

해설편



I 실수와 그 연산

I-1 제곱근과 실수	09
실력 테스트 [01~03]	13
실력 테스트 [04~07]	20
실력 테스트 [08~11]	26

I-2 근호를 포함한 식의 계산	27
실력 테스트 [12~15]	30
실력 테스트 [16~17]	34

II 식의 계산

II-1 다항식의 곱셈과 인수분해	36
실력 테스트 [18~22]	42
실력 테스트 [23~25]	48
실력 테스트 [26~29]	53
실력 테스트 [30~32]	60
실력 테스트 [33~34]	63

II-2 이차방정식	65
실력 테스트 [35~37]	70
실력 테스트 [38~39]	75
실력 테스트 [40~42]	83

III 이차함수

III-1 이차함수와 그래프	84
실력 테스트 [43~44]	86

III-2 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프	88
실력 테스트 [45~47]	93
실력 테스트 [48~50]	101



I-1 제곱근과 실수

- 001 1) 3, -3 2) 4, -4 3) $\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$
 002 1) 1, -1 2) 9, -9 3) $\frac{3}{5}$, $-\frac{3}{5}$ 003 10, -10
 004 1) 0 2) 8, -8 3) 없다. 4) $\frac{4}{3}$, $-\frac{4}{3}$ 5) 0.3, -0.3
 005 121 006 1) 16 2) $\frac{4}{9}$ 3) 0.04
 007 2 008 1) 1 2) 2 3) 2 4) 2 5) 0 6) 0 7) 0
 009 1) 49, 0.36, $\frac{1}{9}$ 2) 0 3) $-\frac{121}{81}$, -169
 010 $\sqrt{7}$, $-\sqrt{7}$ 011 $\sqrt{11}$, $-\sqrt{11}$ 012 $\sqrt{13}$
 013 $\sqrt{15}$ 014 $\sqrt{2}$ 015 $\sqrt{5}$
 016 $-\sqrt{3}$ 017 $-\sqrt{6}$ 018 1) 2 2) 4 3) 5 4) $\frac{7}{3}$ 5) 0.4
 019 1) -3 2) -6 3) -8 4) $-\frac{6}{5}$ 5) -0.01 020 $-\sqrt{5}$
 021 $-\sqrt{7}$ 022 1) × 2) ○ 3) × 4) ○ 5) ○ 6) ×
 023 $\pm\sqrt{10}$, $\sqrt{10}$ 024 $\pm\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$
 025 1) 2 2) 6 3) 3 4) 7 5) 11
 026 1) 2 2) 5 3) 7 4) 6
 027 1) 1.2 2) 1.75 3) -3.1 4) -0.05 5) $\frac{1}{3}$ 6) $\frac{5}{12}$ 7) $-\frac{3}{5}$
 8) $-\frac{13}{6}$ 028 1) 0.3 2) 1.07 3) -1.4 4) -6.2 5) $\frac{2}{7}$ 6) $\frac{17}{5}$
 7) $-\frac{11}{6}$ 8) $-\frac{8}{7}$ 029 1) 1.1 2) 0.12 3) -3.5 4) -4.21
 5) $\frac{2}{3}$ 6) $\frac{3}{4}$ 7) $-\frac{5}{9}$ 8) $-\frac{1}{11}$ 030 1) 2.2 2) 1.3 3) -1.5
 4) -2.7 5) $\frac{1}{2}$ 6) $\frac{5}{8}$ 7) $-\frac{8}{3}$ 8) $-\frac{6}{13}$

실력 테스트 [01~03]

문제편 p. 18~19

- 031 ② 032 ④ 033 ① 034 ⑤ 035 -7 036 ④
 037 ② 038 ④ 039 ④ 040 ② 041 $\sqrt{7}$ 042 -9
 043 ④

- 044 1) 2a 2) 3a 3) -a 4) -4a
 045 1) -a 2) -4a 3) 3a 4) 2a
 046 2a 047 1) 3a 2) -6a 048 -5a
 049 1) -4a 2) 11a 050 a-1
 051 1) a+2 2) 3-a 3) -a+2 4) a-2
 052 1-a 053 1) -a-4 2) a-3 3) a-5 4) 7-a 054 6a
 055 1) 5a 2) -4a 3) a 4) -2a 5) -5a 6) 5a 7) 2a 056 0
 057 1) 2a-4 2) a+3 3) -2a+3 4) 1 5) 2a 6) 2a-1

- 7) $-2a-2$ 058 1) 11 2) 12 3) 13 4) 14 5) 15
 059 3, 3×2^2 , 3^3 060 6, 11, 14 061 5
 062 1) 2 2) 3 3) 14 4) 5 5) 2 6) 6 063 10
 064 1) 2 2) 3 3) 2 4) 3 5) 3 6) 35
 065 3 066 1) 11 2) 10 3) 9 4) 11 5) 6 6) 28
 067 2 068 1) 8, 15, 20, 23 2) 1, 12, 21, 28, 33, 36
 3) 9 4) 12 5) 110 6) 203
 069 1) $\sqrt{2} < \sqrt{3}$ 2) $\sqrt{5} > \sqrt{3}$ 3) $\sqrt{6} > \sqrt{2}$ 4) $\sqrt{15} > \sqrt{10}$
 070 $5 > \sqrt{23}$ 071 $\sqrt{18} > 4$ 072 $\sqrt{\frac{5}{2}} > \sqrt{\frac{7}{4}}$
 073 1) $\sqrt{\frac{5}{3}} > \sqrt{\frac{3}{4}}$ 2) $\sqrt{\frac{2}{7}} < \sqrt{\frac{4}{3}}$ 3) $-\sqrt{\frac{1}{4}} > -\sqrt{\frac{1}{3}}$
 4) $\sqrt{2.4} < \sqrt{\frac{5}{2}}$ 5) $\sqrt{3.1} > \sqrt{\frac{8}{3}}$ 6) $-\sqrt{1.9} > -\sqrt{\frac{7}{3}}$
 074 $\frac{1}{6} < \sqrt{\frac{1}{12}}$ 075 1) $\sqrt{\frac{1}{3}} > \frac{1}{3}$ 2) $\sqrt{\frac{2}{3}} > \frac{4}{5}$ 3) $0.3 < \sqrt{0.3}$
 4) $0.25 < \sqrt{0.09}$ 5) $-\sqrt{\frac{3}{5}} < -\frac{2}{3}$ 6) $-\sqrt{\frac{3}{4}} < -\frac{1}{2}$
 076 1) 16 2) 8 3) 25 4) 6
 077 4, 5, 6, 7, 8, 9 078 5, 6, 7, 8 079 1, 2, 3
 080 1) 13 2) 8 3) 33 4) 12 5) 7 6) 9

실력 테스트 [04~07]

문제편 p. 30~31

- 081 ② 082 ② 083 ④ 084 ④ 085 ③ 086 ③ 087 ①
 088 ③ 089 15 090 60 091 ⑤ 092 ② 093 ⑤ 094 6

- 095 1) 유리수 2) 유리수 3) 유리수 4) 무리수 5) 무리수
 6) 유리수 7) 무리수 096 4 097 3
 098 1) × 2) × 3) ○ 4) × 5) ○ 6) ○ 7) ×
 099 1) $-\sqrt{4}$, 0 2) $1.3\bar{8}$, $-\sqrt{4}$, 0, $\sqrt{\frac{9}{4}}$, $\sqrt{1.21}$ 3) $\sqrt{8}$, π , $-\sqrt{2.1}$
 4) $\sqrt{8}$, $1.3\bar{8}$, $-\sqrt{4}$, π , 0, $\sqrt{\frac{9}{4}}$, $\sqrt{1.21}$, $-\sqrt{2.1}$
 100 1) ○ 2) × 3) ○ 4) × 5) ○ 6) × 7) ○ 8) ○
 101 ○ 102 × 103 ○ 104 ○ 105 ×
 106 $\sqrt{3}$ 107 $\sqrt{5}$
 108 $\sqrt{19}$ 109 P: $\sqrt{5}$, Q: $-\sqrt{5}$
 110 P: $2+\sqrt{5}$, Q: $2-\sqrt{5}$
 111 $1+\sqrt{5}$ 112 $-2+\sqrt{10}$
 113 1) > 2) < 3) > 4) < 5) < 6) > 7) > 8) <
 114 $\sqrt{5}-2 < 2$
 115 1) $\sqrt{3}+5 > 6$ 2) $\sqrt{7}-6 < 4$ 3) $6-\sqrt{3} > 4$ 4) $10 < \sqrt{85}+1$
 116 $\sqrt{3}+\sqrt{7} < 3+\sqrt{7} < 6$
 117 1) $\sqrt{3}-1 < 2 < \sqrt{2}+1$ 2) $\sqrt{3}+2 < \sqrt{3}+\sqrt{7} < \sqrt{7}+2$

- 3) $\sqrt{3} < 2 + \sqrt{3} < \sqrt{3} + \sqrt{5}$ 4) $-2 < 4 - \sqrt{11} < 4 - \sqrt{7}$
 118 1) B 2) C 3) D 4) E 5) F
 119 1) 1,523 2) 1,463 3) 1,549 4) 1,622 5) 1,646 6) 1,715
 120 4,323 121 1) 5,022 2) 4,69 3) 5,067 4) 5,053
 122 26,672 123 1) 27 2) 41,14 3) 65,5

실력 테스트 [08~11] 문제편 p. 40~41

124 25 125 ③ 126 5 127 ② 128 ⑤ 129 ② 130 ③
 131 박물관 132 ⑤ 133 ③ 134 ⑤ 135 0,344

I-2 근호를 포함한 식의 계산

- 136 1) $\sqrt{10}$ 2) $\sqrt{30}$ 3) $\sqrt{40}$ 4) $\sqrt{22}$
 137 1) $\sqrt{10}$ 2) $\sqrt{7}$ 3) $\sqrt{5}$ 4) $\sqrt{5}$
 138 1) $10\sqrt{6}$ 2) $6\sqrt{7}$ 3) $12\sqrt{70}$
 139 1) $42\sqrt{55}$ 2) $8\sqrt{2}$ 3) $6\sqrt{30}$ 4) $5\sqrt{11}$
 140 1) $2\sqrt{5}$ 2) $2\sqrt{10}$ 3) $3\sqrt{\frac{10}{7}}$
 141 1) $2\sqrt{13}$ 2) $3\sqrt{\frac{5}{3}}$ 3) $\sqrt{7}$ 4) $\frac{1}{2}\sqrt{2}$
 142 $2\sqrt{6}$ 143 $\frac{\sqrt{6}}{7}$ 144 $\sqrt{45}$ 145 $\sqrt{\frac{7}{36}}$
 146 $10\sqrt{7}$ 147 1) $20\sqrt{5}$ 2) $-5\sqrt{15}$
 148 $-\sqrt{75}$ 149 1) $-\sqrt{52}$ 2) $\sqrt{30}$
 150 $\frac{\sqrt{7}}{10}$ 151 1) $-\frac{\sqrt{65}}{10}$ 2) $\frac{\sqrt{11}}{4}$
 152 $-\sqrt{\frac{35}{36}}$ 153 1) $-\sqrt{3}$ 2) $\sqrt{\frac{27}{4}}$
 154 1) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ 2) $\frac{\sqrt{7}}{7}$ 3) $\frac{\sqrt{15}}{15}$ 4) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ 5) $\frac{5\sqrt{6}}{6}$ 6) $\frac{7\sqrt{10}}{10}$
 7) $\frac{6\sqrt{13}}{13}$ 155 1) $\frac{\sqrt{14}}{6}$ 2) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
 156 1) $\frac{5\sqrt{6}}{36}$ 2) $\frac{2\sqrt{11}}{5}$ 3) $\frac{4\sqrt{10}}{15}$ 4) $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ 5) $\frac{4\sqrt{5}}{3}$ 6) $\frac{7\sqrt{15}}{5}$
 157 1) $\frac{\sqrt{15}}{3}$ 2) $\frac{\sqrt{10}}{2}$
 158 1) $\frac{\sqrt{105}}{15}$ 2) $\frac{\sqrt{6}}{4}$ 3) $\frac{\sqrt{21}}{2}$ 4) $\frac{\sqrt{66}}{9}$ 5) $\frac{\sqrt{35}}{14}$ 6) $\frac{\sqrt{22}}{4}$
 159 1) 14,14 2) 141,4 3) 0,1414 4) 0,01414
 160 1) 17,32 2) 173,2 3) 0,1732 4) 0,01732
 161 17,9649 162 1) 164,37 2) 0,0054
 163 29,65 164 0,9375
 165 1) 0,2205 2) 0,6971 3) 22,05 4) 69,71 5) 220,5 6) 697,1

실력 테스트 [12~15] 문제편 p. 54~55

166 ⑤ 167 ④ 168 ② 169 ② 170 ③, ⑤ 171 70
 172 ① 173 ③ 174 ④ 175 ③ 176 ⑤ 177 ②
 178 ① 179 ②

- 180 1) $2\sqrt{2}$ 2) $4\sqrt{5}$ 3) $7\sqrt{7}$ 4) $8\sqrt{13}$
 181 1) $2\sqrt{2}$ 2) $-2\sqrt{3}$ 3) $13\sqrt{5}$ 4) $14\sqrt{11}$
 182 1) $\frac{1}{12}\sqrt{3}$ 2) $\frac{3\sqrt{11}}{2}$ 3) $\frac{41\sqrt{14}}{70}$ 4) $\frac{31\sqrt{3}}{15}$
 183 1) $2\sqrt{3} + 3\sqrt{5}$ 2) $4\sqrt{6} + 3\sqrt{11}$ 3) $-2\sqrt{3} + 5\sqrt{7}$
 4) $\frac{2\sqrt{19}}{5} + \frac{15\sqrt{29}}{16}$ 184 1) $5\sqrt{2}$ 2) $6\sqrt{3}$ 3) $\sqrt{5}$ 4) $6\sqrt{3}$
 185 1) $2\sqrt{2}$ 2) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 3) $\frac{11\sqrt{3}}{2}$ 4) $\frac{76\sqrt{2}}{15}$
 186 $\sqrt{6} + \sqrt{14}$ 187 $\sqrt{6} + \sqrt{15}$ 188 $\sqrt{15} - 5$
 189 $\sqrt{70} + \sqrt{30}$ 190 $2 + \sqrt{14}$
 191 $\sqrt{78} - \sqrt{30}$ 192 1) $-\sqrt{51} + 3\sqrt{2}$ 2) $-\sqrt{35} - 5\sqrt{2}$
 3) $2\sqrt{22} - 2\sqrt{3}$ 4) $12\sqrt{5} - 8\sqrt{21}$
 193 1) $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{3}}{3}$ 2) $\frac{\sqrt{15} - \sqrt{10}}{5}$ 3) $\frac{7\sqrt{2} + \sqrt{42}}{14}$ 4) $\frac{\sqrt{55} - \sqrt{22}}{22}$
 194 1) $2\sqrt{6} + 4\sqrt{15}$ 2) $\sqrt{10} + \sqrt{7}$ 3) $\frac{7\sqrt{6}}{3}$ 4) -2 5) $\frac{27\sqrt{6}}{10}$
 6) $\frac{13\sqrt{2}}{2} - 6\sqrt{3} - \frac{\sqrt{6}}{3}$ 7) 4

실력 테스트 [16~17] 문제편 p. 60~61

195 ③ 196 ③ 197 ② 198 ⑤ 199 ⑤ 200 ③ 201 ②
 202 ② 203 ② 204 ④ 205 ① 206 $1 + 2\sqrt{3}$ 207 ③
 208 ④

II-1 다항식의 곱셈과 인수분해

- 209 1) $xy + 3x + 2y + 6$ 2) $ab + 2a + 5b + 10$
 3) $xy - 6x + 4y - 24$
 210 1) $x^2 + 5x + 4$ 2) $a^2 - 2a - 15$ 3) $a^2 - 4$
 211 $2x^2 - 8xy - 24y^2$
 212 1) $6x^2 - 23x + 20$ 2) $a^2 + 8ab - 9b^2$ 3) $6m^2 + 13mn + 6n^2$
 4) $6c^2 - cd - 2d^2$ 5) $25r^2 - s^2$ 6) $2xy + 4x + 7y + 14$
 7) $3xy + 4x - 24y - 32$ 8) $8x^2 - 6x - 2$ 9) $x^2 + 3xy + 2y^2$
 213 1) $x^2 + 2y^2 + 3xy + x + y$ 2) $8x^2 + 9y^2 - 18xy + 4x - 6y$
 214 1) $x^2 + 2y^2 + 3xy + 3x + 3y$ 2) $2r^2 - 6s^2 - 11rs - 2r - s$
 3) $4m^2 - 15n^2 + 7mn + 8m - 10n$ 4) $a^2 - 2b^2 + ab + 3a + 6b$
 5) $c^2 - d^2 - 2c - 2d$
 215 1) $x^2 + 2x + 1$ 2) $x^2 + 6x + 9$
 3) $4y^2 + 4y + 1$ 4) $16y^2 + 24y + 9$
 216 1) $x^2 - 4x + 4$ 2) $x^2 - 10x + 25$ 3) $9y^2 - 6y + 1$
 4) $25y^2 - 20y + 4$ 217 $x^2 + 2xy + y^2$
 218 1) $x^2 + 8x + 16$ 2) $y^2 + 16y + 64$ 3) $a^2 + 4ab + 4b^2$
 4) $4x^2 + 28xy + 49y^2$ 5) $9a^2 + 24ab + 16b^2$ 6) $a^2 + 6ab + 9b^2$
 7) $x^2 + 4xy + 4y^2$ 8) $64a^2 + 16ab + b^2$ 219 $x^2 - 2xy + y^2$
 220 1) $x^2 - 12x + 36$ 2) $y^2 - 20y + 100$ 3) $9a^2 - 6ab + b^2$
 4) $16x^2 - 24xy + 9y^2$ 5) $4a^2 - 20ab + 25b^2$ 6) $4x^2 - 4xy + y^2$

- 7) $25a^2 - 20ab + 4b^2$ 8) $9a^2 - 30ab + 25b^2$
221 1) $x^2 - 4$ 2) $y^2 - 81$ 3) $4x^2 - 1$ 4) $9a^2 - 16$ 5) $9 - b^2$
 6) $x^2 - 4y^2$ 7) $4x^2 - 25y^2$ 8) $16y^2 - 64z^2$ 9) $y^2 - 36z^2$
 10) $9a^2 - 64b^2$ **222** 1) $9x^2 - 49y^2$ 2) $9 - 16x^2$
223 1) $x^2 - 9$ 2) $4a^2 - 81b^2$ 3) $a^2 - 25b^2$ 4) $4x^2 - 25y^2$
 5) $36y^2 - x^2$ 6) $36b^2 - 9a^2$ 7) $9b^2 - 64a^2$ 8) $121b^2 - 49a^2$
224 1) $x^2 - \frac{1}{4}y^2$ 2) $\frac{1}{9}b^2 - \frac{1}{25}a^2$
225 1) $x^2 - \frac{25}{36}y^2$ 2) $4x^2 - \frac{9}{16}y^2$ 3) $\frac{9}{49}x^2 - \frac{4}{25}y^2$
 4) $\frac{25}{4}y^2 - x^2$ 5) $\frac{16}{9}b^2 - 9a^2$ 6) $\frac{25}{81}b^2 - \frac{4}{121}a^2$
226 1) $x^2 + 5x + 6$ 2) $x^2 + 5x + 4$ 3) $x^2 + 8x + 15$
 4) $x^2 + 8x + 12$ 5) $x^2 - 3x - 10$ 6) $x^2 + 5x - 36$
 7) $x^2 + 6x - 16$ 8) $x^2 - 12x + 27$ 9) $x^2 - 15x + 54$
227 1) $x^2 + 4xy + 3y^2$ 2) $x^2 - xy - 6y^2$ 3) $x^2 - 9xy + 20y^2$
228 1) $x^2 + 11xy + 18y^2$ 2) $x^2 + 12xy + 27y^2$
 3) $x^2 + 5xy + 4y^2$ 4) $x^2 - 5xy - 14y^2$
 5) $x^2 + 2xy - 15y^2$ 6) $x^2 + 6xy - 40y^2$
 7) $x^2 - 8xy + 15y^2$ 8) $x^2 - 19xy + 90y^2$
229 1) $a^2 - 10ab + 21b^2$ 2) $a^2 + 10ab + 24b^2$
 3) $a^2 - 4ab - 77b^2$ 4) $a^2 - 15ab + 50b^2$ **230** $x^2 + 2xy + \frac{3}{4}y^2$
231 1) $x^2 + xy + \frac{5}{36}y^2$ 2) $x^2 + 2xy - \frac{77}{4}y^2$
 3) $x^2 - 2xy + \frac{33}{49}y^2$ 4) $a^2 + \frac{5}{3}ab + \frac{1}{4}b^2$
 5) $a^2 + ab - \frac{4}{9}b^2$ 6) $a^2 - 2ab + \frac{15}{16}b^2$
232 1) $6x^2 + 7x + 2$ 2) $6x^2 + 17x + 5$ 3) $12x^2 + 2x - 2$
 4) $9x^2 - 15x - 50$ 5) $10x^2 - 27x + 18$ 6) $8x^2 - 38x + 35$
233 1) $18x^2 + 21xy + 5y^2$ 2) $5x^2 - 38xy - 16y^2$
234 1) $24x^2 + 42xy + 15y^2$ 2) $16x^2 + 6xy - 7y^2$
 3) $42x^2 - 33xy - 27y^2$ 4) $45x^2 - 34xy + 5y^2$
 5) $-24x^2 + 32xy + 32y^2$ 6) $-24x^2 + 8xy + 10y^2$
235 1) $-10x^2 + \frac{7}{2}xy + 3y^2$ 2) $48x^2 + 2xy - \frac{1}{6}y^2$
236 1) $12x^2 + 9xy + \frac{7}{6}y^2$ 2) $40x^2 - xy - \frac{3}{20}y^2$
 3) $x^2 - \frac{43}{12}xy - \frac{5}{3}y^2$ 4) $\frac{5}{2}x^2 - 6xy + \frac{18}{5}y^2$

실력 테스트 [18~22]

문제편 p. 76~77

- 237** ④ **238** 30 **239** ④ **240** ⑤ **241** ② **242** ③ **243** ①
244 ② **245** ③ **246** ① **247** 25 **248** ③ **249** ② **250** ③
251 ② **252** ②

253 1) 1681 2) 10201 3) 4761 4) 9801

254 1) 1596 2) 3591 3) 6642 4) 1806

255 1) 102,01 2) 96,04

256 1) 1616,04 2) 10020,01 3) 906,01 4) 412,09

257 1) 396,01 2) 1584,04 3) 882,09 4) 2490,01

258 1) 8,91 2) 882,08

259 1) 35,96 2) 195,99 3) 80,84 4) 24,99

260 1) 397,94 2) 104,03 3) 6415,92 4) 10,56

261 1) $x^2 + 2xy + y^2 + 2x + 2y + 1$

2) $4x^2 + 4xy + y^2 + 8x + 4y + 4$

262 1) $2x^2 + 5x + 3$ 2) $2x^2 + 15x + 28$

263 1) $x^2 + 4xy + 4y^2 - 6x - 12y + 9$

2) $9x^2 - 6xy + y^2 + 24x - 8y + 16$

3) $4a^2 - 12ab + 9b^2 - 4a + 6b + 1$

4) $x^2 + 2x + 1 + xy + y + xz + z + yz$

5) $4x^2 + 4xy + y^2 + 10x + 5y + 6$

6) $25a^2 + 10ac + c^2 - 4b^2$

7) $4x^2 - y^2 + 2y - 1$ 8) $x^2 - 4y^2 + 28y - 49$

9) $16a^2 - 49b^2 - 14b - 1$

264 1) $7x + 15$ 2) $8x$ 3) $2x + 36$

265 1) $26x^2 + 6x - 4$ 2) $-x + 2$ 3) $2y^2 + 2y + 61$ 4) $5y + 5$

266 1) $2a^2 - 3a + 25$ 2) $3a^2 + 25a + 50$ 3) -12 4) $3b^2 - 3b + 8$

267 1) $2\sqrt{5} - 4$ 2) $\frac{4\sqrt{6} - 4\sqrt{3}}{3}$

268 1) $\frac{9 + 3\sqrt{5}}{2}$ 2) $\frac{49 - 7\sqrt{3}}{46}$ 3) $4\sqrt{3} - 2\sqrt{6}$ 4) $8\sqrt{2} + 2\sqrt{31}$

5) $-4 - \sqrt{14}$ 6) $10\sqrt{2} - 2\sqrt{26}$ 7) $6\sqrt{15} - 2\sqrt{123}$ 8) $3 + 2\sqrt{2}$

269 1) 13 2) 1 **270** 1) 25 2) 1 **271** 1) 41 2) 81

272 1) 10 2) 16 **273** 1) 41 2) 20 **274** 2

275 11 **276** 1) 23 2) 38 3) 47 4) 83

277 1) 40 2) 44 **278** 0 **279** 13

280 1) 77 2) 104 3) 21 4) 68

실력 테스트 [23~25]

문제편 p. 86~87

281 ③ **282** ③ **283** ② **284** ⑤ **285** ④ **286** ④ **287** ③

288 ⑤ **289** ③ **290** ① **291** $41 + 4\sqrt{105}$ **292** 1 **293** ④

294 ⑤ **295** ①

296 1) $x^2 + x$ 2) $x^2 + 4x + 4$ 3) $x^2 - 2x + 1$ 4) $x^2 - 1$

5) $a^2 + 8a + 15$ 6) $a^2 - 3a - 4$ 7) $4a^2 + 17a + 4$

8) $20a^2 + 9a - 20$ **297** 1) ○ 2) ○ 3) ○ 4) × 5) ○ 6) ×

298 1) ○ 2) ○ 3) ○ 4) ○ 5) ○ 6) ×

299 1) 1, x, y 2) 1, 2, x+5, 2(x-5) 3) a, a(a^2-b)

4) $-3a + 4b$ 5) $-2, a - 3, 2(3 - a)$ 6) 1, 2a + 1

7) 1, x, y, 2x-z, x(2x-z) 8) 1, -1, a-b, c-b, c-a,

$(a-b)(c-a), (b-a)(b-c)(c-a)$

300 1) $x(x+3)$ 2) $3(x-y)$ 3) $4(x^2-2y)$ 4) $a(a+6y)$

- 5) $a(bc+5)$ 6) $4x(1-2y)$ 7) $xy(x+6)$ 8) $xy(1-z)$
 9) $2a(3a-2b)$
 301 1) $(a+b)(x-y)$ 2) $(x-1)(2a+3b)$
 302 1) $(x+2)(x+5)$ 2) $(2+xy)(x+2y)$
 3) $(a+b)(x+y)$ 4) $(a+b+2)(2y+1)$
 5) $xy(x-2y)(x+1)$ 6) $2a(x-5y)$
 303 1) $(2x-1)(x-5)$ 2) $(x+y+2z)(a+b)$
 304 1) $(2a-3)(x-2)$ 2) $5x(3a-5b)$
 3) $2(2x+y)(3a-2b)$ 4) $(y^2+5y+2)(3x+1)$
 5) $(a^2-3a+3)(x+3)$ 6) $(a-3-b)(x-y)$
 305 1) $(x+1)^2$ 2) $(x+3)^2$ 3) $(x+4)^2$
 4) $(x+6)^2$ 5) $(y+5)^2$ 6) $(x-1)^2$
 7) $(x-4)^2$ 8) $(x-5)^2$ 9) $(y-7)^2$ 10) $(y-9)^2$
 306 1) $(2x+1)^2$ 2) $(3x+2y)^2$ 3) $5(x+3)^2$
 307 1) $(4x+3)^2$ 2) $(x+11y)^2$ 3) $\frac{1}{3}(x+1)^2$ 4) $2(2a+b)^2$
 308 1) $(3x-1)^2$ 2) $(4x-3y)^2$ 3) $-2(x-5)^2$
 309 1) $(\frac{1}{3}a-\frac{1}{4})^2$ 2) $(2x-7y)^2$ 3) $-(6a-5b)^2$
 4) $-y(x-1)^2$ 310 1) 1 2) 9 3) 25 4) 49
 311 1) ± 4 2) ± 8 3) ± 10 4) ± 12 312 1) 1 2) 9
 313 1) 25 2) 4 3) 9 4) 1 314 1) $\frac{1}{9}$ 2) 9 3) 36 4) 4
 315 1) ± 20 2) ± 24
 316 1) ± 44 2) ± 100 3) ± 14 4) ± 210
 317 1) $\pm \frac{1}{2}$ 2) $\pm \frac{1}{15}$ 3) $\pm \frac{3}{4}$ 4) ± 2

실력 테스트 [26~29]

문제편 p. 96~97

- 318 ④ 319 ⑤ 320 ②, ③ 321 ②
 322 $-x(y-3+7x)$ 또는 $x(-y+3-7x)$ 323 ①
 324 $-(x+7y)(3a-5b)$ 325 ④ 326 $(\frac{2}{3}x+\frac{3}{2}y)^2$
 327 8 328 ④ 329 ①, ③ 330 3 331 ⑤ 332 ②
 333 ③ 334 ①

- 335 1) $(x+3)(x-3)$ 2) $(x+4)(x-4)$
 3) $(x+6)(x-6)$ 4) $(2x+5)(2x-5)$
 5) $(4x+1)(4x-1)$ 6) $(3x+7)(3x-7)$
 7) $(a+\frac{1}{2})(a-\frac{1}{2})$ 8) $(a+\frac{1}{3})(a-\frac{1}{3})$
 9) $(2a+\frac{3}{4})(2a-\frac{3}{4})$ 10) $(3a+\frac{7}{5})(3a-\frac{7}{5})$
 336 1) $x(x+1)(x-1)$ 2) $(3+4x)(3-4x)$
 337 1) $x(x+3y)(x-3y)$ 2) $ab(a+2b)(a-2b)$
 3) $(b+2a)(b-2a)$ 4) $(2b+\frac{1}{3}a)(2b-\frac{1}{3}a)$
 338 1) $(3x-y)(-x+y)$ 2) $(5x+y)(-x+y)$

- 339 1) $(x+y+1)(x-y-1)$ 2) $(3x+y)(x-y)$
 3) $(6x-2y+1)(2x-2y-1)$ 4) $(a+b)(3a-b)$
 5) $2(a+b+1)(a-b-1)$ 6) $(a+b+6)(-a+b+6)$
 7) $2(5a+b)(a+5b)$
 340 1) 1, 6 2) 2, 4 3) -2, 5 4) 3, -5
 341 1) $(x+1)(x+3)$ 2) $(x-1)(x-6)$
 342 1) $(x+2)(x-7)$ 2) $(x+4)(x-10)$
 3) $(x-5)(x-8)$ 4) $3(x-1)(x-6)$
 343 $(x+3y)(x+8y)$
 344 1) $(x+2y)(x+5y)$ 2) $(a-b)(a-9b)$
 3) $(x-3y)(x-9y)$ 4) $2(a+12b)(a-3b)$
 5) $2(x+5y)(x-9y)$ 6) $3(x+2y)(x-6y)$
 345 1) $(x+2)(2x+1)$ 2) $(x+1)(2x+3)$
 3) $(x-5)(3x-1)$ 4) $(2x-3)(3x-5)$
 346 1) $3(x+1)(4x+3)$ 2) $(x+6y)(3x+2y)$
 347 1) $(x+2)(3x-1)$ 2) $(2x-3)(5x+7)$
 3) $(x+4)(3x-2)$ 4) $(a-7)(6a+1)$
 5) $2(x+3)(2x-5)$ 6) $3(3x+1)(x-5)$
 7) $a(2x+3)(3x-2)$ 8) $-(x+7)(2x+3)$
 9) $-(2x-5)(3x+4)$ 10) $-(x+3)(2x-5)$
 348 1) $(2x+3y)(3x+y)$ 2) $(x+3y)(2x+y)$
 3) $2(a-b)(3a+2b)$ 4) $-(2a-3b)(8a+5b)$

실력 테스트 [30~32]

문제편 p. 104~105

- 349 ③ 350 ②, ⑤ 351 ① 352 ②, ③
 353 $(x+y)(3x-y)$ 354 ④ 355 ③ 356 ②, ⑤
 357 $x+1$ 358 ④ 359 ③ 360 ④ 361 ③ 362 ②, ⑤

- 363 1) $(x+1)(y-2)$ 2) $(x^2+1)(x-2)$
 3) $(a+b)(c+d)$ 4) $(x+y-2)(x-y-2)$
 5) $(x+y+z)(x+y-z)$ 6) $(2x+2y+1)(2x-2y+1)$
 7) $(x+y+1)(x+y+2)$
 364 1) $(x+3)(y+1)$ 2) $(x-1)(y-2)$
 3) $(x+1)(x-1)(x-3)$ 4) $(x+y+3)(x-y)$
 5) $(x-2)(y-3)$ 6) $4(a-2c)(a+b)$
 7) $(3+b)(a+b)$ 8) $2(b+2)(b-2)(a+1)$
 365 $(2+x+y)(2-x-y)$
 366 1) $2(x+y+2)(x-y+2)$ 2) $(y+x-5)(y-x+5)$
 3) $(x-y+z)(x-y-z)$ 4) $-3(a+b+1)(a-b+1)$
 367 1) $(x-y+5)(x-y-2)$ 2) $3(2x-5)^2$
 3) $(x+y+1)(x+y-3)$ 4) $(2x-y+2)(2x-y-3)$
 5) $(x-4y-9)(x+9y+17)$
 368 1) 2700 2) 10000 3) 8100 4) 810
 369 1) 32 2) 10000 3) 100 370 1) 740 2) 40

371 1) 560 2) 2500 3) 2700 4) 920 5) 1500 6) 30 7) $\frac{49}{50}$

372 1) -1 2) -14

373 1) 5 2) $4\sqrt{2}$ 3) 64 4) 1 5) 2 6) 252 7) $2\sqrt{7}$

실력 테스트 [33~34]

문제편 p. 110~111

374 ④ 375 ⑤ 376 ② 377 $(2x+y-7)(2x-y-7)$

378 ① 379 ⑤ 380 3, b-3, a-b 381 ③ 382 ④

383 ③ 384 ④ 385 ⑤ 386 A+1, A+1

II-2 이차방정식

387 1) ○ 2) × 3) ×

388 1) $x=0$ 2) $x=1$

389 1) × 2) × 3) ○ 4) ○ 5) ×

390 1) 0 2) 2 3) -1 4) 1 5) 2

391 1) $x=-2$ 또는 $x=2$ 2) $x=0$

3) 없다. 4) $x=-2$ 5) 없다.

392 1) ○ 2) × 3) ○ 4) ○ 5) ○ 6) × 7) ○ 393 -14

394 1) -9 2) $\frac{1}{16}$ 3) 9 4) 18 5) -1 6) 5 7) 2 8) 2

395 1 396 1) 2 2) 4 3) 6 4) $\frac{5}{3}$ 5) 3 6) 5

397 1) $x=2$ 또는 $x=3$ 2) $x=-1$ 또는 $x=1$

3) $x=0$ 또는 $x=5$

398 1) $x=0$ 또는 $x=-3$ 2) $x=-2$ 또는 $x=3$

3) $x=1$ 또는 $x=7$

399 1) $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$ 2) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{1}{5}$

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

5) $x=-3$ 또는 $x=1$

400 1) $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=-5$ 2) $x=-2$ 또는 $x=\frac{4}{3}$

3) $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{9}{7}$ 4) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-\frac{5}{6}$

5) $x=-\frac{1}{9}$ 또는 $x=1$

401 1) $x=-2$ 또는 $x=-8$ 2) $x=3$ 또는 $x=-5$

3) $x=0$ 또는 $x=2$

402 1) $x=-4$ 또는 $x=4$ 2) $x=-7$ 또는 $x=9$

3) $x=1$ 또는 $x=15$ 4) $x=4$ 또는 $x=-7$

5) $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=1$ 6) $x=0$ 또는 $x=-\frac{17}{3}$

7) $x=1$ 또는 $x=-5$ 403 $x=-5$

404 1) $x=-4$ 2) $x=4$ 3) $x=1$ 4) $x=-3$ 5) $x=\frac{4}{3}$

405 1) -3 2) 5 3) 3 406 1) 2 2) -5 3) 3

407 1) $x=1$ 2) $x=3$ 3) $x=-5$ 4) $x=-10$ 5) $x=8$

408 1) 4 2) 36 3) 49 4) 81

409 1) $x=-\frac{1}{4}$ 2) $x=\frac{1}{2}$ 3) $x=2$ 4) $x=\frac{3}{2}$ 5) $x=\frac{4}{3}$

410 1) $x=11$ 2) $x=\frac{7}{5}$ 3) $x=\frac{25}{4}$ 4) $x=-\frac{5}{2}$ 5) $x=3$

411 3 412 1) 5 2) 10 3) 19 4) 9 413 1) 12 2) 2

실력 테스트 [35~37]

문제편 p. 124~125

414 ④ 415 ⑤ 416 ② 417 ① 418 ⑤ 419 ③ 420 ③

421 ④ 422 ④ 423 ① 424 ①, ③ 425 ④, ⑤ 426 ⑤

427 1) $x=\pm\sqrt{5}$ 2) $x=-2\pm\sqrt{6}$ 3) $x=1\pm\sqrt{3}$

428 $x=-3\pm\sqrt{2}$ 429 1) $x=\pm\sqrt{7}$ 2) $x=\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$

3) $x=\pm 2\sqrt{3}$ 4) $x=\pm\frac{\sqrt{15}}{2}$ 5) $x=\pm\frac{\sqrt{21}}{3}$

430 1) $x=1\pm\sqrt{13}$ 2) $x=9$ 또는 $x=1$

3) $x=-4\pm 2\sqrt{5}$ 4) $x=1\pm 2\sqrt{2}$

5) $x=3\pm\sqrt{3}$ 6) $x=-6\pm\sqrt{6}$

7) $x=3$ 또는 $x=-7$ 8) $x=-3\pm\frac{2\sqrt{3}}{3}$

9) $x=5\pm\sqrt{7}$ 10) $x=1$ 또는 $x=-3$

431 $x=\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{11}}{2}$ 432 1) $x=-2\pm\sqrt{7}$

2) $x=5\pm\sqrt{34}$ 3) $x=-2\pm\sqrt{5}$ 4) $x=\frac{3}{8}\pm\frac{\sqrt{41}}{8}$

5) $x=-1\pm 3\sqrt{3}$ 6) $x=-\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$

7) $x=-\frac{3}{4}\pm\frac{\sqrt{21}}{4}$ 8) $x=1\pm\sqrt{15}$

433 1) $x=\frac{-3\pm\sqrt{5}}{2}$ 2) $x=\frac{-3\pm\sqrt{17}}{2}$

434 1) $x=-1\pm\sqrt{2}$ 2) $x=-2\pm\sqrt{6}$

435 $x=\frac{7\pm\sqrt{33}}{8}$ 436 1) $x=4\pm\sqrt{6}$ 2) $x=\frac{7\pm\sqrt{17}}{4}$

3) $x=\frac{5\pm\sqrt{13}}{6}$ 4) $x=\frac{-4\pm\sqrt{30}}{2}$

5) $x=\frac{-1\pm\sqrt{33}}{8}$ 6) $x=\frac{1\pm\sqrt{17}}{4}$

437 $x=\frac{-1\pm\sqrt{6}}{2}$ 438 1) $x=2\pm\sqrt{5}$

2) $x=-1\pm 3\sqrt{3}$ 3) $x=\frac{-3\pm\sqrt{21}}{4}$ 4) $x=\frac{1\pm\sqrt{6}}{5}$

5) $x=-5\pm 2\sqrt{5}$ 6) $x=3\pm\sqrt{11}$

실력 테스트 [38~39]

문제편 p. 130~131

439 ③ 440 ② 441 ① 442 ⑤ 443 ① 444 ④ 445 ③

446 ③, ⑤ 447 ④ 448 ② 449 ③

450 1) 2 2) 0 3) 1 451 1) 0 2) 1 3) 2 452 2

453 1) 1 2) 2 3) 2 4) 2 5) 0 6) 0 454 $k\leq\frac{9}{16}$

455 1) $k \leq \frac{49}{8}$ 2) $k \geq -\frac{1}{3}$ 3) $k \leq \frac{29}{4}$ 4) $k \leq \frac{25}{16}$ 456 9

457 1) 16 2) -2 3) 8 4) $\frac{3}{2}$ 458 $k > 1$

459 1) $k > 9$ 2) $k < -\frac{1}{5}$ 3) $k > 2$ 4) $k > \frac{5}{2}$

460 1) $(x-2)(x-5)=0$ 2) $(x-3)(x+4)=0$

3) $(x+1)(x+6)=0$ 4) $(x-2)^2=0$ 5) $(x+3)^2=0$

6) $(x-\frac{1}{2})^2=0$ 461 $2x^2-16x+30=0$

462 1) $-x^2+12x-32=0$ 2) $4x^2+20x+24=0$

3) $6x^2-5x+1=0$ 4) $-2x^2-x+15=0$

5) $-4x^2-9x-\frac{9}{2}=0$ 463 $9x^2+6x+1=0$

464 1) $4x^2-16x+16=0$ 2) $-2x^2+20x-50=0$

3) $\frac{1}{2}x^2+9x+\frac{81}{2}=0$ 4) $25x^2-10x+1=0$

5) $4x^2+\frac{8}{3}x+\frac{4}{9}=0$ 465 6

466 1) 40 2) 16 3) 13 4) -12

467 -6 468 1) 18 2) 4 3) 4

469 $x+1$ 470 $x^2+x-132=0$

471 $x=11$ 또는 $x=-12$ 472 11, 12 473 $x-5$

474 $x^2-5x-84=0$ 475 $x=-7$ 또는 $x=12$ 476 12, 7

477 13, 14, 15 478 7 479 9 480 13살 481 5살 482 7

483 6초 후 484 5초 후 485 3초 후

486 가로 길이 : 9 cm, 세로 길이 : 5 cm

487 36 cm^2 488 6 cm

실력 테스트 [40~42]

문제편 p. 141~142

489 ① 490 ⑤ 491 ② 492 ④ 493 ⑤ 494 ① 495 ③

496 ③ 497 ③ 498 ③ 499 ⑤ 500 3 cm

III-1 이차함수와 그래프

501 1) ○ 2) × 3) ○ 4) ○ 5) × 6) ○

502 $y=x^3+x^2$, 이차함수가 아니다.

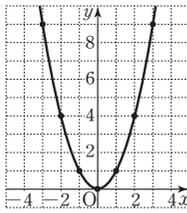
503 1) $y=2x^2+10x+8$, 이차함수이다.

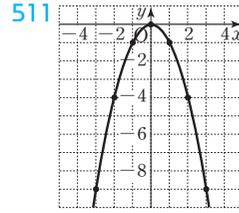
2) $y=x^2+2x+1$, 이차함수이다. 3) $y=5\pi x^2$, 이차함수이다.

4) $y=2x$, 이차함수가 아니다.

504 -1 505 1) 12 2) -15 3) -20 4) -3

506 -7 507 1) 1 2) 2 3) -1 508 9, 1, 0, 4

509  510 -9, -1, 0, -4



512 1) ㄱ, ㄷ, ㄴ 2) ㄱ과 ㄷ, ㄷ과 ㄴ 3) ㄴ

513 1) ㄱ, ㄴ 2) ㄷ, ㄹ, ㄴ, ㄹ 3) ㄷ 4) ㄷ

514 1) 제 1, 2사분면 2) 제 3, 4사분면

3) 제 1, 2사분면 4) 제 3, 4사분면

515 1) 1 2) 2 3) $-\frac{2}{3}$ 4) -3

실력 테스트 [43~44]

문제편 p. 151~152

516 ② 517 ①, ③ 518 $k \neq 1$ 519 ② 520 ② 521 9

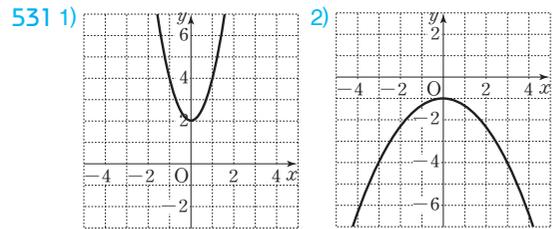
522 1 523 ④ 524 ⑤ 525 ① 526 ③ 527 ③ 528 ②

529 20

III-2 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

530 1) $y=2x^2+3$ 2) $y=-3x^2+1$ 3) $y=5x^2-2$

4) $y=-4x^2-5$



532 1) 5 2) -4

533 1) 7 2) -3

534 1) 꼭짓점의 좌표 : (0, 1), 축의 방정식 : $x=0$

2) 꼭짓점의 좌표 : (0, 5), 축의 방정식 : $x=0$

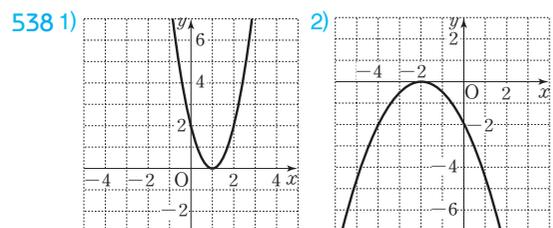
3) 꼭짓점의 좌표 : (0, -2), 축의 방정식 : $x=0$

535 1) × 2) × 3) ○ 4) ○ 5) ○ 6) ×

536 1) ○ 2) ○ 3) × 4) ○ 5) ○ 6) ×

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

3) $y=-5(x+\frac{1}{2})^2$ 4) $y=-\frac{9}{2}(x+3)^2$



539 1) 5 2) $-\frac{1}{4}$

540 1) $\frac{3}{4}$ 2) -6

541 1) 꼭짓점의 좌표 : (4, 0), 축의 방정식 : $x=4$

2) 꼭짓점의 좌표 : (9, 0), 축의 방정식 : $x=9$

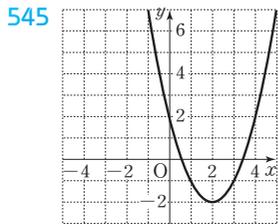
3) 꼭짓점의 좌표 : $(-\frac{3}{7}, 0)$, 축의 방정식 : $x=-\frac{3}{7}$

542 1) \times 2) \circ 3) \circ 4) \times 5) \circ 6) \circ

543 1) \times 2) \times 3) \circ 4) \times 5) \times 6) \times

544 1) $y=2(x-3)^2+2$ 2) $y=\frac{5}{2}(x+\frac{1}{2})^2-3$

3) $y=-6(x-2)^2+3$ 4) $y=-\frac{3}{7}(x+3)^2-5$



546 1) 6 2) -3 3) $\frac{1}{2}$ 4) $-\frac{21}{10}$

547 1) 11 2) -7 3) $\frac{11}{3}$ 4) $-\frac{5}{4}$

548 1) 꼭짓점의 좌표 : (2, 4), 축의 방정식 : $x=2$

2) 꼭짓점의 좌표 : (-3, 7), 축의 방정식 : $x=-3$

3) 꼭짓점의 좌표 : $(-1, -\frac{10}{7})$, 축의 방정식 : $x=-1$

4) 꼭짓점의 좌표 : $(\frac{1}{7}, -\frac{6}{5})$, 축의 방정식 : $x=\frac{1}{7}$

5) 꼭짓점의 좌표 : $(\frac{1}{2}, 4)$, 축의 방정식 : $x=\frac{1}{2}$

6) 꼭짓점의 좌표 : $(-\frac{2}{5}, \frac{2}{3})$, 축의 방정식 : $x=-\frac{2}{5}$

7) 꼭짓점의 좌표 : (4, -7), 축의 방정식 : $x=4$

8) 꼭짓점의 좌표 : (3, -1), 축의 방정식 : $x=3$

549 1) \times 2) \times 3) \circ 4) \times 5) \circ 6) \times

550 1) \circ 2) \circ 3) \circ 4) \times 5) \circ 6) \times

551 1) $a>0, p>0, q<0$ 2) $a>0, p<0, q<0$

3) $a<0, p>0, q>0$ 4) $a<0, p<0, q<0$

실력 테스트 [45~47]

문제편 p. 165~166

552 ③ 553 ⑤ 554 ④ 555 ③ 556 ⑤ 557 ③ 558 ③

559 ② 560 ④ 561 ② 562 ② 563 ⑤

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

3) $y=-3(x+1)^2+7$ 4) $y=-4(x+\frac{1}{2})^2+6$

565 1) 꼭짓점의 좌표 : (-2, -10), 축의 방정식 : $x=-2$

2) 꼭짓점의 좌표 : $(-\frac{3}{2}, \frac{7}{4})$, 축의 방정식 : $x=-\frac{3}{2}$

3) 꼭짓점의 좌표 : (1, -1), 축의 방정식 : $x=1$

4) 꼭짓점의 좌표 : (-1, 1), 축의 방정식 : $x=-1$

5) 꼭짓점의 좌표 : (-1, -3), 축의 방정식 : $x=-1$

6) 꼭짓점의 좌표 : (2, 11), 축의 방정식 : $x=2$

7) 꼭짓점의 좌표 : (-3, 15), 축의 방정식 : $x=-3$

8) 꼭짓점의 좌표 : (-1, 6), 축의 방정식 : $x=-1$

566 1) (0, 7) 2) (0, 1) 3) (0, -4) 4) (0, 12) 5) (0, 7)

6) (0, -14) 7) (0, -3) 8) (0, -4) 567 1) (1, 0), (2, 0)

2) (-1, 0), (-2, 0) 3) (-3, 0), $(\frac{1}{2}, 0)$

4) $(\frac{3}{2}, 0)$, $(-\frac{5}{4}, 0)$ 5) (2, 0), $(\frac{1}{2}, 0)$ 6) (-1, 0), $(\frac{5}{2}, 0)$

7) $(\frac{3}{2}, 0)$, $(-\frac{1}{5}, 0)$ 8) $(\frac{2}{3}, 0)$, $(\frac{1}{4}, 0)$

568 1) \times 2) \circ 3) \circ 4) \times 5) \times 6) \circ

569 1) \circ 2) \circ 3) \circ 4) \circ 5) \times 6) \times

570 $a>0, c>0$

571 $a<0, c<0$ 572 $b<0$ 573 $b<0$

574 1) $a>0, b>0, c<0$ 2) $a>0, b<0, c>0$

3) $a>0, b>0, c>0$ 4) $a>0, b<0, c<0$

5) $a<0, b<0, c>0$ 6) $a<0, b>0, c<0$

7) $a<0, b>0, c>0$ 8) $a<0, b<0, c<0$ 575 $y=2(x+1)^2-3$

576 $y=\frac{1}{2}(x+1)(x-4)$ 577 $y=3(x-2)^2+1$

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

579 $y=-3(x-1)^2+5$ 580 1) $y=\frac{1}{2}(x-2)^2+2$

2) $y=(x-2)^2-3$ 581 $y=-2(x-3)^2+7$

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

583 $y=(x-1)^2-1$ 584 1) $y=(x+2)^2-6$

2) $y=-\frac{1}{2}(x+1)^2+2$ 585 $y=3x^2+6x-2$

586 1) $y=x^2-6x+4$ 2) $y=-2x^2-3x+5$

587 $y=\frac{1}{2}x^2+\frac{3}{2}x-2$ 588 1) $y=2x^2-8x+5$

2) $y=-\frac{1}{2}x^2-2x+1$ 589 $y=x^2-4x+3$

590 1) $y=\frac{1}{3}x^2-2x-9$ 2) $y=-x^2-4x+5$

591 $y=\frac{3}{10}x^2+\frac{3}{10}x-\frac{3}{5}$

592 1) $y=2x^2-12x+16$ 2) $y=-2x^2+4x$

실력 테스트 [48~50]

문제편 p. 178~179

593 4 594 ③ 595 -2 596 6 597 ③ 598 ③

599 ②, ⑤ 600 ⑤ 601 ① 602 1 603 3 604 2

605 ①

I-1 제곱근과 실수

01 제곱근의 뜻

문제편 p. 10~11

001 **답** 1) 3, -3 2) 4, -4 3) $\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$

1) $3^2=9$, $(-3)^2=9$ 이므로 제곱하여 9가 되는 수는 3, -3이다.

2) $4^2=16$, $(-4)^2=16$ 이므로 제곱하여 16이 되는 수는 4, -4이다.

3) $(\frac{1}{2})^2=\frac{1}{4}$, $(-\frac{1}{2})^2=\frac{1}{4}$ 이므로 제곱하여 $\frac{1}{4}$ 이 되는 수는 $\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$ 이다.

002 **답** 1) 1, -1 2) 9, -9 3) $\frac{3}{5}$, $-\frac{3}{5}$

1) $1^2=1$, $(-1)^2=1$ 이므로 제곱하여 1이 되는 수는 1, -1이다.

따라서 1의 제곱근은 1, -1이다.

2) $9^2=81$, $(-9)^2=81$ 이므로 제곱하여 81이 되는 수는 9, -9이다.

따라서 81의 제곱근은 9, -9이다.

3) $(\frac{3}{5})^2=\frac{9}{25}$, $(-\frac{3}{5})^2=\frac{9}{25}$ 이므로 제곱하여 $\frac{9}{25}$ 가 되는 수는 $\frac{3}{5}$, $-\frac{3}{5}$ 이다.

따라서 $\frac{9}{25}$ 의 제곱근은 $\frac{3}{5}$, $-\frac{3}{5}$ 이다.

003 **답** 10, -10

$10^2=100$, $(-10)^2=100$ 이므로 제곱하여 100이 되는 수는 10, -10이다.

따라서 100의 제곱근은 10, -10이다.

004 **답** 1) 0 2) 8, -8 3) 없다.

4) $\frac{4}{3}$, $-\frac{4}{3}$ 5) 0.3, -0.3

1) $0^2=0$ 이므로 제곱하여 0이 되는 수는 0 하나뿐이다. 따라서 0의 제곱근은 0이다.

2) $8^2=64$, $(-8)^2=64$ 이므로 제곱하여 64가 되는 수는 8, -8이다.

따라서 64의 제곱근은 8, -8이다.

3) 제곱하여 음수가 되는 수는 없다. 즉, 제곱하여 -4가 되는 수는 존재하지 않으므로 -4의 제곱근은 없다.

4) $(-\frac{4}{3})^2=\frac{16}{9}$ 이고 $(\frac{4}{3})^2=\frac{16}{9}$, $(-\frac{4}{3})^2=\frac{16}{9}$ 이므로

제곱하여 $(-\frac{4}{3})^2$ 이 되는 수는 $\frac{4}{3}$, $-\frac{4}{3}$ 이다.

따라서 $(-\frac{4}{3})^2$ 의 제곱근은 $\frac{4}{3}$, $-\frac{4}{3}$ 이다.

5) $0.3^2=0.09$, $(-0.3)^2=0.09$ 이므로 제곱하여 0.09가 되는 수는 0.3, -0.3이다.

따라서 0.09의 제곱근은 0.3, -0.3이다.

005 **답** 121

양수 x 의 제곱근이 11, -11이므로 11, -11을 제곱하면 x 가 된다.

$$\therefore x=11^2=(-11)^2=121$$

006 **답** 1) 16 2) $\frac{4}{9}$ 3) 0.04

1) 양수 x 의 제곱근이 4, -4이므로 4, -4를 제곱하면 x 가 된다.

$$\therefore x=4^2=(-4)^2=16$$

2) 양수 x 의 제곱근이 $\frac{2}{3}$, $-\frac{2}{3}$ 이므로 $\frac{2}{3}$, $-\frac{2}{3}$ 를 제곱하면 x 가 된다.

$$\therefore x=(\frac{2}{3})^2=(-\frac{2}{3})^2=\frac{4}{9}$$

3) 양수 x 의 제곱근이 0.2, -0.2이므로 0.2, -0.2를 제곱하면 x 가 된다.

$$\therefore x=0.2^2=(-0.2)^2=0.04$$

007 **답** 2

$7^2=49$, $(-7)^2=49$ 이므로 제곱하여 49가 되는 수는 7, -7이다.

따라서 49의 제곱근은 7, -7이고 그 개수는 2이다.

008 **답** 1) 1 2) 2 3) 2 4) 2

5) 0 6) 0 7) 0

1) $0^2=0$ 이므로 제곱하여 0이 되는 수는 0 하나뿐이다.

따라서 0의 제곱근은 0이고 그 개수는 1이다.

2) $1^2=1$, $(-1)^2=1$ 이므로 제곱하여 1이 되는 수는 1, -1이다.

따라서 1의 제곱근은 1, -1이고 그 개수는 2이다.

3) $6^2=36$, $(-6)^2=36$ 이므로 제곱하여 36이 되는 수는 6, -6이다.

따라서 36의 제곱근은 6, -6이고 그 개수는 2이다.

4) $(\frac{3}{7})^2=\frac{9}{49}$, $(-\frac{3}{7})^2=\frac{9}{49}$ 이므로 제곱하여 $\frac{9}{49}$ 가 되는 수는 $\frac{3}{7}$, $-\frac{3}{7}$ 이다.

따라서 $\frac{9}{49}$ 의 제곱근은 $\frac{3}{7}$, $-\frac{3}{7}$ 이고 그 개수는 2이다.

- 5) 제곱하여 -8 이 되는 수는 없으므로 -8 의 제곱근의 개수는 0이다.
- 6) 제곱하여 $-\frac{9}{100}$ 가 되는 수는 없으므로 $-\frac{9}{100}$ 의 제곱근의 개수는 0이다.
- 7) 제곱하여 -2.25 가 되는 수는 없으므로 -2.25 의 제곱근의 개수는 0이다.

009 답 1) 49, 0.36, $\frac{1}{9}$ 2) 0 3) $-\frac{121}{81}$, -169

- 1) 제곱근의 개수가 2인 수는 양수이므로 구하는 수는 49, 0.36, $\frac{1}{9}$ 이다.
- 2) 제곱근의 개수가 1인 수는 0이다.
- 3) 제곱근이 없는 수는 음수이므로 구하는 수는 $-\frac{121}{81}$, -169 이다.

02 제곱근의 표현

문제편 p. 12~13

010 답 $\sqrt{7}$, $-\sqrt{7}$

7의 제곱근은 $\sqrt{7}$, $-\sqrt{7}$ 이다.

011 답 $\sqrt{11}$, $-\sqrt{11}$

11의 제곱근은 $\sqrt{11}$, $-\sqrt{11}$ 이다.

012 답 $\sqrt{13}$

제곱근 13은 13의 양의 제곱근이므로 $\sqrt{13}$ 이다.

013 답 $\sqrt{15}$

제곱근 15는 15의 양의 제곱근이므로 $\sqrt{15}$ 이다.

014 답 $\sqrt{2}$

2의 제곱근은 $\sqrt{2}$, $-\sqrt{2}$ 이다.

이 중 양의 제곱근은 $\sqrt{2}$ 이다.

015 답 $\sqrt{5}$

5의 제곱근은 $\sqrt{5}$, $-\sqrt{5}$ 이다.

이 중 양의 제곱근은 $\sqrt{5}$ 이다.

016 답 $-\sqrt{3}$

3의 제곱근은 $\sqrt{3}$, $-\sqrt{3}$ 이다.

이 중 음의 제곱근은 $-\sqrt{3}$ 이다.

017 답 $-\sqrt{6}$

6의 제곱근은 $\sqrt{6}$, $-\sqrt{6}$ 이다.

이 중 음의 제곱근은 $-\sqrt{6}$ 이다.

018 답 1) 2 2) 4 3) 5 4) $\frac{7}{3}$ 5) 0.4

1) 4의 제곱근은 2, -2 이다.

이 중 양의 제곱근은 2이다.

2) 16의 제곱근은 4, -4 이다.

이 중 양의 제곱근은 4이다.

3) $(-5)^2=25$ 이고 25의 제곱근은 5, -5 이다.

이 중 양의 제곱근은 5이다.

4) $\frac{49}{9}$ 의 제곱근은 $\frac{7}{3}$, $-\frac{7}{3}$ 이다.

이 중 양의 제곱근은 $\frac{7}{3}$ 이다.

5) $0.4^2=0.16$ 이고 0.16의 제곱근은 0.4, -0.4 이다.

이 중 양의 제곱근은 0.4이다.

019 답 1) -3 2) -6 3) -8 4) $-\frac{6}{5}$ 5) -0.01

1) 9의 제곱근은 3, -3 이다.

이 중 음의 제곱근은 -3 이다.

2) 36의 제곱근은 6, -6 이다.

이 중 음의 제곱근은 -6 이다.

3) $(-8)^2=64$ 이고 64의 제곱근은 8, -8 이다.

이 중 음의 제곱근은 -8 이다.

4) $\frac{36}{25}$ 의 제곱근은 $\frac{6}{5}$, $-\frac{6}{5}$ 이다.

이 중 음의 제곱근은 $-\frac{6}{5}$ 이다.

5) $(-0.01)^2=0.0001$ 이고 0.0001의 제곱근은 0.01, -0.01 이다.

이 중 음의 제곱근은 -0.01 이다.

020 답 $-\sqrt{5}$

25의 제곱근은 5, $-\sqrt{5}$ 이고 이 중 양의 제곱근은 5이다.

$\therefore a=5$

$a=5$ 의 제곱근은 $\sqrt{5}$, $-\sqrt{5}$ 이고 이 중 음의 제곱근은

$-\sqrt{5}$ 이다.

021 답 $-\sqrt{7}$

$(-7)^2=49$ 이고 49의 제곱근은 7, -7 이다.

이 중 양의 제곱근은 7이므로 $a=7$ 이다.

따라서 $a=7$ 의 제곱근은 $\sqrt{7}$, $-\sqrt{7}$ 이고 이 중 음의 제곱근은 $-\sqrt{7}$ 이다.

022 답 1) × 2) ○ 3) × 4) ○ 5) ○ 6) ×

- 1) 제곱근 3은 $\sqrt{3}$ 이다. (×)
- 2) 5의 양의 제곱근은 $\sqrt{5}$ 이고 제곱근 5도 $\sqrt{5}$ 이므로 5의 양의 제곱근과 제곱근 5는 서로 같다. (○)
- 3) $(-8)^2=64$ 의 양의 제곱근은 8이고 제곱근 8은 $\sqrt{8}$ 이므로 서로 다르다. (×)
- 4) 15의 제곱근은 $\sqrt{15}$, $-\sqrt{15}$ 이다. (○)
- 5) 양수 a 에 대하여 a 의 제곱근은 \sqrt{a} , $-\sqrt{a}$ 의 2개이다. (○)
- 6) 양수 a 에 대하여 제곱하여 a 가 되는 수는 $\pm\sqrt{a}$ 이고, 제곱근 a 는 \sqrt{a} 이다. (×)

023 답 $\pm\sqrt{10}$, $\sqrt{10}$

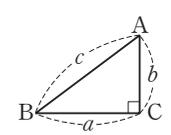
빗변의 길이가 a 이므로 피타고라스 정리에 의하여
 $a^2 = 6^2 + 8^2 = 100$
 $\therefore a = 10$ ($\because a > 0$)
 a 의 제곱근은 $\pm\sqrt{10}$ 이다.
 제곱근 a 는 a 의 양의 제곱근으로 $\sqrt{10}$ 이다.

024 답 $\pm\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$

주어진 직사각형의 세로의 길이가 3이고 넓이가 12이므로 이 직사각형의 가로의 길이를 x 라 하면
 $x \times 3 = 12 \quad \therefore x = 4$
 따라서 직사각형의 한 대각선과 가로, 세로로 이루어진 직각삼각형에서 피타고라스 정리에 의하여
 $a^2 = 3^2 + 4^2 = 25$
 $\therefore a = 5$ ($\because a > 0$)
 따라서 $a=5$ 이므로 a 의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$ 이고 제곱근 a 는 $\sqrt{5}$ 이다.

[피타고라스 정리] 수력 공식

그림과 같은 직각삼각형 ABC에서 다음이 성립한다.
 $c^2 = a^2 + b^2$



03 제곱근의 성질 문제편 p. 14~17

025 답 1) 2 2) 6 3) 3 4) 7 5) 11

- 1) $\sqrt{2}$ 는 2의 양의 제곱근이므로 $(\sqrt{2})^2 = 2$
- 2) $\sqrt{6}$ 은 6의 양의 제곱근이므로 $(\sqrt{6})^2 = 6$
- 3) $-\sqrt{3}$ 은 3의 음의 제곱근이므로 $(-\sqrt{3})^2 = 3$
- 4) $-\sqrt{7}$ 은 7의 음의 제곱근이므로 $(-\sqrt{7})^2 = 7$
- 5) $-\sqrt{11}$ 은 11의 음의 제곱근이므로 $(-\sqrt{11})^2 = 11$

026 답 1) 2 2) 5 3) 7 4) 6

- 1) $\sqrt{2^2} = \sqrt{4} = (4\text{의 양의 제곱근}) = 2$
- 2) $\sqrt{5^2} = \sqrt{25} = (25\text{의 양의 제곱근}) = 5$
- 3) $\sqrt{(-7)^2} = \sqrt{(-7) \times (-7)} = \sqrt{49} = (49\text{의 양의 제곱근}) = 7$
- 4) $\sqrt{(-6)^2} = \sqrt{(-6) \times (-6)} = \sqrt{36} = (36\text{의 양의 제곱근}) = 6$

027 답 1) 1.2 2) 1.75 3) -3.1

- 4) -0.05 5) $\frac{1}{3}$ 6) $\frac{5}{12}$
- 7) $-\frac{3}{5}$ 8) $-\frac{13}{6}$

- 1) $\sqrt{1.2}$ 는 1.2의 양의 제곱근이므로 $(\sqrt{1.2})^2 = 1.2$
- 2) $\sqrt{1.75}$ 는 1.75의 양의 제곱근이므로 $(\sqrt{1.75})^2 = 1.75$
- 3) $\sqrt{3.1}$ 은 3.1의 양의 제곱근이므로 $(\sqrt{3.1})^2 = 3.1$
 $\therefore -(\sqrt{3.1})^2 = (-1) \times (\sqrt{3.1})^2 = (-1) \times 3.1 = -3.1$
- 4) $\sqrt{0.05}$ 는 0.05의 양의 제곱근이므로 $(\sqrt{0.05})^2 = 0.05$
 $\therefore -(\sqrt{0.05})^2 = (-1) \times (\sqrt{0.05})^2 = -1 \times 0.05 = -0.05$
- 5) $\sqrt{\frac{1}{3}}$ 은 $\frac{1}{3}$ 의 양의 제곱근이므로 $(\sqrt{\frac{1}{3}})^2 = \frac{1}{3}$
- 6) $\sqrt{\frac{5}{12}}$ 는 $\frac{5}{12}$ 의 양의 제곱근이므로 $(\sqrt{\frac{5}{12}})^2 = \frac{5}{12}$
- 7) $\sqrt{\frac{3}{5}}$ 은 $\frac{3}{5}$ 의 양의 제곱근이므로 $(\sqrt{\frac{3}{5}})^2 = \frac{3}{5}$
 $\therefore -(\sqrt{\frac{3}{5}})^2 = (-1) \times (\sqrt{\frac{3}{5}})^2 = (-1) \times \frac{3}{5} = -\frac{3}{5}$
- 8) $\sqrt{\frac{13}{6}}$ 은 $\frac{13}{6}$ 의 양의 제곱근이므로 $(\sqrt{\frac{13}{6}})^2 = \frac{13}{6}$
 $\therefore -(\sqrt{\frac{13}{6}})^2 = (-1) \times (\sqrt{\frac{13}{6}})^2 = (-1) \times \frac{13}{6} = -\frac{13}{6}$

028 답 1) 0.3 2) 1.07 3) -1.4 4) -6.2

5) $\frac{2}{7}$ 6) $\frac{17}{5}$ 7) $-\frac{11}{6}$ 8) $-\frac{8}{7}$

1) $-\sqrt{0.3}$ 은 0.3의 음의 제곱근이므로

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

2) $-\sqrt{1.07}$ 은 1.07의 음의 제곱근이므로

$$(-\sqrt{1.07})^2 = 1.07$$

3) $-\sqrt{1.4}$ 은 1.4의 음의 제곱근이므로

$$(-\sqrt{1.4})^2 = 1.4$$

$$\begin{aligned} \therefore -(-\sqrt{1.4})^2 &= (-1) \times (-\sqrt{1.4})^2 \\ &= (-1) \times 1.4 = -1.4 \end{aligned}$$

4) $-\sqrt{6.2}$ 은 6.2의 음의 제곱근이므로

$$(-\sqrt{6.2})^2 = 6.2$$

$$\begin{aligned} \therefore -(-\sqrt{6.2})^2 &= (-1) \times (-\sqrt{6.2})^2 \\ &= (-1) \times 6.2 = -6.2 \end{aligned}$$

5) $-\sqrt{\frac{2}{7}}$ 은 $\frac{2}{7}$ 의 음의 제곱근이므로

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

6) $-\sqrt{\frac{17}{5}}$ 은 $\frac{17}{5}$ 의 음의 제곱근이므로

$$(-\sqrt{\frac{17}{5}})^2 = \frac{17}{5}$$

7) $-\sqrt{\frac{11}{6}}$ 은 $\frac{11}{6}$ 의 음의 제곱근이므로

$$(-\sqrt{\frac{11}{6}})^2 = \frac{11}{6}$$

$$\begin{aligned} \therefore -(-\sqrt{\frac{11}{6}})^2 &= (-1) \times (-\sqrt{\frac{11}{6}})^2 \\ &= (-1) \times \frac{11}{6} = -\frac{11}{6} \end{aligned}$$

8) $-\sqrt{\frac{8}{7}}$ 은 $\frac{8}{7}$ 의 음의 제곱근이므로

$$(-\sqrt{\frac{8}{7}})^2 = \frac{8}{7}$$

$$\begin{aligned} \therefore -(-\sqrt{\frac{8}{7}})^2 &= (-1) \times (-\sqrt{\frac{8}{7}})^2 \\ &= (-1) \times \frac{8}{7} = -\frac{8}{7} \end{aligned}$$

029 답 1) 1.1 2) 0.12 3) -3.5 4) -4.21

5) $\frac{2}{3}$ 6) $\frac{3}{4}$ 7) $-\frac{5}{9}$ 8) $-\frac{1}{11}$

1) $\sqrt{1.1^2}$ 은 1.1의 양의 제곱근이므로 $\sqrt{1.1^2} = 1.1$

2) $\sqrt{0.12^2}$ 은 0.12의 양의 제곱근이므로 $\sqrt{0.12^2} = 0.12$

3) $\sqrt{3.5^2}$ 은 3.5의 양의 제곱근이므로 $\sqrt{3.5^2} = 3.5$

$$\begin{aligned} \therefore -\sqrt{3.5^2} &= (-1) \times \sqrt{3.5^2} \\ &= (-1) \times 3.5 = -3.5 \end{aligned}$$

4) $\sqrt{4.21^2}$ 은 4.21의 양의 제곱근이므로 $\sqrt{4.21^2} = 4.21$

$$\therefore -\sqrt{4.21^2} = (-1) \times \sqrt{4.21^2} = (-1) \times 4.21 = -4.21$$

5) $\sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2}$ 은 $\left(\frac{2}{3}\right)^2$ 의 양의 제곱근이므로

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

6) $\sqrt{\left(\frac{3}{4}\right)^2}$ 은 $\left(\frac{3}{4}\right)^2$ 의 양의 제곱근이므로 $\sqrt{\left(\frac{3}{4}\right)^2} = \frac{3}{4}$

7) $\sqrt{\left(\frac{5}{9}\right)^2}$ 은 $\left(\frac{5}{9}\right)^2$ 의 양의 제곱근이므로

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

$$\begin{aligned} \therefore -\sqrt{\left(\frac{5}{9}\right)^2} &= (-1) \times \sqrt{\left(\frac{5}{9}\right)^2} \\ &= (-1) \times \frac{5}{9} = -\frac{5}{9} \end{aligned}$$

8) $\sqrt{\left(\frac{1}{11}\right)^2}$ 은 $\left(\frac{1}{11}\right)^2$ 의 양의 제곱근이므로

$$\sqrt{\left(\frac{1}{11}\right)^2} = \frac{1}{11}$$

$$\begin{aligned} \therefore -\sqrt{\left(\frac{1}{11}\right)^2} &= (-1) \times \sqrt{\left(\frac{1}{11}\right)^2} \\ &= (-1) \times \frac{1}{11} = -\frac{1}{11} \end{aligned}$$

030 답 1) 2.2 2) 1.3 3) -1.5 4) -2.7

5) $\frac{1}{2}$ 6) $\frac{5}{8}$ 7) $-\frac{8}{3}$ 8) $-\frac{6}{13}$

1) $(-2.2)^2 = (-1)^2 \times 2.2^2 = 2.2^2$ 이므로 $\sqrt{(-2.2)^2}$ 은 2.2^2 의 양의 제곱근이다.

$$\therefore \sqrt{(-2.2)^2} = 2.2$$

2) $(-1.3)^2 = (-1)^2 \times 1.3^2 = 1.3^2$ 이므로 $\sqrt{(-1.3)^2}$ 은 1.3^2 의 양의 제곱근이다.

$$\therefore \sqrt{(-1.3)^2} = 1.3$$

3) $(-1.5)^2 = (-1)^2 \times 1.5^2 = 1.5^2$ 이므로 $\sqrt{(-1.5)^2}$ 은 1.5^2 의 양의 제곱근이다.

