정답 및 해설

교과서 문제 뛰어 넘기

Ⅰ-1. 제곱근과 실수 본문 39쪽

8 $-1+\sqrt{2}\pi$

$(\overline{\mathrm{BA'}}$의 길이$)=\dfrac{(\text{원 O의 둘레의 길이})}{2}$이므로

$\overline{\mathrm{BA'}}=\dfrac{2\pi\times\sqrt{2}}{2}=\sqrt{2}\pi$

따라서 점 A′에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{2}\pi$이다.

9 19

$\sqrt{1}=1$, $\sqrt{4}=2$, $\sqrt{9}=3$이므로

$N(1)=N(2)=N(3)=1$

$N(4)=\cdots=N(8)=2$

$N(9)=N(10)=3$

따라서

$N(1)+N(2)+N(3)+\cdots+N(10)$

$=1\times3+2\times5+3\times2=19$

10 10

$$\sqrt{\frac{81^8+9^{26}}{27^{12}+9^{28}}}=\sqrt{\frac{(3^4)^8+(3^2)^{26}}{(3^3)^{12}+(3^2)^{28}}}$$

$$=\sqrt{\frac{3^{32}(1+3^{20})}{3^{36}(1+3^{20})}}$$

$$=\frac{1}{\sqrt{3^4}}=\frac{1}{3^2}=\frac{1}{9}$$

따라서 $A=1$, $B=9$이므로 $A+B=10$

도전! 창의 · 융합 사고력 문제

Ⅰ. 실수와 그 계산 본문 41쪽

1 2개

$a=x-1$, $b=x$, $c=x+1$ (x는 1보다 큰 자연수)이라고 하면

$\sqrt{a+b+c}=\sqrt{3x}$가 자연수이므로

$x=3k^2$ (k는 자연수)의 꼴이어야 한다.

$3x=9k^2<50$, $k^2<\dfrac{50}{9}=5.555\cdots$이므로

$k=1, 2$

따라서 세 자연수 a, b, c의 순서쌍은

$(2, 3, 4)$, $(11, 12, 13)$의 2개이다.

2 $-9\sqrt{2}$

정사각형 P의 넓이가 3이므로

P의 한 변의 길이는 $\sqrt{3}$

정사각형 Q의 넓이가 6이므로

Q의 한 변의 길이는 $\sqrt{6}$

정사각형 R의 넓이가 12이므로

R의 한 변의 길이는 $\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

따라서 점 A에 대응하는 수는 $-\sqrt{6}$,

점 B에 대응하는 수는 $\sqrt{3}+2\sqrt{3}=3\sqrt{3}$이므로

$(-\sqrt{6})\times3\sqrt{3}=-9\sqrt{2}$

교과서 문제 뛰어 넘기

Ⅱ-1. 다항식의 곱셈과 인수분해 본문 71쪽

9 1

$$2^x=\frac{2}{3+\sqrt{7}}=\frac{2(3-\sqrt{7})}{(3+\sqrt{7})(3-\sqrt{7})}=3-\sqrt{7}$$

$$2^y=\frac{2}{3-\sqrt{7}}=\frac{2(3+\sqrt{7})}{(3-\sqrt{7})(3+\sqrt{7})}=3+\sqrt{7}$$

$2^x\times2^y=2^{x+y}=(3-\sqrt{7})(3+\sqrt{7})=2$에서

$2^{x+y}=2^1$이므로 $x+y=1$

10 2

$\sqrt{x}=a-3\geq0$이므로 $a\geq3$이다.

또, $a<6$이므로 $3\leq a<6$

그리고 $\sqrt{x}=a-3$의 양변을 제곱하면

$x=a^2-6a+9$이다.

$\sqrt{x-6a+27}-\sqrt{x+2a-5}$

$=\sqrt{a^2-6a+9-6a+27}-\sqrt{a^2-6a+9+2a-5}$

$=\sqrt{a^2-12a+36}-\sqrt{a^2-4a+4}$

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

$3\le a<6$에서 $a-6<0$, $a-2>0$이므로

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

$=-(a-6)-(a-2)$

$=-2a+8$

따라서 $a=3$일 때, 가장 큰 값은 2이다.

11 $\frac{11}{20}$

$\left(1-\frac{1}{2^2}\right)\left(1-\frac{1}{3^2}\right)\left(1-\frac{1}{4^2}\right)\cdots\left(1-\frac{1}{9^2}\right)\left(1-\frac{1}{10^2}\right)$

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

$\cdots\left(1-\frac{1}{9}\right)\left(1+\frac{1}{9}\right)\left(1-\frac{1}{10}\right)\left(1+\frac{1}{10}\right)$

$=\frac{1}{2}\times\frac{3}{2}\times\frac{2}{3}\times\frac{4}{3}\times\frac{3}{4}\times\frac{5}{4}\times\cdots$

$\times\frac{8}{9}\times\frac{10}{9}\times\frac{9}{10}\times\frac{11}{10}$

$=\frac{1}{2}\times\frac{11}{10}=\frac{11}{20}$

II-2. 이차방정식 　본문 91쪽

10 -3

$x=1$을 $(a-1)x^2+(a^2-2)x-3a-12=0$에 대입하면

$(a-1)+(a^2-2)-3a-12=0$, $a^2-2a-15=0$,

$(a+3)(a-5)=0$

따라서 $a=-3$ 또는 $a=5$

(i) $a=-3$일 때, $-4x^2+7x-3=0$

$4x^2-7x+3=0$, $(x-1)(4x-3)=0$

따라서 $x=1$ 또는 $x=\frac{3}{4}$

(ii) $a=5$일 때, $4x^2+23x-27=0$

$(x-1)(4x+27)=0$

따라서 $x=1$ 또는 $x=-\frac{27}{4}$

(i), (ii)에서 $a=-3$일 때, 나머지 한 근은 $x=\frac{3}{4}$으로 양수가 된다.

11 14

재정이가 푼 이차방정식은 $(x-b)^2=a$이므로

$x-b=\pm\sqrt{a}$에서 $x=b\pm\sqrt{a}$

따라서 $a=2$, $b=5$

즉, 원래 이차방정식은 $(x-2)^2=5$이므로

$x-2=\pm\sqrt{5}$에서 $x=2\pm\sqrt{5}$

따라서 $c=2$, $d=5$

따라서 $a+b+c+d=2+5+2+5=14$

12 $6(\sqrt{5}-1)$ cm

$\angle ABC=\angle ACB=72^\circ$이므로

$\angle BCD=\angle ACD=\angle BAC=36^\circ$

따라서 $\overline{AD}=\overline{CD}=\overline{BC}$

$\overline{BC}=x$ cm라고 하면 $\overline{AD}=\overline{CD}=x$ cm이고

$\overline{BD}=(12-x)$ cm이다.

이때 $\triangle ABC\backsim\triangle CBD$(AA 닮음)이므로

$\overline{AB}:\overline{CB}=\overline{BC}:\overline{BD}$,

$12:x=x:(12-x)$, $x^2=12(12-x)$

$x^2+12x-144=0$

근의 공식에 의하여 $x=-6\pm6\sqrt{5}$

$0<x<12$이므로 $x=-6+6\sqrt{5}$

따라서 $\overline{BC}$의 길이는 $6(\sqrt{5}-1)$ cm이다.

도전! 창의 · 융합 사고력 문제

II. 이차방정식 　본문 93쪽

1 4개

$x^2-2x-n=(x+a)(x+b)$ $(a>b)$라고 하면

$(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$이므로

$a+b=-2$, $ab=-n$

이때 $20<n<70$이므로 $ab<0$

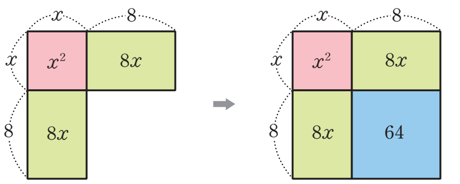
즉, a, b는 $a>0$, $b<0$이고, $-70<ab<-20$인 두 정수이다.

이를 만족시키는 (a, b)의 순서쌍을 구하면

$(4, -6)$, $(5, -7)$, $(6, -8)$, $(7, -9)$

따라서 n의 값은 24, 35, 48, 63의 4개이다.

2 풀이 참조, 2



$x^2+16x=36$ $\quad$ $x^2+16x+64=36+64$

① 좌변 x^2+16x가 나타내는 도형을 그린다.

② 정사각형을 만들기 위해서 한 변의 길이가 8인 정사각형을 붙인다.

③ 좌변이 완전제곱식이므로 제곱근의 성질을 이용하여 근을 구한다.

$x^2+16x+64=36+64$, $(x+8)^2=100$

$x+8=\pm10$, $x=-18$ 또는 $x=2$

$x>0$이므로 $x=2$

따라서 구하는 양수인 해는 2이다.

교과서 문제 뛰어 넘기

III-1. 이차함수와 그래프 .... 본문 131쪽

8 $(2,\ -3)$

점 B의 x좌표를 k라고 하면

$\mathrm{A}(k,\ 4k^2-2)$, $\mathrm{B}\left(k,\ -\frac{1}{3}(k-5)^2\right)$

$\overline{\mathrm{AB}}=17$이므로

$4k^2-2-\left\{-\frac{1}{3}(k-5)^2\right\}=17$, $13k^2-10k-32=0$

$(k-2)(13k+16)=0$, $k=2$ 또는 $k=-\frac{16}{13}$

이때 점 B는 제4사분면 위의 점이므로 $k=2$

따라서 점 B의 좌표는 $(2,\ -3)$이다.

9 $\frac{3}{5}$

이차함수 $y=2(x-1)^2+4$의 그래프를 x축의 방향으로 k만큼, y축의 방향으로 $-k$만큼 평행이동하면

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

평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1+k,\ 4-k)$이고 이 꼭짓점이 직선 $y=4x-3$ 위의 점이므로

$x=1+k$, $y=4-k$를 $y=4x-3$에 대입하면

$4-k=4(1+k)-3$, $5k=3$

따라서 $k=\frac{3}{5}$

10 0

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

이 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동하면 $y=-x^2+3+n$

$x=0$을 $y=-x^2+3+n$에 대입하면 $y=3+n$이므로

$\mathrm{A}(0,\ 3+n)$

x축과의 교점을 구하면

$-x^2+3+n=0$에서 $x^2=3+n$, $x=\pm\sqrt{3+n}$

이므로 $\mathrm{B}(-\sqrt{3+n},\ 0)$, $\mathrm{C}(\sqrt{3+n},\ 0)$

따라서 $\triangle\mathrm{ABC}$가 정삼각형이 되려면

$\frac{\sqrt{3}}{2}\times2\sqrt{3+n}=3+n$, $\sqrt{3}\times\sqrt{3+n}=3+n$

$n^2+3n=0$, $n(n+3)=0$

이때 $3+n>0$, 즉 $n>-3$이므로 $n=0$

도전! 창의 · 융합 사고력 문제

III. 이차함수와 그래프 .... 본문 133쪽

1 $\frac{9}{50}$

직선 $y=-x+8$의 x절편은 8, y절편은 8이므로

$\mathrm{A}(8,\ 0)$, $\mathrm{B}(0,\ 8)$

점 C의 x좌표는 $8\times\frac{2}{2+3+3}=2$이므로 $\mathrm{C}(2,\ 6)$

점 D의 x좌표는 $8\times\frac{2+3}{2+3+3}=5$이므로 $\mathrm{D}(5,\ 3)$

$y=ax^2$의 그래프가 점 $\mathrm{C}(2,\ 6)$을 지나므로

$6=4a$, $a=\frac{3}{2}$

$y=bx^2$의 그래프가 점 $\mathrm{D}(5,\ 3)$을 지나므로

$3=25b$, $b=\frac{3}{25}$

따라서 $ab=\frac{3}{2}\times\frac{3}{25}=\frac{9}{50}$

2 $\frac{7}{12}$

$y=2x^2+8x+a+b=2(x+2)^2-8+a+b$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ a+b-8)$이므로

$a+b-8<0$, $a+b<8$

a, b는 주사위의 눈의 수이므로

$1\le a\le6$, $1\le b\le6$

$a+b \geq 8$이 되는 경우를 순서쌍 (a, b)로 나타내면
$(2, 6)$, $(3, 5)$, $(3, 6)$, $(4, 4)$, $(4, 5)$, $(4, 6)$,
$(5, 3)$, $(5, 4)$, $(5, 5)$, $(5, 6)$, $(6, 2)$, $(6, 3)$,
$(6, 4)$, $(6, 5)$, $(6, 6)$의 15개이다.

따라서 구하는 확률은 $1-\frac{15}{36}=\frac{21}{36}=\frac{7}{12}$

교과서 문제 뛰어 넘기

IV-1. 삼각비 　　본문 153쪽

8 　5

$\tan A=\frac{3}{4}$이므로 $\overline{OA}=4k$, $\overline{OB}=3k(k>0)$로 놓으면 $\overline{AB}=\sqrt{(4k)^2+(3k)^2}=\sqrt{25k^2}=5k$

$\triangle OAB$에서 $\frac{1}{2}\times\overline{OA}\times\overline{OB}=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{OH}$이므로

$4k\times3k=5k\times3$, $4k^2-5k=0$

$k(4k-5)=0$

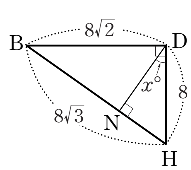
$k>0$이므로 $k=\frac{5}{4}$

기울기가 $\frac{3}{4}$이고, 점 $B\left(0, \frac{15}{4}\right)$를 지나는 직선의 방정식은 $y=\frac{3}{4}x+\frac{15}{4}$이다.

따라서 $a=\frac{3}{4}$, $b=\frac{15}{4}$이므로

$\frac{b}{a}=\frac{15}{4}\div\frac{3}{4}=\frac{15}{4}\times\frac{4}{3}=5$

9 　$\frac{1}{3}$



오른쪽 그림에서

$\angle B=90^\circ-\angle H=\angle NDH=x^\circ$

직각삼각형 BCD에서

$\overline{BD}=\sqrt{8^2+8^2}=8\sqrt{2}$

직각삼각형 BDH에서

$\overline{BH}=\sqrt{(8\sqrt{2})^2+8^2}=8\sqrt{3}$

직각삼각형 DBH에서

$\sin x^\circ=\frac{\overline{DH}}{\overline{BH}}=\frac{8}{8\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

$\cos x^\circ=\frac{\overline{BD}}{\overline{BH}}=\frac{8\sqrt{2}}{8\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

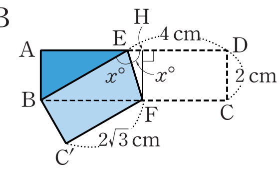
$\tan x^\circ=\frac{\overline{DH}}{\overline{BD}}=\frac{8}{8\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

따라서

$\sin x^\circ\times\cos x^\circ\times\tan x^\circ$

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

10 　$2+\sqrt{3}$



$\angle BEF=\angle DEF=\angle EFB$

이므로 $\triangle BFE$는 이등변삼각형이다.

$\overline{BF}=\overline{BE}=\overline{ED}=4$ cm

직각삼각형 $BC'F$에서

$\overline{C'F}=\sqrt{4^2-2^2}=2\sqrt{3}$(cm)

한편, 점 F에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면

$\overline{HD}=\overline{FC}=\overline{C'F}=2\sqrt{3}$ cm이므로

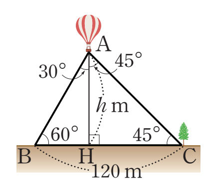
$\overline{EH}=(4-2\sqrt{3})$ cm

따라서 직각삼각형 EFH에서

$\tan x^\circ=\frac{\overline{HF}}{\overline{EH}}=\frac{2}{4-2\sqrt{3}}=2+\sqrt{3}$

IV-2. 삼각비의 활용 　　본문 165쪽

8 　$60(3-\sqrt{3})$ m



점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고, $\overline{AH}=h$ m라고 하면

$\triangle ABH$에서

$\overline{BH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h$(m)

$\triangle ACH$에서 $\overline{CH}=h\tan 45^\circ=h$(m)

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

$\left(1+\frac{\sqrt{3}}{3}\right)h=120$, $(3+\sqrt{3})h=360$

$h=\frac{360}{3+\sqrt{3}}=60(3-\sqrt{3})$

따라서 지면에서부터 기구까지의 높이는 $60(3-\sqrt{3})$ m이다.

9 　180

$\overline{BD}$를 그으면 점 P와 Q는 각각 $\triangle ABD$와 $\triangle BCD$의 무게중심이 된다. 즉,

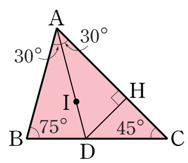
$\overline{DP}:\overline{PM}=20:\overline{PM}=2:1$에서 $\overline{PM}=10$

$\overline{DQ}:\overline{QN}=16:\overline{QN}=2:1$에서 $\overline{QN}=8$

따라서

$$\triangle DMN=\frac{1}{2}\times(20+10)\times(16+8)\times\sin 30^\circ$$
$$=\frac{1}{2}\times 30\times 24\times\frac{1}{2}=180$$

10 $18(3+\sqrt{3})$



$\angle CAD=\angle BAD=30^\circ$이므로

$\angle ABC=180^\circ-(30^\circ+30^\circ+45^\circ)$
$=75^\circ$

이때 $\triangle ABD$에서

$\angle ADB=180^\circ-(30^\circ+75^\circ)$
$=75^\circ$

이므로 $\triangle ABD$는 이등변삼각형이다.

따라서 $\overline{AB}=\overline{AD}=12$

점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면

직각삼각형 ADH에서

$$\overline{AH}=12\cos 30^\circ=12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3},$$

$$\overline{DH}=12\sin 30^\circ=12\times\frac{1}{2}=6$$

직각삼각형 DCH에서 $\overline{CH}=\overline{DH}=6$

$\overline{AC}=\overline{AH}+\overline{CH}=6\sqrt{3}+6$

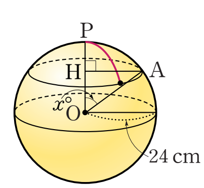
따라서

$$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times(6\sqrt{3}+6)\times\sin 60^\circ$$
$$=36(\sqrt{3}+1)\times\frac{\sqrt{3}}{2}$$
$$=18(3+\sqrt{3})$$

도전! 창의 · 융합 사고력 문제

IV. 삼각비 .... 본문 167쪽

1 $24\sqrt{3}\pi$ cm



$\angle POA=x^\circ$라고 하면

$\overline{PA}=$(실의 길이)$=8\pi$ cm이고

$2\pi\times 24\times\frac{x}{360}=8\pi$이므로

$x=60$

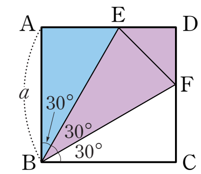
직각삼각형 HOA에서

$$\overline{AH}=\overline{OA}\times\sin 60^\circ=24\times\frac{\sqrt{3}}{2}=12\sqrt{3}\,(\text{cm})$$

따라서 실의 나머지 한쪽 끝이 지나간 자리의 길이는 $\overline{AH}$를 반지름으로 하는 원의 둘레의 길이와 같으므로

$2\pi\times 12\sqrt{3}=24\sqrt{3}\pi\,(\text{cm})$

2 $2\sqrt{3}-2$



시계의 12시에서 3시 사이의 정사각형을 나타내면 오른쪽 그림과 같다.

$\overline{AB}=a$라 하면

$\angle ABE=\angle EBF=\angle FBC=30^\circ$

이므로

$$\overline{AE}=\overline{CF}=a\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}a$$

$$\overline{BE}=\overline{BF}=\frac{a}{\cos 30^\circ}=a\times\frac{2}{\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{3}}{3}a$$

$$\overline{DE}=\overline{DF}=a-\frac{\sqrt{3}}{3}a=\frac{3-\sqrt{3}}{3}a$$

이때 $P=\frac{1}{2}\times a\times\frac{\sqrt{3}}{3}a=\frac{\sqrt{3}}{6}a^2,$

$$Q=\frac{1}{2}\times\frac{2\sqrt{3}}{3}a\times\frac{2\sqrt{3}}{3}a\times\sin 30^\circ$$
$$+\frac{1}{2}\times\frac{3-\sqrt{3}}{3}a\times\frac{3-\sqrt{3}}{3}a$$
$$=\frac{1}{3}a^2+\frac{2-\sqrt{3}}{3}a^2$$
$$=\frac{3-\sqrt{3}}{3}a^2$$

이므로

$$P:Q=\frac{\sqrt{3}}{6}a^2:\frac{3-\sqrt{3}}{3}a^2$$
$$=\sqrt{3}:(6-2\sqrt{3})$$
$$=1:(2\sqrt{3}-2)$$

따라서 $k=2\sqrt{3}-2$이다.

교과서 문제 뛰어 넘기

V-1. 원과 직선 .... 본문 185쪽

8 $\frac{48}{5}$ cm

$\overline{BC}$가 작은 원의 접선이므로 $\overline{OE}\perp\overline{BC}$

$\triangle OBE$와 $\triangle CBH$에서

$\angle OEB=\angle CHB=90^\circ$, $\angle B$는 공통이므로

$\triangle OBE \backsim \triangle CBH$(AA 닮음)

$\triangle OBE$에서

$\overline{OE}=8$ cm, $\overline{OB}=10$ cm이므로

$\overline{BE}=\sqrt{10^2-8^2}=6(\text{cm})$

원의 중심에서 현에 내린 수선은 그 현을 이등분하므로

$\overline{CE}=\overline{BE}=6$ cm

$\overline{OB}:\overline{CB}=\overline{OE}:\overline{CH}$이므로

$10:12=8:\overline{CH}$, $10\overline{CH}=96$

따라서 $\overline{CH}=\dfrac{48}{5}$ cm

9 24 cm

정육각형의 한 외각의 크기는 $\dfrac{360^\circ}{6}=60^\circ$이므로

$\angle PAF=\angle PFA=60^\circ$

즉, $\triangle PAF$는 정삼각형이고, 같은 방법으로 $\triangle BQC$와 $\triangle EDR$도 정삼각형이다.

$\overline{AG}=\overline{AL}$, $\overline{BH}=\overline{BG}$, $\overline{CI}=\overline{CH}$, $\overline{DJ}=\overline{DI}$,

$\overline{EK}=\overline{EJ}$, $\overline{FL}=\overline{FK}$이고, $\overline{PA}=\overline{AF}=\overline{PF}$,

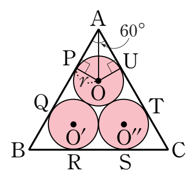
$\overline{BQ}=\overline{QC}=\overline{CB}$, $\overline{ED}=\overline{DR}=\overline{ER}$이므로

$\overline{AB}=\overline{CD}=\overline{EF}=\dfrac{1}{3}\times 12=4(\text{cm})$

따라서 정육각형 ABCDEF의 둘레의 길이는

$6\overline{AB}=6\times 4=24(\text{cm})$

10 9π



원 O의 반지름의 길이를 r라고 하면

$\triangle OPA \equiv \triangle OUA$(RHS 합동)

이므로 $\angle PAO=\angle UAO=30^\circ$

$\overline{PA}=\overline{AU}=\dfrac{r}{\tan 30^\circ}=\sqrt{3}r$

같은 방법으로

$\overline{BQ}=\overline{BR}=\sqrt{3}r$

$\overline{AB}=\overline{AP}+\overline{PQ}+\overline{BQ}$이므로

$6+2\sqrt{3}=\sqrt{3}r+2r+\sqrt{3}r$

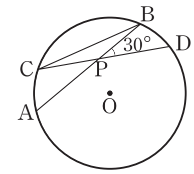
$6+2\sqrt{3}=2(\sqrt{3}+1)r$, $r=\dfrac{3+\sqrt{3}}{\sqrt{3}+1}=\sqrt{3}$

따라서 세 원의 넓이의 합은

$3\times\{\pi\times(\sqrt{3})^2\}=9\pi$

V-2. 원주각 본문 203쪽

8 24



$\overline{BC}$를 그으면

$\angle CBA+\angle BCD=30^\circ$

즉, $\widehat{AC}$, $\widehat{BD}$의 원주각의 크기의 합은 30°이다.

따라서 $\widehat{AC}$, $\widehat{BD}$의 중심각의 크기의 합은 $30^\circ\times 2=60^\circ$이므로 원 O의 반지름의 길이를 r라고 하면

$\widehat{AC}+\widehat{BD}=2\pi\times r\times\dfrac{60}{360}$

$4\pi=\dfrac{1}{3}\pi r$

$r=12$

따라서 원 O의 지름의 길이는 24이다.

