

제곱근의 뜻과 성질

01 ②, ④	02 -2	03 ④	04 $\sqrt{42}$ cm
05 $\sqrt{21}$ cm	06 ②	07 ④	08 ⑤
09 12	10 ②, ⑤	11 $-\frac{5}{3}$	12 $\sqrt{6}$
13 ③	14 ②, ⑤	15 ⑤	16 $\square, \triangle$
17 ①, ③	18 ②	19 $\sqrt{30}$ cm	20 $\sqrt{41}$ cm
21 $\sqrt{21}$ cm	22 ④	23 $\sqrt{265}$ cm	24 $\sqrt{149}$ cm
25 ⑤	26 0	27 (1) $-a$ (2) $-a$	
28 $-2a+3b$	29 ②	30 ②	31 ⑤
32 ④	33 12	34 ③	35 ④
36 3	37 25	38 ⑤	39 ③, ④
40 ③, ④	41 ④	42 ④	43 $-7a+8b$
44 ④	45 ⑤	46 ④	47 $4a$
48 ③	49 ③	50 10	51 7
52 ③	53 ⑤	54 ③	55 6
56 ②	57 210	58 ⑤	59 35
60 6	61 100	62 ⑤	63 ②
64 9	65 ④	66 5	67 17
68 ①	69 ④	70 22	71 45m^2
72 ⑤	73 ③	74 19	75 ⑤
76 ②	77 18	78 ④	79 ④
80 ⑤	81 ⑤	82 ③	83 3
84 9	85 ①	86 14	87 6
88 ③	89 $\square, \triangle, \square$	90 $\sqrt{58}$ cm	91 ⑤
92 4	93 ②, ⑤	94 ①	95 ②
96 ③	97 3	98 ②	99 ⑤
100 ③	101 ③	102 $2b$	103 18
104 35	105 ③	106 5cm	
107 $-3a+4b$		108 $2a$	109 $\frac{1}{6}$
110 24	111 ④		

01 제곱근의 뜻과 표현

유형 모아 보기 & 완성하기

8~12쪽

01 답 ②, ④

x 가 a 의 제곱근이므로 $x^2=a$ 또는 $x=\pm\sqrt{a}$
따라서 옳은 것은 ②, ④이다.

02 답 -2

$(-6)^2=36$ 의 음의 제곱근은 -6 이므로 $A=-6$
 $\sqrt{256}=16$ 의 양의 제곱근은 4 이므로 $B=4$
 $\therefore A+B=-6+4=-2$

03 답 ④

① 제곱근 11은 $\sqrt{11}$ 이다.
② 0의 제곱근은 0이다.
③ -4 는 음수이므로 제곱근이 없다.
④ $\sqrt{81}=9$ 의 음의 제곱근은 -3 이다.
⑤ 제곱근 10은 $\sqrt{10}$ 이고, 10의 제곱근은 $\pm\sqrt{10}$ 이므로 같지 않다.
따라서 옳은 것은 ④이다.

04 답 $\sqrt{42}$ cm

(직사각형의 넓이) $=7\times 6=42(\text{cm}^2)$
정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 $x^2=42$
이때 $x>0$ 이므로 $x=\sqrt{42}$
따라서 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{42}$ cm이다.

05 답 $\sqrt{21}$ cm

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

06 답 ②

x 는 7의 제곱근이므로 $x^2=7$ 또는 $x=\pm\sqrt{7}$
따라서 바르게 나타낸 것은 ②이다.

07 답 ④

음수의 제곱근은 없으므로 제곱근이 없는 수는 $-1, -\frac{1}{9}$ 이다.

08 답 ⑤

$A^2=16, B^2=8$ 이므로 $A^2-B^2=16-8=8$

09 답 12

$(-10)^2=100$ 의 양의 제곱근은 10 이므로 $A=10$
 $\sqrt{16}=4$ 의 음의 제곱근은 -2 이므로 $B=-2$
 $\therefore A-B=10-(-2)=12$

10 답 ②, ⑤

- ① $\sqrt{64}=8$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{8}$
 ② $(-15)^2=225$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm 15$
 ③ 0.36 의 제곱근 $\Rightarrow \pm 0.6$
 ④ $\sqrt{\frac{16}{25}}=\frac{4}{5}$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{\frac{4}{5}}$
 ⑤ $10^2=100$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm 10$
 따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

11 답 $-\frac{5}{3}$

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

따라서 $2.\dot{7}$ 의 음의 제곱근은 $-\sqrt{\frac{25}{9}}=-\frac{5}{3}$ 이다.

12 답 $\sqrt{6}$

- 144의 제곱근은 ± 12 이고 $a > b$ 이므로 $a=12$, $b=-12$... (i)
 $\therefore \sqrt{a-2b}=\sqrt{12-2\times(-12)}=\sqrt{36}=6$... (ii)
 따라서 6의 양의 제곱근은 $\sqrt{6}$ 이다. ... (iii)

채점 기준

(i) a, b 의 값 구하기	40%
(ii) $\sqrt{a-2b}$ 의 값 구하기	30%
(iii) $\sqrt{a-2b}$ 의 양의 제곱근 구하기	30%

13 답 ③

$$121=11^2\text{이므로 } \sqrt{121}=11$$

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

$$81=9^2\text{이므로 } -\sqrt{81}=-9$$

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

14 답 ②, ⑤

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

$$\textcircled{3} \sqrt{256}=16\text{의 제곱근 } \Rightarrow \pm\sqrt{16}=\pm 4$$

$$\textcircled{4} \frac{49}{36}\text{의 제곱근 } \Rightarrow \pm\sqrt{\frac{49}{36}}=\pm\frac{7}{6}$$

따라서 근호를 사용하지 않고 제곱근을 나타낼 수 없는 수는 ②, ⑤이다.

15 답 ⑤

ㄴ. 16의 양의 제곱근은 $\sqrt{16}=4$ 이다.

ㄷ. $225=15^2$ 이므로 $-\sqrt{225}=-15$ 이다.

ㄹ. $3^2=9$ 의 음의 제곱근은 -3 이다.

ㅁ. $\sqrt{\frac{25}{64}}=\frac{5}{8}$ 의 양의 제곱근은 $\sqrt{\frac{5}{8}}$ 이다.

따라서 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 수는 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

16 답 ㄷ, ㄹ

ㄷ. 6의 제곱근은 $\pm\sqrt{6}$ 이다.

ㄹ. $\sqrt{49}=7$ 의 양의 제곱근은 $\sqrt{7}$ 이다.

따라서 옳지 않은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

17 답 ①, ③

① $(\pm 5)^2=25$ 이므로 -5 는 25의 음의 제곱근이다.

② $\frac{9}{64}$ 의 제곱근은 $\pm\frac{3}{8}$ 이다.

③ $(-3)^2=9$ 의 제곱근은 ± 3 이다.

④ 제곱근 100은 $\sqrt{100}=10$ 이다.

⑤ $\sqrt{0.04}$ 는 0.04의 양의 제곱근이다.

⑥ 양수의 제곱근은 2개, 0의 제곱근은 1개, 음수의 제곱근은 없다.

따라서 옳은 것은 ①, ③이다.

18 답 ②

①, ③, ④, ⑤ ± 2 ② $\sqrt{4}=2$

따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

19 답 $\sqrt{30}$ cm

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

정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 $x^2=30$

이때 $x > 0$ 이므로 $x=\sqrt{30}$

따라서 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{30}$ cm이다.

20 답 $\sqrt{41}$ cm

$$(\text{두 정사각형의 넓이의 합})=4^2+5^2=34(\text{cm}^2)$$

새로 만든 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 $x^2=41$

이때 $x > 0$ 이므로 $x=\sqrt{41}$

따라서 새로 만든 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{41}$ cm이다.

21 답 $\sqrt{21}$ cm

$$(A\text{의 한 변의 길이})=\sqrt{4}=2(\text{cm})$$

$$(B\text{의 한 변의 길이})=2\times\frac{3}{2}=3(\text{cm})$$

$$(B\text{의 넓이})=3^2=9(\text{cm}^2)$$

$$(C\text{의 넓이})=9\times\frac{7}{3}=21(\text{cm}^2)$$

C의 한 변의 길이를 x cm라 하면 $x^2=21$

이때 $x > 0$ 이므로 $x=\sqrt{21}$

따라서 C의 한 변의 길이는 $\sqrt{21}$ cm이다.

22 답 ④

$$BD=\sqrt{5^2+3^2}=\sqrt{34}(\text{cm})$$

23 답 $\sqrt{265}$ cm

$$\triangle ADC\text{에서 } \overline{CD}=\sqrt{13^2-12^2}=\sqrt{25}=5(\text{cm})\text{이므로}$$

$$\overline{BD}=16-5=11(\text{cm})$$

$$\text{따라서 } \triangle ABD\text{에서 } \overline{AB}=\sqrt{11^2+12^2}=\sqrt{265}(\text{cm})$$

24 답 $\sqrt{149}$ cm

두 정사각형 ABCD, GCEF의 한 변의 길이는 각각

$$\sqrt{49}=7(\text{cm}), \sqrt{9}=3(\text{cm})$$

$$\text{즉, } \overline{AB}=7(\text{cm}), \overline{BE}=7+3=10(\text{cm}) \text{이므로} \quad \dots (i)$$

$$\triangle ABE \text{에서 } \overline{AE}=\sqrt{7^2+10^2}=\sqrt{149}(\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

채점 기준

(i) $\overline{AB}$, $\overline{BE}$ 의 길이 구하기	50%
(ii) $\overline{AE}$ 의 길이 구하기	50%

02 제곱근의 성질 (1)

유형 모아 보기 & 완성하기

13~16쪽

25 답 ⑤

$$\textcircled{1} \sqrt{7^2}=7$$

$$\textcircled{2} (\sqrt{7})^2=7$$

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

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

$$\textcircled{5} \sqrt{(-7)^2}=7 \text{이므로 } -\sqrt{(-7)^2}=-7$$

따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

26 답 0

$$\sqrt{100}-\sqrt{(-15)^2}+(-\sqrt{5})^2=10-15+5=0$$

27 답 (1) $-a$ (2) $-a$

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

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

28 답 $-2a+3b$

$$a < 0, b > 0 \text{일 때, } 2a < 0, -2b < 0 \text{이므로}$$

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

29 답 ②

$$1 < a < 2 \text{일 때, } a-1 > 0, a-2 < 0 \text{이므로}$$

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

30 답 ②

$$\textcircled{1} -\sqrt{36}=-6$$

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

$$\textcircled{3} (\sqrt{6})^2=6 \text{이므로 } -(\sqrt{6})^2=-6$$

$$\textcircled{4} (-\sqrt{6})^2=6 \text{이므로 } -(-\sqrt{6})^2=-6$$

$$\textcircled{5} \sqrt{6^2}=6 \text{이므로 } -\sqrt{6^2}=-6$$

따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

31 답 ⑤

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

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

$$\textcircled{3} (-\sqrt{0.3})^2=0.3$$

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

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

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

32 답 ④

$$\textcircled{1} \left(\frac{1}{3}\right)^2=\frac{1}{9}$$

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

$$\textcircled{3} \sqrt{0.01}=0.1=\frac{1}{10}$$

$$\textcircled{4} \sqrt{(-0.5)^2}=0.5=\frac{1}{2}$$

$$\textcircled{5} \sqrt{\left(-\frac{1}{9}\right)^2}=\frac{1}{9} \text{이므로 } -\sqrt{\left(-\frac{1}{9}\right)^2}=-\frac{1}{9}$$

따라서 가장 큰 수는 ④이다.

33 답 12

$$(-\sqrt{64})^2=64 \text{의 양의 제곱근은 } \sqrt{64}=8 \text{이므로}$$

$$a=8 \quad \dots (i)$$

$$\sqrt{(-16)^2}=16 \text{의 음의 제곱근은 } -\sqrt{16}=-4 \text{이므로}$$

$$b=-4 \quad \dots (ii)$$

$$\therefore a-b=8-(-4)=12 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) a 의 값 구하기	40%
(ii) b 의 값 구하기	40%
(iii) $a-b$ 의 값 구하기	20%

34 답 ③

$$\sqrt{(-5)^2} \times \sqrt{3^2} - (-\sqrt{11})^2 = 5 \times 3 - 11 = 4$$

35 답 ④

$$\textcircled{1} \sqrt{7^2}+\sqrt{(-9)^2}=7+9=16$$

$$\textcircled{2} \sqrt{16} \div (-\sqrt{4^2})=4 \div (-4)=-1$$

$$\textcircled{3} (\sqrt{11})^2 - (-\sqrt{14})^2=11-14=-3$$

$$\textcircled{4} -(-\sqrt{3})^2 \times \sqrt{49}=-3 \times 7=-21$$

$$\textcircled{5} \sqrt{\frac{4}{25}} \times \{-\sqrt{(-10)^2}\}=\frac{2}{5} \times (-10)=-4$$

따라서 옳은 것은 ④이다.

36 답 3

$$\sqrt{144} - (-\sqrt{13})^2 + (\sqrt{7})^2 \times \sqrt{\left(-\frac{4}{7}\right)^2} = 12 - 13 + 7 \times \frac{4}{7} = 3$$

37 답 25

$$A = \sqrt{225} - \sqrt{36} \div (-\sqrt{3})^2 = 15 - 6 \div 3 \\ = 15 - 2 = 13$$

$$B = \sqrt{(-10)^2} \times \sqrt{0.04} + \sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2} \div \left(-\sqrt{\frac{1}{15}}\right)^2 \\ = 10 \times 0.2 + \frac{2}{3} \div \frac{1}{15} \\ = 2 + \frac{2}{3} \times 15 = 2 + 10 = 12 \\ \therefore A + B = 13 + 12 = 25$$

38 답 ⑤

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

39 답 ③, ④

$a < 0$ 일 때, $-a > 0$ 이므로

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

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

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

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

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

따라서 같은 값을 갖는 것끼리 바르게 짝 지은 것은 ③, ④이다.

40 답 ③, ④

$a > 0$ 일 때

$$① 4a > 0 \text{이므로 } \sqrt{16a^2} = \sqrt{(4a)^2} = 4a$$

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

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

$$④ -9a < 0 \text{이므로 } -\sqrt{(-9a)^2} = -\{-(-9a)\} = -9a$$

$$⑤ 8a > 0 \text{이므로 } -\sqrt{64a^2} = -\sqrt{(8a)^2} = -8a$$

따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다.

41 답 ④

$a > 0, b < 0$ 일 때, $-3a < 0, 6b < 0$ 이므로

$$\sqrt{(-3a)^2} - \sqrt{36b^2} - 2\sqrt{a^2} = \sqrt{(-3a)^2} - \sqrt{(6b)^2} - 2\sqrt{a^2} \\ = -(-3a) - (-6b) - 2a \\ = 3a + 6b - 2a = a + 6b$$

42 답 ④

$a < 0$ 일 때, $-5a > 0, 3a < 0$ 이므로

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

43 답 $-7a + 8b$

$a - b < 0$ 에서 $a < b$ 이고 $ab < 0$ 이므로 $a < 0, b > 0$ 이다.

따라서 $7a < 0, -9b < 0$ 이므로

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

44 답 ④

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

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

45 답 ⑤

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

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

46 답 ④

$3 < a < 7$ 일 때, $3 - a < 0, 7 - a > 0, a > 0$ 이므로

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

47 답 4a

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

$$a > 0, b < 0 \quad \dots (i)$$

따라서 $2a > 0, b - 2a < 0, -b > 0$ 이므로

$$\sqrt{4a^2} + \sqrt{(b-2a)^2} - \sqrt{(-b)^2} \\ = \sqrt{(2a)^2} + \sqrt{(b-2a)^2} - \sqrt{(-b)^2} \\ = 2a + \{-(b-2a)\} - (-b) \quad \dots (ii)$$

$$= 2a - b + 2a + b \\ = 4a \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) a, b 의 부호 정하기	30 %
(ii) 주어진 식을 근호를 사용하지 않고 나타내기	40 %
(iii) 식을 간단히 하기	30 %

48 답 ③

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

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

49 답 ③

그래프가 오른쪽 아래로 향하므로 $a < 0$

y 절편이 양수이므로 $b > 0$

즉, $3a < 0, -4b < 0, b - a > 0$ 이므로

$$\sqrt{9a^2} + \sqrt{(-4b)^2} - \sqrt{(b-a)^2} \\ = \sqrt{(3a)^2} + \sqrt{(-4b)^2} - \sqrt{(b-a)^2} \\ = -3a + \{-(-4b)\} - (b - a) \\ = -3a + 4b - b + a \\ = -2a + 3b$$

유형 모아 보기 & 완성하기

17~20쪽

50 답 10

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

따라서 가장 작은 자연수 a 의 값은 $2 \times 5 = 10$ 이다.

51 답 7

$\sqrt{\frac{28}{x}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 7}{x}}$ 이 자연수가 되려면 x 는 28의 약수이면서

$7 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 7이다.

52 답 ③

$\sqrt{13+a}$ 가 자연수가 되려면 $13+a$ 가 13보다 큰 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로

$$13+a=16, 25, 36, \dots$$

$$\therefore a=3, 12, 23, \dots$$

따라서 가장 작은 자연수 a 의 값은 3이다.

53 답 ⑤

$\sqrt{19-n}$ 이 자연수가 되려면 $19-n$ 이 19보다 작은 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로

$$19-n=1, 4, 9, 16$$

$$\therefore n=18, 15, 10, 3$$

따라서 자연수 n 의 값이 아닌 것은 ⑤이다.

54 답 ③

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

따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 5이다.

55 답 6

$\sqrt{\frac{147}{2}x} = \sqrt{\frac{3 \times 7^2 \times x}{2}}$ 가 자연수가 되려면 $x = 2 \times 3 \times (\text{자연수})^2$

꼴이어야 한다.

따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 $2 \times 3 = 6$ 이다.

56 답 ②

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

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

57 답 210

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

따라서 $10 \leq n < 150$ 인 자연수 n 은

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

이므로 구하는 합은 $15 + 60 + 135 = 210$

58 답 ⑤

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

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

따라서 두 자리의 자연수 h 는

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

이므로 두 자리의 자연수 h 의 값 중에서 가장 큰 수는 90이다.

59 답 35

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

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

따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 $5 \times 7 = 35$ 이다.

60 답 6

넓이가 $\frac{216}{x}$ 인 정사각형 모양의 색종이의 한 변의 길이는 $\sqrt{\frac{216}{x}}$

$\sqrt{\frac{216}{x}} = \sqrt{\frac{2^3 \times 3^3}{x}}$ 이 자연수가 되려면 x 는 216의 약수이면서

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

따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 $2 \times 3 = 6$ 이다.

61 답 100

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

$2 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

즉, 자연수 a 는

$$2, 2^3=8, 2 \times 3^2=18, 2^3 \times 3^2=72 \quad \dots (i)$$

따라서 모든 자연수 a 의 값의 합은

$$2+8+18+72=100 \quad \dots (ii)$$

채점 기준

(i) a 의 값 구하기	60 %
(ii) 모든 자연수 a 의 값의 합 구하기	40 %

62 답 ⑤

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

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

따라서 가장 큰 자연수 a 의 값은 $2^3 \times 3 = 24$ 이다.

63 답 ②

- (i) $\sqrt{\frac{108}{a}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 3^3}{a}}$ 이 자연수가 되려면 a 는 108의 약수이면서 $3 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.
 $\therefore a=3, 3 \times 2^2, 3^3, 3^3 \times 2^2$
- (ii) $\sqrt{12a} = \sqrt{2^2 \times 3 \times a}$ 가 자연수가 되려면 $a=3 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.
 $\therefore a=3, 3 \times 2^2, 3^3, 3 \times 4^2, 3 \times 5^2, \dots$
- 따라서 (i), (ii)를 모두 만족시키는 두 자리의 자연수 a 는 $3 \times 2^2=12, 3^3=27$ 의 2개이다.

64 답 9

$\sqrt{16+x}$ 가 자연수가 되려면 $16+x$ 가 16보다 큰 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로
 $16+x=25, 36, 49, \dots$
 $\therefore x=9, 20, 33, \dots$
 따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 9이다.

65 답 ④

$\sqrt{27+a}$ 가 자연수가 되려면 $27+a$ 가 27보다 큰 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로
 $27+a=36, 49, 64, 81, 100, \dots$
 $\therefore a=9, 22, 37, 54, 73, \dots$
 따라서 자연수 a 의 값이 아닌 것은 ④이다.

66 답 5

$\sqrt{50+n}$ 이 자연수가 되려면 $50+n$ 이 50보다 큰 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로
 $50+n=64, 81, 100, 121, 144, 169, \dots$
 $\therefore n=14, 31, 50, 71, 94, 119, \dots$
 따라서 100 이하의 자연수 n 은 14, 31, 50, 71, 94의 5개이다.

67 답 17

$\sqrt{115+a}$ 가 자연수가 되려면 $115+a$ 가 115보다 큰 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로
 $115+a=121, 144, 169, \dots$
 $\therefore a=6, 29, 54, \dots$
 따라서 가장 작은 자연수 $a=6$... (i)
 이때 $b=\sqrt{115+6}=\sqrt{121}=11$ 이므로 ... (ii)
 $a+b=6+11=17$... (iii)

채점 기준

(i) a 의 값 구하기	60 %
(ii) b 의 값 구하기	30 %
(iii) $a+b$ 의 값 구하기	10 %

68 답 ①

$\sqrt{16-x}$ 가 정수가 되려면 $16-x$ 가 0 또는 16보다 작은 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로
 $16-x=0, 1, 4, 9$
 $\therefore x=16, 15, 12, 7$
 따라서 자연수 x 의 값이 아닌 것은 ①이다.

69 답 ④

$\sqrt{50-a}$ 가 자연수가 되려면 $50-a$ 가 50보다 작은 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로
 $50-a=1, 4, 9, 16, 25, 36, 49$
 $\therefore a=49, 46, 41, 34, 25, 14, 1$
 따라서 자연수 a 의 개수는 7이다.

70 답 22

$\sqrt{30-2x}$ 가 정수가 되려면 $30-2x$ 가 0 또는 30보다 작은 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로
 $30-2x=0, 1, 4, 9, 16, 25$
 $\therefore x=15, \frac{29}{2}, 13, \frac{21}{2}, 7, \frac{5}{2}$
 이때 x 는 자연수이므로 $x=15, 13, 7$
 따라서 x 의 값 중 가장 큰 수 $A=15$, 가장 작은 수 $B=7$ 이므로
 $A+B=15+7=22$

71 답 45m²

정사각형 모양의 두 발 A, B의 한 변의 길이는 각각 $\sqrt{12n}$ m, $\sqrt{36-n}$ m이다.
 $\sqrt{12n}=\sqrt{2^2 \times 3 \times n}$ 이 자연수가 되려면 $n=3 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 하므로 자연수 n 은
 $3 \times 1^2=3, 3 \times 2^2=12, 3 \times 3^2=27, 3 \times 4^2=48, \dots$... ㉠
 또 $\sqrt{36-n}$ 이 자연수가 되려면 $36-n$ 은 36보다 작은 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로
 $36-n=1, 4, 9, 16, 25$
 $\therefore n=35, 32, 27, 20, 11$... ㉡
 ㉠, ㉡에서 $n=27$ 이므로 ... (i)
 (A의 한 변의 길이) $=\sqrt{12 \times 27}=18$ (m)
 (B의 한 변의 길이) $=\sqrt{36-27}=3$ (m) ... (ii)
 따라서 발 C의 넓이는
 $3 \times (18-3)=45$ (m²) ... (iii)

채점 기준

(i) n 의 값 구하기	50 %
(ii) 두 발 A, B의 한 변의 길이 구하기	30 %
(iii) 발 C의 넓이 구하기	20 %

72 답 ⑤

$$① 5 < 6 \text{이므로 } \sqrt{5} < \sqrt{6} \quad \therefore -\sqrt{5} > -\sqrt{6}$$

$$② 0.3 = \sqrt{0.09} \text{이고 } 0.3 > 0.09 \text{이므로}$$

$$\sqrt{0.3} > \sqrt{0.09} \quad \therefore \sqrt{0.3} > 0.3$$

$$③ 5 = \sqrt{25} \text{이고 } 25 > 24 \text{이므로 } \sqrt{25} > \sqrt{24} \quad \therefore 5 > \sqrt{24}$$

$$④ \frac{1}{3} = \sqrt{\frac{1}{9}} \text{이고 } \frac{1}{9} > \frac{1}{10} \text{이므로}$$

$$\sqrt{\frac{1}{9}} > \sqrt{\frac{1}{10}} \quad \therefore \frac{1}{3} > \sqrt{\frac{1}{10}}$$

$$⑤ 2 < 3 \text{이므로 } \sqrt{2} < \sqrt{3} \quad \therefore \frac{\sqrt{2}}{2} < \frac{\sqrt{3}}{2}$$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

73 답 ③

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

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

따라서 자연수 x 는 4, 5, 6, 7, 8의 5개이다.

74 답 19

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

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

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

$$f(9)=f(10)=3$$

$$\therefore f(1)+f(2)+f(3)+\cdots+f(10)$$

$$= 1 \times 3 + 2 \times 5 + 3 \times 2$$

$$= 19$$

75 답 ⑤

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

$$② 2 = \sqrt{4} \text{이고 } \sqrt{3} < \sqrt{4} \text{이므로 } \sqrt{3} < 2 \quad \therefore -\sqrt{3} > -2$$

$$③ 4 = \sqrt{16} \text{이고 } 18 > 16 \text{이므로 } \sqrt{18} > \sqrt{16} \quad \therefore \sqrt{18} > 4$$

$$④ \frac{1}{6} = \sqrt{\frac{1}{36}} \text{이고 } \frac{1}{36} < \frac{1}{12} \text{이므로}$$

$$\sqrt{\frac{1}{36}} < \sqrt{\frac{1}{12}} \quad \therefore \frac{1}{6} < \sqrt{\frac{1}{12}}$$

$$⑤ 0.2 = \sqrt{0.04} \text{이고 } 0.04 < 0.2 \text{이므로 } \sqrt{0.04} < \sqrt{0.2}$$

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

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

76 답 ②

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

$$④ \frac{1}{5} = \sqrt{\frac{1}{25}}$$

$$\text{이때 } \frac{1}{25} < \frac{1}{16} < \frac{1}{3} < 5 < 12 \text{이므로}$$

$$\sqrt{\frac{1}{25}} < \sqrt{\frac{1}{16}} < \sqrt{\frac{1}{3}} < \sqrt{5} < \sqrt{12} \text{에서}$$

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

따라서 두 번째로 작은 수는 ②이다.

77 답 18

음수끼리 대소를 비교하면

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

$$-\sqrt{4} > -\sqrt{8} \quad \therefore -2 > -\sqrt{8} \quad \cdots ㉠$$

양수끼리 대소를 비교하면

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

$$\sqrt{\frac{1}{2}} < \sqrt{(-3)^2} < \sqrt{10} \quad \cdots ㉡$$

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

$$\text{따라서 가장 작은 수 } a = -\sqrt{8}, \text{ 가장 큰 수 } b = \sqrt{10} \text{이므로} \quad \cdots \textcircled{ii}$$

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

채점 기준

(i) 주어진 수의 대소 비교하기	60 %
(ii) a, b 의 값 구하기	20 %
(iii) $a^2 + b^2$ 의 값 구하기	20 %

만렙비법 먼저 음수와 양수로 구분한 후, 각각의 대소를 비교한다.

78 답 ④

$$0 < a < 1 \text{이므로}$$

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

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

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

즉, $\frac{1}{a}$ 의 값이 가장 크다.

다른 풀이

$$a = \frac{1}{4} \text{이라 하면}$$

$$① a = \frac{1}{4} \quad ② a^2 = \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16} \quad ③ \sqrt{a} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$

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

따라서 그 값이 가장 큰 것은 ④이다.

79 답 ④

$$8 < \sqrt{5x} \leq 10 \text{에서 } 8 = \sqrt{64}, 10 = \sqrt{100} \text{이므로}$$

$$\sqrt{64} < \sqrt{5x} \leq \sqrt{100}, 64 < 5x \leq 100$$

$$\therefore \frac{64}{5} < x \leq 20$$

따라서 자연수 x 는 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20의 8개이다.

80 답 ⑤

$-4 < -\sqrt{3n} < -2$ 에서 $2 < \sqrt{3n} < 4$ 이고,
 $2 = \sqrt{4}$, $4 = \sqrt{16}$ 이므로
 $\sqrt{4} < \sqrt{3n} < \sqrt{16}$, $4 < 3n < 16$
 $\therefore \frac{4}{3} < n < \frac{16}{3}$

따라서 자연수 n 의 값은 2, 3, 4, 5이므로 자연수 n 의 값이 아닌 것은 ⑤이다.

81 답 ⑤

$3 \leq \sqrt{x-2} < 4$ 에서 $3 = \sqrt{9}$, $4 = \sqrt{16}$ 이므로
 $\sqrt{9} \leq \sqrt{x-2} < \sqrt{16}$, $9 \leq x-2 < 16$
 $\therefore 11 \leq x < 18$
 따라서 자연수 x 는 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17의 7개이다.

82 답 ③

$\sqrt{5} < x < \sqrt{22}$ 에서 $\sqrt{5} < \sqrt{x^2} < \sqrt{22}$
 $\therefore 5 < x^2 < 22$
 이때 x 는 자연수이므로 $x^2 = 9, 16$
 따라서 자연수 x 의 값은 3, 4이므로 구하는 합은
 $3+4=7$

83 답 3

(가)에서 $\sqrt{12-x}$ 가 자연수가 되려면 $12-x$ 가 12보다 작은 (자연수)² 풀인 수이어야 하므로
 $12-x=1, 4, 9$
 $\therefore x=11, 8, 3$... (i)
 (나)에서 $\sqrt{6} < x < \sqrt{35}$ 이므로
 $\sqrt{6} < \sqrt{x^2} < \sqrt{35}$ $\therefore 6 < x^2 < 35$
 이때 x 는 자연수이므로 $x^2 = 9, 16, 25$
 $\therefore x=3, 4, 5$... (ii)
 따라서 (가), (나)를 모두 만족시키는 자연수 x 의 값은 3이다. ... (iii)

채점 기준

(i) $\sqrt{12-x}$ 가 자연수가 되도록 하는 자연수 x 의 값 구하기	40%
(ii) $\sqrt{6} < x < \sqrt{35}$ 를 만족시키는 자연수 x 의 값 구하기	40%
(iii) (가), (나)를 모두 만족시키는 자연수 x 의 값 구하기	20%

84 답 9

$\sqrt{1}=1$, $\sqrt{4}=2$, $\sqrt{9}=3$ 이므로
 $N(1)=N(3)=1$
 $N(5)=N(7)=2$
 $N(9)=3$
 $\therefore N(1)+N(3)+N(5)+N(7)+N(9)$
 $=1 \times 2 + 2 \times 2 + 3 \times 1 = 9$

85 답 ①

$\sqrt{196} < \sqrt{200} < \sqrt{225}$, 즉 $14 < \sqrt{200} < 15$ 이므로
 $f(200) = (\sqrt{200} \text{ 이하의 자연수의 개수}) = 14$
 $\sqrt{9} < \sqrt{10} < \sqrt{16}$, 즉 $3 < \sqrt{10} < 4$ 이므로
 $f(10) = (\sqrt{10} \text{ 이하의 자연수의 개수}) = 3$
 $\therefore f(200) - f(10) = 14 - 3 = 11$

86 답 14

$f(1)=f(2)=f(3)=1$
 $f(4)=f(5)=f(6)=f(7)=f(8)=2$
 $f(9)=f(10)=\dots=f(15)=3$
 이므로
 $f(1)+f(2)+f(3)+\dots+f(15)$
 $=1 \times 3 + 2 \times 5 + 3 \times 7 = 34$
 따라서
 $f(1)+f(2)+f(3)+\dots+f(14)$
 $=34 - f(15) = 34 - 3 = 31$
 이므로 구하는 x 의 값은 14이다.

Pick 점검하기

24~26쪽

87 답 6

$(-5)^2=25$ 의 음의 제곱근은 -5 이므로 $A=-5$
 $\sqrt{121}=11$ 의 양의 제곱근은 $\sqrt{11}$ 이므로 $B=\sqrt{11}$
 $\therefore A+B^2 = -5 + (\sqrt{11})^2 = -5 + 11 = 6$

88 답 ③

① 100의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{100} = \pm 10$
 ② $\sqrt{625}=25$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{25} = \pm 5$
 ④ $1.\dot{7} = \frac{17-1}{9} = \frac{16}{9}$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{\frac{16}{9}} = \pm\frac{4}{3}$
 ⑤ 0.16의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{0.16} = \pm 0.4$

따라서 근호를 사용하지 않고 제곱근을 나타낼 수 없는 수는 ③이다.

89 답 ㄱ, ㄷ, ㄹ

ㄴ. $0.\dot{4} = \frac{4}{9}$ 의 양의 제곱근은 $\frac{2}{3}$ 이다.
 ㄷ. $\sqrt{16}=4$ 의 제곱근은 ± 2 이다.
 ㄹ. 제곱하여 0.3이 되는 수는 $\pm\sqrt{0.3}$ 의 2개이다.
 ㄱ. $\frac{1}{36}$ 의 제곱근은 $\pm\frac{1}{6}$ 의 2개이고, 두 제곱근의 합은 0이다.
 ㅂ. 넓이가 10인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{10}$ 이다.
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

90 답 $\sqrt{58}\text{cm}$

새로운 정사각형의 넓이는 $3^2+7^2=58(\text{cm}^2)$

새로운 정사각형의 한 변의 길이를 $x\text{cm}$ 라 하면 $x^2=58$

이때 $x>0$ 이므로 $x=\sqrt{58}$

따라서 새로 만들어진 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{58}\text{cm}$ 이다.

91 답 ⑤

⑤ $-\sqrt{(-0.7)^2}=-0.7$

92 답 4

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{2^4} \times \sqrt{(-3)^2} + \sqrt{400} \div \sqrt{(-5)^2} \\ &= \sqrt{4^2} \times \sqrt{(-3)^2} + \sqrt{20^2} \div \sqrt{(-5)^2} \\ &= 4 \times 3 + 20 \div 5 \\ &= 12 + 4 = 16 \\ \therefore \sqrt{A} &= \sqrt{16} = 4 \end{aligned}$$

93 답 ②, ⑤

- ① $2a < 0$ 이므로 $\sqrt{(2a)^2} = -2a$
 ② $3a < 0$ 이므로 $-\sqrt{9a^2} = -\sqrt{(3a)^2} = -(-3a) = 3a$
 ③ $-3a > 0$ 이므로 $\sqrt{(-3a)^2} = -3a$
 ④ $4a < 0$ 이므로 $-\sqrt{16a^2} = -\sqrt{(4a)^2} = -(-4a) = 4a$
 ⑤ $-7a > 0$ 이므로 $-\sqrt{(-7a)^2} = -(-7a) = 7a$
 따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

94 답 ①

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

따라서 $-5a > 0, 6b > 0, -b < 0$ 이므로

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

95 답 ②

ㄱ. $x < -1$ 이면 $x+1 < 0, 1-x > 0$ 이므로

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

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

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

ㄷ. $x > 1$ 이면 $x+1 > 0, 1-x < 0$ 이므로

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

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

96 답 ③

$\sqrt{75a} = \sqrt{3 \times 5^2 \times a}$ 가 자연수가 되려면 $a = 3 \times (\text{자연수})^2$ 꼴인 수이어야 한다.

a 의 값이 가장 작을 때 $a+b$ 의 값도 가장 작으므로

$$a = 3$$

이때 $b = \sqrt{75 \times 3} = \sqrt{3^2 \times 5^2} = \sqrt{(3 \times 5)^2} = 15$ 이므로

$$a+b = 3+15=18$$

97 답 3

$\sqrt{\frac{135}{x}} = \sqrt{\frac{3^3 \times 5}{x}}$ 가 자연수가 되려면 x 는 135의 약수이면서 $3 \times 5 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

이때 y 의 값이 가장 크려면 x 의 값은 가장 작아야 하므로

$$x = 3 \times 5 = 15$$

$$\therefore y = \sqrt{\frac{135}{15}} = \sqrt{9} = 3$$

98 답 ②

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

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

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

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

99 답 ⑤

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

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

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

따라서 모든 자연수 a 의 값의 합은

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

100 답 ③

① $6 = \sqrt{36}$ 이고 $36 > 34$ 이므로

$$\sqrt{36} > \sqrt{34} \quad \therefore 6 > \sqrt{34}$$

② $0.1 = \sqrt{0.01}$ 이고 $0.01 < 0.1$ 이므로

$$\sqrt{0.01} < \sqrt{0.1} \quad \therefore 0.1 < \sqrt{0.1}$$

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

$$-\sqrt{9} > -\sqrt{10} \quad \therefore -\sqrt{(-3)^2} > -\sqrt{10}$$

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

⑤ $8 = \sqrt{64}$ 이고 $65 > 64$ 에서 $\sqrt{65} > \sqrt{64}$ 이므로

$$-\sqrt{65} < -\sqrt{64} \quad \therefore -\sqrt{65} < -8$$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

101 답 ③

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

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

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

$$0 < 2x \leq 12$$

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

따라서 자연수 x 의 값은 1, 2, 3, 4, 5, 6이므로

$$M=6, m=1$$

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

102 답 2b

$1 < a < b$ 에서 $1-a < 0$, $b+1 > 0$, $a-b < 0$ 이므로 ... (i)

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

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

채점 기준

(i) $1-a, b+1, a-b$ 의 부호 구하기	40%
(ii) 주어진 식을 근호를 사용하지 않고 나타내기	40%
(iii) 식을 간단히 하기	20%

103 답 18

(가)에서 $4 < \sqrt{2x} < 7$ 이고, $4 = \sqrt{16}$, $7 = \sqrt{49}$ 이므로

$$\sqrt{16} < \sqrt{2x} < \sqrt{49}$$

$$16 < 2x < 49$$

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

이를 만족시키는 자연수 x 의 값은 9, 10, 11, 12, ..., 24이다. ... (i)

(나)에서 $\sqrt{72x} = \sqrt{2^3 \times 3^2 \times x}$ 가 자연수가 되려면 $x = 2 \times (\text{자연수})^2$ 꼴 이어야 하므로 x 의 값은

$$2 \times 1^2 = 2, 2 \times 2^2 = 8, 2 \times 3^2 = 18, 2 \times 4^2 = 32, \dots \quad \dots \text{(ii)}$$

따라서 (가), (나)를 모두 만족시키는 자연수 x 의 값은 18이다. ... (iii)

채점 기준

(i) (가)를 만족시키는 자연수 x 의 값 구하기	40%
(ii) (나)를 만족시키는 자연수 x 의 값 구하기	40%
(iii) (가), (나)를 모두 만족시키는 자연수 x 의 값 구하기	20%

104 답 35

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

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

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

$$\therefore N(11)+N(12)+N(13)+\dots+N(20) \\ = 3 \times 5 + 4 \times 5 = 35 \quad \dots \text{(iii)}$$

채점 기준

(i) $N(x)=3$ 을 만족시키는 x 의 값 구하기	40%
(ii) $N(x)=4$ 를 만족시키는 x 의 값 구하기	40%
(iii) $N(11)+N(12)+N(13)+\dots+N(20)$ 의 값 구하기	20%

만점 문제 뛰어넘기

27쪽

105 답 ③

나열된 수들의 규칙성을 찾아보면

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

1개

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

2개

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

3개

$$\sqrt{1+3+5+7} = \sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4$$

4개

$$\sqrt{1+3+5+7+9} = \sqrt{25} = \sqrt{5^2} = 5$$

5개

⋮

따라서 10번째에 나열되는 수는

$$\sqrt{1+3+5+7+9+\dots+19} = \sqrt{10^2} = 10$$

10개

다른 풀이

$$\sqrt{1+3+5+7+9+\dots+17+19} \\ = \sqrt{(1+19)+(3+17)+\dots+(9+11)} \\ = \sqrt{20 \times 5} \\ = \sqrt{100} = 10$$

106 답 5 cm

처음 정사각형의 넓이는 $20^2 = 400(\text{cm}^2)$ 이고, 정사각형을 한 번 접

으면 그 넓이는 전 단계 정사각형의 넓이의 $\frac{1}{2}$ 이 되므로

[1단계] ~ [4단계]에서 생기는 정사각형의 넓이는 각각 다음과 같다.

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

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

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

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

[4단계]에서 생기는 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$$x^2 = 25$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 5$

따라서 [4단계]에서 생기는 정사각형의 한 변의 길이는 5 cm이다.

107 답 $-3a+4b$

$$\sqrt{a^2} = a \text{에서 } a > 0$$

$$\sqrt{(-b)^2} = -b \text{에서 } -b > 0 \text{이므로 } b < 0$$

따라서 $-3a < 0$, $6a > 0$, $4b < 0$ 이므로

$$\sqrt{(-3a)^2} - \sqrt{36a^2} - \sqrt{16b^2} = \sqrt{(-3a)^2} - \sqrt{(6a)^2} - \sqrt{(4b)^2} \\ = -(-3a) - 6a - (-4b) \\ = 3a - 6a + 4b \\ = -3a + 4b$$

108 ② 2a

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

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

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

109 ③ $\frac{1}{6}$

서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때 일어날 수 있는 모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$

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

$$2 \times 1^2 = 2, 2 \times 2^2 = 8, 2 \times 3^2 = 18$$

이므로 a, b 의 순서쌍 (a, b) 는 다음과 같다.

- (i) $ab = 2$ 일 때, (a, b) 는 $(1, 2), (2, 1)$ 의 2가지
 - (ii) $ab = 8$ 일 때, (a, b) 는 $(2, 4), (4, 2)$ 의 2가지
 - (iii) $ab = 18$ 일 때, (a, b) 는 $(3, 6), (6, 3)$ 의 2가지
- (i)~(iii)에서 $\sqrt{50ab}$ 가 자연수가 되는 경우의 수는 $2 + 2 + 2 = 6$

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

110 ③ 24

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

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

$$200 - x = 196$$

$$\therefore x = 4$$

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

$$101 + y = 121$$

$$\therefore y = 20$$

$$\therefore x + y = 24$$

111 ④ ④

$f(x) = 5$ 인 자연수 x 는

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

이때 $5 = \sqrt{25}$, $6 = \sqrt{36}$ 이므로

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

$$\therefore 25 \leq x < 36$$

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

2

무리수와 실수

- 01 ④ 02 ③ 03 P: $4-\sqrt{2}$, Q: $4+\sqrt{2}$
 04 $\angle$, $\cong$ 05 (1) 2,037 (2) 3,507 06 ②
 07 $-\pi$, $\sqrt{0.4}$, $\sqrt{2}-2$ 08 ④ 09 $\angle$, $\cong$
 10 34 11 ① 12 ③, ⑤ 13 ①, ⑤
 14 ③ 15 ③ 16 3 17 ④
 18 $-1+\sqrt{6}$ 19 ④ 20 ④
 21 P($-1-\sqrt{13}$), Q($1+\sqrt{20}$) 22 $\angle$, $\cong$
 23 $-2-\sqrt{13}$ 24 ②, ③ 25 $\angle$, $\cong$ 26 ②, ⑤
 27 0.146 28 ③ 29 8 30 ④
 31 ⑤ 32 ④ 33 ③ 34 ③
 35 ⑤ 36 ④ 37 ② 38 ④
 39 $c < a < b$ 40 원 C 41 $3+\sqrt{7}$ 42 ③
 43 ② 44 ④ 45 점 D, 점 A, 점 C, 점 B
 46 ④ 47 8 48 ⑤ 49 ⑤
 50 $6-\sqrt{2}$ 51 ① 52 ⑤ 53 ③
 54 ①, ④ 55 ①, ⑤ 56 ⑤ 57 ①
 58 $\angle$, $\angle$, $\cong$, $\square$ 59 617 60 $\angle$, $\cong$, $\square$
 61 ④ 62 ②
 63 $-\sqrt{10}-2$, -4 , 0 , $\sqrt{10}-\sqrt{3}$, $4-\sqrt{3}$
 64 $7-\sqrt{5}$ 65 91 66 $1+2\pi$ 67 $\frac{1}{36}$
 68 ③ 69 ④

01 무리수와 실수

유형 모아 보기 & 완성하기

30~35쪽

01 답 ④

$0.\dot{3} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3} \Rightarrow$ 유리수, $\sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4 \Rightarrow$ 유리수

따라서 무리수는 π , $1+\sqrt{2}$, $-\sqrt{10}$, $3.141141114\cdots$ 의 4개이다.

02 답 ③

ㄱ. 실수 중 무리수가 아닌 수는 유리수이다.

ㄴ. 모든 실수는 양의 실수, 0, 음의 실수로 구분할 수 있다.

ㄷ. 정수는 유리수이다.

따라서 옳은 것은 $\angle$, $\cong$ 이다.

03 답 P: $4-\sqrt{2}$, Q: $4+\sqrt{2}$

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

$\overline{AP} = \overline{AC} = \sqrt{2}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $4-\sqrt{2}$ 이고,

$\overline{AQ} = \overline{AC} = \sqrt{2}$ 이므로 점 Q에 대응하는 수는 $4+\sqrt{2}$ 이다.

04 답 $\angle$, $\cong$

$\angle$. 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.

ㄴ. 서로 다른 두 자연수 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

따라서 옳지 않은 것은 $\angle$, $\cong$ 이다.

05 답 (1) 2,037 (2) 3,507

(1) $\sqrt{4.15} = 2.037$

(2) $\sqrt{12.3} = 3.507$

06 답 ②

② $\sqrt{0.4} = \sqrt{\frac{4}{9}} = \sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2} = \frac{2}{3}$ 이므로 유리수이다.

07 답 $-\pi$, $\sqrt{0.4}$, $\sqrt{2}-2$

순환소수가 아닌 무한소수는 무리수이다.

$\sqrt{9} = 3 \Rightarrow$ 유리수

$2.\dot{3}1\dot{5} = \frac{2315-2}{999} = \frac{2313}{999} = \frac{257}{111} \Rightarrow$ 유리수

$\sqrt{1.44} = 1.2 \Rightarrow$ 유리수

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

08 답 ④

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

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

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

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

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

따라서 정사각형의 한 변의 길이가 유리수인 것은 ④이다.

09 답 ㄴ, ㄹ

- ㄱ. (유리수)+(유리수)=(유리수)이므로 $a+2$ 는 유리수이다.
 ㄴ. (유리수)+(무리수)=(무리수)이므로 $a+\sqrt{5}$ 는 무리수이다.
 ㄷ. $a=0$ 인 경우 $\sqrt{2}a=0$ 으로 유리수이다.
 ㄹ. (유리수)-(무리수)=(무리수)이므로 $a-\sqrt{11}$ 은 무리수이다.
 ㅁ. (유리수) $\times$ (유리수)=(유리수)이므로 $4a$ 는 유리수이다.
 따라서 항상 무리수인 것은 ㄴ, ㄹ이다.

10 답 34

- $\sqrt{x}$ 가 유리수하려면 x 가 어떤 유리수의 제곱이어야 한다.
 40 이하의 자연수 중 어떤 유리수의 제곱인 수는 $1^2, 2^2, 3^2, 4^2, 5^2, 6^2$ 의 6개이다.
 따라서 $\sqrt{x}$ 가 무리수가 되도록 하는 자연수 x 의 개수는
 $40-6=34$

만렙비법 먼저 $\sqrt{x}$ 가 유리수가 되도록 하는 x 의 개수를 구한다.

11 답 ①

- ㄴ. 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ㄴ이다.

12 답 ③, ⑤

- ① 무리수는 순환소수가 아닌 무한소수로 나타낼 수 있다.
 ② 유한소수는 모두 유리수이다.
 ④ $\sqrt{4}=2, \sqrt{9}=3$ 등과 같이 근호 안의 수가 어떤 유리수의 제곱인 수는 유리수이다. 즉, 근호를 없앨 수 없는 수만 무리수이다.
 ⑤ (유리수)+(무리수)=(무리수)이다.
 따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

13 답 ①, ⑤

- ② $\sqrt{3}$ 은 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없다.
 ③ 순환소수가 아닌 무한소수이다.
 ④ $\sqrt{3}$ 은 무리수이므로 $\frac{(\text{정수})}{(0이 아닌 정수)}$ 꼴로 나타낼 수 없다.
 ⑤ 제곱하면 $(\sqrt{3})^2=3$ 이므로 유리수가 된다.
 따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

14 답 ③

- ③ 실수 중 정수가 아닌 수는 정수가 아닌 유리수 또는 무리수이다.

15 답 ③

ㄱ에 해당하는 수는 무리수이므로 세 수가 모두 무리수인 것을 찾는다.

- ① $0.\dot{1}=\frac{1}{9} \Rightarrow$ 유리수, $0 \Rightarrow$ 유리수, $\sqrt{1}=1 \Rightarrow$ 유리수
 ② $-2 \Rightarrow$ 유리수, $-\frac{1}{4} \Rightarrow$ 유리수, $-0.\dot{1}\dot{3}=-\frac{13}{99} \Rightarrow$ 유리수
 ④ $-3.14 \Rightarrow$ 유리수
 ⑤ $\sqrt{(-3)^2}=3 \Rightarrow$ 유리수
 따라서 세 수가 모두 ㄱ에 해당하는 수인 것은 ③이다.

16 답 3

- 실수의 개수에서 유리수의 개수를 뺀 것은 무리수의 개수와 같다.
 $2.888\cdots=2.\dot{8}=\frac{28-2}{9}=\frac{26}{9} \Rightarrow$ 유리수
 $-\sqrt{25}=-5 \Rightarrow$ 유리수, $\sqrt{\frac{9}{64}}=\frac{3}{8} \Rightarrow$ 유리수
 따라서 주어진 수 중 무리수는 $-\sqrt{3.7}, \sqrt{14}, \sqrt{0.001}$ 의 3개이므로
 $a-b=3$

다른 풀이

- 실수는 $-\sqrt{3.7}, \frac{2}{3}, 0, \sqrt{14}, 2.888\cdots, -\sqrt{25}, \sqrt{\frac{9}{64}}, \sqrt{0.001}$ 의 8개
 이므로 $a=8$
 유리수는 $\frac{2}{3}, 0, 2.888\cdots=2.\dot{8}=\frac{28-2}{9}=\frac{26}{9}, -\sqrt{25}=-5,$
 $\sqrt{\frac{9}{64}}=\frac{3}{8}$ 의 5개이므로 $b=5$
 $\therefore a-b=8-5=3$

17 답 ④

- ① $\overline{BD}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$
 ② $\overline{CP}=\overline{CA}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$
 ③ $P(3-\sqrt{2})$
 ④ $Q(2+\sqrt{2})$
 ⑤ $\overline{PB}=\overline{CP}-\overline{BC}=\sqrt{2}-1$
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

18 답 $-1+\sqrt{6}$

- 정사각형 ABCD의 넓이가 6이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{6}$
 따라서 $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{6}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는
 $-1+\sqrt{6}$

19 답 ④

- 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는
 $\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$ 이므로
 ① 점 A에 대응하는 수는 $-1-\sqrt{2}$
 ② 점 B에 대응하는 수는 $-\sqrt{2}$
 ③ 점 C에 대응하는 수는 $-2+\sqrt{2}$
 ④ 점 D에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{2}$
 ⑤ 점 E에 대응하는 수는 $2-\sqrt{2}$
 따라서 $-1+\sqrt{2}$ 에 대응하는 점은 ④이다.

20 답 ④

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

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

- $\overline{AP}=\overline{AC}=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$ 이므로 점 P의 좌표는 $P(-1-\sqrt{13})$
 $\overline{DQ}=\overline{DF}=\sqrt{4^2+2^2}=\sqrt{20}$ 이므로 점 Q의 좌표는 $Q(1+\sqrt{20})$

22 답 ㄴ, ㄷ

정사각형 (가)의 한 변의 길이는 $\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$

정사각형 (나)의 한 변의 길이는 $\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$

ㄱ, ㄴ. 정사각형 (가)의 한 변의 길이는 $\sqrt{5}$ 이므로 점 A에 대응하는 수는 $-3-\sqrt{5}$ 이고, 점 B에 대응하는 수는 $-3+\sqrt{5}$ 이다.

ㄷ, ㄹ. 정사각형 (나)의 한 변의 길이는 $\sqrt{10}$ 이므로 점 C에 대응하는 수는 $1-\sqrt{10}$ 이고, 점 D에 대응하는 수는 $1+\sqrt{10}$ 이다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

23 답 $-2-\sqrt{13}$

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

$\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{13}$ 이고 점 Q에 대응하는 수가 $\sqrt{13}-2$ 이므로

점 A에 대응하는 수는 -2 ... (ii)

$\overline{AP}=\overline{AC}=\sqrt{13}$ 이므로

점 P에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{13}$... (iii)

채점 기준

(i) $\overline{AC}$ 의 길이 구하기	30 %
(ii) 점 A에 대응하는 수 구하기	40 %
(iii) 점 P에 대응하는 수 구하기	30 %

24 답 ②, ③

② 정수 0과 1 사이에는 정수가 하나도 없다.

③ 서로 다른 두 무리수 사이에는 무수히 많은 실수, 즉 무수히 많은 무리수와 유리수가 있다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ③이다.

25 답 ㄴ, ㄷ

ㄱ. 3에 가장 가까운 무리수는 정할 수 없다.

ㄷ. 3과 $\sqrt{11}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

26 답 ②, ⑤

① 0과 1 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

③ 유리수이면서 무리수인 수는 없으므로 유리수와 무리수는 수직선 위의 같은 점에 대응하지 않는다.

④ $\sqrt{10}$ 과 $\sqrt{14}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

⑥ 0에 가장 가까운 유리수는 정할 수 없다.

따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

27 답 0.146

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

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

28 답 ③

$\sqrt{2.83}=1.682$ 이므로 $a=1.682$

$\sqrt{3.06}=1.749$ 이므로 $b=3.06$

$\therefore 1000a+100b=1682+306=1988$

29 답 8

$\sqrt{6.11}=2.472$ 이므로 $a=6.11$... (i)

$\sqrt{6.03}=2.456$ 이므로 $b=6.03$... (ii)

$100(a-b)=100 \times (6.11-6.03)=100 \times 0.08=8$... (iii)

채점 기준

(i) a 의 값 구하기	40 %
(ii) b 의 값 구하기	40 %
(iii) $100(a-b)$ 의 값 구하기	20 %

02 실수의 대소 관계

유형 모아 보기 & 완성하기

36~40쪽

30 답 ④

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

② $2-(5-\sqrt{6})=-3+\sqrt{6}=-\sqrt{9}+\sqrt{6}<0 \quad \therefore 2<5-\sqrt{6}$

③ $7-(6+\sqrt{2})=1-\sqrt{2}=\sqrt{1}-\sqrt{2}<0 \quad \therefore 7<6+\sqrt{2}$

④ $4>\sqrt{8}$ 이므로 양변에 $\sqrt{3}$ 을 더하면

$4+\sqrt{3}>\sqrt{8}+\sqrt{3}$, 즉 $4+\sqrt{3}>\sqrt{3}+\sqrt{8}$

⑤ $\sqrt{7}>\sqrt{5}$ 이므로 양변에서 3을 빼면

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

따라서 옳은 것은 ④이다.

31 답 ⑤

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

$\therefore a>b$

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

$\therefore b>c$

$\therefore c<b<a$

32 답 ④

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

$2-1<\sqrt{8}-1<3-1 \quad \therefore 1<\sqrt{8}-1<2$

따라서 수직선 위의 점 중에서 $\sqrt{8}-1$ 에 대응하는 점은 점 D이다.

33 답 ③

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

$\sqrt{16}<\sqrt{17}<\sqrt{25}$ 에서 $4<\sqrt{17}<5$

① $\sqrt{5}<\sqrt{11}<\sqrt{17}$

② $\sqrt{5}+0.5<3.5$ 이므로 $\sqrt{5}<\sqrt{5}+0.5<\sqrt{17}$

③ $1<\sqrt{17}-3<2$ 이므로 $\sqrt{17}-3<\sqrt{5}$

④ $3.9<\sqrt{17}-0.1$ 이므로 $\sqrt{5}<\sqrt{17}-0.1<\sqrt{17}$

⑤ $\frac{\sqrt{5}+\sqrt{17}}{2}$ 은 $\sqrt{5}$ 와 $\sqrt{17}$ 의 평균이므로 $\sqrt{5}<\frac{\sqrt{5}+\sqrt{17}}{2}<\sqrt{17}$

따라서 $\sqrt{5}$ 와 $\sqrt{17}$ 사이에 있는 수가 아닌 것은 ③이다.

34 답 ③

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

35 답 ⑤

① $3 - (\sqrt{3} + 2) = 1 - \sqrt{3} = \sqrt{1} - \sqrt{3} < 0 \quad \therefore 3 < \sqrt{3} + 2$
 ② $(5 - \sqrt{2}) - 3 = 2 - \sqrt{2} = \sqrt{4} - \sqrt{2} > 0 \quad \therefore 5 - \sqrt{2} > 3$
 ③ $\sqrt{\frac{1}{2}} > \sqrt{\frac{1}{3}}$ 에서 $-\sqrt{\frac{1}{2}} < -\sqrt{\frac{1}{3}}$ 이므로 양변에 6을 더하면
 $6 - \sqrt{\frac{1}{2}} < 6 - \sqrt{\frac{1}{3}}$
 ④ $4 > \sqrt{5}$ 이므로 양변에 $\sqrt{2}$ 를 더하면 $\sqrt{2} + 4 > \sqrt{2} + \sqrt{5}$
 ⑤ $5 > \sqrt{7}$ 이므로 양변에서 $\sqrt{8}$ 을 빼면 $5 - \sqrt{8} > \sqrt{7} - \sqrt{8}$
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

36 답 ④

① $\sqrt{6} > \sqrt{5}$ 에서 $-\sqrt{6} < -\sqrt{5}$ 이므로 양변에 1을 더하면
 $1 - \sqrt{6} < 1 - \sqrt{5}$
 ② $(\sqrt{3} - 3) - (-1) = \sqrt{3} - 2 = \sqrt{3} - \sqrt{4} < 0$
 $\therefore \sqrt{3} - 3 < -1$
 ③ $\sqrt{5} < \sqrt{8}$ 이므로 양변에 $\sqrt{3}$ 을 더하면 $\sqrt{5} + \sqrt{3} < \sqrt{8} + \sqrt{3}$
 ④ $3 > \sqrt{7}$ 이므로 양변에서 $\sqrt{2}$ 를 빼면 $3 - \sqrt{2} > -\sqrt{2} + \sqrt{7}$
 ⑤ $(\sqrt{13} + 2) - 6 = \sqrt{13} - 4 = \sqrt{13} - \sqrt{16} < 0$
 $\therefore \sqrt{13} + 2 < 6$
 따라서 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

37 답 ②

ㄱ. $\sqrt{\frac{1}{6}} < \sqrt{\frac{1}{5}}$ 이므로 양변에 $\sqrt{3}$ 을 더하면
 $\sqrt{\frac{1}{6}} + \sqrt{3} < \sqrt{\frac{1}{5}} + \sqrt{3}$
 ㄴ. $(6 - \sqrt{3}) - 4 = 2 - \sqrt{3} = \sqrt{4} - \sqrt{3} > 0$
 $\therefore 6 - \sqrt{3} > 4$
 ㄷ. $\sqrt{11} < \sqrt{13}$ 이므로 양변에서 1을 빼면 $\sqrt{11} - 1 < \sqrt{13} - 1$
 ㄹ. $\sqrt{2} < \sqrt{3}$ 에서 $-\sqrt{2} > -\sqrt{3}$ 이므로 양변에 2를 더하면
 $2 - \sqrt{2} > 2 - \sqrt{3}$
 ㅁ. $(-3 - \sqrt{5}) - (-5) = 2 - \sqrt{5} = \sqrt{4} - \sqrt{5} < 0$
 $\therefore -3 - \sqrt{5} < -5$
 ㅂ. $10 - (\sqrt{98} + 1) = 9 - \sqrt{98} = \sqrt{81} - \sqrt{98} < 0$
 $\therefore 10 < \sqrt{98} + 1$
 따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ, ㅁ의 3개이다.

38 답 ④

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

39 답 $c < a < b$

$a = \sqrt{5} + 1, b = \sqrt{3} + \sqrt{5}$ 에서
 $1 < \sqrt{3}$ 이므로 양변에 $\sqrt{5}$ 를 더하면 $\sqrt{5} + 1 < \sqrt{3} + \sqrt{5}$
 $\therefore a < b \quad \dots (i)$
 $a = \sqrt{5} + 1, c = 3$ 에서
 $a - c = (\sqrt{5} + 1) - 3 = \sqrt{5} - 2 = \sqrt{5} - \sqrt{4} > 0$
 $\therefore a > c \quad \dots (ii)$
 $\therefore c < a < b \quad \dots (iii)$

채점 기준

(i) a, b 의 대소 비교하기	40%
(ii) a, c 의 대소 비교하기	40%
(iii) a, b, c 의 대소 비교하기	20%

40 답 원 C

넓이가 가장 작은 원은 반지름의 길이가 가장 짧은 원이다.
 $(\sqrt{13} + 1) - 4 = \sqrt{13} - 3 = \sqrt{13} - \sqrt{9} > 0 \quad \therefore \sqrt{13} + 1 > 4$
 $4 - (\sqrt{29} - 2) = 6 - \sqrt{29} = \sqrt{36} - \sqrt{29} > 0 \quad \therefore 4 > \sqrt{29} - 2$
 따라서 $\sqrt{29} - 2 < 4 < \sqrt{13} + 1$ 이므로 넓이가 가장 작은 원은 반지름의 길이가 $\sqrt{29} - 2$ 인 원 C이다.

