

유형만렙 LITE

정답과 해설

중학 수학 3/1

01 제곱근의 뜻과 성질

개념 유형

8~10쪽

- 001 답 1, -1 002 답 3, -3
- 003 답 7, -7 004 답 10, -10
- 005 답 $\frac{1}{5}, -\frac{1}{5}$ 006 답 $\frac{6}{11}, -\frac{6}{11}$
- 007 답 0.2, -0.2 008 답 0.9, -0.9
- 009 답 6, -6 010 답 15, -15
- 011 답 $\frac{2}{3}, -\frac{2}{3}$ 012 답 1.2, -1.2
- 013 답 $\frac{4}{49}, \frac{2}{7}, -\frac{2}{7}$ 014 답 4, 2, -2
- 015 답 0.64, 0.8, -0.8
- 016 답 ×
자연수는 양수이므로 양수의 제곱근은 양수와 음수로 2개이다.
- 017 답 ×
-16은 음수이므로 음수의 제곱근은 없다.
- 018 답 ○
0의 제곱근은 0이므로 1개이다.
- 019 답 ○
 $(-5)^2=25$ 이므로 양수의 제곱근은 2개이다.
- 020 답 $\pm\sqrt{5}$ 021 답 $\pm\sqrt{8}$
- 022 답 $\pm\sqrt{13}$ 023 답 $\pm\sqrt{119}$
- 024 답 $\pm\sqrt{\frac{5}{9}}$ 025 답 $\pm\sqrt{0.6}$
- 026 답 $\pm\sqrt{3.4}$ 027 답 $\pm\sqrt{6}$
- 028 답 $\sqrt{6}$ 029 답 $-\sqrt{6}$
- 030 답 $\sqrt{6}$ 031 답 $\sqrt{15}$
- 032 답 $-\sqrt{\frac{11}{20}}$ 033 답 $\sqrt{4.2}$
- 034 답 8 035 답 20

036 답 -0.4

037 답 $\frac{5}{7}$

038 답 ± 1.3

039 답 25, 5

040 답 -11

$(-11)^2=121$ 의 음의 제곱근은 $-\sqrt{121}=-11$

041 답 $\pm\frac{5}{6}$

$(\frac{5}{6})^2=\frac{25}{36}$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{25}{36}}=\pm\frac{5}{6}$

042 답 9, 9, 3

043 답 $\frac{1}{4}$

$\sqrt{\frac{1}{256}}=\frac{1}{16}$ 의 양의 제곱근은 $\sqrt{\frac{1}{16}}=\frac{1}{4}$

044 답 -5

$\sqrt{625}=25$ 의 음의 제곱근은 $-\sqrt{25}=-5$

실전 유형

10~12쪽

045 답 ①, ④

① 음수의 제곱근은 없다.

② 13의 제곱근은 $\pm\sqrt{13}$ 이다.

③ 0의 제곱근은 0이다.

④ 음수의 제곱근은 없다.

⑤ $1.\dot{8}=\frac{18-1}{9}=\frac{17}{9}$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{17}{9}}$ 이다.

따라서 제곱근이 없는 것은 ①, ④이다.

046 답 ③

x 가 8의 제곱근이므로 $x^2=8$ 또는 $x=\pm\sqrt{8}$ 이다.

따라서 x 와 8 사이의 관계식으로 옳은 것은 ③이다.

047 답 ②

$(\pm A)^2=16$ 이므로 $A=4$, $(\pm B)^2=49$ 이므로 $B=7$ 이다.

$\therefore B-A=7-4=3$

048 답 ㄴ

ㄱ, ㄷ, ㄹ, ± 7 ㄴ, 7

따라서 그 값이 다른 하나는 ㄴ이다.

049 답 ②

① 0의 제곱근은 0이다.

③ 5의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$ 이다.

④ $-\sqrt{9}=-3$ 이므로 음수의 제곱근은 없다.

⑤ 제곱근 4는 $\sqrt{4}=2$, 4의 제곱근 $\pm\sqrt{4}=\pm 2$ 이다.

따라서 옳은 것은 ②이다.

050 답 ②, ④

② $\left(-\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$ 의 제곱근은 2개이다.

③ $\frac{9}{16}$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{9}{16}} = \pm\frac{3}{4}$ 이다.

④ 양수의 제곱근은 2개, 0의 제곱근은 1개, 음수의 제곱근은 없다.

⑤ 제곱하여 0.1이 되는 수는 $\pm\sqrt{0.1}$ 의 2개이다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

051 답 ⑤

⑤ $-\sqrt{225} = -\sqrt{15^2} = -15$

052 답 ③

38의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{38}$

$\frac{100}{121}$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{\frac{100}{121}} = \pm\sqrt{\left(\frac{10}{11}\right)^2} = \pm\frac{10}{11}$

0.81의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{0.81} = \pm\sqrt{(0.9)^2} = \pm 0.9$

54의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{54}$

$7.\dot{2} = \frac{72-7}{9} = \frac{65}{9}$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{\frac{65}{9}}$

따라서 제곱근 중 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없는 수는 모두 3개이다.

053 답 ②

① $\sqrt{\frac{4}{81}} = \frac{2}{9}$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{\frac{2}{9}}$

② 0.09의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{(0.3)^2} = \pm 0.3$

③ $3.\dot{1} = \frac{31-3}{9} = \frac{28}{9}$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{\frac{28}{9}}$

④ $\sqrt{2.89} = 1.7$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{1.7}$

⑤ 48의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{48}$

따라서 제곱근 중 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 것은 ②이다.

054 답 ②

$0.\dot{4} = \frac{4}{9}$ 이므로 $\frac{4}{9}$ 의 음의 제곱근은 $-\frac{2}{3}$ 이다.

055 답 ④

$\sqrt{16} = 4$ 의 음의 제곱근은 -2 이므로 $A = -2$

$(-3)^2 = 9$ 의 양의 제곱근은 3 이므로 $B = 3$

$\therefore AB = (-2) \times 3 = -6$

056 답 ①, ⑤

① 제곱근 $\sqrt{9} = 3 \Rightarrow \sqrt{3}$

② 제곱근 $\frac{144}{49} \Rightarrow \sqrt{\frac{144}{49}} = \sqrt{\left(\frac{12}{7}\right)^2} = \frac{12}{7}$

③ 45의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{45}$

④ $(-6)^2 = 36$ 의 양의 제곱근 $\Rightarrow \sqrt{36} = 6$

⑤ $\sqrt{\frac{1}{196}} = \frac{1}{14}$ 의 음의 제곱근 $\Rightarrow -\sqrt{\frac{1}{14}}$

따라서 잘못 구한 것은 ①, ⑤이다.

057 답 ⑤

정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 $x^2 = 54$

$x > 0$ 이므로 $x = \sqrt{54}$

따라서 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{54}$ cm이다.

058 답 ②

$x > 0$ 이므로 $x = \sqrt{10^2 - 7^2} = \sqrt{51}$

059 답 ⑤

(직사각형의 넓이) $= 5 \times 6 = 30(\text{cm}^2)$

정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 $x^2 = 30$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = \sqrt{30}$

개념유형

13쪽

060 답 2

061 답 9

062 답 0.3

063 답 6

064 답 12

065 답 $\frac{3}{8}$

066 답 $-\frac{1}{2}$

067 답 $\frac{5}{9}$

068 답 0.8

069 답 11, 4, 7

070 답 4

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

071 답 $-\frac{5}{8}$

$-\left(\sqrt{\frac{7}{8}}\right)^2 + \left(\sqrt{\frac{1}{4}}\right)^2 = -\frac{7}{8} + \frac{1}{4} = -\frac{7}{8} + \frac{2}{8} = -\frac{5}{8}$

072 답 4

$\sqrt{(-13)^2} + (-\sqrt{9^2}) = 13 - 9 = 4$

073 답 5

$\sqrt{144} - \sqrt{49} = \sqrt{12^2} - \sqrt{7^2} = 12 - 7 = 5$

074 답 20

$(\sqrt{4})^2 \times \sqrt{(-5)^2} = 4 \times 5 = 20$

075 답 1

$\sqrt{(-0.1)^2} \times \sqrt{100} = 0.1 \times \sqrt{10^2} = 0.1 \times 10 = 1$

076 답 $\frac{3}{10}$

$\sqrt{\frac{9}{25}} \div \sqrt{2^2} = \sqrt{\left(\frac{3}{5}\right)^2} \div 2 = \frac{3}{5} \div 2 = \frac{3}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{10}$

077 답 -90

$-\sqrt{15^2} \div \sqrt{\left(-\frac{1}{6}\right)^2} = -15 \div \frac{1}{6} = -15 \times 6 = -90$

078 답 ④

①, ②, ③, ⑤ 7 ④ -7

따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

079 답 ⑤

ㄱ. $(\sqrt{8})^2=8$ ㄴ. $\sqrt{(-0.5)^2}=0.5$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

080 답 ③

① $-\sqrt{\left(\frac{1}{5}\right)^2}=-\frac{1}{5}$ ② $\sqrt{\frac{1}{36}}=\frac{1}{6}$ ③ $\sqrt{\left(-\frac{1}{2}\right)^2}=\frac{1}{2}$

④ $\left(\frac{1}{3}\right)^2=\frac{1}{9}$ ⑤ $\left(\sqrt{\frac{1}{4}}\right)^2=\frac{1}{4}$

따라서 그 값이 가장 큰 것은 ③이다.

081 답 ③

$\sqrt{(-3)^2}+\sqrt{100}-(-\sqrt{4})^2=3+10-4=9$

082 답 ⑤

① $\sqrt{0.01}+\sqrt{(-0.9)^2}=0.1+0.9=1$

② $\sqrt{\frac{49}{16}}-\sqrt{\left(-\frac{3}{8}\right)^2}=\frac{7}{4}-\frac{3}{8}=\frac{14}{8}-\frac{3}{8}=\frac{11}{8}$

③ $\sqrt{25}\times\sqrt{\left(-\frac{1}{10}\right)^2}=5\times\frac{1}{10}=\frac{1}{2}$

④ $-\sqrt{6^2}\div\sqrt{(-2)^2}=-6\div 2=-3$

⑤ $\sqrt{3^2}\times\sqrt{\frac{16}{9}}\div 2=3\times\frac{4}{3}\times\frac{1}{2}=2$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

083 답 9

$$\begin{aligned} \sqrt{9^2}-\sqrt{64}+\sqrt{144}\div\left(-\sqrt{\frac{3}{2}}\right)^2 &=9-8+12\div\frac{3}{2} \\ &=9-8+12\times\frac{2}{3} \\ &=9-8+8=9 \end{aligned}$$

084 답 2a

085 답 -13a, 13a

086 답 -5a

$5a>0$ 이므로 $-\sqrt{(5a)^2}=-5a$

087 답 -9a

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

088 답 <, 3a, 6a, 9a

089 답 11a

$15a>0, 4a>0$ 이므로

$\sqrt{(15a)^2}-\sqrt{(4a)^2}=15a-4a=11a$

090 답 -16a

$6a>0, -10a<0$ 이므로

$$\begin{aligned} -\sqrt{(6a)^2}-\sqrt{(-10a)^2} &=-6a-\{-(10a)\} \\ &=-6a-10a=-16a \end{aligned}$$

091 답 -5a

092 답 -8a

093 답 11a

$11a<0$ 이므로 $-\sqrt{(11a)^2}=-(11a)=11a$

094 답 20a

$-20a>0$ 이므로 $-\sqrt{(-20a)^2}=-(20a)=20a$

095 답 <, -7a, -6a, -a

096 답 -19a

$12a<0, -7a>0$ 이므로

$\sqrt{(12a)^2}+\sqrt{(-7a)^2}=-12a+(-7a)=-19a$

097 답 -9a

$-14a>0, 5a<0$ 이므로

$\sqrt{(-14a)^2}-\sqrt{(5a)^2}=-14a-(-5a)=-9a$

098 답 >, a-1

099 답 <, a-1

100 답 >, -a+1

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

101 답 <, -a+1

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

102 답 -a+2

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

103 답 a-3

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

104 답 -a-5

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

105 답 a-1

$1-a>0$ 이므로 $-\sqrt{(1-a)^2}=-(1-a)=a-1$

106 답 ① 2, 3, 2 ② 2

107 답 15

$\sqrt{60x}=\sqrt{2^2\times 3\times 5\times x}$ 가 자연수가 되려면 $x=3\times 5\times(\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다. 따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 15이다.

108 답 3

$\sqrt{75x}=\sqrt{3\times 5^2\times x}$ 가 자연수가 되려면 $x=3\times(\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다. 따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 3이다.

109 [답] ① 2, 3, 3 ② 3

110 [답] 7

$\sqrt{\frac{63}{x}} = \sqrt{\frac{3^2 \times 7}{x}}$ 이 자연수가 되려면 x 는 63의 약수이면서

$7 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 7이다.

111 [답] 3

$\sqrt{\frac{108}{x}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 3^3}{x}}$ 이 자연수가 되려면 x 는 108의 약수이면서

$3 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 3이다.

실전유형

17~19쪽

112 [답] ②

$64a^2 = (8a)^2$ 이고 $8a < 0$ 이므로 $\sqrt{64a^2} = \sqrt{(8a)^2} = -8a$

113 [답] ⑤

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

④ $(\sqrt{8a})^2 = 8a$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

114 [답] ②

$a < 0$, $-a > 0$ 이므로

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

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

따라서 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

115 [답] ⑤

① $\sqrt{(-a)^2} = a$ ② $-\sqrt{36a^2} = -6a$

③ $\frac{\sqrt{9a^2}}{6} = \frac{3a}{6} = \frac{1}{2}a$ ④ $-\sqrt{\frac{25}{16}a^2} = -\frac{5}{4}a$

⑤ $-\sqrt{(-7a)^2} = -7a$

따라서 가장 작은 것은 ⑤이다.

116 [답] ③

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

117 [답] ④

$\sqrt{\left(-\frac{a}{6}\right)^2} \div \sqrt{49a^2} = \left(-\frac{a}{6}\right) \div (-7a) = \left(-\frac{a}{6}\right) \times \left(-\frac{1}{7a}\right) = \frac{1}{42}$

118 [답] ①

$a < 0$, $b > 0$ 이므로 $ab < 0$

$\therefore \sqrt{a^2} \times \sqrt{(-8b)^2} + \sqrt{(ab)^2} = -a \times 8b + (-ab)$
 $= -8ab - ab = -9ab$

119 [답] ⑤

$0 < a < 3$ 이므로 $-a < 0$, $a - 3 < 0$

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

120 [답] ④

① $a < 0$ 이므로 $\sqrt{a^2} = -a$

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

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

④ $a + 1 < 0$ 이므로 $\sqrt{(a+1)^2} = -(a+1) = -a-1$

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

따라서 옳은 것은 ④이다.

121 [답] ⑤

$5a > 0$, $-3b < 0$, $b - a < 0$

$\therefore (\sqrt{5a})^2 - \sqrt{(-3b)^2} + \sqrt{(b-a)^2} = 5a - 3b - (b-a) = 6a - 4b$

122 [답] ②

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

① $5 = 5 \times 1^2$ ② $30 = 5 \times 2 \times 3$ ③ $45 = 5 \times 3^2$

④ $80 = 5 \times 4^2$ ⑤ $125 = 5 \times 5^2$

따라서 x 의 값이 될 수 없는 것은 ②이다.

123 [답] ④

$\sqrt{189x} = \sqrt{3^3 \times 7 \times x}$ 가 자연수가 되려면 $x = 3 \times 7 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다. 따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 21이다.

124 [답] ③

$\sqrt{\frac{56}{3}x} = \sqrt{\frac{2^3 \times 7 \times x}{3}}$ 가 자연수가 되려면 $x = 2 \times 3 \times 7 \times (\text{자연수})^2$

꼴이어야 한다. 따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 42이다.

125 [답] ④

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

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

따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 6이다.

126 [답] ②, ④

$\sqrt{\frac{200}{x}} = \sqrt{\frac{2^3 \times 5^2}{x}}$ 이 자연수가 되려면 x 는 200의 약수이면서

$2 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

따라서 자연수 x 의 값은 2, $2^3 = 8$, $2 \times 5^2 = 50$, $2^3 \times 5^2 = 200$ 이다.

127 [답] 3

$\sqrt{\frac{792}{n}} = \sqrt{\frac{2^3 \times 3^2 \times 11}{n}}$ 이 자연수가 되려면 n 은 792의 약수이면서

$2 \times 11 \times (\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.

따라서 자연수 n 은 $2 \times 11 = 22$, $2^3 \times 11 = 88$,

$2 \times 3^2 \times 11 = 198$ 의 3개이다.

128 [답] ③, ⑤

$\sqrt{11+x}$ 가 자연수가 되려면

$11+x$ 는 11보다 큰 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로

$11+x=16, 25, 36, 49, 64, 81, 100, \dots$

$\therefore x=5, 14, 25, 38, 53, 70, 89, \dots$

따라서 x 의 값이 될 수 없는 것은 ③, ⑤이다.

129 [답] ②

$\sqrt{35-x}$ 가 자연수가 되려면

$35-x$ 가 35보다 작은 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로

$35-x=1, 4, 9, 16, 25$

$\therefore x=34, 31, 26, 19, 10$

따라서 가장 작은 자연수 x 의 값은 10이다.

130 [답] ①

$\sqrt{47+x}$ 가 자연수가 되려면

$47+x$ 가 47보다 큰 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로

$47+x=49, 64, 81, \dots$

$\therefore x=2, 17, 34, \dots$

따라서 가장 작은 두 자리 자연수 x 의 값은 17이다.

개념 유형

20쪽

131 [답] <

132 [답] >

133 [답] >

134 [답] <

135 [답] <

136 [답] >

137 [답] >

138 [답] <

139 [답] 방법 ① 16, >
방법 ② 16, 13, >

140 [답] <

$\frac{7}{9} = \sqrt{\frac{49}{81}}$ 이므로 $\sqrt{\frac{43}{81}} < \frac{7}{9}$

141 [답] <

$0.1 = \sqrt{0.01}$ 이므로 $0.1 < \sqrt{0.04}$

142 [답] 방법 ① 49, <, >
방법 ② 49, 50, <, >

143 [답] >

$5 = \sqrt{25}$ 이므로 $\sqrt{20} < 5 \quad \therefore -\sqrt{20} > -5$

144 [답] <

$\sqrt{\frac{3}{8}} = \sqrt{\frac{24}{64}}, \frac{3}{8} = \sqrt{\frac{9}{64}}$ 이므로 $\sqrt{\frac{3}{8}} > \frac{3}{8}$
 $\therefore -\sqrt{\frac{3}{8}} < -\frac{3}{8}$

실전 유형

21쪽

145 [답] ④

① $\sqrt{29} < \sqrt{30}$ 이므로 $-\sqrt{29} > -\sqrt{30}$

② $3 = \sqrt{9}$ 이므로 $\sqrt{7} < 3$

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

④ $0.8 = \sqrt{0.64}$ 이므로 $\sqrt{0.8} > 0.8$

⑤ $4 = \sqrt{16}$ 이므로 $4 > \sqrt{11} \quad \therefore -4 < -\sqrt{11}$

따라서 두 수의 대소 관계가 옳은 것은 ④이다.

146 [답] ②

① $3 = \sqrt{9}$ ② $\sqrt{18}$ ③ $\sqrt{\frac{12}{5}} = \sqrt{2.4}$ ④ $\sqrt{8.3}$ ⑤ $\sqrt{\frac{21}{4}} = \sqrt{5.25}$

따라서 큰 수부터 순서대로 나열하면 $\sqrt{18}, 3, \sqrt{8.3}, \sqrt{\frac{21}{4}}, \sqrt{\frac{12}{5}}$

이므로 가장 큰 수는 ②이다.

147 [답] $\frac{1}{25}$

$\sqrt{(-7)^2} = 7, -5 = -\sqrt{25}$

(음수) < (양수)이므로 음수의 크기를 비교하면 $-\sqrt{15} > -\sqrt{25}$

따라서 가장 작은 수는 -5 이므로 $a = -5$

$\therefore \frac{1}{a^2} = \frac{1}{(-5)^2} = \frac{1}{25}$

148 [답] ⑤

$7 < \sqrt{x} < 8$ 이므로 $49 < x < 64$

따라서 $7 < \sqrt{x} < 8$ 을 만족시키는 자연수 x 가 아닌 것은 ⑤이다.

149 [답] ③

$3 \leq \sqrt{2a} < 5$ 이므로 $9 \leq 2a < 25$

$\therefore \frac{9}{2} \leq a < \frac{25}{2}$

따라서 자연수 a 는 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12의 8개이다.

150 [답] ①

$1 < \frac{\sqrt{5n}}{3} < 2$ 의 양변에 3을 곱하면 $3 < \sqrt{5n} < 6$

$9 < 5n < 36 \quad \therefore \frac{9}{5} < n < \frac{36}{5}$

따라서 $a=2, b=7$ 이므로 $b-a=7-2=5$

151 [답] ②

- ① 2의 제곱근은 $\pm\sqrt{2}$ 이다.
 ③ 25의 제곱근은 $\pm\sqrt{25}=\pm 5$ 이다.
 ④ $(-3)^2=9$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{9}=\pm 3$ 이다.
 ⑤ 제곱근 7은 $\sqrt{7}$ 이다.
 따라서 옳은 것은 ②이다.

152 [답] ④

- ① $\sqrt{16}=4$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{4}=\pm 2$
 ② $0.\dot{4}=\frac{4}{9}$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{\frac{4}{9}}=\pm\frac{2}{3}$
 ③ 49의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{49}=\pm 7$
 ④ $\frac{8}{25}$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{\frac{8}{25}}$
 ⑤ 1.21의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{1.21}=\pm 1.1$
 따라서 제곱근 중 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없는 것은 ④이다.

153 [답] ③

- 64의 양의 제곱근은 $\sqrt{64}=8$ 이므로 $a=8$
 $\frac{81}{4}$ 의 음의 제곱근은 $-\sqrt{\frac{81}{4}}=-\frac{9}{2}$ 이므로 $b=-\frac{9}{2}$
 $\therefore a+2b=8+2\times\left(-\frac{9}{2}\right)=-1$

154 [답] ⑤

$x>0$ 이므로 $x=\sqrt{8^2+5^2}=\sqrt{89}$

155 [답] ⑤

- ①, ②, ③, ④ 6 ⑤ -6
 따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

156 [답] 1

- $A=\sqrt{36}\times\sqrt{\frac{16}{9}}=6\times\frac{4}{3}=8$... i
 $B=\sqrt{(-12)^2}-\sqrt{25}=12-5=7$... ii
 $\therefore A-B=8-7=1$... iii

채점 기준

i A의 값 구하기	40%
ii B의 값 구하기	40%
iii A-B의 값 구하기	20%

157 [답] ②, ④

- ② $-\sqrt{a^2}=-(a)=a$
 ④ $-(-\sqrt{a^2})=\sqrt{a^2}=a$
 따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

158 [답] ③

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

159 [답] ④

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

160 [답] ①

- $9a<0, -5b<0, b-a>0$ 이므로
 $\sqrt{81a^2}-\sqrt{(-5b)^2}+\sqrt{(b-a)^2}$
 $=\sqrt{(9a)^2}-\sqrt{(-5b)^2}+\sqrt{(b-a)^2}$
 $=-9a-\{-(5b)\}+(b-a)$
 $=-9a-5b+b-a=-10a-4b$

161 [답] 4

- $\sqrt{315x}=\sqrt{3^2\times 5\times 7\times x}$ 가 자연수가 되려면 $x=5\times 7\times(\text{자연수})^2$ 꼴 이어야 한다. ... i
 자연수 x 의 값은
 $5\times 7\times 1^2=35, 5\times 7\times 2^2=140, 5\times 7\times 3^2=315,$
 $5\times 7\times 4^2=560, 5\times 7\times 5^2=875, 5\times 7\times 6^2=1260$... ii
 따라서 세 자리 자연수 x 는 140, 315, 560, 875의 4개이다. ... iii

채점 기준

i 315를 소인수분해 하기	30%
ii 자연수 x 의 값 구하기	50%
iii 세 자리 자연수 x 의 개수 구하기	20%

162 [답] ②

- $\sqrt{\frac{60}{n}}=\sqrt{\frac{2^2\times 3\times 5}{n}}$ 가 자연수가 되려면 n 은 60의 약수이면서
 $3\times 5\times(\text{자연수})^2$ 꼴이어야 한다.
 따라서 모든 자연수 n 의 값은 $3\times 5=15, 2^2\times 3\times 5=60$ 이므로
 그 합은 $15+60=75$

163 [답] ④

- $\sqrt{72+x}$ 가 자연수가 되려면
 $72+x$ 가 72보다 큰 (자연수)² 꼴인 수이어야 하므로
 $72+x=81, 100, 121, 144, 169, 196, \dots$
 $\therefore x=9, 28, 49, 72, 97, 124, \dots$
 따라서 두 번째로 작은 자연수 x 의 값은 28이다.

164 [답] ⑤

- $3=\sqrt{9}$ 이므로 수를 작은 것부터 순서대로 나열하면
 $-\sqrt{11}, -\sqrt{5}, 3, \sqrt{17}$ 이다.

165 [답] ①

- $\sqrt{13}<x<\sqrt{30}$ 에서 $13<x^2<30$ 이고 x 는 자연수이므로 $x^2=16, 25$
 따라서 모든 자연수 x 의 값은 4, 5이므로 그 합은 $4+5=9$

02 무리수와 실수

개념 유형

24쪽

001 답 유

002 답 유

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

003 답 무

004 답 무

005 답 유

$$2.\dot{3} = \frac{23-2}{9} = \frac{21}{9} = \frac{7}{3} \Rightarrow \text{유리수}$$

006 답 무

007 답 ×

무리수가 아닌 실수는 유리수이다.

008 답 ○

009 답 ○

010 답 ×

$\sqrt{9}=3$ 은 유리수이다.

011 답 ×

순환소수는 무한소수이지만 유리수이다.

실전 유형

25쪽

012 답 ①, ⑤

$$\textcircled{2} -\sqrt{25} = -5 \Rightarrow \text{유리수}$$

$$\textcircled{3} 0.45\dot{9} = \frac{459}{999} = \frac{17}{37} \Rightarrow \text{유리수}$$

$$\textcircled{4} \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{유리수}$$

따라서 무리수인 것은 ①, ⑤이다.

013 답 ③

$$\textcircled{1} \sqrt{81}=9 \quad \textcircled{2} \sqrt{100}=10$$

$$\textcircled{4} \sqrt{\frac{9}{16}} = \frac{3}{4} \quad \textcircled{5} \sqrt{0.01}=0.1, 0.\dot{7}\dot{9} = \frac{79}{99}$$

따라서 무리수로만 이루어진 것은 ③이다.

014 답 ④

④ $\sqrt{15}$ 는 기약분수로 나타낼 수 없다.

015 답 ④

□ 안에 해당하는 수는 무리수이다.

$$\textcircled{1} \sqrt{\frac{36}{49}} = \frac{6}{7} \Rightarrow \text{유리수} \quad \textcircled{2} \frac{3}{\sqrt{64}} = \frac{3}{8} \Rightarrow \text{유리수}$$

$$\textcircled{3} 0.5\dot{1}\dot{2} = \frac{512-5}{990} = \frac{507}{990} = \frac{169}{330} \Rightarrow \text{유리수}$$

$$\textcircled{5} \sqrt{1.\dot{7}} = \sqrt{\frac{17-1}{9}} = \sqrt{\frac{16}{9}} = \frac{4}{3} \Rightarrow \text{유리수}$$

따라서 무리수는 ④이다.

016 답 ④, ⑤

① $\sqrt{9}=3$ 이므로 유리수이다.

② 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.

③ 실수 중에는 순환하지 않는 무한소수도 있다.

따라서 옳은 것은 ④, ⑤이다.

017 답 ④

ㄱ. 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.

ㄴ. 4의 제곱근은 $\pm\sqrt{4}=\pm 2$ 이므로 유리수이다.

ㄷ. 순환하지 않는 무한소수를 제곱하면 모두 유리수가 되는 것은 아니다.

따라서 옳지 않은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

개념 유형

26쪽

018 답 ① 1, 10 ② $\sqrt{10}, \sqrt{10}, \sqrt{10}, -\sqrt{10}$

019 답 $\sqrt{5}, -\sqrt{5}$

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

점 P는 0에서 오른쪽으로 $\sqrt{5}$ 만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수는 $\sqrt{5}$,

점 Q는 0에서 왼쪽으로 $\sqrt{5}$ 만큼 떨어진 점이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-\sqrt{5}$

020 답 ① 2, 8 ② $\sqrt{8}, 1+\sqrt{8}, \sqrt{8}, 1-\sqrt{8}$

021 답 $-1+\sqrt{13}, -1-\sqrt{13}$

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

점 P는 -1에서 오른쪽으로 $\sqrt{13}$ 만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{13}$

점 Q는 -1에서 왼쪽으로 $\sqrt{13}$ 만큼 떨어진 점이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-1-\sqrt{13}$

022 답 $-2+\sqrt{20}, -2-\sqrt{20}$

$$AC = \sqrt{2^2 + 4^2} = \sqrt{20}$$

점 P는 -2에서 오른쪽으로 $\sqrt{20}$ 만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수는 $-2+\sqrt{20}$

점 Q는 -2에서 왼쪽으로 $\sqrt{20}$ 만큼 떨어진 점이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{20}$

023 답 $-\sqrt{17}$

직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC} = \sqrt{4^2 + 1^2} = \sqrt{17}$ 이므로 $\overline{AP} = \overline{AC} = \sqrt{17}$
따라서 점 P는 0에서 왼쪽으로 $\sqrt{17}$ 만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수는 $-\sqrt{17}$ 이다.

024 답 ③, ⑤

직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC} = \sqrt{5^2 + 2^2} = \sqrt{29}$ 이므로
 $\overline{AP} = \overline{AQ} = \overline{AC} = \sqrt{29}$
점 P는 -1에서 오른쪽으로 $\sqrt{29}$ 만큼 떨어진 점이므로
 $P(-1 + \sqrt{29})$
점 Q는 -1에서 왼쪽으로 $\sqrt{29}$ 만큼 떨어진 점이므로
 $Q(-1 - \sqrt{29})$
따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

025 답 점 Q

직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC} = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$
직각삼각형 DEF에서 $\overline{DE} = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}$
 $\overline{PC} = \overline{QC} = \overline{AC} = \sqrt{13}$, $\overline{RE} = \overline{SE} = \overline{DE} = \sqrt{10}$ 이므로
 $P(-1 - \sqrt{13})$, $Q(-1 + \sqrt{13})$, $R(5 - \sqrt{10})$, $S(5 + \sqrt{10})$
따라서 $\sqrt{13} - 1$ 에 대응하는 점은 점 Q이다.

026 답 ①

정사각형 ABCD에서 $\overline{AB} = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8}$
점 P는 -2에서 오른쪽으로 $\sqrt{8}$ 만큼 떨어진 점이므로 $P(-2 + \sqrt{8})$

027 답 ④

① $A(-2 - \sqrt{2})$ ② $B(-3 + \sqrt{2})$
③ $C(-2 + \sqrt{2})$ ⑤ $E(1 + \sqrt{2})$
따라서 옳은 것은 ④이다.

028 답 ○

029 답 ×

서로 다른 두 자연수 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

030 답 ○

031 답 ×

수직선은 유리수와 무리수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.

032 답 ○

033 답 ×

1과 $\sqrt{2}$ 사이에도 무수히 많은 무리수가 있으므로 1에 가장 가까운 무리수는 정할 수 없다.

034 답 ○

035 답 ○

036 답 ×

정수 0과 1 사이에는 정수가 하나도 없다.

037 답 $>, 2, 4, >, >, >$

038 답 $<$

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

039 답 $<$

$-5 - (\sqrt{10} - 3) = -2 - \sqrt{10} < 0$ 이므로
 $-5 - (\sqrt{10} - 3) < 0$
 $\therefore -5 < \sqrt{10} - 3$

040 답 $>$

$(-\sqrt{2} + 9) - 7 = -\sqrt{2} + 2 = -\sqrt{2} + \sqrt{4} > 0$ 이므로
 $(-\sqrt{2} + 9) - 7 > 0$
 $\therefore -\sqrt{2} + 9 > 7$

041 답 $>$

$(\sqrt{14} + 1) - 4 = \sqrt{14} - 3 = \sqrt{14} - \sqrt{9} > 0$ 이므로
 $(\sqrt{14} + 1) - 4 > 0$
 $\therefore \sqrt{14} + 1 > 4$

042 답 $>$

$8 - (\sqrt{27} - 2) = 10 - \sqrt{27} = \sqrt{100} - \sqrt{27} > 0$ 이므로
 $8 - (\sqrt{27} - 2) > 0$
 $\therefore 8 > \sqrt{27} - 2$

043 답 $<, <, <$

044 답 $>$

$-2 > -4$ 이므로 양변에 $\sqrt{11}$ 을 더하면
 $\sqrt{11} - 2 > \sqrt{11} - 4$

045 답 $<$

$\sqrt{5} < \sqrt{8}$ 이므로 양변에 1을 더하면
 $\sqrt{5} + 1 < \sqrt{8} + 1$

046 답 $>$

$9 > 8$ 이므로 양변에서 $\sqrt{3}$ 을 빼면
 $9 - \sqrt{3} > 8 - \sqrt{3}$

047 답 $<$

$-6 < -2$ 이므로 양변에서 $\sqrt{10}$ 을 빼면
 $-6 - \sqrt{10} < -2 - \sqrt{10}$

048 답 $>$

$\sqrt{14} > \sqrt{12}$ 이므로 양변에서 5를 빼면
 $\sqrt{14} - 5 > \sqrt{12} - 5$

049 답 ④

- ① 0과 1 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
 ② 2와 $\sqrt{11}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
 ③ 서로 다른 두 무리수 사이에는 무수히 많은 유리수와 무리수가 있다.
 ④ 수직선은 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.
 ⑤ 모든 유리수는 수직선 위의 한 점에 각각 대응한다.
 따라서 옳은 것은 ④이다.

050 답 ①, ⑤

- ① 0에 가장 가까운 유리수는 정할 수 없다.
 ⑤ 유리수이면서 무리수인 수는 없으므로 유리수와 무리수는 수직선 위의 같은 점에 대응하지 않는다.
 따라서 옳지 않은 것은 ①, ⑤이다.

051 답 ③

- ㄱ. 2는 4의 양의 제곱근이다.
 ㄴ. $\sqrt{5}$ 와 $\sqrt{8}$ 사이에는 자연수가 없다.
 ㄷ. $\sqrt{21}$ 은 수직선 위의 점에 대응시킬 수 있다.
 따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄴ이다.

052 답 ④

- ④ $(\sqrt{11}-4)-1=\sqrt{11}-5=\sqrt{11}-\sqrt{25}<0$ 이므로
 $\sqrt{11}-4<1$

053 답 ②

- ① $(8-\sqrt{2})-6=2-\sqrt{2}=\sqrt{4}-\sqrt{2}>0$ 이므로
 $8-\sqrt{2}>6$
 ② $3-(1+\sqrt{5})=2-\sqrt{5}=\sqrt{4}-\sqrt{5}<0$ 이므로
 $3<1+\sqrt{5}$
 ③ $9-(\sqrt{12}+3)=6-\sqrt{12}=\sqrt{36}-\sqrt{12}>0$ 이므로
 $9>\sqrt{12}+3$
 ④ $\sqrt{8}>2(=\sqrt{4})$ 이므로 양변에서 $\sqrt{6}$ 을 빼면
 $\sqrt{8}-\sqrt{6}>2-\sqrt{6}$
 ⑤ $-4>-5$ 이므로 양변에 $\sqrt{15}$ 를 더하면
 $-4+\sqrt{15}>-5+\sqrt{15}$

따라서 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

054 답 ①

- $\sqrt{11}-2$ 와 $\sqrt{3}-2$ 에서
 $\sqrt{11}>\sqrt{3}$ 이므로 양변에서 2를 빼면 $\sqrt{11}-2>\sqrt{3}-2$
 $\sqrt{11}-2$ 와 $\sqrt{11}-1$ 에서
 $-2<-1$ 이므로 양변에 $\sqrt{11}$ 을 더하면 $\sqrt{11}-2<\sqrt{11}-1$
 4 와 $\sqrt{11}-1$ 에서
 $4-(\sqrt{11}-1)=5-\sqrt{11}=\sqrt{25}-\sqrt{11}>0$ 이므로 $4>\sqrt{11}-1$
 따라서 크기가 작은 것부터 순서대로 나열하면
 $\sqrt{3}-2, \sqrt{11}-2, \sqrt{11}-1, 4, 5$
 이므로 두 번째에 오는 수는 $\sqrt{11}-2$ 이다.

055 답 ⑤

- $\sqrt{25}<\sqrt{30}<\sqrt{36}$ 이므로 $5<\sqrt{30}<6$
 따라서 $\sqrt{30}$ 에 대응하는 점은 점 E이다.

056 답 ②

- $\sqrt{64}<\sqrt{75}<\sqrt{81}$ 이므로 $8<\sqrt{75}<9 \quad \therefore 4<\sqrt{75}-4<5$
 따라서 $\sqrt{75}-4$ 에 대응하는 점이 있는 구간은 B이다.

057 답 ③

- ① $-3<-\sqrt{5}<-2$
 ② $-3<-\sqrt{8}<-2 \quad \therefore -2<1-\sqrt{8}<-1$
 ③ $-3<-\sqrt{7}<-2 \quad \therefore -1<2-\sqrt{7}<0$
 ④ $3<\sqrt{14}<4 \quad \therefore 0<\sqrt{14}-3<1$
 ⑤ $-2<-\sqrt{2}<-1 \quad \therefore 3<5-\sqrt{2}<4$
 따라서 점 A에 대응하는 수로 가장 적당한 것은 ③이다.

058 답 ④

- ② $\sqrt{\frac{25}{2}}=\sqrt{12.5}$
 ④ $4<\sqrt{18}<5$ 이므로 $2<\sqrt{18}-2<3 \quad \therefore \sqrt{4}<\sqrt{18}-2<\sqrt{9}$
 ⑤ $\sqrt{10}<\sqrt{4^2}<\sqrt{18}$
 따라서 $\sqrt{10}$ 과 $\sqrt{18}$ 사이에 있는 수가 아닌 것은 ④이다.

059 답 ②

- $8<\sqrt{65}<9$ 이므로 $6<-2+\sqrt{65}<7, \sqrt{\frac{81}{4}}=\frac{9}{2}=4.5$
 $4<\sqrt{17}<5$ 이므로 $5<1+\sqrt{17}<6$
 따라서 $5=\sqrt{25}, 6=\sqrt{36}$ 이므로 5와 6 사이에 있는 수는
 $\sqrt{30}, 1+\sqrt{17}$ 의 2개이다.

060 답 8

- $2<\sqrt{5}<3$ 이므로 $-3<-\sqrt{5}<-2$
 $3<\sqrt{11}<4$ 이므로 $5<2+\sqrt{11}<6$
 따라서 $-\sqrt{5}$ 와 $2+\sqrt{11}$ 사이에 있는 정수는
 $-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5$ 의 8개이다.

개념유형

061 답 1.237

062 답 1.285

063 답 1.386

064 답 3.225

065 답 3.317

066 답 3.479

067 답 71.7

068 답 74.4

069 답 76.9

070 답 73.6

071 답 78.5

072 답 79.8

073 답 ⑤

- ① $\sqrt{22.1}=4.701$ ② $\sqrt{23.4}=4.837$
 ③ $\sqrt{24.2}=4.919$ ④ $\sqrt{26.5}=5.148$

따라서 제곱근의 값이 옳은 것은 ⑤이다.

074 답 ②

$$\sqrt{9.97}=3.158, \sqrt{9.75}=3.122$$

$$\therefore \sqrt{9.97}-\sqrt{9.75}=3.158-3.122=0.036$$

075 답 ④

$$\sqrt{64.8}=8.050, \sqrt{67.4}=8.210 \text{이므로 } x=8.050, y=8.210$$

$$\therefore 1000x-100y=8050-821=7229$$

076 답 ③

$$\sqrt{3.52}=1.876, \sqrt{3.7}=1.924 \text{이므로 } a=3.52, b=3.7$$

$$\therefore \sqrt{\frac{a+b}{2}}=\sqrt{\frac{3.52+3.7}{2}}=\sqrt{3.61}=1.900$$

☆ 빈출 문제로 중단원 점검

34~35쪽

077 답 ④

ㄱ. $0.\dot{8}=\frac{8}{9}$ 이므로 유리수이다.
 따라서 무리수인 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

078 답 ③

- ① 유한소수는 유리수이다.
 ② 유리수이면서 무리수인 수는 없다.
 ④ $\frac{1}{2}$ 은 정수가 아니지만 유리수이다.
 ⑤ 실수는 유리수와 무리수로 이루어져 있다.
 따라서 옳은 것은 ③이다.

079 답 ②

직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{4^2+2^2}=\sqrt{20}$ 이므로
 $\overline{AP}=\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{20}$
 점 P는 3에서 오른쪽으로 $\sqrt{20}$ 만큼 떨어진 점이므로 $P(3+\sqrt{20})$
 점 Q는 3에서 왼쪽으로 $\sqrt{20}$ 만큼 떨어진 점이므로 $Q(3-\sqrt{20})$
 따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

080 답 $2+\sqrt{12}$

정사각형 ABCD의 넓이가 12이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{12}$ 이다.

... ①

따라서 $\overline{BP}=\overline{BC}=\sqrt{12}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $2+\sqrt{12}$... ②

채점 기준

① 정사각형의 한 변의 길이 구하기	50%
② 점 P에 대응하는 수 구하기	50%

081 답 ③

ㄱ. $\sqrt{11}$ 과 $\sqrt{20}$ 사이에는 자연수가 1개 있다.
 ㄴ. $\sqrt{13}$ 은 수직선 위의 점에 대응시킬 수 있다.
 따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

082 답 $c < a < b$

$a=\sqrt{7}+3, b=\sqrt{10}+\sqrt{7}$ 에서
 $3 < \sqrt{10}$ 이므로 양변에 $\sqrt{7}$ 을 더하면 $\sqrt{7}+3 < \sqrt{10}+\sqrt{7}$
 $\therefore a < b$... ①
 $a=\sqrt{7}+3, c=5$ 에서
 $a-c=(\sqrt{7}+3)-5=\sqrt{7}-2=\sqrt{7}-\sqrt{4} > 0$
 $\therefore a > c$... ②
 $\therefore c < a < b$... ③

채점 기준

① a, b의 대소 비교하기	40%
② a, c의 대소 비교하기	40%
③ a, b, c의 대소 비교하기	20%

083 답 ④

$3 < \sqrt{14} < 4 \therefore -6 < \sqrt{14}-9 < -5$
 따라서 $\sqrt{14}-9$ 에 대응하는 점은 점 D이다.