따라서 $\sqrt{(-1.5)^2} = 1.5$ 이므로

$$\begin{aligned} -\sqrt{(-1.5)^2} &= (-1) \times \sqrt{(-1.5)^2} \\ &= (-1) \times 1.5 = -1.5 \end{aligned}$$

4) $(-2.7)^2 = (-1)^2 \times 2.7^2 = 2.7^2$ 이므로 $\sqrt{(-2.7)^2}$ 은 2.7^2 의 양의 제곱근이다.

따라서 $\sqrt{(-2.7)^2} = 2.7$ 이므로

$$-\sqrt{(-2.7)^2} = (-1) \times \sqrt{(-2.7)^2} = (-1) \times 2.7 = -2.7$$

5) $\left(-\frac{1}{2}\right)^2 = (-1)^2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2$ 이므로 $\sqrt{\left(-\frac{1}{2}\right)^2}$ 은

$\left(\frac{1}{2}\right)^2$ 의 양의 제곱근이다.

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

6) $(-\frac{5}{8})^2 = (-1)^2 \times (\frac{5}{8})^2 = (\frac{5}{8})^2$ 이므로 $\sqrt{(-\frac{5}{8})^2}$ 은 $(\frac{5}{8})^2$ 의 양의 제곱근이다.

$$\therefore \sqrt{(-\frac{5}{8})^2} = \frac{5}{8}$$

7) $(-\frac{8}{3})^2 = (-1)^2 \times (\frac{8}{3})^2 = (\frac{8}{3})^2$ 이므로 $\sqrt{(-\frac{8}{3})^2}$ 은 $(\frac{8}{3})^2$ 의 양의 제곱근이다.

따라서 $\sqrt{(-\frac{8}{3})^2} = \frac{8}{3}$ 이므로

$$\begin{aligned} -\sqrt{(-\frac{8}{3})^2} &= (-1) \times \sqrt{(-\frac{8}{3})^2} \\ &= (-1) \times \frac{8}{3} = -\frac{8}{3} \end{aligned}$$

8) $(-\frac{6}{13})^2 = (-1)^2 \times (\frac{6}{13})^2 = (\frac{6}{13})^2$ 이므로 $\sqrt{(-\frac{6}{13})^2}$ 은 $(\frac{6}{13})^2$ 의 양의 제곱근이다.

따라서 $\sqrt{(-\frac{6}{13})^2} = \frac{6}{13}$ 이므로

$$\begin{aligned} -\sqrt{(-\frac{6}{13})^2} &= (-1) \times \sqrt{(-\frac{6}{13})^2} \\ &= (-1) \times \frac{6}{13} = -\frac{6}{13} \end{aligned}$$



학교시험 실력 테스트

문제편 p. 18~19

01 제곱근의 뜻 ~ 03 제곱근의 성질

031 답 ②

- ① $0^2=0$ 이므로 0의 제곱근은 0 하나뿐이다. (참)
 ② $(\sqrt{0.1})^2=0.1$, $(-\sqrt{0.1})^2=0.1$ 이므로 0.1의 제곱근은 $\sqrt{0.1}$, $-\sqrt{0.1}$ 이다. (거짓)
 ③ $(\frac{7}{2})^2=\frac{49}{4}$, $(-\frac{7}{2})^2=\frac{49}{4}$ 이므로 $\frac{49}{4}$ 의 제곱근은 $\frac{7}{2}$, $-\frac{7}{2}$ 이다. (참)
 ④ $2^2=4$, $(-2)^2=4$ 이므로 4의 제곱근은 2, -2이다. (참)
 ⑤ $5^2=25$, $(-5)^2=25$ 이므로 25의 제곱근은 5, -5이다. (참)

[제곱근]

어떤 수 x 를 제곱하여 $a(a \geq 0)$ 가 될 때, 즉 $x^2=a$ 일 때, x 를 a 의 제곱근이라 한다.

수력 공식

032 답 ④

x 가 9의 제곱근이면 x 를 제곱하면 9가 된다.

$$\therefore x^2=9$$

[다른 풀이]

$3^2=9$, $(-3)^2=9$ 이므로 9의 제곱근은 3, -3이다.

즉, $x=3$ 또는 $x=-3$ 이므로 $x^2=9$ 이다.

033 답 ①

양수의 제곱근은 양수와 음수의 2개가 있고 0의 제곱근은 0으로 존재하지만 음수의 제곱근은 구할 수 없다.

따라서 제곱근을 구할 수 없는 것은 음수인 ① -2이다.

034 답 ⑤

음수의 제곱근은 없고, 0의 제곱근은 0 하나이다. 또, 양수의 제곱근의 개수는 2이므로 제곱근의 개수가 2인 것은

ㄷ. 9, ㄹ. 6.25, ㅂ. $\frac{9}{4}$ 이다.

035 답 -7

$(-3)^2=9$ 이므로 $(-3)^2$ 의 제곱근은 3, -3이다.

이 중 $(-3)^2$ 의 양의 제곱근은 양수인 3이므로 $a=3$

또, $\frac{49}{9}$ 의 제곱근은 $\frac{7}{3}$, $-\frac{7}{3}$ 이다.

이 중 $\frac{49}{9}$ 의 음의 제곱근은 음수인 $-\frac{7}{3}$ 이므로 $b=-\frac{7}{3}$

$$\therefore ab=3 \times \left(-\frac{7}{3}\right) = -7$$

036 답 ④

- ① 6의 제곱근은 $\pm\sqrt{6}$
 ② $\sqrt{36}=6$ 이므로 $\sqrt{36}$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{6}$
 ③ $x^2=6$ 을 만족시키는 x 의 값은 $\pm\sqrt{6}$
 ④ 제곱근 6은 6의 양의 제곱근이므로 $\sqrt{6}$
 ⑤ $(-\sqrt{6})^2=6$ 이므로 $(-\sqrt{6})^2$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{6}$
 따라서 값이 다른 하나는 ④ 제곱근 6이다.

037 답 ②

- ① $\sqrt{2}$ 는 2의 양의 제곱근이므로 $(\sqrt{2})^2=2$ (참)
 ② $(-3)^2=9$ 이므로 $\sqrt{(-3)^2}$ 은 9의 양의 제곱근이다.
 $\therefore \sqrt{(-3)^2}=3$ (거짓)
 ③ 10의 제곱근은 $\pm\sqrt{10}$ (참)
 ④ $\sqrt{36}$ 은 36의 양의 제곱근이므로 $\sqrt{36}=6$
 따라서 $\sqrt{36}$, 즉 6의 음의 제곱근은 $-\sqrt{6}$ 이다. (참)
 ⑤ 제곱근 4는 $\sqrt{4}$ 이다. 이때, $2^2=4$ 이고 4의 양의 제곱근은 2이므로 $\sqrt{2^2}=\sqrt{4}=2$ (참)

038 답 ④

ㄱ. $\sqrt{25}=\sqrt{5^2}=5$

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

ㄷ. $\sqrt{1.21}=\sqrt{1.1^2}=1.1$

따라서 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 수는 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

039 답 ④

$(-\sqrt{0.64})^2=0.64$ 이므로 $(-\sqrt{0.64})^2$ 의 제곱근은 ± 0.8 이다.

040 답 ②

$$\sqrt{16}=\sqrt{4^2}=4 \quad \therefore x=4$$

또, $(-8)^2=(-1)^2 \times 8^2=8^2$ 이므로

$$y=\sqrt{(-8)^2}=\sqrt{8^2}=8$$

$$\therefore x-y=8-4=4$$

041 답 $\sqrt{7}$

넓이가 7인 정사각형의 한 변의 길이를 x 라 하면 $x^2=7$

즉, 한 변의 길이는 $\sqrt{7}$ 의 제곱근이다.

이때, 한 변의 길이는 양수이므로 $x>0$ 이고 $\sqrt{7}$ 의 제곱근은

$\sqrt{7}$, $-\sqrt{7}$ 이므로 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{7}$ 이다.

042 답 -9

$\sqrt{12^2}$ 은 12^2 의 양의 제곱근이므로 $\sqrt{12^2}=12$

또, $\sqrt{\frac{3}{4}}$ 은 $\frac{3}{4}$ 의 양의 제곱근이므로

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

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

$$\therefore (-\sqrt{12^2}) \times \left(-\sqrt{\frac{3}{4}}\right)^2=-12 \times \frac{3}{4}=-9$$

043 답 ④

$$\textcircled{1} \sqrt{(-5)^2}+(\sqrt{11})^2=\sqrt{5^2}+(\sqrt{11})^2 \\ =5+11=16 \text{ (참)}$$

$$\textcircled{2} \sqrt{81} \div (-\sqrt{3^2})=\sqrt{9^2} \div (-\sqrt{3^2}) \\ =9 \div (-3)=-3 \text{ (참)}$$

$$\textcircled{3} \sqrt{16} \times (-\sqrt{6})^2=\sqrt{4^2} \times (-\sqrt{6})^2 \\ =4 \times 6=24 \text{ (참)}$$

$$\textcircled{4} \sqrt{(-11)^2}-\sqrt{25}=\sqrt{11^2}-\sqrt{5^2} \\ =11-5=6 \text{ (거짓)}$$

$$\textcircled{5} (-\sqrt{3})^2+\sqrt{(-9)^2}=(-\sqrt{3})^2+\sqrt{9^2}=3+9=12 \text{ (참)}$$

04 $\sqrt{a^2}$ 의 성질

문제편 p. 20-22

044 답 1) $2a$ 2) $3a$ 3) $-a$ 4) $-4a$

1) $a>0$ 이므로 $2a > 0$

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

2) $a>0$ 이므로 $3a > 0$

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

3) $a>0$ 이므로 $\sqrt{a^2}=a$

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

4) $a>0$ 이므로 $4a > 0$

$$\text{즉, } \sqrt{(4a)^2}=4a \text{이므로} \\ -\sqrt{(4a)^2}=(-1) \times \sqrt{(4a)^2} \\ =(-1) \times 4a=-4a$$

045 답 1) $-a$ 2) $-4a$ 3) $3a$ 4) $2a$

1) $a<0$ 이므로 $-a > 0$

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

2) $a<0$ 이므로 $4a < 0$

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

3) $a<0$ 이므로 $3a < 0$

$$\text{즉, } \sqrt{(3a)^2}=-3a \text{이므로} \\ -\sqrt{(3a)^2}=(-1) \times \sqrt{(3a)^2} \\ =(-1) \times (-3a)=3a$$

4) $a<0$ 이므로 $-2a > 0$

$$\text{즉, } \sqrt{(-2a)^2}=-2a \text{이므로} \\ -\sqrt{(-2a)^2}=(-1) \times \sqrt{(-2a)^2} \\ =(-1) \times (-2a)=2a$$

046 답 $2a$

$$4a^2=2^2a^2=(2a)^2$$

이때, $a>0$ 이므로 $2a > 0$

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

047 답 1) $3a$ 2) $-6a$

1) $9a^2=3^2a^2=(3a)^2$

이때, $a>0$ 이므로 $3a > 0$

$$\therefore \sqrt{9a^2}=\sqrt{(3a)^2}=3a$$

2) $36a^2=6^2a^2=(6a)^2$

이때, $a>0$ 이므로 $6a > 0$

$$\text{즉, } \sqrt{36a^2}=\sqrt{(6a)^2}=6a \text{이므로} \\ -\sqrt{36a^2}=(-1) \times \sqrt{36a^2} \\ =(-1) \times 6a=-6a$$

048 답 $-5a$

$$25a^2=5^2a^2=(5a)^2$$

이때, $a<0$ 이므로 $5a < 0$

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

049 답 1) $-4a$ 2) $11a$

1) $16a^2 = 4^2 a^2 = (4a)^2$

이때, $a < 0$ 이므로 $4a < 0$

$$\therefore \sqrt{16a^2} = \sqrt{(4a)^2} = -4a$$

2) $121a^2 = 11^2 a^2 = (11a)^2$

이때, $a < 0$ 이므로 $11a < 0$

즉, $\sqrt{121a^2} = \sqrt{(11a)^2} = -11a$ 이므로

$$-\sqrt{121a^2} = (-1) \times \sqrt{121a^2} = (-1) \times (-11a) = 11a$$

050 답 $a-1$ $a > 1$ 의 양변에 -1 을 더하면 $a-1 > 0$

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

051 답 1) $a+2$ 2) $3-a$ 3) $-a+2$ 4) $a-2$ 1) $a > -2$ 의 양변에 2를 더하면 $a+2 > 0$

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

2) $a < 3$ 의 양변에 -3 을 더하면 $a-3 < 0$ 다시 양변에 -1 을 곱하면 $3-a > 0$

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

3) $a > 2$ 의 양변에 -2 를 더하면 $a-2 > 0$ 즉, $\sqrt{(a-2)^2} = a-2$ 이므로

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

4) $a < 2$ 의 양변에 -2 를 더하면 $a-2 < 0$ 다시 양변에 -1 을 곱하면 $2-a > 0$ 즉, $\sqrt{(2-a)^2} = 2-a$ 이므로

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

052 답 $1-a$ $a < 1$ 이므로 양변에 -1 을 더하면 $a-1 < 0$

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

053 답 1) $-a-4$ 2) $a-3$ 3) $a-5$ 4) $7-a$ 1) $a < -4$ 의 양변에 4를 더하면 $a+4 < 0$

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

2) $a > 3$ 의 양변에 -3 을 더하면 $a-3 > 0$ 다시 양변에 -1 을 곱하면 $3-a < 0$

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

3) $a < 5$ 의 양변에 -5 를 더하면 $a-5 < 0$ 즉, $\sqrt{(a-5)^2} = -(a-5) = -a+5$ 이므로

$$-\sqrt{(a-5)^2} = (-1) \times \sqrt{(a-5)^2} = (-1) \times (-a+5) = a-5$$

4) $a > 7$ 의 양변에 -7 을 더하면 $a-7 > 0$ 다시 양변에 -1 을 곱하면 $7-a < 0$ 즉, $\sqrt{(7-a)^2} = -(7-a) = -7+a$ 이므로

$$-\sqrt{(7-a)^2} = (-1) \times \sqrt{(7-a)^2} = (-1) \times (-7+a) = 7-a$$

054 답 $6a$

$$a > 0 \text{이므로 } 2a > 0 \quad \therefore \sqrt{(2a)^2} = 2a$$

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

$$\therefore \sqrt{(2a)^2} + \sqrt{(4a)^2} = 2a + 4a = 6a$$

055 답 1) $5a$ 2) $-4a$ 3) a 4) $-2a$ 5) $-5a$ 6) $5a$ 7) $2a$ 1) $a > 0$ 이므로 $3a > 0$, $-2a < 0$ 즉, $\sqrt{(3a)^2} = 3a$, $\sqrt{(-2a)^2} = -(-2a) = 2a$ 이므로

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

2) $a > 0$ 이므로 $-4a < 0$, $-8a < 0$ 즉, $\sqrt{(-4a)^2} = -(-4a) = 4a$, $\sqrt{(-8a)^2} = -(-8a) = 8a$ 이므로

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

3) $9a^2 = (3a)^2$, $4a^2 = (2a)^2$ 이고 $a > 0$ 이므로 $3a > 0$, $2a > 0$ 즉, $\sqrt{9a^2} = \sqrt{(3a)^2} = 3a$, $\sqrt{4a^2} = \sqrt{(2a)^2} = 2a$ 이므로

$$\sqrt{9a^2} - \sqrt{4a^2} = 3a - 2a = a$$

4) $a < 0$ 이므로 $6a < 0$, $4a < 0$ 즉, $\sqrt{(6a)^2} = -6a$, $\sqrt{(4a)^2} = -4a$ 이므로

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

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

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

6) $a < 0$ 이므로 $4a < 0$, $-a > 0$ 즉, $\sqrt{(4a)^2} = -4a$, $\sqrt{(-a)^2} = -a$ 이므로

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

7) $16a^2 = (4a)^2$, $36a^2 = (6a)^2$ 이고 $a < 0$ 이므로 $4a < 0$, $6a < 0$ 즉, $\sqrt{16a^2} = \sqrt{(4a)^2} = -4a$, $\sqrt{36a^2} = \sqrt{(6a)^2} = -6a$ 이므로

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

056 답 0

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

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

057 **답** 1) $2a-4$ 2) $a+3$ 3) $-2a+3$ 4) 1

5) $2a$ 6) $2a-1$ 7) $-2a-2$

1) $a > 2$ 이므로 $a-2 > 0$, $2-a < 0$

$$\begin{aligned} \text{즉, } \sqrt{(a-2)^2} &= a-2, \sqrt{(2-a)^2} = -(2-a) = a-2 \text{이므로} \\ \sqrt{(a-2)^2} + \sqrt{(2-a)^2} &= (a-2) + (a-2) = 2a-4 \end{aligned}$$

2) $4a^2 = (2a)^2$ 이고 $0 < a < 3$ 이므로 $2a > 0$, $a-3 < 0$

$$\begin{aligned} \text{즉, } \sqrt{4a^2} &= \sqrt{(2a)^2} = 2a, \\ \sqrt{(a-3)^2} &= -(a-3) = -a+3 \text{이므로} \\ \sqrt{4a^2} + \sqrt{(a-3)^2} &= 2a + (-a+3) = a+3 \end{aligned}$$

3) $-1 < a < 4$ 이므로 $a-4 < 0$, $a+1 > 0$

$$\begin{aligned} \text{즉, } \sqrt{(a-4)^2} &= -(a-4) = -a+4, \\ \sqrt{(a+1)^2} &= a+1 \text{이므로} \\ \sqrt{(a-4)^2} - \sqrt{(a+1)^2} &= (-a+4) - (a+1) \\ &= -2a+3 \end{aligned}$$

4) $2 < a < 3$ 이므로 $a-2 > 0$, $a-3 < 0$

$$\begin{aligned} \text{즉, } \sqrt{(a-2)^2} &= a-2, \\ \sqrt{(a-3)^2} &= -(a-3) = -a+3 \text{이므로} \\ \sqrt{(a-2)^2} + \sqrt{(a-3)^2} &= (a-2) + (-a+3) = 1 \end{aligned}$$

5) $-2 < a < 2$ 이므로 $a+2 > 0$, $a-2 < 0$

$$\begin{aligned} \text{즉, } \sqrt{(a+2)^2} &= a+2, \\ \sqrt{(a-2)^2} &= -(a-2) = -a+2 \text{이므로} \\ \sqrt{(a+2)^2} - \sqrt{(a-2)^2} &= (a+2) - (-a+2) = 2a \end{aligned}$$

6) $-3 < a < 4$ 이므로 $a+3 > 0$, $a-4 < 0$

$$\begin{aligned} \text{즉, } \sqrt{(a+3)^2} &= a+3, \\ \sqrt{(a-4)^2} &= -(a-4) = -a+4 \text{이므로} \\ \sqrt{(a+3)^2} - \sqrt{(a-4)^2} &= (a+3) - (-a+4) \\ &= 2a-1 \end{aligned}$$

7) $-3 < a < 1$ 이므로 $a-1 < 0$, $a+3 > 0$

$$\begin{aligned} \text{즉, } \sqrt{(a-1)^2} &= -(a-1) = -a+1, \\ \sqrt{(a+3)^2} &= a+3 \text{이므로} \\ \sqrt{(a-1)^2} - \sqrt{(a+3)^2} &= (-a+1) - (a+3) = -2a-2 \end{aligned}$$

05 근호가 포함된 식이 자연수가 될 조건

문제편 p. 23~25

058 **답** 1) 11 2) 12 3) 13 4) 14 5) 15

1) $\sqrt{121} = \sqrt{11^2} = 11$

2) $\sqrt{144} = \sqrt{12^2} = 12$

3) $\sqrt{169} = \sqrt{13^2} = 13$

4) $\sqrt{196} = \sqrt{14^2} = 14$

5) $\sqrt{225} = \sqrt{15^2} = 15$

059 **답** 3, 3×2^2 , 3^3

$2^2 \times 3 \times x$ 가 제곱수가 되어야 하므로 x 는 $2^2 \times 3 \times x$ 의 소인수의 지수가 모두 짝수가 되도록 하는 값이어야 한다.

따라서 가능한 x 의 값을 작은 수부터 3개를 구하면 $3 \times 1^2 = 3$, 3×2^2 , $3 \times 3^2 = 3^3$ 이다.

060 **답** 6, 11, 14

x 가 자연수이므로 $15-x$ 는 15보다 작은 제곱수이다. 즉, $15-x$ 가 될 수 있는 수는 9, 4, 1이므로 x 가 될 수 있는 수는 6, 11, 14이다.

061 **답** 5

20을 소인수분해하면 $20 = 2^2 \times 5$

이때, $\sqrt{20x}$ 가 자연수가 되려면 $2^2 \times 5 \times x$ 의 값이 (자연수)² 꼴이어야 한다. 즉, $2^2 \times 5 \times x$ 의 소인수의 지수가 모두 짝수가 되어야 한다.

따라서 가능한 x 의 값은 작은 수부터 차례로 5, $2^2 \times 5$, ...이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 5이다.

062 **답** 1) 2 2) 3 3) 14 4) 5 5) 2 6) 6

1) $\sqrt{2^3 \times 3^2 \times x}$ 가 자연수가 되려면 $2^3 \times 3^2 \times x$ 의 값이 (자연수)² 꼴이어야 한다. 즉, $2^3 \times 3^2 \times x$ 의 소인수의 지수가 모두 짝수가 되어야 한다.

따라서 가능한 x 의 값은 작은 수부터 차례로 2, $2 \times 2^2 = 2^3$, 2×3^2 , ...이므로 가장 작은 x 의 값은 2이다.

2) $\sqrt{2^2 \times 3^3 \times x}$ 가 자연수가 되려면 $2^2 \times 3^3 \times x$ 의 값이 (자연수)² 꼴이어야 한다. 즉, $2^2 \times 3^3 \times x$ 의 소인수의 지수가 모두 짝수가 되어야 한다.

따라서 가능한 x 의 값은 작은 수부터 차례로 3, 3×2^2 , $3 \times 3^2 = 3^3$, ...이므로 가장 작은 x 의 값은 3이다.

3) $\sqrt{2 \times 7^3 \times x}$ 가 자연수가 되려면 $2 \times 7^3 \times x$ 의 값이 (자연수)² 꼴이어야 한다. 즉, $2 \times 7^3 \times x$ 의 소인수의 지수가 모두 짝수가 되어야 한다.

따라서 가능한 x 의 값은 작은 수부터 차례로 2×7 , $2 \times 7 \times 2^2 = 2^3 \times 7$, $2 \times 3^2 \times 7$, ...이므로 가장 작은 x 의 값은 $2 \times 7 = 14$ 이다.

4) 45를 소인수분해하면 $45 = 3^2 \times 5$

이때, $\sqrt{45x} = \sqrt{3^2 \times 5 \times x}$ 가 자연수가 되려면 $3^2 \times 5 \times x$ 의 값이 (자연수)² 꼴이어야 한다. 즉, $3^2 \times 5 \times x$ 의 소인수의 지수가 모두 짝수가 되어야 한다.

따라서 가능한 x 의 값은 작은 수부터 차례로 5, $2^2 \times 5$, $3^2 \times 5$, ...이므로 가장 작은 x 의 값은 5이다.

5) 50을 소인수분해하면 $50=2 \times 5^2$
 이때, $\sqrt{50x} = \sqrt{2 \times 5^2 \times x}$ 가 자연수가 되려면 $2 \times 5^2 \times x$ 의 값이 (자연수)² 풀이어야 한다. 즉, $2 \times 5^2 \times x$ 의 소인수의 지수가 모두 짝수가 되어야 한다.

따라서 가능한 x 의 값은 작은 수부터 차례로 2, $2 \times 2^2=2^3$, 2×3^2 , ...이므로 가장 작은 x 의 값은 2이다.

6) 96을 소인수분해하면 $96=2^5 \times 3$
 이때, $\sqrt{96x} = \sqrt{2^5 \times 3 \times x}$ 가 자연수가 되려면 $2^5 \times 3 \times x$ 의 값이 (자연수)² 풀이어야 한다. 즉, $2^5 \times 3 \times x$ 의 소인수의 지수가 모두 짝수가 되어야 한다.

따라서 가능한 x 의 값은 작은 수부터 차례로 2×3 , $2 \times 3 \times 2^2=2^3 \times 3$, $2 \times 3 \times 3^2=2 \times 3^3$, ... 이므로 가장 작은 x 의 값은 $2 \times 3=6$ 이다.

063 **답 10**

90을 소인수분해하면 $90=2 \times 3^2 \times 5$
 이때, $\sqrt{\frac{90}{x}}$ 이 자연수가 되려면 $\frac{2 \times 3^2 \times 5}{x}$ 의 값이 (자연수)² 풀이어야 한다. 즉, 2, 3, 5의 지수가 모두 짝수가 되어야 한다.
 따라서 가능한 x 의 값은 작은 수부터 차례로 2×5 , $2 \times 3^2 \times 5$ 이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 $2 \times 5 = 10$ 이다.

064 **답 1) 2 2) 3 3) 2 4) 3 5) 3 6) 35**

1) $\sqrt{\frac{2 \times 3^2}{x}}$ 이 자연수가 되려면 $\frac{2 \times 3^2}{x}$ 의 값이 (자연수)² 풀이어야 한다. 즉, 2, 3의 지수가 모두 짝수가 되어야 한다.

따라서 가능한 x 의 값은 작은 수부터 차례로 2, 2×3^2 이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 2이다.

2) $\sqrt{\frac{3 \times 5^2}{x}}$ 이 자연수가 되려면 $\frac{3 \times 5^2}{x}$ 의 값이 (자연수)² 풀이어야 한다. 즉, 3, 5의 지수가 모두 짝수가 되어야 한다.

따라서 가능한 x 의 값은 작은 수부터 차례로 3, 3×5^2 이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 3이다.

3) $\sqrt{\frac{2 \times 3^2 \times 5^2}{x}}$ 이 자연수가 되려면 $\frac{2 \times 3^2 \times 5^2}{x}$ 의 값이 (자연수)² 풀이어야 한다. 즉, 2, 3, 5의 지수가 모두 짝수가 되어야 한다.
 따라서 가능한 x 의 값은 작은 수부터 차례로 2, 2×3^2 , 2×5^2 , $2 \times 3^2 \times 5^2$ 이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 2이다.

4) 48을 소인수분해하면 $48=2^4 \times 3$
 이때, $\sqrt{\frac{48}{x}} = \sqrt{\frac{2^4 \times 3}{x}}$ 이 자연수가 되려면 $\frac{2^4 \times 3}{x}$ 의 값이 (자연수)² 풀이어야 한다. 즉, 2, 3의 지수가 모두 짝수가 되어야 한다.

따라서 가능한 x 의 값은 작은 수부터 차례로 3, $2^2 \times 3$, $2^4 \times 3$ 이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 3이다.

5) 75를 소인수분해하면 $75=3 \times 5^2$
 이때, $\sqrt{\frac{75}{x}} = \sqrt{\frac{3 \times 5^2}{x}}$ 이 자연수가 되려면 $\frac{3 \times 5^2}{x}$ 의 값이 (자연수)² 풀이어야 한다.

즉, 3, 5의 지수가 모두 짝수가 되어야 한다.
 따라서 가능한 x 의 값은 작은 수부터 차례로 3, 3×5^2 이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 3이다.

6) 140을 소인수분해하면 $140=2^2 \times 5 \times 7$
 이때, $\sqrt{\frac{140}{x}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 5 \times 7}{x}}$ 이 자연수가 되려면 $\frac{2^2 \times 5 \times 7}{x}$ 의 값이 (자연수)² 풀이어야 한다.

즉, 2, 5, 7의 지수가 모두 짝수가 되어야 한다.
 따라서 가능한 x 의 값은 작은 수부터 차례로 5×7 , $2^2 \times 5 \times 7$ 이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 $5 \times 7=35$ 이다.

065 **답 3**

$\sqrt{13+x}$ 가 자연수가 되려면 $13+x$ 가 13보다 큰 제곱수이면 되므로 $13+x$ 로 가능한 값은 16, 25, 36, ...이다.

따라서 가능한 x 의 값은 3, 12, 23, ...이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 3이다.

066 **답 1) 11 2) 10 3) 9 4) 11 5) 6 6) 28**

1) $\sqrt{25+x}$ 가 자연수가 되려면 $25+x$ 가 25보다 큰 제곱수이면 되므로 $25+x$ 로 가능한 값은 36, 49, 64, ...이다.

따라서 가능한 x 의 값은 11, 24, 39, ...이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 11이다.

2) $\sqrt{54+x}$ 가 자연수가 되려면 $54+x$ 가 54보다 큰 제곱수이면 되므로 $54+x$ 로 가능한 값은 64, 81, 100, ...이다.

따라서 가능한 x 의 값은 10, 27, 46, ...이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 10이다.

3) $\sqrt{72+x}$ 가 자연수가 되려면 $72+x$ 가 72보다 큰 제곱수이면 되므로 $72+x$ 로 가능한 값은 81, 100, 121, ...이다.

따라서 가능한 x 의 값은 9, 28, 49, ...이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 9이다.

4) $\sqrt{110+x}$ 가 자연수가 되려면 $110+x$ 가 110보다 큰 제곱수이면 되므로 $110+x$ 로 가능한 값은 121, 144, 169, ...이다.

따라서 가능한 x 의 값은 11, 34, 59, ...이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 11이다.

5) $\sqrt{190+x}$ 가 자연수가 되려면 $190+x$ 가 190보다 큰 제곱수이면 되므로 $190+x$ 로 가능한 값은 196, 225, 256, ...이다.

따라서 가능한 x 의 값은 6, 35, 66, ...이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 6이다.

6) $\sqrt{228+x}$ 가 자연수가 되려면 $228+x$ 가 228보다 큰 제곱수이면 되므로 $228+x$ 로 가능한 값은 256, 289, 324, ...이다.
따라서 가능한 x 의 값은 28, 61, 96, ...이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 28이다.

067 답 2

$\sqrt{27-x}$ 가 자연수가 되려면 $27-x$ 가 27보다 작은 제곱수이면 되므로 $27-x$ 로 가능한 값은 25, 16, 9, 4, 1이다.
따라서 가능한 x 의 값은 2, 11, 18, 23, 26이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 2이다.

068 답 1) 8, 15, 20, 23 2) 1, 12, 21, 28, 33, 36

3) 9 4) 12 5) 110 6) 203

- $\sqrt{24-x}$ 가 자연수가 되려면 $24-x$ 가 24보다 작은 제곱수이면 되므로 $24-x$ 로 가능한 값은 16, 9, 4, 1이다.
따라서 가능한 x 의 값은 8, 15, 20, 23이다.
- $\sqrt{37-x}$ 가 자연수가 되려면 $37-x$ 가 37보다 작은 제곱수이면 되므로 $37-x$ 로 가능한 값은 36, 25, 16, 9, 4, 1이다.
따라서 가능한 x 의 값은 1, 12, 21, 28, 33, 36이다.
- $\sqrt{58-x}$ 가 자연수가 되려면 $58-x$ 가 58보다 작은 제곱수이면 되므로 $58-x$ 로 가능한 값은 49, 36, 25, 16, 9, 4, 1이다.
따라서 가능한 x 의 값은 9, 22, 33, 42, 49, 54, 57이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 9이다.
- $\sqrt{48-x}$ 가 자연수가 되려면 $48-x$ 가 48보다 작은 제곱수이면 되므로 $48-x$ 로 가능한 값은 36, 25, 16, 9, 4, 1이다.
따라서 가능한 x 의 값은 12, 23, 32, 39, 44, 47이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 12이다.
- $\sqrt{111-x}$ 가 자연수가 되려면 $111-x$ 가 111보다 작은 제곱수이면 되므로 $111-x$ 로 가능한 값은 100, 81, 64, 49, 36, 25, 16, 9, 4, 1이다.
따라서 가능한 x 의 값은 11, 30, 47, 62, 75, 86, 95, 102, 107, 110이므로 가장 큰 자연수 x 의 값은 110이다.
- $\sqrt{204-x}$ 가 자연수가 되려면 $204-x$ 가 204보다 작은 제곱수이면 되므로 $204-x$ 로 가능한 값은 196, 169, 144, 121, 100, 81, 64, 49, 36, 25, 16, 9, 4, 1이다.
따라서 가능한 x 의 값은 8, 35, 60, 83, 104, 123, 140, 155, 168, 179, 188, 195, 200, 203이므로 가장 큰 자연수 x 의 값은 203이다.

Tip

근호 안의 수가 제곱수이면 근호를 없애고 자연수로 나타낼 수 있으므로 근호가 포함된 식이 자연수가 되려면 근호 안의 식이 제곱수가 되어야 한다.

06 제곱근의 대소 관계

문제편 p. 26~27

069 답 1) $\sqrt{2} < \sqrt{3}$ 2) $\sqrt{5} > \sqrt{3}$
3) $\sqrt{6} > \sqrt{2}$ 4) $\sqrt{15} > \sqrt{10}$

- $2 < 3$ 이므로 $\sqrt{2} < \sqrt{3}$
- $5 > 3$ 이므로 $\sqrt{5} > \sqrt{3}$
- $6 > 2$ 이므로 $\sqrt{6} > \sqrt{2}$
- $15 > 10$ 이므로 $\sqrt{15} > \sqrt{10}$

070 답 $5 > \sqrt{23}$

$5 = \sqrt{5^2} = \sqrt{25}$
이때, $25 > 23$ 이므로 $\sqrt{25} > \sqrt{23}$
 $\therefore 5 > \sqrt{23}$

071 답 $\sqrt{18} > 4$

$(\sqrt{18})^2 = 18$, $4^2 = 16$ 이고 $18 > 16$
 $\therefore \sqrt{18} > 4$

072 답 $\sqrt{\frac{5}{2}} > \sqrt{\frac{7}{4}}$

$\frac{5}{2} = \frac{10}{4}$ 이므로 $\frac{5}{2} > \frac{7}{4}$
 $\therefore \sqrt{\frac{5}{2}} > \sqrt{\frac{7}{4}}$

073 답 1) $\sqrt{\frac{5}{3}} > \sqrt{\frac{3}{4}}$ 2) $\sqrt{\frac{2}{7}} < \sqrt{\frac{4}{3}}$

3) $-\sqrt{\frac{1}{4}} > -\sqrt{\frac{1}{3}}$ 4) $\sqrt{2.4} < \sqrt{\frac{5}{2}}$

5) $\sqrt{3.1} > \sqrt{\frac{8}{3}}$ 6) $-\sqrt{1.9} > -\sqrt{\frac{7}{3}}$

1) $\frac{5}{3} = \frac{20}{12}$, $\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$ 이므로 $\frac{5}{3} > \frac{3}{4}$

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

2) $\frac{2}{7} = \frac{6}{21}$, $\frac{4}{3} = \frac{28}{21}$ 이므로 $\frac{2}{7} < \frac{4}{3}$

$\therefore \sqrt{\frac{2}{7}} < \sqrt{\frac{4}{3}}$

3) $\frac{1}{4} = \frac{3}{12}$, $\frac{1}{3} = \frac{4}{12}$ 이므로 $\frac{1}{4} < \frac{1}{3}$

즉, $\sqrt{\frac{1}{4}} < \sqrt{\frac{1}{3}}$ 이므로 $-\sqrt{\frac{1}{4}} > -\sqrt{\frac{1}{3}}$

4) $2.4 = \frac{24}{10}$, $\frac{5}{2} = \frac{25}{10}$ 이므로 $2.4 < \frac{5}{2}$

$\therefore \sqrt{2.4} < \sqrt{\frac{5}{2}}$

5) $3.1 = \frac{31}{10} = \frac{93}{30}$, $\frac{8}{3} = \frac{80}{30}$ 이므로 $3.1 > \frac{8}{3}$
 $\therefore \sqrt{3.1} > \sqrt{\frac{8}{3}}$

6) $1.9 = \frac{19}{10} = \frac{57}{30}$, $\frac{7}{3} = \frac{70}{30}$ 이므로 $1.9 < \frac{7}{3}$
 즉, $\sqrt{1.9} < \sqrt{\frac{7}{3}}$ 이므로 $-\sqrt{1.9} > -\sqrt{\frac{7}{3}}$

074 **답** $\frac{1}{6} < \sqrt{\frac{1}{12}}$

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

이때, $\frac{1}{36} < \frac{1}{12}$ 이므로 $\sqrt{\frac{1}{36}} < \sqrt{\frac{1}{12}}$

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

[다른 풀이]

두 수를 제곱하여 대소를 비교해 보자.

$\left(\frac{1}{6}\right)^2 = \frac{1}{36}$, $\left(\sqrt{\frac{1}{12}}\right)^2 = \frac{1}{12} = \frac{3}{36}$ 이고 $\frac{1}{36} < \frac{1}{12}$

이므로 $\frac{1}{6} < \sqrt{\frac{1}{12}}$

075 **답** 1) $\sqrt{\frac{1}{3}} > \frac{1}{3}$ 2) $\sqrt{\frac{2}{3}} > \frac{4}{5}$

3) $0.3 < \sqrt{0.3}$ 4) $0.25 < \sqrt{0.09}$

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

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

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

$\therefore \sqrt{\frac{1}{3}} > \frac{1}{3}$

2) $\frac{4}{5} = \sqrt{\left(\frac{4}{5}\right)^2} = \sqrt{\frac{16}{25}}$

이때, $\frac{2}{3} > \frac{16}{25}$ 이므로 $\sqrt{\frac{2}{3}} > \sqrt{\frac{16}{25}}$

$\therefore \sqrt{\frac{2}{3}} > \frac{4}{5}$

3) $0.3 = \sqrt{0.3^2} = \sqrt{0.09}$

이때, $0.09 < 0.3$ 이므로 $\sqrt{0.09} < \sqrt{0.3}$

$\therefore 0.3 < \sqrt{0.3}$

4) $0.25 = \sqrt{0.25^2} = \sqrt{0.0625}$

이때, $0.0625 < 0.09$ 이므로 $\sqrt{0.0625} < \sqrt{0.09}$

$\therefore 0.25 < \sqrt{0.09}$

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

이때, $\frac{3}{5} > \frac{4}{9}$ 이므로 $\sqrt{\frac{3}{5}} > \sqrt{\frac{4}{9}}$

즉, $\sqrt{\frac{3}{5}} > \frac{2}{3}$ 이므로 $-\sqrt{\frac{3}{5}} < -\frac{2}{3}$

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

이때, $\frac{3}{4} > \frac{1}{4}$ 이므로 $\sqrt{\frac{3}{4}} > \sqrt{\frac{1}{4}}$

즉, $\sqrt{\frac{3}{4}} > \frac{1}{2}$ 이므로 $-\sqrt{\frac{3}{4}} < -\frac{1}{2}$

Tip

근호가 있는 수와 근호가 없는 수의 대소는 다음과 같이 두 가지 방법으로 비교할 수 있다.

(1) 근호가 없는 수를 근호가 있는 수로 나타내어 비교한다.

(2) 근호가 있는 수와 근호가 없는 수를 제곱하여 근호를 없애어 비교한다.

07 제곱근을 포함한 부등식

문제편 p. 28 ~ 29

076 **답** 1) 16 2) 8 3) 25 4) 6

1) 부등식 $\sqrt{x} \leq 4$ 의 양변을 제곱하면 $(\sqrt{x})^2 \leq 4^2$

$\therefore x \leq 16$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 의 개수는 1, 2, 3, ..., 16의 16개이다.

2) $\sqrt{x} < 3$ 의 양변을 제곱하면 $(\sqrt{x})^2 < 3^2$

$\therefore x < 9$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 의 개수는 1, 2, 3, ..., 8의 8개이다.

3) 부등식 $-\sqrt{x} \geq -5$ 의 양변에 -1 을 곱하면 $\sqrt{x} \leq 5$

다시 양변을 제곱하면 $(\sqrt{x})^2 \leq 5^2$

$\therefore x \leq 25$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 의 개수는 1, 2, 3, ..., 25의 25개이다.

4) 부등식 $-\sqrt{x} > -\sqrt{7}$ 의 양변에 -1 을 곱하면

$\sqrt{x} < \sqrt{7}$

다시 양변을 제곱하면 $(\sqrt{x})^2 < (\sqrt{7})^2$

$\therefore x < 7$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 의 개수는 1, 2, 3, ..., 6의 6개이다.

077 **답** 4, 5, 6, 7, 8, 9

부등식 $\sqrt{3} < \sqrt{x} \leq 3$ 의 각 변을 제곱하면

$(\sqrt{3})^2 < (\sqrt{x})^2 \leq 3^2$

$\therefore 3 < x \leq 9$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 는 4, 5, 6, 7, 8, 9이다.

078 답 5, 6, 7, 8

부등식 $-3 < -\sqrt{x} < -2$ 의 각 변에 -1 을 곱하면

$$3 > \sqrt{x} > 2$$

다시 각 변을 제곱하면 $3^2 > (\sqrt{x})^2 > 2^2$

$$\therefore 9 > x > 4$$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 는 **5**, **6**, **7**, **8**이다.

079 답 1, 2, 3

부등식 $0 < \sqrt{3x} \leq 3$ 의 각 변을 제곱하면

$$0^2 < (\sqrt{3x})^2 \leq 3^2 \text{에서 } 0 < 3x \leq 9$$

각 변을 3으로 나누면 $0 < x \leq 3$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 는 **1**, **2**, **3**이다.

080 답 1) 13 2) 8 3) 33 4) 12 5) 7 6) 9

1) 부등식 $2 \leq \sqrt{x} \leq 4$ 의 각 변을 제곱하면

$$2^2 \leq (\sqrt{x})^2 \leq 4^2 \text{에서}$$

$$4 \leq x \leq 16$$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 는 4, 5, 6, ..., 16으로 13개이다.

2) 부등식 $-3 \leq -\sqrt{x} < -1$ 의 각 변에 -1 을 곱하면

$$3 \geq \sqrt{x} > 1$$

다시 각 변을 제곱하면

$$3^2 \geq (\sqrt{x})^2 > 1^2$$

$$\therefore 1 < x \leq 9$$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 는 2, 3, 4, ..., 9로 8개이다.

3) 부등식 $4 < \sqrt{x-1} \leq 7$ 의 각 변을 제곱하면

$$4^2 < (\sqrt{x-1})^2 \leq 7^2 \text{에서}$$

$$16 < x-1 \leq 49$$

다시 각 변에 1을 더하면

$$17 < x \leq 50$$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 는 18, 19, 20, ..., 50으로 33개이다.

4) 부등식 $-4 < -\sqrt{x-2} < -\sqrt{3}$ 의 각 변에 -1 을 곱하면

$$4 > \sqrt{x-2} > \sqrt{3}$$

다시 각 변을 제곱하면 $4^2 > (\sqrt{x-2})^2 > (\sqrt{3})^2$ 에서

$$3 < x-2 < 16$$

각 변에 2를 더하면 $5 < x < 18$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 는 6, 7, 8, ..., 17로 12개이다.

5) 부등식 $8 \leq \sqrt{5x} < 10$ 의 각 변을 제곱하면

$$8^2 \leq (\sqrt{5x})^2 < 10^2 \text{에서 } 64 \leq 5x < 100$$

다시 각 변을 5로 나누면 $\frac{64}{5} \leq x < 20$

이때, $\frac{64}{5} = 12.8$ 이므로 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 는 13, 14, 15, ..., 19로 7개이다.

6) 부등식 $1 \leq \sqrt{\frac{x}{3}} < 2$ 의 각 변을 제곱하면

$$1^2 \leq \left(\sqrt{\frac{x}{3}}\right)^2 < 2^2 \text{에서 } 1 \leq \frac{x}{3} < 4$$

다시 각 변에 3을 곱하면 $3 \leq x < 12$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 는 3, 4, 5, ..., 11로 9개이다.

[제곱근을 포함한 부등식]

수력 공식

제곱근을 포함한 부등식의 각 변이 모두 양수이면 각 변을 제곱해도 부등호의 방향은 바뀌지 않는다. 즉, $a > 0, b > 0, c > 0$ 일 때,

① $\sqrt{a} < \sqrt{b} < \sqrt{c}$ 이면 $a < b < c$

② $-\sqrt{a} < -\sqrt{b} < -\sqrt{c}$ 이면 $a > b > c$



학교시험 **실력 테스트**

문제편 p. 30~31

04. $\sqrt{a^2}$ 의 성질 ~ 07 제곱근을 포함한 부등식

081 답 ②

$a > 0$ 이므로

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

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

③ $\sqrt{9a^2} = \sqrt{(3a)^2} = 3a$ (거짓)

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

⑤ $-\sqrt{36a^2} = -\sqrt{(6a)^2} = -6a$ (거짓)

082 답 ②

$\frac{a^2}{49} = \left(\frac{a}{7}\right)^2$ 이고 $a < 0$ 이므로 $\frac{a}{7} < 0$

$$\therefore \sqrt{\frac{a^2}{49}} = \sqrt{\left(\frac{a}{7}\right)^2} = -\frac{a}{7}$$

083 답 ④

① $x > 1$ 이므로 $x-1 > 0$ $\therefore \sqrt{(x-1)^2} = x-1$ (참)

② $x < -2$ 이므로 $x+2 < 0$

$$\therefore \sqrt{(x+2)^2} = -(x+2) = -x-2$$
 (참)

③ $x > 3$ 이므로 $x-3 > 0$

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

④ $x < -4$ 이므로 $x+4 < 0$

$$\therefore \sqrt{(x+4)^2} = -(x+4) = -x-4$$
 (거짓)

⑤ $x > 5$ 이므로 $x-5 > 0$ $\therefore \sqrt{(x-5)^2} = x-5$ (참)

084 답 ④

$4a^2 = (2a)^2$ 이고 $a > 0$ 이므로 $2a > 0$
 또, $9b^2 = (3b)^2$ 이고 $b < 0$ 이므로 $4b < 0, 3b < 0$
 $\therefore \sqrt{(-2a)^2} + \sqrt{4a^2} + \sqrt{(-4b)^2} - \sqrt{9b^2}$
 $= \sqrt{(2a)^2} + \sqrt{(2a)^2} + \sqrt{(4b)^2} - \sqrt{(3b)^2}$
 $= 2a + 2a - 4b - (-3b) = 4a - b$

085 답 ③

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

086 답 ③

$a-b > 0$ 에서 $a > b \dots \text{㉠} \quad \therefore b-a < 0 \dots \text{㉡}$
 또, $ab < 0$ 에서 a 와 b 의 부호는 서로 다르다. 이때, ㉠에 의하여
 $a > 0 \dots \text{㉢}, b < 0$
 ㉡에 의하여 $\sqrt{(b-a)^2} = -(b-a) = a-b$ 이고
 ㉢에 의하여 $\sqrt{a^2} = a$ 이므로
 $\sqrt{a^2} + \sqrt{(b-a)^2} = a + (a-b) = 2a-b$

087 답 ①

$a-b < 0$ 에서 $a < b \dots \text{㉠}$
 또, $ab < 0$ 에서 a 와 b 의 부호는 서로 다르므로 ㉠에 의하여
 $a < 0, b > 0$
 $\therefore \sqrt{4a^2} - \sqrt{16b^2} + \sqrt{(-b)^2} = \sqrt{(2a)^2} - \sqrt{(4b)^2} + \sqrt{b^2}$
 $= -2a - 4b + b = -2a - 3b$

088 답 ③

$f\left(\frac{75}{2}\right)$ 는 $\sqrt{\frac{75}{2}}x$ 가 자연수가 되도록 하는 최소의 자연수 x 의 값이다. 이때, $75 = 3 \times 5^2$ 이므로 $\sqrt{\frac{75}{2}}x$ 가 자연수가 되려면 $\frac{3 \times 5^2}{2} \times x$ 의 값이 (자연수)² 꼴이어야 한다. 즉, 3, 5의 지수가 모두 짝수 이고 x 가 분모 2와 약분되어야 하므로 가능한 x 의 값은 작은 수부터 차례로 $2 \times 3, 2 \times 3 \times 2^2 = 2^3 \times 3, \dots$ 이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 $2 \times 3 = 6$ 이다.

089 답 15

$60 = 2^2 \times 3 \times 5$ 이므로 $\sqrt{\frac{60}{x}}$ 이 자연수가 되려면 $\frac{2^2 \times 3 \times 5}{x}$ 의 값이 (자연수)² 꼴이어야 한다.
 즉, 2, 3, 5의 지수가 모두 짝수가 되어야 하므로 가능한 x 의 값은 $3 \times 5, 2^2 \times 3 \times 5$ 이다.
 한편, 구하는 자연수 x 의 값은 $\sqrt{\frac{60}{x}}$ 이 가장 큰 자연수가 되어야 하므로 x 는 가장 작은 수이어야 한다. 따라서 구하는 x 의 값은 $3 \times 5 = 15$ 이다.

090 답 60

$\sqrt{16+x}$ 가 자연수가 되려면 $16+x$ 가 16보다 큰 제곱수이면 되므로 $16+x$ 로 가능한 값은 25, 36, 49, ...이다.
 따라서 가능한 x 의 값은 9, 20, 33, ...이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 9이다.

$\therefore m = 9$
 또, $\sqrt{52-x}$ 가 자연수가 되려면 $52-x$ 는 52보다 작은 제곱수이면 되므로 $52-x$ 로 가능한 값은 49, 36, 25, ..., 1이다.
 따라서 가능한 x 의 값은 3, 16, 27, ..., 51이므로 가장 큰 자연수 x 의 값은 51이다.

$\therefore M = 51$
 $\therefore m + M = 9 + 51 = 60$

091 답 ⑤

- ① $5 < 6$ 이므로 $\sqrt{5} < \sqrt{6}$ (참)
- ② $0.16 = \sqrt{0.16^2} = \sqrt{0.0256}$
 이때, $0.0256 < 0.09$ 이므로 $\sqrt{0.0256} < \sqrt{0.09}$
 $\therefore 0.16 < \sqrt{0.09}$ (참)
- ③ $5 = \sqrt{5^2} = \sqrt{25}$
 이때, $27 > 25$ 이므로 $\sqrt{27} > \sqrt{25}$
 $\therefore \sqrt{27} > 5$ (참)
- ④ $\frac{1}{6} = \sqrt{\left(\frac{1}{6}\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{36}}$
 이때, $\frac{1}{36} < \frac{1}{8}$ 이므로 $\sqrt{\frac{1}{36}} < \sqrt{\frac{1}{8}}$
 $\therefore \frac{1}{6} < \sqrt{\frac{1}{8}}$ (참)
- ⑤ $1.2 = \frac{12}{10}, \frac{3}{2} = \frac{15}{10}$ 이므로 $1.2 < \frac{3}{2}$
 즉, $\sqrt{1.2} < \sqrt{\frac{3}{2}}$ 이므로 $-\sqrt{1.2} > -\sqrt{\frac{3}{2}}$ (거짓)

092 답 ②

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

093 답 ⑤

부등식 $2 < \sqrt{2x-1} < 4$ 의 각 변을 제곱하면
 $2^2 < (\sqrt{2x-1})^2 < 4^2$ 에서 $4 < 2x-1 < 16$
 각 변에 1을 더하면 $5 < 2x < 17$
 각 변을 2로 나누면 $\frac{5}{2} < x < \frac{17}{2}$
 이때, $\frac{5}{2} = 2.5, \frac{17}{2} = 8.5$ 이므로 주어진 부등식을 만족시키는 자연수 x 는 3, 4, 5, ..., 8로 6개이다.

094 답 6

- (i) $1 < 3 < 4$ 이므로 $1 < \sqrt{3} < 2$
 따라서 $\sqrt{3}$ 이하의 자연수는 1이므로 $f(3) = 1$
- (ii) $4 < 5 < 9$ 이므로 $2 < \sqrt{5} < 3$
 따라서 $\sqrt{5}$ 이하의 자연수는 1, 2이므로 $f(5) = 2$
- (iii) $9 < 10 < 16$ 이므로 $3 < \sqrt{10} < 4$
 따라서 $\sqrt{10}$ 이하의 자연수는 1, 2, 3이므로
 $f(10) = 3$
- $\therefore f(3) + f(5) + f(10) = 1 + 2 + 3 = 6$

08 무리수와 실수

문제편 p. 32~33

095 답 1) 유리수 2) 유리수 3) 유리수 4) 무리수

5) 무리수 6) 유리수 7) 무리수

- 1) $5 = \frac{5}{1} = \frac{10}{2} = \dots$ 과 같이 분수 꼴로 나타낼 수 있으므로 5는 유리수이다.
- 2) 1.2는 유한 소수이므로 유리수이다.
- 3) $\frac{9}{7}$ 는 분수로 나타내어지므로 유리수이다.
- 4) $\sqrt{13}$ 은 근호를 없앨 수 없으므로 무리수이다.
- 5) $\pi = 3.141592\dots$, 즉 순환하지 않은 무한소수이므로 π 는 무리수이다.
- 6) $\sqrt{16} = \sqrt{4^2} = 4$ 로 자연수이므로 $\sqrt{16}$ 은 유리수이다.
- 7) $-\sqrt{8}$ 은 근호를 없앨 수 없으므로 무리수이다.

096 답 4

- (i) $-\sqrt{2}$ 는 근호를 없앨 수 없으므로 무리수이다.
- (ii) $0 = \frac{0}{1} = \frac{0}{2} = \dots$ 과 같이 분수 꼴로 나타낼 수 있으므로 0은 유리수이다.
- (iii) $1.\dot{2}\dot{3} = \frac{123-1}{99} = \frac{122}{99}$ 이므로 $1.\dot{2}\dot{3}$ 은 유리수이다.
- (iv) $\sqrt{\frac{9}{4}} = \sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2} = \frac{3}{2}$ 이므로 $\sqrt{\frac{9}{4}}$ 는 유리수이다.
- (v) $\sqrt{81} = \sqrt{9^2} = 9$ 이므로 9는 유리수이다.
- (vi) $1 - \sqrt{3}$ 은 근호를 없앨 수 없으므로 무리수이다.
- (vii) $\pi = 3.141592\dots$, 즉 순환하지 않는 무한소수이므로 π 는 무리수이다.
- (viii) $\sqrt{8}$ 은 근호를 없앨 수 없으므로 무리수이다.
- 따라서 유리수인 것은 $0, 1.\dot{2}\dot{3}, \sqrt{\frac{9}{4}}, \sqrt{81}$ 이므로 그 개수는 4이다.

097 답 3

- (i) $\sqrt{0.36} = \sqrt{0.6^2} = 0.6$ 이므로 $\sqrt{0.36}$ 은 유리수이다.
- (ii) $3 + \sqrt{5}$ 는 근호를 없앨 수 없으므로 무리수이다.
- (iii) $\sqrt{(-3)^2} = \sqrt{3^2} = 3$ 이므로 $\sqrt{(-3)^2}$ 은 유리수이다.
- (iv) $0.\dot{3} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$ 이므로 $0.\dot{3}$ 은 유리수이다.
- (v) $\sqrt{\frac{2}{3}}$ 는 근호를 없앨 수 없으므로 무리수이다.
- (vi) 3.14는 유한소수이므로 유리수이다.
- (vii) $1.12121212\dots = 1.i\dot{2} = \frac{112-1}{99} = \frac{111}{99} = \frac{37}{33}$ 이므로 $1.121212\dots$ 는 유리수이다.
- (viii) $\sqrt{11}$ 은 근호를 없앨 수 없으므로 무리수이다.
- 따라서 무리수인 것은 $3 + \sqrt{5}, \sqrt{\frac{2}{3}}, \sqrt{11}$ 이므로 그 개수는 3이다.

098 답 1) × 2) × 3) ○ 4) ×

5) ○ 6) ○ 7) ×

- 1) 무한소수 중 순환소수는 유리수이다. (×)
- 2) $\sqrt{4} = \sqrt{2^2} = 2$ 와 같이 근호를 사용하여 나타낸 수 중 유리수인 경우도 있다. (×)
- 3) 유리수와 무리수의 합으로 나타낸 수는 무리수이다. (○)
- 4) 순환소수는 무한소수이지만 유리수이다. (×)
- 5) 무리수이면서 유리수인 수는 없으므로 무리수는 $\frac{\text{정수}}{\text{(0이 아닌 정수)}}$ 꼴로 나타낼 수 없다. (○)
- 6) $\sqrt{6}$ 은 무리수이므로 순환소수가 아닌 무한소수이다. (○)
- 7) $\sqrt{4} = \sqrt{2^2} = 2$ 이므로 $\sqrt{4}$ 는 유리수이다. (×)

099 답 1) $-\sqrt{4}, 0$

2) $1.3\dot{8}, -\sqrt{4}, 0, \sqrt{\frac{9}{4}}, \sqrt{1.21}$

3) $\sqrt{8}, \pi, -\sqrt{2.1}$

4) $\sqrt{8}, 1.3\dot{8}, -\sqrt{4}, \pi, 0, \sqrt{\frac{9}{4}}, \sqrt{1.21}, -\sqrt{2.1}$

100 답 1) ○ 2) × 3) ○ 4) ×

5) ○ 6) × 7) ○ 8) ○

- 1) 무한소수 중 순환소수는 유리수이고 순환하지 않는 무한소수는 무리수이므로 무한소수는 실수이다. (○)
- 2) 모든 무리수는 실수이다. (×)
- 3) 실수는 유리수와 무리수로 이루어져 있다. (○)
- 4) 무리수는 $\frac{\text{정수}}{\text{(0이 아닌 정수)}}$ 꼴로 나타낼 수 없지만 실수이다. (×)
- 5) 모든 자연수는 정수이다. (○)

- 6) 순환소수는 유리수이면서 실수이다. (×)
 7) 무리수와 유리수의 차로 나타낸 수는 실수이다. (○)
 8) 순환하지 않은 무한소수는 무리수이므로 실수이다. (○)

09 실수와 수직선

문제편 p. 34~35

101 답 ○

모든 실수는 수직선 위에 나타낼 수 있다. (○)

102 답 ×

모든 실수는 수직선 위에 나타낼 수 있으므로 무리수도 수직선 위에 나타낼 수 있다. (×)

103 답 ○

서로 다른 두 실수 사이에는 무수히 많은 실수가 있으므로 1과 2 사이에도 무수히 많은 무리수가 있다. (○)

104 답 ○

서로 다른 두 실수 사이에는 무수히 많은 실수가 있으므로 $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{3}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다. (○)

105 답 ×

수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점으로 완전히 메울 수 있다. (×)

106 답 $\sqrt{3}$ 가로 길이가 1, 세로 길이가 $\sqrt{2}$ 인 직사각형의 대각선의 길이를 a 라 하면 피타고라스 정리에 의하여

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

$$\therefore a = \sqrt{3} \quad (\because a > 0)$$

107 답 $\sqrt{5}$ 가로 길이가 $\sqrt{2}$, 세로 길이가 $\sqrt{3}$ 인 직사각형의 대각선의 길이를 a 라 하면 피타고라스 정리에 의하여

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

$$\therefore a = \sqrt{5} \quad (\because a > 0)$$

108 답 $\sqrt{19}$ 가로 길이가 $\sqrt{14}$, 세로 길이가 $\sqrt{5}$ 인 직사각형의 대각선의 길이를 a 라 하면 피타고라스 정리에 의하여

$$a^2 = (\sqrt{14})^2 + (\sqrt{5})^2 = 19$$

$$\therefore a = \sqrt{19} \quad (\because a > 0)$$

109 답 P: $\sqrt{5}$, Q: $-\sqrt{5}$ $\overline{AB}=2$, $\overline{BC}=1$ 이므로 직각삼각형 ABC에서 피타고라스 정리에 의하여

$$\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 = 2^2 + 1^2 = 5$$

$$\therefore \overline{AC} = \sqrt{5} \quad (\because \overline{AC} > 0)$$

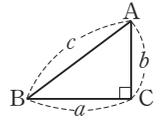
즉, $\overline{AP} = \overline{AQ} = \overline{AC} = \sqrt{5}$ 이다.따라서 점 P는 점 A를 기준으로 오른쪽에 있으므로 점 P가 나타내는 수는 $0 + \sqrt{5} = \sqrt{5}$ 이고 점 Q는 점 A를 기준으로 왼쪽에 있으므로 점 Q가 나타내는 수는 $0 - \sqrt{5} = -\sqrt{5}$ 이다.

[피타고라스 정리]

그림과 같은 직각삼각형 ABC에서 다음이 성립한다.

$$c^2 = a^2 + b^2$$

수력 공식

110 답 P: $2 + \sqrt{5}$, Q: $2 - \sqrt{5}$ $\overline{AB}=1$, $\overline{BC}=2$ 이므로 직각삼각형 ABC에서 피타고라스 정리에 의하여

$$\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 = 1^2 + 2^2 = 5$$

$$\therefore \overline{AC} = \sqrt{5} \quad (\because \overline{AC} > 0)$$

즉, $\overline{AP} = \overline{AQ} = \overline{AC} = \sqrt{5}$ 이다.따라서 점 P는 점 A를 기준으로 오른쪽에 있으므로 점 P가 나타내는 수는 $2 + \sqrt{5}$ 이고 점 Q는 점 A를 기준으로 왼쪽에 있으므로 점 Q가 나타내는 수는 $2 - \sqrt{5}$ 이다.111 답 $1 + \sqrt{5}$ 점 D에서 수직선에 내린 수선의 발을 H라 하면 점 H가 나타내는 수는 3이므로 $\overline{CH} = 3 - 1 = 2$ 이고 $\overline{DH} = 1$ 이다.

따라서 직각삼각형 CHD에서 피타고라스 정리에 의하여

$$\overline{CD}^2 = \overline{CH}^2 + \overline{DH}^2 = 2^2 + 1^2 = 5$$

$$\therefore \overline{CD} = \sqrt{5} \quad (\because \overline{CD} > 0)$$

즉, $\overline{CP} = \overline{CD} = \sqrt{5}$ 이고 점 P는 점 C를 기준으로 오른쪽에 있으므로 점 P가 나타내는 수는 $1 + \sqrt{5}$ 이다.112 답 $-2 + \sqrt{10}$ 점 D에서 수직선에 내린 수선의 발을 H라 하면 점 H가 나타내는 수는 1이므로 $\overline{CH} = 1 - (-2) = 3$ 이고 $\overline{DH} = 1$ 이다.

따라서 직각삼각형 CHD에서 피타고라스 정리에 의하여

$$\overline{CD}^2 = \overline{CH}^2 + \overline{DH}^2 = 3^2 + 1^2 = 10$$

$$\therefore \overline{CD} = \sqrt{10} \quad (\because \overline{CD} > 0)$$

즉, $\overline{CP} = \overline{CD} = \sqrt{10}$ 이고 점 P는 점 C를 기준으로 오른쪽에 있으므로 점 P가 나타내는 수는 $-2 + \sqrt{10}$ 이다.

113 **답** 1) > 2) < 3) > 4) <
5) < 6) > 7) > 8) <

- 1) $2 > 1$ 이므로 양변에 $\sqrt{3}$ 을 더하면
 $\sqrt{3}+2 > \sqrt{3}+1$
- 2) $4 < 7$ 이므로 양변에 $\sqrt{2}$ 를 더하면
 $\sqrt{2}+4 < \sqrt{2}+7$
- 3) $1 > -1$ 이므로 양변에 $\sqrt{2}$ 를 더하면
 $\sqrt{2}+1 > \sqrt{2}-1$
- 4) $-4 < -2$ 이므로 양변에 $\sqrt{5}$ 를 더하면
 $\sqrt{5}-4 < \sqrt{5}-2$
- 5) $6 < 7$ 이므로 양변에서 $\sqrt{3}$ 을 빼면
 $6-\sqrt{3} < 7-\sqrt{3}$
- 6) $5 > 3$ 이므로 양변에서 $\sqrt{5}$ 를 빼면
 $5-\sqrt{5} > 3-\sqrt{5}$
- 7) $\sqrt{2} < \sqrt{3}$ 이므로 $-\sqrt{2} > -\sqrt{3}$
 다시 양변에 5를 더하면 $5-\sqrt{2} > 5-\sqrt{3}$
- 8) $\sqrt{7} > \sqrt{5}$ 이므로 $-\sqrt{7} < -\sqrt{5}$
 다시 양변에 4를 더하면 $4-\sqrt{7} < 4-\sqrt{5}$

114 **답** $\sqrt{5}-2 < 2$
 $(\sqrt{5}-2)-2 = \sqrt{5}-4 = \sqrt{5}-\sqrt{16} < 0$
 $\therefore \sqrt{5}-2 < 2$

[두 실수의 대소 관계]

수력 공식

두 실수 a, b 의 대소 관계는 다음과 같이 $a-b$ 의 부호로 판단한다.

