SOLUTION

01 제곱근의 뜻

L 6쪽 Lecture 01
01 제곱근 **02** 0 **03** 2 **04** 4, -2, -2 **05** 36, 6, 6 **06** 2 **07** 1 **08** 0 **09** ○ **10** × **11** × **12** ○

1-1 (1) 4, -4 (2) $\frac{1}{3}$, $-\frac{1}{3}$ (3) 12, -12

1-2 (1) 10, -10 (2) 0.2, -0.2 (3) $\frac{3}{4}$, $-\frac{3}{4}$

2-1 (1) 1, -1 (2) $\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$ (3) 0.6, -0.6

2-2 (1) 7, -7 (2) $\frac{5}{3}$, $-\frac{5}{3}$ (3) 1.1, -1.1

3-1 (1) 8, -8 (2) 15, -15 (3) $\frac{2}{9}$, $-\frac{2}{9}$ (4) 1.3, -1.3

3-2 (1) 9, -9 (2) 14, -14 (3) $\frac{1}{4}$, $-\frac{1}{4}$ (4) 0.7, -0.7

L 8쪽 Lecture 02
01 근호 **02** 양의 제곱근 **03** $-\sqrt{a}$ **04** $\sqrt{2}$, $-\sqrt{2}$, $\pm\sqrt{2}$ **05** $\sqrt{7}$, $-\sqrt{7}$, $\pm\sqrt{7}$ **06** 2 **07** -5 **08** ± 9 **09** ○ **10** × **11** ×

1-1 (1) $\pm\sqrt{5}$ (2) $\pm\sqrt{\frac{3}{11}}$ (3) $\pm\sqrt{1.9}$

1-2 (1) $\pm\sqrt{13}$ (2) $\pm\sqrt{\frac{10}{7}}$ (3) $\pm\sqrt{2.1}$

2-1 (1) $\sqrt{11}$ (2) $\sqrt{17}$ (3) $\pm\sqrt{31}$

2-2 (1) $-\sqrt{26}$ (2) $\sqrt{\frac{1}{14}}$ (3) $\pm\sqrt{5.3}$

3-1 (1) 4 (2) -7 (3) ± 11 **3-2** (1) $\frac{1}{6}$ (2) $-\frac{3}{10}$ (3) ± 1.2

L 10쪽 대표유형
01 ③ **02** ④ **03** ③ **04** ② **05** ⑤ **06** 3 **07** ③, ④ **08** ㄴ, ㄹ **09** ③ **10** $\sqrt{14}$ **11** $\sqrt{30}$ **12** $\sqrt{145}$ cm

L 12쪽 Lecture 03
01 a **02** a **03** a **04** a **05** 2, 2 **06** 5, 5 **07** 6, 6 **08** 10, 10 **09** × **10** ○ **11** ×

1-1 (1) 7 (2) 11 (3) -6 **1-2** (1) $\frac{3}{10}$ (2) 0.4 (3) -2.55

2-1 (1) 8 (2) 17 (3) -14 **2-2** (1) 1.2 (2) $\frac{1}{9}$ (3) $-\frac{5}{3}$

3-1 (1) $2a$ (2) $-9a$ (3) $4a$ (4) $-7a$

3-2 (1) $-3a$ (2) $8a$ (3) $-5a$ (4) $11a$

4-1 (1) $a-1$ (2) $-1+a$ **4-2** (1) $-a+3$ (2) $3-a$

L 14쪽 Lecture 04
01 $<$ **02** $>$ **03** $<$, $<$ **04** $>$, $>$ **05** $<$, $>$ **06** $>$, $<$ **07** $>$, $>$ **08** $<$, $<$ **09** $>$, $>$ **10** $<$, $<$

1-1 (1) $\sqrt{11}<\sqrt{13}$ (2) $\sqrt{\frac{1}{2}}>\sqrt{\frac{1}{3}}$ (3) $-\sqrt{6}>-\sqrt{8}$

1-2 (1) $\sqrt{14}<\sqrt{24}$ (2) $-\sqrt{\frac{2}{3}}>-\sqrt{\frac{3}{4}}$ (3) $-\sqrt{2.1}<-\sqrt{1.2}$

2-1 (1) $7>\sqrt{40}$ (2) $\sqrt{\frac{1}{5}}<\frac{1}{2}$ (3) $-\sqrt{15}>-5$

2-2 (1) $3>\sqrt{8}$ (2) $-\frac{1}{6}>-\sqrt{\frac{1}{6}}$ (3) $-\sqrt{3}<-1.5$

3-1 4, 1, 2, 3

3-2 (1) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 (2) 1, 2, 3, 4
(3) 10, 11, 12, 13, 14, 15 (4) 4, 5

L 16쪽 대표유형
01 ④ **02** ⑤ **03** ②, ④ **04** ④ **05** -1 **06** ① **07** ③ **08** $-4a$ **09** ③ **10** 6 **11** ④ **12** 24 **13** 14 **14** 6 **15** ② **16** ①, ④ **17** ⑤ **18** ④ **19** ③

L 19쪽 마무리 1회
01 ⑤ **02** ④ **03** ④ **04** ① **05** ③ **06** ② **07** ④ **08** ③ **09** ④ **10** ② **11** $\sqrt{34}$ cm **12** 21

L 21쪽 마무리 2회
01 ② **02** ③ **03** ②, ④ **04** ① **05** ③ **06** ④ **07** ⑤ **08** ④ **09** ⑤ **10** ③ **11** 29 **12** 51

02 무리수와 실수

L 24쪽 Lecture 05
01 무리수 **02** 실수 **03** 무리수 **04** 유리수 **05** 3.0, 7, 1.752 **06** 3.2, 9, 1.814

1-1 (1) -2, $-\sqrt{\frac{4}{25}}$, $3.\dot{1}$ (2) $\sqrt{15}$, $\frac{\pi}{2}$
(3) -2, $\sqrt{15}$, $\frac{\pi}{2}$, $-\sqrt{\frac{4}{25}}$, $3.\dot{1}$

1-2 (1) $\sqrt{36}$, -1.1, $\sqrt{0.09}$ (2) $\sqrt{\frac{1}{12}}$, $\pi+1$
(3) $\sqrt{36}$, $\sqrt{\frac{1}{12}}$, -1.1, $\pi+1$, $\sqrt{0.09}$

2-1 (1) × (2) × (3) ○ **2-2** (1) ○ (2) × (3) ○

3-1 (1) 2.291 (2) 2.307 (3) 5.11 (4) 5.44

3-2 (1) 8.420 (2) 8.462 (3) 72.8 (4) 73.5

L 26쪽 Lecture 06
01 음의 실수 **02** 크다 **03** 작다 **04** 크다 **05** 작다 **06** ○ **07** × **08** ○ **09** × **10** ○

1-1 (1) $\sqrt{10}$ (2) $\sqrt{10}$ (3) $-\sqrt{10}$ **1-2** (1) $\sqrt{13}$ (2) $\sqrt{13}$ (3) $-\sqrt{13}$

2-1 (1) $\sqrt{5}>0$ (2) $\sqrt{8}<\sqrt{10}$ (3) $-\sqrt{15}<-\sqrt{12}$

2-2 (1) $-\sqrt{11}<0$ (2) $4>\sqrt{14}$ (3) $-7>-\sqrt{50}$

3-1 (1) D (2) A (3) C **3-2** (1) D (2) E (3) A

28쪽 대표 유형 **01** ②, ③ **02** 3 **03** ⑤ **04** ③

05 0.27 **06** 12.84 **07** (1) $\sqrt{10}$ (2) $2+\sqrt{10}$ (3) $2-\sqrt{10}$

08 $-3-\sqrt{5}$ **09** P: $-1-\sqrt{13}$, Q: $1+\sqrt{17}$ **10** ②

11 ⑤ **12** ⑤ **13** $\frac{11}{2}$ **14** ③

15 (1) $\sqrt{5}-2$: D, $3-\sqrt{10}$: C, $-\sqrt{6}$: A

(2) $-\sqrt{6}<3-\sqrt{10}<\sqrt{5}-2$

16 ① **17** ④

31쪽 마무리 1회 **01** ② **02** ④, ⑤ **03** ③ **04** ④

05 ② **06** ⑤ **07** ④ **08** ① **09** ④ **10** 25

11 6.3

33쪽 마무리 2회 **01** ② **02** ① **03** ③ **04** ③

05 ⑤ **06** ⑤ **07** ③ **08** ② **09** ④ **10** $3+\sqrt{8}$

11 8

03 근호를 포함한 식의 계산

36쪽 Lecture 07 **01** mn, ab **02** $\frac{m}{n}$, $\frac{a}{b}$

03 3, 15 **04** 7, 42 **05** 5, 2, 10, 6 **06** 2, 5 **07** 24, 3

08 3, 42, 3, 7 **09** 2, 2, 26 **10** 5, $\frac{7}{5}$, 14

1-1 (1) $\sqrt{14}$ (2) 3 (3) $12\sqrt{15}$ (4) -16 (5) $3\sqrt{2}$ (6) $\sqrt{66}$

1-2 (1) 12 (2) $\sqrt{10}$ (3) -18 (4) $8\sqrt{6}$ (5) -15 (6) 84

2-1 (1) $\sqrt{11}$ (2) 2 (3) $4\sqrt{2}$ (4) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ (5) $\sqrt{70}$ (6) -4

2-2 (1) $\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{\frac{2}{5}}$ (3) 2 (4) $-2\sqrt{\frac{1}{3}}$ (5) $\frac{\sqrt{22}}{21}$ (6) -5

38쪽 Lecture 08 **01** a **02** a **03** a^2b **04** $\frac{b}{a^2}$

05 3, 3 **06** 7, 7 **07** 2, 44 **08** 4, 16 **09** ○ **10** ×

11 ○

1-1 (1) $3\sqrt{3}$ (2) $-6\sqrt{2}$ (3) $\frac{\sqrt{2}}{5}$ (4) $\frac{\sqrt{11}}{10}$

1-2 (1) $4\sqrt{3}$ (2) $-2\sqrt{15}$ (3) $\frac{\sqrt{5}}{8}$ (4) $-\frac{\sqrt{7}}{2}$

2-1 (1) $\sqrt{28}$ (2) $-\sqrt{32}$ (3) $-\sqrt{\frac{5}{36}}$ (4) $\sqrt{\frac{45}{2}}$

2-2 (1) $\sqrt{54}$ (2) $-\sqrt{108}$ (3) $\sqrt{\frac{11}{16}}$ (4) $-\sqrt{\frac{9}{20}}$

3-1 (1) $3\sqrt{5}$ (2) $2\sqrt{3}$ **3-2** (1) $2\sqrt{21}$ (2) $-5\sqrt{2}$

40쪽 Lecture 09 **01** 분모의 유리화 **02** $\sqrt{a}$, $\sqrt{a}$, $b\sqrt{a}$

03 $\sqrt{a}$, $\sqrt{a}$, $\sqrt{ab}$ **04** $\sqrt{a}$, $\sqrt{a}$, $c\sqrt{a}$ **05** $\sqrt{7}$, $\sqrt{7}$, $\frac{4\sqrt{7}}{7}$

06 $\sqrt{6}$, $\sqrt{6}$, $\frac{\sqrt{30}}{6}$ **07** $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{6}}{9}$ **08** $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\frac{3\sqrt{5}}{10}$

09 $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{21}}{6}$ **10** $\sqrt{11}$, $\sqrt{11}$, $\frac{3\sqrt{33}}{22}$

1-1 (1) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (2) $-\frac{2\sqrt{6}}{3}$ (3) $\frac{\sqrt{42}}{3}$ (4) $\frac{9\sqrt{7}}{14}$

1-2 (1) $\frac{3\sqrt{10}}{10}$ (2) $\frac{\sqrt{15}}{3}$ (3) $-\frac{\sqrt{66}}{11}$ (4) $-\frac{\sqrt{26}}{4}$

2-1 (1) $\frac{\sqrt{3}}{9}$ (2) $\frac{5\sqrt{2}}{6}$ (3) $-\frac{\sqrt{30}}{3}$

2-2 (1) $-\frac{5\sqrt{3}}{3}$ (2) $\frac{2\sqrt{10}}{15}$ (3) $\frac{3\sqrt{14}}{8}$

3-1 (1) $\frac{5\sqrt{3}}{3}$ (2) $\frac{\sqrt{22}}{11}$ (3) $4\sqrt{2}$ **3-2** (1) $\frac{\sqrt{6}}{4}$ (2) $\frac{5\sqrt{10}}{2}$ (3) $\frac{\sqrt{14}}{14}$

42쪽 대표 유형 **01** ④ **02** ① **03** ③ **04** ②

05 ④ **06** (ㄱ), (ㄹ) **07** ⑤ **08** ③ **09** ②, ⑤

10 (1) 54.77 (2) 0.5477 (3) 56.83 (4) 0.5586 **11** ④

12 ③ **13** ① **14** ④ **15** $\frac{1}{3}$ **16** ⑤ **17** ③

18 $72\sqrt{5}$ **19** ②

45쪽 Lecture 10 **01** $m+n$ **02** $m-n$ **03** 2, $7\sqrt{2}$

04 3, $10\sqrt{5}$ **05** 4, $5\sqrt{3}$ **06** 7, $-3\sqrt{6}$

07 3, 3, 3, $7\sqrt{2}$ **08** $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{10}$, $\sqrt{10}$, $\frac{\sqrt{10}}{10}$

09 × **10** ○ **11** ○ **12** ×

1-1 (1) $7\sqrt{10}$ (2) $5\sqrt{6}$ (3) $10\sqrt{3}$ (4) $5\sqrt{7}-3\sqrt{11}$ (5) $4\sqrt{2}+7\sqrt{5}$

1-2 (1) $12\sqrt{3}$ (2) $-5\sqrt{13}$ (3) $4\sqrt{2}$ (4) $6\sqrt{5}-\sqrt{15}$ (5) $7\sqrt{7}-\sqrt{10}$

2-1 (1) $6\sqrt{6}$ (2) $-3\sqrt{2}$ (3) $5\sqrt{7}$

2-2 (1) $8\sqrt{5}$ (2) $\sqrt{11}$ (3) $3\sqrt{2}-3\sqrt{3}$

3-1 (1) $5\sqrt{5}$ (2) $\frac{7\sqrt{2}}{6}$ (3) $-\frac{\sqrt{3}}{12}$

3-2 (1) $\sqrt{14}$ (2) $-\frac{\sqrt{6}}{2}$ (3) $\frac{4\sqrt{10}}{5}$

47쪽 Lecture 11 **01** ab **02** bc **03** $\sqrt{c}$, $\sqrt{c}$, bc, c

04 21 **05** 30 **06** 6 **07** 66 **08** $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}+\sqrt{15}$

09 $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $2-\sqrt{14}$ **10** 90, 3, 10, 3, 3

1-1 (1) $\sqrt{6}+\sqrt{14}$ (2) $\sqrt{15}-6$ (3) $6\sqrt{3}+\sqrt{6}$ (4) $\sqrt{7}-2$

1-2 (1) $5\sqrt{2}+5$ (2) $2\sqrt{11}-2\sqrt{3}$ (3) $3-\sqrt{3}$ (4) $3\sqrt{10}+6\sqrt{5}$

2-1 (1) $\frac{2\sqrt{3}+\sqrt{30}}{3}$ (2) $\frac{\sqrt{21}-7\sqrt{2}}{7}$

2-2 (1) $3\sqrt{6}-\sqrt{13}$ (2) $\frac{2\sqrt{3}+\sqrt{6}}{4}$

3-1 (1) $3\sqrt{14}$ (2) $4\sqrt{6}+2\sqrt{2}$ (3) $\sqrt{5}+2\sqrt{15}$

3-2 (1) $8\sqrt{5}$ (2) $12\sqrt{3}-4\sqrt{6}$ (3) $-10+3\sqrt{2}$

L 49쪽 Lecture 12 01 $>$ 02 $=$ 03 $<$
04 4, $>$, $>$ 05 9, $<$, $<$ 06 16, $<$, $<$
1-1 (1) $<$ (2) $<$ (3) $>$ (4) $>$ (5) $<$
1-2 (1) $>$ (2) $>$ (3) $<$ (4) $<$ (5) $>$

L 50쪽 대표 유형 01 ④ 02 ② 03 ④ 04 -23
05 $\frac{1}{4}$ 06 $\frac{\sqrt{10}}{2}$ 07 ④ 08 24 09 $10\sqrt{3}+6$
10 ② 11 ②
12 (1) P: $-1-\sqrt{10}$, Q: $1+\sqrt{10}$ (2) $2+2\sqrt{10}$ 13 ⑤
14 (1) $a>b$ (2) $a<c$ (3) $b<a<c$

L 52쪽 마무리 1회 01 ④ 02 ② 03 ④ 04 ③
05 ① 06 ⑤ 07 ③ 08 ④ 09 ① 10 ⑤
11 $3\sqrt{3}$ 12 $10\sqrt{30}$

L 54쪽 마무리 2회 01 ② 02 ① 03 ② 04 ④
05 ⑤ 06 ③ 07 ③ 08 ② 09 ⑤ 10 ⑤
11 9 12 $2+5\sqrt{2}$

04 다항식의 곱셈

L 58쪽 Lecture 13 01 $2xy$, y 02 $12xy$, $4y^2$, 15, 7, 4
03 ○ 04 ×
1-1 (1) $2xy+x-6y-3$ (2) $ac+ad-3bc-3bd$ (3) $2x^2+7x-30$
(4) $-8a^2+6ab-b^2$ (5) $ax+ay+az+bx+by+bz$
1-2 (1) $8ab-12a+20b-30$ (2) $xz+4x+6yz+24y$
(3) $3y^2-25y+42$ (4) $-6x^2-19xy-3y^2$
(5) $-3a^2+4ab-b^2-3a+b$

L 59쪽 Lecture 14 01 $2ab$ 02 b^2 03 ab
04 $ad+bc$ 05 2, 2, 4, 4 06 4, 4, 8, 16
07 3, x^2-9 08 2, 2, 7, 10 09 2, 5, 2, 5, 8, 22, 5
1-1 (1) $x^2+12x+36$ (2) $4x^2-20x+25$ (3) $9a^2+6ab+b^2$
(4) $x^2-8xy+16y^2$
1-2 (1) $x^2-10x+25$ (2) $9a^2+42a+49$ (3) $16x^2+24xy+9y^2$
(4) $25a^2-60ab+36b^2$
2-1 (1) a^2-16 (2) $4x^2-9y^2$ (3) x^2-25
2-2 (1) $9x^2-49$ (2) $36a^2-b^2$ (3) $4b^2-a^2$

3-1 (1) $x^2+10x+21$ (2) $a^2-5a-36$

3-2 (1) $a^2-16a+55$ (2) $x^2+\frac{1}{6}x-\frac{1}{6}$

4-1 (1) $2a^2+11a+5$ (2) $12x^2+25x-7$ (3) $5x^2-9xy-2y^2$

4-2 (1) $8x^2-14x-15$ (2) $12a^2-7ab+b^2$ (3) $\frac{1}{6}x^2-\frac{7}{3}xy+4y^2$

L 61쪽 대표 유형 01 ④ 02 $-ab-16a+13b-1$
03 -4 04 ③ 05 ④ 06 $\frac{13}{9}$ 07 $a=3$, $b=9$
08 ⑤ 09 (ㄱ), (ㄹ) 10 ③ 11 ④ 12 ③, ⑤ 13 4
14 $x^2-\frac{11}{4}x+7$ 15 ②, ⑤ 16 ④ 17 $15a^2-a-2$
18 ⑤

L 64쪽 Lecture 15 01 2, 2, 2, 2704 02 3, 3, 3, 2209
03 3, 3, 3, 1591 04 2, 3, 2, 3, 2, 3, 10506
05 $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, 15, 5, $8+2\sqrt{15}$ 06 $\sqrt{2}$, 2, 8 07 ×
08 ○ 09 ×
1-1 (1) 10609 (2) 4761 (3) 104.04
1-2 (1) 5041 (2) 7744 (3) 94.09
2-1 (1) 3599 (2) 8.96 2-2 (1) 891 (2) 15.99
3-1 (1) $11+2\sqrt{30}$ (2) $16-6\sqrt{7}$ (3) 8
3-2 (1) $11+2\sqrt{10}$ (2) $21-12\sqrt{3}$ (3) -7

L 66쪽 Lecture 16 01 $2ab$, $2ab$ 02 $4ab$
03 $3+\sqrt{2}$, $3+\sqrt{2}$, $3+\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $\frac{3+\sqrt{2}}{7}$
04 $\sqrt{6}-\sqrt{3}$, $\sqrt{6}-\sqrt{3}$, $\sqrt{6}-\sqrt{3}$, $\sqrt{6}$, $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{3}}{3}$
05 $x+y$, 4, 22 06 $x-y$, 5, 13 07 $x-y$, -2, 8
1-1 (1) $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$ (2) $-\sqrt{5}-\sqrt{7}$ (3) $3+2\sqrt{2}$
1-2 (1) $-2-\sqrt{7}$ (2) $2-\sqrt{3}$ (3) $-9-4\sqrt{5}$
2-1 (1) 32 (2) 28 2-2 (1) 31 (2) 37
3-1 (1) 7 (2) 5 3-2 (1) 57 (2) 65

L 68쪽 대표 유형 01 ③, ⑤ 02 10000 03 ⑤ 04 ④
05 ③ 06 ③ 07 $-\sqrt{2}-\sqrt{5}$ 08 1 09 ④
10 ⑤ 11 ② 12 ③ 13 28

L 70쪽 마무리 1회 01 ④ 02 ⑤ 03 ① 04 ②
05 ⑤ 06 ④ 07 ③ 08 ④ 09 ⑤ 10 -63
11 $\frac{53}{3}$

L 72쪽 마무리 2회 01 ① 02 ③ 03 ④ 04 ②, ⑤
05 ② 06 ④ 07 ③ 08 ⑤ 09 ② 10 15
11 2023

05 다항식의 인수분해

L 74쪽 Lecture 17 01 인수 02 인수분해
03 공통인수 04 ○ 05 × 06 ○ 07 ×
08 a, a 09 ab, ab 10 $3x$, $3x$
1-1 (1) $5x^2+4x$ (2) a^2+5a-6 1-2 (1) a^2-6a+9 (2) $2x^2+x-1$
2-1 x, x^2, $x(x-y)$ 2-2 1, $a+4$, $(a+4)^2$
3-1 (1) $x^3(x^2+1)$ (2) $5a(2a-b)$ (3) $xy(x-y+2)$
(4) $(x+3)(x-2)$
3-2 (1) $2a(a^2-3)$ (2) $-x(x+4y^2)$ (3) $ab(3+4b-2a)$
(4) $(a-2b)(b+1)$

L 76쪽 Lecture 18 01 $(a+b)^2$ 02 $(a-b)^2$
03 완전제곱식 04 $(a+b)(a-b)$ 05 2, 2, 2
06 5, 5, 5 07 $3x$, $3x$, $3x$ 08 6, 6, 6
09 $7x$, $7x+1$ 10 -2, 1 11 16, 8
1-1 (1) $(x+7)^2$ (2) $(x-4y)^2$ (3) $(5x-1)^2$ (4) $(3x+2)^2$
1-2 (1) $(x-10)^2$ (2) $(x+6y)^2$ (3) $(8a+1)^2$ (4) $(2x-5)^2$
2-1 (1) 25 (2) 18 2-2 (1) $\frac{1}{4}$ (2) 16
3-1 (1) $(x+5)(x-5)$ (2) $(x+y)(x-y)$ (3) $(2x+3)(2x-3)$
(4) $\left(\frac{1}{6}x+1\right)\left(\frac{1}{6}x-1\right)$
3-2 (1) $(x+4)(x-4)$ (2) $(3x+y)(3x-y)$ (3) $(9+x)(9-x)$
(4) $\left(x+\frac{1}{2}y\right)\left(x-\frac{1}{2}y\right)$

L 78쪽 대표 유형 01 ① 02 ③ 03 ③ 04 ④
05 ③ 06 ③ 07 7 08 ⑤ 09 4 10 ③
11 ① 12 $2a$ 13 13 14 ①, ⑤

L 80쪽 Lecture 19 01 $(x+a)(x+b)$ 02 $(ax+b)(cx+d)$
03 -5, 5, 5, 5 04 -1, -3, 3, 5, 1, $3x+5$
05 -1, 5, 1, 2, 1, $5x+1$
1-1 (1) 2, 5 (2) -1, 3 1-2 (1) -5, -3 (2) -3, 2
2-1 (1) $(x+11)(x+1)$ (2) $(x+7)(x-4)$ (3) $(x-3y)(x-7y)$
(4) $(x+y)(x-9y)$
2-2 (1) $(x-2)(x-7)$ (2) $(x+3)(x-5)$ (3) $(x+6y)(x+y)$
(4) $(x+8y)(x-4y)$
3-1 (1) $(x+1)(4x-1)$ (2) $(x+2)(2x-5)$ (3) $(6x-1)(x-2)$
(4) $(x+y)(3x-4y)$ (5) $(5x+7y)(2x+y)$
3-2 (1) $(5x-1)(x-2)$ (2) $(x+1)(3x-1)$ (3) $(4x+3)(2x+1)$
(4) $(2x-3y)(x-3y)$ (5) $(2x+y)(3x-2y)$

L 82쪽 Lecture 20 01 3, 10, 190 02 31, 30, 900
03 99, 99, 100, 9800 04 2, 2, 50, 2500
05 5, 75, 5, 70, 5600
1-1 (1) 160 (2) 6400 (3) 3000 (4) 25
1-2 (1) 10 (2) 1600 (3) 3600 (4) 6.4
2-1 (1) 900 (2) 880 (3) 7
2-2 (1) 1600 (2) 1000 (3) $3-3\sqrt{3}$

L 84쪽 대표 유형 01 ① 02 ⑤ 03 $2x+2$ 04 -2
05 ②, ③ 06 $(x-3)(2x+7)$ 07 ⑤ 08 ④ 09 ②
10 3 11 ④ 12 ④ 13 ④, ⑤ 14 ③ 15 912
16 ③ 17 4 18 $x+3$ 19 ①

L 87쪽 마무리 1회 01 ② 02 ② 03 ① 04 ②
05 ① 06 ⑤ 07 ③ 08 ④ 09 ②
10 $(x-1)(x-4)$ 11 $2x+5$

L 89쪽 마무리 2회 01 ⑤ 02 ② 03 ⑤ 04 ④, ⑤
05 ④ 06 ③ 07 ③ 08 ④ 09 ① 10 15
11 9000π cm^2

06 이차방정식

L 92쪽 Lecture 21 01 이차방정식 02 해 03 ×
04 ○ 05 × 06 ×
07

x의 값	좌변의 값	우변의 값	참, 거짓
0	$0^2-2\times0=0$	0	참
1	-1	0	거짓
2	0	0	참
3	3	0	거짓

, 2

08

x의 값	좌변의 값	우변의 값	참, 거짓
0	-6	0	거짓
1	-6	0	거짓
2	-4	0	거짓
3	0	0	참

, 3

1-1 (ㄴ) 1-2 (ㄴ), (ㄹ)
2-1 (1) 0 (2) 1 2-2 (1) 3 (2) -5
3-1 (1) ○ (2) × 3-2 (1) × (2) ○
4-1 (1) $x=-1$ 또는 $x=0$ (2) $x=1$
4-2 (1) $x=-1$ 또는 $x=2$ (2) $x=-1$

L 94쪽 Lecture 22 01 $B=0$ 02 중근 03 $x+3$, $x+3$, -3
04 $x-6$, 6 05 ○ 06 × 07 ○ 08 ×
1-1 (1) $x=0$ 또는 $x=5$ (2) $x=-1$ 또는 $x=4$
1-2 (1) $x=-3$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$ (2) $x=-1$ 또는 $x=\frac{6}{5}$

2-1 (1) $x=0$ 또는 $x=-2$ (2) $x=-7$ 또는 $x=1$

(3) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=4$

2-2 (1) $x=-3$ 또는 $x=3$ (2) $x=2$ 또는 $x=9$

(3) $x=-1$ 또는 $x=\frac{5}{3}$

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

3-2 (1) $x=-5$ (2) $x=8$ (3) $x=-\frac{1}{3}$

4-1 (1) 4 (2) 10 **4-2** (1) 36 (2) 14

L 96쪽 **대표 유형**

01 ⑤ **02** ① **03** ② **04** ⑤ **05** ⑤ **06** -3 **07** 3 **08** ② **09** 2 **10** $x=-5$ **11** (1) -1 (2) 3 **12** ① **13** ⑤ **14** -6 **15** 2 **16** -6, 6

L 98쪽 **Lecture 23**

01 $\pm\sqrt{q}$ **02** $-p\pm\sqrt{q}$

03 2, $\sqrt{2}$ **04** $\sqrt{7}$, $3\pm\sqrt{7}$

05 9, 9, 3, 6, 3, $\sqrt{6}$, $-3\pm\sqrt{6}$ **06** 16, 16, 4, 7, 4, $\sqrt{7}$, $4\pm\sqrt{7}$

1-1 (1) $x=\pm\sqrt{6}$ (2) $x=\pm2\sqrt{2}$ (3) $x=1\pm\sqrt{7}$ (4) $x=-3\pm\sqrt{5}$

1-2 (1) $x=\pm\sqrt{10}$ (2) $x=\pm2\sqrt{3}$ (3) $x=-4\pm\sqrt{11}$ (4) $x=5\pm\frac{\sqrt{3}}{3}$

2-1 (1) $(x-5)^2=20$ (2) $(x+1)^2=\frac{5}{2}$

2-2 (1) $(x+7)^2=40$ (2) $(x-3)^2=\frac{17}{3}$

3-1 (1) $x=2\pm\sqrt{5}$ (2) $x=-6\pm2\sqrt{7}$ (3) $x=1\pm\frac{\sqrt{6}}{3}$

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

L 100쪽 **Lecture 24**

01 b^2-4ac, b^2-4ac **02** ac, a, ac

03 -3, 3, $\frac{-3\pm\sqrt{13}}{2}$ **04** 2, -3, $\frac{2\pm\sqrt{10}}{2}$

05 10, 10, 9, 9, 9 **06** 6, 3, 5, 2, 19

1-1 (1) $x=\frac{-1\pm\sqrt{33}}{2}$ (2) $x=\frac{3\pm\sqrt{17}}{4}$ (3) $x=-5\pm3\sqrt{2}$

1-2 (1) $x=\frac{5\pm\sqrt{5}}{2}$ (2) $x=\frac{-7\pm\sqrt{13}}{6}$ (3) $x=\frac{-3\pm\sqrt{14}}{2}$

2-1 (1) $x=-5$ 또는 $x=2$ (2) $x=-\frac{8}{3}$ 또는 $x=-1$

(3) $x=6$ 또는 $x=10$ (4) $x=\frac{3\pm\sqrt{11}}{2}$

2-2 (1) $x=-5\pm2\sqrt{6}$ (2) $x=\frac{1\pm\sqrt{41}}{10}$

(3) $x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$ (4) $x=\frac{-9\pm\sqrt{33}}{4}$

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

(3) $x=-2$ 또는 $x=2$

3-2 (1) $x=-6$ 또는 $x=3$ (2) $x=2$ 또는 $x=\frac{8}{3}$

(3) $x=-2$ 또는 $x=3$

L 102쪽 **대표 유형**

01 ① **02** 29 **03** ④ **04** 16 **05** 10 **06** (ㄱ), (ㄴ) **07** $A=4$, $B=33$ **08** -8 **09** ④ **10** $2\sqrt{41}$ **11** ① **12** ④ **13** ④ **14** 6

L 104쪽 **Lecture 25**

01 $2x^2-14$, $2x^2-14$, $2x^2-14$, 39, 13, 13, 13, 13, 13, 324, 13, 324

02 ○ **03** × **04** ○ **05** ×

1-1 (1) $x+1$ (2) $x(x+1)=210$ (3) $x=-15$ 또는 $x=14$

(4) 14, 15

1-2 (1) $x+2$ (2) $x^2+(x+2)^2=164$ (3) $x=-10$ 또는 $x=8$

(4) 8, 10

2-1 (1) 가로의 길이: $(12+x)$ m, 세로의 길이: $(10+x)$ m

(2) $(12+x)(10+x)=168$ (3) $x=-24$ 또는 $x=2$ (4) 2 m

2-2 (1) $(x-4)$ cm (2) $(x-4)^2\pi=\frac{1}{4}x^2\pi$

(3) $x=\frac{8}{3}$ 또는 $x=8$ (4) 8 cm

L 106쪽 **대표 유형**

01 ④ **02** 11 **03** 5 **04** 5, 7, 9 **05** 15 **06** ③ **07** ② **08** 6초 **09** 6 cm **10** 9 cm **11** 2 **12** ⑤

13 (1) 가로의 길이: $(8-2x)$ cm, 세로의 길이: $(12-2x)$ cm

(2) $(8-2x)(12-2x)=60$ (3) $x=1$ 또는 $x=9$ (4) 1 cm

14 363 cm^3

L 108쪽 **마무리 1회**

01 ⑤ **02** ④ **03** ② **04** ①, ④ **05** ⑤ **06** ④ **07** ② **08** ② **09** ③ **10** ② **11** -5 **12** 25

L 110쪽 **마무리 2회**

01 ② **02** ⑤ **03** ④ **04** ⑤ **05** ① **06** ③ **07** ③ **08** ② **09** ① **10** ①, ⑤ **11** 11 **12** 13 cm

07 이차함수의 그래프 (1)

L 114쪽 **Lecture 26**

01 이차함수 **02** × **03** ○ **04** × **05** ○ **06** ○ **07** ○ **08** × **09** ○ **10** ×

1-1 (ㄴ), (ㄹ) **1**-2 (ㄴ), (ㄷ)

2-1 (1) $y=300x$, 이차함수가 아니다. (2) $y=\pi x^2$, 이차함수이다.

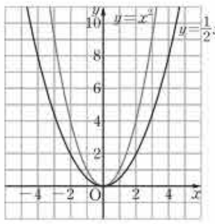
2-2 (1) $y=x^2+x$, 이차함수이다. (2) $y=4x$, 이차함수가 아니다.

3-1 (1) -9 (2) -6 **3**-2 (1) 9 (2) 20

116쪽 Lecture 27

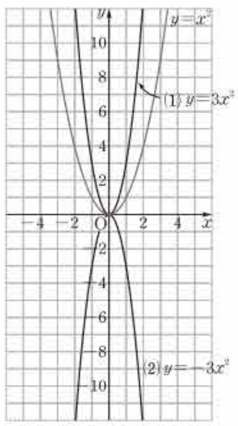
01 포물선 **02** 축, 꼭짓점

03 $\frac{1}{2}$,

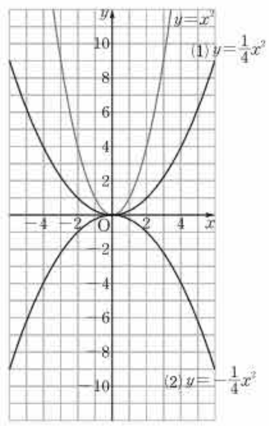


04 ○ **05** × **06** ○ **07** × **08** ×

1-1



1-2



2-1 (1) (ㄷ), (ㄹ) (2) (ㄴ)과 (ㄷ) (3) (ㄹ) **2**-2 (1) (ㄴ), (ㄹ) (2) (ㄱ)과 (ㄴ) (3) (ㄷ)

3-1 3 **3**-2 -2

118쪽 대표유형

01 ③, ④ **02** ⑤ **03** 4 **04** 2

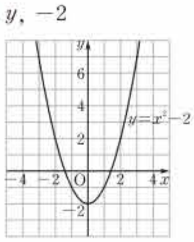
05 ④ **06** 36 **07** ③, ⑤ **08** $\frac{1}{5}<a<5$ **09** ④

10 $\frac{14}{3}$ **11** ⑤ **12** ③ **13** $y=\frac{5}{4}x^2$ **14** ②

120쪽 Lecture 28

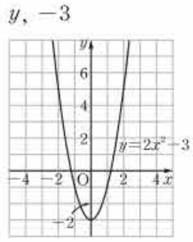
01 y, q **02** $x=0$ **03** $(0,\ q)$

04 y, -2



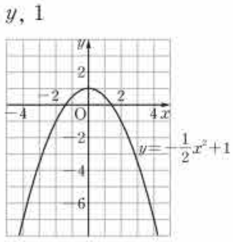
$x=0$, $(0,\ -2)$

05 y, -3



$x=0$, $(0,\ -3)$

06 y, 1



$x=0$, $(0,\ 1)$

1-1 (1) $y=3x^2-9$ (2) $y=-x^2+4$

1-2 (1) $y=\frac{1}{5}x^2-8$ (2) $y=-4x^2+\frac{1}{3}$

2-1 (1) $x=0$, $(0,\ -7)$ (2) $x=0$, $\left(0,\ \frac{1}{4}\right)$

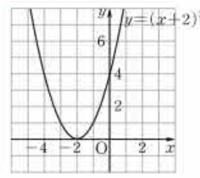
2-2 (1) $x=0$, $\left(0,\ \frac{2}{5}\right)$ (2) $x=0$, $(0,\ -1)$

3-1 (ㄱ), (ㄷ) **3**-2 (ㄱ), (ㄴ)

122쪽 Lecture 29

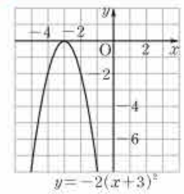
01 x, p **02** $x=p$ **03** $(p,\ 0)$

04 x, -2



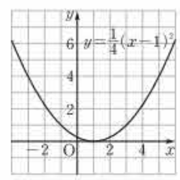
$x=-2$, $(-2,\ 0)$

05 x, -3



$x=-3$, $(-3,\ 0)$

06 x, 1



$x=1$, $(1,\ 0)$

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

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

2-1 (1) $x=10$, $(10,\ 0)$ (2) $x=-7$, $(-7,\ 0)$

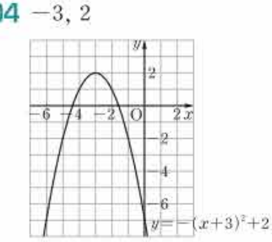
2-2 (1) $x=-\frac{1}{5}$, $\left(-\frac{1}{5},\ 0\right)$ (2) $x=\frac{2}{3}$, $\left(\frac{2}{3},\ 0\right)$

3-1 (ㄴ) **3**-2 (ㄱ), (ㄷ)

124쪽 Lecture 30

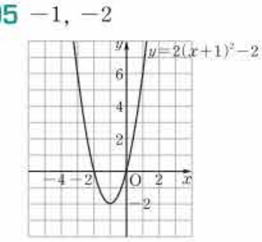
01 x, y **02** $x=p$ **03** $(p,\ q)$

04 -3, 2



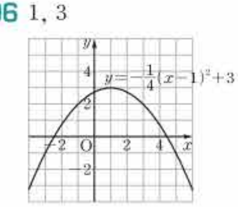
$x=-3$, $(-3,\ 2)$

05 -1, -2



$x=-1$, $(-1,\ -2)$

06 1, 3



$x=1$, $(1,\ 3)$

1-1 (1) $y=7(x+4)^2+3$ (2) $y=-2(x-5)^2+6$

1-2 (1) $y=\frac{1}{5}(x-8)^2-2$ (2) $y=-\frac{4}{9}\left(x+\frac{1}{3}\right)^2-7$

2-1 (1) $x=-5$, $(-5, -3)$ (2) $x=\frac{1}{2}$, $\left(\frac{1}{2}, 5\right)$

2-2 (1) $x=3$, $(3, -8)$ (2) $x=-4$, $\left(-4, \frac{6}{5}\right)$

3-1 (ㄱ), (ㄷ) **3**-2 (ㄴ), (ㄷ)

L 126쪽 **대표 유형**

01 1 **02** ④ **03** ③ **04** -8
05 ④ **06** ⑤ **07** $(3, 4)$ **08** ② **09** ② **10** 6
11 ② **12** ①

L 128쪽 **마무리 1회**

01 ④ **02** ②, ④ **03** ③ **04** ④
05 ② **06** ③ **07** ⑤ **08** ① **09** ⑤ **10** 5
11 12

L 130쪽 **마무리 2회**

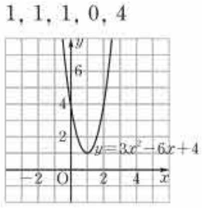
01 ② **02** ③ **03** ③ **04** ⑤
05 ② **06** ② **07** ④ **08** ③ **09** ④ **10** -4
11 3

08 이차함수의 그래프 (2)

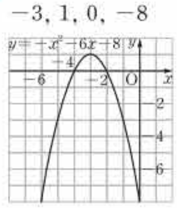
L 134쪽 **Lecture 31**

01 $\frac{b}{2a}$, b^2-4ac, $-\frac{b}{2a}$, $-\frac{b}{2a}$, $-\frac{b^2-4ac}{4a}$, 0, c

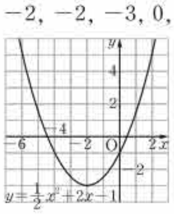
02 1, 1, $3(x-1)^2+1$, 1, 1, 1, 0, 4



03 9, 9, $-(x+3)^2+1$, -3, -3, 1, 0, -8



04 4, 4, 4, $\frac{1}{2}(x+2)^2-3$, -2, -2, -3, 0, -1



1-1 (1) $y=3(x+1)^2-1$ (2) $y=-2(x-3)^2+9$

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

2-1 (1) $x=-1$, $(-1, 4)$, 5 (2) $x=5$, $(5, 10)$, -15

2-2 (1) $x=2$, $(2, -5)$, 3 (2) $x=-3$, $(-3, -1)$, -4

3-1 (1) $(-4, 0)$, $(4, 0)$ (2) $(-2, 0)$, $(1, 0)$

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

L 136쪽 **Lecture 32**

01 $>$, $<$ **02** $>$, $<$ **03** $>$, $<$ **04** ×
05 ○ **06** ○ **07** ×

1-1 (1) 아래, $>$ (2) 왼, $>$, $>$ (3) 아래, $<$

1-2 (1) 위, $<$ (2) 오른, $<$, $>$ (3) 위, $>$

2-1 (1) $a<0$, $b<0$, $c>0$ (2) $a>0$, $b<0$, $c>0$

2-2 (1) $a>0$, $b>0$, $c>0$ (2) $a<0$, $b>0$, $c<0$

L 138쪽 **대표 유형**

01 6 **02** ⑤ **03** ② **04** ③
05 ⑤ **06** 21 **07** 9 **08** ③ **09** 1
10 (1) $(-2, 4)$ (2) 4 (3) 8 **11** 30 **12** ⑤
13 제4사분면

L 140쪽 **Lecture 33**

01 p, q **02** p **03** k

04 3, 4, 2, 1, 1, 3, 4, 5, $5(x-3)^2-4$

05 3, -4, 1, -5, 1, 4, 0, $-\frac{1}{3}$, $\frac{4}{3}$, $-\frac{1}{3}(x+3)^2+\frac{4}{3}$

06 2, -1, 11, -1, 9, 2, -7, $2x^2-7x+2$

1-1 (1) $y=-x^2+10x-25$ (2) $y=4x^2-5$ (3) $y=2x^2+4x-1$

1-2 (1) $y=7x^2-14x+5$ (2) $y=-\frac{1}{2}x^2-x-\frac{7}{2}$ (3) $y=-8x^2+x+3$

2-1 (1) $y=2x^2-8x+5$ (2) $y=-x^2-4x+1$ (3) $y=x^2-2x-1$

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

L 142쪽 **대표 유형**

01 -22 **02** $(0, -1)$ **03** ②
04 6 **05** ④ **06** -2

L 143쪽 **마무리 1회**

01 ⑤ **02** ③ **03** ② **04** ⑤
05 ⑤ **06** ④ **07** ④ **08** ④ **09** ③
10 $(-3, 0)$ **11** 3

L 145쪽 **마무리 2회**

01 ① **02** ④ **03** ④ **04** ①
05 ② **06** ③ **07** ② **08** ⑤ **09** ④ **10** 8
11 32

01 제곱근의 뜻과 성질

W 2쪽 01 제곱근의 뜻

01 (1) $4,\ -4$ (2) $10,\ -10$ (3) $13,\ -13$ (4) $\frac{3}{11},\ -\frac{3}{11}$
(5) $0.5,\ -0.5$ (6) $1.2,\ -1.2$

02 (1) $\pm\sqrt{15}$ (2) $\pm\sqrt{34}$ (3) $\pm\sqrt{\frac{19}{5}}$ (4) $\pm\sqrt{8.1}$

03 (1) $\pm\sqrt{7}$ (2) $\sqrt{13}$ (3) $\sqrt{0.1}$ (4) $-\sqrt{\frac{1}{6}}$

04 (1) 5 (2) -8 (3) $\frac{1}{4}$ (4) ±1.4

05 ③ **06** ②, ⑤ **07** ⑤ **08** ② **09** ②, ④ **10** ④
11 (ㄱ), (ㄹ) **12** ⑤ **13** 7 **14** ③ **15** 2 **16** ②
17 ③ **18** $\sqrt{89}$ cm

W 5쪽 02 제곱근의 성질과 대소 관계

01 (1) 6 (2) 13 (3) $-\frac{5}{7}$ (4) 0.3 (5) 7 (6) -4.2

02 (1) $5a$ (2) $2a$ (3) $-6a$ (4) $-10a$ (5) $-a+2$ (6) $a-7$

03 (1) $\sqrt{5}<\sqrt{7}$ (2) $\sqrt{\frac{3}{2}}>\sqrt{\frac{4}{3}}$ (3) $-\sqrt{1.3}>-\sqrt{1.5}$
(4) $-\sqrt{65}<-8$ (5) $\frac{1}{3}>\sqrt{\frac{1}{12}}$ (6) $-\sqrt{0.1}<-0.2$

04 (1) $1,\ 2,\ 3,\ \cdots,\ 15$ (2) $1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6$ (3) $5,\ 6,\ 7,\ 8$ (4) $6,\ 7,\ 8$

05 ③ **06** ③ **07** 15 **08** ④ **09** ⑤ **10** 7
11 ② **12** ⑤ **13** ① **14** $a-7b$ **15** ③ **16** ②
17 $-2a+3b$ **18** ④ **19** ③ **20** 21 **21** ②
22 8 **23** ② **24** ④ **25** ⑤ **26** 20 **27** ④
28 43 **29** ⑤

02 무리수와 실수

W 10쪽 03 무리수와 실수

01 (1) $\sqrt{\frac{1}{9}},\ \sqrt{49}$ (2) $\sqrt{5},\ -\sqrt{2.4},\ 3-\pi$
(3) $\sqrt{5},\ \sqrt{\frac{1}{9}},\ -\sqrt{2.4},\ \sqrt{49},\ 3-\pi$

02 (1) 2.912 (2) 8.57 **03** (1) $\sqrt{5}$ (2) $\sqrt{5}$ (3) $-\sqrt{5}$

04 (1) $\sqrt{2}>0$ (2) $-\sqrt{6}<0$ (3) $\sqrt{11}>-\sqrt{7}$ (4) $\sqrt{12}<\sqrt{15}$
(5) $-\sqrt{18}>-\sqrt{20}$ (6) $-\sqrt{65}<-8$

05 (1) D (2) A (3) C (4) B
06 ①, ④ **07** ③ **08** ① **09** (ㄱ), (ㅂ) **10** ③ **11** ⑤
12 ② **13** 676 **14** ⑤ **15** $-3+\sqrt{17}$ **16** ④
17 ④ **18** (ㄴ), (ㄹ) **19** ② **20** ④ **21** ④ **22** A
23 (1) $1+\sqrt{3}$: C, $-\sqrt{2}$: A, $4-\sqrt{10}$: B
(2) $-\sqrt{2}<4-\sqrt{10}<1+\sqrt{3}$
24 3 **25** ⑤

03 근호를 포함한 식의 계산

W 14쪽 04 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈

01 (1) $\sqrt{30}$ (2) 6 (3) $-6\sqrt{22}$ (4) $10\sqrt{6}$ (5) -14

02 (1) $\sqrt{5}$ (2) 2 (3) $-4\sqrt{6}$ (4) $-2\sqrt{3}$ (5) 3

03 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $-5\sqrt{3}$ (3) $\frac{\sqrt{6}}{7}$ (4) $-\frac{\sqrt{13}}{10}$

04 (1) $\sqrt{80}$ (2) $-\sqrt{98}$ (3) $-\sqrt{\frac{11}{4}}$ (4) $\sqrt{\frac{18}{7}}$

05 (1) $\frac{\sqrt{6}}{6}$ (2) $\frac{\sqrt{22}}{11}$ (3) $-3\sqrt{14}$ (4) $\frac{5\sqrt{3}}{9}$ (5) $\frac{4\sqrt{5}}{15}$ (6) $-\frac{\sqrt{10}}{6}$

06 ② **07** ④ **08** 26 **09** ⑤ **10** 15 **11** ④
12 ① **13** ③ **14** ③ **15** (ㄱ), (ㄷ) **16** ⑤ **17** ②, ④
18 67 **19** ① **20** ③ **21** ④ **22** 65 **23** ⑤
24 ① **25** ② **26** ③ **27** $-\sqrt{7}$ **28** ②
29 (1) $4\sqrt{3}$ cm (2) $16\sqrt{15}$ cm^2 **30** $3\sqrt{5}$ cm

W 19쪽 05 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈

01 (1) $6\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{5}$ (3) $4\sqrt{6}$ (4) $\sqrt{3}-\sqrt{10}$

02 (1) $5\sqrt{3}$ (2) $4\sqrt{2}$ (3) $2\sqrt{5}$ (4) $\frac{\sqrt{3}}{18}$

03 (1) $3+3\sqrt{5}$ (2) $2\sqrt{3}+2\sqrt{6}$ (3) $4-2\sqrt{2}$

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

05 (1) $8\sqrt{2}$ (2) $10\sqrt{3}$ (3) $\sqrt{10}+\sqrt{2}$

06 (1) $>$ (2) $<$ (3) $>$ (4) $<$ (5) $>$ **07** ⑤ **08** ②
09 $\frac{9}{4}$ **10** ③ **11** ③ **12** $8-4\sqrt{2}$ **13** ④
14 ③ **15** 5 **16** ④ **17** $15\sqrt{2}$ **18** 2
19 $(18\sqrt{2}-2\sqrt{3})$ cm **20** ⑤
21 (1) A: $6\sqrt{2}$ cm, B: $4\sqrt{2}$ cm (2) $32\sqrt{2}$ cm
22 $-2\sqrt{5}$ **23** $2+2\sqrt{13}$ **24** $4\sqrt{2}-2$
25 ④ **26** (ㄴ), (ㄷ) **27** ①

04 다항식의 곱셈

W 23쪽 06 곱셈 공식

01 (1) $-2xy-2x+y+1$ (2) $ax-ay+bx-by$ (3) $-3a^2-7a+6$
(4) $-5x^2+7x-2$ (5) $-2a^2+3ab-b^2+3a-3b$

02 (1) $16x^2+8xy+y^2$ (2) $25a^2-20ab+4b^2$ (3) $a^2+12ab+36b^2$
(4) $4x^2-12xy+9y^2$

03 (1) $4x^2-49$ (2) $9a^2-b^2$ (3) $25x^2-\frac{1}{4}$ (4) y^2-x^2

04 (1) a^2-a-42 (2) x^2+x-12 (3) $6a^2+13a-5$
(4) $\frac{1}{6}x^2+4x+24$ (5) $12x^2-23xy+5y^2$ (6) $-14a^2+23ab-3b^2$

05 52 **06** ① **07** ① **08** ② **09** -5 **10** ④
11 ⑤ **12** ③ **13** ② **14** ③ **15** $-24x^2-12y^2$
16 0 **17** ⑤ **18** ② **19** ③ **20** ④
21 $x^2+34x-6$ **22** ③ **23** ④ **24** $24x^2-18x-15$
25 $10x^2-16x-12$ **26** ①

W 27쪽 07 곱셈 공식의 활용

01 (1) 8464 (2) 3481 (3) 392.04

02 (1) 8096 (2) 24.91

03 (1) $22+8\sqrt{6}$ (2) $7-2\sqrt{10}$ (3) -4

04 (1) $\frac{2\sqrt{10}-2}{3}$ (2) $3-\sqrt{6}$ (3) $5+2\sqrt{6}$ **05** (1) 18 (2) 27

06 ④ **07** ③ **08** 1600 **09** ④ **10** ⑤ **11** ③
12 169 **13** ⑤ **14** ② **15** 4 **16** ② **17** ⑤
18 62 **19** 14 **20** ②

05 다항식의 인수분해

W 30쪽 08 인수분해 (1)

01 (1) $x(y-1)$ (2) $-2a(4a+3b)$ (3) $xy(2x-y+5)$
(4) $(x-4)(x-1)$ (5) $(x+y)(3a-b)$

02 (1) $(x+9)^2$ (2) $(x-2y)^2$ (3) $(6x+1)^2$ (4) $(4x-3)^2$
(5) $(2x+7y)^2$ (6) $\left(x+\frac{1}{3}\right)^2$

03 (1) 6 (2) 121

04 (1) $(a+8)(a-8)$ (2) $(4x+y)(4x-y)$
(3) $(10+3x)(10-3x)$ (4) $\left(x+\frac{1}{5}\right)\left(x-\frac{1}{5}\right)$
(5) $\left(\frac{1}{2}x+\frac{1}{7}y\right)\left(\frac{1}{2}x-\frac{1}{7}y\right)$

05 ⑤ **06** ③ **07** ② **08** ③ **09** $2x-7$ **10** (ㄷ), (ㄹ)
11 ③, ⑤ **12** 15 **13** 16 **14** ② **15** $a+5$ **16** 5
17 ② **18** (ㄴ), (ㄹ) **19** 30 **20** ①, ⑤

W 33쪽 09 인수분해 (2)

01 (1) $(x+4)(x-1)$ (2) $(x-2)(x-6)$ (3) $(x+3y)(x+2y)$
(4) $(x+2y)(x-5y)$

02 (1) $(2x-1)(x-4)$ (2) $(3x+5)(x+1)$ (3) $(2x-y)(x-2y)$
(4) $(3x+2y)(x-7y)$

03 (1) 6300 (2) 10000 (3) 16200 (4) 100

04 (1) 2500 (2) 6800 (3) 6

05 ① **06** ⑤ **07** $(x+7)(x-6)$ **08** ④ **09** ③
10 $8x-1$ **11** ⑤ **12** 23 **13** ③ **14** ④
15 -27 **16** $ab(a-3b)(2a+b)$ **17** ③ **18** 24
19 1 **20** ② **21** (1) 20 (2) $8\sqrt{5}$ **22** ④ **23** ②
24 $x+8$ **25** $2x+6$

06 이차방정식

W 37쪽 10 이차방정식의 풀이 (1)

01 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

02 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○

03 (1) $x=-2$ 또는 $x=5$ (2) $x=-7$ 또는 $x=-2$
(3) $x=-8$ 또는 $x=3$ (4) $x=1$ 또는 $x=\frac{8}{3}$

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

05 (1) 16 (2) 3

06 ③ **07** (ㄱ), (ㄷ) **08** ④ **09** ④ **10** ②
11 $x=-1$ 또는 $x=2$ **12** ① **13** 11
14 (1) 4 (2) 12 **15** ④ **16** ⑤ **17** ② **18** -10
19 -8 **20** ⑤ **21** $\frac{8}{5}$ **22** ③, ⑤ **23** (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ)
24 ② **25** ④ **26** 2 **27** ①

W 41쪽 11 이차방정식의 풀이 (2)

01 (1) $x=\pm2\sqrt{3}$ (2) $x=\pm\sqrt{15}$ (3) $x=-1\pm2\sqrt{2}$ (4) $x=2\pm\sqrt{7}$

02 (1) $x=1\pm\sqrt{3}$ (2) $x=-5\pm3\sqrt{2}$ (3) $x=-1\pm\frac{\sqrt{13}}{2}$

03 (1) $x=\frac{3\pm\sqrt{17}}{2}$ (2) $x=\frac{-7\pm\sqrt{41}}{4}$ (3) $x=4\pm\sqrt{21}$
(4) $x=\frac{8\pm3\sqrt{6}}{5}$

04 (1) $x=1$ 또는 $x=\frac{5}{2}$ (2) $x=\frac{-4\pm\sqrt{11}}{2}$

(3) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$ (4) $x=\frac{11\pm\sqrt{37}}{2}$ (5) $x=2$ 또는 $x=-2$

05 -2 **06** ③ **07** -6 **08** 6 **09** ② **10** 14

11 ③ **12** $\frac{\sqrt{13}}{3}$ **13** ① **14** ③ **15** ④ **16** -2

17 ③ **18** -17 **19** 21 **20** $x^2+9x+20=0$

W 44쪽 12 이차방정식의 활용

01 (1) $x+2$ (2) $x(x+2)=195$ (3) $x=-15$ 또는 $x=13$

(4) 13, 15

02 (1) 가로의 길이: $(x+3)$ m, 세로의 길이: $(x+5)$ m

(2) $(x+3)(x+5)=99$ (3) $x=-14$ 또는 $x=6$ (4) 6 m

03 ② **04** 9팀 **05** 7 **06** ① **07** ②

08 (1) $2x$ (2) $(2x)^2+x^2=(20x+x)-18$ (3) $x=\frac{6}{5}$ 또는 $x=3$

(4) 63

09 ⑤ **10** 5 **11** ④ **12** ③ **13** 6초 **14** ②

15 2 **16** ③ **17** ⑤ **18** 25 cm^2 **19** ④

20 1 m **21** 168 cm^3

22 (1) $(-2x^2+32x)\,\text{cm}^2$ (2) 8 cm

07 이차함수의 그래프 (1)

W 48쪽 13 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

01 (1) × (2) ○ (3) ×

02 (1) $y=2\pi x^2$, 이차함수이다. (2) $y=40x$, 이차함수가 아니다.

03 (1) -2 (2) 3 (3) -11 **04** (1) ㄱ (2) ㄹ (3) ㄷ (4) ㄴ

05 (1) -5 (2) 1

06 ㄴ, ㄷ, ㅁ **07** ⑤ **08** ③ **09** ① **10** ③

11 5 **12** ③ **13** $-\frac{1}{2}$ **14** ① **15** ④ **16** 3

17 ① **18** ①, ② **19** 8 **20** ②, ④ **21** ⑤ **22** ④

23 ④ **24** 12 **25** -28

W 52쪽 14 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

01 (1) $y=-2x^2+6$, $x=0$, $(0, 6)$

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

(3) $y=-\frac{1}{5}x^2-2$, $x=0$, $(0, -2)$

(4) $y=\frac{1}{3}x^2+\frac{1}{2}$, $x=0$, $\left(0, \frac{1}{2}\right)$

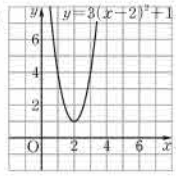
02 (1) $y=2(x-7)^2$, $x=7$, $(7, 0)$

(2) $y=-\frac{1}{6}(x+5)^2$, $x=-5$, $(-5, 0)$

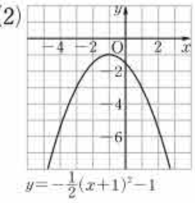
(3) $y=5\left(x+\frac{1}{3}\right)^2$, $x=-\frac{1}{3}$, $\left(-\frac{1}{3}, 0\right)$

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

03 (1)



(2)



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

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

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

05 ② **06** -3 **07** ④ **08** $x=2$ **09** ⑤ **10** ①

11 -7 **12** ③ **13** ⑤ **14** 1 **15** ② **16** $\frac{2}{3}$

17 9 **18** ④ **19** -12 **20** ② **21** ④ **22** ⑤

08 이차함수의 그래프 (2)

W 56쪽 15 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

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

02 (1) $x=3$, $(3, -1)$, -10 (2) $x=1$, $(1, 3)$, 5

(3) $x=-2$, $(-2, 8)$, -4 (4) $x=-4$, $(-4, -5)$, -1

03 (1) $(-1, 0)$, $(6, 0)$ (2) $(1, 0)$, $(2, 0)$

(3) $\left(-\frac{5}{2}, 0\right)$, $\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$

04 (1) $>$, $<$, $>$ (2) $<$, $<$, $=$

05 ⑤ **06** ② **07** $(2, -3)$ **08** -10 **09** ①

10 ④ **11** ③ **12** ③ **13** 3 **14** $(0, 1)$ **15** ①

16 ④ **17** $(-1, -7)$ **18** ⑤ **19** 9 **20** 24

21 ② **22** ①, ⑤ **23** ④ **24** 제4사분면

W 60쪽 16 이차함수의 식 구하기

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

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

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

03 ④ **04** 3 **05** $(-3, 0)$, $(1, 0)$ **06** ③ **07** ⑤

08 1 **09** 3 **10** $(2, 3)$ **11** ③

LECTURE BOOK

01 제곱근의 뜻과 성질

01 제곱근의 뜻

Lecture 01 제곱근 Ⓛ 6쪽

01 답 제곱근　**02** 답 0

03 답 2　**04** 답 4, -2, -2

05 답 36, 6, 6　**06** 답 2

07 답 1　**08** 답 0

09 답 ○

10 자연수는 양수이므로 자연수의 제곱근은 2개이다. 답 ×

11 음수의 제곱근은 없다. 답 ×

12 답 ○

1-1 답 (1) 4, -4 (2) $\frac{1}{3}$, $-\frac{1}{3}$ (3) 12, -12

1-2 답 (1) 10, -10 (2) 0.2, -0.2 (3) $\frac{3}{4}$, $-\frac{3}{4}$

2-1 답 (1) 1, -1 (2) $\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$ (3) 0.6, -0.6

2-2 답 (1) 7, -7 (2) $\frac{5}{3}$, $-\frac{5}{3}$ (3) 1.1, -1.1

3-1 (2) $15^2=225$이고 225의 제곱근은
15, -15
답 (1) 8, -8 (2) 15, -15
(3) $\frac{2}{9}$, $-\frac{2}{9}$ (4) 1.3, -1.3

3-2 (3) $\left(\frac{1}{4}\right)^2=\frac{1}{16}$이고 $\frac{1}{16}$의 제곱근은
$\frac{1}{4}$, $-\frac{1}{4}$
(4) $(-0.7)^2=0.49$이고 0.49의 제곱근은
0.7, -0.7
답 (1) 9, -9 (2) 14, -14
(3) $\frac{1}{4}$, $-\frac{1}{4}$ (4) 0.7, -0.7

Q BOX

양수 a가 어떤 유리수의 제곱일 때, a의 제곱근은 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있다.

양수 a에 대하여
① a의 제곱근 ➔ $\pm\sqrt{a}$
② 제곱근 a ➔ $\sqrt{a}$

양수 a에 대하여
① a의 양의 제곱근
➔ $\sqrt{a}$
② a의 음의 제곱근
➔ $-\sqrt{a}$

양수나 음수를 제곱하면 항상 양수이므로 음수의 제곱근은 없다.

$5^2=25$, $(-5)^2=25$

Lecture 02 제곱근의 표현 Ⓛ 8쪽

01 답 근호　**02** 답 양의 제곱근

03 답 $-\sqrt{a}$　**04** 답 $\sqrt{2}$, $-\sqrt{2}$, $\pm\sqrt{2}$

05 답 $\sqrt{7}$, $-\sqrt{7}$, $\pm\sqrt{7}$

06 답 2　**07** 답 -5

08 답 ± 9　**09** 답 ○

10 제곱근 10은 $\sqrt{10}$이다. 답 ×

11 14의 제곱근은 $\pm\sqrt{14}$이고 제곱근 14는 $\sqrt{14}$이므로 같지 않다. 답 ×

1-1 답 (1) $\pm\sqrt{5}$ (2) $\pm\sqrt{\frac{3}{11}}$ (3) $\pm\sqrt{1.9}$

1-2 답 (1) $\pm\sqrt{13}$ (2) $\pm\sqrt{\frac{10}{7}}$ (3) $\pm\sqrt{2.1}$

2-1 답 (1) $\sqrt{11}$ (2) $\sqrt{17}$ (3) $\pm\sqrt{31}$

2-2 답 (1) $-\sqrt{26}$ (2) $\sqrt{\frac{1}{14}}$ (3) $\pm\sqrt{5.3}$

3-1 (1) 16의 양의 제곱근은 4이므로
$\sqrt{16}=4$
(2) 49의 음의 제곱근은 -7이므로
$-\sqrt{49}=-7$
(3) 121의 제곱근은 ± 11이므로
$\pm\sqrt{121}=\pm 11$
답 (1) 4 (2) -7 (3) ± 11

3-2 (1) $\frac{1}{36}$의 양의 제곱근은 $\frac{1}{6}$이므로
$\sqrt{\frac{1}{36}}=\frac{1}{6}$
(2) $\frac{9}{100}$의 음의 제곱근은 $-\frac{3}{10}$이므로
$-\sqrt{\frac{9}{100}}=-\frac{3}{10}$
(3) 1.44의 제곱근은 ± 1.2이므로
$\pm\sqrt{1.44}=\pm 1.2$
답 (1) $\frac{1}{6}$ (2) $-\frac{3}{10}$ (3) ± 1.2

교과서 대표 유형 익히기 Ⓛ 10쪽

01 25의 제곱근은 ± 5 답 ③

02 x가 8의 제곱근이므로 $x^2=8$ 답 ④

> $x=\pm\sqrt{8}$로 나타낼 수도 있다.

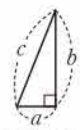
03 ③ 음수의 제곱근은 없다. 답 ③

04 ①, ③, ④, ⑤ ±4 ② 4 답 ②

05 ⑤ $0.7^2=0.49$이므로 $\sqrt{0.49}=0.7$ 답 ⑤

06 $5^2=25$이므로 $\sqrt{25}=5$
$0.3^2=0.09$이므로 $\sqrt{0.09}=0.3$
$\left(\frac{1}{10}\right)^2=\frac{1}{100}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{100}}=\frac{1}{10}$
따라서 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 수는
$\sqrt{25}$, $\sqrt{0.09}$, $\sqrt{\frac{1}{100}}$의 3개이다. 답 3

> **피타고라스 정리**
> 직각삼각형에서 직각을 낀 두 변의 길이를 각각 a, b라 하고 빗변의 길이를 c라 하면
> $a^2+b^2=c^2$



07 ① 18의 양의 제곱근은 $\sqrt{18}$
② $\left(\frac{1}{4}\right)^2=\frac{1}{16}$이고 $\frac{1}{16}$의 음의 제곱근은 $-\frac{1}{4}$
③ $\sqrt{64}=8$이고 8의 제곱근은 $\pm\sqrt{8}$
④ $(-5)^2=25$이고 제곱근 25는 5
⑤ $\sqrt{\frac{4}{121}}=\frac{2}{11}$이고 제곱근 $\frac{2}{11}$는 $\sqrt{\frac{2}{11}}$
답 ③, ④

> 어떤 수의 제곱인 수 또는 근호를 포함한 수의 제곱근을 구할 때에는 먼저 주어진 수를 간단히 한다.

08 (ㄱ) $\sqrt{144}=12$이고 12의 양의 제곱근은 $\sqrt{12}$
(ㄴ) $(-0.9)^2=0.81$이고 0.81의 음의 제곱근은 -0.9
(ㄷ) $\sqrt{\frac{16}{81}}=\frac{4}{9}$이고 제곱근 $\frac{4}{9}$는 $\frac{2}{3}$
(ㄹ) $1.\dot{7}=\frac{17-1}{9}=\frac{16}{9}$이고 $\frac{16}{9}$의 제곱근은 $\pm\frac{4}{3}$
이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄹ)이다. 답 (ㄴ), (ㄹ)

참고 순환소수를 분수로 나타내기
① 분모: 순환마디를 이루는 숫자의 개수만큼 9를 적고, 그 뒤에 소수점 아래에서 순환하지 않는 숫자의 개수만큼 0을 적는다.
② 분자: 순환마디를 포함한 전체의 수에서 순환하지 않는 부분의 수를 뺀 수를 적는다.