084 답 ②

$3 < \sqrt{15} < 4$ 이므로 $-4 < -\sqrt{15} < -3$
 $\therefore -6 < -2-\sqrt{15} < -5$
 $2 < \sqrt{8} < 3 \therefore 5 < 3+\sqrt{8} < 6$
 따라서 $-2-\sqrt{15}$ 와 $3+\sqrt{8}$ 사이에 있는 정수는
 $-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5$ 이므로 구하는 합은
 $(-5)+(-4)+(-3)+(-2)+(-1)+0+1+2+3+4+5=0$

085 답 ②, ⑤

② $\sqrt{19.3}=4.393$ ⑤ $\sqrt{1.75}=1.323$
 따라서 제곱근의 값이 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

086 답 ①

$\sqrt{6.13}=2.476, \sqrt{6.4}=2.530$ 이므로 $a=2.476, b=2.530$
 $\therefore 1000b-1000a=2530-2476=54$

03 근호를 포함한 식의 계산

개념 유형

36쪽

001 답 $\sqrt{21}$

$$\sqrt{3} \times \sqrt{7} = \sqrt{3 \times 7} = \sqrt{21}$$

002 답 $\sqrt{3}$

$$\sqrt{\frac{1}{8}} \times \sqrt{24} = \sqrt{\frac{1}{8} \times 24} = \sqrt{3}$$

003 답 $\sqrt{110}$

$$\sqrt{5} \times \sqrt{11} \times \sqrt{2} = \sqrt{5 \times 11 \times 2} = \sqrt{110}$$

004 답 $-6\sqrt{30}$

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

005 답 $20\sqrt{\frac{1}{2}}$

$$4\sqrt{\frac{5}{8}} \times 5\sqrt{\frac{4}{5}} = (4 \times 5) \times \sqrt{\frac{5}{8} \times \frac{4}{5}} = 20\sqrt{\frac{1}{2}}$$

006 답 $-15\sqrt{28}$

$$-\sqrt{7} \times 5\sqrt{6} \times 3\sqrt{\frac{2}{3}} = \{(-1) \times 5 \times 3\} \times \sqrt{7 \times 6 \times \frac{2}{3}} \\ = -15\sqrt{28}$$

007 답 $\sqrt{5}$

$$\frac{\sqrt{30}}{\sqrt{6}} = \sqrt{\frac{30}{6}} = \sqrt{5}$$

008 답 $\sqrt{8}$

$$\sqrt{56} \div \sqrt{7} = \sqrt{\frac{56}{7}} = \sqrt{8}$$

009 답 $-\sqrt{\frac{11}{15}}$

010 답 $-\frac{3}{4}\sqrt{\frac{2}{5}}$

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

011 답 $\sqrt{30}$

$$\sqrt{54} \div \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{5}} = \sqrt{54} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{9}} = \sqrt{54 \times \frac{5}{9}} = \sqrt{30}$$

012 답 $\sqrt{\frac{3}{4}}$

$$\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{3}} \div \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{9}} = \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{32}} = \sqrt{\frac{8}{3} \times \frac{9}{32}} = \sqrt{\frac{3}{4}}$$

실전 유형

37쪽

013 답 ③

$$\textcircled{3} \sqrt{0.4} \times \sqrt{0.9} = \sqrt{0.4 \times 0.9} = \sqrt{0.36}$$

014 답 ③

$$4\sqrt{10} \times \left(-\sqrt{\frac{18}{5}}\right) \times 5\sqrt{\frac{1}{6}} \\ = \{4 \times (-1) \times 5\} \times \sqrt{10 \times \frac{18}{5} \times \frac{1}{6}} \\ = -20\sqrt{6}$$

015 답 ②

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

$$\text{이므로 } 6\sqrt{24a} = 6\sqrt{120}$$

$$24a = 120 \quad \therefore a = 5$$

016 답 ⑤

$$\textcircled{1} \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{8}} = \sqrt{\frac{32}{8}} = \sqrt{4} = 2$$

$$\textcircled{2} \sqrt{20} \div \sqrt{10} = \sqrt{\frac{20}{10}} = \sqrt{2}$$

$$\textcircled{3} \sqrt{56} \div 3\sqrt{7} = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{56}{7}} = \frac{\sqrt{8}}{3}$$

$$\textcircled{4} 6\sqrt{6} \div \frac{1}{\sqrt{2}} = 6\sqrt{6} \times \sqrt{2} = 6\sqrt{6 \times 2} = 6\sqrt{12}$$

$$\textcircled{5} \sqrt{\frac{14}{9}} \div \sqrt{\frac{7}{6}} = \sqrt{\frac{14}{9}} \times \sqrt{\frac{6}{7}} = \sqrt{\frac{14}{9} \times \frac{6}{7}} = \sqrt{\frac{4}{3}}$$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

017 답 ④

$$\textcircled{1} \frac{\sqrt{63}}{\sqrt{9}} = \sqrt{7}$$

$$\textcircled{2} \sqrt{39} \div \sqrt{\frac{13}{2}} = \sqrt{39} \times \sqrt{\frac{2}{13}} = \sqrt{39 \times \frac{2}{13}} = \sqrt{6}$$

$$\textcircled{3} \sqrt{40} \div \sqrt{8} = \sqrt{\frac{40}{8}} = \sqrt{5}$$

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

$$\textcircled{5} \sqrt{\frac{12}{5}} \div \sqrt{\frac{3}{10}} = \sqrt{\frac{12}{5}} \times \sqrt{\frac{10}{3}} = \sqrt{\frac{12}{5} \times \frac{10}{3}} = \sqrt{8}$$

따라서 값이 가장 작은 것은 ④이다.

018 답 $-\frac{1}{2}$

$$\frac{\sqrt{52}}{2\sqrt{3}} \div \left(-\frac{\sqrt{13}}{\sqrt{21}}\right) \div \sqrt{28} = \frac{\sqrt{52}}{2\sqrt{3}} \times \left(-\frac{\sqrt{21}}{\sqrt{13}}\right) \times \frac{1}{\sqrt{28}} \\ = -\frac{1}{2} \sqrt{\frac{52}{3} \times \frac{21}{13} \times \frac{1}{28}} \\ = -\frac{1}{2}$$

019 답 2, 2

020 답 $3\sqrt{5}$
 $\sqrt{45} = \sqrt{3^2 \times 5} = 3\sqrt{5}$

021 답 $3\sqrt{11}$
 $\sqrt{99} = \sqrt{3^2 \times 11} = 3\sqrt{11}$

022 답 $10\sqrt{2}$
 $\sqrt{200} = \sqrt{10^2 \times 2} = 10\sqrt{2}$

023 답 $-5\sqrt{3}$
 $-\sqrt{75} = -\sqrt{5^2 \times 3} = -5\sqrt{3}$

024 답 $-8\sqrt{2}$
 $-\sqrt{128} = -\sqrt{8^2 \times 2} = -8\sqrt{2}$

025 답 5, 5

026 답 $\frac{\sqrt{10}}{7}$
 $\sqrt{\frac{10}{49}} = \sqrt{\frac{10}{7^2}} = \frac{\sqrt{10}}{7}$

027 답 $-\frac{\sqrt{35}}{11}$
 $-\sqrt{\frac{35}{121}} = -\sqrt{\frac{35}{11^2}} = -\frac{\sqrt{35}}{11}$

028 답 100, 10, 10

029 답 $\frac{\sqrt{53}}{10}$
 $\sqrt{0.53} = \sqrt{\frac{53}{100}} = \sqrt{\frac{53}{10^2}} = \frac{\sqrt{53}}{10}$

030 답 $-\frac{\sqrt{21}}{10}$
 $-\sqrt{0.21} = -\sqrt{\frac{21}{100}} = -\sqrt{\frac{21}{10^2}} = -\frac{\sqrt{21}}{10}$

031 답 2, 8

032 답 $\sqrt{90}$
 $3\sqrt{10} = \sqrt{3^2 \times 10} = \sqrt{90}$

033 답 $\sqrt{150}$
 $5\sqrt{6} = \sqrt{5^2 \times 6} = \sqrt{150}$

034 답 $\sqrt{500}$
 $10\sqrt{5} = \sqrt{10^2 \times 5} = \sqrt{500}$

035 답 $-\sqrt{72}$
 $-6\sqrt{2} = -\sqrt{6^2 \times 2} = -\sqrt{72}$

036 답 $-\sqrt{112}$
 $-4\sqrt{7} = -\sqrt{4^2 \times 7} = -\sqrt{112}$

037 답 $-\sqrt{243}$
 $-9\sqrt{3} = -\sqrt{9^2 \times 3} = -\sqrt{243}$

038 답 $\frac{\sqrt{2}}{3} = \sqrt{\frac{2}{3^2}} = \sqrt{\frac{2}{9}}$

039 답 $\sqrt{\frac{7}{100}}$
 $\frac{\sqrt{7}}{10} = \sqrt{\frac{7}{10^2}} = \sqrt{\frac{7}{100}}$

040 답 $-\sqrt{\frac{11}{49}}$
 $-\frac{\sqrt{11}}{7} = -\sqrt{\frac{11}{7^2}} = -\sqrt{\frac{11}{49}}$

041 답 $\frac{5\sqrt{3}}{8} = \sqrt{\frac{5^2 \times 3}{8^2}} = \sqrt{\frac{75}{64}}$

042 답 $\sqrt{\frac{32}{3}}$
 $\frac{4\sqrt{6}}{3} = \sqrt{\frac{4^2 \times 6}{3^2}} = \sqrt{\frac{32}{3}}$

043 답 $-\sqrt{\frac{32}{81}}$
 $-\frac{2\sqrt{8}}{9} = -\sqrt{\frac{2^2 \times 8}{9^2}} = -\sqrt{\frac{32}{81}}$

044 답 $-\sqrt{\frac{180}{121}}$
 $-\frac{6\sqrt{5}}{11} = -\sqrt{\frac{6^2 \times 5}{11^2}} = -\sqrt{\frac{180}{121}}$

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

046 답 ③
 $5\sqrt{2} = \sqrt{5^2 \times 2} = \sqrt{50}$ 이므로 $a = 50$
 $\sqrt{54} = \sqrt{3^2 \times 6} = 3\sqrt{6}$ 이므로 $b = 3$
 $\therefore a + b = 50 + 3 = 53$

047 답 ④
 ① $\sqrt{28} = \sqrt{2^2 \times 7} = 2\sqrt{7} \Rightarrow \square = 7$
 ② $\sqrt{98} = \sqrt{7^2 \times 2} = 7\sqrt{2} \Rightarrow \square = 7$
 ③ $\sqrt{112} = \sqrt{4^2 \times 7} = 4\sqrt{7} \Rightarrow \square = 7$
 ④ $\sqrt{176} = \sqrt{4^2 \times 11} = 4\sqrt{11} \Rightarrow \square = 4$
 ⑤ $\sqrt{343} = \sqrt{7^2 \times 7} = 7\sqrt{7} \Rightarrow \square = 7$

따라서 $\square$ 안에 알맞은 수가 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

048 답 ②

$$\sqrt{\frac{49}{63}} = \sqrt{\frac{7}{9}} = \sqrt{\frac{7}{3^2}} = \frac{\sqrt{7}}{3} \text{ 이므로 } a = \frac{1}{3}$$

049 답 ③

$$\text{ㄱ. } \sqrt{\frac{18}{24}} = \sqrt{\frac{3}{4}} = \sqrt{\frac{3}{2^2}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{ㄴ. } \frac{\sqrt{5}}{4} = \sqrt{\frac{5}{4^2}} = \sqrt{\frac{5}{16}}$$

$$\text{ㄷ. } \sqrt{0.24} = \sqrt{\frac{24}{100}} = \sqrt{\frac{6}{25}} = \sqrt{\frac{6}{5^2}} = \frac{\sqrt{6}}{5}$$

$$\text{ㄹ. } -\sqrt{\frac{17}{81}} = -\sqrt{\frac{17}{9^2}} = -\frac{\sqrt{17}}{9}$$

따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

050 답 4

$$\sqrt{0.08} = \sqrt{\frac{8}{100}} = \sqrt{\frac{2}{25}} = \sqrt{\frac{2}{5^2}} = \frac{\sqrt{2}}{5} \text{ 이므로 } a = \frac{1}{5}$$

$$\sqrt{\frac{48}{72}} = \sqrt{\frac{6}{9}} = \sqrt{\frac{6}{3^2}} = \frac{\sqrt{6}}{3} \text{ 이므로 } b = 3$$

$$\therefore 5a + b = 5 \times \frac{1}{5} + 3 = 1 + 3 = 4$$

051 답 ④

$$\sqrt{720} = \sqrt{7.2 \times 100} = 10\sqrt{7.2} = 26.83$$

052 답 ④

$$\textcircled{1} \sqrt{0.8} = \sqrt{\frac{80}{100}} = \frac{\sqrt{80}}{10} = \frac{8.944}{10} = 0.8944$$

$$\textcircled{2} \sqrt{800} = \sqrt{8 \times 100} = 10\sqrt{8} = 10 \times 2.828 = 28.28$$

$$\textcircled{3} \sqrt{8000} = \sqrt{80 \times 100} = 10\sqrt{80} = 10 \times 8.944 = 89.44$$

$$\textcircled{4} \sqrt{0.08} = \sqrt{\frac{8}{100}} = \frac{\sqrt{8}}{10} = \frac{2.828}{10} = 0.2828$$

$$\textcircled{5} \sqrt{0.008} = \sqrt{\frac{80}{10000}} = \frac{\sqrt{80}}{100} = \frac{8.944}{100} = 0.08944$$

따라서 옳은 것은 ④이다.

053 답 ②

$$\sqrt{0.104} = \sqrt{\frac{10.4}{100}} = \frac{\sqrt{10.4}}{10} = \frac{3.225}{10} = 0.3225$$

054 답 ③

$$\sqrt{180} = \sqrt{2^2 \times 3^2 \times 5} = 2 \times (\sqrt{3})^2 \times \sqrt{5} = 2a^2b$$

055 답 ①

$$\sqrt{0.06} = \sqrt{\frac{6}{100}} = \frac{\sqrt{6}}{10} = \frac{1}{10}a$$

$$\sqrt{6000} = \sqrt{60 \times 100} = 10\sqrt{60} = 10b$$

$$\therefore \sqrt{0.06} + \sqrt{6000} = \frac{1}{10}a + 10b$$

056 답 ③

$$\sqrt{31.5} = \sqrt{\frac{3150}{100}} = \sqrt{\frac{2 \times 7 \times 15^2}{100}} = \frac{15\sqrt{2 \times 7}}{10} = \frac{3}{2}\sqrt{2 \times 7} = \frac{3}{2}ab$$

$$\sqrt{3.5} = \sqrt{\frac{350}{100}} = \sqrt{\frac{2 \times 5^2 \times 7}{100}} = \frac{\sqrt{2 \times 5 \times 7}}{10} = \frac{1}{2}\sqrt{2 \times 7} = \frac{1}{2}ab$$

$$\therefore \sqrt{31.5} - \sqrt{3.5} = \frac{3}{2}ab - \frac{1}{2}ab = ab$$

개념 유형

42쪽

057 답 $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

058 답 $\frac{4\sqrt{11}}{11}$

059 답 $\frac{\sqrt{35}}{5}$

060 답 $-\frac{\sqrt{30}}{15}$

061 답 $\frac{5\sqrt{2}}{6}$

062 답 $\frac{\sqrt{21}}{28}$

063 답 $\frac{7}{\sqrt{24}} = \frac{7}{2\sqrt{6}} = \frac{7 \times \sqrt{6}}{2\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{7\sqrt{6}}{12}$

064 답 $-\frac{\sqrt{33}}{12}$

$$-\frac{\sqrt{11}}{\sqrt{48}} = -\frac{\sqrt{11}}{4\sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{11} \times \sqrt{3}}{4\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{33}}{12}$$

065 답 $\sqrt{5}, \sqrt{5}, 5$

066 답 $-\frac{10\sqrt{3}}{3}$

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

067 답 $\frac{3\sqrt{5}}{10}$

$$\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{35}} \div \frac{4}{\sqrt{7}} \times \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{35}} \times \frac{\sqrt{7}}{4} \times \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{3}{2\sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{5}}{10}$$

실전 유형

43쪽

068 답 ②

$$\textcircled{1} \frac{2}{\sqrt{7}} = \frac{2 \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{2\sqrt{7}}{7} \quad \textcircled{2} \frac{4}{3\sqrt{2}} = \frac{4 \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{6} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$\textcircled{3} \frac{5\sqrt{3}}{7\sqrt{10}} = \frac{5\sqrt{3} \times \sqrt{10}}{7\sqrt{10} \times \sqrt{10}} = \frac{5\sqrt{30}}{70} = \frac{\sqrt{30}}{14}$$

$$\textcircled{4} \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{28}} = \frac{\sqrt{15}}{2\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{15} \times \sqrt{7}}{2\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{105}}{14}$$

$$\textcircled{5} \frac{3\sqrt{5}}{\sqrt{32}} = \frac{3\sqrt{5}}{4\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{5} \times \sqrt{2}}{4\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{10}}{8}$$

따라서 옳은 것은 ②이다.

069 답 ④

$$\frac{3\sqrt{a}}{8\sqrt{6}} = \frac{3\sqrt{a} \times \sqrt{6}}{8\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{3\sqrt{6a}}{48} = \frac{\sqrt{6a}}{16} \text{ 이므로 } \frac{\sqrt{6a}}{16} = \frac{3\sqrt{2}}{16}$$

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

070 답 $\frac{2}{15}$

$$\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{15}} = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5} \text{ 이므로 } \frac{2\sqrt{5}}{5} = x\sqrt{5} \quad \therefore x = \frac{2}{5}$$

$$\frac{7}{6\sqrt{2}} = \frac{7 \times \sqrt{2}}{6\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{7\sqrt{2}}{12} \text{ 이므로 } \frac{7\sqrt{2}}{12} = y\sqrt{2} \quad \therefore y = \frac{7}{12}$$

$$\therefore \frac{4}{7}xy = \frac{4}{7} \times \frac{2}{5} \times \frac{7}{12} = \frac{2}{15}$$

071 답 ③

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

072 답 ①, ⑤

$$① \sqrt{12} \div \sqrt{6} \times \sqrt{5} = 2\sqrt{3} \times \frac{1}{\sqrt{6}} \times \sqrt{5} = \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = \sqrt{10}$$

$$② 4\sqrt{5} \times \sqrt{14} \div \frac{8}{3\sqrt{2}} = 4\sqrt{5} \times \sqrt{14} \times \frac{3\sqrt{2}}{8} = 3\sqrt{35}$$

$$③ \sqrt{27} \div \frac{2\sqrt{2}}{3} \times \sqrt{15} = 3\sqrt{3} \times \frac{3}{2\sqrt{2}} \times \sqrt{15} = \frac{27\sqrt{5}}{2\sqrt{2}} = \frac{27\sqrt{10}}{4}$$

$$④ \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{3}{\sqrt{8}} \div \frac{9}{\sqrt{10}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{3}{2\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{10}}{9} = \frac{\sqrt{10}}{12}$$

$$⑤ \frac{\sqrt{12}}{3\sqrt{5}} \times \sqrt{\frac{5}{6}} \div \frac{6}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{3}}{3\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{2}}{6} = \frac{1}{9}$$

따라서 옳지 않은 것은 ①, ⑤이다.

073 답 $\frac{\sqrt{6}}{6}$

$$A = \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{15}} \div \frac{2}{\sqrt{6}} \times \frac{3\sqrt{5}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{15}} \times \frac{\sqrt{6}}{2} \times \frac{3\sqrt{5}}{\sqrt{3}} = \frac{6}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}$$

$$B = \sqrt{\frac{11}{7}} \times \frac{\sqrt{7}}{2} \div \sqrt{\frac{11}{2}} = \sqrt{\frac{11}{7}} \times \frac{\sqrt{7}}{2} \times \sqrt{\frac{2}{11}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{따라서 } AB = 2\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{6} \text{ 이므로 } \frac{1}{AB} = \frac{1}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{6}}{6}$$

개념유형

44~45쪽

074 답 $7\sqrt{3}$

075 답 $7\sqrt{6}$

076 답 $3\sqrt{3}$

077 답 $4\sqrt{5}$

078 답 $\frac{7\sqrt{7}}{8}$

$$\frac{\sqrt{7}}{4} + \frac{5\sqrt{7}}{8} = \frac{2\sqrt{7}}{8} + \frac{5\sqrt{7}}{8} = \frac{7\sqrt{7}}{8}$$

079 답 $-\frac{7\sqrt{2}}{18}$

$$\frac{4\sqrt{2}}{9} - \frac{5\sqrt{2}}{6} = \frac{8\sqrt{2}}{18} - \frac{15\sqrt{2}}{18} = -\frac{7\sqrt{2}}{18}$$

080 답 5, 3, 7, $4\sqrt{7}$

081 답 $13\sqrt{10}$

082 답 $-\sqrt{6}$

083 답 2, 2, 1, 3, 3, 4

084 답 $7\sqrt{2} + 7\sqrt{5}$

085 답 $12\sqrt{6} - 9\sqrt{7}$

086 답 4, 2, $6\sqrt{2}$

087 답 $2\sqrt{5}$

$$\sqrt{125} - \sqrt{45} = 5\sqrt{5} - 3\sqrt{5} = 2\sqrt{5}$$

088 답 $\sqrt{3}$

$$\sqrt{12} + \sqrt{27} - \sqrt{48} = 2\sqrt{3} + 3\sqrt{3} - 4\sqrt{3} = \sqrt{3}$$

089 답 $\sqrt{2} - \sqrt{6}$

$$\sqrt{98} - 3\sqrt{24} + \sqrt{150} - 2\sqrt{18} = 7\sqrt{2} - 6\sqrt{6} + 5\sqrt{6} - 6\sqrt{2} = \sqrt{2} - \sqrt{6}$$

090 답 $\sqrt{2}, 5\sqrt{2}, 6\sqrt{2}$

091 답 $\frac{7\sqrt{11}}{11}$

$$\sqrt{11} - \frac{4}{\sqrt{11}} = \sqrt{11} - \frac{4\sqrt{11}}{11} = \frac{7\sqrt{11}}{11}$$

092 답 $\frac{19\sqrt{3}}{3}$

$$\sqrt{108} - \frac{5}{\sqrt{3}} + 2\sqrt{3} = 6\sqrt{3} - \frac{5\sqrt{3}}{3} + 2\sqrt{3} = \frac{19\sqrt{3}}{3}$$

093 답 $\frac{8\sqrt{7}}{7}$

$$\frac{2\sqrt{20}}{5} + \sqrt{28} - \frac{6}{\sqrt{7}} - \frac{\sqrt{80}}{5} = \frac{4\sqrt{5}}{5} + 2\sqrt{7} - \frac{6\sqrt{7}}{7} - \frac{4\sqrt{5}}{5} = \frac{8\sqrt{7}}{7}$$

실전유형

45~47쪽

094 답 ③, ⑤

$$① 2\sqrt{5} + 3\sqrt{5} = 5\sqrt{5} \quad ② 6\sqrt{2} - 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$$

$$④ \sqrt{7} + \frac{5\sqrt{7}}{2} - \frac{3\sqrt{7}}{4} = \frac{4\sqrt{7}}{4} + \frac{10\sqrt{7}}{4} - \frac{3\sqrt{7}}{4} = \frac{11\sqrt{7}}{4}$$

따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

095 답 ①

$$A = 8\sqrt{6} - 4\sqrt{6} + 3\sqrt{6} = (8 - 4 + 3)\sqrt{6} = 7\sqrt{6}$$

$$B = 4\sqrt{2} + 3\sqrt{2} - 9\sqrt{2} = (4 + 3 - 9)\sqrt{2} = -2\sqrt{2}$$

$$\therefore AB = 7\sqrt{6} \times (-2\sqrt{2}) = -28\sqrt{3}$$

096 답 $\frac{23}{2}$

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{3}}{7} - \frac{5\sqrt{5}}{6} + 2\sqrt{3} + \frac{\sqrt{5}}{4} &= \left(\frac{1}{7} + 2\right)\sqrt{3} + \left(-\frac{5}{6} + \frac{1}{4}\right)\sqrt{5} \\ &= \frac{15\sqrt{3}}{7} - \frac{7\sqrt{5}}{12} \end{aligned}$$

$$\text{이므로 } a = \frac{15}{7}, b = -\frac{7}{12}$$

$$\therefore 7a + 6b = 7 \times \frac{15}{7} + 6 \times \left(-\frac{7}{12}\right) = 15 - \frac{7}{2} = \frac{23}{2}$$

097 답 ⑤

$$5\sqrt{5} - \sqrt{45} + \sqrt{20} = 5\sqrt{5} - 3\sqrt{5} + 2\sqrt{5} = 4\sqrt{5}$$

$$\text{이므로 } 4\sqrt{5} = k\sqrt{5} \quad \therefore k = 4$$

098 답 ④

$$\begin{aligned} \sqrt{32} + \sqrt{28} - \sqrt{63} - \sqrt{2} &= 4\sqrt{2} + 2\sqrt{7} - 3\sqrt{7} - \sqrt{2} \\ &= (4 - 1)\sqrt{2} + (2 - 3)\sqrt{7} \\ &= 3\sqrt{2} - \sqrt{7} \end{aligned}$$

099 답 ⑤

$$\begin{aligned} 2\sqrt{8}-2\sqrt{48}+3\sqrt{12}+\sqrt{18} &= 4\sqrt{2}-8\sqrt{3}+6\sqrt{3}+3\sqrt{2} \\ &= (4+3)\sqrt{2}+(-8+6)\sqrt{3} \\ &= 7\sqrt{2}-2\sqrt{3} \end{aligned}$$

이므로 $a=7, b=-2$
 $\therefore a-b=7-(-2)=9$

100 답 ④

$$\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}+\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{10}}{2}+\frac{2\sqrt{10}}{5}=\frac{9\sqrt{10}}{10}$$

101 답 $11\sqrt{3}-2\sqrt{7}$

$$\sqrt{75}+\frac{18}{\sqrt{3}}-\sqrt{112}+\frac{\sqrt{56}}{\sqrt{2}}=5\sqrt{3}+6\sqrt{3}-4\sqrt{7}+2\sqrt{7}=11\sqrt{3}-2\sqrt{7}$$

102 답 ④

$$\sqrt{63}-\frac{56}{\sqrt{7}}=3\sqrt{7}-8\sqrt{7}=-5\sqrt{7}$$

$$\begin{aligned} \frac{35}{\sqrt{5}}+\sqrt{125} &= 7\sqrt{5}+5\sqrt{5}=12\sqrt{5} \text{ 이므로 } b=12 \\ \therefore a+b &= -5+12=7 \end{aligned}$$

103 답 ④

- ① $2\sqrt{2}+2-(\sqrt{2}+3)=\sqrt{2}-1>0 \quad \therefore 2\sqrt{2}+2>\sqrt{2}+3$
 ② $-\frac{3}{\sqrt{5}}-\left(-\frac{4}{\sqrt{5}}\right)=-\frac{3\sqrt{5}}{5}+\frac{4\sqrt{5}}{5}=\frac{\sqrt{5}}{5}>0$
 $\therefore -\frac{3}{\sqrt{5}}>-\frac{4}{\sqrt{5}}$
 ③ $6-\sqrt{24}-(-\sqrt{6}+4)=6-2\sqrt{6}+\sqrt{6}-4=2-\sqrt{6}<0$
 $\therefore 6-\sqrt{24}<-\sqrt{6}+4$
 ④ $\frac{3}{\sqrt{2}}-1=\frac{3\sqrt{2}}{2}-1>0 \quad \therefore \frac{3}{\sqrt{2}}>1$
 ⑤ $\sqrt{11}+1-(3\sqrt{11}-1)=-2\sqrt{11}+2<0 \quad \therefore \sqrt{11}+1<3\sqrt{11}-1$
 따라서 두 실수의 대소 관계가 옳은 것은 ④이다.

104 답 ③

- ① $4\sqrt{3}-2-3\sqrt{3}=\sqrt{3}-2=\sqrt{3}-\sqrt{4}<0 \quad \therefore 4\sqrt{3}-2<3\sqrt{3}$
 ② $4+\sqrt{12}-\sqrt{75}=4+2\sqrt{3}-5\sqrt{3}=4-3\sqrt{3}=\sqrt{16}-\sqrt{27}<0$
 $\therefore 4+\sqrt{12}<\sqrt{75}$
 ③ $\sqrt{5}+\sqrt{3}-(\sqrt{27}-\sqrt{5})=\sqrt{5}+\sqrt{3}-3\sqrt{3}+\sqrt{5}=-2\sqrt{3}+2\sqrt{5}>0$
 $\therefore \sqrt{5}+\sqrt{3}>\sqrt{27}-\sqrt{5}$
 ④ $3+\sqrt{8}-(2\sqrt{2}+4)=3+2\sqrt{2}-2\sqrt{2}-4=-1<0$
 $\therefore 3+\sqrt{8}<2\sqrt{2}+4$
 ⑤ $\sqrt{12}-2\sqrt{7}-(5-2\sqrt{7})=2\sqrt{3}-2\sqrt{7}-5+2\sqrt{7}$
 $=2\sqrt{3}-5=\sqrt{12}-\sqrt{25}<0$
 $\therefore \sqrt{12}-2\sqrt{7}<5-2\sqrt{7}$

따라서 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

105 답 ④

- ㄱ. $2\sqrt{7}-1-(\sqrt{7}+1)=\sqrt{7}-2>0 \quad \therefore 2\sqrt{7}-1>\sqrt{7}+1$
 ㄴ. $4\sqrt{6}-2\sqrt{2}-(8\sqrt{2}-2\sqrt{6})=-10\sqrt{2}+6\sqrt{6}=-\sqrt{200}+\sqrt{216}>0$
 $\therefore 4\sqrt{6}-2\sqrt{2}>8\sqrt{2}-2\sqrt{6}$
 ㄷ. $\sqrt{3}+5-(2\sqrt{3}-1)=-\sqrt{3}+6>0 \quad \therefore \sqrt{3}+5>2\sqrt{3}-1$
 ㄹ. $3\sqrt{5}+2-(4\sqrt{5}-2)=-\sqrt{5}+4>0 \quad \therefore 3\sqrt{5}+2>4\sqrt{5}-2$
 따라서 옳지 않은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

106 답 ②

a 와 b 에서
 $a-b=(7-\sqrt{10})-4=3-\sqrt{10}=\sqrt{9}-\sqrt{10}<0 \quad \therefore a<b$
 b 와 c 에서
 $b-c=4-(5-3\sqrt{10})=-1+3\sqrt{10}>0 \quad \therefore b>c$
 a 와 c 에서
 $a-c=(7-\sqrt{10})-(5-3\sqrt{10})=2+2\sqrt{10}>0 \quad \therefore a>c$
 $\therefore c<a<b$

107 답 ④

$5\sqrt{2}-1$ 과 $2\sqrt{2}+3$ 에서
 $(5\sqrt{2}-1)-(2\sqrt{2}+3)=3\sqrt{2}-4=\sqrt{18}-\sqrt{16}>0$
 $\therefore 5\sqrt{2}-1>2\sqrt{2}+3$
 $2\sqrt{2}+3$ 과 $3\sqrt{2}$ 에서
 $(2\sqrt{2}+3)-3\sqrt{2}=3-\sqrt{2}=\sqrt{9}-\sqrt{2}>0 \quad \therefore 2\sqrt{2}+3>3\sqrt{2}$
 따라서 가장 큰 수는 $5\sqrt{2}-1$, 가장 작은 수는 $3\sqrt{2}$ 이므로
 $a=5\sqrt{2}-1, b=3\sqrt{2}$
 $\therefore a+b=(5\sqrt{2}-1)+3\sqrt{2}=8\sqrt{2}-1$

108 답 3

$2\sqrt{5}-4$ 와 3에서
 $(2\sqrt{5}-4)-3=2\sqrt{5}-7=\sqrt{20}-\sqrt{49}<0 \quad \therefore 2\sqrt{5}-4<3$
 $7\sqrt{3}-4$ 와 3에서
 $(7\sqrt{3}-4)-3=7\sqrt{3}-7=\sqrt{147}-\sqrt{49}>0 \quad \therefore 7\sqrt{3}-4>3$
 $2\sqrt{5}-4$ 와 $-2+\sqrt{5}$ 에서
 $(2\sqrt{5}-4)-(-2+\sqrt{5})=\sqrt{5}-2=\sqrt{5}-\sqrt{4}>0$
 $\therefore 2\sqrt{5}-4>-2+\sqrt{5}$
 따라서 크기가 큰 것부터 순서대로 나열하면
 $7\sqrt{3}-4, 3, 2\sqrt{5}-4, -2+\sqrt{5}$
 이므로 두 번째에 오는 수는 3이다.

개념유형

48쪽

109 답 $\sqrt{10}+\sqrt{14}$ 110 답 $\sqrt{55}-\sqrt{30}$

111 답 $-2\sqrt{6}-2\sqrt{15}$ 112 답 $4\sqrt{7}+\sqrt{21}$

113 답 $2\sqrt{15}-2\sqrt{3}$ 114 답 $-3\sqrt{55}+11$

115 답 $\frac{\sqrt{21}+\sqrt{35}}{7}$

$$\frac{\sqrt{3}+\sqrt{5}}{\sqrt{7}}=\frac{(\sqrt{3}+\sqrt{5})\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\frac{\sqrt{21}+\sqrt{35}}{7}$$

116 답 $\frac{\sqrt{10}-\sqrt{14}}{2}$

$$\frac{\sqrt{5}-\sqrt{7}}{\sqrt{2}}=\frac{(\sqrt{5}-\sqrt{7})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{10}-\sqrt{14}}{2}$$

117 **답** $\frac{\sqrt{6+3\sqrt{2}}}{6}$

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

118 **답** $\frac{6\sqrt{15}-\sqrt{30}}{6}$

$$\frac{3\sqrt{10}-\sqrt{5}}{\sqrt{6}} = \frac{(3\sqrt{10}-\sqrt{5}) \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{6\sqrt{15}-\sqrt{30}}{6}$$

119 **답** $\frac{-\sqrt{65}+\sqrt{15}}{20}$

$$\frac{-\sqrt{13}+\sqrt{3}}{4\sqrt{5}} = \frac{(-\sqrt{13}+\sqrt{3}) \times \sqrt{5}}{4\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{-\sqrt{65}+\sqrt{15}}{20}$$

실전유형

49쪽

120 **답** ④

$$\text{ㄱ. } \sqrt{5}(\sqrt{20}+3) = \sqrt{100}+3\sqrt{5} = 10+3\sqrt{5}$$

$$\text{ㄷ. } -\sqrt{3}(\sqrt{27}-\sqrt{8}) = -\sqrt{81}+\sqrt{24} = -9+2\sqrt{6}$$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

121 **답** ④

$$\sqrt{6}(\sqrt{3}+2\sqrt{15}) - \sqrt{2}(3\sqrt{20}-4) = 3\sqrt{2}+6\sqrt{10}-6\sqrt{10}+4\sqrt{2} = 7\sqrt{2}$$

122 **답** ⑤

$$\begin{aligned} \sqrt{7}A + \sqrt{5}B &= \sqrt{7}(\sqrt{7}-\sqrt{5}) + \sqrt{5}(\sqrt{7}+\sqrt{5}) \\ &= 7 - \sqrt{35} + \sqrt{35} + 5 \\ &= 12 \end{aligned}$$

123 **답** ④

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

124 **답** ⑤

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{28}-\sqrt{21}}{\sqrt{7}} + 5\sqrt{3} &= \frac{(2\sqrt{7}-\sqrt{21}) \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} + 5\sqrt{3} \\ &= \frac{14-7\sqrt{3}}{7} + 5\sqrt{3} \\ &= 2 - \sqrt{3} + 5\sqrt{3} \\ &= 2 + 4\sqrt{3} \end{aligned}$$

125 **답** ②

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{18}+\sqrt{10}}{\sqrt{2}} - \frac{5\sqrt{2}-\sqrt{5}}{\sqrt{10}} &= \frac{(3\sqrt{2}+\sqrt{10}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} - \frac{(5\sqrt{2}-\sqrt{5}) \times \sqrt{10}}{\sqrt{10} \times \sqrt{10}} \\ &= \frac{6+2\sqrt{5}}{2} - \frac{10\sqrt{5}-5\sqrt{2}}{10} \\ &= 3 + \sqrt{5} - \sqrt{5} + \frac{\sqrt{2}}{2} = 3 + \frac{\sqrt{2}}{2} \end{aligned}$$

이므로 $a=3$, $b=\frac{1}{2}$

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

개념유형

50쪽

126 **답** 4, 2

127 **답** $-6\sqrt{6}$

$$\sqrt{6}-3\sqrt{2} \times 5\sqrt{3}+8\sqrt{6} = \sqrt{6}-15\sqrt{6}+8\sqrt{6} = -6\sqrt{6}$$

128 **답** $5\sqrt{5}-2\sqrt{6}$

$$\begin{aligned} \sqrt{20} - (\sqrt{72}-3\sqrt{15}) \div \sqrt{3} &= \sqrt{20} - (\sqrt{24}-3\sqrt{5}) \\ &= 2\sqrt{5}-2\sqrt{6}+3\sqrt{5} \\ &= 5\sqrt{5}-2\sqrt{6} \end{aligned}$$

129 **답** $\sqrt{6}$

$$\sqrt{24} - \frac{18}{\sqrt{6}} + \sqrt{96} - 2\sqrt{6} = 2\sqrt{6} - 3\sqrt{6} + 4\sqrt{6} - 2\sqrt{6} = \sqrt{6}$$

130 **답** $12-3\sqrt{5}$

$$\sqrt{5}(3+2\sqrt{5}) - \sqrt{2}(3\sqrt{10}-\sqrt{2}) = 3\sqrt{5}+10-6\sqrt{5}+2 = 12-3\sqrt{5}$$

131 **답** 5, 6, 2, -4, 4

132 **답** $32-2\sqrt{5}$

$$\sqrt{125} \times \frac{7}{\sqrt{5}} - (\sqrt{27}+\sqrt{60}) \div \sqrt{3} = 35 - (3+2\sqrt{5}) = 32-2\sqrt{5}$$

133 **답** 4

$$\sqrt{3}\left(\sqrt{15}+\frac{4}{\sqrt{3}}\right) - 9 \div \frac{3}{\sqrt{5}} = 3\sqrt{5}+4-9 \times \frac{\sqrt{5}}{3} = 3\sqrt{5}+4-3\sqrt{5} = 4$$

134 **답** $2+\sqrt{3}$

$$\sqrt{2}(5\sqrt{2}-\sqrt{6}) + \frac{1}{\sqrt{3}}(9-8\sqrt{3}) = 10-2\sqrt{3}+3\sqrt{3}-8 = 2+\sqrt{3}$$

135 **답** $-17-2\sqrt{7}$

$$\frac{21-\sqrt{28}}{\sqrt{7}} - \sqrt{5}(\sqrt{45}+\sqrt{35}) = 3\sqrt{7}-2-15-5\sqrt{7} = -17-2\sqrt{7}$$

실전유형

51~53쪽

136 **답** ③

$$(\sqrt{63}-\sqrt{35}) \div \sqrt{7} + \sqrt{5} = (\sqrt{9}-\sqrt{5}) + \sqrt{5} = 3$$

137 **답** ③

$$\begin{aligned} \sqrt{18}\left(\frac{7}{\sqrt{3}}-\sqrt{2}\right) + (\sqrt{24}-30) \div \sqrt{6} &= 7\sqrt{6}-6+2-\frac{30}{\sqrt{6}} \\ &= 7\sqrt{6}-4-5\sqrt{6} \\ &= -4+2\sqrt{6} \end{aligned}$$

이므로 $a=-4$, $b=2$

$\therefore b-a = 2 - (-4) = 6$

138 [답] ②

$$A = \frac{5}{\sqrt{2}} + 3\sqrt{6} \times \frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{2}}{2} + \frac{3\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}$$

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

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

$$\therefore \sqrt{3}A + 4B = \sqrt{3} \times 4\sqrt{2} + 4 \times \left(-\frac{5\sqrt{6}}{4} \right) = 4\sqrt{6} - 5\sqrt{6} = -\sqrt{6}$$

139 [답] $\frac{1}{5} - x, \frac{1}{5} - x, \frac{1}{5}$

140 [답] ③

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

이 식이 유리수가 되려면 무리수 부분이 0이어야 하므로

$$a = 0$$

141 [답] $k=2, A=3$

$$A = \frac{3}{\sqrt{3}}(\sqrt{27} - 2) - k(3 - \sqrt{3}) = 9 - \frac{6}{\sqrt{3}} - 3k + k\sqrt{3}$$

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

A가 유리수가 되려면 무리수 부분이 0이어야 하므로

$$k-2=0 \quad \therefore k=2$$

$$\therefore A = 9 - 3 \times 2 = 3$$

142 [답] ①

$$3 < \sqrt{13} < 4 \text{ 이므로 } 2 < \sqrt{13} - 1 < 3$$

$\sqrt{13} - 1$ 의 정수 부분은 2, 소수 부분은 $(\sqrt{13} - 1) - 2 = \sqrt{13} - 3$

$$\therefore a = \sqrt{13} - 3$$

$$\therefore \frac{13}{a+3} = \frac{13}{(\sqrt{13}-3)+3} = \frac{13}{\sqrt{13}} = \sqrt{13}$$

143 [답] ③

$$\frac{6}{\sqrt{6}} = \sqrt{6} \text{에서 } 2 < \sqrt{6} < 3 \text{ 이므로}$$

$$\frac{6}{\sqrt{6}} \text{의 정수 부분은 2, 소수 부분은 } \sqrt{6} - 2 \quad \therefore a = \sqrt{6} - 2$$

$$-3 < -\sqrt{6} < -2 \text{ 이므로 } 3 < 6 - \sqrt{6} < 4$$

$6 - \sqrt{6}$ 의 정수 부분은 3, 소수 부분은 $(6 - \sqrt{6}) - 3 = 3 - \sqrt{6}$

$$\therefore b = 3 - \sqrt{6}$$

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

144 [답] ④

$$2 < \sqrt{5} < 3 \text{ 이므로 } 3 < 1 + \sqrt{5} < 4$$

$1 + \sqrt{5}$ 의 소수 부분은 $(1 + \sqrt{5}) - 3 = \sqrt{5} - 2 \quad \therefore a = \sqrt{5} - 2$

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

$4 - \sqrt{5}$ 의 소수 부분은 $(4 - \sqrt{5}) - 1 = 3 - \sqrt{5} \quad \therefore b = 3 - \sqrt{5}$

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

145 [답] ⑤

직각삼각형 OAB에서

$$\overline{OB} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5} \text{ 이므로 } \overline{OP} = \overline{OQ} = \overline{OB} = \sqrt{5}$$

점 P는 0에서 오른쪽으로 $\sqrt{5}$ 만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수 p 는 $\sqrt{5}$

점 Q는 0에서 왼쪽으로 $\sqrt{5}$ 만큼 떨어진 점이므로 점 Q에 대응하는 수 q 는 $-\sqrt{5}$

$$\therefore p - q = \sqrt{5} - (-\sqrt{5}) = 2\sqrt{5}$$

146 [답] ④

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

점 P는 4에서 왼쪽으로 $\sqrt{2}$ 만큼 떨어진 점이므로 $P(4 - \sqrt{2})$

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

점 Q는 3에서 오른쪽으로 $\sqrt{2}$ 만큼 떨어진 점이므로 $Q(3 + \sqrt{2})$

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

147 [답] $-2\sqrt{2} + 7\sqrt{5}$

직각삼각형 ABC에서 $\overline{AB} = \sqrt{2^2 + 4^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$

점 P는 -2에서 오른쪽으로 $2\sqrt{5}$ 만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수 a 는 $-2 + 2\sqrt{5}$

직각삼각형 DEF에서 $\overline{DF} = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$

점 Q는 7에서 왼쪽으로 $2\sqrt{2}$ 만큼 떨어진 점이므로 점 Q에 대응하는 수 b 는 $7 - 2\sqrt{2}$

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

148 [답] ④

(사다리꼴 ABCD의 넓이) $= \frac{1}{2} \times (\sqrt{20} + 4\sqrt{6}) \times 3\sqrt{2}$

$$= 12\sqrt{3} + 3\sqrt{10} (\text{cm}^2)$$

149 [답] ③

(직사각형의 넓이) $= \sqrt{60} \times x = 12\sqrt{10}$

$$2\sqrt{15} \times x = 12\sqrt{10} \quad \therefore x = \frac{12\sqrt{10}}{2\sqrt{15}} = 2\sqrt{6}$$

150 [답] ②

(삼각형의 넓이) $= \frac{1}{2} \times (6 + \sqrt{3}) \times \sqrt{48} = 12\sqrt{3} + 6 (\text{cm}^2)$

(평행사변형의 넓이) $= 6x (\text{cm}^2)$

따라서 $12\sqrt{3} + 6 = 6x$ 이므로 $x = 2\sqrt{3} + 1$

151 [답] ①

넓이가 8 cm^2 인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{8} = 2\sqrt{2} (\text{cm})$

넓이가 2 cm^2 인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{2} \text{ cm}$

넓이가 18 cm^2 인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{18} = 3\sqrt{2} (\text{cm})$

$$\therefore \overline{AB} + \overline{BC} = (2\sqrt{2} + \sqrt{2}) + (\sqrt{2} + 3\sqrt{2}) = 7\sqrt{2} (\text{cm})$$

152 [답] ⑤

(직육면체의 밑넓이) $= \sqrt{12} \times \sqrt{15} = 6\sqrt{5} (\text{cm}^2)$

(직육면체의 옆넓이) $= 2 \times (\sqrt{12} + \sqrt{15}) \times \sqrt{27} = 36 + 18\sqrt{5} (\text{cm}^2)$

(직육면체의 겉넓이) $= 6\sqrt{5} \times 2 + (36 + 18\sqrt{5})$

$$= 12\sqrt{5} + 36 + 18\sqrt{5} = 36 + 30\sqrt{5} (\text{cm}^2)$$

153 [답] ④

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}} \times \sqrt{15} &= \sqrt{18} & \textcircled{2} \sqrt{\frac{48}{7}} \times \sqrt{\frac{21}{12}} &= \sqrt{12} \\ \textcircled{3} \sqrt{35} \div (-\sqrt{5}) &= -\sqrt{7} & \textcircled{5} 2\sqrt{5} \times 3\sqrt{6} \div \sqrt{15} &= 6\sqrt{2} \end{aligned}$$

따라서 옳은 것은 ④이다.