9 $\dfrac{54}{5}$ cm

원주각의 성질에 의하여 $\angle CBE=\angle CAE=\angle BAE$

$\triangle ABE$와 $\triangle BDE$에서

$\angle BAE=\angle DBE$, $\angle AEB=\angle BED$이므로

$\triangle ABE \backsim \triangle BDE$(AA 닮음)

$10:\overline{BD}=4:2$에서 $\overline{BD}=5$ cm

또, $10:5=\overline{AE}:4$에서 $\overline{AE}=8$ cm

이때 $\overline{AD}=8-2=6(\text{cm})$

$\triangle ACD$와 $\triangle BED$에서

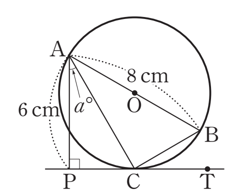
$\angle CAD=\angle EBD$, $\angle ADC=\angle BDE$이므로

$\triangle ACD \backsim \triangle BED$(AA 닮음)

$\overline{AC}:4=6:5$에서 $\overline{AC}=\dfrac{24}{5}$ cm

따라서 $\overline{AC}+\overline{AD}=\dfrac{24}{5}+6=\dfrac{54}{5}(\text{cm})$

10 $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$



$\overline{BC}$를 그으면

$\angle ACP=\angle ABC$

$\angle APC=\angle ACB=90^\circ$

이므로

$\triangle APC \backsim \triangle ACB$(AA 닮음)

$\overline{AC}=x$ cm라고 하면

$6:x=x:8$, $x^2=48$

$x>0$이므로 $x=4\sqrt{3}$

직각삼각형 APC에서

$\overline{PC}=\sqrt{(4\sqrt{3})^2-6^2}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}(\text{cm})$

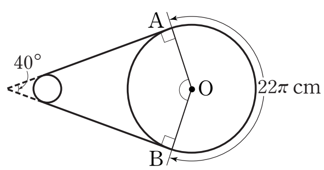
이므로 $\tan a^\circ=\frac{2\sqrt{3}}{6}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

도전! 창의 · 융합 사고력 문제

V. 원의 성질 본문 205쪽

1 18 cm

$\angle AOB=180^\circ-40^\circ=140^\circ$



큰 바퀴에서 벨트가 닿는 부분의 중심각의 크기는

$360^\circ-140^\circ=220^\circ$

원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

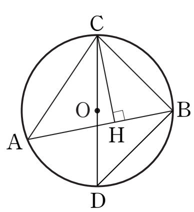
$2\pi r\times\frac{220}{360}=22\pi$에서 $r=18$

따라서 큰 바퀴의 반지름의 길이는 18 cm이다.

2 $(\sqrt{2}+\sqrt{6})$ cm

$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=5:4:3$

이므로



$\angle A=180^\circ\times\frac{3}{12}=45^\circ$

$\angle B=180^\circ\times\frac{4}{12}=60^\circ$

점 C에서 원의 중심 O를 지나고

원과의 교점을 D라고 하면 $\angle D=\angle A=45^\circ$이고

$\angle DBC=90^\circ$, $\overline{CD}=4$ cm이므로

$\overline{BC}=\overline{CD}\sin D=4\sin 45^\circ$

$=4\times\frac{\sqrt{2}}{2}=2\sqrt{2}(\text{cm})$

또, 점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면

$\overline{BH}=\overline{BC}\cos B=2\sqrt{2}\cos 60^\circ$

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

$\triangle AHC$에서 $\angle A=45^\circ$, $\angle AHC=90^\circ$이므로

$\angle ACH=45^\circ$

$\overline{AH}=\overline{CH}=\overline{BC}\sin 60^\circ=2\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{6}(\text{cm})$

따라서 $\overline{AB}=\overline{BH}+\overline{AH}=\sqrt{2}+\sqrt{6}(\text{cm})$

교과서 문제 뛰어 넘기

VI-1. 대푯값과 산포도 본문 227쪽

7 $x\geq 8$

x의 값의 범위를 나누어 생각해 보면

(i) $x\leq 4$일 때, $A=4$, $B=5$, $C=5$

(ii) $x=5$일 때, $A=5$, $B=5$, $C=5$

(iii) $x=6$일 때, $A=6$, $B=6$, $C=6$

(iv) $x=7$일 때, $A=6$, $B=7$, $C=7$

(v) $x\geq 8$일 때, $A=6$, $B=7$, $C=8$

따라서 $A<B<C$가 성립하도록 하는 자연수 x의 값의 범위는 $x\geq 8$이다.

8 c

자료 B는 자료 A의 각 변량에 50씩 더한 것과 같으므로 $a=b$

자료 C는 자료 A의 각 변량에 2씩 곱한 것과 같으므로 $c=2a$

$a>0$이므로 $c>a$

따라서 $a=b<c$이므로 가장 큰 것은 c이다.

9 33

세 정사각형 A, B, C의 한 변의 길이를 각각 a, b, c라고 하면

$(\text{평균})=\frac{4a+4b+4c}{3}=12$

$a+b+c=9$ ······ ㉠

$(\text{분산})=\frac{(4a-12)^2+(4b-12)^2+(4c-12)^2}{3}=32$

$a^2+b^2+c^2-6(a+b+c)+27=6$ ······ ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$a^2+b^2+c^2-6\times 9+27=6$

$a^2+b^2+c^2=33$

따라서 세 정사각형의 넓이의 합은 $a^2+b^2+c^2=33$이다.

Ⅵ-2. 상관관계 본문 239쪽

5 $40\ \%$

멀리뛰기 기록은 5 m 이상이고, 100 m 달리기 기록은 15초 이하인 학생을 순서쌍 (멀리뛰기 기록, 100 m 달리기 기록)으로 나타내면 (5, 12), (5, 13), (5, 14), (5, 15), (6, 12), (6, 13), (6, 14), (7, 12)의 8명이므로

$\frac{8}{20}\times 100=40(\%)$

6 45점

실기 점수와 필기 점수의 평균이 60점, 즉 실기 점수와 필기 점수의 합이 120점 이하인 학생의 점수를 순서쌍 (실기 점수, 필기 점수)로 나타내면

(50, 70), (60, 60), (70, 50), (50, 60), (40, 60), (50, 50), (30, 50), (40, 40), (40, 30), (20, 30)

따라서 이들의 미술 실기 점수의 평균은

$\frac{20+30+40\times 3+50\times 3+60+70}{10}$

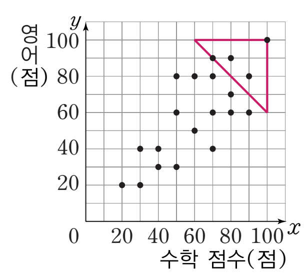
$=\frac{450}{10}=45(\text{점})$

7 15점

20명의 상위 20 %는

$20\times\frac{20}{100}=4(\text{명})$

두 과목의 총점이 높은 순으로 4명을 뽑으면 200점 1명, 170점 2명, 160점 1명이다.



$(\text{평균})=\frac{200+170\times 2+160}{4}=\frac{700}{4}=175(\text{점})$

(분산)

$=\frac{(200-175)^2+(170-175)^2\times 2+(160-175)^2}{4}$

$=\frac{900}{4}=225$

따라서 $(\text{표준편차})=\sqrt{225}=15(\text{점})$

8 ①, ④

②, ③ B는 용돈에 비해 지출이 적당하다.

⑤ D는 용돈에 비해 지출이 적은 편이다.

도전! 창의・융합 사고력 문제

Ⅵ. 통계 본문 241쪽

1 $\sqrt{3}$

A의 값에 따라 뽑을 수 있는 카드의 경우를 나타내면

(i) $A=3$인 경우: $\boxed{1}$과 $\boxed{2}$

(ii) $A=4$인 경우: $\boxed{1}$과 $\boxed{3}$

(iii) $A=5$인 경우: $\boxed{1}$과 $\boxed{4}$, $\boxed{2}$와 $\boxed{3}$

(iv) $A=6$인 경우: $\boxed{1}$과 $\boxed{5}$, $\boxed{2}$와 $\boxed{4}$

(v) $A=7$인 경우: $\boxed{2}$와 $\boxed{5}$, $\boxed{3}$과 $\boxed{4}$

(vi) $A=8$인 경우: $\boxed{3}$과 $\boxed{5}$

(vii) $A=9$인 경우: $\boxed{4}$와 $\boxed{5}$

$(\text{평균})=\frac{3+4+5\times 2+6\times 2+7\times 2+8+9}{1+1+2+2+2+1+1}$

$=\frac{60}{10}=6$

(분산)

$=\frac{(3-6)^2+(4-6)^2+(5-6)^2\times 2+(6-6)^2\times 2}{10}$

$+\frac{(7-6)^2\times 2+(8-6)^2+(9-6)^2}{10}$

$=\frac{9+4+1\times 2+0\times 2+1\times 2+4+9}{10}$

$=\frac{30}{10}=3$

따라서 $(\text{표준편차})=\sqrt{3}$

2 $80\ \%$

A 상품의 판매량을 x % 증가시켜야 한다고 하면 총 판매량은 $100\left(1+\frac{x}{100}\right)$(개)이다.

여기서 A 상품과 B 상품의 수익이 같아져야 하므로

$100\left(1+\frac{x}{100}\right)\times 400=60\times 1200$

$40000+400x=72000$

$400x=32000$

$x=80$

따라서 A 상품의 판매량을 80 % 증가시켜야 한다.

중단원 평가 문제

I-1. 제곱근과 실수

본문 250~251쪽

01 ④	02 ①	03 ③	04 ④	05 ②
06 ⑤	07 415	08 ④	09 ⑤	10 ③
11 ④	12 ③	13 $-2b$	14 159개	15 6
16 -1				

01 ④ -3은 9의 음의 제곱근이다.

02 $\frac{25}{16}$의 음의 제곱근은 $-\sqrt{\frac{25}{16}}=-\frac{5}{4}$이므로 $a=-\frac{5}{4}$

$\sqrt{(-64)^2}=64$의 양의 제곱근은

$\sqrt{64}=8$이므로 $b=8$

따라서 $ab=\left(-\frac{5}{4}\right)\times 8=-10$

03 ① $(\sqrt{3}+3)-(3+\sqrt{5})=\sqrt{3}-\sqrt{5}<0$이므로

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

② $(\sqrt{3}+5)-6=\sqrt{3}-1>0$이므로

$\sqrt{3}+5>6$

③ $\sqrt{0.09}=0.3$이므로 $\sqrt{0.09}<0.4$

④ $(\sqrt{5}+\sqrt{7})-(\sqrt{5}+\sqrt{3})=\sqrt{7}-\sqrt{3}>0$이므로

$\sqrt{5}+\sqrt{7}>\sqrt{5}+\sqrt{3}$

⑤ $(5-\sqrt{6})-(5-\sqrt{5})=-\sqrt{6}+\sqrt{5}<0$이므로

$5-\sqrt{6}<5-\sqrt{5}$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

04 $\sqrt{32}=\sqrt{4^2\times 2}=4\sqrt{2}$이므로 $a=4$

$5\sqrt{3}=\sqrt{5^2\times 3}=\sqrt{75}$이므로 $b=75$

따라서 $20a-b=80-75=5$

05 ① $\sqrt{2}\sqrt{54}=\sqrt{2\times 54}=6\sqrt{3}$

② $\sqrt{\frac{45}{24}}\div\sqrt{\frac{15}{8}}=\sqrt{\frac{45}{24}}\times\sqrt{\frac{8}{15}}=\sqrt{1}=1$

③ $\sqrt{45}-\sqrt{80}=3\sqrt{5}-4\sqrt{5}=-\sqrt{5}$

④ $\sqrt{8}-\frac{3\sqrt{6}}{\sqrt{3}}=2\sqrt{2}-3\sqrt{2}=-\sqrt{2}$

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

06 $\sqrt{25b^2}=\sqrt{(5b)^2}$이고 $a>0$, $b<0$이므로

$4a>0$, $-3a<0$, $5b<0$

따라서

$\sqrt{(4a)^2}+\sqrt{(-3a)^2}-\sqrt{25b^2}$

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

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

$=4a+3a+5b=7a+5b$

07 $50\le x\le 63$일 때, $7<\sqrt{x}<8$이므로 $f(x)=7$

$64\le x\le 80$일 때, $8\le\sqrt{x}<9$이므로 $f(x)=8$

$81\le x\le 99$일 때, $9\le\sqrt{x}<10$이므로 $f(x)=9$

$x=100$일 때, $\sqrt{x}=10$이므로 $f(x)=10$

따라서

(주어진 식)$=7\times 14+8\times 17+9\times 19+10$

$=415$

08 직사각형의 가로의 길이는 $\sqrt{800}=20\sqrt{2}$이고,

세로의 길이는 $4\sqrt{2}$이므로 넓이는

$20\sqrt{2}\times 4\sqrt{2}=160$

따라서 넓이가 160인 정사각형의 한 변의 길이는

$\sqrt{160}=4\sqrt{10}$

09 직육면체의 높이를 x라고 하면

$\sqrt{2}\times\sqrt{6}\times x=\sqrt{80}$이므로

$x=\frac{\sqrt{80}}{\sqrt{12}}=\frac{\sqrt{20}}{\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{15}}{3}$

10 $-6\left(\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)+6\sqrt{3}-\frac{12}{\sqrt{3}}$

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

$=-3\sqrt{3}+2\sqrt{3}+6\sqrt{3}-4\sqrt{3}=\sqrt{3}$

11 ① $\sqrt{0.314}=\sqrt{\frac{31.4}{100}}=\frac{\sqrt{31.4}}{10}=0.1b$

② $\sqrt{0.0314}=\sqrt{\frac{3.14}{100}}=\frac{\sqrt{3.14}}{10}=0.1a$

③ $\sqrt{3140}=\sqrt{31.4\times 100}=10\sqrt{31.4}=10b$

④ $\sqrt{31400}=\sqrt{3.14\times 10000}=100\sqrt{3.14}=100a$

⑤ $\sqrt{1256}=2\sqrt{314}=2\sqrt{3.14\times 100}$

$=20\sqrt{3.14}=20a$

12 $\sqrt{20000}=\sqrt{2\times 10000}=100\sqrt{2}$

$=100\times 1.414=141.4$

따라서 $\sqrt{20000}$과 가장 가까운 정수는 ③ 141이다.

13 $ab<0$, $a>b$이므로 $a>0$, $b<0$
$b-a<0$, $-2a<0$, $a-b>0$이므로
$$(\text{주어진 식})=|b-a|-|-2a|+|a-b|$$
$$=-(b-a)+(-2a)+(a-b)$$
$$=-b+a-2a+a-b=-2b$$

14 $\sqrt{3n}$이 유리수가 되려면 n은 $3\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 하므로 170 이하의 자연수 n의 값은
$3\times1^2=3$, $3\times2^2=12$, $3\times3^2=27$, $3\times4^2=48$, $3\times5^2=75$, $3\times6^2=108$, $3\times7^2=147$
또, $\sqrt{10n}$이 유리수가 되려면 n은 $10\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 하므로 170 이하의 자연수 n의 값은
$10\times1^2=10$, $10\times2^2=40$, $10\times3^2=90$, $10\times4^2=160$
이다.
따라서 $\sqrt{3n}$ 또는 $\sqrt{10n}$이 유리수가 되도록 하는 자연수 n의 값이 11개이므로 $\sqrt{3n}$, $\sqrt{10n}$이 모두 무리수가 되도록 하는 자연수 n의 값은 $170-11=159$(개)이다.

15 $a>0$, $b>0$이므로
$$a\sqrt{\frac{16b}{a}}-b\sqrt{\frac{4a}{b}}=\sqrt{a^2\times\frac{16b}{a}}-\sqrt{b^2\times\frac{4a}{b}}$$
$$=\sqrt{16ab}-\sqrt{4ab}$$
$$=4\sqrt{ab}-2\sqrt{ab}$$
$$=2\sqrt{ab}$$
$ab=9$이므로
$(\text{주어진 식})=2\sqrt{ab}=2\sqrt{9}=6$

16
$$\frac{6}{\sqrt{3}}-\sqrt{3}(\sqrt{3}+4)=\frac{6\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}-3-4\sqrt{3}$$
$$=2\sqrt{3}-3-4\sqrt{3}$$
$$=-3-2\sqrt{3}$$
따라서 $a=-3$, $b=-2$이므로
$a-b=-3-(-2)=-1$

II-1. 다항식의 곱셈과 인수분해

본문 252~253쪽

01 ⑤ **02** ⑤
03 (1) 162409 (2) 1005006 (3) 996004 (4) 89984
04 $6x^2+\frac{1}{2}xy-3y^2$ **05** ③ **06** ④ **07** ①
08 $11-4\sqrt{7}$ **09** ①, ⑤ **10** 1 **11** $2x-7$
12 $x^2-10x+24$, $(x-4)(x-6)$

01 식을 전개하여 a의 계수를 구하면 다음과 같다.
① 6 ② 1 ③ -1 ④ 4 ⑤ 7

02 ⑤ $(5x-3)(-3x+1)=-15x^2+14x-3$

03 (1) $403^2=(400+3)^2$
$=400^2+2\times400\times3+3^2$
$=160000+2400+9=162409$
(2) $1002\times1003=(1000+2)(1000+3)$
$=1000^2+(2+3)\times1000+2\times3$
$=1000000+5000+6=1005006$
(3) $998^2=(1000-2)^2$
$=1000^2-2\times1000\times2+2^2$
$=1000000-4000+4=996004$
(4) $296\times304=(300-4)(300+4)$
$=300^2-4^2$
$=90000-16=89984$

04
$$(\text{마름모의 넓이})=\frac{1}{2}\times(4x+3y)(3x-2y)$$
$$=\frac{1}{2}\times(12x^2+xy-6y^2)$$
$$=6x^2+\frac{1}{2}xy-3y^2$$

05 ③ $4x-12y+9x^2$의 세 항에는 공통으로 있는 인수가 없으므로 인수분해할 수 없다.

06 ① $x^2+6x+9=(x+3)^2$
② $6x^2-24x+24=6(x^2-4x+4)=6(x-2)^2$
③ $a^2+\frac{1}{2}a+\frac{1}{16}=\left(a+\frac{1}{4}\right)^2$
⑤ $x^2-8x+16=(x-4)^2$

07 $(-3x+2)^2=\{-(3x-2)\}^2=(3x-2)^2$

08 $\dfrac{2}{3-\sqrt{7}}=\dfrac{2(3+\sqrt{7})}{(3-\sqrt{7})(3+\sqrt{7})}$

$=\dfrac{2(3+\sqrt{7})}{3^2-(\sqrt{7})^2}$

$=\dfrac{2(3+\sqrt{7})}{2}=3+\sqrt{7}$

$2<\sqrt{7}<3$에서 $5<3+\sqrt{7}<6$이므로

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

따라서 $a^2=(\sqrt{7}-2)^2=7-4\sqrt{7}+4=11-4\sqrt{7}$

09 ① $a+4b$, ⑤ $a(a-3b)$는 주어진 다항식의 인수이다.

10 점선으로 표시된 원의 반지름의 길이를 r라고 하면

$2\pi r=24\pi$, $r=12$

따라서 길의 넓이는

$\pi(12+x)^2-\pi(12-x)^2$

$=\pi\{(12+x)^2-(12-x)^2\}$

$=\pi(12+x+12-x)(12+x-12+x)$

$=48x\pi$

따라서 길의 넓이가 48π이므로 $x=1$이다.

11 $3<x<4$에서 $x-3>0$, $x-4<0$이므로

$\sqrt{x^2-6x+9}-\sqrt{x^2-8x+16}$

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

$=(x-3)-\{-(x-4)\}$

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

12 $(x+4)(x+6)=x^2+10x+24$이고 성호는 일차항의 계수를 잘못 보았으므로 처음의 이차식은 $x^2+\square x+24$의 꼴이다.

$(x-3)(x-7)=x^2-10x+21$이고 민서는 상수항을 잘못 보았으므로 처음의 이차식은 $x^2-10x+\bigcirc$의 꼴이다.

따라서 처음의 이차식은 $x^2-10x+24$이고, 이 이차식을 인수분해하면 $x^2-10x+24=(x-4)(x-6)$이다.

II-2. 이차방정식

본문 254~255쪽

01 ①, ⑤	**02** ①	**03** ⑤	**04** ⑤	**05** 72
06 ③	**07** ③	**08** ①	**09** ⑤	**10** 10초 후
11 $x^2-3x-28=0$		**12** 6개		

01 ② 분모에 x^2이 있으므로 이차방정식이 아니다.

③ $(x+3)^2+6=x^2$에서 $x^2+6x+9+6=x^2$, $6x+15=0$은 일차방정식이다.

④ $3x^2=3x^2+4x-6$에서 $4x-6=0$은 일차방정식이다.

02 해가 $x=3$ 또는 $x=-\dfrac{2}{3}$이므로

$a(x-3)\left(x+\dfrac{2}{3}\right)=0$ $(a\neq0)$의 꼴이다.

따라서 구하는 이차방정식은

① $(x-3)(3x+2)=0$이다.

03 $3x^2-12x+4=0$의 양변을 3으로 나누면

$x^2-4x+\dfrac{4}{3}=0$, $x^2-4x=-\dfrac{4}{3}$

$x^2-4x+4=-\dfrac{4}{3}+4$

$(x-2)^2=\dfrac{8}{3}$, $x-2=\pm\dfrac{2\sqrt{6}}{3}$

따라서 $x=\dfrac{6\pm2\sqrt{6}}{3}$

즉, ① $-\dfrac{4}{3}$ ② 4 ③ 2 ④ $\dfrac{8}{3}$ ⑤ $\dfrac{6\pm2\sqrt{6}}{3}$이다.

04 $x^2+x-k=0$에서

$x=\dfrac{-1\pm\sqrt{1+4k}}{2}=\dfrac{-1\pm\sqrt{17}}{2}$

따라서 $1+4k=17$이므로 $k=4$이다.

05 연속하는 두 자연수를 x, $x+1$이라고 하면

$x+(x+1)+55=x(x+1)$

$2x+56=x^2+x$, $x^2-x-56=0$

$(x-8)(x+7)=0$, $x=8$ 또는 $x=-7$

이때 x는 자연수이므로 $x=8$

따라서 연속하는 두 자연수는 8, 9이고 곱은 72이다.

06 $x=m$을 $x^2+7x-2=0$에 대입하면

$m^2+7m-2=0$, $m^2+7m=2$

따라서 $m^2+7m+4=2+4=6$

07 ①, ②, ④, ⑤의 해는 $x=-4$ 또는 $x=4$
③의 해는 $x=4$
따라서 해가 나머지 넷과 다른 것은 ③이다.

08 둘레의 길이가 18 cm, 직사각형의 가로의 길이가 x cm이므로 세로의 길이는 $(9-x)$ cm
넓이가 20 cm^2이므로
$x(9-x)=20$
따라서 구하는 이차방정식은 $x^2-9x+20=0$

09 도로의 폭을 x m라고 하면
$(16-x)(10-x)=72$, $x^2-26x+88=0$
$(x-4)(x-22)=0$, $x=4$ 또는 $x=22$
이때 $0<x<10$이므로 이 도로의 폭은 4 m이다.

10 물체가 지면에 떨어지면 높이가 0이므로
$40t-4t^2=0$, $t^2-10t=0$
$t(t-10)=0$, $t=0$ 또는 $t=10$
이때 $t>0$이므로 구하는 때는 10초 후이다.

11 중근을 가지려면 좌변이 완전제곱식이어야 하므로
$2a-5=\left(\frac{6}{2}\right)^2=9$, $2a=14$, $a=7$
즉, $a=7$, $3-a=-4$이다.
따라서 이차항의 계수가 1이고 해가 $x=7$ 또는 $x=-4$인 이차방정식은
$(x-7)(x+4)=0$, $x^2-3x-28=0$

12 26만 4천 원으로 만들 수 있는 제품이 n개라고 하면
$18+2n-\frac{1}{10}n^2=26.4$, $180+20n-n^2=264$
$n^2-20n+84=0$, $(n-6)(n-14)=0$
$n=6$ 또는 $n=14$
이때 $0<n<10$이므로 만들 수 있는 제품은 6개이다.

III-1. 이차함수와 그래프

본문 256~257쪽

01 ㄴ, ㄷ **02** ④ **03** $y=-(x-4)^2$ **04** ③
05 축의 방정식: $x=4$, 꼭짓점의 좌표: $(4, 5)$
06 (1)—㉠, (2)—㉡, (3)—㉣, (4)—㉢
07 5 **08** 64 **09** $(-3, 0)$, $(-1, 0)$ **10** 12
11 왼쪽 **12** $q>18$

01 ㄱ. $y=x(x^2+3)-x=x^3+2x$이므로 y는 x의 이차함수가 아니다.
ㄴ. $y=(x+2)(x-4)=x^2-2x-8$이므로 y는 x의 이차함수이다.
ㄷ. $y=(x-1)^2+3=x^2-2x+4$이므로 y는 x의 이차함수이다.
ㄹ. $y=x^2-(x+2)(x-2)=4$이므로 y는 x의 이차함수가 아니다.
따라서 y가 x의 이차함수인 것은 ㄴ, ㄷ이다.

02 ① 위로 볼록한 포물선이다.
② $4\neq-(-2)^2$이므로 점 $(-2, 4)$를 지나지 않는다.
③ 축의 방정식은 직선 $x=0$이다.
⑤ 이차함수 $y=x^2$의 그래프와 폭이 같다.