09 $8^2=64$이고 64의 음의 제곱근은 -8이므로
$A=-8$
$\sqrt{256}=16$이고 제곱근 16은 4이므로
$B=4$
$\therefore A+B=-8+4=-4$ 답 ③

10 주어진 삼각형의 넓이는
$\frac{1}{2}\times7\times4=14$
넓이가 14인 정사각형의 한 변의 길이를 x라 하면
$x^2=14$ $\therefore x=\sqrt{14}$ ($\because x>0$)
따라서 구하는 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{14}$이다.
답 $\sqrt{14}$

> 넓이가 S인 정사각형의 한 변의 길이 → $\sqrt{S}$

11 주어진 직사각형의 넓이는
$6\times5=30$
넓이가 30인 정사각형의 한 변의 길이를 x라 하면
$x^2=30$ $\therefore x=\sqrt{30}$ ($\because x>0$)
따라서 구하는 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{30}$이다.
답 $\sqrt{30}$

12 피타고라스 정리에 의하여
$\overline{AC}^2=\overline{AB}^2+\overline{BC}^2=8^2+9^2=145$
이때 $\overline{AC}>0$이므로
$\overline{AC}=\sqrt{145}$ (cm) 답 $\sqrt{145}$ cm

02 제곱근의 성질과 대소 관계

Lecture 03 제곱근의 성질

L 12쪽

01 답 a **02** 답 a

03 답 a **04** 답 a

05 답 2, 2 **06** 답 5, 5

07 답 6, 6 **08** 답 10, 10

09 $a>0$일 때, $(-\sqrt{a})^2=a$이다. 답 ×

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

10 답 ○

11 $\sqrt{a^2}$의 값은 0 또는 양수이다. 답 ×

1-1 (3) $(-\sqrt{6})^2=6$이므로
$-(-\sqrt{6})^2=-6$
답 (1) 7 (2) 11 (3) -6

1-2 (3) $(-\sqrt{2.55})^2=2.55$이므로
$-(-\sqrt{2.55})^2=-2.55$
답 (1) $\frac{3}{10}$ (2) 0.4 (3) -2.55

2-1 (3) $\sqrt{(-14)^2}=14$이므로
$-\sqrt{(-14)^2}=-14$
답 (1) 8 (2) 17 (3) -14

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

2-2 (3) $\sqrt{\left(-\frac{5}{3}\right)^2}=\frac{5}{3}$이므로
$-\sqrt{\left(-\frac{5}{3}\right)^2}=-\frac{5}{3}$
답 (1) 1.2 (2) $\frac{1}{9}$ (3) $-\frac{5}{3}$

3-1 (1) $2a>0$이므로 $\sqrt{(2a)^2}=2a$
(2) $9a>0$이므로 $\sqrt{(9a)^2}=9a$
$\therefore -\sqrt{(9a)^2}=-9a$
(3) $-4a<0$이므로
$\sqrt{(-4a)^2}=-(-4a)=4a$
(4) $-7a<0$이므로
$\sqrt{(-7a)^2}=-(-7a)=7a$
$\therefore -\sqrt{(-7a)^2}=-7a$
답 (1) $2a$ (2) $-9a$ (3) $4a$ (4) $-7a$

3-2 (1) $3a<0$이므로 $\sqrt{(3a)^2}=-3a$
(2) $8a<0$이므로 $\sqrt{(8a)^2}=-8a$
$\therefore -\sqrt{(8a)^2}=-(-8a)=8a$
(3) $-5a>0$이므로 $\sqrt{(-5a)^2}=-5a$
(4) $-11a>0$이므로 $\sqrt{(-11a)^2}=-11a$
$\therefore -\sqrt{(-11a)^2}=-(-11a)=11a$
답 (1) $-3a$ (2) $8a$ (3) $-5a$ (4) $11a$

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

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

Lecture 04 제곱근의 대소 관계

14쪽

01 답 $<$　　**02** 답 $>$

03 답 $<$, $<$　　**04** 답 $>$, $>$

05 답 $<$, $>$　　**06** 답 $>$, $<$

07 답 $>$, $>$　　**08** 답 $<$, $<$

09 답 $>$, $>$　　**10** 답 $<$, $<$

1-1 (1) $11<13$이므로 $\sqrt{11}<\sqrt{13}$
(2) $\frac{1}{2}>\frac{1}{3}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{2}}>\sqrt{\frac{1}{3}}$
(3) $6<8$이므로 $\sqrt{6}<\sqrt{8}$
$\therefore -\sqrt{6}>-\sqrt{8}$
답 (1) $\sqrt{11}<\sqrt{13}$ (2) $\sqrt{\frac{1}{2}}>\sqrt{\frac{1}{3}}$
(3) $-\sqrt{6}>-\sqrt{8}$

1-2 (1) $14<24$이므로 $\sqrt{14}<\sqrt{24}$
(2) $\frac{2}{3}<\frac{3}{4}$이므로 $\sqrt{\frac{2}{3}}<\sqrt{\frac{3}{4}}$
$\therefore -\sqrt{\frac{2}{3}}>-\sqrt{\frac{3}{4}}$
(3) $2.1>1.2$이므로 $\sqrt{2.1}>\sqrt{1.2}$
$\therefore -\sqrt{2.1}<-\sqrt{1.2}$
답 (1) $\sqrt{14}<\sqrt{24}$ (2) $-\sqrt{\frac{2}{3}}>-\sqrt{\frac{3}{4}}$
(3) $-\sqrt{2.1}<-\sqrt{1.2}$

2-1 (1) $7=\sqrt{49}$이고 $49>40$이므로 $7>\sqrt{40}$
(2) $\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$이고 $\frac{1}{5}<\frac{1}{4}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{5}}<\frac{1}{2}$
(3) $5=\sqrt{25}$이고 $15<25$이므로
$\sqrt{15}<5$　$\therefore -\sqrt{15}>-5$
답 (1) $7>\sqrt{40}$ (2) $\sqrt{\frac{1}{5}}<\frac{1}{2}$
(3) $-\sqrt{15}>-5$

2-2 (1) $3=\sqrt{9}$이고 $9>8$이므로 $3>\sqrt{8}$
(2) $\frac{1}{6}=\sqrt{\frac{1}{36}}$이고 $\frac{1}{36}<\frac{1}{6}$이므로
$\frac{1}{6}<\sqrt{\frac{1}{6}}$　$\therefore -\frac{1}{6}>-\sqrt{\frac{1}{6}}$
(3) $1.5=\sqrt{2.25}$이고 $3>2.25$이므로
$\sqrt{3}>1.5$　$\therefore -\sqrt{3}<-1.5$
답 (1) $3>\sqrt{8}$ (2) $-\frac{1}{6}>-\sqrt{\frac{1}{6}}$
(3) $-\sqrt{3}<-1.5$

3-1 답 4, 1, 2, 3

3-2 (1) $\sqrt{n}<3$의 양변을 제곱하면 $n<9$
따라서 부등식을 만족시키는 자연수 n의 값은
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
(2) $n<\sqrt{21}$의 양변을 제곱하면 $n^2<21$
따라서 부등식을 만족시키는 자연수 n의 값은
1, 2, 3, 4
(3) $3<\sqrt{n}<4$의 각 변을 제곱하면
$3^2<(\sqrt{n})^2<4^2$　$\therefore 9<n<16$
따라서 부등식을 만족시키는 자연수 n의 값은
10, 11, 12, 13, 14, 15

Q BOX

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

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

$1^2=1$, $2^2=4$, $3^2=9$, $4^2=16$

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

(4) $\sqrt{15}<n<\sqrt{30}$의 각 변을 제곱하면

$(\sqrt{15})^2<n^2<(\sqrt{30})^2 \quad \therefore 15<n^2<30$

따라서 부등식을 만족시키는 자연수 n의 값은

4, 5

답 (1) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 (2) 1, 2, 3, 4
(3) 10, 11, 12, 13, 14, 15 (4) 4, 5

교과서 대표 유형 익히기

L 16쪽

01 ① $(\sqrt{2})^2=2$

② $(-\sqrt{6})^2=6$

③ $\sqrt{(-13)^2}=13$

⑤ $-\sqrt{(-2.5)^2}=-2.5$

답 ④

02 ①, ②, ③, ④ 5 ⑤ -5

답 ⑤

03 ① $\sqrt{3^2}+(-\sqrt{10})^2=3+10=13$

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

③ $\sqrt{1.21}-(\sqrt{0.4})^2=1.1-0.4=0.7$

④ $\sqrt{\frac{9}{25}}\times\sqrt{\left(-\frac{15}{2}\right)^2}=\frac{3}{5}\times\frac{15}{2}=\frac{9}{2}$

⑤ $-\sqrt{2^2}\div\sqrt{144}=-2\div12=-\frac{1}{6}$

답 ②, ④

04 $\sqrt{(-1)^2}+(-\sqrt{2})^2\times\sqrt{81}=1+2\times9=19$

답 ④

05 $\sqrt{0.25}\times(-\sqrt{4^2})\div\sqrt{\frac{9}{4}}+\left(\sqrt{\frac{1}{3}}\right)^2$

$=0.5\times(-4)\div\frac{3}{2}+\frac{1}{3}$

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

답 -1

06 $81a^2=(9a)^2$이고 $9a<0$이므로

$\sqrt{81a^2}=\sqrt{(9a)^2}=-9a$

답 ①

07 ① $-a<0$이므로

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

② $3a>0$이므로 $\sqrt{(3a)^2}=3a$

③ $5a>0$이므로 $-\sqrt{(5a)^2}=-5a$

④ $4a^2=(2a)^2$이고 $2a>0$이므로

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

⑤ $-6a<0$이므로

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

답 ③

Q BOX

$4^2=16,\ 5^2=25$

$-4<x<2$에서
$-6<x-2<0$,
$0<x+4<6$

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

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

$\sqrt{0.25}=\sqrt{0.5^2}=0.5$

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

$2\times3\times1^2=6$은 한 자리 자연수이므로 조건을 만족시키지 않는다.

08 $16a^2=(4a)^2$이고 $4a>0$이므로

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

$-8a<0$이므로

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

$\therefore \sqrt{16a^2}-\sqrt{(-8a)^2}=4a-8a=-4a$

답 $-4a$

09 $x-5>0,\ 5-x<0$이므로

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

$=x-5+5-x$

$=0$

답 ③

10 $x-2<0,\ x+4>0$이므로

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

$=-x+2+x+4$

$=6$

답 6

Q쌤 한마디

근호 안의 식의 값의 부호를 판단할 때 부등식의 성질을 이용하지 않고 주어진 부등식을 만족시키는 수를 직접 대입하여 판단할 수도 있습니다.

예를 들어 $-4<x<2$를 만족시키는 x의 값 0을 $x-2$와 $x+4$에 각각 대입하면

$x-2=-2<0,\ x+4=4>0$

이므로 주어진 범위에서

$x-2<0,\ x+4>0$

임을 알 수 있습니다.

11 60을 소인수분해하면

$2^2\times3\times5$

60의 소인수 중에서 지수가 홀수인 소인수는

3, 5

따라서 x는 $3\times5\times$(자연수)^2 꼴이어야 하므로 가장 작은 자연수 x의 값은

$3\times5=15$

답 ④

12 2×3^3의 소인수 중에서 지수가 홀수인 소인수는

2, 3

따라서 x는 $2\times3\times$(자연수)^2 꼴이어야 하므로 가장 작은 두 자리 자연수 x의 값은

$2\times3\times2^2=24$

답 24

13 126을 소인수분해하면

$2\times3^2\times7$

126의 소인수 중에서 지수가 홀수인 소인수는

2, 7

따라서 x는 $2\times7\times$(자연수)^2 꼴이면서 $2\times3^2\times7$의 약수이어야 하므로 가장 작은 자연수 x의 값은

$2\times7=14$

답 14

Q쌤 한마디

$\sqrt{\frac{A}{x}}$가 자연수가 되려면 $\frac{A}{x}$의 모든 소인수의 지수가 짝수이어야 합니다. 즉 A의 소인수 중 지수가 홀수인 소인수가 약분되도록 x의 값을 정합니다. 이때 x는 A의 약수임에 주의해야 합니다.

앞의 문제에서 $\sqrt{\frac{126}{x}}$이 자연수가 되려면 x가 $2\times7\times(\text{자연수})^2$ 꼴이면서 $2\times3^2\times7$의 약수이어야 하므로 x의 값이 될 수 있는 수는

$2\times7\times1^2$, $2\times7\times3^2$

의 2개입니다.

14 자연수 x에 대하여 $\sqrt{30+x}$가 자연수가 되려면 $30+x$는 30보다 큰 $(\text{자연수})^2$ 꼴이어야 하므로

$30+x=36,\ 49,\ 64,\ \cdots$

$\therefore x=6,\ 19,\ 34,\ \cdots$

따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 6이다. 답 6

15 자연수 x에 대하여 $\sqrt{14-x}$가 정수가 되려면 $14-x$는 14보다 작은 $(\text{자연수})^2$ 꼴이거나 0이어야 하므로

$14-x=9,\ 4,\ 1,\ 0$

$\therefore x=5,\ 10,\ 13,\ 14$

따라서 자연수 x의 값이 아닌 것은 ②이다. 답 ②

16 ① $19>15$이므로 $\sqrt{19}>\sqrt{15}$

② $6<7$이므로 $\sqrt{6}<\sqrt{7}$

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

③ $\frac{1}{3}=\sqrt{\frac{1}{9}}$이고 $\frac{1}{9}<\frac{1}{8}$이므로 $\frac{1}{3}<\sqrt{\frac{1}{8}}$

④ $2=\sqrt{4}$이고 $12>4$이므로

$\sqrt{12}>2$ $\therefore -\sqrt{12}<-2$

⑤ $0.4=\sqrt{0.16}$이고 $0.16<0.4$이므로

$0.4<\sqrt{0.4}$ $\therefore -0.4>-\sqrt{0.4}$

답 ①, ④

17 $3=\sqrt{9}$, $\frac{5}{2}=\sqrt{\frac{25}{4}}$이고

$5.2<\frac{25}{4}<7<\frac{41}{5}<9$

이므로

$\sqrt{5.2}<\frac{5}{2}<\sqrt{7}<\sqrt{\frac{41}{5}}<3$

따라서 두 번째로 큰 수는 $\sqrt{\frac{41}{5}}$이다. 답 ⑤

6.25

8.2

18 $4<\sqrt{n+1}<5$의 각 변을 제곱하면

$4^2<(\sqrt{n+1})^2<5^2$

$16<n+1<25$ $\therefore 15<n<24$

Q BOX

정수 a, b에 대하여 $a<x<b$를 만족시키는 정수 x의 개수는 $b-a-1$

$6^2=36$, $7^2=49$, $8^2=64$

따라서 부등식을 만족시키는 자연수 n은

$16,\ 17,\ 18,\ \cdots,\ 23$

의 8개이다. 답 ④

19 $\sqrt{33}<x<\sqrt{75}$의 각 변을 제곱하면

$(\sqrt{33})^2<x^2<(\sqrt{75})^2$ $\therefore 33<x^2<75$

따라서 부등식을 만족시키는 자연수 x의 값은

$6,\ 7,\ 8$

이므로 $M=8$, $m=6$

$\therefore M+m=8+6=14$ 답 ③

중단원 마무리 1회

19쪽

01 전략 A의 제곱근은 제곱하여 A가 되는 수임을 이용한다.

풀이 A의 제곱근은 ±9이므로

$A=(\pm9)^2=81$ 답 ⑤

02 전략 $a>0$일 때, a의 제곱근은 $\pm\sqrt{a}$, 제곱근 a는 $\sqrt{a}$임을 이용한다.

풀이 ① 11의 제곱근은 $\pm\sqrt{11}$이다.

② 0의 제곱근은 0이다.

③ $16^2=256$이고 256의 제곱근은 ±16이다.

④ $(-7)^2=49$이고 제곱근 49는 7이다.

⑤ 제곱근 12는 $\sqrt{12}$이고 12의 제곱근은 $\pm\sqrt{12}$이다.

답 ④

03 전략 어떤 유리수의 제곱인 수의 제곱근은 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있음을 이용한다.

풀이 ① $0.1^2=0.01$이므로 $\sqrt{0.01}=0.1$

② $7^2=49$이므로 $\sqrt{49}=7$

③ $14^2=196$이므로 $\sqrt{196}=14$

⑤ $30^2=900$이므로 $\sqrt{900}=30$

답 ④

04 전략 $a>0$일 때, a의 양의 제곱근은 $\sqrt{a}$, a의 음의 제곱근은 $-\sqrt{a}$임을 이용한다.

풀이 64의 양의 제곱근은 8이므로 $A=8$

$\left(-\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}$이고 $\frac{1}{4}$의 음의 제곱근은 $-\frac{1}{2}$이므로

$B=-\frac{1}{2}$

$\therefore AB=8\times\left(-\frac{1}{2}\right)=-4$ 답 ①

05 전략 $a>0$일 때, $(\sqrt{a})^2=(-\sqrt{a})^2=a$, $\sqrt{a^2}=\sqrt{(-a)^2}=a$임을 이용한다.

풀이 ① $\sqrt{(-1)^2}=1$

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

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

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

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

따라서 가장 작은 수는 ③이다. 답 ③

$\frac{1}{9}<\frac{1}{6}<\frac{1}{5}<\frac{1}{4}<1$

06 전략 제곱근의 성질을 이용하여 근호를 없앤 후 계산한다.

풀이 $\sqrt{121}-\sqrt{(-5)^2}+\sqrt{36}\div\left(-\sqrt{\frac{2}{3}}\right)^2$

$=11-5+6\div\frac{2}{3}$

$=11-5+9$

$=15$ 답 ②

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

07 전략 먼저 주어진 식의 $\sqrt{\bigcirc^2}$에서 ○의 부호를 조사한다.

풀이 $4x^2=(2x)^2$이고 $2x>0$, $x-3<0$이므로

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

$=x+3$ 답 ④

08 전략 75를 소인수분해하여 $75x$의 모든 소인수의 지수가 짝수가 되도록 하는 x의 값을 구한다.

풀이 75를 소인수분해하면

3×5^2

75의 소인수 중에서 지수가 홀수인 소인수는

3

따라서 x는 $3\times$(자연수)^2 꼴이어야 하므로 100 이하의 자연수 x는

$3\times1^2=3$, $3\times2^2=12$, $3\times3^2=27$, $3\times4^2=48$, $3\times5^2=75$

의 5개이다. 답 ③

$3\times6^2=108$은 100보다 크다.

09 전략 $0<a<b$이면 $\sqrt{a}<\sqrt{b}$, $-\sqrt{a}>-\sqrt{b}$임을 이용하여 참, 거짓을 판별한다.

풀이 (ㄱ) $13<14$이므로 $\sqrt{13}<\sqrt{14}$

(ㄴ) $\frac{1}{4}=\sqrt{\frac{1}{16}}$이고 $\frac{1}{16}<\frac{1}{15}$이므로

$\frac{1}{4}<\sqrt{\frac{1}{15}}$

(ㄷ) $0.3>0.2$이므로 $\sqrt{0.3}>\sqrt{0.2}$

$\therefore -\sqrt{0.3}<-\sqrt{0.2}$

(ㄹ) $8=\sqrt{64}$이고 $62<64$이므로

$\sqrt{62}<8$ $\therefore -\sqrt{62}>-8$

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ), (ㄹ)이다. 답 ④

$\sqrt{0.3}>\sqrt{0.2}$의 양변에 -1을 곱하면 부등호의 방향이 바뀐다.

10 전략 주어진 부등식의 양변을 제곱하여 n의 값의 범위를 구한다.

풀이 $\sqrt{\frac{n}{2}}<5$의 양변을 제곱하면

$\left(\sqrt{\frac{n}{2}}\right)^2<5^2$, $\frac{n}{2}<25$

$\therefore n<50$

따라서 자연수 n의 값 중에서 가장 큰 수는 49이다.

답 ②

11 전략 넓이가 S인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{S}$임을 이용한다.

풀이 1단계 주어진 도형의 넓이는

$3^2+5^2=9+25=34\,(\mathrm{cm}^2)$

2단계 넓이가 $34\,\mathrm{cm}^2$인 정사각형의 한 변의 길이는

$\sqrt{34}$ cm

답 $\sqrt{34}$ cm

34의 양의 제곱근

단계	채점 기준	비율
❶	주어진 도형의 넓이를 구할 수 있다.	50 %
❷	정사각형의 한 변의 길이를 구할 수 있다.	50 %

12 전략 $69+a$가 69보다 큰 (자연수)^2 꼴이어야 함을 이용한다.

풀이 1단계 자연수 a에 대하여 $\sqrt{69+a}$가 자연수가 되려면 $69+a$는 69보다 큰 (자연수)^2 꼴이어야 하므로

$69+a=81,\ 100,\ 121,\ \cdots$

$\therefore a=12,\ 31,\ 52,\ \cdots$

따라서 가장 작은 자연수 a의 값은 12이다.

2단계 $a=12$일 때

$b=\sqrt{69+12}=\sqrt{81}=9$

3단계 $a+b=12+9=21$

답 21

단계	채점 기준	비율
❶	a의 값을 구할 수 있다.	50 %
❷	b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	$a+b$의 값을 구할 수 있다.	10 %

중단원 마무리 실력+ 2회

L 21쪽

01 전략 a가 k의 제곱근이면 $a^2=k$임을 이용한다.

풀이 a가 6의 제곱근이므로 $a^2=6$

b가 18의 제곱근이므로 $b^2=18$

$\therefore b^2-a^2=18-6=12$ 답 ②

02 전략 어떤 유리수의 제곱인 수의 제곱근은 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있음을 이용한다.

풀이 주어진 수의 제곱근을 각각 구해 보면

$12 \Rightarrow \pm\sqrt{12}$

$0.36 \Rightarrow \pm\sqrt{0.36}=\pm 0.6$

$\frac{16}{49} \Rightarrow \pm\sqrt{\frac{16}{49}}=\pm\frac{4}{7}$

$2.5 \Rightarrow \pm\sqrt{2.5}$

$0.\dot{4} \Rightarrow \pm\sqrt{0.\dot{4}}=\pm\sqrt{\frac{4}{9}}=\pm\frac{2}{3}$

따라서 주어진 수 중 근호를 사용하지 않고 제곱근을 나타낼 수 있는 것은 0.36, $\frac{16}{49}$, $0.\dot{4}$의 3개이다.

답 ③

03 **전략** $a>0$일 때, a의 제곱근은 $\pm\sqrt{a}$, 제곱근 a는 $\sqrt{a}$임을 이용한다.

풀이 ① 0의 제곱근은 0의 1개이다.

② $\sqrt{81}=9$이고 9의 제곱근은 ± 3이다.

③ $\sqrt{10}$은 10의 양의 제곱근이다.

④ $\left(-\frac{1}{6}\right)^2=\frac{1}{36}$이고 $\frac{1}{36}$의 음의 제곱근은 $-\frac{1}{6}$이다.

⑤ $\sqrt{2.56}=1.6$이고 제곱근 1.6은 $\sqrt{1.6}$이다.

답 ②, ④

100의 양의 제곱근은 10이다.

$\sqrt{2.56}=\sqrt{1.6^2}=1.6$

04 **전략** 먼저 직각삼각형 ABD에서 피타고라스 정리를 이용한다.

풀이 직각삼각형 ABD에서

$5^2=4^2+\overline{AD}^2 \quad \therefore \overline{AD}^2=25-16=9$

따라서 직각삼각형 ADC에서

$\overline{AC}^2=\overline{AD}^2+7^2=9+49=58$

이때 $\overline{AC}>0$이므로

$\overline{AC}=\sqrt{58}\,(\mathrm{cm})$

답 ①

05 **전략** 제곱근의 성질을 이용하여 근호를 없앤 후 계산한다.

풀이 $A=\sqrt{(-24)^2}-(-\sqrt{6})^2$

$=24-6=18$,

$B=\left(\sqrt{\frac{30}{7}}\right)^2\div\sqrt{\frac{4}{49}}\times\sqrt{\left(-\frac{1}{5}\right)^2}$

$=\frac{30}{7}\div\frac{2}{7}\times\frac{1}{5}$

$=\frac{30}{7}\times\frac{7}{2}\times\frac{1}{5}=3$

$\therefore \frac{A}{B}=\frac{18}{3}=6$

답 ③

06 **전략** $\sqrt{a^2}=-a$임을 이용하여 a의 부호를 구한다.

풀이 $\sqrt{a^2}=-a$에서 $\quad a<0$

① $-a>0$이므로

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

② $9a^2=(3a)^2$이고 $3a<0$이므로

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

$\sqrt{x^2}=\begin{cases} x & (x\ge 0) \\ -x & (x<0)\end{cases}$

③ $8a<0$이므로 $\quad \sqrt{(8a)^2}=-8a$

④ $-25a>0$이므로

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

⑤ $36a^2=(6a)^2$이고 $6a<0$이므로

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

$=-(-6a)=6a$

답 ④

07 **전략** 주어진 조건을 이용하여 b의 부호를 구한다.

(두 수의 곱)<0
→ 두 수의 부호가 서로 다르다.

풀이 $a>0$, $ab<0$이므로 $\quad b<0$

$64a^2=(8a)^2$이고 $8a>0$, $-4b>0$이므로

$\sqrt{64a^2}-\sqrt{(-4b)^2}=8a-(-4b)$

$=8a+4b$

답 ⑤

08 **전략** 먼저 주어진 등식의 $\sqrt{●^2}$에서 ●의 부호를 조사한다.

$-4<x<4$에서
$-4<-x<4$
$\therefore -8<-x-4<0$

풀이 $x+4>0$, $x-4<0$, $-x-4<0$이므로

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

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

$=x+4+x-4+x+4$

$=3x+4$

따라서 $a=3$, $b=4$이므로

$a+b=3+4=7$

답 ④

09 **전략** 252를 소인수분해하여 $\frac{252}{x}$의 모든 소인수의 지수가 짝수가 되도록 하는 x의 값을 구한다.

풀이 252를 소인수분해하면

$2^2\times 3^2\times 7$

252의 소인수 중에서 지수가 홀수인 소인수는

7

따라서 x는 $7\times(\text{자연수})^2$ 꼴이면서 $2^2\times3^2\times7$의 약수이어야 하므로 가장 큰 두 자리 자연수 x의 값은

$7\times3^2=63$

답 ⑤

$7\times1^2=7$, $7\times2^2=28$,
$7\times3^2=63$,
$7\times2^2\times3^2=252$

10 **전략** a의 값을 대입한 후 대소를 비교한다.

풀이 ① $\sqrt{a}=\sqrt{\frac{1}{3}}$

② $a=\frac{1}{3}=\sqrt{\frac{1}{9}}$

③ $a^2=\left(\frac{1}{3}\right)^2=\frac{1}{9}=\sqrt{\frac{1}{81}}$

④ $\sqrt{\frac{1}{a}}=\sqrt{3}$

⑤ $\frac{1}{a}=3=\sqrt{9}$

따라서 가장 작은 수는 ③이다.

답 ③

$\frac{1}{81}<\frac{1}{9}<\frac{1}{3}<3<9$이므로
$\sqrt{\frac{1}{81}}<\sqrt{\frac{1}{9}}<\sqrt{\frac{1}{3}}$
$<\sqrt{3}<\sqrt{9}$

11 **전략** 근호를 사용하여 나타낸 수를 간단히 한 후 양의 제곱근과 음의 제곱근을 구한다.

풀이 1단계 $(\sqrt{625})^2=625$이고 625의 양의 제곱근은 25이므로

$A=25$

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

$B=-4$

3단계 $A-B=25-(-4)=29$

답 29

단계	채점 기준	비율
❶	A의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷	B의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	$A-B$의 값을 구할 수 있다.	20 %

12 전략 $\sqrt{38-x}$가 자연수가 되도록 하는 x의 값 중에서 조건 (나)를 만족시키는 x의 값을 구한다.

풀이 1단계 자연수 x에 대하여 $\sqrt{38-x}$가 자연수가 되려면 $38-x$는 38보다 작은 (자연수)^2 꼴이어야 하므로

$38-x=36,\ 25,\ 16,\ 9,\ 4,\ 1$

$\therefore x=2,\ 13,\ 22,\ 29,\ 34,\ 37$ …… ㉠

2단계 $4<\sqrt{x+1}<\sqrt{31}$의 각 변을 제곱하면

$4^2<(\sqrt{x+1})^2<(\sqrt{31})^2$

$16<x+1<31 \qquad \therefore 15<x<30$

$\therefore x=16,\ 17,\ 18,\ \cdots,\ 29$ …… ㉡

3단계 ㉠, ㉡에서 $x=22,\ 29$

따라서 구하는 합은

$22+29=51$

답 51

단계	채점 기준	비율
❶	조건 (가)를 만족시키는 자연수 x의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷	조건 (나)를 만족시키는 자연수 x의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	주어진 조건을 모두 만족시키는 자연수 x의 값의 합을 구할 수 있다.	20 %

02 무리수와 실수

03 무리수와 실수

Lecture 05 무리수와 실수

L 24쪽

01 답 무리수 **02** 답 실수

03 답 무리수 **04** 답 유리수

05 답 3.0, 7, 1.752 **06** 답 3.2, 9, 1.814

Q BOX

$-\sqrt{\frac{4}{25}}=-\frac{2}{5}$

1-1 답 (1) $-2,\ -\sqrt{\frac{4}{25}},\ 3.\dot{1}$ (2) $\sqrt{15},\ \frac{\pi}{2}$

(3) $-2,\ \sqrt{15},\ \frac{\pi}{2},\ -\sqrt{\frac{4}{25}},\ 3.\dot{1}$

$\sqrt{36}=6$

$\sqrt{0.09}=0.3$

1-2 답 (1) $\sqrt{36},\ -1.1,\ \sqrt{0.09}$ (2) $\sqrt{\frac{1}{12}},\ \pi+1$

(3) $\sqrt{36},\ \sqrt{\frac{1}{12}},\ -1.1,\ \pi+1,\ \sqrt{0.09}$

2-1 (1) $\sqrt{18}$은 무리수이다.

(2) 순환소수는 무한소수이지만 유리수이다.

답 (1) × (2) × (3) ○

2-2 (2) $\sqrt{9}=3$과 같이 근호 안의 수가 어떤 유리수의 제곱이면 유리수이다.

답 (1) ○ (2) × (3) ○

제곱근표 보는 방법
→ 처음 두 자리 수의 가로줄과 끝자리 수의 세로줄이 만나는 곳에 적힌 수를 읽는다.

3-1 답 (1) 2.291 (2) 2.307 (3) 5.11 (4) 5.44

Q쌤 한마디

수	1	2	3	4	5
5.1	2.261	2.263	2.265	2.267	2.269
5.2	2.283	2.285	2.287	2.289	2.291
5.3	2.304	2.307	2.309	2.311	2.313
5.4	2.326	2.328	2.330	2.332	2.335

위와 같이 제곱근표의 왼쪽의 수의 가로줄과 위쪽의 수의 세로줄이 만나는 곳에 적힌 수를 이용하여 (1), (2), (3), (4)를 구합니다.

3-2 답 (1) 8.420 (2) 8.462 (3) 72.8 (4) 73.5

Lecture 06 실수의 성질

L 26쪽

01 답 음의 실수 **02** 답 크다

03 답 작다 **04** 답 크다

05 답 작다 **06** 답 ○

07 수직선 위에는 무리수에 대응하는 점들도 있으므로 유리수에 대응하는 점만으로는 수직선을 완전히 메울 수 없다. 답 ×

08 답 ○

09 $\sqrt{2}$와 $\sqrt{3}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다. 답 ×

서로 다른 두 실수 사이에는 무수히 많은 실수가 있다.

10 답 ○

1-1 (1) $\overline{AC}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$

(2) 점 P는 원점에서 오른쪽으로 $\sqrt{10}$만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수는 $\sqrt{10}$

(3) 점 Q는 원점에서 왼쪽으로 $\sqrt{10}$만큼 떨어진 점이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-\sqrt{10}$

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

원점에서
① 오른쪽으로 $\sqrt{a}$만큼 떨어진 점에 대응하는 수 ➔ $\sqrt{a}$
② 왼쪽으로 $\sqrt{a}$만큼 떨어진 점에 대응하는 수 ➔ $-\sqrt{a}$

1-2 (1) $\overline{AC}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$

(2) 점 P는 원점에서 오른쪽으로 $\sqrt{13}$만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수는 $\sqrt{13}$

(3) 점 Q는 원점에서 왼쪽으로 $\sqrt{13}$만큼 떨어진 점이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-\sqrt{13}$

답 (1) $\sqrt{13}$ (2) $\sqrt{13}$ (3) $-\sqrt{13}$

2-1 (1) 양수는 0보다 크므로 $\sqrt{5}>0$

(2) 양수끼리는 절댓값이 큰 수가 크므로
$\sqrt{8}<\sqrt{10}$

(3) 음수끼리는 절댓값이 큰 수가 작으므로
$-\sqrt{15}<-\sqrt{12}$

$|-\sqrt{15}|>|-\sqrt{12}|$

답 (1) $\sqrt{5}>0$ (2) $\sqrt{8}<\sqrt{10}$ (3) $-\sqrt{15}<-\sqrt{12}$

2-2 (1) 음수는 0보다 작으므로 $-\sqrt{11}<0$

(2) $4=\sqrt{16}$이고 양수끼리는 절댓값이 큰 수가 크므로
$4>\sqrt{14}$

(3) $|-7|=7=\sqrt{49}$, $|-\sqrt{50}|=\sqrt{50}$이고 음수끼리는 절댓값이 큰 수가 작으므로
$-7>-\sqrt{50}$

$|-7|<|-\sqrt{50}|$

답 (1) $-\sqrt{11}<0$ (2) $4>\sqrt{14}$ (3) $-7>-\sqrt{50}$

3-1 (1) $1=\sqrt{1}$, $2=\sqrt{4}$이므로 $1<\sqrt{3}<2$
따라서 $\sqrt{3}$에 대응하는 점은 D이다.

(2) $2=\sqrt{4}$, $3=\sqrt{9}$이므로 $2<\sqrt{8}<3$
$\therefore -3<-\sqrt{8}<-2$
따라서 $-\sqrt{8}$에 대응하는 점은 A이다.

부등식의 각 변에 -1을 곱하면 부등호의 방향이 바뀐다.

(3) $1=\sqrt{1}$이므로 $0<\sqrt{\frac{1}{5}}<1$
따라서 $\sqrt{\frac{1}{5}}$에 대응하는 점은 C이다.

답 (1) D (2) A (3) C

3-2 (1) $2=\sqrt{4}$, $3=\sqrt{9}$이므로 $2<\sqrt{6}<3$
따라서 $\sqrt{6}$에 대응하는 점은 D이다.

(2) $3=\sqrt{9}$, $4=\sqrt{16}$이므로 $3<\sqrt{15}<4$
따라서 $\sqrt{15}$에 대응하는 점은 E이다.

(3) $1=\sqrt{1}$, $2=\sqrt{4}$이므로 $1<\sqrt{\frac{3}{2}}<2$
$\therefore -2<-\sqrt{\frac{3}{2}}<-1$
따라서 $-\sqrt{\frac{3}{2}}$에 대응하는 점은 A이다.

답 (1) D (2) E (3) A

교과서 대표 유형 익히기

28쪽

01 ① $-\sqrt{4}=-2$ ④ $-\sqrt{\frac{1}{36}}=-\frac{1}{6}$
⑤ $\sqrt{0.\dot{1}}=\sqrt{\frac{1}{9}}=\frac{1}{3}$
따라서 무리수인 것은 ②, ③이다. 답 ②, ③

02 $-\sqrt{6.25}=-2.5$
따라서 소수로 나타낼 때 순환소수가 아닌 무한소수가 되는 것은 $\sqrt{20}$, $-\pi$, $\sqrt{\frac{6}{49}}$의 3개이다. 답 3

무리수

03 □ 안의 수는 유리수가 아닌 실수, 즉 무리수이다.
② $\sqrt{25}-1=5-1=4$
③ $-\sqrt{0.16}=-0.4$
④ $\sqrt{\frac{9}{121}}=\frac{3}{11}$
따라서 무리수인 것은 ⑤이다. 답 ⑤

04 $-\sqrt{9}=-3$, $\sqrt{\frac{81}{4}}=\frac{9}{2}$
② 정수는 $-\sqrt{9}$의 1개이다.
③ 정수가 아닌 유리수는 $\frac{6}{5}$, $\sqrt{\frac{81}{4}}$, $1.3\dot{2}$의 3개이다.
④ 유리수는 $-\sqrt{9}$, $\frac{6}{5}$, $\sqrt{\frac{81}{4}}$, $1.3\dot{2}$의 4개이다.
⑤ 소수로 나타낼 때 순환소수가 아닌 무한소수가 되는 것, 즉 무리수는 $\sqrt{14}$, $\sqrt{0.08}$의 2개이다.
답 ③

05 $\sqrt{19.4}=4.405$이므로 $a=4.405$
$\sqrt{17.1}=4.135$이므로 $b=4.135$
$\therefore a-b=4.405-4.135$
$=0.27$ 답 0.27

06 $\sqrt{6.46}=2.542$이므로 $\quad a=6.46$

$\sqrt{6.38}=2.526$이므로 $\quad b=6.38$

$\therefore a+b=6.46+6.38=12.84$ 답 12.84

07 (1) $\overline{\mathrm{AC}}=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$

(2) 점 P는 2를 나타내는 점에서 오른쪽으로 $\sqrt{10}$만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수는

$2+\sqrt{10}$

(3) 점 Q는 2를 나타내는 점에서 왼쪽으로 $\sqrt{10}$만큼 떨어진 점이므로 점 Q에 대응하는 수는

$2-\sqrt{10}$

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

08 $\overline{\mathrm{AC}}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$

점 P는 -3을 나타내는 점에서 왼쪽으로 $\sqrt{5}$만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수는

$-3-\sqrt{5}$ 답 $-3-\sqrt{5}$

09 $\overline{\mathrm{AC}}=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$, $\overline{\mathrm{DF}}=\sqrt{4^2+1^2}=\sqrt{17}$

점 P는 -1을 나타내는 점에서 왼쪽으로 $\sqrt{13}$만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수는 $\quad -1-\sqrt{13}$

점 Q는 1을 나타내는 점에서 오른쪽으로 $\sqrt{17}$만큼 떨어진 점이므로 점 Q에 대응하는 수는 $\quad 1+\sqrt{17}$

답 P: $-1-\sqrt{13}$, Q: $1+\sqrt{17}$

10 ①, ② π, $\sqrt{2}-1$은 실수이므로 수직선 위의 한 점에 대응한다.

③ 1과 3 사이에 정수는 2뿐이다.

④ $\sqrt{5}$와 어떤 유리수 사이에는 항상 무수히 많은 유리수가 있으므로 $\sqrt{5}$에 가장 가까운 유리수를 찾을 수 없다.

⑤ 모든 유리수는 각각 수직선 위의 한 점에 대응한다.

답 ②

Q쌤 한마디

위의 그림에서 $\sqrt{5}$와 2 사이에는 무수히 많은 유리수가 있습니다. 또 2보다 $\sqrt{5}$에 더 가까운 유리수인 2.2와 $\sqrt{5}$ 사이에도 무수히 많은 유리수가 있습니다. 이와 같이 $\sqrt{5}$와 어떤 유리수 사이에는 항상 무수히 많은 유리수가 있으므로 $\sqrt{5}$에 가장 가까운 유리수는 찾을 수 없습니다.

11 (ㄱ) 서로 다른 두 자연수 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

(ㄴ) 서로 다른 두 유리수 사이에는 무수히 많은 유리수와 무리수가 있다.

이상에서 옳은 것은 (ㄷ), (ㄹ)이다. 답 ⑤

Q BOX

$|-6|=6=\sqrt{36}$,
$|-\sqrt{32}|=\sqrt{32}$이므로
$|-6|>|-\sqrt{32}|$

k를 나타내는 점에서
① 오른쪽으로 $\sqrt{a}$만큼 떨어진 점에 대응하는 수 ➔ $k+\sqrt{a}$
② 왼쪽으로 $\sqrt{a}$만큼 떨어진 점에 대응하는 수 ➔ $k-\sqrt{a}$

양수와 음수가 섞여 있는 세 개 이상의 수의 대소를 비교할 때에는 양수는 양수끼리, 음수는 음수끼리 비교한다.

한 실수는 수직선 위의 한 점에 대응한다.

실수를 수직선 위에 나타낼 때 오른쪽에 있는 수가 왼쪽에 있는 수보다 크다.

$\sqrt{6}<\sqrt{(-3)^2}<\sqrt{\frac{37}{2}}$
$<5<\sqrt{29}<\sqrt{31}$
$<(\sqrt{6})^2<7$

12 ③ $5=\sqrt{25}$이므로 $\quad \sqrt{26}>5$

⑤ $|-6|>|-\sqrt{32}|$이므로

$-6<-\sqrt{32}$

답 ⑤

13 $\frac{4}{3}=\sqrt{\frac{16}{9}}$이므로 $\quad \frac{4}{3}<\sqrt{\frac{7}{2}}$

$|-\sqrt{5}|<|-\sqrt{6.9}|<|-3|$이므로

$-3<-\sqrt{6.9}<-\sqrt{5}$

$\therefore -3<-\sqrt{6.9}<-\sqrt{5}<\frac{4}{3}<\sqrt{\frac{7}{2}}$

따라서 $a=\sqrt{\frac{7}{2}}$, $b=-3$이므로

$b^2-a^2=9-\frac{7}{2}=\frac{11}{2}$ 답 $\frac{11}{2}$

14 $5=\sqrt{25}$, $6=\sqrt{36}$이므로 $\quad 5<\sqrt{30}<6$

$\therefore 7<\sqrt{30}+2<8$

따라서 $\sqrt{30}+2$에 대응하는 점은 C이다. 답 ③

15 (1) $2=\sqrt{4}$, $3=\sqrt{9}$이므로 $\quad 2<\sqrt{5}<3$

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

따라서 $\sqrt{5}-2$에 대응하는 점이 있는 구간은 D이다.

$3=\sqrt{9}$, $4=\sqrt{16}$이므로 $\quad 3<\sqrt{10}<4$

$-4<-\sqrt{10}<-3$

$\therefore -1<3-\sqrt{10}<0$

따라서 $3-\sqrt{10}$에 대응하는 점이 있는 구간은 C이다.

$2=\sqrt{4}$, $3=\sqrt{9}$이므로 $\quad 2<\sqrt{6}<3$

$\therefore -3<-\sqrt{6}<-2$

따라서 $-\sqrt{6}$에 대응하는 점이 있는 구간은 A이다.

(2) $-\sqrt{6}<3-\sqrt{10}<\sqrt{5}-2$

답 풀이 참조

16 $4=\sqrt{16}$, $8=\sqrt{64}$이므로 4와 8 사이에 있는 수가 아닌 것은 ①이다. 답 ①

17 $5=\sqrt{25}$, $(\sqrt{6})^2=6=\sqrt{36}$, $\sqrt{(-3)^2}=3=\sqrt{9}$, $7=\sqrt{49}$이므로 $\sqrt{6}$과 $\sqrt{31}$ 사이에 있는 수는

5, $\sqrt{29}$, $\sqrt{(-3)^2}$, $\sqrt{\frac{37}{2}}$

의 4개이다. 답 ④

중단원 마무리 1회

L 31쪽

01 전략 제곱근 중 근호를 없앨 수 없는 수만 무리수임을 이용한다.

풀이 ① $-\sqrt{16}=-4$ $\quad$ ③ $\sqrt{\frac{1}{25}}=\frac{1}{5}$

④ $-\sqrt{0.49}=-0.7$　　⑤ $\sqrt{0.\dot{4}}=\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{2}{3}$

따라서 무리수인 것은 ②이다.　답 ②

02 전략 순환소수가 아닌 무한소수는 무리수임을 이용한다.

풀이 □ 안의 수는 순환소수가 아닌 무한소수, 즉 무리수이다.

① $\sqrt{9}=3$　　② $-\sqrt{\frac{16}{81}}=-\frac{4}{9}$

③ $\sqrt{2.25}=1.5$

따라서 무리수인 것은 ④, ⑤이다.　답 ④, ⑤

03 전략 무리수의 뜻을 이용하여 참, 거짓을 판별한다.

풀이 ③ 유한소수는 모두 유리수이므로 유한소수 중에서 무리수인 것은 없다.　답 ③

04 전략 정사각형의 한 변의 길이를 근호를 사용하여 나타낸 후 주어진 제곱근표를 이용하여 그 값을 구한다.

풀이 넓이가 30.3인 정사각형의 한 변의 길이는

$\sqrt{30.3}=5.505$　답 ④

Q BOX

넓이가 S인 정사각형의 한 변의 길이 → $\sqrt{S}$

05 전략 먼저 피타고라스 정리를 이용하여 정사각형의 한 변의 길이를 구한다.

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

점 P는 -4를 나타내는 점에서 오른쪽으로 $\sqrt{10}$만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수는

$-4+\sqrt{10}$　답 ②

06 전략 서로 다른 두 실수 사이에는 무수히 많은 실수가 있음을 이용한다.

풀이 ① 1에 가장 가까운 무리수를 찾을 수 없다.

② π에 가장 가까운 유리수를 찾을 수 없다.

③ 서로 다른 두 무리수 사이에는 무수히 많은 유리수와 무리수가 있다.

④ 수직선은 무리수에 대응하는 점만으로는 완전히 메울 수 없다.

답 ⑤

07 전략 양수끼리는 절댓값이 큰 수가 크고, 음수끼리는 절댓값이 큰 수가 작음을 이용한다.

풀이 ① $\sqrt{13} < \sqrt{15}$

② $3=\sqrt{9}$이므로　$\sqrt{6.6} < 3$

③ $-\sqrt{7} < 0$

④ $-\sqrt{\frac{7}{2}} > -\sqrt{5}$

⑤ $-9=-\sqrt{81}$이므로　$-9 < -\sqrt{80}$

답 ④

$\frac{7}{2}=3.5$

08 전략 $-\sqrt{18}$에 가까운 두 정수를 찾는다.

풀이 $4=\sqrt{16}$, $5=\sqrt{25}$이므로　$4<\sqrt{18}<5$

$\therefore -5<-\sqrt{18}<-4$

따라서 $-\sqrt{18}$에 대응하는 점은 A이다.　답 ①

09 전략 제곱근에 가까운 정수를 이용하여 제곱근의 값의 범위를 구한다.

풀이 ①, ②, ③ $7=\sqrt{49}$, $5=\sqrt{25}$이므로

$\sqrt{22}<5<\sqrt{31}<\sqrt{\frac{112}{3}}<7$

$\frac{112}{3}=37.\dot{3}$

따라서 5, $\sqrt{31}$, $\sqrt{\frac{112}{3}}$는 $\sqrt{22}$와 7 사이에 있는 수이다.

④ $4<\sqrt{22}<5$이므로　$7<\sqrt{22}+3<8$

따라서 $\sqrt{22}+3$은 $\sqrt{22}$와 7 사이에 있는 수가 아니다.

⑤ $7<\sqrt{50}<8$이므로　$5<\sqrt{50}-2<6$

따라서 $\sqrt{50}-2$는 $\sqrt{22}$와 7 사이에 있는 수이다.

답 ④

10 전략 근호 안의 수가 (자연수)^2 꼴이면 근호를 없앨 수 있음을 이용한다.

풀이 1단계 x가 (자연수)^2 꼴이면 $\sqrt{x}$는 유리수가 된다.

이때 30 이하의 자연수 중에서 (자연수)^2 꼴인 수는

$1^2=1,\ 2^2=4,\ 3^2=9,\ 4^2=16,\ 5^2=25$

의 5개이다.

2단계 $\sqrt{x}$가 무리수가 되도록 하는 30 이하의 자연수 x의 개수는

$30-5=25$

답 25

단계	채점 기준	비율
❶	$\sqrt{x}$가 유리수가 되도록 하는 x의 개수를 구할 수 있다.	50 %
❷	$\sqrt{x}$가 무리수가 되도록 하는 x의 개수를 구할 수 있다.	50 %

(음수)<0<(양수)

11 전략 가장 큰 수는 양수 중에 있고, 가장 작은 수는 음수 중에 있음을 이용한다.

풀이 1단계 $2=\sqrt{4}$이므로

$2<\sqrt{\frac{11}{2}}<\sqrt{6}$　　$\therefore a=\sqrt{6}$

2단계 $|-0.2|<|-\sqrt{0.3}|$이므로

$|-0.2|=0.2=\sqrt{0.04}$, $|-\sqrt{0.3}|=\sqrt{0.3}$이므로 $|-0.2|<|-\sqrt{0.3}|$

$-0.2>-\sqrt{0.3}$　　$\therefore b=-\sqrt{0.3}$

3단계 $a^2+b^2=(\sqrt{6})^2+(-\sqrt{0.3})^2=6.3$

답 6.3

단계	채점 기준	비율
❶	a의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷	b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	a^2+b^2의 값을 구할 수 있다.	20 %

중단원 마무리 실력+ 2회

Ⓛ 33쪽

01 전략 제곱근 중 근호를 없앨 수 없는 수만 무리수임을 이용한다.

풀이 5의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$

0.4의 제곱근은 $\pm\sqrt{0.4}$

$2.\dot{7}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{2.\dot{7}}=\pm\sqrt{\frac{25}{9}}=\pm\frac{5}{3}$

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

144의 제곱근은 $\pm\sqrt{144}=\pm12$

$\frac{9}{10}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{9}{10}}$

$\frac{25}{64}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{25}{64}}=\pm\frac{5}{8}$

따라서 제곱근이 무리수인 것은

$5,\ 0.4,\ \frac{9}{10}$

의 3개이다. 답 ②

02 전략 넓이가 S인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{S}$임을 이용한다.

풀이 각 정사각형의 한 변의 길이를 구해 보면 다음과 같다.

① $\sqrt{4}=2$ ② $\sqrt{6}$ ③ $\sqrt{8}$

④ $\sqrt{12}$ ⑤ $\sqrt{20}$

따라서 한 변의 길이가 유리수인 것은 ①이다. 답 ①

03 전략 유리수와 무리수의 뜻을 이용하여 참, 거짓을 판별한다.

풀이 (ㄱ) 0은 유리수이다.

(ㄹ) 무리수 $\sqrt{2}$를 제곱하면 $(\sqrt{2})^2=2$이므로 유리수이다.

이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄷ)이다. 답 ③

Q쌤 한마디

(무리수)+(유리수)를 소수로 나타내면 순환소수가 아닌 무한소수가 되므로 (무리수)+(유리수)는 무리수입니다.
마찬가지로 (무리수)−(유리수)도 무리수입니다.

04 전략 주어진 제곱근표를 이용하여 a, b의 값을 구한다.

풀이 $\sqrt{9.26}=3.043$이므로 $a=3.043$

$\sqrt{9.57}=3.094$이므로 $b=9.57$

$\therefore\ 10a+b=30.43+9.57=40$ 답 ③

05 전략 먼저 피타고라스 정리를 이용하여 직각삼각형의 빗변의 길이를 구한다.

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

② $\overline{DR}=\overline{DF}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$

③ 점 P는 −3을 나타내는 점에서 왼쪽으로 $\sqrt{2}$만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수는

$-3-\sqrt{2}$

④ 점 R는 2를 나타내는 점에서 왼쪽으로 $\sqrt{5}$만큼 떨어진 점이므로 점 R에 대응하는 수는

$2-\sqrt{5}$

⑤ 점 S는 2를 나타내는 점에서 오른쪽으로 $\sqrt{5}$만큼 떨어진 점이므로 점 S에 대응하는 수는

$2+\sqrt{5}$

답 ⑤

06 전략 서로 다른 두 실수 사이에는 무수히 많은 실수가 있음을 이용한다.

풀이 ① $1<\sqrt{3}<2$이므로 1과 $\sqrt{3}$ 사이에는 정수가 없다.

② $\sqrt{2}$와 $\sqrt{10}$ 사이에 있는 정수는 2, 3의 2개이다.

$1<\sqrt{2}<2,\ 3<\sqrt{10}<4$

⑤ 3에 가장 가까운 무리수는 구할 수 없다.

답 ⑤

07 전략 음수끼리는 절댓값이 큰 수가 작음을 이용한다.

풀이 $-3,\ -\frac{7}{2},\ -\sqrt{\frac{51}{4}}$은 음수이고, $\sqrt{13}$, 4는 양수이다.

이때 (음수)<0<(양수)이므로 두 번째로 작은 수는

$-3,\ -\frac{7}{2},\ -\sqrt{\frac{51}{4}}$ 중 하나이다.

$|-3|=3=\sqrt{9},\ \left|-\frac{7}{2}\right|=\frac{7}{2}=\sqrt{\frac{49}{4}}$이므로

$|-3|<\left|-\frac{7}{2}\right|<\left|-\sqrt{\frac{51}{4}}\right|$

$\therefore\ -\sqrt{\frac{51}{4}}<-\frac{7}{2}<-3$

따라서 두 번째로 작은 수는 $-\frac{7}{2}$이다. 답 ③

08 전략 $\sqrt{21}$에 가까운 정수를 이용한다.

풀이 $4=\sqrt{16}$, $5=\sqrt{25}$이므로 $4<\sqrt{21}<5$

$\therefore\ -1<\sqrt{21}-5<0$

따라서 $\sqrt{21}-5$에 대응하는 점이 있는 구간은 B이다.

답 ②

09 전략 유리수를 근호를 이용하여 나타낸 후 대소를 비교한다.

풀이 $\sqrt{(-3)^2}=3,\ \sqrt{\frac{64}{9}}=\frac{8}{3}$

① 자연수는 $\sqrt{(-3)^2}$의 1개이다.

② 무리수는 $\sqrt{11}$, $\sqrt{14.4}$, $\sqrt{5}-1$의 3개이다.

③ 정수가 아닌 유리수는 $\sqrt{\frac{64}{9}}$의 1개이다.

④ $3=\sqrt{9}$, $4=\sqrt{16}$이므로 3과 4 사이의 무리수는 $\sqrt{11}$, $\sqrt{14.4}$의 2개이다.

⑤ $\sqrt{(-3)^2}=\sqrt{9}$이므로 $\sqrt{7}$과 $\sqrt{10}$ 사이의 유리수는 $\sqrt{(-3)^2}$, $\sqrt{\frac{64}{9}}$의 2개이다.

답 ④

10 전략 먼저 피타고라스 정리를 이용하여 직각삼각형의 빗변의 길이를 구한다.

풀이 1단계 $\overline{AP}=\overline{AC}=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}$

2단계 점 P에 대응하는 수 $3-\sqrt{8}$은 점 A에 대응하는 수보다 $\sqrt{8}$만큼 작다.

따라서 점 A에 대응하는 수는 3이다.

3단계 점 Q는 3을 나타내는 점에서 오른쪽으로 $\sqrt{8}$만큼 떨어진 점이므로 점 Q에 대응하는 수는

$3+\sqrt{8}$

답 $3+\sqrt{8}$

단계	채점 기준	비율
❶	$\overline{AP}$의 길이를 구할 수 있다.	20 %
❷	점 A에 대응하는 수를 구할 수 있다.	40 %
❸	점 Q에 대응하는 수를 구할 수 있다.	40 %

11 전략 제곱근에 가까운 두 정수를 이용하여 주어진 무리수의 값의 범위를 구한다.

풀이 1단계 $3=\sqrt{9}$, $4=\sqrt{16}$이므로

$3<\sqrt{15}<4$, $\quad -4<-\sqrt{15}<-3$

$\therefore -2<2-\sqrt{15}<-1$

2단계 $5=\sqrt{25}$, $6=\sqrt{36}$이므로

$5<\sqrt{26}<6 \quad \therefore 6<1+\sqrt{26}<7$

3단계 $2-\sqrt{15}$와 $1+\sqrt{26}$ 사이에 있는 정수는

$-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$

의 8개이다.

답 8

단계	채점 기준	비율
❶	$2-\sqrt{15}$의 값의 범위를 구할 수 있다.	40 %
❷	$1+\sqrt{26}$의 값의 범위를 구할 수 있다.	40 %
❸	$2-\sqrt{15}$와 $1+\sqrt{26}$ 사이에 있는 정수의 개수를 구할 수 있다.	20 %

Q BOX

$2<\sqrt{5}<3$이므로 $1<\sqrt{5}-1<2$

$\frac{64}{9}=7.\dot{1}$

점 P는 점 A의 왼쪽에 있다.

$a>0$, $b>0$이고 m, n이 유리수일 때, $m\sqrt{a}\times n\sqrt{b}=mn\sqrt{ab}$

$a>0$, $b>0$, $c>0$일 때, $\sqrt{a}\sqrt{b}\sqrt{c}=\sqrt{abc}$

$a>0$, $b>0$이고 m, n이 유리수일 때, $m\sqrt{a}\div n\sqrt{b}=\frac{m}{n}\sqrt{\frac{a}{b}}$ (단, $n\neq0$)

03 근호를 포함한 식의 계산

04 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈

Lecture 07 제곱근의 곱셈과 나눗셈

36쪽

01 답 mn, ab **02** 답 $\frac{m}{n}$, $\frac{a}{b}$

03 답 3, 15 **04** 답 7, 42

05 답 5, 2, 10, 6 **06** 답 2, 5

07 답 24, 3 **08** 답 3, 42, 3, 7

09 답 2, 2, 26 **10** 답 5, $\frac{7}{5}$, 14

1-1 (1) $\sqrt{2}\times\sqrt{7}=\sqrt{2\times7}=\sqrt{14}$

(2) $\sqrt{\frac{1}{6}}\times\sqrt{54}=\sqrt{\frac{1}{6}\times54}=\sqrt{9}=3$

(3) $2\sqrt{3}\times6\sqrt{5}=(2\times6)\sqrt{3\times5}=12\sqrt{15}$

(4) $(-\sqrt{40})\times4\sqrt{\frac{2}{5}}=-4\sqrt{40\times\frac{2}{5}}=-4\sqrt{16}$
$=-4\times4=-16$

(5) $\left(-3\sqrt{\frac{5}{7}}\right)\times\left(-\sqrt{\frac{14}{5}}\right)=3\sqrt{\frac{5}{7}\times\frac{14}{5}}=3\sqrt{2}$

(6) $\sqrt{2}\times\sqrt{3}\times\sqrt{11}=\sqrt{2\times3\times11}=\sqrt{66}$

답 (1) $\sqrt{14}$ (2) 3 (3) $12\sqrt{15}$ (4) -16 (5) $3\sqrt{2}$ (6) $\sqrt{66}$

1-2 (1) $\sqrt{6}\times\sqrt{24}=\sqrt{6\times24}=\sqrt{144}=12$

(2) $\sqrt{35}\times\sqrt{\frac{2}{7}}=\sqrt{35\times\frac{2}{7}}=\sqrt{10}$

(3) $3\sqrt{12}\times(-\sqrt{3})=-3\sqrt{12\times3}=-3\sqrt{36}$
$=-3\times6=-18$

(4) $\left(-4\sqrt{\frac{2}{5}}\right)\times(-2\sqrt{15})=8\sqrt{\frac{2}{5}\times15}=8\sqrt{6}$

(5) $\left(-5\sqrt{\frac{6}{11}}\right)\times\sqrt{\frac{33}{2}}=-5\sqrt{\frac{6}{11}\times\frac{33}{2}}=-5\sqrt{9}$
$=-5\times3=-15$

(6) $3\sqrt{2}\times\sqrt{14}\times2\sqrt{7}=6\sqrt{2\times14\times7}=6\sqrt{196}$
$=6\times14=84$

답 (1) 12 (2) $\sqrt{10}$ (3) -18 (4) $8\sqrt{6}$ (5) -15 (6) 84

2-1 (1) $\frac{\sqrt{33}}{\sqrt{3}}=\sqrt{\frac{33}{3}}=\sqrt{11}$

(2) $\sqrt{20}\div\sqrt{5}=\sqrt{\frac{20}{5}}=\sqrt{4}=2$

(3) $12\sqrt{6}\div3\sqrt{3}=\frac{12}{3}\sqrt{\frac{6}{3}}=4\sqrt{2}$

(4) $(-\sqrt{15})\div2\sqrt{5}=-\frac{1}{2}\sqrt{\frac{15}{5}}=-\frac{\sqrt{3}}{2}$

(5) $\sqrt{7}\div\frac{1}{\sqrt{10}}=\sqrt{7}\times\sqrt{10}=\sqrt{70}$

$A\div B=A\times\frac{1}{B}$

(6) $\frac{\sqrt{24}}{5}\div\left(-\frac{\sqrt{6}}{10}\right)=\frac{\sqrt{24}}{5}\times\left(-\frac{10}{\sqrt{6}}\right)=-2\sqrt{4}$

$=-2\times2=-4$

답 (1) $\sqrt{11}$ (2) 2 (3) $4\sqrt{2}$ (4) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ (5) $\sqrt{70}$ (6) -4

2-2 (1) $\frac{\sqrt{26}}{\sqrt{13}}=\sqrt{\frac{26}{13}}=\sqrt{2}$

(2) $\sqrt{14}\div\sqrt{35}=\sqrt{\frac{14}{35}}=\sqrt{\frac{2}{5}}$

(3) $10\sqrt{32}\div20\sqrt{2}=\frac{10}{20}\sqrt{\frac{32}{2}}=\frac{1}{2}\sqrt{16}=\frac{1}{2}\times4=2$

(4) $8\sqrt{6}\div(-4\sqrt{18})=-\frac{8}{4}\sqrt{\frac{6}{18}}=-2\sqrt{\frac{1}{3}}$

(5) $\frac{\sqrt{2}}{3}\div\frac{7}{\sqrt{11}}=\frac{\sqrt{2}}{3}\times\frac{\sqrt{11}}{7}=\frac{\sqrt{22}}{21}$

(6) $(-6\sqrt{20})\div\frac{12}{\sqrt{5}}=(-6\sqrt{20})\times\frac{\sqrt{5}}{12}=-\frac{1}{2}\sqrt{100}$

$=-\frac{1}{2}\times10=-5$

답 (1) $\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{\frac{2}{5}}$ (3) 2 (4) $-2\sqrt{\frac{1}{3}}$ (5) $\frac{\sqrt{22}}{21}$ (6) -5

Lecture 08 근호가 있는 식의 변형

L 38쪽

01 답 a

02 답 a

03 답 a^2b

04 답 $\frac{b}{a^2}$

05 답 $3,\ 3$

06 답 $7,\ 7$

07 답 $2,\ 44$

08 답 $4,\ 16$

09 답 ○

10 $-5\sqrt{3}=-\sqrt{5^2\times3}=-\sqrt{75}$ 답 ×

근호 밖의 수가 음수일 때, 부호 '$-$'는 그대로 두고 양수만 제곱하여 근호 안으로 넣어야 한다.

11 답 ○

$a>0,\ b>0$일 때
① $\sqrt{a^2b}=a\sqrt{b}$
② $\sqrt{\frac{b}{a^2}}=\frac{\sqrt{b}}{a}$

1-1 (1) $\sqrt{27}=\sqrt{3^2\times3}=3\sqrt{3}$

(2) $-\sqrt{72}=-\sqrt{6^2\times2}=-6\sqrt{2}$

(3) $\sqrt{\frac{2}{25}}=\sqrt{\frac{2}{5^2}}=\frac{\sqrt{2}}{5}$

(4) $\sqrt{0.11}=\sqrt{\frac{11}{100}}=\sqrt{\frac{11}{10^2}}=\frac{\sqrt{11}}{10}$

답 (1) $3\sqrt{3}$ (2) $-6\sqrt{2}$ (3) $\frac{\sqrt{2}}{5}$ (4) $\frac{\sqrt{11}}{10}$

1-2 (1) $\sqrt{48}=\sqrt{4^2\times3}=4\sqrt{3}$

(2) $-\sqrt{60}=-\sqrt{2^2\times15}=-2\sqrt{15}$

(3) $\sqrt{\frac{5}{64}}=\sqrt{\frac{5}{8^2}}=\frac{\sqrt{5}}{8}$

(4) $-\sqrt{1.75}=-\sqrt{\frac{7}{4}}=-\sqrt{\frac{7}{2^2}}=-\frac{\sqrt{7}}{2}$

답 (1) $4\sqrt{3}$ (2) $-2\sqrt{15}$ (3) $\frac{\sqrt{5}}{8}$ (4) $-\frac{\sqrt{7}}{2}$

2-1 (1) $2\sqrt{7}=\sqrt{2^2\times7}=\sqrt{28}$

(2) $-4\sqrt{2}=-\sqrt{4^2\times2}=-\sqrt{32}$

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

(4) $\frac{3\sqrt{10}}{2}=\sqrt{\frac{3^2\times10}{2^2}}=\sqrt{\frac{45}{2}}$

답 (1) $\sqrt{28}$ (2) $-\sqrt{32}$ (3) $-\sqrt{\frac{5}{36}}$ (4) $\sqrt{\frac{45}{2}}$

2-2 (1) $3\sqrt{6}=\sqrt{3^2\times6}=\sqrt{54}$

(2) $-6\sqrt{3}=-\sqrt{6^2\times3}=-\sqrt{108}$

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

(4) $-\frac{3\sqrt{5}}{10}=-\sqrt{\frac{3^2\times5}{10^2}}=-\sqrt{\frac{9}{20}}$

답 (1) $\sqrt{54}$ (2) $-\sqrt{108}$ (3) $\sqrt{\frac{11}{16}}$ (4) $-\sqrt{\frac{9}{20}}$

3-1 (1) $\sqrt{3}\times\sqrt{15}=\sqrt{45}=\sqrt{3^2\times5}=3\sqrt{5}$

계산 결과가 $\sqrt{a^2b}$ 꼴이면 $a\sqrt{b}$ 꼴로 나타낸다.

(2) $\sqrt{72}\div\sqrt{6}=\sqrt{12}=\sqrt{2^2\times3}=2\sqrt{3}$

답 (1) $3\sqrt{5}$ (2) $2\sqrt{3}$

3-2 (1) $\sqrt{6}\times\sqrt{14}=\sqrt{84}=\sqrt{2^2\times21}=2\sqrt{21}$

(2) $\sqrt{150}\div(-\sqrt{3})=-\sqrt{50}=-\sqrt{5^2\times2}=-5\sqrt{2}$

답 (1) $2\sqrt{21}$ (2) $-5\sqrt{2}$

Lecture 09 분모의 유리화

L 40쪽

01 답 분모의 유리화

02 답 $\sqrt{a},\ \sqrt{a},\ b\sqrt{a}$

03 답 $\sqrt{a},\ \sqrt{a},\ \sqrt{ab}$

04 답 $\sqrt{a},\ \sqrt{a},\ c\sqrt{a}$

05 답 $\sqrt{7}$, $\sqrt{7}$, $\dfrac{4\sqrt{7}}{7}$　　**06** 답 $\sqrt{6}$, $\sqrt{6}$, $\dfrac{\sqrt{30}}{6}$

07 답 $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $\dfrac{\sqrt{6}}{9}$　　**08** 답 $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\dfrac{3\sqrt{5}}{10}$

09 답 $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $\dfrac{\sqrt{21}}{6}$　　**10** 답 $\sqrt{11}$, $\sqrt{11}$, $\dfrac{3\sqrt{33}}{22}$

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

(2) $-\dfrac{4}{\sqrt{6}}=-\dfrac{4\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=-\dfrac{4\sqrt{6}}{6}=-\dfrac{2\sqrt{6}}{3}$

(3) $\dfrac{\sqrt{14}}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{14}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{42}}{3}$

(4) $\dfrac{9}{2\sqrt{7}}=\dfrac{9\times\sqrt{7}}{2\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\dfrac{9\sqrt{7}}{14}$

답 (1) $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$　(2) $-\dfrac{2\sqrt{6}}{3}$　(3) $\dfrac{\sqrt{42}}{3}$　(4) $\dfrac{9\sqrt{7}}{14}$

> $a>0$이고 a, b가 유리수일 때,
> $\dfrac{b}{\sqrt{a}}=\dfrac{b\times\sqrt{a}}{\sqrt{a}\times\sqrt{a}}=\dfrac{b\sqrt{a}}{a}$

1-2 (1) $\dfrac{3}{\sqrt{10}}=\dfrac{3\times\sqrt{10}}{\sqrt{10}\times\sqrt{10}}=\dfrac{3\sqrt{10}}{10}$

(2) $\dfrac{5}{\sqrt{15}}=\dfrac{5\times\sqrt{15}}{\sqrt{15}\times\sqrt{15}}=\dfrac{5\sqrt{15}}{15}=\dfrac{\sqrt{15}}{3}$

(3) $-\dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{11}}=-\dfrac{\sqrt{6}\times\sqrt{11}}{\sqrt{11}\times\sqrt{11}}=-\dfrac{\sqrt{66}}{11}$

(4) $-\dfrac{\sqrt{13}}{2\sqrt{2}}=-\dfrac{\sqrt{13}\times\sqrt{2}}{2\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=-\dfrac{\sqrt{26}}{4}$

답 (1) $\dfrac{3\sqrt{10}}{10}$　(2) $\dfrac{\sqrt{15}}{3}$　(3) $-\dfrac{\sqrt{66}}{11}$　(4) $-\dfrac{\sqrt{26}}{4}$

2-1 (1) $\dfrac{1}{\sqrt{27}}=\dfrac{1}{3\sqrt{3}}=\dfrac{1\times\sqrt{3}}{3\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{9}$

> 분모를 유리화하기 전에 먼저 $\sqrt{a^2b}$ 꼴의 분모를 $a\sqrt{b}$ 꼴로 바꾼다.