154 [답] ①

$$\begin{aligned} \sqrt{\frac{15}{8}} \times 4\sqrt{\frac{2}{5}} &= 4\sqrt{\frac{15}{8} \times \frac{2}{5}} = 4\sqrt{\frac{3}{4}} \text{이므로 } a = 4\sqrt{\frac{3}{4}} \\ -6\sqrt{28} \times \sqrt{\frac{5}{7}} &= -6\sqrt{28 \times \frac{5}{7}} = -6\sqrt{20} \text{이므로 } b = -6\sqrt{20} \\ \therefore ab &= 4\sqrt{\frac{3}{4}} \times (-6\sqrt{20}) = -24\sqrt{\frac{3}{4} \times 20} = -24\sqrt{15} \end{aligned}$$

155 [답] 1

$$\begin{aligned} \sqrt{63} &= 3\sqrt{7} \text{이므로 } a = 3 & \dots \textcircled{i} \\ \sqrt{\frac{25}{45}} &= \sqrt{\frac{5}{9}} = \sqrt{\frac{5}{3^2}} = \frac{\sqrt{5}}{3} \text{이므로 } b = \frac{1}{3} & \dots \textcircled{ii} \\ \therefore ab &= 3 \times \frac{1}{3} = 1 & \dots \textcircled{iii} \end{aligned}$$

채점 기준

① a의 값 구하기	40%
② b의 값 구하기	40%
③ ab의 값 구하기	20%

156 [답] ②

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \sqrt{555} &= \sqrt{5.55 \times 100} = 10\sqrt{5.55} = 23.56 \\ \textcircled{2} \sqrt{35400} &= \sqrt{3.54 \times 10000} = 100\sqrt{3.54} \text{이므로 } \sqrt{35400} \text{의 값은 구할 수 없다.} \\ \textcircled{3} \sqrt{0.0566} &= \sqrt{\frac{5.66}{100}} = \frac{\sqrt{5.66}}{10} = 0.2379 \\ \textcircled{4} \sqrt{3670} &= \sqrt{36.7 \times 100} = 10\sqrt{36.7} = 60.58 \\ \textcircled{5} \sqrt{0.00344} &= \sqrt{\frac{34.4}{10000}} = \frac{\sqrt{34.4}}{100} = 0.05865 \end{aligned}$$

157 [답] ①

$$\textcircled{1} \frac{3}{\sqrt{5}} = \frac{3 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{5}}{5}$$

158 [답] ②

$$\begin{aligned} 8\sqrt{5} \times \left(-\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{15}}\right) \div \sqrt{\frac{14}{45}} &= 8\sqrt{5} \times \left(-\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{15}}\right) \times \sqrt{\frac{45}{14}} \\ &= -\frac{8\sqrt{15}}{\sqrt{2}} = -4\sqrt{30} \end{aligned}$$

159 [답] ③

$$\sqrt{32} - \sqrt{50} + \sqrt{18} - \sqrt{2} = 4\sqrt{2} - 5\sqrt{2} + 3\sqrt{2} - \sqrt{2} = \sqrt{2} \quad \therefore a = 1$$

160 [답] ③

a와 b에서

$$a - b = (5\sqrt{7} - 2) - (\sqrt{7} + 6) = 4\sqrt{7} - 8 = \sqrt{112} - \sqrt{64} > 0$$

$\therefore a > b$

b와 c에서

$$b - c = (\sqrt{7} + 6) - 8\sqrt{7} = -7\sqrt{7} + 6 < 0 \quad \therefore b < c$$

a와 c에서

$$a - c = (5\sqrt{7} - 2) - 8\sqrt{7} = -3\sqrt{7} - 2 < 0 \quad \therefore a < c$$

$\therefore b < a < c$

161 [답] ④

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

162 [답] ⑤

$$\begin{aligned} \frac{a - \sqrt{72}}{\sqrt{2}} - \sqrt{3}(\sqrt{24} + \sqrt{6}) &= \frac{a\sqrt{2}}{2} - 6 - 6\sqrt{2} - 3\sqrt{2} \\ &= \left(\frac{a}{2} - 9\right)\sqrt{2} - 6 \end{aligned}$$

이 식이 유리수가 되려면 무리수 부분이 0이어야 하므로

$$\frac{a}{2} - 9 = 0 \quad \therefore a = 18$$

163 [답] ①

$3 < \sqrt{12} < 4$ 이므로

$$\sqrt{12} \text{의 소수 부분은 } \sqrt{12} - 3 = 2\sqrt{3} - 3 \quad \therefore a = 2\sqrt{3} - 3$$

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

$$1 + \sqrt{3} \text{의 소수 부분은 } (1 + \sqrt{3}) - 2 = \sqrt{3} - 1 \quad \therefore b = \sqrt{3} - 1$$

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

164 [답] $2 + 4\sqrt{5}$

정사각형 ABCD에서

$$\overline{AB} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5} \text{이므로 } \overline{AP} = \overline{AB} = \sqrt{5}$$

점 P는 1에서 오른쪽으로 $\sqrt{5}$ 만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수 p는 $1 + \sqrt{5}$... ①

$$\overline{AD} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5} \text{이므로 } \overline{AQ} = \overline{AD} = \sqrt{5}$$

점 Q는 1에서 왼쪽으로 $\sqrt{5}$ 만큼 떨어진 점이므로 점 Q에 대응하는 수 q는 $1 - \sqrt{5}$... ②

$$\therefore 3p - q = 3(1 + \sqrt{5}) - (1 - \sqrt{5}) = 2 + 4\sqrt{5} \quad \dots \textcircled{iii}$$

채점 기준

① p의 값 구하기	40%
② q의 값 구하기	40%
③ $3p - q$ 의 값 구하기	20%

165 [답] ①

직육면체의 높이를 x cm라 하면

$$4\sqrt{5} \times \sqrt{5} \times x = 60\sqrt{5}, \quad 20x = 60\sqrt{5} \quad \therefore x = 3\sqrt{5}$$

따라서 직육면체의 모든 모서리의 길이의 합은

$$4(4\sqrt{5} + \sqrt{5} + 3\sqrt{5}) = 32\sqrt{5}(\text{cm})$$

04 다항식의 곱셈

개념 유형

58쪽

001 [답] $3x, 6$

002 [답] $ab+4a-b-4$

003 [답] $-3xy+21x-y+7$

004 [답] $-4ac-ad+8bc+2bd$

005 [답] $10x^2, 5x, 10x^2+11x+3$

006 [답] $4a^2+11ab-3b^2$
 $(4a-b)(a+3b)=4a^2+12ab-ab-3b^2$
 $=4a^2+11ab-3b^2$

007 [답] $-2x^2+5xy+7y^2$
 $(-x-y)(2x-7y)=-2x^2+7xy-2xy+7y^2$
 $=-2x^2+5xy+7y^2$

008 [답] $4x^2-9xy+x-2y+2y^2$
 $(4x-y+1)(x-2y)=4x^2-8xy-xy+2y^2+x-2y$
 $=4x^2-9xy+x-2y+2y^2$

009 [답] $4, -2$

010 [답] -8
 $5y \times (-1) + (-3) \times y = -8y$

011 [답] 5
 $(-4b) \times (-b) + 1 \times b^2 = 5b^2$

012 [답] 7
 $x \times y + 6y \times x = 7xy$

실전 유형

59쪽

013 [답] ③
 $(x+2y)(3x-y)=3x^2-xy+6xy-2y^2$
 $=3x^2+5xy-2y^2$

014 [답] ②
 $(-4x+1)(5+y)=-20x-4xy+5+y$
 이므로 $a=-4, b=-20, c=1$
 $\therefore a+b+c=-4+(-20)+1=-23$

015 [답] 47
 $(Ax+y)(x-7y)=Ax^2-7Axy+xy-7y^2$
 $=Ax^2+(-7A+1)xy-7y^2$
 $=6x^2+Bxy-7y^2$

이므로 $A=6, -7A+1=B$
 $\therefore B=-7 \times 6 + 1 = -41$
 $\therefore A-B=6-(-41)=47$

016 [답] $8x^2+9xy+x-y-y^2$
 $(5x-y)(x+3y)-(-x+y)(3x-2y+1)$
 $=5x^2+14xy-3y^2-(-3x^2+5xy-x+y-2y^2)$
 $=8x^2+9xy+x-y-y^2$

017 [답] ④
 a 항이 나오는 부분만 전개하면
 $a \times 6 + (-1) \times 4a = 6a - 4a = 2a$
 따라서 a 의 계수는 2이다.

018 [답] 12
 xy 항이 나오는 부분만 전개하면
 $3x \times 5y + (-y) \times (-2x) = 15xy + 2xy = 17xy$
 y^2 항이 나오는 부분만 전개하면
 $(-y) \times 5y = -5y^2$
 따라서 xy 의 계수는 17, y^2 의 계수는 -5이므로
 구하는 합은 $17 + (-5) = 12$

019 [답] ②
 각각의 주어진 식의 전개식에서 x 항은
 ㉠. $x \times (-2) = -2x$
 ㉡. $2x \times (-2) + \frac{1}{5} \times 5x = -4x + x = -3x$
 ㉢. $2x \times (-2) + 2 \times x = -4x + 2x = -2x$
 ㉣. $(-5x) \times (-1) + 1 \times x = 5x + x = 6x$
 따라서 x 의 계수가 같은 것은 ㉠, ㉢이다.

020 [답] $-\frac{6}{5}$
 x^2 항은 $x^2 \times a + 6x \times x = ax^2 + 6x^2 = (a+6)x^2$
 상수항은 $-4 \times a = -4a$
 따라서 $a+6 = -4a$ 이므로
 $5a = -6 \quad \therefore a = -\frac{6}{5}$

개념 유형

60~61쪽

021 [답] x, x, x^2+6x+9 022 [답] $a^2+\frac{2}{3}a+\frac{1}{9}$

023 [답] $16a^2+2a+\frac{1}{16}$ 024 [답] $9x^2+12xy+4y^2$

025 답 $4x^2 - 20x + 25$ 026 답 $\frac{1}{36}a^2 - \frac{1}{6}ab + \frac{1}{4}b^2$

027 답 $x, 5, x^2 - 10x + 25$ 028 답 $a^2 - a + \frac{1}{4}$

029 답 $x^2 - 14xy + 49y^2$ 030 답 $25a^2 - 20ab + 4b^2$

031 답 $x^2 + 18xy + 81y^2$ 032 답 $16a^2 + \frac{8}{5}ab + \frac{1}{25}b^2$

033 답 $4, x^2 - 16$ 034 답 $36 - a^2$

035 답 $x^2 - \frac{1}{9}$ 036 답 $4a^2 - 1$

037 답 $64x^2 - 9$ 038 답 $25x^2 - \frac{1}{4}y^2$

039 답 $\frac{1}{9}a^2 - \frac{1}{36}$
 $\left(-\frac{1}{3}a + \frac{1}{6}\right)\left(-\frac{1}{3}a - \frac{1}{6}\right) = \left(-\frac{1}{3}a\right)^2 - \left(\frac{1}{6}\right)^2 = \frac{1}{9}a^2 - \frac{1}{36}$

040 답 $36x^2 - 25y^2$
 $(-6x - 5y)(-6x + 5y) = (-6x)^2 - (5y)^2 = 36x^2 - 25y^2$

041 답 $2x, 2x, 2x, 1 - 4x^2$

042 답 $9x^2 - 4y^2$
 $(3x - 2y)(2y + 3x) = (3x - 2y)(3x + 2y) = 9x^2 - 4y^2$

043 답 $49 - 16a^2$
 $(-4a + 7)(4a + 7) = (7 - 4a)(7 + 4a) = 49 - 16a^2$

044 답 $4y^2 - 25x^2$
 $(-5x - 2y)(5x - 2y) = (-2y - 5x)(-2y + 5x)$
 $= 4y^2 - 25x^2$

실전유형

62쪽

045 답 ⑤
 $\textcircled{5} \left(-3a - \frac{1}{4}b\right)^2 = 9a^2 + 2 \times (-3a) \times \left(-\frac{1}{4}b\right) + \frac{1}{16}b^2$
 $= 9a^2 + \frac{3}{2}ab + \frac{1}{16}b^2$

046 답 ④

$$\left(-4x - \frac{1}{3}y\right)^2 = \left\{-\frac{1}{3}(12x + y)\right\}^2 = \frac{1}{9}(12x + y)^2$$

따라서 $\left(-4x - \frac{1}{3}y\right)^2$ 과 전개식이 같은 것은 ④이다.

다른 풀이

$$\left(-4x - \frac{1}{3}y\right)^2 = 16x^2 + \frac{8}{3}xy + \frac{1}{9}y^2$$

$$\textcircled{1} \frac{1}{3}(12x - y)^2 = \frac{1}{3}(144x^2 - 24xy + y^2) = 48x^2 - 8xy + \frac{1}{3}y^2$$

$$\textcircled{2} \frac{1}{3}(12x + y)^2 = \frac{1}{3}(144x^2 + 24xy + y^2) = 48x^2 + 8xy + \frac{1}{3}y^2$$

$$\textcircled{3} \frac{1}{9}(12x - y)^2 = \frac{1}{9}(144x^2 - 24xy + y^2) = 16x^2 - \frac{8}{3}xy + \frac{1}{9}y^2$$

$$\textcircled{4} \frac{1}{9}(12x + y)^2 = \frac{1}{9}(144x^2 + 24xy + y^2) = 16x^2 + \frac{8}{3}xy + \frac{1}{9}y^2$$

$$\textcircled{5} -\frac{1}{3}(12x + y)^2 = -\frac{1}{3}(144x^2 + 24xy + y^2)$$

 $= -48x^2 - 8xy - \frac{1}{3}y^2$

047 답 2

$$(x - a)^2 = x^2 - 2ax + a^2 = x^2 - bx + \frac{1}{9}$$

이므로 $-2a = -b, a^2 = \frac{1}{9}$

이때 $a > 0$ 이므로 $a = \frac{1}{3}, b = 2 \times \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$

$$\therefore 9ab = 9 \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{3} = 2$$

048 답 $12x^2 + 36xy + 24y^2$

$$(-4x - 5y)^2 - (2x + y)^2 = 16x^2 + 40xy + 25y^2 - (4x^2 + 4xy + y^2)$$

 $= 12x^2 + 36xy + 24y^2$

049 답 ⑤

$$(3x + 7y)(7y - 3x) = (7y + 3x)(7y - 3x)$$

 $= 49y^2 - 9x^2$

이므로 $A = -9, B = 49$

$$\therefore B - A = 49 - (-9) = 58$$

050 답 ③, ⑤

$$\textcircled{1} \left(a + \frac{1}{6}\right)^2 = a^2 + \frac{1}{3}a + \frac{1}{36}$$

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

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

 $= 1 - 4a^2$

$$\textcircled{4} (-4 + 3x)(4 + 3x) = (3x - 4)(3x + 4)$$

 $= 9x^2 - 16$

$$\textcircled{5} \left(\frac{1}{8}a + \frac{1}{5}\right)\left(-\frac{1}{8}a + \frac{1}{5}\right) = \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{8}a\right)\left(\frac{1}{5} - \frac{1}{8}a\right)$$

 $= \frac{1}{25} - \frac{1}{64}a^2$

따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

051 답 ②, ⑤

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

$$① (-x-y)(x+y)=-x^2-2xy-y^2$$

$$② (-x-y)(-x+y)=x^2-y^2$$

$$③ (x-y)(-x-y)=-x^2+y^2$$

$$④ (-x+y)(-x+y)=x^2-2xy+y^2$$

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

따라서 $(x-y)(x+y)$ 와 전개식이 같은 것은 ②, ⑤이다.

052 답 3

$$\left(\frac{1}{2}x-a\right)\left(-\frac{1}{2}x-a\right)=-\frac{1}{4}x^2+a^2=-bx^2+36$$

$$\text{이므로 } -\frac{1}{4}=-b, a^2=36$$

$$\text{이때 } a>0 \text{이므로 } a=6, b=-\frac{1}{4}$$

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

개념유형

63쪽

053 답 4, 4, $x^2+7x+12$ 054 답 $a^2-4a-12$

055 답 $y^2+3y-28$ 056 답 $x^2-x+\frac{2}{9}$

057 답 $a^2+ab-12b^2$ 058 답 $x^2-6xy-16y^2$

059 답 $a^2-\frac{9}{20}ab+\frac{1}{20}b^2$

060 답 3, 2, 3, $10x^2+19x+6$

061 답 $21a^2+22a+5$ 062 답 $6x^2+\frac{1}{2}x-\frac{1}{12}$

063 답 $8a^2+2ab-3b^2$ 064 답 $6x^2-7xy-3y^2$

065 답 $-6a^2-7ab+10b^2$ 066 답 $x^2+\frac{7}{3}xy-2y^2$

실전유형

64~66쪽

067 답 ⑤

$$(x+4)\left(x-\frac{2}{5}\right)=x^2+\frac{18}{5}x-\frac{8}{5}$$

$$\text{이므로 } a=\frac{18}{5}, b=-\frac{8}{5}$$

$$\therefore a+b=\frac{18}{5}+\left(-\frac{8}{5}\right)=2$$

068 답 ①

$$① (x+3)(x+6)=x^2+\boxed{9}x+18$$

$$② (a-6)(-a+1)=-a^2+\boxed{7}a-6$$

$$③ (x+7)(x-4)=x^2+\boxed{3}x-28$$

$$④ (a+2b)(a-4b)=a^2-\boxed{2}ab-8b^2$$

$$⑤ \left(x+\frac{1}{2}y\right)(x-12y)=x^2-\frac{23}{2}xy-\boxed{6}y^2$$

따라서 $\square$ 안의 수가 가장 큰 것은 ①이다.

069 답 48

$$(x-2)(x+a)=x^2+(a-2)x-2a=x^2+bx+12$$

$$\text{이므로 } a-2=b, -2a=12$$

$$\therefore a=-6, b=-6-2=-8$$

$$\therefore ab=(-6) \times (-8)=48$$

070 답 ③

$$\begin{aligned}(2x-y)(x-6y) &= 2x^2 + (-12-1)xy + 6y^2 \\ &= 2x^2 - 13xy + 6y^2\end{aligned}$$

$$\text{이므로 } a=2, b=-13, c=6$$

$$\therefore a-b-c=2-(-13)-6=9$$

071 답 ②

$$\begin{aligned}(5x+3)(7x-4) &- 2(4x+1)(2x-3) \\ &= 35x^2 + (-20+21)x - 12 - 2\{8x^2 + (-12+2)x - 3\} \\ &= 35x^2 + x - 12 - 2(8x^2 - 10x - 3) \\ &= 35x^2 + x - 12 - 16x^2 + 20x + 6 \\ &= 19x^2 + 21x - 6\end{aligned}$$

072 답 $-\frac{15}{4}$

$$(3x-a)(6x+5)=18x^2+(15-6a)x-5a$$

이때 x 의 계수는 상수항의 2배이므로

$$15-6a=-10a, 4a=-15 \quad \therefore a=-\frac{15}{4}$$

073 답 23

$$\begin{aligned}(Ax+y)(5x+By) &= 5Ax^2 + (AB+5)xy + By^2 \\ &= 20x^2 + Cxy - 8y^2\end{aligned}$$

$$\text{이므로 } 5A=20, AB+5=C, B=-8$$

$$\therefore A=4, C=4 \times (-8) + 5 = -27$$

$$\therefore A+B-C=4+(-8)-(-27)=23$$

074 답 ①, ④

$$① (3a+b)^2=9a^2+6ab+b^2$$

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

$$\begin{aligned}③ (5a+2)(2a-1) &= 10a^2 + (-5+4)a - 2 \\ &= 10a^2 - a - 2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}④ (x+6y)(x-3y) &= x^2 + (-3+6)xy - 18y^2 \\ &= x^2 + 3xy - 18y^2\end{aligned}$$

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

따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

075 **답** ④

① $(x-2)^2 = x^2 - 4x + 4$ 이므로 x 의 계수는 -4

$$\begin{aligned} \textcircled{2} \quad 2(x-1)^2 &= 2(x^2 - 2x + 1) \\ &= 2x^2 - 4x + 2 \end{aligned}$$

이므로 x 의 계수는 -4

$$\begin{aligned} \textcircled{3} \quad (x-6)(x+2) &= x^2 + (2-6)x - 12 \\ &= x^2 - 4x - 12 \end{aligned}$$

이므로 x 의 계수는 -4

$$\begin{aligned} \textcircled{4} \quad (-x+1)(-x-3) &= x^2 + (3-1)x - 3 \\ &= x^2 + 2x - 3 \end{aligned}$$

이므로 x 의 계수는 2

$$\begin{aligned} \textcircled{5} \quad (6x+1)\left(-2x-\frac{1}{3}\right) &= -12x^2 + (-2-2)x - \frac{1}{3} \\ &= -12x^2 - 4x - \frac{1}{3} \end{aligned}$$

이므로 x 의 계수는 -4

따라서 x 의 계수가 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

076 **답** ③

$$\begin{aligned} &(-3x+1)^2 - 2(x+5)(2x-1) \\ &= 9x^2 - 6x + 1 - 2\{2x^2 + (-1+10)x - 5\} \\ &= 9x^2 - 6x + 1 - 2(2x^2 + 9x - 5) \\ &= 9x^2 - 6x + 1 - 4x^2 - 18x + 10 \\ &= 5x^2 - 24x + 11 \end{aligned}$$

077 **답** ①

$$\begin{aligned} &(x-y)^2 + (x-2y)(5x+3y) \\ &= x^2 - 2xy + y^2 + 5x^2 + (3-10)xy - 6y^2 \\ &= x^2 - 2xy + y^2 + 5x^2 - 7xy - 6y^2 \\ &= 6x^2 - 9xy - 5y^2 \end{aligned}$$

따라서 xy 의 계수는 -9 , y^2 의 계수는 -5 이므로

구하는 합은 $-9 + (-5) = -14$

078 **답** $-12x^2 + 13xy - 3y^2$

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

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

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

$$= -9x^2 + 6xy - y^2$$

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

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

$$= 3x^2 + (-1-6)xy + 2y^2$$

$$= 3x^2 - 7xy + 2y^2$$

$$\therefore A-B = -9x^2 + 6xy - y^2 - (3x^2 - 7xy + 2y^2)$$

$$= -9x^2 + 6xy - y^2 - 3x^2 + 7xy - 2y^2$$

$$= -12x^2 + 13xy - 3y^2$$

079 **답** 1

$$\begin{aligned} (x+a)^2 + (4x+1)(x-3) &= x^2 + 2ax + a^2 + 4x^2 - 11x - 3 \\ &= 5x^2 + (2a-11)x + a^2 - 3 \end{aligned}$$

이므로 $2a-11 = -7$, $2a = 4 \quad \therefore a = 2$

따라서 구하는 상수항은 $a^2 - 3 = 2^2 - 3 = 1$

080 **답** ⑤

주어진 그림에서 색칠한 사각형은 정사각형이고 한 변의 길이는

$a+6-2$ 이므로 색칠한 사각형의 넓이는

$$(a+6-2)^2 = (a+4)^2 = a^2 + 8a + 16$$

081 **답** $49a^2 - 4b^2$

직사각형의 가로의 길이는 $7a-2b$, 세로의 길이는 $7a+2b$ 이므로

구하는 직사각형의 넓이는

$$(7a-2b)(7a+2b) = 49a^2 - 4b^2$$

082 **답** ③

오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 넓이는

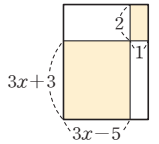
$$(3x-5)(3x+3) + 1 \times 2$$

$$= 9x^2 + (9-15)x - 15 + 2$$

$$= 9x^2 - 6x - 13$$

이므로 $a=9$, $b=-6$, $c=-13$

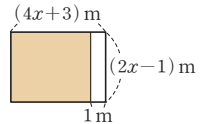
$$\therefore a+b-c = 9 + (-6) - (-13) = 16$$

**083** **답** ②

길이를 제외한 땅의 넓이는 오른쪽 그림의 땅의

넓이와 같으므로

$$\begin{aligned} (4x+2)(2x-1) &= 8x^2 + (-4+4)x - 2 \\ &= 8x^2 - 2(\text{m}^2) \end{aligned}$$

**084** **답** $(15a^2 - 13a + 2) \text{ m}^2$

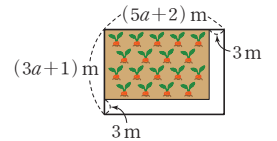
길이를 제외한 당근밭의 넓이는 오른쪽

그림의 당근밭의 넓이와 같으므로

$$(5a-1)(3a-2)$$

$$= 15a^2 + (-10-3)a + 2$$

$$= 15a^2 - 13a + 2(\text{m}^2)$$

**개념 유형**

67~68쪽

085 **답** 1, 1, 1, 140, 1, 5041**086** **답** 91204

$$302^2 = (300+2)^2$$

$$= 300^2 + 2 \times 300 \times 2 + 2^2$$

$$= 90000 + 1200 + 4 = 91204$$

087 **답** 408.04

$$20.2^2 = (20+0.2)^2$$

$$= 20^2 + 2 \times 20 \times 0.2 + 0.2^2$$

$$= 400 + 8 + 0.04 = 408.04$$

088 **답** 2, 2, 2, 240, 4, 3364

089 답 11881

$$\begin{aligned}
109^2 &= (110-1)^2 \\
&= 110^2 - 2 \times 110 \times 1 + 1^2 \\
&= 12100 - 220 + 1 = 11881
\end{aligned}$$

090 답 94.09

$$\begin{aligned}
9.7^2 &= (10-0.3)^2 \\
&= 10^2 - 2 \times 10 \times 0.3 + 0.3^2 \\
&= 100 - 6 + 0.09 = 94.09
\end{aligned}$$

091 답 1, 1, 1, 1, 399

092 답 9991

$$\begin{aligned}
103 \times 97 &= (100+3)(100-3) \\
&= 100^2 - 3^2 \\
&= 10000 - 9 = 9991
\end{aligned}$$

093 답 24.96

$$\begin{aligned}
5.2 \times 4.8 &= (5+0.2)(5-0.2) \\
&= 5^2 - 0.2^2 \\
&= 25 - 0.04 = 24.96
\end{aligned}$$

094 답 2, 4, 4, 60, 4, 360, 8, 3968

095 답 7480

$$\begin{aligned}
85 \times 88 &= (80+5)(80+8) \\
&= 80^2 + (5+8) \times 80 + 5 \times 8 \\
&= 6400 + 1040 + 40 = 7480
\end{aligned}$$

096 답 40397

$$\begin{aligned}
203 \times 199 &= (200+3)(200-1) \\
&= 200^2 + (3-1) \times 200 + 3 \times (-1) \\
&= 40000 + 400 - 3 = 40397
\end{aligned}$$

097 답 $\sqrt{5}, \sqrt{5}, 4\sqrt{5}, 5, 9+4\sqrt{5}$

098 답 $17+12\sqrt{2}$

$$\begin{aligned}
(3+2\sqrt{2})^2 &= 3^2 + 2 \times 3 \times 2\sqrt{2} + (2\sqrt{2})^2 \\
&= 9 + 12\sqrt{2} + 8 = 17 + 12\sqrt{2}
\end{aligned}$$

099 답 $10+2\sqrt{21}$

$$\begin{aligned}
(\sqrt{3}+\sqrt{7})^2 &= (\sqrt{3})^2 + 2 \times \sqrt{3} \times \sqrt{7} + (\sqrt{7})^2 \\
&= 3 + 2\sqrt{21} + 7 = 10 + 2\sqrt{21}
\end{aligned}$$

100 답 $\sqrt{2}, \sqrt{2}, 2\sqrt{2}, 2, 3-2\sqrt{2}$

101 답 $28-16\sqrt{3}$

$$\begin{aligned}
(4-2\sqrt{3})^2 &= 4^2 - 2 \times 4 \times 2\sqrt{3} + (2\sqrt{3})^2 \\
&= 16 - 16\sqrt{3} + 12 = 28 - 16\sqrt{3}
\end{aligned}$$

102 답 $18-2\sqrt{77}$

$$\begin{aligned}
(\sqrt{11}-\sqrt{7})^2 &= (\sqrt{11})^2 - 2 \times \sqrt{11} \times \sqrt{7} + (\sqrt{7})^2 \\
&= 11 - 2\sqrt{77} + 7 = 18 - 2\sqrt{77}
\end{aligned}$$

103 답 $\sqrt{5}, 5, 4$

104 답 8

$$(2\sqrt{6}+4)(2\sqrt{6}-4) = (2\sqrt{6})^2 - 4^2 = 24 - 16 = 8$$

105 답 12

$$(-5+\sqrt{13})(-5-\sqrt{13}) = (-5)^2 - (\sqrt{13})^2 = 25 - 13 = 12$$

실전유형

68~69쪽

106 답 ②

$$\begin{aligned}
308^2 + 3 &= (300+8)^2 + 3 \\
&= 300^2 + 2 \times 300 \times 8 + 8^2 + 3 \\
&= 90000 + 4800 + 67 = 94867
\end{aligned}$$

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

107 답 ⑤

① $102^2 = (100+2)^2$ 이므로

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

을 이용하는 것이 가장 적절하다.

② $77^2 = (80-3)^2$ 이므로

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

을 이용하는 것이 가장 적절하다.

③ $29.6 \times 30.4 = (30-0.4)(30+0.4)$ 이므로

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

을 이용하는 것이 가장 적절하다.

④ $103 \times 105 = (100+3)(100+5)$ 이므로

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

를 이용하는 것이 가장 적절하다.

⑤ $94 \times 91 = (90+4)(90+1)$ 이므로

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

를 이용하는 것이 가장 적절하다.

따라서 가장 적절한 곱셈 공식이 아닌 것은 ⑤이다.

108 답 307

$$\begin{aligned}
83 \times 97 - 88^2 &= (90-7)(90+7) - (90-2)^2 \\
&= 90^2 - 7^2 - (90^2 - 2 \times 90 \times 2 + 2^2) \\
&= 90^2 - 7^2 - 90^2 + 2 \times 90 \times 2 - 2^2 \\
&= -49 + 360 - 4 = 307
\end{aligned}$$

109 답 ③

$$\begin{aligned}
\frac{999 \times 1001 + 1}{1000} &= \frac{(1000-1)(1000+1) + 1}{1000} \\
&= \frac{1000^2 - 1 + 1}{1000} = \frac{1000^2}{1000} = 1000
\end{aligned}$$

110 **답** 2020

$$2026 \times 2014 + 36 = (2020 + 6)(2020 - 6) + 36 \\ = 2020^2 - 6^2 + 36 = 2020^2$$

$$\therefore A = 2020$$

111 **답** ④

$$(-2\sqrt{5}-3)^2 = (-2\sqrt{5})^2 + 2 \times (-2\sqrt{5}) \times (-3) + (-3)^2 \\ = 20 + 12\sqrt{5} + 9 = 29 + 12\sqrt{5}$$

112 **답** ①

$$(6\sqrt{2}+4)(-\sqrt{2}-1) = -12 + (-6-4)\sqrt{2} - 4 \\ = -16 - 10\sqrt{2}$$

이므로 $a = -16$, $b = -10$

$$\therefore a - b = -16 - (-10) = -6$$

113 **답** ④

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

$$\textcircled{2} (4-\sqrt{6})^2 = 16 - 8\sqrt{6} + 6 = 22 - 8\sqrt{6}$$

$$\textcircled{3} (2+\sqrt{5})(3-\sqrt{5}) = 6 + (-2+3)\sqrt{5} - 5 \\ = 1 + \sqrt{5}$$

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

$$\textcircled{5} (3\sqrt{2}+\sqrt{3})(4\sqrt{3}-\sqrt{2}) = 12\sqrt{6} - 6 + 12 - \sqrt{6} \\ = 11\sqrt{6} + 6$$

따라서 계산한 값이 유리수인 것은 ④이다.

114 **답** ⑤

$$(4+2\sqrt{3})(4-2\sqrt{3})(\sqrt{11}-2)(\sqrt{11}+2) \\ = \{4^2 - (2\sqrt{3})^2\} \{(\sqrt{11})^2 - 2^2\} \\ = (16-12)(11-4) = 4 \times 7 = 28$$

115 **답** 6

$$(3+2\sqrt{7})(a-4\sqrt{7}) = 3a + (-12+2a)\sqrt{7} - 56$$

이 식이 유리수가 되려면 무리수 부분이 0이어야 하므로

$$-12+2a=0, 2a=12 \quad \therefore a=6$$

118 **답** $\sqrt{10}-\sqrt{7}$

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

119 **답** $3+\sqrt{3}$

$$\frac{6}{3-\sqrt{3}} = \frac{6(3+\sqrt{3})}{(3-\sqrt{3})(3+\sqrt{3})} \\ = \frac{6(3+\sqrt{3})}{9-3} = 3+\sqrt{3}$$

120 **답** $-\frac{2\sqrt{5}+\sqrt{35}}{3}$

$$\frac{\sqrt{5}}{2-\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{5}(2+\sqrt{7})}{(2-\sqrt{7})(2+\sqrt{7})} \\ = \frac{\sqrt{5}(2+\sqrt{7})}{4-7} = -\frac{2\sqrt{5}+\sqrt{35}}{3}$$

121 **답** $\sqrt{15}+\sqrt{11}$

$$\frac{4}{\sqrt{15}-\sqrt{11}} = \frac{4(\sqrt{15}+\sqrt{11})}{(\sqrt{15}-\sqrt{11})(\sqrt{15}+\sqrt{11})} \\ = \frac{4(\sqrt{15}+\sqrt{11})}{15-11} \\ = \sqrt{15}+\sqrt{11}$$

122 **답** $\frac{11-6\sqrt{2}}{7}$

$$\frac{3-\sqrt{2}}{3+\sqrt{2}} = \frac{(3-\sqrt{2})^2}{(3+\sqrt{2})(3-\sqrt{2})} \\ = \frac{9-6\sqrt{2}+2}{9-2} = \frac{11-6\sqrt{2}}{7}$$

123 **답** $\frac{9-\sqrt{77}}{2}$

$$\frac{\sqrt{11}-\sqrt{7}}{\sqrt{11}+\sqrt{7}} = \frac{(\sqrt{11}-\sqrt{7})^2}{(\sqrt{11}+\sqrt{7})(\sqrt{11}-\sqrt{7})} \\ = \frac{11-2\sqrt{77}+7}{11-7} \\ = \frac{18-2\sqrt{77}}{4} = \frac{9-\sqrt{77}}{2}$$

124 **답** $\frac{17-4\sqrt{15}}{7}$

$$\frac{2\sqrt{3}-\sqrt{5}}{2\sqrt{3}+\sqrt{5}} = \frac{(2\sqrt{3}-\sqrt{5})^2}{(2\sqrt{3}+\sqrt{5})(2\sqrt{3}-\sqrt{5})} \\ = \frac{12-4\sqrt{15}+5}{12-5} = \frac{17-4\sqrt{15}}{7}$$

125 **답** $\frac{7+2\sqrt{6}}{5}$

$$\frac{\sqrt{6}+1}{\sqrt{6}-1} = \frac{(\sqrt{6}+1)^2}{(\sqrt{6}-1)(\sqrt{6}+1)} \\ = \frac{6+2\sqrt{6}+1}{6-1} = \frac{7+2\sqrt{6}}{5}$$

개념유형

70쪽

116 **답** $\sqrt{2}-1, \sqrt{2}-1, 2\sqrt{2}-2$ **117** **답** $\sqrt{10}-2\sqrt{2}$

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

126 **답** $4+\sqrt{15}$

$$\begin{aligned}\frac{\sqrt{10}+\sqrt{6}}{\sqrt{10}-\sqrt{6}} &= \frac{(\sqrt{10}+\sqrt{6})^2}{(\sqrt{10}-\sqrt{6})(\sqrt{10}+\sqrt{6})} \\ &= \frac{10+2\sqrt{60}+6}{10-6} \\ &= \frac{16+4\sqrt{15}}{4} = 4+\sqrt{15}\end{aligned}$$

127 **답** $\frac{21+4\sqrt{26}}{5}$

$$\begin{aligned}\frac{\sqrt{13}+2\sqrt{2}}{\sqrt{13}-2\sqrt{2}} &= \frac{(\sqrt{13}+2\sqrt{2})^2}{(\sqrt{13}-2\sqrt{2})(\sqrt{13}+2\sqrt{2})} \\ &= \frac{13+4\sqrt{26}+8}{13-8} = \frac{21+4\sqrt{26}}{5}\end{aligned}$$

실전유형

71쪽

128 **답** ②, ⑤

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

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

③ $\frac{5}{3-\sqrt{7}} = \frac{5(3+\sqrt{7})}{(3-\sqrt{7})(3+\sqrt{7})} = \frac{15+5\sqrt{7}}{9-7} = \frac{15+5\sqrt{7}}{2}$

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

⑤ $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{10}+2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}(\sqrt{10}-2\sqrt{2})}{(\sqrt{10}+2\sqrt{2})(\sqrt{10}-2\sqrt{2})} = \frac{2\sqrt{5}-4}{10-8} = \sqrt{5}-2$

따라서 분모를 유리화한 것으로 옳은 것은 ②, ⑤이다.

