 2(x+1)(4x-3)$
 따라서 $A=2, B=1, C=3$ 이므로
 $A+B+C=2+1+3=6$

5 $x+1=A$ 로 놓으면
 $(x+1)^4 - 1$
 $= A^4 - 1 = (A^2+1)(A^2-1)$
 $= (A^2+1)(A+1)(A-1)$
 $= \{(x+1)^2+1\}(x+1+1)(x+1-1)$
 $= x(x+2)(x^2+2x+2)$
 따라서 인수가 아닌 것은 ㉔이다.

6 $x+1=A, x-4=B$ 로 놓으면
 $6(x+1)^2 + (x+1)(x-4) - (x-4)^2$
 $= 6A^2 + AB - B^2$
 $= (2A+B)(3A-B)$
 $= \{2(x+1) + (x-4)\}$
 $\times \{3(x+1) - (x-4)\}$
 $= (2x+2+x-4)(3x+3-x+4)$
 $= (3x-2)(2x+7)$

7 $x^3 + 3x^2 - 4x - 12$
 $= x^2(x+3) - 4(x+3)$
 $= (x+3)(x^2-4)$
 $= (x+3)(x+2)(x-2)$
 $\therefore (x+3) + (x+2) + (x-2)$
 $= 3x+3$

8 $a^2 - b^2 - c^2 + 2bc$
 $= a^2 - (b^2 - 2bc + c^2)$
 $= a^2 - (b-c)^2$
 $= (a+b-c)(a-b+c)$
 따라서 인수인 것은 ㉔, ㉓이다.

9 $a^2 - ac - bc - b^2$
 $= -ac - bc + a^2 - b^2$
 $= -c(a+b) + (a+b)(a-b)$
 $= (a+b)(a-b-c)$

10 $9x^2 - 4y^2 + 6x + 12y - 8$
 $= 9x^2 + 6x - (4y^2 - 12y + 8)$
 $= 9x^2 + 6x - (2y-2)(2y-4)$
 $= \{3x + (2y-2)\}\{3x - (2y-4)\}$
 $= (3x+2y-2)(3x-2y+4)$
 따라서 인수인 것은 ㉔이다.

11 $x+3=A$ 로 놓으면
 $(x+3)^2 - 4(x+3) + 4$
 $= A^2 - 4A + 4 = (A-2)^2$
 $= (x+3-2)^2 = (x+1)^2$
 $= (\sqrt{2}-1+1)^2 = (\sqrt{2})^2 = 2$

12 $x = \frac{1}{\sqrt{2}+1} = \frac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}$
 $= \sqrt{2}-1$
 $y = \frac{1}{\sqrt{2}-1} = \frac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}$
 $= \sqrt{2}+1$
 에서 $xy = (\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1) = 1$,
 $x-y = \sqrt{2}-1 - (\sqrt{2}+1) = -2$
 $\therefore x^2y - xy^2 = xy(x-y)$
 $= 1 \times (-2) = -2$

13 $x^2 + 2xy + y^2 - x - y - 6$
 $= (x+y)^2 - (x+y) - 6$
 $= (x+y-3)(x+y+2)$
 $= (5-3)(5+2)$
 $= 2 \times 7 = 14$

14 $\frac{2020 \times 2021 + 2020}{2021^2 - 1}$
 $= \frac{2020 \times (2021+1)}{(2021+1)(2021-1)}$
 $= \frac{2020}{2021-1} = 1$

15 $2016 \times 2020 + 4$
 $= (2020-4) \times 2020 + 4$
 $= 2020^2 - 4 \times 2020 + 4$
 $= 2020^2 - 2 \times 2 \times 2020 + 2^2$
 $= (2020-2)^2 = 2018^2$
 $\therefore m=2018$

16 $a+b=A$ 로 놓으면
 $(a+b)(a+b-3) + 2$
 $= A(A-3) + 2$
 $= A^2 - 3A + 2$
 $= (A-1)(A-2)$
 $= (a+b-1)(a+b-2)$

17 $3mn - 2m - 3n + 2$
 $= 3n(m-1) - 2(m-1)$
 $= (m-1)(3n-2) = 4$
 이므로 $m-1=1, 3n-2=4$
 또는 $m-1=2, 3n-2=2$
 또는 $m-1=4, 3n-2=1$
 즉, $m=2, n=2$ 또는 $m=3, n=\frac{4}{3}$
 또는 $m=5, n=1$ 이다.
 따라서 자연수 m, n 에 대하여
 $3mn - 2m - 3n + 2 = 4$ 를 만족시키는
 순서쌍 (m, n) 은 $(2, 2), (5, 1)$
 의 2개이다.

18 $4x^2 - 4xy + y^2 - 16$
 $= (2x-y)^2 - 4^2$
 $= (2x-y+4)(2x-y-4)$
 따라서 $a=-1, b=4, c=-1,$
 $d=-4$ 또는 $a=-1, b=-4,$
 $c=-1, d=4$ 이므로
 $a+b+c+d = -2$

19 $3x-1=P$, $x+5=Q$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} A &= (3x-1)^2 - (x+5)^2 \\ &= P^2 - Q^2 \\ &= (P+Q)(P-Q) \\ &= (4x+4)(2x-6) \\ &= 8(x+1)(x-3) \end{aligned}$$

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

A 와 B 의 공통인 인수는 $x+1$ 이므로 $x+1$ 은 C 의 인수이다.

$$\begin{aligned} C &= 2x^2 - x + a \\ &= (x+1)(2x+\square) \end{aligned}$$

에서 $\square+2=-1$ 이므로 $\square=-3$

$$\therefore a=1 \times (-3) = -3$$

20 $a^2-2ab+3a-3b+b^2+2$
 $= a^2 - (2b-3)a + b^2 - 3b + 2$
 $= a^2 - (2b-3)a + (b-1)(b-2)$
 $= \{a-(b-1)\}\{a-(b-2)\}$
 $= (a-b+1)(a-b+2)$

| 다른 풀이 |

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

이 식에서 $a-b=A$ 로 놓으면
 $A^2+3A+2=(A+1)(A+2)$
 $= (a-b+1)(a-b+2)$

21 $4x^2-5xy+y^2+13x-10y+9$
 $= 4x^2 + (-5y+13)x + y^2 - 10y + 9$
 $= 4x^2 + (-5y+13)x + (y-9)(y-1)$
 $= \{x-(y-1)\}\{4x-(y-9)\}$
 $= (x-y+1)(4x-y+9)$
 따라서 $a=1$, $b=4$, $c=-1$, $d=9$
 이므로
 $a+b+c+d=1+4+(-1)+9=13$

22 $\sqrt{3}$ 의 소수 부분 $x=\sqrt{3}-1$ 이므로
 $3x^2+7x+4$
 $= (x+1)(3x+4)$
 $= (\sqrt{3}-1+1)\{3(\sqrt{3}-1)+4\}$
 $= \sqrt{3}(3\sqrt{3}+1)$
 $= 9+\sqrt{3}$

23 $\frac{a+b+1}{a^2+3ab+2b^2+a+2b}$
 $= \frac{a+b+1}{a^2+(3b+1)a+2b(b+1)}$
 $= \frac{a+b+1}{(a+2b)(a+b+1)}$
 $= \frac{1}{a+2b} = \frac{1}{4-2\sqrt{7}+2(\sqrt{7}-3)}$
 $= \frac{1}{4-2\sqrt{7}+2\sqrt{7}-6} = -\frac{1}{2}$

24 $ax+bx+ay+by$
 $= (a+b)x + (a+b)y$
 $= (a+b)(x+y) = 2(x+y) = 8$
 이므로 $x+y=4$
 $\therefore x^2+2xy+y^2=(x+y)^2=4^2=16$

25 $\frac{a^3+ab^2-a^2b-b^3}{a-b}$
 $= \frac{a^3-a^2b+ab^2-b^3}{a-b}$
 $= \frac{a^2(a-b)+b^2(a-b)}{a-b}$
 $= a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$
 $= 17^2-2 \times 72=289-144=145$

26 $4891=4900-9=70^2-3^2$
 $= (70+3)(70-3)=73 \times 67$
 이므로 비밀키를 찾기 위해 필요한 두 소수는 67과 73이다.

27 $2^{20}-1=(2^{10})^2-1^2$
 $= (2^{10}+1)(2^{10}-1)$
 $= (2^{10}+1)\{(2^5)^2-1^2\}$
 $= (2^{10}+1)(2^5+1)(2^5-1)$
 이 식에서 $2^5+1=33$, $2^5-1=31$ 이므로 $2^{20}-1$ 은 31과 33에 의하여 나누어떨어진다. 따라서 두 자연수의 합은 $31+33=64$

돌다리 두드리기 | 인수분해 공식

$a^2-b^2=(a+b)(a-b)$ 를 이용한다.

28 $x(x+1)(x+2)(x+3)-24$
 $= x(x+3)(x+1)(x+2)-24$
 $= (x^2+3x)(x^2+3x+2)-24$
 이 식에서 $x^2+3x=A$ 로 놓으면
 $A(A+2)-24$
 $= A^2+2A-24$
 $= (A+6)(A-4)$
 $= (x^2+3x+6)(x^2+3x-4)$
 $= (x^2+3x+6)(x+4)(x-1)$
 따라서 인수가 아닌 것은 ①이다.

29 부채꼴의 중심각의 크기가 x° 일 때, (부채꼴의 넓이)

$$= \pi \times (\text{반지름의 길이})^2 \times \frac{x}{360}$$

이므로 큰 부채꼴의 넓이는

$$\begin{aligned} \pi \times 22.5^2 \times \frac{120}{360} \\ = \frac{1}{3} \pi \times 22.5^2 (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

또 작은 부채꼴의 넓이는

$$\begin{aligned} \pi \times 7.5^2 \times \frac{120}{360} \\ = \frac{1}{3} \pi \times 7.5^2 (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$$\begin{aligned} (\text{큰 부채꼴의 넓이}) - (\text{작은 부채꼴의 넓이}) \\ = \frac{1}{3} \pi \times 22.5^2 - \frac{1}{3} \pi \times 7.5^2 \\ = \frac{1}{3} \pi (22.5^2 - 7.5^2) \\ = \frac{1}{3} \pi (22.5+7.5)(22.5-7.5) \\ = \frac{1}{3} \pi \times 30 \times 15 \\ = 150\pi (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

30 $(1-\frac{1}{2^2})(1-\frac{1}{3^2})(1-\frac{1}{4^2})$
 $\times \dots \times (1-\frac{1}{10^2})$
 $= (1+\frac{1}{2})(1-\frac{1}{2})(1+\frac{1}{3})(1-\frac{1}{3})$
 $(1+\frac{1}{4})(1-\frac{1}{4}) \times \dots$
 $\times (1+\frac{1}{10})(1-\frac{1}{10})$... (i)
 $= (\frac{3}{2} \times \frac{1}{2}) \times (\frac{4}{3} \times \frac{2}{3})$
 $\times (\frac{5}{4} \times \frac{3}{4}) \times \dots \times (\frac{11}{10} \times \frac{9}{10})$
 $= \frac{1}{2} \times (\frac{3}{2} \times \frac{2}{3}) \times (\frac{4}{3} \times \frac{3}{4})$
 $\times \dots \times (\frac{10}{9} \times \frac{9}{10}) \times \frac{11}{10}$... (ii)
 $= \frac{1}{2} \times \frac{11}{10}$
 $= \frac{11}{20}$... (iii)

채점 기준	비율
(i) 인수분해하기	40%
(ii) 약분이 되도록 두 항씩 묶기	40%
(iii) 답 구하기	20%



31 $a^2 - b^2 + 2b - 1$
 $= a^2 - (b^2 - 2b + 1)$
 $= a^2 - (b-1)^2$
 $= (a+b-1)(a-b+1)$
 이므로 ... (i)
 $(a+b-1)(a-b+1) = 40$ 에서
 $(\sqrt{6}-1)(a-b+1) = 40$
 $a-b+1 = \frac{40}{\sqrt{6}-1}$
 $= \frac{40(\sqrt{6}+1)}{(\sqrt{6}-1)(\sqrt{6}+1)}$
 $= \frac{40\sqrt{6}+40}{6-1}$
 $= 8\sqrt{6}+8$... (ii)
 $\therefore a-b = 8\sqrt{6}+8-1$
 $= 8\sqrt{6}+7$... (iii)

채점 기준	비율
(i) $a^2 - b^2 + 2b - 1$ 을 인수분해하기	40%
(ii) $a-b+1$ 의 값 구하기	40%
(iii) $a-b$ 의 값 구하기	20%

14강 이차방정식의 뜻과 해

예제

p. 66

- 1 ㄱ, ㄷ
 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하였을 때, $ax^2 + bx + c = 0$ (a, b, c 는 상수, $a \neq 0$) 꼴로 나타나는 것은 ㄱ, ㄷ이다.
 나. 이차식
 다. $2x=0$ (일차방정식)
- 2 $a=-2, b=2$
 $2x(x+3) = (4x-1)(x+2)$
 $2x^2 + 6x = 4x^2 + 7x - 2$
 $-2x^2 - x + 2 = 0$
 $\therefore a=-2, b=2$
- 3 $x=0$ 또는 $x=4$
 $x=0$ 일 때, $0^2 - 4 \times 0 = 0$
 $x=1$ 일 때, $1^2 - 4 \times 1 = -3 \neq 0$
 $x=2$ 일 때, $2^2 - 4 \times 2 = -4 \neq 0$
 $x=3$ 일 때, $3^2 - 4 \times 3 = -3 \neq 0$
 $x=4$ 일 때, $4^2 - 4 \times 4 = 0$
 따라서 해가 되는 것은 $x=0$ 또는 $x=4$ 이다.

- 4 ②, ⑤
 주어진 이차방정식에 $x=1$ 을 대입하면
 ① $(1+1) \times (1+2) = 6 \neq 0$
 ② $1^2 - 3 \times 1 + 2 = 0$
 ③ $1^2 + 2 \times 1 = 3 \neq 0$
 ④ $1^2 + 2 \times 1 + 3 = 6 \neq 0$
 ⑤ $(1-1) \times (1+2) = 0$
 따라서 $x=1$ 을 해로 갖는 것은 ②, ⑤이다.

핵심 유형 익히기

p. 67

- 1 ⑤
 $x(3x-1) = 3x^2 - 1$ 에서
 $-x+1=0$ (일차방정식)
- 2 -11
 $3x^2 - 6x = 5 + 2x^2$ 에서
 $x^2 - 6x - 5 = 0$ 이므로
 $a=-6, b=-5$
 $\therefore a+b = -6 + (-5) = -11$
- 3 $a \neq 2$
 $(2-a)x^2 - 3x + 2 = 0$ 에서
 $2-a \neq 0$ 이어야 하므로 $a \neq 2$
- 4 ⑤
 주어진 이차방정식에 [] 안의 수를 각각 대입하면
 ① $(-7)^2 - 6 \times (-7) - 7 = 84 \neq 0$
 ② $(-1)^2 - 3 \times (-1) = 4 \neq 2$
 ③ $(-1) \times (-1+3) - (-1+3) = -4 \neq 0$
 ④ $2 \times 1^2 - 6 \times 1 - 8 = -12 \neq 0$
 ⑤ $(-3)^2 + 4 \times (-3) + 3 = 0$
 따라서 해인 것은 ⑤이다.
- 5 2
 $x^2 + 3x + a = 0$ 에 $x=-2$ 를 대입하면
 $(-2)^2 + 3 \times (-2) + a = 0$
 $4 - 6 + a = 0 \quad \therefore a = 2$
- 6 -6
 $x^2 - 5x + 6 = 0$ 에 $x=a$ 를 대입하면
 $a^2 - 5a + 6 = 0$
 $\therefore a^2 - 5a = -6$

15강 이차방정식의 풀이(1)

예제

p. 68

- 1 (1) $x=0$ 또는 $x=3$
 (2) $x=-4$ 또는 $x=4$
 (3) $x=1$ 또는 $x=4$
 (4) $x=-6$ 또는 $x=5$
 (1) $x(x-3)=0$
 $x=0$ 또는 $x-3=0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=3$
 (2) $(x+4)(x-4)=0$
 $x+4=0$ 또는 $x-4=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=4$
 (3) $(x-1)(x-4)=0$
 $x-1=0$ 또는 $x-4=0$
 $\therefore x=1$ 또는 $x=4$
 (4) $x^2 + x - 30 = 0$
 $(x+6)(x-5) = 0$
 $x+6=0$ 또는 $x-5=0$
 $\therefore x=-6$ 또는 $x=5$
- 2 (1) $x=-1$ (2) $x=3$
 (3) $x=-\frac{1}{2}$ (4) $x=\frac{5}{2}$
 (1) $(x+1)^2 = 0 \quad \therefore x = -1$
 (2) $(x-3)^2 = 0 \quad \therefore x = 3$
 (3) $(2x+1)^2 = 0 \quad \therefore x = -\frac{1}{2}$
 (4) $4x^2 - 20x + 25 = 0, (2x-5)^2 = 0$
 $\therefore x = \frac{5}{2}$
- 3 (1) $x = \pm 2\sqrt{2}$ (2) $x = \pm \sqrt{2}$
 (3) $x = -3 \pm \sqrt{5}$ (4) $x = \frac{1 \pm \sqrt{7}}{3}$
 (1) $x^2 = 8 \quad \therefore x = \pm 2\sqrt{2}$
 (2) $x^2 = 2 \quad \therefore x = \pm \sqrt{2}$
 (3) $x+3 = \pm \sqrt{5} \quad \therefore x = -3 \pm \sqrt{5}$
 (4) $(3x-1)^2 = 7, 3x-1 = \pm \sqrt{7}$
 $3x = 1 \pm \sqrt{7} \quad \therefore x = \frac{1 \pm \sqrt{7}}{3}$
- 4 (1) $x = -2 \pm 2\sqrt{2}$ (2) $x = \frac{3 \pm \sqrt{3}}{2}$
 (1) $x^2 + 4x = 4$
 $x^2 + 4x + 4 = 4 + 4$
 $(x+2)^2 = 8$
 $x+2 = \pm 2\sqrt{2}$
 $\therefore x = -2 \pm 2\sqrt{2}$

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

$$x^2 - 3x + \frac{9}{4} = -\frac{3}{2} + \frac{9}{4}$$

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

$$x - \frac{3}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$$

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

핵심 유형 익히기

p. 69

1 $\frac{5}{2}$

$$2x+1=0 \text{ 또는 } x-3=0$$

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

$$\therefore a+b = -\frac{1}{2} + 3 = \frac{5}{2}$$

2 $x=1$

$$x^2 + 3x - 4 = 0 \text{ 에서}$$

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

$$\therefore x = -4 \text{ 또는 } x=1$$

$$(x+5)(x-1) = 0 \text{ 에서}$$

$$x = -5 \text{ 또는 } x=1$$

따라서 공통인 근은 $x=1$ 이다.

3 ②

① $(x-5)^2 = 0 \quad \therefore x=5$

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

④ $(x-6)^2 = 0 \quad \therefore x=6$

⑤ $2(x-2)^2 = 0 \quad \therefore x=2$

따라서 중근을 갖지 않는 것은 ②이다.

확인 중근을 갖는다.

$$\Rightarrow a(x-p)^2 = 0 (a \neq 0) \text{ 꼴}$$

4 (1) $a=8, x=-4$

(2) $a=47, x=7$

(1) $x^2 + ax + 16 = 0$ 이 중근을 가지려면

$$16 = \left(\frac{a}{2}\right)^2, 16 = \frac{a^2}{4}$$

$$a^2 = 64 \quad \therefore a = \pm 8$$

이때 $a > 0$ 이므로 $a=8$

따라서 $(x+4)^2 = 0$ 이므로

$$x = -4$$

(2) $x^2 - 14x + a + 2 = 0$ 이 중근을 가지려면

$$a+2 = \left(\frac{-14}{2}\right)^2 = 49$$

$$\therefore a = 47$$

따라서 $(x-7)^2 = 0$ 이므로

$$x = 7$$

5 ②

제곱근을 이용하면

$$x-2 = \pm\sqrt{5} \quad \therefore x = 2 \pm \sqrt{5}$$

이때 $a > b$ 이므로

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

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

$$= 4 - 5 = -1$$

6 (가) 2 (나) 4 (다) 2 (라) 7



기초 내공 다지기

p. 70~71

- 1** (1) $x=0$ 또는 $x=5$
- (2) $x=-2$ 또는 $x=-1$
- (3) $x=2$ 또는 $x=4$
- (4) $x=-4$ 또는 $x=3$
- (5) $x=3$
- (6) $x=-1$ 또는 $x=-\frac{3}{4}$
- (7) $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$
- (8) $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$
- (9) $x=-3$ 또는 $x=6$
- (10) $x=1$ 또는 $x=2$

- 2** (1) 16 (2) $\frac{1}{4}$ (3) -16, 16
- (4) -6 (5) -4 (6) -6, 10
- (7) -6, 2 (8) 18 (9) -2, 6
- (10) $\frac{1}{2}$

- 3** (1) $x = \pm\sqrt{7}$ (2) $x = \pm 3$
- (3) $x = \pm\frac{\sqrt{6}}{3}$ (4) $x = \pm 2$
- (5) $x = 5 \pm \sqrt{2}$
- (6) $x = -7$ 또는 $x = -1$
- (7) $x = 3 \pm 2\sqrt{2}$
- (8) $x = -3$ 또는 $x = 1$
- (9) $x = \frac{1}{2} \pm \sqrt{5}$
- (10) $x = \frac{-1 \pm \sqrt{10}}{2}$

- 4** (1) 9, 9, 3, 8, $3 \pm 2\sqrt{2}$
- (2) $\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, 1, \frac{1}{3}, 1, \frac{4}{3},$
 $-1 \pm \frac{2\sqrt{3}}{3}$

- 5** (1) $x = 2 \pm 2\sqrt{2}$
- (2) $x = -3 \pm 2\sqrt{2}$
- (3) $x = 1 \pm \sqrt{6}$
- (4) $x = \frac{3 \pm \sqrt{41}}{4}$
- (5) $x = 1 \pm \frac{\sqrt{33}}{3}$

- 1** (1) $x(x-5) = 0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=5$
- (2) $(x+2)(x+1) = 0$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = -1$
- (3) $(x-2)(x-4) = 0$
 $\therefore x = 2$ 또는 $x = 4$
- (4) $(x+4)(x-3) = 0$
 $\therefore x = -4$ 또는 $x = 3$
- (5) $(x-3)^2 = 0 \quad \therefore x = 3$
- (6) $(x+1)(4x+3) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = -\frac{3}{4}$
- (7) $6x^2 + 5x - 6 = 0$
 $(2x+3)(3x-2) = 0$
 $\therefore x = -\frac{3}{2}$ 또는 $x = \frac{2}{3}$
- (8) $6x^2 - x - 2 = 0$
 $(2x+1)(3x-2) = 0$
 $\therefore x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = \frac{2}{3}$
- (9) $x^2 - 3x - 4 = 14$
 $x^2 - 3x - 18 = 0$
 $(x+3)(x-6) = 0$
 $\therefore x = -3$ 또는 $x = 6$
- (10) $x^2 + 2x - 3 = 5x - 5$
 $x^2 - 3x + 2 = 0$
 $(x-1)(x-2) = 0$
 $\therefore x = 1$ 또는 $x = 2$

- 2** (1) $x^2 - 8x + a = 0$ 이 중근을 가지려면
 $a = \left(\frac{-8}{2}\right)^2 = 16$
- (2) $x^2 + x + a = 0$ 이 중근을 가지려면
 $a = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$
- (3) $x^2 + ax + 64 = 0$ 이 중근을 가지려면
 $64 = \left(\frac{a}{2}\right)^2$
 $64 = \frac{a^2}{4}, a^2 = 256$
 $\therefore a = \pm 16$



(4) $x^2+8x+10-a=0$ 이 중근을 가지려면

$$10-a=\left(\frac{8}{2}\right)^2=16$$

$$\therefore a=-6$$

(5) $x^2+6x+a=4x-5$ 에서

$x^2+2x+a+5=0$ 이 중근을 가지려면

$$a+5=\left(\frac{2}{2}\right)^2=1$$

$$\therefore a=-4$$

(6) $x^2+ax+16=2x$ 에서

$x^2+(a-2)x+16=0$ 이 중근을 가지려면

$$16=\left(\frac{a-2}{2}\right)^2, 16=\frac{(a-2)^2}{4}$$

$$(a-2)^2=64, a^2-4a+4=64$$

$$a^2-4a-60=0$$

$$(a+6)(a-10)=0$$

$$\therefore a=-6 \text{ 또는 } a=10$$

(7) $4x^2-(a+2)x+1=0$ 에서

$x^2-\frac{a+2}{4}x+\frac{1}{4}=0$ 이 중근을 가지려면

$$\frac{1}{4}=\left(-\frac{a+2}{8}\right)^2, \frac{1}{4}=\frac{(a+2)^2}{64}$$

$$(a+2)^2=16, a^2+4a+4=16$$

$$a^2+4a-12=0$$

$$(a+6)(a-2)=0$$

$$\therefore a=-6 \text{ 또는 } a=2$$

(8) $2x^2+5x=17x-a$ 에서

$$2x^2-12x+a=0$$

$x^2-6x+\frac{a}{2}=0$ 이 중근을 가지려면

$$\frac{a}{2}=\left(\frac{-6}{2}\right)^2=9 \quad \therefore a=18$$

(9) $x^2+ax+a+3=0$ 이 중근을 가지려면

$$a+3=\left(\frac{a}{2}\right)^2, a^2-4a-12=0$$

$$(a+2)(a-6)=0$$

$$\therefore a=-2 \text{ 또는 } a=6$$

(10) $x^2-4ax+4a-1=0$ 이 중근을 가지려면

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

$$4a^2-4a+1=0$$

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

3 (2) $x^2=9 \quad \therefore x=\pm 3$

(3) $x^2=\frac{6}{9} \quad \therefore x=\pm \frac{\sqrt{6}}{3}$

(4) $2x^2=8, x^2=4 \quad \therefore x=\pm 2$

(5) $x-5=\pm\sqrt{2} \quad \therefore x=5\pm\sqrt{2}$

(6) $x+4=\pm 3$

$$x=-4\pm 3$$

$$\therefore x=-7 \text{ 또는 } x=-1$$

(7) $(x-3)^2=8$

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

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

(8) $-2(x+1)^2=-8$

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

$$x+1=\pm 2, x=-1\pm 2$$

$$\therefore x=-3 \text{ 또는 } x=1$$

(9) $5\left(x-\frac{1}{2}\right)^2=25$

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

$$x-\frac{1}{2}=\pm\sqrt{5}$$

$$\therefore x=\frac{1}{2}\pm\sqrt{5}$$

(10) $2x+1=\pm\sqrt{10}$

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

$$\therefore x=\frac{-1\pm\sqrt{10}}{2}$$

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

$$x^2-4x+4=4+4$$

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

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

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

$$x^2+6x+9=-1+9$$

$$(x+3)^2=8$$

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

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

$$x^2-2x=5$$

$$x^2-2x+1=5+1$$

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

$$\therefore x=1\pm\sqrt{6}$$

(4) $x^2-\frac{3}{2}x-2=0$

$$x^2-\frac{3}{2}x=2$$

$$x^2-\frac{3}{2}x+\frac{9}{16}=2+\frac{9}{16}$$

$$\left(x-\frac{3}{4}\right)^2=\frac{41}{16}$$

$$\therefore x=\frac{3\pm\sqrt{41}}{4}$$

(5) $x^2-2x-\frac{8}{3}=0$

$$x^2-2x=\frac{8}{3}$$

$$x^2-2x+1=\frac{8}{3}+1$$

$$(x-1)^2=\frac{11}{3}$$

$$\therefore x=1\pm\sqrt{\frac{33}{3}}$$



즉집게 문제

p. 72~75

1 ⑤ 2 ⑤ 3 ② 4 ④

5 3 6 ② 7 ① 8 ③

9 ② 10 ③ 11 4 12 ①

13 ④ 14 ③ 15 13 16 8

17 3 18 ⑤ 19 4 20 ⑤

21 $\frac{5}{2}$ 22 ① 23 ② 24 ⑤

25 ⑤ 26 $x=\frac{8}{3}$ 27 ②

28 $\frac{1}{18}$ 29 -3, 과정은 풀이 참조

30 (1) $(x-1)^2=\frac{5}{3}$ (2) $x=1\pm\sqrt{\frac{15}{3}}$

과정은 풀이 참조

1 ① $(x-2)(x+1)=0$ 에서

$$x^2-x-2=0(\text{이차방정식})$$

② $2x^2+x=x^2-2x+1$ 에서

$$x^2+3x-1=0(\text{이차방정식})$$

③ $x^3+2x^2-x=x(x^2-2)$ 에서

$$x^3+2x^2-x=x^3-2x$$

$$\therefore 2x^2+x=0(\text{이차방정식})$$

④ $3x^2-5=(x-1)^2$ 에서

$$3x^2-5=x^2-2x+1$$

$$\therefore 2x^2+2x-6=0(\text{이차방정식})$$

⑤ $x^2-x=(x+1)^2$ 에서

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

$$\therefore -3x-1=0(\text{일차방정식})$$

따라서 이차방정식이 아닌 것은 ⑤이다.

2 $ax^2+2x-5=3(x^2-4x+4)-1$

$$ax^2+2x-5=3x^2-12x+11$$

$$(a-3)x^2+14x-16=0\text{에서}$$

$$a-3\neq 0\text{이어야 하므로 } a\neq 3$$

3 주어진 이차방정식에 [] 안의 수를

각각 대입하면

① $(-2)\times(-2-2)=8\neq 0$

② $3^2-9=0$

③ $2^2+4\times 2-5=7\neq 0$

④ $2\times 1^2+7\times 1-15=-6\neq 0$

⑤ $0^2-4\times 0+4=4\neq 0$

따라서 해인 것은 ②이다.

4 $x^2+ax-6=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면

$$4+2a-6=0$$

$$2a=2 \quad \therefore a=1$$

5 $2x^2+3x-4=0$ 에 $x=a$ 를 대입하면

$$2a^2+3a-4=0, 2a^2+3a=4$$

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

6 ① $x=0$ 또는 $x=2$
 ③ $x=-1$ 또는 $x=2$
 ④ $x=0$ 또는 $x=1$
 ⑤ $x=-2$ 또는 $x=0$
 따라서 해가 $x=-2$ 또는 $x=1$ 인 것은 ②이다.

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

8 $x^2+6x+8=0$ 에서
 $(x+4)(x+2)=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=-2$
 이때 $a>b$ 이므로 $a=-2, b=-4$
 $x^2+ax+(b+1)=0$ 에
 $a=-2, b=-4$ 를 대입하면
 $x^2-2x-3=0$
 $(x+1)(x-3)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=3$

9 $x^2-3x=0$ 에서 $x(x-3)=0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=3$
 $x^2-7x+12=0$ 에서
 $(x-3)(x-4)=0$
 $\therefore x=3$ 또는 $x=4$
 따라서 공통인 근은 $x=3$ 이다.

10 ㄱ. $(x-1)^2=0 \quad \therefore x=1$
 ㄴ. $(2x+3)^2=0 \quad \therefore x=-\frac{3}{2}$
 ㄷ. $x^2=4 \quad \therefore x=-2$ 또는 $x=2$
 ㄹ. $x^2-10x+25=0, (x-5)^2=0$
 $\therefore x=5$
 ㅁ. $(x+2)(x+1)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=-1$
 따라서 중근을 갖는 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ의 3개이다.

11 $x^2-8x+3k+4=0$ 이 중근을 가지려면
 $3k+4=\left(\frac{-8}{2}\right)^2, 3k+4=16$
 $3k=12 \quad \therefore k=4$
돌다리 두드리기 | 이차방정식이 중근을 가질 조건은
 \Rightarrow 이차항의 계수가 1일 때
 $(상수항)=\left(\frac{\text{일차항의 계수}}{2}\right)^2$

12 $3(x+2)^2-18=0$ 에서
 $(x+2)^2=6 \quad \therefore x=-2\pm\sqrt{6}$
 따라서 $A=-2, B=6$ 이므로
 $A+B=-2+6=4$

13 $x^2-8x+2=0$ 에서 $x^2-8x=-2$
 $x^2-8x+\left(\frac{-8}{2}\right)^2=-2+\left(\frac{-8}{2}\right)^2$
 $(x-4)^2=14, x-4=\pm\sqrt{14}$
 $\therefore x=4\pm\sqrt{14}$
 따라서 $A=16, B=4, C=14$ 이므로
 $A+B+C=16+4+14=34$

14 $(a^2-3a)x^2+ax-1=4x^2-3x$
 $(a^2-3a-4)x^2+(a+3)x-1=0$
 $(a+1)(a-4)x^2+(a+3)x-1=0$
 에서 $(a+1)(a-4)\neq 0$ 이어야 하므로
 $a\neq -1$ 이고 $a\neq 4$

15 $3x^2+mx-2=0$ 에 $x=-2$ 를 대입
 하면 $12-2m-2=0$
 $-2m=-10 \quad \therefore m=5$
 $x^2-2x+n=0$ 에 $x=-2$ 를 대입하면
 $4+4+n=0 \quad \therefore n=-8$
 $\therefore m-n=5-(-8)=13$

16 $x^2-4x-3=0$ 에 $x=a$ 를 대입하면
 $a^2-4a-3=0 \quad \therefore a^2-4a=3$
 $3x^2-5x+2=0$ 에 $x=b$ 를 대입하면
 $3b^2-5b+2=0$
 $\therefore 3b^2-5b=-2$
 $\therefore 2a^2-8a-3b^2+5b$
 $=2(a^2-4a)-(3b^2-5b)$
 $=2\times 3-(-2)=8$

17 $x^2+x-1=0$ 에 $x=a$ 를 대입하면
 $a^2+a-1=0$
 $a\neq 0$ 이므로 양변을 a 로 나누면
 $a+1-\frac{1}{a}=0 \quad \therefore a-\frac{1}{a}=-1$
 $\therefore a^2+\frac{1}{a^2}=\left(a-\frac{1}{a}\right)^2+2$
 $=(-1)^2+2=3$

돌다리 두드리기 | 두 수의 곱이 1인 경우 다음과 같은 곱셈 공식의 변형을 이용한다.

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

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

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

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

18 $6x^2+17x+5=0$ 에서
 $(2x+5)(3x+1)=0$
 $\therefore x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=-\frac{1}{3}$

두 근 중 큰 근이 $x=-\frac{1}{3}$ 이므로
 $\left(-\frac{1}{3}\right)^2+3\times\left(-\frac{1}{3}\right)+a=0$
 $\frac{1}{9}-1+a=0 \quad \therefore a=\frac{8}{9}$

19 $x^2-4ax+3a^2=0$ 에 $x=3$ 을 대입하면
 $9-12a+3a^2=0, a^2-4a+3=0$
 $(a-1)(a-3)=0$
 $\therefore a=1$ 또는 $a=3$
 따라서 구하는 값은 $1+3=4$

20 $x^2+ax+6=0$ 에 $x=-2$ 를 대입하면
 $4-2a+6=0$
 $-2a=-10 \quad \therefore a=5$
 $x^2+5x+6=0$ 에서
 $(x+3)(x+2)=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=-2$
 이때 다른 한 근은 $x=-3$ 이므로
 $b=-3$ 이다.
 $ax^2-2x+b=0$ 에 $a=5, b=-3$ 을
 대입하면 $5x^2-2x-3=0$
 $(5x+3)(x-1)=0$
 $\therefore x=-\frac{3}{5}$ 또는 $x=1$

21 $x^2+3x+2=0$ 에서
 $(x+2)(x+1)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=-1$
 $x^2-6x-16=0$ 에서
 $(x+2)(x-8)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=8$
 따라서 공통인 근은 $x=-2$ 이므로
 $3x^2+2mx-2=0$ 에 대입하면
 $12-4m-2=0$
 $-4m=-10 \quad \therefore m=\frac{5}{2}$

22 $x^2+kx+(k-1)=0$ 이 중근을 가지려면
 $k-1=\left(\frac{k}{2}\right)^2, k-1=\frac{k^2}{4}$
 $k^2-4k+4=0$
 $(k-2)^2=0 \quad \therefore k=2$
 $x^2+kx+(k-1)=0$ 에 $k=2$ 를 대
 입하면 $x^2+2x+1=0$
 $(x+1)^2=0 \quad \therefore x=-1$
 $\therefore a=-1$
 $\therefore a+k=-1+2=1$



23 $(x+5)^2=2k+1$ 에서
 $x+5=\pm\sqrt{2k+1}$
 $\therefore x=-5\pm\sqrt{2k+1}$
 $x=-5\pm\sqrt{2k+1}$ 가 정수가 되려면
 $2k+1$ 은 0 또는 (자연수)² 꼴이어야 한다.
 즉, $2k+1=0, 1, 4, 9, \dots$ 이므로
 $k=-\frac{1}{2}, 0, \frac{3}{2}, 4, \dots$
 따라서 가장 작은 자연수 k 의 값은 4이다.
돌다리 두드리기 | 이차방정식의 해
 $x=(\text{정수})\pm\sqrt{a}$ 가 정수가 되려면 \sqrt{a} 가 정
 수가 되어야 한다.
 즉, $a=(\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

24 $x^2-8x=-5$
 $x^2-8x+16=-5+16$
 $(x-4)^2=11$
 따라서 $p=4, q=11$ 이므로
 $p+q=4+11=15$

25 $x^2-kx-4=0$ 에 $x=a$ 를 대입하면
 $a^2-ka-4=0$
 $a\neq 0$ 이므로 양변을 a 로 나누면
 $a-k-\frac{4}{a}=0 \quad \therefore k=a-\frac{4}{a}$
 $a+\frac{4}{a}-k=-8$ 에서
 $a+\frac{4}{a}-a+\frac{4}{a}=-8$
 $\frac{8}{a}=-8 \quad \therefore a=-1$
 $k=a-\frac{4}{a}$ 에 $a=-1$ 을 대입하면
 $k=-1-\frac{4}{-1}=3$

26 $(a+1)x^2-(a^2+1)x-2(a+2)=0$
 $\dots \textcircled{1}$
 $\textcircled{1}$ 에 $x=-1$ 을 대입하면
 $a+1+a^2+1-2(a+2)=0$
 $a^2-a-2=0, (a+1)(a-2)=0$
 $\therefore a=-1$ 또는 $a=2$
 이때 $\textcircled{1}$ 이 x 에 대한 이차방정식이려면
 $a+1\neq 0$ 이어야 하므로 $a=2$
 $\textcircled{1}$ 에 $a=2$ 를 대입하면
 $3x^2-5x-8=0$
 $(x+1)(3x-8)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{8}{3}$
 따라서 다른 한 근은 $x=\frac{8}{3}$ 이다.