(2) $\dfrac{5}{\sqrt{18}}=\dfrac{5}{3\sqrt{2}}=\dfrac{5\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{5\sqrt{2}}{6}$

(3) $-\dfrac{4\sqrt{5}}{\sqrt{24}}=-\dfrac{4\sqrt{5}}{2\sqrt{6}}=-\dfrac{2\sqrt{5}}{\sqrt{6}}=-\dfrac{2\sqrt{5}\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}$

$=-\dfrac{2\sqrt{30}}{6}=-\dfrac{\sqrt{30}}{3}$

답 (1) $\dfrac{\sqrt{3}}{9}$　(2) $\dfrac{5\sqrt{2}}{6}$　(3) $-\dfrac{\sqrt{30}}{3}$

2-2 (1) $-\dfrac{10}{\sqrt{12}}=-\dfrac{10}{2\sqrt{3}}=-\dfrac{5}{\sqrt{3}}=-\dfrac{5\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$

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

(2) $\dfrac{\sqrt{8}}{\sqrt{45}}=\dfrac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{5}}=\dfrac{2\sqrt{2}\times\sqrt{5}}{3\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\dfrac{2\sqrt{10}}{15}$

(3) $\dfrac{3\sqrt{7}}{\sqrt{32}}=\dfrac{3\sqrt{7}}{4\sqrt{2}}=\dfrac{3\sqrt{7}\times\sqrt{2}}{4\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{3\sqrt{14}}{8}$

답 (1) $-\dfrac{5\sqrt{3}}{3}$　(2) $\dfrac{2\sqrt{10}}{15}$　(3) $\dfrac{3\sqrt{14}}{8}$

3-1 (1) $\sqrt{7}\times\dfrac{5}{\sqrt{21}}=\dfrac{5}{\sqrt{3}}=\dfrac{5\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{5\sqrt{3}}{3}$

(2) $\sqrt{10}\div\sqrt{55}=\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{11}}=\dfrac{\sqrt{2}\times\sqrt{11}}{\sqrt{11}\times\sqrt{11}}=\dfrac{\sqrt{22}}{11}$

(3) $\sqrt{42}\times\dfrac{8}{\sqrt{6}}\div\sqrt{14}=\sqrt{42}\times\dfrac{8}{\sqrt{6}}\times\dfrac{1}{\sqrt{14}}=\dfrac{8}{\sqrt{2}}$

> $8\sqrt{42\times\dfrac{1}{6}\times\dfrac{1}{14}}$

$=\dfrac{8\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{8\sqrt{2}}{2}=4\sqrt{2}$

답 (1) $\dfrac{5\sqrt{3}}{3}$　(2) $\dfrac{\sqrt{22}}{11}$　(3) $4\sqrt{2}$

3-2 (1) $\dfrac{3}{\sqrt{15}}\times\dfrac{\sqrt{10}}{4}=\dfrac{3\sqrt{2}}{4\sqrt{3}}=\dfrac{3\sqrt{2}\times\sqrt{3}}{4\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$

$=\dfrac{3\sqrt{6}}{12}=\dfrac{\sqrt{6}}{4}$

(2) $\sqrt{65}\div\dfrac{\sqrt{26}}{5}=\sqrt{65}\times\dfrac{5}{\sqrt{26}}=\dfrac{5\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$

$=\dfrac{5\sqrt{5}\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{5\sqrt{10}}{2}$

(3) $\sqrt{\dfrac{5}{6}}\div\sqrt{35}\times\sqrt{3}=\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}\times\dfrac{1}{\sqrt{35}}\times\sqrt{3}=\dfrac{1}{\sqrt{14}}$

$=\dfrac{1\times\sqrt{14}}{\sqrt{14}\times\sqrt{14}}=\dfrac{\sqrt{14}}{14}$

답 (1) $\dfrac{\sqrt{6}}{4}$　(2) $\dfrac{5\sqrt{10}}{2}$　(3) $\dfrac{\sqrt{14}}{14}$

교과서 대표 유형 익히기

42쪽

01 ② $\sqrt{5}\times\sqrt{20}=\sqrt{100}=10$

④ $5\sqrt{\dfrac{8}{3}}\times2\sqrt{6}=10\sqrt{16}=10\times4=40$

답 ④

02 $\sqrt{\dfrac{5}{8}}\times\left(-\dfrac{4}{\sqrt{30}}\right)\times2\sqrt{75}=-8\sqrt{\dfrac{25}{16}}$

> $-8\sqrt{\dfrac{5}{8}\times\dfrac{1}{30}\times75}$

$=-8\times\dfrac{5}{4}$

$=-10$　　답 ①

03 ① $\dfrac{\sqrt{30}}{\sqrt{2}}=\sqrt{15}$

② $\sqrt{125}\div\sqrt{5}=\sqrt{25}=5$

③ $\sqrt{3}\div\dfrac{1}{\sqrt{12}}=\sqrt{3}\times\sqrt{12}=\sqrt{36}=6$

④ $\dfrac{\sqrt{24}}{4}\div\dfrac{\sqrt{6}}{8}=\dfrac{\sqrt{24}}{4}\times\dfrac{8}{\sqrt{6}}=2\sqrt{4}$

$=2\times2=4$

⑤ $\sqrt{\frac{66}{7}} \div \sqrt{\frac{11}{35}} = \frac{\sqrt{66}}{\sqrt{7}} \div \frac{\sqrt{11}}{\sqrt{35}}$

$= \frac{\sqrt{66}}{\sqrt{7}} \times \frac{\sqrt{35}}{\sqrt{11}} = \sqrt{30}$

따라서 계산 결과가 가장 큰 것은 ③이다. 답 ③

04 $3\sqrt{14} \div \frac{\sqrt{5}}{7} \div \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{75}} = 3\sqrt{14} \times \frac{7}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{75}}{\sqrt{7}}$

$= 21\sqrt{30}$

이므로 $a=21$ 답 ②

05 $3\sqrt{5} = \sqrt{3^2 \times 5} = \sqrt{45}$이므로 $a=45$

$\sqrt{216} = \sqrt{6^2 \times 6} = 6\sqrt{6}$이므로 $b=6$

$\therefore a-b=45-6=39$ 답 ④

06 (ㄱ) $10\sqrt{2} = \sqrt{10^2 \times 2} = \sqrt{200}$

(ㄴ) $-5\sqrt{5} = -\sqrt{5^2 \times 5} = -\sqrt{125}$

(ㄷ) $\sqrt{147} = \sqrt{7^2 \times 3} = 7\sqrt{3}$

(ㄹ) $-\sqrt{84} = -\sqrt{2^2 \times 21} = -2\sqrt{21}$

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄹ)이다. 답 (ㄱ), (ㄹ)

07 $\sqrt{0.72} = \sqrt{\frac{18}{25}} = \sqrt{\frac{3^2 \times 2}{5^2}} = \frac{3\sqrt{2}}{5}$이므로

$k = \frac{3}{5}$ 답 ⑤

08 ① $\sqrt{\frac{15}{100}} = \sqrt{\frac{15}{10^2}} = \frac{\sqrt{15}}{10}$

② $-\sqrt{\frac{12}{98}} = -\sqrt{\frac{6}{49}} = -\sqrt{\frac{6}{7^2}} = -\frac{\sqrt{6}}{7}$

③ $-\frac{\sqrt{5}}{4} = -\sqrt{\frac{5}{4^2}} = -\sqrt{\frac{5}{16}}$

④ $\frac{9\sqrt{2}}{10} = \sqrt{\frac{9^2 \times 2}{10^2}} = \sqrt{\frac{81}{50}}$

⑤ $\sqrt{6.75} = \sqrt{\frac{27}{4}} = \sqrt{\frac{3^2 \times 3}{2^2}} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$

답 ③

09 ② $\sqrt{0.05} = \sqrt{\frac{5}{100}} = \sqrt{\frac{5}{10^2}} = \frac{\sqrt{5}}{10} = 0.2236$

⑤ $\sqrt{500} = \sqrt{10^2 \times 5} = 10\sqrt{5} = 22.36$

답 ②, ⑤

10 (1) $\sqrt{3000} = \sqrt{10^2 \times 30} = 10\sqrt{30}$

$= 10 \times 5.477 = 54.77$

(2) $\sqrt{0.3} = \sqrt{\frac{30}{100}} = \sqrt{\frac{30}{10^2}} = \frac{\sqrt{30}}{10}$

$= \frac{1}{10} \times 5.477 = 0.5477$

(3) $\sqrt{3230} = \sqrt{10^2 \times 32.3} = 10\sqrt{32.3}$

$= 10 \times 5.683 = 56.83$

Q BOX

- $\sqrt{\frac{66}{7} \times \frac{35}{11}}$
- $\sqrt{15} < 4 < 5 < \sqrt{30} < 6$
- $21\sqrt{14 \times \frac{1}{5} \times \frac{75}{7}}$
- 음의 부호는 근호 안으로 넣을 수 없다.
- 근호 안의 소수는 먼저 분수로 나타낸 후 변형한다.
- 제곱근표에서 30의 가로줄과 0의 세로줄이 만나는 곳에 적힌 수
- $\sqrt{0.3} = \sqrt{\frac{3}{10}}$으로 변형하면 분모를 근호 없이 나타낼 수 없으므로 $\sqrt{\frac{30}{100}}$으로 변형한다.

(4) $\sqrt{0.312} = \sqrt{\frac{31.2}{100}} = \sqrt{\frac{31.2}{10^2}} = \frac{\sqrt{31.2}}{10}$

$= \frac{1}{10} \times 5.586 = 0.5586$

답 (1) 54.77 (2) 0.5477 (3) 56.83 (4) 0.5586

11 ① $\sqrt{1700} = \sqrt{10^2 \times 17} = 10\sqrt{17}$

$= 10 \times 4.123 = 41.23$

② $\sqrt{17000} = \sqrt{100^2 \times 1.7} = 100\sqrt{1.7}$

$= 100 \times 1.304 = 130.4$

③ $\sqrt{0.17} = \sqrt{\frac{17}{100}} = \sqrt{\frac{17}{10^2}} = \frac{\sqrt{17}}{10}$

$= \frac{1}{10} \times 4.123 = 0.4123$

④ $\sqrt{0.017} = \sqrt{\frac{1.7}{100}} = \sqrt{\frac{1.7}{10^2}} = \frac{\sqrt{1.7}}{10}$

$= \frac{1}{10} \times 1.304 = 0.1304$

⑤ $\sqrt{0.0017} = \sqrt{\frac{17}{10000}} = \sqrt{\frac{17}{100^2}} = \frac{\sqrt{17}}{100}$

$= \frac{1}{100} \times 4.123 = 0.04123$

답 ④

12 $\sqrt{128} = \sqrt{8^2 \times 2} = 8 \times \sqrt{2} = 8x$ 답 ③

13 $\sqrt{90} = \sqrt{3^2 \times 2 \times 5} = 3 \times \sqrt{2} \times \sqrt{5} = 3ab$ 답 ①

14 ① $\frac{1}{\sqrt{7}} = \frac{1 \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{7}}{7}$

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

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

④ $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{28}} = \frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{7}}{2\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{35}}{14}$

⑤ $-\frac{8\sqrt{5}}{\sqrt{54}} = -\frac{8\sqrt{5}}{3\sqrt{6}} = -\frac{8\sqrt{5} \times \sqrt{6}}{3\sqrt{6} \times \sqrt{6}}$

$= -\frac{8\sqrt{30}}{18} = -\frac{4\sqrt{30}}{9}$

답 ④

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

$a = \frac{1}{6}$

$\frac{14\sqrt{2}}{\sqrt{7}} = \frac{14\sqrt{2} \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{14\sqrt{14}}{7} = 2\sqrt{14}$이므로

$b=2$

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

16 $\sqrt{48}\times\sqrt{75}\div\sqrt{50}=4\sqrt{3}\times5\sqrt{3}\div5\sqrt{2}$

$=4\sqrt{3}\times5\sqrt{3}\times\dfrac{1}{5\sqrt{2}}$

$=\dfrac{12}{\sqrt{2}}=\dfrac{12\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$

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

이므로 $a=6$ 답 ⑤

17 $\dfrac{\sqrt{12}}{\sqrt{7}}\div\sqrt{\dfrac{3}{25}}\times\dfrac{\sqrt{14}}{2\sqrt{10}}=\dfrac{2\sqrt{3}}{\sqrt{7}}\div\dfrac{\sqrt{3}}{5}\times\dfrac{\sqrt{14}}{2\sqrt{10}}$

$=\dfrac{2\sqrt{3}}{\sqrt{7}}\times\dfrac{5}{\sqrt{3}}\times\dfrac{\sqrt{14}}{2\sqrt{10}}$

$=\dfrac{5}{\sqrt{5}}=\dfrac{5\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$

$=\dfrac{5\sqrt{5}}{5}=\sqrt{5}$

답 ③

18 직육면체의 부피는

$\sqrt{54}\times\sqrt{12}\times\sqrt{40}=3\sqrt{6}\times2\sqrt{3}\times2\sqrt{10}$

$=12\sqrt{180}$

$=72\sqrt{5}$ 답 $72\sqrt{5}$

19 $\overline{AH}=x$ cm라 하면

$\dfrac{1}{2}\times3\sqrt{10}\times x=12\sqrt{5}$

$\dfrac{3\sqrt{10}}{2}x=12\sqrt{5}$

$\therefore x=12\sqrt{5}\times\dfrac{2}{3\sqrt{10}}$

$=\dfrac{8}{\sqrt{2}}=\dfrac{8\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$

$=\dfrac{8\sqrt{2}}{2}=4\sqrt{2}$

따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $4\sqrt{2}$ cm이다. 답 ②

05 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈

Lecture 10 제곱근의 덧셈과 뺄셈

L 45쪽

01 답 $m+n$ **02** 답 $m-n$

03 답 $2,\ 7\sqrt{2}$ **04** 답 $3,\ 10\sqrt{5}$

05 답 $4,\ 5\sqrt{3}$ **06** 답 $7,\ -3\sqrt{6}$

Q BOX

(직육면체의 부피)
=(밑면의 가로의 길이)
×(밑면의 세로의 길이)
×(높이)

m, n은 유리수이고
$\sqrt{a}$는 무리수일 때
① $m\sqrt{a}+n\sqrt{a}$
$=(m+n)\sqrt{a}$
② $m\sqrt{a}-n\sqrt{a}$
$=(m-n)\sqrt{a}$

근호 안의 수가 같은 것끼리 모아서 계산한다.

$\sqrt{a^2b}$ 꼴이 있으면 $a\sqrt{b}$ 꼴로 고쳐서 계산한다.

07 답 $3,\ 3,\ 3,\ 7\sqrt{2}$

08 답 $\sqrt{5},\ \sqrt{5},\ \sqrt{10},\ \sqrt{10},\ \dfrac{\sqrt{10}}{10}$

09 $\sqrt{3}+\sqrt{7}$은 근호 안의 수가 다르므로 더 이상 간단히 할 수 없다. 답 ×

10 답 ○

11 $\sqrt{12}-\sqrt{3}=2\sqrt{3}-\sqrt{3}=\sqrt{3}$ 답 ○

12 $10\sqrt{5}-5\sqrt{5}=5\sqrt{5}$ 답 ×

1-1 (1) $\sqrt{10}+6\sqrt{10}=(1+6)\sqrt{10}=7\sqrt{10}$

(2) $12\sqrt{6}-7\sqrt{6}=(12-7)\sqrt{6}=5\sqrt{6}$

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

(4) $\sqrt{7}-3\sqrt{11}+4\sqrt{7}=(1+4)\sqrt{7}-3\sqrt{11}$

$=5\sqrt{7}-3\sqrt{11}$

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

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

답 (1) $7\sqrt{10}$ (2) $5\sqrt{6}$ (3) $10\sqrt{3}$ (4) $5\sqrt{7}-3\sqrt{11}$ (5) $4\sqrt{2}+7\sqrt{5}$

1-2 (1) $5\sqrt{3}+7\sqrt{3}=(5+7)\sqrt{3}=12\sqrt{3}$

(2) $3\sqrt{13}-8\sqrt{13}=(3-8)\sqrt{13}=-5\sqrt{13}$

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

(4) $10\sqrt{5}-4\sqrt{5}-\sqrt{15}=(10-4)\sqrt{5}-\sqrt{15}$

$=6\sqrt{5}-\sqrt{15}$

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

$=(5+2)\sqrt{7}+(-4+3)\sqrt{10}$

$=7\sqrt{7}-\sqrt{10}$

답 (1) $12\sqrt{3}$ (2) $-5\sqrt{13}$ (3) $4\sqrt{2}$ (4) $6\sqrt{5}-\sqrt{15}$ (5) $7\sqrt{7}-\sqrt{10}$

2-1 (1) $\sqrt{24}+\sqrt{96}=2\sqrt{6}+4\sqrt{6}=6\sqrt{6}$

(2) $\sqrt{50}-\sqrt{128}=5\sqrt{2}-8\sqrt{2}=-3\sqrt{2}$

(3) $\sqrt{63}-\sqrt{28}+\sqrt{112}=3\sqrt{7}-2\sqrt{7}+4\sqrt{7}=5\sqrt{7}$

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

2-2 (1) $\sqrt{125}+\sqrt{45}=5\sqrt{5}+3\sqrt{5}=8\sqrt{5}$

(2) $\sqrt{99}-\sqrt{44}=3\sqrt{11}-2\sqrt{11}=\sqrt{11}$

(3) $-6\sqrt{3}-\sqrt{72}+3\sqrt{18}+\sqrt{27}$

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

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

답 (1) $8\sqrt{5}$ (2) $\sqrt{11}$ (3) $3\sqrt{2}-3\sqrt{3}$

3-1 (1) $\sqrt{5}+\dfrac{20}{\sqrt{5}}=\sqrt{5}+\dfrac{20\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$

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

분모에 무리수가 있으면 분모를 유리화한 후 계산한다.

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

$=\dfrac{3\sqrt{2}}{2}-\dfrac{\sqrt{2}}{3}=\dfrac{7\sqrt{2}}{6}$

(3) $\dfrac{\sqrt{3}}{12}-\dfrac{4}{\sqrt{48}}+\dfrac{3}{\sqrt{108}}$

$\dfrac{4}{\sqrt{48}}=\dfrac{4}{4\sqrt{3}}=\dfrac{1}{\sqrt{3}}$

$\dfrac{3}{\sqrt{108}}=\dfrac{3}{6\sqrt{3}}=\dfrac{1}{2\sqrt{3}}$

$=\dfrac{\sqrt{3}}{12}-\dfrac{1}{\sqrt{3}}+\dfrac{1}{2\sqrt{3}}$

$=\dfrac{\sqrt{3}}{12}-\dfrac{1\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}+\dfrac{1\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$

$=\dfrac{\sqrt{3}}{12}-\dfrac{\sqrt{3}}{3}+\dfrac{\sqrt{3}}{6}=-\dfrac{\sqrt{3}}{12}$

답 (1) $5\sqrt{5}$ (2) $\dfrac{7\sqrt{2}}{6}$ (3) $-\dfrac{\sqrt{3}}{12}$

3-2 (1) $\dfrac{\sqrt{7}}{\sqrt{2}}+\dfrac{\sqrt{14}}{2}=\dfrac{\sqrt{7}\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}+\dfrac{\sqrt{14}}{2}$

$=\dfrac{\sqrt{14}}{2}+\dfrac{\sqrt{14}}{2}=\sqrt{14}$

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

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

(3) $\dfrac{5\sqrt{5}}{\sqrt{2}}+\dfrac{3}{\sqrt{10}}-\sqrt{40}$

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

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

$=\dfrac{4\sqrt{10}}{5}$

답 (1) $\sqrt{14}$ (2) $-\dfrac{\sqrt{6}}{2}$ (3) $\dfrac{4\sqrt{10}}{5}$

Lecture 11 근호를 포함한 식의 혼합 계산

L 47쪽

01 답 ab **02** 답 bc

03 답 $\sqrt{c}$, $\sqrt{c}$, bc, c **04** 답 21

05 답 30 **06** 답 6

07 답 66

08 답 $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}+\sqrt{15}$

09 답 $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $2-\sqrt{14}$

10 답 90, 3, 10, 3, 3

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

(2) $\sqrt{3}(\sqrt{5}-\sqrt{12})=\sqrt{15}-\sqrt{36}=\sqrt{15}-6$

(3) $(\sqrt{18}+1)\sqrt{6}=\sqrt{108}+\sqrt{6}=6\sqrt{3}+\sqrt{6}$

(4) $(\sqrt{35}-\sqrt{20})\div\sqrt{5}=(\sqrt{35}-\sqrt{20})\times\dfrac{1}{\sqrt{5}}$

$=\sqrt{7}-\sqrt{4}=\sqrt{7}-2$

답 (1) $\sqrt{6}+\sqrt{14}$ (2) $\sqrt{15}-6$ (3) $6\sqrt{3}+\sqrt{6}$ (4) $\sqrt{7}-2$

$a>0$, $b>0$, $c>0$일 때,
$\sqrt{a}(\sqrt{b}+\sqrt{c})$
$=\sqrt{ab}+\sqrt{ac}$

1-2 (1) $\sqrt{5}(\sqrt{10}+\sqrt{5})=\sqrt{50}+5=5\sqrt{2}+5$

(2) $\sqrt{2}(\sqrt{22}-\sqrt{6})=\sqrt{44}-\sqrt{12}=2\sqrt{11}-2\sqrt{3}$

(3) $(\sqrt{63}-\sqrt{21})\div\sqrt{7}=(\sqrt{63}-\sqrt{21})\times\dfrac{1}{\sqrt{7}}$

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

(4) $(\sqrt{30}+\sqrt{60})\div\dfrac{1}{\sqrt{3}}=(\sqrt{30}+\sqrt{60})\times\sqrt{3}$

$=\sqrt{90}+\sqrt{180}=3\sqrt{10}+6\sqrt{5}$

답 (1) $5\sqrt{2}+5$ (2) $2\sqrt{11}-2\sqrt{3}$ (3) $3-\sqrt{3}$ (4) $3\sqrt{10}+6\sqrt{5}$

2-1 (1) $\dfrac{2+\sqrt{10}}{\sqrt{3}}=\dfrac{(2+\sqrt{10})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$

$=\dfrac{2\sqrt{3}+\sqrt{30}}{3}$

$a>0$, $b>0$, $c>0$일 때,
$\dfrac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{\sqrt{c}}$
$=\dfrac{(\sqrt{a}+\sqrt{b})\times\sqrt{c}}{\sqrt{c}\times\sqrt{c}}$
$=\dfrac{\sqrt{ac}+\sqrt{bc}}{c}$

(2) $\dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{14}}{\sqrt{7}}=\dfrac{(\sqrt{3}-\sqrt{14})\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}$

$=\dfrac{\sqrt{21}-\sqrt{98}}{7}=\dfrac{\sqrt{21}-7\sqrt{2}}{7}$

답 (1) $\dfrac{2\sqrt{3}+\sqrt{30}}{3}$ (2) $\dfrac{\sqrt{21}-7\sqrt{2}}{7}$

2-2 (1) $\dfrac{6\sqrt{3}-\sqrt{26}}{\sqrt{2}}=\dfrac{(6\sqrt{3}-\sqrt{26})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$

$=\dfrac{6\sqrt{6}-\sqrt{52}}{2}=\dfrac{6\sqrt{6}-2\sqrt{13}}{2}$

$=3\sqrt{6}-\sqrt{13}$

(2) $\dfrac{\sqrt{30}+\sqrt{15}}{\sqrt{40}}=\dfrac{\sqrt{30}+\sqrt{15}}{2\sqrt{10}}$

$=\dfrac{(\sqrt{30}+\sqrt{15})\times\sqrt{10}}{2\sqrt{10}\times\sqrt{10}}$

$=\dfrac{\sqrt{300}+\sqrt{150}}{20}=\dfrac{10\sqrt{3}+5\sqrt{6}}{20}$

$=\dfrac{2\sqrt{3}+\sqrt{6}}{4}$

답 (1) $3\sqrt{6}-\sqrt{13}$ (2) $\dfrac{2\sqrt{3}+\sqrt{6}}{4}$

3-1 (1) $5\sqrt{14}-2\sqrt{7}\times\sqrt{2}=5\sqrt{14}-2\sqrt{14}$
$=3\sqrt{14}$
(2) $\sqrt{3}(4\sqrt{2}+\sqrt{6})-\sqrt{2}=4\sqrt{6}+\sqrt{18}-\sqrt{2}$
$=4\sqrt{6}+3\sqrt{2}-\sqrt{2}$
$=4\sqrt{6}+2\sqrt{2}$
(3) $2\sqrt{5}+\frac{6\sqrt{5}-\sqrt{15}}{\sqrt{3}}=2\sqrt{5}+\frac{(6\sqrt{5}-\sqrt{15})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$
$=2\sqrt{5}+\frac{6\sqrt{15}-\sqrt{45}}{3}$
$=2\sqrt{5}+\frac{6\sqrt{15}-3\sqrt{5}}{3}$
$=2\sqrt{5}+2\sqrt{15}-\sqrt{5}$
$=\sqrt{5}+2\sqrt{15}$
답 (1) $3\sqrt{14}$ (2) $4\sqrt{6}+2\sqrt{2}$ (3) $\sqrt{5}+2\sqrt{15}$

3-2 (1) $\sqrt{15}\div\frac{\sqrt{3}}{5}+\sqrt{35}\times\frac{3}{\sqrt{7}}$
$=\sqrt{15}\times\frac{5}{\sqrt{3}}+\sqrt{35}\times\frac{3}{\sqrt{7}}$
$=5\sqrt{5}+3\sqrt{5}=8\sqrt{5}$
(2) $\sqrt{48}-2\sqrt{2}(\sqrt{12}-\sqrt{24})=4\sqrt{3}-2\sqrt{2}(2\sqrt{3}-2\sqrt{6})$
$=4\sqrt{3}-4\sqrt{6}+4\sqrt{12}$
$=4\sqrt{3}-4\sqrt{6}+8\sqrt{3}$
$=12\sqrt{3}-4\sqrt{6}$
(3) $\sqrt{2}(\sqrt{10}-5\sqrt{2})+\frac{9\sqrt{10}-30}{\sqrt{45}}$
$=\sqrt{20}-10+\frac{9\sqrt{10}-30}{3\sqrt{5}}$
$=2\sqrt{5}-10+\frac{3\sqrt{10}-10}{\sqrt{5}}$
$=2\sqrt{5}-10+\frac{(3\sqrt{10}-10)\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$
$=2\sqrt{5}-10+\frac{3\sqrt{50}-10\sqrt{5}}{5}$
$=2\sqrt{5}-10+\frac{15\sqrt{2}-10\sqrt{5}}{5}$
$=2\sqrt{5}-10+3\sqrt{2}-2\sqrt{5}$
$=-10+3\sqrt{2}$
답 (1) $8\sqrt{5}$ (2) $12\sqrt{3}-4\sqrt{6}$ (3) $-10+3\sqrt{2}$

Lecture 12 뺄셈을 이용한 실수의 대소 관계

L 49쪽

01 답 $>$
02 답 $=$
03 답 $<$
04 답 4, $>$, $>$
05 답 9, $<$, $<$
06 답 16, $<$, $<$

Q BOX

제곱근의 곱셈과 나눗셈을 먼저 계산한 후 덧셈과 뺄셈을 계산한다.

두 실수 a, b에 대하여
① $a-b>0 \rightarrow a>b$
② $a-b<0 \rightarrow a<b$

$\sqrt{a^2b}$ 꼴이 있으면 $a\sqrt{b}$ 꼴로 고친 후 대소를 비교한다.

$\frac{14}{\sqrt{7}}=\frac{14\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}$
$=\frac{14\sqrt{7}}{7}=2\sqrt{7}$

1-1 (1) $7-(\sqrt{30}+2)=5-\sqrt{30}$
$=\sqrt{25}-\sqrt{30}<0$
이므로 $7<\sqrt{30}+2$
(2) $(4-6\sqrt{5})-(-4\sqrt{5})=4-2\sqrt{5}$
$=\sqrt{16}-\sqrt{20}<0$
이므로 $4-6\sqrt{5}<-4\sqrt{5}$
(3) $(12-\sqrt{11})-(5+\sqrt{11})=7-2\sqrt{11}$
$=\sqrt{49}-\sqrt{44}>0$
이므로 $12-\sqrt{11}>5+\sqrt{11}$
(4) $(\sqrt{32}-3)-\sqrt{2}=4\sqrt{2}-3-\sqrt{2}$
$=3\sqrt{2}-3$
$=\sqrt{18}-\sqrt{9}>0$
이므로 $\sqrt{32}-3>\sqrt{2}$
(5) $\sqrt{27}-(\sqrt{12}+\sqrt{5})=3\sqrt{3}-(2\sqrt{3}+\sqrt{5})$
$=\sqrt{3}-\sqrt{5}<0$
이므로 $\sqrt{27}<\sqrt{12}+\sqrt{5}$
답 (1) $<$ (2) $<$ (3) $>$ (4) $>$ (5) $<$

1-2 (1) $(5\sqrt{3}-3)-3=5\sqrt{3}-6$
$=\sqrt{75}-\sqrt{36}>0$
이므로 $5\sqrt{3}-3>3$
(2) $-2\sqrt{7}-(5-4\sqrt{7})=2\sqrt{7}-5$
$=\sqrt{28}-\sqrt{25}>0$
이므로 $-2\sqrt{7}>5-4\sqrt{7}$
(3) $(\sqrt{2}+6)-(3\sqrt{5}+\sqrt{2})=6-3\sqrt{5}$
$=\sqrt{36}-\sqrt{45}<0$
이므로 $\sqrt{2}+6<3\sqrt{5}+\sqrt{2}$
(4) $(8-\sqrt{10})-\sqrt{40}=8-\sqrt{10}-2\sqrt{10}$
$=8-3\sqrt{10}$
$=\sqrt{64}-\sqrt{90}<0$
이므로 $8-\sqrt{10}<\sqrt{40}$
(5) $(\sqrt{96}+2)-(\sqrt{24}+6)=4\sqrt{6}+2-2\sqrt{6}-6$
$=2\sqrt{6}-4$
$=\sqrt{24}-\sqrt{16}>0$
이므로 $\sqrt{96}+2>\sqrt{24}+6$
답 (1) $>$ (2) $>$ (3) $<$ (4) $<$ (5) $>$

교과서 대표 유형 익히기

L 50쪽

01 ③ $\sqrt{72}-\sqrt{32}=6\sqrt{2}-4\sqrt{2}=2\sqrt{2}$
④ $4\sqrt{5}+\sqrt{20}-\sqrt{125}=4\sqrt{5}+2\sqrt{5}-5\sqrt{5}=\sqrt{5}$
⑤ $\sqrt{28}-\sqrt{63}+\frac{14}{\sqrt{7}}=2\sqrt{7}-3\sqrt{7}+2\sqrt{7}=\sqrt{7}$
답 ④

02 $2\sqrt{80}+\dfrac{15}{\sqrt{3}}-\dfrac{30}{\sqrt{45}}-\sqrt{147}$

$=8\sqrt{5}+\dfrac{15}{\sqrt{3}}-\dfrac{10}{\sqrt{5}}-7\sqrt{3}$

$=8\sqrt{5}+5\sqrt{3}-2\sqrt{5}-7\sqrt{3}$

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

따라서 $a=6$, $b=-2$이므로

$a+b=6+(-2)=4$ 답 ②

03 $\sqrt{108}+\sqrt{6}(\sqrt{27}-\sqrt{18})$

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

$=6\sqrt{3}+3\sqrt{18}-3\sqrt{12}$

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

$=9\sqrt{2}$ 답 ④

04 $\sqrt{2}(\sqrt{32}-\sqrt{14})+(5-\sqrt{112})\sqrt{7}$

$=\sqrt{2}(4\sqrt{2}-\sqrt{14})+(5-4\sqrt{7})\sqrt{7}$

$=8-\sqrt{28}+5\sqrt{7}-28$

$=8-2\sqrt{7}+5\sqrt{7}-28$

$=-20+3\sqrt{7}$

이므로 $x=-20$, $y=3$

$\therefore x-y=-20-3=-23$ 답 -23

05 $\dfrac{\sqrt{10}-\sqrt{8}}{2\sqrt{20}}=\dfrac{\sqrt{10}-2\sqrt{2}}{4\sqrt{5}}$

$=\dfrac{(\sqrt{10}-2\sqrt{2})\times\sqrt{5}}{4\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$

$=\dfrac{\sqrt{50}-2\sqrt{10}}{20}$

$=\dfrac{5\sqrt{2}-2\sqrt{10}}{20}$

$=\dfrac{\sqrt{2}}{4}-\dfrac{\sqrt{10}}{10}$

이므로 $a=\dfrac{1}{4}$, $b=-\dfrac{1}{10}$

$\therefore 3a+5b=3\times\dfrac{1}{4}+5\times\left(-\dfrac{1}{10}\right)=\dfrac{1}{4}$ 답 $\dfrac{1}{4}$

06 $\dfrac{5\sqrt{3}+\sqrt{50}}{\sqrt{5}}-\dfrac{\sqrt{30}+\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$

$=\dfrac{5\sqrt{3}+5\sqrt{2}}{\sqrt{5}}-\dfrac{\sqrt{30}+\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$

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

$=\dfrac{5\sqrt{15}+5\sqrt{10}}{5}-\dfrac{\sqrt{60}+\sqrt{10}}{2}$

$=\sqrt{15}+\sqrt{10}-\dfrac{2\sqrt{15}+\sqrt{10}}{2}$

$=\sqrt{15}+\sqrt{10}-\sqrt{15}-\dfrac{\sqrt{10}}{2}$

$=\dfrac{\sqrt{10}}{2}$ 답 $\dfrac{\sqrt{10}}{2}$

Q BOX

(사다리꼴의 넓이)
$=\dfrac{1}{2}$
$\times${(윗변의 길이)
+(아랫변의 길이)}
$\times$(높이)

$\sqrt{10}\times\sqrt{6}=\sqrt{60}$
$=2\sqrt{15}$

넓이가 S인 정사각형의
한 변의 길이 → $\sqrt{S}$

07 $\sqrt{80}-\dfrac{10}{\sqrt{5}}+\sqrt{2}(3\sqrt{2}-\sqrt{10})$

$=4\sqrt{5}-\dfrac{10\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}+6-\sqrt{20}$

$=4\sqrt{5}-\dfrac{10\sqrt{5}}{5}+6-\sqrt{20}$

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

$=6$ 답 ④

08 $\dfrac{18-2\sqrt{54}}{3\sqrt{6}}+(\sqrt{48}-\sqrt{72})\div\sqrt{2}$

$=\dfrac{18-6\sqrt{6}}{3\sqrt{6}}+\sqrt{24}-\sqrt{36}$

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

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

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

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

$=3\sqrt{6}-8$

이므로 $a=3$, $b=8$

$\therefore ab=3\times8=24$ 답 24

09 사다리꼴의 넓이는

$\dfrac{1}{2}\times\{\sqrt{8}+(\sqrt{6}+\sqrt{18})\}\times\sqrt{24}$

$=\dfrac{1}{2}\times\{2\sqrt{2}+(\sqrt{6}+3\sqrt{2})\}\times2\sqrt{6}$

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

$=5\sqrt{12}+6$

$=10\sqrt{3}+6$ 답 $10\sqrt{3}+6$

10 직육면체의 높이를 x cm라 하면

$\sqrt{10}\times\sqrt{6}\times x=6\sqrt{5}+10\sqrt{3}$

$2\sqrt{15}x=6\sqrt{5}+10\sqrt{3}$

$\therefore x=\dfrac{6\sqrt{5}+10\sqrt{3}}{2\sqrt{15}}=\dfrac{3\sqrt{5}+5\sqrt{3}}{\sqrt{15}}$

$=\dfrac{(3\sqrt{5}+5\sqrt{3})\times\sqrt{15}}{\sqrt{15}\times\sqrt{15}}=\dfrac{3\sqrt{75}+5\sqrt{45}}{15}$

$=\dfrac{15\sqrt{3}+15\sqrt{5}}{15}=\sqrt{3}+\sqrt{5}$

따라서 직육면체의 높이는 $(\sqrt{3}+\sqrt{5})$ cm이다. 답 ②

11 $\overline{CP}=\overline{CD}=\sqrt{5}$, $\overline{CQ}=\overline{CB}=\sqrt{5}$이므로

$p=2+\sqrt{5}$, $q=2-\sqrt{5}$

$\therefore p+3q=(2+\sqrt{5})+3(2-\sqrt{5})$

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

$=8-2\sqrt{5}$ 답 ②

12 (1) 직각삼각형 ABC에서

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

따라서 $\overline{PC}=\overline{AC}=\sqrt{10}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $-1-\sqrt{10}$

직각삼각형 DEF에서

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

따라서 $\overline{QE}=\overline{DE}=\sqrt{10}$이므로 점 Q에 대응하는 수는 $1+\sqrt{10}$

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

$=1+\sqrt{10}+1+\sqrt{10}=2+2\sqrt{10}$

답 (1) P: $-1-\sqrt{10}$, Q: $1+\sqrt{10}$ (2) $2+2\sqrt{10}$

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

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

이므로 $\sqrt{5}+3>2\sqrt{5}$

② $-3-(1-\sqrt{15})=-4+\sqrt{15}$

$=-\sqrt{16}+\sqrt{15}<0$

이므로 $-3<1-\sqrt{15}$

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

$=-\sqrt{40}+\sqrt{49}>0$

이므로 $\sqrt{10}+6>3\sqrt{10}-1$

④ $\sqrt{48}-(2\sqrt{3}+4)=4\sqrt{3}-(2\sqrt{3}+4)$

$=2\sqrt{3}-4$

$=\sqrt{12}-\sqrt{16}<0$

이므로 $\sqrt{48}<2\sqrt{3}+4$

⑤ $(2-\sqrt{28})-(5-\sqrt{63})=(2-2\sqrt{7})-(5-3\sqrt{7})$

$=-3+\sqrt{7}$

$=-\sqrt{9}+\sqrt{7}<0$

이므로 $2-\sqrt{28}<5-\sqrt{63}$

답 ⑤

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

$=2-\sqrt{2}=\sqrt{4}-\sqrt{2}>0$

이므로 $a>b$

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

$=3-3\sqrt{2}=\sqrt{9}-\sqrt{18}<0$

이므로 $a<c$

(3) $a>b$, $a<c$이므로

$b<a<c$

답 (1) $a>b$ (2) $a<c$ (3) $b<a<c$

중단원 마무리 1회

52쪽

01 전략 근호 안의 수끼리, 근호 밖의 수끼리 계산한다.

풀이 ④ $\sqrt{20}\div\frac{1}{\sqrt{5}}=\sqrt{20}\times\sqrt{5}=\sqrt{100}=10$

⑤ $\frac{\sqrt{14}}{10}\div\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{\sqrt{14}}{10}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{7}}{5}$

답 ④

Q BOX

점 Q의 좌표가 점 P의 좌표보다 크므로 점 Q의 좌표에서 점 P의 좌표를 뺀다.

세 실수 x, y, z의 대소 비교

→ $x<y$이고 $y<z$이면 $x<y<z$임을 이용한다.

02 전략 $x>0$, $y>0$일 때, $\sqrt{x^2y}=x\sqrt{y}$, $\frac{\sqrt{y}}{x}=\sqrt{\frac{y}{x^2}}$임을 이용한다.

풀이 $\sqrt{128}=\sqrt{8^2\times2}=8\sqrt{2}$이므로 $a=8$

$\frac{3\sqrt{6}}{2}=\sqrt{\frac{3^2\times6}{2^2}}=\sqrt{\frac{27}{2}}$이므로 $b=\frac{27}{2}$

$\therefore a+2b=8+2\times\frac{27}{2}=35$

답 ②

03 전략 근호 안의 수를 주어진 제곱근의 값을 이용할 수 있도록 변형한다.

풀이 (ㄱ) $\sqrt{230}=\sqrt{10^2\times2.3}=10\sqrt{2.3}$

$=10\times1.517=15.17$

(ㄴ) $\sqrt{23000}=\sqrt{100^2\times2.3}=100\sqrt{2.3}$

$=100\times1.517=151.7$

(ㄷ) $\sqrt{0.23}=\sqrt{\frac{23}{100}}=\sqrt{\frac{23}{10^2}}=\frac{\sqrt{23}}{10}$

$=\frac{1}{10}\times4.796=0.4796$

(ㄹ) $\sqrt{0.0023}=\sqrt{\frac{23}{10000}}=\sqrt{\frac{23}{100^2}}=\frac{\sqrt{23}}{100}$

$=\frac{1}{100}\times4.796=0.04796$

이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄹ)이다.

답 ④

04 전략 소수를 분수로 고친 후 $a>0$, $b>0$일 때 $\sqrt{\frac{a}{b^2}}=\frac{\sqrt{a}}{b}$임을 이용한다.

풀이 $\sqrt{1.25}=\sqrt{\frac{5}{4}}=\sqrt{\frac{5}{2^2}}=\frac{\sqrt{5}}{2}=\frac{1}{2}x$

답 ③

05 전략 분모의 근호 안의 수를 소인수분해하여 어떤 수의 제곱이 곱해져 있으면 근호 밖으로 꺼낸 후 분모를 유리화한다.

풀이 $\frac{a}{\sqrt{84}}=\frac{a}{2\sqrt{21}}=\frac{a\times\sqrt{21}}{2\sqrt{21}\times\sqrt{21}}=\frac{a\sqrt{21}}{42}$

따라서 $\frac{a\sqrt{21}}{42}=\frac{\sqrt{21}}{7}$이므로 $a=6$

답 ①

06 전략 근호 안의 수가 같은 것끼리 모아서 계산한다.

풀이 $A=\sqrt{2}+5\sqrt{2}-3\sqrt{2}=3\sqrt{2}$,

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

$\therefore AB=3\sqrt{2}\times3\sqrt{3}=9\sqrt{6}$

답 ⑤

07 전략 근호 안에 어떤 수의 제곱이 곱해져 있으면 근호 밖으로 꺼낸 후 근호 안의 수가 같은 것끼리 모아서 계산한다.

풀이 $\sqrt{98}-\frac{\sqrt{72}}{4}-\frac{\sqrt{50}}{2}=7\sqrt{2}-\frac{3\sqrt{2}}{2}-\frac{5\sqrt{2}}{2}$

$=3\sqrt{2}$

이므로 $k=3$

답 ③

08 전략 분배법칙을 이용하여 괄호를 푼 후 계산한다.

풀이 $2\sqrt{18}-\sqrt{6}(\sqrt{12}-3\sqrt{15})$
$=6\sqrt{2}-\sqrt{72}+3\sqrt{90}$
$=6\sqrt{2}-6\sqrt{2}+9\sqrt{10}$
$=9\sqrt{10}$ 답 ④

09 전략 분배법칙을 이용하여 괄호를 풀고, 분모에 무리수가 있으면 분모를 유리화한다.

풀이 $\sqrt{3}(\sqrt{8}-5\sqrt{3})+\dfrac{\sqrt{24}-4\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$
$=\sqrt{24}-15+\dfrac{(\sqrt{24}-4\sqrt{3})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$
$=2\sqrt{6}-15+\dfrac{4\sqrt{3}-4\sqrt{6}}{2}$
$=2\sqrt{6}-15+2\sqrt{3}-2\sqrt{6}$
$=-15+2\sqrt{3}$
따라서 $a=-15$, $b=2$이므로
$a+b=-15+2=-13$ 답 ①

$(\sqrt{24}-4\sqrt{3})\times\sqrt{2}$
$=\sqrt{48}-4\sqrt{6}$
$=4\sqrt{3}-4\sqrt{6}$

10 전략 두 실수 a, b에 대하여 $a-b<0$이면 $a<b$임을 이용한다.

풀이 ① $(\sqrt{3}+2)-(\sqrt{5}+2)=\sqrt{3}-\sqrt{5}<0$
이므로 $\sqrt{3}+2 < \sqrt{5}+2$
② $(3-\sqrt{10})-(3-\sqrt{7})=-\sqrt{10}+\sqrt{7}<0$
이므로 $3-\sqrt{10} < 3-\sqrt{7}$
③ $(\sqrt{11}-\sqrt{6})-(-2+\sqrt{11})=-\sqrt{6}+2$
$=-\sqrt{6}+\sqrt{4}<0$
이므로 $\sqrt{11}-\sqrt{6} < -2+\sqrt{11}$
④ $(4\sqrt{2}-3)-3=4\sqrt{2}-6=\sqrt{32}-\sqrt{36}<0$
이므로 $4\sqrt{2}-3 < 3$
⑤ $(\sqrt{80}+1)-(6\sqrt{5}-4)=4\sqrt{5}+1-6\sqrt{5}+4$
$=-2\sqrt{5}+5$
$=-\sqrt{20}+\sqrt{25}>0$
이므로 $\sqrt{80}+1 > 6\sqrt{5}-4$
답 ⑤

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

$\sqrt{10}>\sqrt{7}$이므로
$-\sqrt{10}<-\sqrt{7}$
$\therefore 3-\sqrt{10}<3-\sqrt{7}$

11 전략 (삼각형의 넓이)=(직사각형의 넓이)임을 이용하여 식을 세운다.

풀이 1단계 삼각형의 넓이는
$\dfrac{1}{2}\times\sqrt{90}\times\sqrt{72}=\dfrac{1}{2}\times3\sqrt{10}\times6\sqrt{2}$
$=9\sqrt{20}=18\sqrt{5}$
2단계 직사각형의 세로의 길이를 x라 하면
$\sqrt{60}\times x=18\sqrt{5}$, $2\sqrt{15}x=18\sqrt{5}$
$\therefore x=\dfrac{18\sqrt{5}}{2\sqrt{15}}=\dfrac{9}{\sqrt{3}}=\dfrac{9\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{9\sqrt{3}}{3}=3\sqrt{3}$
따라서 직사각형의 세로의 길이는 $3\sqrt{3}$이다.
답 $3\sqrt{3}$

단계	채점 기준	비율
❶	삼각형의 넓이를 구할 수 있다.	50 %
❷	직사각형의 세로의 길이를 구할 수 있다.	50 %

제곱근표에 없는 수 중 100보다 큰 수의 제곱근의 값을 구할 때에는 근호 안의 수를
10^2a, 100^2a, $\cdots$
꼴로 변형한다.

12 전략 A, B의 분모를 각각 유리화한 후 계산한다.

풀이 1단계 $A=\dfrac{\sqrt{15}-2}{\sqrt{2}}=\dfrac{(\sqrt{15}-2)\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$
$=\dfrac{\sqrt{30}-2\sqrt{2}}{2}=\dfrac{\sqrt{30}}{2}-\sqrt{2}$
2단계 $B=\dfrac{\sqrt{10}+\sqrt{6}}{\sqrt{3}}=\dfrac{(\sqrt{10}+\sqrt{6})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$
$=\dfrac{\sqrt{30}+\sqrt{18}}{3}=\dfrac{\sqrt{30}+3\sqrt{2}}{3}=\dfrac{\sqrt{30}}{3}+\sqrt{2}$
3단계 $A+B=\left(\dfrac{\sqrt{30}}{2}-\sqrt{2}\right)+\left(\dfrac{\sqrt{30}}{3}+\sqrt{2}\right)$
$=\dfrac{5\sqrt{30}}{6}$
이므로 $12(A+B)=12\times\dfrac{5\sqrt{30}}{6}=10\sqrt{30}$
답 $10\sqrt{30}$

단계	채점 기준	비율
❶	A의 분모를 유리화할 수 있다.	40 %
❷	B의 분모를 유리화할 수 있다.	40 %
❸	$12(A+B)$의 값을 구할 수 있다.	20 %

중단원 마무리 실력+ 2회

L 54쪽

01 전략 각 변의 근호 안의 수끼리 곱하여 비교한다.

풀이 $\sqrt{21}\times\sqrt{\dfrac{2}{7}}\times\sqrt{a}=\sqrt{6a}$, $\sqrt{3}\times\sqrt{8}=\sqrt{24}$이므로
$6a=24$ $\therefore a=4$ 답 ②

02 전략 $x>0$, $y>0$일 때, $\sqrt{x^2y}=x\sqrt{y}$, $\sqrt{\dfrac{y}{x^2}}=\dfrac{\sqrt{y}}{x}$임을 이용한다.

풀이 $\sqrt{135}=\sqrt{3^2\times15}=3\sqrt{15}$이므로 $a=15$
$\sqrt{\dfrac{50}{9}}=\sqrt{\dfrac{5^2\times2}{3^2}}=\dfrac{5}{3}\sqrt{2}$이므로 $b=\dfrac{5}{3}$
$\therefore \sqrt{a}\div\sqrt{b}=\sqrt{15}\div\sqrt{\dfrac{5}{3}}$
$=\sqrt{15}\times\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}=3$ 답 ①

03 전략 근호 안의 수를 제곱근표에 있는 수를 이용할 수 있도록 변형한다.

풀이 ① $\sqrt{442}=\sqrt{10^2\times4.42}=10\sqrt{4.42}$
$=10\times2.102=21.02$
② $\sqrt{5040}=\sqrt{10^2\times50.4}=10\sqrt{50.4}$
이므로 $\sqrt{5040}$의 값은 구할 수 없다.
③ $\sqrt{48300}=\sqrt{100^2\times4.83}=100\sqrt{4.83}$
$=100\times2.198=219.8$

④ $\sqrt{0.046}=\sqrt{\frac{4.6}{100}}=\sqrt{\frac{4.6}{10^2}}=\frac{\sqrt{4.6}}{10}$

$=\frac{1}{10}\times 2.145=0.2145$

⑤ $\sqrt{0.000501}=\sqrt{\frac{5.01}{10000}}=\sqrt{\frac{5.01}{100^2}}=\frac{\sqrt{5.01}}{100}$

$=\frac{1}{100}\times 2.238=0.02238$

답 ②

04 전략 $\sqrt{a^2b}$ 꼴은 $a\sqrt{b}$ 꼴로 고친 후 주어진 문자로 나타낸다.

풀이 $\sqrt{32}=\sqrt{4^2\times 2}=4\sqrt{2}=4x$

$\sqrt{75}=\sqrt{5^2\times 3}=5\sqrt{3}=5y$

$\therefore \sqrt{32}-\sqrt{75}=4x-5y$

답 ④

05 전략 근호 안의 수끼리, 근호 밖의 수끼리 계산한다.

풀이 ① $2\sqrt{8}\times\sqrt{6}\div\sqrt{12}=4\sqrt{2}\times\sqrt{6}\div 2\sqrt{3}$

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

$=4$

② $3\sqrt{5}\div\sqrt{60}\times 2\sqrt{54}=3\sqrt{5}\div 2\sqrt{15}\times 6\sqrt{6}$

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

$=9\sqrt{2}$

③ $\sqrt{21}\times\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}\div\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{12}}=\sqrt{21}\times\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}\div\frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{3}}$

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

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

$=\frac{6\sqrt{10}}{2}=3\sqrt{10}$

④ $\sqrt{\frac{5}{8}}\div\sqrt{\frac{22}{3}}\times\frac{4}{\sqrt{15}}=\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{2}}\div\frac{\sqrt{22}}{\sqrt{3}}\times\frac{4}{\sqrt{15}}$

$=\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{2}}\times\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{22}}\times\frac{4}{\sqrt{15}}$

$=\frac{2}{\sqrt{44}}=\frac{1}{\sqrt{11}}$

$=\frac{1\times\sqrt{11}}{\sqrt{11}\times\sqrt{11}}=\frac{\sqrt{11}}{11}$

⑤ $\frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{63}}\div\frac{\sqrt{5}}{4\sqrt{7}}\div\sqrt{\frac{6}{35}}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}}\div\frac{\sqrt{5}}{4\sqrt{7}}\div\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{35}}$

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

$=\frac{4\sqrt{7}}{\sqrt{2}}=\frac{4\sqrt{7}\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$

$=\frac{4\sqrt{14}}{2}=2\sqrt{14}$

답 ⑤

06 전략 분모에 무리수가 있으면 분모를 유리화한 후 계산한다.

Q BOX

제곱근표에 없는 수 중 0보다 크고 1보다 작은 수의 제곱근의 값을 구할 때에는 근호 안의 수를 $\frac{a}{10^2}$, $\frac{a}{100^2}$, … 꼴로 변형한다.

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

(직사각형의 둘레의 길이)
$=2\{($가로의 길이$)+($세로의 길이$)\}$

$\frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{63}}=\frac{3\sqrt{3}}{3\sqrt{7}}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}}$

풀이 $\frac{5}{\sqrt{20}}+\frac{7}{\sqrt{2}}-\sqrt{18}-\frac{15}{4\sqrt{5}}$

$=\frac{5}{2\sqrt{5}}+\frac{7}{\sqrt{2}}-3\sqrt{2}-\frac{15}{4\sqrt{5}}$

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

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

따라서 $a=\frac{1}{2}$, $b=-\frac{1}{4}$이므로

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

답 ③

07 전략 분배법칙을 이용하여 괄호를 푼 후 계산한다.

풀이 $\sqrt{3}A+\sqrt{2}B$

$=\sqrt{3}(\sqrt{27}-4)+\sqrt{2}(\sqrt{24}-\sqrt{50})$

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

$=9-4\sqrt{3}+4\sqrt{3}-10$

$=-1$

답 ③

08 전략 분배법칙을 이용하여 괄호를 풀고, 분모에 무리수가 있으면 분모를 유리화한다.

풀이 $\sqrt{5}\left(\frac{3\sqrt{5}}{5}-\frac{4}{\sqrt{3}}\right)-\frac{2\sqrt{5}+\sqrt{12}}{\sqrt{3}}$

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

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

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

$=1-2\sqrt{15}$

답 ②

09 전략 먼저 직사각형의 넓이를 이용하여 가로의 길이를 구한다.

풀이 직사각형 ABCD의 넓이가 $5\sqrt{2}+10$이므로

$\overline{AD}\times\sqrt{10}=5\sqrt{2}+10$

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

$=\frac{10\sqrt{5}+10\sqrt{10}}{10}=\sqrt{5}+\sqrt{10}$

따라서 직사각형 ABCD의 둘레의 길이는

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

답 ⑤

10 전략 $a-b$, $b-c$의 부호를 조사한다.

풀이 $a-b=(\sqrt{5}+2)-(6-\sqrt{5})$

$=2\sqrt{5}-4$

$=\sqrt{20}-\sqrt{16}>0$

이므로 $a>b$

$b-c=(6-\sqrt{5})-(2\sqrt{5}-2)$

$=8-3\sqrt{5}$

$=\sqrt{64}-\sqrt{45}>0$

이므로 $b>c$

$\therefore c<b<a$ 답 ⑤

Q쌤 한마디

위의 문제에서 $a-b$, $a-c$의 부호를 조사하면

$a-b>0$, $a-c>0$

이므로 $a>b$, $a>c$입니다. 이 경우에는 b와 c의 대소 관계를 파악할 수 없으므로 $b-c$의 부호를 조사해야 합니다.

11 전략 $x>0$, $y>0$일 때, $\sqrt{x^2y}=x\sqrt{y}$, $\sqrt{\dfrac{y}{x^2}}=\dfrac{\sqrt{y}}{x}$임을 이용한다.

풀이 1단계 $\sqrt{\dfrac{42}{150}}=\sqrt{\dfrac{7}{25}}=\sqrt{\dfrac{7}{5^2}}=\dfrac{\sqrt{7}}{5}$이므로

$a=\dfrac{1}{5}$

2단계 $\sqrt{147}=\sqrt{7^2\times3}=7\sqrt{3}$이므로

$b=7$

3단계 $10a+b=10\times\dfrac{1}{5}+7=9$

답 9

단계	채점 기준	비율
❶	a의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷	b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	$10a+b$의 값을 구할 수 있다.	20 %

12 전략 정사각형의 대각선의 길이를 이용하여 두 점 A, B에 대응하는 수를 각각 구한다.

풀이 1단계 $\overline{PA}=\overline{PQ}=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$이므로 점 A에 대응하는 수는

$-3-2\sqrt{2}$

2단계 $\overline{RB}=\overline{RS}=\sqrt{3^2+3^2}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$이므로 점 B에 대응하는 수는

$-1+3\sqrt{2}$

3단계 $\overline{AB}=(-1+3\sqrt{2})-(-3-2\sqrt{2})$

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

$=2+5\sqrt{2}$

답 $2+5\sqrt{2}$

단계	채점 기준	비율
❶	점 A에 대응하는 수를 구할 수 있다.	40 %
❷	점 B에 대응하는 수를 구할 수 있다.	40 %
❸	$\overline{AB}$의 길이를 구할 수 있다.	20 %

Q BOX

동류항

다항식의 곱셈에서 각 항을 곱할 때에는 부호에 주의한다.
① $(+)\times(+) \to (+)$
② $(+)\times(-) \to (-)$
③ $(-)\times(+) \to (-)$
④ $(-)\times(-) \to (+)$

04 다항식의 곱셈

06 곱셈 공식

Lecture 13 (다항식)×(다항식)의 계산 58쪽

01 답 $2xy$, y

02 답 $12xy$, $4y^2$, 15, 7, 4

03 답 ○

04 다항식과 다항식의 곱셈은 식을 전개한 후 문자와 차수가 각각 같은 항끼리 모아서 계산한다. 답 ×

1-1 (3) $(2x-5)(x+6)=2x^2+12x-5x-30$

$=2x^2+7x-30$

(4) $(-2a+b)(4a-b)=-8a^2+2ab+4ab-b^2$

$=-8a^2+6ab-b^2$

답 (1) $2xy+x-6y-3$
(2) $ac+ad-3bc-3bd$
(3) $2x^2+7x-30$
(4) $-8a^2+6ab-b^2$
(5) $ax+ay+az+bx+by+bz$

1-2 (3) $(y-6)(3y-7)=3y^2-7y-18y+42$

$=3y^2-25y+42$

(4) $(x+3y)(-6x-y)=-6x^2-xy-18xy-3y^2$

$=-6x^2-19xy-3y^2$

(5) $(a-b+1)(-3a+b)$

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

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

답 (1) $8ab-12a+20b-30$
(2) $xz+4x+6yz+24y$
(3) $3y^2-25y+42$
(4) $-6x^2-19xy-3y^2$
(5) $-3a^2+4ab-b^2-3a+b$

Lecture 14 곱셈 공식 59쪽

01 답 $2ab$ **02** 답 b^2

03 답 ab **04** 답 $ad+bc$

05 답 2, 2, 4, 4 **06** 답 4, 4, 8, 16

07 답 3, x^2-9 **08** 답 2, 2, 7, 10

09 답 2, 5, 2, 5, 8, 22, 5

1-1 (4) $(-x+4y)^2=\{-(x-4y)\}^2$
$=(x-4y)^2$
$=x^2-8xy+16y^2$

답 (1) $x^2+12x+36$ (2) $4x^2-20x+25$
(3) $9a^2+6ab+b^2$ (4) $x^2-8xy+16y^2$

Q BOX: $(-A+B)^2$
$=\{-(A-B)\}^2$
$=(A-B)^2$

1-2 (3) $(-4x-3y)^2=\{-(4x+3y)\}^2$
$=(4x+3y)^2$
$=16x^2+24xy+9y^2$

(4) $(-5a+6b)^2=\{-(5a-6b)\}^2$
$=(5a-6b)^2$
$=25a^2-60ab+36b^2$

답 (1) $x^2-10x+25$ (2) $9a^2+42a+49$
(3) $16x^2+24xy+9y^2$ (4) $25a^2-60ab+36b^2$

Q BOX: $(-A-B)^2$
$=\{-(A+B)\}^2$
$=(A+B)^2$

2-1 (3) $(-x+5)(-x-5)=(-x)^2-5^2$
$=x^2-25$

답 (1) a^2-16 (2) $4x^2-9y^2$ (3) x^2-25

Q BOX: $(-A+B)(-A-B)$
$=(-A)^2-B^2$
$=A^2-B^2$

2-2 (2) $(-6a-b)(-6a+b)=(-6a)^2-b^2$
$=36a^2-b^2$

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

답 (1) $9x^2-49$ (2) $36a^2-b^2$ (3) $4b^2-a^2$

Q BOX: $(A+B)(A-B)$ 꼴이 되도록 위치를 바꾼다.

3-1 답 (1) $x^2+10x+21$ (2) $a^2-5a-36$

3-2 답 (1) $a^2-16a+55$ (2) $x^2+\frac{1}{6}x-\frac{1}{6}$

4-1 답 (1) $2a^2+11a+5$ (2) $12x^2+25x-7$
(3) $5x^2-9xy-2y^2$

4-2 답 (1) $8x^2-14x-15$ (2) $12a^2-7ab+b^2$
(3) $\frac{1}{6}x^2-\frac{7}{3}xy+4y^2$

교과서 대표 유형 익히기

61쪽

01 $(3x-1)(2+5y)=15xy+6x-5y-2$이므로
$a=15,\ b=6,\ c=-5$
$\therefore\ a+b+c=15+6+(-5)=16$ 답 ④

02 $(5a+1)(b-3)-(a-2)(6b+1)$
$=(5ab-15a+b-3)-(6ab+a-12b-2)$
$=-ab-16a+13b-1$

답 $-ab-16a+13b-1$

Q BOX: 전개한 후 동류항이 있으면 동류항끼리 모아서 계산한다.

03 xy항이 나오는 부분만 전개하면
$x\times 6y+(-5y)\times 2x=6xy-10xy$
$=-4xy$
따라서 xy의 계수는 -4이다. 답 -4

04 a항이 나오는 부분만 전개하면
$a\times 4+(-1)\times 2a=4a-2a=2a$
따라서 a의 계수는 2이다. 답 ③

05 ① $(a-3)^2=a^2-6a+9$
② $(2x+1)^2=4x^2+4x+1$
③ $(x-4y)^2=x^2-8xy+16y^2$
⑤ $(-6a-b)^2=\{-(6a+b)\}^2$
$=(6a+b)^2$
$=36a^2+12ab+b^2$

답 ④

Q BOX: $(-6a-b)^2$
$=(-6a)^2$
$-2\times(-6a)\times b$
$+b^2$
$=36a^2+12ab+b^2$
으로 계산할 수도 있다.

06 $\left(\frac{1}{3}x+2\right)^2=\frac{1}{9}x^2+\frac{4}{3}x+4$이므로
$A=\frac{1}{9},\ B=\frac{4}{3}$
$\therefore\ A+B=\frac{1}{9}+\frac{4}{3}=\frac{13}{9}$ 답 $\frac{13}{9}$

07 $(-4x+a)^2=16x^2-8ax+a^2$이므로
$16x^2-8ax+a^2=16x^2-24x+b$
따라서 $-8a=-24,\ a^2=b$이므로
$a=3,\ b=9$ 답 $a=3,\ b=9$

Q BOX: $(-4x+a)^2$
$=\{-(4x-a)\}^2$
$=(4x-a)^2$

$-8a=-24$에서
$a=3$
$\therefore\ b=a^2=9$

08 $(7x+3y)(3y-7x)=(3y+7x)(3y-7x)$
$=(3y)^2-(7x)^2$
$=-49x^2+9y^2$
따라서 $A=-49,\ B=9$이므로
$B-A=9-(-49)=58$ 답 ⑤

09 (ㄴ) $(-5+x)(-5-x)=(-5)^2-x^2$
$=-x^2+25$
(ㄷ) $(-3a+4b)(3a+4b)=(4b-3a)(4b+3a)$
$=(4b)^2-(3a)^2$
$=-9a^2+16b^2$
이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄹ)이다. 답 (ㄱ), (ㄹ)

10 ① $(x+2)(x-6)=x^2-\boxed{4}x-12$
② $(a-5)(a+1)=a^2-\boxed{4}a-5$

③ $(x-3y)(x+8y)=x^2+\boxed{5}xy-24y^2$
④ $(a-b)(a-4b)=a^2-5ab+\boxed{4}b^2$
⑤ $\left(x+\frac{5}{2}\right)\left(x+\frac{3}{2}\right)=x^2+\boxed{4}x+\frac{15}{4}$

답 ③

11 $(x-a)(x+6)=x^2+(6-a)x-6a$이므로
$x^2+(6-a)x-6a=x^2+bx-36$
따라서 $6-a=b$, $-6a=-36$이므로
$a=6$, $b=0$
$\therefore a-b=6-0=6$ 답 ④

$-6a=-36$에서
$a=6$
$\therefore b=6-a=0$

12 ③ $(2a-7)(3a+4)=6a^2-13a-28$
⑤ $(-a+8)(5a-1)=-5a^2+41a-8$

답 ③, ⑤

13 $(-2x+3)(5x-a)=-10x^2+(2a+15)x-3a$
따라서 x의 계수는 $2a+15$이므로
$2a+15=23$, $2a=8$
$\therefore a=4$ 답 4

14 $(2x-5)\left(\frac{1}{4}x-2\right)+\left(\frac{1}{2}x+3\right)(x-1)$
$=\left(\frac{1}{2}x^2-\frac{21}{4}x+10\right)+\left(\frac{1}{2}x^2+\frac{5}{2}x-3\right)$
$=x^2-\frac{11}{4}x+7$ 답 $x^2-\frac{11}{4}x+7$

15 ① $(x-2y)^2=x^2-4xy+4y^2$
③ $(-2x+y)(2x+y)=-4x^2+y^2$
④ $(x-6)(x-10)=x^2-16x+60$

답 ②, ⑤

16 ① $(-x-5y)^2=x^2+10xy+25y^2$
이므로 xy의 계수는 10
② $(-3x+2y)^2=9x^2-12xy+4y^2$
이므로 xy의 계수는 -12
③ $(x-2y)(x-6y)=x^2-8xy+12y^2$
이므로 xy의 계수는 -8
④ $(4x+y)(2x-5y)=8x^2-18xy-5y^2$
이므로 xy의 계수는 -18
⑤ $(7x-3y)(3x+y)=21x^2-2xy-3y^2$
이므로 xy의 계수는 -2
따라서 xy의 계수가 가장 작은 것은 ④이다. 답 ④

17 새로 만든 직사각형의
가로의 길이는 $5a-2$
세로의 길이는 $3a+1$
따라서 구하는 직사각형의 넓이는
$(5a-2)(3a+1)=15a^2-a-2$

답 $15a^2-a-2$

18 색칠한 사각형은 한 변의 길이가
$(a+3)-4=a-1$
인 정사각형이므로 그 넓이는
$(a-1)^2=a^2-2a+1$ 답 ⑤

07 곱셈 공식의 활용

Lecture 15 곱셈 공식을 이용한 수의 계산 L 64쪽

01 답 2, 2, 2, 2704

02 답 3, 3, 3, 2209

03 답 3, 3, 3, 1591

04 답 2, 3, 2, 3, 2, 3, 10506

05 답 $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, 15, 5, $8+2\sqrt{15}$

06 답 $\sqrt{2}$, 2, 8

07 $301^2=(300+1)^2$
➡ $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$ 답 ×

08 $202\times198=(200+2)(200-2)$
➡ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ 답 ○

09 $52\times55=(50+2)(50+5)$
➡ $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$ 답 ×

수의 제곱의 계산은
$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
또는
$(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$
을 이용한다.