129 **답** ④

$$\begin{aligned}\frac{5-2\sqrt{6}}{5+2\sqrt{6}} &= \frac{(5-2\sqrt{6})^2}{(5+2\sqrt{6})(5-2\sqrt{6})} \\ &= \frac{25-20\sqrt{6}+24}{25-24} \\ &= 49-20\sqrt{6}\end{aligned}$$

이므로 $a=49$, $b=-20$

$\therefore a+b=49+(-20)=29$

130 **답** ④

$$\begin{aligned}\frac{1}{x} &= \frac{1}{7+4\sqrt{3}} = \frac{7-4\sqrt{3}}{(7+4\sqrt{3})(7-4\sqrt{3})} \\ &= \frac{7-4\sqrt{3}}{49-48} = 7-4\sqrt{3} \\ \therefore x + \frac{1}{x} &= 7+4\sqrt{3}+7-4\sqrt{3}=14\end{aligned}$$

131 **답** $19-10\sqrt{2}$

$$\begin{aligned}\frac{\sqrt{20}}{\sqrt{10}-\sqrt{5}} + \frac{3\sqrt{2}-4}{3\sqrt{2}+4} &= \frac{2\sqrt{5}(\sqrt{10}+\sqrt{5})}{(\sqrt{10}-\sqrt{5})(\sqrt{10}+\sqrt{5})} + \frac{(3\sqrt{2}-4)^2}{(3\sqrt{2}+4)(3\sqrt{2}-4)} \\ &= \frac{10\sqrt{2}+10}{10-5} + \frac{18-24\sqrt{2}+16}{18-16} \\ &= 2\sqrt{2}+2+17-12\sqrt{2} \\ &= 19-10\sqrt{2}\end{aligned}$$

132 **답** ③

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

이므로 $3+\sqrt{2}$ 의 정수 부분은 4,

소수 부분은 $(3+\sqrt{2})-4 = -1+\sqrt{2}$

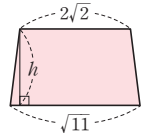
$\therefore a=4$, $b=-1+\sqrt{2}$

$$\begin{aligned}\therefore \frac{4}{a+2b} &= \frac{4}{4+2(-1+\sqrt{2})} = \frac{2}{1+\sqrt{2}} \\ &= \frac{2(1-\sqrt{2})}{(1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})} = \frac{2-2\sqrt{2}}{1-2} = 2\sqrt{2}-2\end{aligned}$$

133 **답** $-8\sqrt{2}+4\sqrt{11}$

(사다리꼴의 넓이) $= \frac{1}{2} \times (2\sqrt{2}+\sqrt{11}) \times h = 6$

$$\begin{aligned}\therefore h &= 6 \times \frac{2}{2\sqrt{2}+\sqrt{11}} \\ &= \frac{12(2\sqrt{2}-\sqrt{11})}{(2\sqrt{2}+\sqrt{11})(2\sqrt{2}-\sqrt{11})} \\ &= \frac{12(2\sqrt{2}-\sqrt{11})}{8-11} = -4(2\sqrt{2}-\sqrt{11}) \\ &= -8\sqrt{2}+4\sqrt{11}\end{aligned}$$



개념유형

72~73쪽

134 **답** 2, 9, 4, 5

135 **답** 4, 9, 8, 1

136 **답** 2, 25, 8, 33

137 **답** 4, 25, 16, 41

138 **답** 0

$x^2+y^2 = (x+y)^2 - 2xy = (\sqrt{6})^2 - 2 \times 3 = 0$

139 **답** 1

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

140 [답] -2

$$(x+y)^2 = x^2 + y^2 + 2xy \text{이므로 } 2^2 = 8 + 2xy \\ \therefore xy = -2$$

141 [답] -1

$$(x-y)^2 = x^2 + y^2 - 2xy \text{이므로 } 3^2 = 7 - 2xy \\ \therefore xy = -1$$

142 [답] 10

$$(x-y)^2 = (x+y)^2 - 4xy = (\sqrt{2})^2 - 4 \times (-2) = 10$$

143 [답] 37

$$(x+y)^2 = (x-y)^2 + 4xy = (-5)^2 + 4 \times 3 = 37$$

144 [답] 2, 9, 2, 7

145 [답] 4, 9, 4, 5

146 [답] 2, 4, 2, 6

147 [답] 4, 4, 4, 8

148 [답] 7

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

149 [답] 60

$$\left(x - \frac{1}{x}\right)^2 = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 4 = 8^2 - 4 = 60$$

150 [답] 27

$$x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 2 = 5^2 + 2 = 27$$

151 [답] 20

$$\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 4 = (-4)^2 + 4 = 20$$

152 [답] 방법 1 3, 3, 9, -7, -7, -3

방법 2 $6\sqrt{2}$, -3

153 [답] 11

$$x = 2 - 2\sqrt{2} \text{에서 } x - 2 = -2\sqrt{2} \text{이므로} \\ \text{양변을 제곱하면 } (x-2)^2 = (-2\sqrt{2})^2 \\ x^2 - 4x + 4 = 8, x^2 - 4x = 4 \\ \therefore x^2 - 4x + 7 = 4 + 7 = 11$$

154 [답] 1

$$x = -1 + \sqrt{6} \text{에서 } x + 1 = \sqrt{6} \text{이므로} \\ \text{양변을 제곱하면 } (x+1)^2 = (\sqrt{6})^2 \\ x^2 + 2x + 1 = 6, x^2 + 2x = 5 \\ \therefore x^2 + 2x - 4 = 5 - 4 = 1$$

155 [답] -3

$$x = \sqrt{3} - 4 \text{에서 } x + 4 = \sqrt{3} \text{이므로} \\ \text{양변을 제곱하면 } (x+4)^2 = (\sqrt{3})^2 \\ x^2 + 8x + 16 = 3, x^2 + 8x = -13 \\ \therefore x^2 + 8x + 10 = -13 + 10 = -3$$

156 [답] ④

$$x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy \\ = 8^2 - 2 \times (-2) \\ = 64 + 4 = 68$$

157 [답] $\frac{1}{2}$

$$(a-b)^2 = (a+b)^2 - 4ab \text{이므로} \\ 7 = 3^2 - 4ab, 4ab = 2 \quad \therefore ab = \frac{1}{2}$$

158 [답] ⑤

$$(a+b)^2 = (a-b)^2 + 4ab \\ = (4\sqrt{3})^2 + 4 \times 4 \\ = 48 + 16 = 64 \\ \therefore a+b = \pm 8$$

159 [답] -10

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

160 [답] (1) $2\sqrt{7}$ (2) 3 (3) 22

$$(1) x+y = (\sqrt{7}+2) + (\sqrt{7}-2) = 2\sqrt{7} \\ (2) xy = (\sqrt{7}+2)(\sqrt{7}-2) = (\sqrt{7})^2 - 2^2 = 3 \\ (3) x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy \\ = (2\sqrt{7})^2 - 2 \times 3 = 28 - 6 = 22$$

161 [답] 34

$$x = \frac{1}{3+2\sqrt{2}} = \frac{3-2\sqrt{2}}{(3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})} \\ = \frac{3-2\sqrt{2}}{9-8} = 3-2\sqrt{2} \\ y = \frac{1}{3-2\sqrt{2}} = \frac{3+2\sqrt{2}}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})} \\ = \frac{3+2\sqrt{2}}{9-8} = 3+2\sqrt{2}$$

이므로

$$x+y = (3-2\sqrt{2}) + (3+2\sqrt{2}) = 6 \\ xy = (3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2}) = 3^2 - (2\sqrt{2})^2 = 9-8=1 \\ \therefore x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy \\ = 6^2 - 2 \times 1 = 36 - 2 = 34$$

162 [답] ⑤

$$a+b = (\sqrt{10}+\sqrt{6}) + (\sqrt{10}-\sqrt{6}) = 2\sqrt{10} \\ ab = (\sqrt{10}+\sqrt{6})(\sqrt{10}-\sqrt{6}) = 10-6=4 \\ \therefore \frac{b}{a} + \frac{a}{b} = \frac{a^2+b^2}{ab} = \frac{(a+b)^2 - 2ab}{ab} \\ = \frac{(2\sqrt{10})^2 - 2 \times 4}{4} = \frac{32}{4} = 8$$

163 [답] ④

$$x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 2 = (\sqrt{5})^2 + 2 = 7$$

164 [답] 32

$$\left(x - \frac{1}{x}\right)^2 = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 4 = (-6)^2 - 4 = 32$$

165 [답] ④

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

$$\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = 13 + 2 = 15$$

$$\text{이때 } x > 0 \text{이므로 } x + \frac{1}{x} > 0$$

$$\therefore x + \frac{1}{x} = \sqrt{15}$$

166 [답] 33

$$\begin{aligned} a^2 - 2a - \frac{2}{a} + \frac{1}{a^2} &= \left(a^2 + \frac{1}{a^2}\right) - 2\left(a + \frac{1}{a}\right) \\ &= \left(a + \frac{1}{a}\right)^2 - 2 - 2\left(a + \frac{1}{a}\right) \\ &= 7^2 - 2 - 2 \times 7 = 49 - 2 - 14 = 33 \end{aligned}$$

167 [답] ③

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

$$\text{양변을 제곱하면 } (x+2)^2 = (\sqrt{3})^2$$

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

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

다른 풀이

$$\begin{aligned} x^2 + 4x + 2 &= (\sqrt{3} - 2)^2 + 4(\sqrt{3} - 2) + 2 \\ &= 3 - 4\sqrt{3} + 4 + 4\sqrt{3} - 8 + 2 = 1 \end{aligned}$$

168 [답] ④

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

$$\text{즉, } x-4 = 2\sqrt{5}$$

$$\text{양변을 제곱하면 } (x-4)^2 = (2\sqrt{5})^2$$

$$x^2 - 8x + 16 = 20, x^2 - 8x = 4$$

$$\therefore x^2 - 8x + 5 = 4 + 5 = 9$$

다른 풀이

$$\begin{aligned} x &= \frac{2}{\sqrt{5}-2} = \frac{2(\sqrt{5}+2)}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)} = 2\sqrt{5}+4 \\ \therefore x^2 - 8x + 5 &= (2\sqrt{5}+4)^2 - 8(2\sqrt{5}+4) + 5 \\ &= 20 + 16\sqrt{5} + 16 - 16\sqrt{5} - 32 + 5 = 9 \end{aligned}$$

169 [답] 9

$$x = 5 + 2\sqrt{6} \text{에서 } x - 5 = 2\sqrt{6}$$

$$\text{양변을 제곱하면 } (x-5)^2 = (2\sqrt{6})^2$$

$$x^2 - 10x + 25 = 24, x^2 - 10x = -1$$

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

다른 풀이

$$\begin{aligned} -x^2 + 10x + 8 &= -(5 + 2\sqrt{6})^2 + 10(5 + 2\sqrt{6}) + 8 \\ &= -(25 + 20\sqrt{6} + 24) + 50 + 20\sqrt{6} + 8 \\ &= -49 - 20\sqrt{6} + 58 + 20\sqrt{6} = 9 \end{aligned}$$

☆ 빈출 문제로 중단원 점검

76~77쪽

170 [답] ③

$$\begin{aligned} (2a-5b)(a+3b) &= 2a^2 + 6ab - 5ab - 15b^2 \\ &= 2a^2 + ab - 15b^2 \end{aligned}$$

171 [답] ⑤

x^2 항이 나오는 부분만 전개하면

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

xy 항이 나오는 부분만 전개하면

$$x \times (-y) + 2y \times 3x = -xy + 6xy = 5xy$$

따라서 x^2 의 계수는 3, xy 의 계수는 5이므로

$$\text{구하는 곱은 } 3 \times 5 = 15$$

172 [답] ⑤

$$(x+a)^2 = x^2 + 2ax + a^2 = x^2 + bx + 121$$

$$\text{이므로 } 2a = b, a^2 = 121$$

$$\text{이때 } a > 0 \text{이므로 } a = 11, b = 2 \times 11 = 22$$

$$\therefore b - a = 22 - 11 = 11$$

173 [답] 6

$$(x+a)(x-4) = x^2 + (-4+a)x - 4a = x^2 + bx - 20$$

$$\text{이므로 } -4 + a = b, -4a = -20$$

$$\therefore a = 5, b = -4 + 5 = 1$$

$$\therefore a + b = 5 + 1 = 6$$

... i

... ii

채점 기준

i a, b의 값 구하기	80%
ii a+b의 값 구하기	20%

174 [답] ①

$$\begin{aligned} (2x+A)(Bx+1) &= 2Bx^2 + (2+AB)x + A \\ &= 16x^2 + Cx - 7 \end{aligned}$$

$$\text{이므로 } 2B = 16, 2 + AB = C, A = -7$$

$$\therefore B = 8, C = 2 + (-7) \times 8 = -54$$

$$\therefore A + B - C = -7 + 8 - (-54) = 55$$

175 [답] ④

$$\begin{aligned} \textcircled{3} (3x-y)(4x+7y) &= 12x^2 + (21-4)xy - 7y^2 \\ &= 12x^2 + 17xy - 7y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ④ (2x-5y)(3x-4y) &= 6x^2 + (-8-15)xy + 20y^2 \\ &= 6x^2 - 23xy + 20y^2 \end{aligned}$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

176 [답] ④

직사각형의 가로 길이는 $9x+3$, 세로 길이는 $5x-1$ 이므로
구하는 직사각형의 넓이는
 $(9x+3)(5x-1) = 45x^2 + 6x - 3$

177 [답] 2026

$$\begin{aligned} \frac{2028 \times 2024 + 4}{2026} &= \frac{(2026+2)(2026-2) + 4}{2026} \quad \dots \text{ i} \\ &= \frac{2026^2 - 4 + 4}{2026} \\ &= \frac{2026^2}{2026} = 2026 \quad \dots \text{ ii} \end{aligned}$$

채점 기준

i	곱셈 공식을 이용한 식으로 나타내기	50 %
ii	$\frac{2028 \times 2024 + 4}{2026}$ 의 값 구하기	50 %

178 [답] ⑤

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

이므로 $a=9$, $b=-6$

$$\therefore a-b = 9 - (-6) = 15$$

179 [답] ①

$$\begin{aligned} a^2 + b^2 &= (a-b)^2 + 2ab \\ &= (3\sqrt{3})^2 + 2 \times (-5) \\ &= 27 - 10 = 17 \end{aligned}$$

180 [답] ③

$$\begin{aligned} x &= \frac{2}{3-\sqrt{7}} = \frac{2(3+\sqrt{7})}{(3-\sqrt{7})(3+\sqrt{7})} = \frac{2(3+\sqrt{7})}{9-7} = 3+\sqrt{7} \\ y &= \frac{2}{3+\sqrt{7}} = \frac{2(3-\sqrt{7})}{(3+\sqrt{7})(3-\sqrt{7})} = \frac{2(3-\sqrt{7})}{9-7} = 3-\sqrt{7} \end{aligned}$$

이므로

$$x+y = (3+\sqrt{7}) + (3-\sqrt{7}) = 6$$

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

$$\therefore x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy = 6^2 - 2 \times 2 = 32$$

181 [답] ④

$$x = 4\sqrt{5} + 5 \text{에서 } x-5 = 4\sqrt{5}$$

$$\text{양변을 제곱하면 } (x-5)^2 = (4\sqrt{5})^2$$

$$x^2 - 10x + 25 = 80, \quad x^2 - 10x = 55$$

$$\therefore x^2 - 10x - 6 = 55 - 6 = 49$$

다른 풀이

$$\begin{aligned} x^2 - 10x - 6 &= (4\sqrt{5} + 5)^2 - 10(4\sqrt{5} + 5) - 6 \\ &= 80 + 40\sqrt{5} + 25 - 40\sqrt{5} - 50 - 6 = 49 \end{aligned}$$

05 다항식의 인수분해

개념 유형

78쪽

001 [답] $2x^2 + 8x$

002 [답] $a^2 + 10a + 25$

003 [답] $x^2 - 6xy + 9y^2$

004 [답] $12x^2 - 5x - 2$

005 [답] $x, x-3$

006 [답] $a+4, a-4$

007 [답] $5y, y^2, -y-1$

008 [답] $x, 2y, x-2y$

009 [답] $x(y+5z)$

010 [답] $xy(x-y+1)$

011 [답] $3a(a+2b-c)$

012 [답] $x, 2, x-2$

013 [답] $(a-1)(3a-5b)$

014 [답] $(y-6)(y-1)$

$$\begin{aligned} y(y-6) + (6-y) &= y(y-6) - (y-6) \\ &= (y-6)(y-1) \end{aligned}$$

실전 유형

79쪽

015 [답] ③

$$\begin{aligned} x(x-1)(x+5) &= x \times \underbrace{(x-1)}_{\text{①}} \times \underbrace{(x+5)}_{\text{②}} \\ &= (x-1) \times \underbrace{x(x+5)}_{\text{④}} \\ &= x \times \underbrace{(x-1)(x+5)}_{\text{⑤}} \end{aligned}$$

따라서 $x(x-1)(x+5)$ 의 인수가 아닌 것은 ③이다.

016 [답] ②, ⑤

① $a(a+b) = a \times (a+b)$

③ $2(a+b) = 2 \times (a+b)$

④ $3a(a-b)(a+b) = 3a \times (a-b) \times (a+b)$

따라서 $a+b$ 를 인수로 갖지 않는 것은 ②, ⑤이다.

017 [답] ③

$$\begin{aligned} 5(x+4)(2x-1) &= \underbrace{5}_{\text{㉠}} \times \underbrace{(x+4)}_{\text{㉡}} \times (2x-1) \\ &= 5 \times \underbrace{(x+4)(2x-1)}_{\text{㉢}} \\ &= (x+4) \times \underbrace{(10x-5)}_{\text{㉣}} \end{aligned}$$

따라서 $5(x+4)(2x-1)$ 의 인수인 것을 모두 고른 것은 ③이다.

018 [답] ④

① $-x^2 + 4x = -(x^2 - 4x) = -x(x-4)$

④ $xy - xy(x+y) = xy\{1 - (x+y)\} = xy(1-x-y)$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

019 답 ②, ⑤

$$\begin{aligned}
4ab^2 - 12a^2b &= 4ab \times (b-3a) \\
&= ab \times (4b-12a)
\end{aligned}$$

따라서 $4ab^2 - 12a^2b$ 의 인수가 아닌 것은 ②, ⑤이다.

020 답 $(x-3y)(2a-b-c)$

$$\begin{aligned}
2a(x-3y) - b(x-3y) + c(3y-x) \\
= 2a(x-3y) - b(x-3y) - c(x-3y) \\
= (x-3y)(2a-b-c)
\end{aligned}$$

021 답 $2x-6$

$$\begin{aligned}
(x+3)(x-7) - 2(x+3) &= (x+3)(x-7-2) \\
&= (x+3)(x-9)
\end{aligned}$$

따라서 두 일차식의 합은

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

개념 유형

80~81쪽

022 답 5, 5, 5

023 답 $(a+4)^2$

024 답 $3(x+3y)^2$

$$3x^2 + 18xy + 27y^2 = 3(x^2 + 6xy + 9y^2) = 3(x+3y)^2$$

025 답 6, 6, 6

026 답 $(y-\frac{1}{2})^2$

027 답 $2(a-3b)^2$

$$2a^2 - 12ab + 18b^2 = 2(a^2 - 6ab + 9b^2) = 2(a-3b)^2$$

028 답 3, 3, 3

029 답 $(5a+4)^2$

$$25a^2 + 40a + 16 = (5a)^2 + 2 \times 5a \times 4 + 4^2 = (5a+4)^2$$

030 답 $2(3x+y)^2$

$$\begin{aligned}
18x^2 + 12xy + 2y^2 &= 2(9x^2 + 6xy + y^2) \\
&= 2\{(3x)^2 + 2 \times 3x \times y + y^2\} \\
&= 2(3x+y)^2
\end{aligned}$$

031 답 2, 2, 2

032 답 $(4x-y)^2$

$$16x^2 - 8xy + y^2 = (4x)^2 - 2 \times 4x \times y + y^2 = (4x-y)^2$$

033 답 $7(a-2b)^2$

$$\begin{aligned}
7a^2 - 28ab + 28b^2 &= 7(a^2 - 4ab + 4b^2) \\
&= 7\{a^2 - 2 \times a \times 2b + (2b)^2\} \\
&= 7(a-2b)^2
\end{aligned}$$

034 답 3, 9

035 답 4

$$\begin{aligned}
x^2 - 4x + A &= x^2 - 2 \times x \times 2 + A \\
\therefore A &= 2^2 = 4
\end{aligned}$$

036 답 $\frac{1}{4}$

$$\begin{aligned}
x^2 + x + A &= x^2 + 2 \times x \times \frac{1}{2} + A \\
\therefore A &= \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}
\end{aligned}$$

037 답 36

$$\begin{aligned}
x^2 - 12xy + Ay^2 &= x^2 - 2 \times x \times 6y + Ay^2 \\
\therefore A &= 6^2 = 36
\end{aligned}$$

038 답 2, 4

039 답 25

$$\begin{aligned}
4x^2 - 20x + A &= (2x)^2 - 2 \times 2x \times 5 + A \\
\therefore A &= 5^2 = 25
\end{aligned}$$

040 답 16

$$\begin{aligned}
49x^2 + 56xy + Ay^2 &= (7x)^2 + 2 \times 7x \times 4y + Ay^2 \\
\therefore A &= 4^2 = 16
\end{aligned}$$

041 답 9

$$\begin{aligned}
64a^2 - 48ab + Ab^2 &= (8a)^2 - 2 \times 8a \times 3b + Ab^2 \\
\therefore A &= 3^2 = 9
\end{aligned}$$

042 답 $\pm 5, \pm 10$

043 답 -16, 16

$$\begin{aligned}
x^2 + Ax + 64 &= x^2 + Ax + (\pm 8)^2 \\
\therefore A &= 2 \times 1 \times (\pm 8) = \pm 16
\end{aligned}$$

044 답 -22, 22

$$\begin{aligned}
x^2 + Ax + 121 &= x^2 + Ax + (\pm 11)^2 \\
\therefore A &= 2 \times 1 \times (\pm 11) = \pm 22
\end{aligned}$$

045 답 -28, 28

$$\begin{aligned}
4x^2 + Ax + 49 &= (2x)^2 + Ax + (\pm 7)^2 \\
\therefore A &= 2 \times 2 \times (\pm 7) = \pm 28
\end{aligned}$$

046 답 -72, 72

$$\begin{aligned}
16x^2 + Ax + 81 &= (4x)^2 + Ax + (\pm 9)^2 \\
\therefore A &= 2 \times 4 \times (\pm 9) = \pm 72
\end{aligned}$$

047 답 -24, 24

$$\begin{aligned}
9x^2 + Axy + 16y^2 &= (3x)^2 + Axy + (\pm 4y)^2 \\
\therefore A &= 2 \times 3 \times (\pm 4) = \pm 24
\end{aligned}$$

048 답 -60, 60

$$\begin{aligned}
25x^2 + Axy + 36y^2 &= (5x)^2 + Axy + (\pm 6y)^2 \\
\therefore A &= 2 \times 5 \times (\pm 6) = \pm 60
\end{aligned}$$

049 답 ②

$$9x^2 - 48x + 64 = (3x - 8)^2 \text{이므로}$$

$$a=3, b=8$$

$$\therefore b-a=8-3=5$$

050 답 ③, ⑤

$$\textcircled{3} \quad 4x^2 - \frac{8}{3}x + \frac{4}{9} = \left(2x - \frac{2}{3}\right)^2$$

$$\begin{aligned} \textcircled{5} \quad 27x^2 + 18xy + 3y^2 &= 3(9x^2 + 6xy + y^2) \\ &= 3(3x + y)^2 \end{aligned}$$

따라서 완전제곱식으로 인수분해할 수 있는 것은 ③, ⑤이다.

051 답 ④

$$\begin{aligned} 5x^3y + 10x^2y^2 + 5xy^3 &= 5xy(x^2 + 2xy + y^2) \\ &= 5xy(x+y)^2 \\ &= \underbrace{5xy}_{\textcircled{2}} \times \underbrace{(x+y)^2}_{\textcircled{5}} \\ &= \underbrace{5x}_{\textcircled{1}} \times y \times \underbrace{(x+y)^2}_{\textcircled{1}} \\ &= 5 \times \underbrace{xy}_{\textcircled{3}} \times \underbrace{(x+y)}_{\textcircled{2}} \times \underbrace{(x+y)}_{\textcircled{2}} \end{aligned}$$

따라서 $5x^3y + 10x^2y^2 + 5xy^3$ 의 인수가 아닌 것은 ④이다.

052 답 9

$$x(x-a) + 81 = x^2 - ax + 81 = (x-b)^2$$

$$81 = b^2 \text{이므로 } b = \pm 9$$

$$ax = 2 \times x \times b \text{이므로 } a = 2b$$

$$\text{이때 } a > 0 \text{이므로 } b = 9, a = 2 \times 9 = 18$$

$$\therefore a-b = 18-9=9$$

053 답 ②

$$\frac{1}{25}x^2 + Axy + y^2 = \left(\frac{1}{5}x\right)^2 + Axy + y^2 \text{에서}$$

$$A = \pm 2 \times \frac{1}{5} \times 1 = \pm \frac{2}{5}$$

054 답 ③

$$\textcircled{1} \quad x^2 + 4x + \square = x^2 + 2 \times x \times 2 + \square$$

$$\text{이므로 } \square = 2^2 = 4$$

$$\textcircled{2} \quad x^2 - \square xy + \frac{1}{4}y^2 = x^2 - \square xy + \left(\frac{1}{2}y\right)^2$$

$$\text{이므로 } \square = 2 \times 1 \times \frac{1}{2} = 1$$

$$\textcircled{3} \quad 4x^2 - 28x + \square = (2x)^2 - 2 \times 2x \times 7 + \square$$

$$\text{이므로 } \square = 7^2 = 49$$

$$\textcircled{4} \quad 9x^2 + \square xy + y^2 = (3x)^2 + \square xy + y^2$$

$$\text{이므로 } \square = 2 \times 3 \times 1 = 6$$

$$\textcircled{5} \quad \square x^2 + \frac{8}{9}x + \frac{1}{81} = \square x^2 + 2 \times 4x \times \frac{1}{9} + \left(\frac{1}{9}\right)^2$$

$$\text{이므로 } \square = 4^2 = 16$$

따라서 양수 $\square$ 의 값이 가장 큰 것은 ③이다.

055 답 3

$$9x^2 - 18x + a = (3x)^2 - 2 \times 3x \times 3 + a$$

$$\therefore a = 3^2 = 9$$

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

$$\therefore b = 2 \times \frac{1}{2} \times \left(\pm \frac{1}{3}\right) = \pm \frac{1}{3}$$

$$\text{이때 } b > 0 \text{이므로 } b = \frac{1}{3}$$

$$\therefore ab = 9 \times \frac{1}{3} = 3$$

056 답 64

$$\begin{aligned} (x-6)(x+10) + k &= x^2 + 4x - 60 + k \\ &= x^2 + 2 \times x \times 2 - 60 + k \end{aligned}$$

이 식이 완전제곱식이 되려면

$$-60 + k = 2^2$$

$$\therefore k = 64$$

057 답 (1) $a+6$ (2) $-a+6$

(1) $0 < a < 6$ 에서 $a+6 > 0$ 이므로

$$\begin{aligned} \sqrt{a^2 + 12a + 36} &= \sqrt{(a+6)^2} \\ &= a+6 \end{aligned}$$

(2) $0 < a < 6$ 에서 $a-6 < 0$ 이므로

$$\begin{aligned} \sqrt{a^2 - 12a + 36} &= \sqrt{(a-6)^2} \\ &= -(a-6) = -a+6 \end{aligned}$$

058 답 ③

$$\frac{1}{3} < x < 2 \text{에서 } x - \frac{1}{3} > 0, x - 2 < 0 \text{이므로}$$

$$\begin{aligned} \sqrt{x^2 - \frac{2}{3}x + \frac{1}{9}} - \sqrt{x^2 - 4x + 4} &= \sqrt{\left(x - \frac{1}{3}\right)^2} - \sqrt{(x-2)^2} \\ &= x - \frac{1}{3} - \{-(x-2)\} \\ &= x - \frac{1}{3} + x - 2 = 2x - \frac{7}{3} \end{aligned}$$

059 답 ②

$a < 0, b > 0$ 일 때, $a-b < 0$ 이므로

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

060 답 $9a-6b$

$a-b > 0$ 에서 $a > b$

$a > b, ab < 0$ 에서 $a > 0, b < 0$ 이므로

$$\begin{aligned} \sqrt{121a^2} - \sqrt{4(a-b)^2} + \sqrt{64b^2} &= \sqrt{(11a)^2} - \sqrt{\{2(a-b)\}^2} + \sqrt{(8b)^2} \\ &= 11a - 2(a-b) + (-8b) \\ &= 11a - 2a + 2b - 8b = 9a - 6b \end{aligned}$$

- 061 답 3, 3, 3 062 답 $(a+7)(a-7)$
- 063 답 $\left(a+\frac{1}{4}\right)\left(a-\frac{1}{4}\right)$ 064 답 $(5+a)(5-a)$
- 065 답 $(10+x)(10-x)$ 066 답 $\left(\frac{1}{11}+x\right)\left(\frac{1}{11}-x\right)$
- 067 답 $2x, 5, 5, 2x-5$
- 068 답 $(4a+3)(4a-3)$
- 069 답 $\left(\frac{1}{7}x+1\right)\left(\frac{1}{7}x-1\right)$
- 070 답 $(4+5a)(4-5a)$
- 071 답 $(13+6x)(13-6x)$
- 072 답 $\left(\frac{1}{10}+3a\right)\left(\frac{1}{10}-3a\right)$
- 073 답 $(8+a)(8-a)$
 $-a^2+64=64-a^2=(8+a)(8-a)$
- 074 답 $(9y+x)(9y-x)$
 $-x^2+81y^2=81y^2-x^2=(9y+x)(9y-x)$
- 075 답 $(7+2x)(7-2x)$
 $-4x^2+49=49-4x^2=(7+2x)(7-2x)$
- 076 답 $\left(\frac{1}{11}y+5x\right)\left(\frac{1}{11}y-5x\right)$
 $-25x^2+\frac{1}{121}y^2=\frac{1}{121}y^2-25x^2$
 $=\left(\frac{1}{11}y+5x\right)\left(\frac{1}{11}y-5x\right)$
- 077 답 1, 5 / 1, 5, 6 / $(x+1)(x+5)$
- 078 답 -1, -3 / -1, -3, -4 / $(x-y)(x-3y)$
- 079 답 2, 4 / $(a+2b)(a+4b)$
- 080 답 $(x+4)(x+5)$
- 081 답 $(a-3)(a+5)$
- 082 답 $5(x+3)(x-4)$
 $5x^2-5x-60=5(x^2-x-12)$
 $=5(x+3)(x-4)$
- 083 답 $a(x-2)(x-5)$
 $ax^2-7ax+10a=a(x^2-7x+10)$
 $=a(x-2)(x-5)$
- 084 답 $(x-4y)(x+6y)$

085 답 $(a-4b)(a-6b)$

086 답 $3(x+y)(x-3y)$
 $3x^2-6xy-9y^2=3(x^2-2xy-3y^2)$
 $=3(x+y)(x-3y)$

087 답 $4(a-b)(a-3b)$
 $4a^2-16ab+12b^2=4(a^2-4ab+3b^2)$
 $=4(a-b)(a-3b)$

실전 유형

86쪽

- 088 답 ①
 $25x^2-16=(5x+4)(5x-4)$ 이므로
 $A=5, B=4$
 $\therefore A+B=5+4=9$
- 089 답 ③, ④
 ② $-x^2+64=-(x^2-64)=-(x+8)(x-8)$
 ③ $81a^2-9=9(9a^2-1)=9(3a+1)(3a-1)$
 ④ $\frac{1}{4}a^2-b^2=\left(\frac{1}{2}a+b\right)\left(\frac{1}{2}a-b\right)$
 따라서 인수분해한 것이 옳지 않은 것은 ③, ④이다.
- 090 답 3
 $-45x^2+125y^2=-5(9x^2-25y^2)$
 $=-5(3x+5y)(3x-5y)$
 이므로 $a=-5, b=3, c=5$
 $\therefore a+b+c=-5+3+5=3$
- 091 답 ④
 $x^2+5xy-24y^2=(x-3y)(x+8y)$
- 092 답 ㄱ, ㄴ
 ㄱ. $x^2-x-6=(x+2)(x-3)$
 ㄴ. $x^2+4x-12=(x-2)(x+6)$
 ㄷ. $x^2+8x-20=(x-2)(x+10)$
 ㄹ. $2x^2+12x+16=2(x^2+6x+8)=2(x+2)(x+4)$
 따라서 $x+2$ 를 인수로 갖는 다항식은 ㄱ, ㄹ이다.
- 093 답 4
 $x^2-5x+A=(x-3)(x-B)$
 $=x^2+(-B-3)x+3B$
 이므로 $A=3B, -5=-B-3$
 $\therefore B=2, A=3 \times 2=6$
 $\therefore A-B=6-2=4$

094 답 $2x-3$

$$(x+6)(x-9)+14=x^2-3x-54+14$$

$$=x^2-3x-40=(x+5)(x-8)$$

따라서 두 일차식의 합은

$$(x+5)+(x-8)=2x-3$$

개념유형

87쪽

095 답 $2x^2+7x+3=(x+3)(2x+1)$

$$\begin{array}{r} 1 \quad \quad \quad 3 \rightarrow 6 \\ 2 \quad \quad \quad 1 \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} 1 \\ 7 \end{array}$$

096 답 $9x^2-9x+2=(3x-1)(3x-2)$

$$\begin{array}{r} 3 \quad \quad \quad -1 \rightarrow -3 \\ 3 \quad \quad \quad -2 \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} -6 \\ -9 \end{array}$$

097 답 $8x^2-2xy-21y^2=(2x+3y)(4x-7y)$

$$\begin{array}{r} 2 \quad \quad \quad 3 \rightarrow 12 \\ 4 \quad \quad \quad -7 \rightarrow + \end{array} \begin{array}{r} -14 \\ -2 \end{array}$$

098 답 $(x+1)(3x+1)$

099 답 $(a-1)(5a+7)$

100 답 $(2x-1)(2x+5)$

101 답 $(2a-5)(4a-3)$

102 답 $3(a-2b)(2a+b)$

$$6a^2-9ab-6b^2=3(2a^2-3ab-2b^2)$$

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

103 답 $a(x-y)(4x+y)$

$$4ax^2-3axy-ay^2=a(4x^2-3xy-y^2)$$

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

실전유형

88~90쪽

104 답 ①, ⑤

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

주어진 다항식의 인수인 것은 ①, ⑤이다.

105 답 ⑤

$$3x^2-2xy-8y^2=(x-2y)(3x+4y)$$

$$a=-2, b=3, c=4$$

$$\therefore a+b+c=-2+3+4=5$$

106 답 $8x+2$

$$12x^2+16x-3=(2x+3)(6x-1)$$

따라서 두 일차식의 합은

$$(2x+3)+(6x-1)=8x+2$$

107 답 ③

$$\textcircled{1} -x^2+9=-(x^2-9)=-(x+3)(x-3)$$

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

$$\textcircled{3} x^2-7x+12=(x-3)(x-4)$$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

108 답 ⑤

$$\textcircled{1} x^2+8x+16=(x+4)^2$$

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

$$\textcircled{3} x^2+2x-8=(x-2)(x+4)$$

$$\textcircled{4} 4x^2-8x-12=4(x^2-2x-3)$$

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

$$\textcircled{5} 4x^2+10xy+4y^2=2(2x^2+5xy+2y^2)$$

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

따라서 □ 안에 알맞은 수가 다른 하나는 ⑤이다.

109 답 4

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

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

따라서 두 다항식의 공통인수가 $x+3y$ 이므로

$$a=1, b=3$$

$$\therefore a+b=1+3=4$$

110 답 ②

$2x^2+ax-30$ 의 다른 한 인수를 $x+m$ (m 은 상수)으로 놓으면

$$2x^2+ax-30=(2x+5)(x+m)$$

$$=2x^2+(2m+5)x+5m$$

$$\text{이므로 } a=2m+5, -30=5m$$

$$\therefore m=-6, a=2 \times (-6)+5=-7$$

111 답 ⑤

$3x-y$ 가 $15x^2+xy+Ay^2$ 의 인수이고

x^2 의 계수가 15이므로 다른 한 인수를 $5x+By$ (B 는 상수)로 놓으면

$$15x^2+xy+Ay^2=(3x-y)(5x+By)$$

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

$$\text{이므로 } 1=3B-5, A=-B$$

$$\therefore B=2, A=-2$$

따라서 이 다항식의 다른 한 인수는 $5x+2y$ 이다.

112 [답 3]

x^2-3x+a 의 다른 한 인수를 $x+m$ (m 은 상수)으로 놓으면

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

이므로 $-3=m+3, a=3m$

$$\therefore m=-6, a=3 \times (-6)=-18$$

$6x^2+bx+9$ 의 다른 한 인수를 $6x+n$ (n 은 상수)으로 놓으면

$$\begin{aligned} 6x^2+bx+9 &= (x+3)(6x+n) \\ &= 6x^2+(n+18)x+3n \end{aligned}$$

이므로 $b=n+18, 9=3n$

$$\therefore n=3, b=3+18=21$$

$$\therefore a+b=-18+21=3$$

113 [답 (1) $a=11, b=28$ (2) $a=-9, b=18$

$$(3) x^2+11x+18, (x+2)(x+9)$$

$$(1) (x+4)(x+7)=x^2+11x+28$$

$$\therefore a=11, b=28$$

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

$$\therefore a=-9, b=18$$

(3) 처음 이차식 x^2+ax+b 에서 민지는 x 의 계수를 바르게 보았고, 현석이는 상수항을 바르게 보았으므로

$$a=11, b=18$$

따라서 처음 이차식은 $x^2+11x+18$ 이므로 이 식을 바르게 인수 분해하면

$$x^2+11x+18=(x+2)(x+9)$$

114 [답 $(x+1)(x+4)$

주희는 x 의 계수를 바르게 보았으므로

$$(x+2)(x+3)=x^2+5x+6 \text{에서 처음 이차식의 } x \text{의 계수는 } 5 \text{이다.}$$

태훈이는 상수항을 바르게 보았으므로

$$(x-2)^2=x^2-4x+4 \text{에서 처음 이차식의 상수항은 } 4 \text{이다.}$$

따라서 처음 이차식은 x^2+5x+4 이므로

이 식을 바르게 인수분해하면

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

115 [답 ①]

송이는 상수항을 바르게 보았으므로

$$2(x+1)(x+5)=2(x^2+6x+5)=2x^2+12x+10$$

에서 처음 이차식의 상수항은 10이다.

건우는 x 의 계수를 바르게 보았으므로

$$2(x+1)(x-7)=2(x^2-6x-7)=2x^2-12x-14$$

에서 처음 이차식의 x 의 계수는 -12 이다.

따라서 처음 이차식은 $2x^2-12x+10$ 이므로

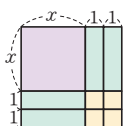
이 식을 바르게 인수분해하면

$$2x^2-12x+10=2(x^2-6x+5)=2(x-1)(x-5)$$

116 [답 ④]

새로 만든 정사각형의 넓이는 주어진 9개의 직사각형의 넓이의 합과 같으므로

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



따라서 새로 만든 정사각형의 한 변의 길이는 $x+2$ 이므로

새로 만든 정사각형의 둘레의 길이는 $4(x+2)=4x+8$

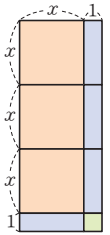
117 [답 $4x+2$

새로 만든 직사각형의 넓이는 주어진 8개의 직사각형의 넓이의 합과 같으므로

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

따라서 새로 만든 직사각형의 가로의 길이와 세로의 길이는 각각 $x+1, 3x+1$ 또는 $3x+1, x+1$ 이므로 새로 만든 직사각형의 가로의 길이와 세로의 길이의 합은

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



118 [답 ①]

$$2x^2+9x+10=(x+2)(2x+5)$$

따라서 직사각형의 세로의 길이는 $2x+5$ 이다.

119 [답 $3a-1$

사다리꼴의 넓이가 $3a^2+14a-5$ 이므로

$$\frac{1}{2} \times \{(a+4)+(a+6)\} \times (\text{높이}) = 3a^2+14a-5$$

$$\therefore (a+5) \times (\text{높이}) = 3a^2+14a-5$$

이때 $3a^2+14a-5=(a+5)(3a-1)$ 이므로

사다리꼴의 높이는 $3a-1$ 이다.

120 [답 $10x+8$

$$(\text{도형 A의 넓이})=(6x-7)(x+2)-(\sqrt{7})^2$$

$$=6x^2+5x-14-7$$

$$=6x^2+5x-21$$

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

도형 B의 넓이는 도형 A의 넓이와 같으므로

도형 B의 가로의 길이는 $3x+7$ 이다.