41 답 $3 + \sqrt{7}$

$-1 - \sqrt{7}$ 은 음수이고 $\sqrt{3} + \sqrt{7}, 3 + \sqrt{7}, 6$ 은 양수이다.
 $\sqrt{3} + \sqrt{7}, 3 + \sqrt{7}$ 에서 $\sqrt{3} < 3$ 이므로 양변에 $\sqrt{7}$ 을 더하면
 $\sqrt{3} + \sqrt{7} < 3 + \sqrt{7}$
 $(3 + \sqrt{7}) - 6 = -3 + \sqrt{7} = -\sqrt{9} + \sqrt{7} < 0$
 $\therefore 3 + \sqrt{7} < 6$
 따라서 크기가 큰 것부터 차례로 나열하면
 $6, 3 + \sqrt{7}, \sqrt{3} + \sqrt{7}, -1 - \sqrt{7}$
 이므로 두 번째에 오는 수는 $3 + \sqrt{7}$ 이다.

42 답 ③

$\sqrt{4} < \sqrt{6} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{6} < 3$ 이므로
 $2 - 3 < \sqrt{6} - 3 < 3 - 3 \quad \therefore -1 < \sqrt{6} - 3 < 0$
 따라서 수직선 위의 점 중에서 $\sqrt{6} - 3$ 에 대응하는 점은 점 C이다.

43 답 ②

$\sqrt{36} < \sqrt{46} < \sqrt{49}$ 에서 $6 < \sqrt{46} < 7$
 따라서 $\sqrt{46}$ 에 대응하는 점은 구간 B에 있다.

44 답 ④

① $\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{5} < 3$
 ② $\sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{4}$ 에서 $1 < \sqrt{2} < 2 \quad \therefore 2 < 1 + \sqrt{2} < 3$
 ③ $\sqrt{9} < \sqrt{12} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{12} < 4 \quad \therefore 2 < \sqrt{12} - 1 < 3$
 ④ $\sqrt{16} < \sqrt{17} < \sqrt{25}$ 에서 $4 < \sqrt{17} < 5 \quad \therefore 3 < \sqrt{17} - 1 < 4$
 ⑤ $\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{5} < 3 \quad \therefore 4 < 2 + \sqrt{5} < 5$
 따라서 점 A에 대응하는 수로 가장 적당한 수는 ④이다.

45 답 점 D, 점 A, 점 C, 점 B

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

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

$-3 < -\sqrt{6} < -2 \Rightarrow$ 점 A

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

$2 < \sqrt{3} + 1 < 3 \Rightarrow$ 점 C

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

$\therefore -2 < -\sqrt{6} + 1 < -1 \Rightarrow$ 점 B

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

점 D, 점 A, 점 C, 점 B이다.

46 답 ④

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

① $\pi = 3.14 \dots$ 이므로 $\sqrt{7} < \pi < 4$

② $\sqrt{7} + 0.2 < 3.2$ 이므로 $\sqrt{7} < \sqrt{7} + 0.2 < 4$

③ $\sqrt{7} < \sqrt{13} < \sqrt{16}$ 이므로 $\sqrt{7} < \sqrt{13} < 4$

④ $2 < \sqrt{7} < 3$ 에서 $-2 < \sqrt{7} - 4 < -1$ 이므로

$$-1 < \frac{\sqrt{7}-4}{2} < -\frac{1}{2} \quad \therefore \frac{\sqrt{7}-4}{2} < \sqrt{7}$$

⑤ $\frac{\sqrt{7}+4}{2}$ 는 $\sqrt{7}$ 과 4의 평균이므로 $\sqrt{7} < \frac{\sqrt{7}+4}{2} < 4$

따라서 $\sqrt{7}$ 과 4 사이에 있는 수가 아닌 것은 ④이다.

47 답 8

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

$-4 < -\sqrt{10} < -3 \quad \dots (i)$

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

$4 < 1 + \sqrt{13} < 5 \quad \dots (ii)$

따라서 $-\sqrt{10}$ 과 $1 + \sqrt{13}$ 사이에 있는 정수는

$-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$ 의 8개이다. $\dots (iii)$

채점 기준

(i) $-\sqrt{10}$ 의 범위 구하기	30%
(ii) $1 + \sqrt{13}$ 의 범위 구하기	30%
(iii) $-\sqrt{10}$ 과 $1 + \sqrt{13}$ 사이에 있는 정수의 개수 구하기	40%

48 답 ⑤

$\sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{4}$ 에서 $1 < \sqrt{2} < 2$ 이고, $\sqrt{9} < \sqrt{11} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{11} < 4$ 이다.

① $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{11}$ 사이에 있는 정수는 2, 3의 2개이다.

④ $\sqrt{2} + 0.5 < 2.5 \quad \therefore \sqrt{2} < \sqrt{2} + 0.5 < \sqrt{11}$

⑤ $-4 < -\sqrt{11} < -3$ 에서 $0 < 4 - \sqrt{11} < 1$ 이므로 $4 - \sqrt{11} < \sqrt{2}$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

49 답 ⑤

$2 < \sqrt{5} < 3$ 에서 $3 < 1 + \sqrt{5} < 4$ 이므로 $a = 3$

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

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

50 답 $6 - \sqrt{2}$

$2 < \sqrt{7} < 3$ 에서 $a = 2 \quad \dots (i)$

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

$\therefore b = (3 - \sqrt{2}) - 1 = 2 - \sqrt{2} \quad \dots (ii)$

$\therefore 2a + b = 2 \times 2 + (2 - \sqrt{2}) = 6 - \sqrt{2} \quad \dots (iii)$

채점 기준

(i) a 의 값 구하기	40%
(ii) b 의 값 구하기	40%
(iii) $2a + b$ 의 값 구하기	20%

51 답 ①

$2 < \sqrt{6} < 3$ 에서 $a = \sqrt{6} - 2 \quad \therefore \sqrt{6} = a + 2$

$2 < \sqrt{6} < 3$ 에서 $-3 < -\sqrt{6} < -2, 1 < 4 - \sqrt{6} < 2$ 이므로

$4 - \sqrt{6}$ 의 소수 부분은

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

52 답 ⑤

$\sqrt{n}$ 의 정수 부분이 3이므로

$3 \leq \sqrt{n} < 4$

즉, $\sqrt{9} \leq \sqrt{n} < \sqrt{16}$ 에서 $9 \leq n < 16$

따라서 자연수 n 은 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15의 7개이다.

Pick 점검하기

41~42쪽

53 답 ③

$0.888 \dots = 0.\dot{8} = \frac{8}{9} \Rightarrow$ 유리수

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

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

$3.5\dot{2}\dot{1} = \frac{3521 - 35}{990} = \frac{3486}{990} = \frac{581}{165} \Rightarrow$ 유리수

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

54 답 ①, ④

② 무한소수 중 순환소수는 유리수이고, 순환소수가 아닌 무한소수는 무리수이다.

③ 정수가 아닌 유리수는 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있다.

⑤ 무리수는 모두 무한소수로 나타낼 수 있지만 순환소수로 나타낼 수는 없다.

따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

55 답 ①, ⑤

(가)에 해당하는 수는 무리수이다.

② $\sqrt{5} = 5 \Rightarrow$ 유리수

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

④ $3.\dot{1}\dot{4} = \frac{314-3}{99} = \frac{311}{99} \Rightarrow$ 유리수

⑤ $\sqrt{144}=12$ 의 양의 제곱근은 $\sqrt{12} \Rightarrow$ 무리수
따라서 ㉠에 해당하는 수는 ①, ⑤이다.

56 답 ⑤

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

① 순환소수가 아닌 무한소수, 즉 무리수는 7π 의 1개이다.

② 자연수는 $\sqrt{9}-2$ 의 1개이다.

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

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

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

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

57 답 ①

각 정사각형은 한 변의 길이가 1이므로 대각선의 길이는 $\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$ 이다.

① 점 A에 대응하는 수는 $-\sqrt{2}$

② 점 B에 대응하는 수는 $1-\sqrt{2}$

③ 점 C에 대응하는 수는 $2-\sqrt{2}$

④ 점 D에 대응하는 수는 $\sqrt{2}$

⑤ 점 E에 대응하는 수는 $2+\sqrt{2}$

따라서 각 점에 대응하는 수가 옳지 않은 것은 ①이다.

58 답 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

ㄱ. $\sqrt{1}<\sqrt{3}<\sqrt{4}$ 에서 $1<\sqrt{3}<2$

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

따라서 $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{14}$ 사이에는 2, 3의 2개의 정수가 있다.

ㄴ. 1에 가장 가까운 무리수는 정할 수 없다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

59 답 617

$\sqrt{33.8}=5.814$ 이므로 $a=5.814$

$\sqrt{35.6}=5.967$ 이므로 $b=35.6$

$\therefore 100a+b=581.4+35.6=617$

60 답 ㄴ, ㄷ, ㄹ

ㄱ. $\sqrt{13}>\sqrt{9}$ 이므로 $\sqrt{13}>3$

ㄴ. $(\sqrt{8}-1)-2=\sqrt{8}-3=\sqrt{8}-\sqrt{9}<0$

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

ㄷ. $4>\sqrt{4}$ 이므로 양변에서 $\sqrt{3}$ 을 빼면

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

ㄴ. $3>\sqrt{8}$ 이므로 양변에 $\sqrt{7}$ 을 더하면

$\sqrt{7}+3>\sqrt{7}+\sqrt{8}$

ㄹ. $\sqrt{\frac{1}{6}}>\sqrt{\frac{1}{7}}$ 에서 $-\sqrt{\frac{1}{6}}<-\sqrt{\frac{1}{7}}$ 이므로 양변에 5를 더하면

$5-\sqrt{\frac{1}{6}}<5-\sqrt{\frac{1}{7}}$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

61 답 ④

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

$2+3<2+\sqrt{13}<2+4 \quad \therefore 5<2+\sqrt{13}<6$

따라서 수직선에서 $2+\sqrt{13}$ 에 대응하는 점은 구간 D에 존재한다.

62 답 ②

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

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

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

$3<1+\sqrt{6}<4$

따라서 $-2-\sqrt{3}$ 과 $1+\sqrt{6}$ 사이에 있는 정수는 $-3, -2, -1, 0,$

$1, 2, 3$ 이므로 모든 정수의 합은

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

63 답 $-\sqrt{10}-2, -4, 0, \sqrt{10}-\sqrt{3}, 4-\sqrt{3}$

$4-\sqrt{3}, \sqrt{10}-\sqrt{3}$ 은 양수이고 $-\sqrt{10}-2, -4$ 는 음수이다.

$4-\sqrt{3}, \sqrt{10}-\sqrt{3}$ 에서

$4>\sqrt{10}$ 이므로 양변에서 $\sqrt{3}$ 을 빼면

$4-\sqrt{3}>\sqrt{10}-\sqrt{3} \quad \dots (i)$

$-\sqrt{10}-2, -4$ 에서

$(-\sqrt{10}-2)-(-4)=-\sqrt{10}+2=-\sqrt{10}+\sqrt{4}<0$

$\therefore -\sqrt{10}-2<-4 \quad \dots (ii)$

따라서 크기가 작은 것부터 차례로 나열하면

$-\sqrt{10}-2, -4, 0, \sqrt{10}-\sqrt{3}, 4-\sqrt{3} \quad \dots (iii)$

채점 기준

(i) 양수끼리 대소 비교하기	40%
(ii) 음수끼리 대소 비교하기	40%
(iii) 작은 것부터 차례로 나열하기	20%

64 답 $7-\sqrt{5}$

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

$3+\sqrt{5} \quad \dots (i)$

$2<\sqrt{5}<3$ 에서 $5<3+\sqrt{5}<6$ 이므로

$a=5$

$\therefore b=(3+\sqrt{5})-5=\sqrt{5}-2 \quad \dots (ii)$

$\therefore a-b=5-(\sqrt{5}-2)=7-\sqrt{5} \quad \dots (iii)$

채점 기준

(i) 점 P에 대응하는 수 구하기	40%
(ii) a, b의 값 구하기	40%
(iii) a-b의 값 구하기	20%

65 답 91

(i) $\sqrt{3n}$ 이 유리수인 경우는 $n=3k^2$ (k 는 자연수) 꼴일 때이므로

$$3k^2 \leq 100 \quad \therefore k^2 \leq \frac{100}{3} = 33.\times\times\times$$

따라서 k 는 1, 2, 3, 4, 5의 5개이다.

(ii) $\sqrt{5n}$ 이 유리수인 경우는 $n=5l^2$ (l 은 자연수) 꼴일 때이므로

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

따라서 l 은 1, 2, 3, 4의 4개이다.

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

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

만렙비법 먼저 $\sqrt{3n}$, $\sqrt{5n}$ 이 각각 유리수가 되도록 하는 n 의 개수를 구한다.

66 답 $1+2\pi$

점 A와 점 P 사이의 거리는 원의 둘레의 길이와 같으므로

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

따라서 점 P에 대응하는 수는 $1+2\pi$ 이다.

67 답 $\frac{1}{36}$

$\sqrt{a}+\sqrt{b}$ 가 유리수가 되려면 $\sqrt{a}$, $\sqrt{b}$ 모두 유리수가 되어야 한다. 즉, a , b 모두 (자연수)² 꼴이어야 하므로 a , b 가 되는 경우의 수는 1, 4, 9, 16, 25의 5가지이다.

따라서 $\sqrt{a}+\sqrt{b}$ 가 유리수가 될 확률은

$$\frac{5}{30} \times \frac{5}{30} = \frac{1}{36}$$

68 답 ③

자연수의 양의 제곱근 중 무리수에 대응하는 점의 개수는

1과 2 사이에는 2개 $\rightarrow 2 \times 1$

2와 3 사이에는 4개 $\rightarrow 2 \times 2$

3과 4 사이에는 6개 $\rightarrow 2 \times 3$

이므로 n 과 $n+1$ 사이에는 $2n$ 개이다.

따라서 1001과 1002 사이에 있는 자연수의 양의 제곱근 중 무리수에 대응하는 점의 개수는

$$2 \times 1001 = 2002$$

다른 풀이

$$1001 = \sqrt{1001^2} = \sqrt{1002001}, 1002 = \sqrt{1002^2} = \sqrt{1004004}$$

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

만렙비법 먼저 두 자연수 n 과 $n+1$ 사이에 있는 무리수에 대응하는 점의 개수를 n 에 대한 식으로 나타낸다.

69 답 ④

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

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

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

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

$\overline{CQ} = \overline{CD} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$ 이므로 점 Q에 대응하는 수는

$$1 + \sqrt{5} \quad \therefore q = 1 + \sqrt{5}$$

$2 < \sqrt{5} < 3$ 에서 $3 < 1 + \sqrt{5} < 4 \quad \therefore 3 < q < 4$

$$\textcircled{1} -2 < -3 + \sqrt{2} < -1 \text{이므로 } p < -3 + \sqrt{2} < q$$

$$\textcircled{2} 2 < 4 - \sqrt{2} < 3 \text{이므로 } p < 4 - \sqrt{2} < q$$

$$\textcircled{3} 2 < 1 + \sqrt{2} < 3 \text{이므로 } p < 1 + \sqrt{2} < q$$

$$\textcircled{4} -4 < -1 - \sqrt{5} < -3 \text{이므로 } -1 - \sqrt{5} < p$$

$$\textcircled{5} 3 < \sqrt{10} < 4 \text{에서 } -4 < -\sqrt{10} < -3 \text{이므로}$$

$$-2 < 2 - \sqrt{10} < -1 \quad \therefore p < 2 - \sqrt{10} < q$$

따라서 p 와 q 사이에 있는 수가 아닌 것은 ④이다.

3

근호를 포함한 식의 계산

- 01 ㄴ, ㄷ 02 ④ 03 ④ 04 ③ 05 ③
 06 ① 07 ④ 08 $-12\sqrt{10}$ 09 6
 10 2 11 ③ 12 -2 13 21 14 33배
 15 ④ 16 ③ 17 $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ 18 ③ 19 24
 20 ④ 21 ③ 22 $\frac{4}{15}$ 23 $\frac{3}{2}$ 24 ④
 25 ③ 26 ② 27 ③ 28 ④ 29 ④
 30 ② 31 ④ 32 ③ 33 $\frac{12\sqrt{5}}{5}$ 34 3
 35 ③ 36 2 37 3 38 $\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{7}}$ 39 $\frac{4\sqrt{3}}{15}$
 40 ③ 41 8 42 $\frac{\sqrt{15}}{10}$ 43 $\frac{\sqrt{10}}{12}$ 44 ②
 45 $10\sqrt{2}\text{cm}^2$ 46 90cm^2 47 $2\sqrt{2}\text{cm}$
 48 ⑤ 49 $24\sqrt{3}\text{cm}^2$ 50 ④ 51 ①
 52 ② 53 ③ 54 ③ 55 $3\sqrt{10}$
 56 ③, ④ 57 ⑤ 58 $\frac{3}{4}$ 59 $-4+2\sqrt{6}$
 60 ① 61 ④ 62 ② 63 ③ 64 ③
 65 $\frac{\sqrt{2}}{4}$ 66 16 67 ② 68 ④ 69 ③
 70 ② 71 $2-2\sqrt{5}$ 72 -8 73 $\frac{2}{3}$
 74 ① 75 $-4\sqrt{14}$ 76 $\frac{2\sqrt{6}+3}{6}$
 77 $-1-2\sqrt{6}$ 78 ④ 79 ① 80 -4
 81 $2\sqrt{5}-\frac{\sqrt{2}}{2}$ 82 2 83 $2\sqrt{15}+3$
 84 $-1+2\sqrt{2}$ 85 ③ 86 ④ 87 ②
 88 (1) $\frac{3}{2}$ (2) $-\frac{13}{4}$ 89 $(2\sqrt{6}+3)\text{cm}^2$
 90 ④ 91 $(6\sqrt{2}+6\sqrt{6})\text{cm}$ 92 ⑤
 93 $15+\sqrt{6}$ 94 ③ 95 $5-2\sqrt{2}$ 96 -2
 97 $-4\sqrt{2}-6\sqrt{5}$ 98 $-\frac{\sqrt{2}+3}{2}$
 99 $6+9\sqrt{2}$ 100 ⑤ 101 ④ 102 $c < b < a$
 103 ⑤ 104 ⑤ 105 ③ 106 ④
 107 $x=0.5604, y=17.94$ 108 ③ 109 $\frac{\sqrt{3}}{3}$
 110 ④ 111 ③ 112 $-3+\sqrt{5}$ 113 6

- 114 $5\sqrt{2}-\sqrt{3}$ 115 ⑤ 116 $\frac{13}{3}$
 117 $a=-3, A=15$ 118 ④ 119 ⑤ 120 ③
 121 $\frac{4\sqrt{5}}{5}\text{cm}$ 122 6 123 1 124 ④
 125 $\frac{16\sqrt{10}}{3}\text{cm}^3$ 126 10 127 ③ 128 ①
 129 $2+2\sqrt{3}$ 130 $\frac{\sqrt{5}}{2}$ 131 $(6\sqrt{2}+4)\text{cm}$
 132 ② 133 $-1+3\sqrt{5}$

01 제곱근의 곱셈과 나눗셈 (1)

유형 모아 보기 & 완성하기

46~51쪽

01 답 ㄴ, ㄷ

$$\neg. \sqrt{3}\sqrt{5} = \sqrt{3 \times 5} = \sqrt{15}$$

$$\neg. \sqrt{14} \times \sqrt{\frac{1}{2}} = \sqrt{14 \times \frac{1}{2}} = \sqrt{7}$$

$$\neg. (-\sqrt{2}) \times (-\sqrt{8}) = \sqrt{2 \times 8} = \sqrt{16} = 4$$

$$\neg. 4\sqrt{5} \times 3\sqrt{2} = (4 \times 3) \times \sqrt{5 \times 2} = 12\sqrt{10}$$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

02 답 ④

$$\textcircled{1} \sqrt{4} \div \sqrt{2} = \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{4}{2}} = \sqrt{2}$$

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

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

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

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

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

03 답 ④

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

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

$$\textcircled{3} 3\sqrt{3} = \sqrt{3^2 \times 3} = \sqrt{27}$$

$$\textcircled{4} -3\sqrt{7} = -\sqrt{3^2 \times 7} = -\sqrt{63}$$

$$\textcircled{5} \sqrt{98} = \sqrt{7^2 \times 2} = 7\sqrt{2}$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

04 답 ③

$$\begin{aligned} \text{ㄱ. } \sqrt{\frac{13}{49}} &= \sqrt{\frac{13}{7^2}} = \frac{\sqrt{13}}{7} \\ \text{ㄴ. } \frac{\sqrt{15}}{10} &= \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{10^2}} = \sqrt{\frac{15}{100}} = \sqrt{\frac{3}{20}} \\ \text{ㄷ. } -\sqrt{\frac{4}{18}} &= -\sqrt{\frac{2}{9}} = -\sqrt{\frac{2}{3^2}} = -\frac{\sqrt{2}}{3} \\ \text{ㄹ. } \sqrt{0.08} &= \sqrt{\frac{8}{100}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 2}{10^2}} = \frac{2\sqrt{2}}{10} = \frac{\sqrt{2}}{5} \end{aligned}$$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

05 답 ③

$$\begin{aligned} \text{① } \sqrt{200} &= \sqrt{2 \times 100} = \sqrt{2 \times 10^2} = 10\sqrt{2} = 10 \times 1.414 = 14.14 \\ \text{② } \sqrt{2000} &= \sqrt{20 \times 100} = \sqrt{20 \times 10^2} = 10\sqrt{20} = 10 \times 4.472 = 44.72 \\ \text{③ } \sqrt{0.2} &= \sqrt{\frac{20}{100}} = \sqrt{\frac{20}{10^2}} = \frac{\sqrt{20}}{10} = \frac{4.472}{10} = 0.4472 \\ \text{④ } \sqrt{0.002} &= \sqrt{\frac{20}{10000}} = \sqrt{\frac{20}{100^2}} = \frac{\sqrt{20}}{100} = \frac{4.472}{100} = 0.04472 \\ \text{⑤ } \sqrt{0.0002} &= \sqrt{\frac{2}{10000}} = \sqrt{\frac{2}{100^2}} = \frac{\sqrt{2}}{100} = \frac{1.414}{100} = 0.01414 \end{aligned}$$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

06 답 ①

$$\sqrt{140} = \sqrt{2^2 \times 5 \times 7} = 2 \times \sqrt{5 \times 7} = 2ab$$

07 답 ④

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

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

08 답 $-12\sqrt{10}$

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

09 답 6

$$\begin{aligned} \sqrt{\frac{6}{5}} \times \sqrt{\frac{15}{2}} &= \sqrt{\frac{6}{5} \times \frac{15}{2}} = \sqrt{9} = 3 \quad \therefore a = 3 \quad \dots (i) \\ b\sqrt{\frac{1}{7}} \times 4\sqrt{\frac{14}{3}} &= 4b\sqrt{\frac{1}{7} \times \frac{14}{3}} = 4b\sqrt{\frac{2}{3}} \\ \text{즉, } 4b\sqrt{\frac{2}{3}} &= -12\sqrt{\frac{2}{3}} \text{ 이므로} \\ 4b &= -12 \quad \therefore b = -3 \quad \dots (ii) \\ \therefore a - b &= 3 - (-3) = 6 \quad \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준

(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	50 %
(iii) a-b의 값 구하기	10 %

10 답 2

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

이때 a 는 자연수이므로 $\sqrt{(20a)^2} = 20a$
따라서 $20a = 40$ 이므로 $a = 2$

11 답 ③

$$\begin{aligned} \text{① } \frac{\sqrt{30}}{\sqrt{5}} &= \sqrt{\frac{30}{5}} = \sqrt{6} \\ \text{② } \sqrt{42} \div \sqrt{7} &= \frac{\sqrt{42}}{\sqrt{7}} = \sqrt{\frac{42}{7}} = \sqrt{6} \\ \text{③ } \sqrt{12} \div \sqrt{3} &= \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{12}{3}} = \sqrt{4} = 2 \\ \text{④ } \sqrt{15} \div \sqrt{\frac{5}{2}} &= \sqrt{15} \div \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = \sqrt{15} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \sqrt{15 \times \frac{2}{5}} = \sqrt{6} \\ \text{⑤ } \sqrt{\frac{10}{3}} \div \sqrt{\frac{5}{9}} &= \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}} \div \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{9}} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{10}{3} \times \frac{9}{5}} = \sqrt{6} \end{aligned}$$

따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

12 답 -2

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

13 답 21

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{5}} \div \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{10}} &= \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{7}} = \sqrt{\frac{a}{5} \times \frac{10}{7}} = \sqrt{\frac{2a}{7}} \\ \text{즉, } \sqrt{\frac{2a}{7}} &= \sqrt{6} \text{ 이므로} \\ \frac{2a}{7} &= 6, 2a = 42 \quad \therefore a = 21 \end{aligned}$$

14 답 33배

$$\begin{aligned} 3x &= 3\sqrt{11}, \frac{1}{x} = \frac{1}{\sqrt{11}} \text{ 이므로} \\ 3\sqrt{11} \div \frac{1}{\sqrt{11}} &= 3\sqrt{11} \times \sqrt{11} = 3\sqrt{11 \times 11} = 3\sqrt{11^2} = 3 \times 11 = 33 \\ \text{따라서 } 3x &\text{는 } \frac{1}{x} \text{의 33배이다.} \end{aligned}$$

다른 풀이

$$\begin{aligned} 3x \div \frac{1}{x} &= 3x \times x = 3x^2 = 3(\sqrt{11})^2 = 33 \\ \text{따라서 } 3x &\text{는 } \frac{1}{x} \text{의 33배이다.} \end{aligned}$$

15 답 ④

$$\begin{aligned} \text{ㄱ. } \sqrt{80} &= \sqrt{4^2 \times 5} = 4\sqrt{5} \\ \text{ㄴ. } 5\sqrt{2} &= \sqrt{5^2 \times 2} = \sqrt{50} \\ \text{ㄷ. } -4\sqrt{3} &= -\sqrt{4^2 \times 3} = -\sqrt{48} \\ \text{ㄹ. } -\sqrt{28} &= -\sqrt{2^2 \times 7} = -2\sqrt{7} \end{aligned}$$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

16 답 ③

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

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

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

17 답 $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

$$\frac{2\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{12}}{3}, \frac{2}{3} = \frac{\sqrt{4}}{3}, \sqrt{3} = \frac{3\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{27}}{3} \text{이고}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{3} < \frac{\sqrt{4}}{3} < \frac{\sqrt{12}}{3} < \frac{\sqrt{15}}{3} < \frac{\sqrt{27}}{3} \text{이므로}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{3} < \frac{2}{3} < \frac{2\sqrt{3}}{3} < \frac{\sqrt{15}}{3} < \sqrt{3}$$

따라서 크기가 작은 것부터 차례로 나열할 때, 세 번째에 오는 수는 $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ 이다.

18 답 ③

$$\sqrt{\frac{h}{4.9}} \text{에 } h=196 \text{을 대입하면}$$

$$\sqrt{\frac{196}{4.9}} = \sqrt{\frac{1960}{49}} = \sqrt{40} = \sqrt{2^2 \times 10} = 2\sqrt{10} \text{(초)}$$

따라서 먹이가 지면에 닿을 때까지 걸리는 시간을 $a\sqrt{b}$ 초 꼴로 나타내면 $2\sqrt{10}$ 초이다.

19 답 24

$$\sqrt{3} \times \sqrt{4} \times \sqrt{5} \times \sqrt{6} \times \sqrt{7} \times \sqrt{8} = \sqrt{3 \times 2^2 \times 5 \times 2 \times 3 \times 7 \times 2^3}$$

$$= \sqrt{2^6 \times 3^2 \times 5 \times 7}$$

$$= \sqrt{(2^3 \times 3)^2 \times 35}$$

$$= 24\sqrt{35}$$

$$\therefore a = 24$$

20 답 ④

$$\textcircled{1} \sqrt{\frac{3}{100}} = \sqrt{\frac{3}{10^2}} = \frac{\sqrt{3}}{10}$$

$$\textcircled{2} -\sqrt{0.13} = -\sqrt{\frac{13}{100}} = -\sqrt{\frac{13}{10^2}} = -\frac{\sqrt{13}}{10}$$

$$\textcircled{3} \frac{\sqrt{3}}{7} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7^2}} = \sqrt{\frac{3}{49}}$$

$$\textcircled{4} \sqrt{\frac{5}{16}} = \sqrt{\frac{5}{4^2}} = \frac{\sqrt{5}}{4}$$

$$\textcircled{5} -\frac{\sqrt{6}}{2} = -\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{2^2}} = -\sqrt{\frac{6}{4}} = -\sqrt{\frac{3}{2}}$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

21 답 ③

$$\sqrt{0.18} = \sqrt{\frac{18}{100}} = \sqrt{\frac{3^2 \times 2}{10^2}} = \frac{3\sqrt{2}}{10} \quad \therefore k = \frac{3}{10}$$

22 답 $\frac{4}{15}$

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

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

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

23 답 $\frac{3}{2}$

$$\frac{\sqrt{5}}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5^2 \times 2}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{50}} = \sqrt{\frac{5}{50}} = \sqrt{\frac{1}{10}} \quad \therefore a = \frac{1}{10} \quad \dots \textcircled{i}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3^2 \times 5}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{45}} = \sqrt{\frac{3}{45}} = \sqrt{\frac{1}{15}} \quad \therefore b = \frac{1}{15} \quad \dots \textcircled{ii}$$

$$\therefore \frac{a}{b} = a \times \frac{1}{b} = \frac{1}{10} \times 15 = \frac{3}{2} \quad \dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

(i) a의 값 구하기	40%
(ii) b의 값 구하기	40%
(iii) $\frac{a}{b}$ 의 값 구하기	20%

24 답 ④

$$\textcircled{1} \sqrt{300} = \sqrt{3 \times 100} = \sqrt{3 \times 10^2} = 10\sqrt{3} = 17.32$$

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

$$\textcircled{3} \sqrt{30000} = \sqrt{3 \times 10000} = \sqrt{3 \times 100^2} = 100\sqrt{3} = 173.2$$

$$\textcircled{4} \sqrt{0.3} = \sqrt{\frac{30}{100}} = \sqrt{\frac{30}{10^2}} = \frac{\sqrt{30}}{10} = 0.5477$$

$$\textcircled{5} \sqrt{0.003} = \sqrt{\frac{30}{10000}} = \sqrt{\frac{30}{100^2}} = \frac{\sqrt{30}}{100} = 0.05477$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

25 답 ③

$$\textcircled{1} \sqrt{0.02} = \sqrt{\frac{2}{100}} = \sqrt{\frac{2}{10^2}} = \frac{\sqrt{2}}{10} = 0.1414$$

$$\textcircled{2} \sqrt{0.08} = \sqrt{\frac{8}{100}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 2}{10^2}} = \frac{2\sqrt{2}}{10} = \frac{\sqrt{2}}{5} = 0.2828$$

$$\textcircled{3} \sqrt{0.2} = \sqrt{\frac{20}{100}} = \sqrt{\frac{20}{10^2}} = \frac{\sqrt{20}}{10} \text{이므로 } \sqrt{20} \text{의 값이 주어져야 한다.}$$

$$\textcircled{4} \sqrt{18} = \sqrt{3^2 \times 2} = 3\sqrt{2} = 4.242$$

$$\textcircled{5} \sqrt{200} = \sqrt{2 \times 100} = \sqrt{2 \times 10^2} = 10\sqrt{2} = 14.14$$

따라서 그 값을 구할 수 없는 것은 ③이다.

26 답 ②

$$\textcircled{1} \sqrt{0.302} = \sqrt{\frac{30.2}{100}} = \sqrt{\frac{30.2}{10^2}} = \frac{\sqrt{30.2}}{10} = \frac{5.495}{10} = 0.5495$$

$$\textcircled{2} \sqrt{0.416} = \sqrt{\frac{41.6}{100}} = \sqrt{\frac{41.6}{10^2}} = \frac{\sqrt{41.6}}{10} \text{이므로 } \sqrt{41.6} \text{의 값이 주어져야 한다.}$$

$$\textcircled{3} \sqrt{423} = \sqrt{4.23 \times 100} = \sqrt{4.23 \times 10^2}$$

$$= 10\sqrt{4.23} = 10 \times 2.057 = 20.57$$

$$\textcircled{4} \sqrt{0.0415} = \sqrt{\frac{4.15}{100}} = \sqrt{\frac{4.15}{10^2}} = \frac{\sqrt{4.15}}{10} = \frac{2.037}{10} = 0.2037$$

$$\textcircled{5} \sqrt{314000} = \sqrt{31.4 \times 10000} = \sqrt{31.4 \times 100^2}$$

$$= 100\sqrt{31.4} = 100 \times 5.604 = 560.4$$

따라서 그 값을 구할 수 없는 것은 ②이다.

27 답 ③

$$\sqrt{36100} = \sqrt{3.61 \times 10000} = \sqrt{3.61 \times 100^2} = 100\sqrt{3.61}$$

$$= 100 \times \sqrt{1.9^2} = 100 \times 1.9 = 190$$

28 답 ④

$$\begin{aligned} 212,1 &= 100 \times 2,121 = 100\sqrt{4,5} \\ &= \sqrt{4,5 \times 100^2} = \sqrt{4,5 \times 10000} \\ &= \sqrt{45000} \\ \therefore a &= 45000 \end{aligned}$$

29 답 ④

$$\begin{aligned} \sqrt{0,24} &= \sqrt{\frac{24}{100}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 6}{10^2}} = \frac{2\sqrt{6}}{10} = \frac{1}{5} \times \sqrt{2 \times 3} \\ &= \frac{1}{5} \times \sqrt{2} \times \sqrt{3} = \frac{1}{5}ab \end{aligned}$$

30 답 ②

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

31 답 ④

$$\begin{aligned} ① \sqrt{1900} &= \sqrt{19 \times 100} = 10\sqrt{19} = 10b \\ ② \sqrt{760} &= \sqrt{400 \times 1,9} = 20\sqrt{1,9} = 20a \\ ③ \sqrt{0,019} &= \sqrt{\frac{1,9}{100}} = \frac{\sqrt{1,9}}{10} = \frac{1}{10}a \\ ④ \sqrt{0,304} &= \sqrt{\frac{30,4}{100}} = \sqrt{\frac{16 \times 1,9}{100}} = \frac{4}{10}\sqrt{1,9} = \frac{2}{5}a \\ ⑤ \sqrt{0,0019} &= \sqrt{\frac{19}{10000}} = \frac{\sqrt{19}}{100} = \frac{1}{100}b \end{aligned}$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

02 제곱근의 곱셈과 나눗셈 (2)

유형 모아 보기 & 완성하기

52~54쪽

32 답 ③

$$\begin{aligned} ① \frac{8}{\sqrt{5}} &= \frac{8 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{8\sqrt{5}}{5} \\ ② \frac{4}{3\sqrt{2}} &= \frac{4 \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{6} = \frac{2\sqrt{2}}{3} \\ ③ \frac{10}{\sqrt{2}} &= \frac{10 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{10\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2} \\ ④ \frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{2}} &= \frac{6\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{6}}{2} = 3\sqrt{6} \\ ⑤ \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{20}} &= \frac{\sqrt{6}}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{6} \times \sqrt{5}}{2\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{30}}{10} \end{aligned}$$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

33 답 $\frac{12\sqrt{5}}{5}$

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

34 답 3

삼각형의 넓이는

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

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

$$\text{따라서 } \sqrt{5}x = 3\sqrt{5} \text{ 이므로 } x = \frac{3\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = 3$$

35 답 ③

$$\begin{aligned} ① \frac{9}{\sqrt{3}} &= \frac{9 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{9\sqrt{3}}{3} = 3\sqrt{3} \\ ② \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} &= \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10}}{2} \\ ③ \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}} &= \frac{2\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{6}}{2} = \sqrt{6} \\ ④ \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} &= \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{6} \\ ⑤ \frac{6}{\sqrt{24}} &= \frac{6}{2\sqrt{6}} = \frac{3}{\sqrt{6}} = \frac{3 \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{3\sqrt{6}}{6} = \frac{\sqrt{6}}{2} \end{aligned}$$

따라서 옳은 것은 ③이다.

36 답 2

$$\frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{6}}{2} \quad \therefore a = \frac{3}{2} \quad \dots (i)$$

$$\frac{20}{3\sqrt{5}} = \frac{20 \times \sqrt{5}}{3\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{20\sqrt{5}}{15} = \frac{4\sqrt{5}}{3} \quad \therefore b = \frac{4}{3} \quad \dots (ii)$$

$$\therefore ab = \frac{3}{2} \times \frac{4}{3} = 2 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) ab의 값 구하기	20 %

37 답 3

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

$$\text{즉, } \frac{\sqrt{6a}}{4} = \frac{3\sqrt{2}}{4} \text{ 이므로}$$

$$\sqrt{6a} = 3\sqrt{2}, 6a = 18 \quad \therefore a = 3$$

38 답 $\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{7}}$

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

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

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

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

따라서 크기가 큰 것부터 차례로 나열할 때, 두 번째에 오는 수는

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

39 답 $\frac{4\sqrt{3}}{15}$

$$\frac{\sqrt{4}}{\sqrt{50}} \times \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}} \div \sqrt{\frac{3}{5}} = \frac{2}{5\sqrt{2}} \times \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}} = \frac{4}{5\sqrt{3}}$$

$$= \frac{4 \times \sqrt{3}}{5\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{3}}{15}$$

40 답 ③

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

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

③ $-\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{18}} \div \sqrt{\frac{3}{10}} \times \sqrt{\frac{6}{5}} = -\frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{2}} \div \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{10}} \times \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}}$
 $= -\frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}} = -\frac{4}{3}$

④ $\frac{\sqrt{15}}{2\sqrt{2}} \div \sqrt{10} \times 4\sqrt{3} = \frac{\sqrt{15}}{2\sqrt{2}} \times \frac{1}{\sqrt{10}} \times 4\sqrt{3} = 3$

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

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

41 답 8

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

$$= \frac{24}{\sqrt{3}} = \frac{24 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}}$$

$$= \frac{24\sqrt{3}}{3} = 8\sqrt{3}$$

$$\therefore a=8$$

42 답 $\frac{\sqrt{15}}{10}$

한 대각선에 있는 세 수의 곱은

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

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

$$A = \frac{\sqrt{2}}{2} \div \sqrt{5} \div \frac{\sqrt{6}}{3} = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{\sqrt{5}} \times \frac{3}{\sqrt{6}} = \frac{3}{2\sqrt{15}}$$

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

43 답 $\frac{\sqrt{10}}{12}$

$$A = \frac{\sqrt{15}}{3} \times \sqrt{5} \div 2\sqrt{30} = \frac{\sqrt{15}}{3} \times \sqrt{5} \times \frac{1}{2\sqrt{30}}$$

$$= \frac{\sqrt{5}}{6\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{2}}{6\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10}}{12}$$

44 답 ②

평행사변형의 넓이는 $\sqrt{32} \times x = 4\sqrt{2}x$

삼각형의 넓이는 $\frac{1}{2} \times \sqrt{48} \times \sqrt{18} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 3\sqrt{2} = 6\sqrt{6}$

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

45 답 $10\sqrt{2}\text{cm}^2$

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

$$\therefore \square ABCD = \overline{BC} \times \overline{CD} = \sqrt{10} \times 2\sqrt{5}$$

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

$$= 10\sqrt{2}\text{cm}^2$$

46 답 90cm^2

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

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

47 답 $2\sqrt{2}\text{cm}$

직육면체의 높이를 $h\text{cm}$ 라 하면 직육면체의 부피는

$$\sqrt{15} \times \sqrt{6} \times h = 12\sqrt{5} \quad \dots (i)$$

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

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

따라서 직육면체의 높이는 $2\sqrt{2}\text{cm}$ 이다. $\dots (ii)$

채점 기준

(i) 직육면체의 부피를 높이에 대한 식으로 나타내기	40%
(ii) 직육면체의 높이 구하기	60%

48 답 ⑤

정육면체의 한 모서리의 길이를 $x\text{cm}$ 라 하면

$$\overline{FH} = \sqrt{x^2 + x^2} = \sqrt{2}x\text{cm}$$

$$\overline{DF} = \sqrt{(\sqrt{2}x)^2 + x^2} = \sqrt{3}x\text{cm}$$

$$\text{즉, } \sqrt{3}x = 9 \text{ 이므로 } x = \frac{9}{\sqrt{3}} = \frac{9\sqrt{3}}{3} = 3\sqrt{3}$$

따라서 정육면체의 한 모서리의 길이는 $3\sqrt{3}\text{cm}$ 이다.

49 답 $24\sqrt{3}\text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린

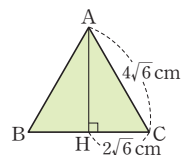
수선의 발을 H라 하면

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

$\triangle AHC$ 에서

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

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



참고 한 변의 길이가 a 인 정삼각형의 높이를 h , 넓이를 S 라 하면

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

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

유형 모아 보기 & 완성하기

55~60쪽

50 답 ④

- ① $\sqrt{7}+\sqrt{3}$ 은 더 이상 간단히 할 수 없다.
 ② $5\sqrt{7}-2\sqrt{7}=(5-2)\sqrt{7}=3\sqrt{7}$
 ③ $3\sqrt{2}+2\sqrt{3}$ 은 더 이상 간단히 할 수 없다.
 ④ $2\sqrt{6}-7\sqrt{6}+4\sqrt{6}=(2-7+4)\sqrt{6}=-\sqrt{6}$
 ⑤ $3\sqrt{5}+\sqrt{7}-\sqrt{5}=(3-1)\sqrt{5}+\sqrt{7}=2\sqrt{5}+\sqrt{7}$
 따라서 옳은 것은 ④이다.

51 답 ①

$$\begin{aligned} 7\sqrt{3}+\sqrt{96}+3\sqrt{6}-\sqrt{27} &= 7\sqrt{3}+4\sqrt{6}+3\sqrt{6}-3\sqrt{3} \\ &= (7-3)\sqrt{3}+(4+3)\sqrt{6} \\ &= 4\sqrt{3}+7\sqrt{6} \end{aligned}$$

따라서 $a=4$, $b=7$ 이므로

$$a-b=4-7=-3$$

52 답 ②

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{12}}{2}-\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{8}}+\frac{1}{\sqrt{48}} &= \frac{2\sqrt{3}}{2}-\frac{\sqrt{6}}{2\sqrt{2}}+\frac{1}{4\sqrt{3}} \\ &= \sqrt{3}-\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{\sqrt{3}}{12} \\ &= \left(1-\frac{1}{2}+\frac{1}{12}\right)\sqrt{3}=\frac{7\sqrt{3}}{12} \end{aligned}$$

53 답 ③

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

54 답 ③

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

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

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

다른 풀이

$$\frac{\sqrt{6}-\sqrt{8}}{3\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{6}}{3\sqrt{2}}-\frac{\sqrt{8}}{3\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{3}}{3}-\frac{2}{3}$$

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

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

55 답 $3\sqrt{10}$

$$\begin{aligned} \sqrt{2}(4\sqrt{5}-3)+\frac{6-\sqrt{20}}{\sqrt{2}} &= 4\sqrt{10}-3\sqrt{2}+\frac{6-2\sqrt{5}}{\sqrt{2}} \\ &= 4\sqrt{10}-3\sqrt{2}+\frac{(6-2\sqrt{5})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}} \\ &= 4\sqrt{10}-3\sqrt{2}+\frac{6\sqrt{2}-2\sqrt{10}}{2} \\ &= 4\sqrt{10}-3\sqrt{2}+3\sqrt{2}-\sqrt{10} \\ &= 3\sqrt{10} \end{aligned}$$

56 답 ③, ④

- ① $\sqrt{9}+\sqrt{4}=3+2=5$
 ② $3\sqrt{6}-\sqrt{6}=(3-1)\sqrt{6}=2\sqrt{6}$
 ③ $3\sqrt{3}+7\sqrt{3}=(3+7)\sqrt{3}=10\sqrt{3}$
 ④ $\sqrt{10}-\sqrt{3}$ 은 더 이상 간단히 할 수 없다.
 ⑤ $\sqrt{5}-4\sqrt{5}=(1-4)\sqrt{5}=-3\sqrt{5}$
 따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다.

57 답 ⑤

$$\begin{aligned} A &= 2\sqrt{2}+4\sqrt{2}-3\sqrt{2}=(2+4-3)\sqrt{2}=3\sqrt{2} \\ B &= 4\sqrt{3}-\sqrt{3}+5\sqrt{3}=(4-1+5)\sqrt{3}=8\sqrt{3} \\ \therefore AB &= 3\sqrt{2}\times 8\sqrt{3}=24\sqrt{6} \end{aligned}$$

58 답 $\frac{3}{4}$

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

$$\text{따라서 } a=\frac{1}{4}, b=-\frac{1}{2} \text{이므로} \quad \dots (ii)$$

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

채점 기준

(i) 주어진 등식의 좌변 간단히 하기	60%
(ii) a, b 의 값 구하기	20%
(iii) $a-b$ 의 값 구하기	20%

59 답 $-4+2\sqrt{6}$

$$\begin{aligned} 4-\sqrt{6} &= \sqrt{16}-\sqrt{6}>0 \\ 3\sqrt{6}-8 &= \sqrt{54}-\sqrt{64}<0 \\ \therefore \sqrt{(4-\sqrt{6})^2}-\sqrt{(3\sqrt{6}-8)^2} &= 4-\sqrt{6}-\{-(3\sqrt{6}-8)\} \\ &= 4-\sqrt{6}+3\sqrt{6}-8 \\ &= -4+2\sqrt{6} \end{aligned}$$

만렙비법 $4-\sqrt{6}$, $3\sqrt{6}-8$ 의 부호를 각각 조사한 후, 제곱근의 성질을 이용하여 근호를 없앴다.

60 답 ①

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

따라서 $a=-2$, $b=-1$ 이므로

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

61 답 ④

$$4\sqrt{5} + 3\sqrt{20} - \sqrt{45} = 4\sqrt{5} + 6\sqrt{5} - 3\sqrt{5} \\ = (4+6-3)\sqrt{5} = 7\sqrt{5}$$

62 답 ②

$$\sqrt{45} + \sqrt{a} - 2\sqrt{125} = -5\sqrt{5} \text{에서} \\ 3\sqrt{5} + \sqrt{a} - 10\sqrt{5} = -5\sqrt{5} \\ \sqrt{a} = 2\sqrt{5} \quad \therefore a = 20$$

63 답 ③

$$\sqrt{75} - \sqrt{15} + \sqrt{48} = 5\sqrt{3} - \sqrt{3 \times 5} + 4\sqrt{3} \\ = 9\sqrt{3} - \sqrt{3} \times \sqrt{5} = 9a - ab$$

64 답 ③

$$a\sqrt{\frac{3b}{a}} + b\sqrt{\frac{12a}{b}} = \sqrt{a^2 \times \frac{3b}{a}} + \sqrt{b^2 \times \frac{12a}{b}} \\ = \sqrt{3ab} + \sqrt{12ab} \\ = \sqrt{3ab} + 2\sqrt{3ab} \\ = 3\sqrt{3ab} \\ = 3\sqrt{3 \times 15} = 9\sqrt{5}$$

65 답 $\frac{\sqrt{2}}{4}$

$$\frac{\sqrt{72}}{3} - \frac{9}{\sqrt{8}} + \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{2}}{3} - \frac{9}{2\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} \\ = 2\sqrt{2} - \frac{9\sqrt{2}}{4} + \frac{\sqrt{2}}{2} \\ = \left(2 - \frac{9}{4} + \frac{1}{2}\right)\sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

66 답 16

$$2\sqrt{75} + \sqrt{108} - \frac{2}{\sqrt{2}} + \frac{6}{\sqrt{12}} = 10\sqrt{3} + 6\sqrt{3} - \frac{2\sqrt{2}}{2} + \frac{6}{2\sqrt{3}} \\ = 16\sqrt{3} - \sqrt{2} + \frac{3}{\sqrt{3}} \\ = 16\sqrt{3} - \sqrt{2} + \sqrt{3} \\ = -\sqrt{2} + 17\sqrt{3}$$

따라서 $a = -1$, $b = 17$ 이므로

$$a + b = -1 + 17 = 16$$

67 답 ②

$$y = \frac{1}{2\sqrt{3}} \text{이므로}$$

$$x - y = 2\sqrt{3} - \frac{1}{2\sqrt{3}} = 2\sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{6} = \frac{11\sqrt{3}}{6}$$

68 답 ④

$$a\sqrt{\frac{b}{a}} + \frac{\sqrt{b}}{b\sqrt{a}} = a\sqrt{\frac{b}{a}} + \frac{1}{b}\sqrt{\frac{b}{a}} \\ = \sqrt{a^2 \times \frac{b}{a}} + \sqrt{\frac{1}{b^2} \times \frac{b}{a}} \\ = \sqrt{ab} + \frac{1}{\sqrt{ab}} \\ = \sqrt{5} + \frac{1}{\sqrt{5}} = \sqrt{5} + \frac{\sqrt{5}}{5} = \frac{6\sqrt{5}}{5}$$

다른 풀이

$$a\sqrt{\frac{b}{a}} + \frac{\sqrt{b}}{b\sqrt{a}} = \frac{a\sqrt{b}}{\sqrt{a}} + \frac{\sqrt{b}}{b\sqrt{a}} \\ = \frac{a\sqrt{ab}}{a} + \frac{\sqrt{ab}}{ab} \\ = \sqrt{ab} + \frac{\sqrt{ab}}{ab} \\ = \sqrt{5} + \frac{\sqrt{5}}{5} = \frac{6\sqrt{5}}{5}$$

69 답 ③

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

따라서 $a = 2$, $b = 8$ 이므로

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

70 답 ②

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

71 답 $2 - 2\sqrt{5}$

$$\sqrt{3}\left(\frac{4}{\sqrt{6}} - \frac{10}{\sqrt{15}}\right) - \sqrt{8} + \sqrt{(-2)^2} = \frac{4}{\sqrt{2}} - \frac{10}{\sqrt{5}} - 2\sqrt{2} + 2 \\ = 2\sqrt{2} - 2\sqrt{5} - 2\sqrt{2} + 2 \\ = 2 - 2\sqrt{5}$$

72 답 -8

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

73 답 $\frac{2}{3}$

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

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

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

74 답 ①

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

따라서 $a = -2$, $b = 2$ 이므로

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

75 **답** $-4\sqrt{14}$

$$A = \frac{2\sqrt{7}-\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{(2\sqrt{7}-\sqrt{2}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{14}-2}{2} = \sqrt{14}-1 \quad \dots (i)$$

$$B = \frac{7\sqrt{2}+\sqrt{7}}{\sqrt{7}} = \frac{(7\sqrt{2}+\sqrt{7}) \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{7\sqrt{14}+7}{7} = \sqrt{14}+1 \quad \dots (ii)$$

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

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

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

채점 기준

(i) A의 분모 유리화하기	30%
(ii) B의 분모 유리화하기	30%
(iii) A+B, A-B의 값 구하기	20%
(iv) (A+B)(A-B)의 값 구하기	20%

76 **답** $\frac{2\sqrt{6}+3}{6}$

$4 < \sqrt{24} < 5$ 이고 $\sqrt{24} = 2\sqrt{6}$ 이므로

$2\sqrt{6}$ 의 정수 부분은 4, 소수 부분은 $2\sqrt{6}-4$

따라서 $a=4$, $b=2\sqrt{6}-4$ 이므로

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

77 **답** $-1-2\sqrt{6}$

$$\begin{aligned} \sqrt{12}(\sqrt{2}-\sqrt{3}) - \frac{8\sqrt{3}-\sqrt{50}}{\sqrt{2}} &= 2\sqrt{3}(\sqrt{2}-\sqrt{3}) - \frac{(8\sqrt{3}-5\sqrt{2}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} \\ &= 2\sqrt{6}-6 - \frac{8\sqrt{6}-10}{2} \\ &= 2\sqrt{6}-6 - 4\sqrt{6}+5 \\ &= -1-2\sqrt{6} \end{aligned}$$

78 **답** ④

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

따라서 $a=-1$, $b=-2$ 이므로

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

79 **답** ①

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

80 **답** -4

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

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

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

따라서 $a=-2$, $b=2$ 이므로

$$a-b = -2-2 = -4$$

81 **답** $2\sqrt{5}-\frac{\sqrt{2}}{2}$

$$A = \sqrt{\frac{5}{2}} \div \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}} \times \sqrt{\frac{8}{3}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{10}} \times \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{3}} = \sqrt{2} \quad \dots (i)$$

$$\begin{aligned} B &= \sqrt{5}\left(\sqrt{2}-\frac{4}{\sqrt{5}}\right) + (\sqrt{18}+2\sqrt{5}) \div \sqrt{2} \\ &= \sqrt{5}\left(\sqrt{2}-\frac{4}{\sqrt{5}}\right) + \frac{3\sqrt{2}+2\sqrt{5}}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

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

$$= 2\sqrt{10}-1 \quad \dots (ii)$$

$$\therefore \frac{B}{A} = \frac{2\sqrt{10}-1}{\sqrt{2}} = \frac{(2\sqrt{10}-1) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = 2\sqrt{5}-\frac{\sqrt{2}}{2} \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) A의 값 구하기	30%
(ii) B의 값 구하기	40%
(iii) $\frac{B}{A}$ 의 값 구하기	30%

04

제곱근의 덧셈과 뺄셈 (2)

유형 모아 보기 & 완성하기

61~64쪽

82 **답** 2

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

이 식이 유리수가 되려면 $-2+a=0$ 이어야 하므로

$$a=2$$

83 **답** $2\sqrt{15}+3$

사다리꼴 ABCD의 넓이는

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \times \{\sqrt{10} + (\sqrt{10}+\sqrt{6})\} \times \sqrt{6} &= \frac{\sqrt{6}}{2}(2\sqrt{10}+\sqrt{6}) \\ &= 2\sqrt{15}+3 \end{aligned}$$

84 **답** $-1+2\sqrt{2}$

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

점 P에 대응하는 수는 $1-\sqrt{2}$

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

점 Q에 대응하는 수는 $\sqrt{2}$

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

85 답 ③

- ① $2\sqrt{3}=\sqrt{12}$ 이고 $\sqrt{12}>\sqrt{8}$ 이므로 $2\sqrt{3}>\sqrt{8}$
 ② $(\sqrt{5}+\sqrt{2})-3\sqrt{2}=\sqrt{5}-2\sqrt{2}=\sqrt{5}-\sqrt{8}<0$
 $\therefore \sqrt{5}+\sqrt{2}<3\sqrt{2}$
 ③ $(5-2\sqrt{6})-(5-\sqrt{26})=5-2\sqrt{6}-5+\sqrt{26}$
 $=-2\sqrt{6}+\sqrt{26}=-\sqrt{24}+\sqrt{26}>0$
 $\therefore 5-2\sqrt{6}>5-\sqrt{26}$
 ④ $(5\sqrt{3}-\sqrt{7})-(3\sqrt{5}-\sqrt{7})=5\sqrt{3}-\sqrt{7}-3\sqrt{5}+\sqrt{7}$
 $=5\sqrt{3}-3\sqrt{5}=\sqrt{75}-\sqrt{45}>0$
 $\therefore 5\sqrt{3}-\sqrt{7}>3\sqrt{5}-\sqrt{7}$
 ⑤ $(5\sqrt{3}-\sqrt{18})-(\sqrt{2}+\sqrt{12})=5\sqrt{3}-3\sqrt{2}-\sqrt{2}-2\sqrt{3}$
 $=3\sqrt{3}-4\sqrt{2}=\sqrt{27}-\sqrt{32}<0$
 $\therefore 5\sqrt{3}-\sqrt{18}<\sqrt{2}+\sqrt{12}$
 따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

86 답 ④

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

$$=8-5a+(-5+2a)\sqrt{2}$$

이 식이 유리수가 되려면 $-5+2a=0$ 이어야 하므로

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

87 답 ②

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

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

이 식이 유리수가 되려면 $4-x=0$ 이어야 하므로 $x=4$

88 답 (1) $\frac{3}{2}$ (2) $-\frac{13}{4}$

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

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

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

A가 유리수가 되려면 $-3+2a=0$ 이어야 하므로

$$2a=3 \quad \therefore a=\frac{3}{2}$$

$$(2) A=\frac{a}{2}-4=\frac{1}{2}\times\frac{3}{2}-4=-\frac{13}{4}$$

89 답 $(2\sqrt{6}+3)\text{cm}^2$

삼각형의 넓이는

$$\frac{1}{2}\times(\sqrt{8}+\sqrt{3})\times\sqrt{12}=\frac{1}{2}\times(2\sqrt{2}+\sqrt{3})\times2\sqrt{3}$$

$$=2\sqrt{6}+3(\text{cm}^2)$$

90 답 ④

세 정사각형의 한 변의 길이는 왼쪽부터 차례로 $\sqrt{8}\text{cm}$, $\sqrt{50}\text{cm}$, $\sqrt{18}\text{cm}$ 이므로

$$\overline{AB}=\sqrt{8}+\sqrt{50}=2\sqrt{2}+5\sqrt{2}=7\sqrt{2}(\text{cm})$$

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

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

91 답 $(6\sqrt{2}+6\sqrt{6})\text{cm}$

직사각형 ABFE의 넓이가 $12\sqrt{3}\text{cm}^2$ 이므로

$$3\sqrt{2}\times\overline{BF}=12\sqrt{3} \quad \therefore \overline{BF}=\frac{12\sqrt{3}}{3\sqrt{2}}=2\sqrt{6}(\text{cm})$$

즉, $\overline{EF}=\overline{DC}=3\sqrt{2}\text{cm}$, $\overline{ED}=\overline{FC}=5\sqrt{6}-2\sqrt{6}=3\sqrt{6}(\text{cm})$ 이므로 직사각형 EFCD의 둘레의 길이는

$$2\times(3\sqrt{2}+3\sqrt{6})=6\sqrt{2}+6\sqrt{6}(\text{cm})$$

92 답 ⑤

직육면체의 밑면의 가로 길이를 $x\text{cm}$ 라 하면

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

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

$\therefore$ (직육면체의 겉넓이)

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

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

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

93 답 $15+\sqrt{6}$

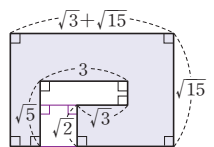
오른쪽 그림과 같이 주어진 도형에 보조선을

그어 도형의 넓이를 구하면

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

$$=3\sqrt{5}+15-3\sqrt{2}+\sqrt{6}-3\sqrt{5}+3\sqrt{2}$$

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



94 답 ③

세 정사각형의 한 변의 길이는 각각

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

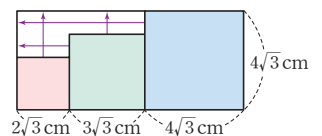
이때 오른쪽 그림에서 구하는 도형

의 둘레의 길이는

$$2\times(2\sqrt{3}+3\sqrt{3}+4\sqrt{3})+2\times4\sqrt{3}$$

$$=2\times9\sqrt{3}+2\times4\sqrt{3}$$

$$=18\sqrt{3}+8\sqrt{3}=26\sqrt{3}(\text{cm})$$



95 답 $5-2\sqrt{2}$

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

$$\text{점 P에 대응하는 수는 } -2+\sqrt{2}$$

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

$$\text{점 Q에 대응하는 수는 } 3-\sqrt{2}$$

$$\therefore \overline{PQ}=3-\sqrt{2}-(-2+\sqrt{2})=5-2\sqrt{2}$$

96 답 -2

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

$$\text{점 P에 대응하는 수는 } -1+\sqrt{10}$$

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

$$\text{점 Q에 대응하는 수는 } -1-\sqrt{10}$$

따라서 구하는 합은

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

97 답 $-4\sqrt{2}-6\sqrt{5}$

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

$$\text{점 P에 대응하는 수 } p = -4 - \sqrt{10} \quad \dots (i)$$

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

$$\text{점 Q에 대응하는 수 } q = -1 + \sqrt{10} \quad \dots (ii)$$

$$\begin{aligned} \therefore \sqrt{5}p - \sqrt{2}q &= \sqrt{5}(-4 - \sqrt{10}) - \sqrt{2}(-1 + \sqrt{10}) \\ &= -4\sqrt{5} - 5\sqrt{2} + \sqrt{2} - 2\sqrt{5} \\ &= -4\sqrt{2} - 6\sqrt{5} \quad \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준

(i) p의 값 구하기	30%
(ii) q의 값 구하기	30%
(iii) $\sqrt{5}p - \sqrt{2}q$ 의 값 구하기	40%

98 답 $-\frac{\sqrt{2}+3}{2}$

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

$$\text{점 A에 대응하는 수 } a = -2\sqrt{2}$$

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

$$\text{점 B에 대응하는 수 } b = 2 + 3\sqrt{2}$$

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

99 답 $6 + 9\sqrt{2}$

$$P = \frac{1}{2} \overline{OA}^2 = 9 \text{에서 } \overline{OA}^2 = 18$$

$$\therefore \overline{OA} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2} \quad (\because \overline{OA} > 0)$$

$$Q = 2P = 18 \text{이므로 } \frac{1}{2} \overline{AB}^2 = 18 \text{에서 } \overline{AB}^2 = 36$$

$$\therefore \overline{AB} = \sqrt{36} = 6 \quad (\because \overline{AB} > 0)$$

$$R = 2Q = 36 \text{이므로 } \frac{1}{2} \overline{BC}^2 = 36 \text{에서 } \overline{BC}^2 = 72$$

$$\therefore \overline{BC} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2} \quad (\because \overline{BC} > 0)$$

따라서 점 C에 대응하는 수는

$$\overline{OA} + \overline{AB} + \overline{BC} = 3\sqrt{2} + 6 + 6\sqrt{2} = 6 + 9\sqrt{2}$$

100 답 ⑤

$$\textcircled{1} 2\sqrt{3} = \sqrt{12}, 3\sqrt{2} = \sqrt{18} \text{이고 } \sqrt{12} < \sqrt{18} \text{이므로}$$

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

$$\textcircled{2} 6 = \sqrt{36}, \sqrt{3} + \sqrt{27} = \sqrt{3} + 3\sqrt{3} = 4\sqrt{3} = \sqrt{48} \text{이고}$$

$$\sqrt{36} < \sqrt{48} \text{이므로 } 6 < \sqrt{3} + \sqrt{27}$$

$$\textcircled{3} (\sqrt{12} + 3) - 7 = \sqrt{12} - 4 = \sqrt{12} - \sqrt{16} < 0$$

$$\therefore \sqrt{12} + 3 < 7$$

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

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

$$\therefore \sqrt{3} + 2 > 2\sqrt{3} - 1$$

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

$$= -2\sqrt{3} + 5 = -\sqrt{12} + \sqrt{25} > 0$$

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

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

101 답 ④

$$a - b = (3\sqrt{5} - 1) - 6 = 3\sqrt{5} - 7 = \sqrt{45} - \sqrt{49} < 0$$

$$\therefore a < b$$

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

$$\therefore a > c$$

$$\therefore c < a < b$$

102 답 $c < b < a$

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

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

$$\therefore a > b \quad \dots (i)$$

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

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

$$\therefore b > c \quad \dots (ii)$$

$$\therefore c < b < a \quad \dots (iii)$$

채점 기준

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

103 답 ⑤

$-1, 3 - \sqrt{10}$ 은 음수이고, $-1 + \sqrt{7}, 2, \sqrt{7} - \sqrt{3}$ 은 양수이므로 주어진 수를 크기가 큰 것부터 차례로 나열할 때, 세 번째에 오는 수는 양수 중에서 가장 작은 수이다.

$$(-1 + \sqrt{7}) - 2 = -1 + \sqrt{7} - 2 = \sqrt{7} - 3 = \sqrt{7} - \sqrt{9} < 0$$

$$\therefore -1 + \sqrt{7} < 2$$

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

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

$$\therefore -1 + \sqrt{7} > \sqrt{7} - \sqrt{3}$$

따라서 $2 > -1 + \sqrt{7} > \sqrt{7} - \sqrt{3}$ 이므로 세 번째에 오는 수는 $\sqrt{7} - \sqrt{3}$ 이다.

