



형상기억 공식집

[정답 및 해설]

차례

[중1]

I. 수와 연산	2
II. 문자와 식	10
III. 좌표평면과 그래프	16
IV. 도형의 기초	19
V. 도형의 성질	25
VI. 통계	31

[중2]

I. 유리수와 순환소수	34
II. 식의 계산	37
III. 방정식과 부등식	42
IV. 함수	51
V. 도형의 성질	60
VI. 도형의 닮음	66
VII. 피타고라스 정리	72
VIII. 확률	76

[중3]

I. 제곱근과 실수	81
II. 다항식의 곱셈과 인수분해	87
III. 이차방정식	93
IV. 이차함수	99
V. 삼각비	107
VI. 원의 성질	117
VII. 통계	125

중등 수학 개념과 공식이 머릿속에 통째로 기억된다!

중 1

I. 수와 연산

01 소인수분해 ~ 03 최소공배수

핵심 개념 문제 **정답**

문제편 p. 12

01 소수 : 2, 7, 13, 합성수 : 6

02 (1) 3^3 (2) $2^2 \times 3^2$ (3) $2^2 \times 5 \times 7^2$

$$(4) \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times \left(\frac{1}{5}\right)^3$$

03 풀이 참조

04 (1) 2 (2) 12 (3) 1,

서로소인 것 : (3)

05 ④ **06** 15 cm **07** ③

08 (1) 56 (2) 72 (3) 180

09 2개

01 **답** 소수 : 2, 7, 13, 합성수 : 6

소수는 2, 7, 13이고, 합성수는 6이며, 1은 소수도 합성수도 아니다.

02 **답** (1) 3^3

(2) $2^2 \times 3^2$

(3) $2^2 \times 5 \times 7^2$

(4) $\left(\frac{1}{2}\right)^2 \times \left(\frac{1}{5}\right)^3$

(1) 3이 세 번 곱해진 것이므로 3^3

(2) 2가 두 번, 3이 두 번 곱해진 것이므로 $2^2 \times 3^2$

(3) 2가 두 번, 5가 한 번, 7이 두 번 곱해진 것이므로 $2^2 \times 5 \times 7^2$

(4) $\frac{1}{2}$ 이 두 번, $\frac{1}{5}$ 이 세 번 곱해진 것이므로

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 \times \left(\frac{1}{5}\right)^3$$

03 **답** 풀이 참조

72를 소인수분해하면 $72 = 2^3 \times 3^2$
이므로 약수는 다음과 같다.

×	1	3	3^2
1	1	3	9
2	2	6	18
2^2	4	12	36
2^3	8	24	72

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 72} \\ 2 \overline{) 36} \\ 2 \overline{) 18} \\ 3 \overline{) 9} \\ 3 \end{array}$$

04 **답** (1) 2 (2) 12 (3) 1, 서로소인 것 : (3)

(1) $8 = 2^3$
 $\frac{14}{2} = 2 \times 7$
(최대공약수) = 2

(2) $24 = 2^3 \times 3$
 $36 = 2^2 \times 3^2$
(최대공약수) = $2^2 \times 3 = 12$

(3) $45 = 3^2 \times 5$
 $52 = 2^2 \times 13$
(최대공약수) = 1

따라서 서로소인 것은 (3)이다.

05 **답** ④

두 수 84, 72의 최대공약수 $2 \overline{) 84} \quad 2 \overline{) 72}$
는 $2 \times 2 \times 3 = 12$ 이므로 84,
72의 공약수의 개수는 12의
약수 1, 2, 3, 4, 6, 12로 6개
이다.

06 **답** 15 cm

$75 = 3 \times 5^2$, $105 = 3 \times 5 \times 7$ 이므로 두 수의
최대공약수는 15이다. 따라서 정사각형의
한 변의 길이는 15 cm이다.
공통인 소인수 중 지수가
작은 것들의 곱, 즉
 $3 \times 5 = 15$

07 답 ③

두 자연수 A, B 의 최소공배수가 8이므로
두 자연수 A, B 의 공배수는 8의 배수이다.
이때, 8의 배수는 8, 16, 24, 32, 40, 48,
56, 64, ...이므로 두 자연수 A, B 의 공배
수가 아닌 것은 ③ 42이다.

08 답 (1) 56 (2) 72 (3) 180

- (1) $\frac{8}{2^3} \rightarrow \frac{8}{2^3} \times \frac{14}{7} = \frac{14}{1}$
 $\frac{14}{1} = 2 \times 7$
 (최소공배수) $= 2^3 \times 7 = 56$
- (2) $\frac{24}{2^3 \times 3} = \frac{36}{2^2 \times 3^2}$
 (최소공배수) $= 2^3 \times 3^2 = 72$
- (3) (최소공배수) $= 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 = 180$
 $\rightarrow (2^2 \times 3, 2 \times 3^2, 2 \times 3 \times 5) \Rightarrow 2^2 \times 3^2 \times 5$

09 답 2개

$16 = 2^4$, $40 = 2^3 \times 5$ 이므로 두 수의 최소공
배수는 $2^4 \times 5 = 80$ 이다. 즉, 같은 종류의 과
자를 쌓아 높이가 처음으로 같아질 때는
80 mm일 때이므로 40 mm인 과자는 2개
필요하다.

종합 연습 문제

정답

문제편 p. 18

10 1 11 ②, ⑤ 12 11 13 ①

14 최대공약수: 3×5^2 ,

최소공배수: $2^2 \times 3^2 \times 5^3 \times 7$

15 ④ 16 15 17 ②

10 답 1

합성수는 $21 = 3 \times 7$, $51 = 3 \times 17$,
 $56 = 2^3 \times 7$, $87 = 3 \times 29$ 이므로 $b = 4$
또, 소수는 13, 29, 67로 3개이므로 $a = 3$
 $\therefore b - a = 4 - 3 = 1$

11 답 ②, ⑤

- ② 2는 짝수이지만 약수가 1, 2로 2개이므로
소수이다.
⑤ 1은 자연수이지만 1의 약수는 1뿐이다.

12 답 11

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 360} \\ 2 \overline{) 180} \\ 2 \overline{) 90} \\ 3 \overline{) 45} \\ 3 \overline{) 15} \\ 5 \end{array} \quad \begin{array}{l} \therefore 360 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 \\ = 2^3 \times 3^2 \times 5 \\ \text{따라서 } a=3, b=3, c=5 \text{이므로} \\ a+b+c=3+3+5=11 \end{array}$$

13 답 ①

72를 소인수분해하면
 $72 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 = 2^3 \times 3^2$
 $72 \times x = 2^3 \times 3^2 \times x = (\text{자연수})^2$ 이려면
 $x = 2 \times a^2$ 이 되어야 한다.
 따라서 $72 \times x$ 가 어떤 자연수의 제곱이 되는
 가장 작은 자연수 x 는 2이다.
 자연수 a 가 어떤 자연수의 제곱수가 되려면 자연수 a 의
 소인수의 지수는 짝수이어야 한다.

14 답 최대공약수: 3×5^2 ,

최소공배수: $2^2 \times 3^2 \times 5^3 \times 7$

최대공약수는 공통된 소인수 중 지수가 작은
 것들의 곱이다. $\rightarrow$ 공통된 소인수 중 지수가
 가장 작은 것
 즉, 최대공약수는 3×5^2 이다.
 또, 최소공배수는 공통된 소인수 중 지수가 가
 장 큰 것과 공통되지 않는 소인수의 곱이다.
 즉, 최소공배수는 $2^2 \times 3^2 \times 5^3 \times 7$ 이다.
 $\rightarrow$ 공통된 소인수 중
 지수가 가장 큰 것

15 답 ④

구하는 자연수를 A 라 하면 $A-1$ 은 6, 7, 8
 중 어느 수로 나누어도 나누어떨어지므로
 $A-1$ 은 6, 7, 8의 최소공배수이어야 한다.
 이때, 6, 7, 8의 최소공배수 $\frac{2 \overline{) 6 \ 7 \ 8}}{3 \ 7 \ 4}$
 는 $2 \times 3 \times 7 \times 4 = 168$ 이므
 로 $A-1 = 168$ 에서 $A = 169$
 가장 작은 수를 구해야 하므로
 최소공배수를 구하면 된다.

16 15

주어진 두 분수 $\frac{24}{n}$, $\frac{40}{n}$ 을 동시에 자연수가 되게 하려면 n 은 24와 40의 공약수이어야 한다.

이때, 24와 40의 최대공약수 $2 \overline{) 24 \quad 40}$
 $2 \overline{) 12 \quad 20}$
 $2 \overline{) 6 \quad 10}$
 $\quad \quad 3 \quad 5$
 는 $2 \times 2 \times 2 = 8$ 이고 8의 약수는 1, 2, 4, 8이다.

따라서 가능한 자연수 n 의 값은 1, 2, 4, 8이므로
 (구하는 합) $= 1 + 2 + 4 + 8 = 15$

두 수의 공약수는 두 수의 최대공약수의 약수이다.

17 ②

정사각형 모양의 색종이의 한 변의 길이는 84와 108의 공약수이어야 하고, 색종이는 가능한 한 큰 정사각형 모양이어야 하므로 색종이의 한 변의 길이는 84와 108의 최대공약수이어야 한다.

따라서 84와 108의 최대공 $2 \overline{) 84 \quad 108}$
 $2 \overline{) 42 \quad 54}$
 $3 \overline{) 21 \quad 27}$
 $\quad \quad 7 \quad 9$
 약수는 $2 \times 2 \times 3 = 12$ 이므로 정사각형 모양의 색종이의 한 변의 길이는 12cm이어야 한다.

이때, 직사각형 모양의 종이의 가로, 세로의 길이가 각각 84cm, 108cm이므로 가로에 필요한 색종이의 수는 $84 \div 12 = 7$ (장)이고 세로에 필요한 색종이의 수는 $108 \div 12 = 9$ (장)이다.

따라서 필요한 색종이의 수는 $7 \times 9 = 63$ (장)이다.

04 정수의 뜻 ~ 08 정수의 나눗셈

핵심 개념 문제

문제편 p. 20

18 (1) -70원 (2) +10초 19 6

20 A : -2, B : +3

21 +4, -4, |+4|=4, |-4|=4

22 (1) > (2) < (3) <

23 (1) $a < 2$ (2) $-1 \leq a \leq 6$

24 (1) +3 (2) -19 (3) +3

(4) -19

25 -2 26 ④

27 (1) -35 (2) +70

28 (1) 1200 (2) -3

29 (1) -24 (2) -108

30 (1) +5 (2) -9 (3) -6

31 -3 32 9

18 (1) -70원 (2) +10초

(1) -70원  - , 이익 +

(2) +10초  - , 몇 초 후 : +

19 6

양의 정수는 2, 3, $\frac{8}{4}$ 로 3개이므로 $a=3$

음의 정수는 -5, -7로 2개이므로 $b=2$

$\therefore ab = 3 \times 2 = 6$

20 A : -2, B : +3

점 A는 -2이고, 점 B는 +3이다.

21 +4, -4, |+4|=4, |-4|=4

절댓값이 4인 수는 +4, -4로 기호로 나타내면 $|+4|=4$, $|-4|=4$ 이다.

22 답 (1) > (2) < (3) <

(1) $+8 > +3$

(2) $-7 < -4$

(3) $-3 < 0$

23 답 (1) $a < 2$ (2) $-1 \leq a \leq 6$

(1) $a < 2$

(2) $-1 \leq a \leq 6$

24 답 (1) +3 (2) -19

(3) +3 (4) -19

(1) $(-16) + (+19) = +(19-16) = +3$

(2) $(-5) + (-14) = -(5+14) = -19$

(3) $(-16) - (-19) = (-16) + (+19)$
 $= +(19-16) = +3$

(4) $(-5) - (+14) = (-5) + (-14)$
 $= -(5+14) = -19$

25 답 -2

$23-15+1-11$

$= (+23) - (+15) + (+1) - (+11)$

$= (+8) + (+1) + (-11)$

$= (+9) + (-11) = -2$

26 답 ④

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

$y = x - (-4) = -1 - (-4)$

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

$\therefore y - x = 3 - (-1) = 3 + (+1) = 4$

27 답 (1) -35 (2) +70

(1) $(+5) \times (-7) = -(5 \times 7) = -35$

(2) $(-5) \times (-14) = +(5 \times 14) = +70$

28 답 (1) 1200 (2) -3

(1) $12 \times 43 + 12 \times 57 = 12 \times (43 + 57)$
 $= 12 \times 100 = 1200$

(2) $a \times (b - c) = a \times b - a \times c$
 $= 4 - 7 = -3$

29 답 (1) -24 (2) -108

(1) $(\ominus 1) \times (\ominus 3) \times (+2) \times (\ominus 4)$ 음수가 홀수개
 $= -(1 \times 3 \times 2 \times 4) = -24$

(2) $(-2)^2 \times (-3)^3 \times (-1)^4$
 $= (+4) \times (\ominus 27) \times (+1)$ 음수가 홀수개
 $= -(4 \times 27 \times 1) = -108$

30 답 (1) +5 (2) -9 (3) -6

(1) $(+25) \div (+5) = +(25 \div 5) = +5$

(2) $(-36) \div (+4) = -(36 \div 4) = -9$

(3) $6 + 15 \div (-3) - 7$
 $= 6 + (-5) - (+7) = -6$

31 답 -3

$(-3)^2 \div \{(-17) \times 3 - 6 \times (-2)^3\}$
 $= (+9) \div \{(-17) \times 3 - 6 \times (-8)\}$
 $= (+9) \div \{-51 - (-48)\}$
 $= (+9) \div (-51 + 48)$
 $= (+9) \div (-3)$
 $= -3$

32 답 9

$(a+b) \div c = a \div c + b \div c = 12$ 에서

$a \div c = 3$ 이므로 대입하면

$3 + b \div c = 12$

$\therefore b \div c = 9$

33 ④

34 ②

35 8, -8

36 -1

37 ③

38 -25

39 ㉔ → ㉕ → ㉖ → ㉗ → ㉘, 5

40 -19

33 답 ④

④ 해발은 +로 표현해야 하므로 +300 m

34 답 ②

② 음의 정수, 0, 양의 정수를 통틀어 정수라 한다. 즉, 양의 정수가 아닌 정수는 0 또는 음의 정수이다.

35 답 8, -8

원점에서 떨어진 거리가 같으므로 두 수의 절댓값은 같고 부호는 반대이다.

이때, 두 수의 차가 16이므로 두 수는 8, -8이다.

$$\begin{array}{r} 16 \\ -8 \\ \hline 8 \end{array}$$

36 답 -1

3을 나타내는 점으로부터 4만큼 떨어진 점이 나타내는 수는 7 또는 -1이다.

즉, 조건 (가)에 의해 가능한 a 의 값은 7 또는 -1이다.

이때, 조건 (나)에 의해 a 는 음수이므로

$$a = -1$$

37 답 ③

‘작지 않다.’는 ‘크거나 같다’와 같은 의미이므로 ‘ x 는 -1보다 작지 않고, 3 이하이다.’는 ‘ x 는 -1보다 크거나 같고, 3 이하이다.’로 나타낼 수 있다.

즉, 부등호를 써서 나타내면 $-1 \leq x \leq 3$ 이다.

38 답 -25

a 의 절댓값이 3이므로 가능한 a 의 값은 3 또는 -3이다.

또, b 의 절댓값은 2이므로 가능한 b 의 값은 2 또는 -2이다.

따라서 각각의 경우에 대하여 $a-b$ 의 값을 구하면 다음과 같다.

$$(i) a=3, b=2 \text{ 일 때, } a-b=3-2=1$$

$$(ii) a=3, b=-2 \text{ 일 때,}$$

$$a-b=3-(-2)=3+(+2)=5$$

$$(iii) a=-3, b=2 \text{ 일 때,}$$

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

$$(iv) a=-3, b=-2 \text{ 일 때,}$$

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

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

(i)~(iv)에 의하여 $a-b$ 의 최댓값과 최솟값은 각각 $M=5$, $m=-5$ 이다.

$$\therefore M \times m = 5 \times (-5) = -25$$

39 답 ㉔ → ㉕ → ㉖ → ㉗ → ㉘, 5

$$(-2) + 14 \div \{(-2)^2 \times 3 - 10\}$$

$$= (-2) + 14 \div (4 \times 3 - 10)$$

$$= (-2) + 14 \div (12 - 10)$$

$$= (-2) + 14 \div 2$$

$$= (-2) + 7$$

$$= 5$$

40 답 -19

$$-2^2 - 4 \times \{(17-2) \div 3\} + 5$$

$$= -4 - 4 \times (15 \div 3) + 5$$

$$= -4 - 4 \times 5 + 5$$

$$= -4 - 20 + 5$$

$$= -24 + 5 = -19$$

09 유리수의 뜻과 포함 관계
~ 11 유리수의 곱셈과 나눗셈

핵심 개념 문제 **정답**

문제편 p. 32

41 $-\frac{5}{3}, +0.9, \frac{3}{4}$

42 $-\frac{10}{3}, -1.5, 0, \frac{4}{5}, 1, 2\frac{1}{2}$

43 (1) $-\frac{13}{21}$ (2) $+\frac{1}{12}$

(3) $+\frac{10}{21}$ (4) $-\frac{17}{20}$

44 $-\frac{7}{12}$ 45 $-\frac{17}{12}$

46 (1) $\frac{49}{25}$ (2) $\frac{27}{4}$

47 21 48 5

41 **답** $-\frac{5}{3}, +0.9, \frac{3}{4}$

정수인 것은 5, 0, -4, $\frac{26}{13}=2$ 이고, 정수가 아닌 유리수는

$-\frac{5}{3}, +0.9(+\frac{9}{10}), \frac{3}{4}$ 이다.

42 **답** $-\frac{10}{3}, -1.5, 0, \frac{4}{5}, 1, 2\frac{1}{2}$

$-1.5=-\frac{3}{2}$ 이고, 이는 수직선에서 $-\frac{10}{3}$

의 오른쪽에 있으므로 $-\frac{10}{3} < -1.5$ 이다.

따라서 주어진 수를 작은 것부터 나열하면

$-\frac{10}{3}, -1.5, 0, \frac{4}{5}, 1, 2\frac{1}{2}$ 이다.

43 **답** (1) $-\frac{13}{21}$ (2) $+\frac{1}{12}$

(3) $+\frac{10}{21}$ (4) $-\frac{17}{20}$

$$\begin{aligned} (1) \left(-\frac{2}{7}\right) + \left(-\frac{1}{3}\right) &= \left(-\frac{6}{21}\right) + \left(-\frac{7}{21}\right) \\ &= -\left(\frac{6}{21} + \frac{7}{21}\right) \\ &= -\frac{13}{21} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \left(+\frac{5}{6}\right) + \left(-\frac{3}{4}\right) &= \left(+\frac{10}{12}\right) + \left(-\frac{9}{12}\right) \\ &= +\left(\frac{10}{12} - \frac{9}{12}\right) \\ &= +\frac{1}{12} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3) \left(+\frac{1}{7}\right) - \left(-\frac{1}{3}\right) &= \left(+\frac{1}{7}\right) + \left(+\frac{1}{3}\right) \\ &= \left(+\frac{3}{21}\right) + \left(+\frac{7}{21}\right) \\ &= +\left(\frac{3}{21} + \frac{7}{21}\right) \\ &= +\frac{10}{21} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (4) \left(-\frac{13}{10}\right) - \left(-\frac{9}{20}\right) &= \left(-\frac{13}{10}\right) + \left(+\frac{9}{20}\right) \\ &= \left(-\frac{26}{20}\right) + \left(+\frac{9}{20}\right) \\ &= -\left(\frac{26}{20} - \frac{9}{20}\right) = -\frac{17}{20} \end{aligned}$$

44 **답** $-\frac{7}{12}$

$$\begin{aligned} &\left(+\frac{1}{2}\right) + \left(-\frac{1}{3}\right) - \left(+\frac{3}{4}\right) \\ &= \left(+\frac{1}{2}\right) + \left(-\frac{1}{3}\right) + \left(-\frac{3}{4}\right) \\ &= \left(+\frac{6}{12}\right) + \left(-\frac{4}{12}\right) + \left(-\frac{9}{12}\right) \\ &= -\frac{7}{12} \end{aligned}$$

45 $-\frac{17}{12}$

$$\begin{aligned} & -\frac{2}{3} + \frac{1}{12} - \frac{5}{6} \\ & = \left(-\frac{2}{3}\right) + \left(+\frac{1}{12}\right) + \left(-\frac{5}{6}\right) \\ & = \left(-\frac{8}{12}\right) + \left(+\frac{1}{12}\right) + \left(-\frac{10}{12}\right) \\ & = -\frac{17}{12} \end{aligned}$$

46 (1) $\frac{49}{25}$ (2) $\frac{27}{4}$

$$\begin{aligned} (1) & (-0.5) \times (+1.4) \times \left(-\frac{14}{5}\right) \\ & = \left(-\frac{1}{2}\right) \times \left(+\frac{7}{5}\right) \times \left(-\frac{14}{5}\right) \\ & = \frac{49}{25} \\ (2) & \left(+\frac{1}{2}\right)^2 \times (-2)^3 \times \left(-\frac{3}{2}\right)^3 \\ & = \left(+\frac{1}{4}\right) \times (-8) \times \left(-\frac{27}{8}\right) \\ & = \frac{27}{4} \end{aligned}$$

47 21

$$\begin{aligned} & (-15) \div \left(-\frac{3}{5}\right) + \left(-\frac{3}{4}\right) \div \left(+\frac{3}{16}\right) \\ & = (-15) \times \left(-\frac{5}{3}\right) + \left(-\frac{3}{4}\right) \times \left(+\frac{16}{3}\right) \\ & = (+25) + (-4) \\ & = 21 \end{aligned}$$

48 5

$$\begin{aligned} & -\frac{1}{2} + 2 \times \left\{ 3 - \left(-\frac{1}{2}\right)^3 \div \frac{3}{4} \right\} - \frac{5}{6} \\ & = -\frac{1}{2} + 2 \times \left\{ 3 - \left(-\frac{1}{8}\right) \div \frac{3}{4} \right\} - \frac{5}{6} \\ & = -\frac{1}{2} + 2 \times \left\{ 3 - \left(-\frac{1}{8} \times \frac{4}{3}\right) \right\} - \frac{5}{6} \\ & = -\frac{1}{2} + 2 \times \left\{ 3 - \left(-\frac{1}{6}\right) \right\} - \frac{5}{6} \\ & = -\frac{1}{2} + 2 \times \left(\frac{18}{6} + \frac{1}{6}\right) - \frac{5}{6} \\ & = -\frac{1}{2} + 2 \times \frac{19}{6} - \frac{5}{6} \\ & = -\frac{1}{2} + \frac{19}{3} - \frac{5}{6} \\ & = -\frac{3}{6} + \frac{38}{6} - \frac{5}{6} = 5 \end{aligned}$$

종합 연습 문제 정답

문제편 p. 38

49 6 50 ③ 51 ④

52 5 53 ③ 54 ④

55 ①

56 $\textcircled{A} \rightarrow \textcircled{B} \rightarrow \textcircled{C} \rightarrow \textcircled{D} \rightarrow \textcircled{E} \rightarrow \textcircled{F} \rightarrow \textcircled{G}, 2$

49 6

양의 유리수는 $+\frac{12}{4}, 3, 14, \frac{2}{5}, \frac{1}{14}$ 로 4개이다. $\therefore a=4$

음의 유리수는 $-2.6, -2, -\frac{3}{2}$ 으로 3개이다. $\therefore b=3$

정수가 아닌 유리수는 $-2.6, 3, 14, \frac{2}{5},$

$\frac{1}{14}, -\frac{3}{2}$ 으로 5개이다. $\therefore c=5$

$\therefore a-b+c=4-3+5=6$

50 답 ③

주어진 분수를 소수로 나타내어 절댓값을 구하면 다음과 같다. 0을 나타내는 점과의 사이가 가장 멀다는 것은 절댓값이 가장 크다는 의미이다.

① $|-0.7|=0.7$

② $\left|\frac{3}{4}\right|=|0.75|=0.75$

③ $\left|\frac{4}{5}\right|=|0.8|=0.8$

④ $\left|-\frac{1}{2}\right|=|-0.5|=0.5$

⑤ $\left|\frac{2}{3}\right|=|0.66\cdots|=0.66\cdots$

따라서 0을 나타내는 점과 가장 멀리 떨어져 있는 점이 나타내는 수는 ③ $\frac{4}{5}$ 이다.

51 답 ④

① $2.3=\frac{23}{10}$, $\frac{11}{5}=\frac{22}{10}$ 에서 $\frac{23}{10}>\frac{22}{10}$ 이

므로 $2.3>\frac{11}{5}$ (거짓)

② $-1.8=-\frac{18}{10}=-\frac{27}{15}$, $-\frac{5}{3}=-\frac{25}{15}$

에서 $-\frac{27}{15}<-\frac{25}{15}$ 이므로

$-1.8<-\frac{5}{3}$ (거짓)

③ $-\frac{6}{5}=-\frac{36}{30}$, $-\frac{7}{6}=-\frac{35}{30}$ 에서

$-\frac{36}{30}<-\frac{35}{30}$ 이므로 $-\frac{6}{5}<-\frac{7}{6}$ (거짓)

④ $\left|-\frac{7}{5}\right|=\frac{7}{5}=\frac{14}{10}$, $0.4=\frac{4}{10}$ 에서

$\frac{14}{10}>\frac{4}{10}$ 이므로 $\left|-\frac{7}{5}\right|>0.4$ (참)

⑤ $\left|-\frac{3}{2}\right|=\frac{3}{2}=\frac{9}{6}$, $\left|-\frac{4}{3}\right|=\frac{4}{3}=\frac{8}{6}$ 에서

$\frac{9}{6}>\frac{8}{6}$ 이므로 $\left|-\frac{3}{2}\right|>\left|-\frac{4}{3}\right|$ (거짓)

52 답 5

두 유리수 $-\frac{8}{3}=-2.66\cdots$, $\frac{16}{5}=3.2$ 사이

의 정수 중 가장 큰 수는 $\frac{16}{5}$ 보다 크지 않은

최대의 정수이므로 $a=3$

또, 가장 작은 수는 $-\frac{8}{3}$ 보다 작지 않은 최

소의 정수이므로 $b=-2$

따라서 $|a|=|3|=3$, $|b|=|-2|=2$ 이

므로 $|a|+|b|=3+2=5$

53 답 ③

$a \times c > 0$ 에서 a 와 c 의 부호는 같다.

이때, $a+c>0$ 이므로 $a>0$, $c>0$

$a+b<0$ 에서 $a>0$ 이므로 $b<0$

54 답 ④

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

$=+\left(\frac{4}{6}+\frac{3}{6}\right)=+\frac{7}{6}$

$b=\left(+\frac{4}{9}\right)-\left(+\frac{2}{3}\right)-\left(+\frac{5}{6}\right)$

$=\left[\left(+\frac{4}{9}\right)+\left(-\frac{6}{9}\right)\right]-\left(+\frac{5}{6}\right)$

$=\left(-\frac{2}{9}\right)+\left(-\frac{5}{6}\right)$

$=\left(-\frac{4}{18}\right)+\left(-\frac{15}{18}\right)$

$=-\left(\frac{4}{18}+\frac{15}{18}\right)=-\frac{19}{18}$

$\therefore a-b=\left(+\frac{7}{6}\right)-\left(-\frac{19}{18}\right)$

$=\left(+\frac{21}{18}\right)+\left(+\frac{19}{18}\right)$

$=+\frac{40}{18}=\frac{20}{9}$

답을 구할 때는 항상 가약분수로 나타내자.

55 [답] ①

$$\begin{aligned} & \left(-\frac{3}{2}\right) \times (-1)^{10} \div \left(-\frac{3}{2}\right)^3 \times (-3^2) \\ &= \left(-\frac{3}{2}\right) \times 1 \times \left(-\frac{2^3}{3^3}\right) \times (-3^2) \\ &= \left(-\frac{3}{2}\right) \times \left(-\frac{2^3}{3^3}\right) \times (-3^2) \\ &= \frac{2^2}{3^2} \times (-3^2) = -2^2 = -4 \end{aligned}$$

56 [답] ㉠→㉡→㉢→㉣→㉤→㉥, 2

$$\begin{aligned} & 4 - \left[(-1)^7 - \left\{ -2 + \frac{3}{4} \times \left(1 - \frac{1}{3} \right) \right\} \div \frac{1}{2} \right] \\ &= 4 - \left[(-1)^7 - \left\{ -2 + \frac{3}{4} \times \left(+\frac{2}{3} \right) \right\} \div \frac{1}{2} \right] \quad \text{㉠} \\ &= 4 - \left[(-1)^7 - \left\{ -2 + \left(+\frac{1}{2} \right) \right\} \div \frac{1}{2} \right] \quad \text{㉡} \\ &= 4 - \left[(-1)^7 - \left(-\frac{3}{2} \right) \div \frac{1}{2} \right] \quad \text{㉢} \\ &= 4 - \{ (-1) - (-3) \} \quad \text{㉣} \\ &= 4 - (+2) \quad \text{㉤} \\ &= 2 \quad \text{㉥} \end{aligned}$$

II. 문자와 식

12 문자의 사용

~ 16 일차식의 덧셈과 뺄셈

핵심 개념 문제 [정답]

문제편 p. 40

01 (1) $2ab$ (2) x^2y^3

02 (1) $\frac{1}{6}ab$ (2) $\frac{x}{y} + \frac{4}{a}$

03 $\frac{1}{2}(a+b)h$

04 12

05 (1) -16 (2) $-\frac{5}{2}$

06 (1) $(15000a + 8000b)$ 원
(2) 54000원

07 (1) $2a, -3b, 7$ (2) 7 (3) 2
(4) -3

08 (1) 1 (2) 3 (3) 0 (4) 1,
일차식인 것은 (1), (4)

09 (1) $2x$ (2) $21y$ (3) $4a$
(4) $-4b$

10 (1) $4x+6$ (2) $-12x+24$
(3) $5y+2$ (4) $2y-1$

11 (1) $4x$ (2) $\frac{1}{6}a$

12 (1) -3 (2) $13x-14$

01 [답] (1) $2ab$ (2) x^2y^3

(1) $a \times 2 \times b = 2ab$

(2) $x \times x \times y \times y \times y = x^2 \times y^3 = x^2y^3$

02 [답] (1) $\frac{1}{6}ab$ (2) $\frac{x}{y} + \frac{4}{a}$

(1) $a \div \frac{3}{2} \times b \div 4 = a \times \frac{2}{3} \times b \times \frac{1}{4} = \frac{1}{6}ab$

$$(2) x \div y + 4 \div a = x \times \frac{1}{y} + 4 \times \frac{1}{a} \\ = \frac{x}{y} + \frac{4}{a}$$

03 답 $\frac{1}{2}(a+b)h$

사다리꼴의 넓이는 $(a+b) \times h \times \frac{1}{2}$ 이므로
 $\rightarrow \{(윗변) + (아랫변)\} \times (높이) \times \frac{1}{2}$
 곱셈 기호를 생략하면 $\frac{1}{2}(a+b)h$ 이다.

04 답 12

$$x^2 - 4x = (-2)^2 - 4 \times (-2) \\ = 4 - (-8) = 12$$

05 답 (1) -16 (2) $-\frac{5}{2}$

$$(1) 2ab^3 = 2 \times 1 \times (-2)^3 = 2 \times (-8) \\ = -16$$

$$(2) \frac{a}{b} + \frac{b}{a} = \frac{1}{-2} + \frac{-2}{1} \\ = -\frac{1}{2} + (-2) \\ = -\frac{1}{2} + \left(-\frac{4}{2}\right) \\ = -\frac{5}{2}$$

06 답 (1) (15000a + 8000b)원 (2) 54000원

- (1) 어른 1인의 입장료는 15000원, 어린이 1인의 입장료는 8000원이므로
 $a \times 15000 + b \times 8000$
 $= 15000a + 8000b(\text{원})$
- (2) $a=2$, $b=3$ 일 때, 입장료는
 $15000 \times 2 + 8000 \times 3$
 $= 30000 + 24000$
 $= 54000(\text{원})$

07 답 (1) $2a, -3b, 7$ (2) 7 (3) 2 (4) -3

다항식 $2a - 3b + 7$ 에 대하여

- (1) 항은 수 또는 문자의 곱으로만 이루어진 식이므로 $2a, -3b, 7$ 이다.
 (2) 상수항은 문자없이 수로만 이루어진 항이므로 7이다.
 (3) a 의 계수는 a 앞에 곱해진 수이므로 2이다.
 (4) b 의 계수는 b 앞에 곱해진 수이므로 -3이다.

08 답 (1) 1 (2) 3 (3) 0 (4) 1, 일차식인 것은 (1), (4)

- (1) $4x + 9$ 는 x 의 차수가 1이다.
 (2) $a^3 - 3a$ 는 a 의 차수가 3이다.
 (3) 7은 상수항으로 차수가 0이다.
 (4) $-8b$ 는 b 의 차수가 1이다.
 따라서 일차식인 것은 (1), (4)이다.

09 답 (1) $2x$ (2) $21y$ (3) $4a$ (4) $-4b$

- (1) $6x \times \frac{1}{3} = 6 \times \frac{1}{3} \times x = 2x$
 (2) $(-3y) \times (-7) = (-3) \times (-7) \times y$
 문자는 문자끼리 숫자는 숫자끼리 곱하자. $= 21y$
 (3) $24a \div 6 = 24a \times \frac{1}{6}$
 $= 24 \times \frac{1}{6} \times a$
 $= 4a$
 (4) $14b \div \left(-\frac{7}{2}\right) = 14b \times \left(-\frac{2}{7}\right)$
 $\xrightarrow{\text{역수}} 14 \times \left(-\frac{2}{7}\right) \times b$
 $= -4b$

10 **답** (1) $4x+6$ (2) $-12x+24$
(3) $5y+2$ (4) $2y-1$

$$(1) (2x+3) \times 2 = 2x \times 2 + 3 \times 2 \\ = 4x+6$$

$$(2) -4(3x-6) \\ = (-4) \times (3x-6) \\ = (-4) \times 3x + (-4) \times (-6) \\ = -12x+24$$

$$(3) (10y+4) \div 2 \\ = (10y+4) \times \frac{1}{2} \\ = 10y \times \frac{1}{2} + 4 \times \frac{1}{2} = 5y+2$$

$$(4) (-10y+5) \div (-5) \quad \text{역수} \\ = (-10y+5) \times \left(-\frac{1}{5}\right) \\ = (-10y) \times \left(-\frac{1}{5}\right) + 5 \times \left(-\frac{1}{5}\right) \\ = 2y-1$$

11 **답** (1) $4x$ (2) $\frac{1}{6}a$

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

12 **답** (1) -3 (2) $13x-14$

$$(1) 2(2x-1) + (-4x-1) \\ = (4x-2) + (-4x-1) \quad \text{동류항} \\ = (4-4)x + (-2-1) = -3$$

$$(2) 6\left(\frac{3}{2}x - \frac{4}{3}\right) - 8\left(-\frac{1}{2}x + \frac{3}{4}\right) \\ = 6 \times \frac{3}{2}x - 6 \times \frac{4}{3} - 8 \times \left(-\frac{1}{2}x\right) - 8 \times \frac{3}{4} \\ = 9x - 8 + 4x - 6 \\ = (9+4)x - (8+6) = 13x-14$$

종합 연습 문제 정답

문제편 p. 50

- 13 ④ 14 ③ 15 8
16 5 17 ①
18 $3x-2y+3$ 19 ⑤
20 ④

13 **답** ④

- ① $b \times (-1) \times a = -ab$
② $0.1 \times x \times x = 0.1x^2$
③ $a \div (b+5) = a \times \frac{1}{b+5} = \frac{a}{b+5}$
⑤ $(-2) \times x \times (-1) \times y \times x = 2x^2y$
음수(-)가 2개이므로 결과값은 양수(+)이다.

14 **답** ③

농도가 $x\%$ 인 소금물 200g의 소금의 양은
 $\frac{x}{100} \times 200 = 2x(g)$
(소금의 양) = (농도) $\times$ (소금물의 양)

농도가 $y\%$ 인 소금물 300g의 소금의 양은
 $\frac{y}{100} \times 300 = 3y(g)$

이때, 농도가 $x\%$ 인 소금물 200g과 농도가 $y\%$ 인 소금물 300g을 섞었을 때 전체 소금물의 양은 $200+300=500(g)$ 이므로

$$(\text{농도}) = \frac{(\text{전체 소금의 양})}{(\text{전체 소금물의 양})} \times 100 \\ = \frac{2x+3y}{500} \times 100 = \frac{2x+3y}{5}(\%)$$

15 **답** 8

$$9a+2b-\frac{b}{a} = 9a+2b-b \div a \text{에 } a=\frac{5}{3},$$

$b=-5$ 를 대입하면

$$9 \times \frac{5}{3} + 2 \times (-5) - (-5) \div \frac{5}{3} \\ = 15 - 10 + 5 \times \frac{3}{5} \\ = 15 - 10 + 3 = 8$$

16 **답** 5

다항식 $3x^2 - x + 2y + 6$ 의 x 의 계수는 -1 ,

상수항은 6 이므로 $a = -1$, $b = 6$

$$\therefore a + b = (-1) + 6 = 5$$

17 **답** ①

$$\frac{3}{4}(8x+1) - (3-x) \div \frac{1}{2}$$

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

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

$$= 6x + \frac{3}{4} - 6 + 2x = 8x - \frac{21}{4} = \frac{ax+b}{4}$$

따라서 $a = 8$, $b = -\frac{21}{4}$ 이므로 a 는 x 의 계수, b 는 상수항

$$ab = 8 \times \left(-\frac{21}{4}\right) = -42$$

18 **답** $3x - 2y + 3$

$$3x + 2 - [2x - 2y - \{3x - (y - 1) - (x + 3y)\}]$$

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

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

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

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

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

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

19 **답** ⑤

$$2A - 3B$$

$$= 2(2x+3) - 3(x-7)$$

$$= 2 \times 2x + 2 \times 3 - 3 \times x - 3 \times (-7)$$

$$= 4x + 6 - 3x + 21 = x + 27$$

따라서 x 의 계수는 1 , 상수항은 27 이므로 x

의 계수와 상수항의 합은 $1 + 27 = 28$

20 **답** ④

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

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

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

이 다항식이 일차식이 되려면 x^2 의 계수가 0 이어야 하고 x 의 계수는 0 이 아니어야 한다.

$$\text{즉, } 3-a=0, a-2 \neq 0 \text{이므로 } a=3$$

따라서 x 의 계수는 $a-2=3-2=1$ 이므로

$$(\text{구하는 합}) = 3 + 1 = 4$$

17 방정식과 그 해

~ 20 일차방정식의 활용

핵심 개념 문제 **정답**

문제편 p. 52

21 풀이 참조

22 (1) 방 (2) 항 (3) 항 23 2

24 2, 2, 3, 3 25 ④ 26 7

27 (1) $\frac{11}{5}$ (2) 3 (3) $\frac{3}{2}$

28 (1) 21 (2) 74 29 50초

21 **답** 풀이 참조

(1) $x-9=3x-4$ 이므로 좌변은 $x-9$, 우변은 $3x-4$ 이다.

(2) $2a+2b=10$ 이므로 좌변은 $2a+2b$, 우변은 10 이다.