1-1 (1) $103^2=(100+3)^2=100^2+2\times100\times3+3^2$
$=10609$
(2) $69^2=(70-1)^2=70^2-2\times70\times1+1^2$
$=4761$
(3) $10.2^2=(10+0.2)^2$
$=10^2+2\times10\times0.2+0.2^2$
$=104.04$

답 (1) 10609 (2) 4761 (3) 104.04

1-2 (1) $71^2=(70+1)^2=70^2+2\times70\times1+1^2$
$=5041$
(2) $88^2=(90-2)^2=90^2-2\times90\times2+2^2$
$=7744$
(3) $9.7^2=(10-0.3)^2=10^2-2\times10\times0.3+0.3^2$
$=94.09$

답 (1) 5041 (2) 7744 (3) 94.09

2-1 (1) $61\times59=(60+1)(60-1)$
$=60^2-1^2=3599$
(2) $3.2\times2.8=(3+0.2)(3-0.2)$
$=3^2-0.2^2=8.96$
답 (1) 3599 (2) 8.96

2-2 (1) $27\times33=(30-3)(30+3)$
$=30^2-3^2=891$
(2) $4.1\times3.9=(4+0.1)(4-0.1)$
$=4^2-0.1^2=15.99$
답 (1) 891 (2) 15.99

3-1 (1) $(\sqrt{5}+\sqrt{6})^2=(\sqrt{5})^2+2\times\sqrt{5}\times\sqrt{6}+(\sqrt{6})^2$
$=11+2\sqrt{30}$
(2) $(\sqrt{7}-3)^2=(\sqrt{7})^2-2\times\sqrt{7}\times3+3^2$
$=16-6\sqrt{7}$
(3) $(\sqrt{11}+\sqrt{3})(\sqrt{11}-\sqrt{3})=(\sqrt{11})^2-(\sqrt{3})^2$
$=8$
답 (1) $11+2\sqrt{30}$ (2) $16-6\sqrt{7}$ (3) 8

3-2 (1) $(1+\sqrt{10})^2=1^2+2\times1\times\sqrt{10}+(\sqrt{10})^2$
$=11+2\sqrt{10}$
(2) $(3-2\sqrt{3})^2=3^2-2\times3\times2\sqrt{3}+(2\sqrt{3})^2$
$=21-12\sqrt{3}$
(3) $(3\sqrt{2}-5)(3\sqrt{2}+5)=(3\sqrt{2})^2-5^2$
$=-7$
답 (1) $11+2\sqrt{10}$ (2) $21-12\sqrt{3}$ (3) -7

Lecture 16 분모의 유리화, 곱셈 공식의 변형

L 66쪽

01 답 $2ab$, $2ab$ **02** 답 $4ab$

03 답 $3+\sqrt{2}$, $3+\sqrt{2}$, $3+\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $\dfrac{3+\sqrt{2}}{7}$

04 답 $\sqrt{6}-\sqrt{3}$, $\sqrt{6}-\sqrt{3}$, $\sqrt{6}-\sqrt{3}$, $\sqrt{6}$, $\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{3}}{3}$

05 답 $x+y$, 4, 22

06 답 $x-y$, 5, 13

07 답 $x-y$, -2, 8

1-1 (1) $\dfrac{1}{\sqrt{3}+1}=\dfrac{\sqrt{3}-1}{(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)}=\dfrac{\sqrt{3}-1}{2}$
(2) $\dfrac{2}{\sqrt{5}-\sqrt{7}}=\dfrac{2(\sqrt{5}+\sqrt{7})}{(\sqrt{5}-\sqrt{7})(\sqrt{5}+\sqrt{7})}$
$=\dfrac{2\sqrt{5}+2\sqrt{7}}{-2}=-\sqrt{5}-\sqrt{7}$

Q BOX

두 수의 곱의 계산은
$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$
또는
$(x+a)(x+b)$
$=x^2+(a+b)x+ab$
를 이용한다.

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

(3) $\dfrac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}=\dfrac{(\sqrt{2}+1)^2}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}=3+2\sqrt{2}$
답 (1) $\dfrac{\sqrt{3}-1}{2}$ (2) $-\sqrt{5}-\sqrt{7}$ (3) $3+2\sqrt{2}$

Q쌤 한마디

곱셈 공식을 이용하여 분모를 유리화할 때, 분모의 꼴에 따라 분모, 분자에 곱하는 수는 다음과 같습니다.

분모	분모, 분자에 곱하는 수
$a+\sqrt{b}$	$a-\sqrt{b}$
$a-\sqrt{b}$	$a+\sqrt{b}$
$\sqrt{a}+\sqrt{b}$	$\sqrt{a}-\sqrt{b}$
$\sqrt{a}-\sqrt{b}$	$\sqrt{a}+\sqrt{b}$

부호 반대

1-2 (1) $\dfrac{3}{2-\sqrt{7}}=\dfrac{3(2+\sqrt{7})}{(2-\sqrt{7})(2+\sqrt{7})}$
$=\dfrac{6+3\sqrt{7}}{-3}=-2-\sqrt{7}$
(2) $\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{\sqrt{6}+\sqrt{2}}=\dfrac{(\sqrt{6}-\sqrt{2})^2}{(\sqrt{6}+\sqrt{2})(\sqrt{6}-\sqrt{2})}$
$=\dfrac{8-4\sqrt{3}}{4}=2-\sqrt{3}$
(3) $\dfrac{2+\sqrt{5}}{2-\sqrt{5}}=\dfrac{(2+\sqrt{5})^2}{(2-\sqrt{5})(2+\sqrt{5})}$
$=-(9+4\sqrt{5})=-9-4\sqrt{5}$
답 (1) $-2-\sqrt{7}$ (2) $2-\sqrt{3}$ (3) $-9-4\sqrt{5}$

2-1 (1) $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$
$=6^2-2\times2=32$
(2) $(x-y)^2=(x+y)^2-4xy$
$=6^2-4\times2=28$
답 (1) 32 (2) 28

2-2 (1) $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$
$=5^2-2\times(-3)=31$
(2) $(x-y)^2=(x+y)^2-4xy$
$=5^2-4\times(-3)=37$
답 (1) 31 (2) 37

3-1 (1) $x^2+y^2=(x-y)^2+2xy$
$=3^2+2\times(-1)=7$
(2) $(x+y)^2=(x-y)^2+4xy$
$=3^2+4\times(-1)=5$
답 (1) 7 (2) 5

3-2 (1) $x^2+y^2=(x-y)^2+2xy$
$=7^2+2\times4=57$
(2) $(x+y)^2=(x-y)^2+4xy$
$=7^2+4\times4=65$
답 (1) 57 (2) 65

교과서 대표 유형 익히기

68쪽

01 ① $98^2=(100-2)^2$

➡ $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$

② $201^2=(200+1)^2$

➡ $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$

③ $44\times36=(40+4)(40-4)$

➡ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

④ $98\times99=(100-2)(100-1)$

➡ $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

⑤ $5.1\times4.9=(5+0.1)(5-0.1)$

➡ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

답 ③, ⑤

02 $97\times103+9=(100-3)(100+3)+3^2$

이때 $100=A$로 놓으면

$(\text{주어진 수})=(A-3)(A+3)+3^2$
$=A^2-3^2+3^2$
$=A^2$

따라서 구하는 값은

$100^2=10000$

답 10000

03 $(1-3\sqrt{2})^2=1^2-2\times1\times3\sqrt{2}+(3\sqrt{2})^2$
$=19-6\sqrt{2}$

이므로

$a=19,\ b=-6$

$\therefore\ a-b=19-(-6)=25$

답 ⑤

04 ① $(\sqrt{14}+3)(\sqrt{14}-3)=(\sqrt{14})^2-3^2$
$=5$

② $(2\sqrt{2}+1)^2=(2\sqrt{2})^2+2\times2\sqrt{2}\times1+1^2$
$=9+4\sqrt{2}$

③ $(\sqrt{7}+3)(\sqrt{7}-2)$
$=(\sqrt{7})^2+(3-2)\sqrt{7}+3\times(-2)$
$=1+\sqrt{7}$

④ $(2\sqrt{5}-\sqrt{3})^2$
$=(2\sqrt{5})^2-2\times2\sqrt{5}\times\sqrt{3}+(\sqrt{3})^2$
$=23-4\sqrt{15}$

⑤ $(\sqrt{2}+\sqrt{5})(4\sqrt{2}-\sqrt{5})$
$=1\times4\times(\sqrt{2})^2+(-1+4)\sqrt{10}-(\sqrt{5})^2$
$=3+3\sqrt{10}$

답 ④

05 $\dfrac{3+2\sqrt{2}}{3-2\sqrt{2}}=\dfrac{(3+2\sqrt{2})^2}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}$
$=17+12\sqrt{2}$

이므로

$a=17,\ b=12$

$\therefore\ a+b=17+12=29$

답 ③

Q BOX

근호 안에 어떤 수의 제곱이 곱해져 있으면 먼저 근호 밖으로 꺼낸다.

98×99
$=(98.5-0.5)\times(98.5+0.5)$
$=98.5^2-0.5^2$
으로 변형하면 계산이 복잡해진다.

양변에서 1을 뺀다.

x의 값을 직접 대입하여 식의 값을 구한다.

양변에 3을 더한다.

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

06 $\dfrac{\sqrt{20}}{\sqrt{3}+\sqrt{5}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{\sqrt{3}+\sqrt{5}}=\dfrac{2\sqrt{5}(\sqrt{3}-\sqrt{5})}{(\sqrt{3}+\sqrt{5})(\sqrt{3}-\sqrt{5})}$
$=\dfrac{2\sqrt{15}-10}{-2}=-\sqrt{15}+5$

답 ③

07 $\dfrac{5}{\sqrt{7}+\sqrt{2}}=\dfrac{5(\sqrt{7}-\sqrt{2})}{(\sqrt{7}+\sqrt{2})(\sqrt{7}-\sqrt{2})}$
$=\dfrac{5\sqrt{7}-5\sqrt{2}}{5}=\sqrt{7}-\sqrt{2},$

$\dfrac{2}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}=\dfrac{2(\sqrt{7}+\sqrt{5})}{(\sqrt{7}-\sqrt{5})(\sqrt{7}+\sqrt{5})}$
$=\dfrac{2\sqrt{7}+2\sqrt{5}}{2}=\sqrt{7}+\sqrt{5}$

이므로

$\dfrac{5}{\sqrt{7}+\sqrt{2}}-\dfrac{2}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}$
$=(\sqrt{7}-\sqrt{2})-(\sqrt{7}+\sqrt{5})$
$=-\sqrt{2}-\sqrt{5}$

답 $-\sqrt{2}-\sqrt{5}$

08 $x=1+\sqrt{2}$에서 $x-1=\sqrt{2}$

양변을 제곱하면 $(x-1)^2=(\sqrt{2})^2$

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

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

답 1

다른 풀이 $x^2-2x=(1+\sqrt{2})^2-2(1+\sqrt{2})$
$=3+2\sqrt{2}-2-2\sqrt{2}=1$

09 $x=\dfrac{1}{\sqrt{10}-3}=\dfrac{\sqrt{10}+3}{(\sqrt{10}-3)(\sqrt{10}+3)}$
$=\sqrt{10}+3$

이므로 $x-3=\sqrt{10}$

양변을 제곱하면 $(x-3)^2=(\sqrt{10})^2$

$x^2-6x+9=10$

$\therefore\ x^2-6x+12=13$

답 ④

10 $(x+y)^2=(x-y)^2+4xy$
$=(2\sqrt{6})^2+4\times3=36$

답 ⑤

11 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$
$=5^2-2\times\dfrac{1}{2}=24$

답 ②

12 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$

이때

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

$xy=(2+\sqrt{6})(2-\sqrt{6})=-2$

이므로

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

답 ③

13 $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$

이때

$a+b=(\sqrt{5}+3)+(-\sqrt{5}+3)=6,$

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

이므로

$a^2+b^2=6^2-2\times4=28$

답 28

중단원 마무리 1회

L 70쪽

01 전략 분배법칙을 이용하여 전개한다.

풀이 $(3x+1)(x+2y)=3x^2+6xy+x+2y$

답 ④

02 전략 ab항과 b항이 나오는 부분만 각각 전개하여 ab와 b의 계수를 구한다.

풀이 ab항이 나오는 부분만 전개하면

$a\times 3b+(-4b)\times(-a)=3ab+4ab=7ab$

b항이 나오는 부분만 전개하면

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

따라서 ab의 계수는 7, b의 계수는 4이므로 구하는 합은

$7+4=11$

답 ⑤

03 전략 곱셈 공식 $(A+B)(A-B)=A^2-B^2$을 이용한다.

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

$=4x^2-\frac{1}{9}y^2$

이므로 $a=4,\ b=-\frac{1}{9}$

$\therefore \frac{a}{b}=4\times(-9)=-36$

답 ①

$\frac{a}{b}=a\div b$
$=4\div\left(-\frac{1}{9}\right)$
$=4\times(-9)$

04 전략 곱셈 공식을 이용하여 주어진 식을 전개한 후 x의 계수와 상수항을 비교한다.

풀이 $(-5x+a)(x-3)=-5x^2+(15+a)x-3a$

따라서 x의 계수는 $15+a$, 상수항은 $-3a$이므로

$15+a=-3a,\quad 4a=-15$

$\therefore a=-\frac{15}{4}$

답 ②

05 전략 곱셈 공식을 이용하여 전개한 후 □ 안에 알맞은 수를 찾는다.

풀이 ① $(3x+2y)^2=9x^2+\boxed{12}xy+4y^2$

② $(x-4y)^2=x^2-8xy+\boxed{16}y^2$

③ $(a-5)(a+7)=a^2+\boxed{2}a-35$

④ $(3x+7)(-3x+7)=-\boxed{9}x^2+49$

⑤ $(-5a+2)(3a-4)=-15a^2+\boxed{26}a-8$

따라서 □ 안에 알맞은 수 중에서 가장 큰 것은 ⑤이다.

답 ⑤

$(3x+7)(-3x+7)$
$=(7+3x)(7-3x)$
$=7^2-(3x)^2$
$=49-9x^2$

06 전략 새로 만든 직사각형의 가로, 세로의 길이를 각각 구한다.

풀이 새로 만든 직사각형의

가로의 길이는 $x+5$

세로의 길이는 $x+2$

따라서 구하는 직사각형의 넓이는

$(x+5)(x+2)=x^2+7x+10$

답 ④

07 전략 각각의 수를 계산이 간단한 두 수의 합 또는 차로 변형한다.

풀이 ① $77^2=(80-3)^2$

➡ $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$

② $202^2=(200+2)^2$

➡ $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$

③ $9.1\times 9.2=(9+0.1)(9+0.2)$

➡ $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

④ $63\times 62=(60+3)(60+2)$

➡ $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

⑤ $302\times 298=(300+2)(300-2)$

➡ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

답 ③

08 전략 제곱근을 문자로 생각하고 곱셈 공식을 이용한다.

풀이 $(2\sqrt{6}-1)(2\sqrt{6}+1)-(4-\sqrt{7})^2$

$=(2\sqrt{6})^2-1^2-\{4^2-2\times 4\times\sqrt{7}+(\sqrt{7})^2\}$

$=23-(23-8\sqrt{7})$

$=8\sqrt{7}$

답 ④

09 전략 곱셈 공식을 이용하여 분모를 유리화한다.

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

$=\frac{15-10\sqrt{2}}{5}$

$=3-2\sqrt{2}$

이므로 $a=3,\ b=-2$

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

답 ⑤

10 전략 곱셈 공식을 이용하여 주어진 등식의 좌변을 전개한 후 양변의 x의 계수와 상수항을 비교한다.

풀이 1단계 $(4x-a)^2=16x^2-8ax+a^2$

2단계 $16x^2-8ax+a^2=16x^2+bx+81$이므로

$-8a=b,\ a^2=81$

$a^2=81$에서 $a=9\ (\because a>0)$

$\therefore b=-8a=-8\times 9=-72$

3단계 $a+b=9+(-72)=-63$

답 -63

단계	채점 기준	비율
❶	등식의 좌변을 전개할 수 있다.	30 %
❷	a, b의 값을 구할 수 있다.	50 %
❸	$a+b$의 값을 구할 수 있다.	20 %

11 전략 a^2+b^2을 $a+b$와 ab에 대한 식으로 변형한다.

풀이 1단계 $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$

2단계 $a^2+b^2=(3\sqrt{2})^2-2\times\frac{1}{6}=\frac{53}{3}$

답 $\frac{53}{3}$

Ⓛ 70~73쪽

단계	채점 기준	비율
❶	a^2+b^2을 변형할 수 있다.	50 %
❷	a^2+b^2의 값을 구할 수 있다.	50 %

중단원 마무리 2회 실력+

Ⓛ 72쪽

01 전략 x^2항과 xy항이 나오는 부분만 각각 전개하여 x^2과 xy의 계수를 구한다.

풀이 x^2항이 나오는 부분만 전개하면

$7x\times(-x)=-7x^2$

xy항이 나오는 부분만 전개하면

$7x\times2y+(-2y)\times(-x)=14xy+2xy=16xy$

따라서 x^2의 계수는 -7, xy의 계수는 16이므로

$a=-7$, $b=16$

$\therefore a+b=-7+16=9$

답 ①

02 전략 곱셈 공식을 이용하여 주어진 등식의 좌변을 전개한 후 양변의 x의 계수와 상수항을 비교한다.

풀이 $(x+6)^2+(x-4)(x-5)$

$=(x^2+12x+36)+(x^2-9x+20)$

$=2x^2+3x+56$

따라서 $A=3$, $B=56$이므로

$B-A=56-3=53$

답 ③

03 전략 곱셈 공식 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$을 연속하여 이용한다.

풀이 $(x-1)(x+1)(x^2+1)(x^4+1)$

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

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

$=x^8-1$

따라서 $a=2$, $b=4$, $c=8$이므로

$a+b+c=2+4+8=14$

답 ④

04 전략 곱셈 공식을 이용하여 전개한다.

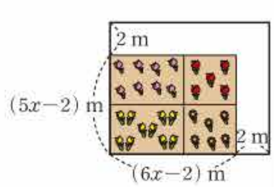
풀이 ② $(-x-8)^2=x^2+16x+64$

⑤ $(5a-2)(4a+3)=20a^2+7a-6$

답 ②, ⑤

05 전략 길을 제외한 화단을 이동하여 붙여서 직사각형으로 만든 후 넓이를 구한다.

풀이 길을 제외한 화단을 이동하여 붙이면 오른쪽 그림과 같으므로 길을 제외한 화단의 넓이는



$(6x-2)(5x-2)$

$=30x^2-22x+4\,(\mathrm{m}^2)$

답 ②

Q BOX

양변에서 4를 뺀다.

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

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

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

가로의 길이가 $(6x-2)$m, 세로의 길이가 $(5x-2)$m인 직사각형이다.

06 전략 제곱근을 문자로 생각하고 곱셈 공식을 이용한다.

풀이 $(6+2\sqrt{7})(a-\sqrt{7})=6a+(-6+2a)\sqrt{7}-2(\sqrt{7})^2$

$=6a-14+(-6+2a)\sqrt{7}$

이므로

$6a-14=10$, $-6+2a=b$

$6a-14=10$에서 $6a=24$ $\therefore a=4$

$-6+2a=b$에서 $b=-6+2\times4=2$

$\therefore ab=4\times2=8$

답 ④

07 전략 주어진 식을 $x-a=\sqrt{b}$ 꼴로 변형한 후 양변을 제곱한다.

풀이 $x=2+\sqrt{3}$에서 $x-2=\sqrt{3}$

양변을 제곱하면 $(x-2)^2=(\sqrt{3})^2$

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

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

답 ③

08 전략 먼저 $\frac{1}{x}$의 분모를 유리화한다.

풀이 $\frac{1}{x}=\frac{1}{5-2\sqrt{6}}=\frac{5+2\sqrt{6}}{(5-2\sqrt{6})(5+2\sqrt{6})}$

$=5+2\sqrt{6}$

$\therefore x+\frac{1}{x}=(5-2\sqrt{6})+(5+2\sqrt{6})=10$

답 ⑤

09 전략 먼저 a, b의 분모를 유리화한 후 $a+b$, ab의 값을 구한다.

풀이 $a=\frac{1}{4+\sqrt{15}}=\frac{4-\sqrt{15}}{(4+\sqrt{15})(4-\sqrt{15})}$

$=4-\sqrt{15}$,

$b=\frac{1}{4-\sqrt{15}}=\frac{4+\sqrt{15}}{(4-\sqrt{15})(4+\sqrt{15})}$

$=4+\sqrt{15}$

이때

$a+b=(4-\sqrt{15})+(4+\sqrt{15})=8$,

$ab=(4-\sqrt{15})(4+\sqrt{15})=1$

이므로

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

$=8^2-2\times1=62$

답 ②

10 전략 곱셈 공식을 이용하여 주어진 식을 전개한 후 xy의 계수를 이용하여 a의 값을 구한다.

풀이 1단계 $(x-ay)(x+5y)$

$=x^2+(5-a)xy-5ay^2$

2단계 xy의 계수는 $5-a$이므로

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

3단계 y^2의 계수는 $-5a=-5\times(-3)=15$

답 15

단계	채점 기준	비율
❶	주어진 식을 전개할 수 있다.	40 %
❷	a의 값을 구할 수 있다.	30 %
❸	y^2의 계수를 구할 수 있다.	30 %

11 전략 $2023=A$로 놓고 주어진 수를 A에 대한 식으로 나타낸다.

풀이 1단계 $\frac{2022\times2024+1}{2023}$

$=\frac{(2023-1)(2023+1)+1}{2023}$

$2023=A$로 놓으면

$(\text{주어진 수})=\frac{(A-1)(A+1)+1}{A}$

$=\frac{A^2-1+1}{A}=\frac{A^2}{A}$

$=A$

2단계 구하는 값은 2023이다.

답 2023

단계	채점 기준	비율
❶	$2023=A$로 놓고 $\frac{2022\times2024+1}{2023}$을 A에 대한 식으로 간단히 나타낼 수 있다.	80 %
❷	$\frac{2022\times2024+1}{2023}$의 값을 구할 수 있다.	20 %

Q BOX

모든 다항식에서 1과 자기 자신은 그 다항식의 인수이다.

인수분해할 때에는 공통인수를 모두 찾아 묶어 낸다.

05 다항식의 인수분해

08 인수분해 (1)

Lecture 17 인수분해

L 74쪽

01 답 인수 **02** 답 인수분해

03 답 공통인수 **04** 답 ○

05 a^2은 $a(a+1)$의 인수가 아니다. 답 ×

06 답 ○

07 1, x^2-1도 x^2-1의 인수이다. 답 ×

08 답 a, a **09** 답 ab, ab

10 답 $3x$, $3x$

1-1 답 (1) $5x^2+4x$ (2) a^2+5a-6

1-2 답 (1) a^2-6a+9 (2) $2x^2+x-1$

2-1 답 x, x^2, $x(x-y)$

2-2 답 1, $a+4$, $(a+4)^2$

3-1 (1) $x^5+x^3=x^3\times x^2+x^3\times1$
$=x^3(x^2+1)$

(2) $10a^2-5ab=5a\times2a-5a\times b$
$=5a(2a-b)$

(3) $x^2y-xy^2+2xy=xy\times x-xy\times y+xy\times2$
$=xy(x-y+2)$

(4) $x(x+3)-2(x+3)=(x+3)\times x-(x+3)\times2$
$=(x+3)(x-2)$

답 (1) $x^3(x^2+1)$ (2) $5a(2a-b)$
(3) $xy(x-y+2)$ (4) $(x+3)(x-2)$

3-2 (1) $2a^3-6a=2a\times a^2-2a\times3$
$=2a(a^2-3)$

(2) $-x^2-4xy^2=-x\times x-x\times4y^2$
$=-x(x+4y^2)$

(3) $3ab+4ab^2-2a^2b=ab\times3+ab\times4b-ab\times2a$
$=ab(3+4b-2a)$

(4) $b(a-2b)+(a-2b)=(a-2b)\times b+(a-2b)\times1$
$=(a-2b)(b+1)$

답 (1) $2a(a^2-3)$ (2) $-x(x+4y^2)$
(3) $ab(3+4b-2a)$ (4) $(a-2b)(b+1)$

Lecture 18 인수분해 공식 (1)

L 76쪽

01 답 $(a+b)^2$ **02** 답 $(a-b)^2$

03 답 완전제곱식 **04** 답 $(a+b)(a-b)$

05 답 2, 2, 2 **06** 답 5, 5, 5

07 답 $3x$, $3x$, $3x$ **08** 답 6, 6, 6

09 답 $7x$, $7x+1$ **10** 답 -2, 1

11 답 16, 8

1-1 (4) $9x^2+12x+4=(3x)^2+2\times3x\times2+2^2$
$=(3x+2)^2$
답 (1) $(x+7)^2$ (2) $(x-4y)^2$
(3) $(5x-1)^2$ (4) $(3x+2)^2$

1-2 (4) $4x^2-20x+25=(2x)^2-2\times2x\times5+5^2$
$=(2x-5)^2$
답 (1) $(x-10)^2$ (2) $(x+6y)^2$
(3) $(8a+1)^2$ (4) $(2x-5)^2$

2-1 (1) $x^2+10x+\square$에서
$\square=\left(\frac{10}{2}\right)^2=25$
(2) $x^2-\square x+81$에서
$\square=2\sqrt{81}=2\times9=18$ ($\because \square>0$)
답 (1) 25 (2) 18

2-2 (1) $x^2-x+\square$에서
$\square=\left(\frac{-1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}$
(2) $x^2+\square xy+64y^2$에서
$\square=2\sqrt{64}=2\times8=16$ ($\because \square>0$)
답 (1) $\frac{1}{4}$ (2) 16

3-1 (3) $4x^2-9=(2x)^2-3^2=(2x+3)(2x-3)$
(4) $\frac{1}{36}x^2-1=\left(\frac{1}{6}x\right)^2-1^2=\left(\frac{1}{6}x+1\right)\left(\frac{1}{6}x-1\right)$
답 (1) $(x+5)(x-5)$ (2) $(x+y)(x-y)$
(3) $(2x+3)(2x-3)$ (4) $\left(\frac{1}{6}x+1\right)\left(\frac{1}{6}x-1\right)$

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

Q BOX

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

$4x^2-36xy+81y^2$
$=(2x)^2-2\times2x\times9y$
$+(9y)^2$

x^2+ax+b $(b>0)$가 완전제곱식이 될 조건
① b의 조건 → $\left(\frac{a}{2}\right)^2$
② a의 조건 → $\pm2\sqrt{b}$

$(2x\pm y)^2$

교과서 대표 유형 익히기

L 78쪽

01 답 ①

02 주어진 식에서 $a(3a-1)$의 인수는 a, $3a-1$, $a(3a-1)$의 3개이다. 답 ③

03 $-2x^2-6x=-2x(x+3)$ 답 ③

04 ① $5a-5b=5(a-b)$
② $4x^2+4xy=4x(x+y)$
③ $(a+b)c-3c=c(a+b-3)$
⑤ $(a+1)b-a(a+1)=(a+1)(b-a)$
답 ④

05 ③ $a^2+4ab+4b^2=(a+2b)^2$
답 ③

06 $x^2+x+\frac{1}{4}=\left(x+\frac{1}{2}\right)^2$이므로 인수인 것은 ③이다. 답 ③

07 $4x^2-36xy+81y^2=(2x-9y)^2$이므로
$a=2$, $b=9$
$\therefore b-a=9-2=7$ 답 7

08 $x^2+20x+a$에서
$a=\left(\frac{20}{2}\right)^2=100$
x^2+bx+4에서
$b=2\sqrt{4}=4$ ($\because b>0$)
$\therefore ab=100\times4=400$ 답 ⑤

09 $4x^2+Axy+y^2=(2x)^2+Axy+y^2$이므로
$A=2\times2\times1=4$ ($\because A>0$)
답 4

Q쌤 한마디

이차항의 계수가 1이 아닌 이차식이 완전제곱식이 될 조건은 다음과 같이 ●²+2●▲+▲² 꼴이 되도록 식을 변형하면 찾을 수 있습니다.

$4x^2$ + Axy $+y^2$
⬇ ⬇ ⬇
$(2x)^2+2\times2x\times y+y^2$

10 ① $\square=\left(\frac{-2}{2}\right)^2=1$
② $\square=2\sqrt{4}=4$ ($\because \square>0$)
③ $\square=\left(\frac{-6}{2}\right)^2=9$

L 05 다항식의 인수분해

④ $9a^2-12a+\square=(3a)^2-2\times3a\times2+\square$이므로

$\square=2^2=4$

Q BOX: $(3a-2)^2$

⑤ $25x^2+\square x+\frac{1}{4}=(5x)^2+\square x+\left(\frac{1}{2}\right)^2$이므로

$\square=2\times5\times\frac{1}{2}=5$ ($\because \square>0$)

Q BOX: $\left(5x\pm\frac{1}{2}\right)^2$

따라서 □ 안에 알맞은 양수 중에서 가장 큰 것은 ③이다. 답 ③

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

$x<3$에서 $x-3<0$이므로

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

$\therefore \sqrt{x^2-6x+9}-3=-x+3-3$

$=-x$ 답 ①

Q BOX: $\sqrt{A^2}=\begin{cases} A & (A\ge0) \\ -A & (A<0)\end{cases}$

12 $\sqrt{a^2-2ab+b^2}=\sqrt{(a-b)^2}$

$a>0$, $b<0$에서 $a-b>0$이므로

$\sqrt{a^2-2ab+b^2}=a-b$

$\therefore \sqrt{a^2}-\sqrt{b^2}+\sqrt{a^2-2ab+b^2}$

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

$=2a$ 답 $2a$

13 $36x^2-49=(6x+7)(6x-7)$이므로

$A=6$, $B=7$

$\therefore A+B=6+7=13$ 답 13

14 ② $9x^2-1=(3x+1)(3x-1)$

③ $49x^2-4=(7x+2)(7x-2)$

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

답 ①, ⑤

09 인수분해 (2)

Lecture 19 인수분해 공식 (2)

80쪽

01 답 $(x+a)(x+b)$

02 답 $(ax+b)(cx+d)$

03 답 -5, 5, 5, 5

04

$$\begin{array}{ccccc} 1 & \searrow & \boxed{-1} & \to & \boxed{-3} \\ \boxed{3} & \nearrow & \boxed{5} & \to & 5 \\ \hline & & & & 2 \end{array}$$

$\therefore 3x^2+2x-5=(x-\boxed{1})(\boxed{3x+5})$

답 풀이 참조

05

$$\begin{array}{ccccc} 2 & \searrow & \boxed{-1} & \to & -5 \\ \boxed{5} & \nearrow & \boxed{1} & \to & \boxed{2} \\ \hline & & & & -3 \end{array}$$

$\therefore 10x^2-3x-1=(2x-\boxed{1})(\boxed{5x+1})$

답 풀이 참조

1-1 답 (1) 2, 5 (2) -1, 3

1-2 답 (1) -5, -3 (2) -3, 2

2-1 답 (1) $(x+11)(x+1)$ (2) $(x+7)(x-4)$
(3) $(x-3y)(x-7y)$ (4) $(x+y)(x-9y)$

Q BOX: 곱이 $21y^2$이고 계수가 정수인 두 일차식 중 합이 $-10y$가 되는 두 일차식은 $-3y$, $-7y$이다.

2-2 답 (1) $(x-2)(x-7)$ (2) $(x+3)(x-5)$
(3) $(x+6y)(x+y)$ (4) $(x+8y)(x-4y)$

3-1 답 (1) $(x+1)(4x-1)$ (2) $(x+2)(2x-5)$
(3) $(6x-1)(x-2)$ (4) $(x+y)(3x-4y)$
(5) $(5x+7y)(2x+y)$

Q BOX: 곱이 x^2의 계수 4가 되는 두 정수와 곱이 상수항 -1이 되는 두 정수를 세로로 나열한 후 대각선으로 곱하여 더한 값이 x의 계수 3이 되는 네 수를 찾는다.

$$\begin{array}{ccccc} 1 & \searrow & 1 & \to & 4 \\ 4 & \nearrow & -1 & \to & -1 \\ \hline & & & & 3 \end{array}$$

3-2 답 (1) $(5x-1)(x-2)$ (2) $(x+1)(3x-1)$
(3) $(4x+3)(2x+1)$ (4) $(2x-3y)(x-3y)$
(5) $(2x+y)(3x-2y)$

Lecture 20 인수분해의 활용

82쪽

01 답 3, 10, 190

02 답 31, 30, 900

03 답 99, 99, 100, 9800

04 답 2, 2, 50, 2500

05 답 5, 75, 5, 70, 5600

1-1 (1) $16\times34-16\times24=16\times(34-24)$

$=16\times10=160$

(2) $79^2+2\times79+1=79^2+2\times79\times1+1^2$

$=(79+1)^2$

$=80^2=6400$

(3) $65^2-35^2=(65+35)(65-35)$

$=100\times30=3000$

(4) $7.5^2-5\times7.5+2.5^2=7.5^2-2\times7.5\times2.5+2.5^2$

$=(7.5-2.5)^2$

$=5^2=25$

답 (1) 160 (2) 6400 (3) 3000 (4) 25

1-2 (1) $5\times1.25+5\times0.75=5\times(1.25+0.75)$
$=5\times2=10$
(2) $37^2+6\times37+3^2=37^2+2\times37\times3+3^2$
$=(37+3)^2$
$=40^2=1600$
(3) $62^2-4\times62+2^2=62^2-2\times62\times2+2^2$
$=(62-2)^2$
$=60^2=3600$
(4) $2.8^2-1.2^2=(2.8+1.2)(2.8-1.2)$
$=4\times1.6=6.4$
답 (1) 10 (2) 1600 (3) 3600 (4) 6.4

2-1 (1) $x^2+6x+9=(x+3)^2=(27+3)^2$
$=30^2=900$
(2) $x^2-81=(x+9)(x-9)=(31+9)(31-9)$
$=40\times22=880$
(3) $x^2-2x+1=(x-1)^2=(\sqrt{7}+1-1)^2$
$=(\sqrt{7})^2=7$
답 (1) 900 (2) 880 (3) 7

2-2 (1) $x^2-12x+36=(x-6)^2=(46-6)^2$
$=40^2=1600$
(2) $x^2-y^2=(x+y)(x-y)=(55+45)(55-45)$
$=100\times10=1000$
(3) $x^2+x-2=(x+2)(x-1)$
$=(\sqrt{3}-2+2)(\sqrt{3}-2-1)$
$=\sqrt{3}(\sqrt{3}-3)=3-3\sqrt{3}$
답 (1) 1600 (2) 1000 (3) $3-3\sqrt{3}$

교과서 대표 유형 익히기 L 84쪽

01 $x^2+9xy-36y^2=(x+12y)(x-3y)$ 답 ①

02 ① $x^2+x-2=(x+2)(x-1)$
② $x^2-x-6=(x+2)(x-3)$
③ $x^2+6x+8=(x+4)(x+2)$
④ $x^2-4x-12=(x+2)(x-6)$
⑤ $x^2+7x-18=(x+9)(x-2)$
답 ⑤

03 $x^2+2x-15=(x+5)(x-3)$이므로 구하는 두 일차식의 합은
$(x+5)+(x-3)=2x+2$ 답 $2x+2$

04 $6x^2-7x-20=(2x-5)(3x+4)$이므로
$a=-5,\ b=3$
$\therefore a+b=-5+3=-2$ 답 -2

05 $4x^2-8xy-5y^2=(2x+y)(2x-5y)$이므로 인수인 것은 ②, ③이다. 답 ②, ③

06 $(2x-5)(x+3)-6=2x^2+x-15-6$
$=2x^2+x-21$
$=(x-3)(2x+7)$
답 $(x-3)(2x+7)$

07 ⑤ $10x^2-3x-1=(5x+1)(2x-1)$
답 ⑤

08 ① $9x^2-6x+1=(\boxed{3}x-1)^2$
② $4x^2+12x+9=(2x+\boxed{3})^2$
③ $64x^2-9y^2=(8x+3y)(8x-\boxed{3}y)$
④ $x^2+2x-24=(x-\boxed{4})(x+6)$
⑤ $3x^2+11xy-4y^2=(x+4y)(\boxed{3}x-y)$
답 ④

09 $4x^2-1=(2x+1)(2x-1)$,
$8x^2-2x-1=(2x-1)(4x+1)$
따라서 두 다항식의 공통인수는 $2x-1$이다. 답 ②

10 $x^2+ax-10=(x+5)(x+m)$ (m은 상수)이라 하면 상수항이 -10이므로
$-10=5m \quad \therefore m=-2$
따라서 $x^2+ax-10=(x+5)(x-2)$이므로
$a=5-2=3$ 답 3

이차항의 계수가 1이므로 x의 계수가 1임을 알 수 있다.

11 $3x^2-11x-k=(3x+1)(x+m)$ (m은 상수)이라 하면 x의 계수가 -11이므로
$-11=3\times m+1\times1$
$3m=-12 \quad \therefore m=-4$
따라서 $3x^2-11x-k=(3x+1)(x-4)$이므로
$-k=-4 \quad \therefore k=4$ 답 ④

12 $6x^2y+2xy-4y=2y(3x^2+x-2)$
$=2y(x+1)(3x-2)$ 답 ④

공통인수가 있으면 먼저 공통인수로 묶어 낸다.

13 $x^4-16x^2=x^2(x^2-16)=x^2(x+4)(x-4)$이므로 x^4-16x^2의 인수인 것은 ④, ⑤이다. 답 ④, ⑤

14 $52^2-48^2=(52+48)(52-48)$
$=100\times4$
$=400$
이므로 가장 적절한 인수분해 공식은
$a^2-b^2=(a+b)(a-b)$이다. 답 ③

15 $A=56^2-52\times56+26^2$
$=56^2-2\times56\times26+26^2$
$=(56-26)^2$
$=30^2=900$,

$B=3.7^2-1.3^2=(3.7+1.3)(3.7-1.3)$
$=5\times 2.4=12$
$\therefore A+B=900+12=912$ 답 912

16 $x^2-6x+9=(x-3)^2=(403-3)^2$
$=400^2=(4\times 100)^2$
$=4^2\times(10^2)^2=16\times 10^4$ 답 ③

17 $x^2+2xy+y^2=(x+y)^2$
$=(1+2\sqrt{2}+1-2\sqrt{2})^2$
$=2^2=4$ 답 4

18 $x^2+8x+15=(x+5)(x+3)$이므로 직사각형의 세로의 길이는
$x+3$ 답 $x+3$

19 사다리꼴의 높이를 x라 하면
$\frac{1}{2}\times\{(a+6)+(3a-1)\}\times x=16a^2-25$
$\frac{1}{2}(4a+5)x=(4a+5)(4a-5)$
$\therefore x=2(4a-5)=8a-10$ ($\because 4a+5\neq 0$)
따라서 사다리꼴의 높이는 $8a-10$이다. 답 ①

중단원 마무리 1회

L 87쪽

01 전략 하나의 다항식을 두 개 이상의 다항식의 곱으로 나타낼 때, 각각의 다항식을 인수라 함을 이용한다.
풀이 x^2은 $x(x+3y)(7y-x)$의 인수가 아니다.
답 ②

Q쌤 한마디

세 다항식 a, b, c에 대하여 abc로 인수분해되는 다항식에서
1, a, b, c, ab, bc, ac, abc
는 모두 다항식 abc의 인수입니다.

02 전략 $-x^2+12x-36$을 먼저 -1로 묶어 낸 후 인수분해 공식을 이용한다.
풀이 $-x^2+12x-36=-(x^2-12x+36)$
$=-(x-6)^2$
$\therefore a=-6$ 답 ②

03 전략 $4x^2+(5a+2)x+9$를 $(Ax)^2+2\times Ax\times B+B^2$ 꼴로 변형한다.
풀이 $4x^2+(5a+2)x+9=(2x)^2+(5a+2)x+3^2$
이므로 $5a+2=2\times 2\times 3=12$ ($\because a>0$)
$5a=10$ $\therefore a=2$ 답 ①

Q BOX

$a>0$이므로 $\sqrt{a^2}=a$

$(a\times b)^2=a^2\times b^2$

(사다리꼴의 넓이)
$=\frac{1}{2}$
$\times$\{(윗변의 길이)
$+$(아랫변의 길이)\}
$\times$(높이)

이차항의 계수가 4이므로 x의 계수가 4임을 알 수 있다.

상수항은 제대로 보았다.

$5a+2=-2\times 2\times 3$이면 $5a+2=-12$에서
$a=-\frac{14}{5}$
이므로 a는 음수이다.

04 전략 근호 안의 식을 완전제곱식으로 인수분해한 후 부호에 주의하여 근호를 없앤다.
풀이 $\sqrt{a^2-2a+1}=\sqrt{(a-1)^2}$
$0<a<1$에서 $a-1<0$이므로
$\sqrt{a^2-2a+1}=-(a-1)=-a+1$
$\therefore \sqrt{a^2}+\sqrt{a^2-2a+1}=a-a+1=1$ 답 ②

05 전략 인수분해 공식 $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$를 이용하여 인수분해한다.
풀이 $100x^2-81y^2=(10x+9y)(10x-9y)$이므로
$A=10$, $B=9$
$\therefore A-B=10-9=1$ 답 ①

06 전략 b와 5의 합이 a, 곱이 20이 됨을 이용한다.
풀이 $20=5b$이므로 $b=4$
$a=b+5$이므로 $a=4+5=9$
$\therefore a+b=9+4=13$ 답 ⑤

07 전략 각 다항식을 인수분해한 후 $x+1$을 인수로 갖는 것을 찾는다.
풀이 ① $x^2-2x+1=(x-1)^2$
② $4x^2+4x+1=(2x+1)^2$
③ $3x^2-3=3(x^2-1)=3(x+1)(x-1)$
④ $x^2+6x-7=(x+7)(x-1)$
⑤ $3x^2+2x-5=(3x+5)(x-1)$
따라서 $x+1$을 인수로 갖는 것은 ③이다. 답 ③

08 전략 $4x^2+ax-9=(x+3)(●x+▲)$로 놓는다.
풀이 $4x^2+ax-9=(x+3)(4x+m)$ (m은 상수)이라 하면 상수항이 -9이므로
$-9=3m$ $\therefore m=-3$
따라서 $4x^2+ax-9=(x+3)(4x-3)$이므로
$a=1\times(-3)+3\times 4=9$ 답 ④

09 전략 근호 안의 식을 $(a+b)^2$ 꼴로 인수분해한다.
풀이 $\sqrt{67^2+4\times 67+2^2}=\sqrt{67^2+2\times 67\times 2+2^2}$
$=\sqrt{(67+2)^2}$
$=\sqrt{69^2}$
$=69$ 답 ②

10 전략 잘못 본 수를 제외한 나머지 수는 제대로 본 것임을 이용한다.
풀이 1단계 종민이가 잘못 본 식은
$(x+2)^2=x^2+4x+4$
종민이는 x의 계수를 잘못 보았으므로 이차식의 상수항은 4이다.
$\therefore B=4$
2단계 지연이가 잘못 본 식은
$(x-9)(x+4)=x^2-5x-36$

지연이는 상수항을 잘못 보았으므로 이차식의 x의 계수는 -5이다.

Q BOX: x의 계수는 제대로 보았다.

$\therefore A=-5$

3단계 처음 이차식은 x^2-5x+4이므로 바르게 인수분해하면

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

답 $(x-1)(x-4)$

단계	채점 기준	비율
❶	B의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷	A의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	처음 이차식을 구한 후 바르게 인수분해할 수 있다.	20 %

11 전략 먼저 두 도형의 넓이가 같음을 이용하여 도형 B의 넓이를 구한다.

풀이 1단계 도형 A의 넓이는

$(2x+3)^2-2^2=4x^2+12x+9-4$
$=4x^2+12x+5$

2단계 두 도형 A, B의 넓이가 같으므로 도형 B의 넓이는 $4x^2+12x+5$

이때 $4x^2+12x+5=(2x+1)(2x+5)$이므로 도형 B의 가로의 길이는 $2x+5$

답 $2x+5$

단계	채점 기준	비율
❶	도형 A의 넓이를 구할 수 있다.	40 %
❷	도형 B의 가로의 길이를 구할 수 있다.	60 %

중단원 마무리 2회 실력+

L 89쪽

01 전략 인수분해와 전개 사이의 관계를 이용한다.

풀이 ⑤ $12a^2b$와 $-9ab$의 공통인수는 $3ab$이다.

답 ⑤

02 전략 $ax^2-28x+49$를 $(Ax)^2-2\times Ax\times B+B^2$ 꼴로 변형한다.

풀이 $ax^2-28x+49=ax^2-2\times2x\times7+7^2$이므로

Q BOX: $ax^2-\underbrace{2\times 2x}_{2x\text{의 제곱}}\times\underbrace{7+7^2}_{7\text{의 제곱}}$

$ax^2=(2x)^2=4x^2$

$\therefore a=4$

답 ②

03 전략 근호 안의 식을 완전제곱식으로 인수분해한 후 부호에 주의하여 근호를 없앤다.

풀이 $\sqrt{x^2+6x+9}=\sqrt{(x+3)^2}$,

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

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

Q BOX: $x<\frac{1}{2}$에서 $x-\frac{1}{2}<0$ $\therefore 2x-1<0$

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

답 ⑤

04 전략 $a^4-b^4=(a^2)^2-(b^2)^2$임을 이용한다.

풀이 $a^4-b^4=(a^2+b^2)(a^2-b^2)$
$=(a^2+b^2)(a+b)(a-b)$

따라서 a^4-b^4의 인수인 것은 ④, ⑤이다.

답 ④, ⑤

05 전략 곱이 12인 두 자연수 a, b를 찾아 k가 될 수 있는 수를 찾는다.

풀이 $x^2+kx+12=(x+a)(x+b)$에서

$k=a+b$, $12=ab$

곱이 12인 두 자연수는

1, 12 또는 2, 6 또는 3, 4

이므로 k의 값이 될 수 있는 것은 13, 8, 7이다.

Q BOX: $1+12=13$, $2+6=8$, $3+4=7$

따라서 k가 될 수 있는 수 중에서 가장 큰 값은 13이다.

답 ④

06 전략 인수분해 공식을 이용하여 주어진 다항식을 인수분해한다.

풀이 $2x^2-3x-14=(2x-7)(x+2)$이므로 두 일차식의 합은

$(2x-7)+(x+2)=3x-5$

답 ③

07 전략 각 다항식을 인수분해한다.

풀이 (ㄱ) $x^2+4x-21=(x-3)(x+7)$

(ㄴ) $2x^2+5x-3=(x+3)(2x-1)$

(ㄷ) $3x^2-9=3(x^2-3)$

(ㄹ) $3x^2-7x-6=(x-3)(3x+2)$

이상에서 $x-3$을 인수로 갖는 다항식은 (ㄱ), (ㄹ)이다.

답 ③

08 전략 직사각형의 넓이의 합을 식으로 나타낸 후 인수분해한다.

풀이 주어진 직사각형의 넓이의 합은

x^2+2x+1

이때 $x^2+2x+1=(x+1)^2$이므로 새로운 정사각형의 한 변의 길이는 $x+1$

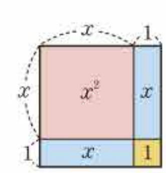
따라서 정사각형의 둘레의 길이는

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

답 ④

Q쌤 한마디

주어진 모든 직사각형을 겹치지 않게 빈틈없이 이어 붙여 만든 정사각형은 오른쪽 그림과 같습니다. 따라서 새로운 정사각형의 한 변의 길이는 $x+1$임을 그림을 통해서도 알 수 있습니다.



09 전략 주어진 식을 인수분해한 후 a, b의 분모를 유리화하여 대입한다.

풀이 $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$ …… ㉠

이때

$$a=\frac{1}{2+\sqrt{5}}=\frac{2-\sqrt{5}}{(2+\sqrt{5})(2-\sqrt{5})}=-2+\sqrt{5},$$

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

이므로

$a+b=-4$, $a-b=2\sqrt{5}$

따라서 ㉠에서

$a^2-b^2=-4\times2\sqrt{5}=-8\sqrt{5}$ 답 ①

10 전략 먼저 두 다항식 x^2-1, x^2-6x-7을 각각 인수분해하여 공통인수를 구한다.

풀이 1단계 $x^2-1=(x+1)(x-1)$,

$x^2-6x-7=(x+1)(x-7)$

이므로 두 다항식의 공통인수는 $x+1$이다.

$\therefore a=1$

2단계 두 다항식 $3x^2+x-10$, $12x^2+x-35$를 각각 인수분해하면

$3x^2+x-10=(x+2)(3x-5)$,

$12x^2+x-35=(4x+7)(3x-5)$

이므로 공통인수는 $3x-5$이다.

3단계 $m=3$, $n=5$이므로

$mn=3\times5=15$

답 15

단계	채점 기준	비율
❶	a의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷	$3x^2+ax-10$, $12x^2+ax-35$의 공통인수를 구할 수 있다.	40 %
❸	mn의 값을 구할 수 있다.	20 %

11 전략 흰색 영역의 넓이를 구하는 식을 세운 후 인수분해 공식을 이용하여 넓이를 구한다.

풀이 1단계 흰색 영역의 넓이는

$(115^2\pi-65^2\pi)\text{cm}^2$

2단계 $115^2\pi-65^2\pi=\pi(115^2-65^2)$

$=\pi(115+65)(115-65)$

$=\pi\times180\times50$

$=9000\pi$

따라서 흰색 영역의 넓이는 $9000\pi\ \text{cm}^2$이다.

답 $9000\pi\ \text{cm}^2$

단계	채점 기준	비율
❶	흰색 영역의 넓이를 구하는 식을 세울 수 있다.	50 %
❷	흰색 영역의 넓이를 구할 수 있다.	50 %

Q BOX

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

a, b, c는 상수이고 $a\neq0$일 때
① ax^2+bx+c → 이차식
② $ax^2+bx+c=0$ → 이차방정식

반지름의 길이가 r인 원의 넓이 → πr^2

06 이차방정식

10 이차방정식의 풀이 (1)

Lecture 21 이차방정식

L 92쪽

01 답 이차방정식 **02** 답 해

03 답 × **04** 답 ○

05 답 × **06** 답 ×

07

x의 값	좌변의 값	우변의 값	참, 거짓
0	$0^2-2\times0=0$	0	참
1	$1^2-2\times1=-1$	0	거짓
2	$2^2-2\times2=0$	0	참
3	$3^2-2\times3=3$	0	거짓

따라서 이차방정식의 해는 $x=0$ 또는 $x=\boxed{2}$이다.

답 풀이 참조

08

x의 값	좌변의 값	우변의 값	참, 거짓
0	$0^2-0-6=-6$	0	거짓
1	$1^2-1-6=-6$	0	거짓
2	$2^2-2-6=-4$	0	거짓
3	$3^2-3-6=0$	0	참

따라서 이차방정식의 해는 $x=\boxed{3}$이다. 답 풀이 참조

1-1 (ㄱ) 이차식이다.

(ㄴ) 우변에 있는 모든 항을 이항하여 정리하면

$2x^2-5x=0$

이므로 이차방정식이다.

(ㄷ) 좌변을 정리하면 $2x^2-2x=2x^2+3$

우변에 있는 모든 항을 이항하여 정리하면

$-2x-3=0$

이므로 이차방정식이 아니다.

(ㄹ) 우변에 있는 모든 항을 이항하여 정리하면

$-x^2-x+\frac{4}{x}=0$

이므로 이차방정식이 아니다.

이상에서 x에 대한 이차방정식은 (ㄴ)뿐이다. 답 (ㄴ)

Q쌤 한마디

주어진 식이 x에 대한 이차방정식인지 알려면 등식인지를 먼저 살피고, 등식의 우변에 있는 모든 항을 이항하여 정리했을 때 (x에 대한 이차식)$=0$ 꼴로 나타나는지를 확인해야 합니다.

이때 $\frac{1}{x}$, $\frac{1}{x^2}$과 같이 분모에 x에 대한 식이 있는 경우는 이차방정식이 될 수 없음에 주의합니다.

1-2 ㈀ 이차식이다.
㈁ 우변에 있는 모든 항을 이항하여 정리하면
$-2x^2+1=0$
이므로 이차방정식이다.
㈂ 우변에 있는 모든 항을 이항하여 정리하면
$\frac{1}{x^2}-\frac{2}{x}+6=0$
이므로 이차방정식이 아니다.
㈃ 우변을 정리하면 $5x^2=2x^2-7x-4$
우변에 있는 모든 항을 이항하여 정리하면
$3x^2+7x+4=0$
이므로 이차방정식이다.
이상에서 x에 대한 이차방정식은 ㈁, ㈃이다.
답 ㈁, ㈃

2-1 (2) $x^2+x-1=ax^2$에서
$(1-a)x^2+x-1=0$
$1-a\neq0$, 즉 $a\neq1$이어야 하므로 a의 값이 될 수 없는 수는 1이다.
답 (1) 0 (2) 1

먼저 우변에 있는 모든 항을 이항하여 정리한다.

2-2 (2) $ax(x+1)=-5x^2+4$에서
$ax^2+ax=-5x^2+4$
$\therefore (a+5)x^2+ax-4=0$
$a+5\neq0$, 즉 $a\neq-5$이어야 하므로 a의 값이 될 수 없는 수는 -5이다.
답 (1) 3 (2) -5

3-1 (1) $x=3$을 주어진 방정식에 대입하면
$3^2-2\times3-3=0$
(2) $x=-1$을 주어진 방정식에 대입하면
$-2\times(-1)^2+(-1)+6=3\neq0$
답 (1) ○ (2) ×

$x=p$가 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$의 해이다.
→ $ap^2+bp+c=0$

음수를 대입할 때에는 괄호를 사용한다.

3-2 (1) $x=-2$를 주어진 방정식에 대입하면
$(-2)^2+4\times(-2)-8=-12\neq0$
(2) $x=\frac{1}{3}$을 주어진 방정식에 대입하면
$-3\times\left(\frac{1}{3}\right)^2-5\times\frac{1}{3}+2=0$
답 (1) × (2) ○

4-1 (1) $x^2+x=0$에
$x=-1$을 대입하면 $(-1)^2+(-1)=0$
$x=0$을 대입하면 $0^2+0=0$
$x=1$을 대입하면 $1^2+1=2\neq0$
$x=2$를 대입하면 $2^2+2=6\neq0$
따라서 이차방정식의 해는
$x=-1$ 또는 $x=0$
(2) $x^2+2x-3=0$에
$x=-1$을 대입하면
$(-1)^2+2\times(-1)-3=-4\neq0$
$x=0$을 대입하면 $0^2+2\times0-3=-3\neq0$
$x=1$을 대입하면 $1^2+2\times1-3=0$
$x=2$를 대입하면 $2^2+2\times2-3=5\neq0$
따라서 이차방정식의 해는
$x=1$
답 (1) $x=-1$ 또는 $x=0$ (2) $x=1$

x에 -1, 0, 1, 2를 각각 대입하여 참이 되는 것을 찾는다.

4-2 (1) $x^2-x-2=0$에
$x=-1$을 대입하면 $(-1)^2-(-1)-2=0$
$x=0$을 대입하면 $0^2-0-2=-2\neq0$
$x=1$을 대입하면 $1^2-1-2=-2\neq0$
$x=2$를 대입하면 $2^2-2-2=0$
따라서 이차방정식의 해는
$x=-1$ 또는 $x=2$
(2) $3x^2+4x+1=0$에
$x=-1$을 대입하면
$3\times(-1)^2+4\times(-1)+1=0$
$x=0$을 대입하면 $3\times0^2+4\times0+1=1\neq0$
$x=1$을 대입하면 $3\times1^2+4\times1+1=8\neq0$
$x=2$를 대입하면 $3\times2^2+4\times2+1=21\neq0$
따라서 이차방정식의 해는
$x=-1$
답 (1) $x=-1$ 또는 $x=2$ (2) $x=-1$

Lecture 22 인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이

L 94쪽

01 답 $B=0$ **02** 답 중근

03 답 $x+3$, $x+3$, -3

04 답 $x-6$, 6

05 답 ○ **06** 답 ×

07 $x^2-14x+49=0$에서 $(x-7)^2=0$
따라서 이 이차방정식은 중근을 갖는다. 답 ○

(완전제곱식)$=0$ 꼴로 나타낼 수 없다.

08 $x^2+10x=25$에서 $x^2+10x-25=0$
따라서 이 이차방정식은 중근을 갖지 않는다. 답 ×

$AB=0$
→ $A=0$ 또는 $B=0$

1-1 (1) $x(x-5)=0$에서
$x=0$ 또는 $x-5=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=5$
(2) $(x+1)(x-4)=0$에서
$x+1=0$ 또는 $x-4=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=4$
답 (1) $x=0$ 또는 $x=5$
(2) $x=-1$ 또는 $x=4$

1-2 (1) $(x+3)(2x+1)=0$에서

$x+3=0$ 또는 $2x+1=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$

(2) $(-x-1)(5x-6)=0$에서

$-x-1=0$ 또는 $5x-6=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{6}{5}$

답 (1) $x=-3$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$

(2) $x=-1$ 또는 $x=\frac{6}{5}$

2-1 (1) $x^2+2x=0$에서 $\quad x(x+2)=0$

$x=0$ 또는 $x+2=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=-2$

(2) $x^2+6x-7=0$에서 $\quad (x+7)(x-1)=0$

$x+7=0$ 또는 $x-1=0$

$\therefore x=-7$ 또는 $x=1$

(3) $2x^2+4=9x$에서 $\quad 2x^2-9x+4=0$

$(2x-1)(x-4)=0$

$2x-1=0$ 또는 $x-4=0$

$\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=4$

답 (1) $x=0$ 또는 $x=-2$

(2) $x=-7$ 또는 $x=1$

(3) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=4$

2-2 (1) $x^2-9=0$에서 $\quad (x+3)(x-3)=0$

$x+3=0$ 또는 $x-3=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=3$

(2) $x^2-11x+18=0$에서 $\quad (x-2)(x-9)=0$

$x-2=0$ 또는 $x-9=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=9$

(3) $3x^2-2x=5$에서 $\quad 3x^2-2x-5=0$

$(x+1)(3x-5)=0$

$x+1=0$ 또는 $3x-5=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{5}{3}$

답 (1) $x=-3$ 또는 $x=3$

(2) $x=2$ 또는 $x=9$

(3) $x=-1$ 또는 $x=\frac{5}{3}$

3-1 (2) $x^2+6x+9=0$에서 $\quad (x+3)^2=0$

$\therefore x=-3$

(3) $5x^2-20x+25=x^2$에서 $\quad 4x^2-20x+25=0$

$(2x-5)^2=0 \quad \therefore x=\frac{5}{2}$

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

3-2 (2) $x^2-16x+64=0$에서 $\quad (x-8)^2=0$

$\therefore x=8$

Q BOX

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

공통인수로 묶어 내어 인수분해한다.

x에 대한 일차방정식이다.

$a=-3$이면 $0\times x^2-10x-10=0$, 즉 $-10x-10=0$이므로 일차방정식이다.

(3) $9x^2+5x=-x-1$에서 $\quad 9x^2+6x+1=0$

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

답 (1) $x=-5$ (2) $x=8$ (3) $x=-\frac{1}{3}$

4-1 (1) $x^2+4x+k=0$에서

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

(2) $x^2+kx+25=0$에서

$25=\left(\frac{k}{2}\right)^2, \quad k^2=100$

$\therefore k=10$ ($\because k>0$)

답 (1) 4 (2) 10

4-2 (1) $x^2-12x+k=0$에서

$k=\left(\frac{-12}{2}\right)^2=36$

(2) $x^2-kx+49=0$에서

$49=\left(\frac{-k}{2}\right)^2, \quad k^2=196$

$\therefore k=14$ ($\because k>0$)

답 (1) 36 (2) 14

교과서 대표 유형 익히기

96쪽

01 ① $x^2-1=1$에서 $\quad x^2-2=0$

② $2x^2=x^2+2x$에서 $\quad x^2-2x=0$

③ $\frac{x^2+x}{5}=1$에서 $\quad x^2+x=5$

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

④ $(4-x)^2=2x^2+4$에서

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

$\therefore -x^2-8x+12=0$

⑤ $(3x+4)(2x-1)=6x^2$에서

$6x^2+5x-4=6x^2$

$\therefore 5x-4=0$

따라서 x에 대한 이차방정식이 아닌 것은 ⑤이다.

답 ⑤

02 $2ax^2-3x=-(x-2)(6x+5)$에서

$2ax^2-3x=-6x^2+7x+10$

$\therefore (2a+6)x^2-10x-10=0$

$2a+6\neq0$이어야 하므로 $\quad a\neq-3$

답 ①

03 ① $1+(-1)^2=2\neq0$

② $(-1)^2+5\times(-1)+4=0$

③ $6\times(-1)^2-11\times(-1)-2=15\neq0$

④ $(-1-3)(-1-1)=8\neq10$

⑤ $(-1+5)^2=16\neq36$

답 ②

04 ① $2^2+2\times2=8\neq0$

② $(-1-1)(-1+4)=-6\neq0$

③ $6^2-5\times6+6=12\neq0$

④ $(-3-3)^2-9=27\neq0$

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

답 ⑤

05 $x=3$을 $x^2-7x+6a=0$에 대입하면

$3^2-7\times3+6a=0$, $-12+6a=0$

$\therefore a=2$ 답 ⑤

06 $x=-2$를 $x^2-ax-10=0$에 대입하면

$(-2)^2-a\times(-2)-10=0$

$2a-6=0$ $\therefore a=3$

$x=5$를 $x^2-9x=3b-2$에 대입하면

$5^2-9\times5=3b-2$

$3b=-18$ $\therefore b=-6$

$\therefore a+b=3+(-6)=-3$ 답 -3

07 $x=k$를 $2x^2+5x-3=0$에 대입하면

$2k^2+5k-3=0$ $\therefore 2k^2+5k=3$ 답 3

양변에 3을 더한다.

08 $2x^2+7x=x^2+18$에서

$x^2+7x-18=0$, $(x+9)(x-2)=0$

$\therefore x=-9$ 또는 $x=2$ 답 ②

09 $9x^2-12x=5$에서 $9x^2-12x-5=0$

$(3x+1)(3x-5)=0$

$\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{5}{3}$

따라서 $p=\frac{5}{3}$, $q=-\frac{1}{3}$이므로

$p-q=\frac{5}{3}-\left(-\frac{1}{3}\right)=2$ 답 2

10 $x^2+x-20=0$에서 $(x+5)(x-4)=0$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=4$

$2x^2+9x-5=0$에서 $(x+5)(2x-1)=0$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

따라서 공통인 근은 $x=-5$ 답 $x=-5$

11 (1) $x=-4$를 $x^2-ax-12=0$에 대입하면

$(-4)^2-a\times(-4)-12=0$

$4a+4=0$ $\therefore a=-1$

(2) $x^2+x-12=0$에서 $(x+4)(x-3)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=3$

따라서 다른 한 근은 3이다.

답 (1) -1 (2) 3

$x^2-ax-12=0$에서 $a=-1$이므로 $x^2+x-12=0$

12 $x=2$를 $3x^2+x-2a=0$에 대입하면

$3\times2^2+2-2a=0$

$14-2a=0$ $\therefore a=7$

즉 주어진 이차방정식은 $3x^2+x-14=0$이므로

$(3x+7)(x-2)=0$

$\therefore x=-\frac{7}{3}$ 또는 $x=2$

따라서 다른 한 근은 $-\frac{7}{3}$이다. 답 ①

Q BOX

이차방정식이 (완전제곱식)$=0$ 꼴로 나타나면 중근을 갖는다.

13 ① $x^2-1=0$에서 $(x+1)(x-1)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=1$

② $x^2-2x=0$에서 $x(x-2)=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=2$

③ $x^2+8x+15=0$에서 $(x+5)(x+3)=0$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=-3$

④ $3x^2-2x-8=0$에서 $(3x+4)(x-2)=0$

$\therefore x=-\frac{4}{3}$ 또는 $x=2$

⑤ $4x^2-12x+9=0$에서 $(2x-3)^2=0$

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

답 ⑤

14 $x^2+18x+81=0$에서 $(x+9)^2=0$

$\therefore x=-9$

$9x^2-12x+4=0$에서 $(3x-2)^2=0$

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

따라서 $a=-9$, $b=\frac{2}{3}$이므로

$ab=-9\times\frac{2}{3}=-6$ 답 -6

15 $x^2-6x+4k+1=0$이 중근을 가지므로

$4k+1=\left(\frac{-6}{2}\right)^2=9$, $4k=8$

$\therefore k=2$ 답 2

16 $3x^2+ax+3=0$의 양변을 3으로 나누면

x^2의 계수를 1로 만든다.

$x^2+\frac{a}{3}x+1=0$

이 이차방정식이 중근을 가지므로

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

$\therefore a=\pm6$ 답 -6, 6

11 이차방정식의 풀이 (2)

Lecture 23 제곱근, 완전제곱식을 이용한 이차방정식의 풀이

L 98쪽

01 답 $\pm\sqrt{q}$

02 답 $-p\pm\sqrt{q}$

03 답 2, $\sqrt{2}$

04 답 $\sqrt{7}$, $3\pm\sqrt{7}$

05 답 9, 9, 3, 6, 3, $\sqrt{6}$, $-3\pm\sqrt{6}$

L 06 이차방정식

06 답 16, 16, 4, 7, 4, $\sqrt{7}$, $4\pm\sqrt{7}$

1-1 (1) $x^2=6$에서 $\quad x=\pm\sqrt{6}$
(2) $5x^2-40=0$에서 $\quad x^2-8=0$
$x^2=8 \quad \therefore x=\pm\sqrt{8}=\pm2\sqrt{2}$
(3) $(x-1)^2=7$에서 $\quad x-1=\pm\sqrt{7}$
$\therefore x=1\pm\sqrt{7}$
(4) $2(x+3)^2-10=0$에서 $\quad (x+3)^2-5=0$
$(x+3)^2=5, \quad x+3=\pm\sqrt{5}$
$\therefore x=-3\pm\sqrt{5}$
답 (1) $x=\pm\sqrt{6}$ (2) $x=\pm2\sqrt{2}$
(3) $x=1\pm\sqrt{7}$ (4) $x=-3\pm\sqrt{5}$

1-2 (1) $x^2-10=0$에서 $\quad x^2=10$
$\therefore x=\pm\sqrt{10}$
(2) $36-3x^2=0$에서 $\quad 12-x^2=0$
$x^2=12 \quad \therefore x=\pm\sqrt{12}=\pm2\sqrt{3}$
(3) $(x+4)^2-11=0$에서 $\quad (x+4)^2=11$
$x+4=\pm\sqrt{11} \quad \therefore x=-4\pm\sqrt{11}$
(4) $9(x-5)^2=3$에서 $\quad (x-5)^2=\frac{1}{3}$
$x-5=\pm\sqrt{\frac{1}{3}}=\pm\frac{\sqrt{3}}{3}$
$\therefore x=5\pm\frac{\sqrt{3}}{3}$
답 (1) $x=\pm\sqrt{10}$ (2) $x=\pm2\sqrt{3}$
(3) $x=-4\pm\sqrt{11}$ (4) $x=5\pm\frac{\sqrt{3}}{3}$

2-1 (1) $x^2-10x+5=0$에서 $\quad x^2\underline{-10x}=-5$
$x^2-10x+25=-5+25$
$\therefore (x-5)^2=20$
(2) $\underline{2x^2+4x-3=0}$에서
$x^2+2x-\frac{3}{2}=0, \quad x^2+2x=\frac{3}{2}$
$x^2+2x+1=\frac{3}{2}+1 \quad \therefore (x+1)^2=\frac{5}{2}$
답 (1) $(x-5)^2=20$ (2) $(x+1)^2=\frac{5}{2}$

2-2 (1) $x^2+14x+9=0$에서 $\quad x^2+14x=-9$
$x^2+14x+49=-9+49$
$\therefore (x+7)^2=40$
(2) $3x^2-18x+10=0$에서
$x^2-6x+\frac{10}{3}=0, \quad x^2-6x=-\frac{10}{3}$
$x^2-6x+9=-\frac{10}{3}+9$
$\therefore (x-3)^2=\frac{17}{3}$
답 (1) $(x+7)^2=40$ (2) $(x-3)^2=\frac{17}{3}$

3-1 (1) $x^2-4x-1=0$에서 $\quad x^2-4x=1$
$x^2-4x+4=1+4$

Q BOX

$\left(\frac{-10}{2}\right)^2=25$를 양변에 더한다.

x^2의 계수가 1이 아닌 경우에는 x^2의 계수로 양변을 나누어 x^2의 계수를 1로 만든다.