27 $y=ax+1$ 의 그래프가
 점 $(a-2, -a^2+5a+5)$ 를 지나므로
 $-a^2+5a+5=a(a-2)+1$

$-a^2+5a+5=a^2-2a+1$
 $2a^2-7a-4=0, (2a+1)(a-4)=0$
 $\therefore a=-\frac{1}{2}$ 또는 $a=4$
 $y=ax+1$ 의 그래프가 제3사분면을
 지나지 않으려면 $a<0$ 이어야 하므로
 $a=-\frac{1}{2}$

28 $x^2+ax+b=0$ 이 중근을 가지려면
 $b=\left(\frac{a}{2}\right)^2=\frac{a^2}{4} \quad \therefore a^2=4b$
 이때 a 와 b 는 주사위를 던질 때 나오는
 눈의 수이므로 a, b 가 될 수 있는 수는
 1, 2, 3, 4, 5, 6이다.
 $b=1$ 이면 $a^2=4$ 이므로 $a=2$ 이다.
 $b=2$ 이면 $a^2=8$ 이므로 만족시키는
 a 의 값이 없다.
 $b=3$ 이면 $a^2=12$ 이므로 만족시키는
 a 의 값이 없다.
 $b=4$ 이면 $a^2=16$ 이므로 $a=4$ 이다.
 $b=5$ 이면 $a^2=20$ 이므로 만족시키는
 a 의 값이 없다.
 $b=6$ 이면 $a^2=24$ 이므로 만족시키는
 a 의 값이 없다.
 따라서 일어날 수 있는 모든 경우의 수
 는 $6\times 6=36$ 이고, $x^2+ax+b=0$ 이
 중근을 갖게 하는 순서쌍 (a, b) 는
 $(2, 1), (4, 4)$ 의 2가지이므로 구하는
 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

29 $x^2+ax-6=0$ 에 $x=3$ 을 대입하면
 $9+3a-6=0$
 $3a=-3 \quad \therefore a=-1 \quad \dots \textcircled{i}$
 $x^2+ax-6=0$ 에 $a=-1$ 을 대입하면
 $x^2-x-6=0, (x+2)(x-3)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=3 \quad \dots \textcircled{ii}$
 따라서 다른 한 근은 $x=-2$ 이므로
 $b=-2 \quad \dots \textcircled{iii}$
 $\therefore a+b=-1+(-2)=-3 \quad \dots \textcircled{iv}$

채점 기준	비율
(i) a 의 값 구하기	30%
(ii) 인수분해하여 해 구하기	30%
(iii) b 의 값 구하기	20%
(iv) $a+b$ 의 값 구하기	20%

확인 이차방정식에서 한 근 a 가 주어질
 때, 다른 한 근을 구하는 방법
① 주어진 한 근 a 를 이차방정식에 대입하
 여 미지수의 값을 구한다.
② 미지수의 값을 주어진 이차방정식에 대
 입하여 다른 한 근을 구한다.

30 (1) $3x^2-6x-2=0$ 에서
 $x^2-2x-\frac{2}{3}=0$
 $x^2-2x=\frac{2}{3} \quad \dots \textcircled{i}$
 $x^2-2x+1=\frac{2}{3}+1$
 $\therefore (x-1)^2=\frac{5}{3} \quad \dots \textcircled{ii}$
 (2) $x-1=\pm\sqrt{\frac{5}{3}}$
 $x-1=\pm\frac{\sqrt{15}}{3}$
 $\therefore x=1\pm\frac{\sqrt{15}}{3} \quad \dots \textcircled{iii}$

채점 기준	비율
(i) x^2 의 계수를 1로 만들고 상수 항을 우변으로 이항하기	30%
(ii) $(x+a)^2=b$ 꼴로 만들기	20%
(iii) 제곱근의 성질을 이용하여 해 구하기	50%

16강 이차방정식의 풀이 (2)

예제

p. 76

1 $\frac{c}{a}, \left(\frac{b}{2a}\right)^2, \left(\frac{b}{2a}\right)^2, \frac{b^2-4ac}{4a^2},$
 $\frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2a}, \frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$
 $ax^2+bx+c=0$
 $x^2+\frac{b}{a}x+\frac{c}{a}=0$
 $x^2+\frac{b}{a}x+\left(\frac{b}{2a}\right)^2=-\frac{c}{a}+\left(\frac{b}{2a}\right)^2$
 $\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2=\frac{b^2-4ac}{4a^2}$
 $x+\frac{b}{2a}=\pm\frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$
 $\therefore x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

2 (1) $x=6\pm 2\sqrt{7}$
 (2) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=2$
 (3) $x=\frac{3\pm\sqrt{17}}{4}$

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

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

(6) $x = -\frac{3}{2}$ 또는 $x = 4$

(1) 양변에 10을 곱하면
 $x^2 - 12x + 8 = 0$

$$\therefore x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 1 \times 8}}{1}$$

$$= 6 \pm 2\sqrt{7}$$

(2) 양변에 10을 곱하여 정리하면

$$2x^2 - 5x + 2 = 0$$

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

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

(3) 양변에 6을 곱하면

$$2x^2 - 3x - 1 = 0$$

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

$$= \frac{3 \pm \sqrt{17}}{4}$$

(4) 양변에 4를 곱하여 정리하면

$$2x^2 - 4x - 1 = 0$$

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

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

(5) $x^2 + 4x + 4 = 2x + 6$

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

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

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

(6) $2x^2 - 5x - 3 - 9 = 0$

$$2x^2 - 5x - 12 = 0$$

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

$$\therefore x = -\frac{3}{2} \text{ 또는 } x = 4$$

3 (1) $x = -1$ 또는 $x = 10$

(2) $x = -8$ 또는 $x = 6$

(1) $x-3=A$ 로 놓으면

$$A^2 - 3A - 28 = 0$$

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

$$\therefore A = -4 \text{ 또는 } A = 7$$

$$x-3 = -4 \text{ 또는 } x-3 = 7 \text{ 이므로}$$

$$x = -1 \text{ 또는 } x = 10$$

(2) $x-1=A$ 로 놓으면

$$A^2 + 4A - 45 = 0$$

$$(A+9)(A-5) = 0$$

$$\therefore A = -9 \text{ 또는 } A = 5$$

$$x-1 = -9 \text{ 또는 } x-1 = 5 \text{ 이므로}$$

$$x = -8 \text{ 또는 } x = 6$$

핵심 유형 익히기

p. 77

1 (1) $x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$

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

(3) $x = \frac{-1 \pm \sqrt{21}}{10}$

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

(1) $a=1, b=-1, c=-3$ 이므로 근의 공식에 의해

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

$$= \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$$

(2) $a=1, b'=2, c=-4$ 이므로 x 의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에 의해

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

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

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

(3) $a=5, b=1, c=-1$ 이므로 근의 공식에 의해

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

$$= \frac{-1 \pm \sqrt{21}}{10}$$

(4) $a=2, b'=3, c=1$ 이므로 x 의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에 의해

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

$$= \frac{-3 \pm \sqrt{7}}{2}$$

2 ④

양변에 10을 곱하면 $5x^2 + 8x - 1 = 0$

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

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{21}}{5}$$

따라서 $k = \frac{-4 + \sqrt{21}}{5}$ 이므로

$$5k + 4 = 5 \times \frac{-4 + \sqrt{21}}{5} + 4 = \sqrt{21}$$

3 ①

양변에 4를 곱하면 $4x^2 - 10x + 3 = 0$

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

$$= \frac{5 \pm \sqrt{13}}{4}$$

따라서 $a=5, b=13$ 이므로

$$a-b = 5-13 = -8$$

4 $x = -\frac{3}{2}$ 또는 $x = 5$

양변에 15를 곱하면

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

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

$$2x^2 - 7x - 15 = 0$$

$$(2x+3)(x-5) = 0$$

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

5 ②

$x+y=A$ 로 놓으면

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

$$(A+2)(A+1) = 0$$

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

$$\therefore x+y = -2 \text{ 또는 } x+y = -1$$



기초 내공 다지기

p. 78~79

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

(2) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{2}$

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

(4) $x = 2 \pm \sqrt{7}$

(5) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{4}$

(6) $x = \frac{-2 \pm \sqrt{19}}{3}$

(7) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{57}}{8}$

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

(9) $x = \frac{1 \pm \sqrt{11}}{2}$

(10) $x = \frac{-4 \pm \sqrt{13}}{3}$

2 (1) $x = -1$ 또는 $x = 3$

(2) $x = 2$ 또는 $x = 5$

(3) $x = -\frac{5}{2}$ 또는 $x = 1$

(4) $x = -1$ 또는 $x = 6$

(5) $x = \frac{4 \pm \sqrt{6}}{10}$

(6) $x = -2$ 또는 $x = \frac{2}{3}$

(7) $x = -2$ 또는 $x = \frac{1}{2}$

(8) $x = -1$ 또는 $x = \frac{1}{3}$

(9) $x = 2$ 또는 $x = 3$



$$(10) x = \frac{-1 \pm \sqrt{26}}{10}$$

- 3** (1) $x=0$ 또는 $x=3$
 (2) $x=-5$ 또는 $x=-1$
 (3) $x=1$ 또는 $x=2$
 (4) $x = \frac{-1 \pm \sqrt{269}}{2}$
 (5) $x = \frac{5 \pm \sqrt{97}}{6}$
 (6) $x = \frac{1}{2}$ 또는 $x = \frac{5}{6}$
 (7) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$
 (8) $x = \frac{2 \pm \sqrt{5}}{2}$
 (9) $x = -3 \pm 2\sqrt{7}$
 (10) $x = \frac{-2 \pm \sqrt{34}}{2}$

- 4** (1) $x = -3$ 또는 $x = 3$
 (2) $x = 2$
 (3) $x = -5$ 또는 $x = 6$
 (4) $x = -\frac{1}{3}$ 또는 $x = 2$
 (5) $x = -\frac{10}{3}$ 또는 $x = 1$

- 5** (1) -3 또는 1
 (2) 3 (3) 4

- 1** (1) $a=1, b=1, c=-1$ 이므로 근의 공식에 의해

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

 (2) $a=1, b=5, c=3$ 이므로 근의 공식에 의해

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 1 \times 3}}{2 \times 1} = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{2}$$

 (3) $a=1, b'=1, c=-1$ 이므로 x 의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에 의해

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

 (4) $a=1, b'=-2, c=-3$ 이므로 x 의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에 의해

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

- (5) $a=2, b=3, c=-1$ 이므로 근의 공식에 의해

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 2 \times (-1)}}{2 \times 2} = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{4}$$

 (6) $a=3, b'=2, c=-5$ 이므로 x 의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에 의해

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 3 \times (-5)}}{3} = \frac{-2 \pm \sqrt{19}}{3}$$

 (7) $a=4, b=5, c=-2$ 이므로 근의 공식에 의해

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 4 \times (-2)}}{2 \times 4} = \frac{-5 \pm \sqrt{57}}{8}$$

 (8) $a=3, b'=3, c=-1$ 이므로 x 의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에 의해

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 3 \times (-1)}}{3} = \frac{-3 \pm \sqrt{12}}{3} = \frac{-3 \pm 2\sqrt{3}}{3}$$

 (9) $a=2, b'=-1, c=-5$ 이므로 x 의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에 의해

$$x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 2 \times (-5)}}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{11}}{2}$$

 (10) $a=3, b'=4, c=1$ 이므로 x 의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에 의해

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 3 \times 1}}{3} = \frac{-4 \pm \sqrt{13}}{3}$$

- 2** (1) 양변에 10을 곱하면
 $x^2 - 2x - 3 = 0$
 $(x+1)(x-3) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 3$
 (2) 양변에 10을 곱하면
 $x^2 - 7x + 10 = 0$
 $(x-2)(x-5) = 0$
 $\therefore x = 2$ 또는 $x = 5$
 (3) 양변에 10을 곱하면
 $2x^2 + 3x - 5 = 0$
 $(2x+5)(x-1) = 0$
 $\therefore x = -\frac{5}{2}$ 또는 $x = 1$
 (4) 양변에 100을 곱하면
 $x^2 - 5x - 6 = 0$

- $(x+1)(x-6) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 6$
 (5) 양변에 10을 곱하여 정리하면
 $10x^2 - 8x + 1 = 0$
 $\therefore x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 10 \times 1}}{10} = \frac{4 \pm \sqrt{6}}{10}$
 (6) 양변에 12를 곱하면
 $3x^2 + 4x - 4 = 0$
 $(x+2)(3x-2) = 0$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = \frac{2}{3}$
 (7) 양변에 10을 곱하면
 $2x^2 + 3x - 2 = 0$
 $(x+2)(2x-1) = 0$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = \frac{1}{2}$
 (8) 양변에 12를 곱하면
 $3x^2 + 2x - 1 = 0$
 $(x+1)(3x-1) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = \frac{1}{3}$
 (9) 양변에 6을 곱하면
 $x^2 - 5x + 6 = 0$
 $(x-2)(x-3) = 0$
 $\therefore x = 2$ 또는 $x = 3$
 (10) 양변에 20을 곱하여 정리하면
 $20x^2 + 4x - 5 = 0$
 $\therefore x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 20 \times (-5)}}{20} = \frac{-2 \pm \sqrt{104}}{20} = \frac{-1 \pm \sqrt{26}}{10}$

- 3** (1) $(x-1)(x-2) = 2$ 에서
 $x^2 - 3x + 2 = 2, x^2 - 3x = 0$
 $x(x-3) = 0$
 $\therefore x = 0$ 또는 $x = 3$
 (2) $3(x+2)^2 = x^2 + 2$ 에서
 $3(x^2 + 4x + 4) = x^2 + 2$
 $3x^2 + 12x + 12 = x^2 + 2$
 $2x^2 + 12x + 10 = 0$
 $x^2 + 6x + 5 = 0$
 $(x+5)(x+1) = 0$
 $\therefore x = -5$ 또는 $x = -1$
 (3) $(x+1)^2 = 5x - 1$ 에서
 $x^2 + 2x + 1 = 5x - 1$
 $x^2 - 3x + 2 = 0$
 $(x-1)(x-2) = 0$
 $\therefore x = 1$ 또는 $x = 2$

- (4) $(x-2)(x+3)=61$ 에서
 $x^2+x-6=61$
 $x^2+x-67=0$
 $\therefore x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \times 1 \times (-67)}}{2 \times 1}$
 $= \frac{-1 \pm \sqrt{269}}{2}$
- (5) $4x^2=(x+2)(x+3)$ 에서
 $4x^2=x^2+5x+6$
 $3x^2-5x-6=0$
 $\therefore x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 3 \times (-6)}}{2 \times 3}$
 $= \frac{5 \pm \sqrt{97}}{6}$
- (6) 양변에 10을 곱하면
 $12x^2 - 16x + 5 = 0$
 $(2x-1)(6x-5)=0$
 $\therefore x = \frac{1}{2}$ 또는 $x = \frac{5}{6}$
- (7) 양변에 30을 곱하여 정리하면
 $5x^2 + 15x - 10 = 0$
 $\therefore x = \frac{-15 \pm \sqrt{15^2 - 4 \times 5 \times (-10)}}{2 \times 5}$
 $= \frac{-15 \pm \sqrt{425}}{10}$
 $= \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$
- (8) 양변에 10을 곱하면
 $5x(x-2)=(x-1)^2$
 $5x^2 - 10x = x^2 - 2x + 1$
 $4x^2 - 8x - 1 = 0$
 $\therefore x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \times (-1)}}{4}$
 $= \frac{4 \pm \sqrt{20}}{4} = \frac{2 \pm \sqrt{5}}{2}$
- (9) 양변에 12를 곱하면
 $3(x-1)^2 = 4(x+2)(x-2)$
 $3(x^2 - 2x + 1) = 4(x^2 - 4)$
 $3x^2 - 6x + 3 = 4x^2 - 16$
 $x^2 + 6x - 19 = 0$
 $\therefore x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 1 \times (-19)}}{1}$
 $= -3 \pm \sqrt{28} = -3 \pm 2\sqrt{7}$
- (10) 양변에 15를 곱하면
 $3x(x-2) = 5(x+1)(x-3)$
 $3x^2 - 6x = 5(x^2 - 2x - 3)$
 $3x^2 - 6x = 5x^2 - 10x - 15$
 $2x^2 - 4x - 15 = 0$
 $\therefore x = \frac{-2 \pm \sqrt{(-2)^2 - 2 \times (-15)}}{2}$
 $= \frac{-2 \pm \sqrt{34}}{2}$

- 4 (1) $x+2=A$ 로 놓으면
 $A^2 - 4A - 5 = 0$
 $(A+1)(A-5) = 0$
 $\therefore A = -1$ 또는 $A = 5$
 즉, $x+2 = -1$ 또는 $x+2 = 5$ 이
 므로 $x = -3$ 또는 $x = 3$
- (2) $x-1=A$ 로 놓으면
 $A^2 - 2A + 1 = 0$
 $(A-1)^2 = 0 \quad \therefore A = 1$
 즉, $x-1 = 1$ 이므로 $x = 2$
- (3) $x+1=A$ 로 놓으면
 $A^2 - 3A = 28, A^2 - 3A - 28 = 0$
 $(A+4)(A-7) = 0$
 $\therefore A = -4$ 또는 $A = 7$
 즉, $x+1 = -4$ 또는 $x+1 = 7$ 이
 므로 $x = -5$ 또는 $x = 6$
- (4) $2x+1=A$ 로 놓으면
 $3A^2 - 16A + 5 = 0$
 $(3A-1)(A-5) = 0$
 $\therefore A = \frac{1}{3}$ 또는 $A = 5$
 즉, $2x+1 = \frac{1}{3}$ 또는 $2x+1 = 5$ 이
 므로 $x = -\frac{1}{3}$ 또는 $x = 2$
- (5) $x + \frac{1}{3} = A$ 로 놓으면
 $3A^2 + 5A = 12$
 $3A^2 + 5A - 12 = 0$
 $(A+3)(3A-4) = 0$
 $\therefore A = -3$ 또는 $A = \frac{4}{3}$
 즉, $x + \frac{1}{3} = -3$ 또는 $x + \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$
 이므로 $x = -\frac{10}{3}$ 또는 $x = 1$
- 5 (1) $x-y=A$ 로 놓으면
 $A(A+2) - 3 = 0$
 $A^2 + 2A - 3 = 0$
 $(A+3)(A-1) = 0$
 $\therefore A = -3$ 또는 $A = 1$
 $\therefore x-y = -3$ 또는 $x-y = 1$
- (2) $x+2y=A$ 로 놓으면
 $A(A-6) + 9 = 0$
 $A^2 - 6A + 9 = 0$
 $(A-3)^2 = 0 \quad \therefore A = 3$
 $\therefore x+2y = 3$
- (3) $x-3y=A$ 로 놓으면
 $(A-2)(A-6) + 4 = 0$
 $A^2 - 8A + 16 = 0$
 $(A-4)^2 = 0 \quad \therefore A = 4$
 $\therefore x-3y = 4$



즉집게 문제

p. 80~83

- 1 ① 2 ② 3 ② 4 ①
 5 ⑤ 6 $x = \frac{-7 \pm \sqrt{41}}{4}$ 7 ③
 8 ③ 9 ③ 10 ① 11 ⑤
 12 ③ 13 $x = -\frac{11}{4}$ 또는 $x = 0$
 14 ② 15 ④ 16 ② 17 ③
 18 $x = 0$ 또는 $x = \frac{2}{3}$ 19 ②
 20 ⑤ 21 $1 + \sqrt{6}$ 22 ⑤
 23 3개 24 ③ 25 ①
 26 (1, 5), (2, 3), (3, 1)
 27 (1) $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
 (2) $x = \frac{-7 \pm \sqrt{57}}{4}$, 과정은 풀이 참조
 28 3, 과정은 풀이 참조

- 1 $x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 1 \times 2}}{2 \times 1}$
 $= \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$
 따라서 \square 안에 들어갈 수로 옳지 않은 것은 ①이다.
- 2 $3x^2 - 5x + 1 = 0$ 에서 $a = 3, b = -5, c = 1$ 이므로 근의 공식에 의해
 $x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 3 \times 1}}{2 \times 3}$
 $= \frac{5 \pm \sqrt{13}}{6}$
- 3 $a = 3, b' = -1, c = -2$ 이므로 x 의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에 의해
 $x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 3 \times (-2)}}{3}$
 $= \frac{1 \pm \sqrt{7}}{3}$
 따라서 $m = 1, n = 7$ 이므로
 $m + n = 1 + 7 = 8$
- 4 $a = 2, b = 5, c = 1$ 이므로 근의 공식에 의해
 $x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 2 \times 1}}{2 \times 2}$
 $= \frac{-5 \pm \sqrt{17}}{4}$
 따라서 $k = \frac{-5 - \sqrt{17}}{4}$ 이므로
 $4k + 5 = 4 \times \frac{-5 - \sqrt{17}}{4} + 5$
 $= -\sqrt{17}$



- 5 ① $(x+2)(x-4)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=4$
 ② $(x+4)(x-4)=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=4$
 ③ $x=3$ 또는 $x=-4$
 ④ $(x+1)(2x+1)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$

⑤ $a=2, b'=-2, c=1$ 이므로 x 의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에 의해

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

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

따라서 근이 유리수가 아닌 것은 ⑤이다.

- 6 양변에 10을 곱하면 $2x^2+7x+1=0$
 $\therefore x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \times 2 \times 1}}{2 \times 2}$
 $= \frac{-7 \pm \sqrt{41}}{4}$

- 7 양변에 10을 곱하여 정리하면
 $x^2-4x-10=0$
 $\therefore x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 1 \times (-10)}}{1}$
 $= 2 \pm \sqrt{14}$

따라서 양수인 해는 $x=2+\sqrt{14}$ 이다.

- 8 양변에 12를 곱하면 $3x^2-12x+1=0$
 $\therefore x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 3 \times 1}}{3}$
 $= \frac{6 \pm \sqrt{33}}{3}$
 $\therefore A=3, B=33$

- 9 양변에 10을 곱하면 $5x^2-10x+4=0$
 $\therefore x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 5 \times 4}}{5}$
 $= \frac{5 \pm \sqrt{5}}{5}$

돋보기 두드리기 | 소수와 분수의 계수가 섞여 있는 복잡한 이차방정식은 소수와 분수를 모두 정수로 만들 수 있는 수를 양변에 곱한 후 풀다.

- 10 $3(x^2+4x+4)=x^2+10$
 $3x^2+12x+12=x^2+10$
 $2x^2+12x+2=0$
 $x^2+6x+1=0$
 $\therefore x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 1 \times 1}}{1}$
 $= -3 \pm 2\sqrt{2}$

- 11 $x^2-5x+4=x+20$
 $x^2-6x-16=0$
 $(x+2)(x-8)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=8$
 따라서 두 근의 차는
 $8-(-2)=10$

- 12 양변에 12를 곱하면
 $4x(x-7)-3(2x+1)(x-3)=24$
 $4x^2-28x-3(2x^2-5x-3)=24$
 $4x^2-28x-6x^2+15x+9=24$
 $2x^2+13x+15=0$
 $(x+5)(2x+3)=0$
 $\therefore x=-5$ 또는 $x=-\frac{3}{2}$
 $\therefore a+b = -\frac{13}{2}$

- 13 $x+2=A$ 로 놓으면
 $4A^2-5A-6=0$
 $(4A+3)(A-2)=0$
 $\therefore A=-\frac{3}{4}$ 또는 $A=2$
 즉, $x+2=-\frac{3}{4}$ 또는 $x+2=2$ 이므로
 $x=-\frac{11}{4}$ 또는 $x=0$

- 14 $(x-y)^2-2x+2y-7=0$ 에서
 $(x-y)^2-2(x-y)-7=0$
 $x-y=A$ 로 놓으면
 $A^2-2A-7=0$
 $\therefore A = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 1 \times (-7)}}{1}$
 $= 1 \pm \sqrt{8} = 1 \pm 2\sqrt{2}$
 이때 $x < y$ 이므로 $x-y < 0$
 $\therefore x-y = 1-2\sqrt{2}$

- 15 근의 공식에 의해
 $x = \frac{-a \pm \sqrt{a^2-12}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{b}}{2}$ 이므로
 $a=-5, b=(-5)^2-12=13$
 $\therefore a+b = -5+13=8$

- 16 $x^2-9x+20=0$ 에서
 $(x-4)(x-5)=0$
 $\therefore x=4$ 또는 $x=5$
 이때 $a < b$ 이므로 $a=4, b=5$ 를
 대입하면
 $2x^2-8x+5=0$

x 의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에 의해

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

$$= \frac{4 \pm \sqrt{6}}{2}$$

따라서 두 근의 차는

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

- 17 x 의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에 의해

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

$$= 2 \pm \sqrt{2}$$

이때 $a > b$ 이므로

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

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

$-2 < -\sqrt{2} < -1$ 이므로

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

따라서 $2-\sqrt{2} < n < 2+\sqrt{2}$ 를 만족시키는 정수 n 은 1, 2, 3의 3개이다.

- 18 양변에 10을 곱하면
 $2(x^2+x)-5(3x^2+2)=10(-x^2-1)$
 $2x^2+2x-15x^2-10=-10x^2-10$
 $3x^2-2x=0, x(3x-2)=0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=\frac{2}{3}$

- 19 $\frac{1}{6}x^2-2x+\frac{10}{3}=0$ 의 양변에 6을 곱하면 $x^2-12x+20=0$
 $(x-2)(x-10)=0$
 $\therefore x=2$ 또는 $x=10$
 $0.1x^2+0.8x-2=0$ 의 양변에 10을 곱하면
 $x^2+8x-20=0$
 $(x+10)(x-2)=0$
 $\therefore x=-10$ 또는 $x=2$
 따라서 공통인 근은 $x=2$ 이다.

- 20 $x^2+3x+2=-2x-4$
 $x^2+5x+6=0$
 $(x+3)(x+2)=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=-2$
 이때 $a > b$ 이므로
 $a=-2, b=-3$
 따라서 $x^2-2x-3=0$ 을 풀면
 $(x+1)(x-3)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=3$

- 21 주어진 식을 정리하면
 $(a-b)^2-2(a-b)-5=0$

$$a-b=A \text{로 놓으면 } A^2-2A-5=0$$

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

$$= 1 \pm \sqrt{6}$$

이때 $a > b$ 이므로 $a-b > 0$

$$\therefore a-b = 1 + \sqrt{6}$$

22 $y^2 \neq 0$ 이므로 $x^2 - 5xy - 4y^2 = 0$ 의 양변을 y^2 으로 나누면

$$\left(\frac{x}{y}\right)^2 - 5 \times \frac{x}{y} - 4 = 0 \text{이므로}$$

$$\frac{x}{y} = A \text{로 놓으면 } A^2 - 5A - 4 = 0$$

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

$$= \frac{5 \pm \sqrt{41}}{2}$$

이때 $xy < 0$ 이므로 $\frac{x}{y} < 0$

$$\therefore \frac{x}{y} = \frac{5 - \sqrt{41}}{2}$$

돌다리 두드리기 | 주어진 이차방정식의 양변을 y^2 으로 나누어 $\frac{x}{y}$ 에 대한 식으로 나타낸 후 $\frac{x}{y}$ 를 A 로 놓고 푼다.

23 근의 공식에 의해

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

$$= \frac{5 \pm \sqrt{33-8a}}{4}$$

해가 유리수가 되려면 $33-8a$ 의 값은 0 또는 33보다 작은 (자연수)² 꼴이어야 한다.

즉, $33-8a=0, 1, 4, 9, 16, 25$ 이므로 $a = \frac{33}{8}, 4, \frac{29}{8}, 3, \frac{17}{8}, 1$

이때 a 는 자연수이므로 $a=1, 3, 4$ 따라서 해가 모두 유리수가 되도록 하는 자연수 a 는 1, 3, 4의 3개이다.

24 $x^2 + kx + k + 1 = 0$ 의 일차항의 계수와 상수항을 서로 바꾸면

$$x^2 + (k+1)x + k = 0$$

이 식에 $x=2$ 를 대입하면

$$2^2 + 2(k+1) + k = 0$$

$$4 + 2k + 2 + k = 0, 3k = -6$$

$$\therefore k = -2$$

$x^2 + kx + k + 1 = 0$ 에 $k = -2$ 를 대입하면 $x^2 - 2x - 1 = 0$

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

$$= 1 \pm \sqrt{2}$$

따라서 처음 이차방정식의 두 근의 곱은 $(1 + \sqrt{2})(1 - \sqrt{2}) = 1 - 2 = -1$

25 $y = ax + b$ 의 그래프는 두 점 $(-4, 0), (0, 2)$ 를 지나므로

$$a = \frac{2-0}{0-(-4)} = \frac{1}{2}, b = 2$$

$ax^2 + 3ax - b = 0$ 에 $a = \frac{1}{2}, b = 2$ 를

대입하면

$$\frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x - 2 = 0$$

양변에 2를 곱하면

$$x^2 + 3x - 4 = 0$$

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

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

26 주어진 식을 정리하면

$$2(2x+y)^2 - 15(2x+y) + 7 = 0$$

$2x+y = A$ 로 놓으면

$$2A^2 - 15A + 7 = 0$$

$$(2A-1)(A-7) = 0$$

$$\therefore A = \frac{1}{2} \text{ 또는 } A = 7$$

이때 x, y 가 자연수이므로 $A=7$

$2x+y=7$ 을 만족시키는 자연수 x, y 의 순서쌍 (x, y) 를 구하면 $(1, 5), (2, 3), (3, 1)$ 이다.

27 (1) $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \dots (i)$

(2) 근의 공식에 의해

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

$$= \frac{-7 \pm \sqrt{57}}{4} \dots (ii)$$

채점 기준	비율
(i) 근의 공식 구하기	50%
(ii) 근의 공식을 이용하여 해 구하기	50%

28 양변에 분모의 최소공배수 6을 곱하면

$$2(x^2-2) - 3(x-1) = -1 \dots (i)$$

$$2x^2 - 3x = 0 \dots (i)$$

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

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = \frac{3}{2} \dots (ii)$$

이때 $m > n$ 이므로

$$m = \frac{3}{2}, n = 0 \dots (iii)$$

$$\therefore 2m - n = 2 \times \frac{3}{2} - 0 = 3 \dots (iv)$$

채점 기준	비율
(i) 계수를 정수로 고치고 정리하기	30%
(ii) 이차방정식의 해 구하기	30%
(iii) m, n 의 값 각각 구하기	20%
(iv) $2m - n$ 의 값 구하기	20%

17 이차방정식의 활용

예제

1 (1) 2개 (2) 2개 (3) 1개 (4) 0개

(1) $b^2 - 4ac = (-1)^2 - 4 \times 3 \times (-1) = 13 > 0$

이므로 근의 개수는 2개이다.

(2) $b^2 - 4ac = 7^2 - 4 \times 1 \times 1 = 45 > 0$

이므로 근의 개수는 2개이다.

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

이므로 근의 개수는 1개이다.

(4) $b^2 - 4ac = (-2)^2 - 4 \times 1 \times 6 = -20 < 0$

이므로 근의 개수는 0개이다.

2 (1) $2x^2 - 4x - 16 = 0$

(2) $4x^2 + 16x + 16 = 0$

(1) 두 근이 $-2, 4$ 이고 x^2 의 계수가 2인 이차방정식은

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

$$2(x^2 - 2x - 8) = 0$$

$$\therefore 2x^2 - 4x - 16 = 0$$

(2) $x = -2$ 를 중근으로 갖고 x^2 의 계수가 4인 이차방정식은

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

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

$$\therefore 4x^2 + 16x + 16 = 0$$

3 (1) $x^2 - 16 = 0$

(2) 7, 9

(1) 연속하는 두 홀수 중 작은 수를 $2x-1$ 이라 하면 큰 수는 $2x+1$ 이므로 $(2x-1)(2x+1) = 63$

$$4x^2 - 1 = 63, 4x^2 - 64 = 0$$

$$\therefore x^2 - 16 = 0$$

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

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

이때 x 는 자연수이므로 $x = 4$

따라서 연속하는 두 홀수는 7, 9이다.

확인 $7 \times 9 = 63$ 이므로 문제의 뜻에 맞는다.

4 11 cm

직사각형의 세로의 길이를 x cm라 하면 가로의 길이는 $(x+2)$ cm이므로

$$x(x+2) = 143$$

$$x^2 + 2x = 143$$



$x^2+2x-143=0$
 $(x+13)(x-11)=0$
 $\therefore x=-13$ 또는 $x=11$
 이때 $x>0$ 이므로 $x=11$
 따라서 직사각형의 세로의 길이는 11 cm이다.

확인 $13=11+2$ 이고 $13 \times 11=143$ 이므로 문제의 뜻에 맞는다.

핵심 유형 익히기

p. 85

1 ①, ②
 $7x^2-3x-1=k+1$
 $7x^2-3x-k-2=0$
 이 이차방정식이 근을 가지려면
 $b^2-4ac \geq 0$ 이어야 하므로
 $(-3)^2-4 \times 7 \times (-k-2) \geq 0$
 $28k+65 \geq 0 \quad \therefore k \geq -\frac{65}{28}$
 따라서 k 의 값으로 적당하지 않은 것은 ①, ②이다.

2 $\frac{17}{4}$
 $x^2-3x+k-2=0$ 이 중근을 가지려면
 $b^2-4ac=0$ 이어야 하므로
 $(-3)^2-4 \times 1 \times (k-2)=0$
 $17-4k=0 \quad \therefore k=\frac{17}{4}$

3 6
 두 근이 $-2, 3$ 이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은
 $(x+2)(x-3)=0, x^2-x-6=0$
 따라서 $a=-1, b=-6$ 이므로
 $ab=(-1) \times (-6)=6$

4 $x=-6$ 또는 $x=4$
 헤리는 $x=-3$ 또는 $x=8$ 을 해로 얻었으므로 헤리가 푼 이차방정식은
 $(x+3)(x-8)=0$
 $\therefore x^2-5x-24=0$
 헤리는 상수항을 바르게 보았으므로 원래의 이차방정식의 상수항은 -24 이다.
 또 미혜는 $x=-5$ 또는 $x=3$ 을 해로 얻었으므로 미혜가 푼 이차방정식은
 $(x+5)(x-3)=0$
 $\therefore x^2+2x-15=0$
 미혜는 x 의 계수를 바르게 보았으므로 원래의 이차방정식의 x 의 계수는 2이다.

따라서 원래의 이차방정식은
 $x^2+2x-24=0$ 이므로
 $(x+6)(x-4)=0$
 $\therefore x=-6$ 또는 $x=4$

5 ②
 연속하는 두 자연수를 $x, x+1$ 이라 하면
 $x(x+1)=x^2+(x+1)^2-7$
 $x^2+x=x^2+x^2+2x+1-7$
 $x^2+x-6=0$
 $(x+3)(x-2)=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=2$
 이때 x 는 자연수이므로 $x=2$
 따라서 연속하는 두 자연수는 2, 3이다.

6 (1) 45 m (2) 4초
 (1) 주어진 식에 $t=2$ 를 대입하면
 $-5 \times 2^2+20 \times 2+25=45$
 따라서 2초 후의 높이는 45 m이다.
 (2) 옥상의 높이가 25 m이므로
 $-5t^2+20t+25=25$
 $-5t^2+20t=0$
 $-5t(t-4)=0$
 $\therefore t=0$ 또는 $t=4$
 이때 $t>0$ 이므로 $t=4$
 따라서 걸리는 시간은 4초이다.