따라서 도형 B의 둘레의 길이는

$$2\{(3x+7)+(2x-3)\}=2(5x+4)=10x+8$$

개념유형

91쪽

121 [답 17, 60, 420]

122 [답 3.6]

$$1.8 \times 2.5 - 1.8 \times 0.5 = 1.8(2.5 - 0.5)$$

$$=1.8 \times 2 = 3.6$$

123 [답 22, 17, 289]

124 [답 25]

$$3.6^2 + 2 \times 3.6 \times 1.4 + 1.4^2 = (3.6 + 1.4)^2$$

$$=5^2 = 25$$

125 [답 27, 27, 46, 4600]

126 [답] 690

$$26.5^2 - 3.5^2 = (26.5 + 3.5)(26.5 - 3.5) \\ = 30 \times 23 = 690$$

127 [답] 2, 2, 100, 10000**128** [답] 3

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

129 [답] 15600

$$x^2 - 2x - 24 = (x+4)(x-6) = (126+4)(126-6) \\ = 130 \times 120 = 15600$$

130 [답] 1280

$$x^2 - 16 = (x+4)(x-4) = (36+4)(36-4) \\ = 40 \times 32 = 1280$$

131 [답] $11 + 16\sqrt{11}$

$$x^2 - 64 = (x+8)(x-8) = (\sqrt{11}+8+8)(\sqrt{11}+8-8) \\ = (\sqrt{11}+16) \times \sqrt{11} = 11 + 16\sqrt{11}$$

실전유형

92쪽

132 [답] ③

$$34(34+4)+4 = 34^2 + 34 \times 4 + 4 \\ = 34^2 + 2 \times 34 \times 2 + 2^2 \\ = (34+2)^2 \\ = 36^2$$

$$\therefore a = 36$$

133 [답] 3

$$\frac{1709 \times 9 + 1709 \times 6}{857^2 - 852^2} = \frac{1709(9+6)}{(857+852)(857-852)} \\ = \frac{1709 \times 15}{1709 \times 5} \\ = 3$$

134 [답] ⑤

$$A = 12^2 - 10 \times 12 + 5^2 = 12^2 - 2 \times 12 \times 5 + 5^2 \\ = (12-5)^2 = 7^2 = 49 \\ B = \sqrt{65^2 - 16^2} = \sqrt{(65+16)(65-16)} \\ = \sqrt{81 \times 49} = \sqrt{9^2 \times 7^2} \\ = \sqrt{(9 \times 7)^2} = \sqrt{63^2} = 63 \\ \therefore A+B = 49+63 = 112$$

135 [답] ④

$$x^2 + 5x + 4 = (x+1)(x+4) \\ = (\sqrt{7}-4+1)(\sqrt{7}-4+4) \\ = (\sqrt{7}-3) \times \sqrt{7} \\ = 7 - 3\sqrt{7}$$

136 [답] ①

$$a+b = (5\sqrt{2}-\sqrt{3}) + (5\sqrt{2}+\sqrt{3}) = 10\sqrt{2} \\ a-b = (5\sqrt{2}-\sqrt{3}) - (5\sqrt{2}+\sqrt{3}) = -2\sqrt{3} \\ \therefore a^2 - b^2 = (a+b)(a-b) \\ = 10\sqrt{2} \times (-2\sqrt{3}) \\ = -20\sqrt{6}$$

137 [답] 10

$$x = \frac{5+2\sqrt{6}}{(5-2\sqrt{6})(5+2\sqrt{6})} = \frac{5+2\sqrt{6}}{25-24} = 5+2\sqrt{6} \\ y = \frac{5-2\sqrt{6}}{(5+2\sqrt{6})(5-2\sqrt{6})} = \frac{5-2\sqrt{6}}{25-24} = 5-2\sqrt{6}$$

이므로

$$x+y = (5+2\sqrt{6}) + (5-2\sqrt{6}) = 10 \\ xy = (5+2\sqrt{6})(5-2\sqrt{6}) = 25-24 = 1 \\ \therefore x^2y + xy^2 = xy(x+y) = 1 \times 10 = 10$$

138 [답] $4\sqrt{10}$

$$a^2 - b^2 - 3a + 3b = (a+b)(a-b) - 3(a-b) \\ = (a-b)(a+b-3) \\ = \sqrt{10}(7-3) \\ = 4\sqrt{10}$$

개념유형

93쪽

139 [답] A, A, x+4**140** [답] $(a-2)(a-3)$

$$a-1=A \text{로 놓으면} \\ (a-1)^2 - 3(a-1) + 2 = A^2 - 3A + 2 \\ = (A-1)(A-2) \\ = (a-1-1)(a-1-2) \\ = (a-2)(a-3)$$

141 [답] $(x+1)(2x+9)$

$$x+4=A \text{로 놓으면} \\ 2(x+4)^2 - 5(x+4) - 3 = 2A^2 - 5A - 3 \\ = (A-3)(2A+1) \\ = (x+4-3)\{2(x+4)+1\} \\ = (x+1)(2x+9)$$

142 [답] $(a-b-2)(a-b+5)$

$$a-b=A \text{로 놓으면} \\ (a-b)(a-b+3) - 10 = A(A+3) - 10 \\ = A^2 + 3A - 10 \\ = (A-2)(A+5) \\ = (a-b-2)(a-b+5)$$

143 [답] $(3x-y-1)(3x-y-4)$
 $3x-y=A$ 로 놓으면
 $(3x-y)(3x-y-5)+4=A(A-5)+4$
 $=A^2-5A+4$
 $=(A-1)(A-4)$
 $=(3x-y-1)(3x-y-4)$

144 [답] $A-B, 2x+1, 2x+1, 3x-2$

145 [답] $(a+b-4)(a-b)$
 $a-2=A, b-2=B$ 로 놓으면
 $(a-2)^2-(b-2)^2=A^2-B^2$
 $=(A+B)(A-B)$
 $=(a-2+b-2)\{a-2-(b-2)\}$
 $=(a+b-4)(a-b)$

146 [답] $-15(x-1)(x+1)$
 $x-4=A, 4x-1=B$ 로 놓으면
 $(x-4)^2-(4x-1)^2=A^2-B^2$
 $=(A+B)(A-B)$
 $=(x-4+4x-1)\{x-4-(4x-1)\}$
 $=(5x-5)(-3x-3)$
 $=-15(x-1)(x+1)$

147 [답] $(x+y)(x+2y-1)$
 $x+1=A, y-1=B$ 로 놓으면
 $(x+1)^2+3(x+1)(y-1)+2(y-1)^2$
 $=A^2+3AB+2B^2$
 $=(A+B)(A+2B)$
 $=(x+1+y-1)\{x+1+2(y-1)\}$
 $=(x+y)(x+1+2y-2)$
 $=(x+y)(x+2y-1)$

148 [답] $(x-y+4)(2x+3y-2)$
 $x+2=A, y-2=B$ 로 놓으면
 $2(x+2)^2+(x+2)(y-2)-3(y-2)^2$
 $=2A^2+AB-3B^2$
 $=(A-B)(2A+3B)$
 $=\{x+2-(y-2)\}\{2(x+2)+3(y-2)\}$
 $=(x-y+4)(2x+4+3y-6)$
 $=(x-y+4)(2x+3y-2)$

$$\begin{aligned}(x+2y)(x+2y-4)-21 &= A(A-4)-21 \\ &= A^2-4A-21 \\ &= (A+3)(A-7) \\ &= (x+2y+3)(x+2y-7)\end{aligned}$$

따라서 주어진 식의 인수인 것은 ④이다.

150 [답] ②
 $a-2=A$ 로 놓으면
 $9(a-2)^2-3(a-2)-2=9A^2-3A-2$
 $=(3A+1)(3A-2)$
 $=\{3(a-2)+1\}\{3(a-2)-2\}$
 $=(3a-5)(3a-8)$

151 [답] 2
 $x+5=A$ 로 놓으면
 $2(x+5)^2+5(x+5)-12=2A^2+5A-12$
 $=(A+4)(2A-3)$
 $=(x+5+4)\{2(x+5)-3\}$
 $=(x+9)(2x+7)$

따라서 $a=9, b=7$ 이므로
 $a-b=9-7=2$

152 [답] ④
 $x+3=A, y-2=B$ 로 놓으면
 $(x+3)^2-(y-2)^2=A^2-B^2$
 $=(A+B)(A-B)$
 $=(x+3+y-2)\{x+3-(y-2)\}$
 $=(x+y+1)(x-y+5)$

153 [답] ⑤
 $x-y=A, x+y=B$ 로 놓으면
 $(x-y)^2-9(x+y)^2=A^2-9B^2$
 $=(A+3B)(A-3B)$
 $=\{x-y+3(x+y)\}\{x-y-3(x+y)\}$
 $=(4x+2y)(-2x-4y)$
 $=-4(2x+y)(x+2y)$

따라서 $a=2, b=2$ 이므로
 $ab=2 \times 2=4$

154 [답] $5x+10$
 $x+3=A, x-2=B$ 로 놓으면
 $3(x+3)^2+5(x+3)(x-2)-2(x-2)^2$
 $=3A^2+5AB-2B^2$
 $=(A+2B)(3A-B)$
 $=\{x+3+2(x-2)\}\{3(x+3)-(x-2)\}$
 $=(3x-1)(2x+11)$

따라서 두 일차식의 합은
 $(3x-1)+(2x+11)=5x+10$

149 [답] ④
 $x+2y=A$ 로 놓으면

155 답 ⑤

$$\begin{aligned} x^2(x+1)(2x-1) &= \overset{\textcircled{1}}{x^2} \times \overset{\textcircled{2}}{(x+1)} \times \overset{\textcircled{3}}{(2x-1)} \\ &= x \times \overset{\textcircled{4}}{x(x+1)} \times (2x-1) \\ &= (x+1) \times x^2(2x-1) \end{aligned}$$

따라서 $x^2(x+1)(2x-1)$ 의 인수가 아닌 것은 ⑤이다.

156 답 ⑤

- ① $4ab+b^2=b(4a+b)$
 ② $3x^2-9x=3x(x-3)$
 ③ $a^2b+ab^2=ab(a+b)$
 ④ $xy(x+y)+xy=xy(x+y+1)$
 따라서 옳은 것은 ⑤이다.

157 답 ⑤

- ① $a^2+6a+9=(a+3)^2$
 ② $x^2-x+\frac{1}{4}=\left(x-\frac{1}{2}\right)^2$
 ③ $4x^2-4x+1=(2x-1)^2$
 ④ $3a^2+12a+12=3(a^2+4a+4)$
 $=3(a+2)^2$

따라서 완전제곱식으로 인수분해할 수 없는 것은 ⑤이다.

158 답 ④

$$\begin{aligned} x^2-10xy+ay^2 &= x^2-2 \times x \times 5y+ay^2 \\ \therefore a &= 5^2=25 \\ 4x^2+bxy+49y^2 &= (2x)^2+bxy+(\pm 7y)^2 \\ \therefore b &= 2 \times 2 \times (\pm 7) = \pm 28 \\ \text{이때 } b < 0 \text{이므로 } b &= -28 \\ \therefore a-b &= 25-(-28)=25+28=53 \end{aligned}$$

159 답 25

$$\begin{aligned} (x+2)(x-8)+k &= x^2-6x-16+k \\ &= x^2-2 \times x \times 3-16+k \end{aligned}$$

이 식이 완전제곱식이 되려면

$$-16+k=3^2$$

$$\therefore k=25$$

채점 기준

i 식 전개하기	40%
ii 완전제곱식이 되도록 상수 k의 값 구하기	60%

160 답 ②

$$\begin{aligned} -3 < x < \frac{2}{3} \text{에서 } x+3 > 0, 3x-2 < 0 \text{이므로} \\ \sqrt{9+6x+x^2}+\sqrt{9x^2-12x+4} &= \sqrt{(3+x)^2}+\sqrt{(3x-2)^2} \\ &= 3+x+\{-(3x-2)\} \\ &= 3+x-3x+2 \\ &= -2x+5 \end{aligned}$$

161 답 ②

$$\begin{aligned} -36x^2+16y^2 &= -4(9x^2-4y^2) \\ &= -4(3x+2y)(3x-2y) \end{aligned}$$

$$\text{이므로 } a=-4, b=3, c=2$$

$$\therefore abc=(-4) \times 3 \times 2=-24$$

162 답 ⑤

$$\begin{aligned} (x+6)(x-2)-9 &= x^2+4x-12-9 \\ &= x^2+4x-21 \\ &= (x-3)(x+7) \end{aligned}$$

따라서 두 일차식의 합은

$$(x-3)+(x+7)=2x+4$$

163 답 ①

$$\begin{aligned} 8x^2+10xy-7y^2 &= (2x-y)(4x+7y) \\ \text{이므로 } a=2, b=-1, c=4, d=7 \text{ 또는} \\ a=4, b=7, c=2, d=-1 \\ \therefore a+b+c+d &= 12 \end{aligned}$$

164 답 ③, ⑤

- ① $x^2+7x+12=(x+3)(x+4)$
 ② $-a^2+49=-(a^2-49)$
 $=-(a+7)(a-7)$
 ③ $-x^2+6x-8=-(x^2-6x+8)$
 $=-(x-2)(x-4)$
 ④ $3x^2-8x-3=(x-3)(3x+1)$
 ⑤ $4x^2-10x+4=2(2x^2-5x+2)$
 $=2(x-2)(2x-1)$

따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

165 답 ④

$$\begin{aligned} 4x^2+13x+k \text{의 다른 한 인수를 } x+m(m \text{은 상수}) \text{으로 놓으면} \\ 4x^2+13x+k &= (4x-3)(x+m) \\ &= 4x^2+(4m-3)x-3m \end{aligned}$$

$$\text{이므로 } 13=4m-3, k=-3m$$

$$\therefore m=4, k=(-3) \times 4=-12$$

166 답 $(x+2)(x+4)$

소정이는 상수항을 바르게 보았으므로

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

에서 처음 이차식의 상수항은 8이다. ... i

민우는 x의 계수를 바르게 보았으므로

$$(x-3)(x+9)=x^2+6x-27$$

에서 처음 이차식의 x의 계수는 6이다. ... ii

따라서 처음 이차식은 x^2+6x+8 이므로

이 식을 바르게 인수분해하면

$$x^2+6x+8=(x+2)(x+4)$$

... iii

채점 기준

i	처음 이차식의 상수항 구하기	30 %
ii	처음 이차식의 x 의 계수 구하기	30 %
iii	처음 이차식을 바르게 인수분해하기	40 %

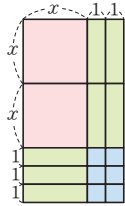
167 답 ⑤

새로 만든 직사각형의 넓이는 주어진 15개의 직사각형의 넓이의 합과 같으므로

$$2x^2 + 7x + 6 = (x+2)(2x+3)$$

따라서 새로 만든 직사각형의 가로의 길이와 세로의 길이는 각각 $x+2$, $2x+3$ 또는 $2x+3$, $x+2$ 이므로 새로 만든 직사각형의 둘레의 길이는

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



168 답 ③

$$3x^2 + 17x - 6 = (x+6)(3x-1)$$

따라서 직사각형의 가로의 길이는 $3x-1$ 이다.

169 답 ③

$$\begin{aligned} \frac{2026 \times 6067 - 2026}{2024^2 - 4} &= \frac{2026(6067-1)}{2024^2 - 2^2} \\ &= \frac{2026(6067-1)}{(2024+2)(2024-2)} \\ &= \frac{2026 \times 6066}{2026 \times 2022} = 3 \end{aligned}$$

170 답 $16\sqrt{6}$

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

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

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

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

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

$$= 2 \times 2\sqrt{6} \times 4 = 16\sqrt{6}$$

... i

... ii

채점 기준

i	$x+y$, $x-y$, xy 의 값 각각 구하기	40 %
ii	$x^3y - xy^3$ 의 값 구하기	60 %

171 답 ⑤

$x-4=A$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} 3(x-4)^2 + (4-x) - 2 &= 3(x-4)^2 - (x-4) - 2 \\ &= 3A^2 - A - 2 \\ &= (A-1)(3A+2) \\ &= (x-4-1)\{3(x-4)+2\} \\ &= (x-5)(3x-10) \end{aligned}$$

따라서 주어진 식의 인수인 것은 ⑤이다.

172 답 ④

$x-5=A$, $y+7=B$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} (x-5)^2 - (y+7)^2 &= A^2 - B^2 \\ &= (A+B)(A-B) \\ &= \{x-5+(y+7)\}\{x-5-(y+7)\} \\ &= (x+y+2)(x-y-12) \end{aligned}$$

06 이차방정식의 풀이

개념 유형

98~99쪽

001 답 ○

$$3x^2=7 \text{에서 } 3x^2-7=0 \Rightarrow \text{이차방정식}$$

002 답 ×

등식이 아니므로 이차방정식이 아니다.

003 답 ○

$$-2x^2+x^3+5=x^3-3x+1 \text{에서 } -2x^2+3x+4=0 \Rightarrow \text{이차방정식}$$

004 답 ○

$$(x-3)(x+4)=0 \text{에서 } x^2+x-12=0 \Rightarrow \text{이차방정식}$$

005 답 ×

분모에 미지수가 있으므로 이차방정식이 아니다.

006 답 $a \neq 0$

x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로 $a \neq 0$

007 답 $a \neq 2$

$$a-2 \neq 0 \quad \therefore a \neq 2$$

008 답 $a \neq -\frac{1}{5}$

$$5a+1 \neq 0 \quad \therefore a \neq -\frac{1}{5}$$

009 답 $a \neq 4$

$$\begin{aligned} ax^2-7x+10 &= 4x^2 \text{에서} \\ (a-4)x^2-7x+10 &= 0 \text{이므로} \\ a-4 &\neq 0 \quad \therefore a \neq 4 \end{aligned}$$

010 답 $a \neq \frac{1}{3}$

$$\begin{aligned} (3x+1)(ax-3) &= x^2+4x-8 \text{에서} \\ 3ax^2-9x+ax-3 &= x^2+4x-8 \\ (3a-1)x^2+(a-13)x+5 &= 0 \text{이므로} \\ 3a-1 &\neq 0 \quad \therefore a \neq \frac{1}{3} \end{aligned}$$

011 답 ×, 2, 2

012 답 ○

$$\begin{aligned} x^2-6x+9 &= 0 \text{에 } x=3 \text{을 대입하면} \\ 3^2-6 \times 3+9 &= 0 \end{aligned}$$

013 답 ○

$$\begin{aligned} 6x^2-x-2 &= 0 \text{에 } x=-\frac{1}{2} \text{을 대입하면} \\ 6 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^2 - \left(-\frac{1}{2}\right) - 2 &= 0 \end{aligned}$$

014 답 ×

$(x-8)(x+3)=0$ 에 $x=-8$ 을 대입하면
 $(-8-8)(-8+3) \neq 0$

015 답 ×

$(-x+1)(x+5)=0$ 에 $x=\frac{1}{5}$ 을 대입하면
 $(-\frac{1}{5}+1)(\frac{1}{5}+5) \neq 0$

016 답 ○

$(x-4)(7x-1)=0$ 에 $x=4$ 를 대입하면
 $(4-4)(7 \times 4-1)=0$

017 답 ○

$-2x^2+8x+10=0$ 에 $x=-1$ 을 대입하면
 $-2 \times (-1)^2+8 \times (-1)+10=0$

018 답

x의 값	좌변	우변	참, 거짓
-2	$(-2)^2-3 \times (-2)+2=12$	0	거짓
-1	$(-1)^2-3 \times (-1)+2=6$	0	거짓
0	$0^2-3 \times 0+2=2$	0	거짓
1	$1^2-3 \times 1+2=0$	0	참
2	$2^2-3 \times 2+2=0$	0	참

/ 1, 2

019 답 $x=-2$ 또는 $x=1$

$x^2+x-2=0$ 에 $x=-2, -1, 0, 1, 2$ 를 각각 대입하면
 $x=-2$ 일 때, $(-2)^2+(-2)-2=0$
 $x=-1$ 일 때, $(-1)^2+(-1)-2 \neq 0$
 $x=0$ 일 때, $0^2+0-2 \neq 0$
 $x=1$ 일 때, $1^2+1-2=0$
 $x=2$ 일 때, $2^2+2-2 \neq 0$
 따라서 이차방정식의 해는 $x=-2$ 또는 $x=1$ 이다.

020 답 $x=-1$

$2x^2+3x+1=0$ 에 $x=-2, -1, 0, 1, 2$ 를 각각 대입하면
 $x=-2$ 일 때, $2 \times (-2)^2+3 \times (-2)+1 \neq 0$
 $x=-1$ 일 때, $2 \times (-1)^2+3 \times (-1)+1=0$
 $x=0$ 일 때, $2 \times 0^2+3 \times 0+1 \neq 0$
 $x=1$ 일 때, $2 \times 1^2+3 \times 1+1 \neq 0$
 $x=2$ 일 때, $2 \times 2^2+3 \times 2+1 \neq 0$
 따라서 이차방정식의 해는 $x=-1$ 이다.

021 답 $x=0$ 또는 $x=2$

$3x(x-2)=0$ 에 $x=-2, -1, 0, 1, 2$ 를 각각 대입하면
 $x=-2$ 일 때, $3 \times (-2) \times (-2-2) \neq 0$
 $x=-1$ 일 때, $3 \times (-1) \times (-1-2) \neq 0$
 $x=0$ 일 때, $3 \times 0 \times (0-2)=0$
 $x=1$ 일 때, $3 \times 1 \times (1-2) \neq 0$
 $x=2$ 일 때, $3 \times 2 \times (2-2)=0$
 따라서 이차방정식의 해는 $x=0$ 또는 $x=2$ 이다.

022 답 $x=2$

$(x-3)^2=-2x+5$ 에 $x=-2, -1, 0, 1, 2$ 를 각각 대입하면
 $x=-2$ 일 때, $(-2-3)^2 \neq -2 \times (-2)+5$
 $x=-1$ 일 때, $(-1-3)^2 \neq -2 \times (-1)+5$
 $x=0$ 일 때, $(0-3)^2 \neq -2 \times 0+5$
 $x=1$ 일 때, $(1-3)^2 \neq -2 \times 1+5$
 $x=2$ 일 때, $(2-3)^2=-2 \times 2+5$
 따라서 이차방정식의 해는 $x=2$ 이다.

023 답 $x=-1$ 또는 $x=2$

$(x+4)^2=2x^2+7x+14$ 에 $x=-2, -1, 0, 1, 2$ 를 각각 대입하면
 $x=-2$ 일 때, $(-2+4)^2 \neq 2 \times (-2)^2+7 \times (-2)+14$
 $x=-1$ 일 때, $(-1+4)^2=2 \times (-1)^2+7 \times (-1)+14$
 $x=0$ 일 때, $(0+4)^2 \neq 2 \times 0^2+7 \times 0+14$
 $x=1$ 일 때, $(1+4)^2 \neq 2 \times 1^2+7 \times 1+14$
 $x=2$ 일 때, $(2+4)^2=2 \times 2^2+7 \times 2+14$
 따라서 이차방정식의 해는 $x=-1$ 또는 $x=2$ 이다.

실전유형

100~101쪽

024 답 ②, ③

② 등식이 아니므로 이차방정식이 아니다.
 ③ $x^2+x=x^2+4, x-4=0 \Rightarrow$ 일차방정식
 따라서 x 에 대한 이차방정식이 아닌 것은 ②, ③이다.

025 답 ②

ㄴ. $2(x-3)^2=2x^2+1, 2(x^2-6x+9)=2x^2+1,$
 $-12x+17=0 \Rightarrow$ 일차방정식
 ㄷ. 등식이 아니므로 이차방정식이 아니다.
 ㄹ. 분모에 미지수가 있으므로 이차방정식이 아니다.
 따라서 이차방정식인 것은 ㄱ, ㄴ, ㅂ이다.

026 답 ⑤

$5x^2+x-6=a(x-1)^2, 5x^2+x-6=ax^2-2ax+a$
 $(5-a)x^2+(1+2a)x-6-a=0$
 이때 x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로
 $5-a \neq 0 \quad \therefore a \neq 5$

027 답 ⑤

① $(-3)^2-5 \times (-3)+6 \neq 0$
 ② $(-3)^2-3 \times (-3)+2 \neq 0$
 ③ $(-3)^2-2 \times (-3)-3 \neq 0$
 ④ $3 \times (-3)^2+4 \times (-3)+1 \neq 0$
 ⑤ $3 \times (-3)^2+10 \times (-3)+3=0$
 따라서 $x=3$ 을 해로 갖는 이차방정식은 ⑤이다.

028 답 ④

- ① $8^2 - 16 \neq 0$
 ② $2 \times (-3 + 3)^2 \neq 8$
 ③ $(-1 + 2) \times (-1 - 1) \neq 0$
 ④ $4 \times \left(\frac{3}{2}\right)^2 - 4 \times \frac{3}{2} - 3 = 0$
 ⑤ $5 \times \left(-\frac{4}{5}\right)^2 + 6 \times \left(-\frac{4}{5}\right) - 8 \neq 0$

따라서 [] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ④이다.

029 답 ①

$x^2 - x - 6 = 0$ 에 $x = -2, -1, 0, 1, 2, 3$ 을 각각 대입하면
 $x = -2$ 일 때, $(-2)^2 - (-2) - 6 = 0$
 $x = -1$ 일 때, $(-1)^2 - (-1) - 6 \neq 0$
 $x = 0$ 일 때, $0^2 - 0 - 6 \neq 0$
 $x = 1$ 일 때, $1^2 - 1 - 6 \neq 0$
 $x = 2$ 일 때, $2^2 - 2 - 6 \neq 0$
 $x = 3$ 일 때, $3^2 - 3 - 6 = 0$
 따라서 이차방정식의 해는 $x = -2$ 또는 $x = 3$ 이다.

030 답 ④

$ax^2 - 3x - 5 = 0$ 에 $x = -1$ 을 대입하면
 $a \times (-1)^2 - 3 \times (-1) - 5 = 0$
 $a - 2 = 0 \quad \therefore a = 2$

031 답 ①

$4x^2 - x + a = 0$ 과 $bx^2 - 13x = -10$ 에 $x = \frac{5}{4}$ 를 각각 대입하면
 $4 \times \left(\frac{5}{4}\right)^2 - \frac{5}{4} + a = 0, 5 + a = 0 \quad \therefore a = -5$
 $b \times \left(\frac{5}{4}\right)^2 - 13 \times \frac{5}{4} = -10, \frac{25}{16}b = \frac{25}{4} \quad \therefore b = 4$
 $\therefore ab = -5 \times 4 = -20$

032 답 (1) -3 (2) -15

(1) $x^2 - 4x + 3 = 0$ 에 $x = p$ 를 대입하면
 $p^2 - 4p + 3 = 0 \quad \therefore p^2 - 4p = -3$
 (2) $p^2 - 4p = -3$ 의 양변에 5를 곱하면
 $5p^2 - 20p = -15$

033 답 ⑤

$x^2 - 7x - 1 = 0$ 에 $x = a$ 를 대입하면
 $a^2 - 7a - 1 = 0$
 $a \neq 0$ 이므로 양변을 a 로 나누면
 $a - 7 - \frac{1}{a} = 0 \quad \therefore a - \frac{1}{a} = 7$

034 답 ④

$3x^2 + x - 10 = 0$ 에 $x = m$ 을 대입하면
 $3m^2 + m - 10 = 0 \quad \therefore 3m^2 + m = 10$
 $x^2 - 6x + 8 = 0$ 에 $x = n$ 을 대입하면
 $n^2 - 6n + 8 = 0 \quad \therefore n^2 - 6n = -8$
 $\therefore 6m^2 + 2m + n^2 - 6n = 2(3m^2 + m) + n^2 - 6n$
 $= 2 \times 10 - 8 = 12$

개념 유형

102~103쪽

035 답 0, 0, -2, 3

036 답 $x = 0$ 또는 $x = -5$
 $x(x+5) = 0$ 에서 $x = 0$ 또는 $x + 5 = 0$
 $\therefore x = 0$ 또는 $x = -5$

037 답 $x = 4$ 또는 $x = -\frac{1}{2}$

$(x-4)(2x+1) = 0$ 에서 $x-4 = 0$ 또는 $2x+1 = 0$
 $\therefore x = 4$ 또는 $x = -\frac{1}{2}$

038 답 $x = -\frac{3}{2}$ 또는 $x = \frac{3}{2}$

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

039 답 $x = \frac{1}{7}$ 또는 $x = -\frac{5}{4}$

$(-7x+1)(4x+5) = 0$ 에서 $-7x+1 = 0$ 또는 $4x+5 = 0$
 $\therefore x = \frac{1}{7}$ 또는 $x = -\frac{5}{4}$

040 답 $x = -1$ 또는 $x = 8$

$\frac{1}{3}(x+1)(x-8) = 0$ 에서 $x+1 = 0$ 또는 $x-8 = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 8$

041 답 $x-3, 0, x-3, 0, 3$

042 답 $x = 0$ 또는 $x = -7$

$x^2 + 7x = 0$ 에서 $x(x+7) = 0$
 $x = 0$ 또는 $x + 7 = 0$
 $\therefore x = 0$ 또는 $x = -7$

043 답 $x-2, 0, x-2, -2, 2$

044 답 $x = -6$ 또는 $x = 6$

$x^2 - 36 = 0$ 에서 $(x+6)(x-6) = 0$
 $x+6 = 0$ 또는 $x-6 = 0$
 $\therefore x = -6$ 또는 $x = 6$

045 답 $x-2, 0, x-2, 1, 2$

046 답 $x = -3$ 또는 $x = -2$

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

047 답 $x = -5$ 또는 $x = 3$

$x^2 + 2x - 15 = 0$ 에서 $(x+5)(x-3) = 0$
 $x+5 = 0$ 또는 $x-3 = 0$
 $\therefore x = -5$ 또는 $x = 3$

048 [답] $x = -2$ 또는 $x = 6$

$$x^2 - 4x - 12 = 0 \text{에서 } (x+2)(x-6) = 0$$

$$x+2=0 \text{ 또는 } x-6=0$$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 6$$

049 [답] $2x+5, 2x+5, 0, -\frac{5}{2}, 1$

050 [답] $x = -\frac{3}{2}$ 또는 $x = -\frac{1}{2}$

$$4x^2 + 8x + 3 = 0 \text{에서 } (2x+3)(2x+1) = 0$$

$$2x+3=0 \text{ 또는 } 2x+1=0$$

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

051 [답] $x = -\frac{3}{5}$ 또는 $x = 2$

$$5x^2 - 7x = 6 \text{에서 } 5x^2 - 7x - 6 = 0$$

$$(5x+3)(x-2) = 0, 5x+3=0 \text{ 또는 } x-2=0$$

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

실전유형

103~105쪽

052 [답] ①

$$(x+3)(2x-7) = 0 \text{에서 } x+3=0 \text{ 또는 } 2x-7=0$$

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

053 [답] ④

$$① x=0 \text{ 또는 } x=-6$$

$$② x=-1 \text{ 또는 } x=1$$

$$③ x=1 \text{ 또는 } x=6$$

$$④ x=-1 \text{ 또는 } x=-6$$

$$⑤ x=-1 \text{ 또는 } x=-\frac{1}{6}$$

따라서 해가 $x = -1$ 또는 $x = -6$ 인 것은 ④이다.

054 [답] ⑤

$$(3x-4)(x-9) = 0 \text{에서 } x = \frac{4}{3} \text{ 또는 } x = 9$$

$$\therefore \text{따라서 두 근의 곱은 } \frac{4}{3} \times 9 = 12$$

055 [답] ③

$$x^2 - 5x - 14 = 0$$

$$(x+2)(x-7) = 0$$

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

056 [답] ②

$$2x^2 - x = 15 \text{에서 } 2x^2 - x - 15 = 0$$

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

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

$$\text{이때 } a > b \text{이므로 } a = 3, b = -\frac{5}{2}$$

$$\therefore 3a + 4b = 3 \times 3 + 4 \times \left(-\frac{5}{2}\right) = -1$$

057 [답] ②

$$(x-1)(3x+5) = 7x-3 \text{에서 } 3x^2 + 2x - 5 = 7x - 3$$

$$3x^2 - 5x - 2 = 0, (3x+1)(x-2) = 0$$

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

따라서 두 근 사이에 있는 정수는 0, 1의 2개이다.

058 [답] (1) -12 (2) $x = 6$

$$(1) x^2 - 4x + a = 0 \text{에 } x = -2 \text{를 대입하면}$$

$$(-2)^2 - 4 \times (-2) + a = 0 \quad \therefore a = -12$$

$$(2) x^2 - 4x - 12 = 0 \text{에서 } (x+2)(x-6) = 0$$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 6$$

따라서 다른 한 근은 $x = 6$ 이다.

059 [답] ②

$$ax^2 - 9x + a - 7 = 0 \text{에 } x = 5 \text{를 대입하면}$$

$$a \times 5^2 - 9 \times 5 + a - 7 = 0$$

$$26a - 52 = 0 \quad \therefore a = 2$$

$$\text{주어진 방정식은 } 2x^2 - 9x - 5 = 0 \text{이므로}$$

$$(2x+1)(x-5) = 0 \quad \therefore x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = 5$$

$$\therefore \text{따라서 다른 한 근은 } x = -\frac{1}{2} \text{이다.}$$

060 [답] 9

$$3x^2 + (m-1)x + 4 = 0 \text{에 } x = -\frac{4}{3} \text{를 대입하면}$$

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

$$-\frac{4}{3}m + \frac{32}{3} = 0 \quad \therefore m = 8$$

$$\text{주어진 방정식은 } 3x^2 + 7x + 4 = 0 \text{이므로}$$

$$(3x+4)(x+1) = 0 \quad \therefore x = -\frac{4}{3} \text{ 또는 } x = -1$$

$$\therefore \text{따라서 } n = -1 \text{이므로 } m - n = 8 - (-1) = 9$$

061 [답] -15

$$2x^2 - ax + 3 = 0 \text{에 } x = 1 \text{을 대입하면}$$

$$2 \times 1^2 - a \times 1 + 3 = 0, -a + 5 = 0 \quad \therefore a = 5$$

$$\text{주어진 방정식은 } 2x^2 - 5x + 3 = 0 \text{이므로}$$

$$(x-1)(2x-3) = 0 \quad \therefore x = 1 \text{ 또는 } x = \frac{3}{2}$$

$$\therefore \text{따라서 다른 한 근은 } x = \frac{3}{2} \text{이므로}$$

$$4x^2 - 4x + b = 0 \text{에 } x = \frac{3}{2} \text{을 대입하면}$$

$$4 \times \left(\frac{3}{2}\right)^2 - 4 \times \frac{3}{2} + b = 0, 3 + b = 0 \quad \therefore b = -3$$

$$\therefore ab = 5 \times (-3) = -15$$

062 **답** ④

$$x^2+2x-15=0 \text{에서 } (x+5)(x-3)=0$$

$$\therefore x=-5 \text{ 또는 } x=3$$

$$2x^2-9x+9=0 \text{에서 } (2x-3)(x-3)=0$$

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

따라서 공통인 근은 $x=3$ 이다.

063 **답** ③

$$2x^2-ax+15=0 \text{에 } x=3 \text{을 대입하면}$$

$$2 \times 3^2 - a \times 3 + 15 = 0, 33 - 3a = 0 \quad \therefore a = 11$$

$$3x^2-7x+b=0 \text{에 } x=3 \text{을 대입하면}$$

$$3 \times 3^2 - 7 \times 3 + b = 0, 6 + b = 0 \quad \therefore b = -6$$

$$\therefore a+b=11+(-6)=5$$

064 **답** ⑤

$$x^2+7x+10=0 \text{에서 } (x+5)(x+2)=0$$

$$\therefore x=-5 \text{ 또는 } x=-2$$

$$3x^2-x-14=0 \text{에서 } (x+2)(3x-7)=0$$

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

따라서 공통인 근은 $x=-2$ 이므로

$$x=-2 \text{를 } 2x^2+(a-1)x+a=0 \text{에 대입하면}$$

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

$$10-a=0 \quad \therefore a=10$$

065 **답** $x^2-3x-4=0$

두 근이 $-1, 4$ 이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

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

066 **답** ①

두 근이 $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}$ 이고 x^2 의 계수가 6인 이차방정식은

$$6\left(x-\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{3}\right)=0 \quad \therefore 6x^2-5x+1=0$$

따라서 $a=-5, b=1$ 이므로 $ab=-5 \times 1=-5$

067 **답** ⑤

$$4x^2+8x+3=0 \text{에서 } (2x+3)(2x+1)=0$$

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

$$\therefore a+\beta=-2, a\beta=\frac{3}{4}$$

따라서 $-2, \frac{3}{4}$ 을 두 근으로 하고 x^2 의 계수가 4인 이차방정식은

$$4(x+2)\left(x-\frac{3}{4}\right)=0 \quad \therefore 4x^2+5x-6=0$$

070 **답** $x=1$

$$x^2-2x+1=0 \text{에서 } (x-1)^2=0$$

$$\therefore x=1$$

071 **답** $x=-\frac{3}{2}$

$$4x^2+12x+9=0 \text{에서 } (2x+3)^2=0$$

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

072 **답** $x=5$

$$x^2-10x=-25 \text{에서 } x^2-10x+25=0$$

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

073 **답** $x=\frac{1}{4}$

$$16x^2=8x-1 \text{에서 } 16x^2-8x+1=0$$

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

074 **답** ○

$$(x-6)^2=0 \text{에서 } x=6$$

075 **답** ×

$$x^2-9x=0 \text{에서 } x(x-9)=0$$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=9$$

076 **답** ×

$$x^2+6x-7=0 \text{에서 } (x+7)(x-1)=0$$

$$\therefore x=-7 \text{ 또는 } x=1$$

077 **답** ○

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

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

078 **답** ×

$$2x^2+5x+2=0 \text{에서 } (x+2)(2x+1)=0$$

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

079 **답** ○

$$9x^2-12x+4=0 \text{에서 } (3x-2)^2=0$$

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

068 **답** $x+3, -3$ **069** **답** $x=-4$ **080** **답** ⑤

$$\textcircled{1} x^2-25=0 \text{에서 } (x+5)(x-5)=0$$

$$\therefore x=-5 \text{ 또는 } x=5$$

- ② $(x-2)^2=1$ 에서 $x^2-4x+3=0$
 $(x-1)(x-3)=0 \quad \therefore x=1$ 또는 $x=3$
- ③ $2x^2-3x-9=0$ 에서 $(2x+3)(x-3)=0$
 $\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=3$
- ④ $3x^2+5x+2=0$ 에서 $(x+1)(3x+2)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=-\frac{2}{3}$
- ⑤ $4x^2-4x+1=0$ 에서 $(2x-1)^2=0$
 $\therefore x=\frac{1}{2}$

081 [답] ②

- ㄱ. $x^2-8x+12=0$ 에서 $(x-2)(x-6)=0$
 $\therefore x=2$ 또는 $x=6$
- ㄴ. $x^2+14x+49=0$ 에서 $(x+7)^2=0$
 $\therefore x=-7$
- ㄷ. $(x-2)(x+4)=-9$ 에서 $x^2+2x+1=0$
 $(x+1)^2=0 \quad \therefore x=-1$
- ㄹ. $4x^2-5x=2x+2$ 에서 $4x^2-7x-2=0$
 $(4x+1)(x-2)=0 \quad \therefore x=-\frac{1}{4}$ 또는 $x=2$
- 따라서 중근을 갖지 않는 것은 ㄱ, ㄹ이다.

