01 대푯값

P. 8

개념 확인 (1) 평균: 5, 중앙값: 4, 최빈값: 3
(2) 평균: 14, 중앙값: 15, 최빈값: 16

(1) (평균)$=\frac{4+8+3+3+7}{5}=\frac{25}{5}=5$
자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면
3, 3, 4, 7, 8이므로 (중앙값)$=4$
3의 도수가 2로 가장 크므로 (최빈값)$=3$

(2) (평균)$=\frac{16+14+11+16+16+11}{6}=\frac{84}{6}=14$
자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면
11, 11, 14, 16, 16, 16이므로
(중앙값)$=\frac{14+16}{2}=15$
16의 도수가 3으로 가장 크므로 (최빈값)$=16$

필수 예제 1 52 kcal
(평균)$=\frac{56+80+74+20+30}{5}=\frac{260}{5}=52$(kcal)

유제 1 17.5권
(평균)$=\frac{5+10+13+17+21+22+24+28}{8}$
$=\frac{140}{8}=17.5$(권)

유제 3 4
주어진 자료의 최빈값이 4이므로
$a=4$
자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면
1, 2, 4, 4, 5, 8이므로
(중앙값)$=\frac{4+4}{2}=4$

필수 예제 4 평균: 119분, 중앙값: 85분, 중앙값
(평균)$=\frac{70+65+95+10+90+100+75+105+500+80}{10}$
$=\frac{1190}{10}=119$(분)
자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면
10, 65, 70, 75, 80, 90, 95, 100, 105, 500이므로
(중앙값)$=\frac{80+90}{2}=85$(분)
이 자료에는 10, 500과 같이 극단적인 값이 있으므로 자료의 중심 경향을 더 잘 나타내어 주는 것은 중앙값이다.

유제 4 최빈값, 95호
가장 많이 판매된 크기의 티셔츠를 주문해야 하므로 대푯값으로 적절한 것은 최빈값이다.
이때 95호의 도수가 5로 가장 크므로
(최빈값)$=95$호

P. 9

필수 예제 2 중앙값: 245 mm, 최빈값: 250 mm
자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면
230, 235, 235, 240, 250, 250, 250, 255이므로
(중앙값)$=\frac{240+250}{2}=245$(mm)
250 mm의 도수가 3으로 가장 크므로 (최빈값)$=250$ mm

유제 2 중앙값: 9시간, 최빈값: 9시간
중앙값은 5번째와 6번째 도수가 각각 속하는 계급의 계급값의 평균이므로
(중앙값)$=\frac{9+9}{2}=9$(시간)
도수가 4로 가장 큰 계급의 계급값이 9시간이므로
(최빈값)$=9$시간

필수 예제 3 43 kg
학생 B의 몸무게를 x kg이라 하면 평균이 49 kg이므로
$\frac{39+x+52+46+65}{5}=49$
$202+x=245$ $\therefore x=43$(kg)
따라서 학생 B의 몸무게는 43 kg이다.

P. 10 개념 누르기 한판

1 23	**2** 0	**3** $x=4$, $y=4$
4 3개	**5** ㄱ, ㅂ	

1 (평균)$=\frac{10+6+8+9+5+3+8+8+6}{9}=\frac{63}{9}=7$(개)
$\therefore a=7$
자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면
3, 5, 6, 6, 8, 8, 8, 9, 10이므로
(중앙값)$=8$개 $\therefore b=8$
8개의 도수가 3으로 가장 크므로
(최빈값)$=8$개 $\therefore c=8$
$\therefore a+b+c=7+8+8=23$

2 중앙값은 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 8번째 자료의 값이므로
(중앙값)$=5$시간 $\therefore a=5$
5시간의 도수가 5로 가장 크므로
(최빈값)$=5$시간 $\therefore b=5$
$\therefore a-b=5-5=0$

3 도수의 총합이 20명이므로
$2+x+9+y+1=20$
$\therefore x+y=8 \quad \cdots ㉠$
또 평균이 2.9권이므로
$\frac{1\times2+2\times x+3\times9+4\times y+5\times1}{20}=2.9$
$2x+4y=24$
$\therefore x+2y=12 \quad \cdots ㉡$
따라서 ㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $x=4$, $y=4$

4 중앙값이 90점이므로 시험 점수를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면 85점, 88점, 92점, x점이다.
$\therefore x\geq92 \quad \cdots ㉠$
또 평균이 90점 미만이므로
$\frac{92+88+85+x}{4}<90$, $265+x<360$
$\therefore x<95 \quad \cdots ㉡$
따라서 ㉠, ㉡에서 $92\leq x<95$이므로 x의 값이 될 수 있는 자연수는 92, 93, 94의 3개이다.

5 ㄱ, ㅂ. 자료에 극단적인 값이 있으므로 평균을 대푯값으로 하기에 적절하지 않다.

02 산포도

P. 11

개념 확인 **평균: 13,**
편차: −1, 1, 2, 0, −2
$(\text{평균})=\frac{12+14+15+13+11}{5}=\frac{65}{5}=13$
(편차)=(자료의 값)−(평균)이므로
각 자료의 값의 편차는 −1, 1, 2, 0, −2

필수 예제 1 (1) **−1** (2) **1명**
(1) 편차의 합은 0이므로
$1+x+2+(-1)+(-1)=0 \quad \therefore x=-1$
(2) (편차)=(자료의 값)−(평균)이므로
$-1=$(B가구의 자녀 수)-2
$\therefore$ (B가구의 자녀 수)=1(명)

유제 1 **36개**
승우가 암기한 영어 단어의 개수를 x개라 하면
평균이 40개이고 편차가 −4개이므로
$x-40=-4 \quad \therefore x=36$(개)
따라서 승우가 암기한 영어 단어의 개수는 36개이다.

유제 2 **57**
편차의 합은 0이므로
$1+a+0+2+(-1)+(-6)=0 \quad \therefore a=4$
형욱이의 몸무게의 편차가 0 kg이므로 평균은 59 kg이고, 서우의 몸무게의 편차가 −6 kg이므로
$-6=b-59 \quad \therefore b=53$
$\therefore a+b=4+53=57$

다른 풀이
형욱이의 몸무게의 편차가 0 kg이므로 평균은 59 kg이다.
$a=63-59=4$
$-6=b-59$, $b=53 \quad \therefore a+b=57$

P. 12

개념 확인 (1) **10** (2) **2** (3) $\sqrt{2}$
(1) $(\text{평균})=\frac{15+17+14+16+18}{5}=\frac{80}{5}=16$이므로
$\{(\text{편차})^2\text{의 합}\}=(-1)^2+1^2+(-2)^2+0^2+2^2=10$
(2) $(\text{분산})=\frac{10}{5}=2$
(3) $(\text{표준편차})=\sqrt{2}$

필수 예제 2 (1) **12** (2) **3** (3) $\sqrt{3}$**회**
(1) 평균이 10회이므로
$\frac{10+12+9+7+10+x}{6}=10$에서 $48+x=60$
$\therefore x=12$
(2) $(\text{분산})=\frac{0^2+2^2+(-1)^2+(-3)^2+0^2+2^2}{6}=\frac{18}{6}=3$
(3) $(\text{표준편차})=\sqrt{3}$회

유제 3 **43 g,** $\sqrt{20.4}$ **g**
편차의 합은 0이므로
$-2+(-6)+x+3+7=0 \quad \therefore x=-2$
(편차)=(자료의 값)−(평균)이므로
$-2=$(달걀 C의 무게)$-45 \quad \therefore$ (달걀 C의 무게)=43(g)
$(\text{분산})=\frac{(-2)^2+(-6)^2+(-2)^2+3^2+7^2}{5}=\frac{102}{5}=20.4$
$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{20.4}$(g)

유제 4 **학생 A가 받은 점수의 표준편차: $10\sqrt{2}$점,**
학생 B가 받은 점수의 표준편차: $5\sqrt{2}$점,
학생 B
학생 A가 받은 점수에서
$(\text{평균})=\frac{50+70+90+80+60}{5}=\frac{350}{5}=70$(점)이므로
$(\text{분산})=\frac{(-20)^2+0^2+20^2+10^2+(-10)^2}{5}=\frac{1000}{5}=200$
$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{200}=10\sqrt{2}$(점)
학생 B가 받은 점수에서
$(\text{평균})=\frac{60+80+65+75+70}{5}=\frac{350}{5}=70$(점)이므로
$(\text{분산})=\frac{(-10)^2+10^2+(-5)^2+5^2+0^2}{5}=\frac{250}{5}=50$
$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{50}=5\sqrt{2}$(점)
따라서 표준편차가 작을수록 점수가 고르다고 할 수 있으므로 학생 B의 점수가 학생 A의 점수보다 더 고르다.

P. 13

개념 확인

계급값(회)	(계급값)×(도수)	편차(회)	(편차)^2×(도수)
5	$5\times7=35$	$\boxed{-8}$	$\boxed{(-8)^2}\times7=\boxed{448}$
$\boxed{15}$	$\boxed{15}\times10=\boxed{150}$	$\boxed{2}$	$\boxed{2^2}\times10=\boxed{40}$
$\boxed{25}$	$\boxed{25}\times3=\boxed{75}$	$\boxed{12}$	$\boxed{12^2}\times3=\boxed{432}$
	$\boxed{260}$		$\boxed{920}$

$\therefore$ (평균)$=\dfrac{\boxed{260}}{20}=\boxed{13}$(회), (분산)$=\dfrac{\boxed{920}}{20}=\boxed{46}$,

(표준편차)$=\sqrt{\boxed{46}}$회

필수 예제 3 **분산: 64, 표준편차: 8분**

계급값(분)	(계급값)×(도수)	편차(분)	(편차)^2×(도수)
5	$5\times1=5$	-16	$(-16)^2\times1=256$
15	$15\times9=135$	-6	$(-6)^2\times9=324$
25	$25\times7=175$	4	$4^2\times7=112$
35	$35\times3=105$	14	$14^2\times3=588$
	420		1280

$\therefore$ (평균)$=\dfrac{420}{20}=21$(분), (분산)$=\dfrac{1280}{20}=64$,

(표준편차)$=\sqrt{64}=8$(분)

유제 5 $\sqrt{3.2}$**개**

주어진 히스토그램에서 계급값과 도수를 구하면 오른쪽 표와 같으므로

계급값(개)	도수(명)
3	3
5	5
7	1
9	1
합계	10

(평균)$=\dfrac{3\times3+5\times5+7\times1+9\times1}{10}$

$=\dfrac{50}{10}=5$(개)

(분산)

$=\dfrac{(-2)^2\times3+0^2\times5+2^2\times1+4^2\times1}{10}$

$=\dfrac{32}{10}=3.2$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{3.2}$(개)

P. 14 **개념 누르기 한판**

1 $x=1$, 표준편차: 2점 **2** ⑤
3 (1) ④ (2) $\sqrt{6}$권 **4** 평균: 7, 표준편차: 3
5 (1) B반 (2) C반

1 편차의 합은 0이므로

$-2+3+x+(-3)+0+1=0 \quad \therefore x=1$

(분산)$=\dfrac{(-2)^2+3^2+1^2+(-3)^2+0^2+1^2}{6}=\dfrac{24}{6}=4$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{4}=2$(점)

2 평균이 7이므로

$\dfrac{6+10+x+y+7}{5}=7$에서

$x+y=12 \quad \cdots$ ㉠

또 분산이 3.8이므로

$\dfrac{(-1)^2+3^2+(x-7)^2+(y-7)^2+0^2}{5}=3.8$

$x^2+y^2-14(x+y)+108=19 \quad \cdots$ ㉡

㉡에 ㉠을 대입하면

$x^2+y^2-14\times12+108=19$, $x^2+y^2-60=19$

$\therefore x^2+y^2=79$

3

책의 수(권)	학생 수(명)	계급값(권)	편차(권)	(편차)^2×(도수)
1이상 ~ 3미만	2	2	-4	$(-4)^2\times2=32$
3 ~ 5	6	4	-2	$(-2)^2\times6=24$
5 ~ 7	5	6	0	$0^2\times5=0$
7 ~ 9	4	8	2	$2^2\times4=16$
9 ~ 11	3	10	4	$4^2\times3=48$
합계	20			120

(1) ① $A=-2$ ② $B=4$ ③ $C=32$ ④ $D=0$ ⑤ $E=48$

(2) (분산)$=\dfrac{120}{20}=6$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{6}$(권)

4 a, b, c, d의 평균이 5이므로

$\dfrac{a+b+c+d}{4}=5$에서 $a+b+c+d=20$

$\therefore$ ($a+2$, $b+2$, $c+2$, $d+2$의 평균)

$=\dfrac{(a+2)+(b+2)+(c+2)+(d+2)}{4}$

$=\dfrac{a+b+c+d+8}{4}$

$=\dfrac{20+8}{4}=7$

또 a, b, c, d의 표준편차가 3이므로

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

$\therefore$ ($a+2$, $b+2$, $c+2$, $d+2$의 분산)

$=\dfrac{(a+2-7)^2+(b+2-7)^2+(c+2-7)^2+(d+2-7)^2}{4}$

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

$\therefore$ ($a+2$, $b+2$, $c+2$, $d+2$의 표준편차)$=\sqrt{3^2}=3$

다른 풀이

(구하는 평균)$=5+2=7$

(구하는 표준편차)$=1\times3=3$

참고 n개의 변량 x_1, x_2, x_3, $\cdots$, x_n의 평균이 m이고, 표준편차가 s일 때, ax_1+b, ax_2+b, ax_3+b, $\cdots$, ax_n+b에 대하여
(평균)$=am+b$, (표준편차)$=|a|s$

5 (1) B반의 평균이 가장 높으므로 성적이 가장 높다.

(2) C반의 표준편차가 가장 작으므로 성적이 가장 고르다.

P. 15~18 단원 마무리

1 ③	**2** ①	**3** ③	**4** ①, ④	**5** ②
6 6	**7** ⑤	**8** ④	**9** ②	**10** ④
11 ④	**12** $\sqrt{54.2}$ dB		**13** 6	**14** ①
15 ①	**16** ④	**17** ③	**18** ③	**19** ③

20 0.1, 과정은 풀이 참조
21 $\sqrt{4.8}$권, 과정은 풀이 참조
22 16분, 14분, 과정은 풀이 참조
23 $2\sqrt{21}$개, 과정은 풀이 참조

1 $(\text{평균})=\dfrac{27+15+11+31+21+27}{6}$
$=\dfrac{132}{6}=22(\text{일})$

2 액션의 도수가 16으로 가장 크므로 최빈값은 액션이다.

3 ㄱ. 도수가 8로 가장 큰 계급의 계급값이 7일이므로
$(\text{최빈값})=7$일
ㄴ. 10번째와 11번째 도수가 각각 속하는 계급의 계급값의 평균이 중앙값이므로
$(\text{중앙값})=\dfrac{5+7}{2}=6(\text{일})$
ㄷ. $(\text{평균})=\dfrac{1\times1+3\times3+5\times6+7\times8+9\times2}{20}$
$=\dfrac{114}{20}=5.7(\text{일})$
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

4 누락된 2명의 성적이 평균보다 크므로 2명의 성적을 반영하여 계산하면 평균은 커진다.
또 누락된 2명의 성적이 중앙값보다 크므로 2명의 성적을 반영하여 계산하면 중앙값은 변하지 않거나 커진다.
따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

5 5개의 도시에 있는 천연기념물의 수의 총합은
$5\times5=25(\text{개})$
A, B, C 3개의 도시에 있는 천연기념물의 수의 총합은
$7\times3=21(\text{개})$
따라서 D, E 2개의 도시에 있는 천연기념물의 수의 총합은
$25-21=4(\text{개})$
$\therefore (\text{구하는 평균})=\dfrac{4}{2}=2(\text{개})$

6 x의 값에 관계없이 7시간의 도수가 가장 크므로 최빈값은 7시간이고 평균도 7시간이다.
$\dfrac{6+9+10+7+x+7+4+7}{8}=7$
$50+x=56$
$\therefore x=6$

7 세 수 2, 5, a의 중앙값이 5이므로 $a\geq5$
세 수 10, 16, a의 중앙값이 10이므로 $a\leq10$
$\therefore 5\leq a\leq10$
따라서 자연수 a의 값이 될 수 없는 것은 ⑤ 11이다.

8 ㄱ. 자료 A에는 극단적인 값 100이 있으므로 평균을 대푯값으로 정하기에 적절하지 않다.
ㄴ. 자료 B에는 최빈값이 없고, 극단적인 값이 없으므로 평균이나 중앙값을 대푯값으로 정하는 것이 적절하다.
ㄷ. 자료 C의 중앙값과 최빈값은 13으로 서로 같다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

9 ㄱ. 대푯값에는 평균, 중앙값, 최빈값 등이 있고 산포도에는 분산, 표준편차 등이 있다.
ㄴ. 1, 2, 3, 6의 평균은 3, 중앙값은 2.5로 같은 값이 아니다.
ㄷ. 중앙값은 자료의 개수가 짝수이면 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 중앙에 있는 두 자료의 값의 평균이므로 자료에 없는 값이 될 수도 있다.
ㄹ. 자료의 값이 모두 같으면 편차가 0이 되므로 분산은 0이다. 즉, 분산은 음수가 아닌 수이다.
ㅁ. $(\text{표준편차})=\sqrt{(\text{분산})}$이므로 분산이 클수록 표준편차도 크다.
따라서 옳은 것은 ㄷ, ㅁ이다.

10 $(\text{분산})=\dfrac{9+4+0+16+1}{5}=\dfrac{30}{5}=6$
$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{6}(\text{회})$

11 ㄱ. $(\text{평균})=\dfrac{3+4+5+1+5+2+5+7}{8}=\dfrac{32}{8}=4$
ㄴ. 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 4번째와 5번째 자료의 값의 평균이 중앙값이므로
$(\text{중앙값})=\dfrac{4+5}{2}=4.5$
ㄷ. 5의 도수가 3으로 가장 크므로 $(\text{최빈값})=5$
ㄹ. (분산)
$=\dfrac{(-1)^2+0^2+1^2+(-3)^2+1^2+(-2)^2+1^2+3^2}{8}$
$=\dfrac{26}{8}=3.25$
$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{3.25}$
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ의 3개이다.

12 $(\text{평균})=\dfrac{69+76+78+79+80+81+83+86+93+95}{10}$
$=\dfrac{820}{10}=82(\text{dB})$
(분산)
$=\dfrac{(-13)^2+(-6)^2+(-4)^2+(-3)^2+(-2)^2+(-1)^2+1^2+4^2+11^2+13^2}{10}$
$=\dfrac{542}{10}=54.2$
$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{54.2}(\text{dB})$

13 자료 A: 1, 2, 3, 4, 5

$(\text{자료 A의 평균})=\frac{1+2+3+4+5}{5}=\frac{15}{5}=3$

$(\text{자료 A의 분산})=\frac{(-2)^2+(-1)^2+0^2+1^2+2^2}{5}$

$=\frac{10}{5}=2$

$\therefore a=2$

자료 B: 1, 3, 5, 7, 9

$(\text{자료 B의 평균})=\frac{1+3+5+7+9}{5}=\frac{25}{5}=5$

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

$=\frac{40}{5}=8$

$\therefore b=8$

따라서 $a=2$, $b=8$이므로 a, b의 차는 $8-2=6$

14 $a+9+12+5+3=30$이므로 $a=1$

$(\text{분산})=\frac{(-2)^2\times1+(-1)^2\times9+0^2\times12+1^2\times5+2^2\times3}{30}$

$=\frac{30}{30}=1$

따라서 표준편차는 1시간이므로 $b=1$

$\therefore a+b=1+1=2$

15 편차의 합은 0이므로

$-2+3+a+1+b=0$, $a+b=-2$ … ㉠

또 표준편차가 $\sqrt{7}$이므로

$\frac{(-2)^2+3^2+a^2+1^2+b^2}{5}=(\sqrt{7})^2$, $a^2+b^2=21$ … ㉡

이때 $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$이므로 ㉠, ㉡을 대입하면

$21=(-2)^2-2ab$, $2ab=-17$ $\therefore ab=-\frac{17}{2}$

16 a, b, c의 평균이 10이므로

$\frac{a+b+c}{3}=10$에서 $a+b+c=30$

$(3a,\ 3b,\ 3c\text{의 평균})=\frac{3a+3b+3c}{3}=\frac{3(a+b+c)}{3}$

$=\frac{3\times30}{3}=30$

$\therefore m=30$

또 a, b, c의 표준편차가 6이므로

$\frac{(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2}{3}=6^2$

$(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2=108$

$(3a,\ 3b,\ 3c\text{의 분산})$

$=\frac{(3a-30)^2+(3b-30)^2+(3c-30)^2}{3}$

$=\frac{9\{(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2\}}{3}$

$=\frac{9\times108}{3}=324$

$\therefore (3a,\ 3b,\ 3c\text{의 표준편차})=\sqrt{324}=18$ $\therefore n=18$

$\therefore m-n=30-18=12$

17 ① 두 반 A, B의 성적의 평균이 같으므로 A반의 성적이 B반의 성적보다 우수하다고 할 수 없다.

② A반의 표준편차가 B반의 표준편차보다 작으므로 A반의 분산이 B반의 분산보다 작다.

③, ⑤ A반의 표준편차가 B반의 표준편차보다 작으므로 A반의 성적이 B반의 성적보다 고르다고 할 수 있다.

④ 두 반 A, B의 학생 수를 알 수 없으므로 두 반의 수학 성적의 총합은 알 수 없다.

따라서 옳은 것은 ③이다.

18 5명의 학생의 점수를 각각 a, b, c, d, e점이라 하자.

6명의 학생의 평균이 8점이므로

$\frac{a+b+c+d+e+8}{6}=8$

$\therefore a+b+c+d+e=40$

$\therefore (\text{5명의 평균})=\frac{a+b+c+d+e}{5}$

$=\frac{40}{5}=8(\text{점})$

또 6명의 학생의 분산이 3이므로

$\frac{(a-8)^2+(b-8)^2+(c-8)^2+(d-8)^2+(e-8)^2+0^2}{6}=3$

$\therefore (a-8)^2+(b-8)^2+(c-8)^2+(d-8)^2+(e-8)^2=18$

$\therefore (\text{5명의 분산})$

$=\frac{(a-8)^2+(b-8)^2+(c-8)^2+(d-8)^2+(e-8)^2}{5}$

$=\frac{18}{5}=3.6$

$\therefore (\text{5명의 표준편차})=\sqrt{3.6}(\text{점})$

19 실제 4개의 수의 총합은 변함이 없으므로 평균은 변함이 없다.

$\therefore (\text{실제 평균})=2$

한편 잘못 본 4개의 수를 a, b, 6, 2라 하면

$(\text{잘못 본 4개의 수의 분산})=\frac{(a-2)^2+(b-2)^2+4^2+0^2}{4}$

$=30$

$\therefore (a-2)^2+(b-2)^2=104$

$\therefore (\text{실제 분산})=\frac{(a-2)^2+(b-2)^2+3^2+1^2}{4}$

$=\frac{104+10}{4}=28.5$

20 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 8번째 자료의 값이 중앙값이므로 (중앙값)=0.9 … (i)

1.0의 도수가 3으로 가장 크므로 (최빈값)=1.0 … (ii)

따라서 중앙값과 최빈값의 차는

1.0−0.9=0.1 … (iii)

채점 기준	비율
(i) 중앙값 구하기	40 %
(ii) 최빈값 구하기	40 %
(iii) 중앙값과 최빈값의 차 구하기	20 %

21 편차의 합은 0이므로

$(-3)\times 2+(-2)\times 6+0\times 5+a\times 4+1\times 2+4\times 1=0$

$-12+4a=0$

$4a=12$

$\therefore a=3$ … (i)

(분산)

$=\dfrac{(-3)^2\times 2+(-2)^2\times 6+0^2\times 5+3^2\times 4+1^2\times 2+4^2\times 1}{20}$

$=\dfrac{96}{20}=4.8$ … (ii)

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{4.8}$(권) … (iii)

채점 기준	비율
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) 분산 구하기	40 %
(iii) 표준편차 구하기	20 %

22 분산이 8이므로

$\dfrac{x^2+(-5)^2+3^2+2^2+(-x)^2}{5}=8$ … (i)

$2x^2+38=40$

$2x^2=2,\ x^2=1$

$\therefore x=\pm 1$

그런데 월요일의 등교 시간이 금요일보다 더 오래 걸렸으므로 $x=1$ … (ii)

이때 등교 시간의 평균이 15분이므로

(월요일의 등교 시간)$-15=1$에서

(월요일의 등교 시간)$=16$(분) … (iii)

(금요일의 등교 시간)$-15=-1$에서

(금요일의 등교 시간)$=14$(분) … (iv)

채점 기준	비율
(i) x에 대한 식 세우기	25 %
(ii) x의 값 구하기	25 %
(iii) 월요일의 등교 시간 구하기	25 %
(iv) 금요일의 등교 시간 구하기	25 %

23 쿠키가 70개 이상 80개 미만 팔린 날의 수를 x일이라 하면

$1+x+3+2=10$

$\therefore x=4$(일) … (i)

(분산)$=\dfrac{(-16)^2\times 1+(-6)^2\times 4+4^2\times 3+14^2\times 2}{10}$

$=\dfrac{840}{10}=84$ … (ii)

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{84}=2\sqrt{21}$(개) … (iii)

채점 기준	비율
(i) 쿠키가 70개 이상 80개 미만 팔린 날의 수 구하기	40 %
(ii) 분산 구하기	40 %
(iii) 표준편차 구하기	20 %

01 피타고라스 정리 (1)

P. 22~23

개념 확인 (1) 5 (2) $2\sqrt{5}$

(1) $x^2=4^2+3^2=25$

그런데 $x>0$이므로 $x=5$

(2) $x^2=6^2-4^2=20$

그런데 $x>0$이므로 $x=2\sqrt{5}$

필수 예제 1 $x=5$, $y=\sqrt{41}$

$x^2=13^2-12^2=25$

그런데 $x>0$이므로 $x=5$

$y^2=4^2+x^2=4^2+5^2=41$

그런데 $y>0$이므로 $y=\sqrt{41}$

유제 1 (1) $x=2\sqrt{2}$, $y=\sqrt{17}$ (2) $x=2\sqrt{37}$, $y=11$

(1) △ABC에서 $x^2=2^2+2^2=8$

그런데 $x>0$이므로 $x=2\sqrt{2}$

△ACD에서 $y^2=x^2+3^2=(2\sqrt{2})^2+3^2=17$

그런데 $y>0$이므로 $y=\sqrt{17}$

(2) △ABD에서 $x^2=10^2+(4\sqrt{3})^2=148$

그런데 $x>0$이므로 $x=2\sqrt{37}$

△BCD에서 $y^2=x^2-(3\sqrt{3})^2=(2\sqrt{37})^2-(3\sqrt{3})^2=121$

그런데 $y>0$이므로 $y=11$

유제 2 20 cm

△ADC에서 $\overline{AC}^2=13^2-5^2=144$

그런데 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=12(\text{cm})$

△ABC에서 $\overline{AB}^2=(11+5)^2+12^2=400$

그런데 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=20(\text{cm})$

필수 예제 2 (1) $\sqrt{2}$ cm (2) $\sqrt{3}$ cm (3) 2 cm

(1) △AOB에서 $\overline{BO}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}(\text{cm})$

(2) △BOC에서 $\overline{CO}=\sqrt{(\sqrt{2})^2+1^2}=\sqrt{3}(\text{cm})$

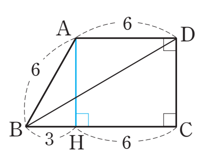
(3) △COD에서 $\overline{DO}=\sqrt{(\sqrt{3})^2+1^2}=\sqrt{4}=2(\text{cm})$

유제 3 $\sqrt{3}$ cm

$\overline{BE}=\overline{BD}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}(\text{cm})$

$\therefore$ $\overline{BG}=\overline{BF}=\sqrt{(\sqrt{2})^2+1^2}=\sqrt{3}(\text{cm})$

필수 예제 3 $6\sqrt{3}$



오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{HC}=\overline{AD}=6$이므로

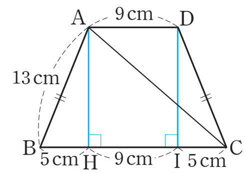
$\overline{BH}=9-6=3$

△ABH에서 $\overline{AH}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}$

$\therefore$ $\overline{DC}=\overline{AH}=3\sqrt{3}$

따라서 △BCD에서 $\overline{BD}=\sqrt{9^2+(3\sqrt{3})^2}=6\sqrt{3}$

유제 4 $2\sqrt{85}$ cm



오른쪽 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 H, I라 하면

$\overline{HI}=\overline{AD}=9\,\text{cm}$이므로

$\overline{BH}=\frac{1}{2}\times(19-9)=5(\text{cm})$

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

따라서 △AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{(9+5)^2+12^2}=2\sqrt{85}(\text{cm})$

P. 24

필수 예제 4 (1) 5 cm (2) 25 cm²

△ABC≡△EAD≡△GEF≡△BGH(SAS 합동)이므로

□AEGB는 정사각형이다.

(1) △ABC에서 ∠C=90°이므로

$\overline{AB}=\sqrt{4^2+3^2}=5(\text{cm})$

(2) □AEGB는 한 변의 길이가 5 cm인 정사각형이므로

□AEGB$=5^2=25(\text{cm}^2)$

유제 5 68 cm

□AEGB는 정사각형이므로 $\overline{AB}=\sqrt{169}=13(\text{cm})$

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

따라서 □CDFH는 한 변의 길이가 $12+5=17(\text{cm})$인 정사각형이므로 그 둘레의 길이는

$4\times17=68(\text{cm})$

유제 6 90°, 직각이등변, $\frac{1}{2}c^2$, a^2+b^2

△ABC≡△CDE(SSS 합동)이므로

$\angle ACE=180^\circ-(\angle ACB+\angle ECD)$

$=180^\circ-(\angle ACB+\angle CAB)$

$=180^\circ-90^\circ=90^\circ$

또 $\overline{AC}=\overline{CE}$이므로 △ACE는 ∠ACE$=\boxed{90^\circ}$인 $\boxed{\text{직각이등변}}$삼각형이다.

$\square ABDE=\frac{1}{2}\times(\overline{AB}+\overline{DE})\times\overline{BD}$

$=\frac{1}{2}(a+b)(a+b)=\frac{1}{2}(a+b)^2$ … ㉠

$\triangle ABC+\triangle ACE+\triangle CDE=\frac{1}{2}ab+\frac{1}{2}c^2+\frac{1}{2}ab$ … ㉡

이때 ㉠=㉡이므로

$\frac{1}{2}(a+b)^2=\frac{1}{2}ab+\boxed{\frac{1}{2}c^2}+\frac{1}{2}ab$

$\frac{1}{2}a^2+ab+\frac{1}{2}b^2=ab+\frac{1}{2}c^2$, $\frac{1}{2}a^2+\frac{1}{2}b^2=\frac{1}{2}c^2$

$\therefore$ $\boxed{a^2+b^2}=c^2$

P. 25

필수 예제 5 (1) 정사각형 (2) 1 cm^2

(1) $\triangle ABC \equiv \triangle BDF \equiv \triangle DEG \equiv \triangle EAH$이므로
$\overline{CF}=\overline{FG}=\overline{GH}=\overline{HC}$,
$\angle HCF=\angle CFG=\angle FGH=\angle GHC=90°$이다.
따라서 $\square CFGH$는 정사각형이다.

(2) $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{5^2-3^2}=4(\text{cm})$이므로
$\overline{CH}=\overline{AC}-\overline{AH}=\overline{AC}-\overline{BC}=4-3=1(\text{cm})$
$\therefore \square CFGH=1^2=1(\text{cm}^2)$

유제 7 $24(\sqrt{3}-1)$

$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{12^2-6^2}=6\sqrt{3}$이므로
$\overline{CF}=\overline{BC}-\overline{BF}=\overline{BC}-\overline{AC}=6\sqrt{3}-6=6(\sqrt{3}-1)$
$\therefore$ ($\square CFGH$의 둘레의 길이)$=4\times6(\sqrt{3}-1)$
$=24(\sqrt{3}-1)$

유제 8 ④

④ $\triangle ABC=\frac{1}{2}ab$
$\square CFGH=(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$에서
$2\square CFGH=2a^2-4ab+2b^2$
$\therefore \triangle ABC\neq 2\square CFGH$

P. 26

필수 예제 6 (1) ② (2) 32 cm^2

(1) $\overline{EA}\,/\!/\,\overline{CB}$이므로 $\triangle ABE=\triangle ACE$
$\triangle ABE \equiv \triangle AFC$이므로 $\triangle ABE=\triangle AFC$
$\overline{AF}\,/\!/\,\overline{CL}$이므로 $\triangle AFC=\triangle AFL=\triangle LFM$
따라서 $\triangle ABE$와 넓이가 같은 삼각형이 아닌 것은
② $\triangle ABC$이다.

(2) $\triangle AFL=\triangle ACE=\frac{1}{2}\square ACDE$
$=\frac{1}{2}\times64=32(\text{cm}^2)$

유제 9 (1) 4 cm^2 (2) $2\sqrt{2}\text{ cm}^2$

(1) $\square ACDE+\square BHIC=\square AFGB$이므로
$\square ACDE+8=12$
$\therefore \square ACDE=4(\text{cm}^2)$

(2) $\overline{BC}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}(\text{cm})$, $\overline{AC}=\sqrt{4}=2(\text{cm})$이므로
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times2\times2\sqrt{2}=2\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

P. 27

개념 확인 (1) $\overline{BC}$, 10 (2) 100, 100 (3) =, 10, 직각

필수 예제 7 ④

④ 가장 긴 변의 길이가 12 cm이고 $6^2+9^2\neq12^2$이므로
직각삼각형이 아니다.

유제 10 ①, ③

① 가장 긴 변의 길이가 $\sqrt{5}$ cm이고 $(\sqrt{2})^2+(\sqrt{3})^2=(\sqrt{5})^2$이므로 직각삼각형이다.

③ 가장 긴 변의 길이가 4 cm이고 $(\sqrt{7})^2+3^2=4^2$이므로
직각삼각형이다.