- ① $a-b > 0$ 이면 $a > b$
- ② $a-b = 0$ 이면 $a = b$
- ③ $a-b < 0$ 이면 $a < b$

115 **답** 1) $\sqrt{3}+5 > 6$ 2) $\sqrt{7}-6 < 4$
3) $6-\sqrt{3} > 4$ 4) $10 < \sqrt{85}+1$

- 1) $(\sqrt{3}+5)-6 = \sqrt{3}-1 > 0$ 이므로 $\sqrt{3}+5 > 6$
- 2) $(\sqrt{7}-6)-4 = \sqrt{7}-10 = \sqrt{7}-\sqrt{100} < 0$ 이므로
 $\sqrt{7}-6 < 4$
- 3) $(6-\sqrt{3})-4 = 2-\sqrt{3} = \sqrt{4}-\sqrt{3} > 0$ 이므로
 $6-\sqrt{3} > 4$
- 4) $10 - (\sqrt{85}+1) = 9-\sqrt{85} = \sqrt{81}-\sqrt{85} < 0$ 이므로
 $10 < \sqrt{85}+1$

116 **답** $\sqrt{3}+\sqrt{7} < 3+\sqrt{7} < 6$

두 실수 $\sqrt{3}+\sqrt{7}, 3+\sqrt{7}$ 의 대소를 비교하면
 $(\sqrt{3}+\sqrt{7})-(3+\sqrt{7}) = \sqrt{3}-3 = \sqrt{3}-\sqrt{9} < 0$
 $\therefore \sqrt{3}+\sqrt{7} < 3+\sqrt{7} \dots \text{㉠}$
 또, 두 실수 $3+\sqrt{7}, 6$ 의 대소를 비교하면
 $(3+\sqrt{7})-6 = \sqrt{7}-3 = \sqrt{7}-\sqrt{9} < 0$
 $\therefore 3+\sqrt{7} < 6 \dots \text{㉡}$
 ㉠, ㉡에 의하여
 $\sqrt{3}+\sqrt{7} < 3+\sqrt{7} < 6$

117 **답** 1) $\sqrt{3}-1 < 2 < \sqrt{2}+1$
2) $\sqrt{3}+2 < \sqrt{3}+\sqrt{7} < \sqrt{7}+2$
3) $\sqrt{3} < 2+\sqrt{3} < \sqrt{3}+\sqrt{5}$
4) $-2 < 4-\sqrt{11} < 4-\sqrt{7}$

- 1) 두 실수 $\sqrt{2}+1, 2$ 의 대소를 비교하면
 $(\sqrt{2}+1)-2 = \sqrt{2}-1 = \sqrt{2}-\sqrt{1} > 0$
 $\therefore \sqrt{2}+1 > 2 \dots \text{㉠}$
 또, 두 실수 $2, \sqrt{3}-1$ 의 대소를 비교하면
 $2 - (\sqrt{3}-1) = 3-\sqrt{3} = \sqrt{9}-\sqrt{3} > 0$
 $\therefore 2 > \sqrt{3}-1 \dots \text{㉡}$
 ㉠, ㉡에 의하여 $\sqrt{3}-1 < 2 < \sqrt{2}+1$
- 2) 두 실수 $\sqrt{7}+2, \sqrt{3}+\sqrt{7}$ 의 대소를 비교하면
 $(\sqrt{7}+2) - (\sqrt{3}+\sqrt{7}) = 2-\sqrt{3} = \sqrt{4}-\sqrt{3} > 0$
 $\therefore \sqrt{7}+2 > \sqrt{3}+\sqrt{7} \dots \text{㉢}$
 또, 두 실수 $\sqrt{3}+\sqrt{7}, \sqrt{3}+2$ 의 대소를 비교하면
 $(\sqrt{3}+\sqrt{7}) - (\sqrt{3}+2) = \sqrt{7}-2 = \sqrt{7}-\sqrt{4} > 0$
 $\therefore \sqrt{3}+\sqrt{7} > \sqrt{3}+2 \dots \text{㉣}$
 ㉢, ㉣에 의하여 $\sqrt{3}+2 < \sqrt{3}+\sqrt{7} < \sqrt{7}+2$
- 3) 두 실수 $\sqrt{3}, 2+\sqrt{3}$ 의 대소를 비교하면
 $\sqrt{3} - (2+\sqrt{3}) = -2 < 0$
 $\therefore \sqrt{3} < 2+\sqrt{3} \dots \text{㉤}$
 또, 두 실수 $2+\sqrt{3}, \sqrt{3}+\sqrt{5}$ 의 대소를 비교하면
 $(2+\sqrt{3}) - (\sqrt{3}+\sqrt{5}) = 2-\sqrt{5} = \sqrt{4}-\sqrt{5} < 0$
 $\therefore 2+\sqrt{3} < \sqrt{3}+\sqrt{5} \dots \text{㉥}$
 ㉤, ㉥에 의하여 $\sqrt{3} < 2+\sqrt{3} < \sqrt{3}+\sqrt{5}$
- 4) 두 실수 $4-\sqrt{7}, 4-\sqrt{11}$ 의 대소를 비교하면
 $(4-\sqrt{7}) - (4-\sqrt{11}) = \sqrt{11}-\sqrt{7} > 0$
 $\therefore 4-\sqrt{7} > 4-\sqrt{11} \dots \text{㉦}$
 또, 두 실수 $4-\sqrt{11}, -2$ 의 대소를 비교하면
 $(4-\sqrt{11}) - (-2) = 6-\sqrt{11} = \sqrt{36}-\sqrt{11} > 0$
 $\therefore 4-\sqrt{11} > -2 \dots \text{㉧}$
 ㉦, ㉧에 의하여 $-2 < 4-\sqrt{11} < 4-\sqrt{7}$

118 **답 1) B 2) C 3) D 4) E 5) F**

- 1) $1^2 < 2 < 2^2$ 이므로 $\sqrt{1^2} < \sqrt{2} < \sqrt{2^2}$
 $\therefore 1 < \sqrt{2} < 2$
 따라서 $\sqrt{2}$ 는 두 자연수 1과 2 사이의 수이므로 수직선에서 $\sqrt{2}$ 에 대응하는 점은 B이다.
- 2) $2^2 < 5 < 3^2$ 이므로 $\sqrt{2^2} < \sqrt{5} < \sqrt{3^2}$
 $\therefore 2 < \sqrt{5} < 3$
 따라서 $\sqrt{5}$ 는 두 자연수 2와 3 사이의 수이므로 수직선에서 $\sqrt{5}$ 에 대응하는 점은 C이다.
- 3) $3^2 < 15 < 4^2$ 이므로 $\sqrt{3^2} < \sqrt{15} < \sqrt{4^2}$
 $\therefore 3 < \sqrt{15} < 4$
 따라서 $\sqrt{15}$ 는 두 자연수 3과 4 사이의 수이므로 수직선에서 $\sqrt{15}$ 에 대응하는 점은 D이다.
- 4) $4^2 < 23 < 5^2$ 이므로
 $\sqrt{4^2} < \sqrt{23} < \sqrt{5^2}$
 $\therefore 4 < \sqrt{23} < 5$
 따라서 $\sqrt{23}$ 는 두 자연수 4와 5 사이의 수이므로 수직선에서 $\sqrt{23}$ 에 대응하는 점은 E이다.
- 5) $5^2 < 33 < 6^2$ 이므로
 $\sqrt{5^2} < \sqrt{33} < \sqrt{6^2}$
 $\therefore 5 < \sqrt{33} < 6$
 따라서 $\sqrt{33}$ 는 두 자연수 5와 6 사이의 수이므로 수직선에서 $\sqrt{33}$ 에 대응하는 점은 F이다.

11 **제공근표**

문제편 p. 38~39

119 **답 1) 1,523 2) 1,463 3) 1,549
 4) 1,622 5) 1,646 6) 1,715**

- 1) 2,3의 가로줄과 2의 세로줄이 만나는 곳의 수, 즉 1,523이다.
- 2) 2,1의 가로줄과 4의 세로줄이 만나는 곳의 수, 즉 1,463이다.
- 3) 2,4의 가로줄과 0의 세로줄이 만나는 곳의 수, 즉 1,549이다.
- 4) 2,6의 가로줄과 3의 세로줄이 만나는 곳의 수, 즉 1,622이다.
- 5) 2,7의 가로줄과 1의 세로줄이 만나는 곳의 수, 즉 1,646이다.
- 6) 2,9의 가로줄과 4의 세로줄이 만나는 곳의 수, 즉 1,715이다.

120 **답 4,323**

- 4,8의 가로 줄과 2의 세로 줄이 만나는 곳의 수는 2,195
 이므로 $\sqrt{4,82} = 2,195$
 또, 4,5의 가로줄과 3의 세로줄이 만나는 곳의 수는 2,128
 이므로 $\sqrt{4,53} = 2,128$
 $\therefore \sqrt{4,82} + \sqrt{4,53} = 2,195 + 2,128 = 4,323$

121 **답 1) 5,022 2) 4,69 3) 5,067 4) 5,053**

- 1) 6,2의 가로줄과 0의 세로줄이 만나는 곳의 수는 2,490이므로
 $\sqrt{6,2} = 2,490$
 또, 6,4의 가로줄과 1의 세로줄이 만나는 곳의 수는 2,532이므로
 $\sqrt{6,41} = 2,532$
 $\therefore \sqrt{6,2} + \sqrt{6,41} = 2,490 + 2,532 = 5,022$
- 2) 6,3의 가로줄과 1의 세로줄이 만나는 곳의 수는 2,152이므로
 $\sqrt{6,31} = 2,152$
 또, 6,4의 가로줄과 4의 세로줄이 만나는 곳의 수는 2,538이므로
 $\sqrt{6,44} = 2,538$
 $\therefore \sqrt{6,31} + \sqrt{6,44} = 2,152 + 2,538 = 4,69$
- 3) 6,6의 가로줄과 0의 세로줄이 만나는 곳의 수는 2,569이므로
 $\sqrt{6,6} = 2,569$
 또, 6,2의 가로줄과 4의 세로줄이 만나는 곳의 수는 2,498이므로
 $\sqrt{6,24} = 2,498$
 $\therefore \sqrt{6,6} + \sqrt{6,24} = 2,569 + 2,498 = 5,067$
- 4) 6,5의 가로줄과 4의 세로줄이 만나는 곳의 수는 2,557이므로
 $\sqrt{6,54} = 2,557$
 또, 6,2의 가로줄과 3의 세로줄이 만나는 곳의 수는 2,496이므로
 $\sqrt{6,23} = 2,496$
 $\therefore \sqrt{6,54} + \sqrt{6,23} = 2,557 + 2,496 = 5,053$

122 **답 26,672**

- 20의 가로줄과 0의 세로줄이 만나는 곳의 수는 4,472이므로
 $\sqrt{20} = 4,472$
 $\therefore a = 4,472$
 제공근표에서 4,712는 22의 가로줄과 2의 세로줄이 만나는 곳의 수이므로
 $\sqrt{22,2} = 4,712$
 $\therefore b = 22,2$
 $\therefore a + b = 4,472 + 22,2 = 26,672$

123 [답] 1) 27 2) 41.14 3) 65.5

- 1) $\sqrt{36} = \sqrt{6^2} = 6 \quad \therefore a = 6$
 또, 제곱근표에서 5,745는 33의 가로줄과 0의 세로줄이 만나는 곳의 수이므로 $\sqrt{33} = 5,745 \quad \therefore b = 33$
 $\therefore b - a = 33 - 6 = 27$
- 2) 34의 가로줄과 1의 세로줄이 만나는 곳의 수는 5,840이므로 $\sqrt{34.1} = 5,840 \quad \therefore a = 5,840$
 또, 제곱근표에서 5,941은 35의 가로줄과 3의 세로줄이 만나는 곳의 수이므로 $\sqrt{35.3} = 5,941 \quad \therefore b = 35,3$
 $\therefore a + b = 5,840 + 35,3 = 41,14$
- 3) 제곱근표에서 5,753은 33의 가로줄과 1의 세로줄이 만나는 곳의 수이므로 $\sqrt{33.1} = 5,753 \quad \therefore a = 33,1$
 또, 5,692는 32의 가로줄과 4의 세로줄이 만나는 곳의 수이므로 $\sqrt{32.4} = 5,692 \quad \therefore b = 32,4$
 $\therefore a + b = 33,1 + 32,4 = 65,5$

[제곱근표]

수력 공식

- ① 제곱근표는 1,00에서 99,9까지의 수에 대한 양의 제곱근의 값을 반올림하여 소수점 아래 셋째 자리까지 나타낸 것이다.
 ② 제곱근표를 이용하여 제곱근의 값 구하기
 처음 두 자리 수의 가로줄과 끝자리 수의 세로줄이 만나는 칸에 적혀 있는 수를 읽는다.



학교시험 실력 테스트

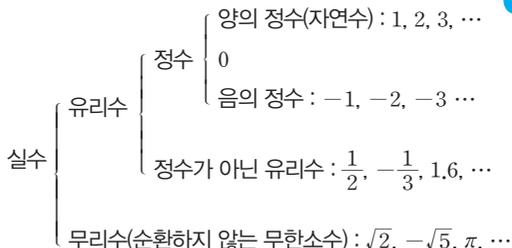
문제편 p. 40~41

08 무리수와 실수 ~ 11 제곱근표

124 [답] 25

- $1.\dot{3} = \frac{13-1}{9} = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}, -\sqrt{\frac{1}{16}} = -\sqrt{\left(\frac{1}{4}\right)^2} = -\frac{1}{4},$
 $\sqrt{0.\dot{4}} = \sqrt{\frac{4}{9}} = \sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2} = \frac{2}{3}, \sqrt{0.49} = \sqrt{0.7^2} = 0.7$ 이므로 유리수는 $1.\dot{3}, -\sqrt{\frac{1}{16}}, \sqrt{0.\dot{4}}, \sqrt{0.49}, 0$ 의 5개이다.
 $\therefore a = 5$
 또, 무리수는 $\pi, \sqrt{\frac{2}{3}}, \sqrt{3} + 1, \sqrt{0.001}, \sqrt{7} - 2$ 의 5개이다.
 $\therefore b = 5 \quad \therefore ab = 5 \times 5 = 25$

수력 공식



125 [답] ③

- 실수 중에서 무리수가 아닌 수는 유리수이다.
 즉, 구하는 무리수의 개수는 전체의 수의 개수에서 유리수의 개수를 빼서 구하면 된다.
 이때, x 가 50 이하의 자연수일 때, \sqrt{x} 가 유리수가 되는 x 의 값은 어떤 유리수의 제곱인 수가 되어야 하므로 \sqrt{x} 가 유리수가 되도록 하는 x 는 $1^2, 2^2, \dots, 7^2$ 의 7개이다.
 따라서 \sqrt{x} 가 무리수가 되도록 하는 x 의 개수는 $50 - 7 = 43$

126 [답] 5

- 순환하지 않는 무한소수는 무리수이다.
 이때, $\sqrt{4} = \sqrt{2^2} = 2, \sqrt{(-3)^2} = \sqrt{3^2} = 3, \sqrt{\frac{9}{4}} = \sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2} = \frac{3}{2}$ 은 유리수이므로 순환하지 않는 무한소수, 즉 무리수인 것은 $-\pi, \sqrt{2} - 3, \sqrt{\frac{3}{11}}, \pi + 1, -\sqrt{21}$ 로 5개이다.

127 [답] ②

- 선분 AB의 길이는 밑변의 길이가 1이고 높이가 3인 직각삼각형의 빗변의 길이와 같으므로 피타고라스 정리에 의하여 $\overline{AB} = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}$
 즉, 선분 AP의 길이는 $\sqrt{10}$ 이고 점 P는 1의 왼쪽으로 $\sqrt{10}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 P가 나타내는 수는 $1 - \sqrt{10}$ 이다.

128 [답] ⑤

- 선분 AB의 길이는 밑변의 길이가 3이고 높이가 2인 직각삼각형의 빗변의 길이와 같으므로 피타고라스 정리에 의하여 $\overline{AB} = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$
 즉, 선분 AP의 길이는 $\sqrt{13}$ 이고 점 P는 2의 오른쪽으로 $\sqrt{13}$ 만큼 떨어져 있으므로 점 P가 나타내는 수는 $2 + \sqrt{13}$ 이다.

129 [답] ②

- 선분 BC는 밑변의 길이가 1이고 높이가 3인 직각삼각형의 빗변의 길이와 같으므로 피타고라스 정리에 의하여 $\overline{BC} = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10} \quad \therefore \overline{CP} = \overline{BC} = \sqrt{10}$
 이때, 점 P는 점 C의 왼쪽에 있으므로 점 P가 나타내는 수는 $2 - \sqrt{10}$ 이다.

130 [답] ③

- ㄱ. $(\sqrt{5} - 1) - 2 = \sqrt{5} - 3 = \sqrt{5} - \sqrt{9} < 0 \quad \therefore \sqrt{5} - 1 < 2$
 ㄴ. $(\sqrt{5} - 1) - \sqrt{5} = -1 < 0 \quad \therefore \sqrt{5} - 1 < \sqrt{5}$
 ㄷ. $(\sqrt{5} - 1) - (\sqrt{3} - 1) = \sqrt{5} - \sqrt{3} > 0$
 $\therefore \sqrt{5} - 1 > \sqrt{3} - 1$
 따라서 $\sqrt{5} - 1$ 보다 작지 않은 수는 ㄱ, ㄴ이다.

131 [답] 박물관

$$(\sqrt{5}-\sqrt{10})-(\sqrt{5}-3)=3-\sqrt{10}=\sqrt{9}-\sqrt{10}<0$$

$$\therefore \sqrt{5}-\sqrt{10}<\sqrt{5}-3$$

따라서 민수가 도착하는 곳은 박물관이다.

132 [답] ㉔

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

$$\therefore \sqrt{5}+1<\sqrt{7}+1 \dots \textcircled{㉑}$$

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

$$\therefore \sqrt{5}+1>3 \dots \textcircled{㉒}$$

㉑, ㉒에 의하여

$$3<\sqrt{5}+1<\sqrt{7}+1$$

$$\therefore C < A < B$$

133 [답] ㉓

$$2^2 < 5 < 3^2 \text{이므로}$$

$$\sqrt{2^2} < \sqrt{5} < \sqrt{3^2}$$

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

각 변에서 2를 빼면

$$0 < \sqrt{5}-2 < 1$$

따라서 수직선에서 $\sqrt{5}-2$ 에 대응하는 점은 C이다.

134 [답] ㉔

① $\sqrt{13}-4=\sqrt{13}-\sqrt{16}<0$ 이므로 $\sqrt{13}<4$

$$\therefore \sqrt{13}<4<5$$

② $5-\sqrt{17}=\sqrt{25}-\sqrt{17}>0$ 이므로 $5>\sqrt{17}$

$$\therefore \sqrt{13}<\sqrt{17}<5$$

③ $5-(\sqrt{13}+1)=4-\sqrt{13}=\sqrt{16}-\sqrt{13}>0$ 이므로

$$5>\sqrt{13}+1$$

$$\therefore \sqrt{13}<\sqrt{13}+1<5$$

④ $5-\sqrt{23}=\sqrt{25}-\sqrt{23}>0$ 이므로 $5>\sqrt{23}$

$$\therefore \sqrt{13}<\sqrt{23}<5$$

⑤ $5-(\sqrt{13}+2)=3-\sqrt{13}=\sqrt{9}-\sqrt{13}<0$ 이므로

$$5<\sqrt{13}+2$$

따라서 두 수 $\sqrt{13}$ 과 5 사이에 있는 수가 아닌 것은 ⑤ $\sqrt{13}+2$ 이다.

135 [답] 0.344

13의 가로줄과 4의 세로줄이 만나는 곳의 수는 3,661이므로

$$\sqrt{13.4}=3.661$$

또, 11의 가로줄과 0의 세로줄이 만나는 곳의 수는 3,317이므로

$$\sqrt{11}=3.317$$

$$\therefore \sqrt{13.4}-\sqrt{11}=3.661-3.317=0.344$$

I-2 근호를 포함한 식의 계산

12 제곱근의 곱셈과 나눗셈

문제편 p. 46~47

136 [답] 1) $\sqrt{10}$ 2) $\sqrt{30}$ 3) $\sqrt{40}$ 4) $\sqrt{22}$

1) $2 \times 5 = \boxed{10}$ 이므로 $\sqrt{2} \times \sqrt{5} = \sqrt{\boxed{10}}$

2) $6 \times 5 = \boxed{30}$ 이므로 $\sqrt{6} \times \sqrt{5} = \sqrt{\boxed{30}}$

3) $5 \times 8 = \boxed{40}$ 이므로 $\sqrt{5} \times \sqrt{8} = \sqrt{\boxed{40}}$

4) $2 \times 11 = \boxed{22}$ 이므로 $\sqrt{2} \times \sqrt{11} = \sqrt{\boxed{22}}$

137 [답] 1) $\sqrt{10}$ 2) $\sqrt{7}$ 3) $\sqrt{5}$ 4) $\sqrt{5}$

1) $50 \div 5 = \boxed{10}$ 이므로 $\sqrt{50} \div \sqrt{5} = \sqrt{\boxed{10}}$

2) $21 \div 3 = \boxed{7}$ 이므로 $\sqrt{21} \div \sqrt{3} = \sqrt{\boxed{7}}$

3) $20 \div 4 = \boxed{5}$ 이므로 $\sqrt{20} \div \sqrt{4} = \sqrt{\boxed{5}}$

4) $55 \div 11 = \boxed{5}$ 이므로 $\sqrt{55} \div \sqrt{11} = \sqrt{\boxed{5}}$

138 [답] 1) $10\sqrt{6}$ 2) $6\sqrt{7}$ 3) $12\sqrt{70}$

1) $2\sqrt{2} \times 5\sqrt{3} = 2 \times \boxed{5} \times \sqrt{2} \times \boxed{3} = \boxed{10\sqrt{6}}$

2) $2\sqrt{\frac{5}{3}} \times 3\sqrt{\frac{21}{5}} = 2 \times \boxed{3} \times \sqrt{\frac{5}{3}} \times \frac{21}{5} = \boxed{6\sqrt{7}}$

3) $\sqrt{2} \times 3\sqrt{5} \times 4\sqrt{7} = 1 \times \boxed{3} \times 4 \times \sqrt{\boxed{2}} \times 5 \times 7$
 $= \boxed{12\sqrt{70}}$

139 [답] 1) $42\sqrt{55}$ 2) $8\sqrt{2}$ 3) $6\sqrt{30}$ 4) $5\sqrt{11}$

1) $6\sqrt{5} \times 7\sqrt{11} = 6 \times 7 \times \sqrt{5} \times \sqrt{11} = 42\sqrt{55}$

2) $2\sqrt{\frac{6}{5}} \times 4\sqrt{\frac{5}{3}} = 2 \times 4 \times \sqrt{\frac{6}{5}} \times \frac{5}{3} = 8\sqrt{2}$

3) $3\sqrt{2} \times 2\sqrt{3} \times \sqrt{5} = 3 \times 2 \times 1 \times \sqrt{2} \times \sqrt{3} \times \sqrt{5} = 6\sqrt{30}$

4) $\sqrt{\frac{3}{10}} \times 2\sqrt{\frac{11}{12}} \times 5\sqrt{10} = 1 \times 2 \times 5 \times \sqrt{\frac{3}{10}} \times \frac{11}{12} \times 10$
 $= 10 \times \sqrt{\frac{11}{4}} = 10 \times \frac{\sqrt{11}}{2}$
 $= 5\sqrt{11}$

140 [답] 1) $2\sqrt{5}$ 2) $2\sqrt{10}$ 3) $3\sqrt{\frac{10}{7}}$

1) $4\sqrt{15} \div 2\sqrt{3} = \frac{4}{\boxed{2}} \sqrt{\frac{15}{\boxed{3}}} = \boxed{2\sqrt{5}}$

2) $4\sqrt{30} \div 2\sqrt{3} = \frac{\boxed{4}}{\boxed{2}} \sqrt{\frac{30}{\boxed{3}}} = \boxed{2\sqrt{10}}$

3) $9\sqrt{3} \div 3\sqrt{\frac{21}{10}} = \frac{\boxed{9}}{\boxed{3}} \sqrt{\frac{\boxed{3}}{\frac{21}{\boxed{10}}}} = \boxed{3\sqrt{\frac{10}{7}}}$

141 [답] 1) $2\sqrt{13}$ 2) $3\sqrt{\frac{5}{3}}$ 3) $\sqrt{7}$ 4) $\frac{1}{2}\sqrt{2}$

1) $16\sqrt{65} \div 8\sqrt{5} = \frac{16}{8} \sqrt{\frac{65}{5}} = 2\sqrt{13}$

2) $6\sqrt{11} \div 2\sqrt{\frac{33}{5}} = \frac{6}{2} \sqrt{\frac{11}{\frac{33}{5}}} = 3\sqrt{\frac{5}{3}}$

3) $\sqrt{42} \div \sqrt{3} \div \sqrt{2} = \sqrt{\frac{42}{3}} \div \sqrt{2} = \sqrt{14} \div \sqrt{2}$
 $= \sqrt{\frac{14}{2}} = \sqrt{7}$

4) $3\sqrt{35} \div \sqrt{\frac{7}{2}} \div 6\sqrt{5} = 3\sqrt{\frac{35}{\frac{7}{2}}} \div 6\sqrt{5} = 3\sqrt{10} \div 6\sqrt{5}$
 $= \frac{3}{6} \sqrt{\frac{10}{5}} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$

13 근호가 있는 식의 변형

문제편 p. 48~49

142 [답] $2\sqrt{6}$

$\sqrt{24} = \sqrt{2^3 \times 3} = \sqrt{2^2 \times 2 \times 3} = 2\sqrt{6}$

143 [답] $\frac{\sqrt{6}}{7}$

$\sqrt{\frac{6}{49}} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{49}} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{7^2}} = \frac{\sqrt{6}}{7}$

144 [답] $\sqrt{45}$

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

145 [답] $\sqrt{\frac{7}{36}}$

$\frac{\sqrt{7}}{6} = \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{6^2}} = \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{36}} = \sqrt{\frac{7}{36}}$

146 [답] $10\sqrt{7}$

$700 = 10^2 \times 7$ 이므로

$\sqrt{700} = \sqrt{10^2 \times 7} = 10\sqrt{7}$

147 [답] 1) $20\sqrt{5}$ 2) $-5\sqrt{15}$

1) $2000 = 2^4 \times 5^3 = 4^2 \times 5^2 \times 5 = (4 \times 5)^2 \times 5 = 20^2 \times 5$ 이므로

$\sqrt{2000} = \sqrt{20^2 \times 5} = 20\sqrt{5}$

2) $375 = 3 \times 5^3 = 3 \times 5 \times 5^2 = 5^2 \times 15$ 이므로

$-\sqrt{375} = -\sqrt{5^2 \times 15} = -5\sqrt{15}$

148 [답] $-\sqrt{75}$

$5^2 = 25$ 이므로

$-5\sqrt{3} = -\sqrt{25 \times 3} = -\sqrt{75}$

149 [답] 1) $-\sqrt{52}$ 2) $\sqrt{30}$

1) $-2\sqrt{13} = -\sqrt{2^2 \times 13} = -\sqrt{52}$

2) $6\sqrt{\frac{5}{6}} = \sqrt{6^2 \times \frac{5}{6}} = \sqrt{30}$

150 [답] $\frac{\sqrt{7}}{10}$

$0.07 = \frac{7}{100} = \frac{7}{10^2}$ 이므로

$\sqrt{0.07} = \sqrt{\frac{7}{10^2}} = \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{10^2}} = \frac{\sqrt{7}}{10}$

151 [답] 1) $-\frac{\sqrt{65}}{10}$ 2) $\frac{\sqrt{11}}{4}$

1) $0.65 = \frac{65}{100} = \frac{65}{10^2}$ 이므로

$-\sqrt{0.65} = -\sqrt{\frac{65}{10^2}} = -\frac{\sqrt{65}}{10}$

2) $\sqrt{\frac{11}{16}} = \frac{\sqrt{11}}{\sqrt{16}} = \frac{\sqrt{11}}{\sqrt{4^2}} = \frac{\sqrt{11}}{4}$

152 [답] $-\sqrt{\frac{35}{36}}$

$6^2 = 36$ 이므로

$-\frac{\sqrt{35}}{6} = -\frac{\sqrt{35}}{\sqrt{36}} = -\sqrt{\frac{35}{36}}$

153 [답] 1) $-\sqrt{3}$ 2) $\sqrt{\frac{27}{4}}$

1) $-\frac{\sqrt{75}}{5} = -\frac{\sqrt{75}}{\sqrt{5^2}} = -\frac{\sqrt{75}}{\sqrt{25}}$

$= -\sqrt{\frac{75}{25}} = -\sqrt{3}$

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

$= \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{4}} = \sqrt{\frac{27}{4}}$

14 분모의 유리화

문제편 p. 50~51

154 [답] 1) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ 2) $\frac{\sqrt{7}}{7}$ 3) $\frac{\sqrt{15}}{15}$ 4) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

5) $\frac{5\sqrt{6}}{6}$ 6) $\frac{7\sqrt{10}}{10}$ 7) $\frac{6\sqrt{13}}{13}$

1) $\frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{1 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$

2) $\frac{1}{\sqrt{7}} = \frac{1 \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{7}}{7}$

3) $\frac{1}{\sqrt{15}} = \frac{1 \times \sqrt{15}}{\sqrt{15} \times \sqrt{15}} = \frac{\sqrt{15}}{15}$

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

$$5) \frac{5}{\sqrt{6}} = \frac{5 \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{5\sqrt{6}}{6}$$

$$6) \frac{7}{\sqrt{10}} = \frac{7 \times \sqrt{10}}{\sqrt{10} \times \sqrt{10}} = \frac{7\sqrt{10}}{10}$$

$$7) \frac{6}{\sqrt{13}} = \frac{6 \times \sqrt{13}}{\sqrt{13} \times \sqrt{13}} = \frac{6\sqrt{13}}{13}$$

155 **답** 1) $\frac{\sqrt{14}}{6}$ 2) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

$$1) \frac{7}{3\sqrt{14}} = \frac{7 \times \sqrt{14}}{3\sqrt{14} \times \sqrt{14}} = \frac{7\sqrt{14}}{42} = \frac{\sqrt{14}}{6}$$

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

156 **답** 1) $\frac{5\sqrt{6}}{36}$ 2) $\frac{2\sqrt{11}}{5}$ 3) $\frac{4\sqrt{10}}{15}$
4) $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ 5) $\frac{4\sqrt{5}}{3}$ 6) $\frac{7\sqrt{15}}{5}$

$$1) \frac{5}{6\sqrt{6}} = \frac{5 \times \sqrt{6}}{6\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{5\sqrt{6}}{36}$$

$$2) \frac{22}{5\sqrt{11}} = \frac{22 \times \sqrt{11}}{5\sqrt{11} \times \sqrt{11}} = \frac{22\sqrt{11}}{55} = \frac{2\sqrt{11}}{5}$$

$$3) \frac{8}{3\sqrt{10}} = \frac{8 \times \sqrt{10}}{3\sqrt{10} \times \sqrt{10}} = \frac{8\sqrt{10}}{30} = \frac{4\sqrt{10}}{15}$$

$$4) \frac{15}{2\sqrt{3}} = \frac{15 \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{15\sqrt{3}}{6} = \frac{5\sqrt{3}}{2}$$

$$5) \frac{20}{3\sqrt{5}} = \frac{20 \times \sqrt{5}}{3\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{20\sqrt{5}}{15} = \frac{4\sqrt{5}}{3}$$

$$6) \frac{21}{\sqrt{3}\sqrt{5}} = \frac{21}{\sqrt{15}} = \frac{21 \times \sqrt{15}}{\sqrt{15} \times \sqrt{15}} = \frac{21\sqrt{15}}{15} = \frac{7\sqrt{15}}{5}$$

157 **답** 1) $\frac{\sqrt{15}}{3}$ 2) $\frac{\sqrt{10}}{2}$

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

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

158 **답** 1) $\frac{\sqrt{105}}{15}$ 2) $\frac{\sqrt{6}}{4}$ 3) $\frac{\sqrt{21}}{2}$
4) $\frac{\sqrt{66}}{9}$ 5) $\frac{\sqrt{35}}{14}$ 6) $\frac{\sqrt{22}}{4}$

$$1) \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{15}} = \frac{\sqrt{7} \times \sqrt{15}}{\sqrt{15} \times \sqrt{15}} = \frac{\sqrt{105}}{15}$$

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

$$3) \frac{7\sqrt{3}}{2\sqrt{7}} = \frac{7\sqrt{3} \times \sqrt{7}}{2\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{7\sqrt{21}}{14} = \frac{\sqrt{21}}{2}$$

$$4) \frac{11\sqrt{2}}{3\sqrt{33}} = \frac{11\sqrt{2} \times \sqrt{33}}{3\sqrt{33} \times \sqrt{33}} = \frac{11\sqrt{66}}{99} = \frac{\sqrt{66}}{9}$$

$$5) \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{28}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2^2 \times 7}} = \frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{7}}{2\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{35}}{14}$$

$$6) \sqrt{\frac{11}{8}} = \frac{\sqrt{11}}{\sqrt{8}} = \frac{\sqrt{11}}{\sqrt{2^2 \times 2}} = \frac{\sqrt{11}}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{11} \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{22}}{4}$$

[다른 풀이]

$$5) \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{28}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{28}}{\sqrt{28} \times \sqrt{28}} = \frac{\sqrt{140}}{28} = \frac{\sqrt{2^2 \times 35}}{28}$$

$$= \frac{2\sqrt{35}}{28} = \frac{\sqrt{35}}{14}$$

$$6) \sqrt{\frac{11}{8}} = \frac{\sqrt{11}}{\sqrt{8}} = \frac{\sqrt{11} \times \sqrt{8}}{\sqrt{8} \times \sqrt{8}} = \frac{\sqrt{88}}{8} = \frac{\sqrt{2^2 \times 22}}{8}$$

$$= \frac{2\sqrt{22}}{8} = \frac{\sqrt{22}}{4}$$

15 제곱근표에 없는 제곱근의 값 구하기 문제편 p. 52-53

159 **답** 1) 14.14 2) 141.4 3) 0.1414 4) 0.01414

$$1) \sqrt{200} = \sqrt{10^2 \times 2} = 10\sqrt{2} = 10 \times 1.414 = 14.14$$

$$2) \sqrt{20000} = \sqrt{10^4 \times 2} = 100\sqrt{2} = 100 \times 1.414 = 141.4$$

$$3) \sqrt{0.02} = \sqrt{\frac{2}{10^2}} = \frac{\sqrt{2}}{10} = \frac{1.414}{10} = 0.1414$$

$$4) \sqrt{0.0002} = \sqrt{\frac{2}{10^4}} = \frac{\sqrt{2}}{10^2} = \frac{1.414}{100} = 0.01414$$

160 **답** 1) 17.32 2) 173.2 3) 0.1732 4) 0.01732

$$1) \sqrt{300} = \sqrt{10^2 \times 3} = 10\sqrt{3} = 10 \times 1.732 = 17.32$$

$$2) \sqrt{30000} = \sqrt{10^4 \times 3} = 100\sqrt{3} = 100 \times 1.732 = 173.2$$

$$3) \sqrt{0.03} = \sqrt{\frac{3}{10^2}} = \frac{\sqrt{3}}{10} = \frac{1.732}{10} = 0.1732$$

$$4) \sqrt{0.0003} = \sqrt{\frac{3}{10^4}} = \frac{\sqrt{3}}{10^2} = \frac{1.732}{100} = 0.01732$$

161 **답** 17.9649

$$\sqrt{316} = \sqrt{10^2 \times 3.16} = 10\sqrt{3.16} = 10 \times 1.778 = 17.78$$

$$\sqrt{0.0342} = \sqrt{\frac{3.42}{10^2}} = \frac{\sqrt{3.42}}{10} = \frac{1.849}{10} = 0.1849$$

$$\therefore \sqrt{316} + \sqrt{0.0342} = 17.78 + 0.1849 = 17.9649$$

162 [답] 1) 164.37 2) 0.0054

1) $\sqrt{6610} = \sqrt{10^2 \times 66.1} = 10\sqrt{66.1} = 10 \times 8.130 = 81.30$
 $\sqrt{6900} = \sqrt{10^2 \times 69} = 10\sqrt{69} = 10 \times 8.307 = 83.07$
 $\therefore \sqrt{6610} + \sqrt{6900} = 81.30 + 83.07$
 $= 164.37$

2) $\sqrt{0.683} = \sqrt{\frac{68.3}{10^2}} = \frac{\sqrt{68.3}}{10} = \frac{8.264}{10} = 0.8264$
 $\sqrt{0.674} = \sqrt{\frac{67.4}{10^2}} = \frac{\sqrt{67.4}}{10} = \frac{8.210}{10} = 0.8210$
 $\therefore \sqrt{0.683} - \sqrt{0.674} = 0.8264 - 0.8210$
 $= 0.0054$

163 [답] 29.65

$\sqrt{879} = \sqrt{10^2 \times 8.79} = 10\sqrt{8.79}$
 $= 10 \times 2.965 = 29.65$

164 [답] 0.9375

$\sqrt{0.879} = \sqrt{\frac{87.9}{10^2}} = \frac{\sqrt{87.9}}{10} = \frac{9.375}{10} = 0.9375$

165 [답] 1) 0.2205 2) 0.6971 3) 22.05

4) 69.71 5) 220.5 6) 697.1

1) $\sqrt{0.0486} = \sqrt{\frac{4.86}{10^2}} = \frac{\sqrt{4.86}}{10} = \frac{2.205}{10} = 0.2205$
 2) $\sqrt{0.486} = \sqrt{\frac{48.6}{10^2}} = \frac{\sqrt{48.6}}{10} = \frac{6.971}{10} = 0.6971$
 3) $\sqrt{486} = \sqrt{10^2 \times 4.86} = 10\sqrt{4.86}$
 $= 10 \times 2.205 = 22.05$
 4) $\sqrt{4860} = \sqrt{10^2 \times 48.6} = 10\sqrt{48.6}$
 $= 10 \times 6.971 = 69.71$
 5) $\sqrt{48600} = \sqrt{10^4 \times 4.86} = 100\sqrt{4.86}$
 $= 100 \times 2.205 = 220.5$
 6) $\sqrt{486000} = \sqrt{10^4 \times 48.6} = 100\sqrt{48.6}$
 $= 100 \times 6.971 = 697.1$

 **학교시험 실력 테스트** 문제편 p. 54~55
 12 제곱근의 곱셈과 나눗셈 ~ 15 제곱근표에 없는 제곱근의 값 구하기

166 [답] ⑤

① $\sqrt{2} \times \sqrt{3} = \sqrt{2 \times 3} = \sqrt{6}$ (참)
 ② $2\sqrt{3} \times (-\sqrt{5}) = 2 \times (-1) \times \sqrt{3 \times 5} = -2\sqrt{15}$ (참)
 ③ $\sqrt{\frac{2}{3}} \times \sqrt{3} = \sqrt{\frac{2}{3} \times 3} = \sqrt{2}$ (참)
 ④ $4\sqrt{15} \times \sqrt{\frac{1}{3}} = 4 \times 1 \times \sqrt{15 \times \frac{1}{3}} = 4\sqrt{5}$ (참)
 ⑤ $(-\sqrt{\frac{21}{5}}) \times \sqrt{\frac{10}{3}} = -\sqrt{\frac{21}{5} \times \frac{10}{3}} = -\sqrt{14}$ (거짓)

167 [답] ④

① $\sqrt{18} \div \sqrt{3} = \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{18}{3}} = \sqrt{6}$ (거짓)
 ② $\sqrt{\frac{7}{3}} \div \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{\frac{7}{3}} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{7}{3}} \times \sqrt{\frac{1}{3}} \times 2$
 $= \sqrt{\frac{7}{3}} \times \frac{1}{3} \times 2 = 2\sqrt{\frac{7}{9}}$
 $= 2 \times \frac{\sqrt{7}}{3} = \frac{2\sqrt{7}}{3}$ (거짓)
 ③ $(-\sqrt{18}) \div \frac{\sqrt{6}}{2} = (-\sqrt{18}) \times \frac{2}{\sqrt{6}}$
 $= (-1) \times 2 \times \sqrt{18 \times \frac{1}{6}} = -2\sqrt{3}$ (거짓)
 ④ $4\sqrt{15} \div (-\sqrt{5}) = \frac{4}{-1} \sqrt{\frac{15}{5}} = -4\sqrt{3}$ (참)
 ⑤ $\sqrt{\frac{20}{3}} \div \sqrt{\frac{5}{4}} = \sqrt{\frac{20}{3}} \div \frac{\sqrt{5}}{2} = \sqrt{\frac{20}{3}} \times \frac{2}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{16}{3}}$
 $= \frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{4 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{3}}{3}$ (거짓)

168 [답] ②

$(-4\sqrt{3}) \div 2\sqrt{\frac{6}{5}} \times \sqrt{\frac{22}{5}} = (-4\sqrt{3}) \times \frac{1}{2} \sqrt{\frac{5}{6}} \times \sqrt{\frac{22}{5}}$
 $= (-4) \times \frac{1}{2} \times \sqrt{3 \times \frac{5}{6} \times \frac{22}{5}}$
 $= -2\sqrt{11}$

169 [답] ②

구하는 삼각형의 넓이를 S라 하면
 $S = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{5} \times 3\sqrt{2} = \frac{1}{2} \times 6 \times 3 \times \sqrt{5 \times 2} = 9\sqrt{10}$

170 [답] ③, ⑤

① $\sqrt{50} = \sqrt{2 \times 5^2} = 5\sqrt{2}$ (거짓)
 ② $-2\sqrt{2} = -\sqrt{2^2 \times 2} = -\sqrt{8}$ (거짓)
 ③ $\sqrt{24} = \sqrt{2^2 \times 6} = 2\sqrt{6}$ (참)
 ④ $-3\sqrt{5} = -\sqrt{3^2 \times 5} = -\sqrt{45}$ (거짓)
 ⑤ $7\sqrt{2} = \sqrt{7^2 \times 2} = \sqrt{98}$ (참)

171 [답] 70

$\sqrt{28} = \sqrt{2^2 \times 7} = 2\sqrt{7} \quad \therefore a=2, b=7$
 $5\sqrt{3} = \sqrt{5^2 \times 3} = \sqrt{75} \quad \therefore c=75$
 $\therefore a-b+c = 2-7+75 = 70$

172 [답] ①

$\sqrt{1000} = \sqrt{10^2 \times 10} = 10\sqrt{10}$ 이므로 $\sqrt{1000}$ 은 $\sqrt{10}$ 의 10배이다.
 $\therefore a=10$
 $\sqrt{0.06} = \sqrt{\frac{6}{10^2}} = \frac{\sqrt{6}}{10} = \frac{1}{10} \times \sqrt{6}$ 이므로 $\sqrt{0.06}$ 은 $\sqrt{6}$ 의 $\frac{1}{10}$ 배이다.
 $\therefore b = \frac{1}{10}$

173 답 ③

$$\sqrt{7}=a \text{ 이므로}$$

$$\sqrt{1.75} = \sqrt{\frac{175}{100}} = \sqrt{\frac{7}{4}} = \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{4}} = \frac{\sqrt{7}}{2} = \frac{a}{2}$$

174 답 ④

① $\frac{\sqrt{27}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{27}{3}} = \sqrt{9} = \sqrt{3^2} = 3$ (참)

② $-\sqrt{\frac{12}{100}} = -\sqrt{\frac{3}{25}} = -\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{25}}$
 $= -\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5^2}} = -\frac{\sqrt{3}}{5}$ (참)

③ $\sqrt{\frac{11}{16}} = \frac{\sqrt{11}}{\sqrt{16}} = \frac{\sqrt{11}}{\sqrt{4^2}} = \frac{\sqrt{11}}{4}$ (참)

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

⑤ $\frac{\sqrt{6}}{3} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3^2}} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{9}} = \sqrt{\frac{6}{9}} = \sqrt{\frac{2}{3}}$ (참)

175 답 ③

$$\sqrt{2.16} = \sqrt{\frac{216}{100}} = \sqrt{\frac{54}{25}} = \frac{\sqrt{54}}{\sqrt{25}} = \frac{\sqrt{3^2 \times 6}}{\sqrt{5^2}} = \frac{3\sqrt{6}}{5} \text{ 이므로}$$

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

$$\frac{3\sqrt{2}}{5} = \frac{\sqrt{3^2 \times 2}}{\sqrt{5^2}} = \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{25}} = \sqrt{\frac{18}{25}} \text{ 이므로}$$

$$q = \frac{18}{25}$$

$$\therefore \frac{p}{q} = p \div q = \frac{3}{5} \div \frac{18}{25}$$

$$= \frac{3}{5} \times \frac{25}{18} = \frac{5}{6}$$

176 답 ⑤

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

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

③ $\frac{1}{\sqrt{2}\sqrt{7}} = \frac{1}{\sqrt{14}} = \frac{1 \times \sqrt{14}}{\sqrt{14} \times \sqrt{14}} = \frac{\sqrt{14}}{14}$ (참)

④ $-\frac{6}{\sqrt{12}} = -\frac{6}{\sqrt{2^2 \times 3}} = -\frac{6}{2\sqrt{3}} = -\frac{3}{\sqrt{3}}$
 $= -\frac{3 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = -\frac{3\sqrt{3}}{3} = -\sqrt{3}$ (참)

⑤ $\frac{10}{\sqrt{75}} = \frac{10}{\sqrt{3 \times 5^2}} = \frac{10}{5\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}}$
 $= \frac{2 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ (거짓)

177 답 ②

$$\sqrt{0.4} = \sqrt{\frac{4}{10}} = \sqrt{\frac{2}{5}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{10}}{5} \text{ 이므로}$$

$$k = \frac{1}{5} = 0.2$$

178 답 ①

$$60 \div \sqrt{40} \div 3\sqrt{5} = 60 \times \frac{1}{\sqrt{40}} \times \frac{1}{3\sqrt{5}}$$

$$= 60 \times \frac{1}{\sqrt{2^2 \times 10}} \times \frac{1}{3\sqrt{5}}$$

$$= 60 \times \frac{1}{2\sqrt{10}} \times \frac{1}{3\sqrt{5}}$$

$$= 60 \times \frac{1}{2 \times 3 \times \sqrt{10 \times 5}} = 60 \times \frac{1}{6\sqrt{50}}$$

$$= 60 \times \frac{1}{6\sqrt{2 \times 5^2}} = 60 \times \frac{1}{30\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}}$$

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

179 답 ②

$$\sqrt{12800} = \sqrt{10^4 \times 1.28} = 10^2 \times \sqrt{1.28}$$

$$= 100 \times 1.131 = 113.1$$

$$\sqrt{1280} = \sqrt{10^2 \times 12.8} = 10 \times \sqrt{12.8}$$

$$= 10 \times 3.578 = 35.78$$

$$\therefore \sqrt{12800} - \sqrt{1280} = 113.1 - 35.78 = 77.32$$

16 제곱근의 덧셈과 뺄셈

문제편 p. 56~57

180 답 1) $2\sqrt{2}$ 2) $4\sqrt{5}$

3) $7\sqrt{7}$ 4) $8\sqrt{13}$

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

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

3) $2\sqrt{7} + 5\sqrt{7} = (2 + 5)\sqrt{7} = 7\sqrt{7}$

4) $3\sqrt{13} + 5\sqrt{13} = (3 + 5)\sqrt{13} = 8\sqrt{13}$

181 답 1) $2\sqrt{2}$ 2) $-2\sqrt{3}$

3) $13\sqrt{5}$ 4) $14\sqrt{11}$

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

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

3) $15\sqrt{5} - 2\sqrt{5} = (15 - 2)\sqrt{5} = 13\sqrt{5}$

4) $35\sqrt{11} - 21\sqrt{11} = (35 - 21)\sqrt{11} = 14\sqrt{11}$

182 답 1) $\frac{1}{12}\sqrt{3}$ 2) $\frac{3\sqrt{11}}{2}$

3) $\frac{41\sqrt{14}}{70}$ 4) $\frac{31\sqrt{3}}{15}$

1) $\frac{1}{3}\sqrt{3} + \frac{1}{4}\sqrt{3} - \frac{1}{2}\sqrt{3} = \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{2}\right)\sqrt{3}$
 $= \frac{4+3-6}{12}\sqrt{3} = \frac{1}{12}\sqrt{3}$

$$2) 2\sqrt{11} - \frac{3\sqrt{11}}{5} + \frac{\sqrt{11}}{10} = 2\sqrt{11} - \frac{3}{5}\sqrt{11} + \frac{1}{10}\sqrt{11}$$

$$= \left(2 - \frac{3}{5} + \frac{1}{10}\right)\sqrt{11}$$

$$= \frac{20-6+1}{10}\sqrt{11} = \frac{15}{10}\sqrt{11}$$

$$= \frac{3}{2}\sqrt{11} = \frac{3\sqrt{11}}{2}$$

$$3) \frac{\sqrt{14}}{2} - \frac{\sqrt{14}}{5} + \frac{2\sqrt{14}}{7} = \frac{1}{2}\sqrt{14} - \frac{1}{5}\sqrt{14} + \frac{2}{7}\sqrt{14}$$

$$= \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{5} + \frac{2}{7}\right)\sqrt{14}$$

$$= \frac{35-14+20}{70}\sqrt{14} = \frac{41}{70}\sqrt{14}$$

$$= \frac{41\sqrt{14}}{70}$$

$$4) 3\sqrt{3} + \frac{2\sqrt{3}}{5} - \frac{4\sqrt{3}}{3} = \left(3 + \frac{2}{5} - \frac{4}{3}\right)\sqrt{3}$$

$$= \frac{45+6-20}{15}\sqrt{3} = \frac{31}{15}\sqrt{3}$$

$$= \frac{31\sqrt{3}}{15}$$

183 **답** 1) $2\sqrt{3}+3\sqrt{5}$ 2) $4\sqrt{6}+3\sqrt{11}$
 3) $-2\sqrt{3}+5\sqrt{7}$ 4) $\frac{2\sqrt{19}}{5} + \frac{15\sqrt{29}}{16}$

$$1) 3\sqrt{3} + \sqrt{5} - \sqrt{3} + 2\sqrt{5}$$

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

$$= \boxed{2}\sqrt{3} + \boxed{3}\sqrt{5}$$

$$2) -3\sqrt{6} + 4\sqrt{11} - \sqrt{11} + 7\sqrt{6}$$

$$= \{(-3) + 7\}\sqrt{6} + \{(4-1)\}\sqrt{11}$$

$$= 4\sqrt{6} + 3\sqrt{11}$$

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

$$= \{(-5) + 3\}\sqrt{3} + \{(1+4)\}\sqrt{7}$$

$$= -2\sqrt{3} + 5\sqrt{7}$$

$$4) \frac{7\sqrt{29}}{8} - \frac{3\sqrt{19}}{5} + \sqrt{19} + \frac{\sqrt{29}}{16}$$

$$= \left\{\left(-\frac{3}{5}\right) + 1\right\}\sqrt{19} + \left(\frac{7}{8} + \frac{1}{16}\right)\sqrt{29}$$

$$= \frac{-3+5}{5}\sqrt{19} + \frac{14+1}{16}\sqrt{29}$$

$$= \frac{2}{5}\sqrt{19} + \frac{15}{16}\sqrt{29}$$

$$= \frac{2\sqrt{19}}{5} + \frac{15\sqrt{29}}{16}$$

184 **답** 1) $5\sqrt{2}$ 2) $6\sqrt{3}$ 3) $\sqrt{5}$ 4) $6\sqrt{3}$

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

$$2\sqrt{2} + \sqrt{18} = 2\sqrt{2} + \boxed{3}\sqrt{\boxed{2}}$$

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

$$2) \sqrt{48} = \sqrt{3 \times 4^2} = 4\sqrt{3}$$

$$2\sqrt{3} + \sqrt{48} = 2\sqrt{3} + 4\sqrt{3} = (2+4)\sqrt{3} = 6\sqrt{3}$$

$$3) \sqrt{45} = \sqrt{3^2 \times 5} = 3\sqrt{5}, \sqrt{20} = \sqrt{2^2 \times 5} = 2\sqrt{5}$$

$$\sqrt{45} - \sqrt{20} = 3\sqrt{5} - 2\sqrt{5} = (3-2)\sqrt{5} = \sqrt{5}$$

$$4) \sqrt{75} = \sqrt{3 \times 5^2} = 5\sqrt{3}, \sqrt{27} = \sqrt{3^2 \times 3} = 3\sqrt{3}$$

$$\sqrt{75} - \sqrt{27} + 4\sqrt{3} = 5\sqrt{3} - 3\sqrt{3} + 4\sqrt{3}$$

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

185 **답** 1) $2\sqrt{2}$ 2) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 3) $\frac{11\sqrt{3}}{2}$ 4) $\frac{76\sqrt{2}}{15}$

$$1) \frac{2}{\sqrt{2}} = \frac{2 \times \boxed{\sqrt{2}}}{\sqrt{2} \times \boxed{\sqrt{2}}} = \frac{\boxed{2\sqrt{2}}}{\boxed{2}} = \boxed{\sqrt{2}}$$

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

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

$$2\sqrt{3} - \frac{5}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3} - \frac{5\sqrt{3}}{3} = \left(2 - \frac{5}{3}\right)\sqrt{3}$$

$$= \frac{6-5}{3}\sqrt{3} = \frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$3) \sqrt{48} = \sqrt{3 \times 4^2} = 4\sqrt{3},$$

$$\frac{9}{2\sqrt{3}} = \frac{9 \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{9\sqrt{3}}{6} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

$$\sqrt{48} + \frac{9}{2\sqrt{3}} = 4\sqrt{3} + \frac{3\sqrt{3}}{2} = \left(4 + \frac{3}{2}\right)\sqrt{3}$$

$$= \frac{8+3}{2}\sqrt{3} = \frac{11}{2}\sqrt{3} = \frac{11\sqrt{3}}{2}$$

$$4) \sqrt{50} = \sqrt{2 \times 5^2} = 5\sqrt{2},$$

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

$$\sqrt{50} - \frac{6}{5\sqrt{2}} + \frac{2\sqrt{2}}{3} = 5\sqrt{2} - \frac{3\sqrt{2}}{5} + \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

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

$$= \frac{75-9+10}{15}\sqrt{2} = \frac{76}{15}\sqrt{2} = \frac{76\sqrt{2}}{15}$$

17 근호를 포함한 복잡한 식의 계산

문제편 p. 58~59

186 **답** $\sqrt{6} + \sqrt{14}$

$$\sqrt{2}(\sqrt{3} + \sqrt{7}) = \sqrt{2} \times \boxed{\sqrt{3}} + \sqrt{2} \times \boxed{\sqrt{7}}$$

$$= \sqrt{2 \times 3} + \sqrt{2 \times 7} = \boxed{\sqrt{6} + \sqrt{14}}$$

187 **답** $\sqrt{6} + \sqrt{15}$

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

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

188 **답** $\sqrt{15} - 5$

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

$$= \sqrt{5 \times 3} - \sqrt{5 \times 5} = \boxed{\sqrt{15} - 5}$$

189 $\sqrt{70} + \sqrt{30}$
 $(\sqrt{7} + \sqrt{3})\sqrt{10} = \sqrt{7} \times \sqrt{10} + \sqrt{3} \times \sqrt{10}$
 $= \sqrt{7 \times 10} + \sqrt{3 \times 10} = \sqrt{70} + \sqrt{30}$

190 $2 + \sqrt{14}$
 $(\sqrt{2} + \sqrt{7})\sqrt{2} = \sqrt{2} \times \sqrt{2} + \sqrt{7} \times \sqrt{2}$
 $= \sqrt{2 \times 2} + \sqrt{7 \times 2} = 2 + \sqrt{14}$

191 $\sqrt{78} - \sqrt{30}$
 $(\sqrt{13} - \sqrt{5})\sqrt{6} = \sqrt{13} \times \sqrt{6} - \sqrt{5} \times \sqrt{6}$
 $= \sqrt{13 \times 6} - \sqrt{5 \times 6} = \sqrt{78} - \sqrt{30}$

192 1) $-\sqrt{51} + 3\sqrt{2}$ 2) $-\sqrt{35} - 5\sqrt{2}$
 3) $2\sqrt{22} - 2\sqrt{3}$ 4) $12\sqrt{5} - 8\sqrt{21}$

1) $-\sqrt{3}(\sqrt{17} - \sqrt{6})$
 $= (-\sqrt{3}) \times \sqrt{17} - (-\sqrt{3}) \times \sqrt{6}$
 $= -\sqrt{3 \times 17} + \sqrt{3 \times 6} = -\sqrt{51} + \sqrt{18}$
 $= -\sqrt{51} + \sqrt{2 \times 3^2} = -\sqrt{51} + 3\sqrt{2}$

2) $-\sqrt{5}(\sqrt{7} + \sqrt{10})$
 $= (-\sqrt{5}) \times \sqrt{7} + (-\sqrt{5}) \times \sqrt{10}$
 $= -\sqrt{5 \times 7} - \sqrt{5 \times 10} = -\sqrt{35} - \sqrt{50}$
 $= -\sqrt{35} - \sqrt{2 \times 5^2} = -\sqrt{35} - 5\sqrt{2}$

3) $\sqrt{2}(2\sqrt{11} - \sqrt{6})$
 $= \sqrt{2} \times 2\sqrt{11} - \sqrt{2} \times \sqrt{6} = 2\sqrt{2 \times 11} - \sqrt{2 \times 6}$
 $= 2\sqrt{22} - \sqrt{12} = 2\sqrt{22} - \sqrt{2^2 \times 3}$
 $= 2\sqrt{22} - 2\sqrt{3}$

4) $4\sqrt{3}(\sqrt{15} - 2\sqrt{7})$
 $= 4\sqrt{3} \times \sqrt{15} - 4\sqrt{3} \times 2\sqrt{7} = 4\sqrt{3 \times 15} - 4 \times 2 \times \sqrt{3 \times 7}$
 $= 4\sqrt{45} - 8\sqrt{21} = 4\sqrt{3^2 \times 5} - 8\sqrt{21}$
 $= 12\sqrt{5} - 8\sqrt{21}$

193 1) $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{3}}{3}$ 2) $\frac{\sqrt{15} - \sqrt{10}}{5}$
 3) $\frac{7\sqrt{2} + \sqrt{42}}{14}$ 4) $\frac{\sqrt{55} - \sqrt{22}}{22}$

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

2) $\frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \frac{(\sqrt{3} - \sqrt{2}) \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{5} - \sqrt{2} \times \sqrt{5}}{5}$
 $= \frac{\sqrt{15} - \sqrt{10}}{5}$

3) $\frac{\sqrt{7} + \sqrt{3}}{\sqrt{14}} = \frac{(\sqrt{7} + \sqrt{3}) \times \sqrt{14}}{\sqrt{14} \times \sqrt{14}} = \frac{\sqrt{7} \times \sqrt{14} + \sqrt{3} \times \sqrt{14}}{14}$
 $= \frac{\sqrt{98} + \sqrt{42}}{14} = \frac{\sqrt{2 \times 7^2} + \sqrt{42}}{14}$
 $= \frac{7\sqrt{2} + \sqrt{42}}{14}$

4) $\frac{\sqrt{5} - \sqrt{2}}{2\sqrt{11}} = \frac{(\sqrt{5} - \sqrt{2}) \times \sqrt{11}}{2\sqrt{11} \times \sqrt{11}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{11} - \sqrt{2} \times \sqrt{11}}{22}$
 $= \frac{\sqrt{55} - \sqrt{22}}{22}$

194 1) $2\sqrt{6} + 4\sqrt{15}$ 2) $\sqrt{10} + \sqrt{7}$
 3) $\frac{7\sqrt{6}}{3}$ 4) -2 5) $\frac{27\sqrt{6}}{10}$
 6) $\frac{13\sqrt{2}}{2} - 6\sqrt{3} - \frac{\sqrt{6}}{3}$ 7) 4

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

이므로

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

2) $\sqrt{2}(\sqrt{5} + \sqrt{14}) - \sqrt{7}$
 $= \sqrt{2} \times \sqrt{5} + \sqrt{2} \times \sqrt{14} - \sqrt{7} = \sqrt{10} + \sqrt{28} - \sqrt{7}$
 $= \sqrt{10} + 2\sqrt{7} - \sqrt{7} = \sqrt{10} + \sqrt{7}$

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

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

5) $\sqrt{3}(\frac{5}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{2}}{5})$
 $= \sqrt{3} \times \frac{5}{\sqrt{2}} + \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{2}}{5} = \frac{5\sqrt{3}}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{5}$
 $= \frac{5\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} + \frac{\sqrt{6}}{5} = \frac{5\sqrt{6}}{2} + \frac{\sqrt{6}}{5} = \frac{25\sqrt{6} + 2\sqrt{6}}{10}$
 $= \frac{27\sqrt{6}}{10}$

$$\begin{aligned}
 6) & \sqrt{6}(2\sqrt{3}-\sqrt{18})-\frac{2-\sqrt{3}}{\sqrt{6}} \\
 & =\sqrt{6}\times 2\sqrt{3}-\sqrt{6}\times \sqrt{18}-\frac{(2-\sqrt{3})\times \sqrt{6}}{\sqrt{6}\times \sqrt{6}} \\
 & =2\sqrt{18}-\sqrt{108}-\frac{2\times \sqrt{6}-\sqrt{3}\times \sqrt{6}}{6} \\
 & =6\sqrt{2}-6\sqrt{3}-\frac{2\sqrt{6}-3\sqrt{2}}{6} \\
 & =6\sqrt{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}-6\sqrt{3}-\frac{\sqrt{6}}{3} \\
 & =\frac{13\sqrt{2}}{2}-6\sqrt{3}-\frac{\sqrt{6}}{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 7) & (\sqrt{18}+2\sqrt{5})\times \frac{1}{\sqrt{2}}-\sqrt{5}\left(\sqrt{2}-\frac{1}{\sqrt{5}}\right) \\
 & =(\sqrt{18}+2\sqrt{5})\times \frac{\sqrt{2}}{2}-\sqrt{5}\left(\sqrt{2}-\frac{\sqrt{5}}{5}\right) \\
 & =\sqrt{18}\times \frac{\sqrt{2}}{2}+2\sqrt{5}\times \frac{\sqrt{2}}{2}-\left(\sqrt{5}\times \sqrt{2}-\sqrt{5}\times \frac{\sqrt{5}}{5}\right) \\
 & =\frac{\sqrt{36}}{2}+\sqrt{10}-\left(\sqrt{10}-\frac{\sqrt{25}}{5}\right) \\
 & =\frac{6}{2}+\sqrt{10}-\left(\sqrt{10}-\frac{5}{5}\right)=3+\sqrt{10}-\sqrt{10}+1=4
 \end{aligned}$$

[분모의 유리화]

① 분모의 유리화

분수의 분모가 근호를 포함한 무리수일 때, 분모와 분자에 0이 아닌 같은 수를 곱하여 분모를 유리수로 고치는 것을 분모의 유리화라 한다.

② $a > 0, b > 0, c > 0$ 일 때,

$$\frac{\sqrt{b}+\sqrt{c}}{\sqrt{a}}=\frac{(\sqrt{b}+\sqrt{c})\sqrt{a}}{\sqrt{a}\times \sqrt{a}}=\frac{\sqrt{ab}+\sqrt{ac}}{a}$$

수력 공식



학교시험 실력 테스트

문제편 p. 60~61

16 제곱근의 덧셈과 뺄셈 ~ 17 근호를 포함한 복잡한 식의 계산

195 답 ③

ㄱ. $5\sqrt{6}-2\sqrt{3}$ 은 근호 안의 수가 다르므로 더 이상 계산할 수 없다.

$$\therefore 5\sqrt{6}-2\sqrt{3}\neq 3\sqrt{3} \text{ (거짓)}$$

$$\text{ㄴ. } \sqrt{11}-\sqrt{11}=(1-1)\sqrt{11}=0\times \sqrt{11}=0 \text{ (참)}$$

ㄷ. $2\sqrt{2}+\sqrt{5}$ 는 근호 안의 수가 다르므로 더 이상 계산할 수 없다.

$$\therefore 2\sqrt{2}+\sqrt{5}\neq 3\sqrt{7} \text{ (거짓)}$$

$$\text{ㄹ. } 9\sqrt{2}+\sqrt{2}=(9+1)\sqrt{2}=10\sqrt{2} \text{ (참)}$$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

196 답 ③

$$\begin{aligned}
 & 3\sqrt{12}\div \sqrt{2}+\sqrt{2}\times 5\sqrt{3}-7\sqrt{6} \\
 & =3\sqrt{\frac{12}{2}}+5\sqrt{2}\times 3-7\sqrt{6}=3\sqrt{6}+5\sqrt{6}-7\sqrt{6} \\
 & =(3+5-7)\sqrt{6}=\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

197 답 ②

$$\begin{aligned}
 & \sqrt{17}-\frac{\sqrt{17}}{2}+\frac{\sqrt{17}}{3}-\frac{\sqrt{17}}{4} \\
 & =\frac{12\sqrt{17}-6\sqrt{17}+4\sqrt{17}-3\sqrt{17}}{12}=\frac{(12-6+4-3)\sqrt{17}}{12} \\
 & =\frac{7\sqrt{17}}{12}=k\sqrt{17}
 \end{aligned}$$

따라서 $k=\frac{7}{12}$ 이므로

$$24k=24\times \frac{7}{12}=14$$

198 답 ⑤

$$\begin{aligned}
 3\sqrt{6}+5\sqrt{7}-a\sqrt{6}+\sqrt{7} & =(3-a)\sqrt{6}+(5+1)\sqrt{7} \\
 & =(3-a)\sqrt{6}+6\sqrt{7} \\
 & =-2\sqrt{6}+b\sqrt{7}
 \end{aligned}$$

따라서 $3-a=-2$ 에서 $a=5$ 이고, $b=6$ 이므로

$$a+b=5+6=11$$

199 답 ⑤

주어진 등변사다리꼴의 둘레의 길이를 l 이라 하면

$$\begin{aligned}
 l & =2\sqrt{5}+(8\sqrt{5}+2\sqrt{11})+2(\sqrt{5}+2\sqrt{11}) \\
 & =2\sqrt{5}+8\sqrt{5}+2\sqrt{11}+2\sqrt{5}+4\sqrt{11} \\
 & =(2+8+2)\sqrt{5}+(2+4)\sqrt{11} \\
 & =12\sqrt{5}+6\sqrt{11}
 \end{aligned}$$

200 답 ③

$$\begin{aligned}
 & \sqrt{125}-\sqrt{20}+\sqrt{45} \\
 & =\sqrt{5^2\times 5}-\sqrt{2^2\times 5}+\sqrt{3^2\times 5} \\
 & =5\sqrt{5}-2\sqrt{5}+3\sqrt{5}=(5-2+3)\sqrt{5}=6\sqrt{5}
 \end{aligned}$$

201 답 ②

$$\begin{aligned}
 & \sqrt{13}+\sqrt{56}-\sqrt{52}-3\sqrt{14} \\
 & =\sqrt{13}+\sqrt{2^2\times 14}-\sqrt{2^2\times 13}-3\sqrt{14} \\
 & =\sqrt{13}+2\sqrt{14}-2\sqrt{13}-3\sqrt{14} \\
 & =(1-2)\sqrt{13}+(2-3)\sqrt{14} \\
 & =-\sqrt{13}-\sqrt{14}=a\sqrt{13}-b\sqrt{14}
 \end{aligned}$$

따라서 $a=-1, b=1$ 이므로

$$a+b=(-1)+1=0$$

202 답 ②

$$\begin{aligned}
 \sqrt{65}\div \sqrt{5}-39\div \sqrt{13} & =\sqrt{\frac{65}{5}}-\frac{39}{\sqrt{13}} \\
 & =\sqrt{13}-\frac{39\times \sqrt{13}}{\sqrt{13}\times \sqrt{13}} \\
 & =\sqrt{13}-\frac{39\sqrt{13}}{13}=\sqrt{13}-3\sqrt{13} \\
 & =(1-3)\sqrt{13}=-2\sqrt{13}
 \end{aligned}$$

203 답 ②

$$\frac{33}{\sqrt{11}} = \frac{33 \times \sqrt{11}}{\sqrt{11} \times \sqrt{11}} = \frac{33\sqrt{11}}{11} = 3\sqrt{11}$$

$$\sqrt{18} = \sqrt{2 \times 3^2} = 3\sqrt{2}, \sqrt{99} = \sqrt{3^2 \times 11} = 3\sqrt{11}$$

$$\frac{4}{\sqrt{8}} = \frac{4}{\sqrt{2^2 \times 2}} = \frac{4}{2\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \frac{2 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

이므로

$$\frac{33}{\sqrt{11}} - \sqrt{18} + \sqrt{99} + \frac{4}{\sqrt{8}} = 3\sqrt{11} - 3\sqrt{2} + 3\sqrt{11} + \sqrt{2}$$

$$= (-3+1)\sqrt{2} + (3+3)\sqrt{11}$$

$$= -2\sqrt{2} + 6\sqrt{11}$$

204 답 ④

주어진 직육면체의 길이를 S라 하면

$$S = 2\{\sqrt{5} \times \sqrt{7} + \sqrt{7}(\sqrt{5} + \sqrt{7}) + (\sqrt{5} + \sqrt{7})\sqrt{5}\}$$

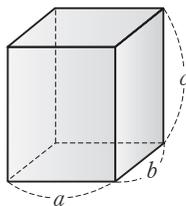
$$= 2\{\sqrt{35} + (\sqrt{35} + 7) + (5 + \sqrt{35})\}$$

$$= 2\{(1+1+1)\sqrt{35} + 12\} = 2(3\sqrt{35} + 12)$$

$$= 6\sqrt{35} + 24$$

[직육면체의 겉넓이]

그림과 같이 세 모서리의 길이가 각각 a, b, c 인 직육면체의 겉넓이는 6개의 면의 넓이의 합과 같다. 즉, 6개의 면의 넓이는 각각 ab, bc, ca, ab, bc, ca 이므로 직육면체의 겉넓이를 S라 하면 $S = 2(ab + bc + ca)$ 이다.



