



형상기억 공식집

[해설편]

I. 제곱근과 실수	134
II. 다항식의 곱셈과 인수분해	141
III. 이차방정식	147
IV. 이차함수	153
V. 삼각비	161
VI. 원의 성질	171
VII. 통계	180

중3 수학 개념과 공식이 머릿속에 통째로 기억된다!

I. 제곱근과 실수

01 제곱근 ~ 02 무리수와 실수

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 10

01 (1) ± 4 (2) ± 0.1 (3) $\sqrt{7}$
(4) $-\sqrt{15}$ (5) $\pm\sqrt{10}$ (6) $\sqrt{23}$

02 (1) 6 (2) $\frac{1}{2}$ (3) 5 (4) -3
(5) 20 (6) -0.9

03 (1) < (2) > (3) > (4) <
(5) < (6) >

04 (1) $\sqrt{64}$ (2) -3, $\sqrt{64}$
(3) -3, $\sqrt{(-2.4)^2}$, $5.\dot{1}\dot{6}$, $\sqrt{64}$
(4) $\sqrt{10}$, $\frac{\sqrt{2}}{3}$, π , $4-\sqrt{5}$

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

06 (1) < (2) < (3) > (4) >

01 답 (1) ± 4 (2) ± 0.1
(3) $\sqrt{7}$ (4) $-\sqrt{15}$
(5) $\pm\sqrt{10}$ (6) $\sqrt{23}$

- (1) $4^2=16$, $(-4)^2=16$ 이므로 16의 제곱근은 ± 4 이다.
(2) $0.1^2=0.01$, $(-0.1)^2=0.01$ 이므로 0.01의 제곱근은 ± 0.1 이다.
(3) 7의 양의 제곱근은 $\sqrt{7}$ 이다.
(4) 15의 음의 제곱근은 $-\sqrt{15}$ 이다.
(5) 10의 제곱근은 $\pm\sqrt{10}$ 이다.
(6) 제곱근 23은 $\sqrt{23}$ 이다.

02 답 (1) 6 (2) $\frac{1}{2}$ (3) 5
(4) -3 (5) 20 (6) -0.9

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

(3) $\sqrt{5^2}=5$ (4) $-\sqrt{(-3)^2}=-3$
(5) $\sqrt{400}=\sqrt{20^2}=20$
(6) $-\sqrt{0.81}=-\sqrt{0.9^2}=-0.9$

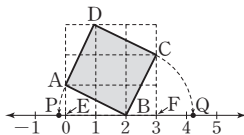
03 답 (1) < (2) > (3) >
(4) < (5) < (6) >

- (1) $7 < 8$ 이므로 $\sqrt{7} < \sqrt{8}$
(2) $\frac{1}{2} > \frac{1}{3}$ 이므로 $\sqrt{\frac{1}{2}} > \sqrt{\frac{1}{3}}$
(3) $6 < 10$ 이고 $\sqrt{6} < \sqrt{10}$ 이므로 $-\sqrt{6} > -\sqrt{10}$
(4) $0.2 < 0.5$ 이므로 $\sqrt{0.2} < \sqrt{0.5}$
(5) $4 = \sqrt{16}$ 이고 $12 < 16$ 이므로 $\sqrt{12} < 4$
(6) $5 = \sqrt{25}$ 이고 $5 = \sqrt{25} < \sqrt{30}$ 이므로 $-5 > -\sqrt{30}$

04 답 (1) $\sqrt{64}$ (2) -3, $\sqrt{64}$
(3) -3, $\sqrt{(-2.4)^2}$, $5.\dot{1}\dot{6}$, $\sqrt{64}$
(4) $\sqrt{10}$, $\frac{\sqrt{2}}{3}$, π , $4-\sqrt{5}$

- $\sqrt{(-2.4)^2}=2.4$, $\sqrt{64}=8$,
 $5.\dot{1}\dot{6}=\frac{516-5}{99}=\frac{511}{99}$
(3) 유리수는 -3, $\sqrt{(-2.4)^2}$, $5.\dot{1}\dot{6}$, $\sqrt{64}$ 이다.
(4) 무리수는 $\sqrt{10}$, $\frac{\sqrt{2}}{3}$, π , $4-\sqrt{5}$ 이다.

05 답 (1) $\sqrt{5}$ (2) $\sqrt{5}$
(3) $2-\sqrt{5}$ (4) $2+\sqrt{5}$



- (1) 직각삼각형 AEB에서 피타고라스 정리에 의해
 $\overline{AB}=\sqrt{\overline{AE}^2+\overline{BE}^2}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$

- (2) 직각삼각형 BCF에서 피타고라스 정리에 의해

$$\overline{BC} = \sqrt{\overline{BF}^2 + \overline{CF}^2} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$$

- (3) $\overline{BP} = \overline{BA} = \sqrt{5}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $2 - \sqrt{5}$

- (4) $\overline{BQ} = \overline{BC} = \sqrt{5}$ 이므로 점 Q에 대응하는 수는 $2 + \sqrt{5}$

06 답 (1) < (2) <
(3) > (4) >

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

종합 연습 문제

정답

문제편 p. 14

07 L, □

08 ③

09 ④

10 1

11 ③

12 ②, ⑤

13 P: $-1 + \sqrt{10}$, Q: $-1 - \sqrt{10}$

14 $c < b < a$

07 답 L, □

- ㄱ. 0의 제곱근은 0 하나이고, 음수의 제곱근은 없다.
 ㄴ. 5의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$ 로 2개이다.
 ㄷ. 제곱근 4는 $\sqrt{4} = 2$ 이다.
 ㄹ. -9는 음수이므로 제곱근은 없다.
 ㅁ. $\sqrt{16} = 4$ 이므로 $\sqrt{16}$ 의 제곱근은 $\pm\sqrt{4} = \pm 2$ 이다.

08 답 ③

$(-8)^2 = 64$ 의 양의 제곱근은

$$\sqrt{64} = 8$$

$\sqrt{(-9)^2} = 9$ 의 음의 제곱근은

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

따라서 $A = 8$, $B = -3$ 이므로

$$A + B = 8 + (-3)$$

$$= 5$$

09 답 ④

$$\sqrt{100} - \sqrt{0.16} \times \sqrt{(-5)^2}$$

$$= \sqrt{10^2} - \sqrt{0.4^2} \times \sqrt{(-5)^2}$$

$$= 10 - 0.4 \times 5$$

$$= 10 - 2$$

$$= 8$$

→ 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈의 혼합 계산은
곱셈, 나눗셈을 먼저 계산하고,
덧셈, 뺄셈을 나중에 계산해.

10 답 1

$0 < -a < 1$, $0 < a + 1 < 1$ 이므로

(주어진 식) = $(-a) + (a + 1)$

$$= 1$$

11 답 ③

$\sqrt{28x} = \sqrt{2^2 \times 7 \times x}$ 가 자연수가 되려면

$$x = 7 \times (\text{자연수})^2$$

따라서 가장 작은 자연수 x 는

$$7 \times 1^2 = 7$$

12 답 ②, ⑤

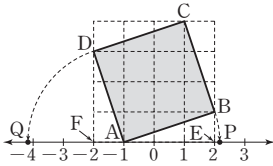
순환소수는 분수로 나타낼 수
있으므로 유리수야.

② 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.

⑤ 서로 다른 두 정수 1과 2 사이에는 정수가 존재하지 않는다.

13 **답** $P: -1 + \sqrt{10}$

$Q: -1 - \sqrt{10}$



직각삼각형 ABE에서 피타고라스 정리에 의해

$$\overline{AB} = \sqrt{\overline{AE}^2 + \overline{BE}^2} = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10}$$

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

직각삼각형 DFA에서 피타고라스 정리에 의해

$$\overline{AD} = \sqrt{\overline{DF}^2 + \overline{AF}^2} = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10}$$

따라서 $\overline{AQ} = \overline{AD} = \sqrt{10}$ 이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-1 - \sqrt{10}$ 이다.

14 **답** $c < b < a$

두 수의 대소 관계는 두 수의 차로 비교
 $a - b = (\sqrt{7} + 1) - 3 = \sqrt{7} - 2$

$$= \sqrt{7} - \sqrt{4} > 0$$

$$\therefore a > b \dots \ominus$$

$$b - c = 3 - (\sqrt{13} - 1) = 4 - \sqrt{13}$$

$$= \sqrt{16} - \sqrt{13} > 0$$

$$\therefore b > c \dots \textcircled{L}$$

$\ominus, \textcircled{L}$ 에 의하여 $c < b < a$

03 분수와 소수의 계산 ~ 06 제곱근표

핵심 개념 문제 **정답**

문제편 p. 16

15 $\frac{35}{48}$

16 216쪽

17 12.9 cm

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

19 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $-\sqrt{21}$ (3) $-4\sqrt{10}$
 (4) $6\sqrt{6}$

20 (1) $9\sqrt{3}$ (2) $6\sqrt{2}$ (3) $\sqrt{30} + 5\sqrt{3}$
 (4) $3\sqrt{7} - 24$

21 (1) $\frac{4\sqrt{7}}{7}$ (2) $\frac{\sqrt{15}}{5}$ (3) $\frac{\sqrt{2}}{4}$
 (4) $\frac{2\sqrt{33}}{11}$ (5) $\frac{3\sqrt{10}}{20}$ (6) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

22 (1) $\frac{\sqrt{10}}{4}$ (2) $\frac{\sqrt{3}}{6}$ (3) $\frac{\sqrt{22}}{6}$ (4) $\frac{\sqrt{30}}{2}$

23 (1) $\frac{\sqrt{42}}{2}$ (2) $\sqrt{6} - \sqrt{5}$ (3) $\sqrt{6}$
 (4) $\frac{17\sqrt{2}}{6}$

24 (1) 1,345 (2) 1,393 (3) 1,421
 (4) 1,459

25 (1) 17.32 (2) 54.77 (3) 0.1732
 (4) 0.05477

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

15 **답** $\frac{35}{48}$

어떤 수를 $\square$ 라고 하면

$$\square \times 0.75 = \frac{15}{16}$$

$$\Rightarrow \square = \frac{15}{16} \div 0.75 = \frac{15}{16} \div \frac{3}{4}$$

$$= \frac{15}{16} \times \frac{4}{3}$$

$$= \frac{5}{4}$$

(바르게 계산한 값)

$$=\square \div 0.75 = \frac{5}{4} \div \frac{3}{4} = \frac{5}{4} \times \frac{4}{3} = \frac{5}{3}$$

$\therefore$ (구하는 값)

$$= \frac{5}{3} - \frac{15}{16} = \frac{80}{48} - \frac{45}{48} = \frac{35}{48}$$

16 216쪽

그제 읽고 남은 부분은 전체의 $1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$

어제 읽고 남은 부분은 전체의

$$\frac{5}{6} \times \left(1 - \frac{5}{9}\right) = \frac{5}{6} \times \frac{4}{9} = \frac{10}{27}$$

오늘 읽고 남은 부분은 전체의

$$\begin{aligned} \frac{10}{27} \times (1 - 0.75) &= \frac{10}{27} \times \left(1 - \frac{3}{4}\right) \\ &= \frac{10}{27} \times \frac{1}{4} = \frac{5}{54} \end{aligned}$$

책의 전체 쪽수를 $\square$ 쪽이라 하면

$$\square \times \frac{5}{54} = 20$$

$$\Rightarrow \square = 20 \div \frac{5}{54} = 20 \times \frac{54}{5} = 216$$

17 12.9 cm

(직사각형의 넓이)

$=$ (가로의 길이) $\times$ (세로의 길이)이므로

세로의 길이를 $\square$ cm라 하면

$$\square \times 4 = 51.6$$

$$\Rightarrow \square = 51.6 \div 4 = \frac{516}{10} \times \frac{1}{4}$$

$$= \frac{129}{10} = 12.9$$

18 (1) $6\sqrt{10}$ (2) $\sqrt{6}$

$$(3) 8\sqrt{3} \quad (4) -3\sqrt{2}$$

$$\begin{aligned} (1) 2\sqrt{5} \times 3\sqrt{2} &= (2 \times 3) \times (\sqrt{5} \times \sqrt{2}) \\ &= 6\sqrt{10} \end{aligned}$$

$$(2) \sqrt{\frac{4}{3}} \times \sqrt{\frac{9}{2}} = \sqrt{\frac{4}{3} \times \frac{9}{2}} = \sqrt{6}$$

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

$$= 4\sqrt{12} = 8\sqrt{3}$$

$$(4) \sqrt{45} \times \left(-\sqrt{\frac{2}{3}}\right) \times \sqrt{\frac{3}{5}}$$

$$= -\sqrt{45 \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{5}}$$

$$= -\sqrt{18}$$

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

19 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $-\sqrt{21}$

$$(3) -4\sqrt{10} \quad (4) 6\sqrt{6}$$

$$(1) 12\sqrt{14} \div 3\sqrt{7} = 12\sqrt{14} \times \frac{1}{3\sqrt{7}} = 4\sqrt{2}$$

$$\begin{aligned} (2) \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{5}} \div \left(-\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{35}}\right) &= \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{5}} \times \left(-\frac{\sqrt{35}}{\sqrt{6}}\right) \\ &= -\sqrt{21} \end{aligned}$$

$$(3) 2\sqrt{30} \div (-\sqrt{6}) \times \sqrt{8}$$

$$= 2\sqrt{30} \times \left(-\frac{1}{\sqrt{6}}\right) \times \sqrt{8}$$

$$= -2\sqrt{40} = -4\sqrt{10}$$

$$(4) (-3\sqrt{2}) \div \frac{\sqrt{5}}{2} \div \left(-\sqrt{\frac{1}{15}}\right)$$

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

$$= 6\sqrt{6}$$

20 (1) $9\sqrt{3}$ (2) $6\sqrt{2}$

$$(3) \sqrt{30} + 5\sqrt{3} \quad (4) 3\sqrt{7} - 24$$

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

$$= (7 + 4 - 2)\sqrt{3} = 9\sqrt{3}$$

$$(2) \sqrt{8} + \sqrt{50} - \sqrt{2} = 2\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - \sqrt{2}$$

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

$$= 6\sqrt{2}$$

$$(3) \sqrt{5}(\sqrt{6} + \sqrt{15}) = \sqrt{30} + \sqrt{75}$$

$$= \sqrt{30} + 5\sqrt{3}$$

$$(4) (\sqrt{21} - 4\sqrt{12})\sqrt{3} = \sqrt{63} - 4\sqrt{36}$$

$$= 3\sqrt{7} - 24$$

21  (1) $\frac{4\sqrt{7}}{7}$ (2) $\frac{\sqrt{15}}{5}$
 (3) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ (4) $\frac{2\sqrt{33}}{11}$
 (5) $\frac{3\sqrt{10}}{20}$ (6) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

(1) $\frac{4}{\sqrt{7}} = \frac{4 \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}} = \frac{4\sqrt{7}}{7}$
 (2) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{15}}{5}$
 (3) $\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{6}}{2\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{18}}{12}$
 $= \frac{3\sqrt{2}}{12} = \frac{\sqrt{2}}{4}$
 (4) $\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{11}} = \frac{2\sqrt{3} \times \sqrt{11}}{\sqrt{11} \times \sqrt{11}} = \frac{2\sqrt{33}}{11}$
 (5) $\frac{3\sqrt{2}}{4\sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{2} \times \sqrt{5}}{4\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{10}}{20}$
 (6) $\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{15}} = \frac{\sqrt{10} \times \sqrt{15}}{\sqrt{15} \times \sqrt{15}} = \frac{\sqrt{150}}{15} = \frac{5\sqrt{6}}{15}$
 $= \frac{\sqrt{6}}{3}$

22  (1) $\frac{\sqrt{10}}{4}$ (2) $\frac{\sqrt{3}}{6}$
 (3) $\frac{\sqrt{22}}{6}$ (4) $\frac{\sqrt{30}}{2}$

(1) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{8}} = \frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10}}{4}$
 (2) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{24}} = \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{6}}{2\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{12}}{12}$
 $= \frac{2\sqrt{3}}{12} = \frac{\sqrt{3}}{6}$
 (3) $\frac{\sqrt{11}}{\sqrt{18}} = \frac{\sqrt{11}}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{11} \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{22}}{6}$
 (4) $\frac{9\sqrt{5}}{\sqrt{54}} = \frac{9\sqrt{5}}{3\sqrt{6}} = \frac{3\sqrt{5} \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{3\sqrt{30}}{6}$
 $= \frac{\sqrt{30}}{2}$

23  (1) $\frac{\sqrt{42}}{2}$ (2) $\sqrt{6} - \sqrt{5}$
 (3) $\sqrt{6}$ (4) $\frac{17\sqrt{2}}{6}$

(1) $\sqrt{12} \div \sqrt{8} \times \sqrt{7} = 2\sqrt{3} \times \frac{1}{2\sqrt{2}} \times \sqrt{7}$
 $= \frac{\sqrt{21}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{21} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$
 $= \frac{\sqrt{42}}{2}$
 (2) $\frac{2\sqrt{3} - \sqrt{10}}{\sqrt{2}} = \frac{(2\sqrt{3} - \sqrt{10}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$
 $= \frac{(2\sqrt{6} - 2\sqrt{5})}{2}$
 $= \sqrt{6} - \sqrt{5}$
 (3) $\frac{3}{\sqrt{20}} \div \frac{\sqrt{3}}{4} \div \sqrt{\frac{2}{5}} = \frac{3}{2\sqrt{5}} \times \frac{4}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$
 $= \frac{6}{\sqrt{6}} = \frac{6 \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}}$
 $= \sqrt{6}$
 (4) $\frac{\sqrt{18}}{9} - \frac{3}{\sqrt{2}} + \sqrt{32}$
 $= \frac{3\sqrt{2}}{9} - \frac{3 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} + 4\sqrt{2}$
 $= \frac{\sqrt{2}}{3} - \frac{3\sqrt{2}}{2} + 4\sqrt{2}$
 $= \frac{2\sqrt{2} - 9\sqrt{2} + 24\sqrt{2}}{6}$
 $= \frac{17\sqrt{2}}{6}$

24  (1) 1.345 (2) 1.393
 (3) 1.421 (4) 1.459

수	0	1	2	3	4
1.8	1.342	1.345 ⁽¹⁾	1.349	1.353	1.356
1.9	1.378	1.382	1.386 ⁽²⁾	1.389	1.393
2.0	1.414	1.418	1.421 ⁽³⁾	1.425	1.428
2.1	1.449	1.453	1.456 ⁽⁴⁾	1.459	1.463

25 **답** (1) 17.32 (2) 54.77
(3) 0.1732 (4) 0.05477

$$(1) \sqrt{300} = \sqrt{3 \times 100} = 10\sqrt{3}$$

$$= 10 \times 1.732 = 17.32$$

$$(2) \sqrt{3000} = \sqrt{30 \times 100} = 10\sqrt{30}$$

$$= 10 \times 5.477 = 54.77$$

$$(3) \sqrt{0.03} = \sqrt{\frac{3}{100}} = \frac{\sqrt{3}}{10}$$

$$= 1.732 \times \frac{1}{10} = 0.1732$$

$$(4) \sqrt{0.003} = \sqrt{\frac{30}{10000}} = \frac{\sqrt{30}}{100}$$

$$= 5.477 \times \frac{1}{100} = 0.05477$$

26 **답** (1) $\sqrt{5}-2$ (2) $\sqrt{14}-3$
(3) $3\sqrt{2}-4$ (4) $4\sqrt{3}-6$

$$(1) \sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9} \text{에서 } 2 < \sqrt{5} < 3$$