082 [답] ②

- $x^2+ax+b=0$ 이 중근 $x=-4$ 를 가지므로
 $(x+4)^2=0, x^2+8x+16=0 \quad \therefore a=8, b=16$
 $\therefore \frac{a}{b}=\frac{8}{16}=\frac{1}{2}$

083 [답] ①

- $x^2-4x+a+3=0$ 이 중근을 가지므로
 $a+3=\left(-\frac{4}{2}\right)^2, a+3=4 \quad \therefore a=1$

084 [답] ①, ④

- $2x^2+(k+4)x+8=0$ 의 양변을 2로 나누면
 $x^2+\frac{k+4}{2}x+4=0$
- 이차방정식이 중근을 가지려면 $4=\left(\frac{k+4}{4}\right)^2$ 이므로
 $k^2+8k-48=0, (k+12)(k-4)=0$
 $\therefore k=-12$ 또는 $k=4$

085 [답] ③

- 이차방정식 $x^2+10x+m=0$ 이 중근을 가지므로
 $m=\left(\frac{10}{2}\right)^2 \quad \therefore m=25$
- 주어진 이차방정식은 $x^2+10x+25=0$ 이므로
 $(x+5)^2=0 \quad \therefore x=-5$
- 따라서 $k=-5$ 이므로 $m+k=25+(-5)=20$

086 [답] -10

- $4x^2-(a-1)x=6x-1$ 에서 $4x^2-(a+5)x+1=0$
- 양변을 4로 나누면 $x^2-\frac{a+5}{4}x+\frac{1}{4}=0$
- 이차방정식이 중근을 가지려면 $\frac{1}{4}=\left(-\frac{a+5}{8}\right)^2$ 이므로
 $a^2+10a+9=0, (a+9)(a+1)=0$
 $\therefore a=-9$ 또는 $a=-1$
- 따라서 모든 a 의 값의 합은
 $-9+(-1)=-10$

개념 유형

108~109쪽

087 [답] $x=\pm\sqrt{6}$

088 [답] $x=\pm\sqrt{11}$

089 [답] 5, $\pm\sqrt{5}$

090 [답] $x=\pm\sqrt{13}$

- $-3x^2+39=0$ 에서 $3x^2=39, x^2=13$
 $\therefore x=\pm\sqrt{13}$

091 [답] $x=\pm\sqrt{14}$

- $\frac{1}{2}x^2-7=0$ 에서 $\frac{1}{2}x^2=7, x^2=14$
 $\therefore x=\pm\sqrt{14}$

092 [답] $x=\pm\frac{\sqrt{21}}{2}$

- $4x^2-6=15$ 에서 $4x^2=21, x^2=\frac{21}{4}$
 $\therefore x=\pm\frac{\sqrt{21}}{2}$

093 [답] $\sqrt{3}, -1, \sqrt{3}$

094 [답] $x=4\pm\sqrt{5}$

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

095 [답] $x=7\pm2\sqrt{5}$

- $(x-7)^2-20=0$ 에서 $(x-7)^2=20$
 $x-7=\pm2\sqrt{5} \quad \therefore x=7\pm2\sqrt{5}$

096 [답] 5, $\sqrt{5}, 2, \sqrt{5}$

097 **답** $x=3\pm\frac{\sqrt{7}}{7}$

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

$$x-3=\pm\frac{\sqrt{7}}{7} \quad \therefore x=3\pm\frac{\sqrt{7}}{7}$$

098 **답** $x=5\pm2\sqrt{3}$

$$\frac{1}{4}(x-5)^2-3=0 \text{에서 } \frac{1}{4}(x-5)^2=3, (x-5)^2=12$$

$$x-5=\pm2\sqrt{3} \quad \therefore x=5\pm2\sqrt{3}$$

099 **답** 16, 16, 4, 11, 4, $\sqrt{11}$, $4\pm\sqrt{11}$

100 **답** $x=-5\pm\sqrt{22}$

$$x^2+10x+3=0 \text{에서 } x^2+10x=-3$$

$$x^2+10x+25=-3+25, (x+5)^2=22$$

$$x+5=\pm\sqrt{22} \quad \therefore x=-5\pm\sqrt{22}$$

101 **답** $x=-6\pm2\sqrt{10}$

$$x^2+12x-4=0 \text{에서 } x^2+12x=4$$

$$x^2+12x+36=4+36, (x+6)^2=40$$

$$x+6=\pm2\sqrt{10} \quad \therefore x=-6\pm2\sqrt{10}$$

102 **답** $x=\frac{5\pm\sqrt{29}}{2}$

$$x^2-5x-1=0 \text{에서 } x^2-5x=1$$

$$x^2-5x+\frac{25}{4}=1+\frac{25}{4}, \left(x-\frac{5}{2}\right)^2=\frac{29}{4}$$

$$x-\frac{5}{2}=\pm\frac{\sqrt{29}}{2} \quad \therefore x=\frac{5\pm\sqrt{29}}{2}$$

103 **답** 2, 2, 1, 1, 1, $\frac{2}{3}$, $\sqrt{6}$, $1\pm\frac{\sqrt{6}}{3}$

104 **답** $x=-2\pm\sqrt{6}$

$$2x^2+8x-4=0 \text{에서 } x^2+4x-2=0, x^2+4x=2$$

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

$$x+2=\pm\sqrt{6} \quad \therefore x=-2\pm\sqrt{6}$$

105 **답** $x=\frac{3\pm\sqrt{17}}{2}$

$$4x^2-12x-8=0 \text{에서 } x^2-3x-2=0, x^2-3x=2$$

$$x^2-3x+\frac{9}{4}=2+\frac{9}{4}, \left(x-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{17}{4}$$

$$x-\frac{3}{2}=\pm\frac{\sqrt{17}}{2} \quad \therefore x=\frac{3\pm\sqrt{17}}{2}$$

106 **답** $x=-1\pm\frac{\sqrt{15}}{5}$

$$5x^2+10x+2=0 \text{에서 } x^2+2x+\frac{2}{5}=0, x^2+2x=-\frac{2}{5}$$

$$x^2+2x+1=-\frac{2}{5}+1, (x+1)^2=\frac{3}{5}$$

$$x+1=\pm\frac{\sqrt{15}}{5} \quad \therefore x=-1\pm\frac{\sqrt{15}}{5}$$

실전유형

110쪽

107 **답** ③

$$(2x+5)^2-15=0 \text{에서 } (2x+5)^2=15$$

$$2x+5=\pm\sqrt{15} \quad \therefore x=\frac{-5\pm\sqrt{15}}{2}$$

108 **답** ⑤

$$-4x^2+128=0 \text{에서 } 4x^2=128, x^2=32 \quad \therefore x=\pm4\sqrt{2}$$

따라서 두 근의 차는 $4\sqrt{2}-(-4\sqrt{2})=8\sqrt{2}$

109 **답** ④

$$3(x-a)^2=b \text{에서 } (x-a)^2=\frac{b}{3}$$

$$x-a=\pm\sqrt{\frac{b}{3}} \quad \therefore x=a\pm\sqrt{\frac{b}{3}}$$

$$a=-3, \frac{b}{3}=5 \quad \therefore b=15$$

$$\therefore b-a=15-(-3)=18$$

110 **답** ③

③ (타) $\frac{5}{2}$

111 **답** ②

$$4x^2-12x+7=0 \text{에서 } x^2-3x+\frac{7}{4}=0, x^2-3x=-\frac{7}{4}$$

$$x^2-3x+\frac{9}{4}=-\frac{7}{4}+\frac{9}{4}, \left(x-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{1}{2}$$

따라서 $p=-\frac{3}{2}, q=\frac{1}{2}$ 이므로

$$p+q=-\frac{3}{2}+\frac{1}{2}=-1$$

112 **답** ①

$$x^2-4x-a=0 \text{에서 } x^2-4x=a$$

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

이므로 $x-2=\pm\sqrt{a+4} \quad \therefore x=2\pm\sqrt{a+4}$

따라서 $a+4=3$ 이므로 $a=-1$

개념유형

111쪽

113 **답** $x=\frac{-7\pm\sqrt{37}}{2}$

114 **답** $x=\frac{5\pm\sqrt{5}}{2}$

115 **답** $x=\frac{-9\pm\sqrt{89}}{4}$

116 **답** $x=\frac{-11\pm\sqrt{73}}{6}$

117 **답** $x=\frac{1\pm\sqrt{41}}{10}$

118 **답** $x=-2\pm\sqrt{3}$

119 답 $x = -5 \pm 2\sqrt{7}$

120 답 $x = \frac{4 \pm \sqrt{10}}{3}$

121 답 $x = \frac{3 \pm \sqrt{37}}{4}$

122 답 $x = \frac{-6 \pm 2\sqrt{2}}{7}$

실전유형

112쪽

123 답 ⑤

$$x = \frac{-(-9) \pm \sqrt{(-9)^2 - 4 \times 1 \times (-4)}}{2 \times 1} = \frac{9 \pm \sqrt{97}}{2}$$

124 답 ④

$x^2 + 6x + 3 = 0$ 에서 일차항의 계수가 짝수이므로

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 1 \times 3}}{1} = -3 \pm \sqrt{6}$$

이때 $a > b$ 이므로 $a = -3 + \sqrt{6}$, $b = -3 - \sqrt{6}$

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

125 답 ③

$3x^2 - 5x + 1 = 0$ 에서

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

따라서 $A = 5$, $B = 13$ 이므로 $\frac{A}{B} = \frac{5}{13}$

126 답 ⑤

$$2x^2 + 6x + k = 0 \text{에서 } x = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 2k}}{2}$$

따라서 $9 - 2k = 3$ 이므로 $k = 3$

127 답 ②

$5x^2 - mx + m = 0$ 에서

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

$$= \frac{m \pm \sqrt{m^2 - 20m}}{10}$$

따라서 $m = -7$, $\sqrt{m^2 - 20m} = 3\sqrt{n}$ 이므로

$$3\sqrt{21} = 3\sqrt{n} \quad \therefore n = 21$$

$$\therefore 3m + n = 3 \times (-7) + 21 = 0$$

128 답 ④

$x = -1$ 을 $3x^2 + x - a = 0$ 에 대입하면

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

$$2 - a = 0 \quad \therefore a = 2$$

$x = -1$ 을 $bx^2 - 5x - 6 = 0$ 에 대입하면

$$b \times (-1)^2 - 5 \times (-1) - 6 = 0$$

$$b - 1 = 0 \quad \therefore b = 1$$

따라서 a , b 의 값을 이차방정식 $x^2 - ax - b = 0$ 에 대입하면

$$x^2 - 2x - 1 = 0 \text{이므로 } x = 1 \pm \sqrt{2}$$

개념유형

113~114쪽

129 답 $x^2 - 5x + 6$, 2, 3, 2, 3

130 답 $x = \frac{1 \pm \sqrt{10}}{3}$

$0.3x^2 - 0.2x - 0.3 = 0$ 의 양변에 10을 곱하면

$$3x^2 - 2x - 3 = 0 \quad \therefore x = \frac{1 \pm \sqrt{10}}{3}$$

131 답 $x = -\frac{4}{5}$ 또는 $x = -\frac{1}{2}$

$x^2 + 1.3x + 0.4 = 0$ 의 양변에 10을 곱하면

$$10x^2 + 13x + 4 = 0, (5x + 4)(2x + 1) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{4}{5} \text{ 또는 } x = -\frac{1}{2}$$

132 답 $x = -\frac{5}{6}$ 또는 $x = \frac{5}{6}$

$3.6x^2 - 2.5 = 0$ 의 양변에 10을 곱하면

$$36x^2 - 25 = 0, (6x + 5)(6x - 5) = 0$$

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

133 답 $x = -\frac{11}{5}$ 또는 $x = 1$

$0.05x^2 + 0.06x = 0.11$ 의 양변에 100을 곱하면

$$5x^2 + 6x = 11, 5x^2 + 6x - 11 = 0$$

$$(5x + 11)(x - 1) = 0 \quad \therefore x = -\frac{11}{5} \text{ 또는 } x = 1$$

134 답 $2x^2 - x - 6$, 3, 2, $-\frac{3}{2}$, 2

135 답 $x = \frac{4 \pm \sqrt{14}}{2}$

$\frac{1}{2}x^2 - 2x + \frac{1}{4} = 0$ 의 양변에 4를 곱하면

$$2x^2 - 8x + 1 = 0 \quad \therefore x = \frac{4 \pm \sqrt{14}}{2}$$

136 답 $x = \frac{-5 \pm \sqrt{5}}{4}$

$\frac{1}{3}x^2 + \frac{5}{6}x + \frac{5}{12} = 0$ 의 양변에 12를 곱하면

$$4x^2 + 10x + 5 = 0 \quad \therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{5}}{4}$$

137 답 $x = \frac{-5 \pm \sqrt{97}}{12}$

$\frac{1}{5}x^2 + \frac{1}{6}x - \frac{1}{10} = 0$ 의 양변에 30을 곱하면

$$6x^2 + 5x - 3 = 0 \quad \therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{97}}{12}$$

138 답 $x = 1$ 또는 $x = 8$

$\frac{x^2 + x}{18} = \frac{5x - 4}{9}$ 의 양변에 18을 곱하면

$$x^2+x=10x-8, x^2-9x+8=0$$

$$(x-1)(x-8)=0 \quad \therefore x=1 \text{ 또는 } x=8$$

139 [답] $x^2+3x-5, \frac{-3 \pm \sqrt{29}}{2}$

140 [답] $x = \frac{2 \pm \sqrt{19}}{3}$

$$0.3x^2 - \frac{2}{5}x - \frac{1}{2} = 0 \text{의 양변에 } 10 \text{을 곱하여 정리하면}$$

$$3x^2 - 4x - 5 = 0 \quad \therefore x = \frac{2 \pm \sqrt{19}}{3}$$

141 [답] $x = -\frac{6}{7}$ 또는 $x = -\frac{1}{2}$

$$1.4x^2 + 1.9x + \frac{3}{5} = 0 \text{의 양변에 } 10 \text{을 곱하여 정리하면}$$

$$14x^2 + 19x + 6 = 0, (7x+6)(2x+1)=0$$

$$\therefore x = -\frac{6}{7} \text{ 또는 } x = -\frac{1}{2}$$

142 [답] $x = \frac{5 \pm \sqrt{5}}{5}$

$$\frac{x^2}{2} - x + 0.4 = 0 \text{의 양변에 } 10 \text{을 곱하여 정리하면}$$

$$5x^2 - 10x + 4 = 0 \quad \therefore x = \frac{5 \pm \sqrt{5}}{5}$$

143 [답] $x = \frac{1 \pm \sqrt{11}}{3}$

$$\frac{3}{4}x^2 = 0.5x + \frac{5}{6} \text{의 양변에 } 12 \text{를 곱하여 정리하면}$$

$$9x^2 - 6x - 10 = 0 \quad \therefore x = \frac{1 \pm \sqrt{11}}{3}$$

144 [답] $x = \frac{1}{2}$ 또는 $x = 3$

$$\frac{1}{5}x^2 - 0.2x = \frac{x}{2} - 0.3 \text{의 양변에 } 10 \text{을 곱하여 정리하면}$$

$$2x^2 - 7x + 3 = 0, (2x-1)(x-3)=0$$

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

145 [답] $A^2+2A-3, 3, 1, -3, 1, -3, 1, -4, 0$

146 [답] $x=1$ 또는 $x=7$

$$(x-2)^2 - 4(x-2) - 5 = 0 \text{에서 } x-2=A \text{로 놓으면}$$

$$A^2 - 4A - 5 = 0$$

$$(A+1)(A-5)=0 \quad \therefore A=-1 \text{ 또는 } A=5$$

$$\text{즉, } x-2=-1 \text{ 또는 } x-2=5$$

$$\therefore x=1 \text{ 또는 } x=7$$

147 [답] $x=1$ 또는 $x=\frac{11}{2}$

$$2\left(x-\frac{1}{2}\right)^2 - 11\left(x-\frac{1}{2}\right) + 5 = 0 \text{에서 } x-\frac{1}{2}=A \text{로 놓으면}$$

$$2A^2 - 11A + 5 = 0$$

$$(2A-1)(A-5)=0 \quad \therefore A=\frac{1}{2} \text{ 또는 } A=5$$

$$\text{즉, } x-\frac{1}{2}=\frac{1}{2} \text{ 또는 } x-\frac{1}{2}=5$$

$$\therefore x=1 \text{ 또는 } x=\frac{11}{2}$$

148 [답] $x = -\frac{5}{3}$

$$9(2x+3)^2 + 6(2x+3) + 1 = 0 \text{에서 } 2x+3=A \text{로 놓으면}$$

$$9A^2 + 6A + 1 = 0$$

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

$$\text{즉, } 2x+3 = -\frac{1}{3} \quad \therefore x = -\frac{5}{3}$$

149 [답] $x = \frac{41 \pm \sqrt{17}}{8}$

$$4(x-5)^2 = (x-5) + 1 \text{에서 } x-5=A \text{로 놓으면}$$

$$4A^2 = A + 1$$

$$4A^2 - A - 1 = 0 \quad \therefore A = \frac{1 \pm \sqrt{17}}{8}$$

$$\text{즉, } x-5 = \frac{1 \pm \sqrt{17}}{8} \quad \therefore x = \frac{41 \pm \sqrt{17}}{8}$$

실전유형

115쪽

150 [답] ④

$$0.4x^2 - x + 0.3 = 0 \text{의 양변에 } 10 \text{을 곱하면}$$

$$4x^2 - 10x + 3 = 0 \quad \therefore x = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{4}$$

151 [답] ②

$$\frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{6}x - \frac{5}{12} = 0 \text{의 양변에 } 12 \text{를 곱하면}$$

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

$$(x+1)(3x-5)=0 \quad \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=\frac{5}{3}$$

$$\text{이때 } a < b \text{이므로 } a = -1, b = \frac{5}{3}$$

$$\therefore a+3b = -1 + 3 \times \frac{5}{3} = -1 + 5 = 4$$

152 [답] ①

$$0.2x^2 = \frac{7}{10}x - \frac{2}{5} \text{의 양변에 } 10 \text{을 곱하여 정리하면}$$

$$2x^2 - 7x + 4 = 0 \quad \therefore x = \frac{7 \pm \sqrt{17}}{4}$$

$$\text{따라서 } p=7, q=17 \text{이므로}$$

$$q-p = 17-7 = 10$$

153 [답] $x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$

$$\frac{6}{5}x^2 + \frac{1}{2}x - 0.3 = 0 \text{의 양변에 } 10 \text{을 곱하면}$$

$$12x^2 + 5x - 3 = 0$$

$$(4x+3)(3x-1)=0 \quad \therefore x=-\frac{3}{4} \text{ 또는 } x=\frac{1}{3}$$

$$\text{이때 } a>b \text{ 이므로 } a=\frac{1}{3}, b=-\frac{3}{4}$$

따라서 a, b 의 값을 이차방정식 $x^2-3ax+4b=0$ 에 대입하면

$$x^2-x-3=0 \quad \therefore x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{2}$$

154 [답] ④

$3(x-1)^2+2(x-1)-5=0$ 에서 $x-1=A$ 로 놓으면

$$3A^2+2A-5=0$$

$$(3A+5)(A-1)=0 \quad \therefore A=-\frac{5}{3} \text{ 또는 } A=1$$

$$\text{즉, } x-1=-\frac{5}{3} \text{ 또는 } x-1=1 \text{ 이므로}$$

$$x=-\frac{2}{3} \text{ 또는 } x=2$$

155 [답] ①

$$\frac{1}{6}(x+3)^2-\frac{1}{3}(x+3)-1=0 \text{에서 } x+3=A \text{로 놓으면}$$

$$\frac{1}{6}A^2-\frac{1}{3}A-1=0$$

$$\text{양변에 6을 곱하면 } A^2-2A-6=0 \quad \therefore A=1\pm\sqrt{7}$$

$$\text{즉, } x+3=1\pm\sqrt{7} \text{ 이므로 } x=-2\pm\sqrt{7}$$

따라서 양수인 해는 $x=-2+\sqrt{7}$

☆ 빈출 문제로 중단원 점검

116~117쪽

156 [답] ③

① 등식이 아니므로 이차방정식이 아니다.

② 이차방정식이 아니다.

$$\textcircled{3} 4x=x^2+3, -x^2+4x-3=0 \Rightarrow \text{이차방정식}$$

$$\textcircled{4} x^2+2x=x^2-6, 2x+6=0 \Rightarrow \text{일차방정식}$$

$$\textcircled{5} (x+1)(x-1)=x^2-3x+1, x^2-1=x^2-3x+1,$$

$$3x-2=0 \Rightarrow \text{일차방정식}$$

따라서 x 에 대한 이차방정식인 것은 ③이다.

157 [답] ②

$$\neg. 2x(x-1)=0 \text{에 } x=1 \text{을 대입하면}$$

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

$$\neg. (x-7)^2-3=0 \text{에 } x=7 \text{을 대입하면}$$

$$(7-7)^2-3 \neq 0$$

$$\neg. (x+2)(x-1)=5 \text{에 } x=-1 \text{을 대입하면}$$

$$(-1+2)(-1-1) \neq 5$$

$$\neg. 3x^2+x-4=0 \text{에 } x=-\frac{4}{3} \text{를 대입하면}$$

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

따라서 [] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 $\neg, \neg$ 이다.

158 [답] ③

$$2x^2+(a-6)x-5a-8=0 \text{에 } x=2 \text{를 대입하면}$$

$$2 \times 2^2 + (a-6) \times 2 - 5a - 8 = 0$$

$$-3a-12=0 \quad \therefore a=-4$$

159 [답] ⑤

$$5x^2+7x-3=0 \text{에 } x=p \text{를 대입하면}$$

$$5p^2+7p-3=0 \quad \therefore 5p^2+7p=3$$

$$2x^2-9x-5=0 \text{에 } x=q \text{를 대입하면}$$

$$2q^2-9q-5=0 \quad \therefore 2q^2-9q=-5$$

$$\therefore 5p^2+2q^2+7p-9q=5p^2+7p+2q^2-9q \\ =3+5=8$$

160 [답] 8

$$(x+2)(x-3)=5x+1 \text{에서 } x^2-x-6=5x+1$$

$$x^2-6x-7=0, (x+1)(x-7)=0$$

$$\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=7$$

$$\text{이때 } a>b \text{ 이므로 } a=7, b=-1$$

... i

$$a, b \text{의 값을 } x^2+ax+8b=0 \text{에 대입하면}$$

$$x^2+7x-8=0, (x+8)(x-1)=0$$

$$\therefore x=-8 \text{ 또는 } x=1$$

... ii

따라서 두 근 사이에 있는 정수는 $-7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0$ 의 8개이다.

... iii

채점 기준

i a, b 의 값 구하기	40%
ii $x^2+ax+8b=0$ 의 두 근 구하기	40%
iii $x^2+ax+8b=0$ 의 두 근 사이의 정수의 개수 구하기	20%

161 [답] ④

$$x^2-3x-10=0 \text{에서 } (x+2)(x-5)=0$$

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=5$$

$$2x^2-9x-5=0 \text{에서 } (2x+1)(x-5)=0$$

$$\therefore x=-\frac{1}{2} \text{ 또는 } x=5$$

따라서 공통인 근은 $x=5$ 이므로

$$x=5 \text{를 } 3x^2-(a+12)x+2a=0 \text{에 대입하면}$$

$$3 \times 5^2 - (a+12) \times 5 + 2a = 0, -3a+15=0 \quad \therefore a=5$$

162 [답] ①

두 근이 $-\frac{1}{2}, \frac{3}{4}$ 이고 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$\left(x+\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{3}{4}\right)=0 \quad \therefore x^2-\frac{1}{4}x-\frac{3}{8}=0$$

$$\text{따라서 } a=-\frac{1}{4}, b=-\frac{3}{8} \text{이므로 } -\frac{3}{8}x^2-\frac{1}{4}x+1=0$$

$$3x^2+2x-8=0, (x+2)(3x-4)=0$$

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

$$\text{따라서 두 근의 합은 } -2+\frac{4}{3}=-\frac{2}{3}$$

163 [답] ③, ⑤

- ① $x^2=0 \quad \therefore x=0$
 ② $x(x-6)+9=0$ 에서 $x^2-6x+9=0$
 $(x-3)^2=0 \quad \therefore x=3$
 ③ $4x^2-1=x+2$ 에서 $4x^2-x-3=0$
 $(4x+3)(x-1)=0 \quad \therefore x=-\frac{3}{4}$ 또는 $x=1$
 ④ $x^2+4x+4=0$ 에서 $(x+2)^2=0$
 $\therefore x=-2$
 ⑤ $(x+1)(x-1)=2x+2$ 에서 $x^2-2x-3=0$
 $(x+1)(x-3)=0 \quad \therefore x=-1$ 또는 $x=3$
 따라서 증근을 갖지 않는 이차방정식은 ③, ⑤이다.

164 [답] ④

$25x^2-10x+a=0$ 의 양변을 25로 나누면

$$x^2-\frac{2}{5}x+\frac{a}{25}=0$$

이차방정식이 증근을 가지므로

$$\frac{a}{25}=\left(-\frac{1}{5}\right)^2 \quad \therefore a=1$$

165 [답] $\frac{12}{25}$

$$2x^2+3x-2=0 \text{에서 } x^2+\frac{3}{2}x-1=0$$

$$x^2+\frac{3}{2}x+\frac{9}{16}=1+\frac{9}{16}$$

$$\left(x+\frac{3}{4}\right)^2=\frac{25}{16} \text{이므로 } p=\frac{3}{4}, q=\frac{25}{16}$$

... i

$$\therefore \frac{p}{q}=\frac{3}{4} \div \frac{25}{16}=\frac{3}{4} \times \frac{16}{25}=\frac{12}{25}$$

... ii

채점 기준

i p, q 의 값 구하기	60 %
ii $\frac{p}{q}$ 의 값 구하기	40 %

166 [답] ⑤

$$(x+2)(x-5)=2x-4 \text{에서 } x^2-5x-6=0$$

$$(x+1)(x-6)=0 \quad \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=6$$

이때 $a>b$ 에서 $a=6, b=-1$

따라서 a, b 의 값을 $x^2-ax-b=0$ 에 대입하면

$$x^2-6x+1=0 \quad \therefore x=3 \pm 2\sqrt{2}$$

167 [답] ③

$$\frac{(x+1)(x-2)}{5}=\frac{x(x-1)}{10} \text{의 양변에 10을 곱하여 정리하면}$$

$$x^2-x-4=0 \quad \therefore x=\frac{1 \pm \sqrt{17}}{2}$$

따라서 $a=1, b=17$ 이므로 $a+b=1+17=18$

07 이차방정식의 활용

개념 유형

118쪽

- 001 [답] ㄱ. $1^2-4 \times 1 \times 4=-15$
 ㄴ. $7^2-4 \times 1 \times (-1)=53$
 ㄷ. $(-2)^2-4 \times 3 \times 5=-56$
 ㄹ. $(-4)^2-4 \times 5 \times 0=16$
 ㅁ. $12^2-4 \times 4 \times 9=0$
 (1) ㄴ, ㄹ (2) ㅁ (3) ㄱ, ㄷ

$$\text{ㄱ. } 1^2-4 \times 1 \times 4=-15 < 0$$

$\Rightarrow$ 근이 없다.

$$\text{ㄴ. } 7^2-4 \times 1 \times (-1)=53 > 0$$

$\Rightarrow$ 서로 다른 두 근

$$\text{ㄷ. } (-2)^2-4 \times 3 \times 5=-56 < 0$$

$\Rightarrow$ 근이 없다.

$$\text{ㄹ. } (-4)^2-4 \times 5 \times 0=16 > 0$$

$\Rightarrow$ 서로 다른 두 근

$$\text{ㅁ. } 12^2-4 \times 4 \times 9=0 \Rightarrow \text{증근}$$

002 [답] 1

$$(-3)^2-1 \times 9=0 \Rightarrow \text{증근}$$

003 [답] 2

$$1^2-4 \times 2 \times (-7)=57 > 0 \Rightarrow \text{서로 다른 두 근}$$

004 [답] 0

$$2^2-9 \times 3=-23 < 0 \Rightarrow \text{근이 없다.}$$

005 [답] 2

$$0^2-4 \times 1 \times (-81)=324 > 0 \Rightarrow \text{서로 다른 두 근}$$

006 [답] (1) $k < \frac{25}{4}$ (2) $k = \frac{25}{4}$ (3) $k > \frac{25}{4}$

$$5^2-4 \times 1 \times k=25-4k \text{이므로}$$

$$(1) 25-4k > 0 \quad \therefore k < \frac{25}{4}$$

$$(2) 25-4k = 0 \quad \therefore k = \frac{25}{4}$$

$$(3) 25-4k < 0 \quad \therefore k > \frac{25}{4}$$

실전 유형

119쪽

007 [답] ②

$$\text{ㄱ. } 7^2-4 \times 1 \times (-9)=85 > 0$$

$\Rightarrow$ 서로 다른 두 근

$$\text{ㄴ. } 1^2-4 \times \frac{1}{4} \times 1=0 \Rightarrow \text{증근}$$

$$\text{ㄷ. } 4x^2 + x = -3 \text{에서 } 4x^2 + x + 3 = 0$$

$$1^2 - 4 \times 4 \times 3 = -47 < 0$$

⇒ 근이 없다.

$$\text{ㄹ. } 3x^2 - x = 2x + 5 \text{에서 } 3x^2 - 3x - 5 = 0$$

$$(-3)^2 - 4 \times 3 \times (-5) = 69 > 0$$

⇒ 서로 다른 두 근

따라서 서로 다른 두 근을 갖는 것은 ㄱ, ㄹ이다.

008 답 ③

$$\text{① } 0^2 - 4 \times 1 \times (-16) = 64 > 0$$

⇒ 서로 다른 두 근

$$\text{② } (-1)^2 - 4 \times 2 \times (-1) = 9 > 0$$

⇒ 서로 다른 두 근

$$\text{③ } x^2 + 4 = -4x \text{에서 } x^2 + 4x + 4 = 0$$

$$2^2 - 1 \times 4 = 0 \Rightarrow \text{중근}$$

$$\text{④ } 4x^2 + 3x = 1 \text{에서 } 4x^2 + 3x - 1 = 0$$

$$3^2 - 4 \times 4 \times (-1) = 25 > 0$$

⇒ 서로 다른 두 근

$$\text{⑤ } 5x^2 - 2x = 2(x+1) \text{에서 } 5x^2 - 4x - 2 = 0$$

$$(-2)^2 - 5 \times (-2) = 14 > 0$$

⇒ 서로 다른 두 근

따라서 근의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

009 답 ㄱ, ㄴ

$$\text{ㄱ. } k=9 \text{이면 } x^2 - 6x + 9 = 0, (-3)^2 - 1 \times 9 = 0$$

⇒ 중근

$$\text{ㄴ. } k=6 \text{이면 } x^2 - 6x + 6 = 0, (-3)^2 - 1 \times 6 > 0$$

⇒ 서로 다른 두 근

$$\text{ㄷ. } x^2 - 6x + k = 0 \text{에서 } k < 0 \text{이면}$$

$$(-3)^2 - 1 \times k > 0$$

⇒ 서로 다른 두 근

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

010 답 ④

$$5^2 - 4 \times 2 \times (2k-1) < 0 \text{ 이어야 하므로}$$

$$33 - 16k < 0 \quad \therefore k > \frac{33}{16}$$

011 답 ③

$$(-3)^2 - 3m \times 1 \geq 0 \text{ 이어야 하므로}$$

$$9 - 3m \geq 0 \quad \therefore m \leq 3$$

따라서 해를 갖도록 하는 자연수 m 은 1, 2, 3의 3개이다.

012 답 6

$$(a+2)^2 - 4 \times 2 \times 2(a-2) = 0 \text{ 이어야 하므로}$$

$$a^2 + 4a + 4 - 16(a-2) = 0, a^2 - 12a + 36 = 0$$

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

개념유형

120~121쪽

013 답 (1) $x^2, x^2=4x+12$

$$(2) x = -2 \text{ 또는 } x = 6 \quad (3) 6$$

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

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

$$(3) x \text{는 자연수이므로 } x = 6$$

따라서 어떤 자연수는 6이다.

014 답 (1) $x+1, x^2+(x+1)^2=61$

$$(2) x = -6 \text{ 또는 } x = 5 \quad (3) 5, 6$$

$$(2) x^2 + (x+1)^2 = 61, x^2 + x - 30 = 0$$

$$(x+6)(x-5) = 0 \quad \therefore x = -6 \text{ 또는 } x = 5$$

$$(3) x \text{는 자연수이므로 } x = 5$$

따라서 연속하는 두 자연수는 5, 6이다.

015 답 (1) $x-6, x(x-6)=135$

$$(2) x = -9 \text{ 또는 } x = 15 \quad (3) 9$$

$$(2) x(x-6) = 135, x^2 - 6x - 135 = 0$$

$$(x+9)(x-15) = 0 \quad \therefore x = -9 \text{ 또는 } x = 15$$

$$(3) x \text{는 자연수이므로 } x = 15$$

따라서 한 학생이 받은 꿀은 $15 - 6 = 9(\text{개})$ 이다.

016 답 (1) $-5x^2+30x=45$ (2) $x=3$ (3) 3초 후

$$(2) -5x^2 + 30x = 45, x^2 - 6x + 9 = 0$$

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

$$(3) \text{공의 지면으로부터의 높이가 처음으로 } 45 \text{ m가 되는 것은 공을 쏘아 올린 지 } 3 \text{ 초 후이다.}$$

017 답 (1) $x-4, \frac{1}{2}x(x-4)=48$

$$(2) x = -8 \text{ 또는 } x = 12 \quad (3) 12 \text{ cm}$$

$$(2) \frac{1}{2} \times x \times (x-4) = 48, x^2 - 4x - 96 = 0$$

$$(x+8)(x-12) = 0 \quad \therefore x = -8 \text{ 또는 } x = 12$$

$$(3) x \text{는 자연수이므로 } x = 12$$

따라서 삼각형의 밑변의 길이는 12 cm이다.

018 답 (1) $8-x, 6-x, (8-x)(6-x)=15$

$$(2) x = 3 \text{ 또는 } x = 11 \quad (3) 3$$

$$(2) (8-x)(6-x) = 15, x^2 - 14x + 33 = 0$$

$$(x-3)(x-11) = 0 \quad \therefore x = 3 \text{ 또는 } x = 11$$

$$(3) x < 6 \text{ 이므로 } x = 3$$

따라서 x 의 값은 3이다.

실전유형

122~126쪽

019 답 ④

$$\frac{n(n+1)}{2} = 66 \text{에서 } n(n+1) = 132$$

$$n^2 + n - 132 = 0, (n+12)(n-11) = 0$$

$$\therefore n = -12 \text{ 또는 } n = 11$$

이때 n 은 자연수이므로 $n = 11$

따라서 1부터 11까지의 자연수를 더해야 한다.

020 [답] 팔각형

$$\frac{n(n-3)}{2} = 20 \text{에서 } n(n-3) = 40$$

$$n^2 - 3n - 40 = 0, (n+5)(n-8) = 0$$

$$\therefore n = -5 \text{ 또는 } n = 8$$

이때 n 은 자연수이므로 $n = 8$

따라서 구하는 다각형은 팔각형이다.

021 [답] ⑤

어느 학급의 학생 수를 n 이라 하면

$$\frac{n(n-1)}{2} = 325, n^2 - n - 650 = 0$$

$$(n+25)(n-26) = 0 \quad \therefore n = -25 \text{ 또는 } n = 26$$

이때 n 은 자연수이므로 $n = 26$

따라서 이 학급의 학생 수는 26이다.

022 [답] ②

두 자연수를 $x, x+7$ 이라 하면

$$x(x+7) = 98, x^2 + 7x - 98 = 0$$

$$(x+14)(x-7) = 0 \quad \therefore x = -14 \text{ 또는 } x = 7$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 7$

따라서 두 자연수는 7, 14이므로 구하는 합은

$$7 + 14 = 21$$

023 [답] ③

연속하는 두 짝수를 $x, x+2$ 라 하면

$$x^2 + (x+2)^2 = 244, x^2 + 2x - 120 = 0$$

$$(x+12)(x-10) = 0 \quad \therefore x = -12 \text{ 또는 } x = 10$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 10$

따라서 두 짝수는 10, 12이므로 구하는 곱은

$$10 \times 12 = 120$$

024 [답] ③

연속하는 세 자연수를 $x-1, x, x+1$ 이라 하면

$$x^2 = 6\{(x-1) + (x+1)\} + 28$$

$$x^2 - 12x - 28 = 0, (x+2)(x-14) = 0$$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 14$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 14$

따라서 세 자연수 중 가장 작은 수는 13이다.

025 [답] ①

작은 수를 x 라 하면 큰 수는 $x+6$ 이므로

$$x^2 = 5(x+6) + 36, x^2 - 5x - 66 = 0$$

$$(x+6)(x-11) = 0 \quad \therefore x = -6 \text{ 또는 } x = 11$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 11$

따라서 두 자연수는 11, 17이므로 구하는 합은

$$11 + 17 = 28$$

026 [답] 10

어떤 자연수를 x 라 하면

$$7x = x^2 - 30, x^2 - 7x - 30 = 0$$

$$(x+3)(x-10) = 0 \quad \therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 10$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 10$

따라서 어떤 자연수는 10이다.

027 [답] 27

연속하는 세 홀수를 $x-2, x, x+2$ 라 하면

$$(x+2)(x-2) = 7x + 14$$

$$x^2 - 7x - 18 = 0, (x+2)(x-9) = 0$$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 9$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 9$

따라서 세 홀수는 7, 9, 11이므로 구하는 합은

$$7 + 9 + 11 = 27$$

028 [답] ③

펼쳐진 두 면의 쪽수를 각각 $x, x+1$ 이라 하면

$$x(x+1) = 420, x^2 + x - 420 = 0$$

$$(x+21)(x-20) = 0 \quad \therefore x = -21 \text{ 또는 } x = 20$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 20$

따라서 두 면의 쪽수는 각각 20, 21이므로

더 작은 수는 20이다.

029 [답] 10월 19일

위아래로 이웃하는 두 날의 수 중 작은 수를 x 라 하면

큰 수는 $x+7$ 이므로

$$x(x+7) = 228, x^2 + 7x - 228 = 0$$

$$(x+19)(x-12) = 0 \quad \therefore x = -19 \text{ 또는 } x = 12$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 12$

따라서 두 날짜는 10월 12일과 10월 19일이므로 더 늦은 날짜는

10월 19일이다.

030 [답] 20

줄의 수를 x 라 하면 한 줄에 배열된 의자의 수는 $x-4$ 이므로

$$x(x-4) = 320, x^2 - 4x - 320 = 0$$

$$(x+16)(x-20) = 0 \quad \therefore x = -16 \text{ 또는 } x = 20$$

이때 x 는 자연수이므로 $x = 20$

따라서 줄의 수는 20이다.

031 [답] ①

$$45x - 5x^2 = 70 \text{에서 } x^2 - 9x + 14 = 0$$

$$(x-2)(x-7) = 0 \quad \therefore x = 2 \text{ 또는 } x = 7$$

따라서 공의 지면으로부터의 높이가 처음으로 70 m가 되는 것은 공

을 쏘아 올린 지 2초 후이다.

032 [답] ④

공이 지면에 떨어지는 것은 공의 높이가 0 m일 때이므로
 $-0.6x^2 + 15x = 0$, $x^2 - 25x = 0$
 $x(x-25) = 0$ $\therefore x = 0$ 또는 $x = 25$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 25$
 따라서 공이 지면에 떨어질 때까지 걸린 시간은 25초이다.

033 [답] 2초 후

$-5t^2 + 35t + 2 = 52$ 에서 $t^2 - 7t + 10 = 0$
 $(t-2)(t-5) = 0$ $\therefore t = 2$ 또는 $t = 5$
 따라서 야구공의 지면으로부터의 높이가 처음으로 52 m인 지점을
 지나는 것은 야구공을 친 지 2초 후이다.

034 [답] ③

늘어난 길이를 x m라 하면
 $(12+x)(9+x) = 12 \times 9 + 72$
 $x^2 + 21x - 72 = 0$, $(x+24)(x-3) = 0$
 $\therefore x = -24$ 또는 $x = 3$
 이때 $x > 0$ 이므로 $x = 3$
 따라서 가로, 세로의 길이는 처음보다 3 m씩 늘어났다.

035 [답] ⑤

삼각형 ABC가 직각삼각형이 되려면
 $\overline{AB}^2 = \overline{BC}^2 + \overline{AC}^2$ 을 만족해야 하므로
 $(\frac{\sqrt{5}}{2}a)^2 = (a-4)^2 + a^2$, $3a^2 - 32a + 64 = 0$
 $(3a-8)(a-8) = 0$ $\therefore a = \frac{8}{3}$ 또는 $a = 8$
 이때 $a > 4$ 이므로 $a = 8$

036 [답] ③

큰 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
 작은 정사각형의 한 변의 길이는 $(12-x)$ cm이므로
 $x^2 + (12-x)^2 = 90$, $x^2 - 12x + 27 = 0$
 $(x-3)(x-9) = 0$ $\therefore x = 3$ 또는 $x = 9$
 이때 $6 < x < 12$ 이므로 $x = 9$
 따라서 큰 정사각형의 한 변의 길이는 9 cm이다.

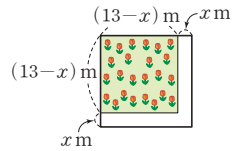
037 [답] (1) $8-x/8$, 8, 8, 12

(2) $x=2$ 또는 $x=6$ (3) 2 cm

(2) $x^2 - 8x + 12 = 0$, $(x-2)(x-6) = 0$
 $\therefore x = 2$ 또는 $x = 6$
 (3) 가장 작은 원은 내부에 있는 나머지 원보다 반지름의 길이가 짧으
 므로 $x < 8-x$ $\therefore x < 4$
 따라서 $0 < x < 4$ 이므로 $x = 2$
 즉, 가장 작은 원의 반지름의 길이는 2 cm이다.

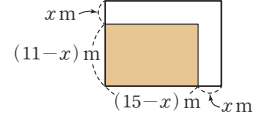
038 [답] ②

길을 제외한 꽃밭의 넓이는 한 변의 길이가
 $(13-x)$ m인 정사각형 넓이와 같으므
 로 길을 제외한 꽃밭의 넓이는
 $(13-x)^2 = 121$, $13-x = \pm 11$
 $\therefore x = 2$ 또는 $x = 24$
 이때 $0 < x < 13$ 이므로 $x = 2$
 따라서 x 의 값은 2이다.



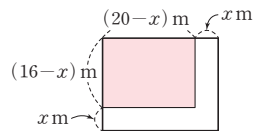
039 [답] 3

도로를 제외한 땅의 넓이는 가로, 세로의 길이가
 $(15-x)$ m, $(11-x)$ m인 직사각형의 넓이와 같으므로
 $(15-x)(11-x) = 96$, $x^2 - 26x + 69 = 0$
 $(x-3)(x-23) = 0$ $\therefore x = 3$ 또는 $x = 23$
 이때 $0 < x < 11$ 이므로 $x = 3$
 따라서 x 의 값은 3이다.



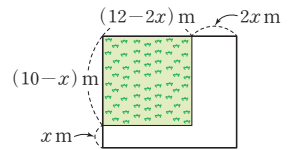
040 [답] 4 m

길의 폭을 x m라 하면 길을 제외한 땅
 의 넓이는 가로, 세로의 길이가 $(20-x)$ m,
 $(16-x)$ m인 직사각형
 의 넓이와 같으므로
 $(20-x)(16-x) = 192$, $x^2 - 36x + 128 = 0$
 $(x-4)(x-32) = 0$ $\therefore x = 4$ 또는 $x = 32$
 이때 $0 < x < 16$ 이므로 $x = 4$
 따라서 길의 폭은 4 m로 해야 한다.



041 [답] 2 m

길의 폭을 x m라 하면 길을 제외한
 잔디밭의 넓이는 가로, 세로의 길이가
 $(12-2x)$ m, $(10-x)$ m인 직사각형의 넓이와
 같으므로
 $(12-2x)(10-x) = 64$, $x^2 - 16x + 28 = 0$
 $(x-2)(x-14) = 0$ $\therefore x = 2$ 또는 $x = 14$
 이때 $0 < x < 6$ 이므로 $x = 2$
 따라서 길의 폭은 2 m이다.



042 [답] ②

잘라 낸 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
 상자의 밑면은 가로, 세로의 길이가 $(10-2x)$ cm,
 $(14-2x)$ cm인 직사각형이므로 상자의 밑면의 넓이는
 $(10-2x)(14-2x) = 60$, $x^2 - 12x + 20 = 0$
 $(x-2)(x-10) = 0$ $\therefore x = 2$ 또는 $x = 10$
 이때 $0 < x < 5$ 이므로 $x = 2$
 따라서 잘라 낸 정사각형의 한 변의 길이는 2 cm이다.

043 [답] ④

잘라 낸 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
 상자의 밑면은 한 변의 길이가 $(12-2x)$ cm인 정사각형이므로
 상자의 밑면의 넓이는
 $(12-2x)^2=64, 12-2x=\pm 8$
 $\therefore x=2$ 또는 $x=10$
 이때 $0 < x < 6$ 이므로 $x=2$
 따라서 잘라 낸 정사각형의 한 변의 길이는 2 cm이므로
 상자의 부피는 $64 \times 2 = 128(\text{cm}^3)$

044 [답] ④

처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이를 x cm라 하면
 상자의 밑면은 한 변의 길이가 $(x-4)$ cm인 정사각형이고 높이가
 2 cm이므로 상자의 부피는
 $(x-4)^2 \times 2 = 162, (x-4)^2 = 81$
 $x-4 = \pm 9 \quad \therefore x = -5$ 또는 $x = 13$
 이때 $x > 4$ 이므로 $x = 13$
 따라서 처음 정사각형 모양의 한 변의 길이는 13 cm이다.

