정답 및 풀이

Ⅰ. 제곱근과 실수

1. 제곱근과 실수

01~02 제곱근과 실수 기초 412쪽

01 $-4,\ -4$ **02** $5,\ -5,\ 5,\ -5$
03 (1) $7,\ -7$ (2) $7,\ -7$ (3) 7
04 $4,\ -4$ **05** -5 **06** 0.5
07 -9 **08** 3 **09** 4
10 $-\frac{3}{7}$ **11** -0.2 **12** 21
13 -1 **14** 6 **15** 2
16 (1) $\sqrt{10}$ (2) $<$ **17** 무리수
18 유리수, 무리수 **19** ③
20 $<$ **21** $>$

01~02 제곱근과 실수 기본 413쪽

01 ④ **02** ④, ⑤ **03** -55
04 $-2a+b$ **05** 5 **06** ⑤
07 $1+\sqrt{5},\ 1-\sqrt{5}$ **08** ⑤
09 11

01 ① 4의 제곱근은 $\pm\sqrt{4}=\pm\sqrt{2^2}=\pm2$이다.
② 제곱근 9는 $\sqrt{9}=\sqrt{3^2}=3$이다.
③ 어떤 수를 제곱하면 0이거나 양수이다. 음수의 제곱근은 없다.
④ $(-4)^2=16$이고, 16의 제곱근은 $\pm\sqrt{16}=\pm\sqrt{4^2}=\pm4$이다.
⑤ 양수의 제곱근은 양수와 음수로 2개이지만, 0의 제곱근은 0으로 1개이고, 음수의 제곱근은 없다.

03 $\sqrt{(-25)^2}=25$이므로 25의 음의 제곱근 a는 $a=-5$
$\sqrt{121}=\sqrt{11^2}=11$이므로 11의 양의 제곱근 b는 $b=\sqrt{11}$
$\sqrt{11}ab=\sqrt{11}\times(-5)\times\sqrt{11}$
$=(-5)\times\sqrt{11}\times\sqrt{11}=-55$

04 $a<b$, $ab<0$이므로 $a<0$, $b>0$
그러므로 $\sqrt{4a^2}=\sqrt{(2a)^2}=-2a$, $\sqrt{b^2}=b$
$\sqrt{4a^2}+\sqrt{b^2}=-2a+b$

05 $\sqrt{180x}=\sqrt{2^2\times3^2\times5\times x}$가 자연수가 되려면
$2^2\times3^2\times5\times x$는 어떤 자연수의 제곱이 되어야 한다.
따라서 조건을 만족시키는 x는 5, 5×2^2, 5×3^2, …과 같이 $5\times(\text{자연수})^2$의 꼴이고 이 중 가장 작은 자연수는 5이다.

06 ⑤ 수직선은 유리수와 무리수로 이루어진 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.

08 ① $(\sqrt{10}-1)-3=\sqrt{10}-4=\sqrt{10}-\sqrt{16}<0$
따라서 $\sqrt{10}-1<3$
② $(2+\sqrt{5})-(\sqrt{6}+\sqrt{5})=2+\sqrt{5}-\sqrt{6}-\sqrt{5}$
$=2-\sqrt{6}=\sqrt{4}-\sqrt{6}<0$
따라서 $2+\sqrt{5}<\sqrt{6}+\sqrt{5}$
③ $(\sqrt{10}-1)-(\sqrt{10}-\sqrt{2})=\sqrt{10}-1-\sqrt{10}+\sqrt{2}$
$=-1+\sqrt{2}=-\sqrt{1}+\sqrt{2}>0$
따라서 $\sqrt{10}-1>\sqrt{10}-\sqrt{2}$
④ $(4-\sqrt{7})-(\sqrt{20}-\sqrt{7})=4-\sqrt{7}-\sqrt{20}+\sqrt{7}$
$=4-\sqrt{20}=\sqrt{16}-\sqrt{20}<0$
따라서 $4-\sqrt{7}<\sqrt{20}-\sqrt{7}$
⑤ $(\sqrt{24}+2)-7=\sqrt{24}-5=\sqrt{24}-\sqrt{25}<0$
따라서 $\sqrt{24}+2<7$

09 $2<\sqrt{x}<4$에서 $4<x<16$
따라서 자연수 x는 5, 6, 7, …, 15이므로 11개이다.

01~02 제곱근과 실수 발전 414쪽

01 1, 10, 17, 22, 25	**02** 0
03 75	**04** $\sqrt{\frac{1}{n}}$, n^2

01 $\sqrt{26-a}$가 자연수가 되려면 $26-a$가 어떤 자연수의 제곱이어야 한다.
$26-a=1^2$, 즉 $26-a=1$일 때 $a=25$
$26-a=2^2$, 즉 $26-a=4$일 때 $a=22$
$26-a=3^2$, 즉 $26-a=9$일 때 $a=17$
$26-a=4^2$, 즉 $26-a=16$일 때 $a=10$
$26-a=5^2$, 즉 $26-a=25$일 때 $a=1$

02 $0<a<3$이므로 $-a<0$, $a-3<0$, $3-a>0$
$\sqrt{(-a)^2}-\sqrt{(a-3)^2}-\sqrt{a^2}+\sqrt{(3-a)^2}$
$=a-\{-(a-3)\}-a+(3-a)$
$=a+a-3-a+3-a=0$

03 $f(1)=f(2)=f(3)=1$
$f(4)=f(5)=f(6)=f(7)=f(8)=2$
$f(9)=f(10)=f(11)=f(12)=f(13)=f(14)$
$=f(15)=3$
$f(16)=f(17)=f(18)=f(19)=f(20)=f(21)=f(22)$
$=f(23)=f(24)=4$
$f(25)=5$이므로
$f(1)+f(2)+f(3)+\cdots+f(23)+f(24)+f(25)$
$=1\times3+2\times5+3\times7+4\times9+5\times1$
$=3+10+21+36+5=75$

04 $0<n<1$이므로 $0<n^2<n$이고, $n<1<\frac{1}{n}$이다.
$n^2<n$이므로 $\sqrt{n^2}<\sqrt{n}$ 에서 $n<\sqrt{n}$
$n<\frac{1}{n}$이므로 $\sqrt{n}<\sqrt{\frac{1}{n}}$
따라서 $n^2<n<\sqrt{n}<\sqrt{\frac{1}{n}}$이므로
가장 큰 값은 $\sqrt{\frac{1}{n}}$이고, 가장 작은 값은 n^2이다.

03 근호를 포함한 식의 계산 기초 415쪽

01 5, 15	**02** 5, 2	**03** 4, 4
04 $\sqrt{28}$	**05** $\sqrt{50}$	**06** $3\sqrt{6}$
07 $9\sqrt{3}$	**08** 5, 5, 5, 15	**09** 4, 7
10 11, -4	**11** 11, -6, -6, 2	
12 $\sqrt{21}$	**13** $\sqrt{30}$	**14** $\frac{\sqrt{3}}{2}$
15 3	**16** $\frac{2\sqrt{7}}{7}$	**17** $\frac{\sqrt{15}}{2}$
18 $\frac{2\sqrt{7}-5\sqrt{2}}{2}$	**19** $\frac{2\sqrt{3}+3\sqrt{6}}{6}$	**20** $3\sqrt{2}$
21 $-7\sqrt{3}$	**22** $\frac{7}{3}$	**23** $-\sqrt{2}+2$
24 -3		

03 근호를 포함한 식의 계산 기본 416쪽

01 15	**02** ④	**03** 2
04 $3\sqrt{2}$	**05** $9\sqrt{5}$	**06** 8
07 3008	**08** ③	**09** 0

02 $\sqrt{96}=4\sqrt{6}=(\sqrt{2})^4\times\sqrt{2}\times\sqrt{3}=a^5\times b=a^5b$

03 $\sqrt{98}\times\sqrt{a}=\sqrt{98a}$가 자연수가 되려면 $98a$가 어떤 자연수의 제곱이 되어야 한다.
$98a=2\times7^2\times a$에서 $a=2$

05 $a=\sqrt{20}$, $b=\sqrt{45}$, $c=\sqrt{80}$이므로
$$\begin{aligned}a+b+c&=\sqrt{20}+\sqrt{45}+\sqrt{80}\\&=2\sqrt{5}+3\sqrt{5}+4\sqrt{5}\\&=9\sqrt{5}\end{aligned}$$

06 $\sqrt{2}A-\sqrt{10}B$
$$\begin{aligned}&=\sqrt{2}(\sqrt{10}-\sqrt{2})-\sqrt{10}(\sqrt{2}-\sqrt{10})\\&=2\sqrt{5}-2-(2\sqrt{5}-10)=8\end{aligned}$$

07 $\sqrt{5.92}=2.433$이므로 $a=2.433$
$\sqrt{5.75}=2.398$이므로 $b=5.75$
따라서 $1000a+100b=2433+575=3008$

09 정사각형의 대각선의 길이가 $\sqrt{2}$이므로
점 A에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{2}$이고,
점 B에 대응하는 수는 $2-\sqrt{2}$이다.
따라서
$$\begin{aligned}2a-\sqrt{2}b&=2(-1+\sqrt{2})-\sqrt{2}(2-\sqrt{2})\\&=-2+2\sqrt{2}-2\sqrt{2}+2=0\end{aligned}$$

03 근호를 포함한 식의 계산 발전 417쪽

01 720	**02** $\frac{6\sqrt{5}}{5}$
03 $12-4\sqrt{7}$	
04 둘레의 길이: $10\sqrt{11}-2$, 넓이: $42-3\sqrt{22}$	

01 $\sqrt{2}\times\sqrt{3}\times\sqrt{4}\times\sqrt{5}\times\sqrt{6}\times\sqrt{7}\times\sqrt{8}\times\sqrt{9}\times\sqrt{10}$
$$\begin{aligned}&=\sqrt{2}\times\sqrt{3}\times2\times\sqrt{5}\times(\sqrt{2}\times\sqrt{3})\times\sqrt{7}\times2\sqrt{2}\times3\times(\sqrt{2}\times\sqrt{5})\\&=6\times2\times5\times4\times3\times\sqrt{7}=720\sqrt{7}\end{aligned}$$

02 $a>0$, $ab>0$에서 $b>0$이므로
$$\begin{aligned}&\frac{a^2}{b}\sqrt{\frac{b^3}{a^2}}+\frac{b}{a^2}\sqrt{\frac{a^2}{b^3}}\\&=\sqrt{\frac{a^4}{b^2}\times\frac{b^3}{a^2}}+\sqrt{\frac{b^2}{a^4}\times\frac{a^2}{b^3}}=\sqrt{a^2b}+\sqrt{\frac{1}{a^2b}}\\&=\sqrt{a^2b}+\frac{1}{\sqrt{a^2b}}=\sqrt{5}+\frac{1}{\sqrt{5}}=\sqrt{5}+\frac{\sqrt{5}}{5}=\frac{6\sqrt{5}}{5}\end{aligned}$$

03 $2<\sqrt{7}<3$이므로 $-3<-\sqrt{7}<-2$이고
$4<7-\sqrt{7}<5$이다.
그러므로 $7-\sqrt{7}$의 정수 부분 a는 $a=4$,
$7-\sqrt{7}$의 소수 부분 b는 $b=(7-\sqrt{7})-4=3-\sqrt{7}$
따라서 $\frac{7ab}{\sqrt{7}+a+b}=\frac{7\times4\times(3-\sqrt{7})}{\sqrt{7}+4+3-\sqrt{7}}=12-4\sqrt{7}$

04 도형의 둘레의 길이는
$$\begin{aligned}&2\times2\sqrt{11}-2+2(2\sqrt{11}-\sqrt{2})+2\times1+2\sqrt{11}-2+2\sqrt{2}\\&=4\sqrt{11}-2+4\sqrt{11}-2\sqrt{2}+2+2\sqrt{11}-2+2\sqrt{2}\\&=10\sqrt{11}-2\end{aligned}$$
넓이는
$$\begin{aligned}&2\sqrt{11}\times(2\sqrt{11}-\sqrt{2})-(\sqrt{22}+2)\\&=44-2\sqrt{22}-\sqrt{22}-2\\&=42-3\sqrt{22}\end{aligned}$$

대단원 평가 문제 418쪽~419쪽

01 ④	**02** ②	**03** ①, ②
04 ④	**05** $a=2-\sqrt{13}$, $b=2+\sqrt{13}$	
06 $10-3\sqrt{5}$	**07** ②	**08** ㄱ, ㄹ, ㅂ
09 14 m/s	**10** 12	**11** 18.25
12 $-14+14\sqrt{2}$	**13** ④	**14** $\frac{10}{3}$
15 $2\sqrt{10}$		

04 $0<a<1$에서 $a-1<0$, $1-a>0$
따라서 $\sqrt{(a-1)^2}-\sqrt{(1-a)^2}$
$=-a+1-(1-a)=-a+1-1+a=0$