03 이차함수 $y=-x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프가 나타내는 이차함수의 식은
$y=-(x-4)^2$이다.

04 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 다음과 같다.
① $(2, 3)$ ② $(2, 0)$ ③ $(-2, 4)$
④ $(4, -3)$ ⑤ $(-3, -4)$
따라서 그래프의 꼭짓점이 제2사분면 위에 있는 것은 ③이다.

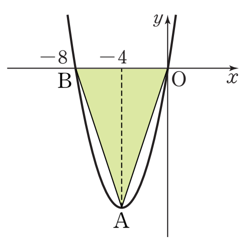
05 이차함수 $y=2x^2-16x+37$을 변형하면
$y=2(x-4)^2+5$이므로 이 이차함수의 그래프는 직선 $x=4$를 축으로 하고 꼭짓점의 좌표는 $(4, 5)$이다.

06 이차함수 $y=ax^2$의 그래프는 a의 절댓값이 클수록 폭이 좁아진다.
이때 $\left|-\frac{1}{3}\right|<|2|<|-3|<|4|$이므로 그래프의 폭은 (3)—(2)—(4)—(1) 순으로 좁아진다.
또, $a>0$일 때 아래로 볼록하고, $a<0$일 때 위로 볼록

하므로 (1), (2)는 아래로 볼록하고, (3), (4)는 위로 볼록하다.
따라서 (1)—㉠, (2)—㉡, (3)—㉣, (4)—㉢이다.

07 이차함수 $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼 평행이동하면 꼭짓점의 좌표가 $(3,\ 0)$이므로 평행이동한 그래프가 나타내는 이차함수의 식은 $y=2(x-3)^2$이다.
또, 이 이차함수의 그래프가 점 $(m,\ 8)$을 지나므로
$8=2(m-3)^2$, $(m-3)^2=4$, $m-3=\pm2$
$m=5$ 또는 $m=1$이다.
따라서 $m>2$이므로 $m=5$이다.

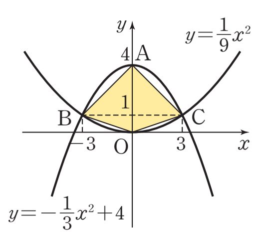
08 직선 $x=-4$가 축이므로 점 B의 좌표는 $(-8,\ 0)$이다.
이차함수 $y=x^2+ax$의 그래프가 점 $\mathrm{B}(-8,\ 0)$을 지나므로 $0=64-8a$, $a=8$
즉, $y=x^2+8x=(x+4)^2-16$이므로 $\mathrm{A}(-4,\ -16)$이다.



따라서 $\triangle\mathrm{AOB}=\frac{1}{2}\times8\times16=64$이다.

09 이차함수 $y=-2(x+2)^2-6$의 그래프를 y축의 방향으로 8만큼 평행이동한 그래프가 나타내는 이차함수의 식은 $y=-2(x+2)^2+2$이고, $y=0$을 대입하면
$0=-2(x+2)^2+2$, $(x+2)^2=1$,
$x+2=\pm1$, $x=-3$ 또는 $x=-1$
따라서 이 이차함수의 그래프가 x축과 만나는 점의 좌표는 $(-3,\ 0)$, $(-1,\ 0)$이다.

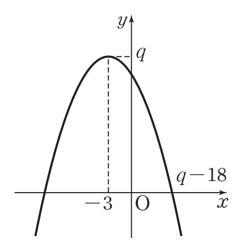
10 이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2+q$의 그래프가 점 $\mathrm{C}(3,\ 1)$을 지나므로 $1=-\frac{1}{3}\times3^2+q$, $q=4$



즉, $y=-\frac{1}{3}x^2+4$이므로 $\mathrm{A}(0,\ 4)$이고, 점 B는 점 C와 y축에 대하여 대칭이므로 $\mathrm{B}(-3,\ 1)$이다.
따라서 $\triangle\mathrm{ABO}$와 $\triangle\mathrm{ACO}$의 넓이가 같으므로
$\square\mathrm{ABOC}=2\triangle\mathrm{ACO}=2\times\left(\frac{1}{2}\times4\times3\right)=12$

11 일차방정식 $ax-by+c=0$을 변형하면 $y=\frac{a}{b}x+\frac{c}{b}$이고, 주어진 그래프에서 기울기는 양수, y절편은 음수이므로 $\frac{a}{b}>0$, $\frac{c}{b}<0$이다.
즉, a, b의 부호는 같고, b, c의 부호는 다르다.
이차함수 $y=ax^2+bx+c$를 변형하면
$y=a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-\frac{b^2-4ac}{4a}$이므로 직선 $x=-\frac{b}{2a}$를 축으로 한다. 이때 $-\frac{b}{2a}<0$이므로 이차함수
$y=ax^2+bx+c$의 그래프의 축은 y축의 왼쪽에 있다.

12 이차함수 $y=-2(x+3)^2+q$의 그래프는 위로 볼록하고, 꼭짓점의 좌표가 $(-3,\ q)$이다.
또, $x=0$일 때, $y=-2\times(0+3)^2+q=q-18$이다.



위의 그림과 같이 그래프가 모든 사분면을 지나기 위해서는 $q-18>0$이어야 한다.
따라서 $q>18$이다.

IV-1. 삼각비

본문 258~259쪽

01 $\frac{\sqrt{3}}{2}$	**02** $\frac{2\sqrt{5}}{5}$	**03** ②	**04** ②	**05** 3 cm
06 ⑤	**07** $\frac{2}{3}$	**08** $\frac{\sqrt{3}}{3}$	**09** ④	**10** $\frac{2\sqrt{5}}{13}$
11 $(8\sqrt{3}+24)\ \mathrm{cm}^2$		**12** $\angle A=45°$, $\angle B=60°$		

01 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{AC}=\sqrt{8^2-4^2}=\sqrt{48}=4\sqrt{3}$

$\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$, $\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{4\sqrt{3}}{4}=\sqrt{3}$

따라서 $\sin A\times\tan B=\frac{1}{2}\times\sqrt{3}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

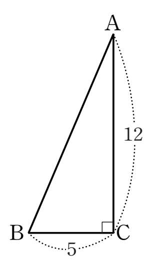
02 직각삼각형 DEC에서 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{DE}=\sqrt{12^2-8^2}=\sqrt{80}=4\sqrt{5}$

$\angle A=90°-\angle C=\angle D$이므로

$\tan A=\tan D=\frac{\overline{CE}}{\overline{DE}}=\frac{8}{4\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

03 $\tan B=\frac{12}{5}$이므로 오른쪽 그림과 같이 $\angle C=90°$, $\overline{BC}=5$, $\overline{AC}=12$인 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



이때 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{AB}=\sqrt{5^2+12^2}=\sqrt{169}=13$이므로

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

$\cos B=\frac{5}{13}$, $\tan A=\frac{5}{12}$

따라서 옳은 것은 ② $\cos A=\frac{12}{13}$이다.

04 ㄱ. $\sin 30°=\cos 60°=\frac{1}{2}$

ㄴ. $\sin 60°+\tan 60°=\frac{\sqrt{3}}{2}+\sqrt{3}=\frac{3\sqrt{3}}{2}$

ㄷ. $\cos 90°\times\tan 30°=0\times\frac{\sqrt{3}}{3}=0$

ㄹ. $\sin 0°+\cos 45°\div\tan 45°=0+\frac{\sqrt{2}}{2}\div1=\frac{\sqrt{2}}{2}$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

05 직각삼각형 ABC에서 $\sin 60°=\frac{\overline{AC}}{2\sqrt{6}}$이므로

$\overline{AC}=2\sqrt{6}\times\sin 60°=2\sqrt{6}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

직각삼각형 ACD에서 $\cos 45°=\frac{\overline{AD}}{\overline{AC}}=\frac{\overline{AD}}{3\sqrt{2}}$이므로

$\overline{AD}=3\sqrt{2}\times\cos 45°=3\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=3(\mathrm{cm})$

06 ① $\cos 0°=1$　　② $\tan 25°<\tan 50°$

③ $0<\sin 75°<1$　　④ $0<\cos 68°<1$

⑤ $\tan 45°=1$, $\tan 45°<\tan 50°$이므로 $\tan 50°>1$

따라서 가장 큰 것은 ⑤이다.

07 $\tan x°=\frac{12}{5}$이므로 $\overline{DC}=5a(a>0)$라고 하면

$\overline{AC}=12a$이다.

직각삼각형 ADC에서 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{AD}=\sqrt{(5a)^2+(12a)^2}=\sqrt{169a^2}=13a=\overline{BD}$이므로

$\overline{BC}=\overline{BD}+\overline{DC}=18a$이다.

따라서 $\tan y°=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{12a}{18a}=\frac{2}{3}$

08 $\angle B:\angle C=1:3$이므로

$\angle B=k$, $\angle C=3k$라고 하면

$60°+k+3k=180°$, $4k=120°$, $k=30°$

즉, $\angle B=30°$, $\angle C=90°$이다.

따라서

$\sin C\times\tan B=\sin 90°\times\tan 30°=1\times\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

09 $0<\sin 45°=\frac{\sqrt{2}}{2}<\sin 55°$,

$0<\cos 55°<\cos 45°=\frac{\sqrt{2}}{2}$

즉, $0<\cos 55°<\sin 55°<1$이므로

$\cos 55°-\sin 55°<0$, $\sin 55°-\cos 55°>0$

따라서

$|\cos 55°-\sin 55°|+\sqrt{(\sin 55°-\cos 55°)^2}$

$=-(\cos 55°-\sin 55°)+(\sin 55°-\cos 55°)$

$=-\cos 55°+\sin 55°+\sin 55°-\cos 55°$

$=2(\sin 55°-\cos 55°)$

10 직각삼각형 ABD에서 $\sin x°=\frac{6}{\overline{AD}}=\frac{2}{3}$이므로

$\overline{AD}=9(\mathrm{cm})$

이때 $\triangle ABD\backsim\triangle CED$(AA 닮음)이므로

$\overline{AD}:\overline{BD}=\overline{CD}:\overline{ED}$, $9:6=6:\overline{ED}$

$\overline{DE}=4(cm)$

직각삼각형 CDE에서 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{CE}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}(cm)$

$\overline{AE}=9+4=13$이므로

$\tan y^\circ=\dfrac{\overline{CE}}{\overline{AE}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{13}$

11 직각삼각형 ABC에서 $\tan 30^\circ=\dfrac{4}{\overline{BC}}$이므로

$\overline{BC}=4\div\tan 30^\circ=4\div\dfrac{\sqrt{3}}{3}=4\sqrt{3}(cm)$

직각삼각형 DBC에서 $\overline{CD}=\overline{BC}=4\sqrt{3}(cm)$이다.

따라서

$$\square ABCD=\frac{1}{2}\times(\overline{AB}+\overline{CD})\times\overline{BC}$$
$$=\frac{1}{2}\times(4+4\sqrt{3})\times4\sqrt{3}$$
$$=8\sqrt{3}+24(cm^2)$$

12 $2x^2-3x+1=0$, $(2x-1)(x-1)=0$이므로

$x=\dfrac{1}{2}$ 또는 $x=1$

이때 이차방정식의 두 근이 $\tan A$ 또는 $\cos B$이고

$\cos B<\tan A$이므로

$\tan A=1$, $\cos B=\dfrac{1}{2}$

따라서 $0^\circ<\angle A<90^\circ$, $0^\circ<\angle B<90^\circ$이므로

$\angle A=45^\circ$, $\angle B=60^\circ$이다.

IV-2. 삼각비의 활용

본문 260~261쪽

01 13.882 **02** $9\sqrt{3}$ m **03** $(2\sqrt{3}+6)$ km
04 $2\sqrt{6}$ km **05** $2\sqrt{7}$ km **06** 8 cm
07 $4\sqrt{19}$ cm **08** $(32\pi-16\sqrt{3})$ cm² **09** $\dfrac{39}{4}$ cm²
10 $\dfrac{\sqrt{6}}{3}$ **11** $(12+4\sqrt{3})$ cm² **12** $\dfrac{75}{16}$ cm²

01 직각삼각형 ABC에서 $\cos 56^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\dfrac{x}{10}=0.5592$

이므로

$x=10\times0.5592=5.592$

또, 직각삼각형 ABC에서

$\sin 56^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\dfrac{y}{10}=0.8290$이므로

$y=10\times0.8290=8.29$

따라서 $x+y=5.592+8.29=13.882$

02 직각삼각형 ABC에서 $\tan 30^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{9}$이므로

$\overline{AB}=9\times\tan 30^\circ=9\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}=3\sqrt{3}(m)$

또, 직각삼각형 ABC에서 $\cos 30^\circ=\dfrac{9}{\overline{AC}}$이므로

$\overline{AC}=\dfrac{9}{\cos 30^\circ}=9\div\dfrac{\sqrt{3}}{2}=9\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}=6\sqrt{3}(m)$

따라서 부러지기 전 나무의 높이는

$\overline{AB}+\overline{AC}=3\sqrt{3}+6\sqrt{3}=9\sqrt{3}(m)$이다.

03 오른쪽 그림과 같이

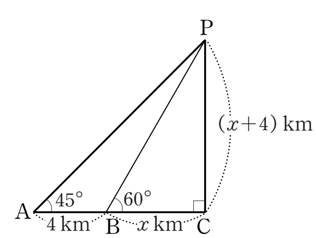
$\overline{BC}=x$ km라 하면

직각삼각형 PAC에서

$\overline{AC}=\overline{PC}$이므로

$\overline{PC}=(x+4)$ km

직각삼각형 PBC에서



$\tan 60^\circ=\dfrac{x+4}{x}$이므로

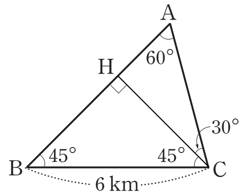
$\dfrac{x+4}{x}=\sqrt{3}$, $\sqrt{3}x=x+4$, $(\sqrt{3}-1)x=4$,

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

따라서 산의 높이는

$x+4=2\sqrt{3}+2+4=2\sqrt{3}+6(km)$이다.

04 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 고 하면 직각삼각형 HBC에서



$\overline{CH}=\overline{BC}\sin 45^\circ$

$=6\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$=3\sqrt{2}(\text{km})$

직각삼각형 ACH에서

$\overline{AC}=\dfrac{\overline{CH}}{\sin 60^\circ}$

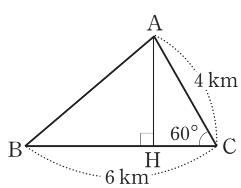
$=3\sqrt{2}\div\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=3\sqrt{2}\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}$

$=2\sqrt{6}(\text{km})$

따라서 두 지점 A, C 사이의 거리는 $2\sqrt{6}$ km이다.

05 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 고 하면 직각삼각형 ACH에서



$\overline{CH}=4\times\cos 60^\circ$

$=4\times\dfrac{1}{2}=2(\text{km})$

$\overline{AH}=4\times\sin 60^\circ$

$=4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=2\sqrt{3}(\text{km})$

$\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{CH}=6-2=4(\text{km})$이므로

직각삼각형 ABH에서 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{AB}=\sqrt{4^2+(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{28}=2\sqrt{7}(\text{km})$

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는 $2\sqrt{7}$ km이다.

06 $\angle C$가 예각이므로

$\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 6\times\overline{AC}\times\sin 45^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 6\times\overline{AC}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

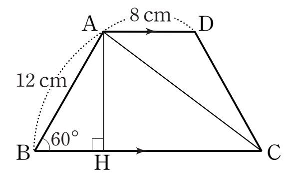
$=\dfrac{3\sqrt{2}}{2}\times\overline{AC}(\text{cm}^2)$

이때 $\triangle ABC=12\sqrt{2}\text{ cm}^2$이므로

$\dfrac{3\sqrt{2}}{2}\times\overline{AC}=12\sqrt{2}$

따라서 $\overline{AC}=8(\text{cm})$

07 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 직각삼 각형 ABH에서



$\sin 60^\circ=\dfrac{\overline{AH}}{12}$이므로

$\overline{AH}=12\times\sin 60^\circ=12\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}(\text{cm})$

또, 직각삼각형 ABH에서 $\cos 60^\circ=\dfrac{\overline{BH}}{12}$이므로

$\overline{BH}=12\times\cos 60^\circ=12\times\dfrac{1}{2}=6(\text{cm})$

즉, $\overline{BC}=\overline{AD}+2\overline{BH}=8+2\times 6=20(\text{cm})$이므로

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=20-6=14(\text{cm})$

따라서 직각삼각형 ACH에서

$\overline{AC}=\sqrt{(6\sqrt{3})^2+14^2}$

$=\sqrt{304}=4\sqrt{19}(\text{cm})$

08 반지름의 길이가 8 cm인 반원의 넓이는

$\dfrac{1}{2}\times\pi\times 8^2=32\pi(\text{cm}^2)$이다.

$\triangle OAB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle AOB=120^\circ$이다. 이때

$\triangle OAB=\dfrac{1}{2}\times 8\times 8\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times 8\times 8\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 8\times 8\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=16\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$(32\pi-16\sqrt{3})\text{ cm}^2$이다.

09 $\angle ABD$는 예각이므로

$\triangle ABD=\dfrac{1}{2}\times 3\times 5\times\sin 30^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 3\times 5\times\dfrac{1}{2}$

$=\dfrac{15}{4}(\text{cm}^2)$

직각삼각형 BCD에서 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{BC}=\sqrt{5^2-3^2}=\sqrt{16}=4(\text{cm})$이므로

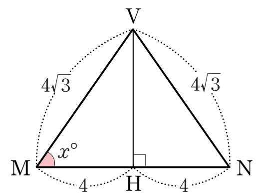
$\triangle BCD=\dfrac{1}{2}\times 4\times 3=6(\text{cm}^2)$

따라서 $\square ABCD=\dfrac{15}{4}+6=\dfrac{39}{4}(\text{cm}^2)$이다.

10 $\triangle VAB$는 정삼각형이므로 $\overline{VM}\perp\overline{AB}$이다.

직각삼각형 VAM에서 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{VM}=\sqrt{8^2-4^2}=\sqrt{48}=4\sqrt{3}$



마찬가지로 $\overline{VN}=4\sqrt{3}$이므로 오른쪽 그림과 같이 이등변삼각형 VMN에서 $\overline{MN}$의 중점을 H라고 하면 $\overline{VH}\perp\overline{MN}$이다.

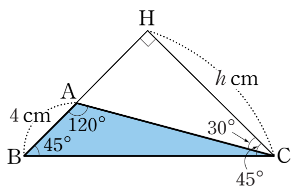
즉, $\overline{MH}=\overline{NH}=4$이므로

직각삼각형 VMH에서 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{VH}=\sqrt{(4\sqrt{3})^2-4^2}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$

따라서 $\sin x^\circ=\dfrac{4\sqrt{2}}{4\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$이다.

11 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AB}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라고 하면 $\angle CAH=60^\circ$이고, $\overline{CH}=h$ cm라고 하면



직각삼각형 BCH에서 $\overline{BH}=\overline{CH}=h$ cm

직각삼각형 ACH에서 $\tan 30^\circ=\dfrac{\overline{AH}}{h}$이므로

$\overline{AH}=h\times\tan 30^\circ=h\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}h$

이때 $\overline{AB}=\overline{BH}-\overline{AH}$이므로

$4=h-\dfrac{\sqrt{3}}{3}h=\dfrac{3-\sqrt{3}}{3}h$

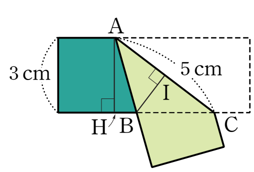
$h=4\div\dfrac{3-\sqrt{3}}{3}=\dfrac{12}{3-\sqrt{3}}=6+2\sqrt{3}$

따라서

$\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{CH}=\dfrac{1}{2}\times4\times(6+2\sqrt{3})$

$=12+4\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

12 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라고 하면 $\overline{AH}=3$ cm이다.



직각삼각형 ACH에서 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{CH}=\sqrt{5^2-3^2}=\sqrt{16}=4(\text{cm})$이므로

$\cos C=\dfrac{4}{5}$이다.

$\triangle BAC$는 $\overline{BA}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이므로 점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 I라고 하면 $\overline{AI}=\overline{CI}=\dfrac{5}{2}$ cm 이다.

직각삼각형 BCI에서

$\overline{BC}=\dfrac{\overline{CI}}{\cos C}=\dfrac{5}{2}\div\dfrac{4}{5}=\dfrac{5}{2}\times\dfrac{5}{4}=\dfrac{25}{8}(\text{cm})$

따라서

$\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AH}$

$=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{25}{8}\times3=\dfrac{75}{16}(\text{cm}^2)$

V-1. 원과 직선

본문 262~263쪽

01 ③	**02** $2\sqrt{30}$ cm	**03** 76°
04 $4\sqrt{21}$ cm	**05** $16\sqrt{3}$ cm^2	**06** 10 cm^2
07 $(24-4\pi)$ cm^2	**08** ②	**09** 18 cm^2 **10** 2 cm
11 10 cm		

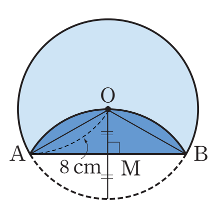
01 $\overline{AM}=\overline{BM}$이므로 $\overline{AB}\perp\overline{OC}$
$\overline{OA}=x$ cm라고 하면 $\overline{OM}=(x-6)$ cm이므로
$\triangle$OAM에서 $x^2=8^2+(x-6)^2$, $12x=100$, $x=\frac{25}{3}$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{25}{3}$ cm이다.

02 $\overline{AC}\perp\overline{OD}$이므로
$\overline{AD}=\overline{CD}=\sqrt{10^2-4^2}=2\sqrt{21}$(cm)
$\overline{BD}=\overline{OB}-\overline{OD}=10-4=6$(cm)
따라서 $\triangle$ABD에서
$\overline{AB}=\sqrt{(2\sqrt{21})^2+6^2}=2\sqrt{30}$(cm)

03 □BHOM에서
$\angle B=360^\circ-(128^\circ+90^\circ+90^\circ)=52^\circ$
$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\triangle$ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.
즉, $\angle C=\angle B=52^\circ$
따라서 $\angle A=180^\circ-(52^\circ+52^\circ)=76^\circ$

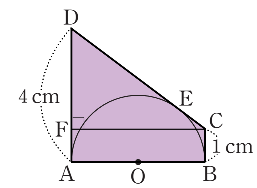
04 $\overline{PB}=\overline{PA}=\sqrt{\overline{OP}^2-\overline{OA}^2}$
$=\sqrt{(8+12)^2-8^2}=4\sqrt{21}$(cm)

05 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라고 하면 $\triangle$OAM에서
$\overline{OA}=8$ cm, $\overline{OM}=4$ cm
이므로



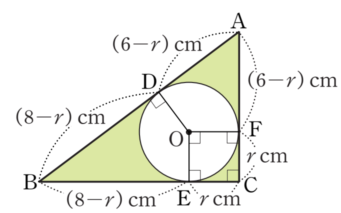
$\overline{AM}=\sqrt{8^2-4^2}=4\sqrt{3}$(cm)이고,
$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times4\sqrt{3}=8\sqrt{3}$(cm)이다.
따라서 $\triangle OAB=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{OM}$
$=\frac{1}{2}\times8\sqrt{3}\times4=16\sqrt{3}$(cm^2)

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



$\overline{DC}=\overline{DE}+\overline{EC}$
$=\overline{DA}+\overline{CB}$
$=4+1=5$(cm)
$\overline{DF}=4-1=3$(cm)
이므로 $\triangle$DFC에서
$\overline{CF}=\sqrt{5^2-3^2}=4$(cm)
따라서 □ABCD$=\frac{1}{2}\times(4+1)\times4=10$(cm^2)

07 오른쪽 그림과 같이 내접원과 세 변의 접점을 D, E, F라 하고, 내접원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면 □OECF는 정사각형이므로



$\overline{CE}=\overline{CF}=r$ cm, $\overline{AD}=\overline{AF}=(6-r)$ cm,
$\overline{BD}=\overline{BE}=(8-r)$ cm이다.
이때 $\overline{AD}+\overline{BD}=\overline{AB}$이므로
$(6-r)+(8-r)=\sqrt{6^2+8^2}$, $14-2r=10$, $r=2$
따라서 색칠한 부분의 넓이는
($\triangle$ABC의 넓이)$-$(원 O의 넓이)
$=\frac{1}{2}\times8\times6-\pi\times2^2$
$=24-4\pi$(cm^2)

08 $\triangle$BCD에서 $\overline{BC}=\sqrt{20^2-12^2}=16$(cm)
□ABCD가 원 O에 외접하므로
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$, $\overline{AB}+12=10+16$
따라서 $\overline{AB}=26-12=14$(cm)

09 $\overline{CD}$=(원 O의 지름의 길이)$=4$ cm
□ABCD가 원 O에 외접하므로
$\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{CD}=9$(cm)
따라서 □ABCD$=\frac{1}{2}\times9\times4=18$(cm^2)

10 $\triangle$DIC에서 $\overline{DI}=\sqrt{6^2+8^2}=10$(cm)
$\overline{FI}=\overline{EI}=x$ cm라고 하면
$\overline{DH}=\overline{DE}=(10-x)$ cm, $\overline{AH}=\overline{BF}=4$ cm이므로

$\overline{AD}=4+(10-x)=14-x(cm)$
$\overline{BC}=4+x+6=10+x(cm)$
이때 $\overline{AD}=\overline{BC}$에서 $14-x=10+x$, $2x=4$, $x=2$
따라서 $\overline{FI}$의 길이는 2 cm이다.