수력 공식

205 답 ①

주어진 사다리꼴의 넓이를 S라 하면

$$S = \frac{1}{2} \times \{(2\sqrt{7} + \sqrt{21}) + 6\sqrt{7}\} \times 10\sqrt{3}$$

$$= 5\sqrt{3} \times \{(2+6)\sqrt{7} + \sqrt{21}\} = 5\sqrt{3}(8\sqrt{7} + \sqrt{21})$$

$$= 5\sqrt{3} \times 8\sqrt{7} + 5\sqrt{3} \times \sqrt{21} = 5 \times 8 \times \sqrt{3 \times 7} + 5\sqrt{3 \times 21}$$

$$= 40\sqrt{21} + 5\sqrt{63} = 40\sqrt{21} + 5\sqrt{3^2 \times 7} = 40\sqrt{21} + 15\sqrt{7}$$

206 답 $1+2\sqrt{3}$

$$\frac{\sqrt{27} + 3}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{8} - \sqrt{6}}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{\sqrt{3^2 \times 3} + 3}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{2^2 \times 2} - \sqrt{6}}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{3} + 3}{\sqrt{3}} - \frac{2\sqrt{2} - \sqrt{6}}{\sqrt{2}}$$

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

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

$$= \frac{9 + 3\sqrt{3}}{3} - \frac{4 - \sqrt{12}}{2} = \frac{9 + 3\sqrt{3}}{3} - \frac{4 - \sqrt{2^2 \times 3}}{2}$$

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

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

207 답 ③

$$\sqrt{5} + \frac{10}{3\sqrt{5}} - \frac{1}{6\sqrt{5}} = \sqrt{5} + \frac{10 \times \sqrt{5}}{3\sqrt{5} \times \sqrt{5}} - \frac{1 \times \sqrt{5}}{6\sqrt{5} \times \sqrt{5}}$$

$$= \sqrt{5} + \frac{10\sqrt{5}}{15} - \frac{\sqrt{5}}{30}$$

$$= \frac{30\sqrt{5} + 20\sqrt{5} - \sqrt{5}}{30}$$

$$= \frac{(30+20-1)\sqrt{5}}{30} = \frac{49\sqrt{5}}{30}$$

$$= \frac{b}{a}\sqrt{5}$$

따라서 $a=30, b=49$ 이므로
 $a+b=30+49=79$

208 답 ④

가로의 길이가 $\sqrt{7}$ 이고 넓이가 $\sqrt{5}-2$ 인 직사각형의 세로의 길이를 x 라 하면 $\sqrt{7} \times x = \sqrt{5}-2$ 에서

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

$$= \frac{\sqrt{35} - 2\sqrt{7}}{7}$$

따라서 직사각형의 둘레의 길이를 l 이라 하면

$$l = 2 \times \{(\text{가로의 길이}) + (\text{세로의 길이})\}$$

$$= 2 \times \left(\sqrt{7} + \frac{\sqrt{35} - 2\sqrt{7}}{7} \right)$$

$$= 2 \times \left(\frac{7\sqrt{7} + \sqrt{35} - 2\sqrt{7}}{7} \right)$$

$$= 2 \times \left(\frac{5\sqrt{7} + \sqrt{35}}{7} \right)$$

$$= \frac{10\sqrt{7} + 2\sqrt{35}}{7}$$

[근호를 포함한 복잡한 식의 계산 순서]

근호를 포함한 복잡한 식의 계산은 다음과 같은 순서로 한다.

- (i) 괄호가 있으면 분배법칙을 이용하여 괄호를 푼다.
- (ii) $\sqrt{a^2b}$ 꼴은 $a\sqrt{b}$ 꼴로 고친다.
- (iii) 곱셈, 나눗셈을 한다.
- (iv) 분모가 근호를 포함한 무리수이면 분모를 유리화한다.
- (v) 근호 안의 수가 같은 것끼리 덧셈, 뺄셈을 한다.

수력 공식

II-1 다항식의 곱셈과 인수분해

18 다항식과 다항식의 곱셈

문제편 p. 66~67

209 **답** 1) $xy+3x+2y+6$ 2) $ab+2a+5b+10$

3) $xy-6x+4y-24$

1) $(x+2)(y+3)$
 $=x \times y + x \times \boxed{3} + \boxed{2} \times y + 2 \times 3$
 $=xy + \boxed{3x} + \boxed{2y} + 6$

2) $(a+5)(b+2)$
 $=a \times b + a \times \boxed{2} + \boxed{5} \times b + 5 \times 2$
 $=ab + \boxed{2a} + \boxed{5b} + 10$

3) $(x+4)(y-6)$
 $=x \times y + \boxed{x} \times (-6) + \boxed{4} \times y + 4 \times (-6)$
 $=xy - \boxed{6x} + \boxed{4y} - 24$

210 **답** 1) x^2+5x+4 2) $a^2-2a-15$ 3) a^2-4

1) $(x+4)(x+1)$
 $=x \times \boxed{x} + x \times 1 + 4 \times \boxed{x} + 4 \times 1$
 $=\boxed{x^2} + x + \boxed{4x} + 4 = x^2 + \boxed{5x} + 4$

2) $(a+3)(a-5)$
 $=a \times a + \boxed{a} \times (-5) + \boxed{3} \times a + 3 \times (-5)$
 $=a^2 - \boxed{5a} + \boxed{3a} - 15 = a^2 - \boxed{2a} - 15$

3) $(a+2)(a-2)$
 $=a \times a + \boxed{a} \times (-2) + \boxed{2} \times a + 2 \times (-2)$
 $=a^2 - \boxed{2a} + \boxed{2a} - 4 = a^2 - \boxed{4}$

211 **답** $2x^2-8xy-24y^2$

$(x-6y)(2x+4y)$
 $=x \times \boxed{2x} + x \times \boxed{4y} + (-6y) \times \boxed{2x} + (-6y) \times 4y$
 $=\boxed{2}x^2 + \boxed{4}xy - \boxed{12}xy - \boxed{24}y^2$
 $=\boxed{2}x^2 - \boxed{8}xy - \boxed{24}y^2$

212 **답** 1) $6x^2-23x+20$ 2) $a^2+8ab-9b^2$

3) $6m^2+13mn+6n^2$ 4) $6c^2-cd-2d^2$

5) $25r^2-s^2$ 6) $2xy+4x+7y+14$

7) $3xy+4x-24y-32$ 8) $8x^2-6x-2$

9) $x^2+3xy+2y^2$

1) $(2x-5)(3x-4)$
 $=2x \times 3x + 2x \times (-4) + (-5) \times 3x + (-5) \times (-4)$
 $=6x^2 - 8x - 15x + 20 = 6x^2 - 23x + 20$

2) $(a+9b)(a-b)$
 $=a \times a + a \times (-b) + 9b \times a + 9b \times (-b)$
 $=a^2 - ab + 9ab - 9b^2$
 $=a^2 + 8ab - 9b^2$

3) $(2m+3n)(3m+2n)$
 $=2m \times 3m + 2m \times 2n + 3n \times 3m + 3n \times 2n$
 $=6m^2 + 4mn + 9mn + 6n^2$
 $=6m^2 + 13mn + 6n^2$

4) $(2c+d)(3c-2d)$
 $=2c \times 3c + 2c \times (-2d) + d \times 3c + d \times (-2d)$
 $=6c^2 - 4cd + 3cd - 2d^2$
 $=6c^2 - cd - 2d^2$

5) $(5r+s)(5r-s)$
 $=5r \times 5r + 5r \times (-s) + s \times 5r + s \times (-s)$
 $=25r^2 - 5rs + 5rs - s^2$
 $=25r^2 - s^2$

6) $(2x+7)(y+2)$
 $=2x \times y + 2x \times 2 + 7 \times y + 7 \times 2$
 $=2xy + 4x + 7y + 14$

7) $(x-8)(3y+4)$
 $=x \times 3y + x \times 4 + (-8) \times 3y + (-8) \times 4$
 $=3xy + 4x - 24y - 32$

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

9) $(x+y)(x+2y)$
 $=x \times x + x \times 2y + y \times x + y \times 2y$
 $=x^2 + 2xy + xy + 2y^2$
 $=x^2 + 3xy + 2y^2$

213 **답** 1) $x^2+2y^2+3xy+x+y$

2) $8x^2+9y^2-18xy+4x-6y$

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

2) $(2x-3y)(4x-3y+2)$
 $=2x \times 4x + 2x \times \boxed{(-3y)} + 2x \times \boxed{2} + (-3y) \times \boxed{4x}$
 $\quad \quad \quad + (-3y) \times \boxed{(-3y)} + (-3y) \times 2$
 $=8x^2 - \boxed{6xy} + \boxed{4x} - \boxed{12xy} + 9y^2 - 6y$
 $=8x^2 + 9y^2 - \boxed{18}xy + \boxed{4}x - 6y$

214 **답** 1) $x^2+2y^2+3xy+3x+3y$

2) $2r^2-6s^2-11rs-2r-s$

3) $4m^2-15n^2+7mn+8m-10n$

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

5) $c^2-d^2-2c-2d$

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

$=x \times x + x \times 2y + x \times 3 + y \times x + y \times 2y + y \times 3$

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

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

2) $(2r+s)(r-6s-1)$

$=2r \times r + 2r \times (-6s) + 2r \times (-1) + s \times r + s \times (-6s) + s \times (-1)$

$=2r^2-12rs-2r+rs-6s^2-s$

$=2r^2-6s^2-11rs-2r-s$

3) $(4m-5n)(m+3n+2)$

$=4m \times m + 4m \times 3n + 4m \times 2 + (-5n) \times m + (-5n) \times 3n + (-5n) \times 2$

$=4m^2+12mn+8m-5mn-15n^2-10n$

$=4m^2-15n^2+7mn+8m-10n$

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

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

$=a^2-ab+3a+2ab-2b^2+6b$

$=a^2-2b^2+ab+3a+6b$

5) $(c+d)(c-d-2)$

$=c \times c + c \times (-d) + c \times (-2) + d \times c + d \times (-d) + d \times (-2)$

$=c^2-cd-2c+cd-d^2-2d$

$=c^2-d^2-2c-2d$

19 곱셈 공식

- 합의 제곱, 차의 제곱

문제편 p. 68-69

215 **답** 1) x^2+2x+1

2) x^2+6x+9

3) $4y^2+4y+1$

4) $16y^2+24y+9$

1) $(x+1)^2=x^2+2 \times x \times 1+1^2$

$=x^2+2x+1$

2) $(x+3)^2=x^2+2 \times x \times 3+3^2$

$=x^2+6x+9$

3) $(2y+1)^2=(2y)^2+2 \times 2y \times 1+1^2$

$=4y^2+4y+1$

4) $(4y+3)^2=(4y)^2+2 \times 4y \times 3+3^2$
 $=16y^2+24y+9$

216 **답** 1) x^2-4x+4 2) $x^2-10x+25$

3) $9y^2-6y+1$ 4) $25y^2-20y+4$

1) $(x-2)^2=x^2-2 \times x \times 2+2^2$

$=x^2-4x+4$

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

$=x^2-10x+25$

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

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

4) $(5y-2)^2=(5y)^2-2 \times 5y \times 2+2^2$

$=25y^2-20y+4$

217 **답** $x^2+2xy+y^2$

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

$=(-1)^2 \times (x+y)^2$

$=(x+y)^2$

$=x^2+2 \times x \times y+y^2$

$=x^2+2xy+y^2$

[다른 풀이]

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

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

$=x^2+2xy+y^2$

218 **답** 1) $x^2+8x+16$ 2) $y^2+16y+64$

3) $a^2+4ab+4b^2$ 4) $4x^2+28xy+49y^2$

5) $9a^2+24ab+16b^2$ 6) $a^2+6ab+9b^2$

7) $x^2+4xy+4y^2$ 8) $64a^2+16ab+b^2$

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

$=x^2+8x+16$

2) $(y+8)^2=y^2+2 \times y \times 8+8^2$

$=y^2+16y+64$

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

$=a^2+4ab+4b^2$

4) $(2x+7y)^2=(2x)^2+2 \times 2x \times 7y+(7y)^2$

$=4x^2+28xy+49y^2$

5) $(3a+4b)^2=(3a)^2+2 \times 3a \times 4b+(4b)^2$

$=9a^2+24ab+16b^2$

6) $(-a-3b)^2=\{-(a+3b)\}^2=(-1)^2 \times (a+3b)^2$

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

$=a^2+6ab+9b^2$

$$7) (-x-2y)^2 = \{-(x+2y)\}^2 = (-1)^2 \times (x+2y)^2 \\ = (x+2y)^2 = x^2 + 2 \times x \times 2y + (2y)^2 \\ = x^2 + 4xy + 4y^2$$

$$8) (-8a-b)^2 = \{-(8a+b)\}^2 = (-1)^2 \times (8a+b)^2 \\ = (8a+b)^2 = (8a)^2 + 2 \times 8a \times b + b^2 \\ = 64a^2 + 16ab + b^2$$

[다른 풀이]

$$6) (-a-3b)^2 = \{(-a) + (-3b)\}^2 \\ = (-a)^2 + 2 \times (-a) \times (-3b) + (-3b)^2 \\ = a^2 + 6ab + 9b^2$$

$$7) (-x-2y)^2 = \{(-x) + (-2y)\}^2 \\ = (-x)^2 + 2 \times (-x) \times (-2y) + (-2y)^2 \\ = x^2 + 4xy + 4y^2$$

$$8) (-8a-b)^2 = \{(-8a) + (-b)\}^2 \\ = (-8a)^2 + 2 \times (-8a) \times (-b) + (-b)^2 \\ = 64a^2 + 16ab + b^2$$

219 $x^2 - 2xy + y^2$

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

220 $1) x^2 - 12x + 36$ $2) y^2 - 20y + 100$

$$3) 9a^2 - 6ab + b^2$$

$$4) 16x^2 - 24xy + 9y^2$$

$$5) 4a^2 - 20ab + 25b^2$$

$$6) 4x^2 - 4xy + y^2$$

$$7) 25a^2 - 20ab + 4b^2$$

$$8) 9a^2 - 30ab + 25b^2$$

$$1) (x-6)^2 = x^2 - 2 \times x \times 6 + 6^2 = x^2 - 12x + 36$$

$$2) (y-10)^2 = y^2 - 2 \times y \times 10 + 10^2 = y^2 - 20y + 100$$

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

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

$$5) (2a-5b)^2 = (2a)^2 - 2 \times 2a \times 5b + (5b)^2 \\ = 4a^2 - 20ab + 25b^2$$

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

$$7) (-5a+2b)^2 = \{-(5a-2b)\}^2 = (-1)^2 \times (5a-2b)^2 \\ = (5a-2b)^2 = (5a)^2 - 2 \times 5a \times 2b + (2b)^2 \\ = 25a^2 - 20ab + 4b^2$$

$$8) (-3a+5b)^2 = \{-(3a-5b)\}^2 = (-1)^2 \times (3a-5b)^2 \\ = (3a-5b)^2 = (3a)^2 - 2 \times 3a \times 5b + (5b)^2 \\ = 9a^2 - 30ab + 25b^2$$

[다른 풀이]

$$6) (-2x+y)^2 = (-2x)^2 + 2 \times (-2x) \times y + y^2 \\ = 4x^2 - 4xy + y^2$$

$$7) (-5a+2b)^2 = (-5a)^2 + 2 \times (-5a) \times 2b + (2b)^2 \\ = 25a^2 - 20ab + 4b^2$$

$$8) (-3a+5b)^2 = (-3a)^2 + 2 \times (-3a) \times 5b + (5b)^2 \\ = 9a^2 - 30ab + 25b^2$$

20 곱셈 공식 - 합과 차의 곱

문제편 p. 70~71

221 $1) x^2 - 4$ $2) y^2 - 81$ $3) 4x^2 - 1$

$$4) 9a^2 - 16$$

$$5) 9 - b^2$$

$$6) x^2 - 4y^2$$

$$7) 4x^2 - 25y^2$$

$$8) 16y^2 - 64z^2$$

$$9) y^2 - 36z^2$$

$$10) 9a^2 - 64b^2$$

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

$$2) (y+9)(y-9) = y^2 - 9^2 = y^2 - 81$$

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

$$4) (3a+4)(3a-4) = (3a)^2 - 4^2 = 9a^2 - 16$$

$$5) (3+b)(3-b) = 3^2 - b^2 = 9 - b^2$$

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

$$7) (2x+5y)(2x-5y) = (2x)^2 - (5y)^2 = 4x^2 - 25y^2$$

$$8) (4y+8z)(4y-8z) = (4y)^2 - (8z)^2 = 16y^2 - 64z^2$$

$$9) (y+6z)(y-6z) = y^2 - (6z)^2 = y^2 - 36z^2$$

$$10) (3a+8b)(3a-8b) = (3a)^2 - (8b)^2 = 9a^2 - 64b^2$$

222 $1) 9x^2 - 49y^2$ $2) 9 - 16x^2$

$$1) (-3x+7y)(-3x-7y) = (-3x)^2 - (7y)^2 \\ = 9x^2 - 49y^2$$

$$2) (4x+3)(-4x+3) = (3+4x)(3-4x) \\ = 3^2 - (4x)^2 = 9 - 16x^2$$

223 $1) x^2 - 9$ $2) 4a^2 - 81b^2$ $3) a^2 - 25b^2$

$$4) 4x^2 - 25y^2$$

$$5) 36y^2 - x^2$$

$$6) 36b^2 - 9a^2$$

$$7) 9b^2 - 64a^2$$

$$8) 121b^2 - 49a^2$$

$$1) (-x+3)(-x-3) = (-x)^2 - 3^2 = x^2 - 9$$

$$2) (-2a+9b)(-2a-9b) = (-2a)^2 - (9b)^2 \\ = 4a^2 - 81b^2$$

$$3) (-a+5b)(-a-5b) = (-a)^2 - (5b)^2 \\ = a^2 - 25b^2$$

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

$$5) (-x+6y)(x+6y) = (6y-x)(6y+x) \\ = (6y)^2 - x^2 \\ = 36y^2 - x^2$$

$$6) (-3a+6b)(3a+6b) = (6b-3a)(6b+3a) \\ = (6b)^2 - (3a)^2 \\ = 36b^2 - 9a^2$$

$$7) (-8a+3b)(8a+3b) = (3b-8a)(3b+8a) \\ = (3b)^2 - (8a)^2 \\ = 9b^2 - 64a^2$$

$$8) (-7a+11b)(7a+11b) = (11b-7a)(11b+7a) \\ = (11b)^2 - (7a)^2 \\ = 121b^2 - 49a^2$$

$$224 \text{ [답]} 1) x^2 - \frac{1}{4}y^2 \quad 2) \frac{1}{9}b^2 - \frac{1}{25}a^2$$

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

$$2) (\frac{1}{5}a + \frac{1}{3}b)(-\frac{1}{5}a + \frac{1}{3}b) \\ = (\frac{1}{3}b + \frac{1}{5}a)(\frac{1}{3}b - \frac{1}{5}a) \\ = (\frac{1}{3}b)^2 - (\frac{1}{5}a)^2 = \frac{1}{9}b^2 - \frac{1}{25}a^2$$

$$225 \text{ [답]} 1) x^2 - \frac{25}{36}y^2 \quad 2) 4x^2 - \frac{9}{16}y^2$$

$$3) \frac{9}{49}x^2 - \frac{4}{25}y^2 \quad 4) \frac{25}{4}y^2 - x^2$$

$$5) \frac{16}{9}b^2 - 9a^2 \quad 6) \frac{25}{81}b^2 - \frac{4}{121}a^2$$

$$1) (x + \frac{5}{6}y)(x - \frac{5}{6}y) = x^2 - (\frac{5}{6}y)^2 = x^2 - \frac{25}{36}y^2$$

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

$$3) (\frac{3}{7}x + \frac{2}{5}y)(\frac{3}{7}x - \frac{2}{5}y) \\ = (\frac{3}{7}x)^2 - (\frac{2}{5}y)^2 = \frac{9}{49}x^2 - \frac{4}{25}y^2$$

$$4) (x + \frac{5}{2}y)(-x + \frac{5}{2}y) \\ = (\frac{5}{2}y + x)(\frac{5}{2}y - x) = (\frac{5}{2}y)^2 - x^2 = \frac{25}{4}y^2 - x^2$$

$$5) (3a + \frac{4}{3}b)(-3a + \frac{4}{3}b) \\ = (\frac{4}{3}b + 3a)(\frac{4}{3}b - 3a) = (\frac{4}{3}b)^2 - (3a)^2 = \frac{16}{9}b^2 - 9a^2$$

$$6) (\frac{2}{11}a + \frac{5}{9}b)(-\frac{2}{11}a + \frac{5}{9}b) \\ = (\frac{5}{9}b + \frac{2}{11}a)(\frac{5}{9}b - \frac{2}{11}a) = (\frac{5}{9}b)^2 - (\frac{2}{11}a)^2 \\ = \frac{25}{81}b^2 - \frac{4}{121}a^2$$

21 곱셈 공식 - x^2 의 계수가 1인 두 일차식의 곱

문제편 p. 72~73

$$226 \text{ [답]} 1) x^2 + 5x + 6 \quad 2) x^2 + 5x + 4$$

$$3) x^2 + 8x + 15 \quad 4) x^2 + 8x + 12$$

$$5) x^2 - 3x - 10 \quad 6) x^2 + 5x - 36$$

$$7) x^2 + 6x - 16 \quad 8) x^2 - 12x + 27$$

$$9) x^2 - 15x + 54$$

$$1) (x+2)(x+3) = x^2 + (2+\boxed{3})x + \boxed{2} \times \boxed{3} \\ = x^2 + 5x + 6$$

$$2) (x+1)(x+4) = x^2 + (1+\boxed{4})x + \boxed{1} \times \boxed{4} \\ = x^2 + \boxed{5}x + \boxed{4}$$

$$3) (x+5)(x+3) = x^2 + (\boxed{5} + \boxed{3})x + \boxed{5} \times \boxed{3} \\ = x^2 + \boxed{8}x + \boxed{15}$$

$$4) (x+2)(x+6) = x^2 + (\boxed{2} + \boxed{6})x + \boxed{2} \times \boxed{6} \\ = x^2 + \boxed{8}x + \boxed{12}$$

$$5) (x+2)(x-5) = x^2 + (\boxed{2} + (-5))x + 2 \times \boxed{-5} \\ = x^2 - 3x - 10$$

$$6) (x-4)(x+9) = x^2 + (\boxed{-4} + 9)x + \boxed{-4} \times \boxed{9} \\ = x^2 + \boxed{5}x - \boxed{36}$$

$$7) (x+8)(x-2) = x^2 + (\boxed{8} + \boxed{-2})x + \boxed{8} \times \boxed{-2} \\ = x^2 + \boxed{6}x - \boxed{16}$$

$$8) (x-3)(x-9) \\ = x^2 + ((-3) + \boxed{-9})x + \boxed{-3} \times \boxed{-9} \\ = x^2 - 12x + 27$$

$$9) (x-9)(x-6) \\ = x^2 + (\boxed{-9} + \boxed{-6})x + \boxed{-9} \times \boxed{-6} \\ = x^2 - \boxed{15}x + \boxed{54}$$

$$227 \text{ [답]} 1) x^2 + 4xy + 3y^2$$

$$2) x^2 - xy - 6y^2$$

$$3) x^2 - 9xy + 20y^2$$

$$1) (x+y)(x+3y) = x^2 + (\boxed{y} + 3y)x + \boxed{y} \times \boxed{3y} \\ = x^2 + \boxed{4}xy + \boxed{3}y^2$$

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

$$3) (x-4y)(x-5y) \\ = x^2 + ((-4y) + (-5y))x + (-4y) \times (-5y) \\ = x^2 - 9xy + 20y^2$$

228 \square 1) $x^2+11xy+18y^2$ 2) $x^2+12xy+27y^2$

3) $x^2+5xy+4y^2$ 4) $x^2-5xy-14y^2$

5) $x^2+2xy-15y^2$ 6) $x^2+6xy-40y^2$

7) $x^2-8xy+15y^2$ 8) $x^2-19xy+90y^2$

1) $(x+9y)(x+2y) = x^2 + (9y+2y)x + 9y \times 2y$
 $= x^2 + 11xy + 18y^2$

2) $(x+3y)(x+9y) = x^2 + (3y+9y)x + 3y \times 9y$
 $= x^2 + 12xy + 27y^2$

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

4) $(x+2y)(x-7y) = x^2 + \{2y + (-7y)\}x + 2y \times (-7y)$
 $= x^2 - 5xy - 14y^2$

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

6) $(x+10y)(x-4y) = x^2 + \{10y + (-4y)\}x + 10y \times (-4y)$
 $= x^2 + 6xy - 40y^2$

7) $(x-3y)(x-5y)$
 $= x^2 + \{(-3y) + (-5y)\}x + (-3y) \times (-5y)$
 $= x^2 - 8xy + 15y^2$

8) $(x-10y)(x-9y)$
 $= x^2 + \{(-10y) + (-9y)\}x + (-10y) \times (-9y)$
 $= x^2 - 19xy + 90y^2$

229 \square 1) $a^2-10ab+21b^2$ 2) $a^2+10ab+24b^2$

3) $a^2-4ab-77b^2$ 4) $a^2-15ab+50b^2$

1) $(a-7b)(a-3b)$
 $= a^2 + \{(-7b) + (-3b)\}a + (-7b) \times (-3b)$
 $= a^2 - 10ab + 21b^2$

2) $(a+6b)(a+4b) = a^2 + (6b+4b)a + 6b \times 4b$
 $= a^2 + 10ab + 24b^2$

3) $(a-11b)(a+7b) = a^2 + \{(-11b) + 7b\}a + (-11b) \times 7b$
 $= a^2 - 4ab - 77b^2$

4) $(a-5b)(a-10b)$
 $= a^2 + \{(-5b) + (-10b)\}a + (-5b) \times (-10b)$
 $= a^2 - 15ab + 50b^2$

230 \square $x^2+2xy+\frac{3}{4}y^2$

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

231 \square 1) $x^2+xy+\frac{5}{36}y^2$ 2) $x^2+2xy-\frac{77}{4}y^2$

3) $x^2-2xy+\frac{33}{49}y^2$ 4) $a^2+\frac{5}{3}ab+\frac{1}{4}b^2$

5) $a^2+ab-\frac{4}{9}b^2$ 6) $a^2-2ab+\frac{15}{16}b^2$

1) $(x+\frac{1}{6}y)(x+\frac{5}{6}y)$
 $= x^2 + (\frac{1}{6}y + \frac{5}{6}y)x + \frac{1}{6}y \times \frac{5}{6}y = x^2 + xy + \frac{5}{36}y^2$

2) $(x+\frac{11}{2}y)(x-\frac{7}{2}y)$
 $= x^2 + \{\frac{11}{2}y + (-\frac{7}{2}y)\}x + \frac{11}{2}y \times (-\frac{7}{2}y)$
 $= x^2 + 2xy - \frac{77}{4}y^2$

3) $(x-\frac{11}{7}y)(x-\frac{3}{7}y)$
 $= x^2 + \{(-\frac{11}{7}y) + (-\frac{3}{7}y)\}x + (-\frac{11}{7}y) \times (-\frac{3}{7}y)$
 $= x^2 - 2xy + \frac{33}{49}y^2$

4) $(a+\frac{3}{2}b)(a+\frac{1}{6}b)$
 $= a^2 + (\frac{3}{2}b + \frac{1}{6}b)a + \frac{3}{2}b \times \frac{1}{6}b = a^2 + \frac{5}{3}ab + \frac{1}{4}b^2$

5) $(a-\frac{1}{3}b)(a+\frac{4}{3}b)$
 $= a^2 + \{(-\frac{1}{3}b) + \frac{4}{3}b\}a + (-\frac{1}{3}b) \times \frac{4}{3}b$
 $= a^2 + ab - \frac{4}{9}b^2$

6) $(a-\frac{3}{4}b)(a-\frac{5}{4}b)$
 $= a^2 + \{(-\frac{3}{4}b) + (-\frac{5}{4}b)\}a + (-\frac{3}{4}b) \times (-\frac{5}{4}b)$
 $= a^2 - 2ab + \frac{15}{16}b^2$

22 곱셈 공식 - x^2 의 계수가 10이 아닌 두 일차식의 곱

문제편 p. 74~75

232 \square 1) $6x^2+7x+2$ 2) $6x^2+17x+5$

3) $12x^2+2x-2$ 4) $9x^2-15x-50$

5) $10x^2-27x+18$ 6) $8x^2-38x+35$

1) $(2x+1)(3x+2)$
 $= (\boxed{2 \times 3})x^2 + (\boxed{2 \times 2 + 1 \times 3})x + \boxed{1 \times 2}$
 $= \boxed{6x^2 + 7x + 2}$

2) $(2x+5)(3x+1)$
 $= (2 \times \boxed{3})x^2 + (2 \times \boxed{1} + \boxed{5} \times \boxed{3})x + 5 \times \boxed{1}$
 $= 6x^2 + \boxed{17}x + \boxed{5}$

$$\begin{aligned} 3) (2x+1)(6x-2) \\ &= (2 \times 6)x^2 + \{2 \times (-2) + 1 \times 6\}x + 1 \times (-2) \\ &= 12x^2 + 2x - 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) (3x+5)(3x-10) \\ &= (3 \times 3)x^2 + \{3 \times (-10) + 5 \times 3\}x + 5 \times (-10) \\ &= 9x^2 - 15x - 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5) (5x-6)(2x-3) \\ &= (5 \times 2)x^2 + \{5 \times (-3) + (-6) \times 2\}x \\ &\quad + (-6) \times (-3) \\ &= 10x^2 - 27x + 18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6) (4x-5)(2x-7) \\ &= (4 \times 2)x^2 + \{4 \times (-7) + (-5) \times 2\}x \\ &\quad + (-5) \times (-7) \\ &= 8x^2 - 38x + 35 \end{aligned}$$

$$233 \quad \text{㉠} 1) 18x^2 + 21xy + 5y^2 \quad 2) 5x^2 - 38xy - 16y^2$$

$$\begin{aligned} 1) (3x+y)(6x+5y) \\ &= (3 \times 6)x^2 + \{3 \times 5y + y \times 6\}x + y \times 5y \\ &= 18x^2 + 21xy + 5y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) (5x+2y)(x-8y) \\ &= (5 \times 1)x^2 + \{5 \times (-8y) + 2y \times 1\}x + 2y \times (-8y) \\ &= 5x^2 - 38xy - 16y^2 \end{aligned}$$

$$234 \quad \text{㉠} 1) 24x^2 + 42xy + 15y^2$$

$$2) 16x^2 + 6xy - 7y^2$$

$$3) 42x^2 - 33xy - 27y^2$$

$$4) 45x^2 - 34xy + 5y^2$$

$$5) -24x^2 + 32xy + 32y^2$$

$$6) -24x^2 + 8xy + 10y^2$$

$$\begin{aligned} 1) (6x+3y)(4x+5y) \\ &= (6 \times 4)x^2 + (6 \times 5y + 3y \times 4)x + 3y \times 5y \\ &= 24x^2 + 42xy + 15y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) (8x+7y)(2x-y) \\ &= (8 \times 2)x^2 + \{8 \times (-y) + 7y \times 2\}x + 7y \times (-y) \\ &= 16x^2 + 6xy - 7y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) (7x-9y)(6x+3y) \\ &= (7 \times 6)x^2 + \{7 \times 3y + (-9y) \times 6\}x + (-9y) \times 3y \\ &= 42x^2 - 33xy - 27y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) (5x-y)(9x-5y) \\ &= (5 \times 9)x^2 + \{5 \times (-5y) + (-y) \times 9\}x + (-y) \times (-5y) \\ &= 45x^2 - 34xy + 5y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5) (-4x+8y)(6x+4y) \\ &= \{(-4) \times 6\}x^2 + \{(-4) \times 4y + 8y \times 6\}x + 8y \times 4y \\ &= -24x^2 + 32xy + 32y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6) (-4x-2y)(6x-5y) \\ &= \{(-4) \times 6\}x^2 + \{(-4) \times (-5y) + (-2y) \times 6\}x \\ &\quad + (-2y) \times (-5y) \\ &= -24x^2 + 8xy + 10y^2 \end{aligned}$$

$$235 \quad \text{㉠} 1) -10x^2 + \frac{7}{2}xy + 3y^2$$

$$2) 48x^2 + 2xy - \frac{1}{6}y^2$$

$$\begin{aligned} 1) (5x+2y)\left(-2x+\frac{3}{2}y\right) \\ &= \{5 \times (-2)\}x^2 + \left\{5 \times \frac{3}{2}y + 2y \times (-2)\right\}x \\ &\quad + 2y \times \frac{3}{2}y \\ &= -10x^2 + \frac{7}{2}xy + 3y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \left(4x+\frac{1}{3}y\right)\left(12x-\frac{1}{2}y\right) \\ &= (4 \times 12)x^2 + \left\{4 \times \left(-\frac{1}{2}y\right) + \frac{1}{3}y \times 12\right\}x \\ &\quad + \frac{1}{3}y \times \left(-\frac{1}{2}y\right) \\ &= 48x^2 + 2xy - \frac{1}{6}y^2 \end{aligned}$$

$$236 \quad \text{㉠} 1) 12x^2 + 9xy + \frac{7}{6}y^2$$

$$2) 40x^2 - xy - \frac{3}{20}y^2$$

$$3) x^2 - \frac{43}{12}xy - \frac{5}{3}y^2$$

$$4) \frac{5}{2}x^2 - 6xy + \frac{18}{5}y^2$$

$$\begin{aligned} 1) \left(4x+\frac{2}{3}y\right)\left(3x+\frac{7}{4}y\right) \\ &= (4 \times 3)x^2 + \left(4 \times \frac{7}{4}y + \frac{2}{3}y \times 3\right)x + \frac{2}{3}y \times \frac{7}{4}y \\ &= 12x^2 + 9xy + \frac{7}{6}y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \left(5x+\frac{1}{4}y\right)\left(8x-\frac{3}{5}y\right) \\ &= (5 \times 8)x^2 + \left\{5 \times \left(-\frac{3}{5}y\right) + \frac{1}{4}y \times 8\right\}x + \frac{1}{4}y \times \left(-\frac{3}{5}y\right) \\ &= 40x^2 - xy - \frac{3}{20}y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \left(\frac{1}{2}x-2y\right)\left(2x+\frac{5}{6}y\right) \\ &= \left(\frac{1}{2} \times 2\right)x^2 + \left\{\frac{1}{2} \times \frac{5}{6}y + (-2y) \times 2\right\}x + (-2y) \times \frac{5}{6}y \\ &= x^2 - \frac{43}{12}xy - \frac{5}{3}y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4) & \left(\frac{5}{3}x-2y\right)\left(\frac{3}{2}x-\frac{9}{5}y\right) \\
 & =\left(\frac{5}{3}\times\frac{3}{2}\right)x^2+\left\{\frac{5}{3}\times\left(-\frac{9}{5}y\right)+(-2y)\times\frac{3}{2}\right\}x \\
 & \qquad \qquad \qquad +(-2y)\times\left(-\frac{9}{5}y\right) \\
 & =\frac{5}{2}x^2-6xy+\frac{18}{5}y^2
 \end{aligned}$$



학교시험 실력 테스트

문제편 p. 76~77

18 다항식과 다항식의 곱셈 ~ 22 곱셈공식 - x^2 의 계수가 1이 아닌 두 일차식의 곱

237 답 ④

- ① $x(2x-3)=x\times 2x-x\times 3=2x^2-3x$ (참)
- ② $(a+3)(b-1)$
 $=ab+a\times(-1)+3\times b+3\times(-1)$
 $=ab-a+3b-3$ (참)
- ③ $(2a+b-c)\times(-a)$
 $=2a\times(-a)+b\times(-a)+(-c)\times(-a)$
 $=-2a^2-ab+ac$ (참)
- ④ $(-2b)\times(-2b-3)$
 $=(-2b)\times(-2b)+(-2b)\times(-3)$
 $=4b^2+6b$ (거짓)
- ⑤ $y(y+1)=y\times y+y\times 1=y^2+y$ (참)

238 답 30

$$\begin{aligned}
 & (2x+y)(Ax+7y) \\
 & =2x\times Ax+2x\times 7y+y\times Ax+y\times 7y \\
 & =2Ax^2+14xy+Ax^2+7y^2 \\
 & =2Ax^2+(14+A)xy+7y^2 \\
 & =16x^2+Bxy+7y^2 \\
 & \text{즉, } 2A=16, 14+A=B \text{ 이므로 } A=8, B=22 \\
 & \therefore A+B=8+22=30
 \end{aligned}$$

239 답 ④

$$\begin{aligned}
 (a+c)(b+d) & =a\times b+a\times d+c\times b+c\times d \\
 & =ab+ad+bc+cd
 \end{aligned}$$

240 답 ⑤

$$\begin{aligned}
 & (2x-3y)(x+5y+3) \\
 & =2x\times x+2x\times 5y+2x\times 3+(-3y)\times x+(-3y)\times 5y \\
 & \qquad \qquad \qquad +(-3y)\times 3 \\
 & =2x^2+10xy+6x-3xy-15y^2-9y \\
 & =2x^2-15y^2+7xy+6x-9y \\
 & \text{따라서 } xy \text{의 계수는 } 7 \text{이다.}
 \end{aligned}$$

241 답 ②

- ① $(a+b)(c+d)=a\times c+a\times d+b\times c+b\times d$
 $=ac+ad+bc+bd$ (참)
- ② $(a-b)^2=(a-b)(a-b)$
 $=a\times a+a\times(-b)+(-b)\times a+(-b)\times(-b)$
 $=a^2-ab-ab+b^2$
 $=a^2-2ab+b^2$ (거짓)
- ③ $(a+b)(a-b)=a\times a+a\times(-b)+b\times a+b\times(-b)$
 $=a^2-ab+ab-b^2$
 $=a^2-b^2$ (참)
- ④ $(x+a)(x+b)=x\times x+x\times b+a\times x+a\times b$
 $=x^2+bx+ax+ab$
 $=x^2+(a+b)x+ab$ (참)
- ⑤ $(ax+b)(cx+d)=ax\times cx+ax\times d+b\times cx+b\times d$
 $=acx^2+adx+bcx+bd$
 $=acx^2+(ad+bc)x+bd$ (참)

[곱셈 공식]

수력 공식

- ① $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
- ② $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$
- ③ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$
- ④ $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$
- ⑤ $(ax+b)(cx+d)=acx^2+(ad+bc)x+bd$

242 답 ③

$$\begin{aligned}
 (4x-A)^2 & = (4x)^2 - 2\times 4x\times A + A^2 \\
 & = 16x^2 - 8Ax + A^2 \\
 & = 16x^2 - 16x + B \\
 \text{즉, } 8A & = 16, A^2 = B \text{ 이므로 } A=2, B=4 \\
 \therefore A+B & = 2+4=6
 \end{aligned}$$

243 답 ①

$$\begin{aligned}
 (x+2y)^2 & = x^2 + 2\times x\times 2y + (2y)^2 \\
 & = x^2 + 4xy + 4y^2 \\
 \text{이므로 } xy \text{의 계수는 } 4 \\
 (-x+2y)^2 & = (2y-x)^2 = (2y)^2 - 2\times 2y\times x + x^2 \\
 & = 4y^2 - 4xy + x^2 \\
 \text{이므로 } xy \text{의 계수는 } -4 \\
 \text{따라서 두 전개식의 } xy \text{의 계수의 합은} \\
 4 + (-4) & = 0 \\
 \text{[다른 풀이]} \\
 (-x+2y)^2 & = (-x)^2 + 2\times(-x)\times 2y + (2y)^2 \\
 & = x^2 - 4xy + 4y^2
 \end{aligned}$$

244 답 ②

반지름의 길이가 $x+1$ 인 원의 반지름의 길이를 $\frac{3}{2}$ 만큼 줄이면

반지름의 길이는 $(x+1) - \frac{3}{2} = x - \frac{1}{2}$ 이다.

즉, 구하는 원의 넓이는

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

245 답 ③

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

[다른 풀이]

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

246 답 ①

$$(p+1)(p-1) = p^2 - 1^2 = p^2 - 1 \text{ 이므로}$$

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

247 답 25

$(4t+4)(4t-4) = (4t)^2 - 4^2 = 16t^2 - 16$ 이므로 t^2 의 계수는 16이다.

$$\begin{aligned} -(-3t+6)(3t+6) &= -(6-3t)(6+3t) \\ &= -\{6^2 - (3t)^2\} = -(36 - 9t^2) \\ &= 9t^2 - 36 \end{aligned}$$

이므로 t^2 의 계수는 9이다.

따라서 두 전개식에서 t^2 의 계수의 합은 $16+9=25$ 이다.

[다른 풀이]

$$\begin{aligned} (4t+4)(4t-4) &= 4(t+1) \times 4(t-1) \\ &= 16(t+1)(t-1) = 16(t^2-1^2) \\ &= 16(t^2-1) = 16t^2 - 16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -(-3t+6)(3t+6) &= -\{-3(t-2) \times 3(t+2)\} \\ &= -\{-9(t-2)(t+2)\} \\ &= 9(t-2)(t+2) = 9(t^2-2^2) \\ &= 9(t^2-4) = 9t^2 - 36 \end{aligned}$$

248 답 ③

$$\begin{aligned} \left(y + \frac{1}{9}\right)\left(y - \frac{1}{2}\right) &= y^2 + \left\{\frac{1}{9} + \left(-\frac{1}{2}\right)\right\}y + \frac{1}{9} \times \left(-\frac{1}{2}\right) \\ &= y^2 - \frac{7}{18}y - \frac{1}{18} = y^2 + ay + b \end{aligned}$$

즉, $a = -\frac{7}{18}$, $b = -\frac{1}{18}$ 이므로

$$\frac{a}{b} = a \div b = \left(-\frac{7}{18}\right) \div \left(-\frac{1}{18}\right) = \left(-\frac{7}{18}\right) \times (-18) = 7$$

249 답 ②

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

이므로 x 의 계수는 7이다.

$$(x+6)(x+2) = x^2 + (6+2)x + 6 \times 2 = x^2 + 8x + 12$$

이므로 x 의 계수는 8이다.

따라서 두 전개식에서 x 의 계수의 합은 $7+8=15$ 이다.

250 답 ③

$$\begin{aligned} (x-Ay)(x-3y) &= x^2 + \{(-Ay) + (-3y)\}x + (-Ay) \times (-3y) \\ &= x^2 + (-A-3)xy + 3Ay^2 \\ &= x^2 + Bxy + 12y^2 \end{aligned}$$

즉, $-A-3=B$, $3A=12$ 이므로

$$A=4, B=-7$$

$$\therefore A-B=4-(-7)=11$$

251 답 ②

$$\begin{aligned} \text{① } (5x-3)^2 &= (5x)^2 - 2 \times 5x \times 3 + 3^2 = 25x^2 - 30x + 9 \\ &\text{이므로 } x \text{의 계수는 } -30 \text{이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{② } (2x+5)^2 &= (2x)^2 + 2 \times 2x \times 5 + 5^2 = 4x^2 + 20x + 25 \\ &\text{이므로 } x \text{의 계수는 } 20 \text{이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{③ } (x+8)(x-8) &= x^2 - 8^2 = x^2 - 64 \\ &\text{이므로 } x \text{의 계수는 } 0 \text{이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{④ } (x-5)(2x+5) &= (1 \times 2)x^2 + \{1 \times 5 + (-5) \times 2\}x + (-5) \times 5 \\ &= 2x^2 - 5x - 25 \\ &\text{이므로 } x \text{의 계수는 } -5 \text{이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{⑤ } (9x+6)(2x-1) &= (9 \times 2)x^2 + \{9 \times (-1) + 6 \times 2\}x + 6 \times (-1) \\ &= 18x^2 + 3x - 6 \\ &\text{이므로 } x \text{의 계수는 } 3 \text{이다.} \end{aligned}$$

따라서 x 의 계수가 가장 큰 것은 ② $(2x+5)^2$ 이다.

252 답 ②

색칠한 부분은 직사각형이다.

이때, 가로 길이는 $9x + 2y$ 이고, 세로 길이는

$10y - x$ 이므로 색칠한 부분의 넓이는

$$\begin{aligned} (9x+2y)(10y-x) &= (9x+2y)(-x+10y) \\ &= \{9 \times (-1)\}x^2 + \{9 \times 10y + 2y \times (-1)\}x + 2y \times 10y \\ &= -9x^2 + 88xy + 20y^2 \end{aligned}$$

253 답 1) 1681 2) 10201 3) 4761 4) 9801

1) $41^2 = (40+1)^2 = 40^2 + 2 \times 40 \times 1 + 1^2$
 $= 1600 + 80 + 1 = 1681$

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

3) $69^2 = (70-1)^2 = 70^2 - 2 \times 70 \times 1 + 1^2$
 $= 4900 - 140 + 1 = 4761$

4) $99^2 = (100-1)^2$
 $= 100^2 - 2 \times 100 \times 1 + 1^2$
 $= 10000 - 200 + 1 = 9801$

254 답 1) 1596 2) 3591 3) 6642 4) 1806

1) $38 \times 42 = (40-2)(40+2) = 40^2 - 2^2$
 $= 1600 - 4 = 1596$

2) $63 \times 57 = (60+3)(60-3) = 60^2 - 3^2$
 $= 3600 - 9 = 3591$

3) $81 \times 82 = (80+1)(80+2)$
 $= 80^2 + (1+2) \times 80 + 1 \times 2$
 $= 6400 + 240 + 2 = 6642$

4) $42 \times 43 = (40+2)(40+3)$
 $= 40^2 + (2+3) \times 40 + 2 \times 3$
 $= 1600 + 200 + 6 = 1806$

255 답 1) 102.01 2) 96.04

1) $10.1^2 = (10+0.1)^2 = 10^2 + 2 \times 10 \times 0.1 + 0.1^2$
 $= 100 + 2 + 0.01 = 102.01$

2) $9.8^2 = (10-0.2)^2 = 10^2 - 2 \times 10 \times 0.2 + 0.2^2$
 $= 100 - 4 + 0.04 = 96.04$

256 답 1) 1616.04 2) 10020.01

3) 906.01 4) 412.09

1) $40.2^2 = (40+0.2)^2 = 40^2 + 2 \times 40 \times 0.2 + 0.2^2$
 $= 1600 + 16 + 0.04 = 1616.04$

2) $100.1^2 = (100+0.1)^2 = 100^2 + 2 \times 100 \times 0.1 + 0.1^2$
 $= 10000 + 20 + 0.01 = 10020.01$

3) $30.1^2 = (30+0.1)^2 = 30^2 + 2 \times 30 \times 0.1 + 0.1^2$
 $= 900 + 6 + 0.01 = 906.01$

4) $20.3^2 = (20+0.3)^2 = 20^2 + 2 \times 20 \times 0.3 + 0.3^2$
 $= 400 + 12 + 0.09 = 412.09$

257 답 1) 396.01 2) 1584.04

3) 882.09 4) 2490.01

1) $19.9^2 = (20-0.1)^2 = 20^2 - 2 \times 20 \times 0.1 + 0.1^2$
 $= 400 - 4 + 0.01 = 396.01$

2) $39.8^2 = (40-0.2)^2 = 40^2 - 2 \times 40 \times 0.2 + 0.2^2$
 $= 1600 - 16 + 0.04 = 1584.04$

3) $29.7^2 = (30-0.3)^2 = 30^2 - 2 \times 30 \times 0.3 + 0.3^2$
 $= 900 - 18 + 0.09 = 882.09$

4) $49.9^2 = (50-0.1)^2 = 50^2 - 2 \times 50 \times 0.1 + 0.1^2$
 $= 2500 - 10 + 0.01 = 2490.01$

258 답 1) 8.91 2) 882.08

1) $2.7 \times 3.3 = (3-0.3)(3+0.3) = 3^2 - 0.3^2$
 $= 9 - 0.09 = 8.91$

2) $29.8 \times 29.6 = (30-0.2)(30-0.4)$
 $= 30^2 - (0.2+0.4) \times 30 + 0.2 \times 0.4$
 $= 900 - 18 + 0.08 = 882.08$

259 답 1) 35.96 2) 195.99 3) 80.84 4) 24.99

1) $5.8 \times 6.2 = (6-0.2)(6+0.2) = 6^2 - 0.2^2$
 $= 36 - 0.04 = 35.96$

2) $13.9 \times 14.1 = (14-0.1)(14+0.1) = 14^2 - 0.1^2$
 $= 196 - 0.01 = 195.99$

3) $8.6 \times 9.4 = (9-0.4)(9+0.4) = 9^2 - 0.4^2$
 $= 81 - 0.16 = 80.84$

4) $4.9 \times 5.1 = (5-0.1)(5+0.1) = 5^2 - 0.1^2$
 $= 25 - 0.01 = 24.99$

260 답 1) 397.94 2) 104.03 3) 6415.92 4) 10.56

1) $20.2 \times 19.7 = (20+0.2)(20-0.3)$
 $= 20^2 + (0.2-0.3) \times 20 + 0.2 \times (-0.3)$
 $= 400 - 2 - 0.06 = 397.94$

2) $10.1 \times 10.3 = (10+0.1)(10+0.3)$
 $= 10^2 + (0.1+0.3) \times 10 + 0.1 \times 0.3$
 $= 100 + 4 + 0.03 = 104.03$

$$\begin{aligned}
 3) \quad 80,4 \times 79,8 &= (80+0,4)(80-0,2) \\
 &= 80^2 + (0,4-0,2) \times 80 + 0,4 \times (-0,2) \\
 &= 6400 + 16 - 0,08 \\
 &= 6415,92
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4) \quad 3,3 \times 3,2 &= (3+0,3)(3+0,2) \\
 &= 3^2 + (0,3+0,2) \times 3 + 0,3 \times 0,2 \\
 &= 9 + 1,5 + 0,06 \\
 &= 10,56
 \end{aligned}$$

24 곱셈 공식을 이용한 복잡한 식의 계산

문제편 p. 80~83

261 **답** 1) $x^2+2xy+y^2+2x+2y+1$
 2) $4x^2+4xy+y^2+8x+4y+4$

1) $x+y=A$ 라 하면
 $(x+y+1)^2 = (A+1)^2 = A^2 + 2A + 1$
 $= (x+y)^2 + 2(x+y) + 1$
 $= x^2 + 2xy + y^2 + 2x + 2y + 1$

2) $2x+y=A$ 라 하면
 $(2x+y+2)^2 = (A+2)^2 = A^2 + 4A + 4$
 $= (2x+y)^2 + 4(2x+y) + 4$
 $= 4x^2 + 4xy + y^2 + 8x + 4y + 4$

262 **답** 1) $2x^2+5x+3$ 2) $2x^2+15x+28$

1) $(x+1)^2 + (x+1)(x+2)$
 $= (x^2 + 2x + 1) + (x^2 + 3x + 2)$
 $= (1+1)x^2 + (2+3)x + (1+2)$
 $= 2x^2 + 5x + 3$

2) $(x+4)^2 + (x+4)(x+3)$
 $= (x^2 + 8x + 16) + (x^2 + 7x + 12)$
 $= (1+1)x^2 + (8+7)x + (16+12)$
 $= 2x^2 + 15x + 28$

- 263** **답** 1) $x^2+4xy+4y^2-6x-12y+9$
 2) $9x^2-6xy+y^2+24x-8y+16$
 3) $4a^2-12ab+9b^2-4a+6b+1$
 4) $x^2+2x+1+xy+y+xz+z+yz$
 5) $4x^2+4xy+y^2+10x+5y+6$
 6) $25a^2+10ac+c^2-4b^2$
 7) $4x^2-y^2+2y-1$
 8) $x^2-4y^2+28y-49$
 9) $16a^2-49b^2-14b-1$

1) $x+2y=A$ 라 하면
 $(x+2y-3)^2$
 $= (A-3)^2 = A^2 - 2 \times A \times 3 + 3^2$
 $= A^2 - 6A + 9 = (x+2y)^2 - 6(x+2y) + 9$
 $= x^2 + 4xy + 4y^2 - 6x - 12y + 9$

2) $3x-y=A$ 라 하면
 $(3x-y+4)^2$
 $= (A+4)^2 = A^2 + 8A + 16 = (3x-y)^2 + 8(3x-y) + 16$
 $= 9x^2 - 6xy + y^2 + 24x - 8y + 16$

3) $2a-3b=A$ 라 하면
 $(2a-3b-1)^2$
 $= (A-1)^2 = A^2 - 2A + 1 = (2a-3b)^2 - 2(2a-3b) + 1$
 $= 4a^2 - 12ab + 9b^2 - 4a + 6b + 1$

4) $x+1=A$ 라 하면
 $(x+y+1)(x+z+1)$
 $= (x+1+y)(x+1+z) = (A+y)(A+z)$
 $= A^2 + (y+z)A + yz$
 $= (x+1)^2 + (y+z)(x+1) + yz$
 $= x^2 + 2x + 1 + xy + y + xz + z + yz$

5) $2x+y=A$ 라 하면
 $(2x+2+y)(2x+3+y)$
 $= (2x+y+2)(2x+y+3) = (A+2)(A+3)$
 $= A^2 + 5A + 6$
 $= (2x+y)^2 + 5(2x+y) + 6$
 $= 4x^2 + 4xy + y^2 + 10x + 5y + 6$

6) $5a+c=A$ 라 하면
 $(5a+2b+c)(5a-2b+c)$
 $= (5a+c+2b)(5a+c-2b) = (A+2b)(A-2b)$
 $= A^2 - 4b^2 = (5a+c)^2 - 4b^2$
 $= 25a^2 + 10ac + c^2 - 4b^2$

7) $y-1=A$ 라 하면
 $(2x+y-1)(2x-y+1)$
 $= \{2x+(y-1)\} \{2x-(y-1)\}$
 $= (2x+A)(2x-A) = (2x)^2 - A^2 = 4x^2 - A^2$
 $= 4x^2 - (y-1)^2 = 4x^2 - (y^2 - 2y + 1)$
 $= 4x^2 - y^2 + 2y - 1$

8) $2y-7=A$ 라 하면
 $(x+2y-7)(x-2y+7)$
 $= \{x+(2y-7)\} \{x-(2y-7)\} = (x+A)(x-A)$
 $= x^2 - A^2 = x^2 - (2y-7)^2 = x^2 - (4y^2 - 28y + 49)$
 $= x^2 - 4y^2 + 28y - 49$

9) $1+7b=A$ 라 하면

$$\begin{aligned} & (4a-1-7b)(4a+1+7b) \\ &= \{4a-(1+7b)\} \{4a+(1+7b)\} \\ &= (4a-A)(4a+A) \\ &= 16a^2 - A^2 = 16a^2 - (1+7b)^2 \\ &= 16a^2 - (1+14b+49b^2) \\ &= 16a^2 - 49b^2 - 14b - 1 \end{aligned}$$

264 1) $7x+15$ 2) $8x$ 3) $2x+36$

1) $(x+3)^2 - (x+2)(x-3)$
 $= (x^2 + 6x + 9) - (x^2 - x - 6)$
 $= x^2 + 6x + 9 - x^2 + x + 6 = 7x + 15$

2) $(x+2)^2 - (x-2)^2$
 $= (x^2 + 4x + 4) - (x^2 - 4x + 4)$
 $= x^2 + 4x + 4 - x^2 + 4x - 4 = 8x$

3) $(x+2)(3x+12) - (3x-2)(x+6)$
 $= (3x^2 + 18x + 24) - (3x^2 + 16x - 12)$
 $= 3x^2 + 18x + 24 - 3x^2 - 16x + 12$
 $= 2x + 36$

265 1) $26x^2+6x-4$ 2) $-x+2$

3) $2y^2+2y+61$ 4) $5y+5$

1) $(5x+1)^2 + (x+1)(x-5)$
 $= (25x^2 + 10x + 1) + (x^2 - 4x - 5)$
 $= 26x^2 + 6x - 4$

2) $(x+4)^2 - (x+7)(x+2)$
 $= x^2 + 8x + 16 - (x^2 + 9x + 14)$
 $= x^2 + 8x + 16 - x^2 - 9x - 14$
 $= -x + 2$

3) $(y+6)^2 + (y-5)^2$
 $= (y^2 + 12y + 36) + (y^2 - 10y + 25)$
 $= 2y^2 + 2y + 61$

4) $(y+4)(y+1) - (y+1)(y-1)$
 $= (y^2 + 5y + 4) - (y^2 - 1)$
 $= y^2 + 5y + 4 - y^2 + 1$
 $= 5y + 5$

266 1) $2a^2-3a+25$ 2) $3a^2+25a+50$

3) -12 4) $3b^2-3b+8$

1) $(2a+2)^2 - (a+7)(2a-3)$
 $= (4a^2 + 8a + 4) - (2a^2 + 11a - 21)$
 $= 4a^2 + 8a + 4 - 2a^2 - 11a + 21$
 $= 2a^2 - 3a + 25$

2) $(a+5)^2 + (2a+5)(a+5)$
 $= (a^2 + 10a + 25) + (2a^2 + 15a + 25)$
 $= 3a^2 + 25a + 50$

3) $(3b+4)(3b-4) - (3b+2)(3b-2)$
 $= (9b^2 - 16) - (9b^2 - 4)$
 $= 9b^2 - 16 - 9b^2 + 4 = -12$

4) $(5b+4)(b-1) - (2b+6)(b-2)$
 $= (5b^2 - b - 4) - (2b^2 + 2b - 12)$
 $= 5b^2 - b - 4 - 2b^2 - 2b + 12$
 $= 3b^2 - 3b + 8$

267 1) $2\sqrt{5}-4$ 2) $\frac{4\sqrt{6}-4\sqrt{3}}{3}$

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

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

268 1) $\frac{9+3\sqrt{5}}{2}$ 2) $\frac{49-7\sqrt{3}}{46}$

3) $4\sqrt{3}-2\sqrt{6}$ 4) $8\sqrt{2}+2\sqrt{31}$
 5) $-4-\sqrt{14}$ 6) $10\sqrt{2}-2\sqrt{26}$
 7) $6\sqrt{15}-2\sqrt{123}$ 8) $3+2\sqrt{2}$

1) $\frac{6}{3-\sqrt{5}} = \frac{6(3+\sqrt{5})}{(3-\sqrt{5})(3+\sqrt{5})} = \frac{18+6\sqrt{5}}{9-5}$
 $= \frac{18+6\sqrt{5}}{4} = \frac{9+3\sqrt{5}}{2}$

2) $\frac{7}{7+\sqrt{3}} = \frac{7(7-\sqrt{3})}{(7+\sqrt{3})(7-\sqrt{3})} = \frac{49-7\sqrt{3}}{49-3}$
 $= \frac{49-7\sqrt{3}}{46}$

3) $\frac{12}{2\sqrt{3}+\sqrt{6}} = \frac{12(2\sqrt{3}-\sqrt{6})}{(2\sqrt{3}+\sqrt{6})(2\sqrt{3}-\sqrt{6})}$
 $= \frac{24\sqrt{3}-12\sqrt{6}}{12-6} = \frac{24\sqrt{3}-12\sqrt{6}}{6}$
 $= 4\sqrt{3}-2\sqrt{6}$

4) $\frac{2}{4\sqrt{2}-\sqrt{31}} = \frac{2(4\sqrt{2}+\sqrt{31})}{(4\sqrt{2}-\sqrt{31})(4\sqrt{2}+\sqrt{31})}$
 $= \frac{8\sqrt{2}+2\sqrt{31}}{32-31} = 8\sqrt{2}+2\sqrt{31}$

5) $\frac{2}{4-\sqrt{14}} = \frac{2(4+\sqrt{14})}{(4-\sqrt{14})(4+\sqrt{14})}$
 $= \frac{8+2\sqrt{14}}{16-14} = \frac{8+2\sqrt{14}}{2}$
 $= -4-\sqrt{14}$

$$6) \frac{24\sqrt{2}}{5+\sqrt{13}} = \frac{24\sqrt{2}(5-\sqrt{13})}{(5+\sqrt{13})(5-\sqrt{13})}$$

$$= \frac{120\sqrt{2}-24\sqrt{26}}{25-13}$$

$$= \frac{120\sqrt{2}-24\sqrt{26}}{12}$$

$$= 10\sqrt{2}-2\sqrt{26}$$

$$7) \frac{8\sqrt{3}}{3\sqrt{5}+\sqrt{41}} = \frac{8\sqrt{3}(3\sqrt{5}-\sqrt{41})}{(3\sqrt{5}+\sqrt{41})(3\sqrt{5}-\sqrt{41})}$$

$$= \frac{24\sqrt{15}-8\sqrt{123}}{45-41}$$

$$= \frac{24\sqrt{15}-8\sqrt{123}}{4}$$

$$= 6\sqrt{15}-2\sqrt{123}$$

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

$$= \frac{9+2\sqrt{18}}{27-24} = \frac{9+6\sqrt{2}}{3}$$

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

25 곱셈 공식의 변형

문제편 p. 84~85

269 답 1) 13 2) 1

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

$$= 5^2 - 2 \times 6 = 13$$

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

$$= 5^2 - 4 \times 6 = 1$$

270 답 1) 25 2) 1

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

$$= 7^2 - 2 \times 12 = 25$$

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

$$= 7^2 - 4 \times 12 = 1$$

271 답 1) 41 2) 81

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

$$= 1^2 + 2 \times 20 = 41$$

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

$$= 1^2 + 4 \times 20 = 81$$

272 답 1) 10 2) 16

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

$$= 2^2 + 2 \times 3 = 10$$

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

$$= 2^2 + 4 \times 3 = 16$$

273 답 1) 41 2) 20

$$1) a^2+b^2 = (a+b)^2 - 2ab = 7^2 - 2 \times 4 = 41$$

$$2) a^2+b^2 = (a-b)^2 + 2ab = 4^2 + 2 \times 2 = 20$$

274 답 2

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

$$= 2^2 - 2 = 2$$

275 답 11

$$t^2 + \frac{1}{t^2} = \left(t - \frac{1}{t}\right)^2 + 2 \times t \times \frac{1}{t} = 3^2 + 2 = 11$$

276 답 1) 23 2) 38 3) 47 4) 83

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

$$= 5^2 - 2 = 23$$

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

$$= 6^2 + 2 = 38$$

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

$$= 7^2 - 2 = 47$$

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

$$= 9^2 + 2 = 83$$

277 답 1) 40 2) 44

$$1) (a-b)^2 = (a+b)^2 - 4ab = 8^2 - 4 \times 6 = 40$$

$$2) (a+b)^2 = (a-b)^2 + 4ab = 4^2 + 4 \times 7 = 44$$

278 답 0

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

$$= 2^2 - 4 = 0$$

279 답 13

$$\left(t + \frac{1}{t}\right)^2 = \left(t - \frac{1}{t}\right)^2 + 4 \times t \times \frac{1}{t} = 3^2 + 4 = 13$$

280 답 1) 77 2) 104 3) 21 4) 68

$$1) \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 4 \times x \times \frac{1}{x} = 9^2 - 4 = 77$$

$$2) \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 4 \times x \times \frac{1}{x} = 10^2 + 4 = 104$$

$$3) \left(y - \frac{1}{y}\right)^2 = \left(y + \frac{1}{y}\right)^2 - 4 \times y \times \frac{1}{y} = 5^2 - 4 = 21$$

$$4) \left(p + \frac{1}{p}\right)^2 = \left(p - \frac{1}{p}\right)^2 + 4 \times p \times \frac{1}{p} = 8^2 + 4 = 68$$



281 [답] ③

$$40.1 \times 39.9 = (40 + 0.1)(40 - 0.1) = 40^2 - 0.1^2$$

$$= 1600 - 0.01 = 1599.99$$

이므로 주어진 두 수의 곱을 계산할 때 가장 편리한 곱셈 공식은

③ $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ 이다.

282 [답] ③

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

$$= 6 + 2\sqrt{5} \text{ (참)}$$

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

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

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

$$= 3 - 7 = -4 \text{ (거짓)}$$

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

$$= 2 - \sqrt{2} - 12$$

$$= -10 - \sqrt{2} \text{ (참)}$$

⑤ $(\sqrt{6} + 9)(2\sqrt{6} - 3) = 2 \times (\sqrt{6})^2 + (-3 + 18)\sqrt{6} + 9 \times (-3)$

$$= 12 + 15\sqrt{6} - 27$$

$$= -15 + 15\sqrt{6} \text{ (참)}$$

283 [답] ②

한 변의 길이가 $3x + 5y$ 인 정사각형을 변화시켜서 만든 직사각형의 가로와 세로의 길이는 각각 $3x + 5y + 3$, $3x + 5y - 2$ 이다.

따라서 이 직사각형의 넓이는 $(3x + 5y + 3)(3x + 5y - 2)$

이고 이것을 전개하기 위해서 $3x + 5y = A$ 라 하면

$$(3x + 5y + 3)(3x + 5y - 2)$$

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

$$= (3x + 5y)^2 + (3x + 5y) - 6$$

$$= 9x^2 + 30xy + 25y^2 + 3x + 5y - 6$$

284 [답] ⑤

$5x + 2 = A$ 라 하면

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

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

$$= (A + \sqrt{5})(A - \sqrt{5})$$

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

$$= 25x^2 + 20x + 4 - 5$$

$$= 25x^2 + 20x - 1$$

따라서 전개식에서 x 의 계수는 20이고 상수항은 -1 이므로 x 의 계수와 상수항의 곱은 $20 \times (-1) = -20$ 이다.

285 [답] ④

$$(a+b)(c+d) - (a+c)(b+d)$$

$$= (ac + ad + bc + bd) - (ab + ad + bc + cd)$$

$$= ac + ad + bc + bd - ab - ad - bc - cd$$

$$= -ab + ac + bd - cd$$

286 [답] ④

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

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

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

$$= 8xy$$

[다른 풀이]

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2 \text{ 이므로}$$

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

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

$$= 2x \times 4y = 8xy$$

287 [답] ③

$$(3t+5)(3t-5) = 9t^2 - 25 \text{ 이고}$$

$$(-2t+7)(2t+7) = (7-2t)(7+2t) = 49 - 4t^2 \text{ 이므로}$$

$$(3t+5)(3t-5) - (-2t+7)(2t+7)$$

$$= (9t^2 - 25) - (49 - 4t^2) = 9t^2 - 25 - 49 + 4t^2$$

$$= 13t^2 - 74$$

288 [답] ⑤

$$(x+3)(x+6) - (x+2)(x+7)$$

$$= (x^2 + 9x + 18) - (x^2 + 9x + 14)$$

$$= x^2 + 9x + 18 - x^2 - 9x - 14 = 4$$

289 [답] ③

$a, b (b > 0)$ 는 유리수이고 c 는 실수일 때

$$\frac{c}{a - \sqrt{b}} = \frac{c(a + \sqrt{b})}{(a - \sqrt{b})(a + \sqrt{b})} = \frac{c(a + \sqrt{b})}{a^2 - b} \text{ 이다.}$$

즉, 분모가 근호를 포함한 두 수의 합 또는 차인 분수의 분모를 유리화할 때는 곱셈 공식 $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ 을 이용한다.

290 [답] ①

분모를 유리화한다는 것은 무리수인 분모를 유리수로 바꾼다는 것이다. 즉, 분모를 유리화할 때는 분모가 유리수가 되도록 적당한 수를 곱해야 한다.

따라서 $\frac{3 - \sqrt{2}}{\sqrt{23} - 4}$ 의 분모를 유리화하려면 분모, 분자에 $\sqrt{23} + 4$ 를 곱해야 한다.