※ 빈출 문제로 중단원 점검

127쪽

045 [답] ②

$\{-(k+4)\}^2 - 1 \times (k^2+8) = 0$ 이어야 하므로
 $k^2+8k+16-k^2-8=0, 8k+8=0$
 $\therefore k=-1$

046 [답] ④

$\frac{n(n+1)}{2} = 120$ 에서 $n(n+1) = 240$
 $n^2+n-240=0, (n+16)(n-15)=0$
 $\therefore n = -16$ 또는 $n = 15$
 이때 n 은 자연수이므로 $n = 15$
 따라서 1부터 15까지의 자연수를 더해야 한다.

047 [답] 10

연속하는 세 자연수를 $x-1, x, x+1$ 이라 하면
 $x^2=5\{(x-1)+(x+1)\}+11$
 $x^2-10x-11=0, (x+1)(x-11)=0 \quad \dots \text{ i}$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 11$
 이때 x 는 자연수이므로 $x = 11$
 따라서 세 자연수 중 가장 작은 수는 10이다. $\dots \text{ ii}$

채점 기준

i 미지수를 정하여 이차방정식 세우기	50 %
ii 세 자연수 중 가장 작은 수 구하기	50 %

048 [답] ③

펼쳐진 두 면의 쪽수를 각각 $x, x+1$ 이라 하면
 $x(x+1)=600, x^2+x-600=0$
 $(x+25)(x-24)=0 \quad \therefore x = -25$ 또는 $x = 24$
 이때 x 는 자연수이므로 $x = 24$
 따라서 두 면의 쪽수는 각각 24, 25이므로 더 큰 수는 25이다.

049 [답] ④

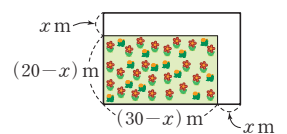
$-5x^2+50x+25=150$ 에서 $x^2-10x+25=0$
 $(x-5)^2=0 \quad \therefore x=5$
 따라서 폭죽이 터지는 것은 폭죽을 쏘아 올린 지 5초 후이다.

050 [답] ③

가장 작은 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면 내부에 있는 나머지
 원의 반지름의 길이는 $(10-x)$ cm이므로
 $\pi \times 10^2 - \pi \times (10-x)^2 - \pi \times x^2 = 48\pi$
 $x^2-10x+24=0, (x-4)(x-6)=0$
 $\therefore x = 4$ 또는 $x = 6$
 내부에 있는 나머지 원보다 반지름의 길이가 짧으므로
 $x < 10-x \quad \therefore x < 5$
 따라서 $0 < x < 5$ 이므로 $x = 4$
 즉, 가장 작은 원의 반지름의 길이는 4 cm이다.

051 [답] ④

길을 제외한 꽃밭의 넓이는 가로 길
 이가 $(30-x)$ m, 세로 길이가
 $(20-x)$ m인 직사각형의 넓이와 같
 으므로



$(30-x)(20-x)=375, x^2-50x+225=0$
 $(x-5)(x-45)=0 \quad \therefore x = 5$ 또는 $x = 45$
 이때 $0 < x < 20$ 이므로 $x = 5$
 따라서 x 의 값은 5이다.

08 이차함수와 그 그래프

개념 유형

130쪽

001 답 ×

002 답 ○

003 답 ×

$$y = x^2 - x(x+3) = x^2 - x^2 - 3x = -3x \Rightarrow \text{일차함수}$$

004 답 ○

005 답 ×

분모에 x^2 이 있으면 이차함수가 아니다.

006 답 $y=3x$, ×

007 답 $y=x^2+2x$, ○

$$y = x(x+2) = x^2 + 2x \Rightarrow \text{이차함수}$$

008 답 $y=\pi x^2$, ○

009 답 $y=x^3$, ×

010 답 0, 0, -1

011 답 6

$$f(1) = 2 \times 1^2 + 5 \times 1 - 1 = 6$$

012 답 2

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

실전 유형

131쪽

013 답 ⑤

$$\textcircled{1} y = 2x + 5 \Rightarrow \text{일차함수}$$

$$\textcircled{2} y = -(x-1) = -x + 1 \Rightarrow \text{일차함수}$$

$$\textcircled{3} (x-1)(x+4) = x^2 + 3x - 4 = 0 \Rightarrow \text{이차방정식}$$

④ 분모에 x^2 이 있으면 이차함수가 아니다.

$$\textcircled{5} y = (2x+3)^2 - 2x^2 = 2x^2 + 12x + 9 \Rightarrow \text{이차함수}$$

따라서 y 가 x 에 대한 이차함수인 것은 ⑤이다.

014 답 ③, ④

$$\textcircled{1} y = \frac{x(x-3)}{2} = \frac{x^2-3x}{2} \Rightarrow \text{이차함수}$$

$$\textcircled{2} y = (x-3)^2 = x^2 - 6x + 9 \Rightarrow \text{이차함수}$$

$$\textcircled{3} (\text{거리}) = (\text{속력}) \times (\text{시간}) \text{이므로 } y = 60x \Rightarrow \text{일차함수}$$

$$\textcircled{4} (\text{필요한 구슬의 개수})$$

$$= (\text{학생 수}) \times (\text{학생 한 명에게 나누어 줄 구슬의 수}) \text{이므로}$$

$$y = 4x \Rightarrow \text{일차함수}$$

$$\textcircled{5} y = \frac{1}{3} \times \pi \times x^2 \times 9 = 3\pi x^2 \Rightarrow \text{이차함수}$$

따라서 y 가 x 에 대한 이차함수가 아닌 것은 ③, ④이다.

015 답 ③

x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로

$$2-a \neq 0 \quad \therefore a \neq 2$$

016 답 ①

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

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

x^2 의 계수가 0이 아니어야 하므로

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

017 답 ④

$$f(x) = -x^2 - 2x + 4 \text{에서}$$

$$f(-1) = -(-1)^2 - 2 \times (-1) + 4 = 5$$

$$f(2) = -2^2 - 2 \times 2 + 4 = -4$$

$$\therefore f(-1) + f(2) = 5 + (-4) = 1$$

018 답 ②

$$f(x) = 3x^2 + ax - 5 \text{에서}$$

$$f(2) = 3 \times 2^2 + a \times 2 - 5 = -1$$

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

019 답 ③

$$f(x) = 2x^2 - x - 6 \text{에서}$$

$$f(a) = 2a^2 - a - 6 = 9$$

$$2a^2 - a - 15 = 0, (2a+5)(a-3) = 0$$

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

이때 $a > 0$ 이므로 $a = 3$

개념 유형

132~135쪽

020 답 0

021 답 아래

022 답 y

023 답 증가

024 답 감소

025 답 x

026 답 0

027 답 위

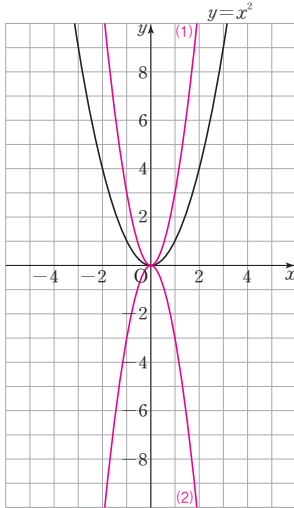
028 답 y

029 답 감소

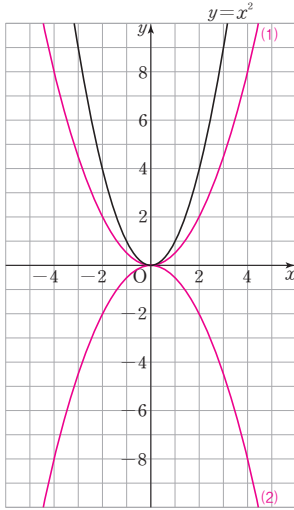
030 답 증가

031 답 x

032 답



033 답

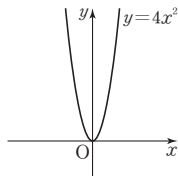


034 답 0, 0, $x=0$

035 답 아래, y

036 답 1, 2

$y=4x^2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 제1, 2사분면을 지난다.



037 답 증가

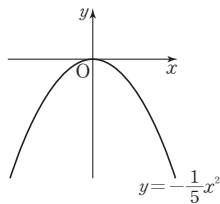
038 답 $-4x^2$

039 답 0, 0, $x=0$

040 답 위, y

041 답 3, 4

$y=-\frac{1}{5}x^2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 제3, 4사분면을 지난다.



042 답 감소

043 답 $\frac{1}{5}x^2$

044 답 ㄱ, ㄴ, ㄷ

그래프가 아래로 볼록한 이차함수는 x^2 의 계수가 양수이므로 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

045 답 ㄷ

$$\left|-\frac{1}{5}\right| < \left|\frac{1}{3}\right| < |-1| < \left|\frac{7}{6}\right| < \left|-\frac{5}{2}\right| < |3| = |-3| < |-5|$$

x^2 의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 ㄷ이다.

046 답 ㄴ

x^2 의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아지므로 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 ㄴ이다.

047 답 ㄱ과 ㄹ

x^2 의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대인 두 이차함수의 그래프는 x 축에 서로 대칭이므로 ㄱ과 ㄹ이다.

048 답 ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅅ, ㅇ

$x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가하는 이차함수는 x^2 의 계수가 음수이므로 ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅅ, ㅇ이다.

049 답 (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉢ (4) ㉣

(1) $y=\frac{1}{4}x^2$ 에서 x^2 의 계수가 양수이므로 아래로 볼록한 포물선이고,

$$\left|\frac{1}{4}\right| < |1| \text{이므로 } y=\frac{1}{4}x^2 \text{의 그래프는 ㉠이다.}$$

(2) $y=-2x^2$ 에서 x^2 의 계수가 음수이므로 위로 볼록한 포물선이고,

$$|-2| > \left|-\frac{1}{3}\right| \text{이므로 } y=-2x^2 \text{의 그래프는 ㉡이다.}$$

(3) $y=x^2$ 에서 x^2 의 계수가 양수이므로 아래로 볼록한 포물선이고,

$$\left|\frac{1}{4}\right| < |1| \text{이므로 } y=x^2 \text{의 그래프는 ㉢이다.}$$

(4) $y=-\frac{1}{3}x^2$ 에서 x^2 의 계수가 음수이므로 위로 볼록한 포물선이고,

$$|-2| > \left|-\frac{1}{3}\right| \text{이므로 } y=-\frac{1}{3}x^2 \text{의 그래프는 ㉣이다.}$$

실전유형

135~137쪽

050 답 ⑤

그래프가 아래로 볼록한 이차함수는 x^2 의 계수가 양수이므로 ②, ③, ⑤이고 이 중 절댓값이 가장 큰 것은 ⑤이다.

051 답 ④

㉡의 그래프는 위로 볼록하므로 ㄱ 또는 ㄴ이고, 이 중 y 축에 더 가까운 이차함수는 ㄴ이다.

052 답 ⑤

$y=ax^2$ 의 그래프의 폭이 $y=-3x^2$ 의 그래프보다 넓고, $y=-\frac{1}{2}x^2$

$$\text{의 그래프보다 좁으므로 } \left|-\frac{1}{2}\right| < |a| < |-3| \quad \therefore \frac{1}{2} < |a| < 3$$

이때 $a < 0$ 이므로 $-3 < a < -\frac{1}{2}$

따라서 a 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

053 [답] ④

x^2 의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대인 두 이차함수의 그래프는 x 축에 서로 대칭이므로 ㄱ과 ㄴ, ㄷ과 ㄹ이다.

따라서 x 축에 서로 대칭인 것끼리 짝 지은 것은 ④이다.

054 [답] -64

$y=ax^2$ 의 함숫값이 $y=4x^2$ 의 함숫값의 2배이므로

$$a=4 \times 2=8$$

$y=8x^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭인 그래프의 식은 $y=-8x^2$

$$\therefore b=-8$$

$$\therefore ab=8 \times (-8)=-64$$

055 [답] ③

① y 축에 대칭이다.

② 위로 볼록한 포물선이다.

④ $y=2x^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭이다.

⑤ $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

따라서 옳은 것은 ③이다.

056 [답] ⑤

⑤ $a > 0$ 일 때, $x < 0$ 에서 x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

057 [답] ③

조건에 알맞은 이차함수의 식은 $y=ax^2(a < 0)$ 이고, $y=2x^2$ 보다 그래프의 폭이 넓으므로 $|a| < |2|$ 이다.

따라서 조건을 모두 만족시키는 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식은 ③이다.

058 [답] ②

주어진 점의 좌표를 $y=-2x^2$ 에 각각 대입하면

$$\textcircled{1} -2 = -2 \times (-1)^2 \quad \textcircled{2} \frac{1}{2} \neq -2 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^2$$

$$\textcircled{3} 0 = -2 \times 0^2 \quad \textcircled{4} -32 = -2 \times 4^2$$

$$\textcircled{5} -\frac{9}{2} = -2 \times \left(\frac{3}{2}\right)^2$$

따라서 $y=-2x^2$ 의 그래프 위의 점이 아닌 것은 ②이다.

059 [답] ①

$y=\frac{1}{4}x^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭인 그래프의 식은 $y=-\frac{1}{4}x^2$

따라서 $y=-\frac{1}{4}x^2$ 의 그래프가 점 $(-4, k)$ 를 지나므로

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

060 [답] ③

아래로 볼록한 그래프의 식은 $y=2x^2$, $y=\frac{4}{3}x^2$

이때 ㉠의 폭이 더 넓으므로 ㉠의 함수의 식은 $y=\frac{4}{3}x^2$

따라서 $y=\frac{4}{3}x^2$ 의 그래프가 점 $(1, m)$ 을 지나므로

$$m = \frac{4}{3} \times 1^2 = \frac{4}{3}$$

061 [답] ②

$y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(-3, 6)$ 을 지나므로

$$6 = a \times (-3)^2, 6 = 9a \quad \therefore a = \frac{2}{3}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=\frac{2}{3}x^2$ 이다.

062 [답] -9

$y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(4, -4)$ 를 지나므로

$$-4 = a \times 4^2, -4 = 16a \quad \therefore a = -\frac{1}{4}$$

따라서 $y=-\frac{1}{4}x^2$, 즉 $f(x)=-\frac{1}{4}x^2$ 이므로

$$f(-6) = -\frac{1}{4} \times 6^2 = -9$$

063 [답] $-\frac{9}{2}$

$y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(2, -2)$ 를 지나므로

$$-2 = a \times 2^2, -2 = 4a \quad \therefore a = -\frac{1}{2}$$

따라서 $y=-\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프가 점 $(-3, k)$ 를 지나므로

$$k = -\frac{1}{2} \times (-3)^2 = -\frac{9}{2}$$

개념 유형

138~139쪽

064 [답] $y=2x^2+5$

065 [답] $y=4x^2-1$

066 [답] $y=-3x^2+4$

067 [답] $y=\frac{2}{5}x^2-\frac{1}{3}$

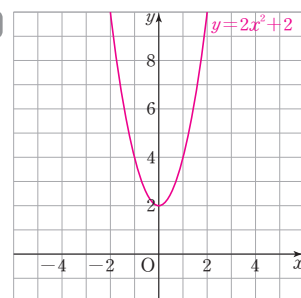
068 [답] $y=-\frac{1}{6}x^2-\frac{1}{3}$

069 [답] $x=0, (0, 3)$

070 [답] $x=0, (0, -1)$

071 [답] $x=0, (0, -6)$

072 [답] $x=0, \left(0, \frac{2}{5}\right)$

073~075 [답]

$y=2x^2+2$ 의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(0, 2)$ 이고, 아래로 볼록한 포물선이다.

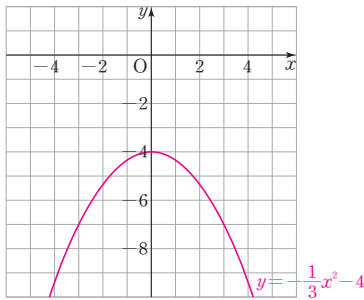
073 답 ×

$y=2x^2+2$ 의 그래프는 이차함수 $y=2x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프이다.

074 답 ×

075 답 ○

076~078 답



$y=-\frac{1}{3}x^2-4$ 의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(0, -4)$ 이고, 위로 볼록한 포물선이다.

076 답 ○

077 답 ○

$y=-\frac{1}{3}x^2-4$ 에 $x=3$ 을 대입하면 $y=-\frac{1}{3}\times 3^2-4=-7$ 따라서 점 $(3, -7)$ 을 지난다.

078 답 ×

$x<0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

실전유형

139쪽

079 답 ④

$y=\frac{1}{2}x^2-5$ 의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(0, -5)$ 이고, 아래로 볼록한 포물선이므로 그래프로 알맞은 것은 ④이다.

080 답 3

$y=ax^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프는 $y=ax^2+2$

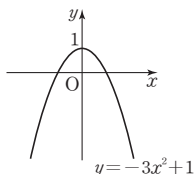
따라서 $y=ax^2+2$ 의 그래프가 점 $(-1, 5)$ 를 지나므로 $5=a\times(-1)^2+2, 5=a+2 \quad \therefore a=3$

081 답 ④

④ $y=-3x^2+1$ 의 그래프에 $x=-2$ 를 대입하면 $y=-3\times(-2)^2+1=-11$ 이므로 점 $(-2, 13)$ 을 지나지 않는다.

⑤ $y=-3x^2+1$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $x<0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.



개념유형

140~141쪽

082 답 $y=2(x-1)^2$

083 답 $y=-3(x-3)^2$

084 답 $y=5(x+2)^2$

085 답 $y=\frac{1}{4}(x+1)^2$

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

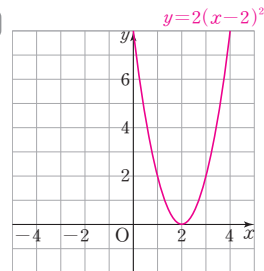
087 답 $x=3, (3, 0)$

088 답 $x=-1, (-1, 0)$

089 답 $x=-5, (-5, 0)$

090 답 $x=\frac{3}{4}, (\frac{3}{4}, 0)$

091~093 답



$y=2(x-2)^2$ 의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(2, 0)$ 이고, 아래로 볼록한 포물선이다.

091 답 ×

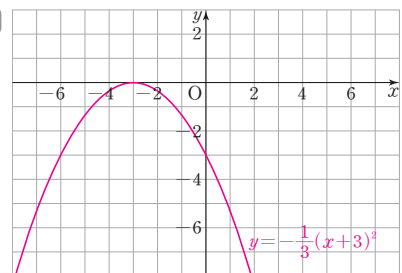
$y=2(x-2)^2$ 의 그래프는 이차함수 $y=2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프이다.

092 답 ○

093 답 ×

축의 방정식은 $x=2$ 이다.

094~096 답



$y=-\frac{1}{3}(x+3)^2$ 의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 0)$ 이고, 위로 볼록한 포물선이다.

094 답 ×

095 답 ○

$y=-\frac{1}{3}(x+3)^2$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=-\frac{1}{3}\times(0+3)^2=-3$ 따라서 점 $(0, -3)$ 을 지난다.

096 답 ○

097 답 ③

$y=-(x+3)^2$ 의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 0)$ 이고, 위로 볼록한 포물선이므로 그래프로 알맞은 것은 ③이다.

098 답 3

$y=\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프는

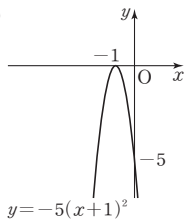
$$y=\frac{1}{3}(x-4)^2$$

따라서 $y=\frac{1}{3}(x-4)^2$ 의 그래프가 점 $(1, k)$ 를 지나므로

$$k=\frac{1}{3} \times (1-4)^2=3$$

099 답 ⑤

④



$y=-5(x+1)^2$ 의 그래프는 위 그림과 같으므로 제3사분면과 제4사분면을 지난다.

⑤ $x > -1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다. 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

100 답 1, 4

101 답 $y=6(x+3)^2-2$

102 답 $y=-4(x-2)^2-\frac{1}{3}$

103 답 $y=\frac{3}{4}(x+5)^2+6$

104 답 $y=-\frac{2}{9}\left(x+\frac{2}{5}\right)^2-\frac{1}{4}$

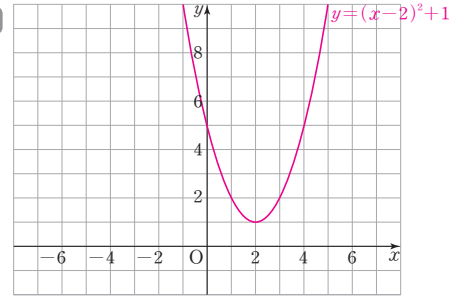
105 답 $x=-4, (-4, -3)$

106 답 $x=2, (2, 8)$

107 답 $x=-\frac{3}{4}, \left(-\frac{3}{4}, \frac{1}{2}\right)$

108 답 $x=1, (1, 7)$

109~111 답



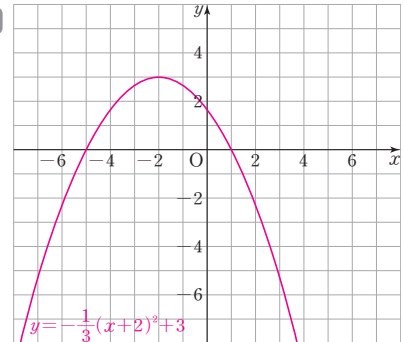
$y=(x-2)^2+1$ 의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(2, 1)$ 이고, 아래로 볼록한 포물선이다.

109 답 ○

110 답 ×

111 답 ○

112~114 답



$y=-\frac{1}{3}(x+2)^2+3$ 의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 3)$, 위로 볼록한 포물선이다.

112 답 ×

이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동한 그래프이다.

113 답 ○

114 답 ○

115 답 ②

$y=3(x-1)^2-2$ 의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(1, -2)$ 이고, 아래로 볼록한 포물선이므로 그래프로 알맞은 것은 ②이다.

116 답 ⑤

⑤ $y=3(x+1)^2-6$ 은 $y=3x^2$ 과 x^2 의 계수가 같으므로 $y=3x^2$ 의 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있다.

117 [답] ①

(가), (나)에 의해 이차함수의 식을 $y=3(x-1)^2+q$ 로 놓으면
이 그래프가 점 (2, 6)을 지나므로
 $6=3 \times (2-1)^2+q$, $6=3+q \quad \therefore q=3$
 $\therefore y=3(x-1)^2+3$

118 [답] ②

$y=-\frac{1}{2}(x+3)^2+6$ 의 그래프는 $y=-\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3만큼, y 축의 방향으로 6만큼 평행이동한 것이다.
따라서 $m=-3$, $n=6$ 이므로 $m+n=-3+6=3$

119 [답] ①

$y=-2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 4만큼, y 축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프는
 $y=-2(x-4)^2-1$
따라서 $y=-2(x-4)^2-1$ 의 그래프가 점 (7, k)를 지나므로
 $k=-2 \times (7-4)^2-1=-19$

120 [답] ②

$y=3x^2+1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프는
 $y=3(x-2)^2+1-2 \quad \therefore y=3(x-2)^2-1$
따라서 $y=3(x-2)^2-1$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (2, -1)이므로
 $p=2$, $q=-1$
축의 방정식은 $x=2$ 이므로 $m=2$
 $\therefore p+q+m=2+(-1)+2=3$

121 [답] ④

$y=(x-2)^2+4$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동한 그래프는
 $y=(x-a-2)^2+4+b$
이 그래프가 $y=(x+1)^2-3$ 의 그래프와 일치하므로
 $-a-2=1$, $4+b=-3 \quad \therefore a=-3$, $b=-7$
 $\therefore a-b=-3-(-7)=4$

122 [답] ①

$y=-2(x-1)^2+5$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2만큼, y 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프는
 $y=-2(x+2-1)^2+5-3 \quad \therefore y=-2(x+1)^2+2$
따라서 $y=-2(x+1)^2+2$ 의 그래프가 점 (1, m)을 지나므로
 $m=-2 \times (1+1)^2+2=-6$

123 [답] ①

그래프의 꼭짓점의 좌표가 (2, 6)이므로
 $p=2$, $q=6$
따라서 $y=a(x-2)^2+6$ 의 그래프가 점 (5, 0)을 지나므로
 $0=a \times (5-2)^2+6$, $9a=-6 \quad \therefore a=-\frac{2}{3}$
 $\therefore apq=-\frac{2}{3} \times 2 \times 6=-8$

124 [답] ④

축의 방정식이 $x=-2$ 이므로 구하는 이차함수의 식을
 $y=a(x+2)^2+q$ 로 놓으면
이 그래프가 점 (-2, -5)를 지나므로
 $-5=a \times (-2+2)^2+q \quad \therefore q=-5$
 $y=a(x+2)^2-5$ 의 그래프가 점 (2, -1)을 지나므로
 $-1=a \times (2+2)^2-5$, $16a=4 \quad \therefore a=\frac{1}{4}$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{4}(x+2)^2-5$

125 [답] $\frac{5}{3}$

$y=a(x-1)^2+3$ 의 그래프가 점 (-2, 0)을 지나므로
 $0=a \times (-2-1)^2+3$, $9a=-3 \quad \therefore a=-\frac{1}{3}$
따라서 $y=-\frac{1}{3}(x-1)^2+3$ 의 그래프가 점 (-1, k)를 지나므로
 $k=-\frac{1}{3} \times (-1-1)^2+3=\frac{5}{3}$

126 [답] ③

그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
꼭짓점 (p , q)가 제1사분면에 있으므로 $p > 0$, $q > 0$

127 [답] ⑤

그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
꼭짓점 (p , q)가 제3사분면에 있으므로 $p < 0$, $q < 0$
 $y=q(x-a)^2+p$ 에서
 $q < 0$ 이므로 위로 볼록하고, 꼭짓점 (a , p)가 제4사분면에 있다.
따라서 알맞은 그래프는 ⑤이다.

※ 빈출 문제 중단원 점검

146~147쪽

128 [답] ⑤

① $y=4x \Rightarrow$ 일차함수
② $y=600x \Rightarrow$ 일차함수
③ $y=180 \times (x-2)=180x-360 \Rightarrow$ 일차함수
④ $y=\frac{6}{x} \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.
⑤ $y=\pi x^2 \times 3=3\pi x^2 \Rightarrow$ 이차함수
따라서 y 가 x 에 대한 이차함수인 것은 ⑤이다.

129 [답] ④

$f(x)=3x^2-2x-1$ 에서
 $f(2)=3 \times 2^2-2 \times 2-1=7$
 $f(-1)=3 \times (-1)^2-2 \times (-1)-1=4$
 $\therefore f(2)-2f(-1)=7-2 \times 4=-1$

130 [답] ④

$$\left|\frac{1}{5}\right| < \left|-\frac{1}{2}\right| < |1| < \left|-\frac{3}{2}\right| < |4|$$

x^2 의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로 그래프의 폭이 넓은 것부터 순서대로 나열하면 ㄷ, ㄹ, ㄴ, ㄱ, ㅁ이다.

131 [답] ②

$y=ax^2$ 의 그래프는 위로 볼록하므로 $a < 0$ ㉠

$y=ax^2$ 의 그래프의 폭이 $y=-3x^2$ 의 그래프보다 넓으므로

$$|a| < |-3| \quad \therefore -3 < a < 3 \quad \dots\dots ㉡$$

㉠, ㉡에 의해 $-3 < a < 0$

따라서 a 의 값이 될 수 있는 것은 ②이다.

132 [답] ③

① 아래로 볼록한 포물선이다.

② 축의 방정식은 $x=0$ 이다.

④ $y=-\frac{4}{3}x^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭이다.

⑤ $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

따라서 옳은 것은 ③이다.

133 [답] 9

이차함수 $y=9x^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭인 그래프의 식은

$$y=-9x^2 \quad \therefore a=-9 \quad \dots \text{ i}$$

따라서 $y=-9x^2$ 의 그래프가 점 $\left(\frac{1}{3}, b\right)$ 를 지나므로

$$b=-9 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 = -1 \quad \dots \text{ ii}$$

$$\therefore ab = -9 \times (-1) = 9 \quad \dots \text{ iii}$$

채점 기준

i a의 값 구하기	30%
ii b의 값 구하기	50%
iii ab의 값 구하기	20%

134 [답] ⑤

$y=-\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프는

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

따라서 $y=-\frac{1}{2}x^2+q$ 의 그래프가 점 $(-4, 3)$ 을 지나므로

$$3=-\frac{1}{2} \times (-4)^2+q, 3=-8+q \quad \therefore q=11$$

135 [답] ⑤

그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 0)$ 이므로 $p=-1$

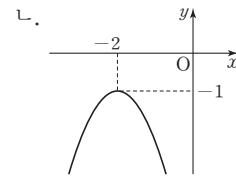
따라서 $y=a(x+1)^2$ 의 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로

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

$$\therefore a+p=3-1=2$$

136 [답] ③

ㄱ. 축의 방정식은 $x=-2$ 이고, 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -1)$ 이다.



$y=-\frac{4}{3}(x+2)^2-1$ 의 그래프는 위 그림과 같으므로 x 축과 만나지 않는다.

ㄷ. $\left|-\frac{4}{3}\right| > |1|$ 이므로 $y=x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁다.

ㅁ. $y=-\frac{4}{3}x^2$ 의 그래프를 평행이동하면 포개어진다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

137 [답] ②

$y=\frac{1}{3}(x+1)^2-5$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프는

$$y=\frac{1}{3}(x-p+1)^2-5+q$$

따라서 $y=\frac{1}{3}(x-p+1)^2-5+q$ 의 그래프가 $y=\frac{1}{3}(x-2)^2-1$ 이므로

$$-p+1=-2 \text{에서 } p=3$$

$$-5+q=-1 \text{에서 } q=4$$

$$\therefore p+q=3+4=7$$

138 [답] $\frac{3}{4}$

그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 4)$ 이므로

$$p=-3, q=4$$

따라서 $y=a(x+3)^2+4$ 의 그래프가 점 $(1, 0)$ 을 지나므로

$$0=a \times (1+3)^2+4, 16a=-4 \quad \therefore a=-\frac{1}{4} \quad \dots \text{ ii}$$

$$\therefore a+p+q=-\frac{1}{4}+(-3)+4=\frac{3}{4} \quad \dots \text{ iii}$$

채점 기준

i p, q의 값 구하기	40%
ii a의 값 구하기	40%
iii a+p+q의 값 구하기	20%

139 [답] ④

그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

꼭짓점 (p, q) 가 제2사분면에 있으므로 $p < 0, q > 0$

09 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

개념 유형

148~149쪽

001 답 1, 1, 1, 1, 1, 5

002 답 $y=(x-4)^2-16$

$$\begin{aligned} y &= x^2 - 8x \\ &= x^2 - 8x + 16 - 16 \\ &= (x-4)^2 - 16 \end{aligned}$$

003 답 $y=\left(x-\frac{1}{2}\right)^2+\frac{19}{4}$

$$\begin{aligned} y &= x^2 - x + 5 \\ &= \left(x^2 - x + \frac{1}{4} - \frac{1}{4}\right) + 5 \\ &= \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{19}{4} \end{aligned}$$

004 답 $y=(x+1)^2+3$

$$\begin{aligned} y &= x^2 + 2x + 4 \\ &= (x^2 + 2x + 1 - 1) + 4 \\ &= (x+1)^2 + 3 \end{aligned}$$

005 답 $y=(x-3)^2-16$

$$\begin{aligned} y &= x^2 - 6x - 7 \\ &= (x^2 - 6x + 9 - 9) - 7 \\ &= (x-3)^2 - 16 \end{aligned}$$

006 답 4, 4, 4, 4, 4, 4, 8, 2, 17

007 답 $y=5(x+1)^2-12$

$$\begin{aligned} y &= 5x^2 + 10x - 7 = 5(x^2 + 2x) - 7 \\ &= 5(x^2 + 2x + 1 - 1) - 7 \\ &= 5(x+1)^2 - 12 \end{aligned}$$

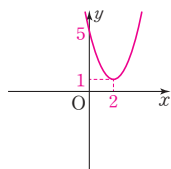
008 답 $y=-\frac{1}{2}(x-4)^2-2$

$$\begin{aligned} y &= -\frac{1}{2}x^2 + 4x - 10 = -\frac{1}{2}(x^2 - 8x) - 10 \\ &= -\frac{1}{2}(x^2 - 8x + 16 - 16) - 10 \\ &= -\frac{1}{2}(x-4)^2 - 2 \end{aligned}$$

009 답 (1) $x=2$ (2) (2, 1) (3) (0, 5)

/ 그래프는 풀이 참조

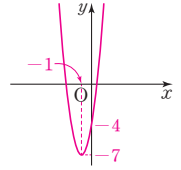
$$\begin{aligned} y &= x^2 - 4x + 5 \\ &= (x^2 - 4x + 4 - 4) + 5 \\ &= (x-2)^2 + 1 \end{aligned}$$



010 답 (1) $x=-1$ (2) $(-1, -7)$ (3) (0, -4)

/ 그래프는 풀이 참조

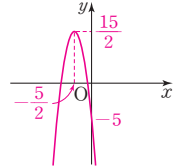
$$\begin{aligned} y &= 3x^2 + 6x - 4 \\ &= 3(x^2 + 2x) - 4 \\ &= 3(x^2 + 2x + 1 - 1) - 4 \\ &= 3(x+1)^2 - 7 \end{aligned}$$



011 답 (1) $x=-\frac{5}{2}$ (2) $\left(-\frac{5}{2}, \frac{15}{2}\right)$ (3) (0, -5)

/ 그래프는 풀이 참조

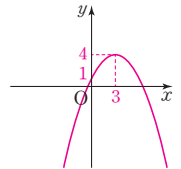
$$\begin{aligned} y &= -2x^2 - 10x - 5 \\ &= -2(x^2 + 5x) - 5 \\ &= -2\left(x^2 + 5x + \frac{25}{4} - \frac{25}{4}\right) - 5 \\ &= -2\left(x + \frac{5}{2}\right)^2 + \frac{15}{2} \end{aligned}$$



012 답 (1) $x=3$ (2) (3, 4) (3) (0, 1)

/ 그래프는 풀이 참조

$$\begin{aligned} y &= -\frac{1}{3}x^2 + 2x + 1 \\ &= -\frac{1}{3}(x^2 - 6x) + 1 \\ &= -\frac{1}{3}(x^2 - 6x + 9 - 9) + 1 \\ &= -\frac{1}{3}(x-3)^2 + 4 \end{aligned}$$



013~016

$$\begin{aligned} y &= -x^2 + 4x + 12 \\ &= -(x^2 - 4x) + 12 \\ &= -(x^2 - 4x + 4 - 4) + 12 \\ &= -(x-2)^2 + 16 \end{aligned}$$

013 답 ○

014 답 ×

$$\begin{aligned} y=0 \text{을 대입하면 } & -x^2 + 4x + 12 = 0 \\ & -(x^2 - 4x - 12) = 0, -(x+2)(x-6) = 0 \\ \therefore & x = -2 \text{ 또는 } x = 6 \end{aligned}$$

따라서 x 축과 두 점 $(-2, 0)$, $(6, 0)$ 에서 만난다.

015 답 ×

이차함수 $y=-x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 16만큼 평행이동한 그래프이다.

016 답 ○

017 답 ②

$$\begin{aligned} y &= 2x^2 - 4x + 1 = 2(x^2 - 2x) + 1 \\ &= 2(x^2 - 2x + 1 - 1) + 1 \\ &= 2(x - 1)^2 - 1 \end{aligned}$$

이므로 $a=2, p=1, q=-1$
 $\therefore apq = 2 \times 1 \times (-1) = -2$

018 답 15

$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{6}x^2 - 2x - 3 \\ &= \frac{1}{6}(x^2 - 12x) - 3 \\ &= \frac{1}{6}(x^2 - 12x + 36 - 36) - 3 \\ &= \frac{1}{6}(x - 6)^2 - 9 \end{aligned}$$

이므로 $p=6, q=-9$
 $\therefore p - q = 6 - (-9) = 15$

019 답 ⑤

$$\begin{aligned} y &= x^2 - 6x + 11 \\ &= (x^2 - 6x + 9 - 9) + 11 \\ &= (x - 3)^2 + 2 \end{aligned}$$

이므로 $a=1, m=3, n=2$
 $\therefore a + m + n = 1 + 3 + 2 = 6$

020 답 ①

$$\begin{aligned} y &= 3x^2 - 12x + 5 = 3(x^2 - 4x) + 5 \\ &= 3(x^2 - 4x + 4 - 4) + 5 \\ &= 3(x - 2)^2 - 7 \end{aligned}$$

따라서 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2, -7)$, 축의 방정식은 $x=2$
 이므로 $a=2, b=-7, c=2$
 $\therefore a + b + c = 2 + (-7) + 2 = -3$

021 답 ①

$$\begin{aligned} y &= ax^2 + bx + 1 \text{의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 } (1, 3) \text{이므로} \\ y &= a(x - 1)^2 + 3 \\ &= a(x^2 - 2x + 1) + 3 \\ &= ax^2 - 2ax + a + 3 \end{aligned}$$

따라서 $-2a=b, a+3=1$ 이므로 $a=-2, b=4$
 $\therefore ab = -2 \times 4 = -8$

022 답 ⑤

$$\begin{aligned} y &= -x^2 + ax - 4 = -(x^2 - ax) - 4 \\ &= -\left(x^2 - ax + \frac{a^2}{4} - \frac{a^2}{4}\right) - 4 \\ &= -\left(x - \frac{a}{2}\right)^2 + \frac{a^2}{4} - 4 \end{aligned}$$

이 그래프의 축의 방정식이 $x=3$ 이므로
 $\frac{a}{2} = 3 \quad \therefore a = 6$

023 답 2

$$\begin{aligned} y &= -2x^2 + 4x + a = -2(x^2 - 2x) + a \\ &= -2(x^2 - 2x + 1 - 1) + a \\ &= -2(x - 1)^2 + a + 2 \end{aligned}$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, a+2)$ 이다.

$$\begin{aligned} y &= x^2 + bx + 3 \\ &= \left(x^2 + bx + \frac{b^2}{4} - \frac{b^2}{4}\right) + 3 \\ &= \left(x + \frac{b}{2}\right)^2 + 3 - \frac{b^2}{4} \end{aligned}$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $\left(-\frac{b}{2}, 3 - \frac{b^2}{4}\right)$ 이다.

두 그래프의 꼭짓점이 일치하므로

$$\begin{aligned} 1 &= -\frac{b}{2}, a + 2 = 3 - \frac{b^2}{4} \quad \therefore a = 0, b = -2 \\ \therefore a - b &= 0 - (-2) = 2 \end{aligned}$$

024 답 ④

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, 1)$, y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -2)$

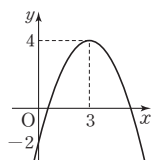
인 위로 볼록한 포물선이다.

따라서 주어진 이차함수의 그래프는 ④이다.

025 답 ②

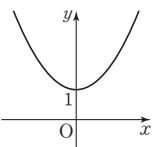
$$\begin{aligned} y &= -\frac{2}{3}x^2 + 4x - 2 = -\frac{2}{3}(x^2 - 6x) - 2 \\ &= -\frac{2}{3}(x^2 - 6x + 9 - 9) - 2 \\ &= -\frac{2}{3}(x - 3)^2 + 4 \end{aligned}$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(3, 4)$, y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -2)$ 인 위로 볼록한 포물선이다.
 따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같이 제2사분면을 지나지 않는다.

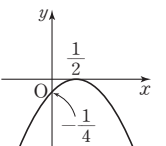


026 답 ⑤

① 꼭짓점의 좌표는 $(0, 1)$ 인 아래로 볼록한 포물선이다. 따라서 오른쪽 그림과 같이 제1, 2사분면을 지난다.

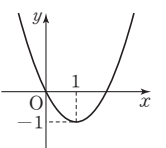


② 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$, y 축과 만나는 점의 좌표는 $\left(0, -\frac{1}{4}\right)$ 인 위로 볼록한 포물선이다. 따라서 오른쪽 그림과 같이 제3, 4사분면을 지난다.



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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, -1)$, y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 0)$ 인 아래로 볼록한 포물선이다.
 따라서 오른쪽 그림과 같이 제1, 2, 4사분면을 지난다.

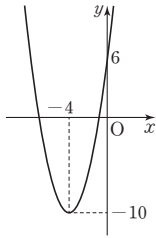


④ $y=x^2+8x+6$

$$=(x^2+8x+16-16)+6$$

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-4, -10)$, y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 6)$ 인 아래로 볼록한 포물선이다. 따라서 오른쪽 그림과 같이 제1, 2, 3사분면을 지난다.

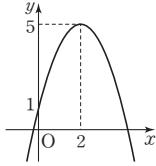


⑤ $y=-x^2+4x+1=-(x^2-4x)+1$

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

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, 5)$, y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 1)$ 인 위로 볼록한 포물선이다. 따라서 오른쪽 그림과 같이 모든 사분면을 지난다.



027 답 ⑤

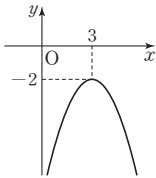
$$y=-2x^2+12x-20=-2(x^2-6x)-20$$

$$=-2(x^2-6x+9-9)-20$$

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

이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 x 의 값이 증가할 때, y 의 값이 감소하는 x 의 값의 범위는 $x>3$ 이다.



028 답 (1, -2)

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

이 그래프가 $x<1$ 이면 x 의 값이 감소할 때 y 의 값이 증가하고, $x>1$ 이면 x 의 값이 증가할 때 y 의 값도 증가하므로 축의 방정식은 $x=1$ 이다.

따라서 $-k=1$ 이므로 $k=-1$

즉 $y=x^2-2x-1=(x-1)^2-2$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, -2)$ 이다.