Pick 점검하기

65~67쪽

104 답 ⑤

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

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

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

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

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

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

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

105 답 ③

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

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

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

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

$$⑤ \sqrt{0.44} = \sqrt{\frac{44}{100}} = \sqrt{\frac{11}{25}} = \frac{\sqrt{11}}{5} \quad \therefore \square = 11$$

따라서 $\square$ 안의 수가 가장 작은 것은 ③이다.

106 답 ④

$$① 3\sqrt{6} \div \sqrt{10} = 3\sqrt{\frac{6}{10}} = 3\sqrt{\frac{3}{5}} = \sqrt{\frac{27}{5}}$$

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

$$③ \sqrt{56} \div \sqrt{8} = \sqrt{\frac{56}{8}} = \sqrt{7}$$

$$④ \sqrt{7} \div \frac{1}{\sqrt{7}} = \sqrt{7} \times \sqrt{7} = \sqrt{49}$$

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

이때 $\sqrt{\frac{27}{5}} < \sqrt{7} < \sqrt{10} < \sqrt{49}$ 이므로 계산 결과가 가장 큰 것은 ④이다.

107 답 $x=0.5604, y=17.94$

$$\sqrt{0.314} = \sqrt{\frac{31.4}{100}} = \sqrt{\frac{31.4}{10^2}} = \frac{\sqrt{31.4}}{10} = \frac{5.604}{10} = 0.5604$$

$$\therefore x = 0.5604$$

$$\sqrt{322} = \sqrt{3.22 \times 100} = \sqrt{3.22 \times 10^2} = 10\sqrt{3.22} \\ = 10 \times 1.794 = 17.94$$

$$\therefore y = 17.94$$

108 답 ③

$$\sqrt{96} = \sqrt{2^4 \times 2 \times 3} = 4 \times \sqrt{2} \times \sqrt{3} = 4ab \quad \therefore \square = 4$$

$$\sqrt{0.54} = \sqrt{\frac{54}{100}} = \sqrt{\frac{3^2 \times 2 \times 3}{10^2}} = \frac{3}{10} \times \sqrt{2} \times \sqrt{3} = \frac{3}{10}ab$$

$$\therefore \square = \frac{3}{10}$$

따라서 $\square$ 안에 알맞은 두 수의 곱은

$$4 \times \frac{3}{10} = \frac{6}{5}$$

109 답 $\frac{\sqrt{3}}{3}$

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

$$\therefore a = \frac{1}{9}$$

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

$$\therefore b = 3$$

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

110 답 ④

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

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

$$③ \frac{5}{\sqrt{2}} \div \frac{7}{4\sqrt{3}} = \frac{5}{\sqrt{2}} \times \frac{4\sqrt{3}}{7} = \frac{20\sqrt{3}}{7\sqrt{2}} \\ = \frac{20\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{7\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{20\sqrt{6}}{14} = \frac{10\sqrt{6}}{7}$$

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

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

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

111 답 ③

가로의 길이를 $3k$ cm ($k > 0$)라 하면 세로의 길이는 k cm 이므로

$$20^2 = (3k)^2 + k^2, 400 = 10k^2$$

$$k^2 = 40 \quad \therefore k = 2\sqrt{10} (\because k > 0)$$

따라서 직사각형의 가로와 세로의 길이는 각각 $6\sqrt{10}$ cm, $2\sqrt{10}$ cm

이므로 직사각형의 넓이는

$$6\sqrt{10} \times 2\sqrt{10} = 120(\text{cm}^2)$$

112 답 $-3 + \sqrt{5}$

$$3 - \sqrt{5} = \sqrt{9} - \sqrt{5} > 0$$

$$2\sqrt{5} - 6 = \sqrt{20} - \sqrt{36} < 0$$

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

113 답 6

$$\frac{a\sqrt{b}}{\sqrt{a}} + \frac{b\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a^2 \times b}{a}} + \sqrt{\frac{b^2 \times a}{b}} \\ = \sqrt{ab} + \sqrt{ab} = 2\sqrt{ab} = 2\sqrt{9} = 6$$

다른 풀이

$$\frac{a\sqrt{b}}{\sqrt{a}} + \frac{b\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \frac{a\sqrt{ab}}{a} + \frac{b\sqrt{ab}}{b} \\ = \sqrt{ab} + \sqrt{ab} = 2\sqrt{ab} = 2\sqrt{9} = 6$$

114 답 $5\sqrt{2} - \sqrt{3}$

$$\sqrt{27} - \frac{12}{\sqrt{3}} - \frac{4}{\sqrt{8}} + \sqrt{72} = 3\sqrt{3} - \frac{12}{\sqrt{3}} - \frac{4}{2\sqrt{2}} + 6\sqrt{2} \\ = 3\sqrt{3} - \frac{12\sqrt{3}}{3} - \frac{2}{\sqrt{2}} + 6\sqrt{2} \\ = 3\sqrt{3} - 4\sqrt{3} - \sqrt{2} + 6\sqrt{2} \\ = 5\sqrt{2} - \sqrt{3}$$

115 답 ⑤

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

116 답 13

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

따라서 $a=5$, $b=-\frac{2}{3}$ 이므로

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

117 답 $a=-3$, $A=15$

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

A가 유리수가 되려면 $3a+9=0$ 이어야 하므로

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

$a=-3$ 일 때, A의 값은

$$A=6-3a=6-3\times(-3)=15$$

118 답 ④

세 정사각형 A, B, C의 넓이는 각각

$$70 \times \frac{1}{1+4+9} = 5(\text{cm}^2)$$

$$70 \times \frac{4}{1+4+9} = 20(\text{cm}^2)$$

$$70 \times \frac{9}{1+4+9} = 45(\text{cm}^2)$$

이므로

한 변의 길이는 각각

$$\sqrt{5}\text{cm}, \sqrt{20}=2\sqrt{5}(\text{cm}), \sqrt{45}=3\sqrt{5}(\text{cm})$$

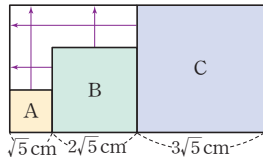
이때 구하는 도형의 둘레의 길이는 오

른쪽 그림에서

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

$$= 12\sqrt{5} + 6\sqrt{5}$$

$$= 18\sqrt{5}(\text{cm})$$



119 답 ⑤

$$\textcircled{1} \overline{PC} = \overline{AC} = \sqrt{1^2+2^2} = \sqrt{5}$$

$$\textcircled{2} \overline{QE} = \overline{DE} = \sqrt{2^2+2^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

$$\textcircled{3}, \textcircled{4} P(-1-\sqrt{5}), Q(1+2\sqrt{2}) \text{이므로}$$

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

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

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

120 답 ③

$$\neg. \sqrt{24} - (2\sqrt{6}+1) = \sqrt{24} - \sqrt{24} - 1 = -1 < 0$$

$$\therefore \sqrt{24} < 2\sqrt{6}+1$$

$$\begin{aligned} \neg. (1+3\sqrt{3}) - (2\sqrt{6}+1) &= 1+3\sqrt{3}-2\sqrt{6}-1 \\ &= 3\sqrt{3}-2\sqrt{6} = \sqrt{27}-\sqrt{24} > 0 \end{aligned}$$

$$\therefore 1+3\sqrt{3} > 2\sqrt{6}+1$$

$$\begin{aligned} \neg. (4\sqrt{10}+2) - (2+3\sqrt{17}) &= 4\sqrt{10}+2-2-3\sqrt{17} \\ &= 4\sqrt{10}-3\sqrt{17} = \sqrt{160}-\sqrt{153} > 0 \end{aligned}$$

$$\therefore 4\sqrt{10}+2 > 2+3\sqrt{17}$$

$$\begin{aligned} \neg. (2\sqrt{3}+5) - (3\sqrt{2}+5) &= 2\sqrt{3}+5-3\sqrt{2}-5 \\ &= 2\sqrt{3}-3\sqrt{2} = \sqrt{12}-\sqrt{18} < 0 \end{aligned}$$

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

따라서 옳은 것은 $\neg$, $\neg$ 이다.

121 답 $\frac{4\sqrt{5}}{5}\text{cm}$

원기둥의 높이를 x cm라 하면 원기둥의 부피는

$$\pi \times (\sqrt{5})^2 \times x = 5x\pi(\text{cm}^3) \quad \dots \textcircled{i}$$

원뿔의 부피는

$$\frac{1}{3} \times \pi \times (\sqrt{6})^2 \times \sqrt{20} = \frac{1}{3} \pi \times 6 \times 2\sqrt{5} = 4\sqrt{5}\pi(\text{cm}^3) \quad \dots \textcircled{ii}$$

$$\text{즉, } 5x\pi = 4\sqrt{5}\pi \text{이므로 } x = \frac{4\sqrt{5}}{5}$$

$$\text{따라서 원기둥의 높이는 } \frac{4\sqrt{5}}{5} \text{ cm이다.} \quad \dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

(i) 원기둥의 부피를 높이에 대한 식으로 나타내기	30 %
(ii) 원뿔의 부피 구하기	40 %
(iii) 원기둥의 높이 구하기	30 %

122 답 6

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

$\dots \textcircled{i}$

$$\text{따라서 } a=7, b=1 \text{이므로}$$

$\dots \textcircled{ii}$

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

$\dots \textcircled{iii}$

채점 기준

(i) 주어진 등식의 좌변 간단히 하기	60 %
(ii) a, b 의 값 구하기	20 %
(iii) $a-b$ 의 값 구하기	20 %

123 답 1

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

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

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

$\dots \textcircled{i}$

$$\text{따라서 } a=-2, b=3 \text{이므로}$$

$\dots \textcircled{ii}$

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

$\dots \textcircled{iii}$

4

다항식의 곱셈

- 01 ⑤ 02 5 03 17 04 ① 05 ②
 06 a^4-16 07 -30 08 16 09 ① 10 3
 11 ① 12 14 13 ⑤ 14 ② 15 -2
 16 $\frac{10}{9}$ 17 ② 18 ⑤ 19 -2 20 ①, ③
 21 ③, ⑤ 22 12 23 ② 24 5 25 ③
 26 ② 27 ⑤ 28 ④ 29 $-\frac{1}{32}$ 30 ④
 31 ⑤ 32 45 33 ③ 34 34 35 ③
 36 ② 37 $6x^2-11x-35$ 38 24 39 ④
 40 ④ 41 ⑤ 42 ④ 43 ④ 44 ③
 45 2 46 ⑤ 47 $3x^2+2x-21$
 48 $9a^2-4b^2$ 49 ③ 50 $42x^2+36x-2$
 51 11 52 ③ 53 a^2-b^2 54 ④
 55 $x^4+14x^3+71x^2+154x+120$ 56 ③ 57 ①
 58 ③ 59 ③ 60 $x^2-6xy+9y^2-x+3y-6$
 61 ④ 62 15 63 ② 64 ④ 65 ⑤
 66 150 67 2022 68 ③ 69 ③ 70 ④
 71 $30-10\sqrt{2}$ 72 ⑤ 73 ② 74 5
 75 22 76 $30+2\sqrt{15}$ 77 $4+4\sqrt{2}$ 78 3
 79 ④ 80 ② 81 8 82 $7+2\sqrt{3}$
 83 $\sqrt{5}-1$ 84 ⑤ 85 ③ 86 7 87 14
 88 ⑤ 89 (1) 44 (2) 52 90 ③ 91 ③
 92 ① 93 3 94 ④ 95 ④ 96 ②
 97 20 98 4 99 ② 100 ④
 101 $\pm\sqrt{13}$ 102 ④ 103 ③ 104 -5 105 6
 106 2 107 3 108 ⑤ 109 6 110 2
 111 ②, ③ 112 ③ 113 16 114 ① 115 11
 116 ③, ⑤ 117 40 118 $2a^2-7a-15$
 119 $8x^2+26x+20$ 120 0 121 ⑤ 122 ④
 123 -4 124 ④ 125 ③ 126 ④ 127 6
 128 398 129 $1+2\sqrt{2}+\sqrt{5}$ 130 $\frac{2+\sqrt{7}}{3}$
 131 ④ 132 -8 133 ② 134 8 135 ②
 136 ④

01 곱셈 공식 (1)

유형 모아 보기 & 완성하기

72~78쪽

01 답 ⑤

$$(x+2y)(2x-3y)=2x^2-3xy+4xy-6y^2 \\ =2x^2+xy-6y^2$$

02 답 5

$(a+2b)(3a-b+4)$ 에서 ab 항이 나오는 부분만 전개하면
 $a \times (-b) + 2b \times 3a = -ab + 6ab = 5ab$
 따라서 ab 의 계수는 5이다.

03 답 17

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

따라서 $a=9$, $b=12$, $c=4$ 이므로
 $a+b-c=9+12-4=17$

04 답 ①

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

따라서 $a=16$, $b=-24$, $c=9$ 이므로
 $a+b+2c=16+(-24)+2 \times 9=10$

05 답 ②

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

06 답 a^4-16

$$(a-2)(a+2)(a^2+4)=(a^2-4)(a^2+4) \\ =a^4-16$$

07 답 -30

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

따라서 $a=2$, $b=-15$ 이므로 $ab=2 \times (-15)=-30$

08 답 16

$$(3x+7)(4x-2)=12x^2+(-6+28)x-14 \\ =12x^2+22x-14$$

따라서 $a=12$, $b=22$, $c=-14$ 이므로
 $2a-b-c=2 \times 12-22-(-14)=16$

09 답 ①

$$(3x+y)(2x-5y)=6x^2-15xy+2xy-5y^2 \\ =6x^2-13xy-5y^2$$

10 답 3

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

따라서 $a=-2$, $b=3$, $c=2$ 이므로
 $a+b+c=-2+3+2=3$

11 **답** ①

$$\begin{aligned}(5x-y)(4x+y-1) \\&=20x^2+5xy-5x-4xy-y^2+y \\&=20x^2+xy-5x-y^2+y\end{aligned}$$

12 **답** 14

$$\begin{aligned}(x+5y)(Ax-3y) &= Ax^2-3xy+5Axy-15y^2 \\&= Ax^2+(5A-3)xy-15y^2 \\&= 2x^2+Bxy-15y^2\end{aligned}$$

$$\text{이므로 } A=2, 5A-3=B$$

$$\text{따라서 } A=2, B=5A-3=5 \times 2-3=7 \text{ 이므로}$$

$$AB=2 \times 7=14$$

13 **답** ⑤

$$(-2x^2+3x+1)(x-1) \text{에서 } x^2 \text{항이 나오는 부분만 전개하면}$$

$$-2x^2 \times (-1) + 3x \times x = 2x^2 + 3x^2 = 5x^2 \quad \therefore a=5$$

$$(-2x^2+3x+1)(x-1) \text{에서 } x \text{항이 나오는 부분만 전개하면}$$

$$3x \times (-1) + 1 \times x = -3x + x = -2x \quad \therefore b=-2$$

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

14 **답** ②

$$(2x+y-3)(3x-2y+1) \text{에서 } x \text{항이 나오는 부분만 전개하면}$$

$$2x \times 1 + (-3) \times 3x = 2x - 9x = -7x$$

$$\text{따라서 } x \text{의 계수는 } -7 \text{이다.}$$

15 **답** -2

$$(2x+3y-5)(3x+ay+4) \text{에서 } xy \text{항이 나오는 부분만 전개하면}$$

$$2x \times ay + 3y \times 3x = 2axy + 9xy = (2a+9)xy \quad \dots (i)$$

$$\text{이때 } xy \text{의 계수가 } 5 \text{이므로 } 2a+9=5 \quad \dots (ii)$$

$$2a=-4 \quad \therefore a=-2 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) xy 항이 나오는 부분만 전개하기	50 %
(ii) a 의 값을 구하는 식 세우기	30 %
(iii) a 의 값 구하기	20 %

16 **답** $\frac{10}{9}$

$$\left(\frac{1}{3}x+1\right)^2 = \frac{1}{9}x^2 + \frac{2}{3}x + 1 = Ax^2 + Bx + C$$

$$\text{따라서 } A=\frac{1}{9}, B=\frac{2}{3}, C=1 \text{이므로}$$

$$A+3B-C = \frac{1}{9} + 3 \times \frac{2}{3} - 1 = \frac{10}{9}$$

17 **답** ②

$$\begin{aligned}\left(-\frac{1}{2}x-3y\right)^2 &= \left\{-\frac{1}{2}(x+6y)\right\}^2 \\&= \frac{1}{4}(x+6y)^2\end{aligned}$$

$$\text{따라서 전개식이 같은 것은 } ② \text{이다.}$$

18 **답** ⑤

$$\begin{aligned}(5x+a)^2 &= 25x^2 + 10ax + a^2 \\&= 25x^2 + bx + 9\end{aligned}$$

$$\text{이므로 } 10a=b, a^2=9$$

$$\text{이때 } a>0 \text{이므로 } a=3, b=10 \times 3=30$$

$$\therefore a+b=3+30=33$$

19 **답** -2

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

$$\text{따라서 상수항을 포함한 모든 항의 계수의 곱은}$$

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

20 **답** ①, ③

$$\neg, \square, (x-y)^2 = (-x+y)^2 = x^2 - 2xy + y^2$$

$$\neg, \square, -(x-y)^2 = -(y-x)^2 = -x^2 + 2xy - y^2$$

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

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

$$\text{따라서 전개한 결과가 같은 것끼리 짝 지은 것은 } \neg \text{과 } \square, \neg \text{과 } \square \text{이다.}$$

21 **답** ③, ⑤

$$① (x-3)^2 = x^2 - 6x + 9$$

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

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

$$④ (-2a+3b)^2 = (2a-3b)^2 = 4a^2 - 12ab + 9b^2$$

$$⑤ (-3x-4y)^2 = (3x+4y)^2 = 9x^2 + 24xy + 16y^2$$

$$\text{따라서 옳은 것은 } ③, ⑤ \text{이다.}$$

22 **답** 12

$$(3x-A)^2 = 9x^2 - 6Ax + A^2 = 9x^2 - 24x + B$$

$$\text{따라서 } -6A = -24, A^2 = B \text{이므로}$$

$$A=4, B=A^2=4^2=16$$

$$\therefore B-A=16-4=12$$

23 **답** ②

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

24 **답** 5

$$\begin{aligned}\left(a-\frac{1}{2}x\right)\left(\frac{1}{2}x+a\right) &= \left(a-\frac{1}{2}x\right)\left(a+\frac{1}{2}x\right) = a^2 - \frac{1}{4}x^2 \\&= -\frac{1}{4}x^2 + 25\end{aligned}$$

$$\text{이므로 } a^2=25$$

$$\text{이때 } a>0 \text{이므로 } a=5$$

25 답 ③

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

$$\neg. (x+y)(-x+y)=-x^2+y^2$$

$$\neg. -(x+y)(-x+y)=-(y+x)(y-x)=-(y^2-x^2)=x^2-y^2$$

$$\neg. (y-x)(-x-y)=(-x+y)(-x-y)=x^2-y^2$$

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

따라서 $(x+y)(x-y)$ 와 전개식이 같은 것은 $\neg$, $\neg$ 이다.

26 답 ②

$$\begin{aligned} \left(\frac{2}{3}a+\frac{3}{4}b\right)\left(\frac{2}{3}a-\frac{3}{4}b\right) &= \frac{4}{9}a^2 - \frac{9}{16}b^2 \\ &= \frac{4}{9} \times 45 - \frac{9}{16} \times 32 \\ &= 20 - 18 = 2 \end{aligned}$$

27 답 ⑤

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

28 답 ④

$$\begin{aligned} (1-x)(1+x)(1+x^2)(1+x^4) &= (1-x^2)(1+x^2)(1+x^4) \\ &= (1-x^4)(1+x^4) \\ &= 1-x^8 \end{aligned}$$

$$\therefore \square = 8$$

29 답 $-\frac{1}{32}$

$$\begin{aligned} \left(x-\frac{1}{2}\right)\left(x+\frac{1}{2}\right)\left(x^2+\frac{1}{4}\right)\left(x^4+\frac{1}{16}\right) \\ &= \left(x^2-\frac{1}{4}\right)\left(x^2+\frac{1}{4}\right)\left(x^4+\frac{1}{16}\right) \\ &= \left(x^4-\frac{1}{16}\right)\left(x^4+\frac{1}{16}\right) \\ &= x^8 - \frac{1}{256} \end{aligned} \quad \dots (i)$$

$$\text{따라서 } a=8, b=-\frac{1}{256} \text{ 이므로} \quad \dots (ii)$$

$$ab=8 \times \left(-\frac{1}{256}\right) = -\frac{1}{32} \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) 주어진 식의 좌변을 전개하기	70%
(ii) a, b 의 값 구하기	20%
(iii) ab 의 값 구하기	10%

30 답 ④

$$\textcircled{1} (x-5)(x+2)=x^2-\boxed{3}x-10$$

$$\textcircled{2} (x+7)(x-4)=x^2+\boxed{3}x-28$$

$$\textcircled{3} (x+1)(x+3)=x^2+4x+\boxed{3}$$

$$\textcircled{4} (x-2y)(x+6y)=x^2+\boxed{4}xy-12y^2$$

$$\textcircled{5} \left(x+\frac{1}{3}y\right)(x-9y)=x^2-\frac{26}{3}xy-\boxed{3}y^2$$

따라서 $\square$ 안의 수가 나머지 넷과 다른 하나는 $\textcircled{4}$ 이다.

31 답 ⑤

$$\begin{aligned} 3(x+2)(x-1)-(x+4)(x-3) \\ &= 3(x^2+x-2)-(x^2+x-12) \\ &= 3x^2+3x-6-x^2-x+12 \\ &= 2x^2+2x+6 \end{aligned}$$

32 답 45

$$\begin{aligned} (x-a)(x-4) &= x^2 - (a+4)x + 4a \\ &= x^2 - bx + 20 \end{aligned}$$

$$\text{이므로 } -(a+4)=-b, 4a=20$$

$$\text{따라서 } a=5, b=a+4=5+4=9 \text{ 이므로}$$

$$ab=5 \times 9=45$$

33 답 ③

$$\begin{aligned} (x+A)(x+B) &= x^2 + (A+B)x + AB = x^2 + Cx + 8 \text{ 이므로} \\ A+B &= C, AB=8 \end{aligned}$$

이때 $AB=8$ 을 만족시키는 정수 A, B 의 순서쌍 (A, B) 는

$$(1, 8), (2, 4), (4, 2), (8, 1),$$

$$(-1, -8), (-2, -4), (-4, -2), (-8, -1)$$

이므로 C 의 값은

$$(1, 8), (8, 1) \text{ 일 때, } C=1+8=9$$

$$(2, 4), (4, 2) \text{ 일 때, } C=2+4=6$$

$$(-1, -8), (-8, -1) \text{ 일 때, } C=-1+(-8)=-9$$

$$(-2, -4), (-4, -2) \text{ 일 때, } C=-2+(-4)=-6$$

따라서 C 의 값이 될 수 없는 것은 $\textcircled{3}$ 이다.

34 답 34

$$\begin{aligned} (6x-2y)\left(\frac{1}{2}x+4y\right) &= 3x^2 + (24-1)xy - 8y^2 \\ &= 3x^2 + 23xy - 8y^2 \end{aligned}$$

$$\text{따라서 } a=3, b=23, c=-8 \text{ 이므로}$$

$$a+b-c=3+23-(-8)=34$$

35 답 ③

$$\begin{aligned} (2x-5)(3x+A) &= 6x^2 + (2A-15)x - 5A \\ &= 6x^2 + Bx - 15 \end{aligned}$$

$$\text{이므로 } 2A-15=B, -5A=-15$$

$$\text{따라서 } A=3, B=2A-15=2 \times 3-15=-9 \text{ 이므로}$$

$$A+B=3+(-9)=-6$$

36 답 ②

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

이때 x 의 계수가 상수항의 2배와 같으므로

$$6-a=2 \times (-2a), 3a=-6 \quad \therefore a=-2$$

37 답 6x²-11x-35

$$(2x+a)(5x+3)=10x^2+(6+5a)x+3a$$

$$=10x^2-29x-21$$

$$\therefore 6+5a=-29, 3a=-21 \quad \therefore a=-7 \quad \dots (i)$$

따라서 바르게 전개한 식은

$$(2x-7)(3x+5)=6x^2-11x-35 \quad \dots (ii)$$

채점 기준

(i) a의 값 구하기	60%
(ii) 바르게 전개한 식 구하기	40%

38 답 24

$$(2x+a)(x-5)=2x^2+(-10+a)x-5a=2x^2-bx-10$$

$$\therefore -10+a=-b, -5a=-10$$

$$\therefore a=2, b=10-a=10-2=8$$

즉, 직각삼각형의 빗변의 길이는 $a+b=2+8=10$,

밑변의 길이는 $b-a=8-2=6$ 이다.

$$\therefore (\text{직각삼각형의 높이})=\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=8$$

따라서 주어진 직각삼각형의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24$$

02 곱셈 공식 (2)

유형 모아 보기 & 완성하기

79~81쪽

39 답 ④

$$\textcircled{1} (x-2y)^2=x^2-4xy+4y^2$$

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

$$\textcircled{3} (x+5)(x-6)=x^2-x-30$$

$$\textcircled{5} (4x+5y)^2=16x^2+40xy+25y^2$$

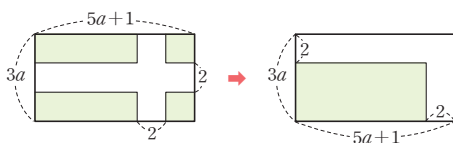
따라서 옳은 것은 ④이다.

40 답 ④

색칠한 직사각형의 가로의 길이는 $x+3$, 세로의 길이는 $x-2$ 이므로 구하는 넓이는

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

41 답 ⑤



$$\therefore (\text{길이를 제외한 잔디밭의 넓이})=(5a+1-2)(3a-2)$$

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

$$=15a^2-13a+2$$

42 답 ④

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

$$\neg. (-x+2y)(x+2y)=-x^2+4y^2$$

$$\neg. (x+3)(x-4)=x^2-x-12$$

따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

43 답 ④

$$\textcircled{1} (2x-5)^2=4x^2-\boxed{20}x+25$$

$$\textcircled{2} (x+4)^2=x^2+8x+\boxed{16}$$

$$\textcircled{3} (x+8)(x-3)=x^2+5x-\boxed{24}$$

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

$$\textcircled{5} (5x-7y)(-2x-3y)=-10x^2-xy+\boxed{21}y^2$$

따라서 □ 안의 수가 가장 큰 것은 ④이다.

44 답 ③

$$(5x-y)(5x+y)-(4x-3y)^2=25x^2-y^2-(16x^2-24xy+9y^2)$$

$$=25x^2-y^2-16x^2+24xy-9y^2$$

$$=9x^2+24xy-10y^2$$

45 답 2

$$(2x-2)(3x-4)+(x+2)^2=6x^2-14x+8+x^2+4x+4$$

$$=7x^2-10x+12$$

따라서 x 의 계수는 -10 , 상수항은 12 이므로

$$-10+12=2$$

다른 풀이

주어진 식에서 x 항이 나오는 부분만 전개하면

$$2x \times (-4) + (-2) \times 3x + 2 \times x \times 2 = -10x$$

주어진 식에서 상수항이 나오는 부분만 전개하면

$$(-2) \times (-4) + 2^2 = 12$$

따라서 x 의 계수는 -10 , 상수항은 12 이므로

$$-10+12=2$$

46 답 ⑤

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

$$=4x^2-4ax+a^2-3x^2+5x+2$$

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

이때 x 의 계수가 13 이므로

$$-4a+5=13, -4a=8 \quad \therefore a=-2$$

따라서 상수항은 $a^2+2=(-2)^2+2=6$

47 답 3x²+2x-21

세 쌍의 마주 보는 면에 적힌 두 일차식의 곱은 각각

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

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

$$(x+5)(x-2)=x^2+3x-10 \text{ 이므로}$$

$$A+B+C=1-4x^2+6x^2-x-12+x^2+3x-10$$

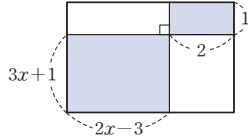
$$=3x^2+2x-21$$

48 **답** $9a^2-4b^2$

색칠한 직사각형의 가로 길이는 $3a-2b$, 세로 길이는 $3a+2b$
이므로 구하는 넓이는
 $(3a-2b)(3a+2b)=9a^2-4b^2$

49 **답** ③

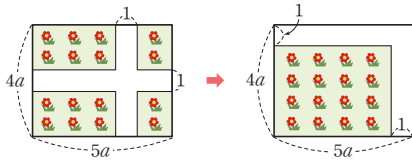
오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 넓이는
 $(2x-3)(3x+1)+2 \times 1$
 $=6x^2-7x-3+2$
 $=6x^2-7x-1$
따라서 $a=6$, $b=-7$, $c=-1$ 이므로
 $a+b-3c=6+(-7)-3 \times (-1)=2$



50 **답** $42x^2+36x-2$

(직육면체의 겉넓이)
 $=2\{(2x+3)(3x-1)+(3x-1)(3x+1)+(2x+3)(3x+1)\}$
 $=2\{(6x^2+7x-3)+(9x^2-1)+(6x^2+11x+3)\}$
 $=2(21x^2+18x-1)$
 $=42x^2+36x-2$

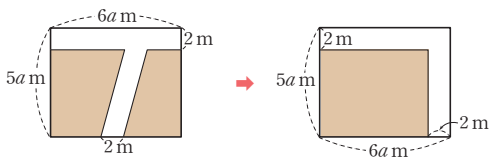
51 **답** 11



$\therefore$ (길을 제외한 화단의 넓이) $= (5a-1)(4a-1)$
 $= 20a^2-9a+1$

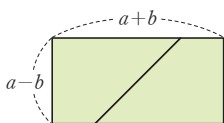
따라서 $p=20$, $q=-9$, $r=1$ 이므로
 $p+qr=20+(-9) \times 1=11$

52 **답** ③



$\therefore$ (길을 제외한 땅의 넓이) $= (6a-2)(5a-2)$
 $= 30a^2-22a+4(\text{m}^2)$

53 **답** a^2-b^2



새로 만든 직사각형은 위의 그림과 같으므로
(구하는 넓이) $= (a+b)(a-b)$
 $= a^2-b^2$

03 곱셈 공식의 활용

유형 모아 보기 & 완성하기

82~87쪽

54 **답** ④

$2x+y=A$ 로 놓으면
 $(2x+y-3)(2x+y+3)=(A-3)(A+3)=A^2-9$
 $= (2x+y)^2-9$
 $= 4x^2+4xy+y^2-9$

55 **답** $x^4+14x^3+71x^2+154x+120$

$(x+2)(x+3)(x+4)(x+5)=(x+2)(x+5)(x+3)(x+4)$
 $= (x^2+7x+10)(x^2+7x+12)$

$x^2+7x=A$ 로 놓으면
 $(A+10)(A+12)=A^2+22A+120$
 $= (x^2+7x)^2+22(x^2+7x)+120$
 $= x^4+14x^3+49x^2+22x^2+154x+120$
 $= x^4+14x^3+71x^2+154x+120$

56 **답** ③

$103 \times 97 = (100+3)(100-3)$
따라서 가장 편리한 곱셈 공식은 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ 이다.

57 **답** ①

$(\sqrt{6}-3)(\sqrt{6}+7)=(\sqrt{6})^2+(-3+7)\sqrt{6}-21$
 $= 6+4\sqrt{6}-21$
 $= -15+4\sqrt{6}$

따라서 $a=-15$, $b=4$ 이므로
 $a+b=-15+4=-11$

58 **답** ③

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

따라서 $a=2$, $b=1$ 이므로
 $a+b=2+1=3$

59 **답** ③

$(x+y+2)(x-y+2)=(x+2+y)(x+2-y)$ 이므로
 $x+2=A$ 로 놓으면
 $(x+y+2)(x-y+2)=(A+y)(A-y)$
 $= A^2-y^2$
 $= (x+2)^2-y^2$
 $= x^2+4x+4-y^2$
 $= x^2-y^2+4x+4$

60 **답** $x^2-6xy+9y^2-x+3y-6$

$x-3y=A$ 로 놓으면

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

61 **답** ④

$a+b=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}(a+b-3)^2 &= (A-3)^2 \\ &= A^2-6A+9 \\ &= (a+b)^2-6(a+b)+9 \\ &= a^2+2ab+b^2-6a-6b+9 \\ \therefore \square &= -6a-6b+9\end{aligned}$$

62 **답** 15

$$\begin{aligned}(x-1)(x-2)(x+5)(x+6) &= (x-1)(x+5)(x-2)(x+6) \\ &= (x^2+4x-5)(x^2+4x-12)\end{aligned}$$

$x^2+4x=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}(A-5)(A-12) &= A^2-17A+60 \\ &= (x^2+4x)^2-17(x^2+4x)+60 \\ &= x^4+8x^3+16x^2-17x^2-68x+60 \\ &= x^4+8x^3-x^2-68x+60\end{aligned}$$

따라서 $a=8, b=-1, c=-68, d=60$ 이므로

$$a+b-c-d=8+(-1)-(-68)-60=15$$

63 **답** ②

$$\begin{aligned}x(x-2)(x+1)(x+3) &= x(x+1)(x-2)(x+3) \\ &= (x^2+x)(x^2+x-6)\end{aligned}$$

$x^2+x=A$ 로 놓으면

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

따라서 x^3 의 계수는 2, x^2 의 계수는 -5이므로

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

64 **답** ④

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

이때 $a=x(x+2)=x^2+2x$ 이므로 위의 식에 대입하면

$$(a-15)(a-8)=a^2-23a+120$$

65 **답** ⑤

$$\begin{aligned}\textcircled{1} \quad 52^2 &= (50+2)^2 \Rightarrow (a+b)^2=a^2+2ab+b^2 \\ \textcircled{2} \quad 98^2 &= (100-2)^2 \Rightarrow (a-b)^2=a^2-2ab+b^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\textcircled{3} \quad 302 \times 298 &= (300+2)(300-2) \Rightarrow (a+b)(a-b)=a^2-b^2 \\ \textcircled{4} \quad 9.3 \times 10.7 &= (10-0.7)(10+0.7) \Rightarrow (a+b)(a-b)=a^2-b^2 \\ \textcircled{5} \quad 196 \times 201 &= (200-4)(200+1) \\ &\Rightarrow (x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab\end{aligned}$$

따라서 주어진 곱셈 공식을 이용하여 계산하면 가장 편리한 것은 ⑤이다.

66 **답** 150

$$\begin{aligned}77 \times 83 - 79^2 &= (80-3)(80+3) - (80-1)^2 \\ &= 80^2-3^2 - (80^2-2 \times 80+1) \\ &= 80^2-3^2-80^2+2 \times 80-1 \\ &= -9+160-1 \\ &= 150\end{aligned}$$

67 **답** 2022

$$\begin{aligned}\frac{2024 \times 2020 + 4}{2022} &= \frac{(2022+2)(2022-2) + 4}{2022} \quad \dots \textcircled{i} \\ &= \frac{2022^2-2^2+4}{2022} = \frac{2022^2}{2022} = 2022 \quad \dots \textcircled{ii}\end{aligned}$$

채점 기준

(i) 주어진 식 변형하기	60%
(ii) 주어진 식 계산하기	40%

68 **답** ③

$$\begin{aligned}\frac{1009^2-1001 \times 1017}{1010^2-1008 \times 1012} &= \frac{1009^2-(1009-8)(1009+8)}{1010^2-(1010-2)(1010+2)} \\ &= \frac{1009^2-(1009^2-8^2)}{1010^2-(1010^2-2^2)} = \frac{8^2}{2^2} = 16\end{aligned}$$

69 **답** ③

$$\begin{aligned}2017 \times 2023 + 9 &= (2020-3)(2020+3) + 9 \\ &= 2020^2-3^2+9=2020^2\end{aligned}$$

$$\therefore A=2020$$

70 **답** ④

$$\begin{aligned}(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1) &= (2-1)(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1) \\ &= (2^2-1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1) \\ &= (2^4-1)(2^4+1)(2^8+1) \\ &= (2^8-1)(2^8+1) \\ &= 2^{16}-1\end{aligned}$$

71 **답** $30-10\sqrt{2}$

$$\begin{aligned}(4\sqrt{5}+\sqrt{10})(2\sqrt{5}-\sqrt{10}) &= 8 \times (\sqrt{5})^2 + (-4+2) \times \sqrt{5} \times \sqrt{10} - (\sqrt{10})^2 \\ &= 40-10\sqrt{2}-10 \\ &= 30-10\sqrt{2}\end{aligned}$$

72 답 ⑤

$$\begin{aligned}
 & (\sqrt{2}-\sqrt{3})^2 + (2\sqrt{2}+\sqrt{3})^2 \\
 &= (2-2\sqrt{6}+3) + (8+4\sqrt{6}+3) \\
 &= 5-2\sqrt{6}+11+4\sqrt{6} \\
 &= 16+2\sqrt{6} \\
 & \text{따라서 } a=16, b=2 \text{이므로} \\
 & a+b=16+2=18
 \end{aligned}$$

73 답 ②

$$\begin{aligned}
 (2-3\sqrt{6})(a-4\sqrt{6}) &= 2a - (8+3a)\sqrt{6} + 72 \\
 &= 2a + 72 - (8+3a)\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

이 식이 유리수가 되려면 $8+3a=0$ 이어야 하므로

$$3a = -8 \quad \therefore a = -\frac{8}{3}$$

74 답 5

$$\begin{aligned}
 (\sqrt{5}+2)^6(\sqrt{5}-2)^5 &= (\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}+2)^5(\sqrt{5}-2)^5 \\
 &= (\sqrt{5}+2)\{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)\}^5 \\
 &= (\sqrt{5}+2)(5-4)^5 \\
 &= 2+\sqrt{5}
 \end{aligned}$$

따라서 $a=2, b=1$ 이므로

$$a^2+b^2=2^2+1^2=5$$

참고 m 이 자연수일 때, $A^m B^m = (AB)^m$ 이다.

75 답 22

$$\begin{aligned}
 \overline{AP} &= \overline{AB} = \sqrt{3^2+1^2} = \sqrt{10} \text{이므로} \\
 \text{점 P에 대응하는 수는 } 2+\sqrt{10} & \quad \therefore a=2+\sqrt{10} \quad \dots (i) \\
 \overline{AQ} &= \overline{AD} = \sqrt{1^2+3^2} = \sqrt{10} \text{이므로} \\
 \text{점 Q에 대응하는 수는 } 2-\sqrt{10} & \quad \therefore b=2-\sqrt{10} \quad \dots (ii) \\
 \therefore 4a+b^2 &= 4(2+\sqrt{10}) + (2-\sqrt{10})^2 \\
 &= 8+4\sqrt{10} + (4-4\sqrt{10}+10) \\
 &= 8+4\sqrt{10}+14-4\sqrt{10}=22 \quad \dots (iii)
 \end{aligned}$$

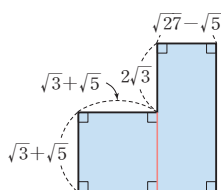
채점 기준

(i) a 의 값 구하기	30%
(ii) b 의 값 구하기	30%
(iii) $4a+b^2$ 의 값 구하기	40%

76 답 $30+2\sqrt{15}$

오른쪽 그림과 같이 주어진 도형을 한 개의 정사각형과 한 개의 직사각형으로 나누면 (도형의 넓이)

$$\begin{aligned}
 &= (\text{정사각형의 넓이}) + (\text{직사각형의 넓이}) \\
 &= (\sqrt{3}+\sqrt{5})^2 \\
 &\quad + (\sqrt{3}+\sqrt{5}+2\sqrt{3})(\sqrt{27}-\sqrt{5}) \\
 &= (3+2\sqrt{15}+5) + (3\sqrt{3}+\sqrt{5})(3\sqrt{3}-\sqrt{5}) \\
 &= 8+2\sqrt{15}+27-5 \\
 &= 30+2\sqrt{15}
 \end{aligned}$$



77 답 $4+4\sqrt{2}$

오른쪽 그림에서 $\overline{IA}$ 의 길이를 a 라 하면

$$\triangle AIB \text{에서}$$

$$\overline{AB} = \sqrt{a^2+a^2} = \sqrt{2a^2}$$

$$\text{즉, } \sqrt{2a^2} = \sqrt{2} \text{이므로}$$

$$2a^2=2, a^2=1$$

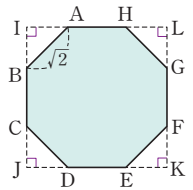
이때 $a>0$ 이므로 $a=1$

따라서 정사각형 IJKL의 한 변의 길이는

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

$\therefore$ (정팔각형의 넓이)

$$\begin{aligned}
 &= \square IJKL - \triangle AIB - \triangle CJD - \triangle EKF - \triangle GLH \\
 &= (2+\sqrt{2})^2 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 1\right) \\
 &= 4+4\sqrt{2}+2-2 \\
 &= 4+4\sqrt{2}
 \end{aligned}$$



78 답 3

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

따라서 $a=2, b=1$ 이므로

$$a+b=2+1=3$$

79 답 ④

$$\begin{aligned}
 y &= \frac{1}{x} = \frac{1}{7-4\sqrt{3}} = \frac{7+4\sqrt{3}}{(7-4\sqrt{3})(7+4\sqrt{3})} \\
 &= \frac{7+4\sqrt{3}}{49-48} = 7+4\sqrt{3} \\
 \therefore x+y &= (7-4\sqrt{3}) + (7+4\sqrt{3}) = 14
 \end{aligned}$$

80 답 ②

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

81 답 8

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

따라서 $a=0, b=8$ 이므로 $b-a=8$

82 답 7+2√3

$$\begin{aligned} & \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}-1} \times \sqrt{(-4)^2} + (\sqrt{18}-\sqrt{8}) \div \sqrt{2} \\ &= \frac{\sqrt{3}(\sqrt{3}+1)}{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)} \times 4 + (3\sqrt{2}-2\sqrt{2}) \div \sqrt{2} \\ &= \frac{3+\sqrt{3}}{2} \times 4 + \sqrt{2} \div \sqrt{2} \\ &= 6+2\sqrt{3}+1 \\ &= 7+2\sqrt{3} \end{aligned}$$

83 답 √5-1

$$\begin{aligned} & 2 < \sqrt{5} < 3 \text{에서 } -3 < -\sqrt{5} < -2 \\ & 2 < 5-\sqrt{5} < 3 \\ & \text{따라서 } a=2, b=(5-\sqrt{5})-2=3-\sqrt{5} \text{이므로} \\ & \frac{4}{2a-b} = \frac{4}{2 \times 2 - (3-\sqrt{5})} = \frac{4}{1+\sqrt{5}} \\ &= \frac{4(1-\sqrt{5})}{(1+\sqrt{5})(1-\sqrt{5})} = \frac{4(1-\sqrt{5})}{1-5} \\ &= \sqrt{5}-1 \end{aligned}$$

84 답 ⑤

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

04

곱셈 공식의 변형과 식의 값

유형 모아 보기 & 완성하기

88~91쪽

85 답 ③

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

86 답 7

$$x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x-\frac{1}{x}\right)^2+2=(\sqrt{5})^2+2=7$$

87 답 14

$$\begin{aligned} & x \neq 0 \text{이므로 } x^2-4x+1=0 \text{의 양변을 } x \text{로 나누면} \\ & x-4+\frac{1}{x}=0, x+\frac{1}{x}=4 \\ & \therefore x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-2=4^2-2=14 \end{aligned}$$

88 답 ⑤

$$\begin{aligned} & x=2+\sqrt{3} \text{에서 } x-2=\sqrt{3} \\ & \text{양변을 제곱하면} \\ & (x-2)^2=(\sqrt{3})^2, x^2-4x+4=3 \\ & \therefore x^2-4x=-1 \\ & \therefore x^2-4x+5=-1+5=4 \end{aligned}$$

다른 풀이

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

89 답 (1) 44 (2) 52

$$\begin{aligned} & a-b=6, ab=4 \text{이므로} \\ & (1) a^2+b^2=(a-b)^2+2ab=6^2+2 \times 4=44 \\ & (2) (a+b)^2=(a-b)^2+4ab=6^2+4 \times 4=52 \end{aligned}$$

90 답 ③

$$\begin{aligned} & (x-y)^2=(x+y)^2-4xy=(2\sqrt{2})^2-4 \times 1 \\ &= 8-4=4 \\ & \therefore x-y=\pm\sqrt{4}=\pm 2 \end{aligned}$$

91 답 ③

$$\begin{aligned} & a^2+b^2=(a+b)^2-2ab \text{에서} \\ & 14=(2\sqrt{3})^2-2ab, 14=12-2ab \\ & 2ab=-2 \quad \therefore ab=-1 \end{aligned}$$

92 답 ①

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

93 답 3

$$\begin{aligned} & (x-4)(y-4)=6 \text{에서 } xy-4(x+y)+16=6 \\ & \text{이때 } xy=2 \text{이므로 } 2-4(x+y)+16=6 \\ & 4(x+y)=12 \quad \therefore x+y=3 \quad \dots (i) \\ & \therefore x^2-xy+y^2=(x+y)^2-3xy \\ &= 3^2-3 \times 2=3 \quad \dots (ii) \end{aligned}$$

채점 기준

(i) $x+y$ 의 값 구하기	50%
(ii) x^2-xy+y^2 의 값 구하기	50%

94 답 ④

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

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

$$\begin{aligned}\therefore \frac{y}{x} + \frac{x}{y} &= \frac{x^2+y^2}{xy} = \frac{(x+y)^2-2xy}{xy} \\ &= \frac{(2\sqrt{3})^2-2 \times 1}{1} = 10\end{aligned}$$

95 답 ④

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

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

$$\therefore x+y=(-2\sqrt{6}-5)+(-2\sqrt{6}+5)=-4\sqrt{6}$$

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

$$\begin{aligned}\therefore x^2+xy+y^2 &= (x+y)^2-xy \\ &= (-4\sqrt{6})^2-(-1) \\ &= 96+1=97\end{aligned}$$

96 답 ②

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

97 답 20

$$\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 4 = 4^2 + 4 = 20$$

98 답 4

$$\left(x - \frac{1}{x}\right)^2 = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 4 = (2\sqrt{5})^2 - 4 = 16 \quad \dots (i)$$

$$\text{그런데 } x > 1 \text{ 이므로 } x - \frac{1}{x} > 0 \quad \dots (ii)$$

$$\therefore x - \frac{1}{x} = \sqrt{16} = 4 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) $\left(x - \frac{1}{x}\right)^2$ 의 값 구하기	40%
(ii) $x - \frac{1}{x}$ 의 부호 정하기	30%
(iii) $x - \frac{1}{x}$ 의 값 구하기	30%

99 답 ②

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

$$\therefore x^4 + \frac{1}{x^4} = \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)^2 - 2 = 11^2 - 2 = 119$$

100 답 ④

$x \neq 0$ 이므로 $x^2 - 8x + 1 = 0$ 의 양변을 x 로 나누면

$$x - 8 + \frac{1}{x} = 0 \quad \therefore x + \frac{1}{x} = 8$$

$$\therefore x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = 8^2 - 2 = 62$$

101 답 $\pm\sqrt{13}$

$x \neq 0$ 이므로 $x^2 + 3x - 1 = 0$ 의 양변을 x 로 나누면

$$x + 3 - \frac{1}{x} = 0 \quad \therefore x - \frac{1}{x} = -3$$

$$\text{즉, } \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 4 = (-3)^2 + 4 = 13$$

$$\therefore x + \frac{1}{x} = \pm\sqrt{13}$$

102 답 ④

$x \neq 0$ 이므로 $x^2 - 6x - 1 = 0$ 의 양변을 x 로 나누면

$$x - 6 - \frac{1}{x} = 0 \quad \therefore x - \frac{1}{x} = 6$$

$$\begin{aligned}\therefore x^2 - 10 + \frac{1}{x^2} &= x^2 + \frac{1}{x^2} - 10 \\ &= \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 2 - 10 \\ &= 6^2 + 2 - 10 = 28\end{aligned}$$

103 답 ③

$x \neq 0$ 이므로 $x^2 + 7x + 1 = 0$ 의 양변을 x 로 나누면

$$x + 7 + \frac{1}{x} = 0 \quad \therefore x + \frac{1}{x} = -7$$

$$\begin{aligned}\therefore x^2 + 2x + \frac{2}{x} + \frac{1}{x^2} &= \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) + 2\left(x + \frac{1}{x}\right) \\ &= \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 + 2\left(x + \frac{1}{x}\right) \\ &= (-7)^2 - 2 + 2 \times (-7) = 33\end{aligned}$$

104 답 -5

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

양변을 제곱하면

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

$$\therefore x^2 - 6x = -7$$

$$\therefore x^2 - 6x + 2 = -7 + 2 = -5$$

다른 풀이

$$\begin{aligned}x^2 - 6x + 2 &= (3 + \sqrt{2})^2 - 6(3 + \sqrt{2}) + 2 \\ &= 9 + 6\sqrt{2} + 2 - 18 - 6\sqrt{2} + 2 = -5\end{aligned}$$

105 답 6

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

즉, $x-2=\sqrt{5}$ 이므로 양변을 제곱하면

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

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

$$\therefore x^2 - 4x + 5 = 1 + 5 = 6$$

106 답 2

$$x = -4 - 2\sqrt{2} \text{에서 } x + 4 = -2\sqrt{2}$$

양변을 제곱하면

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

$$\therefore x^2 + 8x = -8 \quad \dots (i)$$

$$\begin{aligned} \therefore \sqrt{x^2 + 8x + 12} &= \sqrt{-8 + 12} \\ &= \sqrt{4} = 2 \quad \dots (ii) \end{aligned}$$

채점 기준

(i) $x^2 + 8x$ 의 값 구하기	60%
(ii) 주어진 식의 값 구하기	40%

107 답 3

$$\frac{1}{3-2\sqrt{2}} = \frac{3+2\sqrt{2}}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})} = \frac{3+2\sqrt{2}}{9-8} = 3+2\sqrt{2}$$

$2 < 2\sqrt{2} < 3$ 에서 $5 < 3+2\sqrt{2} < 6$ 이므로

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

즉, $x+2=2\sqrt{2}$ 이므로 양변을 제곱하면

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

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

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

Pick 점검하기

92~94쪽

108 답 ⑤

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

따라서 $A=2, B=1, C=-1$ 이므로

$$A+B-C=2+1-(-1)=4$$

109 답 6

$(x+3y-4)(2x+ay-3)$ 에서 xy 항이 나오는 부분만 전개하면

$$x \times ay + 3y \times 2x = axy + 6xy = (a+6)xy$$

$(x+3y-4)(2x+ay-3)$ 에서 상수항이 나오는 부분만 전개하면

$$-4 \times (-3) = 12$$

이때 xy 의 계수와 상수항이 같으므로

$$a+6=12 \quad \therefore a=6$$

110 답 2

$$(x+a)^2 = x^2 + 2ax + a^2 = x^2 - bx + \frac{4}{9} \text{이므로}$$

$$2a = -b, a^2 = \frac{4}{9}$$

이때 $a > 0$ 이므로

$$a = \frac{2}{3}, b = -2a = -2 \times \frac{2}{3} = -\frac{4}{3}$$

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

111 답 ②, ③

$$(2x-A)^2 = 4x^2 - 4Ax + A^2 = 4x^2 + Bx + 9 \text{이므로}$$

$$-4A = B, A^2 = 9$$

$A^2=9$ 에서 $A=\pm 3$ 이므로

$$A=3 \text{일 때, } B=-4A=-4 \times 3=-12$$

$$A=-3 \text{일 때, } B=-4A=-4 \times (-3)=12$$

$$\therefore A=3, B=-12 \text{ 또는 } A=-3, B=12$$

112 답 ③

$$\begin{aligned} \left(\frac{\sqrt{2}}{4}a + \frac{1}{3}b\right)\left(\frac{\sqrt{2}}{4}a - \frac{1}{3}b\right) &= \left(\frac{\sqrt{2}}{4}a\right)^2 - \left(\frac{1}{3}b\right)^2 \\ &= \frac{1}{8}a^2 - \frac{1}{9}b^2 \\ &= \frac{1}{8} \times 40 - \frac{1}{9} \times 45 \\ &= 0 \end{aligned}$$

113 답 16

$$(a-1)(a+1)(a^2+1)(a^4+1)(a^8+1)$$

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

$$= (a^4-1)(a^4+1)(a^8+1)$$

$$= (a^8-1)(a^8+1)$$

$$= a^{16} - 1$$

$$\therefore \square = 16$$

114 답 ①

$$(x+3)(x-A) = x^2 + (3-A)x - 3A \text{에서}$$

x 의 계수가 -7 이므로

$$3-A = -7 \quad \therefore A = 10$$

$$\text{따라서 상수항은 } -3A = -3 \times 10 = -30$$

115 답 11

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

$$= 6x^2 - cx - 5$$

따라서 $2a=6, ab-10=-c, -5b=-5$ 이므로

$$a=3, b=1, c=7$$

$$\therefore a+b+c=3+1+7=11$$

116 답 ③, ⑤

$$\textcircled{1} (-x-3y)^2 = (x+3y)^2 = x^2 + 6xy + 9y^2$$

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

$$\textcircled{3} (-2a+5)(2a+5) = (5-2a)(5+2a) = 25 - 4a^2 = -4a^2 + 25$$

$$\textcircled{4} (x+6)(x-7) = x^2 - x - 42$$

$$\begin{aligned} \textcircled{5} (2x+y)(3x-y) - (x+2y)^2 \\ &= 6x^2 + xy - y^2 - (x^2 + 4xy + 4y^2) \\ &= 6x^2 + xy - y^2 - x^2 - 4xy - 4y^2 \\ &= 5x^2 - 3xy - 5y^2 \end{aligned}$$

따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

117 답 40

$$\begin{aligned}
 & (3x+5)(x+4) - 2(x-1)(x+5) \\
 &= 3x^2 + 17x + 20 - 2(x^2 + 4x - 5) \\
 &= 3x^2 + 17x + 20 - 2x^2 - 8x + 10 \\
 &= x^2 + 9x + 30 \\
 & \text{따라서 } a=1, b=9, c=30 \text{이므로} \\
 & a+b+c=1+9+30=40
 \end{aligned}$$

118 답 $2a^2 - 7a - 15$

색칠한 직사각형의 가로의 길이는

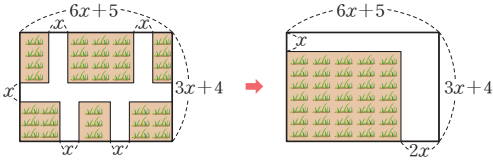
$$5a+1-(3a-2)=2a+3$$

색칠한 직사각형의 세로의 길이는

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

$\therefore$ (색칠한 직사각형의 넓이) $= (2a+3)(a-5) = 2a^2 - 7a - 15$

119 답 $8x^2 + 26x + 20$



$$\begin{aligned}
 \therefore (\text{길을 제외한 발의 넓이}) &= (6x+5-2x)(3x+4-x) \\
 &= (4x+5)(2x+4) \\
 &= 8x^2 + 26x + 20
 \end{aligned}$$

120 답 0

$$\begin{aligned}
 & (1-2x+y)(1+2x-y) = \{1-(2x-y)\} \{1+(2x-y)\} \\
 & 2x-y=A \text{로 놓으면} \\
 & (1-2x+y)(1+2x-y) = (1-A)(1+A) = 1-A^2 \\
 & \quad = 1-(2x-y)^2 \\
 & \quad = 1-(4x^2-4xy+y^2) \\
 & \quad = -4x^2+4xy-y^2+1 \\
 & \text{따라서 상수항을 포함한 모든 항의 계수의 합은} \\
 & -4+4-1+1=0
 \end{aligned}$$

121 답 ⑤

$$\begin{aligned}
 ① \quad & 201^2 = (200+1)^2 \Rightarrow (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \\
 ② \quad & 497^2 = (500-3)^2 \Rightarrow (a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 \\
 ③ \quad & 102 \times 98 = (100+2)(100-2) \Rightarrow (a+b)(a-b) = a^2 - b^2 \\
 ④ \quad & 82 \times 83 = (80+2)(80+3) \\
 & \quad \Rightarrow (x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab \\
 ⑤ \quad & 104 \times 98 = (100+4)(100-2) \\
 & \quad \Rightarrow (x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab
 \end{aligned}$$

따라서 주어진 수를 계산하는 데 이용되는 가장 편리한 곱셈 공식을 바르게 나타낸 것은 ⑤이다.

122 답 ④

$$\begin{aligned}
 ① \quad & (5\sqrt{3}+\sqrt{2})(4\sqrt{3}-\sqrt{2}) = 20 \times (\sqrt{3})^2 + (-5+4)\sqrt{6} - (\sqrt{2})^2 \\
 & \quad = 60 - \sqrt{6} - 2 \\
 & \quad = 58 - \sqrt{6} \\
 ② \quad & (\sqrt{7}+4)(\sqrt{7}-3) = (\sqrt{7})^2 + (4-3)\sqrt{7} - 12 \\
 & \quad = 7 + \sqrt{7} - 12 \\
 & \quad = -5 + \sqrt{7} \\
 ③ \quad & (\sqrt{8}-\sqrt{12})^2 = (\sqrt{8})^2 - 2 \times \sqrt{8} \times \sqrt{12} + (\sqrt{12})^2 \\
 & \quad = 8 - 8\sqrt{6} + 12 \\
 & \quad = 20 - 8\sqrt{6} \\
 ④ \quad & (2\sqrt{3}+3)^2 = (2\sqrt{3})^2 + 2 \times 2\sqrt{3} \times 3 + 3^2 \\
 & \quad = 12 + 12\sqrt{3} + 9 \\
 & \quad = 21 + 12\sqrt{3} \\
 ⑤ \quad & (\sqrt{11}+3)(\sqrt{11}-3) = (\sqrt{11})^2 - 3^2 \\
 & \quad = 11 - 9 = 2
 \end{aligned}$$

따라서 옳은 것은 ④이다.

123 답 -4

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

따라서 $a=-3, b=1$ 이므로

$$a-b = -3-1 = -4$$

124 답 ④

$$\begin{aligned}
 ① \quad & a^2+b^2 = (a-b)^2 + 2ab = 4^2 + 2 \times (-3) = 10 \\
 ② \quad & (a+b)^2 = (a-b)^2 + 4ab = 4^2 + 4 \times (-3) = 4 \\
 ③ \quad & (a-3)(b+3) = ab + 3(a-b) - 9 = -3 + 3 \times 4 - 9 = 0 \\
 ④ \quad & \frac{b}{a} + \frac{a}{b} = \frac{a^2+b^2}{ab} = \frac{10}{-3} = -\frac{10}{3} \\
 ⑤ \quad & (2a+b)(a+2b) = 2a^2+5ab+2b^2 = 2(a^2+b^2)+5ab \\
 & \quad = 2 \times 10 + 5 \times (-3) = 5
 \end{aligned}$$

따라서 식의 값이 가장 작은 것은 ④이다.