291 [답] 41+4√105

$$\frac{\sqrt{21}+2\sqrt{5}}{\sqrt{21}-2\sqrt{5}} = \frac{(\sqrt{21}+2\sqrt{5})(\sqrt{21}+2\sqrt{5})}{(\sqrt{21}-2\sqrt{5})(\sqrt{21}+2\sqrt{5})}$$

$$= \frac{21+4\sqrt{105}+20}{21-20} = 41+4\sqrt{105}$$

292 [답] 1

$$\frac{2}{\sqrt{14}-2\sqrt{3}} = \frac{2(\sqrt{14}+2\sqrt{3})}{(\sqrt{14}-2\sqrt{3})(\sqrt{14}+2\sqrt{3})}$$

$$= \frac{2\sqrt{14}+4\sqrt{3}}{14-12}$$

$$= \frac{2\sqrt{14}+4\sqrt{3}}{2} = \sqrt{14}+2\sqrt{3}$$

$$\frac{4}{\sqrt{14}+2\sqrt{3}} = \frac{4(\sqrt{14}-2\sqrt{3})}{(\sqrt{14}+2\sqrt{3})(\sqrt{14}-2\sqrt{3})}$$

$$= \frac{4\sqrt{14}-8\sqrt{3}}{14-12}$$

$$= \frac{4\sqrt{14}-8\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{14}-4\sqrt{3}$$

∴ $\frac{2}{\sqrt{14}-2\sqrt{3}} + \frac{4}{\sqrt{14}+2\sqrt{3}} = (\sqrt{14}+2\sqrt{3}) + (2\sqrt{14}-4\sqrt{3})$
 $= -2\sqrt{3}+3\sqrt{14}$
 $= a\sqrt{3}+b\sqrt{14}$

따라서 a = -2, b = 3이므로
 a + b = (-2) + 3 = 1

293 [답] ④
 $x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy = 9^2 - 2 \times 7 = 67$

294 [답] ⑤
 $2t - \frac{2}{t} = 10$ 의 양변을 2로 나누면 $t - \frac{1}{t} = 5$
 ∴ $(t + \frac{1}{t})^2 = (t - \frac{1}{t})^2 + 4 \times t \times \frac{1}{t} = 5^2 + 4 = 29$

295 [답] ①
 $(a + \frac{2}{a})^2 = a^2 + 2 \times a \times \frac{2}{a} + (\frac{2}{a})^2 = a^2 + 4 + \frac{4}{a^2}$
 이므로
 $a^2 + \frac{4}{a^2} = (a + \frac{2}{a})^2 - 4 = 3^2 - 4 = 5$

26 인수분해

문제편 p. 88~89

- 296 [답] 1) x^2+x 2) x^2+4x+4 3) x^2-2x+1
 4) x^2-1 5) $a^2+8a+15$ 6) a^2-3a-4
 7) $4a^2+17a+4$ 8) $20a^2+9a-20$

1) $x(x+1) \xrightarrow[\text{전개}]{\text{인수분해}} x^2+x$
 주어진 식을 전개하면 $x(x+1) = x^2+x$

2) $(x+2)^2 \xrightarrow[\text{전개}]{\text{인수분해}} x^2+4x+4$
 주어진 식을 전개하면 $(x+2)^2 = x^2+4x+4$

3) $(x-1)^2 \xrightarrow[\text{전개}]{\text{인수분해}} x^2-2x+1$
 주어진 식을 전개하면 $(x-1)^2 = x^2-2x+1$

4) $(x+1)(x-1) \xrightarrow[\text{전개}]{\text{인수분해}} x^2-1$
 주어진 식을 전개하면 $(x+1)(x-1) = x^2-1$

5) $(a+3)(a+5) \xrightarrow[\text{전개}]{\text{인수분해}} a^2+8a+15$
 주어진 식을 전개하면 $(a+3)(a+5) = a^2+8a+15$

6) $(a+1)(a-4) \xrightarrow[\text{전개}]{\text{인수분해}} a^2-3a-4$
 주어진 식을 전개하면 $(a+1)(a-4) = a^2-3a-4$

7) $(a+4)(4a+1) \xrightarrow[\text{전개}]{\text{인수분해}} 4a^2+17a+4$
 주어진 식을 전개하면 $(a+4)(4a+1) = 4a^2+17a+4$

8) $(4a+5)(5a-4) \xrightarrow[\text{전개}]{\text{인수분해}} 20a^2+9a-20$
 주어진 식을 전개하면 $(4a+5)(5a-4) = 20a^2+9a-20$

297 [답] 1) ○ 2) ○ 3) ○ 4) × 5) ○ 6) ×

298 [답] 1) ○ 2) ○ 3) ○ 4) ○ 5) ○ 6) ×

- 299 [답] 1) 1, x, y 2) 1, 2, x+5, 2(x-5)
 3) a, a(a²-b) 4) -3a+4b
 5) -2, a-3, 2(3-a) 6) 1, 2a+1
 7) 1, x, y, 2x-z, x(2x-z)
 8) 1, -1, a-b, c-b, c-a, (a-b)(c-a),
 (b-a)(b-c)(c-a)

27 공통인수를 이용한 인수분해

문제편 p. 90~91

- 300 [답] 1) $x(x+3)$ 2) $3(x-y)$ 3) $4(x^2-2y)$
 4) $a(a+6y)$ 5) $a(bc+5)$ 6) $4x(1-2y)$
 7) $xy(x+6)$ 8) $xy(1-z)$ 9) $2a(3a-2b)$

1) 두 항 x^2 , $3x$ 의 공통인수가 x 이므로 x 로 묶어 내어 인수분해하면

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

2) 두 항 $3x$, $3y$ 의 공통인수가 3 이므로 3 으로 묶어 내어 인수분해하면

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

- 3) 두 항 $4x^2, 8y$ 의 공통인수가 4 이므로 4 로 묶어 내어 인수분해하면 $4x^2 - 8y = 4(x^2 - 2y)$
- 4) 두 항 $a^2, 6ay$ 의 공통인수가 a 이므로 a 로 묶어 내어 인수분해하면 $a^2 + 6ay = a(a + 6y)$
- 5) 두 항 $abc, 5a$ 의 공통인수가 a 이므로 a 로 묶어 내어 인수분해하면 $abc + 5a = a(bc + 5)$
- 6) 두 항 $4x, 8xy$ 의 공통인수가 $4x$ 이므로 $4x$ 로 묶어 내어 인수분해하면 $4x - 8xy = 4x(1 - 2y)$
- 7) 두 항 $x^2y, 6xy$ 의 공통인수가 xy 이므로 xy 로 묶어 내어 인수분해하면 $x^2y + 6xy = xy(x + 6)$
- 8) 두 항 xy, xyz 의 공통인수가 xy 이므로 xy 로 묶어 내어 인수분해하면 $xy - xyz = xy(1 - z)$
- 9) 두 항 $6a^2, 4ab$ 의 공통인수가 $2a$ 이므로 $2a$ 로 묶어 내어 인수분해하면 $6a^2 - 4ab = 2a(3a - 2b)$

301 [답] 1) $(a+b)(x-y)$ 2) $(x-1)(2a+3b)$

1) 두 항 $a(x-y), b(x-y)$ 의 공통인수는 $x-y$ 이다.

$$\therefore a(x-y) + b(x-y) = (a+b)(x-y)$$

2) 두 항 $(x-1)(a+2b), (x-1)(a+b)$ 의 공통인수는 $x-1$ 이다.

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

302 [답] 1) $(x+2)(x+5)$ 2) $(2+xy)(x+2y)$

3) $(a+b)(x+y)$ 4) $(a+b+2)(2y+1)$

5) $xy(x-2y)(x+1)$ 6) $2a(x-5y)$

1) 두 항 $x(x+5), 2(x+5)$ 의 공통인수가 $x+5$ 이므로 $x+5$ 로 묶어 내어 인수분해하면

$$x(x+5) + 2(x+5) = (x+2)(x+5)$$

2) 두 항 $2(x+2y), xy(x+2y)$ 의 공통인수가 $x+2y$ 이므로 $x+2y$ 로 묶어 내어 인수분해하면

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

3) 두 항 $(a-b)(x+y), 2b(x+y)$ 의 공통인수가 $x+y$ 이므로 $x+y$ 로 묶어 내어 인수분해하면

$$(a-b)(x+y) + 2b(x+y) = \{(a-b) + 2b\}(x+y) = (a+b)(x+y)$$

4) 두 항 $(a+1)(2y+1), (b+1)(2y+1)$ 의 공통인수가 $2y+1$ 이므로 $2y+1$ 로 묶어 내어 인수분해하면

$$(a+1)(2y+1) + (b+1)(2y+1) = \{(a+1) + (b+1)\}(2y+1) = (a+b+2)(2y+1)$$

5) 두 항 $x^2y(x-2y), xy(x-2y)$ 의 공통인수가 $xy(x-2y)$ 이므로 $xy(x-2y)$ 로 묶어 내어 인수분해하면

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

6) 두 항 $(a+6b)(x-5y), (a-6b)(x-5y)$ 의 공통인수가 $x-5y$ 이므로 $x-5y$ 로 묶어 내어 인수분해하면

$$(a+6b)(x-5y) + (a-6b)(x-5y) = \{(a+6b) + (a-6b)\}(x-5y) = 2a(x-5y)$$

303 [답] 1) $(2x-1)(x-5)$ 2) $(x+y+2z)(a+b)$

1) 두 항 $2x(x-5), 5-x$ 의 공통인수는 $x-5$ 이다.

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

2) 세 항 $x(a+b), y(a+b), 2z(a+b)$ 의 공통인수는 $a+b$ 이다.

$$\begin{aligned} \therefore x(a+b) + y(a+b) + 2z(a+b) &= (x+y+2z)(a+b) \end{aligned}$$

Tip

2)번과 같이 세 항의 공통인수로 한꺼번에 묶어 쉽게 풀 수 있지만 이 방법이 어렵다면 다음과 같이 계산하자.

$$\begin{aligned} x(a+b) + y(a+b) + 2z(a+b) &= (x+y)(a+b) + 2z(a+b) \\ &= (x+y+2z)(a+b) \end{aligned}$$

304 [답] 1) $(2a-3)(x-2)$ 2) $5x(3a-5b)$

3) $2(2x+y)(3a-2b)$

4) $(y^2+5y+2)(3x+1)$

5) $(a^2-3a+3)(x+3)$

6) $(a-3-b)(x-y)$

1) 두 항 $2a(x-2), 3(2-x)$ 의 공통인수가 $x-2$ 이므로 $x-2$ 로 묶어 내어 인수분해하면

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

2) 두 항 $(x+y)(3a-5b), (4x-y)(5b-3a)$ 의 공통인수가 $3a-5b$ 이므로 $3a-5b$ 로 묶어 내어 인수분해하면

$$\begin{aligned} (x+y)(3a-5b) - (4x-y)(5b-3a) &= (x+y)(3a-5b) + (4x-y)(3a-5b) \\ &= \{(x+y) + (4x-y)\}(3a-5b) = 5x(3a-5b) \end{aligned}$$

3) 두 항 $(9x+3y)(3a-2b), (5x+y)(2b-3a)$ 의 공통인수가 $3a-2b$ 이므로 $3a-2b$ 로 묶어 내어 인수분해하면

$$\begin{aligned} (9x+3y)(3a-2b) + (5x+y)(2b-3a) &= (9x+3y)(3a-2b) - (5x+y)(3a-2b) \\ &= \{(9x+3y) - (5x+y)\}(3a-2b) \\ &= (4x+2y)(3a-2b) = 2(2x+y)(3a-2b) \end{aligned}$$

- 4) 세 항 $y^2(3x+1)$, $5y(3x+1)$, $2(3x+1)$ 의 공통인수가 $3x+1$ 이므로 $3x+1$ 로 묶어 내어 인수분해하면
 $y^2(3x+1)+5y(3x+1)+2(3x+1)$
 $= (y^2+5y+2)(3x+1)$
- 5) 세 항 $(a+3)(x+3)$, $4a(x+3)$, $a^2(x+3)$ 의 공통인수가 $x+3$ 이므로 $x+3$ 으로 묶어 내어 인수분해하면
 $(a+3)(x+3)-4a(x+3)+a^2(x+3)$
 $= \{(a+3)-4a+a^2\}(x+3)$
 $= (a^2-3a+3)(x+3)$
- 6) 세 항 $a(x-y)$, $3(y-x)$, $b(y-x)$ 의 공통인수가 $x-y$ 이므로 $x-y$ 로 묶어 내어 인수분해하면
 $a(x-y)+3(y-x)+b(y-x)$
 $= a(x-y)-3(x-y)-b(x-y)$
 $= (a-3-b)(x-y)$

28 인수분해 공식

$-a^2 \pm 2ab + b^2$ 꼴

문제편 p. 92~93

- 305 [답] 1) $(x+1)^2$ 2) $(x+3)^2$ 3) $(x+4)^2$
 4) $(x+6)^2$ 5) $(y+5)^2$ 6) $(x-1)^2$
 7) $(x-4)^2$ 8) $(x-5)^2$ 9) $(y-7)^2$
 10) $(y-9)^2$
- 1) $x^2+2x+1 = x^2+2 \times \boxed{x} \times \boxed{1} + \boxed{1}^2$
 $= (\boxed{x+1})^2$
- 2) $x^2+6x+9 = x^2+2 \times x \times \boxed{3} + \boxed{3}^2$
 $= (\boxed{x+3})^2$
- 3) $x^2+8x+16 = x^2+2 \times \boxed{x} \times \boxed{4} + \boxed{4}^2$
 $= (\boxed{x+4})^2$
- 4) $x^2+12x+36 = x^2+2 \times \boxed{x} \times \boxed{6} + \boxed{6}^2$
 $= (\boxed{x+6})^2$
- 5) $y^2+10y+25 = y^2+2 \times \boxed{y} \times \boxed{5} + \boxed{5}^2$
 $= (\boxed{y+5})^2$
- 6) $x^2-2x+1 = x^2-2 \times \boxed{x} \times \boxed{1} + \boxed{1}^2$
 $= (\boxed{x-1})^2$
- 7) $x^2-8x+16 = x^2-2 \times x \times \boxed{4} + \boxed{4}^2$
 $= (\boxed{x-4})^2$
- 8) $x^2-10x+25 = x^2-2 \times \boxed{x} \times \boxed{5} + \boxed{5}^2$
 $= (\boxed{x-5})^2$

- 9) $y^2-14y+49 = y^2-2 \times \boxed{y} \times \boxed{7} + \boxed{7}^2$
 $= (\boxed{y-7})^2$
- 10) $y^2-18y+81 = y^2-2 \times \boxed{y} \times \boxed{9} + \boxed{9}^2$
 $= (\boxed{y-9})^2$

[$a^2 \pm 2ab + b^2$ 꼴의 인수분해]

수력 공식

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

306 [답] 1) $(2x+1)^2$ 2) $(3x+2y)^2$ 3) $5(x+3)^2$

- 1) $4x^2+4x+1 = (\boxed{2x})^2 + 2 \times \boxed{2x} \times \boxed{1} + \boxed{1}^2$
 $= (\boxed{2x+1})^2$
- 2) $9x^2+12xy+4y^2 = (\boxed{3x})^2 + 2 \times \boxed{3x} \times \boxed{2y} + (\boxed{2y})^2$
 $= (\boxed{3x+2y})^2$
- 3) $5x^2+30x+45 = \boxed{5}(x^2+\boxed{6x}+\boxed{9})$
 $= \boxed{5}(x^2+2 \times x \times \boxed{3} + \boxed{3}^2)$
 $= \boxed{5}(x+\boxed{3})^2$

307 [답] 1) $(4x+3)^2$ 2) $(x+11y)^2$

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

- 1) $16x^2+24x+9 = (4x)^2 + 2 \times 4x \times 3 + 3^2$
 $= (4x+3)^2$
- 2) $x^2+22xy+121y^2 = x^2+2 \times x \times 11y + (11y)^2$
 $= (x+11y)^2$
- 3) $\frac{1}{3}x^2 + \frac{2}{3}x + \frac{1}{3} = \frac{1}{3}(x^2+2x+1)$
 $= \frac{1}{3}(x^2+2 \times x \times 1 + 1^2)$
 $= \frac{1}{3}(x+1)^2$
- 4) $8a^2+8ab+2b^2 = 2(4a^2+4ab+b^2)$
 $= 2\{(2a)^2+2 \times 2a \times b + b^2\}$
 $= 2(2a+b)^2$

308 [답] 1) $(3x-1)^2$ 2) $(4x-3y)^2$ 3) $-2(x-5)^2$

- 1) $9x^2-6x+1 = (\boxed{3x})^2 - 2 \times \boxed{3x} \times \boxed{1} + \boxed{1}^2$
 $= (\boxed{3x-1})^2$
- 2) $16x^2-24xy+9y^2 = (\boxed{4x})^2 - 2 \times \boxed{4x} \times \boxed{3y} + (\boxed{3y})^2$
 $= (\boxed{4x-3y})^2$
- 3) $-2x^2+20x-50 = -2(x^2-\boxed{10x}+\boxed{25})$
 $= -2(x^2-2 \times x \times \boxed{5} + \boxed{5}^2)$
 $= -2(x-\boxed{5})^2$

309 [답] 1) $\left(\frac{1}{3}a - \frac{1}{4}\right)^2$ 2) $(2x-7y)^2$

3) $-(6a-5b)^2$ 4) $-y(x-1)^2$

1) $\frac{1}{9}a^2 - \frac{1}{6}a + \frac{1}{16} = \left(\frac{1}{3}a\right)^2 - 2 \times \frac{1}{3}a \times \frac{1}{4} + \left(\frac{1}{4}\right)^2$

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

2) $4x^2 - 28xy + 49y^2 = (2x)^2 - 2 \times 2x \times 7y + (7y)^2$

$= (2x-7y)^2$

3) $-36a^2 + 60ab - 25b^2 = -(36a^2 - 60ab + 25b^2)$

$= -\{(6a)^2 - 2 \times 6a \times 5b + (5b)^2\}$

$= -(6a-5b)^2$

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

$= -y(x^2 - 2 \times x \times 1 + 1^2)$

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

29 완전제곱식이 될 조건

문제편 p. 94~95

310 [답] 1) 1 2) 9 3) 25 4) 49

1) $x^2 + 2x + A = x^2 + 2 \times x \times \boxed{1} + A$ 이므로 완전제곱식이 되

려면 $A = \boxed{1}^2 = \boxed{1}$

2) $x^2 + 6x + A = x^2 + 2 \times x \times \boxed{3} + A$ 이므로 완전제곱식이 되

려면 $A = \boxed{3}^2 = \boxed{9}$

3) $x^2 - 10x + A = x^2 - 2 \times x \times \boxed{5} + A$ 이므로 완전제곱식이 되

려면 $A = \boxed{5}^2 = \boxed{25}$

4) $x^2 - 14x + A = x^2 - 2 \times x \times \boxed{7} + A$ 이므로 완전제곱식이 되

려면 $A = \boxed{7}^2 = \boxed{49}$

[완전제곱식이 될 조건]

수력 공식

① $x^2 + ax + b$ 가 완전제곱식이 되기 위한 b 의 조건: $b = \left(\frac{a}{2}\right)^2$

② $x^2 + ax + b$ 가 완전제곱식이 되기 위한 a 의 조건: $a = \pm 2\sqrt{b}$

311 [답] 1) ± 4 2) ± 8 3) ± 10 4) ± 12

1) $x^2 + Bx + 4 = x^2 + Bx + (\pm 2)^2$ 이므로

완전제곱식이 되려면 $B = 2 \times (\pm 2) = \pm 4$

2) $x^2 + Bx + 16 = x^2 + Bx + (\pm 4)^2$ 이므로

완전제곱식이 되려면 $B = 2 \times (\pm 4) = \pm 8$

3) $x^2 + Bx + 25 = x^2 + Bx + (\pm 5)^2$ 이므로

완전제곱식이 되려면 $B = 2 \times (\pm 5) = \pm 10$

4) $x^2 + Bx + 36 = x^2 + Bx + (\pm 6)^2$ 이므로

완전제곱식이 되려면 $B = 2 \times (\pm 6) = \pm 12$

312 [답] 1) 1 2) 9

1) $9x^2 + 6x + A = (3x)^2 + 2 \times 3x \times \boxed{1} + A$ 이므로

완전제곱식이 되려면 $A = \boxed{1}^2 = \boxed{1}$

2) $4x^2 + 12xy + Ay^2 = (2x)^2 + 2 \times 2x \times \boxed{3y} + Ay^2$ 이므로

완전제곱식이 되려면 $Ay^2 = (\boxed{3y})^2 = \boxed{9}y^2$

$\therefore A = \boxed{9}$

313 [답] 1) 25 2) 4 3) 9 4) 1

1) $4x^2 + 20x + A = (2x)^2 + 2 \times 2x \times 5 + A$ 이므로

완전제곱식이 되려면 $A = 5^2 = 25$

2) $16x^2 - 16x + A = (4x)^2 - 2 \times 4x \times 2 + A$ 이므로

완전제곱식이 되려면 $A = 2^2 = 4$

3) $16x^2 - 24xy + Ay^2 = (4x)^2 - 2 \times 4x \times 3y + Ay^2$ 이므로

완전제곱식이 되려면 $Ay^2 = (3y)^2 = 9y^2$

$\therefore A = 9$

4) $25x^2 + 10xy + Ay^2 = (5x)^2 + 2 \times 5x \times y + Ay^2$ 이므로

완전제곱식이 되려면 $Ay^2 = y^2$

$\therefore A = 1$

314 [답] 1) $\frac{1}{9}$ 2) 9 3) 36 4) 4

1) $x^2 + \frac{2}{3}x + A = x^2 + 2 \times x \times \frac{1}{3} + A$ 이므로

완전제곱식이 되려면 $A = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$

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

완전제곱식이 되려면 $A = 3^2 = 9$

3) $\frac{1}{4}x^2 - 6xy + Ay^2 = \left(\frac{1}{2}x\right)^2 - 2 \times \frac{1}{2}x \times 6y + Ay^2$ 이므로

완전제곱식이 되려면 $Ay^2 = (6y)^2 = 36y^2$

$\therefore A = 36$

4) $\frac{4}{25}x^2 + \frac{8}{5}xy + Ay^2 = \left(\frac{2}{5}x\right)^2 + 2 \times \frac{2}{5}x \times 2y + Ay^2$ 이므로

완전제곱식이 되려면 $Ay^2 = (2y)^2 = 4y^2$

$\therefore A = 4$

315 [답] 1) ± 20 2) ± 24

1) $4x^2 + Bx + 25 = (2x)^2 + Bx + (\pm 5)^2$ 이므로

완전제곱식이 되려면

$B = 2 \times \{ \boxed{2} \times (\pm 5) \} = \pm \boxed{20}$

2) $4x^2 + Bxy + 36y^2 = (2x)^2 + Bxy + (\pm 6y)^2$ 이므로

완전제곱식이 되려면

$By = 2 \times \{ \boxed{2} \times (\pm 6y) \} = \pm \boxed{24}y$

$\therefore B = \pm \boxed{24}$

316 [답] 1) ± 44 2) ± 100 3) ± 14 4) ± 210

- 1) $4x^2 + Bx + 121 = (2x)^2 + Bx + (\pm 11)^2$ 이므로
 완전제곱식이 되려면
 $B = 2 \times 2 \times (\pm 11) = \pm 44$
- 2) $25x^2 + Bx + 100 = (5x)^2 + Bx + (\pm 10)^2$ 이므로
 완전제곱식이 되려면
 $B = 2 \times 5 \times (\pm 10) = \pm 100$
- 3) $49x^2 + Bxy + y^2 = (7x)^2 + Bxy + (\pm y)^2$ 이므로
 완전제곱식이 되려면
 $By = 2 \times 7 \times (\pm y) = \pm 14y$
 $\therefore B = \pm 14$
- 4) $49x^2 + Bxy + 225y^2 = (7x)^2 + Bxy + (\pm 15y)^2$ 이므로
 완전제곱식이 되려면
 $By = 2 \times 7 \times (\pm 15y) = \pm 210y$
 $\therefore B = \pm 210$

317 [답] 1) $\pm \frac{1}{2}$ 2) $\pm \frac{1}{15}$ 3) $\pm \frac{3}{4}$ 4) ± 2

- 1) $x^2 + Bx + \frac{1}{16} = x^2 + Bx + \left(\pm \frac{1}{4}\right)^2$ 이므로
 완전제곱식이 되려면
 $B = 2 \times \left(\pm \frac{1}{4}\right) = \pm \frac{1}{2}$
- 2) $\frac{1}{36}x^2 + Bx + \frac{1}{25} = \left(\frac{1}{6}x\right)^2 + Bx + \left(\pm \frac{1}{5}\right)^2$ 이므로
 완전제곱식이 되려면
 $B = 2 \times \frac{1}{6} \times \left(\pm \frac{1}{5}\right) = \pm \frac{1}{15}$
- 3) $\frac{9}{64}x^2 + Bxy + y^2 = \left(\frac{3}{8}x\right)^2 + Bxy + (\pm y)^2$ 이므로
 완전제곱식이 되려면
 $By = 2 \times \frac{3}{8} \times (\pm y) = \pm \frac{3}{4}y \quad \therefore B = \pm \frac{3}{4}$
- 4) $4x^2 + Bxy + \frac{1}{4}y^2 = (2x)^2 + Bxy + \left(\pm \frac{1}{2}y\right)^2$ 이므로
 완전제곱식이 되려면
 $By = 2 \times 2 \times \left(\pm \frac{1}{2}y\right) = \pm 2y$
 $\therefore B = \pm 2$



학교시험 실력 테스트

문제편 p. 96~97

26 인수분해 ~ 29 완전제곱식이 될 조건

318 [답] ④

- $(x-1)^2(2x+3)$ 의 인수는 1, $x-1$, $(x-1)^2$, $2x+3$,
 $(x-1)(2x+3)$, $(x-1)^2(2x+3)$ 이므로 인수가 아닌 것은
 ④ $2x$ 이다.

319 [답] ⑤

- ① $(a+b)(c+d)$ 를 전개하면
 $(a+b)(c+d) = ac + ad + bc + bd$ (참)
- ② $(x+2)(x+4)$ 를 전개하면
 $(x+2)(x+4) = x^2 + 6x + 8$ (참)
- ③ $(2a+1)(2a-1)$ 을 전개하면
 $(2a+1)(2a-1) = 4a^2 - 1$ (참)
- ④ $(2x+1)(x-5)$ 를 전개하면
 $(2x+1)(x-5) = 2x^2 - 9x - 5$ (참)
- ⑤ $(a+b)^2$ 을 전개하면 $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ (거짓)

320 [답] ②, ③

- ① 하나의 다항식을 두 개 이상의 다항식의 곱으로 나타냈을 때
 각각의 식을 처음 식의 인수라 한다. (거짓)
- ② 1은 모든 다항식의 인수이다. (참)
- ③ 인수분해는 전개를 거꾸로 한 과정이다. (참)
- ④ [반례] $2(x+1)^2$ 의 인수는 1, 2, $x+1$, $(x+1)^2$, $2(x+1)$,
 $2(x+1)^2$ 이다. 즉, 상수도 다항식의 인수가 될 수 있다.
 (거짓)
- ⑤ x^2 의 인수는 1, x , x^2 이므로 0은 x^2 의 인수가 아니다. (거짓)

321 [답] ②

$4xy + 2xy^2 = 2xy(2+y)$

322 [답] $-x(y-3+7x)$ 또는 $x(-y+3-7x)$

- (i) $-x$ 로 묶어 내어 인수분해하면
 $-xy + 3x - 7x^2 = -x(y-3+7x)$
- (ii) x 로 묶어 내어 인수분해하면
 $-xy + 3x - 7x^2 = x(-y+3-7x)$

323 [답] ①

- (i) $2x^2 - 6x = 2x(x-3)$ 이므로 인수는 1, 2, x , $x-3$, $2x$,
 $2(x-3)$, $x(x-3)$, $2x(x-3)$ 이다.
- (ii) $x(x-y) + 3(y-x) = x(x-y) - 3(x-y)$
 $= (x-3)(x-y)$
 이므로 인수는 1, $x-3$, $x-y$, $(x-3)(x-y)$ 이다.
 따라서 공통인수는 1, $x-3$ 이다.

324 [답] $-(x+7y)(3a-5b)$

$(x-3y)(3a-5b) + (2x+4y)(5b-3a)$
 $= (x-3y)(3a-5b) - (2x+4y)(3a-5b)$
 $= \{(x-3y) - (2x+4y)\}(3a-5b)$
 $= (-x-7y)(3a-5b) = -(x+7y)(3a-5b)$

325 [답] ④

- ① $x^2+2x+1=x^2+2 \times x \times 1+1^2=(x+1)^2$
 ② $4y^2+4y+1=(2y)^2+2 \times 2y \times 1+1^2=(2y+1)^2$
 ③ $ax^2+2axy+ay^2=a(x^2+2xy+y^2)$
 $=a(x^2+2 \times x \times y+y^2)$
 $=a(x+y)^2$
 ④ $9a^2+6a-1=(3a)^2+2 \times 3a \times 1-1$ 이므로 완전제곱식으로 인수분해되지 않는다.
 ⑤ $b(b-1)-(b-1)=(b-1)(b-1)=(b-1)^2$

326 [답] $(\frac{2}{3}x+\frac{3}{2}y)^2$

$$\frac{4}{9}x^2+2xy+\frac{9}{4}y^2=(\frac{2}{3}x)^2+2 \times \frac{2}{3}x \times \frac{3}{2}y+(\frac{3}{2}y)^2$$

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

327 [답] 8

$$-50x^2+20xy-2y^2=-2(25x^2-10xy+y^2)$$

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

$$=-2(5x-y)^2=-A(Bx-Cy)^2$$

따라서 $A=2, B=5, C=1$ 이므로
 $A+B+C=2+5+1=8$

328 [답] ④

그림과 같은 모양의 색종이의 넓이는 가로 길이가 $4x$ 이고 세로의 길이가 $x-4$ 인 직사각형의 넓이와 한 변의 길이가 4인 정사각형의 넓이의 합과 같다.

즉, 색종이의 넓이를 S 라 하면

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

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

따라서 색종이와 넓이가 같은 정사각형의 한 변의 길이는

$$2(x-2)$$

이므로 둘레의 길이는

$$4 \times \{2(x-2)\}=8x-16$$

이다.

329 [답] ①, ③

- ① 다항식의 제곱으로 된 식 또는 이 식에 수를 곱한 식을 완전제곱식이라 한다. (거짓)
 ② $(x-2)^2+8x=x^2-4x+4+8x=x^2+4x+4$
 $=(x+2)^2$ (참)
 ③ $2(x+1)^2$ 은 다항식의 제곱으로 된 식에 수를 곱한 식이므로 완전제곱식이다. (거짓)
 ④ $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$ (참)

⑤ $b=(\frac{a}{2})^2$ 이면

$$x^2+ax+b=x^2+ax+(\frac{a}{2})^2=x^2+2 \times x \times \frac{a}{2}+(\frac{a}{2})^2$$

$$=(x+\frac{a}{2})^2 \text{ (참)}$$

330 [답] 3

$x^2+4x+k+1=x^2+2 \times x \times 2+(k+1)$ 이므로 완전제곱식이 되려면 $k+1=2^2 \therefore k=2^2-1=4-1=3$

331 [답] ⑤

- ① $x^2+4x+k=x^2+2 \times x \times 2+k$ 이므로 완전제곱식이 되려면 $k=2^2=4$
 ② $x^2+kx+9=x^2+kx+(\pm 3)^2$ 이므로 완전제곱식이 되려면 $k=2 \times (\pm 3)=\pm 6$
 따라서 양수 k 의 값은 6이다.
 ③ $4x^2+8x+k=(2x)^2+2 \times 2x \times 2+k$ 이므로 완전제곱식이 되려면 $k=2^2=4$
 ④ $\frac{1}{9}x^2+\frac{4}{3}x+k=(\frac{1}{3}x)^2+2 \times \frac{1}{3}x \times 2+k$ 이므로 완전제곱식이 되려면 $k=2^2=4$
 ⑤ $x^2-10x+k=x^2-2 \times x \times 5+k$ 이므로 완전제곱식이 되려면 $k=5^2=25$
 따라서 양수 k 의 값이 가장 큰 것은 ⑤이다.

332 [답] ②

$x^2+(3a-1)x+49=x^2+(3a-1)x+(\pm 7)^2$ 이므로 완전제곱식이 되려면 $3a-1=2 \times (\pm 7)=\pm 14$
 $\therefore 3a-1=14$ 또는 $3a-1=-14$
 (i) $3a-1=14$ 에서 $3a=15 \therefore a=5$
 (ii) $3a-1=-14$ 에서 $3a=-13 \therefore a=-\frac{13}{3}$
 따라서 양수 a 의 값은 5이다.

333 [답] ③

- (i) $x^2-12x+a=x^2-2 \times x \times 6+a$ 이므로 완전제곱식이 되려면 $a=6^2=36$
 (ii) $x^2+bx+64=x^2+bx+(\pm 8)^2$ 이므로 완전제곱식이 되려면 $b=2 \times (\pm 8)=\pm 16$
 이때, $b>0$ 이므로 $b=16$
 $\therefore a+b=36+16=52$

334 [답] ①

$(x+4)(x+8)+k=x^2+12x+32+k$
 $=x^2+2 \times x \times 6+32+k$
 이므로 완전제곱식이 되려면 $32+k=6^2 \therefore k=6^2-32=4$

- 335** [답] 1) $(x+3)(x-3)$ 2) $(x+4)(x-4)$
 3) $(x+6)(x-6)$ 4) $(2x+5)(2x-5)$
 5) $(4x+1)(4x-1)$ 6) $(3x+7)(3x-7)$
 7) $(a+\frac{1}{2})(a-\frac{1}{2})$ 8) $(a+\frac{1}{3})(a-\frac{1}{3})$
 9) $(2a+\frac{3}{4})(2a-\frac{3}{4})$ 10) $(3a+\frac{7}{5})(3a-\frac{7}{5})$

1) $x^2-9 = x^2-3^2 = (x+3)(x-3)$
 2) $x^2-16 = x^2-4^2 = (x+4)(x-4)$
 3) $x^2-36 = x^2-6^2 = (x+6)(x-6)$
 4) $4x^2-25 = (2x)^2-5^2 = (2x+5)(2x-5)$
 5) $16x^2-1 = (4x)^2-1^2 = (4x+1)(4x-1)$
 6) $9x^2-49 = (3x)^2-7^2 = (3x+7)(3x-7)$
 7) $a^2-\frac{1}{4} = a^2-(\frac{1}{2})^2 = (a+\frac{1}{2})(a-\frac{1}{2})$
 8) $a^2-\frac{1}{9} = a^2-(\frac{1}{3})^2 = (a+\frac{1}{3})(a-\frac{1}{3})$
 9) $4a^2-\frac{9}{16} = (2a)^2-(\frac{3}{4})^2 = (2a+\frac{3}{4})(2a-\frac{3}{4})$
 10) $9a^2-\frac{49}{25} = (3a)^2-(\frac{7}{5})^2 = (3a+\frac{7}{5})(3a-\frac{7}{5})$

- 336** [답] 1) $x(x+1)(x-1)$ 2) $(3+4x)(3-4x)$

1) 두 항 x^3, x 의 공통인수가 x 이므로
 $x^3-x = x(x^2-1) = x(x+1)(x-1)$
 2) $-16x^2+9 = 9-16x^2 = 3^2-(4x)^2 = (3+4x)(3-4x)$

[다른 풀이]

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

- 337** [답] 1) $x(x+3y)(x-3y)$ 2) $ab(a+2b)(a-2b)$
 3) $(b+2a)(b-2a)$ 4) $(2b+\frac{1}{3}a)(2b-\frac{1}{3}a)$

1) $x^3-9xy^2 = x(x^2-9y^2) = x\{x^2-(3y)^2\} = x(x+3y)(x-3y)$
 2) $a^3b-4ab^3 = ab(a^2-4b^2) = ab\{a^2-(2b)^2\} = ab(a+2b)(a-2b)$
 3) $-4a^2+b^2 = b^2-4a^2 = b^2-(2a)^2 = (b+2a)(b-2a)$
 4) $-\frac{1}{9}a^2+4b^2 = 4b^2-\frac{1}{9}a^2 = (2b)^2-(\frac{1}{3}a)^2 = (2b+\frac{1}{3}a)(2b-\frac{1}{3}a)$

[다른 풀이]

3) $-4a^2+b^2 = -(4a^2-b^2) = -\{(2a)^2-b^2\} = -(2a+b)(2a-b)$
 4) $-\frac{1}{9}a^2+4b^2 = -(\frac{1}{9}a^2-4b^2) = -\{(\frac{1}{3}a)^2-(2b)^2\} = -(\frac{1}{3}a+2b)(\frac{1}{3}a-2b)$

- 338** [답] 1) $(3x-y)(-x+y)$ 2) $(5x+y)(-x+y)$

1) $x^2-(2x-y)^2 = \{x+(\frac{2x-y}{2})\}\{x-(\frac{2x-y}{2})\} = (x+\frac{2x-y}{2})(x-\frac{2x-y}{2}) = (3x-y)(-x+y)$
 2) $(2x+y)^2-9x^2 = (2x+y)^2-(3x)^2 = \{(2x+y)+3x\}\{(2x+y)-3x\} = (5x+y)(-x+y)$

- 339** [답] 1) $(x+y+1)(x-y-1)$ 2) $(3x+y)(x-y)$

3) $(6x-2y+1)(2x-2y-1)$
 4) $(a+b)(3a-b)$
 5) $2(a+b+1)(a-b-1)$
 6) $(a+b+6)(-a+b+6)$
 7) $2(5a+b)(a+5b)$
 1) $x^2-(y+1)^2 = \{x+(y+1)\}\{x-(y+1)\} = (x+y+1)(x-y-1)$
 2) $4x^2-(x+y)^2 = (2x)^2-(x+y)^2 = \{2x+(x+y)\}\{2x-(x+y)\} = (3x+y)(x-y)$
 3) $(4x-2y)^2-(2x+1)^2 = \{(4x-2y)+(2x+1)\}\{(4x-2y)-(2x+1)\} = (4x-2y+2x+1)(4x-2y-2x-1) = (6x-2y+1)(2x-2y-1)$

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

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

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

$$\begin{aligned}
 7) & -8(a-b)^2 + 18(a+b)^2 \\
 &= 2\{-4(a-b)^2 + 9(a+b)^2\} \\
 &= 2\{9(a+b)^2 - 4(a-b)^2\} \\
 &= 2[\{3(a+b)\}^2 - \{2(a-b)\}^2] \\
 &= 2\{3(a+b) + 2(a-b)\} \{3(a+b) - 2(a-b)\} \\
 &= 2(3a+3b+2a-2b)(3a+3b-2a+2b) \\
 &= 2(5a+b)(a+5b)
 \end{aligned}$$

[다른 풀이]

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

$$\begin{aligned}
 7) & -8(a-b)^2 + 18(a+b)^2 \\
 &= -2\{4(a-b)^2 - 9(a+b)^2\} \\
 &= -2[\{2(a-b)\}^2 - \{3(a+b)\}^2] \\
 &= -2\{2(a-b) + 3(a+b)\} \{2(a-b) - 3(a+b)\} \\
 &= -2(2a-2b+3a+3b)(2a-2b-3a-3b) \\
 &= -2(5a+b)(-a-5b)
 \end{aligned}$$

31 인수분해 공식

$$-x^2 + (a+b)x + ab \text{ 꼴}$$

문제편 p. 100~101

340 [답] 1) 1, 6 2) 2, 4 3) -2, 5 4) 3, -5

곱이 6인 두 정수	두 정수의 합
1, 6	7
2, 3	5
-1, -6	-7
-2, -3	-5

따라서 합이 7이고 곱이 6인 두 정수는 1, 6이다.

곱이 8인 두 정수	두 정수의 합
1, 8	9
2, 4	6
-1, -8	-9
-2, -4	-6

따라서 합이 6이고 곱이 8인 두 정수는 2, 4이다.

곱이 -10인 두 정수	두 정수의 합
1, -10	-9
2, -5	-3
-1, 10	9
-2, 5	3

따라서 합이 3이고 곱이 -10인 두 정수는 -2, 5이다.

곱이 -15인 두 정수	두 정수의 합
1, -15	-14
3, -5	-2
5, -3	2
15, -1	14

따라서 합이 -2이고 곱이 -15인 두 정수는 3, -5이다.

341 [답] 1) $(x+1)(x+3)$ 2) $(x-1)(x-6)$

1) x^2+4x+3 에서 곱이 3인 두 정수와 그 두 정수의 합은 다음과 같다.

곱이 3인 두 정수	두 정수의 합
1, 3	4
-1, -3	-4

이 중 합이 4인 두 정수는 1, 3이므로

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

2) x^2-7x+6 에서 곱이 6인 두 정수와 그 두 정수의 합은 다음과 같다.

곱이 6인 두 정수	두 정수의 합
1, 6	7
2, 3	5
-1, -6	-7
-2, -3	-5

이 중 합이 -7인 두 정수는 -1, -6이므로

$$x^2-7x+6 = (x-1)(x-6)$$

342 **답** 1) $(x+2)(x-7)$ 2) $(x+4)(x-10)$

3) $(x-5)(x-8)$ 4) $3(x-1)(x-6)$

1) $x^2-5x-14$ 에서 곱이 -14인 두 정수와 그 두 정수의 합은 다음과 같다.

곱이 -14인 두 정수	두 정수의 합
1, -14	-13
2, -7	-5
7, -2	5
14, -1	13

이 중 합이 -5인 두 정수는 2, -7이므로

$$x^2-5x-14=(x+2)(x-7)$$

2) $x^2-6x-40$ 에서 곱이 -40인 두 정수와 그 두 정수의 합은 다음과 같다.

곱이 -40인 두 정수	두 정수의 합
1, -40	-39
2, -20	-18
4, -10	-6
5, -8	-3
8, -5	3
10, -4	6
20, -2	18
40, -1	39

이 중 합이 -6인 두 정수는 4, -10이므로

$$x^2-6x-40=(x+4)(x-10)$$

3) $x^2-13x+40$ 에서 곱이 40인 두 정수와 그 두 정수의 합은 다음과 같다.

곱이 40인 두 정수	두 정수의 합
1, 40	41
2, 20	22
4, 10	14
5, 8	13
-1, -40	-41
-2, -20	-22
-4, -10	-14
-5, -8	-13

이 중 합이 -13인 두 정수는 -5, -8이므로

$$x^2-13x+40=(x-5)(x-8)$$

4) $3x^2-21x+18=3(x^2-7x+6)$ 에서 곱이 6인 정수와 그 두 정수의 합은 다음과 같다.

곱이 6인 두 정수	두 정수의 합
1, 6	7
2, 3	5
-1, -6	-7
-2, -3	-5

이 중 합이 -7인 두 정수는 -1, -6이므로

$$3x^2-21x+18=3(x^2-7x+6)=3(x-1)(x-6)$$

343 **답** $(x+3y)(x+8y)$

$x^2+11xy+24y^2$ 에서 곱이 $24y^2$ 인 두 일차식과 그 두 일차식의 합은 다음과 같다.

곱이 $24y^2$ 인 두 일차식	두 일차식의 합
$y, 24y$	$25y$
$2y, 12y$	$14y$
$3y, 8y$	$11y$
$4y, 6y$	$10y$
$-y, -24y$	$-25y$
$-2y, -12y$	$-14y$
$-3y, -8y$	$-11y$
$-4y, -6y$	$-10y$

이 중 합이 $11y$ 인 두 일차식은 $3y, 8y$ 이다.

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

344 **답** 1) $(x+2y)(x+5y)$

2) $(a-b)(a-9b)$

3) $(x-3y)(x-9y)$

4) $2(a+12b)(a-3b)$

5) $2(x+5y)(x-9y)$

6) $3(x+2y)(x-6y)$

1) $x^2+7xy+10y^2$ 에서 곱이 $10y^2$ 인 두 일차식과 그 두 일차식의 합은 다음과 같다.

곱이 $10y^2$ 인 두 일차식	두 일차식의 합
$y, 10y$	$11y$
$2y, 5y$	$7y$
$-y, -10y$	$-11y$
$-2y, -5y$	$-7y$

이 중 합이 $7y$ 인 두 일차식은 $2y, 5y$ 이므로

$$x^2+7xy+10y^2=(x+2y)(x+5y)$$

2) $a^2-10ab+9b^2$ 에서 곱이 $9b^2$ 인 두 일차식과 그 두 일차식의 합은 다음과 같다.

곱이 $9b^2$ 인 두 일차식	두 일차식의 합
$b, 9b$	$10b$
$3b, 3b$	$6b$
$-b, -9b$	$-10b$
$-3b, -3b$	$-6b$

이 중 합이 $-10b$ 인 두 일차식은 $-b, -9b$ 이므로

$$a^2-10ab+9b^2=(a-b)(a-9b)$$

3) $x^2-12xy+27y^2$ 에서 곱이 $27y^2$ 인 두 일차식과 그 두 일차식의 합은 다음과 같다.

2) $3x^2+20xy+12y^2$ 에서

$$\begin{array}{r} x \quad \quad \quad \rightarrow 6y \quad \rightarrow \quad 18xy \\ 3x \quad \quad \rightarrow 2y \quad \rightarrow + \quad 2xy \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 20xy \end{array}$$

$$\therefore 3x^2+20xy+12y^2=(x+6y)(3x+2y)$$

347 **답** 1) $(x+2)(3x-1)$ 2) $(2x-3)(5x+7)$

3) $(x+4)(3x-2)$ 4) $(a-7)(6a+1)$

5) $2(x+3)(2x-5)$ 6) $3(3x+1)(x-5)$

7) $a(2x+3)(3x-2)$ 8) $-(x+7)(2x+3)$

9) $-(2x-5)(3x+4)$ 10) $-(x+3)(2x-5)$

1) $3x^2+5x-2$ 에서

$$\begin{array}{r} x \quad \quad \quad \rightarrow 2 \quad \rightarrow \quad 6x \\ 3x \quad \quad \rightarrow -1 \quad \rightarrow + \quad -x \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 5x \end{array}$$

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

2) $10x^2-x-21$ 에서

$$\begin{array}{r} 2x \quad \quad \quad \rightarrow -3 \quad \rightarrow \quad -15x \\ 5x \quad \quad \quad \rightarrow 7 \quad \rightarrow + \quad 14x \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad -x \end{array}$$

$$\therefore 10x^2-x-21=(2x-3)(5x+7)$$

3) $3x^2+10x-8$ 에서

$$\begin{array}{r} x \quad \quad \quad \rightarrow 4 \quad \rightarrow \quad 12x \\ 3x \quad \quad \rightarrow -2 \quad \rightarrow + \quad -2x \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 10x \end{array}$$

$$\therefore 3x^2+10x-8=(x+4)(3x-2)$$

4) $6a^2-41a-7$ 에서

$$\begin{array}{r} a \quad \quad \quad \rightarrow -7 \quad \rightarrow \quad -42a \\ 6a \quad \quad \rightarrow 1 \quad \rightarrow + \quad a \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad -41a \end{array}$$

$$\therefore 6a^2-41a-7=(a-7)(6a+1)$$

5) $4x^2+2x-30=2(2x^2+x-15)$

이때, $2x^2+x-15$ 에서

$$\begin{array}{r} x \quad \quad \quad \rightarrow 3 \quad \rightarrow \quad 6x \\ 2x \quad \quad \rightarrow -5 \quad \rightarrow + \quad -5x \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad x \end{array}$$

따라서 $2x^2+x-15=(x+3)(2x-5)$ 이므로

$$4x^2+2x-30=2(2x^2+x-15)=2(x+3)(2x-5)$$

6) $9x^2-42x-15=3(3x^2-14x-5)$

이때, $3x^2-14x-5$ 에서

$$\begin{array}{r} 3x \quad \quad \quad \rightarrow 1 \quad \rightarrow \quad x \\ x \quad \quad \quad \rightarrow -5 \quad \rightarrow + \quad -15x \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad -14x \end{array}$$

따라서 $3x^2-14x-5=(3x+1)(x-5)$ 이므로

$$9x^2-42x-15=3(3x^2-14x-5)=3(3x+1)(x-5)$$

7) $6ax^2+5ax-6a=a(6x^2+5x-6)$

이때, $6x^2+5x-6$ 에서

$$\begin{array}{r} 2x \quad \quad \quad \rightarrow 3 \quad \rightarrow \quad 9x \\ 3x \quad \quad \rightarrow -2 \quad \rightarrow + \quad -4x \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 5x \end{array}$$

따라서 $6x^2+5x-6=(2x+3)(3x-2)$ 이므로

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

8) $-2x^2-17x-21=-(2x^2+17x+21)$

이때, $2x^2+17x+21$ 에서

$$\begin{array}{r} x \quad \quad \quad \rightarrow 7 \quad \rightarrow \quad 14x \\ 2x \quad \quad \rightarrow 3 \quad \rightarrow + \quad 3x \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 17x \end{array}$$

따라서 $2x^2+17x+21=(x+7)(2x+3)$ 이므로

$$-2x^2-17x-21=-(2x^2+17x+21)=-(x+7)(2x+3)$$

9) $-6x^2+7x+20=-(6x^2-7x-20)$

이때, $6x^2-7x-20$ 에서

$$\begin{array}{r} 2x \quad \quad \quad \rightarrow -5 \quad \rightarrow \quad -15x \\ 3x \quad \quad \rightarrow 4 \quad \rightarrow + \quad 8x \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad -7x \end{array}$$

따라서 $6x^2-7x-20=(2x-5)(3x+4)$ 이므로

$$-6x^2+7x+20=-(6x^2-7x-20)=-(2x-5)(3x+4)$$

10) $-2x^2-x+15=-(2x^2+x-15)$

이때, $2x^2+x-15$ 에서

$$\begin{array}{r} x \quad \quad \quad \rightarrow 3 \quad \rightarrow \quad 6x \\ 2x \quad \quad \rightarrow -5 \quad \rightarrow + \quad -5x \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad x \end{array}$$

따라서 $2x^2+x-15=(x+3)(2x-5)$ 이므로

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

348 **답** 1) $(2x+3y)(3x+y)$ 2) $(x+3y)(2x+y)$

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

4) $-(2a-3b)(8a+5b)$

1) $6x^2+11xy+3y^2$ 에서

$$\begin{array}{r} 2x \quad \quad \quad \rightarrow 3y \quad \rightarrow \quad 9xy \\ 3x \quad \quad \rightarrow y \quad \rightarrow + \quad 2xy \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 11xy \end{array}$$

$$\therefore 6x^2+11xy+3y^2=(2x+3y)(3x+y)$$

2) $2x^2+7xy+3y^2$ 에서

$$\begin{array}{r} x \quad \quad \quad \rightarrow 3y \quad \rightarrow \quad 6xy \\ 2x \quad \quad \rightarrow y \quad \rightarrow + \quad xy \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 7xy \end{array}$$

$$\therefore 2x^2+7xy+3y^2=(x+3y)(2x+y)$$

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

이때, $3a^2 - ab - 2b^2$ 에서

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

따라서 $3a^2 - ab - 2b^2 = (a-b)(3a+2b)$ 이므로

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

4) $-16a^2 + 14ab + 15b^2 = -(16a^2 - 14ab - 15b^2)$

이때, $16a^2 - 14ab - 15b^2$ 에서

$$\begin{array}{r} 2a \quad \quad \quad -3b \rightarrow \quad -24ab \\ 8a \quad \quad \quad 5b \rightarrow + \quad \underline{10ab} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad -14ab \end{array}$$

따라서 $16a^2 - 14ab - 15b^2 = (2a-3b)(8a+5b)$ 이므로

$$-16a^2 + 14ab + 15b^2 = -(16a^2 - 14ab - 15b^2) = -(2a-3b)(8a+5b)$$



학교시험 실력 테스트

문제편 p. 104~105

30 인수분해 공식 $-a^2 - b^2$ 풀 ~ 32 인수분해 공식 $-acx^2 + (ad+bc)x + bd$ 풀

349 **답** ③

$4x^2 = (2x)^2$ 이고 $1 = 1^2$ 이므로

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

따라서 주어진 식을 인수분해할 때 필요한 인수분해 공식은

③ $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$ 이다.

350 **답** ②, ⑤

$25a^2 - 64b^2 = (5a)^2 - (8b)^2 = (5a-8b)(5a+8b)$ 이므로

주어진 선택지에서 인수인 것은 ② $5a+8b$, ⑤ $5a-8b$ 이다.

351 **답** ①

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

따라서 $A=2, B=\frac{1}{3}, C=2, D=-\frac{1}{3}$ 또는 $A=2, B=-\frac{1}{3},$

$C=2, D=\frac{1}{3}$ 이므로

$A+B+C+D = 2 + \frac{1}{3} + 2 + \left(-\frac{1}{3}\right) = 4$

352 **답** ②, ③

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

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

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

따라서 주어진 선택지에서 인수인 것은 ② $a+1$, ③ a^2+1 이다.

353 **답** $(x+y)(3x-y)$

한 변의 길이가 $2x$ 인 정사각형의 넓이는 $(2x)^2$

또, 한 변의 길이가 $y-x$ 인 정사각형의 넓이는 $(y-x)^2$

따라서 유리를 제외한 창틀 부분의 넓이를 S 라 하면

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

354 **답** ④

(i) $2x^2 - 98 = 2(x^2 - 49) = 2(x^2 - 7^2)$

$= 2(x+7)(x-7)$

(ii) $x^2 - x - 56$ 에서 곱이 -56 이고 합이 -1 인 두 정수는 $7, -8$

이므로

$x^2 - x - 56 = (x+7)(x-8)$

따라서 두 다항식 $2x^2 - 98, x^2 - x - 56$ 의 공통인수는 ④ $x+7$

이다.

355 **답** ③

$x^2 - 9x + 20$ 에서 곱이 20 이고 합이 -9 인 두 정수는 $-4, -5$

이므로

$x^2 - 9x + 20 = (x-4)(x-5)$

따라서 두 일차식은 $x-4, x-5$ 이므로 그 합은

$(x-4) + (x-5) = 2x-9$ 이다.

356 **답** ②, ⑤

$(x-10)(x-7) - 28 = x^2 - 17x + 70 - 28$

$= x^2 - 17x + 42$

이때, 곱이 42 이고 합이 -17 인 두 정수는 $-3, -14$ 이므로 주

어진 다항식을 인수분해하면

$(x-10)(x-7) - 28 = x^2 - 17x + 42$

$= (x-3)(x-14)$

따라서 인수인 것은 ② $x-14$, ⑤ $x-3$ 이다.

357 **답** $x+1$

앞면인 사다리꼴의 높이를 h 라 하고 넓이를 S 라 하면

$S = \frac{1}{2} \times \{(x+2) + (\boxed{x+4})\} \times h$

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

$= \frac{1}{2} \times 2(x+3) \times h = (\boxed{x+3}) \times h \dots \text{㉠}$

그런데 사다리꼴의 넓이 S 가

$S = (x-1)(x+5) + 8$

$= x^2 + 4x - 5 + 8$

$= x^2 + 4x + 3 = (\boxed{x+1})(x+3)$

이고 이것이 ㉠과 같으므로 $h = \boxed{x+1}$

358 [답] ④

$(2x+b)(3x+4)=6x^2+(8+3b)x+4b$ 이고
 $6x^2+ax+20$ 을 인수분해한 것이 $(2x+b)(3x+4)$ 이므로
 $a=8+3b, 20=4b$ 이다.
 즉, $4b=20$ 에서 $b=5$ 이고 $a=8+3b=8+3 \times 5=23$ 이므로
 $a+b=23+5=28$

359 [답] ③

- ① $x^2-3x-10=(x+2)(x-5)$
 - ② $(x-2)^2+8x=x^2-4x+4+8x$
 $=x^2+4x+4=(x+2)^2$
 - ③ $2x^2+x-10=(x-2)(2x+5)$
 - ④ $2x^2-2=2(x^2-1)=2(x+1)(x-1)$
 - ⑤ $3x^2+9x+6=3(x^2+3x+2)=3(x+1)(x+2)$
- 따라서 $x-2$ 를 인수로 가지는 다항식은 ③ $2x^2+x-10$ 이다.

360 [답] ④

(i) $12x^2+8x-20=4(3x^2+2x-5)=4(x-1)(3x+5)$
 (ii) $18x^2+60x+50=2(9x^2+30x+25)=2(3x+5)^2$
 따라서 주어진 두 다항식의 공통인수인 것은 ④ $2(3x+5)$ 이다.

361 [답] ③

$-4x^2-4xy+15y^2$
 $=-(4x^2+4xy-15y^2)$
 $=-(2x-3y)(2x+5y)$
 $=-(Ax+By)(Cx+Dy)$
 따라서 $A=2, B=-3, C=2, D=5$ 또는 $A=2, B=5, C=2, D=-3$ 이므로 $A+B+C+D=2+(-3)+2+5=6$

362 [답] ②, ⑤

$(2x+y)(2x-3y)+3xy$
 $=4x^2-4xy-3y^2+3xy=4x^2-xy-3y^2=(x-y)(4x+3y)$
 따라서 주어진 다항식의 인수인 것은 ② $x-y, ⑤ 4x+3y$ 이다.

33 복잡한 식의 인수분해 문제편 p. 106~107

- 363 [답] 1) $(x+1)(y-2)$ 2) $(x^2+1)(x-2)$
 3) $(a+b)(c+d)$ 4) $(x+y-2)(x-y-2)$
 5) $(x+y+z)(x+y-z)$
 6) $(2x+2y+1)(2x-2y+1)$
 7) $(x+y+1)(x+y+2)$

1) $xy-2x+y-2 = \boxed{x}(\boxed{y-2}) + (y-2)$
 $= (\boxed{x+1})(\boxed{y-2})$

- 2) $x^3-2x^2+x-2 = \boxed{x^2}(\boxed{x-2}) + (x-2)$
 $= (\boxed{x^2+1})(\boxed{x-2})$
- 3) $ac+ad+bc+bd = a(\boxed{c+d}) + b(\boxed{c+d})$
 $= (\boxed{a+b})(\boxed{c+d})$
- 4) $x^2-4x+4-y^2 = (\boxed{x-2})^2 - y^2$
 $= (\boxed{x+y-2})(\boxed{x-y-2})$
- 5) $x^2+2xy+y^2-z^2 = (\boxed{x+y})^2 - z^2$
 $= (\boxed{x+y+z})(\boxed{x+y-z})$
- 6) $4x^2+4x+1-4y^2 = (\boxed{2x+1})^2 - (\boxed{2y})^2$
 $= (\boxed{2x+2y+1})(\boxed{2x-2y+1})$
- 7) $x+y=A$ 라 하면
 $(x+y)^2+3(x+y)+2 = A^2+3A+2$
 $= (A+\boxed{1})(A+\boxed{2})$
 $= (x+y+\boxed{1})(x+y+\boxed{2})$

364 [답] 1) $(x+3)(y+1)$ 2) $(x-1)(y-2)$

- 3) $(x+1)(x-1)(x-3)$
 4) $(x+y+3)(x-y)$
 5) $(x-2)(y-3)$
 6) $4(a-2c)(a+b)$
 7) $(3+b)(a+b)$
 8) $2(b+2)(b-2)(a+1)$
- 1) $xy+3y+x+3 = (\boxed{x+3})y + (x+3)$
 $= (\boxed{x+3})(y+\boxed{1})$
- 2) $xy-2x-y+2 = x(y-2) - (y-2)$
 $= (x-1)(y-2)$
- 3) $x^3-3x^2-x+3 = x^2(x-3) - (x-3)$
 $= (x^2-1)(x-3)$
 $= (x+1)(x-1)(x-3)$
- 4) $x^2-y^2+3x-3y = (x+y)(x-y) + 3(x-y)$
 $= (x+y+3)(x-y)$
- 5) $xy-3x-2y+6 = x(y-3) - 2(y-3)$
 $= (x-2)(y-3)$
- 6) $4a^2+4ab-8ac-8bc = 4a(a+b) - 8c(a+b)$
 $= (4a-8c)(a+b)$
 $= 4(a-2c)(a+b)$
- 7) $3a+3b+ab+b^2 = 3(a+b) + b(a+b)$
 $= (3+b)(a+b)$
- 8) $2ab^2-8a+2b^2-8 = 2a(b^2-4) + 2(b^2-4)$
 $= 2(b^2-4)(a+1)$
 $= 2(b+2)(b-2)(a+1)$

365 **답** $(2+x+y)(2-x-y)$

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

366 **답** 1) $2(x+y+2)(x-y+2)$

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

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

4) $-3(a+b+1)(a-b+1)$

1) $2x^2 + 8x + 8 - 2y^2 = 2(x^2 + 4x + 4 - y^2)$
 $= 2\{(x^2 + 4x + 4) - y^2\}$
 $= 2\{(x+2)^2 - y^2\}$
 $= 2(x+2+y)(x+2-y)$
 $= 2(x+y+2)(x-y+2)$

2) $y^2 - x^2 + 10x - 25 = y^2 - (x^2 - 10x + 25)$
 $= y^2 - (x-5)^2$
 $= \{y + (x-5)\} \{y - (x-5)\}$
 $= (y+x-5)(y-x+5)$

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

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

367 **답** 1) $(x-y+5)(x-y-2)$

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

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

4) $(2x-y+2)(2x-y-3)$

5) $(x-4y-9)(x+9y+17)$

1) $x-y=A$ 라 하면
 $(x-y)(x-y+3) - 10 = A(A+3) - 10$
 $= A^2 + 3A - 10$
 $= (A+5)(A-2)$
 $= (x-y+5)(x-y-2)$

2) $2x-1=A$ 라 하면

$$\begin{aligned} 3(2x-1)^2 - 24(2x-1) + 48 &= 3A^2 - 24A + 48 \\ &= 3(A^2 - 8A + 16) \\ &= 3(A-4)^2 \\ &= 3(2x-1-4)^2 \\ &= 3(2x-5)^2 \end{aligned}$$

3) $x+y=A$ 라 하면

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

4) $2x-y=A$ 라 하면

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

5) $x-1=A, y+2=B$ 라 하면

$$\begin{aligned} (x-1)^2 + 5(x-1)(y+2) - 36(y+2)^2 \\ &= A^2 + 5AB - 36B^2 \\ &= (A-4B)(A+9B) \\ &= \{(x-1) - 4(y+2)\} \{(x-1) + 9(y+2)\} \\ &= (x-1-4y-8)(x-1+9y+18) \\ &= (x-4y-9)(x+9y+17) \end{aligned}$$

34 인수분해 공식의 활용

문제편 p. 108~109

368 **답** 1) 2700 2) 10000 3) 8100 4) 810

1) $27 \times 37 + 27 \times 63 = 27 \times (37 + 63)$
 $= 27 \times 100$
 $= 2700$

2) $15^2 + 2 \times 15 \times 85 + 85^2 = (15 + 85)^2$
 $= 100^2 = 10000$

3) $105^2 - 2 \times 105 \times 15 + 15^2 = (105 - 15)^2$
 $= 90^2 = 8100$

4) $28.5^2 - 1.5^2 = (28.5 + 1.5)(28.5 - 1.5)$
 $= 30 \times 27$
 $= 810$

Tip

수의 계산에 많이 이용되는 인수분해 공식은 다음과 같다.

- ① $ma + mb = m(a + b)$
- ② $a^2 \pm 2ab + b^2 = (a \pm b)^2$
- ③ $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$

369 **답** 1) 32 2) 10000 3) 100

1) $x^2 - 4x - 45 = (x - 9)(x + 5)$
 $= (11 - 9)(11 + 5)$
 $= 2 \times 16 = 32$

2) $x^2 + 6x + 9 = (x + 3)^2 = (97 + 3)^2$
 $= (100)^2 = 10000$

3) $x^2 + 2xy + y^2 = (x + y)^2 = (5.8 + 4.2)^2$
 $= (10)^2 = 100$

370 **답** 1) 740 2) 40

1) $37 \times 26 + 37 \times 15 - 37 \times 21 = 37 \times (26 + 15 - 21)$
 $= 37 \times 20$
 $= 740$

2) $2 \times 10.5^2 - 2 \times 9.5^2 = 2 \times (10.5^2 - 9.5^2)$
 $= 2 \times (10.5 + 9.5)(10.5 - 9.5)$
 $= 2 \times 20 \times 1$
 $= 40$

371 **답** 1) 560 2) 2500 3) 2700 4) 920

5) 1500 6) 30 7) $\frac{49}{50}$

1) $5.6 \times 26 + 5.6 \times 65 + 5.6 \times 9 = 5.6 \times (26 + 65 + 9)$
 $= 5.6 \times 100 = 560$

2) $51^2 - 102 + 1 = 51^2 - 2 \times 51 \times 1 + 1^2 = (51 - 1)^2$
 $= 50^2 = 2500$

3) $3 \times 28^2 + 6 \times 28 \times 2 + 3 \times 4 = 3 \times (28^2 + 2 \times 28 \times 2 + 4)$
 $= 3 \times (28^2 + 2 \times 28 \times 2 + 2^2)$
 $= 3 \times (28 + 2)^2 = 3 \times 30^2$
 $= 3 \times 900 = 2700$

4) $10 \times 9.6^2 - 10 \times 0.4^2 = 10 \times (9.6^2 - 0.4^2)$
 $= 10 \times (9.6 + 0.4)(9.6 - 0.4)$
 $= 10 \times 10 \times 9.2 = 920$

5) $5 \times 28^2 - 5 \times 22^2 = 5 \times (28^2 - 22^2)$
 $= 5 \times (28 + 22)(28 - 22)$
 $= 5 \times 50 \times 6 = 1500$

6) $\sqrt{50^2 - 40^2} = \sqrt{(50 + 40)(50 - 40)}$
 $= \sqrt{90 \times 10} = \sqrt{900}$
 $= \sqrt{30^2} = 30$

7) $\frac{98 \times 96 + 98 \times 2}{99^2 - 1} = \frac{98 \times (96 + 2)}{(99 + 1)(99 - 1)}$
 $= \frac{98 \times 98}{100 \times 98} = \frac{49}{50}$

372 **답** 1) -1 2) -14

1) $xy - 4x - 4y + 16 = (x - 4)(y - 4) - 4(y - 4)$
 $= (x - 4)(y - 4)$
 $= (3 - 4)(5 - 4)$
 $= (-1) \times 1 = -1$

2) $2xy^2 + 2x^2y = 2xy(y + x) = 2 \times (-1) \times 7$
 $= -14$

373 **답** 1) 5 2) $4\sqrt{2}$ 3) 64 4) 1

5) 2 6) 252 7) $2\sqrt{7}$

1) $x^2 - 6x + 9 = (x - 3)^2 = (3 + \sqrt{5} - 3)^2$
 $= (\sqrt{5})^2 = 5$

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

3) $x^2 - 2xy + y^2 = (x - y)^2 = (11.2 - 3.2)^2 = 8^2 = 64$

4) $9x^2 - 6xy + y^2 = (3x - y)^2 = \{3(3 + \sqrt{5}) - (8 + 3\sqrt{5})\}^2$
 $= (9 + 3\sqrt{5} - 8 - 3\sqrt{5})^2 = 1^2 = 1$

5) $x - 3 = A$ 라 하면
 $(x - 3)^2 + 2(x - 3) + 1 = A^2 + 2A + 1 = (A + 1)^2$
 $= (x - 3 + 1)^2 = (x - 2)^2$
 $= (\sqrt{2} + 2 - 2)^2 = (\sqrt{2})^2 = 2$

6) $4x^3y^2 - 4x^2y^3 = 4x^2y^2(x - y)$
 $= 4(xy)^2(x - y)$
 $= 4 \times 3^2 \times 7 = 252$

7) $\sqrt{x^2 + 4x + 4} + \sqrt{x^2 - 4x + 4}$
 $= \sqrt{(x + 2)^2} + \sqrt{(x - 2)^2} = \sqrt{(\sqrt{7} + 2)^2} + \sqrt{(\sqrt{7} - 2)^2}$
 이 때, $\sqrt{7} + 2 > 0$, $\sqrt{7} - 2 = \sqrt{7} - \sqrt{4} > 0$ 이므로
 $\sqrt{x^2 + 4x + 4} + \sqrt{x^2 - 4x + 4}$
 $= \sqrt{(\sqrt{7} + 2)^2} + \sqrt{(\sqrt{7} - 2)^2}$
 $= (\sqrt{7} + 2) + (\sqrt{7} - 2) = 2\sqrt{7}$



학교시험 실력 테스트

문제편 p. 110 ~ 111

33 복잡한 식의 인수분해 ~ 34 인수분해 공식의 활용

374 **답** ④

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

375 [답] ⑤

$$\begin{aligned}
 x^2 - 4y^2 + 2x + 4y &= (x^2 - 4y^2) + (2x + 4y) \\
 &= \{x^2 - (2y)^2\} + (2x + 4y) \quad \begin{matrix} b \\ c \end{matrix} \\
 &= (x + 2y)(x - 2y) + 2(x + 2y) \quad \begin{matrix} d \\ e \end{matrix} \\
 &= (x + 2y)(x - 2y + 2)
 \end{aligned}$$

따라서 a, b, c, d, e 에 알맞은 수 중 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤ e 이다.

376 [답] ②

$$\begin{aligned}
 x^2 + ax - bx - ab &= x(x + a) - b(x + a) = (x + a)(x - b) \\
 \text{따라서 구하는 } x \text{에 대한 두 일차식은 } x + a, x - b &\text{이므로 그 합} \\
 \text{은 } (x + a) + (x - b) &= 2x + a - b \text{이다.}
 \end{aligned}$$

377 [답] $(2x + y - 7)(2x - y - 7)$

$$\begin{aligned}
 4x^2 - 28x + 49 - y^2 &= (2x - 7)^2 - y^2 \\
 &= (2x - 7 + y)(2x - 7 - y) \\
 &= (2x + y - 7)(2x - y - 7)
 \end{aligned}$$

378 [답] ①

창문의 넓이를 S_1 이라 하면 S_1 은 한 변의 길이가 $x + 1$ 인 정사각형의 넓이와 같으므로 $S_1 = (x + 1)^2$

또, 한 개의 유리의 넓이를 S_2 라 하면 S_2 는 한 변의 길이가 $y + 1$ 인 정사각형의 넓이와 같으므로 $S_2 = (y + 1)^2$

$$\begin{aligned}
 \text{따라서 창틀의 넓이를 } S \text{라 하면} \\
 S &= S_1 - 4S_2 = (x + 1)^2 - 4(y + 1)^2 \\
 &= (x + 1)^2 - 2(2(y + 1))^2 \\
 &= \{(x + 1) + 2(y + 1)\} \{(x + 1) - 2(y + 1)\} \\
 &= (x + 2y + 3)(x - 2y - 1)
 \end{aligned}$$

379 [답] ⑤

$$\begin{aligned}
 \text{(i) } a^2 + 3a - ab - 3b &= a(a + 3) - b(a + 3) = (a - b)(a + 3) \\
 \text{(ii) } (a + 2)^2 - (b + 2)^2 &= \{(a + 2) + (b + 2)\} \{(a + 2) - (b + 2)\} \\
 &= (a + b + 4)(a - b)
 \end{aligned}$$

따라서 두 다항식 $a^2 + 3a - ab - 3b, (a + 2)^2 - (b + 2)^2$ 의 공통 인수는 ⑤ $a - b$ 이다.