$(x-2)^2=5, \quad x-2=\pm\sqrt{5}$
$\therefore x=2\pm\sqrt{5}$
(2) $x^2+12x+8=0$에서 $\quad x^2+12x=-8$
$x^2+12x+36=-8+36$
$(x+6)^2=28, \quad x+6=\pm\sqrt{28}=\pm2\sqrt{7}$
$\therefore x=-6\pm2\sqrt{7}$
(3) $3x^2-6x+1=0$에서
$x^2-2x+\frac{1}{3}=0, \quad x^2-2x=-\frac{1}{3}$
$x^2-2x+1=-\frac{1}{3}+1$
$(x-1)^2=\frac{2}{3}, \quad x-1=\pm\sqrt{\frac{2}{3}}=\pm\frac{\sqrt{6}}{3}$
$\therefore x=1\pm\frac{\sqrt{6}}{3}$
답 (1) $x=2\pm\sqrt{5}$ (2) $x=-6\pm2\sqrt{7}$
(3) $x=1\pm\frac{\sqrt{6}}{3}$

3-2 (1) $x^2+8x+6=0$에서 $\quad x^2+8x=-6$
$x^2+8x+16=-6+16$
$(x+4)^2=10, \quad x+4=\pm\sqrt{10}$
$\therefore x=-4\pm\sqrt{10}$
(2) $x^2-5x+2=0$에서 $\quad x^2-5x=-2$
$x^2-5x+\frac{25}{4}=-2+\frac{25}{4}$
$\left(x-\frac{5}{2}\right)^2=\frac{17}{4}$
$x-\frac{5}{2}=\pm\sqrt{\frac{17}{4}}=\pm\frac{\sqrt{17}}{2}$
$\therefore x=\frac{5\pm\sqrt{17}}{2}$
(3) $4x^2-12x-3=0$에서
$x^2-3x-\frac{3}{4}=0, \quad x^2-3x=\frac{3}{4}$
$x^2-3x+\frac{9}{4}=\frac{3}{4}+\frac{9}{4}$
$\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=3, \quad x-\frac{3}{2}=\pm\sqrt{3}$
$\therefore x=\frac{3}{2}\pm\sqrt{3}$
답 (1) $x=-4\pm\sqrt{10}$ (2) $x=\frac{5\pm\sqrt{17}}{2}$
(3) $x=\frac{3}{2}\pm\sqrt{3}$

Lecture 24 이차방정식의 근의 공식

L 100쪽

01 답 b^2-4ac, b^2-4ac

02 답 ac, a, ac

03 답 -3, 3, $\frac{-3\pm\sqrt{13}}{2}$

Q BOX

04 답 2, -3, $\frac{2\pm\sqrt{10}}{2}$

05 답 10, 10, 9, 9, 9

06 답 6, 3, 5, 2, 19

1-1 (1) $x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times1\times(-8)}}{2\times1}=\frac{-1\pm\sqrt{33}}{2}$

(2) $2x^2-3x=1$에서 $\quad 2x^2-3x-1=0$

$\therefore x=\frac{3\pm\sqrt{(-3)^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}$

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

(3) $x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-1\times7}}{1}=-5\pm3\sqrt{2}$

답 (1) $x=\frac{-1\pm\sqrt{33}}{2}$ (2) $x=\frac{3\pm\sqrt{17}}{4}$

(3) $x=-5\pm3\sqrt{2}$

근의 공식에서 $a=1$, $b=1$, $c=-8$인 경우이다.

x의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에서 $a=1$, $b'=5$, $c=7$인 경우이다.

1-2 (1) $x=\frac{5\pm\sqrt{(-5)^2-4\times1\times5}}{2\times1}=\frac{5\pm\sqrt{5}}{2}$

(2) $3x^2+3=-7x$에서 $\quad 3x^2+7x+3=0$

$\therefore x=\frac{-7\pm\sqrt{7^2-4\times3\times3}}{2\times3}=\frac{-7\pm\sqrt{13}}{6}$

(3) $4x^2-5=-12x$에서 $\quad 4x^2+12x-5=0$

$\therefore x=\frac{-6\pm\sqrt{6^2-4\times(-5)}}{4}=\frac{-6\pm2\sqrt{14}}{4}$

$=\frac{-3\pm\sqrt{14}}{2}$

답 (1) $x=\frac{5\pm\sqrt{5}}{2}$ (2) $x=\frac{-7\pm\sqrt{13}}{6}$

(3) $x=\frac{-3\pm\sqrt{14}}{2}$

2-1 (1) 좌변의 괄호를 풀면 $\quad x^2+3x=10$

$x^2+3x-10=0$, $\quad (x+5)(x-2)=0$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=2$

(2) 양변에 10을 곱하면 $\quad 3x^2+11x+8=0$

$(3x+8)(x+1)=0$

$\therefore x=-\frac{8}{3}$ 또는 $x=-1$

(3) 양변에 100을 곱하면 $\quad x^2-16x+60=0$

$(x-6)(x-10)=0$

$\therefore x=6$ 또는 $x=10$

(4) 양변에 6을 곱하면 $\quad 2x^2-6x=1$

$2x^2-6x-1=0 \quad \therefore x=\frac{3\pm\sqrt{11}}{2}$

답 (1) $x=-5$ 또는 $x=2$

(2) $x=-\frac{8}{3}$ 또는 $x=-1$

(3) $x=6$ 또는 $x=10$

(4) $x=\frac{3\pm\sqrt{11}}{2}$

x의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에서 $a=2$, $b'=-3$, $c=-1$인 경우이다.

분모 5, 4의 최소공배수

2-2 (1) 양변의 괄호를 풀면

$2x^2-4x+2=3x^2+6x+3$

$x^2+10x+1=0$

$\therefore x=-5\pm2\sqrt{6}$

(2) 양변에 10을 곱하면 $\quad 5x^2-2=x$

$5x^2-x-2=0 \quad \therefore x=\frac{1\pm\sqrt{41}}{10}$

(3) 양변에 20을 곱하면 $\quad 4x^2+4x-15=0$

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

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

(4) 양변에 12를 곱하면 $\quad 2x^2+3(3x+2)=0$

$2x^2+9x+6=0 \quad \therefore x=\frac{-9\pm\sqrt{33}}{4}$

답 (1) $x=-5\pm2\sqrt{6}$ (2) $x=\frac{1\pm\sqrt{41}}{10}$

(3) $x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$ (4) $x=\frac{-9\pm\sqrt{33}}{4}$

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

(2) $(A+3)(A-1)=0$이므로

$A=-3$ 또는 $A=1$

(3) $x-1=-3$ 또는 $x-1=1$이므로

$x=-2$ 또는 $x=2$

답 풀이 참조

Q쌤 한마디

공통부분을 A로 놓고 이차방정식을 푼 경우에 A의 값을 이차방정식의 해로 착각하지 않도록 주의합니다.

3-2 (1) $x+2=A$로 놓으면 주어진 이차방정식은

$A^2-A-20=0$, $\quad (A+4)(A-5)=0$

$\therefore A=-4$ 또는 $A=5$

즉 $x+2=-4$ 또는 $x+2=5$이므로

$x=-6$ 또는 $x=3$

(2) $x-3=A$로 놓으면 주어진 이차방정식은

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

$\therefore A=-1$ 또는 $A=-\frac{1}{3}$

즉 $x-3=-1$ 또는 $x-3=-\frac{1}{3}$이므로

$x=2$ 또는 $x=\frac{8}{3}$

(3) $2x+1=A$로 놓으면 주어진 이차방정식은

$A^2-4A-21=0$, $\quad (A+3)(A-7)=0$

$\therefore A=-3$ 또는 $A=7$

즉 $2x+1=-3$ 또는 $2x+1=7$이므로

$x=-2$ 또는 $x=3$

답 (1) $x=-6$ 또는 $x=3$

(2) $x=2$ 또는 $x=\frac{8}{3}$

(3) $x=-2$ 또는 $x=3$

교과서 대표 유형 익히기

102쪽

01 $3(x+2)^2=15$에서 $\quad (x+2)^2=5$

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

따라서 $A=-2$, $B=5$이므로

$A+B=-2+5=3$

답 ①

02 $4(x-a)^2=b$에서 $\quad (x-a)^2=\dfrac{b}{4}$

$x-a=\pm\dfrac{\sqrt{b}}{2} \quad \therefore x=a\pm\dfrac{\sqrt{b}}{2}$

따라서 $a=3$, $\dfrac{\sqrt{b}}{2}=2\sqrt{2}$이므로

$\sqrt{b}=4\sqrt{2}=\sqrt{32} \quad \therefore b=32$

$\therefore b-a=32-3=29$

답 29

유리수 p, q, r, s에 대하여
$p+\sqrt{q}=r+\sqrt{s}$이면
$p=r$, $q=s$
(단, $\sqrt{q}$, $\sqrt{s}$는 무리수)

03 $4x^2-32x+16=0$의 양변을 4로 나누면

$x^2-8x+4=0, \quad x^2-8x=-4$

$x^2-8x+16=-4+16, \quad (x-4)^2=12$

$x-4=\pm2\sqrt{3} \quad \therefore x=4\pm2\sqrt{3}$

$\therefore a=4,\ b=-4,\ c=16,\ d=-4,\ e=4\pm2\sqrt{3}$

답 ④

04 $x^2+6x-10=0$에서 $\quad x^2+6x=10$

$x^2+6x+9=10+9 \quad \therefore (x+3)^2=19$

$\therefore a=3,\ b=19$

$(x+3)^2=19$에서 $\quad x+3=\pm\sqrt{19}$

$\therefore x=-3\pm\sqrt{19}$

$\therefore a+b+c+d$

$=3+19+(-3+\sqrt{19})+(-3-\sqrt{19})$

$=16$

답 16

05 $x^2-10x+k=0$에서 $\quad x^2-10x=-k$

$x^2-10x+25=-k+25$

$(x-5)^2=-k+25, \quad x-5=\pm\sqrt{-k+25}$

$\therefore x=5\pm\sqrt{-k+25}$

즉 $\sqrt{-k+25}=\sqrt{15}$이므로 $\quad -k+25=15$

$\therefore k=10$

답 10

06 (ㄱ) $x^2-4x+2=0$에서

$x=2\pm\sqrt{(-2)^2-1\times2}=2\pm\sqrt{2}$

(ㄴ) $2x^2+7x+4=0$에서

$$x=\frac{-7\pm\sqrt{7^2-4\times2\times4}}{2\times2}=\frac{-7\pm\sqrt{17}}{4}$$

(ㄷ) $3x^2-10x-1=0$에서

$$x=\frac{5\pm\sqrt{(-5)^2-3\times(-1)}}{3}=\frac{5\pm2\sqrt{7}}{3}$$

이상에서 이차방정식과 그 해가 바르게 짝 지어진 것은 (ㄱ), (ㄴ)이다.

답 (ㄱ), (ㄴ)

07 $2x^2+5x-1=0$에서

$$x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}=\frac{-5\pm\sqrt{33}}{4}$$

$\therefore A=4,\ B=33$

답 $A=4$, $B=33$

08 $x^2+ax-5=0$에서

$$x=\frac{-a\pm\sqrt{a^2-4\times1\times(-5)}}{2\times1}=\frac{-a\pm\sqrt{a^2+20}}{2}$$

따라서 $-\dfrac{a}{2}=-3$이므로 $\quad a=6$

또

$$\frac{\sqrt{a^2+20}}{2}=\frac{\sqrt{6^2+20}}{2}=\frac{\sqrt{56}}{2}=\sqrt{14}=\sqrt{b}$$

이므로 $\quad b=14$

$\therefore a-b=6-14=-8$

답 -8

양변에 적당한 수를 곱하여 계수를 모두 정수로 고친다.

09 주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면

$x^2-10=6x-5, \quad x^2-6x-5=0$

$\therefore x=3\pm\sqrt{14}$

답 ④

10 주어진 이차방정식의 양변에 12를 곱하면

$x(x-8)=2(3x-4)$

$x^2-8x=6x-8, \quad x^2-14x+8=0$

$\therefore x=7\pm\sqrt{41}$

따라서 $\alpha=7-\sqrt{41}$, $\beta=7+\sqrt{41}$이므로

$\beta-\alpha=(7+\sqrt{41})-(7-\sqrt{41})$

$=2\sqrt{41}$

답 $2\sqrt{41}$

11 $x+3=A$로 놓으면

$3A^2+7A-6=0, \quad (A+3)(3A-2)=0$

$\therefore A=-3$ 또는 $A=\dfrac{2}{3}$

즉 $x+3=-3$ 또는 $x+3=\dfrac{2}{3}$이므로

$x=-6$ 또는 $x=-\dfrac{7}{3}$

따라서 정수인 해는 $\quad x=-6$

답 ①

다른 풀이 주어진 이차방정식에서

$3(x^2+6x+9)+7x+21-6=0$

$3x^2+25x+42=0, \quad (x+6)(3x+7)=0$

$\therefore x=-6$ 또는 $x=-\dfrac{7}{3}$

따라서 정수인 해는 $\quad x=-6$

공통부분을 치환하지 않고 전개하여 이차방정식의 해를 구할 수도 있다.

12 $x-\dfrac{1}{4}=A$로 놓으면

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

$\therefore A=\dfrac{-1\pm\sqrt{33}}{4}$

즉 $x-\frac{1}{4}=\frac{-1\pm\sqrt{33}}{4}$이므로

$x=\pm\frac{\sqrt{33}}{4}$ 답 ④

13 두 근이 -2와 1이고 x^2의 계수가 1인 이차방정식은

$(x+2)(x-1)=0$, 즉 $x^2+x-2=0$

따라서 $a=1$, $b=-2$이므로

$a-b=1-(-2)=3$ 답 ④

14 $x=3$을 중근으로 갖고 x^2의 계수가 2인 이차방정식은

$2(x-3)^2=0$, 즉 $2x^2-12x+18=0$

따라서 $a=-12$, $b=18$이므로

$a+b=-12+18=6$ 답 6

12 이차방정식의 활용

Lecture 25 이차방정식의 활용

L 104쪽

01 답 $2x^2-14$, $2x^2-14$, $2x^2-14$, 39, 13, 13, 13, 13, 13, 324, 13, 324

02 답 ○

03 연속하는 두 짝수 중 작은 수를 x라 하면 큰 수는 $x+2$이다. 답 ×

04 답 ○

05 책의 왼쪽 면의 쪽수를 x라 하면 오른쪽 면의 쪽수는 $x+1$이다. 답 ×

책을 펼친 면의 두 쪽수는 연속하는 두 자연수이다.

1-1 (3) $x(x+1)=210$에서 $x^2+x-210=0$

$(x+15)(x-14)=0$

$\therefore x=-15$ 또는 $x=14$

(4) x는 자연수이므로 $x=14$

즉 구하는 두 자연수는 14, 15이다.

답 (1) $x+1$ (2) $x(x+1)=210$

(3) $x=-15$ 또는 $x=14$ (4) 14, 15

1-2 (3) $x^2+(x+2)^2=164$에서

$2x^2+4x-160=0$, $x^2+2x-80=0$

$(x+10)(x-8)=0$

$\therefore x=-10$ 또는 $x=8$

(4) x는 자연수이므로 $x=8$

즉 구하는 두 짝수는 8, 10이다.

답 (1) $x+2$ (2) $x^2+(x+2)^2=164$

(3) $x=-10$ 또는 $x=8$ (4) 8, 10

Q BOX

길이, 시간 등은 양수이므로 구한 해 중에서 양수를 택한다.

크기를 줄인 원의 반지름의 길이도 양수이어야 한다.

$x^2+6x+9=3x^2-11$이므로

$2x^2-6x-20=0$

$x^2-3x-10=0$

2-1 (3) $(12+x)(10+x)=168$에서

$x^2+22x-48=0$, $(x+24)(x-2)=0$

$\therefore x=-24$ 또는 $x=2$

(4) $x>0$이므로 $x=2$

즉 가로, 세로의 길이를 2 m씩 늘였다.

답 (1) 가로의 길이: $(12+x)$ m, 세로의 길이: $(10+x)$ m

(2) $(12+x)(10+x)=168$

(3) $x=-24$ 또는 $x=2$

(4) 2 m

2-2 (3) $(x-4)^2\pi=\frac{1}{4}x^2\pi$에서

$4(x^2-8x+16)=x^2$

$3x^2-32x+64=0$, $(3x-8)(x-8)=0$

$\therefore x=\frac{8}{3}$ 또는 $x=8$

(4) $x-4>0$, 즉 $x>4$이므로 $x=8$

즉 처음 원의 반지름의 길이는 8 cm이다.

답 (1) $(x-4)$ cm (2) $(x-4)^2\pi=\frac{1}{4}x^2\pi$

(3) $x=\frac{8}{3}$ 또는 $x=8$ (4) 8 cm

교과서 대표 유형 익히기

L 106쪽

01 $\frac{n(n-3)}{2}=27$이므로 $n^2-3n-54=0$

$(n+6)(n-9)=0$

$\therefore n=-6$ 또는 $n=9$

이때 n은 자연수이므로 $n=9$

따라서 구하는 다각형은 구각형이다. 답 ④

02 $\frac{n(n-1)}{2}=55$이므로 $n^2-n-110=0$

$(n+10)(n-11)=0$

$\therefore n=-10$ 또는 $n=11$

이때 n은 자연수이므로 $n=11$

따라서 모임의 회원 수는 11이다. 답 11

03 어떤 자연수를 x라 하면

$(x+3)^2=3x^2-11$, $x^2-3x-10=0$

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

$\therefore x=-2$ 또는 $x=5$

이때 x는 자연수이므로 $x=5$ 답 5

04 연속하는 세 홀수를 $x-2$, x, $x+2$라 하면

$(x+2)^2=(x-2)^2+x^2+7$

$x^2-8x+7=0$, $(x-1)(x-7)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=7$

이때 연속하는 세 홀수는 자연수이므로

$x=7$

따라서 연속하는 세 홀수는 5, 7, 9이다. 답 5, 7, 9

05 학생 수를 x라 하면 한 학생이 받는 초콜릿의 개수는 $x-6$이므로

$x(x-6)=135,\quad x^2-6x-135=0$

$(x+9)(x-15)=0$

$\therefore x=-9$ 또는 $x=15$

이때 x는 자연수이므로 $\quad x=15$

따라서 학생 수는 15이다. 답 15

06 서준이의 나이를 x살이라 하면 누나의 나이는 $(x+6)$살이므로

$(x+6)^2=2x^2+8,\quad x^2-12x-28=0$

$(x+2)(x-14)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=14$

이때 x는 자연수이므로 $\quad x=14$

따라서 서준이의 나이는 14살이다. 답 ③

07 물체의 지면으로부터의 높이가 45 m이므로

$30x-5x^2=45,\quad x^2-6x+9=0$

$(x-3)^2=0\quad \therefore x=3$

따라서 물체는 3초 후에 높이가 45 m가 된다. 답 ②

08 물체가 지면에 떨어지는 것은 높이가 0 m일 때이므로

$120+10x-5x^2=0,\quad x^2-2x-24=0$

$(x+4)(x-6)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=6$

이때 $x>0$이므로 $\quad x=6$

따라서 물체는 6초 후에 지면에 떨어진다. 답 6초

09 $\overline{AB}=\overline{AD}=x$ cm라 하면

$\frac{1}{2}\times(x+8)\times x=42$

$x^2+8x-84=0,\quad (x+14)(x-6)=0$

$\therefore x=-14$ 또는 $x=6$

이때 $x>0$이므로 $\quad x=6$

$\therefore \overline{AB}=6$ cm 답 6 cm

10 큰 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 작은 정사각형의 한 변의 길이는 $(16-x)$ cm이므로

$x^2+(16-x)^2=130$

$x^2-16x+63=0,\quad (x-7)(x-9)=0$

$\therefore x=7$ 또는 $x=9$

이때 $x>8$이므로 $\quad x=9$

따라서 큰 정사각형의 한 변의 길이는 9 cm이다.

답 9 cm

Q BOX

$x=1$이면 $x-2$, x, $x+2$는 각각 -1, 1, 3 이므로 자연수 조건을 만족시키지 않는다.

가로의 길이가 $(14-x)$m, 세로의 길이가 $(10-x)$m인 직사각형이다.

$x=2$는 $2>0$, $10-2>0$ 을 만족시킨다.

한 변의 길이가 $(15-x)$m인 정사각형이다.

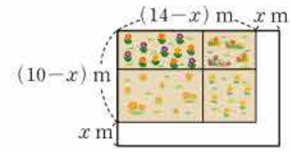
$x=3$은 $3>0$, $15-3>0$ 을 만족시킨다.

$x=1$은 $1>0$, $8-2\times1>0$ 을 만족시킨다.

$x=3$은 $3>0$, $17-2\times3>0$ 을 만족시킨다.

상자의 높이는 3 cm이다.

$x>16-x$이므로 $2x>16\quad \therefore x>8$



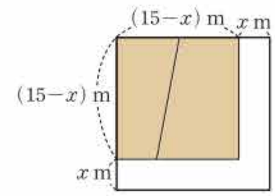
11 길을 제외한 꽃밭을 이동하여 붙이면 오른쪽 그림과 같으므로 길을 제외한 꽃밭의 넓이는

$(14-x)(10-x)=96$

$x^2-24x+44=0,\quad (x-2)(x-22)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=22$

이때 $x>0$, $10-x>0$이어야 하므로 $\quad x=2$ 답 2



12 길의 폭을 x m라 하고 길을 제외한 땅을 이동하여 붙이면 오른쪽 그림과 같으므로 길을 제외한 땅의 넓이는

$(15-x)^2=144$

$15-x=\pm12\quad \therefore x=3$ 또는 $x=27$

이때 $x>0$, $15-x>0$이어야 하므로 $\quad x=3$

따라서 길의 폭은 3 m이다. 답 ⑤

13 (3) $(8-2x)(12-2x)=60$에서

$x^2-10x+9=0,\quad (x-1)(x-9)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=9$

(4) $x>0$, $8-2x>0$이어야 하므로 $\quad x=1$

따라서 잘라 낸 정사각형의 한 변의 길이는 1 cm이다.

답 (1) 가로의 길이: $(8-2x)$cm, 세로의 길이: $(12-2x)$cm

(2) $(8-2x)(12-2x)=60$

(3) $x=1$ 또는 $x=9$

(4) 1 cm

14 잘라 낸 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 상자의 밑면은 한 변의 길이가 $(17-2x)$cm인 정사각형이므로 상자의 밑면의 넓이는

$(17-2x)^2=121,\quad 17-2x=\pm11$

$\therefore x=3$ 또는 $x=14$

이때 $x>0$, $17-2x>0$이어야 하므로 $\quad x=3$

따라서 잘라 낸 정사각형의 한 변의 길이는 3 cm이므로 상자의 부피는

$121\times3=363\,(\text{cm}^3)$ 답 363 cm^3

중단원 마무리 1회

108쪽

01 전략 우변에 있는 모든 항을 이항하여 정리하였을 때 (x에 대한 이차식)$=0$ 꼴인 것을 찾는다.

풀이 (ㄱ) $x^2-3x=5+x^2$에서

$-3x-5=0$

(ㄴ) $x(x+2)=-x^2+6$에서

$x^2+2x=-x^2+6$ $\therefore 2x^2+2x-6=0$

(ㄷ) $(5x-1)(x-3)=2x^2$에서

$5x^2-16x+3=2x^2$ $\therefore 3x^2-16x+3=0$

(ㄹ) $x^3-x^2+2=x^3+3x^2$에서

$-4x^2+2=0$

이상에서 x에 대한 이차방정식은 (ㄴ), (ㄷ), (ㄹ)이다.

답 ⑤

02 전략 $x=2$를 주어진 이차방정식에 대입하여 참이 되는 것을 찾는다.

풀이 ① $2^2-2=2\neq0$

② $2^2-4\times2=-4\neq4$

③ $(2-3)^2=1\neq2$

④ $2^2+2-6=0$

⑤ $(2+2)(2-1)=4\neq1$

답 ④

03 전략 우변에 있는 모든 항을 이항하여 정리한 후 좌변을 인수분해한다.

풀이 $3x^2-5x=x^2+3$에서

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

$\therefore x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=3$

따라서 $\alpha=-\frac{1}{2}$, $\beta=3$이므로

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

답 ②

04 전략 이차방정식을 풀어 중근을 갖지 않는 것을 찾는다.

풀이 ① $x^2=9$에서 $x=\pm3$

② $x^2+2x+1=0$에서 $(x+1)^2=0$

$\therefore x=-1$

③ $x^2+16=8x$에서 $x^2-8x+16=0$

$(x-4)^2=0$ $\therefore x=4$

④ $x^2-10x=24$에서 $x^2-10x-24=0$

$(x+2)(x-12)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=12$

⑤ $9x^2-12x+4=0$에서 $(3x-2)^2=0$

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

답 ①, ④

05 전략 주어진 이차방정식이 (완전제곱식)=(상수) 꼴이므로 제곱근을 이용하여 해를 구한다.

풀이 $5(x-2)^2=30$에서 $(x-2)^2=6$

$x-2=\pm\sqrt{6}$ $\therefore x=2\pm\sqrt{6}$

따라서 $a=2$, $b=6$이므로

$ab=2\times6=12$

답 ⑤

06 전략 근의 공식을 이용하여 α의 값을 구한다.

풀이 $2x^2-10x+3=0$에서 $x=\frac{5\pm\sqrt{19}}{2}$

Q BOX

달력에 ○표를 한 날의 수는 연속하는 세 자연수 $x-2$, $x-1$, x이다.

이차방정식이 (완전제곱식)$=0$ 꼴로 나타내면 중근을 갖는다.

(가로의 길이)$+2x=24$ 이므로 (가로의 길이) $=24-2x$(m)

$\frac{5\pm\sqrt{(-5)^2-2\times3}}{2}$

따라서 $\alpha=\frac{5+\sqrt{19}}{2}$이므로

$4\alpha-10=4\times\frac{5+\sqrt{19}}{2}-10=2\sqrt{19}$

답 ④

07 전략 각 항의 계수가 모두 정수가 되도록 양변에 적당한 수를 곱한다.

풀이 주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면

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

$\therefore x=\frac{5\pm\sqrt{13}}{6}$

따라서 $A=6$, $B=13$이므로

$B-A=13-6=7$

답 ②

08 전략 공통부분을 한 문자로 놓는다.

풀이 $x+1=A$로 놓으면

$A^2+3A=18$, $A^2+3A-18=0$

$(A+6)(A-3)=0$

$\therefore A=-6$ 또는 $A=3$

즉 $x+1=-6$ 또는 $x+1=3$이므로

$x=-7$ 또는 $x=2$

답 ②

09 전략 여행 마지막 날의 수를 x로 놓고 이차방정식을 세운다.

풀이 여행 마지막 날의 수를 x라 하면

$(x-2)^2+(x-1)^2+x^2=245$

$x^2-2x-80=0$, $(x+8)(x-10)=0$

$\therefore x=-8$ 또는 $x=10$

이때 x는 자연수이므로 $x=10$

따라서 여행 마지막 날은 10일이다.

답 ③

10 전략 울타리 안쪽 땅의 세로의 길이를 x m로 놓고 이차방정식을 세운다.

풀이 울타리 안쪽 땅의 세로의 길이를 x m라 하면 가로의 길이는 $(24-2x)$ m이므로

$x(24-2x)=70$

$x^2-12x+35=0$, $(x-5)(x-7)=0$

$\therefore x=5$ 또는 $x=7$

따라서 땅의 세로의 길이가 될 수 있는 것은 ②이다.

답 ②

11 전략 먼저 $x=-6$을 주어진 이차방정식에 대입하여 a의 값을 구한다.

풀이 1단계 $x=-6$을 $x^2+ax+3a-3=0$에 대입하면

$(-6)^2+a\times(-6)+3a-3=0$

$-3a+33=0$ $\therefore a=11$

2단계 주어진 방정식은 $x^2+11x+30=0$이므로

$(x+6)(x+5)=0$

$\therefore x=-6$ 또는 $x=-5$

따라서 다른 한 근은 -5이다.

답 -5

L 06 이차방정식

단계	채점 기준	비율
❶	a의 값을 구할 수 있다.	50 %
❷	다른 한 근을 구할 수 있다.	50 %

12 전략 펼친 두 면 중 왼쪽 면의 쪽수를 x로 놓고 이차방정식을 세운다.

풀이 1단계 펼친 두 면 중 왼쪽 면의 쪽수를 x라 하면 오른쪽 면의 쪽수는 $x+1$이므로

$x(x+1)=156$

2단계 $x(x+1)=156$에서 $\quad x^2+x-156=0$

$(x+13)(x-12)=0$

$\therefore x=-13$ 또는 $x=12$

3단계 x는 자연수이므로 $\quad x=12$

따라서 펼친 두 면의 쪽수는 12, 13이므로 구하는 합은

$12+13=25$

답 25

단계	채점 기준	비율
❶	이차방정식을 세울 수 있다.	40 %
❷	이차방정식의 해를 구할 수 있다.	40 %
❸	두 면의 쪽수의 합을 구할 수 있다.	20 %

중단원 마무리 실력+ 2회

L 110쪽

01 전략 우변에 있는 모든 항을 이항하여 정리한 후 x^2의 계수가 0이 아닌 a의 조건을 찾는다.

풀이 $(a-1)x^2=2x(ax+3)$에서

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

$\therefore (-a-1)x^2-6x=0$

$-a-1\neq0$이어야 하므로 $\quad a\neq-1$ 답 ②

$a=-1$이면 $0\times x^2-6x=0$, 즉 $-6x=0$이므로 일차방정식이다.

02 전략 x의 값을 주어진 이차방정식에 대입하여 참이 되는 것을 찾는다.

풀이 $x=1$일 때, $\quad (1+2)(1-5)\neq3\times1-18$

$-12\neq-15$

$x=2$일 때, $\quad (2+2)(2-5)=3\times2-18$

$x=3$일 때, $\quad (3+2)(3-5)\neq3\times3-18$

$-10\neq-9$

$x=4$일 때, $\quad (4+2)(4-5)=3\times4-18$

따라서 이차방정식의 해는

$x=2$ 또는 $x=4$ 답 ⑤

03 전략 우변에 있는 모든 항을 이항한 후 좌변을 인수분해한다.

풀이 $3x^2-11x=20$에서 $\quad 3x^2-11x-20=0$

$(3x+4)(x-5)=0$

$\therefore x=-\frac{4}{3}$ 또는 $x=5$

따라서 두 근 사이에 있는 정수는 -1, 0, 1, 2, 3, 4의 6개이다. 답 ④

Q BOX

04 전략 먼저 $x=-2$를 주어진 두 이차방정식에 각각 대입하여 a, b의 값을 구한다.

풀이 $x=-2$를 $x^2-ax-8=0$에 대입하면

$(-2)^2-a\times(-2)-8=0$

$2a-4=0 \quad \therefore a=2$

따라서 $x^2-2x-8=0$이므로

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

$\therefore x=-2$ 또는 $x=4$

또 $x=-2$를 $2x^2+bx-6=0$에 대입하면

$2\times(-2)^2+b\times(-2)-6=0$

$-2b+2=0 \quad \therefore b=1$

따라서 $2x^2+x-6=0$이므로

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

$\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

즉 $p=4$, $q=\frac{3}{2}$이므로

$pq=4\times\frac{3}{2}=6$ 답 ⑤

05 전략 주어진 이차방정식을 (완전제곱식)=(상수) 꼴로 나타낸다.

풀이 $x^2+8x+13=0$에서 $\quad x^2+8x=-13$

$x^2+8x+16=-13+16 \quad \therefore (x+4)^2=3$

$\therefore a=4,\ b=3$

$(x+4)^2=3$에서 $\quad x+4=\pm\sqrt{3}$

$\therefore x=-4\pm\sqrt{3}$

$\therefore ab+cd=4\times3+(-4+\sqrt{3})(-4-\sqrt{3})$

$=12+13=25$ 답 ①

$(-4)^2-(\sqrt{3})^2=16-3=13$

06 전략 근의 공식을 이용하여 두 근을 구한다.

풀이 $3x^2-4x-2=0$에서 $\quad x=\frac{2\pm\sqrt{10}}{3}$

따라서 $\alpha=\frac{2-\sqrt{10}}{3}$, $\beta=\frac{2+\sqrt{10}}{3}$이므로

$\beta-\alpha=\frac{2+\sqrt{10}}{3}-\frac{2-\sqrt{10}}{3}=\frac{2\sqrt{10}}{3}$ 답 ③

07 전략 먼저 주어진 이차방정식의 양변에 분모의 최소공배수를 곱하여 계수를 정수로 고친다.

풀이 주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면

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

$\therefore x=2\pm\sqrt{4-10A}$

$2\pm\sqrt{(-2)^2-1\times10A}$

따라서 $2=\frac{B}{2}$이므로 $\quad B=4$

또 $\sqrt{4-10A}=\frac{\sqrt{46}}{2}=\sqrt{\frac{23}{2}}$이므로

$4-10A=\frac{23}{2}, \quad 10A=-\frac{15}{2}$

$\therefore A=-\frac{3}{4}$

$\therefore 4A+B=4\times\left(-\frac{3}{4}\right)+4=1$ 답 ③

Q BOX

08 전략 두 근이 α, β이고 x^2의 계수가 a인 이차방정식은 $a(x-\alpha)(x-\beta)=0$임을 이용한다.

풀이 두 근이 $-\frac{1}{2}$과 $\frac{1}{3}$이고 x^2의 계수가 6인 이차방정식은

$$6\left(x+\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{3}\right)=0 \qquad \therefore 6x^2+x-1=0$$

따라서 $a=1$, $b=-1$이므로

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

답 ②

09 전략 십의 자리의 숫자를 x로 놓고 이차방정식을 세운다.

풀이 십의 자리의 숫자를 x라 하면 일의 자리의 숫자는 $12-x$이다.

이때 각 자리의 숫자의 곱은 이 자연수보다 16만큼 작으므로

$$x(12-x)=(10x+12-x)-16$$

$$x^2-3x-4=0, \qquad (x+1)(x-4)=0$$

$$\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=4$$

이때 x는 자연수이므로 $\quad x=4$

따라서 두 자리 자연수는 48이다.

답 ①

십의 자리의 숫자가 a, 일의 자리의 숫자가 b인 두 자리 자연수 → $10a+b$

일의 자리의 숫자는 $12-4=8$

10 전략 높이에 대한 식을 이용하여 이차방정식을 세운다.

풀이 야구공의 높이가 60 m이면

$$40x-5x^2=60, \qquad x^2-8x+12=0$$

$$(x-2)(x-6)=0 \qquad \therefore x=2 \text{ 또는 } x=6$$

따라서 야구공이 높이가 60 m인 지점을 지나는 것은 야구공을 던진 지 2초 후, 6초 후이다.

답 ①, ⑤

던져 올린 물체의 높이가 h m인 경우는 최고 높이를 제외하고는 물체가 올라갈 때와 내려올 때 두 번 생긴다.

11 전략 먼저 이차방정식이 중근을 가질 조건을 이용하여 k의 값을 구한다.

풀이 1단계 이차방정식 $x^2-18x+4k+1=0$이 중근을 가지므로

$$4k+1=\left(\frac{-18}{2}\right)^2, \qquad 4k+1=81$$

$$4k=80 \qquad \therefore k=20$$

2단계 주어진 방정식은 $x^2-18x+81=0$이므로

$$(x-9)^2=0 \qquad \therefore x=9$$

$$\therefore m=9$$

3단계 $k-m=20-9=11$

답 11

단계	채점 기준	비율
❶	k의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷	m의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	$k-m$의 값을 구할 수 있다.	20 %

12 전략 처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이를 x cm로 놓고 이차방정식을 세운다.

풀이 1단계 처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이를 x cm라 하면 상자의 밑면은 한 변의 길이가 $(x-4)$ cm인 정사각형이고 높이는 2 cm이므로 상자의 부피는

$$(x-4)^2\times 2=162$$

2단계 $(x-4)^2\times 2=162$에서

$$(x-4)^2=81, \qquad x-4=\pm 9$$

$$\therefore x=-5 \text{ 또는 } x=13$$

3단계 $x-4>0$이어야 하므로

$$x=13$$

따라서 처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이는 13 cm이다.

답 13 cm

단계	채점 기준	비율
❶	이차방정식을 세울 수 있다.	40 %
❷	이차방정식의 해를 구할 수 있다.	40 %
❸	처음 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이를 구할 수 있다.	20 %

07 이차함수의 그래프 (1)

13 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

Lecture 26 이차함수

L 114쪽

01 답 이차함수

02 답 ×　　**03** 답 ○

이차함수
→ $y=ax^2+bx+c$
(a, b, c는 상수, $a\neq0$)

04 답 ×　　**05** 답 ○

06 답 ○　　**07** 답 ○

08 이차함수 $y=x^2$의 그래프는 $x<0$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다. 답 ×

09 답 ○

10 이차함수 $y=-x^2$의 그래프는 위로 볼록한 곡선이다. 답 ×

1-1 (ㄷ) $y=x^2-(x+x^2)=-x$
이상에서 이차함수인 것은 (ㄴ), (ㄹ)이다. 답 (ㄴ), (ㄹ)

Q쌤 한마디

주어진 식에 x^2항이 포함되어 있어도 동류항끼리 계산하여 간단히 정리했을 때 x^2항이 없어지는 경우는 이차함수가 아니므로 주의합니다.

1-2 (ㄷ) $y=(x-1)(x+2)=x^2+x-2$
이상에서 이차함수인 것은 (ㄴ), (ㄷ)이다. 답 (ㄴ), (ㄷ)

2-1 답 (1) $y=300x$, 이차함수가 아니다.
(2) $y=\pi x^2$, 이차함수이다.

2-2 답 (1) $y=x^2+x$, 이차함수이다.
(2) $y=4x$, 이차함수가 아니다.

$x(x+1)$

3-1 (1) $f(2)=-2^2-3\times2+1=-9$
(2) $f(1)=-1^2-3\times1+1=-3$이므로
$2f(1)=2\times(-3)=-6$
답 (1) -9 (2) -6

3-2 (1) $f\left(-\frac{1}{2}\right)=4\times\left(-\frac{1}{2}\right)^2-2\times\left(-\frac{1}{2}\right)+7=9$
(2) $f(0)=4\times0-2\times0+7=7$,
$f(-1)=4\times(-1)^2-2\times(-1)+7=13$
$\therefore f(0)+f(-1)=7+13=20$
답 (1) 9 (2) 20

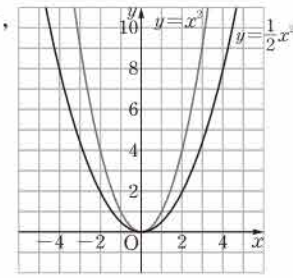
$f(x)=ax^2+bx+c$일 때, $f(0)=c$

Lecture 27 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

L 116쪽

01 답 포물선　　**02** 답 축, 꼭짓점

03 답 $\frac{1}{2}$,



04 답 ○

05 이차함수 $y=ax^2$의 그래프는 y축을 축으로 하는 포물선이다. 답 ×

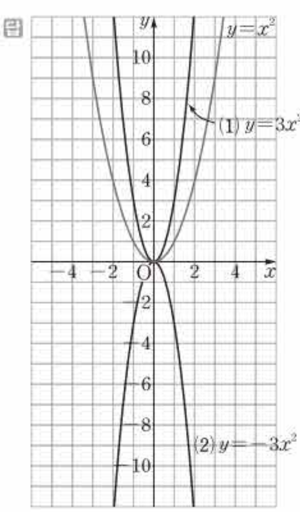
06 답 ○

07 이차함수 $y=ax^2$의 그래프는 a의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다. 답 ×

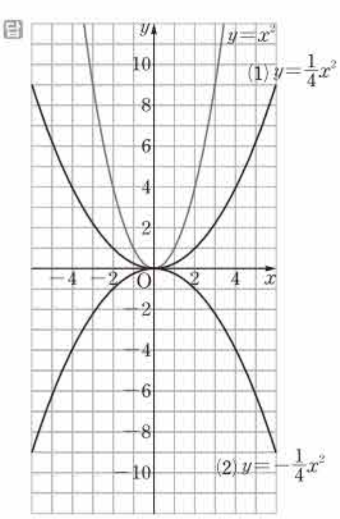
08 이차함수 $y=ax^2$의 그래프는 이차함수 $y=-ax^2$의 그래프와 x축에 대하여 대칭이다. 답 ×

$y=3x^2$의 그래프는 $y=x^2$의 그래프 위의 각 점에 대하여 y좌표를 3배로 하는 점을 잡아서 그린다.
또 $y=-3x^2$의 그래프는 $y=3x^2$의 그래프와 x축에 대하여 대칭이 되도록 그린다.

1-1 답



1-2 답



Q BOX

2-1 (1) x^2의 계수가 양수이어야 하므로 그래프가 아래로 볼록한 것은 (ㄷ), (ㄹ)이다.
(2) x^2의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대이어야 하므로 그래프가 x축에 대하여 대칭인 것은 (ㄴ)과 (ㄷ)이다.
(3) x^2의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어진다. 이때 x^2의 계수의 절댓값의 크기를 비교하면

$$\left|\frac{1}{4}\right| < |-1| < |-4| = |4|$$

이므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 (ㄹ)이다.

답 (1) (ㄷ), (ㄹ) (2) (ㄴ)과 (ㄷ) (3) (ㄹ)

2-2 (1) x^2의 계수가 음수이어야 하므로 그래프가 위로 볼록한 것은 (ㄴ), (ㄹ)이다.
(2) x^2의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대이어야 하므로 그래프가 x축에 대하여 대칭인 것은 (ㄱ)과 (ㄴ)이다.
(3) x^2의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다. 이때 x^2의 계수의 절댓값의 크기를 비교하면

$$\left|-\frac{1}{3}\right| < |-2| = |2| < |3|$$

이므로 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 (ㄷ)이다.

답 (1) (ㄴ), (ㄹ) (2) (ㄱ)과 (ㄴ) (3) (ㄷ)

3-1 $x=2$, $y=12$를 $y=ax^2$에 대입하면

$12=a\times2^2$, $\quad 4a=12$

$\therefore a=3$ 답 3

> $y=ax^2$의 그래프가 점 (p, q)를 지나면 $q=ap^2$

3-2 $x=-1$, $y=-2$를 $y=ax^2$에 대입하면

$-2=a\times(-1)^2$

$\therefore a=-2$ 답 -2

교과서 대표 유형 익히기 Ⓛ 118쪽

01 ② $(x-1)(x+5)=0$에서

$x^2+4x-5=0$

> 이차방정식

④ $y=x(x+6)-2=x^2+6x-2$
⑤ $y=(x+4)^2-x^2=x^2+8x+16-x^2$
$=8x+16$

따라서 y가 x에 대한 이차함수인 것은 ③, ④이다.

답 ③, ④

02 ① $y=x^2$
② $y=\dfrac{x(x-3)}{2}=\dfrac{1}{2}x^2-\dfrac{3}{2}x$
③ $y=x(x+1)=x^2+x$

> (거리)=(속력)×(시간)

④ $y=10x\times x=10x^2$
⑤ $y=x^3$

따라서 y가 x에 대한 이차함수가 아닌 것은 ⑤이다.

답 ⑤

03 $f(x)=-x^2+x-3$에서

$f(2)=-2^2+2-3=-5$,
$f(-2)=-(-2)^2+(-2)-3=-9$
$\therefore f(2)-f(-2)=-5-(-9)=4$ 답 4

04 $f(x)=ax^2-5x+3$에서

$f(3)=a\times3^2-5\times3+3=9a-12$

즉 $9a-12=6$이므로

$9a=18 \qquad \therefore a=2$ 답 2

> 점 (a, b)가 함수 $y=f(x)$의 그래프 위에 있다.
> → $y=f(x)$에 $x=a$, $y=b$를 대입하면 등식이 성립한다.

05 $y=\dfrac{1}{2}x^2$에

① $x=0$, $y=0$을 대입하면
$0=\dfrac{1}{2}\times0^2$

② $x=-2$, $y=2$를 대입하면
$2=\dfrac{1}{2}\times(-2)^2$

③ $x=4$, $y=8$을 대입하면
$8=\dfrac{1}{2}\times4^2$

④ $x=-6$, $y=12$를 대입하면
$12\neq\underline{\dfrac{1}{2}\times(-6)^2}$

> 18

⑤ $x=\dfrac{1}{2}$, $y=\dfrac{1}{8}$을 대입하면
$\dfrac{1}{8}=\dfrac{1}{2}\times\left(\dfrac{1}{2}\right)^2$

따라서 이차함수 $y=\dfrac{1}{2}x^2$의 그래프 위의 점이 아닌 것은 ④이다.

답 ④

06 $y=ax^2$의 그래프가 점 $(-1, -3)$을 지나므로

$-3=a\times(-1)^2 \qquad \therefore a=-3$

따라서 $y=-3x^2$의 그래프가 점 $(2, b)$를 지나므로

$b=-3\times2^2=-12$
$\therefore ab=-3\times(-12)=36$ 답 36

07 x^2의 계수가 음수이어야 하므로 그래프가 위로 볼록한 것은 ③, ⑤이다. 답 ③, ⑤

08 주어진 그래프에서 $y=ax^2$의 그래프는 $y=5x^2$의 그래프보다 폭이 넓고, $y=\dfrac{1}{5}x^2$의 그래프보다 폭이 좁으므로

$\dfrac{1}{5}<a<5$ 답 $\dfrac{1}{5}<a<5$

09 두 이차함수의 그래프가 x축에 대하여 대칭이면 x^2의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대이다.
따라서 구하는 그래프의 식은 ④이다. 답 ④

10 $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프와 x축에 대하여 대칭인 그래프의 식은

$y=-\frac{1}{3}x^2 \quad \therefore a=-\frac{1}{3}$

$y=-5x^2$의 그래프와 x축에 대하여 대칭인 그래프의 식은

$y=5x^2 \quad \therefore b=5$

$\therefore a+b=-\frac{1}{3}+5=\frac{14}{3}$ 답 $\frac{14}{3}$

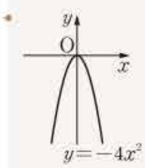
11 ④ $x=2$를 $y=-4x^2$에 대입하면

$y=-4\times 2^2=-16$

즉 그래프가 점 $(2, -16)$을 지난다.

⑤ $x<0$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

답 ⑤



12 ① 아래로 볼록한 것은 (ㄷ), (ㄹ)이다.

② 폭이 가장 넓은 것은 (ㄹ)이다.

④ $x>0$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값도 증가하는 것은 (ㄷ), (ㄹ)이다.

⑤ 제3사분면과 제4사분면을 지나는 것은 (ㄱ), (ㄴ)이다.

답 ③

$\left|\frac{1}{3}\right|<|1|<|-2|<|-3|$

이차함수 $y=ax^2$의 그래프가
① 제1사분면, 제2사분면을 지나면 ➔ $a>0$
② 제3사분면, 제4사분면을 지나면 ➔ $a<0$

13 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$이라 하면 그래프가 점 $(-2, 5)$를 지나므로

$5=a\times(-2)^2, \quad 4a=5$

$\therefore a=\frac{5}{4}$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=\frac{5}{4}x^2$ 답 $y=\frac{5}{4}x^2$

14 주어진 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$이라 하면 그래프가 점 $(-4, -4)$를 지나므로

$-4=a\times(-4)^2, \quad 16a=-4$

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

따라서 $y=-\frac{1}{4}x^2$의 그래프가 점 $(6, k)$를 지나므로

$k=-\frac{1}{4}\times 6^2=-9$ 답 ②

이차함수 $y=ax^2+q$의 그래프의
① 축의 방정식: $x=0$
② 꼭짓점의 좌표 : $(0, q)$

14 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

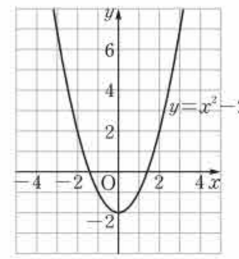
Lecture 28 이차함수 $y=ax^2+q$의 그래프 L 120쪽

01 답 y, q

02 답 $x=0$

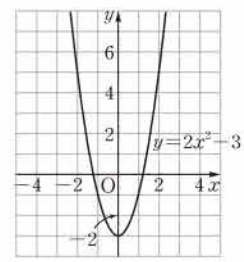
03 답 $(0, q)$

04 답 y, -2



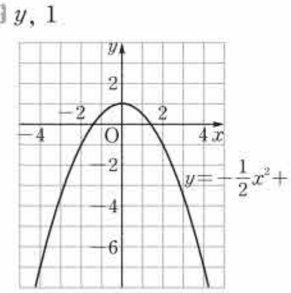
$x=0$, $(0, -2)$

05 답 y, -3



$x=0$, $(0, -3)$

06 답 y, 1



$x=0$, $(0, 1)$

1-1 답 (1) $y=3x^2-9$ (2) $y=-x^2+4$

1-2 답 (1) $y=\frac{1}{5}x^2-8$ (2) $y=-4x^2+\frac{1}{3}$

2-1 답 (1) $x=0$, $(0, -7)$ (2) $x=0$, $\left(0, \frac{1}{4}\right)$

2-2 답 (1) $x=0$, $\left(0, \frac{2}{5}\right)$ (2) $x=0$, $(0, -1)$

3-1 (ㄴ) 이차함수 $y=-3x^2+1$의 그래프의 축의 방정식은 $x=0$이다.
이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다. 답 (ㄱ), (ㄷ)

3-2 (ㄷ) 이차함수 $y=-4x^2-3$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, -3)$이다.
이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄴ)이다. 답 (ㄱ), (ㄴ)

Q BOX

Lecture 29 이차함수 $y=a(x-p)^2$의 그래프

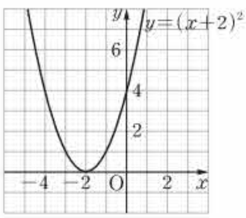
L 122쪽

01 답 x, p

02 답 $x=p$

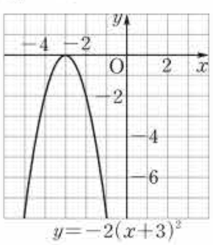
03 답 $(p,\ 0)$

04 답 x, -2



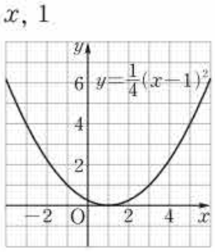
$x=-2$, $(-2,\ 0)$

05 답 x, -3



$x=-3$, $(-3,\ 0)$

06 답 x, 1



$x=1$, $(1,\ 0)$

1-1 답 (1) $y=-(x-4)^2$ (2) $y=5(x+6)^2$

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

2-1 답 (1) $x=10$, $(10,\ 0)$ (2) $x=-7$, $(-7,\ 0)$

이차함수 $y=a(x-p)^2$의 그래프의
① 축의 방정식: $x=p$
② 꼭짓점의 좌표 : $(p,\ 0)$

2-2 답 (1) $x=-\frac{1}{5}$, $\left(-\frac{1}{5},\ 0\right)$ (2) $x=\frac{2}{3}$, $\left(\frac{2}{3},\ 0\right)$

3-1 (ㄱ) 이차함수 $y=\frac{1}{5}(x+2)^2$의 그래프는 $y=\frac{1}{5}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 것이다.
(ㄷ) 이차함수 $y=-2(x+7)^2$의 그래프는 직선 $x=-7$에 대하여 대칭이다.
이상에서 옳은 것은 (ㄴ)뿐이다. 답 (ㄴ)

축의 방정식이 $x=-7$이므로 직선 $x=-7$에 대하여 대칭이다.

3-2 (ㄴ) 이차함수 $y=2\left(x+\frac{1}{2}\right)^2$의 그래프의 축의 방정식은 $x=-\frac{1}{2}$이다.
이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다. 답 (ㄱ), (ㄷ)

Lecture 30 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

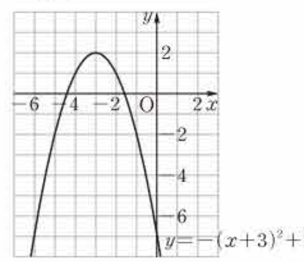
L 124쪽

01 답 x, y

02 답 $x=p$

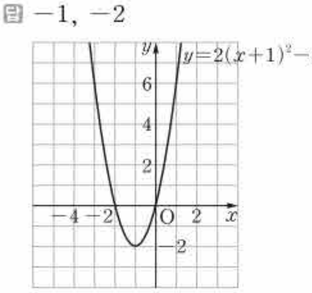
03 답 $(p,\ q)$

04 답 -3, 2



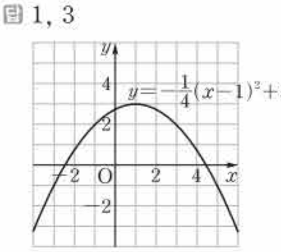
$x=-3$, $(-3,\ 2)$

05 답 -1, -2



$x=-1$, $(-1,\ -2)$

06 답 1, 3



$x=1$, $(1,\ 3)$

1-1 답 (1) $y=7(x+4)^2+3$
(2) $y=-2(x-5)^2+6$

1-2 답 (1) $y=\frac{1}{5}(x-8)^2-2$
(2) $y=-\frac{4}{9}\left(x+\frac{1}{3}\right)^2-7$

2-1 답 (1) $x=-5$, $(-5,\ -3)$ (2) $x=\frac{1}{2}$, $\left(\frac{1}{2},\ 5\right)$

Q BOX: 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프의
① 축의 방정식: $x=p$
② 꼭짓점의 좌표 : $(p,\ q)$

2-2 답 (1) $x=3$, $(3,\ -8)$ (2) $x=-4$, $\left(-4,\ \frac{6}{5}\right)$

3-1 (ㄴ) 이차함수 $y=-4(x+1)^2+9$의 그래프의 축의 방정식은 $x=-1$이다.
이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다. 답 (ㄱ), (ㄷ)

3-2 (ㄱ) 이차함수 $y=-2(x-7)^2-3$의 그래프는 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 7만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.
이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄷ)이다. 답 (ㄴ), (ㄷ)

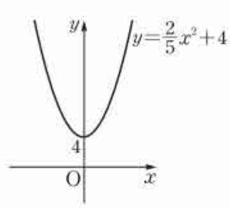
교과서 대표 유형 익히기

L 126쪽

01 평행이동한 그래프의 식은
$y=-3x^2-1$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(0,\ -1)$
따라서 $a=0$, $b=-1$이므로
$a-b=0-(-1)=1$ 답 1

$y=ax^2$의 그래프를 y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프의 식 → $y=ax^2+q$

02 ③ $y=\frac{2}{5}x^2+4$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제3사분면과 제4사분면을 지나지 않는다.



제1사분면과 제2사분면을 지난다.

④ $x=-5$, $y=2$를 $y=\frac{2}{5}x^2+4$에 대입하면
$2\neq\frac{2}{5}\times(-5)^2+4$
즉 그래프는 점 $(-5,\ 2)$를 지나지 않는다.

14

답 ④

03 평행이동한 그래프의 식은
$y=2(x-p)^2$
이 그래프가 점 $(1,\ 8)$을 지나므로
$8=2(1-p)^2$, $(1-p)^2=4$
$p^2-2p-3=0$, $(p+1)(p-3)=0$
$\therefore p=3$ ($\because p>0$) 답 ③

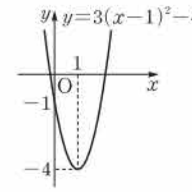
$y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼 평행이동한 그래프의 식 → $y=a(x-p)^2$

제곱근을 이용하면
$1-p=\pm 2$
$\therefore p=-1$ 또는 $p=3$

04 $y=-(x+4)^2$의 그래프는 $y=-x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 것이므로
$a=-4$
또 $y=-(x+4)^2$의 그래프의 축의 방정식은 $x=-4$이므로
$b=-4$
$\therefore a+b=-4+(-4)=-8$ 답 -8

05 $y=-(x+3)^2+5$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(-3,\ 5)$이고 위로 볼록하므로 ④와 같다. 답 ④

06 ③ $y=3(x-1)^2-4$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 모든 사분면을 지난다.
⑤ $x<1$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.



답 ⑤

07 평행이동한 그래프의 식은
$y=(x-5+2)^2+7-3$
$=(x-3)^2+4$
따라서 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는
$(3,\ 4)$ 답 $(3,\ 4)$

08 평행이동한 그래프의 식은
$y=\frac{1}{2}(x-m+1)^2+6+n$
이 그래프가 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프와 일치하므로
$-m+1=0$, $6+n=0$
따라서 $m=1$, $n=-6$이므로
$m+n=1+(-6)=-5$ 답 ②

09 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ -3)$이므로
$p=2$, $q=-3$
$y=a(x-2)^2-3$의 그래프가 점 $(0,\ -1)$을 지나므로
$-1=a\times(0-2)^2-3$, $4a=2$
$\therefore a=\frac{1}{2}$
$\therefore ap+q=\frac{1}{2}\times 2+(-3)=-2$ 답 ②

10 축의 방정식이 $x=-3$이므로 $p=-3$
$y=a(x+3)^2+q$의 그래프가 점 $(-2,\ 1)$을 지나므로
$1=a\times(-2+3)^2+q$
$\therefore a+q=1$ ...... ㉠
또 점 $(-1,\ 7)$을 지나므로
$7=a\times(-1+3)^2+q$
$\therefore 4a+q=7$ ...... ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
$a=2$, $q=-1$
$\therefore a-p-q=2-(-3)-(-1)=6$ 답 6

㉡−㉠을 하면
$3a=6$ $\therefore a=2$
$a=2$를 ㉠에 대입하면
$2+q=1$
$\therefore q=-1$

11 그래프가 아래로 볼록하므로
$a>0$
꼭짓점 $(p,\ q)$가 제4사분면 위에 있으므로
$p>0$, $q<0$ 답 ②

12 $a<0$이므로 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프는 위로 볼록한 포물선이다.

또 꼭짓점의 좌표는 (p, q)이고 $p<0$, $q<0$이므로 꼭짓점은 제3사분면 위에 있다.
따라서 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프로 알맞은 것은 ①이다.

답 ①

중단원 마무리 1회

L 128쪽

01 전략 이차함수는 $y=ax^2+bx+c$ $(a\neq0)$ 꼴임을 이용한다.

풀이 ② $y=(2x+1)(2x-1)=4x^2-1$
③ $y=(x+3)^2=x^2+6x+9$
④ $y=x(x-2)^2=x(x^2-4x+4)=x^3-4x^2+4x$
⑤ $y=2x^2-(x-1)^2=2x^2-(x^2-2x+1)$
$=x^2+2x-1$
따라서 y가 x에 대한 이차함수가 아닌 것은 ④이다.

답 ④

02 전략 $f(x)$에 $x=a$를 대입하여 $f(a)$의 값을 a에 대한 식으로 나타낸다.

풀이 $f(x)=3x^2+x-a$에서
$f(a)=3a^2+a-a=3a^2$
즉 $3a^2=3$이므로 $a^2=1$
$\therefore a=\pm1$

답 ②, ④

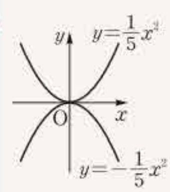
03 전략 이차함수 $y=kx^2$에서 k의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어짐을 이용한다.

풀이 그래프가 아래로 볼록하므로 x^2의 계수가 양수이어야 한다.
이때 x^2의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로 x^2의 계수가 양수인 이차함수의 x^2의 계수의 절댓값의 크기를 비교하면
$\left|\frac{7}{6}\right|<|1.5|<|3|$
따라서 그래프가 아래로 볼록하면서 폭이 가장 넓은 것은 ③이다.

답 ③

점 (a, b)에 대하여
① $a>0$, $b>0$
→ 제1사분면
② $a<0$, $b>0$
→ 제2사분면
③ $a<0$, $b<0$
→ 제3사분면
④ $a>0$, $b<0$
→ 제4사분면
위의 점이다.

04 전략 이차함수 $y=ax^2$의 그래프는 원점을 꼭짓점으로 하고 y축에 대하여 대칭인 포물선이다.



풀이 ① $y=\frac{1}{5}x^2$, $y=-\frac{1}{5}x^2$의 그래프는 $y=5x^2$의 그래프보다 폭이 넓다.
② $y=\frac{1}{5}x^2$의 그래프는 아래로 볼록한 포물선이고, $y=-\frac{1}{5}x^2$의 그래프는 위로 볼록한 포물선이다.
③ $y=\frac{1}{5}x^2$의 그래프는 제1사분면과 제2사분면을 지나고, $y=-\frac{1}{5}x^2$의 그래프는 제3사분면과 제4사분면을 지난다.
⑤ $y=\frac{1}{5}x^2$의 그래프는 $x<0$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다. 한편 $y=-\frac{1}{5}x^2$의 그래프는 $x<0$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.
따라서 두 그래프의 공통된 성질인 것은 ④이다.

답 ④

05 전략 $y=ax^2$의 그래프를 y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=ax^2+q$임을 이용한다.

풀이 평행이동한 그래프의 식은
$y=-4x^2+a$
이 그래프가 점 $(-2, -6)$을 지나므로
$-6=-4\times(-2)^2+a$
$\therefore a=10$

답 ②

06 전략 그래프의 볼록한 방향과 꼭짓점의 좌표를 확인한다.

풀이 $y=\frac{1}{2}(x-1)^2$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(1, 0)$이고 아래로 볼록하므로 ③과 같다.

답 ③

07 전략 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (p, q)임을 이용한다.

풀이 각 그래프의 꼭짓점의 좌표는 다음과 같다.
① $(0, 4)$ ② $(7, 0)$
③ $(5, 3)$ ④ $(-1, -1)$
⑤ $(2, -6)$
따라서 그래프의 꼭짓점이 제4사분면 위에 있는 것은 ⑤이다.

답 ⑤

08 전략 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x-m-p)^2+q+n$임을 이용한다.

풀이 평행이동한 그래프의 식은
$y=2(x-m-3)^2-4+n$
이 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(0, 0)$이므로
$m+3=0$, $-4+n=0$
따라서 $m=-3$, $n=4$이므로
$m-n=-3-4=-7$

답 ①

09 전략 주어진 이차함수의 식에서 꼭짓점의 좌표를 구한 후 그래프를 이용하여 p, q의 부호를 구한다.

풀이 꼭짓점 $(p, -q)$가 제2사분면 위에 있으므로
$p<0$, $-q>0$
$\therefore p<0$, $q<0$

답 ⑤

10 전략 그래프가 지나는 점의 좌표를 $y=ax^2$에 대입한다.

풀이 1단계 $y=ax^2$의 그래프가 점 $(2, 8)$을 지나므로
$8=a\times2^2$, $4a=8$
$\therefore a=2$

2단계 $y=2x^2$의 그래프가 점 $(b,\ 18)$을 지나므로

$18=2b^2, \qquad b^2=9$

$\therefore b=3\ (\because b>0)$

3단계 $a+b=2+3=5$

답 5

단계	채점 기준	비율
❶	a의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷	b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	$a+b$의 값을 구할 수 있다.	20 %

11 전략 먼저 주어진 꼭짓점의 좌표를 이용하여 p, q의 값을 구한 후 그래프의 식에 그래프가 지나는 점의 좌표를 대입한다.

풀이 1단계 꼭짓점의 좌표가 $(-3,\ 4)$이므로

$p=-3,\ q=4$

$y=a(x+3)^2+4$의 그래프가 점 $(0,\ -5)$를 지나므로

$-5=a\times(0+3)^2+4, \qquad 9a=-9$

$\therefore a=-1$

2단계 $apq=-1\times(-3)\times4=12$

답 12

단계	채점 기준	비율
❶	$a,\ p,\ q$의 값을 구할 수 있다.	80 %
❷	apq의 값을 구할 수 있다.	20 %

중단원 마무리 실력+ 2회

Ⓛ 130쪽

01 전략 x, y 사이의 관계식을 세운다.

풀이 (ㄱ) $y=4(x+3)=4x+12$

(ㄴ) $y=(x-1)(x+2)=x^2+x-2$

(ㄷ) $y=180(x-2)=180x-360$

이상에서 y가 x에 대한 이차함수인 것은 (ㄴ)뿐이다.

답 ②

마름모 → 네 변의 길이가 모두 같은 사각형

02 전략 먼저 주어진 식의 우변을 정리하여 x^2의 계수를 구한다.

풀이 $y=(2a-1)x^2+3x-x^2=(2a-2)x^2+3x$

이 함수가 x에 대한 이차함수이므로

$2a-2\neq0 \qquad \therefore a\neq1$

따라서 실수 a의 값이 될 수 없는 것은 ③이다. 답 ③

$y=ax^2+bx+c$가 x에 대한 이차함수이려면 → $a\neq0$

03 전략 이차함수 $y=kx^2$에서 k의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아짐을 이용한다.

풀이 이차함수 $y=ax^2$, $y=bx^2$의 그래프가 아래로 볼록하므로

$a>0,\ b>0$

이때 $y=bx^2$의 그래프의 폭이 $y=ax^2$의 그래프의 폭보다 좁으므로

$|a|<|b| \qquad \therefore a<b$

양수끼리는 절댓값이 큰 수가 크다.

이차함수 $y=cx^2$, $y=dx^2$의 그래프가 위로 볼록하므로

$c<0,\ d<0$

이때 $y=cx^2$의 그래프의 폭이 $y=dx^2$의 그래프의 폭보다 좁으므로

$|c|>|d| \qquad \therefore c<d$

음수끼리는 절댓값이 큰 수가 작다.

$\therefore c<d<a<b$

답 ③

04 전략 주어진 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$으로 놓고 그래프가 지나는 점의 좌표를 이용하여 a의 값을 구한다.

풀이 주어진 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$이라 하면 그래프가 점 $(3,\ -3)$을 지나므로

$-3=a\times3^2, \qquad 9a=-3$

$\therefore a=-\frac{1}{3}$

① 이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프이다.

② 직선 $x=0$에 대하여 대칭이다.

③ $y=-\frac{1}{3}x^2$에 $x=2$를 대입하면

$y=-\frac{1}{3}\times2^2=-\frac{4}{3}$

이므로 점 $\left(2,\ -\frac{4}{3}\right)$를 지난다.

④ $\left|-\frac{1}{3}\right|<|3|$이므로 $y=3x^2$의 그래프보다 폭이 넓다.

답 ⑤

05 전략 두 이차함수의 그래프가 평행이동하여 완전히 포개지려면 이차함수의 식의 x^2의 계수가 같아야 함을 이용한다.

풀이 이차함수 $y=4x^2$의 그래프를 평행이동하여 완전히 포갤 수 있는 그래프의 식은 (ㄹ), (ㅁ)의 2개이다.

답 ②

$y=4x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프이다.

$y=4x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프이다.

Q쌤 한마디

이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 x축, y축의 방향으로 평행이동해도 그래프의 모양과 폭은 변하지 않습니다. 따라서 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프는 평행이동하여 $y=ax^2$의 그래프와 완전히 포개집니다.

즉 x^2의 계수가 같은 두 이차함수의 그래프는 평행이동하여 서로 포개집니다.

06 전략 $y=kx^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=k(x-p)^2$임을 이용한다.

풀이 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

이 그래프의 축의 방정식은 $x=a$이므로

$a=5$

L 129~131쪽

또 $y=-2(x-5)^2$의 그래프가 점 $(3,\ b)$를 지나므로

$b=-2\times(3-5)^2=-8$

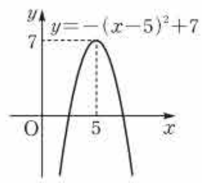
$\therefore\ a+b=5+(-8)=-3$ 답 ②

07 전략 평행이동한 그래프의 식을 구한다.

풀이 평행이동한 그래프의 식은

$y=-(x-5)^2+7$

이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

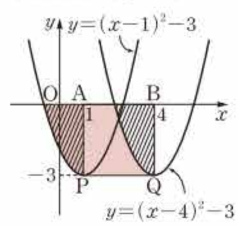


따라서 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소하는 x의 값의 범위는

$x>5$ 답 ④

08 전략 두 그래프의 모양과 폭이 같음을 이용한다.

풀이 $y=(x-4)^2-3$의 그래프는 $y=(x-1)^2-3$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이므로 오른쪽 그림에서 빗금 친 두 부분의 넓이는 같다.



따라서 색칠한 부분의 넓이는 직사각형 APQB의 넓이와 같으므로

$(4-1)\times 3=9$ 답 ③

$\overline{AB}\times\overline{AP}$

09 전략 주어진 일차함수의 그래프를 이용하여 a, b의 부호를 구한다.

풀이 $y=ax+b$의 그래프에서 기울기는 음수이고 y절편은 양수이므로

$a<0,\ b>0$

따라서 $y=ax^2+b$의 그래프는 위로 볼록하고, 꼭짓점 $(0,\ b)$는 y축 위에 있으면서 원점보다 위쪽에 있으므로 그래프는 ④와 같다. 답 ④

일차함수 $y=ax+b$의 그래프의
① 기울기: a
② y절편: b

10 전략 먼저 주어진 그래프의 식에 그래프가 지나는 점의 좌표를 대입한다.

풀이 1단계 $y=\dfrac{2}{3}x^2$의 그래프가 점 $(-3,\ a)$를 지나므로

$a=\dfrac{2}{3}\times(-3)^2=6$

2단계 $y=\dfrac{2}{3}x^2$의 그래프와 x축에 대하여 대칭인 그래프의 식은 $y=-\dfrac{2}{3}x^2$이므로

$b=-\dfrac{2}{3}$

이차함수 $y=ax^2$의 그래프와 x축에 대하여 대칭인 그래프의 식은 $y=-ax^2$이다.

3단계 $ab=6\times\left(-\dfrac{2}{3}\right)=-4$

답 -4

단계	채점 기준	비율
❶	a의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷	b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	ab의 값을 구할 수 있다.	20 %

11 전략 두 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 각각 구하여 그 꼭짓점을 지나는 이차함수의 그래프의 식에 대입한다.