125 답 ③

$$\begin{aligned}
 x &= \frac{1}{\sqrt{3}-2} = \frac{\sqrt{3}+2}{(\sqrt{3}-2)(\sqrt{3}+2)} = \frac{\sqrt{3}+2}{3-4} = -\sqrt{3}-2 \\
 y &= \frac{1}{\sqrt{3}+2} = \frac{\sqrt{3}-2}{(\sqrt{3}+2)(\sqrt{3}-2)} = \frac{\sqrt{3}-2}{3-4} = -\sqrt{3}+2 \\
 \therefore x+y &= (-\sqrt{3}-2) + (-\sqrt{3}+2) = -2\sqrt{3} \\
 xy &= (-\sqrt{3}-2)(-\sqrt{3}+2) = (-\sqrt{3})^2 - 2^2 = 3-4 = -1 \\
 \therefore x^2+3xy+y^2 &= (x+y)^2+xy \\
 &= (-2\sqrt{3})^2 - 1 = 12-1=11
 \end{aligned}$$

126 **답** ④

$x \neq 0$ 이므로 $x^2 - 5x - 1 = 0$ 의 양변을 x 로 나누면

$$x - 5 - \frac{1}{x} = 0 \quad \therefore x - \frac{1}{x} = 5$$

$$\begin{aligned} \therefore x^2 + x - \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} &= \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) + \left(x - \frac{1}{x}\right) \\ &= \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 2 + \left(x - \frac{1}{x}\right) \\ &= 5^2 + 2 + 5 = 32 \end{aligned}$$

127 **답** 6

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

즉, $a+3 = -2\sqrt{2}$ 이므로 양변을 제곱하면

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

$$\therefore a^2 + 6a = -1$$

$$\therefore a^2 + 6a + 7 = -1 + 7 = 6$$

128 **답** 398

$$\frac{1988^2 - 1989 \times 1986}{5} = \frac{1988^2 - (1988+1)(1988-2)}{5} \quad \dots (i)$$

$$= \frac{1988^2 - (1988^2 - 1988 - 2)}{5}$$

$$= \frac{1988^2 - 1988^2 + 1988 + 2}{5}$$

$$= \frac{1990}{5} = 398 \quad \dots (ii)$$

채점 기준

(i) 주어진 식 변형하기	60 %
(ii) 주어진 식 계산하기	40 %

129 **답** $1+2\sqrt{2}+\sqrt{5}$

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

점 P에 대응하는 수는 $-1-\sqrt{2}$

$$\therefore a = -1-\sqrt{2} \quad \dots (i)$$

$$\overline{CQ} = \overline{CD} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5} \text{이므로}$$

점 Q에 대응하는 수는 $2+\sqrt{5}$

$$\therefore b = 2+\sqrt{5} \quad \dots (ii)$$

$$\begin{aligned} \therefore a^2 + \frac{1}{b} &= (-1-\sqrt{2})^2 + \frac{1}{2+\sqrt{5}} \\ &= 1+2\sqrt{2}+2 + \frac{2-\sqrt{5}}{(2+\sqrt{5})(2-\sqrt{5})} \\ &= 3+2\sqrt{2}-2+\sqrt{5} \\ &= 1+2\sqrt{2}+\sqrt{5} \quad \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준

(i) a의 값 구하기	30 %
(ii) b의 값 구하기	30 %
(iii) $a^2 + \frac{1}{b}$ 의 값 구하기	40 %

130 **답** $\frac{2+\sqrt{7}}{3}$

$$\frac{9}{4+\sqrt{7}} = \frac{9(4-\sqrt{7})}{(4+\sqrt{7})(4-\sqrt{7})} = 4-\sqrt{7} \quad \dots (i)$$

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

$$\therefore 1 < 4-\sqrt{7} < 2$$

$$\text{따라서 } a=1, b=(4-\sqrt{7})-1=3-\sqrt{7} \text{이므로} \quad \dots (ii)$$

$$\frac{1}{a-b} = \frac{1}{1-(3-\sqrt{7})} = \frac{1}{-2+\sqrt{7}}$$

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

$$= \frac{2+\sqrt{7}}{3} \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) $\frac{9}{4+\sqrt{7}}$ 의 분모를 유리화하기	30 %
(ii) a, b의 값 구하기	40 %
(iii) $\frac{1}{a-b}$ 의 값 구하기	30 %

만점 문제 뛰어넘기

95쪽

131 **답** ④

연속하는 세 자연수를 $x-1, x, x+1$ 이라 하면

$$(x+1)^2 = x(x-1) + 22$$

$$x^2 + 2x + 1 = x^2 - x + 22, \quad 3x = 21$$

$$\therefore x = 7$$

따라서 가장 큰 자연수는 8이다.

132 **답** -8

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

이므로 $6+A=4, 6A=B$

$$\therefore A=-2, B=6A=6 \times (-2) = -12$$

$$\begin{aligned} (Cx+7)(2x-5) &= 2Cx^2 + (-5C+14)x - 35 \\ &= Dx^2 + 4x - 35 \end{aligned}$$

이므로 $2C=D, -5C+14=4$

$$\therefore C=2, D=2C=2 \times 2 = 4$$

$$\therefore A+B+C+D = -2 + (-12) + 2 + 4 = -8$$

133 답 ②

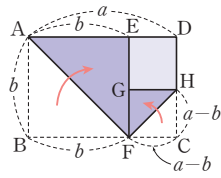
$\overline{AB}$ 를 $\overline{AE}$ 에, $\overline{CF}$ 를 $\overline{GF}$ 에 완전히 겹치도록 접으면 $\square ABFE$ 와 $\square GFCH$ 는 정사각형이고, $\square EGHD$ 는 직사각형이다. 이때 $\overline{BF} = \overline{AE} = \overline{AB} = b$

$$\overline{HC} = \overline{GF} = \overline{CF} = \overline{BC} - \overline{BF} = a - b$$

$$\overline{DH} = \overline{DC} - \overline{HC} = b - (a - b) = -a + 2b$$

따라서 $\square EGHD$ 는 가로 길이가 $a - b$, 세로 길이가 $-a + 2b$ 인 직사각형이므로

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



134 답 8

$$\begin{aligned} &(3+1)(3^2+1)(3^4+1)(3^8+1) \\ &= \frac{1}{2}(3-1)(3+1)(3^2+1)(3^4+1)(3^8+1) \\ &= \frac{1}{2}(3^2-1)(3^2+1)(3^4+1)(3^8+1) \\ &= \frac{1}{2}(3^4-1)(3^4+1)(3^8+1) \\ &= \frac{1}{2}(3^8-1)(3^8+1) = \frac{1}{2}(3^{16}-1) \end{aligned}$$

따라서 $a=2$, $b=16$ 이므로 $\frac{b}{a} = \frac{16}{2} = 8$

135 답 ②

$$\begin{aligned} &9 \times 11 \times 101 \times 10001 \\ &= (10-1)(10+1)(100+1)(10000+1) \\ &= (10^2-1)(10^2+1)(10^4+1) \\ &= (10^4-1)(10^4+1) \\ &= 10^8-1 \end{aligned}$$

따라서 $a=8$, $b=1$ 이므로 $a-b=8-1=7$

136 답 ④

$$\begin{aligned} \frac{x\sqrt{13}+y}{\sqrt{13}+2} &= \frac{(x\sqrt{13}+y)(\sqrt{13}-2)}{(\sqrt{13}+2)(\sqrt{13}-2)} \\ &= \frac{13x + (-2x+y)\sqrt{13}-2y}{9} \\ &= \frac{(13x-2y) + (-2x+y)\sqrt{13}}{9} \end{aligned}$$

이 식이 유리수가 되려면 $-2x+y=0$ 이어야 하므로 $y=2x$

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

5

다항식의 인수분해

01 ④	02 ⑤	03 ④	04 84	05 ②
06 ⑤	07 ④	08 $3x^2-10x-8$	09 ①, ④	
10 ④	11 ③	12 ④	13 ③	14 $2x-3$
15 ③	16 ②	17 ④	18 $3ab(a-b)^2$	
19 11	20 8	21 ④	22 ①	23 1
24 ③	25 $\frac{5}{2}$	26 ①	27 $2a-3$	28 ①, ⑤
29 ③	30 ⑤	31 2	32 5	33 ④
34 8	35 ⑤	36 ①	37 (1) -1 (2) $x+3$	
38 9	39 $\neg, \sqsubset$	40 15	41 ②	42 ⑤
43 6	44 ②, ③	45 ②	46 ①	47 3
48 ③	49 ⑤	50 $\neg, \sqsubset, \square$	51 ⑤	
52 ④	53 2	54 $2, 3x+1$	55 ②	
56 ⑤	57 -9	58 -5		
59 (1) -3 (2) -2 (3) $(x+1)(x-3)$			60 $3x+4$	
61 ④	62 $(x-2)(x+5)$	63 $2(x+1)(x-2)$		
64 $(2x-3)(2x+5)$	65 ④	66 ③	67 ②	
68 $10x+4$	69 $8a+20b$	70 $12x-4$		
71 $(3a+4)m$	72 60	73 ④	74 ③	
75 ②	76 ⑤	77 ②	78 $\neg, \sqsubset$	79 ④
80 ②	81 20	82 7	83 ⑤	84 $x-5y$
85 ②	86 $3(x+1)(x-6)$	87 $8x+10$	88 ④	
89 $7x+3$	90 19	91 $x+4$	92 $-(b-c)^3$	
93 4	94 $\frac{2}{a}$	95 19	96 ①	97 -5
98 18				

01 다항식의 인수분해 (1)

유형 모아 보기 & 완성하기

98~103쪽

01 답 ④

$$\begin{aligned} x(x+2)(x-1) &= \overbrace{x}^{\textcircled{1}} \times (x+2)(x-1) \\ &= \overbrace{(x+2)}^{\textcircled{2}} \times \overbrace{x(x-1)}^{\textcircled{3}} \\ &= 1 \times \overbrace{x(x+2)(x-1)}^{\textcircled{5}} \end{aligned}$$

따라서 $x(x+2)(x-1)$ 의 인수가 아닌 것은 ④이다.

02 답 ⑤

$x^3-5x^2y=x^2(x-5y)$ 이므로 인수가 아닌 것은 ⑤이다.

03 답 ④

$$\textcircled{3} -8x^2+8x-2=-2(4x^2-4x+1)=-2(2x-1)^2$$

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

따라서 인수분해한 것이 옳지 않은 것은 ④이다.

04 답 84

$$x^2-12x+a=x^2-2 \times x \times 6+a \text{이므로}$$

$$a=6^2=36$$

$$9x^2+bx+64=(3x \pm 8)^2 \text{이므로}$$

$$b=\pm 2 \times 3 \times 8=\pm 48$$

이때 $b>0$ 이므로 $b=48$

$$\therefore a+b=36+48=84$$

05 답 ②

$1 < a < 3$ 에서 $a-3 < 0$, $a-1 > 0$ 이므로

$$\begin{aligned} \sqrt{a^2-6a+9}-\sqrt{a^2-2a+1} &= \sqrt{(a-3)^2}-\sqrt{(a-1)^2} \\ &= -(a-3)-(a-1) \\ &= -a+3-a+1 \\ &= -2a+4 \end{aligned}$$

06 답 ⑤

$$\textcircled{3} 5a^2-20b^2=5(a^2-4b^2)=5(a+2b)(a-2b)$$

$$\textcircled{5} -25x^2+36y^2=36y^2-25x^2=(6y+5x)(6y-5x)$$

따라서 인수분해한 것이 옳지 않은 것은 ⑤이다.

07 답 ④

$$\begin{aligned} a^2(a+3) &= \overbrace{a}^{\textcircled{1}} \times \overbrace{a(a+3)}^{\textcircled{2}} \\ &= \overbrace{a^2}^{\textcircled{3}} \times \overbrace{(a+3)}^{\textcircled{4}} \\ &= 1 \times \overbrace{a^2(a+3)}^{\textcircled{5}} \end{aligned}$$

따라서 $a^2(a+3)$ 의 인수는 $\neg, \sqsubset, \textcircled{3}, \textcircled{4}$ 이다.

08 답 $3x^2-10x-8$

$$(3x+2)(x-4) \xleftarrow[\text{인수분해}]{\text{전개}} 3x^2-10x-8$$

09 답 ①, ④

② $3x(y-4)=3x \times (y-4)$

③ $3xy(x-y)=3x \times y(x-y)$

⑤ $6x(x-1)(x+5)=3x \times 2(x-1)(x+5)$

따라서 $3x$ 를 인수로 갖지 않는 것은 ①, ④이다.

10 답 ④

$-5a^3x+10a^2y=-5a^2(ax-2y)$ 이므로 인수가 아닌 것은 ④이다.

11 답 ③

① ㉠의 과정을 인수분해한다고 한다.

② ㉡의 과정을 전개한다고 한다.

④ ㉢의 과정에서 분배법칙이 이용된다.

⑤ $3b$ 는 $3a+9ab$ 의 인수가 아니다.

따라서 옳은 것은 ③이다.

12 답 ④

① $4xy+y^2=y(4x+y)$

② $2x^2-6x=2x(x-3)$

③ $4x^3-2x^2y=2x^2(2x-y)$

⑤ $(x+1)y-x(x+1)=(x+1)(y-x)$

따라서 인수분해한 것이 옳은 것은 ④이다.

13 답 ③

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

14 답 $2x-3$

$(x-2)(x+4)-5(x-2)=(x-2)\{(x+4)-5\}$
 $= (x-2)(x-1) \quad \dots (i)$

따라서 두 일차식의 합은

$(x-2)+(x-1)=2x-3 \quad \dots (ii)$

채점 기준

(i) 주어진 식을 인수분해하기	70%
(ii) 두 일차식의 합 구하기	30%

15 답 ③

③ $8a^2-24a+18=2(4a^2-12a+9)=2(2a-3)^2$

16 답 ②

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

따라서 $\frac{1}{4}x^2-3x+9$ 의 인수는 ②이다.

17 답 ④

① $4x^2-20x+25=(2x-5)^2$

② $18a^2+12a+2=2(9a^2+6a+1)=2(3a+1)^2$

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

⑤ $x^2-12xy+36y^2=(x-6y)^2$

따라서 완전제곱식으로 인수분해할 수 없는 것은 ④이다.

18 답 $3ab(a-b)^2$

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

19 답 11

$ax^2-30x+b=(3x+c)^2$ 에서

$ax^2-30x+b=9x^2+6cx+c^2$

따라서 $a=9$, $-30=6c$, $b=c^2$ 이므로

$a=9$, $c=-5$, $b=(-5)^2=25$

$\therefore -a+b+c=-9+25+(-5)=11$

20 답 8

$25x^2+20x+a=(5x)^2+2 \times 5x \times 2+a$ 이므로

$a=2^2=4$

또 $4x^2+bxy+\frac{1}{4}y^2=\left(2x \pm \frac{1}{2}y\right)^2$ 이므로

$b=\pm 2 \times 2 \times \frac{1}{2}=\pm 2$

이때 $b>0$ 이므로 $b=2$

$\therefore ab=4 \times 2=8$

21 답 ④

① $a^2-3a+\square=a^2-2 \times a \times \frac{3}{2}+\square$ 이므로

$\square=\left(\frac{3}{2}\right)^2=\frac{9}{4} \Rightarrow$ 절댓값은 $\frac{9}{4}$

② $\square a^2-4a+1=\square a^2-2 \times 2a \times 1+1^2$ 이므로

$\square=2^2=4 \Rightarrow$ 절댓값은 4

③ $a^2+ab+\square b^2=a^2+2 \times a \times \frac{1}{2}b+\square b^2$ 이므로

$\square=\left(\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4} \Rightarrow$ 절댓값은 $\frac{1}{4}$

④ $9a^2+\square a+1=(3a \pm 1)^2$ 이므로

$\square=\pm 2 \times 3 \times 1=\pm 6 \Rightarrow$ 절댓값은 6

⑤ $\frac{1}{16}a^2+\square a+\frac{1}{9}=\left(\frac{1}{4}a \pm \frac{1}{3}\right)^2$ 이므로

$\square=\pm 2 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{3}=\pm \frac{1}{6} \Rightarrow$ 절댓값은 $\frac{1}{6}$

따라서 절댓값이 가장 큰 것은 ④이다.

22 답 ①

$9x^2+(5k-6)x+36=(3x \pm 6)^2$ 이므로

$5k-6=\pm 2 \times 3 \times 6=\pm 36$

$5k-6=36$ 에서 $5k=42 \quad \therefore k=\frac{42}{5}$

$5k-6=-36$ 에서 $5k=-30 \quad \therefore k=-6$

따라서 모든 k 의 값의 합은

$\frac{42}{5}+(-6)=\frac{12}{5}$

23 답 1

$$(2x+1)(2x+3)+k=4x^2+8x+3+k$$

$$=(2x)^2+2 \times 2x \times 2+3+k$$

이므로 $3+k=2^2 \quad \therefore k=1$

24 답 ③

$-2 < x < 4$ 에서 $x-4 < 0, x+2 > 0$ 이므로

$$\sqrt{x^2-8x+16}-\sqrt{x^2+4x+4}=\sqrt{(x-4)^2}-\sqrt{(x+2)^2}$$

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

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

$$=-2x+2$$

25 답 $\frac{5}{2}$

$\frac{1}{2} < a < 3$ 에서 $a-\frac{1}{2} > 0, a-3 < 0$ 이므로 ... (i)

$$\sqrt{a^2-a+\frac{1}{4}}+\sqrt{a^2-6a+9}=\sqrt{\left(a-\frac{1}{2}\right)^2}+\sqrt{(a-3)^2} \quad \dots (ii)$$

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

$$=a-\frac{1}{2}-a+3=\frac{5}{2} \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) $a-\frac{1}{2}, a-3$ 의 부호 정하기	30%
(ii) 근호 안의 식을 인수분해하기	30%
(iii) 주어진 식 간단히 하기	40%

26 답 ①

$b < a < 0$ 에서 $a+b < 0, a-b > 0$ 이므로

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

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

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

$$=-2a$$

27 답 $2a-3$

$\sqrt{x}=a+3$ 의 양변을 제곱하면 $x=(a+3)^2$

$$\therefore \sqrt{x-2a-5}-\sqrt{x-16a+16}$$

$$=\sqrt{(a+3)^2-2a-5}-\sqrt{(a+3)^2-16a+16}$$

$$=\sqrt{a^2+6a+9-2a-5}-\sqrt{a^2+6a+9-16a+16}$$

$$=\sqrt{a^2+4a+4}-\sqrt{a^2-10a+25}$$

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

$-2 < a < 5$ 에서 $a+2 > 0, a-5 < 0$ 이므로

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

$$=a+2+a-5=2a-3$$

28 답 ①, ⑤

① $x^2-49=x^2-7^2=(x+7)(x-7)$

② $64x^2-9=(8x)^2-3^2=(8x+3)(8x-3)$

③ $4x^2-36=4(x^2-3^2)=4(x+3)(x-3)$

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

⑤ $25x^2-16y^2=(5x)^2-(4y)^2=(5x+4y)(5x-4y)$

따라서 인수분해한 것이 옳은 것은 ①, ⑤이다.

29 답 ③

$$49x^2-9=(7x)^2-3^2=(7x+3)(7x-3)$$

따라서 두 일차식의 합은

$$(7x+3)+(7x-3)=14x$$

30 답 ⑤

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

④ $x^2+x=x(x+1)$

따라서 x^3-x 의 인수가 아닌 것은 ⑤이다.

31 답 2

$$-12x^2+27y^2=-3(4x^2-9y^2)$$

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

$$=-3(2x+3y)(2x-3y) \quad \dots (i)$$

따라서 $a=-3, b=2, c=3$ 이므로 ... (ii)

$$a+b+c=-3+2+3=2 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) 주어진 식의 좌변을 인수분해하기	50%
(ii) a, b, c 의 값 구하기	30%
(iii) $a+b+c$ 의 값 구하기	20%

32 답 5

$$x^2(y-1)-9(y-1)=(x^2-9)(y-1)$$

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

이때 $a > 0$ 이므로 $a=3, b=-3, c=-1$

$$\therefore a-b+c=3-(-3)+(-1)=5$$

02 다항식의 인수분해 (2)

유형 모아 보기 & 완성하기

104~108쪽

33 답 ④

$$x^2+3xy-18y^2=(x-3y)(x+6y)$$

34 답 8

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

$$\begin{array}{rcl} x & \nearrow & 1 \rightarrow 3x \\ 3x & \searrow & -4 \rightarrow -4x \quad (+ \\ & & -x \end{array}$$

따라서 $a=1, b=3, c=-4$ 이므로

$$a+b-c=1+3-(-4)=8$$

35 답 ⑤

- ① $4x^2 - 4xy + y^2 = (2x)^2 - 2 \times 2x \times y + y^2 = (2x - y)^2$
 ② $-x^2 + y^2 = -(x^2 - y^2) = -(x + y)(x - y)$
 ③ $x^2 - 5x - 6 = (x + 1)(x - 6)$
 ④ $3x^2 + 7x - 6 = (3x - 2)(x + 3)$

$$\begin{array}{rcl} 3x & \times & -2 \rightarrow -2x \\ x & \times & 3 \rightarrow \underline{9x} \end{array} +$$

$$7x$$

- ⑤ $12x^2 - x - 1 = (3x - 1)(4x + 1)$

$$\begin{array}{rcl} 3x & \times & -1 \rightarrow -4x \\ 4x & \times & 1 \rightarrow \underline{3x} \end{array} +$$

$$-x$$

따라서 인수분해한 것이 옳은 것은 ⑤이다.

36 답 ①

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

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

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 ①이다.

37 답 (1) -1 (2) x+3

- (1) $x^2 - ax - 6$ 의 다른 한 인수를 $x + m$ (m 은 상수)으로 놓으면

$$x^2 - ax - 6 = (x - 2)(x + m)$$

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

$$\text{즉, } -a = -2 + m, -6 = -2m \text{이므로 } m = 3, a = -1$$

- (2) 다른 한 인수는 $x + 3$ 이다.

38 답 9

$$x^2 + x - 20 = (x - 4)(x + 5)$$

이때 $a > b$ 이므로 $a = 5, b = -4$
 $\therefore a - b = 5 - (-4) = 9$

39 답 ㄱ, ㄷ

- ㄱ. $x^2 + 2x - 15 = (x + 5)(x - 3)$
 ㄴ. $x^2 - 6x - 7 = (x + 1)(x - 7)$
 ㄷ. $x^2 - 4x + 3 = (x - 3)(x - 1)$
 ㄹ. $3x^2 + 3x - 18 = 3(x^2 + x - 6) = 3(x + 3)(x - 2)$
 따라서 $x - 3$ 을 인수로 갖는 다항식은 ㄱ, ㄷ이다.

40 답 15

$$x^2 - 7x + a = (x - 2)(x - b) \text{에서}$$

$$x^2 - 7x + a = x^2 - (2 + b)x + 2b$$

따라서 $-7 = -(2 + b), a = 2b$ 이므로
 $b = 5, a = 10 \quad \therefore a + b = 10 + 5 = 15$

41 답 ②

$$(x + 2)(x - 5) - 8 = x^2 - 3x - 10 - 8$$

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

따라서 두 일차식의 합은

$$(x + 3) + (x - 6) = 2x - 3$$

42 답 ⑤

$x^2 + Ax - 12 = (x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$ 에서
 $ab = -12$ 를 만족시키는 두 정수 a, b 의 순서쌍 (a, b)는
 $(-12, 1), (-6, 2), (-4, 3), (-3, 4), (-2, 6), (-1, 12),$
 $(1, -12), (2, -6), (3, -4), (4, -3), (6, -2), (12, -1)$
 이때 $A = a + b$ 이므로 A 의 값이 될 수 있는 수는
 $-11, -4, -1, 1, 4, 11$
 따라서 상수 A 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

43 답 6

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

$$\begin{array}{rcl} x & \times & 3y \rightarrow 6xy \\ 2x & \times & -y \rightarrow \underline{-2xy} \end{array} +$$

$$5xy$$

따라서 $a = 1, b = 3, c = 2$ 이므로
 $a + b + c = 1 + 3 + 2 = 6$

44 답 ②, ③

$$6x^2 - 7xy + 2y^2 = (2x - y)(3x - 2y)$$

$$\begin{array}{rcl} 2x & \times & -y \rightarrow -3xy \\ 3x & \times & -2y \rightarrow \underline{-6xy} \end{array} +$$

$$-7xy$$

따라서 $6x^2 - 7xy + 2y^2$ 의 인수는 ②, ③이다.

45 답 ②

$$2x^2 - 7x - 15 = (2x + 3)(x - 5)$$

$$\begin{array}{rcl} 2x & \times & 3 \rightarrow 3x \\ x & \times & -5 \rightarrow \underline{-5x} \end{array} +$$

$$-7x$$

따라서 두 일차식의 합은
 $(2x + 3) + (x - 5) = 3x - 2$

46 답 ①

$$3x^2 + Ax - 20 = (3x - 4)(x + B) \text{에서}$$

$$3x^2 + Ax - 20 = 3x^2 + (3B - 4)x - 4B$$

따라서 $A = 3B - 4, -20 = -4B$ 이므로
 $B = 5, A = 11$
 $\therefore A - B = 11 - 5 = 6$

47 답 3

$$5x^2 + (3a - 5)x - 24 = (x - 4)(5x + b) \text{에서}$$

$$5x^2 + (3a - 5)x - 24 = 5x^2 + (b - 20)x - 4b \quad \dots (i)$$

따라서 $3a - 5 = b - 20, -24 = -4b$ 이므로
 $a = -3, b = 6 \quad \dots (ii)$
 $\therefore a + b = -3 + 6 = 3 \quad \dots (iii)$

채점 기준

(i) 인수분해된 식을 전개하기	40 %
(ii) a, b 의 값 구하기	40 %
(iii) $a + b$ 의 값 구하기	20 %

48 답 ③

③ $x^2+x-30=(x-5)(x+6)$

49 답 ⑤

① $x^2+6x+9=(x+3)^2$

② $x^2-9=(x-3)(x+3)$

③ $x^2-3x-18=(x-6)(x+3)$

④ $2x^2+9x+9=(2x+3)(x+3)$

⑤ $6x^2+4xy-10y^2=2(3x^2+2xy-5y^2)$
 $=2(x-y)(3x+5y)$

따라서 □ 안에 알맞은 수가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

50 답 ㄱ, ㄴ, ㄹ

ㄱ. $3x^2+6x=3x(x+2)$

ㄴ. $x^2-4=(x+2)(x-2)$

ㄷ. $3x^2-12x+12=3(x^2-4x+4)=3(x-2)^2$

ㄹ. $x^2+8x-20=(x-2)(x+10)$

ㅁ. $3x^2+10x+8=(x+2)(3x+4)$

따라서 $x+2$ 를 인수로 갖는 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

51 답 ⑤

$9x^2-49=(3x+7)(3x-7)$

$3x^2+4x-7=(3x+7)(x-1)$

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 ⑤이다.

52 답 ④

① $2x^2-2=2(x^2-1)=2(x+1)(x-1)$

② $x^2+2x+1=(x+1)^2$

③ $x^2-2x-3=(x+1)(x-3)$

④ $3x^2+7x+2=(3x+1)(x+2)$

⑤ $7x^2+3x-4=(7x-4)(x+1)$

따라서 나머지 넷과 일차 이상의 공통인 인수를 갖지 않는 것은 ④이다.

53 답 2

$x^2+3xy+2y^2=(x+y)(x+2y)$

$x^3y-xy^3=xy(x^2-y^2)=xy(x+y)(x-y)$... (i)

따라서 두 다항식의 공통인 인수가 $x+y$ 이므로 ... (ii)

$a=1, b=1$

$\therefore a+b=1+1=2$... (iii)

채점 기준

(i) 두 다항식을 각각 인수분해하기	50%
(ii) 공통인 인수 찾기	30%
(iii) $a+b$ 의 값 구하기	20%

54 답 2, $3x+1$

$3x^2+7x+a$ 의 다른 한 인수를 $3x+m$ (m 은 상수)으로 놓으면

$3x^2+7x+a=(x+2)(3x+m)$
 $=3x^2+(m+6)x+2m$

즉, $7=m+6, a=2m$ 이므로

$m=1, a=2$

따라서 상수 a 의 값은 2이고, 다른 한 인수는 $3x+1$ 이다.

55 답 ②

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

이므로 $a=-3, b=-2$

$\therefore a+b=-3+(-2)=-5$

56 답 ⑤

x^2+4x+a 의 다른 한 인수를 $x+m$ (m 은 상수)으로 놓으면

$x^2+4x+a=(x+3)(x+m)$
 $=x^2+(3+m)x+3m$

즉, $4=3+m, a=3m$ 이므로 $m=1, a=3$

또 $2x^2+bx-9$ 의 다른 한 인수를 $2x+n$ (n 은 상수)으로 놓으면

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

즉, $b=n+6, -9=3n$ 이므로 $n=-3, b=3$

$\therefore a+b=3+3=6$

57 답 -9

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

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

즉, 위의 두 다항식의 공통인 인수는 $2x+1$ 이므로 $2x^2+ax-5$ 도 $2x+1$ 을 인수로 갖는다.

$2x^2+ax-5$ 의 다른 한 인수를 $x+m$ (m 은 상수)으로 놓으면

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

따라서 $a=2m+1, -5=m$ 이므로

$a=-9$

58 답 -5

$x^2+2x-3=(x-1)(x+3)$ 이므로 x^2+ax+4 는 $x-1$ 또는 $x+3$ 을 인수로 갖는다.

(i) $x^2+ax+4=(x-1)(x+m)$ (m 은 상수)으로 놓으면

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

즉, $a=-1+m, 4=-m$ 이므로 $m=-4, a=-5$

(ii) $x^2+ax+4=(x+3)(x+n)$ (n 은 상수)으로 놓으면

$x^2+ax+4=x^2+(3+n)x+3n$

즉, $a=3+n, 4=3n$ 이므로 $n=\frac{4}{3}, a=\frac{13}{3}$

(i), (ii)에서 a 는 정수이므로 $a=-5$

59 답 (1) -3 (2) -2 (3) $(x+1)(x-3)$

(1) 동욱이는 상수항을 제대로 보았으므로

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

에서 처음 이차식의 상수항은 -3 이다.(2) 민아는 x 의 계수를 제대로 보았으므로

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

에서 처음 이차식의 x 의 계수는 -2 이다.(3) 처음 이차식은 x^2-2x-3 이므로 바르게 인수분해하면

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

60 답 $3x+4$

주어진 모든 직사각형의 넓이의 합은

$$2x^2+5x+3=(2x+3)(x+1)$$

따라서 새로 만든 직사각형의 가로의 길이와 세로의 길이의 합은

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

61 답 ④

 $2x^2+9x-5=(x+5)(2x-1)$ 이고, 세로의 길이가 $x+5$ 이므로 가로의 길이는 $2x-1$ 이다.62 답 $(x-2)(x+5)$

윤이는 상수항을 제대로 보았으므로

$$(x+1)(x-10)=x^2-9x-10$$

에서 처음 이차식의 상수항은 -10 이다. $\therefore B=-10$ 신영이는 x 의 계수를 제대로 보았으므로

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

에서 처음 이차식의 x 의 계수는 3 이다. $\therefore A=3$ 따라서 처음 이차식은 $x^2+3x-10$ 이므로 바르게 인수분해하면

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

63 답 $2(x+1)(x-2)$ 수현이는 x 의 계수를 제대로 보았으므로

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

$$=2x^2-2x-24$$

에서 처음 이차식의 x 의 계수는 -2 이다. $\dots$ (i)

인성이는 상수항을 제대로 보았으므로

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

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

에서 처음 이차식의 상수항은 -4 이다. $\dots$ (ii)따라서 처음 이차식은 $2x^2-2x-4$ 이므로 $\dots$ (iii)

바르게 인수분해하면

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

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

 $\dots$ (iv)

채점 기준

(i) 처음 이차식의 x 의 계수 구하기	30%
(ii) 처음 이차식의 상수항 구하기	30%
(iii) 처음 이차식 구하기	10%
(iv) 처음 이차식을 인수분해하기	30%

64 답 $(2x-3)(2x+5)$ 소호는 x 의 계수와 상수항을 제대로 보았으므로

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

에서 처음 이차식의 x 의 계수는 4 , 상수항은 -15 이다.세린이는 x^2 의 계수와 x 의 계수를 제대로 보았으므로

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

에서 처음 이차식의 x^2 의 계수는 4 , x 의 계수는 4 이다.따라서 처음 이차식은 $4x^2+4x-15$ 이므로 바르게 인수분해하면

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

65 답 ④

주어진 모든 직사각형의 넓이의 합은

$$x^2+6x+8=(x+2)(x+4)$$

따라서 새로 만든 직사각형의 둘레의 길이는

$$2 \times \{(x+2)+(x+4)\}=4x+12$$

66 답 ③

[그림 1]의 도형의 넓이는 a^2-b^2 [그림 2]의 도형의 넓이는 $(a+b)(a-b)$

따라서 두 도형의 넓이가 같으므로

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

67 답 ②

다항식이 정사각형의 넓이를 나타내려면 x 에 대한 완전제곱식 꼴이어야 한다.

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

 $\textcircled{2} x^2+3x+9$ 는 완전제곱식으로 인수분해할 수 없다.

$$\textcircled{3} x^2+4x+4=(x+2)^2$$

$$\textcircled{4} x^2+10x+25=(x+5)^2$$

$$\textcircled{5} x^2+12x+36=(x+6)^2$$

따라서 주어진 막대들을 여러 개 사용하여 만든 정사각형의 넓이가 될 수 없는 것은 $\textcircled{2}$ 이다.68 답 $10x+4$ $6x^2+5x+1=(2x+1)(3x+1)$ 이고, 가로의 길이가 $2x+1$ 이므로세로의 길이는 $3x+1$ 이다.

따라서 직사각형의 둘레의 길이는

$$2 \times \{(2x+1)+(3x+1)\}=10x+4$$

69 답 $8a+20b$

$$3a^2b+6ab^2=3ab(a+2b)=a \times 3b \times (a+2b)$$
이므로

직육면체의 높이는 $a+2b$ 이다.

$$\therefore (\text{모든 모서리의 길이의 합})=4 \times \{a+3b+(a+2b)\}$$

$$=8a+20b$$

70 답 12x-4

주어진 삼각형의 밑변의 길이를 a 라 하면

$$\frac{1}{2} \times a \times (x+2) = 6x^2 + 10x - 4$$

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

$$\frac{1}{2}a = 2(3x-1) \quad \therefore a = 4(3x-1) = 12x-4$$

71 답 (3a+4)m

$$\begin{aligned} (\text{확장된 거실의 넓이}) &= (6a^2 - a - 2) + (6a - 2) \\ &= 6a^2 + 5a - 4 \\ &= (2a-1)(3a+4) (\text{m}^2) \end{aligned}$$

이때 확장된 거실의 가로 길이가 $(2a-1)\text{m}$ 이므로 확장된 거실의 세로 길이는 $(3a+4)\text{m}$ 이다.

72 답 60

두 정사각형의 둘레의 길이의 차가 8이므로

$$4x - 4y = 8, \quad 4(x-y) = 8$$

$$\therefore x-y=2 \quad \dots \textcircled{1}$$

두 정사각형의 넓이의 차가 30이므로

$$x^2 - y^2 = 30, \quad (x+y)(x-y) = 30$$

이때 $\textcircled{1}$ 에서 $x-y=2$ 이므로

$$2(x+y) = 30 \quad \therefore x+y=15$$

따라서 두 정사각형의 둘레의 길이의 합은

$$4x + 4y = 4(x+y) = 4 \times 15 = 60$$

Pick 점검하기

112~114쪽

73 답 ④

$2xy - 4x^2y = 2xy(1-2x)$ 이므로 인수가 아닌 것은 ④이다.

74 답 ③

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

75 답 ②

$$\textcircled{1} \quad x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2 \times x \times 3 + 3^2 = (x+3)^2$$

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

$$\begin{aligned} \textcircled{3} \quad 4a^2 + 4a + 1 &= (2a)^2 + 2 \times 2a \times 1 + 1^2 \\ &= (2a+1)^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{4} \quad 9a^2 - 24ab + 16b^2 &= (3a)^2 - 2 \times 3a \times 4b + (4b)^2 \\ &= (3a-4b)^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{5} \quad \frac{1}{25}x^2 + \frac{2}{5}xy + y^2 &= \left(\frac{1}{5}x\right)^2 + 2 \times \frac{1}{5}x \times y + y^2 \\ &= \left(\frac{1}{5}x+y\right)^2 \end{aligned}$$

따라서 완전제곱식으로 인수분해할 수 없는 것은 ②이다.

76 답 ⑤

$$\textcircled{1} \quad x^2 - 6x + 9 = x^2 - 2 \times x \times 3 + 3^2 = (x-3)^2$$

$$\textcircled{2} \quad x^2 - 2x + 1 = x^2 - 2 \times x \times 1 + 1^2 = (x-1)^2$$

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

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

$$\textcircled{5} \quad x^2 + 5x + 25 \text{에서 } 25 \neq \left(\frac{5}{2}\right)^2 \text{이므로 완전제곱식으로 인수분해되지 않는다.}$$

따라서 완전제곱식이 되도록 하는 m, n 의 값이 아닌 것은 ⑤이다.

만렙비법 $n = \left(\frac{m}{2}\right)^2$ 을 만족하지 않는 것을 찾는다.

77 답 ②

$$\begin{aligned} (x-1)(4x-3) + k &= 4x^2 - 7x + 3 + k \\ &= (2x)^2 - 2 \times 2x \times \frac{7}{4} + 3 + k \end{aligned}$$

$$\text{이므로 } 3+k = \left(\frac{7}{4}\right)^2 \quad \therefore k = -\frac{1}{16}$$

$$\text{따라서 } (x-1)(4x-3) + \frac{1}{16} = \left(2x - \frac{7}{4}\right)^2 \text{이므로}$$

$$a=2, \quad b=-\frac{7}{4}$$

$$\therefore a+b-k = 2 - \frac{7}{4} - \frac{1}{16} = \frac{3}{16}$$

78 답 ㄱ, ㄴ

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{x^2 + 4x + 4} + \sqrt{x^2 - 6x + 9} \\ &= \sqrt{(x+2)^2} + \sqrt{(x-3)^2} \end{aligned}$$

ㄱ. $x < -2$ 에서 $x+2 < 0, x-3 < 0$ 이므로

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

ㄴ. $-2 \leq x < 3$ 에서 $x+2 \geq 0, x-3 < 0$ 이므로

$$\begin{aligned} A &= (x+2) - (x-3) \\ &= x+2-x+3 = 5 \end{aligned}$$

ㄷ. $x > 3$ 에서 $x+2 > 0, x-3 > 0$ 이므로

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

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

79 답 ④

$$\begin{aligned} x^8 - 1 &= (x^4 + 1)(x^4 - 1) \\ &= (x^4 + 1)(x^2 + 1)(x^2 - 1) \\ &= (x^4 + 1)(x^2 + 1)(x+1)(x-1) \end{aligned}$$

따라서 $x^8 - 1$ 의 인수가 아닌 것은 ④이다.

80 답 ②

$$x^2 + 3x - 28 = (x-4)(x+7)$$

따라서 두 일차식의 합은

$$(x-4) + (x+7) = 2x+3$$

81 **답** 20

$x^2 - 11x + k = (x-a)(x-b) = x^2 - (a+b)x + ab$ 에서
 $-(a+b) = -11$, 즉 $a+b=11$ 이고, a, b 는 자연수이므로 이를 만족시키는 순서쌍 (a, b) 는
 $(1, 10), (2, 9), (3, 8), (4, 7), (5, 6), (6, 5), (7, 4), (8, 3), (9, 2), (10, 1)$

이때 $k=ab$ 이므로 k 의 값이 될 수 있는 수는
 $10, 18, 24, 28, 30$
 따라서 k 의 값 중 가장 큰 수는 30, 가장 작은 수는 10이므로 구하는 차는
 $30 - 10 = 20$

82 **답** 7

$3x^2 - axy + 8y^2 = (3x+by)(cx-2y)$ 에서
 $3x^2 - axy + 8y^2 = 3cx^2 + (-6+bc)xy - 2by^2$
 즉, $3=3c, -a=-6+bc, 8=-2b$ 이므로
 $a=10, b=-4, c=1$
 $\therefore a+b+c=10+(-4)+1=7$

83 **답** ⑤

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

84 **답** $x-5y$

$2xy - 10y^2 = 2y(x-5y)$
 $4x^2 - 17xy - 15y^2 = (4x+3y)(x-5y)$
 따라서 두 다항식의 1이 아닌 공통인 인수는 $x-5y$ 이다.

85 **답** ②

$2x^2 + ax - 6$ 이 $x-3$ 으로 나누어떨어지므로 $x-3$ 을 인수로 갖는다.
 $2x^2 + ax - 6$ 의 다른 한 인수를 $2x+m$ (m 은 상수)으로 놓으면
 $2x^2 + ax - 6 = (x-3)(2x+m)$
 $= 2x^2 + (m-6)x - 3m$
 즉, $a=m-6, -6=-3m$ 이므로
 $m=2, a=-4$

86 **답** $3(x+1)(x-6)$

민혁이는 상수항을 제대로 보았으므로
 $3(x-2)(x+3) = 3(x^2+x-6)$
 $= 3x^2+3x-18$
 에서 처음 이차식의 상수항은 -18 이다.
 준호는 x 의 계수를 제대로 보았으므로
 $3(x-2)(x-3) = 3(x^2-5x+6)$
 $= 3x^2-15x+18$
 에서 처음 이차식의 x 의 계수는 -15 이다.
 따라서 처음 이차식은 $3x^2-15x-18$ 이므로 바르게 인수분해하면
 $3x^2-15x-18 = 3(x^2-5x-6)$
 $= 3(x+1)(x-6)$

87 **답** $8x+10$

주어진 모든 직사각형의 넓이의 합은
 $3x^2+7x+4 = (3x+4)(x+1)$
 따라서 새로 만든 직사각형의 둘레의 길이는
 $2 \times \{(3x+4)+(x+1)\} = 8x+10$

88 **답** ④

주어진 사다리꼴의 높이를 h 라 하면 사다리꼴의 넓이가
 $5x^2+23x+12$ 이므로
 $\frac{1}{2} \times \{(x+3)+(x+5)\} \times h = 5x^2+23x+12$
 $\frac{1}{2}(2x+8)h = (x+4)(5x+3)$
 $(x+4)h = (x+4)(5x+3)$
 $\therefore h=5x+3$
 따라서 사다리꼴의 높이는 $5x+3$ 이다.

89 **답** $7x+3$

$(3x+1)(2x-3) - 7 = (6x^2-7x-3) - 7$
 $= 6x^2-7x-10$
 $= (x-2)(6x+5) \quad \dots (i)$
 따라서 두 일차식은 $x-2, 6x+5$ 이므로 $\dots (ii)$
 두 일차식의 합은
 $(x-2) + (6x+5) = 7x+3 \quad \dots (iii)$

채점 기준

(i) 주어진 식을 인수분해하기	60 %
(ii) 두 일차식 구하기	20 %
(iii) 두 일차식의 합 구하기	20 %

90 **답** 19

$x^2+ax+20$ 의 다른 한 인수를 $x+m$ (m 은 상수)으로 놓으면
 $x^2+ax+20 = (x-4)(x+m)$
 $= x^2 + (-4+m)x - 4m$
 즉, $a=-4+m, 20=-4m$ 이므로 $m=-5, a=-9 \quad \dots (i)$
 $5x^2-13x-b$ 의 다른 한 인수를 $5x+n$ (n 은 상수)으로 놓으면
 $5x^2-13x-b = (x-4)(5x+n)$
 $= 5x^2 + (n-20)x - 4n$
 즉, $-13=n-20, -b=-4n$ 이므로 $n=7, b=28 \quad \dots (ii)$
 $\therefore a+b = -9+28 = 19 \quad \dots (iii)$

채점 기준

(i) a 의 값 구하기	40 %
(ii) b 의 값 구하기	40 %
(iii) $a+b$ 의 값 구하기	20 %

91 **답** $x+4$

$x^2+8x+12 = (x+6)(x+2)$ 에서 직사각형 (φ) 의 가로의 길이가
 $x+6$ 이므로 세로의 길이는 $x+2$ 이다. $\dots (i)$
 즉, 직사각형 (φ) 의 둘레의 길이는
 $2 \times \{(x+6)+(x+2)\} = 4x+16 \quad \dots (ii)$

이때 두 직사각형 (가), (나)의 둘레의 길이가 서로 같고 직사각형 (나)는 네 변의 길이가 모두 같으므로 직사각형 (나)의 한 변의 길이는 $(4x+16) \div 4 = x+4$... (iii)

채점 기준

(i) 직사각형 (가)의 세로의 길이 구하기	50%
(ii) 직사각형 (가)의 둘레의 길이 구하기	30%
(iii) 직사각형 (나)의 한 변의 길이 구하기	20%

만점 문제 뛰어넘기

115쪽

92 답 $-(b-c)^3$

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

93 답 4

$$\begin{aligned} (x^2-7ax+2b) + (ax+b) &= x^2-6ax+3b \\ &= x^2-2 \times x \times \underbrace{3a+3b}_{\text{제곱}} \end{aligned}$$

이 식이 완전제곱식이 되려면 $3b=(3a)^2$, 즉 $b=3a^2$ 이어야 하므로 이를 만족시키는 50 이하의 자연수 a, b 의 순서쌍 (a, b) 는 $(1, 3), (2, 12), (3, 27), (4, 48)$ 의 4개이다.

94 답 $\frac{2}{a}$

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

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

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

95 답 19

$n^2-10n-56=(n+4)(n-14)$ 이고 자연수 n 에 대하여 이 식의 값이 소수가 되려면 $n+4, n-14$ 의 값 중 하나는 1이어야 한다. 그런데 $n-14 < n+4$ 이므로 $n-14=1 \quad \therefore n=15$

따라서 구하는 소수는

$$n^2-10n-56=(n+4)(n-14)=(15+4)(15-14)=19$$

참고 두 자연수 A, B 에 대하여 $AB=(\text{소수})$ 이라면 $\Leftrightarrow A=1$ 또는 $B=1$

96 답 ①

두 정수 $a, b(a > b)$ 에 대하여

$$x^2-6x-n=(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab \text{라 하면}$$

$$a+b=-6, ab=-n$$

이때 $10 \leq n \leq 99$ 이므로 $-99 \leq -n \leq -10$

$$\therefore -99 \leq ab \leq -10$$

즉, a 와 b 는 서로 다른 부호이고, $a > b$ 이므로 $a > 0, b < 0$

합이 -6 이고 $-99 \leq ab \leq -10$ 을 만족시키는 $a > 0, b < 0$ 인 두 정수 a, b 의 순서쌍 (a, b) 를 구하면

$(2, -8), (3, -9), (4, -10), (5, -11), (6, -12), (7, -13)$

따라서 두 자리의 자연수 n 은 16, 27, 40, 55, 72, 91의 6개이다.

97 답 -5

$16a^2-40a+25=(4a-5)^2$ 이므로 이 정사각형의 한 변의 길이는 $4a-5$ 또는 $-4a+5$ 이다.

이때 정사각형의 둘레의 길이가 100이므로

(i) 정사각형의 한 변의 길이가 $4a-5$ 일 때,

$$4(4a-5)=100, 4a-5=25$$

$$4a=30 \quad \therefore a=\frac{15}{2}$$

(ii) 정사각형의 한 변의 길이가 $-4a+5$ 일 때,

$$4(-4a+5)=100, -4a+5=25$$

$$-4a=20 \quad \therefore a=-5$$

(i), (ii)에서 a 는 정수이므로 $a=-5$

98 답 18

$$5=1 \times 5=(-1) \times (-5) \text{이고,}$$

$$-2=1 \times (-2)=(-1) \times 2 \text{이므로 정수 } k \text{의 값을 모두 구하면}$$

$$\begin{array}{rcl} 1 & \rightarrow & 5 \\ 5 & \rightarrow & -2 \\ & + & \hline & & -3 \end{array} \quad \begin{array}{rcl} 1 & \rightarrow & -10 \\ 5 & \rightarrow & 1 \\ & + & \hline & & -9 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 1 & \rightarrow & -5 \\ 5 & \rightarrow & 2 \\ & + & \hline & & -3 \end{array} \quad \begin{array}{rcl} 1 & \rightarrow & 10 \\ 5 & \rightarrow & -1 \\ & + & \hline & & 9 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} -1 & \rightarrow & -5 \\ -5 & \rightarrow & 2 \\ & + & \hline & & -3 \end{array} \quad \begin{array}{rcl} -1 & \rightarrow & 10 \\ -5 & \rightarrow & 1 \\ & + & \hline & & 9 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} -1 & \rightarrow & 5 \\ -5 & \rightarrow & -2 \\ & + & \hline & & 3 \end{array} \quad \begin{array}{rcl} -1 & \rightarrow & -10 \\ -5 & \rightarrow & -1 \\ & + & \hline & & -9 \end{array}$$

따라서 정수 k 의 값 중 가장 큰 수는 9이고, 가장 작은 수는 -9 이므로 구하는 차는

$$9 - (-9) = 18$$

6

여러 가지 인수분해

- 01 ② 02 ② 03 ④ 04 ④
 05 $2(x-2)(4x-1)$ 06 -2 07 ⑤ 08 ⑤
 09 ④ 10 ①
 11 $(2x-1)(x+1)(2x-5)(x+3)$ 12 ④
 13 ④ 14 $-4(x-7)$ 15 10
 16 $(x-2)(x+3)(x^2+x-8)$
 17 $(x+1)(x-1)(y+1)$ 18 1 19 ③
 20 ④ 21 ②, ④ 22 -10 23 ② 24 ①
 25 $3x+3$ 26 ③ 27 ① 28 ①, ④ 29 9
 30 -1 31 $x-1$ 32 ①, ④ 33 $2x-4$
 34 $(x+y+1)(x+y-3)$ 35 10000 36 -55
 37 $8\sqrt{3}$ 38 $2\sqrt{3}+2$ 39 $x+8$ 40 1600
 41 ①, ③ 42 7 43 2600 44 2023 45 460
 46 $\frac{21}{40}$ 47 ④ 48 ④ 49 ① 50 $4\sqrt{2}$
 51 $12-12\sqrt{5}$ 52 3 53 $7\sqrt{2}$ 54 ④
 55 ④ 56 24 57 $2x+1$ 58 $500\pi \text{ cm}^3$
 59 ab 60 4 61 ④ 62 ④ 63 ②
 64 ④ 65 $a-1$ 66 0
 67 $(x+y-5)(x-y+3)$ 68 ③ 69 ③
 70 ③ 71 ① 72 $44\sqrt{6}$ 73 4 74 ④
 75 ② 76 1 77 $\frac{4}{5}$ 78 3 79 ③
 80 5개 81 36 82 -16 83 ⑤ 84 ①
 85 ④

01 복잡한 식의 인수분해 (1)

유형 모아 보기 & 완성하기

118~120쪽

01 답 ②

$x-4=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}(x-4)^2+3(x-4)-10 &= A^2+3A-10 \\ &= (A+5)(A-2) \\ &= (x-4+5)(x-4-2) \\ &= (x+1)(x-6)\end{aligned}$$

따라서 $a=1$, $b=-6$ 이므로

$$a+b=1+(-6)=-5$$

02 답 ②

$2x+y=A$ 로 놓으면

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

03 답 ④

$a-1=A$, $b-1=B$ 로 놓으면

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

04 답 ④

$x-2=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}(x-2)^2-2(x-2)-24 &= A^2-2A-24 \\ &= (A+4)(A-6) \\ &= (x-2+4)(x-2-6) \\ &= (x+2)(x-8)\end{aligned}$$

05 답 $2(x-2)(4x-1)$

$2x-1=A$ 로 놓으면

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

06 답 -2

$2(x-4y)^2+12x-48y+18=2(x-4y)^2+12(x-4y)+18$ 에서

$x-4y=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}2(x-4y)^2+12(x-4y)+18 &= 2A^2+12A+18 & \cdots \text{(i)} \\ &= 2(A^2+6A+9) \\ &= 2(A+3)^2 & \cdots \text{(ii)} \\ &= 2(x-4y+3)^2 & \cdots \text{(iii)}\end{aligned}$$

따라서 $a=2$, $b=-4$ 이므로

$$a+b=2+(-4)=-2 \quad \dots (iv)$$

채점 기준

(i) 공통부분을 한 문자로 놓기	30%
(ii) 인수분해하기	30%
(iii) 문자에 식을 대입하여 정리하기	20%
(iv) $a+b$ 의 값 구하기	20%

07 답 ⑤

$x^2-2x=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} (x^2-2x)^2-11(x^2-2x)+24 &= A^2-11A+24 \\ &= (A-3)(A-8) \\ &= (x^2-2x-3)(x^2-2x-8) \\ &= (x+1)(x-3)(x+2)(x-4) \end{aligned}$$

따라서 주어진 식의 인수가 아닌 것은 ⑤이다.

08 답 ⑤

$a+b=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} (a+b)(a+b+5)-6 &= A(A+5)-6 \\ &= A^2+5A-6 \\ &= (A-1)(A+6) \\ &= (a+b-1)(a+b+6) \end{aligned}$$

09 답 ④

$3a+b=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} (3a+b)^2+4(3a+b-2)+12 &= A^2+4(A-2)+12 \\ &= A^2+4A+4=(A+2)^2 \\ &= (3a+b+2)^2 \end{aligned}$$

따라서 주어진 식의 인수인 것은 ④이다.

10 답 ①

$x-2y=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} (x-2y)(x-2y+1)-12 &= A(A+1)-12 \\ &= A^2+A-12 \\ &= (A+4)(A-3) \\ &= (x-2y+4)(x-2y-3) \end{aligned}$$

따라서 $a=-2$, $b=4$, $c=-2$, $d=-3$ 또는

$a=-2$, $b=-3$, $c=-2$, $d=4$ 이므로

$$a+b+c+d=-3$$

11 답 $(2x-1)(x+1)(2x-5)(x+3)$

$2x^2+x=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} (2x^2+x-3)(2x^2+x-13)-24 &= (A-3)(A-13)-24 \\ &= A^2-16A+15 \\ &= (A-1)(A-15) \\ &= (2x^2+x-1)(2x^2+x-15) \\ &= (2x-1)(x+1)(2x-5)(x+3) \end{aligned}$$

12 답 ④

$2x+1=A$, $x-2=B$ 로 놓으면

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

따라서 $a=-1$, $b=3$ 이므로

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

13 답 ④

$3x-1=A$, $y+1=B$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} (3x-1)^2-4(y+1)^2 &= A^2-4B^2=A^2-(2B)^2=(A+2B)(A-2B) \\ &= \{(3x-1)+2(y+1)\}\{(3x-1)-2(y+1)\} \\ &= (3x+2y+1)(3x-2y-3) \end{aligned}$$

14 답 $-4(x-7)$

$x+1=A$, $x-3=B$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} (x+1)^2-3(x+1)(x-3)+2(x-3)^2 &= A^2-3AB+2B^2 \\ &= (A-B)(A-2B) \\ &= \{(x+1)-(x-3)\}\{(x+1)-2(x-3)\} \\ &= 4(-x+7)=-4(x-7) \end{aligned}$$

15 답 10

$3x+y=A$, $x-y=B$ 로 놓으면

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

따라서 $a=2$, $b=9$, $c=1$ 이므로

$$a+b-c=2+9-1=10$$

02 복잡한 식의 인수분해 (2)

유형 모아 보기 & 완성하기

121~123쪽

16 답 $(x-2)(x+3)(x^2+x-8)$

$$\begin{aligned} (x-1)(x-3)(x+2)(x+4)+24 &= \{(x-1)(x+2)\}\{(x-3)(x+4)\}+24 \\ &= \frac{(x^2+x-2)}{A} \frac{(x^2+x-12)}{A} + 24 \\ &= (A-2)(A-12)+24 \\ &= A^2-14A+48=(A-6)(A-8) \\ &= (x^2+x-6)(x^2+x-8) \\ &= (x-2)(x+3)(x^2+x-8) \end{aligned}$$

17 답 (x+1)(x-1)(y+1)

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

18 답 1

$$\begin{aligned}x^2+2xy+y^2-16 &= (x^2+2xy+y^2)-16 \\&= (x+y)^2-4^2 \\&= (x+y+4)(x+y-4)\end{aligned}$$

따라서 $a=1$, $b=4$, $c=-4$ 이므로

$$a+b+c=1+4+(-4)=1$$

19 답 ③

$$\begin{aligned}x, y \text{ 중 차수가 낮은 } y \text{ 에 대하여 내림차순으로 정리하면} \\x^2-xy-4x+2y+4 &= (-x+2)y+(x^2-4x+4) \\&= -(x-2)y+(x-2)^2 \\&= (x-2)(x-y-2)\end{aligned}$$

20 답 ④

$$\begin{aligned}x(x+2)(x+3)(x+5)-7 \\&= \{x(x+5)\}\{(x+2)(x+3)\}-7 \\&= \underbrace{(x^2+5x)}_A \underbrace{(x^2+5x+6)}_A -7 \\&= A(A+6)-7 \\&= A^2+6A-7 = (A-1)(A+7) \\&= (x^2+5x-1)(x^2+5x+7)\end{aligned}$$

21 답 ②, ④

$$\begin{aligned}(x-1)(x+1)(x-2)(x+2)-40 \\&= \{(x-1)(x+1)\}\{(x-2)(x+2)\}-40 \\&= \underbrace{(x^2-1)}_A \underbrace{(x^2-4)}_A -40 \\&= (A-1)(A-4)-40 \\&= A^2-5A-36 = (A-9)(A+4) \\&= (x^2-9)(x^2+4) \\&= (x+3)(x-3)(x^2+4)\end{aligned}$$

따라서 주어진 식의 인수가 아닌 것은 ②, ④이다.

22 답 -10

$$\begin{aligned}(x+1)(x+2)(x-4)(x-5)+9 \\&= \{(x+1)(x-4)\}\{(x+2)(x-5)\}+9 \\&= \underbrace{(x^2-3x-4)}_A \underbrace{(x^2-3x-10)}_A +9 \\&= (A-4)(A-10)+9 \\&= A^2-14A+49 \\&= (A-7)^2 \\&= (x^2-3x-7)^2\end{aligned}$$

따라서 $a=-3$, $b=-7$ 이므로

$$a+b=-3+(-7)=-10$$

23 답 ②

$$\begin{aligned}a^2b-a^2-9b+9 &= a^2(b-1)-9(b-1) \\&= (a^2-9)(b-1) \\&= (a+3)(a-3)(b-1)\end{aligned}$$

따라서 주어진 식의 인수인 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

24 답 ①

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

25 답 3x+3

$$\begin{aligned}x^3+3x^2-4x-12 &= x^2(x+3)-4(x+3) \\&= (x^2-4)(x+3) \\&= (x+2)(x-2)(x+3)\end{aligned}$$

따라서 세 일차식의 합은

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

26 답 ③

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

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 ③이다.

27 답 ①

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

28 답 ①, ④

$$\begin{aligned}x^2-y^2+12y-36 &= x^2-(y^2-12y+36) \\&= x^2-(y-6)^2 \\&= (x+y-6)(x-y+6)\end{aligned}$$

따라서 주어진 식의 인수는 ①, ④이다.

29 답 9

$$\begin{aligned}25-x^2+6xy-9y^2 &= 25-(x^2-6xy+9y^2) \\&= 5^2-(x-3y)^2 \\&= (5+x-3y)(5-x+3y)\end{aligned}$$

따라서 $a=5$, $b=1$, $c=3$ 이므로

$$a+b+c=5+1+3=9$$

채점 기준

(i) 주어진 식을 인수분해하기	60 %
(ii) a, b, c의 값 구하기	30 %
(iii) a+b+c의 값 구하기	10 %

30 **답** -1

$$\begin{aligned}x^2 + 4y^2 - 1 - 4xy &= (x^2 - 4xy + 4y^2) - 1 \\&= (x - 2y)^2 - 1^2 \\&= (x - 2y + 1)(x - 2y - 1) \\(x - 2y)^2 + (2y - x) - 2 &= \frac{(x - 2y)^2}{A} - \frac{(x - 2y)}{A} - 2 \\&= A^2 - A - 2 \\&= (A + 1)(A - 2) \\&= (x - 2y + 1)(x - 2y - 2)\end{aligned}$$

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x - 2y + 1$ 이므로

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

$$\therefore a + b = -2 + 1 = -1$$

31 **답** $x - 1$

x, y 중 차수가 낮은 y 에 대하여 내림차순으로 정리하면

$$\begin{aligned}x^2 + 5xy + 2x - 5y - 3 &= (5x - 5)y + (x^2 + 2x - 3) \\&= 5(x - 1)y + (x - 1)(x + 3) \\&= (x - 1)(x + 5y + 3)\end{aligned}$$

$$\therefore A = x - 1$$

32 **답** ①, ④

x, y 중 차수가 낮은 y 에 대하여 내림차순으로 정리하면

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

따라서 주어진 식의 인수는 ①, ④이다.