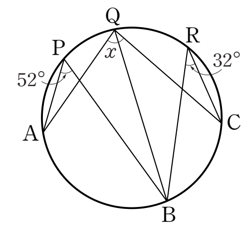
11 $\overline{AB}:\overline{CD}=2:3$이므로
$\overline{AB}=2a$ cm, $\overline{CD}=3a$ cm$(a>0)$라고 하면
□ABCD가 원 O에 외접하므로
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$에서
$2a+3a=14+11$, $5a=25$, $a=5$
따라서 $\overline{AB}=2\times5=10(cm)$

V-2. 원주각

본문 264~265쪽

01 84°	**02** 42°	**03** ⑤	**04** 115°	**05** 75°
06 40°	**07** ③	**08** 14°	**09** (1) 64°	(2) 20°
10 128°	**11** $\angle A=62°$, $\angle B=36°$, $\angle C=82°$			

01 오른쪽 그림과 같이 $\overline{QB}$를 그으면
$\angle x=\angle AQB+\angle CQB$
$=\angle APB+\angle CRB$
$=52°+32°=84°$



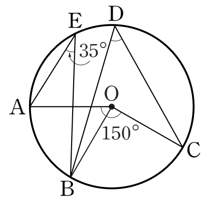
02 $\angle BAC=\angle BDC=\angle x$이므로
$\triangle PAB$에서 $\angle x+44°=86°$
따라서 $\angle x=86°-44°=42°$

03 ① $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
② $\angle ADB\neq\angle ACB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
③ $\angle CAD\neq\angle CBD$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
④ $\triangle ABC$에서 $\angle BAC=180°-(100°+37°)=43°$
따라서 $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
⑤ $\triangle ACD$에서 $\angle CAD=180°-(44°+72°)=64°$
따라서 $\angle CBD=\angle CAD$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ⑤이다.

04 $\angle ACB=90°$이므로
$\triangle ABC$에서 $\angle ABC=180°-(90°+25°)=65°$
□ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle ADC+\angle ABC=180°$
따라서 $\angle ADC=180°-65°=115°$

05 접선과 현이 이루는 각의 성질에 의하여
$\angle BAT=\angle BCA=63°$이므로
$\angle x=180°-(63°+42°)=75°$

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면



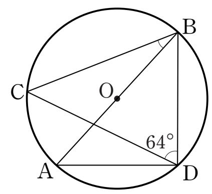
$\angle AOB = 2\angle AEB$

$= 2\times 35° = 70°$,

$\angle BOC = 150° - 70° = 80°$

따라서 $\angle BDC = \frac{1}{2}\times 80° = 40°$

07 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\angle ADB = 90°$,



$\angle ADC = 90° - 64° = 26°$

따라서

$\angle ABC = \angle ADC = 26°$

08 접선과 현이 이루는 각의 성질에 의하여

$\angle x = \angle CBE = 78°$이다.

또, $\overline{PA} = \overline{PB}$이므로

$\angle y = \angle PAB$

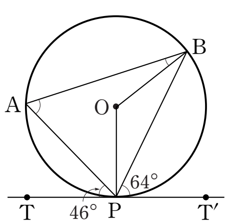
$= \frac{1}{2}\times(180° - 52°) = 64°$

따라서

$\angle x - \angle y = 78° - 64° = 14°$

09 (1) $\angle A = \angle BPT' = 64°$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면



$\angle ABP = \angle APT = 46°$,

$\angle OPT' = 90°$,

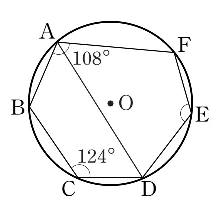
$\angle OBP = \angle OPB$

$= 90° - 64° = 26°$

따라서

$\angle ABO = 46° - 26° = 20°$

10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 □ABCD에서



$\angle BAD + \angle C = 180°$이므로

$\angle BAD = 180° - 124° = 56°$,

$\angle DAF = 108° - 56° = 52°$

또, □ADEF에서

$\angle DAF + \angle E = 180°$

따라서

$\angle E = 180° - 52° = 128°$

11 (i) $\angle ADF = \angle AFD = \angle DEF = 59°$이므로

$\angle A = 180° - (59° + 59°) = 62°$

(ii) $\angle BDE = \angle BED = \angle DFE = 72°$이므로

$\angle B = 180° - (72° + 72°) = 36°$

(iii) $\angle CEF = \angle CFE = \angle EDF = 49°$이므로

$\angle C = 180° - (49° + 49°) = 82°$

VI-1. 대푯값과 산포도

본문 266~267쪽

01 중앙값: 13.5, 최빈값: 14
02 중앙값: 4명, 최빈값: 4명
03 (1) 6개 (2) $-1, 1, -1, 0, 1$
(3) 분산: 0.8, 표준편차: $\sqrt{0.8}$개
04 $\sqrt{15.4}$ g **05** 13 **06** ① **07** 5
08 ④ **09** ② **10** D, A **11** ② **12** ④
13 24

01 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
9, 10, 11, 12, 13, 14, 14, 15, 17, 22이다.
따라서 중앙값은 $\frac{13+14}{2}=13.5$이다.
또, 14가 가장 많으므로 최빈값은 14이다.

02 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 6이다.
따라서 중앙값은 $\frac{4+4}{2}=4$(명)이다.
또, 4명이 가장 많으므로 최빈값은 4명이다.

03 (1) 요일별로 수업하는 교과목의 수의 총합은 30개이므로 (평균)$=\frac{30}{5}=6$(개)이다.
(2) 각 변량의 편차는 순서대로 $-1, 1, -1, 0, 1$이다.
(3) 편차의 제곱의 총합은 4이므로 (분산)$=\frac{4}{5}=0.8$,
(표준편차)$=\sqrt{0.8}$(개)이다.

04 귤 무게의 총합은 760 g이므로 (평균)$=\frac{760}{10}=76$(g)이다. 각 변량의 편차는 순서대로 $-1, -4, 5, -4, -1, 4, -5, -2, 1, 7$이고, 편차의 제곱의 총합은 154이므로
(분산)$=\frac{154}{10}=15.4$, (표준편차)$=\sqrt{15.4}$(g)이다.

05 x, y, z의 평균이 16이므로
$\frac{x+y+z}{3}=16$
$x+y+z=48$
따라서 9, x, y, z, 8의 평균은
$\frac{9+x+y+z+8}{5}=\frac{65}{5}=13$

06 ㄴ. 일반적으로 대푯값으로 가장 많이 쓰이는 것은 평균이다.
ㄷ. 선호도 조사에 주로 이용되는 대푯값은 최빈값이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

07 자료의 최빈값이 3이므로 $x=3$이다.
따라서 평균은 $\frac{3+9+6+x+3+6}{6}=\frac{30}{6}=5$

08 38, 42, x, 46, 59의 평균이 42이므로
$\frac{38+42+x+46+59}{5}=42$, $x=25$이다.
또, 각 변량의 편차는 순서대로 $-4, 0, -17, 4, 17$이고, 편차의 제곱의 총합은 610이므로
(분산)$=\frac{610}{5}=122$이다.

09 5, p, q, r, 7의 평균이 8이므로
$\frac{5+p+q+r+7}{5}=8$, $p+q+r=28$이다.
5, p, q, r, 7의 표준편차가 8이므로
$\frac{(-3)^2+(p-8)^2+(q-8)^2+(r-8)^2+(-1)^2}{5}=8^2$
$10+(p-8)^2+(q-8)^2+(r-8)^2=320$
$p^2+q^2+r^2-16(p+q+r)+202=320$
따라서 $p^2+q^2+r^2=16(p+q+r)-202+320$
$=16\times28+118$
$=566$

10 점수가 가장 높은 학생은 평균이 가장 높은 학생인 D이다. 또, 점수가 가장 고른 학생은 표준편차가 가장 작은 학생인 A이다.

11 재우를 제외한 나머지 7명의 100 m 달리기 기록의 총합을 A초, 8명 전체의 100 m 달리기 기록의 실제 평균을 x초, 잘못 적은 재우의 100 m 달리기 기록을 p초라고 하자.
8명의 기록의 실제 총합이 $(A+14)$초이므로
$\frac{A+14}{8}=x$
$A=8x-14$ …… ㉠
8명의 기록의 잘못 구한 평균은
$\frac{A+p}{8}=x-0.2$

$A+p=8(x-0.2)$ …… ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면 $8x-14+p=8(x-0.2)$

$8x-14+p=8x-1.6$

$p=12.4$

따라서 잘못 적은 재우의 100 m 달리기 기록은 12.4초이다.

12 최빈값이 10이므로 x, y 중 하나는 반드시 10이 되어야 한다.

이때 $x+y=23$이므로 $x=10$, $y=13$ 또는 $x=13$, $y=10$임을 알 수 있다.

즉, 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

7, 8, 10, 10, 11, 13이다.

변량의 개수가 6개로 짝수이므로 중앙값은 세 번째 변량인 10과 네 번째 변량인 10의 평균인 $\frac{10+10}{2}=10$이다.

13 a, 4, b, 6, c의 평균이 5이므로

$\frac{a+4+b+6+c}{5}=5$

$a+b+c=15$

a, 4, b, 6, c의 표준편차가 2이므로

$\frac{(a-5)^2+(-1)^2+(b-5)^2+1^2+(c-5)^2}{5}=2^2$에서

$(a-5)^2+(b-5)^2+(c-5)^2+2=20$

$(a-5)^2+(b-5)^2+(c-5)^2=18$

이때 $2a+3$, $2b+3$, $2c+3$의 평균은

$\frac{(2a+3)+(2b+3)+(2c+3)}{3}$

$=\frac{2(a+b+c)+9}{3}$

$=\frac{2\times15\times9}{3}=13$

이다.

따라서 $2a+3$, $2b+3$, $2c+3$의 편차는 순서대로

$2a-10$, $2b-10$, $2c-10$이므로 분산은

$\frac{(2a-10)^2+(2b-10)^2+(2c-10)^2}{3}$

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

$=\frac{4\times18}{3}=24$

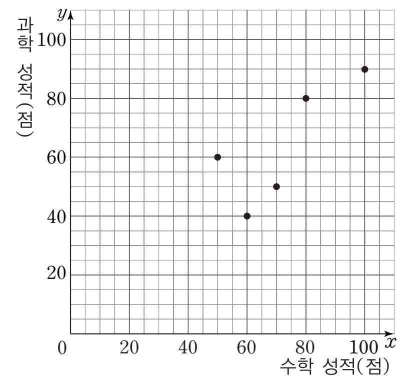
이다.

VI-2. 상관관계

본문 268~269쪽

01 풀이 참조	**02** 음의 상관관계가 있다.	
03 (1) G, I, J (2) 6명 (3) 양의 상관관계가 있다.		
04 4명	**05** ㄴ, ㄹ	**06** (1) 30 % (2) 6명 (3) 7명
07 ④	**08** ④	

01

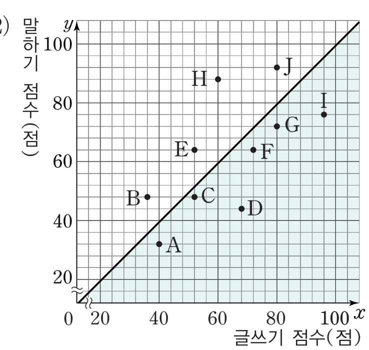


02 주어진 산점도는 x의 값이 증가함에 따라 y의 값은 감소하고 있다.

따라서 스마트폰 사용 시간과 가족들끼리의 대화 시간은 음의 상관관계가 있다.

03 (1) 글쓰기 점수가 80점 이상인 학생은 G, I, J이다.

(2)

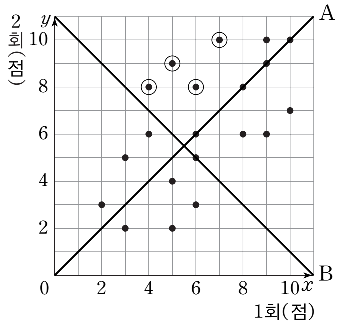


글쓰기 점수가 말하기 점수보다 더 높은 학생은 위의 그림에서 색칠한 부분에 해당한다.

따라서 글쓰기 점수가 말하기 점수보다 더 높은 학생은 6명이다.

(3) 글쓰기 점수와 말하기 점수 사이에는 양의 상관관계가 있다.

04 ㈎를 만족시키는 학생은 A직선(경계선 포함하지 않음)의 위쪽에 속하고, ㈏를 만족시키는 학생은 B직선(경계선 포함)의 위쪽에 속한다.



따라서 ㈎, ㈏를 모두 만족시키는 학생 중 ㈐를 만족시키는 학생 수는 4명이다.

05 주어진 그림은 음의 상관관계가 있는 상관도이다.

ㄱ. 일반적으로 키와 시력 사이에는 상관관계가 없다.

ㄴ. 쌀 소비량이 늘어날수록 쌀 재고량은 줄어들기 마련이다.
따라서 쌀 소비량과 쌀 재고량 사이에는 음의 상관관계가 있다.

ㄷ. 도시의 인구수가 많을수록 교통량도 증가한다.
따라서 도시의 인구수와 교통량 사이에는 양의 상관관계가 있다.

ㄹ. 겨울철 기온이 낮아질수록 대체로 난방기구 사용량은 늘어난다.
따라서 겨울철 기온과 난방비 사이에는 음의 상관관계가 있다.

따라서 음의 상관관계가 있는 것은 ㄴ, ㄹ이다.

06 (1) 듣기 성적이 독해 성적보다 더 높은 학생 수가 6명이므로

$\frac{6}{20}\times 100=30(\%)$

(2) 두 성적이 모두 60점 이하인 학생 수는 6명이다.

(3) 두 성적의 차가 20점 이상인 학생 수는 7명이다.

07 ④ 주어진 산점도는 양의 상관관계를 나타낸 것이다.

08 ① A집단은 필기 점수에 비해 실기 점수가 높은 편이다.

② B집단은 두 성적이 모두 낮은 편이다.

③ C집단은 실기 점수에 비해 필기 점수가 높은 편이다.

④ D집단은 두 성적이 모두 높은 편이다.

⑤ 필기 점수와 실기 점수 사이에는 양의 상관관계가 있다.

대단원 평가 문제

I. 실수와 그 계산

본문 270~273쪽

01 ①	**02** ④	**03** ④	**04** ①	**05** ④
06 ③	**07** ①	**08** ③	**09** ①	**10** ④
11 ③	**12** ③	**13** ②	**14** ⑤	**15** ③
16 ③	**17** 풀이 참조		**18** ②	**19** ②
20 ③	**21** 186개			

22 (1) $\overline{CP}=\sqrt{10}$, $\overline{CQ}=3\sqrt{2}$ (2) 1 (3) $1-\sqrt{10}$

23 $9+9\sqrt{2}$ **24** $12\sqrt{3}\text{ cm}^2$

01 $(-225)^2$의 음의 제곱근은
$-\sqrt{(-225)^2}=-225$이다.

02 ④ 음수인 -9의 제곱근은 없다.

03 ① $\sqrt{\frac{1}{16}}=\frac{1}{4}$ ② $\left(\frac{1}{4}\right)^2=\frac{1}{16}$
③ $\sqrt{\left(-\frac{1}{9}\right)^2}=\frac{1}{9}$ ④ $\left(\sqrt{\frac{1}{3}}\right)^2=\frac{1}{3}$
⑤ $\left(-\sqrt{\frac{1}{16}}\right)^2=\frac{1}{16}$
따라서 가장 큰 수는 ④이다.

04 $\sqrt{6^2}=6$, $-(\sqrt{9})^2=-9$, $(-\sqrt{11})^2=11$,
$-\sqrt{(-13)^2}=-13$, $\sqrt{14^2}=14$이므로
큰 수부터 차례대로 나열하면
$\sqrt{14^2}$, $(-\sqrt{11})^2$, $\sqrt{6^2}$, $-(\sqrt{9})^2$, $-\sqrt{(-13)^2}$이다.
따라서 세 번째에 오는 수는 $\sqrt{6^2}$이다.

05 ㄱ. $a>0$이므로 $-\sqrt{4a^2}=-2a$
ㄴ. $3a>0$이므로 $\sqrt{(3a)^2}=3a$
ㄷ. $-5a<0$이므로 $\sqrt{(-5a)^2}=-(-5a)=5a$
ㄹ. $5a>0$이므로 $-\sqrt{25a^2}=-\sqrt{(5a)^2}=-5a$
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

06 $\sqrt{2^2\times3\times7\times a}$가 자연수가 되도록 하려면
$a=3\times7\times$(제곱수)의 꼴이어야 한다.
따라서 $a=3\times7\times1^2$, $3\times7\times2^2$, $3\times7\times3^2$, $\cdots$ 중에서
가장 작은 자연수 a는 $3\times7\times1^2=21$

07 ㄱ. $2\sqrt{3}\times\sqrt{3}=6$ (유리수)
ㄴ. $\sqrt{3}+(-\sqrt{3})=0$ (유리수)
ㄷ. 36의 제곱근은 ±6 (유리수)
ㄹ. $(\sqrt{3})^2=3$ (유리수)
ㅂ. $0\div\sqrt{2}=0$ (유리수)
따라서 무리수인 것은 ㅁ의 1개이다.

08 (가)는 순환소수가 아닌 무한소수, 즉 무리수를 나타낸다.
① $\frac{1}{2}$, $\sqrt{16}=4$는 유리수
② $\sqrt{\frac{1}{4}}=\frac{1}{2}$은 유리수
④ $-\sqrt{36}=-6$은 유리수
⑤ $-\frac{4}{5}$, $\sqrt{0.09}=0.3$은 유리수
따라서 무리수만으로 짝 지어진 것은 ③이다.

09 피타고라스 정리에 의하여
$\overline{BC}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$
따라서 점 P에 대응하는 수는 $-2+\sqrt{5}$이다.

10 ① $\sqrt{0.36}<\sqrt{0.6}$이므로 $0.6<\sqrt{0.6}$
② $\sqrt{\frac{1}{12}}>\sqrt{\frac{1}{144}}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{12}}>\frac{1}{12}$
③ $3-(1+\sqrt{3})=2-\sqrt{3}>0$이므로
$3>1+\sqrt{3}$
④ $4-\sqrt{8}-1=3-\sqrt{8}>0$이므로 $4-\sqrt{8}>1$
⑤ $(\sqrt{5}+\sqrt{7})-(\sqrt{6}+\sqrt{7})=\sqrt{5}-\sqrt{6}<0$이므로
$\sqrt{5}+\sqrt{7}<\sqrt{6}+\sqrt{7}$

11 $\sqrt{125}=\sqrt{5^2\times5}=5\sqrt{5}$이므로
$a=5$

12 $\sqrt{\frac{3}{25}}\times3\sqrt{10}\times(-\sqrt{5})=\frac{3\sqrt{6}}{\sqrt{5}}\times(-\sqrt{5})=-3\sqrt{6}$

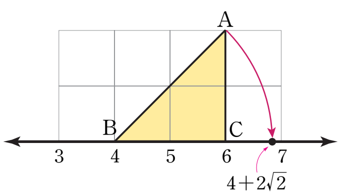
13 $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{10}}\div\frac{1}{3\sqrt{6}}\div\frac{6}{\sqrt{15}}=\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{10}}\times3\sqrt{6}\times\frac{\sqrt{15}}{6}$
$=\frac{18}{\sqrt{5}}\times\frac{\sqrt{15}}{6}=3\sqrt{3}$
이므로 $k=3$

14 $\sqrt{180}+\sqrt{45}+\sqrt{20}=6\sqrt{5}+3\sqrt{5}+2\sqrt{5}$
$=11\sqrt{5}$

15 ③ $7-(\sqrt{7}+4)=3-\sqrt{7}=\sqrt{9}-\sqrt{7}>0$
이므로 $7>\sqrt{7}+4$

16 $\sqrt{\dfrac{700}{x}}=\sqrt{\dfrac{2^2\times5^2\times7}{x}}$이 자연수가 되도록 하는 자연수 x의 값은 7, $2^2\times7$, $5^2\times7$, $2^2\times5^2\times7$이다.
따라서 자연수 x의 값이 아닌 것은 ③ 70이다.

17 피타고라스 정리에 의하여
$\overline{AB}=\sqrt{2^2+2^2}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$
따라서 점 B를 중심으로 하고 $\overline{AB}$를 반지름으로 하는 원을 그렸을 때, 수직선과 점 B의 오른쪽에서 만나는 점에 대응하는 수가 $4+2\sqrt{2}$이다.



18 $x=4\sqrt{2}\times\sqrt{6}\div\sqrt{\dfrac{12}{5}}=4\sqrt{2}\times\sqrt{6}\times\sqrt{\dfrac{5}{12}}=4\sqrt{5}$
$y=2\sqrt{3}\times\sqrt{18}\div\sqrt{15}$
$=2\sqrt{3}\times3\sqrt{2}\times\dfrac{1}{\sqrt{15}}$
$=6\sqrt{6}\times\dfrac{1}{\sqrt{15}}$
$=\dfrac{6\sqrt{2}}{\sqrt{5}}=\dfrac{6\sqrt{10}}{5}$
따라서
$\dfrac{y}{x}=\dfrac{6\sqrt{10}}{5}\div4\sqrt{5}=\dfrac{6\sqrt{10}}{5}\times\dfrac{1}{4\sqrt{5}}$
$=\dfrac{3\sqrt{2}}{10}$

19 $\sqrt{0.06}+\sqrt{6000}=\sqrt{\dfrac{6}{100}}+\sqrt{60\times100}$
$=\dfrac{\sqrt{6}}{10}+10\sqrt{60}$
$=\dfrac{a}{10}+10b$

20 $b=a-\dfrac{1}{a}=\sqrt{5}-\dfrac{1}{\sqrt{5}}=\sqrt{5}-\dfrac{\sqrt{5}}{5}=\dfrac{4\sqrt{5}}{5}$
즉, b는 a의 $\dfrac{4}{5}$배이다.
따라서 $k=\dfrac{4}{5}$이다.

21 $\sqrt{x}$는 순환소수가 아닌 무한소수, 즉 무리수이다.
200 이하의 자연수 중에서 제곱수
$1^2=1$, $2^2=4$, $3^2=9$, $\cdots$, $14^2=196$의 양의 제곱근이 자연수이므로 순환소수가 아닌 무한소수, 즉 무리수가 아니다.
따라서 200 이하의 자연수 x에 대하여 무리수인 $\sqrt{x}$의 개수는 $200-14=186$(개)

채점 기준	배점
순환소수가 아닌 무한소수가 무리수임을 설명한 경우	2
200 이하의 제곱수의 개수를 구한 경우	2
정답을 바르게 구한 경우	1

22 (1) 정사각형 ABCD의 한 변의 길이는
$\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$
정사각형 EFCG의 한 변의 길이는
$\sqrt{3^2+3^2}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$
이므로 $\overline{CP}=\overline{CB}=\sqrt{10}$, $\overline{CQ}=\overline{CG}=3\sqrt{2}$
(2) 점 Q에 대응하는 수가 $1+3\sqrt{2}$이고
$\overline{CQ}=3\sqrt{2}$이므로 점 C에 대응하는 수는 1이다.
(3) $\overline{CP}=\sqrt{10}$이고 점 P는 점 C의 왼쪽에 있으므로 점 P에 대응하는 수는 $1-\sqrt{10}$이다.

채점 기준	배점
(1)을 바르게 해결한 경우	2
(2)를 바르게 해결한 경우	2
(3)을 바르게 해결한 경우	1

23 정사각형 ㈎는 한 변의 길이가 3이므로 그 넓이는 $3\times3=9$이고, 정사각형 ㈏, ㈐, ㈑의 넓이는 각각 $9\times2=18$, $18\times2=36$, $36\times2=72$이다.
따라서 정사각형 ㈎, ㈏, ㈐, ㈑의 한 변의 길이는 각각 3, $\sqrt{18}=3\sqrt{2}$, $\sqrt{36}=6$, $\sqrt{72}=6\sqrt{2}$이다.
따라서 $\overline{PQ}=3+3\sqrt{2}+6+6\sqrt{2}=9+9\sqrt{2}$이다.