380 [답] $3, b - 3, a - b$

$$\begin{aligned}
 a - b &= A \text{라 하면} \\
 (a - b)(a - b - 1) - 6 &= A(A - 1) - 6 \\
 &= A^2 - A - 6 = (A - 3)(A + 2) \\
 &= (a - b - 3)(a - b + 2)
 \end{aligned}$$

381 [답] ③

$$\begin{aligned}
 x + 1 &= A \text{라 하면} \\
 32(x + 1)^2 + 16(x + 1) + 2 &= 32A^2 + 16A + 2 = 2(16A^2 + 8A + 1) = 2(4A + 1)^2 \\
 &= 2\{4(x + 1) + 1\}^2 = 2(4x + 5)^2 = A(Bx + C)^2 \\
 \text{따라서 } A &= 2, B = 4, C = 5 \text{이므로} \\
 A + B + C &= 2 + 4 + 5 = 11
 \end{aligned}$$

382 [답] ④

$$\begin{aligned}
 \sqrt{62.5^2 - 37.5^2} &= \sqrt{\{(62.5 + 37.5)(62.5 - 37.5)\}} \\
 &= \sqrt{100 \times 25} = \sqrt{2500} \quad \begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \\
 &= \sqrt{50^2} = 50 \quad \begin{matrix} C \\ D \\ E \end{matrix}
 \end{aligned}$$

383 [답] ③

$$\begin{aligned}
 17^2 - 16^2 + 15^2 - 14^2 &= (17^2 - 16^2) + (15^2 - 14^2) \\
 &= (17 + 16)(17 - 16) + (15 + 14)(15 - 14) \\
 &= 33 \times 1 + 29 \times 1 = 33 + 29 = 62
 \end{aligned}$$

[다른 풀이]

$$\begin{aligned}
 17^2 - 16^2 + 15^2 - 14^2 &= (17^2 - 14^2) - (16^2 - 15^2) \\
 &= (17 + 14)(17 - 14) - (16 + 15)(16 - 15) \\
 &= 31 \times 3 - 31 \times 1 = 93 - 31 = 62
 \end{aligned}$$

384 [답] ④

$$\begin{aligned}
 x^3y - xy^3 &= xy(x^2 - y^2) = xy(x + y)(x - y) \dots \text{㉠} \\
 \text{이때, } x + y &= (\sqrt{5} + \sqrt{3}) + (\sqrt{5} - \sqrt{3}) = 2\sqrt{5}, \\
 x - y &= (\sqrt{5} + \sqrt{3}) - (\sqrt{5} - \sqrt{3}) = 2\sqrt{3}, \\
 xy &= (\sqrt{5} + \sqrt{3})(\sqrt{5} - \sqrt{3}) = (\sqrt{5})^2 - (\sqrt{3})^2 \\
 &= 5 - 3 = 2
 \end{aligned}$$

이므로 ㉠에 대입하면

$$\begin{aligned}
 x^3y - xy^3 &= xy(x + y)(x - y) = 2 \times 2\sqrt{5} \times 2\sqrt{3} \\
 &= 8\sqrt{15} = A\sqrt{B}
 \end{aligned}$$

따라서 $A = 8, B = 15$ 이므로 $AB = 8 \times 15 = 120$

385 [답] ⑤

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

386 [답] $A + 1, A + 1$

$$\begin{aligned}
 \frac{2019^2 + 2 \times 2019 + 1}{2020} &\text{에서 } 2019 = A \text{라 하면} \\
 \frac{2019^2 + 2 \times 2019 + 1}{2020} &= \frac{A^2 + 2A + 1}{A + 1} = \frac{(A + 1)^2}{A + 1} \\
 &= A + 1 = 2019 + 1 = 2020
 \end{aligned}$$

II-2 이차방정식

35 이차방정식

문제편 p. 116~118

387 [답] 1) ○ 2) × 3) ×

1) (x 에 대한 이차식) = 0 꼴이므로

$x^2+2x=0$ 은 이차방정식이다.

2) (x 에 대한 일차식) = 0 꼴이므로

$2x-1=0$ 은 일차방정식이다.

3) $x^2-2x=x^2-5x$ 의 모든 항을 좌변으로 이항하면

$3x=0$ 이다. 즉, (x 에 대한 일차식) = 0 꼴이므로

$x^2-2x=x^2-5x$ 는 일차방정식이다.

388 [답] 1) $x=0$ 2) $x=1$

1) $x=0$ 일 때, $0^2-3 \times 0 = 0$

$x=1$ 일 때, $1^2-3 \times 1 = -2 \neq 0$

$x=2$ 일 때, $2^2-3 \times 2 = -2 \neq 0$

따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x=0$ 이다.

2) $x=0$ 일 때, $0^2-4 \times 0+3=3 \neq 0$

$x=1$ 일 때, $1^2-4 \times 1+3=0$

$x=2$ 일 때, $2^2-4 \times 2+3=-1 \neq 0$

따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x=1$ 이다.

389 [답] 1) × 2) × 3) ○ 4) ○ 5) ×

1) $2x^2+5x$ 는 이차방정식이 아닌 이차다항식이다. (×)

2) $x(x+1)=x^2$ 에서 $x^2+x=x^2$

$\therefore x=0$

따라서 $x(x+1)=x^2$ 은 일차방정식이다. (×)

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

따라서 $x^3+2x^2+3x-1=x^3$ 은 이차방정식이다. (○)

4) $x^2=0$ 은 이차방정식이다. (○)

5) $(x-1)(x+1)=x^2-1$ 은 항상 등식이 성립하는 항등식이다. (×)

390 [답] 1) 0 2) 2 3) -1 4) 1 5) 2

1) x 에 대한 이차방정식이 되려면 (x 에 대한 이차식) = 0 꼴로 나타낼 수 있어야 한다.

$\therefore a \neq 0$

2) x 에 대한 이차방정식이 되려면 (x 에 대한 이차식) = 0 꼴로 나타낼 수 있어야 하므로 이차항의 계수가 0이 아니어야 한다.

따라서 $a-2 \neq 0$ 에서 $a \neq 2$ 이다.

3) x 에 대한 이차방정식이 되려면 (x 에 대한 이차식) = 0 꼴로 나타낼 수 있어야 한다.

따라서 $a+1 \neq 0$ 에서 $a \neq -1$ 이다.

4) $x^2-x-2=ax^2$ 에서

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

이때, x 에 대한 이차방정식이 되려면 (x 에 대한 이차식) = 0 꼴로 나타낼 수 있어야 한다.

따라서 $1-a \neq 0$ 에서 $a \neq 1$ 이다.

5) $2x(x+3)=ax^2-x$ 에서

$2x^2+6x=ax^2-x$

$\therefore (2-a)x^2+7x=0$

이때, x 에 대한 이차방정식이 되려면 (x 에 대한 이차식) = 0 꼴로 나타낼 수 있어야 한다.

따라서 $2-a \neq 0$ 에서 $a \neq 2$ 이다.

391 [답] 1) $x=-2$ 또는 $x=2$ 2) $x=0$

3) 없다. 4) $x=-2$ 5) 없다.

1) $x=-2$ 일 때, $(-2)^2-4=0$

$x=-1$ 일 때, $(-1)^2-4=-3 \neq 0$

$x=0$ 일 때, $0^2-4=-4 \neq 0$

$x=1$ 일 때, $1^2-4=-3 \neq 0$

$x=2$ 일 때, $2^2-4=0$

따라서 이차방정식 $x^2-4=0$ 의 해는 $x=-2$ 또는 $x=2$ 이다.

2) $x=-2$ 일 때, $(-2)^2+8 \times (-2)=-12 \neq 0$

$x=-1$ 일 때, $(-1)^2+8 \times (-1)=-7 \neq 0$

$x=0$ 일 때, $0^2+8 \times 0=0$

$x=1$ 일 때, $1^2+8 \times 1=9 \neq 0$

$x=2$ 일 때, $2^2+8 \times 2=20 \neq 0$

따라서 이차방정식 $x^2+8x=0$ 의 해는 $x=0$ 이다.

3) $x^2=9$ 에서 $x^2-9=0$

$x=-2$ 일 때, $(-2)^2-9=-5 \neq 0$

$x=-1$ 일 때, $(-1)^2-9=-8 \neq 0$

$x=0$ 일 때, $0^2-9=-9 \neq 0$

$x=1$ 일 때, $1^2-9=-8 \neq 0$

$x=2$ 일 때, $2^2-9=-5 \neq 0$

따라서 이차방정식 $x^2=9$ 의 해는 없다.

4) $x^2+10x+18=2$ 에서 $x^2+10x+16=0$

$x=-2$ 일 때, $(-2)^2+10 \times (-2)+16=0$

$x=-1$ 일 때, $(-1)^2+10 \times (-1)+16=7 \neq 0$

$x=0$ 일 때, $0^2+10 \times 0+16=16 \neq 0$

$x=1$ 일 때, $1^2+10 \times 1+16=27 \neq 0$

$x=2$ 일 때, $2^2+10 \times 2+16=40 \neq 0$

따라서 이차방정식 $x^2+10x+18=2$ 의 해는 $x=-2$ 이다.

- 5) $(x-5)(x+2)=2x^2-1$ 에서 $x^2-3x-10=2x^2-1$
 $\therefore x^2+3x+9=0$
 $x=-2$ 일 때, $(-2)^2+3 \times (-2)+9=7 \neq 0$
 $x=-1$ 일 때, $(-1)^2+3 \times (-1)+9=7 \neq 0$
 $x=0$ 일 때, $0^2+3 \times 0+9=9 \neq 0$
 $x=1$ 일 때, $1^2+3 \times 1+9=13 \neq 0$
 $x=2$ 일 때, $2^2+3 \times 2+9=19 \neq 0$
따라서 이차방정식 $(x-5)(x+2)=2x^2-1$ 의 해는 없다.

392 [답] 1) ○ 2) × 3) ○ 4) ○ 5) ○ 6) × 7) ○

- 1) $x=1$ 을 $x^2=1$ 에 대입하면 $1^2=1$
따라서 $x=1$ 은 이차방정식 $x^2=1$ 의 해이다. (○)
2) $x=3$ 을 $x^2-2x=0$ 에 대입하면 $3^2-2 \times 3=3 \neq 0$ 이므로
 $x=3$ 은 이차방정식 $x^2-2x=0$ 의 해가 아니다. (×)
3) $x=5$ 를 $x^2-7x+10=0$ 에 대입하면 $5^2-7 \times 5+10=0$ 이므로
 $x=5$ 는 이차방정식 $x^2-7x+10=0$ 의 해이다. (○)
4) $x=-2$ 를 $x^2-2x-8=0$ 에 대입하면
 $(-2)^2-2 \times (-2)-8=0$ 이므로 $x=-2$ 는 이차방정식
 $x^2-2x-8=0$ 의 해이다. (○)
5) $x=-4$ 를 $2x^2+7x-4=0$ 에 대입하면
 $2 \times (-4)^2+7 \times (-4)-4=0$ 이므로 $x=-4$ 는 이차방정식
 $2x^2+7x-4=0$ 의 해이다. (○)
6) $x=4$ 를 $3x^2-13x+2=0$ 에 대입하면
 $3 \times 4^2-13 \times 4+2=-2 \neq 0$ 이므로 $x=4$ 는 이차방정식
 $3x^2-13x+2=0$ 의 해가 아니다. (×)
7) $x=\frac{1}{3}$ 을 $6x^2-5x+1=0$ 에 대입하면
 $6 \times (\frac{1}{3})^2-5 \times \frac{1}{3}+1=0$ 이므로 $x=\frac{1}{3}$ 은 이차방정식
 $6x^2-5x+1=0$ 의 해이다. (○)

393 [답] -14

$x^2+5x+a=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면 식이 성립하므로
 $2^2+5 \times 2+a=0, 4+10+a=0 \quad \therefore a=-14$

394 [답] 1) -9 2) $\frac{1}{16}$ 3) 9 4) 18

5) -1 6) 5 7) 2 8) 2

- 1) $x^2+7x+2a=0$ 에 $x=2$ 를 대입하면 식이 성립하므로
 $2^2+7 \times 2+2a=0, 4+14+2a=0, 2a=-18$
 $\therefore a=-9$
2) $3ax^2+x+1=0$ 에 $x=-4$ 를 대입하면 식이 성립하므로
 $3a \times (-4)^2+(-4)+1=0, 48a-3=0, 48a=3$
 $\therefore a=\frac{3}{48}=\frac{1}{16}$

- 3) $9x^2-a=0$ 에 $x=1$ 을 대입하면 식이 성립하므로
 $9 \times 1^2-a=0 \quad \therefore a=9$
4) $x^2-7x-a=0$ 에 $x=-2$ 를 대입하면 식이 성립하므로
 $(-2)^2-7 \times (-2)-a=0, 4+14-a=0$
 $\therefore a=18$
5) $x^2+ax-12=0$ 에 $x=4$ 를 대입하면 식이 성립하므로
 $4^2+a \times 4-12=0, 16+4a-12=0, 4a=-4$
 $\therefore a=-1$
6) $ax^2-17x+6=0$ 에 $x=3$ 을 대입하면 식이 성립하므로
 $a \times 3^2-17 \times 3+6=0, 9a-51+6=0, 9a=45$
 $\therefore a=5$
7) $x^2-(2a-3)x-a=0$ 에 $x=-1$ 을 대입하면 식이 성립하므로
 $(-1)^2-(2a-3) \times (-1)-a=0, 1+2a-3-a=0$
 $\therefore a=2$
8) $(a+1)x^2-7x+2a=0$ 에 $x=1$ 을 대입하면 식이 성립하므로
 $(a+1) \times 1^2-7 \times 1+2a=0, a+1-7+2a=0, 3a=6$
 $\therefore a=2$

395 [답] 1

$x^2+3x-1=0$ 에 $x=\boxed{a}$ 를 대입하면 식이 성립하므로
 $\boxed{a}^2+3 \times \boxed{a}-1=0 \quad \therefore a^2+3a=\boxed{1}$

396 [답] 1) 2 2) 4 3) 6 4) $\frac{5}{3}$ 5) 3 6) 5

- 1) $x^2-5x-2=0$ 에 $x=a$ 를 대입하면 식이 성립하므로
 $a^2-5a-2=0 \quad \therefore a^2-5a=2$
2) $x^2-2x-3=0$ 에 $x=a$ 를 대입하면 식이 성립하므로
 $a^2-2a-3=0 \quad \therefore a^2-2a=3$
 $\therefore a^2-2a+1=3+1=4$
3) $x^2-4x-12=0$ 에 $x=b$ 를 대입하면 식이 성립하므로
 $b^2-4b-12=0 \quad \therefore b^2-4b=12$
 $\therefore \frac{1}{2}b^2-2b=\frac{1}{2}(b^2-4b)=\frac{1}{2} \times 12=6$
4) $3x^2-6x-5=0$ 에 $x=b$ 를 대입하면 식이 성립하므로
 $3b^2-6b-5=0 \quad \therefore 3b^2-6b=5$
 $\therefore b^2-2b=\frac{1}{3}(3b^2-6b)=\frac{1}{3} \times 5=\frac{5}{3}$
5) $x^2+3x-9=0$ 에 $x=c$ 를 대입하면 식이 성립하므로
 $c^2+3c-9=0 \quad \therefore c^2+3c=9$
 $\therefore \sqrt{c^2+3c}=\sqrt{9}=\sqrt{3^2}=3$
6) $2x^2+6x-3=0$ 에 $x=c$ 를 대입하면 식이 성립하므로
 $2c^2+6c-3=0, 2c^2+6c=3 \quad \therefore c^2+3c=\frac{3}{2}$
 $\therefore 3c^2+9c+\frac{1}{2}=3(c^2+3c)+\frac{1}{2}=3 \times \frac{3}{2}+\frac{1}{2}=\frac{9}{2}+\frac{1}{2}=5$

36 인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이

문제편 p. 119~121

397 [답] 1) $x=2$ 또는 $x=3$

2) $x=-1$ 또는 $x=1$

3) $x=0$ 또는 $x=5$

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

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

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

398 [답] 1) $x=0$ 또는 $x=-3$

2) $x=-2$ 또는 $x=3$

3) $x=1$ 또는 $x=7$

1) $x^2+3x=0$ 의 좌변을 인수분해하면 $x(x+3)=0$ 이므로
 $x=0$ 또는 $x=-3$

2) $x^2-x-6=0$ 의 좌변을 인수분해하면
 $(x+2)(x-3)=0$ 이므로
 $x=-2$ 또는 $x=3$

3) $x^2-8x+7=0$ 의 좌변을 인수분해하면
 $(x-1)(x-7)=0$ 이므로
 $x=1$ 또는 $x=7$

399 [답] 1) $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$ 2) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{1}{5}$

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

5) $x=-3$ 또는 $x=1$

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

2) $(x-\frac{1}{2})(x-\frac{1}{5})=0$ 이므로 $x-\frac{1}{2}=0$ 또는 $x-\frac{1}{5}=0$
 $\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{1}{5}$

3) $(2x+8)(2x-8)=0$ 이므로 $2x+8=0$ 또는 $2x-8=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=4$

4) $(6x+3)(7x-14)=0$ 이므로 $6x+3=0$ 또는 $7x-14=0$
 $\therefore x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=2$

5) $(2x+6)(5x-5)=0$ 이므로 $2x+6=0$ 또는 $5x-5=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=1$

400 [답] 1) $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=-5$ 2) $x=-2$ 또는 $x=\frac{4}{3}$

3) $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{9}{7}$ 4) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-\frac{5}{6}$

5) $x=-\frac{1}{9}$ 또는 $x=1$

1) $(9x-3)(-x-5)=0$ 이므로
 $9x-3=0$ 또는 $-x-5=0$
 $\therefore x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=-5$

2) $(x+2)(3x-4)=0$ 이므로
 $x+2=0$ 또는 $3x-4=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{4}{3}$

3) $(6x+4)(7x-9)=0$ 이므로
 $6x+4=0$ 또는 $7x-9=0$
 $\therefore x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{9}{7}$

4) $(-4x+2)(6x+5)=0$ 이므로
 $-4x+2=0$ 또는 $6x+5=0$
 $\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-\frac{5}{6}$

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

401 [답] 1) $x=-2$ 또는 $x=-8$ 2) $x=3$ 또는 $x=-5$

3) $x=0$ 또는 $x=2$

1) $x^2+10x+20=4$ 의 우변을 좌변으로 이항하면
 $x^2+10x+16=0$
 따라서 $(x+2)(x+8)=0$ 이므로
 $x=-2$ 또는 $x=-8$

2) $x(x+3)=x+15$ 의 좌변을 전개하면
 $x^2+3x=x+15$
 우변을 좌변으로 이항하면
 $x^2+2x-15=0$
 따라서 $(x-3)(x+5)=0$ 이므로
 $x=3$ 또는 $x=-5$

3) $(2x+1)(x-2)=x-2$ 의
 우변을 좌변으로 이항하면
 $(2x+1)(x-2)-(x-2)=0$
 공통인수인 $(x-2)$ 로 묶으면
 $\{(2x+1)-1\}(x-2)=0$
 따라서 $2x(x-2)=0$ 이므로
 $x=0$ 또는 $x=2$

- 402 [답] 1) $x = -4$ 또는 $x = 4$ 2) $x = -7$ 또는 $x = 9$
 3) $x = 1$ 또는 $x = 15$ 4) $x = 4$ 또는 $x = -7$
 5) $x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = 1$ 6) $x = 0$ 또는 $x = -\frac{17}{3}$
 7) $x = 1$ 또는 $x = -5$

- 1) $x^2 - 16 = 0$ 에서 $(x+4)(x-4) = 0$
 $\therefore x = -4$ 또는 $x = 4$
 2) $x^2 - 2x - 63 = 0$ 에서 $(x+7)(x-9) = 0$
 $\therefore x = -7$ 또는 $x = 9$
 3) $x^2 - 16x + 15 = 0$ 에서 $(x-1)(x-15) = 0$
 $\therefore x = 1$ 또는 $x = 15$
 4) $x^2 + 12x - 28 = 9x$ 에서 $x^2 + 3x - 28 = 0$ 이므로
 $(x-4)(x+7) = 0$
 $\therefore x = 4$ 또는 $x = -7$
 5) $x(2x-1) = 1$ 에서 $2x^2 - x = 1$, $2x^2 - x - 1 = 0$
 $(2x+1)(x-1) = 0$
 $\therefore x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = 1$
 6) $(x+5)(3x+2) = 10$ 에서 $3x^2 + 17x + 10 = 10$
 $3x^2 + 17x = 0$, $x(3x+17) = 0$
 $\therefore x = 0$ 또는 $x = -\frac{17}{3}$
 7) $2(x^2 + 2x - 2) = x^2 + 1$ 에서
 $2x^2 + 4x - 4 = x^2 + 1$, $x^2 + 4x - 5 = 0$
 $(x-1)(x+5) = 0$
 $\therefore x = 1$ 또는 $x = -5$

403 [답] $x = -5$

$x^2 + ax - 10 = 0$ 에 $x = 2$ 를 대입하면 등식이 성립하므로

$$\boxed{2}^2 + a \times \boxed{2} - 10 = 0, \boxed{2}a - \boxed{6} = 0$$

$$\therefore a = \boxed{3}$$

$a = \boxed{3}$ 을 주어진 방정식에 대입하면 $x^2 + \boxed{3}x - 10 = 0$ 이고

좌변을 인수분해하면 $(x-2)(x+\boxed{5}) = 0$ 이므로

$$x = 2 \text{ 또는 } x = \boxed{-5}$$

따라서 주어진 방정식의 다른 한 근은 $x = \boxed{-5}$ 이다.

404 [답] 1) $x = -4$ 2) $x = 4$ 3) $x = 1$

$$4) x = -3 \quad 5) x = \frac{4}{3}$$

- 1) $x^2 + ax - 8 = 0$ 에 $x = 2$ 를 대입하면 등식이 성립하므로
 $2^2 + a \times 2 - 8 = 0$, $2a - 4 = 0$ $\therefore a = 2$
 $a = 2$ 를 주어진 방정식에 대입하면 $x^2 + 2x - 8 = 0$
 좌변을 인수분해하면 $(x-2)(x+4) = 0$
 $\therefore x = 2$ 또는 $x = -4$
 따라서 주어진 방정식의 다른 한 근은 $x = -4$ 이다.

- 2) $x^2 + 3ax + a - 3 = 0$ 에 $x = -1$ 을 대입하면 등식이 성립하므로
 $(-1)^2 + 3a \times (-1) + a - 3 = 0$, $-2a - 2 = 0$
 $\therefore a = -1$

$a = -1$ 을 주어진 방정식에 대입하면 $x^2 - 3x - 4 = 0$

좌변을 인수분해하면 $(x+1)(x-4) = 0$

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

따라서 주어진 방정식의 다른 한 근은 $x = 4$ 이다.

- 3) $x^2 - 2ax + a + 1 = 0$ 에 $x = 3$ 을 대입하면 등식이 성립하므로
 $3^2 - 2a \times 3 + a + 1 = 0$, $-5a + 10 = 0$
 $\therefore a = 2$

$a = 2$ 를 주어진 방정식에 대입하면 $x^2 - 4x + 3 = 0$

좌변을 인수분해하면 $(x-1)(x-3) = 0$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = 3$$

따라서 주어진 방정식의 다른 한 근은 $x = 1$ 이다.

- 4) $ax^2 + 7x - 2a = 0$ 에 $x = \frac{2}{3}$ 를 대입하면 등식이 성립하므로

$$a \times \left(\frac{2}{3}\right)^2 + 7 \times \frac{2}{3} - 2a = 0, -\frac{14}{9}a + \frac{14}{3} = 0$$

$$\frac{14}{9}a = \frac{14}{3}$$

$$\therefore a = 3$$

$a = 3$ 을 주어진 방정식에 대입하면 $3x^2 + 7x - 6 = 0$

좌변을 인수분해하면 $(x+3)(3x-2) = 0$

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

따라서 주어진 방정식의 다른 한 근은 $x = -3$ 이다.

- 5) $ax^2 - (a-1)x - (a-2) = 0$ 에 $x = -0.5 = -\frac{1}{2}$ 을 대입하면
 등식이 성립하므로

$$a \times \left(-\frac{1}{2}\right)^2 - (a-1) \times \left(-\frac{1}{2}\right) - (a-2) = 0$$

$$-\frac{1}{4}a + \frac{3}{2} = 0, \frac{1}{4}a = \frac{3}{2}$$

$$\therefore a = 6$$

$a = 6$ 을 주어진 방정식에 대입하면 $6x^2 - 5x - 4 = 0$

좌변을 인수분해하면 $(2x+1)(3x-4) = 0$

$$\therefore x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = \frac{4}{3}$$

따라서 주어진 방정식의 다른 한 근은 $x = \frac{4}{3}$ 이다.

405 [답] 1) -3 2) 5 3) 3

- 1) $x^2 - 14x + 48 = 0$ 에서 $(x-6)(x-8) = 0$

$$\therefore x = 6 \text{ 또는 } x = 8$$

따라서 이차방정식 $A : x^2 - 14x + 48 = 0$ 의 두 근 중 작은 근은 $x = 6$ 이므로 이것을 이차방정식 $B : x^2 + ax - 18 = 0$ 에 대입하면

$$6^2 + a \times 6 - 18 = 0, 6a = -18 \quad \therefore a = -3$$

2) $x^2 - 25 = 0$ 에서 $(x+5)(x-5) = 0$
 $\therefore x = -5$ 또는 $x = 5$
 따라서 이차방정식 A : $x^2 - 25 = 0$ 의 두 근 중 작은 근은 $x = -5$ 이므로 이것을 이차방정식 B : $2x^2 + (a+6)x + a = 0$ 에 대입하면
 $2 \times (-5)^2 + (a+6) \times (-5) + a = 0, -4a + 20 = 0$
 $\therefore a = 5$

3) $3x^2 - 4x + 1 = 0$ 에서 $(x-1)(3x-1) = 0$
 $\therefore x = 1$ 또는 $x = \frac{1}{3}$
 따라서 이차방정식 A : $3x^2 - 4x + 1 = 0$ 의 두 근 중 작은 근은 $x = \frac{1}{3}$ 이므로 이것을 이차방정식 B : $ax^2 + (a+2)x - 2 = 0$ 에 대입하면
 $a \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 + (a+2) \times \frac{1}{3} - 2 = 0, \frac{4}{9}a - \frac{4}{3} = 0$
 $\therefore a = 3$

406 [답] 1) 2 2) -5 3) 3

1) $x^2 - ax - 8 = 0$ 의 한 근이 $x = 4$ 이므로 이것을 대입하면
 $4^2 - a \times 4 - 8 = 0, -4a + 8 = 0 \quad \therefore a = 2$
 2) $2x^2 + bx + 2b - 2 = 0$ 의 한 근이 $x = 4$ 이므로 이것을 대입하면
 $2 \times 4^2 + b \times 4 + 2b - 2 = 0, 6b + 30 = 0 \quad \therefore b = -5$
 3) (i) $x^2 - ax - 8 = 0$ 에서 $x^2 - 2x - 8 = 0$
 $(x+2)(x-4) = 0$
 $\therefore x = -2$ 또는 $x = 4$
 따라서 이차방정식 $x^2 - ax - 8 = 0$ 의 $x = 4$ 가 아닌 근은 $x = -2$ 이다.
 (ii) $2x^2 + bx + 2b - 2 = 0$ 에서 $2x^2 - 5x - 12 = 0$
 $(x-4)(2x+3) = 0$
 $\therefore x = 4$ 또는 $x = -\frac{3}{2}$
 따라서 이차방정식 $2x^2 + bx + 2b - 2 = 0$ 의 $x = 4$ 가 아닌 근은 $x = -\frac{3}{2}$ 이다.
 (i), (ii)에 의하여 주어진 두 이차방정식의 $x = 4$ 가 아닌 다른 두 근의 곱은 $(-2) \times \left(-\frac{3}{2}\right) = 3$ 이다.

37 이차방정식의 중근

문제편 p. 122~123

407 [답] 1) $x = 1$ 2) $x = 3$ 3) $x = -5$
 4) $x = -10$ 5) $x = 8$

1) $x^2 - 2x + 1 = 0$ 에서 $(x-1)^2 = 0$ 이므로 $x = 1$
 2) $x^2 - 6x + 9 = 0$ 에서 $(x-3)^2 = 0$ 이므로 $x = 3$

3) $x^2 + 10x + 25 = 0$ 에서 $(x+5)^2 = 0$ 이므로 $x = -5$
 4) $x^2 + 20x + 100 = 0$ 에서 $(x+10)^2 = 0$ 이므로 $x = -10$
 5) $x^2 - 16x + 64 = 0$ 에서 $(x-8)^2 = 0$ 이므로 $x = 8$

408 [답] 1) 4 2) 36 3) 49 4) 81

1) 주어진 이차방정식의 좌변이 완전제곱식으로 인수분해되어야 하므로 $a = \left(\frac{4}{2}\right)^2 = 4$
 2) 주어진 이차방정식의 좌변이 완전제곱식으로 인수분해되어야 하므로 $a = \left(\frac{-12}{2}\right)^2 = 36$
 3) 주어진 이차방정식의 좌변이 완전제곱식으로 인수분해되어야 하므로 $a = \left(\frac{-14}{2}\right)^2 = 49$
 4) 주어진 이차방정식의 좌변이 완전제곱식으로 인수분해되어야 하므로 $a = \left(\frac{18}{2}\right)^2 = 81$

409 [답] 1) $x = -\frac{1}{4}$ 2) $x = \frac{1}{2}$ 3) $x = 2$

4) $x = \frac{3}{2}$ 5) $x = \frac{4}{3}$

1) $x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{16} = 0$ 에서 $\left(x + \frac{1}{4}\right)^2 = 0 \quad \therefore x = -\frac{1}{4}$
 2) $4x^2 - 4x + 1 = 0$ 에서 $(2x-1)^2 = 0 \quad \therefore x = \frac{1}{2}$
 3) $\frac{1}{4}x^2 - x + 1 = 0$ 에서 $\left(\frac{1}{2}x - 1\right)^2 = 0 \quad \therefore x = 2$
 4) $4x^2 - 12x + 9 = 0$ 에서 $(2x-3)^2 = 0 \quad \therefore x = \frac{3}{2}$
 5) $9x^2 - 24x + 16 = 0$ 에서 $(3x-4)^2 = 0 \quad \therefore x = \frac{4}{3}$

410 [답] 1) $x = 11$ 2) $x = \frac{7}{5}$ 3) $x = \frac{25}{4}$

4) $x = -\frac{5}{2}$ 5) $x = 3$

1) $x^2 + 121 = 22x$ 에서 $x^2 - 22x + 121 = 0$
 $(x-11)^2 = 0$
 $\therefore x = 11$
 2) $5x(5x-14) + 60 = 11$ 에서 $25x^2 - 70x + 49 = 0$
 $(5x-7)^2 = 0$
 $\therefore x = \frac{7}{5}$
 3) $\left(\frac{2}{5}x - \frac{5}{2}\right)\left(\frac{2}{5}x + \frac{5}{2}\right) = 2x - \frac{25}{2}$ 에서
 $\frac{4}{25}x^2 - \frac{25}{4} = 2x - \frac{25}{2}, \frac{4}{25}x^2 - 2x + \frac{25}{4} = 0$
 $\left(\frac{2}{5}x - \frac{5}{2}\right)^2 = 0$
 $\therefore x = \frac{25}{4}$



4) $-4x(x+5)=25$ 에서 $-4x^2-20x-25=0$
 $-(4x^2+20x+25)=0, -(2x+5)^2=0$
 $\therefore x=-\frac{5}{2}$

5) $2x(x-3)=(x+3)(x-3)$ 에서 $2x^2-6x=x^2-9$
 $x^2-6x+9=0, (x-3)^2=0 \therefore x=3$

411 답 3

$x^2+2kx+2k=4x+5$ 에서 우변을 이항하고 정리하면

$$x^2+(2k-4)x+(2k-5)=0 \dots \textcircled{1}$$

이차방정식 $\textcircled{1}$ 이 증근을 가지려면

$$\left(\frac{2k-4}{2}\right)^2=2k-5 \text{에서 } (k-2)^2=2k-5$$

$$k^2-4k+4=2k-5, k^2-6k+9=0$$

$$(k-3)^2=0 \therefore k=3$$

412 답 1) 5 2) 10 3) 19 4) 9

1) 이차방정식 $x^2-8x+3a+1=0$ 이 증근을 가지려면

$$\left(\frac{-8}{2}\right)^2=3a+1 \text{에서 } 16=3a+1, 3a=15$$

$$\therefore a=5$$

2) 이차방정식 $x^2+14x+5a-1=0$ 이 증근을 가지려면

$$\left(\frac{14}{2}\right)^2=5a-1 \text{에서 } 49=5a-1, 5a=50$$

$$\therefore a=10$$

3) 이차방정식 $2x^2-10x+a=x^2-6$,

즉 $x^2-10x+a+6=0$ 이 증근을 가지려면

$$\left(\frac{-10}{2}\right)^2=a+6 \text{에서 } 25=a+6$$

$$\therefore a=19$$

4) 이차방정식 $x^2-6x+a+7=4x-a$,

즉 $x^2-10x+2a+7=0$ 이 증근을 가지려면

$$\left(\frac{-10}{2}\right)^2=2a+7 \text{에서 } 25=2a+7, 2a=18$$

$$\therefore a=9$$

413 답 1) 12 2) 2

1) 이차방정식 $x^2+ax+36=0$ 이 증근을 가지려면

$$\left(\frac{a}{2}\right)^2=36 \text{에서 } \frac{a^2}{4}=36, a^2=144, a^2-144=0$$

$$(a-12)(a+12)=0 \therefore a=12 \text{ 또는 } a=-12$$

그런데 a 는 양수이므로 $a=12$

2) 이차방정식 $x^2+3ax+9=0$ 이 증근을 가지려면

$$\left(\frac{3a}{2}\right)^2=9 \text{에서 } \frac{9a^2}{4}=9, a^2=4, a^2-4=0$$

$$(a-2)(a+2)=0 \therefore a=2 \text{ 또는 } a=-2$$

그런데 a 는 양수이므로 $a=2$

414 답 ④

① $x+3=x^2-3$ 의 우변을 좌변으로 이항하면
 $-x^2+x+6=0$ 이므로 $x+3=x^2-3$ 은 이차방정식이다.

② $x^2=2(x-1)^2$ 에서 우변을 전개하고 좌변으로 이항하면
 $x^2=2x^2-4x+2$ 에서 $-x^2+4x-2=0$ 이므로
 $x^2=2(x-1)^2$ 은 이차방정식이다.

③ $3x^2-3(x-1)(x+5)=x^2$ 에서 좌변을 전개하고
 우변을 좌변으로 이항하면
 $3x^2-3x^2-12x+15=x^2$ 에서 $-x^2-12x+15=0$ 이므로
 $3x^2-3(x-1)(x+5)=x^2$ 은 이차방정식이다.

④ $(x+1)(x+3)=x^2-4x+3$ 에서 좌변을 전개하고 우변을 좌
 변으로 이항하면 $x^2+4x+3=x^2-4x+3$ 에서 $8x=0$
 따라서 $(x+1)(x+3)=x^2-4x+3$ 은 이차방정식이 아니다.

⑤ $(x-9)(2x+3)=(x+1)(x-5)$ 에서 좌변과 우변을 각각
 전개하고 우변을 좌변으로 이항하면
 $2x^2-15x-27=x^2-4x-5$ 에서 $x^2-11x-22=0$ 이므로
 $(x-9)(2x+3)=(x+1)(x-5)$ 는 이차방정식이다.

415 답 ⑤

① $(x+2)(2x+3)=1$ 에서 $2x^2+7x+6=1$
 $\therefore 2x^2+7x+5=0$

즉, 주어진 방정식은 이차방정식이고 $x=-2$ 를 대입하면
 $2 \times (-2)^2+7 \times (-2)+5=-1 \neq 0$ 이므로
 $x=-2$ 는 해가 아니다.

② $(x+2)^3=2(x+2)$ 에서

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

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

$$x^3+6x^2+12x+8=2x+4$$

$$\therefore x^3+6x^2+10x+4=0$$

즉, 주어진 방정식은 이차방정식이 아니다.

③ $2x+4=0$ 은 이차방정식이 아니다.

④ $(3x-2)(2x+1)=6x^2-x-2$ 에서

$$6x^2-x-2=6x^2-x-2$$

$$\therefore 0=0$$

즉, 주어진 방정식은 이차방정식이 아니다.

⑤ $(x-3)(3x-4)=50$ 에서 $3x^2-13x+12=50$

$$\therefore 3x^2-13x-38=0$$

즉, 주어진 방정식은 이차방정식이고 $x=-2$ 를 대입하면
 $3 \times (-2)^2-13 \times (-2)-38=0$ 이므로 $x=-2$ 는 해이다.

416 답 ②

- ① $x^2 - x - 1 = 0$ 에 $x = -1$ 을 대입하면
 $(-1)^2 - (-1) - 1 = 1 \neq 0$ 이므로 $x = -1$ 은 이차방정식
 $x^2 - x - 1 = 0$ 의 해가 아니다.
- ② $x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{1}{2} = 0$ 에 $x = -\frac{1}{2}$ 을 대입하면
 $(-\frac{1}{2})^2 - \frac{1}{2} \times (-\frac{1}{2}) - \frac{1}{2} = 0$ 이므로 $x = -\frac{1}{2}$ 은 이차방정식
 $x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{1}{2} = 0$ 의 해이다.
- ③ $x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} = 0$ 에 $x = \frac{1}{2}$ 을 대입하면
 $(\frac{1}{2})^2 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1 \neq 0$ 이므로 $x = \frac{1}{2}$ 은 이차방정식
 $x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} = 0$ 의 해가 아니다.
- ④ $x^2 + x - 1 = 0$ 에 $x = 1$ 을 대입하면 $1^2 + 1 - 1 = 1 \neq 0$ 이므로
 $x = 1$ 은 이차방정식 $x^2 + x - 1 = 0$ 의 해가 아니다.
- ⑤ $x^2 - \frac{3}{2}x + \frac{3}{2} = 0$ 에 $x = \frac{3}{2}$ 을 대입하면
 $(\frac{3}{2})^2 - \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} + \frac{3}{2} = \frac{3}{2} \neq 0$ 이므로 $x = \frac{3}{2}$ 은 이차방정식
 $x^2 - \frac{3}{2}x + \frac{3}{2} = 0$ 의 해가 아니다.

417 답 ①

x 에 대한 이차방정식 $ax^2 - 7x - 2a = 0$ 의 한 근이 4이므로 이차
 방정식에 $x = 4$ 를 대입하면 식이 성립한다.
 즉, $a \times 4^2 - 7 \times 4 - 2a = 0$ 에서 $14a - 28 = 0$, $14a = 28$
 $\therefore a = 2$

418 답 ⑤

이차방정식 $x^2 - 2x - 4 = 0$ 의 한 근이 a 이므로 이차방정식에
 $x = a$ 를 대입하면 식이 성립한다.
 즉, $a^2 - 2a - 4 = 0$ 에서 $a^2 - 2a = 4$ 이므로
 $\sqrt{4a^2 - 8a} = \sqrt{4(a^2 - 2a)} = \sqrt{4 \times 4} = \sqrt{4^2} = 4$

419 답 ③

$ab = 0$ 이면 $a = 0$ 또는 $b = 0$ 이다.
 이때, $a = 0$ 또는 $b = 0$ 이 의미하는 것은
 (i) $a = 0$ 그리고 $b = 0$
 (ii) $a \neq 0$ 그리고 $b = 0$
 (iii) $a = 0$ 그리고 $b \neq 0$ 의 3가지이다.
 따라서 $ab = 0$ 인 경우는 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

420 답 ③

$(x-3)(x-6) = 4$ 에서 $x^2 - 9x + 18 = 4$
 $x^2 - 9x + 14 = 0$, $(x-2)(x-7) = 0 \quad \therefore x = 2$ 또는 $x = 7$

421 답 ④

$x^2 - 8x + 12 = 0$ 에서
 $(x-2)(x-6) = 0$
 $\therefore x = 2$ 또는 $x = 6$
 따라서 태영이가 주사위를 던져서 나온 눈의 수는 2, 6이므로
 $a = 6$, $b = 2$ 이다.
 $\therefore a + 2b = 6 + 2 \times 2 = 10$

422 답 ④

이차방정식 $2x^2 - ax + a = 0$ 의 한 근이 3이므로 이차방정식에
 $x = 3$ 을 대입하면 식이 성립한다.
 즉, $2 \times 3^2 - a \times 3 + a = 0$ 에서
 $-2a + 18 = 0$, $2a = 18$
 $\therefore a = 9$
 따라서 주어진 이차방정식은 $2x^2 - 9x + 9 = 0$ 이므로
 $(x-3)(2x-3) = 0$
 $\therefore x = 3$ 또는 $x = \frac{3}{2}$
 따라서 다른 한 근은 $x = \frac{3}{2}$ 이다.
 \therefore (구하는 합) $= 9 + \frac{3}{2} = \frac{21}{2}$

423 답 ①

(i) $ax^2 - 5x + a = 0$ 에 한 근 $x = 2$ 를 대입하면
 $a \times 2^2 - 5 \times 2 + a = 0$ 에서 $5a - 10 = 0$, $5a = 10$
 $\therefore a = 2$
 즉, $2x^2 - 5x + 2 = 0$ 에서 $(x-2)(2x-1) = 0$
 $\therefore x = 2$ 또는 $x = \frac{1}{2}$
 따라서 $x = 2$ 가 아닌 근은 $x = \frac{1}{2}$ 이다.

(ii) $x^2 - bx + b + 4 = 0$ 에 한 근 $x = 2$ 를 대입하면
 $2^2 - b \times 2 + b + 4 = 0$ 에서 $-b + 8 = 0 \quad \therefore b = 8$
 즉, $x^2 - 8x + 12 = 0$ 에서 $(x-2)(x-6) = 0$
 $\therefore x = 2$ 또는 $x = 6$
 따라서 $x = 2$ 가 아닌 근은 $x = 6$ 이다.

따라서 두 이차방정식의 다른 두 근의 곱은 $\frac{1}{2} \times 6 = 3$

424 답 ①, ③

이차방정식이 중근을 가지면 (완전제곱식) $= 0$ 꼴이므로
 ① $x^2 = 0$ 은 중근 $x = 0$ 을 갖는다.
 ② $x^2 - 4x - 4 = 0$ 은 중근을 갖지 않는다.
 ③ $x^2 + 6x + 9 = 0$, 즉 $(x+3)^2 = 0$ 은 중근 $x = -3$ 을 갖는다.
 ④ $(x-3)^2 = 1$, 즉 $x^2 - 6x + 8 = 0$ 은 중근을 갖지 않는다.
 ⑤ $2(2x+3)^2 = 2x+3$, 즉 $8x^2 + 22x + 15 = 0$ 은 중근을 갖지 않
 는다.

425 [답] ④, ⑤

- ① $x^2 - 6x + 9 = 0$ 에서 $(x-3)^2 = 0$ 이므로 주어진 방정식은 중근 $x=3$ 을 갖는다. (참)
- ② 이차방정식의 두 근이 중복되어 같을 때 이 근을 중근이라 한다. (참)
- ③ 이차방정식이 (완전제곱식) = 0 풀이면 중근을 갖는다. (참)
- ④ $a(x+p)^2 = 0$ ($a \neq 0$)에서 $x+p=0$ 이므로 주어진 이차방정식의 근은 $x=-p$ 이다. (거짓)
- ⑤ [반례] $a=0$ 일 때, $x^2+ax=0$ 은 $x^2=0$ 이므로 중근 $x=0$ 을 갖는다. (거짓)

426 [답] ⑤

$x^2 - 6x + a + 7 = 4x - a$ 에서 우변을 이항하여 정리하면

$$x^2 - 10x + (2a+7) = 0 \text{이다.}$$

이 이차방정식이 중근을 가지려면

$$\left(\frac{-10}{2}\right)^2 = 2a+7 \text{이므로 } 25=2a+7$$

$$2a=18 \quad \therefore a=9$$

이 값을 주어진 방정식에 대입하면

$$x^2 - 10x + 25 = 0 \text{에서 } (x-5)^2 = 0$$

즉, 주어진 방정식의 근은 $x=5$ 이므로 $b=5$ 이다.

따라서 $a=9, b=5$ 에서 $3b-a=3 \times 5 - 9 = 6, a-b=9-5=4$

이므로 비밀번호는

$$1000a + 100b + 10(3b-a) + (a-b) \\ = 1000 \times 9 + 100 \times 5 + 10 \times 6 + 4 = 9564 \text{이다.}$$

38 제곱근을 이용한 이차방정식의 풀이

문제편 p. 126~127

427 [답] 1) $x = \pm\sqrt{5}$ 2) $x = -2 \pm \sqrt{6}$ 3) $x = 1 \pm \sqrt{3}$

1) $x^2=5$ 에서 $x = \pm\sqrt{5}$

2) $(x+2)^2=6$ 에서 $x+2 = \pm\sqrt{6}$ 이므로

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

3) $2(x-1)^2=6$ 에서 양변을 2로 나누면

$$(x-1)^2=3 \text{에서 } x-1 = \pm\sqrt{3} \text{이므로}$$

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

Tip

인수분해되지 않는 이차방정식은 완전제곱식을 이용하여 다음과 같은 순서로 풀 수 있다.

- (i) 이차항의 계수로 양변을 나누어 이차항의 계수를 1로 만든다.
- (ii) 상수항을 우변으로 이항한다.
- (iii) 좌변을 완전제곱식으로 고친다.
- (iv) 제곱근을 이용하여 해를 구한다.

428 [답] $x = -3 \pm \sqrt{2}$

(i) 방정식의 양변을 2로 나누면 $x^2 + 6x + 7 = 0$

(ii) 상수항을 우변으로 이항하면 $x^2 + 6x = -7$

(iii) 양변에 $\left(\frac{6}{2}\right)^2 = 9$ 를 더하면

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

(iv) 좌변을 완전제곱식으로 고치면 $(x+3)^2 = 2$

(v) 제곱근을 이용하여 해를 구하면 $x+3 = \pm\sqrt{2}$ 에서

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

429 [답] 1) $x = \pm\sqrt{7}$ 2) $x = \pm\frac{\sqrt{6}}{2}$ 3) $x = \pm 2\sqrt{3}$

4) $x = \pm\frac{\sqrt{15}}{2}$ 5) $x = \pm\frac{\sqrt{21}}{3}$

1) $x^2=7$ 에서 $x = \pm\sqrt{7}$

2) $2x^2=3$ 에서 $x^2 = \frac{3}{2}$

$$\therefore x = \pm\sqrt{\frac{3}{2}} = \pm\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \pm\frac{\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \pm\frac{\sqrt{6}}{2}$$

3) $x^2-12=0$ 에서 $x^2=12$

$$\therefore x = \pm\sqrt{12} = \pm 2\sqrt{3}$$

4) $4x^2=15$ 에서 $x^2 = \frac{15}{4}$

$$\therefore x = \pm\sqrt{\frac{15}{4}} = \pm\frac{\sqrt{15}}{\sqrt{4}} = \pm\frac{\sqrt{15}}{2}$$

5) $3x^2-7=0$ 에서 $3x^2=7, x^2 = \frac{7}{3}$

$$\therefore x = \pm\sqrt{\frac{7}{3}} = \pm\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{3}} = \pm\frac{\sqrt{7} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \pm\frac{\sqrt{21}}{3}$$

430 [답] 1) $x = 1 \pm \sqrt{13}$ 2) $x = 9$ 또는 $x = 1$

3) $x = -4 \pm 2\sqrt{5}$ 4) $x = 1 \pm 2\sqrt{2}$

5) $x = 3 \pm \sqrt{3}$ 6) $x = -6 \pm \sqrt{6}$

7) $x = 3$ 또는 $x = -7$ 8) $x = -3 \pm \frac{2\sqrt{3}}{3}$

9) $x = 5 \pm \sqrt{7}$ 10) $x = 1$ 또는 $x = -3$

1) $(x-1)^2=13$ 에서 $x-1 = \pm\sqrt{13}$

$$\therefore x = 1 \pm \sqrt{13}$$

2) $(x-5)^2=16$ 에서 $x-5 = \pm 4, x = 5 \pm 4$

$$\therefore x = 9 \text{ 또는 } x = 1$$

3) $(x+4)^2=20$ 에서 $x+4 = \pm\sqrt{20} = \pm 2\sqrt{5}$

$$\therefore x = -4 \pm 2\sqrt{5}$$

4) $2(x-1)^2=16$ 에서 $(x-1)^2=8, x-1 = \pm\sqrt{8} = \pm 2\sqrt{2}$

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

5) $4(x-3)^2=12$ 에서 $(x-3)^2=3, x-3 = \pm\sqrt{3}$

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

- 6) $(x+6)^2-6=0$ 에서 $(x+6)^2=6$, $x+6=\pm\sqrt{6}$
 $\therefore x=-6\pm\sqrt{6}$
- 7) $(x+2)^2=25$ 에서 $x+2=\pm 5$, $x=-2\pm 5$
 $\therefore x=3$ 또는 $x=-7$
- 8) $3(x+3)^2=4$ 에서 $(x+3)^2=\frac{4}{3}$
 $x+3=\pm\sqrt{\frac{4}{3}}=\pm\frac{\sqrt{4}}{\sqrt{3}}=\pm\frac{2}{\sqrt{3}}=\pm\frac{2\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\pm\frac{2\sqrt{3}}{3}$
 $\therefore x=-3\pm\frac{2\sqrt{3}}{3}$
- 9) $-(x-5)^2=-7$ 에서 $(x-5)^2=7$, $x-5=\pm\sqrt{7}$
 $\therefore x=5\pm\sqrt{7}$
- 10) $-2(x+1)^2=-8$ 에서 $(x+1)^2=4$, $x+1=\pm 2$
 $x=-1\pm 2 \quad \therefore x=1$ 또는 $x=-3$

431 \square $x=\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{11}}{2}$

$2x^2-2x-5=0$ 에서 $x^2-x-\frac{5}{2}=0$, $x^2-x=\frac{5}{2}$
 $x^2-x+\left(\frac{-1}{2}\right)^2=\frac{5}{2}+\left(\frac{-1}{2}\right)^2$
 $x^2-x+\frac{1}{4}=\frac{11}{4}$, $\left(x-\frac{1}{2}\right)^2=\frac{11}{4}$
 $x-\frac{1}{2}=\pm\sqrt{\frac{11}{4}}=\pm\frac{\sqrt{11}}{2}$
 $\therefore x=\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{11}}{2}$

- 432 \square 1) $x=-2\pm\sqrt{7}$ 2) $x=5\pm\sqrt{34}$
 3) $x=-2\pm\sqrt{5}$ 4) $x=\frac{3}{8}\pm\frac{\sqrt{41}}{8}$
 5) $x=-1\pm 3\sqrt{3}$ 6) $x=-\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$
 7) $x=-\frac{3}{4}\pm\frac{\sqrt{21}}{4}$ 8) $x=1\pm\sqrt{15}$

- 1) $x^2+4x-3=0$ 에서 $x^2+4x=3$
 $x^2+4x+\left(\frac{4}{2}\right)^2=3+\left(\frac{4}{2}\right)^2$, $x^2+4x+4=7$
 $(x+2)^2=7$, $x+2=\pm\sqrt{7}$
 $\therefore x=-2\pm\sqrt{7}$
- 2) $x^2-10x-9=0$ 에서 $x^2-10x=9$
 $x^2-10x+\left(\frac{-10}{2}\right)^2=9+\left(\frac{-10}{2}\right)^2$, $x^2-10x+25=34$
 $(x-5)^2=34$, $x-5=\pm\sqrt{34}$
 $\therefore x=5\pm\sqrt{34}$
- 3) $x^2+4x-1=0$ 에서 $x^2+4x=1$
 $x^2+4x+\left(\frac{4}{2}\right)^2=1+\left(\frac{4}{2}\right)^2$, $x^2+4x+4=5$
 $(x+2)^2=5$, $x+2=\pm\sqrt{5}$
 $\therefore x=-2\pm\sqrt{5}$

4) $4x^2-3x-2=0$ 에서 $x^2-\frac{3}{4}x-\frac{1}{2}=0$
 $x^2-\frac{3}{4}x=\frac{1}{2}$, $x^2-\frac{3}{4}x+\left(-\frac{3}{8}\right)^2=\frac{1}{2}+\left(-\frac{3}{8}\right)^2$
 $x^2-\frac{3}{4}x+\frac{9}{64}=\frac{41}{64}$, $\left(x-\frac{3}{8}\right)^2=\frac{41}{64}$
 $x-\frac{3}{8}=\pm\sqrt{\frac{41}{64}}=\pm\frac{\sqrt{41}}{8}$
 $\therefore x=\frac{3}{8}\pm\frac{\sqrt{41}}{8}$

5) $x^2+2x-26=0$ 에서 $x^2+2x=26$
 $x^2+2x+\left(\frac{2}{2}\right)^2=26+\left(\frac{2}{2}\right)^2$, $x^2+2x+1=27$
 $(x+1)^2=27$, $x+1=\pm\sqrt{27}=\pm 3\sqrt{3}$
 $\therefore x=-1\pm 3\sqrt{3}$

6) $2x(x+1)=1$ 에서 $2x^2+2x=1$
 $x^2+x=\frac{1}{2}$, $x^2+x+\left(\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{2}+\left(\frac{1}{2}\right)^2$
 $x^2+x+\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$, $\left(x+\frac{1}{2}\right)^2=\frac{3}{4}$
 $x+\frac{1}{2}=\pm\sqrt{\frac{3}{4}}=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$
 $\therefore x=-\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$

7) $(2x+3)(2x+1)=2x+6$ 에서
 $4x^2+8x+3=2x+6$, $4x^2+6x=3$
 $x^2+\frac{3}{2}x=\frac{3}{4}$, $x^2+\frac{3}{2}x+\left(\frac{3}{4}\right)^2=\frac{3}{4}+\left(\frac{3}{4}\right)^2$
 $x^2+\frac{3}{2}x+\frac{9}{16}=\frac{21}{16}$, $\left(x+\frac{3}{4}\right)^2=\frac{21}{16}$
 $x+\frac{3}{4}=\pm\sqrt{\frac{21}{16}}=\pm\frac{\sqrt{21}}{4}$
 $\therefore x=-\frac{3}{4}\pm\frac{\sqrt{21}}{4}$

8) $x(2x-4)=28$ 에서 $2x^2-4x=28$
 $x^2-2x=14$, $x^2-2x+\left(\frac{-2}{2}\right)^2=14+\left(\frac{-2}{2}\right)^2$
 $x^2-2x+1=15$, $(x-1)^2=15$
 $x-1=\pm\sqrt{15}$
 $\therefore x=1\pm\sqrt{15}$

39 이차방정식의 근의 공식

문제편 p. 128~129

433 \square 1) $x=\frac{-3\pm\sqrt{5}}{2}$ 2) $x=\frac{-3\pm\sqrt{17}}{2}$

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

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

$$= \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$$

434 답 1) $x = -1 \pm \sqrt{2}$ 2) $x = -2 \pm \sqrt{6}$

1) 일차항의 계수가 $2 = 2 \times 1$ 이므로

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

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

2) 일차항의 계수가 $4 = 2 \times 2$ 이므로

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

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

435 답 $x = \frac{7 \pm \sqrt{33}}{8}$

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

$$= \frac{7 \pm \sqrt{33}}{8}$$

436 답 1) $x = 4 \pm \sqrt{6}$ 2) $x = \frac{7 \pm \sqrt{17}}{4}$

3) $x = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{6}$ 4) $x = \frac{-4 \pm \sqrt{30}}{2}$

5) $x = \frac{-1 \pm \sqrt{33}}{8}$ 6) $x = \frac{1 \pm \sqrt{17}}{4}$

1) $x = \frac{-(-8) \pm \sqrt{(-8)^2 - 4 \times 1 \times 10}}{2 \times 1}$

$$= \frac{8 \pm \sqrt{24}}{2} = \frac{8 \pm 2\sqrt{6}}{2} = 4 \pm \sqrt{6}$$

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

$$= \frac{7 \pm \sqrt{17}}{4}$$

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

$$= \frac{5 \pm \sqrt{13}}{6}$$

4) $x = \frac{-8 \pm \sqrt{8^2 - 4 \times 2 \times (-7)}}{2 \times 2}$

$$= \frac{-8 \pm \sqrt{120}}{4} = \frac{-8 \pm 2\sqrt{30}}{4} = \frac{-4 \pm \sqrt{30}}{2}$$

5) $x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \times 4 \times (-2)}}{2 \times 4} = \frac{-1 \pm \sqrt{33}}{8}$

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

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

437 답 $x = \frac{-1 \pm \sqrt{6}}{2}$

일차항의 계수가 $4 = 2 \times 2$ 이므로

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

$$= \frac{-2 \pm \sqrt{24}}{4} = \frac{-2 \pm 2\sqrt{6}}{4}$$

$$= \frac{-1 \pm \sqrt{6}}{2}$$

438 답 1) $x = 2 \pm \sqrt{5}$ 2) $x = -1 \pm 3\sqrt{3}$

3) $x = \frac{-3 \pm \sqrt{21}}{4}$ 4) $x = \frac{1 \pm \sqrt{6}}{5}$

5) $x = -5 \pm 2\sqrt{5}$ 6) $x = 3 \pm \sqrt{11}$

1) 일차항의 계수가 $-4 = 2 \times (-2)$ 이므로

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

2) 일차항의 계수가 $2 = 2 \times 1$ 이므로

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 1 \times (-26)}}{1} = -1 \pm \sqrt{27} = -1 \pm 3\sqrt{3}$$

3) $4x^2 + 8x - 3 = 2x$ 에서 $4x^2 + 6x - 3 = 0$ 이고

일차항의 계수가 $6 = 2 \times 3$ 이므로

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times (-3)}}{4} = \frac{-3 \pm \sqrt{21}}{4}$$

4) $6x^2 - 2x = x^2 + 1$ 에서 $5x^2 - 2x - 1 = 0$ 이고

일차항의 계수가 $-2 = 2 \times (-1)$ 이므로

$$x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 5 \times (-1)}}{5} = \frac{1 \pm \sqrt{6}}{5}$$

5) $(x+5)(x-5) = -10(x+3)$ 에서

$$x^2 - 25 = -10x - 30 \quad \therefore x^2 + 10x + 5 = 0$$

즉, 일차항의 계수가 $10 = 2 \times 5$ 이므로

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 1 \times 5}}{1} = -5 \pm \sqrt{20} = -5 \pm 2\sqrt{5}$$

6) $(x+4)^2 = 14x + 18$ 에서

$$x^2 + 8x + 16 = 14x + 18$$

$$\therefore x^2 - 6x - 2 = 0$$

즉, 일차항의 계수가 $-6 = 2 \times (-3)$ 이므로

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

수력 공식

[이차방정식의 근의 공식]

① x 에 대한 이차방정식 $ax^2 + bx + c = 0$ 의 해는

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

② x 에 대한 이차방정식 $ax^2 + 2b'x + c = 0$ 의 해는

$$x = \frac{-b' \pm \sqrt{b'^2 - ac}}{a}$$



38 제곱근을 이용한 이차방정식의 풀이 ~ 39 이차방정식의 근의 공식

439 답 ③

- ① x 에 대한 이차방정식이다. (참)
- ② $a=5$ 이면 $x^2=a$ 에서 $x=\pm\sqrt{5}$ 이므로 근의 개수는 2이다. (참)
- ③ $a<0$ 이면 $x^2=a$ 를 만족시키는 x 의 값은 존재하지 않는다. 따라서 $a\geq 0$ 일 때만 $x=\pm\sqrt{a}$ 를 근으로 갖는다. (거짓)
- ④ $a=0$ 이면 $x^2=0$ 이므로 중근 $x=0$ 을 갖는다.
- ⑤ $a\geq 0$ 일 때만 근이 존재한다.

440 답 ②

$2(2x-3)^2=50$ 에서 양변을 2로 나누면
 $(2x-3)^2=25$, $2x-3=\pm\sqrt{25}=\pm 5$
 $2x=3\pm 5$, $x=\frac{3\pm 5}{2}$
 $\therefore x=4$ 또는 $x=-1$ 이므로
 따라서 $A=2$, $B=25$, $C=5$, $D=4$, $E=-1$ 이므로
 $A+B+C+D+E=2+25+5+4+(-1)=35$

441 답 ①

$(x+4)^2=20$ 에서
 $x+4=\pm\sqrt{20}=\pm 2\sqrt{5}$
 $\therefore x=-4\pm 2\sqrt{5}$
 이때, $\alpha>\beta$ 이므로
 $\alpha=-4+2\sqrt{5}$, $\beta=-4-2\sqrt{5}$
 $\therefore \alpha-\beta=(-4+2\sqrt{5})-(-4-2\sqrt{5})=4\sqrt{5}$

442 답 ⑤

$5(x+a)^2=3$ 에서 $(x+a)^2=\frac{3}{5}$
 $x+a=\pm\sqrt{\frac{3}{5}}=\pm\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}=\pm\frac{\sqrt{15}}{5}$
 $\therefore x=-a\pm\frac{\sqrt{15}}{5}=2\pm\frac{\sqrt{b}}{5}$
 따라서 $a=-2$, $b=15$ 이므로
 $a+b=(-2)+15=13$

443 답 ①

$x^2-16x+59=0$ 에서
 $x^2-16x=-59$
 $x^2-16x+\left(\frac{-16}{2}\right)^2=-59+\left(\frac{-16}{2}\right)^2$
 $x^2-16x+64=5$
 $\therefore (x-8)^2=5$
 이것이 $(x+p)^2=q$ 와 같으므로 $p=-8$, $q=5$
 $\therefore p+q=(-8)+5=-3$

444 답 ④

$5x^2-20x-5=0$ 에서 양변을 5로 나누면
 $x^2-4x-1=0$, $x^2-4x=1$
 $x^2-4x+\left(\frac{-4}{2}\right)^2=1+\left(\frac{-4}{2}\right)^2$
 $x^2-4x+4=5$
 $(x-2)^2=5$, $x-2=\pm\sqrt{5}$
 $\therefore x=2\pm\sqrt{5}$

445 답 ③

$x(x+2)=26$ 에서 $x^2+2x=26$
 $x^2+2x+\left(\frac{2}{2}\right)^2=26+\left(\frac{2}{2}\right)^2$
 $x^2+2x+1=27$
 $(x+1)^2=27$
 $x+1=\pm\sqrt{27}=\pm 3\sqrt{3}$
 $\therefore x=-1\pm 3\sqrt{3}$
 따라서 $\alpha+\beta=(-1+3\sqrt{3})+(-1-3\sqrt{3})=-2$

[다른 풀이]

이차방정식의 근의 공식 이용하여 풀어 보자.
 $x(x+2)=26$ 에서 $x^2+2x-26=0$
 이때, 일차항의 계수가 $2=2\times 1$ 이므로
 $x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-1\times(-26)}}{1}=-1\pm\sqrt{27}=-1\pm 3\sqrt{3}$
 (이하 동일)

446 답 ③, ⑤

- ① 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$ 의 좌변이 인수분해가 되지 않을 때는 근의 공식을 이용하여 해를 구할 수 있다. (단, $b^2-4ac\geq 0$) (참)
- ② 이차방정식 $3x^2+6x-1=0$ 의 해를 구하기 위하여 근의 공식에 $a=3$, $b=6$, $c=-1$ 을 대입한다. (참)
- ③ 이차방정식 $x^2-4x-1=0$ 의 해를 구하기 위하여 짝수 공식에 $a=1$, $b'=-2$, $c=-1$ 을 대입한다. (거짓)
- ④ 이차방정식 $2x^2-7x+4=0$ 에서
 $x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times 2\times 4}}{2\times 2}=\frac{7\pm\sqrt{17}}{4}$ (참)
- ⑤ 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$ 에서 b , 즉 일차항의 계수가 짝수일 때, 짝수 공식을 사용할 수 있다. (거짓)

447 답 ④

$4x^2+3x-3=0$ 에서
 $x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times 4\times(-3)}}{2\times 4}=\frac{-3\pm\sqrt{57}}{8}=\frac{a\pm\sqrt{b}}{8}$
 따라서 $a=-3$, $b=57$ 이므로
 $\frac{b}{a}=\frac{57}{-3}=-19$

448 답 ②

일차항의 계수가 $4=2 \times 2$ 이므로

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

$$= \frac{-2 \pm \sqrt{1-3k}}{3} = \frac{-2 \pm \sqrt{10}}{3}$$

즉, $1-3k=10$ 에서 $3k=-9$

$\therefore k=-3$

449 답 ③

별스티커를 붙인 부분의 수를 k 라 하면 이차방정식

$2x^2-3x-k+2=0$ 의 해는 근의 공식에 의하여

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

$$= \frac{3 \pm \sqrt{8k-7}}{4} = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{4}$$

즉, $8k-7=5$ 에서 $8k=12$

$\therefore k = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$

40 이차방정식의 근의 개수

문제편 p. 132~134

450 답 1) 2 2) 0 3) 1

1) $3^2 - 4 \times 1 \times (-2) = 17 > 0$

따라서 주어진 이차방정식의 근의 개수는 2이다.

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

따라서 주어진 이차방정식의 근의 개수는 0이다.

3) $3^2 - 4 \times 1 \times \frac{9}{4} = 0$

따라서 주어진 이차방정식의 근의 개수는 1이다.

451 답 1) 0 2) 1 3) 2

1) 일차항의 계수가 $2=2 \times 1$ 이고

$$1^2 - 1 \times 3 = -2 < 0$$

이므로 주어진 이차방정식의 근의 개수는 0이다.

2) 일차항의 계수가 $-6=2 \times (-3)$ 이고

$$(-3)^2 - 1 \times 9 = 0$$

이므로 주어진 이차방정식의 근의 개수는 1이다.

3) 일차항의 계수가 $4=2 \times 2$ 이고

$$2^2 - 1 \times 3 = 1 > 0$$

이므로 주어진 이차방정식의 근의 개수는 2이다.

452 답 2

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

$$x^2 + x + \frac{1}{4} = \frac{9}{4} - x$$

$$\therefore x^2 + 2x - 2 = 0 \dots \textcircled{1}$$

①에서 $2^2 - 4 \times 1 \times (-2) = 12 > 0$ 이므로 주어진 이차방정식의 근의 개수는 2이다.

453 답 1) 1 2) 2 3) 2 4) 2 5) 0 6) 0

1) $x^2+49=14x$ 에서 $x^2-14x+49=0$

이때, $(-14)^2 - 4 \times 1 \times 49 = 0$ 이므로 주어진 이차방정식의 근의 개수는 1이다.

2) $2x^2-3=7x$ 에서 $2x^2-7x-3=0$

이때, $(-7)^2 - 4 \times 2 \times (-3) = 73 > 0$ 이므로 주어진 이차방정식의 근의 개수는 2이다.

3) $4(x^2+1)=-x(x+12)$ 에서 $4x^2+4=-x^2-12x$

$$\therefore 5x^2+12x+4=0$$

이때, $12^2 - 4 \times 5 \times 4 = 64 > 0$ 이므로 주어진 이차방정식의 근의 개수는 2이다.

4) $x^2-x+3=5(1-x)$ 에서 $x^2-x+3=5-5x$

$$\therefore x^2+4x-2=0$$

이때, $4^2 - 4 \times 1 \times (-2) = 24 > 0$ 이므로 주어진 이차방정식의 근의 개수는 2이다.

5) $4x^2+7=x(3x-5)$ 에서 $4x^2+7=3x^2-5x$

$$\therefore x^2+5x+7=0$$

이때, $5^2 - 4 \times 1 \times 7 = -3 < 0$ 이므로 주어진 이차방정식의 근의 개수는 0이다.

6) $6x(x-1)=x^2+2x-7$ 에서 $6x^2-6x=x^2+2x-7$

$$\therefore 5x^2-8x+7=0$$

이때, $(-8)^2 - 4 \times 5 \times 7 = -76 < 0$ 이므로 주어진 이차방정식의 근의 개수는 0이다.

[다른 풀이]

1) $x^2+49=14x$ 에서 $x^2-14x+49=0$

이때, 일차항의 계수가 $-14=2 \times (-7)$ 이므로

$$(-7)^2 - 1 \times 49 = 0$$

따라서 주어진 이차방정식의 근의 개수는 1이다.

3) $4(x^2+1)=-x(x+12)$ 에서 $5x^2+12x+4=0$

이때, 일차항의 계수가 $12=2 \times 6$ 이므로 $6^2 - 5 \times 4 = 16 > 0$ 따라서 주어진 이차방정식의 근의 개수는 2이다.

4) $x^2-x+3=5(1-x)$ 에서 $x^2+4x-2=0$

이때, 일차항의 계수가 $4=2 \times 2$ 이므로 $2^2 - 1 \times (-2) = 6 > 0$ 따라서 주어진 이차방정식의 근의 개수는 2이다.