33 **답** $2x - 4$

x 에 대하여 내림차순으로 정리하면

$$\begin{aligned}x^2 - y^2 - 4x - 6y - 5 &= x^2 - 4x - (y^2 + 6y + 5) \\&= x^2 - 4x - (y + 1)(y + 5) \\&\quad \begin{array}{l} x \quad y+1 \rightarrow (y+1)x \\ x \quad -(y+5) \rightarrow -(y+5)x \end{array} \quad \begin{array}{l} + \\ -4x \end{array}\end{aligned}$$

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

따라서 두 일차식의 합은

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

34 **답** $(x + y + 1)(x + y - 3)$

x 에 대하여 내림차순으로 정리하면

$$\begin{aligned}x^2 - 2x + 2xy + y^2 - 2y - 3 &= x^2 + (2y - 2)x + (y^2 - 2y - 3) \\&= x^2 + (2y - 2)x + (y + 1)(y - 3) \\&\quad \begin{array}{l} x \quad y+1 \rightarrow (y+1)x \\ x \quad y-3 \rightarrow (y-3)x \end{array} \quad \begin{array}{l} + \\ (2y-2)x \end{array}\end{aligned}$$

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

03

인수분해 공식의 활용

유형 모아 보기 & 완성하기

124~127쪽

35 **답** 10000

$$\begin{aligned}54^2 + 2 \times 54 \times 46 + 46^2 &= (54 + 46)^2 \\&= 100^2 = 10000\end{aligned}$$

36 **답** -55

$$\begin{aligned}1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + 5^2 - 6^2 + 7^2 - 8^2 + 9^2 - 10^2 \\&= (1^2 - 2^2) + (3^2 - 4^2) + (5^2 - 6^2) + (7^2 - 8^2) + (9^2 - 10^2) \\&= (1 + 2)(1 - 2) + (3 + 4)(3 - 4) + (5 + 6)(5 - 6) \\&\quad + (7 + 8)(7 - 8) + (9 + 10)(9 - 10) \\&= -(1 + 2) - (3 + 4) - (5 + 6) - (7 + 8) - (9 + 10) \\&= -(1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10) \\&= -55\end{aligned}$$

37 **답** $8\sqrt{3}$

$$\begin{aligned}x + y &= (2 + \sqrt{3}) + (2 - \sqrt{3}) = 4, \\x - y &= (2 + \sqrt{3}) - (2 - \sqrt{3}) = 2\sqrt{3} \text{이므로} \\x^2 - y^2 &= (x + y)(x - y) = 4 \times 2\sqrt{3} = 8\sqrt{3}\end{aligned}$$

38 **답** $2\sqrt{3} + 2$

$$\begin{aligned}x^2 - y^2 + 4y - 4 &= x^2 - (y^2 - 4y + 4) \\&= x^2 - (y - 2)^2 \\&= (x + y - 2)(x - y + 2) \\&= (3 - 2) \times (2\sqrt{3} + 2) = 2\sqrt{3} + 2\end{aligned}$$

39 **답** $x + 8$

주어진 나무 판자의 넓이는

$$\begin{aligned}(x + 6)^2 - 2^2 &= (x + 6 + 2)(x + 6 - 2) \\&= (x + 8)(x + 4)\end{aligned}$$

이때 주어진 나무 판자와 넓이가 같은 직사각형의 세로의 길이가 $x + 4$ 이므로 가로의 길이는 $x + 8$ 이다.

40 **답** 1600

$$\begin{aligned}64^2 - 48 \times 64 + 24^2 &= 64^2 - 2 \times 64 \times 24 + 24^2 \\&= (64 - 24)^2 \\&= 40^2 = 1600\end{aligned}$$

41 **답** ①, ③

$$\begin{aligned}15 \times 4.5^2 - 15 \times 0.5^2 &= 15 \times (4.5^2 - 0.5^2) \rightarrow ma + mb = m(a + b) \\&= 15 \times (4.5 + 0.5) \times (4.5 - 0.5) \rightarrow a^2 - b^2 \\&= 15 \times 5 \times 4 = 300 \quad \quad \quad = (a + b)(a - b)\end{aligned}$$

따라서 주어진 식을 계산하는 데 이용되는 가장 편리한 인수분해 공식은 ①, ③이다.

42 답 7

$$\frac{1972 \times 8 + 6 \times 1972}{987^2 - 985^2} = \frac{1972 \times (8+6)}{(987+985)(987-985)} \\ = \frac{1972 \times 14}{1972 \times 2} = 7$$

43 답 2600

$$A = 53.5^2 - 7 \times 53.5 + 3.5^2 \\ = 53.5^2 - 2 \times 53.5 \times 3.5 + 3.5^2 \\ = (53.5 - 3.5)^2 \\ = 50^2 = 2500 \quad \dots (i)$$

$$B = \sqrt{101^2 - 202 + 1} \\ = \sqrt{101^2 - 2 \times 101 \times 1 + 1^2} \\ = \sqrt{(101 - 1)^2} \\ = \sqrt{100^2} \\ = 100 \quad \dots (ii)$$

$$\therefore A + B = 2500 + 100 = 2600 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

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

44 답 2023

$$2021 \times 2025 + 4 = 2021 \times (2021 + 4) + 4 \\ = 2021^2 + 4 \times 2021 + 4 \\ = 2021^2 + 2 \times 2021 \times 2 + 2^2 \\ = (2021 + 2)^2 \\ = 2023^2$$

따라서 $2021 \times 2025 + 4$ 는 2023^2 과 같으므로 구하는 자연수는 2023이다.

45 답 460

$$6^2 - 4^2 + 11^2 - 9^2 + 101^2 - 99^2 \\ = (6^2 - 4^2) + (11^2 - 9^2) + (101^2 - 99^2) \\ = (6+4)(6-4) + (11+9)(11-9) + (101+99)(101-99) \\ = 10 \times 2 + 20 \times 2 + 200 \times 2 \\ = 20 + 40 + 400 = 460$$

46 답 $\frac{21}{40}$

$$\left(1 - \frac{1}{2^2}\right) \left(1 - \frac{1}{3^2}\right) \left(1 - \frac{1}{4^2}\right) \times \dots \times \left(1 - \frac{1}{20^2}\right) \\ = \left(1 - \frac{1}{2}\right) \left(1 + \frac{1}{2}\right) \left(1 - \frac{1}{3}\right) \left(1 + \frac{1}{3}\right) \left(1 - \frac{1}{4}\right) \left(1 + \frac{1}{4}\right) \\ \times \dots \times \left(1 - \frac{1}{19}\right) \left(1 + \frac{1}{19}\right) \left(1 - \frac{1}{20}\right) \left(1 + \frac{1}{20}\right) \\ = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{5}{4} \times \dots \times \frac{18}{19} \times \frac{20}{19} \times \frac{19}{20} \times \frac{21}{20} \\ = \frac{1}{2} \times \frac{21}{20} = \frac{21}{40}$$

47 답 ④

$$xy = (\sqrt{5} + \sqrt{3})(\sqrt{5} - \sqrt{3}) = 5 - 3 = 2, \\ x + y = (\sqrt{5} + \sqrt{3}) + (\sqrt{5} - \sqrt{3}) = 2\sqrt{5} \\ \text{이므로} \\ x^2y + xy^2 = xy(x + y) = 2 \times 2\sqrt{5} = 4\sqrt{5}$$

48 답 ④

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

49 답 ①

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

50 답 $4\sqrt{2}$

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

따라서

$$x + y = (\sqrt{2}-1) + (\sqrt{2}+1) = 2\sqrt{2},$$

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

이므로

$$x^2y + xy^2 + x + y = xy(x+y) + (x+y) \\ = (x+y)(xy+1) \\ = 2\sqrt{2} \times (1+1) = 4\sqrt{2}$$

51 답 $12-12\sqrt{5}$

$$x = \frac{1}{\sqrt{5}+2} = \frac{\sqrt{5}-2}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)} = \sqrt{5}-2, \\ y = \frac{1}{\sqrt{5}-2} = \frac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)} = \sqrt{5}+2$$

따라서

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

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

이므로

$$x^2 - y^2 - 4x + 4 = (x^2 - 4x + 4) - y^2 \\ = (x-2)^2 - y^2 \\ = (x+y-2)(x-y-2) \\ = (2\sqrt{5}-2)(-4-2) \\ = 12-12\sqrt{5}$$

52 **답 3**

$1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로 $\sqrt{3}$ 의 소수 부분은 $x = \sqrt{3} - 1$... (i)

$x + 5 = A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} (x+5)^2 - 8(x+5) + 16 &= A^2 - 8A + 16 \\ &= (A-4)^2 \\ &= (x+5-4)^2 \\ &= (x+1)^2 & \dots \text{(ii)} \\ &= (\sqrt{3}-1+1)^2 \\ &= (\sqrt{3})^2 \\ &= 3 & \dots \text{(iii)} \end{aligned}$$

채점 기준

(i) x 의 값 구하기	30 %
(ii) 주어진 식을 인수분해하기	50 %
(iii) 식의 값 구하기	20 %

53 **답 $7\sqrt{2}$**

$$\begin{aligned} x^2 - y^2 + 3x - 3y &= (x^2 - y^2) + 3(x - y) \\ &= (x+y)(x-y) + 3(x-y) \\ &= (x-y)(x+y+3) \\ &= \sqrt{2} \times (4+3) = 7\sqrt{2} \end{aligned}$$

54 **답 ④**

$$\begin{aligned} x^2 - 4y^2 &= (x+2y)(x-2y) = 6(x-2y) = 18 \\ \text{이므로 } x-2y &= 3 \end{aligned}$$

55 **답 ④**

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

즉, $(x+y-1)(x-y-1) = 60$ 이므로

$$(x+y-1)(5-1) = 60$$

$$x+y-1 = 15 \quad \therefore x+y = 16$$

56 **답 24**

$$(a+2)(b+2) = 4 \text{에서}$$

$$ab + 2a + 2b + 4 = 4, \quad -4 + 2(a+b) + 4 = 4$$

$$\therefore a+b = 2$$

$$\begin{aligned} \therefore a^3 + b^3 + a^2b + ab^2 &= a^2(a+b) + b^2(a+b) \\ &= (a+b)(a^2 + b^2) \\ &= (a+b)\{(a+b)^2 - 2ab\} \\ &= 2 \times \{2^2 - 2 \times (-4)\} = 24 \end{aligned}$$

57 **답 $2x+1$**

도형 A의 넓이는

$$\begin{aligned} (3x+4)^2 - (x+3)^2 &= (3x+4+x+3)(3x+4-x-3) \\ &= (4x+7)(2x+1) \end{aligned}$$

이때 두 도형 A, B의 넓이가 서로 같고, 도형 B의 가로 길이가

$4x+7$ 이므로 도형 B의 세로 길이는 $2x+1$ 이다.

58 **답 $500\pi \text{ cm}^3$**

(화장지의 부피)

$= (\text{큰 원기둥의 부피}) - (\text{작은 원기둥의 부피})$

$$= \pi \times 7.5^2 \times 10 - \pi \times 2.5^2 \times 10$$

$$= 10\pi(7.5^2 - 2.5^2)$$

$$= 10\pi(7.5+2.5)(7.5-2.5)$$

$$= 10\pi \times 10 \times 5$$

$$= 500\pi(\text{cm}^3)$$

59 **답 ab**

$\overline{AC} = \overline{AB} + \overline{BC} = a + b$ 이고, 점 D는 $\overline{AC}$ 의 중점이므로

$$\overline{AD} = \frac{a+b}{2} \quad \dots \text{(i)}$$

$$\therefore \overline{BD} = \overline{AB} - \overline{AD} = a - \frac{a+b}{2} = \frac{a-b}{2} \quad \dots \text{(ii)}$$

따라서 $\overline{AD}$ 와 $\overline{BD}$ 를 각각 한 변으로 하는 두 정사각형의 넓이의 차는

$$\begin{aligned} \left(\frac{a+b}{2}\right)^2 - \left(\frac{a-b}{2}\right)^2 &= \left(\frac{a+b}{2} + \frac{a-b}{2}\right)\left(\frac{a+b}{2} - \frac{a-b}{2}\right) \\ &= \frac{2a}{2} \times \frac{2b}{2} = ab \quad \dots \text{(iii)} \end{aligned}$$

채점 기준

(i) $\overline{AD}$ 의 길이를 a, b 를 사용하여 나타내기	30 %
(ii) $\overline{BD}$ 의 길이를 a, b 를 사용하여 나타내기	30 %
(iii) 넓이의 차를 a, b 를 사용하여 간단히 나타내기	40 %

60 **답 4**

산책로의 한가운데를 지나는 원의 반지름의 길이를 r m라 하면

$$2\pi r = 24\pi \text{에서 } r = 12$$

$$\begin{aligned} (\text{산책로의 넓이}) &= \pi\left(12 + \frac{a}{2}\right)^2 - \pi\left(12 - \frac{a}{2}\right)^2 \\ &= \pi\left\{\left(12 + \frac{a}{2}\right)^2 - \left(12 - \frac{a}{2}\right)^2\right\} \\ &= \pi\left(12 + \frac{a}{2} + 12 - \frac{a}{2}\right)\left(12 + \frac{a}{2} - 12 + \frac{a}{2}\right) \\ &= 24a\pi(\text{m}^2) \end{aligned}$$

따라서 $24a\pi = 96\pi$ 이므로 $a = 4$

Pick 점검하기

128~130쪽

61 **답 ④**

$x-3 = A$ 로 놓으면

$$(x-3)^2 - 4(x-3) - 32 = A^2 - 4A - 32$$

$$= (A+4)(A-8)$$

$$= (x-3+4)(x-3-8)$$

$$= (x+1)(x-11)$$

따라서 주어진 식의 인수인 것은 ④이다.

62 답 ④

$x+y=A$ 로 놓으면

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

따라서 $a=1, b=-3, c=1, d=-1$ 또는 $a=1, b=-1, c=1, d=-3$ 이므로
 $abcd=3$

63 답 ②

$3x+5=A, 2x+1=B$ 로 놓으면

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

따라서 두 일차식의 합은

$$(5x+6)+(x+4)=6x+10$$

64 답 ④

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

따라서 주어진 식의 인수가 아닌 것은 ④이다.

65 답 a-1

$$\begin{aligned}ab-b+4a-4 &= b(a-1)+4(a-1) \\ &= (a-1)(b+4) \\ a^3-a+b-a^2b &= a(a^2-1)-b(a^2-1) \\ &= (a^2-1)(a-b) \\ &= (a+1)(a-1)(a-b)\end{aligned}$$

따라서 두 다항식의 1이 아닌 공통인 인수는 $a-1$ 이다.

66 답 0

$$\begin{aligned}4x^2-y^2-6y-9 &= 4x^2-(y^2+6y+9) \\ &= (2x)^2-(y+3)^2 \\ &= (2x+y+3)(2x-y-3)\end{aligned}$$

따라서 $a=2, b=1, c=-3$ 이므로

$$a+b+c=2+1+(-3)=0$$

67 답 $(x+y-5)(x-y+3)$

$$\begin{aligned}(x-1)^2-y^2+8y-16 &= (x-1)^2-(y^2-8y+16) \\ &= (x-1)^2-(y-4)^2\end{aligned}$$

이때 $x-1=A, y-4=B$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}(x-1)^2-y^2+8y-16 &= (x-1)^2-(y-4)^2 \\ &= A^2-B^2 \\ &= (A+B)(A-B) \\ &= \{(x-1)+(y-4)\} \{(x-1)-(y-4)\} \\ &= (x+y-5)(x-y+3)\end{aligned}$$

68 답 ③

x, y 중 차수가 낮은 y 에 대하여 내림차순으로 정리하면

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

따라서 $a=-2, b=-1$ 이므로

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

69 답 ③

$$\begin{aligned}8.5^2-1.5^2 &= (8.5+1.5)(8.5-1.5) \rightarrow a^2-b^2=(a+b)(a-b) \\ &= 10 \times 7 = 70\end{aligned}$$

따라서 주어진 식을 계산하는 데 이용되는 가장 편리한 인수분해 공식은 ③이다.

70 답 ③

$$\begin{aligned}1^2-3^2+5^2-7^2+\cdots+17^2-19^2 &= (1+3)(1-3)+(5+7)(5-7)+\cdots+(17+19)(17-19) \\ &= (1+3+5+7+9+11+13+15+17+19) \times (-2) \\ &= 100 \times (-2) \\ &= -200\end{aligned}$$

71 답 ①

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

$$\begin{aligned}y &= \frac{1}{2-\sqrt{3}} = \frac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} \\ &= 2+\sqrt{3}\end{aligned}$$

따라서

$$\begin{aligned}xy &= (2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})=1, \\ x+y &= (2-\sqrt{3})+(2+\sqrt{3})=4, \\ x-y &= (2-\sqrt{3})-(2+\sqrt{3})=-2\sqrt{3}\end{aligned}$$

이므로

$$\begin{aligned}x^3y-xy^3 &= xy(x^2-y^2) \\ &= xy(x+y)(x-y) \\ &= 1 \times 4 \times (-2\sqrt{3}) \\ &= -8\sqrt{3}\end{aligned}$$

72 답 $44\sqrt{6}$

$$\begin{aligned}x &= \frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{\sqrt{2}-\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})^2}{(\sqrt{2}-\sqrt{3})(\sqrt{2}+\sqrt{3})} \\ &= \frac{2+2\sqrt{6}+3}{-1} = -5-2\sqrt{6} \\ y &= \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{2}-\sqrt{3})^2}{(\sqrt{2}+\sqrt{3})(\sqrt{2}-\sqrt{3})} \\ &= \frac{2-2\sqrt{6}+3}{-1} = -5+2\sqrt{6}\end{aligned}$$

따라서

$$\begin{aligned}x+y &= (-5-2\sqrt{6}) + (-5+2\sqrt{6}) = -10, \\x-y &= (-5-2\sqrt{6}) - (-5+2\sqrt{6}) = -4\sqrt{6} \\ \text{이므로}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}x(x-1)-y(y-1) &= x^2-x-y^2+y \\ &= (x^2-y^2)-(x-y) \\ &= (x+y)(x-y)-(x-y) \\ &= (x-y)(x+y-1) \\ &= (-4\sqrt{6}) \times (-10-1) \\ &= 44\sqrt{6}\end{aligned}$$

73 답 4

$$\begin{aligned}x^2-9y^2 &= (x+3y)(x-3y) = 8(x-3y) = 16 \\ \text{이므로 } x-3y &= 2 \\ x+3y &= 8, x-3y=2 \text{를 연립하여 풀면} \\ x=5, y &= 1 \\ \therefore x-y &= 5-1=4\end{aligned}$$

74 답 ④

$$\begin{aligned}a^2-b^2+4b-4 &= a^2-(b^2-4b+4) \\ &= a^2-(b-2)^2 \\ &= (a+b-2)(a-b+2) \\ &= 2(a-b+2)=12\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{이므로 } a-b+2 &= 6 \\ \therefore a-b &= 4\end{aligned}$$

75 답 ②

$$\begin{aligned}\text{(색칠한 부분의 넓이)} \\ &= \pi \times 9.5^2 \times \frac{120}{360} - \pi \times 2.5^2 \times \frac{120}{360} \\ &= \frac{1}{3}\pi(9.5^2-2.5^2) \\ &= \frac{1}{3}\pi(9.5+2.5)(9.5-2.5) \\ &= \frac{1}{3}\pi \times 12 \times 7 = 28\pi(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

76 답 1

$$\begin{aligned}\frac{998 \times 999 + 998}{999^2 - 1} &= \frac{998 \times (999 + 1)}{(999 + 1)(999 - 1)} \quad \dots (i) \\ &= \frac{998 \times 1000}{1000 \times 998} = 1 \quad \dots (ii)\end{aligned}$$

채점 기준

(i) 주어진 식 변형하기	60 %
(ii) 주어진 식 계산하기	40 %

77 답 $\frac{4}{5}$

$$\begin{aligned}\overline{AP} = \overline{AB} &= \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5} \text{이므로 점 P에 대응하는 수는} \\ 2 + \sqrt{5} \quad \therefore a &= 2 + \sqrt{5} \\ \overline{AQ} = \overline{AD} &= \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5} \text{이므로 점 Q에 대응하는 수는} \\ 2 - \sqrt{5} \quad \therefore b &= 2 - \sqrt{5} \quad \dots (i)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}a+b &= (2+\sqrt{5}) + (2-\sqrt{5}) = 4, \\ a-b &= (2+\sqrt{5}) - (2-\sqrt{5}) = 2\sqrt{5} \text{이므로} \quad \dots (ii) \\ \frac{a^2+2ab+b^2}{a^2-2ab+b^2} &= \frac{(a+b)^2}{(a-b)^2} \quad \dots (iii) \\ &= \frac{4^2}{(2\sqrt{5})^2} = \frac{4}{5} \quad \dots (iv)\end{aligned}$$

채점 기준

(i) a, b의 값 구하기	30 %
(ii) a+b, a-b의 값 구하기	20 %
(iii) 주어진 식을 인수분해하기	30 %
(iv) 주어진 식의 값 구하기	20 %

78 답 3

$$\begin{aligned}\overline{AD} \text{를 지름으로 하는 원의 반지름의 길이를 } r \text{ cm라 하면} \\ 2\pi r &= 8\pi \quad \therefore r = 4 \\ \therefore \overline{AD} &= 2r = 2 \times 4 = 8(\text{cm}) \quad \dots (i) \\ \text{이때 색칠한 부분의 넓이는 } \overline{AB} \text{를 지름으로 하는 원의 넓이에서} \\ \overline{AC} \text{를 지름으로 하는 원의 넓이를 뺀 것과 같다.} \\ \text{이때 색칠한 부분의 넓이는 } 24\pi \text{ cm}^2 \text{이므로} \\ \pi \left(\frac{8+a}{2} \right)^2 - \pi \left(\frac{8-a}{2} \right)^2 \\ &= \pi \left(\frac{8+a}{2} + \frac{8-a}{2} \right) \left(\frac{8+a}{2} - \frac{8-a}{2} \right) \quad \dots (ii) \\ &= \pi \times \frac{16}{2} \times \frac{2a}{2} \\ &= \pi \times 8 \times a \\ &= 8a\pi = 24\pi \\ \therefore a &= 3 \quad \dots (iii)\end{aligned}$$

채점 기준

(i) AD의 길이 구하기	40 %
(ii) 색칠한 부분의 넓이 인수분해하기	40 %
(iii) a의 값 구하기	20 %

만점 문제 뛰어넘기

131쪽

79 답 ③

$$\begin{aligned}x-2 &= A \text{로 놓으면} \\ P(x) &= A^2 - 4A + 4 = (A-2)^2 \\ &= \{(x-2)-2\}^2 = (x-4)^2 \\ \therefore P(x) \times P(x+8) &= (x-4)^2 \{(x+8)-4\}^2 \\ &= (x-4)^2 (x+4)^2 \\ &= \{(x-4)(x+4)\}^2 \\ &= (x^2-16)^2\end{aligned}$$

80 답 5개

$x+y=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned}(x+y)^2+2(x+y)-35 &= A^2+2A-35 \\ &= (A-5)(A+7) \\ &= (x+y-5)(x+y+7)\end{aligned}$$

자연수 x, y 에 대하여 주어진 식의 값이 소수가 되려면

$x+y-5, x+y+7$ 의 값 중 하나는 1이어야 한다.

그런데 $x+y-5 < x+y+7$ 이므로 $x+y-5=1$

$$\therefore x+y=6$$

이를 만족시키는 자연수 x, y 의 순서쌍 (x, y) 는

$(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)$ 의 5개이다.

81 답 36

$$\begin{aligned}&(x+1)(x+3)(x-3)(x-5)+k \\ &= \{(x+1)(x-3)\} \{(x+3)(x-5)\} + k \\ &= \underbrace{(x^2-2x-3)}_A \underbrace{(x^2-2x-15)}_A + k \\ &= (A-3)(A-15)+k \\ &= A^2-18A+45+k\end{aligned}$$

이 식이 완전제곱식으로 인수분해되려면

$$45+k = \left(\frac{-18}{2}\right)^2, 45+k=81$$

$$\therefore k=36$$

82 답 -16

$xy+5x-y=8$ 에서

$$x(y+5)-(y+5)=8-5$$

$$\therefore (x-1)(y+5)=3$$

x, y 가 정수이므로 $x-1, y+5$ 도 정수이다.

$x-1$	1	3	-1	-3
$y+5$	3	1	-3	-1

 $\Rightarrow$

x	2	4	0	-2
y	-2	-4	-8	-6

따라서 xy 의 값은 $-4, -16, 0, 12$ 이므로 가장 작은 값은 -16 이다.

만렙비법 두 다항식의 곱이 정수가 되도록 양변에서 같은 수를 뺀다.

83 답 ⑤

모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$

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

이것이 자연수가 되려면 $(x-3)(y-2)$ 가 (자연수)² 꼴인 수이어야 한다.

이때 $1 \leq x \leq 6, 1 \leq y \leq 6$ 이므로 이를 만족시키는 x, y 의 순서쌍

(x, y) 는

(i) $(x-3)(y-2)=1$ 일 때, $(4, 3), (2, 1)$

(ii) $(x-3)(y-2)=4$ 일 때, $(4, 6), (5, 4)$

(iii) $(x-3)(y-2)=9$ 일 때, $(6, 5)$

(i)~(iii)에서 구하는 확률은 $\frac{5}{36}$

84 답 ①

$$\begin{aligned}3^{12}-1 &= (3^6+1)(3^6-1) \\ &= (3^6+1)(3^3+1)(3^3-1)\end{aligned}$$

따라서 $3^{12}-1$ 은 20과 30 사이의 자연수인 $3^3+1, 3^3-1$, 즉 28, 26

으로 각각 나누어떨어지므로 구하는 두 자연수의 합은

$$28+26=54$$

85 답 ④

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

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

$$2 < \sqrt{7} < 3 \text{에서 } -3 < -\sqrt{7} < -2 \text{이므로}$$

$$1 < 4 - \sqrt{7} < 2 \quad \therefore b = 1$$

$$\begin{aligned}\therefore \frac{a^3 - a^2b - ab^2 + b^3}{a+b} &= \frac{a^2(a-b) - b^2(a-b)}{a+b} \\ &= \frac{(a-b)(a^2 - b^2)}{a+b} \\ &= \frac{(a-b)(a+b)(a-b)}{a+b} \\ &= \frac{(a-b)^2(a+b)}{a+b} \\ &= (a-b)^2 \\ &= \{(\sqrt{3}-1)-1\}^2 \\ &= (\sqrt{3}-2)^2 = 7 - 4\sqrt{3}\end{aligned}$$

이차방정식의 뜻과 풀이

01 ①, ④	02 ⑤	03 -3	04 ②
05 ④	06 -11	07 ②	08 ③
09 ④	10 $x=1$	11 $x=4$	12 -2
13 17	14 8	15 6	16 3
17 ④	18 34	19 2	20 ②
21 ③	22 $x=4$	23 ②, ④	24 -6
25 $x=1$	26 $\frac{11}{5}$	27 ②	28 ④
29 ②	30 ④	31 ④	32 3
33 ②	34 ③	35 $x=-5$ 또는 $x=-1$	
36 ③	37 6, $x=-3$	38 ③	39 -24
40 ④	41 $\neg$, $\square$	42 $\frac{1}{12}$	43 ②
44 ①, ④	45 $x=-\frac{1}{5}$ 또는 $x=1$	46 ②	
47 1	48 $x=1$	49 -3	50 ④
51 $x=-1$	52 $-\frac{8}{3}$	53 ⑤	54 ①
55 ④			
56 (가) $\frac{9}{4}$ (나) $\frac{3}{2}$ (다) $\frac{5}{4}$ (라) $\pm \frac{\sqrt{5}}{2}$ (마) $\frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$			
57 ②			
58 (1) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=4$ (2) $x=\frac{-3 \pm \sqrt{17}}{4}$			
59 $x=\frac{5}{2}$ 또는 $x=\frac{7}{3}$	60 ④	61 -19	
62 ③	63 15	64 ①	65 ②
66 ④	67 ④	68 ②	69 4
70 ②	71 (바), (나), (가), (라), (마), (다)	72 -9	
73 ④	74 ①	75 ④	76 -35
77 ②	78 ④	79 3, 8, 11, 12	
80 26	81 $x=-\frac{5}{2}$	82 ④	83 ③
84 ④	85 $x=-1$ 또는 $x=-\frac{2}{3}$	86 4	
87 $x=-5$ 또는 $x=6$	88 ④	89 ①	
90 ②	91 $a \neq 1$	92 ⑤	93 $\frac{1}{2}$
94 ③, ⑤	95 ⑤	96 $\frac{3}{4}$	97 ②

98 ③	99 $x=0$	100 ②	101 ①, ⑤
102 $x=-3$	103 ②	104 $k < 1$	105 27
106 $A=5, B=-\frac{81}{100}, C=\frac{9}{10}, D=-\frac{21}{100}, E=\frac{-9 \pm \sqrt{21}}{10}$			
107 -6	108 16	109 ③	110 -7
111 -10	112 $x=\frac{5 \pm \sqrt{109}}{14}$		113 6
114 ⑤	115 ⑤	116 ③	117 ⑤
118 ②	119 2		

01 이차방정식과 그 해

유형 모아 보기 & 완성하기

134~136쪽

01 답 ①, ④

- ① $(x+2)(x-2)=4$ 에서 $x^2-4=4$
 $x^2-8=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 ② $x^2+3x+5 \Rightarrow$ 등식이 아니므로 이차방정식이 아니다.
 ③ $2x^2+3=2(x+1)^2$ 에서 $2x^2+3=2x^2+4x+2$
 $-4x+1=0 \Rightarrow$ 일차방정식
 ④ $4x^2+x=3x^2-2x+1$ 에서 $x^2+3x-1=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 ⑤ $x^2-\frac{1}{x}=x^2-4$ 에서 $-\frac{1}{x}+4=0$
 $\Rightarrow$ 분모에 미지수가 있으므로 이차방정식이 아니다.
 따라서 x 에 대한 이차방정식은 ①, ④이다.

02 답 ⑤

- ① $(-1)^2+2 \times (-1)+1=0$
 ② $3 \times (-1+1) \times (-1-4)=0$
 ③ $(-1)^2+10 \times (-1)+9=0$
 ④ $4 \times (-1)^2-4=0$
 ⑤ $-(-1-1) \times (-1-3)=-8 \neq 0$
 따라서 $x=-1$ 을 해로 갖는 이차방정식이 아닌 것은 ⑤이다.

03 답 -3

$2x^2-ax+a-6=0$ 에 $x=-3$ 을 대입하면
 $2 \times (-3)^2-a \times (-3)+a-6=0$
 $12+4a=0 \quad \therefore a=-3$

04 답 ②

$x^2-4x+2=0$ 에 $x=a$ 를 대입하면
 $a^2-4a+2=0 \quad \therefore a^2-4a=-2$
 $\therefore a^2-4a+6=-2+6=4$

05 답 ④

- ㄱ. $-2x+3=2x^2$ 에서 $-2x^2-2x+3=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 ㄴ. $(x-1)(x+2) \Rightarrow$ 등식이 아니므로 이차방정식이 아니다.
 ㄷ. $(x+1)^2=-x^2+2$ 에서 $x^2+2x+1=-x^2+2$
 $2x^2+2x-1=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 ㄹ. $2x(x+1)=5+2x^2$ 에서 $2x^2+2x=5+2x^2$
 $2x-5=0 \Rightarrow$ 일차방정식
 ㅁ. $\frac{1}{x^2}+\frac{2}{x}+4=0 \Rightarrow$ 분모에 미지수가 있으므로 이차방정식이 아니다.
 ㅂ. $x^2(x+1)=x^3-x+5$ 에서 $x^3+x^2=x^3-x+5$
 $x^2+x-5=0 \Rightarrow$ 이차방정식
 따라서 x 에 대한 이차방정식은 ㄱ, ㄷ, ㅂ이다.

06 답 -11

- $(x-1)(x-3)=4x-x^2$ 에서
 $x^2-4x+3=4x-x^2 \quad \therefore 2x^2-8x+3=0$
 따라서 $a=-8, b=3$ 이므로
 $a-b=-8-3=-11$

07 답 ②

- $(a+5)x^2+x=2x^2-3x$ 에서
 $(a+3)x^2+4x=0$
 이때 이차항의 계수가 0이 아니어야 하므로
 $a+3 \neq 0 \quad \therefore a \neq -3$

08 답 ③

- ① $3^2=9 \neq 3$ ② $3^2-3=6 \neq 0$
 ③ $2 \times 3+3=3^2$ ④ $(3+3)^2=36 \neq 0$
 ⑤ $(3-4) \times (3-2)=-1 \neq 1$
 따라서 $x=3$ 을 해로 갖는 이차방정식은 ③이다.

09 답 ④

- ① $2 \times 0^2-0-15=-15 \neq 0$
 ② $(2-3) \times (2+2)=-4 \neq 0$
 ③ $3 \times (-1)^2+(-1)=2 \neq 0$
 ④ $(\sqrt{2})^2+\sqrt{2} \times \sqrt{2}-4=0$
 ⑤ $6 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2+\frac{1}{2}-1=1 \neq 0$
 따라서 [] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ④이다.

10 답 x=1

- $x=-2$ 일 때, $(-2)^2-4 \times (-2)+3=15 \neq 0$
 $x=-1$ 일 때, $(-1)^2-4 \times (-1)+3=8 \neq 0$
 $x=0$ 일 때, $0^2-4 \times 0+3=3 \neq 0$
 $x=1$ 일 때, $1^2-4 \times 1+3=0$
 $x=2$ 일 때, $2^2-4 \times 2+3=-1 \neq 0$
 따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x=1$ 이다.

11 답 x=4

- $5x-3 \leq 4x+1$ 에서 $x \leq 4$... (i)
 이때 x 는 자연수이므로 $x=1, 2, 3, 4$... (ii)
 $x=1$ 일 때, $1^2-3 \times 1-4=-6 \neq 0$
 $x=2$ 일 때, $2^2-3 \times 2-4=-6 \neq 0$
 $x=3$ 일 때, $3^2-3 \times 3-4=-4 \neq 0$
 $x=4$ 일 때, $4^2-3 \times 4-4=0$
 따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x=4$ 이다. ... (iii)

채점 기준

(i) 부등식 풀기	30%
(ii) 자연수 x 의 값 구하기	20%
(iii) 이차방정식의 해 구하기	50%

12 답 -2

- $3x^2-2x+4a+3=0$ 에 $x=-1$ 을 대입하면
 $3 \times (-1)^2-2 \times (-1)+4a+3=0$
 $4a+8=0 \quad \therefore a=-2$

13 답 17

- $2x^2+ax-42=0$ 에 $x=3$ 을 대입하면
 $2 \times 3^2+a \times 3-42=0$
 $3a-24=0 \quad \therefore a=8$
 $x^2-6x+b=0$ 에 $x=3$ 을 대입하면
 $3^2-6 \times 3+b=0$
 $-9+b=0 \quad \therefore b=9$
 $\therefore a+b=8+9=17$

14 답 8

- $x^2+(a-5)x-(3a-1)=0$ 에 $x=4$ 를 대입하면
 $4^2+(a-5) \times 4-(3a-1)=0, a-3=0 \quad \therefore a=3$
 $2x^2+bx-3=0$ 에 $x=-\frac{1}{2}$ 을 대입하면
 $2 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^2+b \times \left(-\frac{1}{2}\right)-3=0, -\frac{5}{2}-\frac{b}{2}=0 \quad \therefore b=-5$
 $\therefore a-b=3-(-5)=8$

15 답 6

- $x^2-ax-b=0$ 에 $x=3$ 을 대입하면
 $3^2-a \times 3-b=0 \quad \therefore 3a+b=9$... ㉠ ... (i)
 $9x^2+bx-a=0$ 에 $x=\frac{1}{3}$ 을 대입하면
 $9 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2+b \times \frac{1}{3}-a=0 \quad \therefore -3a+b=-3$... ㉡ ... (ii)
 ㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=2, b=3$... (iii)
 $\therefore ab=2 \times 3=6$... (iv)

채점 기준

(i) $x^2-ax-b=0$ 에 $x=3$ 을 대입하기	30%
(ii) $9x^2+bx-a=0$ 에 $x=\frac{1}{3}$ 을 대입하기	30%
(iii) a, b 의 값 구하기	30%
(iv) ab 의 값 구하기	10%

16 답 3

$3x^2-4x-5=0$ 에 $x=a$ 를 대입하면
 $3a^2-4a-5=0 \quad \therefore 3a^2-4a=5$
 $\therefore 3a^2-4a-2=5-2=3$

17 답 ④

$x^2+5x-5=0$ 에 $x=m$ 을 대입하면
 $m^2+5m-5=0 \quad \therefore m^2+5m=5$
 $x^2-2x-4=0$ 에 $x=n$ 을 대입하면
 $n^2-2n-4=0 \quad \therefore n^2-2n=4$
 $\therefore m^2+5m+3n^2-6n=m^2+5m+3(n^2-2n)$
 $=5+3 \times 4=17$

18 답 34

$x^2-6x+1=0$ 에 $x=a$ 를 대입하면
 $a^2-6a+1=0 \quad \cdots \textcircled{1}$
 이때 $a=0$ 이면 등식이 성립하지 않으므로 $a \neq 0$
 $\textcircled{1}$ 의 양변을 a 로 나누면
 $a-6+\frac{1}{a}=0 \quad \therefore a+\frac{1}{a}=6$
 $\therefore a^2+\frac{1}{a^2}=\left(a+\frac{1}{a}\right)^2-2=6^2-2=34$

19 답 2

$x^2+x-1=0$ 에 $x=a$ 를 대입하면
 $a^2+a-1=0 \quad \therefore a^2+a=1$
 $\therefore a^5+a^4-a^3+a^2+a+1=a^3(a^2+a-1)+(a^2+a+1)=2$

02 이차방정식의 풀이 (1)

유형 모아 보기 & 완성하기

137~142쪽

20 답 ②

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

21 답 ③

$x^2+2x-15=0$ 에서 $(x+5)(x-3)=0$
 $\therefore x=-5$ 또는 $x=3$

22 답 $x=4$

$x^2-2ax+a+5=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면
 $2^2-2a \times 2+a+5=0, 9-3a=0 \quad \therefore a=3$
 즉, 주어진 이차방정식은 $x^2-6x+8=0$ 이므로
 $(x-2)(x-4)=0 \quad \therefore x=2$ 또는 $x=4$
 따라서 다른 한 근은 $x=4$ 이다.

23 답 ②, ④

① $x^2-6x=16$ 에서 $x^2-6x-16=0$
 $(x+2)(x-8)=0 \quad \therefore x=-2$ 또는 $x=8$
 ② $2x^2-8x+8=0$ 에서 $x^2-4x+4=0$
 $(x-2)^2=0 \quad \therefore x=2$
 ③ $x^2-64=0$ 에서 $(x+8)(x-8)=0$
 $\therefore x=-8$ 또는 $x=8$
 ④ $(x+2)(x-4)=-9$ 에서 $x^2-2x-8=-9$
 $x^2-2x+1=0, (x-1)^2=0 \quad \therefore x=1$
 ⑤ $x^2+3x=5x+15$ 에서 $x^2-2x-15=0$
 $(x-5)(x+3)=0 \quad \therefore x=5$ 또는 $x=-3$
 따라서 중근을 갖는 이차방정식은 ②, ④이다.

24 답 -6

$x^2+8x+10-a=0$ 이 중근을 가지므로
 $10-a=\left(\frac{8}{2}\right)^2, 10-a=16 \quad \therefore a=-6$

25 답 $x=1$

$x^2+4x-5=0$ 에서 $(x+5)(x-1)=0$
 $\therefore x=-5$ 또는 $x=1$
 $2x^2-5x+3=0$ 에서 $(x-1)(2x-3)=0$
 $\therefore x=1$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
 따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=1$ 이다.

26 답 $\frac{11}{5}$

$(5x-1)(x-2)=0$ 에서 $5x-1=0$ 또는 $x-2=0$
 $\therefore x=\frac{1}{5}$ 또는 $x=2$
 따라서 두 근의 합은 $\frac{1}{5}+2=\frac{11}{5}$

27 답 ②

① $x(x+3)=0$ 에서 $x=0$ 또는 $x+3=0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=-3$
 ② $(2x+1)(x-3)=0$ 에서 $2x+1=0$ 또는 $x-3=0$
 $\therefore x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=3$
 ③ $x(2x-1)=0$ 에서 $x=0$ 또는 $2x-1=0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
 ④ $(x+3)(2x-1)=0$ 에서 $x+3=0$ 또는 $2x-1=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
 ⑤ $(x+4)(3x-2)=0$ 에서 $x+4=0$ 또는 $3x-2=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=\frac{2}{3}$

따라서 이차방정식의 해가 $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=3$ 인 것은 ②이다.

28 답 ④

① $2x(x-3)=0$ 에서 $2x=0$ 또는 $x-3=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=3$

$\therefore$ (두 근의 차) $=3-0=3$

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

$\therefore x=-1$ 또는 $x=3$

$\therefore$ (두 근의 차) $=3-(-1)=4$

③ $3x(x-2)=0$ 에서 $3x=0$ 또는 $x-2=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=2$

$\therefore$ (두 근의 차) $=2-0=2$

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

$\therefore x=1$ 또는 $x=-4$

$\therefore$ (두 근의 차) $=1-(-4)=5$

⑤ $(x+3)(x+2)=0$ 에서 $x+3=0$ 또는 $x+2=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=-2$

$\therefore$ (두 근의 차) $=-2-(-3)=1$

따라서 이차방정식의 두 근의 차가 5인 것은 ④이다.

29 답 ②

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

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

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

$\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$

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

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

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

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

⑤ $\left(x+\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{3}\right)=0$ 에서 $x+\frac{1}{2}=0$ 또는 $x-\frac{1}{3}=0$

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

따라서 이차방정식의 해가 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

30 답 ④

$2x^2+13x-24=0$ 에서 $(x+8)(2x-3)=0$

$\therefore x=-8$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

따라서 두 근의 차는 $\frac{3}{2}-(-8)=\frac{19}{2}$

31 답 ④

$(2x-3)(x+1)=4x$ 에서

$2x^2-x-3=4x$, $2x^2-5x-3=0$

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

이때 $a>b$ 이므로 $a=3$, $b=-\frac{1}{2}$

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

32 답 3

$6x^2-5x-56=0$ 에서 $(3x+8)(2x-7)=0$

$\therefore x=-\frac{8}{3}$ 또는 $x=\frac{7}{2}$... (i)

따라서 두 근 사이에 있는 정수는 $-2, -1, 0, 1, 2, 3$ 이다. ... (ii)

즉, 구하는 합은

$-2+(-1)+0+1+2+3=3$... (iii)

채점 기준

(i) $6x^2-5x-56=0$ 의 해 구하기	50%
(ii) 두 근 사이에 있는 모든 정수 구하기	30%
(iii) 두 근 사이에 있는 모든 정수의 합 구하기	20%

33 답 ②

$(x+1)(x-2)=-2x+4$ 에서

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

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

이때 $a>b$ 이므로 $a=2$, $b=-3$

따라서 이차방정식 $x^2+ax+b=0$ 은 $x^2+2x-3=0$ 이므로

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

34 답 ③

$2x^2-9x-5=0$ 에서 $(2x+1)(x-5)=0$

$\therefore x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=5$

이때 두 근 중 작은 근은 $x=-\frac{1}{2}$ 이므로

$x^2+4x+k=0$ 에 $x=-\frac{1}{2}$ 을 대입하면

$\left(-\frac{1}{2}\right)^2+4\times\left(-\frac{1}{2}\right)+k=0$, $\frac{1}{4}-2+k=0$

$\therefore k=\frac{7}{4}$

35 답 $x=-5$ 또는 $x=-1$

주어진 이차방정식의 일차항의 계수와 상수항을 바꾸면

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

이 이차방정식에 $x=-2$ 를 대입하면

$(-2)^2+(k-1)\times(-2)+k=0$

$4-2k+2+k=0$, $6-k=0$

$\therefore k=6$... (i)

처음 이차방정식 $x^2+kx+(k-1)=0$ 에 $k=6$ 을 대입하면

$x^2+6x+5=0$... (ii)

$(x+5)(x+1)=0$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=-1$... (iii)

채점 기준

(i) k 의 값 구하기	40%
(ii) 처음 이차방정식 구하기	20%
(iii) 처음 이차방정식 풀기	40%

36 답 ③

$y=ax+3$ 에 $x=a-2$, $y=-a^2-5a+5$ 를 대입하면
 $-a^2-5a+5=a(a-2)+3$, $2a^2+3a-2=0$

$$(a+2)(2a-1)=0 \quad \therefore a=-2 \text{ 또는 } a=\frac{1}{2}$$

이때 일차함수 $y=ax+3$ 의 그래프가 제4사분면을 지나지 않으므로
 $a>0$ 이어야 한다.

$$\therefore a=\frac{1}{2}$$

만렙테법 일차함수의 식에 주어진 점의 좌표를 대입하여 a 의 값을 구한 후, a 의 부호에 따라 일차함수 $y=ax+3$ 의 그래프가 어떤 사분면을 지나는지 생각한다.

37 답 6, $x=-3$

$x^2-ax-4a-3=0$ 에 $x=9$ 를 대입하면

$$9^2-a \times 9-4a-3=0$$

$$78-13a=0 \quad \therefore a=6$$

즉, 주어진 이차방정식은 $x^2-6x-27=0$ 이므로

$$(x+3)(x-9)=0 \quad \therefore x=-3 \text{ 또는 } x=9$$

따라서 다른 한 근은 $x=-3$ 이다.

38 답 ③

$(a+1)x^2-3x+a=0$ 에 $x=1$ 을 대입하면

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

즉, 주어진 이차방정식은 $2x^2-3x+1=0$ 이므로

$$(2x-1)(x-1)=0 \quad \therefore x=\frac{1}{2} \text{ 또는 } x=1$$

따라서 $a=1$, $b=\frac{1}{2}$ 이므로

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

39 답 -24

$3x^2-2x+a=0$ 에 $x=-\frac{4}{3}$ 를 대입하면

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

$$8+a=0 \quad \therefore a=-8$$

즉, 이차방정식 $3x^2-2x+a=0$ 은 $3x^2-2x-8=0$ 이므로

$$(3x+4)(x-2)=0 \quad \therefore x=-\frac{4}{3} \text{ 또는 } x=2$$

따라서 다른 한 근은 $x=2$ 이므로

$x^2+bx-10=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면

$$2^2+b \times 2-10=0, 2b-6=0 \quad \therefore b=3$$

$$\therefore ab=-8 \times 3=-24$$

40 답 ④

$(a-1)x^2-(a^2+1)x+2(a+1)=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면

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

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

$$2a^2-6a+4=0, a^2-3a+2=0$$

$$(a-1)(a-2)=0 \quad \therefore a=1 \text{ 또는 } a=2$$

이때 주어진 이차방정식의 x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로

$$a-1 \neq 0 \text{에서 } a \neq 1 \quad \therefore a=2$$

즉, 주어진 이차방정식은 $x^2-5x+6=0$ 이므로

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

따라서 다른 한 근은 $x=3$ 이다.

41 답 ㄱ, ㄴ

ㄱ. $x^2=1$ 에서 $x^2-1=0$, $(x+1)(x-1)=0$

$$\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=1$$

ㄴ. $x^2=\frac{2}{5}x-\frac{1}{25}$ 에서

$$x^2-\frac{2}{5}x+\frac{1}{25}=0, \left(x-\frac{1}{5}\right)^2=0 \quad \therefore x=\frac{1}{5}$$

ㄷ. $4x^2+4x+1=0$ 에서

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

ㄹ. $x(x-3)=-5x-1$ 에서

$$x^2-3x=-5x-1, x^2+2x+1=0$$

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

ㅁ. $(x+1)^2=5x^2+7x+2$ 에서

$$x^2+2x+1=5x^2+7x+2, 4x^2+5x+1=0$$

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

따라서 증거를 갖지 않는 것은 ㄱ, ㅁ이다.

42 답 $\frac{1}{12}$

$$x^2+\frac{1}{2}x+\frac{1}{16}=0 \text{에서 } \left(x+\frac{1}{4}\right)^2=0 \quad \therefore x=-\frac{1}{4}$$

$$9x^2-6x+1=0 \text{에서 } (3x-1)^2=0 \quad \therefore x=\frac{1}{3}$$

따라서 $a=-\frac{1}{4}$, $b=\frac{1}{3}$ 이므로

$$a+b=-\frac{1}{4}+\frac{1}{3}=\frac{1}{12}$$

43 답 ②

$x^2+6x+k-1=0$ 이 증거를 가지므로

$$k-1=\left(\frac{6}{2}\right)^2, k-1=9 \quad \therefore k=10$$

44 답 ①, ④

$x^2+2ax-5a+14=0$ 이 증거를 가지므로

$$-5a+14=\left(\frac{2a}{2}\right)^2, a^2+5a-14=0$$

$$(a+7)(a-2)=0 \quad \therefore a=-7 \text{ 또는 } a=2$$

45 답 $x=-\frac{1}{5}$ 또는 $x=1$

$x^2-4x+k+1=0$ 이 증거를 가지므로

$$k+1=\left(\frac{-4}{2}\right)^2, k+1=4 \quad \therefore k=3$$

즉, $(k-8)x^2+4x+1=0$ 에 $k=3$ 을 대입하면

$$-5x^2+4x+1=0, 5x^2-4x-1=0$$

$$(5x+1)(x-1)=0 \quad \therefore x=-\frac{1}{5} \text{ 또는 } x=1$$

46 **답** ②

$$3x^2 - 12x + a = 0 \text{에서 } x^2 - 4x + \frac{a}{3} = 0$$

$$\text{즉, } x^2 - 4x + \frac{a}{3} = 0 \text{이 중근을 가지므로}$$

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

$$\frac{1}{4}x^2 + x + b = 0 \text{에서 } x^2 + 4x + 4b = 0$$

$$\text{즉, } x^2 + 4x + 4b = 0 \text{이 중근을 가지므로}$$

$$4b = \left(\frac{4}{2}\right)^2, 4b = 4 \quad \therefore b = 1$$

$$\therefore a - b = 12 - 1 = 11$$

47 **답** 1

$$x^2 + 2(k-1)x - k + 3 = 0 \text{이 중근을 가지므로}$$

$$-k + 3 = \left\{ \frac{2(k-1)}{2} \right\}^2, -k + 3 = k^2 - 2k + 1$$

$$k^2 - k - 2 = 0, (k+1)(k-2) = 0$$

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

$$\text{이때 } k > 0 \text{이므로 } k = 2 \quad \dots (i)$$

$$\text{즉, } x^2 + 2(k-1)x - k + 3 = 0 \text{에 } k = 2 \text{를 대입하면}$$

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

$$\therefore a = -1 \quad \dots (ii)$$

$$\therefore k + a = 2 + (-1) = 1 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) k의 값 구하기	50%
(ii) a의 값 구하기	40%
(iii) k+a의 값 구하기	10%

48 **답** $x=1$

$$x^2 - 7x + 6 = 0 \text{에서 } (x-1)(x-6) = 0$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = 6$$

$$3x^2 - 4x + 1 = 0 \text{에서 } (3x-1)(x-1) = 0$$

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

따라서 두 이차방정식을 동시에 만족시키는 해는 $x=1$ 이다.

49 **답** -3

$$5x^2 - 8x + 3 = 0 \text{에서}$$

$$(5x-3)(x-1) = 0 \quad \therefore x = \frac{3}{5} \text{ 또는 } x = 1$$

$$2(x^2 + 2x) - 1 = x^2 + 4 \text{에서}$$

$$2x^2 + 4x - 1 = x^2 + 4, x^2 + 4x - 5 = 0$$

$$(x+5)(x-1) = 0 \quad \therefore x = -5 \text{ 또는 } x = 1$$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근이 $x=1$ 이므로 공통이 아닌 두 근의 곱은

$$\frac{3}{5} \times (-5) = -3$$

50 **답** ④

$$x^2 - 4x = 0 \text{에서 } x(x-4) = 0$$

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = 4$$

$$x^2 - 5x + 4 = 0 \text{에서 } (x-1)(x-4) = 0$$

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

즉, 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=4$ 이므로

$$x^2 - 2ax - 5 = 0 \text{에 } x=4 \text{를 대입하면}$$

$$4^2 - 2a \times 4 - 5 = 0$$

$$11 - 8a = 0 \quad \therefore a = \frac{11}{8}$$

51 **답** $x=-1$

$$\text{이차방정식 } 2x^2 - 4x + a = 0, \text{ 즉 } x^2 - 2x + \frac{a}{2} = 0 \text{이 중근을 가지므로}$$

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

$$x^2 - (3a-4)x - 3 = 0 \text{에 } a=2 \text{를 대입하면}$$

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

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

$$ax^2 + x - a + 1 = 0 \text{에 } a=2 \text{를 대입하면}$$

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

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

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=-1$ 이다.

52 **답** $-\frac{8}{3}$

$$x^2 + 2ax + 2a - 1 = 0 \text{에서 } (x+1)(x+2a-1) = 0$$

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

$$x^2 - (a+5)x + 5a = 0 \text{에서 } (x-5)(x-a) = 0$$

$$\therefore x = 5 \text{ 또는 } x = a$$

$$(i) \text{ 공통인 근이 } x = -1 \text{일 때, } a = -1$$

$$(ii) \text{ 공통인 근이 } x = 5 \text{일 때,}$$

$$-2a + 1 = 5, -2a = 4 \quad \therefore a = -2$$

$$(iii) \text{ 공통인 근이 } x = -2a + 1 = a \text{일 때,}$$

$$-2a + 1 = a, 3a = 1 \quad \therefore a = \frac{1}{3}$$

따라서 (i)~(iii)에 의해 모든 a의 값의 합은

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

03 이차방정식의 풀이 (2)

유형 모아 보기 & 완성하기

143~149쪽

53 **답** ⑤

$$3(x-2)^2 = 15 \text{에서 } (x-2)^2 = 5$$

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

54 **답** ①

$$(x+1)^2 = a \text{가 해를 가지므로 } a \geq 0$$

따라서 a의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

55 답 ④

$x^2-6x+3=0$ 에서 $x^2-6x=-3$
 $x^2-6x+9=-3+9$, $(x-3)^2=6$
 따라서 $a=-3$, $b=6$ 이므로
 $a+b=-3+6=3$

56 답 (가) $\frac{9}{4}$ (나) $\frac{3}{2}$ (다) $\frac{5}{4}$ (라) $\pm\frac{\sqrt{5}}{2}$ (마) $\frac{-3\pm\sqrt{5}}{2}$

$x^2+3x+1=0$ 에서 $x^2+3x=-1$

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

$$x^2+3x+\frac{9}{4}=-1+\frac{9}{4}$$

$$\left(x+\frac{3}{2}\right)^2=\frac{5}{4}$$

$$x+\frac{3}{2}=\pm\frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$\therefore x=\frac{-3\pm\sqrt{5}}{2}$$

57 답 ②

$3x^2-7x+3=0$ 에서

$$x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times3\times3}}{2\times3}=\frac{7\pm\sqrt{13}}{6}$$

따라서 $A=7$, $B=13$ 이므로

$$A-B=7-13=-6$$

58 답 (1) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=4$ (2) $x=\frac{-3\pm\sqrt{17}}{4}$

(1) 주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면

$$2x^2-9x+4=0, (2x-1)(x-4)=0$$

$$\therefore x=\frac{1}{2} \text{ 또는 } x=4$$

(2) 주어진 이차방정식의 양변에 12를 곱하면

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

$$\therefore x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}=\frac{-3\pm\sqrt{17}}{4}$$

59 답 $x=\frac{5}{2}$ 또는 $x=\frac{7}{3}$

$x-2=A$ 로 놓으면

$$6A^2-5A+1=0, (2A-1)(3A-1)=0$$

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

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

$$x=\frac{5}{2} \text{ 또는 } x=\frac{7}{3}$$

60 답 ④

$$2(x-3)^2=20 \text{에서 } (x-3)^2=10$$

$$x-3=\pm\sqrt{10} \quad \therefore x=3\pm\sqrt{10}$$

따라서 $a=3$, $b=10$ 이므로

$$a+b=3+10=13$$

61 답 -19

$$5(x+a)^2=b \text{에서 } (x+a)^2=\frac{b}{5}$$

$$x+a=\pm\sqrt{\frac{b}{5}} \quad \therefore x=-a\pm\sqrt{\frac{b}{5}} \quad \dots (i)$$

$$\text{즉, } -a\pm\sqrt{\frac{b}{5}}=4\pm\sqrt{3} \text{ 이므로}$$

$$-a=4, \frac{b}{5}=3 \quad \therefore a=-4, b=15 \quad \dots (ii)$$

$$\therefore a-b=-4-15=-19 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) $5(x+a)^2=b$ 의 해를 a, b 를 사용하여 나타내기	50 %
(ii) a, b 의 값 구하기	40 %
(iii) $a-b$ 의 값 구하기	10 %

62 답 ③

$$4(x-5)^2=a \text{에서 } (x-5)^2=\frac{a}{4}$$

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

이때 두 근의 차가 3이므로

$$\left(5+\frac{\sqrt{a}}{2}\right)-\left(5-\frac{\sqrt{a}}{2}\right)=3, \sqrt{a}=3 \quad \therefore a=9$$

63 답 15

$$(x-4)^2=15k \text{에서 } x-4=\pm\sqrt{15k} \quad \therefore x=4\pm\sqrt{15k}$$

$x=4\pm\sqrt{15k}$ 가 정수가 되려면 $\sqrt{15k}$ 가 정수이어야 한다.

즉, k 는 0 또는 $15 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

이때 k 는 자연수이므로 $k=15 \times 1^2, 15 \times 2^2, 15 \times 3^2, \dots$

따라서 가장 작은 자연수 k 의 값은 15이다.

64 답 ①

$$\left(x+\frac{2}{3}\right)^2-k+7=0 \text{에서 } \left(x+\frac{2}{3}\right)^2=k-7$$

이 이차방정식이 해를 가지므로

$$k-7 \geq 0 \quad \therefore k \geq 7$$

따라서 k 의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

65 답 ②

$(x+a)^2=2b$ 가 서로 다른 두 근을 가질 조건은

$$2b > 0 \quad \therefore b > 0$$

66 답 ④

$$\neg. k=-2 \text{이면 } (x+2)^2=4, x+2=\pm 2$$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=-4$$

따라서 정수인 서로 다른 두 근을 갖는다.

$$\cup. k=0 \text{이면 } (x+2)^2=2, x+2=\pm\sqrt{2}$$

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

따라서 서로 다른 두 근을 갖는다.

$$\cap. k=3 \text{ 이면 } (x+2)^2=-1 \text{ 이므로 근을 갖지 않는다.}$$

ㄹ. 이차방정식 $(x+2)^2=2-k$ 가 근을 가질 조건은

$$2-k \geq 0 \quad \therefore k \leq 2$$

따라서 옳은 것은 $\neg$, $\cap$, $\cup$ 이다.

67 답 ④

$$x^2 - 4x - 5 = 0 \text{에서 } x^2 - 4x = 5$$

$$x^2 - 4x + 4 = 5 + 4, (x - 2)^2 = 9$$

따라서 $p = -2, q = 9$ 이므로

$$p + q = -2 + 9 = 7$$

68 답 ②

$$\frac{1}{2}x^2 + 6x - 3 = 0 \text{에서}$$

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

$$x^2 + 12x + 36 = 6 + 36$$

$$(x + 6)^2 = 42 \quad \therefore k = 42$$

69 답 4

$$(2x - 1)(x - 5) = -7x + 8 \text{에서}$$

$$2x^2 - 11x + 5 = -7x + 8$$

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

$$x^2 - 2x + 1 = \frac{3}{2} + 1, (x - 1)^2 = \frac{5}{2} \quad \dots (i)$$

따라서 $p = -1, q = \frac{5}{2}$ 이므로 $\dots (ii)$

$$p + 2q = -1 + 2 \times \frac{5}{2} = 4 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) 주어진 이차방정식을 $(x + p)^2 = q$ 꼴로 나타내기	70 %
(ii) p, q 의 값 구하기	20 %
(iii) $p + 2q$ 의 값 구하기	10 %

70 답 ②

$$x^2 - 7x + 3 = 0 \text{에서 } x^2 - 7x = -3$$

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

$$x^2 - 7x + \frac{49}{4} = -3 + \frac{49}{4}$$

$$\left(x - \frac{7}{2}\right)^2 = \frac{37}{4}, x - \frac{7}{2} = \pm \sqrt{\frac{37}{4}}$$

$$\therefore x = \frac{7}{2} \pm \sqrt{\frac{37}{4}}$$

따라서 $A = \frac{49}{4}, B = \frac{7}{2}, C = \frac{37}{4}$ 이므로

$$A + B + C = \frac{49}{4} + \frac{7}{2} + \frac{37}{4} = 25$$

71 답 (배), (나), (가), (라), (마), (다)

$$2x^2 - 12x - 4 = 0 \text{에서}$$

$$x^2 - 6x - 2 = 0 \quad \text{--- (배)}$$

$$x^2 - 6x = 2 \quad \text{--- (나)}$$

$$x^2 - 6x + 9 = 2 + 9 \quad \text{--- (가)}$$

$$(x - 3)^2 = 11 \quad \text{--- (라)}$$

$$x - 3 = \pm \sqrt{11} \quad \text{--- (마)}$$

$$\therefore x = 3 \pm \sqrt{11} \quad \text{--- (다)}$$

따라서 풀이 순서대로 나열하면 (배), (나), (가), (라), (마), (다)이다.