채점 기준	배점
네 정사각형의 넓이를 바르게 구한 경우	2
정사각형 ㈏, ㈐, ㈑의 한 변의 길이를 바르게 구한 경우	2
$\overline{PQ}$의 길이를 바르게 구한 경우	1

24 피타고라스 정리에 의하여

직각삼각형 ABD에서

$\overline{AD}=\sqrt{8^2-4^2}=\sqrt{48}=4\sqrt{3}(cm)$

직각삼각형 ADF에서

$\overline{AF}=\sqrt{(4\sqrt{3})^2-(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{36}=6(cm)$

따라서 $\triangle ADE=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 6=12\sqrt{3}(cm^2)$

채점 기준	배점
$\overline{AD}$의 길이를 바르게 구한 경우	2
△ADE의 높이를 바르게 구한 경우	2
△ADE의 넓이를 바르게 구한 경우	1

II. 이차방정식

본문 274~277쪽

01 ③	**02** ②	**03** ⑤	**04** ④	**05** ②
06 ④	**07** ①	**08** ①	**09** ②	**10** ④
11 ②	**12** ④	**13** ③	**14** ④	**15** ⑤
16 ②	**17** ④	**18** 5	**19** 20명	**20** 15 cm
21 x^2+x-30, $(x+6)(x-5)$			**22** 5	**23** -12
24 10 cm				

01 ③ $(x-3)^2=x^2-6x+9$

02 $(-3x+4)^2=\{-(3x-4)\}^2=(3x-4)^2$

03 $(x+6)(x-3)=x^2+3x-18$

따라서 $a=3$, $b=-18$이므로

$a-b=3-(-18)=21$이다.

04 $2<x<3$에서 $x-2>0$, $x-3<0$이므로

$\sqrt{4-4x+x^2}-\sqrt{x^2-6x+9}$

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

$=(x-2)-\{-(x-3)\}$

$=2x-5$

05 $25x^2-4y^2=(5x)^2-(2y)^2=(5x+2y)(5x-2y)$

06 $x^2-ax+24=(x+4)(x-b)$

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

이므로 $-4b=24$, $4-b=-a$

따라서 $b=-6$, $a=-10$이므로

$ab=(-10)\times(-6)=60$

07 $2x^2+x-6=(x+2)(2x-3)$이므로 $x+2$는 주어진 다항식의 인수이다.

08 $x^2+x-6=(x-2)(x+3)$

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

따라서 두 다항식에 공통으로 있는 인수는 $x-2$이다.

09 $6x^2-x-2=(2x+1)(3x-2)$이고 직사각형의 가로의 길이가 $2x+1$이므로 세로의 길이는 $3x-2$이다.

10 $(ax-2)(3x+2)=x^2+3$에서

$(3a-1)x^2+2(a-3)x-7=0$

$3a-1\neq 0$이어야 하므로 $a\neq\frac{1}{3}$

따라서 a의 값으로 적당하지 않은 것은 $\frac{1}{3}$이다.

11 $x^2+ax+6a=0$에 $x=-2$를 대입하면

$(-2)^2+a\times(-2)+6a=0$, $4a+4=0$, $a=-1$

12 $2x^2-9x+4=0$에서 $(2x-1)(x-4)=0$

$x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=4$이고 $a>b$이므로 $a=4$, $b=\frac{1}{2}$이다.

따라서 $a-b=4-\frac{1}{2}=\frac{7}{2}$이다.

13 $x^2-8x+2k-4=0$이 중근을 가지려면 좌변이 완전제곱식이 되어야 하므로

$2k-4=\left(-\frac{8}{2}\right)^2=16$

$2k=20$, $k=10$

14 $x^2-6x+4=0$에서 $x^2-6x=-4$

$x^2-6x+9=-4+9$, $(x-3)^2=5$

따라서 $p=-3$, $q=5$이므로 $p+q=2$이다.

15 ① $(x+2)^2=4$이므로 $x+2=\pm 2$

$x=-4$ 또는 $x=0$ (정수)

② $(x+2)^2=3$이므로 $x+2=\pm\sqrt{3}$

$x=-2\pm\sqrt{3}$ (무리수)

③ $(x+2)^2=\frac{1}{2}$이므로 $x+2=\pm\frac{\sqrt{2}}{2}$

$x=-2\pm\frac{\sqrt{2}}{2}$ (무리수)

④ $(x+2)^2=1$이므로 $x+2=\pm 1$

$x=-3$ 또는 $x=-1$ (정수)

⑤ $(x+2)^2=-2<0$이므로 근은 없다.

16 $0.5x^2-\frac{2}{3}x-1=0$의 양변에 6을 곱하면

$3x^2-4x-6=0$

근의 공식에 $a=3$, $b=-4$, $c=-6$을 대입하면

$$x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times3\times(-6)}}{2\times3}=\frac{2\pm\sqrt{22}}{3}$$

17 $x^2+6x+2m=0$에서

$$x=\frac{-6\pm\sqrt{6^2-4\times1\times2m}}{2\times1}$$
$$=\frac{-6\pm2\sqrt{9-2m}}{2}$$
$$=-3\pm\sqrt{9-2m}$$

$-3\pm\sqrt{9-2m}=-3\pm\sqrt{7}$이므로 $9-2m=7$

따라서 $m=1$이다.

18 $$\frac{3-\sqrt{5}}{3+\sqrt{5}}=\frac{(3-\sqrt{5})^2}{(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}$$
$$=\frac{14-6\sqrt{5}}{4}=\frac{7-3\sqrt{5}}{2}$$

따라서 $a=\frac{7}{2}$, $b=-\frac{3}{2}$이므로

$a-b=\frac{7}{2}-\left(-\frac{3}{2}\right)=5$

19 학생 수를 x명이라고 하면 학생 한 명이 받은 사탕의 개수는 $(x-5)$개이므로

$x(x-5)=350$, $x^2-5x-350=0$

$(x+15)(x-20)=0$, $x=-15$ 또는 $x=20$

이때 x는 자연수이므로 선우네 반의 학생 수는 20명이다.

20 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라고 하면 직사각형의 가로의 길이는 $(x+4)$ cm, 세로의 길이는 $(x-3)$ cm이다.

직사각형의 넓이가 228 cm^{2}이므로

$(x+4)(x-3)=228$, $x^2+x-12=228$

$x^2+x-240=0$, $(x+16)(x-15)=0$

$x=-16$ 또는 $x=15$

이때 $x>0$이므로 처음 정사각형의 한 변의 길이는 15 cm이다.

21 $(x+10)(x-3)=x^2+7x-30$이고 경민이는 x의 계수를 잘못 보았으므로 처음의 이차식은

$x^2+\square x-30$의 꼴이다.

또, $(x+3)(x-2)=x^2+x-6$이고 민지는 상수항을 잘못 보았으므로 처음의 이차식은

$x^2+x+\bigcirc$의 꼴이다.

따라서 처음의 이차식은 x^2+x-30이고, 이 이차식을 인수분해하면 $x^2+x-30=(x+6)(x-5)$이다.

채점 기준	배점
경민이가 본 이차식을 구한 경우	1
민지가 본 이차식을 구한 경우	1
처음의 이차식을 바르게 구한 경우	2
정답을 바르게 구한 경우	1

22 $ax^2-x-12=0$에 $x=-3$을 대입하면

$9a+3-12=0$, $9a=9$, $a=1$

$a=1$을 $ax^2-x-12=0$에 대입하면

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

$x=-3$ 또는 $x=4$

따라서 다른 한 근은 $x=4$이므로 구하는 합은

$1+4=5$이다.

채점 기준	배점
상수 a의 값을 바르게 구한 경우	2
다른 한 근을 바르게 구한 경우	2
정답을 바르게 구한 경우	1

23 $x^2+4x-3=0$에서

$$x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times1\times(-3)}}{2\times1}=-2\pm\sqrt{7}$$

두 근의 합은 $(-2+\sqrt{7})+(-2-\sqrt{7})=-4$이므로

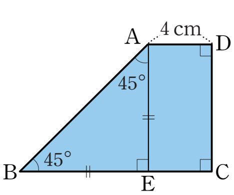
$2x^2+5x+k=0$에 $x=-4$를 대입하면

$2\times(-4)^2+5\times(-4)+k=0$, $12+k=0$

따라서 $k=-12$이다.

채점 기준	배점
$x^2+4x-3=0$의 근을 바르게 구한 경우	2
두 근의 합을 바르게 구한 경우	1
정답을 바르게 구한 경우	2

24 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 E라고 하면 $\triangle ABE$는 이등변삼각형이므로



$\overline{BE}=\overline{AE}$이다.

$\overline{BC}=x$ cm라고 하면

$\overline{BE}=(x-4)$ cm이므로

$\overline{AE}=\overline{CD}=(x-4)$ cm이다.

사다리꼴 ABCD의 넓이가 42 cm^2이므로

$\frac{1}{2}(x+4)(x-4)=42$, $x^2-16=84$, $x^2=100$

$x=\pm10$

이때 $x>0$이므로 $\overline{BC}=10$ cm이다.

채점 기준	배점
미지수를 바르게 설정한 경우	1
이차방정식을 바르게 세운 경우	2
이차방정식을 바르게 푼 경우	1
정답을 바르게 구한 경우	1

III. 이차함수

본문 278~281쪽

01 ①, ④	**02** ⑤	**03** ④	**04** ③	**05** ①
06 $y=\frac{1}{3}x^2-4$		**07** $y=\frac{1}{2}(x+2)^2$		
08 풀이 참조, $y=x^2-4$			**09** ②	**10** ③
11 ③	**12** ④	**13** ⑤	**14** ②	**15** ③
16 ⑤	**17** 2	**18** ③	**19** 2초	**20** $\frac{9}{2}$
21 5	**22** 제3, 4사분면		**23** 제3사분면	
24 -4				

01 ① $y=x^2$ ② $y=3(x-2)$ ③ $y=\frac{15}{x}$
④ $y=5\pi x^2$ ⑤ $y=70x$
따라서 y가 x의 이차함수인 것은 ①, ④이다.

02 조건 (가), (나), (다)를 만족시키는 포물선이 나타내는 이차함수의 식은 $y=ax^2(a>0)$이다.
조건 (라)에서 이차함수의 그래프가 점 $(-1, 2)$를 지나므로 $2=a\times(-1)^2$, $a=2$이다.
따라서 조건을 모두 만족시키는 포물선이 나타내는 이차함수의 식은 $y=2x^2$이다.

03 이차함수의 그래프의 축의 방정식은 각각 다음과 같다.
① 직선 $x=0$ ② 직선 $x=0$ ③ 직선 $x=-4$
④ 직선 $x=4$ ⑤ 직선 $x=2$
따라서 그래프의 축의 방정식이 직선 $x=4$인 것은 ④이다.

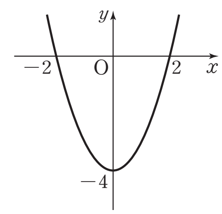
04 이차함수 $y=\frac{3}{4}x^2$의 그래프와 x축에 대하여 서로 대칭인 것은 ③ $y=-\frac{3}{4}x^2$의 그래프이다.

05 이차함수의 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$이고, 이차함수 $y=-3x^2$의 그래프보다 그래프의 폭이 넓으므로 $|a|<3$이다.
따라서 상수 a의 값의 범위는 $-3<a<0$이므로 a의 값이 될 수 없는 것은 ① $-\frac{7}{2}$이다.

06 이차함수 $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프가 나타내는 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{3}x^2-4$이다.

07 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 0)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2$으로 나타낼 수 있다.
이 이차함수의 그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로
$2=4a$, $a=\frac{1}{2}$이다.
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{2}(x+2)^2$이다.

08 이차함수 $y=-x^2+4$의 그래프와 x축에 대하여 서로 대칭인 그래프는 다음 그림과 같다.



이 포물선의 꼭짓점의 좌표는 $(0, -4)$이다.
또, 아래로 볼록하고, 이차함수 $y=-x^2+4$의 그래프와 폭이 같으므로 x^2의 계수는 1이다.
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=x^2-4$이다.

09 ㄱ. $y=x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프이다.
ㄷ. 제3, 4사분면을 지나지 않는다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

10 이차함수 $y=(x-3)^2-6$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(3, 6)$이므로 $a=3$, $b=-6$이다.
또, $y=(x-3)^2-6$에 $x=0$을 대입하면
$y=(0-3)^2-6=3$이므로 $c=3$이다.
따라서 $a+b+c=3+(-6)+3=0$이다.

11 주어진 이차함수의 그래프는 직선 $x=1$을 축으로 하고 위로 볼록하므로 $x>1$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

12 이차함수 $y=ax^2+bx-5$의 그래프가 점 $(-1, 0)$을 지나므로
$0=a-b-5$, $a-b=5$ …… ㉠
또, 점 $(5, 0)$을 지나므로
$0=25a+5b-5$, $5a+b=1$ …… ㉡
따라서 ㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1$, $b=-4$이다.

13 이차함수 $y=3x^2+12x+19=3(x+2)^2+7$에서
① y절편은 19이다.
② 축의 방정식은 $x=-2$이다.
③ 아래로 볼록한 포물선이다.
④ 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 7)$이다.
⑤ $|3|=3$, $|-4|=4$에서 $|3|<|4|$이므로
$y=-4x^2$의 그래프보다 폭이 넓다.

14 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 2)$이므로 이차함수의 식은
$y=-(x+3)^2+2=-x^2-6x-7$이다.
따라서 $a=-6$, $b=-7$이다.

15 아래로 볼록하므로 $a>0$이고, 그래프의 꼭짓점이 제3사분면 위에 있으므로 $p<0$, $q<0$이다.

16 $-a<0$이고 꼭짓점의 좌표는 (p, q)이므로 위로 볼록이고 꼭짓점이 제3사분면 위에 있는 그래프를 고르면 된다. 즉, 이를 만족시키는 그래프는 ⑤이다.

17 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 0)$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x+2)^2$으로 나타낼 수 있다.
이 이차함수의 그래프가 점 $(0, 8)$을 지나므로 $8=4a$,
$a=2$이다.
따라서 이차함수의 식은 $y=2(x+2)^2$이고, 그 그래프가 점 $(-1, k)$를 지나므로 $k=2(-1+2)^2=2$이다.

18 직사각형의 가로의 길이를 x cm라고 하면 세로의 길이는 $(8-x)$ cm이다.
또, 직사각형의 넓이를 y cm^{2}라고 하면
$y=x(8-x)=-x^2+8x=-(x-4)^2+16$이다.
따라서 직사각형의 넓이가 16 cm^{2}가 될 때, 직사각형의 가로의 길이는 4 cm이다.

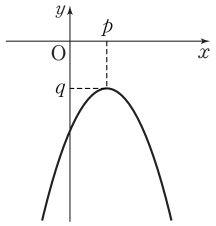
19 $y=-4x^2+16x+24$
$=-4(x-2)^2+40$
즉, $y=40$일 때, $x=2$이다.
따라서 물체가 40 m에 도달하는 데 걸리는 시간은 2초이다.

20 $y=-x^2+6x+3$
$=-(x-3)^2+12$
이므로 점 A의 좌표는 A$(3, 12)$이다.
또, $x=0$일 때 $y=3$이므로 B$(0, 3)$이다.
따라서 $\triangle\text{ABO}=\frac{1}{2}\times3\times3=\frac{9}{2}$이다.

21 이차함수 $y=\frac{1}{4}x^2$에 $x=2$를 대입하면
$y=\frac{1}{4}\times2^2=1$이므로 A$(2, 1)$
이차함수 $y=-x^2$에 $x=2$를 대입하면
$y=-2^2=-4$이므로 B$(2, -4)$이다.
따라서 $\overline{\text{AB}}=1-(-4)=5$

채점 기준	배점
점 A의 y좌표를 바르게 구한 경우	2
점 B의 y좌표를 바르게 구한 경우	2
$\overline{\text{AB}}$의 길이를 바르게 구한 경우	1

22 $a<0$이므로 그래프는 위로 볼록하다. 또, 꼭짓점의 좌표가 (p, q)이고 $p>0$, $q<0$이므로 꼭짓점은 제4사분면 위에 있다.
따라서 그래프는 오른쪽과 같이 제3, 4사분면을 지난다.



채점 기준	배점
그래프가 위로 볼록하다는 것을 설명한 경우	1
꼭짓점의 위치를 설명한 경우	3
정답을 바르게 구한 경우	1

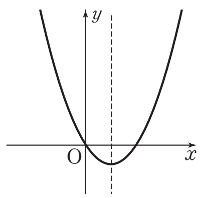
23 일차함수 $y=ax+b$의 그래프에서 기울기는 음수, y절편은 양수이므로 $a<0$, $b>0$이다.
이차함수 $y=-ax^2-bx$의 그래프는
(i) $-a>0$이므로 아래로 볼록하다.
(ii) $y=-ax^2-bx$

$$=-a\left\{x^2+\frac{b}{a}x+\left(\frac{b}{2a}\right)^2-\left(\frac{b}{2a}\right)^2\right\}$$

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

여기서 $\frac{b}{2a}<0$이므로 축은 y축의 오른쪽에 있다.
(iii) $x=0$일 때, $y=0$이므로 원점 $(0, 0)$을 지난다.

따라서 그래프는 다음 그림과 같이 제3사분면을 지나지 않는다.



채점 기준	배점
a와 b의 부호를 바르게 구한 경우	1
그래프가 위로 볼록하다는 것을 설명한 경우	1
그래프의 축의 위치를 설명한 경우	1
그래프가 y축과 만나는 점의 위치를 설명한 경우	1
정답을 바르게 구한 경우	1

24 축의 방정식이 $x=1$이므로 $y=a(x-1)^2+q$

$y=a(x-1)^2+q$의 그래프가

점 $(3,\ 0)$을 지나므로 $0=4a+q$ ······ ㉠

점 $(0,\ -3)$을 지나므로 $a+q=-3$ ······ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1,\ q=-4$

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

따라서 $a=1,\ b=-2,\ c=-3$이므로

$a+b+c=-4$

채점 기준	배점
직선 $x=-1$을 축으로 하는 이차함수의 식을 바르게 나타낸 경우	1
$a,\ b,\ c$의 값을 각각 바르게 구한 경우	각 1
정답을 바르게 구한 경우	1

IV. 삼각비

본문 282~285쪽

01 ④	**02** ③	**03** ⑤	**04** ④	**05** ③
06 ①	**07** ④	**08** ③	**09** $(72-24\sqrt{3})\ \text{cm}^2$	
10 ①	**11** ②	**12** $\cos x^\circ<\sin x^\circ<\tan x^\circ$		
13 ③	**14** ②	**15** ③	**16** ⑤	**17** ②
18 ④	**19** ⑤	**20** ③	**21** 3	
22 $y=\sqrt{3}x+6$		**23** $\sqrt{30}\ \text{cm}$		**24** $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

01 직각삼각형 ABC에서 $\overline{BC}=4a$, $\overline{AC}=5a(a>0)$라고 하면 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{AB}=\sqrt{(4a)^2+(5a)^2}=\sqrt{41a^2}=\sqrt{41}a$이므로

$\sin A=\frac{4\sqrt{41}}{41}$, $\cos A=\frac{5\sqrt{41}}{41}$, $\tan A=\frac{4}{5}$,

$\cos B=\frac{4\sqrt{41}}{41}$이다.

따라서 옳은 것은 ④ $\sin B=\frac{5\sqrt{41}}{41}$이다.

02 직각삼각형 CDE에서 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{CD}=\sqrt{4^2+2^2}=2\sqrt{5}$

$\angle B=\angle ACD=\angle CDE$이므로

$\sin B=\sin(\angle CDE)=\frac{\overline{CE}}{\overline{CD}}=\frac{2}{2\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$

03 $\sin B=\frac{\overline{AC}}{10}=\frac{3\sqrt{2}}{5}$이므로 $\overline{AC}=6\sqrt{2}\ \text{cm}$

피타고라스 정리에 의하여

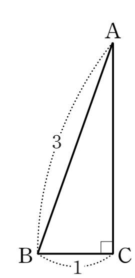
$\overline{BC}=\sqrt{10^2-(6\sqrt{2})^2}=2\sqrt{7}(\text{cm})$

따라서 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AC}$

$=\frac{1}{2}\times2\sqrt{7}\times6\sqrt{2}=6\sqrt{14}(\text{cm}^2)$

04 $3\cos B-1=0$에서 $\cos B=\frac{1}{3}$이므로

오른쪽 그림과 같이 $\angle C=90^\circ$, $\overline{AB}=3$, $\overline{BC}=1$인 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



이때 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{AC}=\sqrt{3^2-1^2}=2\sqrt{2}$이므로

$\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{2\sqrt{2}}{3}$,

$\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt{2}}{1}=2\sqrt{2}$, $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{1}{3}$

따라서 $\sin B+\tan B=\dfrac{2\sqrt{2}}{3}+2\sqrt{2}=\dfrac{8\sqrt{2}}{3}$이므로

$\dfrac{\sin B+\tan B}{\sin A}=\dfrac{8\sqrt{2}}{3}\div\dfrac{1}{3}=\dfrac{8\sqrt{2}}{3}\times 3=8\sqrt{2}$

05 $2\cos 30^\circ\times 3\tan 60^\circ-\sqrt{2}\sin 45^\circ+2\sqrt{3}\tan 30^\circ$

$=2\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times 3\times\sqrt{3}-\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}+2\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

$=9-1+2=10$

06 $\triangle$ABC의 넓이가 $7\sqrt{2}\ \mathrm{cm}^2$이므로

$\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times 4\times\sin(180^\circ-135^\circ)=7\sqrt{2}$

$\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times 4\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=7\sqrt{2}$

$\sqrt{2}\times\overline{AB}=7\sqrt{2}$

따라서 $\overline{AB}=7$ cm

07 $\angle CAB=\angle ADE=\angle DCE=60^\circ$이다.

직각삼각형 DAE에서 $\cos 60^\circ=\dfrac{\overline{DE}}{\overline{AD}}=\dfrac{\overline{DE}}{12}$이므로

$\overline{DE}=12\times\cos 60^\circ=12\times\dfrac{1}{2}=6(\mathrm{cm})$

직각삼각형 CDE에서 $\tan 60^\circ=\dfrac{\overline{DE}}{\overline{CE}}=\dfrac{6}{\overline{CE}}$이므로

$\overline{CE}=6\div\tan 60^\circ=6\div\sqrt{3}=2\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

08 직각삼각형 ABC에서 $\sin 30^\circ=\dfrac{6\sqrt{3}}{\overline{AC}}$이므로

$\overline{AC}=6\sqrt{3}\div\sin 30^\circ$

$=6\sqrt{3}\div\dfrac{1}{2}$

$=6\sqrt{3}\times 2=12\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

직각삼각형 ACD에서 $\cos 30^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{AD}}=\dfrac{12\sqrt{3}}{\overline{AD}}$이므로

$\overline{AD}=12\sqrt{3}\div\cos 30^\circ$

$=12\sqrt{3}\div\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=12\sqrt{3}\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}=24(\mathrm{cm})$

이와 같은 방법으로 변의 길이를 계속 구하면

$\overline{AE}=16\sqrt{3}$ cm, $\overline{AF}=32$ cm, $\overline{AG}=\dfrac{64\sqrt{3}}{3}$ cm,

$\overline{AH}=\dfrac{128}{3}$ cm이다.

09 직각삼각형 ABD에서 $\tan 60^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{4\sqrt{3}}$이므로

$\overline{AB}=4\sqrt{3}\times\tan 60^\circ=4\sqrt{3}\times\sqrt{3}=12(\mathrm{cm})$

또, $\overline{AC}=\overline{AB}=12$ cm이므로

$\overline{CD}=\overline{AC}-\overline{AD}=12-4\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

따라서 $\triangle DBC=\dfrac{1}{2}\times\overline{CD}\times\overline{AB}$

$=\dfrac{1}{2}\times(12-4\sqrt{3})\times 12$

$=72-24\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

10 직각삼각형 ADC에서 $\tan 30^\circ=\dfrac{2}{\overline{DC}}$이므로

$\overline{DC}=2\div\tan 30^\circ=2\div\dfrac{\sqrt{3}}{3}=2\sqrt{3}$

또, 직각삼각형 ADC에서 $\sin 30^\circ=\dfrac{2}{\overline{AD}}$이므로

$\overline{AD}=2\div\sin 30^\circ=2\div\dfrac{1}{2}=4$

이때 직각삼각형 ABC에서

$\angle ABD+\angle BAD=15^\circ+\angle BAD=30^\circ$이므로

$\angle BAD=15^\circ$

따라서 $\overline{BD}=\overline{AD}=4$이다.