즉집게 문제 p. 86~89

- | | | | |
|--------------------------|--------|-------------------------------------|------|
| 1 ② | 2 ②, ⑤ | 3 ③ | 4 ③ |
| 5 ④ | 6 ④ | 7 8, 9, 10 | |
| 8 15명 | 9 ① | 10 2 | 11 ② |
| 12 $k \geq \frac{23}{8}$ | 13 ③ | 14 ② | |
| 15 ③ | 16 6 | 17 $x = \frac{-5 \pm \sqrt{73}}{2}$ | |
| 18 72 | 19 ⑤ | 20 8 cm | 21 ① |
| 22 ④ | 23 ⑤ | 24 (6, 4) | |
| 25 4초 후 | | | |
| 26 -3, 과정은 풀이 참조 | | | |
| 27 3, 과정은 풀이 참조 | | | |

1 $2x^2-4x+k=0$ 이 서로 다른 두 근을 가지려면 $b^2-4ac>0$ 이어야 하므로
 $(-4)^2-4 \times 2 \times k > 0$
 $16-8k > 0 \quad \therefore k < 2$

2 각 이차방정식에서 b^2-4ac 를 구하면
 ① $b^2-4ac=(-5)^2-4 \times 1 \times (-7)=53 > 0$
 ② $b^2-4ac=8^2-4 \times 1 \times 16=0$
 ③ $b^2-4ac=3^2-4 \times 2 \times 5=-31 < 0$
 ④ $b^2-4ac=2^2-4 \times 3 \times (-4)=52 > 0$
 ⑤ $b^2-4ac=(-12)^2-4 \times 4 \times 9=0$
 따라서 중근을 갖는 이차방정식은 ②, ⑤이다.

3 각 이차방정식에서 b^2-4ac 를 구하면
 ① $b^2-4ac=1^2-4 \times 1 \times (-4)=17 > 0$
 \Rightarrow 2개
 ② $b^2-4ac=(-3)^2-4 \times 1 \times (-1)=13 > 0$
 \Rightarrow 2개
 ③ $b^2-4ac=4^2-4 \times 1 \times 5=-4 < 0$
 \Rightarrow 0개
 ④ $b^2-4ac=(-5)^2-4 \times 2 \times 3=1 > 0$
 \Rightarrow 2개
 ⑤ $b^2-4ac=(-9)^2-4 \times 3 \times 5=21 > 0$
 \Rightarrow 2개
 따라서 근의 개수가 다른 하나는 ③이다.

4 두 근이 $-1, \frac{3}{4}$ 이고, x^2 의 계수가 4인 이차방정식은

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

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

$$\therefore 4x^2+x-3=0$$

5 $\frac{n(n-3)}{2}=44$ 에서
 $n^2-3n-88=0$
 $(n+8)(n-11)=0$
 $\therefore n=-8$ 또는 $n=11$
 이때 $n>3$ 이므로 $n=11$
 따라서 십일각형이다.

6 어떤 자연수를 x 라 하면
 $x^2-15=2x$
 $x^2-2x-15=0$
 $(x+3)(x-5)=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=5$
 이때 x 는 자연수이므로 $x=5$
 따라서 어떤 자연수는 5이다.

- 7 연속하는 세 자연수를 $x, x+1, x+2$ 라 하면
 $x^2+(x+1)^2+(x+2)^2=245$
 $3x^2+6x-240=0$
 $x^2+2x-80=0$
 $(x+10)(x-8)=0$
 $\therefore x=-10$ 또는 $x=8$
 이때 x 는 자연수이므로 $x=8$
 따라서 연속하는 세 자연수는 8, 9, 10이다.
- 8 학생의 수를 x 명이라 하면 한 학생에게 나누어 주는 사과의 개수는 $(x-2)$ 개이므로
 $x(x-2)=195$
 $x^2-2x-195=0$
 $(x+13)(x-15)=0$
 $\therefore x=-13$ 또는 $x=15$
 이때 $x>2$ 이므로 $x=15$
 따라서 학생의 수는 15명이다.
- 9 큰 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 작은 정사각형의 한 변의 길이는 $(8-x)$ cm이다.
 따라서 두 정사각형의 넓이의 합이 34 cm^2 이므로
 $x^2+(8-x)^2=34$
- 10 처음 원의 넓이는 $9\pi \text{ m}^2$, 폭을 늘린 원의 넓이는 $(3+x)^2\pi \text{ m}^2$ 이므로
 $(3+x)^2\pi-9\pi=16\pi$
 $x^2+6x-16=0$
 $(x+8)(x-2)=0$
 $\therefore x=-8$ 또는 $x=2$
 이때 $x>0$ 이므로 $x=2$
- 11 땅에 떨어지는 순간의 높이는 0 m이므로
 $30x-5x^2=0$
 $-5x(x-6)=0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=6$
 이때 $x>0$ 이므로 $x=6$
 따라서 이 물체가 땅에 떨어지는 순간은 쏘아 올린 지 6초 후이다.
풀다린 두드러기 | x 초 후의 물체의 높이가 x 에 대한 이차식으로 주어질 때, 지면에 떨어질 때까지 걸리는 시간
 $\Rightarrow (x$ 에 대한 이차식) $=0$ 으로 놓고 이차방정식을 푼다.

- 12 $2x^2-x+3-k=0$ 이 근을 가지려면 $b^2-4ac \geq 0$ 이어야 하므로
 $(-1)^2-4 \times 2 \times (3-k) \geq 0$
 $-23+8k \geq 0 \quad \therefore k \geq \frac{23}{8}$
- 13 $4x^2-2x+\frac{k}{8}=0$ 이 중근을 가지려면 $b^2-4ac=0$ 이어야 하므로
 $(-2)^2-4 \times 4 \times \frac{k}{8}=0$
 $4-2k=0 \quad \therefore k=2$
 $(k-1)x^2-kx-1=0$ 에 $k=2$ 를 대입하면 $x^2-2x-1=0$
 x 의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에 의해
 $x=\frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2-1 \times (-1)}}{1}$
 $=1 \pm \sqrt{2}$
- 14 $4x^2-3x-k=0$ 이 근이 존재하지 않으려면 $b^2-4ac < 0$ 이어야 하므로
 $(-3)^2-4 \times 4 \times (-k) < 0$
 $9+16k < 0 \quad \therefore k < -\frac{9}{16}$
 따라서 k 의 값 중 가장 큰 정수는 -1 이다.
- 15 두 근이 $-3, 1$ 이고, x^2 의 계수가 1인 이차방정식은
 $(x+3)(x-1)=0, x^2+2x-3=0$
 $\therefore a=2, b=-3$
 따라서 $2x^2-3x-9=0$ 을 풀면
 $(2x+3)(x-3)=0$
 $\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=3$
- 16 한 근을 a 라 하면 다른 한 근은 $2a$ 이고, x^2 의 계수가 3이므로
 $3(x-a)(x-2a)=0$
 $3x^2-9ax+6a^2=0$
 이때 $9a=9$ 에서 $a=1$
 $6a^2=k$ 에서 $k=6$
풀다린 두드러기 | 한 근이 다른 한 근의 2배일 때, 두 근을 $a, 2a$ 로 놓고 이차방정식을 세운다.
- 17 근이 $-2, 6$ 이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은 $(x+2)(x-6)=0$
 $\therefore x^2-4x-12=0$
 이 이차방정식에서 상수항을 바르게 보았으므로 원래의 이차방정식의 상수항은 -12 이다.

- 또 근이 $-4, -1$ 이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은
 $(x+4)(x+1)=0$
 $\therefore x^2+5x+4=0$
 이 이차방정식에서 x 의 계수를 바르게 보았으므로 원래의 이차방정식의 x 의 계수는 5이다.
 따라서 원래의 이차방정식은
 $x^2+5x-12=0$ 이므로
 $x=\frac{-5 \pm \sqrt{5^2-4 \times 1 \times (-12)}}{2 \times 1}$
 $=\frac{-5 \pm \sqrt{73}}{2}$
- 18 십의 자리의 숫자를 x 라 하면 일의 자리의 숫자는 $2x$ 이므로
 $x \times 2x=10x+2x-16$
 $x^2-6x+8=0$
 $(x-2)(x-4)=0$
 $\therefore x=2$ 또는 $x=4$
 따라서 두 자리의 자연수는 24 또는 48이므로 두 수의 합은 72이다.
- 19 직사각형의 가로 길이를 x cm라 하면 세로 길이는
 $\frac{28-2x}{2}=14-x(\text{cm})$
 직사각형의 넓이가 24 cm^2 이므로
 $x(14-x)=24$
 $x^2-14x+24=0$
 $(x-2)(x-12)=0$
 $\therefore x=2$ 또는 $x=12$
 따라서 가로의 길이가 2 cm이면 세로의 길이는 12 cm, 가로의 길이가 12 cm이면 세로의 길이는 2 cm이므로 가로와 세로의 길이의 차는 $12-2=10(\text{cm})$ 이다.
- 20 처음 직사각형의 세로 길이를 x cm라 하면 가로의 길이는 $(x+3)$ cm이고, 직육면체 모양의 상자의 부피가 56 cm^3 이므로
 $2\{(x+3)-4\}(x-4)=56$
 $(x-1)(x-4)=28$
 $x^2-5x-24=0$
 $(x+3)(x-8)=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=8$
 이때 $x>4$ 이므로 $x=8$
 따라서 처음 직사각형의 세로 길이는 8 cm이다.



21 $(20-x)(35-x)=450$
 $x^2-55x+250=0$
 $(x-5)(x-50)=0$
 $\therefore x=5$ 또는 $x=50$
 이때 $0 < x < 20$ 이므로 $x=5$

22 작은 정사각형의 한 변의 길이를 x 라 하면 큰 정사각형의 한 변의 길이는 $x+6$ 이므로
 $x^2+(x+6)^2=468$
 $2x^2+12x-432=0$
 $x^2+6x-216=0$
 $(x+18)(x-12)=0$
 $\therefore x=-18$ 또는 $x=12$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x=12$
 따라서 두 정사각형의 한 변의 길이는 각각 12, 18이다.

23 $\overline{BC}=x$ 라 하면 $\overline{CF}=x-1$
 두 직사각형 ABCD와 DEFC는 서로 닮은 도형이므로
 $\overline{AB} : \overline{BC} = \overline{CF} : \overline{CD}$
 $1 : x = (x-1) : 1$
 $x(x-1)=1, x^2-x=1$
 $x^2-x-1=0$
 $\therefore x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times 1 \times (-1)}}{2 \times 1}$
 $= \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$
 따라서 \overline{BC} 의 길이는 $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$ 이다.

24 점 A는 $y=-x+10$ 의 그래프 위의 점이므로 점 A의 좌표를 $(a, -a+10)$ 이라 하면
 $P(a, 0), Q(0, -a+10)$
 $\square OPAQ$ 는 직사각형이므로
 $a(-a+10)=24$
 $a^2-10a+24=0$
 $(a-4)(a-6)=0$
 $\therefore a=4$ 또는 $a=6$
 이때 $\overline{OP} > \overline{OQ}$ 이므로 $a=6$
 따라서 점 A의 좌표는 $(6, 4)$ 이다.

25 t 초 후에 $\overline{AP}=t$ cm,
 $\overline{PB}=(8-t)$ cm이고
 $\overline{BQ}=2t$ cm이므로
 $\triangle PBQ = \frac{1}{2} \times (8-t) \times 2t = 16$
 $-t^2 + 8t = 16, t^2 - 8t + 16 = 0$
 $(t-4)^2 = 0 \quad \therefore t=4$
 따라서 4초 후이다.

26 두 근이 $-\frac{1}{3}, 2$ 이고 x^2 의 계수가 3인 이차방정식은
 $3(x + \frac{1}{3})(x - 2) = 0$
 $(3x + 1)(x - 2) = 0$
 $3x^2 - 5x - 2 = 0 \quad \dots (i)$
 따라서 $a = -5, b = -2$ 이므로 $\dots (ii)$
 $a - b = -5 - (-2) = -3 \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 이차방정식 구하기	50%
(ii) a, b의 값 각각 구하기	30%
(iii) a-b의 값 구하기	20%

27 $(3+x)(2+x)=3 \times 2 + 24 \quad \dots (i)$
 $x^2 + 5x - 24 = 0$
 $(x+8)(x-3) = 0$
 $\therefore x = -8$ 또는 $x = 3$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 3 \quad \dots (ii)$

채점 기준	비율
(i) 이차방정식 세우기	50%
(ii) x의 값 구하기	50%

18강 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프

예제 p. 90

1 ⑤
 ①, ④ 이차함수가 아니다.
 ② 일차함수
 ③ 이차방정식
 따라서 이차함수인 것은 ⑤이다.

2 ㄴ, ㄹ
 ㄴ , 아래로 볼록하다.
 ㄹ , $y=-x^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭이다.

3 ①
 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프는 a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아지므로 $y=-3x^2$ 의 그래프의 폭이 가장 좁다.

핵심 유형 익히기 p. 91

1 ㄱ, ㄷ
 ㄱ , $y=x^2$
 ㄴ , $y=x+(x+1)=2x+1$
 ㄷ , 가로 길이가 x cm이면 세로 길이는
 $\frac{20-2x}{2}=10-x$ (cm)
 $\therefore y=x(10-x)=-x^2+10x$
 ㄹ , (시간) = $\frac{\text{거리}}{\text{속력}}$ 이므로 $y = \frac{100}{x}$
 따라서 이차함수인 것은 ㄱ, ㄷ 이다.

2 14
 $f(0) = -0^2 - 3 \times 0 + 4 = 4$
 $f(-1) = -(-1)^2 - 3 \times (-1) + 4 = -1 + 3 + 4 = 6$
 $\therefore 2f(0) + f(-1) = 2 \times 4 + 6 = 14$

3 ②
 ② 위로 볼록하다.

4 (1) ㄷ, ㄹ, ㅁ (2) ㄱ, ㄴ
 (3) ㄷ, ㄹ (4) ㄴ과 ㅁ
 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프는
 (1) $a > 0$ 일 때 아래로 볼록하므로 ㄷ, ㄹ, ㅁ 이다.
 (2) $a < 0$ 일 때 위로 볼록하므로 ㄱ, ㄴ 이다.
 (3) a 의 절댓값이 클수록 폭이 좁아지므로 폭이 가장 좁은 그래프는 ㄷ , 폭이 가장 넓은 그래프는 ㄹ 이다.
 (4) a 의 절댓값이 같고, 부호가 서로 반대인 그래프가 x 축에 서로 대칭이므로 ㄴ과 ㅁ 이다.

확인 이차함수 $y=ax^2$ 에서 a 의 값에 의해 결정되는 것

- (1) 그래프의 모양
 ① $a > 0 \Rightarrow$ 아래로 볼록
 ② $a < 0 \Rightarrow$ 위로 볼록
 (2) 그래프의 폭
 a 의 절댓값이 클수록 폭이 좁다.
 (3) x 축에 서로 대칭인 그래프
 a 의 절댓값은 같고, 부호가 다르다면 x 축에 서로 대칭이다.

5 ②
 $y=ax^2$ 에 $x=3, y=-6$ 을 대입하면
 $-6=9a \quad \therefore a=-\frac{2}{3}$

꼭집게 문제 p. 92~93

1 ② 2 ②, ③ 3 ④ 4 ③
 5 ③ 6 750만 원 7 ①, ②
 8 ① 9 ④ 10 16 11 $\frac{1}{4}$
 12 -10, 과정은 풀이 참조
 13 $\frac{3}{25} < a < \frac{7}{4}$, 과정은 풀이 참조

- 1 ② x^2 이 분모에 있으므로 이차함수가 아니다.
 ③ $y = -\frac{1}{3}x^2 - \frac{2}{3}x$ (이차함수)
 ⑤ $y = -x^2 + x$ (이차함수)
 따라서 이차함수가 아닌 것은 ②이다.
- 2 ① (정사각형의 둘레의 길이)
 $= 4 \times$ (한 변의 길이)
 $\therefore y = 4x$
 ② (삼각형의 넓이)
 $= \frac{1}{2} \times$ (밑변의 길이) \times (높이)
 $\therefore y = \frac{1}{2}x(x+2)$
 $= \frac{1}{2}x^2 + x$
 ③ (원의 넓이) $= \pi \times$ (반지름의 길이)²
 $\therefore y = \pi x^2$
 ④ (직사각형의 넓이)
 $=$ (가로)의 길이 \times (세로)의 길이
 $\therefore y = 10x$
 ⑤ (사다리꼴의 넓이)
 $= \frac{1}{2} \times$ {(윗변의 길이) + (아랫변의 길이)} \times (높이)
 $\therefore y = \frac{1}{2} \times (2x+x) \times 2$
 $= 3x$
 따라서 이차함수인 것은 ②, ③이다.
- 3 $f(2) = 11$ 이므로
 $2 \times 2^2 + a \times 2 + 5 = 11$
 $2a = -2 \quad \therefore a = -1$
 $f(x) = 2x^2 - x + 5$ 이므로
 $f(-1) = 2 \times (-1)^2 - (-1) + 5$
 $= 2 + 1 + 5 = 8$
- 4 그래프의 모양이 위로 볼록하므로
 $y = ax^2$ 에서 $a < 0$ 이고,
 $y = -x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓으므로
 a 의 절댓값이 1보다 작은 것을 찾으면
 ③ $y = -\frac{3}{4}x^2$ 이다.

- 5 $y = 2x^2 - x(ax+1)$
 $= 2x^2 - ax^2 - x$
 $= (2-a)x^2 - x$
 이차함수가 되기 위해서는 x^2 의 계수가 0이 아니어야 한다.
 즉, $2-a \neq 0$ 이어야 하므로
 $a \neq 2$
- 6 $y = -2x^2 + 100x - 500$ 에
 $x = 25$ 를 대입하면
 $y = -2 \times 25^2 + 100 \times 25 - 500$
 $= -1250 + 2500 - 500$
 $= 750$
 따라서 이익금은 750만 원이다.
- 7 ① 위로 볼록한 그래프는 ㄴ, ㄹ, ㅁ, ㅂ의 4개이다.
 ② 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 ㅂ이다.
- 8 $y = 5x^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭인 그래프는 $y = -5x^2$ 이고, 이 그래프가 점 $(-1, k)$ 를 지나므로
 $k = -5 \times (-1)^2 = -5$
- 9 $y = ax^2$ 의 그래프가 점 $(3, 4)$ 를 지나므로
 $4 = 9a \quad \therefore a = \frac{4}{9}$
 $y = \frac{4}{9}x^2$ 의 그래프가 점 $(m, 16)$ 을 지나므로
 $16 = \frac{4}{9}m^2, m^2 = 36$
 이때 $m > 0$ 이므로 $m = 6$
둘다리 두드리기 | 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프는 점 (m, n) 을 지난다.
 $\Rightarrow y = ax^2$ 에 $x = m, y = n$ 을 대입한다.
- 10 점 A의 좌표를 (a, a^2) ($a > 0$)이라 하면
 $\overline{AB} = 8 - a^2, \overline{AD} = 2a$
 이때 $\square ABCD$ 는 정사각형이므로
 $8 - a^2 = 2a$
 $a^2 + 2a - 8 = 0$
 $(a+4)(a-2) = 0$
 $\therefore a = -4$ 또는 $a = 2$
 이때 $a > 0$ 이므로 $a = 2$
 따라서 정사각형 ABCD의 넓이는
 $(2a)^2 = 4^2 = 16$ 이다.

- 11 $y = x^2$ 의 그래프가 직선 $y = 9$ 와 두 점 B, C에서 만나므로
 $x^2 = 9$ 에서 $x = \pm 3$
 즉, B(-3, 9), C(3, 9)이므로
 $\overline{BC} = 6$
 $y = x^2$ 과 $y = ax^2$ 의 그래프는 모두 y 축에 대칭이므로 $\overline{AB} = \overline{CD}$
 이때 $\overline{AB} + \overline{CD} = 2\overline{AB} = \overline{BC}$ 이므로
 $\overline{AB} = \overline{CD}$
 $= \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 6 = 3$
 즉, A(-6, 9), D(6, 9)이므로
 $y = ax^2$ 에 $x = 6, y = 9$ 를 대입하면
 $9 = 36a \quad \therefore a = \frac{1}{4}$
- 12 $y = ax^2$ 에 $x = 1, y = -2$ 를 대입하면
 $-2 = a \times 1^2$
 $\therefore a = -2 \quad \dots$ (i)
 $y = -2x^2$ 에 $x = 2, y = b$ 를 대입하면
 $b = -2 \times 2^2 = -8 \quad \dots$ (ii)
 $\therefore a + b = -2 + (-8)$
 $= -10 \quad \dots$ (iii)
- | 채점 기준 | 비율 |
|------------------|-----|
| (i) a의 값 구하기 | 40% |
| (ii) b의 값 구하기 | 40% |
| (iii) a+b의 값 구하기 | 20% |
- 13 $y = ax^2$ 의 그래프가 직사각형 ABCD의 둘레 위의 서로 다른 두 점에서 만나려면 점 A와 점 C 사이를 지나야 한다. \dots (i)
 점 A(2, 7)을 지날 때,
 $7 = 4a \quad \therefore a = \frac{7}{4}$
 점 C(5, 3)을 지날 때,
 $3 = 25a \quad \therefore a = \frac{3}{25} \quad \dots$ (ii)
 $y = ax^2$ 의 그래프의 폭이 $y = \frac{7}{4}x^2$ 의 그래프보다 넓고 $y = \frac{3}{25}x^2$ 의 그래프보다 좁으므로
 $\frac{3}{25} < a < \frac{7}{4} \quad \dots$ (iii)
- | 채점 기준 | 비율 |
|-------------------------------|-----|
| (i) 서로 다른 두 점에서 만나기 위한 조건 알기 | 40% |
| (ii) 두 점 A, C를 지날 때, a의 값 구하기 | 40% |
| (iii) a의 값의 범위 구하기 | 20% |



19 장 이차함수의 그래프

예제

p. 94

- 1 (1) $y=3x^2+3$
 꼭짓점의 좌표: (0, 3)
 축의 방정식: $x=0$

- (2) $y=-\frac{1}{2}x^2-4$
 꼭짓점의 좌표: (0, -4)
 축의 방정식: $x=0$

확인 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=ax^2+q$ 이다. 이때 꼭짓점의 좌표는 (0, q), 축의 방정식은 $x=0$ (y 축)이다.

- 2 (1) $y=2(x+3)^2$
 꼭짓점의 좌표: (-3, 0)
 축의 방정식: $x=-3$

- (2) $y=-\frac{2}{3}(x-4)^2$
 꼭짓점의 좌표: (4, 0)
 축의 방정식: $x=4$

확인 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x-p)^2$ 이다. 이때 꼭짓점의 좌표는 (p , 0), 축의 방정식은 $x=p$ 이다.

- 3 (1) $y=2(x-5)^2-2$
 꼭짓점의 좌표: (5, -2)
 축의 방정식: $x=5$

- (2) $y=-\frac{1}{2}(x+4)^2+7$
 꼭짓점의 좌표: (-4, 7)
 축의 방정식: $x=-4$

확인 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x-p)^2+q$ 이다. 이때 꼭짓점의 좌표는 (p , q), 축의 방정식은 $x=p$ 이다.

핵심 유형 익히기

p. 95

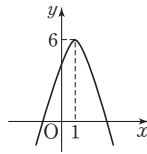
- 1 ①
 $y=\frac{1}{3}x^2+a$ 에 $x=3, y=2$ 를 대입하면
 $2=\frac{1}{3}\times 3^2+a \quad \therefore a=-1$

- 2 ④, ⑤
 ① 꼭짓점의 좌표는 (5, 0)이다.
 ② 그래프의 모양은 위로 볼록한 포물선이다.
 ③ 축의 방정식은 $x=5$ 이다.
 따라서 옳은 것은 ④, ⑤이다.

- 3 ③
 각 이차함수의 그래프의 축의 방정식을 구하면
 ① $x=1$ ② $x=-3$
 ③ $x=2$ ④ $x=-7$
 ⑤ $x=\frac{3}{2}$
 따라서 축의 위치가 가장 오른쪽에 있는 것은 ③이다.

- 4 7
 $y=-6(x-5)^2-3$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (5, -3)이고, 축의 방정식은 $x=5$ 이다.
 따라서 $a=5, b=-3, c=5$ 이므로
 $a+b+c=5+(-3)+5=7$

- 5 ④
 $y=-2(x-1)^2+6$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 위로 볼록하고 축의 방정식이 $x=1$ 이다.
 따라서 x 의 값이 증가할 때, y 의 값은 감소하는 x 의 값의 범위는 $x>1$ 이다.



20 장 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프

예제

p. 96

- 1 $a>0, p>0, q<0$
 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
 꼭짓점 (p, q)가 제4사분면 위에 있으므로 $p>0, q<0$

- 2 ④
 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
 꼭짓점 (0, q)가 x 축보다 위쪽에 있으므로 $q>0$

- 3 ③
 $y=-5(x-3)^2-2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 5만큼, y 축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=-5(x-5-3)^2-2-1$
 $=-5(x-8)^2-3$

- 4 (1) (-2, 5) (2) $x=-2$
 $y=\frac{1}{2}(x-1)^2+3$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3만큼, y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=\frac{1}{2}(x+3-1)^2+3+2$
 $=\frac{1}{2}(x+2)^2+5$
 (1) 꼭짓점의 좌표는 (-2, 5)이다.
 (2) 축의 방정식은 $x=-2$ 이다.

핵심 유형 익히기

p. 97

- 1 ④
 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
 꼭짓점 ($-p, -q$)가 x 축 위의 점이고 y 축의 오른쪽에 있으므로
 $-p>0, q=0$
 $\therefore p<0, q=0$
- 2 ㄱ, ㄷ, ㄹ
 ㄱ. 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
 ㄴ. 꼭짓점 (p, q)가 제1사분면 위에 있으므로 $p>0, q>0$
 ㄷ. $a<0, q>0$ 이므로 $aq<0$
 ㄹ. $p>0, q>0$ 이므로 $p+q>0$
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

- 3 ⑤
 $y=-3(x-1)^2+2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=-3(x-1-1)^2+2+4$
 $=-3(x-2)^2+6$
 이므로 $a=-3, p=2, q=6$
 $\therefore a+p+q=-3+2+6=5$

- 4 ③
 $y=2(x+1)^2+4$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=2(x-p+1)^2+4+q$
 이고 이 그래프가 $y=2x^2$ 의 그래프와 일치하므로

$$-p+1=0, 4+q=0$$

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

$$\therefore p+q=1+(-4)=-3$$

- 5** -76
 $y=-3(x-2)^2+5$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 4만큼, y 축의 방향으로 -6만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=-3(x-4-2)^2+5-6$
 $=-3(x-6)^2-1$
 이고 이 그래프가 점 $(1, a)$ 를 지나므로
 $a=-3 \times (1-6)^2-1=-76$



기초 내공 다지기

p. 98~99

- 1** (1) $y=2x^2+3$
 꼭짓점의 좌표: $(0, 3)$
 축의 방정식: $x=0$
 (2) $y=\frac{2}{3}x^2-1$
 꼭짓점의 좌표: $(0, -1)$
 축의 방정식: $x=0$
 (3) $y=4x^2-7$
 꼭짓점의 좌표: $(0, -7)$
 축의 방정식: $x=0$
 (4) $y=-\frac{3}{5}x^2+2$
 꼭짓점의 좌표: $(0, 2)$
 축의 방정식: $x=0$
 (5) $y=-5x^2+\frac{1}{2}$
 꼭짓점의 좌표: $(0, \frac{1}{2})$
 축의 방정식: $x=0$
- 2** (1) -1 (2) $\frac{17}{5}$ (3) -4
 (4) 2 (5) 4
- 3** (1) $y=-3(x-2)^2$
 꼭짓점의 좌표: $(2, 0)$
 축의 방정식: $x=2$
 (2) $y=\frac{1}{7}(x+3)^2$
 꼭짓점의 좌표: $(-3, 0)$
 축의 방정식: $x=-3$
 (3) $y=-6(x+9)^2$
 꼭짓점의 좌표: $(-9, 0)$
 축의 방정식: $x=-9$

(4) $y=-\frac{3}{4}(x-1)^2$
 꼭짓점의 좌표: $(1, 0)$
 축의 방정식: $x=1$

(5) $y=-\frac{2}{5}(x+\frac{2}{3})^2$
 꼭짓점의 좌표: $(-\frac{2}{3}, 0)$
 축의 방정식: $x=-\frac{2}{3}$

- 4** (1) 3 (2) $\frac{1}{2}$ (3) -150
 (4) 1 (5) 2

5 (1) $y=9(x-3)^2-2$
 꼭짓점의 좌표: $(3, -2)$
 축의 방정식: $x=3$
 (2) $y=-3(x+5)^2+7$
 꼭짓점의 좌표: $(-5, 7)$
 축의 방정식: $x=-5$

(3) $y=-\frac{2}{5}(x-4)^2+3$
 꼭짓점의 좌표: $(4, 3)$
 축의 방정식: $x=4$
 (4) $y=-8(x+2)^2-1$
 꼭짓점의 좌표: $(-2, -1)$
 축의 방정식: $x=-2$
 (5) $y=\frac{1}{2}(x-\frac{1}{2})^2-\frac{1}{2}$
 꼭짓점의 좌표: $(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2})$
 축의 방정식: $x=\frac{1}{2}$

- 6** (1) 3 (2) $-\frac{3}{2}$ (3) 8
 (4) -1 (5) -2

- 7** (1) $a>0, p>0, q>0$
 (2) $a<0, p<0, q>0$
 (3) $a>0, p<0, q<0$

8 (1) $y=-\frac{1}{3}x^2-2$
 꼭짓점의 좌표: $(0, -2)$
 축의 방정식: $x=0$
 (2) $y=7(x-8)^2+9$
 꼭짓점의 좌표: $(8, 9)$
 축의 방정식: $x=8$
 (3) $y=2(x-2)^2-3$
 꼭짓점의 좌표: $(2, -3)$
 축의 방정식: $x=2$
 (4) $y=5(x-2)^2+7$
 꼭짓점의 좌표: $(2, 7)$
 축의 방정식: $x=2$

(5) $y=-(x+10)^2-1$
 꼭짓점의 좌표: $(-10, -1)$
 축의 방정식: $x=-10$

- 2** (1) $y=2x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=2x^2-3$
 이고 이 그래프가 점 $(1, a)$ 를 지나므로
 $a=2 \times 1^2-3=-1$

(2) $y=\frac{1}{4}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 $-\frac{3}{5}$ 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=\frac{1}{4}x^2-\frac{3}{5}$
 이고 이 그래프가 점 $(4, a)$ 를 지나므로
 $a=\frac{1}{4} \times 4^2-\frac{3}{5}=\frac{17}{5}$

(3) $y=-x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=-x^2+5$
 이고 이 그래프가 점 $(3, a)$ 를 지나므로
 $a=-3^2+5=-4$

(4) $y=3x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 a 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=3x^2+a$
 이고 이 그래프가 점 $(-1, 5)$ 를 지나므로
 $5=3 \times (-1)^2+a$
 $\therefore a=2$

(5) $y=-\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 a 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=-\frac{1}{2}x^2+a$
 이고 이 그래프가 점 $(-2, 2)$ 를 지나므로
 $2=-\frac{1}{2} \times (-2)^2+a$
 $\therefore a=4$



- 4 (1) $y=3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=3(x+2)^2$
 이고 이 그래프가 점 $(-1, a)$ 를 지나므로
 $a=3 \times (-1+2)^2=3$
- (2) $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{1}{2}(x-3)^2$
 이고 이 그래프가 점 $(2, a)$ 를 지나므로
 $a=\frac{1}{2} \times (2-3)^2=\frac{1}{2}$
- (3) $y=-6x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -5 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-6(x+5)^2$
 이고 이 그래프가 점 $(0, a)$ 를 지나므로
 $a=-6 \times (0+5)^2=-150$
- (4) $y=\frac{4}{9}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $\frac{3}{2}$ 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{4}{9}(x-\frac{3}{2})^2$
 이고 이 그래프가 점 $(0, a)$ 를 지나므로
 $a=\frac{4}{9} \times (0-\frac{3}{2})^2=1$
- (5) $y=2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=2(x+3)^2$
 이고 이 그래프가 점 $(-2, a)$ 를 지나므로
 $a=2 \times (-2+3)^2=2$
- 6 (1) $y=2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼, y 축의 방향으로 1 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=2(x+3)^2+1$
 이고 이 그래프가 점 $(-2, a)$ 를 지나므로
 $a=2 \times (-2+3)^2+1=3$
- (2) $y=-\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2 만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-\frac{1}{2}(x-2)^2-1$
 이고 이 그래프가 점 $(1, a)$ 를 지나므로
 $a=-\frac{1}{2} \times (1-2)^2-1=-\frac{3}{2}$

- (3) $y=5x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3 만큼, y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=5(x-3)^2+3$
 이고 이 그래프가 점 $(4, a)$ 를 지나므로
 $a=5 \times (4-3)^2+3=8$
- (4) $y=-x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -5 만큼, y 축의 방향으로 a 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-(x+5)^2+a$
 이고 이 그래프가 점 $(-4, -2)$ 를 지나므로
 $-2=-(-4+5)^2+a$
 $\therefore a=-1$
- (5) $y=-\frac{1}{8}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼, y 축의 방향으로 a 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-\frac{1}{8}(x+1)^2+a$
 이고 이 그래프가 점 $(-3, -\frac{5}{2})$ 를 지나므로
 $-\frac{5}{2}=-\frac{1}{8} \times (-3+1)^2+a$
 $\therefore a=-2$
- 7 (1) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
 꼭짓점 (p, q) 가 제1사분면 위에 있으므로 $p > 0, q > 0$
- (2) 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
 꼭짓점 (p, q) 가 제2사분면 위에 있으므로 $p < 0, q > 0$
- (3) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
 꼭짓점 (p, q) 가 제3사분면 위에 있으므로 $p < 0, q < 0$

- 8 (1) $y=-\frac{1}{3}(x+2)^2-1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2 만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-\frac{1}{3}(x-2+2)^2-1-1$
 $=-\frac{1}{3}x^2-2$
 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(0, -2)$,
 축의 방정식은 $x=0$ 이다.
- (2) $y=7(x-4)^2+3$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 4 만큼, y 축의 방향으로 6 만큼 평행이동한 그래프의 식은

- $y=7(x-4-4)^2+3+6$
 $=7(x-8)^2+9$
 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(8, 9)$,
 축의 방정식은 $x=8$ 이다.
- (3) $y=2(x+1)^2-5$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3 만큼, y 축의 방향으로 2 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=2(x-3+1)^2-5+2$
 $=2(x-2)^2-3$
 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, -3)$,
 축의 방정식은 $x=2$ 이다.
- (4) $y=5(x-3)^2+3$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼, y 축의 방향으로 4 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=5(x+1-3)^2+3+4$
 $=5(x-2)^2+7$
 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, 7)$,
 축의 방정식은 $x=2$ 이다.
- (5) $y=-(x+5)^2+1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -5 만큼, y 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-(x+5+5)^2+1-2$
 $=-(x+10)^2-1$
 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-10, -1)$, 축의 방정식은 $x=-10$ 이다.



즉집게 문제 p. 100~103

1 ①	2 ⑤	3 ⑤	4 ⑤
5 ③	6 24	7 ②	8 ③
9 $x < 4$	10 ⑤	11 ④	12 ③
13 ③	14 -4	15 \perp	16 -2
17 ⑤	18 ⑤	19 ④	20 ③
21 ②	22 2	23 20	24 11

25 1, 과정은 풀이 참조

26 -1 , 과정은 풀이 참조

1 $y = -3x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = -3x^2 - 2$

2 ⑤ $y = 5x^2 + 1$ 에 $x = 1$ 을 대입하면 $y = 5 \times 1^2 + 1 = 6$
이므로 점 (1, 6)을 지난다.

3 $y = -\frac{1}{2}x^2 + b$ 가 점 (-2, 2)를 지나므로
 $2 = -\frac{1}{2} \times (-2)^2 + b$
 $2 = -2 + b$
 $\therefore b = 4$

따라서 $y = -\frac{1}{2}x^2 + 4$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 (0, 4)이다.

4 $y = \frac{1}{4}(x+5)^2$ 의 그래프는 아래로 볼록하고 꼭짓점의 좌표가 (-5, 0)이므로 그래프가 될 수 있는 것은 ⑤이다.

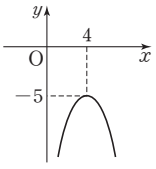
5 $y = -\frac{1}{4}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 7만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = -\frac{1}{4}(x-7)^2$
따라서 꼭짓점의 좌표는 (7, 0)이고 축의 방정식은 $x = 7$ 이다.

6 $y = ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = a(x-3)^2$
이 그래프가 점 (0, 6)을 지나므로 $6 = a(0-3)^2$
 $6 = 9a \quad \therefore a = \frac{2}{3}$
따라서 $y = \frac{2}{3}(x-3)^2$ 이고 이 그래프가 점 (9, k)를 지나므로 $k = \frac{2}{3} \times (9-3)^2$
 $= \frac{2}{3} \times 36$
 $= 24$

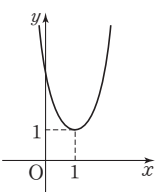
돌다리 두드리기 | 주어진 그래프는 x 축에 접하고, 꼭짓점의 좌표가 (3, 0)이므로 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프이다.

7 $y = 2 - x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2만큼, y 축의 방향으로 -1만큼 평행이동하면 $y = -(x+2)^2 + 1$ 의 그래프와 완전히 포개어진다.
따라서 평행이동하면 완전히 포개어지는 이차함수는 ㄴ, ㄷ이다.

9 $y = -(x-4)^2 - 5$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 위로 볼록하고 축의 방정식이 $x = 4$ 이다.
따라서 x 의 값이 증가할 때, y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위는 $x < 4$ 이다.



10 $y = 2(x-1)^2 + 1$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점의 좌표가 (1, 1)이고 아래로 볼록한 포물선이다.
따라서 제3, 4사분면을 지나지 않는다.