즉, $\sqrt{5}$ 의 정수 부분이 2이므로

소수 부분은 $\sqrt{5}-2$

$$(2) \sqrt{9} < \sqrt{14} < \sqrt{16} \text{에서 } 3 < \sqrt{14} < 4$$

즉, $\sqrt{14}$ 의 정수 부분이 3이므로

소수 부분은 $\sqrt{14}-3$

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

$$\sqrt{16} < \sqrt{18} < \sqrt{25} \text{에서 } 4 < \sqrt{18} < 5$$

즉, $3\sqrt{2}$ 의 정수 부분이 4이므로

소수 부분은 $3\sqrt{2}-4$

$$(4) 4\sqrt{3} = \sqrt{4^2 \times 3} = \sqrt{48} \text{이고}$$

$$\sqrt{36} < \sqrt{48} < \sqrt{49} \text{에서 } 6 < \sqrt{48} < 7$$

즉, $4\sqrt{3}$ 의 정수 부분이 6이므로

소수 부분은 $4\sqrt{3}-6$

종합 연습 문제 정답

문제편 p. 24

27 ④ **28** $2\sqrt{2}$ cm

29 (1) $3\sqrt{2}-2\sqrt{3}$ (2) $5\sqrt{5}$

30 ① **31** -4 **32** $\frac{5}{8}$

33 $4\sqrt{6}-9$ **34** ③ **35** ③

27 **답** ④

$$\textcircled{4} \sqrt{\frac{5}{6}} \times \sqrt{\frac{18}{5}} = \sqrt{\frac{5}{6} \times \frac{18}{5}} = \sqrt{3}$$

28 **답** $2\sqrt{2}$ cm

직육면체의 높이를 h cm라 하면

(직육면체의 부피) = (밑면의 넓이) $\times$ (높이)

이므로

$$4\sqrt{6} = \sqrt{3} \times 2 \times h$$

$$\therefore h = 4\sqrt{6} \div \sqrt{3} \div 2 = \frac{4\sqrt{6}}{2\sqrt{3}} = 2\sqrt{2}$$

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

$$(1) \text{ (주어진 식) } = (5-2)\sqrt{2} + (6-8)\sqrt{3} \\ = 3\sqrt{2} - 2\sqrt{3} \quad \begin{array}{l} \nearrow \sqrt{2} \text{끼리, } \sqrt{3} \text{끼리} \\ \text{동류항 계산처럼} \sim \end{array}$$

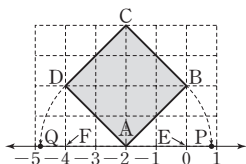
$$(2) \text{ (주어진 식) } = 4\sqrt{5} - 2\sqrt{5} + 3\sqrt{5} \\ \begin{array}{l} \sqrt{80} = \sqrt{4^2 \times 5} = 4\sqrt{5} \quad \sqrt{20} = \sqrt{2^2 \times 5} = 2\sqrt{5} \\ \leftarrow \end{array} \\ = (4-2+3)\sqrt{5} = 5\sqrt{5}$$

30 **답** ①

$$\begin{aligned} & \sqrt{2}(4+\sqrt{27}) - \sqrt{3}(\sqrt{6}-\sqrt{32}) \\ &= \sqrt{2}(4+3\sqrt{3}) - \sqrt{3}(\sqrt{6}-4\sqrt{2}) \\ &= 4\sqrt{2} + 3\sqrt{6} - \sqrt{18} + 4\sqrt{6} \\ &= 4\sqrt{2} - 3\sqrt{2} + 3\sqrt{6} + 4\sqrt{6} \\ &= \sqrt{2} + 7\sqrt{6} \end{aligned}$$

따라서 $a=1$, $b=7$ 이므로

$$b-a=7-1=6$$

31 **답** -4

직각삼각형 ABE에서 피타고라스 정리에 의해

$$\begin{aligned}\overline{AB} &= \sqrt{\overline{AE}^2 + \overline{BE}^2} = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8} \\ &= 2\sqrt{2}\end{aligned}$$

이때, $\overline{AP} = \overline{AB} = 2\sqrt{2}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $-2 + 2\sqrt{2}$

직각삼각형 DFA에서 피타고라스 정리에
의해

$$\begin{aligned}\overline{AD} &= \sqrt{\overline{AF}^2 + \overline{DF}^2} = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8} \\ &= 2\sqrt{2}\end{aligned}$$

이때, $\overline{AQ} = \overline{AD} = 2\sqrt{2}$ 이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-2 - 2\sqrt{2}$

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

이므로

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

32 5/8

$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3} \quad \therefore a = \frac{1}{3}$$

$$\frac{\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}}{\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}} = \frac{\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{4} \quad \therefore b = \frac{1}{4}$$

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

$$\therefore c = \frac{2}{15}$$

$$\begin{aligned}\therefore \frac{ab}{c} &= \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} \div \frac{2}{15} \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} \times \frac{15}{2} \\ &= \frac{5}{8}\end{aligned}$$

33 **[답]** $4\sqrt{6}-9$

$$\begin{aligned} (\text{주어진 식}) &= \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}} - 6 - \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{2}} + \frac{5\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{3\sqrt{6}}{2} - 6 - 3 + \frac{5\sqrt{6}}{2} \\ &= 4\sqrt{6} - 9 \end{aligned}$$

34 **답** ③

$$\begin{aligned}\textcircled{1} \sqrt{12} &= \sqrt{2^2 \times 3} = 2\sqrt{3} \\ &= 2 \times 1.732 \\ &= 3.464\end{aligned}$$

$$\textcircled{2} \sqrt{3} + 2 = 1.732 + 2 = 3.732$$

$$\textcircled{4} \sqrt{0.03} = \sqrt{\frac{3}{100}} = \frac{\sqrt{3}}{10}$$
$$= 1.732 \times \frac{1}{10} = 0.1732$$

$$\begin{aligned}\textcircled{5} \sqrt{300} &= \sqrt{100 \times 3} = 10\sqrt{3} \\ &= 10 \times 1.732 = 17.32\end{aligned}$$

③은 $\sqrt{3}$ 으로는 구할 수 없다.
 $\sqrt{30} = \sqrt{3} \sqrt{10}$ 이므로 $\sqrt{10}$ 의 값도 알아야 해.

35 **답** ③

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

즉, $3 < 1 + \sqrt{6} < 4$ 에서

$1+\sqrt{6}$ 의 정수 부분은 3이고,

소수 부분은 $(1+\sqrt{6})-3=\sqrt{6}-2$ 이다.

따라서 $a=3, b=\sqrt{6}-2$ 이므로

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

II. 다항식의 곱셈과 인수분해

07 곱셈 공식 ~ 08 곱셈 공식의 활용

핵심 개념 문제

정답

문제편 p. 26

01 (1) $3x$ (2) xy, y (3) 2, 14

(4) 6, 9 (5) 2, 4 (6) $2, 9a^2$

02 (1) x^2+5x+4 (2) $x^2+3x-18$

(3) $8x^2-2x-3$ (4) $10x^2-29x+21$

03 -6

04 (1) 1, 200, 10201 (2) 2, 4, 2304

(3) 3, 3, 9, 9991

(4) 5, 2, 5, 2, 700, 10710

(5) $\sqrt{5}+3, \sqrt{5}+3, 12, 5, 12, -4, -\sqrt{5}-3$

05 2, 3, 10, 3, 10, 4, 3

06 (1) $2xy, 4, -3, 16, 10$

(2) $4xy, 4, -3, 12, 4$

01 [답] (1) $3x$ (2) xy, y (3) 2, 14

(4) 6, 9 (5) 2, 4 (6) $2, 9a^2$

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

(2) $(x+1)(y-5)=xy-5x+y-5$

(3) $(x+7)^2=x^2+2 \times x \times 7+7^2$
 $=x^2+14x+49$

(4) $(x-3)^2=x^2-2 \times x \times 3+3^2$
 $=x^2-6x+9$

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

(6) $(3a+2)(3a-2)=(3a)^2-2^2$
 $=9a^2-4$

02 [답] (1) x^2+5x+4

(2) $x^2+3x-18$

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

(4) $10x^2-29x+21$

(1) $(x+1)(x+4)$
 $=x^2+(1+4)x+1 \times 4$
 $=x^2+5x+4$

(2) $(x-3)(x+6)$
 $=x^2+(-3+6)x+(-3) \times 6$
 $=x^2+3x-18$

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

(4) $(5x-7)(2x-3)$
 $=(5 \times 2)x^2+\{5 \times (-3)+(-7) \times 2\}x$
 $+(-7) \times (-3)$
 $=10x^2-29x+21$

03 [답] -6

$(3x+2)^2-(2x-1)(x+4)$
 $=9x^2+12x+4-\{2x^2+(8-1)x-4\}$
 $=9x^2+12x+4-2x^2-7x+4$
 $=7x^2+5x+8$

따라서 x^2 의 계수 $A=7$, x 의 계수 $B=5$,
상수항 $C=8$ 이므로
 $A-B-C=7-5-8=-6$

04 [답] (1) 1, 200, 10201

(2) 2, 4, 2304

(3) 3, 3, 9, 9991

(4) 5, 2, 5, 2, 700, 10710

(5) $\sqrt{5}+3, \sqrt{5}+3, 12, 5, 12,$
 $-4, -\sqrt{5}-3$

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

(2) $48^2=(50-2)^2=2500-200+4$
 $=2304$

II

다항식의
곱셈과
인수분해

해
설
편

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

$$\begin{aligned}
 (4) \quad 105 \times 102 &= (100+\underline{5})(100+\underline{2}) \\
 &= 100^2 + (\underline{5}+\underline{2}) \times 100 + 5 \times \underline{2} \\
 &= 10000 + \underline{700} + 10 \\
 &= \underline{10710}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (5) \quad \frac{4}{\sqrt{5}-3} &= \frac{4 \times (\sqrt{5}+\underline{3})}{(\sqrt{5}-3)(\sqrt{5}+\underline{3})} \\
 &= \frac{4\sqrt{5}+\underline{12}}{\underline{5}-9} = \frac{4\sqrt{5}+\underline{12}}{\underline{-4}} \\
 &= \underline{-\sqrt{5}-3}
 \end{aligned}$$

05 [답] 2, 3, 10, 3, 10, 4, 3

$$\begin{aligned}
 (2x-y+5)(2x-y-2) \text{에서} \\
 2x-y=A \text{로 치환하면} \\
 (2x-y+5)(2x-y-2) \\
 = (A+5)(A-\underline{2}) \\
 = A^2 + \underline{3}A - \underline{10} \\
 = (2x-y)^2 + \underline{3}(2x-y) - \underline{10} \\
 = 4x^2 - \underline{4}xy + y^2 + 6x - \underline{3}y - 10
 \end{aligned}$$

06 [답] (1) $2xy, 4, -3, 16, 10$

(2) $4xy, 4, -3, 12, 4$

$$\begin{aligned}
 (1) \quad x^2 + y^2 &= (x-y)^2 + \underline{2xy} \\
 &= \underline{4}^2 + 2 \times (\underline{-3}) \\
 &= \underline{16} + (-6) = \underline{10}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad (x+y)^2 &= (x-y)^2 + \underline{4xy} \\
 &= \underline{4}^2 + 4 \times (\underline{-3}) \\
 &= 16 - \underline{12} = \underline{4}
 \end{aligned}$$

종합 연습 문제 정답

문제편 p. 30

07 ①	08 ⑤	09 $1-a^4$
10 ④	11 $x^2+4x+4-9y^2$	
12 4	13 ③	14 ②
15 $12a^2-7ab+b^2$		

07 [답] ①

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

08 [답] ⑤

$$\begin{aligned}
 (2x+A)(x-1) \\
 = 2x^2 + \{2 \times (-1) + A\}x - A \\
 = 2x^2 + (-2+A)x - A \\
 = 2x^2 + Bx - 5 \\
 \text{이므로 } -2+A=B, -A=-5 \\
 -A=-5 \text{에서 } A=5 \\
 A=5 \text{를 } -2+A=B \text{에 대입하면} \\
 B=-2+5=3 \\
 \therefore AB=5 \times 3=15
 \end{aligned}$$

09 [답] $1-a^4$

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

10 [답] ④

$$\begin{aligned}
 ① \quad (x+4)^2 &= x^2 + 8x + 16 \\
 ② \quad (2a-1)^2 &= 4a^2 - 4a + 1 \\
 ③ \quad (-3x+2)(3x+2) \\
 &= -(3x-2)(3x+2) \\
 &= -(9x^2-4) = -9x^2+4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ④ & \left(x + \frac{1}{2}\right)\left(x - \frac{1}{4}\right) \\ &= x^2 + \left(-\frac{1}{4} + \frac{1}{2}\right)x - \frac{1}{8} \\ &= x^2 + \frac{1}{4}x - \frac{1}{8} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ⑤ & (-2x+1)(3x-2) \\ &= -6x^2 + (4+3)x - 2 \\ &= -6x^2 + 7x - 2 \end{aligned}$$

11 **답** $x^2+4x+4-9y^2$

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

12 **답** 4

x, y 의 분모를 각각 유리화하자.

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

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

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

[다른 풀이]

$$\begin{aligned} x+y &= \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{\sqrt{6}+\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}} \\ &= \frac{(\sqrt{6}-\sqrt{2})^2 + (\sqrt{6}+\sqrt{2})^2}{(\sqrt{6}+\sqrt{2})(\sqrt{6}-\sqrt{2})} \\ &= \frac{(6-2\sqrt{12}+2) + (6+2\sqrt{12}+2)}{(\sqrt{6})^2-(\sqrt{2})^2} \\ &= \frac{16}{4} = 4 \end{aligned}$$

13 **답** ③

$$\begin{aligned} 298 \times 302 &= (300-2)(300+2) \\ &= 300^2 - 2^2 = 90000 - 4 \\ &= 89996 \end{aligned}$$

14 **답** ②

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

15 **답** $12a^2-7ab+b^2$

(도료를 제외한 땅의 넓이)

$$\begin{aligned} &= (4a-b)(3a-b) \\ &= 12a^2 + (-4-3)ab + b^2 \\ &= 12a^2 - 7ab + b^2 \end{aligned}$$

09 인수분해 ~ **10** 인수분해의 활용

핵심 개념 문제 **정답**

문제편 p. 32

16 (1) $xy(y-8)$ (2) $(a+b)(2-x-2y)$
(3) $(x-9)^2$ (4) $(2a+5)^2$

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

18 (1) 16 (2) 36 (3) 14 (4) 30

19 (1) $2a(2x+3)(x-4)$
(2) $2y(4x-y)(x-3y)$
(3) $(a-b)(a+b-1)$
(4) $(x+1)(x-1)(x+3)(x-3)$

20 (1) $(x+4)^2$ (2) $(a+7)(a-3)$
(3) $(x+y-10)(x-y-10)$
(4) $(x-3)(x+y-2)$

21 (1) 225 (2) 1400 (3) 9400

22 (1) 90000 (2) 30 (3) 12

(1) $x+1=A$ 라 하면

$$\begin{aligned}(x+1)^2+6(x+1)+9 \\&=A^2+6A+9 \\&=(A+3)^2 \\&=(x+1+3)^2 \\&=(x+4)^2\end{aligned}$$

(2) $a+2=A$ 라 하면

$$\begin{aligned}(a+2)^2-25&=A^2-25 \\&=(A+5)(A-5) \\&=(a+2+5)(a+2-5) \\&=(a+7)(a-3)\end{aligned}$$

(3) $x^2-20x-y^2+100$

$$\begin{aligned}&=(x^2-20x+100)-y^2 \\&=(x-10)^2-y^2\end{aligned}$$

이때, $x-10=A$ 라 하면

$$\begin{aligned}(\text{주어진 식})&=A^2-y^2 \\&=(A+y)(A-y) \\&=(x-10+y)(x-10-y) \\&=(x+y-10)(x-y-10)\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}&=x^2+(y-5)x-3(y-2) \\&=(x-3)(x+y-2)\end{aligned}$$

$$\begin{array}{rcl}1 & \nearrow & -3 \rightarrow -3 \\ & \times & \\1 & \searrow & y-2 \rightarrow y-2 \\ \hline & & y-5\end{array}$$

21 **답** (1) 225 (2) 1400
(3) 9400

(1) $11^2+8 \times 11+16$

$$\begin{aligned}&=11^2+2 \times 11 \times 4+4^2 \\&=(11+4)^2=15^2=225\end{aligned}$$

(2) $57^2-43^2=(57+43)(57-43)$

$$=100 \times 14=1400$$

(3) $99^2-4 \times 99-5=(99+1)(99-5)$

$$=100 \times 94=9400$$

22 **답** (1) 90000 (2) 30

(3) 12

$$\begin{aligned}(1) x^2-10x+25&=(x-5)^2=(305-5)^2 \\&=300^2=90000\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(2) \sqrt{a^2-b^2}&=\sqrt{(a+b)(a-b)} \\&=\sqrt{(54.5+45.5)(54.5-45.5)} \\&=\sqrt{100 \times 9}=\sqrt{900}=30\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(3) x^2+2xy+y^2 \\&=(x+y)^2 \\&=\{(\sqrt{3}+\sqrt{2})+(\sqrt{3}-\sqrt{2})\}^2 \\&=(2\sqrt{3})^2=12\end{aligned}$$

종합 연습 문제 **정답**

문제편 p. 36

23 ④ **24** ④

25 (1) $(a^2+1)(a+1)(a-1)$

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

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

26 ③ **27** ④

28 (1) $(x+y)^2(x-y)$

(2) $(a+b-2)(a+b+4)$

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

29 ②, ⑤ **30** ③ **31** ⑤

23 **답** ④

주어진 식을 인수분해하면

$$6x^3-2x^2y=2x^2(3x-y)$$

x^2y 는 인수가 될 수 없다.

이밖에 $6x^3-2x^2y$ 의 인수는 1, $2x$, ...
 $x^2(3x-y)$, $2x^2(3x-y)$

24 **답** ④

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

이때, $0 < x < 3$ 에서 $x+3 > 0$, $x-3 < 0$ 이

므로

$$\begin{aligned}(\text{주어진 식})&=x+3-\{-(x-3)\} \\&=x+3+x-3=2x\end{aligned}$$

25 (1) $(a^2+1)(a+1)(a-1)$

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

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

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

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

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

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

26 ③

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

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

가 완전제곱식이 되려면

$\frac{k}{3}=\left(\frac{2}{3}\right)^2=\frac{4}{9} \quad \therefore k=\frac{4}{3}$

27 ④

$6x^2-13x-5=(3x+1)(2x-5)$

즉, 직사각형의 세로의 길이는 $2x-5$ 이므로

둘레의 길이는

$2\{(3x+1)+(2x-5)\}=2(5x-4)$
 $=10x-8$

28 (1) $(x+y)^2(x-y)$

(2) $(a+b-2)(a+b+4)$

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

(1) (주어진 식) $= (x+y)(x^2-y^2)$
 $= (x+y)(x+y)(x-y)$
 $= (x+y)^2(x-y)$

(2) $a+b=A$ 라 하면

(주어진 식) $= (A-1)(A+3)-5$

$= A^2+2A-8$
 $= (A-2)(A+4)$
 $= (a+b-2)(a+b+4)$
 $= A^2+2A-8$

(3) (주어진 식)

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

29 ②, ⑤

$(x+1)(x+2)(x+5)(x+6)-12$

$= \{(x+1)(x+6)\}\{(x+2)(x+5)\}-12$

$= (x^2+7x+6)(x^2+7x+10)-12$

$x^2+7x=A$ 라 하면

(주어진 식) $= (A+6)(A+10)-12$

$= A^2+16A+48$
 $= (A+4)(A+12)$
 $= (x^2+7x+4)(x^2+7x+12)$
 $= (x^2+7x+4)(x+3)(x+4)$

30 ③

$\frac{996 \times 995 + 996 \times 5}{998^2 - 4}$
 $= \frac{996(995+5)}{(998+2)(998-2)}$
 $= \frac{996 \times 1000}{1000 \times 996} = 1$

31 ⑤

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

이때, $a+b=2$, $ab=-8$ 이므로

$(a-b)^2=(a+b)^2-4ab$
 $= 2^2-4 \times (-8)$
 $= 4+32=36$

$\therefore$ (주어진 식) $= (a+b)(a-b)^2$
 $= 2 \times 36 = 72$

Ⅲ. 이차방정식

11 이차방정식과 그 해

~14 이차방정식의 풀이
- 근의 공식 이용

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 38

01 (1) × (2) ○ (3) ○

(4) × (5) ○ (6) ×

02 ④ 03 (1) 6 (2) 4 (3) -2

04 ⑤

05 (1) $x = -1$ 또는 $x = 7$

(2) $x = 2$ 또는 $x = -\frac{1}{3}$

(3) $x = 6$ (중근)

(4) $x = -\frac{3}{5}$ (중근)

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

(2) $x = \pm 1$

(3) $x = 1$ 또는 $x = 9$

(4) $x = 3 \pm \sqrt{6}$

(5) $x = -4$ 또는 $x = 2$

07 (가) 9 (나) 3 (다) 11

(라) $3 \pm \sqrt{11}$

08 60 09 $x = \frac{-1 \pm \sqrt{19}}{6}$

10 $x = -3$ 또는 $x = 3$

01 답 (1) × (2) ○ (3) ○

(4) × (5) ○ (6) ×

(1) $2x - 7 = 0$ 은 최고차항이 $2x$ 이므로 일차 방정식이다.