필수 예제 8 $\frac{7}{6}$

$x+3$이 가장 긴 변의 길이이므로
$4^2+x^2=(x+3)^2$
$6x=7 \qquad \therefore x=\frac{7}{6}$

유제 11 3

$x+7$이 가장 긴 변의 길이이므로
$(x+3)^2+(x+5)^2=(x+7)^2$
$x^2+2x-15=0$, $(x+5)(x-3)=0$
그런데 $x+3>0$에서 $x>-3$이므로 $x=3$

유제 12 $\sqrt{119}$, 13

(i) a가 가장 긴 변의 길이일 때,
$12^2+5^2=a^2$, $a^2=169$
그런데 $a>0$이므로 $a=13$
(ii) 12가 가장 긴 변의 길이일 때,
$5^2+a^2=12^2$, $a^2=119$
그런데 $a>0$이므로 $a=\sqrt{119}$
따라서 (i), (ii)에 의해 a의 값은 $\sqrt{119}$, 13

P. 28~29 개념 누르기 한판

1 (1) 13 (2) 8 (3) 1
2 (1) $\sqrt{65}$ (2) $8\sqrt{5}$ (3) $2\sqrt{13}$
3 (1) $\sqrt{11}$ (2) $\sqrt{5}$
4 200 m
5 120 cm^2
6 (1) 20 (2) $32(2-\sqrt{3})$
7 10 cm^2
8 (1) ⑤ (2) 32 cm^2 (3) 3 cm
9 3개
10 ②, ③

1 (1) $x^2=12^2+5^2=169$
그런데 $x>0$이므로 $x=13$
(2) $x^2+x^2=(8\sqrt{2})^2$, $x^2=64$
그런데 $x>0$이므로 $x=8$
(3) $x^2=2^2-(\sqrt{3})^2=1$
그런데 $x>0$이므로 $x=1$

2 (1) $\triangle ADC$에서 $\overline{AD}=\sqrt{5^2-3^2}=4$
따라서 $\triangle ABD$에서 $x=\sqrt{7^2+4^2}=\sqrt{65}$
(2) $\triangle ADC$에서 $\overline{AD}=\sqrt{6^2+8^2}=10$
$\overline{BD}=\overline{AD}=10$이므로 $\overline{BC}=10+6=16$
따라서 $\triangle ABC$에서 $x=\sqrt{16^2+8^2}=8\sqrt{5}$

(3) △ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{10^2-6^2}=8$이므로

$\overline{DC}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times8=4$

따라서 △ADC에서 $x=\sqrt{4^2+6^2}=2\sqrt{13}$

3 (1) $\overline{BO}=\sqrt{3}$, $\overline{CO}=\sqrt{5}$, $\overline{DO}=\sqrt{7}$, $\overline{EO}=3$이므로

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

(2) $\overline{BE}=\overline{BD}=\sqrt{2}$, $\overline{BG}=\overline{BF}=\sqrt{3}$, $\overline{BI}=\overline{BH}=2$이므로

$x=\overline{BJ}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$

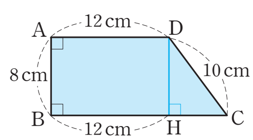
4 (민이가 이동한 거리)$=\sqrt{400^2+300^2}=500(\text{m})$

(솔이가 이동한 거리)$=400+300=700(\text{m})$

따라서 두 사람이 이동한 거리의 차는

$700-500=200(\text{m})$

5 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{DH}=\overline{AB}=8\,\text{cm}$이므로

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

$\overline{BC}=12+6=18(\text{cm})$

$\therefore$ □ABCD$=\frac{1}{2}\times(\overline{AD}+\overline{BC})\times\overline{AB}$

$=\frac{1}{2}\times(12+18)\times8=120(\text{cm}^2)$

6 (1) $\overline{CF}=\overline{DG}=4$, $\overline{CG}=6-4=2$이므로

□EFGH$=\overline{FG}^2=\overline{CF}^2+\overline{CG}^2=4^2+2^2=20$

(2) $\overline{CF}=\sqrt{8^2-4^2}=4\sqrt{3}$, $\overline{CG}=\overline{BF}=4$이므로

$\overline{FG}=\overline{CF}-\overline{CG}=4\sqrt{3}-4$

$\therefore$ □EFGH$=\overline{FG}^2=(4\sqrt{3}-4)^2=32(2-\sqrt{3})$

7 △ABC≡△CDE이므로 △ACE는 직각이등변삼각형이다.

이때 $\overline{AB}=\overline{CD}=2\,\text{cm}$, $\overline{DE}=\overline{BC}=4\,\text{cm}$이므로

$\overline{AC}=\overline{CE}=\sqrt{4^2+2^2}=2\sqrt{5}(\text{cm})$

$\therefore$ △ACE$=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{CE}$

$=\frac{1}{2}\times2\sqrt{5}\times2\sqrt{5}=10(\text{cm}^2)$

8 (1) $\frac{1}{2}$□ADEB=△EBA=△EBC

=△ABF=△BFL$=\frac{1}{2}$□BFML

(2) △ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{10^2-6^2}=8(\text{cm})$이므로

□ADEB$=8^2=64(\text{cm}^2)$

$\therefore$ △ABF=△EBC=△EBA$=\frac{1}{2}$□ADEB

$=\frac{1}{2}\times64=32(\text{cm}^2)$

(3) □ADEB+□ACHI=□BFGC이므로

□ACHI$=25-16=9(\text{cm}^2)$

$\therefore\ \overline{AC}=\sqrt{9}=3(\text{cm})$

9 ㄱ. $2^2+3^2\neq4^2$이므로 직각삼각형이 아니다.

ㄴ, ㄷ, ㄹ. 가장 긴 변의 길이의 제곱이 나머지 두 변의 길이의 제곱의 합과 같으므로 직각삼각형이다.

ㅁ. $6^2+9^2\neq14^2$이므로 직각삼각형이 아니다.

따라서 직각삼각형은 ㄴ, ㄷ, ㄹ의 3개이다.

10 새로운 막대의 길이를 x cm라 하면

(i) x cm가 가장 긴 막대의 길이일 때,

$x^2=6^2+8^2=100$

그런데 $x>0$이므로 $x=10(\text{cm})$

(ii) 8 cm가 가장 긴 막대의 길이일 때,

$x^2=8^2-6^2=28$

그런데 $x>0$이므로 $x=2\sqrt{7}(\text{cm})$

따라서 (i), (ii)에 의해 새로운 막대의 길이로 가능한 것은

$2\sqrt{7}$ cm, 10 cm이다.

02 피타고라스 정리 (2)

P. 30

개념 확인 **(1) 예각삼각형 (2) 직각삼각형 (3) 둔각삼각형**

(1) $9^2<6^2+8^2$이므로 예각삼각형이다.

(2) $10^2=6^2+8^2$이므로 직각삼각형이다.

(3) $11^2>6^2+8^2$이므로 둔각삼각형이다.

필수 예제 1 **(1) 예각삼각형 (2) 직각삼각형**
(3) 둔각삼각형 (4) 예각삼각형

(1) $8^2<6^2+7^2$이므로 예각삼각형이다.

(2) $25^2=7^2+24^2$이므로 직각삼각형이다.

(3) $12^2>5^2+10^2$이므로 둔각삼각형이다.

(4) $(\sqrt{13})^2<(\sqrt{5})^2+(2\sqrt{3})^2$이므로 예각삼각형이다.

유제 1 $\boldsymbol{\sqrt{41}<a<9}$

삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에서

$5-4<a<4+5$ $\therefore\ 1<a<9$

이때 $a>5$이므로 $5<a<9$ ⋯ ㉠

둔각삼각형이 되려면 $a^2>4^2+5^2$, $a^2>41$

이때 $a>0$이므로 $a>\sqrt{41}$ ⋯ ㉡

따라서 ㉠, ㉡에서 $\sqrt{41}<a<9$

유제 2 **예각삼각형**

삼각형의 세 변의 길이를 각각 $4k$, $5k$, $6k(k>0)$라 하면

$(6k)^2<(4k)^2+(5k)^2$이므로 예각삼각형이다.

P. 31

필수 예제 2 (1) $16\,\text{cm}$ (2) $8\sqrt{5}\,\text{cm}$ (3) $4\sqrt{5}\,\text{cm}$

(1) $\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{CD}$이므로 $8^2=\overline{BD}\times 4$

$\therefore \overline{BD}=16(\text{cm})$

(2) $\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로 $\overline{AB}^2=16\times(16+4)=320$

그런데 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=8\sqrt{5}(\text{cm})$

(3) $\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{BC}$이므로 $\overline{AC}^2=4\times(16+4)=80$

그런데 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=4\sqrt{5}(\text{cm})$

유제 3 (1) $x=5,\ y=\frac{16}{5}$ (2) $x=2\sqrt{10},\ y=2\sqrt{6}$

(1) $\triangle ABC$에서 $x=\sqrt{4^2+3^2}=5$

$\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로

$4^2=y\times 5 \qquad \therefore y=\frac{16}{5}$

(2) $\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{BC}$이므로

$x^2=4\times(4+6)=40$

그런데 $x>0$이므로 $x=2\sqrt{10}$

$\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{CD}$이므로

$y^2=6\times 4=24$

그런데 $y>0$이므로 $y=2\sqrt{6}$

유제 4 $\frac{36}{5}\,\text{cm}$

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{15^2-12^2}=9(\text{cm})$이고

$\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{AD}\times\overline{BC}$이므로

$9\times 12=\overline{AD}\times 15 \qquad \therefore \overline{AD}=\frac{36}{5}(\text{cm})$

필수 예제 3 (가) $\overline{AB}^2$ (나) $\overline{AC}^2$ (다) $\overline{BC}^2$

$\triangle ABE$에서 $\overline{BE}^2=\overline{AE}^2+\overline{AB}^2$ ⋯ ㉠

$\triangle ADC$에서 $\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{AC}^2$ ⋯ ㉡

㉠, ㉡을 변끼리 더하면

$\overline{BE}^2+\overline{CD}^2=(\overline{AE}^2+\boxed{\overline{AB}^2})+(\overline{AD}^2+\boxed{\overline{AC}^2})$

$=(\overline{AE}^2+\overline{AD}^2)+(\boxed{\overline{AB}^2}+\boxed{\overline{AC}^2})$

$=\overline{DE}^2+\boxed{\overline{BC}^2}$

P. 32

필수 예제 4 $3\sqrt{2}\,\text{cm}$

$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로

$4^2+\overline{CD}^2=5^2+3^2,\ \overline{CD}^2=18$

그런데 $\overline{CD}>0$이므로 $\overline{CD}=3\sqrt{2}(\text{cm})$

유제 5 58

$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2=3^2+7^2=58$

필수 예제 5 $\sqrt{11}\,\text{cm}$

$\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로

$2^2+4^2=3^2+\overline{DP}^2,\ \overline{DP}^2=11$

그런데 $\overline{DP}>0$이므로 $\overline{DP}=\sqrt{11}(\text{cm})$

유제 6 28

$\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로

$8^2+y^2=6^2+x^2 \qquad \therefore x^2-y^2=8^2-6^2=28$

P. 33

개념 확인 $S_2,\ S_3,\ S_3$

필수 예제 6 $32\pi\,\text{cm}^2$

$S_1+S_2=(\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{16}{2}\right)^2=32\pi(\text{cm}^2)$

유제 7 $10\,\text{cm}$

$\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이를 S_3이라 하면

$S_3=S_1+S_2=8\pi+\frac{9}{2}\pi=\frac{25}{2}\pi(\text{cm}^2)$이므로

$\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{BC}}{2}\right)^2=\frac{25}{2}\pi,\ \overline{BC}^2=100$

그런데 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=10(\text{cm})$

필수 예제 7 $30\,\text{cm}^2$

(색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABC$

$=\frac{1}{2}\times 5\times 12=30(\text{cm}^2)$

P. 34~35 개념 누르기 한판

1 ④	2 $4<a<5$	3 ③
4 $6\sqrt{2}\,\text{cm}^2$	5 $\frac{48}{5}\,\text{cm}$	6 $2\sqrt{5}$
7 41	8 $3\sqrt{5}$	9 $16\pi\,\text{cm}^2$
10 $50\sqrt{5}\,\text{cm}^2$		

1 ④ $9^2<6^2+7^2$이므로 예각삼각형이다.

2 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에서

$4-3<a<3+4 \qquad \therefore 1<a<7$

이때 $a>4$이므로 $4<a<7$ ⋯ ㉠

예각삼각형이 되려면 $a^2<3^2+4^2,\ a^2<25$

이때 $a>0$이므로 $0<a<5$ ⋯ ㉡

따라서 ㉠, ㉡에서 $4<a<5$

3 ㄱ. $\triangle ABC$에서 $\angle ACB>90°$이므로 $c^2>a^2+b^2$

ㄴ. $\triangle ACH$에서 $\angle H=90°$이므로 $b^2=x^2+y^2$

ㄷ. $c>b>0$에서 $c^2>b^2$이고 ㄴ에서 $b^2=x^2+y^2$이므로

$c^2>x^2+y^2$

ㄹ. $\triangle ABH$에서 $\angle H=90°$이므로

$c^2=(a+x)^2+y^2=a^2+2ax+x^2+y^2>a^2+x^2+y^2$

4 $(2\sqrt{3})^2+(2\sqrt{6})^2=6^2$이므로 주어진 삼각형은 빗변의 길이가 6 cm인 직각삼각형, 즉 직각을 끼고 있는 두 변의 길이가 각각 $2\sqrt{3}$ cm, $2\sqrt{6}$ cm인 직각삼각형이다.

$\therefore$ (넓이)$=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{3}\times 2\sqrt{6}=6\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

5 $\triangle$ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{16^2+12^2}=20(\text{cm})$이고

$\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{BC}\times\overline{AD}$이므로

$12\times 16=20\times\overline{AD}$ $\quad\therefore \overline{AD}=\frac{48}{5}(\text{cm})$

6 $\overline{BE}^2+\overline{CD}^2=\overline{DE}^2+\overline{BC}^2$이므로

$10^2+8^2=\overline{DE}^2+12^2$, $\overline{DE}^2=20$

그런데 $\overline{DE}>0$이므로 $\overline{DE}=2\sqrt{5}$

7 $\triangle$DOC에서 $\overline{CD}=\sqrt{3^2+(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{21}$

$\therefore \overline{AD}^2+\overline{BC}^2=\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=(2\sqrt{5})^2+(\sqrt{21})^2=41$

8 $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로

$4^2+\overline{CP}^2=5^2+6^2$, $\overline{CP}^2=45$

그런데 $\overline{CP}>0$이므로 $\overline{CP}=3\sqrt{5}$

9 $S_1+S_2=S_3=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{8}{2}\right)^2=8\pi(\text{cm}^2)$

$\therefore S_1+S_2+S_3=S_3+S_3=8\pi+8\pi=16\pi(\text{cm}^2)$

10 $\triangle$ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{15^2-10^2}=5\sqrt{5}(\text{cm})$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=2\triangle$ABC

$=2\times\left(\frac{1}{2}\times 10\times 5\sqrt{5}\right)=50\sqrt{5}(\text{cm}^2)$

P. 37~40 단원 마무리

1 $2\sqrt{7}$ cm **2** ② **3** $8\sqrt{5}$ cm^2
4 $4\sqrt{5}$ m **5** 81 cm^2 **6** 16 **7** ①, ⑤
8 ③ **9** ② **10** 27
11 $x=3\sqrt{5}$, $y=6$, $z=2\sqrt{5}$ **12** 125
13 $2\sqrt{3}$ cm **14** ② **15** 12
16 $4\sqrt{3}$ cm^2 **17** ② **18** 5
19 $3\sqrt{5}$ cm, 과정은 풀이 참조
20 $\sqrt{7}$ cm, 5 cm, 과정은 풀이 참조
21 $7<a<\sqrt{65}$, 과정은 풀이 참조
22 $\frac{7}{5}$ cm, 과정은 풀이 참조

1 $\triangle$ABH에서 $\overline{AH}=\sqrt{10^2-8^2}=6(\text{cm})$이므로

$\triangle$AHC에서 $\overline{CH}=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}(\text{cm})$

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

$\triangle$ACD에서 $\overline{CD}=\sqrt{15^2-12^2}=9(\text{cm})$

$\therefore \triangle\text{ACD}=\frac{1}{2}\times 9\times 12=54(\text{cm}^2)$

3 $\overline{AB}=x$ cm라 하면

$\overline{AC}=\sqrt{2}x$ cm, $\overline{DC}=\sqrt{3}x$ cm, $\overline{EC}=\sqrt{4}x=2x(\text{cm})$,

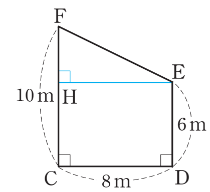
$\overline{FC}=\sqrt{5}x$ cm, $\overline{GC}=\sqrt{6}x$ cm

즉, $\sqrt{6}x=4\sqrt{6}$이므로 $x=4(\text{cm})$

$\therefore \triangle\text{CGF}=\frac{1}{2}\times\overline{FC}\times\overline{FG}$

$=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{5}\times 4=8\sqrt{5}(\text{cm}^2)$

4 오른쪽 그림과 같이 A나무의 밑부분을 C, 꼭대기를 F, B나무의 밑부분을 D, 꼭대기를 E라 하고, 점 E에서 $\overline{FC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{FH}=10-6=4(\text{m})$,

$\overline{HE}=\overline{CD}=8$ m이므로

$\triangle$FHE에서

$\overline{FE}=\sqrt{8^2+4^2}=4\sqrt{5}(\text{m})$

따라서 새는 $4\sqrt{5}$ m를 날아가야 한다.

5 □EFGH는 정사각형이므로

$\overline{EH}=\sqrt{45}=3\sqrt{5}(\text{cm})$

$\triangle$AEH에서

$\overline{AH}=\sqrt{(3\sqrt{5})^2-3^2}=6(\text{cm})$

따라서 정사각형 ABCD의 한 변의 길이는 $6+3=9(\text{cm})$이므로

□ABCD$=9^2=81(\text{cm}^2)$

6 $\triangle$ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{5^2-3^2}=4$이므로

□ADEB$=4^2=16$

$\therefore$ □BFMN$=$□ADEB$=16$

7 ① $1^2+(\sqrt{2})^2=(\sqrt{3})^2$

⑤ $8^2+15^2=17^2$

따라서 직각삼각형인 것은 ①, ⑤이다.

8 $x+2$가 가장 긴 변의 길이이므로

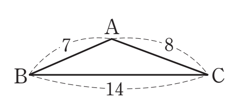
$(x-2)^2+x^2=(x+2)^2$

$x^2-8x=0$, $x(x-8)=0$

그런데 $x-2>0$에서 $x>2$이므로 $x=8$

9 ② c가 가장 긴 변의 길이가 아닌 경우 $\triangle$ABC는 예각삼각형이 아닐 수도 있다.

예 $a=14$, $b=8$, $c=7$일 때,



$7^2<14^2+8^2$에서

$\angle C<90°$이지만

$14^2>7^2+8^2$이므로

$\angle A>90°$, 즉 $\triangle$ABC는 둔각삼각형이다.

10 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에서

$6-5<b<5+6$ $\therefore 1<b<11$

이때 $b>6$이므로 $6<b<11$ $\cdots$ ㉠

$\angle B>90^\circ$이므로 둔각삼각형이 되려면

$b^2>6^2+5^2$, $b^2>61$

이때 $b>0$이므로 $b>\sqrt{61}$ $\cdots$ ㉡

따라서 ㉠, ㉡에서 $\sqrt{61}<b<11$이고, 이를 만족시키는 자연수 b의 값은 8, 9, 10이므로 구하는 합은

$8+9+10=27$

11 $\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$이므로

$x^2=5\times(5+4)=45$

그런데 $x>0$이므로 $x=3\sqrt{5}$

$\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{BC}$이므로

$y^2=4\times(5+4)=36$

그런데 $y>0$이므로 $y=6$

$\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{CD}$이므로

$z^2=5\times4=20$

그런데 $z>0$이므로 $z=2\sqrt{5}$

12 두 점 D, E는 각각 $\overline{AC}$, $\overline{BC}$의 중점이므로 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5$

$\therefore \overline{AE}^2+\overline{BD}^2=\overline{DE}^2+\overline{AB}^2=5^2+10^2=125$

13 $\overline{AD}$는 $\angle A$의 이등분선이므로 삼각형의 내각의 이등분선의 성질에 의해

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}$

따라서 $\overline{AC}=x$ cm라 하면

$\overline{AB}:x=4:2$이므로 $\overline{AB}=2x$(cm)

$\triangle ABC$에서 $(4+2)^2+x^2=(2x)^2$, $x^2=12$

그런데 $x>0$이므로 $x=2\sqrt{3}$(cm)

14 $\triangle AOD$에서 $\overline{AD}=\sqrt{3^2+4^2}=5$(cm)이고

$\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$이므로

$7^2+8^2=5^2+\overline{BC}^2$, $\overline{BC}^2=88$

그런데 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=2\sqrt{22}$(cm)

15 $\triangle BCD$에서

$\overline{BD}=\sqrt{(4\sqrt{2})^2+(4\sqrt{2})^2}=8$

$\overline{BP}=x$라 하면 $\overline{DP}=8-x$이고

$\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로

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

$x^2-8x+12=0$, $(x-2)(x-6)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=6$

따라서 $\overline{BP}=2$, $\overline{DP}=6$ 또는 $\overline{BP}=6$, $\overline{DP}=2$이므로

$\overline{BP}\times\overline{DP}=12$

16 $\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{AB}}{2}\right)^2=\pi$이므로 $\overline{AB}^2=8$

그런데 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=2\sqrt{2}$(cm)

이때 $\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이는

$4\pi-\pi=3\pi(\text{cm}^2)$이므로

$\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{BC}}{2}\right)^2=3\pi$, $\overline{BC}^2=24$

그런데 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=2\sqrt{6}$(cm)

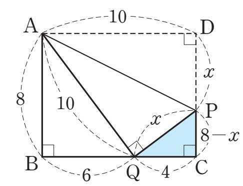
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{BC}$

$=\frac{1}{2}\times2\sqrt{2}\times2\sqrt{6}=4\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

17 (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABC$이므로

$20=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AC}$ $\therefore \overline{AB}\times\overline{AC}=20\times2=40$

18 $\overline{AQ}=\overline{AD}=10$이므로



$\triangle ABQ$에서 $\overline{BQ}=\sqrt{10^2-8^2}=6$

$\overline{QC}=10-6=4$

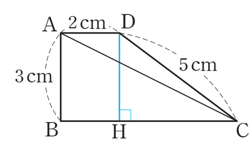
$\overline{PQ}=x$라 하면 $\overline{PD}=x$이므로

$\overline{PC}=8-x$

따라서 $\triangle PQC$에서 $4^2+(8-x)^2=x^2$

$16x=80$ $\therefore x=5$

19 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\overline{BH}=\overline{AD}=2$ cm이고



$\overline{DH}=\overline{AB}=3$ cm이므로

$\triangle DHC$에서 $\overline{HC}=\sqrt{5^2-3^2}=4$(cm)

$\therefore \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{HC}=2+4=6$(cm) $\cdots$ (i)

따라서 $\triangle ABC$에서

$\overline{AC}=\sqrt{6^2+3^2}=3\sqrt{5}$(cm) $\cdots$ (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BC}$의 길이 구하기	60 %
(ii) $\overline{AC}$의 길이 구하기	40 %

20 직각삼각형의 나머지 한 변의 길이를 x cm라 하면

㈎ x cm가 가장 긴 변의 길이일 때,

$x=\sqrt{4^2+3^2}=5$(cm) $\cdots$ (i)

㈏ 4 cm가 가장 긴 변의 길이일 때,

$x=\sqrt{4^2-3^2}=\sqrt{7}$(cm) $\cdots$ (ii)

따라서 ㈎, ㈏에 의해 나머지 한 변의 길이를 모두 구하면

$\sqrt{7}$ cm, 5 cm이다. $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) 나머지 한 변의 길이가 가장 긴 변의 길이일 때, 그 변의 길이 구하기	40 %
(ii) 4 cm가 가장 긴 변의 길이일 때, 나머지 한 변의 길이 구하기	40 %
(iii) 직각삼각형의 나머지 한 변의 길이 모두 구하기	20 %

21 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에서

$7-4<a<4+7 \quad \therefore 3<a<11$

이때 $a>7$이므로 $7<a<11$ ⋯ ㉠ ⋯ (i)

예각삼각형이 되려면 $a^2<4^2+7^2$, $a^2<65$

이때 $a>0$이므로 $0<a<\sqrt{65}$ ⋯ ㉡ ⋯ (ii)

따라서 ㉠, ㉡에서 $7<a<\sqrt{65}$ ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계를 이용하여 a의 값의 범위 구하기	40 %
(ii) 삼각형의 변과 각 사이의 관계를 이용하여 a의 값의 범위 구하기	40 %
(iii) a의 값의 범위 구하기	20 %

22 △ABC에서

$\overline{BC}=\sqrt{8^2+6^2}=10(\text{cm})$이므로

$\overline{MC}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$ ⋯ (i)

$\overline{AC}^2=\overline{CH}\times\overline{BC}$이므로

$6^2=\overline{CH}\times 10 \quad \therefore \overline{CH}=\frac{18}{5}(\text{cm})$ ⋯ (ii)

$\therefore \overline{MH}=\overline{MC}-\overline{CH}=5-\frac{18}{5}=\frac{7}{5}(\text{cm})$ ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BC}$, $\overline{MC}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{CH}$의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{MH}$의 길이 구하기	20 %

01 평면도형에의 활용

P. 44

개념 확인 (1) **10** (2) $\mathbf{3\sqrt{2}}$

(1) (대각선의 길이)$=\sqrt{8^2+6^2}=10$

(2) (대각선의 길이)$=\sqrt{3^2+3^2}=3\sqrt{2}$

필수 예제 1 $\mathbf{9\sqrt{3}\,cm^2}$

(세로의 길이)$=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}$(cm)이므로

(넓이)$=3\times3\sqrt{3}=9\sqrt{3}$(cm^2)

유제 1 $\mathbf{5\sqrt{2}\,cm}$

정사각형의 한 변의 길이를 a cm라 하면 대각선의 길이가 10 cm이므로

방법 1 $\sqrt{a^2+a^2}=10$, $2a^2=100$, $a^2=50$

그런데 $a>0$이므로 $a=5\sqrt{2}$(cm)

방법 2 $\sqrt{2}a=10$ $\quad\therefore a=\dfrac{10}{\sqrt{2}}=5\sqrt{2}$(cm)

필수 예제 2 $\mathbf{\dfrac{12}{5}\,cm}$

△ABD에서 $\overline{\mathrm{BD}}=\sqrt{3^2+4^2}=5$(cm)

$\overline{\mathrm{AB}}\times\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{BD}}\times\overline{\mathrm{AH}}$이므로

$3\times4=5\times\overline{\mathrm{AH}}$ $\quad\therefore \overline{\mathrm{AH}}=\dfrac{12}{5}$(cm)

P. 45

필수 예제 3 (1) $\mathbf{3\sqrt{3}\,cm}$ (2) $\mathbf{9\sqrt{3}\,cm^2}$

(1) (△ABC의 높이)$=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times6=3\sqrt{3}$(cm)

(2) (△ABC의 넓이)$=\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times6^2=9\sqrt{3}$(cm^2)

유제 2 $\mathbf{4\sqrt{3}\,cm}$

정삼각형의 한 변의 길이를 a cm라 하면

$\dfrac{\sqrt{3}}{2}a=6$

$\therefore a=4\sqrt{3}$(cm)

유제 3 **4 cm**, $\mathbf{2\sqrt{3}\,cm}$

정삼각형의 한 변의 길이를 a cm라 하면

$\dfrac{\sqrt{3}}{4}a^2=4\sqrt{3}$, $a^2=16$

그런데 $a>0$이므로 $a=4$(cm)

$\therefore$ (높이)$=\dfrac{\sqrt{3}}{2}a=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times4=2\sqrt{3}$(cm)

유제 4 $\mathbf{8\sqrt{3}\,cm^2}$

$\overline{\mathrm{AC}}$를 그으면 $\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{BC}}$이고 $\angle\mathrm{B}=60°$이므로

△ABC는 정삼각형이다.

$\therefore$ (마름모의 넓이)$=2$△ABC

$=2\times\left(\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times4^2\right)=8\sqrt{3}$(cm^2)

다른 풀이

$\overline{\mathrm{AC}}$, $\overline{\mathrm{BD}}$를 그으면

△ABC는 정삼각형이므로 $\overline{\mathrm{AC}}=4$ cm

$\overline{\mathrm{BD}}=2\times\left(\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times4\right)=4\sqrt{3}$(cm)

$\therefore$ (마름모의 넓이)

$=\dfrac{1}{2}\times$(한 대각선의 길이)$\times$(다른 대각선의 길이)

$=\dfrac{1}{2}\times4\times4\sqrt{3}$

$=8\sqrt{3}$(cm^2)

P. 46

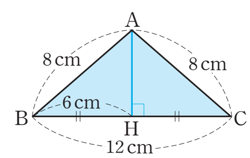
필수 예제 4 (1) $\mathbf{\sqrt{11}\,cm}$ (2) $\mathbf{5\sqrt{11}\,cm^2}$

(1) $\overline{\mathrm{BH}}=\dfrac{1}{2}\overline{\mathrm{BC}}=\dfrac{1}{2}\times10=5$(cm)

따라서 △ABH에서 $\overline{\mathrm{AH}}=\sqrt{6^2-5^2}=\sqrt{11}$(cm)

(2) (△ABC의 넓이)$=\dfrac{1}{2}\times10\times\sqrt{11}=5\sqrt{11}$(cm^2)

유제 5 $\mathbf{12\sqrt{7}\,cm^2}$



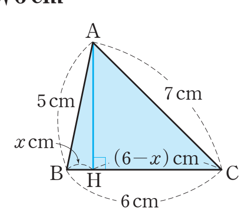
오른쪽 그림과 같이 세 변의 길이가 각각 8 cm, 8 cm, 12 cm인 삼각형 ABC의 꼭짓점 A에서 $\overline{\mathrm{BC}}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{\mathrm{BH}}=\dfrac{1}{2}\overline{\mathrm{BC}}=\dfrac{1}{2}\times12=6$(cm)

따라서 △ABH에서 $\overline{\mathrm{AH}}=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}$(cm)

$\therefore$ △ABC$=\dfrac{1}{2}\times12\times2\sqrt{7}=12\sqrt{7}$(cm^2)

필수 예제 5 **(높이)**$\mathbf{=2\sqrt{6}\,cm}$, **(넓이)**$\mathbf{=6\sqrt{6}\,cm^2}$



오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{\mathrm{BC}}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.

$\overline{\mathrm{BH}}=x$ cm라 하면

$\overline{\mathrm{CH}}=(6-x)$ cm이므로

$\overline{\mathrm{AH}}^2=5^2-x^2=7^2-(6-x)^2$

$12x=12$ $\quad\therefore x=1$(cm)

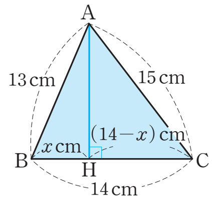
따라서 △ABH에서

(높이)$=\sqrt{5^2-1^2}=2\sqrt{6}$(cm),

(넓이)$=\dfrac{1}{2}\times6\times2\sqrt{6}=6\sqrt{6}$(cm^2)

유제 6 $84\,\text{cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 세 변의 길이가 각각 13 cm, 14 cm, 15 cm인 삼각형 ABC의 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



$\overline{BH}=x$ cm라 하면

$\overline{CH}=(14-x)$ cm이므로

$\overline{AH}^2=13^2-x^2=15^2-(14-x)^2$

$28x=140 \quad \therefore x=5(\text{cm})$

따라서 △ABH에서 $\overline{AH}=\sqrt{13^2-5^2}=12(\text{cm})$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 14\times 12=84(\text{cm}^2)$

P. 47 개념 누르기 한판

1 15 cm **2** 6π

3 (1) $4\sqrt{3}$ cm, $16\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ (2) $\sqrt{39}$ cm, $5\sqrt{39}\,\text{cm}^2$

(3) $\frac{3\sqrt{7}}{2}$ cm, $\frac{15\sqrt{7}}{4}\,\text{cm}^2$

4 1 **5** (1) $2\sqrt{3}$ cm (2) $3\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

6 $216\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

1 가로와 세로의 길이를 각각 $\sqrt{3}k$, $k(k>0)$라 하면

$(\sqrt{3}k)^2+k^2=(10\sqrt{3})^2$, $4k^2=300$, $k^2=75$

그런데 $k>0$이므로 $k=5\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore$ (가로의 길이)$=\sqrt{3}k=\sqrt{3}\times 5\sqrt{3}=15(\text{cm})$

2 원 O의 반지름의 길이를 r라 하면

$(3\sqrt{2})^2+(3\sqrt{2})^2=(2r)^2$, $36=4r^2$, $r^2=9$

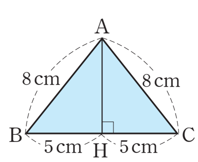
그런데 $r>0$이므로 $r=3$

$\therefore$ (원 O의 둘레의 길이)$=2\pi\times 3=6\pi$

3 (1) $\overline{AH}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times 8=4\sqrt{3}(\text{cm})$

(넓이)$=\frac{\sqrt{3}}{4}\times 8^2=16\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

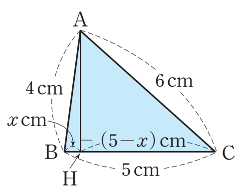
(2) $\overline{AH}=\sqrt{8^2-5^2}=\sqrt{39}(\text{cm})$



(넓이)$=\frac{1}{2}\times 10\times\sqrt{39}$

$=5\sqrt{39}(\text{cm}^2)$

(3) $\overline{BH}=x$ cm라 하면



$\overline{CH}=(5-x)$ cm이므로

$\overline{AH}^2=4^2-x^2=6^2-(5-x)^2$

$10x=5 \quad \therefore x=\frac{1}{2}(\text{cm})$

$\therefore \overline{AH}=\sqrt{4^2-\left(\frac{1}{2}\right)^2}=\frac{3\sqrt{7}}{2}(\text{cm})$,

(넓이)$=\frac{1}{2}\times 5\times\frac{3\sqrt{7}}{2}=\frac{15\sqrt{7}}{4}(\text{cm}^2)$

4 $\overline{AD}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times 2\sqrt{3}=3$이고

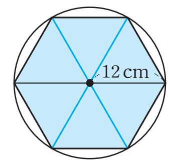
점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{GD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times 3=1$

5 (1) $\overline{AD}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times 4=2\sqrt{3}(\text{cm})$

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

6 오른쪽 그림과 같이 정육각형은 한 변의 길이가 12 cm인 정삼각형 6개로 나누어지므로



(정육각형의 넓이)$=6\times\left(\frac{\sqrt{3}}{4}\times 12^2\right)$

$=216\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

P. 48

개념 확인 (1) 2 (2) 6

(1) $\overline{BC}:\overline{AB}=1:\sqrt{2}$이므로

$x:2\sqrt{2}=1:\sqrt{2} \quad \therefore x=2$

(2) $\overline{AC}:\overline{AB}=\sqrt{3}:2$이므로

$3\sqrt{3}:x=\sqrt{3}:2 \quad \therefore x=6$

필수 예제 6 $x=3$, $y=3\sqrt{2}$

△ABD에서 $x:6=1:2 \quad \therefore x=3$

△ADC에서 $3:y=1:\sqrt{2} \quad \therefore y=3\sqrt{2}$

유제 7 (1) $\frac{16\sqrt{3}}{3}$ (2) 18

(1) △ADC에서 $x:4\sqrt{2}=1:\sqrt{2} \quad \therefore x=4$

△ABD에서 $y:4=1:\sqrt{3} \quad \therefore y=\frac{4\sqrt{3}}{3}$

$\therefore xy=4\times\frac{4\sqrt{3}}{3}=\frac{16\sqrt{3}}{3}$

(2) △ABC에서 $x:4\sqrt{3}=\sqrt{3}:2 \quad \therefore x=6$

△BCD에서 $y:6=1:2 \quad \therefore y=3$

$\therefore xy=6\times 3=18$

유제 8 $(9+3\sqrt{6})$ cm

△ABC에서

$\overline{AB}:6=1:2 \quad \therefore \overline{AB}=3(\text{cm})$

$\overline{AC}:6=\sqrt{3}:2 \quad \therefore \overline{AC}=3\sqrt{3}(\text{cm})$

△ACD에서

$\overline{CD}:3\sqrt{3}=1:\sqrt{2} \quad \therefore \overline{CD}=\frac{3\sqrt{6}}{2}(\text{cm})$

$\frac{3\sqrt{6}}{2}:\overline{AD}=1:1 \quad \therefore \overline{AD}=\frac{3\sqrt{6}}{2}(\text{cm})$

따라서 □ABCD의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}=3+6+\frac{3\sqrt{6}}{2}+\frac{3\sqrt{6}}{2}$

$=9+3\sqrt{6}(\text{cm})$

P. 49

개념 확인 (1) 5 (2) $\sqrt{65}$

(1) $\overline{OP}=\sqrt{3^2+4^2}=5$

(2) $\overline{PQ}=\sqrt{\{5-(-2)\}^2+\{3-(-1)\}^2}=\sqrt{65}$

필수 예제 7 ④

① $\sqrt{(-1)^2+2^2}=\sqrt{5}$

② $\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$

③ $\sqrt{(-3)^2+0^2}=\sqrt{9}=3$

④ $\sqrt{0^2+6^2}=\sqrt{36}=6$

⑤ $\sqrt{3^2+(-1)^2}=\sqrt{10}$

따라서 원점과의 거리가 가장 먼 것은 ④이다.