70 정답과 해설

72 답 -9

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

$$x - 4 = \pm \sqrt{a + 16} \quad \therefore x = 4 \pm \sqrt{a + 16}$$

즉, $4 \pm \sqrt{a + 16} = 4 \pm \sqrt{7}$ 이므로

$$a + 16 = 7 \quad \therefore a = -9$$

다른 풀이

$$x = 4 \pm \sqrt{7} \text{에서 } x - 4 = \pm \sqrt{7}$$

양변을 제곱하면 $(x - 4)^2 = 7$

$$x^2 - 8x + 16 = 7, x^2 - 8x = -9$$

$$\therefore a = -9$$

73 답 ④

$$2x^2 - 3x - 3 = 0 \text{에서}$$

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

따라서 $A = 3, B = 33$ 이므로

$$A + B = 3 + 33 = 36$$

74 답 ①

$$(x + 6)(x - 3) = x - 12 \text{에서}$$

$$x^2 + 3x - 18 = x - 12, x^2 + 2x - 6 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 1 \times (-6)}}{1} = -1 \pm \sqrt{7}$$

75 답 ④

$$x^2 + 7x + 4k + 1 = 0 \text{에서}$$

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \times 1 \times (4k + 1)}}{2 \times 1} = \frac{-7 \pm \sqrt{45 - 16k}}{2}$$

즉, $\frac{-7 \pm \sqrt{45 - 16k}}{2} = \frac{-7 \pm \sqrt{13}}{2}$ 이므로

$$45 - 16k = 13 \quad \therefore k = 2$$

다른 풀이

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{13}}{2} \text{에서}$$

$$2x = -7 \pm \sqrt{13}, 2x + 7 = \pm \sqrt{13}$$

양변을 제곱하면

$$(2x + 7)^2 = 13, 4x^2 + 28x + 49 = 13$$

$$4x^2 + 28x + 36 = 0 \quad \therefore x^2 + 7x + 9 = 0$$

즉, $4k + 1 = 9$ 이므로

$$4k = 8 \quad \therefore k = 2$$

76 답 -35

$$3x^2 - 5x + p = 0 \text{에서}$$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 3 \times p}}{2 \times 3} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 12p}}{6} \quad \dots (i)$$

즉, $\frac{5 \pm \sqrt{25 - 12p}}{6} = \frac{q \pm \sqrt{109}}{6}$ 이므로

$$5 = q, 25 - 12p = 109 \quad \therefore p = -7, q = 5 \quad \dots (ii)$$

$$\therefore pq = -7 \times 5 = -35 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) $3x^2-5x+p=0$ 의 해를 p 를 사용하여 나타내기	50%
(ii) p, q 의 값 구하기	40%
(iii) pq 의 값 구하기	10%

77 답 ②

$$(x-2)(x-3)=4x-12 \text{에서 } x^2-5x+6=4x-12$$

$$x^2-9x+18=0, (x-3)(x-6)=0$$

$$\therefore x=3 \text{ 또는 } x=6$$

$$\text{이때 } a>b \text{이므로 } a=6, b=3$$

$$x^2+(a+b)x+b=0 \text{에 } a=6, b=3 \text{을 대입하면}$$

$$x^2+9x+3=0$$

$$\therefore x = \frac{-9 \pm \sqrt{9^2 - 4 \times 1 \times 3}}{2 \times 1} = \frac{-9 \pm \sqrt{69}}{2}$$

78 답 ④

$$x^2-4x-1=0 \text{에서}$$

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

$$\text{이때 } 2 < \sqrt{5} < 3 \text{이므로 } 4 < 2 + \sqrt{5} < 5$$

$$-3 < -\sqrt{5} < -2 \text{에서 } -1 < 2 - \sqrt{5} < 0$$

따라서 $2-\sqrt{5}$ 와 $2+\sqrt{5}$ 사이에 있는 정수는 0, 1, 2, 3, 4의 5개이다.

79 답 3, 8, 11, 12

$$x^2-6x+a-3=0 \text{에서}$$

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

이때 자연수 a 에 대하여 해가 모두 유리수가 되려면 $12-a$ 가 0

또는 12보다 작은 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로

$$12-a=0, 1, 4, 9 \quad \therefore a=3, 8, 11, 12$$

80 답 26

주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면

$$2x^2-8x-3=0$$

$$\therefore x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 2 \times (-3)}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{22}}{2}$$

따라서 $A=4, B=22$ 이므로

$$A+B=4+22=26$$

81 답 $x=-\frac{5}{2}$

$$\frac{1}{3}x^2 + \frac{1}{2}x - \frac{5}{6} = 0 \text{의 양변에 6을 곱하면}$$

$$2x^2+3x-5=0, (x-1)(2x+5)=0$$

$$\therefore x=1 \text{ 또는 } x=-\frac{5}{2}$$

$$0.1x^2+0.45x+0.5=0 \text{의 양변에 10을 곱하면}$$

$$10x^2+45x+50=0, 2x^2+9x+10=0, (x+2)(2x+5)=0$$

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

따라서 두 이차방정식의 공통인 해는 $x=-\frac{5}{2}$ 이다.

82 답 ④

$$\frac{1}{5}x^2+0.5x=\frac{3}{4}x+0.3 \text{의 양변에 20을 곱하면}$$

$$4x^2+10x=15x+6, 4x^2-5x-6=0$$

$$(4x+3)(x-2)=0 \quad \therefore x=-\frac{3}{4} \text{ 또는 } x=2$$

따라서 주어진 이차방정식의 두 근의 합은

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

83 답 ③

$$\frac{(x+1)(x+3)}{4} - \frac{x^2+1}{2} = \frac{3}{4} \text{의 양변에 4를 곱하면}$$

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

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

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

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

따라서 $a=2, b=2$ 이므로

$$a+b=2+2=4$$

84 답 ④

$$0.6(x-2)^2 = \frac{2(x+2)(x-3)}{5} \text{의 양변에 5를 곱하면}$$

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

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

$$3x^2-12x+12=2x^2-2x-12$$

$$x^2-10x+24=0, (x-4)(x-6)=0$$

$$\therefore x=4 \text{ 또는 } x=6$$

이때 $a>\beta$ 이므로 $a=6, \beta=4$

$$\therefore a-\beta=6-4=2$$

85 답 $x=-1$ 또는 $x=-\frac{2}{3}$

$$\frac{3}{5}x^2-0.3x=0.5(2x-1) \text{의 양변에 10을 곱하면}$$

$$6x^2-3x=5(2x-1), 6x^2-3x=10x-5$$

$$6x^2-13x+5=0, (2x-1)(3x-5)=0$$

$$\therefore x=\frac{1}{2} \text{ 또는 } x=\frac{5}{3} \quad \dots (i)$$

$$\text{이때 } a>b \text{이므로 } a=\frac{5}{3}, b=\frac{1}{2} \quad \dots (ii)$$

$$\text{따라서 이차방정식 } x^2+ax+\frac{4}{3}b=0 \text{은 } x^2+\frac{5}{3}x+\frac{2}{3}=0 \text{이므로}$$

이 이차방정식의 양변에 3을 곱하면

$$3x^2+5x+2=0, (x+1)(3x+2)=0$$

$$\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=-\frac{2}{3} \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) $\frac{3}{5}x^2-0.3x=0.5(2x-1)$ 의 해 구하기	40%
(ii) a, b 의 값 구하기	20%
(iii) $x^2+ax+\frac{4}{3}b=0$ 의 해 구하기	40%

86 답 4

$0.2x^2 - x + 0.7 = 0$ 의 양변에 10을 곱하면

$$2x^2 - 10x + 7 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 2 \times 7}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{11}}{2}$$

이때 두 근 중 큰 근은 $a = \frac{5 + \sqrt{11}}{2}$ 이므로 $3 < \sqrt{11} < 4$ 에서

$$8 < 5 + \sqrt{11} < 9 \quad \therefore 4 < \frac{5 + \sqrt{11}}{2} < \frac{9}{2}$$

따라서 $n < \frac{5 + \sqrt{11}}{2} < n + 1$ 을 만족시키는 정수 n 의 값은 4이다.

87 답 $x = -5$ 또는 $x = 6$

$x + 1 = A$ 로 놓으면

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

$$(A + 4)(A - 7) = 0 \quad \therefore A = -4 \text{ 또는 } A = 7$$

즉, $x + 1 = -4$ 또는 $x + 1 = 7$ 이므로

$$x = -5 \text{ 또는 } x = 6$$

88 답 ④

$$x - 2 = A \text{로 놓으면 } 0.1A^2 + \frac{1}{2}A = \frac{3}{5}$$

이 이차방정식의 양변에 10을 곱하면

$$A^2 + 5A = 6, A^2 + 5A - 6 = 0$$

$$(A + 6)(A - 1) = 0 \quad \therefore A = -6 \text{ 또는 } A = 1$$

즉, $x - 2 = -6$ 또는 $x - 2 = 1$ 이므로

$$x = -4 \text{ 또는 } x = 3$$

이때 음수인 해는 $x = -4$

89 답 ①

$$3x - y = A \text{로 놓으면 } A(A + 4) = 12$$

$$A^2 + 4A - 12 = 0, (A + 6)(A - 2) = 0$$

$$\therefore A = -6 \text{ 또는 } A = 2$$

$$\therefore 3x - y = -6 \text{ 또는 } 3x - y = 2$$

이때 $3x < y$ 에서 $3x - y < 0$ 이므로

$$3x - y = -6$$

Pick 점검하기

150~152쪽

90 답 ②

$$\neg, x^2 = 3(x + 1) \text{에서 } x^2 = 3x + 3$$

$$x^2 - 3x - 3 = 0 \Rightarrow \text{이차방정식}$$

$$\cup, (2x - 1)^2 = 4x^2 + 3x + 1 \text{에서 } 4x^2 - 4x + 1 = 4x^2 + 3x + 1$$

$$-7x = 0 \Rightarrow \text{일차방정식}$$

$$\cap, x^2 + 2x = -x^2 + 3 \text{에서 } 2x^2 + 2x - 3 = 0 \Rightarrow \text{이차방정식}$$

$$\cap, x(x + 2) = (x + 1)(x - 1) \text{에서 } x^2 + 2x = x^2 - 1$$

$$2x + 1 = 0 \Rightarrow \text{일차방정식}$$

$\cap, x^2 - 4x - 2 \Rightarrow$ 등식이 아니므로 이차방정식이 아니다.

$$\cap, \frac{1}{x^2} + 2x^2 + 3 = 2x^2 \text{에서}$$

$$\frac{1}{x^2} + 3 = 0 \Rightarrow \text{분모에 미지수가 있으므로 이차방정식이 아니다.}$$

따라서 x 에 대한 이차방정식은 $\neg, \cap$ 의 2개이다.

91 답 $a \neq 1$

$$(ax + 4)(4x - 3) = x^2 + 3x(x - 1) \text{에서}$$

$$4ax^2 - 3ax + 16x - 12 = x^2 + 3x^2 - 3x$$

$$\therefore (4a - 4)x^2 + (-3a + 19)x - 12 = 0$$

이때 이차항의 계수가 0이 아니어야 하므로

$$4a - 4 \neq 0 \quad \therefore a \neq 1$$

92 답 ⑤

$$\textcircled{1} 4^2 - 16 = 0$$

$$\textcircled{2} (-3)^2 + (-3) - 6 = 0$$

$$\textcircled{3} 5^2 - 6 \times 5 + 5 = 0$$

$$\textcircled{4} 1^2 - 5 \times 1 + 4 = 0$$

$$\textcircled{5} 2 \times \left(\frac{3}{2}\right)^2 + \frac{3}{2} - 3 = 3 \neq 0$$

따라서 [] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해가 아닌 것은 ⑤이다.

93 답 $\frac{1}{2}$

$$ax^2 + (a - 2)x + 1 = 0 \text{에 } x = 2 \text{를 대입하면}$$

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

$$6a - 3 = 0 \quad \therefore a = \frac{1}{2}$$

94 답 ③, ⑤

$$\textcircled{1} x^2 - 2x - 1 = 0 \text{에 } x = a \text{를 대입하면 } a^2 - 2a - 1 = 0$$

$$\textcircled{2} a^2 - 2a - 1 = 0 \text{에서 } a^2 - 2a = 1 \text{이므로}$$

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

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

$$\textcircled{4} a^2 - 2a - 1 = 0 \text{에서 } a = 0 \text{이면 등식이 성립하지 않으므로 } a \neq 0$$

등식의 양변을 a 로 나누면

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

$$\textcircled{5} a^2 + \frac{1}{a^2} = \left(a - \frac{1}{a}\right)^2 + 2 = 2^2 + 2 = 6$$

따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

95 답 ⑤

$$\textcircled{1} (x - 3)(x + 2) = 0 \text{에서 } x - 3 = 0 \text{ 또는 } x + 2 = 0$$

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

$$\textcircled{2} 3x(5x - 3) = 0 \text{에서 } 3x = 0 \text{ 또는 } 5x - 3 = 0$$

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = \frac{3}{5}$$

$$\textcircled{3} (3x - 5)(2x + 7) = 0 \text{에서 } 3x - 5 = 0 \text{ 또는 } 2x + 7 = 0$$

$$\therefore x = \frac{5}{3} \text{ 또는 } x = -\frac{7}{2}$$

④ $(4x-1)(6x+1)=0$ 에서 $4x-1=0$ 또는 $6x+1=0$

$\therefore x=\frac{1}{4}$ 또는 $x=-\frac{1}{6}$

⑤ $2(x-7)(3x+5)=0$ 에서 $(x-7)(3x+5)=0$

$x-7=0$ 또는 $3x+5=0 \quad \therefore x=7$ 또는 $x=-\frac{5}{3}$

따라서 이차방정식을 바르게 푼 것은 ⑤이다.

96 답 $\frac{3}{4}$

$x(x-2)-(3x+1)(3x-1)=0$ 에서

$x^2-2x-(9x^2-1)=0, 8x^2+2x-1=0$

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

따라서 두 해의 차는 $\frac{1}{4}-\left(-\frac{1}{2}\right)=\frac{3}{4}$

97 답 ②

$y=ax+4$ 에 $x=a+1, y=2a+6$ 을 대입하면

$2a+6=a(a+1)+4$

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

$\therefore a=-1$ 또는 $a=2$

이때 이차함수 $y=ax+4$ 의 그래프가 제3사분면을 지나지 않아야 하므로 $a<0$ 이어야 한다.

$\therefore a=-1$

98 답 ③

$4x^2-2ax+a-1=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면

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

$-3a+15=0 \quad \therefore a=5$

주어진 이차방정식에 $a=5$ 를 대입하면

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

$(2x-1)(x-2)=0 \quad \therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=2$

따라서 $b=\frac{1}{2}$ 이므로

$a-b=5-\frac{1}{2}=\frac{9}{2}$

99 답 $x=0$

$(a-1)x^2+(a^2+3)x-3a-9=0$ 에 $x=3$ 을 대입하면

$(a-1) \times 3^2+(a^2+3) \times 3-3a-9=0$

$9a-9+3a^2+9-3a-9=0$

$3a^2+6a-9=0, a^2+2a-3=0$

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

이때 주어진 이차방정식의 x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로

$a-1 \neq 0$ 에서 $a \neq 1$

$\therefore a=-3$

즉, 주어진 이차방정식은 $-4x^2+12x=0$ 이므로

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

$\therefore x=0$ 또는 $x=3$

따라서 다른 한 근은 $x=0$ 이다.

100 답 ②

① $x^2+x-42=0$ 에서 $(x+7)(x-6)=0$

$\therefore x=-7$ 또는 $x=6$

② $(4x+1)(x+3)=x-6$ 에서

$4x^2+13x+3=x-6, 4x^2+12x+9=0$

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

③ $x^2-6x+8=0$ 에서 $(x-2)(x-4)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=4$

④ $x^2-10x-25=0$ 에서 $x^2-10x=25$

$x^2-10x+(-5)^2=25+(-5)^2$

$(x-5)^2=50, x-5=\pm 5\sqrt{2}$

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

⑤ $5x(x-1)=25-5x$ 에서

$5x^2-5x=25-5x, 5x^2=25$

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

따라서 중근을 갖는 것은 ②이다.

101 답 ①, ⑤

$x^2-kx+\frac{4}{9}=0$ 이 중근을 가지므로

$\frac{4}{9}=\left(\frac{-k}{2}\right)^2, k^2=\frac{16}{9} \quad \therefore k=\pm\frac{4}{3}$

102 답 $x=-3$

$x^2-2x-15=0$ 에서 $(x+3)(x-5)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=5$

$2x^2+5x-3=0$ 에서 $(x+3)(2x-1)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=-3$ 이다.

103 답 ②

$4(x+a)^2=24$ 에서 $(x+a)^2=6$

$x+a=\pm\sqrt{6} \quad \therefore x=-a\pm\sqrt{6}$

즉, $-a\pm\sqrt{6}=5\pm\sqrt{b}$ 이므로

$a=-5, b=6$

$\therefore ab=-5 \times 6=-30$

104 답 $k<1$

$(x+2)^2=\frac{4k-4}{3}$ 가 근을 갖지 않으려면

$\frac{4k-4}{3}<0, 4k-4<0, 4k<4 \quad \therefore k<1$

105 답 27

$x^2+10x+3=0$ 에서 $x^2+10x=-3$

$x^2+10x+5^2=-3+5^2$

$\therefore (x+5)^2=22$

따라서 $a=5, b=22$ 이므로

$a+b=5+22=27$

106 답 $A=5, B=\frac{81}{100}, C=\frac{9}{10}, D=\frac{21}{100}, E=\frac{-9\pm\sqrt{21}}{10}$

$5x^2+9x+3=0$ 에서

양변을 5로 나누면 $x^2+\frac{9}{5}x+\frac{3}{5}=0$

상수항을 우변으로 이항하면 $x^2+\frac{9}{5}x=-\frac{3}{5}$

양변에 $(\frac{9}{10})^2$, 즉 $\frac{81}{100}$ 을 더하면

$x^2+\frac{9}{5}x+\frac{81}{100}=-\frac{3}{5}+\frac{81}{100}$

$(x+\frac{9}{10})^2=\frac{21}{100}, x+\frac{9}{10}=\pm\sqrt{\frac{21}{100}}=\pm\frac{\sqrt{21}}{10}$

$\therefore x=\frac{-9\pm\sqrt{21}}{10}$

$\therefore A=5, B=\frac{81}{100}, C=\frac{9}{10}, D=\frac{21}{100}, E=\frac{-9\pm\sqrt{21}}{10}$

107 답 -6

$3x^2+7x+p=0$ 에서

$x=\frac{-7\pm\sqrt{7^2-4\times 3\times p}}{2\times 3}=\frac{-7\pm\sqrt{49-12p}}{6}$

즉, $\frac{-7\pm\sqrt{49-12p}}{6}=\frac{q\pm\sqrt{37}}{6}$ 이므로

$q=-7, 49-12p=37 \therefore p=1, q=-7$

$\therefore p+q=1+(-7)=-6$

108 답 16

$x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-1\times(a+9)}}{1}=4\pm\sqrt{7-a}$

이때 자연수 a 에 대하여 해가 모두 정수가 되려면 $7-a$ 가 0 또는 7보다 작은 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로

$7-a=0, 1, 4$

$\therefore a=3, 6, 7$

따라서 모든 자연수 a 의 값의 합은

$3+6+7=16$

109 답 ③

주어진 이차방정식의 양변에 5를 곱하면

$x^2-5x=-6, x^2-5x+6=0$

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

$\therefore x=2$ 또는 $x=3$

이때 $\alpha>\beta$ 이므로 $\alpha=3, \beta=2$

$\therefore \alpha-\beta=3-2=1$

110 답 -7

$(a+2)x^2-ax+2a=0$ 에 $x=1$ 을 대입하면

$a+2-a+2a=0, 2a+2=0 \therefore a=-1 \dots (i)$

$x^2+x+b=0$ 에 $x=-3$ 을 대입하면

$(-3)^2+(-3)+b=0, 6+b=0 \therefore b=-6 \dots (ii)$

$\therefore a+b=-1+(-6)=-7 \dots (iii)$

채점 기준

(i) a 의 값 구하기	40 %
(ii) b 의 값 구하기	40 %
(iii) $a+b$ 의 값 구하기	20 %

111 답 -10

$(x+1)(x-8)=-18$ 에서

$x^2-7x-8=-18, x^2-7x+10=0$

$(x-2)(x-5)=0 \therefore x=2$ 또는 $x=5 \dots (i)$

이때 $x>2$ 를 만족시키는 근은 $x=5$ 이므로 $\dots (ii)$

$x^2-3x+a=0$ 에 $x=5$ 를 대입하면

$5^2-3\times 5+a=0, 10+a=0 \therefore a=-10 \dots (iii)$

채점 기준

(i) $(x+1)(x-8)=-18$ 의 근 구하기	50 %
(ii) $x>2$ 를 만족시키는 근 구하기	10 %
(iii) a 의 값 구하기	40 %

112 답 $x=\frac{5\pm\sqrt{109}}{14}$

$\frac{(x+1)(2x-3)}{2}=0, 3(x-2)(x+2)$ 의 양변에 10을 곱하면

$5(x+1)(2x-3)=3(x-2)(x+2) \dots (i)$

$5(2x^2-x-3)=3(x^2-4)$

$10x^2-5x-15=3x^2-12$

$7x^2-5x-3=0 \dots (ii)$

$\therefore x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times 7\times(-3)}}{2\times 7}$

$=\frac{5\pm\sqrt{109}}{14} \dots (iii)$

채점 기준

(i) 주어진 이차방정식의 양변에 10 곱하기	30 %
(ii) $ax^2+bx+c=0$ 꼴로 나타내기	40 %
(iii) 이차방정식의 해 구하기	30 %

만점 문제 뛰어넘기

153쪽

113 답 6

$x^2-5x-1=0$ 에 $x=a$ 를 대입하면

$a^2-5a-1=0 \dots \textcircled{1}$

$\textcircled{1}$ 에서 $a^2-5a=1, a^2-1=5a$

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

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

$=1+5=6$

114 ⑤

주어진 식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하면
 $(a^2+3a-4)x^2+(a-1)x-1=0$
 이때 이차항의 계수가 0이 아니어야 하므로
 $a^2+3a-4 \neq 0, (a+4)(a-1) \neq 0$
 $\therefore a \neq -4$ 이고 $a \neq 1$

115 ⑤

$999 \times 1001 = (1000-1)(1000+1) = 1000^2 - 1$ 이므로
 $1000^2 x^2 - 999 \times 1001 x - 1 = 0$ 에서
 $1000^2 x^2 + (1-1000^2)x - 1 = 0$

$$\begin{array}{rcl} x & \xrightarrow{\quad} & -1 \rightarrow -1000^2 x \\ 1000^2 x & \xrightarrow{\quad} & 1 \rightarrow \frac{x}{(1-1000^2)} \end{array}$$

 $(x-1)(1000^2 x+1)=0 \quad \therefore x=1 \text{ 또는 } x=-\frac{1}{1000^2}$
 이때 두 근 중 큰 근은 1이므로 $a=1$
 $x^2+1000x-1001=0$ 에서
 $(x-1)(x+1001)=0 \quad \therefore x=1 \text{ 또는 } x=-1001$
 이때 두 근 중 작은 근은 -1001 이므로 $\beta=-1001$
 $\therefore a-\beta=1-(-1001)=1002$

116 ③

$ax^2-\frac{1}{2}bx+a-b=0$ 에 $x=3$ 을 대입하면
 $a \times 3^2 - \frac{1}{2}b \times 3 + a - b = 0$
 $10a - \frac{5}{2}b = 0 \quad \therefore b = 4a$
 $ax^2-\frac{1}{2}bx+a-b=0$ 에 $b=4a$ 를 대입하면
 $ax^2-\frac{1}{2} \times 4a \times x + a - 4a = 0$
 $ax^2-2ax-3a=0, a(x^2-2x-3)=0$
 $a(x+1)(x-3)=0$
 $\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=3$
 따라서 다른 한 근은 $x=-1$ 이다.

만렙비법 방정식에 $x=3$ 을 대입하여 a, b 사이의 관계를 식으로 나타낸다.

117 ⑤

A, B 두 개의 주사위를 동시에 던질 때 일어날 수 있는 모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$
 $x^2 - \frac{2}{3}ax + b = 0$ 이 중근을 가지려면
 $b = \left(-\frac{1}{3}a\right)^2 \quad \therefore a^2 = 9b$
 $a^2 = 9b$ 를 만족시키는 a, b 의 순서쌍 (a, b) 는 $(3, 1), (6, 4)$ 의 2가지이므로 구하는 확률은
 $\frac{2}{36} = \frac{1}{18}$

만렙비법 중근을 가질 조건을 이용하여 a, b 사이의 관계를 식으로 나타낸다.

118 ②

$x^2+ax+9b=0$ 이 중근을 가지므로
 $9b = \left(\frac{a}{2}\right)^2 \quad \therefore a^2 = 36b$
 이때 $a^2 = 36b = 6^2 \times b$ 이므로 b 는 (자연수)² 꼴이어야 하고, b 의 값이 최소일 때 a 의 값도 최소가 된다.
 두 자리의 자연수 중 가장 작은 (자연수)² 꼴인 수는 16이므로 $b=16$
 $a^2 = 6^2 \times 16 = (6 \times 4)^2 = 24^2$ 이므로 $a=24$
 $\therefore a+b=24+16=40$

119 ②

$3(2x+y)^2 - 32x - 16y - 12 = 0$ 에서
 $3(2x+y)^2 - 16(2x+y) - 12 = 0$
 $2x+y=A$ 로 놓으면
 $3A^2 - 16A - 12 = 0, (A-6)(3A+2)=0$
 $\therefore A=6 \text{ 또는 } A=-\frac{2}{3}$
 이때 x, y 는 자연수이므로 $2x+y=6$
 따라서 주어진 방정식을 만족시키는 자연수 x, y 의 순서쌍 (x, y) 는 $(1, 4), (2, 2)$ 의 2개이다.



이차방정식의 활용

01 ⑤	02 ④	03 $\frac{1}{4}$	04 ③	
05 ㄱ, ㄴ, ㄹ	06 ④	07 ⑤	08 5	
09 ④, ⑤	10 ②	11 ⑤	12 -3	
13 -12, $x=6$	14 ①	15 ⑤	16 $\frac{13}{11}$	
17 ③	18 ③	19 $a=-1, b=-6$	20 ③	
21 ④	22 $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{1}{3}$	23 ③	24 ④	
25 $6x^2+11x+3=0$	26 ①	27 36	28 ③	
29 ⑤	30 $x=4\pm 3\sqrt{2}$	31 48	32 ②	
33 (1) $x^2-2x-24=0$ (2) 6	34 72	35 9살		
36 ②	37 ④	38 9팀		
39 (1) (n^2+2n) 개 (2) 12단계	40 9	41 5		
42 24	43 99	44 ④	45 2, 3	46 ③
47 ⑤	48 18	49 ①	50 27	51 15명
52 ②	53 16마리	54 3초 후	55 ③	56 ④
57 ①	58 ④	59 5 cm	60 4 m	61 13 cm
62 8 cm	63 6 cm	64 12 m	65 $(-6+6\sqrt{2})$ cm	
66 $(4-\sqrt{2})$ cm	67 (6, 3)	68 $(5+5\sqrt{5})$ cm		
69 3 m	70 8초 후	71 6 cm	72 3초 후	73 4 cm
74 6 cm	75 $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$	76 ③	77 5 m	78 2 m
79 19 cm	80 10 cm	81 ㄱ, ㄴ	82 ④	83 ④
84 ①	85 $x=-2$ 또는 $x=6$	86 10명	87 ③	
88 ④	89 7월 9일	90 ④	91 7 cm	92 ③
93 $(-2+2\sqrt{5})$ cm	94 4초 후	95 4 cm	96 5 m	
97 ④	98 -3	99 3	100 12줄	101 $\frac{3}{8}$
102 300	103 ③	104 8 cm		
105 (1) 1 cm (2) $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$	106 63cm^2			

01 이차방정식의 근의 개수

유형 모아 보기 & 완성하기

156~158쪽

01 답 ⑤

- ① $1^2-4\times 1\times \frac{1}{4}=0 \Rightarrow$ 중근
 ② $(-6)^2-9\times 4=0 \Rightarrow$ 중근
 ③ $1^2-4\times 4\times 4=-63<0 \Rightarrow$ 근이 없다.
 ④ $(-1)^2-3\times 1=-2<0 \Rightarrow$ 근이 없다.
 ⑤ $3^2-4\times 1\times (-5)=29>0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근
 따라서 서로 다른 두 근을 갖는 것은 ⑤이다.

02 답 ④

$2x^2+4x-1+m=0$ 이 서로 다른 두 근을 가지므로
 $2^2-2\times (-1+m)>0$
 $4+2-2m>0, 6-2m>0$
 $\therefore m<3$

03 답 $\frac{1}{4}$

$x^2+5x+a+6=0$ 이 중근을 가지므로
 $5^2-4\times 1\times (a+6)=0, 25-4a-24=0$
 $1-4a=0 \therefore a=-\frac{1}{4}$

다른 풀이

$x^2+5x+a+6=0$ 이 중근을 가지므로
 $a+6=\left(\frac{5}{2}\right)^2=\frac{25}{4} \therefore a=\frac{1}{4}$

04 답 ③

- ① $(-2)^2-3\times 0=4>0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근 $\Rightarrow$ 근이 2개
 ② $(-5)^2-4\times 1\times (-6)=49>0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근 $\Rightarrow$ 근이 2개
 ③ $5^2-4\times 1\times 10=-15<0 \Rightarrow$ 근이 없다. $\Rightarrow$ 근이 0개
 ④ $9^2-4\times 4\times 2=49>0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근 $\Rightarrow$ 근이 2개
 ⑤ $6^2-4\times 5=16>0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근 $\Rightarrow$ 근이 2개
 따라서 근의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

05 답 ㄱ, ㄴ, ㄹ

- ㄱ. $0^2-4\times 1\times 4=-16<0 \Rightarrow$ 근이 없다.
 ㄴ. $(-1)^2-3\times \frac{1}{3}=0 \Rightarrow$ 중근
 ㄷ. $x^2+3x=18$ 에서 $x^2+3x-18=0$
 $\therefore 3^2-4\times 1\times (-18)=81>0 \Rightarrow$ 서로 다른 두 근
 ㄹ. $(-1)^2-4\times 2\times 7=-55<0 \Rightarrow$ 근이 없다.
 ㅁ. $2x^2-x=3(x-7)$ 에서 $2x^2-4x+21=0$
 $\therefore (-2)^2-2\times 21=-38<0 \Rightarrow$ 근이 없다.
 따라서 근이 존재하지 않는 것은 ㄱ, ㄹ, ㅁ이다.

06 답 ④

$x^2-8x+a=0$ 의 근의 개수는 $(-4)^2-1 \times a=16-a$ 의 부호로 판단한다.

① $a=16$ 이면 $16-16=0$

따라서 중근을 갖는다.

② $a=8$ 이면 $16-8=8>0$

따라서 서로 다른 두 근을 갖는다.

③ $a=12$ 이면 $16-12=4>0$

따라서 서로 다른 두 근을 갖는다.

④ $a=-9$ 이면 $16-(-9)=25>0$

따라서 서로 다른 두 근을 갖는다.

⑤ $a=20$ 이면 $16-20=-4<0$

따라서 근을 갖지 않는다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

07 답 ⑤

$2x^2+3x+\frac{k+1}{8}=0$ 이 근을 갖지 않으므로

$$3^2-4 \times 2 \times \frac{k+1}{8} < 0$$

$$9-(k+1) < 0, 8-k < 0 \quad \therefore k > 8$$

08 답 5

$2x^2-5x+k-2=0$ 이 근을 가지려면

$$(-5)^2-4 \times 2 \times (k-2) \geq 0 \quad \dots (i)$$

$$25-8k+16 \geq 0, 41-8k \geq 0 \quad \therefore k \leq \frac{41}{8} (=5.125) \quad \dots (ii)$$

따라서 가장 큰 정수 k 의 값은 5이다. $\dots (iii)$

채점 기준

(i) 근을 가질 조건을 부등식으로 나타내기	40%
(ii) 부등식 풀기	40%
(iii) 가장 큰 정수 k 의 값 구하기	20%

09 답 ④, ⑤

$x^2-(2a+3)x+a^2=0$ 이 서로 다른 두 근을 가지므로
 $\{-(2a+3)\}^2-4 \times 1 \times a^2 > 0, 4a^2+12a+9-4a^2 > 0$

$$12a+9 > 0 \quad \therefore a > -\frac{3}{4}$$

따라서 a 의 값이 될 수 있는 것은 ④, ⑤이다.

10 답 ②

$3x^2+12x+8=2k-12$ 에서 $3x^2+12x+20-2k=0$

이 이차방정식이 중근을 가지므로

$$6^2-3 \times (20-2k)=0, 36-60+6k=0$$

$$-24+6k=0 \quad \therefore k=4$$

11 답 ⑤

$4x^2+2(k-3)x+k=0$ 이 중근을 가지므로

$$(k-3)^2-4 \times k=0, k^2-6k+9-4k=0$$

$$k^2-10k+9=0, (k-1)(k-9)=0 \quad \therefore k=1 \text{ 또는 } k=9$$

따라서 모든 k 의 값의 합은 $1+9=10$

12 답 -3

$(x-1)(x-2)=a$ 에서 $x^2-3x+2-a=0$

이 이차방정식이 중근을 가지므로

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

$$9-8+4a=0, 1+4a=0$$

$$\therefore a=-\frac{1}{4} \quad \dots (i)$$

$x^2-3x+2-a=0$ 에 $a=-\frac{1}{4}$ 을 대입하면

$$x^2-3x+\frac{9}{4}=0, \left(x-\frac{3}{2}\right)^2=0 \quad \therefore x=\frac{3}{2}$$

$$\therefore b=\frac{3}{2} \quad \dots (ii)$$

$$\therefore 8ab=8 \times \left(-\frac{1}{4}\right) \times \frac{3}{2}=-3 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) a 의 값 구하기	50%
(ii) b 의 값 구하기	40%
(iii) $8ab$ 의 값 구하기	10%

13 답 -12, $x=6$

$x^2+mx+36=0$ 이 중근을 가지려면

$$m^2-4 \times 1 \times 36=0, m^2=144 \quad \therefore m=\pm 12$$

(i) $m=12$ 일 때,

$$x^2+12x+36=0, (x+6)^2=0$$

$$\therefore x=-6$$

(ii) $m=-12$ 일 때,

$$x^2-12x+36=0, (x-6)^2=0$$

$$\therefore x=6$$

따라서 양수인 중근을 갖도록 하는 상수 m 의 값은 -12이고, 이때의 중근은 $x=6$ 이다.

14 답 ①

$3x^2+2kx+2k-3=0$ 이 중근을 가지므로

$$k^2-3 \times (2k-3)=0$$

$$k^2-6k+9=0, (k-3)^2=0 \quad \therefore k=3$$

따라서 이차방정식 $x^2+2kx+8=0$ 은 $x^2+6x+8=0$ 이므로

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

따라서 두 근의 합은

$$-4+(-2)=-6$$

15 답 ⑤

$x^2+(a-1)x+1=0$ 이 중근을 가지므로

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

$$a^2-2a+1-4=0, a^2-2a-3=0$$

$$(a+1)(a-3)=0 \quad \therefore a=-1 \text{ 또는 } a=3 \quad \dots \textcircled{7}$$

$x^2-2x+a=0$ 이 근을 갖지 않으므로

$$(-1)^2-1 \times a < 0, 1-a < 0 \quad \therefore a > 1 \quad \dots \textcircled{8}$$

⑦, ⑧에 의해 $a=3$

16 답 13/11

$(k^2-1)x^2-(k+1)x+3=0$ 이 중근을 가지므로

$$\{-(k+1)\}^2-4 \times (k^2-1) \times 3=0$$

$$k^2+2k+1-12k^2+12=0$$

$$11k^2-2k-13=0, (k+1)(11k-13)=0$$

$$\therefore k=-1 \text{ 또는 } k=\frac{13}{11} \quad \dots \textcircled{7}$$

그런데 $k=-1$ 이면 $k^2-1=(-1)^2-1=1-1=0$ 이므로 주어진 방정식이 이차방정식이 아니다.

$$\text{즉, } k \neq -1 \text{ 이므로 } \textcircled{7} \text{에서 } k=\frac{13}{11}$$

02

이차방정식 구하기

유형 모아 보기 & 완성하기

159~161쪽

17 답 ③

$$3(x-4)(x+2)=0, 3(x^2-2x-8)=0$$

$$\therefore 3x^2-6x-24=0$$

18 답 ③

두 근을 $a, a+3$ 이라 하면

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

이때 x 의 계수가 -5 이므로

$$-(2a+3)=-5 \quad \therefore a=1$$

$$\therefore k=a(a+3)=1 \times 4=4$$

19 답 $a=-1, b=-6$

진형이가 푼 이차방정식은

$$(x+6)(x-1)=0 \quad \therefore x^2+5x-6=0$$

그런데 진형이는 상수항을 제대로 보았으므로 처음 이차방정식의 상수항은 -6 이다.

유진이가 푼 이차방정식은

$$(x+3)(x-4)=0 \quad \therefore x^2-x-12=0$$

그런데 유진이는 x 의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차방정식의 x 의 계수는 -1 이다.

따라서 처음 이차방정식은 $x^2-x-6=0$ 이므로

$$a=-1, b=-6$$

20 답 ③

두 근이 $\frac{1}{3}, -\frac{1}{4}$ 이고 x^2 의 계수가 12인 이차방정식은

$$12\left(x-\frac{1}{3}\right)\left(x+\frac{1}{4}\right)=0, 12\left(x^2-\frac{1}{12}x-\frac{1}{12}\right)=0$$

$$\therefore 12x^2-x-1=0$$

따라서 $a=-1, b=-1$ 이므로

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

21 답 ④

$x=5$ 를 중근으로 갖고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$(x-5)^2=0 \quad \therefore x^2-10x+25=0$$

따라서 $a=-10, b=25$ 이므로

$$b-a=25-(-10)=35$$

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

$-2, 3$ 을 두 근으로 하고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

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

$$\therefore a=-1, b=-6 \quad \dots \textcircled{i}$$

따라서 이차방정식 $bx^2+ax+1=0$ 은 $-6x^2-x+1=0$ 이므로

$$6x^2+x-1=0$$

$$(2x+1)(3x-1)=0 \quad \therefore x=-\frac{1}{2} \text{ 또는 } x=\frac{1}{3} \quad \dots \textcircled{ii}$$

채점 기준

(i) a, b 의 값 구하기

50%

(ii) 이차방정식 $bx^2+ax+1=0$ 풀기

50%

23 답 ③

$x^2-4x+m=0$ 이 중근을 가지므로

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

따라서 두 근이 4, 5이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$(x-4)(x-5)=0 \quad \therefore x^2-9x+20=0$$

24 답 ④

일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프에서 a 는 기울기이므로 $a=\frac{5}{3}$

b 는 y 절편이므로 $b=5$

따라서 $\frac{5}{3}, 5$ 를 두 근으로 하고 x^2 의 계수가 3인 이차방정식은

$$3\left(x-\frac{5}{3}\right)(x-5)=0 \quad \therefore 3x^2-20x+25=0$$

25 답 $6x^2+11x+3=0$

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

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

즉, $-\frac{1}{2}-1=-\frac{3}{2}, \frac{2}{3}-1=-\frac{1}{3}$ 을 두 근으로 하고 x^2 의 계수가 6인

이차방정식은

$$6\left(x+\frac{3}{2}\right)\left(x+\frac{1}{3}\right)=0, 6\left(x^2+\frac{11}{6}x+\frac{1}{2}\right)=0$$

$$\therefore 6x^2+11x+3=0$$

26 답 ①

두 근을 $a, a+6$ 이라 하면

$$3(x-a)\{x-(a+6)\}=0$$

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

이때 $-3(2a+6)=-6$ 이므로

$$2a+6=2 \quad \therefore a=-2$$

$$\therefore k=3a(a+6)=3 \times (-2) \times (-2+6)=-24$$

27 답 36

두 근을 $k, 4k (k \neq 0)$ 라 하면

$$(x-k)(x-4k)=0, x^2-5kx+4k^2=0$$

이때 $-5k=-15$ 이므로 $k=3$

$$\therefore a=4k^2=4 \times 3^2=36$$

28 답 ③

두 근의 비가 $1:3$ 이므로 두 근을 $a, 3a (a \neq 0)$ 라 하면

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

이때 $-4a=-4(m+1)$ 이므로 $a=m+1 \quad \dots \textcircled{7}$

$$3a^2=12m \text{이므로 } a^2=4m \quad \dots \textcircled{8}$$

①에 ⑦을 대입하면 $(m+1)^2=4m$

$$m^2+2m+1=4m, m^2-2m+1=0$$

$$(m-1)^2=0 \quad \therefore m=1$$

29 답 ⑤

시현이가 푼 이차방정식은

$$(x+5)(x-4)=0 \quad \therefore x^2+x-20=0$$

그런데 시현이는 상수항을 제대로 보았으므로 처음 이차방정식의 상수항은 -20 이다.

민서가 푼 이차방정식은

$$(x+4)^2=0 \quad \therefore x^2+8x+16=0$$

그런데 민서는 x 의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차방정식의 x 의 계수는 8 이다.

따라서 처음 이차방정식은 $x^2+8x-20=0$ 이므로

$$a=8, b=-20 \quad \therefore a-b=8-(-20)=28$$

30 답 $x=4 \pm 3\sqrt{2}$

$x^2+bx+a=0$ 의 해가 $x=-2$ 또는 $x=4$ 이므로

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

$$\therefore b=-2, a=-8 \quad \dots \textcircled{i}$$

$$\text{따라서 처음 이차방정식은 } x^2-8x-2=0 \text{이므로} \quad \dots \textcircled{ii}$$

처음 이차방정식의 해는

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

채점 기준

(i) a, b 의 값 구하기	40%
(ii) 처음 이차방정식 구하기	30%
(iii) 처음 이차방정식의 해 구하기	30%

31 답 48

수지가 푼 이차방정식은

$$(x+1)(x-8)=0 \quad \therefore x^2-7x-8=0$$

그런데 수지는 상수항을 제대로 보았으므로 처음 이차방정식의 상수항은 -8 이다.

정우가 푼 이차방정식은

$$\{x-(3+\sqrt{2})\}\{x-(3-\sqrt{2})\}=0 \quad \therefore x^2-6x+7=0$$

그런데 정우는 x 의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차방정식의 x 의 계수는 -6 이다.

따라서 처음 이차방정식은 $x^2-6x-8=0$ 이므로

$$a=-6, b=-8 \quad \therefore ab=-6 \times (-8)=48$$

03

이차방정식의 활용 (1)

유형 모아 보기 & 완성하기

162~166쪽

32 답 ②

$$\frac{n(n+1)}{2}=136 \text{에서}$$

$$n^2+n=272, n^2+n-272=0$$

$$(n+17)(n-16)=0 \quad \therefore n=-17 \text{ 또는 } n=16$$

이때 n 은 자연수이므로 $n=16$

따라서 합이 136이 되려면 1부터 16까지의 자연수를 더해야 한다.

33 답 (1) $x^2-2x-24=0$ (2) 6

$$(1) 2x=x^2-24 \text{에서 } x^2-2x-24=0$$

$$(2) x^2-2x-24=0 \text{에서}$$

$$(x+4)(x-6)=0 \quad \therefore x=-4 \text{ 또는 } x=6$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=6$

34 답 72

연속하는 두 자연수를 $x, x+1$ 이라 하면

$$x^2+(x+1)^2=145, 2x^2+2x-144=0$$

$$x^2+x-72=0, (x+9)(x-8)=0$$

$$\therefore x=-9 \text{ 또는 } x=8$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=8$

따라서 연속하는 두 자연수는 8, 9이므로 그 곱은

$$8 \times 9 = 72$$

35 답 9살

동생의 나이를 x 살이라 하면 누나의 나이는 $(x+6)$ 살이므로

$$(x+6)^2=3x^2-18, 2x^2-12x-54=0$$

$$x^2-6x-27=0, (x+3)(x-9)=0$$

$$\therefore x=-3 \text{ 또는 } x=9$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=9$

따라서 동생의 나이는 9살이다.

36 답 ②

물 로켓을 발사한 지 x 초 후의 높이가 70m이므로

$$-5x^2+40x+10=70, 5x^2-40x+60=0$$

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

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=6$$

따라서 물 로켓의 높이가 처음으로 70m가 되는 것은 물 로켓을 발사한 지 2초 후이다.

37 답 ④

$$\frac{n(n-3)}{2}=54 \text{에서}$$

$$n^2-3n=108, n^2-3n-108=0$$

$$(n+9)(n-12)=0 \quad \therefore n=-9 \text{ 또는 } n=12$$

이때 n 은 자연수이므로 $n=12$

따라서 구하는 다각형은 십이각형이다.

38 ▶ 9팀

$$\frac{n(n-1)}{2} = 36 \text{에서}$$

$$n^2 - n = 72, n^2 - n - 72 = 0$$

$$(n+8)(n-9) = 0$$

$$\therefore n = -8 \text{ 또는 } n = 9$$

이때 n 은 자연수이므로 $n = 9$

따라서 경기에 참가한 배구 팀은 모두 9팀이다.

39 ▶ (1) (n^2+2n) 개 (2) 12단계

(1) 사용된 바둑돌의 개수는

$$1\text{단계에는 } (1 \times 3)\text{개}$$

$$2\text{단계에는 } (2 \times 4)\text{개}$$

$$3\text{단계에는 } (3 \times 5)\text{개}$$

$$4\text{단계에는 } (4 \times 6)\text{개}$$

⋮

이므로 n 단계에 사용된 바둑돌은 $n(n+2)$ 개, 즉 (n^2+2n) 개이다.

(2) $n^2+2n=168$ 에서

$$n^2+2n-168=0$$

$$(n+14)(n-12)=0$$

$$\therefore n = -14 \text{ 또는 } n = 12$$

이때 n 은 자연수이므로 $n = 12$

따라서 168개의 바둑돌로 만든 직사각형 모양은 12단계이다.

40 ▶ 9

어떤 자연수를 x 라 하면

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

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

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = 9$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 9$

41 ▶ 5

어떤 자연수를 x 라 하면

$$x + x^2 = 30, x^2 + x - 30 = 0$$

$$(x+6)(x-5) = 0$$

$$\therefore x = -6 \text{ 또는 } x = 5$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 5$

42 ▶ 24

작은 수를 x 라 하면 큰 수는 $x+4$ 이므로

$$x^2 = 6(x+4) + 16, x^2 - 6x - 40 = 0$$

$$(x+4)(x-10) = 0$$

$$\therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 10$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 10$

따라서 두 자연수는 10, 14이므로 구하는 합은

$$10 + 14 = 24$$

43 ▶ 99

어떤 자연수를 x 라 하면 어떤 자연수보다 2만큼 더 큰 수는 $x+2$ 이므로

$$x(x+2) = 143 \quad \dots (i)$$

$$x^2 + 2x - 143 = 0, (x+13)(x-11) = 0$$

$$\therefore x = -13 \text{ 또는 } x = 11 \quad \dots (ii)$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 11$

따라서 처음에 구하려고 했던 두 수의 곱은

$$11 \times (11+2) = 99 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) 이차방정식 세우기	40 %
(ii) 이차방정식 풀기	40 %
(iii) 처음에 구하려고 했던 두 수의 곱 구하기	20 %

44 ▶ ④

십의 자리 숫자를 x 라 하면 일의 자리 숫자는 $13-x$ 이므로

$$x(13-x) = (10x+13-x) - 34$$

$$13x - x^2 = 9x - 21$$

$$x^2 - 4x - 21 = 0, (x+3)(x-7) = 0$$

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

이때 $1 \leq x \leq 9$ 이므로 $x = 7$

따라서 십의 자리 숫자는 7, 일의 자리 숫자는 $13-7=6$ 이므로 구하는 자연수는 76이다.

참고 십의 자리 숫자가 a , 일의 자리 숫자가 b 인 두 자리의 자연수는 $10a+b$ 이다. (단, $1 \leq a \leq 9, 0 \leq b \leq 9$)

45 ▶ 2, 3

연속하는 두 자연수를 $x, x+1$ 이라 하면

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

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

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

이때 x 는 자연수이므로 $x = 2$

따라서 연속하는 두 자연수는 2, 3이다.

46 ▶ ③

연속하는 두 홀수를 $x, x+2$ 라 하면

$$x(x+2) = 195, x^2 + 2x - 195 = 0$$

$$(x+15)(x-13) = 0 \quad \therefore x = -15 \text{ 또는 } x = 13$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 13$

따라서 연속하는 두 홀수는 13, 15이므로 구하는 합은

$$13 + 15 = 28$$

47 ▶ ⑤

연속하는 세 자연수를 $x-1, x, x+1$ ($x > 1$)이라 하면

$$(x+1)^2 = 2x(x-1) - 31, x^2 + 2x + 1 = 2x^2 - 2x - 31$$

$$x^2 - 4x - 32 = 0, (x+4)(x-8) = 0$$

$$\therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 8$$

이때 $x > 1$ 이므로 $x = 8$

따라서 가장 큰 수는 9이다.

48 ② 18

연속하는 세 짝수를 $x-2$, x , $x+2$ ($x>2$)라 하면
 $(x+2)(x-2)=5x+2$... (i)
 $x^2-4=5x+2$, $x^2-5x-6=0$
 $(x+1)(x-6)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=6$... (ii)
 이때 $x>2$ 이므로 $x=6$
 따라서 연속하는 세 짝수는 4, 6, 8이므로 구하는 합은
 $4+6+8=18$... (iii)

채점 기준

(i) 이차방정식 세우기	40%
(ii) 이차방정식 풀기	30%
(iii) 세 짝수의 합 구하기	30%

49 ① ①

x 년 후에 아버지의 나이의 3배와 아들의 나이의 제곱이 같아진다고 하면
 $3(46+x)=(10+x)^2$
 $138+3x=100+20x+x^2$
 $x^2+17x-38=0$
 $(x+19)(x-2)=0$
 $\therefore x=-19$ 또는 $x=2$
 이때 x 는 자연수이므로 $x=2$
 따라서 2년 후이다.

50 ② 27

펼쳐진 두 면의 쪽수를 x , $x+1$ 이라 하면
 $x(x+1)=182$, $x^2+x-182=0$
 $(x+14)(x-13)=0$
 $\therefore x=-14$ 또는 $x=13$
 이때 x 는 자연수이므로 $x=13$
 따라서 두 면의 쪽수는 13, 14이므로 구하는 합은
 $13+14=27$

51 ② 15명

학생을 x 명이라 하면 사과를 한 학생에게 $(x-3)$ 개씩 나누어 주었으므로
 $x(x-3)=180$... (i)
 $x^2-3x-180=0$, $(x+12)(x-15)=0$
 $\therefore x=-12$ 또는 $x=15$... (ii)
 이때 x 는 자연수이므로 $x=15$
 따라서 학생은 모두 15명이다. ... (iii)

채점 기준

(i) 이차방정식 세우기	40%
(ii) 이차방정식 풀기	40%
(iii) 학생은 모두 몇 명인지 구하기	20%

52 ② ②

택견 캠프가 시작되는 날을 8월 x 일이라 하면 택견 캠프는 8월 x 일, 8월 $(x+1)$ 일, 8월 $(x+2)$ 일의 3일 동안 진행된다.
 이 사흘의 날짜의 제곱의 합이 245이므로
 $x^2+(x+1)^2+(x+2)^2=245$
 $x^2+x^2+2x+1+x^2+4x+4=245$
 $3x^2+6x-240=0$, $x^2+2x-80=0$
 $(x+10)(x-8)=0$
 $\therefore x=-10$ 또는 $x=8$
 이때 x 는 자연수이므로 $x=8$
 따라서 택견 캠프가 시작되는 날은 8월 8일이다.

53 ② 16마리

원숭이를 x 마리라 하면
 $x-\left(\frac{1}{8}x\right)^2=12$, $x-\frac{1}{64}x^2=12$
 $x^2-64x+768=0$, $(x-16)(x-48)=0$
 $\therefore x=16$ 또는 $x=48$
 이때 $0<x\leq 20$ 이므로 $x=16$
 따라서 원숭이는 모두 16마리이다.

54 ② 3초 후

물체를 던져 올린 지 x 초 후의 높이가 45m이므로
 $30x-5x^2=45$, $5x^2-30x+45=0$
 $x^2-6x+9=0$, $(x-3)^2=0$
 $\therefore x=3$
 따라서 물체의 높이가 45m가 되는 것은 물체를 던져 올린 지 3초 후이다.

55 ② ③

공을 차 올린 지 t 초 후에 지면에 떨어진다고 하면
 공이 지면에 떨어질 때의 높이는 0m이므로
 $-5t^2+24t+5=0$, $5t^2-24t-5=0$
 $(5t+1)(t-5)=0$
 $\therefore t=-\frac{1}{5}$ 또는 $t=5$
 이때 $t>0$ 이므로 $t=5$
 따라서 공이 지면에 떨어질 때까지 걸리는 시간은 5초이다.

56 ② ④

물체를 쏘아 올린 지 t 초 후의 높이가 60m이므로
 $65t-5t^2=60$, $5t^2-65t+60=0$
 $t^2-13t+12=0$, $(t-1)(t-12)=0$
 $\therefore t=1$ 또는 $t=12$
 따라서 물체가 지면으로부터 60m 이상인 지점을 지나는 것은 1초부터 12초까지이므로 11초 동안이다.

유형 모아 보기 & 완성하기

167~171쪽

57 답 ①

가로 길이를 x cm 라 하면 세로 길이는 $(x+8)$ cm 이므로
 $x(x+8)=84$, $x^2+8x-84=0$
 $(x+14)(x-6)=0$ $\therefore x=-14$ 또는 $x=6$
 이때 $x>0$ 이므로 $x=6$
 따라서 직사각형의 가로 길이는 6 cm 이다.

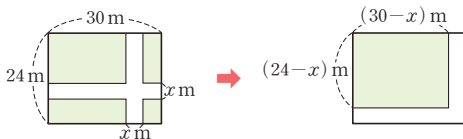
58 답 ④

처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm 라 하면
 $(x+1)(x-2)=868$, $x^2-x-2=868$
 $x^2-x-870=0$, $(x+29)(x-30)=0$
 $\therefore x=-29$ 또는 $x=30$
 이때 $x>2$ 이므로 $x=30$
 따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 30 cm 이다.

59 답 5 cm

작은 정사각형의 한 변의 길이를 x cm 라 하면
 큰 정사각형의 한 변의 길이는 $(12-x)$ cm 이므로
 $x^2+(12-x)^2=74$, $x^2+144-24x+x^2=74$
 $2x^2-24x+70=0$, $x^2-12x+35=0$
 $(x-5)(x-7)=0$ $\therefore x=5$ 또는 $x=7$
 이때 $0<x<6$ 이므로 $x=5$
 따라서 작은 정사각형의 한 변의 길이는 5 cm 이다.

60 답 4 m



도로의 폭을 x m 라 하면 도로를 제외한 땅의 넓이가 520m^2 이므로
 $(30-x)(24-x)=520$, $720-54x+x^2=520$
 $x^2-54x+200=0$, $(x-4)(x-50)=0$
 $\therefore x=4$ 또는 $x=50$
 이때 $0<x<24$ 이므로 $x=4$
 따라서 도로의 폭은 4 m 이다.

61 답 13 cm

처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이를 x cm 라 하면 네 귀퉁이를 잘라 만든 직육면체의 가로, 세로의 길이는 모두 $(x-6)$ cm 이고, 높이는 3 cm 이므로
 $3(x-6)^2=147$, $(x-6)^2=49$
 $x-6=\pm 7$ $\therefore x=-1$ 또는 $x=13$
 이때 $x>6$ 이므로 $x=13$
 따라서 처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이는 13 cm 이다.

62 답 8 cm

삼각형의 밑변의 길이를 x cm 라 하면 높이는 $(x+4)$ cm 이므로
 $\frac{1}{2} \times x \times (x+4)=48$, $x^2+4x-96=0$
 $(x+12)(x-8)=0$
 $\therefore x=-12$ 또는 $x=8$
 이때 $x>0$ 이므로 $x=8$
 따라서 삼각형의 밑변의 길이는 8 cm 이다.

63 답 6 cm

$\overline{AD}=x$ cm 라 하면 $\overline{CD}=x$ cm 이므로
 $\frac{1}{2} \times (x+8) \times x=42$, $x^2+8x-84=0$
 $(x+14)(x-6)=0$
 $\therefore x=-14$ 또는 $x=6$
 이때 $x>0$ 이므로 $x=6$
 따라서 $\overline{AD}$ 의 길이는 6 cm 이다.

64 답 12 m

작은 정사각형의 한 변의 길이를 x m 라 하면 큰 정사각형의 한 변의 길이는 $(x+6)$ m 이므로
 $x^2+(x+6)^2=468$, $x^2+x^2+12x+36=468$
 $2x^2+12x-432=0$, $x^2+6x-216=0$
 $(x+18)(x-12)=0$
 $\therefore x=-18$ 또는 $x=12$
 이때 $x>0$ 이므로 $x=12$
 따라서 작은 정사각형의 한 변의 길이는 12 m 이다.

65 답 $(-6+6\sqrt{2})$ cm

작은 정사각형의 한 변의 길이를 x cm 라 하면 큰 정사각형의 한 변의 길이는

$$\frac{24-4x}{4}=6-x(\text{cm})$$

작은 정사각형과 큰 정사각형은 서로 닮은 도형이고 닮음비는

$$x:(6-x), \text{ 넓이의 비는 } 1:2 \text{ 이므로}$$

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

$$2x^2=36-12x+x^2, x^2+12x-36=0$$

$$\therefore x=\frac{-6 \pm \sqrt{6^2-1 \times (-36)}}{1}=-6 \pm 6\sqrt{2}$$

이때 $x>0$ 이고, $x<6-x$ 에서 $x<3$ 이므로 $x=-6+6\sqrt{2}$

따라서 작은 정사각형의 한 변의 길이는 $(-6+6\sqrt{2})$ cm 이다.

다른 풀이

두 정사각형의 한 변의 길이의 비가 $1:\sqrt{2}$ 이므로

$$x:(6-x)=1:\sqrt{2}, \sqrt{2}x=6-x$$

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

$$\therefore x=\frac{6}{\sqrt{2}+1}=\frac{6(\sqrt{2}-1)}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}=-6+6\sqrt{2}$$

73 답 4cm

$\overline{AP} = x$ cm라 하면

$\overline{BP} = (10-x)$ cm이므로

$$x^2 + \frac{1}{2}(10-x)^2 = 34$$

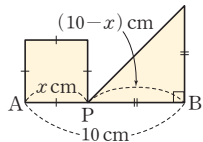
$$2x^2 + (10-x)^2 = 68$$

$$2x^2 + 100 - 20x + x^2 = 68, 3x^2 - 20x + 32 = 0$$

$$(3x-8)(x-4) = 0 \quad \therefore x = \frac{8}{3} \text{ 또는 } x = 4$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 4$

따라서 $\overline{AP}$ 의 길이는 4cm이다.



74 답 6cm

$\overline{AC} = x$ cm라 하면 $\overline{BC} = (8-x)$ cm이므로

$$\frac{1}{2}\pi \times \left(\frac{8}{2}\right)^2 - \frac{1}{2}\pi \times \left(\frac{x}{2}\right)^2 - \frac{1}{2}\pi \times \left(\frac{8-x}{2}\right)^2 = 3\pi$$

$$8\pi - \frac{1}{8}\pi x^2 - \frac{1}{8}\pi(8-x)^2 = 3\pi$$

양변에 $\frac{8}{\pi}$ 을 곱하면

$$64 - x^2 - (64 - 16x + x^2) = 24$$

$$2x^2 - 16x + 24 = 0, x^2 - 8x + 12 = 0$$

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

이때 $x < 8$ 이고, $x > 8-x$ 에서 $x > 4$ 이므로 $x = 6$

따라서 $\overline{AC}$ 의 길이는 6cm이다.

75 답 $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

$\overline{BC} = x$ 라 하면 $\overline{DE} = x-1$

$\square ABCD \sim \square DEFC$ 이므로

$\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{BC} : \overline{EF}$ 에서

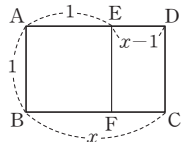
$$1 : (x-1) = x : 1$$

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

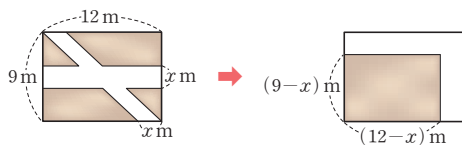
$$\therefore x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times 1 \times (-1)}}{2 \times 1} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$\text{이때 } x > 1 \text{이므로 } x = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$$

따라서 $\overline{BC}$ 의 길이는 $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ 이다.



76 답 ③



길을 제외한 땅의 넓이가 54 m^2 이므로

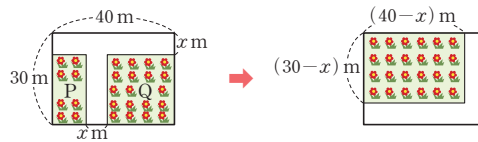
$$(12-x)(9-x) = 54, 108 - 21x + x^2 = 54$$

$$x^2 - 21x + 54 = 0, (x-3)(x-18) = 0$$

$$\therefore x = 3 \text{ 또는 } x = 18$$

이때 $0 < x < 9$ 이므로 $x = 3$

77 답 5m



길의 폭을 x m라 하면 꽃밭 P, Q의 넓이의 합이 875 m^2 이므로

$$(40-x)(30-x) = 875, 1200 - 70x + x^2 = 875$$

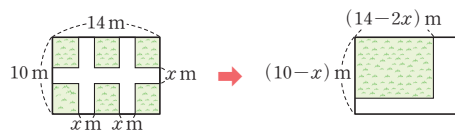
$$x^2 - 70x + 325 = 0, (x-5)(x-65) = 0$$

$$\therefore x = 5 \text{ 또는 } x = 65$$

이때 $0 < x < 30$ 이므로 $x = 5$

따라서 길의 폭은 5m이다.