(2) $x + 1 = -x^2$ 의 모든 항을 좌변으로 이항하면 $x^2 + x + 1 = 0$ 이므로 이차방정식이다.

(3) $0 = -4x^2$ 의 모든 항을 좌변으로 이항하면 $4x^2 = 0$ 이므로 이차방정식이다.

(4) $3x^2 - 2x = 3x^2$ 의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하면 $-2x = 0$ 이므로 일차방정식이다.

(5) $x^2 - 5 = 0$ 은 최고차항이 x^2 이므로 이차방정식이다.

(6) $(x - 1)(x + 2) = x^2$ 의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하면 $x - 2 = 0$ 이므로 일차방정식이다.

02 답 ④

① $(x + 1)(x - 1) = 0$ 에 $x = 1$ 을 대입하면 $(1 + 1) \times (1 - 1) = 2 \times 0 = 0$ 이 성립한다.

② $x^2 - x = 0$ 에 $x = 1$ 을 대입하면 $1^2 - 1 = 0$ 이 성립한다.

③ $x^2 - 3x + 2 = 0$ 에 $x = 1$ 을 대입하면 $1^2 - 3 \times 1 + 2 = 0$ 이 성립한다.

④ $x(x - 1) = x$ 에 $x = 1$ 을 대입하면 (좌변) $= 1 \times (1 - 1) = 0$
(우변) $= 1$

이므로 등식이 성립하지 않는다.

⑤ $x^2 + 4x - 5 = 0$ 에 $x = 1$ 을 대입하면 $1^2 + 4 \times 1 - 5 = 0$ 이 성립한다.

03 답 (1) 6 (2) 4 (3) -2

(1) $x^2 - ax + 9 = 0$ 에 $x = 3$ 을 대입하면 등식이 성립하므로

$$3^2 - 3a + 9 = 0$$

$$-3a = -18 \quad \therefore a = 6$$

(2) $ax^2 + 5x - 6 = 0$ 에 $x = -2$ 를 대입하면 등식이 성립하므로

$$a(-2)^2 + 5 \times (-2) - 6 = 0$$

$$4a - 16 = 0 \quad \therefore a = 4$$

(3) $x^2 + 5x - 2a = 0$ 에 $x = -1$ 을 대입하면 등식이 성립하므로

$$(-1)^2 + 5 \times (-1) - 2a = 0$$

$$-4 - 2a = 0 \quad \therefore a = -2$$

04 답 ⑤

$$2x^2 - 4x + 2 = x \text{에서}$$

(i) 좌변으로 이항하여 정리

$$\Rightarrow 2x^2 - 5x + 2 = 0 \quad \therefore p = 5$$

(ii) 좌변을 인수분해

$$\Rightarrow (x-2)(2x-1) = 0 \quad \therefore q = -1$$

(iii) $AB=0$ 임을 이용하여 해 구하기

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

05 답 (1) $x=-1$ 또는 $x=7$

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

$$(3) x=6 \text{ (중근)}$$

$$(4) x=-\frac{3}{5} \text{ (중근)}$$

$$(1) x^2 - 6x - 7 = 0, (x+1)(x-7) = 0$$

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 7$$

$$(2) 3x^2 - 2 = 5x \text{에서 } 3x^2 - 5x - 2 = 0$$

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

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

$$(3) x^2 - 12x + 36 = 0, (x-6)^2 = 0$$

$$\therefore x = 6 \text{ (중근)}$$

$$(4) 25x^2 + 30x + 9 = 0, (5x+3)^2 = 0$$

$$\therefore x = -\frac{3}{5} \text{ (중근)}$$

06 답 (1) $x = \pm\sqrt{2}$

$$(2) x = \pm 1$$

$$(3) x = 1 \text{ 또는 } x = 9$$

$$(4) x = 3 \pm \sqrt{6}$$

$$(5) x = -4 \text{ 또는 } x = 2$$

$$(1) x^2 = 2 \quad \therefore x = \pm\sqrt{2}$$

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

$$\therefore x = \pm 1$$

$$(3) (x-5)^2 = 16, x-5 = \pm 4$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = 9$$

$$(4) (x-3)^2 - 6 = 0, (x-3)^2 = 6$$

$$x-3 = \pm\sqrt{6} \quad \therefore x = 3 \pm \sqrt{6}$$

$$(5) 2(x+1)^2 = 18, (x+1)^2 = 9$$

$$x+1 = \pm 3$$

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

07 답 (가) 9 (나) 3 (다) 11

$$(라) 3 \pm \sqrt{11}$$

$$x^2 - 6x - 2 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 6x = 2 \quad \begin{matrix} \nearrow (가) \\ \searrow \end{matrix}$$

$$\Rightarrow x^2 - 6x + 9 = 2 + 9$$

$$\Rightarrow (x-3)^2 = 11 \quad \begin{matrix} \nearrow (나) \\ \searrow (다) \end{matrix}$$

$$\Rightarrow x-3 = \pm\sqrt{11} \quad \begin{matrix} \nearrow (라) \\ \searrow \end{matrix}$$

$$\Rightarrow x = 3 \pm \sqrt{11}$$

08 답 60

근의 공식을 이용하여 이차방정식

$x^2 - 5x - 10 = 0$ 의 해를 구하면

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

$$= \frac{5 \pm \sqrt{25 + 40}}{2}$$

$$= \frac{5 \pm \sqrt{65}}{2}$$

따라서 $a=5, b=65$ 이므로

$$b-a=65-5=60$$

09 답 $x = \frac{-1 \pm \sqrt{19}}{6}$

이차방정식 $0.6x^2 + \frac{1}{5}x - 0.3 = 0$ 의 양변에

10을 곱하면

$$6x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 6 \times (-3)}}{6}$$

$$= \frac{-1 \pm \sqrt{19}}{6}$$

10 [답] $x = -3$ 또는 $x = 3$

이차방정식 $(x+1)^2 - 2(x+1) - 8 = 0$ 에
서 $x+1 = X$ 로 치환하면

$$X^2 - 2X - 8 = 0, (X+2)(X-4) = 0$$

$$\therefore X = -2 \text{ 또는 } X = 4$$

따라서 $x+1 = -2$ 또는 $x+1 = 4$ 이므로
이차방정식의 해는 $x = -3$ 또는 $x = 3$ 이다.

종합 연습 문제 [정답]

문제편 p. 46

11 ④ 12 5

13 (1) $x = -3$ 또는 $x = 5$

(2) $x = -\frac{3}{2}$ 또는 $x = 5$

(3) $x = \frac{1}{2}$ 또는 $x = -1$

(4) $x = -1$ 또는 $x = 1$

14 $x = -3$

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

(3) $x = 1$ 또는 $x = -3$

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

16 8 17 5

18 (1) $x = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{4}$ (2) $x = 3 \pm \sqrt{11}$

(3) $x = 2$ 또는 $x = -1$

11 [답] ④

전개한 후 모든 항을 좌변으로 이항하여 정
리하면

ㄱ. $3 = 0$ $\rightarrow$ 등식이 성립하지 않아.

ㄴ. $x^2 + 1 = 0$

ㄷ. $x + 3 = 0$ $\rightarrow$ 일차방정식

ㄹ. $x^2 - x - 2 = 0$

ㅁ. $x^3 + x^2 - x + 1 = 0$ $\rightarrow$ x^3 항이 있어.

따라서 이차방정식은 ㄴ, ㄹ이다.

12 [답] 5

$x^2 + ax + 6 = 0$ 에 $x = -2$ 를 대입하면 참이
되므로

$$4 - 2a + 6 = 0 \quad \therefore a = 5$$

13 [답] (1) $x = -3$ 또는 $x = 5$

(2) $x = -\frac{3}{2}$ 또는 $x = 5$

(3) $x = \frac{1}{2}$ 또는 $x = -1$

(4) $x = -1$ 또는 $x = 1$

(1) $x^2 - 2x - 15 = 0, (x+3)(x-5) = 0$

$\therefore x = -3$ 또는 $x = 5$

(2) $2x^2 - 7x - 15 = 0, (2x+3)(x-5) = 0$

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

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

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

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

$\therefore x = -1$ 또는 $x = 1$

14 [답] $x = -3$

$x^2 - x - 12 = 0$ 에서 $(x+3)(x-4) = 0$

$\therefore x = -3$ 또는 $x = 4$

$2x^2 + 3x - 9 = 0$ 에서 $(x+3)(2x-3) = 0$

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

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은
 $x = -3$ 이다.

15 [답] (1) $x = \pm\sqrt{5}$

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

(3) $x = 1$ 또는 $x = -3$

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

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

$$(2) 2x^2=1, x^2=\frac{1}{2}$$

$$\therefore x=\pm\sqrt{\frac{1}{2}}=\pm\frac{\sqrt{2}}{2} \quad \text{← } A^2=4.$$

$$(3) (x+1)^2=4, x+1=\pm 2 \quad \text{← } A=\pm\sqrt{4}=\pm 2$$

$$\therefore x=1 \text{ 또는 } x=-3$$

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

$$2x=1\pm\sqrt{3} \quad \therefore x=\frac{1\pm\sqrt{3}}{2}$$

16 8

$$(x+4)^2-8=0 \text{에서 } (x+4)^2=8$$

$$x+4=\pm\sqrt{8}=\pm 2\sqrt{2}$$

$$\therefore x=-4\pm 2\sqrt{2} \quad \text{← } (a-b)(a+b) \text{ 풀이므로}$$

$$\therefore ab=\underline{(-4+2\sqrt{2})(-4-2\sqrt{2})}=8$$

17 5

일차항의 계수가 짝수이므로 이차방정식

$$ax^2-2x-1=0 \text{의 해는}$$

$$x=\frac{1\pm\sqrt{1+a}}{a}=\frac{1\pm\sqrt{b}}{2}$$

따라서 $a=2, b=3$ 이므로

$$a+b=2+3=5$$

18 (1) $x=\frac{5\pm\sqrt{13}}{4}$

$$(2) x=3\pm\sqrt{11}$$

$$(3) x=2 \text{ 또는 } x=-1$$

(1) 주어진 이차방정식의 양변에 6을 곱하면

$$4x^2-10x+3=0 \quad \therefore x=\frac{5\pm\sqrt{13}}{4}$$

(2) 주어진 이차방정식의 괄호를 풀어 정리하면

$$x^2-6x-2=0 \quad \therefore x=3\pm\sqrt{11}$$

(3) 주어진 이차방정식에서 $x-1=X$ 로 치환하면

$$X^2+X-2=0, (X-1)(X+2)=0$$

$$\therefore X=1 \text{ 또는 } X=-2$$

따라서 $x-1=1$ 또는 $x-1=-2$ 이므로

$$x=2 \text{ 또는 } x=-1$$

15 이차방정식의 근의 활용

~ 16 이차방정식의 활용 문제

핵심 개념 문제

문제편 p. 48

19 (1) 1개 (2) 0개 (3) 2개

20 (1) $m>1$ (2) $m<-2$

$$(3) m<-\frac{25}{8}$$

21 $2x^2-4x-30=0$

22 -20

23 (1) 0 m (2) $x^2-9x=0$

$$(3) x=0 \text{ 또는 } x=9 \quad (4) 9\text{초}$$

24 12, 13

19 (1) 1개 (2) 0개

(3) 2개

$$(1) b^2-4ac=(-12)^2-4\times 4\times 9$$

$$=144-144=0$$

이므로 근의 개수는 1개이다.

$$(2) b^2-4ac=4^2-4\times 3\times 3$$

$$=16-36=-20<0$$

이므로 근의 개수는 0개이다.

$$(3) b^2-4ac=(-5)^2-4\times 3\times 2$$

$$=25-24=1>0$$

이므로 근의 개수는 2개이다.

20 (1) $m>1$ (2) $m<-2$

(3) $m<-\frac{25}{8}$

$$(1) b^2-4ac=(-2)^2-4\times 1\times m<0$$

$$4-4m<0 \quad \therefore m>1$$

$$(2) b^2-4ac=4^2-4\times (-1)\times 2m<0$$

$$16+8m<0 \quad \therefore m<-2$$

$$(3) b^2-4ac=5^2-4\times 2\times (-m)<0$$

$$25+8m<0 \quad \therefore m<-\frac{25}{8}$$

21 $2x^2-4x-30=0$

이차방정식의 두 근이 $-3, 5$ 이므로
 $a(x+3)(x-5)=0$ 의 꼴로 표현할 수 있
 다. 그런데 x^2 의 계수가 2이므로 $a=2$ 를 대
 입하여 식을 정리하면
 $2(x+3)(x-5)=0$, 즉 $2x^2-4x-30=0$
 이다.

22 -20

두 근의 비가 $2:3$ 이므로 두 근을 각각 $2a$,
 $3a(a \neq 0)$ 라 하면, 최고차항의 계수가 1인
 이차방정식은 $(x-2a)(x-3a)=0$,
 즉 $x^2-5ax+6a^2=0$ 이다.
 두 이차방정식 $x^2-5ax+6a^2=0$ 과
 $x^2-10x+4-m=0$ 은 같은 식이므로
 $-5a=-10$, $6a^2=4-m$ 이 성립한다.
 $-5a=-10$ 에서 $a=2$
 $a=2$ 를 $6a^2=4-m$ 에 대입하면
 $24=4-m \quad \therefore m=-20$

23 (1) 0 m (2) $x^2-9x=0$ (3) $x=0$ 또는 $x=9$ (4) 9초

- (1) 지면은 높이가 0 m이다.
 (2) $-5x^2+45x=0$ 의 양변을 -5 로 나누면
 $x^2-9x=0$
 (3) $x^2-9x=0$, $x(x-9)=0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=9$
 (4) 물체를 쏘아 올린 후 다시 지면에 떨어지
 는 것은 $x>0$ 일 때이므로 9초 후이다.

24 12, 13

연속하는 두 자연수를 $x, x+1$ 이라 하면
 $x(x+1)=156$, $x^2+x-156=0$
 $(x-12)(x+13)=0$
 $\therefore x=12$ ($\because x>0$)
 따라서 구하는 두 자연수는 12, 13이다.

종합 연습 문제

문제편 p. 52

25 $m=2, x=-1$ (중근)

26 $\frac{5}{8}$

27 3 m

28 5초

29 12

30 -15

31 ②

32 ③

25 $m=2, x=-1$ (중근)

이차방정식 $2x^2+(m+2)x+m=0$ 이 중
 근을 가지므로
 $(m+2)^2-8m=0$, $(m-2)^2=0$
 $\therefore m=2$ $\rightarrow b^2-4ac=0$ 을 이용
 $m=2$ 를 주어진 이차방정식에 대입하면
 $2x^2+4x+2=0$ 에서
 $x^2+2x+1=0$, $(x+1)^2=0$
 $\therefore x=-1$ (중근)

26 $\frac{5}{8}$

이차방정식의 두 근을 $\alpha, \alpha+1$ 이라 하면
 최고차항의 계수가 2이고 $\alpha, \alpha+1$ 을 두 근
 으로 하는 이차방정식은
 $2(x-\alpha)(x-\alpha-1)=0$
 $2x^2-2(2\alpha+1)x+2\alpha^2+2\alpha=0$ 과
 $2x^2-3x+a=0$ 이 같은 식이므로
 $-2(2\alpha+1)=-3$, $2\alpha^2+2\alpha=a$ 이다.
 $-2(2\alpha+1)=-3$ 에서
 $2\alpha+1=\frac{3}{2} \quad \therefore \alpha=\frac{1}{4}$
 $\therefore a=2 \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 + 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8} + \frac{1}{2} = \frac{5}{8}$

27 3 m

도로의 폭을 x m라 하자. 도로를 제외한 땅
 의 넓이는 $(20-x)(18-x)$ m²이고, 이 넓
 이가 255 m²라 하므로
 $(20-x)(18-x)=255$

$$360 - 20x - 18x + x^2 = 255$$

$$x^2 - 38x + 105 = 0$$

$$(x-35)(x-3) = 0$$

$$\therefore x = 3 \quad (\because 0 < x < 18)$$

따라서 도로의 폭은 3 m이다.

28 [답] 5초

$$-5t^2 + 20t + 70 = 45 \text{에서}$$

$$-5t^2 + 20t + 25 = 0$$

$$t^2 - 4t - 5 = 0$$

$$(t+1)(t-5) = 0$$

$$\therefore t = 5 \quad (\because t > 0)$$

따라서 지면으로부터의 높이가 45 m가 되는 것은 쏘아 올린 지 5초 후이다.

29 [답] 12

연속하는 두 홀수를 각각 x , $x+2$ 라 하면

두 홀수의 제곱의 합이 74이므로

$$x^2 + (x+2)^2 = 74$$

$$2x^2 + 4x + 4 = 74$$

$$x^2 + 2x - 35 = 0$$

$$(x-5)(x+7) = 0$$

$$\therefore x = 5 \quad (\because x > 0)$$

따라서 연속하는 두 홀수의 합은

$$5 + 7 = 12 \text{이다.}$$

30 [답] -15

최고차항의 계수가 -3이고 $x = -3$

을 중근으로 가지는 이차방정식은

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

$$\text{즉, } -3(x+3)^2 = -3x^2 - 18x - 27 = 0 \text{과}$$

$$-3x^2 + ax + 9b = 0 \text{이 같은 식이므로}$$

$$a = -18, 9b = -27 \text{에서}$$

$$a = -18, b = -3 \text{이다.}$$

$$\therefore a - b = -18 - (-3) = -15$$

31 [답] ②

동일이의 나이를 x 살이라 하면 누나의 나이는 $(x+3)$ 살이고, 주어진 조건을 식으로 나타내면

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

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

$$x^2 - 6x - 7 = 0$$

$$(x+1)(x-7) = 0$$

$$\therefore x = 7 \quad (\because x > 0)$$

따라서 동일이의 나이는 7살이다.

32 [답] ③

삼각형의 결정 조건에 의해

$$x+2 < x+x-7 \quad \therefore x > 9$$

주어진 세 변의 길이 중 $(x+2)$ cm가 가장

긴 변의 길이이므로 직각삼각형에서

피타고라스 정리에 의해

$$(x+2)^2 = x^2 + (x-7)^2$$

$$x^2 + 4x + 4 = x^2 + x^2 - 14x + 49$$

$$x^2 - 18x + 45 = 0$$

$$(x-3)(x-15) = 0$$

$$\therefore x = 3 \text{ 또는 } x = 15$$

이때, $x > 9$ 이므로 $x = 15$ 이다.