유제 9 $1,\ 3$

$\overline{AB}=\sqrt{(x-2)^2+(3-6)^2}=\sqrt{10}$이므로

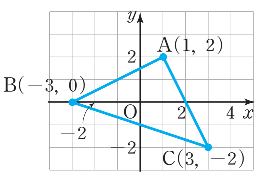
$\sqrt{x^2-4x+4+9}=\sqrt{10}$

$x^2-4x+13=10,\ x^2-4x+3=0$

$(x-1)(x-3)=0 \quad \therefore x=1$ 또는 $x=3$

따라서 x의 값은 $1,\ 3$이다.

필수 예제 8



(1) $\overline{AB}=2\sqrt{5},\ \overline{BC}=2\sqrt{10},\ \overline{CA}=2\sqrt{5}$

(2) $\angle A=90^\circ$인 직각이등변삼각형

(3) 10

(1) $\overline{AB}=\sqrt{(-3-1)^2+(0-2)^2}$
$=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$

$\overline{BC}=\sqrt{(3+3)^2+(-2-0)^2}$
$=\sqrt{40}=2\sqrt{10}$

$\overline{CA}=\sqrt{(3-1)^2+(-2-2)^2}$
$=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$

(2) $\overline{AB}=\overline{CA}$이고

$\overline{BC}^2=\overline{AB}^2+\overline{CA}^2$이므로

$\triangle ABC$는 $\angle A=90^\circ$인 직각이등변삼각형이다.

(3) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AC}$

$=\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{5}\times2\sqrt{5}=10$

유제 10 둔각삼각형

$\overline{AB}=\sqrt{(-2+3)^2+(1-5)^2}=\sqrt{17}$

$\overline{BC}=\sqrt{(4+2)^2+(-3-1)^2}=2\sqrt{13}$

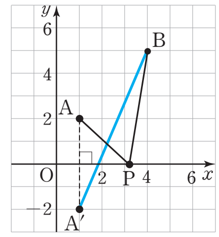
$\overline{CA}=\sqrt{(4+3)^2+(-3-5)^2}=\sqrt{113}$

따라서 $\overline{CA}^2>\overline{AB}^2+\overline{BC}^2$이므로

$\triangle ABC$는 둔각삼각형이다.

P. 50

개념 확인 (1) $(1,\ -2)$ (2) $\sqrt{58}$ (3) $\sqrt{58}$



(1) 점 A와 x축에 대하여 대칭인 점 A′의 좌표는 $(1,\ -2)$이다.

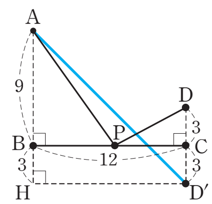
(2) $\overline{A'B}=\sqrt{(4-1)^2+(5+2)^2}$
$=\sqrt{58}$

(3) $\overline{AP}=\overline{A'P}$이므로

$\overline{AP}+\overline{BP}=\overline{A'P}+\overline{BP}$
$\geq\overline{A'B}=\sqrt{58}$

따라서 $\overline{AP}+\overline{BP}$의 최솟값은 $\sqrt{58}$이다.

필수 예제 9 $12\sqrt{2}$



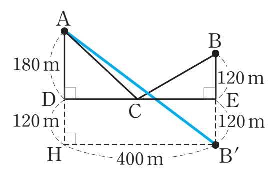
오른쪽 그림과 같이 점 D와 $\overline{BC}$에 대하여 대칭인 점을 D′이라 하면 $\overline{AP}+\overline{DP}$의 최솟값은 $\overline{AD'}$의 길이와 같다.

이때 점 D′을 지나고 $\overline{BC}$와 평행한 직선이 $\overline{AB}$의 연장선과 만나는 점을 H라 하면

$\triangle AHD'$에서 $\overline{AD'}=\sqrt{(9+3)^2+12^2}=12\sqrt{2}$

따라서 구하는 최솟값은 $12\sqrt{2}$이다.

유제 11 $500\,\text{m}$



오른쪽 그림과 같이 점 B와 $\overline{DE}$에 대하여 대칭인 점을 B′이라 하면 양들이 이동한 거리인 $\overline{AC}+\overline{CB}$의 최단 거리는 $\overline{AB'}$의 길이와 같다.

이때 점 B′을 지나고 $\overline{DE}$와 평행한 직선이 $\overline{AD}$의 연장선과 만나는 점을 H라 하면

$\triangle AHB'$에서 $\overline{AB'}=\sqrt{(180+120)^2+400^2}=500(\text{m})$

따라서 구하는 최단 거리는 $500\,\text{m}$이다.

P. 51 개념 누르기 한판

1 ① **2** $(6-2\sqrt{3})\,\text{cm}$ **3** -3

4 (1) 예각삼각형 (2) $\angle B=90^\circ$인 직각이등변삼각형

5 $2\sqrt{41}$

1 $\triangle ABC$에서 $4:\overline{BC}=1:\sqrt{2} \quad \therefore \overline{BC}=4\sqrt{2}$

$\triangle BCD$에서 $\overline{CD}:4\sqrt{2}=1:\sqrt{3} \quad \therefore \overline{CD}=\dfrac{4\sqrt{6}}{3}$

2 $\triangle ABD$에서 $2\sqrt{3}:\overline{BD}=1:\sqrt{3} \quad \therefore \overline{BD}=6(\text{cm})$

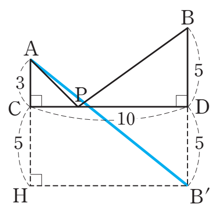
$\triangle ACD$에서 $2\sqrt{3}:\overline{CD}=1:1 \quad \therefore \overline{CD}=2\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore \overline{BC}=\overline{BD}-\overline{CD}=6-2\sqrt{3}(\text{cm})$

3 $\overline{AB}=\sqrt{(2-1)^2+(a-2)^2}=\sqrt{26}$이므로
$\sqrt{1+a^2-4a+4}=\sqrt{26}$, $a^2-4a+5=26$
$a^2-4a-21=0$, $(a+3)(a-7)=0$
그런데 $a<0$이므로 $a=-3$

4 (1) $\overline{OA}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$
$\overline{OB}=\sqrt{(-2)^2+3^2}=\sqrt{13}$
$\overline{AB}=\sqrt{(-2-1)^2+(3-2)^2}=\sqrt{10}$
따라서 $\overline{OB}^2<\overline{OA}^2+\overline{AB}^2$이므로
$\triangle$OAB는 예각삼각형이다.
(2) $\overline{AB}=\sqrt{(2+3)^2+(-2-0)^2}=\sqrt{29}$
$\overline{BC}=\sqrt{(4-2)^2+(3+2)^2}=\sqrt{29}$
$\overline{CA}=\sqrt{(-3-4)^2+(0-3)^2}=\sqrt{58}$
따라서 $\overline{AB}=\overline{BC}$이고 $\overline{AB}^2+\overline{BC}^2=\overline{CA}^2$이므로
$\triangle$ABC는 $\angle B=90°$인 직각이등변삼각형이다.

5 오른쪽 그림과 같이 점 B와 $\overline{CD}$에 대하여 대칭인 점을 B′이라 하면 $\overline{AP}+\overline{BP}$의 최솟값은 $\overline{AB'}$의 길이와 같다.
이때 점 B′을 지나고 $\overline{CD}$와 평행한 직선이 $\overline{AC}$의 연장선과 만나는 점을 H라 하면
$\triangle$AHB′에서 $\overline{AB'}=\sqrt{10^2+(3+5)^2}=2\sqrt{41}$
따라서 구하는 최솟값은 $2\sqrt{41}$이다.



02 입체도형에의 활용

P. 52

개념 확인 **[그림] 10**
8, 10, 10, $5\sqrt{5}$

필수 예제 1 (1) **$3\sqrt{6}$ cm** (2) **$5\sqrt{3}$ cm**
(1) (대각선의 길이)$=\sqrt{5^2+5^2+2^2}=3\sqrt{6}$(cm)
(2) (대각선의 길이)$=\sqrt{5^2+5^2+5^2}=5\sqrt{3}$(cm)

유제 1 **8 cm**
직육면체의 높이를 h cm라 하면
$\sqrt{6^2+10^2+h^2}=10\sqrt{2}$
$136+h^2=200$, $h^2=64$
그런데 $h>0$이므로 $h=8$(cm)

유제 2 **$4\sqrt{3}$ cm**
정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면
$\sqrt{3}a=12$ $\therefore a=4\sqrt{3}$(cm)

P. 53

개념 확인 **[그림] 2, $\frac{4\sqrt{3}}{3}$**
4, 2, $2\sqrt{3}$, $\frac{4\sqrt{3}}{3}$, 4, $\frac{4\sqrt{3}}{3}$, $\frac{4\sqrt{6}}{3}$

필수 예제 2 (1) **$4\sqrt{6}$ cm** (2) **$144\sqrt{2}$ cm³**
(1) (높이)$=\frac{\sqrt{6}}{3}\times12=4\sqrt{6}$(cm)
(2) (부피)$=\frac{\sqrt{2}}{12}\times12^3=144\sqrt{2}$(cm³)

유제 3 (1) **3 cm** (2) **$18\sqrt{2}$ cm³**
(1) 정사면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면
$\frac{\sqrt{2}}{12}a^3=\frac{9\sqrt{2}}{4}$, $a^3=27$
$\therefore a=3$(cm)
(2) 정사면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면
$\frac{\sqrt{6}}{3}a=2\sqrt{6}$ $\therefore a=6$(cm)
$\therefore$ (부피)$=\frac{\sqrt{2}}{12}\times6^3=18\sqrt{2}$(cm³)

유제 4 **$\frac{27\sqrt{2}}{4}$ cm²**
$\overline{OH}=\frac{\sqrt{6}}{3}\times9=3\sqrt{6}$(cm)
$\overline{MC}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times9=\frac{9\sqrt{3}}{2}$(cm)
이때 점 H는 $\triangle$ABC의 무게중심이므로
$\overline{MH}=\frac{1}{3}\overline{MC}=\frac{1}{3}\times\frac{9\sqrt{3}}{2}=\frac{3\sqrt{3}}{2}$(cm)
$\therefore \triangle OMH=\frac{1}{2}\times\frac{3\sqrt{3}}{2}\times3\sqrt{6}=\frac{27\sqrt{2}}{4}$(cm²)

P. 54

개념 확인 **[그림] $5\sqrt{2}$**
10, $10\sqrt{2}$, $5\sqrt{2}$, 10, $5\sqrt{2}$, $5\sqrt{2}$

필수 예제 3 (1) **$2\sqrt{17}$ cm** (2) **$\frac{128\sqrt{17}}{3}$ cm³**
$\overline{AC}=8\sqrt{2}$ cm이므로 $\overline{CH}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times8\sqrt{2}=4\sqrt{2}$(cm)
(1) (높이)$=\sqrt{10^2-(4\sqrt{2})^2}=2\sqrt{17}$(cm)
(2) (부피)$=\frac{1}{3}\times8^2\times2\sqrt{17}=\frac{128\sqrt{17}}{3}$(cm³)

유제 5 (1) **3** (2) $\mathbf{4\sqrt{2}}$

(1) $\overline{AC}=2\sqrt{2}$이므로 $\overline{CH}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times2\sqrt{2}=\sqrt{2}$

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

(2) $\overline{AC}=6\sqrt{2}$이므로 $\overline{CH}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{2}=3\sqrt{2}$

$\therefore x=\sqrt{(5\sqrt{2})^2-(3\sqrt{2})^2}=4\sqrt{2}$

유제 6 $\mathbf{4\,cm^2}$

$\overline{AC}=4\sqrt{2}\,\text{cm}$이므로 $\overline{CH}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}=2\sqrt{2}(\text{cm})$

따라서 $\triangle OHC$에서 $\overline{OH}=\sqrt{4^2-(2\sqrt{2})^2}=2\sqrt{2}(\text{cm})$

$\therefore \triangle OHC=\frac{1}{2}\times2\sqrt{2}\times2\sqrt{2}=4(\text{cm}^2)$

P. 55

개념 확인 (1) **8 cm** (2) $\mathbf{96\pi\,cm^3}$

(1) (원뿔의 높이)$=\sqrt{10^2-6^2}=8(\text{cm})$

(2) (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times8=96\pi(\text{cm}^3)$

필수 예제 4 (1) **4 cm** (2) $\mathbf{8\sqrt{2}\,cm}$ (3) $\mathbf{\frac{128\sqrt{2}}{3}\pi\,cm^3}$

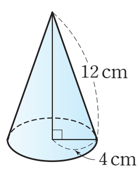
(1) 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

(옆면인 부채꼴의 호의 길이)=(밑면인 원의 둘레의 길이)

이므로

$2\pi\times12\times\frac{120}{360}=2\pi r$ $\therefore r=4(\text{cm})$

(2), (3) 주어진 전개도로 만든 원뿔은 오른쪽 그림과 같으므로



(높이)$=\sqrt{12^2-4^2}=8\sqrt{2}(\text{cm})$

(부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times8\sqrt{2}$

$=\frac{128\sqrt{2}}{3}\pi(\text{cm}^3)$

유제 7 (1) $\mathbf{100\pi}$ (2) $\mathbf{\frac{16\sqrt{2}}{3}\pi}$

(1) (높이)$=\sqrt{13^2-5^2}=12$이므로

(부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times12=100\pi$

(2) 밑면의 반지름의 길이를 r라 하면

$2\pi\times6\times\frac{120}{360}=2\pi r$

$\therefore r=2$

따라서 (높이)$=\sqrt{6^2-2^2}=4\sqrt{2}$이므로

(부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times2^2\times4\sqrt{2}=\frac{16\sqrt{2}}{3}\pi$

필수 예제 5 $\mathbf{27\pi\,cm^2}$

$\triangle OHP$에서 $\overline{HP}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}(\text{cm})$이므로

(단면인 원의 넓이)$=\pi\times(3\sqrt{3})^2=27\pi(\text{cm}^2)$

P. 56

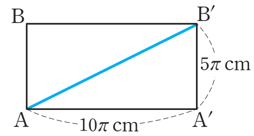
개념 확인 [그림] **5, 3**

8, 6, 10

필수 예제 6 $\mathbf{5\sqrt{5}\pi\,cm}$

$\overline{AA'}=2\pi\times5=10\pi(\text{cm})$

선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로



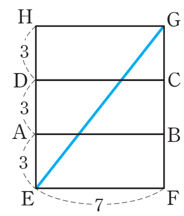
$\overline{AB'}=\sqrt{(10\pi)^2+(5\pi)^2}$

$=5\sqrt{5}\pi(\text{cm})$

따라서 구하는 최단 거리는 $5\sqrt{5}\pi$ cm이다.

유제 8 (1) $\mathbf{\sqrt{130}}$ (2) **26**

(1) 선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로

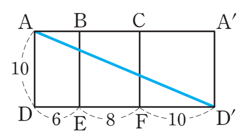


$\overline{EG}=\sqrt{7^2+(3+3+3)^2}$

$=\sqrt{130}$

따라서 구하는 최단 거리는 $\sqrt{130}$이다.

(2) 선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로



$\overline{AD'}=\sqrt{(6+8+10)^2+10^2}$

$=26$

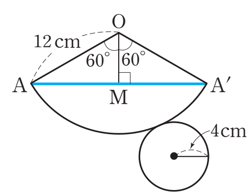
따라서 구하는 최단 거리는 26이다.

유제 9 $\mathbf{12\sqrt{3}\,cm}$

원뿔의 전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$2\pi\times12\times\frac{x}{360}=2\pi\times4$ $\therefore x=120(°)$

오른쪽 그림의 $\triangle OAM$에서



$\overline{OA}:\overline{AM}=2:\sqrt{3}$이므로

$12:\overline{AM}=2:\sqrt{3}$

$\therefore \overline{AM}=6\sqrt{3}(\text{cm})$

따라서 구하는 최단 거리는

$\overline{AA'}=2\overline{AM}=2\times6\sqrt{3}=12\sqrt{3}(\text{cm})$

P. 57~58 개념 누르기 한판

1 $10+2\sqrt{10}$	**2** $81\sqrt{3}\,\text{cm}^3$	
3 (1) $5\sqrt{2}$ cm (2) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$ cm		**4** ③
5 $4\sqrt{2}\,\text{cm}^2$	**6** ⑤	**7** $800\pi\,\text{cm}^3$
8 ④	**9** ①	**10** ②

1 $\overline{BG}=\sqrt{6^2+2^2}=2\sqrt{10}$, $\overline{AG}=\sqrt{6^2+3^2+2^2}=7$

$\therefore$ ($\triangle ABG$의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BG}+\overline{AG}$

$=3+2\sqrt{10}+7$

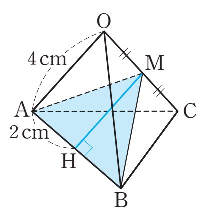
$=10+2\sqrt{10}$

2 정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면
$\sqrt{3}a=9$ $\quad\therefore\ a=3\sqrt{3}$(cm)
$\therefore$ (부피)$=3\sqrt{3}\times3\sqrt{3}\times3\sqrt{3}=81\sqrt{3}$(cm^3)

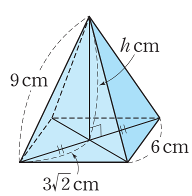
3 (1) $\overline{BH}=\sqrt{3^2+4^2+5^2}=5\sqrt{2}$(cm)
(2) △FGH에서 $\overline{FH}=\sqrt{3^2+4^2}=5$(cm)
△BFH에서 $\overline{BF}\times\overline{FH}=\overline{BH}\times\overline{FI}$이므로
$5\times5=5\sqrt{2}\times\overline{FI}$ $\quad\therefore\ \overline{FI}=\frac{5\sqrt{2}}{2}$(cm)

4 점 H는 △BCD의 무게중심이므로
$\overline{BM}=\frac{3}{2}\overline{BH}=\frac{3}{2}\times4\sqrt{3}=6\sqrt{3}$(cm)
정사면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면
$\frac{\sqrt{3}}{2}a=6\sqrt{3}$ $\quad\therefore\ a=12$(cm)
$\therefore$ (부피)$=\frac{\sqrt{2}}{12}\times12^3=144\sqrt{2}$(cm^3)

5 오른쪽 그림과 같이 점 M에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{MA}=\overline{MB}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times4=2\sqrt{3}$(cm)
$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times4=2$(cm)
따라서 △AHM에서
$\overline{MH}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2-2^2}=2\sqrt{2}$(cm)
$\therefore$ △MAB$=\frac{1}{2}\times4\times2\sqrt{2}=4\sqrt{2}$(cm^2)



6 주어진 전개도로 만든 정사각뿔은 오른쪽 그림과 같다.
밑면의 대각선의 길이는
$\sqrt{6^2+6^2}=6\sqrt{2}$(cm)이므로
정사각뿔의 높이를 h cm라 하면
$h=\sqrt{9^2-(3\sqrt{2})^2}=3\sqrt{7}$(cm)
$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times6^2\times3\sqrt{7}=36\sqrt{7}$(cm^3)

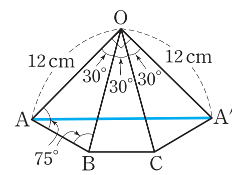


7 주어진 직각삼각형을 직선 l을 축으로 하여 1회전시킬 때 생기는 입체도형은 밑면의 반지름의 길이가 10 cm, 모선의 길이가 26 cm인 원뿔이다.
원뿔의 높이를 h cm라 하면 $h=\sqrt{26^2-10^2}=24$(cm)
$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times10^2\times24=800\pi$(cm^3)

8 주어진 원뿔의 전개도에서 옆면인 부채꼴의 호의 길이는
$2\pi\times4=8\pi$(cm)
(모선의 길이)$=\overline{OA}=\sqrt{4^2+(4\sqrt{3})^2}=8$(cm)
따라서 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면
$2\pi\times8\times\frac{x}{360}=8\pi$ $\quad\therefore\ x=180(°)$

9 원뿔의 모선의 길이를 x cm라 하자.
△OHB에서 $\overline{OH}=\sqrt{10^2-8^2}=6$(cm)이고
$\overline{AO}=10$ cm이므로
$\overline{AH}=\overline{AO}+\overline{OH}=10+6=16$(cm)
따라서 △AHB에서 $x=\sqrt{8^2+16^2}=8\sqrt{5}$(cm)

10 △OAB는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle AOB=180°-(75°+75°)=30°$
마찬가지 방법으로
$\angle BOC=30°$, $\angle COA'=30°$
선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로
△OAA′에서
$\overline{AA'}=\sqrt{12^2+12^2}=12\sqrt{2}$(cm)
따라서 구하는 최단 거리는
$12\sqrt{2}$ cm이다.



P. 59~62 **단원 마무리**

1 $32\sqrt{3}$ cm **2** ⑤ **3** ① **4** ⑤
5 3 cm **6** $\overline{AB}=3\sqrt{2}$ cm, $\overline{CD}=4\sqrt{3}$ cm
7 ③ **8** $10(\sqrt{2}-1)$ **9** ④ **10** -3
11 6 **12** $8\sqrt{6}$ cm^2 **13** ③, ⑤
14 $12\sqrt{11}$ **15** $\frac{1000\sqrt{2}}{3}$ cm^3
16 $18\sqrt{2}\pi$ cm^3 **17** ③ **18** ①
19 과정은 풀이 참조 (1) 5 cm (2) $\frac{75\sqrt{3}}{4}$ cm^2
20 $15\sqrt{3}$ cm, 과정은 풀이 참조
21 $\frac{5\sqrt{11}}{2}$ cm^2, 과정은 풀이 참조
22 $\frac{128\sqrt{2}}{3}\pi$ cm^3, 과정은 풀이 참조

1 정사각형의 한 변의 길이를 a cm라 하면
$\sqrt{2}a=8\sqrt{6}$ $\quad\therefore\ a=8\sqrt{3}$(cm)
$\therefore$ (정사각형의 둘레의 길이)$=4\times8\sqrt{3}=32\sqrt{3}$(cm)

2 점 G는 △ABC의 무게중심이므로 $\overline{AM}\perp\overline{BC}$이고
$\overline{AM}=\frac{3}{2}\overline{AG}=\frac{3}{2}\times6=9$(cm)
△ABC의 한 변의 길이를 a cm라 하면
$\frac{\sqrt{3}}{2}a=9$ $\quad\therefore\ a=6\sqrt{3}$(cm)
$\therefore$ △ABC$=\frac{\sqrt{3}}{4}\times(6\sqrt{3})^2=27\sqrt{3}$(cm^2)

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

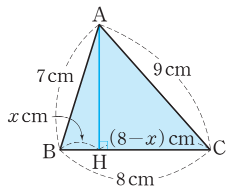
$\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times\overline{AH}=40$ $\quad\therefore\ \overline{AH}=10(\text{cm})$

따라서 $\triangle ABH$에서

$\overline{AB}=\sqrt{4^2+10^2}=2\sqrt{29}(\text{cm})$

4 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{BH}=x\,\text{cm}$라 하면



$\overline{CH}=(8-x)\,\text{cm}$이므로

$\overline{AH}^2=7^2-x^2=9^2-(8-x)^2$

$16x=32$ $\quad\therefore\ x=2(\text{cm})$

따라서 $\triangle ABH$에서 $\overline{AH}=\sqrt{7^2-2^2}=3\sqrt{5}(\text{cm})$

$\therefore\ \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 3\sqrt{5}=12\sqrt{5}(\text{cm}^2)$

5 $\triangle ABC$에서 밑변을 $\overline{BC}$라 하면 높이는

$\sqrt{5^2-\left(\frac{\sqrt{10}}{2}\right)^2}=\frac{3\sqrt{10}}{2}(\text{cm})$

$\overline{AP}$를 그으면 $\triangle ABC=\triangle ABP+\triangle APC$이므로

$\frac{1}{2}\times\sqrt{10}\times\frac{3\sqrt{10}}{2}=\frac{1}{2}\times 5\times\overline{PD}+\frac{1}{2}\times 5\times\overline{PE}$

$\frac{15}{2}=\frac{5}{2}\times(\overline{PD}+\overline{PE})$

$\therefore\ \overline{PD}+\overline{PE}=\frac{15}{2}\times\frac{2}{5}=3(\text{cm})$

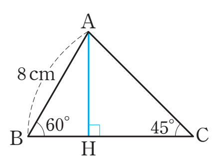
6 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}:\overline{BC}=1:\sqrt{2}$이므로

$\overline{AB}:6=1:\sqrt{2}$ $\quad\therefore\ \overline{AB}=3\sqrt{2}(\text{cm})$

$\triangle BDC$에서 $\overline{BC}:\overline{CD}=\sqrt{3}:2$이므로

$6:\overline{CD}=\sqrt{3}:2$ $\quad\therefore\ \overline{CD}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

7 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\triangle ABH$에서 $\overline{AH}:8=\sqrt{3}:2$

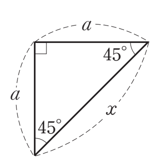
$\therefore\ \overline{AH}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

$\triangle AHC$에서 $4\sqrt{3}:\overline{AC}=1:\sqrt{2}$

$\therefore\ \overline{AC}=4\sqrt{6}(\text{cm})$

8 정팔각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180^\circ\times(8-2)}{8}=135^\circ$이므로 정사각형의 네 귀퉁이에서 잘라 낸 삼각형은 모두 오른쪽 그림과 같다.



이 삼각형의 빗변을 제외한 두 변의 길이를 a라 하면

$a:x=1:\sqrt{2}$ $\quad\therefore\ a=\frac{\sqrt{2}}{2}x$

이때 $\frac{\sqrt{2}}{2}x+x+\frac{\sqrt{2}}{2}x=10$이므로 $(\sqrt{2}+1)x=10$

$\therefore\ x=\frac{10}{\sqrt{2}+1}=10(\sqrt{2}-1)$

9 $\overline{AB}=\sqrt{(-4-3)^2+(0-3)^2}=\sqrt{58}$

$\overline{AC}=\sqrt{(6-3)^2+(-4-3)^2}=\sqrt{58}$

$\overline{BC}=\sqrt{(6+4)^2+(-4-0)^2}=2\sqrt{29}$

따라서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이고 $\overline{AB}^2+\overline{AC}^2=\overline{BC}^2$이므로

$\triangle ABC$는 $\angle A=90^\circ$인 직각이등변삼각형이다.

10 ㈎에서 $\overline{AB}=\sqrt{(3-a)^2+(-2-4)^2}=6\sqrt{2}$이므로

$a^2-6a+9+36=72$, $a^2-6a-27=0$

$(a+3)(a-9)=0$

㈏에서 $a<0$이므로 $a=-3$

11 $\sqrt{(2x)^2+x^2+4^2}=14$이므로

$5x^2+16=196$, $x^2=36$

그런데 $x>0$이므로 $x=6$

12 $\overline{DM}=\overline{MF}=\overline{FN}=\overline{ND}=\sqrt{4^2+2^2}=2\sqrt{5}(\text{cm})$이므로

□DMFN은 마름모이다.

이때 $\overline{MN}=\overline{AC}=\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}(\text{cm})$,

$\overline{FD}=\sqrt{4^2+4^2+4^2}=4\sqrt{3}(\text{cm})$이므로

$\square DMFN=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{2}\times 4\sqrt{3}=8\sqrt{6}(\text{cm}^2)$

13 ① $\overline{CD}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times 18=9\sqrt{3}(\text{cm})$

② 점 H는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\overline{CH}=\frac{2}{3}\overline{CD}=\frac{2}{3}\times 9\sqrt{3}=6\sqrt{3}(\text{cm})$

③ $\overline{OH}=\frac{\sqrt{6}}{3}\times 18=6\sqrt{6}(\text{cm})$

④ (정사면체의 겉넓이)$=4\times\left(\frac{\sqrt{3}}{4}\times 18^2\right)=324\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

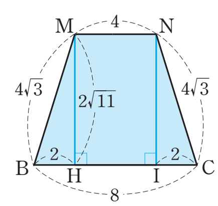
⑤ (정사면체의 부피)$=\frac{\sqrt{2}}{12}\times 18^3=486\sqrt{2}(\text{cm}^3)$

따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

14 두 점 M, N은 각각 $\overline{OA}$, $\overline{OD}$의 중점이므로 $\triangle OAD$에서 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times 8=4$

오른쪽 그림과 같이 두 점 M, N에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 H, I라 하면



$\overline{HI}=\overline{MN}=4$이므로

$\overline{BH}=\overline{IC}=\frac{1}{2}\times(8-4)=2$

$\triangle OAB$는 정삼각형이므로 $\overline{MB}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times 8=4\sqrt{3}$

마찬가지 방법으로 $\overline{NC}=4\sqrt{3}$

따라서 $\triangle MBH$에서 $\overline{MH}=\sqrt{(4\sqrt{3})^2-2^2}=2\sqrt{11}$

$\therefore\ \square MBCN=\frac{1}{2}\times(4+8)\times 2\sqrt{11}=12\sqrt{11}$

15 꼭짓점 A에서 □BCDE에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{BD}=10\sqrt{2}$ cm이므로

$\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times10\sqrt{2}=5\sqrt{2}(\text{cm})$

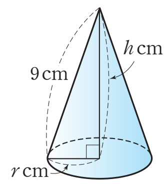
따라서 △ABH에서 $\overline{AH}=\sqrt{10^2-(5\sqrt{2})^2}=5\sqrt{2}(\text{cm})$

∴ (정팔면체의 부피)$=2\times$(정사각뿔의 부피)

$=2\times\left(\frac{1}{3}\times10^2\times5\sqrt{2}\right)$

$=\frac{1000\sqrt{2}}{3}(\text{cm}^3)$

16 주어진 부채꼴을 옆면으로 하는 원뿔은 오른쪽 그림과 같고, 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm, 높이를 h cm라 하면



$2\pi\times9\times\frac{120}{360}=2\pi r$

∴ $r=3(\text{cm})$

∴ $h=\sqrt{9^2-3^2}=6\sqrt{2}(\text{cm})$

따라서 원뿔의 부피는

$\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times6\sqrt{2}=18\sqrt{2}\pi(\text{cm}^3)$

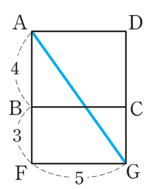
17 단면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi r^2=144\pi$, $r^2=144$

그런데 $r>0$이므로 $r=12(\text{cm})$

∴ (구의 반지름의 길이)$=\sqrt{12^2+5^2}=13(\text{cm})$

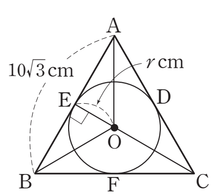
18 선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로



$\overline{AG}=\sqrt{(4+3)^2+5^2}=\sqrt{74}$

따라서 구하는 최단 거리는 $\sqrt{74}$이다.