22 **답** (1) 방 (2) 항 (3) 항

(1) 등식 $2x+3=x-4$ 에 $x=-7$ 을 대입하면 (좌변) $= 2 \times (-7) + 3 = -11$

(우변) $= -7 - 4 = -11$

$\therefore$ (좌변) = (우변)

또, $x=0$ 을 대입하면

$$(\text{좌변})=2 \times 0 + 3 = 3$$

$$(\text{우변})=0 - 4 = -4$$

$$\therefore (\text{좌변}) \neq (\text{우변})$$

즉, $x=-7$ 일 때만 참이므로 방정식이다.

$$(2) x+1=(x+2)-1 \text{에서 우변을 정리하면}$$

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

따라서 $(\text{좌변})=(\text{우변})$ 이므로 항등식이다.

$$(3) 2x-3=3(x-1)-x \text{에서 우변을 정리하면}$$

하면

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

따라서 $(\text{좌변})=(\text{우변})$ 이므로 항등식이다.

$$27 \quad \text{답} \quad (1) \frac{11}{5} \quad (2) 3 \quad (3) \frac{3}{2}$$

$$(1) 4x-2=-(x-9)$$

$$4x-2=-x+9, 5x=11$$

$$\therefore x=\frac{11}{5}$$

$$(2) 2, 3x-4.5=0.8x \text{의 양변에 } 10 \text{을 곱하면}$$

$$23x-45=8x, 15x=45 \quad \therefore x=3$$

$$(3) \frac{2}{3}x=0.5(2x-1) \text{에서 } \frac{2}{3}x=\frac{1}{2}(2x-1)$$

양변에 6을 곱하면 $\rightarrow 3, 2$ 의 최소공배수

$$4x=3(2x-1), 4x=6x-3, 2x=3$$

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

23 답 2

x 대신 $-2, 0, 2$ 를 $3x-1=5$ 에 각각 대입

하면

$$x=-2 \text{이면 } 3 \times (-2) - 1 = -7 \neq 5$$

$$x=0 \text{ 이면 } 3 \times 0 - 1 = -1 \neq 5$$

$$x=2 \text{ 이면 } 3 \times 2 - 1 = 5$$

따라서 해는 $x=2$ 이다.

24 답 2, 2, 3, 3

$3x-2=10$ 의 양변에 2를 각각 더하면

$$3x-2+2=10+2, 3x=12$$

$$\text{양변을 } 3 \text{으로 나누면 } \frac{3x}{3} = \frac{12}{3}$$

$$\therefore x=4$$

25 답 ④

④에서 양변에 15를 곱하면 $5a=3b$

26 답 ㄱ

ㄴ은 항등식, ㄷ은 이차방정식이다.

$$(\text{좌변})=3x+x=4x=(\text{우변}) \rightarrow 4x-2=x^2 \Rightarrow x^2-4x+2=0$$

28 답 (1) 21 (2) 74

(1) 가장 작은 홀수를 x 라 하면 다른 두 홀수

는 $x+2, x+4$ 이다. 구하는 것이 가장 작은 홀수이므로 가장 작은 홀수를 x 라 하자.

이때, 이 세 홀수의 합이 69이므로

$$x+(x+2)+(x+4)=69$$

$$3x+6=69, 3x=63 \quad \therefore x=21$$

따라서 가장 작은 홀수는 21이다.

(2) 구하는 자연수의 십의 자리의 수를 x 라 하

면 $10x+4$ 이고 이 자연수에서 십의 자리

의 수와 일의 자리의 수를 바꾼 자연수는

$$40+x \text{ 이므로 } (10x+4)-(40+x)=27$$

$$9x-36=27, 9x=63 \quad \therefore x=7$$

따라서 처음 수는

$$10x+4=10 \times 7 + 4 = 74 \text{ 이다.}$$

29 답 50초

처음 만나는 시간을 x (초)라 하면 x (초) 후에

민정이와 경엽이가 달린 거리는 각각 $6x$ m,

$3x$ m이다. 이때, 트랙의 길이가 450 m이므로

$$6x+3x=450, 9x=450 \quad \therefore x=50$$

따라서 두 사람은 50초 후에 처음 만난다.

30 ②

31 3개

32 3

33 ④

34 ⑤

35 ④

36 ②

37 12

30 답 ②

어떤 수 x 의 3배에서 4를 뺀 것 :

$$3x-4$$

어떤 수 x 에 2를 더한 것의 2배 :

$$2(x+2)$$

따라서 주어진 문장을 등식으로 나타내면

$$3x-4=2(x+2)$$

31 답 3개

x 의 값에 따라 참이 되기도 하고 거짓이 되기도 하는 것은 방정식이므로 주어진 보기에서 방정식을 찾자.

ㄱ. $x+3=3x-6 \Rightarrow$ 방정식

ㄴ. $\frac{1}{3}x+2=\frac{1}{9}(3x+1)$

$$\Rightarrow \frac{1}{3}x+2=\frac{1}{3}x+\frac{1}{9} \Rightarrow \text{등식}$$

ㄷ. $2(x-1)=2x-2 \Rightarrow 2x-2=2x-2$
 $\Rightarrow$ 항등식

ㄹ. $\frac{2}{3}+x=2x+1 \Rightarrow$ 방정식

ㅁ. $x+4=2(x+6) \Rightarrow x+4=2x+12$
 $\Rightarrow$ 방정식

ㅂ. $x+3=2x-3-x \Rightarrow x+3=x-3$
 $\Rightarrow$ 등식

따라서 방정식인 것은 ㄱ, ㄹ, ㅁ으로 3개이다.

32 답 3

$$2(ax+3)=-6x+b에서$$

$$2ax+6=-6x+b$$

즉, $2a=-6$, $b=6$ 에서

$$a=-3, b=6$$

$$\therefore a+b=(-3)+6=3$$

33 답 ④

① $a=b$ 의 양변에 -2 를 곱하면

$$-2a=-2b \text{ (거짓)}$$

② $\frac{a}{4}=\frac{b}{3}$ 의 양변에 12를 곱하면 $3a=4b$

(거짓)

③ $2-a=2-b$ 의 양변에 2를 빼면

$$-a=-b \text{이고 다시 양변에 } -1 \text{을 곱하면 } a=b \text{ (거짓)}$$

④ $2(a-1)=4b$ 의 양변을 2로 나누면

$$a-1=2b \text{이고 다시 양변에 } 1 \text{을 더하면 } a=2b+1 \text{ (참)}$$

⑤ $a=2b$ 의 양변에 2를 더하면

$$a+2=2b+2=2(b+1) \text{ (거짓)}$$

34 답 ⑤

$$x-\frac{2x-5}{3}=-\frac{x-7}{3} \text{의 양변에 } 3 \text{을 곱하면}$$

$$3x-(2x-5)=-x-7$$

$$3x-2x+5=-x-7$$

$$x+5=-x-7$$

$$2x=-12$$

$$\therefore x=-6 \Rightarrow a=-6$$

$$\therefore a^2+5a=(-6)^2+5 \times (-6) \\ =36-30=6$$

35 답 ④

주어진 일차방정식의 해가 $x=8$ 이므로

$$\frac{1}{3}x - 1 = \frac{4-a}{2} \text{에 } x=8 \text{을 대입하면}$$

$$\frac{1}{3} \times 8 - 1 = \frac{4-a}{2}, \quad \frac{5}{3} = \frac{4-a}{2}$$

양변에 6을 곱하면 $\rightarrow 3, 2$ 의 최소공배수

$$2 \times 5 = 3(4-a), \quad 10 = 12 - 3a, \quad 3a = 2$$

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

36 답 ②

$$4(x-2) = x - a + 4 \text{에서}$$

$$4x - 8 = x - a + 4, \quad 3x = -a + 12$$

$$\therefore x = -\frac{1}{3}a + 4$$

a 에 1, 2, 3, ...을 차례로 대입하며
생각하자. 이때, a 가 3의 배수가 되어야
함을 파악하면 더 쉽게 풀 수 있다.

즉, 자연수 a 에 대하여 $-\frac{1}{3}a + 4$ 가 양의

정수이어야 하므로 가능한 a 의 값은

3, 6, 9이다. 따라서 자연수 a 의 값의 합
은 $3+6+9=18$

37 답 12

일차방정식 $5x - (x-4) = 20$ 에서

$$5x - x + 4 = 20, \quad 4x = 16 \quad \therefore x = a = 4$$

즉, 일차방정식 $2x - 6 = 3bx - 2$ 의 해가
 $x=4$ 이므로 대입하면

$$2 \times 4 - 6 = 3b \times 4 - 2, \quad 8 - 6 = 12b - 2,$$

$$12b = 4 \quad \therefore b = \frac{1}{3}$$

$$\therefore \frac{a}{b} = a \div b = 4 \div \frac{1}{3} = 4 \times 3 = 12$$

$\rightarrow$ 역수를 이용하여
곱셈으로 바꾸자.

III. 좌표평면과 그래프

21 순서쌍과 좌표평면

~ 24 반비례 관계와 그래프

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 62

01 (1) A(4, -3) (2) B(-3, 0)

02 A(1, 2), B(-2, -1)

03 ④ 04 풀이 참조

05 풀이 참조 06 풀이 참조

07 $y = 3x$

08 (1) 풀이 참조 (2) $y = 240x$

09 풀이 참조

10 $y = \frac{8}{x}$

11 (1) 풀이 참조 (2) $y = \frac{60}{x}$

12 풀이 참조

01 답 (1) A(4, -3) (2) B(-3, 0)

(1) A(4, -3) $\rightarrow x$ 좌표

(2) B(-3, 0) $\rightarrow y$ 좌표

$\rightarrow x$ 축 위의 점의 y 좌표는 0

02 답 A(1, 2), B(-2, -1)

점 A의 x 좌표는 1, y 좌표는 2이므로

A(1, 2)

점 B의 x 좌표는 -2, y 좌표는 -1이므로

B(-2, -1)

03 답 ④

① A(0, 3) : y 축 위의 점

② B(-2, 3) : 제 2사분면 위의 점

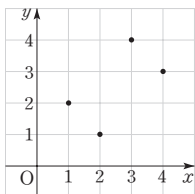
③ C(4, 1) : 제 1사분면 위의 점

④ D(-7, -4) : 제 3사분면 위의 점

⑤ E(-5, 0) : x 축 위의 점 $\rightarrow (-, -)$ 꼴

04 답 풀이 참조

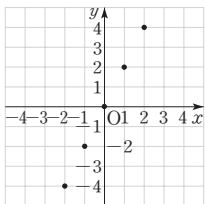
표를 이용하여 순서쌍 (x, y) 를 구하면 $(1, 2), (2, 1), (3, 4), (4, 3)$ 이다. 이것을 좌표평면에 나타내어 그래프를 그리면 그림과 같다.



05 답 풀이 참조

x	-2	-1	0	1	2
y	-4	-2	0	2	4

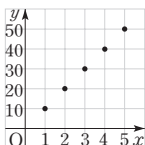
이 표에서 얻어지는 순서쌍 (x, y) 를 구하면 $(-2, -4), (-1, -2), (0, 0), (1, 2), (2, 4)$ 이고 이 순서쌍을 좌표로 하는 점을 좌표평면 위에 나타내면 그림과 같다.



06 답 풀이 참조

$x(\text{분})$	1	2	3	4	5
$y(\text{L})$	10	20	30	40	50

이 표에서 얻어지는 순서쌍 (x, y) 를 구하면 $(1, 10), (2, 20), (3, 30), (4, 40), (5, 50)$ 이고 이 순서쌍을 좌표로 하는 점을 좌표평면 위에 나타내면 다음과 같다.



07 답 $y=3x$

$$\frac{y}{x} = \frac{3}{1} = \frac{6}{2} = \frac{9}{3} = \frac{12}{4} = 3$$

따라서 x, y 사이의 관계식은 $y=3x$ 이다.

$\frac{y}{x}=3$ 에서 양변에 x 를 곱하자.

08 답 (1) 풀이 참조 (2) $y=240x$

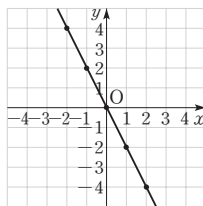
$x(\text{개})$	1	2	3	4	...
$y(\text{kcal})$	240	480	720	960	...

$$(2) \frac{y}{x} = \frac{240}{1} = \frac{480}{2} = \frac{720}{3} = \frac{960}{4} = \dots = 240$$

따라서 x, y 사이의 관계식은 $y=240x$ 이다.

09 답 풀이 참조

x 의 값이 $-2, -1, 0, 1, 2$ 일 때의 y 의 값은 각각 $4, 2, 0, -2, -4$ 이다. 즉, 이를 이용하여 구한 순서쌍은 $(-2, 4), (-1, 2), (0, 0), (1, -2), (2, -4)$ 이다. 따라서 x 의 값이 모든 수일 때, 정비례 관계 $y=-2x$ 의 그래프는 구한 순서쌍을 좌표로 하는 점을 직선으로 연결한 모양으로 다음과 같다.



10 답 $y=\frac{8}{x}$

$$\begin{aligned} xy &= (-8) \times (-1) = (-4) \times (-2) \\ &= (-2) \times (-4) = (-1) \times (-8) \\ &= \dots = 8 \times 1 = 8 \end{aligned}$$

따라서 x, y 사이의 관계식은 $y=\frac{8}{x}$ 이다.

$xy=8$ 에서 양변을 x 로 나누자.

11 [답] (1) 풀이 참조 (2) $y = \frac{60}{x}$

(1)

$x(\text{명})$	1	2	3	4	5	...
$y(\text{개})$	60	30	20	15	12	...

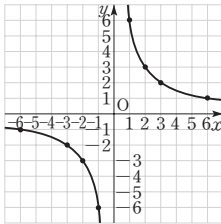
(2) $xy = 1 \times 60 = 2 \times 30 = 3 \times 20 = 4 \times 15$
 $= 5 \times 12 = \dots = 60$

따라서 x, y 사이의 관계식은 $y = \frac{60}{x}$ 이다.

12 [답] 풀이 참조

x 의 값이 -6, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 6일 때의 y 의 값은 각각 -1, -2, -3, -6, 6, 3, 2, 1이다. 즉, 이를 이용하여 구한 순서쌍은 (-6, -1), (-3, -2), (-2, -3), (-1, -6), (1, 6), (2, 3), (3, 2), (6, 1)이다. 따라서 x 의 값이 0이 아닌 모든

수일 때, 반비례 관계 $y = \frac{6}{x}$ 의 그래프는 구한 순서쌍을 좌표로 하는 점을 곡선으로 연결한 모양으로 다음과 같다.



종합 연습 문제

[정답]

문제편 p. 70

- 13 $a=5, b=3$ 14 ⑤
 15 2 16 제3사분면 17 ②
 18 ③ 19 ②, ⑤ 20 ①

13 [답] $a=5, b=3$

$a+1=6$ 에서 $a=5$
 $5=2b-1$ 에서 $2b=6 \quad \therefore b=3$

14 [답] ⑤

점 A, B, C, D, E의 좌표를 각각 나타내면 $A(-2, 4), B(2, 1), C(4, 0), D(1, -3), E(-5, -4)$ 이므로 옳지 않은 것은 ⑤이다.

15 [답] 2

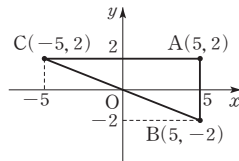
- ㄱ. 점 (4, -1)은 제 4사분면 위의 점이다. (거짓)
 ㄴ. y 축 위의 점은 x 좌표가 0이다. (거짓)
 ㄷ. 원점은 x 축과 y 축이 수직으로 만나는 점이다. (참)
 ㄹ. 원점 및 좌표축 위의 점은 어느 사분면에 도 속하지 않는다. (참)
 따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ으로 2개이다.

16 [답] 제3사분면

점 $(a+b, ab)$ 가 제2사분면 위의 점이므로 $a+b < 0, ab > 0$ 이다. 즉, $a < 0, b < 0$ 이므로 $a^3 < 0, a^2b < 0$ 이다. 따라서 점 (a^3, ab) 는 제3사분면 위의 점이다.

17 [답] ②

점 A(5, 2)를 x 축에 대하여 대칭이동한 점 B의 좌표는 B(5, -2)이다. 또, y 축에 대하여 대칭이동한 점 C의 좌표는 C(-5, 2)이다. 따라서 세 점 A, B, C를 좌표평면 위에 나타내면 그림과 같다.



$$\begin{aligned}\therefore \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times \{5 - (-5)\} \times \{2 - (-2)\} \\ &= \frac{1}{2} \times 10 \times 4 = 20\end{aligned}$$

↖ 수직선 위의 두 점
↖ A(a), B(b) 사이의 거리는
a > b 일 때, a - b 이다.

IV. 도형의 기초

25 직선, 반직선, 선분
~ 31 공간에서 직선과 평면의 위치 관계

18 답 ③

- ㄱ. 그래프에서 $x=10$ 일 때의 y 의 값은 400
이므로 집을 출발하여 10분 동안 이동한
거리는 400m이다. (참)
- ㄴ. 집에 도착하는 데 걸린 시간은 30분이
다. (참)
- ㄷ. 그래프에서 동건이는 10분에서 15분까
지 도서관에서 머물렀으므로 도서관에
머문 시간은 $15 - 10 = 5$ (분)이다. (거짓)
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

19 답 ②, ⑤

$y=ax$, $y=\frac{a}{x}$ 의 그래프는 $a < 0$ 일 때 제 2
사분면을 지난다.
즉, 주어진 관계식 중 제 2사분면을 지나는
그래프는 ② $y=-2x$ 와 ⑤ $y=-\frac{3}{x}$ 이다.

20 답 ①

$y=\frac{a}{x}$ 에 $x=2$, $y=-1$ 을 대입하면
 $-1=\frac{a}{2} \quad \therefore a=-2$
즉, 주어진 반비례 관계 $y=-\frac{2}{x}$ 의 그래프
위의 점 중에서 x 좌표와 y 좌표가 모두 정수
인 점은 $(1, -2)$, $(2, -1)$, $(-1, 2)$,
 $(-2, 1)$ 로 4개이다.
↖ 반비례 관계 $y=\frac{a}{x}$ 의 그래프 위의 점 중 x 좌표와 y 좌표가
모두 정수인 점의 개수는 $|a|$ 의 약수의 개수의 2배이다.

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 72

- | | | |
|---|----------|---------|
| 01 25 | 02 ②, ④ | 03 12 |
| 04 12 cm | 05 20 cm | 06 8 cm |
| 07 (1) 예각 (2) 직각 (3) 평각
(4) 둔각 | | |
| 08 30° | 09 6 | 10 ④ |
| 11 (1) $\overline{BC}$ (2) 점 B (3) $\overline{AB}$ | | |
| 12 (1) $\angle f$, $\angle i$ (2) $\angle e$, $\angle p$ | | |
| 13 $\angle a = \angle b = \angle c = 120^\circ$ | | |
| 14 $\angle a = 45^\circ$, $\angle b = 75^\circ$ | | |
| 15 ②, ④ | | |
| 16 (1) l , m , n (2) m (3) a , b , n
(4) a | | |
| 17 ④ | 18 ㄱ, ㄷ | |

01 답 25

교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로
10이다. $\therefore a=10$
교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로
15이다. $\therefore b=15$
 $\therefore a+b=10+15=25$

02 답 ②, ④

$\overrightarrow{AB}$ 와 같은 반직선인 것은 출발점과 방향이
같은 것으로 ② $\overrightarrow{AC}$, ④ $\overrightarrow{AD}$ 이다.

03 [답] 12

직선의 개수는 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{BC}$ 의 3

$$\therefore a=3$$

반직선의 개수는 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$ 의 6 $\therefore b=6$

선분의 개수는 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$ 의 3

$$\therefore c=3$$

$$\therefore a+b+c=3+6+3=12$$

04 [답] 12 cm

두 점 B, C가 $\overline{AD}$ 의 삼등분점이므로
 $\overline{AD}$ 의 길이는 $\overline{BC}$ 의 길이의 3배이다.

$$\therefore \overline{AD}=3\overline{BC}=3 \times 4=12(\text{cm})$$

05 [답] 20 cm

$\overline{MB}=a$ cm, $\overline{BN}=b$ cm라고 하면

$\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=a+b=10(\text{cm})$ 이다.

한편, 두 점 M, N은 각각 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ 의 중점
이므로

$$\overline{AM}=\overline{MB}=a \text{ cm}, \overline{BN}=\overline{NC}=b \text{ cm} \text{이고,}$$

$$\overline{AC}=\overline{AM}+\overline{MB}+\overline{BN}+\overline{NC}$$

$$=a+a+b+b$$

$$=2(a+b)=20(\text{cm})$$

$$\rightarrow a+b=\overline{MN}=10(\text{cm})$$

06 [답] 8 cm

$$\overline{AP}=2\overline{AM}=12 \text{ cm}, \overline{MP}=6 \text{ cm}$$

$$\overline{BP}=\frac{1}{3}\overline{AP}=4 \text{ cm}, \overline{NP}=\frac{1}{2}\overline{BP}=2 \text{ cm}$$

$$\therefore \overline{MN}=\overline{MP}+\overline{NP}=6+2=8(\text{cm})$$

07 [답] (1) 예각 (2) 직각 (3) 평각 (4) 둔각

(1) 26° 는 예각이다.

(2) 90° 는 직각이다.

(3) 180° 는 평각이다.

(4) 162° 는 둔각이다.

08 [답] 30°

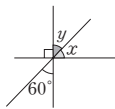
그림에서 $\angle y=60^\circ$

($\because$ 맞꼭지각)이고

$$\angle x+\angle y=90^\circ \text{이므로}$$

$$\angle x+60^\circ=90^\circ \text{에서}$$

$$\angle x=30^\circ$$



09 [답] 6

직선 3개가 한 점에서 만날 때 맞꼭지각의
쌍의 개수는 $3 \times (3-1)=6$ 이다.

직접 구해보면 $\angle AOB=\angle DOE$,

$$\angle BOC=\angle EOF, \angle COD=\angle FOA,$$

$$\angle AOC=\angle DOF, \angle BOD=\angle EOA,$$

$$\angle COE=\angle FOB \text{로 6개이다.}$$

10 [답] ④

$\overline{AB}$ 와 점 P 사이의 거리는 점 P에서 $\overline{AB}$ 에
내린 수선의 발 H까지의 길이이므로 $\overline{PH}$ 이다.

11 [답] (1) $\overline{BC}$ (2) 점 B (3) $\overline{AB}$

(1) $\overline{AB}$ 의 수선은 $\overline{BC}$

(2) 점 C에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발은 점 B

(3) 점 A와 $\overline{BC}$ 사이의 거리를 나타내는 선분
 $\overline{AB}$

12 [답] (1) $\angle f, \angle i$ (2) $\angle e, \angle p$

(1) 두 직선 l, m 이 직선 n 과 만나서 생기는
 $\angle a$ 의 동위각은 $\angle f$

두 직선 m, n 이 직선 l 과 만나서 생기는
 $\angle a$ 의 동위각은 $\angle i$

(2) 두 직선 l, m 이 직선 n 과 만나서 생기는
 $\angle b$ 의 엇각은 $\angle e$

두 직선 m, n 이 직선 l 과 만나서 생기는
 $\angle b$ 의 엇각은 $\angle p$

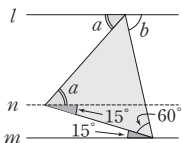
13 **답** $\angle a = \angle b = \angle c = 120^\circ$

두 직선 l, m 평행하므로
맞꼭지각으로 $\angle a = 120^\circ$ 이고, $\angle a$ 와 $\angle b$ 는
동위각으로 같다.

또한 $\angle b$ 와 $\angle c$ 는 맞꼭지각으로 같다.

$\therefore \angle a = \angle b = \angle c = 120^\circ$

14 **답** $\angle a = 45^\circ, \angle b = 75^\circ$



그림과 같이 정삼각형의 한 꼭지각은 60° 이고,
 $\angle b$ 의 엇각의 크기는 $15^\circ + 60^\circ = 75^\circ$ 이므로
 $\angle b = 75^\circ$

직선 l, m 과 평행한 직선 n 을 그림과 같이
그으면 15° 와 $\angle a$ 의 엇각의 합은 60° 이므로
 $\angle a = 45^\circ$ 이다.

15 **답** ②, ④

- ① 점 A는 평면 P 밖에 있다. 다른 의미로는 '지나지 않는다.'이다.
③ 점 B는 직선 l 밖에 있다.
⑤ 직선 l 은 점 A를 지나지 않는다.

16 **답** (1) l, m, n (2) m

(3) a, b, n (4) a

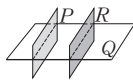
- (1) 직선 a 와 만나는 직선은 l, m, n 이다.
(2) 직선 l 과 평행한 직선은 만나지 않는 것으
로 직선 m 이다. 동위각이 같으면 평행
(3) 직선 m 과 만나는 직선은 a, b, n 이다.
(4) 직선 b 와 평행한 직선은 만나지 않는 것
으로 직선 a 이다.

17 **답** ④

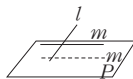
- ① 모서리 AF와 모서리 CH는 평행하다.
② 모서리 AB와 평행한 모서리는 모서리
FG 뿐이다.
③ 꼬인 위치에 있으려면 두 직선은 만나지
않고 평행하지도 않아야 한다. 또, 한 평
면 위에 있지 않은 관계이므로 모서리
CH와 꼬인 위치에 있는 모서리는 AB,
AE, DE, FG, FJ, IJ로 6개이다.
④ 면 ABGF와 면 DIJE는 평행하지 않다.
⑤ 면 ABCDE와 만나는 모서리는 AF,
BG, CH, DI, EJ로 5개이다.

18 **답** ㄱ, ㄷ

- ㄴ. $P \perp Q, Q \perp R$ 이면
 $P \parallel R$ 일 수도 있다.
(거짓)



- ㄷ. $l \parallel P, m \parallel P$ 이면
 $l \parallel m$ 뿐만 아니라,
 l, m 은 만날 수도 있
고, 꼬인 위치가 될 수도 있다. (거짓)
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.



종합 연습 문제 **정답**

문제편 p. 86

- | | | |
|---------------|------------|------|
| 19 13 | 20 ③ | 21 ② |
| 22 50° | 23 ㄱ, ㄴ, ㄷ | 24 ④ |
| 25 ⑤ | 26 ⑤ | |

19 **답** 13

직선의 개수는 1이다. $\therefore a=1$
반직선의 개수는 $\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{CD}, \overline{DC}, \overline{CB},$
 $\overline{BA}$ 로 6이다. $\therefore b=6$
선분의 개수는 $\overline{AB}, \overline{AC}, \overline{AD}, \overline{BC}, \overline{BD},$
 $\overline{CD}$ 로 6이다. $\therefore c=6$
 $\therefore a+b+c=1+6+6=13$

20 답 ③

점 C가 선분 AB의 중점이므로 $\overline{AC} = \overline{CB}$ 이다.

$$\text{즉, } 2x + 3 = 5x - 6 \text{에서 } 3x = 9$$

$$\therefore x = 3$$

21 답 ②

$$\angle COD = \angle a, \angle DOE = \angle b \text{라 하면}$$

$$\angle AOC = 2\angle COD = 2\angle a,$$

$$\angle BOE = 2\angle DOE = 2\angle b \text{이고}$$

$$\angle AOC + \angle COD + \angle DOE + \angle BOE = 180^\circ \text{에서}$$

$$2\angle a + \angle a + \angle b + 2\angle b = 180^\circ$$

$$3\angle a + 3\angle b = 180^\circ$$

$$\therefore \angle a + \angle b = 60^\circ$$

이때, $\angle COE = \angle COD + \angle DOE$ 이므로

$$\angle COE = \angle a + \angle b = 60^\circ$$

22 답 50°

맞꼭지각의 크기는 같으므로

$$\angle y = 2\angle x - 10^\circ \quad \dots \text{㉠}$$

$$\text{또, } (2\angle x + 30^\circ) + \angle y + (3\angle x + 20^\circ)$$

$$= 180^\circ \text{이므로}$$

$$(2\angle x + 30^\circ) + (2\angle x - 10^\circ)$$

$$+ (3\angle x + 20^\circ) = 180^\circ \quad (\because \text{㉠})$$

$$7\angle x + 40^\circ = 180^\circ, 7\angle x = 140^\circ$$

$$\therefore \angle x = 20^\circ$$

$$\text{㉠에 의하여 } \angle y = 2 \times 20^\circ - 10^\circ = 30^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 20^\circ + 30^\circ = 50^\circ$$

23 답 ㄱ, ㄴ, ㄹ

ㄱ. 두 선분 AB, AD는 직교하므로

$$\overline{AB} \perp \overline{AD} \quad (\text{참})$$

ㄴ. 점 A에서 선분 BC에 내린 수선의 발은 점 B이다. (참)

ㄷ. 선분 AB의 수선은 선분 BC와 선분 AD이다. (거짓)

ㄹ. 점 D에서 선분 BC에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\overline{DH} = \overline{AB} = 3 \text{ cm}$

따라서 점 D와 선분 BC 사이의 거리는 3 cm이다. (참)

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

24 답 ④

$l \parallel m$ 이므로

$$(2\angle x + 22^\circ) + (2\angle y - 31^\circ) + 57^\circ = 180^\circ$$

$$2\angle x + 2\angle y + 48^\circ = 180^\circ$$

$$2\angle x + 2\angle y = 132^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 66^\circ$$

평행한 두 직선과 다른 직선이 만날 때 생기는 동위각의 크기가 같음을 이용하여 같은 각을 찾자.

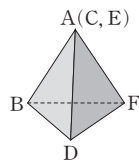
25 답 ⑤

꼬인 위치에 있는 두 직선은 한 평면 위에 있지 않으므로 한 평면 위에 있는 두 직선의 위치 관계가 될 수 없다.

만나지도 않고 평행하지도 않은 두 직선으로 한 평면 위에 있지 않다.

26 답 ⑤

주어진 전개도로 삼각뿔을 만들면 그림과 같으므로 $\overline{BC}$ 와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{DF}$ 이다.



32 작도 ~ 34 삼각형의 합동 조건

핵심 개념 문제

정답

문제편 p. 88

27 ① 28 ㉠ → ㉡ → ㉢ → ㉣ → ㉤

29 ② 30 51 31 $4 < x \leq 8$ 32 60°

27 답 ①

- ② 두 선분의 길이를 비교할 때에는 컴퍼스를 사용한다.
- ③ 같은 길이의 선분을 옮길 때는 컴퍼스를 사용한다.
- ④ 작도에서는 각도기를 사용하지 않는다.
- ⑤ 두 점을 지나는 선분을 그릴 때 자를 사용한다.

28 답 ㉠ → ㉡ → ㉢ → ㉣ → ㉤

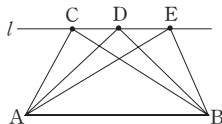
크기가 같은 각의 작도 순서는 다음과 같다.

- (i) 점 O를 중심으로 원을 그린다. ㉠
- (ii) (i)에서 그린 원과 크기가 같은 원을 점 O'을 중심으로 그린다. ㉡
- (iii) (i)에서 그린 원과 만나는 두 점을 A, B라 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$ 인 원을 점 B를 중심으로 그린다. ㉢
- (iv) 반지름의 길이가 AB인 원을 점 D를 중심으로 그린다. ㉣
- (v) (ii), (iv)에서 그린 두 원의 교점과 점 O'을 지나는 반직선을 그린다. ㉤

29 답 ②

- ② 선분 AB와 직선 l이 평행하고 세 점 C, D, E가 직선 l 위에 있을 때, $\triangle ABC$, $\triangle ABD$, $\triangle ABE$ 의 밑변 AB는 공통이고 높이도 같으므로 세 삼각형의 넓이가 같다.

하지만 포개이지는 않기 때문에 합동이 될 수 없다.



30 답 51

두 삼각형 $\triangle ABC$, $\triangle DEF$ 가 서로 합동이므로 대응변의 길이는 서로 같고, 대응각이 크기는 서로 같다.

즉, $\overline{AC} = \overline{DF} = 2\text{ cm}$, $\overline{EF} = \overline{BC} = 4\text{ cm}$,

$\angle E = \angle B = 45^\circ$ 이므로

$x = 2$, $y = 4$, $z = 45$ 이다.

$\therefore x + y + z = 2 + 4 + 45 = 51$

31 답 $4 < x \leq 8$

세 변으로 삼각형을 만들기 위해서는 가장 긴 변의 길이는 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 한다.

이때, 10이 가장 긴 변이므로

$x + (x + 2) > 10$, $2x + 2 > 10$, $2x > 8$

$\therefore x > 4 \dots \text{㉠}$

또, $x < x + 2 \leq 10$ 이어야 하므로

$x \leq 8 \dots \text{㉡}$

㉠, ㉡에 의하여 $4 < x \leq 8$

두 변의 길이가 10인
이등변삼각형도 될 수
있으므로

32 답 60°

$\triangle ABC$ 는 정삼각형이므로 $\angle A = \angle B = \angle C$

이고 $\overline{AD} = \overline{BE} = \overline{CF}$ 이므로

$\overline{BD} = \overline{CE} = \overline{AF}$ 가 성립한다. $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CA}$ 이므로

$\therefore \triangle ADF \equiv \triangle BED \equiv \triangle CFE$ (SAS 합동)

따라서 $\overline{DF} = \overline{ED} = \overline{FE}$ 에서 $\triangle DEF$ 는 정삼각형이므로 $\angle DEF = 60^\circ$ 이다.

33 ④

34 ②

35 131

36 ④

37 ②

38 ③, ⑤

39 7 cm

33 답 ④

점 C를 작도하기 위해서는 선분 AB의 길이를 옮기면 되므로 필요한 작도 도구는 컴퍼스이다.

34 답 ②

ㄱ. 정사각형은 네 각이 직각이고 네 변의 길이가 같은 사각형이므로 둘레의 길이가 같은 두 정사각형은 합동이다.

ㄴ. 이웃하는 두 변의 길이가 각각 2, 4인 직사각형의 넓이는 $2 \times 4 = 8$ 이다.

또, 이웃하는 두 변의 길이가 각각 1, 8인 직사각형의 넓이도 $1 \times 8 = 8$ 이지만 이 두 직사각형은 합동이 아니다.

ㄷ. 반지름의 길이가 같은 두 원은 합동이다.

ㄹ. 넓이가 같은 두 직사각형과 마찬가지로 두 삼각형의 넓이가 같다고 해서 합동은 아니다.

따라서 두 도형이 합동인 것은 ㄱ, ㄷ이다.

35 답 131

$\square ABCD \equiv \square EFGH$ 이므로 대응변의 길이와 대응각의 크기는 각각 서로 같다.

즉, $\overline{AB} = \overline{EF} = 10$ cm,

$\overline{AD} = \overline{EH} = 11$ cm이므로 사각형 ABCD의 둘레의 길이는

$$\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{DA} = 10 + 4 + 6 + 11 = 31(\text{cm})$$

$$\therefore x = 31$$

또, $\angle A = \angle E$ 이고 사각형의 내각의 크기의 합은 360° 이므로

$$\angle H = 360^\circ - (38^\circ + 132^\circ + 90^\circ) = 100^\circ$$

$$\therefore y = 100$$

$$\therefore x + y = 31 + 100 = 131$$

36 답 ④

(i) 가장 긴 변의 길이가 11 cm일 때,

$$11 < x + 5 \text{에서 } x > 6$$

(ii) 가장 긴 변의 길이가 x cm일 때,

$$x < 5 + 11 \text{에서 } x < 16$$

(i), (ii)에 의하여 $6 < x < 16$ 이므로 자연수 x 의 개수는 7, 8, 9, ..., 15로 9이다.

37 답 ②

① 이웃하는 두 변의 길이와 그 끼인각이 되려면 $\angle A$ 의 크기를 알아야 한다.

② 세 변의 길이가 주어졌고 $4 + 5 > 6$ 이므로 삼각형이 하나로 결정된다.

③ 이웃하는 두 변의 길이와 그 끼인각이 되려면 $\angle B$ 의 크기를 알아야 한다.

④ 이웃하는 두 변의 길이와 그 끼인각이 되려면 $\angle C$ 의 크기를 알아야 한다.

⑤ 세 각만으로는 삼각형이 하나로 결정되지 않는다.

38 답 ③, ⑤

$$\overline{AB} = \overline{DE}, \overline{BC} = \overline{EF} \text{이므로}$$

$\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ 이기 위해서는 두 삼각형의 나머지 한 변의 길이가 같거나 길이가 같은 두 변의 끼인각의 크기가 같아야 한다.

나머지 한 변의 길이가 같은 경우는

⑤ $\overline{AC} = \overline{DF}$ 이고 두 변의 끼인각의 크기가 같은 경우는 ③ $\angle B = \angle E$ 이다.

39 7 cm

$\triangle ABD$ 와 $\triangle CAE$ 에서

$$\overline{AB} = \overline{CA} \quad \dots \textcircled{㉠} \text{이고}$$

$$\angle D = \angle E = 90^\circ \text{이므로}$$

$$\angle ABD = 90^\circ - \angle BAD = \angle CAE \quad \dots \textcircled{㉡}$$

삼각형 ABD에서 $\angle DAE = 180^\circ$ 에서

$$\angle BAD = 180^\circ - (90^\circ + \angle ABD)$$

$$= 180^\circ - (90^\circ + \angle CAE) (\because \textcircled{㉡})$$

$$= \angle ACE \quad \dots \textcircled{㉢}$$

$\textcircled{㉠}$, $\textcircled{㉡}$, $\textcircled{㉢}$ 에 의하여

$$\triangle ABD \equiv \triangle CAE \quad (\text{ASA 합동})$$

$$\text{따라서 } \overline{DA} = \overline{EC} = 3 \text{ cm} \textcircled{\text{이}} \text{고}$$

$$\overline{AE} = \overline{BD} = 4 \text{ cm} \textcircled{\text{이}} \text{므로}$$

$$\overline{DE} = \overline{DA} + \overline{AE}$$

$$= 3 + 4 = 7(\text{cm})$$

V. 도형의 성질

35 다각형의 내각, 외각, 대각선 ~ 37 부채꼴의 호의 길이와 넓이

핵심 개념 문제 **정답**

문제편 p. 96

01 (1) 80° (2) 60°

02 ④ **03** 14

04 (1) 10 (2) 40 **05** 2 : 1

06 $l = 2\pi \text{ cm}$, $S = 6\pi \text{ cm}^2$

07 $10\pi \text{ cm}^2$ **08** (1) 12 cm (2) 4 cm

01 (1) 80° (2) 60°

(1) $40^\circ + 60^\circ + \angle x = 180^\circ$
(삼각형의 내각의 크기의 합) $= 180^\circ$

$$\therefore \angle x = 80^\circ$$

(2) $35^\circ + \angle x = 95^\circ$

$$\therefore \angle x = 60^\circ \quad \text{주어진 삼각형의 한 외각의 크기이다.}$$

02 ④

정 n 각형의 한 내각의 크기는

$$\frac{180^\circ \times (n-2)}{n} \textcircled{\text{이}} \text{므로}$$

정육각형의 한 내각의 크기는

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

$$\therefore a = 120$$

또, 정 n 각형의 한 외각의 크기는

$$\frac{360^\circ}{n} \textcircled{\text{이}} \text{므로}$$

정육각형의 한 외각의 크기는

$$\frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$$

$$\therefore b = 60$$

따라서 $a - b = 120 - 60 = 60$ 이다.

03 14

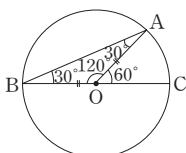
한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 수가 $n-3=4$ 이므로 $n=7$ 에서 칠각형이다.
따라서 칠각형의 모든 대각선의 개수는 $\frac{n(n-3)}{2} = \frac{7 \times (7-3)}{2} = 14$ (개)이다.

04 (1) 10 (2) 40

- (1) 중심각의 크기가 2배이므로 호의 길이도 2배가 되어야 한다.
 $\therefore x=10$
- (2) 호의 길이가 $\frac{1}{3}$ 이므로 중심각의 크기도 $\frac{1}{3}$ 이다.
 $\therefore y=40$

05 2 : 1

$\triangle ABO$ 에서 $\widehat{BO}=\widehat{AO}$ 이므로 두 밑각의 크기가 30° 이다.
 $\therefore \angle AOC=60^\circ$ $\angle AOC$ 는 삼각형 OAB 의 한 외각이므로 $\angle AOC=\angle ABO+\angle OAB$
따라서 $\angle AOB=120^\circ$, $\angle AOC=60^\circ$ 이므로 $\widehat{AB}$ 와 $\widehat{AC}$ 의 비는 2 : 1이다.
 $\widehat{AB} : \widehat{AC} = \angle AOB : \angle AOC$



06 $l=2\pi$ cm, $S=6\pi$ cm²

$$l = 2\pi \times 6 \times \frac{60}{360}$$

$$\rightarrow l = 2\pi r \times \frac{x}{360}$$

$$= 2\pi(\text{cm})$$

$$S = \pi \times 6^2 \times \frac{60}{360}$$

$$\rightarrow S = \pi r^2 \times \frac{x}{360}$$

$$= 6\pi(\text{cm}^2)$$

07 10π cm²

부채꼴의 넓이 S 는 $\therefore S = \pi \cdot 5^2 \times \frac{144}{360} = 10\pi$
 $S = \frac{1}{2}rl = \frac{1}{2} \times 5 \times 4\pi = 10\pi(\text{cm}^2)$

08 (1) 12 cm (2) 4 cm

- (1) 반지름의 길이를 r cm라 하면
 $2\pi r \times \frac{30}{360} = 2\pi$ 에서 $\frac{1}{12}r = 1$
 $\therefore r = 12$
따라서 구하는 반지름의 길이는 12cm이다.
- (2) 반지름의 길이를 r cm라 하면
 $\pi r^2 \times \frac{90}{360} = 4\pi$ 에서 $\frac{1}{4}r^2 = 4$
 $r^2 = 16 = 4 \times 4$
 $\therefore r = 4$
따라서 구하는 반지름의 길이는 4cm이다.