05 직사각형의 대각선의 길이가 $\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$이므로
점 A에 대응하는 수는 $2-\sqrt{13}$,
점 B에 대응하는 수는 $2+\sqrt{13}$,
따라서 $a=2-\sqrt{13}$, $b=2+\sqrt{13}$

06 $2<\sqrt{5}<3$이므로 $4<2+\sqrt{5}<5$
그러므로 $2+\sqrt{5}$의 정수 부분 a는 $a=4$
소수 부분 b는 $b=(2+\sqrt{5})-4=\sqrt{5}-2$
따라서
$$\begin{aligned}a-3b&=4-3(\sqrt{5}-2)\\&=4-3\sqrt{5}+6\\&=10-3\sqrt{5}\end{aligned}$$

07 $\sqrt{0.11}=\sqrt{\frac{11}{100}}=\sqrt{\frac{11}{10^2}}=\frac{\sqrt{11}}{10}=\frac{a}{10}$

09 $h=10$이므로
$$\begin{aligned}v&=\sqrt{2\times9.8\times10}\\&=\sqrt{2\times98}=\sqrt{2^2\times7^2}=14\ (\mathrm{m/s})\end{aligned}$$

12 $\dfrac{10-2\sqrt{2}}{\sqrt{2}}-(-2\sqrt{3})^2+\dfrac{1}{3}\left(4\sqrt{6}\div\dfrac{4}{3\sqrt{27}}\right)$

$=5\sqrt{2}-2-12+\dfrac{1}{3}\left(4\sqrt{6}\times\dfrac{3\sqrt{27}}{4}\right)$

$=5\sqrt{2}-14+\dfrac{1}{3}\times27\sqrt{2}$

$=-14+14\sqrt{2}$

15 처음 정사각형의 넓이는 새로 만들어진 정사각형 ABCD의 넓이의 2배이므로 처음 정사각형의 한 변의 길이를 x라 고 하면 $x^2=2\times20=40$

따라서 $x=2\sqrt{10}$

서술형 평가 문제

420쪽~421쪽

01 -28	**02** $-3a+b-ab$	**03** 12
04 $\sqrt{3}-\sqrt{2}$	**05** $\dfrac{3\sqrt{5}+\sqrt{30}}{4}$	**06** 2
07 -57	**08** $14\sqrt{2}$	

01 $64=\sqrt{8^2}=8$이고, 8의 음의 제곱근은 $-\sqrt{8}$이므로

$a=-\sqrt{8}=-2\sqrt{2}$ …❶

$\sqrt{(-7)^2}=\sqrt{49}=\sqrt{7^2}=7$이고, 7의 양의 제곱근은 $\sqrt{7}$이므로

$b=\sqrt{7}$ …❷

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

$=-28$ …❸

채점 기준	배점
❶ a의 값 구하기	30 %
❷ b의 값 구하기	30 %
❸ $\sqrt{14ab}$의 값 구하기	40 %

02 $a<0$, $b>0$이므로

$b-a>0$에서 $\sqrt{(b-a)^2}=b-a$ …❶

$a-b<0$에서 $\sqrt{(a-b)^2}=-(a-b)$ …❷

$ab<0$에서 $\sqrt{a^2b^2}=-ab$ …❸

따라서

$\sqrt{a^2}-\sqrt{b^2}+\sqrt{(b-a)^2}+\sqrt{(a-b)^2}+\sqrt{a^2b^2}$

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

$=-a-b+b-a-a+b-ab$

$=-3a+b-ab$ …❹

채점 기준	배점
❶ $\sqrt{(b-a)^2}$ 간단히 하기	20 %
❷ $\sqrt{(a-b)^2}$ 간단히 하기	20 %
❸ $\sqrt{a^2b^2}$ 간단히 하기	20 %
❹ 식을 간단히 나타내기	40 %

03 큰 색종이의 한 변의 길이는 $\sqrt{75n}$이고

$\sqrt{75n}=\sqrt{3\times5^2\times n}$이 자연수가 되려면

자연수 n은 $3\times$(자연수)^{2}의 꼴이어야 한다.

즉, n은 3×1^2, 3×2^2, 3×3^2, 3×4^2, 3×5^2, …

에서 n은 3, 12, 27, 48, 75, … …❶

작은 색종이의 한 변의 길이는 $\sqrt{48-n}$이고

$\sqrt{48-n}$이 자연수가 되려면 $48-n$은

(자연수)^{2}의 꼴이어야 한다.

즉, $48-n$은 1^2, 2^2, 3^2, 4^2, 5^2, 6^2

에서 n은 47, 44, 39, 32, 23, 12 …❷

따라서 조건을 만족시키는 자연수 n의 값은 12이다. …❸

채점 기준	배점
❶ 큰 색종이에서 자연수 n의 값 구하기	40 %
❷ 작은 색종이에서 자연수 n의 값 구하기	40 %
❸ 자연수 n의 값 구하기	20 %

04 $-\sqrt{3}<0$, $-3+\sqrt{3}=-\sqrt{9}+\sqrt{3}<0$이고

$-\sqrt{3}-(-3+\sqrt{3})=3-2\sqrt{3}=\sqrt{9}-\sqrt{12}<0$이므로

$-\sqrt{3}<-3+\sqrt{3}$ ……㉠ …❶

$2+\sqrt{3}>0$, $\sqrt{2}+1>0$, $\sqrt{3}-\sqrt{2}>0$이고

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

$2+\sqrt{3}>\sqrt{2}+1$ ……㉡

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

$=1-\sqrt{3}+2\sqrt{2}=1-\sqrt{3}+\sqrt{8}$

$=1+(\sqrt{8}-\sqrt{3})>0$이므로

$\sqrt{2}+1>\sqrt{3}-\sqrt{2}$ ……㉢

㉡, ㉢에서

$2+\sqrt{3}>\sqrt{2}+1>\sqrt{3}-\sqrt{2}$ ……㉣ …❷

㉠, ㉣에서 작은 수부터 차례대로 나열하면

$-\sqrt{3}$, $-3+\sqrt{3}$, 0, $\sqrt{3}-\sqrt{2}$, $\sqrt{2}+1$, $2+\sqrt{3}$

따라서 오른쪽에서 세 번째에 있는 수는 $\sqrt{3}-\sqrt{2}$이다. …❸

채점 기준	배점
❶ 음수인 것을 찾아 대소 비교하기	30 %
❷ 양수인 것을 찾아 대소 비교하기	40 %
❸ 크기순으로 나열하여 오른쪽에서 세 번째에 있는 수 찾기	30 %

05 (삼각형의 넓이)$=\dfrac{1}{2}\times(3+\sqrt{6})\times\sqrt{30}$

$=\dfrac{3}{2}\sqrt{30}+3\sqrt{5}$ …❶

(사각형의 넓이)$=\sqrt{24}x=2\sqrt{6}x$ …❷

따라서 $2\sqrt{6}x=\dfrac{3}{2}\sqrt{30}+3\sqrt{5}$에서

$x=\left(\dfrac{3}{2}\sqrt{30}+3\sqrt{5}\right)\times\dfrac{1}{2\sqrt{6}}=\dfrac{3}{4}\sqrt{5}+\dfrac{\sqrt{30}}{4}$

$=\dfrac{3\sqrt{5}+\sqrt{30}}{4}$ …❸

채점 기준	배점
❶ 삼각형의 넓이 구하기	30 %
❷ 사각형의 넓이 구하기	20 %
❸ x의 값 구하기	50 %

06 $\sqrt{42}\times\left(\frac{10}{\sqrt{24}}-\sqrt{3}\right)+(\sqrt{28}-2)\div\frac{\sqrt{2}}{3}$

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

$=5\sqrt{7}-3\sqrt{14}+3\sqrt{14}-3\sqrt{2}$

$=5\sqrt{7}-3\sqrt{2}=a\sqrt{7}+b\sqrt{2}$ …❶

따라서 $a=5$, $b=-3$이므로 …❷

$a+b=5+(-3)=2$ …❸

채점 기준	배점
❶ 주어진 식을 $a\sqrt{7}+b\sqrt{2}$의 꼴로 정리하기	60 %
❷ a, b의 값 각각 구하기	20 %
❸ $a+b$의 값 구하기	20 %

07 $x=4\sqrt{18}-2\sqrt{8}+6\sqrt{2}=12\sqrt{2}-4\sqrt{2}+6\sqrt{2}$

$=14\sqrt{2}$ …❶

$y=2\sqrt{125}-\sqrt{45}+10\sqrt{5}=10\sqrt{5}-3\sqrt{5}+10\sqrt{5}$

$=17\sqrt{5}$ …❷

따라서 $\sqrt{2}x-\sqrt{5}y=14\times2-17\times5$

$=28-85=-57$ …❸

채점 기준	배점
❶ x의 값 구하기	40 %
❷ y의 값 구하기	40 %
❸ $\sqrt{2}x-\sqrt{5}y$의 값 구하기	20 %

08 정사각형 AEFB의 넓이가 18이므로

$\overline{AB}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$ …❶

정사각형 ADGH의 넓이가 32이므로

$\overline{AD}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$ …❷

따라서 직사각형 ABCD의 둘레의 길이는

$2\times(3\sqrt{2}+4\sqrt{2})=14\sqrt{2}$ …❸

채점 기준	배점
❶ $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %
❷ $\overline{AD}$의 길이 구하기	30 %
❸ 직사각형 ABCD의 둘레의 길이 구하기	40 %

II. 문자와 식

1. 다항식의 곱셈과 인수분해

01~02 다항식의 곱셈과 인수분해 기초 422쪽

01 2, 5, 10 **02** 4, 4
03 9 **04** 5, 6
05 2, 7 **06** $3ac+ad-6bc-2bd$
07 x^2+4x+4 **08** y^2-16
09 $x^2-3x-10$ **10** $6x^2+7x-3$
11 $5x^2+4x$ **12** $7a^2-a-1$
13 $m(a+b)$ **14** $3xy(x+2y)$
15 $(x+3)^2$ **16** $(2x-3)^2$
17 25 **18** $9b^2$
19 $(x+5)(x-5)$ **20** $4(2x+1)(2x-1)$
21 $(a+5)(a-2)$ **22** $(x-2)(2x-1)$

01~02 다항식의 곱셈과 인수분해 기본 423쪽

01 ① **02** $a=2$, $b=12$, $c=9$
03 ④ **04** $x+2$ **05** ④
06 ①, ⑤ **07** -8 **08** ③
09 b, $b+1$

02 $(ax+3)^2=a^2x^2+6ax+9=4x^2+bx+c$에서

$a>0$이므로 $a=2$, $c=9$

$6a=b$이므로 $b=12$

03 $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab=x^2+mx+8$이므로

$ab=8$이고 $m=a+b$이다.

두 수의 곱이 8인 경우는 1과 8, 2와 4, -1과 -8, -2와 -4이므로 가능한 m의 값은 -9, -6, 6, 9이다.

07 $3x^2+ax+5$가 $x-1$을 인수로 가지므로

$3x^2+ax+5=(x-1)(mx+n)$

$=mx^2+(-m+n)x-n$

에서 $m=3$, $n=-5$이다.

따라서 $a=-m+n$이므로 $a=-8$이다.

01~02 다항식의 곱셈과 인수분해 발전

424쪽

01 12	**02** $(x-4)(x-6)$
03 $a=1$, $b=2$	**04** $a=2$, $b=5$

01 이차식 x^2+ax+b가 완전제곱식이므로
$b=\left(\frac{a}{2}\right)^2$에서 $4b=a^2$이다.
이때 b는 10 이하의 자연수이므로
$b=1$일 때 $a=2$, $b=4$일 때 $a=4$, $b=9$일 때 $a=6$
따라서 모든 a의 값의 합은
$2+4+6=12$

02 경민이는 상수항을 바로 보았으므로
$(x-1)(x-24)=x^2-25x+24$에서 상수항은 24이다.
선주는 x의 계수를 바로 보았으므로
$(x-1)(x-9)=x^2-10x+9$에서 x의 계수는 -10이다.
따라서 $x^2-10x+24=(x-4)(x-6)$

03 $(3a+b)^2-(a-2b)^2$
$=(3a+b+a-2b)(3a+b-a+2b)$
$=(4a-b)(2a+3b)=16$
$2a+3b=8$이므로 $4a-b=2$
이때 두 일차방정식 $2a+3b=8$, $4a-b=2$를 연립하여 풀면 $a=1$, $b=2$이다.

04 $ab-b+2a-2=b(a-1)+2(a-1)$
$=(a-1)(b+2)$
이때 $a\geq0$, $b\geq0$이므로 $(a-1)(b+2)=7$인 경우는
$a-1=1$, $b+2=7$일 때뿐이다.
따라서 구하는 a, b의 값은 $a=2$, $b=5$이다.