19 (1) 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O, 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면



△ABC=△OAB+△OBC+△OCA

이므로

$\frac{\sqrt{3}}{4}\times(10\sqrt{3})^2=3\times\left(\frac{1}{2}\times10\sqrt{3}\times r\right)$

∴ $r=5(\text{cm})$ … (i)

(2) 두 점 E, D는 각각 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 중점이므로 △ABC에서 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$\overline{ED}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times10\sqrt{3}=5\sqrt{3}(\text{cm})$

따라서 정삼각형 DEF의 한 변의 길이는 $5\sqrt{3}$ cm이므로 … (ii)

$\triangle DEF=\frac{\sqrt{3}}{4}\times(5\sqrt{3})^2=\frac{75\sqrt{3}}{4}(\text{cm}^2)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 원의 반지름의 길이 구하기	40 %
(ii) 정삼각형 DEF의 한 변의 길이 구하기	30 %
(iii) 정삼각형 DEF의 넓이 구하기	30 %

20 △ABC에서 $\overline{AC}:\overline{BC}=1:\sqrt{3}$이므로

$10:\overline{BC}=1:\sqrt{3}$

∴ $\overline{BC}=10\sqrt{3}(\text{cm})$ … (i)

△BCH에서 $\overline{CH}:\overline{BC}=1:2$이므로

$\overline{CH}:10\sqrt{3}=1:2$ ∴ $\overline{CH}=5\sqrt{3}(\text{cm})$ … (ii)

∴ $\overline{BC}+\overline{CH}=10\sqrt{3}+5\sqrt{3}$

$=15\sqrt{3}(\text{cm})$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BC}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{CH}$의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{BC}+\overline{CH}$의 값 구하기	20 %

21 직육면체의 대각선의 길이가 6 cm이므로 높이를 h cm라 하면

$6=\sqrt{3^2+4^2+h^2}$, $h^2=11$

그런데 $h>0$이므로 $h=\sqrt{11}(\text{cm})$ … (i)

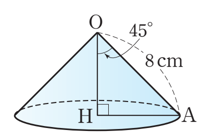
따라서 △FGH에서

$\overline{FH}=\sqrt{3^2+4^2}=5(\text{cm})$ … (ii)

∴ $\triangle DFH=\frac{1}{2}\times5\times\sqrt{11}=\frac{5\sqrt{11}}{2}(\text{cm}^2)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 직육면체의 높이 구하기	40 %
(ii) $\overline{FH}$의 길이 구하기	40 %
(iii) △DFH의 넓이 구하기	20 %

22 △OHA에서



$\angle HAO=180°-(90°+45°)=45°$

$\overline{AH}:\overline{AO}=1:\sqrt{2}$이므로

$\overline{AH}:8=1:\sqrt{2}$

∴ $\overline{AH}=4\sqrt{2}(\text{cm})$ … (i)

$\overline{AH}:\overline{OH}=1:1$이므로

$4\sqrt{2}:\overline{OH}=1:1$

∴ $\overline{OH}=4\sqrt{2}(\text{cm})$ … (ii)

∴ (부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times(4\sqrt{2})^2\times4\sqrt{2}$

$=\frac{128\sqrt{2}}{3}\pi(\text{cm}^3)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AH}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{OH}$의 길이 구하기	40 %
(iii) 원뿔의 부피 구하기	20 %

01 삼각비의 뜻과 값

P. 66

필수 예제 1 (1) $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{4}$ (2) $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{3}$

유제 1 $\sin B=\frac{12}{13}$, $\cos B=\frac{5}{13}$, $\tan B=\frac{12}{5}$

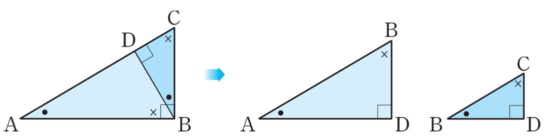
$\overline{AC}=\sqrt{13^2-5^2}=12$

필수 예제 2 (1) $\overline{AC}$, $\overline{BD}$, $\overline{CD}$ (2) $\overline{AB}$, $\overline{AB}$, $\overline{BC}$
(3) $\overline{BC}$, $\overline{AD}$, $\overline{CD}$

다음 그림에서

$\triangle ABC \backsim \triangle ADB \backsim \triangle BDC$ (AA 닮음)이므로

$\angle CAB=\angle BAD=\angle CBD$



유제 2 $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{3}$

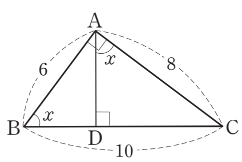
오른쪽 그림에서

$\triangle ABC \backsim \triangle DAC$이므로

$\angle ABC=\angle DAC=x$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\overline{BC}=\sqrt{6^2+8^2}=10$이므로



$\sin x=\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$

$\cos x=\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

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

P. 67

필수 예제 3 (1) $\frac{1+\sqrt{2}}{2}$ (2) $\frac{5}{2}$ (3) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ (4) 1

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

(2) (주어진 식)$=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\sqrt{3}+1=\frac{3}{2}+1=\frac{5}{2}$

(3) (주어진 식)$=\dfrac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}}+\dfrac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}}=\frac{1}{\sqrt{3}}+\sqrt{3}$

$=\frac{\sqrt{3}}{3}+\sqrt{3}=\frac{4\sqrt{3}}{3}$

(4) (주어진 식)$=\left(\frac{1}{2}\right)^2+\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2=\frac{1}{4}+\frac{3}{4}=1$

유제 3 (1) 1 (2) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$

(1) (주어진 식)$=2\times\frac{\sqrt{3}}{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=1$

(2) (주어진 식)$=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\sqrt{3}\div\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{3\sqrt{2}}{2}$

필수 예제 4 (1) $x=4\sqrt{2}$, $y=4\sqrt{2}$ (2) $x=6\sqrt{3}$, $y=12$

(1) $\sin 45^\circ=\frac{x}{8}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore x=4\sqrt{2}$

$\cos 45^\circ=\frac{y}{8}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore y=4\sqrt{2}$

(2) $\tan 60^\circ=\frac{x}{6}=\sqrt{3}$ $\quad\therefore x=6\sqrt{3}$

$\cos 60^\circ=\frac{6}{y}=\frac{1}{2}$ $\quad\therefore y=12$

유제 4 (1) 6 (2) $2\sqrt{3}$ (3) $6\sqrt{3}$

(1) $\sin 60^\circ=\frac{\overline{AH}}{4\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

$\therefore \overline{AH}=6$

(2) $\cos 60^\circ=\frac{\overline{BH}}{4\sqrt{3}}=\frac{1}{2}$

$\therefore \overline{BH}=2\sqrt{3}$

(3) $\tan 30^\circ=\frac{6}{\overline{CH}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

$\therefore \overline{CH}=6\sqrt{3}$

P. 68~69

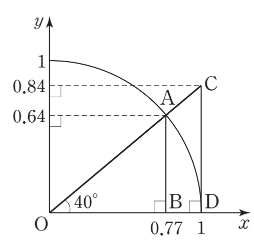
필수 예제 5 (1) $\overline{AB}$ (2) $\overline{OA}$ (3) $\overline{CD}$

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

(2) $\cos x=\frac{\overline{OA}}{\overline{OB}}=\frac{\overline{OA}}{1}=\overline{OA}$

(3) $\tan x=\frac{\overline{CD}}{\overline{OC}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}$

유제 5 (1) 0.64 (2) 0.77 (3) 0.84



(1) $\sin 40^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{0.64}{1}=0.64$

(2) $\cos 40^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{0.77}{1}=0.77$

(3) $\tan 40^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{0.84}{1}=0.84$

필수 예제 6

삼각비 \ A	$0°$	$30°$	$45°$	$60°$	$90°$
$\sin A$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos A$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\tan A$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	

(1) **2** (2) **0**

(1) (주어진 식)$=1+1=2$

(2) (주어진 식)$=0\times 0=0$

유제 6 (1) **1** (2) **0**

(1) (주어진 식)$=1\times 1\div 1=1$

(2) (주어진 식)$=1^2+0^2-1^2=0$

유제 7 ③

① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{\sqrt{2}}{2}$

③ $\tan 80°>1(=\tan 45°)$ ④ 1

⑤ 0

따라서 값이 가장 큰 것은 ③이다.

P. 69

필수 예제 7 (1) **1.3953** (2) **42°**

(1) 주어진 삼각비의 표에서

$\sin 39°=0.6293$, $\cos 40°=0.7660$이므로

$\sin 39°+\cos 40°=0.6293+0.7660$

$=1.3953$

(2) 주어진 삼각비의 표에서 $\tan 42°=0.9004$이므로

$x=42°$

P. 70~71 개념 누르기 한판

1 ③, ④ **2** $4\sqrt{13}$ **3** $\frac{12}{13}$ **4** $\frac{7}{5}$

5 (1) 1 (2) 0 (3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (4) $\frac{1}{2}$

6 (1) $x=20$, $y=10\sqrt{3}$ (2) $x=4\sqrt{3}$, $y=2\sqrt{3}$

7 $\frac{1}{2}$ **8** ④ **9** ④ **10** $129°$

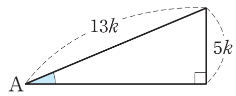
1 ③ $\tan A=\frac{\sqrt{11}}{5}$

④ $\overline{AB}=\sqrt{(\sqrt{11})^2+5^2}=6$이므로 $\sin B=\frac{5}{6}$

2 $\tan B=\frac{8}{\overline{BC}}=\frac{2}{3}$이므로 $\overline{BC}=12$

$\therefore \overline{AB}=\sqrt{12^2+8^2}=4\sqrt{13}$

3 $\sin A=\frac{5}{13}$를 만족시키는 직각삼각형은 오른쪽 그림과 같으므로



(밑변의 길이)$=\sqrt{(13k)^2-(5k)^2}$

$=12k$

$\therefore \cos A=\frac{12k}{13k}=\frac{12}{13}$

4 $\triangle ABC\backsim\triangle EBD$ (AA 닮음)이므로

$\angle BCA=\angle BDE=x$

$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{4^2+3^2}=5$이므로

$\sin x=\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{4}{5}$

$\cos x=\cos C=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{3}{5}$

$\therefore \sin x+\cos x=\frac{4}{5}+\frac{3}{5}=\frac{7}{5}$

5 (1) (주어진 식)$=\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=1$

(2) (주어진 식)$=1-1=0$

(3) (주어진 식)$=\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}\times 0=\frac{\sqrt{3}}{2}$

(4) (주어진 식)$=\frac{\sqrt{2}}{2}\div\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{3}}{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$

6 (1) $\cos 60°=\frac{10}{x}=\frac{1}{2}$ $\therefore x=20$

$\sin 60°=\frac{y}{20}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore y=10\sqrt{3}$

(2) $\triangle ABC$에서

$\sin 30°=\frac{\overline{AC}}{12}=\frac{1}{2}$ $\therefore \overline{AC}=6$

$\cos 30°=\frac{x+y}{12}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore x+y=6\sqrt{3}$

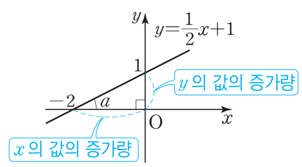
$\angle BAD=\angle DAC=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times 60°=30°$

따라서 $\triangle ADC$에서

$\tan 30°=\frac{y}{6}=\frac{\sqrt{3}}{3}$ $\therefore y=2\sqrt{3}$

$\therefore x=6\sqrt{3}-y=6\sqrt{3}-2\sqrt{3}=4\sqrt{3}$

7 직선 $y=\frac{1}{2}x+1$의 기울기가 $\frac{1}{2}$이므로



$\tan a=\frac{(높이)}{(밑변의\ 길이)}$

$=\frac{(y의\ 값의\ 증가량)}{(x의\ 값의\ 증가량)}$

$=$(직선의 기울기)

$=\frac{1}{2}$

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

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

③ $\tan y=\frac{\overline{OD}}{\overline{CD}}=\frac{1}{\overline{CD}}$

④ $\angle OAB=\angle OCD=y$이므로 $\cos y=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\overline{AB}$

⑤ $\angle OAB=\angle OCD=y$이므로 $\sin y=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\overline{OB}$

따라서 옳은 것은 ④이다.

9 ④ $0^\circ\le x\le 90^\circ$인 범위에서 x의 크기가 증가하면 $\cos x$의 값은 감소하므로 $\cos 40^\circ>\cos 43^\circ$

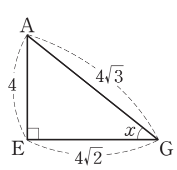
10 주어진 삼각비의 표에서
$\cos 65^\circ=0.4226$이므로 $A=65^\circ$
$\tan 64^\circ=2.0503$이므로 $B=64^\circ$
$\therefore A+B=65^\circ+64^\circ=129^\circ$

P. 72~74 **단원 마무리**

1 $\frac{\sqrt{13}}{13}$ **2** $\frac{\sqrt{6}}{3}$ **3** (1) 4 (2) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ **4** ②
5 $\frac{2}{3}$ **6** $\frac{10}{13}$ **7** ② **8** ④, ⑤ **9** $\frac{1}{4}$
10 ⑤ **11** ④ **12** 6 **13** ⑤
14 $y=x+2$ **15** $\frac{3\sqrt{3}}{8}$ **16** $\sqrt{3}$ **17** ④
18 $\tan 75^\circ$, $\tan 60^\circ$, $\cos 0^\circ$, $\sin 60^\circ$, $\cos 60^\circ$, $\sin 0^\circ$
19 1.3554 **20** $\frac{1}{5}$, 과정은 풀이 참조
21 $2\cos A-2\sin A$, 과정은 풀이 참조

1 $\triangle ABD$에서 $\overline{BD}=\sqrt{4^2+6^2}=2\sqrt{13}$이므로
$\sin x=\frac{6}{2\sqrt{13}}=\frac{3\sqrt{13}}{13}$
$\cos x=\frac{4}{2\sqrt{13}}=\frac{2\sqrt{13}}{13}$
$\therefore \sin x-\cos x=\frac{3\sqrt{13}}{13}-\frac{2\sqrt{13}}{13}=\frac{\sqrt{13}}{13}$

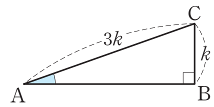
2 $\triangle AEG$에서 $\angle AEG=90^\circ$이고
$\overline{EG}=4\sqrt{2}$, $\overline{AG}=4\sqrt{3}$
$\therefore \cos x=\frac{4\sqrt{2}}{4\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$



3 (1) $\cos B=\frac{\overline{BC}}{6}=\frac{2}{3}$이므로 $\overline{BC}=4$

(2) $\overline{AC}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}$이므로 $\tan A=\frac{4}{2\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

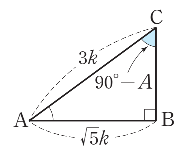
4 $\sin A=\frac{1}{3}$을 만족시키는 직각삼각형 ABC는 오른쪽 그림과 같으므로
$\overline{AB}=\sqrt{(3k)^2-k^2}=2\sqrt{2}k$



$\therefore \cos A=\frac{2\sqrt{2}k}{3k}=\frac{2\sqrt{2}}{3}$, $\tan A=\frac{k}{2\sqrt{2}k}=\frac{\sqrt{2}}{4}$

$\therefore \cos A\times\tan A=\frac{2\sqrt{2}}{3}\times\frac{\sqrt{2}}{4}=\frac{1}{3}$

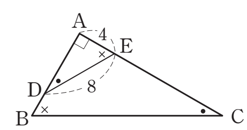
5 $\sin(90^\circ-A)=\frac{\sqrt{5}}{3}$를 만족시키는 직각삼각형 ABC는 오른쪽 그림과 같으므로 $\overline{BC}=\sqrt{(3k)^2-(\sqrt{5}k)^2}=2k$



$\therefore \sin A=\frac{2k}{3k}=\frac{2}{3}$

6 $\triangle ABC\backsim\triangle HBA\backsim\triangle HAC$ (AA 닮음)이므로
$\angle BCA=\angle BAH=x$, $\angle ABC=\angle HAC=y$
$\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{12^2+5^2}=13$이므로
$\cos x=\cos C=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{5}{13}$
$\sin y=\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{5}{13}$
$\therefore \cos x+\sin y=\frac{5}{13}+\frac{5}{13}=\frac{10}{13}$

7 $\triangle ADE\backsim\triangle ACB$ (AA 닮음)이므로 $\angle AED=\angle ABC$
따라서 $\triangle ADE$에서
$\overline{AD}=\sqrt{8^2-4^2}=4\sqrt{3}$이므로



$\sin B=\sin(\angle AED)=\frac{\overline{AD}}{\overline{DE}}=\frac{4\sqrt{3}}{8}=\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\sin C=\sin(\angle ADE)=\frac{\overline{AE}}{\overline{DE}}=\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$
$\therefore \sin B+\sin C=\frac{1+\sqrt{3}}{2}$

8 ④ $\sin^2 45^\circ+\cos^2 45^\circ=\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2+\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2=1$

⑤ $3\tan 30^\circ+\sin 60^\circ=3\times\frac{\sqrt{3}}{3}+\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{3\sqrt{3}}{2}$

9 삼각형의 가장 작은 내각의 크기가 A이므로 삼각형의 세 내각의 크기를 각각 A, $2A$, $3A$라 하자.
삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로
$A+2A+3A=180^\circ$, $6A=180^\circ$ $\therefore A=30^\circ$

$\therefore \sin A \times \cos A \times \tan A = \sin 30° \times \cos 30° \times \tan 30°$

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

10 $20° \le x \le 110°$에서 $0° \le x - 20° \le 90°$이고

$\sin 30° = \frac{1}{2}$이므로 $\cos(x-20°) = \frac{1}{2}$에서

$x - 20° = 60° \qquad \therefore x = 80°$

11 $\triangle$ABC에서 $\sin 45° = \frac{\overline{BC}}{3\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$\overline{BC} = 3\sqrt{3}$(cm)

따라서 $\triangle$BCD에서 $\tan 60° = \frac{3\sqrt{3}}{\overline{CD}} = \sqrt{3}$이므로

$\overline{CD} = 3$(cm)

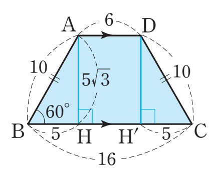
12 $\triangle$ADC에서 $\angle$CAD$=30°$이므로

$\cos 30° = \frac{\overline{AD}}{8\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \qquad \therefore \overline{AD} = 12$

따라서 $\triangle$ADE에서 $\angle$ADE$=60°$이므로

$\cos 60° = \frac{\overline{DE}}{12} = \frac{1}{2} \qquad \therefore \overline{DE} = 6$

13 오른쪽 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D 에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 H, H′이라 하면



$\triangle$ABH에서

$\sin 60° = \frac{\overline{AH}}{10} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\therefore \overline{AH} = 5\sqrt{3}$

$\cos 60° = \frac{\overline{BH}}{10} = \frac{1}{2} \qquad \therefore \overline{BH} = \overline{CH'} = 5$

$\therefore \overline{AD} = \overline{HH'} = 16 - (5+5) = 6$

$\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times (6+16) \times 5\sqrt{3} = 55\sqrt{3}$

14 직선의 y절편이 2이므로 $y = ax + 2$로 놓으면

$a = $(직선의 기울기)$= \tan 45° = 1$

$\therefore y = x + 2$

15 $\overline{AC} = 1$이므로

$\overline{AB} = \cos 60° = \frac{1}{2}$, $\overline{BC} = \sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\overline{AD} = 1$이므로

$\overline{DE} = \tan 60° = \sqrt{3}$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$= \triangle ADE - \triangle ABC$

$= \frac{1}{2} \times \overline{AD} \times \overline{DE} - \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BC}$

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

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

16 (주어진 식)$= 1 \times \sqrt{3} - \frac{\sqrt{2}}{2} \times 0 + 0 \times \frac{1}{2} = \sqrt{3}$

17 ④ $0° < A < 45°$일 때 $\sin A < \cos A$이다.

18 $\sin 0° = 0$, $\cos 0° = 1$, $\sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2}$,

$\cos 60° = \frac{1}{2}$, $\tan 60° = \sqrt{3}$, $\tan 75° > \tan 60°$

$\therefore \tan 75° > \tan 60° > \cos 0° > \sin 60° > \cos 60° > \sin 0°$

따라서 그 값이 큰 것부터 차례로 나열하면

$\tan 75°$, $\tan 60°$, $\cos 0°$, $\sin 60°$, $\cos 60°$, $\sin 0°$

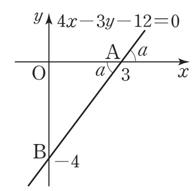
19 $\angle$BOA$= 180° - (53° + 90°) = 37°$이므로

$\overline{AB} = \sin 37° = 0.6018$

$\overline{CD} = \tan 37° = 0.7536$

$\therefore \overline{AB} + \overline{CD} = 0.6018 + 0.7536 = 1.3554$

20 일차방정식 $4x - 3y - 12 = 0$의 그래프의 x절편이 3, y절편이 -4이므로 오른쪽 그림에서



$\overline{AO} = 3$, $\overline{BO} = 4$

따라서 $\triangle$AOB에서

$\overline{AB} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$이므로 $\cdots$ (i)

$\sin a = \frac{\overline{BO}}{\overline{AB}} = \frac{4}{5}$

$\cos a = \frac{\overline{AO}}{\overline{AB}} = \frac{3}{5}$ $\cdots$ (ii)

$\therefore \sin a - \cos a = \frac{4}{5} - \frac{3}{5} = \frac{1}{5}$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) 일차방정식의 그래프가 좌표축과 만나는 두 점 사이의 거리 구하기	40 %
(ii) $\sin a$, $\cos a$의 값 구하기	40 %
(iii) $\sin a - \cos a$의 값 구하기	20 %

21 $0° < A < 45°$에서 $0 < \sin A < \cos A$이므로 $\cdots$ (i)

$\sin A - \cos A < 0$

$\cos A - \sin A > 0$ $\cdots$ (ii)

$\therefore$ (주어진 식)$= |\sin A - \cos A| + |\cos A - \sin A|$

$= -(\sin A - \cos A) + (\cos A - \sin A)$

$= 2\cos A - 2\sin A$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\sin A$, $\cos A$의 대소 비교하기	30 %
(ii) $\sin A - \cos A$, $\cos A - \sin A$의 부호 결정하기	30 %
(iii) 주어진 식 간단히 하기	40 %

참고 실수 a에 대하여

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

01 길이 구하기

P. 78

개념 확인 (1) 30, 4 (2) 30, $4\sqrt{3}$

(1) $x=8\sin\boxed{30}^\circ=8\times\frac{1}{2}=\boxed{4}$

(2) $y=8\cos\boxed{30}^\circ=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\boxed{4\sqrt{3}}$

필수 예제 1 (1) 4.92 (2) 3.42

(1) $\sin 55^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{\overline{AB}}{6}$

$\therefore\ \overline{AB}=6\sin 55^\circ=6\times0.82=4.92$

(2) $\cos 55^\circ=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{\overline{BC}}{6}$

$\therefore\ \overline{BC}=6\cos 55^\circ=6\times0.57=3.42$

유제 1 $x=5.12$, $y=6.16$

$\cos 50^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{x}{8}$이므로

$x=8\cos 50^\circ=8\times0.64=5.12$

$\sin 50^\circ=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{y}{8}$이므로

$y=8\sin 50^\circ=8\times0.77=6.16$

유제 2 $3.92\,\mathrm{m}$

$\tan 63^\circ=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{\overline{BC}}{2}$

$\therefore\ \overline{BC}=2\tan 63^\circ=2\times1.96=3.92(\mathrm{m})$

P. 79

필수 예제 2 (1) 3, $3\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $2\sqrt{3}$ (2) $4\sqrt{3}$, $4\sqrt{3}$, $4\sqrt{6}$

(1) $\triangle$ABH에서

$\overline{AH}=6\sin 30^\circ=6\times\frac{1}{2}=\boxed{3}$,

$\overline{BH}=6\cos 30^\circ=6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\boxed{3\sqrt{3}}$이므로

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=4\sqrt{3}-3\sqrt{3}=\boxed{\sqrt{3}}$

따라서 $\triangle$AHC에서

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

(2) $\triangle$BCH에서

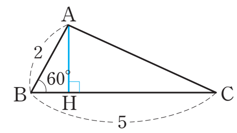
$\overline{CH}=8\sin 60^\circ=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\boxed{4\sqrt{3}}$

따라서 $\triangle$AHC에서

$\overline{AC}=\frac{\overline{CH}}{\sin 45^\circ}=\frac{\boxed{4\sqrt{3}}}{\sin 45^\circ}=4\sqrt{3}\times\frac{2}{\sqrt{2}}=\boxed{4\sqrt{6}}$

유제 3 (1) $\sqrt{19}$ (2) $6\sqrt{3}$

(1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{AH}=2\sin 60^\circ=\sqrt{3}$

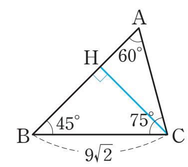
$\overline{BH}=2\cos 60^\circ=1$

$\therefore\ \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=5-1=4$

따라서 $\triangle$AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{4^2+(\sqrt{3})^2}=\sqrt{19}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle$BCH에서



$\overline{CH}=9\sqrt{2}\sin 45^\circ=9$

따라서 $\triangle$AHC에서

$\overline{AC}=\frac{\overline{CH}}{\sin 60^\circ}=9\times\frac{2}{\sqrt{3}}=6\sqrt{3}$

P. 80

필수 예제 3 (1) 60, 45, $\sqrt{3}$ (2) 60, 30, $\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{3}}{3}$

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

(1) $\overline{AH}=h$라 하자.

$\overline{BH}=h\tan 45^\circ=h$, $\overline{CH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h$이므로

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

즉, $\left(1+\frac{\sqrt{3}}{3}\right)h=10$에서 $\frac{3+\sqrt{3}}{3}h=10$

$\therefore\ h=10\times\frac{3}{3+\sqrt{3}}=5(3-\sqrt{3})$

(2) $\overline{AH}=h$라 하자.

$\overline{BH}=h\tan 45^\circ=h$, $\overline{CH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h$이므로

$\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}=h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$

즉, $\left(1-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)h=4$에서 $\frac{3-\sqrt{3}}{3}h=4$

$\therefore\ h=4\times\frac{3}{3-\sqrt{3}}=2(3+\sqrt{3})$

참고 분모의 유리화

분모가 무리수일 때, 곱셈 공식 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$을 이용하여 분모를 유리화한다.

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

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

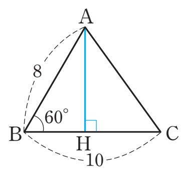
P. 81 개념 누르기 한판

1 7.98 **2** 8.9 m **3** $2\sqrt{21}$ **4** $3\sqrt{2}$ cm
5 $\dfrac{15\sqrt{3}}{2}$ **6** $4(\sqrt{3}+1)\ \text{cm}^2$

1 $\angle C=180°-(25°+90°)=65°$이므로
$x=6\sin 65°=6\times 0.91=5.46$
$y=6\cos 65°=6\times 0.42=2.52$
$\therefore\ x+y=5.46+2.52=7.98$

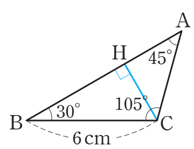
2 $\overline{BC}=10\tan 36°=10\times 0.73=7.3\,(\text{m})$
$\therefore$ (나무의 높이)$=\overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}$
$=7.3+1.6=8.9\,(\text{m})$

3 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{AH}=8\sin 60°=4\sqrt{3}$
$\overline{BH}=8\cos 60°=4$
$\therefore\ \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}$
$=10-4=6$
따라서 $\triangle AHC$에서
$\overline{AC}=\sqrt{6^2+(4\sqrt{3})^2}=2\sqrt{21}$

4 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle BCH$에서



$\overline{CH}=6\sin 30°=3\,(\text{cm})$
또 $\angle A=180°-(30°+105°)=45°$
따라서 $\triangle AHC$에서
$\overline{AC}=\dfrac{\overline{CH}}{\sin 45°}=3\times\dfrac{2}{\sqrt{2}}=3\sqrt{2}\,(\text{cm})$

5 $\overline{AH}=h$라 하면
$\overline{BH}=h\tan 60°=\sqrt{3}h$,
$\overline{CH}=h\tan 30°=\dfrac{\sqrt{3}}{3}h$이므로
$\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=\left(\sqrt{3}+\dfrac{\sqrt{3}}{3}\right)h$
즉, $\dfrac{4\sqrt{3}}{3}h=30$에서 $h=\dfrac{15\sqrt{3}}{2}$

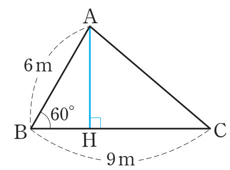
6 $\overline{AH}=h$ cm라 하면
$\overline{BH}=h\tan 60°=\sqrt{3}h\,(\text{cm})$,
$\overline{CH}=h\tan 45°=h\,(\text{cm})$이므로
$\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}=\sqrt{3}h-h$
즉, $(\sqrt{3}-1)h=4$에서 $h=\dfrac{4}{\sqrt{3}-1}=2(\sqrt{3}+1)\,(\text{cm})$
$\therefore\ \triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 4\times 2(\sqrt{3}+1)=4(\sqrt{3}+1)\,(\text{cm}^2)$

P. 82 한 번 더 연습

1 $20\sqrt{3}$ m **2** $3\sqrt{7}$ m **3** $100\sqrt{6}$ m
4 $4(\sqrt{3}-1)$ km **5** $5\sqrt{3}$ m

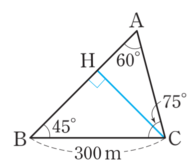
1 $\overline{AB}=20\tan 30°=\dfrac{20\sqrt{3}}{3}\,(\text{m})$
$\overline{AC}=\dfrac{20}{\cos 30°}=20\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}=\dfrac{40\sqrt{3}}{3}\,(\text{m})$
따라서 부러지기 전의 나무의 높이는
$\overline{AB}+\overline{AC}=\dfrac{20\sqrt{3}}{3}+\dfrac{40\sqrt{3}}{3}$
$=\dfrac{60\sqrt{3}}{3}=20\sqrt{3}\,(\text{m})$

2 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{AH}=6\sin 60°=3\sqrt{3}\,(\text{m})$
$\overline{BH}=6\cos 60°=3\,(\text{m})$
$\therefore\ \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}$
$=9-3=6\,(\text{m})$
따라서 $\triangle AHC$에서
$\overline{AC}=\sqrt{(3\sqrt{3})^2+6^2}=3\sqrt{7}\,(\text{m})$

3 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle BCH$에서



$\overline{CH}=300\sin 45°=150\sqrt{2}\,(\text{m})$
또 $\angle A=180°-(45°+75°)=60°$
따라서 $\triangle AHC$에서
$\overline{AC}=\dfrac{\overline{CH}}{\sin 60°}=150\sqrt{2}\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}=100\sqrt{6}\,(\text{m})$

4 $\overline{AH}=h$ km라 하면
$\overline{BH}=h\tan 60°=\sqrt{3}h\,(\text{km})$
$\overline{CH}=h\tan 45°=h\,(\text{km})$
$\therefore\ \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=\sqrt{3}h+h$
즉, $(\sqrt{3}+1)h=8$에서 $h=\dfrac{8}{\sqrt{3}+1}=4(\sqrt{3}-1)\,(\text{km})$

5 $\overline{AD}=h$ m라 하면
$\overline{BD}=h\tan 60°=\sqrt{3}h\,(\text{m})$
$\overline{CD}=h\tan 30°=\dfrac{\sqrt{3}}{3}h\,(\text{m})$
$\therefore\ \overline{BC}=\overline{BD}-\overline{CD}=\sqrt{3}h-\dfrac{\sqrt{3}}{3}h$
즉, $\left(\sqrt{3}-\dfrac{\sqrt{3}}{3}\right)h=10$에서
$\dfrac{2\sqrt{3}}{3}h=10\quad \therefore\ h=5\sqrt{3}\,(\text{m})$

02 넓이 구하기

P. 83

필수 예제 1 (1) $14\sqrt{2}\,\text{cm}^2$ (2) $\dfrac{35\sqrt{3}}{4}\,\text{cm}^2$

(1) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times7\times8\times\sin 45^\circ$

$=14\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

(2) $\angle ABC=180^\circ-(25^\circ+35^\circ)=120^\circ$

$\therefore\ \triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times7\times5\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times7\times5\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{35\sqrt{3}}{4}(\text{cm}^2)$

유제 1 10 cm

$\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times12\times\sin 60^\circ=30\sqrt{3}$

$\therefore\ \overline{AB}=10(\text{cm})$

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

(1) $\triangle ABD=\dfrac{1}{2}\times2\times2\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times2\times2\times\sin 60^\circ=\sqrt{3}$

(2) $\triangle BCD=\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times2\sqrt{3}\times\sin 60^\circ=3\sqrt{3}$

(3) $\square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD$

$=\sqrt{3}+3\sqrt{3}=4\sqrt{3}$

P. 84

개념 확인 (1) $\dfrac{1}{2}ab\sin x$, $ab\sin x$

(2) $ab\sin x$, $\dfrac{1}{2}ab\sin x$

필수 예제 2 (1) $6\sqrt{2}\,\text{cm}^2$ (2) $30\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

(1) $\square ABCD=3\times4\times\sin 45^\circ$

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

(2) $\square ABCD=\dfrac{1}{2}\times10\times12\times\sin 60^\circ$

$=30\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

유제 3 (1) 18 (2) $15\sqrt{3}$

(1) $\square ABCD=6\times6\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=6\times6\times\sin 30^\circ=18$

(2) $\square ABCD=\dfrac{1}{2}\times10\times6\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times10\times6\times\sin 60^\circ=15\sqrt{3}$

P. 85 개념 누르기 한판

1 (1) $9\,\text{cm}^2$ (2) $15\sqrt{2}\,\text{cm}^2$

2 (1) $24\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ (2) $\dfrac{27\sqrt{3}}{2}\,\text{cm}^2$

3 30°

4 $\left(\dfrac{25\sqrt{3}}{4}+\dfrac{75}{2}\right)\text{cm}^2$

5 $\dfrac{3\sqrt{3}}{2}\,\text{m}^2$

1 (1) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times6\times6\times\sin 30^\circ$

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

(2) $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times10\times6\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times10\times6\times\sin 45^\circ$

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

2 (1) $\angle A=180^\circ-(60^\circ+120^\circ+60^\circ)=120^\circ$

즉, $\square$ABCD는 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같으므로 평행사변형이다.

$\therefore\ \square ABCD=6\times8\times\sin 60^\circ$

$=24\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

(2) $\square ABCD=\dfrac{1}{2}\times6\times9\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{27\sqrt{3}}{2}(\text{cm}^2)$

3 $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times4\times10\times\sin B=10$에서

$\sin B=\dfrac{1}{2}$

이때 $0^\circ<\angle B<90^\circ$이므로

$\angle B=30^\circ$

4 $\overline{BD}$를 그으면

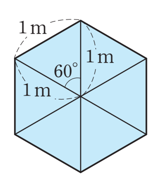
$\square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD$

$=\dfrac{1}{2}\times5\times5\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$+\dfrac{1}{2}\times5\sqrt{6}\times5\sqrt{3}\times\sin 45^\circ$

$=\dfrac{25\sqrt{3}}{4}+\dfrac{75}{2}(\text{cm}^2)$

5 주어진 탁자의 윗면은 정육각형 모양이므로 오른쪽 그림과 같이 한 변의 길이가 1 m인 6개의 합동인 정삼각형으로 나누어진다.