78 답 2m



길의 폭을 x m라 하면 길을 제외한 잔디밭의 넓이가 80 m^2 이므로

$$(14-2x)(10-x) = 80, 140 - 34x + 2x^2 = 80$$

$$2x^2 - 34x + 60 = 0, x^2 - 17x + 30 = 0$$

$$(x-2)(x-15) = 0 \quad \therefore x = 2 \text{ 또는 } x = 15$$

이때 $0 < x < 7$ 이므로 $x = 2$

따라서 길의 폭은 2m이다.

79 답 19cm

처음 직사각형 모양의 종이의 가로 길이를 x cm라 하면 세로 길이는 $(x-5)$ cm이다.

네 귀퉁이를 잘라 만든 직육면체의 가로 길이는 $(x-4)$ cm,

세로 길이는 $(x-5)-4 = x-9$ (cm), 높이는 2cm이므로

$$2(x-4)(x-9) = 300, x^2 - 13x + 36 = 150$$

$$x^2 - 13x - 114 = 0, (x+6)(x-19) = 0$$

$$\therefore x = -6 \text{ 또는 } x = 19$$

이때 $x > 9$ 이므로 $x = 19$

따라서 처음 직사각형 모양의 종이의 가로 길이는 19cm이다.

80 답 10cm

빗금 친 부분의 세로 길이를 x cm라 하면 가로 길이는

$(40-2x)$ cm이므로

$$x(40-2x) = 200 \quad \dots (i)$$

$$2x^2 - 40x + 200 = 0, x^2 - 20x + 100 = 0$$

$$(x-10)^2 = 0 \quad \therefore x = 10 \quad \dots (ii)$$

$$\text{따라서 물받이의 높이는 } 10 \text{ cm이다.} \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) 이차방정식 세우기	40%
(ii) 이차방정식 풀기	50%
(iii) 물받이의 높이 구하기	10%

81 답 ㄱ, ㄴ

$x^2-4x+k=0$ 의 근의 개수는 $(-2)^2-1 \times k=4-k$ 의 부호로 판단한다.

ㄱ. $k=1$ 이면 $4-1=3>0$

따라서 서로 다른 두 근을 갖는다.

ㄴ. $k=4$ 이면 $4-4=0$

따라서 중근을 갖는다.

ㄷ. $k=0$ 이면 $4-0=4>0$

따라서 서로 다른 두 근을 갖는다.

ㄹ. $k=-5$ 이면 $x^2-4x-5=0$ 에서

$$(x+1)(x-5)=0 \quad \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=5$$

따라서 한 근은 음수, 다른 한 근은 양수인 두 근을 갖는다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

82 답 ④

$$x^2+15=10x-2a \text{에서 } x^2-10x+15+2a=0$$

이 이차방정식이 서로 다른 두 근을 가지려면

$$(-5)^2-1 \times (15+2a)>0, 10-2a>0$$

$$\therefore a<5$$

따라서 가장 큰 정수 a 의 값은 4이다.

83 답 ④

$$(x+6)(x-2)=-a \text{에서 } x^2+4x+a-12=0$$

이 이차방정식이 중근을 가지므로

$$2^2-1 \times (a-12)=0$$

$$4-a+12=0 \quad \therefore a=16$$

$x^2+4x+a-12=0$ 에 $a=16$ 을 대입하면

$$x^2+4x+4=0, (x+2)^2=0 \quad \therefore x=-2$$

$$\therefore b=-2$$

$$\therefore a+b=16+(-2)=14$$

84 답 ①

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

따라서 두 근이 $(2+\sqrt{2})-2=\sqrt{2}$, $(2-\sqrt{2})-2=-\sqrt{2}$ 이고 x^2 의 계수가 3인 이차방정식은

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

$$\therefore 3x^2-6=0$$

85 답 $x=-2$ 또는 $x=6$

x 의 계수를 잘못 보고 쓴 이차방정식은

$$(x+3)(x-4)=0 \quad \therefore x^2-x-12=0$$

이때 상수항은 제대로 보았으므로 처음 이차방정식의 상수항은 -12 이다.

상수항을 잘못 보고 쓴 이차방정식은

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

이때 x 의 계수는 제대로 보았으므로 처음 이차방정식의 x 의 계수는 -4 이다.

따라서 처음 이차방정식은 $x^2-4x-12=0$ 이므로
 $(x+2)(x-6)=0 \quad \therefore x=-2 \text{ 또는 } x=6$

86 답 10명

$$\frac{n(n-1)}{2}=45 \text{에서}$$

$$n^2-n=90, n^2-n-90=0$$

$$(n+9)(n-10)=0$$

$$\therefore n=-9 \text{ 또는 } n=10$$

이때 n 은 자연수이므로 $n=10$

따라서 모임에 참가한 학생은 모두 10명이다.

87 답 ③

두 자연수 중 작은 수를 x 라 하면 큰 수는 $x+3$ 이므로

$$x^2+(x+3)^2=149, 2x^2+6x-140=0$$

$$x^2+3x-70=0, (x+10)(x-7)=0$$

$$\therefore x=-10 \text{ 또는 } x=7$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=7$

따라서 두 자연수는 7, 10이므로 구하는 합은

$$7+10=17$$

88 답 ④

연속하는 두 짝수를 x , $x+2$ 라 하면

$$x^2+(x+2)^2=x(x+2)+52$$

$$x^2+x^2+4x+4=x^2+2x+52$$

$$x^2+2x-48=0, (x+8)(x-6)=0$$

$$\therefore x=-8 \text{ 또는 } x=6$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=6$

따라서 연속하는 두 짝수는 6, 8이므로 구하는 합은

$$6+8=14$$

89 답 7월 9일

민제의 생일을 7월 x 일이라 하면 은지의 생일은 7월 $(x+7)$ 일이므로

$$x(x+7)=144, x^2+7x-144=0$$

$$(x+16)(x-9)=0$$

$$\therefore x=-16 \text{ 또는 } x=9$$

이때 x 는 자연수이므로 $x=9$

따라서 민제의 생일은 7월 9일이다.

90 답 ④

물체를 쏘아 올린 지 x 초 후의 물체의 높이가 20m이므로

$$25x-5x^2=20, 5x^2-25x+20=0$$

$$x^2-5x+4=0, (x-1)(x-4)=0$$

$$\therefore x=1 \text{ 또는 } x=4$$

따라서 1초 후와 4초 후의 물체의 높이가 20m이므로 물체가 지면으로부터의 높이가 20m인 지점을 두 번째로 지나는 것은 물체를 쏘아 올린 지 4초 후이다.

91 답 7 cm

사다리꼴의 높이를 x cm라 하면 아랫변의 길이는 $2x$ cm, 윗변의 길이는 $(x-1)$ cm이므로

$$\frac{1}{2} \times \{(x-1) + 2x\} \times x = 70$$

$$3x^2 - x - 140 = 0$$

$$(3x+20)(x-7) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{20}{3} \text{ 또는 } x = 7$$

이때 $x > 1$ 이므로 $x = 7$

따라서 사다리꼴의 높이는 7 cm이다.

92 답 ③

큰 정삼각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

작은 정삼각형의 한 변의 길이는

$$\frac{18-3x}{3} = 6-x \text{ (cm)}$$

큰 정삼각형과 작은 정삼각형은 서로 닮은 도형이고 닮음비는

$$x : (6-x), \text{ 넓이의 비는 } 3 : 2 \text{ 이므로}$$

$$x^2 : (6-x)^2 = 3 : 2, 2x^2 = 3(6-x)^2$$

$$2x^2 = 3(36 - 12x + x^2)$$

$$2x^2 = 108 - 36x + 3x^2$$

$$x^2 - 36x + 108 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(-18) \pm \sqrt{(-18)^2 - 1 \times 108}}{1}$$

$$= 18 \pm 6\sqrt{6}$$

이때 $x > 6-x$ 에서 $x > 3$ 이고, $6-x > 0$ 에서 $x < 6$ 이므로

$$x = 18 - 6\sqrt{6}$$

따라서 큰 정삼각형의 한 변의 길이는 $(18 - 6\sqrt{6})$ cm이다.

93 답 $(-2 + 2\sqrt{5})$ cm

$\overline{AC} = \overline{BC}$ 이므로

$$\angle A = \angle B = 72^\circ$$

$$\angle C = 180^\circ - (72^\circ + 72^\circ) = 36^\circ$$

$\overline{AD}$ 는 $\angle A$ 의 이등분선이므로

$$\angle DAC = \angle BAD$$

$$= \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ$$

$$\therefore \overline{AD} = \overline{CD} \quad \dots \textcircled{1}$$

또 $\triangle ADC$ 에서

$$\angle ADB = \angle C + \angle DAC = 36^\circ + 36^\circ = 72^\circ$$

$$\therefore \overline{AB} = \overline{AD} \quad \dots \textcircled{2}$$

이때 $\overline{AB} = x$ cm라 하면 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에서

$$\overline{AB} = \overline{AD} = \overline{CD} = x \text{ cm},$$

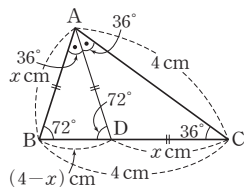
$$\overline{BD} = \overline{BC} - \overline{CD} = 4 - x \text{ (cm)}$$

$\triangle ABC$ 와 $\triangle BDA$ 에서 $\angle ABC = \angle BDA$ 이고

$\angle BAC = \angle DBA$ 이므로 $\triangle ABC \sim \triangle BDA$ (AA 닮음)

즉, $\overline{AB} : \overline{BD} = \overline{AC} : \overline{BA}$ 에서

$$x : (4-x) = 4 : x, x^2 = 4(4-x)$$



$$x^2 = 16 - 4x, x^2 + 4x - 16 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 1 \times (-16)}}{1} = -2 \pm 2\sqrt{5}$$

이때 $0 < x < 4$ 이므로 $x = -2 + 2\sqrt{5}$

따라서 $\overline{AB}$ 의 길이는 $(-2 + 2\sqrt{5})$ cm이다.

94 답 4초 후

점 P는 매초 2 cm씩 움직이므로 점 P가 출발한 지 x 초 후에

$$\overline{BP} = 2x \text{ cm} \quad \therefore \overline{PC} = 26 - 2x \text{ (cm)}$$

점 Q는 매초 1 cm씩 움직이므로 점 Q가 출발한 지 x 초 후에

$$\overline{CQ} = x \text{ cm}$$

$\triangle PCQ$ 의 넓이가 36 cm^2 가 된다고 하면

$$\frac{1}{2} \times (26 - 2x) \times x = 36$$

$$x^2 - 13x + 36 = 0, (x-4)(x-9) = 0$$

$$\therefore x = 4 \text{ 또는 } x = 9$$

따라서 $\triangle PCQ$ 의 넓이가 처음으로 36 cm^2 가 되는 것은 출발한 지 4초 후이다.

95 답 4 cm

$\overline{AC} = x$ cm라 하면 $\overline{BC} = (12-x)$ cm이므로

$$\frac{1}{2} \pi \times \left(\frac{12}{2}\right)^2 - \frac{1}{2} \pi \times \left(\frac{x}{2}\right)^2 - \frac{1}{2} \pi \times \left(\frac{12-x}{2}\right)^2 = 8\pi$$

$$18\pi - \frac{1}{8} \pi x^2 - \frac{1}{8} \pi (12-x)^2 = 8\pi$$

양변에 $\frac{8}{\pi}$ 을 곱하면

$$144 - x^2 - (144 - 24x + x^2) = 64$$

$$2x^2 - 24x + 64 = 0, x^2 - 12x + 32 = 0$$

$$(x-4)(x-8) = 0$$

$$\therefore x = 4 \text{ 또는 } x = 8$$

이때 $x > 0$ 이고, $x < 12-x$ 에서 $x < 6$ 이므로 $x = 4$

따라서 $\overline{AC}$ 의 길이는 4 cm이다.

96 답 5 m



길의 폭을 x m라 하면 길을 제외한 꽃밭의 넓이가 700 m^2 이므로

$$(40-x)(25-x) = 700, x^2 - 65x + 1000 = 700$$

$$x^2 - 65x + 300 = 0, (x-5)(x-60) = 0$$

$$\therefore x = 5 \text{ 또는 } x = 60$$

이때 $0 < x < 25$ 이므로 $x = 5$

따라서 길의 폭은 5 m이다.

97 답 ④

잘라 낸 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 네 귀퉁이를 잘라

만든 직육면체의 가로, 세로의 길이는 각각 $(9-2x)$ cm,

$(11-2x)$ cm이므로

$$(9-2x)(11-2x)=35, 99-40x+4x^2=35$$

$$4x^2-40x+64=0, x^2-10x+16=0$$

$$(x-2)(x-8)=0$$

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=8$$

$$\text{이때 } 0 < x < \frac{9}{2} \text{ 이므로 } x=2$$

따라서 잘라 낸 정사각형의 한 변의 길이는 2cm이다.

98 답 -3

(가)에서 $x^2+2x-k+3=0$ 이 근을 갖지 않으므로

$$1^2-1 \times (-k+3) < 0$$

$$1+k-3 < 0 \quad \therefore k < 2 \quad \dots (i)$$

(나)에서 $x^2+(k-1)x+4=0$ 이 중근을 가지므로

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

$$k^2-2k+1-16=0$$

$$k^2-2k-15=0$$

$$(k+3)(k-5)=0$$

$$\therefore k=-3 \text{ 또는 } k=5 \quad \dots (ii)$$

$$\text{따라서 (가), (나)를 모두 만족시키는 } k \text{의 값은 } -3 \text{이다.} \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) $x^2+2x-k+3=0$ 이 근을 갖지 않을 조건 구하기	40%
(ii) $x^2+(k-1)x+4=0$ 이 중근을 가질 조건 구하기	40%
(iii) k 의 값 구하기	20%

99 답 3

두 근이 $-\frac{2}{3}, 1$ 이고 x^2 의 계수가 3인 이차방정식은

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

$$\therefore 3x^2-x-2=0 \quad \dots (i)$$

$$\text{따라서 } a=-1, b=-2 \text{이므로} \quad \dots (ii)$$

$$a-2b=-1-2 \times (-2)=3 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) 두 근이 $-\frac{2}{3}, 1$ 이고 x^2 의 계수가 3인 이차방정식 구하기	50%
(ii) a, b 의 값 구하기	30%
(iii) $a-2b$ 의 값 구하기	20%

100 답 12줄

가로줄을 x 줄이라 하면 세로줄은 $(22-x)$ 줄이므로

$$x(22-x)=120 \quad \dots (i)$$

$$x^2-22x+120=0$$

$$(x-10)(x-12)=0$$

$$\therefore x=10 \text{ 또는 } x=12 \quad \dots (ii)$$

이때 가로줄 수가 세로줄 수보다 많으므로

$$x=12$$

$$\text{따라서 가로줄은 모두 12줄이다.} \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) 이차방정식 세우기	40%
(ii) 이차방정식 풀기	40%
(iii) 가로줄은 모두 몇 줄인지 구하기	20%

만점 문제 뛰어넘기

175쪽

101 답 $\frac{3}{8}$

일어날 수 있는 모든 경우의 수는 8

원판을 돌려 멈춘 칸에 적힌 수를 k 라 할 때,

이차방정식 $x^2-4x+k=0$ 이 서로 다른 두 근을 가지려면

$$(-2)^2-1 \times k=4-k > 0 \quad \therefore k < 4$$

따라서 원판을 한 번 돌려서 1, 2, 3이 적힌 칸에 멈추는 경우의 수는 3이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{8}$ 이다.

102 답 300

인상된 입장료는 $(900+x)$ 원, 감소한 입장객 수는 $\left(400-\frac{x}{3}\right)$ 명이고

하루 평균 입장료 총수입은 $900 \times 400 = 360000$ (원)으로 변함없으므로

$$(900+x)\left(400-\frac{x}{3}\right)=360000$$

$$360000+100x-\frac{x^2}{3}=360000$$

$$x^2-300x=0, x(x-300)=0 \quad \therefore x=0 \text{ 또는 } x=300$$

이때 x 는 양수이므로 $x=300$

103 답 ③

예지와 우진이가 40초 후에 만나므로

$$40x+40x^2=800, x^2+x-20=0$$

$$(x+5)(x-4)=0 \quad \therefore x=-5 \text{ 또는 } x=4$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x=4$

예지가 초속 4m로 예지네 집에서 우진네 집까지 가는데 걸리는

$$\text{시간은 } \frac{800}{4}=200(\text{초})$$

우진이가 초속 16m로 예지네 집에서 우진네 집까지 가는데 걸리는

$$\text{시간은 } \frac{800}{16}=50(\text{초})$$

따라서 예지와 우진의 도착 시간의 차이는

$$200-50=150(\text{초})$$

104 답 8cm

$\triangle AED$ 에서 $\angle A=45^\circ$ 이고 $\angle AED=90^\circ$ 이므로 $\triangle AED$ 는 직각 이등변삼각형이다.

이때 $\overline{BF}=x$ cm라 하면 $\overline{AE}=\overline{ED}=\overline{BF}=x$ cm,

$\overline{BE}=(15-x)$ cm이고 $\square BFDE$ 의 넓이가 56cm^2 이므로

$$x(15-x)=56, x^2-15x+56=0$$

$$(x-7)(x-8)=0 \quad \therefore x=7 \text{ 또는 } x=8$$

이때 $x > 0$ 이고, $x > 15-x$ 에서 $x > \frac{15}{2}$ 이므로 $x=8$

따라서 $\overline{BF}$ 의 길이는 8cm이다.

105 **답** (1) 1 cm (2) $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

$$(1) \angle ABC = \frac{180^\circ \times (5-2)}{5} = 108^\circ \text{이고,}$$

$\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\begin{aligned}\angle BAC &= \angle BCA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 108^\circ) \\ &= 36^\circ\end{aligned}$$

$$\angle BAE = \frac{180^\circ \times (5-2)}{5} = 108^\circ \text{이고, } \triangle ABE \text{는 이등변삼각형}$$

이므로

$$\angle ABE = \angle AEB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 108^\circ) = 36^\circ$$

$$\therefore \angle CBP = \angle ABC - \angle ABP = 108^\circ - 36^\circ = 72^\circ$$

또 $\triangle ABP$ 에서

$$\angle CPB = \angle ABP + \angle BAP = 36^\circ + 36^\circ = 72^\circ$$

따라서 $\triangle CBP$ 는 이등변삼각형이므로 $\overline{CP} = \overline{CB} = 1\text{ cm}$

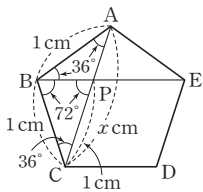
(2) $\triangle ABC \sim \triangle APB$ 이므로

$$\overline{AC} : \overline{AB} = \overline{AB} : \overline{AP} \text{에 } x : 1 = 1 : (x-1)$$

$$x(x-1)=1, \quad x^2-x-1=0$$

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

이때 $x > 0$ 이므로 $x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$

106 **답** 63 cm^2

엽서 한 장의 짧은 변의 길이를 x cm라 하면

긴 변의 길이는

$$\frac{1}{2}(3x-3)=\frac{3}{2}x-\frac{3}{2}(\text{cm})$$

판의 넓이가 336 cm^2 이므로

$$3x \times \left(\frac{3}{2}x - \frac{3}{2} + x \right) = 336$$

$$\frac{9}{2}x^2 - \frac{9}{2}x + 3x^2 = 336$$

$$15x^2 - 9x - 672 = 0$$

$$5x^2 - 3x - 224 = 0$$

$$(5x+32)(x-7)=0$$

$$\therefore x = -\frac{32}{5} \text{ 또는 } x = 7$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 7$

따라서 엽서 한 장의 짧은 변의 길이는 7cm, 긴 변의 길이는

$$\frac{3}{2} \times 7 - \frac{3}{2} = 9(\text{cm})$$
이므로 엽서 한 장의 넓이는

$$7 \times 9 = 63 (\text{cm}^2)$$

만렙비법 엽서의 긴 변 2개의 길이의 합은 짧은 변 3개의 길이의 합보다 3cm만큼 짧음을 이용하여 식을 세운다.

9

이차함수와 그 그래프

- 01 ① 02 10 03 ③ 04 $\frac{2}{3}$ 05 ④, ⑤
 06 ④ 07 $y = \frac{3}{2}x^2$ 08 81 09 ② 10 ④, ⑦
 11 $k \neq -1$ 12 ② 13 2 14 2 15 -1
 16 ① 17 $\square, \square, \square, \square, \square$ 18 ① 19 ⑤
 20 ① 21 2쌍 22 -100 23 ②, ⑤ 24 ③
 25 ② 26 6 27 ③ 28 0 29 ②
 30 ⑤ 31 ② 32 20 33 -8 34 -9
 35 ④ 36 $\frac{1}{4}$ 37 $\frac{5}{9}$ 38 ⑤ 39 ③
 40 ④ 41 -4 42 ④ 43 ①
 44 ②, ④, ⑥ 45 0 46 ④ 47 (5, 0)
 48 ③ 49 ⑤ 50 ③, ⑤ 51 -3 52 2
 53 9 54 ① 55 ③ 56 7 57 ③
 58 ④ 59 -2 60 ① 61 ① 62 $\square, \square$
 63 ② 64 $-\frac{1}{2}, 3$ 65 ① 66 -7 67 2
 68 ③ 69 ⑤ 70 제1사분면, 제2사분면
 71 ⑤ 72 ② 73 ④ 74 ②, ④ 75 ⑤
 76 $\square - (\square), \square - (\square), \square - (\square), \square - (\square)$ 77 ②, ③ 78 1
 79 ④ 80 9 81 -5 82 $-\frac{1}{2}$ 83 ①
 84 ① 85 ⑤ 86 ③ 87 ⑤ 88 -4
 89 15 90 8 91 ④ 92 $\frac{1}{4}$ 93 ③
 94 8 95 ③ 96 제1사분면

01 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프

유형 모아 보기 & 완성하기

178~184쪽

01 답 ①

- ① $y = x(2x+3) - 5 = 2x^2 + 3x - 5 \Rightarrow$ 이차함수
 ② $x^2 + 2x - 1 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식
 ③ $y = \frac{1}{2}x + 5 \Rightarrow$ 일차함수
 ④ $y = x^2 - x(x+4) = x^2 - x^2 - 4x = -4x \Rightarrow$ 일차함수
 ⑤ $y = (2x+4)(x^2-2)$
 $= 2x^3 + 4x^2 - 4x - 8 \rightarrow x$ 에 대한 이차식이 아니다.
 $\Rightarrow$ 이차함수가 아니다.
 따라서 y 가 x 에 대한 이차함수인 것은 ①이다.

02 답 10

$f(x) = 2x^2 - 5x - 3$ 에서
 $f(-1) = 2 \times (-1)^2 - 5 \times (-1) - 3 = 4$
 $f(1) = 2 \times 1^2 - 5 \times 1 - 3 = -6$
 $\therefore f(-1) - f(1) = 4 - (-6) = 10$

03 답 ③

주어진 이차함수 중 그 그래프가 아래로 볼록한 것은 이차항의 계수가 양수인 $y = \frac{1}{2}x^2$, $y = \frac{5}{6}x^2$, $y = 2x^2$ 이다.
 이때 $\left| \frac{1}{2} \right| < \left| \frac{5}{6} \right| < |2|$ 이므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 이차항의 계수의 절댓값이 가장 작은 $y = \frac{1}{2}x^2$ 이다.
 따라서 아래로 볼록하면서 폭이 가장 넓은 것은 ③이다.

04 답 $\frac{2}{3}$

$y = -\frac{2}{3}x^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭인 그래프의 식은 $y = \frac{2}{3}x^2$
 $\therefore a = \frac{2}{3}$

05 답 ④, ⑤

- ④ 제3사분면과 제4사분면을 지난다.
 ⑤ $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

06 답 ④

$y = ax^2$ 의 그래프가 점 (2, -8)을 지나므로
 $-8 = a \times 2^2$, $-8 = 4a \quad \therefore a = -2$
 $y = -2x^2$ 의 그래프가 점 (1, b)를 지나므로
 $b = -2 \times 1^2 = -2$
 $\therefore a + b = -2 + (-2) = -4$

07 답 $y = \frac{3}{2}x^2$

꼭짓점이 원점이므로 $y = ax^2$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 (2, 6)을 지나므로

$$6 = a \times 2^2 \quad \therefore a = \frac{3}{2}$$

$$\therefore y = \frac{3}{2}x^2$$

08 답 81

점 A(-3, 3)은 $y = ax^2$ 의 그래프 위의 점이므로

$$3 = a \times (-3)^2 \quad \therefore a = \frac{1}{3}$$

이때 $y = \frac{1}{3}x^2$ 의 그래프는 y 축에 대칭이고, $\overline{CD} = 12$ 이므로 점 C의 x 좌표는 6이다.

$$\text{즉, 점 C의 } y\text{좌표는 } y = \frac{1}{3} \times 6^2 = 12$$

따라서 사다리꼴 ABCD에서 $\overline{AB} = 6$, $\overline{CD} = 12$ 이고

높이가 $12 - 3 = 9$ 이므로

$$\square ABCD = \frac{1}{2} \times (6 + 12) \times 9 = 81$$

09 답 ②

ㄱ. $y = 2x + 3 \Rightarrow$ 일차함수

ㄴ. $y = x(10 - x) = -x^2 + 10x \Rightarrow$ 이차함수

ㄷ. $y = 1 \Rightarrow$ 이차항이 없으므로 이차함수가 아니다.

ㄹ. $y = (x - 2)(x + 3) - x^2 = x^2 + x - 6 - x^2 = x - 6 \Rightarrow$ 일차함수

ㅁ. $y = x^2 + 5x \Rightarrow$ 이차함수

ㅂ. $y = \frac{1}{x^2} \Rightarrow$ 분모에 미지수가 있으므로 이차함수가 아니다.

따라서 y 가 x 에 대한 이차함수인 것은 ㄴ, ㅁ이다.

10 답 ④, ⑦

① (거리) = (속력) $\times$ (시간)이므로 $y = 100x \Rightarrow$ 일차함수

② (정육면체의 부피) = (가로의 길이) $\times$ (세로의 길이) $\times$ (높이)
= (한 모서리의 길이)³

이므로 $y = x^3 \rightarrow x$ 에 대한 이차식이 아니다.

$\Rightarrow$ 이차함수가 아니다.

③ (정삼각형의 둘레의 길이) = $3 \times$ (한 변의 길이)이므로

$y = 3x \Rightarrow$ 일차함수

④ (원기둥의 부피) = (밑면인 원의 넓이) $\times$ (높이)

$$= \pi \times (\text{밑면의 반지름의 길이})^2 \times (\text{높이})$$

이므로 $y = 10\pi x^2 \Rightarrow$ 이차함수

⑤ (직사각형의 둘레의 길이) = $2 \times \{(\text{가로의 길이}) + (\text{세로의 길이})\}$

이므로

$$20 = 2(y + x), 10 = y + x \quad \therefore y = 10 - x \Rightarrow \text{일차함수}$$

⑥ (밤의 길이) = $24 -$ (낮의 길이)이므로

$y = 24 - x \Rightarrow$ 일차함수

⑦ (직사각형의 넓이) = (가로의 길이) $\times$ (세로의 길이)이므로

$$y = x(x + 4) = x^2 + 4x \Rightarrow \text{이차함수}$$

따라서 y 가 x 에 대한 이차함수인 것은 ④, ⑦이다.

11 답 $k \neq -1$

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

$$= kx^2 + x^2 - 4x + 3$$

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

이때 이차항의 계수가 0이 아니어야 하므로

$$k + 1 \neq 0 \quad \therefore k \neq -1$$

12 답 ②

$$f(x) = x^2 + 2x - 3 \text{에서}$$

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

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

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

13 답 2

$$f(x) = ax^2 - 4x + 5 \text{에서}$$

$$f(3) = a \times 3^2 - 4 \times 3 + 5 = 9a - 7$$

$$\text{즉, } 9a - 7 = 11 \text{이므로 } 9a = 18 \quad \therefore a = 2$$

14 답 2

$$f(x) = 2x^2 - 3x - 1 \text{에서}$$

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

$$\text{즉, } 2a^2 - 3a - 1 = 1 \text{이므로}$$

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

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

이때 a 가 정수이므로 $a = 2$

15 답 -1

$$f(x) = x^2 + ax - b \text{에서}$$

$$f(-2) = -7 \text{이므로 } (-2)^2 + a \times (-2) - b = -7$$

$$\therefore 2a + b = 11 \quad \cdots \text{㉠}$$

$$f(2) = 5 \text{이므로 } 2^2 + a \times 2 - b = 5$$

$$\therefore 2a - b = 1 \quad \cdots \text{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a = 3, b = 5$

따라서 $f(x) = x^2 + 3x - 5$ 이므로

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

16 답 ①

주어진 이차함수 중 그 그래프가 위로 볼록한 것은 이차항의 계수가

$$\text{음수인 } y = -4x^2, y = -\frac{5}{2}x^2, y = -\frac{1}{6}x^2 \text{이다.}$$

이때 $|-4| > |-\frac{5}{2}| > |-\frac{1}{6}|$ 이므로 그래프의 폭이 가장 좁은 것

은 이차항의 계수의 절댓값이 가장 큰 $y = -4x^2$ 이다.

따라서 위로 볼록하면서 폭이 가장 좁은 것은 ①이다.

17 답 ㄹ, ㅁ, ㄱ, ㄷ, ㄴ

이차항의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓다.

$\left|\frac{1}{2}\right| < \left|-\frac{3}{4}\right| < |1| < |-2| < |3|$ 이므로 그래프의 폭이 넓은 것부터 차례로 나열하면 ㄹ, ㅁ, ㄱ, ㄷ, ㄴ이다.

18 답 ①

$y=ax^2$ 의 그래프의 폭이 $y=-3x^2$ 의 그래프보다 넓고 $y=-\frac{3}{4}x^2$ 의 그래프보다 좁으므로

$$\left|-\frac{3}{4}\right| < |a| < |-3|, \frac{3}{4} < |a| < 3$$

이때 $a < 0$ 이므로 $-3 < a < -\frac{3}{4}$

따라서 a 의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

19 답 ⑤

$y=ax^2$ 의 그래프가 색칠한 부분을 지나려면

(i) $a > 0$ 인 경우

$y=ax^2$ 의 그래프의 폭이 $y=3x^2$ 의 그래프보다 넓어야 하므로
 $0 < a < 3$

(ii) $a < 0$ 인 경우

$y=ax^2$ 의 그래프의 폭이 $y=-x^2$ 의 그래프보다 넓어야 하므로
 $-1 < a < 0$

(i), (ii)에 의해 $-1 < a < 0$ 또는 $0 < a < 3$

따라서 그래프가 색칠한 부분을 지나지 않는 것은 ⑤이다.

만렙비법 $y=ax^2$ 에서 $a > 0$ 인 경우와 $a < 0$ 인 경우로 나누어 a 의 값의 범위를 구한다.

20 답 ①

$y=5x^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭인 그래프의 식은 $y=-5x^2$

21 답 2쌍

$y=7x^2$ 과 $y=-7x^2$, $y=\frac{3}{4}x^2$ 과 $y=-\frac{3}{4}x^2$ 의 2쌍이다.

22 답 -100

$y=ax^2$ 의 함숫값이 $y=2x^2$ 의 함숫값의 5배이므로

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

$y=10x^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭인 그래프의 식은

$$y = -10x^2 \quad \therefore b = -10$$

$$\therefore ab = 10 \times (-10) = -100$$

23 답 ②, ⑤

② 축의 방정식은 $x=0$ 이다.

⑤ 제1사분면과 제2사분면을 지난다.

24 답 ③

① 각 그래프의 꼭짓점은 원점 (0, 0)으로 모두 같다.

③ $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소하는 그래프는 ㄷ, ㅁ, ㅂ의 3개이다.

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

25 답 ②

ㄱ. $a < 0$ 이면 위로 볼록하다.

ㄷ. $a > 0$ 이면, $x > 0$ 일 때 x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.
 따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

26 답 6

$y=ax^2$ 의 그래프가 점 (3, 6)을 지나므로

$$6 = a \times 3^2, 6 = 9a \quad \therefore a = \frac{2}{3}$$

$y=\frac{2}{3}x^2$ 의 그래프가 점 (b, 24)를 지나므로

$$24 = \frac{2}{3}b^2, b^2 = 36 \quad \therefore b = \pm 6$$

이때 $b > 0$ 이므로 $b = 6$

27 답 ③

주어진 점의 좌표를 각각 대입하면

$$\textcircled{1} 0 = 2 \times 0^2 \quad \textcircled{2} 2 = 2 \times 1^2$$

$$\textcircled{3} 1 \neq 2 \times \left(-\frac{1}{4}\right)^2 \quad \textcircled{4} 8 = 2 \times 2^2$$

$$\textcircled{5} \frac{1}{2} = 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

따라서 $y=2x^2$ 의 그래프 위의 점이 아닌 것은 ③이다.

28 답 0

$y=3x^2$ 의 그래프가 점 (1, a)를 지나므로

$$a = 3 \times 1^2 = 3 \quad \dots \textcircled{i}$$

$y=3x^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭인 그래프의 식은 $y=-3x^2$ 이므로

$$b = -3 \quad \dots \textcircled{ii}$$

$$\therefore a + b = 3 + (-3) = 0 \quad \dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

(i) a 의 값 구하기	40 %
(ii) b 의 값 구하기	40 %
(iii) $a+b$ 의 값 구하기	20 %

29 답 ②

$y=-4x^2$ 의 그래프가 점 (a, 3a)를 지나므로

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

$$a(4a+3)=0 \quad \therefore a=0 \text{ 또는 } a=-\frac{3}{4}$$

이때 $a \neq 0$ 이므로 $a = -\frac{3}{4}$

30 답 ⑤

$y=-\frac{3}{4}x^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭인 그래프의 식은

$$y = \frac{3}{4}x^2$$

이 그래프가 점 $\left(a-1, a+\frac{3}{4}\right)$ 을 지나므로

$$a + \frac{3}{4} = \frac{3}{4} \times (a-1)^2, 3a^2 - 10a = 0$$

$$a(3a-10)=0 \quad \therefore a=0 \text{ 또는 } a=\frac{10}{3}$$

따라서 모든 a 의 값의 합은 $\frac{10}{3}$ 이다.

31 ▶ ②

원점을 꼭짓점으로 하는 포물선이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$ 으로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(-1, -6)$ 을 지나므로
 $-6=a \times (-1)^2 \quad \therefore a=-6$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=-6x^2$ 이다.

32 ▶ 20

이차함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 꼭짓점이 원점이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2$ 으로 놓을 수 있다. ... (i)
이 그래프가 점 $(2, 5)$ 를 지나므로
 $5=a \times 2^2, 5=4a \quad \therefore a=\frac{5}{4}$
따라서 $y=\frac{5}{4}x^2$, 즉 $f(x)=\frac{5}{4}x^2$ 이므로 ... (ii)
 $f(-4)=\frac{5}{4} \times (-4)^2=20$... (iii)

채점 기준

(i) 이차함수의 식을 $y=ax^2$ 으로 놓기	20%
(ii) 이차함수의 식 구하기	40%
(iii) $f(-4)$ 의 값 구하기	40%

33 ▶ -8

그래프의 꼭짓점이 원점이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2$ 으로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(3, -18)$ 을 지나므로
 $-18=a \times 3^2, -18=9a \quad \therefore a=-2$
 $y=-2x^2$ 의 그래프가 점 $(-2, p)$ 를 지나므로
 $p=-2 \times (-2)^2=-8$

34 ▶ -9

그래프의 꼭짓점이 원점이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2$ 으로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(-6, 12)$ 를 지나므로
 $12=a \times (-6)^2, 12=36a \quad \therefore a=\frac{1}{3}$
 $y=\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭인 그래프의 식은
 $y=-\frac{1}{3}x^2$
이 그래프가 점 $(m, -27)$ 을 지나므로
 $-27=-\frac{1}{3}m^2, m^2=81 \quad \therefore m=\pm 9$
이때 $m < 0$ 이므로 $m=-9$

35 ▶ ④

점 $A(-2, -1)$ 은 $y=ax^2$ 의 그래프 위의 점이므로
 $-1=a \times (-2)^2, -1=4a \quad \therefore a=-\frac{1}{4}$

이때 $y=-\frac{1}{4}x^2$ 의 그래프는 y 축에 대칭이고, $\overline{BC}=8$ 이므로
점 C의 x 좌표는 4이다.

즉, 점 C의 y 좌표는 $y=-\frac{1}{4} \times 4^2=-4$

따라서 사다리꼴 ABCD에서 $\overline{AD}=4, \overline{BC}=8$ 이고
높이가 $-1-(-4)=3$ 이므로

$$\square ABCD = \frac{1}{2} \times (4+8) \times 3 = 18$$

36 ▶ $\frac{1}{4}$

점 D의 y 좌표가 16이므로 $y=x^2$ 에 $y=16$ 을 대입하면
 $16=x^2 \quad \therefore x=4 (\because x>0)$
 $\therefore D(4, 16)$
 $\overline{CD}=\overline{DE}=4$ 이므로 $\overline{CE}=8$
 $\therefore E(8, 16)$
 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 $E(8, 16)$ 을 지나므로
 $16=a \times 8^2, 16=64a \quad \therefore a=\frac{1}{4}$

37 ▶ $\frac{5}{9}$

점 B의 x 좌표가 1이므로 $y=-5x^2$ 에 $x=1$ 을 대입하면
 $y=-5 \times 1^2=-5 \quad \therefore B(1, -5)$
이차함수 $y=-5x^2$ 의 그래프는 y 축에 대칭이므로
 $A(-1, -5)$... (i)
 $y=ax^2$ 의 그래프는 y 축에 대칭이고, $\overline{CD}=3\overline{AB}=6$ 이므로
 $C(3, 9a), D(-3, 9a)$... (ii)
이때 $\square ABCD$ 는 사다리꼴이고, 그 넓이가 40이므로
 $\frac{1}{2} \times (6+2) \times \{9a-(-5)\}=40$
 $4(9a+5)=40, 9a+5=10, 9a=5$
 $\therefore a=\frac{5}{9}$... (iii)

채점 기준

(i) 점 A의 좌표 구하기	30%
(ii) 두 점 C, D의 좌표 구하기	40%
(iii) a 의 값 구하기	30%

38 ▶ ⑤

점 D의 x 좌표를 $k(k>0)$ 라 하면

$D(k, k^2), A(-k, k^2), C(k, -\frac{1}{3}k^2)$

이때 $\square ABCD$ 는 정사각형이므로 $\overline{AD}=\overline{CD}$ 에서

$$k-(-k)=k^2-\left(-\frac{1}{3}k^2\right), 2k=\frac{4}{3}k^2$$

$$2k^2-3k=0, k(2k-3)=0$$

$$\therefore k=0 \text{ 또는 } k=\frac{3}{2}$$

이때 $k>0$ 이므로 $k=\frac{3}{2}$

따라서 $\overline{AD}=2k=2 \times \frac{3}{2}=3$ 이므로

$$\square ABCD = 3 \times 3 = 9$$

39 답 ③

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

이 그래프가 점 $(-1, k)$ 를 지나므로

$$k=2 \times (-1)^2 - 1 = 1$$

40 답 ④

$y=x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 k 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=(x-k)^2$

이 그래프가 점 $(5, 36)$ 을 지나므로

$$36=(5-k)^2, 5-k=\pm 6 \quad \therefore k=-1 \text{ 또는 } k=11$$

이때 $k>0$ 이므로 $k=11$

41 답 -4

$y=\frac{2}{3}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 k 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{2}{3}x^2+k$

$$\text{은 } y=\frac{2}{3}x^2+k$$

이 그래프가 점 $(-3, 2)$ 를 지나므로

$$2=\frac{2}{3} \times (-3)^2 + k, 2=6+k$$

$$\therefore k=-4$$

42 답 ④

$y=-3x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 2 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-3x^2+2$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(0, 2)$, 축의 방정식은 $x=0$ 이다.

43 답 ①

$y=\frac{1}{3}x^2-1$ 의 그래프는 아래로 볼록한 포물선이고, 꼭짓점의 좌표가 $(0, -1)$ 이므로 그래프로 적당한 것은 ①이다.

44 답 ②, ④, ⑥

② 축의 방정식은 $x=0$ 이다.

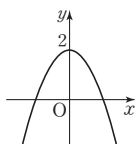
④ $y=-\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 2 만큼 평행이동한 것이다.

⑤ $y=-\frac{1}{2}x^2+2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으

므로 모든 사분면을 지난다.

⑥ $x<0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④, ⑥이다.



45 답 0

그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(0, 1)$ 이므로 $q=1$

즉, $y=ax^2+1$ 의 그래프가 점 $(1, 2)$ 를 지나므로

$$2=a \times 1^2 + 1 \quad \therefore a=1$$

$$\therefore a-q=1-1=0$$

46 답 ④

(가)에서 그래프가 위로 볼록하므로 x^2 의 계수는 음수이어야 한다.

즉, ③, ④, ⑤이다.

(나)에서 꼭짓점의 좌표는 $(0, 1)$ 이고, y 축을 축으로 하므로 ③, ④이다.

(다)에서 $y=x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁아야 하므로 ④이다.

따라서 조건을 만족시키는 이차함수의 식은 ④이다.

47 답 (5, 0)

$y=\frac{4}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{4}{3}(x-p)^2$

$$\text{은 } y=\frac{4}{3}(x-p)^2$$

이 그래프가 점 $(2, 12)$ 를 지나므로

$$12=\frac{4}{3} \times (2-p)^2, (2-p)^2=9, 2-p=\pm 3$$

$$\therefore p=-1 \text{ 또는 } p=5$$

이때 $p>0$ 이므로 $p=5$

따라서 $y=\frac{4}{3}(x-5)^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(5, 0)$ 이다.

48 답 ③

$y=-2(x+1)^2$ 의 그래프는 위로 볼록한 포물선이고, 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 0)$ 이므로 그래프로 적당한 것은 ③이다.

49 답 ⑤

그래프가 아래로 볼록하고, 축의 방정식이 $x=7$ 이므로 $x>7$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

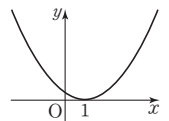
50 답 ③, ⑤

③ $y=\frac{1}{3}(x-1)^2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으

므로 제1사분면과 제2사분면을 지난다.

⑤ 이차함수 $y=\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으

로 1 만큼 평행이동한 것이다.



51 답 -3

그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 0)$ 이므로 $p=-2$... (i)

즉, $y=a(x+2)^2$ 의 그래프가 점 $(0, -4)$ 를 지나므로

$$-4=a \times (0+2)^2, -4=4a \quad \therefore a=-1 \quad \dots (ii)$$

$$\therefore a+p=-1+(-2)=-3 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) p 의 값 구하기	40%
(ii) a 의 값 구하기	50%
(iii) $a+p$ 의 값 구하기	10%

52 답 2

$y=a(x-b)^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(b, 0)$ 이고,
 $y=x^2-9$ 의 그래프가 점 $(b, 0)$ 을 지나므로
 $0=b^2-9, b^2=9$
 $\therefore b=\pm 3$
 이때 $b>0$ 이므로 $b=3$
 $y=x^2-9$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, -9)$ 이고,
 $y=a(x-3)^2$ 의 그래프가 점 $(0, -9)$ 를 지나므로
 $-9=a \times (0-3)^2, -9=9a$
 $\therefore a=-1$
 $\therefore a+b=-1+3=2$

03

이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프

유형 모아 보기 & 완성하기

188~191쪽

53 답 9

$y=-\frac{1}{2}(x-5)^2-4$ 의 그래프는 $y=-\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 5만큼, y 축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 것이다.
 따라서 $p=5, q=-4$ 이므로
 $p-q=5-(-4)=9$

54 답 ①

$y=-3(x-2)^2+3$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=-3(x-a-2)^2+3+b$
 이 그래프가 $y=-3x^2$ 의 그래프와 일치하므로
 $-a-2=0, 3+b=0$
 $\therefore a=-2, b=-3$
 $\therefore a+b=-2+(-3)=-5$

55 답 ③

그래프가 아래로 볼록한 포물선이므로 $a>0$
 꼭짓점 (p, q) 가 제3사분면 위에 있으므로 $p<0, q<0$

56 답 7

$y=a(x-3)^2-1$ 의 그래프는 $y=5x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼, y 축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 것이다.
 따라서 $a=5, b=3, c=-1$ 이므로
 $a+b+c=5+3+(-1)=7$

57 답 ③

$y=\frac{1}{7}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1만큼, y 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=\frac{1}{7}(x+1)^2+4$
 이 그래프의 축의 방정식은 $x=-1$, 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 4)$ 이므로
 $m=-1, a=-1, b=4$
 $\therefore m+a+b=-1+(-1)+4=2$

58 답 ④

$y=4x^2$ 의 그래프를 평행이동하여 완전히 포개어지려면 x^2 의 계수가 4이어야 하므로 ④이다.

59 답 -2

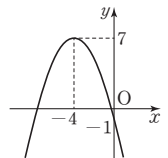
$y=2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3만큼, y 축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=2(x+3)^2-4 \quad \dots (i)$
 이 그래프가 점 $(-4, a)$ 를 지나므로
 $a=2 \times (-4+3)^2-4=-2 \quad \dots (ii)$

채점 기준

(i) 평행이동한 그래프의 식 구하기	50%
(ii) a 의 값 구하기	50%

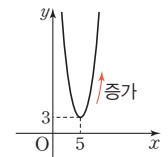
60 답 ①

$y=-\frac{1}{2}(x+4)^2+7$ 의 그래프는 위로 볼록한 포물선이고, 꼭짓점의 좌표가 $(-4, 7)$ 이다.
 또 $x=0$ 일 때 $y=-1$ 이므로 점 $(0, -1)$ 을 지난다.
 따라서 $y=-\frac{1}{2}(x+4)^2+7$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 이 그래프가 지나지 않는 사분면은 제1사분면이다.



61 답 ①

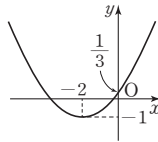
$y=2(x-5)^2+3$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $x>5$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.



62 답 ㄷ, ㄹ

ㄴ. $y=\frac{1}{3}(x+2)^2-1$ 에 $x=0$ 을 대입하면
 $y=\frac{1}{3} \times (0+2)^2-1=\frac{1}{3}$
 따라서 점 $(0, \frac{1}{3})$ 을 지난다.
 ㄷ. 아래로 볼록한 포물선이다.

르. $y = \frac{1}{3}(x+2)^2 - 1$ 의 그래프는 오른쪽 그림
과 같으므로 제1, 2, 3사분면만을 지난다.
따라서 옳지 않은 것은 ㄷ, ㄹ이다.



63 답 ②

그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(2, 1)$ 이므로 $p=2, q=1$
즉, $y=a(x-2)^2+1$ 의 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로
 $3=a \times (0-2)^2+1, 3=4a+1 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$
 $\therefore apq=\frac{1}{2} \times 2 \times 1=1$

64 답 $-\frac{1}{2}, 3$

그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(p, 2p^2)$ 이고, 이 점이 직선 $y=5x+3$ 위
에 있으므로
 $2p^2=5p+3, 2p^2-5p-3=0$
 $(2p+1)(p-3)=0 \quad \therefore p=-\frac{1}{2} \text{ 또는 } p=3$

65 답 ①

$y=-2(x-4)^2+5$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방
향으로 b 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=-2(x-a-4)^2+5+b$
이 식이 $y=-2(x-3)^2+1$ 과 같아야 하므로
 $-a-4=-3, 5+b=1$
 $\therefore a=-1, b=-4$
 $\therefore a+b=-1+(-4)=-5$

66 답 -7

$y=(x+3)^2-2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방
향으로 5 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=(x+2+3)^2-2+5=(x+5)^2+3$
이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-5, 3)$ 이므로
 $p=-5, q=3$
축의 방정식은 $x=-5$ 이므로 $m=-5$
 $\therefore p+q+m=-5+3+(-5)=-7$

67 답 2

$y=4(x-2)^2-5$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 k 만큼, y 축의 방
향으로 $-5k$ 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=4(x-k-2)^2-5-5k \quad \dots (i)$
이 그래프가 점 $(2, 1)$ 을 지나므로
 $1=4 \times (2-k-2)^2-5-5k, 4k^2-5k-6=0$
 $(4k+3)(k-2)=0$
 $\therefore k=-\frac{3}{4} \text{ 또는 } k=2 \quad \dots (ii)$
이때 k 는 정수이므로 $k=2 \quad \dots (iii)$

채점 기준

(i) 평행이동한 그래프의 식 구하기	50%
(ii) k 의 값 구하기	30%
(iii) 정수 k 의 값 구하기	20%

68 답 ③

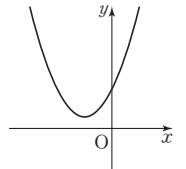
그래프가 위로 볼록한 포물선이므로 $a < 0$
꼭짓점 $(-p, q)$ 가 제2사분면 위에 있으므로
 $-p < 0, q > 0 \quad \therefore p > 0, q > 0$

69 답 ⑤

① 그래프가 아래로 볼록한 포물선이므로 $a > 0$
② 꼭짓점 $(0, q)$ 가 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $q < 0$
③ $a+q$ 의 부호는 알 수 없다.
④ $a > 0, q < 0$ 이므로 $aq < 0$
⑤ $a > 0, q < 0$ 이므로 $a-q > 0$
따라서 항상 옳은 것은 ⑤이다.

70 답 제1사분면, 제2사분면

$y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프가 위로 볼록한 포물선이므로 $a < 0$
꼭짓점 (p, q) 가 제1사분면 위에 있으므로 $p > 0, q > 0$
즉, $y=q(x-a)^2+p$ 의 그래프는 $q > 0$ 이므로 아래로 볼록한 포물
선이고, $a < 0, p > 0$ 이므로 꼭짓점 (a, p) 는 제2사분면 위에 있다.
따라서 $y=q(x-a)^2+p$ 의 그래프는 오른쪽 그
림과 같으므로 제1사분면, 제2사분면을 지난다.



71 답 ⑤

그래프가 위로 볼록한 포물선이므로 $a < 0$
꼭짓점 $(-p, 0)$ 이 y 축보다 오른쪽에 있으므로
 $-p > 0 \quad \therefore p < 0$
즉, $y=ax^2+p$ 의 그래프는 위로 볼록한 포물선이고, 꼭짓점은 y 축
위의 점이면서 x 축보다 아래쪽에 있다.
따라서 $y=ax^2+p$ 의 그래프로 적당한 것은 ⑤이다.

72 답 ②

$y=ax-b$ 의 그래프가 오른쪽 위로 향하므로
(기울기) $> 0 \quad \therefore a > 0$
또 x 축보다 아래쪽에서 y 축과 만나므로
(y 절편) $< 0 \quad \therefore -b < 0$
즉, $y=a(x+b)^2$ 의 그래프는 $a > 0$ 이므로 아래로 볼록한 포물선이
고, 꼭짓점의 좌표 $(-b, 0)$ 에서 $-b < 0$ 이므로 꼭짓점은 x 축 위의
점이면서 y 축보다 왼쪽에 있다.
따라서 $y=a(x+b)^2$ 의 그래프로 적당한 것은 ②이다.

73 답 ④

ㄱ. $y=200x \Rightarrow$ 일차함수

ㄴ. (소금의 양) = $\frac{(\text{소금물의 농도})}{100} \times (\text{소금물의 양})$ 이므로

$$y = \frac{x}{100}(200+x) = \frac{1}{100}x^2 + 2x \Rightarrow \text{이차함수}$$

ㄷ. (구의 겉넓이) = $4\pi \times (\text{반지름의 길이})^2$ 이므로

$$y = 4\pi x^2 \Rightarrow \text{이차함수}$$

ㄹ. $y = x(x+30) = x^2 + 30x \Rightarrow$ 이차함수

ㅁ. (사다리꼴의 넓이)

$$= \frac{1}{2} \times \{(\text{윗변의 길이}) + (\text{아랫변의 길이})\} \times (\text{높이})$$

$$\text{이므로 } y = \frac{1}{2} \times \{x + (x+2)\} \times 4 = 4x + 4 \Rightarrow \text{일차함수}$$

따라서 y 가 x 에 대한 이차함수인 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

74 답 ②, ④

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

$$= 4x^2 - a^2x^2 + 3x + 2$$

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

이때 이차항의 계수가 0이 아니어야 하므로

$$4 - a^2 \neq 0, a^2 \neq 4$$

$$\therefore a \neq \pm 2$$

따라서 상수 a 의 값이 될 수 없는 것은 $-2, 2$ 이다.

75 답 ⑤

$f(x) = -x^2 + ax + 5$ 에서 $f(-1) = 2$ 이므로

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

$$-1 - a + 5 = 2 \quad \therefore a = 2$$

즉, $f(x) = -x^2 + 2x + 5$ 에서 $f(3) = b$ 이므로

$$-3^2 + 2 \times 3 + 5 = b \quad \therefore b = 2$$

$$\therefore ab = 2 \times 2 = 4$$

76 답 ㄱ- (라), ㄴ- (나), ㄷ- (가), ㄹ- (다)

$y = ax^2$ 의 그래프는 $a > 0$ 이면 아래로 볼록하고, $a < 0$ 이면 위로 볼록하다. 또 a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.

ㄱ, ㄹ에서 이차항의 계수가 음수이고 $\left| -\frac{3}{2} \right| > \left| -\frac{1}{3} \right|$ 이므로

ㄱ의 그래프는 (라), ㄹ의 그래프는 (다)이다.

ㄴ, ㄷ에서 이차항의 계수가 양수이고 $\left| \frac{3}{2} \right| > \left| \frac{3}{4} \right|$ 이므로

ㄴ의 그래프는 (나), ㄷ의 그래프는 (가)이다.

따라서 ㄱ- (라), ㄴ- (나), ㄷ- (가), ㄹ- (다)이다.

77 답 ②, ③

② 위로 볼록한 그래프는 이차항의 계수가 음수인 ㄴ, ㄹ이다.

③ 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 이차항의 계수의 절댓값이 가장 작은 ㄷ이다.

⑤ $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소하는 그래프는 ㄱ, ㄷ, ㅁ, ㅂ의 4개이다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ③이다.

78 답 1

$y = ax^2$ 의 그래프가 점 $(-3, 18)$ 을 지나므로

$$18 = a \times (-3)^2, 18 = 9a \quad \therefore a = 2$$

$y = 2x^2$ 의 그래프가 점 $\left(\frac{1}{2}, b\right)$ 를 지나므로

$$b = 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

$$\therefore ab = 2 \times \frac{1}{2} = 1$$

79 답 ④

이차함수 $y = f(x)$ 의 그래프는 꼭짓점이 원점이므로 이차함수의 식을 $y = ax^2$ 으로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 $(4, -6)$ 을 지나므로

$$-6 = a \times 4^2, -6 = 16a \quad \therefore a = -\frac{3}{8}$$

$y = -\frac{3}{8}x^2$ 의 그래프가 점 $(-2, k)$ 를 지나므로

$$k = -\frac{3}{8} \times (-2)^2 = -\frac{3}{2}$$

80 답 9

두 점 A, D의 y 좌표가 4이므로 $y = x^2$ 에 $y = 4$ 를 대입하면

$$4 = x^2 \quad \therefore x = \pm 2$$

$$\therefore A(-2, 4), D(2, 4)$$

즉, $\overline{AD} = 4$ 이고 $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD}$ 이므로 $\overline{BC} = \frac{4}{3}$

따라서 $C\left(\frac{2}{3}, 4\right)$ 이고 점 C는 $y = ax^2$ 의 그래프 위의 점이므로

$$4 = a \times \left(\frac{2}{3}\right)^2 \quad \therefore a = 9$$

81 답 -5

그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(0, 3)$ 이고, $y = -2x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 평행이동한 것이므로 이차함수의 식은

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

이 그래프가 점 $(2, k)$ 를 지나므로

$$k = -2 \times 2^2 + 3 = -5$$

82 답 $-\frac{1}{2}$

이차함수 $y = ax^2 + q$ 의 그래프가 두 점 $(3, -7), (-2, -2)$ 를 지나므로

$$-7 = a \times 3^2 + q \quad \therefore 9a + q = -7 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$-2 = a \times (-2)^2 + q \quad \therefore 4a + q = -2 \quad \cdots \textcircled{2}$$

①, ②를 연립하여 풀면

$$a = -1, q = 2$$

$$\therefore \frac{a}{q} = \frac{-1}{2} = -\frac{1}{2}$$

83 ①

$y = -4(x+p)^2$ 의 그래프가 점 $(1, -16)$ 을 지나므로
 $-16 = -4(1+p)^2$, $(1+p)^2 = 4$
 $1+p = \pm 2 \quad \therefore p = -3$ 또는 $p = 1$

이때 $p > -3$ 이므로 $p = 1$

따라서 $x < -1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

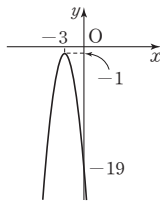


84 ①

- ① x^2 의 계수의 절댓값이 같으므로 그래프의 폭이 같다.
 ② $y = 2x^2 - 3$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x = 0$
 $y = -2(x-3)^2$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x = 3$
 ③ $y = 2x^2 - 3$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, -3)$
 $y = -2(x-3)^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(3, 0)$
 ④ $y = -2(x-3)^2$ 의 그래프는 위로 볼록한 포물선이다.
 ⑤ $y = -2(x-3)^2$ 의 그래프는 $y = -2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.
 따라서 옳은 것은 ①이다.

85 ⑤

- ① $y = -2(x+3)^2 - 1$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 x 축과 만나지 않는다.
 ② 직선 $x = -3$ 을 축으로 하는 위로 볼록한 포물선이다.
 ③ 꼭짓점의 좌표는 $(-3, -1)$ 이다.
 ④ $y = -2(x+3)^2 - 1$ 에 $x = 0$ 을 대입하면
 $y = -2 \times (0+3)^2 - 1 = -19$
 즉, y 축과 점 $(0, -19)$ 에서 만난다.
 따라서 옳은 것은 ⑤이다.



86 ③

이차함수 $y = \frac{1}{3}(x+2)^2 + 1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y = \frac{1}{3}(x-p+2)^2 + 1+q$
 이 그래프가 $y = \frac{1}{3}x^2 - 2$ 의 그래프와 완전히 포개어지므로
 $-p+2=0$, $1+q=-2 \quad \therefore p=2$, $q=-3$
 $\therefore p+q=2+(-3)=-1$

87 ⑤

$y = ax + b$ 의 그래프가 오른쪽 아래로 향하므로
 (기울기) $< 0 \quad \therefore a < 0$
 또 x 축보다 위쪽에서 y 축과 만나므로
 (y 절편) $> 0 \quad \therefore b > 0$

즉, $y = ax^2 - b$ 의 그래프는 $a < 0$ 이므로 위로 볼록한 포물선이고, 꼭짓점의 좌표 $(0, -b)$ 에서 $-b < 0$ 이므로 꼭짓점은 y 축에 있으면서 x 축보다 아래쪽에 있다.
 따라서 $y = ax^2 - b$ 의 그래프로 적당한 것은 ⑤이다.

88 ④

$y = \frac{3}{2}x^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭인 그래프의 식은

$$y = -\frac{3}{2}x^2 \quad \dots (i)$$

이 그래프가 점 $(k, -6)$ 을 지나므로

$$-6 = -\frac{3}{2}k^2, k^2 = 4 \quad \therefore k = \pm 2 \quad \dots (ii)$$

따라서 구하는 모든 k 의 값의 곱은

$$-2 \times 2 = -4 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) x 축에 서로 대칭인 그래프의 식 구하기	40%
(ii) k 의 값 구하기	40%
(iii) 모든 k 의 값의 곱 구하기	20%

89 ⑮

$y = ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y = a(x-p)^2 \quad \dots (i)$
 이 그래프의 축의 방정식이 $x = 3$ 이므로
 $p = 3 \quad \dots (ii)$
 $y = a(x-3)^2$ 의 그래프가 점 $(2, 5)$ 를 지나므로
 $5 = a \times (2-3)^2$
 $\therefore a = 5 \quad \dots (iii)$
 $\therefore ap = 5 \times 3 = 15 \quad \dots (iv)$

채점 기준

(i) 평행이동한 그래프의 식 구하기	30%
(ii) p 의 값 구하기	30%
(iii) a 의 값 구하기	30%
(iv) ap 의 값 구하기	10%

90 ⑧

그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 5)$ 이므로
 $p = -1$, $q = 5 \quad \dots (i)$
 즉, $y = a(x+1)^2 + 5$ 의 그래프가 점 $(0, 2)$ 를 지나므로
 $2 = a \times (0+1)^2 + 5, 2 = a + 5$
 $\therefore a = -3 \quad \dots (ii)$
 $\therefore ap + q = -3 \times (-1) + 5 = 8 \quad \dots (iii)$

채점 기준

(i) p, q 의 값 구하기	40%
(ii) a 의 값 구하기	40%
(iii) $ap + q$ 의 값 구하기	20%

91 답 ④

점 B의 좌표를 $(a, \frac{1}{2}a^2)$ ($a > 0$)이라 하면

점 D의 x 좌표는 점 B의 x 좌표의 3배이므로

$$D(3a, \frac{9}{2}a^2), C(3a, \frac{1}{2}a^2)$$

이때 $\square ABCD$ 가 정사각형이므로 $\overline{BC} = \overline{CD}$

$$3a - a = \frac{9}{2}a^2 - \frac{1}{2}a^2, 2a^2 - a = 0, a(2a - 1) = 0$$

$$\therefore a = \frac{1}{2} (\because a > 0)$$

따라서 $\square ABCD$ 의 둘레의 길이는

$$4\overline{BC} = 4 \times 2a = 4 \times 2 \times \frac{1}{2} = 4$$

92 답 $\frac{1}{4}$

$\square ABCD$ 는 평행사변형이므로 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$, $\overline{AD} = \overline{BC}$

$\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 에서 $\overline{AD}$ 는 x 축에 평행하므로 두 점 A, D의 y 좌표는 4이다.