따라서 이 직각삼각형의 빗변의 길이는

$$15 + 2 = 17(\text{cm}) \text{이다.}$$

IV. 이차함수

17 이차함수의 뜻

~ 19 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 54

01 ④ 02 (1) 4 (2) 0 (3) -2

03 (1) ㄷ, ㄹ, ㅂ (2) ㄷ (3) ㄴ과 ㅂ

04 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

05 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

06 ③

01 답 ④

- ① $y=\frac{2}{x^2}$ 는 분모에 x^2 항이 있으므로 다항 함수가 아니다.
- ② $y=3(x+1)-2=3x+1$ 은 일차함수이다.
- ③ $0=x^2-1$ 은 이차방정식이므로 함수가 아니다.
- ④ $y=x^2-\frac{1}{2}x+3$ 은 최고차항이 x^2 이므로 이차함수이다.
- ⑤ $y=-x^2+(x-1)^2=-2x+1$ 이므로 일차함수이다.

02 답 (1) 4 (2) 0

(3) -2

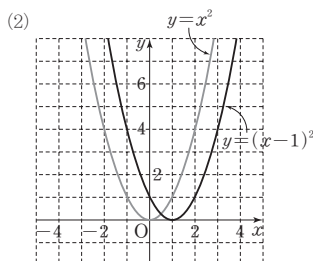
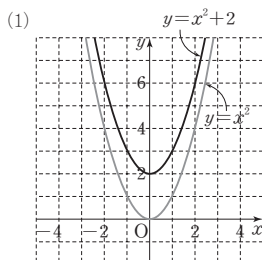
- (1) $f(-1)=-(-1)^2+5$
 $=-1+5=4$
- (2) $f(-1)=(-1)^2+2 \times (-1)+1$
 $=1-2+1=0$
- (3) $f(-1)=-3 \times (-1)^2+(-1)+2$
 $=-3-1+2$
 $=-2$

03 답 (1) ㄷ, ㄹ, ㅂ (2) ㄷ

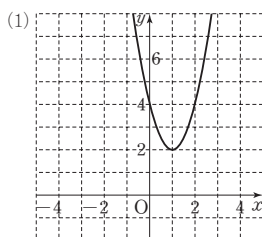
(3) ㄴ과 ㅂ

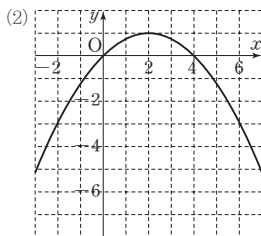
- (1) $y=ax^2$ 에서 $a<0$ 일 때 그래프가 위로 볼록하므로 ㄷ, ㄹ, ㅂ이다.
- (2) $y=ax^2$ 에서 $|a|$ 의 값이 클수록 그래프의 폭이 좁아지므로 $|a|$ 의 값이 가장 큰 것은 ㄷ이다.
- (3) 두 이차함수 $y=ax^2$ 과 $y=-ax^2$ 의 그래프는 x 축에 대하여 대칭이므로 ㄴ과 ㅂ이다.

04 답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조



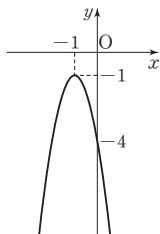
05 답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조





06 답 ③

이차함수 $y = -3(x+1)^2 - 1$ 의 그래프를 그리면 그림과 같다.



① $y = -3(x+1)^2 - 1$ 에서 $-3 < 0$ 이므로
그래프는 위로 볼록한 포물선이다.

② 그래프가 직선 $x = -1$ 에 대하여 대칭이
므로 축의 방정식은 $x = -1$ 이다.

③ 꼭짓점의 좌표는 $(-1, -1)$ 이다.

④ 주어진 함수식에 $x = 0$ 을 대입하면

$$y = -3 \times (0+1)^2 - 1 \\ = -3 - 1 = -4$$

또, $x = -3$ 을 대입하면

$$y = -3 \times (-3+1)^2 - 1 \\ = -12 - 1 = -13$$

즉, 두 점 $(0, -4)$, $(-3, -13)$ 을 지
난다.

⑤ $y = -3(x+1)^2 - 1$ 의 그래프는

$y = -3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로
 -1 만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼 평행
이동한 것이다.

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

종합 연습 문제 정답

문제편 p. 60

07 -2

08 ②, ④

09 1

10 ③

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

12 -1, 1

13 ④

14 ②

07 답 -2

$f(1) = 2 - a + 3 = 2$ 이므로 $a = 3$

$\therefore f(x) = 2x^2 - 3x + 3$

$f(2) = 8 - 6 + 3 = 5$ 이므로 $b = 5$

$\therefore a - b = 3 - 5 = -2$

08 답 ②, ④

① y 축에 대하여 대칭이다.

③ 제 1, 2 사분면만 지난다.

⑤ $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은
감소한다.

09 답 1

이차함수 $y = -x^2 - 1$ 의 그래프를 y 축의 방
향으로 3만큼 평행이동하면 y 대신 $y-3$ 대입

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

$$\therefore y = -x^2 + 2$$

위의 식에 $x=1$, $y=k$ 를 대입하면

$$k = -1 + 2 = 1$$

점 $(1, k)$ 를 지나므로 대입하면
등식이 성립해야 해!

10 답 ③

주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점 (p, q)

가 제3사분면에 있으므로

$$p < 0, q < 0$$

또, 그래프가 아래로 볼록하므로

$$a > 0$$

$$\therefore apq > 0$$

11 **답** $y = -\frac{1}{2}(x-2)^2 - 1$

$y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축에 대하여 대칭이동
 $\xrightarrow{y \text{ 대신 } -y \text{ 를 대입}}$

시키면 $y = -\frac{1}{2}x^2$

다시 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로
 $\xrightarrow{x \text{ 대신 } x-2, y \text{ 대신 } y+1 \text{ 대입}}$
 -1만큼 평행이동시키면

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

12 **답** $-1, 1$

$|a|$ 의 값이 $-\frac{1}{2}$ 보다 크고, $|2|$ 보다

작아야 하므로 정수 a 에 대하여

$\frac{1}{2} < |a| < 2$ 를 만족시키려면 $|a| = 1$

이어야 한다. 즉, $a = -1$ 또는 $a = 1$ 이다.

13 **답** ④

꼭짓점의 좌표가 $(-1, 6)$ 이므로 이차함수

의 식을 $y = a(x+1)^2 + 6$ 이라 하고

점 $(3, 2)$ 를 대입하여 a 의 값을 구하면

$a \times 4^2 + 6 = 2 \quad \therefore a = -\frac{1}{4}$

따라서 이차함수의 식은

$y = -\frac{1}{4}(x+1)^2 + 6$ 이다.

① $x = -3$ 을 대입하면

$y = -\frac{1}{4}(-3+1)^2 + 6 = 5$ 이므로

점 $(-3, 5)$ 를 지난다.

② $x = -2$ 를 대입하면

$y = -\frac{1}{4}(-2+1)^2 + 6 = \frac{23}{4}$ 이므로

점 $(-2, \frac{23}{4})$ 을 지난다.

③ $x = 1$ 을 대입하면

$y = -\frac{1}{4}(1+1)^2 + 6 = 5$ 이므로

점 $(1, 5)$ 를 지난다.

④ $x = 2$ 를 대입하면

$y = -\frac{1}{4}(2+1)^2 + 6 = \frac{15}{4}$ 이므로

점 $(2, \frac{15}{4})$ 를 지난다.

⑤ $x = 4$ 를 대입하면

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

점 $(4, -\frac{1}{4})$ 을 지난다.

따라서 이차함수의 그래프 위의 점은 ④이다.

14 **답** ②

이차함수

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

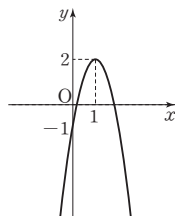
의 그래프를 그리면

그림과 같으므로 그

래프가 지나지 않는

사분면은 제 2사분면

이다.



20 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프

핵심 개념 문제 **정답**

문제편 p. 62

15 (1) $y = (x-1)^2 + 2$

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

16 (1) $(0, 0), (2, 0)$

(2) $(-5, 0), (2, 0)$

17 $>, <, <, >$

15 **답** (1) $y = (x-1)^2 + 2$

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

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

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

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

$$\begin{aligned}
 (2) y &= -3x^2 - 12x - 4 \\
 &= -3(x^2 + 4x + 4) + 12 - 4 \\
 &= -3(x+2)^2 + 8
 \end{aligned}$$

16 **답** (1) (0, 0), (2, 0)
(2) (-5, 0), (2, 0)

이차함수의 그래프가 x 축과 만나는 점을 구하기 위해서 $y=0$ 을 대입하자.

$$\begin{aligned}
 (1) y &= -2x^2 + 4x \text{에서} \\
 -2x^2 + 4x &= 0 \\
 -2x(x-2) &= 0 \\
 \therefore x &= 0 \text{ 또는 } x = 2 \\
 \text{따라서 } x\text{축과의 교점의 좌표를 구하면} \\
 (0, 0), (2, 0) &\text{이다.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) y &= -x^2 - 3x + 10 \text{에서} \\
 -x^2 - 3x + 10 &= 0 \\
 -(x+5)(x-2) &= 0 \\
 \therefore x &= -5 \text{ 또는 } x = 2 \\
 \text{따라서 } x\text{축과의 교점의 좌표를 구하면} \\
 (-5, 0), (2, 0) &\text{이다.}
 \end{aligned}$$

17 **답** $>, <, <, >$

이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$ 이고, 그래프의 축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $ab < 0$ 이다.

따라서 $b < 0$ 이다.

또, 그래프와 y 축과의 교점이 원점의 위쪽에 있으므로 $c > 0$ 이다.

종합 연습 문제 정답

문제편 p. 64

18 축의 방정식 : $x = -3$

꼭짓점의 좌표 : $(-3, -2)$

19 ④ **20** (7, 23) **21** ⑤

22 1 **23** ① **24** ③

25 ②

18 **답** 축의 방정식 : $x = -3$

꼭짓점의 좌표 : $(-3, -2)$

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

$\therefore$ 축의 방정식 : $x = -3$

$$\begin{aligned}
 \text{꼭짓점의 좌표 : } (-3, -2) \\
 y &= \frac{1}{3}(x^2 + 6x) + 1 \\
 &= \frac{1}{3}(x^2 + 6x + 9) - 3 + 1 \\
 &= \frac{1}{3}(x+3)^2 - 2
 \end{aligned}$$

19 **답** ④

④ 그래프의 축이 y 축의 오른쪽에 있으므로

축의 방정식 $x = -\frac{b}{2a}$ 에서

$$-\frac{b}{2a} > 0$$

20 **답** (7, 23)

이차함수 $y = -\frac{1}{2}x^2 + kx - \frac{3}{2}$ 에

점 (1, 5)를 대입하여 k 의 값을 구하면

$$-\frac{1}{2} + k - \frac{3}{2} = 5$$

$$\therefore k = 7$$

따라서

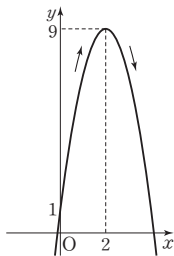
$$\begin{aligned}
 y &= -\frac{1}{2}x^2 + 7x - \frac{3}{2} \\
 &= -\frac{1}{2}(x^2 - 14x + 49) + \frac{49}{2} - \frac{3}{2} \\
 &= -\frac{1}{2}(x-7)^2 + 23
 \end{aligned}$$

이므로 그래프의 꼭짓점의 좌표는

(7, 23)이다.

21 답 ⑤

$y = -2x^2 + 8x + 1 = -2(x-2)^2 + 9$ 이므로 그래프를 나타내면 오른쪽 그림과 같다. 따라서 x 의 값이 증가할 때 y 의 값이 감소하는 x 의 값의 범위는 $x > 2$ 이다.



22 답 1

두 이차함수의 식을 $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 바꾸자.

$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{2}x^2 + 2x - 3 \\ &= \frac{1}{2}(x^2 + 4x + 4) - 2 - 3 \\ &= \frac{1}{2}(x+2)^2 - 5 \\ y &= \frac{1}{2}x^2 + 5x + \frac{23}{2} \\ &= \frac{1}{2}(x^2 + 10x + 25) - \frac{25}{2} + \frac{23}{2} \\ &= \frac{1}{2}(x+5)^2 - 1 \end{aligned}$$

이차함수의 그래프의 꼭짓점이 $(-2, -5)$ 에서 $(-5, -1)$ 로 이동하였으므로 이차함수의 그래프가 x 축의 방향으로 -3 만큼, y 축의 방향으로 4 만큼 평행이동한 것을 알 수 있다.

따라서 $m = -3$, $n = 4$ 이므로 $m+n = -3+4=1$

23 답 ①

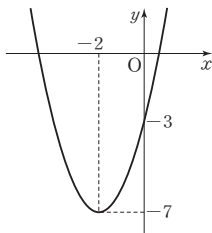
$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{3}x^2 - 4x + k \\ &= \frac{1}{3}(x^2 - 12x + 36) - 12 + k \\ &= \frac{1}{3}(x-6)^2 + k - 12 \end{aligned}$$

즉, 꼭짓점의 좌표는 $(6, k-12)$ 이다. 꼭짓점이 제 4사분면 위에 존재하려면 x 좌표는 양수, y 좌표는 음수이어야 하므로 $k-12 < 0 \quad \therefore k < 12$

24 답 ③

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

이므로 이차함수의 그래프를 나타내면 다음 그림과 같다.



- ① 이차함수의 그래프는 직선 $x = -2$ 에 대하여 대칭이다.
- ② x 축과 두 점에서 만난다.
- ③ 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -7)$ 이다.
- ④ 모든 사분면을 지난다.
- ⑤ $y = x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 -7 만큼 평행이동한 것이다.

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

25 답 ②

이차함수 $y = x^2 - 7x - 8$ 의 그래프가 x 축과 만나는 점을 구하기 위해 $y=0$ 을 대입하면 $x^2 - 7x - 8 = 0$, $(x+1)(x-8) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 8 \cdots \textcircled{1}$ $\begin{matrix} p=-1, q=8 \\ \text{또는 } p=8, q=-1 \end{matrix}$
 이차함수 $y = x^2 - 7x - 8$ 의 그래프가 y 축과 만나는 점을 구하기 위해 $x=0$ 을 대입하면 $y = -8 \cdots \textcircled{2}$
 따라서 ①, ②에 의해 $p+q+r = -1+8-8 = -1$

21 이차함수의 식 구하기

~ 22 이차함수의 활용

핵심 개념 문제

정답

문제편 p. 66

$$26 \quad y = \frac{1}{2}(x-2)^2 - 1$$

$$27 \quad y = \frac{1}{3}x^2 + \frac{2}{3}x - 5$$

$$28 \quad y = -3x^2 - 5x + 2$$

$$29 \quad (1) y = -\frac{1}{2}x^2 + 6x \quad (2) 10 \text{ cm}^2$$

(3) 4 cm

$$30 \quad (1) -x + 8 \quad (2) y = -x^2 + 8x$$

$$26 \quad \text{답} \quad y = \frac{1}{2}(x-2)^2 - 1$$

꼭짓점의 좌표가 $(2, -1)$ 이므로 구하는 이차함수의 식을 $y = a(x-2)^2 - 1$ 이라 하자. 이 그래프가 점 $(0, 1)$ 을 지나므로 식에 대입하면

$$4a - 1 = 1 \quad \therefore a = \frac{1}{2}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

$$27 \quad \text{답} \quad y = \frac{1}{3}x^2 + \frac{2}{3}x - 5$$

그래프가 x 축과 두 점 $(-5, 0)$, $(3, 0)$ 에서 만나므로 구하는 이차함수의 식을

$$y = a(x+5)(x-3) \text{이라 하자.}$$

이 그래프가 점 $(1, -4)$ 를 지나므로 식에 대입하면

$$-4 = a \times 6 \times (-2) \quad \therefore a = \frac{1}{3}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{3}(x+5)(x-3) \\ &= \frac{1}{3}x^2 + \frac{2}{3}x - 5 \end{aligned}$$

$$28 \quad \text{답} \quad y = -3x^2 - 5x + 2$$

점 $(0, 2)$ 를 지나므로 구하는 이차함수의 식을 $y = ax^2 + bx + 2$ 로 놓고 나머지 두 점 $(-1, 4)$, $(1, -6)$ 을 대입하자.

$$4 = a - b + 2 \quad \therefore a - b = 2 \quad \cdots \text{㉠}$$

$$-6 = a + b + 2 \quad \therefore a + b = -8 \quad \cdots \text{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$$a = -3, b = -5$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

$$29 \quad \text{답} \quad (1) y = -\frac{1}{2}x^2 + 6x$$

$$(2) 10 \text{ cm}^2$$

$$(3) 4 \text{ cm}$$

(1) 삼각형의 밑변의 길이를 x cm라 하면
높이는 $(12-x)$ cm이므로
넓이를 $y \text{ cm}^2$ 라 할 때,

$$y = \frac{1}{2}x(12-x)$$

$$= -\frac{1}{2}x^2 + 6x$$

(2) (1)에서 구한 이차함수의 식에 $x=10$ 을 대입하면

$$y = -\frac{1}{2} \times 10^2 + 6 \times 10 = 10$$

따라서 삼각형의 넓이는 10 cm^2 이다.

(3) (1)에서 구한 이차함수의 식에 $y=16$ 을 대입하면

$$16 = -\frac{1}{2}x^2 + 6x$$

$$x^2 - 12x + 32 = 0$$

$$(x-4)(x-8) = 0$$

$$\therefore x=4 \text{ 또는 } x=8$$

그런데 삼각형의 밑변의 길이가 높이보다 길다고 했으므로 $x=8$ 이다.

따라서 높이는 $12-8=4(\text{cm})$ 이다.

30 [답] (1) $-x+8$

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

- (1) 선분 PQ의 길이는 점 P의 y 좌표이므로 $(-x+8)$ 이다.
 (2) 사각형 OQPR의 넓이는 선분 OQ의 길이와 선분 PQ의 길이의 곱이므로 x 와 y 사이의 관계식은
 $y = x(-x+8) = -x^2 + 8x$

종합 연습 문제

정답

문제편 p. 70

31 $\frac{5}{4}$

32 9

33 ②

34 -14

35 $y = -x^2 + 14x$

36 ①

37 (1) 15 m (2) 4초

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

(2) (4, 6), (8, 3)

31 [답] $\frac{5}{4}$

꼭짓점의 좌표 (p, q) 가 주어지면 이차함수를 $y = a(x-p)^2 + q$ 라 놓자

꼭짓점의 좌표가 $(-2, -1)$ 이므로

$y = a(x+2)^2 - 1$

이 이차함수의 그래프가 원점을 지나므로

$(0, 0)$ 을 대입하면 $a = \frac{1}{4}$

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

이므로 $a = \frac{1}{4}, b = 1, c = 0$

$\therefore a+b+c = \frac{1}{4} + 1 + 0 = \frac{5}{4}$

32 [답] 9

최고차항의 계수가 1이므로 축의 방정식이

$x = -1$ 임을 이용해 이차함수의 식을

$y = (x+1)^2 + q$ 로 세우고 점 $(3, 8)$ 을

대입하면

$16 + q = 8 \quad \therefore q = -8$

따라서 $y = (x+1)^2 - 8 = x^2 + 2x - 7$ 에서

$a = 2, b = -7$ 이므로

$a - b = 2 - (-7) = 9$

33 [답] ②

평행이동하여도 그래프의 모양은 변하지 않

는다. 즉, 최고차항의 계수가 $-\frac{1}{2}$ 이고 x 축

과의 교점의 좌표가 $(-3, 0), (1, 0)$ 인

이차함수의 식은

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

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

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

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

따라서 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향

으로 -1만큼, y 축의 방향으로 2만큼 평행

이동한 것과 같으므로

$m = -1, n = 2$

$\therefore mn = -1 \times 2 = -2$

34 [답] -14

이차함수의 식을 $y = ax^2 + bx + c$ 라 하자.