$\therefore$ (탁자의 윗면의 넓이)

$=6\times\left(\dfrac{1}{2}\times1\times1\times\sin 60^\circ\right)$

$=\dfrac{3\sqrt{3}}{2}(\text{m}^2)$

P. 86~88 **단원 마무리**

1 ③ **2** $(30+10\sqrt{3})$ m **3** ③
4 $\sqrt{34}$ cm **5** ④ **6** $60\sqrt{6}$ m **7** ②
8 ② **9** ① **10** $4\sqrt{3}\,\text{cm}^2$
11 ③ **12** $(8+6\sqrt{2})\,\text{cm}^2$ **13** $\dfrac{12\sqrt{3}}{5}$ cm
14 10 cm **15** $3\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ **16** 8 cm
17 $12\sqrt{3}$ cm, 과정은 풀이 참조
18 $40(3-\sqrt{3})$ m, 과정은 풀이 참조

1 $\angle A=180°-(50°+90°)=40°$

① $\sin 50°=\dfrac{10}{\overline{AB}}$이므로 $\overline{AB}=\dfrac{10}{\sin 50°}$

② $\cos 40°=\dfrac{10}{\overline{AB}}$이므로 $\overline{AB}=\dfrac{10}{\cos 40°}$

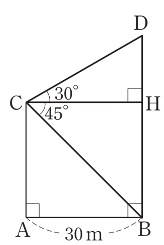
③ $\cos 50°=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AB}}$이므로 $\overline{BC}=\overline{AB}\cos 50°$

④ $\tan 40°=\dfrac{\overline{BC}}{10}$이므로 $\overline{BC}=10\tan 40°$

⑤ $\tan 50°=\dfrac{10}{\overline{BC}}$이므로 $\overline{BC}=\dfrac{10}{\tan 50°}$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

2 오른쪽 그림과 같이 (가)건물의 윗부분과 아랫부분을 각각 C, A, (나)건물의 윗부분과 아랫부분을 각각 D, B라 하고 점 C에서 $\overline{BD}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



$\overline{CH}=\overline{AB}=30$ m이므로

$\triangle$DCH에서

$\overline{DH}=30\tan 30°=10\sqrt{3}$(m)

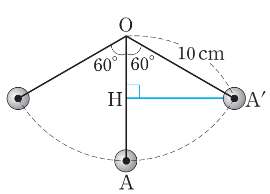
$\triangle$CBH에서

$\overline{BH}=30\tan 45°=30$(m)

$\therefore$ ((나)건물의 높이)$=\overline{BH}+\overline{DH}$

$=30+10\sqrt{3}$(m)

3



위의 그림과 같이 점 A′에서 $\overline{OA}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

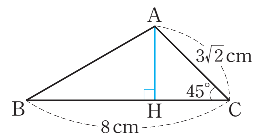
$\overline{OH}=10\cos 60°=5$(cm)

따라서 추의 최고 높이와 최저 높이의 차는

$\overline{HA}=\overline{OA}-\overline{OH}$

$=10-5=5$(cm)

4 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{AH}=3\sqrt{2}\sin 45°=3$(cm)

$\overline{CH}=3\sqrt{2}\cos 45°=3$(cm)

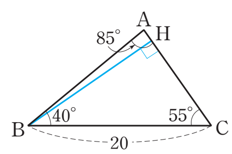
$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}-\overline{CH}$

$=8-3=5$(cm)

따라서 $\triangle$ABH에서

$\overline{AB}=\sqrt{5^2+3^2}=\sqrt{34}$(cm)

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



$\triangle$ABC에서

$\angle A=180°-(40°+55°)=85°$

$\triangle$BCH에서

$\overline{BH}=20\sin 55°$ $\cdots$ ㉠

$\triangle$ABH에서

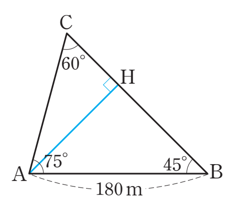
$\overline{BH}=\overline{AB}\sin 85°$ $\cdots$ ㉡

이때 ㉠=㉡이므로

$20\sin 55°=\overline{AB}\sin 85°$

$\therefore \overline{AB}=\dfrac{20\sin 55°}{\sin 85°}$

6 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\triangle$ABC에서

$\angle C=180°-(75°+45°)=60°$

$\triangle$ABH에서

$\overline{AH}=180\sin 45°=90\sqrt{2}$(m)

따라서 $\triangle$AHC에서

$\overline{AC}=\dfrac{\overline{AH}}{\sin 60°}=90\sqrt{2}\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}=60\sqrt{6}$(m)

7 $\overline{AH}=h$라 하면

$\angle BAH=180°-(58°+90°)=32°$,

$\angle CAH=180°-(75°+90°)=15°$이므로

$\overline{BH}=h\tan 32°$, $\overline{CH}=h\tan 15°$

$\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$

$=h\tan 32°-h\tan 15°=7$

이므로

$h=\dfrac{7}{\tan 32°-\tan 15°}$

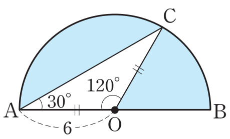
$\therefore \triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 7\times\dfrac{7}{\tan 32°-\tan 15°}$

$=\dfrac{49}{2(\tan 32°-\tan 15°)}$

8 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 5\times \overline{BC}\times \sin(180^\circ-135^\circ)=\frac{15\sqrt{2}}{4}$

이므로 $\frac{5\sqrt{2}}{4}\overline{BC}=\frac{15\sqrt{2}}{4}$ $\quad\therefore \overline{BC}=3(\text{cm})$

9



위의 그림에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\angle OCA=\angle OAC=30^\circ$

$\therefore \angle AOC=180^\circ-2\times 30^\circ=120^\circ$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=$(반원의 넓이)$-\triangle AOC$

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

$=18\pi-9\sqrt{3}$

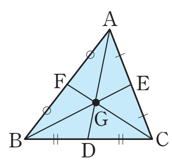
10 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 8\times \sin 60^\circ=12\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

점 G는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로

$\triangle AGC=\frac{1}{3}\triangle ABC=\frac{1}{3}\times 12\sqrt{3}=4\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

참고 **삼각형의 무게중심과 넓이**

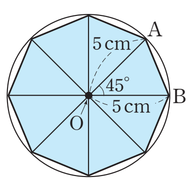
오른쪽 그림의 $\triangle ABC$에서 점 G가 무게중심일 때



(1) $\triangle AFG=\triangle BFG=\triangle BDG$
$=\triangle CDG=\triangle CEG$
$=\triangle AEG=\frac{1}{6}\triangle ABC$

(2) $\triangle ABG=\triangle BCG=\triangle CAG=\frac{1}{3}\triangle ABC$

11 정팔각형은 오른쪽 그림과 같이 8개의 합동인 삼각형으로 나누어지므로 $\triangle AOB$에서



$\overline{OA}=\overline{OB}=5\,\text{cm}$

$\angle AOB=\frac{1}{8}\times 360^\circ=45^\circ$

$\therefore \triangle AOB=\frac{1}{2}\times 5\times 5\times \sin 45^\circ=\frac{25\sqrt{2}}{4}(\text{cm}^2)$

따라서 정팔각형의 넓이는

$8\triangle AOB=8\times\frac{25\sqrt{2}}{4}=50\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

12 $\overline{AB}=4\tan 45^\circ=4(\text{cm})$

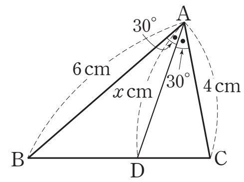
$\overline{AC}=\frac{4}{\sin 45^\circ}=4\sqrt{2}(\text{cm})$

$\therefore \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=\frac{1}{2}\times 4\times 4+\frac{1}{2}\times 4\sqrt{2}\times 6\times \sin 30^\circ$

$=8+6\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

13



위의 그림과 같이 $\overline{AD}=x\,\text{cm}$라 하면

$\triangle ABC=\triangle ABD+\triangle ADC$이므로

$\frac{1}{2}\times 6\times 4\times \sin 60^\circ=\frac{1}{2}\times 6\times x\times \sin 30^\circ$

$+\frac{1}{2}\times x\times 4\times \sin 30^\circ$

$6\sqrt{3}=\frac{5}{2}x$ $\quad\therefore x=\frac{12\sqrt{3}}{5}(\text{cm})$

14 마름모의 한 변의 길이를 $a\,\text{cm}$라 하면

$\square ABCD=a\times a\times \sin(180^\circ-135^\circ)=50\sqrt{2}$

$\frac{\sqrt{2}}{2}a^2=50\sqrt{2},\ a^2=100$

그런데 $a>0$이므로 $a=10(\text{cm})$

15 $\overline{BC}=\overline{AD}=6\,\text{cm}$이므로

$\square ABCD=4\times 6\times \sin 60^\circ=12\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

$\therefore \triangle BMD=\frac{1}{2}\triangle BCD$

$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{2}\square ABCD\right)$

$=\frac{1}{4}\square ABCD$

$=\frac{1}{4}\times 12\sqrt{3}$

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

16 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 같으므로

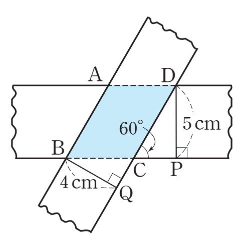
$\overline{AC}=\overline{BD}=x\,\text{cm}$라 하면

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times x\times x\times \sin(180^\circ-120^\circ)=16\sqrt{3}$

$\frac{\sqrt{3}}{4}x^2=16\sqrt{3},\ x^2=64$

그런데 $x>0$이므로 $x=8(\text{cm})$

17



위의 그림과 같이 겹쳐진 부분을 $\square ABCD$라 하면

$\angle BCQ=\angle DCP=60^\circ$ (맞꼭지각)

△DCP에서

$\overline{CD}=\dfrac{5}{\sin 60^\circ}=5\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}=\dfrac{10\sqrt{3}}{3}$(cm) ⋯ (i)

△BQC에서

$\overline{BC}=\dfrac{4}{\sin 60^\circ}=4\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}=\dfrac{8\sqrt{3}}{3}$(cm) ⋯ (ii)

□ABCD는 평행사변형이고, 평행사변형은 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로

(□ABCD의 둘레의 길이)$=2(\overline{CD}+\overline{BC})$

$=2\times\left(\dfrac{10\sqrt{3}}{3}+\dfrac{8\sqrt{3}}{3}\right)$

$=12\sqrt{3}$(cm) ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) 겹쳐진 부분의 한 변의 길이 구하기	40 %
(ii) 겹쳐진 부분의 다른 한 변의 길이 구하기	40 %
(iii) 겹쳐진 부분의 둘레의 길이 구하기	20 %

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

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

$\overline{AH}=h$ m라 하면

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

$\overline{CH}=h\tan 45^\circ=h$(m) ⋯ (i)

$\therefore\ \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}h+h$

즉, $\left(\dfrac{\sqrt{3}}{3}+1\right)h=80$에서 ⋯ (ii)

$\dfrac{\sqrt{3}+3}{3}h=80$

$\therefore\ h=80\times\dfrac{3}{\sqrt{3}+3}=40(3-\sqrt{3})$(m) ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BH}$, $\overline{CH}$의 길이를 $\overline{AH}$의 길이를 이용하여 나타내기	40 %
(ii) $\overline{BC}=80$ m임을 이용하여 식 세우기	40 %
(iii) 송신탑의 높이 AH 구하기	20 %

01 원의 현

P. 92

필수 예제 1 (1) 6 (2) 70 (3) 7

(1) 크기가 같은 두 중심각에 대한 현의 길이는 같으므로
$x=6$

(2) 길이가 같은 두 현에 대한 중심각의 크기는 같으므로
$x=70$

(3) 크기가 같은 두 중심각에 대한 현의 길이는 같으므로
$x=7$

유제 1 (1) 2 (2) 130 (3) 6

(1) 크기가 같은 두 중심각에 대한 현의 길이는 같으므로
$x=2$

(2) 길이가 같은 두 현에 대한 중심각의 크기는 같으므로
$x=\dfrac{360-100}{2}=130$

(3) 크기가 같은 두 중심각에 대한 현의 길이는 같으므로
$x=6$

유제 2 ㄴ, ㄹ

ㄴ. 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.
$\therefore \overline{CE}<2\overline{AB}$

ㄹ. 삼각형의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.
$\therefore \triangle COE<\triangle COD+\triangle DOE=2\triangle AOB$

P. 93

개념 확인 OBM, RHS, $\overline{BM}$

필수 예제 2 8 cm

직각삼각형 OAM에서
$\overline{AM}=\sqrt{5^2-3^2}=4(\text{cm})$
$\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로
$\overline{BM}=\overline{AM}=4\text{ cm}$
$\therefore \overline{AB}=\overline{AM}+\overline{BM}=4+4=8(\text{cm})$

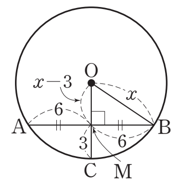
유제 3 (1) 4 (2) $\sqrt{41}$ (3) 6

(1) 원의 중심에서 현에 내린 수선은 그 현을 수직이등분하므로
$\overline{BM}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$ $\therefore x=4$

(2) $\overline{AM}=\overline{BM}=5\text{ cm}$이므로
직각삼각형 OAM에서
$x=\sqrt{5^2+4^2}=\sqrt{41}$

(3) $\overline{AM}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times 16=8(\text{cm})$이므로
직각삼각형 OAM에서
$x=\sqrt{10^2-8^2}=6$

유제 4 $\dfrac{15}{2}$



$\overline{OC}=\overline{OB}=x$이므로
$\overline{OM}=x-3$
$\overline{BM}=\overline{AM}=6$
직각삼각형 OMB에서
$x^2=6^2+(x-3)^2$
$6x=45$
$\therefore x=\dfrac{15}{2}$

P. 94

개념 확인 OND, $\overline{DN}$, $\overline{CD}$

필수 예제 3 (1) 3 (2) 12

(1) $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로
$\overline{ON}=\overline{OM}=3\text{ cm}$
$\therefore x=3$

(2) $\overline{OM}\perp\overline{AB}$이므로
$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times 6=12(\text{cm})$
또 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로
$\overline{CD}=\overline{AB}=12\text{ cm}$
$\therefore x=12$

유제 5 24 cm

$\overline{OM}\perp\overline{AB}$이므로
$\overline{AM}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times 18=9(\text{cm})$
$\triangle AOM$에서
$\overline{OM}=\sqrt{15^2-9^2}=12(\text{cm})$
또 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로
$\overline{ON}=\overline{OM}=12\text{ cm}$
$\therefore \overline{OM}+\overline{ON}=12+12$
$=24(\text{cm})$

필수 예제 4 65°

$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$이다.
즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로
$\angle B=\angle C$
$\therefore \angle B=\dfrac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

유제 6 40°

$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$이다.
즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로
$\angle C=\angle B=70^\circ$
$\therefore \angle A=180^\circ-2\times 70^\circ=40^\circ$

P. 95 개념 누르기 한판

1	(1) 13 (2) $5\sqrt{3}$	**2**	8	**3**	10 cm
4	③	**5**	10	**6**	$12\,\text{cm}^2$

1 (1) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times24=12(\text{cm})$

△OAM에서

$x=\sqrt{12^2+5^2}=13$

(2) $\overline{BM}=\overline{AM}=x\,\text{cm}$

$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{OB}$

$=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$

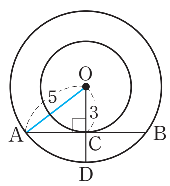
△OBM에서

$x=\sqrt{10^2-5^2}=5\sqrt{3}$

2 $\overline{AB}$가 작은 원의 접선이므로

$\overline{OC}\perp\overline{AB}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면

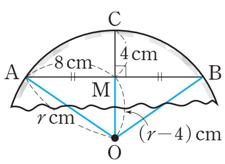


△OAC에서

$\overline{AC}=\sqrt{5^2-3^2}=4$

$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AC}=2\times4=8$

3 현의 수직이등분선은 그 원의 중심을 지나므로 $\overline{CM}$의 연장선은 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 지난다.



원의 중심을 O, 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

직각삼각형 AOM에서

$r^2=8^2+(r-4)^2$

$8r=80$

$\therefore\ r=10(\text{cm})$

4 △AOM에서

$\overline{AM}=\sqrt{(2\sqrt{5})^2-2^2}=4(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times4=8(\text{cm})$

$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$\overline{CD}=\overline{AB}=8\,\text{cm}$

5 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.

이때 □AMON에서

$\angle MAN=360^\circ-(120^\circ+90^\circ+90^\circ)=60^\circ$

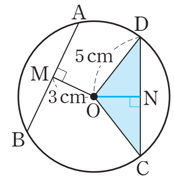
$\therefore\ \angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$

따라서 △ABC는 정삼각형이므로

$\overline{BC}=\overline{AB}=2\overline{AM}$

$=2\times5=10$

6 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 N이라 하자.



$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

$\overline{ON}=\overline{OM}=3\,\text{cm}$

△DON에서 $\overline{DN}=\sqrt{5^2-3^2}=4(\text{cm})$

따라서 $\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times4=8(\text{cm})$이므로

$\triangle OCD=\frac{1}{2}\times8\times3=12(\text{cm}^2)$

02 원의 접선

P. 96

필수 예제 1 120°

$\overline{PA}$, $\overline{PB}$가 원 O의 접선이므로

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$

□APBO에서

$\angle x=360^\circ-(60^\circ+90^\circ+90^\circ)=120^\circ$

유제 1 50°

$\overrightarrow{PA}$, $\overrightarrow{PB}$가 원 O의 접선이므로

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$

□APBO에서

$\angle APB=360^\circ-(130^\circ+90^\circ+90^\circ)=50^\circ$

유제 2 35°

$\overline{PA}$, $\overline{PB}$가 원 O의 접선이므로

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$

$\therefore\ \angle AOB=360^\circ-(70^\circ+90^\circ+90^\circ)=110^\circ$

△OAB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-110^\circ)=35^\circ$

유제 3 4 cm

$\overline{AP}$가 원 O의 접선이므로 $\angle APO=90^\circ$

△APO에서

$\overline{OA}=\sqrt{8^2+6^2}=10(\text{cm})$, $\overline{OB}=\overline{OP}=6\,\text{cm}$

$\therefore\ \overline{AB}=\overline{OA}-\overline{OB}=10-6=4(\text{cm})$

P. 97

개념 확인 PBO, $\overline{OB}$, RHS, $\overline{PB}$

필수 예제 2 $2\sqrt{21}$ cm

$\angle PTO=90^\circ$이고 $\overline{AO}=\overline{TO}=4\,\text{cm}$이므로

$\overline{PO}=6+4=10(\text{cm})$

△POT에서

$\overline{PT}=\sqrt{10^2-4^2}=2\sqrt{21}(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{PT'}=\overline{PT}=2\sqrt{21}\,\text{cm}$

유제 4 (1) **9 cm** (2) $\mathbf{3\sqrt{3}}$ **cm**

(1) $\triangle$PAB에서 $\overline{PA}=\overline{PB}$이고 $\angle P=60°$이므로
$\triangle$PAB는 정삼각형이다.
$\therefore\ \overline{AB}=\overline{PA}=9\,\text{cm}$

(2) $\overline{OP}$를 그으면 $\triangle$AOP에서
$\angle APO=\frac{1}{2}\times 60°=30°$이므로
$\overline{AO}=\overline{PA}\tan 30°=9\times\frac{\sqrt{3}}{3}=3\sqrt{3}(\text{cm})$

필수 예제 3 **11 cm**

$\overline{BD}=\overline{BE}$, $\overline{CF}=\overline{CE}$이므로
$$\begin{aligned}\overline{AD}+\overline{AF}&=\overline{AB}+\overline{BD}+\overline{AC}+\overline{CF}\\&=\overline{AB}+\overline{BE}+\overline{AC}+\overline{CE}\\&=\overline{AB}+(\overline{BE}+\overline{CE})+\overline{AC}\\&=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}\\&=8+5+9=22(\text{cm})\end{aligned}$$
이때 $\overline{AD}=\overline{AF}$이므로 $\overline{AF}=\frac{1}{2}\times 22=11(\text{cm})$

유제 5 **6 cm**

$\overline{BE}=\overline{BD}=12-8=4(\text{cm})$
$\overline{AF}=\overline{AD}=12\,\text{cm}$이므로
$\overline{CE}=\overline{CF}=12-10=2(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=4+2=6(\text{cm})$

P. 98

필수 예제 4 (1) **15 cm** (2) **3 cm**

(1) $2(\overline{AD}+\overline{BE}+\overline{CF})=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$
$=8+12+10=30(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{AD}+\overline{BE}+\overline{CF}=\frac{1}{2}\times 30=15(\text{cm})$

(2) $\overline{AD}=x\,\text{cm}$라 하면
$\overline{AF}=\overline{AD}=x\,\text{cm}$, $\overline{BE}=\overline{BD}=(8-x)\,\text{cm}$,
$\overline{CE}=\overline{CF}=(10-x)\,\text{cm}$
즉, $\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=(8-x)+(10-x)=12$에서
$2x=6 \qquad \therefore\ x=3(\text{cm})$

유제 6 **3 cm**

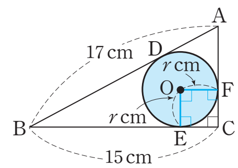
$\overline{BE}=\overline{BD}=5\,\text{cm}$이므로
$\overline{CF}=\overline{CE}=9-5=4(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{AD}=\overline{AF}=7-4=3(\text{cm})$

필수 예제 5 **1, 1**

$\triangle$ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{4^2+3^2}=5$이므로 $\overline{AD}=x$라 하면
$$\begin{aligned}\overline{BC}&=\overline{BE}+\overline{CE}\\&=\overline{BD}+\overline{CF}\\&=(4-x)+(3-x)=5\end{aligned}$$
에서 $2x=2 \qquad \therefore\ x=1$
$\overline{OD}$, $\overline{OF}$를 그으면 $\square$ADOF는 정사각형이므로
(원 O의 반지름의 길이)$=\overline{OF}=\overline{AD}=1$

유제 7 $\mathbf{9\pi}$ **cm**^{2}

$\triangle$ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{17^2-15^2}=8(\text{cm})$
$\triangle$ABC와 원 O의 세 접점을 각각
D, E, F라 하고 원 O의 반지름의
길이를 $r\,\text{cm}$라 하면



$$\begin{aligned}\overline{AB}&=\overline{AD}+\overline{BD}\\&=\overline{AF}+\overline{BE}\\&=(8-r)+(15-r)=17\end{aligned}$$
에서 $2r=6 \qquad \therefore\ r=3(\text{cm})$
$\therefore$ (원 O의 넓이)$=\pi\times 3^2=9\pi(\text{cm}^2)$

P. 99

필수 예제 6 **8**

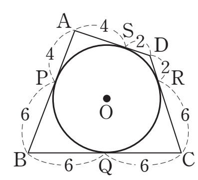
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$x+6=5+9 \qquad \therefore\ x=8$

유제 8 **2**

$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$10+8=(4+x)+12 \qquad \therefore\ x=2$

다른 풀이

원 밖의 한 점에서 원에 그은 두 접선의
길이는 같으므로 오른쪽 그림과 같이
$\overline{AP} \Rightarrow \overline{BP} \Rightarrow \overline{BQ} \Rightarrow \overline{CQ} \Rightarrow \overline{CR}$
$\Rightarrow \overline{DR} \Rightarrow \overline{DS}$
의 순서로 선분의 길이를 구하면
$x=\overline{DS}=2$



필수 예제 7 **6 cm**

$\triangle$DEC에서 $\overline{EC}=\sqrt{5^2-4^2}=3(\text{cm})$이므로
$\overline{AD}=x\,\text{cm}$라 하면 $\overline{BE}=(x-3)\,\text{cm}$
$\square$ABED에서 $\overline{AD}+\overline{BE}=\overline{AB}+\overline{DE}$이므로
$x+(x-3)=4+5$, $2x=12$
$\therefore\ x=6(\text{cm})$

유제 9 $\mathbf{\frac{25}{7}}$ **cm**

$\overline{AL}=\overline{BL}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$이므로
$\overline{BM}=\overline{BL}=5\,\text{cm}$, $\overline{AP}=\overline{AL}=5\,\text{cm}$
$\therefore\ \overline{DN}=\overline{DP}=12-5=7(\text{cm})$
$\overline{ME}=\overline{NE}=x\,\text{cm}$라 하면
$\overline{EC}=12-(5+x)=7-x(\text{cm})$
$\overline{DE}=\overline{DN}+\overline{EN}=7+x(\text{cm})$
$\triangle$DEC에서
$(7+x)^2=10^2+(7-x)^2$
$28x=100 \qquad \therefore\ x=\frac{25}{7}(\text{cm})$

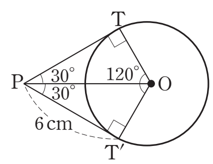
P. 100 개념 누르기 한판

1 (1) $140°$ (2) $70°$ **2** ⑤ **3** $3\sqrt{6}$ cm
4 (1) 4 (2) 2 **5** 42 cm

1 (1) $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로
□PAOB에서
$\angle AOB=360°-(40°+90°+90°)=140°$
(2) $\triangle AOB$에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이고 $\angle AOB=140°$이므로
$\angle OAB=\frac{1}{2}\times(180°-140°)=20°$
$\therefore \angle PAB=\angle PAO-\angle OAB$
$=90°-20°=70°$

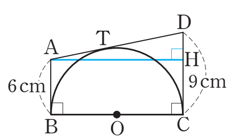
다른 풀이
$\triangle PAB$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle PAB=\frac{1}{2}\times(180°-40°)=70°$

2 ① $\overline{PT}=\overline{PT'}=6$ cm



② $\triangle TPO$와 $\triangle T'PO$에서
$\angle PTO=\angle PT'O=90°$,
$\overline{PO}$는 공통,
$\overline{OT}=\overline{OT'}$이므로
$\triangle TPO\equiv\triangle T'PO$(RHS 합동)
③ $\triangle TPO\equiv\triangle T'PO$이므로
$\angle TPO=\angle T'PO$
$\therefore \angle TPO=\frac{1}{2}\angle TPT'$
$=\frac{1}{2}\times\{360°-(120°+90°+90°)\}=30°$
④ $\triangle PT'O$에서
$\overline{PO}=\frac{\overline{PT'}}{\cos 30°}=6\times\frac{2}{\sqrt{3}}=4\sqrt{3}$(cm)
⑤ $\triangle PT'O$에서
$\overline{OT'}=\overline{PT'}\tan 30°=6\times\frac{\sqrt{3}}{3}=2\sqrt{3}$(cm)
$\therefore$ (부채꼴 TOT′의 넓이)$=\pi\times(2\sqrt{3})^2\times\frac{120}{360}$
$=4\pi(\text{cm}^2)$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

3 $\overline{AT}=\overline{AB}=6$ cm,



$\overline{DT}=\overline{CD}=9$ cm이므로
$\overline{AD}=\overline{AT}+\overline{DT}$
$=6+9=15$(cm)
오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{DH}=9-6=3$(cm)
$\triangle DAH$에서 $\overline{AH}=\sqrt{15^2-3^2}=6\sqrt{6}$(cm)
따라서 반원 O의 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\overline{AH}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{6}=3\sqrt{6}$(cm)

4 (1) $\overline{BE}=\overline{BD}=6$ cm이므로
$\overline{CF}=\overline{CE}=10-6=4$(cm)
이때 $\overline{AD}=\overline{AF}=8-4=4$(cm)이므로
$x=4$
(2) $\overline{BE}=\overline{BD}=x$ cm이므로
$\overline{AF}=\overline{AD}=(5-x)$ cm,
$\overline{CF}=\overline{CE}=(12-x)$ cm
이때 $\overline{AC}=13$ cm이므로
$(5-x)+(12-x)=13$
$2x=4$ $\therefore x=2$

5 $\overline{DR}=\overline{DS}=4$ cm에서 $\overline{CD}=6+4=10$(cm)이므로
$\overline{AB}+\overline{CD}=11+10=21$(cm)
이때 □ABCD에서
$\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{CD}=21$(cm)
$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)
$=\overline{AB}+\overline{CD}+\overline{AD}+\overline{BC}$
$=21+21=42$(cm)

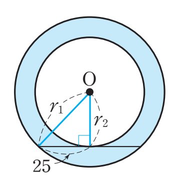
P. 101~104 단원 마무리

1 ⑤ **2** ③ **3** ② **4** ③ **5** 5 cm
6 ④ **7** ③ **8** ③ **9** ④
10 $48\sqrt{3}-16\pi$ **11** ③ **12** ② **13** ③
14 $x=5$, $y=8$ **15** ③ **16** ④ **17** ③
18 2 cm **19** 12 cm, 과정은 풀이 참조
20 6 cm, 과정은 풀이 참조
21 16π cm^2, 과정은 풀이 참조
22 과정은 풀이 참조 (1) $\sqrt{15}$ cm (2) $90°$ (3) $4\sqrt{15}$ cm^2

1 ⑤ 원 밖의 한 점에서 그 원에 그을 수 있는 접선의 개수는 2개뿐이다.

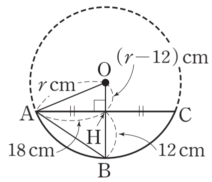
2 $\overline{OA}=r$ cm라 하면 $\overline{OM}=(r-3)$ cm이므로
$\triangle OAM$에서
$r^2=4^2+(r-3)^2$, $6r=25$
$\therefore r=\frac{25}{6}$(cm)

3 큰 원의 반지름의 길이를 r_1, 작은 원의 반지름의 길이를 r_2라 하면



$r_2^2+25^2=r_1^2$, $r_1^2-r_2^2=25^2=625$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)
$=\pi r_1^2-\pi r_2^2$
$=\pi(r_1^2-r_2^2)$
$=625\pi$

4 원 모양의 자동차 바퀴를 오른쪽 그림과 같이 나타내고 자동차 바퀴의 반지름의 길이를 r cm라 하자.



점 O에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 36=18(\text{cm})$

$\overline{OH}=r-12(\text{cm})$

$\triangle$OAH에서 $r^2=18^2+(r-12)^2$

$24r=468 \qquad \therefore r=\frac{39}{2}(\text{cm})$

따라서 자동차 바퀴의 지름의 길이는 $\frac{39}{2}\times 2=39(\text{cm})$

5 $\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$

$\triangle$OCN에서 $\overline{OC}=\sqrt{4^2+3^2}=5(\text{cm})$

6 □AMON에서 $\angle A=360^\circ-(90^\circ+90^\circ+130^\circ)=50^\circ$

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

따라서 $\triangle$ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle B=\angle C=\frac{1}{2}\times(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

7 $\overline{PT}$가 원 O의 접선이므로 $\angle PTO=90^\circ$

즉, 직각삼각형 PTO에서

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

$\triangle PTO=\frac{1}{2}\times\overline{PT}\times\overline{OT}=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 4=8\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

8 $\triangle$PBA는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle PBA=\angle PAB=65^\circ$

$\therefore \angle APB=180^\circ-2\times 65^\circ=50^\circ$

9 $\overline{PA}$가 원 O의 접선이므로 $\angle PAO=90^\circ$

즉, 직각삼각형 PAO에서 $\overline{PA}=\sqrt{13^2-5^2}=12(\text{cm})$

$\therefore \overline{PB}=\overline{PA}=12$ cm

10 $\overline{OP}$를 그으면 $\triangle AOP\equiv\triangle BOP$(RHS 합동)이므로

$\angle AOP=\angle BOP=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 120^\circ=60^\circ$

이때 $\angle OAP=90^\circ$이므로

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

$\triangle$AOP에서 $\overline{AO}=\overline{AP}\tan 30^\circ=12\times\frac{\sqrt{3}}{3}=4\sqrt{3}$

$\triangle AOP=\triangle BOP=\frac{1}{2}\times 12\times 4\sqrt{3}=24\sqrt{3}$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

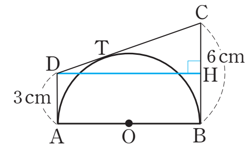
$=(\triangle AOP+\triangle BOP)-$(부채꼴 AOB의 넓이)

$=(24\sqrt{3}+24\sqrt{3})-\pi\times(4\sqrt{3})^2\times\frac{120}{360}$

$=48\sqrt{3}-16\pi$

11 $\overline{CD}=\overline{DT}+\overline{CT}=\overline{AD}+\overline{BC}$

$=3+6=9(\text{cm})$



오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{CH}=6-3=3(\text{cm})$

$\triangle$CDH에서 $\overline{DH}=\sqrt{9^2-3^2}=6\sqrt{2}(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=\overline{DH}=6\sqrt{2}$ cm

따라서 반원 O의 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 6\sqrt{2}=3\sqrt{2}(\text{cm})$

12 $\overline{AD}=\overline{AF}=x$ cm, $\overline{BE}=\overline{BD}=5$ cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=3$ cm

이때 $\triangle$ABC의 둘레의 길이가 20 cm이므로

$2(5+3+x)=20,\ 2x=4 \qquad \therefore x=2$

13 $\overline{OR}$를 그으면

□OQCR는 정사각형이므로

$\overline{CQ}=\overline{CR}=\overline{OQ}=2$ cm

$\overline{BP}=\overline{BQ}=6-2=4(\text{cm})$

$\overline{AP}=\overline{AR}=x$ cm라 하면

$\triangle$ABC에서 $(x+4)^2=6^2+(x+2)^2$

$4x=24 \qquad \therefore x=6(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=6+4=10(\text{cm}),\ \overline{AC}=6+2=8(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}+2\overline{AC}=10+2\times 8=26(\text{cm})$

14 □ABCD의 둘레의 길이가 24 cm이므로

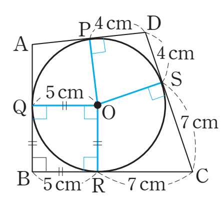
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$

$=\frac{1}{2}\times 24=12(\text{cm})$

이때 $7+x=12,\ 4+y=12$이므로

$x=5,\ y=8$

15 오른쪽 그림과 같이 원 O와 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$의 접점을 각각 Q, R, S라 하면



□OQBR는 정사각형이므로

$\overline{BR}=\overline{QO}=5$ cm이고

$\overline{CS}=\overline{CR}=12-5=7(\text{cm})$

$\therefore \overline{DP}=\overline{DS}=11-7=4(\text{cm})$

16 $\overline{BE}=x$라 하면 □BCDE에서

$\overline{ED}+\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CD}$이므로

$\overline{ED}+3=x+2$

$\therefore \overline{ED}=x-1$

$\therefore \overline{AE}=3-\overline{ED}=3-(x-1)=4-x$

따라서 $\triangle$ABE에서

$x^2=2^2+(4-x)^2,\ 8x=20$

$\therefore x=\frac{5}{2}$

17 $\overline{OE}$를 그으면

$\triangle EAO \equiv \triangle FAO$(RHS 합동)이므로

$\angle OAF = \frac{1}{2}\angle BAC = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$

$\triangle OAF$에서 $\overline{AF} = \overline{AO}\cos 30^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}$

$\therefore$ ($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}$

$= \overline{AB} + (\overline{BD} + \overline{CD}) + \overline{CA}$

$= (\overline{AB} + \overline{BE}) + (\overline{CF} + \overline{CA})$

$= \overline{AE} + \overline{AF} = 2\overline{AF}$

$= 2 \times 5\sqrt{3} = 10\sqrt{3}$

18 $\overline{OQ} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$

반원 P의 반지름의 길이를 $x$cm라 하면

$\overline{PQ} = (3+x)\,\text{cm}$, $\overline{OP} = (6-x)\,\text{cm}$

$\overline{PQ}$를 그으면 직각삼각형 OPQ에서

$(3+x)^2 = (6-x)^2 + 3^2$, $18x = 36$

$\therefore x = 2(\text{cm})$

19 $\overline{OA}$를 그으면

$\overline{OA} = \frac{1}{2}\overline{CD} = \frac{1}{2} \times 26 = 13(\text{cm})$ … (i)

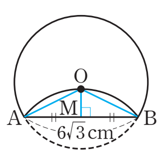
이때 $\overline{AM} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 10 = 5(\text{cm})$이므로 … (ii)

$\triangle AOM$에서

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

채점 기준	비율
(i) $\overline{OA}$의 길이 구하기	35 %
(ii) $\overline{AM}$의 길이 구하기	35 %
(iii) $\overline{OM}$의 길이 구하기	30 %

20 오른쪽 그림과 같이 점 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하고,



$\overline{OA} = x$cm라 하면

$\overline{OM} = \frac{1}{2}\overline{OA} = \frac{1}{2}x(\text{cm})$

$\overline{AM} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} = 3\sqrt{3}(\text{cm})$ … (i)

$\triangle OAM$에서

$x^2 = \left(\frac{1}{2}x\right)^2 + (3\sqrt{3})^2$ … (ii)

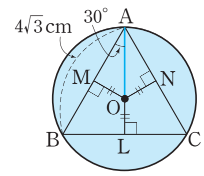
$\frac{3}{4}x^2 = 27$, $x^2 = 36$

그런데 $x > 0$이므로 $x = 6(\text{cm})$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 6 cm이다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{OM}$을 $\overline{OA}$에 대한 식으로 나타내고, $\overline{AM}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\triangle OAM$에서 원 O의 반지름의 길이에 대한 식 세우기	30 %
(iii) 원 O의 반지름의 길이 구하기	30 %

21 $\overline{OM} = \overline{ON} = \overline{OL}$이므로



$\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CA}$

즉, $\triangle ABC$는 정삼각형이므로

$\angle BAC = 60^\circ$ … (i)

$\overline{OA}$를 그으면

$\triangle OAM$에서 $\angle OAM = 30^\circ$이고

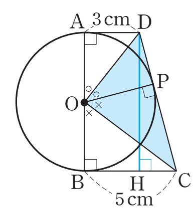
$\overline{AM} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} = 2\sqrt{3}(\text{cm})$이므로

$\overline{OA} = \frac{\overline{AM}}{\cos 30^\circ} = 2\sqrt{3} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = 4(\text{cm})$ … (ii)