즉, $\overline{BC}=\overline{BD}+\overline{CD}=4+2\sqrt{3}$이므로

직각삼각형 ABC에서

$\tan 15^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\dfrac{2}{4+2\sqrt{3}}=2-\sqrt{3}$

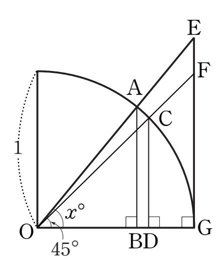
11 $\overline{OA}=\overline{OD}=1$, $\angle OAB=y^\circ$이므로

① $\sin x^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\overline{AB}$ ② $\sin y^\circ=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\overline{OB}$

③ $\cos x^\circ=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\overline{OB}$ ④ $\cos y^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\overline{AB}$

⑤ $\tan y^\circ=\dfrac{\overline{OD}}{\overline{CD}}=\dfrac{1}{\overline{CD}}$

12 오른쪽 그림과 같이



직각삼각형 COD에서

$\overline{CD}=\sin 45^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$,

$\overline{OD}=\cos 45^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

직각삼각형 FOG에서

$\overline{FG}=\tan 45^\circ=1$

직각삼각형 AOB에서

$\sin x^\circ=\overline{AB}$, $\cos x^\circ=\overline{OB}$

직각삼각형 EOG에서

$\tan x^\circ = \overline{EG}$

그런데 $45^\circ < x^\circ < 90^\circ$이므로

$\overline{AB} > \overline{CD}$, $\overline{OB} < \overline{OD}$, $\overline{EG} > \overline{FG}$이다.

즉, $\frac{\sqrt{2}}{2} < \sin x^\circ < 1$, $\cos x^\circ < \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\tan x^\circ > 1$

따라서 $\cos x^\circ < \sin x^\circ < \tan x^\circ$이다.

13 $\sin 35^\circ = 0.5736$이므로 $x = 35$

$\cos 61^\circ = 0.4848$이므로 $y = 61$

따라서 $\tan y^\circ - \cos x^\circ = \tan 61^\circ - \cos 35^\circ$

$= 1.8040 - 0.8192$

$= 0.9848$

14 직각삼각형 ABC에서 $\tan 5^\circ = \frac{\overline{AC}}{2000}$이므로

$\overline{AC} = 2000 \times \tan 5^\circ = 2000 \times 0.09 = 180(\text{m})$이다.

따라서 지면으로부터 비행기의 높이는 180 m이다.

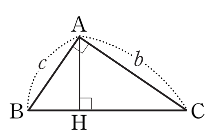
15 $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $x^\circ = 60^\circ$

$\tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$이므로 $y^\circ = 30^\circ$

따라서 $\cos(x^\circ - y^\circ) = \cos(60^\circ - 30^\circ)$

$= \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$

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



$\sin C = \sin(\angle BAH) = \frac{\overline{BH}}{c}$

이므로 $\overline{BH} = c \sin C$

직각삼각형 ACH에서

$\sin B = \sin(\angle CAH) = \frac{\overline{CH}}{b}$이므로 $\overline{CH} = b \sin B$

따라서 $\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} = c \sin C + b \sin B$

17 직각삼각형 ABC에서

$\sin 42^\circ = \frac{x}{20}$이므로

$x = 20 \times \sin 42^\circ = 20 \times 0.67 = 13.4$

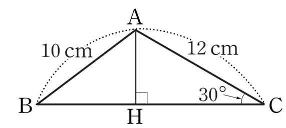
직각삼각형 ACD에서 $\angle CAD = 36^\circ$이고

$\sin 36^\circ = \frac{y}{20}$이므로

$y = 20 \times \sin 36^\circ = 20 \times 0.59 = 11.8$

따라서 $x + y = 13.4 + 11.8 = 25.2$

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



$\sin 30^\circ = \frac{\overline{AH}}{12}$, $\cos 30^\circ = \frac{\overline{CH}}{12}$이므로

$\overline{AH} = 12 \times \sin 30^\circ = 12 \times \frac{1}{2} = 6(\text{cm})$

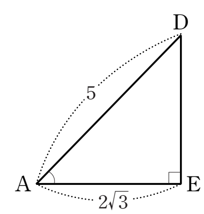
$\overline{CH} = 12 \times \cos 30^\circ = 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3}(\text{cm})$

직각삼각형 ABH에서 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{BH} = \sqrt{10^2 - 6^2} = \sqrt{64} = 8(\text{cm})$

따라서 $\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} = 8 + 6\sqrt{3}(\text{cm})$

19 $\cos A = \frac{2\sqrt{3}}{5}$이므로 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD} = 5$, $\overline{AE} = 2\sqrt{3}$, $\angle E = 90^\circ$인 직각삼각형 DAE를 생각할 수 있다.



이때 피타고라스 정리에 의하여

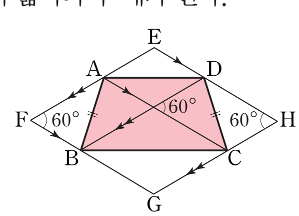
$\overline{DE} = \sqrt{5^2 - (2\sqrt{3})^2} = \sqrt{13}$

따라서 $\sin A = \frac{\sqrt{13}}{5}$이므로

$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 15 \times 12 \times \sin A$

$= \frac{1}{2} \times 15 \times 12 \times \frac{\sqrt{13}}{5} = 18\sqrt{13}(\text{cm}^2)$

20 다음 그림과 같이 □ABCD에서 대각선 AC, BD에 평행한 선분을 2개씩 그어 사각형을 만들면 □EFGH는 평행사변형이 되고, 평행사변형 EFGH의 넓이는 □ABCD의 넓이의 두 배가 된다.



평행사변형 EFGH의 넓이는

$2 \times \left(\frac{1}{2} \times \overline{EF} \times \overline{FG} \times \sin 60^\circ\right) = \overline{EF} \times \overline{FG} \times \sin 60^\circ$

따라서 $\square\text{ABCD}=\frac{1}{2}\square\text{EFGH}$

$=\frac{1}{2}\times(\overline{\text{EF}}\times\overline{\text{FG}}\times\sin 60^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times(\overline{\text{BD}}\times\overline{\text{AC}}\times\sin 60^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times\overline{\text{AC}}^2\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=\frac{\sqrt{3}}{4}\times\overline{\text{AC}}^2(\text{cm}^2)$

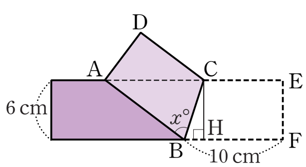
한편, $\square\text{ABCD}=6\sqrt{3}\text{ cm}^2$이므로

$\frac{\sqrt{3}}{4}\times\overline{\text{AC}}^2=6\sqrt{3}$

$\overline{\text{AC}}^2=6\sqrt{3}\div\frac{\sqrt{3}}{4}=6\sqrt{3}\times\frac{4}{\sqrt{3}}=24$

이때 $\overline{\text{AC}}>0$이므로 $\overline{\text{AC}}=2\sqrt{6}$ cm이다.

21



$\overline{\text{AB}}=\overline{\text{BF}}=10$ cm, $\overline{\text{AD}}=\overline{\text{FE}}=6$ cm

$\angle\text{ABC}=\angle\text{FBC}$ (접은 각),

$\angle\text{ACB}=\angle\text{CBF}$ (엇각)이므로

$\overline{\text{AC}}=\overline{\text{AB}}=10$ cm

직각삼각형 ADC에서 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{\text{CD}}=\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=8(\text{cm})$

즉, $\overline{\text{CE}}=\overline{\text{CD}}=8$ cm

이때 점 C에서 $\overline{\text{BF}}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면

직각삼각형 CBH에서

$\overline{\text{BH}}=\overline{\text{BF}}-\overline{\text{HF}}=\overline{\text{BF}}-\overline{\text{CE}}=10-8=2(\text{cm})$

따라서 $\angle\text{CBH}=x^\circ$이므로 $\tan x^\circ=\frac{\overline{\text{CH}}}{\overline{\text{BH}}}=\frac{6}{2}=3$

채점 기준	배점
$\overline{\text{AC}}$의 길이를 바르게 구한 경우	2
$\overline{\text{CE}}$의 길이를 바르게 구한 경우	2
정답을 바르게 구한 경우	1

22 직각삼각형 AOB에서 $\tan 60^\circ=\frac{\overline{\text{OB}}}{2\sqrt{3}}$이므로

$\overline{\text{OB}}=2\sqrt{3}\times\tan 60^\circ=2\sqrt{3}\times\sqrt{3}=6$이다.

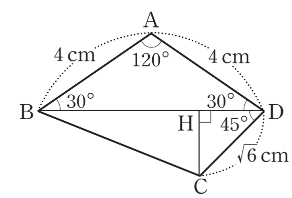
즉, 점 B의 좌표는 $(0, 6)$이다.

따라서 이 직선은 기울기가 $\frac{6}{2\sqrt{3}}=\sqrt{3}$이고 y절편이 6

이므로 구하는 직선의 방정식은 $y=\sqrt{3}x+6$이다.

채점 기준	배점
직선의 기울기를 바르게 구한 경우	2
y절편을 바르게 구한 경우	2
정답을 바르게 구한 경우	1

23 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\text{BD}}$를 그으면 $\triangle\text{ABD}$는 이등변삼각형이므로 $\angle\text{ABD}=\angle\text{ADB}=30^\circ$이다.



이때 $\overline{\text{BD}}=2\times(4\times\cos 30^\circ)=2\times4\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

점 C에서 $\overline{\text{BD}}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면

직각삼각형 CDH에서 $\angle\text{CDH}=45^\circ$이므로

$\overline{\text{DH}}=\sqrt{6}\times\cos 45^\circ=\sqrt{6}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=\sqrt{3}(\text{cm})$

$\overline{\text{CH}}=\overline{\text{DH}}=\sqrt{3}$ cm

$\overline{\text{BH}}=\overline{\text{BD}}-\overline{\text{DH}}=4\sqrt{3}-\sqrt{3}=3\sqrt{3}(\text{cm})$

따라서 직각삼각형 BCH에서 피타고라스 정리에 의하여 $\overline{\text{BC}}=\sqrt{(3\sqrt{3})^2+(\sqrt{3})^2}=\sqrt{30}(\text{cm})$이다.

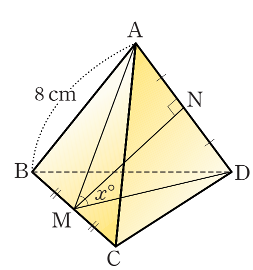
채점 기준	배점
$\overline{\text{BD}}$의 길이를 바르게 구한 경우	2
정답을 바르게 구한 경우	3

24 직각삼각형 ABM에서 피타고라스 정리에 의하여

$\overline{\text{AM}}=\sqrt{8^2-4^2}=\sqrt{48}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

같은 방법으로 $\overline{\text{DM}}=4\sqrt{3}$ cm

오른쪽 그림과 같이 $\overline{\text{AD}}$의 중점을 N이라고 하면 $\triangle\text{AMD}$는 $\overline{\text{AM}}=\overline{\text{DM}}$인 이등변삼각형이므로 $\overline{\text{AD}}\perp\overline{\text{MN}}$이다.



직각삼각형 AMN에서

$\overline{\text{MN}}=\sqrt{(4\sqrt{3})^2-4^2}$

$=\sqrt{32}=4\sqrt{2}(\text{cm})$

이므로 $\triangle\text{AMD}=\frac{1}{2}\times8\times4\sqrt{2}=16\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

한편, $\triangle\mathrm{AMD}=\frac{1}{2}\times\overline{\mathrm{AM}}\times\overline{\mathrm{DM}}\times\sin x^\circ$

$$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times4\sqrt{3}\times\sin x^\circ$$

$$=24\times\sin x^\circ(\mathrm{cm}^2)$$

이므로 $24\times\sin x^\circ=16\sqrt{2}$이다.

따라서 $\sin x^\circ=\frac{16\sqrt{2}}{24}=\frac{2\sqrt{2}}{3}$이다.

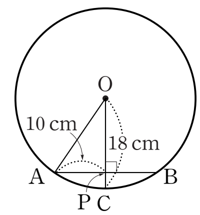
채점 기준	배점
$\overline{\mathrm{AM}}$의 길이를 바르게 구한 경우	1
$\triangle\mathrm{AMD}$의 넓이를 바르게 구한 경우	2
정답을 바르게 구한 경우	2

V. 원의 성질

본문 286~289쪽

01 $(18-4\sqrt{14})$ cm		**02** $\frac{169}{4}\pi$ cm^2		**03** ④
04 125°	**05** ⑤	**06** 14 cm	**07** 24 cm	**08** ④
09 4 cm	**10** ③	**11** 50°	**12** 24°	**13** ①
14 26°	**15** ③	**16** 62°	**17** 62°	**18** ③
19 66°	**20** 80°	**21** 2 cm	**22** $16\sqrt{3}$ cm^2	
23 15°	**24** 45°			

01 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{OA}}$를 그으면



$\triangle\mathrm{OAP}$에서

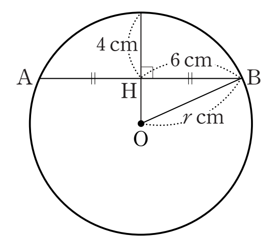
$\overline{\mathrm{OP}}=\sqrt{18^2-10^2}=4\sqrt{14}(\mathrm{cm})$

따라서

$\overline{\mathrm{PC}}=\overline{\mathrm{OC}}-\overline{\mathrm{OP}}$

$=18-4\sqrt{14}(\mathrm{cm})$

02 오른쪽 그림과 같이 이 원의 중심을 O, 반지름의 길이를 r cm라고 하면



$\overline{\mathrm{OB}}=r$ cm,

$\overline{\mathrm{OH}}=(r-4)$ cm,

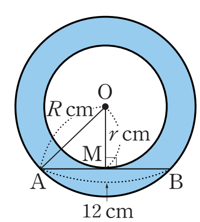
$\overline{\mathrm{BH}}=6$ cm이므로

$\triangle\mathrm{OBH}$에서

$(r-4)^2+6^2=r^2$, $8r=52$, $r=\frac{13}{2}$

따라서 원 O의 넓이는 $\pi\times\left(\frac{13}{2}\right)^2=\frac{169}{4}\pi(\mathrm{cm}^2)$

03 큰 원의 반지름의 길이를 R cm, 작은 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면



$\triangle\mathrm{OAM}$에서 $R^2-r^2=6^2$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi R^2-\pi r^2=\pi(R^2-r^2)$

$=36\pi(\mathrm{cm}^2)$

04 $\overline{\mathrm{OM}}=\overline{\mathrm{ON}}$이므로 $\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{AC}}$

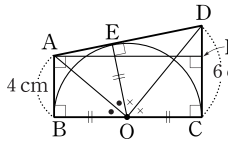
따라서 $\triangle\mathrm{ABC}$는 $\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{AC}}$인 이등변삼각형이므로

$\angle\mathrm{B}=\angle\mathrm{C}=\frac{1}{2}\times(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$

따라서 □OMBH에서

$\angle\mathrm{MOH}=360^\circ-(90^\circ+90^\circ+55^\circ)$

$=125^\circ$

05 

① $\overline{AE}=\overline{AB}=4$ cm

② $\overline{AD}=\overline{AE}+\overline{DE}=\overline{AB}+\overline{DC}$

$=4+6=10$(cm)

③ 위의 그림과 같이 점 A에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 H라고 하면 △DAH에서

$\overline{DH}=6-4=2$(cm),

$\overline{AH}=\sqrt{10^2-2^2}=4\sqrt{6}$(cm)

따라서 $\overline{BC}=\overline{AH}=4\sqrt{6}$(cm)

④ △ABO≡△AEO이므로

∠AOB=∠AOE

또, △DOC≡△DOE이므로

∠DOC=∠DOE

따라서 ∠AOD=∠AOE+∠DOE

$=\frac{1}{2}\angle BOE+\frac{1}{2}\angle COE$

$=\frac{1}{2}(\angle BOE+\angle COE)=90^\circ$

⑤ ∠DOC$=x^\circ$라고 하자.

$\overline{OC}=2\sqrt{6}$ cm, $\overline{CD}=6$ cm이므로

$\tan x^\circ=\frac{6}{2\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{6}}{2}$에서 $x^\circ\neq45^\circ$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

06 $\overline{AD}=4x$ cm, $\overline{BD}=3x$ cm$(x>0)$라고 하면

$\overline{CF}=\overline{CE}$에서

$14-4x=12-3x$, $x=2$

따라서 $\overline{AD}=8$ cm, $\overline{BD}=6$ cm이므로

$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}=8+6=14$(cm)

07 $\overline{CE}=\overline{CF}=x$ cm라고 하면

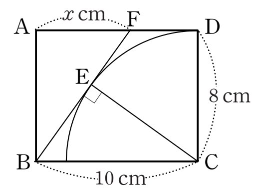
$\overline{AC}=(4+x)$ cm, $\overline{BC}=(6+x)$ cm

△ABC에서

$10^2+(4+x)^2=(6+x)^2$, $4x=80$, $x=20$

따라서 $\overline{AC}=4+20=24$(cm)

08 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면 $\overline{CE}=8$ cm이므로



△BCE에서

$\overline{BE}=\sqrt{10^2-8^2}=6$(cm)

또, $\overline{EF}=\overline{DF}$

$=10-x$(cm)이므로

$\overline{BF}=\overline{BE}+\overline{EF}=6+(10-x)=16-x$(cm)

△ABF에서 $x^2+8^2=(16-x)^2$, $32x=192$

따라서 $x=6$

09 $\overline{BE}=\overline{BD}$, $\overline{CE}=\overline{CF}$이므로

$\overline{AD}+\overline{AF}=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=6+6+8=20$(cm)

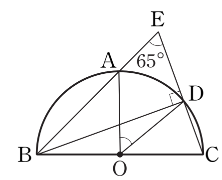
이때 $\overline{AD}=\overline{AF}$이므로 $\overline{AD}=10$ cm

따라서 $\overline{BD}=\overline{AD}-\overline{AB}=10-6=4$(cm)

10 ∠AOB=2∠APB$=2\times60^\circ=120^\circ$이므로

(부채꼴 OAB의 넓이)$=\pi\times12^2\times\frac{120}{360}=48\pi$(cm^2)

11 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면 $\overline{BC}$가 지름이므로



∠BDC$=90^\circ$

△EBD에서

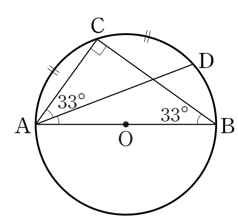
∠EBD$=90^\circ-65^\circ=25^\circ$

따라서

∠AOD=2∠ABD

$=2\angle EBD=2\times25^\circ=50^\circ$

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면 ∠ACB$=90^\circ$



$\widehat{AC}=\widehat{CD}$이므로

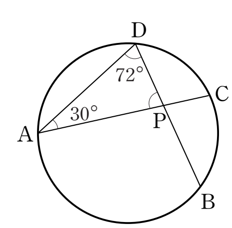
∠ABC=∠CAD$=33^\circ$

△ABC에서

$33^\circ+\angle DAB+33^\circ=90^\circ$

따라서 ∠DAB$=90^\circ-66^\circ=24^\circ$

13 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면 $\widehat{AB}$는 원의 둘레의 길이의 $\frac{2}{5}$이므로



∠ADB$=180^\circ\times\frac{2}{5}$

$=72^\circ$

$\overset{\frown}{CD}$는 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{6}$이므로

$\angle DAC = 180^\circ \times \frac{1}{6} = 30^\circ$

따라서 $\triangle PAD$에서

$\angle APD = 180^\circ - (72^\circ + 30^\circ) = 78^\circ$

14 $\angle BCE = \angle BDE = 65^\circ$

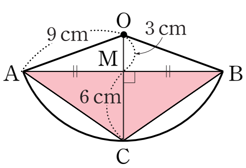
$\triangle BCF$에서 $\angle x = 24^\circ + 65^\circ = 89^\circ$

$\square ABDE$가 원 O에 내접하므로

$\angle y = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$

따라서 $\angle y - \angle x = 115^\circ - 89^\circ = 26^\circ$

15 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라고 하면 직각삼각형 AMO에서



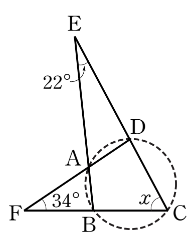
$\overline{AM} = \sqrt{9^2 - 3^2} = 6\sqrt{2}$(cm)

따라서

$\overline{AB} = 2\overline{AM} = 12\sqrt{2}$(cm)이므로

$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12\sqrt{2} \times 6 = 36\sqrt{2}$(cm^2)

16 $\square ABCD$가 원에 내접하므로



$\angle FAB = \angle x$

$\triangle EBC$에서

$\angle EBF = \angle BEC + \angle BCE$

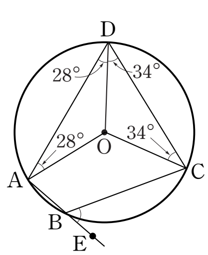
$= 22^\circ + \angle x$

따라서 $\triangle AFB$에서

$34^\circ + \angle x + (22^\circ + \angle x) = 180^\circ$, $2\angle x = 124^\circ$

따라서 $\angle x = 62^\circ$

17 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면



$\angle ADC = \angle ADO + \angle CDO$

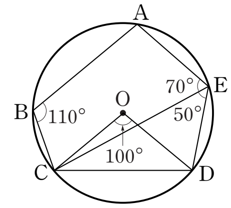
$= \angle DAO + \angle DCO$

$= 28^\circ + 34^\circ = 62^\circ$

따라서 $\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$\angle CBE = \angle ADC = 62^\circ$

18 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면 $\square ABCE$가 원 O에 내접하므로



$\angle AEC = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$

$\angle CED = \frac{1}{2}\angle COD$

$= \frac{1}{2} \times 100^\circ = 50^\circ$

따라서 $\angle E = \angle AEC + \angle CED$

$= 70^\circ + 50^\circ = 120^\circ$

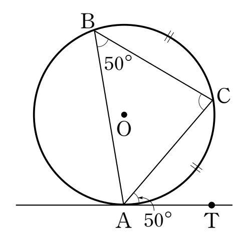
19 $\overline{AD} = \overline{AF}$이므로

$\angle ADF = \angle AFD = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 48^\circ) = 66^\circ$

따라서 접선과 현이 이루는 각의 성질에 의하여

$\angle DEF = \angle ADF = 66^\circ$

20 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$를 그으면



$\angle ABC = \angle CAT = 50^\circ$

$\overset{\frown}{AC} = \overset{\frown}{BC}$이므로

$\angle BAC = \angle ABC = 50^\circ$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle BCA = 180^\circ - 2 \times 50^\circ = 80^\circ$

21 원 밖의 한 점에서 원에 두 접선을 그을 때, 그 점에서 두 접점까지의 거리는 서로 같으므로

$\overline{AE} = \overline{AH} = \overline{BE} = \overline{BF} = \frac{8}{2} = 4$(cm)

$\overline{DH} = \overline{CF} = \overline{CG} = 12 - 4 = 8$(cm)

$\overline{HI} = x$ cm라고 하면

$\overline{ID} = (8 - x)$ cm, $\overline{IC} = (x + 8)$ cm이므로

$\triangle ICD$에서 $8^2 + (8-x)^2 = (8+x)^2$, $32x = 64$, $x = 2$

따라서 $\overline{HI} = 2$ cm이다.

채점 기준	배점
$\overline{ID}$와 $\overline{IC}$의 길이를 $\overline{HI}$의 길이에 대한 식으로 바르게 나타낸 경우	3
$\overline{HI}$의 길이를 바르게 구한 경우	2

22 □AMON에서

$\angle A = 360^\circ - (120^\circ + 90^\circ + 90^\circ) = 60^\circ$

$\overline{OM} = \overline{ON}$이므로 $\overline{AB} = \overline{AC}$

즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

$\angle B = \angle C = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 60^\circ) = 60^\circ$

따라서 $\triangle ABC$는 정삼각형이므로

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times \sin 60^\circ = \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 16\sqrt{3}\ (\text{cm}^2)$$

채점 기준	배점
$\angle A$의 크기를 바르게 구한 경우	2
$\angle B$, $\angle C$의 크기를 바르게 구한 경우	1
$\triangle ABC$의 넓이를 바르게 구한 경우	2

23 접선과 현이 이루는 각의 성질에 의하여

$\angle CTP = \angle CAT = 41^\circ$

□ABTC가 원 O에 내접하므로

$124^\circ + \angle ACT = 180^\circ$, $\angle ACT = 56^\circ$

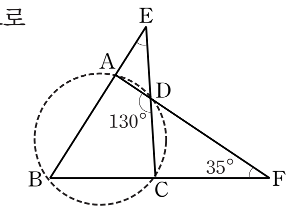
이때 $\triangle CTP$에서 $\angle CTP + \angle CPT = \angle ACT$이므로

$41^\circ + \angle CPT = 56^\circ$

따라서 $\angle CPT = 15^\circ$이다.

채점 기준	배점
$\angle CTP$의 크기를 바르게 구한 경우	2
$\angle ACT$의 크기를 바르게 구한 경우	2
$\angle CPT$의 크기를 바르게 구한 경우	1

24 □ABCD가 원에 내접하므로



$\angle ABC + 130^\circ = 180^\circ$

$\angle ABC = 50^\circ$

$\triangle ABF$에서

$\angle DAE = 50^\circ + 35^\circ = 85^\circ$

따라서 $\triangle ADE$에서

$\angle AED + 85^\circ = 130^\circ$이므로

$\angle AED = 45^\circ$

따라서 $\angle BEC = 45^\circ$이다.