6) $6x(x-1)=x^2+2x-7$ 에서
 $5x^2-8x+7=0$
 이때, 일차항의 계수가 $-8=2 \times (-4)$ 이므로
 $(-4)^2-5 \times 7=-19 < 0$
 따라서 주어진 이차방정식의 근의 개수는 0이다.

454 답 $k \leq \frac{9}{16}$

이차방정식 $4x^2-3x+k=0$ 이 근을 가지려면
 $(-3)^2-4 \times 4 \times k \geq 0 \dots \text{㉠}$ 이어야 한다.

k 에 대한 부등식 ㉠에서

$$16k \leq 9$$

$$\therefore k \leq \frac{9}{16}$$

따라서 주어진 이차방정식이 근을 갖도록 하는 상수 k 의 값의 범위는 $k \leq \frac{9}{16}$ 이다.

455 답 1) $k \leq \frac{49}{8}$ 2) $k \geq -\frac{1}{3}$

3) $k \leq \frac{29}{4}$ 4) $k \leq \frac{25}{16}$

1) 이차방정식 $2x^2-7x+k=0$ 이 근을 가지려면

$$(-7)^2-4 \times 2 \times k \geq 0 \text{이어야 한다.}$$

$$\text{즉, } 49-8k \geq 0 \text{에서 } 8k \leq 49$$

$$\therefore k \leq \frac{49}{8}$$

2) 이차방정식 $3x^2-2x-k=0$ 이 근을 가지려면

$$(-2)^2-4 \times 3 \times (-k) \geq 0 \text{이어야 한다.}$$

$$\text{즉, } 4+12k \geq 0 \text{에서 } 12k \geq -4$$

$$\therefore k \geq -\frac{1}{3}$$

3) 이차방정식 $x^2+5x+k-1=0$ 이 근을 가지려면

$$5^2-4 \times 1 \times (k-1) \geq 0 \text{이어야 한다.}$$

$$\text{즉, } 25-4k+4=29-4k \geq 0 \text{에서 } 4k \leq 29$$

$$\therefore k \leq \frac{29}{4}$$

4) 이차방정식 $2x^2-5x+2k=0$ 이 근을 가지려면

$$(-5)^2-4 \times 2 \times 2k \geq 0 \text{이어야 한다.}$$

$$\text{즉, } 25-16k \geq 0 \text{에서 } 16k \leq 25$$

$$\therefore k \leq \frac{15}{16}$$

[다른 풀이]

2) 이차방정식 $3x^2-2x-k=0$ 의 일차항의 계수가

$-2=2 \times (-1)$ 이므로 이 이차방정식이 근을 가지려면

$$(-1)^2-3 \times (-k) \geq 0 \text{이어야 한다.}$$

$$\text{즉, } 1+3k \geq 0 \text{에서 } 3k \geq -1$$

$$\therefore k \geq -\frac{1}{3}$$

456 답 9

이차방정식 $x^2+6x+k=0$ 이 중근을 가지려면

$$6^2-4 \times 1 \times k=0 \dots \text{㉠}$$

$$k \text{에 대한 방정식 ㉠에서 } 4k=36$$

$$\therefore k=9$$

따라서 주어진 이차방정식이 중근을 갖기 위한 상수 k 의 값은 9이다.

[다른 풀이]

이차방정식 $x^2+6x+k=0$ 의 일차항의 계수가 $6=2 \times 3$ 이므로 이 이차방정식이 중근을 가지려면 $3^2-1 \times k=0$

$$\therefore k=9$$

457 답 1) 16 2) -2 3) 8 4) $\frac{3}{2}$

1) 이차방정식 $x^2+8x+k=0$ 이 중근을 가지려면

$$8^2-4 \times 1 \times k=0 \text{이어야 한다. 즉, } 64-4k=0 \text{에서}$$

$$4k=64 \quad \therefore k=16$$

2) 이차방정식 $2x^2+4x-k=0$ 이 중근을 가지려면

$$4^2-4 \times 2 \times (-k)=0 \text{이어야 한다. 즉, } 16+8k=0 \text{에서}$$

$$8k=-16 \quad \therefore k=-2$$

3) 이차방정식 $x^2-8x+2k=0$ 이 중근을 가지려면

$$(-8)^2-4 \times 1 \times 2k=0 \text{이어야 한다. 즉, } 64-8k=0 \text{에서}$$

$$8k=64 \quad \therefore k=8$$

4) 이차방정식 $2x^2+6x+k+3=0$ 이 중근을 가지려면

$$6^2-4 \times 2 \times (k+3)=0 \text{이어야 한다. 즉, } 36-8k-24=0 \text{에서}$$

$$8k=12 \quad \therefore k=\frac{3}{2}$$

[다른 풀이]

1) 이차방정식 $x^2+8x+k=0$ 의 일차항의 계수가 $8=2 \times 4$ 이므로 이 이차방정식이 중근을 가지려면 $4^2-1 \times k=0$ 이어야 한다. $\therefore k=16$

2) 이차방정식 $2x^2+4x-k=0$ 의 일차항의 계수가 $4=2 \times 2$ 이므로 이 이차방정식이 중근을 가지려면 $2^2-2 \times (-k)=0$ 이어야 한다. 즉, $4+2k=0$ 에서

$$2k=-4 \quad \therefore k=-2$$

3) 이차방정식 $x^2-8x+2k=0$ 의 일차항의 계수가

$-8=2 \times (-4)$ 이므로 이 이차방정식이 중근을 가지려면

$$(-4)^2-1 \times 2k=0 \text{이어야 한다. 즉, } 16-2k=0 \text{에서}$$

$$2k=16 \quad \therefore k=8$$

4) 이차방정식 $2x^2+6x+k+3=0$ 의 일차항의 계수가 $6=2 \times 3$

이므로 이 이차방정식이 중근을 가지려면 $3^2-2 \times (k+3)=0$ 이어야 한다. 즉, $9-2k-6=0$ 에서

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

458 **답** $k > 1$

이차방정식 $x^2 + 2x + k = 0$ 이 근을 갖지 않으려면

$$2^2 - 4 \times 1 \times k < 0 \cdots \textcircled{1}$$

k 에 대한 부등식 $\textcircled{1}$ 에서 $4k > 4 \quad \therefore k > 1$

따라서 주어진 이차방정식이 근을 갖지 않기 위한 상수 k 의 값의 범위는 $k > 1$ 이다.

[다른 풀이]

이차방정식 $x^2 + 2x + k = 0$ 의 일차항의 계수가 $2 = 2 \times 1$ 이므로 이 이차방정식이 근을 갖지 않으려면 $1^2 - 1 \times k < 0$ 이어야 한다. 즉, $1 - k < 0$ 에서 $k > 1$

459 **답** 1) $k > 9$ 2) $k < -\frac{1}{5}$ 3) $k > 2$ 4) $k > \frac{5}{2}$

1) 이차방정식 $x^2 - 6x + k = 0$ 이 근을 갖지 않으려면

$$(-6)^2 - 4 \times 1 \times k < 0 \text{이어야 한다. 즉, } 36 - 4k < 0 \text{에서 } 4k > 36 \quad \therefore k > 9$$

2) 이차방정식 $5x^2 - 2x - k = 0$ 이 근을 갖지 않으려면

$$(-2)^2 - 4 \times 5 \times (-k) < 0 \text{이어야 한다. 즉, } 4 + 20k < 0 \text{에서 } 20k < -4 \quad \therefore k < -\frac{1}{5}$$

3) 이차방정식 $x^2 + 4x + 2k = 0$ 이 근을 갖지 않으려면

$$4^2 - 4 \times 1 \times 2k < 0 \text{이어야 한다. 즉, } 16 - 8k < 0 \text{에서 } 8k > 16 \quad \therefore k > 2$$

4) 이차방정식 $x^2 - 4x + 2k - 1 = 0$ 이 근을 갖지 않으려면

$$(-4)^2 - 4 \times 1 \times (2k - 1) < 0 \text{이어야 한다. 즉, } 16 - 8k + 4 < 0 \text{에서 } 8k > 20 \quad \therefore k > \frac{5}{2}$$

[다른 풀이]

1) 이차방정식 $x^2 - 6x + k = 0$ 의 일차항의 계수가

$$-6 = 2 \times (-3) \text{이므로 이 이차방정식이 근을 갖지 않으려면 } (-3)^2 - 1 \times k < 0 \text{이어야 한다. 즉, } 9 - k < 0 \text{에서 } k > 9$$

2) 이차방정식 $5x^2 - 2x - k = 0$ 의 일차항의 계수가

$$-2 = 2 \times (-1) \text{이므로 이 이차방정식이 근을 갖지 않으려면 } (-1)^2 - 5 \times (-k) < 0 \text{이어야 한다. 즉, } 1 + 5k < 0 \text{에서 } 5k < -1 \quad \therefore k < -\frac{1}{5}$$

3) 이차방정식 $x^2 + 4x + 2k = 0$ 의 일차항의 계수가 $4 = 2 \times 2$ 이므로 이 이차방정식이 근을 갖지 않으려면 $2^2 - 1 \times 2k < 0$ 이어야 한다. 즉, $4 - 2k < 0$ 에서 $2k > 4 \quad \therefore k > 2$

4) 이차방정식 $x^2 - 4x + 2k - 1 = 0$ 의 일차항의 계수가

$$-4 = 2 \times (-2) \text{이므로 이 이차방정식이 근을 갖지 않으려면 } (-2)^2 - 1 \times (2k - 1) < 0 \text{이어야 한다. 즉, } 4 - 2k + 1 < 0 \text{에서 } 2k > 5 \quad \therefore k > \frac{5}{2}$$

41 이차방정식 구하기

문제편 p. 135 ~ 137

460 **답** 1) $(x-2)(x-5)=0$

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

3) $(x+1)(x+6)=0$ 4) $(x-2)^2=0$

5) $(x+3)^2=0$ 6) $(x-\frac{1}{2})^2=0$

1) 두 근이 2, 5이면 $x=2$ 또는 $x=5$ 이므로

$$x - 2 = 0 \text{ 또는 } x - 5 = 0 \text{이 성립한다는 것이다.}$$

따라서 구하는 이차방정식은 $(x-2)(x-5)=0$

2) 두 근이 3, -4이면 $x=3$ 또는 $x=-4$ 이므로

$$x - 3 = 0 \text{ 또는 } x + 4 = 0 \text{이 성립한다는 것이다.}$$

따라서 구하는 이차방정식은 $(x-3)(x+4)=0$

3) 두 근이 -1, -6이면 $x=-1$ 또는 $x=-6$ 이므로

$$x + 1 = 0 \text{ 또는 } x + 6 = 0 \text{이 성립한다는 것이다.}$$

따라서 구하는 이차방정식은 $(x+1)(x+6)=0$

4) 두 근이 2, 2라는 것이므로 $x=2$ 또는 $x=2$ 이다.

$$\text{즉, } x - 2 = 0 \text{ 또는 } x - 2 = 0 \text{이 성립한다는 것이므로}$$

구하는 이차방정식은 $(x-2)(x-2)=0$ 에서

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

5) 두 근이 -3, -3이라는 것이므로

$$x = -3 \text{ 또는 } x = -3 \text{이다.}$$

$$\text{즉, } x + 3 = 0 \text{ 또는 } x + 3 = 0 \text{이 성립한다는 것이므로}$$

구하는 이차방정식은 $(x+3)(x+3)=0$ 에서

$$(x+3)^2=0$$

6) 두 근이 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$ 이라는 것이므로 $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ 이다.

$$\text{즉, } x - \frac{1}{2} = 0 \text{ 또는 } x - \frac{1}{2} = 0 \text{이 성립한다는 것이므로}$$

구하는 이차방정식은 $(x-\frac{1}{2})(x-\frac{1}{2})=0$ 에서

$$(x-\frac{1}{2})^2=0$$

461 **답** $2x^2 - 16x + 30 = 0$

두 근이 3, 5이므로

$$x = 3 \text{ 또는 } x = 5$$

$$\therefore x - 3 = 0 \text{ 또는 } x - 5 = 0$$

따라서 두 근이 3, 5이고 x^2 의 계수가 2인 이차방정식은

$$2(x-3)(x-5)=0 \cdots \textcircled{1}$$

$\textcircled{1}$ 의 좌변을 전개하면

$$2(x^2 - 8x + 15) = 0$$

$$\therefore 2x^2 - 16x + 30 = 0$$

462 **답** 1) $-x^2+12x-32=0$ 2) $4x^2+20x+24=0$
 3) $6x^2-5x+1=0$ 4) $-2x^2-x+15=0$
 5) $-4x^2-9x-\frac{9}{2}=0$

- 1) 두 근이 4, 8이므로 $x=4$ 또는 $x=8$
 $\therefore x-4=0$ 또는 $x-8=0$
 따라서 두 근이 4, 8이고 x^2 의 계수가 -1인 이차방정식은
 $-(x-4)(x-8)=0$ 에서 $-(x^2-12x+32)=0$
 $\therefore -x^2+12x-32=0$
- 2) 두 근이 -2, -3이므로 $x=-2$ 또는 $x=-3$
 $\therefore x+2=0$ 또는 $x+3=0$
 따라서 두 근이 -2, -3이고 x^2 의 계수가 4인 이차방정식은
 $4(x+2)(x+3)=0$ 에서 $4(x^2+5x+6)=0$
 $\therefore 4x^2+20x+24=0$
- 3) 두 근이 $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}$ 이므로 $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{1}{3}$
 $\therefore x-\frac{1}{2}=0$ 또는 $x-\frac{1}{3}=0$
 따라서 두 근이 $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}$ 이고 x^2 의 계수가 6인 이차방정식은
 $6(x-\frac{1}{2})(x-\frac{1}{3})=0$ 에서 $6(x^2-\frac{5}{6}x+\frac{1}{6})=0$
 $\therefore 6x^2-5x+1=0$
- 4) 두 근이 -3, $\frac{5}{2}$ 이므로 $x=-3$ 또는 $x=\frac{5}{2}$
 $\therefore x+3=0$ 또는 $x-\frac{5}{2}=0$
 따라서 두 근이 -3, $\frac{5}{2}$ 이고 x^2 의 계수가 -2인 이차방정식은
 $-2(x+3)(x-\frac{5}{2})=0$ 에서
 $-2(x^2+\frac{1}{2}x-\frac{15}{2})=0$
 $\therefore -2x^2-x+15=0$
- 5) 두 근이 $-\frac{3}{2}, -\frac{3}{4}$ 이므로 $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=-\frac{3}{4}$
 $\therefore x+\frac{3}{2}=0$ 또는 $x+\frac{3}{4}=0$
 따라서 두 근이 $-\frac{3}{2}, -\frac{3}{4}$ 이고 x^2 의 계수가 -4인 이차방정
 식은 $-4(x+\frac{3}{2})(x+\frac{3}{4})=0$ 에서
 $-4(x^2+\frac{9}{4}x+\frac{9}{8})=0$
 $\therefore -4x^2-9x-\frac{9}{2}=0$

463 **답** $9x^2+6x+1=0$
 중근이 $-\frac{1}{3}$ 이므로 $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=-\frac{1}{3}$
 $\therefore x+\frac{1}{3}=\boxed{0}$ 또는 $x+\frac{1}{3}=\boxed{0}$

- 따라서 중근이 $-\frac{1}{3}$ 이고 x^2 의 계수가 9인 이차방정식은
 $\boxed{9}(x+\frac{1}{3})(x+\frac{1}{3})=0$, 즉 $\boxed{9}(x+\frac{1}{3})^2=0 \dots \textcircled{7}$
 $\textcircled{7}$ 의 좌변을 전개하면 $\boxed{9}(x^2+\frac{2}{3}x+\frac{1}{9})=0$
 $\therefore 9x^2+6x+\boxed{1}=0$

464 **답** 1) $4x^2-16x+16=0$ 2) $-2x^2+20x-50=0$
 3) $\frac{1}{2}x^2+9x+\frac{81}{2}=0$ 4) $25x^2-10x+1=0$
 5) $4x^2+\frac{8}{3}x+\frac{4}{9}=0$

- 1) 중근이 2이므로 $x=2$ 또는 $x=2$
 $\therefore x-2=0$ 또는 $x-2=0$
 따라서 중근이 2이고 x^2 의 계수가 4인 이차방정식은
 $4(x-2)(x-2)=0$, 즉 $4(x-2)^2=0$ 에서
 $4(x^2-4x+4)=0 \quad \therefore 4x^2-16x+16=0$
- 2) 중근이 5이므로 $x=5$ 또는 $x=5$
 $\therefore x-5=0$ 또는 $x-5=0$
 따라서 중근이 5이고 x^2 의 계수가 -2인 이차방정식은
 $-2(x-5)(x-5)=0$, 즉 $-2(x-5)^2=0$ 에서
 $-2(x^2-10x+25)=0 \quad \therefore -2x^2+20x-50=0$
- 3) 중근이 -9이므로 $x=-9$ 또는 $x=-9$
 $\therefore x+9=0$ 또는 $x+9=0$
 따라서 중근이 -9이고 x^2 의 계수가 $\frac{1}{2}$ 인 이차방정식은
 $\frac{1}{2}(x+9)(x+9)=0$, 즉 $\frac{1}{2}(x+9)^2=0$ 에서
 $\frac{1}{2}(x^2+18x+81)=0 \quad \therefore \frac{1}{2}x^2+9x+\frac{81}{2}=0$
- 4) 중근이 $\frac{1}{5}$ 이므로 $x=\frac{1}{5}$ 또는 $x=\frac{1}{5}$
 $\therefore x-\frac{1}{5}=0$ 또는 $x-\frac{1}{5}=0$
 따라서 중근이 $\frac{1}{5}$ 이고 x^2 의 계수가 25인 이차방정식은
 $25(x-\frac{1}{5})(x-\frac{1}{5})=0$, 즉 $25(x-\frac{1}{5})^2=0$ 에서
 $25(x^2-\frac{2}{5}x+\frac{1}{25})=0 \quad \therefore 25x^2-10x+1=0$
- 5) 중근이 $-\frac{1}{3}$ 이므로 $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=-\frac{1}{3}$
 $\therefore x+\frac{1}{3}=0$ 또는 $x+\frac{1}{3}=0$
 따라서 중근이 $-\frac{1}{3}$ 이고 x^2 의 계수가 4인 이차방정식은
 $4(x+\frac{1}{3})(x+\frac{1}{3})=0$, 즉 $4(x+\frac{1}{3})^2=0$ 에서
 $4(x^2+\frac{2}{3}x+\frac{1}{9})=0 \quad \therefore 4x^2+\frac{8}{3}x+\frac{4}{9}=0$

465 **답 6**

0이 아닌 두 근의 비가 2 : 3이므로 0이 아닌 상수 k 에 대하여 두 근을 $2k, 3k$ 라 하면 이차방정식 $x^2 - 5x + m = 0$ 은

$$(x - 2k)(x - 3k) = 0 \dots \textcircled{1} \text{으로 나타낼 수 있다.}$$

$\textcircled{1}$ 의 좌변을 전개하면

$$x^2 - 5kx + 6k^2 = 0$$

이것이 $x^2 - 5x + m = 0$ 과 같으므로

$$-5 = -5k \text{에서 } k = 1$$

$$\therefore m = 6k^2 = 6 \times 1^2 = 6$$

466 **답 1) 40 2) 16 3) 13 4) -12**

1) 0이 아닌 두 근의 비가 2 : 5이므로 0이 아닌 상수 k 에 대하여 두 근을 $2k, 5k$ 라 하면 이차방정식 $4x^2 + 28x + m = 0$ 은

$$4(x - 2k)(x - 5k) = 0, \text{ 즉 } 4x^2 - 28kx + 40k^2 = 0 \text{과 같다.}$$

따라서 $28 = -28k$ 에서 $k = -1$ 이므로

$$m = 40k^2 = 40 \times (-1)^2 = 40$$

2) 0이 아닌 두 근의 비가 1 : 2이므로 0이 아닌 상수 k 에 대하여 두 근을 $k, 2k$ 라 하면 이차방정식 $2x^2 + 12x + m = 0$ 은

$$2(x - k)(x - 2k) = 0, \text{ 즉 } 2x^2 - 6kx + 4k^2 = 0 \text{과 같다.}$$

따라서 $12 = -6k$ 에서 $k = -2$ 이므로

$$m = 4k^2 = 4 \times (-2)^2 = 16$$

3) 양수인 두 근의 비가 5 : 8이므로 양수 k 에 대하여 두 근을 $5k, 8k$ 라 하면 이차방정식 $-x^2 + mx - 40 = 0$ 은

$$-(x - 5k)(x - 8k) = 0, \text{ 즉 } -x^2 + 13kx - 40k^2 = 0 \text{과 같다.}$$

따라서 $-40 = -40k^2$ 에서

$$k^2 = 1 \quad \therefore k = 1 \text{ 또는 } k = -1$$

그런데 k 는 양수이므로 $k = 1$

$$\therefore m = 13k = 13 \times 1 = 13$$

4) 음수인 두 근의 비가 1 : 5이므로 음수 k 에 대하여 두 근을 $k, 5k$ 라 하면 이차방정식 $x^2 - mx + 20 = 0$ 은 $(x - k)(x - 5k) = 0$,

$$\text{즉 } x^2 - 6kx + 5k^2 = 0 \text{과 같다. 따라서 } 20 = 5k^2 \text{에서}$$

$$k^2 = 4$$

$$\therefore k = 2 \text{ 또는 } k = -2$$

그런데 k 는 음수이므로 $k = -2$

$$\text{따라서 } -m = -6k = -6 \times (-2) = 12 \text{이므로 } m = -12$$

[이차방정식 구하기]

수력 공식

① 두 근이 α, β 이고 x^2 의 계수가 $a(a \neq 0)$ 인 이차방정식은

$$a(x - \alpha)(x - \beta) = 0$$

② 중근이 α 이고 x^2 의 계수가 $a(a \neq 0)$ 인 이차방정식은

$$a(x - \alpha)^2 = 0$$

③ 0이 아닌 두 근의 비가 $m : n$ 이고 x^2 의 계수가 $a(a \neq 0)$ 인 이차방정식은 $a(x - km)(x - kn) = 0$ (단, $k \neq 0$)

467 **답 -6**

두 근의 차가 5이므로 두 근 중 작은 근을 α 라 하면 다른 한 근은 $\alpha + 5$ 이다. 이때, 주어진 이차방정식의 x^2 의 계수가 1이므로

두 근이 $\alpha, \alpha + 5$ 인 이차방정식은

$$(x - \alpha)(x - (\alpha + 5)) = 0 \dots \textcircled{1} \text{으로 나타낼 수 있다.}$$

$\textcircled{1}$ 의 좌변을 전개하면 $x^2 - (2\alpha + 5)x + \alpha(\alpha + 5) = 0$

이것이 $x^2 - x + m = 0$ 과 같으므로 $-(2\alpha + 5) = -1$ 에서

$$2\alpha + 5 = 1, 2\alpha = -4 \quad \therefore \alpha = -2$$

$$\therefore m = \alpha(\alpha + 5) = (-2) \times \{(-2) + 5\} = -6$$

468 **답 1) 18 2) 4 3) 4**

1) 두 근의 차가 3이므로 두 근 중 작은 근을 α 라 하면 다른 한 근은 $\alpha + 3$ 이다. 이때, 주어진 이차방정식의 x^2 의 계수가 1이므로 두 근이 $\alpha, \alpha + 3$ 인 이차방정식은

$$(x - \alpha)(x - (\alpha + 3)) = 0, \text{ 즉 } x^2 - (2\alpha + 3)x + \alpha(\alpha + 3) = 0 \text{으로 나타낼 수 있다.}$$

이것이 $x^2 - 9x + m = 0$ 과 같으므로 $-(2\alpha + 3) = -9$ 에서

$$2\alpha + 3 = 9, 2\alpha = 6 \quad \therefore \alpha = 3$$

$$\therefore m = \alpha(\alpha + 3) = 3 \times (3 + 3) = 18$$

2) 두 근의 차가 1이므로 두 근 중 작은 근을 α 라 하면 다른 한 근은 $\alpha + 1$ 이다. 이때, 주어진 이차방정식의 x^2 의 계수가 2이므로 두 근이 $\alpha, \alpha + 1$ 인 이차방정식은

$$2(x - \alpha)(x - (\alpha + 1)) = 0, \text{ 즉}$$

$$2x^2 - 2(2\alpha + 1)x + 2\alpha(\alpha + 1) = 0 \text{으로 나타낼 수 있다.}$$

이것이 $2x^2 - 6x + m = 0$ 과 같으므로 $-2(2\alpha + 1) = -6$ 에서

$$2\alpha + 1 = 3, 2\alpha = 2 \quad \therefore \alpha = 1$$

$$\therefore m = 2\alpha(\alpha + 1) = 2 \times 1 \times (1 + 1) = 4$$

3) 두 근의 차가 2이므로 두 근 중 작은 근을 α 라 하면 다른 한 근은 $\alpha + 2$ 이다. 이때, 주어진 이차방정식의 x^2 의 계수가 1이므로 두 근이 $\alpha, \alpha + 2$ 인 이차방정식은

$$(x - \alpha)(x - (\alpha + 2)) = 0, \text{ 즉 } x^2 - (2\alpha + 2)x + \alpha(\alpha + 2) = 0$$

으로 나타낼 수 있다. 이것이 $x^2 + mx + 3 = 0$ 과 같으므로

$$\alpha(\alpha + 2) = 3 \text{에서 } \alpha^2 + 2\alpha - 3 = 0, (\alpha - 1)(\alpha + 3) = 0$$

$$\therefore \alpha = 1 \text{ 또는 } \alpha = -3$$

$$(i) \alpha = 1 \text{일 때, } m = -(2\alpha + 2) = -(2 \times 1 + 2) = -4$$

$$(ii) \alpha = -3 \text{일 때, } m = -(2\alpha + 2) = -\{2 \times (-3) + 2\} = 4$$

따라서 $m > 0$ 이므로 $m = 4$

[두 근의 차가 주어진 이차방정식 구하기]

수력 공식

두 근의 차가 k 이고 x^2 의 계수가 $a(a \neq 0)$ 인 이차방정식은 한 근을 α 라 하면 다른 한 근은 $\alpha + k$ 또는 $\alpha - k$ 이므로

$$a(x - \alpha)(x - (\alpha + k)) = 0 \text{ 또는 } a(x - \alpha)(x - (\alpha - k)) = 0 \text{이다.}$$

469 답 $x+1$

연속하는 두 자연수의 차는 1 이고 작은 수가 x 이므로 큰 수는 $x+1$ 이다.

470 답 $x^2+x-132=0$

연속하는 두 자연수 x 와 $x+1$ 의 곱이 132 이므로
 $x(x+1)=132$
 $\therefore x^2+x-132=0$

471 답 $x=11$ 또는 $x=-12$

$x^2+x-132=0$ 에서 $(x-11)(x+12)=0$
 $\therefore x=11$ 또는 $x=-12$

472 답 11, 12

x 는 자연수이므로 $x=11$
 따라서 구하는 두 자연수는 11, $11+1=12$ 이다.

473 답 $x-5$

두 자연수의 차가 5 이고 큰 수가 x 이므로
 작은 수는 $x-5$ 이다.

474 답 $x^2-5x-84=0$

두 자연수 x 와 $x-5$ 의 곱이 84 이므로
 $x(x-5)=84$
 $\therefore x^2-5x-84=0$

475 답 $x=-7$ 또는 $x=12$

$x^2-5x-84=0$ 에서 $(x+7)(x-12)=0$
 $\therefore x=-7$ 또는 $x=12$

476 답 12, 7

x 는 자연수이므로 $x=12$
 따라서 구하는 두 자연수는 12, $12-5=7$ 이다.

477 답 13, 14, 15

연속하는 세 자연수 중 가운데 수를 x 라 하면 가장 작은 수와 가장 큰 수는 각각 $x-1$, $x+1$ 이다.
 이때, 가장 큰 수의 제곱은 나머지 두 수의 제곱의 합보다 140 만 큼 작다고 하므로 $(x+1)^2=x^2+(x-1)^2-140$ 에서
 $x^2+2x+1=x^2+x^2-2x+1-140$
 $x^2-4x-140=0$, $(x+10)(x-14)=0$
 $\therefore x=-10$ 또는 $x=14$

그런데 x 는 자연수이므로 $x=14$

따라서 구하는 세 자연수는
 $x-1=13$, 14, $x+1=15$ 이다.

478 답 7

연속하는 두 자연수 중 작은 수를 x 라 하면 큰 수는 $x+1$ 이다.
 이때, 두 자연수의 제곱의 합이 113 이므로
 $x^2+(x+1)^2=113$ 에서 $x^2+x^2+2x+1=113$
 $2x^2+2x-112=0$, $2(x^2+x-56)=0$
 $2(x-7)(x+8)=0 \quad \therefore x=7$ 또는 $x=-8$
 그런데 x 는 자연수이므로 $x=7$
 따라서 작은 수는 7 이다.

479 답 9

연속하는 두 홀수 중 큰 수를 x 라 하면 작은 수는 $x-2$ 이다.
 이때, 이 두 홀수의 제곱의 합이 130 이므로
 $x^2+(x-2)^2=130$ 에서
 $x^2+x^2-4x+4=130$
 $2x^2-4x-126=0$, $2(x^2-2x-63)=0$
 $2(x+7)(x-9)=0 \quad \therefore x=-7$ 또는 $x=9$
 그런데 x 는 자연수이므로 $x=9$
 따라서 큰 홀수는 9 이다.

480 답 13살

딸의 나이를 x 살이라 하면 어머니의 나이는 딸의 나이보다 27 살 이 더 많으므로 어머니의 나이는 $(x+27)$ 살이다.
 이때, 딸의 나이의 제곱은 어머니의 나이의 4 배보다 9 만 큼 크다고 하므로 $x^2=4(x+27)+9$ 에서
 $x^2-4x-117=0 \dots \textcircled{1}$
 $\textcircled{1}$ 에서 $(x+9)(x-13)=0$
 $\therefore x=-9$ 또는 $x=13$
 그런데 딸의 나이는 자연수이므로 $x=13$
 따라서 딸의 나이는 13 살이다.

481 답 5살

동생의 나이를 x 살이라 하면 누나의 나이와 동생의 나이의 차는 8 살이므로 누나의 나이는 $(x+8)$ 살이다.
 이때, 누나의 나이와 동생의 나이의 제곱의 합이 194 이므로
 $x^2+(x+8)^2=194$ 에서 $x^2+x^2+16x+64=194$
 $2x^2+16x-130=0$, $2(x^2+8x-65)=0$
 $2(x-5)(x+13)=0 \quad \therefore x=5$ 또는 $x=-13$
 그런데 동생의 나이는 자연수이므로 $x=5$
 따라서 동생의 나이는 5 살이다.

482 **답** 7

x 년 후에 아버지의 나이와 아들의 나이는 각각

$(x+40)$ 살, $(x+5)$ 살이다.

이때, x 년 후에 아들의 나이의 제곱은 아버지의 나이의 3배보다

3살이 많다고 하므로 $(x+5)^2=3(x+40)+3$ 에서

$$x^2+10x+25=3x+120+3$$

$$x^2+7x-98=0$$

$$(x-7)(x+14)=0$$

$$\therefore x=7 \text{ 또는 } x=-14$$

그런데 x 는 자연수이므로 $x=7$

483 **답** 6초 후

공이 지면에 떨어지면 높이가 0 m이므로 공을 던져 올린 지 x 초 후에 지면에 떨어졌다고 하면

$$30x-5x^2=0$$

$$-5x(x-6)=0$$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=6$$

그런데 구하는 것은 공을 던져 올린 후 지면에 떨어지는 시각을 구하는 것이므로 $x>0$ 이어야 한다.

따라서 $x=6$ 이므로 공을 던져 올린 지 6초 후에 던진 공이 지면에 떨어진다.

484 **답** 5초 후

물체가 지면에 떨어지면 높이가 0 m이므로 물체를 쏘아 올린 지 x 초 후에 지면에 떨어졌다고 하면

$$-5x^2+15x+50=0$$

$$-5(x^2-3x-10)=0$$

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

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=5$$

그런데 구하는 것은 물체를 쏘아 올린 후 지면에 떨어지는 시각을 구하는 것이므로 $x>0$ 이어야 한다.

따라서 $x=5$ 이므로 물체를 쏘아 올린 지 5초 후에 쏘아 올린 물체가 지면에 떨어진다.

485 **답** 3초 후

지면에서 던져 올린 공이 x 초 후에 지면으로부터의 높이가

75 m라 하면 $-5x^2+40x=75$ 에서

$$-5x^2+40x-75=0$$

$$-5(x^2-8x+15)=0$$

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

$$\therefore x=3 \text{ 또는 } x=5$$

즉, 지면에서 던져 올린 공이 3초 후, 5초 후에 지면으로부터의 높이가 75 m이다. 따라서 3초 후에 지면에서 던져 올린 공의 지면으로부터의 높이가 처음으로 75 m가 된다.

486 **답** 가로의 길이 : 9 cm, 세로의 길이 : 5 cm

가로의 길이를 x cm라 하면 가로 길이가 세로 길이보다 4 cm만큼 더 길다고 하므로 세로의 길이는 $(x-4)$ cm이다.

이때, 직사각형의 넓이가 45 cm^2 이므로

$$x \times (x-4) = 45$$

$$x^2 - 4x - 45 = 0$$

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

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

그런데 x 는 길이이므로 $x>0$ 이어야 한다.

$$\therefore x = 9$$

따라서 직사각형의 가로 길이는 9 cm이고 세로 길이는 $x-4=5$ (cm)이다.

[이차방정식의 활용 문제 풀이 순서]**수력 공식**

이차방정식의 활용 문제는 다음과 같은 순서로 푼다.

- (i) 문제의 뜻을 파악하고, 구하려고 하는 것을 미지수 x 로 놓는다.
- (ii) 조건을 이용하여 이차방정식을 세운다.
- (iii) 이차방정식을 풀어 미지수 x 의 값을 구한다.
- (iv) 구한 해 중에서 문제의 뜻에 맞는 것을 선택한다.

487 **답** 36 cm^2

정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 정사각형의 가로 길이만 3 cm만큼 늘어 만든 직사각형의 세로의 길이는 x cm이고 가로의 길이는 $(x+3)$ cm이다.

이때, 이 직사각형의 넓이가 54 cm^2 이므로 $x(x+3)=54$ 에서

$$x^2+3x-54=0$$

$$(x-6)(x+9)=0 \quad \therefore x=6 \text{ 또는 } x=-9$$

그런데 x 는 길이이므로 $x>0$ 이어야 한다.

$$\therefore x=6$$

즉, 정사각형의 한 변의 길이는 6 cm이므로 이 정사각형의 넓이는 $x^2=6^2=36 \text{ (cm}^2\text{)}$ 이다.

488 **답** 6 cm

처음 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면 반지름의 길이를

6 cm만큼 늘어 만든 원의 반지름의 길이는 $(r+6)$ cm이다.

이때, 반지름의 길이를 늘인 원의 넓이가 처음 원의 넓이의 4배이므로 $\pi(r+6)^2=4 \times \pi r^2$ 에서

$$\pi(r^2+12r+36)=4\pi r^2, \quad 3\pi(r^2-4r-12)=0$$

$$3\pi(r+2)(r-6)=0 \quad \therefore r=-2 \text{ 또는 } r=6$$

그런데 r 는 길이이므로 $r>0$ 이어야 한다.

$$\therefore r=6$$

따라서 처음 원의 반지름의 길이는 6 cm이다.



489 답 ①

- ① $4x^2+12x+9=0$ 의 일차항의 계수가 $12=2 \times 6$ 이므로 $6^2-4 \times 9=0$ 따라서 이차방정식 $4x^2+12x+9=0$ 의 근의 개수는 1이다.
- ② $(x-2)(x-3)=0$ 에서 $x=2$ 또는 $x=3$ 따라서 이차방정식 $(x-2)(x-3)=0$ 의 근의 개수는 2이다.
- ③ $x^2-6x-7=0$ 의 일차항의 계수가 $-6=2 \times (-3)$ 이므로 $(-3)^2-1 \times (-7)=16 > 0$ 따라서 이차방정식 $x^2-6x-7=0$ 의 근의 개수는 2이다.
- ④ $6x^2-5x+1=0$ 에서 $(-5)^2-4 \times 6 \times 1=1 > 0$ 이므로 이차방정식 $6x^2-5x+1=0$ 의 근의 개수는 2이다.
- ⑤ $2x^2-x-10=0$ 에서 $(-1)^2-4 \times 2 \times (-10)=81 > 0$ 이므로 이차방정식 $2x^2-x-10=0$ 의 근의 개수는 2이다. 따라서 근의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ①이다.

490 답 ⑤

- (i) $(x+1)^2=10$ 에서 $x^2+2x+1=10 \quad \therefore x^2+2x-9=0$ 이때, 이 이차방정식의 일차항의 계수가 $2=2 \times 1$ 이므로 $1^2-1 \times (-9)=10 > 0$ 따라서 이차방정식 $(x+1)^2=10$ 의 근의 개수는 2이다. $\therefore a=2$
- (ii) $3x^2+4x-1=0$ 의 일차항의 계수가 $4=2 \times 2$ 이므로 $2^2-3 \times (-1)=7 > 0$ 따라서 이차방정식 $3x^2+4x-1=0$ 의 근의 개수는 2이다. $\therefore b=2$
- $\therefore a+b=2+2=4$

491 답 ②

이차방정식 $2x^2+5x-3+k=0$ 이 서로 다른 두 근을 가지려면 $5^2-4 \times 2 \times (-3+k) > 0$ 이어야 한다. 즉, $25-8(-3+k) > 0$ 에서 $25+24-8k > 0, 8k < 49$ $\therefore k < \frac{49}{8} = 6.125$ 따라서 주어진 이차방정식이 서로 다른 두 근을 갖도록 하는 가장 큰 자연수 k 의 값은 6이다.

492 답 ④

이차방정식 $25x^2+kx+k-9=0$ 이 중근을 가져야 하므로 $k^2-4 \times 25 \times (k-9)=0$ 에서 $k^2-100k+900=0$ $(k-10)(k-90)=0 \quad \therefore k=10$ 또는 $k=90$ 따라서 모든 상수 k 의 값의 합은 $10+90=100$

493 답 ⑤

- (i) 이차방정식 $x^2+(k-2)x+4=0$ 이 중근을 가지므로 $(k-2)^2-4 \times 1 \times 4=0$ 이어야 한다. 즉, $k^2-4k+4-16=0$ 에서 $k^2-4k-12=0, (k+2)(k-6)=0$ $\therefore k=-2$ 또는 $k=6$
- (ii) 이차방정식 $x^2-4x+k=0$ 이 근을 갖지 않으므로 $(-4)^2-4 \times 1 \times k < 0$ 이어야 한다. 즉, $16-4k < 0$ 에서 $4k > 16 \quad \therefore k > 4$
- (i), (ii)를 모두 만족시키는 k 의 값은 6이다.

494 답 ①

두 근이 4, -2이므로 $x=4$ 또는 $x=-2$ 이다. 즉, $x-4=0$ 또는 $x+2=0$ 이고 구하는 이차방정식의 x^2 의 계수가 3이므로 $3(x-4)(x+2)=0$ 에서 $3(x^2-2x-8)=0 \quad \therefore 3x^2-6x-24=0$ 이것이 $3x^2+ax+b=0$ 과 같으므로 $a=-6, b=-24$ $\therefore a+b=(-6)+(-24)=-30$

495 답 ③

$x^2-3x+2=0$ 에서 $(x-1)(x-2)=0$ $\therefore x=1$ 또는 $x=2$ 즉, 구하는 이차방정식은 $1, \frac{1}{2}$ 을 두 근으로 하고 x^2 의 계수가 2이므로 $2(x-1)\left(x-\frac{1}{2}\right)=0$ 에서 $2\left(x^2-\frac{3}{2}x+\frac{1}{2}\right)=0 \quad \therefore 2x^2-3x+1=0$

496 답 ③

0이 아닌 두 근의 비가 1 : 4이므로 0이 아닌 상수 t 에 대하여 두 근을 $t, 4t$ 라 하면 구하는 이차방정식의 x^2 의 계수가 1이므로 $(x-t)(x-4t)=0$ 으로 나타낼 수 있다. 즉, $x^2-5tx+4t^2=0$ 이고 이것이 $x^2-10x+3k-2=0$ 과 같으므로 $-5t=-10$ 에서 $t=2$ 또, $3k-2=4t^2$ 에서 $3k-2=4 \times 2^2=16, 3k=18$ $\therefore k=6$

497 답 ③

주어진 이차방정식의 두 근 중 작은 근을 a 라 하면 큰 근은 $3a$ 이다. 이때, 이 두 근의 차가 3이므로 $3a-a=3$ 에서 $2a=3$ $\therefore a=\frac{3}{2}$ 따라서 두 근은 $\frac{3}{2}, \frac{9}{2}$ 이다.

한편, 주어진 이차방정식의 x^2 의 계수가 4이므로

$$4\left(x - \frac{3}{2}\right)\left(x - \frac{9}{2}\right) = 0 \text{으로 나타낼 수 있다.}$$

$$\text{즉, } 4\left(x^2 - 6x + \frac{27}{4}\right) = 0 \text{에서 } 4x^2 - 24x + 27 = 0$$

이것이 $4x^2 + ax + b = 0$ 과 같으므로

$$a = -24, b = 27$$

$$\therefore a + b = (-24) + 27 = 3$$

498 [답] ③

연회가 펼친 수학책의 두 면 중 쪽수가 작은 면의 쪽수를 x 라 하면 쪽수가 큰 면의 쪽수는 $x+1$ 이다.

이때, 이 두 면의 쪽수의 곱이 156이므로

$$x(x+1) = 156 \text{에서}$$

$$x^2 + x - 156 = 0, (x-12)(x+13) = 0$$

$$\therefore x = 12 \text{ 또는 } x = -13$$

그런데 쪽수는 자연수이므로 $x = 12$ 이다.

따라서 연회가 펼친 수학책의 두 면의 쪽수는 각각 12, 13이므로 그 합은 $12 + 13 = 25$ 이다.

499 [답] ⑤

학생 수를 x 명이라 하면 한 학생이 받은 사과의 개수는

$$(x-7) \text{개이다.}$$

이때, 학생들이 받은 전체 사과의 개수는 $x \times (x-7)$ 개이고

이것이 120개이므로 $x \times (x-7) = 120$ 에서

$$x^2 - 7x - 120 = 0$$

$$(x+8)\left(x - \frac{15}{1}\right) = 0$$

$$\therefore x = -8 \text{ 또는 } x = 15$$

그런데 학생 수는 자연수이므로 $x = 15$

따라서 구하는 학생 수는 15명이다.

500 [답] 3 cm

가로와 세로의 길이가 각각 3 cm, 5 cm인 직사각형의

가로의 길이와 세로의 길이를 각각 x cm만큼 늘였다고 하면 새로 만들어진 직사각형의 가로의 길이와 세로의 길이는 각각

$(x+3)$ cm, $(x+5)$ cm이다.

이때, 이 직사각형의 넓이가 48 cm^2 이므로

$$(x+3)(x+5) = 48 \text{에서}$$

$$x^2 + 8x + 15 = 48$$

$$x^2 + 8x - 33 = 0, (x-3)(x+11) = 0$$

$\therefore x = 3$ 또는 $x = -11$

그런데 늘인 길이는 양수이므로 $x > 0$ 이어야 한다.

$\therefore x = 3$

따라서 가로와 세로의 길이를 3 cm만큼 늘였다.

III-1 이차함수와 그래프

43 이차함수의 뜻

문제편 p. 147~148

501 [답] 1) ○ 2) × 3) ○ 4) ○ 5) × 6) ○

1) 주어진 식의 우변은 x 에 대한 이차식이다.

따라서 $y = x^2 + 2x + 4$ 는 x 에 대한 이차함수이다.

2) $y = 2(x-1) + 3 = 2x + 1$ 이고 이 식의 우변이 x 에 대한 일차식이므로 $y = 2(x-1) + 3$ 은 x 에 대한 일차함수이다.

3) $y = x(x-3) = x^2 - 3x$ 이고 이 식의 우변이 x 에 대한 이차식이므로 $y = x(x-3)$ 은 x 에 대한 이차함수이다.

4) $x^2 - y = 0$ 에서 $y = x^2$ 이고 이 식의 좌변이 x 에 대한 이차식이므로 $x^2 - y = 0$ 은 x 에 대한 이차함수이다.

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

이고 이 식의 우변이 x 에 대한 일차식이므로

$y = x^2 - (x+1)^2$ 은 x 에 대한 일차함수이다.

6) $y = 2x(x^2 - 1) - 2x^2(x+2) = -4x^2 - 2x$ 이고 이 식의 우변이 x 에 대한 이차식이므로 $y = 2x(x^2 - 1) - 2x^2(x+2)$ 은 x 에 대한 이차함수이다.

[이차함수의 뜻]

함수 $y = f(x)$ 에서 y 가 x 에 대한 이차식,

즉 $y = ax^2 + bx + c$ (단, a, b, c 는 상수, $a \neq 0$)로 나타내어질 때, 이 함수 $y = f(x)$ 를 x 에 대한 이차함수라 한다.

수력 공식

502 [답] $y = x^3 + x^2$, 이차함수가 아니다.

사각기둥의 부피는 (밑넓이) \times (높이)임을 이용하여 주어진

$$y = x \times x \times (x+1) = x^3 + x^2$$

이 식의 우변이 x 에 대한 이차식이 아니므로 구한 식은 x 에 대한 이차함수가 아니다.

503 [답] 1) $y = 2x^2 + 10x + 8$, 이차함수이다.

2) $y = x^2 + 2x + 1$, 이차함수이다.

3) $y = 5\pi x^2$, 이차함수이다.

4) $y = 2x$, 이차함수가 아니다.

1) 직사각형의 둘레의 길이는

$2 \times \{(\text{가로의 길이}) + (\text{세로의 길이})\}$ 이므로

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

$$= 2x^2 + 10x + 8$$

한편, 이 식의 우변이 x 에 대한 이차식이므로 구한 식은 x 에 대한 이차함수이다.

2) 사다리꼴의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \{(\text{윗변의 길이}) + (\text{아랫변의 길이})\} \times (\text{높이}) \text{이므로}$$

$$y = \frac{1}{2} \times \{x + (x+2)\} \times (x+1)$$

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

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

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

한편, 이 식의 우변이 x 에 대한 이차식이므로 구한 식은 x 에 대한 이차함수이다.

3) 기둥의 부피는 (밑넓이) \times (높이)이므로

$$y = \pi x^2 \times 5 = 5\pi x^2$$

한편, 이 식의 우변이 x 에 대한 이차식이므로 구한 식은 x 에 대한 이차함수이다.

4) (거리) = (속력) \times (시간)이므로

$$y = x \times 2 = 2x$$

한편, 이 식의 우변이 x 에 대한 일차식이므로 구한 식은 x 에 대한 이차함수가 아니다.

504 답 -1

$$y = 2x^2 - 4x - 1 \text{에 } x=2 \text{를 대입하면}$$

$$y = 2 \times 2^2 - 4 \times 2 - 1 = -1$$

505 답 1) 12 2) -15 3) -20 4) -3

1) $y = 3x^2$ 에 $x = -2$ 를 대입하면

$$y = 3 \times (-2)^2 = 12$$

2) $y = x^2 + 8x - 3$ 에 $x = -2$ 를 대입하면

$$y = (-2)^2 + 8 \times (-2) - 3 = -15$$

3) $y = 2x - 4x^2$ 에 $x = -2$ 를 대입하면

$$y = 2 \times (-2) - 4 \times (-2)^2 = -20$$

4) $y = -2x^2 - x + 3$ 에 $x = -2$ 를 대입하면

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

506 답 -7

$$f(x) = 2x^2 + 3x + k \text{의 양변에 } x=2 \text{를 대입하면}$$

$$f(2) = 2 \times 2^2 + 3 \times 2 + k = k + 14 \dots \text{㉠}$$

$$\text{이때, } f(2) = 7 \text{이므로 ㉠에 의하여 } k + 14 = 7$$

$$\therefore k = -7$$

507 답 1) 1 2) 2 3) -1

1) $f(x) = kx^2 - 4x + 5$ 의 양변에 $x=3$ 을 대입하면

$$f(3) = k \times 3^2 - 4 \times 3 + 5 = 9k - 7 \dots \text{㉠}$$

$$\text{이때, } f(3) = 2 \text{이므로 ㉠에 의하여 } 9k - 7 = 2$$

$$9k = 9 \quad \therefore k = 1$$

2) $f(x) = -x^2 + kx + 3$ 의 양변에 $x=3$ 을 대입하면

$$f(3) = -3^2 + k \times 3 + 3 = 3k - 6 \dots \text{㉠}$$

$$\text{이때, } f(3) = 0 \text{이므로 ㉠에 의하여 } 3k - 6 = 0$$

$$3k = 6$$

$$\therefore k = 2$$

3) $f(x) = 2x^2 - 5x + k$ 의 양변에 $x=1$ 을 대입하면

$$f(1) = 2 \times 1^2 - 5 \times 1 + k = k - 3 \dots \text{㉠}$$

$$\text{이때, } f(1) = -4 \text{이므로 ㉠에 의하여 } k - 3 = -4$$

$$\therefore k = -1$$

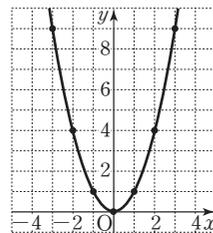
44 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프

문제편 p. 149~150

508 답 9, 1, 0, 4

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	9	4	1	0	1	4	9	...

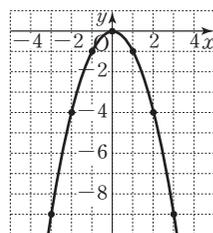
509 답



510 답 -9, -1, 0, -4

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	-9	-4	-1	0	-1	-4	-9	...

511 답



512 답 1) ㄱ, ㄷ, ㄹ 2) ㄱ과 ㄷ, ㄷ과 ㄹ 3) ㄹ

1) 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프가 아래로 볼록하면 $a > 0$ 이다.

따라서 그래프가 아래로 볼록한 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

2) 이차함수 $y = ax^2, y = bx^2$ 의 그래프가 x 축에 대하여 대칭이면

$a = -b$ 가 성립하므로 x 축에 대하여 대칭인 것은 ㄱ과 ㄷ, ㄷ과 ㄹ이다.

3) 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프에서 a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다. 따라서 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 a 의 절댓값이 가장 큰 ㄹ이다.

513 [답] 1) ㄱ, ㄴ 2) ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅂ 3) ㄷ 4) ㄷ

- 1) 이차함수 $y=ax^2$ 에 대하여 $x<0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가하려면 $a<0$ 이어야 한다. 따라서 ㄱ, ㄴ이다.
- 2) 이차함수 $y=ax^2$ 에 대하여 $x>0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가하려면 $a>0$ 이어야 한다. 따라서 ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅂ이다.
- 3) 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프에서 a 의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어진다. 따라서 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 a 의 절댓값이 가장 작은 ㄷ이다.
- 4) 포물선 (가)를 그래프로 하는 이차함수식을 $y=ax^2$ 이라 하면 포물선 (가)가 아래로 볼록하므로 $a>0$ 이다. 즉, 가능한 이차함수는 ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅂ이다. 그런데 포물선 (가)의 폭이 이차함수 $y=x^2$ 의 그래프의 폭보다 넓으므로 a 의 절댓값이 1보다 작아야 한다. 따라서 포물선 (가)를 그래프로 할 수 있는 이차함수는 ㄷ이다.

514 [답] 1) 제 1, 2사분면 2) 제 3, 4사분면
3) 제 1, 2사분면 4) 제 3, 4사분면

- 1) x^2 의 계수가 $3>0$ 이므로 이차함수 $y=3x^2$ 의 그래프는 아래로 볼록하다.
따라서 이차함수 $y=3x^2$ 의 그래프가 지나는 사분면은 제 1, 2 사분면이다.
- 2) x^2 의 계수가 $-4<0$ 이므로 이차함수 $y=-4x^2$ 의 그래프는 위로 볼록하다.
따라서 이차함수 $y=-4x^2$ 의 그래프가 지나는 사분면은 제 3, 4사분면이다.
- 3) x^2 의 계수가 $\frac{2}{3}>0$ 이므로 이차함수 $y=\frac{2}{3}x^2$ 의 그래프는 아래로 볼록하다.
따라서 이차함수 $y=\frac{2}{3}x^2$ 의 그래프가 지나는 사분면은 제 1, 2사분면이다.
- 4) x^2 의 계수가 $-\frac{9}{10}<0$ 이므로 이차함수 $y=-\frac{9}{10}x^2$ 의 그래프는 위로 볼록하다.
따라서 이차함수 $y=-\frac{9}{10}x^2$ 의 그래프가 지나는 사분면은 제 3, 4사분면이다.

515 [답] 1) 1 2) 2 3) $-\frac{2}{3}$ 4) -3

- 1) 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 (2, 4)를 지나므로 이 함수의 $x=2$ 일 때의 함수값이 4이다. 즉, 주어진 함수식에 $x=2, y=4$ 를 대입하면 식이 성립하므로 $4=a \times 2^2$ 에서 $a=1$
- 2) 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 (2, 8)을 지나므로 이 함수의 $x=2$ 일 때의 함수값이 8이다. 즉, 주어진 함수식에 $x=2, y=8$ 을 대입하면 식이 성립하므로 $8=a \times 2^2$ 에서 $a=2$

- 3) 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 (3, -6)을 지나므로 이 함수의 $x=3$ 일 때의 함수값이 -6이다. 즉, 주어진 함수식에 $x=3, y=-6$ 을 대입하면 식이 성립하므로 $-6=a \times 3^2$ 에서 $a=-\frac{2}{3}$
- 4) 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 (3, -27)을 지나므로 이 함수의 $x=3$ 일 때의 함수값이 -27이다. 즉, 주어진 함수식에 $x=3, y=-27$ 을 대입하면 식이 성립하므로 $-27=a \times 3^2$ 에서 $a=-3$

[이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프의 성질]

수력 공식

- ① 원점을 지나고 y 축에 대하여 대칭인 포물선이다.
- ② $a>0$ 이면 아래로 볼록하고, $a<0$ 이면 위로 볼록하다.
- ③ a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.



학교시험 실력 테스트

문제편 p. 151 ~ 152

43 이차함수의 뜻 ~ 44 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프

516 [답] ②

- ㄱ. $y=2x+1$ 의 우변이 일차식이므로 이차함수가 아니다.
 - ㄴ. $y=x(10-x)=10x-x^2$ 의 우변이 이차식이므로 이차함수이다.
 - ㄷ. $y=(x+2)(x-1)-x^2=x^2+x-2-x^2=x-2$ 의 우변이 일차식이므로 이차함수가 아니다.
 - ㄹ. $y=\frac{1}{x^2}$ 의 우변이 이차식이 아니므로 이차함수가 아니다.
- 따라서 이차함수인 것은 ㄴ이다.

517 [답] ①, ③

- ① $y=(x+2)(x+1)=x^2+3x+2$ 이므로 이차함수이다.
- ② $y=x \times x \times x=x^3$ 이므로 이차함수가 아니다.
- ③ $y=\frac{1}{2} \times x \times (x+3)=\frac{1}{2}x^2+\frac{3}{2}x$ 이므로 이차함수이다.
- ④ $y=2\pi x$ 이므로 이차함수가 아니다.
- ⑤ $10=2(x+y)$ 에서 $5=x+y$
 $\therefore y=-x+5$
따라서 이차함수가 아니다.

518 [답] $k \neq 1$

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

$$=x^2+x-kx^2+kx+2k$$

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

이 식이 이차함수가 되려면 우변이 이차식 이 되어야 하므로

$$1-k \neq 0 \quad \therefore k \neq 1$$

519 [답] ②

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

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

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

이 식이 이차함수이므로 $k-2 \neq 0$ 이어야 한다.
 $\therefore k \neq 2$

따라서 상수 k 의 값이 될 수 없는 것은 ②이다.

Tip

$y=ax^2+bx+c$ (단, a, b, c 는 상수)에서 $a=0$ 이면 $y=bx+c$ 이고 $bx+c$ 는 이차식이 아니므로 이 함수는 x 에 대한 이차함수가 아니다.
 따라서 $y=ax^2+bx+c$ 가 x 에 대한 이차함수이면 $a \neq 0$ 이고 'x에 대한 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ '라 하면 $a \neq 0$ 임이 전제 조건으로 깔려있음에 주의한다.

520 [답] ②

$f(x)=x^2+x-3$ 의 양변에 $x=1$ 을 대입하면

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

또, 양변에 $x=-1$ 을 대입하면

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

$$\therefore f(1)+f(-1)=(-1)+(-3)=-4$$

521 [답] 9

$f(x)=ax^2-4x+3$ 의 양변에 $x=3$ 을 대입하면

$$f(3)=a \times 3^2-4 \times 3+3=9a-9 \dots \textcircled{1}$$

이때, $f(3)=9$ 이므로 $\textcircled{1}$ 에 의하여 $9a-9=9$ 에서

$$9a=18$$

$$\therefore a=2$$

즉, $f(x)=2x^2-4x+3$ 이고 양변에 $x=-1$ 을 대입하면

$$f(-1)=2 \times (-1)^2-4 \times (-1)+3=9$$

522 [답] 1

$f(x)=3x^2-ax+1$ 의 양변에 $x=a$ 를 대입하면

$$f(a)=3a^2-a \times a+1=2a^2+1 \dots \textcircled{1}$$

이때, $f(a)=2a+1$ 이므로 $\textcircled{1}$ 에 의하여

$$2a^2+1=2a+1 \text{에서 } 2a^2-2a=0, 2a(a-1)=0$$

$$\therefore a=0 \text{ 또는 } a=1$$

그런데 구하는 것은 양수 a 의 값이므로 $a=1$

523 [답] ④

④ x^2 의 계수가 $-3 < 0$ 이므로 그래프는 위로 볼록하다.

524 [답] ⑤

이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프가 위로 볼록하면 $a < 0$ 이다.
 즉, 주어진 선택지에서 그래프가 위로 볼록한 것은

④ $y=-\frac{2}{3}x^2$, ⑤ $y=-4x^2$ 이다.

한편, 이차함수 $y=ax^2$ 에서 a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아지므로 $y=-\frac{2}{3}x^2$, $y=-4x^2$ 의 그래프 중에서 폭이 더 좁은 것은 ⑤ $y=-4x^2$ 이다.

525 [답] ①

이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프의 폭이 이차함수 $y=-x^2$ 의 그래프의 폭보다 넓으므로 a 의 절댓값은 1보다 작아야 한다.
 $\therefore -1 < a < 1$

이때, 주어진 그림에서 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

따라서 조건을 만족시키는 상수 a 의 값의 범위는 $-1 < a < 0$
 이므로 상수 a 의 값이 될 수 있는 것은 $-\frac{1}{2}$ 이다.

526 [답] ③

두 이차함수 $y=sx^2$, $y=tx^2$ 의 그래프가 x 축에 대하여 대칭이면 $s=-t$ 가 성립한다.

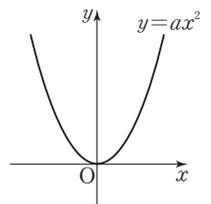
즉, 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭인 그래프는 $y=-ax^2=\frac{1}{3}x^2$ 이므로 $-a=\frac{1}{3}$ 에서 $a=-\frac{1}{3}$

또, 이차함수 $y=bx^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭인 그래프는 $y=-bx^2=-9x^2$ 이므로 $-b=-9$ 에서 $b=9$

$$\therefore ab=\left(-\frac{1}{3}\right) \times 9=-3$$

527 [답] ③

이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프가 제1, 2사분면을 지나므로 이 함수의 그래프는 그림과 같다.



①, ⑤ 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$ 이다. (참)

② 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$ 이다. (참)

③ $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다. (거짓)

④ 그래프는 y 축에 대하여 대칭이다. (참)

528 [답] ②

이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(3, -18)$ 을 지나므로 $x=3$, $y=-18$ 을 이차함수의 식에 대입하면 식이 성립한다.
 즉, $-18=a \times 3^2$ 에서 $9a=-18 \therefore a=-2$

529 [답] 20

이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 (2, 5)를 지나므로 $x=2, y=5$ 를 이차함수의 식에 대입하면 식이 성립한다.

즉, $5=a \times 2^2$ 에서 $4a=5 \quad \therefore a=\frac{5}{4}$

따라서 이차함수의 식은 $y=\frac{5}{4}x^2$ 이므로 이 함수의 $x=4$ 일 때의 함수값은 $y=\frac{5}{4} \times 4^2=20$ 이다.

Tip

함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 x 의 값을 x 좌표로 하고 이 x 의 값에 따른 y 의 값, 즉 함수값을 y 좌표로 하는 순서쌍 (x, y) 를 모두 좌표평면 위에 나타낸 것이다. 따라서 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 점 (a, b) 를 지나면 $b=f(a)$ 가 성립한다.

III-2 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

45 이차함수 $y=ax^2+q$ 의 그래프

문제편 p. 158~159

530 [답] 1) $y=2x^2+3$ 2) $y=-3x^2+1$

3) $y=5x^2-2$ 4) $y=-4x^2-5$

1) $y=2x^2+3$

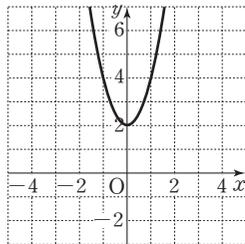
2) $y=-3x^2+1$

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

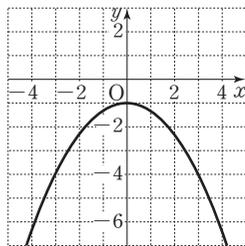
4) $y=-4x^2-5$

531 [답] 1) 해설 참조 2) 해설 참조

1) 이차함수 $y=2x^2+2$ 의 그래프는 이차함수 $y=2x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이므로 그래프는 그림과 같다.



2) 이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2-1$ 의 그래프는 이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 것이므로 그래프는 그림과 같다.



532 [답] 1) 5 2) -4

1) 이차함수 $y=2x^2+5$ 의 그래프는 이차함수 $y=2x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 5만큼 평행이동한 것이다.

2) 이차함수 $y=2x^2-4$ 의 그래프는 이차함수 $y=2x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 것이다.

533 [답] 1) 7 2) -3

1) 이차함수 $y=-\frac{3}{2}x^2+7$ 의 그래프는 이차함수 $y=-\frac{3}{2}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 7만큼 평행이동한 것이다.

2) 이차함수 $y=-\frac{3}{2}x^2-3$ 의 그래프는 이차함수 $y=-\frac{3}{2}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.

534 [답] 1) 꼭짓점의 좌표 : (0, 1), 축의 방정식 : $x=0$

2) 꼭짓점의 좌표 : (0, 5), 축의 방정식 : $x=0$

3) 꼭짓점의 좌표 : (0, -2), 축의 방정식 : $x=0$

1) 이차함수 $y=x^2+1$ 의 그래프는 이차함수 $y=x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 1만큼 평행이동한 것이다. 따라서 이차함수 $y=x^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (0, 0)이므로 이차함수 $y=x^2+1$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (0, 1)이다. 한편, 이차함수 $y=x^2$ 의 그래프의 축이 y 축이므로 축의 방정식은 $x=0$ 이고 이것을 y 축의 방향으로 평행이동시켜도 축은 변하지 않으므로 이차함수 $y=x^2+1$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x=0$ 이다.

2) 이차함수 $y=-2x^2+5$ 의 그래프는 이차함수 $y=-2x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 5만큼 평행이동한 것이다. 따라서 이차함수 $y=-2x^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (0, 0)이므로 이차함수 $y=-2x^2+5$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (0, 5)이다.

한편, 이차함수 $y=-2x^2$ 의 그래프의 축이 y 축이므로 축의 방정식은 $x=0$ 이고 이것을 y 축의 방향으로 평행이동시켜도 축은 변하지 않으므로 이차함수 $y=-2x^2+5$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x=0$ 이다.

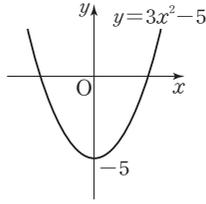
3) 이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2-2$ 의 그래프는 이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 것이다. 따라서 이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (0, 0)이므로 이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2-2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (0, -2)이다. 한편, 이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프의 축이 y 축이므로 축의 방정식은 $x=0$ 이고 이것을 y 축의 방향으로 평행이동시켜도 축은 변하지 않으므로 이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2-2$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x=0$ 이다.

535 [답] 1) × 2) × 3) ○ 4) ○ 5) ○ 6) ×

1) 이차함수 $y=3x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 것이다. (×)

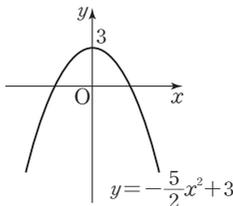
2) 꼭짓점의 좌표는 (0, -5)이므로 꼭짓점은 y 축 위에 있다. (×)

- 3) 이차항의 계수가 $3 > 0$ 이므로 아래로 볼록한 포물선이다. (○)
 4) $x < 0$ 에서 x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다. (○)
 5) $y = 3x^2 - 5$ 에 $x = 2$ 를 대입하면 $y = 3 \times 2^2 - 5 = 7$ 이므로 이차 함수 $y = 3x^2 - 5$ 의 그래프는 점 (2, 7)을 지난다. (○)
 6) 그래프는 그림과 같이 모든 사분면을 지난다. (×)



536 **답** 1) ○ 2) ○ 3) ×
 4) ○ 5) ○ 6) ×

- 1) 이차함수 $y = -\frac{5}{2}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 3만큼 평행 이동한 것이다. (○)
 2) 꼭짓점의 좌표는 (0, 3)이다. (○)
 3) 이차항의 계수가 $-\frac{5}{2} < 0$ 이므로 위로 볼록한 포물선이다. (×)
 4) $x > 0$ 에서 x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다. (○)
 5) $y = -\frac{5}{2}x^2 + 3$ 에 $x = 2$ 를 대입하면
 $y = -\frac{5}{2} \times 2^2 + 3 = -7$ 이므로 이차함수 $y = -\frac{5}{2}x^2 + 3$ 의 그래프는 점 (2, -7)을 지난다. (○)
 6) 그래프는 그림과 같으므로 모든 사분면을 지난다. (×)



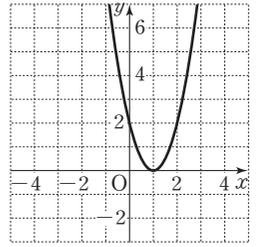
46 이차함수 $y = a(x-p)^2$ 의 그래프

문제편 p. 160~161

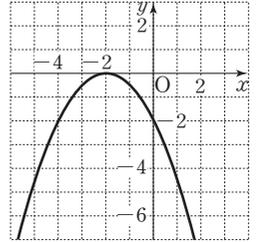
- 537 **답** 1) $y = 3(x-2)^2$ 2) $y = \frac{1}{2}(x-\frac{4}{3})^2$
 3) $y = -5(x+\frac{1}{2})^2$ 4) $y = -\frac{9}{2}(x+3)^2$
- 1) $y = 3(x-2)^2$
 2) $y = \frac{1}{2}(x-\frac{4}{3})^2$
 3) $y = -5\left\{x-\left(-\frac{1}{2}\right)\right\}^2 = -5\left(x+\frac{1}{2}\right)^2$
 4) $y = -\frac{9}{2}\left\{x-\left(-3\right)\right\}^2 = -\frac{9}{2}(x+3)^2$

538 **답** 1) 해설 참조 2) 해설 참조

- 1) 이차함수 $y = 2(x-1)^2$ 의 그래프는 이차함수 $y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼 평행이동한 것이므로 그래프는 그림과 같다.



- 2) 이차함수
 $y = -\frac{1}{2}(x+2)^2$
 $= -\frac{1}{2}\{x-(-2)\}^2$
 의 그래프는 이차함수



- $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 것이므로 그래프는 그림과 같다.

539 **답** 1) 5 2) $-\frac{1}{4}$

- 1) 이차함수 $y = 3(x-5)^2$ 의 그래프는 이차함수 $y = 3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 5만큼 평행이동한 것이다.
 2) 이차함수 $y = 3\left(x+\frac{1}{4}\right)^2 = 3\left\{x-\left(-\frac{1}{4}\right)\right\}^2$ 의 그래프는 이차함수 $y = 3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $-\frac{1}{4}$ 만큼 평행이동한 것이다.

540 **답** 1) $\frac{3}{4}$ 2) -6

- 1) 이차함수 $y = -\frac{1}{2}\left(x-\frac{3}{4}\right)^2$ 의 그래프는 이차함수 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $\frac{3}{4}$ 만큼 평행이동한 것이다.
 2) 이차함수 $y = -\frac{1}{2}(x+6)^2 = -\frac{1}{2}\{x-(-6)\}^2$ 의 그래프는 이차함수 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -6만큼 평행이동한 것이다.

- 541 **답** 1) 꼭짓점의 좌표 : (4, 0), 축의 방정식 : $x = 4$
 2) 꼭짓점의 좌표 : (9, 0), 축의 방정식 : $x = 9$
 3) 꼭짓점의 좌표 : $\left(-\frac{3}{7}, 0\right)$
 축의 방정식 : $x = -\frac{3}{7}$

- 1) 이차함수 $y = (x-4)^2$ 의 그래프는 이차함수 $y = x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이다.

따라서 이차함수 $y=x^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (0, 0) 이므로 이차함수 $y=(x-4)^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (4, 0)이다.