$\therefore$ (원 O의 넓이)$= \pi \times 4^2 = 16\pi(\text{cm}^2)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle BAC$의 크기 구하기	30 %
(ii) $\overline{OA}$의 길이 구하기	50 %
(iii) 원 O의 넓이 구하기	20 %

22 (1) $\overline{DP} = \overline{DA} = 3\,\text{cm}$이고



$\overline{CP} = \overline{CB} = 5\,\text{cm}$이므로

$\overline{CD} = \overline{DP} + \overline{CP} = 3 + 5 = 8(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{CH} = 5 - 3 = 2(\text{cm})$

$\triangle DHC$에서 $\overline{DH} = \sqrt{8^2 - 2^2} = 2\sqrt{15}(\text{cm})$

$\therefore$ (원 O의 반지름의 길이)$= \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2}\overline{DH}$

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

$= \sqrt{15}(\text{cm})$ … (i)

(2) $\triangle AOD \equiv \triangle POD$(RHS 합동),

$\triangle BOC \equiv \triangle POC$(RHS 합동)이므로

$\angle AOD = \angle POD$, $\angle BOC = \angle POC$

$\therefore \angle DOC = \frac{1}{2}\angle AOB = \frac{1}{2} \times 180^\circ = 90^\circ$ … (ii)

(3) $\triangle DOC = \frac{1}{2} \times \overline{CD} \times \overline{OP}$

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

$= 4\sqrt{15}(\text{cm}^2)$ … (iii)

다른 풀이

$\triangle AOD$에서 $\overline{OD} = \sqrt{(\sqrt{15})^2 + 3^2} = 2\sqrt{6}(\text{cm})$

$\triangle OBC$에서 $\overline{OC} = \sqrt{(\sqrt{15})^2 + 5^2} = 2\sqrt{10}(\text{cm})$

$\therefore \triangle DOC = \frac{1}{2} \times \overline{OD} \times \overline{OC}$

$= \frac{1}{2} \times 2\sqrt{6} \times 2\sqrt{10}$

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

채점 기준	비율
(i) 원 O의 반지름의 길이 구하기	40 %
(ii) $\angle DOC$의 크기 구하기	30 %
(iii) $\triangle DOC$의 넓이 구하기	30 %

01 원주각

P. 108

개념 확인 이등변, APB

필수 예제 1 (1) 60° (2) 80° (3) 110°

$\angle APB=\frac{1}{2}\angle AOB$이므로

(1) $\angle x=\frac{1}{2}\times 120°=60°$

(2) $40°=\frac{1}{2}\angle x$ $\therefore \angle x=80°$

(3) $55°=\frac{1}{2}\angle x$ $\therefore \angle x=110°$

유제 1 180°

$\angle x=\frac{1}{2}\times 140°=70°$

$\angle y=\frac{1}{2}\times(360°-140°)=\frac{1}{2}\times 220°=110°$

$\therefore \angle x+\angle y=70°+110°=180°$

P. 109

필수 예제 2 (1) $\angle x=60°$, $\angle y=45°$
(2) $\angle x=80°$, $\angle y=160°$

(1) $\angle x=\angle DBC=60°$
$\angle y=\angle ADB=45°$

(2) $\overline{BQ}$를 그으면
$\angle AQB=\angle APB=35°$
$\angle BQC=\angle BRC=45°$
$\therefore \angle x=\angle AQB+\angle BQC$
$=35°+45°=80°$
이때 $\angle x=\frac{1}{2}\angle y$이므로
$\angle y=2\angle x=2\times 80°=160°$

유제 2 (1) 78° (2) 50°

(1) $\angle AQB=\angle APB=50°$이므로
$\triangle QRB$에서 $\angle x=50°+28°=78°$

(2) $\overline{BQ}$를 그으면
$\angle AQB=\angle APB=15°$
$\angle BQC=\frac{1}{2}\angle BOC$
$=\frac{1}{2}\times 70°=35°$
$\therefore \angle x=\angle AQB+\angle BQC$
$=15°+35°=50°$

필수 예제 3 (1) 34° (2) 43°

(1) $\angle x=\angle CBD$이고
$\overline{AC}$는 원 O의 지름이므로 $\angle ABC=90°$
$\therefore \angle x=\angle CBD=\angle ABC-\angle ABD$
$=90°-56°=34°$

(2) $\overline{AE}$를 그으면
$\angle AED=\angle ACD=47°$
$\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로 $\angle AEB=90°$
$\therefore \angle x=\angle AEB-\angle AED=90°-47°=43°$

유제 3 114°

$\triangle CAB$에서 $\angle ACB=90°$이므로
$\angle CBA=180°-(32°+90°)=58°$
$\angle BDP=\angle BDC=\angle BAC=32°$
$\triangle DBP$에서 $88°=32°+\angle DBP$
$\therefore \angle DBP=56°$
$\therefore \angle CBD=\angle CBA+\angle DBP=58°+56°=114°$

P. 110

개념 확인 AOB, CQD

필수 예제 4 (1) 30 (2) 6 (3) 8

(1) 길이가 같은 호에 대한 원주각의 크기는 같으므로
$x=30$

(2) 크기가 같은 원주각에 대한 호의 길이는 같으므로
$x=2\times 3=6$

(3) 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로
$32° : 40°=x : 10$
$\therefore x=8$

유제 4 54°

$\widehat{AB}=\widehat{BC}$이므로 $\angle ADB=\angle BDC=35°$
또 $\angle ACD=\angle ABD=56°$
따라서 $\triangle ACD$에서
$\angle CAD=180°-(35°+35°+56°)=54°$

유제 5 $\angle A=60°$, $\angle B=80°$, $\angle C=40°$

호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로
$\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA}=\angle C : \angle A : \angle B$
$=2 : 3 : 4$
$\angle A+\angle B+\angle C=180°$이므로
$\angle A=180°\times\frac{3}{2+3+4}=60°$,
$\angle B=180°\times\frac{4}{2+3+4}=80°$,
$\angle C=180°\times\frac{2}{2+3+4}=40°$

P. 111

개념 확인　ㄱ, ㄷ

ㄱ. $\overline{CD}$에 대하여 $\angle A=\angle B=45^\circ$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

ㄴ. $\overline{BC}$에 대하여 $\angle A\neq\angle D$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

ㄷ. $\triangle DBC$에서 $\angle D=180^\circ-(50^\circ+60^\circ)=70^\circ$
즉, $\overline{BC}$에 대하여 $\angle A=\angle D=70^\circ$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ㄱ, ㄷ이다.

필수 예제 5　(1) **100°**　(2) **40°**

(1) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
$\angle BDC=\angle BAC=40^\circ$
$\triangle ECD$에서
$\angle x=40^\circ+60^\circ=100^\circ$

(2) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
$\angle DBC=\angle DAC=70^\circ$
$\triangle DEB$에서
$70^\circ=30^\circ+\angle x$
$\therefore\ \angle x=40^\circ$

유제 6　**60°**

길이가 같은 현에 대한 원주각의 크기는 같으므로
$\angle ABD=\angle BAC=60^\circ$

유제 7　**20°**

네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로
$\angle BDC=\angle BAC=50^\circ$
$\triangle DEC$에서
$70^\circ=50^\circ+\angle x$
$\therefore\ \angle x=20^\circ$

다른 풀이

$\triangle ABE$에서
$\angle ABD+50^\circ=70^\circ$
$\therefore\ \angle ABD=20^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle ABD=20^\circ$

P. 112~113　개념 누르기 한판

1	(1) 55°　(2) 50°	2	$24\pi\,\text{cm}^2$	3	70°
4	④	5	(1) 35°　(2) 60°		
6	80°	7	67°	8	10 cm
9	60°	10	⑤	11	50°

1 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\times110^\circ=55^\circ$

(2) $\angle x=\frac{1}{2}\times(360^\circ-260^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times100^\circ=50^\circ$

2 색칠한 부분, 즉 부채꼴 AOC의 중심각의 크기는
$120^\circ\times2=240^\circ$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)
$=\pi\times6^2\times\frac{240}{360}=24\pi(\text{cm}^2)$

3 $\overline{PA}$, $\overline{PB}$가 원 O의 접선이므로
$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$
$\square APBO$에서
$\angle AOB=360^\circ-(40^\circ+90^\circ+90^\circ)=140^\circ$
$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB$
$=\frac{1}{2}\times140^\circ=70^\circ$

4 $\overline{OC}$를 그으면
$\angle AOC=2\angle APC$
$=2\times25^\circ=50^\circ$
$\angle BOC=2\angle BQC$
$=2\times30^\circ=60^\circ$
$\therefore\ \angle AOB=\angle AOC+\angle BOC$
$=50^\circ+60^\circ=110^\circ$

5 (1) $\angle CAD=\angle CBD=50^\circ$이므로
$\triangle APD$에서
$\angle x+50^\circ=85^\circ$
$\therefore\ \angle x=35^\circ$

(2) $\overline{BD}$가 지름이므로 $\angle BCD=90^\circ$
$\therefore\ \angle ACD=90^\circ-30^\circ=60^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle ACD=60^\circ$

6 $\angle ABC=\angle ADC=45^\circ$이므로
$\triangle PCB$에서
$\angle BCD=35^\circ+45^\circ=80^\circ$

7 $\overline{AD}$를 그으면
$\angle CAD=\frac{1}{2}\angle COD$
$=\frac{1}{2}\times46^\circ=23^\circ$
이때 $\overline{AB}$가 지름이므로
$\angle ADB=90^\circ$
$\triangle PAD$에서
$\angle x+23^\circ=90^\circ$
$\therefore\ \angle x=67^\circ$

8 $\overline{BD}$를 그으면

$\angle CBD=90^\circ$이므로

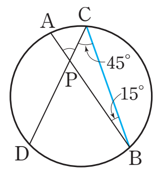
$\angle ABD=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

즉, $\angle ABC : \angle ABD=30^\circ : 60^\circ=1 : 2$이므로

$\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{AD}=1 : 2$, $5 : \overset{\frown}{AD}=1 : 2$

$\therefore\ \overset{\frown}{AD}=10(\text{cm})$

9 $\overline{BC}$를 그으면



($\overset{\frown}{AC}$에 대한 원주각)$=\angle ABC$

$=180^\circ\times\dfrac{1}{12}=15^\circ$

$\overset{\frown}{BD}=3\overset{\frown}{AC}$이므로

$\angle BCD=3\angle ABC=3\times15^\circ=45^\circ$

$\triangle PBC$에서 $\angle APC=15^\circ+45^\circ=60^\circ$

10 ① $\overline{BC}$에 대하여 $\angle BAC=60^\circ$, $\angle BDC=50^\circ$

② $\overline{CD}$에 대하여 $\angle DAC=60^\circ$, $\angle DBC=30^\circ+35^\circ=65^\circ$

③ $\overline{BC}$에 대하여 $\angle BAC=60^\circ$, $\angle BDC=110^\circ-80^\circ=30^\circ$

④ $\overline{BC}$에 대하여 $\angle BAC=60^\circ$, $\angle BDC=120^\circ-30^\circ=90^\circ$

⑤ $\overline{AD}$에 대하여 $\angle ABD=180^\circ-(60^\circ+80^\circ)=40^\circ$,

$\angle ACD=40^\circ$

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ⑤이다.

11 $\angle ABD=\angle ACD$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

이때 $\overline{AO}=\overline{BO}=\overline{CO}$이므로 $\overline{AC}$는 원의 지름이다.

따라서 $\angle ADC=90^\circ$이므로 $\triangle ACD$에서

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

02 원과 사각형

P. 114

개념 확인 $\boldsymbol{x}$, $\boldsymbol{y}$, $\boldsymbol{y}$, **180**

필수 예제 1 (1) $\boldsymbol{\angle x=100^\circ}$, $\boldsymbol{\angle y=70^\circ}$

(2) $\boldsymbol{\angle x=85^\circ}$, $\boldsymbol{\angle y=95^\circ}$

(3) $\boldsymbol{\angle x=55^\circ}$, $\boldsymbol{\angle y=110^\circ}$

원에 내접하는 사각형에서 대각의 크기의 합은 180°이므로

(1) $\angle x+80^\circ=180^\circ$에서 $\angle x=100^\circ$

$\angle y+110^\circ=180^\circ$에서 $\angle y=70^\circ$

(2) $\triangle ABC$에서

$\angle x=180^\circ-(45^\circ+50^\circ)=85^\circ$

$\angle x+\angle y=180^\circ$에서

$\angle y=180^\circ-85^\circ=95^\circ$

(3) $\angle x=180^\circ-\angle BCD=\angle BCE=55^\circ$

$\angle y=2\angle x=2\times55^\circ=110^\circ$

유제 1 (1) $\boldsymbol{\angle x=45^\circ}$, $\boldsymbol{\angle y=85^\circ}$

(2) $\boldsymbol{\angle x=40^\circ}$, $\boldsymbol{\angle y=110^\circ}$

(3) $\boldsymbol{\angle x=80^\circ}$, $\boldsymbol{\angle y=80^\circ}$

(1) $\angle x=\angle CBD=45^\circ$

$\angle BAD+\angle y=180^\circ$에서

$\angle y=180^\circ-(50^\circ+45^\circ)=85^\circ$

(2) $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle BAC=90^\circ$

또 $\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$에서

$\angle BAD=180^\circ-\angle BCD=130^\circ$이므로

$\angle x=\angle BAD-\angle BAC$

$=130^\circ-90^\circ=40^\circ$

$\triangle ABC$에서 $\angle ABC=180^\circ-(90^\circ+20^\circ)=70^\circ$

$70^\circ+\angle y=180^\circ$

$\therefore\ \angle y=110^\circ$

(3) □BCDE에서 $\angle x+100^\circ=180^\circ$

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

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

$\triangle ABP$에서

$\angle y=180^\circ-(20^\circ+80^\circ)=80^\circ$

유제 2 **115°**

$\triangle ADP$에서

$30^\circ+\angle ADP=95^\circ$

$\therefore\ \angle ADP=65^\circ$

$\therefore\ \angle ADC=180^\circ-65^\circ=115^\circ$

또 $\angle ABC+\angle ADC=180^\circ$에서

$\angle ABC=180^\circ-\angle ADC$

$=180^\circ-115^\circ=65^\circ$

$\therefore\ \angle CBE=180^\circ-\angle ABC$

$=180^\circ-65^\circ=115^\circ$

다른 풀이

$\angle DCB+95^\circ=180^\circ$

$\therefore\ \angle DCB=180^\circ-95^\circ=85^\circ$

$\triangle PBC$에서

$\angle CBE=30^\circ+85^\circ=115^\circ$

P. 115

개념 확인 ㄱ, ㄴ

ㄱ. 사각형의 한 쌍의 대각의 크기의 합이 180°이므로 원에 내접한다.

ㄴ. $180^\circ-70^\circ=110^\circ$에서 사각형의 한 쌍의 대각의 크기의 합이 180°이므로 원에 내접한다.

필수 예제 2 ③, ④

③ 한 쌍의 대각의 크기의 합이 180°이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

④ $\angle BCD=180^\circ-\angle DCE=105^\circ$에서 한 쌍의 대각의 크기의 합이 180°이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

유제 3 $115°$

$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle B=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180°-50°)=65°$

이때 $\square ABCD$가 원에 내접하려면 대각의 크기의 합이 $180°$이어야 하므로

$\angle B+\angle D=180°$

$\therefore\ \angle D=180°-65°=115°$

필수 예제 3 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) ○ (5) ○ (6) ×

(3) $\angle A+\angle PDC=\angle A+\angle PQB=180°$

(4) $\angle A+\angle PQB=180°$이므로

$\angle A=\angle PQC$

또 $\angle PQC+\angle PDC=180°$이므로

$\angle PQC=\angle PDE$

$\therefore\ \angle A=\angle PDE$

(5) $\angle A=\angle PDE$(엇각)이므로

$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$

P. 116 개념 누르기 한판

1 (1) $\angle x=100°$, $\angle y=90°$ (2) $\angle x=60°$, $\angle y=25°$
(3) $\angle x=64°$, $\angle y=86°$
2 $105°$ **3** $65°$ **4** $45°$
5 (1) $84°$ (2) $75°$ **6** 2개

1 (1) $\angle x=180°-80°=100°$

$\angle y=180°-90°=90°$

(2) $\angle BDC=\angle BAC=40°$

$\angle ADC=180°-\angle ABC=\angle ABE=100°$이므로

$\angle x+40°=100°$

$\therefore\ \angle x=60°$

$\angle BAD+\angle BCD=180°$

$40°+\angle y+115°=180°$

$\therefore\ \angle y=25°$

(3) $\triangle APB$에서

$\angle ABP=94°-30°=64°$

$\therefore\ \angle x=180°-\angle ABC=\angle ABP=64°$

$94°+\angle y=180°$

$\therefore\ \angle y=86°$

다른 풀이

$94°+\angle y=180°$

$\therefore\ \angle y=86°$

$\triangle DPC$에서

$30°+\angle x+86°=180°$

$\therefore\ \angle x=64°$

2 $\overline{AC}$를 그으면

$\angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB$

$=\frac{1}{2}\times 60°=30°$

$\angle ACD+\angle AED=180°$에서

$\angle ACD+105°=180°$

$\therefore\ \angle ACD=75°$

$\therefore\ \angle BCD=\angle ACB+\angle ACD$

$=30°+75°=105°$

3 $\square ABCD$는 원에 내접하므로

$\angle CDQ=180°-\angle ADC$

$=\angle ABC=\angle x$

$\triangle BCP$에서

$\angle DCQ=\angle x+30°$

$\triangle DCQ$에서

$\angle x+(\angle x+30°)+20°=180°$

$2\angle x=130°$

$\therefore\ \angle x=65°$

4 $\triangle PAD$에서

$\angle PAD=75°-35°=40°$

$\square ABCD$가 원에 내접하려면 대각의 크기의 합이 $180°$이어야 하므로

$\angle BAD+\angle BCD=180°$에서

$(\angle x+40°)+95°=180°$

$\therefore\ \angle x=45°$

5 (1) $\square ABQP$가 원에 내접하므로

$\angle PQC=180°-\angle PQB$

$=\angle BAP=96°$

또 $\square PQCD$가 원에 내접하므로

$\angle x=180°-\angle PQC$

$=180°-96°=84°$

(2) $\square ABQP$가 원에 내접하므로

$\angle PQD=180°-\angle PQB$

$=\angle BAP=75°$

$\therefore\ \angle x=\angle PQD=75°$

6 원에 내접하는 사각형의 성질에 의해

$\angle BAD=180°-\angle BCD=\angle DCF$

$=180°-\angle DEF=\angle FEH$

$=180°-\angle FGH=\angle HGJ$

$=180°-\angle HIJ=\angle JIL$

즉, $\angle BAD=\angle FEH=\angle JIL$(동위각)이므로

$\overline{AB}/\!/\overline{EF}/\!/\overline{IJ}$

따라서 $\overline{AB}$와 평행한 선분은 $\overline{EF}$, $\overline{IJ}$의 2개이다.

03 접선과 현이 이루는 각

P. 117

개념 확인 90, 90, 90

필수 예제 1 (1) $\angle x=30^\circ$, $\angle y=115^\circ$
(2) $\angle x=64^\circ$, $\angle y=52^\circ$
(3) $\angle x=35^\circ$, $\angle y=35^\circ$

(2) $\triangle$ABC는 이등변삼각형이므로
$\angle BCA=\angle x$
즉, $\angle x=\angle BCA=\angle BAT=64^\circ$
$\triangle$ABC에서
$\angle y=180^\circ-(64^\circ+64^\circ)=52^\circ$

(3) $\triangle$CDA에서
$\angle x=80^\circ-45^\circ=35^\circ$
$\therefore\ \angle y=\angle x=35^\circ$

유제 1 20°
$\angle BCA=\angle BAT=70^\circ$
$\overline{BC}$가 지름이므로
$\angle BAC=90^\circ$
$\therefore\ \angle ABC=180^\circ-(70^\circ+90^\circ)=20^\circ$

P. 118

개념 확인 (1) BTQ, DCT
(2) CTQ, BAT

필수 예제 2 (1) 70° (2) 70° (3) 70° (4) $\overline{CD}$

유제 2 $\angle x=50^\circ$, $\angle y=50^\circ$
$\angle x=\angle ATP=50^\circ$
$\angle y=\angle DTP=50^\circ$

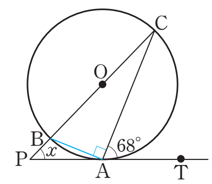
P. 119 개념 누르기 한판

1 ④	2 ③	3 ④	4 65°

1 $\angle ACB=\dfrac{1}{2}\angle AOB$
$=\dfrac{1}{2}\times128^\circ=64^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle BCA=64^\circ$

2 $\angle BDA=\angle BAT=75^\circ$
$\square$ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle DAB=180^\circ-\angle BCD=180^\circ-95^\circ=85^\circ$
$\triangle$BDA에서
$\angle ABD=180^\circ-(75^\circ+85^\circ)=20^\circ$

3 $\overline{AB}$를 그으면



$\angle CBA=\angle CAT=68^\circ$
$\angle BAC=90^\circ$이므로
$\triangle$ACB에서
$\angle BCA=180^\circ-(90^\circ+68^\circ)=22^\circ$
$\triangle$CPA에서
$\angle x=68^\circ-22^\circ=46^\circ$

4 $\square$ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle CDT=180^\circ-\angle ADC=\angle B=60^\circ$
또 $\angle CTQ=\angle CDT=60^\circ$
$\therefore\ \angle ATB=180^\circ-(60^\circ+55^\circ)=65^\circ$

04 원과 선분

P. 120

개념 확인 BDC, DPB, PDB

필수 예제 1 (1) 4 (2) 12 (3) 16
(1) $3\times x=2\times6$
$\therefore\ x=4$
(2) $4\times x=3\times16$
$\therefore\ x=12$
(3) $4\times(4+16)=5\times x$
$\therefore\ x=16$

유제 1 4 cm
$\overline{PC}=x$ cm라 하면
$x^2=2\times8=16$
그런데 $x>0$이므로 $x=4$(cm)

유제 2 3
$4\times(4+6)=5\times(5+x)$
$5x=15$
$\therefore\ x=3$

P. 121

개념 확인 $\overline{PD}$, $\overline{OP}$, $\overline{OP}$

필수 예제 2 (1) $2\sqrt{3}$ (2) 7 (3) 8
(1) $\overline{PD}=\overline{PC}=x$이고
$\overline{PA}=\overline{PO}+\overline{OA}=(4-2)+4=6$이므로
$6\times2=x\times x$, $x^2=12$
그런데 $x>0$이므로 $x=2\sqrt{3}$

(2) $\overline{PC}=9-x$, $\overline{PD}=9+x$이므로

$4\times8=(9-x)(9+x)$

$32=81-x^2$, $x^2=49$

그런데 $x>0$이므로 $x=7$

(3) $\overline{PC}=10-x$, $\overline{PD}=10+x$이므로

$3\times(3+9)=(10-x)(10+x)$

$36=100-x^2$, $x^2=64$

그런데 $x>0$이므로 $x=8$

유제 3 (1) **7** (2) **7**

(1) 원 O의 반지름의 길이를 r라 하면

$5\times8=(r-3)(r+3)$

$40=r^2-9$, $r^2=49$

그런데 $r>0$이므로 $r=7$

(2) $\overline{PO}$의 연장선을 긋고 원 O의 반지름의 길이를 r라 하면

$6\times12=(11-r)(11+r)$

$72=121-r^2$, $r^2=49$

그런데 $r>0$이므로 $r=7$

유제 4 **10 cm**

원래 과자의 지름의 길이를 x cm라 하면

$4\times4=2\times(x-2)$, $2x=20$

$\therefore x=10$(cm)

따라서 원래 과자의 지름의 길이는 10 cm이다.

다른 풀이

원래 과자의 반지름의 길이를 x cm라 하면

피타고라스 정리에 의해

$x^2=(x-2)^2+4^2$, $4x=20$

$\therefore x=5$(cm)

따라서 원래 과자의 지름의 길이는

$2\times5=10$(cm)

P. 122

개념 확인 ㄱ, ㄷ

ㄱ. $2\times6=3\times4$

ㄴ. $2\times8\neq6\times4$

ㄷ. $3\times12=4\times(4+5)$

ㄹ. $3\times(3+4)\neq2\times(2+6)$

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ㄱ, ㄷ이다.

필수 예제 3 (1) **9** (2) **7**

(1) $3\times6=2\times x$, $2x=18$

$\therefore x=9$

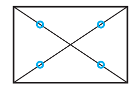
(2) $2\times(2+x)=3\times(3+3)$

$2x=14$

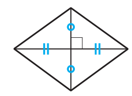
$\therefore x=7$

유제 5 ②, ⑤

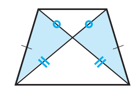
① 직사각형: 두 대각선은 길이가 같고 서로 다른 것을 이등분한다. 즉, 원에서의 선분의 길이 사이의 관계가 성립한다.



② 마름모: 두 대각선은 서로 다른 것을 수직이등분한다. 즉, 원에서의 선분의 길이 사이의 관계가 성립하지 않는다.



③ 등변사다리꼴: 두 대각선은 길이가 같으므로 색칠한 두 삼각형은 합동이다. 즉, 원에서의 선분의 길이 사이의 관계가 성립한다.



④ $4\times4=2\times8$

⑤ $4\times(4+8)\neq3\times(3+6)$

따라서 원에 내접하지 않는 것은 ②, ⑤이다.

P. 123

개념 확인 $\overline{PF}$, $\overline{PE}$

필수 예제 4 (1) **6** (2) **4**

(1) $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로

$3\times x=9\times2$, $3x=18$

$\therefore x=6$

(2) $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로

$(8+2)\times1=2\times(1+x)$, $2x=8$

$\therefore x=4$

유제 6 (1) **18** (2) **9** (3) **21**

(1) $2\times\overline{PB}=3\times(3+9)$

$\therefore \overline{PB}=18$

(2) $4\times\overline{PD}=3\times(3+9)$

$\therefore \overline{PD}=9$

(3) $\overline{AB}=\overline{PB}-2=18-2=16$

$\overline{CD}=\overline{PD}-4=9-4=5$

$\therefore \overline{AB}+\overline{CD}=16+5=21$

P. 124 개념 누르기 한판

1 (1) 10 (2) 5 (3) 6 (4) 13 (5) $2\sqrt{7}$ (6) 6
2 $\frac{7}{5}$ cm **3** $18\sqrt{3}$ **4** ①, ⑤ **5** 6

1 (1) $x\times2=4\times5$

$\therefore x=10$

(2) $(x-3)\times3=(7-6)\times6$, $3x=15$

$\therefore x=5$

(3) $x^2=4\times9=36$

그런데 $x>0$이므로 $x=6$

(4) $2\times(2+x)=3\times(3+7)$

$2x=26 \qquad \therefore x=13$

(5) $6\times4=(x+2)(x-2)$, $x^2=28$

그런데 $x>0$이므로 $x=2\sqrt{7}$

(6) $x^2=3\times12=36$

그런데 $x>0$이므로 $x=6$

2 직각삼각형 COP에서

$\overline{PC}=\sqrt{3^2+(3+1)^2}=5(\text{cm})$이고

$\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로

$(1+6)\times1=5\times\overline{PD}$

$\therefore \overline{PD}=\frac{7}{5}(\text{cm})$

3 $\overline{OB}=\overline{OA}=\overline{AP}+\overline{PO}=3+3=6$

이때 $\overline{PC}=\overline{PD}$이므로

$\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}^2$에서

$3\times(3+6)=\overline{PC}^2$, $\overline{PC}^2=27$

그런데 $\overline{PC}>0$이므로 $\overline{PC}=3\sqrt{3}$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{PC}$

$=\frac{1}{2}\times12\times3\sqrt{3}=18\sqrt{3}$

4 ① $4\times6=3\times8$

② $4\times4\neq5\times3$

③ $4\times(4+6)\neq3\times(3+7)$

④ $4\times(4+6)\neq6\times(6+4)$

⑤ $3\times12=(9-5)\times9$

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ①, ⑤이다.

5 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로

$\overline{PA}\times2=3\times(2+4)$

$\therefore \overline{PA}=9$

$\therefore \overline{AC}=\overline{PA}-\overline{PC}$

$=9-3=6$

05 할선과 접선

P. 125

개념 확인 **PBT, PTB, $\overline{PT}$, $\overline{PB}$**

필수 예제 1 (1) **8** (2) **5** (3) **2**

할선과 접선의 길이 사이의 관계에 의해

(1) $x^2=4\times(4+12)$, $x^2=64$

그런데 $x>0$이므로 $x=8$

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

$4x=20$

$\therefore x=5$

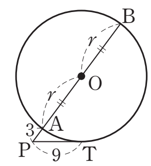
(3) $4^2=x\times(x+6)$

$x^2+6x-16=0$

$(x+8)(x-2)=0$

그런데 $x>0$이므로 $x=2$

유제 1 **12**



$\overline{PO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 B라 하고 원 O의 반지름의 길이를 r라 하면

$\overline{AB}=\overline{OA}+\overline{OB}=r+r=2r$

$\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로

$9^2=3\times(3+2r)$

$6r=72$

$\therefore r=12$

필수 예제 2 **30°**

$4^2=2\times(2+6)$, 즉 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$가 성립하므로

$\overline{PT}$는 세 점 T, A, B를 지나는 원의 접선이다.

따라서 접선과 현이 이루는 각의 성질에 의해

$\angle ABT=\angle ATP=30°$

P. 126

개념 확인 (1) **$\overline{PB}$, $\overline{PC}$**

(2) **$\overline{PA}$, $\overline{PB}$**

필수 예제 3 (1) **2** (2) **6**

(1) $3\times(3+5)=4\times(4+x)$

$4x=8$

$\therefore x=2$

(2) $\overline{PT}=\overline{PT'}$이므로 $x=6$

유제 2 **4**

$\overline{PT}=\overline{PT'}=\frac{1}{2}\times12=6$이므로

$\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$에서 $\overline{PA}=x$라 하면

$6^2=x\times(x+5)$

$x^2+5x-36=0$

$(x+9)(x-4)=0$

그런데 $x>0$이므로 $x=4$

P. 127

필수 예제 4 (1) **5** (2) **$4\sqrt{3}$**

(1) $\angle QBC=\angle QAC=\angle BAQ$

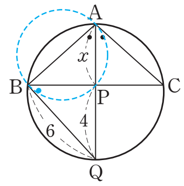
즉, $\overline{BQ}$는 세 점 A, B, P를 지나는 원의 접선이다.

$\overline{QB}^2=\overline{QP}\cdot\overline{QA}$이므로

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

$4x=20$

$\therefore\ x=5$



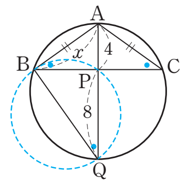
(2) $\angle ABC=\angle ACB=\angle AQB$

즉, $\overline{AB}$는 세 점 B, P, Q를 지나는 원의 접선이다.

$\overline{AB}^2=\overline{AP}\cdot\overline{AQ}$이므로

$x^2=4\times(4+8)=48$

그런데 $x>0$이므로 $x=4\sqrt{3}$



유제 3 (1) 5 (2) $3\sqrt{3}$

(1) $\overline{CQ}$를 그으면

$\angle ABC=\angle AQC$이므로

$\triangle ABP\backsim\triangle AQC$(AA 닮음)

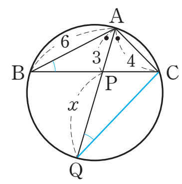
즉, $\overline{AB}:\overline{AQ}=\overline{AP}:\overline{AC}$에서

$\overline{AB}\cdot\overline{AC}=\overline{AP}\cdot\overline{AQ}$이므로

$6\times4=3\times(3+x)$

$3x=15$

$\therefore\ x=5$



(2) $\overline{AC}$를 그으면

$\angle ABC=\angle ACB$이고

$\overline{BQ}$를 그으면

$\angle ACB=\angle AQB$이므로

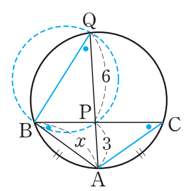
$\angle ABC=\angle AQB$

즉, $\overline{AB}$는 세 점 B, P, Q를 지나는 원의 접선이다.

$\overline{AB}^2=\overline{AP}\cdot\overline{AQ}$이므로

$x^2=3\times(3+6)=27$

그런데 $x>0$이므로 $x=3\sqrt{3}$



필수 예제 5 **10 cm**

$\overline{CD}$를 그으면

$\angle ABC=\angle ADC$이고

$\angle AHB=\angle ACD=90^\circ$이므로

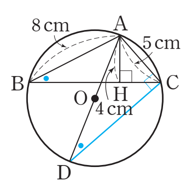
$\triangle ABH\backsim\triangle ADC$(AA 닮음)

즉, $\overline{AB}:\overline{AD}=\overline{AH}:\overline{AC}$에서

$\overline{AB}\cdot\overline{AC}=\overline{AD}\cdot\overline{AH}$이므로

$8\times5=\overline{AD}\times4$

$\therefore\ \overline{AD}=10(\text{cm})$



P. 128 개념 누르기 한판

1 (1) $3\sqrt{10}$ (2) 10 (3) $4\sqrt{3}$ **2** 3

3 ⑤ **4** ㄱ, ㄴ, ㄷ **5** $6\sqrt{3}$

1 (1) $x^2=6\times(6+9)=90$

그런데 $x>0$이므로

$x=3\sqrt{10}$

(2) $12^2=8\times(8+x)$, $8x=80$

$\therefore\ x=10$

(3) $x^2=4\times(4+4+4)=48$

그런데 $x>0$이므로

$x=4\sqrt{3}$

2 $\overline{AD}\cdot\overline{BD}=\overline{CD}\cdot\overline{TD}$에서

$\overline{AD}\times3=2\times9$

$\therefore\ \overline{AD}=6$

$\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$에서

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

$x^2+9x-36=0$

$(x+12)(x-3)=0$

그런데 $x>0$이므로 $x=3$

3 ① $3^2\neq2\times6$

② $4^2\neq2\times10$

③ $6^2\neq4\times13$

④ $6^2\neq4\times7$

⑤ $4^2=2\times8$

따라서 $\overline{PT}$가 $\triangle ABT$의 외접원의 접선인 것은 ⑤이다.

4 ㄱ. $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$에서

$\overline{PT}^2=4\times(4+5)=36$

그런데 $\overline{PT}>0$이므로 $\overline{PT}=6$

ㄴ. $\overline{PT}^2=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$에서

$6^2=3\times(3+\overline{CD})$

$3\overline{CD}=27$

$\therefore\ \overline{CD}=9$

ㄷ. ㄱ, ㄴ에서 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

ㄹ. 네 점 P, A, T, C가 한 원 위에 있는지 알 수 없다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

5 $\angle ABP=\angle ACP$이고

$\overline{BQ}$를 그으면

$\angle ACP=\angle AQB$이므로

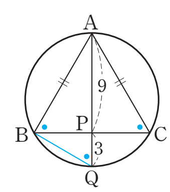
$\angle ABP=\angle AQB$

즉, $\overline{AB}$는 세 점 B, P, Q를 지나는 원의 접선이다.