채점 기준	배점
$\angle ABC$의 크기를 바르게 구한 경우	2
$\angle DAE$의 크기를 바르게 구한 경우	2
$\angle x$의 크기를 바르게 구한 경우	1

VI. 통계

본문 290~293쪽

01 ④	02 ④	03 ③	04 ②	05 ①
06 ③	07 ⑤	08 ②	09 $\sqrt{2}$쪽	10 ③
11 윤아	12 ⑤	13 ㄱ, ㄷ	14 ⑤	15 ㄱ, ㄴ
16 풀이 참조		17 11.5		
18 분산: 64, 표준편차: 8회			19 풀이 참조	

01 $(\text{평균})=\frac{69}{10}=6.9$(개)

주어진 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

4, 5, 6, 6, 6, 7, 7, 8, 10, 10이므로

중앙값은 $\frac{6+7}{2}=6.5$(개)이다. 또, 최빈값은 6개이다.

따라서 $a=6.9$, $b=6.5$, $c=6$이므로 $c<b<a$이다.

02 평균이 88점이므로 $\frac{84+92+81+x}{4}=88$이다.

따라서 $x=95$이다.

03 평균이 14분이므로

$\frac{5+19+10+13+17+10+19+x}{8}=14$, $x=19$

이다.

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 5, 10, 10, 13, 17, 19, 19, 19이므로 중앙값은

$\frac{13+17}{2}=\frac{30}{2}=15$(분)이다.

또, 최빈값은 19분이다.

04 a, b, c, d, e의 평균이 8이므로

$\frac{a+b+c+d+e}{5}=8$, $a+b+c+d+e=40$이다.

따라서 $2a-5$, $2b-5$, $2c-5$, $2d-5$, $2e-5$의 평균은

$$\frac{2(a+b+c+d+e)-5\times5}{5}=\frac{2\times40-25}{5}=\frac{55}{5}=11$$

이다.

05 ㄷ. 변량들이 평균 주위에 모여 있을수록 표준편차는 작아진다.

ㄹ. 평균의 값과 분산의 값은 관계가 없다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

06 ① 변량의 총합은 110이므로 $(\text{평균})=\frac{110}{10}=11$이다.

② 편차의 총합은 항상 0이다.

③ 각 변량의 편차는 순서대로 0, 1, 1, -1, -2, -1, 1, 0, 0, 1이므로 편차의 제곱의 총합은 10이다.

④ 따라서 $(\text{분산})=\frac{10}{10}=1$이다.

⑤ 표준편차는 $\sqrt{1}=1$이다.

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

07 학생 5명의 미술 실기 성적의 평균을 x점이라고 하면 각 학생의 성적은 다음과 같다.

학생	A	B	C	D	E
편차(점)	4	-3	-4	0	3
성적(점)	$x+4$	$x-3$	$x-4$	x	$x+3$

ㄱ. 학생 A와 학생 B의 미술 실기 성적의 차이는 $(x+4)-(x-3)=7$(점)이다.

ㄴ. 미술 실기 성적이 가장 높은 학생은 편차가 가장 큰 A이다.

ㄹ. 편차의 제곱의 총합이 50이므로

$(\text{분산})=\frac{50}{5}=10$, $(\text{표준편차})=\sqrt{10}$(점)이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

08 ㄴ. 편차의 총합은 항상 0이다.

ㄷ. $(\text{분산})=(\text{표준편차})^2$이므로 표준편차가 크면 분산도 크다. 따라서 표준편차가 가장 작은 반이 분산도 가장 작다.

ㄹ. 가장 성적이 고른 반은 표준편차가 가장 작은 5반이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

09 일주일 동안의 독서량의 총합이 308쪽이므로

$(\text{평균})=\frac{308}{7}=44$(쪽)이다.

각 변량의 편차는 순서대로 -1, 2, 2, 0, -2, -1, 0이고 편차의 제곱의 총합은 14이다.

따라서 $(\text{분산})=\frac{14}{7}=2$, $(\text{표준편차})=\sqrt{2}$(쪽)이다.

10 ㄱ. 평균으로 산포도를 판단할 수는 없다.

ㄴ. 평균이 서로 다른 두 집단에 대해 표준편차는 서로 같을 수 있다.

따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

11 5명의 수학 시험 점수의 총합이 모두 40점이므로 평균은 $\frac{40}{5}=8$(점)으로 모두 같다.

연지: 편차는 순서대로 -2, -1, 0, 1, 2이고, 편차의 제곱의 총합은 10이다.

따라서 (분산)$=\frac{10}{5}=2$이다.

혜경: 편차는 순서대로 -2, -2, 0, 2, 2이고, 편차의 제곱의 총합은 16이다.

따라서 (분산)$=\frac{16}{5}=3.2$이다.

윤아: 편차는 순서대로 -1, 0, 0, 0, 1이고, 편차의 제곱의 총합은 2이다.

따라서 (분산)$=\frac{2}{5}=0.4$이다.

채윤: 편차는 순서대로 -1, -1, 0, 1, 1이고, 편차의 제곱의 총합은 4이다.

따라서 (분산)$=\frac{4}{5}=0.8$이다.

지은: 편차는 순서대로 -2, 0, 0, 0, 2이고, 편차의 제곱의 총합은 8이다.

따라서 (분산)$=\frac{8}{5}=1.6$이다.

따라서 분산이 가장 작은 윤아의 수학 시험 점수가 가장 고르므로 선발될 학생은 윤아이다.

12 14, x, 10, y, 15의 평균이 13이므로

$\frac{14+x+10+y+15}{5}=13$, $x+y=26$이다.

14, x, 10, y, 15의 분산이 10이므로

$\frac{1^2+(x-13)^2+(-3)^2+(y-13)^2+2^2}{5}=10$에서

$x^2+y^2-26(x+y)+352=50$,

$x^2+y^2=26(x+y)-352+50=374$이다.

이때 $(x+y)^2=x^2+y^2+2xy$이므로

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

$=\frac{1}{2}(26^2-374)=151$

이다.

13 ㄱ. 통학 거리와 성적은 일반적으로 상관관계가 없다.

ㄴ. 산의 높이가 높아질수록 기온은 떨어지므로 산의 높이와 기온 사이에는 음의 상관관계가 있다.

ㄷ. 키와 충치의 개수는 일반적으로 상관관계가 없다.

ㄹ. 일조량이 높을수록 쌀의 생산량이 증가하므로 일조량과 쌀의 생산량 사이에는 양의 상관관계가 있다.

따라서 상관관계가 없는 것은 ㄱ, ㄷ이다.

14 ⑤ 중간고사 수학 성적이 기말고사 수학 성적보다 더 높은 학생은 3명, 기말고사 수학 성적이 중간고사 수학 성적보다 더 높은 학생은 6명이므로 기말고사 수학 성적이 중간고사 수학 성적보다 더 높은 학생이 더 많다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

15 ㄱ. A반의 성적의 총합은 $75.5\times20=1510$(점)이고, B반의 성적의 총합은 $80\times25=2000$(점)이다.

따라서 (두 반 전체의 평균)$=\frac{3510}{45}=78$(점)이다.

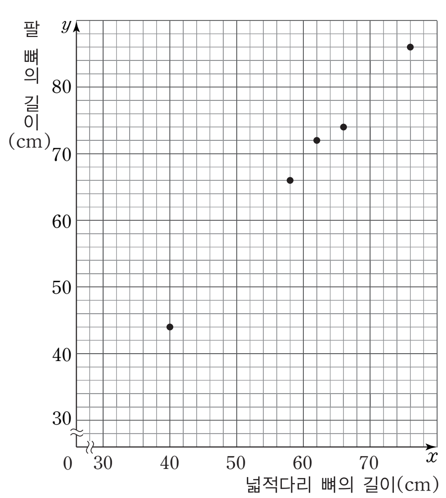
ㄴ. B반의 평균이 A반의 평균보다 더 높으므로 B반의 성적이 A반의 성적보다 더 높다.

ㄷ. 편차의 총합은 항상 0이므로 두 반의 편차의 총합은 같다.

ㄹ. A반의 표준편차가 B반의 표준편차보다 더 작으므로 A반의 성적이 더 고르다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

16



넓적다리 뼈의 길이와 팔 뼈의 길이의 산점도는 위의 그림과 같다. 산점도를 보면 넓적다리 뼈의 길이가 길수록 대체로 팔 뼈의 길이도 길다는 것을 알 수 있다. 따라서 시조새의 넓적다리 뼈의 길이와 팔 뼈의 길이 사이에는 양의 상관관계가 있다.

17 자료 ㈏의 중앙값이 12이므로 $a=12$이다.

두 자료 전체의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 8, 9, 10, 10, 11, 12, 12, 13, 16, 17이고, 중앙값은 변량의 개수가 10개로 짝수이므로 다섯 번째 변량인 11과 여섯 번째 변량인 12의 평균인 $\frac{11+12}{2}=11.5$이다.

따라서 두 자료 전체의 중앙값은 11.5이다.

채점 기준	배점
자료 ㈏의 중앙값을 이용하여 a의 값을 바르게 구한 경우	3
두 자료 전체의 중앙값을 바르게 구한 경우	3

18 윗몸일으키기 횟수의 총합은 460회이므로

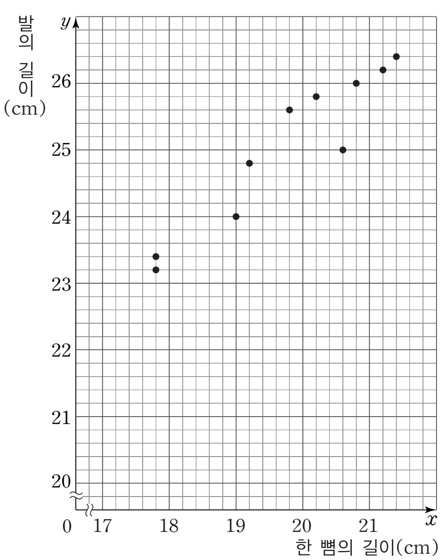
$(\text{평균})=\frac{460}{10}=46(\text{회})$이다.

각 변량의 편차는 순서대로 -14, -10, -4, -3, -1, -1, 3, 8, 10, 12이고, 편차의 제곱의 총합은 640이다.

따라서 $(\text{분산})=\frac{640}{10}=64$, $(\text{표준편차})=8(\text{회})$이다.

채점 기준	배점
평균을 바르게 구한 경우	2
분산을 바르게 구한 경우	3
표준편차를 바르게 구한 경우	2

19



한 뼘의 길이와 발의 길이의 산점도는 위의 그림과 같다.

산점도를 보면 한 뼘의 길이가 길수록 대체로 발의 길이도 길다는 것을 알 수 있다. 따라서 한 뼘의 길이와 발의 길이 사이에는 양의 상관관계가 있다.

채점 기준	배점
자료를 산점도로 바르게 나타낸 경우	3
상관관계를 바르게 설명한 경우	4

실전 테스트 1회

본문 294~297쪽

01 ③	02 ⑤	03 ③	04 ④	05 ③
06 ⑤	07 ①	08 ②	09 ③	10 ②
11 ④	12 ②	13 ③	14 ④	15 ①
16 ④	17 ④	18 ②	19 ④	20 ①

21 -15

22 (1) $x=\frac{3\sqrt{2}}{2}$, $y=\frac{3\sqrt{2}}{2}$ (2) $x+y=3\sqrt{2}$, $xy=\frac{9}{2}$ (3) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

23 (1) 6 (2) -3 (3) 3

24 (1) 25 (2) -10 (3) 15

25 $2x-6$

01 ① $0<a<1$일 때, $a<\sqrt{a}$
② $(\sqrt{13})^2=13$의 제곱근은 $\pm\sqrt{13}$이다.
④ $a=4$일 때, $\sqrt{a}=2$로 유리수이다.
⑤ $x^2=a$일 때, x를 a의 제곱근이라고 한다.

02 ① $(\sqrt{5}+1)-(\sqrt{5}+\sqrt{2})=1-\sqrt{2}<0$
이므로 $\sqrt{5}+1<\sqrt{5}+\sqrt{2}$
② $\sqrt{7}+3-(1+\sqrt{7})=2>0$
이므로 $\sqrt{7}+3>1+\sqrt{7}$
③ $\sqrt{6}-2-1=\sqrt{6}-3=\sqrt{6}-\sqrt{9}<0$
이므로 $\sqrt{6}-2<1$
④ $\sqrt{11}+2-4=\sqrt{11}-2=\sqrt{11}-\sqrt{4}>0$
이므로 $\sqrt{11}+2>4$
⑤ $(4-\sqrt{19})-(-1)=5-\sqrt{19}$
$=\sqrt{25}-\sqrt{19}>0$
이므로 $4-\sqrt{19}>-1$

03 $a-b>0$에서 $a>b$이고, $ab<0$이므로
$a>0$, $b<0$
따라서
$$\sqrt{b^2}+\sqrt{a^2}-\sqrt{(b-a)^2}=-b+a-\{-(b-a)\}$$
$$=-b+a+b-a=0$$

04 피타고라스 정리에 의하여
$\overline{AC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이고 $\overline{AC}=\overline{PC}=\overline{CQ}$이므로
점 P에 대응하는 수는 $3-\sqrt{2}$,
점 Q에 대응하는 수는 $3+\sqrt{2}$
따라서 $a=3-\sqrt{2}$, $b=3+\sqrt{2}$이므로 $a+b=6$

05 160을 소인수분해하면 $2^5\times5$이므로
$\sqrt{160x}=\sqrt{2^5\times5\times x}$가 자연수가 되어야 한다.
따라서 $x=2\times5\times k^2$ (k는 자연수)의 꼴이고 x는 가장 작은 자연수이므로
$x=2\times5=10$

06 $\sqrt{112}=\sqrt{4^2\times7}=4\sqrt{7}$에서 $a=4$
$\sqrt{800}=\sqrt{20^2\times2}=20\sqrt{2}$에서 $b=20$
따라서 $\sqrt{2ab}=\sqrt{2\times4\times20}=\sqrt{4^2\times10}=4\sqrt{10}$

07 $\frac{\sqrt{18}}{6}+\frac{\sqrt{6}}{2\sqrt{3}}-\sqrt{32}=\frac{3\sqrt{2}}{6}+\frac{3\sqrt{2}}{6}-4\sqrt{2}=-3\sqrt{2}$
이므로 $k=-3$

08 $\sqrt{3000}=\sqrt{100\times30}=10\sqrt{30}$이므로 $A=10$
$\frac{\sqrt{0.2}}{\sqrt{20}}=\frac{\sqrt{0.2}\times\sqrt{20}}{20}=\frac{\sqrt{4}}{20}=\frac{2}{20}=\frac{1}{10}$
이므로 $B=\frac{1}{10}$

09 $f(1)=\sqrt{2}-1$, $f(2)=\sqrt{3}-\sqrt{2}$,
$f(3)=2-\sqrt{3}$, $\cdots$, $f(99)=10-\sqrt{99}$이므로
$f(1)+f(2)+f(3)+\cdots+f(99)$
$=(\sqrt{2}-1)+(\sqrt{3}-\sqrt{2})+(2-\sqrt{3})+\cdots$
$+(10-\sqrt{99})$
$=-1+10=9$

10 $1<\sqrt{2}<2$에서 $\sqrt{2}$의 정수 부분은 1이므로
$a=\sqrt{2}-1$, $\sqrt{2}=a+1$ …… ㉠
$\sqrt{50}=\sqrt{25\times2}=5\sqrt{2}$ …… ㉡
㉠을 ㉡에 대입하면
$\sqrt{50}=5(a+1)$

11 ① $(x-2y)^2=x^2-4xy+4y^2$
② $(x+7)(x-5)=x^2+2x-35$
③ $(-x+2y)(-x-2y)=x^2-4y^2$
⑤ $(-x+6y)(2x-5y)=-2x^2+17xy-30y^2$

12 $(3x+1)(2x+a)=6x^2+(3a+2)x+a$
이때 x의 계수는 $3a+2$, 상수항은 a이고 x의 계수가 상수항의 4배이므로 $3a+2=4a$
따라서 $a=2$

13 $(2x-5)^2-(x+1)(3x-5)$
$=(4x^2-20x+25)-(3x^2-2x-5)$
$=x^2-18x+30$
$=ax^2+bx+c$
따라서 $a=1$, $b=-18$, $c=30$이므로
$a+b+c=1+(-18)+30=13$

14 $a=\dfrac{\sqrt{5}-2}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)}=\dfrac{\sqrt{5}-2}{5-4}=\sqrt{5}-2$
$b=\dfrac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}=\dfrac{\sqrt{5}+2}{5-4}=\sqrt{5}+2$
따라서
$\dfrac{b}{a}+\dfrac{a}{b}=\dfrac{\sqrt{5}+2}{\sqrt{5}-2}+\dfrac{\sqrt{5}-2}{\sqrt{5}+2}$
$=\dfrac{(\sqrt{5}+2)^2+(\sqrt{5}-2)^2}{5-4}$
$=5+4\sqrt{5}+4+5-4\sqrt{5}+4$
$=18$

15 $x=\sqrt{5}-3$에서 $x+3=\sqrt{5}$
양변을 제곱하면 $(x+3)^2=5$
$x^2+6x+9=5$, $x^2+6x=-4$
따라서 $x^2+6x-4=-4-4=-8$

16 $ab(b-1)$의 인수는 1, a, b, $b-1$, ab, $a(b-1)$, $b(b-1)$, $ab(b-1)$이므로 ④ $ab+1$은 인수가 아니다.

17 ① $(x+7)^2$ ② $(2x-5y)^2$
③ $2(y+1)^2$ ④ $(x-y)(3x-y)$
⑤ $\left(a+\dfrac{1}{6}\right)^2$

18 각 다항식을 인수분해하면 다음과 같다.
ㄱ. $(x-4)(2x+5)$ ㄴ. $(x+2)(2x+1)$
ㄷ. $(x+2)(3x+1)$ ㄹ. $(x-4)(3x+1)$
따라서 $x-4$를 인수로 갖는 것은 ㄱ, ㄹ이다.

19 $a^2-8a+16=(a-4)^2$, $a^2-4a+4=(a-2)^2$
이때 $2<a<4$이므로 $a-4<0$, $a-2>0$
따라서
$\sqrt{a^2-8a+16}-\sqrt{a^2-4a+4}$
$=\sqrt{(a-4)^2}-\sqrt{(a-2)^2}$
$=-(a-4)-(a-2)$
$=-2a+6$

20 $2a^2+5a-3=\dfrac{1}{2}\times\{(a+1)+(a+5)\}\times(\text{높이})$
$=(a+3)\times(\text{높이})$
$2a^2+5a-3=(2a-1)(a+3)$이므로 높이는 $2a-1$이다.

21 $\sqrt{81}=9$의 음의 제곱근은 $A=-3$
$B=\sqrt{(-3)^2}=3$
따라서 $3A-2B=3\times(-3)-2\times3=-15$

22 (1) $x=\sqrt{2}+\dfrac{1}{\sqrt{2}}=\dfrac{2\sqrt{2}}{2}+\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\dfrac{3\sqrt{2}}{2}$
$y=2\sqrt{2}-\dfrac{1}{\sqrt{2}}=\dfrac{4\sqrt{2}}{2}-\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\dfrac{3\sqrt{2}}{2}$
(2) $x+y=\dfrac{3\sqrt{2}}{2}+\dfrac{3\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}$,
$xy=\dfrac{3\sqrt{2}}{2}\times\dfrac{3\sqrt{2}}{2}=\dfrac{9}{2}$
(3) $\dfrac{1}{x}+\dfrac{1}{y}=\dfrac{x+y}{xy}=3\sqrt{2}\div\dfrac{9}{2}=\dfrac{2\sqrt{2}}{3}$

23 $(3a-b)(2a+3b)=6a^2+7ab-3b^2$
(1) 주어진 전개식에서 a^2항의 계수는 6
(2) 주어진 전개식에서 b^2항의 계수는 -3
(3) 따라서 a^2항의 계수와 b^2항의 계수의 합은
$6+(-3)=3$

24 (1) $x^2-A=(x-5)(x+a)$로 놓으면
$(x-5)(x+a)=x^2+(a-5)x-5a$에서
$a-5=0$이므로 $a=5$
$-A=-5a$이므로 $A=25$
(2) $x^2+Bx+25=(x-5)(x+b)$로 놓으면
$(x-5)(x+b)=x^2+(b-5)x-5b$에서
$-5b=25$이므로 $b=-5$
$B=b-5$이므로 $B=-10$
(3) $A+B=25+(-10)=15$

25 $x^2-6x+8=(x-2)(x-4)$

이므로 직사각형의 가로의 길이와 세로의 길이는 각각 $x-2$, $x-4$ 또는 $x-4$, $x-2$이다.

따라서

(가로와 세로의 길이의 합)

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

$=2x-6$

실전 테스트 2회

본문 298~301쪽

01 ②	**02** ⑤	**03** ④	**04** ③	**05** ①
06 ⑤	**07** ③	**08** ②	**09** ②	**10** ④
11 ③	**12** ①	**13** ②	**14** ③	**15** ⑤
16 ④	**17** ①	**18** ③	**19** ①	**20** ②
21 7	**22** 1 m	**23** 제3사분면		**24** 5
25 54				

01 ① $-x^2=0$은 이차방정식이다.

② $x^2-2x=x^2-4$에서 $-2x+4=0$이므로 일차방정식이다.

③ $x^2-3x-2=2x^2+5x+2$에서 $-x^2-8x-4=0$이므로 이차방정식이다.

④ $2x^2-x-2=x^2+3x+1$에서 $x^2-4x-3=0$이므로 이차방정식이다.

⑤ $2x^2-4x=x^2+x$에서 $x^2-5x=0$이므로 이차방정식이다.

02 ① $x(x+2)=0$에 $x=0$을 대입하면

$0\times(0+2)=0$

② $x^2+2x-3=0$에 $x=-3$을 대입하면

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

③ $x^2-4=0$에 $x=-2$를 대입하면

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

④ $2x^2+3x-5=0$에 $x=1$을 대입하면

$2\times1^2+3\times1-5=0$

⑤ $x^2-5x+4=0$에 $x=-1$을 대입하면

$(-1)^2-5\times(-1)+4=10\neq0$

03 ① $(x-2)(x-4)=0$에서 $x=2$ 또는 $x=4$

② $(x+6)(x-5)=0$에서 $x=-6$ 또는 $x=5$

③ $2(x-3)(x+1)=0$에서 $x=3$ 또는 $x=-1$

④ $2(x+2)^2=0$에서 $x=-2$ (중근)

⑤ $(2x+3)(2x-3)=0$에서 $x=-\dfrac{3}{2}$ 또는 $x=\dfrac{3}{2}$

04 $3x^2-12x-a=0$의 양변을 3으로 나누면

$x^2-4x-\dfrac{a}{3}=0$, $x^2-4x=\dfrac{a}{3}$

$x^2-4x+4=\dfrac{a}{3}+4$, $(x-2)^2=\dfrac{a+12}{3}$

$x-2=\pm\sqrt{\frac{a+12}{3}}$, $x=2\pm\sqrt{\frac{a+12}{3}}$

$\frac{a+12}{3}=5$이므로 $a+12=15$, $a=3$

05 $x^2-5x+6=0$에서

$(x-2)(x-3)=0$, $x=2$ 또는 $x=3$

큰 근이 $x=3$이므로

$x=3$을 $x^2+ax-2a-3=0$에 대입하면

$9+3a-2a-3=0$, $a=-6$

06 $3(x-2)^2=-k$가 중근을 가지려면 $k=0$

$k=0$을 $3(x-2)^2=-k$에 대입하면 $3(x-2)^2=0$

$(x-2)^2=0$, $x=2$ (중근)

따라서 구하는 값은 $0+2=2$이다.

07 $x^2-4x-2=0$에서

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

$$=\frac{4\pm2\sqrt{6}}{2}=2\pm\sqrt{6}$$

따라서 두 근의 차는 $(2+\sqrt{6})-(2-\sqrt{6})=2\sqrt{6}$

08 ㄱ. $m=10$이면 $x^2-10x+10=0$에서

$$x=\frac{-(-10)\pm\sqrt{(-10)^2-4\times1\times10}}{2}=5\pm\sqrt{15}$$

이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.

ㄴ. $m=25$이면 $x^2-10x+25=0$에서

$(x-5)^2=0$이므로 중근 $x=5$를 갖는다.

ㄷ. $m=20$이면 $x^2-10x+20=0$에서

$$x=\frac{-(-10)\pm\sqrt{(-10)^2-4\times1\times20}}{2}=5\pm\sqrt{5}$$

이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

09 상규가 본 식은 x^2의 계수는 1이고

해가 $x=-3$ 또는 $x=5$인 이차방정식이므로

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

이때 상규가 본 일차항의 계수는 옳은 것이므로

$b=-2$

우진이가 본 식은 x^2의 계수는 1이고

해가 $x=-8$ 또는 $x=3$인 이차방정식이므로

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

이때 우진이가 본 상수항은 옳은 것이므로

$c=-24$

따라서 올바른 이차방정식의 해를 구하면

$x^2-2x-24=0$, $(x+4)(x-6)=0$

$x=-4$ 또는 $x=6$

10 학생 수를 x명이라고 하면 한 학생이 받게 되는 연필의 수는 $\left(\frac{1}{2}x+4\right)$자루이므로

$x\left(\frac{1}{2}x+4\right)=120$, $x^2+8x-240=0$

$(x+20)(x-12)=0$, $x=-20$ 또는 $x=12$

이때 x는 자연수이므로 $x=12$

따라서 (연필의 수)$=\frac{1}{2}\times12+4=10$(자루)이다.