주어진 그래프가 점 $(0, 6)$ 을 지나므로

$c = 6$

$y = ax^2 + bx + 6$ 의 그래프가 두 점

$(-2, 0), (1, 6)$ 을 지나므로

$4a - 2b + 6 = 0 \cdots \textcircled{1}$

$a + b + 6 = 6 \cdots \textcircled{2}$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a = -1, b = 1$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y = -x^2 + x + 6$ 이고, 이 그래프가

점 $(5, k)$ 를 지나므로

$k = -5^2 + 5 + 6 = -14$

35 $y = -x^2 + 14x$

직사각형의 둘레의 길이가 28 cm이므로
가로와 세로의 길이의 합은 14 cm이다.
즉, 가로의 길이를 x cm라 하면 세로의 길이는 $(14-x)$ cm이다.
따라서 직사각형의 넓이는 가로와 세로의 길이의 곱이므로 x 와 y 사이의 관계식을 구하면
 $y = x(14-x) = -x^2 + 14x$

36 ①

부채꼴의 둘레의 길이는 두 개의 반지름과 호의 길이의 합이므로 반지름의 길이를 x cm라 하면, 호의 길이는 $(16-2x)$ cm이다.

이때, 길이는 양수이므로

$$x > 0, 16 - 2x > 0 \text{에서}$$

$$0 < x < 8 \text{이다.}$$

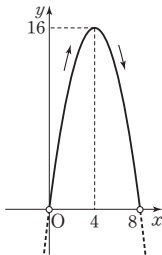
한편, 부채꼴의 넓이는

$$y = \frac{1}{2}x(16-2x) \quad \begin{array}{l} \text{반지름의 길이가 } r, \text{ 호의 길이가 } l \text{ 인} \\ \text{부채꼴의 넓이 } S = \frac{1}{2}rl \end{array}$$

$$= -x^2 + 8x$$

$$= -(x-4)^2 + 16 \quad (0 < x < 8)$$

이고, 이 이차함수의 그래프를 나타내면 그림과 같다.



따라서 이차함수의 그래프가 직선 $x=4$ 를
축으로 하고 위로 볼록이므로 x 의 값이 증가
할 때 y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위는
 $0 < x < 4$ 이다.

37 (1) 15 m (2) 4초

(1) $y = 20x - 5x^2$ 에 $x=3$ 을 대입하면

$$y = 20 \times 3 - 5 \times 3^2 = 60 - 45 = 15$$

따라서 쏘아 올린 지 3초 후의 이 물체의
높이는 15 m이다.

(2) 지면의 높이는 0 m이므로 $y=0$ 을 대입
하면

$$20x - 5x^2 = 0$$

$$-5x(x-4) = 0$$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=4$$

따라서 물체가 다시 지면에 떨어지는 것
은 쏘아 올린 지 4초 후이다.

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

(2) (4, 6), (8, 3)

(1) 점 P가 위치한 직선의 방정식을 구하면

$$y = -\frac{3}{4}x + 9 \text{이고, 선분 PQ의 길이는}$$

$$\text{점 P의 } y\text{좌표이므로 } \left(-\frac{3}{4}x + 9\right) \text{이다.}$$

따라서 사각형 OQPR의 넓이를 구하면

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

(2) 사각형 OQPR의 넓이가 24일 때의 점 P
의 좌표를 구하기 위해 (1)에서 구한 이차
함수의 식에 $y=24$ 를 대입하면

$$24 = -\frac{3}{4}x^2 + 9x$$

$$x^2 - 12x + 32 = 0$$

$$(x-4)(x-8) = 0$$

$$\therefore x=4 \text{ 또는 } x=8 \quad \begin{array}{l} -\frac{3}{4} \times 8 + 9 = 3 \\ -\frac{3}{4} \times 4 + 9 = 6 \end{array}$$

따라서 점 P의 좌표는 (4, 6), (8, 3)이
다.

V. 삼각비

23 삼각비의 뜻

~ 24 특수한 각의 삼각비

핵심 개념 문제 **정답**

문제편 p. 72

01 (1) $\frac{4}{5}$ (2) $\frac{3}{5}$ (3) $\frac{4}{3}$ (4) $\frac{3}{5}$

(5) $\frac{4}{5}$ (6) $\frac{3}{4}$

02 (1) $4\sqrt{3}$

(2) $\sin B = \frac{1}{2}$, $\cos B = \frac{\sqrt{3}}{2}$,

$\tan B = \frac{\sqrt{3}}{3}$

03 (1) 4 (2) $2\sqrt{5}$

(3) $\sin A = \frac{\sqrt{5}}{3}$, $\cos A = \frac{2}{3}$,

$\tan A = \frac{\sqrt{5}}{2}$

04 (1) 1 (2) $\sqrt{2}$ (3) $\frac{2-\sqrt{3}}{2}$ (4) $\frac{3}{4}$

(5) $\frac{\sqrt{6}}{6}$ (6) $\frac{\sqrt{6}}{6}$

05 (1) 0 (2) 1 (3) 1

06 (1) 4 (2) $3\sqrt{2}$ (3) $4\sqrt{3}$

01 **답** (1) $\frac{4}{5}$ (2) $\frac{3}{5}$ (3) $\frac{4}{3}$

(4) $\frac{3}{5}$ (5) $\frac{4}{5}$ (6) $\frac{3}{4}$

(1) $\sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{4}{5}$

(2) $\cos A = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{3}{5}$

(3) $\tan A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{4}{3}$

(4) $\sin C = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{3}{5}$

(5) $\cos C = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{4}{5}$

(6) $\tan C = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{3}{4}$

02 **답** (1) $4\sqrt{3}$

(2) $\sin B = \frac{1}{2}$, $\cos B = \frac{\sqrt{3}}{2}$,

$\tan B = \frac{\sqrt{3}}{3}$

(1) 피타고라스 정리에 의해

$$\overline{BC} = \sqrt{\overline{AB}^2 - \overline{AC}^2} = \sqrt{8^2 - 4^2} = 4\sqrt{3}$$

(2) $\sin B = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$

$\cos B = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{4\sqrt{3}}{8} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\tan B = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{4}{4\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

03 **답** (1) 4 (2) $2\sqrt{5}$

(3) $\sin A = \frac{\sqrt{5}}{3}$, $\cos A = \frac{2}{3}$,

$\tan A = \frac{\sqrt{5}}{2}$

(1) $\sin B = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}$ 이므로

$$\overline{AC} = \overline{AB} \sin B = 6 \times \frac{2}{3} = 4$$

(2) 피타고라스 정리에 의해

$$\overline{BC} = \sqrt{\overline{AB}^2 - \overline{AC}^2} = \sqrt{6^2 - 4^2} = 2\sqrt{5}$$

(3) $\sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{2\sqrt{5}}{6} = \frac{\sqrt{5}}{3}$

$\cos A = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

$\tan A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{2\sqrt{5}}{4} = \frac{\sqrt{5}}{2}$

04 **답** (1) 1 (2) $\sqrt{2}$

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

(5) $\frac{\sqrt{6}}{6}$ (6) $\frac{\sqrt{6}}{6}$

(1) $\sin 30^\circ + \cos 60^\circ = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

V

삼각비

해
설
편

$$\begin{aligned}
 (2) \sin 45^\circ + \cos 45^\circ &= \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \\
 (3) \tan 45^\circ - \sin 60^\circ &= 1 - \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{2-\sqrt{3}}{2} \\
 (4) \sin 60^\circ \times \cos 30^\circ &= \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3}{4} \\
 (5) \cos 45^\circ \div \tan 60^\circ &= \frac{\sqrt{2}}{2} \div \sqrt{3} = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{6} \\
 (6) \tan 30^\circ \div \sin 45^\circ \times \cos 60^\circ &= \frac{\sqrt{3}}{3} \div \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{3} \times \frac{2}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{2} \\
 &= \frac{\sqrt{3}}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{6}
 \end{aligned}$$

05 (1) 0 (2) 1 (3) 1

$$\begin{aligned}
 (1) \sin 90^\circ - \cos 0^\circ &= 1 - 1 = 0 \\
 (2) \tan 45^\circ + \cos 90^\circ - \sin 0^\circ &= 1 + 0 - 0 \\
 &= 1 \\
 (3) \cos 0^\circ + \sin 90^\circ \times \tan 0^\circ &= 1 + 1 \times 0 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

06 (1) 4 (2) $3\sqrt{2}$

(3) $4\sqrt{3}$

$$\begin{aligned}
 (1) \sin 60^\circ &= \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} \text{이므로} \\
 \frac{\sqrt{3}}{2} &= \frac{2\sqrt{3}}{x}, \sqrt{3}x = 4\sqrt{3} \\
 \therefore x &= 4 \\
 (2) \cos 45^\circ &= \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} \text{이므로} \\
 \frac{\sqrt{2}}{2} &= \frac{x}{6} \\
 \therefore x &= 3\sqrt{2} \\
 (3) \tan 30^\circ &= \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} \text{이므로} \\
 \frac{\sqrt{3}}{3} &= \frac{x}{12} \\
 \therefore x &= 4\sqrt{3}
 \end{aligned}$$

종합 연습 문제 정답

문제편 p. 76

07 $\sin A = \frac{12}{13}, \cos A = \frac{5}{13},$

$$\tan A = \frac{12}{5}$$

08 $\sin B = \frac{\sqrt{3}}{3}, \tan B = \frac{\sqrt{2}}{2}$

09 ③ **10** ⑤

11 (1) 0 (2) $-\frac{1}{2}$ (3) $\frac{1}{4}$

12 ④, ⑤ **13** $x=8, y=\frac{16\sqrt{3}}{3}$

14 ①

07 $\sin A = \frac{12}{13}, \cos A = \frac{5}{13},$

$$\tan A = \frac{12}{5}$$

$$\overline{BC} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12(\text{cm})$$

$$\therefore \sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{12}{13}$$

$$\cos A = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{5}{13}$$

$$\tan A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{12}{5}$$

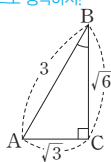
08 $\sin B = \frac{\sqrt{3}}{3}, \tan B = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\cos A = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 이므로 밑변(=3)으로 생각하자

$$\overline{BC} = \sqrt{3^2 - (\sqrt{3})^2} = \sqrt{6}$$

$$\therefore \sin B = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\tan B = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$



09 ③

$$3\overline{AC} = 2\overline{AB} \text{에서}$$

$$\overline{AC} = \frac{2}{3}\overline{AB}$$

피타고라스 정리에 의해

$$\begin{aligned}\overline{BC} &= \sqrt{\overline{AB}^2 - \overline{AC}^2} = \sqrt{\overline{AB}^2 - \left(\frac{2}{3}\overline{AB}\right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{5}{9}\overline{AB}^2} = \frac{\sqrt{5}}{3}\overline{AB} \quad (\because \overline{AB} > 0) \\ \therefore \tan B &= \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{\frac{2}{3}\overline{AB}}{\frac{\sqrt{5}}{3}\overline{AB}} \\ &= \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}\end{aligned}$$

10 [답] ⑤

$$\cos C = \frac{3}{4} \text{이므로}$$

그림과 같이 $\angle B = 90^\circ$,

$\overline{AC} = 4$, $\overline{BC} = 3$ 인

직각삼각형 ABC를

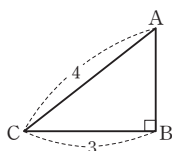
생각하면 피타고라스 정리에 의해

$$\overline{AB} = \sqrt{\overline{AC}^2 - \overline{BC}^2} = \sqrt{4^2 - 3^2} = \sqrt{7}$$

$$\text{따라서 } \sin C = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\sqrt{7}}{4},$$

$$\tan C = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{7}}{3} \text{이므로}$$

$$\sin C \times \tan C = \frac{\sqrt{7}}{4} \times \frac{\sqrt{7}}{3} = \frac{7}{12}$$



11 [답] (1) 0 (2) $-\frac{1}{2}$ (3) $\frac{1}{4}$

$$\begin{aligned}(1) \text{ (주어진 식)} &= \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \\ &= \frac{\sqrt{2}}{4} - \frac{\sqrt{2}}{4} = 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(2) \text{ (주어진 식)} &= \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{3} - 1 \\ &= \frac{1}{2} - 1 = -\frac{1}{2}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(3) \text{ (주어진 식)} &= \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \\ &= 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4} \quad \left(\begin{array}{l} \text{↪ } (a+b)(a-b) \\ \text{↪ } = a^2 - b^2 \end{array} \right)\end{aligned}$$

12 [답] ④, ⑤

$$\textcircled{1} \sin 60^\circ + \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$$

$$\begin{aligned}\textcircled{2} (\tan 0^\circ + \cos 90^\circ) \times \tan 45^\circ \\ = (0 + 0) \times 1 = 0\end{aligned}$$

$$\textcircled{3} \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}, \tan 60^\circ = \sqrt{3} \text{이므로}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{1}{\tan 60^\circ}$$

$$\begin{aligned}\textcircled{4} \sin 90^\circ - \cos 0^\circ + \tan 0^\circ &= 1 - 1 + 0 \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\textcircled{5} (\sin 30^\circ + \sin 45^\circ)(\cos 60^\circ - \cos 45^\circ) \\ = \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \left(\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \\ = \frac{1}{4} - \frac{2}{4} = -\frac{1}{4}\end{aligned}$$

13 [답] $x=8$, $y=\frac{16\sqrt{3}}{3}$

직각삼각형 AHC에서

$$\cos 45^\circ = \frac{\overline{CH}}{\overline{AC}} \text{이므로}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{x}{8\sqrt{2}} \quad \therefore x=8$$

$$\text{또, } \sin 45^\circ = \frac{\overline{AH}}{\overline{AC}} \text{이므로}$$

$$\overline{AH} = \overline{AC} \sin 45^\circ = 8\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 8$$

직각삼각형 ABH에서

$$\sin 60^\circ = \frac{\overline{AH}}{\overline{AB}} \text{이므로}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{8}{y}, \sqrt{3}y = 16$$

$$\therefore y = \frac{16}{\sqrt{3}} = \frac{16\sqrt{3}}{3}$$

14 [답] ①

$\triangle ABD$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle BAD = 22.5^\circ \quad \angle ABD = \angle BAD$$

즉, $\angle ADC = 45^\circ$ 이므로

$$\overline{DC} = \overline{AC} = 2 \text{ cm}, \overline{AD} = 2\sqrt{2} \text{ cm}$$

↪ $\angle ADC = 45^\circ$ 이므로 $\angle DAC = 45^\circ$
그러면 $\triangle ADC$ 는 직각이등변삼각형

따라서 $\overline{BD} = \overline{AD} = 2\sqrt{2} \text{ cm}$ 이므로

$$\tan 22.5^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{2}{2\sqrt{2}+2} = \sqrt{2}-1$$

유리화하자

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

25 삼각비의 이용

~ 26 임의의 예각에 대한 삼각비의 값

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 78

15 (1) $\frac{3}{5}$ (2) $\frac{4}{5}$ (3) $\frac{3}{4}$ (4) $\frac{4}{5}$

(5) $\frac{3}{5}$ (6) $\frac{4}{3}$

16 (1) $\sqrt{3}$ (2) $\sqrt{3}$ (3) 60°

17 (1) $5\sqrt{2}$ (2) $5\sqrt{3}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

18 (1) $\overline{AB}$ (2) $\overline{OB}$ (3) $\overline{CD}$ (4) $\overline{OB}$
(5) $\overline{AB}$

19 (1) 0.77 (2) 0.64 (3) 1.19
(4) 0.64 (5) 0.77

20 (1) 0.4384 (2) 0.8746 (3) 0.4663

15 정답 (1) $\frac{3}{5}$ (2) $\frac{4}{5}$

(3) $\frac{3}{4}$ (4) $\frac{4}{5}$

(5) $\frac{3}{5}$ (6) $\frac{4}{3}$

직각삼각형 ABC에서 피타고라스 정리에 의해

$$\overline{BC} = \sqrt{\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$$

한편, $\triangle ABC \sim \triangle DBA \sim \triangle DAC$ (AA 답음)이므로 $\angle ABD = y$, $\angle ACD = x$

(1) $\sin x = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$

(2) $\cos x = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$

(3) $\tan x = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$

(4) $\sin y = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$

(5) $\cos y = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$

(6) $\tan y = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$

16 정답 (1) $\sqrt{3}$ (2) $\sqrt{3}$

(3) 60°

(1) $\sqrt{3}x - y + 6 = 0$ 에서 $y = \sqrt{3}x + 6$ 이므로
이 직선의 기울기는 $\sqrt{3}$ 이다.

(2) $\tan a = (\text{직선의 기울기}) = \sqrt{3}$

(3) $\tan a = \sqrt{3}$ 에서 $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$ 이므로
 $a = 60^\circ$

17 정답 (1) $5\sqrt{2}$ (2) $5\sqrt{3}$

(3) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(1) 직각삼각형 HFG에서 피타고라스 정리에 의해

$$\overline{FH} = \sqrt{\overline{FG}^2 + \overline{HG}^2} = \sqrt{5^2 + 5^2} = 5\sqrt{2}$$

(2) 직각삼각형 BFH에서 피타고라스 정리에 의해

$$\overline{BH} = \sqrt{\overline{BF}^2 + \overline{FH}^2} = \sqrt{5^2 + (5\sqrt{2})^2} = 5\sqrt{3}$$

(3) $\sin x = \frac{\overline{BF}}{\overline{BH}} = \frac{5}{5\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

18 정답 (1) $\overline{AB}$ (2) $\overline{OB}$

(3) $\overline{CD}$ (4) $\overline{OB}$

(5) $\overline{AB}$

$\overline{OA} = 1$, $\overline{OD} = 1$

(1) $\sin x = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB}$

(2) $\cos x = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB}$

$$(3) \tan x = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \overline{CD}$$

$$(4) \sin y = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB}$$

$$(5) \cos y = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB}$$

- 19 **답** (1) 0.77 (2) 0.64
(3) 1.19 (4) 0.64
(5) 0.77

$$\overline{OA} = 1, \overline{OD} = 1$$

$$\angle OAB = 180^\circ - (90^\circ + 50^\circ) = 40^\circ$$

$$(1) \sin 50^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB} = 0.77$$

$$(2) \cos 50^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB} = 0.64$$

$$(3) \tan 50^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \overline{CD} = 1.19$$

$$(4) \sin 40^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB} = 0.64$$

$$(5) \cos 40^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB} = 0.77$$

- 20 **답** (1) 0.4384 (2) 0.8746
(3) 0.4663

각	사인(sin)	코사인(cos)	탄젠트(tan)
25°	0.4226 ⁽¹⁾	0.9063	0.4663 ⁽³⁾
26°	0.4384	0.8988	0.4877
27°	0.4540	0.8910	0.5095
28°	0.4695	0.8829	0.5317
29°	0.4848	0.8746 ⁽²⁾	0.5543

종합 연습 문제 **정답**

문제편 p. 82

21 $\frac{24}{13}$ 22 ④ 23 ④

24 $\sqrt{2} + 1$ 25 ⑤

26 0.0220 27 1.4689 28 ④

21 **답** $\frac{24}{13}$

$$\overline{BC} = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13(\text{cm}) \text{ 이고}$$

$$\sin x = \sin C = \frac{12}{13}, \cos y = \cos B = \frac{12}{13}$$

$$\therefore \sin x + \cos y = \frac{12}{13} + \frac{12}{13} = \frac{24}{13}$$

$\angle x + \angle y = 90^\circ$ 이므로
 $\angle B = \angle y, \angle C = \angle x$

22 **답** ④

$\triangle ABC$ 와 $\triangle EDC$ 에서

$\angle BAC = \angle DEC = 90^\circ$ 이고

$\angle C$ 는 공통이므로

$\triangle ABC \sim \triangle EDC$ (AA 답음)

$$\therefore \angle EDC = x$$

한편, 직각삼각형 DEC에서 피타고라스 정리에 의해

$$\overline{EC} = \sqrt{\overline{CD}^2 - \overline{DE}^2} = \sqrt{17^2 - 8^2} = 15$$