풀이 1단계 $y=-4x^2+4$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0,\ 4)$

$y=a(x-p)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$(p,\ 0)$

2단계 $y=-4x^2+4$의 그래프가 점 $(p,\ 0)$을 지나므로

$0=-4p^2+4,\quad p^2=1$

$\therefore\ p=1\ (\because\ p>0)$

또 $y=a(x-1)^2$의 그래프가 점 $(0,\ 4)$를 지나므로

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

3단계 $a-p=4-1=3$

답 3

단계	채점 기준	비율
❶	두 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구할 수 있다.	40 %
❷	a, p의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸	$a-p$의 값을 구할 수 있다.	20 %

08 이차함수의 그래프 (2)

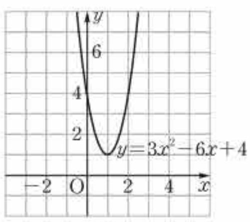
15 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

Lecture 31 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

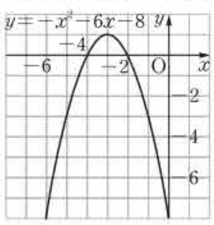
L 134쪽

01 답 $\frac{b}{2a}$, b^2-4ac, $-\frac{b}{2a}$, $-\frac{b}{2a}$, $-\frac{b^2-4ac}{4a}$, 0, c

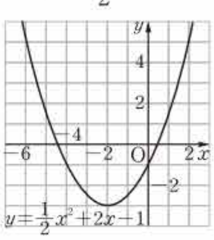
02 답 1, 1, $3(x-1)^2+1$, 1, 1, 1, 0, 4



03 답 9, 9, $-(x+3)^2+1$, -3, -3, 1, 0, -8



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



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

(2) $y=-2x^2+12x-9$
$=-2(x^2-6x)-9$
$=-2(x^2-6x+9-9)-9$
$=-2(x-3)^2+9$

답 (1) $y=3(x+1)^2-1$
(2) $y=-2(x-3)^2+9$

1-2 (1) $y=-x^2-8x-11$
$=-(x^2+8x)-11$
$=-(x^2+8x+16-16)-11$
$=-(x+4)^2+5$

Q BOX

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

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

먼저 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 변형한다.

2-1 (1) $y=x^2+2x+5=(x+1)^2+4$이므로
축의 방정식은 $x=-1$
꼭짓점의 좌표는 $(-1, 4)$
y절편은 5

$x=0$일 때의 y의 값

(2) $y=-x^2+10x-15=-(x-5)^2+10$이므로
축의 방정식은 $x=5$
꼭짓점의 좌표는 $(5, 10)$
y절편은 -15

답 (1) $x=-1$, $(-1, 4)$, 5
(2) $x=5$, $(5, 10)$, -15

2-2 (1) $y=2x^2-8x+3=2(x-2)^2-5$이므로
축의 방정식은 $x=2$
꼭짓점의 좌표는 $(2, -5)$
y절편은 3

(2) $y=-\frac{1}{3}x^2-2x-4=-\frac{1}{3}(x+3)^2-1$이므로
축의 방정식은 $x=-3$
꼭짓점의 좌표는 $(-3, -1)$
y절편은 -4

답 (1) $x=2$, $(2, -5)$, 3
(2) $x=-3$, $(-3, -1)$, -4

이차함수의 그래프와 x축의 교점의 좌표
➔ $y=0$을 대입한다.

3-1 (1) $y=0$을 대입하면 $x^2-16=0$
$(x+4)(x-4)=0$ $\quad\therefore x=-4$ 또는 $x=4$
따라서 구하는 점의 좌표는
$(-4, 0)$, $(4, 0)$

(2) $y=0$을 대입하면 $3x^2+3x-6=0$
$x^2+x-2=0$, $(x+2)(x-1)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=1$
따라서 구하는 점의 좌표는
$(-2, 0)$, $(1, 0)$

답 (1) $(-4, 0)$, $(4, 0)$ (2) $(-2, 0)$, $(1, 0)$

3-2 (1) $y=0$을 대입하면 $-9x^2+1=0$
$9x^2-1=0$, $(3x+1)(3x-1)=0$
$\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{1}{3}$
따라서 구하는 점의 좌표는
$\left(-\frac{1}{3}, 0\right)$, $\left(\frac{1}{3}, 0\right)$

(2) $y=0$을 대입하면 $\quad 2x^2-x-3=0$

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

$\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

따라서 구하는 점의 좌표는

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

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

Lecture 32 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프와 $a,\ b,\ c$의 부호

L 136쪽

01 답 $>,\ <$ **02** 답 $>,\ <$

03 답 $>,\ <$

04 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 아래로 볼록하면 $a>0$이다. 답 ×

05 답 ○ **06** 답 ○

07 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프의 축이 y축의 오른쪽에 위치하면 a와 b의 부호는 다르다. 답 ×

1-1 답 (1) 아래, $>$ (2) 왼, $>$, $>$ (3) 아래, $<$

1-2 답 (1) 위, $<$ (2) 오른, $<$, $>$ (3) 위, $>$

2-1 (1) 그래프가 위로 볼록하므로 $\quad a<0$

축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $\quad ab>0$

$\therefore b<0$

y축과의 교점이 원점의 위쪽에 있으므로

$c>0$

(2) 그래프가 아래로 볼록하므로 $\quad a>0$

축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $\quad ab<0$

$\therefore b<0$

y축과의 교점이 원점의 위쪽에 있으므로

$c>0$

답 (1) $a<0,\ b<0,\ c>0$ (2) $a>0,\ b<0,\ c>0$

Q BOX: 먼저 a의 부호를 결정한 후 b의 부호를 결정한다.

2-2 (1) 그래프가 아래로 볼록하므로 $\quad a>0$

축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $\quad ab>0$

$\therefore b>0$

y축과의 교점이 원점의 위쪽에 있으므로

$c>0$

(2) 그래프가 위로 볼록하므로 $\quad a<0$

축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $\quad ab<0$

$\therefore b>0$

y축과의 교점이 원점의 아래쪽에 있으므로

$c<0$

답 (1) $a>0,\ b>0,\ c>0$ (2) $a<0,\ b>0,\ c<0$

교과서 대표 유형 익히기

L 138쪽

01 $y=3x^2-6x+7$

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

Q BOX: $y=3x^2-6x+7$
$=3(x^2-2x)+7$
$=3(x^2-2x+1-1)+7$
$=3(x-1)^2+4$

따라서 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 4)$, 축의 방정식은 $x=1$이므로

$a=1,\ b=4,\ c=1$

$\therefore a+b+c=1+4+1=6$ 답 6

02 ① $y=x^2-4$의 그래프의 축의 방정식은

$x=0$

② $y=x^2+4x=(x+2)^2-4$

이므로 그래프의 축의 방정식은 $\quad x=-2$

③ $y=-x^2+2x=-(x-1)^2+1$

이므로 그래프의 축의 방정식은 $\quad x=1$

④ $y=-x^2+8x+1=-(x-4)^2+17$

이므로 그래프의 축의 방정식은 $\quad x=4$

⑤ $y=-2x^2-16x-11=-2(x+4)^2+21$

이므로 그래프의 축의 방정식은 $\quad x=-4$

답 ⑤

03 $y=-x^2-2x+1$

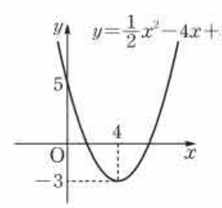
$=-(x+1)^2+2$

따라서 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-1,\ 2)$, y축과의 교점의 좌표가 $(0,\ 1)$이므로 그래프는 ②와 같다.

답 ②

04 $y=\frac{1}{2}x^2-4x+5$

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



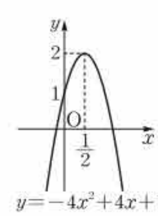
이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 제 3 사분면을 지나지 않는다. 답 ③

05 $y=-4x^2+4x+1$

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

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



이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

① 위로 볼록한 포물선이다.

② 원점을 지나지 않는다.

Q BOX: $y=-4x^2+4x+1$에 $x=0,\ y=0$을 대입하면 $0\neq-4\times0+4\times0+1$

③ 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{1}{2},\ 2\right)$이다.

④ 제2사분면을 지난다.

답 ⑤

06 $y=-x^2+x+20$에 $y=0$을 대입하면

$-x^2+x+20=0,\quad x^2-x-20=0$

$(x+4)(x-5)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=5$

$y=-x^2+x+20$에 $x=0$을 대입하면

$y=20$

$\therefore p+q+r=-4+5+20=21$

답 21

07 $y=\frac{4}{3}x^2-4x-24$에 $y=0$을 대입하면

$\frac{4}{3}x^2-4x-24=0,\quad x^2-3x-18=0$

$(x+3)(x-6)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=6$

따라서 그래프가 x축과 만나는 점의 좌표는

$(-3, 0), (6, 0)$

이므로

$\overline{AB}=6-(-3)=9$

답 9

08 $y=x^2+10x+9$

$=(x+5)^2-16$

이므로 평행이동한 그래프의 식은

$y=(x-2+5)^2-16+3$

$=(x+3)^2-13$

따라서 이 그래프의 축의 방정식은 $x=-3$이다.

답 ③

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

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

이므로 평행이동한 그래프의 식은

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

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

$=-\frac{1}{4}x^2-x+4$

따라서 $a=-\frac{1}{4}$, $b=-1$, $c=4$이므로

$abc=-\frac{1}{4}\times(-1)\times 4=1$

답 1

10 (1) $y=-x^2-4x$

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

이므로 점 A의 좌표는 $(-2, 4)$

(2) $y=-x^2-4x$에 $y=0$을 대입하면

$-x^2-4x=0,\quad x^2+4x=0$

$x(x+4)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=0$

Q BOX

$p=-4$, $q=5$ 또는 $p=5$, $q=-4$

(점 C와 x축 사이의 거리) $=\overline{CO}$ $=|(\text{점 C의 }y\text{좌표})|$

두 점 (a, p), (b, p) 사이의 거리는 $|a-b|$

먼저 주어진 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 변형한 후 평행이동한 그래프의 식을 구한다.

$a>0$, $b<0$이므로 $ab<0$

따라서 B$(-4, 0)$, C$(0, 0)$이므로

$\overline{BC}=0-(-4)=4$

(3) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\times4=8$

답 (1) $(-2, 4)$ (2) 4 (3) 8

Q쌤 한마디

$\triangle$ABC에서 $\overline{BC}$를 밑변으로 생각하면 높이는 점 A와 x축 사이의 거리와 같습니다. 따라서

($\triangle$ABC의 높이) $=|(\text{점 A의 }y\text{좌표})|$

입니다.

11 $y=2x^2-8x-10$에 $y=0$을 대입하면

$2x^2-8x-10=0,\quad x^2-4x-5=0$

$(x+1)(x-5)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=5$

따라서 A$(-1, 0)$, B$(5, 0)$이므로

$\overline{AB}=5-(-1)=6$

$y=2x^2-8x-10$에 $x=0$을 대입하면

$y=-10\quad \therefore$ C$(0, -10)$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times|-10|=30$

답 30

12 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$

$\therefore b<0$

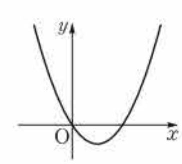
y축과의 교점이 원점의 아래쪽에 있으므로

$c<0$

답 ⑤

13 $a>0$이므로 그래프가 아래로 볼록하고 $ab<0$이므로 축이 y축의 오른쪽에 있다.

또 $c=0$에서 y축과의 교점이 원점과 일치하므로 $y=ax^2+bx+c$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



따라서 그래프의 꼭짓점이 있는 사분면은 제4사분면이다.

답 제4사분면

Q쌤 한마디

이차함수 $y=ax^2+bx+c$에서 $c=0$이면 $y=ax^2+bx$의 그래프는 원점을 지나는 포물선입니다.

한편 $b=0$이면 $y=ax^2+c$의 그래프는 축이 y축인 포물선입니다.

16 이차함수의 식 구하기

Lecture 33 이차함수의 식 구하기

140쪽

01 답 p, q

Q BOX

02 답 p

03 답 k

04 답 3, 4, 2, 1, 1, 3, 4, 5, $5(x-3)^2-4$

05 답 3, -4, 1, -5, 1, 4, 0, $-\frac{1}{3}$, $\frac{4}{3}$,
$-\frac{1}{3}(x+3)^2+\frac{4}{3}$

06 답 2, -1, 11, -1, 9, 2, -7, $2x^2-7x+2$

1-1 (1) 이차함수의 식을
$y=a(x-5)^2$
으로 놓고 $x=4$, $y=-1$을 대입하면
$-1=a\times(4-5)^2$
$\therefore a=-1$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-(x-5)^2$, 즉 $y=-x^2+10x-25$
(2) 이차함수의 식을
$y=ax^2+q$
로 놓고 $x=1$, $y=-1$을 대입하면
$-1=a\times1^2+q$
$\therefore a+q=-1$ …… ㉠
$x=-2$, $y=11$을 대입하면
$11=a\times(-2)^2+q$
$\therefore 4a+q=11$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
$a=4$, $q=-5$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=4x^2-5$
(3) 이차함수의 식을
$y=ax^2+bx-1$
로 놓고 $x=1$, $y=5$를 대입하면
$5=a\times1^2+b\times1-1$
$\therefore a+b=6$ …… ㉠
$x=-2$, $y=-1$을 대입하면
$-1=a\times(-2)^2+b\times(-2)-1$
$\therefore 2a-b=0$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
$a=2$, $b=4$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=2x^2+4x-1$
답 (1) $y=-x^2+10x-25$
(2) $y=4x^2-5$
(3) $y=2x^2+4x-1$

㉡−㉠을 하면
$3a=12$
$\therefore a=4$
$a=4$를 ㉠에 대입하면
$4+q=-1$
$\therefore q=-5$

㉠+㉡을 하면
$3a=6$
$\therefore a=2$
$a=2$를 ㉠에 대입하면
$2+b=6$
$\therefore b=4$

1-2 (1) 이차함수의 식을
$y=a(x-1)^2-2$
로 놓고 $x=0$, $y=5$를 대입하면
$5=a\times(0-1)^2-2$
$\therefore a=7$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=7(x-1)^2-2$, 즉 $y=7x^2-14x+5$
(2) 이차함수의 식을
$y=a(x+1)^2+q$
로 놓고 $x=1$, $y=-5$를 대입하면
$-5=a\times(1+1)^2+q$
$\therefore 4a+q=-5$ …… ㉠
$x=-2$, $y=-\frac{7}{2}$을 대입하면
$-\frac{7}{2}=a\times(-2+1)^2+q$
$\therefore a+q=-\frac{7}{2}$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
$a=-\frac{1}{2}$, $q=-3$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-\frac{1}{2}(x+1)^2-3$, 즉 $y=-\frac{1}{2}x^2-x-\frac{7}{2}$
(3) 이차함수의 식을
$y=ax^2+bx+3$
으로 놓고 $x=1$, $y=-4$를 대입하면
$-4=a\times1^2+b\times1+3$
$\therefore a+b=-7$ …… ㉠
$x=-1$, $y=-6$을 대입하면
$-6=a\times(-1)^2+b\times(-1)+3$
$\therefore a-b=-9$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
$a=-8$, $b=1$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-8x^2+x+3$
답 (1) $y=7x^2-14x+5$
(2) $y=-\frac{1}{2}x^2-x-\frac{7}{2}$
(3) $y=-8x^2+x+3$

2-1 (1) 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(2, -3)$이고 그래프가 점 $(1, -1)$을 지나므로 이차함수의 식을
$y=a(x-2)^2-3$
으로 놓고 $x=1$, $y=-1$을 대입하면
$-1=a\times(1-2)^2-3$
$\therefore a=2$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=2(x-2)^2-3$, 즉 $y=2x^2-8x+5$
(2) 그래프의 축의 방정식이 $x=-2$이고 그래프가 두 점 $(-3, 4)$, $(0, 1)$을 지나므로 이차함수의 식을
$y=a(x+2)^2+q$
로 놓고 $x=-3$, $y=4$를 대입하면
$4=a\times(-3+2)^2+q$
$\therefore a+q=4$ …… ㉠
$x=0$, $y=1$을 대입하면

Ⓛ 08 이차함수의 그래프 (2)

$1=a\times(0+2)^2+q$

$\therefore 4a+q=1$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$a=-1$, $q=5$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=-(x+2)^2+5$, 즉 $y=-x^2-4x+1$

(3) 그래프의 y절편이 -1이고 그래프가 두 점 $(-1, 2)$, $(2, -1)$을 지나므로 이차함수의 식을

$y=ax^2+bx-1$

로 놓고 $x=-1$, $y=2$를 대입하면

$2=a\times(-1)^2+b\times(-1)-1$

$\therefore a-b=3$ …… ㉠

$x=2$, $y=-1$을 대입하면

$-1=a\times2^2+b\times2-1$

$\therefore 2a+b=0$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

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

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=x^2-2x-1$

답 (1) $y=2x^2-8x+5$
(2) $y=-x^2-4x+1$
(3) $y=x^2-2x-1$

2-2 (1) 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(0, 4)$이고 그래프가 점 $(-1, 1)$을 지나므로 이차함수의 식을

$y=ax^2+4$

로 놓고 $x=-1$, $y=1$을 대입하면

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

$\therefore a=-3$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=-3x^2+4$

(2) 그래프의 축의 방정식이 $x=1$이고 그래프가 두 점 $(-2, 3)$, $(3, -2)$를 지나므로 이차함수의 식을

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

로 놓고 $x=-2$, $y=3$을 대입하면

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

$\therefore 9a+q=3$ …… ㉠

$x=3$, $y=-2$를 대입하면

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

$\therefore 4a+q=-2$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$a=1$, $q=-6$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=(x-1)^2-6$, 즉 $y=x^2-2x-5$

(3) 그래프의 y절편이 -3이고 그래프가 두 점 $(-8, -3)$, $(-2, 0)$을 지나므로 이차함수의 식을

$y=ax^2+bx-3$

으로 놓고 $x=-8$, $y=-3$을 대입하면

$-3=a\times(-8)^2+b\times(-8)-3$

$\therefore 8a-b=0$ …… ㉠

$x=-2$, $y=0$을 대입하면

$0=a\times(-2)^2+b\times(-2)-3$

$\therefore 4a-2b=3$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$a=-\frac{1}{4}$, $b=-2$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

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

Q BOX

㉠$\times2-$㉡을 하면
$12a=-3$
$\therefore a=-\frac{1}{4}$
$a=-\frac{1}{4}$을 ㉠에 대입하면
$8\times\left(-\frac{1}{4}\right)-b=0$
$\therefore b=-2$

y절편이 -7이므로 그래프가 점 $(0, -7)$을 지난다.

$y=2(x-1)^2-3$
$=2x^2-4x-1$
에서 y절편이 -1임을 이용하여 구할 수도 있다.

교과서 대표 유형 익히기

142쪽

01 이차함수의 식을

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

로 놓고 $x=0$, $y=-7$을 대입하면

$-7=a\times(0+2)^2+5$

$4a=-12$ $\therefore a=-3$

$\therefore y=-3(x+2)^2+5$, 즉 $y=-3x^2-12x-7$

따라서 $a=-3$, $b=-12$, $c=-7$이므로

$a+b+c=-3+(-12)+(-7)=-22$

답 -22

02 이차함수의 식을

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

으로 놓고 $x=2$, $y=-1$을 대입하면

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

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

위의 식에 $x=0$을 대입하면

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

따라서 그래프가 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -1)$이다.

답 $(0, -1)$

03 이차함수의 식을

$y=\frac{1}{2}(x+1)^2+q$

로 놓고 $x=-3$, $y=-3$을 대입하면

$-3=\frac{1}{2}\times(-3+1)^2+q$ $\therefore q=-5$

$\therefore y=\frac{1}{2}(x+1)^2-5$, 즉 $y=\frac{1}{2}x^2+x-\frac{9}{2}$

따라서 $a=1$, $b=-\frac{9}{2}$이므로

$2ab=2\times1\times\left(-\frac{9}{2}\right)=-9$

답 ②

04 그래프의 축의 방정식이 $x=3$이고 그래프가 두 점 $(1, 2)$, $(0, -3)$을 지나므로 이차함수의 식을

$$y=a(x-3)^2+q$$
로 놓고 $x=1$, $y=2$를 대입하면
$$2=a\times(1-3)^2+q$$
$$\therefore\ 4a+q=2 \qquad \cdots\cdots ㉠$$
$x=0$, $y=-3$을 대입하면
$$-3=a\times(0-3)^2+q$$
$$\therefore\ 9a+q=-3 \qquad \cdots\cdots ㉡$$
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
$$a=-1,\ q=6$$
따라서 이차함수의 식은 $y=-(x-3)^2+6$이므로 꼭짓점의 y좌표는 6이다. 답 6

05 이차함수의 식을
$$y=ax^2+bx+6$$
으로 놓고 $x=-1$, $y=11$을 대입하면
$$11=a\times(-1)^2+b\times(-1)+6$$
$$\therefore\ a-b=5 \qquad \cdots\cdots ㉠$$
$x=3$, $y=3$을 대입하면
$$3=a\times 3^2+b\times 3+6$$
$$\therefore\ 3a+b=-1 \qquad \cdots\cdots ㉡$$
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
$$a=1,\ b=-4$$
$$\therefore\ y=x^2-4x+6=(x-2)^2+2$$
따라서 주어진 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 2)$이다.
답 ④

06 그래프의 y절편이 -2이고 그래프가 두 점 $(-4,\ -2)$, $(2,\ 4)$를 지나므로 이차함수의 식을
$$y=ax^2+bx-2$$
로 놓고 $x=-4$, $y=-2$를 대입하면
$$-2=a\times(-4)^2+b\times(-4)-2$$
$$\therefore\ 4a-b=0 \qquad \cdots\cdots ㉠$$
$x=2$, $y=4$를 대입하면
$$4=a\times 2^2+b\times 2-2$$
$$\therefore\ 2a+b=3 \qquad \cdots\cdots ㉡$$
㉠, ㉡을 연립하여 풀면
$$a=\frac{1}{2},\ b=2$$
$$\therefore\ y=\frac{1}{2}x^2+2x-2$$
따라서 $a=\frac{1}{2}$, $b=2$, $c=-2$이므로
$$abc=\frac{1}{2}\times 2\times(-2)=-2$$
답 -2

중단원 마무리 1회

L 143쪽

01 전략 이차항과 일차항을 x^2의 계수로 묶어 내고 적당한 수를 더하고 빼서 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 변형한다.

풀이 ① $y=x^2-2x \Rightarrow y=(x-1)^2-1$
② $y=-x^2-10x-15 \Rightarrow y=-(x+5)^2+10$
③ $y=3x^2+18x+21 \Rightarrow y=3(x+3)^2-6$
④ $y=\frac{1}{5}x^2-2x+5 \Rightarrow y=\frac{1}{5}(x-5)^2$
⑤ $y=-\frac{1}{2}x^2-4x+1 \Rightarrow y=-\frac{1}{2}(x+4)^2+9$
답 ⑤

02 전략 먼저 그래프가 지나는 점의 좌표를 이용하여 a의 값을 구한다.

풀이 $y=2x^2+ax-1$의 그래프가 점 $(-1,\ 5)$를 지나므로
$$5=2\times(-1)^2+a\times(-1)-1$$
$$-a+1=5 \qquad \therefore\ a=-4$$
따라서 $y=2x^2-4x-1=2(x-1)^2-3$이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는
$$(1,\ -3)$$
답 ③

Q BOX: 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 변형하여 꼭짓점의 좌표를 구한다.

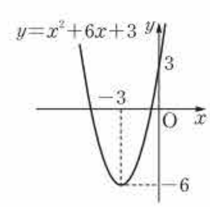
03 전략 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 변형하여 축의 방정식을 구한다.

풀이 ① $y=x^2+2x-5=(x+1)^2-6$
이므로 그래프의 축의 방정식은 $x=-1$
② $y=-x^2-8x-6=-(x+4)^2+10$
이므로 그래프의 축의 방정식은 $x=-4$
③ $y=3x^2-18x+10=3(x-3)^2-17$
이므로 그래프의 축의 방정식은 $x=3$
④ $y=\frac{1}{4}x^2+x-3=\frac{1}{4}(x+2)^2-4$
이므로 그래프의 축의 방정식은 $x=-2$
⑤ $y=-\frac{3}{2}x^2+6x+1=-\frac{3}{2}(x-2)^2+7$
이므로 그래프의 축의 방정식은 $x=2$
따라서 그래프의 축이 가장 왼쪽에 있는 것은 ②이다.
답 ②

Q BOX: 직선 $x=p$에서 p의 값이 작을수록 직선은 왼쪽에 있다.

04 전략 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 변형하여 그래프를 그린다.

풀이 $y=x^2+6x+3$
$=(x+3)^2-6$
이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



⑤ 제4사분면을 지나지 않는다.
답 ⑤

05 전략 그래프가 y축과 만나는 점의 y좌표는 그래프의 식에 $x=0$을 대입하여 구한다.

풀이 $y=-5x^2+3x-9$에 $x=0$을 대입하면
$$y=-9$$

따라서 이차함수의 그래프가 y축과 만나는 점의 좌표가 $(0, -9)$이므로 직선 $y=x-2k+3$과 점 $(0, -9)$에서 만난다.
즉 직선 $y=x-2k+3$이 점 $(0, -9)$를 지나므로

$-9=-2k+3, \quad 2k=12$

$\therefore k=6$

답 ⑤

06 전략 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프는 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 것임을 이용한다.

풀이 $y=-3x^2-6x+5$

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

따라서 $y=-3x^2-6x+5$의 그래프는 $y=-3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 8만큼 평행이동한 것과 일치하므로

$p=-1, q=8$

$\therefore p+q=-1+8=7$

답 ④

07 전략 그래프의 볼록한 방향, 축의 위치, y축과의 교점의 위치를 이용하여 a, b, c의 부호를 조사한다.

풀이 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 아래로 볼록하므로

$a>0$

축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $\quad ab<0$

$\therefore b<0$

또 y축과의 교점이 원점의 위쪽에 있으므로

$c>0$

④ $a>0$, $b<0$이므로 $\quad a-b>0$

⑤ $b+c$의 값의 부호는 알 수 없다.

답 ④

08 전략 꼭짓점의 좌표가 (p, q)인 이차함수의 그래프의 식은 $y=a(x-p)^2+q$로 놓는다.

풀이 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-1, -2)$이고 그래프가 점 $(1, 0)$을 지나므로 이차함수의 식을

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

로 놓고 $x=1$, $y=0$을 대입하면

$0=a\times(1+1)^2-2, \quad 4a=2$

$\therefore a=\frac{1}{2}$

$\therefore y=\frac{1}{2}(x+1)^2-2$, 즉 $y=\frac{1}{2}x^2+x-\frac{3}{2}$

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

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

답 ④

09 전략 축의 방정식이 $x=p$인 이차함수의 그래프의 식은 $y=a(x-p)^2+q$로 놓는다.

풀이 이차함수의 식을

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

로 놓고 $x=-1$, $y=-1$을 대입하면

$-1=a\times(-1-1)^2+q$

$\therefore 4a+q=-1 \quad \cdots\cdots ㉠$

$x=4$, $y=-11$을 대입하면

$-11=a\times(4-1)^2+q$

$\therefore 9a+q=-11 \quad \cdots\cdots ㉡$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$a=-2, q=7$

$\therefore y=-2(x-1)^2+7$, 즉 $y=-2x^2+4x+5$

따라서 이 그래프의 y절편은 5이다.

답 ③

10 전략 그래프가 x축과 만나는 점의 x좌표는 그래프의 식에 $y=0$을 대입하여 구한다.

풀이 1단계 $y=\frac{1}{3}x^2-x+k$의 그래프가 점 $(6, 0)$을 지나므로

$0=\frac{1}{3}\times6^2-6+k$

$\therefore k=-6$

2단계 $y=\frac{1}{3}x^2-x-6$에 $y=0$을 대입하면

$\frac{1}{3}x^2-x-6=0, \quad x^2-3x-18=0$

$(x+3)(x-6)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=6$

따라서 다른 한 점의 좌표는 $(-3, 0)$이다.

답 $(-3, 0)$

단계	채점 기준	비율
❶	k의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷	다른 한 점의 좌표를 구할 수 있다.	60 %

11 전략 두 점 A, B의 좌표를 구하여 △ABO의 밑변의 길이와 높이를 구한다.

풀이 1단계 $y=-x^2+4x+3$

$=-(x-2)^2+7$

이므로 $\quad A(2, 7)$

2단계 $y=-x^2+4x+3$에 $x=0$을 대입하면

$y=3 \quad \therefore B(0, 3)$

3단계 $\triangle ABO=\frac{1}{2}\times3\times2=3$

답 3

단계	채점 기준	비율
❶	점 A의 좌표를 구할 수 있다.	40 %
❷	점 B의 좌표를 구할 수 있다.	30 %
❸	△ABO의 넓이를 구할 수 있다.	30 %

Q BOX

㉡−㉠을 하면
$5a=-10$
$\therefore a=-2$
$a=-2$를 ㉠에 대입하면
$4\times(-2)+q=-1$
$\therefore q=7$

이차함수
$y=ax^2+bx+c$의 그래프가 주어질 때
① a의 부호
→ 볼록한 방향으로 결정
② b의 부호
→ 축의 위치로 결정
③ c의 부호
→ y축과의 교점의 위치로 결정

△ABO에서 $\overline{OB}$를 밑변으로 생각하면 높이는 점 A에서 y축까지의 거리이므로 점 A의 x좌표의 절댓값이다.

중단원 마무리 2회 실력+

L 145쪽

01 전략 이차함수의 식을 $y=\frac{1}{2}(x-a)^2+b$ 꼴로 변형하여 p, q의 값을 구한다.

풀이 $y=\frac{1}{2}x^2-6x+10$

$=\frac{1}{2}(x-6)^2-8$

따라서 $p=-6$, $q=-8$이므로

$p-q=-6-(-8)=2$ 답 ①

02 전략 먼저 주어진 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 변형하여 꼭짓점의 좌표를 구한다.

풀이 $y=-\frac{1}{3}x^2-2x+k$

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

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-3,\ 3+k)$이고, 꼭짓점이 직선 $y=-x-1$ 위에 있으므로

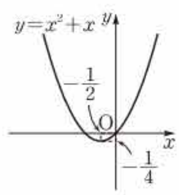
$3+k=-(-3)-1$

$\therefore k=-1$ 답 ④

03 전략 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 변형하여 그래프를 그린다.

풀이 ① $y=x^2+x$

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

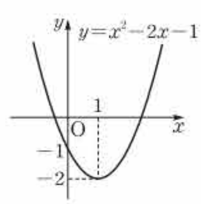


이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 x축과 서로 다른 두 점에서 만난다.

② $y=x^2-2x-1$

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

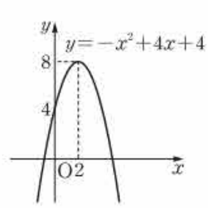


이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 x축과 서로 다른 두 점에서 만난다.

③ $y=-x^2+4x+4$

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

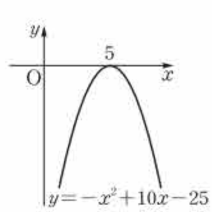


이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 x축과 서로 다른 두 점에서 만난다.

④ $y=-x^2+10x-25$

$=-(x-5)^2$

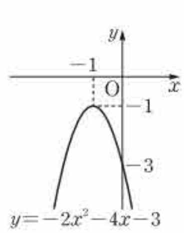


이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 x축과 한 점에서 만난다.

⑤ $y=-2x^2-4x-3$

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



이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

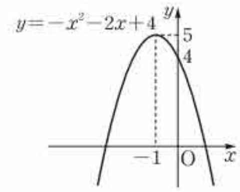
따라서 x축과 만나지 않는다. 답 ④

Q BOX

04 전략 먼저 주어진 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 변형한다.

풀이 $y=-x^2-2x+4$

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



이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는 $x<-1$ 답 ①

이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동한 그래프의 식
→ $y=a(x-m-p)^2+q+n$

05 전략 주어진 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 변형한 후 평행이동한 그래프의 식을 구한다.

풀이 $y=2x^2-4x+6$

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

이므로 평행이동한 그래프의 식은

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

$=2(x-a-1)^2-3$

이 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-4,\ b)$이므로

$a+1=-4,\ b=-3$ $\therefore a=-5$

$\therefore a+b=-5+(-3)=-8$ 답 ②

06 전략 주어진 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 변형한 후 평행이동한 그래프의 식을 구한다.

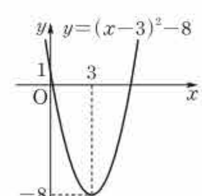
풀이 $y=x^2-8x+10$

$=(x-4)^2-6$

이므로 평행이동한 그래프의 식은

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

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



이고 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

(ㄴ) y축과의 교점의 좌표는 $(0,\ 1)$이다.

$y=(x-3)^2-8$에 $x=0$을 대입하면 $y=(0-3)^2-8=1$

(ㄷ) 제3사분면을 지나지 않는다.

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄹ)이다. 답 ③

07 전략 □OABC는 사다리꼴이므로 각 점의 좌표를 구한 후 사다리꼴의 넓이를 구하는 공식을 이용한다.

$\overline{OA}\,/\!/\,\overline{BC}$

풀이 $y=x^2-4x-2$에 $x=0$을 대입하면

$y=-2$ $\therefore A(0,\ -2)$

$y=x^2-4x-2=(x-2)^2-6$이므로

$B(2,\ -6),\ C(2,\ 0)$

점 B의 x좌표와 같다.

$\therefore$ □OABC$=\frac{1}{2}\times(\overline{OA}+\overline{BC})\times\overline{OC}$

$=\frac{1}{2}\times(2+6)\times2$

$=8$ 답 ②

08 전략 그래프의 볼록한 방향, 축의 위치, y축과의 교점의 위치를 이용하여 $a,\ b,\ c$의 부호를 조사한다.

풀이 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0$

$\therefore b>0$

L 146쪽

y축과의 교점이 원점의 아래쪽에 있으므로

$c<0$

① $ab<0$ ② $bc<0$
③ $a+c<0$ ④ $a-b<0$
⑤ $abc>0$

(음수)−(양수)
=(음수)

답 ⑤

09 전략 $y=2x^2$의 그래프를 평행이동한 그래프의 식은 $y=2(x-p)^2+q$ 꼴이다.

풀이 조건 (가), (다)에 의하여 이차함수의 식을

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

로 놓을 수 있다.
조건 (나)에 의하여 이 그래프가 점 (5, 4)를 지나므로 $x=5$, $y=4$를 대입하면

$4=2\times(5-3)^2+q \quad \therefore q=-4$

$\therefore y=2(x-3)^2-4$

따라서 구하는 꼭짓점의 좌표는

$(3,\ -4)$

답 ④

10 전략 먼저 두 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 각각 구한다.

풀이 1단계 $y=x^2-4ax+3$
$=(x-2a)^2-4a^2+3$

이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$(2a,\ -4a^2+3)$

2단계 $y=2x^2-8x+b$
$=2(x-2)^2-8+b$

이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$(2,\ -8+b)$

3단계 두 그래프의 꼭짓점이 일치하므로

$2a=2,\ -4a^2+3=-8+b$

$2a=2$에서 $a=1$이므로
$-1=-8+b$
$\therefore b=7$

따라서 $a=1$, $b=7$이므로

$a+b=1+7=8$

답 8

단계	채점 기준	비율
❶	$y=x^2-4ax+3$의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구할 수 있다.	40 %
❷	$y=2x^2-8x+b$의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구할 수 있다.	40 %
❸	$a+b$의 값을 구할 수 있다.	20 %

11 전략 y절편이 k인 이차함수의 식은 $y=ax^2+bx+k$로 놓는다.

풀이 1단계 이차함수의 식을

$y=ax^2+bx-4$

로 놓고 $x=1$, $y=3$을 대입하면

$3=a\times1^2+b\times1-4$

$\therefore a+b=7$ ······ ㉠

$x=2$, $y=8$을 대입하면

$8=a\times2^2+b\times2-4$

$\therefore 2a+b=6$ ······ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$a=-1,\ b=8$

$\therefore y=-x^2+8x-4$

2단계 $a=-1$, $b=8$, $c=-4$이므로

$abc=-1\times8\times(-4)=32$

답 32

단계	채점 기준	비율
❶	이차함수의 식을 구할 수 있다.	70 %
❷	abc의 값을 구할 수 있다.	30 %

WORK BOOK

I. 제곱근과 실수

01 제곱근의 뜻과 성질

01 제곱근의 뜻 W 2쪽

01 (3) $(-13)^2=169$이고 169의 제곱근은
$13, -13$
(6) $(-1.2)^2=1.44$이고 1.44의 제곱근은
$1.2, -1.2$
답 (1) $4, -4$ (2) $10, -10$ (3) $13, -13$
(4) $\frac{3}{11}, -\frac{3}{11}$ (5) $0.5, -0.5$ (6) $1.2, -1.2$

02 답 (1) $\pm\sqrt{15}$ (2) $\pm\sqrt{34}$
(3) $\pm\sqrt{\frac{19}{5}}$ (4) $\pm\sqrt{8.1}$

03 답 (1) $\pm\sqrt{7}$ (2) $\sqrt{13}$
(3) $\sqrt{0.1}$ (4) $-\sqrt{\frac{1}{6}}$

04 (1) 25의 양의 제곱근은 5이므로
$\sqrt{25}=5$
(2) 64의 음의 제곱근은 -8이므로
$-\sqrt{64}=-8$
(3) $\frac{1}{16}$의 양의 제곱근은 $\frac{1}{4}$이므로
$\sqrt{\frac{1}{16}}=\frac{1}{4}$
(4) 1.96의 제곱근은 ±1.4이므로
$\pm\sqrt{1.96}=\pm1.4$
답 (1) 5 (2) -8 (3) $\frac{1}{4}$ (4) ±1.4

05 x가 양수 a의 제곱근이므로 $x^2=a$ 답 ③

06 음수의 제곱근은 없으므로 제곱근을 구할 수 없는 수는 ②, ⑤이다. 답 ②, ⑤

07 a가 11의 제곱근이므로 $a^2=11$
b가 35의 제곱근이므로 $b^2=35$
$\therefore a^2+b^2=11+35=46$ 답 ⑤

08 (ㄴ) 음수의 제곱근은 없다.
(ㄹ) 제곱근 81은 9이고, 81의 제곱근은 ±9이므로 같지 않다.
이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다. 답 ②

Q BOX

양수의 양의 제곱근과 음의 제곱근은 절댓값이 서로 같으므로 그 합은 항상 0이다.

a의 제곱근
→ 제곱하여 a가 되는 수

양수 a에 대하여
① a의 제곱근 → $\pm\sqrt{a}$
② 제곱근 a → $\sqrt{a}$
③ a의 양의 제곱근
→ $\sqrt{a}$
④ a의 음의 제곱근
→ $-\sqrt{a}$

양수 a가 어떤 유리수의 제곱일 때, a의 제곱근은 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있다.

$x=\pm\sqrt{a}$로 나타낼 수도 있다.

③ $(-4)^2=16$이므로 양수이다.

넓이가 S인 정사각형의 한 변의 길이 → $\sqrt{S}$

09 ② 제곱근 13은 $\sqrt{13}$이다.
④ -1.44의 음의 제곱근은 없다.
⑤ 36의 제곱근은 ±6의 2개이고, 두 제곱근의 합은 $6+(-6)=0$이다.
답 ②, ④

10 ① $3^2=9$이므로 $\sqrt{9}=3$
② $10^2=100$이므로 $\sqrt{100}=10$
③ $\left(\frac{11}{5}\right)^2=\frac{121}{25}$이므로 $\sqrt{\frac{121}{25}}=\frac{11}{5}$
⑤ $0.8^2=0.64$이므로 $\sqrt{0.64}=0.8$
답 ④

11 (ㄱ) $20^2=400$이므로 $\sqrt{400}=20$
(ㄹ) $1.5^2=2.25$이므로 $\sqrt{2.25}=1.5$
이상에서 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 것은 (ㄱ), (ㄹ)이다. 답 (ㄱ), (ㄹ)

12 ① 8의 제곱근은 $\pm\sqrt{8}$
② $15^2=225$이고 225의 제곱근은 ±15
③ $\sqrt{16}=4$이고 4의 제곱근은 ±2
④ $(-6)^2=36$이고 36의 제곱근은 ±6
⑤ $\sqrt{625}=25$이고 25의 제곱근은 ±5
답 ⑤

13 $\sqrt{\frac{81}{256}}=\frac{9}{16}$이고 제곱근 $\frac{9}{16}$는 $\frac{3}{4}$
따라서 $a=4$, $b=3$이므로
$a+b=4+3=7$ 답 7

14 $2.\dot{7}=\frac{27-2}{9}=\frac{25}{9}$이고 $\frac{25}{9}$의 음의 제곱근은
$-\frac{5}{3}$ 답 ③

15 제곱근 196은 14이므로 $A=14$
$\left(-\frac{1}{7}\right)^2=\frac{1}{49}$이고 $\frac{1}{49}$의 양의 제곱근은 $\frac{1}{7}$이므로
$B=\frac{1}{7}$
$\therefore AB=14\times\frac{1}{7}=2$ 답 2

16 넓이가 10 cm^2인 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$x^2=10$ $\therefore x=\sqrt{10}$ ($\because x>0$)
따라서 구하는 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{10}$ cm이다. 답 ②

17 주어진 삼각형의 넓이는 $\frac{1}{2}\times12\times9=54$
한 변의 길이가 x인 정사각형의 넓이가 54이므로
$x^2=54$ $\therefore x=\sqrt{54}$ ($\because x>0$) 답 ③

18 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{BC}^2=\overline{AB}^2+\overline{AC}^2=5^2+8^2=89$

이때 $\overline{BC}>0$이므로

$\overline{BC}=\sqrt{89}\,(\text{cm})$ 답 $\sqrt{89}$ cm

02 제곱근의 성질과 대소 관계 W 5쪽

01 (3) $\left(-\sqrt{\frac{5}{7}}\right)^2=\frac{5}{7}$이므로

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

(6) $\sqrt{(-4.2)^2}=4.2$이므로

$-\sqrt{(-4.2)^2}=-4.2$

답 (1) 6 (2) 13 (3) $-\frac{5}{7}$ (4) 0.3 (5) 7 (6) -4.2

02 (1) $5a>0$이므로 $\sqrt{(5a)^2}=5a$

(2) $2a<0$이므로 $\sqrt{(2a)^2}=-2a$

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

(3) $-6a>0$이므로 $\sqrt{(-6a)^2}=-6a$

(4) $-10a<0$이므로

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

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

(5) $a-2<0$이므로

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

(6) $7-a<0$이므로

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

답 (1) $5a$ (2) $2a$ (3) $-6a$ (4) $-10a$ (5) $-a+2$ (6) $a-7$

03 (1) $5<7$이므로 $\sqrt{5}<\sqrt{7}$

(2) $\frac{3}{2}>\frac{4}{3}$이므로 $\sqrt{\frac{3}{2}}>\sqrt{\frac{4}{3}}$

(3) $1.3<1.5$이므로 $\sqrt{1.3}<\sqrt{1.5}$

$\therefore -\sqrt{1.3}>-\sqrt{1.5}$

(4) $8=\sqrt{64}$이고 $65>64$이므로 $\sqrt{65}>8$

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

(5) $\frac{1}{3}=\sqrt{\frac{1}{9}}$이고 $\frac{1}{9}>\frac{1}{12}$이므로 $\frac{1}{3}>\sqrt{\frac{1}{12}}$

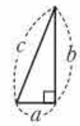
(6) $0.2=\sqrt{0.04}$이고 $0.1>0.04$이므로

$\sqrt{0.1}>0.2$ $\therefore -\sqrt{0.1}<-0.2$

답 (1) $\sqrt{5}<\sqrt{7}$ (2) $\sqrt{\frac{3}{2}}>\sqrt{\frac{4}{3}}$ (3) $-\sqrt{1.3}>-\sqrt{1.5}$ (4) $-\sqrt{65}<-8$ (5) $\frac{1}{3}>\sqrt{\frac{1}{12}}$ (6) $-\sqrt{0.1}<-0.2$

Q BOX

피타고라스 정리
직각삼각형에서 직각을 낀 두 변의 길이를 각각 a, b라 하고 빗변의 길이를 c라 하면
$a^2+b^2=c^2$



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

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

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

$\sqrt{0.16}=\sqrt{0.4^2}=0.4$

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

04 (1) $\sqrt{n}<4$의 양변을 제곱하면 $n<16$

따라서 부등식을 만족시키는 자연수 n의 값은

1, 2, 3, ⋯, 15

(2) $n<\sqrt{48}$의 양변을 제곱하면 $n^2<48$

따라서 부등식을 만족시키는 자연수 n의 값은

1, 2, 3, 4, 5, 6

(3) $2<\sqrt{n}<3$의 각 변을 제곱하면

$2^2<(\sqrt{n})^2<3^2$ $\therefore 4<n<9$

따라서 부등식을 만족시키는 자연수 n의 값은

5, 6, 7, 8

(4) $\sqrt{26}<n<\sqrt{65}$의 각 변을 제곱하면

$(\sqrt{26})^2<n^2<(\sqrt{65})^2$

$\therefore 26<n^2<65$

따라서 부등식을 만족시키는 자연수 n의 값은

6, 7, 8

답 (1) 1, 2, 3, ⋯, 15 (2) 1, 2, 3, 4, 5, 6 (3) 5, 6, 7, 8 (4) 6, 7, 8

05 ① $\sqrt{2^2}=2$ ② $-\sqrt{5^2}=-5$

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

⑤ $-(-\sqrt{6})^2=-6$

따라서 가장 큰 수는 ③이다. 답 ③

06 ① $(\sqrt{3})^2=3$ ② $(-\sqrt{8})^2=8$

④ $-\sqrt{\left(\frac{4}{5}\right)^2}=-\frac{4}{5}$ ⑤ $-\sqrt{(-2.7)^2}=-2.7$

답 ③

07 $(-\sqrt{81})^2=81$이고 81의 양의 제곱근은 9이므로

$A=9$

$\sqrt{(-36)^2}=36$이고 36의 음의 제곱근은 -6이므로

$B=-6$

$\therefore A-B=9-(-6)=15$ 답 15

08 ① $\sqrt{64}-(-\sqrt{11})^2=8-11=-3$

② $\sqrt{(-3)^2}+\sqrt{25}=3+5=8$

③ $\sqrt{0.16}\times(\sqrt{5})^2=0.4\times5=2$

④ $-\left(\sqrt{\frac{14}{3}}\right)^2\times\sqrt{\left(-\frac{6}{7}\right)^2}=-\frac{14}{3}\times\frac{6}{7}=-4$

⑤ $(-\sqrt{0.2})^2\div\sqrt{\left(\frac{1}{20}\right)^2}=0.2\div\frac{1}{20}=0.2\times20=4$

따라서 계산 결과가 가장 작은 것은 ④이다. 답 ④

09 $\sqrt{36}\times(-\sqrt{2.5})^2-\sqrt{144}\div\sqrt{\left(\frac{4}{3}\right)^2}$

$=6\times2.5-12\div\frac{4}{3}$

$=15-12\times\frac{3}{4}=6$ 답 ⑤

10 $A=(-\sqrt{5})^2\times\sqrt{100}-\sqrt{(-1)^2}$
$=5\times10-1=49$
따라서 제곱근 49는 7이다. 답 7

제곱근 49 → $\sqrt{49}$ → 7

11 $\frac{a^2}{16}=\left(\frac{a}{4}\right)^2$이고 $\frac{a}{4}<0$이므로
$\sqrt{\frac{a^2}{16}}=\sqrt{\left(\frac{a}{4}\right)^2}=-\frac{a}{4}$ 답 ②

12 ① $a>0$이므로 $\sqrt{a^2}=a$
② $a>0$이므로 $(\sqrt{a})^2=a$
③ $a>0$이므로 $(-\sqrt{a})^2=a$
④ $-a<0$이므로 $\sqrt{(-a)^2}=-(-a)=a$
⑤ $-a<0$이므로
$-\sqrt{(-a)^2}=-\{-(-a)\}=-a$
답 ⑤

13 $-3a>0$이므로 $\sqrt{(-3a)^2}=-3a$
$25a^2=(5a)^2$이고 $5a<0$이므로
$\sqrt{25a^2}=\sqrt{(5a)^2}=-5a$
$\therefore \sqrt{(-3a)^2}+\sqrt{25a^2}=-3a+(-5a)$
$=-8a$ 답 ①

14 $4a^2=(2a)^2$이고 $2a>0$이므로
$\sqrt{4a^2}=\sqrt{(2a)^2}=2a$
$-a<0$이므로 $\sqrt{(-a)^2}=-(-a)=a$
$49b^2=(7b)^2$이고 $7b<0$이므로
$\sqrt{49b^2}=\sqrt{(7b)^2}=-7b$
$\therefore \sqrt{4a^2}-\sqrt{(-a)^2}+\sqrt{49b^2}$
$=2a-a+(-7b)$
$=a-7b$ 답 $a-7b$

15 $x-3<0$, $3-x>0$이므로
$\sqrt{(x-3)^2}+\sqrt{(3-x)^2}=-(x-3)+(3-x)$
$=-x+3+3-x$
$=-2x+6$ 답 ③

16 $x+1>0$, $x-5<0$이므로
$\sqrt{(x+1)^2}-\sqrt{(x-5)^2}=x+1-\{-(x-5)\}$
$=x+1+x-5$
$=2x-4$
따라서 $a=2$, $b=-4$이므로
$a+b=2+(-4)=-2$ 답 ②

$-1<x<5$에서 $0<x+1<6$, $-6<x-5<0$

17 $a<0$, $-2b>0$, $a-b<0$이므로
$\sqrt{a^2}-\sqrt{(-2b)^2}+\sqrt{(a-b)^2}$
$=-a-(-2b)+\{-(a-b)\}$
$=-a+2b-a+b$
$=-2a+3b$ 답 $-2a+3b$

$b<0$이므로 $-2b>0$
$a<b$이므로 $a-b<0$

18 $2^3\times3^2$의 소인수 중에서 지수가 홀수인 소인수는
2
따라서 x는 $2\times$(자연수)^2 꼴이어야 한다.
① $2=2\times1^2$ ② $8=2\times2^2$ ③ $18=2\times3^2$
④ $24=2\times12$ ⑤ $32=2\times4^2$
따라서 x의 값이 될 수 없는 것은 ④이다. 답 ④

19 405를 소인수분해하면 $3^4\times5$
405의 소인수 중에서 지수가 홀수인 소인수는
5
따라서 x는 $5\times$(자연수)^2 꼴이어야 하므로 가장 작은 두 자리 자연수 x의 값은
$5\times2^2=20$ 답 ③

$5\times1^2=5$는 한 자리 자연수이므로 조건을 만족시키지 않는다.

20 $2^2\times3\times7^3$의 소인수 중에서 지수가 홀수인 소인수는
3, 7
따라서 x는 $3\times7\times$(자연수)^2 꼴이면서 $2^2\times3\times7^3$의 약수이어야 하므로 가장 작은 자연수 x의 값은
$3\times7=21$ 답 21

21 300을 소인수분해하면
$2^2\times3\times5^2$
300의 소인수 중에서 지수가 홀수인 소인수는
3
따라서 x는 $3\times$(자연수)^2 꼴이면서 $2^2\times3\times5^2$의 약수이어야 하므로 자연수 x는
3×1^2, 3×2^2, 3×5^2, $3\times2^2\times5^2$
의 4개이다. 답 ②

22 자연수 x에 대하여 $\sqrt{41+x}$가 자연수가 되려면 $41+x$는 41보다 큰 (자연수)^2 꼴이어야 하므로
$41+x=49, 64, 81, \cdots$
$\therefore x=8, 23, 40, \cdots$
따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 8이다. 답 8

23 자연수 x에 대하여 $\sqrt{28-x}$가 자연수가 되려면 $28-x$는 28보다 작은 (자연수)^2 꼴이어야 하므로
$28-x=25, 16, 9, 4, 1$
$\therefore x=3, 12, 19, 24, 27$
따라서 자연수 x의 개수는 5이다. 답 ②

24 ① $23>21$이므로 $\sqrt{23}>\sqrt{21}$
② $8<12$이므로 $\sqrt{8}<\sqrt{12}$
$\therefore -\sqrt{8}>-\sqrt{12}$
③ $\frac{1}{5}=\sqrt{\frac{1}{25}}$이고 $\frac{1}{25}<\frac{1}{10}$이므로 $\frac{1}{5}<\sqrt{\frac{1}{10}}$
④ $7=\sqrt{49}$이고 $45<49$이므로
$\sqrt{45}<7$ $\therefore -\sqrt{45}>-7$

⑤ $0.9=\sqrt{0.81}$이고 $0.81>0.3$이므로

$0.9>\sqrt{0.3}\quad \therefore -0.9<-\sqrt{0.3}$ 답 ④

25 $3=\sqrt{9}$, $\frac{8}{3}=\sqrt{\frac{64}{9}}$이고

$7<\frac{64}{9}<8.3<9<\frac{47}{5}$

이므로

$\sqrt{7}<\frac{8}{3}<\sqrt{8.3}<3<\sqrt{\frac{47}{5}}$

따라서 가장 큰 수는 $\sqrt{\frac{47}{5}}$이다. 답 ⑤

26 $-4=-\sqrt{16}$이고

$16<18.2<20<\frac{41}{2}$

이므로

$4<\sqrt{18.2}<\sqrt{20}<\sqrt{\frac{41}{2}}$

$\therefore -4>-\sqrt{18.2}>-\sqrt{20}>-\sqrt{\frac{41}{2}}$

따라서 $a=-\sqrt{20}$이므로

$a^2=(-\sqrt{20})^2=20$ 답 20

27 $\sqrt{6n}<7$의 양변을 제곱하면

$(\sqrt{6n})^2<7^2,\qquad 6n<49$

$\therefore n<\frac{49}{6}$

따라서 부등식을 만족시키는 자연수 n의 값 중에서 가장 큰 수는 8이다. 답 ④

$8.1\dot{6}$

28 $2<\frac{\sqrt{n}}{3}<3$의 각 변에 3을 곱하면

$6<\sqrt{n}<9$

위의 부등식의 각 변을 제곱하면

$6^2<(\sqrt{n})^2<9^2$

$\therefore 36<n<81$

따라서 $a=80$, $b=37$이므로

$a-b=80-37=43$ 답 43

29 $\sqrt{14}<x<\sqrt{62}$의 각 변을 제곱하면

$(\sqrt{14})^2<x^2<(\sqrt{62})^2$

$\therefore 14<x^2<62$

따라서 부등식을 만족시키는 자연수 x의 값은

4, 5, 6, 7

이므로 구하는 합은

$4+5+6+7=22$ 답 ⑤

$4^2=16$, $5^2=25$, $6^2=36$, $7^2=49$

02 무리수와 실수

03 무리수와 실수

W 10쪽

$\sqrt{\frac{1}{9}}=\frac{1}{3}$

$\sqrt{49}=7$

01 답 (1) $\sqrt{\frac{1}{9}}$, $\sqrt{49}$ (2) $\sqrt{5}$, $-\sqrt{2.4}$, $3-\pi$

(3) $\sqrt{5}$, $\sqrt{\frac{1}{9}}$, $-\sqrt{2.4}$, $\sqrt{49}$, $3-\pi$

02 답 (1) 2.912 (2) 8.57

제곱근표 보는 방법
➔ 처음 두 자리 수의 가로줄과 끝자리 수의 세로줄이 만나는 곳에 적힌 수를 읽는다.

03 (1) $\overline{AC}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$

(2) 점 P는 원점에서 오른쪽으로 $\sqrt{5}$만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수는 $\sqrt{5}$

(3) 점 Q는 원점에서 왼쪽으로 $\sqrt{5}$만큼 떨어진 점이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-\sqrt{5}$

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

원점에서
① 오른쪽으로 $\sqrt{a}$만큼 떨어진 점에 대응하는 수 ➔ $\sqrt{a}$
② 왼쪽으로 $\sqrt{a}$만큼 떨어진 점에 대응하는 수 ➔ $-\sqrt{a}$

04 (6) $|-\sqrt{65}|=\sqrt{65}$, $|-8|=8=\sqrt{64}$이므로

$|-\sqrt{65}|>|-8|\quad \therefore -\sqrt{65}<-8$

답 (1) $\sqrt{2}>0$ (2) $-\sqrt{6}<0$
(3) $\sqrt{11}>-\sqrt{7}$ (4) $\sqrt{12}<\sqrt{15}$
(5) $-\sqrt{18}>-\sqrt{20}$ (6) $-\sqrt{65}<-8$

실수의 대소 관계
① (음수)<0<(양수)
② 양수끼리는 절댓값이 큰 수가 크다.
③ 음수끼리는 절댓값이 큰 수가 작다.

05 (1) $2=\sqrt{4}$, $3=\sqrt{9}$이므로 $2<\sqrt{7}<3$

따라서 $\sqrt{7}$에 대응하는 점은 D이다.

(2) $2=\sqrt{4}$, $3=\sqrt{9}$이므로 $2<\sqrt{5}<3$

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

따라서 $-\sqrt{5}$에 대응하는 점은 A이다.

(3) $1=\sqrt{1}$이므로 $0<\sqrt{\frac{3}{4}}<1$

따라서 $\sqrt{\frac{3}{4}}$에 대응하는 점은 C이다.

(4) $1=\sqrt{1}$, $2=\sqrt{4}$이므로 $1<\sqrt{\frac{11}{6}}<2$

$\therefore -2<-\sqrt{\frac{11}{6}}<-1$

따라서 $-\sqrt{\frac{11}{6}}$에 대응하는 점은 B이다.

답 (1) D (2) A (3) C (4) B

06 ④ $\sqrt{\frac{1}{64}}=\frac{1}{8}$

따라서 무리수가 아닌 것은 ①, ④이다. 답 ①, ④

$1.\dot{7}=\frac{17-1}{9}=\frac{16}{9}$

07 ② $\sqrt{0.36}=0.6$

④ $\sqrt{25}-\sqrt{9}=5-3=2$

⑤ $\sqrt{1.\dot{7}}=\sqrt{\frac{16}{9}}=\frac{4}{3}$

따라서 소수로 나타낼 때 순환소수가 아닌 무한소수가 되는 것은 ③이다. 답 ③

> 무리수

08 (ㄱ) $\sqrt{9}=3$

(ㄴ) 반지름의 길이를 r라 하면

$\pi r^2=12\pi$, $r^2=12$

$\therefore r=\sqrt{12}\ (\because r>0)$

(ㄷ) $2\pi\times4=8\pi$

이상에서 유리수인 것은 (ㄱ)뿐이다. 답 ①

> 반지름의 길이가 r인 원의
> ① 넓이 ➔ πr^2
> ② 둘레의 길이 ➔ $2\pi r$

09 (ㄴ) $-\sqrt{144}=-12$ (ㄷ) $\sqrt{\dfrac{625}{36}}=\dfrac{25}{6}$

(ㅂ) $\sqrt{5.\dot{4}}=\sqrt{\dfrac{49}{9}}=\dfrac{7}{3}$

이상에서 유리수가 아닌 실수, 즉 무리수인 것은 (ㄱ), (ㅂ)이다. 답 (ㄱ), (ㅂ)

> $5.\dot{4}=\dfrac{54-5}{9}=\dfrac{49}{9}$

10 ③ $\sqrt{7}$은 무리수이므로 기약분수로 나타낼 수 없다. 답 ③

11 ④ 순환소수는 무한소수이면서 유리수이다.

⑤ 양수 4의 제곱근은 $\pm\sqrt{4}=\pm2$이므로 유리수이다. 답 ⑤

> 근호를 없앨 수 있는 수 ➔ 유리수

12 $\sqrt{4.74}=2.177$이므로 $a=2.177$

$\sqrt{4.92}=2.218$이므로 $b=2.218$

$\therefore a+b=2.177+2.218$

$=4.395$ 답 ②

13 $\sqrt{52.8}=7.266$이므로 $a=7.266$

$\sqrt{50.6}=7.113$이므로 $b=50.6$

$\therefore 100a-b=726.6-50.6$

$=676$ 답 676

> 100×7.266
> $=726.6$

14 $\overline{AC}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$

점 P는 4를 나타내는 점에서 왼쪽으로 $\sqrt{10}$만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수는

$4-\sqrt{10}$

따라서 $a=4$, $b=10$이므로

$a+b=4+10=14$ 답 ⑤

> k를 나타내는 점에서
> ① 오른쪽으로 $\sqrt{a}$만큼 떨어진 점에 대응하는 수 ➔ $k+\sqrt{a}$
> ② 왼쪽으로 $\sqrt{a}$만큼 떨어진 점에 대응하는 수 ➔ $k-\sqrt{a}$

15 $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{17}$

점 P는 -3을 나타내는 점에서 오른쪽으로 $\sqrt{17}$만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수는

$-3+\sqrt{17}$ 답 $-3+\sqrt{17}$

> 넓이가 S인 정사각형의 한 변의 길이 ➔ $\sqrt{S}$

16 ① $\overline{AP}=\overline{AC}=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}$

② $\overline{DS}=\overline{DF}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

③ 점 P는 -2를 나타내는 점에서 왼쪽으로 $\sqrt{8}$만큼 떨어진 점이므로 점 P에 대응하는 수는

$-2-\sqrt{8}$

④ 점 Q는 -2를 나타내는 점에서 오른쪽으로 $\sqrt{8}$만큼 떨어진 점이므로 점 Q에 대응하는 수는

$-2+\sqrt{8}$

⑤ 점 R는 3을 나타내는 점에서 왼쪽으로 $\sqrt{2}$만큼 떨어진 점이므로 점 R에 대응하는 수는

$3-\sqrt{2}$

답 ④

17 ④ 모든 무리수는 각각 수직선 위의 한 점에 대응한다. 답 ④

18 (ㄱ) $\sqrt{3}$과 어떤 무리수 사이에는 항상 무수히 많은 무리수가 있으므로 $\sqrt{3}$에 가장 가까운 무리수를 찾을 수 없다.

(ㄷ) 수직선 위의 한 점에는 한 실수만 대응한다.

이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄹ)이다. 답 (ㄴ), (ㄹ)

19 (ㄴ) $6=\sqrt{36}$이므로 $6<\sqrt{39}$

(ㄷ) $|-\sqrt{3}|<\left|-\sqrt{\dfrac{9}{2}}\right|$이므로 $-\sqrt{3}>-\sqrt{\dfrac{9}{2}}$

(ㄹ) $|-2|=2=\sqrt{4}$, $|-\sqrt{4.4}|=\sqrt{4.4}$이므로

$|-2|<|-\sqrt{4.4}|$ $\therefore -2>-\sqrt{4.4}$

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄹ)이다. 답 ②

20 $-\dfrac{5}{3}$, $-\sqrt{3.2}$, -1은 음수이고, $\sqrt{2}$, $\dfrac{2}{5}$는 양수이다.

따라서 수직선 위에 나타낼 때 가장 왼쪽에 위치하는 것은 $-\dfrac{5}{3}$, $-\sqrt{3.2}$, -1 중 하나이다.

$\left|-\dfrac{5}{3}\right|=\dfrac{5}{3}=\sqrt{\dfrac{25}{9}}$, $|-\sqrt{3.2}|=\sqrt{3.2}$,

$|-1|=1=\sqrt{1}$이므로

$|-1|<\left|-\dfrac{5}{3}\right|<|-\sqrt{3.2}|$

$\therefore -\sqrt{3.2}<-\dfrac{5}{3}<-1$

따라서 수직선 위에 나타낼 때 가장 왼쪽에 위치하는 것은 $-\sqrt{3.2}$이다. 답 ④

21 $2=\sqrt{4}$, $3=\sqrt{9}$이므로 $2<\sqrt{8}<3$

$\therefore 5<\sqrt{8}+3<6$

따라서 $\sqrt{8}+3$에 대응하는 점은 D이다. 답 ④

22 $4=\sqrt{16}$, $5=\sqrt{25}$이므로 $4<\sqrt{19}<5$

$\therefore -5<\sqrt{19}-9<-4$

따라서 $\sqrt{19}-9$에 대응하는 점이 있는 구간은 A이다. 답 A

23 (1) $1=\sqrt{1}$, $2=\sqrt{4}$이므로 $1<\sqrt{3}<2$

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

따라서 $1+\sqrt{3}$에 대응하는 점은 C이다.

$1=\sqrt{1}$, $2=\sqrt{4}$이므로 $1<\sqrt{2}<2$

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

따라서 $-\sqrt{2}$에 대응하는 점은 A이다.

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

$-4<-\sqrt{10}<-3$

$\therefore 0<4-\sqrt{10}<1$

따라서 $4-\sqrt{10}$에 대응하는 점은 B이다.

(2) $-\sqrt{2}<4-\sqrt{10}<1+\sqrt{3}$

답 풀이 참조

24 $2=\sqrt{4}$, $4=\sqrt{16}$이므로 2와 4 사이에 있는 수는

$\sqrt{10}$, $\sqrt{14.7}$, $\sqrt{\frac{19}{3}}$

의 3개이다. 답 3

25 ①, ②, ③ $5=\sqrt{25}$, $6=\sqrt{36}$이므로

$5<\sqrt{\frac{57}{2}}<\sqrt{31}<6<\sqrt{40}$

따라서 $\sqrt{31}$, 6, $\sqrt{\frac{57}{2}}$은 5와 $\sqrt{40}$ 사이에 있는 수이다.

④ $4<\sqrt{18}<5$이므로 $5<\sqrt{18}+1<6$

따라서 $\sqrt{18}+1$은 5와 $\sqrt{40}$ 사이에 있는 수이다.

⑤ $6<\sqrt{40}<7$이므로 $4<\sqrt{40}-2<5$

따라서 $\sqrt{40}-2$는 5와 $\sqrt{40}$ 사이에 있는 수가 아니다.

답 ⑤

Q BOX

실수를 수직선 위에 나타낼 때 오른쪽에 있는 수가 왼쪽에 있는 수보다 크다.

$\frac{19}{3}=6.\dot{3}$

$\frac{57}{2}=28.5$

$a>0$, $b>0$이고 m, n이 유리수일 때, $m\sqrt{a}\times n\sqrt{b}=mn\sqrt{ab}$

$a>0$, $b>0$이고 m, n이 유리수일 때, $m\sqrt{a}\div n\sqrt{b}=\frac{m}{n}\sqrt{\frac{a}{b}}$ (단, $n\neq 0$)

$a>0$, $b>0$일 때
① $\sqrt{a^2b}=a\sqrt{b}$
② $\sqrt{\frac{b}{a^2}}=\frac{\sqrt{b}}{a}$

근호 밖의 수가 음수일 때, 부호 '−'는 그대로 두고 양수만 제곱하여 근호 안으로 넣어야 한다.