2. 이차방정식

01~02 이차방정식 기초

425쪽

01 ○	**02** ○
03 ×	**04** ×
05 ○	**06** ○
07 $x=-2$ 또는 $x=1$	**08** $x=-3$ 또는 $x=1$
09 $x=0$ 또는 $x=5$	**10** $x=\frac{3}{4}$ 또는 $x=\frac{5}{3}$
11 $x=-7$ 또는 $x=3$	**12** $x=-6$ 또는 $x=-4$
13 $x=-\frac{1}{5}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$	
14 $x=\frac{3}{4}$	
15 $x=-\frac{14}{3}$ 또는 $x=\frac{16}{3}$	
16 $x=1\pm\sqrt{6}$	**17** $x=-5\pm2\sqrt{6}$
18 $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{3}{4}$	
19 $x=\frac{5\pm\sqrt{65}}{4}$	
20 (가) $x+1$ (나) $x+1$ (다) x (라) 13 (마) 12 (바) 13	

01~02 이차방정식 기본

426쪽

01 ③	**02** ⑤	**03** ⑤
04 -10	**05** ④	
06 $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$		**07** 14
08 ③	**09** ②	

05 $x^2+x+a=0$에서 $x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4a}}{2}$
이때 이 방정식의 해가 $x=\frac{b\pm\sqrt{3}}{2}$이므로
$b=-1$, $1-4a=3$
따라서 $a=-\frac{1}{2}$, $b=-1$이므로 $ab=\frac{1}{2}$

07 어떤 자연수를 x라고 하면
$x(x-2)=168$, $x^2-2x-168=0$
$(x+12)(x-14)=0$에서 $x=-12$ 또는 $x=14$
그런데 x는 자연수이므로 $x=14$

08 $\frac{n(n-3)}{2}=14$에서 $n^2-3n-28=0$
$(n+4)(n-7)=0$에서 $n=-4$ 또는 $n=7$
그런데 $n\geq3$이므로 $n=7$
따라서 대각선의 개수가 14인 다각형은 칠각형이다.

09 $30t-5t^2=40$에서 $t^2-6t+8=0$
$(t-2)(t-4)=0$에서 $t=2$ 또는 $t=4$
따라서 높이가 40 m인 지점을 처음으로 지나는 것은 쏘아 올린 지 2초 후이다.

01~02 이차방정식 발전 427쪽

01 15	**02** -4
03 27	**04** 4 cm

01 두 근을 a, $a+2$라고 하면 주어진 이차방정식은
$(x-a)(x-a-2)=0$이고
$x^2-(2a+2)x+a^2+2a=0$에서
$2a+2=-8$이므로 $a=-5$
따라서 $k=(-5)^2+2\times(-5)=15$

02 $a^2+3a+1=0$이므로 $a^2+3a=-1$
$(a^2+3a-1)(a^2+3a+3)=(-1-1)\times(-1+3)$
$=-2\times2=-4$

03 세 수를 $x-2$, x, $x+2$라고 하면
$(x+2)(x-2)=8x+5$
$x^2-8x-9=0$, $(x+1)(x-9)=0$
즉, $x=-1$ 또는 $x=9$
그런데 x는 양의 홀수이므로 $x=9$
따라서 세 수는 7, 9, 11이고, 그 합은 $7+9+11=27$

04 $\overline{PR}=x$ cm라고 하면 $\overline{AQ}=(10-x)$ cm
또, $\overline{PQ}=\overline{AQ}=(10-x)$ cm이므로
$x(10-x)=24$, $x^2-10x+24=0$이고
$(x-4)(x-6)=0$에서 $x=4$ 또는 $x=6$
이때 $x<10-x$에서 $x<5$이므로 $x=4$
따라서 $\overline{PR}=4$ cm이다.
$\overline{PR}=4$ cm이면 $\overline{PQ}=\overline{AQ}=6$ cm이고, □PQBR의 넓이가 24 cm^2이므로 문제의 뜻에 맞는다.

대단원 평가 문제 428쪽~429쪽

01 ①	**02** 7	**03** ③
04 ④	**05** ①	**06** ②
07 3	**08** 16	**09** ②
10 (가) 2 (나) 1 (다) 1 (라) 1 (마) 5 (바) $1\pm\sqrt{5}$		
11 ④	**12** ③	**13** 4
14 1초 후	**15** 6 cm	**16** 10명

13 $x=-1$을 $4x^2-2ax+a(a-6)=0$에 대입하면
$a^2-4a+4=0$, $(a-2)^2=0$에서 $a=2$
이때 주어진 이차방정식은 $4x^2-4x-8=0$이므로
$x^2-x-2=0$, $(x+1)(x-2)=0$, $x=-1$ 또는 $x=2$
즉, 다른 한 근이 2이므로 $b=2$
따라서 $a+b=2+2=4$

15 마름모의 두 대각선의 길이를 x cm, $(x+2)$ cm라고 하면 마름모의 넓이가 24 cm^2이므로
$\frac{1}{2}\times x(x+2)=24$, $x(x+2)=48$, $x^2+2x-48=0$
$(x+8)(x-6)=0$
즉, $x=-8$ 또는 $x=6$
그런데 $x>0$이므로 $x=6$이다.
따라서 두 대각선 중 짧은 것의 길이는 6 cm이다.
짧은 대각선의 길이가 6 cm이면 긴 대각선의 길이가 8 cm이므로 마름모의 넓이는 $\frac{1}{2}\times6\times8=24$ (cm^2)로 문제의 뜻에 맞는다.

16 탁자에 앉은 사람의 수를 n명이라고 하면 악수를 한 전체 횟수는 n각형의 대각선의 개수와 같으므로
$\frac{n(n-3)}{2}=35$, $n(n-3)=70$, $n^2-3n-70=0$
$(n+7)(n-10)=0$
즉, $n=-7$ 또는 $n=10$
그런데 n은 자연수이므로 $n=10$이다.
따라서 탁자에 앉은 사람은 10명이다.
원형 탁자에 앉은 사람이 10명이면 악수를 한 전체 횟수는 $\frac{10(10-3)}{2}=35$로 문제의 뜻에 맞는다.

서술형 평가 문제 430쪽~431쪽

01 2	**02** $-\frac{1}{3200}$	**03** $2a-1$
04 -6, 0, 4, 6	**05** 4	
06 $x=\frac{-5\pm\sqrt{33}}{2}$		**07** $1+\sqrt{11}$
08 1초 후 또는 4초 후		

01 $(2x+1)^2-(x+2)(x-2)$를 전개하여 간단히 하면
$4x^2+4x+1-(x^2-4)=4x^2+4x+1-x^2+4$
$=3x^2+4x+5$ …①
따라서 $a=3$, $b=4$, $c=5$ …②
$a+b-c=3+4-5=2$ …③

채점 기준	배점
① 식을 전개하여 간단히 하기	50 %
② a, b, c의 값 각각 구하기	30 %
③ $a+b-c$의 값 구하기	20 %

02 (분자)$=(54321-1)(54321+1)-54321^2$

$=(54321^2-1)-54321^2=-1$ …❶

(분모)$=66^2-34^2$

$=(66+34)(66-34)$

$=100\times32=3200$ …❷

따라서 주어진 분수는 $-\dfrac{1}{3200}$이다. …❸

채점 기준	배점
❶ 분자의 값 구하기	45 %
❷ 분모의 값 구하기	45 %
❸ 분수 구하기	10 %

03 $a^2+4a+4=(a+2)^2$, $a^2-6a+9=(a-3)^2$이므로

$\sqrt{a^2+4a+4}-\sqrt{a^2-6a+9}=\sqrt{(a+2)^2}-\sqrt{(a-3)^2}$ …❶

이때 $-2<a<3$이므로 $a+2>0$, $a-3<0$이다. 즉,

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

$=a+2+a-3$

$=2a-1$ …❸

채점 기준	배점
❶ 근호 안의 식을 완전제곱식으로 나타내기	40 %
❷ 제곱근의 성질 이용하기	40 %
❸ 주어진 다항식을 간단히 하기	20 %

04 $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$이므로

$a+b=-5$, $m=ab$ …❶

합이 -5인 두 정수와 그 수의 곱은 다음과 같다.

a	…	2	1	0	-1	-2
b	…	-7	-6	-5	-4	-3
ab	…	-14	-6	0	4	6

a	-3	-4	-5	-6	-7	…
b	-2	-1	0	1	2	…
ab	6	4	0	-6	-14	…

…❷

따라서 절댓값이 10 이하인 정수 m의 값은 -6, 0, 4, 6이다.

…❸

채점 기준	배점
❶ $a+b=-5$, $ab=m$임을 알기	30 %
❷ 합이 -5인 두 수의 곱 구하기	50 %
❸ m의 값 구하기	20 %

05 $x^2+2(1-k)x+2k+1=0$이 중근을 가지려면

(완전제곱식)$=0$의 꼴이어야 한다. …❶

즉, $\left\{\dfrac{2(1-k)}{2}\right\}^2=2k+1$이므로

$k^2-4k=0$, $k(k-4)=0$

따라서 $k=0$ 또는 $k=4$ …❷

그런데 $k>0$이므로 $k=4$이다. …❸

채점 기준	배점
❶ 중근을 가질 조건 알기	40 %
❷ 이차방정식 풀기	40 %
❸ k의 값 구하기	20 %

06 $x^2+4x-1=0$을 근의 공식을 이용하여 풀면

$x=\dfrac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times1\times(-1)}}{2\times1}=\dfrac{-4\pm2\sqrt{5}}{2}=-2\pm\sqrt{5}$

이므로 $p=-2$, $q=5$ …❶

즉, $x^2+qx+p=0$은 $x^2+5x-2=0$ …❷

이 이차방정식을 근의 공식을 이용하여 풀면

$x=\dfrac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times1\times(-2)}}{2\times1}$

$=\dfrac{-5\pm\sqrt{33}}{2}$ …❸

채점 기준	배점
❶ p, q의 값 각각 구하기	40 %
❷ $x^2+qx+p=0$ 구하기	20 %
❸ 이차방정식 풀기	40 %

07 $x^2-2x-10=0$을 근의 공식을 이용하여 풀면

$x=\dfrac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-4\times1\times(-10)}}{2\times1}$

$=\dfrac{2\pm2\sqrt{11}}{2}=1\pm\sqrt{11}$ …❶

또, $2(x+2)+1\geq7$에서 $2(x+2)\geq6$이므로

$x+2\geq3$, $x\geq1$ …❷

따라서 ❶, ❷를 동시에 만족시키는 x의 값은

$1+\sqrt{11}$이다. …❸

채점 기준	배점
❶ 이차방정식의 해 구하기	40 %
❷ 일차부등식의 해 구하기	40 %
❸ 방정식과 부등식을 동시에 만족시키는 x의 값 구하기	20 %

08 공의 높이가 20 m이면 $25t-5t^2=20$ …❶

$t^2-5t+4=0$, $(t-1)(t-4)=0$

즉, $t=1$ 또는 $t=4$ …❷

따라서 공의 높이가 20 m가 되는 것은 1초 후 또는 4초 후이다. …❸

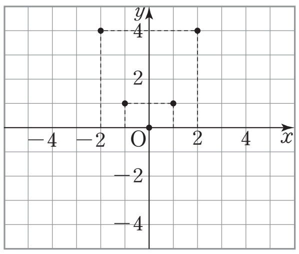
채점 기준	배점
❶ 이차방정식 만들기	30 %
❷ 이차방정식 풀기	50 %
❸ 공의 높이가 20 m가 되는 것은 몇 초 후인지 구하기	20 %

III. 이차함수

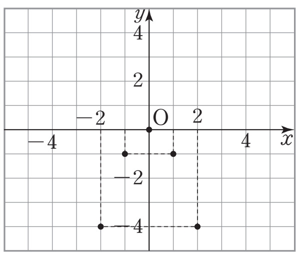
1. 이차함수와 그래프

01~02 이차함수와 그래프 기초 432쪽

01 ○ **02** ×
03 ○ **04** ×
05 0 **06** -2
07 -2 **08** 10
09 (1) 4 (2) 1 (3) 0 (4) 1 (5) 4



10 (1) -4 (2) -1 (3) 0 (4) -1 (5) -4



11 ○ **12** ×
13 ○ **14** ×
15 (가), (나) **16** (라)
17 ㄱ, ㄹ **18** ㄱ
19 ㄷ과 ㄹ

01~02 이차함수와 그래프 기본 433쪽

01 ②, ④ **02** ② **03** ②
04 -1 **05** ③ **06** ①
07 ③ **08** ① **09** $y=-3x^2$
10 2

09 원점을 꼭짓점으로 하고 y축을 축으로 하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$으로 놓으면 점 $(1,\ -3)$을 지나므로 $a=-3$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=-3x^2$이다.