종합 연습 문제

정답

문제편 p. 102

09 정육각형	10 ③	11 ④
12 ①	13 ②	14 ⑤
15 ④	16 ③	

09 정육각형

조건 (가), (나)에 의하여 조건을 만족시키는 다각형은 정다각형이다.
이때, 모든 다각형의 꼭짓점의 개수와 변의 개수는 같고 조건 (다)에서 꼭짓점의 개수와 변의 개수의 합이 12이므로 조건의 다각형의 꼭짓점의 개수와 변의 개수는 각각 $\frac{12}{2} = 6$ (개)이다. 한편, 변의 개수가 n 개인 다각형은 n 각형이므로 주어진 조건을 모두 만족시키는 다각형은 정육각형이다.

10 답 ③

대각선의 개수가 13인 다각형을 n 각형이라

하면 n 각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는

대각선의 개수는 $(n-3)$

$$n-3=13 \text{에서 } n=16$$

따라서 주어진 다각형은 십육각형이고 십육

각형의 대각선의 총 개수는

$$\frac{16 \times (16-3)}{2} = 104$$

11 답 ④

삼각형의 내각의 합은 180° 이므로 가장 작은

내각의 크기는 $\frac{180^\circ}{5+3+2} = 36^\circ$ 이다.

따라서 가장 큰 외각의 크기는 $180^\circ - 36^\circ = 144^\circ$ 이다.

12 답 ①

n 각형의 내부의 한 점에서 n 각형의 각 꼭짓

점을 모두 연결했을 때 10개의 삼각형이 만

들어졌으므로 $n=10$, 즉 n 각형은 십각형이다.

이때, 십각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 그

으면 $10-2=8$ (개)의 삼각형이 만들어지므

로 십각형의 내각의 크기의 합은

$$8 \times 180^\circ = 1440^\circ$$

13 답 ②

내각의 크기의 합과 외각의 크기의 합이

2160° 인 정다각형을 정 n 각형이라고 하면

$$(n-2) \times 180^\circ + 360^\circ = 2160^\circ$$

내각의 크기의 합 외각의 크기의 합

$$(n-2) \times 180^\circ = 1800^\circ$$

$$n-2=10 \quad \therefore n=12$$

따라서 구하는 정다각형은 정십이각형이고

정십이각형의 한 내각의 크기는

$$\frac{(12-2) \times 180^\circ}{12} = 150^\circ$$

14 답 ⑤

$\overline{AC} \parallel \overline{OD}$ 이므로

$$\angle CAO = \angle DOB = 40^\circ (\because \text{동위각})$$

삼각형 OAC 는 $\overline{OA} = \overline{OC}$ ($\because$ 반지름)인

이등변삼각형이므로

$$\angle OCA = \angle OAC = 40^\circ \text{이고 삼각형 } OAC$$

의 내각의 크기의 합은 180° 이므로

$$\angle AOC = 180^\circ - (\angle OAC + \angle OCA)$$

$$= 100^\circ$$

또, $\angle AOB = 180^\circ$ 이므로

$$\angle COD = 180^\circ - (\angle AOC + \angle BOD)$$

$$= 40^\circ$$

한편, 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례

하므로

$$\widehat{AC} : \widehat{CD} : \widehat{DB}$$

$$= \angle AOC : \angle COD : \angle BOD$$

$$= 100^\circ : 40^\circ : 40^\circ$$

$$= 5 : 2 : 2$$

15 답 ④

호의 길이가 4π cm이고 중심각의 크기가

45° 인 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm이라

하면 $4\pi = 2\pi r \times \frac{45}{360}$ 에서

$$4\pi = 2\pi r \times \frac{1}{8}, 4\pi = \frac{1}{4}\pi r$$

$$\therefore r=16$$

따라서 부채꼴의 반지름의 길이는 16 cm이다.

16 답 ③

어두운 부채꼴을 이어붙이면 어두운 부분은

중심각의 크기가 $25^\circ + 35^\circ + 20^\circ + 40^\circ = 120^\circ$

이고 반지름의 길이가 8 cm인 부채꼴이므로

(구하는 부분의 넓이)

$$= \pi \times 8^2 \times \frac{120}{360} = 64\pi \times \frac{1}{3} = \frac{64}{3}\pi (\text{cm}^2)$$

38 다면체 ~ 41 입체도형의 부피

핵심 개념 문제

정답

문제편 p. 104

17 풀이 참조 18 풀이 참조

19 ③ 20 ②

21 (1) 108 cm^2 (2) $32\pi\text{ cm}^2$

22 (1) 57 cm^2 (2) $14\pi\text{ cm}^2$

23 $36\pi\text{ cm}^2$ 24 $45\pi\text{ cm}^3$

25 $84\pi\text{ cm}^3$

26 구의 부피: $288\pi\text{ cm}^3$

원기둥의 부피: $432\pi\text{ cm}^3$

17 [답] 풀이 참조

육면체, 꼭짓점 8개, 모서리 12개, 면 6개

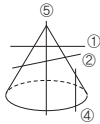
18 [답] 풀이 참조

㉠: 정삼각형, ㉡: 3, ㉢: 5

㉣: 20, ㉤: 12

19 [답] ③

③은 원뿔대를 회전축을 포함한 평면으로 자른 단면이다.



20 [답] ②

② 직각삼각형을 빗변이 아닌 변을 회전축으로 하여 1회전시키면 원뿔이 만들어지지만 회전축을 포함한 평면으로 자른 단면은 이등변삼각형이다.

21 [답] (1) 108 cm^2 (2) $32\pi\text{ cm}^2$

(1) 주어진 삼각기둥을 전개도로 나타냈을 때의 옆면의 가로 길이는 밑면의 둘레의 길이와 같다.
 $3+5+4=12(\text{cm})$ 이고 세로의 길이는 8 cm 이다. 따라서 옆면의 넓이는 $12 \times 8 = 96(\text{cm}^2)$ 이다.

또, 두 밑면은 합동이고 밑면은 밑변의 길이와 높이가 각각 3 cm , 4 cm 인 직각삼각형이므로 한 밑면의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6(\text{cm}^2) \text{이다.}$$

따라서 구하는 겉넓이는

$$96 + 2 \times 6 = 108(\text{cm}^2)$$

(2) 주어진 원기둥을 전개도로 나타냈을 때의 옆면의 가로 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같다.
 $2\pi \times 2 = 4\pi(\text{cm})$ 이고 세로의 길이는 6 cm 이다. 따라서 옆면의 넓이는

$$4\pi \times 6 = 24\pi(\text{cm}^2) \text{이다.}$$

또, 두 밑면은 합동이고 밑면은 반지름의 길이가 각각 2 cm 인 원이므로 한 밑면의 넓이는 $\pi \times 2^2 = 4\pi(\text{cm}^2)$ 이다.

따라서 구하는 겉넓이는

$$24\pi + 2 \times 4\pi = 32\pi(\text{cm}^2)$$

22 [답] (1) 57 cm^2 (2) $14\pi\text{ cm}^2$

(1) 주어진 사각뿔의 밑면은 한 변의 길이가 3 cm 인 정사각형이므로 $3 \times 3 = 9(\text{cm}^2)$ 이다.

또, 옆면은 밑변의 길이가 3 cm 이고 높이가 8 cm 인 이등변삼각형 4개로 이루어져 있으므로 옆면의 넓이는

$$4 \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 8 \right) = 48(\text{cm}^2) \text{이다.}$$

따라서 구하는 겉넓이는

$$9 + 48 = 57(\text{cm}^2)$$

(2) 주어진 원뿔의 밑면은 반지름의 길이가 2cm인 원이므로 $\pi \times 2^2 = 4\pi(\text{cm}^2)$ 이다.

또, 옆면은 반지름의 길이가 5cm이고 호의 길이가 $2\pi \times 2 = 4\pi(\text{cm})$ 인 부채꼴이므로 밑면인 원의 둘레의 길이와 같다.

$$\frac{1}{2} \times 5 \times 4\pi = 10\pi(\text{cm}^2) \quad \text{반지름의 길이가 } r, \text{ 호의 길이가 } l \text{인 부채꼴의 넓이는 } \frac{1}{2}rl \text{이다.}$$

따라서 구하는 겉넓이는

$$4\pi + 10\pi = 14\pi(\text{cm}^2)$$

23 답 36π cm²

반지름의 길이가 3cm인 구의 겉넓이는

$$4\pi \times 3^2 = 36\pi(\text{cm}^2) \quad \text{반지름의 길이가 } r \text{인 구의 겉넓이는 } 4\pi r^2$$

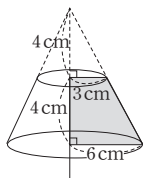
24 답 45π cm³

원기둥의 부피는 $V = \pi r^2 h$ 이므로

$$V = \pi \times 3^2 \times 5 = 45\pi(\text{cm}^3) \quad \text{높이} \quad \text{밑면의 넓이}$$

25 답 84π cm³

회전체는 원뿔대가 된다. 이 원뿔대의 부피는 큰 원뿔의 부피에서 작은 원뿔의 부피를 빼면 된다.



$$\begin{aligned} (\text{큰 원뿔의 부피}) &= \frac{1}{3}\pi r^2 h = \frac{1}{3}\pi \times 6^2 \times 8 \\ &= 96\pi(\text{cm}^3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\text{작은 원뿔의 부피}) &= \frac{1}{3}\pi r^2 h = \frac{1}{3}\pi \times 3^2 \times 4 \\ &= 12\pi(\text{cm}^3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore (\text{원뿔대의 부피}) &= 96\pi - 12\pi \\ &= 84\pi(\text{cm}^3) \end{aligned}$$

26 답 구의 부피 : 288π cm³ 원기둥의 부피 : 432π cm³

(i) 구의 부피

구의 반지름의 길이가 6cm이므로

$$\text{구의 부피는 } \frac{4}{3}\pi \times 6^3 = 288\pi(\text{cm}^3)$$

(ii) 원기둥의 부피

원기둥의 밑면인 원의 반지름의 길이는 구의 반지름의 길이와 같다.

6cm이고 높이는 2 × 6 = 12(cm)이므로 원기둥의 부피는 높이는 구의 지름의 길이와 같다.

$$\pi \times 6^2 \times 12 = 432\pi(\text{cm}^3)$$

종합 연습 문제 정답

문제편 p. 112

27 ③	28 칠각뿔대	29 62
30 ③	31 ①	32 ③
33 ②	34 ⑤	

27 답 ③

- 사각뿔대의 면의 개수는 6이고, 모서리의 개수는 12이다.
- 오각기둥의 면의 개수는 7이고, 모서리의 개수는 15이다.
- 오각뿔의 면의 개수는 6이고, 모서리의 개수는 10이다.
- 오각뿔대의 면의 개수는 7이고, 모서리의 개수는 15이다.
- 육각뿔의 면의 개수는 7이고, 모서리의 개수는 12이다.

28 답 칠각뿔대

조건 (가)에 의하여 각 면이 다각형인 입체도형이다. 또, 조건 (다)에 의하여 옆면이 사다리꼴인 다면체는 각뿔대이고 조건 (나)에 의하여 밑면이 칠각형이므로 주어진 조건을 모두 만족시키는 도형은 칠각뿔대이다.

29 [답] 62

정십이면체의 꼭짓점의 수, 모서리의 수, 면의 수는 각각 20, 30, 12이므로

$$a=20, b=30, c=12$$

$$\therefore a+b+c=20+30+12=62$$

30 [답] ③

주어진 전개도로 만들어지는 정다면체는 정팔면체이다.

- ① 꼭짓점의 개수는 6이다. (거짓)
- ② 평행한 면은 4쌍이다. (거짓)
- ③ 정육면체, 정팔면체의 모서리의 개수는 12로 같다. (참)
- ④ 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수는 4이다. (거짓)
- ⑤ 각 면의 중점을 연결하여 만든 입체도형은 정육면체이다. (거짓)

31 [답] ①

직각삼각형의 빗변이 아닌 한 변을 지나는 직선을 축으로 하여 한 바퀴 회전시키면 항상 원뿔이 만들어진다.

32 [답] ③

- ① 원뿔, ② 원뿔대, ④ 구, ⑤ 반구를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 항상 원으로 모양은 같지만 그 크기는 서로 다르다.
- 따라서 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면이 항상 합동이 되는 회전체는 ③ 원기둥이다.

원기둥을 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 항상 원이고 합동이다.

33 [답] ②

주어진 입체도형의 겉넓이는 큰 원기둥의 겉넓이와 작은 원기둥의 옆넓이를 더한 것과 같다.

(큰 원기둥의 겉넓이)

$$= (\pi \times 4^2) \times 2 + (2 \times \pi \times 4) \times 6$$

$$= 32\pi + 48\pi$$

$$= 80\pi (\text{cm}^2)$$

(작은 원기둥의 옆넓이)

$$= (2 \times \pi \times 2) \times 3$$

$$= 12\pi (\text{cm}^2)$$

따라서 구하는 겉넓이는

$$80\pi + 12\pi = 92\pi (\text{cm}^2)$$

34 [답] ⑤

주어진 입체도형은 밑면이 부채꼴인 기둥이다.

이때, 밑면의 넓이는

$$\pi \times 5^2 \times \frac{120}{360} = \pi \times 25 \times \frac{1}{3} = \frac{25}{3}\pi (\text{cm}^2)$$

이고 높이는 9 cm이므로 구하는 입체도형의 부피는

$$\frac{25}{3}\pi \times 9 = 75\pi (\text{cm}^3)$$

VI. 통계

42 줄기와 앞 그림 ~ 46 상대도수

핵심 개념 문제 **정답**

문제편 p. 114

01 (1) 풀이 참조 (2) 80점 대 (3) 6

02 ④ 03 60 %

04 40 05 ③

06 (1) 30명 (2) 150

07 50 %

08 (1) 30명 (2) 6.3

09 8명

01 **답** (1) 풀이 참조

(2) 80점 대 (3) 6

(1) 수학 점수 (8/2는 82점)

줄기	앞
6	2 5 5
7	3 6 7 8
8	2 4 4 8 9
9	3 5 7 9

- (2) 줄기가 8인 앞이 가장 많으므로 점수 분포가 가장 많은 점수대는 80점 대이다.
(3) 앞이 가장 적은 줄기는 6이다.

02 **답** ④

① $A = 20 - (\overset{\text{전체 학생 수}}{3+7+4+1}) = 5$ (참)

② 계급의 크기는

$$4 - 0 = 8 - 4 = \dots = 20 - 16 = 4 \text{ (시간)이다. (참)}$$

③ 봉사활동 시간이 12시간 이상인 학생 수는 $4 + 1 = 5$ (명)이므로 $\frac{5}{20} \times 100 = 25$ (%)이다. (참)

④ 봉사활동 시간이 10시간인 학생 수는 알 수 없다. (거짓)

⑤ 봉사활동 시간이 16시간 이상인 학생 수는 1명, 12시간 이상인 학생 수는 5명이므로 봉사활동 시간이 3번째로 많은 학생이 속한 계급은 12시간 이상 16시간 미만이다. (참)

03 **답** 60 %

수학 점수가 50점 이상 60점 미만인 학생 수는 6명, 60점 이상 70점 미만인 학생 수는 12명이므로 70점 미만인 학생 수는 $6 + 12 = 18$ (명)이다.

따라서 70점 미만인 학생은 전체의

$$\frac{18}{30} \times 100 = 60 \text{ (%)이다.}$$

04 **답** 40

각 직사각형의 높이가 각 계급의 도수이므로 (도수의 총합)

$$= 1 + 2 + 7 + 12 + 8 + 4 + 1 = 35 \text{ (명)} \\ \therefore a = 35$$

계급의 크기는

$$145 - 140 = 150 - 145 = \dots = 175 - 170 = 5 \text{ (cm)}$$

이므로 $b = 5$

$$\therefore a + b = 35 + 5 = 40$$

05 **답** ③

히스토그램에서 끝이 보이는 직사각형의 높이는 각각 2, 5, 4이므로

(끝이 보이지 않는 직사각형의 높이)

$$= 20 - (2 + 5 + 4) = 9$$

따라서 60점 이상 80점 미만인 학생 수는

9명이므로 이 계급의 도수는 전체의

$$\frac{9}{20} \times 100 = 45 \text{ (%)이다.}$$

06 답 (1) 30명 (2) 150

- (1) 각 계급의 도수는 5, 7, 8, 5, 5이므로 도수의 총합은 $5+7+8+5+5=30$ 이다.
따라서 예원이네 반 학생은 30명이다.
- (2) 도수분포다각형의 넓이는 히스토그램의 넓이와 같다.
히스토그램의 각 직사각형의 가로의 길이는 모두 5이므로 높이의 합에 5를 곱하면 넓이가 된다.
 $\therefore (5+7+8+5+5) \times 5 = 150$

07 답 50%

전체 학생 수가 30명이므로 보이지 않는 계급에 속한 학생 수는
 $30 - (5+8+2) = 15$ (명)이다.
즉, 50 kg 이상 60 kg 미만인 학생 수가 15명이므로 전체의 $\frac{15}{30} \times 100 = 50$ (%)이다.

08 답 (1) 30명 (2) 6.3

- (1) 두 번째 계급에서 도수가 9명일 때 상대도수가 0.3이므로
(상대도수) = $\frac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{전체 도수})}$ 를 이용하면 $0.3 = \frac{9}{(\text{전체 도수})}$
 $\therefore (\text{전체 도수}) = \frac{9}{0.3} = \frac{90}{3} = 30$ (명)
- (2) (어떤 계급의 도수)
= (그 계급의 상대도수) $\times$ (전체 도수)이므로 $B = 0.2 \times 30 = 6$ 이다.
이때, 전체 도수가 30이므로 마지막 계급의 상대도수는 0.1이다.
한편, 상대도수의 합이 1이므로
 $A = 1 - (0.1 + 0.3 + 0.2 + 0.1) = 0.3$
 $\therefore A + B = 0.3 + 6 = 6.3$
(어떤 계급의 상대도수) = $\frac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{전체 도수})} = \frac{3}{30}$

09 답 8명

8시간 이상 9시간 미만인 계급의 상대도수는 0.1, 9시간 이상 10시간 미만인 계급의 상대도수는 0.06이므로 8시간 이상 독서를 하는 학생의 상대도수는 $0.1 + 0.06 = 0.16$ 이다.
이때, 전체 학생의 수가 50명이므로 8시간 이상 독서를 하는 학생의 수는
 $50 \times 0.16 = 8$ (명)이다.

종합 연습 문제 정답

문제편 p. 124

10 (1) 풀이 참조 (2) 34.5회

11 ⑤ 12 57.5

13 (1) 11 (2) 30명 (3) 11명

14 ④ 15 ①

10 답 (1) 풀이 참조 (2) 34.5회

- (1) 윗몸일으키기 횟수 (4 | 8은 48회)

줄기	잎
1	5 9
2	0 3 6 7
3	1 2 3 3 5 6 7 9
4	1 2 4 8
5	2 7

- (2) 자료의 개수, 즉 잎의 개수가 20이므로 희석이네 반 학생의 수는 20명이다.
따라서 20명의 윗몸일으키기 횟수의 총합은
 $15 + 19 + 20 + 23 + 26 + 27 + 31 + 32 + 33 + 33 + 35 + 36 + 37 + 39 + 41 + 42 + 44 + 48 + 52 + 57 = 690$ (회)
이므로 희석이네 반 학생의 윗몸일으키기 횟수의 평균은 $\frac{690}{20} = 34.5$ (회)이다.

11 답 ⑤

- ① 계급의 크기는 변량을 나눈 구간의 너비 또는 계급의 양 끝값의 차이므로 10점이다. (거짓)
- ② 계급의 개수는 5개이다. (거짓)
- ③ 수학 점수가 62점인 학생이 속하는 계급은 60점 이상 70점 미만인 계급이므로 도수는 6명이다. (거짓)
- ④ 80점 이상 90점 미만인 계급의 학생 수는 $50 - (3 + 6 + 20 + 6) = 15$ (명)이다. (거짓)
- ⑤ 50점 이상 60점 미만이 3명, 60점 이상 70점 미만이 6명이므로 수학 점수가 70점 미만인 학생 수는 $3 + 6 = 9$ (명)이다. (참)

12 답 57.5

A반의 학생 수는 24명, 평균 몸무게는 x kg
이므로 A반 학생들의 몸무게의 총합은

$$24x \text{ kg}$$

또, B반의 학생 수는 18명, 평균 몸무게는 54 kg이므로 B반 학생들의 몸무게의 총합은 $18 \times 54 = 972$ (kg)

이때, 두 반 전체 학생들의 몸무게의 평균이 56 kg이므로

(두 반 전체 학생의 평균)

$$= \frac{24x + 972}{24 + 18}$$

$$= 56$$

$$24x + 972 = 2352$$

$$24x = 1380$$

$$\therefore x = 57.5$$

13 답 (1) 11 (2) 30명 (3) 11명

- (1) 계급의 크기는 5분이므로 $a = 5$
계급의 개수는 6개이므로 $b = 6$
 $\therefore a + b = 5 + 6 = 11$
- (2) 이 반의 전체 학생 수는
 $3 + 5 + 11 + 8 + 2 + 1 = 30$ (명)이다.
- (3) 등교시간이 10분 미만인 학생 수는 3명,
15분 미만인 학생 수는 $3 + 5 = 8$ (명),
20분 미만인 학생 수는
 $3 + 5 + 11 = 19$ (명)이므로 등교시간이
15분째로 짧은 학생이 속하는 계급은 15
분 이상 20분 미만인 계급이고 이 계급의
도수는 11명이다.

14 답 ④

- ① 계급의 크기는 10점이다.
- ② (전체 학생 수) $= 2 + 4 + 9 + 7 + 3$
 $= 25$ (명)
- ③ 도수가 가장 큰 계급은 70점 이상 80점
미만이다.
- ⑤ 영어 점수가 80점 이상인 학생 수는
 $7 + 3 = 10$ (명)이다. 이때, 전체 학생 수
가 25명이므로 영어 점수가 80점 이상인
학생은 전체의 $\frac{10}{25} \times 100 = 40$ (%)이다.
80점 이상 90점 미만인 학생 수는 7명,
90점 이상 100점 미만인 학생 수는 3명

15 답 ①

상대도수가 0.3인 계급의 도수가 12이므로
도수의 총합을 구하면

$$(\text{도수의 총합}) = \frac{12}{0.3} = 40$$

(그 계급의 도수)
(어떤 계급의 상대도수)

따라서 상대도수가 0.35인 계급의 도수를
 x 라 하면

$$x = 40 \times 0.35 = 14$$

$$\rightarrow (\text{어떤 계급의 도수}) = (\text{전체 도수}) \times (\text{그 계급의 상대도수})$$

중 2

I. 유리수와 순환소수

47 유리수와 소수의 분류

핵심 개념 문제 **정답**

문제편 p. 128

01 (1) (가) 2^2 (나) 2^2

(다) 100 (라) 0.12

(2) (가) 5^2 (나) 5^2

(다) 175 (라) 0.175

02 (1) 유 (2) 유 (3) 무

01 **답** (1) (가) 2^2 (나) 2^2
(다) 100 (라) 0.12

(2) (가) 5^2 (나) 5^2
(다) 175 (라) 0.175

$$(1) \frac{3}{25} = \frac{3}{5^2} = \frac{3 \times \overset{(가)}{2^2}}{5^2 \times \underset{(나)}{2^2}} = \frac{12}{100} = \underset{(다)}{0.12} \leftarrow (라)$$

$$(2) \frac{7}{40} = \frac{7}{2^3 \times 5} = \frac{7 \times \overset{(가)}{5^2}}{2^3 \times 5 \times \underset{(나)}{5^2}} \leftarrow (가)$$

$$= \frac{\underset{(다)}{175}}{1000} = \underset{(라)}{0.175}$$

02 **답** (1) 유 (2) 유 (3) 무

$$(1) \frac{13}{2^2 \times 5^3} = \frac{13 \times 2}{2^3 \times 5^3} = \frac{26}{1000}$$

$$= 0.026$$

$$(2) \frac{24}{2^2 \times 3 \times 5} = \frac{2^3 \times 3}{2^2 \times 3 \times 5} = \frac{2^2}{2 \times 5}$$

$$= \frac{4}{10} = 0.4$$

$$(3) \frac{35}{150} = \frac{5 \times 7}{2 \times 3 \times 5^2}$$

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

기약분수로 나타내었을 때, 분모의 소인수가 2 또는 5뿐인지 확인한다.

종합 연습 문제 **정답**

문제편 p. 130

03 ③, ④

04 (1) 유 (2) 무 (3) 유 (4) 무

05 ④

06 ㄴ, ㄷ, ㄹ

07 ㄷ, ㄹ

08 27

09 ②

10 77

03 **답** ③, ④

① $\frac{9}{3} = 3$ ⑤ $-\frac{20}{4} = -5$

04 **답** (1) 유 (2) 무 (3) 유 (4) 무

(2) 0.333...은 소수점 아래의 0이 아닌 숫자가 무한히 계속되므로 무한소수이다.

(4) 8.239239...는 소수점 아래의 0이 아닌 숫자가 무한히 계속되므로 무한소수이다.

05 **답** ④

④ $\frac{44}{2^2 \times 5 \times 11} = \frac{1}{5}$

기약분수의 분모에 5뿐이므로 유한소수로 나타낼 수 있다.

06 **답** ㄴ, ㄷ, ㄹ

소수점 아래의 0이 아닌 숫자가 유한개인 소수는 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

07 **답** ㄷ, ㄹ

ㄱ. $\frac{7}{30} = \frac{7}{2 \times 3 \times 5}$ 이고, 분모에 소인수 3이 있으므로 무한소수이다.

ㄴ. $\frac{3}{28} = \frac{3}{2^2 \times 7}$ 이고, 분모에 소인수 7이 있으므로 무한소수이다.

ㄷ. $\frac{3 \times 7}{2^2 \times 3 \times 7} = \frac{1}{2^2}$ 이고, 분모에 소인수가 2뿐이므로 유한소수이다.

ㄹ. $\frac{3}{5 \times 33} = \frac{1}{5 \times 11}$ 이고, 분모에 소인수가 11이 있으므로 무한소수이다.

ㄴ. $\frac{54}{2700} = \frac{1}{2 \times 5^2}$ 이고, 분모에 소인수가 2와 5뿐이므로 유한소수이다.

08 답 27

$\frac{7}{54} \times a = \frac{7}{2 \times 3^3} \times a$ 를 소수로 나타낼 때 유한소수가 되려면 분모의 3^3 이 약분되어야 하므로 a 는 27의 배수이어야 한다. 따라서 27의 배수 중 가장 작은 자연수는 27이므로 $a=27$

09 답 ②

② $\frac{28}{5 \times 3}$

기약분수의 분모에 2나 5 이외의 소인수가 3이 있으므로 유한소수로 나타낼 수 없다.

10 답 77

$\frac{7}{196} = \frac{7}{2^2 \times 7^2} = \frac{1}{2^2 \times 7}$ 에서 n 은 7의 배수이어야 한다.

$\frac{3}{220} = \frac{3}{2^2 \times 5 \times 11}$ 에서 n 은 11의 배수이어야 하므로 n 은 7과 11의 공배수, 즉 77의 배수이어야 한다.

따라서 11의 배수 중 구하는 가장 작은 자연수는 77이므로 $a=77$

48 순환소수

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 132

11 ②, ⑤

12 (가) 100 (나) 99 (다) 19

11 답 ②, ⑤

- ① $0.1444\cdots = 0.1\dot{4}$
- ② $0.707070\cdots = 0.\dot{7}0$
- ③ $0.2151515\cdots = 0.2\dot{1}\dot{5}$
- ④ $3.142142\cdots = 3.\dot{1}\dot{4}\dot{2}$
- ⑤ $6.718718\cdots = 6.\dot{7}1\dot{8}$

12 답 (가) 100 (나) 99 (다) 19

$$\begin{aligned} x &= 0.\dot{5}\dot{7}_{(7)} \\ 100x &= 57.5757\cdots \\ -) \quad x &= 0.5757\cdots \\ \hline 99x &= 57 \\ &\quad \swarrow \text{(나)} \quad \nwarrow \text{(다)} \\ \therefore x &= \frac{57}{99} = \frac{19}{33} \end{aligned}$$

종합 연습 문제 정답

문제편 p. 134

13 (1) $147, 5.\dot{1}4\dot{7}$ (2) 08, $3.4\dot{0}\dot{8}$

14 ① 15 ⑤

16 ③, ⑤ 17 520

18 ④ 19 ④

20 6개 21 나, 르, 사

13 답 (1) $147, 5.\dot{1}4\dot{7}$ (2) 08, $3.4\dot{0}\dot{8}$

- (1) 순환마디는 147이고,
 $5.147147147\cdots = 5.\dot{1}\dot{4}\dot{7}$ 이다.
- (2) 순환마디는 08이고,
 $3.4080808\cdots = 3.4\dot{0}\dot{8}$ 이다.

14 답 ①

- ② $1.75858\cdots = 1.7\dot{5}8$
 ③ $0.9222\cdots = 0.9\dot{2}$
 ④ $3.753753\cdots = 3.\dot{7}5\dot{3}$
 ⑤ $0.082082\cdots = 0.\dot{0}8\dot{2}$

15 답 ⑤

- ① 1.287
 ② 1.287287287...
 ③ 1.2871871871...
 ④ 1.28777...
 ⑤ 1.2878787...

이므로 가장 큰 수는 ⑤이다.

16 답 ③, ⑤

- ① $3.\dot{4} = \frac{34-3}{9} = \frac{31}{9}$
 ② $0.\dot{2}9 = \frac{29}{99}$
 ④ $0.\dot{1}24 = \frac{124}{999}$

17 답 520

$$4.\dot{2}5 = \frac{425-4}{99} \\ = \frac{421}{99}$$

따라서 분자와 분모의 합은

$$421 + 99 = 520$$

18 답 ④

- ④ 분수로 나타내려고 할 때, 가장 간단한 식은 $1000x - 100x$ 이다.

19 답 ④

$$x = 5.0434343\cdots \text{이라 하면}$$

$$1000x = 5043.4343\cdots \quad \text{소수점을 첫 순환마디 뒤로 옮긴 식}$$

$$\begin{array}{r} -) 10x = 50.4343\cdots \quad \text{소수점을 첫 순환마디 앞으로 옮긴 식} \\ \hline 990x = 4993 \end{array}$$

$$\therefore x = \frac{4993}{990}$$

따라서 가장 간단한 식은

$$1000x - 10x \text{이다.}$$

20 답 6개

$$\frac{12}{100 \times a} = \frac{2^2 \times 3}{2^2 \times 5^2 \times a} = \frac{3}{5^2 \times a}$$

분모에 2와 5 이외의 소인수가 있으면 순환소수로 나타내어지므로 a 가 될 수 있는 17 이하의 자연수는 7, 9, 11, 13, 14, 17의 6개이다.

3, 6, 12, 15는 분자의 3과 약분되어 2 또는 5만 분모에 남게 되므로 순환소수가 될 수 없다.

21 답 ㄴ, ㄹ, ㅅ

ㄱ. 순환하지 않는 무한소수는 유리수가 아니다. (거짓)

ㄴ. $0.1444\cdots = 0.1\dot{4}$ 에서 $0.1\dot{4}$ 는 유한소수는 아니지만 유리수이다. (거짓)

ㄷ. $\frac{1}{3} = 0.333\cdots$ 에서 $\frac{1}{3}$ 은 기약분수이지만 무한소수이다. (거짓)

ㄹ. 모든 순환소수는 무한소수이다. (거짓)

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ, ㅅ이다.

II. 식의 계산

49 지수법칙

~ 50 단항식의 곱셈과 나눗셈

핵심 개념 문제

정답

문제편 p. 136

01 (1) 6, 9 (2) 7, 21 (3) 4, 2 (4) 1

(5) 7, 3, 4 (6) 6, 3(위에서부터)

02 (1) x^9 (2) x^5y^8 (3) 5^5 (4) $\frac{1}{a^4}$

03 (1) $-8, a, -16$

(2) $8, \frac{8}{7}, x^2, 40x^2$

04 (1) $-25b^2c$ (2) $27a^{13}$ (3) $4x^6$ (4) $\frac{1}{2}b^6$

01 [답] (1) 6, 9 (2) 7, 21

(3) 4, 2 (4) 1 (5) 7, 3, 4

(6) 6, 3(위에서부터)

(1) $3^3 \times 3^6 = 3^{3+6} = 3^9$

(2) $(a^3)^7 = a^{3 \times 7} = a^{21}$

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

(4) $5^5 \div 5^5 = 1$

(5) $8^3 \div 8^7 = \frac{1}{8^{7-3}} = \frac{1}{8^4}$

(6) $\left(\frac{b^2}{a}\right)^3 = \frac{b^6}{a^3}$

02 [답] (1) x^9 (2) x^5y^8 (3) 5^5 (4) $\frac{1}{a^4}$

(1) $x^4 \times x^5 = x^{4+5} = x^9$

(2) $x \times y^2 \times x^4 \times y^6 = x^{1+4} \times y^{2+6} = x^5y^8$

(3) $5^8 \div 5^3 = 5^{8-3} = 5^5$

(4) $(a^2)^3 \div (a^5)^2 = a^{2 \times 3} \div a^{5 \times 2}$

$= a^6 \div a^{10}$

$= \frac{1}{a^{10-6}} = \frac{1}{a^4}$

03 [답] (1) $-8, a, -16$

(2) $8, \frac{8}{7}, x^2, 40x^2$

(1) $2a \times (-8b^4)$

$= 2 \times a \times (-8) \times b^4$

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

$= -16ab^4$

(2) $35x^4 \div \frac{7}{8}x^2$

$= 35x^4 \times \frac{8}{7x^2}$

$= \left(35 \times \frac{8}{7}\right) \times \left(x^4 \times \frac{1}{x^2}\right)$

$= 40x^2$

04 [답] (1) $-25b^2c$ (2) $27a^{13}$

(3) $4x^6$ (4) $\frac{1}{2}b^6$

(1) $(-5b^2) \times 5c = -25b^2c$

(2) $(-3a^2) \times (-9a^{11}) = 27a^{13}$

(3) $16x^7 \div 4x = 4x^6$

(4) $\frac{1}{3}ab^3 \div \frac{2a}{3b^3} = \frac{1}{2}b^6$

종합 연습 문제

정답

문제편 p. 140

05 ③

06 ④

07 ③

08 ①

09 9

10 ③

11 $-\frac{14}{x^2y^2}$

12 $18x^3y^4$

13 $\frac{160b^3}{a^2}$

05 [답] ③

③ $(ab)^m = a^mb^m$

06 ④

① $5 \times 5 \times 5 = 5^3$

② $5^6 \times 5^4 \div 5^7 = 5^3$

③ $(5^4)^2 \div 5^6 = 5^3$

④ $5^2 \times 5^6 \div 625 = 5^2 \times 5^6 \div 5^4$
 $= 5^4$

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

07 ③

$(-1)^n \times (-1)^{2n-1} \times (-1)^{n+1}$

$= (-1)^{n+2n-1+n+1}$

$= (-1)^{4n} = 1$ n 이 짝수이든 홀수이든 상관없이 $4n$ 은 짝수이다.

08 ①

$2^5 + 2^5 + 2^5 + 2^5 = 4 \times 2^5 = 2^2 \times 2^5 = 2^7$

09 9

지수법칙 이용
 $3^5 \div 3^3 \div a = 1, \quad 3^{5-3} \div a = 1$

$3^2 \div a = 1, \quad \frac{3^2}{a} = 1$

$\therefore a = 3^2 = 9$

[다른 풀이]

주어진 등식의 양변에 a 를 곱하면

$3^5 \div 3^3 = a$

$\therefore a = 3^{5-3} = 3^2 = 9$

10 ③

$4^7 \times 5^9 = (2^2)^7 \times 5^9 = 2^{14} \times 5^9$

$= 2^5 \times 2^9 \times 5^9$

$= 32 \times 10^9$

따라서 $4^7 \times 5^9$ 은 11자리 자연수이다.