029 답 ③

$y=x^2-4x-5$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$x^2-4x-5=0, (x+1)(x-5)=0$$

$$\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=5$$

$$\therefore p=-1, q=5 (\because p<q)$$

$y=x^2-4x-5$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$$y=-5 \quad \therefore r=-5$$

$$\therefore p+q+r=-1+5+(-5)=-1$$

030 답 (0, -7)

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

$$3=12+(-2)+k \quad \therefore k=-7$$

$y=3x^2+x-7$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=-7$

따라서 그래프가 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -7)$

031 답 ③

$y=\frac{1}{2}x^2-x-4$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$\frac{1}{2}x^2-x-4=0, \frac{1}{2}(x^2-2x-8)=0, \frac{1}{2}(x+2)(x-4)=0$$

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=4$$

따라서 그래프가 x 축과 만나는 두 점은 $(-2, 0), (4, 0)$ 이므로

$$\overline{AB}=4-(-2)=6$$

032 답 ②

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

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

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

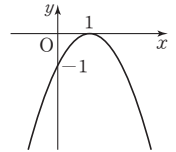
ㄴ. $y=-x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼

평행이동하면 완전히 포갤 수 있다.

ㄷ. 꼭짓점의 좌표는 $(1, 0)$ 이다.

ㄹ. $x<1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

따라서 그래프에 대한 설명으로 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.



033 답 ⑤

$$y=\frac{1}{3}x^2-2x-5=\frac{1}{3}(x^2-6x)-5$$

$$=\frac{1}{3}(x^2-6x+9-9)-5$$

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

① $y=\frac{1}{3}x^2-2x-5$ 의 그래프는 모든 사분면을 지난다.

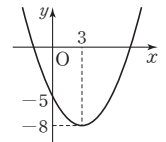
② 축의 방정식은 $x=3$ 이므로 축은 y 축보다 오른쪽에 있다.

③ $x=0$ 을 대입하면 $y=-5$ 이므로 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -5)$ 이다.

④ $\left|\frac{1}{5}\right|<\left|\frac{1}{3}\right|$ 이므로 $y=\frac{1}{5}x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁은 포물선이다.

⑤ $y=\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼, y 축의 방향으로 -8 만큼 평행이동한 것이다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.



034 답 x=1

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

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

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

이 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼, y 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y=3(x+1-2)^2-8+3=3(x-1)^2-5$$

따라서 이 그래프의 축의 방정식은 $x=1$ 이다.

035 답 ①

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

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

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

이 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y=2(x-m-1)^2+1+n$$

이 그래프가 $y=2x^2-8x-3$ 과 일치해야 한다. 이때

$$\begin{aligned} y &= 2x^2 - 8x - 3 = 2(x^2 - 4x) - 3 \\ &= 2(x^2 - 4x + 4 - 4) - 3 \\ &= 2(x-2)^2 - 11 \end{aligned}$$

이므로 $-m-1=-2$, $1+n=-11$

$$\therefore m=1, n=-12$$

$$\therefore m+n=1+(-12)=-11$$

036 답 ③

$$\begin{aligned} y &= -x^2 + 6x - 7 = -(x^2 - 6x) - 7 \\ &= -(x^2 - 6x + 9 - 9) - 7 \\ &= -(x-3)^2 + 2 \end{aligned}$$

이 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y=-(x-p-3)^2+2+q$$

이 그래프의 축의 방정식이 $x=-1$ 이므로

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

이 그래프의 꼭짓점이 $(-1, 0)$ 이므로

$$2+q=0 \quad \therefore q=-2$$

$$\therefore pq=-4 \times (-2)=8$$

037 답 (1) A(0, 4) (2) 8 (3) 16

$$\begin{aligned} (1) \quad y &= -\frac{1}{4}x^2 + 4 \text{에 } x=0 \text{을 대입하면 } y=4 \\ \therefore A(0, 4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad y &= -\frac{1}{4}x^2 + 4 \text{에 } y=0 \text{을 대입하면} \\ -\frac{1}{4}x^2 + 4 &= 0, x^2=16 \\ \therefore x &= -4 \text{ 또는 } x=4 \end{aligned}$$

따라서 $B(-4, 0)$, $C(4, 0)$ 이므로

$$\overline{BC}=4-(-4)=8$$

$$(3) \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 4 = 16$$

038 답 8

$$\begin{aligned} y &= x^2 + 2x - 3 \\ &= (x^2 + 2x + 1 - 1) - 3 \\ &= (x+1)^2 - 4 \end{aligned}$$

이므로 $C(-1, -4)$

$$\begin{aligned} y &= x^2 + 2x - 3 \text{에 } y=0 \text{을 대입하면} \\ x^2 + 2x - 3 &= 0, (x+3)(x-1)=0 \end{aligned}$$

$$\therefore x=-3 \text{ 또는 } x=1$$

따라서 $A(-3, 0)$, $B(1, 0)$ 이므로

$$\overline{AB}=1-(-3)=4$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8$$

039 답 ④

$$y=x^2-4x-5 \text{에 } x=0 \text{을 대입하면 } y=-5 \quad \therefore A(0, -5)$$

$$\begin{aligned} y &= x^2 - 4x - 5 \\ &= (x^2 - 4x + 4 - 4) - 5 \\ &= (x-2)^2 - 9 \end{aligned}$$

이므로 $B(2, -9)$

$$\therefore \triangle OAB = \frac{1}{2} \times 5 \times 2 = 5$$

개념유형

154쪽

040 답 >, <, <, >

041 답 >, >, <

그래프의 모양이 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0 \quad \therefore b>0$

y 축과 만나는 점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

042 답 <, >, <

그래프의 모양이 위로 볼록하므로 $a<0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0 \quad \therefore b>0$

y 축과 만나는 점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

043 답 <, <, >

그래프의 모양이 위로 볼록하므로 $a<0$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0 \quad \therefore b<0$

y 축과 만나는 점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

실전유형

155쪽

044 답 ③

그래프의 모양이 위로 볼록하므로 $a<0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0 \quad \therefore b>0$

y 축과 만나는 점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

045 답 ③

그래프의 모양이 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0$ (②) $\therefore b<0$

y 축과 만나는 점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$ (①)

③ $a>0$, $b<0$ 이므로 $a-b>0$

④ $a>0$, $c>0$ 이므로 $a+c>0$

⑤ $x=1$ 일 때, $y<0$ 이므로 $a+b+c<0$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

046 답 ②

$y=ax+b$ 의 그래프에서

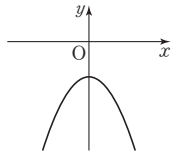
(기울기) <0 , (y 절편) >0 이므로 $a<0$, $b>0$

$y=ax^2-b$ 의 그래프는

(i) $a<0$ 이므로 그래프의 모양이 위로 볼록하다.

(ii) $b>0$ 이므로 y 축과 만나는 점은 x 축보다 아래쪽에 있다.

(i), (ii)에 의해 $y=ax^2-b$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 제3, 4사분면을 지난다.



047 답 ④

$y=ax^2+bx+c$ 의 그래프의 모양이 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$ $\therefore b>0$

y 축과 만나는 점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

$y=cx^2+bx+a$ 의 그래프는

$c<0$ 이므로 그래프의 모양이 위로 볼록하다.

$cb<0$ 이므로 축이 y 축의 오른쪽에 있다.

$a>0$ 이므로 y 축과 만나는 점이 x 축보다 위쪽에 있다.

따라서 $y=cx^2+bx+a$ 의 그래프로 알맞은 것은 ④이다.

개념 유형

156~157쪽

048 답 ① 3, 4 ② 3, 4, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{3}$, 3, 4, $\frac{1}{3}x^2-2x-1$

049 답 $y=-x^2+2x+2$

꼭짓점의 좌표가 (1, 3)이므로 구하는 이차함수의 식을

$y=a(x-1)^2+3$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 (-1, -1)을 지나므로

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

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

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

050 답 $y=2x^2+4x+8$

꼭짓점의 좌표가 (-1, 6)이므로 구하는 이차함수의 식을

$y=a(x+1)^2+6$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 (-2, 8)을 지나므로

$$8=a \times (-2+1)^2+6 \quad \therefore a=2$$

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

051 답 $y=\frac{1}{2}x^2+2x-6$

꼭짓점의 좌표가 (-2, -8)이므로 구하는 이차함수의 식을

$y=a(x+2)^2-8$ 로 놓자.

이 그래프가 점 (4, 10)을 지나므로

$$10=a \times (4+2)^2-8$$

$$36a=18 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$$

$$\therefore y=\frac{1}{2}(x+2)^2-8=\frac{1}{2}x^2+2x-6$$

052 답 $y=x^2+6x+4$

꼭짓점의 좌표가 (-3, -5)이므로 구하는 이차함수의 식을

$y=a(x+3)^2-5$ 로 놓자.

이 그래프가 점 (0, 4)를 지나므로

$$4=a \times (0+3)^2-5$$

$$9a=9 \quad \therefore a=1$$

$$\therefore y=(x+3)^2-5=x^2+6x+4$$

053 답 $y=-x^2-4x+5$

꼭짓점의 좌표가 (-2, 9)이므로 구하는 이차함수의 식을

$y=a(x+2)^2+9$ 로 놓자.

이 그래프가 점 (0, 5)를 지나므로

$$5=a \times (0+2)^2+9$$

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

$$\therefore y=-(x+2)^2+9=-x^2-4x+5$$

054 답 $y=\frac{1}{2}x^2-2x+6$

꼭짓점의 좌표가 (2, 4)이므로 구하는 이차함수의 식을

$y=a(x-2)^2+4$ 로 놓자.

이 그래프가 점 (0, 6)을 지나므로

$$6=a \times (0-2)^2+4$$

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

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

055 답 ① 1 ② 9, 4, 2, -10, 2, 1, 10, $2x^2-4x-8$

056 답 $y=2x^2-8x+7$

축의 방정식이 $x=2$ 이므로 구하는 이차함수의 식을

$y=a(x-2)^2+q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 (3, 1), (4, 7)을 지나므로

$$1=a+q, 7=4a+q$$

두 식을 연립하여 풀면

$$a=2, q=-1$$

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

057 답 $y=-x^2-4x+6$

축의 방정식이 $x=-2$ 이므로 구하는 이차함수의 식을

$y=a(x+2)^2+q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 (-3, 9), (1, 1)을 지나므로

$$9=a+q, 1=9a+q$$

두 식을 연립하여 풀면

$$a=-1, q=10$$

$$\therefore y=-(x+2)^2+10=-x^2-4x+6$$

058 **답** $y = -x^2 - 8x - 15$

축의 방정식이 $x = -4$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x+4)^2 + q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(-6, -3)$, $(-1, -8)$ 을 지나므로 $-3 = 4a + q$, $-8 = 9a + q$

두 식을 연립하여 풀면

$$a = -1, q = 1$$

$$\therefore y = -(x+4)^2 + 1 = -x^2 - 8x - 15$$

059 **답** $y = x^2 + 6x + 5$

축의 방정식이 $x = -3$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x+3)^2 + q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(-5, 0)$, $(0, 5)$ 를 지나므로

$$0 = 4a + q, 5 = 9a + q$$

두 식을 연립하여 풀면

$$a = 1, q = -4$$

$$\therefore y = (x+3)^2 - 4 = x^2 + 6x + 5$$

060 **답** $y = -\frac{1}{2}x^2 + 4x - \frac{7}{2}$

축의 방정식이 $x = 4$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x-4)^2 + q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(3, 4)$, $(7, 0)$ 을 지나므로

$$4 = a + q, 0 = 9a + q$$

두 식을 연립하여 풀면

$$a = -\frac{1}{2}, q = \frac{9}{2}$$

$$\therefore y = -\frac{1}{2}(x-4)^2 + \frac{9}{2} = -\frac{1}{2}x^2 + 4x - \frac{7}{2}$$

061 **답** $y = -x^2 - 4x - 1$

축의 방정식이 $x = -2$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x+2)^2 + q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(-1, 2)$, $(0, -1)$ 을 지나므로

$$2 = a + q, -1 = 4a + q$$

두 식을 연립하여 풀면

$$a = -1, q = 3$$

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

063 **답** ③

꼭짓점의 좌표가 $(-2, -3)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x+2)^2 - 3$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 $(0, -1)$ 을 지나므로

$$-1 = a \times 2^2 - 3, 4a = 2 \quad \therefore a = \frac{1}{2}$$

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

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

$$\therefore a + b + c = \frac{1}{2} + 2 + (-1) = \frac{3}{2}$$

064 **답** $(0, -3)$

꼭짓점의 좌표가 $(2, 0)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을

$y = a(x-2)^2$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 $(4, -3)$ 을 지나므로

$$-3 = a \times 2^2, 4a = -3 \quad \therefore a = -\frac{3}{4}$$

따라서 $y = -\frac{3}{4}(x-2)^2 = -\frac{3}{4}x^2 + 3x - 3$ 이므로 $x = 0$ 을 대입하면

$y = -3$, 즉 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -3)$ 이다.

065 **답** ②

축의 방정식이 $x = -1$ 이므로 구하는 이차함수의 식을

$y = a(x+1)^2 + q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(1, -5)$, $(-2, 1)$ 을 지나므로

$$-5 = 4a + q, 1 = a + q$$

두 식을 연립하여 풀면

$$a = -2, q = 3$$

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

066 **답** $(-3, 4)$

조건 (가), (나)에 의하여 이차함수 식을 $y = -\frac{2}{9}(x+3)^2 + q$ 로 놓을 수 있다.

조건 (나)에서 이 그래프가 점 $(3, -4)$ 를 지나므로

$$-4 = -8 + q \quad \therefore q = 4$$

$$\therefore y = -\frac{2}{9}(x+3)^2 + 4$$

따라서 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-3, 4)$

067 **답** ⑤

축의 방정식이 $x = 2$ 이므로 구하는 이차함수의 식을

$y = a(x-2)^2 + q$ 로 놓자.

이 그래프가 두 점 $(0, -1)$, $(1, 2)$ 를 지나므로

$$-1 = 4a + q, 2 = a + q$$

두 식을 연립하여 풀면

$$a = -1, q = 3$$

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

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

$$\therefore a + b - c = -1 + 4 - (-1) = 4$$

실전유형

158쪽

062 **답** ⑤

꼭짓점의 좌표가 $(-3, 2)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을

$y = a(x+3)^2 + 2$ 로 놓자.

이 그래프가 점 $(-2, 4)$ 를 지나므로

$$4 = a \times 1^2 + 2 \quad \therefore a = 2$$

$$\therefore y = 2(x+3)^2 + 2 = 2x^2 + 12x + 20$$

068 답 5, 5, -5, -8, -3, 2, $-3x^2+2x+5$

069 답 $y=2x^2-5x+1$

이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면

그래프가 점 (0, 1)을 지나므로 $c=1$

$y=ax^2+bx+1$ 의 그래프에 두 점 (1, -2), (3, 4)의 좌표를 각각 대입하여 정리하면

$$a+b=-3, 9a+3b=3$$

두 식을 연립하여 풀면

$$a=2, b=-5$$

$$\therefore y=2x^2-5x+1$$

070 답 $y=-2x^2-4x-4$

이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면

그래프가 점 (0, -4)를 지나므로 $c=-4$

$y=ax^2+bx-4$ 의 그래프에 두 점 (-2, -4), (2, -20)의 좌표를 각각 대입하여 정리하면

$$4a-2b=0, 4a+2b=-16$$

두 식을 연립하여 풀면

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

$$\therefore y=-2x^2-4x-4$$

071 답 $y=-x^2-3x+4$

이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면

그래프가 점 (0, 4)를 지나므로 $c=4$

$y=ax^2+bx+4$ 의 그래프에 두 점 (-2, 6), (1, 0)의 좌표를 각각 대입하여 정리하면

$$4a-2b=2, a+b=-4$$

두 식을 연립하여 풀면

$$a=-1, b=-3$$

$$\therefore y=-x^2-3x+4$$

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

이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면

그래프가 점 (0, 1)을 지나므로 $c=1$

$y=ax^2+bx+1$ 의 그래프에 두 점 (-2, 6), (4, 3)의 좌표를 각각 대입하여 정리하면

$$4a-2b=5, 16a+4b=2$$

두 식을 연립하여 풀면

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

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

073 답 $y=\frac{3}{8}x^2+\frac{15}{8}x$

이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓으면

그래프가 점 (0, 0)을 지나므로 $c=0$

$y=ax^2+bx$ 의 그래프에 두 점 (-5, 0), (3, 9)의 좌표를 각각 대입하면

$$0=25a-5b, 9=9a+3b$$

두 식을 연립하여 풀면

$$a=\frac{3}{8}, b=\frac{15}{8}$$

$$\therefore y=\frac{3}{8}x^2+\frac{15}{8}x$$

074 답 ① 3 ② -2, 2, 2, 3, $2x^2-4x-6$

075 답 $y=x^2-6x+5$

그래프가 x 축과 두 점 (1, 0), (5, 0)에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x-1)(x-5)$ 로 놓자.

이 그래프가 점 (4, -3)을 지나므로

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

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

076 답 $y=-2x^2+6x+36$

그래프가 x 축과 두 점 (-3, 0), (6, 0)에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+3)(x-6)$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 (-2, 16)을 지나므로

$$16=a \times 1 \times (-8) \quad \therefore a=-2$$

$$\therefore y=-2(x+3)(x-6)=-2x^2+6x+36$$

077 답 $y=\frac{1}{2}x^2-\frac{3}{2}x-2$

그래프가 x 축과 두 점 (-1, 0), (4, 0)에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+1)(x-4)$ 로 놓자.

이 그래프가 점 (-2, 3)을 지나므로

$$3=a \times (-1) \times (-6) \quad \therefore a=\frac{1}{2}$$

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

078 답 $y=-x^2-10x-21$

그래프가 x 축과 두 점 (-7, 0), (-3, 0)에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+7)(x+3)$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 (-6, 3)을 지나므로

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

$$\therefore y=-(x+7)(x+3)=-x^2-10x-21$$

079 답 $y=2x^2-16x+24$

그래프가 x 축과 두 점 (2, 0), (6, 0)에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)(x-6)$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 (5, -6)을 지나므로

$$-6=a \times 3 \times (-1) \quad \therefore a=2$$

$$\therefore y=2(x-2)(x-6)=2x^2-16x+24$$

080 [답] $y = \frac{1}{2}x^2 + x - 4$

그래프가 x 축과 두 점 $(-4, 0)$, $(2, 0)$ 에서 만나므로 이차함수의 식을 $y = a(x+4)(x-2)$ 로 놓자.

이 그래프가 점 $(0, -4)$ 를 지나므로

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

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

실전유형

161쪽

081 [답] ③

$y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 점 $(0, 1)$ 을 지나므로 $c = 1$

$y = ax^2 + bx + 1$ 의 그래프에 두 점 $(-1, 4)$, $(1, 2)$ 의 좌표를 각각 대입하여 정리하면

$$a - b = 3, \quad a + b = 1$$

두 식을 연립하여 풀면

$$a = 2, \quad b = -1$$

$$\therefore a + b - c = 2 + (-1) - 1 = 0$$

082 [답] $x = 1$

$y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 점 $(0, -2)$ 를 지나므로 $c = -2$

$y = ax^2 + bx - 2$ 의 그래프에 두 점 $(-1, 7)$, $(1, -5)$ 의 좌표를 각각 대입하여 정리하면

$$a - b = 9, \quad a + b = -3$$

두 식을 연립하여 풀면

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

$$\therefore y = 3x^2 - 6x - 2 = 3(x-1)^2 - 5$$

따라서 이 그래프의 축의 방정식은 $x = 1$

083 [답] $(1, 4)$

$y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로 $c = 3$

$y = ax^2 + bx + 3$ 의 그래프에 두 점 $(-1, 0)$, $(2, 3)$ 의 좌표를 각각 대입하여 정리하면

$$a - b = -3, \quad 4a + 2b = 0$$

두 식을 연립하여 풀면

$$a = -1, \quad b = 2$$

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

따라서 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1, 4)$ 이다.

084 [답] ④

$y = 2x^2 - 3x + 4$ 의 그래프를 평행이동하면 완전히 포갠 수 있는 그래프의 식의 x^2 의 계수는 2이다.

그 그래프가 x 축과 두 점 $(-2, 0)$, $(1, 0)$ 에서 만나므로 이차함수의 식은 $y = 2(x+2)(x-1) = 2x^2 + 2x - 4$

085 [답] ①

그래프가 x 축과 두 점 $(3, 0)$, $(6, 0)$ 에서 만나므로 이차함수의 식을 $y = a(x-3)(x-6)$ 으로 놓자.

이 그래프가 점 $(0, 6)$ 을 지나므로

$$6 = a \times (-3) \times (-6), \quad 18a = 6 \quad \therefore a = \frac{1}{3}$$

$$\text{따라서 } y = \frac{1}{3}(x-3)(x-6) = \frac{1}{3}x^2 - 3x + 6 \text{ 이므로 } b = -3, \quad c = 6$$

$$\therefore abc = \frac{1}{3} \times (-3) \times 6 = -6$$

086 [답] 4

그래프가 두 점 $(-1, 0)$, $(3, 0)$ 을 지나므로 이차함수의 식을 $y = a(x+1)(x-3)$ 으로 놓을 수 있다.

이 그래프가 점 $(2, 3)$ 을 지나므로

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

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

이 그래프가 점 $(k, -5)$ 를 지나므로

$$-5 = -k^2 + 2k + 3, \quad k^2 - 2k - 8 = 0$$

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

이때 $k > 0$ 이므로 $k = 4$

개념유형

162~163쪽

087 [답] 4, 0

088 [답] $x = -1$ 에서 최댓값 3, 없다.

089 [답] 없다., $x = -2$ 에서 최솟값 -5

090 [답] $x = 3$ 에서 최댓값 -3, 없다.

091 [답] 없다., $x = 0$ 에서 최솟값 0

092 [답] $x = -3$ 에서 최댓값 0, 없다.

093 [답] 없다., $x = -1$ 에서 최솟값 -6

094 [답] $x = 4$ 에서 최댓값 $\frac{3}{5}$, 없다.

095 [답] 2, 0, 없다.

$$y = -x^2 - 4x - 4$$

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

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

이므로 $x = -2$ 에서 최댓값 0이고, 최솟값은 없다.

096 [답] $2(x+1)^2-8$, 없다., -8

$$\begin{aligned} y &= 2x^2 + 4x - 6 \\ &= 2(x^2 + 2x + 1 - 1) - 6 \\ &= 2(x+1)^2 - 8 \end{aligned}$$

이므로 $x=-1$ 에서 최솟값 -8 이고, 최댓값은 없다.

097 [답] $-5(x-2)^2+21$, 21 , 없다.

$$\begin{aligned} y &= -5x^2 + 20x + 1 \\ &= -5(x^2 - 4x + 4 - 4) + 1 \\ &= -5(x-2)^2 + 21 \end{aligned}$$

이므로 $x=2$ 에서 최댓값 21 이고, 최솟값은 없다.

098 [답] $4(x-3)^2-6$, 없다., -6

$$\begin{aligned} y &= 4x^2 - 24x + 30 \\ &= 4(x^2 - 6x + 9 - 9) + 30 \\ &= 4(x-3)^2 - 6 \end{aligned}$$

이므로 $x=3$ 에서 최솟값 -6 이고, 최댓값은 없다.

099 [답] $-\frac{1}{4}(x-4)^2+1$, 1 , 없다.

$$\begin{aligned} y &= -\frac{1}{4}x^2 + 2x - 3 \\ &= -\frac{1}{4}(x^2 - 8x + 16 - 16) - 3 \\ &= -\frac{1}{4}(x-4)^2 + 1 \end{aligned}$$

이므로 $x=4$ 에서 최댓값 1 이고, 최솟값은 없다.

100 [답] $\frac{3}{2}(x-2)^2+4$, 없다., 4

$$\begin{aligned} y &= \frac{3}{2}x^2 - 6x + 10 \\ &= \frac{3}{2}(x^2 - 4x + 4 - 4) + 10 \\ &= \frac{3}{2}(x-2)^2 + 4 \end{aligned}$$

이므로 $x=2$ 에서 최솟값 4 이고, 최댓값은 없다.

실전유형

163~164쪽

101 [답] ③

$$\begin{aligned} y &= -2x^2 + 12x \\ &= -2(x^2 - 6x + 9 - 9) \\ &= -2(x-3)^2 + 18 \end{aligned}$$

이므로 $x=3$ 에서 최댓값은 18 이다. $\therefore M=18$

$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{2}x^2 - 2x + 3 \\ &= \frac{1}{2}(x^2 - 4x + 4 - 4) + 3 \\ &= \frac{1}{2}(x-2)^2 + 1 \end{aligned}$$

이므로 $x=2$ 에서 최솟값은 1 이다. $\therefore m=1$

$\therefore M+m=18+1=19$

102 [답] ⑤

① $x=0$ 에서 최댓값은 4 이다.
 ② $x=-3$ 에서 최댓값은 0 이다.
 ③ $x=2$ 에서 최댓값은 $\frac{5}{2}$ 이다.
 ④ $y=-3x^2+6x$
 $= -3(x^2-2x+1-1)$
 $= -3(x-1)^2+3$
 이므로 $x=1$ 에서 최댓값은 3 이다.
 ⑤ $y=-\frac{1}{2}x^2+6x-10$
 $= -\frac{1}{2}(x^2-12x+36-36)-10$
 $= -\frac{1}{2}(x-6)^2+8$

이므로 $x=6$ 에서 최댓값은 8 이다.
 따라서 최댓값이 가장 큰 것은 ⑤이다.

103 [답] $-\frac{9}{4}$

그래프가 x 축과 두 점 $(-4, 0)$, $(-1, 0)$ 에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+4)(x+1)$ 로 놓자.
 이 그래프가 점 $(0, 4)$ 를 지나므로
 $4=a \times 4 \times 1$, $4a=4 \quad \therefore a=1$
 $\therefore y=(x+4)(x+1)$
 $= x^2+5x+4$
 $= \left(x^2+5x+\frac{25}{4}-\frac{25}{4}\right)+4$
 $= \left(x+\frac{5}{2}\right)^2-\frac{9}{4}$

따라서 $x=-\frac{5}{2}$ 에서 최솟값은 $-\frac{9}{4}$ 이다.

104 [답] ④

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

이 함수의 최솟값이 2 이므로
 $-1+a=2 \quad \therefore a=3$

105 [답] (4, 10)

$$\begin{aligned} y &= -x^2 - 4ax - 4a^2 - 5a \\ &= -(x^2 + 4ax + 4a^2 - 4a^2) - 4a^2 - 5a \\ &= -(x+2a)^2 - 5a \end{aligned}$$

이 함수의 최댓값이 10 이므로
 $-5a=10 \quad \therefore a=-2$
 따라서 $y=-(x-4)^2+10$ 이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(4, 10)$ 이다.

106 [답] ④

$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{2}x^2 - 4x + k \\ &= \frac{1}{2}(x^2 - 8x + 16 - 16) + k \\ &= \frac{1}{2}(x-4)^2 - 8 + k \end{aligned}$$

이므로 $x=4$ 에서 최솟값은 $-8+k$ 이다.

$$\begin{aligned}y &= -x^2 + 6x - 3k - 2 \\&= -(x^2 - 6x + 9 - 9) - 3k - 2 \\&= -(x-3)^2 + 7 - 3k\end{aligned}$$

이므로 $x=3$ 에서 최댓값 $7-3k$ 이다.

따라서 두 이차함수의 최솟값과 최댓값이 같으므로

$$-8+k=7-3k, 4k=15 \quad \therefore k=\frac{15}{4}$$

107 [답] ③

$y=-3x^2+4ax+b$ 는 $x=-2$ 에서 최댓값이 10이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 10)$ 이다.

$$\therefore y=-3(x+2)^2+10=-3x^2-12x-2$$

따라서 $-12=4a$ 에서 $a=-3$, $b=-2$

$$\therefore a-b=-3-(-2)=-1$$

108 [답] ③

$y=ax^2-8x+11$ 은 최솟값이 p 이고, 그래프의 축의 방정식이 $x=2$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, p)$ 이다.

$$\therefore y=a(x-2)^2+p=ax^2-4ax+4a+p$$

따라서 $-4a=-8$, $4a+p=11$ 이므로

$$a=2, p=3$$

$$\therefore ap=2 \times 3=6$$

109 [답] 31

$y=-\frac{2}{3}x^2-(a+2)x+\frac{1}{6}$ 은 $x=3$ 에서 최댓값 k 를 가지므로

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

따라서 $4=-(a+2)$, $-6+k=\frac{1}{6}$ 이므로

$$a=-6, k=\frac{37}{6}$$

$$\therefore a+6k=-6+6 \times \frac{37}{6}=31$$

개념 유형

165~166쪽

110 [답] (1) 4, 80, 4, 80, 80 (2) 4초

$$\begin{aligned}(1) y &= -5x^2 + 40x \\&= -5(x^2 - 8x + 16 - 16) \\&= -5(x-4)^2 + 80\end{aligned}$$

(2) $x=4$ 에서 최댓값을 가지므로 물방울이 최고 높이에 도달하는 데 걸린 시간은 4초이다.

111 [답] (1) 15 m (2) 1초 후

$$\begin{aligned}(1) y &= -8x^2 + 16x + 7 \\&= -8(x^2 - 2x + 1 - 1) + 7 \\&= -8(x-1)^2 + 15\end{aligned}$$

이므로 $x=1$ 에서 최댓값은 15이다.

따라서 가장 높이 올라갔을 때, 지면으로부터의 높이는 15 m이다.

(2) $x=1$ 에서 최댓값을 가지므로 1초 후에 가장 높이 올라간다.

112 [답] (1) $y=-x^2+28x$ (2) 196 (3) 14, 14

(1) 두 수 중 한 수를 x 라 하면 나머지 한 수는 $28-x$ 이다.

이때 두 수의 곱을 y 라 하면

$$y=x(28-x)=-x^2+28x$$

$$(2) y=-x^2+28x$$

$$=-(x^2-28x+196-196)$$

$$=-(x-14)^2+196$$

이므로 $x=14$ 에서 최댓값은 196이다.

따라서 두 수의 곱의 최댓값은 196이다.

(3) $x=14$ 에서 최댓값을 가지므로 한 수는 14이고 나머지 한 수는 $28-14=14$ 이다.

113 [답] (1) $y=x^2+10x$ (2) -25 (3) -5, 5

(1) 두 수 중 한 수를 x 라 하면 나머지 한 수는 $x+10$ 이다.

이때 두 수의 곱을 y 라 하면

$$y=x(x+10)=x^2+10x$$

$$(2) y=x^2+10x$$

$$=x^2+10x+25-25$$

$$=(x+5)^2-25$$

이므로 $x=-5$ 일 때, 최솟값은 -25이다.

따라서 두 수의 곱의 최솟값은 -25이다.

(3) $x=-5$ 에서 최솟값을 가지므로 한 수는 -5이고 나머지 한 수는 $-5+10=5$ 이다.

114 [답] (1) $(8-x)$ cm (2) $y=-x^2+8x$ (3) 16 cm^2

(4) 가로 길이: 4 cm, 세로 길이: 4 cm

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

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

$$=-(x^2-8x+16-16)$$

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

이므로 $x=4$ 에서 최댓값은 16이다.

따라서 직사각형의 넓이의 최댓값은 16 cm^2 이다.

(4) $x=4$ 에서 최댓값을 가지므로 가로의 길이는 4 cm이고, 세로의 길이는 $8-4=4(\text{cm})$ 이다.

115 [답] (1) 가로의 길이: $(20+4x)$ cm,

세로의 길이: $(20-x)$ cm

$$(2) y=-4x^2+60x+400 \quad (3) 625 \text{ cm}^2$$

$$(2) y=(20+4x)(20-x)=-4x^2+60x+400$$

$$(3) y=-4x^2+60x+400$$

$$=-4\left(x^2-15x+\frac{225}{4}-\frac{225}{4}\right)+400$$

$$=-4\left(x-\frac{15}{2}\right)^2+625$$

이므로 $x=\frac{15}{2}$ 에서 최댓값은 625이다.

따라서 직사각형의 넓이의 최댓값은 625 cm^2 이다.

116 [답] ②

$$\begin{aligned} y &= -5x^2 + 60x \\ &= -5(x^2 - 12x + 36 - 36) \\ &= -5(x-6)^2 + 180 \end{aligned}$$

이므로 $x=6$ 에서 최댓값은 180이다.

따라서 물체가 최고 높이에 도달했을 때의 지면으로부터의 높이는 180 m이다.

117 [답] 3200 m, 20초

$$\begin{aligned} y &= -3x^2 + 120x + 2000 \\ &= -3(x^2 - 40x + 400 - 400) + 2000 \\ &= -3(x-20)^2 + 3200 \end{aligned}$$

이므로 $x=20$ 에서 최댓값은 3200이다.

따라서 용암이 가장 높이 올라갔을 때, 지면으로부터의 높이는 3200 m이고, 그때까지 걸린 시간은 20초이다.

118 [답] ③

$$\begin{aligned} y &= -\frac{1}{100}x^2 + 10x - 200 \\ &= -\frac{1}{100}(x^2 - 1000x + 250000 - 250000) - 200 \\ &= -\frac{1}{100}(x-500)^2 + 2300 \end{aligned}$$

이므로 $x=500$ 에서 최댓값은 2300이다.

따라서 하루 이익이 최대가 되려면 하루에 500개의 제품을 생산해야 한다.

119 [답] ④

두 수 중 한 수를 x 라 하면 나머지 한 수는 $36-x$ 이다.

이때 두 수의 곱을 y 라 하면

$$\begin{aligned} y &= x(36-x) = -x^2 + 36x \\ &= -(x^2 - 36x + 324 - 324) \\ &= -(x-18)^2 + 324 \end{aligned}$$

이므로 $x=18$ 에서 최댓값은 324이다.

따라서 두 수의 곱의 최댓값은 324이다.

120 [답] 최솟값: -144, 두 수: -12, 12

두 수 중 한 수를 x 라 하면 나머지 한 수는 $x+24$ 이다.

이때 두 수의 곱을 y 라 하면

$$\begin{aligned} y &= x(x+24) = x^2 + 24x \\ &= x^2 + 24x + 144 - 144 \\ &= (x+12)^2 - 144 \end{aligned}$$

이므로 $x=-12$ 에서 최솟값은 -144이다.

따라서 두 수의 곱의 최솟값은 -144이고, 한 수는 -12, 나머지 한 수는 $-12+24=12$ 이다.

121 [답] ②

두 수 중 한 수를 x 라 하면 나머지 한 수는 $x+6$ 이다.

이때 두 수의 제곱의 합을 y 라 하면

$$\begin{aligned} y &= x^2 + (x+6)^2 = 2x^2 + 12x + 36 \\ &= 2(x^2 + 6x + 9 - 9) + 36 \\ &= 2(x+3)^2 + 18 \end{aligned}$$

이므로 $x=-3$ 에서 최솟값은 18이다.

따라서 한 수는 -3이고 나머지 한 수는 $-3+6=3$ 이므로

두 수의 곱은 $-3 \times 3 = -9$

122 [답] ③

직사각형의 세로의 길이를 x cm라 하면 가로 길이는 $(18-x)$ cm이다.

직사각형의 넓이를 y cm²라 하면

$$\begin{aligned} y &= (18-x)x = -x^2 + 18x \\ &= -(x^2 - 18x + 81 - 81) \\ &= -(x-9)^2 + 81 \end{aligned}$$

이므로 $x=9$ 에서 최댓값은 81이다.

따라서 직사각형의 넓이가 최대가 될 때, 세로의 길이는 9 cm이다.

123 [답] 72 m²

울타리의 세로의 길이를 x m라 하면 가로 길이는 $(24-2x)$ m이다.

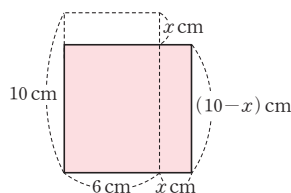
울타리의 넓이를 y m²라 하면

$$\begin{aligned} y &= (24-2x)x = -2x^2 + 24x \\ &= -2(x^2 - 12x + 36 - 36) \\ &= -2(x-6)^2 + 72 \end{aligned}$$

이므로 $x=6$ 에서 최댓값은 72이다.

따라서 울타리 내부의 최대 넓이는 72 m²이다.

124 [답] 64 cm²



새로운 직사각형의 넓이를 y cm²라 하면

$$\begin{aligned} y &= (6+x)(10-x) \\ &= -x^2 + 4x + 60 \\ &= -(x^2 - 4x + 4 - 4) + 60 \\ &= -(x-2)^2 + 64 \end{aligned}$$

이므로 $x=2$ 에서 최댓값은 64이다.

따라서 새로운 직사각형의 최대 넓이는 64 cm²이다.

125 [답] ①

$$\begin{aligned} y &= 3x^2 + 6x - 2 \\ &= 3(x^2 + 2x + 1 - 1) - 2 \\ &= 3(x+1)^2 - 5 \end{aligned}$$

이므로 $a=3, p=-1, q=-5$
 $\therefore a+p+q=3+(-1)+(-5)=-3$

126 [답] ⑤

$y=5x^2+ax+b$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 2)$ 이므로

$$\begin{aligned} y &= 5(x+2)^2 + 2 \\ &= 5(x^2 + 4x + 4) + 2 \\ &= 5x^2 + 20x + 22 \end{aligned}$$

이므로 $a=20, b=22$
 $\therefore b-a=22-20=2$

127 [답] ①

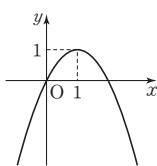
$$\begin{aligned} y &= -2x^2 + 8x - 1 \\ &= -2(x^2 - 4x + 4 - 4) - 1 \\ &= -2(x-2)^2 + 7 \end{aligned}$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, 7)$, y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -1)$
 인 위로 볼록한 포물선이다.
 따라서 주어진 이차함수의 그래프는 ①이다.

128 [답] ④

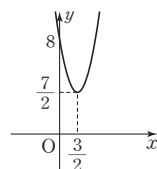
$$\begin{aligned} y &= -x^2 + 2x \\ &= -(x^2 - 2x + 1 - 1) \\ &= -(x-1)^2 + 1 \end{aligned}$$

이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
 따라서 x 의 값이 증가할 때, y 의 값이 감소하는
 x 의 값의 범위는 $x > 1$ 이다.



129 [답] ⑤

$$\begin{aligned} y &= 2x^2 - 6x + 8 \\ &= 2\left(x^2 - 3x + \frac{9}{4} - \frac{9}{4}\right) + 8 \\ &= 2\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{7}{2} \end{aligned}$$



- ① 축의 방정식은 $x = \frac{3}{2}$ 이다.
 ② $y=2x^2-6x+8$ 의 그래프는 제1, 2사분면을 지난다.
 ③ 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{3}{2}, \frac{7}{2}\right)$ 이다.
 ④ $x=0$ 을 대입하면 $y=8$ 이므로 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 8)$
 이다.
 따라서 옳은 것은 ⑤이다.

130 [답] 5

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

이므로 이 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼
 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$$y = -(x-m-2)^2 + 6 + n$$

이 그래프가 $y = -x^2 + 8x - 7$ 과 일치해야 한다. 이때

$$\begin{aligned} y &= -x^2 + 8x - 7 \\ &= -(x^2 - 8x + 16 - 16) - 7 \\ &= -(x-4)^2 + 9 \end{aligned}$$

이므로 $-m-2=-4, 6+n=9$
 $\therefore m=2, n=3$... ①
 $\therefore m+n=2+3=5$... ②

채점 기준

i m, n 의 값 구하기	70%
ii $m+n$ 의 값 구하기	30%

131 [답] 1

$$\begin{aligned} y &= -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 1 \\ &= -\frac{1}{2}(x^2 - 4x + 4 - 4) + 1 \\ &= -\frac{1}{2}(x-2)^2 + 3 \end{aligned}$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, 3)$ 이다.
 $\therefore A(2, 3)$... ①

$y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 1$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=1$
 $\therefore B(0, 1)$... ②

$\therefore \triangle ABO = \frac{1}{2} \times 1 \times 2 = 1$... ③

채점 기준

i 이차함수 $y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 1$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표 구하기	40%
ii 이차함수 $y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 1$ 의 그래프의 y 축과의 교점의 좌표 구하기	40%
iii $\triangle ABO$ 의 넓이 구하기	20%

132 [답] ②

그래프의 모양이 아래로 볼록하므로 $a > 0$
 축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0 \therefore b > 0$
 y 축과 만나는 점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0$

133 [답] ①

꼭짓점의 좌표가 $(-2, 9)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을
 $y = a(x+2)^2 + 9$ 로 놓자.
 이 그래프가 점 $(0, 5)$ 를 지나므로
 $5 = a \times 2^2 + 9, 4a = -4 \therefore a = -1$
 따라서 $y = -(x+2)^2 + 9 = -x^2 - 4x + 5$ 이므로
 $b = -4, c = 5$
 $\therefore a+b+c = -1+(-4)+5=0$

134 [답] ①

축의 방정식이 $x=4$ 이므로 구하는 이차함수의 식을

$$y=a(x-4)^2+q \text{로 놓자.}$$

이 그래프가 두 점 $(1, -4)$, $(2, 6)$ 을 지나므로

$$-4=9a+q, 6=4a+q$$

두 식을 연립하여 풀면

$$a=-2, q=14$$

$$\therefore y=-2(x-4)^2+14$$

따라서 $y=-2(x-4)^2+14$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=-18$ 이므로

y 축과 만나는 점의 y 좌표는 -18 이다.

135 [답] ②

$$y=-2x^2+20x+k$$

$$=-2(x^2-10x+25-25)+k$$

$$=-2(x-5)^2+50+k$$

이 함수의 최댓값이 10이므로

$$50+k=10 \quad \therefore k=-40$$

136 [답] ⑤

$$y=-5x^2+20x+30$$

$$=-5(x^2-4x+4-4)+30$$

$$=-5(x-2)^2+50$$

이므로 $x=2$ 에서 최댓값은 50이다.

따라서 물체가 최고 높이에 도달했을 때의 지면으로부터의 높이는 50 m이다.

137 [답] ④

닭장의 세로의 길이가 x m라 하면 가로 길이는 $(6-2x)$ m이다.

닭장의 넓이를 y m²라 하면

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

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

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

이므로 $x=\frac{3}{2}$ 에서 최댓값은 $\frac{9}{2}$ 이다.

따라서 닭장의 최대 넓이는 $\frac{9}{2}$ m²이다.