10 이차함수 $y=-3x^2$의 그래프와 x축에 대하여 서로 대칭인 그래프는 $y=3x^2$이고, 이 그래프가 점 $(m,\ 12)$를 지나므로
$12=3m^2$에서 $m^2=4$, $m=\pm2$
그런데 $m>0$이므로 $m=2$

01~02 이차함수와 그래프 발전 434쪽

01 36 **02** $\frac{32}{3}$
03 3 **04** $-\frac{1}{2}$

01 이차함수 $y=ax^2$의 그래프가 점 $\mathrm{D}(2,\ -2)$를 지나므로
$-2=4a$, $a=-\frac{1}{2}$
즉, 주어진 그래프의 식은 $y=-\frac{1}{2}x^2$이고, 이 그래프가 y축에 대칭이므로 □ABCD는 $\overline{\mathrm{AD}}/\!/\overline{\mathrm{BC}}$이고 $\angle\mathrm{B}=\angle\mathrm{C}$인 사다리꼴이다.
$\overline{\mathrm{BC}}=8$이므로 점 C의 x좌표는 4이고, y좌표는
$y=\left(-\frac{1}{2}\right)\times4^2=-8$
따라서 $\overline{\mathrm{AD}}=4$, $\overline{\mathrm{BC}}=8$이므로
□ABCD$=\frac{1}{2}\times(4+8)\times6=36$

02 $\mathrm{D}(a,\ a^2)\,(a>0)$이라고 하면
$\mathrm{A}(-a,\ a^2)$, $\mathrm{B}\left(-a,\ -\frac{1}{2}a^2\right)$, $\mathrm{C}\left(a,\ -\frac{1}{2}a^2\right)$
이때 $\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{AD}}$이므로
$\frac{3}{2}a^2=2a$, $3a^2-4a=0$, $a(3a-4)=0$
즉, $a=0$ 또는 $a=\frac{4}{3}$
그런데 $\overline{\mathrm{AB}}>0$이므로 $a=\frac{4}{3}$
따라서 $\overline{\mathrm{AB}}=2\times\frac{4}{3}=\frac{8}{3}$이므로 정사각형 ABCD의 둘레의 길이는 $4\times\frac{8}{3}=\frac{32}{3}$

03 이차함수 $y=-x^2$의 그래프와 직선 $y=ax+b$가 만나는 두 점은 $\mathrm{A}(-2,\ -4)$, $\mathrm{B}(1,\ -1)$이므로
직선 $y=ax+b$의 기울기는 $a=\frac{(-4)-(-1)}{(-2)-1}=1$
즉, 직선 $y=x+b$가 점 $(1,\ -1)$을 지나므로
$-1=1+b$에서 $b=-2$
따라서 $a-b=1-(-2)=3$

04 $y=ax^2$의 그래프가 $y=-x^2$과 $y=-\frac{1}{4}x^2$의 그래프 사이에 있어야 하므로 $-1<a<-\frac{1}{4}$

또, $y=ax^2$의 그래프와 x축에 대하여 서로 대칭인 그래프는 $y=-ax^2$이고, 이 그래프가 점 $(2,\ 2)$를 지나므로

$2=-4a$에서 $a=-\dfrac{1}{2}$

2. 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

01~02 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프 기초 435쪽

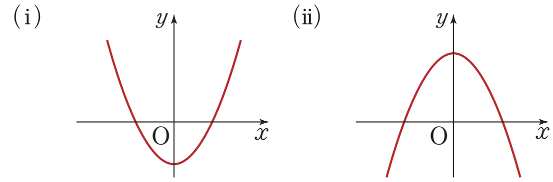
01 1 **02** -3
03 -1 **04** 2
05 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 4만큼
06 x축의 방향으로 -3만큼, y축의 방향으로 -7만큼
07 $y=6x^2+1$ **08** $y=-\dfrac{1}{4}(x+3)^2$
09 $y=3(x-2)^2-7$ **10** $y=-\dfrac{1}{3}x^2+7$
11 $y=2x^2$ **12** $y=-(x-3)^2+13$
13 축의 방정식: $x=0$, 꼭짓점의 좌표: $(0,\ 6)$
14 축의 방정식: $x=\dfrac{1}{2}$, 꼭짓점의 좌표: $\left(\dfrac{1}{2},\ 0\right)$
15 축의 방정식: $x=-1$, 꼭짓점의 좌표: $(-1,\ -7)$
16 축의 방정식: $x=1$, 꼭짓점의 좌표: $(1,\ 3)$
17 축의 방정식: $x=-4$, 꼭짓점의 좌표: $(-4,\ -9)$
18 축의 방정식: $x=-2$, 꼭짓점의 좌표: $(-2,\ -3)$
19 $y=x^2-4x+3$ **20** $y=-x^2-6x-8$

01~02 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프 기본 436쪽

01 ② **02** ③ **03** ④
04 -1 **05** $\dfrac{9}{16}$ **06** 0
07 ④, ⑤ **08** ④
09 $a=-2,\ b=-16,\ c=-31$

05 축의 방정식이 $x=-1$이므로 $p=-1$
즉, $y=a(x+1)^2+q$의 그래프가 두 점 $(0,\ -2)$, $(4,\ 4)$를 지나므로
$a+q=-2$ ……㉠
$4=a(4+1)^2+q$, $25a+q=4$ ……㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=\dfrac{1}{4}$, $q=-\dfrac{9}{4}$
따라서 $apq=\dfrac{1}{4}\times(-1)\times\left(-\dfrac{9}{4}\right)=\dfrac{9}{16}$

08 모든 사분면을 지나는 $y=ax^2+b$의 그래프는 다음과 같다.



이때 (i)은 $a>0,\ b<0$이고 (ii)는 $a<0,\ b>0$이다.
따라서 항상 옳은 것은 ④ $ab<0$이다.

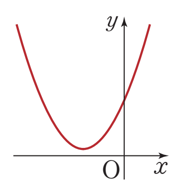
09 조건 ㈏, ㈐에서 위로 볼록한 포물선이다.
조건 ㈎, ㈏를 만족시키는 이차함수의 식은
$y=-2(x-p)^2+1$
또, 조건 ㈐에서 그래프가 점 $(-2,\ -7)$을 지나므로
$-7=(-2)\times(-2-p)^2+1$, $(-2-p)^2=4$
즉, $p=-4$ 또는 $p=0$
그런데 꼭짓점이 제2사분면 위에 있으므로 $p=-4$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-2(x+4)^2+1=-2x^2-16x-31$
이므로 $a=-2,\ b=-16,\ c=-31$

01~02 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프 발전 437쪽

01 $(1,\ 5)$ **02** 제1사분면, 제2사분면
03 8 **04** $-\dfrac{20}{9}$

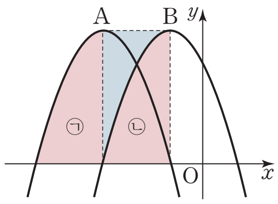
01 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프의 축의 방정식이 $x=1$이므로 $p=1$
$y=2x-1$에 $x=-1$을 대입하면 $y=-3$
$y=2x-1$에 $x=2$를 대입하면 $y=3$
즉, 이차함수 $y=a(x-1)^2+q$의 그래프가 두 점 $(-1,\ -3)$, $(2,\ 3)$을 지나므로
$-3=4a+q$ ……㉠
$3=a+q$ ……㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-2,\ q=5$
따라서 이차함수 $y=-2(x-1)^2+5$에서 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 5)$이다.

02 $a<0,\ p>0,\ q>0$이므로 $y=p(x+q)^2-a$의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 제1사분면, 제2사분면을 지난다.



03 $y=-x^2-6x-5=-(x^2+6x+9-9)-5$
$=-(x+3)^2+4$
$y=-x^2-2x+3=-(x^2+2x+1-1)+3$
$=-(x+1)^2+4$

에서 두 점 A, B는 두 이차함수의 그래프의 꼭짓점이므로
A$(-3,\ 4)$, B$(-1,\ 4)$
또, $y=-(x+1)^2+4$의 그래프는
$y=-(x+3)^2+4$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이므로 다음 그림에서 ㉠과 ㉡의 넓이가 같다.



따라서 구하는 색칠한 부분의 넓이는 □ACDB의 넓이와 같으므로 $2\times4=8$

04 A$(p,\ q)$라고 하면 축의 방정식은 $x=3$이므로 $p=3$
또, $\triangle$OAB$=\frac{1}{2}\times6\times|q|=12$이므로 $q=-4$
즉, A$(3,\ -4)$이므로 $y=a(x-3)^2-4$이고,
이 이차함수의 그래프가 원점을 지나므로
$0=9a-4$에서 $a=\frac{4}{9}$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=\frac{4}{9}(x-3)^2-4$이다.
$a+b+c$는 $y=ax^2+bx+c$에서 $x=1$일 때 y의 값이므로
$a+b+c=\frac{4}{9}\times(1-3)^2-4=-\frac{20}{9}$

대단원 평가 문제 438쪽~439쪽

01 ④	**02** ②, ④	**03** -4
04 $\frac{1}{3}$, 1	**05** ②	**06** ③
07 ④	**08** $\frac{1}{3}<a<4$	**09** 12
10 ⑤	**11** ③	**12** ⑤
13 $p=-1,\ q=-8$		**14** $(3,\ -6)$

10 A$(a,\ -a^2)(a<0)$이라고 하면
점 B는 점 A와 x좌표가 같고 $y=-x^2-7$의 그래프 위의 점이므로 B$(a,\ -a^2-7)$
따라서 $\overline{\text{AB}}=|-a^2-(-a^2-7)|=7$

12 주어진 그래프에서 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ -2)$이므로 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=a(x+2)^2-2$의 꼴로 나타낼 수 있다.
따라서 $p=-2,\ q=-2$
또, 이 그래프가 점 $(0,\ 2)$를 지나므로
$2=a\times2^2-2,\ a=1$
$apq=1\times(-2)\times(-2)=4$

13 $y=\frac{1}{2}(x-p)^2+q$의 그래프의 축의 방정식이 $x=-1$이므로 $p=-1$이다.
한편, $y=\frac{1}{2}(x+1)^2+q$의 그래프가 점 $(3,\ 0)$을 지나므로
$0=\frac{1}{2}(3+1)^2+q$에서 $q=-8$

14 $x<3$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값은 감소하고,
$x>3$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값도 증가하므로 축의 방정식은 $x=3$이다.
$y=x^2+2ax+a^2+2a=(x+a)^2+2a$
이때 축의 방정식이 $x=3$이므로 $-a=3$에서 $a=-3$
또, $2a=2\times(-3)=-6$이므로 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(3,\ -6)$이다.

서술형 평가 문제 440쪽~441쪽

01 2	**02** 21	**03** 3
04 -10	**05** $-1<k<1$	**06** $\frac{25}{2}$ m
07 $(-2,\ -9)$	**08** D$(8,\ 18)$	

01 $f(-1)=4$이므로
$a\times(-1)^2-2\times(-1)+1=4,\ a=1$ …❶
즉, $f(x)=x^2-2x+1$이고 $f(2)=b$이므로
$2^2-2\times2+1=b,\ b=1$ …❷
따라서 $a+b=1+1=2$ …❸

채점 기준	배점
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ $a+b$의 값 구하기	20 %

02 $y=-x^2+6x=-(x-3)^2+9$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(3,\ 9)$ …❶
또, $y=x^2-2px+q=(x-p)^2+q-p^2$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(p,\ q-p^2)$ …❷
이때 두 이차함수의 그래프의 꼭짓점이 일치하므로
$p=3,\ q-p^2=9$
즉, $q=9+p^2=9+3^2=18$
따라서 $p+q=3+18=21$ …❸

채점 기준	배점
❶ $y=-x^2+6x$의 꼭짓점의 좌표 구하기	40 %
❷ $y=x^2-2px+q$의 꼭짓점의 좌표 구하기	40 %
❸ $p+q$의 값 구하기	20 %

03 $y=-2x^2+4x+6=-2(x-1)^2+8$에서

A$(1, 8)$ …❶

$y=-2x^2+4x+6$에 $x=0$을 대입하면 $y=6$이므로

B$(0, 6)$ …❷

따라서 $\triangle ABO=\frac{1}{2}\times6\times1=3$ …❸

채점 기준	배점
❶ 점 A의 좌표 구하기	30 %
❷ 점 B의 좌표 구하기	30 %
❸ △ABO의 넓이 구하기	40 %

04 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼, y축의 방향으로 a만큼 평행이동하면

$y=-2(x-3)^2+a$ …❶

이 그래프가 점 $(5, -4)$를 지나므로

$-4=(-2)\times(5-3)^2+a$, $a=4$ …❷

$y=-2(x-3)^2+4$의 그래프가 점 $(0, b)$를 지나므로

$b=-2\times(0-3)^2+4=-14$ …❸

따라서 $a+b=4+(-14)=-10$ …❹

채점 기준	배점
❶ $y=-2x^2$의 그래프를 평행이동한 그래프의 식 구하기	40 %
❷ a의 값 구하기	20 %
❸ b의 값 구하기	20 %
❹ $a+b$의 값 구하기	20 %

05 $y=-(x+1)^2$의 그래프를 x축의 방향으로 k만큼, y축의 방향으로 $(k+1)$만큼 평행이동한 식은

$y=-(x+1-k)^2+k+1$ …❶

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(k-1, k+1)$ …❷

이 꼭짓점이 제2사분면 위에 있으므로

$k-1<0$, $k+1>0$

따라서 $-1<k<1$ …❸

채점 기준	배점
❶ $y=-(x+1)^2$의 그래프를 평행이동한 식 구하기	60 %
❷ 꼭짓점의 좌표 구하기	20 %
❸ k의 값의 범위 구하기	20 %

06 지면을 x축, 가장 낮은 높이의 기둥을 y축으로 하는 좌표축에 나타내면 점 B$(20, 35)$이고 포물선의 꼭짓점의 좌표는 $(0, 5)$이다.