11 $-\frac{14}{x^2y^2}$

$\square = \left(-\frac{18y^5}{x}\right) \div \left(\frac{3}{2}xy^2\right)^2 \times \frac{7x}{4y^3}$
 $= \left(-\frac{18y^5}{x}\right) \div \left(\frac{9x^2y^4}{4}\right) \times \frac{7x}{4y^3}$
 $= -\frac{18y^5}{x} \times \frac{4}{9x^2y^4} \times \frac{7x}{4y^3}$
 $= -\frac{14}{x^2y^2}$ $\left(\frac{3}{2}xy^2\right)^2 \times \square \times \frac{4y^3}{7x} = -\frac{18y^5}{x}$ 에서
 $\square \times \frac{4y^3}{7x} = \left(-\frac{18y^5}{x}\right) \div \left(\frac{3}{2}xy^2\right)^2$
 $\square = \left(-\frac{18y^5}{x}\right) \div \left(\frac{3}{2}xy^2\right)^2 \div \frac{4y^3}{7x}$

12 $18x^3y^4$

마름모의 넓이는

$\frac{1}{2} \times 3x^3y^2 \times (\text{다른 대각선의 길이}) = (3x^2y^2)^3$

$\therefore$ (다른 대각선의 길이)

$= (3x^2y^2)^3 \div \left(\frac{1}{2} \times 3x^3y^2\right)$

$= 3^3x^6y^6 \div \frac{3x^3y^2}{2} = 27x^6y^6 \times \frac{2}{3x^3y^2}$

$= 18x^3y^4$

13 $\frac{160b^3}{a^2}$

어떤 식을 A 라 하면

$A \times \left(-\frac{1}{4}a^3b^2\right) = 10a^4b^7$ 이므로

$A = 10a^4b^7 \div \left(-\frac{1}{4}a^3b^2\right)$

$= 10a^4b^7 \times \left(-\frac{4}{a^3b^2}\right)$

$= -40ab^5$

따라서 빠르게 계산하면

$-40ab^5 \div \left(-\frac{1}{4}a^3b^2\right)$

$= -40ab^5 \times \left(-\frac{4}{a^3b^2}\right)$

$= \frac{160b^3}{a^2}$

51 다항식의 덧셈과 뺄셈

~ 53 식의 대입

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 142

14 (1) $7x - 9y$ (2) $3m^2 - 2m + 5$

15 (1) $6x^2 + 8xy$ (2) $-14xy + 28y^2$

16 $a^2 + 12a + 3$

17 (1) $3a, 2b, 9a^2 + 6ab$

(2) $-2y, -2y, -4xy + 8y^2$

18 (1) $25a + 10$ (2) $39x - 26y$

19 (1) $9x^2 - 6$ (2) $y^2 + 2xy$

(3) $3b^3 + 4ab - 1$ (4) $6x + y$

20 22 21 $a + 7b$

22 3, 4, 2, $2x - y$, 2, $x - y$, -2, 2, $-y$

14 $\boxed{\text{답}}$ (1) $7x - 9y$

(2) $3m^2 - 2m + 5$

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

$= 4x - 2y + 3x - 7y$

$= 4x + 3x - 2y - 7y$

$= 7x - 9y$

(2) $(m^2 - m) - (-2m^2 + m - 5)$

$= m^2 - m + (2m^2 - m + 5)$

$= m^2 - m + 2m^2 - m + 5$

$= 3m^2 - 2m + 5$

15 $\boxed{\text{답}}$ (1) $6x^2 + 8xy$

(2) $-14xy + 28y^2$

(1) (주어진 식)

$= \frac{2}{5}x \times 15x + \frac{2}{5}x \times 20y$

$= 6x^2 + 8xy$

(2) (주어진 식)

$= -\frac{7}{11}y \times 22x + \left(-\frac{7}{11}y\right) \times (-44y)$

$= -14xy + 28y^2$

16 $\boxed{\text{답}}$ $a^2 + 12a + 3$

$4a^2 - \{3a^2 - 5a - (7a + 3)\}$

$= 4a^2 - (3a^2 - 5a - 7a - 3)$ $\rightarrow$ 소괄호부터 풀고

$= 4a^2 - (3a^2 - 12a - 3)$ $\rightarrow$ 괄호 안을 간단히 계산

$= 4a^2 - 3a^2 + 12a + 3$ $\rightarrow$ 부호에 주의하면서 괄호를 풀고

$= a^2 + 12a + 3$ $\rightarrow$ 동류항끼리 계산

17 $\boxed{\text{답}}$ (1) $3a, 2b, 9a^2 + 6ab$

(2) $-2y, -2y, -4xy + 8y^2$

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

$= 3a \times 3a + 3a \times 2b = 9a^2 + 6ab$

(2) $(2x - 4y) \times (-2y)$

$= 2x \times (-2y) - 4y \times (-2y)$

$= -4xy + 8y^2$

18 $\boxed{\text{답}}$ (1) $25a + 10$ (2) $39x - 26y$

(1) $(20a^2 + 8a) \div \frac{4}{5}a$

$= (20a^2 + 8a) \times \frac{5}{4a}$

$= 20a^2 \times \frac{5}{4a} + 8a \times \frac{5}{4a} = 25a + 10$

(2) $(36x^2y - 24xy^2) \div \frac{12}{13}xy$

$= (36x^2y - 24xy^2) \times \frac{13}{12xy}$

$= 36x^2y \times \frac{13}{12xy} - 24xy^2 \times \frac{13}{12xy}$

$= 39x - 26y$

19 $\boxed{\text{답}}$ (1) $9x^2 - 6$

(2) $y^2 + 2xy$

(3) $3b^3 + 4ab - 1$

(4) $6x + y$

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

$= 3x^2y \times \frac{3}{y} - 2y \times \frac{3}{y}$

$= 9x^2 - 6$

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

$$= 2xy + 6y^2 - 5xy \times \frac{1}{x} \times y$$

$$= 2xy + 6y^2 - 5y^2$$

$$= y^2 + 2xy$$

$$(3) (12a^2b^4 + 16a^3b^2 - 4a^2b) \div 4a^2b$$

$$= 3b^3 + 4ab - 1 \quad \text{↪} \frac{12a^2b^4 + 16a^3b^2 - 4a^2b}{4a^2b}$$

$$(4) \frac{6x^2 - 12xy}{3x} - \frac{8xy + 10y^2}{-2y}$$

$$= \frac{6x^2}{3x} - \frac{12xy}{3x} - \frac{8xy}{-2y} - \frac{10y^2}{-2y}$$

$$= 2x - 4y + 4x + 5y$$

$$= 6x + y$$

20 [답] 22

먼저 식을 간단히 하면

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

$$= 2y^2 - 2xy - y^2 - xy = y^2 - 3xy$$

여기에 $x=3$, $y=-2$ 를 각각 대입하면

$$(-2)^2 - 3 \times 3 \times (-2) = 4 + 18 = 22$$

↪ 물론 주어진 식에 x 와 y 의 값을 각각 대입해도 나온다.

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

$$= -4 \times (-5) - 1 \times (-2) = 20 + 2 = 22$$

21 [답] $a+7b$

$x=a+3b$, $y=-a+b$ 를 $2x+y$ 에 각각 대입하면

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

$$= 2a+6b-a+b$$

$$= a+7b$$

22 [답] $3, 4, 2, 2x-y, 2, x-y, -2, 2, -y$

$$2(A-B) - (3A-4B)$$

$$= 2A-2B-3A+4B$$

$$= -A+2B$$

$$= -(2x-y) + 2 \times (x-y)$$

$$= -2x+y+2x-2y = -y$$

종합 연습 문제 정답

문제편 p. 148

23 ③

24 ④

25 ③

26 ②

27 ②

28 $22x^2y + 24xy^2$

29 $4a+6b^2$

30 ⑤

23 [답] ③

$$① 2x(3x-2) = 6x^2 - 4x$$

$$② -ab(3a-ab-1)$$

$$= -3a^2b + a^2b^2 + ab$$

$$③ 3(x-y) - 2(x-y)$$

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

$$④ 4x - [2y - x - \{2x - (-x+y)\}]$$

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

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

$$= 4x - (3y - 4x)$$

$$= 8x - 3y$$

$$⑤ (20ab - 15a^2b) \div (-5ab)$$

$$= (20ab - 15a^2b) \times \left(-\frac{1}{5ab}\right)$$

$$= 20ab \times \left(-\frac{1}{5ab}\right)$$

$$+ (-15a^2b) \times \left(-\frac{1}{5ab}\right)$$

$$= -4 + 3a$$

$$= 3a - 4$$

24 [답] ④

$$(x^2 - 5x + 9) - 3(-x^2 + 4x - 13)$$

$$= x^2 - 5x + 9 + 3x^2 - 12x + 39$$

$$= 4x^2 - 17x + 48$$

즉, $4x^2 - 17x + 48 = ax^2 + bx + c$ 이므로

$$a=4, b=-17, c=48$$

$$\therefore a-b+c = 4 - (-17) + 48$$

$$= 69$$

25 답 ③

$$\begin{aligned} & \frac{16x^2-8xy}{-4x} - \frac{15xy+21y^2}{-3y} \\ &= -4x+2y - (-5x-7y) \\ &= -4x+2y+5x+7y \\ &= x+9y \\ & \text{즉, } x+9y = Ax+By \text{이므로} \\ & A=1, B=9 \\ & \therefore A+B=10 \end{aligned}$$

26 답 ②

$$\begin{aligned} & (x+2y-2) - (-3x-6y+8) \\ &= x+2y-2+3x+6y-8 \\ &= 4x+8y-10 \\ &= 4 \times (-1) + 8 \times 2 - 10 \\ &= -4+16-10=12-10=2 \end{aligned}$$

27 답 ②

$$\begin{aligned} & x-3y+2-A = -2x+3y-10 \text{이므로} \\ & A = (x-3y+2) - (-2x+3y-10) \\ &= x-3y+2+2x-3y+10 \\ &= 3x-6y+12 \end{aligned}$$

28 답 $22x^2y+24xy^2$

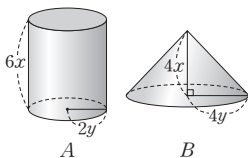
$$\begin{aligned} & \text{어두운 부분의 넓이는} \\ & (5x+4y) \times 6xy - 4x^2 \times 2y \\ &= 30x^2y+24xy^2-8x^2y \\ &= 22x^2y+24xy^2 \end{aligned}$$

29 답 $4a+6b^2$

$$\begin{aligned} & 3a \times b \times \left(\frac{12a^2b+18ab^3}{3ab}\right) = 12a^2b+18ab^3 \text{이므로} \\ & \left(\frac{12a^2b+18ab^3}{3ab}\right) = (12a^2b+18ab^3) \div 3ab \\ &= 4a+6b^2 \end{aligned}$$

30 답 ⑤

두 도형 A, B를 회전시킬 때 생기는 입체도형은 각각 그림과 같은 원기둥과 원뿔이므로



$$\begin{aligned} V_1 &= \pi \times (2y)^2 \times 6x \\ &= 24\pi xy^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_2 &= \frac{1}{3} \times \pi \times (4y)^2 \times 4x \\ &= \frac{64}{3} \pi xy^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore V_1 : V_2 &= 24\pi xy^2 : \frac{64}{3} \pi xy^2 \\ &= 3 : \frac{8}{3} \\ &= 9 : 8 \end{aligned}$$

Ⅲ. 방정식과 부등식

54 부등식 ~ 57 일차부등식의 활용

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 150

01 (1) < (2) ≥ (3) ≤

02 (1) $x+3 < 7$ (2) $200x+600 < 2000$

03 -1, 0, 1 04 (1) < (2) >

05 $-2x+3 < 7$ 06 ③

07 풀이 참조

08 (1) $x < 7$ (2) $x \geq 1$ (3) $x < -1$

09 풀이 참조 10 $x > 8$

11 4판 12 6 km

01 답 (1) < (2) ≥ (3) ≤

(1) x 는 8 미만이다. $\Rightarrow x < 8$

(2) x 는 15보다 크거나 같다. $\Rightarrow x \geq 15$

(3) x 는 21보다 크지 않다. $\Rightarrow x \leq 21$
↪ 작거나 같다.

02 답 (1) $x+3 < 7$

(2) $200x+600 < 2000$

(1) x 보다 3 큰 수는 $x+3$ 이므로 $x+3 < 7$

(2) 한 개에 200원 하는 연필 x 자루의 값은 $200x$ (원), 한 개에 150원 하는 지우개 4개의 값은 $150 \times 4 = 600$ (원)
 $\therefore 200x+600 < 2000$

03 답 -1, 0, 1

$x = -1$ 일 때,

$4 \times (-1) - 7 = -11 < 1$ (참)

$x = 0$ 일 때, $4 \times 0 - 7 = -7 < 1$ (참)

$x = 1$ 일 때, $4 \times 1 - 7 = -3 < 1$ (참)

$x = 2$ 일 때, $4 \times 2 - 7 = 1$ (거짓)

$x = 3$ 일 때, $4 \times 3 - 7 = 5 > 1$ (거짓)

따라서 부등식을 만족시키는 x 의 값은 -1, 0, 1이다.

04 답 (1) < (2) >

(1) $a < b$ 의 양변에 5를 곱하면 $5a < 5b$

$5a < 5b$ 의 양변에서 7을 빼면

$5a-7 < 5b-7$ ↪ 부등호 방향이 바뀌지 않는다.

(2) $a < b$ 의 양변에 $-\frac{1}{2}$ 을 곱하면

$-\frac{1}{2}a > -\frac{1}{2}b$ ↪ 부등호 방향이 바뀐다.

$-\frac{1}{2}a > -\frac{1}{2}b$ 의 양변에 1을 더하면

$-\frac{1}{2}a+1 > -\frac{1}{2}b+1$ ↪ 부등호 방향이 바뀌지 않는다.

05 답 $-2x+3 < 7$

$x > -2$ 의 양변에 -2 를 곱하면 $-2x < 4$

$-2x < 4$ 의 양변에 3을 더하면 ↪ 부등호 방향이 바뀐다.

$-2x+3 < 4+3=7$

$\therefore -2x+3 < 7$ ↪ 부등호 방향이 바뀌지 않는다.

06 답 ③

③ $a > b$ 이므로 $-a < -b$

따라서 양변에 같은 수를 더하여도 부등호의 방향은 바뀌지 않으므로

$-a+4 < -b+4$

07 답 풀이 참조

(1) $x-3 > 2 \Rightarrow x-5 > 0$ (○)

(2) $x(x-1) \leq 2x \Rightarrow x^2-3x \leq 0$ (×)

(3) $-x+3 > 3 \Rightarrow -x > 0$ (○)

(4) $x(x+2) \leq x^2, x^2+2x \leq x^2$
 $\Rightarrow 2x \leq 0$ (○)

(5) $3x-1 \geq 3x-3 \Rightarrow 2 \geq 0$ (×)

08 답 (1) $x < 7$ (2) $x \geq 1$

(3) $x < -1$

(1) $7x - 14 < 5x$ 에서 $2x < 14$

$\therefore x < 7$

(2) $1 - 2x + 3 \leq 2x$ 에서 $4 \leq 4x$

$\therefore x \geq 1$

(3) $31x + 7 < 18x - 6$ 에서 $13x < -13$

$\therefore x < -1$

09 답 풀이 참조

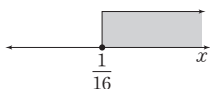
$2 - \frac{x-1}{3} \leq 5x + 2$ 의 양변에 3을 곱하면

$6 - (x-1) \leq 15x + 6$

$6 - x + 1 \leq 15x + 6$

$-16x \leq -1$

$\therefore x \geq \frac{1}{16}$



10 답 $x > 8$

삼각형에서

(가장 긴 변의 길이) < (나머지 두 변의 길이의 합)이어야 하므로

$x + 11 < x + (x + 3)$

$\therefore x > 8$

11 답 4판

미니피자를 x 판 산다고 하면 지불할 금액은

$3000x + 700 \times 8 \leq 20000$

$3000x \leq 14400$

$\therefore x \leq \frac{14400}{3000} = 4.8$

따라서 미니피자는 최대한 4판까지 살 수 있다.

12 답 6 km

x km까지 올라갔다가 내려온다고 하자.

걸린 시간을 표로 나타내면

	올라갈 때	내려올 때
거리(km)	x	x
속력(시속 km)	2	3
걸린 시간(시간)	$\frac{x}{2}$	$\frac{x}{3}$

5시간 이내로 등산을 마치려고 하므로

$\frac{x}{2} + \frac{x}{3} \leq 5, 3x + 2x \leq 30 \quad \therefore x \leq 6$

따라서 최대 6 km까지 등산을 하면 5시간 이내로 마칠 수 있다.

종합 연습 문제 정답

문제편 p. 158

13 ①, ④

14 ②

15 ④

16 ①

17 26

18 ①

19 9

13 답 ①, ④

$-2x = -7 - 5$ 에서 $x = 6$

① $-6 + 6 = 0$ 에서 $0 \leq 0$ (참)

② $2 \times 6 - 1 = 11, 3 \times 6 - 2 = 16$ 에서
 $11 < 16$ (거짓)

③ $3x + 15 > 6x$ 에서

$3 \times 6 + 15 = 18 + 15 = 33, 6 \times 6 = 36$

$33 < 36$ (거짓)

④ $7x - 21 \leq 15x + 42$ 에서

$7 \times 6 - 21 = 42 - 21 = 21,$

$15 \times 6 + 42 = 90 + 42 = 132$

$21 \leq 132$ (참)

⑤ $1 - 2x \geq -6$

$1 - 2 \times 6 = 1 - 12 = -11$

$-11 \leq -6$ (거짓)

14 답 ②

$$-8a-5 < -8b-5 \text{에서 } -8a < -8b$$

$$\therefore a > b$$

$$\textcircled{1} -a < -b \text{이므로 } -a+8 < -b+8$$

$$\textcircled{2} 4a-8 > 4b-8$$

$$\textcircled{3} -a < -b \text{이므로 } 1-a < 1-b$$

$$\textcircled{4} -\frac{a}{4} < -\frac{b}{4} \text{이므로}$$

$$-\frac{a}{4}+1 < -\frac{b}{4}+1$$

$$\textcircled{5} 11a+2 > 11b+2$$

15 답 ④

$$-(2x+5) \leq 5(x-1) \text{에서}$$

$$-2x-5 \leq 5x-5$$

$$-2x-5x \leq -5+5, -7x \leq 0$$

$$\therefore x \geq 0$$

이를 수직선 위에 나타내면 다음 그림과 같다.



따라서 처음으로 틀린 곳은 ④이다.

16 답 ①

$$ax+6 > 0 \text{에서 } ax > -6 \cdots \textcircled{1}$$

이 부등식의 해가 $x < 2$ 이므로 $a < 0$ 이다.

$$\textcircled{1} \text{의 양변을 } a \text{로 나누면 } x < -\frac{6}{a}$$

$$-\frac{6}{a} = 2$$

$$\therefore a = -3$$

$a < 0$ 이니까
부등호 방향이
바뀐다.

18 답 ①

$$11-6x \geq a+2x \text{에서}$$

$$11-a \geq 8x, x \leq \frac{11-a}{8}$$

일차부등식의 해 중 가장 큰 수가 2이므로

$$\frac{11-a}{8} = 2 \text{에서 } 11-a = 16$$

$$\therefore a = -5$$

19 답 9

$$|x| < 3 \text{에서 } -3 < x < 3 \text{이므로}$$

$$\text{양변에 } 6 \text{을 곱하면 } -18 < 6x < 18$$

$$\text{양변에 } 7 \text{을 더하면 } -11 < 6x+7 < 25$$

$$\text{양변을 } 4 \text{로 나누면 } -\frac{11}{4} < \frac{6x+7}{4} < \frac{25}{4}$$

$$-\frac{11}{4} < A < \frac{25}{4} \text{이므로}$$

$$b-a = \frac{25}{4} - \left(-\frac{11}{4}\right) = \frac{36}{4} = 9$$

17 답 26

$$-3 \leq x \text{에서 } -8x \leq 24$$

$$2-8x \leq 26 \quad \therefore A \leq 26$$

$$\therefore a = 26$$

58 미지수가 2개인 일차방정식 ~ 66 연립방정식의 응용 III

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 160

- 20 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×
 21 ②, ⑤ 22 ④
 23 풀이 참조 24 풀이 참조
 25 풀이 참조 26 (1) ○ (2) ×
 27 풀이 참조
 28 (1) ㉠+㉡ (2) ㉠-㉡
 (3) ㉠+㉡ (4) ㉠+㉡
 29 $x=14, y=-18$
 30 $x=4, y=4$
 31 (1) $x=-7, y=5$
 (2) $x=-10, y=-6$
 32 (1) $x=2, y=3$ (2) $x=-1, y=-5$
 33 해는 없다. 34 -8
 35 (1) $a \neq b$ (2) $a=-1, b \neq 5$
 (3) $a=-3, b \neq 5$
 36 28 37 57
 38 어른 : 4명, 학생 : 4명
 39 6km 40 8km
 41 배의 속도 : 시속 12km,
 강물의 속도 : 시속 8km
 42 8% 오렌지 과즙 : 400g,
 5% 오렌지 과즙 : 200g
 43 12시간 44 1056명

20 답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

- (1) 주어진 식을 정리하면 $-2x+3y-3=0$
 이므로 미지수가 2개인 일차방정식이다.
 (3) 주어진 식을 정리하면 $x-y-3=0$ 이므
 로 미지수가 2개인 일차방정식이다.
 (4) xy 항이 있으므로 일차방정식이 아니다.

21 답 ②, ⑤

주어진 순서쌍의 값을 방정식의 x, y 대신 대
 입하여 등식이 참이 되는 것을 고르면 된다.

- ② (2, 5)를 대입하면
 $-3 \times 2 + 2 \times 5 = 4$ (참)
 ⑤ $(\frac{2}{3}, 3)$ 을 대입하면
 $-3 \times \frac{2}{3} + 2 \times 3 = 4$ (참)

22 답 ④

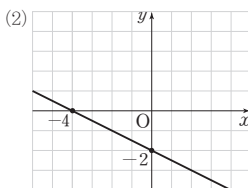
주어진 식을 좌변으로 모두 이항하여
 $(x, y$ 에 대한 일차식) $=0$ 의 꼴인지 확인한
 다.
 → 미지수에 대한 언급이 없을 때는 차수가 높은 순으로 정리한다.

- ① $x^2+y-3=0$ (x 에 대한 이차방정식)
 ② $7y+2=0$ (y 에 대한 일차방정식)
 ③ $9x=0$ (x 에 대한 일차방정식)
 ④ $-x+y-1=0$ (x, y 에 대한 일차방정식)
 ⑤ $3x-4=0$ (x 에 대한 일차방정식)

23 답 풀이 참조

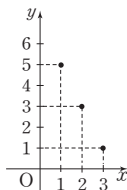
(1)

x	...	-6	-4	-2	0	2	...
y	...	1	0	-1	-2	-3	...

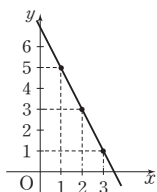


24 답 풀이 참조

- (1) x, y 의 값의 범위가 자연수이므로
 $x=1, 2, 3, \dots$ 을 차례로 대입하여 해를
 구하면 (1, 5), (2, 3), (3, 1)이다.
 따라서 이들 순서쌍을 좌표평면 위에 나
 타내면 그림과 같다.

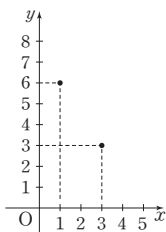


- (2) x, y 의 값의 범위가 수 전체이므로 이 일차방정식을 만족시키는 해의 순서쌍 (x, y) 는 무수히 많고, 이를 좌표평면 위에 나타내면 직선이 된다.
따라서 해를 두 개만 구해서 점을 찍고 이를 연결하여 직선을 그려주면 된다.

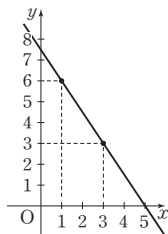


25 [답] 풀이 참조

- (1) x, y 의 값의 범위가 자연수이므로 $x=1, 2, 3, \dots$ 을 차례로 대입하여 y 가 자연수인 해를 구하면 $(1, 6), (3, 3)$ 이다.
따라서 이들 순서쌍을 좌표평면 위에 나타내면 그림과 같다.



- (2) x, y 의 값의 범위가 수 전체이므로 이 일차방정식을 만족시키는 해의 순서쌍 (x, y) 는 무수히 많고, 이를 좌표평면 위에 나타내면 직선이 된다.
따라서 해를 두 개만 구해서 점을 찍고 이를 연결하여 직선을 그려주면 된다.



26 [답] (1) ○ (2) ×

- (1) $x+y=2$ 에 $x=1, y=1$ 을 대입하면
 $1+1=2$
 $2x-y=1$ 에 $x=1, y=1$ 을 대입하면
 $2-1=1$
 따라서 $x=1, y=1$ 은 주어진 연립방정식의 해이다.
 (2) $5x-4y=1$ 에 $x=1, y=1$ 을 대입하면
 $5-4=1$
 $-3x+6y=-3$ 에 $x=1, y=1$ 을 대입하면
 $-3+6=3 \neq -3$
 따라서 $x=1, y=1$ 은 주어진 연립방정식의 해가 아니다.

27 [답] 풀이 참조

(1)	x	6	4	2
	y	1	2	3

$(6, 1), (4, 2), (2, 3)$

(2)	x	1	2	3	4
	y	10	7	4	1

$(1, 10), (2, 7), (3, 4), (4, 1)$

28 [답] (1) ㉠+㉡ (2) ㉠-㉡

(3) ㉠+㉢ (4) ㉠+㉢

- (1) x 를 소거하려면 ㉠+㉡
 (2) x 를 소거하려면 ㉠-㉡
 (3) x 를 소거하려면 ㉠+㉢
 (4) y 를 소거하려면 ㉠+㉢

29 $x=14, y=-18$

$$\begin{cases} 3x+2y=6 \cdots \textcircled{1} \\ 2x+y=10 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

①의 양변에 2를 곱하면

$$4x+2y=20 \cdots \textcircled{3}$$

①-③을 하면 $-x=-14$ 이므로 $x=14$

$x=14$ 를 ②에 대입하면

$$2 \times 14 + y = 10$$

$$\therefore y = -18$$

30 $x=4, y=4$

$$\begin{cases} 2x+y=12 \cdots \textcircled{1} \\ 4x-3y=4 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

①에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면

$$y=12-2x \cdots \textcircled{3}$$

③을 ②에 대입하면

$$4x-3(12-2x)=4$$

$$4x-36+6x=4$$

$$10x=40$$

$$\therefore x=4$$

$x=4$ 를 ③에 대입하면

$$y=12-2 \times 4=4$$

$$\therefore y=4$$

31 (1) $x=-7, y=5$

$$(2) x=-10, y=-6$$

(1) 주어진 연립방정식을 정리하면

$$x-y=-12 \cdots \textcircled{1}$$

$$2x+3y=1 \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} \times 3 + \textcircled{2} \text{을 하면 } 5x = -35$$

$$\therefore x = -7$$

$x=-7$ 을 ①에 대입하면

$$-7-y=-12$$

$$\therefore y=5$$

$$(2) \begin{cases} 0.2x-0.5y=1 \cdots \textcircled{1} \\ 0.07x+0.05y=-1 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 10 \text{을 하면 } 2x-5y=10 \cdots \textcircled{3}$$

$$\textcircled{2} \times 100 \text{을 정리하면}$$

$$7x+5y=-100 \cdots \textcircled{4}$$

$$\textcircled{3} + \textcircled{4} \text{을 하면 } 9x = -90$$

$$\therefore x = -10$$

$x=-10$ 을 ③에 대입하면

$$-20-5y=10, 5y=-30$$

$$\therefore y=-6$$

32 (1) $x=2, y=3$

$$(2) x=-1, y=-5$$

(1) 주어진 방정식에서

$$\begin{cases} x+3y=11 \cdots \textcircled{1} \\ -2x+5y=11 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 2 + \textcircled{2} \text{을 하면 } 11y=33$$

$$\therefore y=3$$

$$\textcircled{1} \text{에 } y=3 \text{을 대입하면 } x+9=11$$

$$\therefore x=2$$

$$(2) \begin{cases} 4x+y-2=2x+y-4 \\ 2x+y-4=x+2y \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} 2x=-2 \cdots \textcircled{1} \\ x-y=4 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \text{에서 } x=-1$$

$$\textcircled{2} \text{에 } x=-1 \text{을 대입하면 } -1-y=4$$

$$\therefore y=-5$$

33 해는 없다.

$$\frac{1}{1} = \frac{-2}{-2} \neq \frac{1}{2} \text{이므로}$$

연립방정식의 해는 없다.

[다른 풀이]

$$\begin{cases} x-2y=1 \cdots \textcircled{1} \\ x-2y=2 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

①-②을 계산하면 좌변의 값과 우변의 값이

각각 0, -1이므로 해는 없다.

34 -8

$\frac{2}{6} = \frac{-a}{-3} = \frac{-3}{b}$ 에서 $a=1, b=-9$
 $\therefore a+b=-8$  ① $\frac{2}{6} = \frac{-a}{-3}$, ② $\frac{2}{6} = \frac{-3}{b}$ 을 통해 a, b 의 값을 각각 구할 수 있다.

35 (1) $a \neq b$ (2) $a = -1, b \neq 5$ (3) $a = -3, b \neq 5$

$$(1) \frac{3}{3} = \frac{2}{2} \neq \frac{a}{b} \quad \therefore a \neq b$$

$$(2) \frac{1}{1} = \frac{-1}{a} \neq \frac{5}{b} \quad \therefore a = -1, b \neq 5$$

$$(3) \frac{a}{6} = \frac{2}{-4} \neq \frac{b}{-10} \quad \therefore a = -3, b \neq 5$$

36 28

큰 수를 x , 작은 수를 y 라 하면

$$\begin{cases} x+y=40 \cdots \textcircled{1} \\ x=5y+4 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

②을 ①에 대입하면 $5y+4+y=40$

$$6y=36 \quad \therefore y=6$$

$y=6$ 을 ①에 대입하면 $x=34$

$\therefore$ (두 수의 차) $= 34-6=28$

37 57

원래의 자연수의 십의 자리 숫자를 x , 일의 자리 숫자를 y 라 하면 원래의 자연수는

$$10x+y$$

$$\begin{cases} x+y=12 \cdots \textcircled{1} \\ (10y+x)-(10x+y)=18 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -x+y=2 \cdots \textcircled{2}$$

①+②을 하면 $2y=14 \quad \therefore y=7, x=5$

따라서 원래의 자연수는 57이다.

38 어른 : 4명, 학생 : 4명

어른을 x 명, 학생을 y 명이라 하자.

$$\begin{cases} x+y=8 \cdots \textcircled{1} \\ 1800x+600y=9600 \Rightarrow 3x+y=16 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

①-②을 하면 $-2x=-8$

$$\therefore x=4, y=4$$

따라서 어른은 4명, 학생은 4명이다.

39 6 km

시속 3 km로 x km를 걷고, 시속 4 km로 y km를 걸었다고 하면

$$\begin{cases} x+y=10 \cdots \textcircled{1} \\ \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}y = 3 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

 거리
 시간

① $\times$ 3-② $\times$ 12를 계산하면 $-x=-6$

$$\therefore x=6, y=4$$

따라서 시속 3 km로 걸은 거리는 6 km이다.

40 8 km

동생이 뛰어온 거리를 x km, 누나가 뛰어온 거리를 y km라 하면 거리가 14 km 떨어져 있으므로 $x+y=14 \cdots \textcircled{1}$

동생은 시속 8 km, 누나는 시속 6 km로 뛰어서 만났으므로 걸린 시간은 같다.

$$\text{따라서 } \frac{x}{8} = \frac{y}{6} \text{에서 } 3x=4y \cdots \textcircled{2}$$

①, ②을 연립하여 풀면 $x=8, y=6$ 이므로 동생이 뛰어온 거리는 8 km이다.

41 배의 속력 : 시속 12 km, 강물의 속력 : 시속 8 km

정지하고 있는 물에서의 배의 속력은 시속 x km, 강물이 흐르는 속력은 시속 y km라 하면 올라갈 때의 속력은 시속 $(x-y)$ km, 내려갈 때의 속력은 $(x+y)$ km이므로

$$\begin{cases} \frac{5}{2} \times (x-y) = 10 \cdots \textcircled{1} \\ \frac{1}{2} \times (x+y) = 10 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

 (올라갈 때의 시간) $\times$ (올라갈 때의 속력)=(전체 거리)
 (내려갈 때의 시간) $\times$ (내려갈 때의 속력)=(전체 거리)

①+② $\times$ 5를 계산하면

$$5x=60 \quad \therefore x=12, y=8$$

42 **답** 8% 오렌지 과즙 : 400 g, 5% 오렌지 과즙 : 200 g

8% 오렌지 과즙의 양을 x g, 5% 오렌지 과즙의 양을 y g이라 하면

$$\begin{cases} x+y=600 \cdots \textcircled{1} \\ \frac{8}{100}x + \frac{5}{100}y = \frac{7}{100} \times 600 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

← 과즙 전체의 양
← 순수 오렌지의 양

②의 양변에 100을 곱하면

$$8x+5y=4200 \cdots \textcircled{3}$$

① $\times 5 - \textcircled{3}$ 을 하면

$$-3x = -1200 \quad \therefore x=400, y=200$$

따라서 8% 오렌지 과즙의 양은 400 g,

5% 오렌지 과즙의 양은 200 g이다.

43 **답** 12시간

A, B가 1시간에 하는 일의 양을 각각 a, b 라 하고, 전체 일의 양을 1이라 하면

$$10(a+b)=1 \cdots \textcircled{1}$$

A가 5시간 일하고, 그 후에 B가 11시간 일하면 마무리 되므로 $5a+11b=1 \cdots \textcircled{2}$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{을 연립하면 } a=\frac{1}{60}, b=\frac{1}{12}$$

따라서 B 혼자서 일을 하면 12시간이 걸린다.

44 **답** 1056명

작년의 여학생 수를 x 명, 남학생 수를 y 명이라 하면

$$\begin{cases} x+y=2100 \\ -\frac{4}{100}x - \frac{6}{100}y = -104 \end{cases}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} x+y=2100 \cdots \textcircled{1} \\ 2x+3y=5200 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

②-① $\times 2$ 를 하면 $y=1000$

①에 $y=1000$ 을 대입하면

$$x+1000=2100 \quad \therefore x=1100$$

따라서 올해의 여학생 수는

$$1100 \times \left(1 - \frac{4}{100}\right) = 1056(\text{명})$$

종합 연습 문제 정답

문제편 p. 178

45 ③ 46 -3

47 ①

48 (1) $x=\frac{19}{2}, y=9$ (2) $x=3, y=3$

49 11 50 8개

51 ② 52 30분

45 **답** ③

① x 를 소거하려면 ① $\times 3 - \textcircled{2}$ 을 한다.

② y 를 소거하려면 ①+② $\times 2$ 를 한다.

④ 연립방정식을 만족시키는 x 의 값은 3이다.

⑤ 연립방정식을 만족시키는 y 의 값은 3이다.

46 **답** -3

$ax+by=10$ 에 $x=3, y=-1$ 을 대입하면

$$3a-b=10 \cdots \textcircled{1}$$

$ax+by=10$ 에 $x=4, y=2$ 를 대입하면

$$4a+2b=10 \cdots \textcircled{2}$$

① $\times 2 + \textcircled{2}$ 을 하면 $10a=30$

$$\therefore a=3$$

①에 $a=3$ 을 대입하면 $9-b=10$

$$\therefore b=-1$$

$$\therefore ab=3 \times (-1) = -3$$

47 **답** ①

$x=1, y=1$ 은 연립방정식의 해이므로 각각의 방정식에 대입하면

$$a+1=-1 \quad \therefore a=-2$$

$$2+b=-5 \quad \therefore b=-7$$

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

48 **답** (1) $x = \frac{19}{2}, y = 9$

(2) $x = 3, y = 3$

(1) 주어진 연립방정식을 정리하면

$$\begin{cases} 2x - y = 10 \\ 2(x+1) - 3(y-4) = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x - y = 10 \cdots \textcircled{1} \\ 2x - 3y = -8 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1} - \textcircled{2}$ 을 하면 $2y = 18$

$\therefore y = 9$

$y = 9$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $2x - 9 = 10$

$\therefore x = \frac{19}{2}$

(2) $\begin{cases} 2x + y = 9 \cdots \textcircled{1} \\ x + 2y = 9 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$

$\textcircled{1} \times 2 - \textcircled{2}$ 을 하면 $x = 3, y = 3$

49 **답** 11

주어진 연립방정식에 $x = 5, y = b$ 를 각각 대입하면

$$\begin{cases} (5+b) : 2 = (b+5) : 4 \\ 5a + 7b = -5 \end{cases}$$

즉, $\begin{cases} 4(5+b) = 2(b+5) \\ 5a + 7b = -5 \end{cases}$

를 풀면 $a = 6, b = -5$

$\therefore a - b = 11$

50 **답** 8개

$$\begin{cases} 4x + 14y = a \\ 2x + by = 4 \end{cases}, \text{ 즉 } \begin{cases} 4x + 14y = a \\ 4x + 2by = 8 \end{cases}$$

의 연립방정식의 해가 없으므로

$14 = 2b, a \neq 8$

$\therefore a \neq 8, b = 7$

따라서 순서쌍 (a, b) 는 $(1, 7), (2, 7),$

$(3, 7), (4, 7), (5, 7), (6, 7), (7, 7),$

$(9, 7)$ 이므로 8개이다.

51 **답** ②

넣어야 하는 8%의 소금물의 양을 x g, 만들 어지는 7%의 소금물의 양을 y g이라 하면

$$\begin{cases} 500 + x = y \\ \frac{4}{100} \times 500 + \frac{8}{100}x = \frac{7}{100}y \end{cases}$$

즉, $\begin{cases} 500 + x = y \cdots \textcircled{1} \\ 2000 + 8x = 7y \cdots \textcircled{2} \end{cases}$

$\textcircled{1}$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면

$2000 + 8x = 7(500 + x)$

$\therefore x = 1500$

따라서 넣어야 하는 8%의 소금물의 양은 1500 g이다.

52 **답** 30분

은경이가 걸은 시간을 x 분, 희석이가 달린 시간을 y 분이라 하자.

연립방정식을 세우면

$$\begin{cases} (\text{시간에 대한 식}) : x = y + 10 \cdots \textcircled{1} \\ (\text{거리에 대한 식}) : 300x = 400y \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{2}$ 의 식을 정리하면

$3x = 4y, x = \frac{4}{3}y \cdots \textcircled{3}$

$\textcircled{3}$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$\frac{4}{3}y = y + 10, \frac{y}{3} = 10 \quad \therefore y = 30$

이를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $x = 40$

따라서 희석이가 출발한 지 30분 후에 두 사람이 만난다.

IV. 함수

67 함수의 뜻 ~ 68 일차함수

핵심 개념 문제

정답

문제편 p. 180

01 (1) 풀이 참조 (2) 함수이다.

02 4, 8, 12

03 (1) -6 (2) -1 (3) -1

04 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ×

05 $y=16-0.2x$

01 **답** (1) 풀이 참조 (2) 함수이다.

(1)

x	1	2	3	4	...
y	-1	0	1	2	...

(2) x 의 값이 정해짐에 따라 y 의 값이 오직 하나씩 대응하는 관계가 있으므로 함수이다.

02 **답** 4, 8, 12

$x=1$ 일 때, $y=4 \times 1=4$

$x=2$ 일 때, $y=4 \times 2=8$

$x=3$ 일 때, $y=4 \times 3=12$

03 **답** (1) -6 (2) -1 (3) -1

(1) $f(-3)=2 \times (-3)=-6$

(2) $f(-3)=\frac{1}{3} \times (-3)=-1$

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

04 **답** (1) × (2) ○ (3) × (4) ×
(5) ×

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

따라서 일차함수가 아니다.

(2) $y=4+2x$ 에서 $y=2x+4$

따라서 일차함수이다.

(5) $xy=3$

$$\therefore y=\frac{3}{x}$$

따라서 일차함수가 아니다.

05 **답** $y=16-0.2x$

초가 10분에 2 cm씩 타므로 1분에 0.2 cm씩 짧아지고, x 분 후에는 $0.2x$ cm가 짧아진다. 따라서 x 분 후에 타고 남은 초의 길이 y cm는 $y=16-0.2x$ 가 된다.

종합 연습 문제

정답

문제편 p. 184

06 ④

07 ①

08 ④

09 ⑤

10 $y=\frac{36}{x}$

11 6

12 7

13 ④

06 **답** ④

① 한 변의 길이가 x 인 정사각형의 둘레의 길이는 $y=4x$

② 밑변의 길이가 x , 높이가 y 인 삼각형의 넓이는 20이므로 $\frac{1}{2}xy=20$

$$\therefore y=\frac{40}{x}$$

③ 1개에 300원 하는 떡꼬치 x 개의 가격은 $y=300x$ (원)이다.

④ $x=4$ 이면 y 는 1, 2, 4로 하나로 정해지지 않는다.

⑤ $xy=8 \quad \therefore y=\frac{8}{x}$

따라서 함수가 아닌 것은 ④ 뿐이다.

07 **답** ①

$$\begin{aligned}
 f(x) &= 7x - 2 \text{에서} \\
 f(-1) &= 7 \times (-1) - 2 = -7 - 2 = -9 \\
 f(0) &= 7 \times 0 - 2 = -2 \\
 f(1) &= 7 \times 1 - 2 = 7 - 2 = 5 \\
 \therefore f(-1) + f(0) + 2f(1) \\
 &= -9 + (-2) + 2 \times 5 = -1
 \end{aligned}$$

08 **답** ④

$$\begin{aligned}
 ① \quad &16 = 2^4, 18 = 2 \times 3^2 \text{이므로 } f(16) = 2 \\
 ② \quad &21 = 3 \times 7, 18 = 2 \times 3^2 \text{이므로 } f(21) = 3 \\
 ③ \quad &f(3) = 3, f(6) = 6 \text{이므로} \\
 &\quad f(3) + f(6) = 9 \\
 ④ \quad &f(7) = 1, f(10) = 2 \text{이므로} \\
 &\quad f(7) + f(10) = 3 \\
 ⑤ \quad &f(11) = 1, f(13) = 1 \text{이므로} \\
 &\quad f(11) = f(13)
 \end{aligned}$$

09 **답** ⑤

$$\begin{aligned}
 f(x) &= -x + 2 \text{에서} \\
 f(-3) &= -(-3) + 2 = 5 \text{이므로 } a = 5 \\
 \therefore g(5) &= 2 \times 5 + 5 = 15
 \end{aligned}$$

10 **답** $y = \frac{36}{x}$

x 명에게 y L씩 똑같이 나누어 준 주스의 양
이 36 L이므로

$$xy = 36 \quad \therefore y = \frac{36}{x}$$

11 **답** 6

$$\begin{aligned}
 f(a) &= \frac{18}{a} + 3 = 6, \frac{18}{a} = 3 \\
 \therefore a &= 6
 \end{aligned}$$

12 **답** 7

$$\begin{aligned}
 f(1) &= -\frac{2}{1} + a = 4 \text{에서} \\
 -2 + a &= 4 \text{이므로 } a = 6 \\
 \therefore f(x) &= -\frac{2}{x} + 6 \\
 \therefore f(-2) &= -\frac{2}{-2} + 6 = 1 + 6 = 7
 \end{aligned}$$

13 **답** ④

$$\begin{aligned}
 3x + 1 &= 4 \text{에서 } x = 1 \text{이므로} \\
 f(3x + 1) &= 4x + 3 \text{의 양변에 } x \text{ 대신 } 1 \text{을} \\
 \text{대입하면 } f(4) &= 4 \times 1 + 3 = 7 \\
 3x + 1 &= 1 \text{에서 } x = 0 \text{이므로} \\
 f(3x + 1) &= 4x + 3 \text{의 양변에 } x \text{ 대신 } 0 \text{을} \\
 \text{대입하면 } f(1) &= 3 \\
 \therefore f(4) - f(1) &= 7 - 3 = 4
 \end{aligned}$$

69 일차함수 $y=ax$ 의 그래프의 성질 ~ 76 방정식 $x=a, y=b$ 의 그래프

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 186

14 ③

15 (1) $a=10$ (2) $b=-6$

16 (1) 풀이 참조 (2) 2, y , 2, 평행이동

17 (1) 2 (2) -5 (3) $-\frac{3}{4}$

18 (1) x 절편: -2, y 절편: 4

(2) x 절편: $\frac{1}{2}$, y 절편: -2

(3) x 절편: 6, y 절편: 3

19 (1) 기울기: 3,

y 의 값의 증가량: 6

(2) 기울기: -2,

y 의 값의 증가량: -4

(3) 기울기: 6,

y 의 값의 증가량: 12

(4) 기울기: $-\frac{2}{7}$,

y 의 값의 증가량: $-\frac{4}{7}$

20 2, 2, 3, 3, 2, 3

21 풀이 참조 22 풀이 참조

23 (1) $\perp$, $\square$ (2) $\neg$, $\vdash$

24 (1) -6 (2) $\frac{2}{3}$

25 (1) -9 (2) -1

26 $y=4x+2$ 27 $y=4x-11$

28 $y=-4x+3$ 29 $y=-\frac{3}{4}x+3$

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

31 (1) $\bigcirc$ (2) $\times$ (3) $\times$ (4) $\times$

32 풀이 참조 33 $y=-3$

34 $x=7$

14 답 ③

① 원점을 지난다.