$\overline{AB}^2=\overline{AP}\cdot\overline{AQ}$이므로

$\overline{AB}^2=9\times(9+3)=108$

그런데 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=6\sqrt{3}$



P. 129~132 단원 마무리

1 ⑤	2 ①	3 ②	4 $\frac{\sqrt{7}}{4}$	5 ①
6 ③	7 ④	8 ⑤	9 ④	10 $60°$
11 ⑤	12 ④	13 ④	14 $4\sqrt{3}$ cm	
15 $\frac{55\sqrt{3}}{2}$		16 ㄱ, ㄹ, ㅁ		17 $82°$
18 ②	19 9 cm		20 ④	
21 $8\sqrt{3}\,\text{cm}^2$		22 $2\sqrt{5}$ cm		23 ③

24 $53°$, 과정은 풀이 참조

25 $60°$, 과정은 풀이 참조

26 $25\pi\ \text{cm}^2$, 과정은 풀이 참조

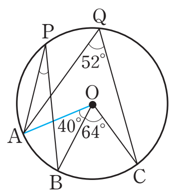
27 4, 과정은 풀이 참조

1 $\angle AOB=2\times 50°=100°$이고

$\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle OAB=\frac{1}{2}\times(180°-100°)=40°$

2 $\overline{OA}$를 그으면



$\angle AOC=2\angle AQC=2\times 52°=104°$

이므로 $\angle AOB=104°-64°=40°$

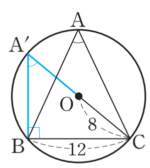
$\therefore\ \angle APB=\frac{1}{2}\angle AOB$

$=\frac{1}{2}\times 40°=20°$

3 $\angle DCB=\angle DAB=40°$, $\angle ACB=90°$이므로

$\angle ACD=90°-40°=50°$

4 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CO}$의 연장선을 그어 원 O와 만나는 점을 A'이라 하고 $\overline{A'B}$를 그으면 $\angle A'BC=90°$이다.

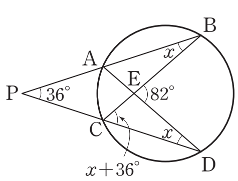


$\triangle A'BC$에서 $\overline{A'C}=2\times 8=16$이므로

$\overline{A'B}=\sqrt{16^2-12^2}=4\sqrt{7}$

$\therefore\ \cos A=\cos A'=\frac{\overline{A'B}}{\overline{A'C}}=\frac{4\sqrt{7}}{16}=\frac{\sqrt{7}}{4}$

5 $\angle ABC=\angle x$라 하면



$\angle ADC=\angle x$

$\triangle BPC$에서 $\angle BCD=\angle x+36°$

$\triangle ECD$에서

$82°=(\angle x+36°)+\angle x$

$\therefore\ \angle x=23°$

6 $\overline{AD}$를 그으면

$\angle ADC=180°\times\frac{1}{5}=36°$

$\angle DAB=180°\times\frac{1}{9}=20°$

$\triangle APD$에서 $\angle APC=36°+20°=56°$

7 ④ $\triangle ABD$에서

$\angle BAD=180°-(40°+50°)=90°$

이때 $\angle A+\angle C=90°+100°=190°\neq 180°$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

8 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle BAC=\angle BDC=65°$, $\angle ACD=180°-(45°+100°)=35°$

$\angle BAD+\angle BCD=180°$에서

$(65°+\angle x)+(45°+35°)=180°\qquad\therefore\ \angle x=35°$

$\angle DBC=\angle x=35°$

$\triangle PBC$에서 $\angle y=35°+45°=80°$

$\therefore\ \angle x+\angle y=35°+80°=115°$

9 $\angle PQC=180°-\angle PQB=\angle PAB=100°$이고

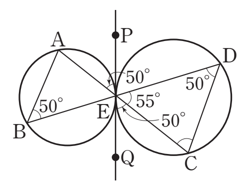
$\angle PQC+\angle PDC=180°$이므로

$\angle PDC=180°-100°=80°$

$\therefore\ \angle PO'C=2\angle PDC=2\times 80°=160°$

10 $\angle CBT=\angle CAB=180°\times\frac{5}{4+5+6}=60°$

11 $\angle BDC=\angle QEC=\angle AEP$



$=\angle ABD=50°$

$\triangle DEC$에서

$\angle ACD=180°-(55°+50°)$

$=75°$

13 $3\times(3+x)=2\times(2+7)$

$3x=9\qquad\therefore\ x=3$

14 $\overline{AB}=2\times 8=16(\text{cm})$

$\overline{AP}:\overline{PB}=3:1$이므로

$\overline{PA}=16\times\frac{3}{3+1}=12(\text{cm})$

$\overline{PB}=\overline{AB}-\overline{PA}=16-12=4(\text{cm})$

$\overline{PC}=\overline{PD}$이므로

$\overline{PC}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$에서 $\overline{PC}^2=12\times 4=48$

그런데 $\overline{PC}>0$이므로

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

15 $3\times 8=\overline{PB}\times 4$에서 $\overline{PB}=6$

$\therefore\ \square ABCD=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{BD}\times\sin 60°$

$=\frac{1}{2}\times(3+8)\times(6+4)\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

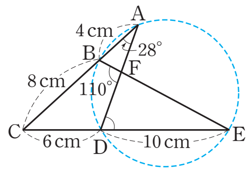
$=\frac{55\sqrt{3}}{2}$

16 ㄱ. 대각의 크기의 합이 $180°$이므로 □ABCD는 원에 내접한다.

ㄹ. 원에서의 선분의 길이 사이의 관계를 만족시키므로 □ABCD는 원에 내접한다.

ㅁ. 원주각의 크기가 같으므로 □ABCD는 원에 내접한다.

17 $8\times(8+4)=6\times(6+10)$



즉, $\overline{CB}\cdot\overline{CA}=\overline{CD}\cdot\overline{CE}$이므로 네 점 A, B, D, E는 한 원 위에 있다.
따라서 $\angle BED=\angle BAD=28°$
이므로 $\triangle FDE$에서
$\angle FDE=110°-28°=82°$

18 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
$3\times8=6\times\overline{PD}$ $\quad\therefore \overline{PD}=4(\text{cm})$

19 $\overline{AQ}\cdot\overline{BQ}=\overline{CQ}\cdot\overline{DQ}$이므로
$\overline{AQ}\times4=2\times6$ $\quad\therefore \overline{AQ}=3(\text{cm})$
또 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로
$\overline{PA}=x$ cm라 하면 $12^2=x(x+3+4)$
$x^2+7x-144=0$, $(x+16)(x-9)=0$
그런데 $x>0$이므로 $x=9(\text{cm})$

20 $\overline{PT}^2=3\times(3+9)=36$
그런데 $\overline{PT}>0$이므로 $\overline{PT}=6$
$\triangle PAT$와 $\triangle PTB$에서
$\angle P$는 공통, $\angle PTA=\angle PBT$이므로
$\triangle PAT\backsim\triangle PTB$(AA 닮음)
따라서 $\overline{PA}:\overline{PT}=\overline{AT}:\overline{TB}$에서
$3:6=5:\overline{BT}$ $\quad\therefore \overline{BT}=10$

21 $\overline{PT}^2=2\times(2+6)=16$
그런데 $\overline{PT}>0$이므로 $\overline{PT}=4(\text{cm})$
$\triangle BTP$에서 $\overline{BT}=\sqrt{8^2-4^2}=4\sqrt{3}(\text{cm})$
$\therefore \triangle BTP=\frac{1}{2}\times\overline{PT}\times\overline{BT}=\frac{1}{2}\times4\times4\sqrt{3}=8\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

22 $\triangle OMB$에서 $\overline{BM}=\sqrt{5^2-3^2}=4(\text{cm})$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{BM}=2\times4=8(\text{cm})$
큰 원에서 $\overline{PT}^2=2\times(2+8)=20$
그런데 $\overline{PT}>0$이므로 $\overline{PT}=2\sqrt{5}(\text{cm})$

23 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}=2\times(2+6)=16$
그런데 $\overline{PT}>0$이므로 $\overline{PT}=4$

24 $\overline{BD}$를 긋고 $\angle BCD=\angle x$라 하면
$\triangle BCP$에서 $\angle ABC=\angle x+32°$
이때 $\widehat{AB}=\widehat{AC}=\widehat{CD}$이므로
$\angle ACB=\angle ABC=\angle CBD=\angle x+32°$ $\quad\cdots$ (i)
□ACDB는 원 O에 내접하므로
$\angle ACD+\angle ABD=(\angle x+32°+\angle x)$
$\qquad+(\angle x+32°+\angle x+32°)=180°$
$4\angle x+96°=180°$, $4\angle x=84°$
$\therefore \angle x=21°$ $\quad\cdots$ (ii)
$\therefore \angle ABC=\angle x+32°=21°+32°=53°$ $\quad\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle ACB$, $\angle ABC$, $\angle CBD$의 크기를 $\angle BCD$의 크기를 이용하여 나타내기	30 %
(ii) $\angle BCD$의 크기 구하기	50 %
(iii) $\angle ABC$의 크기 구하기	20 %

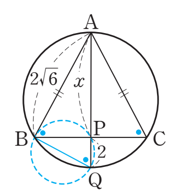
25 $\triangle ABC$에서
$\angle B=180°-(70°+50°)=60°$ $\quad\cdots$ (i)
$\overline{BD}=\overline{BE}$이므로 $\triangle DBE$는 이등변삼각형이다.
$\therefore \angle DEB=\frac{1}{2}\times(180°-60°)=60°$ $\quad\cdots$ (ii)
$\therefore \angle x=\angle DEB=60°$ $\quad\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle B$의 크기 구하기	30 %
(ii) $\angle DEB$의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle x$의 크기 구하기	30 %

26 $\overline{PA}\cdot\overline{PC}=\overline{PB}\cdot\overline{PD}$이므로
$2\times\overline{PC}=4\times4$
$\therefore \overline{PC}=8(\text{cm})$ $\quad\cdots$ (i)
이때 $\overline{AC}$는 $\overline{BD}$의 수직이등분선이므로 원의 중심은 $\overline{AC}$ 위의 점이다. $\quad\cdots$ (ii)
따라서 $\overline{AC}$는 원의 지름이므로 원의 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times(2+8)=5(\text{cm})$ $\quad\cdots$ (iii)
$\therefore$ (원의 넓이)$=\pi\times5^2=25\pi(\text{cm}^2)$ $\quad\cdots$ (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{PC}$의 길이 구하기	30 %
(ii) 원의 중심의 위치 구하기	30 %
(iii) 원의 반지름의 길이 구하기	20 %
(iv) 원의 넓이 구하기	20 %

27 $\angle ABC=\angle ACB$이고



$\overline{BQ}$를 그으면
$\angle ACB=\angle AQB$이므로
$\angle ABC=\angle AQB$
즉, $\overline{AB}$는 세 점 B, P, Q를 지나는 원의 접선이다. $\quad\cdots$ (i)
$\overline{AB}^2=\overline{AP}\cdot\overline{AQ}$이므로
$(2\sqrt{6})^2=x\times(x+2)$ $\quad\cdots$ (ii)
$x^2+2x-24=0$
$(x+6)(x-4)=0$
그런데 $x>0$이므로 $x=4$ $\quad\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AB}$가 세 점 B, P, Q를 지나는 원의 접선임을 보이기	40 %
(ii) $\overline{AB}^2=\overline{AP}\cdot\overline{AQ}$임을 이용하여 식 세우기	30 %
(iii) x의 값 구하기	30 %

MEMO

정답만 모아 스피드 체크

I 대푯값과 산포도

준비 학습 P. 6

1

영어 말하기 성적(점)	학생 수(명)	계급값(점)	(계급값)×(학생 수)
$4^{이상}$~ $8^{미만}$	2	$\frac{4+8}{2}=6$	$6\times2=12$
8 ~12	5	$\frac{8+12}{2}=\boxed{10}$	$\boxed{10}\times5=\boxed{50}$
12 ~16	9	$\frac{12+\boxed{16}}{2}=\boxed{14}$	$\boxed{14}\times9=\boxed{126}$
16 ~20	4	$\frac{\boxed{16}+20}{2}=\boxed{18}$	$\boxed{18}\times4=\boxed{72}$
합계	20		$\boxed{260}$

∴ (영어 말하기 성적의 평균)$=\frac{\boxed{260}}{20}=\boxed{13}$(점)

2 (1) 10분, 20분, 30분, 40분, 50분
(2) 20, 140, 300, 320, 150 (3) 930 (4) 31분

3 $a=6$, $b=30$

01 대푯값

유형 1 P. 7

1 (1) 4 (2) 11 **2** 30회 **3** 18초
4 7.5시간 **5** 5 **6** 3, 15, 3, 2, 3, 10

유형 2 P. 8~9

1 (1) 중앙값: 6, 최빈값: 6
(2) 중앙값: 12.5, 최빈값: 10, 13
2 중앙값: 19.5점, 최빈값: 22점
3 O형 **4** 7 **5** 4
6 (1) 4 (2) 3시간 (3) 4시간
7 (1) 64 mm (2) 36 mm (3) 중앙값
8 (1) (중앙값)=(최빈값)<(평균) (2) 평균

유형 3 P. 9

1 10, 11, 15, 12, 6, 12, 9
2 (1) 11.6점 (2) 14점 (3) 14점

쌍둥이 기출문제 P. 10~11

1 ② **2** 98점 **3** ③ **4** ③ **5** ① **6** ⑤
7 ⑤ **8** 5, 과정은 풀이 참조 **9** 3
10 ④ **11** 중앙값 **12** ㄷ

유형 4 P. 12

1 (1) -1, 2, 3, -4, 0 (2) 3, 7, -4, -1, -5, 0
2 (1) 8시간 (2) 0시간, 2시간, 1시간, -2시간, -1시간
3 ① **4** 3 **5** 158 cm
6 (1) 20 (2) 180 g **7** 16개

유형 5 P. 13

1

	1월	2월	3월	4월	5월	6월
책의 수(권)	4	5	3	6	7	5
편차(권)	-1	0	-2	1	2	0
$(편차)^2$	1	0	4	1	4	0

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

2 (1) 2 (2) $2\sqrt{2}$ kg **3** $\frac{4\sqrt{7}}{7}$점 **4** $\frac{8\sqrt{7}}{7}$켤레

5 (1) $\frac{4\sqrt{5}}{5}$ (2) $\frac{\sqrt{130}}{5}$ **6** 풀이 참조

유형 6 P. 14~15

1

식사 시간(분)	학생 수(명)	(계급값)×(도수)	편차(분)	$(편차)^2$×(도수)
$0^{이상}$~ $6^{미만}$	2	6	-9	162
6 ~12	2	18	-3	18
12 ~18	5	75	3	45
18 ~24	1	21	9	81
합계	10	120		306

(1) 120, 12 (2) 306, 30.6 (3) 30.6

2

시청률(%)	횟수(회)	편차(%)	$(편차)^2$×(도수)
$0^{이상}$~$10^{미만}$	2	-15	450
10 ~20	7	-5	175
20 ~30	10	5	250
30 ~40	1	15	225
합계	20		1100

분산: 55, 표준편차: $\sqrt{55}$ %

3 (1) 20.48 (2) $\sqrt{20.48}$분

4

빵의 수(개)	학생 수(명)
$0^{이상}$~ $2^{미만}$	3
2 ~ 4	6
4 ~ 6	3
6 ~ 8	4
8 ~10	4
합계	20

평균: 5개, 분산: 7.6, 표준편차: $\sqrt{7.6}$개

5 (1) 78점 (2) 81 (3) 9점

6 (1) 73점 (2) 76 (3) $2\sqrt{19}$점

유형 7 P. 15

1 ㄷ 2 D반

3 (1) A의 점수의 평균: 17점, B의 점수의 평균: 17점

(2) A의 점수의 분산: 105.2, B의 점수의 분산: 8

(3) B

4 A, B, C

쌍둥이 기출문제 P. 16~17

1 ② 2 ㄱ, ㄹ 3 60 kg, $\sqrt{4.4}$ kg

4 1, $\frac{2\sqrt{30}}{3}$

5 (1) $A=3$, $B=288$, $C=3960$

(2) 분산: 99, 표준편차: $3\sqrt{11}$개

6 (1) 14 (2) $\sqrt{1.1}$개 7 $\sqrt{89}$ cm, 과정은 풀이 참조

8 ③ 9 18 10 4 11 ⑤

12 ①, ⑤

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 18~19

1 4회 2 ⑤ 3 28, 과정은 풀이 참조

4 85 5 ② 6 $\frac{2\sqrt{21}}{3}$회, 과정은 풀이 참조

7 (1) $A=-2$, $B=4$, $C=0$, $D=36$, $E=88$

(2) $\frac{\sqrt{110}}{5}$회

8 평균: 8, 표준편차: 4

II 피타고라스 정리

01 피타고라스 정리 (1)

유형 1 P. 22~23

1 (1) 10 (2) 5 (3) 4 (4) $5\sqrt{2}$ (5) $3\sqrt{13}$ (6) $\sqrt{3}$

2 (1) 6 (2) 6, $2\sqrt{13}$ 3 (1) 5 (2) 5, $4\sqrt{5}$

4 (1) $x=2\sqrt{3}$, $y=4$ (2) $x=8$, $y=9$

5 (1) 13 (2) $\sqrt{73}$ 6 (1) $\sqrt{6}$ (2) $5\sqrt{3}$

7 8, 32, $4\sqrt{2}$, $4\sqrt{2}$, $4\sqrt{6}$

한 걸음 더 연습 P. 24

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

3 $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, 2 4 $2\sqrt{2}$, $2\sqrt{3}$, 4

5 (1) $2\sqrt{5}$ (2) $\sqrt{89}$ 6 (1) 30 (2) $8\sqrt{3}$

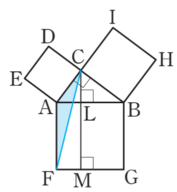
유형 2 P. 25

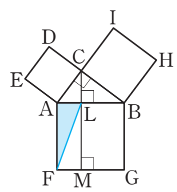
1 c, c, 5, 25 2 (1) 225 (2) 5

3 $a-b$, c, 8, 2 4 (1) $5(\sqrt{3}-1)$ (2) 1

유형 3 P. 26

1 (1) ① △AFC ② △AFL(또는 △AFM)





(또는 △AFM)

(2) □AFML (3) □LMGB

(4) □LMGB, □AFGB, $\overline{BC}$, $\overline{AB}$, $\overline{AB}^2$

2 (1) 4 (2) 100 (3) $\frac{9}{2}$ (4) 18

유형 4 P. 27

1 (2) ∠A, (3) ∠B 2 ①, ⑤

3 (1) 3 (2) 15 4 (1) $2\sqrt{7}$ (2) $\sqrt{26}$ (3) 3 (4) 12

쌍둥이 기출문제 P. 28~30

1 30 cm 2 ⑤ 3 25 4 ③ 5 ③
6 ④ 7 ④ 8 $3\sqrt{2}$
9 $3\sqrt{3}$, 과정은 풀이 참조 10 $2\sqrt{5}$ 11 $4\sqrt{6}$
12 11 cm 13 26 cm^2
14 49 cm^2, 과정은 풀이 참조 15 8 cm^2
16 ② 17 ③ 18 ① 19 ④
20 4, 과정은 풀이 참조

02 피타고라스 정리 (2)

유형 5 P. 31

1 (1) 둔각삼각형 (2) 직각삼각형 (3) 직각삼각형
(4) 예각삼각형 (5) 둔각삼각형 (6) 예각삼각형
2 (1) $8<x<10$ (2) $\sqrt{34}<x<8$ (3) $7<x<\sqrt{74}$
3 $5<a<\sqrt{29}$ 4 $\sqrt{41}<a<9$

유형 6 P. 32

1 (1) 3, 12 (2) 9, 9, 108, $6\sqrt{3}$
2 (1) $x=2\sqrt{13}$, $y=6$ (2) $x=8$, $y=2\sqrt{5}$
(3) $x=\sqrt{10}$, $y=\sqrt{15}$ (4) $x=9$, $y=12$
(5) $x=12$, $y=8\sqrt{3}$ (6) $x=5$, $y=\frac{12}{5}$

유형 7~8 P. 33

1 (1) $5\sqrt{3}$ (2) $\sqrt{29}$ (3) 33 (4) 191
2 (1) $2\sqrt{5}$ (2) $2\sqrt{6}$ (3) $\sqrt{6}$ 3 (1) 2π cm^2 (2) 24 cm^2

쌍둥이 기출문제 P. 34~35

1 ④ 2 ② 3 ①
4 $2<a<4$, 과정은 풀이 참조 5 ③ 6 ④
7 ③ 8 ② 9 $4\sqrt{2}$ cm 10 ④
11 $\frac{10}{3}$, 과정은 풀이 참조 12 ③

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 36~37

1 $4\sqrt{5}$ 2 6 3 114 4 ④
5 11 6 ④, ⑤
7 21 cm, 과정은 풀이 참조 8 20

III 피타고라스 정리의 활용

01 평면도형에의 활용

유형 1 P. 40

1 (1) 10 (2) $4\sqrt{2}$ (3) 12 (4) 10
2 (1) 4 cm (2) 4 cm (3) $16\sqrt{2}$ cm^2 (4) 32 cm^2
3 (1) $\frac{12}{5}$ (2) $2\sqrt{5}$

유형 2 P. 41

1 (1) 2 (2) $2\sqrt{3}$ (3) $4\sqrt{3}$
2 (1) $h=\frac{5\sqrt{3}}{2}$, $S=\frac{25\sqrt{3}}{4}$ (2) $h=4\sqrt{3}$, $S=16\sqrt{3}$
(3) $h=3$, $S=3\sqrt{3}$
3 (1) $2\sqrt{6}$ cm, $8\sqrt{3}$ cm^2 (2) $2\sqrt{3}$ cm, $3\sqrt{3}$ cm^2
(3) 8 cm, $4\sqrt{3}$ cm
4 (1) $32\sqrt{3}$ cm^2 (2) $150\sqrt{3}$ cm^2

유형 3 P. 42

1 (1) 6 (2) 8 (3) 48
2 (1) $6-x$, $6-x$, 5 (2) $2\sqrt{6}$ (3) $6\sqrt{6}$
3 (1) $3\sqrt{15}$ cm, $9\sqrt{15}$ cm^2 (2) $\sqrt{13}$ cm, $2\sqrt{39}$ cm^2
(3) 12 cm, 126 cm^2 (4) 12 cm, 84 cm^2

정답만 모아 스피드 체크

유형 4 — P. 43

1 (1) $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $4\sqrt{2}$ (2) 1, 1, $4\sqrt{2}$
2 (1) 1, 1, $3\sqrt{3}$ (2) $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, 9
3 (1) $x=4\sqrt{2}$, $y=4$ (2) $x=8$, $y=8\sqrt{2}$
(3) $x=8$, $y=4$ (4) $x=6$, $y=3\sqrt{3}$
(5) $x=4$, $y=2\sqrt{3}$ (6) $x=8$, $y=16$

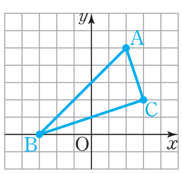
한 걸음 더 연습 — P. 44

1 (1) $x=3\sqrt{2}$, $y=6\sqrt{2}$ (2) $x=4\sqrt{3}$, $y=8$
2 (1) $x=3$, $y=2\sqrt{3}$ (2) $x=4$, $y=4\sqrt{3}$
(3) $x=2\sqrt{3}$, $y=2\sqrt{6}$
3 (1) $x=6$, $y=3\sqrt{3}$ (2) $x=\sqrt{2}$, $y=\frac{2\sqrt{6}}{3}$
(3) $x=3\sqrt{3}$, $y=3$ (4) $x=6\sqrt{3}$, $y=3\sqrt{6}$

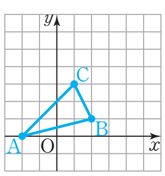
유형 5 — P. 45

1 (1) $(3, -1)$ (2) 5 (3) 3 (4) $\sqrt{34}$
2 (1) $\sqrt{41}$ (2) $5\sqrt{2}$ (3) $3\sqrt{5}$ (4) 5
3 (1) $\sqrt{29}$ (2) 13 (3) $\sqrt{34}$ (4) 10
4 (1) 3 (2) -3

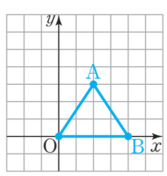
유형 6 — P. 46

1


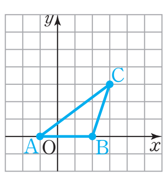
(1) $5\sqrt{2}$
(2) $2\sqrt{10}$
(3) $\sqrt{10}$
(4) =, =, 직각삼각형

2 (1)


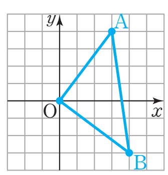
예각삼각형

(2)


$\overline{AO}=\overline{AB}$인 이등변삼각형

(3)


둔각삼각형

(4)


$\angle AOB=90°$인 직각이등변삼각형

쌍둥이 기출문제 — P. 47~48

1 (1) $3\sqrt{5}$ (2) 3 **2** (1) $2\sqrt{7}$ cm (2) $10\sqrt{2}$ cm
3 $\frac{36}{5}$ cm **4** $\frac{42}{5}$
5 (높이)$=\sqrt{3}$ cm, (넓이)$=\sqrt{3}$ cm^2 **6** ⑤
7 (1) $h=15$, $S=120$ (2) $h=\frac{7\sqrt{15}}{4}$, $S=\frac{21\sqrt{15}}{4}$
8 (1) $8\sqrt{2}$ (2) $40\sqrt{3}$ **9** (1) $2\sqrt{2}$ (2) $\frac{16\sqrt{3}}{3}$
10 (1) 6 (2) $\sqrt{6}$ **11** $3\sqrt{6}$ **12** $2\sqrt{6}$ cm
13 ④ **14** -4
15 $\angle C=90°$인 직각이등변삼각형, 과정은 풀이 참조
16 ②

02 입체도형에의 활용

유형 7 — P. 49

1 (1) $4\sqrt{5}$ (2) $2\sqrt{29}$ **2** (1) $4\sqrt{2}$ (2) $4\sqrt{3}$
3 (1) $2\sqrt{14}$ cm (2) $3\sqrt{3}$ cm (3) $8\sqrt{2}$ cm (4) $6\sqrt{6}$ cm
4 (1) $5\sqrt{2}$ (2) 8 (3) 6 **5** (1) 2 (2) $3\sqrt{3}$ (3) $6\sqrt{2}$

유형 8 — P. 50

1 (1) $6\sqrt{3}$ (2) $4\sqrt{3}$ (3) $4\sqrt{6}$ (4) $36\sqrt{3}$ (5) $144\sqrt{2}$
2 (1) $\frac{4\sqrt{6}}{3}$ cm, $\frac{16\sqrt{2}}{3}$ cm^3 (2) $\frac{8\sqrt{6}}{3}$ cm, $\frac{128\sqrt{2}}{3}$ cm^3
(3) $\frac{10\sqrt{6}}{3}$ cm, $\frac{250\sqrt{2}}{3}$ cm^3
3 (1) 24 cm (2) 6 cm

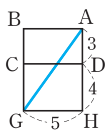
유형 9 — P. 51

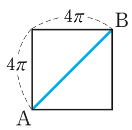
1 (1) 12 (2) 6 (3) 8 (4) 72 (5) 192
2 (1) $3\sqrt{7}$ cm, $36\sqrt{7}$ cm^3 (2) $2\sqrt{14}$ cm, $\frac{32\sqrt{14}}{3}$ cm^3
(3) $2\sqrt{17}$ cm, $\frac{128\sqrt{17}}{3}$ cm^3
3 (1) $\sqrt{86}$ (2) $2\sqrt{5}$

유형 10 P. 52

1 (1) $3\sqrt{3}\,\text{cm}$, $9\sqrt{3}\pi\,\text{cm}^3$ (2) $2\sqrt{15}\,\text{cm}$, $\frac{8\sqrt{15}}{3}\pi\,\text{cm}^3$
(3) $4\sqrt{5}\,\text{cm}$, $\frac{256\sqrt{5}}{3}\pi\,\text{cm}^3$ (4) $24\,\text{cm}$, $800\pi\,\text{cm}^3$
2 (1) 27π (2) 864π
3 (1) $6\pi\,\text{cm}$ (2) $3\,\text{cm}$ (3) $6\sqrt{2}\,\text{cm}$ (4) $18\sqrt{2}\pi\,\text{cm}^3$
4 (1) $x=3$, $V=12\pi\,\text{cm}^3$ (2) $x=120$, $V=\frac{16\sqrt{2}}{3}\pi\,\text{cm}^3$

유형 11 P. 53

1 (1)


(2) $\sqrt{74}$
2 (1) $5\sqrt{5}\,\text{cm}$ (2) $\sqrt{89}\,\text{cm}$ (3) $\sqrt{145}\,\text{cm}$
3 (1)


(2) $4\sqrt{2}\pi$
4 (1) $6\sqrt{2}\pi\,\text{cm}$ (2) $15\pi\,\text{cm}$ (3) $2\sqrt{41}\pi\,\text{cm}$

쌍둥이 기출문제 P. 54~55

1 $10\sqrt{2}\,\text{cm}$ **2** ② **3** $\frac{4\sqrt{6}}{3}\,\text{cm}$ **4** $\frac{5\sqrt{2}}{2}$
5 ④ **6** ①
7 (높이)$=\sqrt{6}\,\text{cm}$, (부피)$=\frac{9\sqrt{2}}{4}\,\text{cm}^3$ **8** ④
9 $12\sqrt{46}\,\text{cm}^3$ **10** $\frac{32\sqrt{7}}{3}\,\text{cm}^3$ **11** $320\pi\,\text{cm}^3$
12 ③ **13** $2\sqrt{15}\,\text{cm}$
14 $16\pi\,\text{cm}^3$, 과정은 풀이 참조 **15** $13\,\text{cm}$
16 $4\sqrt{5}\,\text{cm}$

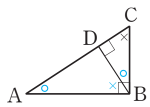
Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 56~57

1 $210\,\text{cm}^2$ **2** $x=6$, $y=3\sqrt{2}$ **3** ②
4 5 **5** $6\,\text{cm}$ **6** $9\,\text{cm}^3$
7 $6\sqrt{2}\,\text{cm}$, $48\sqrt{7}\,\text{cm}^3$
8 $\frac{125\sqrt{15}}{3}\pi\,\text{cm}^3$, 과정은 풀이 참조

Ⅳ 삼각비

01 삼각비의 뜻과 값

유형 1 P. 60~61

1 (1) $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{4}$ (2) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$, $\frac{\sqrt{5}}{5}$, 2 (3) $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{4}$
(4) $\frac{\sqrt{5}}{3}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (5) $\frac{8}{17}$, $\frac{15}{17}$, $\frac{8}{15}$ (6) $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{3}$
2 (1) $2\sqrt{5}$, $2\sqrt{11}$ (2) 4, $2\sqrt{5}$
3 (1) ① $\sqrt{7}k$ ② $\frac{\sqrt{7}}{4}$ ③ $\frac{3\sqrt{7}}{7}$ (2) $\frac{4}{3}$ (3) $\frac{1}{2}$
(4) $\frac{5\sqrt{5}}{6}$ (5) 0 (6) $\frac{\sqrt{5}}{5}$
4


(1) $\overline{BD}$, $\overline{CD}$
(2) $\overline{AB}$, $\overline{BC}$
(3) $\overline{BC}$, $\overline{AD}$, $\overline{CD}$
5 (1) $\angle BCA$ (2) $\angle ABC$
(3) $\frac{5}{13}$, $\frac{12}{13}$, $\frac{5}{12}$ (4) $\frac{12}{13}$, $\frac{5}{13}$, $\frac{12}{5}$
6 (1) $\angle BCA$ (2) $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{3}$

유형 2 P. 62~63

1 (1) 1 (2) $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{2}$ (3) 1 (4) $\frac{3}{2}$
(5) 1 (6) 1 (7) $\sqrt{3}+1$ (8) 0
2 (1) 0 (2) $\frac{3}{2}$ (3) -1 (4) $\frac{1}{2}$
(5) $\frac{5}{4}$ (6) $\sqrt{3}+3$ (7) 2 (8) $\frac{1}{2}$
3 (1) $x=3\sqrt{2}$, $y=3\sqrt{2}$ (2) $x=6\sqrt{3}$, $y=6$
(3) $x=12$, $y=8\sqrt{3}$
4 (1) $x=4\sqrt{3}$, $y=4\sqrt{6}$ (2) $x=4$, $y=4\sqrt{3}$
(3) $x=3\sqrt{3}$, $y=9$ (4) $x=6$, $y=6$
(5) $x=\sqrt{2}$, $y=\frac{\sqrt{6}}{3}$ (6) $x=\frac{2\sqrt{3}}{3}$, $y=\frac{2}{3}$
5 2 **6** (1) $\sqrt{3}$ (2) $y=\sqrt{3}x+3$

쌍둥이 기출문제 P. 64~65

1 ③ **2** ⑤ **3** ③ **4** ②
5 $\frac{1}{5}$, 과정은 풀이 참조 **6** $\frac{27}{20}$ **7** ②, ⑤
8 1 **9** $\sqrt{6}$, 과정은 풀이 참조 **10** ⑤
11 3 **12** 4

정답만 모아

스피드 체크

유형 3 P. 66

1 (1) $\cos x$, $\sin y$ (2) $\sin x$, $\cos y$ (3) $\tan x$
2 ⑤ **3** (1) 0.77 (2) 0.64 (3) 1.19 (4) 0.64 (5) 0.77
4 $\cos 0°$, $\tan 45°$, $\sin 90°$ **5** (1) 2 (2) 0 (3) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

유형 4 P. 67

1 (1) 0.7431 (2) 0.6293 (3) 1.2799
(4) 0.7547 (5) 0.6018 (6) 1.1918
2 (1) 50° (2) 52° (3) 49°
3 (1) 1.2483 (2) 0.5296 (3) 0.1138 (4) 0.9801
4 (1) 48° (2) 4° (3) 26°

쌍둥이 기출문제 P. 68

1 (1) $\overline{AB}$ (2) $\overline{BC}$ (3) $\overline{DE}$ **2** ④ **3** ④
4 ③ **5** 13.524 **6** (1) 2.4385 (2) 6.81

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 69

1 ⑤ **2** $\frac{2\sqrt{5}}{9}$ **3** ②, ④ **4** $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
5 (1) $\sin a$ (2) $\cos a$ (3) $\frac{1}{\tan a}$

V 삼각비의 활용

01 길이 구하기

유형 1 P. 72

1 (1) 12, $12\cos 36°$ (2) $\frac{8}{\cos 42°}$, $8\tan 42°$
(3) $\frac{6}{\sin 25°}$, $\frac{6}{\tan 25°}$
2 (1) $x=6.4$, $y=7.7$ (2) $x=31.1$, $y=23.8$
3 $\overline{AC}$, $\overline{AC}$, 5, 5, 11.8

유형 2 P. 73

1 60, $4\sqrt{3}$, 60, 4, 11, 11, 13
2 45, $6\sqrt{2}$, $6\sqrt{2}$, 60, $4\sqrt{6}$ **3** (1) $\sqrt{7}$ (2) $\sqrt{21}$
4 (1) $6\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{2}$