한편, 이차함수 $y=x^2$ 의 그래프의 축이 y 축이므로 축의 방정식은 $x=0$ 이다.

따라서 이차함수 $y=(x-4)^2$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x=4$ 이다.

2) 이차함수 $y=-\frac{1}{7}(x-9)^2$ 의 그래프는 이차함수 $y=-\frac{1}{7}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 9만큼 평행이동한 것이다.

따라서 이차함수 $y=-\frac{1}{7}x^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (0, 0)이므로 이차함수 $y=-\frac{1}{7}(x-9)^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (9, 0)이다.

한편, 이차함수 $y=-\frac{1}{7}x^2$ 의 그래프의 축이 y 축이므로 축의 방정식은 $x=0$ 이다.

따라서 이차함수 $y=-\frac{1}{7}(x-9)^2$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x=9$ 이다.

3) 이차함수 $y=-\frac{8}{5}(x+\frac{3}{7})^2=-\frac{8}{5}\{x-(-\frac{3}{7})\}^2$ 의 그래프는 이차함수 $y=-\frac{8}{5}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $-\frac{3}{7}$ 만큼 평행이동한 것이다.

따라서 이차함수 $y=-\frac{8}{5}x^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (0, 0)이므로 이차함수 $y=-\frac{8}{5}(x+\frac{3}{7})^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-\frac{3}{7}, 0)$ 이다.

한편, 이차함수 $y=-\frac{8}{5}x^2$ 의 그래프의 축이 y 축이므로 축의 방정식은 $x=0$ 이다. 따라서 이차함수 $y=-\frac{8}{5}(x+\frac{3}{7})^2$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x=-\frac{3}{7}$ 이다.

542 [답] 1) × 2) ○ 3) ○ 4) × 5) ○ 6) ○

1) 이차함수 $y=\frac{3}{8}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 6만큼 평행이동한 것이다. (×)

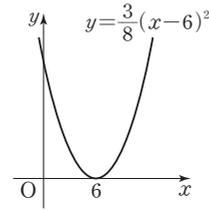
2) 꼭짓점의 x 축 위에 있다. (○)

3) 이차항의 계수가 $\frac{3}{8}>0$ 이므로 아래로 볼록한 포물선이다. (○)

4) $x>6$ 에서 x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다. (×)

5) $y=\frac{3}{8}(x-6)^2$ 에 $x=4$ 를 대입하면 $y=\frac{3}{8}(4-6)^2=\frac{3}{2}$ 이므로 이차함수 $y=\frac{3}{8}(x-6)^2$ 의 그래프는 점 $(4, \frac{3}{2})$ 을 지난다. (○)

6) 그래프는 그림과 같으므로 제 1, 2사분면만을 지난다. (○)



543 [답] 1) × 2) × 3) ○ 4) × 5) × 6) ×

1) $y=-6(x+\frac{1}{2})^2=-6\{x-(-\frac{1}{2})\}^2$ 의 그래프는 이차함수 $y=-6x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $-\frac{1}{2}$ 만큼 평행이동한 것이다. (×)

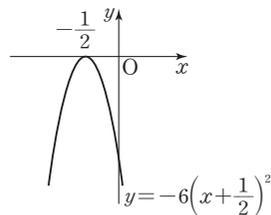
2) 꼭짓점의 좌표는 $(-\frac{1}{2}, 0)$ 이다. (×)

3) 이차항의 계수가 $-6<0$ 이므로 위로 볼록한 포물선이다. (○)

4) $x<-\frac{1}{2}$ 에서 x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다. (×)

5) $y=-6(x+\frac{1}{2})^2$ 에 $x=-\frac{3}{2}$ 을 대입하면 $y=-6(-\frac{3}{2}+\frac{1}{2})^2=-6$ 이므로 이차함수 $y=-6(x+\frac{1}{2})^2$ 의 그래프는 점 $(-\frac{3}{2}, -6)$ 을 지난다. (×)

6) 그래프는 그림과 같으므로 제 3, 4사분면만을 지난다. (×)



47 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프

문제편 p. 162~164

544 [답] 1) $y=2(x-3)^2+2$ 2) $y=\frac{5}{2}(x+\frac{1}{2})^2-3$

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

4) $y=-\frac{3}{7}(x+3)^2-5$

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

2) $y=\frac{5}{2}\{x-(-\frac{1}{2})\}^2+(-3)$
 $=\frac{5}{2}(x+\frac{1}{2})^2-3$

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

4) $y=-\frac{3}{7}\{x-(-3)\}^2+(-5)$
 $=-\frac{3}{7}(x+3)^2-5$

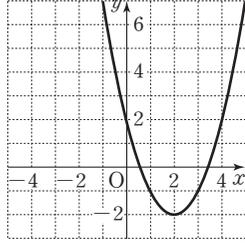
545 [답] 해설 참조

이차함수

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

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

의 그래프는 이차함수 $y=x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 것이므로 그래프는 그림과 같다.



546 [답] 1) 6 2) -3 3) $\frac{1}{2}$ 4) $-\frac{21}{10}$

1) 이차함수 $y = \frac{1}{2}(x-3)^2 + 3$ 의 그래프는 이차함수 $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼, y 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이므로 $p=3, q=3$
 $\therefore p+q=3+3=6$

2) 이차함수 $y = \frac{1}{2}(x-1)^2 - 4 = \frac{1}{2}(x-1)^2 + (-4)$ 의 그래프는 이차함수 $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 것이므로 $p=1, q=-4$
 $\therefore p+q=1+(-4)=-3$

3) 이차함수 $y = \frac{1}{2}\left(x + \frac{7}{4}\right)^2 + \frac{9}{4} = \frac{1}{2}\left[x - \left(-\frac{7}{4}\right)\right]^2 + \frac{9}{4}$ 의 그래프는 이차함수 $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $-\frac{7}{4}$ 만큼, y 축의 방향으로 $\frac{9}{4}$ 만큼 평행이동한 것이므로
 $p = -\frac{7}{4}, q = \frac{9}{4}$
 $\therefore p+q = \left(-\frac{7}{4}\right) + \frac{9}{4} = \frac{1}{2}$

4) 이차함수 $y = \frac{1}{2}\left(x + \frac{6}{5}\right)^2 - \frac{9}{10} = \frac{1}{2}\left[x - \left(-\frac{6}{5}\right)\right]^2 + \left(-\frac{9}{10}\right)$ 의 그래프는 이차함수 $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $-\frac{6}{5}$ 만큼, y 축의 방향으로 $-\frac{9}{10}$ 만큼 평행이동한 것이므로
 $p = -\frac{6}{5}, q = -\frac{9}{10}$
 $\therefore p+q = \left(-\frac{6}{5}\right) + \left(-\frac{9}{10}\right) = -\frac{21}{10}$

547 [답] 1) 11 2) -7 3) $\frac{11}{3}$ 4) $-\frac{5}{4}$

1) 이차함수 $y = -\frac{5}{6}(x-7)^2 + 4$ 의 그래프는 이차함수 $y = -\frac{5}{6}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 7만큼, y 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이므로
 $p=7, q=4 \quad \therefore p+q=7+4=11$

2) 이차함수 $y = -\frac{5}{6}(x+5)^2 - 2 = -\frac{5}{6}\left[x - (-5)\right]^2 + (-2)$ 의 그래프는 이차함수 $y = -\frac{5}{6}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -5만큼, y 축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 것이므로
 $p=-5, q=-2 \quad \therefore p+q=(-5)+(-2)=-7$

3) 이차함수 $y = -\frac{5}{6}\left(x - \frac{2}{3}\right)^2 + 3$ 의 그래프는 이차함수 $y = -\frac{5}{6}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $\frac{2}{3}$ 만큼, y 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이므로
 $p = \frac{2}{3}, q = 3 \quad \therefore p+q = \frac{2}{3} + 3 = \frac{11}{3}$

4) 이차함수 $y = -\frac{5}{6}\left(x + \frac{1}{8}\right)^2 - \frac{9}{8} = -\frac{5}{6}\left[x - \left(-\frac{1}{8}\right)\right]^2 + \left(-\frac{9}{8}\right)$ 의 그래프는 이차함수 $y = -\frac{5}{6}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $-\frac{1}{8}$ 만큼, y 축의 방향으로 $-\frac{9}{8}$ 만큼 평행이동한 것이므로
 $p = -\frac{1}{8}, q = -\frac{9}{8} \quad \therefore p+q = \left(-\frac{1}{8}\right) + \left(-\frac{9}{8}\right) = -\frac{5}{4}$

548 [답] 1) 꼭짓점의 좌표 : (2, 4), 축의 방정식 : $x=2$

2) 꼭짓점의 좌표 : (-3, 7)

축의 방정식 : $x=-3$

3) 꼭짓점의 좌표 : $\left(-1, -\frac{10}{7}\right)$

축의 방정식 : $x=-1$

4) 꼭짓점의 좌표 : $\left(\frac{1}{7}, -\frac{6}{5}\right)$

축의 방정식 : $x = \frac{1}{7}$

5) 꼭짓점의 좌표 : $\left(\frac{1}{2}, 4\right)$, 축의 방정식 : $x = \frac{1}{2}$

6) 꼭짓점의 좌표 : $\left(-\frac{2}{5}, \frac{2}{3}\right)$

축의 방정식 : $x = -\frac{2}{5}$

7) 꼭짓점의 좌표 : (4, -7), 축의 방정식 : $x=4$

8) 꼭짓점의 좌표 : (3, -1), 축의 방정식 : $x=3$

1) 이차함수 $y = (x-2)^2 + 4$ 의 그래프는 이차함수 $y = x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이다.
 따라서 이차함수 $y = x^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (0, 0)이므로 이차함수 $y = (x-2)^2 + 4$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (2, 4)이다.
 한편, 이차함수 $y = x^2$ 의 그래프의 축이 y 축이므로 축의 방정식은 $x = 0$ 이다. 따라서 이차함수 $y = (x-2)^2 + 4$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x = 2$ 이다.

2) 이차함수 $y = \frac{1}{2}(x+3)^2 + 7 = \frac{1}{2}\{x - (-3)\}^2 + 7$ 의 그래프는 이차함수 $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼, y 축의 방향으로 7 만큼 평행이동한 것이다.

따라서 이차함수 $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$(0, 0)$ 이므로 이차함수 $y = \frac{1}{2}(x+3)^2 + 7$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-3, 7)$ 이다.

한편, 이차함수 $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프의 축이 y 축이므로 축의 방정식은 $x=0$ 이다. 따라서 이차함수 $y = \frac{1}{2}(x+3)^2 + 7$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x = -3$ 이다.

3) 이차함수 $y = 5(x+1)^2 - \frac{10}{7} = 5\{x - (-1)\}^2 + (-\frac{10}{7})$ 의 그래프는 이차함수 $y = 5x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼, y 축의 방향으로 $-\frac{10}{7}$ 만큼 평행이동한 것이다.

따라서 이차함수 $y = 5x^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$ 이므로 이차함수 $y = 5(x+1)^2 - \frac{10}{7}$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1, -\frac{10}{7})$ 이다.

한편, 이차함수 $y = 5x^2$ 의 그래프의 축이 y 축이므로 축의 방정식은 $x=0$ 이다. 따라서 이차함수 $y = 5(x+1)^2 - \frac{10}{7}$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x = -1$ 이다.

4) 이차함수 $y = 2(x - \frac{1}{7})^2 - \frac{6}{5} = 2(x - \frac{1}{7})^2 + (-\frac{6}{5})$ 의 그래프는 이차함수 $y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $\frac{1}{7}$ 만큼, y 축의 방향으로 $-\frac{6}{5}$ 만큼 평행이동한 것이다.

따라서 이차함수 $y = 2x^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$ 이므로 이차함수 $y = 2(x - \frac{1}{7})^2 - \frac{6}{5}$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(\frac{1}{7}, -\frac{6}{5})$ 이다.

한편, 이차함수 $y = 2x^2$ 의 그래프의 축이 y 축이므로 축의 방정식은 $x=0$ 이다. 따라서 이차함수 $y = 2(x - \frac{1}{7})^2 - \frac{6}{5}$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x = \frac{1}{7}$ 이다.

5) 이차함수 $y = -3(x - \frac{1}{2})^2 + 4$ 의 그래프는 이차함수 $y = -3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $\frac{1}{2}$ 만큼, y 축의 방향으로 4 만큼 평행이동한 것이다.

따라서 이차함수 $y = -3x^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$ 이므로 이차함수 $y = -3(x - \frac{1}{2})^2 + 4$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(\frac{1}{2}, 4)$ 이다.

한편, 이차함수 $y = -3x^2$ 의 그래프의 축이 y 축이므로 축의 방정식은 $x=0$ 이다. 따라서 이차함수 $y = -3(x - \frac{1}{2})^2 + 4$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x = \frac{1}{2}$ 이다.

6) 이차함수 $y = -\frac{3}{4}(x + \frac{2}{5})^2 + \frac{2}{3} = -\frac{3}{4}\{x - (-\frac{2}{5})\}^2 + \frac{2}{3}$ 의 그래프는 이차함수 $y = -\frac{3}{4}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $-\frac{2}{5}$ 만큼, y 축의 방향으로 $\frac{2}{3}$ 만큼 평행이동한 것이다.

따라서 이차함수 $y = -\frac{3}{4}x^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$ 이므로 이차함수 $y = -\frac{3}{4}(x + \frac{2}{5})^2 + \frac{2}{3}$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-\frac{2}{5}, \frac{2}{3})$ 이다.

한편, 이차함수 $y = -\frac{3}{4}x^2$ 의 그래프의 축이 y 축이므로 축의 방정식은 $x=0$ 이다.

따라서 이차함수 $y = -\frac{3}{4}(x + \frac{2}{5})^2 + \frac{2}{3}$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x = -\frac{2}{5}$ 이다.

7) 이차함수 $y = -7(x-4)^2 - 7 = -7(x-4)^2 + (-7)$ 의 그래프는 이차함수 $y = -7x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 4 만큼, y 축의 방향으로 -7 만큼 평행이동한 것이다.

따라서 이차함수 $y = -7x^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$ 이므로 이차함수 $y = -7(x-4)^2 - 7$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(4, -7)$ 이다.

한편, 이차함수 $y = -7x^2$ 의 그래프의 축이 y 축이므로 축의 방정식은 $x=0$ 이다. 따라서 이차함수 $y = -7(x-4)^2 - 7$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x=4$ 이다.

8) 이차함수 $y = -4(x-3)^2 - 1 = -4(x-3)^2 + (-1)$ 의 그래프는 이차함수 $y = -4x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3 만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동한 것이다.

따라서 이차함수 $y = -4x^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$ 이므로 이차함수 $y = -4(x-3)^2 - 1$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(3, -1)$ 이다.

한편, 이차함수 $y = -4x^2$ 의 그래프의 축이 y 축이므로 축의 방정식은 $x=0$ 이다. 따라서 이차함수 $y = -4(x-3)^2 - 1$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x=3$ 이다.

549 1) 2) 3)
4) 5) 6)

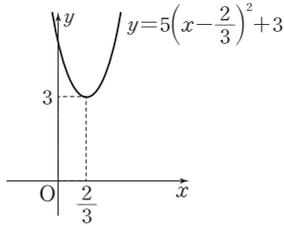
1) 이차함수 $y = 5x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 $\frac{2}{3}$ 만큼, y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동한 것이다. (×)

2) 꼭짓점의 좌표는 $(\frac{2}{3}, 3)$ 이다. (×)



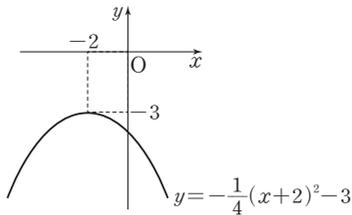
45 이차함수 $y=ax^2+q$ 의 그래프 ~ 47 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프

- 3) 이차항의 계수가 $5 > 0$ 이므로 아래로 볼록한 포물선이다. (○)
- 4) $x > \frac{2}{3}$ 에서 x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다. (×)
- 5) 축의 방정식은 $x = \frac{2}{3}$ 이다. (○)
- 6) 그래프는 그림과 같으므로 x 축과 만나지 않는다. (×)



550 [답] 1) ○ 2) ○ 3) ○
4) × 5) ○ 6) ×

- 1) 이차함수 $y = -\frac{1}{4}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 것이므로 이차함수 $y = -\frac{1}{4}x^2$ 의 그래프와 폭이 같다. (○)
- 2) 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -3)$ 이다. (○)
- 3) 이차항의 계수가 $-\frac{1}{4} < 0$ 이므로 위로 볼록한 포물선이다. (○)
- 4) $x < -2$ 에서 x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다. (×)
- 5) 축의 방정식은 $x = -2$ 이다. (○)
- 6) 그래프는 그림과 같으므로 x 축과 만나지 않는다. (×)



551 [답] 1) $a > 0, p > 0, q < 0$ 2) $a > 0, p < 0, q < 0$
3) $a < 0, p > 0, q > 0$ 4) $a < 0, p < 0, q < 0$

- 1) 주어진 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
그래프의 꼭짓점이 제 4사분면에 위치하므로 $p > 0, q < 0$
- 2) 주어진 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$
그래프의 꼭짓점이 제 3사분면에 위치하므로 $p < 0, q < 0$
- 3) 주어진 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
그래프의 꼭짓점이 제 1사분면에 위치하므로 $p > 0, q > 0$
- 4) 주어진 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$
그래프의 꼭짓점이 제 3사분면에 위치하므로 $p < 0, q < 0$

552 [답] ③

이차함수 $y = 3x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동한 그래프의 함수식은 $y = 3x^2 + (-2) = 3x^2 - 2$
이 함수의 그래프가 점 $(-2, k)$ 를 지나므로
 $k = 3 \times (-2)^2 - 2 = 10$

553 [답] ⑤

이차함수 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 k 만큼 평행이동한 그래프의 함수식은 $y = -\frac{1}{2}x^2 + k$
이 함수의 그래프가 점 $(4, -3)$ 을 지나므로
 $-3 = -\frac{1}{2} \times 4^2 + k, -3 = -8 + k$
 $\therefore k = 5$

554 [답] ④

- ①, ② 이차함수 $y = -\frac{2}{5}x^2 + 3$ 의 그래프는 이차함수 $y = -\frac{2}{5}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동한 것이므로 축의 방정식은 $x = 0$ 이고, 꼭짓점의 좌표는 $(0, 3)$ 이다. (참)
- ③ 이차항의 계수가 $-\frac{2}{5} < 0$ 이므로 위로 볼록한 포물선이다. (참)
- ④ 이차함수 $y = -\frac{2}{5}x^2 + 3$ 의 이차항의 계수의 절댓값이 이차함수 $y = 3x^2$ 의 이차항의 계수의 절댓값보다 작으므로 이차함수 $y = -\frac{2}{5}x^2 + 3$ 의 그래프의 폭은 이차함수 $y = 3x^2$ 의 그래프의 폭보다 넓다. (거짓)
- ⑤ $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다. (참)

555 [답] ③

조건 (가)에 의하여 이차함수 $y = f(x)$ 의 그래프는 이차함수 $y = -2x^2$ 의 그래프를 평행이동시킨 것이므로 이차함수 $y = f(x)$ 의 이차항의 계수는 -2 이다.
또, 조건 (나)에 의하여 이차함수 $y = f(x)$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(0, 5)$ 이므로 이차함수 $y = f(x)$ 의 그래프는 이차함수 $y = -2x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 5 만큼 평행이동시킨 것이다.
따라서 $f(x) = -2x^2 + 5$ 이므로
 $f(-1) = -2 \times (-1)^2 + 5 = 3$

556 답 ⑤

이차함수 $y = -3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동한 그래프의 함수식은

$$y = -3\{x - (-2)\}^2 = -3(x + 2)^2 \text{이다.}$$

이때, 이 그래프가 점 $(-4, k)$ 를 지나므로

$$k = -3(-4 + 2)^2 = -12$$

557 답 ③

이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3 만큼 평행이동한 그래프의 함수식은 $y = a(x-3)^2$

이때, 이 그래프가 점 $(5, 12)$ 를 지나므로 $12 = a(5-3)^2$ 에서

$$4a = 12 \quad \therefore a = 3$$

558 답 ③

이차함수 $y = -\frac{5}{4}x^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$ 이고

이 함수의 그래프를 평행이동시킨 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(2, 0)$ 이므로 그림의 이차함수의 그래프는 이차함수

$y = -\frac{5}{4}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2 만큼 평행이동시킨

것이다. $\therefore m = 2$

따라서 그림의 이차함수의 그래프의 함수식은

$$y = -\frac{5}{4}(x - 2)^2 \text{이고 이 그래프가 점 } (4, n) \text{을 지나므로}$$

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

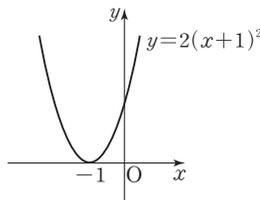
$$\therefore m + n = 2 + (-5) = -3$$

559 답 ②

①, ② 이차함수 $y = 2(x+1)^2 = 2\{x - (-1)\}^2$ 의 그래프는 이차함수 $y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동시킨 것이다. 따라서 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 0)$ 이다. (① 참, ② 거짓)

③, ④ 그래프는 그림과 같이 아래로 볼록하고 제 1, 2사분면만을 지난다. (참)

⑤ $x < -1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다. (참)



560 답 ④

이차함수 $y = a(x-3)^2 + q$ 의 그래프는 이차함수 $y = \frac{3}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 4 만큼 평행이동한 것이므로 $a = \frac{3}{2}, p = 3, q = 4$

$$\therefore apq = \frac{3}{2} \times 3 \times 4 = 18$$

561 답 ②

① 이차항의 계수가 $\frac{1}{3} > 0$ 이므로 그래프는 아래로 볼록하다.

(참)

②, ③, ④ 주어진 그래프는 이차함수 $y = \frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 5 만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동시킨 것이므로 꼭짓점의 좌표는 $(5, -1)$ 이고 축의 방정식은 $x = 5$ 이다. (② 거짓, ③, ④ 참)

⑤ $x > 5$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다. (참)

562 답 ②

$-\frac{6}{5} < 0$ 이므로 이차함수 $y = -\frac{6}{5}(x-1)^2 + 4$ 의 그래프는

위로 볼록한 포물선이다. 한편, 이 그래프의 축의 방정식은

$x = 1$ 이므로 x 의 값이 증가할 때, y 의 값은 감소하는 x 의 값의 범위는 $x > 1$ 이다.

563 답 ⑤

이차함수 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$ 꼭짓점이 제 2사분면에 위치하므로 $p < 0, q > 0$

48 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프

문제편 p. 168~170

564 답 1) $y = 3(x+1)^2 - 2$

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

3) $y = -3(x+1)^2 + 7$

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

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

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

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

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

2) $y = 2x^2 - 8x + 7 = 2(x^2 - 4x) + 7$

$$= 2(x^2 - 4x + 4 - 4) + 7$$

$$= 2(x^2 - 4x + 4) - 8 + 7$$

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

3) $y = -3x^2 - 6x + 4 = -3(x^2 + 2x) + 4$

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

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

$$= -3(x + 1)^2 + 7$$

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

565 **답** 1) 꼭짓점의 좌표 : (-2, -10)

축의 방정식 : $x = -2$

2) 꼭짓점의 좌표 : $\left(-\frac{3}{2}, \frac{7}{4}\right)$

축의 방정식 : $x = -\frac{3}{2}$

3) 꼭짓점의 좌표 : (1, -1), 축의 방정식 : $x = 1$

4) 꼭짓점의 좌표 : (-1, 1)

축의 방정식 : $x = -1$

5) 꼭짓점의 좌표 : (-1, -3)

축의 방정식 : $x = -1$

6) 꼭짓점의 좌표 : (2, 11), 축의 방정식 : $x = 2$

7) 꼭짓점의 좌표 : (-3, 15)

축의 방정식 : $x = -3$

8) 꼭짓점의 좌표 : (-1, 6)

축의 방정식 : $x = -1$

$$\begin{aligned}
 1) \quad y &= 3x^2 + 12x + 2 = \boxed{3}(x^2 + 4x) + 2 \\
 &= \boxed{3}\left(x^2 + 4x + \frac{4}{4} - \frac{4}{4}\right) + 2 \\
 &= \boxed{3}\left(x^2 + 4x + \frac{4}{4}\right) - 12 + 2 = \boxed{3}(x + 2)^2 - 10
 \end{aligned}$$

따라서 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $\left(\boxed{-2}, -10\right)$ 이고 축의 방정식은 $x = \boxed{-2}$ 이다.

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

따라서 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $\left(-\frac{3}{2}, \frac{7}{4}\right)$ 이고 축의 방정식은 $x = -\frac{3}{2}$ 이다.

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

따라서 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (1, -1)이고 축의 방정식은 $x = 1$ 이다.

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

따라서 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (-1, 1)이고 축의 방정식은 $x = -1$ 이다.

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

따라서 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (-1, -3)이고 축의 방정식은 $x = -1$ 이다.

$$\begin{aligned}
 6) \quad y &= -2x^2 + 8x + 3 = -2(x^2 - 4x) + 3 \\
 &= -2(x^2 - 4x + 4 - 4) + 3 \\
 &= -2(x^2 - 4x + 4) + 8 + 3 \\
 &= -2(x - 2)^2 + 11
 \end{aligned}$$

따라서 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (2, 11)이고 축의 방정식은 $x = 2$ 이다.

$$\begin{aligned}
 7) \quad y &= -x^2 - 6x + 6 \\
 &= -(x^2 + 6x) + 6 \\
 &= -(x^2 + 6x + 9 - 9) + 6 \\
 &= -(x^2 + 6x + 9) + 9 + 6 \\
 &= -(x + 3)^2 + 15
 \end{aligned}$$

따라서 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (-3, 15)이고 축의 방정식은 $x = -3$ 이다.

$$\begin{aligned}
 8) \quad y &= -3x^2 - 6x + 3 \\
 &= -3(x^2 + 2x) + 3 \\
 &= -3(x^2 + 2x + 1 - 1) + 3 \\
 &= -3(x^2 + 2x + 1) + 3 + 3 \\
 &= -3(x + 1)^2 + 6
 \end{aligned}$$

따라서 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (-1, 6)이고 축의 방정식은 $x = -1$ 이다.

566 **답** 1) (0, 7) 2) (0, 1) 3) (0, -4)
 4) (0, 12) 5) (0, 7) 6) (0, -14)
 7) (0, -3) 8) (0, -4)

1) $y = 2x^2 - 8x + 7$ 에 $x = 0$ 을 대입하면 $y = \boxed{7}$
 즉, 이차함수 $y = 2x^2 - 8x + 7$ 의 그래프는 점 $(0, \boxed{7})$ 을 지나고 이 점이 y 축과 만나는 점이다.

2) $y = 3x^2 + 4x + 1$ 에 $x = 0$ 을 대입하면 $y = 1$
 즉, 이차함수 $y = 3x^2 + 4x + 1$ 의 그래프는 점 $(0, 1)$ 을 지나고 이 점이 y 축과 만나는 점이다.

3) $y = 5x^2 - 7x - 4$ 에 $x = 0$ 을 대입하면 $y = -4$
 즉, 이차함수 $y = 5x^2 - 7x - 4$ 의 그래프는 점 $(0, -4)$ 를 지나고 이 점이 y 축과 만나는 점이다.

4) $y = \frac{1}{3}x^2 + 2x + 12$ 에 $x = 0$ 을 대입하면 $y = 12$
 즉, 이차함수 $y = \frac{1}{3}x^2 + 2x + 12$ 의 그래프는 점 $(0, 12)$ 를 지나고 이 점이 y 축과 만나는 점이다.

- 5) $y = -x^2 - 12x + 7$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=7$
 즉, 이차함수 $y = -x^2 - 12x + 7$ 의 그래프는 점 $(0, 7)$ 을 지나고 이 점이 y 축과 만나는 점이다.
- 6) $y = -4x^2 + 13x - 14$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y = -14$
 즉, 이차함수 $y = -4x^2 + 13x - 14$ 의 그래프는 점 $(0, -14)$ 를 지나고 이 점이 y 축과 만나는 점이다.
- 7) $y = -8x^2 + 7x - 3$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y = -3$
 즉, 이차함수 $y = -8x^2 + 7x - 3$ 의 그래프는 점 $(0, -3)$ 을 지나고 이 점이 y 축과 만나는 점이다.
- 8) $y = -\frac{1}{4}x^2 + 3x - 4$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y = -4$
 즉, 이차함수 $y = -\frac{1}{4}x^2 + 3x - 4$ 의 그래프는 점 $(0, -4)$ 를 지나고 이 점이 y 축과 만나는 점이다.

- 567** **답** 1) $(1, 0), (2, 0)$ 2) $(-1, 0), (-2, 0)$
 3) $(-3, 0), (\frac{1}{2}, 0)$ 4) $(\frac{3}{2}, 0), (-\frac{5}{4}, 0)$
 5) $(2, 0), (\frac{1}{2}, 0)$ 6) $(-1, 0), (\frac{5}{2}, 0)$
 7) $(\frac{3}{2}, 0), (-\frac{1}{5}, 0)$ 8) $(\frac{2}{3}, 0), (\frac{1}{4}, 0)$

- 1) $y = x^2 - 3x + 2$ 에 $y=0$ 을 대입하면 $x^2 - 3x + 2 = 0$ 에서
 $(x-1)(x-2) = 0$
 $\therefore x=1$ 또는 $x=2$
 즉, 이차함수 $y = x^2 - 3x + 2$ 의 그래프는
 두 점 $(1, 0), (2, 0)$ 을 지나고 이 두 점이 x 축과 만나는 점이다.
- 2) $y = x^2 + 3x + 2$ 에 $y=0$ 을 대입하면 $x^2 + 3x + 2 = 0$ 에서
 $(x+1)(x+2) = 0 \quad \therefore x = -1$ 또는 $x = -2$
 즉, 이차함수 $y = x^2 + 3x + 2$ 의 그래프는
 두 점 $(-1, 0), (-2, 0)$ 을 지나고 이 두 점이 x 축과 만나는 점이다.
- 3) $y = 2x^2 + 5x - 3$ 에 $y=0$ 을 대입하면 $2x^2 + 5x - 3 = 0$ 에서
 $(x+3)(2x-1) = 0 \quad \therefore x = -3$ 또는 $x = \frac{1}{2}$
 즉, 이차함수 $y = 2x^2 + 5x - 3$ 의 그래프는
 두 점 $(-3, 0), (\frac{1}{2}, 0)$ 을 지나고 이 두 점이 x 축과 만나는 점이다.
- 4) $y = 8x^2 - 2x - 15$ 에 $y=0$ 을 대입하면 $8x^2 - 2x - 15 = 0$ 에서
 $(2x-3)(4x+5) = 0 \quad \therefore x = \frac{3}{2}$ 또는 $x = -\frac{5}{4}$
 즉, 이차함수 $y = 8x^2 - 2x - 15$ 의 그래프는
 두 점 $(\frac{3}{2}, 0), (-\frac{5}{4}, 0)$ 을 지나고 이 두 점이 x 축과 만나는 점이다.

- 5) $y = -2x^2 + 5x - 2$ 에 $y=0$ 을 대입하면 $-2x^2 + 5x - 2 = 0$ 에서
 $-(x-2)(2x-1) = 0 \quad \therefore x = 2$ 또는 $x = \frac{1}{2}$
 즉, 이차함수 $y = -2x^2 + 5x - 2$ 의 그래프는
 두 점 $(2, 0), (\frac{1}{2}, 0)$ 을 지나고 이 두 점이 x 축과 만나는 점이다.
- 6) $y = -2x^2 + 3x + 5$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $-2x^2 + 3x + 5 = 0$ 에서
 $-(x+1)(2x-5) = 0 \quad \therefore x = -1$ 또는 $x = \frac{5}{2}$
 즉, 이차함수 $y = -2x^2 + 3x + 5$ 의 그래프는
 두 점 $(-1, 0), (\frac{5}{2}, 0)$ 을 지나고 이 두 점이 x 축과 만나는 점이다.
- 7) $y = -10x^2 + 13x + 3$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $-10x^2 + 13x + 3 = 0$ 에서
 $-(2x-3)(5x+1) = 0 \quad \therefore x = \frac{3}{2}$ 또는 $x = -\frac{1}{5}$
 즉, 이차함수 $y = -10x^2 + 13x + 3$ 의 그래프는
 두 점 $(\frac{3}{2}, 0), (-\frac{1}{5}, 0)$ 을 지나고 이 두 점이 x 축과 만나는 점이다.
- 8) $y = -12x^2 + 11x - 2$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $-12x^2 + 11x - 2 = 0$ 에서
 $-(3x-2)(4x-1) = 0 \quad \therefore x = \frac{2}{3}$ 또는 $x = \frac{1}{4}$
 즉, 이차함수 $y = -12x^2 + 11x - 2$ 의 그래프는
 두 점 $(\frac{2}{3}, 0), (\frac{1}{4}, 0)$ 을 지나고 이 두 점이 x 축과 만나는 점이다.

568 **답** 1) \times 2) \circ 3) \circ 4) \times 5) \times 6) \circ

- 1) $y = x^2 + 4x + 3 = (x^2 + 4x + 4 - 4) + 3$
 $= (x^2 + 4x + 4) - 4 + 3$
 $= (x+2)^2 - 1 \cdots \textcircled{1}$
 이므로 이차함수 $y = x^2 + 4x + 3$ 의 그래프는 이차함수 $y = x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동한 것이다. (\times)
- 2) $\textcircled{1}$ 에 의하여 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -1)$ 이다. (\circ)
- 3) 이차항의 계수가 $1 > 0$ 이므로 아래로 볼록한 포물선이다. (\circ)
- 4) $\textcircled{1}$ 에 의하여 축의 방정식은 $x = -2$ 이다. (\times)
- 5) $x > -2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다. (\times)
- 6) $y = x^2 + 4x + 3$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $x^2 + 4x + 3 = 0$ 에서
 $(x+1)(x+3) = 0 \quad \therefore x = -1$ 또는 $x = -3$
 따라서 이차함수 $y = x^2 + 4x + 3$ 의 그래프는 x 축과 두 점 $(-1, 0), (-3, 0)$ 에서 만난다. (\circ)

569 **답** 1) ○ 2) ○ 3) ○ 4) ○ 5) × 6) ×

1) 이차함수 $y = -3x^2 + 18x - 22$ 의 이차항의 계수의 절댓값과 이차함수 $y = 3x^2$ 의 이차항의 계수의 절댓값이 같으므로 두 이차함수의 그래프의 폭이 같다. (○)

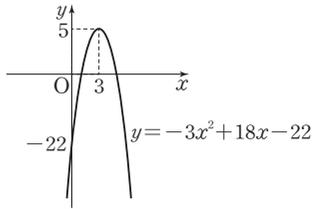
2) $y = -3x^2 + 18x - 22$
 $= -3(x^2 - 6x) - 22$
 $= -3(x^2 - 6x + 9 - 9) - 22$
 $= -3(x^2 - 6x + 9) + 27 - 22$
 $= -3(x - 3)^2 + 5$

이므로 꼭짓점의 좌표는 (3, 5)이다. (○)

3) 이차항의 계수가 $-3 < 0$ 이므로 위로 볼록한 포물선이다. (○)

4) $y = -3x^2 + 18x - 22$
 $x = 0$ 을 대입하면 $y = -22$
 즉, 이차함수 $y = -3x^2 + 18x - 22$ 의 그래프는 y 축과 점 (0, -22)에서 만난다. (○)

5) 위로 볼록한 포물선이고 꼭짓점의 좌표는 (3, 5), y 절편은 -22이므로 이차함수 $y = -3x^2 + 18x - 22$ 의 그래프는 그림과 같다.



즉, 제 2사분면을 지나지 않는다. (×)

6) $y = -3x^2 + 18x - 22$
 $x = 1$ 을 대입하면
 $y = -3 \times 1^2 + 18 \times 1 - 22 = -7$
 이므로 이차함수 $y = -3x^2 + 18x - 22$ 의 그래프는 점 (1, -7)을 지나지 않는다. (×)

49 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프에서 a, b, c 의 부호

문제편 p. 171~172

570 **답** $a > 0, c > 0$

그래프의 모양이 아래로 볼록하므로 $a > 0$
 또, 그래프가 y 축과 x 축의 위쪽에서 만나므로 $c > 0$

571 **답** $a < 0, c < 0$

그래프의 모양이 위로 볼록하므로 $a < 0$
 또, 그래프가 y 축과 x 축의 아래쪽에서 만나므로 $c < 0$

572 **답** $b < 0$

그래프가 아래로 볼록한 포물선이므로 $a > 0$
 또, 축의 방정식이 $x = 1$ 로 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0$, 즉 a 와 b 의 부호가 달라야 하므로 $b < 0$

573 **답** $b < 0$

그래프가 위로 볼록한 포물선이므로 $a < 0$
 또, 축의 방정식이 $x = -1$ 로 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0$, 즉 a 와 b 의 부호가 같아야 하므로 $b < 0$

574 **답** 1) $a > 0, b > 0, c < 0$ 2) $a > 0, b < 0, c > 0$

3) $a > 0, b > 0, c > 0$ 4) $a > 0, b < 0, c < 0$

5) $a < 0, b < 0, c > 0$ 6) $a < 0, b > 0, c < 0$

7) $a < 0, b > 0, c > 0$ 8) $a < 0, b < 0, c < 0$

1) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0 \dots \text{㉠}$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0$

즉, ㉠에 의하여 $b > 0$

그래프가 y 축과 x 축의 아래쪽에서 만나므로 $c < 0$

2) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0 \dots \text{㉡}$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0$

즉, ㉡에 의하여 $b < 0$

그래프가 y 축과 x 축의 위쪽에서 만나므로 $c > 0$

3) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0 \dots \text{㉢}$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0$

즉, ㉢에 의하여 $b > 0$

그래프가 y 축과 x 축의 위쪽에서 만나므로 $c > 0$

4) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0 \dots \text{㉣}$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0$

즉, ㉣에 의하여 $b < 0$

그래프가 y 축과 x 축의 아래쪽에서 만나므로 $c < 0$

5) 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0 \dots \text{㉤}$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0$

즉, ㉤에 의하여 $b < 0$

그래프가 y 축과 x 축의 위쪽에서 만나므로 $c > 0$

6) 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0 \dots \text{㉥}$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0$

즉, ㉥에 의하여 $b > 0$

그래프가 y 축과 x 축의 아래쪽에서 만나므로 $c < 0$

7) 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0 \dots \text{㉦}$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0$

즉, ㉦에 의하여 $b > 0$

그래프가 y 축과 x 축의 위쪽에서 만나므로 $c > 0$

8) 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0 \dots \text{㉧}$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0$

즉, ㉧에 의하여 $b < 0$

그래프가 y 축과 x 축의 아래쪽에서 만나므로 $c < 0$

575 **답** $y=2(x+1)^2-3$

주어진 그래프에서 꼭짓점의 좌표가 $(-1, -3)$ 이므로 그래프가 나타내는 이차함수의 식을

$$y=a\{x-(-1)\}^2+(-3), \text{ 즉}$$

$$y=a(x+1)^2-3 \cdots \textcircled{1}$$

이라 하자.

이때, 그래프가 점 $(0, -1)$ 을 지나므로 $\textcircled{1}$ 에

$$x=0, y=-1 \text{을 대입하면}$$

$$-1=a(0+1)^2-3 \text{에서}$$

$$-1=a-3$$

$$\therefore a=2$$

따라서 주어진 그래프가 나타내는 이차함수의 식은

$$y=2(x+1)^2-3 \text{이다.}$$

576 **답** $y=\frac{1}{2}(x+1)(x-4)$

주어진 그래프가 x 축과 두 점 $(-1, 0), (4, 0)$ 에서 만나므로 그래프가 나타내는 이차함수의 식을

$$y=a\{x-(-1)\}\{x-4\}, \text{ 즉}$$

$$y=a(x+1)(x-4) \cdots \textcircled{1} \text{라 하자.}$$

이때, 그래프가 점 $(0, -2)$ 를 지나므로 $\textcircled{1}$ 에

$$x=0, y=-2 \text{를 대입하면}$$

$$-2=a(0+1)(0-4) \text{에서}$$

$$-4a=-2$$

$$\therefore a=\frac{1}{2}$$

따라서 주어진 그래프가 나타내는 이차함수의 식은

$$y=\frac{1}{2}(x+1)(x-4) \text{이다.}$$

577 **답** $y=3(x-2)^2+1$

이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(2, 1)$ 이므로 구하는 이차함수의 이차항의 계수를 a 라 하면 이차함수의 식은

$$y=a(x-2)^2+1 \cdots \textcircled{1} \text{로 놓을 수 있다.}$$

이때, 그래프가 점 $(3, 4)$ 를 지나므로 $\textcircled{1}$ 에

$$x=3, y=4 \text{를 대입하면}$$

$$4=a(3-2)^2+1 \text{에서 } a+1=4$$

$$\therefore a=3$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y=3(x-2)^2+1 \text{이다.}$$

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

1) 꼭짓점의 좌표가 $(2, -5)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2-5 \cdots \textcircled{1}$ 라 하자.

이때, 그래프가 점 $(4, 7)$ 을 지나므로 $\textcircled{1}$ 에

$$x=4, y=7 \text{을 대입하면 } 7=a(4-2)^2-5 \text{에서}$$

$$4a-5=7, 4a=12$$

$$\therefore a=3$$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=3(x-2)^2-5$ 이다.

2) 꼭짓점의 좌표가 $(-3, -1)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+3)^2-1 \cdots \textcircled{1}$ 이라 하자.

이때, 그래프가 점 $(-4, -3)$ 을 지나므로 $\textcircled{1}$ 에

$$x=-4, y=-3 \text{을 대입하면 } -3=a(-4+3)^2-1 \text{에서}$$

$$a-1=-3$$

$$\therefore a=-2$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y=-2(x+3)^2-1 \text{이다.}$$

579 **답** $y=-3(x-1)^2+5$

주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표가

$(1, 5)$ 이므로 구하는 이차함수의 이차항의 계수를 a 라 하면 이차함수의 식은 $y=a(x-1)^2+5 \cdots \textcircled{1}$ 로 놓을 수 있다.

이때, 그래프가 점 $(0, 2)$ 를 지나므로 $\textcircled{1}$ 에

$$x=0, y=2 \text{를 대입하면 } 2=a(0-1)^2+5 \text{에서}$$

$$a+5=2 \quad \therefore a=-3$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y=-3(x-1)^2+5 \text{이다.}$$

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

1) 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(2, 2)$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+2 \cdots \textcircled{1}$ 라 하자.

이때, 그래프가 점 $(0, 4)$ 를 지나므로 $\textcircled{1}$ 에 $x=0, y=4$ 를 대입하면 $4=a(0-2)^2+2$ 에서

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

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{2}(x-2)^2+2$ 이다.

2) 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(2, -3)$ 이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2-3 \cdots \textcircled{1}$ 이라 하자.

이때, 그래프가 점 $(3, -2)$ 를 지나므로 $\textcircled{1}$ 에

$$x=3, y=-2 \text{를 대입하면 } -2=a(3-2)^2-3 \text{에서}$$

$$a-3=-2 \quad \therefore a=1$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y=(x-2)^2-3 \text{이다.}$$

581 [답] $y = -2(x-3)^2 + 7$

이차함수의 그래프의 축의 방정식이 $x=3$ 이므로 구하는 이차함수의 이차항의 계수를 a 라 하고 이차함수의 식을

$y = a(x-3)^2 + q \dots \text{㉠}$ 라 하자.

이때, 그래프가 점 (4, 5)를 지나므로 ㉠에

$x=4, y=5$ 를 대입하면 $a+q=5 \dots \text{㉡}$

또, 그래프가 점 (1, -1)을 지나므로 ㉠에

$x=1, y=-1$ 을 대입하면 $4a+q=-1 \dots \text{㉢}$

㉡, ㉢을 연립하여 풀면 $a=-2, q=7$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y = -2(x-3)^2 + 7$ 이다.

582 [답] 1) $y = -(x-1)^2 + 4$ 2) $y = (x+1)^2 - 3$

1) 이차함수의 그래프의 축의 방정식이 $x=1$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x-1)^2 + q \dots \text{㉠}$ 라 하자.

이때, 그래프가 점 (3, 0)을 지나므로 ㉠에

$x=3, y=0$ 을 대입하면 $4a+q=0 \dots \text{㉡}$

또, 그래프가 점 (0, 3)을 지나므로 ㉠에

$x=0, y=3$ 을 대입하면 $a+q=3 \dots \text{㉢}$

㉡, ㉢을 연립하여 풀면

$a=-1, q=4$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y = -(x-1)^2 + 4$ 이다.

2) 이차함수의 그래프의 축의 방정식이 $x=-1$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x+1)^2 + q \dots \text{㉠}$ 라 하자.

이때, 그래프가 점 (-3, 1)을 지나므로 ㉠에

$x=-3, y=1$ 을 대입하면 $4a+q=1 \dots \text{㉡}$

또, 그래프가 점 (2, 6)을 지나므로 ㉠에

$x=2, y=6$ 을 대입하면 $9a+q=6 \dots \text{㉢}$

㉡, ㉢을 연립하여 풀면

$a=1, q=-3$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y = (x+1)^2 - 3$ 이다.

583 [답] $y = (x-1)^2 - 1$

이차함수의 그래프의 축의 방정식이 $x=1$ 이므로 구하는 이차함수의 이차항의 계수를 a 라 하고 이차함수의 식을

$y = a(x-1)^2 + q \dots \text{㉠}$ 라 하자.

이때, 그래프가 점 (0, 0)을 지나므로 ㉠에

$x=0, y=0$ 을 대입하면 $a+q=0 \dots \text{㉡}$

또, 그래프가 점 (3, 3)을 지나므로 ㉠에

$x=3, y=3$ 을 대입하면 $4a+q=3 \dots \text{㉢}$

㉡, ㉢을 연립하여 풀면 $a=1, q=-1$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y = (x-1)^2 - 1$ 이다.

584 [답] 1) $y = (x+2)^2 - 6$ 2) $y = -\frac{1}{2}(x+1)^2 + 2$

1) 이차함수의 그래프의 축의 방정식이 $x=-2$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x+2)^2 + q \dots \text{㉠}$ 라 하자.

이때, 그래프가 점 (-3, -5)를 지나므로 ㉠에

$x=-3, y=-5$ 를 대입하면 $a+q=-5 \dots \text{㉡}$

또, 그래프가 점 (0, -2)를 지나므로 ㉠에

$x=0, y=-2$ 를 대입하면 $4a+q=-2 \dots \text{㉢}$

㉡, ㉢을 연립하여 풀면 $a=1, q=-6$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y = (x+2)^2 - 6$ 이다.

2) 이차함수의 그래프의 축의 방정식이 $x=-1$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x+1)^2 + q \dots \text{㉠}$ 라 하자.

이때, 그래프가 점 (-3, 0)을 지나므로 ㉠에

$x=-3, y=0$ 을 대입하면 $4a+q=0 \dots \text{㉡}$

또, 그래프가 점 $(0, \frac{3}{2})$ 을 지나므로 ㉠에

$x=0, y=\frac{3}{2}$ 을 대입하면 $a+q=\frac{3}{2} \dots \text{㉢}$

㉡, ㉢을 연립하여 풀면 $a=-\frac{1}{2}, q=2$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y = -\frac{1}{2}(x+1)^2 + 2$ 이다.

585 [답] $y = 3x^2 + 6x - 2$

주어진 세 점을 지나는 이차함수의 그래프의 식을 $y = ax^2 + bx + c \dots \text{㉠}$ 라 하자.

이때, 그래프가 점 (0, -2)를 지나므로 ㉠에

$x=0, y=-2$ 를 대입하면 $c=-2$

따라서 이차함수의 식은 $y = ax^2 + bx - 2 \dots \text{㉡}$

그래프가 점 (-3, 7)을 지나므로 ㉡에

$x=-3, y=7$ 을 대입하면 $3a-b=3 \dots \text{㉢}$

또, 그래프가 점 (2, 22)를 지나므로 ㉡에

$x=2, y=22$ 를 대입하면 $2a+b=12 \dots \text{㉣}$

㉢, ㉣을 연립하여 풀면 $a=3, b=6$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y = 3x^2 + 6x - 2$ 이다.

586 [답] 1) $y = x^2 - 6x + 4$ 2) $y = -2x^2 - 3x + 5$

1) 주어진 세 점을 지나는 이차함수의 그래프의 식을 $y = ax^2 + bx + c \dots \text{㉠}$ 라 하자.

이때, 그래프가 점 (0, 4)를 지나므로 ㉠에

$x=0, y=4$ 를 대입하면 $c=4$

따라서 이차함수의 식은 $y = ax^2 + bx + 4 \dots \text{㉡}$

한편, 그래프가 점 (1, -1)을 지나므로 ㉡에

$x=1, y=-1$ 을 대입하면 $a+b=-5 \dots \text{㉢}$

또, 그래프가 점 (6, 4)를 지나므로 ㉠에
 $x=6, y=4$ 를 대입하면 $6a+b=0 \cdots ㉡$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1, b=-6$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=x^2-6x+4$ 이다.

2) 주어진 세 점을 지나는 이차함수의 그래프의 식을
 $y=ax^2+bx+c \cdots ㉠$ 라 하자.

이때, 그래프가 점 (0, 5)를 지나므로 ㉠에
 $x=0, y=5$ 를 대입하면 $c=5$

따라서 이차함수의 식은 $y=ax^2+bx+5 \cdots ㉡$

한편, 그래프가 점 (1, 0)을 지나므로 ㉡에
 $x=1, y=0$ 을 대입하면 $a+b=-5 \cdots ㉢$

또, 그래프가 점 (-1, 6)을 지나므로 ㉡에
 $x=-1, y=6$ 을 대입하면 $a-b=1 \cdots ㉣$

㉢, ㉣을 연립하여 풀면 $a=-2, b=-3$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=-2x^2-3x+5$ 이다.

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

주어진 그래프가 나타내는 이차함수의 식을
 $y=ax^2+bx+c \cdots ㉠$ 라 하자.

이때, 그래프가 점 (0, -2)를 지나므로 ㉠에

$x=0, y=-2$ 를 대입하면 $c=-2$

따라서 이차함수의 식은 $y=ax^2+bx-2 \cdots ㉡$

그래프가 점 (2, 3)을 지나므로 ㉡에

$x=2, y=3$ 을 대입하면 $4a+2b=5 \cdots ㉢$

또, 그래프가 점 (-6, 7)을 지나므로 ㉡에

$x=-6, y=7$ 을 대입하면 $12a-2b=3 \cdots ㉣$

㉢, ㉣을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{2}, b=\frac{3}{2}$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=\frac{1}{2}x^2+\frac{3}{2}x-2$ 이다.

588 ㉠ **1)** $y=2x^2-8x+5$ **2)** $y=-\frac{1}{2}x^2-2x+1$

1) 주어진 그래프가 나타내는 이차함수의 식을
 $y=ax^2+bx+c \cdots ㉠$ 라 하자.

이때, 그래프가 점 (0, 5)를 지나므로

㉠에 $x=0, y=5$ 를 대입하면 $c=5$

따라서 이차함수의 식은 $y=ax^2+bx+5 \cdots ㉡$

한편, 그래프가 점 (1, -1)을 지나므로 ㉡에

$x=1, y=-1$ 을 대입하면 $a+b=-6 \cdots ㉢$

또, 그래프가 점 (4, 5)를 지나므로 ㉡에

$x=4, y=5$ 를 대입하면 $4a+b=0 \cdots ㉣$

㉢, ㉣을 연립하여 풀면 $a=2, b=-8$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=2x^2-8x+5$ 이다.

2) 주어진 그래프가 나타내는 이차함수의 식을
 $y=ax^2+bx+c \cdots ㉠$ 라 하자.

이때, 그래프가 점 (0, 1)을 지나므로 ㉠에

$x=0, y=1$ 을 대입하면 $c=1$

따라서 이차함수의 식은 $y=ax^2+bx+1 \cdots ㉡$

한편, 그래프가 점 (-4, 1)을 지나므로 ㉡에

$x=-4, y=1$ 을 대입하면 $4a-b=0 \cdots ㉢$

또, 그래프가 점 (1, - $\frac{3}{2}$)을 지나므로 ㉡에

$x=1, y=-\frac{3}{2}$ 을 대입하면 $a+b=-\frac{5}{2} \cdots ㉣$

㉢, ㉣을 연립하여 풀면 $a=-\frac{1}{2}, b=-2$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=-\frac{1}{2}x^2-2x+1$ 이다.

589 ㉠ $y=x^2-4x+3$

구하는 이차함수의 이차항의 계수를 a 라 하면 이 이차함수의 그래프가 x 축과 두 점 (3, 0), (1, 0)에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x-3)(x-1) \cdots ㉠$ 이라 하자.

이때, 그래프가 점 (4, 3)을 지나므로 ㉠에

$x=4, y=3$ 을 대입하면 $3a=3 \therefore a=1$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=1(x-3)(x-1)$,

즉 $y=x^2-4x+3$ 이다.

590 ㉠ **1)** $y=\frac{1}{3}x^2-2x-9$ **2)** $y=-x^2-4x+5$

1) 이차함수의 그래프가 x 축과 두 점 (-3, 0), (9, 0)에서 만나므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+3)(x-9) \cdots ㉠$ 라 하자.

이때, 그래프가 점 (0, -9)를 지나므로 ㉠에

$x=0, y=-9$ 를 대입하면 $-27a=-9 \therefore a=\frac{1}{3}$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{3}(x+3)(x-9)$,

즉 $y=\frac{1}{3}x^2-2x-9$ 이다.

2) 이차함수의 그래프가 x 축과 두 점 (-5, 0), (1, 0)에서 만나므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+5)(x-1) \cdots ㉠$ 이라 하자.

이때, 그래프가 점 (-3, 8)을 지나므로 ㉠에

$x=-3, y=8$ 을 대입하면 $-8a=8 \therefore a=-1$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=-(x+5)(x-1)$,

즉 $y=-x^2-4x+5$ 이다.

591 **답** $y = \frac{3}{10}x^2 + \frac{3}{10}x - \frac{3}{5}$

주어진 그래프가 x 축과 두 점 $(-2, 0), (1, 0)$ 에서 만나므로 구하는 이차함수의 이차항의 계수를 a 라 하면

$y = a(x+2)(x-1) \dots \text{㉠}$ 이라 할 수 있다.

이때, 그래프가 점 $(3, 3)$ 을 지나므로 ㉠에

$x=3, y=3$ 을 대입하면

$10a=3 \quad \therefore a = \frac{3}{10}$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y = \frac{3}{10}(x+2)(x-1)$, 즉

$y = \frac{3}{10}x^2 + \frac{3}{10}x - \frac{3}{5}$ 이다.

592 **답** 1) $y = 2x^2 - 12x + 16$ 2) $y = -2x^2 + 4x$

1) 주어진 그래프가 x 축과 두 점 $(2, 0), (4, 0)$ 에서 만나므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x-2)(x-4) \dots \text{㉠}$ 라 하자.

이때, 그래프가 점 $(1, 6)$ 을 지나므로 ㉠에

$x=1, y=6$ 을 대입하면

$3a=6$

$\therefore a=2$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y = 2(x-2)(x-4)$,

즉 $y = 2x^2 - 12x + 16$ 이다.

2) 주어진 그래프가 x 축과 두 점 $(0, 0), (2, 0)$ 에서 만나므로 구하는 이차함수의 식을 $y = ax(x-2) \dots \text{㉠}$ 라 하자.

이때, 그래프가 점 $(-1, -6)$ 을 지나므로 ㉠에

$x=-1, y=-6$ 을 대입하면

$3a=-6$

$\therefore a=-2$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y = -2x(x-2)$,

즉 $y = -2x^2 + 4x$ 이다.

 **학교시험 실력 테스트** 문제편 p. 178~179

48 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프 ~ 50 이차함수의 식 구하기

593 **답** 4

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

$= \frac{1}{2}(x^2 - 2x + 1) - \frac{1}{2} + 3 = \frac{1}{2}(x-1)^2 + \frac{5}{2}$

$= a(x-p)^2 + q$

따라서 $a = \frac{1}{2}, p=1, q = \frac{5}{2}$ 이므로

$a+p+q = \frac{1}{2} + 1 + \frac{5}{2} = 4$

594 **답** ③

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

따라서 이차함수 $y = 3x^2 - 6x + 2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1, -1)$ 이므로 제 4사분면에 있다.

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

따라서 이차함수 $y = -2x^2 + 4x + 1$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1, 3)$ 이므로 제 1사분면에 있다.

③ $y = -3x^2 - 6x + 4 = -3(x^2 + 2x) + 4$
 $= -3(x^2 + 2x + 1 - 1) + 4 = -3(x^2 + 2x + 1) + 3 + 4$
 $= -3(x+1)^2 + 7$

따라서 이차함수 $y = -3x^2 - 6x + 4$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 7)$ 이므로 제 2사분면에 있다.

④ $y = 2x^2 - 12x + 13 = 2(x^2 - 6x) + 13$
 $= 2(x^2 - 6x + 9 - 9) + 13 = 2(x^2 - 6x + 9) - 18 + 13$
 $= 2(x-3)^2 - 5$

따라서 이차함수 $y = 2x^2 - 12x + 13$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(3, -5)$ 이므로 제 4사분면에 있다.

⑤ $y = 3x^2 + 12x + 10 = 3(x^2 + 4x) + 10$
 $= 3(x^2 + 4x + 4 - 4) + 10 = 3(x^2 + 4x + 4) - 12 + 10$
 $= 3(x+2)^2 - 2$

따라서 이차함수 $y = 3x^2 + 12x + 10$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -2)$ 이므로 제 3사분면에 있다.

595 **답** -2

$y = 2x^2 + 2px + 3 = 2(x^2 + px) + 3$
 $= 2\left(x^2 + px + \frac{p^2}{4} - \frac{p^2}{4}\right) + 3$
 $= 2\left(x^2 + px + \frac{p^2}{4}\right) - \frac{p^2}{2} + 3$
 $= 2\left(x + \frac{p}{2}\right)^2 - \frac{p^2 - 6}{2}$

즉, 주어진 이차함수의 그래프의 축의 방정식은 $x = -\frac{p}{2}$ 이

고 이것이 $x=1$ 과 같으므로 $-\frac{p}{2} = 1 \quad \therefore p = -2$

596 **답** 6

$y = \frac{1}{3}x^2 + 3x + 4$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=4$

즉, 이차함수 $y = \frac{1}{3}x^2 + 3x + 4$ 의 그래프가 y 축과 만나는 점 A의 좌표는 $(0, 4)$ 이다.

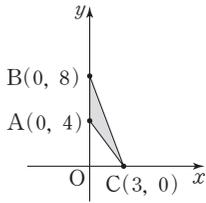
또, $y = -2x^2 + x + 8$ 에 $x=0$ 을 대입하면 $y=8$

즉, 이차함수 $y = -2x^2 + x + 8$ 의 그래프가 y 축과 만나는 점 B의 좌표는 (0, 8)이다.

한편, 이차함수 $y = \frac{1}{2}(x-3)^2$ 의 그래프

의 꼭짓점 C의 좌표는 (3, 0)이므로 삼각형 ABC의 넓이를 S 라 하면

$$S = \frac{1}{2} \times (8-0) \times 3 = 6$$



597 답 ③

이차함수 $y = -x^2 + x + 12$ 의 그래프의 x 절편을 구하기 위해

$y = -x^2 + x + 12$ 에 $y = 0$ 을 대입하면

$$-x^2 + x + 12 = 0 \text{에서 } -(x^2 - x - 12) = 0$$

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

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

따라서 주어진 이차함수의 그래프의 x 절편은 -3, 4이므로

$$p = -3, q = 4 \text{ 또는 } p = 4, q = -3$$

또, y 절편을 구하기 위해 $y = -x^2 + x + 12$ 에 $x = 0$ 을 대입하면

$$y = 12$$

따라서 주어진 이차함수의 그래프의 y 절편은 12이므로 $r = 12$

$$\therefore p + q + r = (-3) + 4 + 12 = 13$$

598 답 ③

$y = x^2 + 8x + 7$ 에 $y = 0$ 을 대입하면

$$x^2 + 8x + 7 = 0$$

$$(x+1)(x+7) = 0 \quad \therefore x = -1 \text{ 또는 } x = -7$$

즉, 이차함수 $y = x^2 + 8x + 7$ 의 그래프가 x 축과 만나는 두 점의 좌표는 $(-1, 0)$, $(-7, 0)$ 이다.

$$\therefore \text{선분 AB의 길이는 } |(-1) - (-7)| = 6$$

599 답 ②, ⑤

$$\textcircled{1}, \textcircled{4} \quad y = -x^2 + 4x - 9 = -(x^2 - 4x) - 9$$

$$= -(x^2 - 4x + 4 - 4) - 9$$

$$= -(x^2 - 4x + 4) + 4 - 9$$

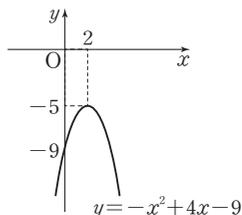
$$= -(x-2)^2 - 5$$

따라서 꼭짓점의 좌표는 (2, -5)이고 축의 방정식은 $x = 2$ 이다. (참)

②, ⑤ 이차항의 계수가 $-1 < 0$ 이므로

그래프는 위로 볼록하다. 또, 꼭짓점의 좌표가 (2, -5)이므로 주어진 함수의 그래프는 그림과 같다. 즉, x 축과 만나지 않는다.

(거짓)



③ 두 이차함수 $y = -x^2 + 4x - 9$, $y = x^2$ 의 이차항의 계수의 절댓값이 1로 같으므로 두 이차함수의 그래프의 폭이 같다. (참)

600 답 ⑤

이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 위로 볼록하므로

$$a < 0 \dots \textcircled{1}$$

그래프의 축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 $ab > 0$

즉, ①에 의하여 $b < 0$

또, 그래프가 y 축과 x 축의 아래쪽에서 만나므로 $c < 0$

601 답 ①

이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 위로 볼록하므로

$$a < 0 \dots \textcircled{1}$$

그래프의 축이 y 축의 오른쪽에 있으므로

$$ab < 0 \text{이고, } \textcircled{1} \text{에 의하여 } b > 0 \dots \textcircled{2}$$

또, 그래프가 y 축과 x 축의 위쪽에서 만나므로 $c > 0 \dots \textcircled{3}$

이때, ①, ②에서 $ac < 0$ 이고 ③에서 $b > 0$ 이므로

함수 $y = bx + ac$ 의 그래프는 오른쪽 위를 향하고 y 절편이 음수인 직선이다.

따라서 그래프로 적당한 것은 ①이다.

602 답 1

꼭짓점의 좌표가 (2, -3)인 이차함수의 그래프의 식을

$$y = a(x-2)^2 - 3 \text{이라 하자.}$$

이때, 이 그래프가 점 (4, 1)을 지나므로 $x = 4, y = 1$ 을 대입하면

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

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y = (x-2)^2 - 3$ 이고

이 이차함수의 그래프가 점 (0, k)를 지나므로 $x = 0, y = k$ 를 대입하면

$$k = (0-2)^2 - 3 = 1$$

603 답 3

축의 방정식이 $x = -2$ 인 이차함수의 그래프의 식을

$$y = a(x+2)^2 + q \dots \textcircled{1} \text{라 하자.}$$

이때, 그래프가 점 (-3, 3)을 지나므로 ①에

$$x = -3, y = 3 \text{을 대입하면}$$

$$a + q = 3 \dots \textcircled{2}$$

또, 그래프가 점 (0, 9)를 지나므로 ①에

$$x = 0, y = 9 \text{를 대입하면}$$

$$4a + q = 9 \dots \textcircled{3}$$

②, ③을 연립하면 풀면

$$a = 2, q = 1$$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y = 2(x+2)^2 + 1$, 즉

$$y = 2x^2 + 8x + 9 = ax^2 + bx + c \text{이다.}$$

따라서 $a = 2, b = 8, c = 9$ 이므로

$$a - b + c = 2 - 8 + 9 = 3$$

604 **답 2**

주어진 세 점을 지나는 이차함수의 그래프의 식을 $y=ax^2+bx+c \cdots \textcircled{1}$ 라 하자.

이때, 그래프가 점 $(0, -3)$ 을 지나므로 $\textcircled{1}$ 에

$$x=0, y=-3 \text{을 대입하면 } c=-3$$

따라서 이차함수의 식은 $y=ax^2+bx-3 \cdots \textcircled{2}$

한편, 그래프가 점 $(6, 0)$ 을 지나므로 $\textcircled{2}$ 에

$$x=6, y=0 \text{을 대입하면}$$

$$12a+2b=1 \cdots \textcircled{3}$$

또, 그래프가 점 $(8, 5)$ 를 지나므로 $\textcircled{2}$ 에

$$x=8, y=5 \text{를 대입하면}$$

$$8a+b=1 \cdots \textcircled{4}$$

$\textcircled{3}$, $\textcircled{4}$ 을 연립하여 풀면

$$a=\frac{1}{4}, b=-1$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

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

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

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

이므로 그래프의 축의 방정식은 $x=2$ 이다.

$$\therefore k=2$$

[이차함수의 식 구하기]

수력 공식

이차함수의 그래프가 지나는 서로 다른 세 점이 주어진 경우 이 이차함수의 식은 다음과 같은 순서로 구할 수 있다.

- (i) 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓는다.
- (ii) (i)의 식에 서로 다른 세 점의 좌표를 각각 대입한 후 연립하여 a, b, c 의 값을 각각 구한다.

605 **답 ①**

x 축과 두 점 $(1, 0), (-4, 0)$ 에서 만나는 이차함수의 그래프의 식을 $y=a(x-1)(x+4) \cdots \textcircled{1}$ 라 하자.

이때, 이 그래프가 점 $(-3, 4)$ 를 지나므로 $\textcircled{1}$ 에

$$x=-3, y=4 \text{를 대입하면 } 4=a \times (-4) \times 1 \text{에서}$$

$$-4a=4$$

$$\therefore a=-1$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y=-(x-1)(x+4)=-x^2-3x+4 \cdots \textcircled{2}$$
이다.

또, 이 그래프가 점 $(k, -k^2+7)$ 을 지나므로 $\textcircled{2}$ 에

$$x=k, y=-k^2+7 \text{을 대입하면}$$

$$-k^2+7=-k^2-3k+4 \text{에서}$$

$$3k=-3$$

$$\therefore k=-1$$

[이차함수의 식 구하기]

수력 공식

이차함수의 그래프가 x 축과 만나는 두 점 $(m, 0), (n, 0)$ 이 주어 진 경우 이 이차함수의 식은 다음과 같은 순서로 구할 수 있다.

- (i) 이차함수의 식을 $y=a(x-m)(x-n)$ 으로 놓는다.
- (ii) (i)의 식에 다른 한 점의 대입하여 a 의 값을 구한다.

국어가 쉬워지면 모든 과목
성적이 오릅니다!



자이스토리

중학 국어 독해력 완성 시리즈
[비문학]

○ 재미있는 소재로 하루 2지문씩 24일 완성

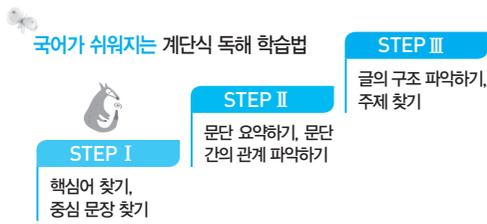
- '추석 연휴가 고작 하루였다고?', '슈퍼 히어로를 좋아하는 이유' 등 흥미로운 소재의 지문으로 지루함 없이 독해 연습을 할 수 있습니다.
- 인문, 사회, 과학, 기술, 예술 지문은 물론 복합 지문까지 다양한 영역의 지문을 수준별 난이도에 따라 수록했습니다.

○ 지문을 쉽게 이해하게 도와주는 나만의 과외 선생님 Follow Me!

- STEP I ~ III 과정을 통해 혼자 공부하더라도 지문을 쉽게 이해할 수 있도록 친절하고 자세하게 설명합니다.
- 핵심어를 파악하는 방법, 문단 요약하는 방법, 주제를 찾는 방법 등을 구체적으로 알려줍니다.

○ 매일 다양한 유형의 어휘 문제와 배경지식 넓히기

- 독해의 기초가 되는 어휘를 매일 여러 유형의 문제로 테스트해 익힐 수 있습니다.
- 지문에 나온 내용과 관련된 배경지식은 SNS, 만화, 그림 등으로 표현하여 오래도록 기억하게 합니다.



자이스토리 중학 국어 독해력 완성 [비문학] 시리즈

교재 단계	지문 구성	문제 유형	학습 대상
독해력 완성 1 [비문학]	흥미로운 소재 + 기본 어휘로 구성된 지문	내용 이해 문제 + 어휘 문제	중2 ~ 예비 중1
독해력 완성 2 [비문학]	흥미로운 소재 + 실전 어휘로 구성된 지문	내용 이해 문제 + 내용 추론 문제 + 어휘 문제	중3 ~ 중1
독해력 완성 3 [비문학]	흥미로운 소재 + 실전 어휘 + 고1 학평 기출 변형 지문	내용 이해 문제 + 내용 추론 문제 + 수능형 문제(구체적 사례 및 반응의 적절성) + 어휘 문제	예비 고1 ~ 중3