② 점 (2, -1)을 지난다.

④ x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

⑤ 직선이다.

15 답 (1) $a=10$ (2) $b=-6$

(1) $y=\frac{2}{5}x$ 에 $x=a, y=4$ 를 대입하면

$$4=\frac{2}{5}a \quad \therefore a=10$$

(2) $y=-\frac{3}{4}x$ 에 $x=8, y=b$ 를 대입하면

$$b=-\frac{3}{4} \times 8 \quad \therefore b=-6$$

16 답 (1) 풀이 참조

(2) 2, y , 2, 평행이동

(1)	x	$\cdots$	-2	-1	0	1	2	$\cdots$
	$4x$	$\cdots$	-8	-4	0	4	8	$\cdots$
	$4x+2$	$\cdots$	-6	-2	2	6	10	$\cdots$

(2) 같은 x 의 값에 대하여 일차함수

$y=4x+2$ 의 함숫값은 일차함수 $y=4x$ 의 함숫값보다 항상 2만큼 크므로 일차함수 $y=4x+2$ 의 그래프는 $y=4x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 직선이다.

17 답 (1) 2 (2) -5 (3) $-\frac{3}{4}$

(1) $y=-3x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프이다.

(2) $y=-3x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 그래프이다.

(3) $y=-3x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 $-\frac{3}{4}$ 만큼 평행이동한 그래프이다.

- 18 **답** (1) x 절편: -2 , y 절편: 4
 (2) x 절편: $\frac{1}{2}$, y 절편: -2
 (3) x 절편: 6 , y 절편: 3

(1) 직선 l 은 $y=2x+4$ 이므로

$$x\text{절편은 } -\frac{4}{2} = -2, y\text{절편은 } 4$$

(2) 직선 m 은 $y=4x-2$

$$x\text{절편은 } -\frac{-2}{4} = \frac{1}{2}, y\text{절편은 } -2$$

(3) 직선 n 은 $y=-\frac{1}{2}x+3$

$$x\text{절편은 } -\frac{3}{-\frac{1}{2}} = 6, y\text{절편은 } 3$$

- 19 **답** (1) 기울기: 3 ,
 y 의 값의 증가량: 6

(2) 기울기: -2 ,
 y 의 값의 증가량: -4

(3) 기울기: 6 ,
 y 의 값의 증가량: 12

(4) 기울기: $-\frac{2}{7}$,
 y 의 값의 증가량: $-\frac{4}{7}$

(1) 기울기가 3 이므로

$$\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{3-1} = 3$$

$$\therefore (y\text{의 값의 증가량}) = 6$$

(2) 기울기가 -2 이므로

$$\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{3-1} = -2$$

$$\therefore (y\text{의 값의 증가량}) = -4$$

(3) 기울기가 6 이므로

$$\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{3-1} = 6$$

$$\therefore (y\text{의 값의 증가량}) = 12$$

(4) 기울기가 $-\frac{2}{7}$ 이므로

$$\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{3-1} = -\frac{2}{7}$$

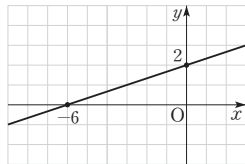
$$\therefore (y\text{의 값의 증가량}) = -\frac{4}{7}$$

- 20 **답** 2, 2, 3, 3, 2, 3

(i) $x=0$ 일 때, $y=2$ 이므로 그래프는 점 $(0, 2)$ 를 지난다.

(ii) $x=3$ 일 때, $y=3$ 이므로 그래프는 점 $(3, 3)$ 을 지난다.

(iii) 일차함수 $y=\frac{1}{3}x+2$ 의 그래프는 두 점 $(0, 2)$, $(3, 3)$ 을 지나는 직선이다.



- 21 **답** 풀이 참조

$y=-3x+6$ 에 $y=0$ 을 대입하면

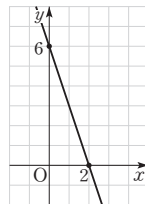
$$0 = -3x + 6$$

$$\therefore x = 2$$

$y=-3x+6$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$$y = -3 \times 0 + 6$$

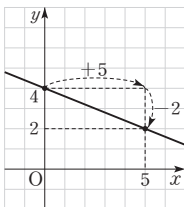
$$\therefore y = 6$$



따라서 구하는 그래프는 두 점 $(2, 0)$, $(0, 6)$ 을 지나는 직선이다.

22 풀이 참조

$y = -\frac{2}{5}x + 4$ 에서 y 절편이 4, 기울기가 $-\frac{2}{5}$ 이므로 이 그래프는 점 $(0, 4)$ 에서 x 축으로 5만큼 증가하고, y 축으로 2만큼 감소한 점 $(5, 2)$ 를 지난다.
 $(0, 4) \rightarrow (0+5, 4-2) = (5, 2)$
 따라서 구하는 그래프는 그림과 같다.



23 (1) ㄴ, ㄷ (2) ㄱ, ㄴ

(2) ㄴ. $y = -(-x - \frac{1}{3}) + \frac{2}{3} = x + 1$
 이므로 ㄱ과 ㄴ의 그래프가 일치한다.

24 (1) -6 (2) $\frac{2}{3}$

- (1) 두 일차함수의 그래프가 평행하려면 기울기가 같아야 하므로 $a = -6$
 (2) 두 일차함수의 그래프가 평행하려면 기울기가 같아야 하므로 $a = \frac{2}{3}$

25 (1) -9 (2) -1

- (1) 두 일차함수의 그래프가 일치하려면 기울기와 y 절편이 각각 같아야 하므로 $b = -9$
 (2) 두 일차함수의 그래프가 일치하려면 기울기와 y 절편이 각각 같아야 하므로 $-2b = 2$
 $\therefore b = -1$

26 $y = 4x + 2$

기울기가 4이고 y 절편이 2이므로 $y = 4x + 2$

27 $y = 4x - 11$

$y = 4x + 1$ 의 기울기는 4이므로 구하는 일차함수의 그래프의 기울기도 4이다.
 기울기가 4이고, 점 $(4, 5)$ 를 지나는 일차함수의 식을 $y = 4x + b$ 라 하고, $x = 4, y = 5$ 를 대입하면 $5 = 4 \times 4 + b$
 $16 + b = 5 \quad \therefore b = -11$
 $\therefore y = 4x - 11$

28 $y = -4x + 3$

두 점을 지나는 직선의 기울기는 $\frac{11 - (-9)}{-2 - 3} = \frac{20}{-5} = -4$
 일차함수의 식은 $y = -4x + b$ 라 하고 점 $(-2, 11)$ 의 좌표를 각각 대입하면 $11 = -4 \times (-2) + b \quad \therefore b = 3$
 $\therefore y = -4x + 3$

29 $y = -\frac{3}{4}x + 3$

x 절편이 4, y 절편이 3이므로 이 직선은 $(4, 0), (0, 3)$ 을 지난다.
 일차함수의 식을 $y = ax + b$ 라 하고, 두 점의 좌표를 각각 대입하면 $0 = 4a + b \cdots \textcircled{1}, 3 = b \cdots \textcircled{2}$
 $\textcircled{2}$ 을 $\textcircled{1}$ 의 식에 대입하면 $4a + 3 = 0, a = -\frac{3}{4}$
 $\therefore y = -\frac{3}{4}x + 3$

30 [답] (1) $y = -x + 3$

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

$$(1) x + y - 3 = 0 \quad \therefore y = -x + 3$$

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

$$\therefore y = -\frac{2}{3}x + \frac{4}{3}$$

31 [답] (1) ○ (2) × (3) × (4) ×

일차방정식 $3x + 6y - 6 = 0$,

즉 $y = -\frac{1}{2}x + 1 \cdots \text{㉠}$ 이다.

(1) $y = 0$ 을 ㉠에 대입하면

$$0 = -\frac{1}{2}x + 1, x = 2$$

따라서 x 절편은 2이다.

(3) $x = 3$ 을 ㉠에 대입하면

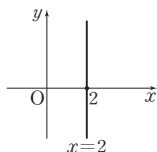
$$y = -\frac{1}{2} \times 3 + 1 = -\frac{1}{2}$$

따라서 점 $(3, -1)$ 을 지나지 않는다.

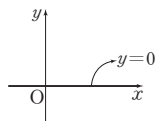
(4) 일차함수 $y = -2x - 2$ 의 그래프의 기울기는 -2 이므로 ㉠의 그래프와 평행하지 않다.

32 [답] 풀이 참조

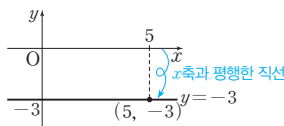
(1) $4x - 8 = 0$ 이면 $x = 2$ 이므로 점 $(2, 0)$ 을 지나고 y 축에 평행한 직선이다.



(2) $-7y = 0$ 이면 $y = 0$ 이므로 x 축을 나타낸다.

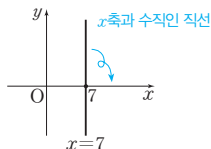


33 [답] $y = -3$



$$\therefore y = -3$$

34 [답] $x = 7$



$$\therefore x = 7$$

종합 연습 문제 정답

문제편 p. 202

35 ①

36 ②

37 ①

38 $-\frac{3}{4}$

39 ④

40 ⑤

41 2

42 ①

43 ⑤

35 [답] ① $y = ax$ 에 $(0, 0)$ 을 대입하면 x 와 y 의 값에 상관없이 등식이 항상 성립한다. 일차함수 $y = ax$ 는 항상 점 $(0, 0)$ 을 지난다.

$$\therefore p = 0, q = 0$$

점 $(1, 3)$ 이 직선 $y = ax$ 위에 있으므로

$$x = 1, y = 3 \text{을 대입하면 } a = 3$$

$$\therefore p + q - r = 0 + 0 - 3 = -3$$

36 [답] ②

$$y = \frac{2}{5}x \text{에 } x = a, y = -\frac{1}{5} \text{을 대입하면}$$

$$-\frac{1}{5} = \frac{2}{5}a \quad \therefore a = -\frac{1}{2}$$

37 답 ①

$y = -3x - 4$ 의 그래프는 일차함수
 $y = -3x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로
 -4 만큼 평행이동한 것이므로 $p = -4$
 $y = 2x + 7$ 의 그래프는 일차함수 $y = 2x$ 의
 그래프를 y 축의 방향으로 7 만큼 평행이동한
 것이므로 $q = 7$
 $\therefore p - q = -4 - 7 = -11$

38 답 $-\frac{3}{4}$

$y = ax$ 에 $x = -3, y = 6$ 을 대입하면
 $6 = -3a \quad \therefore a = -2$
 $y = -2x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 5 만큼
 평행이동하면 $y = -2x + 5$
 이 일차함수의 그래프가 점 $(b, 2b)$ 를 지나
 므로 $2b = -2b + 5 \quad \therefore b = \frac{5}{4}$
 $\therefore a + b = -2 + \frac{5}{4} = -\frac{3}{4}$

39 답 ④

$y = ax + 6$ 의 x 절편이 -3 이므로
 점 $(-3, 0)$ 의 좌표를 각각 대입하면
 $0 = -3a + 6 \quad \therefore a = 2$

40 답 ⑤

두 직선이 평행하기 위해서는 기울기가 같고
 y 절편은 달라야 한다. ①은 $y + 2x = 5 \Rightarrow y = -2x + 5$
 이므로 일치한다.
 따라서 ⑤ $y - 4 = -2x$ 와 평행하다.
정리하면 $y = -2x + 4$

41 답 2

두 직선이 평행하므로 기울기가 같다.
 $\therefore a = 4$
 $y = 4x - 5$ 의 그래프는 점 $(b, 3)$ 을 지나므
 로 $x = b, y = 3$ 을 대입하면
 $3 = 4b - 5 \quad \therefore b = 2$
 $\therefore a - b = 4 - 2 = 2$

42 답 ①

세 점이 일직선 위에 있으므로
 (직선 AB의 기울기)
 $= (\text{직선 BC의 기울기})$ 이므로
 $\frac{3 - (-1)}{3 - 7} = \frac{b - 3}{6 - 3}, \frac{4}{-4} = \frac{b - 3}{3}$
 $b - 3 = -3 \quad \therefore b = 0$

43 답 ⑤

주어진 직선은 $(0, 5)$ 를 지나고 x 축과 평행
 하므로 이 직선의 방정식은 $y = 5$
 따라서 주어진 직선 위의 점은 ⑤이다.

77 연립방정식의 해와 그래프 ~ 79 일차함수의 활용

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 204

44 (1) $x = -5, y = -1$

(2) $x = 4, y = 2$

45 (1) $\left(-\frac{7}{3}, \frac{1}{3}\right)$ (2) $\left(\frac{33}{13}, \frac{4}{13}\right)$

46 (1) $\perp$ (2) $\supset$ (3) $\subset$

47 (1) $p \neq 2$ (2) $p = 2, q \neq 7$

(3) $p = 2, q = 7$

48 ⑤ 49 20 km

44 답 (1) $x = -5, y = -1$

(2) $x = 4, y = 2$

- (1) 두 일차방정식의 그래프의 교점의 좌표
 $(-5, -1)$ 은 연립방정식의 해의 x, y 의
 순서쌍과 같으므로 $x = -5, y = -1$
 (2) 두 일차방정식의 그래프의 교점의 좌표
 $(4, 2)$ 는 연립방정식의 해의 x, y 의 순서
 쌍과 같으므로 $x = 4, y = 2$

45 **답** (1) $\left(-\frac{7}{3}, \frac{1}{3}\right)$

(2) $\left(\frac{33}{13}, \frac{4}{13}\right)$

(1) 주어진 두 일차방정식의 그래프의 교점의

좌표는 연립방정식

$$\begin{cases} x+y+2=0 \cdots \textcircled{1} \\ -2x+4y-6=0 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

의 해의 x, y 의 순서쌍과 같다.

$\textcircled{1} \times 2 + \textcircled{2}$ 을 하면 $6y-2=0$

$$\therefore y = \frac{1}{3}$$

$\textcircled{1}$ 에 $y = \frac{1}{3}$ 을 대입하면 $x + \frac{1}{3} + 2 = 0$

$$\therefore x = -\frac{7}{3}$$

따라서 연립방정식의 해는

$$x = -\frac{7}{3}, y = \frac{1}{3} \text{이므로 구하는 교점의}$$

$$\text{좌표는 } \left(-\frac{7}{3}, \frac{1}{3}\right)$$

(2) 주어진 두 일차방정식의 그래프의 교점의

좌표는 연립방정식

$$\begin{cases} 2x+3y-6=0 \cdots \textcircled{1} \\ 3x-2y-7=0 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

의 해의 x, y 의 순서쌍과 같다.

$\textcircled{1} \times 2 + \textcircled{2} \times 3$ 을 하면 $13x-33=0$

$$\therefore x = \frac{33}{13}$$

$x = \frac{33}{13}$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$\frac{66}{13} + 3y - 6 = 0, 3y = 6 - \frac{66}{13}$$

$$3y = \frac{12}{13} \quad \therefore y = \frac{4}{13}$$

따라서 연립방정식의 해는

$$x = \frac{33}{13}, y = \frac{4}{13} \text{이므로 구하는 교점의}$$

$$\text{좌표는 } \left(\frac{33}{13}, \frac{4}{13}\right)$$

46 **답** (1) $\perp$ (2) $\supset$ (3) $\subset$

(1) $\perp$. $\frac{3}{-1} \neq -\frac{1}{3}$

(2) $\supset$. $\frac{1}{-2} = \frac{-2}{4} = -\frac{3}{-6}$

(3) $\subset$. $\frac{2}{-4} = \frac{-3}{6} \neq \frac{4}{8}$

47 **답** (1) $p \neq 2$ (2) $p=2, q \neq 7$

(3) $p=2, q=7$

(1) $\frac{p}{-2} \neq -\frac{3}{-3} \quad \therefore p \neq 2$

(2) $\frac{p}{-2} = -\frac{3}{-3} \neq -\frac{7}{q} \quad \therefore p=2, q \neq 7$

(3) $\frac{p}{-2} = -\frac{3}{-3} = -\frac{7}{q} \quad \therefore p=2, q=7$

48 **답** ⑤

주어진 직선은 두 점 $(240, 0), (0, 80)$

을 지나므로

$$(\text{기울기}) = \frac{80-0}{0-240} = -\frac{1}{3}, (y\text{절편}) = 80$$

주어진 직선의 방정식은 $y = -\frac{1}{3}x + 80$

이므로 이 식에 $x=60$ 을 대입하면

$$y = -\frac{1}{3} \times 60 + 80 = 60$$

따라서 향수를 개봉하고 사용한 지 60일이

지났을 때, 남은 향수의 양은 60 mL이다.

49 **답** 20 km

주어진 직선은 두 점 $(10, 100), (0, 20)$

을 지나므로

$$(\text{기울기}) = \frac{100-20}{10-0} = 8, (y\text{절편}) = 20$$

주어진 직선의 방정식은 $y = 8x + 20$ 이므로

이 식에 $y=180$ 을 대입하면

$$180 = 8x + 20 \quad \therefore x = 20$$

따라서 온도가 180°C 인 지점은 지표면에서

지하로 20 km인 지점이다.

종합 연습 문제

정답

문제편 p. 210

50 2

51 $y = -4x + 3$

52 ②

53 -8

54 $y = 14 - 2x (0 \leq x < 7)$

55 ①

56 제3사분면

57 4

50 답 2

두 직선의 교점의 좌표인 점 (2, 3)이 연립

$$\text{방정식 } \begin{cases} ax - 3y = 5 \cdots \text{㉠} \\ -4x - by = 7 \cdots \text{㉡} \end{cases} \text{의 해이므로}$$

각각의 방정식에 $x=2, y=3$ 을 대입하면 등식이 성립한다.

$$\text{㉠에 대입하면 } 2a - 9 = 5 \quad \therefore a = 7$$

$$\text{㉡에 대입하면 } -8 - 3b = 7 \quad \therefore b = -5$$

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

51 답 $y = -4x + 3$

$$\text{연립방정식 } \begin{cases} 3x - 2y - 5 = 0 \cdots \text{㉠} \\ x + y = 0 \cdots \text{㉡} \end{cases} \text{에서}$$

㉠+㉡×2를 하면 (기울기)=-4로 같다.

$$5x = 5 \quad \therefore x = 1, y = -1$$

직선 $4x + y = 1$, 즉 $y = -4x + 1$ 과 평행인 직선의 방정식을 $y = -4x + b$ 라 하면 이 직선이 점 (1, -1)을 지나므로

$$-1 = -4 + b \quad \therefore b = 3$$

따라서 구하는 직선의 방정식은

$$y = -4x + 3$$

52 답 ②

두 직선이 만나지 않으면 두 직선이 평행하므로 두 직선의 기울기가 같고 y절편이 다르다.

$$\frac{a}{6} = \frac{-1}{3} \neq \frac{2}{5} \quad \therefore a = -2$$

53 답 -8

$$3x - y = 11 \cdots \text{㉠},$$

$$5x + y = 5 \cdots \text{㉡},$$

$x + 2y = a \cdots \text{㉢}$ 라 하면 세 직선이 한 점에서 만나므로 두 직선 ㉠과 ㉡의 교점을 직선 ㉢이 지난다.

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$$x = 2, y = -5$$

따라서 $x = 2, y = -5$ 를 ㉢에 대입하면

$$2 + 2 \times (-5) = a$$

$$\therefore a = -8$$

54 답 $y = 14 - 2x (0 \leq x < 7)$

$$\overline{BP} = x \text{ cm라 하면}$$

$$\overline{PC} = \overline{BC} - \overline{BP} = 7 - x (\text{cm}) \text{이므로}$$

$$\triangle DPC = \frac{1}{2} \times \overline{PC} \times \overline{CD}$$

$$= \frac{1}{2} \times (7 - x) \times 4$$

$$= 14 - 2x (\text{cm}^2)$$

$$\therefore y = 14 - 2x (0 \leq x < 7)$$

$x=7$ 이면 삼각형 DPC가 만들어지지 않으므로 등호를 반드시 쓴다.

55 답 ①

$$\begin{cases} x + y + 1 = 0 \cdots \text{㉠} \\ 3x - y - 9 = 0 \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

㉠+㉡을 하면

$$4x - 8 = 0$$

$$\therefore x = 2$$

㉠에 $x = 2$ 를 대입하면

$$2 + y + 1 = 0$$

$$\therefore y = -3$$

즉, 두 직선 ㉠, ㉡의 교점의 좌표는 (2, -3)

따라서 직선 $x + ky - 1 = 0$ 이 점 (2, -3)

을 지나므로 $2 - 3k - 1 = 0$ 에서

$$k = \frac{1}{3}$$

56 [답] 제3사분면

$$px+y=4 \text{에서 } y=-px+4 \cdots \textcircled{1}$$

$$-8x-qy=16 \text{에서}$$

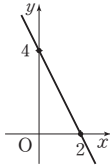
$$y=-\frac{8}{q}x-\frac{16}{q} \cdots \textcircled{2}$$

해가 무수히 많으려면 두 직선 $\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 이 일치해야 하므로

$$-p=-\frac{8}{q}, 4=-\frac{16}{q}$$

$$\therefore p=-2, q=-4$$

따라서 함수 $y=-2x+4$ 의 그래프가 지나지 않는 사분면은 제3사분면이다.



57 [답] 4

$2x-y+7=0$ 에 $x=-3$ 을 대입하면

$$2 \times (-3) - y + 7 = 0 \quad \therefore y = 1$$

즉, 두 직선 $2x-y+7=0$, $x=-3$ 의 교점의 좌표는 $(-3, 1)$

$2x-y+7=0$ 에 $y=5$ 를 대입하면

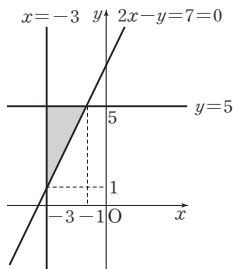
$$2x - 5 + 7 = 0 \quad \therefore x = -1$$

즉, 두 직선 $2x-y+7=0$, $y=5$ 의 교점의 좌표는 $(-1, 5)$

따라서 구하는 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \{-1 - (-3)\} \times (5 - 1)$$

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



V. 도형의 성질

80 이등변삼각형 ~ 83 삼각형의 내심

핵심 개념 문제 [정답]

문제편 p. 212

01 (1) 55° (2) 35°

02 (1) 3 cm (2) 90°

03 (1) $\triangle ABC \equiv \triangle DFE$, RHA 합동

(2) $\triangle ABC \equiv \triangle DFE$, RHS 합동

04 (1) 8 (2) 55 05 $\perp$, $\sphericalangle$

06 (1) 3 (2) 15 07 $\geq$, $\leq$

08 ④

01 [답] (1) 55° (2) 35°

(1) $\angle x = \angle C = 55^\circ$

(2) $110^\circ + 2\angle x = 180^\circ$

$$\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 110^\circ) = 35^\circ$$

02 [답] (1) 3 cm (2) 90°

(1) $\overline{BD} = \overline{CD}$ 이므로 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분한다.

$$\overline{CD} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$$

(2) $\angle ADB = \angle ADC$,

$$\angle ADB + \angle ADC = 180^\circ$$

$$\therefore \angle ADB = \frac{1}{2} \times 180^\circ = 90^\circ$$

03 [답] (1) $\triangle ABC \equiv \triangle DFE$,
RHA 합동

(2) $\triangle ABC \equiv \triangle DFE$,
RHS 합동

(1) 합동인 두 삼각형 ABC, DFE에서

$$\angle C = \angle E = 90^\circ$$

$$\angle B = 90^\circ - 54^\circ = 36^\circ = \angle F$$

$$\therefore \triangle ABC \equiv \triangle DFE, \text{ RHA 합동}$$

- (2) 합동인 두 삼각형 ABC, DEF 에서
 $\angle B = \angle F = 90^\circ, \overline{AB} = \overline{DF} = 12,$
 $\overline{AC} = \overline{DE} = 9$
 $\therefore \triangle ABC \equiv \triangle DFE, \text{RHS 합동}$

04 답 (1) 8 (2) 55

- (1) 합동인 두 삼각형 ABC, DEF 에서
 $\angle B = \angle D = 90^\circ, \overline{AC} = \overline{EF}$ (빗변)
 $\angle C = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ = \angle F$
 $\therefore \triangle ABC \equiv \triangle EDF \text{ (RHA 합동)}$
 따라서 $\overline{DF} = \overline{BC} = 8$ 이므로 $x = 8$
- (2) 합동인 두 삼각형 ABC, DEF 에서
 $\angle B = \angle F = 90^\circ, \overline{AC} = \overline{ED} = 15,$
 $\overline{BC} = \overline{FD} = 9$
 $\therefore \triangle ABC \equiv \triangle EFD \text{ (RHS 합동)}$
 따라서 $\angle D = \angle C = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$ 이므로
 $x = 55$

05 답 L, C

- L. 삼각형의 세 변의 수직이등분선은 한 점에서 만나고, 그 점은 외심이다.
 C. 삼각형의 외심에서 세 꼭짓점에 이르는 거리는 같다.
 따라서 삼각형의 내부의 점이 외심을 나타내는 것은 L, C이다.

06 답 (1) 3 (2) 15

- (1) $\overline{OC} = \overline{OB} = 3 \text{ cm}$ 이므로 $x = 3$
 (2) $\overline{OC} = \overline{OB}$ 이므로 삼각형 OBC 는 이등변삼각형이다.
 $\angle OBC = \angle OCB = 15^\circ \therefore x = 15$

07 답 L, B

- L. 삼각형의 세 내각의 이등분선은 한 점에서 만나고 그 점은 내심이다.
 B. 삼각형의 내심에서 세 변에 이르는 거리는 같다.

따라서 삼각형의 내부의 점이 내심을 나타내는 것은 L, B이다.

08 답 ④

점 I는 삼각형의 세 내각의 이등분선이므로
 $\angle A = 2\angle CAI = 2 \times 34^\circ = 68^\circ$
 $\angle C = 2\angle BCI = 2 \times 26^\circ = 52^\circ$
 $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ 에서
 $\angle B = 180^\circ - \angle A - \angle C$
 $= 180^\circ - 68^\circ - 52^\circ = 60^\circ$

종합 연습 문제 정답

문제편 p. 220

09 ②, ⑤	10 35°
11 22.5°	12 10
13 ③	14 25°
15 15 cm	16 4 cm

09 답 ②, ⑤

- ② 이등변삼각형의 정의로부터
 $\overline{AB} = \overline{AC}$
 ⑤ 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선으로부터 $\angle BAD = \angle CAD$

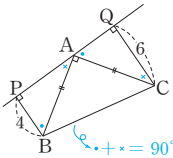
10 답 35°

$\overline{AC} \parallel \overline{BD}$ 이므로 $\angle ACB = \angle CBD$ ($\because$ 엇각)
 또, $\overline{BC}$ 는 접선 선이므로 $\angle ABC = \angle CBD$
 따라서 삼각형 ABC 에서
 $\angle ACB = \angle ABC$ 이므로 삼각형 ABC 는 이등변삼각형이다.
 삼각형의 한 외각의 크기는 이웃하지 않는 두 내각의 합과 같으므로
 $\angle BAE = \angle ABC + \angle ACB$
 $= \angle x + \angle x = 70^\circ$
 $2\angle x = 70^\circ \therefore \angle x = 35^\circ$

11 [답] 22.5°

두 직각삼각형 EBD, CBD에서
 $\angle DEB = \angle DCB = 90^\circ$, $\overline{BD}$ 는 공통인 빗변이고, $\overline{ED} = \overline{CD}$ 이므로
 $\triangle EBD \equiv \triangle CBD$ (RHS 합동)
 $\angle EBD = \angle CBD$, $\angle B = 45^\circ$ 이므로
 $\angle ABD = \angle EBD$
 $= \frac{1}{2} \angle B$
 $= \frac{1}{2} \times 45^\circ$
 $= 22.5^\circ$

12 [답] 10



두 삼각형 APB, CQA에서
 $\overline{AB} = \overline{CA}$ (주어진 조건) $\cdots \textcircled{1}$,
 $\angle P = \angle Q = 90^\circ \cdots \textcircled{2}$
 $\angle PAB + \angle QAC = 90^\circ$ 이고,
 $\angle PAB + \angle ABP = 90^\circ$ 이므로
 $\angle QAC = \angle ABP \cdots \textcircled{3}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}, \textcircled{3}$ 에서
 $\triangle APB \equiv \triangle CQA$ (RHA 합동)
 $\therefore \overline{PQ} = \overline{PA} + \overline{AQ}$
 $= \overline{QC} + \overline{BP}$
 $= 6 + 4 = 10$

13 [답] ③

$\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ 에서
 $\angle A + \angle B = 2\angle C$ 이므로
 $3\angle C = 180^\circ$
 $\therefore \angle C = 60^\circ$
 $\angle AOB = 2\angle C = 2 \times 60^\circ = 120^\circ$

14 [답] 25°

직각삼각형의 외심은 빗변의 중점이다.
 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로
 $\overline{MA} = \overline{MB} = \overline{MC}$
 $\therefore \angle A = \angle ABM = 65^\circ$
 삼각형 ABC에서
 $\angle C = 90^\circ - \angle A$
 $= 90^\circ - 65^\circ$
 $= 25^\circ$

15 [답] 15 cm

$\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이고,
 점 I는 삼각형 ABC의 내심이므로
 $\angle DBI = \angle IBC = \angle DIB$,
 $\angle ECI = \angle ICB = \angle EIC$ (엇각으로 각의 크기가 같다.)
 즉, 두 삼각형 DBI, EIC는 이등변삼각형이므로
 $\overline{DB} = \overline{DI}$, $\overline{EI} = \overline{EC}$
 $\therefore (\triangle ADE \text{의 둘레의 길이})$
 $= \overline{AD} + \overline{DE} + \overline{EA}$
 $= \overline{AD} + (\overline{DI} + \overline{IE}) + \overline{EA}$
 $= \overline{AD} + (\overline{DB} + \overline{EC}) + \overline{EA}$
 $= (\overline{AD} + \overline{DB}) + (\overline{EC} + \overline{EA})$
 $= \overline{AB} + \overline{AC}$
 $= 7 + 8$
 $= 15(\text{cm})$

16 [답] 4 cm

삼각형 ABC의 내접원의 반지름의 길이를 r 라 하면
 $\frac{1}{2} \times r \times (6 + 6 + 7) = 38$
 $\frac{19}{2} r = 38$
 $\therefore r = 4$
 따라서 삼각형 ABC의 내접원의 반지름의 길이는 4 cm이다.

핵심 개념 문제

정답

문제편 p. 222

17 (1) ○ (2) ○ (3) ○

(4) × (5) ○ (6) ×

18 $\angle x = 23^\circ$, $\angle y = 67^\circ$

19 (1) $\overline{DC}$, $\overline{BC}$ (2) $\overline{DC}$, $\overline{BC}$

(3) $\angle CDA$, $\angle DCB$

(4) $\overline{OC}$, $\overline{OD}$

20 (1) ○, ⊥ (2) × (3) × (4) ○, ⊥

21 (1) 90 (2) 40 (3) 10

22 (1) 8 (2) 90

23 (1) 90 (2) 90 (3) 6

24 (1) 70 (2) 4 (3) 7

25 40 cm^2 26 52 cm^2

27 (1) $\frac{135}{4} \text{ cm}^2$ (2) $\frac{81}{4} \text{ cm}^2$

(3) $\frac{27}{2} \text{ cm}^2$

17 [답] (1) ○ (2) ○ (3) ○

(4) × (5) ○ (6) ×

(1) 평행사변형의 두 쌍의 대변의 길이는 각각 같으므로

$$\overline{AB} = \overline{DC}$$

(2) 평행사변형의 두 쌍의 대각의 크기는 각각 같으므로

$$\angle ABC = \angle ADC$$

(3) 평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로

$$\overline{AO} = \overline{CO}$$

(5) 평행사변형의 이웃하는 두 내각의 크기의 합은 180° 이므로

$$\angle ABC + \angle DAB = 180^\circ$$

18 [답] $\angle x = 23^\circ$, $\angle y = 67^\circ$

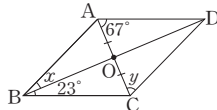
대각선의 교점을 O라 하면,

$$\angle OAB = \angle OCD = \angle y (\text{엇각})$$

$$\angle A + \angle B = 67^\circ + \angle y + \angle x + 23^\circ = 180^\circ$$

이웃하는 두 내각의 크기의 합은 180°

$$\therefore \angle x + \angle y = 90^\circ$$



두 삼각형 OAB, COB에서

$$\angle AOB = \angle COB = 90^\circ, \overline{BO} \text{는 공통,}$$

$$\overline{AO} = \overline{CO} \text{이므로 } \angle x + \angle y = 90^\circ \text{이므로}$$

$$\angle AOB = \angle COB = 90^\circ$$

$$\triangle AOB \cong \triangle COB (\text{SAS 합동})$$

$$\therefore \angle ABO = \angle CBO = 23^\circ \quad \therefore \angle x = 23^\circ$$

같은 방법으로 두 삼각형 AOD, DOC에서

$$\triangle AOD \cong \triangle COD (\text{SAS 합동})$$

$$\therefore \angle y = 67^\circ$$

19 [답] (1) $\overline{DC}$, $\overline{BC}$ (2) $\overline{DC}$, $\overline{BC}$

(3) $\angle CDA$, $\angle DCB$

(4) $\overline{OC}$, $\overline{OD}$

(1) 두 쌍의 대변이 각각 평행해야 하므로

$$\overline{AB} \parallel \overline{DC}, \overline{AD} \parallel \overline{BC}$$

(2) 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같아야 하므로

$$\overline{AB} = \overline{DC}, \overline{AD} = \overline{BC}$$

(3) 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같아야 하므로

$$\angle ABC = \angle CDA,$$

$$\angle DAB = \angle DCB$$

(4) 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분해야

$$\text{하므로 } \overline{OA} = \overline{OC}, \overline{OB} = \overline{OD}$$

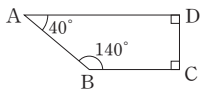
20 [답] (1) ○, ⊥ (2) × (3) ×

(4) ○, ⊥

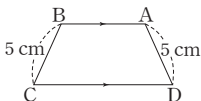
(1) $\overline{AB} = \overline{DC}$, $\overline{AD} = \overline{BC}$

따라서 사각형 ABCD의 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.

- (2) 그림의 사각형 ABCD는 $\angle A = 40^\circ$,
 $\angle B = 140^\circ$ 이지만 평행사변형이 아니다.



- (3) 그림의 사각형 ABCD는
 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$, $\overline{AD} = \overline{BC} = 5 \text{ cm}$ 이지만 평행
 사변형이 아니다.



- (4) $\angle D = 360^\circ - (45^\circ + 135^\circ + 45^\circ) = 135^\circ$
 이므로 $\angle A = \angle C$, $\angle B = \angle D$
 따라서 사각형 ABCD의 두 쌍의 대각의
 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.

21 [답] (1) 90 (2) 40 (3) 10

- (1) 직사각형의 네 각은 모두 직각이므로
 $\angle D = 90^\circ \quad \therefore x = 90$
 (2) $\angle DAB = 90^\circ$ 이므로
 $\angle CAD = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$
 $\therefore x = 40$
 (3) $\overline{AC} = \overline{BD}$ 이므로 $x = 10$

22 [답] (1) 8 (2) 90

- (1) $\overline{OA} = \overline{OC}$ 이므로 $x = 8$
 (2) 마름모의 두 대각선은 서로 다른 것을 수
 직이등분하므로 $\angle DOC = 90^\circ$
 $\therefore x = 90$

23 [답] (1) 90 (2) 90 (3) 6

- (1) 정사각형의 네 각은 모두 직각이므로
 $\angle B = 90^\circ \quad \therefore x = 90$
 (2) 정사각형의 두 대각선은 서로 다른 것을
 수직이등분하므로 $\angle DOC = 90^\circ$
 $\therefore x = 90$

- (3) 정사각형의 두 대각선의 길이는 같으므로
 $\overline{BD} = \overline{AC} \quad \therefore x = 6$

24 [답] (1) 70 (2) 4 (3) 7

- (1) $\angle B = \angle C$ 이므로 $x = 70$
 (2) $\overline{AB} = \overline{DC}$ 이므로 $x = 4$
 (3) $\overline{BD} = \overline{AC} = \overline{AO} + \overline{OC}$
 $12 = 5 + x \quad \therefore x = 7$

25 [답] 40 cm²

$\overline{BD} : \overline{DC} = 8 : 6 = 4 : 3$ 이므로
 $\triangle ABD : \triangle ABC = \triangle ABD : 70 = 4 : 7$
 $\therefore \triangle ABD = 40 \text{ cm}^2$

26 [답] 52 cm²

$\overline{BD} : \overline{DC} = 7 : 6$
 $\triangle ABD : \triangle ABC = 28 : \triangle ABC$
 $= 7 : 13$
 $\therefore \triangle ABC = 52 \text{ cm}^2$

27 [답] (1) $\frac{135}{4} \text{ cm}^2$ (2) $\frac{81}{4} \text{ cm}^2$

(3) $\frac{27}{2} \text{ cm}^2$

$\overline{BD} : \overline{CD} = \left(12 - \frac{9}{2}\right) : \frac{9}{2} = 15 : 9$

(1) $\triangle ABD : \frac{81}{4} = 15 : 9$

$\therefore \triangle ABD = \frac{135}{4} \text{ cm}^2$

- (2) $\triangle AED \equiv \triangle ACD$ (RHA 합동)이므로

$\triangle AED = \triangle ACD = \frac{81}{4} \text{ cm}^2$

- (3) $\triangle BDE = \triangle ABD - \triangle AED$

$= \frac{135}{4} - \frac{81}{4} = \frac{27}{2} (\text{cm}^2)$

종합 연습 문제

정답

문제편 p. 232

28 2 cm

29 평행사변형

30 27 cm²

31 마름모

32 90°

33 정사각형

34 68°

35 ④

36 10 cm²

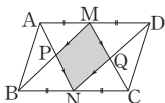
28 답 2 cm

$\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ 에서 $\angle ABE = \angle CEB$ (엇각)
 $\angle CBE = \angle CEB$ 이므로 삼각형 BCE는 이
 등변삼각형이다.

$$\therefore \overline{CE} = \overline{CB} = 7 \text{ cm}$$

$$\therefore \overline{DE} = \overline{CE} - \overline{CD} = 7 - 5 = 2(\text{cm})$$

29 답 평행사변형



$\overline{MD} \parallel \overline{BN}$, $\overline{MD} = \overline{BN}$ 이므로

사각형 MBND는 평행사변형이다.

$$\therefore \overline{MB} \parallel \overline{DN} \dots \textcircled{1}$$

$\overline{AM} \parallel \overline{NC}$, $\overline{AM} = \overline{NC}$ 이므로

사각형 ANCM은 평행사변형이다.

$$\therefore \overline{AN} \parallel \overline{MC} \dots \textcircled{2}$$

①, ②에 의하여 $\overline{MP} \parallel \overline{QN}$, $\overline{PN} \parallel \overline{MQ}$ 이

므로 사각형 MPNQ는 평행사변형이다.