또 $\overline{AD} = \overline{BC}$ 에서 $\overline{BC} = 8$ 이므로

$$\overline{AD} = 8$$

이때 $y = ax^2$ 의 그래프는 y 축에 대칭이므로

$$A(-4, 4), D(4, 4)$$

따라서 점 D(4, 4)가 $y = ax^2$ 의 그래프 위의 점이므로

$$4 = a \times 4^2, 4 = 16a \quad \therefore a = \frac{1}{4}$$

93 답 ③

$y = a(x-2)^2 + 7$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 (2, 7)이므로 이 그래프가 모든 사분면을 지나려면 오른쪽 그림과 같이 위로 볼록해야 한다.

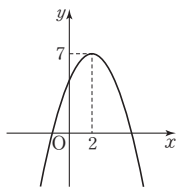
$$\therefore a < 0 \quad \dots \textcircled{1}$$

또 y 축과 만나는 점은 x 축보다 위쪽에 있어야 하므로

$$a \times (0-2)^2 + 7 > 0, 4a > -7$$

$$\therefore a > -\frac{7}{4} \quad \dots \textcircled{2}$$

①, ②에서 a 의 값이 될 수 있는 것은 ③이다.



94 답 8

점 B는 y 축 위의 점이고, 점 B는 $y = -(x-1)^2 + 4$ 의 그래프 위의 점이므로 $x=0$ 을 대입하면

$$y = -(0-1)^2 + 4 = 3 \quad \therefore B(0, 3)$$

즉, 직선 $y=k$ 가 점 B(0, 3)을 지나므로 $k=3$

또 $y = -(x-1)^2 + 4$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x=1$ 이고, $x=1$ 에서 두 점 B, C까지의 거리가 같으므로 점 C의 x 좌표는 2이다.

$$\therefore C(2, 3)$$

즉, $\overline{BC} = 2 - 0 = 2$ 이고 $\overline{AB} = 2\overline{BC}$ 이므로 $\overline{AB} = 4$

$$\therefore A(-4, 3)$$

$y = -(x-p)^2 + q$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x=p$ 이고, $x=p$ 에서 두 점 A(-4, 3), B(0, 3)까지의 거리가 같으므로

$$p = -2$$

따라서 $y = -(x+2)^2 + q$ 의 그래프가 점 B(0, 3)을 지나므로

$$3 = -(0+2)^2 + q, 3 = -4 + q \quad \therefore q = 7$$

$$\therefore k + p + q = 3 + (-2) + 7 = 8$$

95 답 ③

$y = \frac{1}{3}x^2 + 2$ 의 그래프는 $y = \frac{1}{3}x^2 - 1$ 의 그래프를 y 축의 방향으로

3만큼 평행이동한 것과 같다.

즉, 오른쪽 그림에서 빗금 친 두 부분의

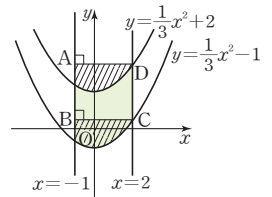
넓이는 서로 같으므로 구하는 넓이는

직사각형 ABCD의 넓이와 같다.

$$\therefore \square ABCD = \overline{BC} \times \overline{CD}$$

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

$$= 3 \times 3 = 9$$



96 답 제1사분면

주어진 이차함수의 그래프의 축의 방정식은

$$x = -2a + 4$$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로

$$-2a + 4 > 0 \quad \therefore a < 2$$

주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$$(-2a + 4, -5a + 13)$$

$$a < 2 \text{에서 } -5a > -10$$

$$\therefore -5a + 13 > 3$$

따라서 꼭짓점 $(-2a + 4, -5a + 13)$ 은 제1사분면 위에 있다.

10 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

01 ①	02 -9	03 ③	04 ②	05 4
06 3	07 ⑤	08 ①	09 $-\frac{3}{4}$	10 ①
11 ③	12 ②	13 $\frac{1}{2}$	14 8	15 ⑤
16 (-1, 4)	17 -5	18 ②	19 ④	
20 ⑤	21 $x < 3$	22 ③	23 (-3, -6)	
24 ②	25 8	26 ④	27 ③	28 -1
29 ④	30 7	31 ③	32 12	33 ⑤
34 ③	35 64	36 ④	37 ④	38 $\neg, \equiv$
39 ③, ④, ⑥	40 ②	41 ⑤	42 ④	
43 제3사분면	44 ③	45 ⑤	46 ③	
47 3	48 4	49 ②	50 8	51 ①
52 ②	53 $y = -x^2 - 4x - 1$	54 ③		
55 $y = -x^2 + 2x + 3$	56 8	57 ③		
58 (0, -2)	59 -5	60 ①	61 ⑤	
62 ⑤	63 3	64 ④	65 $y = 4x^2 + 8x + 3$	
66 (1, 2)	67 6	68 ②	69 2	70 -2
71 ⑤	72 28	73 ③	74 ①	75 ②
76 ④	77 ⑤	78 $x < 3$	79 ②	80 -4
81 ①	82 ④	83 $\perp, \subset, \supset$	84 ⑤	
85 -7	86 ④	87 (2, 3)	88 ②	89 5
90 54	91 -3	92 $a \geq \frac{1}{2}$	93 ②	94 6
95 64	96 3	97 8m		

01 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프 (1)

유형 모아 보기 & 완성하기

198~203쪽

01 ①

$$\begin{aligned}
 y &= -3x^2 + 2x + 1 \\
 &= -3\left(x^2 - \frac{2}{3}x\right) + 1 \\
 &= -3\left(x^2 - \frac{2}{3}x + \frac{1}{9} - \frac{1}{9}\right) + 1 \\
 &= -3\left(x - \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{4}{3}
 \end{aligned}$$

따라서 $p = \frac{1}{3}$, $q = \frac{4}{3}$ 이므로

$$p - q = \frac{1}{3} - \frac{4}{3} = -1$$

02 ② -9

$$\begin{aligned}
 y &= 2x^2 - 8x - 5 \\
 &= 2(x^2 - 4x) - 5 \\
 &= 2(x^2 - 4x + 4 - 4) - 5 \\
 &= 2(x - 2)^2 - 13
 \end{aligned}$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 (2, -13) $\therefore a=2, b=-13$

축의 방정식은 $x=2$ $\therefore c=2$

$$\therefore a+b+c=2+(-13)+2=-9$$

03 ③

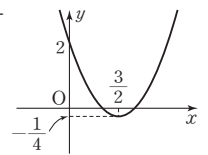
$$y = x^2 - 3x + 2 = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{1}{4}$$

(i) 꼭짓점의 좌표: $\left(\frac{3}{2}, -\frac{1}{4}\right)$

(ii) y 축과 만나는 점의 좌표: (0, 2)

(iii) 모양: $\cup$

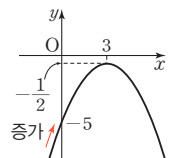
따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제3사분면을 지나지 않는다.



04 ②

$$y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x - 5 = -\frac{1}{2}(x-3)^2 - \frac{1}{2}$$

는 오른쪽 그림과 같으므로 $x < 3$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.



05 ④

$y = x^2 + x - 2$ 에 $y=0$ 을 대입하면

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

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

이때 $p < q$ 이므로 $p = -2, q = 1$

$y = x^2 + x - 2$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$$y = -2 \therefore r = -2$$

$$\therefore pqr = -2 \times 1 \times (-2) = 4$$

06 답 3

$y = -2x^2 - 12x - 19 = -2(x+3)^2 - 1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = -2(x-a+3)^2 - 1 + b \quad \cdots \textcircled{1}$$

$y = -2x^2 - 8x - 7 = -2(x+2)^2 + 1$ 의 그래프가 $\textcircled{1}$ 의 그래프와 일치해야 하므로

$$-a+3=2, -1+b=1 \quad \therefore a=1, b=2$$

$$\therefore a+b=1+2=3$$

07 답 ⑤

$$y = \frac{1}{2}x^2 + 4x - 1 = \frac{1}{2}(x^2 + 8x) - 1$$

$$= \frac{1}{2}(x^2 + 8x + 16 - 16) - 1$$

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

따라서 $a = \frac{1}{2}, p = -4, q = -9$ 이므로

$$a+p-q = \frac{1}{2} + (-4) - (-9) = \frac{11}{2}$$

08 답 ①

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

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

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

이 그래프가 $y = a(x+b)^2 - \frac{4}{3}$ 의 그래프와 일치해야 하므로

$$a=3, b=-\frac{2}{3}, k=0$$

$$\therefore ab+k = 3 \times \left(-\frac{2}{3}\right) + 0 = -2$$

09 답 $-\frac{3}{4}$

$$y = -2x^2 + 6x - 5 = -2(x^2 - 3x) - 5$$

$$= -2\left(x^2 - 3x + \frac{9}{4} - \frac{9}{4}\right) - 5$$

$$= -2\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{1}{2} \quad \cdots \textcircled{i}$$

이 그래프는 $y = -2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $\frac{3}{2}$ 만큼, y 축의 방향으로 $-\frac{1}{2}$ 만큼 평행이동한 것이다.

$$\text{따라서 } p = \frac{3}{2}, q = -\frac{1}{2} \text{이므로} \quad \cdots \textcircled{ii}$$

$$pq = \frac{3}{2} \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{3}{4} \quad \cdots \textcircled{iii}$$

채점 기준

(i) 이차함수의 식을 $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 나타내기	50%
(ii) p, q 의 값 구하기	30%
(iii) pq 의 값 구하기	20%

10 답 ①

$$y = -x^2 - 10x - 21 = -(x^2 + 10x) - 21$$

$$= -(x^2 + 10x + 25 - 25) - 21$$

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

따라서 축의 방정식은 $x = -5$, 꼭짓점의 좌표는 $(-5, 4)$ 이다.

11 답 ③

$$\textcircled{1} y = -(x+4)(x-4) = -(x^2 - 16) = -x^2 + 16$$

이므로 축의 방정식은 $x = 0$ 이다.

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

이므로 축의 방정식은 $x = -2$ 이다.

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

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

이므로 축의 방정식은 $x = \frac{1}{3}$ 이다.

$$\textcircled{4} y = x^2 + 2x + 1 = (x+1)^2 \text{이므로 축의 방정식은 } x = -1 \text{이다.}$$

$$\textcircled{5} y = x^2 + x + 2 = \left(x^2 + x + \frac{1}{4} - \frac{1}{4}\right) + 2 = \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{7}{4}$$

이므로 축의 방정식은 $x = -\frac{1}{2}$ 이다.

따라서 그래프의 축이 좌표평면에서 가장 오른쪽에 있는 것은 $\textcircled{3}$ 이다.

12 답 ②

$$y = -\frac{1}{4}x^2 + 2px + 1 = -\frac{1}{4}(x^2 - 8px) + 1$$

$$= -\frac{1}{4}(x^2 - 8px + 16p^2 - 16p^2) + 1$$

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

따라서 축의 방정식은 $x = 4p$ 이므로

$$4p = -2 \quad \therefore p = -\frac{1}{2}$$

13 답 $\frac{1}{2}$

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

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

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, a+1)$ 이다.

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

$$= \frac{1}{2}(x^2 - 2bx + b^2 - b^2) + 1$$

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $\left(b, -\frac{1}{2}b^2 + 1\right)$ 이다.

두 그래프의 꼭짓점이 일치하므로 $b = 1$

즉, 꼭짓점의 좌표는 $\left(1, \frac{1}{2}\right)$ 이므로

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

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

14 답 8

$$y = x^2 + 4x + 2m - 1$$

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

$$= (x+2)^2 + 2m - 5$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 2m-5)$ 이다. ... (i)

$2x+y=7$ 에 $x=-2$, $y=2m-5$ 를 대입하면

$$2 \times (-2) + 2m - 5 = 7$$

$$2m = 16 \quad \therefore m = 8 \quad \dots \text{(iii)}$$

채점 기준

(i) 꼭짓점의 좌표 구하기	50%
(ii) m 의 값 구하기	50%

15 답 ⑤

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

$$= -3(x^2 - 2x + 1 - 1) + k$$

$$= -3(x-1)^2 + 3 + k$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, 3+k)$ 이다.

이때 꼭짓점이 제4사분면 위에 있으므로

$$3+k < 0 \quad \therefore k < -3$$

따라서 상수 k 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

16 답 $(-1, 4)$

$y = ax + b$ 의 그래프가 두 점 $(0, 2)$, $(2, 0)$ 을 지나므로

$$a = (\text{기울기}) = \frac{0-2}{2-0} = -1, \quad b = (y\text{절편}) = 2$$

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

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

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 4)$ 이다.

17 답 -5

$y = ax^2 - 2ax + b$ 의 그래프가 점 $(3, 13)$ 을 지나므로

$$13 = a \times 3^2 - 2a \times 3 + b \quad \therefore b = -3a + 13$$

$$y = ax^2 - 2ax + b = ax^2 - 2ax - 3a + 13 = a(x-1)^2 - 4a + 13$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, -4a+13)$

이때 꼭짓점이 직선 $y = -3x + 8$ 위에 있으므로

$$-4a + 13 = -3 \times 1 + 8, \quad -4a = -8 \quad \therefore a = 2$$

$$\therefore b = -3 \times 2 + 13 = 7$$

$$\therefore a - b = 2 - 7 = -5$$

18 답 ②

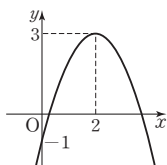
$$y = -x^2 + 4x - 1 = -(x-2)^2 + 3$$

(i) 꼭짓점의 좌표: $(2, 3)$

(ii) y 축과 만나는 점의 좌표: $(0, -1)$

(iii) 모양: $\cap$

따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제2사분면을 지나지 않는다.



19 답 ④

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(1, 1)$, y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 2)$ 인 아래로 볼록한 포물선이다.

따라서 주어진 이차함수의 그래프는 ④이다.

20 답 ⑤

$y = -x^2 + 3x + 7a + 1$ 의 그래프의 모양이 위로 볼록한 포물선이므로 이 그래프가 모든 사분면을 지나려면

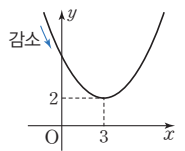
$(y\text{축과 만나는 점의 } y\text{좌표}) > 0$ 이어야 한다.

따라서 $7a + 1 > 0$ 에서 $a > -\frac{1}{7}$

21 답 $x < 3$

$$y = \frac{1}{3}x^2 - 2x + 5 = \frac{1}{3}(x-3)^2 + 2$$

오른쪽 그림과 같으므로 $x < 3$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.



22 답 ③

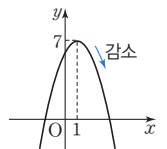
$y = -x^2 + kx + 6$ 의 그래프가 점 $(4, -2)$ 를 지나므로

$$-2 = -4^2 + k \times 4 + 6$$

$$4k = 8 \quad \therefore k = 2$$

즉, $y = -x^2 + 2x + 6 = -(x-1)^2 + 7$ 의 그래프는

오른쪽 그림과 같으므로 $x > 1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.



23 답 $(-3, -6)$

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

$$= (x+k)^2 - k^2 + k \quad \dots \text{㉠}$$

이 그래프가 $x < -3$ 이면 x 의 값이 증가할 때 y 의 값은 감소하고,

$x > -3$ 이면 x 의 값이 증가할 때 y 의 값도 증가하므로 축의 방정식은 $x = -3$ 이다.

㉠에서 그래프의 축의 방정식이 $x = -k$ 이므로

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

즉, $y = x^2 + 6x + 3 = (x+3)^2 - 6$ 이므로 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-3, -6)$ 이다.

만렙비법 이차함수 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프는 축 $x=p$ 를 기준으로 증가, 감소가 바뀐을 이용한다.

24 답 ②

$y = -2x^2 + 5x + 3$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$-2x^2 + 5x + 3 = 0, \quad 2x^2 - 5x - 3 = 0$$

$$(2x+1)(x-3) = 0 \quad \therefore x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = 3$$

이때 $p < q$ 이므로 $p = -\frac{1}{2}$, $q = 3$

$y = -2x^2 + 5x + 3$ 에 $x = 0$ 을 대입하면

$$y = 3 \quad \therefore r = 3$$

$$\therefore p + q - r = -\frac{1}{2} + 3 - 3 = -\frac{1}{2}$$

25 ⑧

$y = x^2 + 2x - 15$ 에 $y = 0$ 을 대입하면

$$x^2 + 2x - 15 = 0, (x+5)(x-3) = 0$$

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

따라서 A(-5, 0), B(3, 0)이므로

$$\overline{AB} = 3 - (-5) = 8$$

26 ④

$y = \frac{1}{2}x^2 - 2x - 6$ 에 $y = 0$ 을 대입하면

$$\frac{1}{2}x^2 - 2x - 6 = 0, x^2 - 4x - 12 = 0$$

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

$$\therefore A(-2, 0), E(6, 0)$$

$y = \frac{1}{2}x^2 - 2x - 6$ 에 $x = 0$ 을 대입하면

$$y = -6 \quad \therefore B(0, -6)$$

$$\text{또 } y = \frac{1}{2}x^2 - 2x - 6 = \frac{1}{2}(x-2)^2 - 8 \text{이므로}$$

꼭짓점의 좌표는 C(2, -8)이다.

축의 방정식은 $x = 2$ 이고, 그래프의 축에서 두 점 B, D까지의 거리가 같으므로 점 D의 x 좌표는 4이다.

이때 점 B의 y 좌표와 점 D의 y 좌표가 같으므로 D(4, -6)

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

27 ③

$y = -x^2 + 2x + k = -(x-1)^2 + 1 + k$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x = 1$ 이다.

$\overline{AB} = 4$ 이므로 그래프의 축에서 두 점 A, B까지의 거리는 각각 2이다.

$$\therefore A(-1, 0), B(3, 0) \text{ 또는 } A(3, 0), B(-1, 0)$$

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

$$0 = -(-1)^2 + 2 \times (-1) + k \quad \therefore k = 3$$

28 ①

$y = x^2 - 4x - 2 = (x-2)^2 - 6$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = (x-m-2)^2 - 6 + n \quad \cdots \textcircled{1}$$

$y = x^2 - 8x + 7 = (x-4)^2 - 9$ 의 그래프가 ①의 그래프와 일치하므로

$$-m-2 = -4, -6+n = -9 \quad \therefore m = 2, n = -3$$

$$\therefore m+n = 2+(-3) = -1$$

29 ④

$y = -\frac{1}{3}x^2 + 2x + 1 = -\frac{1}{3}(x-3)^2 + 4$ 의 그래프를 x 축의 방향으로

1만큼, y 축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

$$= -\frac{1}{3}x^2 + \frac{8}{3}x - \frac{10}{3}$$

따라서 $a = -\frac{1}{3}$, $b = \frac{8}{3}$, $c = -\frac{10}{3}$ 이므로

$$a+b+c = -\frac{1}{3} + \frac{8}{3} + \left(-\frac{10}{3}\right) = -1$$

30 ⑦

$$y = 2x^2 - 8x + 9 = 2(x-2)^2 + 1 \quad \cdots \textcircled{i}$$

이 그래프를 x 축의 방향으로 -1만큼, y 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = 2(x+1-2)^2 + 1+4 = 2(x-1)^2 + 5 \quad \cdots \textcircled{ii}$$

이 그래프가 점 (2, k)를 지나므로

$$k = 2 \times (2-1)^2 + 5 = 7 \quad \cdots \textcircled{iii}$$

채점 기준

(i) 이차함수의 식을 $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 나타내기	30 %
(ii) 평행이동한 그래프의 식 구하기	40 %
(iii) k 의 값 구하기	30 %

31 ③

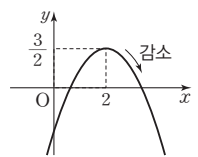
$$y = -\frac{1}{2}x^2 + x - 3 = -\frac{1}{2}(x-1)^2 - \frac{5}{2}$$

이 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

즉, $y = -\frac{1}{2}(x-2)^2 + \frac{3}{2}$ 의 그래프는 오른쪽

그림과 같으므로 $x > 2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.



32 ⑫

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 A(1, 3)

$$y = -x^2 + 10x - 22 = -(x-5)^2 + 3$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 B(5, 3)

이때 $y = -x^2 + 10x - 22$ 의 그래프는

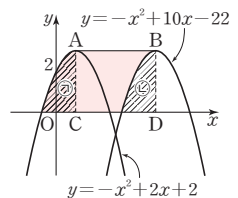
$y = -x^2 + 2x + 2$ 의 그래프를 x 축의

방향으로 4만큼 평행이동한 것이다.

따라서 ㉠, ㉡의 넓이가 같으므로 구하는 넓이는 직사각형 ACDB의 넓이와 같다.

$$\therefore \square ACDB = \overline{AB} \times \overline{BD} = (5-1) \times 3 = 12$$

만렙비법 평행이동한 두 이차함수의 그래프의 모양이 같음을 이용하여 넓이가 같은 부분을 찾는다.



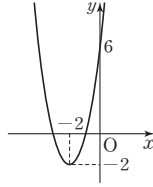
유형 모아 보기 & 완성하기

204~207쪽

33 답 ⑤

$y=2x^2+8x+6=2(x+2)^2-2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

- ① 아래로 볼록한 포물선이다.
 ② 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -2)$ 이다.
 ③ 축의 방정식은 $x=-2$ 이다.
 ④ 제1, 2, 3사분면을 지난다.
 ⑤ $y=2x^2+8x+6$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $2x^2+8x+6=0, x^2+4x+3=0$
 $(x+3)(x+1)=0 \quad \therefore x=-3 \text{ 또는 } x=-1$
 즉, x 축과 두 점 $(-3, 0), (-1, 0)$ 에서 만난다.
 따라서 옳은 것은 ⑤이다.



34 답 ③

그래프의 모양이 위로 볼록하므로 $a < 0$
 그래프의 축이 y 축의 오른쪽에 있으므로
 $ab < 0 \quad \therefore b > 0$
 y 축과 만나는 점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$

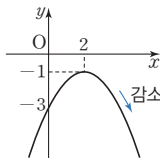
35 답 64

$y=-x^2+6x+7=-(x-3)^2+16$
 이므로 $C(3, 16)$
 $y=-x^2+6x+7$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $-x^2+6x+7=0, x^2-6x-7=0$
 $(x+1)(x-7)=0 \quad \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=7$
 따라서 $A(-1, 0), B(7, 0)$ 이므로
 $\overline{AB}=7-(-1)=8$
 $\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2} \times 8 \times 16=64$

36 답 ④

$y=-\frac{1}{2}x^2+2x-3=-\frac{1}{2}(x-2)^2-1$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

- ④ $x > 2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.
 ⑤ $y=-\frac{1}{2}x^2+2x-3$ 은 $y=-\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 평행이동한 것이고
 $-\frac{1}{2} > -\frac{1}{3}$ 이므로 $y=\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁다.
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.



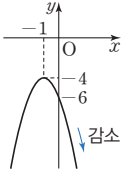
37 답 ④

그래프의 모양이 위로 볼록한 것은 이차항의 계수가 음수인 ②, ④, ⑤이다.
 이 중에서 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 이차항의 계수의 절댓값이 가장 작은 ④이다.

38 답 ㄱ, ㄴ

$y=-2x^2+4x-5=-2(x-1)^2-3$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2만큼, y 축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y=-2(x+2-1)^2-3-1=-2(x+1)^2-4$

- ㄱ. 축의 방정식은 $x=-1$ 이다.
 ㄴ. $y=-2(x+1)^2-4$ 에 $x=0$ 을 대입하면
 $y=-2 \times 1^2-4=-6$
 따라서 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -6)$ 이다.
 ㄷ. 이 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제3사분면과 제4사분면을 지난다.
 ㄹ. $x > -1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.



39 답 ③, ④, ⑥

- ③ x 축과 만나는 점의 개수는 알 수 없다.
 ④ $y=ax^2+bx+c=a\left\{x^2+\frac{b}{a}x+\left(\frac{b}{2a}\right)^2-\left(\frac{b}{2a}\right)^2\right\}+c$
 $=a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-\frac{b^2-4ac}{4a}$
 따라서 꼭짓점의 좌표는 $\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a}\right)$ 이다.
 ⑥ $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프는 평행이동하여 $y=ax^2$ 의 그래프와 포개어진다.

40 답 ②

그래프의 모양이 아래로 볼록하므로 $a > 0$
 그래프의 축이 y 축의 왼쪽에 있으므로
 $ab > 0 \quad \therefore b > 0$
 y 축과 만나는 점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0$

41 답 ⑤

그래프의 모양이 아래로 볼록하므로 $a > 0$
 축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0 \quad \therefore b < 0$
 y 축과 만나는 점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0$
 ① $ab < 0$ ② $ac < 0$ ③ $bc > 0$
 ④ $x=1$ 일 때, $y < 0$ 이므로 $a+b+c < 0$
 ⑤ $x=-2$ 일 때, $y > 0$ 이므로 $4a-2b+c > 0$
 따라서 옳은 것은 ⑤이다.

42 답 ④

그래프의 모양이 위로 볼록하므로 $a < 0$
 그래프의 축이 y 축의 왼쪽에 있으므로
 $ab > 0 \quad \therefore b < 0$
 y 축과 만나는 점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0$
 $ax+by+c=0$ 에서 $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$
 이때 (기울기) $=-\frac{a}{b} < 0$, (y 절편) $=-\frac{c}{b} < 0$ 이므로 $ax+by+c=0$ 의 그래프로 적당한 것은 ④이다.

43 답 제3사분면

$y=ax+b$ 의 그래프에서 (기울기) >0 , (y 절편) <0 이므로
 $a>0$, $b<0$

$y=x^2+ax+b$ 의 그래프는

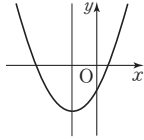
(i) 이차항의 계수가 $1>0$ 이므로 그래프의 모양이 아래로 볼록하다.

(ii) $a>0$ 이므로 그래프의 축은 y 축의 왼쪽에 있다.

(iii) $b<0$ 이므로 y 축과 만나는 점은 x 축보다 아래쪽에 있다.

(i)~(iii)에 의해 $y=x^2+ax+b$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 꼭짓점은 제3사분면 위에 있다.



44 답 ③

$a+b<0$ 이고 $ab>0$ 이므로 $a<0$, $b<0$

$y=ax^2+x+b$ 의 그래프는

(i) $a<0$ 이므로 그래프의 모양이 위로 볼록하다.

(ii) 일차항의 계수가 $1>0$ 이고 $a \times 1 < 0$ 이므로 그래프의 축은 y 축의 오른쪽에 있다.

(iii) $b<0$ 이므로 y 축과 만나는 점은 x 축보다 아래쪽에 있다.

(i)~(iii)에 의해 $y=ax^2+x+b$ 의 그래프로 적당한 것은 ③이다.

45 답 ⑤

$y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가 제3사분면만을 지나지 않으므로 오른쪽 그림과 같이 그릴 수 있다.

그래프의 모양이 아래로 볼록하므로 $a>0$

그래프의 축이 y 축의 오른쪽에 있으므로

$ab<0 \quad \therefore b<0$

y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

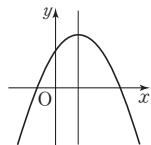
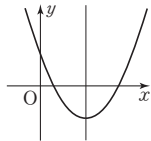
$y=bx^2+cx+a$ 의 그래프는

(i) $b<0$ 이므로 그래프의 모양이 위로 볼록하다.

(ii) $bc<0$ 이므로 그래프의 축은 y 축의 오른쪽에 있다.

(iii) $a>0$ 이므로 y 축과 만나는 점은 x 축보다 위쪽에 있다.

(i)~(iii)에 의해 $y=bx^2+cx+a$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



46 답 ③

$y=2x^2-12x+10=2(x-3)^2-8$

이므로 $C(3, -8)$

$y=2x^2-12x+10$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$2x^2-12x+10=0, x^2-6x+5=0$

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

따라서 $A(1, 0), B(5, 0)$ 이므로

$\overline{AB}=5-1=4$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2} \times 4 \times 8=16$

47 답 3

$y=-x^2-x+2$ 에 $y=0$ 을 대입하면

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

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

따라서 $A(-2, 0), B(1, 0)$ 이므로

$\overline{AB}=1-(-2)=3$

$y=-x^2-x+2$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$y=2 \quad \therefore C(0, 2)$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2} \times 3 \times 2=3$

48 답 4

$y=\frac{1}{4}x^2-x-4$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$y=-4 \quad \therefore A(0, -4) \quad \dots (i)$

$y=\frac{1}{4}x^2-x-4=\frac{1}{4}(x-2)^2-5$ 이므로

$B(2, -5) \quad \dots (ii)$

$\therefore \triangle OAB=\frac{1}{2} \times 4 \times 2=4 \quad \dots (iii)$

채점 기준

(i) 점 A의 좌표 구하기	30%
(ii) 점 B의 좌표 구하기	40%
(iii) $\triangle OAB$ 의 넓이 구하기	30%

49 답 ②

$y=-2x^2+4x+4$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$y=4 \quad \therefore C(0, 4)$

$y=-2x^2+4x+4=-2(x-1)^2+6$ 이므로

$P(1, 6)$

이때 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ABP$ 의 밑변을 모두 $\overline{AB}$ 로 정하면 두 삼각형의 밑변의 길이가 같으므로 두 삼각형의 넓이의 비는 높이의 비와 같다.

따라서 두 삼각형의 높이의 비가 $4:6=2:3$ 이므로

$\triangle ABC : \triangle ABP=2:3$

50 답 8

$y=x^2+ax+b$ 의 그래프가 점 $(0, 0)$ 을 지나므로 $b=0$

$y=x^2+ax$ 의 그래프가 점 $(4, 0)$ 을 지나므로

$0=16+4a \quad \therefore a=-4$

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

따라서 $A(2, -4)$ 이므로

$\triangle OAB=\frac{1}{2} \times 4 \times 4=8$

51 답 ①

$y=-\frac{1}{2}x^2+2x+6=-\frac{1}{2}(x-2)^2+8$ 이므로

$A(2, 8)$

$y=-\frac{1}{2}x^2+2x+6$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$y=6 \quad \therefore B(0, 6)$

$$y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 6 \text{에 } y=0 \text{을 대입하면}$$

$$-\frac{1}{2}x^2 + 2x + 6 = 0, \quad x^2 - 4x - 12 = 0$$

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

$$\therefore C(6, 0)$$

$$\therefore \square ABOC = \triangle ABO + \triangle AOC$$

$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 2 + \frac{1}{2} \times 6 \times 8$$

$$= 6 + 24 = 30$$

03 이차함수의 식 구하기

유형 모아 보기 & 완성하기

208~212쪽

52 답 ②

꼭짓점의 좌표가 $(-1, -9)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x+1)^2 - 9$ 로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(2, 9)$ 를 지나므로
 $9 = a(2+1)^2 - 9, \quad 9a = 18 \quad \therefore a = 2$
 $\therefore y = 2(x+1)^2 - 9 = 2x^2 + 4x - 7$

53 답 $y = -x^2 - 4x - 1$

축의 방정식이 $x = -2$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x+2)^2 + q$ 로 놓을 수 있다.
이 그래프가 두 점 $(1, -6), (-3, 2)$ 를 지나므로
 $-6 = 9a + q, \quad 2 = a + q$
위의 두 식을 연립하여 풀면 $a = -1, \quad q = 3$
 $\therefore y = -(x+2)^2 + 3 = -x^2 - 4x - 1$

54 답 ③

구하는 이차함수의 식을 $y = ax^2 + bx + c$ 로 놓으면 그래프가 점 $(0, -2)$ 를 지나므로
 $c = -2$
즉, $y = ax^2 + bx - 2$ 의 그래프가 두 점 $(-1, 7), (1, -5)$ 를 지나므로
 $7 = a - b - 2 \quad \therefore a - b = 9 \quad \dots \textcircled{1}$
 $-5 = a + b - 2 \quad \therefore a + b = -3 \quad \dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a = 3, \quad b = -6$
따라서 $a = 3, \quad b = -6, \quad c = -2$ 이므로
 $a - b - c = 3 - (-6) - (-2) = 11$

55 답 $y = -x^2 + 2x + 3$

그래프가 x 축과 두 점 $(-1, 0), (3, 0)$ 에서 만나므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x+1)(x-3)$ 으로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로
 $3 = -3a \quad \therefore a = -1$
 $\therefore y = -(x+1)(x-3) = -x^2 + 2x + 3$

56 답 8

꼭짓점의 좌표가 $(-1, 2)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x+1)^2 + 2$ 로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(0, -1)$ 을 지나므로
 $-1 = a(0+1)^2 + 2 \quad \therefore a = -3$
 $\therefore y = -3(x+1)^2 + 2 = -3x^2 - 6x - 1$
 $\therefore b = -6, \quad c = -1$
 $\therefore a - 2b + c = -3 - 2 \times (-6) + (-1) = 8$

57 답 ③

꼭짓점의 좌표가 $(0, -5)$ 이므로 이차함수의 식을 $y = ax^2 - 5$ 로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(2, 0)$ 을 지나므로
 $0 = a \times 2^2 - 5, \quad 4a = 5 \quad \therefore a = \frac{5}{4}$
즉, $y = \frac{5}{4}x^2 - 5$ 의 그래프를 평행이동하여 완전히 포개어지려면 이차항의 계수가 $\frac{5}{4}$ 이어야 하므로 ③이다.

58 답 $(0, -2)$

꼭짓점의 좌표가 $(2, -3)$ 이므로 이차함수의 식을 $y = a(x-2)^2 - 3$ 으로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(-2, 1)$ 을 지나므로
 $1 = a(-2-2)^2 - 3, \quad 16a = 4 \quad \therefore a = \frac{1}{4}$
 $\therefore y = \frac{1}{4}(x-2)^2 - 3 \quad \dots \textcircled{i}$
이 식에 $x = 0$ 을 대입하면
 $y = \frac{1}{4} \times (0-2)^2 - 3 = -2$
따라서 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -2)$ 이다. $\dots \textcircled{ii}$

채점 기준

(i) 이차함수의 식 구하기	60%
(ii) y 축과 만나는 점의 좌표 구하기	40%

59 답 -5

꼭짓점의 좌표가 $(2, 3)$ 이므로 이차함수의 식을 $y = a(x-2)^2 + 3$ 으로 놓을 수 있다.
이 그래프가 점 $(0, 1)$ 을 지나므로
 $1 = a(0-2)^2 + 3, \quad 4a = -2 \quad \therefore a = -\frac{1}{2}$
따라서 $y = -\frac{1}{2}(x-2)^2 + 3$ 의 그래프가 점 $(6, k)$ 를 지나므로
 $k = -\frac{1}{2} \times (6-2)^2 + 3 = -5$

60 답 ①

$y = 3(x+2)^2 + 4$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 4)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x+2)^2 + 4$ 로 놓을 수 있다.
 $y = \frac{1}{2}x^2 - x - 4$ 의 그래프와 y 축의 교점의 좌표는 $(0, -4)$
즉, $y = a(x+2)^2 + 4$ 의 그래프가 점 $(0, -4)$ 를 지나므로
 $-4 = a(0+2)^2 + 4, \quad 4a = -8 \quad \therefore a = -2$
 $\therefore y = -2(x+2)^2 + 4 = -2x^2 - 8x - 4$

61 답 ⑤

(가), (나)에서 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 0)$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2$ 으로 놓을 수 있다.

(다)에서 이 그래프가 점 $(-4, 6)$ 을 지나므로

$$6=a(-4+2)^2 \quad \therefore a=\frac{3}{2}$$

$$\therefore y=\frac{3}{2}(x+2)^2$$

$$\textcircled{1} x=-3 \text{을 대입하면 } y=\frac{3}{2} \times (-3+2)^2=\frac{3}{2} \neq -\frac{3}{2}$$

$$\textcircled{2} x=-1 \text{을 대입하면 } y=\frac{3}{2} \times (-1+2)^2=\frac{3}{2} \neq \frac{1}{2}$$

$$\textcircled{3} x=0 \text{을 대입하면 } y=\frac{3}{2} \times (0+2)^2=6 \neq 3$$

$$\textcircled{4} x=1 \text{을 대입하면 } y=\frac{3}{2} \times (1+2)^2=\frac{27}{2} \neq \frac{9}{2}$$

$$\textcircled{5} x=2 \text{를 대입하면 } y=\frac{3}{2} \times (2+2)^2=24$$

따라서 $y=\frac{3}{2}(x+2)^2$ 의 그래프 위의 점인 것은 ⑤이다.

62 답 ⑤

축의 방정식이 $x=1$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+q$ 로 놓을 수 있다.

이 그래프가 두 점 $(2, -4), (-1, -1)$ 을 지나므로

$$-4=a+q, -1=4a+q$$

위의 두 식을 연립하여 풀면

$$a=1, q=-5$$

$$\therefore y=(x-1)^2-5=x^2-2x-4$$

따라서 $a=1, b=-2, c=-4$ 이므로

$$a-b-c=1-(-2)-(-4)=7$$

63 답 3

축의 방정식이 $x=2$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+q$ 로 놓을 수 있다.

이 그래프가 두 점 $(0, -1), (1, 2)$ 를 지나므로

$$-1=4a+q, 2=a+q$$

위의 두 식을 연립하여 풀면

$$a=-1, q=3$$

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

즉, 꼭짓점의 좌표가 $(2, 3)$ 이므로 꼭짓점의 y 좌표는 3이다.

64 답 ④

축의 방정식이 $x=-3$ 이므로 이차함수의 식을

$$y=-2(x+3)^2+q \text{로 놓을 수 있다.}$$

이 그래프가 점 $(-1, -5)$ 를 지나므로

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

$$-5=-8+q \quad \therefore q=3$$

$$\therefore y=-2(x+3)^2+3=-2x^2-12x-15$$

따라서 $a=-12, b=-15$ 이므로

$$a+b=-12+(-15)=-27$$

65 답 $y=4x^2+8x+3$

(나)에서 $a=-4$ 또는 $a=4$

(다)에서 축의 방정식은 $x=-1$ 이고, $a>0$

즉, 구하는 이차함수의 식을 $y=4(x+1)^2+q$ 로 놓을 수 있다.

(가)에서 이 그래프가 점 $(1, 15)$ 를 지나므로

$$15=4 \times (1+1)^2+q, 15=16+q$$

$$\therefore q=-1$$

$$\therefore y=4(x+1)^2-1=4x^2+8x+3$$

66 답 (1, 2)

이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로 $c=3$

즉, $y=ax^2+bx+3$ 의 그래프가 두 점 $(-1, 6), (1, 2)$ 를 지나므로

$$6=a-b+3 \quad \therefore a-b=3 \quad \cdots \textcircled{1}$$

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

①, ②을 연립하여 풀면

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

따라서 $y=x^2-2x+3=(x-1)^2+2$ 이므로 구하는 꼭짓점의 좌표는 $(1, 2)$ 이다.

67 답 6

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

즉, $y=ax^2-2x+1$ 의 그래프가 점 $(-2, 17)$ 을 지나므로

$$17=4a+4+1 \quad \therefore a=3$$

따라서 $y=3x^2-2x+1$ 의 그래프가 점 $(1, c)$ 를 지나므로

$$c=3-2+1=2$$

$$\therefore a+b+c=3+1+2=6$$

68 답 ②

$y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가 점 $(0, -5)$ 를 지나므로 $c=-5$

즉, $y=ax^2+bx-5$ 의 그래프가 두 점 $(2, 3), (6, 1)$ 을 지나므로

$$3=4a+2b-5 \quad \therefore 2a+b=4 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$1=36a+6b-5 \quad \therefore 6a+b=1 \quad \cdots \textcircled{2}$$

①, ②을 연립하여 풀면

$$a=-\frac{3}{4}, b=\frac{11}{2}$$

$$\therefore 4a-2b-c=4 \times \left(-\frac{3}{4}\right)-2 \times \frac{11}{2}-(-5)=-9$$

69 답 2

이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면 그래프가 점 $(0, -3)$ 을 지나므로

$$c=-3$$

즉, $y=ax^2+bx-3$ 의 그래프가 두 점 $(-4, -3), (1, -8)$ 을 지나므로

$$-3=16a-4b-3 \quad \therefore 4a-b=0 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$-8=a+b-3 \quad \therefore a+b=-5 \quad \cdots \textcircled{2}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a = -1$, $b = -4$

이때 $y = -x^2 - 4x - 3$ 에 $y = 0$ 을 대입하면

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

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

따라서 그래프가 x 축과 만나는 두 점은 $(-3, 0)$, $(-1, 0)$ 이므로

$$\overline{AB} = -1 - (-3) = 2$$

70 답 -2

그래프가 x 축과 두 점 $(1, 0)$, $(5, 0)$ 에서 만나므로 이차함수의 식을 $y = a(x-1)(x-5)$ 로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 $(4, 3)$ 을 지나므로

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

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

따라서 $a = -1$, $b = 6$, $c = -5$ 이므로

$$a - b - c = -1 - 6 - (-5) = -2$$

71 답 ⑤

$y = 5x^2$ 의 그래프를 평행이동하면 완전히 포개어지고, x 축과 두 점 $(2, 0)$, $(-3, 0)$ 에서 만나므로 이차함수의 식은

$$y = 5(x-2)(x+3) = 5x^2 + 5x - 30$$

따라서 이 그래프가 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -30)$ 이다.

72 답 28

그래프가 x 축과 두 점 $(-5, 0)$, $(1, 0)$ 에서 만나므로 이차함수의 식을 $y = a(x+5)(x-1)$ 로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 $(0, -4)$ 를 지나므로

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

$$\begin{aligned} \therefore y &= \frac{4}{5}(x+5)(x-1) = \frac{4}{5}x^2 + \frac{16}{5}x - 4 \\ &= \frac{4}{5}(x+2)^2 - \frac{36}{5} \end{aligned}$$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -\frac{36}{5})$ 이므로

$$p = -2, q = -\frac{36}{5}$$

$$\therefore 4p - 5q = 4 \times (-2) - 5 \times \left(-\frac{36}{5}\right) = 28$$

73 답 ③

$y = x^2 + ax + b$ 의 그래프가 x 축과 두 점 $(-4, 0)$, $(4, 0)$ 에서 만나므로

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

따라서 $a = 0$, $b = -16$ 이므로

$$a - b = 0 - (-16) = 16$$

74 답 ①

$$\begin{aligned} y &= 3x^2 + 6x - 2 = 3(x^2 + 2x) - 2 \\ &= 3(x^2 + 2x + 1 - 1) - 2 \\ &= 3(x+1)^2 - 5 \end{aligned}$$

따라서 이 그래프는 $y = 3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼, y 축의 방향으로 -5 만큼 평행이동한 것이므로

$$a = 3, p = -1, q = -5$$

$$\therefore a + p + q = 3 + (-1) + (-5) = -3$$

75 답 ②

$$\begin{aligned} \textcircled{1} y &= 4x^2 - 8x = 4(x^2 - 2x) \\ &= 4(x^2 - 2x + 1 - 1) \\ &= 4(x-1)^2 - 4 \end{aligned}$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, -4) \Rightarrow$ 제4사분면

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 1) \Rightarrow$ 제2사분면

$$\begin{aligned} \textcircled{3} y &= x^2 + 4x + 1 = (x^2 + 4x) + 1 \\ &= (x^2 + 4x + 4 - 4) + 1 \\ &= (x+2)^2 - 3 \end{aligned}$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -3) \Rightarrow$ 제3사분면

$$\begin{aligned} \textcircled{4} y &= -2x^2 + 4x + 1 = -2(x^2 - 2x) + 1 \\ &= -2(x^2 - 2x + 1 - 1) + 1 \\ &= -2(x-1)^2 + 3 \end{aligned}$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, 3) \Rightarrow$ 제1사분면

$$\begin{aligned} \textcircled{5} y &= -(x+1)(x-2) = -(x^2 - x - 2) \\ &= -(x^2 - x) + 2 = -\left(x^2 - x + \frac{1}{4} - \frac{1}{4}\right) + 2 \\ &= -\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{9}{4} \end{aligned}$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{1}{2}, \frac{9}{4}\right) \Rightarrow$ 제1사분면

따라서 꼭짓점이 제2사분면 위에 있는 것은 ②이다.

76 답 ④

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-1, a+1)$ 이다.

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{3}{2}b, 1 + \frac{3}{4}b^2\right)$ 이다.

두 그래프의 꼭짓점이 일치하므로

$$-1 = \frac{3}{2}b \quad \therefore b = -\frac{2}{3}$$

즉, 꼭짓점의 좌표는 $\left(-1, \frac{4}{3}\right)$ 이므로

$$a + 1 = \frac{4}{3} \quad \therefore a = \frac{1}{3}$$

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

77 답 ⑤

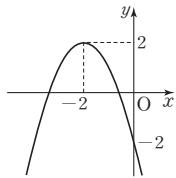
① $y = -x^2 - 4x - 2 = -(x+2)^2 + 2$

(i) 꼭짓점의 좌표: $(-2, 2)$

(ii) y 축과 만나는 점의 좌표: $(0, -2)$

(iii) 모양: $\cap$

따라서 그래프는 제1사분면을 지나지 않는다.



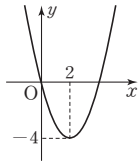
② $y = x^2 - 4x = (x-2)^2 - 4$

(i) 꼭짓점의 좌표: $(2, -4)$

(ii) 원점을 지난다.

(iii) 모양: $\cup$

따라서 그래프는 제3사분면을 지나지 않는다.



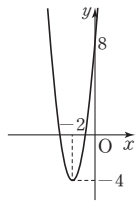
③ $y = 3(x+2)^2 - 4$

(i) 꼭짓점의 좌표: $(-2, -4)$

(ii) y 축과 만나는 점의 좌표: $(0, 8)$

(iii) 모양: $\cup$

따라서 그래프는 제4사분면을 지나지 않는다.



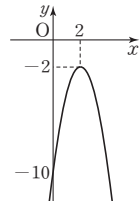
④ $y = -2x^2 + 8x - 10 = -2(x-2)^2 - 2$

(i) 꼭짓점의 좌표: $(2, -2)$

(ii) y 축과 만나는 점의 좌표: $(0, -10)$

(iii) 모양: $\cap$

따라서 그래프는 제1, 2사분면을 지나지 않는다.



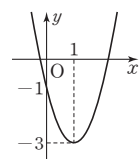
⑤ $y = 2x^2 - 4x - 1 = 2(x-1)^2 - 3$

(i) 꼭짓점의 좌표: $(1, -3)$

(ii) y 축과 만나는 점의 좌표: $(0, -1)$

(iii) 모양: $\cup$

따라서 그래프는 모든 사분면을 지난다.



따라서 그래프가 모든 사분면을 지나는 이차함수는 ⑤이다.

78 답 $x < 3$

$y = -\frac{2}{3}x^2 + kx - 8$ 의 그래프가 점 $(3, -2)$ 를 지나므로

$$-2 = -\frac{2}{3} \times 3^2 + k \times 3 - 8$$

$$-2 = -6 + 3k - 8, 3k = 12 \quad \therefore k = 4$$

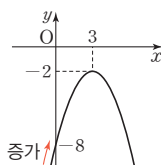
$$y = -\frac{2}{3}x^2 + 4x - 8$$

$$= -\frac{2}{3}(x^2 - 6x) - 8$$

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

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

이 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $x < 3$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.



79 답 ②

$y = x^2 - 6x + k = (x-3)^2 + k - 9$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x = 3$ 이다.

$\overline{AB} = 2\sqrt{10}$ 이므로 그래프의 축에서 두 점 A, B까지의 거리는 각각 $\sqrt{10}$ 이다.

$$\therefore A(3 - \sqrt{10}, 0), B(3 + \sqrt{10}, 0)$$

$$\text{또는 } A(3 + \sqrt{10}, 0), B(3 - \sqrt{10}, 0)$$

따라서 $y = x^2 - 6x + k$ 의 그래프가 점 $(3 - \sqrt{10}, 0)$ 을 지나므로

$$0 = (3 - \sqrt{10})^2 - 6 \times (3 - \sqrt{10}) + k$$

$$0 = 9 - 6\sqrt{10} + 10 - 18 + 6\sqrt{10} + k$$

$$\therefore k = -1$$

80 답 -4

$y = \frac{1}{3}x^2 - 2x + 1 = \frac{1}{3}(x-3)^2 - 2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1

만큼, y 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = \frac{1}{3}(x+1-3)^2 - 2 - 2 = \frac{1}{3}(x-2)^2 - 4 = \frac{1}{3}x^2 - \frac{4}{3}x - \frac{8}{3}$$

따라서 $a = -\frac{4}{3}, b = -\frac{8}{3}$ 이므로

$$a + b = -\frac{4}{3} + \left(-\frac{8}{3}\right) = -4$$

81 답 ①

$y = 2x^2 - 4x + 7 = 2(x-1)^2 + 5$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 k 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y = 2(x-k-1)^2 + 5 \quad \dots \textcircled{1}$$

이 그래프가 $x < -4$ 이면 x 의 값이 증가할 때 y 의 값은 감소하고, $x > -4$ 이면 x 의 값이 증가할 때 y 의 값도 증가하므로 축의 방정식은 $x = -4$ 이다.

①에서 그래프의 축의 방정식이 $x = k+1$ 이므로

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

82 답 ④

$$y = -x^2 + 4x + 5 = -(x-2)^2 + 9$$

① 꼭짓점의 좌표는 $(2, 9)$ 이다.

②, ⑤ 이 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $x > 2$

일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소하고,

모든 사분면을 지난다.

③ $y = -x^2 + 4x + 5$ 에 $y = 0$ 을 대입하면

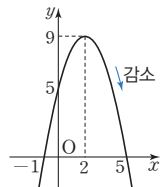
$$-x^2 + 4x + 5 = 0, x^2 - 4x - 5 = 0$$

$$(x+1)(x-5) = 0 \quad \therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 5$$

즉, x 축과의 교점의 좌표는 $(-1, 0), (5, 0)$ 이므로 두 점 사이의 거리는 $5 - (-1) = 6$ 이다.

④ $y = -x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 9만큼 평행이동한 것이다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.



83 답 ㄴ, ㄷ, ㄹ

그래프의 모양이 아래로 볼록하므로 $a > 0$

그래프의 축이 y 축의 오른쪽에 있으므로

$$ab < 0 \quad \therefore b < 0$$

y 축과 만나는 점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$

$$\neg, ac > 0$$

$$\neg, x=1 \text{ 일 때, } y < 0 \text{ 이므로 } a+b+c < 0$$

$$\text{ㄷ. } abc < 0$$

$$\text{ㄹ. } x = -1 \text{ 일 때, } y > 0 \text{ 이므로 } a - b + c > 0$$

$$\text{ㄴ. } 2a > 0, -b > 0 \text{ 이므로 } 2a - b > 0$$

$$\text{ㅂ. 축의 방정식이 } x = -\frac{b}{2a} \text{ 이고, } -\frac{b}{2a} > 1 \text{ 에서 } a > 0 \text{ 이므로}$$

$$-b > 2a \quad \therefore 2a + b < 0$$

따라서 그 값이 항상 음수인 것은 ㄴ, ㄷ, ㅂ이다.

84 답 ⑤

$$y = x^2 - x - 6 \text{ 에 } y = 0 \text{ 을 대입하면}$$

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

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

$$\text{따라서 } A(-2, 0), B(3, 0) \text{ 이므로 } \overline{AB} = 3 - (-2) = 5$$

$$y = x^2 - x - 6 \text{ 에 } x = 0 \text{ 을 대입하면}$$

$$y = -6 \quad \therefore C(0, -6)$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 5 \times 6 = 15$$

85 답 -7

꼭짓점의 좌표가 $(-2, -6)$ 이므로 이차함수의 식을

$$y = a(x+2)^2 - 6 \text{ 으로 놓을 수 있다.}$$

이 그래프가 $(0, -2)$ 를 지나므로

$$-2 = a(0+2)^2 - 6, 4a = 4 \quad \therefore a = 1$$

$$\therefore y = (x+2)^2 - 6$$

이 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼, y 축의 방향으로 -2만큼 평행 이동한 그래프의 식은

$$y = (x-3+2)^2 - 6 - 2 = (x-1)^2 - 8$$

이 식에 $x = 0$ 을 대입하면

$$y = (0-1)^2 - 8 = -7$$

따라서 y 축과 만나는 점의 y 좌표는 -7이다.

86 답 ④

축의 방정식이 $x = 1$ 이므로 구하는 이차함수의 식을

$$y = a(x-1)^2 + q \text{ 로 놓을 수 있다.}$$

이 그래프가 두 점 $(0, 3), (3, 0)$ 을 지나므로

$$3 = a + q, 0 = 4a + q$$

$$\text{위의 두 식을 연립하여 풀면 } a = -1, q = 4$$

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

87 답 (2, 3)

$$f(x) = ax^2 + bx + c \text{ 로 놓으면 } f(0) = 5 \text{ 이므로 } c = 5$$

$$\therefore f(x) = ax^2 + bx + 5$$

$$\text{이때 } f(2) = 3, f(4) = 5 \text{ 이므로}$$

$$4a + 2b + 5 = 3 \quad \therefore 2a + b = -1 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$16a + 4b + 5 = 5 \quad \therefore 4a + b = 0 \quad \cdots \textcircled{2}$$

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

$$\therefore f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 5 = \frac{1}{2}(x-2)^2 + 3$$

따라서 이차함수 $y = f(x)$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2, 3)$ 이다.

88 답 ②

그래프가 x 축과 두 점 $(-4, 0), (2, 0)$ 에서 만나므로 이차함수의 식을 $y = a(x+4)(x-2)$ 로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 $(0, -8)$ 을 지나므로

$$-8 = -8a \quad \therefore a = 1$$

$$\therefore y = (x+4)(x-2) = x^2 + 2x - 8$$

따라서 $a = 1, b = 2, c = -8$ 이므로

$$abc = 1 \times 2 \times (-8) = -16$$

89 답 5

$y = x^2 - 2ax + b$ 의 그래프가 점 $(4, 7)$ 을 지나므로

$$7 = 16 - 8a + b \quad \therefore b = 8a - 9 \quad \cdots \textcircled{1} \quad \cdots \text{(i)}$$

$$y = x^2 - 2ax + b$$

$$= x^2 - 2ax + 8a - 9$$

$$= (x-a)^2 - a^2 + 8a - 9$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(a, -a^2 + 8a - 9)$

이때 꼭짓점이 직선 $y = 2x$ 위의 점이므로

$$-a^2 + 8a - 9 = 2a, a^2 - 6a + 9 = 0$$

$$(a-3)^2 = 0 \quad \therefore a = 3 \quad \cdots \text{(ii)}$$

$a = 3$ 을 ①에 대입하면

$$b = 8a - 9 = 8 \times 3 - 9 = 15 \quad \cdots \text{(iii)}$$

$$\therefore \frac{b}{a} = \frac{15}{3} = 5 \quad \cdots \text{(iv)}$$

채점 기준

(i) 그래프가 점 $(4, 7)$ 을 지남을 이용하여 a 와 b 사이의 관계식 구하기	20 %
(ii) a 의 값 구하기	50 %
(iii) b 의 값 구하기	20 %
(iv) $\frac{b}{a}$ 의 값 구하기	10 %

90 답 54

$$y = -\frac{1}{4}x^2 + 2x + k = -\frac{1}{4}(x-4)^2 + k + 4 \text{ 의 그래프의 축의 방정}$$

식은 $x = 4$ 이다.

$\overline{AB} = 12$ 이므로 그래프의 축에서 두 점 A, B까지의 거리는 각각 6 이다.

$$\therefore A(-2, 0), B(10, 0) \quad \cdots \text{(i)}$$

즉, $y = -\frac{1}{4}x^2 + 2x + k$ 의 그래프가 점 $(-2, 0)$ 을 지나므로

$$0 = -\frac{1}{4} \times (-2)^2 + 2 \times (-2) + k \quad \therefore k = 5 \quad \cdots \text{(ii)}$$

$$\therefore y = -\frac{1}{4}(x-4)^2 + 9$$

따라서 C $(4, 9)$ 이므로 $\cdots \text{(iii)}$

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12 \times 9 = 54 \quad \cdots \text{(iv)}$$

채점 기준

(i) 두 점 A, B의 좌표 구하기	30 %
(ii) k 의 값 구하기	30 %
(iii) 점 C의 좌표 구하기	20 %
(iv) $\triangle ABC$ 의 넓이 구하기	20 %

91 답 -3

꼭짓점의 좌표가 $(3, -7)$ 이므로 이차함수의 식을

$$y = a(x-3)^2 - 7 \text{로 놓을 수 있다.} \quad \dots (i)$$

이 그래프가 점 $(-1, 9)$ 를 지나므로

$$9 = a(-1-3)^2 - 7, 16a = 16 \quad \therefore a = 1 \quad \dots (ii)$$

따라서 $y = (x-3)^2 - 7$ 의 그래프가 점 $(1, k)$ 를 지나므로

$$k = (1-3)^2 - 7 = -3 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) 이차함수의 식을 $y = a(x-3)^2 - 7$ 로 놓기	40%
(ii) a 의 값 구하기	30%
(iii) k 의 값 구하기	30%

만점 문제 뛰어넘기

216쪽

92 답 $a \geq \frac{1}{2}$

$y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(2, -2)$ 이므로

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

이 그래프가 제3사분면을 지나지 않으려면

그래프의 모양이 아래로 볼록해야 하므로 $a > 0$

또 $(y$ 축과 만나는 점의 y 좌표) ≥ 0 이어야 하므로 $4a - 2 \geq 0$

$$\therefore a \geq \frac{1}{2}$$

93 답 ②

모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(3, a + 2b - 9)$

이 그래프의 꼭짓점이 제4사분면 위에 있으려면

$$a + 2b - 9 < 0 \quad \therefore a + 2b < 9$$

이를 만족시키는 순서쌍 (a, b) 는

$(1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 1), (2, 2), (2, 3),$

$(3, 1), (3, 2), (4, 1), (4, 2), (5, 1), (6, 1)$

의 12가지

따라서 구하는 확률은 $\frac{12}{36} = \frac{1}{3}$

94 답 6

점 B의 좌표를 $(k, 0)$ 이라 하면 점 A의 좌

표는 $(k, -k^2 + 8k)$ 이므로

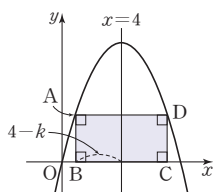
$$\overline{AB} = -k^2 + 8k$$

한편 $y = -x^2 + 8x = -(x-4)^2 + 16$ 의 그

래프의 축의 방정식은 $x = 4$ 이고, 그래프의

축에서 두 점 B, C까지의 거리는 같으므로

$$\overline{BC} = 2(4-k) = 8-2k \quad (\text{단, } 0 < k < 4)$$



$\square ABCD$ 의 둘레의 길이가 26이므로

$$2\{(8-2k) + (-k^2 + 8k)\} = 26$$

$$(8-2k) + (-k^2 + 8k) = 13$$

$$k^2 - 6k + 5 = 0, (k-1)(k-5) = 0$$

$$\therefore k = 1 \text{ 또는 } k = 5$$

이때 $0 < k < 4$ 이므로 $k = 1$

$$\therefore \overline{BC} = 8 - 2k = 8 - 2 \times 1 = 6$$

95 답 64

$$y = x^2 - 8x = (x-4)^2 - 16$$

이 그래프의 축의 방정식은 $x = 4$ 이고 꼭짓점의 좌표는

$(4, -16)$ 이다.

이때 $y = x^2 - 8x$ 의 그래프는 $y = x^2$ 의 그래

프를 x 축의 방향으로 4만큼, y 축의 방향으

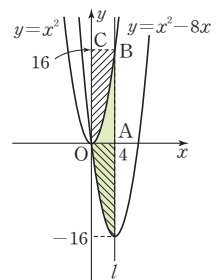
로 -16만큼 평행이동한 것이다.

따라서 오른쪽 그림에서 빗금 친 두 부분의

넓이가 같으므로

$$(\text{색칠한 부분의 넓이}) = \square OABC$$

$$= 4 \times 16 = 64$$



96 답 3

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

$A(1, 4)$

$y = -x^2 + 2x + 3$ 에 $x = 0$ 을 대입하면

$$y = 3 \quad \therefore B(0, 3)$$

$y = -x^2 + 2x + 3$ 에 $y = 0$ 을 대입하면

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

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 3 \quad \therefore C(3, 0)$$

$$\therefore \triangle ABC = \triangle ABO + \triangle AOC - \triangle BOC$$

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

$$= \frac{3}{2} + 6 - \frac{9}{2} = 3$$

97 답 8m

오른쪽 그림과 같이 지점 O가 원점, 지면이

x 축, 선분 OP가 y 축 위에 있도록 좌표평면

위에 나타내면

$P(0, 4), Q(3, 0), R(3, 5), S(6, 0)$

꼭짓점의 좌표가 $P(0, 4)$ 이므로 이차함수의

식을 $y = ax^2 + 4$ 로 놓을 수 있다.

이 이차함수의 그래프가 점 $R(3, 5)$ 를 지나므로

$$5 = a \times 3^2 + 4, 9a = 1 \quad \therefore a = \frac{1}{9}$$

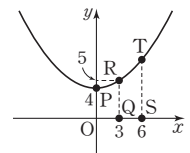
즉, 이차함수의 식은

$$y = \frac{1}{9}x^2 + 4 \quad \dots \textcircled{1}$$

이때 점 T의 x 좌표는 6이므로 $\textcircled{1}$ 에 $x = 6$ 을 대입하면

$$y = \frac{1}{9} \times 6^2 + 4 = 8$$

따라서 지점 S에서 지점 T까지의 높이는 8m이다.





A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.



A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.