이므로

$$\sin x = \frac{\overline{CE}}{\overline{CD}} = \frac{15}{17}, \cos x = \frac{\overline{DE}}{\overline{CD}} = \frac{8}{17}$$

$$\therefore \cos x - \sin x = \frac{15}{17} - \frac{8}{17} = \frac{7}{17}$$

23 **답** ④

직선 $y = \frac{4}{3}x + 8$ 의 기울기가 $\frac{4}{3}$ 이므로

$$\tan a = (\text{직선의 기울기}) = \frac{4}{3}$$

한편, $y = \frac{4}{3}x + 8$ 에 $y = 0$ 을 대입하면

$$0 = \frac{4}{3}x + 8 \quad \therefore x = -6$$

즉, 직선 $y = \frac{4}{3}x + 8$ 의 x 절편이 -6 이므로

$$\overline{OA} = 6$$

또, 직선 $y = \frac{4}{3}x + 8$ 의 y 절편이 8 이므로

$$\overline{OB} = 8$$

따라서 직각삼각형 ABO에서 피타고라스 정리에 의해

$$\overline{AB} = \sqrt{\overline{OA}^2 + \overline{OB}^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$$

이므로

$$\sin \alpha = \frac{\overline{OB}}{\overline{AB}} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

$$\therefore \sin \alpha \times \tan \alpha = \frac{4}{5} \times \frac{4}{3} = \frac{16}{15}$$

24 [답] $\sqrt{2} + 1$

직각삼각형 EHG에서 피타고라스 정리에 의해

$$\overline{EG} = \sqrt{\overline{EH}^2 + \overline{HG}^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

직각삼각형 AEG에서 피타고라스 정리에 의해

$$\overline{AG} = \sqrt{\overline{AE}^2 + \overline{EG}^2} = \sqrt{5^2 + 5^2} = 5\sqrt{2}$$

$$\sin x = \frac{\overline{AE}}{\overline{AG}} = \frac{5}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cos x = \frac{\overline{EG}}{\overline{AG}} = \frac{5}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\tan x = \frac{\overline{AE}}{\overline{EG}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$\begin{aligned} \therefore \sin x + \cos x + \tan x \\ = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} + 1 \\ = \sqrt{2} + 1 \end{aligned}$$

25 [답] ⑤

$$\textcircled{5} \tan y = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} \neq \overline{AB}$$

$$\text{또는 } \tan y = \frac{\overline{AD}}{\overline{ED}} = \frac{1}{\overline{ED}} \neq \overline{AB}$$

동위각으로 $\angle ACB = \angle AED$

26 [답] 0.0220

$$\sin 20^\circ = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{BC}}{1} = \overline{BC}$$

$$\overline{AF} = \overline{BC} = \sin 20^\circ = 0.3420$$

$$\overline{AG} = \overline{DE} = \tan 20^\circ = 0.3640$$

$$\tan 20^\circ = \frac{\overline{DE}}{\overline{AD}} = \frac{\overline{DE}}{1} = \overline{DE}$$

$$\begin{aligned} \therefore \overline{FG} &= \overline{AG} - \overline{AF} \\ &= 0.3640 - 0.3420 \\ &= 0.0220 \end{aligned}$$

27 [답] 1.4689

각	사인(sin)	코사인(cos)	탄젠트(tan)
⋮	⋮	⋮	⋮
48°	0.7431	0.6691	1.1106
49°	0.7547	0.6561	1.1504
50°	0.7660	0.6428	1.1918
⋮	⋮	⋮	⋮
73°	0.9563	0.2924	3.2709
74°	0.9613	0.2756	3.4874
75°	0.9659	0.2588	3.7321

$$\begin{aligned} \therefore \sin 74^\circ - \cos 50^\circ + \tan 49^\circ \\ = 0.9613 - 0.6428 + 1.1504 \\ = 1.4689 \end{aligned}$$

28 [답] ④

$\cos 0^\circ = 1$, $\cos 90^\circ = 0$ 이고,

$0 < \sin 25^\circ < \sin 70^\circ < 1$,

$1 = \tan 45^\circ < \tan 48^\circ$ 이므로

$\cos 90^\circ < \sin 25^\circ < \sin 70^\circ < \cos 0^\circ < \tan 48^\circ$

따라서 가장 큰 값은 ④ $\tan 48^\circ$ 이다.

27 직각삼각형에서의 변의 길이 ~ 30 사각형의 넓이

핵심 개념 문제

정답

문제편 p. 84

29 (1) 13.8 (2) 12.5

30 $10, 45, \frac{\sqrt{2}}{2}, 5\sqrt{2}, 10, 45, \frac{\sqrt{2}}{2},$
 $5\sqrt{2}, 5\sqrt{2}, 10\sqrt{2}, 10\sqrt{2}, 5\sqrt{10}$

31 $30, 45, 30, 45, 45, 2, 3-\sqrt{3}$

32 (1) $\angle BAH = 60^\circ, \angle CAH = 30^\circ$
(2) $\overline{BH} = \sqrt{3}h, \overline{CH} = \frac{\sqrt{3}}{3}h$ (3) $\sqrt{3}$

33 (1) $45, \frac{\sqrt{2}}{2}, 7\sqrt{2}$ (2) $180, \frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{27}{2}$

34 (1) 60 (2) $9\sqrt{3}$

35 $10, 60, \frac{\sqrt{3}}{2}, 40\sqrt{3}$

36 $2, 7, 45, \frac{\sqrt{2}}{2}, 7\sqrt{6}$

37 (1) 12 (2) $48\sqrt{3}$

29 [답] (1) 13.8 (2) 12.5

(1) $\cos 46^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}$ 이므로

$0.69 = \frac{x}{20} \quad \therefore x = 13.8$

(2) $\tan 22^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}$ 이므로

$0.40 = \frac{5}{x} \quad \therefore x = 12.5$

30 [답] $10, 45, \frac{\sqrt{2}}{2}, 5\sqrt{2}, 10, 45,$
 $\frac{\sqrt{2}}{2}, 5\sqrt{2}, 5\sqrt{2}, 10\sqrt{2},$
 $10\sqrt{2}, 5\sqrt{10}$

점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면 직각삼각형 AHC에서

$\sin 45^\circ = \frac{\overline{AH}}{\overline{AC}}$ 이므로

$\overline{AH} = 10 \sin 45^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2}$

또, $\cos 45^\circ = \frac{\overline{CH}}{\overline{AC}}$ 이므로

$\overline{CH} = 10 \cos 45^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2}$

이때,

$\overline{BH} = \overline{BC} - \overline{CH} = 15\sqrt{2} - 5\sqrt{2} = 10\sqrt{2}$

이므로 직각삼각형 ABH에서 피타고라스 정리에 의해

$\overline{AB} = \sqrt{\overline{AH}^2 + \overline{BH}^2}$
 $= \sqrt{(5\sqrt{2})^2 + (10\sqrt{2})^2} = 5\sqrt{10}$

31 [답] $30, 45, 30, 45, 45, 2,$
 $3-\sqrt{3}$

$\overline{AH} = h$ 라 하면 직각삼각형 ABH에서
 $\angle BAH = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$

직각삼각형 ACH에서

$\angle CAH = 180^\circ - (90^\circ + 45^\circ) = 45^\circ$

이므로

$\overline{BH} = \overline{AH} \tan 30^\circ = h \tan 30^\circ$

$\overline{CH} = \overline{AH} \tan 45^\circ = h \tan 45^\circ$

이때, $\overline{BH} + \overline{CH} = \overline{BC}$ 이므로

$h \tan 30^\circ + h \tan 45^\circ = 2$

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

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

32 [답] (1) $\angle BAH = 60^\circ$
 $\angle CAH = 30^\circ$

(2) $\overline{BH} = \sqrt{3}h, \overline{CH} = \frac{\sqrt{3}}{3}h$

(3) $\sqrt{3}$

(1) 직각삼각형 ABH에서

$\angle BAH = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$

한편, $\angle ACH = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$

이므로 직각삼각형 ACH에서

$\angle CAH = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$

V

삼각비

해
설
편

$$(2) \overline{BH} = \overline{AH} \tan 60^\circ = \sqrt{3}h$$

$$\overline{CH} = \overline{AH} \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h$$

$$(3) \overline{BH} - \overline{CH} = \overline{BC} \text{ 이므로}$$

$$\sqrt{3}h - \frac{\sqrt{3}}{3}h = 2, \quad \frac{2\sqrt{3}}{3}h = 2$$

$$\therefore h = \frac{3}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}$$

33  (1) 45, $\frac{\sqrt{2}}{2}$, $7\sqrt{2}$

(2) 180, $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\frac{27}{2}$

$$(1) \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BC} \times \sin 45^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 7 \times \sin 45^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 7 \times \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= 7\sqrt{2}$$

$$(2) \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BC} \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} \times 3\sqrt{3} \times 6 \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} \times 3\sqrt{3} \times 6 \times \sin 60^\circ$$

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

$$= \frac{27}{2}$$

34  (1) 60 (2) $9\sqrt{3}$

$$(1) \angle ABC = 180^\circ - (70^\circ + 80^\circ) = 30^\circ$$

이므로

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BC} \times \sin 30^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 16 \times 15 \times \frac{1}{2}$$

$$= 60$$

$$(2) \triangle ABC \text{가 이등변삼각형이므로}$$

$$\angle ABC = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ) = 120^\circ$$

$$\therefore \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BC} \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin 60^\circ$$

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

35  10, 60, $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $40\sqrt{3}$

$$\square ABCD = \overline{AB} \times \overline{BC} \times \sin 60^\circ$$

$$= 8 \times 10 \times \sin 60^\circ$$

$$= 8 \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 40\sqrt{3}$$

36  2, 7, 45, $\frac{\sqrt{2}}{2}$, $7\sqrt{6}$

$$\square ABCD = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BD} \times \sin 45^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 7 \times 4\sqrt{3} \times \sin 45^\circ$$

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

37  (1) 12 (2) $48\sqrt{3}$

$$(1) \square ABCD \text{는 평행사변형이므로}$$

$$\angle ABC = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ$$

$$\therefore \square ABCD = \overline{AB} \times \overline{BC} \times \sin 30^\circ$$

$$= 4 \times 6 \times \sin 30^\circ$$

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

$$(2) \square ABCD$$

$$= \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BD} \times \sin(180^\circ - 120^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} \times 16 \times 12 \times \sin 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 16 \times 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 48\sqrt{3}$$

38 ②

39 $(5+5\sqrt{3})$ cm

40 10 m

41 ④

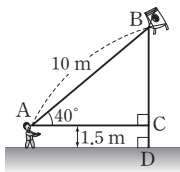
42 8 cm^2

43 ③

44 $\frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ cm}^2$

45 ⑤

38 ②



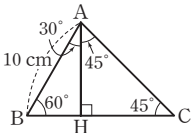
그림에서

$$\overline{BC} = \overline{AB} \sin 40^\circ = 10 \times 0.64 = 6.4 (\text{m})$$

따라서 지면에서 연까지의 높이는

$$\overline{BD} = \overline{BC} + \overline{CD} = 6.4 + 1.5 = 7.9 (\text{m})$$

39 ④ $(5+5\sqrt{3})$ cm



점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\cos 60^\circ = \frac{\overline{BH}}{10} \text{ 이므로}$$

$$\overline{BH} = 10 \times \frac{1}{2} = 5 (\text{cm})$$

$$\sin 60^\circ = \frac{\overline{AH}}{10} \text{ 이므로}$$

$$\overline{AH} = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3} (\text{cm})$$

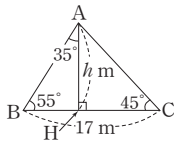
$$\angle C = 45^\circ \text{ 이므로}$$

$$\tan 45^\circ = \frac{\overline{AH}}{\overline{CH}} = \frac{5\sqrt{3}}{\overline{CH}} = 1 \text{ 에서}$$

$$\overline{CH} = 5\sqrt{3} (\text{cm})$$

$$\therefore \overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} = 5 + 5\sqrt{3} (\text{cm})$$

40 ④ 10 m



점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하

고 $\overline{AH} = h$ m라 하면

$$\tan 35^\circ = \frac{\overline{BH}}{h} \text{ 에서 } \overline{BH} = 0.7h (\text{m})$$

$$\tan 45^\circ = \frac{\overline{CH}}{h} \text{ 에서 } \overline{CH} = h (\text{m})$$

$$0.7h + h = 17 \rightarrow \overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH}$$

$$1.7h = 17 \quad \therefore h = 10$$

따라서 기구의 높이는 10 m이다.

41 ④ ④

직각삼각형 ACH에서

$$\angle ACH = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$$

직각삼각형 BCH에서

$$\angle BCH = 180^\circ - (90^\circ + 45^\circ) = 45^\circ$$

$\overline{CH} = h$ m라 하면

$$\overline{AH} = \overline{CH} \tan 60^\circ = \sqrt{3}h (\text{m})$$

$$\overline{BH} = \overline{CH} \tan 45^\circ = h (\text{m})$$

$$\overline{AH} - \overline{BH} = \overline{AB} \text{ 이므로}$$

$$\sqrt{3}h - h = 8, (\sqrt{3} - 1)h = 8$$

$$\therefore h = \frac{8}{\sqrt{3} - 1} = \frac{8(\sqrt{3} + 1)}{2}$$

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

따라서 나무의 높이는 $4(\sqrt{3} + 1)$ m이다.

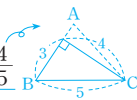
42 ④ 8 cm^2

$$\cos B = \frac{3}{5} \text{ 이므로 } \sin B = \frac{4}{5}$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 5 \times \sin B$$

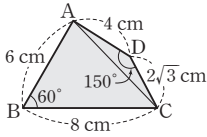
$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 5 \times \frac{4}{5}$$

$$= 8 (\text{cm}^2)$$



$$= \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BC} \times \sin B$$

43 답 ③



그림에서

$$\begin{aligned}\triangle ABC &= \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BC} \times \sin 60^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 12\sqrt{3} (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\triangle ACD &= \frac{1}{2} \times \overline{AD} \times \overline{DC} \times \sin(180^\circ - 150^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{3} \times \sin 30^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = 2\sqrt{3} (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore \square ABCD &= \triangle ABC + \triangle ACD \\ &= 12\sqrt{3} + 2\sqrt{3} \\ &= 14\sqrt{3} (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

44 답 $\frac{3\sqrt{3}}{2} \text{cm}^2$

$$\begin{aligned}\square ABCD &= 3 \times 4 \times \sin 60^\circ \\ &= 3 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 6\sqrt{3} (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을

이등분하므로

$$\overline{BP} = \overline{DP}, \overline{AP} = \overline{CP}$$

따라서

$$\triangle APB = \triangle BPC = \triangle CPD = \triangle DPA$$

이므로

$$\begin{aligned}\triangle APD &= \frac{1}{4} \square ABCD \\ &= \frac{1}{4} \times 6\sqrt{3} \\ &= \frac{3\sqrt{3}}{2} (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

45 답 ⑤

등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 서로 같

으므로

$$\overline{AC} = \overline{BD} = 12 \text{ cm}$$

$$\therefore \square ABCD$$

$$= \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BD} \times \sin(180^\circ - 135^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} \times 12 \times 12 \times \sin 45^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 12 \times 12 \times \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= 36\sqrt{2} (\text{cm}^2)$$

VI. 원의 성질

31 원의 중심각에 대한 호와 현의 길이 ~ 33 현의 길이

핵심 개념 문제

정답

문제편 p. 94

01 (1) 3 (2) 120 (3) 10 (4) 40

02 (1) 40 (2) 15

03 (1) 9 (2) 8 (3) $2\sqrt{6}$

04 (1) $\sqrt{13}$ (2) $\frac{29}{3}$

05 (1) 12 (2) 8 (3) 18 06 $4\sqrt{3}$

01 답 (1) 3 (2) 120
(3) 10 (4) 40

- (1) 한 원에서 크기가 같은 두 중심각에 대한 현의 길이는 같으므로 $x=3$
- (2) 한 원에서 길이가 같은 두 현에 대한 중심각의 크기는 같으므로 $x=120$
- (3) 한 원에서 크기가 같은 두 중심각에 대한 호의 길이는 같으므로 $x=10$
- (4) 한 원에서 길이가 같은 두 호에 대한 중심각의 크기는 같으므로 $x=40$

02 답 (1) 40 (2) 15

- (1) 한 원에서 중심각의 크기와 호의 길이는 정비례하므로
 $x : 120 = 4 : 12$
 $12x = 480 \quad \therefore x = 40$
- (2) 한 원에서 중심각의 크기와 호의 길이는 정비례하므로
 $30 : 90 = 5 : x$
 $30x = 450 \quad \therefore x = 15$

03 답 (1) 9 (2) 8 (3) $2\sqrt{6}$

- (1) $\overline{AB} \perp \overline{OM}$ 에서 $\overline{AM} = \overline{BM} = 9$ cm
 이므로 $x=9$

- (2) $\overline{AM}^2 = \overline{OA}^2 - \overline{OM}^2 = 5^2 - 3^2 = 16$
 $\therefore \overline{AM} = 4$ ($\because \overline{AM} > 0$)
 따라서 $\overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 4 = 8$ (cm)
 이므로 $x=8$
- (3) $\overline{AM} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$ (cm)
 $\overline{OM}^2 = \overline{OA}^2 - \overline{AM}^2 = 7^2 - 5^2 = 24$
 $\therefore \overline{OM} = 2\sqrt{6}$ (cm) ($\because \overline{OM} > 0$)
 $\therefore x = 2\sqrt{6}$

04 답 (1) $\sqrt{13}$ (2) $\frac{29}{3}$

- (1) $\overline{AM} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 6 = 3$ (cm)
 $\overline{OA}^2 = \overline{OM}^2 + \overline{AM}^2 = 2^2 + 3^2 = 13$
 $\therefore \overline{OA} = \sqrt{13}$ (cm) ($\because \overline{OA} > 0$)
 $\therefore x = \sqrt{13}$
- (2) $\overline{BM} = \overline{AM} = 7$ (cm),
 $\overline{OM} = \overline{OC} - \overline{CM} = x - 3$ (cm) 이므로
 $\overline{OB}^2 = \overline{OM}^2 + \overline{BM}^2$ 에서
 $x^2 = (x-3)^2 + 7^2$
 $x^2 = x^2 - 6x + 9 + 49$
 $6x = 58 \quad \therefore x = \frac{29}{3}$

05 답 (1) 12 (2) 8 (3) 18

- (1) 한 원에서 원의 중심으로부터 같은 거리에 있는 두 현의 길이는 서로 같으므로
 $x=12$
- (2) 한 원에서 길이가 같은 두 현은 원의 중심으로부터 같은 거리에 있으므로
 $x=8$
- (3) 한 원에서 원의 중심으로부터 같은 거리에 있는 두 현의 길이는 서로 같고, 원의 중심에서 현에 내린 수선은 그 현을 이등분한다.
 $\therefore x = 2 \times 9 = 18$

VI
원의 성질

해
설
편

06 답 4√3

$$\overline{AM}^2 = \overline{OA}^2 - \overline{OM}^2 = 4^2 - 2^2 = 12$$

$$\therefore \overline{AM} = 2\sqrt{3}(\text{cm}) \quad (\because \overline{AM} > 0)$$

$$\therefore x = 2 \times 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$$

종합 연습 문제 정답

문제편 p. 100

07 ④

08 1 cm

09 3

10 $4\pi \text{ cm}^2$

11 ④

12 $4\sqrt{10} \text{ cm}$

13 25 cm

14 (1) 60° (2) 4 cm

07 답 ④

① $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ 이므로

$$\angle ABO = \angle BOD = 30^\circ \text{ (엇각)}$$

② $\overline{OA}$ 를 그으면 $\triangle OAB$ 는 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 인

이등변삼각형이므로

$$\angle BAO = \angle ABO = 30^\circ$$

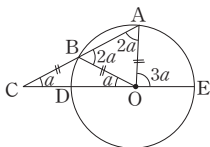
③ $\triangle OAB$ 에서

$$\angle AOB = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ) = 120^\circ$$

④ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

⑤ 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례한다.