포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+5$라고 하면 이 그래프가 점 $(20, 35)$를 지나므로

$35=a\times20^2+5$, $a=\frac{3}{40}$

즉, $y=\frac{3}{40}x^2+5$ …❶

이때 점 C의 x좌표는 -10이므로

$y=\frac{3}{40}\times100+5=\frac{25}{2}$

따라서 C 지점에서의 높이는 $\frac{25}{2}$ m이다. …❷

채점 기준	배점
❶ 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식 구하기	60 %
❷ C 지점에서의 높이 구하기	40 %

07 $y=ax^2+bx+8$의 그래프가 두 점 $(-3, 5)$, $(4, -16)$을 지나므로

$5=a\times(-3)^2+b\times(-3)+8$에서

$3a-b=-1$ ……㉠

$-16=a\times4^2+b\times4+8$에서

$4a+b=-6$ ……㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1$, $b=-2$ …❶

즉, $y=-bx^2+8x+a=2x^2+8x-1=2(x+2)^2-9$

이므로 구하는 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -9)$이다. …❷

채점 기준	배점
❶ a, b의 값 각각 구하기	60 %
❷ 꼭짓점의 좌표 구하기	40 %

08 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 점 B$(0, -6)$을 지나므로

$c=-6$

또, $y=ax^2+bx-6$의 그래프가 두 점 A$(-1, 0)$, C$(6, 0)$을 지나므로

$0=a\times(-1)^2+b\times(-1)-6$에서

$a-b=6$ ……㉠

$0=a\times6^2+b\times6-6$에서

$6a+b=1$ ……㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1$, $b=-5$

즉, $y=x^2-5x-6$ …❶

한편, $\triangle ACD=3\triangle ABC$이고 두 삼각형의 밑변이 $\overline{AC}$로 같으므로 △ACD의 높이는 △ABC의 높이의 3배이다.

즉, 점 D의 y좌표는 18이다. …❷

$18=x^2-5x-6$에서

$x^2-5x-24=(x-8)(x+3)=0$, $x=-3$ 또는 $x=8$

그런데 점 D는 제1사분면 위의 점이므로 x좌표는 8이다.

따라서 점 D$(8, 18)$이다. …❸

채점 기준	배점
❶ 이차함수의 식 구하기	40 %
❷ 점 D의 y좌표 구하기	30 %
❸ 점 D의 좌표 구하기	30 %

Ⅳ. 삼각비

1. 삼각비

01 삼각비 기초 442쪽

01 $\frac{12}{13}$ **02** $\frac{5}{13}$
03 $\frac{5}{13}$ **04** $\frac{5}{12}$
05 6 **06** ③
07 2 **08** $\frac{1}{4}$
09 0 **10** $x=3$, $y=3\sqrt{2}$
11 10 **12** 0.64
13 0.77 **14** 0.84
15 1.4018 **16** 46

01 삼각비 기본 443쪽

01 ② **02** $2\sqrt{34}$ cm **03** ⑤
04 2 cm **05** -1 **06** ③
07 ④

05 $\sin 30^\circ \times \tan 45^\circ - \frac{\cos 30^\circ}{\tan 30^\circ} = \frac{1}{2} \times 1 - \frac{\sqrt{3}}{2} \div \frac{1}{\sqrt{3}}$
$= \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{3} = -1$

01 삼각비 발전 444쪽

01 8 **02** $\frac{5}{7}$
03 55 **04** 45°

01 $\tan 30^\circ = \frac{y}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3}$이므로 $y=2\sqrt{3}$
또, $\angle C=60^\circ$이므로 $\cos 60^\circ = \frac{x}{4} = \frac{1}{2}$에서 $x=2$
따라서 $y^2-x^2=(2\sqrt{3})^2-2^2=12-4=8$

02 $\angle B=y^\circ$, $\angle C=x^\circ$이므로 $\overline{AB}=a$라고 하면
$\sin x^\circ \times \tan y^\circ = \sin C \times \tan B$
$= \frac{a}{7} \times \frac{5}{a} = \frac{5}{7}$

03 $\overline{OB}=1-0.43=0.57$에서
$\cos x = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{0.57}{1} = 0.57$이고 주어진 표에서
$\cos 55^\circ = 0.57$이므로 $x=55$

04 $A(-7, 0)$, $B(0, 7)$이므로 직각삼각형 AOB에서
$\tan A = \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{7}{7} = 1$
따라서 $\angle BAO=45^\circ$

02 삼각비의 활용 기초 445쪽

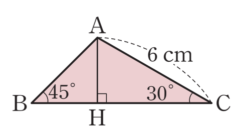
01 (가) x (나) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (다) 10 (라) $5\sqrt{3}$
02 $50\sqrt{3}$ m **03** $6\sqrt{3}$ cm^2
04 $\frac{63}{2}$ cm^2 **05** $\frac{15\sqrt{3}}{2}$ cm^2
06 $12\sqrt{2}$ cm^2 **07** 25 cm^2
08 6 cm **09** $8\sqrt{3}$ cm^2
10 28 cm^2

02 삼각비의 활용 기본 446쪽

01 3 m **02** $5\sqrt{3}$ m **03** $6\sqrt{2}$ cm
04 $\left(\frac{9}{2}+\frac{9\sqrt{3}}{2}\right)$ cm^2 **05** 120°
06 $24\sqrt{3}$ cm^2 **07** $\frac{7\sqrt{3}}{2}$ cm^2 **08** 24 cm

02 △ABC에서 $\angle CBD=\angle A+\angle ACB$이므로
$60^\circ=30^\circ+\angle ACB$, $\angle ACB=30^\circ$
△ABC는 이등변삼각형이므로
$\overline{AB}=\overline{BC}=10$ (m)
따라서 $\overline{CD}=\overline{BC}\times\sin 60^\circ=10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}$ (m)

04 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{CH}=6\cos 30^\circ=6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}$
이므로
$\overline{AH}=\overline{BH}=6\sin 30^\circ=6\times\frac{1}{2}=3$
따라서 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times(3+3\sqrt{3})\times 3=\frac{9}{2}+\frac{9}{2}\sqrt{3}$ (cm^2)

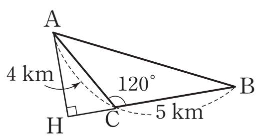
08 마름모 ABCD의 한 변의 길이를 x cm라고 하면
$\square ABCD = x^2 \sin 60^\circ = 18\sqrt{3}$에서
$\frac{\sqrt{3}}{2}x^2 = 18\sqrt{3}$이므로 $x^2=36$, $x=6$ $(x>0)$
따라서 마름모의 둘레의 길이는 24 cm이다.

02 삼각비의 활용 발전 447쪽

01	16.7 m	**02**	$\sqrt{61}$ km
03	$12\sqrt{3}$ cm^2	**04**	$\frac{5\sqrt{3}}{2}$ m

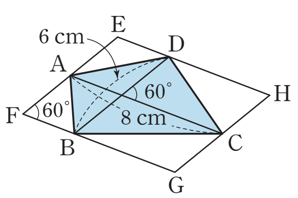
01 $\angle ABC = 14^\circ$(엇각)이므로
$\overline{AB} = \frac{4}{\sin 14^\circ} = \frac{4}{0.24} = 16.66\cdots \fallingdotseq 16.7$ (m)

02 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라고 하면



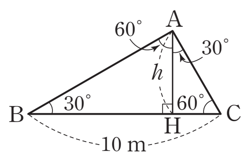
$\angle ACH = 60^\circ$이므로
$\overline{AH} = 4\sin 60^\circ = 4\times\frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$ (km)
$\overline{CH} = 4\cos 60^\circ = 4\times\frac{1}{2} = 2$ (km)
직각삼각형 AHB에서 피타고라스 정리에 의하여
$\overline{AB} = \sqrt{7^2+(2\sqrt{3})^2} = \sqrt{49+12} = \sqrt{61}$ (km)

03 $\overline{AC}$와 평행하면서 점 B, 점 D를 지나는 선분을 각각 $\overline{FG}$, $\overline{EH}$라고 하고, $\overline{BD}$와 평행하면서 점 A, 점 C를 지나는 선분을 각각 $\overline{FE}$, $\overline{GH}$라고 하면 $\square EFGH$는 평행사변형이다.



따라서
$\square ABCD = \frac{1}{2}\square EFGH = \frac{1}{2}\times\left(6\times8\times\sin 60^\circ\right)$
$= 12\sqrt{3}$ (cm^2)

04 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 $\triangle ABH$에서

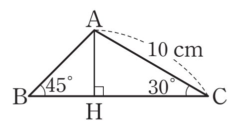


$\overline{BH} = h\tan 60^\circ = \sqrt{3}h$
$\triangle ACH$에서
$\overline{CH} = h\tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}h$
$\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH}$이므로
$\sqrt{3}h + \frac{\sqrt{3}}{3}h = \frac{4\sqrt{3}}{3}h = 10$
$h = 10\times\frac{3}{4\sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{2}$ (m)
따라서 새의 높이는 $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ m이다.

대단원 평가 문제 448쪽~449쪽

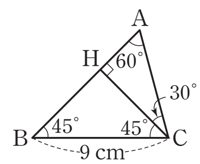
01	$\frac{3\sqrt{13}}{13}$	**02**	③	**03**	$\frac{12}{13}$
04	4 cm	**05**	$5\sqrt{2}$ cm	**06**	$3\sqrt{6}$ cm
07	ㄱ, ㄷ, ㄹ	**08**	②	**09**	④
10	⑤	**11**	③	**12**	$2(\sqrt{3}+1)$
13	②	**14**	$3\sqrt{3}$ cm^2		
15	$25(\sqrt{3}+1)$ m				

05 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{AH} = 10\sin 30^\circ = 5$ (cm)
이때 $\triangle ABH$에서 $\overline{BH} = \overline{AH} = 5$ cm이므로
$\overline{AB} = \sqrt{5^2+5^2} = 5\sqrt{2}$ (cm)

06 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\triangle BCH$에서
$\overline{CH} = \overline{BC}\sin 45^\circ$
$= 9\times\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{9\sqrt{2}}{2}$ (cm)
$\triangle AHC$에서 $\sin 60^\circ = \frac{\overline{CH}}{\overline{AC}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$이므로
$\overline{AC} = \frac{2}{\sqrt{3}}\overline{CH} = \frac{2\sqrt{3}}{3}\times\frac{9\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{6}$ (cm)

12 $\triangle ACH$에서 $\overline{AH} = x$라고 하면
$\angle CAH = 45^\circ$, $\angle ACH = 45^\circ$이므로 $\overline{CH} = x$
$\tan 30^\circ = \frac{x}{4+x}$, $\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{x}{4+x}$
$3x = \sqrt{3}(4+x)$, $(3-\sqrt{3})x = 4\sqrt{3}$
따라서 $x = \frac{4\sqrt{3}}{3-\sqrt{3}} = 2(\sqrt{3}+1)$

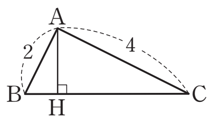
15 $\overline{CD} = x$라고 하면 $\overline{AD} = x\tan 60^\circ = \sqrt{3}x$이고
$\overline{BD} = \overline{CD} = x$이므로
$\overline{AD} - \overline{BD} = \sqrt{3}x - x = 50$에서
$(\sqrt{3}-1)x = 50$,
$x = \frac{50}{\sqrt{3}-1} = \frac{50(\sqrt{3}+1)}{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)} = 25(\sqrt{3}+1)$
따라서 산의 높이는 $25(\sqrt{3}+1)$ m이다.