11 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
꼭짓점 (p, q)가 제2사분면 위에 있으므로 $p < 0, q > 0$

12 $y = 2x^2 - 1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 7만큼, y 축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = 2(x-7)^2 - 1 - 4$
 $= 2(x-7)^2 - 5$

13 $y = a(x+2)^2 + 3$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1만큼, y 축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = a(x+1+2)^2 + 3 - 5$
 $= a(x+3)^2 - 2$
이고 이 그래프가 $y = -4(x+b)^2 + c$ 의 그래프와 일치하므로 $a = -4, b = 3, c = -2$
 $\therefore abc = (-4) \times 3 \times (-2) = 24$

14 $y = -4x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 p만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = -4x^2 + p$
이 그래프가 점 (0, -5)를 지나므로 $-5 = p$
따라서 $y = -4x^2 - 5$ 이고 이 그래프가 점 (-1, k)를 지나므로 $k = -4 \times (-1)^2 - 5 = -9$
 $\therefore k - p = -9 - (-5) = -4$

15 ㄱ. $y = -\frac{1}{2}(x-3)^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (3, 0)이고, $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (0, 3)이다.

ㄴ. $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = -\frac{1}{2}(x-3)^2$ 이고, $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3$ 이다.

따라서 두 그래프는 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 평행이동한 것이다.

ㄷ. $y = -\frac{1}{2}(x-3)^2$ 에 $x = 0$ 을 대입하면 $y = -\frac{1}{2} \times (0-3)^2 = -\frac{9}{2}$
이므로 점 $(0, -\frac{9}{2})$ 를 지난다.

$y = -\frac{1}{2}x^2 + 3$ 에 $x = 0$ 을 대입하면 $y = -\frac{1}{2} \times 0^2 + 3 = 3$ 이므로 점 (0, 3)을 지난다.

ㄹ. $y = -\frac{1}{2}(x-3)^2$ 의 그래프는 x 축과 한 점에서 만나고, $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3$ 의 그래프는 x 축과 두 점에서 만난다.
따라서 옳은 것은 ㄴ이다.

16 $y = \frac{1}{4}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1만큼, y 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = \frac{1}{4}(x+1)^2 - 3$
이 그래프가 점 (a, 1)을 지나므로 $1 = \frac{1}{4}(a+1)^2 - 3$
 $a^2 + 2a - 15 = 0$
 $(a+5)(a-3) = 0$
 $\therefore a = -5$ 또는 $a = 3$
따라서 모든 a의 값의 합은 $-5 + 3 = -2$

17 ⑤ $x < -2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.



18 그래프가 위로 볼록하므로

$$-a < 0 \quad \therefore a > 0$$

꼭짓점 $(-p, q)$ 가 제1사분면 위에 있으므로 $-p > 0, q > 0$

$$\therefore p < 0, q > 0$$

$$\textcircled{1} a+q > 0 \quad \textcircled{2} pq < 0$$

$$\textcircled{3} p-q < 0 \quad \textcircled{4} apq < 0$$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

19 $y=ax+b$ 의 그래프는 기울기가 음수이므로 $a < 0$, y 절편이 양수이므로 $b > 0$ 이다.

$y=a(x-b)^2-ab$ 의 그래프는 $a < 0$ 이므로 위로 볼록하고, $b > 0, -ab > 0$ 이므로 꼭짓점 $(b, -ab)$ 는 제1사분면 위에 있다.

따라서 $y=a(x-b)^2-ab$ 의 그래프가 될 수 있는 것은 ④이다.

20 $y=2(x+2)^2+3$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y=2(x-p+2)^2+3+q$$

이 그래프와 $y=2x^2+1$ 의 그래프가 일치하므로

$$-p+2=0, 3+q=1$$

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

$$\therefore p+q=2+(-2)=0$$

21 $y=-2x^2+b, y=a(x-2)^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 각각 $(0, b), (2, 0)$ 이다.

$y=-2x^2+b$ 의 그래프가 점 $(2, 0)$ 을 지나므로

$$0=-2 \times 2^2+b \quad \therefore b=8$$

$y=a(x-2)^2$ 의 그래프가 점 $(0, 8)$ 을 지나므로

$$8=a(0-2)^2$$

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

$$\therefore b-a=8-2=6$$

22 $y=9(x+a)^2-\frac{5}{2}a$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-a, -\frac{5}{2}a)$ 이므로

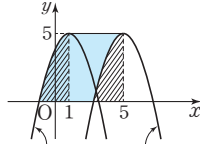
$y=\frac{1}{2}x-4$ 에 $x=-a, y=-\frac{5}{2}a$ 를 대입하면

$$-\frac{5}{2}a=-\frac{1}{2}a-4, -2a=-4$$

$$\therefore a=2$$

23 $y=-(x-5)^2+5$ 의 그래프는

$y=-(x-1)^2+5$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것과 같다. 따라서 다음 그림에서 빗금 친 부분의 넓이가 서로 같으므로 색칠한 부분의 넓이는 가로의 길이가 4이고, 세로의 길이가 5인 직사각형의 넓이와 같다.



$$y=-(x-1)^2+5 \quad y=-(x-5)^2+5$$

$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이})=4 \times 5=20$$

24 주어진 이차함수의 그래프는 직선 $x=p$ 에 대하여 대칭이므로

$$p=\frac{0+6}{2}=3$$

점 B의 좌표가 (p, q) 이므로

$$\triangle BOA = \frac{1}{2} \times 6 \times q = 27$$

$$3q=27 \quad \therefore q=9$$

따라서 $y=a(x-3)^2+9$ 이고 이 그래프가 원점 $(0, 0)$ 을 지나므로

$$0=a(0-3)^2+9 \quad \therefore a=-1$$

$$\therefore a+p+q=-1+3+9=11$$

25 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 0)$ 이므로

$$p=-1 \quad \dots \textcircled{i}$$

$y=a(x+1)^2$ 의 그래프가 점 $(0, 2)$ 를 지나므로

$$2=a(0+1)^2 \quad \therefore a=2 \quad \dots \textcircled{ii}$$

$$\therefore a+p=2+(-1)=1 \quad \dots \textcircled{iii}$$

채점 기준	비율
(i) p 의 값 구하기	40%
(ii) a 의 값 구하기	40%
(iii) $a+p$ 의 값 구하기	20%

26 $y=\frac{3}{7}(x-3)^2+1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼, y 축의 방향으로 m 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y=\frac{3}{7}(x-6)^2+1+m \quad \dots \textcircled{i}$$

이 그래프가 점 $(-1, 21)$ 을 지나므로

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

$$21=21+1+m$$

$$\therefore m=-1 \quad \dots \textcircled{ii}$$

채점 기준	비율
(i) 평행이동한 그래프의 식 구하기	50%
(ii) m 의 값 구하기	50%

21강 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프 (1)

예제 p. 104

1 (1) 꼭짓점의 좌표: $(-1, -5)$

$$\text{축의 방정식: } x=-1$$

(2) 꼭짓점의 좌표: $(1, \frac{5}{2})$

$$\text{축의 방정식: } x=1$$

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-1, -5)$, 축의 방정식은 $x=-1$ 이다.

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(1, \frac{5}{2})$, 축의 방정식은 $x=1$ 이다.

2 ⑤

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(1, -2)$ 이고, 아래로 볼록하며, y 축과 만나는 점의 좌표가 $(0, 1)$ 이므로 그래프는 ⑤이다.

3 (1) x 축: $(1, 0), (4, 0)$, y 축: $(0, -4)$

(2) x 축: $(3, 0), (6, 0)$, y 축: $(0, -6)$

- (1) $y = -x^2 + 5x - 4$ 에
 $y = 0$ 을 대입하면
 $0 = -x^2 + 5x - 4$
 $x^2 - 5x + 4 = 0$
 $(x-1)(x-4) = 0$
 $\therefore x = 1$ 또는 $x = 4$
 $x = 0$ 을 대입하면 $y = -4$
 따라서 x 축과 만나는 점의 좌표는
 $(1, 0), (4, 0)$ 이고, y 축과 만나는
 점의 좌표는 $(0, -4)$ 이다.
- (2) $y = -\frac{1}{3}x^2 + 3x - 6$ 에
 $y = 0$ 을 대입하면
 $0 = -\frac{1}{3}x^2 + 3x - 6$
 $x^2 - 9x + 18 = 0$
 $(x-3)(x-6) = 0$
 $\therefore x = 3$ 또는 $x = 6$
 $x = 0$ 을 대입하면 $y = -6$
 따라서 x 축과 만나는 점의 좌표는
 $(3, 0), (6, 0)$ 이고, y 축과 만나는
 점의 좌표는 $(0, -6)$ 이다.

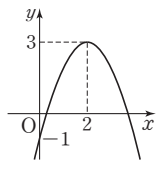
핵심 유형 익히기 p. 105

- 1 ④
 $y = \frac{1}{4}x^2 - x + 5$
 $= \frac{1}{4}(x^2 - 4x) + 5$
 $= \frac{1}{4}(x^2 - 4x + 4 - 4) + 5$
 $= \frac{1}{4}(x - 2)^2 - 1 + 5$
 $= \frac{1}{4}(x - 2)^2 + 4$
 \therefore ① 4 ② 4 ③ 2 ④ 1 ⑤ 4
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.
- 2 ⑤
 ① $y = (x-1)^2$ 의 축의 방정식은
 $x = 1$
 ② $y = 2x^2 + 3$ 의 축의 방정식은
 $x = 0$

- ③ $y = \frac{1}{2}x^2 + x + 4$
 $= \frac{1}{2}(x+1)^2 + \frac{7}{2}$
 이므로 축의 방정식은
 $x = -1$
- ④ $y = x^2 - 4x + 5$
 $= (x-2)^2 + 1$
 이므로 축의 방정식은
 $x = 2$
- ⑤ $y = -x^2 + 5x + 1$
 $= -(x - \frac{5}{2})^2 + \frac{29}{4}$
 이므로 축의 방정식은
 $x = \frac{5}{2}$
 따라서 그래프의 축이 가장 오른쪽에
 있는 것은 ⑤이다.

- 3 (2, -5)
 $y = x^2 + ax - 1$ 의 그래프가
 점 $(1, -4)$ 를 지나므로
 $-4 = 1 + a - 1 \quad \therefore a = -4$
 $y = x^2 - 4x - 1$
 $= (x^2 - 4x + 4 - 4) - 1$
 $= (x-2)^2 - 5$
 따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2, -5)$ 이다.

- 4 ②
 $y = -x^2 + 4x - 1$ 에서 x^2 의 계수가
 $-1 < 0$ 이므로 그래프가 위로 볼록하
 고 $x = 0$ 을 대입하면 $y = -1$ 이므로
 y 축과 만나는 점의 y 좌표가 -1 이다.
 $y = -x^2 + 4x - 1$
 $= -(x^2 - 4x + 4 - 4) - 1$
 $= -(x-2)^2 + 3$
 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, 3)$ 이다.
 따라서 그래프는 오
 른쪽 그림과 같으므
 로 제2사분면을 지
 나지 않는다.



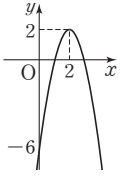
- 5 5
 $y = -x^2 + 2x + 3$ 에 $y = 0$ 을 대입하면
 $0 = -x^2 + 2x + 3, x^2 - 2x - 3 = 0$
 $(x+1)(x-3) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 3$
 $x = 0$ 을 대입하면 $y = 3$
 따라서 $p = -1, q = 3, r = 3$
 또는 $p = 3, q = -1, r = 3$ 이므로
 $p + q + r = 0$

- 6 8
 $y = x^2 + 2x - 15$ 에 $y = 0$ 을 대입하면
 $x^2 + 2x - 15 = 0$
 $(x+5)(x-3) = 0$
 $\therefore x = -5$ 또는 $x = 3$
 따라서 그래프와 x 축과 만나는 점의 좌
 표가 $A(-5, 0), B(3, 0)$ 이므로
 $AB = 3 - (-5) = 8$

22 이차함수
 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프(2)

예제 p. 106

- 1 5
 $y = -x^2 + 4x + 2 = -(x-2)^2 + 6$
 이므로 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의
 방향으로 n 만큼 평행이동한 그래프의
 식은 $y = -(x-m-2)^2 + 6 + n$
 이때
 $y = -x^2 + 8x - 7 = -(x-4)^2 + 9$
 이고 두 그래프가 일치하므로
 $-m-2 = -4, 6+n = 9$
 $\therefore m = 2, n = 3$
 $\therefore m + n = 2 + 3 = 5$
- 2 $x > 2$
 $y = -2x^2 + 8x - 6$
 $= -2(x-2)^2 + 2$
 의 그래프는 오른쪽 그
 림과 같으므로 x 의 값
 이 증가할 때, y 의 값은
 감소하는 x 의 값의 범
 위는 $x > 2$ 이다.



- 3 $a < 0, b > 0, c > 0$
 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
 축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0$
 이고, $a < 0$ 이므로 $b > 0$
 y 축과 만나는 점이 x 축보다 위쪽에 있
 으므로 $c > 0$



핵심 유형 익히기

p. 107

1 7

$y=5x^2-10x+9=5(x-1)^2+4$ 이므로 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

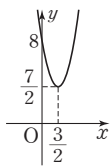
이 그래프가 점 $(3, k)$ 를 지나므로

$$k=5 \times (3-2)^2+2=7$$

2 ⑤

$$y=2x^2-6x+8=2\left(x-\frac{3}{2}\right)^2+\frac{7}{2}$$

이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



① 꼭짓점의 좌표는

$$\left(\frac{3}{2}, \frac{7}{2}\right) \text{이다.}$$

② 축의 방정식은

$$x=\frac{3}{2} \text{이다.}$$

③ y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 8)$ 이다.

④ 제3사분면과 제4사분면을 지나지 않는다.

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

3 ②

그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로

$ab < 0$ 이고, $a > 0$ 이므로 $b < 0$

y 축과 만나는 점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$

4 L, C, □

ㄱ. 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

ㄴ. 축이 y 축의 왼쪽에 있으므로

$ab > 0$ 이고, $a < 0$ 이므로 $b < 0$

ㄷ. y 축과 만나는 점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$

ㄹ. $x = -1$ 일 때 $y > 0$ 이므로

$$a - b + c > 0$$

ㅁ. $x = 1$ 일 때 $y < 0$ 이므로

$$a + b + c < 0$$

따라서 옳은 것은 L, C, □이다.

5 (1) $y = -x^2 + 26x$

(2) 169 cm^2

(1) 가로 길이는 $x \text{ cm}$, 세로 길이는 $(26-x) \text{ cm}$ 이므로

$$y = x(26-x) = -x^2 + 26x$$

$$(2) y = -x^2 + 26x \text{에}$$

$x = 13$ 을 대입하면

$$y = -13^2 + 26 \times 13$$

$$= 169$$

따라서 가로의 길이가 13 cm 일 때,

직사각형의 넓이는 169 cm^2 이다.

(2) 축의 방정식이 $x = -3$ 이므로

$$y = a(x+3)^2 + q$$

이 그래프가 두 점 $(-1, -8)$,

$(-2, -5)$ 를 지나므로

$$-8 = 4a + q, \quad -5 = a + q$$

$$\therefore a = -1, \quad q = -4$$

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

$$= -x^2 - 6x - 13$$

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

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

(1) $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가

점 $(0, 1)$ 을 지나므로 $1 = c$

즉, $y = ax^2 + bx + 1$ 의 그래프가

두 점 $(1, 2)$, $(-1, 4)$ 를 지나므로

$$2 = a + b + 1 \quad \dots \text{㉠}$$

$$4 = a - b + 1 \quad \dots \text{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$$a = 2, \quad b = -1$$

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

(2) $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가

점 $(0, -5)$ 를 지나므로 $-5 = c$

즉, $y = ax^2 + bx - 5$ 의 그래프가

두 점 $(-1, -9)$, $(2, -3)$ 을 지나므로

$$-9 = a - b - 5 \quad \dots \text{㉢}$$

$$-3 = 4a + 2b - 5 \quad \dots \text{㉣}$$

㉢, ㉣을 연립하여 풀면

$$a = -1, \quad b = 3$$

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

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

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

(1) x 축과 두 점 $(-2, 0)$, $(1, 0)$ 에서 만나므로 $y = a(x+2)(x-1)$ 로 놓자.

이 그래프가 점 $(2, 8)$ 을 지나므로

$$8 = a \times 4 \times 1, \quad 4a = 8 \quad \therefore a = 2$$

$$\therefore y = 2(x+2)(x-1)$$

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

$$= 2x^2 + 2x - 4$$

(2) x 축과 두 점 $(-1, 0)$, $(4, 0)$ 에서 만나므로 $y = a(x+1)(x-4)$ 로 놓자.

이 그래프가 점 $(0, 12)$ 를 지나므로

$$12 = a \times 1 \times (-4)$$

$$-4a = 12 \quad \therefore a = -3$$

$$\therefore y = -3(x+1)(x-4)$$

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

$$= -3x^2 + 9x + 12$$

23 권 이차함수의 식 구하기

예제

p. 108

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

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

(1) 꼭짓점의 좌표가 $(2, 0)$ 이므로

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

이 그래프가 점 $(1, 2)$ 를 지나므로

$$a = 2$$

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

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

(2) 꼭짓점의 좌표가 $(1, 3)$ 이므로

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

이 그래프가 점 $(-1, -5)$ 를 지나

므로

$$-5 = 4a + 3$$

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

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

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

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

(2) $y = -x^2 - 6x - 13$

(1) 축의 방정식이 $x = 1$ 이므로

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

이 그래프가 두 점 $(0, 4)$, $(-1, 7)$

을 지나므로

$$4 = a + q, \quad 7 = 4a + q$$

$$\therefore a = 1, \quad q = 3$$

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

$$= x^2 - 2x + 4$$

핵심 유형 익히기

p. 109

1 2

꼭짓점의 좌표가 $(-2, -4)$ 이므로
 $y = a(x+2)^2 - 4$
 이 그래프가 점 $(2, 20)$ 을 지나므로
 $20 = 16a - 4$

$$16a = 24 \quad \therefore a = \frac{3}{2}$$

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

따라서 y 축과 만나는 점의 y 좌표는 2이다.

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

꼭짓점의 좌표가 $(-2, 5)$ 이므로
 $y = a(x+2)^2 + 5$
 이 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로
 $3 = 4a + 5$

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

$$\begin{aligned} \therefore y &= -\frac{1}{2}(x+2)^2 + 5 \\ &= -\frac{1}{2}x^2 - 2x + 3 \end{aligned}$$

3 -19

축의 방정식이 $x = -1$ 이므로
 $y = a(x+1)^2 + q$
 이 그래프가 두 점 $(-1, 5), (0, -1)$ 을 지나므로

$$5 = q, \quad -1 = a + q$$

$$\therefore a = -6, \quad q = 5$$

$$\begin{aligned} \therefore y &= -6(x+1)^2 + 5 \\ &= -6x^2 - 12x - 1 \end{aligned}$$

따라서 $a = -6, b = -12, c = -1$ 이므로

$$\begin{aligned} a + b + c &= -6 + (-12) + (-1) \\ &= -19 \end{aligned}$$

4 ㉓

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

점 $(0, 4)$ 를 지나므로 $4 = c$

즉, $y = ax^2 + bx + 4$ 의 그래프가 두 점 $(1, 0), (-2, 6)$ 을 지나므로

$$0 = a + b + 4 \quad \cdots \text{㉑}$$

$$6 = 4a - 2b + 4 \quad \cdots \text{㉒}$$

㉑, ㉒을 연립하여 풀면

$$a = -1, \quad b = -3$$

$$\therefore y = -x^2 - 3x + 4$$

5 34

x^2 의 계수가 2이고 x 축과 두 점 $(-5, 0), (3, 0)$ 에서 만나므로

$$\begin{aligned} y &= 2(x+5)(x-3) \\ &= 2(x^2 + 2x - 15) \\ &= 2x^2 + 4x - 30 \end{aligned}$$

따라서 $a = 4, b = -30$ 이므로

$$a - b = 4 - (-30) = 34$$

이 초 내공 다지기 p. 110~111

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

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

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

(4) $y = -\frac{1}{2}(x-3)^2 + \frac{11}{2}$

(5) $y = \frac{3}{2}(x+2)^2 + 1$

2 (1) $(5, 1), x = 5$

(2) $(1, -5), x = 1$

(3) $(2, -1), x = 2$

(4) $(-3, -18), x = -3$

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

3 (1) x 축: $(-1, 0), (3, 0)$

y 축: $(0, -3)$

(2) x 축: $(-3, 0), (2, 0)$

y 축: $(0, 6)$

(3) x 축: $(-1, 0), y$ 축: $(0, 3)$

(4) x 축: $(-2, 0), (4, 0)$

y 축: $(0, 4)$

4 (1) $a > 0, b > 0, c < 0$

(2) $a > 0, b < 0, c < 0$

(3) $a < 0, b > 0, c > 0$

(4) $a < 0, b < 0, c < 0$

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

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

(3) $y = -x^2 - 4x + 5$

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

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

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

(2) $y = 2x^2 + 8x + 5$

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

(4) $y = -\frac{1}{5}x^2 + \frac{4}{5}x + \frac{27}{5}$

(5) $y = -\frac{3}{5}x^2 + \frac{18}{5}x - 1$

7 (1) $y = 2x^2 - 8x + 5$

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

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

(4) $y = 3x^2 - 6x - 2$

(5) $y = -\frac{4}{9}x^2 + \frac{11}{3}x - 5$

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

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

(3) $y = x^2 + 6x + 8$

(4) $y = -x^2 + 6x - 5$

(5) $y = -\frac{8}{3}x^2 + \frac{16}{3}x + 8$

1 (1) $y = -x^2 - 6x + 1$
 $= -(x^2 + 6x + 9 - 9) + 1$
 $= -(x+3)^2 + 10$

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

(3) $y = -3x^2 + 6x + 2$
 $= -3(x^2 - 2x + 1 - 1) + 2$
 $= -3(x-1)^2 + 5$

(4) $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x + 1$
 $= -\frac{1}{2}(x^2 - 6x + 9 - 9) + 1$
 $= -\frac{1}{2}(x-3)^2 + \frac{11}{2}$

(5) $y = \frac{3}{2}x^2 + 6x + 7$
 $= \frac{3}{2}(x^2 + 4x + 4 - 4) + 7$
 $= \frac{3}{2}(x+2)^2 + 1$

2 (1) $y = -x^2 + 10x - 24$
 $= -(x^2 - 10x + 25 - 25) - 24$
 $= -(x-5)^2 + 1$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(5, 1)$,
 축의 방정식은 $x = 5$ 이다.

(2) $y = -3x^2 + 6x - 8$
 $= -3(x^2 - 2x + 1 - 1) - 8$
 $= -3(x-1)^2 - 5$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, -5)$,
 축의 방정식은 $x = 1$ 이다.



$$(3) y = 4x^2 - 16x + 15$$

$$= 4(x^2 - 4x + 4 - 4) + 15$$

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 (2, -1),
축의 방정식은 $x=2$ 이다.

$$(4) y = \frac{1}{3}x^2 + 2x - 15$$

$$= \frac{1}{3}(x^2 + 6x + 9 - 9) - 15$$

$$= \frac{1}{3}(x+3)^2 - 18$$

이므로 꼭짓점의 좌표는
(-3, -18), 축의 방정식은
 $x=-3$ 이다.

$$(5) y = -\frac{3}{4}x^2 - 3x + 2$$

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

$$= -\frac{3}{4}(x+2)^2 + 5$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 (-2, 5),
축의 방정식은 $x=-2$ 이다.

- 3** (1) $y = x^2 - 2x - 3$ 에
 $y=0$ 을 대입하면
 $x^2 - 2x - 3 = 0$
 $(x+1)(x-3) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 3$
 $x=0$ 을 대입하면 $y = -3$
따라서 x 축과 만나는 점의 좌표는
(-1, 0), (3, 0)이고, y 축과 만나
는 점의 좌표는 (0, -3)이다.
- (2) $y = -x^2 - x + 6$ 에
 $y=0$ 을 대입하면
 $0 = -x^2 - x + 6$
 $x^2 + x - 6 = 0$
 $(x+3)(x-2) = 0$
 $\therefore x = -3$ 또는 $x = 2$
 $x=0$ 을 대입하면 $y = 6$
따라서 x 축과 만나는 점의 좌표는
(-3, 0), (2, 0)이고, y 축과 만나
는 점의 좌표는 (0, 6)이다.
- (3) $y = 3x^2 + 6x + 3$ 에
 $y=0$ 을 대입하면
 $0 = 3x^2 + 6x + 3$
 $x^2 + 2x + 1 = 0$
 $(x+1)^2 = 0 \quad \therefore x = -1$
 $x=0$ 을 대입하면 $y = 3$
따라서 x 축과 만나는 점의 좌표는
(-1, 0)이고, y 축과 만나는 점의
좌표는 (0, 3)이다.

$$(4) y = -\frac{1}{2}x^2 + x + 4$$
에
 $y=0$ 을 대입하면
 $0 = -\frac{1}{2}x^2 + x + 4$
 $x^2 - 2x - 8 = 0$
 $(x+2)(x-4) = 0$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = 4$
 $x=0$ 을 대입하면 $y = 4$
따라서 x 축과 만나는 점의 좌표는
(-2, 0), (4, 0)이고, y 축과 만나
는 점의 좌표는 (0, 4)이다.

- 4** (1) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
축이 y 축의 왼쪽에 있으므로
 $ab > 0$ 이고, $a > 0$ 이므로 $b > 0$
 y 축과 만나는 점이 x 축보다 아래쪽
에 있으므로 $c < 0$
- (2) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
축이 y 축의 오른쪽에 있으므로
 $ab < 0$ 이고, $a > 0$ 이므로 $b < 0$
 y 축과 만나는 점이 x 축보다 아래쪽
에 있으므로 $c < 0$
- (3) 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
축이 y 축의 오른쪽에 있으므로
 $ab < 0$ 이고, $a < 0$ 이므로 $b > 0$
 y 축과 만나는 점이 x 축보다 위쪽에
있으므로 $c > 0$
- (4) 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
축이 y 축의 왼쪽에 있으므로
 $ab > 0$ 이고, $a < 0$ 이므로 $b < 0$
 y 축과 만나는 점이 x 축보다 아래쪽
에 있으므로 $c < 0$

- 5** (1) 꼭짓점의 좌표가 (-2, -3)이므로
 $y = a(x+2)^2 - 3$
이 그래프가 점 (0, -1)을 지나므로
 $-1 = 4a - 3$
 $4a = 2 \quad \therefore a = \frac{1}{2}$
 $\therefore y = \frac{1}{2}(x+2)^2 - 3$
 $= \frac{1}{2}x^2 + 2x - 1$
- (2) 꼭짓점의 좌표가 (2, 0)이므로
 $y = a(x-2)^2$
이 그래프가 점 (4, -3)을 지나므로
 $-3 = 4a \quad \therefore a = -\frac{3}{4}$
 $\therefore y = -\frac{3}{4}(x-2)^2$
 $= -\frac{3}{4}x^2 + 3x - 3$

(3) 꼭짓점의 좌표가 (-2, 9)이므로
 $y = a(x+2)^2 + 9$
이 그래프가 점 (0, 5)를 지나므로
 $5 = 4a + 9$
 $4a = -4 \quad \therefore a = -1$
 $\therefore y = -(x+2)^2 + 9$
 $= -x^2 - 4x + 5$

(4) 꼭짓점의 좌표가 (1, -6)이므로
 $y = a(x-1)^2 - 6$
이 그래프가 점 (-1, -14)를 지나
므로 $-14 = 4a - 6$
 $4a = -8 \quad \therefore a = -2$
 $\therefore y = -2(x-1)^2 - 6$
 $= -2x^2 + 4x - 8$

(5) 꼭짓점의 좌표가 (3, 4)이므로
 $y = a(x-3)^2 + 4$
이 그래프가 점 (1, 8)을 지나므로
 $8 = 4a + 4$
 $4a = 4 \quad \therefore a = 1$
 $\therefore y = (x-3)^2 + 4$
 $= x^2 - 6x + 13$

- 6** (1) 축의 방정식이 $x = -1$ 이므로
 $y = a(x+1)^2 + q$
이 그래프가 두 점 (0, 3),
(-3, -3)을 지나므로
 $3 = a + q, -3 = 4a + q$
 $\therefore a = -2, q = 5$
 $\therefore y = -2(x+1)^2 + 5$
 $= -2x^2 - 4x + 3$
- (2) 축의 방정식이 $x = -2$ 이므로
 $y = a(x+2)^2 + q$
이 그래프가 두 점 (-1, -1),
(-4, 5)를 지나므로
 $-1 = a + q, 5 = 4a + q$
 $\therefore a = 2, q = -3$
 $\therefore y = 2(x+2)^2 - 3$
 $= 2x^2 + 8x + 5$
- (3) 축의 방정식이 $x = 1$ 이므로
 $y = a(x-1)^2 + q$
이 그래프가 두 점 (0, 3), (3, 0)
을 지나므로
 $3 = a + q, 0 = 4a + q$
 $\therefore a = -1, q = 4$
 $\therefore y = -(x-1)^2 + 4$
 $= -x^2 + 2x + 3$
- (4) 축의 방정식이 $x = 2$ 이므로
 $y = a(x-2)^2 + q$
이 그래프가 두 점 (1, 6), (-2, 3)
을 지나므로
 $6 = a + q, 3 = 16a + q$

$$\therefore a = -\frac{1}{5}, q = \frac{31}{5}$$

$$\begin{aligned} \therefore y &= -\frac{1}{5}(x-2)^2 + \frac{31}{5} \\ &= -\frac{1}{5}x^2 + \frac{4}{5}x + \frac{27}{5} \end{aligned}$$

- (5) 축의 방정식이 $x=3$ 이므로
 $y=a(x-3)^2+q$
 이 그래프가 두 점 (1, 2), (0, -1)을 지나므로
 $2=4a+q, -1=9a+q$
 $\therefore a = -\frac{3}{5}, q = \frac{22}{5}$
 $\therefore y = -\frac{3}{5}(x-3)^2 + \frac{22}{5}$
 $= -\frac{3}{5}x^2 + \frac{18}{5}x - 1$

- 7** (1) $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가 점 (0, 5)를 지나므로 $5=c$ 즉, $y=ax^2+bx+5$ 의 그래프가 두 점 (-1, 15), (1, -1)을 지나므로
 $15=a-b+5 \quad \dots \textcircled{㉠}$
 $-1=a+b+5 \quad \dots \textcircled{㉡}$
 $\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}$ 을 연립하여 풀면
 $a=2, b=-8$
 $\therefore y=2x^2-8x+5$
- (2) $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가 점 (0, 1)을 지나므로 $1=c$ 즉, $y=ax^2+bx+1$ 의 그래프가 두 점 (-1, -6), (2, 9)를 지나므로
 $-6=a-b+1 \quad \dots \textcircled{㉠}$
 $9=4a+2b+1 \quad \dots \textcircled{㉡}$
 $\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}$ 을 연립하여 풀면
 $a=-1, b=6$
 $\therefore y=-x^2+6x+1$
- (3) $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가 점 (0, 4)를 지나므로 $4=c$ 즉, $y=ax^2+bx+4$ 의 그래프가 두 점 (2, 0), (-2, -8)을 지나므로
 $0=4a+2b+4 \quad \dots \textcircled{㉠}$
 $-8=4a-2b+4 \quad \dots \textcircled{㉡}$
 $\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}$ 을 연립하여 풀면
 $a=-2, b=2$
 $\therefore y=-2x^2+2x+4$
- (4) $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가 점 (0, -2)를 지나므로 $-2=c$ 즉, $y=ax^2+bx-2$ 의 그래프가 두 점 (-1, 7), (1, -5)를 지나므로

$$7=a-b-2 \quad \dots \textcircled{㉠}$$

$$-5=a+b-2 \quad \dots \textcircled{㉡}$$

$\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}$ 을 연립하여 풀면

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

$$\therefore y=3x^2-6x-2$$

- (5) $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가 점 (0, -5)를 지나므로 $-5=c$ 즉, $y=ax^2+bx-5$ 의 그래프가 두 점 (3, 2), (6, 1)을 지나므로
 $2=9a+3b-5 \quad \dots \textcircled{㉠}$
 $1=36a+6b-5 \quad \dots \textcircled{㉡}$
 $\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}$ 을 연립하여 풀면
 $a=-\frac{4}{9}, b=\frac{11}{3}$
 $\therefore y=-\frac{4}{9}x^2+\frac{11}{3}x-5$

- 8** (1) x 축과 두 점 (-1, 0), (5, 0)에서 만나므로 $y=a(x+1)(x-5)$ 로 놓자.
 이 그래프가 점 (0, 5)를 지나므로
 $5=a \times 1 \times (-5)$
 $-5a=5 \quad \therefore a=-1$
 $\therefore y=-(x+1)(x-5)$
 $= -(x^2-4x-5)$
 $= -x^2+4x+5$
- (2) x 축과 두 점 (-3, 0), (1, 0)에서 만나므로 $y=a(x+3)(x-1)$ 로 놓자.
 이 그래프가 점 (0, -6)을 지나므로
 $-6=a \times 3 \times (-1)$
 $-3a=-6 \quad \therefore a=2$
 $\therefore y=2(x+3)(x-1)$
 $= 2(x^2+2x-3)$
 $= 2x^2+4x-6$
- (3) x 축과 두 점 (-4, 0), (-2, 0)에서 만나므로 $y=a(x+4)(x+2)$ 로 놓자.
 이 그래프가 점 (-1, 3)을 지나므로
 $3=a \times 3 \times 1$
 $3a=3 \quad \therefore a=1$
 $\therefore y=(x+4)(x+2)$
 $= x^2+6x+8$
- (4) x 축과 두 점 (1, 0), (5, 0)에서 만나므로 $y=a(x-1)(x-5)$ 로 놓자.
 이 그래프가 점 (3, 4)를 지나므로
 $4=a \times 2 \times (-2)$
 $-4a=4 \quad \therefore a=-1$
 $\therefore y=-(x-1)(x-5)$
 $= -(x^2-6x+5)$
 $= -x^2+6x-5$

- (5) x 축과 두 점 (-1, 0), (3, 0)에서 만나므로 $y=a(x+1)(x-3)$ 으로 놓자.
 이 그래프가 점 (0, 8)을 지나므로
 $8=a \times 1 \times (-3)$
 $-3a=8 \quad \therefore a=-\frac{8}{3}$
 $\therefore y=-\frac{8}{3}(x+1)(x-3)$
 $= -\frac{8}{3}(x^2-2x-3)$
 $= -\frac{8}{3}x^2 + \frac{16}{3}x + 8$

 **즉집게 문제** p. 112~115

1 ㉠	2 ㉡	3 ㉢	4 ㉣
5 ㉤	6 ㉥	7 ㉦	8 ㉧
9 ㉨	10 ㉩	11 16	12 ㉪
13 ㉫	14 ㉬	15 $y=x^2-6x$	
16 $a=3, (3, 21)$	17 ㉭	18 ㉮	
19 ㉯	20 ㉰	21 (-2, 1)	
22 ㉱	23 ㉲	24 30	
25 (1) $y=\frac{1}{200}x^2$	(2) 78 m		
26 -3, 과정은 풀이 참조			
27 -1, 과정은 풀이 참조			

- 1** $y=7x^2-14x-4$
 $= 7(x^2-2x+1-1)-4$
 $= 7(x-1)^2-11$
 이므로 $a=7, p=1, q=-11$
 $\therefore a+p+q=7+1+(-11)$
 $= -3$
- 2** $y=-2x^2+16x-4$
 $= -2(x^2-8x+16-16)-4$
 $= -2(x-4)^2+28$
 따라서 꼭짓점의 좌표는 (4, 28)이다.
- 3** 이차함수의 그래프의 꼭짓점이 x 축 위에 있으려면 이차함수의 식이 $y=a(x-p)^2$ 꼴이어야 한다.
 $y=x^2-6x+k$
 $= (x^2-6x+9-9)+k$
 $= (x-3)^2-9+k$
 에서 $-9+k=0 \quad \therefore k=9$



4 $y=x^2-4x+3$ 에서 x^2 의 계수가 $1>0$ 이므로 아래로 볼록하고, $x=0$ 을 대입하면 $y=3$ 이므로 y 축과 만나는 점의 y 좌표가 3이다.

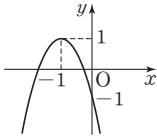
$$y=x^2-4x+3 \\ = (x^2-4x+4-4)+3 \\ = (x-2)^2-1$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, -1)$ 이다. 따라서 구하는 그래프는 ⑤이다.

5 $y=-2x^2-4x-1$ 에서 x^2 의 계수가 $-2<0$ 이므로 위로 볼록하고 y 축과 만나는 점의 y 좌표가 -1 이다.

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 1)$ 이다. 따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1사분면을 지나지 않는다.



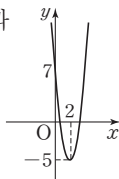
6 $y=-x^2+4x+5$
 $= -(x^2-4x+4-4)+5$
 $= -(x-2)^2+9$

따라서 $y=-x^2+4x+5$ 의 그래프는 $y=-x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 9만큼 평행이동한 것이다.

$$\therefore p=2, q=9$$

7 $y=3x^2-12x+7$
 $= 3(x^2-4x+4-4)+7$
 $= 3(x-2)^2-5$

의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 x 의 값이 증가할 때, y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위는 $x>2$ 이다.