08 답 1 cm



$$\angle BOC = a \text{ 라 하면 } \angle BCO = a$$

$$\triangle BCO \text{의 외각인 } \angle ABO = a + a = 2a$$

따라서 $\angle BAO = 2a$ 삼각형에서 두 내각의 합은 나머지 한 내각의 외각의 크기와 같아.

$$\triangle ACO \text{의 외각인 } \angle AOE = a + 2a = 3a$$

$$\therefore \widehat{BD} = \frac{1}{3} \widehat{AE} = \frac{1}{3} \times 3 = 1(\text{cm})$$

09 답 3

$\overline{AB} \perp \overline{OM}$ 이므로 $\overline{AM} = \overline{BM}$

$$\overline{AB} = 8 \text{ cm 이므로 } \overline{AM} = 4 \text{ cm}$$

$$\overline{OA} = (x+2) \text{ cm 이므로}$$

$\triangle AMO$ 에서 피타고라스 정리에 의해

$$(x+2)^2 = x^2 + 4^2 \quad \overline{OA}^2 = \overline{AM}^2 + \overline{OM}^2$$

$$x^2 + 4x + 4 = x^2 + 16$$

$$4x = 12 \quad \therefore x = 3$$

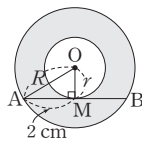
10 답 $4\pi \text{ cm}^2$

원의 중심 O에서 $\overline{AB}$ 에

내린 수선의 발을 M이라

하면

$$\overline{AM} = 2 \text{ cm} \quad \overline{AB} \perp \overline{OM} \text{ 이므로 } \overline{AM} = \overline{BM}$$



큰 원의 반지름의 길이를 R cm, 작은 원의

반지름의 길이를 r cm라 하면

$\triangle AMO$ 에서 피타고라스 정리에 의해

$$R^2 = r^2 + 2^2 \text{ 이므로 } R^2 - r^2 = 4$$

$\therefore$ (어두운 부분의 넓이)

$$= (\text{큰 원의 넓이}) - (\text{작은 원의 넓이})$$

$$= \pi R^2 - \pi r^2$$

$$= \pi (R^2 - r^2) = 4\pi (\text{cm}^2)$$

11 답 ④

$$\overline{OM} = \overline{ON} \text{ 이므로 } \overline{AB} = \overline{AC}$$

따라서 $\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle B = \angle C$$

$$\therefore \angle B = 70^\circ$$

$$\angle A + \angle B + \angle C = 40^\circ + 2\angle B = 180^\circ$$

12 답 $4\sqrt{10} \text{ cm}$

$\triangle AMO$ 에서 피타고라스 정리에 의해

$$\overline{AM} = \sqrt{7^2 - 3^2} = 2\sqrt{10}(\text{cm}) \text{ 이고,}$$

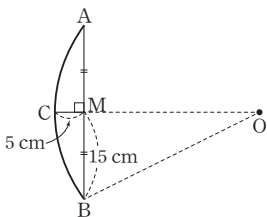
$$2\overline{AM} = \overline{AB} \text{ 이므로}$$

$$\overline{AB} = 4\sqrt{10} \text{ cm}$$

따라서 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 에 의해 $\overline{CD} = \overline{AB}$ 이므로

$$\overline{CD} = 4\sqrt{10} \text{ cm}$$

13 25 cm



그림과 같이 원의 중심을 O라 하고 $\overline{OM}$, $\overline{OB}$ 를 그으면 $\overline{OB}$ 는 원의 반지름이다.

$\overline{OB} = x$ cm라 하면 $\overline{OM} = (x-5)$ cm이고 피타고라스 정리에 의해

$$(x-5)^2 + 15^2 = x^2$$

$$x^2 - 10x + 25 + 225 = x^2$$

$$10x = 250$$

$$\therefore x = 25$$

따라서 원의 반지름의 길이는 25 cm이다.

14 (1) 60° (2) 4 cm

(1) 한 원에서 원의 중심으로부터 같은 거리에 있는 두 현의 길이는 같으므로

$$\overline{AB} = \overline{AC}$$

즉, $\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle B = 60^\circ$$

$$\therefore \angle A = 60^\circ$$

밀각의 크기가 60° 인 이등변삼각형은 정삼각형이다.

(2) 원의 중심에서 현에 내린 수선은 그 현을 이등분하므로

$$\overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 2 = 4(\text{cm})$$

따라서 삼각형 ABC 는 정삼각형이므로

$$\overline{BC} = \overline{AB} = 4 \text{ cm}$$

34 원의 접선

~ 36 원에 외접하는 사각형의 성질

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 102

15 (1) 75° (2) 100°

16 (1) $2\sqrt{5}$ (2) $4\sqrt{7}$ 17 $16\sqrt{2} \text{ cm}^2$

18 (1) 4 cm (2) 6 cm (3) 9 cm

19 (1) 22 (2) 88 cm^2

20 (1) 7 (2) 12 21 (1) 3 (2) 2

15 (1) 75° (2) 100°

(1) $\angle AOB + \angle x = 180^\circ$ 이므로

$$105^\circ + \angle x = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 75^\circ$$

(2) $\angle x + \angle APB = 180^\circ$ 이므로

$$\angle x + 80^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 100^\circ$$

16 (1) $2\sqrt{5}$ (2) $4\sqrt{7}$

(1) $\angle OTP = 90^\circ$ 이고, $\overline{OT} = 4$ cm이므로 피타고라스 정리에 의해

$$6^2 = 4^2 + x^2, \quad x^2 = 20$$

$$\therefore x = 2\sqrt{5} \quad (\because x > 0)$$

(2) $\angle OTP = 90^\circ$ 이고 $\overline{OT} = 3$ cm이므로 피타고라스 정리에 의해

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

$$x^2 = 112 \quad \therefore x = 4\sqrt{7} \quad (\because x > 0)$$

17 $16\sqrt{2} \text{ cm}^2$

$\angle OTP = 90^\circ$ 이므로

피타고라스 정리에 의해

$$12^2 = \overline{PT}^2 + 4^2$$

$$\overline{PT}^2 = 128$$

$$\therefore \overline{PT} = 8\sqrt{2}(\text{cm}) \quad (\because \overline{PT} > 0)$$

따라서 $\triangle OPT$ 의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \overline{PT} \times \overline{OT} = \frac{1}{2} \times 8\sqrt{2} \times 4$$

$$= 16\sqrt{2}(\text{cm}^2)$$

18 **답** (1) 4 cm (2) 6 cm
(3) 9 cm

$$\begin{aligned}(1) \overline{AF} &= \overline{AD} = 4 \text{ cm} \\(2) \overline{BE} &= \overline{BD} = 10 - 4 = 6 \text{ (cm)} \\(3) \overline{CE} &= \overline{BC} - \overline{BE} = 11 - 6 = 5 \text{ (cm)} \\&\text{이므로} \\ \overline{AC} &= \overline{AF} + \overline{CF} = \overline{AF} + \overline{CE} \\&= 4 + 5 = 9 \text{ (cm)}\end{aligned}$$

19 **답** (1) 22 (2) 88 cm²

$$\begin{aligned}(1) \overline{AD} &= \overline{AF}, \overline{BD} = \overline{BE}, \overline{CF} = \overline{CE} \text{ 이므로} \\ \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA} \\&= (\overline{AD} + \overline{BD}) + (\overline{BE} + \overline{CE}) \\&\quad + (\overline{CF} + \overline{AF}) \\&= 2(\overline{AD} + \overline{BE} + \overline{CF}) \\&= 2(x + y + z) \\&\therefore x + y + z = \frac{1}{2} \times (12 + 15 + 17) = 22 \\(2) (\triangle ABC \text{의 넓이}) \\&= \frac{1}{2} \times 4 \times (\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}) \\&= \frac{1}{2} \times 4 \times (12 + 15 + 17) = 88 \text{ (cm}^2\text{)}\end{aligned}$$

20 **답** (1) 7 (2) 12

$$\begin{aligned}(1) \overline{AB} + \overline{CD} &= \overline{AD} + \overline{BC} \text{ 이므로} \\ 12 + 10 &= x + 15 \\ \therefore x &= 7 \\(2) \overline{AB} + \overline{CD} &= \overline{AD} + \overline{BC} \text{ 이므로} \\ 8 + 11 &= 7 + x \\ \therefore x &= 12\end{aligned}$$

21 **답** (1) 3 (2) 2

$$\begin{aligned}(1) \overline{AB} + \overline{CD} &= \overline{AD} + \overline{BC} \text{ 이므로} \\ 5 + 8 &= 6 + (x + 4) \\ \therefore x &= 3 \\(2) \overline{AB} + \overline{CD} &= \overline{AD} + \overline{BC} \text{ 이므로} \\ 10 + 8 &= \overline{AD} + 12 \quad \therefore \overline{AD} = 6 \text{ (cm)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(2) \overline{AB} + \overline{CD} &= \overline{AD} + \overline{BC} \text{ 이므로} \\ 10 + 8 &= \overline{AD} + 12 \quad \therefore \overline{AD} = 6 \text{ (cm)} \\&\text{이때, } \overline{DE} = \overline{DH} = \frac{1}{2} \overline{CD} = 4 \text{ (cm)} \\&\text{이므로} \\ x + 4 &= 6 \quad \therefore x = 2\end{aligned}$$

종합 연습 문제 **정답**

문제편 p. 108

22 ③	23 $9\sqrt{3} \text{ cm}^2$	24 7 cm
25 3 cm	26 50 cm	
27 $16\sqrt{15} \text{ cm}^2$		
28 $4\pi \text{ cm}^2$	29 4	

22 **답** ③

원 밖의 한 점에서 원에 그은 접선의 길이는
같으므로 $\overline{PT} = \overline{PT'}$
즉, $\triangle PTT'$ 은 이등변삼각형이므로
 $\angle PTT' = \angle PT'T$
 $= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 60^\circ) = 60^\circ$

따라서 $\triangle PTT'$ 은 정삼각형이므로
 $\overline{TT'} = \overline{PT} = 5 \text{ cm}$ 세 내각의 크기가 모두 60°인 삼각형

23 **답** $9\sqrt{3} \text{ cm}^2$

$$\begin{aligned}\angle PTO &= \angle PT'O = 90^\circ \text{ 이고} \\ \overline{OT} &= \overline{OT'} \text{ 이므로} \\ \triangle PTO &\equiv \triangle PT'O \text{ (RHS 합동)} \\ \therefore \angle POT &= 60^\circ \quad \angle POT = \frac{1}{2} \angle TOT' \\ \triangle PTO \text{에서 } \frac{\overline{PT}}{\overline{OT}} &= \tan 60^\circ \text{ 이므로} \\ \overline{OT} &= \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 3 \text{ (cm)} \\ \therefore (\square PTOT' \text{의 넓이}) \\&= 2\triangle PTO = 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 3\sqrt{3} \times 3 \right) \\&= 9\sqrt{3} \text{ (cm}^2\text{)}\end{aligned}$$

24 7 cm

$\overline{BD} = \overline{BF} = x$ cm라 하면

$\overline{AE} = \overline{AF} = 12 - x$ (cm)

$\overline{CE} = \overline{CD} = 10 - x$ (cm)

$$\frac{(12-x) + (10-x)}{2} = 8$$

$\rightarrow \overline{AE} + \overline{CE} = \overline{AC}$

$\therefore x = 7$

따라서 $\overline{BD} = 7$ cm이다.

25 3 cm

$\overline{BF} = x$ cm라 하면

$\overline{BD} = \overline{BF} = x$ cm

따라서 $\overline{CE} = \overline{CD} = 7 - x$ (cm) 이고

$\overline{AE} = 10 + (7 - x) = 17 - x$ (cm),

$\overline{AF} = 11 + x$ (cm)

$$\frac{17-x+11+x}{2} = 11 \quad \therefore x = 3$$

$\rightarrow$ 점 A에서 원 O에 그은 두 접선의 길이는 같으므로 $\overline{AE} = \overline{AF}$

26 50 cm

$\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$

$$= 12 + 13 = 25 \text{ (cm)}$$

$\therefore$ ($\square ABCD$ 의 둘레의 길이)

$$= (\overline{AB} + \overline{CD}) + (\overline{AD} + \overline{BC})$$

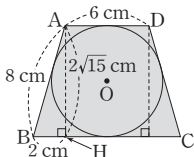
$$= 25 + 25 = 50 \text{ (cm)}$$

27 $16\sqrt{15}$ cm²

$\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$

$$= 6 + 10 = 16 \text{ (cm)} \text{ 이므로}$$

$$\overline{AB} = \overline{CD} = 8 \text{ (cm)} \quad \rightarrow \text{등변사다리꼴은 } \overline{AB} = \overline{CD} \text{ 이므로!}$$



이때, 점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하면

$$\overline{BH} = \frac{1}{2} \times (10 - 6) = 2 \text{ (cm)}$$

$$\therefore \overline{AH} = \sqrt{8^2 - 2^2} = 2\sqrt{15} \text{ (cm)}$$

$\therefore$ ($\square ABCD$ 의 넓이)

$$= \frac{1}{2} \times (6 + 10) \times 2\sqrt{15}$$

$$= 16\sqrt{15} \text{ (cm}^2\text{)}$$

28 4π cm²

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하자.

$\overline{BD} = \overline{BE} = 4$ cm, $\overline{CF} = \overline{CE} = 6$ cm

이므로

$\overline{AB} = (4 + r)$ cm, $\overline{AC} = (6 + r)$ cm

이때, $\triangle ABC$ 는 직각삼각형이므로 피타고라스 정리에 의해

$$(4 + r)^2 + (6 + r)^2 = 10^2$$

$$r^2 + 8r + 16 + r^2 + 12r + 36 = 100$$

$$2r^2 + 20r - 48 = 0$$

$$r^2 + 10r - 24 = 0$$

$$(r + 12)(r - 2) = 0$$

$$\therefore r = 2 \quad (\because r > 0)$$

따라서 원의 넓이는

$$\pi \times 2^2 = 4\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

29 4

직각삼각형 DCE에서 피타고라스 정리에 의해

$$10^2 = 6^2 + \overline{CE}^2, \overline{CE}^2 = 64$$

$$\therefore \overline{CE} = 8 \text{ (cm)} \quad (\because \overline{CE} > 0)$$

이때, $\square ABED$ 는 원 O에 외접하므로

$\overline{AB} + \overline{DE} = \overline{BE} + \overline{AD}$ 가 성립한다.

$$6 + 10 = x + (x + 8)$$

$$2x = 8 \quad \therefore x = 4$$

37 원주각의 크기와 중심각의 크기의 관계
 ~ 39 원에 내접하는 사각형의 성질

핵심 개념 문제 **정답**

문제편 p. 110

- 30** (1) 55° (2) 40° **31** (1) 86° (2) 36°
32 60° **33** (1) 50° (2) 32°
34 75° **35** (1) $\times$ (2) $\bigcirc$
36 100° **37** $\angle x = 105^\circ, \angle y = 70^\circ$

30 **답** (1) 55° (2) 40°

- (1) $\angle APB = \frac{1}{2} \angle AOB$ 이므로
 $\angle x = \frac{1}{2} \times 110^\circ = 55^\circ$
 (2) $\angle APB = \frac{1}{2} \angle AOB$ 이므로
 $\angle x = \frac{1}{2} \times 80^\circ = 40^\circ$

31 **답** (1) 86° (2) 36°

- (1) $\angle AOB = 2 \angle APB$ 이므로
 $\angle x = 2 \times 43^\circ = 86^\circ$
 (2) $\angle AOB = 2 \angle APB$ 이므로
 $\angle x = 2 \times 18^\circ = 36^\circ$

32 **답** 60°

한 원에서 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같으므로
 $\angle x = \angle APB = 60^\circ$

33 **답** (1) 50° (2) 32°

- (1) $\widehat{AB} = \widehat{CD}$ 이므로
 $\angle APB = \angle CQD = 50^\circ$
 $\therefore \angle x = 50^\circ$

- (2) $\widehat{AB} = \widehat{BC}$ 이므로

$$\angle BPC = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 64^\circ = 32^\circ$$

$$\therefore \angle x = 32^\circ$$

34 **답** 75°

원주각의 크기와 호의 길이는 정비례하므로
 $\widehat{AB} : \widehat{CD} = 1 : 3 = 25^\circ : \angle x$
 $\therefore \angle x = 75^\circ$

35 **답** (1) $\times$ (2) $\bigcirc$

- (1) $\angle ADB \neq \angle ACB$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
 (2) $\triangle ABE$ 에서
 $\angle ABE = 60^\circ - 36^\circ = 24^\circ$
 즉, $\angle ABD = \angle ACD$ 이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

36 **답** 100°

네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
 $\angle ACD = \angle ABD = 35^\circ$
 $\therefore \angle x = \angle BDC + \angle ACD$
 $= 65^\circ + 35^\circ = 100^\circ$

37 **답** $\angle x = 105^\circ, \angle y = 70^\circ$

원에 내접하는 사각형의 한 쌍의 대각의 크기의 합은 180° 이므로
 $75^\circ + \angle x = 110^\circ + \angle y = 180^\circ$
 $\therefore \angle x = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$
 $\angle y = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$

38 148°

39 38°

40 75°

41 40°

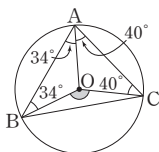
42 $\neg$, $\perp$

43 50°

44 55°

45 $\angle A = 60^\circ$, $\angle B = 100^\circ$

38 답 148°



점 A와 점 O를 연결하면

$\triangle AOB$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle OAB = 34^\circ$$

원의 반지름이므로
 $OA = OB = OC$

$\triangle AOC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle OAC = 40^\circ$$

따라서 $\angle BAC = 34^\circ + 40^\circ = 74^\circ$ 이므로

$$\angle BOC = 2\angle BAC$$

$$= 2 \times 74^\circ = 148^\circ$$

39 답 38°

$\overline{AB}$ 가 원의 지름이므로 $\angle ACB = 90^\circ$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle CAB = 180^\circ - (90^\circ + 52^\circ) = 38^\circ$$

$$\therefore \angle CDB = \angle CAB = 38^\circ$$

한 호에 대한 원주각의 크기는 같아.

40 답 75°

중심각의 크기는 원주각의 크기의 2배이므로

$$\angle x = 2 \times 15^\circ = 30^\circ$$

또한, 원주각의 크기는 호의 길이에 정비례

하고 호 BC의 길이가 호 AB의 길이의 3배

$$\therefore \angle y = 3 \times 15^\circ = 45^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 30^\circ + 45^\circ$$

$$= 75^\circ$$

41 답 40°

$\widehat{AC} : \widehat{BD} = \angle ABC : \angle BCD$ 이므로

$$3 : 5 = 15^\circ : \angle BCD \quad \therefore \angle BCD = 25^\circ$$

$$\therefore \angle DPB = \angle PCB + \angle PBC$$

$$= 25^\circ + 15^\circ \quad \angle DPB \text{는 } \triangle PCB \text{의 한 외각}$$

$$= 40^\circ$$

42 답 $\neg$, $\perp$

$$\therefore \angle B = 100^\circ - 75^\circ = 25^\circ \text{이므로}$$

$$\angle B \neq \angle C$$

따라서 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에

있지 않다.

$$\angle B = 180^\circ - (\angle BAD + \angle ADB) \\ = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$$

$$\therefore \angle B = 60^\circ \text{이므로 } \angle B \neq \angle C$$

따라서 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에

있지 않다.