서술형 평가 문제

450쪽~451쪽

01 $\frac{1}{2}$	**02** $\frac{5}{2}(3-\sqrt{3})$
03 $\left(\frac{80\sqrt{3}}{3}+1.6\right)$ m	**04** $6\sqrt{3}$ cm
05 $10\sqrt{13}$ m	**06** $15\sqrt{3}$ cm^2
07 $24\sqrt{3}$ cm^2	**08** $\frac{1+3\sqrt{3}}{2}$

01 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 …①



$\sin B=\frac{\overline{AH}}{2}$, $\sin C=\frac{\overline{AH}}{4}$ …②

따라서 $\frac{\sin C}{\sin B}=\frac{\overline{AH}}{4}\div\frac{\overline{AH}}{2}=\frac{1}{2}$ …③

채점 기준	배점
① 직각삼각형 만들기	20 %
② $\sin B$, $\sin C$를 $\overline{AH}$에 대한 식으로 나타내기	40 %
③ $\frac{\sin C}{\sin B}$의 값 구하기	40 %

02 △ABH에서 $\tan 30°=\frac{\overline{BH}}{h}$, $\overline{BH}=\frac{\sqrt{3}}{3}h$ …①

△ACH에서 $\tan 45°=\frac{\overline{CH}}{h}$, $\overline{CH}=h$ …②

이때 $\overline{BH}+\overline{CH}=\overline{BC}$이므로 $\frac{\sqrt{3}}{3}h+h=5$

따라서 $h=\frac{15}{3+\sqrt{3}}=\frac{15(3-\sqrt{3})}{(3+\sqrt{3})(3-\sqrt{3})}=\frac{5}{2}(3-\sqrt{3})$ …③

채점 기준	배점
① $\overline{BH}$를 h에 대한 식으로 나타내기	30 %
② $\overline{CH}$를 h에 대한 식으로 나타내기	30 %
③ h의 값 구하기	40 %

03 △ABC에서 $\overline{AC}=80$ m이므로

$\overline{BC}=80\tan 30°=\frac{80\sqrt{3}}{3}$ (m) …①

따라서 성준이의 눈높이가 1.6 m이므로

나무의 높이는 $\left(\frac{80\sqrt{3}}{3}+1.6\right)$ m이다. …②

채점 기준	배점
① $\overline{BC}$의 길이 구하기	50 %
② 나무의 높이 구하기	50 %

04 △ABC에서

$\overline{AC}=18\sin 30°=9$ (cm)

$\overline{BC}=18\cos 30°=9\sqrt{3}$ (cm) …①

△ADC에서

$\angle CAD=\frac{1}{2}\times(180°-90°-30°)=30°$

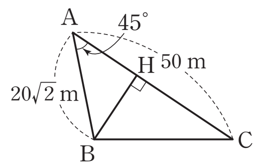
이므로

$\overline{CD}=\overline{AC}\tan 30°=9\times\frac{\sqrt{3}}{3}=3\sqrt{3}$ (cm) …②

따라서 $\overline{BD}=\overline{BC}-\overline{CD}=9\sqrt{3}-3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$ (cm) …③

채점 기준	배점
① $\overline{AC}$, $\overline{BC}$의 길이 각각 구하기	40 %
② $\overline{CD}$의 길이 구하기	40 %
③ $\overline{BD}$의 길이 구하기	20 %

05 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$\overline{AH}=\overline{BH}=20\sqrt{2}\sin 45°$

$=20\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=20$ (m) …①

$\overline{CH}=\overline{AC}-\overline{AH}=50-20=30$ (m) …②

따라서 직각삼각형 BCH에서 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{BC}=\sqrt{\overline{BH}^2+\overline{CH}^2}=\sqrt{400+900}=10\sqrt{13}$ (m) …③

채점 기준	배점
① $\overline{AH}$, $\overline{BH}$의 길이 각각 구하기	30 %
② $\overline{CH}$의 길이 구하기	30 %
③ $\overline{BC}$의 길이 구하기	40 %

06 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times10\times12\times\sin 60°$

$=\frac{1}{2}\times10\times12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=30\sqrt{3}$ (cm^2) …①

$\triangle ACM=\frac{1}{2}\triangle ACD=\frac{1}{2}\triangle ABC$

$=\frac{1}{2}\times30\sqrt{3}=15\sqrt{3}$ (cm^2) …②

채점 기준	배점
① △ABC의 넓이 구하기	50 %
② △ACM의 넓이 구하기	50 %

07 한 변의 길이가 4 cm인 정삼각형의 넓이는

$\frac{1}{2}\times4\times4\times\sin 60°=\frac{1}{2}\times4\times4\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=4\sqrt{3}$ (cm^2) …①

구하는 정육각형의 넓이는 한 변의 길이가 4 cm인 정삼각형 6개의 넓이와 같으므로

$6\times4\sqrt{3}=24\sqrt{3}$ (cm^2) …②

채점 기준	배점
① 정삼각형의 넓이 구하기	50 %
② 정육각형의 넓이 구하기	50 %

08 $\angle A = 180^\circ \times \dfrac{2}{1+2+3} = 60^\circ$ ···①

$\sin A + \cos A + \tan A = \sin 60^\circ + \cos 60^\circ + \tan 60^\circ$

$= \dfrac{\sqrt{3}}{2} + \dfrac{1}{2} + \sqrt{3}$

$= \dfrac{1+3\sqrt{3}}{2}$ ···②

채점 기준	배점
① $\angle A$의 크기 구하기	40 %
② $\sin A + \cos A + \tan A$의 값 구하기	60 %

V. 원

1. 원과 직선

01~02 원과 직선 기초

452쪽

01 2 **02** 3
03 $\overline{AB} = \overline{CD}$ **04** $\overline{OM} = \overline{ON}$
05 5 **06** 2
07 이등변삼각형 **08** 10
09 70 **10** 7
11 6 **12** 60
13 $x=4$, $y=4$ **14** $x=2$, $y=7$

01~02 원과 직선 기본

453쪽

01 $\sqrt{13}$ **02** $\dfrac{25}{6}$ cm **03** ④
04 $2\sqrt{3}$ cm **05** 4π cm^2 **06** 3 cm
07 4 cm

02 $\triangle CBD$는 직각삼각형이므로 피타고라스 정리에 의하여
$5^2 = 3^2 + \overline{BC}^2$, $\overline{BC}^2 = 16$
그런데 $\overline{BC} > 0$이므로 $\overline{BC} = 4$ cm
원의 중심에서 현에 내린 수선은 그 현을 이등분하므로
$\overline{AC} = \overline{BC} = 4$ cm
$\overline{OA} = x$ cm라고 하면 $\overline{OC} = \overline{OD} - \overline{CD} = x-3$이고,
$\triangle OAC$는 직각삼각형이므로 $x^2 = (x-3)^2 + 4^2$, $x = \dfrac{25}{6}$
따라서 $\overline{OA} = \dfrac{25}{6}$ cm

03 원의 중심에서 서로 같은 거리에 있는 두 현의 길이는 서로 같으므로 $\overline{BC} = \overline{AC} = 5$ cm
즉 $x=5$이다.
또, $\triangle ABC$가 이등변삼각형이므로 $\angle A = \angle B = 65^\circ$
$\angle C = 180^\circ - (65^\circ + 65^\circ) = 50^\circ$
□ONCM에서
$\angle y = 360^\circ - (90^\circ + 90^\circ + 50^\circ) = 130^\circ$
따라서 $xy = 5 \times 130 = 650$

05 $\triangle ABC$는 직각삼각형이므로 $\overline{AC}^2 = 6^2 + 8^2 = 100$
그런데 $\overline{AC} > 0$이므로 $\overline{AC} = 10$ cm
이때 내접원의 반지름의 길이를 x cm라고 하면
$\overline{PB} = \overline{PQ} = x$ cm
$\overline{AP} = \overline{AR} = (6-x)$ cm, $\overline{CQ} = \overline{CR} = (8-x)$ cm
이때 $\overline{AC} = \overline{AR} + \overline{CR}$이므로
$10 = 6 - x + 8 - x$, $x = 2$
따라서 원의 넓이는 $\pi \times 2^2 = 4\pi$ (cm^2)

06 $\overline{AD} = \overline{AF} = x$ cm라고 하면 $\overline{BD} = \overline{BE} = (10-x)$ cm
$\overline{CF} = \overline{EC} = (8-x)$ cm
이때 $\overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE}$이므로
$12 = (10-x) + (8-x)$, $x = 3$
따라서 $\overline{AD} = 3$ cm

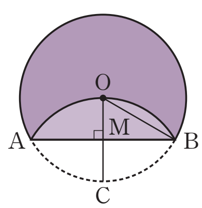
01~02 원과 직선 발전

454쪽

01 $8\sqrt{3}$ cm **02** $6\sqrt{3}$ cm
03 $(4+2\sqrt{2})$ cm **04** $12\sqrt{3}$ cm

01 $\overline{OF} = 2$ cm이므로 원 O의 반지름의 길이는
$2 \times 2 = 4$ (cm)
$\overline{OC}$를 그으면 $\triangle OCF$는 직각삼각형이므로
$2^2 + \overline{CF}^2 = 4^2$, $\overline{CF}^2 = 12$
그런데 $\overline{CF} > 0$이므로 $\overline{CF} = 2\sqrt{3}$ cm
$\overline{CD} = 2 \times \overline{CF} = 2 \times 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$ (cm)
이때 $\overline{AB} = \overline{CD}$이므로
$\overline{AB} + \overline{CD} = 2 \times 4\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$ (cm)

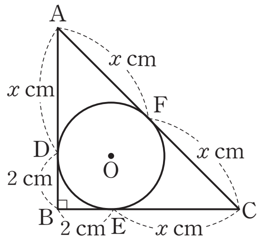
02 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 긋고 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M, $\overline{OM}$의 연장선이 원주와 만나는 점을 C라고 하면 $\overline{OB} = 6$ cm이고



$\overline{OM} = \dfrac{1}{2} \times \overline{OC} = \dfrac{1}{2} \times 6 = 3$ (cm)
$\triangle OMB$는 직각삼각형이므로
$6^2 = 3^2 + \overline{MB}^2$, $\overline{MB}^2 = 27$
그런데 $\overline{MB} > 0$이므로 $\overline{MB} = 3\sqrt{3}$ cm

원의 중심 O에서 현 $\overline{AB}$에 내린 수선은 그 현을 이등분하므로 $\overline{AB}=2\overline{MB}=2\times3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$ (cm)

03 원 O의 반지름의 길이가 2 cm이므로 $\overline{DB}=\overline{EB}=2$ cm



오른쪽 그림과 같이

$\overline{AD}=x$ cm라고 하면

$\overline{AB}=\overline{BC}$이므로 $\overline{CE}=x$ cm

즉, $\overline{AF}=\overline{CF}=x$ cm

$\angle A=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)$

$=45^\circ$

$\triangle ABC$는 직각삼각형이므로 $(2x)^2=(x+2)^2+(x+2)^2$

$x^2-4x-4=0$, $(x-2)^2=8$, $x-2=\pm\sqrt{8}$, $x=2\pm2\sqrt{2}$

그런데 $x>0$이므로 $x=2+2\sqrt{2}$

따라서 $\overline{AB}=2+(2\sqrt{2}+2)=4+2\sqrt{2}$ (cm)

04 원 O의 반지름의 길이를 x cm라고 하면 직각삼각형 OPD에서 $\angle DPO=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$이므로

$\frac{\overline{OD}}{\overline{OP}}=\frac{x}{\overline{OP}}=\frac{1}{2}$에서 $\overline{OP}=2x$ (cm)

$\overline{PE}=2x+x=3x$ (cm)이므로 $3x=12$, $x=4$

즉, $\triangle OPD$에서 $\overline{OD}=4$ cm이므로 $\overline{PD}=4\sqrt{3}$ cm

한편 $\triangle DPC$는 $\overline{PD}=\overline{PC}$인 이등변삼각형이므로 두 밑각의 크기가 서로 같다.

따라서 $\triangle DPC$는 정삼각형이고 둘레의 길이는

$3\times\overline{PD}=12\sqrt{3}$ (cm)

2. 원주각

01~02 원주각 기초 455쪽

01 $\frac{1}{2}$	**02** 같다	**03** 같다
04 호의 길이	**05** 50	**06** 125
07 60	**08** 100	**09** 47
10 110	**11** 30	**12** 3
13 110	**14** 80	
15 $x=75$, $y=50$	**16** $x=90$, $y=30$	
17 $x=30$, $y=40$	**18** $x=45$, $y=70$	

01~02 원주각 기본 456쪽

01 ③	**02** 100	**03** 15 cm
04 80°	**05** 110°	**06** ④
07 30°	**08** 70°	

02 $\angle APB=\angle AQB=45^\circ$

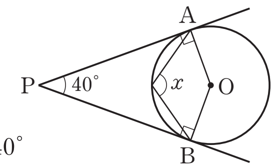
따라서 $\triangle APR$에서 $\angle x=45^\circ+55^\circ=100^\circ$

03 $\triangle PCB$에서 $\angle BCD=80^\circ-20^\circ=60^\circ$

이때 $\angle BCD$는 호 BD에 대한 원주각이므로 호 BD에 대한 중심각의 크기는 120°이다.