8 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$ 축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$ 이고, $a<0$ 이므로 $b<0$ y 축과 만나는 점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

9 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 2)$ 이므로 $y=a(x+1)^2+2$ 이 그래프가 점 $(-2, 0)$ 을 지나므로 $0=a+2 \quad \therefore a=-2$
 $\therefore y=-2(x+1)^2+2=-2x^2-4x$ 따라서 $a=-2, b=-4, c=0$ 이므로 $a+b+c=-2+(-4)+0=-6$

10 축의 방정식이 $x=4$ 이므로 $y=a(x-4)^2+q$ 이 그래프가 두 점 $(0, -3), (6, 3)$ 을 지나므로 $-3=16a+q, 3=4a+q$

$$\therefore a=-\frac{1}{2}, q=5$$

$y=-\frac{1}{2}(x-4)^2+5$ 의 그래프가 점 $(2, k)$ 를 지나므로

$$k=-\frac{1}{2} \times (2-4)^2+5 \\ = -2+5=3$$

11 x 축과 만나는 점의 좌표가 $(-2, 0), (6, 0)$ 이므로

$$y=-(x+2)(x-6) \\ = -(x^2-4x-12) \\ = -x^2+4x+12$$

따라서 $a=4, b=12$ 이므로 $a+b=4+12=16$

다른 풀이

$y=-x^2+ax+b$ 가 두 점 $(-2, 0), (6, 0)$ 을 지나므로

$$0=-4-2a+b \\ 0=-36+6a+b$$

따라서 $a=4, b=12$ 이므로 $a+b=4+12=16$

12 $y=2x^2-8x+11$
 $= 2(x^2-4x+4-4)+11$
 $= 2(x-2)^2+3$

에서 꼭짓점의 좌표는 $(2, 3)$ 이고, $y=-3x^2+ax+b$ 의 그래프와 꼭짓점이 일치하므로

$$y=-3x^2+ax+b \\ = -3(x-2)^2+3 \\ = -3x^2+12x-9$$

따라서 $a=12, b=-9$ 이므로 $a+b=12+(-9)=3$

13 $y=-\frac{1}{2}x^2+x+a-1$
 $= -\frac{1}{2}(x^2-2x+1-1)+a-1$
 $= -\frac{1}{2}(x-1)^2+a-\frac{1}{2}$

이 그래프는 위로 볼록하고 꼭짓점의 좌표가 $(1, a-\frac{1}{2})$ 이므로 이 그래프가

x 축과 만나지 않으려면 $a-\frac{1}{2}<0 \quad \therefore a<\frac{1}{2}$

14 $y=-x^2+6x-5$
 $= -(x^2-6x+9-9)-5$
 $= -(x-3)^2+4$

이므로 $C(3, 4)$

x 축과 만나는 두 점 A, B 의 x 좌표를 구하면

$$0=-x^2+6x-5 \\ x^2-6x+5=0$$

$$(x-1)(x-5)=0$$

$$\therefore x=1 \text{ 또는 } x=5$$

$$\therefore A(1, 0), B(5, 0)$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \\ = 8$$

▶ 풀이 두드러기 | $\triangle ABC$ 의 넓이 구하기 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 에서

① 꼭짓점의 좌표를 구한다.

$$\Rightarrow y=a(x-p)^2+q \text{ 꼴로 변형}$$

② x 축과 만나는 점을 구한다.

$$\Rightarrow \text{이차방정식 } ax^2+bx+c=0 \text{의 해를 구한다.}$$

③ $\triangle ABC$ 의 넓이를 구한다.

15 $y=x^2+4x-3$
 $= (x^2+4x+4-4)-3$
 $= (x+2)^2-7$

의 그래프를 x 축의 방향으로 5만큼, y 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y=(x-5+2)^2-7-2 \\ = (x-3)^2-9 \\ = x^2-6x$$

16 $y=-x^2+2ax+4a$
 $= -(x^2-2ax+a^2-a^2)+4a$
 $= -(x-a)^2+a^2+4a$

이 이차함수의 축의 방정식이 $x=3$ 이므로 $a=3$

이때 $a^2+4a=3^2+4 \times 3=21$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(3, 21)$ 이다.

17 $y=-x^2+2x+2$
 $= -(x^2-2x+1-1)+2$
 $= -(x-1)^2+3$

⑤ $y=-x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프이다.

18 $y=ax+b$ 의 그래프에서 $a < 0, b > 0$
 $y = -x^2 + ax + b$ 의 그래프는 x^2 의 계수가 $-1 < 0$ 이므로 위로 볼록하고,
 $(-1) \times a = -a > 0$ 이므로 축은 y 축의 왼쪽에 있다.
 또 $b > 0$ 이므로 y 축과 만나는 점이 x 축보다 위쪽에 있다.
 따라서 그래프로 알맞은 것은 ㉓이다.

19 꼭짓점의 좌표가 $(2, 3)$ 이므로
 $y = a(x-2)^2 + 3$
 이 그래프가 점 $(0, -5)$ 를 지나므로
 $-5 = 4a + 3$
 $4a = -8 \quad \therefore a = -2$
 $\therefore y = -2(x-2)^2 + 3$
 $= -2x^2 + 8x - 5$

20 축의 방정식이 $x = -2$ 이므로
 $y = \frac{1}{3}(x+2)^2 + q$
 이 그래프가 점 $(1, 0)$ 을 지나므로
 $0 = \frac{1}{3} \times (1+2)^2 + q \quad \therefore q = -3$
 $\therefore y = \frac{1}{3}(x+2)^2 - 3$
 $= \frac{1}{3}x^2 + \frac{4}{3}x - \frac{5}{3}$
 따라서 $a = \frac{4}{3}, b = -\frac{5}{3}$ 이므로
 $a+b = \frac{4}{3} + \left(-\frac{5}{3}\right) = -\frac{1}{3}$

21 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 점 $(0, -3)$ 을 지나므로 $-3 = c$
 즉, $y = ax^2 + bx - 3$ 의 그래프가 두 점 $(-2, 1), (1, -8)$ 을 지나므로
 $1 = 4a - 2b - 3 \quad \dots \textcircled{1}$
 $-8 = a + b - 3 \quad \dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면
 $a = -1, b = -4$
 $\therefore y = -x^2 - 4x - 3$
 $= -(x^2 + 4x + 4) - 3$
 $= -(x+2)^2 - 1$
 따라서 이 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -1)$ 이다.

22 $y = 3(x+2)(x-3)$
 $= 3(x^2 - x - 6)$
 $= 3x^2 - 3x - 18$
 이므로 $a = 3, b = -3, c = -18$
 $\therefore 3a - b + c$
 $= 3 \times 3 - (-3) + (-18)$
 $= -6$

23 $y = x^2 - 2ax + 15$
 $= (x^2 - 2ax + a^2 - a^2) + 15$
 $= (x-a)^2 - a^2 + 15$
 따라서 꼭짓점의 좌표는 $(a, 15 - a^2)$ 이고, 이 점은 직선 $y = 2x$ 위에 있으므로
 $15 - a^2 = 2a, a^2 + 2a - 15 = 0$
 $(a+5)(a-3) = 0$
 $\therefore a = -5$ 또는 $a = 3$
 이때 $a < 0$ 이므로 $a = -5$

24 $y = -x^2 - 2x + 8$
 $= -(x^2 + 2x + 1 - 1) + 8$
 $= -(x+1)^2 + 9$
 이므로 $A(-1, 9)$
 $y = 0$ 을 대입하면
 $0 = -x^2 - 2x + 8$
 $x^2 + 2x - 8 = 0, (x+4)(x-2) = 0$
 $\therefore x = -4$ 또는 $x = 2$
 $\therefore B(-4, 0), C(2, 0)$
 $x = 0$ 을 대입하면 $y = 8$ 이므로
 $D(0, 8)$
 $\therefore \square ABCD$
 $= \triangle ABO + \triangle AOD + \triangle DOC$
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times 9 + \frac{1}{2} \times 8 \times 1$
 $+ \frac{1}{2} \times 2 \times 8$
 $= 18 + 4 + 8 = 30$

25 (1) y 는 x 의 제곱에 정비례하므로 $y = ax^2$ 으로 놓고
 $x = 80, y = 32$ 를 대입하면
 $32 = a \times 80^2, a = \frac{1}{200}$
 $\therefore y = \frac{1}{200}x^2$
 (2) 운전자가 시속 100 km로 운전하다가 위험을 감지하고 브레이크를 밟을 때까지 1초 동안 자동차가 움직인 거리는
 $0.28 \times 100 \times 1 = 28(\text{m})$
 또 (1)에서 $y = \frac{1}{200}x^2$ 에 $x = 100$ 을 대입하면
 $y = \frac{1}{200} \times 100^2 = 50$ 이므로 제동 거리는 50 m이다.
 따라서 운전자가 위험을 감지한 후부터 자동차가 완전히 멈출 때까지 자동차가 움직인 거리는
 $28 + 50 = 78(\text{m})$

26 $y = 3x^2 + 12x + 8$
 $= 3(x^2 + 4x + 4 - 4) + 8$
 $= 3(x+2)^2 - 4$
 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y = 3(x-p+2)^2 - 4 + q \quad \dots \textcircled{1}$
 이때
 $y = 3x^2 - 18x + 15$
 $= 3(x^2 - 6x + 9 - 9) + 15$
 $= 3(x-3)^2 - 12$
 이고 두 그래프가 일치하므로
 $-p+2 = -3$ 에서 $p = 5$
 $-4+q = -12$ 에서 $q = -8 \quad \dots \textcircled{2}$
 $\therefore p+q = 5 + (-8) = -3 \quad \dots \textcircled{3}$

채점 기준	비율
(i) 평행이동한 그래프의 식 구하기	40%
(ii) p, q 의 값 각각 구하기	40%
(iii) $p+q$ 의 값 구하기	20%

27 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 점 $(0, 4)$ 를 지나므로 $4 = c \quad \dots \textcircled{1}$
 즉, $y = ax^2 + bx + 4$ 의 그래프가 두 점 $(-1, 0), (4, 0)$ 을 지나므로
 $0 = a - b + 4 \quad \dots \textcircled{2}$
 $0 = 16a + 4b + 4 \quad \dots \textcircled{3}$
 $\textcircled{2}, \textcircled{3}$ 을 연립하여 풀면
 $a = -1, b = 3 \quad \dots \textcircled{4}$
 $\therefore 2a - b + c = 2 \times (-1) - 3 + 4$
 $= -1 \quad \dots \textcircled{5}$

채점 기준	비율
(i) c 의 값 구하기	40%
(ii) a, b 의 값 각각 구하기	40%
(iii) $2a - b + c$ 의 값 구하기	20%

| 다른 풀이 |

주어진 그래프가 x 축과 두 점 $(-1, 0), (4, 0)$ 에서 만나므로 이차함수의 식을 $y = a(x+1)(x-4)$ 라 하고 $x = 0, y = 4$ 를 대입하면
 $4 = -4a \quad \therefore a = -1 \quad \dots \textcircled{1}$
 $\therefore y = -(x+1)(x-4)$
 $= -x^2 + 3x + 4$
 따라서 $b = 3, c = 4$ 이므로 $\dots \textcircled{2}$
 $2a - b + c = 2 \times (-1) - 3 + 4$
 $= -1 \quad \dots \textcircled{3}$

채점 기준	비율
(i) a 의 값 구하기	40%
(ii) b, c 의 값 각각 구하기	40%
(iii) $2a - b + c$ 의 값 구하기	20%



다시 보는 핵심 문제

1~2강

p. 118~120

- 1 ⑤ 2 ⑤ 3 ③ 4 ②
 5 ④ 6 ② 7 ② 8 ②
 9 ② 10 $5a+2b$ 11 1
 12 ③ 13 15, 60, 135, 540
 14 ② 15 ⑤ 16 ①
 17 1, 과정은 풀이 참조
 18 (1) 없다. (2) -1 (3) 없다.
 과정은 풀이 참조
 19 60, 과정은 풀이 참조
 20 8, 과정은 풀이 참조

- 1 ④ $0.\dot{i} = \frac{1}{9}$ 의 제곱근은 $\pm \frac{1}{3} = \pm 0.\dot{3}$ 이다.
 ⑤ $\sqrt{36}=6$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{6}$ 이다.
- 2 ①, ②, ③, ④ $\sqrt{10}$ ⑤ $\pm\sqrt{10}$
 따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.
- 3 $(-3)^2=9$ 의 음의 제곱근은 -3 이므로 $A=-3$
 $\sqrt{49}=7$ 의 양의 제곱근은 $\sqrt{7}$ 이므로 $B=\sqrt{7}$
 $\therefore A+B^2=-3+(\sqrt{7})^2$
 $=-3+7=4$
- 4 한 변의 길이가 각각 2m, 5m인 정사각형 모양의 화단의 넓이는 각각 4m^2 , 25m^2 이다. 새로 만든 정사각형 모양의 화단의 넓이는 $4+25=29(\text{m}^2)$
 새로 만든 화단의 한 변의 길이를 $x\text{m}$ 라 하면 $x^2=29$
 이때 $x>0$ 이므로 $x=29$
 따라서 새로 만든 화단의 한 변의 길이는 $\sqrt{29}\text{m}$ 이다.
- 5 ① $\sqrt{4}=\sqrt{2^2}=2$
 ② $\sqrt{25}=\sqrt{5^2}=5$
 ③ $\sqrt{0.04}=\sqrt{0.2^2}=0.2$
 ④ $0.9=\frac{9}{10}$ 는 유리수의 제곱이 아니므로 $\sqrt{0.9}$ 는 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없다.
 ⑤ $\sqrt{\frac{36}{121}}=\sqrt{\left(\frac{6}{11}\right)^2}=\frac{6}{11}$
 따라서 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없는 것은 ④이다.

- 6 ①, ③, ④, ⑤ -7 ② 7
 따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.
- 7 ① $\sqrt{9}+\sqrt{16}=3+4=7$
 ② $\sqrt{12^2}-\sqrt{(-11)^2}=12-11=1$
 ③ $(\sqrt{2})^2 \times (-\sqrt{7})^2=2 \times 7=14$
 ④ $\sqrt{169} \div 13=13 \div 13=1$
 ⑤ $\sqrt{8^2} \div (\sqrt{2})^2=8 \div 2=4$
 따라서 옳은 것은 ②이다.
- 8 $\sqrt{225}-2\sqrt{(-6)^2}-\sqrt{(-3)^4}$
 $=\sqrt{15^2}-2 \times 6-\sqrt{9^2}$
 $=15-12-9=-6$
- 9 \neg . $a<0$ 이므로 $-\sqrt{a^2}=-(-a)=a$
 \neg . $5a<0$ 이므로 $\sqrt{25a^2}=\sqrt{(5a)^2}=-5a$
 \neg . $3a<0$ 이므로 $\sqrt{9a^2}=\sqrt{(3a)^2}=-3a$
 \neg . $-2a>0$ 이므로 $-\sqrt{(-2a)^2}=-(-2a)=2a$
 따라서 옳은 것은 \neg , \neg 이다.
- 10 $a>0, ab<0$ 이므로 $b<0$
 $\sqrt{(-a)^2}-\sqrt{(3b)^2}+\sqrt{(b-4a)^2}$
 $=-(-a)-(-3b)-(b-4a)$
 $=a+3b-b+4a$
 $=5a+2b$
- 11 $2<x<3$ 이므로 $x-3<0, x-2>0$
 $\therefore \sqrt{(x-3)^2}+\sqrt{(x-2)^2}$
 $=-(x-3)+(x-2)$
 $=-x+3+x-2=1$
- 12 $100-4n$ 은 $0<100-4n<100$ 인 (자연수)² 꼴이 되어야 하므로 $100-4n=1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81$
 이때 n 은 자연수이므로 $n=9, 16, 21, 24$
 따라서 자연수 n 의 개수는 4개이다.
- 13 $\sqrt{\frac{540}{n}}=\sqrt{\frac{2^2 \times 3^3 \times 5}{n}}$ 가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 구하는 자연수 n 의 값은 $3 \times 5=15, 2^2 \times 3 \times 5=60, 3^3 \times 5=135, 2^2 \times 3^3 \times 5=540$ 이다.

- 14 ② $\frac{2}{3}$ 와 $\frac{3}{4}$ 의 분모를 통분하여 대소를 비교하면 $\frac{8}{12} < \frac{9}{12}$ 이므로 $\sqrt{\frac{8}{12}} < \sqrt{\frac{9}{12}} \therefore \sqrt{\frac{2}{3}} < \sqrt{\frac{3}{4}}$
- 15 $\sqrt{5}>2$ 이므로 $\sqrt{5}-2>0$
 $\sqrt{5}>3$ 이므로 $\sqrt{5}-3<0$
 $\therefore \sqrt{(\sqrt{5}-2)^2}+\sqrt{(\sqrt{5}-3)^2}$
 $=\sqrt{5}-2-(\sqrt{5}-3)$
 $=\sqrt{5}-2-\sqrt{5}+3$
 $=1$
- 16 $5<\sqrt{30}<6$ 이므로 $f(30)=5$
 $4<\sqrt{17}<5$ 이므로 $f(17)=4$
 $\therefore f(30)-f(17)=5-4=1$
- 17 $A=\sqrt{6^2} \times (-\sqrt{3})^2 \div 9$
 $=6 \times 3 \div 9=2 \quad \dots(i)$
 $B=\left(-\sqrt{\frac{3}{5}}\right)^2 \div \sqrt{9} \times \sqrt{(-5)^2}$
 $=\frac{3}{5} \div 3 \times 5=1 \quad \dots(ii)$
 $\therefore A-B=2-1=1 \quad \dots(iii)$

채점 기준	비율
(i) A의 값 구하기	40%
(ii) B의 값 구하기	40%
(iii) A-B의 값 구하기	20%

- 18 (1) $x<-3$ 이므로 $x+3<0, x-3<0$
 식을 정리하면 $-(x+3)-\{-(x-3)\}=3x+1-6=3x-5 \therefore x=-\frac{7}{3}$
 이때 $x<-3$ 이므로 주어진 식을 만족시키는 x 의 값은 없다. $\dots(i)$
- (2) $-3<x<3$ 이므로 $x+3>0, x-3<0$
 식을 정리하면 $(x+3)-\{-(x-3)\}=3x+1+2x-3=5x-2 \therefore x=\frac{2}{5}$
 $\therefore x=\frac{2}{5} \dots(ii)$
- (3) $x>3$ 이므로 $x+3>0, x-3>0$
 식을 정리하면 $(x+3)-(x-3)=3x+1-6=3x-5 \therefore x=\frac{5}{3}$
 이때 $x>3$ 이므로 주어진 식을 만족시키는 x 의 값은 없다. $\dots(iii)$

채점 기준	비율
(i) $x < -3$ 일 때, x 의 값 구하기	35%
(ii) $-3 < x < 3$ 일 때, x 의 값 구하기	30%
(iii) $x > 3$ 일 때, x 의 값 구하기	35%

19 $\sqrt{375x} = \sqrt{3 \times 5^3 \times x}$
 $= \sqrt{5^2 \times 3 \times 5 \times x}$... (i)
 따라서 $\sqrt{375x}$ 가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 x 의 값 중에서 가장 작은 짝수는 $x = 3 \times 5 \times 2^2 = 60$... (ii)

채점 기준	비율
(i) 근호 안의 수를 소인수분해하기	50%
(ii) $\sqrt{375x}$ 가 자연수가 되도록 하는 가장 작은 짝수 구하기	50%

20 $-8 < -\sqrt{3x} < -6$ 에서
 $6 < \sqrt{3x} < 8$
 $\sqrt{36} < \sqrt{3x} < \sqrt{64}$ 에서 $36 < 3x < 64$
 $\therefore 12 < x < \frac{64}{3}$... (i)
 따라서 가장 큰 정수 $a = 21$ 이고 가장 작은 정수 $b = 13$ 이므로 ... (ii)
 $a - b = 21 - 13 = 8$... (iii)

채점 기준	비율
(i) x 의 값의 범위 구하기	50%
(ii) a, b 의 값 각각 구하기	30%
(iii) $a - b$ 의 값 구하기	20%

3~4강 p. 121~123

1 ④ 2 ①, ⑤ 3 ③ 4 ①
 5 ①, ② 6 $P(7 - \sqrt{13})$ 7 ②
 8 ⑤ 9 ③
 10 A: \perp , B: \neq , C: \subset , D: \supset
 11 ④ 12 ④ 13 ⑤ 14 ④
 15 ②
 16 P: $-3 - \sqrt{10}$, Q: $-3 + \sqrt{10}$,
 과정은 풀이 참조
 17 $1 + \pi$, 과정은 풀이 참조
 18 30개, 과정은 풀이 참조
 19 $3 - \sqrt{17}$, 과정은 풀이 참조

2 ② 순환소수(유리수)
 ④ $-\sqrt{0.04} = -0.2$ (유리수)
 따라서 무리수는 ①, ⑤이다.

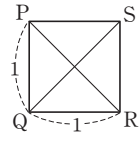
3 ① 순환소수는 모두 유리수이다.
 ② $\frac{a}{b}$ (a, b 는 정수, $b \neq 0$) 꼴로 나타낼 수 있는 수는 유리수이다.
 ④ 정수가 아닌 유리수는 유리수이다.
 ⑤ $\sqrt{4} = 2$ 에서 $\sqrt{4}$ 는 근호가 있지만 무리수가 아니다.
 따라서 옳은 것은 ③이다.

4 각 정사각형의 한 변의 길이를 구하면
 $\neg, \sqrt{49} = 7$ $\perp, \sqrt{16} = 4$
 $\subset, \sqrt{12}$ $\supset, \sqrt{7}$
 따라서 정사각형의 한 변의 길이가 유리수인 것은 \neg, \perp 이다.

5 $a = \sqrt{2}$ 를 각각 대입하면
 ① $a - \sqrt{2} = \sqrt{2} - \sqrt{2} = 0$ (유리수)
 ② $2a^2 = 2 \times (\sqrt{2})^2 = 4$ (유리수)
 ③ $\sqrt{a^2} = \sqrt{2}$ (무리수)
 ④ $\frac{a}{4} = \frac{\sqrt{2}}{4}$ (무리수)
 ⑤ $-2a = -2\sqrt{2}$ (무리수)
 따라서 유리수는 ①, ②이다.

6 $\overline{AC} = \sqrt{\overline{AB}^2 + \overline{BC}^2}$
 $= \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$
 $\overline{PC} = \overline{AC}$ 이므로 $\overline{PC} = \sqrt{13}$
 점 B의 좌표가 5이므로 점 C의 좌표는 7이고, 점 P는 점 C로부터 왼쪽에 위치하므로 $P(7 - \sqrt{13})$ 이다.

7 오른쪽 그림과 같은 정사각형 PQRS에서 $\overline{PR} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$ 즉, 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$ 이므로 $A(-\sqrt{2}), B(-1 + \sqrt{2}), C(2 - \sqrt{2}), D(1 + \sqrt{2}), E(2 + \sqrt{2})$ 따라서 점의 좌표로 옳은 것은 ②이다.



8 ⑤ $1 = \sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{3} < \sqrt{4} = 2$ 이므로 두 무리수 $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{3}$ 사이에는 정수가 존재하지 않는다.

9 $1 < \sqrt{2} < 2, 4 < \sqrt{18} < 5$
 ① $1.1 < \sqrt{2} + 0.1 < 2.1$ 이므로 $\sqrt{2} + 0.1$ 은 $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{18}$ 사이에 있다.
 ② $2 < 7 < 18$ 이므로 $\sqrt{2} < \sqrt{7} < \sqrt{18}$
 ③ $0 < \sqrt{18} - 4 < 1$ 이므로 $\sqrt{18} - 4$ 는 $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{18}$ 사이에 있지 않다.

④ $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{18}$ 의 평균 $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{18}}{2}$ 은 $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{18}$ 사이에 있다.
 ⑤ $3 < \sqrt{15} < 4$ 이므로 $2.7 < \sqrt{15} - 0.3 < 3.7$ 즉, $\sqrt{15} - 0.3$ 은 $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{18}$ 사이에 있다.
 따라서 $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{18}$ 사이에 있는 실수가 아닌 것은 ③이다.

10 $\neg, 3 < \sqrt{10} < 4$ 이므로 $\sqrt{10}$ 에 대응하는 점은 점 D이다.
 $\perp, 2 < \sqrt{6} < 3$ 에서 $-3 < -\sqrt{6} < -2$ 이므로 $-\sqrt{6}$ 에 대응하는 점은 점 A이다.
 $\subset, 1 < \sqrt{3} < 2$ 에서 $2 < \sqrt{3} + 1 < 3$ 이므로 $\sqrt{3} + 1$ 에 대응하는 점은 점 C이다.
 $\supset, -3 < -\sqrt{6} < -2$ 에서 $-2 < -\sqrt{6} + 1 < -1$ 이므로 $-\sqrt{6} + 1$ 에 대응하는 점은 점 B이다.

11 $2 < \sqrt{8} < 3$ 이므로 $-6 < \sqrt{8} - 8 < -5$
 $-3 < -\sqrt{8} < -2$ 이므로 $5 < 8 - \sqrt{8} < 6$
 따라서 $\sqrt{8} - 8$ 과 $8 - \sqrt{8}$ 사이에 있는 정수는 $-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5$ 의 11개이다.

12 ① $(\sqrt{7} + \sqrt{3}) - (2 + \sqrt{3})$
 $= \sqrt{7} - 2 = \sqrt{7} - \sqrt{4} > 0$
 $\therefore \sqrt{7} + \sqrt{3} > 2 + \sqrt{3}$
 ② $(\sqrt{3} - 1) - 1 = \sqrt{3} - 2$
 $= \sqrt{3} - \sqrt{4} < 0$
 $\therefore \sqrt{3} - 1 < 1$
 ③ $(\sqrt{2} - 1) - (5 + \sqrt{2}) = -6 < 0$
 $\therefore \sqrt{2} - 1 < 5 + \sqrt{2}$
 ④ $(3 + \sqrt{2}) - (\sqrt{2} + \sqrt{8})$
 $= 3 - \sqrt{8} = \sqrt{9} - \sqrt{8} > 0$
 $\therefore 3 + \sqrt{2} > \sqrt{2} + \sqrt{8}$
 ⑤ $(-\sqrt{2} + 1) - (3 - \sqrt{2}) = -2 < 0$
 $\therefore -\sqrt{2} + 1 < 3 - \sqrt{2}$
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

13 ① $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로 $0 < \sqrt{3} - 1 < 1$
 ② $1 < \sqrt{2} < 2$ 이므로 $-2 < -\sqrt{2} < -1$
 ⑤ $1 < \sqrt{2} < 2$ 이므로 $2 < 1 + \sqrt{2} < 3$
 따라서 가장 큰 수는 ⑤ $1 + \sqrt{2}$ 이다.



14 $a-b=(\sqrt{5}+\sqrt{3})-(\sqrt{5}+1)$
 $=\sqrt{3}-1>0$
 $\therefore a>b \quad \dots \textcircled{1}$
 $c-a=(3+\sqrt{3})-(\sqrt{5}+\sqrt{3})$
 $=3-\sqrt{5}=\sqrt{9}-\sqrt{5}>0$
 $\therefore c>a \quad \dots \textcircled{2}$
 따라서 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에 의해 $c>a>b$

15 주어진 제곱근표에서 5.7의 가로줄과 6의 세로줄이 만나는 수는 2,400이므로 $a=2,400$
 2,474는 6.1의 가로줄과 2의 세로줄이 만나는 수이므로 $b=6.12$
 $\therefore a+b=2,400+6.12=8.52$

16 $\overline{AC}=\sqrt{\overline{AB}^2+\overline{BC}^2}$
 $=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$
 $\overline{CA}=\overline{CP}$ 이므로 $\overline{CP}=\sqrt{10} \quad \dots \textcircled{i}$
 점 P는 점 C로부터 왼쪽에 위치하므로 점 P에 대응하는 수는 $-3-\sqrt{10}$ 이다. $\dots \textcircled{ii}$
 $\overline{CE}=\sqrt{\overline{CD}^2+\overline{DE}^2}$
 $=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$
 $\overline{CE}=\overline{CQ}$ 이므로 $\overline{CQ}=\sqrt{10} \quad \dots \textcircled{iii}$
 점 Q는 점 C로부터 오른쪽에 위치하므로 점 Q에 대응하는 수는 $-3+\sqrt{10}$ 이다. $\dots \textcircled{iv}$

채점 기준	비율
(i) \overline{CP} 의 길이 구하기	30%
(ii) 점 P에 대응하는 수 구하기	20%
(iii) \overline{CQ} 의 길이 구하기	30%
(iv) 점 Q에 대응하는 수 구하기	20%

17 주어진 원을 수직선 위에서 시계 방향으로 반 바퀴 굴렸을 때, 굴러간 길이는 원주의 $\frac{1}{2}$ 과 같다. $\dots \textcircled{i}$
 즉, $\frac{1}{2} \times 2\pi \times 1 = \pi \quad \dots \textcircled{ii}$
 따라서 점 A가 수직선과 만나는 점에 대응하는 수는 $1+\pi$ 이다. $\dots \textcircled{iii}$

채점 기준	비율
(i) 굴러간 길이가 원주의 $\frac{1}{2}$ 과 같음을 알기	30%
(ii) 굴러간 길이 구하기	40%
(iii) 점에 대응하는 수 구하기	30%

18 (가), (다)에서 $4<\sqrt{x}<7$ 이므로 $16<x<49$ 인 자연수는 17, 18, 19, ..., 48의 32개이다. $\dots \textcircled{i}$

(나)에서 \sqrt{x} 는 무리수이므로 x 는 (자연수)² 꼴이 아니어야 한다.
 $16<x<49$ 를 만족시키는 (자연수)² 꼴은 25, 36의 2개이므로 $\dots \textcircled{ii}$
 구하는 x 의 개수는 $32-2=30$ (개) $\dots \textcircled{iii}$

채점 기준	비율
(i) (가), (다)를 만족시키는 x 의 개수 구하기	40%
(ii) (나)의 조건 이해하기	40%
(iii) x 의 개수 구하기	20%

19 수직선 위에 나타낼 때, 가장 왼쪽에 위치하는 점에 대응하는 수가 가장 작은 수이다.
 $1<\sqrt{2}<2$ 이므로 $0<-1+\sqrt{2}<1$
 $-2<-\sqrt{2}<-1$ 이므로 $-1<1-\sqrt{2}<0$
 $4<\sqrt{17}<5$ 에서 $-5<-\sqrt{17}<-4$ 이므로 $-2<3-\sqrt{17}<-1$
 $1<\sqrt{3}<2$ 이므로 $2<1+\sqrt{3}<3 \quad \dots \textcircled{i}$
 주어진 수를 작은 수부터 차례로 나열하면
 $3-\sqrt{17}, 1-\sqrt{2}, 0, -1+\sqrt{2}, 1+\sqrt{3} \quad \dots \textcircled{ii}$
 따라서 가장 왼쪽에 위치하는 수는 $3-\sqrt{17}$ 이다. $\dots \textcircled{iii}$

채점 기준	비율
(i) 각 수가 속하는 범위 알기	50%
(ii) 주어진 수의 대소 관계 알기	30%
(iii) 가장 왼쪽에 위치하는 수 구하기	20%

5~7강 p. 124~126

1 ㉓	2 ㉔	3 ㉕	4 1
5 ㉓	6 ㉔	7 ㉓	8 ㉕
9 ㉔	10 ㉔	11 ㉑	12 ㉓
13 ㉔	14 ㉕	15 ㉓	16 ㉔

17 (1) 24, 12 (2) 0.7629,
 과정은 풀이 참조
 18 $26-26\sqrt{3}$, 과정은 풀이 참조
 19 $2+5\sqrt{7}$, 과정은 풀이 참조
 20 $2\sqrt{5}$, 과정은 풀이 참조

1 ① $-\sqrt{5} \times \sqrt{20} = -\sqrt{5} \times 2\sqrt{5} = -10$
 ② $\sqrt{30} \div \sqrt{3} = \sqrt{\frac{30}{3}} = \sqrt{10}$
 ③ $\sqrt{\frac{7}{3}} \times \sqrt{\frac{6}{7}} = \sqrt{\frac{7}{3} \times \frac{6}{7}} = \sqrt{2}$
 ④ $\sqrt{\frac{1}{5}} \div \sqrt{\frac{3}{2}} = \frac{1}{\sqrt{5}} \div \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{2}{15}}$
 ⑤ $2\sqrt{18} \div (-3\sqrt{6}) \times \sqrt{48}$
 $= 6\sqrt{2} \times \left(-\frac{1}{3\sqrt{6}}\right) \times 4\sqrt{3} = -8$
 따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

2 $\sqrt{2} \times \sqrt{3} \times \sqrt{a} \times \sqrt{18} \times \sqrt{3a} = 54$ 에서
 $\sqrt{2} \times \sqrt{3} \times \sqrt{a} \times 3\sqrt{2} \times \sqrt{3} \times \sqrt{a} = 54$
 $18a = 54 \quad \therefore a = 3$

3 $\sqrt{8} \times \sqrt{45} = 2\sqrt{2} \times 3\sqrt{5} = 6\sqrt{10}$
 $\therefore a = 6$
 $7\sqrt{6} \div \sqrt{2} = 7\sqrt{6} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = 7\sqrt{3}$
 $\therefore b = 3$
 $\therefore ab = 6 \times 3 = 18$

4 $\sqrt{150} = \sqrt{5^2 \times 6} = 5\sqrt{6}$
 $\therefore a = 5$
 $\sqrt{0.24} = \sqrt{\frac{24}{100}} = \frac{2\sqrt{6}}{10} = \frac{\sqrt{6}}{5}$
 $\therefore b = \frac{1}{5}$
 $\therefore ab = 5 \times \frac{1}{5} = 1$

5 $\sqrt{45} = \sqrt{3^2 \times 5} = (\sqrt{3})^2 \times \sqrt{5} = a^2b$

6 $a\sqrt{\frac{4b}{a}} + b\sqrt{\frac{4a}{b}}$
 $= \sqrt{a^2 \times \frac{4b}{a}} + \sqrt{b^2 \times \frac{4a}{b}}$
 $= \sqrt{4ab} + \sqrt{4ab}$
 $= 2\sqrt{ab} + 2\sqrt{ab}$
 $= 4\sqrt{ab}$
 $= 4 \times 5 = 20$

7 $\sqrt{280} = \sqrt{2.8 \times 100}$
 $= 10\sqrt{2.8}$
 $= 10 \times 1.673$
 $= 16.73$

8 ⑤ $\frac{4}{\sqrt{20}} = \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}}$
 $= \frac{2 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$

9 $\frac{2\sqrt{8}}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{8} \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}}$
 $= \frac{2\sqrt{40}}{5} = \frac{4\sqrt{10}}{5}$
 $\therefore a = \frac{4}{5}$
 $\frac{3}{\sqrt{72}} = \frac{3}{6\sqrt{2}} = \frac{1}{2\sqrt{2}}$
 $= \frac{1 \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$
 $\therefore b = \frac{1}{4}$
 $\therefore \sqrt{ab} = \sqrt{\frac{4}{5} \times \frac{1}{4}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$
 $= \frac{1 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$

10 $\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}} \div \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{8}} \times (-\sqrt{21})$
 $= \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{5}} \times (-\sqrt{21})$
 $= \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}} \times \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}} \times (-\sqrt{21})$
 $= -\frac{3\sqrt{7}}{\sqrt{5}} = -\frac{3\sqrt{7} \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}}$
 $= -\frac{3\sqrt{35}}{5}$

11 (원기둥의 부피) $= \pi \times (\sqrt{24})^2 \times \sqrt{2}x$
 $= 24\sqrt{2}x\pi (\text{cm}^3)$
 (원뿔의 부피)
 $= \frac{1}{3} \times \pi \times (\sqrt{18})^2 \times \sqrt{20}$
 $= 12\sqrt{5}\pi (\text{cm}^3)$
 원기둥의 부피와 원뿔의 부피가 서로 같으므로
 $24\sqrt{2}x\pi = 12\sqrt{5}\pi$
 $\therefore x = \frac{12\sqrt{5}}{24\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{2}}$
 $= \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10}}{4}$

12 $\sqrt{72} - \sqrt{27} - \sqrt{50} + \sqrt{48}$
 $= 6\sqrt{2} - 3\sqrt{3} - 5\sqrt{2} + 4\sqrt{3}$
 $= \sqrt{2} + \sqrt{3}$
 이므로 $a=1, b=1$
 $\therefore a-b=1-1=0$

13 $\sqrt{2}(\sqrt{3}+1) - \sqrt{3}(\sqrt{6}-\sqrt{8})$
 $= \sqrt{6} + \sqrt{2} - 3\sqrt{2} + 2\sqrt{6}$
 $= 3\sqrt{6} - 2\sqrt{2}$

14 $\sqrt{2}(a+4\sqrt{2}) - \sqrt{3}(\sqrt{3}+\sqrt{6})$
 $= a\sqrt{2} + 8 - 3 - 3\sqrt{2}$
 $= 5 + (a-3)\sqrt{2}$
 이 식이 유리수가 되려면 $a-3=0$ 이어야 하므로
 $a=3$

15 $\overline{AB} = \sqrt{20} + \sqrt{45}$
 $= 2\sqrt{5} + 3\sqrt{5}$
 $= 5\sqrt{5} (\text{cm})$
 $\overline{BC} = \sqrt{45} + \sqrt{80}$
 $= 3\sqrt{5} + 4\sqrt{5}$
 $= 7\sqrt{5} (\text{cm})$
 $\therefore \overline{AB} + \overline{BC} = 5\sqrt{5} + 7\sqrt{5}$
 $= 12\sqrt{5} (\text{cm})$