43 답 50°

네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$$\angle ADB = \angle ACB = 20^\circ$$

$\angle DBC$ 는 $\triangle PBD$ 의 한 외각이므로

$$\angle x = 70^\circ - 20^\circ = 50^\circ \quad \angle DBC = \angle PDB + \angle DPB$$

44 답 55°

$\square ABCD$ 가 원에 내접하므로

$$\angle BAD = \angle DCE$$

$$60^\circ + \angle x = 115^\circ$$

$$\therefore \angle x = 55^\circ$$

[다른 풀이]

$$\angle BCD = 180^\circ - 115^\circ = 65^\circ$$

사각형 ABCD가 원에 내접하므로 한 쌍의

대각의 크기의 합은 180° 이다.

즉, $\angle BAD + \angle BCD = 180^\circ$ 이므로

$$\angle BAD = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$$

$$\angle x + 60^\circ = 115^\circ$$

$$\therefore \angle x = 55^\circ$$

45 [답] $\angle A=60^\circ, \angle B=100^\circ$

한 원에서 원주각의 크기와 호의 길이는 정비례하고, 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 180° 이다.

따라서 $\angle A$ 는 $\widehat{BC}$ 에 대한 원주각이고

$\angle B$ 는 $\widehat{CA}$ 에 대한 원주각이므로

$$\angle A = 180^\circ \times \frac{3}{1+3+5} = 180^\circ \times \frac{3}{9} = 60^\circ$$

$$\angle B = 180^\circ \times \frac{5}{1+3+5} = 180^\circ \times \frac{5}{9} = 100^\circ$$

40 접선과 현이 이루는 각
~ 41 두 원에서 접선과 현이 이루는 각

핵심 개념 문제 [정답]

문제편 p. 118

46 (1) 40° (2) 60° 47 40°

48 $\angle x=65^\circ, \angle y=65^\circ$ 49 ③

46 [답] (1) 40° (2) 60°

(1) $\angle x = \angle BAT = 40^\circ$

(2) $\angle ACB = \angle BAT = 30^\circ$ 이므로

$$\angle x = 2 \times 30^\circ = 60^\circ$$

47 [답] 40°

선분 AB는 원 O의 지름이므로

$$\angle ATB = 90^\circ$$

$$\angle ABT = \angle ATP = 25^\circ \text{이므로}$$

$$\angle BAT = 180^\circ - (90^\circ + 25^\circ) = 65^\circ$$

한편, $\angle BAT$ 는 $\triangle APT$ 의 한 외각이므로

$$\angle x + 25^\circ = 65^\circ$$

$$\therefore \angle x = 40^\circ$$

48 [답] $\angle x=65^\circ, \angle y=65^\circ$

접선과 현이 이루는 각의 성질에 의해

$$\angle x = \angle ATP = 65^\circ$$

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$$\angle CTQ = \angle ATP = 65^\circ$$

$$\therefore \angle y = \angle CTQ = 65^\circ$$

49 [답] ③

① $\angle ABP = \angle APT = \angle DCP$

② ①에서 동위각의 크기가 같으므로

$$\overline{AB} \parallel \overline{DC}$$

④ $\triangle PAB$ 와 $\triangle PDC$ 에서

$$\angle PAB = \angle PDC, \angle PBA = \angle PCD$$

이므로 $\triangle PAB \sim \triangle PDC$ (AA 닮음)

⑤ $\triangle PAB \sim \triangle PDC$ 이므로

$$\overline{AB} : \overline{DC} = \overline{PB} : \overline{PC}$$

종합 연습 문제 [정답]

문제편 p. 122

50 70° 51 40° 52 95°

53 94° 54 26° 55 70°

56 80° 57 65°

50 [답] 70°

$\overline{AT}$ 는 원 O의 접선이므로

$$\angle BCA = \angle BAT = 65^\circ$$

$$\therefore \angle BAC = 180^\circ - (45^\circ + 65^\circ) = 70^\circ$$

$\triangle ABC$ 의 세 내각의 크기의 합은 180° 이므로!

51 [답] 40°

$\overline{PT}$ 는 원 O의 접선이므로

$$\angle PTB = \angle BAT = 30^\circ$$

$\square ABTC$ 가 원 O에 내접하므로

$$\angle ABT = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ \quad \angle ABT + \angle ACT = 180^\circ$$

$$\therefore \angle APT = 70^\circ - 30^\circ = 40^\circ$$

$$\angle ABT = \angle BPT + \angle PTB$$

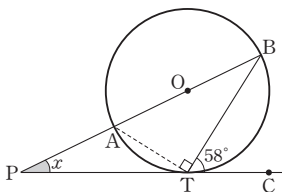
52 [답] 95°

접선과 현이 이루는 각의 성질에 의해
 $\angle BDC = \angle BCT = 50^\circ$
 $\triangle BCD$ 에서
 $\angle BCD = 180^\circ - (45^\circ + 50^\circ) = 85^\circ$
 이때, $\square ABCD$ 는 원에 내접하므로 한 쌍의
 대각의 크기의 합은 180° 이다.
 $\angle x + 85^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle x = 95^\circ$

53 [답] 94°

접선과 현이 이루는 각의 성질에 의해
 $\angle BCA = \angle BAT = 43^\circ$
 $\triangle OAC$ 는 이등변삼각형이므로
 $\angle OAC = \angle OCA = 43^\circ$
 $\therefore \angle COA = 180^\circ - (43^\circ + 43^\circ) = 94^\circ$

54 [답] 26°

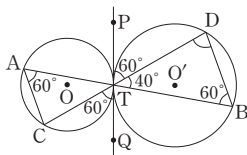


그림과 같이 두 점 A, T를 잇는 보조선을
 그으면 선분 AB는 원 O의 지름이므로
 $\angle ATB = 90^\circ$
 접선과 현이 이루는 각의 성질에 의해
 $\angle BAT = \angle BTC = 58^\circ$ 이므로
 $\angle ABT = 180^\circ - (90^\circ + 58^\circ) = 32^\circ$
 따라서 $\angle ATP = \angle ABT = 32^\circ$ 이고
 $\triangle APT$ 에서 한 외각의 크기는 그와 이웃하
 지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로
 $\angle BAT = \angle x + \angle ATP$
 $58^\circ = \angle x + 32^\circ \quad \therefore \angle x = 26^\circ$

55 [답] 70°

선분 AC는 원 O의 지름이므로
 $\angle ABC = 90^\circ$
 한 원에서 호의 길이는 원주각의 크기에 정
 비례하고 두 호 $\widehat{AB}$, $\widehat{BC}$ 에 대한 원주각의
 크기의 합은 90° 이므로
 $\angle CAB = 90^\circ \times \frac{7}{2+7} = 70^\circ$
 따라서 접선과 현이 이루는 각의 성질에 의해
 $\angle CBT = \angle CAB = 70^\circ$

56 [답] 80°



그림과 같이 점 T를 지나는 접선을 긋고 접
 선 위에 두 점 P, Q를 잡으면
 $\angle CTQ = \angle CAT = 60^\circ$
 $\angle DTP = \angle CTQ = 60^\circ$ (맞꼭지각)
 $\angle TBD = \angle DTP = 60^\circ$
 $\therefore \angle BDT = 180^\circ - (40^\circ + 60^\circ) = 80^\circ$
 $\rightarrow \triangle BDT$ 의 세 내각의 크기의 합은 180° !

57 [답] 65°

두 점 A, B를 연결하면 $\square ABCD$ 는 원 O'
 에 내접하므로 $\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ$ 이므로
 $\angle ADC = \angle ABT$
 $\angle ABT = \angle ADC = 65^\circ$
 따라서 원 O에서 접선과 현이 이루는 각의
 성질에 의해
 $\angle ATP = \angle ABT = 65^\circ$

Ⅶ. 통계

42 대푯값 ~ 44 상관관계

핵심 개념 문제

정답

문제면 p. 124

01 (1) 8 (2) 7 02 (1) 6 (2) 16.5

03 (1) 3 (2) 100, 120

04 (1) 6권 (2) 5권 (3) 4권

05 (1) 12 (2) 풀이 참조

06 (1) -1 (2) 2

07 (1) 19 (2) 풀이 참조 (3) 7.6, $\sqrt{7.6}$

08 (1) 풀이 참조 (2) 3명

09 (1) ㄴ, ㄹ (2) ㄱ, ㄷ (3) ㄷ, ㄹ

01 답 (1) 8 (2) 7

$$(1) (\text{평균}) = \frac{4+8+3+14+11}{5} = \frac{40}{5} = 8$$

$$(2) (\text{평균}) = \frac{10+2+9+7+7+5+6+5+12}{9} = \frac{63}{9} = 7$$

02 답 (1) 6 (2) 16.5

(1) 주어진 변량을 작은 값부터 순서대로 나열하면 1, 3, 4, 6, 7, 9, 13이므로 중앙값은 6이다.

(2) 주어진 변량을 작은 값부터 순서대로 나열하면 14, 15, 16, 16, 17, 19, 19, 20이므로 중앙값은 $\frac{16+17}{2} = 16.5$ 이다.

03 답 (1) 3 (2) 100, 120

(1) 주어진 변량을 작은 값부터 순서대로 나열하면 1, 3, 3, 3, 5, 6, 8, 8, 9, 9이므로 최빈값은 3이다.

(2) 주어진 변량을 작은 값부터 순서대로 나열하면 100, 100, 120, 120, 130, 150, 200이므로 최빈값은 100, 120이다.

04 답 (1) 6권 (2) 5권
(3) 4권

$$(1) (\text{평균}) = \frac{7+4+2+11+5+4+9}{7} = \frac{42}{7} = 6(\text{권})$$

(2) 주어진 변량을 작은 값부터 순서대로 나열하면 2, 4, 4, 5, 7, 9, 11이므로 중앙값은 5권이다.

(3) 최빈값은 4권이다.

05 답 (1) 12 (2) 풀이 참조

$$(1) (\text{평균}) = \frac{13+16+9+8+14}{5} = \frac{60}{5} = 12$$

(2)

변량	13	16	9	8	14
편차	1	4	-3	-4	2

06 답 (1) -1 (2) 2

(1) 편차의 총합은 0이므로 $-5+4+a+3+(-1)=0$
 $\therefore a = -1$

(2) 편차의 총합은 0이므로 $1+a+3+(-2)+(-6)+2=0$
 $\therefore a = 2$

07 답 (1) 19 (2) 풀이 참조
(3) 7.6, $\sqrt{7.6}$

$$(1) (\text{평균}) = \frac{23+15+17+20+20}{5} = \frac{95}{5} = 19$$

(2)

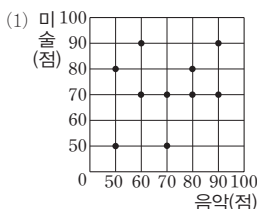
변량	23	15	17	20	20
편차	4	-4	-2	1	1
(편차) ²	16	16	4	1	1

(3) (분산) = $\frac{16+16+4+1+1}{5}$
 $= \frac{38}{5} = 7.6$
 (표준편차) = $\sqrt{(\text{분산})} = \sqrt{7.6}$

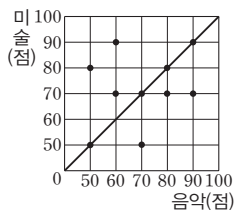
- ㄷ. 키와 독서 시간 $\Rightarrow$ 상관관계가 없다.
 ㄹ. 제품의 공급량과 가격
 $\Rightarrow$ 제품의 공급량이 많아질수록 가격은 떨어진다.
 $\Rightarrow$ 음의 상관관계
 ㄴ. 예금액과 이자
 $\Rightarrow$ 예금액이 많을수록 이자도 많아진다.
 $\Rightarrow$ 양의 상관관계
 ㄴ. IQ와 시력 $\Rightarrow$ 상관관계가 없다.

08 답 (1) 풀이 참조

(2) 3명



- (2) 그림에서 대각선 아래쪽에 속하는 학생이
 므로 3명이다.



09 답 (1) ㄴ, ㄱ (2) ㄱ, ㄹ (3) ㄷ, ㄴ

- ㄱ. 겨울철 기온과 난방비
 $\Rightarrow$ 기온이 내려갈수록 난방비는 커진다.
 $\Rightarrow$ 음의 상관관계
 ㄴ. 도시의 인구수와 자동차 수
 $\Rightarrow$ 인구수가 많아질수록 자동차 수도 많아진다.
 $\Rightarrow$ 양의 상관관계

종합 연습 문제 정답

문제편 p. 130

- 10 ① 11 축구 12 12
 13 ③ 14 $\sqrt{6}$ 개 15 ④
 16 (1) 4명 (2) 6명 (3) 20 %
 (4) 양의 상관관계
 17 ②, ⑤

10 답 ①

주어진 변량을 작은 값부터 순서대로 나열하면

26, 29, 32, 35, 35, 38, 41, 43, 47, 47,
 47, 48, 50, 54, 56

이므로 줄넘기 횟수의 중앙값은 43회이고,
 최빈값은 47회이다.

따라서 $a=43$, $b=47$ 이므로

$$a-b=43-47=-4$$

11 답 축구

도수가 가장 큰 운동은 축구이므로 최빈값은
 축구이다.

12 12

주어진 자료의 중앙값이 12이므로

$$\frac{x+14}{2}=12 \quad \therefore x=10$$

따라서 주어진 자료의 평균은

$$\begin{aligned} (\text{평균}) &= \frac{5+6+10+14+17+20}{6} \\ &= \frac{72}{6} = 12 \end{aligned}$$

13 ③

편차의 총합은 0이므로

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

$$\therefore x=1$$

따라서 평균이 57 kg이고 B의 몸무게의 편차가 1 kg이므로 B의 몸무게는 $57+1=58(\text{kg})$ 이다.

14 $\sqrt{6}$ 개

4주에 판매한 케이크의 개수의 편차를 x 개라 하면 편차의 총합은 0이므로

$$-2+0+(-3)+x+1=0 \quad \therefore x=4$$

$$\begin{aligned} (\text{분산}) &= \frac{(-2)^2+0^2+(-3)^2+4^2+1^2}{5} \\ &= \frac{30}{5} = 6 \end{aligned}$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{(\text{분산})} = \sqrt{6}(\text{개})$$

15 ④

3개의 변량 a, b, c 의 평균이 4이므로

$$\frac{a+b+c}{3}=4$$

$$\therefore a+b+c=12 \cdots \textcircled{1}$$

또, 분산이 3이므로

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

$$\therefore (a-4)^2+(b-4)^2+(c-4)^2=9 \cdots \textcircled{2}$$

3개의 변량 $2a, 2b, 2c$ 의 평균은

$$\begin{aligned} m &= \frac{2a+2b+2c}{3} = \frac{2(a+b+c)}{3} \\ &= \frac{2 \times 12}{3} = 8 (\because \textcircled{1}) \end{aligned}$$

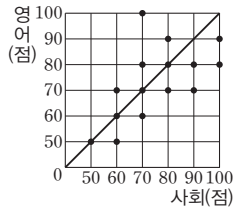
분산은

$$\begin{aligned} n &= \frac{(2a-8)^2+(2b-8)^2+(2c-8)^2}{3} \\ &= \frac{4(a-4)^2+4(b-4)^2+4(c-4)^2}{3} \\ &= \frac{4\{(a-4)^2+(b-4)^2+(c-4)^2\}}{3} \\ &= \frac{4 \times 9}{3} = 12 (\because \textcircled{2}) \end{aligned}$$

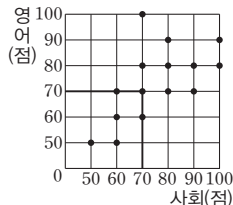
$$\therefore m+n=8+12=20$$

16 (1) 4명 (2) 6명 (3) 20 % (4) 양의 상관관계

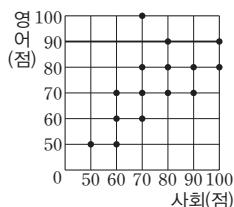
(1) 영어 성적이 사회 성적보다 높은 학생은 아래 그림에서 대각선의 위쪽에 위치하는 학생이므로 4명이다.



(2) 사회 성적과 영어 성적이 모두 70점 이하인 학생은 (사회, 영어)의 순서쌍으로 나타내면 (50, 50), (60, 50), (60, 60), (60, 70), (70, 60), (70, 70)의 6명이다.



- (3) 영어 성적이 90점 이상인 학생은
(사회, 영어)의 순서쌍으로 나타내면
(70, 100), (80, 90), (100, 90)의 3명
이므로 전체의 $\frac{3}{15} \times 100 = 20(\%)$ 이다.



- (4) 사회 성적이 높을수록 대체로 영어 성적
도 높으므로 사회 성적과 영어 성적은 양
의 상관관계가 있다.

17 답 ②, ⑤

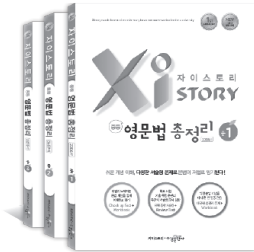
주어진 그림은 음의 상관관계를 나타낸다.

- ① 키와 신발 사이즈 $\Rightarrow$ 양의 상관관계
- ② 산의 높이와 기온 $\Rightarrow$ 음의 상관관계
- ③ 과학 성적과 몸무게 $\Rightarrow$ 상관관계가 없다.
- ④ 정사각형의 한 변의 길이와 대각선의 길이
 $\Rightarrow$ 양의 상관관계
- ⑤ 하루 중 TV 시청 시간과 학습 시간
 $\Rightarrow$ 음의 상관관계



재미있는 공부, 아무진 실력 향상

자이스토리 중등 영어

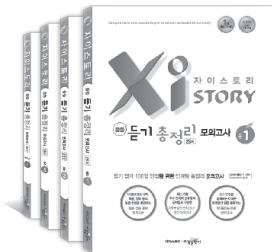


[중1 / 중2 / 중3]



영문법 총정리

- 쉬운 개념 이해, 다양한 서술형 문제로 문법이 저절로 암기!
- 어렵게 느껴지는 문법 개념을 쉽게 이해시키고 확인하는 Check-up Test
- Review Test와 단원 종합 문제를 통한 학교 시험 기출 유형과 주관식 서술형 문제 훈련
- 익힌 문법 개념을 다시 한 번 집중 연습하는 대단원 총정리 문제와 Workbook

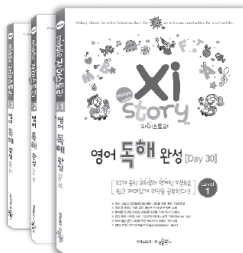


[중1 / 중2 / 중3 / 예비 고1]



듣기 총정리 모의고사

- 영어 발음에 대한 집중 학습 - 발음 집중 훈련 모의고사
- 출제 유형의 철저한 분석과 반복적 집중 훈련 - 유형 집중 훈련 모의고사
- 최신 기출 문제와 고품격 예상 문제로 유형과 난이도 연습 - 기출+실전 모의고사, 실전 모의고사
- 듣기 100점을 방해하는 잘 틀리는 유형 집중 훈련 - 잘 틀리는 유형 모의고사
- 어려운 표현과 긴 대본, 빠른 속도 문제 집중 훈련 - 고난도 모의고사
- 예비 고1을 위한 수능 맞보기 - 수능 유형 훈련 모의고사



[Level 1 / Level 2 / Level 3]



영어 독해 완성

- 학교시험, 학력평가, 학업성취도평가의 출제 유형과 원리 반영
- 기본부터 고난도까지 단계별로 독해 실력을 높여주는 문제 구성
- 실용문부터 학술적 내용까지 읽고 직접 문장을 만들어 보는 서술형 문제
- 중등 교과서 문법과 어휘 복습을 위한 Grammar Points & Words Review 수록