따라서 원 O의 둘레의 길이는 $5\times3=15$ (cm)

05 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면 $\square APBO$에서



$\angle AOB$

$=360^\circ-(40^\circ+90^\circ+90^\circ)=140^\circ$

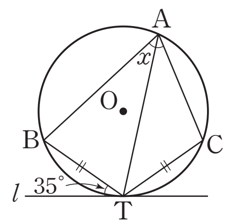
따라서 $\angle x=\frac{1}{2}\times(360^\circ-140^\circ)=110^\circ$

06 $\square ABCD$는 원 O에 내접하므로

$\angle x=180^\circ-100^\circ=80^\circ$, $\angle y=\angle ABC=85^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y=80^\circ+85^\circ=165^\circ$

08 직선 l이 원 O의 접선이므로 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AT}$를 그으면 접선과 현이 이루는 각의 성질에 의하여



$\angle BAT=35^\circ$

또한, $\overline{BT}=\overline{CT}$이므로

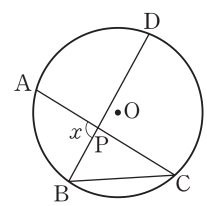
$\angle BAT=\angle CAT=35^\circ$

따라서 $\angle x=35^\circ+35^\circ=70^\circ$

01~02 원주각 발전 457쪽

01 80°	**02** 36 cm
03 145°	**04** 60°

01 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면 $\widehat{AB}$의 길이는 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{6}$이므로



$\widehat{AB}$에 대한 중심각의 크기는

$360^\circ\times\frac{1}{6}=60^\circ$이고

$\widehat{AB}$에 대한 원주각의 크기는 $\angle ACB=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

이때 $\widehat{AB}:\widehat{CD}=3:5$이므로

$\angle ACB:\angle DBC=3:5$에서

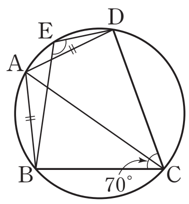
$30^\circ:\angle DBC=3:5$, $\angle DBC=50^\circ$

따라서 $\triangle PBC$에서

$\angle x=\angle PCB+\angle PBC=30^\circ+50^\circ=80^\circ$

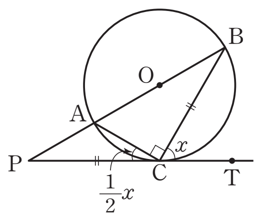
02 $\triangle$APB에서 $\angle BAP=65^\circ-15^\circ=50^\circ$
이므로 호 BC에 대한 중심각의 크기는 100°이다.
즉, 중심각의 크기가 100°인 부채꼴의 호의 길이가 10 cm이므로 원 O의 둘레의 길이를 x cm라고 하면
$x : 10=360^\circ : 100^\circ$에서 $x=36$
따라서 원의 둘레의 길이는 36 cm이다.

03 오른쪽 그림과 같이 두 점 A, C를 연결하면



$\overline{AB}=\overline{AD}$이므로 $\widehat{AB}=\widehat{AD}$
한 원에서 같은 길이의 호에 대한 원주각의 크기는 서로 같으므로
$\angle ACB=\angle ACD=35^\circ$
사각형 ACDE는 원에 내접하는 사각형이므로
$\angle AED+\angle ACD=\angle AED+35^\circ=180^\circ$
$\angle AED=180^\circ-35^\circ=145^\circ$

04 $\triangle$BPC에서 $\overline{PC}=\overline{BC}$이므로 $\angle CPB=\angle CBP=\frac{1}{2}\angle x$
오른쪽 그림과 같이
$\overline{AC}$를 그으면



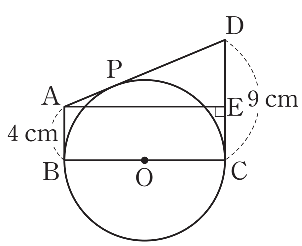
$\angle ACP=\angle ABC=\frac{1}{2}\angle x$
또, $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ACB=90^\circ$
따라서 $\frac{1}{2}\angle x+90^\circ+\angle x=180^\circ$에서
$\frac{3}{2}\angle x=90^\circ$, $\angle x=60^\circ$

대단원 평가 문제

458쪽~459쪽

01 5	**02** 10 cm	**03** $\sqrt{21}$
04 6 cm	**05** 13	**06** 3
07 24 cm^2	**08** 26°	**09** 60°
10 ④	**11** ②	**12** 20°
13 60°		

04 원 밖의 한 점에서 그 원에 그은 두 접선의 길이는 서로 같으므로 $\overline{AB}=\overline{AP}$, $\overline{DC}=\overline{DP}$
따라서 $\overline{AD}=\overline{AP}+\overline{DP}=4+9=13$ (cm)
오른쪽 그림과 같이 점 A에서 선분 DC에 수선을 내려 만나는 점을 E라고 하면

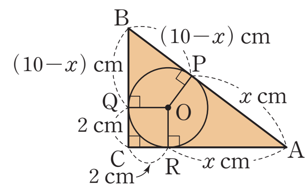


$\overline{AE}=\overline{BC}$,
$\overline{DE}=9-4=5$ (cm)
원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
직각삼각형 AED에서 피타고라스 정리에 의하여
$13^2=(2r)^2+5^2$, $4r^2=144$, $r^2=36$, $r=\pm 6$
그런데 $r>0$이므로 $r=6$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 6 cm이다.

05 원 밖의 한 점에서 그 원에 그은 두 접선의 길이는 서로 같으므로
$\overline{AP}=\overline{AR}$, $\overline{BP}=\overline{BQ}$, $\overline{CQ}=\overline{CR}$
$\overline{CR}=12-7=5=\overline{CQ}$이고 $\overline{BQ}=x$이므로
$x=18-5=13$

06 □ABCD는 원 O에 외접하므로
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$에서
$5+(3+x)=5+6$, $x=3$

07 오른쪽 그림에서



$\overline{PA}=x$ cm라고 하면
$10^2=(2+x)^2+(12-x)^2$,
$x^2-10x+24=0$,
$(x-4)(x-6)=0$
즉, $x=4$ 또는 $x=6$
그런데 $\overline{AC}>\overline{BC}$이므로 $x=6$
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 6=24$ (cm^2)

11 $\triangle$ABQ에서 $\angle PAD=\angle x+36^\circ$
□ABCD는 원에 내접하므로 $\angle ADP=\angle x$
따라서 $\triangle$ADP에서
$(\angle x+36^\circ)+\angle x+40^\circ=180^\circ$, $2\angle x=104^\circ$, $\angle x=52^\circ$

13 □ABCD는 원 O에 내접하므로
$\angle BCD=180^\circ-100^\circ=80^\circ$
$\triangle$BCD에서 $\angle CBD=180^\circ-(40^\circ+80^\circ)=60^\circ$
따라서 $\angle DCE=\angle CBD=60^\circ$

서술형 평가 문제

460쪽~461쪽

01 $2\sqrt{5}$ cm	**02** 10 cm	**03** 2 cm
04 $3\sqrt{3}$ cm	**05** 35°	**06** $25\sqrt{3}$ cm^2
07 $\angle x=35^\circ$, $\angle y=60^\circ$	**08** 210°	

01 원 O의 중심에서 현에 내린 수선은 그 현을 이등분하므로
$\overline{AM}=\frac{1}{2}\times 8=4$ (cm) …❶
$\overline{OA}$를 그으면 $\triangle$OAM은 직각삼각형이고, $\overline{OA}=5$ cm이므로
$5^2=4^2+\overline{OM}^2$, $\overline{OM}^2=9$
그런데 $\overline{OM}>0$이므로 $\overline{OM}=3$ cm …❷

이때 $\overline{MC}=5-3=2$ (cm)이고,

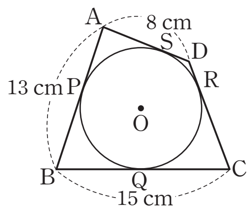
$\triangle AMC$는 직각삼각형이므로 피타고라스 정리에 의하여

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

그런데 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=2\sqrt{5}$ cm …❸

채점 기준	배점
❶ $\overline{AM}$의 길이 구하기	20 %
❷ $\overline{OM}$의 길이 구하기	40 %
❸ $\overline{AC}$의 길이 구하기	40 %

02 □ABCD와 원 O가 접하는 점을 각각 P, Q, R, S라고 하면



$\overline{AS}=\overline{AP}$, $\overline{DS}=\overline{DR}$,

$\overline{CQ}=\overline{CR}$, $\overline{BQ}=\overline{BP}$이므로

$\overline{AD}+\overline{BC}$

$=\overline{AS}+\overline{DS}+\overline{BQ}+\overline{CQ}$

$=\overline{AP}+\overline{DR}+\overline{BP}+\overline{CR}$

$=\overline{AB}+\overline{CD}$

즉, $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로 …❶

$13+\overline{CD}=8+15$에서 $\overline{CD}=10$ (cm) …❷

채점 기준	배점
❶ $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$임을 알기	60 %
❷ $\overline{CD}$의 길이 구하기	40 %

03 원의 외부에 있는 한 점에서 원에 그은 접선의 길이는 서로 같으므로

$\overline{PA}=\overline{PB}$, $\overline{BD}=\overline{DE}=1$, $\overline{AC}=\overline{CE}$

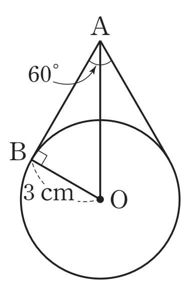
$\overline{PB}=1+5=6$ (cm)이므로 …❶

$\overline{PA}=4+\overline{AC}=6$에서

$\overline{AC}=2$ cm …❷

채점 기준	배점
❶ $\overline{PB}$의 길이 구하기	50 %
❷ $\overline{AC}$의 길이 구하기	50 %

04 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AO}$를 그으면 $\triangle ABO$는 $\angle B=90^\circ$인 직각삼각형이고, $\angle BAO=\dfrac{1}{2}\times 60^\circ=30^\circ$이므로



$\tan 30^\circ=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{AB}}$ …❶

즉, $\dfrac{\sqrt{3}}{3}=\dfrac{3}{\overline{AB}}$에서

$\overline{AB}=3\sqrt{3}$ (cm) …❷

채점 기준	배점
❶ $\overline{AB}$의 길이를 구하는 식 세우기	60 %
❷ $\overline{AB}$의 길이 구하기	40 %

05 직선 PT는 원 O의 접선이므로 접선과 현이 이루는 각의 성질에 의하여

$\angle ATP=\angle ABT=115^\circ$ …❶

$\triangle ATP$에서 $\angle CAT=30^\circ$이므로

$\angle TPC=180^\circ-(30^\circ+115^\circ)=35^\circ$ …❷

채점 기준	배점
❶ $\angle ATP$의 크기 구하기	40 %
❷ $\angle TPC$의 크기 구하기	60 %

06 □ABCD는 원 O에 내접하므로

$\angle B+\angle D=180^\circ$에서

$\angle D=180^\circ-120^\circ=60^\circ$ …❶

또 $\widehat{AD}=\widehat{CD}$이므로 $\overline{AD}=\overline{CD}$

따라서 $\triangle ACD$가 정삼각형이므로 넓이는

$\dfrac{1}{2}\times 10\times 10\times \sin 60^\circ=\dfrac{1}{2}\times 10\times 10\times \dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=25\sqrt{3}$ (cm^2) …❷

채점 기준	배점
❶ $\angle D$의 크기 구하기	50 %
❷ $\triangle ACD$의 넓이 구하기	50 %

07 직선 AT는 원 O의 접선이므로

$\angle x=\angle BAT=35^\circ$ …❶

$\angle DAB=180^\circ-(25^\circ+35^\circ)=120^\circ$ …❷

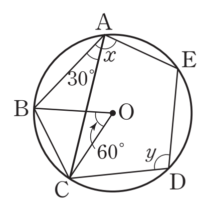
이때 □ABCD는 원 O에 내접하므로

$\angle C+\angle DAB=180^\circ$에서

$\angle y+120^\circ=180^\circ$, $\angle y=60^\circ$ …❸

채점 기준	배점
❶ $\angle x$의 크기 구하기	40 %
❷ $\angle DAB$의 크기 구하기	20 %
❸ $\angle y$의 크기 구하기	40 %

08 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 호 BC의 중심각의 크기가 60°이므로 원주각의 크기는



$\angle BAC=30^\circ$ …❶

$\angle CAE=\angle x-30^\circ$이고

□ACDE가 원 O에 내접하므로

$\angle x-30^\circ+\angle y=180^\circ$ …❷

따라서 $\angle x+\angle y=210^\circ$ …❸

채점 기준	배점
❶ $\angle BAC$의 크기 구하기	40 %
❷ 원에 내접하는 사각형의 성질을 이용하여 식 세우기	40 %
❸ $\angle x+\angle y$의 크기 구하기	20 %

VI. 통계

1. 대푯값과 산포도

01~02 대푯값과 산포도 기초 462쪽

01 중앙값 **02** 최빈값 **03** 산포도
04 3.8명 **05** 13분 **06** 163 cm
07 4권 **08** 5회 **09** 7시간
10 7월 **11** 90호 **12** 파랑

13

학생	A	B	C	D	E	총합	평균
허리둘레(cm)	61	63	67	71	68	330	66
편차(cm)	-5	-3	1	5	2		

분산: $\frac{64}{5}$, 표준편차: $\frac{8\sqrt{5}}{5}$ cm

01~02 대푯값과 산포도 기본 463쪽

01 ⑤ **02** ③ **03** 32
04 20 **05** 2 **06** 6
07 23 **08** $2\sqrt{2}$ ℃ **09** A 선수

04 $(\text{평균})=\frac{88+84+92+96}{4}=90$(점)이므로

$(\text{분산})=\frac{(-2)^2+(-6)^2+2^2+6^2}{4}=20$

07 $(\text{평균})=\frac{19+a+25+27+21}{5}=23$이므로 $a=23$

08 $a=23$이므로

$(\text{분산})=\frac{(-4)^2+0^2+2^2+4^2+(-2)^2}{5}=8$

따라서 표준편차는 $\sqrt{8}=2\sqrt{2}$(℃)

09 세 선수가 얻은 점수의 분산을 각각 구하면

A: 2, B: 0.8, C: 0.4

따라서 점수의 분산이 가장 큰 선수는 A이다.