16 $5 < \sqrt{32} < 6$ 이므로
 $f(32) = \sqrt{32} - 5 = 4\sqrt{2} - 5$
 $4 < \sqrt{18} < 5$ 이므로
 $f(18) = \sqrt{18} - 4 = 3\sqrt{2} - 4$
 $\therefore f(32) - f(18)$
 $= (4\sqrt{2} - 5) - (3\sqrt{2} - 4)$
 $= 4\sqrt{2} - 5 - 3\sqrt{2} + 4$
 $= -1 + \sqrt{2}$

17 (1) 주어진 제곱근표에서 5.8의 가로줄과 2의 세로줄이 만나는 수는 2.412이므로
 $\sqrt{582} = \sqrt{5.82 \times 100}$
 $= 10\sqrt{5.82}$
 $= 10 \times 2.412$
 $= 24.12 \quad \dots (i)$

(2) 주어진 제곱근표에서 58의 가로줄과 2의 세로줄이 만나는 수는 7.629이므로
 $\sqrt{0.582} = \sqrt{\frac{58.2}{100}}$
 $= \frac{\sqrt{58.2}}{10}$
 $= \frac{7.629}{10}$
 $= 0.7629 \quad \dots (ii)$

채점 기준	비율
(i) $\sqrt{582}$ 의 값 구하기	50%
(ii) $\sqrt{0.582}$ 의 값 구하기	50%

18 $A = \sqrt{3}(\sqrt{3}-2) + 5(1-2\sqrt{12})$
 $= 3 - 2\sqrt{3} + 5 - 20\sqrt{3}$
 $= 8 - 22\sqrt{3} \quad \dots (i)$

$B = (3\sqrt{3} + \frac{9}{\sqrt{3}} - 4) \div \sqrt{3}$
 $= (3\sqrt{3} + 3\sqrt{3} - 4) \times \frac{1}{\sqrt{3}}$
 $= \frac{6\sqrt{3} - 4}{\sqrt{3}} = 6 - \frac{4}{\sqrt{3}}$
 $= 6 - \frac{4 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = 6 - \frac{4\sqrt{3}}{3} \quad \dots (ii)$
 $\therefore A + 3B$
 $= (8 - 22\sqrt{3}) + 3(6 - \frac{4\sqrt{3}}{3})$
 $= 8 - 22\sqrt{3} + 18 - 4\sqrt{3}$
 $= 26 - 26\sqrt{3} \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) A의 값 구하기	30%
(ii) B의 값 구하기	40%
(iii) A+B의 값 구하기	30%

19 $1 < \sqrt{2} < 2$ 에서 $4 < 3 + \sqrt{2} < 5$ 이므로
 $3 + \sqrt{2}$ 의 정수 부분 $a=4 \quad \dots (i)$
 $2 < \sqrt{7} < 3$ 에서 $4 < 2 + \sqrt{7} < 5$ 이므로
 $2 + \sqrt{7}$ 의 정수 부분은 4,
 소수 부분 $b = (2 + \sqrt{7}) - 4$
 $= -2 + \sqrt{7} \quad \dots (ii)$

$\therefore \sqrt{7}a - b + \frac{14}{\sqrt{7}}$
 $= 4\sqrt{7} - (-2 + \sqrt{7}) + \frac{14 \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}}$
 $= 4\sqrt{7} + 2 - \sqrt{7} + 2\sqrt{7}$
 $= 2 + 5\sqrt{7} \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) a의 값 구하기	30%
(ii) b의 값 구하기	40%
(iii) $\sqrt{7}a - b + \frac{14}{\sqrt{7}}$ 의 값 구하기	30%

20 $\overline{AC} = \sqrt{\overline{AB}^2 + \overline{BC}^2} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$
 $\overline{CA} = \overline{CP}$ 이므로 $\overline{CP} = \sqrt{5}$
 점 P는 점 C로부터 왼쪽에 위치하므로
 $P(2 - \sqrt{5})$ 이다. $\dots (i)$
 $\overline{CE} = \sqrt{\overline{CD}^2 + \overline{DE}^2} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$
 $\overline{CE} = \overline{CQ}$ 이므로 $\overline{CQ} = \sqrt{5}$
 점 Q는 점 C로부터 오른쪽에 위치하므로
 $Q(2 + \sqrt{5})$ 이다. $\dots (ii)$
 $\therefore \overline{PQ} = (2 + \sqrt{5}) - (2 - \sqrt{5})$
 $= 2 + \sqrt{5} - 2 + \sqrt{5}$
 $= 2\sqrt{5} \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 점 P에 대응하는 수 구하기	40%
(ii) 점 Q에 대응하는 수 구하기	40%
(iii) \overline{PQ} 의 길이 구하기	20%



8~10강

p. 127~129

- 1 ② 2 ③ 3 ② 4 3
 5 ③ 6 ⑤ 7 ① 8 ①
 9 ③ 10 ② 11 ③ 12 ④
 13 ③ 14 ③ 15 ④
 16 $x^2+2xy+y^2-x-y-6$
 17 a^2 , 과정은 풀이 참조
 18 $\frac{3}{2}$, 과정은 풀이 참조
 19 -5, 과정은 풀이 참조
 20 -5, 과정은 풀이 참조

- 1 주어진 식에서 x^2 이 나오는 항만 전개하면
 $2x^2-3x^2=-x^2$
 따라서 x^2 의 계수는 -1이다.
- 2 ③ $(-2a+b)(-a-b)$
 $=2a^2+2ab-ab-b^2$
 $=2a^2+ab-b^2$
- 3 $(x-\frac{a}{3})^2=x^2-\frac{2a}{3}x+\frac{a^2}{9}$
 $=x^2-bx+\frac{4}{9}$
 에서 $a^2=4, \frac{2a}{3}=b$
 이때 $a>0$ 이므로
 $a=2, b=\frac{4}{3}$
 $\therefore a-b=2-\frac{4}{3}=\frac{2}{3}$
- 4 $(4x+a)(x-3)$
 $=4x^2+(a-12)x-3a$
 에서 $a-12=-3a$
 $4a=12 \quad \therefore a=3$
- 5 $(x+4)(x-3)-(x-a)^2$
 $=x^2+x-12-(x^2-2ax+a^2)$
 $=(1+2a)x-12-a^2$
 에서 $1+2a=1$
 $\therefore a=0$
- 6 $(x-2)(x+2)(x^2+4)$
 $=(x^2-4)(x^2+4)$
 $=x^4-16$
 이므로 $a=4, b=-16$
 $\therefore a-b=4-(-16)=20$

- 7 처음 땅의 넓이는 $10 \times 10 = 100(m^2)$
 꽃밭의 넓이는
 $(10+x)(10-x) = 100-x^2(m^2)$
 따라서 구하는 넓이의 차는
 $100-(100-x^2) = x^2(m^2)$
- 8 $102^2 = (100+2)^2$
 $= 100^2 + 2 \times 100 \times 2 + 2^2$
 $= 10404$
 따라서 곱셈 공식 ①을 이용하는 것이 가장 편리하다.
- 9 $\frac{1014 \times 1022 + 16}{1018}$
 $= \frac{(1018-4)(1018+4) + 16}{1018}$
 $= \frac{1018^2 - 4^2 + 16}{1018}$
 $= \frac{1018^2}{1018}$
 $= 1018$
- 10 $\frac{3\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}(2-\sqrt{2})}{(2+\sqrt{2})(2-\sqrt{2})}$
 $= \frac{6\sqrt{2}-6}{4-2}$
 $= -3+3\sqrt{2}$
 따라서 $a=-3, b=2$ 이므로
 $a+b=-3+2=-1$
- 11 $x = \frac{2}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}$
 $= \frac{2(\sqrt{7}-\sqrt{5})}{(\sqrt{7}+\sqrt{5})(\sqrt{7}-\sqrt{5})}$
 $= \frac{2(\sqrt{7}-\sqrt{5})}{7-5}$
 $= \sqrt{7}-\sqrt{5}$
 $y = \frac{2}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}$
 $= \frac{2(\sqrt{7}+\sqrt{5})}{(\sqrt{7}-\sqrt{5})(\sqrt{7}+\sqrt{5})}$
 $= \frac{2(\sqrt{7}+\sqrt{5})}{7-5}$
 $= \sqrt{7}+\sqrt{5}$
 이므로
 $x+y = (\sqrt{7}-\sqrt{5}) + (\sqrt{7}+\sqrt{5})$
 $= 2\sqrt{7}$
 $xy = (\sqrt{7}-\sqrt{5})(\sqrt{7}+\sqrt{5})$
 $= 7-5=2$
 $\therefore x^2+y^2 = (x+y)^2 - 2xy$
 $= (2\sqrt{7})^2 - 2 \times 2$
 $= 28-4=24$

- 12 $2 < \sqrt{5} < 3$ 에서 $4 < \sqrt{5}+2 < 5$ 이므로
 $\sqrt{5}+2$ 의 정수 부분 $a=4$,
 소수 부분 $b=(\sqrt{5}+2)-4=\sqrt{5}-2$
 $\therefore \frac{a}{b} = \frac{4}{\sqrt{5}-2}$
 $= \frac{4(\sqrt{5}+2)}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}$
 $= 4\sqrt{5}+8$
- 13 $x-y=2, xy=4$ 이므로
 $x^2+y^2 = (x-y)^2 + 2xy$
 $= 2^2 + 2 \times 4 = 4+8=12$
 $\therefore \frac{y}{x} + \frac{x}{y} = \frac{x^2+y^2}{xy} = \frac{12}{4} = 3$
- 14 $x^2+5x+1=0$ 의 양변을 $x(x \neq 0)$ 로 나누면
 $x+5+\frac{1}{x}=0, x+\frac{1}{x}=-5$
 $x^2+\frac{1}{x^2} = (x+\frac{1}{x})^2 - 2$
 $= (-5)^2 - 2 = 23$
 $\therefore x^2+x+\frac{1}{x}+\frac{1}{x^2}$
 $= x^2+\frac{1}{x^2}+x+\frac{1}{x}$
 $= 23+(-5)=18$
- 15 $\frac{1}{2-\sqrt{3}} = \frac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}$
 $= 2+\sqrt{3}$
 $1 < \sqrt{3} < 2$ 에서 $3 < 2+\sqrt{3} < 4$ 이므로
 $2+\sqrt{3}$ 의 정수 부분은 3, 소수 부분
 $x=(2+\sqrt{3})-3=-1+\sqrt{3}$
 $x+1=\sqrt{3}$ 의 양변을 제곱하면
 $x^2+2x+1=3$
 따라서 $x^2+2x=2$ 이므로
 $x^2+2x+5=2+5=7$
- 16 $x+y=A$ 로 놓으면
 $(x-3+y)(x+2+y)$
 $=(x+y-3)(x+y+2)$
 $=(A-3)(A+2)$
 $=A^2-A-6$
 $=(x+y)^2-(x+y)-6$
 $=x^2+2xy+y^2-x-y-6$
- 17 $A=(3b+a)^2-4 \times 3b \times a$
 $=9b^2+6ab+a^2-12ab$
 $=9b^2-6ab+a^2 \quad \dots(i)$
 $B=3b(3b+2a)-4 \times 3b \times a$
 $=9b^2+6ab-12ab$
 $=9b^2-6ab \quad \dots(ii)$

$$\begin{aligned} \therefore A-B &= (9b^2-6ab+a^2)-(9b^2-6ab) \\ &= a^2 \quad \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) A를 a, b에 대한 식으로 나타내기	40%
(ii) B를 a, b에 대한 식으로 나타내기	40%
(iii) A-B 구하기	20%

18 주어진 식의 양변에 $(\frac{1}{3}-1)$ 을 곱하면

$$\begin{aligned} &(\text{좌변}) \\ &= (\frac{1}{3}-1)(\frac{1}{3}+1)(\frac{1}{3^2}+1) \\ &\quad \times (\frac{1}{3^4}+1)(\frac{1}{3^8}+1) - \frac{1}{3^{16}} \\ &= (\frac{1}{3^2}-1)(\frac{1}{3^2}+1)(\frac{1}{3^4}+1) \\ &\quad \times (\frac{1}{3^8}+1) - \frac{1}{3^{16}} \\ &= (\frac{1}{3^4}-1)(\frac{1}{3^4}+1)(\frac{1}{3^8}+1) \\ &\quad - \frac{1}{3^{16}} \\ &= (\frac{1}{3^8}-1)(\frac{1}{3^8}+1) - \frac{1}{3^{16}} \\ &= \frac{1}{3^8} - 1 - \frac{1}{3^{16}} \\ &= -1 \end{aligned}$$

$$(\text{우변}) = -\frac{2}{3}A \quad \dots (i)$$

$$\text{이므로 } -1 = -\frac{2}{3}A$$

$$\therefore A = \frac{3}{2} \quad \dots (ii)$$

채점 기준	비율
(i) 양변에 $(\frac{1}{3}-1)$ 을 곱하여 정리하기	60%
(ii) A의 값 구하기	40%

19 $x = \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1} = \frac{(\sqrt{3}-1)^2}{(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)}$
 $= \frac{3-2\sqrt{3}+1}{3-1}$
 $= 2-\sqrt{3} \quad \dots (i)$

$$\text{이므로 } x-2 = -\sqrt{3}$$

$$\text{이 식의 양변을 제곱하면 } x^2-4x+4=3$$

$$\text{따라서 } x^2-4x = -1 \text{ 이므로 } \dots (ii)$$

$$\begin{aligned} 3x^2-12x-2 &= 3(x^2-4x)-2 \\ &= 3 \times (-1) - 2 \\ &= -5 \quad \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) $x-2$ 의 값 구하기	40%
(ii) x^2-4x 의 값 구하기	40%
(iii) $3x^2-12x-2$ 의 값 구하기	20%

20 $(x+y)^2 = x^2+y^2+2xy$ 에서
 $3^2 = 15+2xy, 2xy = -6$
 $\therefore xy = -3 \quad \dots (i)$

$$\begin{aligned} \therefore \frac{y}{x} + \frac{x}{y} &= \frac{x^2+y^2}{xy} \\ &= \frac{15}{-3} = -5 \quad \dots (ii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) xy 의 값 구하기	50%
(ii) $\frac{y}{x} + \frac{x}{y}$ 의 값 구하기	50%

11강	p. 130~131		
1 ②	2 ④	3 ③	4 ⑤
5 ⑤	6 ④	7 ③, ⑤	8 ④
9 3	10 ⑤	11 ①	12 ②
13 $2x-3y$, 과정은 풀이 참조			
14 $(x+6)(x-4)$, 과정은 풀이 참조			

1 $2ax-4ay=2a(x-2y)$ 이므로 인수
가 아닌 것은 ②이다.

2 $xy(a-b)+y(b-a)$
 $= xy(a-b)-y(a-b)$
 $= (xy-y)(a-b)$
 $= y(x-1)(a-b)$

3 $16x^2-40x+A$
 $= (4x)^2-2 \times 4x \times 5+5^2$
 $= (4x-5)^2$
 에서 $A=5^2=25, B=-5$
 $\therefore A-B=25-(-5)=30$

4 $(2x+3)(2x-1)+k$
 $= 4x^2+4x-3+k$
 $= (2x)^2+2 \times 2x \times 1-3+k$
 이 식이 완전제곱식이 되려면
 $-3+k=1^2$ 이어야 하므로 $k=4$

5 $a < b < 0$ 에서
 $a-b < 0, a+b < 0$ 이므로

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

6 ④ $4x^2-12xy+9y^2=(2x-3y)^2$

7 $x^3-x=x(x^2-1)$
 $= x(x+1)(x-1)$
 따라서 x^3-x 의 인수는 ③, ⑤이다.

8 $x^2+2x-15=(x+5)(x-3)$ 이므로
 $a=5, b=-3$ 또는 $a=-3, b=5$
 $\therefore |a-b|=|5-(-3)|$
 $= |-3-5|=8$

9 $(2x+B)(Cx-1)$
 $= 2Cx^2+(BC-2)x-B$
 에서 $2C=6, BC-2=7, -B=A$
 이므로 $C=3, B=3, A=-3$
 $\therefore A+B+C=-3+3+3=3$

10 $9x^2-14x+a=(x-1)(9x-a)$
 $= 9x^2-(a+9)x+a$
 에서 $a+9=14 \quad \therefore a=5$

11 새로 만든 직사각형의 넓이는 주어진
모든 직사각형의 넓이의 합과 같으므로
 $x^2+6x+5=(x+1)(x+5)$

12 사다리꼴의 넓이가 $10x^2+48x-10$
이므로
 $\frac{1}{2}\{(x+3)+(x+7)\} \times (\text{높이})$
 $= 10x^2+48x-10$
 $(x+5) \times (\text{높이}) = (x+5)(10x-2)$
 따라서 사다리꼴의 높이는 $10x-2$ 이다.

13 $4x^2-9y^2=(2x+3y)(2x-3y)$
 $\dots (i)$
 $8x^2-10xy-3y^2=(2x-3y)(4x+y)$
 $\dots (ii)$
 따라서 두 다항식의 일차 이상의 공통
인 인수는 $2x-3y$ 이다. $\dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) $4x^2-9y^2$ 을 인수분해하기	40%
(ii) $8x^2-10xy-3y^2$ 을 인수분해하기	40%
(iii) 일차 이상의 공통인 인수 구하기	20%



14 $(x+8)(x-3)=x^2+5x-24$ 이므로
 처음 이차식의 상수항은 -24 이다.

... (i)

$(x+4)(x-2)=x^2+2x-8$ 이므로
 처음 이차식의 x 의 계수는 2 이다.

... (ii)

따라서 처음 이차식은 $x^2+2x-24$ 이
 므로 이 식을 바르게 인수분해하면
 $x^2+2x-24=(x+6)(x-4)$... (iii)

채점 기준	비율
(i) 처음 이차식의 상수항 구하기	40%
(ii) 처음 이차식의 x 의 계수 구하기	40%
(iii) 처음 이차식을 바르게 인수분 해하기	20%

12~13강		p. 132~134	
1 ㉓	2 ㉓	3 ㉓	4 ㉓
5 ㉓	6 6	7 ㉓	8 $a-1$
9 ㉓	10 $2x-y-1$	11 ㉓	
12 ㉓	13 $20\sqrt{2}+5$	14 ㉓	
15 $2100\pi \text{ cm}^3$	16 4		
17 2000, 과정은 풀이 참조			
18 $4x-8$, 과정은 풀이 참조			
19 $x+y-2$, 과정은 풀이 참조			
20 7, 과정은 풀이 참조			

1 $999^2-1=999^2-1^2$
 $= (999+1)(999-1)$
 $= 1000 \times 998$
 $= 998000$
 따라서 가장 편리한 공식은 ㉓이다.

2 $A=2021^2-2020^2$
 $= (2021+2020)(2021-2020)$
 $= 4041$
 $B=2 \times 52^2+2 \times 52-12$
 $= 2(52^2+52-6)$
 $= 2(52+3)(52-2)$
 $= 2 \times 55 \times 50 = 5500$
 $\therefore A+B=4041+5500=9541$

3 $1^2-4^2+7^2-10^2+13^2-16^2$
 $= (1+4)(1-4) + (7+10)(7-10)$
 $+ (13+16)(13-16)$
 $= -3 \times (5+17+29)$
 $= -3 \times 51 = -153$

4 $5^4-1=(5^2)^2-1$
 $= (5^2+1)(5^2-1)$
 $= (5^2+1)(5+1)(5-1)$
 $= 26 \times 6 \times 4$
 $= 2 \times 13 \times 2 \times 3 \times 2^2$
 $= 2^4 \times 3 \times 13$
 따라서 5^4-1 의 약수의 개수는
 $(4+1) \times (1+1) \times (1+1) = 20(\text{개})$

5 $x-2=A$ 로 놓으면
 $(x-2)^2-(x-2)-6$
 $= A^2-A-6$
 $= (A+2)(A-3)$
 $= (x-2+2)(x-2-3)$
 $= x(x-5)$

6 $3x+1=A, 2x=B$ 로 놓으면
 $(3x+1)^2-4x^2$
 $= (3x+1)^2-(2x)^2$
 $= A^2-B^2$
 $= (A+B)(A-B)$
 $= (3x+1+2x)(3x+1-2x)$
 $= (5x+1)(x+1)$
 따라서 $a=5, b=1$ 또는
 $a=1, b=5$ 이므로
 $a+b=6$

7 $x+2y=A$ 로 놓으면
 $(x+2y+3)(x+2y-1)+3$
 $= (A+3)(A-1)+3$
 $= A^2+2A$
 $= A(A+2)$
 $= (x+2y)(x+2y+2)$
 $\therefore \square = x+2y+2$

8 $3ab-2a-3b+2$
 $= 3ab-3b-2a+2$
 $= 3b(a-1)-2(a-1)$
 $= (a-1)(3b-2)$
 $a^2-ab-a+b$
 $= a^2-a-ab+b$
 $= a(a-1)-b(a-1)$
 $= (a-1)(a-b)$
 따라서 두 다항식의 일차 이상의 공통
 인 인수는 $a-1$ 이다.

9 $1-x^2+2xy-y^2$
 $= 1-(x^2-2xy+y^2)$
 $= 1^2-(x-y)^2$
 $= (1+x-y)(1-x+y)$
 따라서 $a=1, b=-1, c=-1$ 이므로
 $a+b+c=1+(-1)+(-1)$
 $= -1$

10 $x^2-xy-x+2y-2$
 $= -y(x-2)+(x^2-x-2)$
 $= -y(x-2)+(x-2)(x+1)$
 $= (x-2)(x-y+1)$
 따라서 두 일차식의 함은
 $(x-2)+(x-y+1)=2x-y-1$

11 $x^2-y^2+2x+8y-15$
 $= x^2+2x-(y^2-8y+15)$
 $= x^2+2x-(y-3)(y-5)$
 $= \{x+(y-3)\}\{x-(y-5)\}$
 $= (x+y-3)(x-y+5)$
 이므로 인수는 α, α 이다.

12 $2 < \sqrt{5} < 3$ 에서
 $\sqrt{5}$ 의 정수 부분은 2 이므로
 소수 부분 $a = \sqrt{5}-2$
 a^3+6a^2+8a
 $= a(a^2+6a+8)$
 $= a(a+4)(a+2)$
 $= (\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)\sqrt{5}$
 $= \sqrt{5}$

13 $x = \frac{1}{3-2\sqrt{2}}$
 $= \frac{3+2\sqrt{2}}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}$
 $= 3+2\sqrt{2}$
 $y = \frac{1}{3+2\sqrt{2}}$
 $= \frac{3-2\sqrt{2}}{(3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})}$
 $= 3-2\sqrt{2}$
 이므로
 $x+y = (3+2\sqrt{2}) + (3-2\sqrt{2}) = 6$
 $x-y = (3+2\sqrt{2}) - (3-2\sqrt{2})$
 $= 4\sqrt{2}$
 $\therefore x^2-y^2+2y-1$
 $= x^2-(y^2-2y+1)$
 $= x^2-(y-1)^2$
 $= \{x+(y-1)\}\{x-(y-1)\}$
 $= (x+y-1)(x-y+1)$
 $= (6-1) \times (4\sqrt{2}+1)$
 $= 20\sqrt{2}+5$

14 $x^3-x^2y-xy^2+y^3$
 $= x^2(x-y)-y^2(x-y)$
 $= (x-y)(x^2-y^2)$
 $= (x-y)(x+y)(x-y)$
 $= (x-y)^2(x+y)$
 $= (\sqrt{3})^2 \times (2+\sqrt{3})$
 $= 3(2+\sqrt{3}) = 6+3\sqrt{3}$

15 (입체도형의 부피)
 = (큰 원기둥의 부피)
 - (작은 원기둥의 부피)
 $= \pi \times 13.5^2 \times 15 - \pi \times 6.5^2 \times 15$
 $= 15\pi(13.5^2 - 6.5^2)$
 $= 15\pi(13.5 + 6.5)(13.5 - 6.5)$
 $= 15\pi \times 20 \times 7$
 $= 2100\pi(\text{cm}^3)$

16 산책로의 한가운데를 지나는 원의 반지름의 길이를 r m라 하면
 $2\pi r = 12\pi$ 에서 $r = 6$
 (산책로의 넓이)
 $= \pi \left(6 + \frac{a}{2}\right)^2 - \pi \left(6 - \frac{a}{2}\right)^2$
 $= \pi \left\{ \left(6 + \frac{a}{2}\right)^2 - \left(6 - \frac{a}{2}\right)^2 \right\}$
 $= \pi \left(6 + \frac{a}{2} + 6 - \frac{a}{2}\right)$
 $\quad \times \left(6 + \frac{a}{2} - 6 + \frac{a}{2}\right)$
 $= 12a\pi(\text{m}^2)$
 따라서 $12a\pi = 48\pi$ 이므로 $a = 4$

17 $\frac{111 \times 320 + 260 \times 320}{371 \times 0.58^2 - 371 \times 0.42^2}$
 $= \frac{320(111 + 260)}{371(0.58^2 - 0.42^2)} \quad \dots (i)$
 $= \frac{320 \times 371}{371(0.58 + 0.42)(0.58 - 0.42)} \quad \dots (ii)$
 $= \frac{320 \times 371}{371 \times 1 \times 0.16}$
 $= \frac{320}{0.16}$
 $= 2000 \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 공통인 인수로 묶기	30%
(ii) 분모를 인수분해하기	40%
(iii) 값 구하기	30%

18 $x + 4 = A$ 로 놓으면
 $(x + 4)^2 - 12(x + 4) + 36$
 $= A^2 - 12A + 36$
 $= (A - 6)^2$
 $= (x + 4 - 6)^2$
 $= (x - 2)^2 \quad \dots (i)$
 이므로 정사각형 모양의 화단의 한 변의 길이는 $x - 2$ 이다. $\dots (ii)$
 따라서 이 화단의 둘레의 길이는
 $4(x - 2) = 4x - 8 \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) 인수분해하기	40%
(ii) 화단의 한 변의 길이 구하기	30%
(iii) 화단의 둘레의 길이 구하기	30%

19 $x^2 - y^2 - x + 3y - 2$
 $= x^2 - x - (y^2 - 3y + 2)$
 $= x^2 - x - (y - 2)(y - 1)$
 $= \{x + (y - 2)\}\{x - (y - 1)\}$
 $= (x + y - 2)(x - y + 1) \quad \dots (i)$
 따라서 구하는 일차식은 $x + y - 2$ 이다. $\dots (ii)$

채점 기준	비율
(i) 인수분해하기	80%
(ii) 일차식 구하기	20%

20 $a^2 - b^2 - 2b - 1$
 $= a^2 - (b^2 + 2b + 1)$
 $= a^2 - (b + 1)^2$
 $= (a + b + 1)(a - b - 1) \quad \dots (i)$
 이므로 $(6 + 1)(a - b - 1) = 42$
 $7(a - b - 1) = 42, a - b - 1 = 6$
 $\therefore a - b = 7 \quad \dots (ii)$

채점 기준	비율
(i) $a^2 - b^2 - 2b - 1$ 을 인수분해하기	50%
(ii) $a - b$ 의 값 구하기	50%

14~15강 p. 135~137

1 ㉔ 2 ㉔ 3 $x=1$ 4 ㉔
 5 ㉓ 6 ㉔ 7 ㉓ 8 ㉓
 9 ㉑ 10 ㉔ 11 6 12 ㉔
 13 17 14 14 15 ㉔ 16 0
 17 $a=2, x=3$, 과정은 풀이 참조
 18 $a=5, b=7$, 과정은 풀이 참조
 19 $x = -\frac{5}{6}$ 또는 $x=1$,
 과정은 풀이 참조
 20 78, 과정은 풀이 참조

1 ㄱ. 이차식
 ㄴ. $(x - 1)(x + 2) = 0$ 을 정리하면
 $x^2 + x - 2 = 0$ (이차방정식)
 ㄷ. 일차방정식
 ㄹ. $2x(x - 1) = 5 + 2x^2$ 을 정리하면
 $2x^2 - 2x = 5 + 2x^2$
 $-2x - 5 = 0$ (일차방정식)

ㄹ. $(x^2 + 1)^2 = x$ 를 정리하면
 $x^4 + 2x^2 + 1 = x$
 $x^4 + 2x^2 - x + 1 = 0$
 ㄷ. $3x^2 = -7x + 1$ 을 정리하면
 $3x^2 + 7x - 1 = 0$ (이차방정식)
 따라서 이차방정식은 ㄴ, ㄷ이다.

2 $5x^2 - 3 = a(x^2 - x - 2)$
 $5x^2 - 3 = ax^2 - ax - 2a$
 $(5 - a)x^2 + ax + 2a - 3 = 0$ 에서
 $5 - a \neq 0$ 이어야 하므로 $a \neq 5$

3 $4x - 5 \leq 2x + 3$ 에서 $2x \leq 8$
 $\therefore x \leq 4$
 $x = 1$ 일 때, $1^2 + 3 \times 1 - 4 = 0$
 $x = 2$ 일 때, $2^2 + 3 \times 2 - 4 = 6 \neq 0$
 $x = 3$ 일 때, $3^2 + 3 \times 3 - 4 = 14 \neq 0$
 $x = 4$ 일 때, $4^2 + 3 \times 4 - 4 = 24 \neq 0$
 따라서 해는 $x = 1$ 이다.

4 $3x^2 + 10x + 3 = 0$
 $(x + 3)(3x + 1) = 0$
 $\therefore x = -3$ 또는 $x = -\frac{1}{3}$

5 $2x^2 + 5x - 12 = 0$ 에서
 $(x + 4)(2x - 3) = 0$
 $\therefore x = -4$ 또는 $x = \frac{3}{2}$
 이때 $a > b$ 이므로 $a = \frac{3}{2}, b = -4$
 $\therefore 2a + b = 2 \times \frac{3}{2} - 4 = -1$

6 $x^2 - 7x + 12 = 0$ 에서
 $(x - 3)(x - 4) = 0$
 $\therefore x = 3$ 또는 $x = 4$
 이때 $a > b$ 이므로 $a = 4, b = 3$
 $4x^2 - 2ax + b = 0$ 에
 $a = 4, b = 3$ 을 대입하면
 $4x^2 - 8x + 3 = 0$
 $(2x - 1)(2x - 3) = 0$
 $\therefore x = \frac{1}{2}$ 또는 $x = \frac{3}{2}$

7 $2x^2 - 7x + 3 = 0$ 에서
 $(2x - 1)(x - 3) = 0$
 $\therefore x = \frac{1}{2}$ 또는 $x = 3$
 $3x^2 - 4x - 15 = 0$ 에서
 $(3x + 5)(x - 3) = 0$
 $\therefore x = -\frac{5}{3}$ 또는 $x = 3$
 따라서 공통인 근은 $x = 3$ 이다.



8 $x^2 - (a+1)x + a = 0$ 에 $x = -3$ 을 대입하면
 $(-3)^2 - (a+1) \times (-3) + a = 0$
 $9 + 3(a+1) + a = 0$
 $4a = -12 \quad \therefore a = -3$
 $x^2 - (a+1)x + a = 0$ 에 $a = -3$ 을 대입하면
 $x^2 + 2x - 3 = 0, (x+3)(x-1) = 0$
 $\therefore x = -3$ 또는 $x = 1$
 따라서 다른 한 근은 $x = 1$ 이다.

9 $x^2 + 2x - 5 = 0$ 에 $x = a$ 를 대입하면
 $a^2 + 2a - 5 = 0 \quad \therefore a^2 + 2a = 5$
 $2x^2 - 3x - 6 = 0$ 에 $x = b$ 를 대입하면
 $2b^2 - 3b - 6 = 0 \quad \therefore 2b^2 - 3b = 6$
 $\therefore -2a^2 - 4a + 2b^2 - 3b$
 $= -2(a^2 + 2a) + 2b^2 - 3b$
 $= -2 \times 5 + 6 = -4$

10 $x^2 - 4x - 3 = 0$ 에 $x = a$ 를 대입하면
 $a^2 - 4a - 3 = 0$
 $a \neq 0$ 이므로 양변을 a 로 나누면
 $a - 4 - \frac{3}{a} = 0 \quad \therefore a - \frac{3}{a} = 4$
 $\therefore a^2 + 3a - \frac{9}{a} + \frac{9}{a^2}$
 $= \left(a^2 + \frac{9}{a^2}\right) + \left(3a - \frac{9}{a}\right)$
 $= \left(a - \frac{3}{a}\right)^2 + 6 + 3\left(a - \frac{3}{a}\right)$
 $= 4^2 + 6 + 3 \times 4 = 34$

11 $(x+1)(2x+a) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = -\frac{a}{2}$
 $4x^2 + bx + 2 = 0$ 에 $x = -1$ 을 대입하면
 $4 \times (-1)^2 + b \times (-1) + 2 = 0$
 $4 - b + 2 = 0 \quad \therefore b = 6$
 $4x^2 + bx + 2 = 0$ 에 $b = 6$ 을 대입하면
 $4x^2 + 6x + 2 = 0, 2x^2 + 3x + 1 = 0$
 $(x+1)(2x+1) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = -\frac{1}{2}$
 $-\frac{a}{2} = -\frac{1}{2}$ 이므로 $a = 1$
 $\therefore ab = 1 \times 6 = 6$

12 ① $x = 0$ 또는 $x = 1$
 ② $x = \pm 1$
 ③ $2x^2 + 2x = 0, 2x(x+1) = 0$
 $\therefore x = 0$ 또는 $x = -1$
 ④ $x^2 - 4x + 4 = 0, (x-2)^2 = 0$
 $\therefore x = 2$
 ⑤ $x = 4 \pm 4\sqrt{2}$
 따라서 중근을 갖는 것은 ④이다.

13 $x^2 - 8x + m - 5 = 0$ 이 중근을 가지려면
 $m - 5 = \left(\frac{-8}{2}\right)^2, m - 5 = 16$
 $\therefore m = 21$
 즉, $x^2 - 8x + 16 = 0$ 이므로
 $(x-4)^2 = 0 \quad \therefore x = 4$
 $\therefore n = 4$
 $\therefore m - n = 21 - 4 = 17$

14 $(x+3)^2 = A$ 에서 $x+3 = \pm\sqrt{A}$
 $\therefore x = -3 \pm \sqrt{A}$
 따라서 $A = 17, B = -3$ 이므로
 $A+B = 17 + (-3) = 14$

15 $x^2 - 6x - 5 = 0$ 에서 $x^2 - 6x = 5$
 $x^2 - 6x + \boxed{9} = 5 + \boxed{9}$
 $(x-3)^2 = \boxed{14}$
 $x-3 = \boxed{\pm\sqrt{14}}$
 $\therefore x = \boxed{3 \pm \sqrt{14}}$

16 $(x-4)(x-6) = 4$ 에서
 $x^2 - 10x + 24 = 4$
 $x^2 - 10x = -20$
 $x^2 - 10x + 25 = -20 + 25$
 $(x-5)^2 = 5$
 따라서 $a = -5, b = 5$ 이므로
 $a+b = -5 + 5 = 0$

17 $(a-1)x^2 - (a^2+1)x + 2(a+1) = 0$
 에 $x = 2$ 를 대입하면
 $(a-1) \times 2^2 - (a^2+1) \times 2$
 $+ 2(a+1) = 0$
 $4a - 4 - 2a^2 - 2 + 2a + 2 = 0$
 $2a^2 - 6a + 4 = 0, a^2 - 3a + 2 = 0$
 $(a-1)(a-2) = 0$
 $\therefore a = 1$ 또는 $a = 2$
 주어진 방정식이 x 에 대한 이차방정식
 이므로 $a = 2 \quad \dots$ (i)
 $(a-1)x^2 - (a^2+1)x + 2(a+1) = 0$
 에 $a = 2$ 를 대입하면
 $x^2 - 5x + 6 = 0$
 $(x-2)(x-3) = 0$
 $\therefore x = 2$ 또는 $x = 3 \quad \dots$ (ii)
 따라서 $a = 2$ 이고, 다른 한 근은 $x = 3$
 이다. \dots (iii)

채점 기준	비율
(i) a 의 값 구하기	40%
(ii) 이차방정식의 해 구하기	40%
(iii) 답 구하기	20%

18 $x^2 + 7x + 2a = 0$ 에 $x = -5$ 를 대입하면
 $(-5)^2 + 7 \times (-5) + 2a = 0$
 $25 - 35 + 2a = 0$
 $2a = 10 \quad \therefore a = 5 \quad \dots$ (i)
 $x^2 + 7x + 2a = 0$ 에 $a = 5$ 를 대입하면
 $x^2 + 7x + 10 = 0$
 $(x+5)(x+2) = 0$
 $\therefore x = -5$ 또는 $x = -2 \quad \dots$ (ii)
 $5x^2 + bx - 6 = 0$ 에 $x = -2$ 를 대입하면
 $5 \times (-2)^2 + b \times (-2) - 6 = 0$
 $20 - 2b - 6 = 0, -2b = -14$
 $\therefore b = 7 \quad \dots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) a 의 값 구하기	30%
(ii) $x^2 + 7x + 2a = 0$ 의 해 구하기	40%
(iii) b 의 값 구하기	30%

19 $2x^2 + 5x = 17x - 2m$ 에서
 $2x^2 - 12x + 2m = 0$
 $x^2 - 6x + m = 0$
 이 이차방정식이 중근을 가지려면
 $m = \left(\frac{-6}{2}\right)^2 = 9 \quad \dots$ (i)
 $(m-15)x^2 + x + 5 = 0$ 에 $m = 9$ 를
 대입하면
 $-6x^2 + x + 5 = 0, 6x^2 - x - 5 = 0$
 $(6x+5)(x-1) = 0$
 $\therefore x = -\frac{5}{6}$ 또는 $x = 1 \quad \dots$ (ii)

채점 기준	비율
(i) m 의 값 구하기	50%
(ii) $(m-15)x^2 + x + 5 = 0$ 의 해 구하기	50%

20 $6x^2 - 5x - 2 = 0$ 에서
 $x^2 - \frac{5}{6}x - \frac{1}{3} = 0, x^2 - \frac{5}{6}x = \frac{1}{3}$
 $x^2 - \frac{5}{6}x + \left(\frac{5}{12}\right)^2 = \frac{1}{3} + \left(\frac{5}{12}\right)^2$
 $\left(x - \frac{5}{12}\right)^2 = \frac{73}{144}$
 $x - \frac{5}{12} = \pm \frac{\sqrt{73}}{12}$
 $\therefore x = \frac{5 \pm \sqrt{73}}{12} \quad \dots$ (i)
 따라서 $A = 5, B = 73$ 이므로
 $A+B = 5 + 73 = 78 \quad \dots$ (ii)

채점 기준	비율
(i) 제곱근을 이용하여 이차방정식의 해 구하기	70%
(ii) $A+B$ 의 값 구하기	30%

16강

p. 138~139

- 1 ④ 2 ② 3 ④ 4 ②
 5 ② 6 ③ 7 ② 8 ③
 9 ④ 10 $x=3$ 11 ⑤ 12 ④

13 -24, 과정은 풀이 참조

14 $x = \frac{-1 + \sqrt{37}}{6}$ 또는 $x = \frac{1 - \sqrt{37}}{6}$,

과정은 풀이 참조

1 x 의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에 의해

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

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

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

$= \frac{1 \pm \sqrt{7}}{2}$

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

$= 2 \pm \sqrt{3}$

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

$= 3 \pm \sqrt{10}$

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

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

따라서 근이 잘못 짝 지어진 것은 ④이다.