03 근호를 포함한 식의 계산

04 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈 W 14쪽

01 (1) $\sqrt{5}\times\sqrt{6}=\sqrt{5\times6}=\sqrt{30}$

(2) $\sqrt{\frac{8}{3}}\times\sqrt{\frac{27}{2}}=\sqrt{\frac{8}{3}\times\frac{27}{2}}=\sqrt{36}=6$

(3) $(-3\sqrt{2})\times2\sqrt{11}=(-3\times2)\sqrt{2\times11}=-6\sqrt{22}$

(4) $2\sqrt{\frac{4}{5}}\times5\sqrt{\frac{15}{2}}=10\sqrt{\frac{4}{5}\times\frac{15}{2}}=10\sqrt{6}$

(5) $2\sqrt{14}\times\sqrt{21}\times\left(-\sqrt{\frac{1}{6}}\right)=-2\sqrt{14\times21\times\frac{1}{6}}$
$=-2\sqrt{49}=-2\times7$
$=-14$

답 (1) $\sqrt{30}$ (2) 6 (3) $-6\sqrt{22}$ (4) $10\sqrt{6}$ (5) -14

02 (1) $\frac{\sqrt{30}}{\sqrt{6}}=\sqrt{\frac{30}{6}}=\sqrt{5}$

(2) $\sqrt{52}\div\sqrt{13}=\sqrt{\frac{52}{13}}=\sqrt{4}=2$

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

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

(5) $3\sqrt{27}\div\frac{9}{\sqrt{3}}=3\sqrt{27}\times\frac{\sqrt{3}}{9}=\frac{1}{3}\sqrt{81}$
$=\frac{1}{3}\times9=3$

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

03 (1) $\sqrt{32}=\sqrt{4^2\times2}=4\sqrt{2}$

(2) $-\sqrt{75}=-\sqrt{5^2\times3}=-5\sqrt{3}$

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

(4) $-\sqrt{0.13}=-\sqrt{\frac{13}{100}}=-\sqrt{\frac{13}{10^2}}=-\frac{\sqrt{13}}{10}$

답 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $-5\sqrt{3}$ (3) $\frac{\sqrt{6}}{7}$ (4) $-\frac{\sqrt{13}}{10}$

04 (1) $4\sqrt{5}=\sqrt{4^2\times5}=\sqrt{80}$

(2) $-7\sqrt{2}=-\sqrt{7^2\times2}=-\sqrt{98}$

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

(4) $\frac{3\sqrt{14}}{7}=\sqrt{\frac{3^2\times14}{7^2}}=\sqrt{\frac{18}{7}}$

답 (1) $\sqrt{80}$ (2) $-\sqrt{98}$ (3) $-\sqrt{\frac{11}{4}}$ (4) $\sqrt{\frac{18}{7}}$

05 (1) $\frac{1}{\sqrt{6}}=\frac{1\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{6}}{6}$

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

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

(4) $\frac{5}{3\sqrt{3}}=\frac{5\times\sqrt{3}}{3\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{5\sqrt{3}}{9}$

(5) $\frac{4}{\sqrt{45}}=\frac{4}{3\sqrt{5}}=\frac{4\times\sqrt{5}}{3\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{4\sqrt{5}}{15}$

(6) $-\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{72}}=-\frac{2\sqrt{5}}{6\sqrt{2}}=-\frac{\sqrt{5}}{3\sqrt{2}}$

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

답 (1) $\frac{\sqrt{6}}{6}$ (2) $\frac{\sqrt{22}}{11}$ (3) $-3\sqrt{14}$ (4) $\frac{5\sqrt{3}}{9}$ (5) $\frac{4\sqrt{5}}{15}$ (6) $-\frac{\sqrt{10}}{6}$

Q BOX

$a>0$이고 a, b가 유리수일 때,
$\frac{b}{\sqrt{a}}=\frac{b\times\sqrt{a}}{\sqrt{a}\times\sqrt{a}}=\frac{b\sqrt{a}}{a}$

06 $5\sqrt{2}\times2\sqrt{7}=10\sqrt{14}$이므로 $a=14$

$(-\sqrt{3})\times5\sqrt{5}=-5\sqrt{15}$이므로 $b=-5$

∴ $a+b=14+(-5)=9$ 답 ②

07 ④ $6\sqrt{\frac{7}{6}}\times3\sqrt{\frac{2}{21}}=18\sqrt{\frac{1}{9}}=18\times\frac{1}{3}=6$

답 ④

$\sqrt{\frac{7}{6}\times\frac{2}{21}}=\sqrt{\frac{1}{9}}$

08 $4\sqrt{\frac{21}{2}}\times\frac{1}{2}\sqrt{\frac{14}{3}}=2\sqrt{49}=2\times7=14$이므로

$a=14$

$8\sqrt{\frac{9}{24}}\times(-\sqrt{6})=-8\sqrt{\frac{9}{4}}=-8\times\frac{3}{2}=-12$이므로

$b=-12$

∴ $a-b=14-(-12)=26$ 답 26

09 ① $\sqrt{12}\div\sqrt{6}=\sqrt{2}$

② $\sqrt{28}\div\sqrt{7}=\sqrt{4}=2$

③ $6\sqrt{42}\div3\sqrt{14}=2\sqrt{3}$

④ $\sqrt{50}\div\frac{1}{\sqrt{2}}=\sqrt{50}\times\sqrt{2}=\sqrt{100}=10$

⑤ $\frac{\sqrt{21}}{12}\div\frac{\sqrt{3}}{4}=\frac{\sqrt{21}}{12}\times\frac{4}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{7}}{3}$

답 ⑤

10 $\sqrt{\frac{5}{2}}\div\sqrt{\frac{11}{14}}\div\sqrt{\frac{7}{33}}=\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}\div\frac{\sqrt{11}}{\sqrt{14}}\div\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{33}}$

$=\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}\times\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{11}}\times\frac{\sqrt{33}}{\sqrt{7}}$

$=\sqrt{15}$

이므로 $a=15$ 답 15

$\sqrt{\frac{5}{2}\times\frac{14}{11}\times\frac{33}{7}}$

11 $\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}}\div\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{a}}=\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}}\times\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{5}}=\sqrt{\frac{2a}{3}}$

따라서 $\sqrt{\frac{2a}{3}}=\sqrt{6}$이므로

$\frac{2a}{3}=6$, $2a=18$

∴ $a=9$ 답 ④

12 $5\sqrt{2}=\sqrt{5^2\times2}=\sqrt{50}$이므로 $a=50$

$\sqrt{192}=\sqrt{8^2\times3}=8\sqrt{3}$이므로 $b=8$

∴ $a+b=50+8=58$ 답 ①

13 ① $-\sqrt{24}=-\sqrt{2^2\times6}=-2\sqrt{6}$ ∴ □$=6$

② $\sqrt{45}=\sqrt{3^2\times5}=3\sqrt{5}$ ∴ □$=3$

③ $\sqrt{63}=\sqrt{3^2\times7}=3\sqrt{7}$ ∴ □$=7$

④ $-\sqrt{98}=-\sqrt{7^2\times2}=-7\sqrt{2}$ ∴ □$=-7$

⑤ $\sqrt{108}=\sqrt{6^2\times3}=6\sqrt{3}$ ∴ □$=6$

따라서 □ 안에 알맞은 수가 가장 큰 것은 ③이다.

답 ③

14 $\frac{\sqrt{10}}{5}=\sqrt{\frac{10}{5^2}}=\sqrt{\frac{2}{5}}$이므로 $a=\frac{2}{5}$

$\sqrt{\frac{125}{9}}=\sqrt{\frac{5^2\times5}{3^2}}=\frac{5}{3}\sqrt{5}$이므로 $b=\frac{5}{3}$

∴ $ab=\frac{2}{5}\times\frac{5}{3}=\frac{2}{3}$ 답 ③

15 (ㄱ) $\sqrt{\frac{5}{81}}=\sqrt{\frac{5}{9^2}}=\frac{\sqrt{5}}{9}$

(ㄴ) $\sqrt{\frac{14}{72}}=\sqrt{\frac{7}{36}}=\sqrt{\frac{7}{6^2}}=\frac{\sqrt{7}}{6}$

(ㄷ) $-\sqrt{\frac{30}{45}}=-\sqrt{\frac{6}{9}}=-\sqrt{\frac{6}{3^2}}=-\frac{\sqrt{6}}{3}$

(ㄹ) $\sqrt{0.48}=\sqrt{\frac{12}{25}}=\sqrt{\frac{2^2\times3}{5^2}}=\frac{2\sqrt{3}}{5}$

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다. 답 (ㄱ), (ㄷ)

근호 안의 소수는 먼저 분수로 나타낸 후 변형한다.

16 ① $\sqrt{200}=\sqrt{10^2\times2}=10\sqrt{2}=14.14$

10×1.414

② $\sqrt{2000}=\sqrt{10^2\times20}=10\sqrt{20}=44.72$

③ $\sqrt{20000}=\sqrt{100^2\times2}=100\sqrt{2}=141.4$

④ $\sqrt{0.2}=\sqrt{\frac{20}{100}}=\sqrt{\frac{20}{10^2}}=\frac{\sqrt{20}}{10}=0.4472$

⑤ $\sqrt{0.02}=\sqrt{\frac{2}{100}}=\sqrt{\frac{2}{10^2}}=\frac{\sqrt{2}}{10}=0.1414$

답 ⑤

$\sqrt{0.2}=\sqrt{\frac{2}{10}}$로 변형하면 분모를 근호 없이 나타낼 수 없으므로 $\sqrt{\frac{20}{100}}$으로 변형한다.

17 ① $\sqrt{600}=\sqrt{10^2\times6}=10\sqrt{6}$

이므로 $\sqrt{600}$의 값은 구할 수 없다.

② $\sqrt{6120}=\sqrt{10^2\times61.2}=10\sqrt{61.2}$

$=10\times7.823=78.23$

제곱근표에서 61의 가로줄과 2의 세로줄이 만나는 곳에 적힌 수

③ $\sqrt{63200}=\sqrt{100^2\times6.32}=100\sqrt{6.32}$

이므로 $\sqrt{63200}$의 값은 구할 수 없다.

④ $\sqrt{0.624}=\sqrt{\frac{62.4}{100}}=\sqrt{\frac{62.4}{10^2}}=\frac{\sqrt{62.4}}{10}$

$=\frac{1}{10}\times 7.899=0.7899$

⑤ $\sqrt{0.0603}=\sqrt{\frac{6.03}{100}}=\sqrt{\frac{6.03}{10^2}}=\frac{\sqrt{6.03}}{10}$

이므로 $\sqrt{0.0603}$의 값은 구할 수 없다.

답 ②, ④

18 $\sqrt{9600}=\sqrt{10^2\times 96}=10\sqrt{96}$

$=10\times 9.798=97.98$

$\sqrt{960}=\sqrt{10^2\times 9.6}=10\sqrt{9.6}$

$=10\times 3.098=30.98$

$\therefore \sqrt{9600}-\sqrt{960}=97.98-30.98=67$

답 67

19 $\sqrt{0.28}=\sqrt{\frac{7}{25}}=\sqrt{\frac{7}{5^2}}=\frac{\sqrt{7}}{5}=\frac{k}{5}$

답 ①

20 $\sqrt{150}=\sqrt{5^2\times 2\times 3}=5\times\sqrt{2}\times\sqrt{3}=5ab$

답 ③

21 $\sqrt{75}=\sqrt{5^2\times 3}=5\sqrt{3}=5a$

$\sqrt{180}=\sqrt{6^2\times 5}=6\sqrt{5}=6b$

$\therefore \sqrt{75}+\sqrt{180}=5a+6b$

답 ④

22 $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{52}}=\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{13}}=\frac{\sqrt{5}\times\sqrt{13}}{2\sqrt{13}\times\sqrt{13}}=\frac{\sqrt{65}}{26}$이므로

$a=65$

답 65

분모를 유리화하기 전에 먼저 $\sqrt{a^2b}$ 꼴의 분모를 $a\sqrt{b}$ 꼴로 바꾼다.

23 ① $\frac{8}{\sqrt{2}}=\frac{8\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{8\sqrt{2}}{2}=4\sqrt{2}$

② $\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{7}\times\sqrt{10}}{\sqrt{10}\times\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{70}}{10}$

③ $\frac{5}{\sqrt{48}}=\frac{5}{4\sqrt{3}}=\frac{5\times\sqrt{3}}{4\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{5\sqrt{3}}{12}$

④ $\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{108}}=\frac{2\sqrt{2}}{6\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{2}\times\sqrt{3}}{3\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{9}$

⑤ $\frac{5\sqrt{3}}{\sqrt{80}}=\frac{5\sqrt{3}}{4\sqrt{5}}=\frac{5\sqrt{3}\times\sqrt{5}}{4\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{5\sqrt{15}}{20}=\frac{\sqrt{15}}{4}$

답 ⑤

24 $\frac{k}{\sqrt{96}}=\frac{k}{4\sqrt{6}}=\frac{k\times\sqrt{6}}{4\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{k\sqrt{6}}{24}$이므로

$\frac{k\sqrt{6}}{24}=\frac{\sqrt{6}}{12},\quad \frac{k}{24}=\frac{1}{12}$

$\therefore k=2$

답 ①

25 $\sqrt{28}\times\sqrt{72}\div\sqrt{112}=2\sqrt{7}\times 6\sqrt{2}\div 4\sqrt{7}$

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

$=3\sqrt{2}$

$=\sqrt{18}$

이므로 $a=18$

답 ②

Q BOX

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

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

$=4$

② $3\sqrt{14}\div 6\sqrt{8}\times 4\sqrt{21}=3\sqrt{14}\div 12\sqrt{2}\times 4\sqrt{21}$

$=3\sqrt{14}\times\frac{1}{12\sqrt{2}}\times 4\sqrt{21}$

$=7\sqrt{3}$

③ $\frac{\sqrt{10}}{6}\times\frac{4}{\sqrt{15}}\div\sqrt{\frac{3}{2}}=\frac{\sqrt{10}}{6}\times\frac{4}{\sqrt{15}}\div\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$

$=\frac{\sqrt{10}}{6}\times\frac{4}{\sqrt{15}}\times\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$

$\frac{4}{6}\sqrt{10\times\frac{1}{15}\times\frac{2}{3}}$

$=\frac{2}{3}\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{2}{3}\times\frac{2}{3}$

$=\frac{4}{9}$

④ $\sqrt{\frac{2}{7}}\div\sqrt{\frac{14}{5}}\times\frac{7}{\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{7}}\div\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{5}}\times\frac{7}{\sqrt{10}}$

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

$7\sqrt{\frac{2}{7}\times\frac{5}{14}\times\frac{1}{10}}$

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

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

⑤ $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{50}}\times\frac{5\sqrt{7}}{\sqrt{12}}\div\sqrt{\frac{35}{6}}=\frac{\sqrt{3}}{5\sqrt{2}}\times\frac{5\sqrt{7}}{2\sqrt{3}}\div\frac{\sqrt{35}}{\sqrt{6}}$

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

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

$=\frac{\sqrt{15}}{10}$

답 ③

27 $A=\frac{\sqrt{10}}{2\sqrt{6}}\div\sqrt{30}\times(-12\sqrt{2})$

$=\frac{\sqrt{10}}{2\sqrt{6}}\times\frac{1}{\sqrt{30}}\times(-12\sqrt{2})$

$=-6\sqrt{\frac{1}{9}}=-6\times\frac{1}{3}$

$=-2$

$B=\frac{\sqrt{8}}{4}\times\frac{7\sqrt{3}}{\sqrt{14}}\div\sqrt{\frac{3}{16}}$

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

$=\frac{\sqrt{2}}{2}\times\frac{7\sqrt{3}}{\sqrt{14}}\div\frac{\sqrt{3}}{4}$

$=\frac{\sqrt{2}}{2}\times\frac{7\sqrt{3}}{\sqrt{14}}\times\frac{4}{\sqrt{3}}$

$\frac{7\times 4}{2}\sqrt{2\times\frac{3}{14}\times\frac{1}{3}}$

$=\frac{14}{\sqrt{7}}=\frac{14\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}$

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

$\therefore \frac{B}{A}=\frac{2\sqrt{7}}{-2}=-\sqrt{7}$

답 $-\sqrt{7}$

28 삼각형의 넓이는

$$\frac{1}{2}\times\sqrt{24}\times\sqrt{18}=\frac{1}{2}\times2\sqrt{6}\times3\sqrt{2}$$
$$=3\sqrt{12}=6\sqrt{3}$$

답 ②

29 (1) △ABC에서

$\overline{AB}^2+(4\sqrt{5})^2=(8\sqrt{2})^2$

$\overline{AB}^2+80=128,\quad \overline{AB}^2=48$

$\therefore \overline{AB}=\sqrt{48}=4\sqrt{3}\,(cm)$

(2) 직사각형 ABCD의 넓이는

$4\sqrt{5}\times4\sqrt{3}=16\sqrt{15}\,(cm^2)$

답 (1) $4\sqrt{3}$ cm (2) $16\sqrt{15}$ cm^2

30 직육면체의 높이를 x cm라 하면 부피가 120 cm^{3}이므로

$\sqrt{40}\times\sqrt{8}\times x=120$

$2\sqrt{10}\times2\sqrt{2}\times x=120,\quad 8\sqrt{5}x=120$

$$\therefore x=\frac{120}{8\sqrt{5}}=\frac{15}{\sqrt{5}}=\frac{15\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$$
$$=\frac{15\sqrt{5}}{5}=3\sqrt{5}$$

따라서 직육면체의 높이는 $3\sqrt{5}$ cm이다. 답 $3\sqrt{5}$ cm

05 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈 W 19쪽

01 (1) $2\sqrt{2}+4\sqrt{2}=(2+4)\sqrt{2}=6\sqrt{2}$

(2) $10\sqrt{5}-7\sqrt{5}=(10-7)\sqrt{5}=3\sqrt{5}$

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

(4) $5\sqrt{3}-2\sqrt{10}-4\sqrt{3}+\sqrt{10}$

$=(5-4)\sqrt{3}+(-2+1)\sqrt{10}$

$=\sqrt{3}-\sqrt{10}$

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

02 (1) $\sqrt{12}+\sqrt{27}=2\sqrt{3}+3\sqrt{3}=5\sqrt{3}$

(2) $\sqrt{50}-\sqrt{32}+\sqrt{18}=5\sqrt{2}-4\sqrt{2}+3\sqrt{2}=4\sqrt{2}$

(3) $$\frac{\sqrt{5}}{2}+\frac{15}{2\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{2}+\frac{15\times\sqrt{5}}{2\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$$
$$=\frac{\sqrt{5}}{2}+\frac{3\sqrt{5}}{2}=2\sqrt{5}$$

(4) $$\frac{5}{2\sqrt{3}}-\frac{3}{\sqrt{27}}-\frac{8}{3\sqrt{12}}$$
$$=\frac{5}{2\sqrt{3}}-\frac{1}{\sqrt{3}}-\frac{4}{3\sqrt{3}}$$
$$=\frac{5\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}-\frac{1\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}-\frac{4\times\sqrt{3}}{3\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$$
$$=\frac{5\sqrt{3}}{6}-\frac{\sqrt{3}}{3}-\frac{4\sqrt{3}}{9}=\frac{\sqrt{3}}{18}$$

답 (1) $5\sqrt{3}$ (2) $4\sqrt{2}$ (3) $2\sqrt{5}$ (4) $\frac{\sqrt{3}}{18}$

Q BOX

$a>0,\ b>0,\ c>0$일 때,
$\sqrt{a}(\sqrt{b}+\sqrt{c})$
$=\sqrt{ab}+\sqrt{ac}$

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

(직사각형의 넓이)
=(가로의 길이)
×(세로의 길이)

m, n은 유리수이고 $\sqrt{a}$는 무리수일 때
① $m\sqrt{a}+n\sqrt{a}$
$=(m+n)\sqrt{a}$
② $m\sqrt{a}-n\sqrt{a}$
$=(m-n)\sqrt{a}$

$\sqrt{a^2b}$ 꼴이 있으면 $a\sqrt{b}$ 꼴로 고쳐서 계산한다.

분모에 무리수가 있으면 먼저 분모를 유리화한 후 계산한다.

03 (1) $\sqrt{3}(\sqrt{3}+\sqrt{15})=3+\sqrt{45}=3+3\sqrt{5}$

(2) $(\sqrt{6}+\sqrt{12})\sqrt{2}=\sqrt{12}+\sqrt{24}=2\sqrt{3}+2\sqrt{6}$

(3) $(\sqrt{96}-\sqrt{48})\div\sqrt{6}=\sqrt{16}-\sqrt{8}=4-2\sqrt{2}$

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

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

(2) $$\frac{2\sqrt{6}-\sqrt{2}}{\sqrt{18}}=\frac{2\sqrt{6}-\sqrt{2}}{3\sqrt{2}}=\frac{(2\sqrt{6}-\sqrt{2})\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$$
$$=\frac{2\sqrt{12}-2}{6}=\frac{4\sqrt{3}-2}{6}$$
$$=\frac{2\sqrt{3}-1}{3}$$

(3) $$\frac{\sqrt{30}+3}{\sqrt{75}}=\frac{\sqrt{30}+3}{5\sqrt{3}}=\frac{(\sqrt{30}+3)\times\sqrt{3}}{5\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$$
$$=\frac{\sqrt{90}+3\sqrt{3}}{15}=\frac{3\sqrt{10}+3\sqrt{3}}{15}$$
$$=\frac{\sqrt{10}+\sqrt{3}}{5}$$

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

05 (1) $\sqrt{10}\times2\sqrt{5}-6\sqrt{28}\div3\sqrt{14}$

$=\sqrt{10}\times2\sqrt{5}-12\sqrt{7}\times\frac{1}{3\sqrt{14}}$

$=2\sqrt{50}-\frac{4}{\sqrt{2}}$

$=10\sqrt{2}-\frac{4\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$

$=10\sqrt{2}-\frac{4\sqrt{2}}{2}$

$=10\sqrt{2}-2\sqrt{2}=8\sqrt{2}$

(2) $\sqrt{72}+(\sqrt{50}-\sqrt{12})\div\frac{1}{\sqrt{6}}$

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

$=6\sqrt{2}+5\sqrt{12}-2\sqrt{18}$

$=6\sqrt{2}+10\sqrt{3}-6\sqrt{2}$

$=10\sqrt{3}$

(3) $\frac{4}{\sqrt{5}}\div\frac{\sqrt{2}}{3}-\frac{\sqrt{2}-\sqrt{10}}{\sqrt{5}}$

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

$=\frac{12}{\sqrt{10}}-\frac{\sqrt{2}-\sqrt{10}}{\sqrt{5}}$

$=\frac{12\times\sqrt{10}}{\sqrt{10}\times\sqrt{10}}-\frac{(\sqrt{2}-\sqrt{10})\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$

$=\frac{6\sqrt{10}}{5}-\frac{\sqrt{10}-5\sqrt{2}}{5}$

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

답 (1) $8\sqrt{2}$ (2) $10\sqrt{3}$ (3) $\sqrt{10}+\sqrt{2}$

06 (1) $4-(2\sqrt{5}-1)=5-2\sqrt{5}$
$=\sqrt{25}-\sqrt{20}>0$
이므로 $4>2\sqrt{5}-1$
(2) $(3-4\sqrt{3})-(-2\sqrt{3})=3-2\sqrt{3}$
$=\sqrt{9}-\sqrt{12}<0$
이므로 $3-4\sqrt{3}<-2\sqrt{3}$
(3) $(6+\sqrt{7})-(\sqrt{7}+4\sqrt{2})=6-4\sqrt{2}$
$=\sqrt{36}-\sqrt{32}>0$
이므로 $6+\sqrt{7}>\sqrt{7}+4\sqrt{2}$
(4) $(\sqrt{24}+2)-(\sqrt{96}-2)=2\sqrt{6}+2-4\sqrt{6}+2$
$=-2\sqrt{6}+4$
$=-\sqrt{24}+\sqrt{16}<0$
이므로 $\sqrt{24}+2<\sqrt{96}-2$
(5) $\sqrt{50}-(\sqrt{98}-\sqrt{15})=5\sqrt{2}-7\sqrt{2}+\sqrt{15}$
$=-2\sqrt{2}+\sqrt{15}$
$=-\sqrt{8}+\sqrt{15}>0$
이므로 $\sqrt{50}>\sqrt{98}-\sqrt{15}$
답 (1) > (2) < (3) > (4) < (5) >

Q BOX
두 실수 a, b에 대하여
① $a-b>0 \rightarrow a>b$
② $a-b<0 \rightarrow a<b$

07 $6\sqrt{3}-2\sqrt{5}-4\sqrt{3}+\sqrt{5}$
$=(6-4)\sqrt{3}+(-2+1)\sqrt{5}$
$=2\sqrt{3}-\sqrt{5}$
이므로 $a=2$, $b=-1$
$\therefore a-b=2-(-1)=3$
답 ⑤

08 $\sqrt{108}-4\sqrt{12}+3\sqrt{48}$
$=6\sqrt{3}-8\sqrt{3}+12\sqrt{3}$
$=10\sqrt{3}$
답 ②

09 $\sqrt{54}-\dfrac{5}{2\sqrt{6}}-\dfrac{8}{\sqrt{96}}$
$=3\sqrt{6}-\dfrac{5}{2\sqrt{6}}-\dfrac{2}{\sqrt{6}}$
$=3\sqrt{6}-\dfrac{5\times\sqrt{6}}{2\sqrt{6}\times\sqrt{6}}-\dfrac{2\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}$
$=3\sqrt{6}-\dfrac{5\sqrt{6}}{12}-\dfrac{2\sqrt{6}}{6}$
$=3\sqrt{6}-\dfrac{5\sqrt{6}}{12}-\dfrac{\sqrt{6}}{3}=\dfrac{9\sqrt{6}}{4}$
이므로 $k=\dfrac{9}{4}$
답 $\dfrac{9}{4}$

$\dfrac{8}{\sqrt{96}}=\dfrac{8}{4\sqrt{6}}=\dfrac{2}{\sqrt{6}}$

10 $\dfrac{21}{\sqrt{7}}-\sqrt{a}+\sqrt{112}=\dfrac{21\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}-\sqrt{a}+4\sqrt{7}$
$=3\sqrt{7}-\sqrt{a}+4\sqrt{7}$
$=7\sqrt{7}-\sqrt{a}$
즉 $7\sqrt{7}-\sqrt{a}=5\sqrt{7}$이므로
$\sqrt{a}=7\sqrt{7}-5\sqrt{7}=2\sqrt{7}=\sqrt{28}$
$\therefore a=28$
답 ③

11 $\sqrt{5}(\sqrt{20}+1)+\sqrt{3}(\sqrt{15}-2\sqrt{3})$
$=\sqrt{100}+\sqrt{5}+\sqrt{45}-6$
$=10+\sqrt{5}+3\sqrt{5}-6$
$=4+4\sqrt{5}$
따라서 $x=4$, $y=4$이므로
$xy=4\times4=16$
답 ③

12 $\sqrt{2}(\sqrt{32}-\sqrt{10})-\sqrt{3}\left(\dfrac{8}{\sqrt{6}}-\dfrac{10}{\sqrt{15}}\right)$
$=\sqrt{64}-\sqrt{20}-\dfrac{8}{\sqrt{2}}+\dfrac{10}{\sqrt{5}}$
$=8-2\sqrt{5}-4\sqrt{2}+2\sqrt{5}$
$=8-4\sqrt{2}$
답 $8-4\sqrt{2}$

$\dfrac{8}{\sqrt{2}}=\dfrac{8\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$
$=\dfrac{8\sqrt{2}}{2}=4\sqrt{2}$

$\dfrac{10}{\sqrt{5}}=\dfrac{10\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$
$=\dfrac{10\sqrt{5}}{5}=2\sqrt{5}$

13 $\sqrt{3}A-\sqrt{6}B$
$=\sqrt{3}(2\sqrt{3}-3\sqrt{6})-\sqrt{6}(\sqrt{6}-5\sqrt{3})$
$=6-3\sqrt{18}-6+5\sqrt{18}$
$=2\sqrt{18}=6\sqrt{2}$
답 ④

14 $\dfrac{\sqrt{96}-12}{\sqrt{8}}=\dfrac{4\sqrt{6}-12}{2\sqrt{2}}=\dfrac{2\sqrt{6}-6}{\sqrt{2}}$
$=\dfrac{(2\sqrt{6}-6)\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$
$=\dfrac{4\sqrt{3}-6\sqrt{2}}{2}$
$=-3\sqrt{2}+2\sqrt{3}$
따라서 $a=-3$, $b=2$이므로
$a+b=-3+2=-1$
답 ③

$2\sqrt{6}\times\sqrt{2}=2\sqrt{12}$
$=2\times2\sqrt{3}$
$=4\sqrt{3}$

15 $\dfrac{\sqrt{48}+\sqrt{8}}{\sqrt{2}}-\dfrac{\sqrt{72}-\sqrt{27}}{\sqrt{3}}$
$=\dfrac{4\sqrt{3}+2\sqrt{2}}{\sqrt{2}}-\dfrac{6\sqrt{2}-3\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$
$=\dfrac{(4\sqrt{3}+2\sqrt{2})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}-\dfrac{(6\sqrt{2}-3\sqrt{3})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$
$=\dfrac{4\sqrt{6}+4}{2}-\dfrac{6\sqrt{6}-9}{3}$
$=2\sqrt{6}+2-(2\sqrt{6}-3)$
$=5$
답 5

16 $\sqrt{2}(\sqrt{18}-\sqrt{6})+(\sqrt{72}-\sqrt{48})\div\sqrt{6}$
$=\sqrt{36}-\sqrt{12}+\sqrt{12}-\sqrt{8}$
$=6-2\sqrt{2}$
답 ④

17 $\sqrt{5}A+\sqrt{10}B$
$=\sqrt{5}\left(\sqrt{10}-\dfrac{\sqrt{5}}{5}\right)+\sqrt{10}\left(2\sqrt{5}+\dfrac{1}{\sqrt{10}}\right)$
$=\sqrt{50}-1+2\sqrt{50}+1$
$=3\sqrt{50}=15\sqrt{2}$
답 $15\sqrt{2}$

18 $\dfrac{\sqrt{15}+12\sqrt{2}}{\sqrt{3}}-\sqrt{8}(\sqrt{12}-\sqrt{2})$

$=\dfrac{\sqrt{15}+12\sqrt{2}}{\sqrt{3}}-2\sqrt{2}(2\sqrt{3}-\sqrt{2})$

$=\dfrac{(\sqrt{15}+12\sqrt{2})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}-4\sqrt{6}+4$

$=\dfrac{3\sqrt{5}+12\sqrt{6}}{3}-4\sqrt{6}+4$

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

$=4+\sqrt{5}$

따라서 $a=4$, $b=1$이므로

$a-2b=4-2\times1=2$ 답 2

19 직사각형의 둘레의 길이는

$2\{(\sqrt{8}+\sqrt{12})+(\sqrt{98}-\sqrt{27})\}$

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

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

$=18\sqrt{2}-2\sqrt{3}\,(\text{cm})$ 답 $(18\sqrt{2}-2\sqrt{3})$ cm

20 직육면체의 밑넓이는

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

직육면체의 옆넓이는

$2\times\{(\sqrt{2}+\sqrt{6})+\sqrt{2}\}\times\sqrt{6}$

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

$=8\sqrt{3}+12$

따라서 직육면체의 겉넓이는

$(2+2\sqrt{3})\times2+(8\sqrt{3}+12)$

$=4+4\sqrt{3}+8\sqrt{3}+12$

$=16+12\sqrt{3}$ 답 ⑤

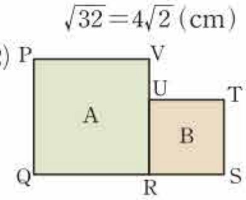
21 (1) 정사각형 A의 넓이가 72 cm^2이므로 한 변의 길이는

$\sqrt{72}=6\sqrt{2}\,(\text{cm})$

정사각형 B의 넓이가 32 cm^2이므로 한 변의 길이는

$\sqrt{32}=4\sqrt{2}\,(\text{cm})$

(2)



위의 그림에서 도형의 둘레의 길이는

$\overline{PQ}+\overline{QS}+\overline{ST}+\overline{TU}+\overline{UV}+\overline{VP}$

$=\overline{PQ}+\overline{QS}+(\overline{ST}+\overline{UV})+(\overline{TU}+\overline{VP})$

$=\overline{PQ}+\overline{QS}+\overline{PQ}+\overline{QS}$

$=2\overline{PQ}+2\overline{QS}$

$=2\times6\sqrt{2}+2\times(6\sqrt{2}+4\sqrt{2})$

$=12\sqrt{2}+20\sqrt{2}$

$=32\sqrt{2}\,(\text{cm})$

답 (1) A: $6\sqrt{2}$ cm, B: $4\sqrt{2}$ cm (2) $32\sqrt{2}$ cm

Q BOX

점 Q의 좌표가 점 P의 좌표보다 크므로 점 Q의 좌표에서 점 P의 좌표를 뺀다.

직육면체의 밑면의 둘레의 길이

(직육면체의 겉넓이) =(밑넓이)×2 +(옆넓이)

넓이가 S인 정사각형의 한 변의 길이 ➔ $\sqrt{S}$

22 직각삼각형 ABC에서

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

따라서 $\overline{PC}=\overline{AC}=\sqrt{5}$이므로 점 P에 대응하는 수는

$-5-\sqrt{5}$ $\quad\therefore a=-5-\sqrt{5}$

직각삼각형 DCE에서

$\overline{DC}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$

따라서 $\overline{QC}=\overline{DC}=\sqrt{5}$이므로 점 Q에 대응하는 수는

$-5+\sqrt{5}$ $\quad\therefore b=-5+\sqrt{5}$

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

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

$=-2\sqrt{5}$ 답 $-2\sqrt{5}$

23 직각삼각형 ABC에서

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

따라서 $\overline{PC}=\overline{AC}=\sqrt{13}$이므로 점 P에 대응하는 수는

$2-\sqrt{13}$

직각삼각형 DEF에서

$\overline{DE}=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$

따라서 $\overline{QE}=\overline{DE}=\sqrt{13}$이므로 점 Q에 대응하는 수는

$4+\sqrt{13}$

$\therefore \overline{PQ}=(4+\sqrt{13})-(2-\sqrt{13})$

$=4+\sqrt{13}-2+\sqrt{13}$

$=2+2\sqrt{13}$ 답 $2+2\sqrt{13}$

24 $\overline{BP}=\overline{BD}=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$이므로 점 P에 대응하는 수는

$3-2\sqrt{2}$

$\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$이므로 점 Q에 대응하는 수는

$1+2\sqrt{2}$

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

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

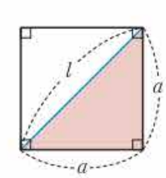
$=4\sqrt{2}-2$ 답 $4\sqrt{2}-2$

Q쌤 한마디

한 변의 길이가 a인 정사각형의 대각선의 길이를 l이라 하면

$l=\sqrt{a^2+a^2}=\sqrt{2a^2}$

$=\sqrt{2}a$



25 ① $2-(\sqrt{5}-1)=3-\sqrt{5}$

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

이므로 $\quad 2 > \sqrt{5}-1$

② $(1+\sqrt{6})-(5-\sqrt{6})=2\sqrt{6}-4$

$=\sqrt{24}-\sqrt{16}>0$

이므로 $\quad 1+\sqrt{6} > 5-\sqrt{6}$

③ $(\sqrt{3}+\sqrt{7})-(\sqrt{3}+2)=\sqrt{7}-2$
$=\sqrt{7}-\sqrt{4}>0$
이므로 $\sqrt{3}+\sqrt{7} > \sqrt{3}+2$

$\sqrt{7}>2$이므로 $\sqrt{3}+\sqrt{7}>\sqrt{3}+2$

④ $(2\sqrt{5}+\sqrt{11})-(4\sqrt{2}+\sqrt{11})=2\sqrt{5}-4\sqrt{2}$
$=\sqrt{20}-\sqrt{32}<0$
이므로 $2\sqrt{5}+\sqrt{11} < 4\sqrt{2}+\sqrt{11}$

$2\sqrt{5}<4\sqrt{2}$이므로 $2\sqrt{5}+\sqrt{11}<4\sqrt{2}+\sqrt{11}$

⑤ $(12-\sqrt{32})-(3+\sqrt{8})=12-4\sqrt{2}-3-2\sqrt{2}$
$=9-6\sqrt{2}$
$=\sqrt{81}-\sqrt{72}>0$
이므로 $12-\sqrt{32} > 3+\sqrt{8}$

답 ④

26 (ㄱ) $(3-\sqrt{3})-\sqrt{3}=3-2\sqrt{3}$
$=\sqrt{9}-\sqrt{12}<0$
이므로 $3-\sqrt{3}<\sqrt{3}$
(ㄴ) $(-1-\sqrt{2})-(-2)=1-\sqrt{2}<0$
이므로 $-1-\sqrt{2}<-2$
(ㄷ) $5\sqrt{6}-(2\sqrt{6}+4)=3\sqrt{6}-4$
$=\sqrt{54}-\sqrt{16}>0$
이므로 $5\sqrt{6}>2\sqrt{6}+4$
(ㄹ) $(-3-\sqrt{48})-(-5-\sqrt{27})=-3-4\sqrt{3}+5+3\sqrt{3}$
$=2-\sqrt{3}$
$=\sqrt{4}-\sqrt{3}>0$
이므로 $-3-\sqrt{48}>-5-\sqrt{27}$
이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄷ)이다. 답 (ㄴ), (ㄷ)

27 $a-b=(\sqrt{7}+\sqrt{2})-3\sqrt{2}$
$=\sqrt{7}-2\sqrt{2}$
$=\sqrt{7}-\sqrt{8}<0$
이므로 $a<b$
$b-c=3\sqrt{2}-(3\sqrt{7}-2\sqrt{2})$
$=5\sqrt{2}-3\sqrt{7}$
$=\sqrt{50}-\sqrt{63}<0$
이므로 $b<c$
$\therefore a<b<c$ 답 ①

세 실수 x, y, z의 대소 비교
→ $x<y$이고 $y<z$이면 $x<y<z$임을 이용한다.

04 다항식의 곱셈

06 곱셈 공식

W 23쪽

01 (3) $(-3a+2)(a+3)=-3a^2-9a+2a+6$
$=-3a^2-7a+6$

전개한 후 동류항이 있으면 동류항끼리 모아서 계산한다.

(4) $(x-1)(2-5x)=2x-5x^2-2+5x$
$=-5x^2+7x-2$
(5) $(2a-b-3)(-a+b)$
$=-2a^2+2ab+ab-b^2+3a-3b$
$=-2a^2+3ab-b^2+3a-3b$

답 (1) $-2xy-2x+y+1$
(2) $ax-ay+bx-by$
(3) $-3a^2-7a+6$
(4) $-5x^2+7x-2$
(5) $-2a^2+3ab-b^2+3a-3b$

02 (3) $(-a-6b)^2=\{-(a+6b)\}^2$
$=(a+6b)^2$
$=a^2+12ab+36b^2$
(4) $(-2x+3y)^2=\{-(2x-3y)\}^2$
$=(2x-3y)^2$
$=4x^2-12xy+9y^2$
답 (1) $16x^2+8xy+y^2$ (2) $25a^2-20ab+4b^2$
(3) $a^2+12ab+36b^2$ (4) $4x^2-12xy+9y^2$

03 (2) $(-3a-b)(-3a+b)=(-3a)^2-b^2$
$=9a^2-b^2$
(4) $(x+y)(-x+y)=(y+x)(y-x)$
$=y^2-x^2$

$(A+B)(A-B)$ 꼴이 되도록 위치를 바꾼다.

답 (1) $4x^2-49$ (2) $9a^2-b^2$
(3) $25x^2-\frac{1}{4}$ (4) y^2-x^2

04 답 (1) a^2-a-42 (2) x^2+x-12
(3) $6a^2+13a-5$ (4) $\frac{1}{6}x^2+4x+24$
(5) $12x^2-23xy+5y^2$ (6) $-14a^2+23ab-3b^2$

05 $(-4x+3)(1-7y)=28xy-4x-21y+3$이므로
$A=28$, $B=-21$, $C=3$
$\therefore A-B+C=28-(-21)+3=52$ 답 52

06 $(x+y+4)(2x-3y)$
$=2x^2-3xy+2xy-3y^2+8x-12y$
$=2x^2-xy-3y^2+8x-12y$ 답 ①

07 ab항이 나오는 부분만 전개하면
$a\times(-7b)+(-2b)\times4a=-7ab-8ab$
$=-15ab$

따라서 ab의 계수는 -15이다. 답 ①

08 x항이 나오는 부분만 전개하면

$3x\times(-4)+2\times(-x)=-12x-2x=-14x$

y항이 나오는 부분만 전개하면

$-y\times(-4)+2\times2y=4y+4y=8y$

따라서 x의 계수는 -14, y의 계수는 8이므로 구하는 합은

$-14+8=-6$ 답 ②

09 xy항이 나오는 부분만 전개하면

$x\times(-3y)+ky\times2x=(-3+2k)xy$

이때 xy의 계수가 -13이므로

$-3+2k=-13,\quad 2k=-10$

$\therefore k=-5$ 답 -5

10 ④ $(-a-4b)^2=\{-(a+4b)\}^2$

$=(a+4b)^2$

$=a^2+8ab+16b^2$ 답 ④

11 $\left(\frac{1}{2}x+\frac{3}{2}y\right)^2=\frac{1}{4}x^2+\frac{3}{2}xy+\frac{9}{4}y^2$

따라서 $A=\frac{1}{4}$, $B=\frac{3}{2}$, $C=\frac{9}{4}$이므로

$A+B+C=\frac{1}{4}+\frac{3}{2}+\frac{9}{4}=4$ 답 ⑤

12 $(x-y)^2=x^2-2xy+y^2$

① $(x+y)^2=x^2+2xy+y^2$

② $(x+y)(x-y)=x^2-y^2$

③ $(-x+y)^2=x^2-2xy+y^2$

④ $(-x-y)^2=x^2+2xy+y^2$

⑤ $-(x+y)^2=-(x^2+2xy+y^2)$

$=-x^2-2xy-y^2$

따라서 $(x-y)^2$과 전개한 식이 같은 것은 ③이다. 답 ③

13 $(a-3x)(3x+a)=(a-3x)(a+3x)$

$=a^2-9x^2$

이므로

$a^2=4\quad \therefore a=2\ (\because a>0)$ 답 ②

14 ① $(-b+a)(b+a)=(a-b)(a+b)$

$=a^2-b^2$

② $(-b-a)(b-a)=(-a-b)(-a+b)$

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

③ $(a-b)(-a-b)=(-b+a)(-b-a)$

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

Q BOX

$\left(-\frac{1}{5}+\frac{1}{3}\right)x=\frac{2}{15}x$

$(-a-4b)^2$
$=(-a)^2$
$-2\times(-a)\times4b$
$+(4b)^2$
$=a^2+8ab+16b^2$
으로 계산할 수도 있다.

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

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

x의 계수: $a+12$,
상수항: $-2a$

$(-b-a)(b-a)$
$=\{-(a+b)\}\{-(a-b)\}$
$=(a+b)(a-b)$
$=a^2-b^2$
으로 계산할 수도 있다.

④ $-(a-b)(-b-a)=(a-b)(a+b)$

$=a^2-b^2$

⑤ $-(b+a)(b-a)=-(b^2-a^2)$

$=a^2-b^2$

답 ③

15 $(x+4y)(x-4y)-(5x+2y)(5x-2y)$

$=(x^2-16y^2)-(25x^2-4y^2)$

$=x^2-16y^2-25x^2+4y^2$

$=-24x^2-12y^2$ 답 $-24x^2-12y^2$

16 $\left(x+\frac{1}{3}\right)\left(x-\frac{1}{5}\right)=x^2+\frac{2}{15}x-\frac{1}{15}$이므로

$a=\frac{2}{15}$, $b=-\frac{1}{15}$

$\therefore a+2b=\frac{2}{15}+2\times\left(-\frac{1}{15}\right)$

$=\frac{2}{15}-\frac{2}{15}=0$ 답 0

17 $2(x+2)(x-1)-(x-4)(x+3)$

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

$=2x^2+2x-4-x^2+x+12$

$=x^2+3x+8$ 답 ⑤

18 $(x+2a)\left(x+\frac{1}{4}\right)=x^2+\left(2a+\frac{1}{4}\right)x+\frac{1}{2}a$

따라서 x의 계수는 $2a+\frac{1}{4}$, 상수항은 $\frac{1}{2}a$이므로

$2a+\frac{1}{4}=2\times\frac{1}{2}a,\quad 2a+\frac{1}{4}=a$

$\therefore a=-\frac{1}{4}$ 답 ②

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

따라서 x^2의 계수는 $\frac{1}{3}$, xy의 계수는 $-\frac{3}{2}$이므로 구하는 곱은

$\frac{1}{3}\times\left(-\frac{3}{2}\right)=-\frac{1}{2}$ 답 ③

20 $(x-2)(-6x+a)=-6x^2+(a+12)x-2a$

이때 상수항이 18이므로

$-2a=18\quad \therefore a=-9$

따라서 구하는 x의 계수는

$a+12=-9+12=3$ 답 ④

21 $3(2x-1)(x+4)-(5x+2)(x-3)$

$=3(2x^2+7x-4)-(5x^2-13x-6)$

$=6x^2+21x-12-5x^2+13x+6$

$=x^2+34x-6$ 답 $x^2+34x-6$

22 ③ $(-2x+y)(-2x-y)=(-2x)^2-y^2$

$=4x^2-y^2$

답 ③

W 04 다항식의 곱셈

23 ① $(x-5)^2=x^2-10x+25$
② $-5(x+1)^2=-5x^2-10x-5$
③ $(x-4)(x-6)=x^2-10x+24$
④ $(2x+5)(-x+5)=-2x^2+5x+25$
⑤ $(3x-1)(x-3)=3x^2-10x+3$
따라서 x의 계수가 다른 하나는 ④이다. 답 ④

> Q BOX: ①, ②, ③, ⑤ -10
> ④ 5

24 새로 만든 직사각형의
가로의 길이는 $6x+3$
세로의 길이는 $4x-5$
따라서 새로 만든 직사각형의 넓이는
$(6x+3)(4x-5)=24x^2-18x-15$
답 $24x^2-18x-15$

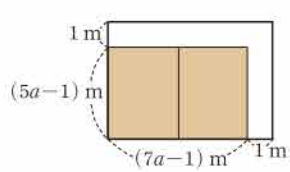
> 두 수의 곱의 계산은
> $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$
> 또는
> $(x+a)(x+b)$
> $=x^2+(a+b)x+ab$
> 를 이용한다.

25 직육면체의 밑넓이는
$(x+2)(x-4)=x^2-2x-8$
직육면체의 옆넓이는
$2\times\{(x+2)+(x-4)\}\times(2x-1)$
$=2(2x-2)(2x-1)$
$=8x^2-12x+4$
따라서 직육면체의 겉넓이는
$2(x^2-2x-8)+8x^2-12x+4$
$=2x^2-4x-16+8x^2-12x+4$
$=10x^2-16x-12$ 답 $10x^2-16x-12$

다른 풀이 직육면체의 마주 보는 두 면은 합동이므로 구하는 직육면체의 겉넓이는
$2(x+2)(x-4)+2(x-4)(2x-1)$
$+2(x+2)(2x-1)$
$=2(x^2-2x-8)+2(2x^2-9x+4)$
$+2(2x^2+3x-2)$
$=2x^2-4x-16+4x^2-18x+8+4x^2+6x-4$
$=10x^2-16x-12$

> (직육면체의 겉넓이)
> $=2\times$(밑넓이)$+$(옆넓이)

26 길을 제외한 땅을 이동하여 붙이면 오른쪽 그림과 같으므로 길을 제외한 땅의 넓이는



$(7a-1)(5a-1)$
$=35a^2-12a+1\,(\mathrm{m}^2)$ 답 ①

> 가로의 길이가 $(7a-1)$ m, 세로의 길이가 $(5a-1)$ m인 직사각형이다.

07 곱셈 공식의 활용

W 27쪽

01 (1) $92^2=(90+2)^2=90^2+2\times90\times2+2^2$
$=8464$
(2) $59^2=(60-1)^2=60^2-2\times60\times1+1^2$
$=3481$
(3) $19.8^2=(20-0.2)^2=20^2-2\times20\times0.2+0.2^2$
$=392.04$
답 (1) 8464 (2) 3481 (3) 392.04

> 수의 제곱의 계산은
> $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
> 또는
> $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$
> 을 이용한다.

02 (1) $88\times92=(90-2)(90+2)$
$=90^2-2^2=8096$
(2) $5.3\times4.7=(5+0.3)(5-0.3)$
$=5^2-0.3^2=24.91$
답 (1) 8096 (2) 24.91

03 (1) $(\sqrt{6}+4)^2=(\sqrt{6})^2+2\times\sqrt{6}\times4+4^2$
$=22+8\sqrt{6}$
(2) $(\sqrt{2}-\sqrt{5})^2=(\sqrt{2})^2-2\times\sqrt{2}\times\sqrt{5}+(\sqrt{5})^2$
$=7-2\sqrt{10}$
(3) $(\sqrt{3}-\sqrt{7})(\sqrt{3}+\sqrt{7})=(\sqrt{3})^2-(\sqrt{7})^2$
$=-4$
답 (1) $22+8\sqrt{6}$ (2) $7-2\sqrt{10}$ (3) -4

04 (1) $\dfrac{6}{1+\sqrt{10}}=\dfrac{6(1-\sqrt{10})}{(1+\sqrt{10})(1-\sqrt{10})}$
$=\dfrac{6-6\sqrt{10}}{-9}=\dfrac{2\sqrt{10}-2}{3}$
(2) $\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}+\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}(\sqrt{2}-\sqrt{3})}{(\sqrt{2}+\sqrt{3})(\sqrt{2}-\sqrt{3})}$
$=\dfrac{\sqrt{6}-3}{-1}=3-\sqrt{6}$
(3) $\dfrac{3+\sqrt{6}}{3-\sqrt{6}}=\dfrac{(3+\sqrt{6})^2}{(3-\sqrt{6})(3+\sqrt{6})}$
$=\dfrac{15+6\sqrt{6}}{3}=5+2\sqrt{6}$
답 (1) $\dfrac{2\sqrt{10}-2}{3}$ (2) $3-\sqrt{6}$ (3) $5+2\sqrt{6}$

05 (1) $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$
$=4^2-2\times(-1)=18$
(2) $(x+y)^2=(x-y)^2+4xy$
$=(-5)^2+4\times\dfrac{1}{2}=27$
답 (1) 18 (2) 27

06 $10.2\times10.5=(10+0.2)(10+0.5)$이므로 ④를 이용하는 것이 가장 편리하다. 답 ④

07 $\dfrac{998\times1002+4}{1000}=\dfrac{(1000-2)(1000+2)+4}{1000}$
이때 $1000=A$로 놓으면
(주어진 수)$=\dfrac{(A-2)(A+2)+4}{A}$
$=\dfrac{A^2-4+4}{A}$
$=\dfrac{A^2}{A}=A$
따라서 구하는 값은 1000이다. 답 ③

> $1000=A$로 놓고 식을 변형하면 간단히 계산할 수 있다.

08 $104^2-96^2=(100+4)^2-(100-4)^2$
이때 $100=A$로 놓으면
$$\begin{aligned}(\text{주어진 수})&=(A+4)^2-(A-4)^2\\&=A^2+8A+16-(A^2-8A+16)\\&=A^2+8A+16-A^2+8A-16\\&=16A\end{aligned}$$
따라서 구하는 값은 1600이다. 답 1600

Q BOX: $16A=16\times100$
$=1600$

09 $(3\sqrt{7}+1)^2=(3\sqrt{7})^2+2\times3\sqrt{7}\times1+1^2$
$=64+6\sqrt{7}$
이므로 $a=64,\ b=6$
$\therefore\ a+b=64+6=70$ 답 ④

10 $A=(2\sqrt{5}-3)(2\sqrt{5}+3)=(2\sqrt{5})^2-3^2=11$,
$B=(-\sqrt{6}+1)^2=(-\sqrt{6})^2+2\times(-\sqrt{6})\times1+1^2$
$=7-2\sqrt{6}$
$\therefore\ A-B=11-(7-2\sqrt{6})$
$=4+2\sqrt{6}$ 답 ⑤

11 ① $(\sqrt{3}+\sqrt{6})^2=(\sqrt{3})^2+2\times\sqrt{3}\times\sqrt{6}+(\sqrt{6})^2$
$=9+6\sqrt{2}$
② $(5-\sqrt{5})^2=5^2-2\times5\times\sqrt{5}+(\sqrt{5})^2$
$=30-10\sqrt{5}$
③ $(3-\sqrt{2})(3+\sqrt{2})=3^2-(\sqrt{2})^2=7$
④ $(\sqrt{6}-2)(\sqrt{6}+1)$
$=(\sqrt{6})^2+(-2+1)\sqrt{6}+(-2)\times1$
$=4-\sqrt{6}$
⑤ $(3\sqrt{2}+\sqrt{3})(5\sqrt{2}-\sqrt{3})$
$=3\sqrt{2}\times5\sqrt{2}+(-3+5)\sqrt{6}-(\sqrt{3})^2$
$=27+2\sqrt{6}$
따라서 계산한 값이 유리수인 것은 ③이다. 답 ③

12 $\dfrac{5\sqrt{2}-7}{5\sqrt{2}+7}=\dfrac{(5\sqrt{2}-7)^2}{(5\sqrt{2}+7)(5\sqrt{2}-7)}$
$=99-70\sqrt{2}$
이므로 $a=99,\ b=70$
$\therefore\ a+b=99+70=169$ 답 169

13 $\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{3}}{\sqrt{6}+\sqrt{3}}=\dfrac{(\sqrt{6}-\sqrt{3})^2}{(\sqrt{6}+\sqrt{3})(\sqrt{6}-\sqrt{3})}$
$=\dfrac{9-6\sqrt{2}}{3}=3-2\sqrt{2}$,
$\dfrac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}=\dfrac{(\sqrt{2}+1)^2}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}=3+2\sqrt{2}$
$\therefore\ \dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{3}}{\sqrt{6}+\sqrt{3}}+\dfrac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}$
$=(3-2\sqrt{2})+(3+2\sqrt{2})=6$ 답 ⑤

14 $x=2\sqrt{3}-3$에서 $x+3=2\sqrt{3}$
양변을 제곱하면 $(x+3)^2=(2\sqrt{3})^2$
$x^2+6x+9=12$
$\therefore\ x^2+6x+3=6$ 답 ②

Q BOX: 양변에서 6을 뺀다.

15 $x=\dfrac{1}{4+\sqrt{15}}=\dfrac{4-\sqrt{15}}{(4+\sqrt{15})(4-\sqrt{15})}$
$=4-\sqrt{15}$
이므로 $x-4=-\sqrt{15}$
양변을 제곱하면 $(x-4)^2=(-\sqrt{15})^2$
$x^2-8x+16=15$
$\therefore\ x^2-8x+5=4$ 답 4

Q BOX: 먼저 x의 분모를 유리화한다.

Q BOX: 양변에서 11을 뺀다.

16 $x=\dfrac{\sqrt{5}+2}{\sqrt{5}-2}=\dfrac{(\sqrt{5}+2)^2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}$
$=9+4\sqrt{5}$
이므로 $x-9=4\sqrt{5}$
양변을 제곱하면 $(x-9)^2=(4\sqrt{5})^2$
$x^2-18x+81=80$
$\therefore\ x^2-18x=-1$ 답 ②

Q BOX: 양변에서 81을 뺀다.

17 $(x-y)^2=(x+y)^2-4xy$
$=4^2-4\times\left(-\dfrac{3}{4}\right)=19$ 답 ⑤

18 $a^2+b^2=(a-b)^2+2ab$
$=(5\sqrt{2})^2+2\times6=62$ 답 62

19 $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$
이때
$a+b=(2-\sqrt{3})+(2+\sqrt{3})=4$,
$ab=(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})=1$
이므로
$a^2+b^2=4^2-2\times1=14$ 답 14

20 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$
이때
$x+y=(\sqrt{7}-2)+(-\sqrt{7}-2)=-4$,
$xy=(\sqrt{7}-2)(-\sqrt{7}-2)=-3$
이므로
$x^2+y^2=(-4)^2-2\times(-3)=22$ 답 ②

Q BOX: $(\sqrt{7}-2)(-\sqrt{7}-2)$
$=-(\sqrt{7}-2)(\sqrt{7}+2)$
$=-\{(\sqrt{7})^2-2^2\}$
$=-(7-4)=-3$

05 다항식의 인수분해

08 인수분해 (1)

W 30쪽

01 (5) $a(x+y)+(2a-b)(x+y)$
$=(x+y)(a+2a-b)$
$=(x+y)(3a-b)$

답 (1) $x(y-1)$ (2) $-2a(4a+3b)$
(3) $xy(2x-y+5)$ (4) $(x-4)(x-1)$
(5) $(x+y)(3a-b)$

인수분해할 때에는 공통인수를 모두 찾아 묶어 낸다.

02 (4) $16x^2-24x+9=(4x)^2-2\times4x\times3+3^2$
$=(4x-3)^2$

(5) $4x^2+28xy+49y^2=(2x)^2+2\times2x\times7y+(7y)^2$
$=(2x+7y)^2$

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

답 (1) $(x+9)^2$ (2) $(x-2y)^2$
(3) $(6x+1)^2$ (4) $(4x-3)^2$
(5) $(2x+7y)^2$ (6) $\left(x+\frac{1}{3}\right)^2$

03 (1) x^2+Ax+9에서
$A=2\sqrt{9}=2\times3=6$ ($\because A>0$)

(2) $x^2-22xy+Ay^2$에서
$A=\left(\frac{-22}{2}\right)^2=121$

답 (1) 6 (2) 121

x^2+ax+b $(b>0)$가 완전제곱식이 될 조건
① b의 조건 → $\left(\frac{a}{2}\right)^2$
② a의 조건 → $\pm2\sqrt{b}$

04 (3) $100-9x^2=10^2-(3x)^2$
$=(10+3x)(10-3x)$

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

(5) $\frac{1}{4}x^2-\frac{1}{49}y^2=\left(\frac{1}{2}x\right)^2-\left(\frac{1}{7}y\right)^2$
$=\left(\frac{1}{2}x+\frac{1}{7}y\right)\left(\frac{1}{2}x-\frac{1}{7}y\right)$

답 (1) $(a+8)(a-8)$ (2) $(4x+y)(4x-y)$
(3) $(10+3x)(10-3x)$ (4) $\left(x+\frac{1}{5}\right)\left(x-\frac{1}{5}\right)$
(5) $\left(\frac{1}{2}x+\frac{1}{7}y\right)\left(\frac{1}{2}x-\frac{1}{7}y\right)$

05 보기에서 $2ab(5-a)$의 인수인 것은 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ)이다. 답 ⑤

Q BOX

06 답 ③

07 $2a^2b-4ab+5b^2=2a^2\times b-4a\times b+5b\times b$
이므로 각 항의 공통인수는 b이다. 답 ②

$2a^2b-4ab+5b^2$
$=b(2a^2-4a+5b)$

08 $(3x-y)(2y-x)+(3x-y)^2$
$=(3x-y)(2y-x+3x-y)$
$=(3x-y)(2x+y)$ 답 ③

09 $(x-5)(x+2)-4(x+2)=(x+2)(x-5-4)$
$=(x+2)(x-9)$
이므로 구하는 두 일차식의 합은
$(x+2)+(x-9)=2x-7$ 답 $2x-7$

10 (ㄷ) $-a^2-2ab-b^2=-(a^2+2ab+b^2)$
$=-(a+b)^2$
(ㄹ) $4x^2+12xy+9y^2=(2x+3y)^2$
이상에서 완전제곱식으로 인수분해되는 것은 (ㄷ), (ㄹ)이다. 답 (ㄷ), (ㄹ)

먼저 -1로 묶어 낸다.

11 ① $x^2+16x+64=(x+8)^2$
② $a^2-12ab+36b^2=(a-6b)^2$
④ $\frac{1}{16}x^2-\frac{1}{2}x+1=\left(\frac{1}{4}x-1\right)^2$
⑤ $4a^2+\frac{4}{3}a+\frac{1}{9}=(2a)^2+2\times2a\times\frac{1}{3}+\left(\frac{1}{3}\right)^2$
$=\left(2a+\frac{1}{3}\right)^2$
답 ③, ⑤

12 $x(x+a)+25=(x+b)^2$에서
$x^2+ax+25=(x+b)^2$
$25=b^2$이므로 $b=-5$ 또는 $b=5$
$a=2b$이므로 $a=-10$ 또는 $a=10$
이때 $a>0$이므로 $a=10,\ b=5$
$\therefore a+b=10+5=15$ 답 15

$(x+b)^2=x^2+2bx+b^2$

13 $9x^2-24x+A=(3x)^2-2\times3x\times4+A$이므로
$A=4^2=16$ 답 16

14 $(x+7)(x-1)+k=x^2+6x-7+k$가 완전제곱식이 되려면
$-7+k=\left(\frac{6}{2}\right)^2=9$
$\therefore k=16$ 답 ②

곱셈 공식을 이용하여 전개한 후 완전제곱식이 될 조건을 생각한다.

15 $\sqrt{a^2+10a+25}=\sqrt{(a+5)^2}$
$a>-5$에서 $a+5>0$이므로
$\sqrt{a^2+10a+25}=a+5$ 답 $a+5$

Q BOX

16 $\sqrt{x^2-2x+1}=\sqrt{(x-1)^2}$,
$\sqrt{x^2+8x+16}=\sqrt{(x+4)^2}$
$-4<x<1$에서 $x-1<0$, $x+4>0$이므로
$\sqrt{x^2-2x+1}+\sqrt{x^2+8x+16}$
$=-(x-1)+(x+4)$
$=-x+1+x+4=5$ 답 5

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

18 (ㄱ) $x^2-9=(x+3)(x-3)$
(ㄷ) $x^2-4y^2=(x+2y)(x-2y)$
이상에서 바르게 인수분해한 것은 (ㄴ), (ㄹ)이다.
답 (ㄴ), (ㄹ)

19 $50x^2-18=2(25x^2-9)$
$=2(5x+3)(5x-3)$
이므로 $a=2$, $b=5$, $c=3$
$\therefore abc=2\times5\times3=30$ 답 30

공통인수가 있으면 먼저 공통인수로 묶어 낸다.

20 $x^8-1=(x^4+1)(x^4-1)$
$=(x^4+1)(x^2+1)(x^2-1)$
$=(x^4+1)(x^2+1)(x+1)(x-1)$
따라서 x^8-1의 인수가 아닌 것은 ①, ⑤이다.
답 ①, ⑤

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

09 인수분해 (2)

W 33쪽

01 답 (1) $(x+4)(x-1)$ (2) $(x-2)(x-6)$
(3) $(x+3y)(x+2y)$ (4) $(x+2y)(x-5y)$

02 답 (1) $(2x-1)(x-4)$ (2) $(3x+5)(x+1)$
(3) $(2x-y)(x-2y)$ (4) $(3x+2y)(x-7y)$

03 (1) $63\times74+63\times26=63\times(74+26)$
$=63\times100=6300$
(2) $105^2-10\times105+5^2=105^2-2\times105\times5+5^2$
$=(105-5)^2$
$=100^2=10000$
(3) $131^2-31^2=(131+31)(131-31)$
$=162\times100=16200$
(4) $8.5^2+3\times8.5+1.5^2$
$=8.5^2+2\times8.5\times1.5+1.5^2$
$=(8.5+1.5)^2=10^2=100$
답 (1) 6300 (2) 10000 (3) 16200 (4) 100

04 (1) $x^2-8x+16=(x-4)^2=(54-4)^2$
$=50^2=2500$
(2) $x^2-y^2=(x+y)(x-y)=(84+16)(84-16)$
$=100\times68=6800$
(3) $x^2+4x+4=(x+2)^2=(\sqrt{6}-2+2)^2$
$=(\sqrt{6})^2=6$
답 (1) 2500 (2) 6800 (3) 6

05 $x^2+10x+24=(x+6)(x+4)$이므로
$a=6$, $b=4$
$\therefore a-b=6-4=2$ 답 ①

06 ⑤ $x^2+2xy-48y^2=(x+8y)(x-6y)$
답 ⑤

07 $(x+6)(x-5)-12=x^2+x-30-12$
$=x^2+x-42$
$=(x+7)(x-6)$
답 $(x+7)(x-6)$

08 $3x^2+7x-6=(x+3)(3x-2)$이므로 인수인 것은 ④이다. 답 ④

09 ① $2x^2-9x-5=(\boxed{2}x+1)(x-5)$
② $3x^2-2x-8=(3x+4)(x-\boxed{2})$
③ $5x^2+x-6=(5x+6)(x-\boxed{1})$
④ $8x^2+10xy-3y^2=(\boxed{2}x+3y)(4x-y)$
⑤ $14x^2-11xy+2y^2=(7x-2y)(\boxed{2}x-y)$
답 ③

10 $15x^2+x-6=(3x+2)(5x-3)$이므로 구하는 두 일차식의 합은
$(3x+2)+(5x-3)=8x-1$ 답 $8x-1$

11 ① $\frac{1}{9}x^2+\frac{2}{3}x+1=\left(\frac{1}{3}x+1\right)^2$
② $25x^2-y^2=(5x+y)(5x-y)$
③ $a^2+3a-18=(a+6)(a-3)$
④ $x^2+xy-30y^2=(x+6y)(x-5y)$
답 ⑤

$\frac{1}{9}x^2+\frac{2}{3}x+1$
$=\left(\frac{1}{3}x\right)^2+2\times\frac{1}{3}x\times1+1^2$
$=\left(\frac{1}{3}x+1\right)^2$

12 $x^2+16xy+64y^2=(x+8y)^2$이므로
$a=8$
$x^2-121=(x+11)(x-11)$이므로
$b=11$ ($\because b>0$)
$4x^2-8x-5=(2x+1)(2x-5)$이므로
$c=2$, $d=2$
$\therefore a+b+c+d=8+11+2+2=23$ 답 23

W 05 다항식의 인수분해

13 (ㄱ) $2x^2-8=2(x^2-4)=2(x+2)(x-2)$
(ㄴ) $x^2+3x-28=(x+7)(x-4)$
(ㄷ) $x^2-3x-4=(x+1)(x-4)$
(ㄹ) $3x^2-8x-16=(3x+4)(x-4)$
(ㅁ) $4x^2+11x-3=(x+3)(4x-1)$
(ㅂ) $2x^2+3x-20=(x+4)(2x-5)$
이상에서 $x-4$를 인수로 갖는 다항식은 (ㄴ), (ㄷ), (ㄹ)이다.
답 ③

14 $4x^2+4x+k=(2x-1)(2x+m)$ (m은 상수)이라 하면 x의 계수가 4이므로
$4=2\times m+(-1)\times 2$
$2m=6 \quad \therefore m=3$
따라서 $4x^2+4x+k=(2x-1)(2x+3)$이므로 인수인 것은 ④이다.
답 ④

$(2x-1)(2x+3)$에서 상수항이 -3이므로
$k=-3$

15 $x^2+ax-18=(x+3)(x+m)$ (m은 상수)이라 하면 상수항이 -18이므로
$-18=3m \quad \therefore m=-6$
따라서 $x^2+ax-18=(x+3)(x-6)$이므로
$a=3-6=-3$
$2x^2+9x+b=(x+3)(2x+n)$ (n은 상수)이라 하면 x의 계수가 9이므로
$9=1\times n+3\times 2 \quad \therefore n=3$
따라서 $2x^2+9x+b=(x+3)(2x+3)$이므로
$b=3\times 3=9$
$\therefore ab=-3\times 9=-27$
답 -27

16 $2a^3b-5a^2b^2-3ab^3=ab(2a^2-5ab-3b^2)$
$=ab(a-3b)(2a+b)$
답 $ab(a-3b)(2a+b)$

17 $x^2(x-1)-4(x-1)=(x-1)(x^2-4)$
$=(x+2)(x-1)(x-2)$
$\therefore a+b+c=2-1-2=-1$
답 ③

18 $24.5^2\times 0.5-23.5^2\times 0.5$
$=0.5\times(24.5^2-23.5^2)$
$=0.5\times(24.5+23.5)(24.5-23.5)$
$=0.5\times 48\times 1$
$=24$
답 24

19 $\dfrac{3001\times 3002+3001}{3002^2-1}=\dfrac{3001\times(3002+1)}{(3002+1)(3002-1)}$
$=\dfrac{3001}{3001}$
$=1$
답 1

Q BOX

$y^2(y-x)$
$=-y^2(x-y)$
이므로 공통인수 $x-y$로 묶어 낸다.

한 변의 길이가 a인 정사각형의 둘레의 길이
→ $4a$

(직사각형의 둘레의 길이)
$=2\{$(가로의 길이)$+$(세로의 길이)$\}$

20 $2023\times(2023-6)+9$
$=2023^2-6\times 2023+9$
$=2023^2-2\times 2023\times 3+3^2$
$=(2023-3)^2$
$=2020^2$
따라서 $2023\times(2023-6)+9$는 2020의 제곱이다.
답 ②

21 (1) $a^2-2ab+b^2=(a-b)^2$
$=(2+\sqrt{5}-2+\sqrt{5})^2$
$=(2\sqrt{5})^2=20$
(2) $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$
$=(2+\sqrt{5}+2-\sqrt{5})(2+\sqrt{5}-2+\sqrt{5})$
$=4\times 2\sqrt{5}=8\sqrt{5}$
답 (1) 20 (2) $8\sqrt{5}$

22 $x^2(x-y)+y^2(y-x)=x^2(x-y)-y^2(x-y)$
$=(x-y)(x^2-y^2)$
$=(x-y)^2(x+y)$
$=(-\sqrt{3})^2\times 7$
$=21$
답 ④

23 $25x^2-20x+4=(5x-2)^2$
따라서 엽서의 한 변의 길이는 $5x-2$이므로 둘레의 길이는
$4(5x-2)=20x-8$
답 ②

24 $(x+6)^2-2^2=x^2+12x+36-4$
$=x^2+12x+32$
$=(x+8)(x+4)$
따라서 직사각형의 가로의 길이는 $x+8$이다.
답 $x+8$

25 $3x^2+40x-28=(x+14)(3x-2)$이므로 (가)의 세로의 길이는 $3x-2$
따라서 (가)의 둘레의 길이는
$2\{(x+14)+(3x-2)\}=8x+24$
이때 두 사각형 (가), (나)의 둘레의 길이가 같으므로
$8x+24=4(2x+6)$
에서 (나)의 한 변의 길이는 $2x+6$이다.
답 $2x+6$

Q BOX

Ⅲ. 이차방정식

06 이차방정식

10 이차방정식의 풀이 (1)

W 37쪽

01 (1) 우변에 있는 모든 항을 이항하여 정리하면
$-x-3=0$
이므로 이차방정식이 아니다.
(2) 우변에 있는 모든 항을 이항하여 정리하면
$2x^2+x-5=0$
이므로 이차방정식이다.
(3) 우변을 정리하면 $3x^2=x^2+2x$
우변에 있는 모든 항을 이항하여 정리하면
$2x^2-2x=0$
이므로 이차방정식이다.
(4) 좌변을 정리하면 $x^2-4x-5=x^2-6$
우변에 있는 모든 항을 이항하여 정리하면
$-4x+1=0$
이므로 이차방정식이 아니다.