01~02 대푯값과 산포도 발전 464쪽

01 14
02 $a=15$, $b=17$ 또는 $a=18$, $b=15$
03 $\frac{56}{5}$ **04** $\frac{29}{5}$

01 자료의 평균이 13이므로

$\frac{15+8+a+15+b+12+12}{7}=13$

즉, $a+b=29$

최빈값이 15이므로 a, b의 값 중 하나는 15이고 다른 하나는 14이다.

따라서 변량을 크기순으로 나열하면

8, 12, 12, 14, 15, 15, 15이므로 중앙값은 14이다.

02 A 모둠 5명의 윗몸 일으키기 횟수의 중앙값이 15회이므로 $a=15$이거나 $b=15$로 생각할 수 있다.

(i) $a=15$일 때

A 모둠 변량의 중앙값이 15회이므로 $a\le b$이다.

이때 두 모둠의 10개의 변량을 크기순으로 나열하면 중앙값이 16회이므로

9, 10, 13, $a-1$, a, b, b, 19, 21, 23

중앙값은 $\frac{a+b}{2}=\frac{15+b}{2}=16$이므로 $b=17$

(ii) $b=15$일 때

A 모둠 변량의 중앙값이 15회이므로 $b\le a$이다.

이때 두 모둠의 10개의 변량을 크기순으로 나열하면 중앙값이 16회이므로

9, 10, 13, b, b, $a-1$, a, 19, 21, 23

중앙값은 $\frac{b+(a-1)}{2}=\frac{a+b-1}{2}=16$이므로 $a=18$

따라서 $a=15$, $b=17$ 또는 $a=18$, $b=15$

03 A, B 두 학급의 수학 점수의 평균이 75점으로 서로 같으므로 두 학급 전체의 평균도 75점이다.

각 학급의 $(\text{편차})^2$의 합을 구하면

A 학급: $4^2\times 23=368$ B 학급: $\left(\frac{8}{3}\right)^2\times 27=192$

이므로 두 학급 전체의 $(\text{편차})^2$의 합은 $368+192=560$

따라서 두 학급 전체의 분산은 $\frac{560}{50}=\frac{56}{5}$

04 a, b, c의 평균이 12이므로

$\frac{a+b+c}{3}=12$, $a+b+c=36$

분산이 7이므로 $\frac{(a-12)^2+(b-12)^2+(c-12)^2}{3}=7$

따라서 $(a-12)^2+(b-12)^2+(c-12)^2=21$

10, a, b, c, 14의 평균은

$\frac{10+a+b+c+14}{5}=\frac{36+24}{5}=12$

따라서 구하는 분산은

$\frac{(-2)^2+(a-12)^2+(b-12)^2+(c-12)^2+2^2}{5}$

$=\frac{21+8}{5}=\frac{29}{5}$

2. 상관관계

01 산점도와 상관관계 기초 465쪽

01 5명 **02** 평균: 9회, 분산: 2
03 3명 **04** 평균: 4회, 분산: $\frac{2}{3}$
05 1명 **06** 양의 상관관계
07 8명 **08** 50 % **09** 10명
10 62.5 % **11** 3명 **12** 양의 상관관계

01 산점도와 상관관계 기본 466쪽

01 ④ **02** ③ **03** ②
04 ㄱ **05** ㄷ **06** 49 %
07 30 % **08** 음의 상관관계

01 산점도와 상관관계 발전 467쪽

01 6명 **02** $\frac{9}{4}$시간
03 $\frac{34}{5}$, 2 **04** 풀이 참조

01 수학 점수의 평균은

$$\frac{3\times2+4\times2+5\times4+6\times2+7\times2+8\times4+9\times2+10\times2}{20}$$
$$=\frac{130}{20}=6.5(\text{점})$$

과학 점수의 평균은

$$\frac{4\times2+5\times2+6\times5+7\times4+8\times1+9\times4+10\times2}{20}$$
$$=\frac{140}{20}=7(\text{점})$$

따라서 수학 점수가 6.5점보다 크고 과학 점수가 7점보다 큰 학생은 6명이다.

02 대출한 도서의 수의 중앙값은 3권이고, 3권을 초과하여 대출한 학생 4명의 휴대 전화 사용 시간은 3, 2, 3, 1시간이므로 (평균)$=\frac{3+2+3+1}{4}=\frac{9}{4}$(시간)

03 턱걸이 횟수가 많은 순으로 5명의 팔 굽혀 펴기 횟수는 22, 20, 17, 15, 16이므로 평균이 18회이고, 이를 이용하면 분산은 $\frac{34}{5}$이다. 턱걸이 횟수가 적은 순으로 5명의 팔 굽혀 펴기 횟수는 1, 3, 4, 2, 5이므로 평균이 3회이고, 이를 이용하면 분산은 2이다.

04 점 A의 값을 갖는 선수의 허리둘레는 비슷한 키의 다른 선수에 비해 매우 작다. 다른 선수들의 키와 허리둘레 사이에는 양의 상관관계가 있지만 점 A가 나타내는 선수의 허리둘레는 특이한 예이다.

대단원 평가 문제 468쪽~469쪽

01 ② **02** ③ **03** 13
04 ⑤ **05** 6 **06** $-2\sqrt{30}$
07 ③ **08** ④ **09** ②
10 음의 상관관계 **11** 6.2 km/L
12 상관관계가 없다.
13 양의 상관관계 **14** ③

04 $a=\frac{17+18}{2}=\frac{35}{2}$, $b=20$, $c=17$이므로 $c<a<b$

06 편차의 합은 0이므로

$a+1+2-5+0+3+1+2=0$, $a=-4$

(분산)$=\frac{60}{8}=\frac{15}{2}$이므로 $b=\frac{\sqrt{30}}{2}$

따라서 $ab=-2\sqrt{30}$

08 표준편차가 클수록 수면 시간은 불규칙하다고 볼 수 있다.

서술형 평가 문제 470쪽~471쪽

01 9자루 **02** 31 **03** $\frac{32}{5}$
04 풀이 참조 **05** 풀이 참조
06 양의 상관관계 **07** 96
08 풀이 참조

01 최빈값이 6자루이므로 a, b의 값 중 적어도 하나는 6이다.

(i) $a=6$일 때 주어진 변량을 크기순으로 나열하면 중앙값이 7자루이므로

5, 6, 6, a, b, 11, 11, 19

중앙값은 $\frac{a+b}{2}=\frac{6+b}{2}=7$이므로 $b=8$

(ii) $b=6$일 때 주어진 변량을 크기순으로 나열하면 중앙값이 7자루이므로

a, 5, 6, 6, b, 11, 11, 19

중앙값은 $\frac{6+b}{2}=\frac{6+6}{2}=6$이므로 문제의 조건과 맞지 않는다.

(i), (ii)에서 $a=6$, $b=8$이다. …❶

따라서

(평균)$=\frac{5+6+6+6+8+11+11+19}{8}=9$(자루) …❷

채점 기준	배점
❶ 조건을 만족시키는 a, b의 값 구하기	60 %
❷ 평균 구하기	40 %

02 $\dfrac{a+b+c+d}{4}=10$이므로 $a+b+c+d=40$ ⋯❶

따라서 변량 $3a-1$, $3b+2$, $3c+5$, $3d+8$, 21의 평균은

$\dfrac{(3a-1)+(3b+2)+(3c+5)+(3d+8)+21}{5}$

$=\dfrac{3(a+b+c+d)+35}{5}=\dfrac{3\times40+35}{5}=31$ ⋯❷

채점 기준	배점
❶ $a+b+c+d$의 값 구하기	40 %
❷ 주어진 변량의 평균 구하기	60 %

03 지현, 민우, 채영의 영어 듣기 시험 점수를 차례대로 a, b, c라고 하면 $\dfrac{a+b+c}{3}=17$에서 $a+b+c=51$ ⋯❶

또, 지현, 민우, 채영, 희정, 정환의 영어 듣기 시험 점수의 평균은

$\dfrac{a+b+c+15+19}{5}=\dfrac{51+34}{5}=17$ ⋯❷

이때 a, b, c의 분산이 8이므로

$\dfrac{(a-17)^2+(b-17)^2+(c-17)^2}{3}=8$

따라서 다섯 사람의 영어 듣기 시험 점수의 분산은

$\dfrac{(a-17)^2+(b-17)^2+(c-17)^2+(15-17)^2+(19-17)^2}{5}$

$=\dfrac{8\times3+4+4}{5}=\dfrac{32}{5}$ ⋯❸

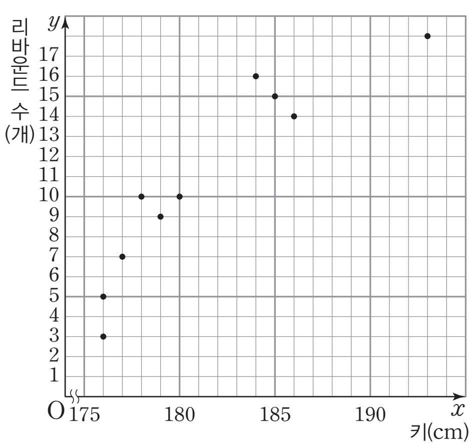
채점 기준	배점
❶ $a+b+c$의 값 구하기	20 %
❷ 다섯 사람의 평균 구하기	30 %
❸ 다섯 사람의 분산 구하기	50 %

04 서울은 10 ℃ 이하일 때 기온과 전력 사용량 사이에 음의 상관관계가 있다. ⋯❶

울산은 기온과 전력 사용량 사이에 상관관계가 없다. ⋯❷

채점 기준	배점
❶ 서울의 상관관계 파악하기	50 %
❷ 울산의 상관관계 파악하기	50 %

05



⋯❶

채점 기준	배점
❶ 농구 선수의 키와 리바운드 수 사이의 관계를 산점도로 바르게 나타내기	100 %

06 선수의 키가 클수록 리바운드 수가 대체로 많아진다. ⋯❶

따라서 양의 상관관계가 있다. ⋯❷

채점 기준	배점
❶ 산점도 분석하기	50 %
❷ 산점도를 보고 상관관계 파악하기	50 %

07 a, b, c의 평균을 m이라고 하면

$m=\dfrac{a+b+c}{3}$에서 $a+b+c=3m$이고,

$\dfrac{(a-m)^2+(b-m)^2+(c-m)^2}{3}=6$ ⋯❶

$4a-5$, $4b-5$, $4c-5$의 평균은

$\dfrac{(4a-5)+(4b-5)+(4c-5)}{3}$

$=\dfrac{4(a+b+c)-15}{3}$

$=4m-5$ ⋯❷

따라서 $4a-5$, $4b-5$, $4c-5$의 분산은

$=\dfrac{\{(4a-5)-(4m-5)\}^2+\{(4b-5)-(4m-5)\}^2+\{(4c-5)-(4m-5)\}^2}{3}$

$=\dfrac{\{4(a-m)\}^2+\{4(b-m)\}^2+\{4(c-m)\}^2}{3}$

$=16\times\dfrac{(a-m)^2+(b-m)^2+(c-m)^2}{3}$

$=16\times6=96$ ⋯❸

채점 기준	배점
❶ 변량 a, b, c의 분산을 식으로 나타내기	30 %
❷ 새로운 변량의 평균 구하기	30 %
❸ 새로운 변량의 분산 구하기	40 %

08 블루베리 1과당 과실 무게와 시간당 수확량 사이에는 양의 상관관계가 있고, 인건비가 크게 상승하였다. ⋯❶

따라서 블루베리 재배 농가는 비용 절감을 위해 적절한 가지치기를 통해 1과당 과실 무게를 크게 하고, 이를 통해 시간당 수확량을 높임으로써 인건비를 조절하여 비용을 절감할 수 있다. ⋯❷

채점 기준	배점
❶ 산점도를 보고 상관관계 파악하기	50 %
❷ 블루베리 재배 농가의 판단 서술하기	50 %