30 답 27 cm²

$$\triangle APD + \triangle PBC = \frac{1}{2} \square ABCD$$

평행사변형의 내부의 한
 점과 각 꼭짓점을 연결하여
 만들어지는 네 개의 삼각형
 중 마주보는 삼각형의
 넓이의 합은 같으므로 $= 40(\text{cm}^2)$

$$13 + \triangle PBC = 40$$

$$\therefore \triangle PBC = 27 \text{ cm}^2$$

31 답 마름모

네 점 P, Q, R, S가 직사각형 ABCD의 각
 변의 중점이므로

$$\overline{AS} = \overline{SD} = \overline{BQ} = \overline{QC},$$

$$\overline{AP} = \overline{PB} = \overline{DR} = \overline{RC}$$

$$\angle A = \angle B = \angle C = \angle D = 90^\circ \text{이다.}$$

$$\triangle APS \cong \triangle BPQ \cong \triangle CRQ \cong \triangle DRS$$

(SAS) $\xrightarrow{\text{합동}}$ 두 변의 길이와 그 끼임각의
 크기가 같은 두 삼각형

$$\text{이므로 } \overline{PS} = \overline{SR} = \overline{RQ} = \overline{QP}$$

따라서 사각형 PQRS는 마름모이다.

32 답 90°

사각형 ABCD가 평행사변형이므로

$$\angle B + \angle C = 180^\circ$$

$$\angle HBC + \angle HCB = \frac{1}{2}(\angle B + \angle C)$$

$$= \frac{1}{2} \times 180^\circ$$

$$= 90^\circ \dots \textcircled{1}$$

삼각형 HBC에서

$$\angle BHC = 180^\circ - 90^\circ$$

$$= 90^\circ (\because \textcircled{1})$$

$$\therefore \angle EHG = \angle BHC = 90^\circ$$

33 답 정사각형

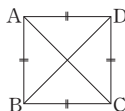
$\overline{AB} \parallel \overline{DC}$, $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로

사각형 ABCD는 평행사변형이다. $\xrightarrow{\text{네 변의 길이가 같은 사각형}}$

평행사변형에서 $\overline{BC} = \overline{CD}$ 이면 $\xrightarrow{\text{마름모이고,}}$

$\overline{AC} = \overline{BD}$ 이면 직사각형이므로 두 조건을 모

두 만족시키는 사각형은 정사각형이다.



34 답 68°

$\overline{AD} = \overline{CD}$ 이므로 $\angle DCA = \angle DAC = 34^\circ$
삼각형 DAC에서 $\angle D = 180^\circ - (34^\circ + 34^\circ) = 112^\circ$

$\angle C + \angle D = 180^\circ$ 이므로
 $\angle C = 180^\circ - 112^\circ = 68^\circ$

사각형 ABCD가 등변사다리꼴이므로
 $\angle B = \angle C = 68^\circ$

35 답 ④

밀변은 $\overline{AB}$ 로 공통이고,
 $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ 이므로 두 삼각형
DAB, OBA의 높이가 같다.
 $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ 이므로 $\triangle DAB \cong \triangle OAB$
즉, 어두운 부분의 넓이는 부채꼴 OAB의
넓이와 같다.

부채꼴의 호의 길이가 전체 원 둘레의 $\frac{1}{6}$ 이

면 부채꼴의 넓이도 전체 원 넓이의 $\frac{1}{6}$ 이 되
므로 $\pi r^2 \times \frac{(중심각)}{360}$

(구하는 넓이) $= \pi \times 4^2 \times \frac{1}{6} = \frac{8}{3}\pi \text{ (cm}^2\text{)}$

36 답 10 cm²

$\overline{BD} : \overline{DC} = 1 : 2$ 에서

$\triangle ABD : \triangle ADC = 1 : 2$
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 5 \times 6 = 15 \text{ (cm}^2\text{)}$ 이므로

$\triangle ADC = \frac{2}{3} \triangle ABC$
 $= \frac{2}{3} \times 15 = 10 \text{ (cm}^2\text{)}$

또, $\overline{AD} \parallel \overline{EC}$ 이므로

$\triangle ADE = \triangle ADC = 10 \text{ cm}^2$
 $\overline{AD}$ 를 밑변이라 하면 $\overline{AD} \parallel \overline{EC}$ 에서 두 삼각형
ADE, ADC의 높이가 동일하므로 두 삼각형의
넓이가 같다.

VI. 도형의 닮음

89 닮은 도형 ~ 90 삼각형의 닮은 조건

핵심 개념 문제 **정답**

문제편 p. 234

01 (1) $\times$ (2) $\times$ (3) $\bigcirc$ (4) $\times$

02 (1) $\overline{EF}$ (2) $\angle E, \angle C$

03 (1) 1 : 2 (2) 14 cm (3) 75°

04 (1) 1, $\overline{EF}$, 1, $\overline{AC}$, 1, SSS

(2) 2, 12, 2, $\angle A$, SAS

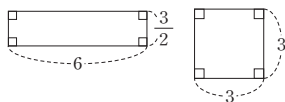
05 (1) $\triangle ABC \sim \triangle DAC$, SSS 닮음

(2) $\triangle BAC \sim \triangle CAD$, SAS 닮음

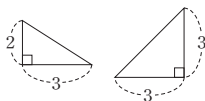
(3) $\triangle ADE \sim \triangle ABC$, AA 닮음

01 답 (1) $\times$ (2) $\times$ (3) $\bigcirc$ (4) $\times$

(2) 그림의 두 직사각형은 닮은 도형이 아니
다.



(4) 그림의 두 직각삼각형은 닮은 도형이 아
니다.



02 답 (1) $\overline{EF}$ (2) $\angle E, \angle C$

(1) 닮은 도형에서 대응변의 길이의 비는
일정하다.

(2) 닮은 도형에서 대응각의 크기는 서로
같다.

03 답 (1) 1 : 2 (2) 14 cm (3) 75°

(1) $\overline{AB}$ 의 대응변이 $\overline{EF}$ 이므로 구하는 닮
음비는 $\overline{AB} : \overline{EF} = 4 : 8 = 1 : 2$

(2) $\overline{BC} : \overline{FG} = 1 : 2$ 이므로

$7 : \overline{FG} = 1 : 2$

$\therefore \overline{FG} = 14 \text{ cm}$

(3) $\angle D = \angle H = 75^\circ$

04 **답** (1) $1, \overline{EF}, 1, \overline{AC}, 1, \text{SSS}$

(2) $2, 12, 2, \angle A, \text{SAS}$

(1) $\overline{AB} : \overline{DE} = 14 : 28 = 1 : 2$

$\overline{BC} : \overline{EF} = 11 : 22 = 1 : 2$

$\overline{AC} : \overline{DF} = 6 : 12 = 1 : 2$

$\therefore \triangle ABC \sim \triangle DEF$ (SSS 닮음)

(2) $\overline{AB} : \overline{DE} = 27 : 18 = 3 : 2$

$\overline{AC} : \overline{DF} = 18 : 12 = 3 : 2$

$\angle A = \angle D = 75^\circ$

$\therefore \triangle ABC \sim \triangle DEF$ (SAS 닮음)

05 **답** (1) $\triangle ABC \sim \triangle DAC$,

SSS 닮음

(2) $\triangle BAC \sim \triangle CAD$,

SAS 닮음

(3) $\triangle ADE \sim \triangle ABC$,

AA 닮음

(1) 두 삼각형 ABC, DAC에서

$\overline{AB} : \overline{DA} = 10 : 5 = 2 : 1$,

$\overline{BC} : \overline{AC} = 12 : 6 = 2 : 1$,

$\overline{AC} : \overline{DC} = 6 : 3 = 2 : 1$

$\therefore \triangle ABC \sim \triangle DAC$, SSS 닮음

(2) 두 삼각형 BAC, CAD에서

$\overline{BA} : \overline{CA} = (10+8) : 12$

$= 18 : 12 = 3 : 2$,

$\overline{AC} : \overline{AD} = 12 : 8 = 3 : 2$

$\angle A$ 는 공통이므로

$\triangle BAC \sim \triangle CAD$, SAS 닮음

(3) 두 삼각형 ADE, ABC에서

$\angle A$ 는 공통, $\angle ADE = \angle ABC = 35^\circ$

$\therefore \triangle ADE \sim \triangle ABC$, AA 닮음

종합 연습 문제 **정답**

문제편 p. 238

06 ③

07 ㄱ, ㄷ

08 $\frac{13}{2} \text{ cm}$

09 90 cm

10 4

11 6

12 150 cm^2

13 $\frac{75}{8} \text{ cm}^2$

06 **답** ③

③ 한 내각의 크기가 90° 인 마름모는 정사각형이고 두 정사각형은 항상 닮은 도형이므로, 한 내각의 크기가 90° 인 두 마름모는 항상 닮은 도형이다.

07 **답** ㄱ, ㄷ

ㄱ. $\angle C = \angle F = 64^\circ$,

$\angle A = \angle D = 180^\circ - (45^\circ + 64^\circ) = 71^\circ$

ㄴ. $\angle A = \angle D = 71^\circ$

ㄷ. $\overline{AC} : \overline{DF} = 5 : 3$, $15 : \overline{DF} = 5 : 3$

$5\overline{DF} = 45 \quad \therefore \overline{DF} = 9(\text{cm})$

ㄹ. $\overline{AB} : \overline{DE} = 5 : 3$ 이므로

$3\overline{AB} = 5\overline{DE}$

$\therefore \overline{AB} = \frac{5}{3}\overline{DE}$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

08 **답** $\frac{13}{2} \text{ cm}$

처음 원뿔과 잘라서 생기는 작은 원뿔은 처음 원뿔과 닮은 도형이고, 그 닮음비는

$(8+5) : 8 = 13 : 8$

처음 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r 라 하면

$r : 4 = 13 : 8$

$8r = 52 \quad \therefore r = \frac{52}{8} = \frac{13}{2}(\text{cm})$

따라서 처음 원뿔의 밑면의 반지름의 길이는

$\frac{13}{2} \text{ cm}$ 이다.

09 90 cm

두 정사면체 P, Q 의 닮음비가 3 : 5이므로
정사면체 P 의 한 모서리의 길이를 x cm라
하면

$$x : 25 = 3 : 5, 5x = 75$$

$$\therefore x = 15$$

정사면체의 모서리는 6개이므로 정사면체 P
의 모든 모서리의 길이의 합은

$$15 \times 6 = 90(\text{cm})$$

10 4

$\angle DBC = \angle BAC$, $\angle C$ 는 공통이므로

$\triangle DBC \sim \triangle BAC$ (AA 닮음)

닮은 두 삼각형의 대응하는 각 변의 길이의
비는 일정하므로

$$\overline{BD} : \overline{AB} = \overline{BC} : \overline{AC}$$

$$x : 8 = 6 : 12, 12x = 48$$

$$\therefore x = 4$$

11 6

두 삼각형 ABD, CBA 에서

$\angle BDA = \angle BAC = 90^\circ$, $\angle B$ 는 공통이므
로 $\triangle ABD \sim \triangle CBA$ (AA 닮음)

따라서 $\overline{AB} : \overline{CB} = \overline{BD} : \overline{BA}$ 이므로

$$4 : (2+x) = 2 : 4, 2(2+x) = 16$$

$$2+x=8$$

$$\therefore x=6$$

12 150 cm^2

$\overline{CH}^2 = \overline{AH} \times \overline{BH}$ 이므로 $12^2 = \overline{AH} \times 16$

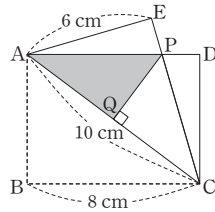
$$16\overline{AH} = 144 \quad \therefore \overline{AH} = 9 \text{ cm}$$

$$\therefore \triangle ACB = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{CH}$$

$$= \frac{1}{2} \times (9+16) \times 12$$

$$= 150(\text{cm}^2)$$

13 $\frac{75}{8} \text{ cm}^2$



$\angle PAC = \angle PCA$ 에서 삼각형 PCA 는 이
등변삼각형이므로 $\overline{AQ} = \overline{QC} = 5 \text{ cm}$

$\triangle AEC \sim \triangle PQC$ (AA 닮음)이므로
닮음비는 8 : 5이다.

$$6 : \overline{PQ} = 8 : 5$$

$$\therefore \overline{PQ} = \frac{15}{4} \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \therefore \triangle AQP &= \frac{1}{2} \times 5 \times \frac{15}{4} \\ &= \frac{75}{8}(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

91 평행선 사이의 선분의 길이의 비
~ 95 닮은 도형의 넓이의 비, 부피의 비

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 240

14 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○

15 6 16 13 cm

17 (1) 6 (2) 4 18 ③

19 풀이 참조 20 ②

21 $\frac{15}{2} \text{ cm}$ 22 (1) ○ (2) ×

23 (1) 2 (2) 3 (3) 4

24 (1) 6 cm (2) 20 cm^2

25 (1) 3 : 5 (2) 3 : 5 (3) 9 : 25

26 (1) 2 : 3 (2) 4 : 9 (3) 8 : 27

27 (1) 100000, 4, 100000, 25000
(2) 500000, 500000, 25000, 20

14 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○

(1) $\overline{AB} : \overline{BD} = 9 : 3 = 3 : 1$

$\overline{AC} : \overline{CE} = 6 : 2 = 3 : 1$

$\therefore \overline{BC} \parallel \overline{DE}$

(2) $\overline{EC} : \overline{AE} = 6 : 3 = 2 : 1$

$\overline{BD} : \overline{DA} = 7 : 4$

$\therefore \overline{EC} : \overline{AE} \neq \overline{BD} : \overline{DA}$

따라서 $\overline{BC}$ 와 $\overline{DE}$ 는 평행하지 않다.

(3) $\overline{AD} : \overline{AC} = 6 : 4 = 3 : 2$

$\overline{AE} : \overline{AB} = 6 : 4 = 3 : 2$

$\overline{DE} : \overline{BC} = 3 : 2$

$\therefore \overline{BC} \parallel \overline{DE}$

(4) $\overline{AB} : \overline{DB} = 7 : 14 = 1 : 2$

$\overline{AC} : \overline{EC} = 8 : 16 = 1 : 2$

$\therefore \overline{BC} \parallel \overline{DE}$

15 6

두 삼각형 ADE, ABC에서 $\angle A$ 는 공통,

$\angle ADE = \angle ABC$ ($\because$ 동위각)이므로

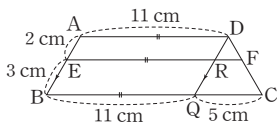
$\triangle ADE \sim \triangle ABC$ (AA 닮음)

따라서 $\overline{AD} : \overline{AB} = \overline{DE} : \overline{BC}$ 이므로

$4 : (4 + 12) = x : 24, 4 : 16 = x : 24$

$16x = 96 \quad \therefore x = 6$

16 13 cm



그림과 같이 점 D를 지나고 $\overline{AB}$ 와 평행한

직선 DQ를 그었을 때, $\overline{DQ}$ 와 $\overline{EF}$ 와 $\overline{BC}$ 의

교점을 각각 R, Q라 하면 삼각형 DQC에서

$\overline{DR} : \overline{DQ} = \overline{RF} : \overline{QC}$ 이므로

$2 : 5 = \overline{RF} : 5$

$\therefore \overline{RF} = 2$ cm

$\therefore \overline{EF} = \overline{ER} + \overline{RF} = 11 + 2 = 13$ (cm)

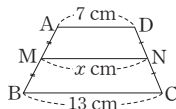
17 (1) 6 (2) 4

(1) $\overline{AB} = 2\overline{MN}$ 이므로

$x = 3 \times 2 = 6$

(2) $\overline{MN} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$

18 ③

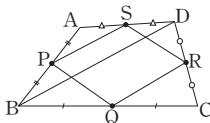


$\overline{AD} \parallel \overline{BC} \parallel \overline{MN}$ 이므로

$\overline{MN} = \frac{1}{2} (\overline{AD} + \overline{BC})$

$= \frac{1}{2} \times (7 + 13) = 10$ (cm)

19 풀이 참조



그림과 같이 대각선 $\overline{BD}$ 를 그으면

두 삼각형 ABD, CBD에서

$\overline{PS} \parallel \overline{BD}$ 이고, $\overline{PS} = \frac{1}{2} \overline{BD} \dots \textcircled{1}$

$\overline{QR} \parallel \overline{BD}$ 이고, $\overline{QR} = \frac{1}{2} \overline{BD} \dots \textcircled{2}$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에 의하여 $\overline{PS} \parallel \overline{QR}, \overline{PS} = \overline{QR}$ 이므로 사각형 PQRS는 평행사변형이다.

20 ②

두 삼각형 ABD, ADC는 높이가 같으므로
넓이의 비는 밑변의 길이의 비와 같다.

$\triangle ABD : \triangle ADC = \overline{BD} : \overline{CD} = 8 : 5$

$40 : \triangle ADC = 8 : 5$

$\therefore \triangle ADC = 25$ cm²

21 $\frac{15}{2}$ cm

$\overline{BC} = x$ cm라 하면

$$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD} \text{이므로}$$

$$7 : 4 = (x + 10) : 10$$

$$4x + 40 = 70 \quad \therefore x = \frac{15}{2}$$

22 (1) ○ (2) ×

(1) $\overline{CF}$ 가 $\triangle ABC$ 의 중선이므로

$$\overline{AF} = \overline{BF}$$

23 (1) 2 (2) 3 (3) 4

(1) $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로

$$\overline{AG} = 2\overline{GD} \quad \therefore x = 2$$

(2) $\overline{BG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로

$$\overline{GD} = \frac{1}{2}\overline{BG} \quad \therefore x = \frac{1}{2} \times 6 = 3$$

(3) $\overline{CD} : \overline{GC} = 3 : 2$ 이므로

$$\overline{GC} = \frac{2}{3}\overline{CD} \quad \therefore x = \frac{2}{3} \times 6 = 4$$

24 (1) 6 cm (2) 20 cm^2

$$(1) \overline{BD} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$$

$$(2) \triangle ADC = \frac{1}{2} \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{2} \times 40 = 20(\text{cm}^2)$$

25 (1) 3 : 5 (2) 3 : 5 (3) 9 : 25

(1) 두 사각형 ABCD, EFGH의 닮음비는

$$\overline{BC} : \overline{FG} = 3 : 5$$

(2) 두 사각형 ABCD, EFGH의 둘레의 길이의 비는 닮음비와 같으므로 3 : 5

(3) 두 사각형 ABCD, EFGH의 닮음비가 3 : 5이므로 넓이의 비는 $3^2 : 5^2 = 9 : 25$

26 (1) 2 : 3 (2) 4 : 9 (3) 8 : 27

(1) 두 원가동 A, B의 닮음비는 밑면의 반지름의 길이의 비와 같으므로

$$4 : 6 = 2 : 3$$

(2) 두 원가동 A, B의 닮음비가 2 : 3이므로 겉넓이의 비는

$$2^2 : 3^2 = 4 : 9$$

(3) 두 원가동 A, B의 닮음비가 2 : 3이므로 부피의 비는

$$2^3 : 3^3 = 8 : 27$$

27 (1) 100000, 4, 100000, 25000

(2) 500000, 500000, 25000, 20

(1) 1 km는 100000 cm이므로

이 지도의 축척은

$$\frac{4}{100000} = \frac{1}{25000}$$

(2) 5 km는 500000 cm이므로

이 지도에서 두 지점 C, D 사이의 거리는

$$500000 \times \frac{1}{25000} = 20(\text{cm})$$

종합 연습 문제

문제편 p. 250

28 6 cm

29 6 cm

30 9 cm

31 4

32 6 cm

33 36 cm^2

34 108 cm^3

35 80 m^2

28 6 cm

$$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{CD} \text{이므로}$$

$$14 : 7 = (18 - \overline{CD}) : \overline{CD}$$

$$14\overline{CD} = 126 - 7\overline{CD}, 21\overline{CD} = 126$$

$$\therefore \overline{CD} = 6 \text{ cm}$$

29 6 cm

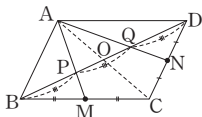
삼각형 ABC에서 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{AN} = \overline{NC}$

이므로 $\overline{BC} = 2\overline{MN} = 2 \times 6 = 12(\text{cm})$

삼각형 DBC에서 $\overline{DP} = \overline{PB}$, $\overline{DQ} = \overline{QC}$ 이

므로 $\overline{PQ} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$

30 9 cm



대각선 AC를 긋고 두 대각선의 교점을 O라고 하면 평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로 삼각형 ABC에서 점 P는 두 중선의 교점인 무게중심이 된다.

따라서 $\overline{BP} : \overline{PO} = 2 : 1$ 이므로

$$3 : \overline{PO} = 2 : 1 \quad \therefore \overline{PO} = \frac{3}{2} \text{ cm}$$

$$\overline{BO} = \overline{BP} + \overline{PO} = 3 + \frac{3}{2} = \frac{9}{2}(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{BD} = 2\overline{BO} = 2 \times \frac{9}{2} = 9(\text{cm})$$

31 4

$$21 : 7 = (16 - x) : x, 21x = 112 - 7x$$

$$28x = 112 \quad \therefore x = 4$$

32 6 cm

삼각형 ABC에서

$$\overline{AB} : \overline{EF} = \overline{AC} : \overline{CE} \dots \textcircled{1}$$

두 삼각형 ABE, CDE에서

$$\angle ABE = \angle CDE (\text{엇각}),$$

$$\angle AEB = \angle CED (\text{맞꼭지각})$$

이므로 $\triangle ABE \sim \triangle CDE$ (AA 닮음)

$$\overline{AE} : \overline{CE} = \overline{AB} : \overline{CD} = 15 : 10 = 3 : 2$$

$$\textcircled{1} \text{에서 } 15 : \overline{EF} = (3 + 2) : 2$$

$$5\overline{EF} = 30 \quad \therefore \overline{EF} = 6 \text{ cm}$$

33 36 cm^2

$$\triangle GBG' = \frac{2}{3} \triangle GBD \text{이므로}$$

$$\triangle GBD = \triangle GBG' \times \frac{3}{2}$$

$$= 4 \times \frac{3}{2} = 6(\text{cm}^2)$$

$$\triangle GBD = \frac{1}{6} \triangle ABC \text{이므로}$$

$$\triangle ABC = \triangle GBD \times 6$$

$$= 6 \times 6 = 36(\text{cm}^2)$$

34 108 cm^3

두 입체도형 A와 B의 겹넓이의 비를 구해

보면 $24 : 54 = 4 : 9 = 2^2 : 3^2$ 이므로 닮음 비는 $2 : 3$ 이다.

→ 닮음인 입체도형의 겹넓이의 비가 $m^2 : n^2$ 이면 닮음비는 $m : n$

따라서 두 입체도형 A와 B의 부피의 비는 $2^3 : 3^3 = 8 : 27$ 이다.

$$\therefore 8 : 27 = 32 : (B \text{의 부피})$$

$$\therefore (B \text{의 부피}) = 108 \text{ cm}^3$$

35 80 m^2

(지도상에서의 5 cm의 실제 길이)

$$= 5 \div \frac{1}{200} = 1000(\text{cm})$$

(지도상에서의 8 cm의 실제 길이)

$$= 8 \div \frac{1}{200} = 1600(\text{cm})$$

따라서 마름모인 이 땅의 실제 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 1000 \times 1600 = 800000(\text{cm}^2)$$

→ $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$ 이고, $1 \text{ m}^2 = 10000 \text{ cm}^2$

$$= 80(\text{m}^2)$$

Ⅶ. 피타고라스 정리

96 피타고라스 정리

~ 97 피타고라스 정리의 확인 방법

핵심 개념 문제 **정답**

문제편 p. 252

01 (1) 5 (2) 5 (3) 20

02 (1) × (2) × (3) ○

03 (1) 12 (2) 17 (3) 8

04 (1) 16 cm^2 (2) 144 cm^2

05 (1) 100 cm^2 (2) 169 cm^2

01 **답** (1) 5 (2) 5 (3) 20

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

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

$$(2) 13^2 = 12^2 + x^2, x^2 = 169 - 144 = 25$$

$$x^2 = 5^2$$

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

$$(3) 25^2 = 15^2 + x^2, x^2 = 625 - 225 = 400$$

$$x^2 = 20^2$$

$$\therefore x = 20 (\because x > 0)$$

02 **답** (1) × (2) × (3) ○

$$(1) 3^2 + 5^2 = 9 + 25 = 34 \neq 6^2 = 36$$

$$(2) 2^2 + 2^2 = 4 + 4 = 8 \neq 4^2 = 16$$

$$(3) 18^2 + 24^2 = 324 + 576 = 900 = 30^2$$

03 **답** (1) 12 (2) 17 (3) 8

$$(1) 15^2 = 9^2 + x^2, x^2 = 225 - 81 = 144 = 12^2$$

$$\therefore x = 12 (\because x > 0)$$

$$(2) x^2 = 8^2 + 15^2, x^2 = 64 + 225 = 289 = 17^2$$

$$\therefore x = 17 (\because x > 0)$$

$$(3) 10^2 = 6^2 + x^2, x^2 = 100 - 36 = 64 = 8^2$$

$$\therefore x = 8 (\because x > 0)$$

04 **답** (1) 16 cm^2 (2) 144 cm^2

$$(1) \square\text{AFGB} = \square\text{ACDE} + \square\text{CBHI}$$

$$25 = \square\text{ACDE} + 9$$

$$\therefore \square\text{ACDE} = 16\text{ cm}^2$$

$$(2) \square\text{BHIC} = \square\text{AFGB} + \square\text{ACDE}$$

$$169 = \square\text{AFGB} + 25$$

$$\therefore \square\text{AFGB} = 144\text{ cm}^2$$

05 **답** (1) 100 cm^2 (2) 169 cm^2

$$(1) \overline{\text{EH}}^2 = 6^2 + 8^2 = 100 \text{ 이므로}$$

$$\square\text{EFGH} = \overline{\text{EH}}^2 = 100\text{ cm}^2$$

$$(2) \overline{\text{AE}} = \overline{\text{HD}} = 5 \text{ 이고}$$

$$\overline{\text{EH}}^2 = 12^2 + 5^2 = 169 \text{ 이므로}$$

$$\square\text{EFGH} = \overline{\text{EH}}^2 = 169\text{ cm}^2$$

종합 연습 문제 **정답**

문제편 p. 256

06 54 cm^2

07 60 cm^2

08 (1) $x=12, y=9$ (2) $x=8, y=15$

(3) $x=20, y=12$

09 ④, ⑤

10 ①

11 16 cm^2

12 200 cm^2

06 **답** 54 cm^2

$$\overline{\text{AC}}^2 + 12^2 = 15^2 \text{ 에서 } \overline{\text{AC}} = 9\text{ cm 이므로}$$

$$\triangle\text{ABC} = \frac{1}{2} \times 12 \times 9 = 54(\text{cm}^2)$$

07 **답** 60 cm^2

$$\overline{\text{AC}} = x\text{ cm 라 하면 } \overline{\text{AB}} = (x+2)\text{ cm 이므로}$$

$$x + (x+2) + 8 = 40$$

$$2x = 30 \quad \therefore x = 15$$

$$\text{따라서 } \overline{\text{AC}} = 15\text{ cm, } \overline{\text{AB}} = 17\text{ cm 이므로}$$

삼각형 ABC는 직각삼각형이다.

$$\therefore \triangle\text{ABC} = \frac{1}{2} \times 8 \times 15 = 60(\text{cm}^2)$$

08 **답** (1) $x=12, y=9$

(2) $x=8, y=15$

(3) $x=20, y=12$

(1) 삼각형 ABD에서 $x^2=13^2-5^2=144$

$$x^2=12^2 \quad \therefore x=12$$

$$y^2=15^2-12^2=81$$

$$y^2=9^2 \quad \therefore y=9$$

(2) 삼각형 ADC에서 $y^2=25^2-20^2=225$

$$y^2=15^2 \quad \therefore y=15$$

삼각형 ABD에서 $x^2=17^2-15^2=64$

$$x^2=8^2 \quad \therefore x=8$$

(3) 삼각형 ABD에서 $y^2=13^2-5^2=144$

$$y^2=12^2 \quad \therefore y=12$$

삼각형 ABC에서 $x^2=12^2+16^2=400$

$$x^2=20^2 \quad \therefore x=20$$

09 **답** ④, ⑤

④ $\square EFGH = c^2 = a^2 + b^2$,

$$4\triangle AEH = 4 \times \frac{1}{2}ab = 2ab$$

이므로 $\square EFGH \neq 4\triangle AEH$

⑤ $c^2 = a^2 + b^2$

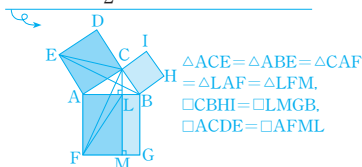
10 **답** ①

$\overline{EA} \parallel \overline{DB}$ 이므로 $\triangle ABE = \triangle ACE$

$\triangle EAB = \triangle CAF$ ($\because$ SAS 합동)

$\overline{AF} \parallel \overline{CM}$ 이므로 $\triangle CAF = \triangle LAF$

$$\triangle LAF = \frac{1}{2} \square AFML = \triangle LFM$$



11 **답** 16 cm^2

$$\overline{BE}^2 = 20^2 - 16^2, \overline{BE}^2 = 144 = 12^2$$

$$\therefore \overline{BE} = 12 \text{ cm}$$

사각형 EFGH는 한 변의 길이가 4 cm인

정사각형이므로

$$\square EFGH = 4^2 = 16 (\text{cm}^2)$$

12 **답** 200 cm^2

$$\overline{AC}^2 = 12^2 + 16^2, \overline{AC}^2 = 400 = 20^2$$

$$\therefore \overline{AC} = 20 \text{ cm}$$

삼각형 ACE는 $\overline{AC} = \overline{CE} = 20 \text{ cm}$ 인 직각

이등변삼각형이므로 삼각형 ACE의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 20 \times 20 = 200 (\text{cm}^2)$$

98 삼각형의 각의 크기와 변의 길이 사이의 관계

~ 100 원과 피타고라스 정리

핵심 개념 문제 **정답**

문제편 p. 258

13 풀이 참조

14 14, 15, 16, 17

15 (1) 둔각삼각형 (2) 예각삼각형

(3) 직각삼각형

16 ④

17 (가) $\overline{DE}^2$ (나) $\overline{BC}^2$

(다) $\overline{BE}^2$ (라) $\overline{CD}^2$

18 $\frac{25}{8}\pi \text{ cm}^2$

19 60 cm^2

13 **답** 풀이 참조

삼각형이 되기 위한 조건에 의하여

$$6 - 3 < x < 6 + 3 \quad \therefore 3 < x < 9 \dots \textcircled{1}$$

$$\angle C < 90^\circ \text{이므로 } x^2 < 6^2 + 3^2, x^2 < 45$$

또한 $6^2 < 45 < 7^2$ 이므로

$$0 < x < 7 (\because x > 0) \dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에 의하여 자연수 x 는 4, 5, 6이다.

14 **답** 14, 15, 16, 17

삼각형이 되기 위한 조건에 의하여

$$13 - 5 < x < 13 + 5$$

$$\therefore 8 < x < 18 \cdots \textcircled{1}$$

$$\angle C > 90^\circ \text{이므로 } x^2 > 13^2 + 5^2, x^2 > 194$$

$$\text{또한, } 13^2 = 169 < 194 < 14^2 = 196$$

$$\text{이므로 } x > 13 (\because x > 0) \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에 의하여 자연수 x 는 14, 15, 16, 17이다.

15 **답** (1) 둔각삼각형 (2) 예각삼각형 (3) 직각삼각형

$$(1) 2^2 + 6^2 < 7^2 \text{이므로 둔각삼각형이다.}$$

$$(2) 4^2 + 5^2 > 6^2 \text{이므로 예각삼각형이다.}$$

$$(3) 6^2 + 8^2 = 10^2 \text{이므로 직각삼각형이다.}$$

16 **답** ④

$$\textcircled{1} h^2 = 2 \times 3 = 6$$

$$\textcircled{2} b^2 = 3 \times 5 = 15$$

$$\textcircled{3} c^2 = 2 \times 5 = 10$$

$$\textcircled{5} \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 5 \times h = \frac{1}{2} bc$$

$$\therefore h = \frac{1}{5} bc$$

17 **답** (가) $\overline{DE}^2$ (나) $\overline{BC}^2$ (다) $\overline{BE}^2$ (라) $\overline{CD}^2$

삼각형 ADE에서 $\overline{AD}^2 + \overline{AE}^2 = \overline{DE}^2 \cdots \textcircled{1}$

삼각형 ABC에서 $\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{BC}^2 \cdots \textcircled{2}$

삼각형 ABE에서 $\overline{AB}^2 + \overline{AE}^2 = \overline{BE}^2 \cdots \textcircled{3}$

삼각형 ADC에서 $\overline{AC}^2 + \overline{AD}^2 = \overline{CD}^2 \cdots \textcircled{4}$

$\textcircled{1} + \textcircled{2}$ 을 하면

$$\overline{AD}^2 + \overline{AE}^2 + \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{DE}^2 + \overline{BC}^2 \quad \leftarrow \textcircled{1} + \textcircled{2}$$

$\textcircled{3} + \textcircled{4}$ 을 하면

$$\overline{AB}^2 + \overline{AE}^2 + \overline{AC}^2 + \overline{AD}^2 = \overline{BE}^2 + \overline{CD}^2 \quad \leftarrow \textcircled{3} + \textcircled{4}$$

$$\therefore \overline{DE}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{BE}^2 + \overline{CD}^2$$

18 **답** $\frac{25}{8}\pi \text{ cm}^2$

$P+Q$ 의 값은 $\overline{BC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이와 같으므로

$$P+Q = \frac{1}{2} \times \pi \times \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{25}{8}\pi (\text{cm}^2)$$

$$\leftarrow \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 5 = \frac{5}{2}$$

19 **답** 60 cm^2

$$\overline{AC}^2 = 17^2 - 15^2 = 64 = 8^2 \text{이고}$$

어두운 부분의 넓이는 삼각형 ABC의 넓이와 같으므로

(어두운 부분의 넓이)

$$= \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 15 \times 8 = 60 (\text{cm}^2)$$

종합 연습 문제 **정답**

문제편 p. 264

20 5개

21 ③

22 ①

23 ①

24 ⑤

25 ④

26 45

27 120 cm^2

20 **답** 5개

삼각형이 되기 위한 조건에 의하여

$$15 - 8 < a < 15 + 8 \quad \therefore 7 < a < 23$$

이므로 a 가 될 수 있는 자연수는 8, 9, ..., 21, 22이다. $\cdots \textcircled{1}$

한편, a 가 가장 긴 변의 길이이므로 $a > 15$

$\cdots \textcircled{2}$

㉠과 ㉡에 의하여 a 가 될 수 있는 자연수는

16, 17, ..., 21, 22이다. ... ㉢

주어진 삼각형이 둔각삼각형이므로

$$a^2 > 8^2 + 15^2, a^2 > 289 = 17^2$$

$$\therefore a > 17 (\because a > 0) \dots \text{㉢}$$

㉢과 ㉢에 의하여 a 가 될 수 있는 자연수는

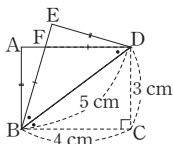
18, 19, 20, 21, 22로 5개이다.

21 답 ③

삼각형 BCD는 직각삼각형이므로

$$5^2 = \overline{BC}^2 + 3^2 \quad \therefore \overline{BC} = 4 \text{ cm}$$

$$\overline{AB} = \overline{DC} = \overline{ED} = 3 \text{ cm}$$



삼각형 FBD는 이등변삼각형이므로

$$\overline{BF} = \overline{DF}$$

$$\therefore \triangle ABF \cong \triangle EDF (\text{RHS 합동})$$

따라서 $\overline{EF} = \overline{AF}$ 이고

$$\overline{AF} : \overline{FD} = 7 : 25 \text{에서}$$

$$\overline{AF} = \frac{7}{7+25} \times \overline{AD}$$

$$= \frac{7}{32} \times 4 = \frac{7}{8} (\text{cm})$$

이므로 $\overline{EF} = \frac{7}{8} \text{ cm}$ 이다.

22 답 ①

$$\overline{AC}^2 = 12, \overline{AB}^2 = 10, \overline{BC}^2 = 9 \text{에서}$$

$$12 < 10 + 9 \text{ 즉,}$$

$$\overline{AC}^2 < \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 \text{이므로}$$

삼각형 ABC는 예각삼각형이다.

23 답 ① (나머지 두 변의 길이의 차 < (삼각형의 한 변의 길이) < (나머지 두 변의 길이의 합)
삼각형이 되기 위한 조건에 의하여

$$7 < x < 17 \dots \text{㉠}$$

$$\angle C \text{가 예각이므로 } x^2 < 5^2 + 12^2 = 13^2$$

$$\therefore x < 13 \dots \text{㉡}$$

㉠, ㉡을 동시에 만족시키는 자연수 x 는

8, 9, 10, 11, 12이다.

24 답 ⑤

양수 k 에 대하여

$$\text{① } (4k)^2 > (2k)^2 + (3k)^2 \quad \therefore \text{둔각삼각형}$$

$$\text{② } (5k)^2 > (2k)^2 + (4k)^2 \quad \therefore \text{둔각삼각형}$$

$$\text{③ } (6k)^2 > (3k)^2 + (4k)^2 \quad \therefore \text{둔각삼각형}$$

$$\text{④ } (6k)^2 > (3k)^2 + (5k)^2 \quad \therefore \text{둔각삼각형}$$

$$\text{⑤ } (6k)^2 < (4k)^2 + (5k)^2 \quad \therefore \text{예각삼각형}$$

25 답 ④

$$y = \frac{4}{3}x + 4 \text{에 } y = 0 \text{을 대입하면 } x = -3$$

$$y = \frac{4}{3}x + 4 \text{에 } x = 0 \text{을 대입하면 } y = 4$$

$$\therefore A(-3, 0), B(0, 4)$$

$$\text{따라서 } \overline{AO} = 3, \overline{BO} = 4 \text{이므로 } \overline{AB} = 5$$

$$\overline{AO} \times \overline{BO} = \overline{AB} \times \overline{OH} \text{이므로}$$

$$3 \times 4 = 5 \times \overline{OH} \quad \therefore \overline{OH} = \frac{12}{5}$$

26 답 45

$\triangle ADE \sim \triangle ABC$ 이므로

$$\text{닮음비는 } \overline{DE} : \overline{BC} = 1 : 2$$

$$\overline{DE} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 6 = 3$$

$$\therefore \overline{BE}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{DE}^2 + \overline{BC}^2 = 3^2 + 6^2 = 45$$

27 답 120 cm²

어두운 부분의 넓이는 삼각형 ABC의 넓이의 2배이고,

$$\overline{AC}^2 = \overline{BC}^2 - \overline{AB}^2 = 17^2 - 8^2 = 15^2$$

$$\therefore \overline{AC} = 15 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \therefore (\text{어두운 부분의 넓이}) &= 2 \times \frac{1}{2} \times 8 \times 15 \\ &= 120 (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

VIII. 확률

101 사건과 경우의 수

~ 102 여러 가지 경우의 수

핵심 개념 문제

정답

문제편 p. 266

01 풀이 참조

02 7

03 12

04 풀이 참조

05 (1) 24 (2) 12 (3) 6

06 풀이 참조

01 [답] 풀이 참조

사건	경우	경우의 수				
5 이하의 홀수가 나온다.	<table><tr><td>1</td><td>3</td><td>5</td></tr></table>	1	3	5	3	
1	3	5				
4 이상 6 이하의 수가 나온다.	<table><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr></table>	4	5	6	3	
4	5	6				
6의 약수가 나온다.	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>6</td></tr></table>	1	2	3	6	4
1	2	3	6			

02 [답] 7

(i) 눈의 수의 합이 3인 경우 : (1, 2), (2, 1)

(ii) 눈의 수의 합이 6인 경우 : (1, 5), (2, 4),

(3, 3), (4, 2), (5, 1) ↖ 5가지

(i), (ii)는 동시에 일어날 수 없으므로 구하는
경우의 수는

$2 + 5 = 7$ (가지)

03 [답] 12

동전 한 개를 던질 때 나올 수 있는 경우의
수는 2가지이고, 그 각각의 경우에 대하여
주사위 한 개에서 나올 수 있는 경우의 수는
6가지이다. 따라서 나올 수 있는 모든 경우
의 수는 $2 \times 6 = 12$ (가지)

04 [답] 풀이 참조

나뭇가지 모양의 그림에서 구하는 경우의
수를 구하자.