답 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

02 (1) $x=1$을 주어진 방정식에 대입하면
$1^2-3\times1-4=-6\neq0$
(2) $x=-4$를 주어진 방정식에 대입하면
$(-4)^2+6\times(-4)+8=0$
(3) $x=-2$를 주어진 방정식에 대입하면
$2\times(-2)^2-(-2)-6=4\neq0$
(4) $x=\frac{3}{2}$을 주어진 방정식에 대입하면
$6\times\left(\frac{3}{2}\right)^2-11\times\frac{3}{2}+3=0$

답 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○

음수를 대입할 때에는 괄호를 사용한다.

03 (1) $x^2-3x-10=0$에서
$(x+2)(x-5)=0$
$x+2=0$ 또는 $x-5=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=5$
(2) $x^2+9x+14=0$에서
$(x+7)(x+2)=0$
$x+7=0$ 또는 $x+2=0$
$\therefore x=-7$ 또는 $x=-2$
(3) $x^2=24-5x$에서
$x^2+5x-24=0$
$(x+8)(x-3)=0$
$x+8=0$ 또는 $x-3=0$
$\therefore x=-8$ 또는 $x=3$
(4) $3x^2+8=11x$에서
$3x^2-11x+8=0$
$(x-1)(3x-8)=0$
$x-1=0$ 또는 $3x-8=0$
$\therefore x=1$ 또는 $x=\frac{8}{3}$

답 (1) $x=-2$ 또는 $x=5$
(2) $x=-7$ 또는 $x=-2$
(3) $x=-8$ 또는 $x=3$
(4) $x=1$ 또는 $x=\frac{8}{3}$

04 (2) $x^2-10x+25=0$에서
$(x-5)^2=0$ $\therefore x=5$
(3) $15x^2+24x+9=-x^2$에서
$16x^2+24x+9=0$, $(4x+3)^2=0$
$\therefore x=-\frac{3}{4}$
(4) $4x^2+1=8x-12x^2$에서
$16x^2-8x+1=0$, $(4x-1)^2=0$
$\therefore x=\frac{1}{4}$

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

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

05 (1) $x^2-8x+k=0$에서
$k=\left(\frac{-8}{2}\right)^2=16$
(2) $x^2+kx+\frac{9}{4}=0$에서
$\frac{9}{4}=\left(\frac{k}{2}\right)^2$, $k^2=9$
$\therefore k=3$ ($\because k>0$)

답 (1) 16 (2) 3

x에 대한 일차방정식이다.

06 ① $x^2-4=2x$에서 $x^2-2x-4=0$
② $x^2+3x=-x^2-1$에서 $2x^2+3x+1=0$
③ $2x^2-x-5=1+2x^2$에서 $-x-6=0$
④ $(3x+1)^2=3x^2$에서
$9x^2+6x+1=3x^2$
$\therefore 6x^2+6x+1=0$
⑤ $x^2-5x=(1-x)(1+x)$에서
$x^2-5x=1-x^2$
$\therefore 2x^2-5x-1=0$
따라서 x에 대한 이차방정식이 아닌 것은 ③이다.

답 ③

(ㄴ)은 $\frac{5}{x}$와 같이 분모에 x가 있는 항을 포함하므로 이차방정식이 아니다.

07 (ㄱ) $x^3+\frac{1}{2}=x^3-3x^2$에서
$3x^2+\frac{1}{2}=0$
(ㄷ) $(x+2)(x+5)=10$에서
$x^2+7x+10=10$
$\therefore x^2+7x=0$
(ㄹ) $3x(x-4)+7=3x^2$에서
$3x^2-12x+7=3x^2$

W 06 이차방정식

$\therefore\ -12x+7=0$
이상에서 x에 대한 이차방정식은 (ㄱ), (ㄷ)이다.

답 (ㄱ), (ㄷ)

08 $(a-2)x^2+x=(2x-1)(x-3)$에서
$(a-2)x^2+x=2x^2-7x+3$
$\therefore (a-4)x^2+8x-3=0$
$a-4\neq0$이어야 하므로 $a\neq4$

답 ④

09 ① $2\times2^2=8$
② $(-1)^2-6\times(-1)-7=0$
③ $(5+2)(5-5)=0$
④ $\frac{1}{3}\times(-3)^2+2\times(-3)-9=-12\neq0$
⑤ $(2\times4-5)(4+4)=24$

답 ④

10 ① $x=-3$일 때, $(-3)^2-4\times(-3)+3=24\neq0$
$x=1$일 때, $1^2-4\times1+3=0$
② $x=-3$일 때, $(-3)^2+3\times(-3)-1=-3+2$
$x=1$일 때, $1^2+3\times1-1=1+2$
③ $x=-3$일 때, $-3\times(-3+2)=-3+6$
$x=1$일 때, $1\times(1+2)\neq1+6$
④ $x=-3$일 때, $(-3-2)^2+2\times(-3)-3=16\neq0$
$x=1$일 때, $(1-2)^2+2\times1-3=0$
⑤ $x=-3$일 때, $(-3-3)^2=36$
$x=1$일 때, $(1-3)^2=4\neq36$

답 ②

11 $2x^2-x-6=(x-2)(x+2)$에
$x=-2$를 대입하면
$2\times(-2)^2-(-2)-6\neq(-2-2)(-2+2)$
$x=-1$을 대입하면
$2\times(-1)^2-(-1)-6=(-1-2)(-1+2)$
$x=0$을 대입하면
$2\times0^2-0-6\neq(0-2)(0+2)$
$x=1$을 대입하면
$2\times1^2-1-6\neq(1-2)(1+2)$
$x=2$를 대입하면
$2\times2^2-2-6=(2-2)(2+2)$
따라서 이차방정식의 해는
$x=-1$ 또는 $x=2$

답 $x=-1$ 또는 $x=2$

12 $x=-2$를 $x^2-(a+1)x-3a-2=0$에 대입하면
$(-2)^2-(a+1)\times(-2)-3a-2=0$
$4-a=0$ $\therefore a=4$

답 ①

Q BOX

$a=4$이면 $0\times x^2+8x-3=0$, 즉 $8x-3=0$이므로 일차방정식이다.

양변에 4를 더한다.

이차방정식에 $x=-3$, $x=1$을 각각 대입하였을 때 모두 참이 되는 것을 찾는다.

$3\neq7$

x에 -2, -1, 0, 1, 2를 각각 대입하여 참이 되는 것을 찾는다.

$4\neq0$

$-6\neq-4$

$-5\neq-3$

두 이차방정식의 공통인 근은 $x=2$이다.

13 $x=\frac{2}{3}$를 $3x^2+x+a=0$에 대입하면
$3\times\left(\frac{2}{3}\right)^2+\frac{2}{3}+a=0$
$\therefore a=-2$
$x=\frac{2}{3}$를 $6x^2+bx+6=0$에 대입하면
$6\times\left(\frac{2}{3}\right)^2+b\times\frac{2}{3}+6=0$
$\frac{2}{3}b=-\frac{26}{3}$ $\therefore b=-13$
$\therefore a-b=-2-(-13)=11$

답 11

14 (1) $x=a$를 $x^2-7x-4=0$에 대입하면
$a^2-7a-4=0$ $\therefore a^2-7a=4$
(2) $a^2-7a=4$의 양변에 3을 곱하면
$3a^2-21a=12$

답 (1) 4 (2) 12

15 $x=a$를 $x^2+2x-2=0$에 대입하면
$a^2+2a-2=0$ $\therefore a^2+2a=2$
$x=b$를 $x^2-8x+1=0$에 대입하면
$b^2-8b+1=0$ $\therefore b^2-8b=-1$
$\therefore a^2-2b^2+2a+16b=a^2+2a-2(b^2-8b)$
$=2-2\times(-1)=4$

답 ④

16 $2x^2-3x+5=4x$에서 $2x^2-7x+5=0$
$(x-1)(2x-5)=0$
$\therefore x=1$ 또는 $x=\frac{5}{2}$

답 ⑤

17 $6x^2-2x-9=4x-2x^2$에서
$8x^2-6x-9=0$
$(4x+3)(2x-3)=0$
$\therefore x=-\frac{3}{4}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
따라서 $a=-\frac{3}{4}$이므로
$8a+5=8\times\left(-\frac{3}{4}\right)+5=-1$

답 ②

18 $x^2+2x-8=0$에서 $(x+4)(x-2)=0$
$\therefore x=-4$ 또는 $x=2$
$2x^2-9x+10=0$에서 $(x-2)(2x-5)=0$
$\therefore x=2$ 또는 $x=\frac{5}{2}$
따라서 $p=-4$, $q=\frac{5}{2}$이므로
$pq=-4\times\frac{5}{2}=-10$

답 -10

19 $x=3$을 $x^2+ax-5a+1=0$에 대입하면
$3^2+a\times3-5a+1=0$
$-2a=-10$ $\therefore a=5$

즉 주어진 이차방정식은 $x^2+5x-24=0$이므로

$(x+8)(x-3)=0$

$\therefore x=-8$ 또는 $x=3$

따라서 다른 한 근은 -8이다. 답 -8

20 $x=-6$을 $3x^2+(8a+1)x-6=0$에 대입하면

$3\times(-6)^2+(8a+1)\times(-6)-6=0$

$-48a+96=0 \qquad \therefore a=2$

즉 주어진 이차방정식은 $3x^2+17x-6=0$이므로

$(x+6)(3x-1)=0$

$\therefore x=-6$ 또는 $x=\frac{1}{3}$

따라서 $b=\frac{1}{3}$이므로 $\qquad a-b=2-\frac{1}{3}=\frac{5}{3}$ 답 ⑤

21 $x^2+7x+10=0$에서 $\qquad (x+5)(x+2)=0$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=-2$

따라서 $5x^2-2ax-16=0$의 한 근이 -2이므로

$5\times(-2)^2-2a\times(-2)-16=0$

$4a+4=0 \qquad \therefore a=-1$

즉 $5x^2+2x-16=0$에서 $\qquad (x+2)(5x-8)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{8}{5}$

따라서 다른 한 근은 $\frac{8}{5}$이다. 답 $\frac{8}{5}$

22 ① $x^2-16=0$에서 $\qquad (x+4)(x-4)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=4$

② $x^2+4x=0$에서 $\qquad x(x+4)=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=-4$

③ $(x+7)^2=0$에서 $\qquad x=-7$

④ $x^2-10x+24=0$에서 $\qquad (x-4)(x-6)=0$

$\therefore x=4$ 또는 $x=6$

⑤ $x^2+16x+64=0$에서 $\qquad (x+8)^2=0$

$\therefore x=-8$

답 ③, ⑤

23 (ㄱ) $x^2+4x=-4$에서 $\qquad x^2+4x+4=0$

$(x+2)^2=0 \qquad \therefore x=-2$

(ㄴ) $9x^2-6x+1=0$에서 $\qquad (3x-1)^2=0$

$\therefore x=\frac{1}{3}$

(ㄷ) $x^2=8x-12$에서 $\qquad x^2-8x+12=0$

$(x-2)(x-6)=0 \qquad \therefore x=2$ 또는 $x=6$

(ㄹ) $x^2-6x+10=4x-15$에서 $\qquad x^2-10x+25=0$

$(x-5)^2=0 \qquad \therefore x=5$

이상에서 중근을 갖는 이차방정식은 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ)이다.

답 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ)

24 $x^2+12x+36=0$에서 $\qquad (x+6)^2=0$

$\therefore x=-6$

따라서 $x^2+4x+a=0$의 한 근이 -6이므로

$(-6)^2+4\times(-6)+a=0$

$\therefore a=-12$ 답 ②

Q BOX

$x^2+7x+10=0$의 두 근 중 큰 근

이차방정식이 (완전제곱식)$=0$ 꼴로 나타나면 중근을 갖는다.

$\left(\frac{-2}{2}\right)^2=1$을 양변에 더한다.

$\left(\frac{10}{2}\right)^2=25$를 양변에 더한다.

x^2의 계수가 1이 아닌 경우에는 x^2의 계수로 양변을 나누어 x^2의 계수를 1로 만든다.

25 $x^2+14x+10a-1=0$이 중근을 가지므로

$10a-1=\left(\frac{14}{2}\right)^2=49, \qquad 10a=50$

$\therefore a=5$ 답 ④

26 $x^2+2(2m+1)x+25=0$이 중근을 가지므로

$25=\left\{\frac{2(2m+1)}{2}\right\}^2, \qquad (2m+1)^2=25$

$4m^2+4m-24=0, \qquad m^2+m-6=0$

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

$\therefore m=-3$ 또는 $m=2$

따라서 양수 m의 값은 2이다. 답 2

27 $x^2-6x=A$에서

$x^2-6x-A=0$

이 이차방정식이 중근을 가지므로

$-A=\left(\frac{-6}{2}\right)^2=9 \qquad \therefore A=-9$

즉 주어진 이차방정식은 $x^2-6x+9=0$이므로

$(x-3)^2=0 \qquad \therefore x=3$

따라서 $B=3$이므로

$A+B=-9+3=-6$ 답 ①

11 이차방정식의 풀이(2) W 41쪽

01 (1) $x^2=12$에서

$x=\pm\sqrt{12}=\pm2\sqrt{3}$

(2) $2x^2-30=0$에서 $\qquad x^2-15=0$

$x^2=15 \qquad \therefore x=\pm\sqrt{15}$

(3) $(x+1)^2-8=0$에서 $\qquad (x+1)^2=8$

$x+1=\pm2\sqrt{2} \qquad \therefore x=-1\pm2\sqrt{2}$

(4) $3(x-2)^2=21$에서 $\qquad (x-2)^2=7$

$x-2=\pm\sqrt{7} \qquad \therefore x=2\pm\sqrt{7}$

답 (1) $x=\pm2\sqrt{3}$ (2) $x=\pm\sqrt{15}$ (3) $x=-1\pm2\sqrt{2}$ (4) $x=2\pm\sqrt{7}$

02 (1) $x^2-2x-2=0$에서 $\qquad x^2-2x=2$

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

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

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

(2) $x^2+10x+7=0$에서 $\qquad x^2+10x=-7$

$x^2+10x+25=-7+25$

$(x+5)^2=18, \qquad x+5=\pm3\sqrt{2}$

$\therefore x=-5\pm3\sqrt{2}$

(3) $4x^2+8x-9=0$에서

$x^2+2x-\frac{9}{4}=0, \qquad x^2+2x=\frac{9}{4}$

$x^2+2x+1=\frac{9}{4}+1$

W 06 이차방정식

$(x+1)^2=\frac{13}{4}$,　　$x+1=\pm\frac{\sqrt{13}}{2}$

$\therefore x=-1\pm\frac{\sqrt{13}}{2}$

답 (1) $x=1\pm\sqrt{3}$　(2) $x=-5\pm3\sqrt{2}$

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

03 (1) $x=\frac{3\pm\sqrt{(-3)^2-4\times1\times(-2)}}{2\times1}$

$=\frac{3\pm\sqrt{17}}{2}$

근의 공식에서 $a=1$, $b=-3$, $c=-2$ 인 경우이다.

(2) $x=\frac{-7\pm\sqrt{7^2-4\times2\times1}}{2\times2}=\frac{-7\pm\sqrt{41}}{4}$

(3) $x=4\pm\sqrt{(-4)^2-1\times(-5)}=4\pm\sqrt{21}$

x의 계수가 짝수일 때의 근의 공식에서 $a=1$, $b'=-4$, $c=-5$ 인 경우이다.

(4) $x=\frac{8\pm\sqrt{(-8)^2-5\times2}}{5}=\frac{8\pm3\sqrt{6}}{5}$

답 (1) $x=\frac{3\pm\sqrt{17}}{2}$　(2) $x=\frac{-7\pm\sqrt{41}}{4}$

(3) $x=4\pm\sqrt{21}$　(4) $x=\frac{8\pm3\sqrt{6}}{5}$

04 (1) 좌변의 괄호를 풀면

$2x^2-3x-2=4x-7$

$2x^2-7x+5=0$,　　$(x-1)(2x-5)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=\frac{5}{2}$

(2) 양변에 10을 곱하면

$4x^2+16x+5=0$

$\therefore x=\frac{-8\pm2\sqrt{11}}{4}=\frac{-4\pm\sqrt{11}}{2}$

(3) 양변에 24를 곱하면

분모 6, 3, 8의 최소공배수

$4x^2-8x+3=0$

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

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

(4) 양변에 15를 곱하면

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

$x^2-2x=9x-21$,　　$x^2-11x+21=0$

$\therefore x=\frac{11\pm\sqrt{37}}{2}$

(5) $3-x=A$로 놓으면 주어진 이차방정식은

$A^2-6A+5=0$,　　$(A-1)(A-5)=0$

$\therefore A=1$ 또는 $A=5$

즉 $3-x=1$ 또는 $3-x=5$이므로

$x=2$ 또는 $x=-2$

답 (1) $x=1$ 또는 $x=\frac{5}{2}$　(2) $x=\frac{-4\pm\sqrt{11}}{2}$

(3) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$　(4) $x=\frac{11\pm\sqrt{37}}{2}$

(5) $x=2$ 또는 $x=-2$

05 $2(x-4)^2=12$에서　　$(x-4)^2=6$

$x-4=\pm\sqrt{6}$　　$\therefore x=4\pm\sqrt{6}$

따라서 $a=4$, $b=6$이므로

$a-b=4-6=-2$　　답 -2

06 ③ $(x+3)^2=20$에서　　$x+3=\pm2\sqrt{5}$

$\therefore x=-3\pm2\sqrt{5}$

답 ③

① $x=3\pm2\sqrt{5}$
② $x=3\pm2\sqrt{10}$
④ $x=-3\pm2\sqrt{10}$
⑤ $x=-3\pm5\sqrt{2}$

07 $6(x+a)^2-18=0$에서

$6(x+a)^2=18$

$(x+a)^2=3$,　　$x+a=\pm\sqrt{3}$

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

따라서 $-a=2$, $3=b$이므로

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

$\therefore ab=-2\times3=-6$　　답 -6

08 $x^2-6x+3=0$에서 $x^2-6x=-3$이므로

$x^2-6x+9=-3+9$

$(x-3)^2=6$,　　$x-3=\pm\sqrt{6}$

$\therefore x=3\pm\sqrt{6}$

따라서 $A=9$, $B=3$, $C=6$이므로

$A+B-C=9+3-6=6$　　답 6

09 $x^2-14x=k$에서

$x^2-14x+49=k+49$

$(x-7)^2=k+49$,　　$x-7=\pm\sqrt{k+49}$

$\therefore x=7\pm\sqrt{k+49}$

따라서 $\sqrt{k+49}=3\sqrt{5}=\sqrt{45}$이므로

$k+49=45$　　$\therefore k=-4$　　답 ②

10 $3x^2+6x-2=0$에서

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

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

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

$\therefore x=-1\pm\frac{\sqrt{15}}{3}$

따라서 $A=-1$, $B=15$이므로

$A+B=-1+15=14$　　답 14

11 $x^2+4x-8=0$에서　　$x=-2\pm2\sqrt{3}$

$2<2\sqrt{3}$이므로 $-2+2\sqrt{3}>0$

따라서 음수인 해는 $x=-2-2\sqrt{3}$이다.　　답 ③

12 $3x^2-7x+3=0$에서　　$x=\frac{7\pm\sqrt{13}}{6}$

따라서 $\alpha=\frac{7-\sqrt{13}}{6}$, $\beta=\frac{7+\sqrt{13}}{6}$이므로

$\beta-\alpha=\frac{7+\sqrt{13}}{6}-\frac{7-\sqrt{13}}{6}=\frac{\sqrt{13}}{3}$　　답 $\frac{\sqrt{13}}{3}$

Q BOX

13 $x^2+10x+a=0$에서 $\quad x=-5\pm\sqrt{25-a}$

따라서 $-5=b$이므로 $\quad b=-5$

또 $\sqrt{25-a}=3\sqrt{2}=\sqrt{18}$이므로

$25-a=18 \quad \therefore a=7$

$\therefore a+b=7+(-5)=2$ 답 ①

14 주어진 이차방정식의 양변에 100을 곱하면

$x^2+30x=10(x-6), \quad x^2+20x+60=0$

$\therefore x=-10\pm2\sqrt{10}$

따라서 두 근의 차는

$-10+2\sqrt{10}-(-10-2\sqrt{10})=4\sqrt{10}$ 답 ③

15 주어진 이차방정식의 양변에 8을 곱하면

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

$2x^2+2x-(x^2-4x-12)=8$

$x^2+6x+4=0$

$\therefore x=-3\pm\sqrt{5}$ 답 ④

16 주어진 이차방정식의 양변에 15를 곱하면

$9(x+1)^2=5x(2x+3)$

$9(x^2+2x+1)=10x^2+15x$

$9x^2+18x+9=10x^2+15x$

$x^2-3x-9=0 \quad \therefore x=\frac{3\pm3\sqrt{5}}{2}$

따라서 $A=3$, $B=5$이므로

$A-B=3-5=-2$ 답 -2

17 $x-\frac{1}{2}=A$로 놓으면

$A^2+2A-5=0 \quad \therefore A=-1\pm\sqrt{6}$

즉 $x-\frac{1}{2}=-1\pm\sqrt{6}$이므로

$x=\frac{-1\pm2\sqrt{6}}{2}$ 답 ③

18 $x+4=A$로 놓으면

$2A^2+11A-6=0, \quad (A+6)(2A-1)=0$

$\therefore A=-6$ 또는 $A=\frac{1}{2}$

즉 $x+4=-6$ 또는 $x+4=\frac{1}{2}$이므로

$x=-10$ 또는 $x=-\frac{7}{2}$

따라서 $\alpha=-10$, $\beta=-\frac{7}{2}$이므로

$\alpha+2\beta=-10+2\times\left(-\frac{7}{2}\right)=-17$ 답 -17

19 $x=\frac{3}{2}$을 중근으로 갖고 x^2의 계수가 4인 이차방정식은

$4\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=0$, 즉 $4x^2-12x+9=0$

따라서 $a=-12$, $b=9$이므로

$b-a=9-(-12)=21$ 답 21

> 두 근이 α, β이고 x^2의 계수가 a인 이차방정식
> ➔ $a(x-\alpha)(x-\beta)=0$

> 서로 다른 두 수의 차는 큰 수에서 작은 수를 뺀 값이다.

> $0.6=\frac{3}{5}$이므로 양변에 분모 5, 3의 최소공배수 15를 곱한다.

> 길이, 시간 등은 양수이므로 구한 해 중에서 양수를 택한다.

> 공통부분이 있는 경우
> ➔ 공통부분을 한 문자로 놓는다.

> $x=\alpha$를 중근으로 갖고 x^2의 계수가 a인 이차방정식
> ➔ $a(x-\alpha)^2=0$

20 두 근이 -1, 5이고 x^2의 계수가 1인 이차방정식은

$(x+1)(x-5)=0$, 즉 $x^2-4x-5=0$

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

따라서 두 근이 -4, -5이고 x^2의 계수가 1인 이차방정식은

$(x+4)(x+5)=0$, 즉 $x^2+9x+20=0$

답 $x^2+9x+20=0$

12 이차방정식의 활용

Ⓦ 44쪽

01 (3) $x(x+2)=195$에서 $\quad x^2+2x-195=0$

$(x+15)(x-13)=0$

$\therefore x=-15$ 또는 $x=13$

(4) x는 자연수이므로 $\quad x=13$

즉 구하는 두 홀수는 13, 15이다.

답 (1) $x+2$ (2) $x(x+2)=195$
(3) $x=-15$ 또는 $x=13$ (4) 13, 15

02 (3) $(x+3)(x+5)=99$에서

$x^2+8x+15=99$

$x^2+8x-84=0, \quad (x+14)(x-6)=0$

$\therefore x=-14$ 또는 $x=6$

(4) $x>0$이므로 $\quad x=6$

즉 처음 꽃밭의 한 변의 길이는 6 m이다.

답 (1) 가로의 길이: $(x+3)$ m, 세로의 길이: $(x+5)$ m
(2) $(x+3)(x+5)=99$
(3) $x=-14$ 또는 $x=6$
(4) 6 m

03 $\frac{n(n+1)}{2}=78$이므로 $\quad n^2+n-156=0$

$(n+13)(n-12)=0$

$\therefore n=-13$ 또는 $n=12$

이때 n은 자연수이므로 $\quad n=12$ 답 ②

04 $\frac{n(n-1)}{2}=36$이므로 $\quad n^2-n-72=0$

$(n+8)(n-9)=0$

$\therefore n=-8$ 또는 $n=9$

이때 n은 자연수이므로 $\quad n=9$

따라서 볼링 대회에 출전한 팀은 모두 9팀이다.

답 9팀

05 어떤 자연수를 x라 하면

$3x=x^2-28, \quad x^2-3x-28=0$

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

$\therefore x=-4$ 또는 $x=7$

이때 x는 자연수이므로 $\quad x=7$ 답 7

06 두 자연수를 x, $x+5$라 하면

$x(x+5)=104$, $\quad x^2+5x-104=0$

$(x+13)(x-8)=0$

$\therefore x=-13$ 또는 $x=8$

이때 x는 자연수이므로 $\quad x=8$

따라서 두 자연수는 8, 13이므로 두 자연수의 합은

$8+13=21$ 답 ①

07 연속하는 세 자연수를 x, $x+1$, $x+2$라 하면

$x^2+(x+1)^2+(x+2)^2=302$

$x^2+2x-99=0$, $\quad (x+11)(x-9)=0$

$\therefore x=-11$ 또는 $x=9$

이때 x는 자연수이므로 $\quad x=9$

따라서 세 자연수는 9, 10, 11이므로 가장 작은 수는 9이다. 답 ②

Q쌤 한마디

연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1$로 놓으면 풀이는 다음과 같습니다.

$(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=302$

$3x^2+2=302$, $\quad x^2-100=0$

$(x+10)(x-10)=0$ $\quad \therefore x=-10$ 또는 $x=10$

이때 x는 자연수이므로 $\quad x=10$

따라서 세 자연수는 9, 10, 11이므로 동일한 답을 구할 수 있습니다.

무엇을 미지수로 정하느냐에 따라 방정식은 달라질 수 있지만 구한 결과는 같으므로 문제에 따라 효율적으로 미지수를 정하는 것이 좋습니다.

08 (3) $(2x)^2+x^2=(20x+x)-18$에서

$5x^2-21x+18=0$

$(5x-6)(x-3)=0$

$\therefore x=\frac{6}{5}$ 또는 $x=3$

(4) x는 자연수이므로 $\quad x=3$

따라서 두 자리 자연수는 63이다.

답 (1) $2x$

(2) $(2x)^2+x^2=(20x+x)-18$

(3) $x=\frac{6}{5}$ 또는 $x=3$

(4) 63

09 서연이의 나이를 x살이라 하면 동생의 나이는 $(x-2)$살이므로

$x(x-2)=224$, $\quad x^2-2x-224=0$

$(x+14)(x-16)=0$

$\therefore x=-14$ 또는 $x=16$

이때 x는 자연수이므로 $\quad x=16$

따라서 서연이의 나이는 16살이다. 답 ⑤

Q BOX

하은이가 태호보다 일주일 먼저 태어났다.

십의 자리의 숫자가 a, 일의 자리의 숫자가 b인 두 자리 자연수
→ $10a+b$

던져 올린 물체의 높이가 h m인 경우는 최고 높이를 제외하고는 물체가 올라갈 때와 내려올 때 두 번 생긴다.

십의 자리의 숫자는
$2\times 3=6$

피타고라스 정리
직각삼각형에서 직각을 낀 두 변의 길이를 각각 a, b라 하고 빗변의 길이를 c라 하면
$a^2+b^2=c^2$

10 한 학생이 받는 귤의 개수를 x라 하면 학생 수는 $3x-2$이므로

$x(3x-2)=65$, $\quad 3x^2-2x-65=0$

$(3x+13)(x-5)=0$

$\therefore x=-\frac{13}{3}$ 또는 $x=5$

이때 x는 자연수이므로 $\quad x=5$

따라서 한 학생이 받는 귤의 개수는 5이다. 답 5

11 태호의 생일을 5월 x일이라 하면 하은이의 생일은 5월 $(x-7)$일이므로

$x^2+(x-7)^2=389$, $\quad x^2-7x-170=0$

$(x+10)(x-17)=0$

$\therefore x=-10$ 또는 $x=17$

이때 x는 자연수이므로 $\quad x=17$

따라서 태호의 생일은 5월 17일이다. 답 ④

12 폭죽이 높이가 125 m인 지점에서 터져야 하므로

$50x-5x^2=125$, $\quad x^2-10x+25=0$

$(x-5)^2=0$ $\quad \therefore x=5$

따라서 폭죽은 5초 후에 터뜨려야 한다. 답 ③

13 공이 지면에 떨어지는 것은 높이가 0 m일 때이므로

$60+20x-5x^2=0$, $\quad x^2-4x-12=0$

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

$\therefore x=-2$ 또는 $x=6$

이때 $x>0$이므로 $\quad x=6$

따라서 공은 6초 후에 지면에 떨어진다. 답 6초

14 물체의 높이가 50 m이면

$35x-5x^2=50$, $\quad x^2-7x+10=0$

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

$\therefore x=2$ 또는 $x=5$

따라서 물체의 높이가 처음으로 50 m가 되는 것은 물체를 던져 올린 지 2초 후이다. 답 ②

15 $\pi\times(6+x)^2=\pi\times 6^2+28\pi$이므로

$x^2+12x-28=0$, $\quad (x+14)(x-2)=0$

$\therefore x=-14$ 또는 $x=2$

이때 $x>0$이므로 $\quad x=2$ 답 2

16 액자의 가로의 길이를 $4x$ cm, 세로의 길이를 $3x$ cm라 하면 피타고라스 정리에 의하여

$(4x)^2+(3x)^2=60^2$

$25x^2=3600$, $\quad x^2=144$

$\therefore x=-12$ 또는 $x=12$

이때 $x>0$이므로 $\quad x=12$

따라서 액자의 세로의 길이는

$3\times 12=36$ (cm) 답 ③

Q BOX

17 처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$(x+2)(x-3)=84$, $\quad x^2-x-90=0$

$(x+9)(x-10)=0$

$\therefore x=-9$ 또는 $x=10$

이때 $x>0$이므로 $\quad x=10$

따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 10 cm이다.

답 ⑤

18 작은 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 큰 정사각형의 한 변의 길이는 $(15-x)$ cm이므로

$x^2+(15-x)^2=125$

$x^2-15x+50=0$, $\quad (x-5)(x-10)=0$

$\therefore x=5$ 또는 $x=10$

이때 $x<\dfrac{15}{2}$이므로 $\quad x=5$

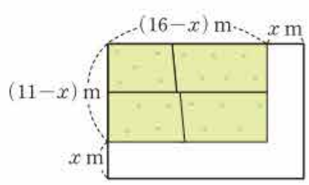
$x<15-x$이므로
$2x<15 \quad \therefore x<\dfrac{15}{2}$

따라서 작은 정사각형의 한 변의 길이는 5 cm이므로 그 넓이는

$5^2=25\,(\text{cm}^2)$

답 25 cm²

19 길을 제외한 잔디밭을 이동하여 붙이면 오른쪽 그림과 같으므로 길을 제외한 잔디밭의 넓이는



가로의 길이가 $(16-x)$m, 세로의 길이가 $(11-x)$m인 직사각형이다.

$(16-x)(11-x)=104$

$x^2-27x+72=0$, $\quad (x-3)(x-24)=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=24$

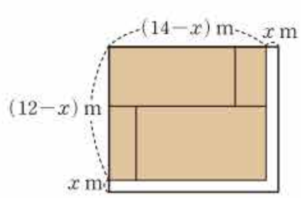
이때 $x>0$, $11-x>0$이어야 하므로

$x=3$

답 ④

$x=3$은
$3>0$, $11-3>0$
을 만족시킨다.

20 도로의 폭을 x m라 하고 도로를 제외한 땅을 이동하여 붙이면 오른쪽 그림과 같으므로 도로를 제외한 땅의 넓이는



가로의 길이가 $(14-x)$m, 세로의 길이가 $(12-x)$m인 직사각형이다.

$(14-x)(12-x)=143$

$x^2-26x+25=0$, $\quad (x-1)(x-25)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=25$

이때 $x>0$, $12-x>0$이어야 하므로

$x=1$

$x=1$은
$1>0$, $12-1>0$
을 만족시킨다.

따라서 도로의 폭은 1 m이다.

답 1 m

21 잘라 낸 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 상자의 밑면의 가로의 길이는 $(18-2x)$ cm, 세로의 길이는 $(10-2x)$ cm이므로 상자의 밑면의 넓이는

$(18-2x)(10-2x)=84$

$x^2-14x+24=0$, $\quad (x-2)(x-12)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=12$

이때 $x>0$, $10-2x>0$이어야 하므로

$x=2$

$x=2$는
$2>0$, $10-2\times2>0$
을 만족시킨다.

따라서 잘라 낸 정사각형의 한 변의 길이는 2 cm이므로 상자의 부피는

$84\times2=168\,(\text{cm}^3)$

답 168 cm³

22 (1) 빗금 친 부분의 가로의 길이가 $(32-2x)$ cm이므로 그 넓이는

$(32-2x)x=-2x^2+32x\,(\text{cm}^2)$

(2) $-2x^2+32x=128$이므로

$x^2-16x+64=0$, $\quad (x-8)^2=0$

$\therefore x=8$

따라서 물받이의 높이는 8 cm이다.

답 (1) $(-2x^2+32x)$ cm² (2) 8 cm

W 06 이차방정식

07 이차함수의 그래프 (1)

⑬ 이차함수 $y=ax^2$의 그래프 W 48쪽

01 (3) $y=x(x+2)-x^2=x^2+2x-x^2$
$=2x$
이므로 이차함수가 아니다.
답 (1) × (2) ○ (3) ×

> $y=ax^2+bx+c$가 x에 대한 이차함수이려면 → $a\neq0$

02 답 (1) $y=2\pi x^2$, 이차함수이다.
(2) $y=40x$, 이차함수가 아니다.

> (거리)=(속력)×(시간)

03 (1) $f(3)=3^2-2\times3-5=-2$
(2) $f(-2)=(-2)^2-2\times(-2)-5=3$
(3) $f(0)=0-2\times0-5=-5$,
$f(1)=1^2-2\times1-5=-6$
$\therefore f(0)+f(1)=-5+(-6)=-11$
답 (1) -2 (2) 3 (3) -11

04 (1) $y=3x^2$에서 x^2의 계수가 양수이고 $|3|>|1|$이므로 $y=3x^2$의 그래프는 ㈀이다.

> $y=3x^2$의 그래프가 $y=x^2$의 그래프보다 폭이 좁다.

(2) $y=-2x^2$에서 x^2의 계수가 음수이고 $|-2|>|-1|$이므로 $y=-2x^2$의 그래프는 ㈃이다.
(3) $y=-\frac{1}{2}x^2$에서 x^2의 계수가 음수이고 $\left|-\frac{1}{2}\right|<|-1|$이므로 $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프는 ㈂이다.

> $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프가 $y=-x^2$의 그래프보다 폭이 넓다.

(4) $y=\frac{2}{3}x^2$에서 x^2의 계수가 양수이고 $\left|\frac{2}{3}\right|<|1|$이므로 $y=\frac{2}{3}x^2$의 그래프는 ㈁이다.
답 (1) ㈀ (2) ㈃ (3) ㈂ (4) ㈁

05 (1) $x=1$, $y=-5$를 $y=ax^2$에 대입하면
$-5=a\times1^2$ $\therefore a=-5$

> $y=ax^2$의 그래프가 점 (p, q)를 지나면 $q=ap^2$

(2) $x=-2$, $y=4$를 $y=ax^2$에 대입하면
$4=a\times(-2)^2$, $4a=4$
$\therefore a=1$
답 (1) -5 (2) 1

06 ㈀ $x-y^2=0$에서 $y^2=x$
㈁ $y=-3(x^2+1)=-3x^2-3$
㈂ $y=4x(x+2)=4x^2+8x$
㈅ $y=x^2-(x-1)^2=x^2-(x^2-2x+1)=2x-1$
이상에서 y가 x에 대한 이차함수인 것은 ㈁, ㈂, ㈄이다.
답 ㈁, ㈂, ㈄

07 ① $y=2(5+x)=2x+10$
② $y=10x$
③ $y=\frac{4}{3}\pi x^3$
④ $y=2x$
⑤ $y=\frac{1}{2}\times2x\times(x+1)=x^2+x$
따라서 y가 x에 대한 이차함수인 것은 ⑤이다. 답 ⑤

08 $y=(3a-2)x^2-x+1$이 x에 대한 이차함수이므로 $3a-2\neq0$
$\therefore a\neq\frac{2}{3}$ 답 ③

09 $f(x)=2x^2-3x$에서
$f(3)=2\times3^2-3\times3=9$,
$f(-1)=2\times(-1)^2-3\times(-1)=5$
$\therefore f(3)-3f(-1)=9-3\times5=-6$ 답 ①

10 $f(x)=-x^2+2x+7$에서
$f(a)=-a^2+2a+7$
즉 $-a^2+2a+7=-8$이므로
$a^2-2a-15=0$, $(a+3)(a-5)=0$
$\therefore a=5$ ($\because a>0$) 답 ③

11 $f(x)=3x^2+ax-1$에서
$f(-1)=3\times(-1)^2+a\times(-1)-1=-a+2$
즉 $-a+2=4$이므로 $a=-2$
따라서 $f(x)=3x^2-2x-1$에서
$b=f(2)=3\times2^2-2\times2-1=7$
$\therefore a+b=-2+7=5$ 답 5

12 $y=ax^2$의 그래프가 점 $(2, 24)$를 지나므로
$24=a\times2^2$, $4a=24$
$\therefore a=6$ 답 ③

13 $y=-4x^2$의 그래프가 점 $(k, 2k)$를 지나므로
$2k=-4\times k^2$, $4k^2+2k=0$
$2k(2k+1)=0$
$\therefore k=-\frac{1}{2}$ ($\because k\neq0$) 답 $-\frac{1}{2}$

14 x^2의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다. 이때 x^2의 계수의 절댓값의 크기를 비교하면
$|-1|<|1.5|<\left|-\frac{5}{3}\right|<|-3|<|4|$
이므로 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 ①이다. 답 ①

15 그래프가 위로 볼록하므로 x^2의 계수가 음수이어야 한다.
이때 x^2의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로 x^2의 계수가 음수인 이차함수의 x^2의 계수의 절댓값의 크기를 비교하면
$\left|-\frac{3}{2}\right|<\left|-\frac{7}{4}\right|<|-6|$

따라서 그래프가 위로 볼록하면서 폭이 가장 넓은 것은 ④이다. 답 ④

16 주어진 그래프에서 $y=ax^2$의 그래프는 $y=-4x^2$의 그래프보다 폭이 넓고, $y=-\frac{1}{4}x^2$의 그래프보다 폭이 좁으므로

$-4<a<-\frac{1}{4}$

따라서 정수 a는

$-3,\ -2,\ -1$

의 3개이다. 답 3

17 $y=\frac{3}{2}x^2$의 그래프와 x축에 대하여 대칭인 그래프의 식은 $\quad y=-\frac{3}{2}x^2$

$\therefore a=-\frac{3}{2}$ 답 ①

Q BOX: 이차항의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대이다.

18 두 이차함수의 그래프가 x축에 대하여 대칭이면 x^2의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대이므로

(ㄱ)과 (ㅂ), (ㄴ)과 (ㄹ)

의 그래프가 각각 x축에 대하여 대칭이다. 답 ①, ②

19 $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프와 x축에 대하여 대칭인 그래프의 식은 $\quad y=\frac{1}{2}x^2$

이 그래프가 점 $(-4,\ k)$를 지나므로

$k=\frac{1}{2}\times(-4)^2=8$ 답 8

20 ① y축에 대하여 대칭이다.
③ $x>0$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.
⑤ 제1사분면과 제2사분면을 지난다.
답 ②, ④

21 ⑤ $y=-ax^2$의 그래프와 x축에 대하여 대칭이다.
답 ⑤

22 ④ $x<0$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값은 감소하는 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다.
답 ④

이차함수 $y=ax^2$의 그래프가
① 제1사분면, 제2사분면을 지나면 ➔ $a>0$
② 제3사분면, 제4사분면을 지나면 ➔ $a<0$

23 구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$이라 하면 그래프가 점 $(2,\ -4)$를 지나므로

$-4=a\times2^2, \qquad 4a=-4$

$\therefore a=-1$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=-x^2$ 답 ④

24 $f(x)=ax^2$이라 하면 $y=f(x)$의 그래프가 점 $(3,\ 3)$을 지나므로

$3=a\times3^2, \qquad 9a=3$

이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프의
① 축의 방정식: $x=p$
② 꼭짓점의 좌표 : $(p,\ q)$

$\therefore a=\frac{1}{3}$

따라서 $f(x)=\frac{1}{3}x^2$이므로

$f(-6)=\frac{1}{3}\times(-6)^2=12$ 답 12

25 원점을 꼭짓점으로 하고 y축을 축으로 하는 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$이라 하면 그래프가 점 $(1,\ 7)$을 지나므로

$7=a\times1^2 \qquad \therefore a=7$

따라서 $y=7x^2$의 그래프와 x축에 대하여 대칭인 $y=-7x^2$의 그래프가 점 $(-2,\ k)$를 지나므로

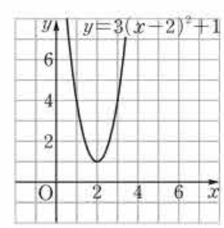
$k=-7\times(-2)^2=-28$ 답 -28

14 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프 Ⓦ 52쪽

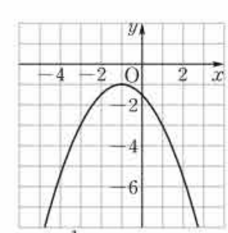
01 답 (1) $y=-2x^2+6,\ x=0,\ (0,\ 6)$
(2) $y=4x^2-3,\ x=0,\ (0,\ -3)$
(3) $y=-\frac{1}{5}x^2-2,\ x=0,\ (0,\ -2)$
(4) $y=\frac{1}{3}x^2+\frac{1}{2},\ x=0,\ \left(0,\ \frac{1}{2}\right)$

02 답 (1) $y=2(x-7)^2,\ x=7,\ (7,\ 0)$
(2) $y=-\frac{1}{6}(x+5)^2,\ x=-5,\ (-5,\ 0)$
(3) $y=5\left(x+\frac{1}{3}\right)^2,\ x=-\frac{1}{3},\ \left(-\frac{1}{3},\ 0\right)$
(4) $y=-\frac{3}{2}(x-1)^2,\ x=1,\ (1,\ 0)$

03 (1) $y=3(x-2)^2+1$의 그래프는 $y=3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 1만큼 평행이동한 것이므로 오른쪽 그림과 같다.



(2) $y=-\frac{1}{2}(x+1)^2-1$의 그래프는 $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 것이므로 오른쪽 그림과 같다.



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

답 풀이 참조

04 답 (1) $y=6(x-1)^2+3,\ x=1,\ (1,\ 3)$
(2) $y=-(x+2)^2+5,\ x=-2,\ (-2,\ 5)$
(3) $y=\frac{1}{4}(x-3)^2-1,\ x=3,\ (3,\ -1)$

05 $y=-\frac{1}{3}x^2+2$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(0,\ 2)$이고 위로 볼록하므로 ②와 같다. 답 ②

06 평행이동한 그래프의 식은

$y=\frac{3}{4}x^2-6$

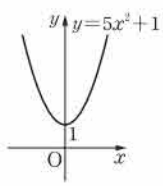
이 그래프가 점 $(-2,\ k)$를 지나므로

$k=\frac{3}{4}\times(-2)^2-6=-3$ 답 -3

> $y=ax^2$의 그래프를 y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프의 식
> ➔ $y=ax^2+q$

07 (ㄴ) 이차함수 $y=5x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 1만큼 평행이동한 것이다.

(ㄷ) $y=5x^2+1$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $x<0$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.



이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다.

답 ④

> 두 이차함수의 그래프가 평행이동하여 포개진다.
> ➔ 이차함수의 식의 x^2의 계수가 같다.

08 $y=-3(x-p)^2$의 그래프가 점 $(1,\ -3)$을 지나므로

$-3=-3(1-p)^2,\quad (1-p)^2=1$

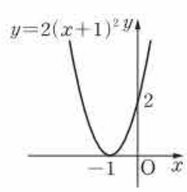
$p^2-2p=0,\quad p(p-2)=0$

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

따라서 $y=-3(x-2)^2$의 그래프의 축의 방정식은 $x=2$이다. 답 $x=2$

> 제곱근을 이용하면
> $1-p=\pm1$
> $\therefore\ p=0$ 또는 $p=2$

09 ④ $y=2(x+1)^2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1사분면과 제2사분면을 지난다.



⑤ 모든 실수 x에 대하여 y의 값은 음이 아닌 실수이다.

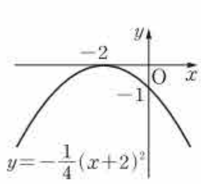
답 ⑤

> $x=-1$일 때 $y=0$이고 $x\neq-1$일 때 $y>0$이다.

10 평행이동한 그래프의 식은

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

이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



따라서 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는 $x<-2$이다. 답 ①

11 평행이동한 그래프의 식은

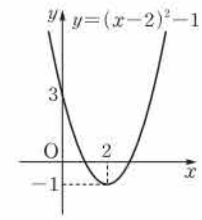
$y=-2(x+6)^2+5$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-6,\ 5)$, 축의 방정식은 $x=-6$이다.

따라서 $p=-6$, $q=5$, $m=-6$이므로

$p+q+m=-6+5+(-6)=-7$ 답 -7

12 $y=(x-2)^2-1$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제3사분면을 지나지 않는다.



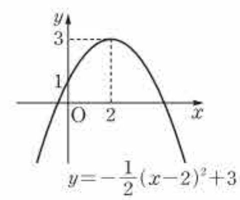
답 ③

13 ① 평행이동하면 $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프와 포개진다.

② 축의 방정식은 $x=2$이다.

③ 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 3)$이다.

④ $y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+3$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $x>2$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.



답 ⑤

14 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(p,\ -p)$

이 점이 직선 $y=3x-4$ 위에 있으므로

$-p=3p-4,\quad 4p=4$

$\therefore\ p=1$ 답 1

15 평행이동한 그래프의 식은

$y=-4(x-m-1)^2$

이 그래프가 $y=-4(x+3)^2$의 그래프와 일치하므로

$-m-1=3\quad \therefore\ m=-4$ 답 ②

16 평행이동한 그래프의 식은

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

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

이 그래프가 점 $(-4,\ 5)$를 지나므로

$5=a\times(-4+1)^2-1,\quad 9a=6$

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

17 $y=3x^2$의 그래프와 모양과 폭이 같으므로

$a=3$

또 꼭짓점의 좌표가 $\left(-\frac{1}{2},\ -6\right)$이므로

$p=-\frac{1}{2},\ q=-6$

$\therefore\ apq=3\times\left(-\frac{1}{2}\right)\times(-6)=9$ 답 9

18 꼭짓점의 좌표가 $(3,\ -1)$이므로

$p=3,\ q=-1$

$y=a(x-3)^2-1$의 그래프가 점 $(2,\ 5)$를 지나므로

$5=a\times(2-3)^2-1\quad \therefore\ a=6$

$\therefore\ a+p+q=6+3+(-1)=8$ 답 ④

19 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ 4)$이므로

$p=-2,\ q=4$

$y=a(x+2)^2+4$의 그래프가 원점을 지나므로

$0=a\times(0+2)^2+4,\quad 4a=-4$

$\therefore a=-1$

따라서 $y=-(x+2)^2+4$의 그래프가 점 $(-6,\ k)$를 지나므로

$k=-(-6+2)^2+4=-12$ 답 -12

20 그래프가 위로 볼록하므로

$a<0$

꼭짓점 $(p,\ q)$가 제1사분면 위에 있으므로

$p>0,\ q>0$

$\therefore aq<0,\ pq>0$ 답 ②

21 ① 그래프가 아래로 볼록하므로

$a>0$

② 꼭짓점 $(0,\ q)$가 원점의 아래쪽에 있으므로

$q<0$

③ $a+q$의 값의 부호는 알 수 없다.

④ $a-q>0$

⑤ $aq<0$

답 ④

22 꼭짓점이 x축 위에 있으므로

$q=0$

꼭짓점이 원점의 왼쪽에 있으므로

$p<0$ 답 ⑤

Q BOX

(양수)−(음수)=(양수)

먼저 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 변형한다.

08 이차함수의 그래프 (2)

⑮ 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프 Ⓦ 56쪽

01 (1) $y=2x^2+8x+1$

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

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

$=2(x+2)^2-7$

(2) $y=-\frac{1}{3}x^2+4x-10$

$=-\frac{1}{3}(x^2-12x)-10$

$=-\frac{1}{3}(x^2-12x+36-36)-10$

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

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

02 (1) $y=-x^2+6x-10=-(x-3)^2-1$이므로

축의 방정식은 $x=3$

꼭짓점의 좌표는 $(3,\ -1)$

y절편은 -10

(2) $y=2x^2-4x+5=2(x-1)^2+3$이므로

축의 방정식은 $x=1$

꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 3)$

y절편은 5

(3) $y=-3x^2-12x-4=-3(x+2)^2+8$이므로

축의 방정식은 $x=-2$

꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ 8)$

y절편은 -4

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

축의 방정식은 $x=-4$

꼭짓점의 좌표는 $(-4,\ -5)$

y절편은 -1

답 (1) $x=3,\ (3,\ -1),\ -10$
(2) $x=1,\ (1,\ 3),\ 5$
(3) $x=-2,\ (-2,\ 8),\ -4$
(4) $x=-4,\ (-4,\ -5),\ -1$

03 (1) $y=0$을 대입하면 $x^2-5x-6=0$

$(x+1)(x-6)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=6$

따라서 구하는 점의 좌표는

$(-1,\ 0),\ (6,\ 0)$

(2) $y=0$을 대입하면 $-2x^2+6x-4=0$

$x^2-3x+2=0,\quad (x-1)(x-2)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=2$

따라서 구하는 점의 좌표는

$(1,\ 0),\ (2,\ 0)$

(3) $y=0$을 대입하면 $\quad 4x^2+12x+5=0$

$(2x+5)(2x+1)=0$

$\therefore\ x=-\dfrac{5}{2}$ 또는 $x=-\dfrac{1}{2}$

따라서 구하는 점의 좌표는

$\left(-\dfrac{5}{2},\ 0\right),\ \left(-\dfrac{1}{2},\ 0\right)$

답 (1) $(-1,\ 0),\ (6,\ 0)$ (2) $(1,\ 0),\ (2,\ 0)$
(3) $\left(-\dfrac{5}{2},\ 0\right),\ \left(-\dfrac{1}{2},\ 0\right)$

04 (1) 그래프가 아래로 볼록하므로 $\quad a>0$

축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $\quad ab<0$

$\therefore\ b<0$

y축과의 교점이 원점의 위쪽에 있으므로

$c>0$

(2) 그래프가 위로 볼록하므로 $\quad a<0$

축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $\quad ab>0$

$\therefore\ b<0$

y축과의 교점이 원점과 일치하므로

$c=0$

답 (1) $>,\ <,\ >$ (2) $<,\ <,\ =$

05 ① $y=x^2+3$의 그래프의 축의 방정식은

$x=0$

② $y=-x^2-2x=-(x+1)^2+1$

이므로 그래프의 축의 방정식은 $\quad x=-1$

③ $y=5x^2-10x+8=5(x-1)^2+3$

이므로 그래프의 축의 방정식은 $\quad x=1$

④ $y=-2x^2+8x-7=-2(x-2)^2+1$

이므로 그래프의 축의 방정식은 $\quad x=2$

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

이므로 그래프의 축의 방정식은 $\quad x=3$

따라서 그래프의 축이 가장 오른쪽에 있는 것은 ⑤이다.

답 ⑤

직선 $x=p$에서 p의 값이 클수록 직선은 오른쪽에 있다.

06 ① $y=x^2+2x-6=(x+1)^2-7$

이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $\quad (-1,\ -7)$

② $y=4x^2-8x=4(x-1)^2-4$

이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $\quad (1,\ -4)$

③ $y=-x^2+4x+2=-(x-2)^2+6$

이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $\quad (2,\ 6)$

④ $y=\dfrac{1}{4}x^2+3x+9=\dfrac{1}{4}(x+6)^2$

이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $\quad (-6,\ 0)$

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

이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $\quad \left(-3,\ \dfrac{1}{2}\right)$

Q BOX

① 제3사분면
③ 제1사분면
④ x축
⑤ 제2사분면

따라서 그래프의 꼭짓점이 제4사분면에 있는 것은 ②이다.

답 ②

07 $y=ax^2-8x+5$의 그래프가 점 $(3,\ -1)$을 지나므로

$-1=a\times3^2-8\times3+5$

$9a=18 \qquad \therefore\ a=2$

따라서 $y=2x^2-8x+5=2(x-2)^2-3$이므로 구하는 꼭짓점의 좌표는

$(2,\ -3)$

답 $(2,\ -3)$

08 $y=x^2-px+4$

$=\left(x-\dfrac{p}{2}\right)^2+4-\dfrac{p^2}{4}$

이므로 그래프의 축의 방정식은

$x=\dfrac{p}{2}$

따라서 $\dfrac{p}{2}=-5$이므로

$p=-10$

답 -10

09 $y=\dfrac{1}{2}x^2+2x-3$

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

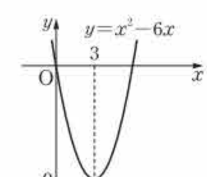
따라서 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ -5)$, y축과의 교점의 좌표가 $(0,\ -3)$이므로 그래프는 ①과 같다.

답 ①

10 ① $y=x^2-6x$

$=(x-3)^2-9$

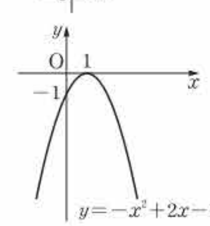
이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다. 따라서 제3사분면을 지나지 않는다.



② $y=-x^2+2x-1$

$=-(x-1)^2$

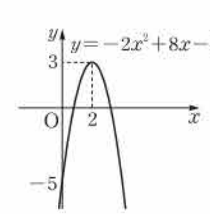
이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다. 따라서 제1사분면과 제2사분면을 지나지 않는다.



③ $y=-2x^2+8x-5$

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

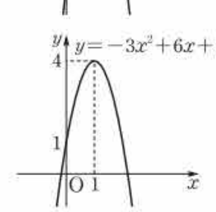
이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다. 따라서 제2사분면을 지나지 않는다.



④ $y=-3x^2+6x+1$

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

이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다. 따라서 모든 사분면을 지난다.

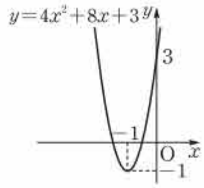


Q BOX

⑤ $y=4x^2+8x+3$

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

이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다. 따라서 제4사분면을 지나지 않는다.

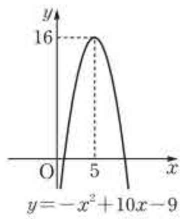


답 ④

11 $y=-x^2+10x-9$

$=-(x-5)^2+16$

이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



따라서 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는

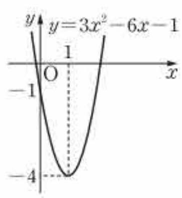
$x<5$

답 ③

12 $y=3x^2-6x-1$

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

이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



(ㄱ) 축의 방정식이 $x=1$이므로 직선 $x=1$에 대하여 대칭이다.

(ㄹ) $x>1$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄷ)이다.

답 ③

13 $y=2x^2-2x-4$에 $y=0$을 대입하면

$2x^2-2x-4=0,\qquad x^2-x-2=0$

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

$\therefore x=-1$ 또는 $x=2$

따라서 $a=2$, $b=-1$이므로

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

답 3

이차함수의 그래프가
① x축과 만나는 점의 x좌표
→ $y=0$을 대입
② y축과 만나는 점의 y좌표
→ $x=0$을 대입

14 $y=-4x^2+3x+k$의 그래프가 점 $(-1,\ -6)$을 지나므로

$-6=-4\times(-1)^2+3\times(-1)+k$

$\therefore k=1$

$y=-4x^2+3x+1$에 $x=0$을 대입하면

$y=1$

이므로 그래프가 y축과 만나는 점의 좌표는

$(0,\ 1)$

답 $(0,\ 1)$

15 $y=-\frac{1}{3}x^2+k$의 그래프는 직선 $x=0$에 대하여 대칭이고 $\overline{AB}=6$이므로

$\overline{AO}=\overline{BO}=\frac{1}{2}\overline{AB}=3$

따라서 두 점 A, B의 좌표는 차례대로

$(-3,\ 0),\ (3,\ 0)$

$y=-\frac{1}{3}x^2+k$의 그래프가 점 $(3,\ 0)$을 지나므로

$0=-\frac{1}{3}\times3^2+k$

$\therefore k=3$

답 ①

그래프가 점 $(-3,\ 0)$을 지남을 이용하면

$0=-\frac{1}{3}\times(-3)^2+k$

$\therefore k=3$

16 $y=-2x^2+12x-7$

$=-2(x-3)^2+11$

이므로 이 그래프는 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼, y축의 방향으로 11만큼 평행이동한 것이다.

따라서 $a=-2$, $b=3$, $c=11$이므로

$a+b+c=-2+3+11=12$

답 ④

17 $y=x^2+8x+10$

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

이므로 평행이동한 그래프의 식은

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

$=(x+1)^2-7$

따라서 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$(-1,\ -7)$

답 $(-1,\ -7)$

먼저 주어진 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 변형한 후 평행이동한 그래프의 식을 구한다.

18 $y=5x^2+10x-1$

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

이므로 평행이동한 그래프의 식은

$y=5(x+2+1)^2-6+5$

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

이 그래프가 점 $(-4,\ a)$를 지나므로

$a=5\times(-4+3)^2-1=4$

답 ⑤

19 $y=\frac{1}{3}x^2-2x$

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

이므로 점 A의 좌표는 $\quad(3,\ -3)$

$y=\frac{1}{3}x^2-2x$에 $y=0$을 대입하면

$\frac{1}{3}x^2-2x=0,\qquad x^2-6x=0$

$x(x-6)=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=6$

따라서 B(0, 0), C(6, 0)이므로

$\overline{BC}=6-0=6$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times|-3|=9$

답 9

△ABC에서 $\overline{BC}$를 밑변으로 생각하면 높이는 점 A에서 x축까지의 거리이므로 점 A의 y좌표의 절댓값이다.

20 $y=-x^2-2x+8$에 $y=0$을 대입하면

$-x^2-2x+8=0,\qquad x^2+2x-8=0$

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

$\therefore x=-4$ 또는 $x=2$

따라서 A(−4, 0), B(2, 0)이므로

$\overline{AB}=2-(-4)=6$

$y=-x^2-2x+8$에 $x=0$을 대입하면

$y=8\qquad\therefore$ C(0, 8)

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times8=24$

답 24

21 $y=\frac{1}{2}x^2-2x-5$

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

이므로 점 A의 좌표는 $(2,\ -7)$

$y=\frac{1}{2}x^2-2x-5$에 $x=0$을 대입하면

$y=-5 \quad \therefore \mathrm{B}(0,\ -5)$

따라서 $\overline{\mathrm{OB}}=0-(-5)=5$이므로

$\triangle\mathrm{OAB}=\frac{1}{2}\times5\times2=5$ 답 ②

22 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0$

$\therefore b<0$

y축과의 교점이 원점의 아래쪽에 있으므로

$c<0$

⑤ $b<0,\ c<0$이므로 $bc>0$

답 ①, ⑤

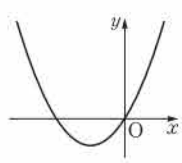
23 $a<0$이므로 그래프가 위로 볼록하고 $b=0$이므로 축이 y축과 일치한다.

또 $c>0$에서 y축과의 교점이 원점의 위쪽에 있으므로 $y=ax^2+bx+c$의 그래프로 알맞은 것은 ④이다.

답 ④

24 $a>0$이므로 그래프가 아래로 볼록하고 $ab>0$이므로 축이 y축의 왼쪽에 있다.

또 $c=0$에서 y축과의 교점이 원점과 일치하므로 $y=ax^2+bx+c$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



따라서 그래프는 제4사분면을 지나지 않는다. 답 제4사분면

⑯ 이차함수의 식 구하기

W 60쪽

01 (1) 이차함수의 식을

$y=ax^2+1$

로 놓고 $x=1,\ y=-2$를 대입하면

$-2=a\times1^2+1$

$\therefore a=-3$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=-3x^2+1$

(2) 이차함수의 식을

$y=a(x+4)^2+q$

로 놓고 $x=-6,\ y=1$을 대입하면

$1=a\times(-6+4)^2+q$

$\therefore 4a+q=1$ ...... ㉠

$x=0,\ y=7$을 대입하면

$7=a\times(0+4)^2+q$

$\therefore 16a+q=7$ ...... ㉡

Q BOX

㉠−㉡을 하면

$-12a=-6$

$\therefore a=\frac{1}{2}$

$a=\frac{1}{2}$을 ㉠에 대입하면

$4\times\frac{1}{2}+q=1$

$\therefore q=-1$

△OAB에서 $\overline{\mathrm{OB}}$를 밑변으로 생각하면 높이는 점 A에서 y축까지의 거리이므로 점 A의 x좌표의 절댓값이다.

$a>0,\ b>0$이므로

$ab>0$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$a=\frac{1}{2},\ q=-1$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

(3) 이차함수의 식을

$y=ax^2+bx-6$

으로 놓고 $x=1,\ y=0$을 대입하면

$0=a\times1^2+b\times1-6$

$\therefore a+b=6$ ...... ㉠

$x=-1,\ y=-8$을 대입하면

$-8=a\times(-1)^2+b\times(-1)-6$

$\therefore a-b=-2$ ...... ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$a=2,\ b=4$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=2x^2+4x-6$

답 (1) $y=-3x^2+1$

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

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

02 (1) 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-1,\ -3)$이고 그래프가 점 $(1,\ 1)$을 지나므로 이차함수의 식을

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

으로 놓고 $x=1,\ y=1$을 대입하면

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

$4a=4 \quad \therefore a=1$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=(x+1)^2-3$, 즉 $y=x^2+2x-2$

(2) 그래프의 축의 방정식이 $x=2$이고 그래프가 두 점 $(0,\ 2)$, $(3,\ 5)$를 지나므로 이차함수의 식을

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

로 놓고 $x=0,\ y=2$를 대입하면

$2=a\times(0-2)^2+q$

$\therefore 4a+q=2$ ...... ㉠

$x=3,\ y=5$를 대입하면

$5=a\times(3-2)^2+q$

$\therefore a+q=5$ ...... ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$a=-1,\ q=6$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=-(x-2)^2+6$, 즉 $y=-x^2+4x+2$

(3) 그래프의 y절편이 3이고 그래프가 두 점 $(-4,\ 3)$, $(2,\ -3)$을 지나므로 이차함수의 식을

$y=ax^2+bx+3$

으로 놓고 $x=-4,\ y=3$을 대입하면

$3=a\times(-4)^2+b\times(-4)+3$

$\therefore 4a-b=0$ ...... ㉠

$x=2,\ y=-3$을 대입하면

$-3=a\times2^2+b\times2+3$

$\therefore 2a+b=-3$ ...... ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

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

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

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

03 이차함수의 식을

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

으로 놓고 $x=4$, $y=-3$을 대입하면

$-3=a\times(4-1)^2+6$, $9a=-9$

$\therefore a=-1$

$\therefore y=-(x-1)^2+6$, 즉 $y=-x^2+2x+5$

답 ④

꼭짓점의 좌표가 (p, q)인 이차함수의 그래프의 식 → $y=a(x-p)^2+q$로 놓는다.

04 이차함수의 식을

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

로 놓고 이 그래프가 점 $(0, 9)$를 지나므로 $x=0$, $y=9$를 대입하면

$9=a\times(0+2)^2+1$, $4a=8$

$\therefore a=2$

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

$k=2\times(-1+2)^2+1=3$ 답 3

05 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 4)$이고 그래프가 점 $(0, 3)$을 지나므로 이차함수의 식을

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

로 놓고 $x=0$, $y=3$을 대입하면

$3=a\times(0+1)^2+4$ $\therefore a=-1$

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

위의 식에 $y=0$을 대입하면

x축과 만나는 점의 y좌표는 0이다.

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

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

$\therefore x=-3$ 또는 $x=1$

따라서 x축과 만나는 점의 좌표는

$(-3, 0)$, $(1, 0)$ 답 $(-3, 0)$, $(1, 0)$

06 이차함수의 식을

$y=a(x-4)^2+q$

로 놓고 $x=1$, $y=0$을 대입하면

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

$\therefore 9a+q=0$ ...... ㉠

축의 방정식이 $x=p$인 이차함수의 그래프의 식 → $y=a(x-p)^2+q$로 놓는다.

$x=5$, $y=-8$을 대입하면

$-8=a\times(5-4)^2+q$

$\therefore a+q=-8$ ...... ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$a=1$, $q=-9$

$\therefore y=(x-4)^2-9$, 즉 $y=x^2-8x+7$

따라서 $a=1$, $b=-8$, $c=7$이므로

$a-b+c=1-(-8)+7=16$ 답 ③

07 그래프의 축의 방정식이 $x=-2$이고 그래프가 두 점 $(-6, 2)$, $(0, -1)$을 지나므로 이차함수의 식을

$y=a(x+2)^2+q$

로 놓고 $x=-6$, $y=2$를 대입하면

$2=a\times(-6+2)^2+q$

$\therefore 16a+q=2$ ...... ㉠

$x=0$, $y=-1$을 대입하면

$-1=a\times(0+2)^2+q$

$\therefore 4a+q=-1$ ...... ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$a=\frac{1}{4}$, $q=-2$

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

답 ⑤

08 이차함수의 식을

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

로 놓고 $x=0$, $y=2$를 대입하면

$2=a\times(0-1)^2+q$

$\therefore a+q=2$ ...... ㉠

$x=3$, $y=-7$을 대입하면

$-7=a\times(3-1)^2+q$

$\therefore 4a+q=-7$ ...... ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$a=-3$, $q=5$

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

이 그래프가 점 $(k, 5)$를 지나므로

$5=-3(k-1)^2+5$, $(k-1)^2=0$

$\therefore k=1$ 답 1

09 이차함수의 식을

$y=ax^2+bx+7$

로 놓고 $x=2$, $y=-1$을 대입하면

$-1=a\times2^2+b\times2+7$

$\therefore 2a+b=-4$ ...... ㉠

$x=3$, $y=1$을 대입하면

$1=a\times3^2+b\times3+7$

$\therefore 3a+b=-2$ ...... ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$a=2$, $b=-8$

$\therefore y=2x^2-8x+7$

따라서 $a=2$, $b=-8$, $c=7$이므로

$a-b-c=2-(-8)-7=3$ 답 3

W 61쪽

Q BOX

10 그래프의 y절편이 -1이고 그래프가 두 점 $(1,\ 2)$, $(4,\ -1)$을 지나므로 이차함수의 식을

$y=ax^2+bx-1$

로 놓고 $x=1$, $y=2$를 대입하면

$2=a\times1^2+b\times1-1$

$\therefore\ a+b=3$ ...... ㉠

$x=4$, $y=-1$을 대입하면

$-1=a\times4^2+b\times4-1$

$\therefore\ 4a+b=0$ ...... ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

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

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

따라서 주어진 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 3)$이다.

답 $(2,\ 3)$

> y절편이 k인 이차함수의 그래프의 식
> ➔ $y=ax^2+bx+k$로 놓는다.

> 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 꼴로 변형하여 꼭짓점의 좌표를 구한다.

11 이차함수의 식을

$y=ax^2+bx+2$

로 놓고 $x=-1$, $y=5$를 대입하면

$5=a\times(-1)^2+b\times(-1)+2$

$\therefore\ a-b=3$ ...... ㉠

$x=1$, $y=3$을 대입하면

$3=a\times1^2+b\times1+2$

$\therefore\ a+b=1$ ...... ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

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

따라서 $y=2x^2-x+2$의 그래프가 점 $(2,\ k)$를 지나므로

$k=2\times2^2-2+2$

$=8$

답 ③

MEMO

MEMO