11 ① $y=4x+7$이므로 일차함수이다.

② $y=2x^3+2x^2-3x-3$이므로 이차함수가 아니다.

③ $y=2x^2-8x+8$이므로 이차함수이다.

④ 분모에 x^2이 있으므로 이차함수가 아니다.

⑤ 분모에 x가 있으므로 이차함수가 아니다.

12 x^2의 계수의 절댓값이 작을수록 폭이 넓어지므로 x^2의 계수의 절댓값이 가장 작은 ① $y=\frac{1}{5}x^2$의 그래프가 폭이 가장 넓다.

13 ② $y=x^2$의 축의 방정식은 $x=0$이고 $y=(x-2)^2$의 축의 방정식은 $x=2$이다.

14 위로 볼록이므로 $a<0$이고, 꼭짓점의 좌표 (p, q)는 제1사분면 위에 있으므로 $p>0$, $q>0$이다.

15 이차함수 $y=-(x+3)^2$에 $x=0$을 대입하면

$y=-(0+3)^2=-9$이므로 $\mathrm{A}(0, -9)$이다.

또, 이차함수 $y=-(x+3)^2$의 그래프와 x축에 대하여 서로 대칭인 그래프의 식은

$y=(x+3)^2$

이므로 $x=0$을 대입하면

$y=(0+3)^2=9$이므로 $\mathrm{B}(0, 9)$이다.

따라서 $\overline{\mathrm{AB}}=9-(-9)=18$이다.

16 $y=x^2-6x+2=(x-3)^2-7$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(3,\ -7)$이고, 축의 방정식은 $x=3$이다.

17 $y=x^2+4x-1$에 $x=0$을 대입하면 $y=-1$이므로 $\mathrm{A}(0,\ -1)$
$y=x^2+4x-1=(x+2)^2-5$이므로 $\mathrm{B}(-2,\ -5)$
따라서 $\triangle \mathrm{AOB}=\frac{1}{2}\times1\times2=1$이다.

18 포물선이 위로 볼록하므로 $a<0$
$y=ax^2+bx+c=a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-\frac{b^2-4ac}{4a}$에서
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $\frac{b}{2a}>0,\ b<0$
y축과 만나는 점의 y좌표가 양수이므로 $c>0$
$ax+by+c=0$에서 $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$
이때 $-\frac{a}{b}<0,\ -\frac{c}{b}>0$이므로 기울기는 음수이고, y절편은 양수이므로 그래프는 ③이다.

19 두 점 $(-1,\ 0)$, $(5,\ 0)$은 x축과의 교점이므로
$y=a(x+1)(x-5)$라고 하면
이 그래프는 점 $(0,\ -5)$를 지나므로
$-5=a(0+1)(0-5)$에서 $a=1$
따라서 $y=(x+1)(x-5)=x^2-4x-5$이므로
$a+b+c=1+(-4)+(-5)=-8$

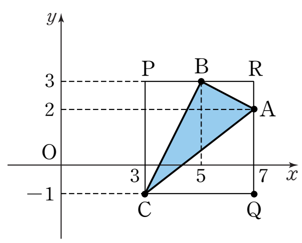
20 $y=3x^2-12x+5=3(x-2)^2-7$
이므로 x의 값이 증가할 때, y의 값이 감소하는 x의 값의 범위는 $x<2$이다.

21 $x^2-x-12=0,\ (x+3)(x-4)=0$
$x=-3$ 또는 $x=4$
이때 큰 근이 m, 작은 근이 n이므로
$m=4,\ n=-3$
따라서 $m-n=4-(-3)=7$이다.

22 길의 폭의 길이를 x m라고 하면 화단의 넓이는
$(10-2x)(8-x)=56,\ x^2-13x+12=0$
$(x-1)(x-12)=0,\ x=1$ 또는 $x=12$
이때 $0<x<8$이므로 길의 폭은 1 m이다.

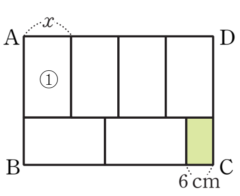
23 주어진 일차함수의 그래프는 기울기와 y절편이 모두 양수이므로 $a>0,\ b>0$
따라서 $-a<0,\ -b<0$이므로 이차함수
$y=(x+a)^2-b$의 꼭짓점 $(-a,\ -b)$는 제3사분면 위의 점이다.

24 $y=3(x-7)^2+2$의 꼭짓점을 A라고 하면 $\mathrm{A}(7,\ 2)$
$y=(x-5)^2+3$의 꼭짓점을 B라고 하면 $\mathrm{B}(5,\ 3)$
$y=\frac{1}{2}(x-3)^2-1$의 꼭짓점을 C라고 하면 $\mathrm{C}(3,\ -1)$
각 꼭짓점을 좌표평면 위에 나타내면 다음과 같다.



$\triangle \mathrm{ABC}$
$=\square \mathrm{PCQR}-(\triangle \mathrm{PCB}+\triangle \mathrm{CQA}+\triangle \mathrm{BRA})$
$=(4\times4)-\left(\frac{1}{2}\times2\times4+\frac{1}{2}\times4\times3+\frac{1}{2}\times2\times1\right)$
$=5$

25



붙인 종이 ①의 가로의 길이를 x cm라고 하면
$4x=$(세로의 길이)$\times2+6$에서
(세로의 길이)$=2x-3$
$\square$ABCD의 넓이가 1080 cm^{2}이므로
$1080=4x\{(2x-3)+x\},\ x^2-x-90=0$
$(x+9)(x-10)=0,\ x=-9$ 또는 $x=10$
이때 $x>6$이므로 $x=10$
따라서 종이 한 장의 둘레의 길이는
$2\times(10+17)=54$

실전 테스트 3회

본문 302~305쪽

01 ④	02 ③	03 ②	04 ⑤	05 ⑤
06 ③	07 ①	08 ④	09 ③	10 ②
11 ⑤	12 ②	13 ⑤	14 ④	15 ④
16 ④	17 ②	18 ①	19 ③	20 ④
21 $\frac{2}{3}$	22 $\frac{\sqrt{6}}{3}$	23 $12\sqrt{3}$ m	24 5	25 1

01 $\overline{AC}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$이므로

④ $\sin C=\frac{3}{\sqrt{13}}=\frac{3\sqrt{13}}{13}$

02 $45^\circ<\angle A<90^\circ$일 때

$\cos A<\sin A<1$이고, $\tan 45^\circ=1$이므로

$\tan A>1$

따라서 $\cos A<\sin A<\tan A$

03 $\triangle ABC$에서 $\angle ABC=45^\circ$이므로 $\angle BAC=45^\circ$

$\overline{BC}=2\tan 45^\circ=2$

$\triangle ADC$에서 $\angle ADC=30^\circ$이므로 $\angle DAC=60^\circ$

$\overline{DC}=2\tan 60^\circ=2\sqrt{3}$

따라서 $\overline{DB}=\overline{DC}-\overline{BC}=2\sqrt{3}-2$

04 $\cos 60^\circ=\frac{1}{2}$이므로 $x^\circ=60^\circ$

따라서 $\tan x^\circ=\tan 60^\circ=\sqrt{3}$

05 $\overline{AC}=\overline{AD}=1$, $\angle AED=y^\circ$이므로

① $\sin x^\circ=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\overline{BC}$　② $\cos x^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\overline{AB}$

③ $\tan x^\circ=\frac{\overline{DE}}{\overline{AD}}=\overline{DE}$　④ $\tan y^\circ=\frac{\overline{AD}}{\overline{ED}}=\frac{1}{\overline{ED}}$

06 $\overline{BC}=3\tan 45^\circ=3\times 1=3(\text{cm})$

따라서 $\overline{AC}=\frac{\overline{BC}}{\cos 30^\circ}=3\div\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}(\text{cm})$

07 $A(-4, 0)$, $B(0, 3)$이므로 $\overline{AO}=4$, $\overline{BO}=3$

직각삼각형 AOB에서 $\overline{AB}=\sqrt{4^2+3^2}=5$

한편 $\angle BAO=a^\circ$, $\angle ABO=b^\circ$이므로

$\cos a^\circ-\tan b^\circ=\cos(\angle BAO)-\tan(\angle ABO)$

$=\frac{4}{5}-\frac{4}{3}=-\frac{8}{15}$

08 $0^\circ<\angle A<45^\circ$일 때, $\cos A>\sin A$이므로

$\sqrt{(\sin A+\cos A)^2}+\sqrt{(\sin A-\cos A)^2}$

$=\sin A+\cos A-(\sin A-\cos A)$

$=2\cos A$

09 $\overline{BC}=40\tan 30^\circ=\frac{40\sqrt{3}}{3}(\text{m})$

10 $\triangle ABD$에서 $\angle BAD=45^\circ$이므로

$\overline{BD}=x\tan 45^\circ$

$\triangle ACD$에서 $\angle CAD=60^\circ$이므로

$\overline{CD}=x\tan 60^\circ$

이때 $\overline{BD}+\overline{CD}=100$이므로

$x\tan 45^\circ+x\tan 60^\circ=100$

$x+\sqrt{3}x=100$

$(1+\sqrt{3})x=100$

$x=\frac{100}{\sqrt{3}+1}$

따라서 $x=50\sqrt{3}-50$이다.

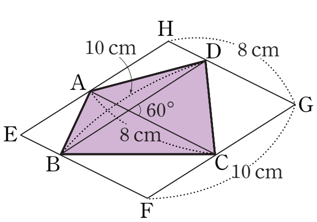
11 $(\text{넓이})=\frac{1}{2}\times 7\times 5\times \sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 7\times 5\times \sin 45^\circ$

$=\frac{35}{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=\frac{35\sqrt{2}}{4}$

12



위의 그림과 같이 □ABCD의 두 대각선 AC, BD에 평행한 선분을 각각 2개씩 그어 □EFGH를 만들면 이 사각형은 평행사변형이 된다. 이때 $\triangle HEF\equiv\triangle FGH$이고, $\angle HEF=\angle FGH$이므로

□EFGH $=2\times\triangle FGH$

$=2\times\left(\frac{1}{2}\times 8\times 10\times\sin 60^\circ\right)$

$=8\times 10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=40\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

따라서 □ABCD $=\frac{1}{2}\times$□EFGH $=20\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

13 $\square ABCD$

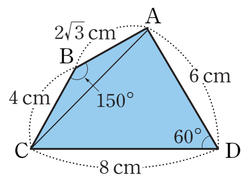
$=\triangle ABC+\triangle ACD$

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

$\quad\times \sin(180^\circ-150^\circ)$

$\quad+\frac{1}{2}\times 6\times 8\times \sin 60^\circ$

$=2\sqrt{3}+12\sqrt{3}=14\sqrt{3}(\text{cm}^2)$



14 $\overline{AO}=\overline{CO}$이므로 $\angle AOC=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$

부채꼴 AOC의 넓이는

$\pi\times 3^2\times \frac{120}{360}=3\pi$

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

$=\frac{1}{2}\times 3\times 3\times \frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{9\sqrt{3}}{4}$

따라서

(색칠한 활꼴의 넓이)

=(부채꼴 AOC의 넓이)$-\triangle AOC$

$=3\pi-\frac{9\sqrt{3}}{4}$

15 ④ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

16 직각삼각형 AOB에서 $\overline{AB}=\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}$

$\overline{OD}\perp\overline{AB}$이므로 $\overline{AD}=\overline{BD}$

따라서 $x=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{2}=2\sqrt{2}$

17 $\overline{PB}=\overline{PA}=6\sqrt{3}$ cm

직각삼각형 OBP에서

$\overline{OB}=\frac{\overline{PB}}{\tan 60^\circ}=\frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{3}}=6(\text{cm})$

18 $\overline{AD}=x$ cm라고 하면 $\overline{AF}=\overline{AD}=x$ cm

이때 $\overline{CF}=(4-x)$ cm이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=(4-x)$ cm

또, $\overline{BD}=(6-x)$ cm이므로

$\overline{BE}=\overline{BD}=(6-x)$ cm

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로 $5=(6-x)+(4-x)$

$2x=5,\ x=\frac{5}{2}$

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 $\frac{5}{2}$ cm이다.

19 $\overline{TO}$를 긋고 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$\triangle TPO$가 직각삼각형이므로 피타고라스 정리에 의하여

$(8+r)^2=r^2+12^2,\ 64+16r+r^2=r^2+144$

$16r=80,\ r=5$

따라서 원의 반지름의 길이는 5 cm이다.

20 원의 지름의 길이가 10 cm이므로 $\overline{DC}=10$ cm

$\square ABCD$가 원 O에 외접하므로

$\overline{AB}+\overline{DC}=\overline{AD}+\overline{BC}$

$\overline{AD}+\overline{BC}=13+10=23(\text{cm})$

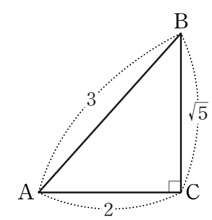
따라서 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 23\times 10=115(\text{cm}^2)$

21 $3\cos A-2=0$에서 $\cos A=\frac{2}{3}$

이므로 오른쪽 그림과 같이

$\angle C=90^\circ,\ \overline{AB}=3,\ \overline{AC}=2$인

직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



$\overline{BC}=\sqrt{3^2-2^2}=\sqrt{5}$이므로

$\sin A\times\frac{1}{\tan A}=\frac{\sqrt{5}}{3}\times\frac{2}{\sqrt{5}}=\frac{2}{3}$

22 직각삼각형 EFG에서 $\overline{EG}=\sqrt{5^2+5^2}=5\sqrt{2}$

$\triangle CEG$는 $\angle CGE=90^\circ$인 직각삼각형이므로

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

따라서 $\cos x^\circ=\frac{\overline{EG}}{\overline{CE}}=\frac{5\sqrt{2}}{5\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

23 (지면부터 부러진 곳까지의 높이)

$=12\tan 30^\circ=4\sqrt{3}(\text{m})$

(부러진 곳부터 꼭대기까지의 거리)

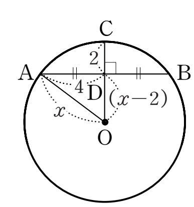
$=\frac{12}{\cos 30^\circ}=12\div\frac{\sqrt{3}}{2}=12\times\frac{2}{\sqrt{3}}=8\sqrt{3}(\text{m})$

따라서

(처음 나무의 높이)$=4\sqrt{3}+8\sqrt{3}=12\sqrt{3}(\text{m})$

24 오른쪽 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를 x cm라고 하자.

$\overline{CD}$를 그으면 원의 중심 O를 지나므로 $\triangle AOD$는 직각삼각형이다.



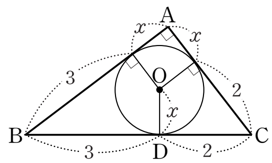
피타고라스 정리에 의하여

$x^2=4^2+(x-2)^2,\ 4x=20$

$x=5$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 5이다.

25 다음 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를 x라고 하자.



$\overline{AC}=x+2$, $\overline{AB}=x+3$이고 △ABC는 직각삼각형이므로 피타고라스 정리에 의하여

$(x+2)^2+(x+3)^2=5^2$

$x^2+4x+4+x^2+6x+9=25$

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

$x=-6$ 또는 $x=1$

이때 $x>0$이므로 $x=1$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 1이다.

실전 테스트 4회

본문 306~309쪽

01 ④	**02** ②	**03** ③	**04** ①	**05** ⑤
06 ③	**07** ④	**08** ⑤	**09** ③	**10** ③
11 ①	**12** ②	**13** ③	**14** ②	**15** ①
16 ⑤	**17** ③	**18** ③	**19** ②	**20** ⑤
21 66°	**22** 65°	**23** $4\sqrt{17}\pi$	**24** $-2M$, $4S^2$	
25 80점				

01 $\overline{PO}$를 그으면 $\angle OPA=\angle OAP=35^\circ$이고

$\angle OPB=\angle OBP=33^\circ$이다.

즉, $\angle APB=33^\circ+35^\circ=68^\circ$이므로

$\angle x=2\times68^\circ=136^\circ$

02 △PBD에서 $25^\circ+\angle PDB=55^\circ$, $\angle PDB=30^\circ$

따라서 $\angle ACB=\angle ADB=30^\circ$

03 $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle DAB=90^\circ$이고

$\angle CAD=180^\circ-(90^\circ+65^\circ)=25^\circ$

즉, $\angle ABD=\angle CAD=25^\circ$이다.

△ABC에서 $\angle ACB=65^\circ-25^\circ=40^\circ$

04 △ABP에서

$\angle ABD=\angle APD-\angle BAP=70^\circ-20^\circ=50^\circ$

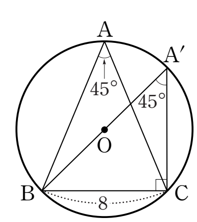
즉, $\angle ACD=\angle ABD=50^\circ$이다.

한 원에서 호의 길이는 원주각의 크기에 정비례하므로

$20^\circ : 50^\circ=5 : \overset{\frown}{AD}$

따라서 $\overset{\frown}{AD}=\dfrac{25}{2}$ cm

05 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 A′이라고 하면



$\angle BA'C=\angle BAC=45^\circ$,

$\angle BCA'=90^\circ$이므로

$\sin 45^\circ=\dfrac{8}{\overline{A'B}}$, $\overline{A'B}=8\sqrt{2}$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $4\sqrt{2}$이다.

06 $\angle CBT=\angle CAB$이므로

$\angle CAB=180^\circ\times\dfrac{3}{2+3+7}=45^\circ$

07 $\angle PBT=\angle PTA=30^\circ$, $\angle ATB=90^\circ$이므로

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

따라서 $\triangle ATB$에서

$\overline{AT}=\overline{AB}\times\cos 60^\circ=10\times\frac{1}{2}=5(\text{cm})$

$\overline{BT}=\overline{AB}\times\sin 60^\circ=10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}(\text{cm})$

따라서 $\triangle ATB=\frac{1}{2}\times5\times5\sqrt{3}=\frac{25\sqrt{3}}{2}(\text{cm}^2)$

08 $\angle BAT=\angle BTQ=\angle DTP=\angle DCT=40^\circ$이므로

$\triangle DTC$에서

$\angle DTC=180^\circ-(40^\circ+60^\circ)=80^\circ$

09 $\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle BAC=\angle CAD=50^\circ$

$6\overset{\frown}{BC}=5\overset{\frown}{AB}$에서 $\angle BAC:\angle ADB=5:6$이므로

$50^\circ:\angle ADB=5:6$, $\angle ADB=60^\circ$

$\triangle AED$에서 $\angle AED+50^\circ+60^\circ=180^\circ$

따라서 $\angle AED=70^\circ$이다.

10 $\angle CPD=80^\circ$이므로 $\overline{BC}$를 그으면

$\angle ACB+\angle CBD=80^\circ$

따라서 $\overset{\frown}{AB}+\overset{\frown}{CD}=2\pi\times5\times\frac{80}{180}=\frac{40}{9}\pi(\text{cm})$

11 주어진 자료를 작은 수부터 순서대로 나열하면

3, 3, 5, 6, 7, 7, 7, 8, 10

(중앙값)$=7$, (최빈값)$=7$

따라서 $a+b=7+7=14$이다.

12 (8과목 성적의 평균)$=\frac{82\times5+90\times3}{5+3}=85$(점)

13 편차의 합은 항상 0이어야 하므로

$(68-73)+(78-73)+(74-73)+(a-73)$

$+(75-73)=0$

$(-5)+5+1+2+(a$의 편차$)=0$

따라서 (a의 편차)$=-3$(점)

14 B학급의 표준편차가 가장 크므로 각 점수의 차이가 크다. 따라서 B반의 성적이 가장 불규칙하다.

15 편차의 합은 항상 0이므로

$-3+(-5)+a+b+6=0$

$a+b=2$

분산이 18이므로 $9+25+a^2+b^2+36=18\times5$

$a^2+b^2=20$

이때 $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$이므로 $20=4-2ab$

따라서 $ab=-8$이다.

16 편차의 합은 항상 0이므로

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

(동희의 성적)$=75-1=74$(점)

(표준편차)$=\sqrt{\frac{(-1)^2+(-5)^2+3^2+(-2)^2+5^2}{5}}$

$=\sqrt{\frac{64}{5}}=\frac{8\sqrt{5}}{5}$(점)

17 $\frac{(5a-2)+(5b-2)+(5c-2)+(5d-2)+(5e-2)}{5}$

$=\frac{5(a+b+c+d+e)-10}{5}$

$=a+b+c+d+e-2=13$

에서 $a+b+c+d+e=15$이므로

(a, b, c, d, e의 평균)$=\frac{15}{5}=3$

$\frac{(5a-15)^2+(5b-15)^2+(5c-15)^2+(5d-15)^2+(5e-15)^2}{5}$

$=\frac{25\{(a-3)^2+(b-3)^2+(c-3)^2+(d-3)^2+(e-3)^2\}}{5}$

$=5\{(a-3)^2+(b-3)^2+(c-3)^2+(d-3)^2+(e-3)^2\}$

$=256$

에서

$\frac{(a-3)^2+(b-3)^2+(c-3)^2+(d-3)^2+(e-3)^2}{5}$

$=\frac{256}{25}$

이므로 (a, b, c, d, e의 표준편차)$=\sqrt{\frac{256}{25}}=\frac{16}{5}$

따라서 $3+\frac{16}{5}=\frac{31}{5}$이다.

18 음의 상관관계를 나타내는 산점도이므로 음의 상관관계가 있는 두 변량을 찾으면 ③이다.

19 8명이므로 $\frac{8}{20}\times100=40(\%)$

20 두 과목의 평균이 상위 20 % 이내에 드는 학생 수를 x명이라고 하면

$\frac{x}{20}\times100=20$이므로 $x=4$(명)

따라서 상위 4명의 국어 성적의 평균은

$\frac{80+80+90+100}{4}=87.5$(점)

21 $\overline{BC}$, $\overline{AD}$를 그으면

$\angle ACB=\frac{1}{6}\times180^\circ=30^\circ$

$\angle DBC=\frac{1}{5}\times180^\circ=36^\circ$

따라서 $\triangle PBC$에서 $\angle APB=30^\circ+36^\circ=66^\circ$

22 $\angle BAD=90^\circ$이므로 $\angle CAD=40^\circ$

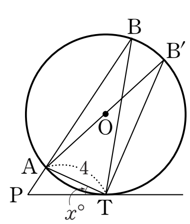
$\angle CBA=\angle CAD=40^\circ$이므로 $\triangle ABD$에서

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

따라서 $\angle ADE=25^\circ$이므로

$\angle x=180^\circ-(90^\circ+25^\circ)=65^\circ$

23 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나는 원의 지름 AB'을 그으면



$\angle AB'T=\angle ABT$

$=\angle PTA=x^\circ$,

$\angle ATB'=90^\circ$

직각삼각형 ATB'에서

$\tan x^\circ=\frac{\overline{AT}}{\overline{B'T}}=\frac{4}{\overline{B'T}}=\frac{1}{4}$이므로

$\overline{B'T}=16$

또, $\overline{AB'}=\sqrt{4^2+16^2}=4\sqrt{17}$

따라서 (원 O의 둘레의 길이)$=2\pi\times2\sqrt{17}=4\sqrt{17}\pi$

24 $\frac{a+b+c}{3}=M$이므로

$-2a$, $-2b$, $-2c$의 평균은

$\frac{-2a+(-2b)+(-2c)}{3}=-2\times\frac{a+b+c}{3}=-2M$

$\frac{(a-M)^2+(b-M)^2+(c-M)^2}{3}=S^2$이므로

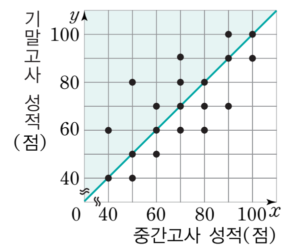
$-2a$, $-2b$, $-2c$의 분산은

$\frac{(-2a+2M)^2+(-2b+2M)^2+(-2c+2M)^2}{3}$

$=\frac{(-2)^2\times\{(a-M)^2+(b-M)^2+(c-M)^2\}}{3}$

$=(-2)^2S^2=4S^2$

25



중간고사 성적보다 기말고사 성적이 더 높은 학생들은 위의 그림에서 직선을 기준으로 윗 부분(경계선 포함하지 않음)에 속하는 6명이므로 기말고사 성적의 평균은

$\frac{60+70+80+80+90+100}{6}=\frac{480}{6}$

$=80$(점)