첫 번째 두 번째 세 번째

3

 $\times$

2

 $\times$

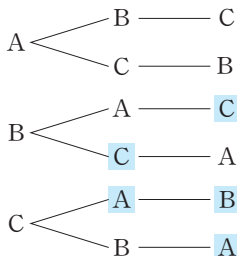
1

=

6

 (가지)

첫 번째 두 번째 세 번째



05 [답] (1) 24 (2) 12

(3) 6

(1) 네 사람을 일렬로 세우는 경우의 수는



$4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ (가지)이다.

(2) 회장이 될 수 있는 사람은 4명, 그 각각에
대하여 부회장이 될 수 있는 사람은 회장
1명을 제외한 3명이다.

따라서 경우의 수는 $4 \times 3 = 12$ (가지)이다.

(3) 대표 2명을 뽑는 방법은 순서와 관계가
없으므로

(A, B), (A, C), (A, D), (B, C),

(B, D), (C, D)의 6가지이다.

따라서 경우의 수는 6가지이다.

06 [답] 풀이 참조

십의 자리에 올 수 있는 숫자는

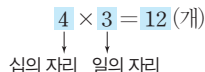
4

 개, 일의
자리에 올 수 있는 숫자는

3

 개이다.

따라서 구하는 자연수의 개수는



종합 연습 문제

정답

문제편 p. 270

- | | |
|----------|------|
| 07 ④ | 08 3 |
| 09 ③ | 10 ① |
| 11 ⑤ | 12 ⑤ |
| 13 ③ | 14 ③ |
| 15 180가지 | |

07 답 ④

두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 눈의 수의 합이 5인 경우의 수는 (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의 4가지이다.

08 답 3

한 개의 동전을 세 번 던져서 나오는 면을 순서쌍으로 나타내면 앞면이 두 번 나오는 경우의 수는 (앞, 앞, 뒤), (앞, 뒤, 앞), (뒤, 앞, 앞)의 3가지이다.

09 답 ③

학교에서 서점까지 버스를 타고 가는 방법의 수는 6가지, 지하철을 타고 가는 방법의 수는 3가지이므로 구하는 방법의 수는 $6+3=9$ (가지)

10 답 ①

두 주사위에서 나오는 눈의 수를 순서쌍으로 나타내면 눈의 수의 합이 7인 경우는 (1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)의 6가지이고, 눈의 수의 합이 8인 경우는 (2, 6), (3, 5), (4, 4), (5, 3), (6, 2)의 5가지이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $6+5=11$ (가지)

11 답 ⑤

한 가지의 티셔츠를 입는 경우의 수는 8가지, 한 가지의 청바지를 입는 경우의 수는 4가지이므로 구하는 경우의 수는 $8 \times 4 = 32$ (가지)

12 답 ⑤

지우네 집에서 마리네 집으로 가는 방법의 수는 3가지, 마리네 집에서 유리네 집으로 가는 방법의 수는 2가지이므로 구하는 방법의 수는 $3 \times 2 = 6$ (가지)

13 답 ③

동전 2개를 던질 때 나오는 모든 경우는 (앞, 앞), (앞, 뒤), (뒤, 앞), (뒤, 뒤)의 4가지이고, 주사위 2개를 던질 때 나오는 모든 경우는 (1, 1), (1, 2), ..., (6, 5), (6, 6)의 36가지이므로 구하는 경우의 수는 $4 \times 36 = 144$ (가지)

14 답 ③

B를 제외한 나머지 4개의 문자를 일렬로 나열하고, B를 맨 앞에 나열하면 되므로 구하는 경우의 수는 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ (가지)

15 답 180가지

백의 자리에 올 수 있는 경우의 수 : 1, 2, 3, 4, 5, 6의 6가지
십의 자리에 올 수 있는 경우의 수 : 백의 자리 숫자 하나를 빼고 0을 포함한 6가지
일의 자리에 올 수 있는 경우의 수 : 십의 자리 숫자 하나를 또 빼면 5가지
 $\therefore 6 \times 6 \times 5 = 180$ (가지)

103 확률

~ 104 여러 가지 사건에 대한 확률

핵심 개념 문제

정답

문제편 p. 272

16 (1) 4 (2) 1 (3) $\frac{1}{4}$

17 (1) $\frac{3}{10}$ (2) $\frac{3}{10}$ (3) $\frac{2}{5}$

18 (1) $\frac{11}{12}$ (2) $\frac{3}{5}$

19 (1) $\frac{3}{10}$ (2) $\frac{2}{5}$ (3) $\frac{7}{10}$

20 (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) $\frac{1}{6}$

21 (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{3}{4}$

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

- (1) 동전 한 개를 던질 때 나오는 모든 경우는 앞면, 뒷면의 2가지이므로 구하는 경우의 수는 $2 \times 2 = 4$ (가지)
- (2) 동전을 던져 나오는 면을 순서쌍으로 나타내면 모두 앞면이 나오는 경우의 수는 (앞, 앞)의 1가지이다.
- (3) 일어날 수 있는 모든 경우의 수는 4가지, 모두 앞면이 나오는 경우의 수는 1가지이므로 모두 앞면이 나올 확률은 $\frac{1}{4}$

17 **답** (1) $\frac{3}{10}$ (2) $\frac{3}{10}$ (3) $\frac{2}{5}$

- (1) 모든 경우의 수는 10가지이고, 카드에 적힌 수가 4 미만일 경우는 1, 2, 3의 3가지이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{10}$
- (2) 모든 경우의 수는 10가지이고, 카드에 적힌 수가 3의 배수일 경우는 3, 6, 9의 3가지이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{10}$

- (3) 모든 경우의 수는 10가지이고, 카드에 적힌 수가 소수일 경우는 2, 3, 5, 7의 4가지이므로 구하는 확률은 $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$

18 **답** (1) $\frac{11}{12}$ (2) $\frac{3}{5}$

- (1) (복권에 당첨되지 않을 확률)
 $= 1 - (\text{복권에 당첨될 확률})$
 $= 1 - \frac{1}{12} = \frac{11}{12}$
- (2) (A문제를 맞힐 확률)
 $= 1 - (\text{A문제를 맞히지 못할 확률})$
 $= 1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$

19 **답** (1) $\frac{3}{10}$ (2) $\frac{2}{5}$ (3) $\frac{7}{10}$

- (1) 모든 경우의 수는 $3 + 3 + 4 = 10$ (가지)이고, 흰 공이 나오는 경우의 수는 3가지이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{10}$
- (2) 모든 경우의 수는 $3 + 3 + 4 = 10$ (가지)이고, 노란 공이 나오는 경우의 수는 4가지이므로 구하는 확률은 $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$
- (3) 두 사건이 동시에 일어나지 않으므로 구하는 확률은
 $\frac{3}{10} + \frac{2}{5} = \frac{3}{10} + \frac{4}{10} = \frac{7}{10}$

20 **답** (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) $\frac{1}{6}$

- (1) 모든 경우의 수는 2가지이고, 동전의 앞면이 나오는 경우는 1가지이므로 구하는 확률은 $\frac{1}{2}$

- (2) 모든 경우의 수는 6가지이고, 3의 배수가 나오는 경우는 3, 6의 2가지이므로

$$\text{구하는 확률은 } \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

- (3) 두 사건이 서로 영향을 미치지 않으므로

$$\text{구하는 확률은 } \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$

21 (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{3}{4}$

- (1) 8등분된 부분 1개의 넓이를 1이라 하면 전체 원판의 넓이는 8이고, 0이 적힌 부분의 넓이는 2이다.

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

- (2) 8등분된 부분 1개의 넓이를 1이라 하면 전체 원판의 넓이는 8이고, 1이 적힌 부분의 넓이는 4이다.

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

- (3) 8등분된 부분 1개의 넓이를 1이라 하면 전체 원판의 넓이는 8이고, 2가 적힌 부분의 넓이는 2이다.

따라서 2가 적힌 부분에 낄 확률은

$$\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

∴ (2가 적힌 부분에 낄지 않을 확률)

$$= 1 - (\text{2가 적힌 부분에 낄 확률})$$

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

종합 연습 문제

문제편 p. 276

22 (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{2}$ 23 ④

24 ④ 25 $\frac{7}{15}$

26 ⑤ 27 ⑤

28 ④ 29 $\frac{21}{55}$

22 (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{2}$

- (1) 십의 자리에 올 수 있는 경우의 수는 4가지이고, 일의 자리에 올 수 있는 경우의 수는 3가지이므로 모든 두 자리 정수는 $4 \times 3 = 12$ (가지)이다. 이 중에 홀수는 21, 31, 41, 13, 23, 43의 6가지이므로

$$\text{구하는 확률은 } \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

- (2) 30 이하의 수는 12, 13, 14, 21, 23, 24의 6가지이므로

$$\text{구하는 확률은 } \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

23 ④

모든 경우의 수는 $6 \times 6 = 36$ (가지)

$x + 2y = 7$ 을 만족시키는 순서쌍 (x, y) 는

$(1, 3), (3, 2), (5, 1)$ 의 3가지이다.

$$\text{따라서 구하는 확률은 } \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$$

24 ④

(A중학교가 이길 확률)

$$= 1 - (\text{B중학교가 이길 확률})$$

$$= 1 - \frac{3}{7} = \frac{4}{7}$$

25 [답] $\frac{7}{15}$

전체 학생 수는 $11+8+6+5=30$ (명)

B형인 학생 수는 8명이므로

$$\text{B형인 확률} = \frac{8}{30} = \frac{4}{15}$$

O형인 학생 수는 6명이므로

$$\text{O형인 확률} = \frac{6}{30} = \frac{1}{5}$$

따라서 구하는 확률은

$$\frac{4}{15} + \frac{1}{5} = \frac{4}{15} + \frac{3}{15} = \frac{7}{15}$$

26 [답] ⑤

모든 경우의 수는 $3 \times 3 \times 3 = 27$ (가지)

지성, 지훈, 윤영이가 낸 가위바위보를 순서쌍 (지성, 지훈, 윤영)으로 나타낼 때, 윤영이만 이길 경우는

(보, 보, 가위), (가위, 가위, 바위),
 (바위, 바위, 보)이므로 3가지이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{27} = \frac{1}{9}$

27 [답] ⑤

7명에서 2명을 선출하는 모든 경우의 수는

$$\frac{7 \times 6}{2} = 21 \text{ (가지)이다.}$$

여학생 3명을 A, B, C라 하면 여학생만 2명이 뽑히는 경우는 (A, B), (A, C), (B, C)의 3가지이므로 여학생만 2명 선출될 확률은

$$\frac{3}{21} = \frac{1}{7} \text{이다.}$$

∴ (적어도 한 명은 남학생이 선출될 확률)

$$= 1 - (\text{2명 모두 여학생이 선출될 확률})$$

$$= 1 - \frac{1}{7} = \frac{6}{7}$$

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{7}$

28 [답] ④

주머니 A에서 한 개를 꺼낼 때, 흰 공이 나

올 확률은 $\left(\frac{3}{5}\right)$ 주머니 A에 들어 있는 공 5개 중 흰 공이 3개 있으므로!

주머니 B에서 한 개를 꺼낼 때, 흰 공이 나

올 확률은 $\left(\frac{4}{9}\right)$ 주머니 B에 들어 있는 공 9개 중 흰 공이 4개 있으므로!

이 두 사건은 서로 영향을 끼치지 않으므로

$$\text{구하는 확률} = \frac{3}{5} \times \frac{4}{9} = \frac{4}{15}$$

29 [답] $\frac{21}{55}$

(i) 첫 번째 파란 구슬이 나올 확률은 11개의

구슬 중 파란 구슬이 7개이므로 $\frac{7}{11}$ 이다.

(ii) 두 번째 파란 구슬이 나올 확률은 10개의

구슬 중 파란 구슬이 6개이므로 $\frac{6}{10}$ 이다.

(i), (ii)에 의하여 구하는 확률은

$$\frac{7}{11} \times \frac{6}{10} = \frac{21}{55}$$

I. 제곱근과 실수

105 제곱근 ~ 106 무리수와 실수

핵심 개념 문제

정답

문제편 p. 280

- 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 , $4-\sqrt{5}$

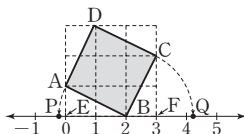
$\sqrt{(-2.4)^2}=2.4$, $\sqrt{64}=8$,

$5.\dot{1}\dot{6}=\frac{516-5}{99}=\frac{511}{99}$

(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 (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. 284

- 07 $\perp, \square$ 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. -9 는 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

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

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

$$= 10 - 0.4 \times 5$$

$$= 10 - 2$$

$\equiv 8$

▶ 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
$$(\text{주어진 식}) = (-a) + (a+1)$$

$$= 1$$

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

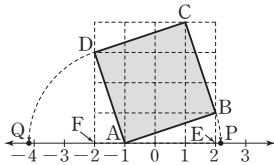
$$7 \times 1^2 = 7$$

12 **답** ②, ⑤

순환소수는 분수로 나타낼 수 있으므로 유리수야.

- 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

$$\begin{aligned} a - b &= (\sqrt{7} + 1) - 3 = \sqrt{7} - 2 \\ &= \sqrt{7} - \sqrt{4} > 0 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} b - c &= 3 - (\sqrt{13} - 1) = 4 - \sqrt{13} \\ &= \sqrt{16} - \sqrt{13} > 0 \end{aligned}$$

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

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

107 근호를 포함한 식의 사칙연산

~ 109 제곱근표

중3

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 286

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

16 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $-\sqrt{21}$ (3) $-4\sqrt{10}$
 (4) $6\sqrt{6}$

17 (1) $9\sqrt{3}$ (2) $6\sqrt{2}$ (3) $\sqrt{30} + 5\sqrt{3}$
 (4) $3\sqrt{7} - 24$

18 (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) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

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

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

21 (1) 1,345 (2) 1,393 (3) 1,421
 (4) 1,459

22 (1) 17.32 (2) 54.77 (3) 0.1732
 (4) 0.05477

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

15 **답** (1) $6\sqrt{10}$ (2) $\sqrt{6}$
 (3) $8\sqrt{3}$ (4) $-3\sqrt{2}$

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

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

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

$$\begin{aligned} (4) \sqrt{45} \times \left(-\sqrt{\frac{2}{3}}\right) &\times \sqrt{\frac{3}{5}} \\ &= -\sqrt{45 \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{5}} \\ &= -\sqrt{18} = -3\sqrt{2} \end{aligned}$$

16  (1) $4\sqrt{2}$ (2) $-\sqrt{21}$
(3) $-4\sqrt{10}$ (4) $6\sqrt{6}$

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

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

(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) $(-3\sqrt{2}) \div \frac{\sqrt{5}}{2} \div \left(-\sqrt{\frac{1}{15}}\right)$
 $= (-3\sqrt{2}) \times \frac{2}{\sqrt{5}} \times (-\sqrt{15})$
 $= 6\sqrt{6}$

17  (1) $9\sqrt{3}$ (2) $6\sqrt{2}$
(3) $\sqrt{30} + 5\sqrt{3}$ (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) $(\sqrt{21} - 4\sqrt{12})\sqrt{3} = \sqrt{63} - 4\sqrt{36}$
 $= 3\sqrt{7} - 24$

18  (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) $\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{15}} = \frac{\sqrt{10} \times \sqrt{15}}{\sqrt{15} \times \sqrt{15}} = \frac{\sqrt{150}}{15} = \frac{5\sqrt{6}}{15}$
 $= \frac{\sqrt{6}}{3}$

19  (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) $\frac{9\sqrt{5}}{\sqrt{54}} = \frac{9\sqrt{5}}{3\sqrt{6}} = \frac{3\sqrt{5} \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{3\sqrt{30}}{6}$
 $= \frac{\sqrt{30}}{2}$

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

(1) $\sqrt{12} \div \sqrt{8} \times \sqrt{7} = 2\sqrt{3} \times \frac{1}{2\sqrt{2}} \times \sqrt{7}$
 $= \frac{\sqrt{21}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{21} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$
 $= \frac{\sqrt{42}}{2}$

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

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

$$\begin{aligned}(4) \frac{\sqrt{18}}{9} - \frac{3}{\sqrt{2}} + \sqrt{32} \\ &= \frac{3\sqrt{2}}{9} - \frac{3 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} + 4\sqrt{2} \\ &= \frac{\sqrt{2}}{3} - \frac{3\sqrt{2}}{2} + 4\sqrt{2} \\ &= \frac{2\sqrt{2}-9\sqrt{2}+24\sqrt{2}}{6} \\ &= \frac{17\sqrt{2}}{6}\end{aligned}$$

21 **답** (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 ⁽³⁾	1.389	1.393 ⁽²⁾
2.0	1.414	1.418	1.421	1.425 ⁽⁴⁾	1.428
2.1	1.449	1.453	1.456	1.459	1.463

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

$$\begin{aligned}(1) \sqrt{300} &= \sqrt{3 \times 100} = 10\sqrt{3} \\ &= 10 \times 1.732 = 17.32 \\ (2) \sqrt{3000} &= \sqrt{30 \times 100} = 10\sqrt{30} \\ &= 10 \times 5.477 = 54.77 \\ (3) \sqrt{0.03} &= \sqrt{\frac{3}{100}} = \frac{\sqrt{3}}{10} \\ &= 1.732 \times \frac{1}{10} = 0.1732\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(4) \sqrt{0.003} &= \sqrt{\frac{30}{10000}} = \frac{\sqrt{30}}{100} \\ &= 5.477 \times \frac{1}{100} = 0.05477\end{aligned}$$

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

- (1) $\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$ 에서 $2 < \sqrt{5} < 3$
즉, $\sqrt{5}$ 의 정수 부분이 2이므로
소수 부분은 $\sqrt{5}-2$
- (2) $\sqrt{9} < \sqrt{14} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{14} < 4$
즉, $\sqrt{14}$ 의 정수 부분이 3이므로
소수 부분은 $\sqrt{14}-3$
- (3) $3\sqrt{2} = \sqrt{3^2 \times 2} = \sqrt{18}$ 이고
 $\sqrt{16} < \sqrt{18} < \sqrt{25}$ 에서 $4 < \sqrt{18} < 5$
즉, $3\sqrt{2}$ 의 정수 부분이 4이므로
소수 부분은 $3\sqrt{2}-4$
- (4) $4\sqrt{3} = \sqrt{4^2 \times 3} = \sqrt{48}$ 이고
 $\sqrt{36} < \sqrt{48} < \sqrt{49}$ 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. 292

24 ④ **25** $2\sqrt{2}$ cm

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

27 ① **28** -4 **29** $\frac{5}{8}$

30 $4\sqrt{6}-9$ **31** ③ **32** ③

24 **답** ④

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

25 $2\sqrt{2}$ cm

직육면체의 높이를 h cm라 하면

(직육면체의 부피) = (밑면의 넓이) $\times$ (높이)

이므로

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

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

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

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

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

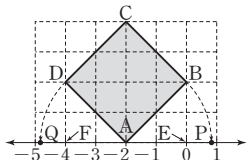
27 ①

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

따라서 $a=1$, $b=7$ 이므로

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

28 -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

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

29 $\frac{5}{8}$

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

$$\therefore a = \frac{1}{3}$$

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

$$\therefore b = \frac{1}{4}$$

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

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

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

30 $4\sqrt{6} - 9$

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

31 ③

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

$$= 2 \times 1.732$$

$$= 3.464$$

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

$$④ \sqrt{0.03} = \sqrt{\frac{3}{100}} = \frac{\sqrt{3}}{10}$$

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

$$⑤ \sqrt{300} = \sqrt{100 \times 3} = 10\sqrt{3}$$

$$= 10 \times 1.732 = 17.32$$

③은 $\sqrt{3}$ 으로는 구할 수 없다.

$\rightarrow \sqrt{30} = \sqrt{3 \cdot 10}$ 이므로 $\sqrt{10}$ 의 값도 알아야 해.

32 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

110 곱셈 공식 ~ 111 곱셈 공식의 활용

핵심 개념 문제

문제편 p. 294

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  (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) $(2x+1)(4x-3)$
 $= (2 \times 4)x^2 + \{2 \times (-3) + 1 \times 4\}x$
 $\quad \quad \quad + 1 \times (-3)$
 $= 8x^2 - 2x - 3$
 (4) $(5x-7)(2x-3)$
 $= (5 \times 2)x^2 + \{5 \times (-3) + (-7) \times 2\}x$
 $\quad \quad \quad + (-7) \times (-3)$
 $= 10x^2 - 29x + 21$

03 **답** -6

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

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

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

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

$$(3) 103 \times 97 = (100 + 3)(100 - 3) = 100^2 - 3^2 = 10000 - 9 = 9991$$

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

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

05 **답** 2, 3, 10, 3, 10, 4, 3

$(2x-y+5)(2x-y-2)$ 에서
 $2x-y=A$ 로 치환하면
 $(2x-y+5)(2x-y-2)$
 $= (A+5)(A-2)$
 $= A^2 + 3A - 10$
 $= (2x-y)^2 + 3(2x-y) - 10$
 $= 4x^2 - 4xy + y^2 + 6x - 3y - 10$

06 **답** (1) $2xy, 4, -3, 16, 10$

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

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

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

종합 연습 문제

정답

문제편 p. 298

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 $1-a^4$

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

10 답 ④

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

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

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

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.

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

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

[다른 풀이]

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

$$(3) x^2 - \square xy + 49y^2 = x^2 - \square xy + (7y)^2$$

이므로 완전제곱식이 되려면

$$\square = 2 \times 7 = 14$$

$$(4) 9x^2 + \square x + 25 = (3x)^2 + \square x + 5^2$$

이므로 완전제곱식이 되려면

$$\square = 2 \times 3 \times 5 = 30$$

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

(2) $2y(4x-y)(x-3y)$

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

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

(1) $4ax^2 - 10ax - 24a$

$$= 2a(2x^2 - 5x - 12)$$

$$= 2a(2x+3)(x-4)$$

$$\begin{array}{r} 2 \quad \nearrow \quad 3 \rightarrow 3 \\ 1 \quad \searrow \quad -4 \rightarrow -8 \\ \hline -5 \end{array}$$

(2) $8x^2y - 26xy^2 + 6y^3$

$$= 2y(4x^2 - 13xy + 3y^2)$$

$$= 2y(4x-y)(x-3y)$$

$$\begin{array}{r} 4 \quad \nearrow \quad -y \rightarrow -y \\ 1 \quad \searrow \quad -3y \rightarrow -12y \\ \hline -13y \end{array}$$

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

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

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

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

(4) $(x^2-1)^2 + 8(1-x^2)$

$$= (x^2-1)^2 - 8(x^2-1)$$

$$= (x^2-1)(x^2-1-8)$$

$$= (x^2-1)(x^2-9)$$

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

20  (1) $(x+4)^2$

(2) $(a+7)(a-3)$

(3) $(x+y-10)(x-y-10)$

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

(1) $x+1=A$ 라 하면

$$(x+1)^2 + 6(x+1) + 9$$

$$= A^2 + 6A + 9$$

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

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

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

(2) $a+2=A$ 라 하면

$$(a+2)^2 - 25 = A^2 - 25$$

$$= (A+5)(A-5)$$

$$= (a+2+5)(a+2-5)$$

$$= (a+7)(a-3)$$

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

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

$$= (x-10)^2 - y^2$$

이때, $x-10=A$ 라 하면

$$(주어진 식) = A^2 - y^2$$

$$= (A+y)(A-y)$$

$$= (x-10+y)(x-10-y)$$

$$= (x+y-10)(x-y-10)$$

(4) $x^2 + xy - 5x - 3y + 6$

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

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

$$\begin{array}{r} 1 \quad \nearrow \quad -3 \rightarrow -3 \\ 1 \quad \searrow \quad y-2 \rightarrow y-2 \\ \hline y-5 \end{array}$$

21  (1) 225 (2) 1400

(3) 9400

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

$$= 11^2 + 2 \times 11 \times 4 + 4^2$$

$$= (11+4)^2 = 15^2 = 225$$

(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

$$(1) x^2 - 10x + 25 = (x-5)^2 = (305-5)^2 = 300^2 = 90000$$

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

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

종합 연습 문제 정답

문제편 p. 304

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

$6x^3 - 2x^2y = 2x^2(3x-y)$ 이므로
 x^2y 는 인수가 될 수 없다.
이때, $0 < x < 3$ 에서 $x+3 > 0$, $x-3 < 0$ 이므로
이때, $0 < x < 3$ 에서 $x+3 > 0$, $x-3 < 0$ 이므로
이때, $0 < x < 3$ 에서 $x+3 > 0$, $x-3 < 0$ 이므로

24 **답** ④

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

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

$$(주어진 식) = x+3 - \{-(x-3)\} = x+3+x-3 = 2x$$

25 **답** (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 **답** 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 **답** 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 **답** (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) = $(A-1)(A+3) - 5 = A^2 + 2A - 8$

$$(주어진 식) = (A-1)(A+3) - 5 = A^2 + 2A - 8 = (A-2)(A+4) = (a+b-2)(a+b+4)$$

(3) (주어진 식)

$$\begin{aligned}
 &= ab + b + (a^2 - 2a - 3) \\
 &= b(a+1) + (a+1)(a-3) \\
 &= (a+1)(a+b-3)
 \end{aligned}$$

29 답 ②, ⑤

$$\begin{aligned}
 &(x+1)(x+2)(x+5)(x+6) - 12 \\
 &= \{(x+1)(x+6)\} \{(x+2)(x+5)\} - 12 \\
 &= (x^2+7x+6)(x^2+7x+10) - 12 \\
 &x^2+7x=A \text{라 하면} \\
 &(\text{주어진 식}) = (A+6)(A+10) - 12
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= A^2 + 16A + 48 \\
 &= (A+4)(A+12) \quad A=x^2+7x \\
 &= (x^2+7x+4)(x^2+7x+12) \\
 &= (x^2+7x+4)(x+3)(x+4)
 \end{aligned}$$

30 답 ③

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

31 답 ⑤

$$\begin{aligned}
 &a^2(a-b) + b^2(b-a) \\
 &= a^2(a-b) - b^2(a-b) \\
 &= (a-b)(a^2-b^2) \\
 &= (a-b)(a+b)(a-b) \\
 &= (a+b)(a-b)^2 \\
 &\text{이때, } a+b=2, ab=-8 \text{ 이므로} \\
 &(a-b)^2 = (a+b)^2 - 4ab \\
 &= 2^2 - 4 \times (-8) \\
 &= 4 + 32 = 36 \\
 &\therefore (\text{주어진 식}) = (a+b)(a-b)^2 \\
 &= 2 \times 36 = 72
 \end{aligned}$$

III. 이차방정식

114 이차방정식과 그 해

~117 이차방정식의 풀이
-근의 공식 이용

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 306

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 좌변으
로 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 등식
이 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

- $2x^2 - 4x + 2 = x$ 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
 $\Rightarrow x=2$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

05 답 (1) $x = -1$ 또는 $x = 7$

- (2) $x = 2$ 또는 $x = -\frac{1}{3}$
- (3) $x = 6$ (중근)
- (4) $x = -\frac{3}{5}$ (중근)
- (1) $x^2 - 6x - 7 = 0, (x+1)(x-7) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 7$
- (2) $3x^2 - 2 = 5x$ 에서 $3x^2 - 5x - 2 = 0$
 $(x-2)(3x+1) = 0$
 $\therefore x = 2$ 또는 $x = -\frac{1}{3}$
- (3) $x^2 - 12x + 36 = 0, (x-6)^2 = 0$
 $\therefore x = 6$ (중근)
- (4) $25x^2 + 30x + 9 = 0, (5x+3)^2 = 0$
 $\therefore x = -\frac{3}{5}$ (중근)

06 답 (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 $x = 2$
- (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) $(x-5)^2 = 16, x-5 = \pm 4$
 $\therefore x = 1$ 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) $3\pm\sqrt{11}$

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

$$\Rightarrow x^2-6x=2 \quad (\text{가})$$

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

$$\Rightarrow (x-3)^2=11 \quad (\text{나})$$

$$\Rightarrow x-3=\pm\sqrt{11} \quad (\text{다})$$

$$\Rightarrow x=3\pm\sqrt{11} \quad (\text{라})$$

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. 314

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 정리하면

ㄱ. $3=0$ ← 등식이 성립하지 않아.

ㄴ. $x^2+1=0$

ㄷ. $x+3=0$ ← 일차방정식

ㄹ. $x^2-x-2=0$

ㅁ. $x^3+x^2-x+1=0$ ← x^3 항이 있어.

따라서 이차방정식은 ㄴ, ㄹ이다.

12 5

$x^2+ax+6=0$ 에 $x=-2$ 를 대입하면 참이
되므로

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

13 (1) $x=-3$ 또는 $x=5$

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

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

$$(4) x=-1 \text{ 또는 } x=1$$

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

$$\therefore x=-3 \text{ 또는 } x=5$$

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

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

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

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

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

$$\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=1$$

14 $x=-3$

$$x^2-x-12=0 \text{에서 } (x+3)(x-4)=0$$

$$\therefore x=-3 \text{ 또는 } x=4$$

$$2x^2+3x-9=0 \text{에서 } (x+3)(2x-3)=0$$

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

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은

$$x=-3 \text{이다.}$$

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

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

$$(3) x=1 \text{ 또는 } x=-3$$

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

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

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

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

$$(3) (x+1)^2=4, x+1=\pm 2 \quad \begin{matrix} A^2=4, \\ A=\pm\sqrt{4}=\pm 2 \end{matrix}$$

$$\therefore x=1 \text{ 또는 } x=-3$$

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

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

16 8

$$(x+4)^2-8=0 \text{에서 } (x+4)^2=8$$

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

$$\therefore x=-4\pm 2\sqrt{2} \quad \begin{matrix} (a-b)(a+b) \text{ 풀이므로} \\ (-4)^2-(2\sqrt{2})^2=16-8 \end{matrix}$$

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

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 치
환하면

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

$$\therefore X=1 \text{ 또는 } X=-2$$

따라서 $x-1=1$ 또는 $x-1=-2$ 이므로

$$x=2 \text{ 또는 } x=-1$$

118 이차방정식의 근의 활용 ~ 119 이차방정식의 활용 문제

핵심 개념 문제

정답

문제면 p. 316

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) $x = 0$ 또는 $x = 9$ (4) 9초

24 12, 13

19 **답** (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 **답** (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 **답** $2x^2 - 4x - 30 = 0$

이차방정식의 두 근이 -3, 5이므로

$a(x+3)(x-5)=0$ 의 꼴로 표현할 수 있다. 그런데 x^2 의 계수가 2이므로 $a=2$ 를 대입하여 식을 정리하면

$$2(x+3)(x-5)=0, \text{ 즉 } 2x^2 - 4x - 30 = 0 \text{ 이다.}$$

22 **답** -20

두 근의 비가 2 : 3이므로 두 근을 각각 2α , $3\alpha(\alpha \neq 0)$ 라 하면, 최고차항의 계수가 1인 이차방정식은 $(x-2\alpha)(x-3\alpha)=0$,

$$\text{즉 } x^2 - 5\alpha x + 6\alpha^2 = 0 \text{ 이다.}$$

두 이차방정식 $x^2 - 5\alpha x + 6\alpha^2 = 0$ 과

$$x^2 - 10x + 4 - m = 0 \text{ 은 같은 식이므로}$$

$$-5\alpha = -10, 6\alpha^2 = 4 - m \text{ 이 성립한다.}$$

$$-5\alpha = -10 \text{ 에서 } \alpha = 2$$

$\alpha = 2$ 를 $6\alpha^2 = 4 - m$ 에 대입하면

$$24 = 4 - m \quad \therefore m = -20$$

23 **답** (1) 0 m (2) $x^2 - 9x = 0$

(3) $x = 0$ 또는 $x = 9$

(4) 9초

(1) 지면은 높이가 0 m이다.

$$(2) -5x^2 + 45x = 0 \text{ 의 양변을 } -5 \text{ 로 나누면}$$

$$x^2 - 9x = 0$$

$$(3) x^2 - 9x = 0, x(x-9) = 0$$

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = 9$$

(4) 물체를 쏘아 올린 후 다시 지면에 떨어지는 것은 $x > 0$ 일 때이므로 9초 후이다.

24 **답** 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.

25 $m=2, x=-1$ (중근)

26 $\frac{5}{8}$

27 3 m

28 5초

29 12

30 -15

31 ②

32 ③

25 [답] $m=2, x=-1$ (중근)

이차방정식 $2x^2 + (m+2)x + m = 0$ 이 중근을 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

$$2x^2 + 4x + 2 = 0 \text{에서}$$

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

$\therefore x = -1$ (중근)

26 [답] $\frac{5}{8}$

이차방정식의 두 근을 $\alpha, \alpha+1$ 이라 하면
최고차항의 계수가 2이고 $\alpha, \alpha+1$ 을 두 근으로 하는 이차방정식은

$$2(x-\alpha)(x-\alpha-1) = 0$$

$$2x^2 - 2(2\alpha+1)x + 2\alpha^2 + 2\alpha = 0 \text{과}$$

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

$$-2(2\alpha+1) = -3, 2\alpha^2 + 2\alpha = a \text{이다.}$$

$$-2(2\alpha+1) = -3 \text{에서}$$

$$2\alpha+1 = \frac{3}{2} \quad \therefore \alpha = \frac{1}{4}$$

$$\therefore a = 2 \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 + 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8} + \frac{1}{2} = \frac{5}{8}$$

27 [답] 3 m

도로의 폭을 x m라 하자. 도로를 제외한 땅의 넓이는 $(20-x)(18-x)$ m^2 이고, 이 넓이가 255m^2 라 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

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

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

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

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

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

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

120 이차함수의 뜻

~ 122 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프

핵심 개념 문제 **정답**

문제편 p. 322

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 다항함수가 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

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

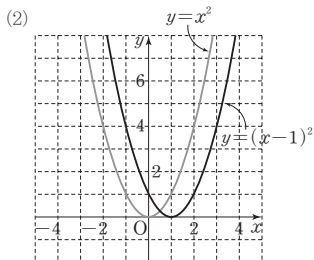
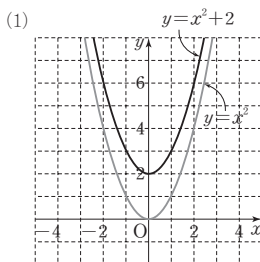
$$\begin{aligned} (2) f(-1) &= (-1)^2+2 \times (-1)+1 \\ &= 1-2+1=0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3) f(-1) &= -3 \times (-1)^2+(-1)+2 \\ &= -3-1+2 \\ &= -2 \end{aligned}$$

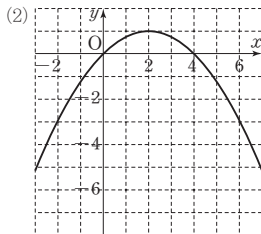
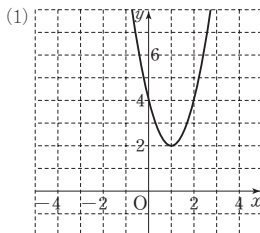
03 **답** (1) $\square$, $\triangle$, $\diamond$ (2) $\square$
(3) $\triangle$ 과 $\diamond$

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

04 **답** (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

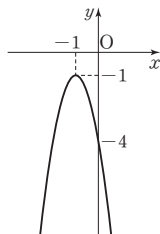


05 **답** (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조



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 대칭이므로 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 지난다.
⑤ $y=-3(x+1)^2-1$ 의 그래프는 $y=-3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼, y 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동한 것이다.
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

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 방향으로 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
 y 대신 $-y$ 를 대입

시키면 $y = -\frac{1}{2}x^2$

다시 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 -1만큼 평행이동시키면 x 대신 $x-2, y$ 대신 $y+1$ 대입

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

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

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

점 $(2, -\frac{15}{4})$ 를 지난다.

⑤ $x=4$ 를 대입하면

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

점 $(4, -\frac{1}{4})$ 을 지난다.

따라서 이차함수의 그래프 위의 점은 ④이다.

14 답 ②

이차함수

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

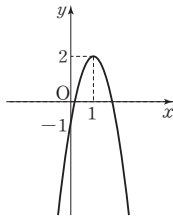
의 그래프를 그리면

그림과 같으므로 그

래프가 지나지 않는

사분면은 제2사분면

이다.



123 이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 330

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

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

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

(2) $y = -3x^2 - 12x - 4$

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

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

16 답 (1) $(0, 0), (2, 0)$

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

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

(1) $y = -2x^2 + 4x$ 에서

$$-2x^2 + 4x = 0$$

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

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=2$$

따라서 x 축과의 교점의 좌표를 구하면

$$(0, 0), (2, 0) \text{이다.}$$

(2) $y = -x^2 - 3x + 10$ 에서

$$-x^2 - 3x + 10$$

$$-(x+5)(x-2) = 0$$

$$\therefore x = -5 \text{ 또는 } x = 2$$

따라서 x 축과의 교점의 좌표를 구하면

$$(-5, 0), (2, 0) \text{이다.}$$

17 답 $>, <, <, >$

이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프가 아래

로 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.

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

$$\text{축의 방정식 } x = -\frac{b}{2a} \text{에서}$$

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

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

$$y = -2x^2 + 8x + 1 = -2(x-2)^2 + 9 \text{ 이므로}$$

로 그래프를 나타내면

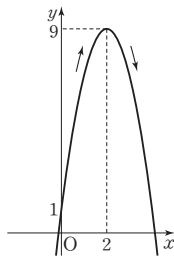
오른쪽 그림과 같다.

따라서 x 의 값이 증

가할 때 y 의 값이 감

소하는 x 의 값의 범

위는 $x > 2$ 이다.



22 **답** 1

두 이차함수의 식을 $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 바꾸자.

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

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

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

이차함수의 그래프의 꼭짓점이 $(-2, -5)$

에서 $(-5, -1)$ 로 이동하였으므로 이차함

수의 그래프가 x 축의 방향으로 -3 만큼, y 축

의 방향으로 4 만큼 평행이동한 것을 알 수

있다.

따라서 $m = -3$, $n = 4$ 이므로

$$m + n = -3 + 4 = 1$$

23 **답** ①

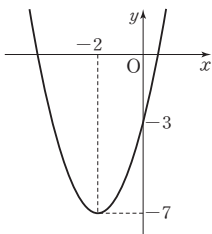
$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{3}x^2 - 4x + k \\ &= \frac{1}{3}(x^2 - 12x + 36) - 12 + k \\ &= \frac{1}{3}(x-6)^2 + k - 12 \end{aligned}$$

즉, 꼭짓점의 좌표는 $(6, k-12)$ 이다.
 꼭짓점이 제4사분면 위에 존재하려면 x 좌표
 는 양수, y 좌표는 음수이어야 하므로
 $k-12 < 0 \quad \therefore k < 12$

24 [답] ③

$$y = x^2 + 4x - 3 = (x^2 + 4x + 4) - 4 - 3 \\ = (x+2)^2 - 7$$

이므로 이차함수의 그래프를 나타내면 다음
 그림과 같다.