2 $x^2 - 9x + 20 = 0$ 에서

$(x-4)(x-5) = 0$

$\therefore x=4$ 또는 $x=5$

이때 $a < b$ 이므로 $a=4, b=5$

$2x^2 - 2ax + b = 0$ 에 $a=4, b=5$ 를

대입하면

$2x^2 - 8x + 5 = 0$

x 의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에 의해

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

$= \frac{4 \pm \sqrt{6}}{2}$

따라서 두 근의 차는

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

3 근의 공식에 의해

$x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \times 2 \times a}}{2 \times 2}$

$= \frac{7 \pm \sqrt{49 - 8a}}{4}$

이므로 $49 - 8a = 33, b = 7$

$\therefore a = 2, b = 7$

$\therefore a + b = 2 + 7 = 9$

4 x 의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에 의해

$x = -3 \pm \sqrt{3^2 - 1 \times 2} = -3 \pm \sqrt{7}$

이때 $a > b$ 이므로

$a = -3 + \sqrt{7}, b = -3 - \sqrt{7}$

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

$b - 3 = (-3 - \sqrt{7}) - 3 = -6 - \sqrt{7}$

이고

$2 < \sqrt{7} < 3, -9 < -6 - \sqrt{7} < -8$ 이

므로 $-6 - \sqrt{7} < n < \sqrt{7}$ 을 만족시키는

정수 n 은 $-8, -7, -6, -5, -4,$

$-3, -2, -1, 0, 1, 2$ 의 11개이다.

5 x 의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에 의해

$x = -(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 1 \times (5-k)}$

$= 3 \pm \sqrt{4+k}$

이므로 해가 정수가 되려면 근호 안의 수가 0 또는 (자연수)²이어야 한다.

이때 k 는 두 자리의 정수이므로

$4+k = 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100$

따라서 정수가 되도록 하는 두 자리의

정수 k 는 12, 21, 32, 45, 60, 77, 96

의 7개이다.

6 양변에 6을 곱하면

$2x^2 + 3x - 9 = 0$

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

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

따라서 두 근 사이에 있는 정수의 합은

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

7 양변에 10을 곱하면 $x^2 - 10x - 3 = 0$

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

$= 5 \pm \sqrt{28} = 5 \pm 2\sqrt{7}$

따라서 음수인 해는 $x = 5 - 2\sqrt{7}$ 이다.

8 양변에 10을 곱하면

$25x^2 - 30x = -5, 5x^2 - 6x + 1 = 0$

$(5x-1)(x-1) = 0$

$\therefore x = \frac{1}{5}$ 또는 $x = 1$

이때 $a > b$ 이므로 $a = 1, b = \frac{1}{5}$

$\therefore a - 5b = 1 - 5 \times \frac{1}{5} = 1 - 1 = 0$

9 양변에 4를 곱하면

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

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

$x+1 = 2x^2+4x-6$

$2x^2+3x-7=0$

근의 공식에 의해

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

$= \frac{-3 \pm \sqrt{65}}{4}$

10 $\frac{1}{2}x^2 - \frac{7}{6}x - 1 = 0$ 의 양변에 6을 곱

하면 $3x^2 - 7x - 6 = 0$

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

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

$(x-1)(x-2) = -2(x-4)$ 에서

$x^2 - 3x + 2 = -2x + 8$

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

$\therefore x = -2$ 또는 $x = 3$

따라서 공통인 근은 $x = 3$ 이다.

11 $x-2 = A$ 로 놓으면

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

$(A+1)(A-4) = 0$

$\therefore A = -1$ 또는 $A = 4$

즉, $x-2 = -1$ 또는 $x-2 = 4$

$\therefore x = 1$ 또는 $x = 6$

따라서 $\alpha = 1, \beta = 6$ 또는 $\alpha = 6, \beta = 1$

이므로 $\alpha^2 + \beta^2 = 37$

12 $x-y = A$ 로 놓으면

$A(A-2) = 8, A^2 - 2A - 8 = 0$

$(A+2)(A-4) = 0$

$\therefore A = -2$ 또는 $A = 4$

$\therefore x-y = -2$ 또는 $x-y = 4$

이때 $x < y$ 이므로 $x-y = -2$

13 근의 공식에 의해

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

$= \frac{-3 \pm \sqrt{21}}{2}$... (i)

$\frac{-3 \pm \sqrt{21}}{2} = \frac{A \pm \sqrt{B}}{2}$ 이므로

$A = -3, B = 21$... (ii)

$\therefore A - B = -3 - 21 = -24$... (iii)

채점 기준	비율
(i) 이차방정식의 해 구하기	40%
(ii) A, B의 값 각각 구하기	40%
(iii) A-B의 값 구하기	20%

14 $\sqrt{\frac{x^2}{9}} = \sqrt{\left(\frac{x}{3}\right)^2}$ 이므로

$x \geq 0$ 일 때, 주어진 이차방정식은

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



양변에 3을 곱하여 정리하면

$$3x^2 + x - 3 = 0$$

근의 공식에 의해

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

$$= \frac{-1 \pm \sqrt{37}}{6}$$

이때 $x \geq 0$ 이므로

$$x = \frac{-1 + \sqrt{37}}{6} \quad \dots (i)$$

또 $x < 0$ 일 때, 주어진 이차방정식은

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

양변에 3을 곱하여 정리하면

$$3x^2 - x - 3 = 0$$

근의 공식에 의해

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

$$= \frac{1 \pm \sqrt{37}}{6}$$

이때 $x < 0$ 이므로

$$x = \frac{1 - \sqrt{37}}{6} \quad \dots (ii)$$

따라서 주어진 이차방정식의 해는

$$x = \frac{-1 + \sqrt{37}}{6} \quad \text{또는} \quad x = \frac{1 - \sqrt{37}}{6}$$

이다.

$\dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) $x \geq 0$ 일 때, 이차방정식의 해 구하기	40%
(ii) $x < 0$ 일 때, 이차방정식의 해 구하기	40%
(iii) 주어진 이차방정식의 해 구하기	20%

17강

p. 140~141

- 1 ③, ⑤ 2 ⑤ 3 ③ 4 ①
 5 ① 6 9번째 7 ③ 8 ③
 9 10 m 10 14초 후
 11 $(-3 + 3\sqrt{5})$ cm
 12 $\frac{20}{3}$ cm
 13 6, 과정은 풀이 참조
 14 700원, 과정은 풀이 참조

1 각 방정식에서 $b^2 - 4ac$ 를 구하면

$$\text{① } b^2 - 4ac = 0^2 - 4 \times 1 \times 0 = 0$$

$$\text{② } b^2 - 4ac = (-1)^2 - 4 \times 3 \times 2 = -23 < 0$$

$$\text{③ } b^2 - 4ac = (-3)^2 - 4 \times 1 \times (-1) = 13 > 0$$

$$\text{④ } b^2 - 4ac = (-4)^2 - 4 \times 1 \times 4 = 0$$

$$\text{⑤ } b^2 - 4ac = (-6)^2 - 4 \times 2 \times (-1) = 44 > 0$$

따라서 서로 다른 두 근을 갖는 것은

③, ⑤이다.

2 \neg . $x^2 + 10x - 25 = 0$ 에서

$$10^2 - 4 \times 1 \times (-25) = 200 > 0$$

이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.

\cup . $x^2 + 10x + 39 = 0$ 에서

$$10^2 - 4 \times 1 \times 39 = -56 < 0$$

이므로 근이 없다.

\cap . $x^2 + 10x + 25 = 0$ 에서

$$10^2 - 4 \times 1 \times 25 = 0$$

이므로 중근을 갖는다.

κ . $x^2 + 10x - 30 = 0$ 에서

$$10^2 - 4 \times 1 \times (-30) = 220 > 0$$

이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.

따라서 옳은 것은 \cup, \cap 이다.

3 두 근이 2, -4이고 x^2 의 계수가 3인 이차방정식은

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

$$3(x^2 + 2x - 8) = 0$$

$$3x^2 + 6x - 24 = 0$$

$$\therefore a = 6, b = -24$$

4 두 근이 $-\frac{1}{2}, \frac{1}{3}$ 이고 x^2 의 계수가 6인 이차방정식은

$$6\left(x + \frac{1}{2}\right)\left(x - \frac{1}{3}\right) = 0$$

$$6\left(x^2 + \frac{1}{6}x - \frac{1}{6}\right) = 0$$

$$6x^2 + x - 1 = 0$$

따라서 상수항은 -1이다.

5 한 근을 a 라 하면 다른 한 근은 $a+5$ 이고, x^2 의 계수가 2이므로

$$2(x-a)\{x-(a+5)\} = 0$$

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

$$\text{이때 } 4a+10=2 \text{이므로 } a=-2$$

$$\therefore k = 2a^2 + 10a = 2 \times (-2)^2 + 10 \times (-2) = -12$$

$$6 \quad \frac{n(n+1)}{2} = 45 \text{이므로 } n^2 + n - 90 = 0$$

$$(n+10)(n-9) = 0$$

$$\therefore n = -10 \text{ 또는 } n = 9$$

이때 n 은 자연수이므로 $n=9$

따라서 구슬의 개수가 45개가 되는 것은 9번째이다.

7 연속하는 두 자연수를 $x, x+1$ 이라 하면 $(x+1)^2 = 9x+1$

$$x^2 - 7x = 0, x(x-7) = 0$$

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = 7$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=7$

따라서 두 자연수는 7, 8이고 이 중 큰 수는 8이다.

8 사다리꼴의 높이를 x cm라 하면

$$\frac{1}{2}x(4+x) = 48$$

$$x^2 + 4x - 96 = 0$$

$$(x+12)(x-8) = 0$$

$$\therefore x = -12 \text{ 또는 } x = 8$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x=8$

따라서 사다리꼴의 높이는 8 cm이다.

9 길의 폭을 x m라 하면

$$(80-2x)(50-x) = 2400$$

$$4000 - 180x + 2x^2 = 2400$$

$$x^2 - 90x + 800 = 0$$

$$(x-10)(x-80) = 0$$

$$\therefore x = 10 \text{ 또는 } x = 80$$

이때 $0 < x < 40$ 이므로 $x=10$

따라서 길의 폭은 10 m이다.

10 x 초 후에 처음 직사각형과 넓이가 같아진다고 하면 x 초 후의 가로 길이는

$$(24-x) \text{ cm, 세로 길이는}$$

$$(20+2x) \text{ cm이므로}$$

$$(24-x)(20+2x) = 480$$

$$480 + 28x - 2x^2 = 480$$

$$x^2 - 14x = 0, x(x-14) = 0$$

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = 14$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x=14$

따라서 처음 직사각형과 넓이가 같아지는 것은 14초 후이다.

11 $\overline{AB} = \overline{AE} = x$ cm라 하면

$$\overline{ED} = (6-x) \text{ cm}$$

$$\overline{AD} : \overline{AB} = \overline{EF} : \overline{ED} \text{이므로}$$

$$6 : x = x : (6-x), x^2 = 36 - 6x$$

$$x^2 + 6x - 36 = 0$$

$$\therefore x = -3 \pm 3\sqrt{5}$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = -3 + 3\sqrt{5}$
 따라서 \overline{AB} 의 길이는
 $(-3 + 3\sqrt{5})$ cm이다.

- 12** 큰 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 큰 정사각형의 둘레의 길이는 $4x$ cm이므로 작은 정사각형의 둘레의 길이는 $(40 - 4x)$ cm이고, 작은 정사각형의 한 변의 길이는 $(10 - x)$ cm이다. 두 정사각형의 넓이의 비가 1 : 4이므로 $(10 - x)^2 : x^2 = 1 : 4$
 $x^2 = 4(10 - x)^2$
 $3x^2 - 80x + 400 = 0$
 $(3x - 20)(x - 20) = 0$
 $\therefore x = \frac{20}{3}$ 또는 $x = 20$
 이때 $0 < x < 10$ 이므로 $x = \frac{20}{3}$
 따라서 큰 정사각형의 한 변의 길이는 $\frac{20}{3}$ cm이다.

- 13** 주어진 이차방정식이 중근을 가지려면 $b^2 - 4ac = \{-2(k+1)\}^2 - 4(2k^2 - 4k + 6) = 0$
 이어야 하므로 ... (i)
 $4k^2 + 8k + 4 - 8k^2 + 16k - 24 = 0$
 $-4k^2 + 24k - 20 = 0$
 $k^2 - 6k + 5 = 0, (k-1)(k-5) = 0$
 $\therefore k = 1$ 또는 $k = 5$... (ii)
 따라서 모든 상수 k 의 값의 합은 $1 + 5 = 6$... (iii)

채점 기준	비율
(i) 중근을 갖는 조건 알기	40%
(ii) 이차방정식 세우 풀기	40%
(iii) k 의 값의 합 구하기	20%

- 14** $(400 + 20x)(500 - 10x) = 245000$... (i)
 $-200x^2 + 6000x + 200000 = 245000$
 $200x^2 - 6000x + 45000 = 0$
 $x^2 - 30x + 225 = 0, (x - 15)^2 = 0$
 $\therefore x = 15$... (ii)
 따라서 총 판매 금액이 245000원일 때, 빵 한 개의 가격은 $400 + 20 \times 15 = 700$ (원)이다. ... (iii)

채점 기준	비율
(i) 이차방정식 세우기	40%
(ii) 이차방정식 풀기	40%
(iii) 답 구하기	20%

18강 p. 142~143

1 ③ **2** ⑤ **3** ③ **4** ⑤
5 120 m **6** ⑤ **7** ③ **8** ②
9 ① **10** ④ **11** ④ **12** ①
13 (1) ㄱ, ㄷ, ㄹ (2) ㄱ (3) ㄴ, ㄷ
 과정은 풀이 참조
14 1, 과정은 풀이 참조

- 1** ㄷ. $y = 2x$ (일차함수)
 ㄹ. 분모에 문자가 있으므로 이차함수가 아니다.
 ㄹ. $y = 2x^2 + 4x - 2$ (이차함수)
 따라서 이차함수인 것은 ㄴ, ㄹ이다.
- 2** ① (직사각형의 둘레의 길이)
 $= 2\{(\text{가로의 길이}) + (\text{세로의 길이})\}$
 에서 $30 = 2(x + y)$
 $\therefore y = 15 - x$
 ② (거리) = (속력) \times (시간)
 $\therefore y = 900x$
 ③ (원의 둘레의 길이)
 $= 2 \times \pi \times (\text{반지름의 길이})$
 $\therefore y = 2\pi x$
 ④ (정육면체의 부피)
 $= (\text{한 모서리의 길이})^3$
 $\therefore y = x^3$
 ⑤ (n 각형의 대각선의 총개수)
 $= \frac{n(n-3)}{2}$
 $\therefore y = \frac{x(x-3)}{2}$
 $= \frac{1}{2}x^2 - \frac{3}{2}x$
 따라서 이차함수인 것은 ⑤이다.
- 3** $y = (x-2)^2 - 2ax^2 + 5x$
 $= x^2 - 4x + 4 - 2ax^2 + 5x$
 $= (1-2a)x^2 + x + 4$
 이차함수가 되기 위해서는 x^2 의 계수가 0이 아니어야 한다.
 즉, $1 - 2a \neq 0$ 이어야 하므로 $a \neq \frac{1}{2}$
- 4** $f(-1) = 2 \times (-1)^2 + 5 \times (-1) - 3$
 $= 2 - 5 - 3 = -6$
 $f(1) = 2 \times 1^2 + 5 \times 1 - 3$
 $= 2 + 5 - 3 = 4$
 $\therefore f(-1) + f(1) = -6 + 4 = -2$

- 5** $x = 3$ 을 대입하면
 $y = -5 \times 3^2 + 40 \times 3 + 45$
 $= -45 + 120 + 45 = 120$
 따라서 이 물체를 쏘아 올린 지 3초 후의 높이는 120 m이다.
- 6** $y = ax^2$ 의 그래프에서 a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다. 따라서 그래프의 폭이 좁은 것부터 차례로 나열하면
 $y = 5x^2, y = -2x^2, y = \frac{3}{2}x^2,$
 $y = x^2, y = -\frac{3}{4}x^2, y = -\frac{1}{3}x^2$ 이다.
- 7** 그래프의 모양이 아래로 볼록하므로 $y = ax^2$ 에서 $a < 0$ 이고, $y = -\frac{3}{2}x^2$ 의 그래프보다 폭이 더 넓으므로 $-\frac{3}{2} < a < 0$
 따라서 상수 a 의 값이 될 수 있는 것은 ③이다.
- 8** ② 아래로 볼록한 포물선이다.
- 9** $y = 2x^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭인 그래프는 $y = -2x^2$
 이 그래프가 점 $(-1, a)$ 를 지나므로 $a = -2 \times (-1)^2 = -2$
- 10** $y = ax^2$ 의 그래프가 점 $(2, -4)$ 를 지나므로 $-4 = 4a \therefore a = -1$
 $y = -x^2$ 의 그래프가 점 $(k, -9)$ 를 지나므로 $-9 = -k^2, k^2 = 9$
 이때 $k < 0$ 이므로 $k = -3$
- 11** $y = ax^2$ 의 그래프가 점 $(-6, 4)$ 를 지나므로 $4 = 36a \therefore a = \frac{1}{9}$
 $\therefore y = \frac{1}{9}x^2$
 $f(x) = \frac{1}{9}x^2$ 에 $x = 3$ 을 대입하면
 $f(3) = \frac{1}{9} \times 3^2 = 1$
- 12** 조건 (가)에서 구하는 이차함수의 식을 $y = ax^2$ 으로 놓을 수 있다.
 조건 (나)에서 $a < 0$, 조건 (다)에서 $|a| > \frac{2}{3}$ 이므로 $a < -\frac{2}{3}$
 따라서 주어진 조건을 모두 만족시키는 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식은 ①이다.



- 13** 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프에서
 (1) 그래프가 아래로 볼록하려면 $a > 0$
 이므로 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다. ... (i)
 (2) $|-6| > |-5| = |5|$
 $> \left|-\frac{3}{2}\right| > \left|\frac{3}{4}\right| > \left|\frac{2}{3}\right|$
 이므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것
 은 a 의 절댓값이 가장 작은 ㄱ이다.
 ... (ii)
 (3) 그래프가 x 축에 서로 대칭이라면 a
 의 절댓값이 같고 부호가 달라야 하
 므로 ㄴ, ㄷ이다. ... (iii)

채점 기준	비율
(i) 아래로 볼록한 그래프 고르기	30%
(ii) 폭이 가장 넓은 그래프 고르기	40%
(iii) x 축에 서로 대칭인 그래프 고 르기	30%

- 14** 점 A의 좌표를 $(-a, 3a^2)$ ($a > 0$)이
 라 하면 B $(-a, -a^2)$, C $(a, -a^2)$,
 D $(a, 3a^2)$... (i)
 $\overline{AD} = 2a$, $\overline{AB} = 4a^2$ 이고,
 $\overline{AD} = \overline{AB}$ 이므로 $2a = 4a^2$
 $2a^2 - a = 0$, $a(2a - 1) = 0$
 $\therefore a = 0$ 또는 $a = \frac{1}{2}$
 이때 $a > 0$ 이므로 $a = \frac{1}{2}$... (ii)
 $\therefore \square ABCD = \overline{AD}^2 = (2a)^2$
 $= \left(2 \times \frac{1}{2}\right)^2 = 1$... (iii)

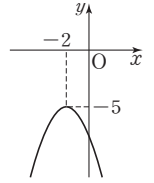
채점 기준	비율
(i) 점 A, B, C, D를 a 에 대한 식 으로 나타내기	40%
(ii) a 의 값 구하기	40%
(iii) $\square ABCD$ 의 넓이 구하기	20%

19~20강 p. 144~146

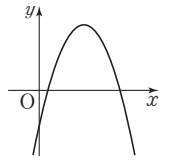
1 ㉔	2 ㉕	3 ㉓	4 ㉑
5 ㉑	6 ㉕	7 ㉔	8 ㉔
9 ㉔	10 ㉔	11 ㉔	12 ㉑
13 ㉕	14 $-\frac{11}{3}$	15 1	
16 32, 과정은 풀이 참조			
17 6, 과정은 풀이 참조			
18 3, 과정은 풀이 참조			
19 $-\frac{3}{4}$, 과정은 풀이 참조			

- 1** $y = -x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로
 -3 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y = -x^2 - 3$
- 2** $y = 2x^2 + q$ 의 그래프가 점 $(-1, 5)$ 를
 지나므로
 $5 = 2 \times (-1)^2 + q$
 $\therefore q = 3$
- 3** $y = -4(x-1)^2$ 의 그래프의 꼭짓점의
 좌표는 $(1, 0)$, 축의 방정식은 $x=1$ 이
 므로 $a=1, b=0, c=1$
 $\therefore a+b+c=1+0+1=2$
- 4** $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으
 로 p 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y = -\frac{1}{2}(x-p)^2$
 이 그래프가 $(-2, 0)$ 을 지나므로
 $0 = -\frac{1}{2}(-2-p)^2$
 $-2-p=0 \quad \therefore p=-2$
 $y = -\frac{1}{2}(x+2)^2$ 의 그래프가 $(0, q)$
 를 지나므로
 $q = -\frac{1}{2} \times (0+2)^2 = -2$
 $\therefore p+q = -2 + (-2) = -4$
- 5** 축의 방정식이 $x=3$ 인 것은 ㉑, ㉓,
 ㉕이고, 이 중 위로 볼록하고 폭이
 $y = -x^2$ 의 그래프보다 좁은 것은 ㉑
 이다.
- 6** $y = 5x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p
 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동
 한 그래프의 식은
 $y = 5(x-p)^2 + q$ 이고 이 그래프가
 $y = a(x-3)^2 + 1$ 의 그래프와 일치하
 므로 $a=5, p=3, q=1$
 $\therefore a+p+q=5+3+1=9$
- 7** $y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으
 로 -3 만큼 평행이동하면
 $y = 2(x+3)^2$ 의 그래프와 완전히 포
 개어진다.
- 8** ㉔ $y = -(x-1)^2 - 3$ 에 $x=2$ 를 대입
 하면 $y = -(2-1)^2 - 3 = -4$ 이
 므로 점 $(2, -4)$ 를 지난다.

- 9** $y = -\frac{2}{3}(x+2)^2 - 5$ 의 그래프는
 오른쪽 그림과 같이
 위로 볼록하고 축의
 방정식이 $x = -2$ 이
 므로 $x > -2$ 일 때,
 x 의 값이 증가하면
 y 의 값은 감소한다.



- 10** $y = -(x-3)^2 - 1$ 의 그래프는 꼭짓
 점의 좌표가 $(3, -1)$ 이고 위로 볼록
 한 포물선이므로 ㉔이다.
- 11** 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$,
 꼭짓점 (p, q) 가 제4사분면 위에 있으
 므로 $p > 0, q < 0$
- 12** $y = a(x+p)^2 + q$
 의 그래프가 오른쪽
 그림과 같이 위로
 볼록하고 꼭짓점
 $(-p, q)$ 가 제1사
 분면 위에 있어야 하므로
 $a < 0, -p > 0, q > 0$
 $\therefore a < 0, p < 0, q > 0$

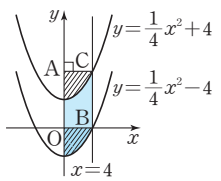


- 13** $y = -ax + b$ 의 그래프는 기울기가 양
 수이므로 $-a > 0$, y 절편이 양수이므
 로 $b > 0$
 $\therefore a < 0, b > 0$
 $y = ax^2 - b$ 의 그래프는 $a < 0$ 이므로
 위로 볼록하고, $-b < 0$ 이므로 꼭짓점
 $(0, -b)$ 는 x 축보다 아래쪽에 있다.
 따라서 $y = ax^2 - b$ 의 그래프가 될 수
 있는 것은 ㉕이다.
- 14** $y = (x-3)^2 + 2$ 의 그래프를 x 축의 방
 향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼
 평행이동한 그래프의 식은
 $y = (x-m-3)^2 + 2+n$
 이 그래프와 $y = (x-1)^2 + \frac{1}{3}$ 의 그래
 프가 일치하므로
 $-m-3 = -1, 2+n = \frac{1}{3}$
 $\therefore m = -2, n = -\frac{5}{3}$
 $\therefore m+n = -2 + \left(-\frac{5}{3}\right) = -\frac{11}{3}$

- 15** 점 A는 제4사분면 위의 점이므로
 $\overline{OH} = m$
 $\overline{AH} = -(m-7) = 7-m$

이때 $\triangle AHO=3$ 이므로
 $\frac{1}{2}m(7-m)=3, m^2-7m+6=0$
 $(m-1)(m-6)=0$
 $\therefore m=1$ 또는 $m=6$
 이때 $\overline{OH} < \overline{AH}$ 이므로 $m=1$

16 $y = \frac{1}{4}x^2 + 4$ 의 그래프는 $y = \frac{1}{4}x^2 - 4$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 8만큼 평행이동한 것과 같다. 따라서 다음 그림에서 빗금 친 부분의 넓이가 서로 같으므로 색칠한 부분의 넓이는 직사각형 $AOBC$ 의 넓이와 같다. ... (i)



점 B의 좌표는 (4, 0)
 $y = \frac{1}{4}x^2 + 4$ 에 $x=4$ 를 대입하면
 $y = \frac{1}{4} \times 4^2 + 4 = 8$
 즉, 점 C의 좌표는 (4, 8) ... (ii)
 따라서 구하는 넓이는
 $4 \times 8 = 32$... (iii)

채점 기준	비율
(i) 구하는 넓이가 직사각형의 넓이와 같음을 알기	40%
(ii) 점 B, C의 좌표 각각 구하기	40%
(iii) 넓이 구하기	20%

17 $y = -\frac{1}{4}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = -\frac{1}{4}(x+2)^2$... (i)
 $f(x) = -\frac{1}{4}(x+2)^2$ 에서
 $f(-1) = -\frac{1}{4} \times (-1+2)^2 = -\frac{1}{4}$
 $f(3) = -\frac{1}{4} \times (3+2)^2 = -\frac{25}{4}$... (ii)
 $\therefore f(-1) - f(3) = -\frac{1}{4} - (-\frac{25}{4}) = 6$... (iii)

채점 기준	비율
(i) 평행이동한 그래프의 식 구하기	40%
(ii) $f(-1), f(3)$ 의 값 각각 구하기	40%
(iii) $f(-1) - f(3)$ 의 값 구하기	20%

18 꼭짓점의 좌표가 (p, p^2) 이므로 ... (i)
 $y = 2x + 3$ 에 $x=p, y=p^2$ 을 대입하면
 $p^2 = 2p + 3$
 $p^2 - 2p - 3 = 0, (p+1)(p-3) = 0$
 $\therefore p = -1$ 또는 $p = 3$... (ii)
 이때 p 는 양수이므로 $p = 3$... (iii)

채점 기준	비율
(i) 꼭짓점의 좌표 구하기	30%
(ii) 이차방정식 풀기	50%
(iii) p 의 값 구하기	20%

19 $y = \frac{1}{4}(x-8)^2 + 2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -5 만큼, y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = \frac{1}{4}(x+5-8)^2 + 2 - 3$
 $\therefore y = \frac{1}{4}(x-3)^2 - 1$... (i)
 이 그래프가 점 (4, a)를 지나므로
 $a = \frac{1}{4} \times (4-3)^2 - 1 = -\frac{3}{4}$... (ii)

채점 기준	비율
(i) 평행이동한 그래프의 식 구하기	50%
(ii) a의 값 구하기	50%

21~23강 p. 147~149

1 (2, -3) 2 ① 3 ⑤
 4 ① 5 ② 6 ⑤ 7 ④
 8 ⑤ 9 12 10 ② 11 ④
 12 ④ 13 ⑤
 14 $y = -x^2 + 3x + 4$ 15 ④
 16 $y = -4(x-1)^2 + 5, (1, 5), x=1,$
 과정은 풀이 참조
 17 9, 과정은 풀이 참조
 18 3, 과정은 풀이 참조
 19 -2, 과정은 풀이 참조

1 $y = x^2 + kx + 1$ 의 그래프가 점 (1, -2)를 지나므로
 $-2 = 1 + k + 1 \quad \therefore k = -4$
 $\therefore y = x^2 - 4x + 1 = (x^2 - 4x + 4) + 1 = (x-2)^2 - 3$
 따라서 꼭짓점의 좌표는 (2, -3)이다.

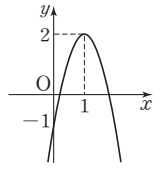
2 $y = -2x^2 + 4x - 1 = -2(x^2 - 2x + 1) - 1 = -2(x-1)^2 + 1$
 따라서 꼭짓점의 좌표는 (1, 1)이므로
 $y = ax + 3$ 에 $x=1, y=1$ 을 대입하면
 $1 = a + 3 \quad \therefore a = -2$

3 $y = x^2 + kx - 3 = (x^2 + kx + \frac{k^2}{4} - \frac{k^2}{4}) - 3 = (x + \frac{k}{2})^2 - \frac{k^2}{4} - 3$
 따라서 축의 방정식은 $x = -\frac{k}{2}$ 이므로
 $-\frac{k}{2} = -3 \quad \therefore k = 6$

4 $y = 2x^2 + 4x - 1$ 에서 x^2 의 계수가 $2 > 0$ 이므로 아래로 볼록하고, y 축과 만나는 점의 y 좌표가 -1 이다.
 $y = 2x^2 + 4x - 1 = 2(x^2 + 2x + 1) - 1 = 2(x+1)^2 - 3$
 이므로 꼭짓점의 좌표는 (-1, -3)이다. 따라서 구하는 그래프는 ①이다.

5 $y = -3x^2 + 6x + c$ 의 그래프가 점 (1, 2)를 지나므로
 $2 = -3 + 6 + c \quad \therefore c = -1$
 $y = -3x^2 + 6x - 1 = -3(x^2 - 2x + 1) - 1 = -3(x-1)^2 + 2$

따라서 이차함수의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제2사분면을 지나지 않는다.



6 $y = -x^2 + 2x + 8$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $0 = -x^2 + 2x + 8, x^2 - 2x - 8 = 0$
 $(x+2)(x-4) = 0$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = 4$
 따라서 A(-2, 0), B(4, 0) 또는 A(4, 0), B(-2, 0)이므로
 $\overline{AB} = 4 - (-2) = 6$

7 x^2 의 계수가 다르므로 평행이동하여 서로 포괄 수 없다. 따라서 서로 포괄 수 없는 것은 ④이다.

8 $y = -2x^2 - 12x - 19 = -2(x^2 + 6x + 9) - 19 = -2(x+3)^2 - 19$



의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

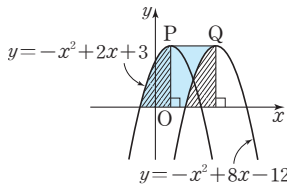
$$\begin{aligned} \text{이때} \\ y &= -2x^2 - 8x - 7 \\ &= -2(x^2 + 4x + 4 - 4) - 7 \\ &= -2(x+2)^2 + 1 \end{aligned}$$

이고 두 그래프가 일치하므로
 $-a+3=2$ 에서 $a=1$
 $-1+b=1$ 에서 $b=2$
 $\therefore a+b=1+2=3$

9 $y = -x^2 + 2x + 3$
 $= -(x^2 - 2x + 1 - 1) + 3$
 $= -(x-1)^2 + 4$

이므로 P(1, 4)이고
 $y = -x^2 + 8x - 12$
 $= -(x^2 - 8x + 16 - 16) - 12$
 $= -(x-4)^2 + 4$

이므로 Q(4, 4)이다.
 $y = -(x-4)^2 + 4$ 의 그래프는
 $y = -(x-1)^2 + 4$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것과 같다.
 따라서 다음 그림에서 빗금 친 부분의 넓이가 서로 같으므로 색칠한 부분의 넓이는 가로의 길이가 3이고, 세로의 길이가 4인 직사각형의 넓이와 같다.



\therefore (색칠한 부분의 넓이) $= 3 \times 4 = 12$

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

- ① 아래로 볼록한 포물선이다.
 - ③ y 축과 점 (0, 2)에서 만난다.
 - ④ 축의 방정식은 $x=2$ 이다.
 - ⑤ 이차함수 $y=3x^2-10$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.
- 따라서 옳은 것은 ②이다.

- 11 ① $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 점 (1, 0)을 지나므로
 $a+b+c=0$
 ② $f(x) = ax^2 + bx + c$ 에서
 $f(-1) = a - b + c < 0$

- ③ 축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0$
- ④ y 축과 만나는 점이 x 축보다 아래에 있으므로 $c < 0 \quad \therefore abc < 0$
- ⑤ $f(x) = ax^2 + bx + c$ 에서
 $f(-2) = 4a - 2b + c < 0$
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

- 12 꼭짓점의 좌표가 (-2, 1)이므로
 $y = a(x+2)^2 + 1$
 이 그래프가 점 (-1, 4)를 지나므로
 $4 = a(-1+2)^2 + 1 \quad \therefore a = 3$
 $y = 3(x+2)^2 + 1 = 3x^2 + 12x + 13$
 이므로 $a=3, b=12, c=13$
 $\therefore 4a - b - c = 12 - 12 - 13 = -13$

- 13 축의 방정식이 $x=1$ 이므로
 $y = -2(x-1)^2 + q$
 이 그래프가 점 (-1, 3)을 지나므로
 $3 = -2 \times (-1-1)^2 + q$
 $3 = -8 + q \quad \therefore q = 11$
 $\therefore y = -2(x-1)^2 + 11$
 $= -2x^2 + 4x + 9$
 따라서 이 그래프가 y 축과 만나는 점의 y 좌표는 $x=0$ 을 대입하면 $y=9$

- 14 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 점 (0, 4)를 지나므로 $4=c$
 즉, $y = ax^2 + bx + 4$ 의 그래프가 두 점 (-1, 0), (1, 6)을 지나므로
 $0 = a - b + 4 \quad \dots \textcircled{1}$
 $6 = a + b + 4 \quad \dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a = -1, b = 3$
 $\therefore y = -x^2 + 3x + 4$

- 15 $y = -3(x+3)(x-4)$
 $= -3(x^2 - x - 12)$
 $= -3x^2 + 3x + 36$
 이므로 $a = -3, b = 3, c = 36$
 $\therefore 9a - b + c = 9 \times (-3) - 3 + 36 = 6$

- 16 $y = -4x^2 + 8x + 1$
 $= -4(x^2 - 2x + 1 - 1) + 1$
 $= -4(x-1)^2 + 5 \quad \dots \textcircled{i}$
 꼭짓점의 좌표는 (1, 5)이고 $\dots \textcircled{ii}$
 축의 방정식은 $x=1$ 이다. $\dots \textcircled{iii}$

채점 기준	비율
(i) $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 고치기	60%
(ii) 꼭짓점의 좌표 구하기	20%
(iii) 축의 방정식 구하기	20%

- 17 $y = x^2 - 2ax + b$ 의 그래프가 점 (1, 4)를 지나므로
 $4 = 1 - 2a + b$
 $\therefore b = 2a + 3 \quad \dots \textcircled{i}$
 $y = x^2 - 2ax + 2a + 3$
 $= (x^2 - 2ax + a^2 - a^2) + 2a + 3$
 $= (x-a)^2 - a^2 + 2a + 3$
 에서 꼭짓점의 좌표는
 $(a, -a^2 + 2a + 3)$ 이다. $\dots \textcircled{ii}$
 꼭짓점이 직선 $y = -2x + 7$ 위에 있으므로
 $-a^2 + 2a + 3 = -2a + 7$
 $a^2 - 4a + 4 = 0, (a-2)^2 = 0$
 $\therefore a = 2$
 $\therefore b = 2a + 3 = 2 \times 2 + 3 = 7 \quad \dots \textcircled{iii}$
 $\therefore a + b = 2 + 7 = 9 \quad \dots \textcircled{iv}$

채점 기준	비율
(i) b 를 a 에 대한 식으로 나타내기	20%
(ii) 꼭짓점의 좌표 구하기	40%
(iii) a, b 의 값 각각 구하기	30%
(iv) $a+b$ 의 값 구하기	10%

- 18 $y = x^2 + x - 2$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $x^2 + x - 2 = 0$
 $(x+2)(x-1) = 0$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = 1$
 $\therefore A(-2, 0), B(1, 0) \quad \dots \textcircled{i}$
 $y = x^2 + x - 2$ 에 $x=0$ 을 대입하면
 $y = -2 \quad \therefore C(0, -2) \quad \dots \textcircled{ii}$
 $\overline{AB} = 1 - (-2) = 3$ 이므로
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 3 \times 2 = 3 \quad \dots \textcircled{iii}$

채점 기준	비율
(i) 점 A, B의 좌표 각각 구하기	40%
(ii) 점 C의 좌표 구하기	40%
(iii) $\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	20%

- 19 꼭짓점의 좌표가 (2, -3)이므로
 $y = a(x-2)^2 - 3$
 이 그래프가 점 (0, 1)을 지나므로
 $1 = a(0-2)^2 - 3$
 $1 = 4a - 3 \quad \therefore a = 1 \quad \dots \textcircled{i}$
 $y = (x-2)^2 - 3 = x^2 - 4x + 1$ 이므로
 $b = -4, c = 1 \quad \dots \textcircled{ii}$
 $\therefore a + b + c = 1 + (-4) + 1 = -2 \quad \dots \textcircled{iii}$

채점 기준	비율
(i) a 의 값 구하기	40%
(ii) b, c 의 값 각각 구하기	40%
(iii) $a+b+c$ 의 값 구하기	20%

중간/기말 대비 실전 모의고사

1학기 중간고사 제1회 p. 1~2

1 ㉔ 2 ㉕ 3 ㉑ 4 ㉒

5 ㉑, ㉓ 6 ㉓ 7 ㉒ 8 ㉔

9 ㉔ 10 ㉔ 11 ㉒ 12 ㉔

13 ㉓ 14 ㉔ 15 ㉕ 16 ㉓

17 ㉕ 18 ㉑ 19 $\frac{5\sqrt{3}}{3} - \frac{3\sqrt{6}}{2}$

20 -3 21 $4+2\sqrt{2}$

22 $\sqrt{13}$ cm, 과정은 풀이 참조

23 $4x$, 과정은 풀이 참조

1 $\pm\sqrt{0}=0, \pm\sqrt{(-0.3)^2}=\pm 0.3$

2 ㉕ $(-\sqrt{2})^2=2$

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

4 $\sqrt{48n} = \sqrt{2^4 \times 3 \times n}$
 따라서 $\sqrt{48n}$ 이 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 가장 작은 자연수 n 의 값은 3이다.

5 ㉔ $\sqrt{\frac{9}{16}} = \frac{3}{4}$
 ㉔ 순환소수는 유리수이다.
 따라서 유리수가 아닌 실수는 무리수이므로 ㉑, ㉓이다.

6 ㉓ $1 < \sqrt{3} < 2$ 이고, $3 < \sqrt{15} < 4$ 이므로
 $0 < \sqrt{15} - 3 < 1$
 즉, $\sqrt{15} - 3$ 은 $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{15}$ 사이에 있지 않다.

7 $\sqrt{3} = \sqrt{9}$ 이므로 $\sqrt{8} < 3$
 $\therefore 0.5 = \sqrt{0.25}$ 이므로 $0.5 < \sqrt{0.5}$
 $\therefore 2 - (\sqrt{8} - 1) = 3 - \sqrt{8}$
 $= \sqrt{9} - \sqrt{8} > 0$
 $\therefore 2 > \sqrt{8} - 1$
 $\therefore (2 + \sqrt{3}) - 4 = -2 + \sqrt{3}$
 $= -\sqrt{4} + \sqrt{3} < 0$
 $\therefore 2 + \sqrt{3} < 4$
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

8 ① $4\sqrt{5} + \sqrt{20} = 4\sqrt{5} + 2\sqrt{5} = 6\sqrt{5}$
 ② $5\sqrt{2} - \frac{9}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2} - \frac{9\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$
 ③ $\sqrt{6}(3\sqrt{3} - \sqrt{6}) = 3\sqrt{18} - 6$
 $= 9\sqrt{2} - 6$
 ④ $4\sqrt{27} \div 6\sqrt{3} \times 3\sqrt{2}$
 $= 12\sqrt{3} \times \frac{1}{6\sqrt{3}} \times 3\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$
 ⑤ $\sqrt{\frac{14}{24}} \times \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{7}} \div \sqrt{\frac{2}{9}}$
 $= \frac{\sqrt{14}}{2\sqrt{6}} \times \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{7}} \times \frac{3}{\sqrt{2}}$
 $= \frac{3}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

9 $\overline{AC} = \sqrt{2}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $3 - \sqrt{2}$, 점 Q에 대응하는 수는 $3 + \sqrt{2}$ 이다.
 $\therefore (3 - \sqrt{2}) + (3 + \sqrt{2}) = 6$

10 $5(\sqrt{2} + \sqrt{3}) - 2(3\sqrt{2} - \sqrt{3})$
 $= 5\sqrt{2} + 5\sqrt{3} - 6\sqrt{2} + 2\sqrt{3}$
 $= -\sqrt{2} + 7\sqrt{3}$
 따라서 $a = -1, b = 7$ 이므로
 $2a + b = 2 \times (-1) + 7 = 5$

11 $1 < \sqrt{3} < 2$ 에서 $3 < 2 + \sqrt{3} < 4$ 이므로 정수 부분 $a = 3$
 소수 부분 $b = (2 + \sqrt{3}) - 3$
 $= -1 + \sqrt{3}$
 $\therefore 3a + b^2 = 3 \times 3 + (-1 + \sqrt{3})^2$
 $= 9 + 1 - 2\sqrt{3} + 3$
 $= 13 - 2\sqrt{3}$

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

13 1004×996
 $= (1000 + 4) \times (1000 - 4)$
 $= 1000^2 - 4^2$
 $= 1000000 - 16$
 $= 999984$
 따라서 곱셈 공식 ③을 이용하는 것이 가장 편리하다.

14 $x = \frac{1}{\sqrt{5} - \sqrt{3}}$
 $= \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{(\sqrt{5} - \sqrt{3})(\sqrt{5} + \sqrt{3})}$
 $= \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{2}$
 $y = \frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{3}}$
 $= \frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{(\sqrt{5} + \sqrt{3})(\sqrt{5} - \sqrt{3})}$
 $= \frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{2}$
 $\therefore x + y = \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{2}$
 $= \sqrt{5}$

15 ① $x^2 + 6x + 9 = (x + 3)^2$
 ② $4x^2 + 12xy + 9y^2 = (2x + 3y)^2$
 ③ $x^2 - 2x + 1 = (x - 1)^2$
 ④ $x^2 + x + \frac{1}{4} = (x + \frac{1}{2})^2$
 따라서 완전제곱식이 아닌 것은 ⑤이다.

16 $20x^3 - 5x = 5x(4x^2 - 1)$
 $= 5x(2x + 1)(2x - 1)$
 이므로 인수가 아닌 것은 ③이다.

17 $x^2 + 13x + k = (x + a)(x + b)$
 $= x^2 + (a + b)x + ab$
 이므로 합이 13이 되는 두 자연수 a, b 를 순서쌍 (a, b) 로 나타내면 $(1, 12), (2, 11), (3, 10), (4, 9), (5, 8), (6, 7)$
 $\therefore k = ab = 12, 22, 30, 36, 40, 42$
 따라서 k 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

18 $2x + 1 = A, x - 2 = B$ 로 놓으면
 $(2x + 1)^2 - (x - 2)^2$
 $= A^2 - B^2$
 $= (A + B)(A - B)$
 $= (2x + 1 + x - 2)(2x + 1 - x + 2)$
 $= (3x - 1)(x + 3)$
 이므로 $a = -1, b = 3$
 $\therefore 2a + b = 2 \times (-1) + 3 = 1$



| 다른 풀이 |

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

이므로 $a = -1, b = 3$
 $\therefore 2a + b = 2 \times (-1) + 3 = 1$

19 $\frac{2}{\sqrt{3}} + \frac{3}{\sqrt{6}} - \sqrt{3}(\sqrt{8}-1)$

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

20 $(x+3)(x+A)$
 $= x^2 + (A+3)x + 3A$
 이므로 $A+3=2$
 $\therefore A = -1$
 따라서 상수항은
 $3A = 3 \times (-1) = -3$

21 $x^3 - x^2 - x + 1$
 $= x^2(x-1) - (x-1)$
 $= (x-1)(x^2-1)$
 $= (x-1)(x+1)(x-1)$
 $= (x-1)^2(x+1)$
 이 식에 $x = \sqrt{2} + 1$ 을 대입하면
 $(\sqrt{2})^2 \times (\sqrt{2} + 2) = 2(\sqrt{2} + 2)$
 $= 4 + 2\sqrt{2}$

22 반지름의 길이가 2 cm, 3 cm인 두 원의 넓이는 각각 $4\pi \text{ cm}^2, 9\pi \text{ cm}^2$ 이다. ... (i)

이때 두 원의 넓이의 합은
 $4\pi + 9\pi = 13\pi (\text{cm}^2)$... (ii)

넓이가 $13\pi \text{ cm}^2$ 인 원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면
 $\pi r^2 = 13\pi$
 $r^2 = 13 \quad \therefore r = \pm\sqrt{13}$
 이때 $r > 0$ 이므로 $r = \sqrt{13}$
 따라서 구하는 원의 반지름의 길이는 $\sqrt{13} \text{ cm}$ 이다. ... (iii)

채점 기준	배점
(i) 반지름의 길이가 2 cm, 3 cm인 원의 넓이 각각 구하기	2점
(ii) 두 원의 넓이의 합 구하기	2점
(iii) 원의 반지름의 길이 구하기	3점

23 $x^2 = A$ 로 놓으면 ... (i)
 $x^4 - 13x^2 + 36$
 $= A^2 - 13A + 36$
 $= (A-4)(A-9)$... (ii)
 $= (x^2-4)(x^2-9)$
 $= (x+2)(x-2)(x+3)(x-3)$... (iii)

따라서 네 일차식의 합은
 $(x+2) + (x-2) + (x+3) + (x-3)$
 $= 4x$... (iv)

채점 기준	배점
(i) $x^2 = A$ 로 놓기	1점
(ii) A 로 놓은 식 인수분해하기	2점
(iii) $A = x^2$ 을 대입하여 인수분해하기	2점
(iv) 네 일차식의 합 구하기	1점

1학기 중간고사 제2회 p. 3~4

- 1 ②, ⑤ 2 ② 3 ④ 4 ③
 5 ④ 6 ②, ⑤ 7 ① 8 ②
 9 ① 10 ④ 11 ② 12 ③
 13 ② 14 ④ 15 ⑤ 16 ③
 17 ③ 18 ⑤ 19 2 20 14개

21 250000

22 6, 과정은 풀이 참조

23 $(2a+3) \text{ cm}$, 과정은 풀이 참조

- 1** ① $\sqrt{36} = 6$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{6}$ 이다.
 ③ 0의 제곱근은 0이다.
 ④ 음수의 제곱근은 없고, 0의 제곱근은 0의 1개이다.
 따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.
- 2** 순환하지 않는 무한소수는 무리수이므로 ② $\sqrt{20}$ 이다.
- 3** $\overline{AC} = \sqrt{\overline{AB}^2 + \overline{BC}^2} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$
 이므로
 $\overline{CP} = \overline{CA} = \sqrt{2}$
 점 P는 점 C로부터 왼쪽에 위치하므로
 점 P에 대응하는 수는 $-2 - \sqrt{2}$ 이다.

- 4** ① $(\sqrt{2}+1) - 3 = \sqrt{2} - 2$
 $= \sqrt{2} - \sqrt{4} < 0$
 $\therefore \sqrt{2} + 1 < 3$
 ② $4 - (\sqrt{3}+2) = 2 - \sqrt{3}$
 $= \sqrt{4} - \sqrt{3} > 0$
 $\therefore 4 > \sqrt{3} + 2$
 ③ $(\sqrt{5}-1) - (\sqrt{3}-1)$
 $= \sqrt{5} - \sqrt{3} > 0$
 $\therefore \sqrt{5} - 1 > \sqrt{3} - 1$
 ④ $(5 - \sqrt{10}) - (5 - 2\sqrt{2})$
 $= -\sqrt{10} + \sqrt{8} < 0$
 $\therefore 5 - \sqrt{10} < 5 - 2\sqrt{2}$
 ⑤ $(3 + \sqrt{5}) - (\sqrt{5} + \sqrt{8})$
 $= 3 - \sqrt{8} = \sqrt{9} - \sqrt{8} > 0$
 $\therefore 3 + \sqrt{5} > \sqrt{5} + \sqrt{8}$
 따라서 옳은 것은 ③이다.

5 $\sqrt{150} = \sqrt{2 \times 3 \times 5^2} = 5\sqrt{2} \times \sqrt{3} = 5ab$

6 ② $\sqrt{531} = \sqrt{5.31 \times 100}$
 $= 10\sqrt{5.31} = 23.04$

⑤ $\sqrt{0.0531} = \sqrt{\frac{5.31}{100}}$
 $= \frac{\sqrt{5.31}}{10} = 0.2304$

7 $3\sqrt{2} \times (-2\sqrt{24}) \div \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $= 3\sqrt{2} \times (-4\sqrt{6}) \times \frac{2}{\sqrt{3}} = -48$

8 $a\sqrt{\frac{8bc}{a}} + b\sqrt{\frac{2ac}{b}} - c\sqrt{\frac{32ab}{c}}$
 $= \sqrt{a^2 \times \frac{8bc}{a}} + \sqrt{b^2 \times \frac{2ac}{b}} - \sqrt{c^2 \times \frac{32ab}{c}}$
 $= 2\sqrt{2abc} + \sqrt{2abc} - 4\sqrt{2abc}$
 $= -\sqrt{2abc} = -\sqrt{50} = -5\sqrt{2}$

9 $\sqrt{2}A - \sqrt{6}B$
 $= \sqrt{2}(\sqrt{6} + \sqrt{2}) - \sqrt{6}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$
 $= 2\sqrt{3} + 2 - 6 + 2\sqrt{3} = -4 + 4\sqrt{3}$

10 색칠한 부분은 가로 길이가 $a+2b$ 이고 세로 길이가 $a-b$ 인 직사각형이므로
 (색칠한 부분의 넓이)
 $= (a+2b)(a-b)$
 $= a^2 - ab + 2ab - 2b^2$
 $= a^2 + ab - 2b^2$

11 $(2-3\sqrt{5})(a-6\sqrt{5})$
 $=2a+90-(12+3a)\sqrt{5}$
 이 식이 유리수가 되려면 $12+3a=0$
 이어야 하므로
 $a=-4$

12 $x + \frac{1}{x} = \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1} + \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}$
 $= \frac{(\sqrt{2}-1)^2 + (\sqrt{2}+1)^2}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}$
 $= (3-2\sqrt{2}) + (3+2\sqrt{2}) = 6$

| 다른 풀이 |

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

13 $\frac{y}{x} + \frac{x}{y} = \frac{x^2+y^2}{xy}$
 $= \frac{(x+y)^2 - 2xy}{xy}$
 $= \frac{5^2 - 2 \times 6}{6} = \frac{13}{6}$

14 $(x-1)(x-5)+k$
 $=x^2-6x+5+k$
 가 완전제곱식이 되려면
 $5+k = \left(\frac{-6}{2}\right)^2, 5+k=9$
 $\therefore k=4$

15 ① $a^2+6a^2b=a^2(1+6b)$
 ② $49x-x^3=x(7+x)(7-x)$
 ③ $9x^2-12xy+4y^2=(3x-2y)^2$
 ④ $4x^2-4x-3=(2x+1)(2x-3)$
 따라서 옳은 것은 ⑤이다.

16 $ab+a-b-1=a(b+1)-(b+1)$
 $=(a-1)(b+1)$

17 $x^2+Ax+18=(x+a)(x+b)$
 $=x^2+(a+b)x+ab$
 이므로 곱이 18이 되는 두 정수 a, b 를
 순서쌍 (a, b) 로 나타내면

$(1, 18), (2, 9), (3, 6), (6, 3),$
 $(9, 2), (18, 1), (-1, -18),$
 $(-2, -9), (-3, -6), (-6, -3),$
 $(-9, -2), (-18, -1)$
 $\therefore A=a+b$
 $=-19, -11, -9, 9, 11, 19$
 따라서 A 의 값이 될 수 없는 것은 ③
 이다.

18 $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$
 $=(\sqrt{2}+\sqrt{3}+\sqrt{2}-\sqrt{3})$
 $\times (\sqrt{2}+\sqrt{3}-\sqrt{2}+\sqrt{3})$
 $=2\sqrt{2} \times 2\sqrt{3}=4\sqrt{6}$

19 $\sqrt{81}=9$ 의 음의 제곱근 $a=-3$
 $(-\sqrt{25})^2=25$ 의 양의 제곱근 $b=5$
 $\therefore a+b=-3+5=2$

20 $3 < 2\sqrt{x} \leq 8$ 에서 $\sqrt{9} < \sqrt{4x} \leq \sqrt{64}$
 $9 < 4x \leq 64$
 $\therefore \frac{9}{4} < x \leq 16$
 따라서 부등식을 만족시키는 자연수 x
 는 3, 4, 5, ..., 16의 14개이다.

21 $396^2 + 396 \times 208 + 104^2$
 $=396^2 + 2 \times 396 \times 104 + 104^2$
 $=(396+104)^2$
 $=500^2=250000$

22 $a = \frac{\sqrt{48}}{\sqrt{3}} = \sqrt{16} = 4 \quad \dots (i)$
 $b = \frac{12}{\sqrt{18}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{12}{6} = 2 \quad \dots (ii)$
 $\therefore a+b=4+2=6 \quad \dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) a 의 값 구하기	2점
(ii) b 의 값 구하기	2점
(iii) $a+b$ 의 값 구하기	2점

23 두 직사각형의 넓이의 합은
 $(5a^2+6a+1) + (a^2+5a+2)$
 $=6a^2+11a+3 \quad \dots (i)$
 $= (3a+1)(2a+3) \text{ (cm}^2\text{)} \quad \dots (ii)$
 따라서 직사각형의 한 변의 길이가
 $(3a+1)$ cm이므로 나머지 한 변의
 길이는 $(2a+3)$ cm이다. $\dots (iii)$

채점 기준	배점
(i) 두 직사각형의 넓이의 합 구하기	2점
(ii) (i)의 식을 인수분해하기	3점
(iii) 나머지 한 변의 길이 구하기	2점

1학기 기말고사 제1회 p. 5~6

- 1 ①, ③ 2 ④ 3 ③ 4 ①
 5 ④ 6 ④ 7 ③ 8 ④
 9 ⑤ 10 ① 11 ⑤ 12 ⑤
 13 ① 14 ④ 15 ⑤ 16 ⑤
 17 ③ 18 ② 19 -4 20 16
 21 $\frac{1}{3}$
 22 $x=4+2\sqrt{7}$, 과정은 풀이 참조
 23 $y=(x-1)^2+2$, 과정은 풀이 참조

1 ① $3x^2=15$ 에서
 $3x^2-15=0$ (이차방정식)
 ② $5x^2+4x-1=5x^2+3$ 에서
 $4x-4=0$ (일차방정식)
 ③ $x^2-5=3x+1$ 에서
 $x^2-3x-6=0$ (이차방정식)
 ④ $x^3-2=2x+7$ 에서
 $x^3-2x-9=0$
 ⑤ $(x-3)(x+2)=x^2$ 에서
 $x^2-x-6=x^2$
 $\therefore -x-6=0$ (일차방정식)
 따라서 이차방정식인 것은 ①, ③이다.

2 주어진 이차방정식에 $x=1$ 을 각각 대
 입하면
 가. $1^2+1=2 \neq 0$
 나. $(1-1) \times (1+2)=0$
 다. $(1+1)^2=4 \neq 0$
 르. $2 \times 1^2+1-3=0$
 따라서 근인 것은 나, 르이다.

3 $3x^2+ax-2a+2=0$ 에 $x=1$ 을 대
 입하면
 $3+a-2a+2=0$
 $-a+5=0 \quad \therefore a=5$
 $3x^2+5x-8=0$ 에서
 $(3x+8)(x-1)=0$
 $\therefore x = -\frac{8}{3}$ 또는 $x=1$

따라서 다른 한 근은 $x = -\frac{8}{3}$ 이다.

4 $(x-2)^2=5$ 에서
 $x-2 = \pm\sqrt{5}$
 $\therefore x = 2 \pm\sqrt{5}$
 따라서 $a=2, b=5$ 이므로
 $a-b=2-5=-3$



5 근의 공식에 의해

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

$$= \frac{3 \pm \sqrt{9 - 8A}}{4}$$
 따라서 $B=3$, $9-8A=17$ 이므로
 $A=-1$, $B=3$
 $\therefore A+B=-1+3=2$

6 $x-1=A$ 로 놓으면
 $6A^2+4A-2=0$
 $3A^2+2A-1=0$
 $(A+1)(3A-1)=0$
 $\therefore A=-1$ 또는 $A=\frac{1}{3}$
 즉, $x-1=-1$ 또는 $x-1=\frac{1}{3}$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=\frac{4}{3}$
 따라서 $\alpha=0$, $\beta=\frac{4}{3}$ 또는
 $\alpha=\frac{4}{3}$, $\beta=0$ 이므로
 $\alpha^2+\beta^2=\frac{16}{9}$

| 다른 풀이 |

$6(x-1)^2+4(x-1)-2=0$ 을 정리하면 $6x^2-8x=0$
 $2x(3x-4)=0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=\frac{4}{3}$
 따라서 $\alpha=0$, $\beta=\frac{4}{3}$ 또는
 $\alpha=\frac{4}{3}$, $\beta=0$ 이므로
 $\alpha^2+\beta^2=\frac{16}{9}$

7 $x^2-4x+k-2=0$ 이 서로 다른 두 근을 가지려면 $b^2-4ac \geq 0$ 이어야 하므로
 $(-4)^2-4 \times 1 \times (k-2) \geq 0$
 $24-4k > 0 \quad \therefore k < 6$

8 처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
 $(x+3)(x+2)=2x^2$
 $x^2+5x+6=2x^2$
 $x^2-5x-6=0$
 $(x+1)(x-6)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=6$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x=6$
 따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이가 6 cm이므로 넓이는 36 cm^2 이다.

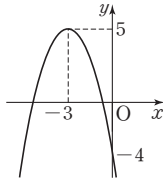
9 ⑤ $y=\frac{1}{2}x^2$ 에 $x=-4$, $y=4$ 를 대입하면
 $4 \neq \frac{1}{2} \times (-4)^2 = 8$

10 그래프가 위로 볼록한 것은 ①, ②, ③이고, 이 중 폭이 가장 좁은 것은 x^2 의 계수의 절댓값이 가장 큰 ①이다.

11 x^2 의 계수가 같은 것을 찾으면 ⑤이다.

12 $y=ax^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 p 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=ax^2+p$ 이 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(0, 2)$ 이므로 $p=2$
 즉, $y=ax^2+2$ 의 그래프가 점 $(3, 6)$ 을 지나므로
 $6=a \times 3^2+2$, $9a=4$
 $\therefore a=\frac{4}{9}$
 따라서 $a=\frac{4}{9}$, $p=2$ 이므로
 $9a+p=9 \times \frac{4}{9}+2=6$

13 $y=-(x+3)^2+5$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 5)$ 이고, 위로 볼록한 포물선이다. 또 y 축과 만나는 점의 y 좌표가 -4 이므로 그래프는 제1사분면을 지나지 않는다.



14 주어진 이차함수의 그래프는 위로 볼록하므로 $a < 0$
 꼭짓점 $(-p, q)$ 가 제1사분면 위에 있으므로 $-p > 0$, $q > 0$
 $\therefore p < 0$, $q > 0$
 따라서 옳은 것은 ④이다.

15 $y=x^2+6x+8=(x+3)^2-1$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-3, -1)$ 이다.

16 $y=x^2-ax+7$ 의 그래프가 점 $(2, -1)$ 을 지나므로
 $-1=2^2-2a+7$
 $2a=12 \quad \therefore a=6$
 $y=x^2-6x+7=(x-3)^2-2$ 이므로 축의 방정식은 $x=3$ 이다.

17 $y=-x^2+4$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $A(0, 4)$
 $y=0$ 을 대입하면 $0=-x^2+4$
 $x^2-4=0$, $(x+2)(x-2)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=2$
 $\therefore B(-2, 0)$, $C(2, 0)$
 $\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8$

18 $y=-x^2+6$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-(x-m)^2+6+n$ 이 그래프와
 $y=-x^2+6x-8=-(x-3)^2+1$ 의 그래프가 일치하므로
 $m=3$, $6+n=1$
 따라서 $m=3$, $n=-5$ 이므로
 $m+n=3+(-5)=-2$

19 a, b 가 주어진 이차방정식의 근이므로
 $2a^2-4a-1=0$ 에서 $2a^2-4a=1$
 $2b^2-4b-1=0$ 에서 $2b^2-4b=1$
 $\therefore b^2-2b=\frac{1}{2}$
 $\therefore \frac{2a^2-4a+1}{b^2-2b-1} = \frac{1+1}{\frac{1}{2}-1}$
 $= 2 \div \left(-\frac{1}{2}\right)$
 $= 2 \times (-2)$
 $= -4$

20 $x^2-6x+(m-7)=0$ 이 중근을 가지려면 $b^2-4ac=0$ 이어야 하므로
 $(-6)^2-4(m-7)=0$
 $-4m=-64 \quad \therefore m=16$

21 $y=-\frac{1}{3}x^2+4kx+1$
 $=-\frac{1}{3}(x-6k)^2+12k^2+1$
 축의 방정식이 $x=2$ 이므로
 $6k=2 \quad \therefore k=\frac{1}{3}$

22 $\frac{2x+5}{3} < \frac{3x-10}{2}$ 의 양변에 6을 곱하면 $4x+10 < 9x-30$
 $-5x < -40 \quad \therefore x > 8 \quad \dots(i)$
 또 $x^2-8x+16=28$ 에서
 $x^2-8x-12=0$
 x 의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에 의해

$$x = -(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - (-12)}$$

$$= 4 \pm 2\sqrt{7} \quad \dots (ii)$$

이때 $x > 8$ 이므로

$$x = 4 + 2\sqrt{7} \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) 일차부등식 풀기	2점
(ii) 이차방정식의 해 구하기	3점
(iii) 조건에 맞는 해 구하기	2점

- 23** 꼭짓점의 좌표가 (1, 2)이므로
- $$y = a(x-1)^2 + 2 \quad \dots (i)$$
- 이 그래프가 점 (2, 3)을 지나므로
- $$3 = a(2-1)^2 + 2 \quad \therefore a = 1 \quad \dots (ii)$$
- 따라서 구하는 이차함수의 식은
- $$y = (x-1)^2 + 2 \quad \dots (iii)$$

채점 기준	배점
(i) $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 놓기	2점
(ii) a 의 값 구하기	2점
(iii) 이차함수의 식 구하기	2점

1학기 기말고사 제2회 p. 7~8

- | | | | |
|------|------|-------|-------|
| 1 ② | 2 ④ | 3 ④ | 4 ③ |
| 5 ③ | 6 ① | 7 ② | 8 ① |
| 9 ④ | 10 ⑤ | 11 ② | 12 ④ |
| 13 ③ | 14 ⑤ | 15 ③ | 16 ② |
| 17 ① | 18 ① | 19 -4 | 20 31 |
- 21 $a < 0, b > 0, c < 0$
 22 3, 과정은 풀이 참조
 23 54, 과정은 풀이 참조

- 1** $2(x^2 - 7x + 6) = ax^2 + 3x^2 + 6x$
 $(a+1)x^2 + 20x - 12 = 0$
 $a+1 \neq 0$ 이어야 하므로 $a \neq -1$
- 2** 주어진 이차방정식에 [] 안의 수를 각각 대입하면
- ① $3 \times 2^2 - 2 \times 2 - 1 = 7 \neq 0$
 ② $2 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 + \frac{1}{3} - 1 = -\frac{4}{9} \neq 0$
 ③ $2 \times 2^2 + 7 \times 2 - 10 = 12 \neq 0$
 ④ $1^2 - 3 \times 1 + 2 = 0$
 ⑤ $\frac{1}{2} \times (-4)^2 + 3 \times (-4) - 3 = -7 \neq 0$
- 따라서 해인 것은 ④이다.

- 3** $x^2 + x - 12 = 0$ 에서
 $(x+4)(x-3) = 0$
 $\therefore x = -4$ 또는 $x = 3$
 $x^2 + 3x - 18 = 0$ 에서
 $(x+6)(x-3) = 0$
 $\therefore x = -6$ 또는 $x = 3$
 따라서 두 이차방정식을 동시에 만족시키는 x 의 값은 3이다.

- 4** $x^2 - 4x + \frac{1}{2} = 0$
 $x^2 - 4x = -\frac{1}{2}$
 $x^2 - 4x + 4 = -\frac{1}{2} + 4$
 $(x-2)^2 = \frac{7}{2}$
 $x-2 = \pm \sqrt{\frac{14}{2}}$
 $\therefore x = 2 \pm \frac{\sqrt{14}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{14}}{2}$
 따라서 □ 안에 알맞은 수들의 합은
 $-\frac{1}{2} + 2 + \frac{7}{2} = 5$

- 5** 근의 공식에 의해
 $x = \frac{-9 \pm \sqrt{9^2 - 4 \times 3 \times 1}}{2 \times 3}$
 $= \frac{-9 \pm \sqrt{69}}{6}$
- 6** ① $(2x-3)^2 = 0 \quad \therefore x = \frac{3}{2}$
 ② $x^2 = 16 \quad \therefore x = \pm 4$
 ③ $(x+1)(x-9) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 9$
 ④ $x-2 = \pm 4$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = 6$
 ⑤ $x^2 - 2x - 6 = 0$
 $\therefore x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \times (-6)}}{2 \times 1}$
 $= 1 \pm \sqrt{7}$
 따라서 중근을 갖는 것은 ①이다.

- 7** 양변에 10을 곱하면
 $4x^2 - 5x - 10 = 0$
 $\therefore x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 4 \times (-10)}}{2 \times 4}$
 $= \frac{5 \pm \sqrt{185}}{8}$
 따라서 $a = 5, b = 8$ 이므로
 $a - b = 5 - 8 = -3$

- 8** 두 짝수를 $x, x+2$ 라 하면
 $x(x+2) = 288$
 $x^2 + 2x - 288 = 0$
 $(x+18)(x-16) = 0$
 $\therefore x = -18$ 또는 $x = 16$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 16$
 따라서 두 짝수는 16, 18이므로 두 짝수의 합은
 $16 + 18 = 34$

- 9** ①, ②, ③의 그래프의 모양이 아래로 볼록하므로 $a > 0$
 ④, ⑤의 그래프의 모양이 위로 볼록하므로 $a < 0$
 이때 a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아지므로 a 의 값이 가장 작은 것은 ④이다.

- 10** ⑤ 꼭짓점의 좌표는 (0, 0)이다.
- 11** $y = -\frac{1}{3}x^2 + k$ 의 그래프가 점 (-3, 1)을 지나므로
 $1 = -\frac{1}{3} \times (-3)^2 + k$
 $1 = -3 + k \quad \therefore k = 4$
 따라서 꼭짓점의 좌표는 (0, 4)이다.

- 12** $y = (x-2)^2 + 3$ 의 그래프는 $y = x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.

- 13** $y = a(x-2)^2 + 4$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼, y 축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y = a(x-3-2)^2 + 4-2$
 $= a(x-5)^2 + 2$
 이 그래프가 점 (1, -2)를 지나므로
 $-2 = a(1-5)^2 + 2$
 $16a = -4 \quad \therefore a = -\frac{1}{4}$

- 14** ① $y = x^2 + 2x - 3$
 $= (x+1)^2 - 4$
 이므로 축의 방정식은 $x = -1$
 ② $y = (x+1)^2 + 2$
 이므로 축의 방정식은 $x = -1$
 ③ $y = 3x^2 + 6x - 5$
 $= 3(x+1)^2 - 8$
 이므로 축의 방정식은 $x = -1$



④ $y = -x^2 - 2x - 1$
 $= -(x+1)^2$
 이므로 축의 방정식은 $x = -1$

⑤ $y = -2x^2 + 4x + 3$
 $= -2(x-1)^2 + 5$

이므로 축의 방정식은 $x = 1$
 따라서 축의 방정식이 다른 하나는 ⑤이다.

15 그래프의 모양이 아래로 볼록한 것은 ①, ②, ③이고, 이 중 폭이 가장 넓은 것은 x^2 의 계수의 절댓값이 가장 작은 ③이다.

16 ① $y = x^2 - 6x + 10$
 $= (x-3)^2 + 1$
 꼭짓점이 제1사분면 위에 있고, 아래로 볼록하므로 x 축과 만나지 않는다.

② $y = -x^2 + 2x + 2$
 $= -(x-1)^2 + 3$
 꼭짓점이 제1사분면 위에 있고, 위로 볼록하므로 x 축과 서로 다른 두 점에서 만난다.

③ $y = 2x^2 + 4x + 5$
 $= 2(x+1)^2 + 3$
 꼭짓점이 제2사분면 위에 있고, 아래로 볼록하므로 x 축과 만나지 않는다.

④ $y = -2x^2 - 8x - 11$
 $= -2(x+2)^2 - 3$
 꼭짓점이 제3사분면 위에 있고, 위로 볼록하므로 x 축과 만나지 않는다.

⑤ $y = -3x^2 + 6x - 3$
 $= -3(x-1)^2$
 꼭짓점이 x 축 위에 있으므로 x 축과 한 점에서 만난다.

따라서 x 축과 두 점에서 만나는 것은 ②이다.

17 꼭짓점의 좌표가 $(2, -2)$ 이므로
 $y = a(x-2)^2 - 2$
 이 그래프가 점 $(0, 2)$ 를 지나므로
 $2 = a(0-2)^2 - 2 \quad \therefore a = 1$
 $\therefore y = (x-2)^2 - 2 = x^2 - 4x + 2$

18 y 축과 만나는 점의 좌표가 $(0, 2)$ 이므로 $b = 2$
 $y = x^2 + ax + 2$ 의 그래프가 점 $(1, 2)$ 를 지나므로 $2 = 1^2 + a \times 1 + 2$
 $2 = a + 3 \quad \therefore a = -1$
 $\therefore a - b = -1 - 2 = -3$

19 $x = 4 \pm \sqrt{3}$ 에서 $x - 4 = \pm \sqrt{3}$
 이 식의 양변을 제곱하면
 $(x-4)^2 = 3, x^2 - 8x + 13 = 0$
 따라서 $-3k + 1 = 13$ 이므로 $k = -4$

20 $x^2 - 5x - 24 = 0$ 에서
 $(x+3)(x-8) = 0$
 $\therefore x = -3$ 또는 $x = 8$
 따라서 $ax^2 - x - b = 0$ 의 두 근은
 $-3 - 2 = -5, 8 - 2 = 6$ 이다.
 x^2 의 계수가 a 이고 두 근이 $-5, 6$ 인 이차방정식은
 $a(x+5)(x-6) = 0$
 $ax^2 - ax - 30a = 0$
 따라서 $-a = -1, -30a = -b$ 이므로 $a = 1, b = 30$
 $\therefore a + b = 1 + 30 = 31$

21 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
 축이 y 축의 오른쪽에 있으므로
 $ab < 0$ 이고 $a < 0$ 이므로 $b > 0$
 y 축과 만나는 점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0$

22 $x - y = A$ 로 놓으면 ... (i)
 $A(A-6) + 9 = 0$... (ii)
 $A^2 - 6A + 9 = 0$
 $(A-3)^2 = 0$
 $\therefore A = 3$
 따라서 $x - y$ 의 값은 3이다. ... (iii)

채점 기준	배점
(i) $x - y = A$ 로 놓기	2점
(ii) 이차방정식 풀기	2점
(iii) $x - y$ 의 값 구하기	2점

23 $y = 2x^2 - 12x$
 $= 2(x^2 - 6x + 9 - 9)$
 $= 2(x-3)^2 - 18$
 이므로 꼭짓점의 좌표는
 $B(3, -18)$... (i)
 $y = 2x^2 - 12x$ 에 $y = 0$ 을 대입하면
 $0 = 2x^2 - 12x, x^2 - 6x = 0$
 $x(x-6) = 0$
 $\therefore x = 0$ 또는 $x = 6$
 따라서 $A(6, 0)$ 이므로 ... (ii)
 $\triangle OBA = \frac{1}{2} \times 6 \times 18 = 54$... (iii)

채점 기준	배점
(i) 점 B의 좌표 구하기	2점
(ii) 점 A의 좌표 구하기	2점
(iii) $\triangle OBA$ 의 넓이 구하기	3점