- ① 이차함수의 그래프는 직선 $x = -2$ 에 대
하여 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 만
큼, 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 $x = 8 \cdots \textcircled{1}$ $p = -1, q = 8$
또는 $p = 8, q = -1$
 이차함수 $y = x^2 - 7x - 8$ 의 그래프가 y 축과
 만나는 점을 구하기 위해 $x = 0$ 을 대입하면
 $y = -8 \cdots \textcircled{2}$ $r = -8$
 따라서 ①, ②에 의해
 $p + q + r = -1 + 8 - 8 = -1$

124 이차함수의 식 구하기

~ 125 이차함수의 활용

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 334

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

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

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

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

(3) 4 cm

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

26 [답] $y = \frac{1}{2}(x-2)^2 - 1$

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

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

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

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

그래프가 x 축과 두 점 $(-5, 0), (3, 0)$ 에
 서 만나므로 구하는 이차함수의 식을
 $y = a(x+5)(x-3)$ 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

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

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

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

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

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

$\textcircled{㉠}$, $\textcircled{㉡}$ 을 연립하여 풀면

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

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

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

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

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

(1) 삼각형의 밑변의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면
높이는 $(12 - x) \text{ cm}$ 이므로

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 (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

문제편 p. 338

$$31 \frac{5}{4}$$

$$32 9$$

$$33 \textcircled{2}$$

$$34 -14$$

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

$$36 \textcircled{1}$$

$$37 (1) 15 \text{ m} \quad (2) 4 \text{ 초}$$

$$38 (1) y = -\frac{3}{4}x^2 + 9x \quad (2) (4, 6), (8, 3)$$

31 $\frac{5}{4}$

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

$$(0, 0) \text{을 대입하면 } a = \frac{1}{4}$$

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

$$\text{이므로 } a = \frac{1}{4}, b = 1, c = 0$$

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

32 9

최고차항의 계수가 1이므로 축의 방정식이

$x = -1$ 임을 이용해 이차함수의 식을

$$y = (x + 1)^2 + q \text{로 세우고 점 } (3, 8) \text{을}$$

$$\text{대입하면 } 16 + q = 8 \quad \therefore q = -8$$

$$\text{따라서 } y = (x + 1)^2 - 8 = x^2 + 2x - 7 \text{에서}$$

$$a = 2, b = -7 \text{이므로}$$

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

33 ㉔ ㉔

평행이동하여도 그래프의 모양은 변하지 않는다. 즉, 최고차항의 계수가 $-\frac{1}{2}$ 이고 x 축과의 교점의 좌표가 $(-3, 0)$, $(1, 0)$ 인 이차함수의 식은

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

따라서 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼, y 축의 방향으로 2 만큼 평행이동한 것과 같으므로

$$m = -1, n = 2$$

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

34 ㉔ -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 ㉔ $y = -x^2 + 14x$

직사각형의 둘레의 길이가 28 cm 이므로

가로와 세로의 길이의 합은 14 cm 이다.

즉, 가로의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면 세로의 길이는 $(14-x) \text{ cm}$ 이다.

따라서 직사각형의 넓이는 가로와 세로의 길이의 곱이므로 x 와 y 사이의 관계식을 구하면

$$y = x(14-x) = -x^2 + 14x$$

36 ㉔ ①

부채꼴의 둘레의 길이는 두 개의 반지름과 호의 길이의 합이므로 반지름의 길이를 $x \text{ cm}$ 라 하면, 호의 길이는 $(16-2x) \text{ cm}$ 이다.

이때, 길이는 양수이므로

$$x > 0, 16-2x > 0 \text{에서}$$

$$0 < x < 8 \text{이다.}$$

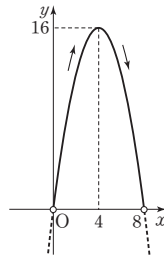
한편, 부채꼴의 넓이는

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

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

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

이고, 이 이차함수의 그래프를 나타내면 그림과 같다.



따라서 이차함수의 그래프가 직선 $x=4$ 를 축으로 하고 위로 볼록이므로 x 의 값이 증가할 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
 $20x - 5x^2 = 0$
 $-5x(x-4) = 0$
 $\therefore x=0$ 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
 $y = -\frac{3}{4}x + 9$ 이고, 선분 PQ의 길이는
 점 P의 y좌표이므로 $(-\frac{3}{4}x + 9)$ 이다.
 (기울기) = $-\frac{(y\text{절편})}{(x\text{절편})} = -\frac{9}{12}$
 따라서 사각형 OQPR의 넓이를 구하면
 $y = x(-\frac{3}{4}x + 9) = -\frac{3}{4}x^2 + 9x$
- (2) 사각형 OQPR의 넓이가 24일 때의 점 P
 의 좌표를 구하기 위해 (1)에서 구한 이차
 함수의 식에 $y=24$ 를 대입하면
 $24 = -\frac{3}{4}x^2 + 9x$
 $x^2 - 12x + 32 = 0$
 $(x-4)(x-8) = 0$
 $\therefore x=4$ 또는 $x=8$ $-\frac{3}{4} \times 8 + 9 = 3$
 따라서 점 P의 좌표는 (4, 6), (8, 3)이
 다. $-\frac{3}{4} \times 4 + 9 = 6$

V. 삼각비

126 삼각비의 뜻 ~ 127 특수한 각의 삼각비

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 340

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  (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 (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 (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 (1) 1 (2) $\sqrt{2}$

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

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

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

$$(2) \sin 45^\circ + \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

$$(3) \tan 45^\circ - \sin 60^\circ = 1 - \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{2-\sqrt{3}}{2}$$

$$(4) \sin 60^\circ \times \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3}{4}$$

$$(5) \cos 45^\circ \div \tan 60^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \div \sqrt{3} = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{6}$$

$$(6) \tan 30^\circ \div \sin 45^\circ \times \cos 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \div \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{3} \times \frac{2}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{6}$$

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

$$(1) \sin 90^\circ - \cos 0^\circ = 1 - 1 = 0$$

$$(2) \tan 45^\circ + \cos 90^\circ - \sin 0^\circ = 1 + 0 - 0 = 1$$

$$(3) \cos 0^\circ + \sin 90^\circ \times \tan 0^\circ = 1 + 1 \times 0 = 1$$

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

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

$$(1) \sin 60^\circ = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} \text{ 이므로}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{2\sqrt{3}}{x}, \sqrt{3}x = 4\sqrt{3} \\ \therefore x = 4$$

$$(2) \cos 45^\circ = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} \text{ 이므로}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{x}{6} \\ \therefore x = 3\sqrt{2}$$

$$(3) \tan 30^\circ = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} \text{ 이므로}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{x}{12} \\ \therefore x = 4\sqrt{3}$$

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

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

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

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

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

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

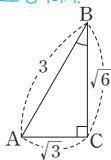
08 $\sin B = \frac{\sqrt{3}}{3}, \tan B = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\cos A = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 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 $\sin A = \frac{12}{13}, \cos A = \frac{5}{13},$

$3\overline{AC} = 2\overline{AB}$ 에서

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

피타고라스 정리에 의해

$\overline{BC} = \sqrt{\overline{AB}^2 - \overline{AC}^2} = \sqrt{\overline{AB}^2 - \left(\frac{2}{3}\overline{AB}\right)^2}$

$= \sqrt{\frac{5}{9}\overline{AB}^2} = \frac{\sqrt{5}}{3}\overline{AB} (\because \overline{AB} > 0)$

$\therefore \tan B = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{\frac{2}{3}\overline{AB}}{\frac{\sqrt{5}}{3}\overline{AB}}$

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

10 $\sin A = \frac{12}{13}, \cos A = \frac{5}{13},$

$\cos C = \frac{3}{4}$ 이므로

그림과 같이 $\angle B = 90^\circ,$

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

직각삼각형 ABC를

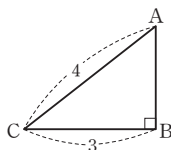
생각하면 피타고라스 정리에 의해

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

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

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

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



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

(1) (주어진 식) $= \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}$

$= \frac{\sqrt{2}}{4} - \frac{\sqrt{2}}{4} = 0$

(2) (주어진 식) $= \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{3} - 1$

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

(3) (주어진 식) $= \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

$= 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4} = a^2 - b^2$

12 [답] ④, ⑤

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

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

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

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

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

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

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

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

즉, $\angle ADC = 45^\circ$ 이므로

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

$$\rightarrow \angle ADC = 45^\circ \text{이므로 } \angle DAC = 45^\circ \\ \text{그러면 } \triangle ADC \text{는 직각이등변삼각형!}$$

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!

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

128 삼각비의 이용

~ 129 임의의 예각에 대한 삼각비의 값

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 346

$$15 \textcircled{1} \frac{3}{5} \textcircled{2} \frac{4}{5} \textcircled{3} \frac{3}{4} \textcircled{4} \frac{4}{5}$$

$$\textcircled{5} \frac{3}{5} \textcircled{6} \frac{4}{3}$$

$$16 \textcircled{1} \sqrt{3} \textcircled{2} \sqrt{3} \textcircled{3} 60^\circ$$

$$17 \textcircled{1} 5\sqrt{2} \textcircled{2} 5\sqrt{3} \textcircled{3} \frac{\sqrt{3}}{3}$$

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

$$19 \textcircled{1} 0.77 \textcircled{2} 0.64 \textcircled{3} 1.19 \\ \textcircled{4} 0.64 \textcircled{5} 0.77$$

$$20 \textcircled{1} 0.4384 \textcircled{2} 0.8746 \textcircled{3} 0.4663$$

$$15 \textcircled{1} \frac{3}{5} \textcircled{2} \frac{4}{5}$$

$$\textcircled{3} \frac{3}{4} \textcircled{4} \frac{4}{5}$$

$$\textcircled{5} \frac{3}{5} \textcircled{6} \frac{4}{3}$$

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

닮음)이므로 $\angle ABD = y, \angle ACD = x$

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

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

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

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

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

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

16  (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  (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  (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  (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  (1) 0.4384 (2) 0.8746
(3) 0.4663

각	사인(sin)	코사인(cos)	탄젠트(tan) ⁽³⁾
25°	0.4226 ⁽¹⁾	0.9063	0.4663
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

21 $\frac{24}{13}$

22 ④

23 ④

24 $\sqrt{2}+1$

25 ⑤

26 0.0220

27 1.4689

28 ④

21 $\frac{24}{13}$

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

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

$\therefore \sin x + \cos y$ $\xrightarrow{\angle x + \angle y = 90^\circ \text{이므로}} \angle B = \angle y, \angle C = \angle x$

$= \frac{12}{13} + \frac{12}{13} = \frac{24}{13}$

22 $\frac{24}{13}$

$\triangle ABC$ 와 $\triangle EDC$ 에서

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

$\angle C$ 는 공통이므로

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

$\therefore \angle EDC = x$

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 $\frac{24}{13}$

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 8이므로

$\overline{OB} = 8$

따라서 직각삼각형 ABO에서 피타고라스 정리에 의해

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

이므로

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

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

24 $\sqrt{2}+1$

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

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

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

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

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

$\therefore \sin x + \cos x + \tan x$

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

$= \sqrt{2} + 1$

25 $\frac{24}{13}$

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

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

$\xrightarrow{\text{동위각으로}} \angle ACB = \angle AED$

26 **답** 0.0220

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

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

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

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

$$\therefore \overline{FG} = \overline{AG} - \overline{AF}$$

$$= 0.3640 - 0.3420$$

$$= 0.0220$$

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

$$\therefore \sin 74^\circ - \cos 50^\circ + \tan 49^\circ$$

$$= 0.9613 - 0.6428 + 1.1504$$

$$= 1.4689$$

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.

130 직각삼각형에서의 변의 길이
 ~ 133 사각형의 넓이

핵심 개념 문제 **정답**

문제편 p. 352

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

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

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

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

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

이므로 직각삼각형 ACH에서

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

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

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

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

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

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

33 [답] (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 [답] (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) $\triangle ABC$ 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 **답** 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 **답** 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 **답** (1) 12 (2) $48\sqrt{3}$

(1) $\square ABCD$ 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) $\square ABCD$

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

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

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

종합 연습 문제 **정답**

문제편 p. 360

38 ②

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

40 10 m

41 ④

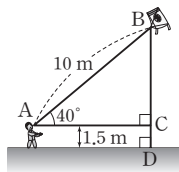
42 8 cm^2

43 ③

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

45 ⑤

38 **답** ②



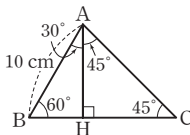
그림에서

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

따라서 지면에서 연까지의 높이는

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

39 **답** $(5 + 5\sqrt{3})$ cm



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

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

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

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

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

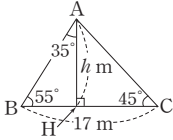
$$\angle C = 45^\circ \text{ 이므로}$$

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

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

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

40 [답] 10 m



점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{AH}=h$ m라 하면

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

$$\tan 45^\circ = \frac{\overline{CH}}{h} \text{에서 } \overline{CH} = h(\text{m})$$

$$0.7h + h = 17 \quad \overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH}$$

$$1.7h = 17 \quad \therefore h = 10$$

따라서 기구의 높이는 10 m이다.

41 [답] 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.

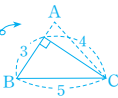
42 [답] 8 cm²

$$\cos B = \frac{3}{5} \text{이므로 } \sin B = \frac{4}{5}$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 5 \times \sin B$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 5 \times \frac{4}{5} \triangle ABC$$

$$= 8(\text{cm}^2) = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BC} \times \sin B$$



43 [답] ③

$$\begin{aligned} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BC} \times \sin 60^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 12\sqrt{3}(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

$\triangle ACD$

$$= \frac{1}{2} \times \overline{AD} \times \overline{DC} \times \sin(180^\circ - 150^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{3} \times \sin 30^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = 2\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

$$\begin{aligned} \therefore \square ABCD &= \triangle ABC + \triangle ACD \\ &= 12\sqrt{3} + 2\sqrt{3} = 14\sqrt{3}(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

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

$$\square ABCD = 3 \times 4 \times \sin 60^\circ$$

$$= 3 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3}(\text{cm}^2)$$

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

$$\triangle APD = \frac{1}{4} \square ABCD$$

$$= \frac{1}{4} \times 6\sqrt{3} = \frac{3\sqrt{3}}{2}(\text{cm}^2)$$

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

134 원의 중심과 현 ~ 135 현의 길이

핵심 개념 문제 **정답**

문제편 p. 362

01 (1) 9 (2) 8 (3) $2\sqrt{6}$

02 (1) $\sqrt{13}$ (2) $\frac{29}{3}$

03 (1) 12 (2) 8 (3) 18 **04** $4\sqrt{3}$

01 **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) ($\because \overline{OM} > 0$)

$\therefore x = 2\sqrt{6}$

02 **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

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

$x^2 = x^2 - 6x + 9 + 49$

$6x = 58 \quad \therefore x = \frac{29}{3}$

03 **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.

$\therefore x = 2 \times 9 = 18$

04 **답** $4\sqrt{3}$

$\overline{AM}^2 = \overline{OA}^2 - \overline{OM}^2 = 4^2 - 2^2 = 12$

$\therefore \overline{AM} = 2\sqrt{3}$ (cm) ($\because \overline{AM} > 0$)

$\therefore x = 2 \times 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$

종합 연습 문제 **정답**

문제편 p. 366

05 ④

06 1 cm

07 3

08 4π cm²

09 ④

10 $4\sqrt{10}$ cm **11** 25 cm

12 (1) 60° (2) 4 cm

05 **답** ④

① $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ 이므로

$\angle ABO = \angle BOD = 30^\circ$ (엇각)

② $\overline{OA}$ 를 그으면 $\triangle OAB$ 는 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 인

이등변삼각형이므로

$\angle BAO = \angle ABO = 30^\circ$

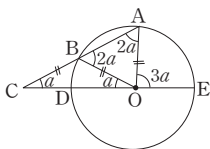
③ $\triangle OAB$ 에서

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

④ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다. → 중심각의 크기와 호의 길이는 정비례

⑤ 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례한다.

06 1 cm



$\angle BOC = a$ 라 하면 $\angle BCO = a$

$\triangle BCO$ 의 외각인 $\angle ABO = a + a = 2a$

따라서 $\angle BAO = 2a$ 삼각형에서 두 내각의 합은 나머지 한 내각의 외각의 크기와 같아.

$\triangle ACO$ 의 외각인 $\angle AOE = a + 2a = 3a$

$$\therefore \widehat{BD} = \frac{1}{3} \widehat{AE} = \frac{1}{3} \times 3 = 1(\text{cm})$$

07 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

$$(x+2)^2 = x^2 + 4^2 \quad \text{ $\overline{OA}^2 = \overline{AM}^2 + \overline{OM}^2$ }$$

$$x^2 + 4x + 4 = x^2 + 16$$

$$4x = 12 \quad \therefore x = 3$$

08 $4\pi \text{ cm}^2$

원의 중심 O에서 $\overline{AB}$ 에

내린 수선의 발을 M이라

하면

$\overline{AB} \perp \overline{OM}$ 이므로 $\overline{AM} = \overline{BM}$
 $\overline{AM} = 2 \text{ cm}$

큰 원의 반지름의 길이를 $R \text{ cm}$, 작은 원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

$\triangle AMO$ 에서 피타고라스 정리에 의해

$$R^2 = r^2 + 2^2 \text{이므로 } R^2 - r^2 = 4$$

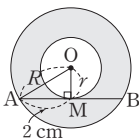
$\therefore$ (어두운 부분의 넓이)

$$= (\text{큰 원의 넓이}) - (\text{작은 원의 넓이})$$

$$= \pi R^2 - \pi r^2$$

$$= \pi(R^2 - r^2)$$

$$= 4\pi(\text{cm}^2)$$



09 ④

$$\overline{OM} = \overline{ON} \text{이므로 } \overline{AB} = \overline{AC}$$

따라서 $\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle B = \angle C$$

$$\therefore \angle B = 70^\circ$$

$$\rightarrow \angle A + \angle B + \angle C = 40^\circ + 2\angle B = 180^\circ$$

10 $4\sqrt{10} \text{ cm}$

$\triangle AMO$ 에서 피타고라스 정리에 의해

$$\overline{AM} = \sqrt{7^2 - 3^2} = 2\sqrt{10}(\text{cm}) \text{이고,}$$

$$\overline{2AM} = \overline{AB} \text{이므로 } \overline{AM} = \overline{OA}^2 - \overline{OM}^2 \text{이고,}$$

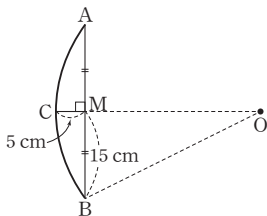
원의 중심에서 현에 내린 수선은 현을 이등분해.

$$\overline{AB} = 4\sqrt{10} \text{ cm}$$

따라서 $\overline{OM} = \overline{ON}$ 에 의해 $\overline{CD} = \overline{AB}$ 이므로

$$\overline{CD} = 4\sqrt{10} \text{ cm}$$

11 25 cm



그림과 같이 원의 중심을 O라 하고 $\overline{OM}$, $\overline{OB}$ 를 그으면 $\overline{OB}$ 는 원의 반지름이다.

$\overline{OB} = x \text{ cm}$ 라 하면 $\overline{OM} = (x-5) \text{ cm}$ 이

고 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.

12 (1) 60° (2) 4 cm

(1) 한 원에서 원의 중심으로부터 같은 거리에 있는 두 현의 길이는 같으므로

$$\overline{AB} = \overline{AC} \text{이다.}$$

즉, $\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle B = 60^\circ \text{이다.}$$

$\therefore \angle A = 60^\circ$ ↗ 밑각의 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

$$\overline{BC} = \overline{AB} = 4 \text{ cm}$$

136 원의 접선

~ 138 원에 외접하는 사각형의 성질

핵심 개념 문제

정답

문제편 p. 368

13 (1) 75° (2) 100°

14 (1) $2\sqrt{5}$ (2) $4\sqrt{7}$ 15 $16\sqrt{2} \text{ cm}^2$

16 (1) 4 cm (2) 6 cm (3) 9 cm

17 (1) 22 (2) 88 cm^2

18 (1) 7 (2) 12 19 (1) 3 (2) 2

13 답 (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
 $\angle x + 80^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 100^\circ$

14 답 (1) $2\sqrt{5}$ (2) $4\sqrt{7}$

- (1) $\angle OTP = 90^\circ$ 이고, $\overline{OT} = 4 \text{ cm}$ 이므로
 피타고라스 정리에 의해
 $6^2 = 4^2 + x^2, x^2 = 20$
 $\therefore x = 2\sqrt{5} (\because x > 0)$
 (2) $\angle OTP = 90^\circ$ 이고 $\overline{OT} = 3 \text{ cm}$ 이므로
 피타고라스 정리에 의해
 $(8+3)^2 = x^2 + 3^2$
 $x^2 = 112 \quad \therefore x = 4\sqrt{7} (\because x > 0)$

15 답 $16\sqrt{2} \text{ cm}^2$

$\angle OTP = 90^\circ$ 이므로

피타고라스 정리에 의해

$$12^2 = \overline{PT}^2 + 4^2$$

$$\overline{PT}^2 = 128$$

$$\therefore \overline{PT} = 8\sqrt{2}(\text{cm}) (\because \overline{PT} > 0)$$

따라서 $\triangle OPT$ 의 넓이는

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \times \overline{PT} \times \overline{OT} &= \frac{1}{2} \times 8\sqrt{2} \times 4 \\ &= 16\sqrt{2}(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

16 답 (1) 4 cm (2) 6 cm

(3) 9 cm

- (1) $\overline{AF} = \overline{AD} = 4 \text{ cm}$
 (2) $\overline{BE} = \overline{BD} = 10 - 4 = 6(\text{cm})$
 (3) $\overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE} = 11 - 6 = 5(\text{cm})$

이므로

$$\begin{aligned} \overline{AC} &= \overline{AF} + \overline{CF} = \overline{AF} + \overline{CE} \\ &= 4 + 5 = 9(\text{cm}) \end{aligned}$$

17 답 (1) 22 (2) 88 cm^2

- (1) $\overline{AD} = \overline{AF}, \overline{BD} = \overline{BE}, \overline{CF} = \overline{CE}$ 이므로
 $\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}$
 $= (\overline{AD} + \overline{BD}) + (\overline{BE} + \overline{CE})$
 $\quad \quad \quad + (\overline{CF} + \overline{AF})$
 $= 2(\overline{AD} + \overline{BE} + \overline{CF})$
 $= 2(x + y + z)$
 $\therefore x + y + z = \frac{1}{2} \times (12 + 15 + 17)$
 $\quad \quad \quad = 22$
 (2) ($\triangle ABC$ 의 넓이)
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times (\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA})$
 $= \frac{1}{2} \times 4 \times (12 + 15 + 17)$
 $= 88(\text{cm}^2)$

18 (1) 7 (2) 12

(1) $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로

$12 + 10 = x + 15$

$\therefore x = 7$

(2) $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로

$8 + 11 = 7 + x$

$\therefore x = 12$

19 (1) 3 (2) 2

(1) $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로

$5 + 8 = 6 + (x + 4)$

$\therefore x = 3$

(2) $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$ 이므로

$10 + 8 = \overline{AD} + 12 \quad \therefore \overline{AD} = 6(\text{cm})$

이때, $\overline{DE} = \overline{DH} = \frac{1}{2}\overline{CD} = 4(\text{cm})$

이므로

$x + 4 = 6 \quad \therefore x = 2$

종합 연습 문제

문제편 p. 374

20 ③ 21 $9\sqrt{3} \text{ cm}^2$ 22 7 cm

23 3 cm 24 50 cm

25 $16\sqrt{15} \text{ cm}^2$

26 $4\pi \text{ cm}^2$ 27 4

20 ③

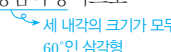
원 밖의 한 점에서 원에 그은 접선의 길이는 같으므로 $\overline{PT} = \overline{PT'}$

즉, $\triangle PTT'$ 은 이등변삼각형이므로

$\angle PTT' = \angle PTT$

$= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 60^\circ) = 60^\circ$

따라서 $\triangle PTT'$ 은 정삼각형이므로

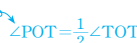
$\overline{TT'} = \overline{PT} = 5 \text{ cm}$ 

21 $9\sqrt{3} \text{ cm}^2$

$\angle PTO = \angle PT'O = 90^\circ$ 이고

$\overline{OT} = \overline{OT'}$ 이므로

$\triangle PTO \cong \triangle PT'O$ (RHS 합동)

$\therefore \angle POT = 60^\circ$ 

$\triangle PTO$ 에서 $\frac{\overline{PT}}{\overline{OT}} = \tan 60^\circ$ 이므로

$\overline{OT} = \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 3(\text{cm})$

$\therefore (\square PTOT' \text{의 넓이})$

$= 2\triangle PTO = 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 3\sqrt{3} \times 3 \right)$

$= 9\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

22 7 cm

$\overline{BD} = \overline{BF} = x \text{ cm}$ 라 하면

$\overline{AE} = \overline{AF} = 12 - x(\text{cm})$

$\overline{CE} = \overline{CD} = 10 - x(\text{cm})$

$\frac{(12 - x) + (10 - x)}{2} = 8$ 

$\therefore x = 7$

따라서 $\overline{BD} = 7 \text{ cm}$ 이다.

23 3 cm

$\overline{BF} = x \text{ cm}$ 라 하면

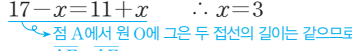
$\overline{BD} = \overline{BF} = x \text{ cm}$

따라서 $\overline{CE} = \overline{CD} = 7 - x(\text{cm})$ 이고

$\overline{AE} = 10 + (7 - x) = 17 - x(\text{cm})$,

$\overline{AF} = 11 + x(\text{cm})$

$\frac{17 - x}{2} = 11 + x \quad \therefore x = 3$



24 50 cm

$\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$

$= 12 + 13 = 25(\text{cm})$

$\therefore (\square ABCD \text{의 둘레의 길이})$

$= (\overline{AB} + \overline{CD}) + (\overline{AD} + \overline{BC})$

$= 25 + 25 = 50(\text{cm})$

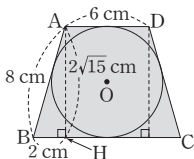
25 $16\sqrt{15} \text{ cm}^2$

$$\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{BC}$$

$$= 6 + 10$$

$$= 16(\text{cm}) \text{ 이므로}$$

$$\overline{AB} = \overline{CD} = 8(\text{cm}) \quad \text{등변사다리꼴은 } \overline{AB} = \overline{CD} \text{ 이므로!}$$



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)

$$= \frac{1}{2} \times (6 + 10) \times 2\sqrt{15}$$

$$= 16\sqrt{15}(\text{cm}^2)$$

26 $4\pi \text{ cm}^2$

원 O의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하자.

$$\overline{BD} = \overline{BE} = 4 \text{ cm}, \overline{CF} = \overline{CE} = 6 \text{ cm}$$

이므로

$$\overline{AB} = (4 + r) \text{ cm}, \overline{AC} = (6 + r) \text{ cm}$$

이때, $\triangle ABC$ 는 직각삼각형이므로 피타고라스 정리에 의해

$$(4 + r)^2 + (6 + r)^2 = 10^2$$

$$r^2 + 8r + 16 + r^2 + 12r + 36 = 100$$

$$2r^2 + 20r - 48 = 0$$

$$r^2 + 10r - 24 = 0$$

$$(r + 12)(r - 2) = 0$$

$$\therefore r = 2 (\because r > 0)$$

따라서 원의 넓이는

$$\pi \times 2^2 = 4\pi(\text{cm}^2)$$

27 4

직각삼각형 DCE에서 피타고라스 정리에 의해

$$10^2 = 6^2 + \overline{CE}^2, \overline{CE}^2 = 64$$

$$\therefore \overline{CE} = 8(\text{cm}) (\because \overline{CE} > 0)$$

이때, $\square ABED$ 는 원 O에 외접하므로

$$\overline{AB} + \overline{DE} = \overline{BE} + \overline{AD} \text{가 성립한다.}$$

$$6 + 10 = x + (x + 8)$$

$$2x = 8 \quad \therefore x = 4$$

139 원주각의 크기와 중심각의 크기의 관계

~ 141 원에 내접하는 사각형의 성질

핵심 개념 문제 정답

문제편 p. 376

28 (1) 55° (2) 40° 29 (1) 86° (2) 36°

30 60° 31 (1) 50° (2) 32°

32 75° 33 (1) $\times$ (2) $\bigcirc$

34 100° 35 $\angle x = 105^\circ, \angle y = 70^\circ$

28 (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

$$\angle x = \frac{1}{2} \times 80^\circ = 40^\circ$$

29 (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

$$\angle x = 2 \times 18^\circ = 36^\circ$$

30 [답] 60°

한 원에서 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같으므로

$$\angle x = \angle APB = 60^\circ$$

31 [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

$$\begin{aligned} \angle BPC &= \frac{1}{2} \angle AOB \\ &= \frac{1}{2} \times 64^\circ = 32^\circ \end{aligned}$$

$$\therefore \angle x = 32^\circ$$

32 [답] 75°

원주각의 크기와 호의 길이는 정비례하므로

$$\widehat{AB} : \widehat{CD} = 1 : 3 = 25^\circ : \angle x$$

$$\therefore \angle x = 75^\circ$$

33 [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.

34 [답] 100°

네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$$\angle ACD = \angle ABD = 35^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle BDC + \angle ACD$$

$$= 65^\circ + 35^\circ$$

$$= 100^\circ$$

35 [답] $\angle x = 105^\circ, \angle y = 70^\circ$

원에 내접하는 사각형의 한 쌍의 대각의 크기의 합은 180° 이므로

$$75^\circ + \angle x = 110^\circ + \angle y = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$$

$$\angle y = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$$

종합 연습 문제 [정답]

문제편 p. 382

36 148°

37 38°

38 75°

39 40°

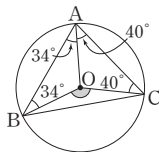
40 $\neg, \perp$

41 50°

42 55°

43 $\angle A = 60^\circ, \angle B = 100^\circ$

36 [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

$$\angle BOC = 2\angle BAC$$

$$= 2 \times 74^\circ = 148^\circ$$

37 [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.

38 [답] 75°

중심각의 크기는 원주각의 크기의 2배이므로 $\angle x = 2 \times 15^\circ = 30^\circ$

또한, 원주각의 크기는 호의 길이에 정비례하고 호 BC의 길이가 호 AB의 길이의 3배이므로 $\angle y = 3 \times 15^\circ = 45^\circ$

$$\therefore \angle x + \angle y = 30^\circ + 45^\circ = 75^\circ$$

39 [답] 40°

$\widehat{AC} : \widehat{BD} = \angle ABC : \angle BCD$ 이므로

$$3 : 5 = 15^\circ : \angle BCD \quad \therefore \angle BCD = 25^\circ$$

$$\begin{aligned} \therefore \angle DPB &= \angle PCB + \angle PBC \\ &= 25^\circ + 15^\circ = 40^\circ \quad \angle DPB \text{는 } \triangle PCB \text{의 한 외각} \end{aligned}$$

40 [답] 7, 1

ㄷ. $\angle B = 100^\circ - 75^\circ = 25^\circ$ 이므로 $\angle B \neq \angle C$

따라서 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다. $\angle B = 180^\circ - (\angle BAD + \angle ADB) = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$

ㄴ. $\angle B = 60^\circ$ 이므로 $\angle B \neq \angle C$

따라서 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

41 [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

$$\angle x = 70^\circ - 20^\circ = 50^\circ \quad \angle DBC = \angle PDB + \angle DPB$$

42 [답] 55°

□ABCD가 원에 내접하므로

$$\angle BAD = \angle DCE$$

$$60^\circ + \angle x = 115^\circ \quad \therefore \angle x = 55^\circ$$

[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

$$\angle BAD = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$$

$$\angle x + 60^\circ = 115^\circ$$

$$\therefore \angle x = 55^\circ$$

43 [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

$$\angle A = 180^\circ \times \frac{3}{1+3+5} = 180^\circ \times \frac{3}{9} = 60^\circ$$

$$\angle B = 180^\circ \times \frac{5}{1+3+5} = 180^\circ \times \frac{5}{9} = 100^\circ$$

142 접선과 현이 이루는 각

~ 143 두 원에서 접선과 현이 이루는 각

핵심 개념 문제 [정답]

문제편 p. 384

44 (1) 40° (2) 60°

45 40°

46 $\angle x = 65^\circ$, $\angle y = 65^\circ$

47 ③

44 [답] (1) 40° (2) 60°

(1) $\angle x = \angle BAT = 40^\circ$

(2) $\angle ACB = \angle BAT = 30^\circ$ 이므로

$$\angle x = 2 \times 30^\circ = 60^\circ$$

45 [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

$$\angle x + 25^\circ = 65^\circ \quad \therefore \angle x = 40^\circ$$

46 [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
 $\angle CTQ = \angle ATP = 65^\circ$
 $\therefore \angle y = \angle CTQ = 65^\circ$

47 [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. 388

48 70°	49 40°	50 95°
51 94°	52 26°	53 70°
54 80°	55 65°	

48 [답] 70°

$\overline{AT}$ 는 원 O의 접선이므로
 $\angle BCA = \angle BAT = 65^\circ$
 $\therefore \angle BAC = 180^\circ - (45^\circ + 65^\circ) = 70^\circ$
 $\rightarrow \triangle ABC$ 의 세 내각의 크기의 합은 180° 이므로

49 [답] 40°

$\overline{PT}$ 는 원 O의 접선이므로
 $\angle PTB = \angle BAT = 30^\circ$
 $\square ABTC$ 가 원 O에 내접하므로
 $\angle ABT = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$
 $\rightarrow \angle ABT + \angle ACT = 180^\circ$
 $\therefore \angle APT = 70^\circ - 30^\circ = 40^\circ$
 $\rightarrow \angle ABT = \angle BPT + \angle PTB$

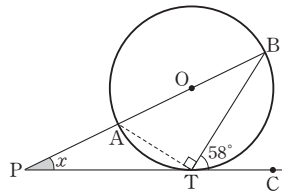
50 [답] 95°

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.
 $\angle x + 85^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 95^\circ$

51 [답] 94°

접선과 현이 이루는 각의 성질에 의해
 $\angle BCA = \angle BAT = 43^\circ$
 $\triangle OAC$ 는 이등변삼각형이므로
 $\angle OAC = \angle OCA = 43^\circ$
 $\therefore \angle COA = 180^\circ - (43^\circ + 43^\circ) = 94^\circ$

52 [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
 $\angle BAT = \angle x + \angle ATP$
 $58^\circ = \angle x + 32^\circ \quad \therefore \angle x = 26^\circ$

53 70°

선분 AC는 원 O의 지름이므로

$$\angle ABC = 90^\circ$$

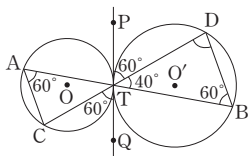
한 원에서 호의 길이는 원주각의 크기에 정비례하고 두 호 $\widehat{AB}$, $\widehat{BC}$ 에 대한 원주각의 크기의 합은 90° 이므로

$$\angle CAB = 90^\circ \times \frac{7}{2+7} = 70^\circ$$

따라서 접선과 현이 이루는 각의 성질에 의해

$$\angle CBT = \angle CAB = 70^\circ$$

54 80°



그림과 같이 점 T를 지나는 접선을 긋고 접선 위에 두 점 P, Q를 잡으면

$$\angle CTQ = \angle CAT = 60^\circ$$

$$\angle DTP = \angle CTQ = 60^\circ (\text{맞꼭지각})$$

$$\angle TBD = \angle DTP = 60^\circ$$

$$\therefore \angle BDT = 180^\circ - (40^\circ + 60^\circ) = 80^\circ$$

$\triangle BDT$ 의 세 내각의 크기의 합은 180° !

55 65°

두 점 A, B를 연결하면 $\square ABCD$ 는 원 O' 에 내접하므로

$$\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ \text{이므로}$$

$$\angle ADC = \angle ABT$$

$$\angle ABT = \angle ADC = 65^\circ$$

따라서 원 O 에서 접선과 현이 이루는 각의 성질에 의해

$$\angle ATP = \angle ABT = 65^\circ$$

VII. 통계

144 대푯값 ~ 146 상관관계

핵심 개념 문제

문제편 p. 390

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) $\perp$, $\square$ (2) $\neg$, $\supset$ (3) $\subset$, $\cap$

01 (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 (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 (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) (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) (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) (평균) $= \frac{23+15+17+20+20}{5}$

$$= \frac{95}{5} = 19$$

(2)

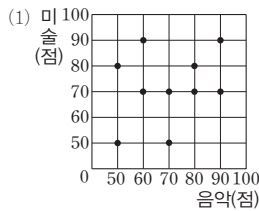
변량	23	15	17	20	20
편차	4	-4	-2	1	1
(편차) ²	16	16	4	1	1

(3) (분산) $= \frac{16+16+4+1+1}{5}$

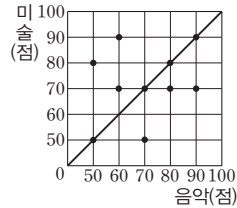
$$= \frac{38}{5} = 7.6$$

(표준편차) $= \sqrt{(\text{분산})} = \sqrt{7.6}$

08 **답** (1) 풀이 참조
(2) 3명



- (2) 그림에서 대각선 아래쪽에 속하는 학생이므로 3명이다.



09 **답** (1) ㄴ, ㄹ (2) ㄱ, ㄹ
(3) ㄷ, ㅂ

- ㄱ. 겨울철 기온과 난방비

⇒ 기온이 내려갈수록 난방비는 커진다.

⇒ 음의 상관관계

- ㄴ. 도시의 인구수와 자동차 수

⇒ 인구수가 많아질수록 자동차 수도 많아진다.

⇒ 양의 상관관계

- 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.

종합 연습 문제 정답

문제편 p. 396

- 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 답 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 답 ③

편차의 총합은 0이므로

$$0+x+(-2)+(-3)+4=0$$

$$\therefore x=1$$

따라서 평균이 57 kg이고 B의 몸무게의 편
 차가 1 kg이므로 B의 몸무게는

$$57+1=58(\text{kg}) \text{이다.}$$

14 답 $\sqrt{6}$ 개

4주에 판매한 케이크의 개수의 편차를 x 개
 라 하면 편차의 총합은 0이므로

$$-2+0+(-3)+x+1=0 \quad \therefore x=4$$

$$(\text{분산}) = \frac{(-2)^2+0^2+(-3)^2+4^2+1^2}{5}$$

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

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{(\text{분산})} = \sqrt{6}(\text{개})$$

15 답 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

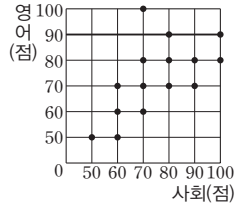
$$m = \frac{2a+2b+2c}{3} = \frac{2(a+b+c)}{3} \\ = \frac{2 \times 12}{3} = 8 \quad (\because \textcircled{㉑})$$

분산은

$$n = \frac{(2a-8)^2 + (2b-8)^2 + (2c-8)^2}{3} \\ = \frac{4(a-4)^2 + 4(b-4)^2 + 4(c-4)^2}{3} \\ = \frac{4\{(a-4)^2 + (b-4)^2 + (c-4)^2\}}{3} \\ = \frac{4 \times 9}{3} = 12 \quad (\because \textcircled{㉒})$$

$$\therefore m+n=8+12=20$$

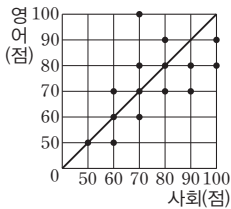
- (3) 영어 성적이 90점 이상인 학생은
(사회, 영어)의 순서쌍으로 나타내면
(70, 100), (80, 90), (100, 90)의 3명
이므로 전체의 $\frac{3}{15} \times 100 = 20(\%)$ 이다.



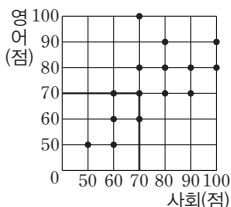
- (4) 사회 성적이 높을수록 대체로 영어 성적
도 높으므로 사회 성적과 영어 성적은 양
의 상관관계가 있다.

16 답 (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 이하
인 학생은 (사회, 영어)의 순서쌍으로 나
타내면 (50, 50), (60, 50), (60, 60),
(60, 70), (70, 60), (70, 70)의 6명이
다.



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