유형 3 P. 74

1 (1) $\angle BAH=30°$, $\angle CAH=45°$
(2) $\overline{BH}=\overline{AH}\tan 30°$, $\overline{CH}=\overline{AH}\tan 45°$
(3) $20(3-\sqrt{3})$
2 (1) $\angle BAH=60°$, $\angle CAH=30°$
(2) $\overline{BH}=\overline{AH}\tan 60°$, $\overline{CH}=\overline{AH}\tan 30°$
(3) $5\sqrt{3}$
3 (1) $5(\sqrt{3}-1)$ (2) $15(3-\sqrt{3})$
4 (1) $30(\sqrt{3}+1)$ (2) $10(3+\sqrt{3})$

쌍둥이 기출문제 P. 75

1 5.26 m **2** ④ **3** $\sqrt{34}$ cm, 과정은 풀이 참조
4 ⑤ **5** (1) $3(\sqrt{3}-1)$ (2) $6\sqrt{3}$
6 (1) $10(3-\sqrt{3})$ (2) $4(\sqrt{3}+1)$

02 넓이 구하기

유형 4 P. 76

1 (1) $6\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{3}$ (3) $6\sqrt{6}$ (4) $\frac{35\sqrt{3}}{2}$ (5) 12 (6) 8
2 (1) 14 (2) 150° **3** (1) 7 (2) $\frac{23\sqrt{3}}{4}$

유형 5 P. 77

1 (1) $12\sqrt{3}$ (2) $24\sqrt{2}$ (3) $24\sqrt{3}$
2 (1) $18\sqrt{3}$ (2) $5\sqrt{2}$ (3) 16 **3** (1) 45° (2) $4\sqrt{2}$

쌍둥이 기출문제 P. 78

1 $10\sqrt{3}$ **2** $24\sqrt{3}$ cm^2
3 $25\sqrt{3}$ cm^2, 과정은 풀이 참조
4 (1) $4\sqrt{3}$ cm (2) $14\sqrt{3}$ cm^2 **5** 24 cm^2
6 $6\sqrt{2}$ **7** $12\sqrt{3}$ cm^2 **8** $52\sqrt{2}$

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 79

1 8 m **2** $2\sqrt{7}$ **3** ④
4 $8\sqrt{3}+6\sqrt{6}$, 과정은 풀이 참조

VI 원과 직선

01 원의 현

유형 1 P. 82

1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×
2 (1) 7 (2) 10 (3) 3
3 (1) 35 (2) 90 (3) 120

유형 2 P. 83

1 (1) 5 (2) 14 2 (1) $\sqrt{13}$ (2) 6 (3) $5\sqrt{3}$ (4) 2
3 (1) 8 (2) $3\sqrt{3}$ (3) 5 (4) 3 4 (1) 13 (2) 10

유형 3 P. 84

1 (1) 5 (2) 2 (3) 15 (4) 14 2 (1) 8 (2) $5\sqrt{2}$ (3) 3
3 (1) $60°$ (2) $65°$ (3) $42°$

쌍둥이 기출문제 P. 85~86

1 ①, ⑤ 2 ㄱ, ㄴ, ㄹ 3 ③ 4 ③ 5 5
6 $\frac{17}{3}$ 7 $4\sqrt{2}$ 8 $2\sqrt{7}$ cm
9 $\frac{13}{2}$, 과정은 풀이 참조 10 ⑤ 11 $4\sqrt{3}$ cm
12 $6\sqrt{3}$ 13 10 14 $2\sqrt{2}$ 15 $55°$
16 $70°$

02 원의 접선

유형 4 P. 87

1 (1) $30°$ (2) $140°$ (3) $240°$ 2 (1) 6 (2) $3\sqrt{5}$ (3) 3
3 (1) 4 (2) $6\sqrt{3}$ (3) $5\sqrt{3}$

유형 5 P. 88~89

1 (1) 8 (2) 13 2 (1) 7 (2) 3
3 (1) 67 (2) 19 (3) 62.5 (4) 4
4 x, 2, 8, 10, 8, 2, 6, 10, 6, 8 5 $6\sqrt{5}$
6 (1) 5 (2) 9 (3) 11 (4) 3

유형 6 P. 90

1 (1) 3 (2) 4 (3) 7 2 $\overline{\mathrm{AP}}$, $12-x$, $12-x$, 7
3 (1) 5 (2) 3 4 (1) 2 cm (2) 2 cm

유형 7 P. 91

1 (1) $x=13$ (2) $x=3$ (3) $x=4$, $y=5$ (4) $x=3$, $y=9$
2 (1) $x=7$ (2) $x=6$, $y=7$ 3 2

쌍둥이 기출문제 P. 92~93

1 $50°$ 2 $110°$ 3 24π cm^2 4 7π cm^2
5 9 cm 6 $2\sqrt{3}$ 7 $2\sqrt{21}$, 과정은 풀이 참조
8 ⑤ 9 7 10 6 11 6 12 2
13 1 14 ③ 15 7 16 14

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 94~95

1 $8\sqrt{2}$ cm 2 $\frac{29}{4}$ cm 3 ①
4 $7\sqrt{2}$ cm, 과정은 풀이 참조 5 $16\sqrt{3}$ cm^2
6 38 cm, 과정은 풀이 참조 7 5 8 ②

VII 원주각

01 원주각

유형 1 P. 98

1 (1) $65°$ (2) $140°$ (3) $27°$ (4) $70°$
2 (1) $70°$ (2) $260°$ (3) $160°$ (4) $126°$
3 (1) $\angle x=35°$, $\angle y=35°$ (2) $\angle x=40°$, $\angle y=60°$
4 (1) $60°$ (2) $50°$ (3) $70°$

유형 2 P. 99

1 (1) $\angle x=56°$, $\angle y=32°$ (2) $\angle x=40°$, $\angle y=90°$
(3) $\angle x=20°$, $\angle y=50°$ (4) $\angle x=32°$, $\angle y=64°$
(5) $\angle x=30°$, $\angle y=50°$ (6) $\angle x=60°$, $\angle y=120°$
2 (1) 90, $50°$ (2) $56°$ (3) $50°$ (4) $30°$ (5) $45°$ (6) $75°$

유형 3 P. 100

1 (1) 7 (2) 40 (3) 72 (4) 12 (5) 45 (6) 42
2 (1) 20 (2) 2π
3 (1) $\angle A=180^\circ\times\frac{\boxed{2}}{\boxed{5}}=72^\circ$, $\angle B=180^\circ\times\frac{\boxed{2}}{\boxed{5}}=72^\circ$

$\angle C=180^\circ\times\frac{\boxed{1}}{\boxed{5}}=36^\circ$

(2) $\angle A=90^\circ$, $\angle B=60^\circ$, $\angle C=30^\circ$

유형 4 P. 101

1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) × (6) ○
2 (1) 35° (2) 98° (3) 110° (4) 90° (5) 80° (6) 60°

쌍둥이 기출문제 P. 102~103

1 (1) 50° (2) 68° **2** (1) 115° (2) 60° **3** ①
4 ② **5** ① **6** 96°
7 (1) 90° (2) 27° (3) 54° **8** 71°
9 (1) 36° (2) 7π cm **10** 3π cm
11 40°, 과정은 풀이 참조 **12** ④ **13** 50°
14 45° **15** 35° **16** 40°

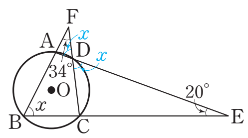
02 원과 사각형

유형 5 P. 104

1 (1) $\angle x=130^\circ$, $\angle y=75^\circ$ (2) $\angle x=100^\circ$, $\angle y=108^\circ$
(3) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=110^\circ$ (4) $\angle x=102^\circ$, $\angle y=102^\circ$
(5) $\angle x=100^\circ$, $\angle y=200^\circ$ (6) $\angle x=100^\circ$, $\angle y=80^\circ$
2 (1) $\angle x=95^\circ$, $\angle y=85^\circ$ (2) $\angle x=87^\circ$, $\angle y=87^\circ$
(3) $\angle x=50^\circ$, $\angle y=80^\circ$

한 걸음 더 연습 P. 105

1 (1)



(2) $\angle x+34^\circ$ (3) 63°
2 (1) 62° (2) 59°
3 (1) 80, 40, 40, 100, 100, 80 (2) 88°
4 (1) 108° (2) 72° **5** (1) 103° (2) 50°

유형 6 P. 106

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ○
2 (1) $\angle x=76^\circ$, $\angle y=94^\circ$ (2) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=100^\circ$
(3) $\angle x=30^\circ$, $\angle y=40^\circ$
3 ①, ②, ④

03 접선과 현이 이루는 각

유형 7 P. 107~108

1 (1) 60° (2) 80° (3) 130° (4) 20° (5) 70° (6) 65°
2 (1) $\angle x=41^\circ$, $\angle y=97^\circ$ (2) $\angle x=45^\circ$, $\angle y=55^\circ$
3 90, 72, 90, 72, 18, 18, 54
4 (1) $\angle x=30^\circ$, $\angle y=60^\circ$ (2) $\angle x=25^\circ$, $\angle y=40^\circ$
(3) $\angle x=40^\circ$, $\angle y=115^\circ$ (4) $\angle x=50^\circ$, $\angle y=50^\circ$
5 (1) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=60^\circ$ (2) $\angle x=100^\circ$, $\angle y=50^\circ$

유형 8 P. 109

1 (1) 60° (2) 55° (3) 65° **2** (1) 70° (2) 65° (3) 45°
3 (1) 60° (2) 65° (3) 70° (4) 55°

쌍둥이 기출문제 P. 110~112

1 ④ **2** ③ **3** 105° **4** 75° **5** 50°
6 ① **7** 110° **8** 140° **9** ①, ③ **10** ④
11 75° **12** ① **13** ③ **14** ① **15** 90°
16 120° **17** 30°, 과정은 풀이 참조 **18** ④
19 ② **20** 60°

04 원과 선분

유형 9 P. 113

1 (1) 10 (2) 5 (3) 12 (4) 4 (5) 2 (6) 4
2 (1) 12 (2) 3 (3) 8 (4) 13 (5) 3 (6) 3

유형 10 P. 114

1 (1) 4, x^2, $2\sqrt{10}$ (2) 4 (3) $\frac{32}{3}$
2 (1) $6-x$, 4 (2) 6 (3) $\sqrt{21}$
3 (1) $4+2x$, 10 (2) $2\sqrt{3}$ (3) $2\sqrt{10}$

한 번 더 연습 P. 115

1 (1) 4 (2) 8 (3) 5 (4) 5 **2** (1) 7 (2) 2 (3) 4 (4) 4
3 (1) 3 (2) 2

유형 11 P. 116

1 (1) ○ (2) × (3) × (4) × (5) ○ (6) ○
2 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ○ (6) ○
3 (1) $\frac{5}{2}$ (2) $2\sqrt{6}$ (3) 6 (4) 5

유형 12 P. 117

1 $\overline{PB}$, $\overline{PD}$, 8, 4 **2** (1) 5 (2) 6 (3) 12
3 (1) 2 (2) 8

05 할선과 접선

유형 13 P. 118~119

1 (1) $\angle PBT$ (2) $\triangle PTB$ (3) $3\sqrt{3}$
2 (1) 16 (2) 6 (3) 12 (4) 2
3 (1) $\frac{12}{5}$ (2) 9 (3) $3\sqrt{5}$ (4) 5
4 (1) $2\sqrt{10}$ (2) 3 (3) 4

유형 14 P. 119

1 (1) $x=4\sqrt{3}$, $y=2$ (2) $x=9$, $y=6$
2 (1) $x=4\sqrt{2}$, $y=4\sqrt{2}$ (2) $x=8$, $y=4$

쌍둥이 기출문제 P. 120~123

1 ③ **2** ① **3** ④ **4** ③ **5** ④
6 8 cm **7** ④ **8** ② **9** ③ **10** ④
11 3 **12** ④ **13** ⑤ **14** ③ **15** ④
16 ⑤ **17** 13, 과정은 풀이 참조 **18** ③
19 $5\sqrt{3}$ cm **20** $4\sqrt{3}$ **21** ② **22** 12

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 124~125

1 ④ **2** ⑤ **3** $5\sqrt{3}\,\text{cm}^2$
4 85°, 과정은 풀이 참조 **5** 26° **6** ③
7 ㄴ, ㄹ **8** $2\sqrt{15}$

준비 학습 P. 6

1 풀이 참조
2 (1) 10분, 20분, 30분, 40분, 50분
(2) 20, 140, 300, 320, 150 (3) 930 (4) 31분
3 $a=6$, $b=30$

1

영어 말하기 성적(점)	학생 수(명)	계급값(점)	(계급값)×(학생 수)
$4^{이상}\sim 8^{미만}$	2	$\frac{4+8}{2}=6$	$6\times2=12$
$8\sim12$	5	$\frac{8+12}{2}=\boxed{10}$	$\boxed{10}\times5=\boxed{50}$
$12\sim16$	9	$\frac{12+\boxed{16}}{2}=\boxed{14}$	$\boxed{14}\times9=\boxed{126}$
$16\sim20$	4	$\frac{\boxed{16}+20}{2}=\boxed{18}$	$\boxed{18}\times4=\boxed{72}$
합계	20		$\boxed{260}$

∴ (영어 말하기 성적의 평균)$=\frac{\boxed{260}}{20}=\boxed{13}$(점)

2 (1) $\frac{5+15}{2}=10$(분), $\frac{15+25}{2}=20$(분), $\frac{25+35}{2}=30$(분),
$\frac{35+45}{2}=40$(분), $\frac{45+55}{2}=50$(분)
(2) $10\times2=20$, $20\times7=140$, $30\times10=300$,
$40\times8=320$, $50\times3=150$
(3) {(계급값)×(도수)의 총합}$=20+140+300+320+150$
$=930$
(4) (평균)$=\frac{930}{30}=31$(분)

3 평균이 54분이므로
$\frac{10\times2+30\times a+50\times10+70\times8+90\times4}{2+a+10+8+4}$
$=\frac{1440+30a}{24+a}=54$
$1440+30a=54(24+a)$
$24a=144$ ∴ $a=6$
∴ $b=2+6+10+8+4=30$

01 대푯값

유형 1 P. 7

1 (1) 4 (2) 11 2 30회 3 18초
4 7.5시간 5 5 6 3, 15, 3, 2, 3, 10

1 (1) (평균)$=\frac{2+3+3+5+7}{5}$
$=\frac{20}{5}=4$
(2) (평균)$=\frac{10+8+11+15+13+9}{6}$
$=\frac{66}{6}=11$

2 (평균)$=\frac{26+36+34+25+29}{5}$
$=\frac{150}{5}=30$(회)

3 (평균)$=\frac{1+7+12+16+18+20+23+25+29+29}{10}$
$=\frac{180}{10}=18$(초)

4 (평균)$=\frac{6\times4+7\times5+8\times8+9\times3}{20}$
$=\frac{150}{20}=7.5$(시간)

5 평균이 5시간이므로
$\frac{a+2+9+11+2+7+3+1}{8}=5$
$a+35=40$ ∴ $a=5$

6 세 수 a, b, c의 평균이 5이므로
$\frac{a+b+c}{\boxed{3}}=5$
∴ $a+b+c=\boxed{15}$
따라서 $2a$, $2b$, $2c$의 평균은
$\frac{2a+2b+2c}{\boxed{3}}=\frac{\boxed{2}(a+b+c)}{\boxed{3}}$
$=\frac{2\times15}{3}=\boxed{10}$

유형 2 P. 8~9

1 (1) 중앙값: 6, 최빈값: 6
(2) 중앙값: 12.5, 최빈값: 10, 13
2 중앙값: 19.5점, 최빈값: 22점
3 O형 4 7 5 4
6 (1) 4 (2) 3시간 (3) 4시간
7 (1) 64 mm (2) 36 mm (3) 중앙값
8 (1) (중앙값)=(최빈값)<(평균) (2) 평균

1 (1) 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면
4, 5, 6, 6, 6, 7, 9이므로
(중앙값)$=6$
6의 도수가 3으로 가장 크므로
(최빈값)$=6$
(2) 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면
10, 10, 11, 12, 13, 13, 14, 16이므로
(중앙값)$=\frac{12+13}{2}=12.5$
10과 13의 도수가 2로 가장 크므로
(최빈값)$=10, 13$
참고 최빈값은 자료의 값 중 도수가 가장 큰 값이므로 2개 이상일 수도 있다. 이때 각 자료의 값의 도수가 모두 같거나 모두 다르면 최빈값은 없다.

2 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 4번째와 5번째 자료의 값의 평균이 중앙값이므로
(중앙값)$=\frac{19+20}{2}=19.5$(점)
22점의 도수가 2로 가장 크므로
(최빈값)$=22$점

3 O형의 도수가 8로 가장 크므로 최빈값은 O형이다.

4 자료가 작은 값에서부터 크기순으로 나열되어 있으므로 3번째와 4번째 자료의 값의 평균이 중앙값이다.
$\frac{5+x}{2}=6$, $5+x=12$ $\quad\therefore x=7$

5 최빈값이 4이므로
$a=4$

6 (1) 평균이 3시간이므로
$\frac{1+x+3+2+3+4+4}{7}=3$
$17+x=21$
$\therefore x=4$
(2) 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면
1, 2, 3, 3, 4, 4, 4이므로
(중앙값)$=3$시간
(3) 4시간의 도수가 3으로 가장 크므로
(최빈값)$=4$시간

7 (1) (평균)$=\frac{24+20+35+38+37+230}{6}$
$=\frac{384}{6}=64(\text{mm})$
(2) 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면
20, 24, 35, 37, 38, 230이므로
(중앙값)$=\frac{35+37}{2}=36(\text{mm})$
(3) 230 mm와 같이 극단적인 값이 있으므로 평균보다는 중앙값이 대푯값으로 더 적절하다.

8 (1) (평균)$=\frac{6+2+5+3+4+1+3+21+2+3}{10}$
$=\frac{50}{10}=5$(회)
자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면
1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 5, 6, 21이므로
(중앙값)$=\frac{3+3}{2}=3$(회)
3회의 도수가 3으로 가장 크므로
(최빈값)$=3$회
$\therefore$ (중앙값)$=$(최빈값)$<$(평균)
(2) 21회와 같이 극단적인 값이 있으므로 평균은 자료의 중심 경향을 잘 나타내지 못한다.

유형 3 P. 9

1 10, 11, 15, 12, 6, 12, 9
2 (1) 11.6점 (2) 14점 (3) 14점

2 (1) (평균)$=\frac{2\times2+6\times3+10\times7+14\times9+18\times4}{25}$
$=\frac{290}{25}=11.6$(점)
(2) 13번째 도수가 속하는 계급의 계급값이 중앙값이므로
(중앙값)$=14$점
(3) 도수가 9로 가장 큰 계급의 계급값이 14점이므로
(최빈값)$=14$점

쌍둥이 기출문제 P. 10~11

1 ② **2** 98점 **3** ③ **4** ③ **5** ① **6** ⑤
7 ⑤ **8** 5, 과정은 풀이 참조 **9** 3 **10** ④
11 중앙값 **12** ㄷ

[1~4] 평균 구하기
(평균)$=\frac{\text{(자료의 값의 총합)}}{\text{(자료의 개수)}}$

1 학생 E의 점수를 x점이라 하면
$\frac{90+71+80+69+x}{5}=75$
$310+x=375$
$\therefore x=65$(점)
따라서 학생 E의 점수는 65점이다.

2 수학 성적을 x점이라 하면

$\frac{95+x+88+87}{4}=92$

$270+x=368$

$\therefore x=98$(점)

따라서 승인이의 수학 성적은 98점이다.

3 두 반 전체의 학생 수는 $32+34=66$(명)이고,
A반의 국어 성적의 총합은 $32a$점,
B반의 국어 성적의 총합은 $34b$점이므로

(두 반 전체의 평균)$=\frac{32a+34b}{66}$(점)

4 (반 전체의 평균)$=\frac{20\times 61+15\times 52}{20+15}=\frac{2000}{35}$

$=57.14\cdots$(kg)

따라서 소수점 아래 첫째 자리에서 반올림하면 57 kg이다.

[5~10] 중앙값과 최빈값 구하기

(1) 중앙값: 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때,
자료의 개수 n이
① 홀수이면 ⇨ $\frac{n+1}{2}$번째 자료의 값
② 짝수이면 ⇨ $\frac{n}{2}$번째와 $\left(\frac{n}{2}+1\right)$번째 자료의 값의 평균

(2) 최빈값: 자료의 값의 도수가
① 모두 같을 때 ⇨ 최빈값은 없다.
② 모두 같지 않을 때 ⇨ 도수가 가장 큰 값이 한 개 이상 있으면 그 값이 모두 최빈값이다.

5 (평균)$=\frac{5+3+8+7+3+4+2+10+2+3+8}{11}$

$=\frac{55}{11}=5$(개)

$\therefore a=5$

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

2, 2, 3, 3, 3, 4, 5, 7, 8, 8, 10이므로

(중앙값)$=4$개

$\therefore b=4$

3개의 도수가 3으로 가장 크므로

(최빈값)$=3$개

$\therefore c=3$

$\therefore a>b>c$

6 (평균)$=\frac{11+16+10+18+16+13+14+18+16+13}{10}$

$=\frac{145}{10}=14.5$(회)

$\therefore a=14.5$

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

10, 11, 13, 13, 14, 16, 16, 16, 18, 18이므로

(중앙값)$=\frac{14+16}{2}=15$(회)

$\therefore b=15$

16회의 도수가 3으로 가장 크므로

(최빈값)$=16$회

$\therefore c=16$

$\therefore b+c-2a=15+16-2\times 14.5=2$

7 10번째와 11번째 도수가 속하는 계급의 계급값의 평균이 중앙값이므로

(중앙값)$=\frac{6+10}{2}=8$(회)

도수가 7명으로 가장 큰 계급의 계급값이 10회이므로

(최빈값)$=10$회

8 13번째 도수가 속하는 계급의 계급값이 중앙값이므로

(중앙값)$=162.5$ cm

$\therefore a=162.5$ ⋯ (i)

도수가 8로 가장 큰 계급의 계급값이 157.5 cm이므로

(최빈값)$=157.5$ cm

$\therefore b=157.5$ ⋯ (ii)

$\therefore a-b=162.5-157.5=5$ ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) $a-b$의 값 구하기	20 %

9 6점이 가장 많이 나타나므로 최빈값은 6점이다.
이때 최빈값과 평균이 서로 같으므로 평균도 6점이다.

즉, $\frac{6+7+x+6+9+5+6}{7}=6$

$x+39=42 \qquad \therefore x=3$

10 중앙값은 3번째 자료의 값인 8이다.
이때 중앙값과 평균이 서로 같으므로 평균도 8이다.

즉, $\frac{4+5+8+x+12}{5}=8$

$29+x=40 \qquad \therefore x=11$

[11~12] 적절한 대푯값 찾기

(1) 평균의 성질: 대푯값으로 가장 많이 쓰이며 자료 중 극단적인 값이 있으면 그 값에 영향을 받는다.
(2) 중앙값의 성질: 자료 중 극단적인 값이 있는 경우 평균보다 자료 전체의 특징을 더 잘 대표할 수 있다.
(3) 최빈값의 성질: 선호도를 조사할 때 주로 쓰이며, 자료의 개수가 많은 경우에 쉽게 구할 수 있고, 숫자로 나타내지 못하는 자료의 경우에도 구할 수 있다.

11 326과 같이 극단적인 값이 있으므로 평균은 대푯값으로 적당하지 않다. 또 자료의 값이 모두 다르므로 최빈값은 없다. 따라서 대푯값으로 가장 적당한 것은 중앙값이다.

12 경미네 반 학생들이 가장 좋아하는 가수를 알아보려면 경미네 반 학생들이 좋아하는 가수의 최빈값을 구하면 된다.

유형 4 P. 12

1 (1) -1, 2, 3, -4, 0 (2) 3, 7, -4, -1, -5, 0
2 (1) 8시간 (2) 0시간, 2시간, 1시간, -2시간, -1시간
3 ① 4 3 5 158 cm
6 (1) 20 (2) 180 g 7 16개

2 (1) $(\text{평균})=\dfrac{8+10+9+6+7}{5}=\dfrac{40}{5}=8(\text{시간})$

(2) 각 자료의 값의 편차는

$8-8=0$(시간), $10-8=2$(시간), $9-8=1$(시간),

$6-8=-2$(시간), $7-8=-1$(시간)

3 $(\text{평균})=\dfrac{2+1+5+4+3}{5}=\dfrac{15}{5}=3(\text{권})$

각 문제집 수의 편차는

$2-3=-1$(권), $1-3=-2$(권), $5-3=2$(권),

$4-3=1$(권), $3-3=0$(권)

따라서 문제집 수의 편차가 될 수 없는 것은 ① -3권이다.

4 편차의 합은 0이므로

$-4+x+(-7)+3+2+3x+(-6)=0$

$4x-12=0 \qquad \therefore x=3$

5 (편차)=(자료의 값)−(평균)이므로

$-4=(\text{상철이의 키})-162$

$\therefore (\text{상철이의 키})=162-4=158(\text{cm})$

6 (1) 편차의 합은 0이므로

$-20+5+10+x+(-15)=0$

$\therefore x=20$

(2) $-20=(\text{A의 무게})-200$

$\therefore (\text{A의 무게})=200-20=180(\text{g})$

7 선수 C의 홈런 수의 편차를 x개라 하면

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

$\therefore x=4(\text{개})$

$4=(\text{C의 홈런 수})-12$

$\therefore (\text{C의 홈런 수})=12+4=16(\text{개})$

유형 5 P. 13

1 표는 풀이 참조 (1) $\dfrac{5}{3}$ (2) $\dfrac{\sqrt{15}}{3}$권
2 (1) 2 (2) $2\sqrt{2}$ kg 3 $\dfrac{4\sqrt{7}}{7}$점
4 $\dfrac{8\sqrt{7}}{7}$켤레 5 (1) $\dfrac{4\sqrt{5}}{5}$ (2) $\dfrac{\sqrt{130}}{5}$
6 풀이 참조

1 $(\text{평균})=\dfrac{4+5+3+6+7+5}{6}=\dfrac{30}{6}=5(\text{권})$

	1월	2월	3월	4월	5월	6월
책의 수(권)	4	5	3	6	7	5
편차(권)	-1	0	-2	1	2	0
$(\text{편차})^2$	1	0	4	1	4	0

(1) $(\text{분산})=\dfrac{1+0+4+1+4+0}{6}=\dfrac{10}{6}=\dfrac{5}{3}$

(2) $(\text{표준편차})=\sqrt{\dfrac{5}{3}}=\dfrac{\sqrt{15}}{3}(\text{권})$

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

$\therefore x=2$

(2) $(\text{분산})=\dfrac{(-5)^2+2^2+1^2+(-1)^2+3^2}{5}$

$=\dfrac{40}{5}=8$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{8}=2\sqrt{2}(\text{kg})$

3 $(\text{평균})=\dfrac{5+9+9+8+8+10+7}{7}=\dfrac{56}{7}=8(\text{점})$

$(\text{분산})=\dfrac{(-3)^2+1^2+1^2+0^2+0^2+2^2+(-1)^2}{7}$

$=\dfrac{16}{7}$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{\dfrac{16}{7}}=\dfrac{4\sqrt{7}}{7}(\text{점})$

4 $(\text{평균})=\dfrac{13+18+15+12+11+20+16}{7}$

$=\dfrac{105}{7}=15(\text{켤레})$

$(\text{분산})=\dfrac{(-2)^2+3^2+0^2+(-3)^2+(-4)^2+5^2+1^2}{7}$

$=\dfrac{64}{7}$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{\dfrac{64}{7}}=\dfrac{8\sqrt{7}}{7}(\text{켤레})$

5 (1) (평균)=7이므로

$\dfrac{10+8+6+x+5}{5}=7$, $29+x=35$

$\therefore x=6$

$(\text{분산})=\dfrac{3^2+1^2+(-1)^2+(-1)^2+(-2)^2}{5}=\dfrac{16}{5}$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{\dfrac{16}{5}}=\dfrac{4\sqrt{5}}{5}$

(2) (평균)=8이므로

$\dfrac{10+8+6+x+5}{5}=8$, $29+x=40$

$\therefore x=11$

$(\text{분산})=\dfrac{2^2+0^2+(-2)^2+3^2+(-3)^2}{5}=\dfrac{26}{5}$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{\dfrac{26}{5}}=\dfrac{\sqrt{130}}{5}$

유형편 라이트

6 a, b, c, d의 평균이 6이므로

$\dfrac{a+b+c+d}{4}=\boxed{6}$

$a+b+c+d=\boxed{24}$

a, b, c, d의 표준편차가 2이므로

$\dfrac{(a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2+(d-6)^2}{4}=\boxed{2}^2$

$(a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2+(d-6)^2=\boxed{16}$

따라서 $a+2$, $b+2$, $c+2$, $d+2$의 평균은

$\dfrac{(a+2)+(b+2)+(c+2)+(d+2)}{\boxed{4}}$

$=\dfrac{(a+b+c+d)+8}{4}$

$=\dfrac{24+8}{4}=\boxed{8}$

$a+2$, $b+2$, $c+2$, $d+2$의 표준편차는

$=\sqrt{\dfrac{(a-\boxed{6})^2+(b-\boxed{6})^2+(c-\boxed{6})^2+(d-\boxed{6})^2}{\boxed{4}}}$

$=\sqrt{2^2}=\boxed{2}$

참고 a, b, c, d의 평균이 m, 표준편차가 s일 때, $a+n$, $b+n$, $c+n$, $d+n$의 평균은 $m+n$, 표준편차는 s이다.

유형 6 P. 14~15

1 표는 풀이 참조 (1) 120, 12 (2) 306, 30.6 (3) 30.6
2 표는 풀이 참조, 분산: 55, 표준편차: $\sqrt{55}$ %
3 (1) 20.48 (2) $\sqrt{20.48}$분
4 표는 풀이 참조, 평균: 5개, 분산: 7.6, 표준편차: $\sqrt{7.6}$개
5 (1) 78점 (2) 81 (3) 9점
6 (1) 73점 (2) 76 (3) $2\sqrt{19}$점

1

식사 시간(분)	학생 수(명)	계급값(분)	(계급값)×(도수)	편차(분)	(편차)^2×(도수)
0이상~ 6미만	2	3	6	-9	162
6 ~12	2	9	18	-3	18
12 ~18	5	15	75	$\boxed{3}$	$\boxed{45}$
18 ~24	1	21	$\boxed{21}$	$\boxed{9}$	$\boxed{81}$
합계	10		$\boxed{120}$		$\boxed{306}$

(1) (평균)$=\dfrac{\boxed{120}}{10}=\boxed{12}$(분)

(2) (분산)$=\dfrac{\boxed{306}}{10}=\boxed{30.6}$

(3) (표준편차)$=\sqrt{\boxed{30.6}}$분

2 (평균)$=\dfrac{5\times2+15\times7+25\times10+35\times1}{20}=\dfrac{400}{20}=20(\%)$

시청률(%)	횟수(회)	편차(%)	(편차)^2×(도수)
0이상~10미만	2	-15	450
10 ~20	7	-5	175
20 ~30	10	5	250
30 ~40	1	15	225
합계	20		1100

(분산)$=\dfrac{1100}{20}=55$ ∴ (표준편차)$=\sqrt{55}(\%)$

3 (1) (평균)$=\dfrac{2\times3+6\times5+10\times8+14\times7+18\times2}{25}$

$=\dfrac{250}{25}=10$(분)

∴ (분산)

$=\dfrac{(-8)^2\times3+(-4)^2\times5+0^2\times8+4^2\times7+8^2\times2}{25}$

$=\dfrac{512}{25}=20.48$

(2) (표준편차)$=\sqrt{20.48}$분

4 (평균)$=\dfrac{1\times3+3\times6+5\times3+7\times4+9\times4}{20}$

$=\dfrac{100}{20}=5$(개)

빵의 수(개)	학생 수(명)	계급값(개)	(계급값)×(도수)	편차(개)	(편차)^2×(도수)
0이상~ 2미만	3	1	3	-4	48
2 ~ 4	6	3	18	-2	24
4 ~ 6	3	5	15	0	0
6 ~ 8	4	7	28	2	16
8 ~10	4	9	36	4	64
합계	20		100		152

(분산)$=\dfrac{152}{20}=7.6$

∴ (표준편차)$=\sqrt{7.6}$(개)

5 주어진 히스토그램을 도수분포표로 나타내면 오른쪽 표와 같다.

수학 성적(점)	학생 수(명)
60이상~ 70미만	2
70 ~ 80	4
80 ~ 90	3
90 ~100	1
합계	10

(1) (평균)$=\dfrac{65\times2+75\times4+85\times3+95\times1}{10}$

$=\dfrac{780}{10}=78$(점)

(2) (분산)$=\dfrac{(-13)^2\times2+(-3)^2\times4+7^2\times3+17^2\times1}{10}$

$=\dfrac{810}{10}=81$

(3) (표준편차)$=\sqrt{81}=9$(점)

6 과학 성적이 70점 이상 80점 미만인 계급의 도수를 x명이라 하면 도수의 총합은 10명이므로

$1+2+x+2=10$

$\therefore x=5$(명)

(1) $(\text{평균})=\dfrac{55\times1+65\times2+75\times5+85\times2}{10}$

$=\dfrac{730}{10}=73(\text{점})$

(2) $(\text{분산})=\dfrac{(-18)^2\times1+(-8)^2\times2+2^2\times5+12^2\times2}{10}$

$=\dfrac{760}{10}=76$

(3) $(\text{표준편차})=\sqrt{76}=2\sqrt{19}(\text{점})$

유형 7 P. 15

1 ㄷ **2** D반

3 (1) A의 점수의 평균: 17점, B의 점수의 평균: 17점

(2) A의 점수의 분산: 105.2, B의 점수의 분산: 8

(3) B

4 A, B, C

1 A, B 두 반의 평균이 같으므로 어느 반의 성적이 더 우수하다고 말할 수 없다.
또 A반의 표준편차가 B반보다 작으므로 A반의 성적이 B반의 성적보다 고르다.
따라서 옳은 것은 ㄷ이다.

2 A, B, C, D 네 반의 표준편차는 각각
$5=\sqrt{25}$(점), $10=\sqrt{100}$(점), $\sqrt{15}$점, $\sqrt{7}$점이므로
D반의 표준편차가 가장 작다.
따라서 D반의 영어 성적이 가장 고르다.

3 (1) $(\text{A의 평균})=\dfrac{9+15+32+25+4}{5}$

$=\dfrac{85}{5}=17(\text{점})$

$(\text{B의 평균})=\dfrac{17+21+19+15+13}{5}$

$=\dfrac{85}{5}=17(\text{점})$

(2) $(\text{A의 분산})=\dfrac{(-8)^2+(-2)^2+15^2+8^2+(-13)^2}{5}$

$=\dfrac{526}{5}=105.2$

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

$=\dfrac{40}{5}=8$

(3) 선수 B의 분산이 선수 A의 분산보다 작으므로 선수 B의 점수가 선수 A의 점수보다 고르다.
따라서 선수 B를 선발해야 한다.

4 세 자료 A, B, C의 평균은 모두 5로 같다.

$(\text{자료 A의 분산})=\dfrac{0^2+0^2+0^2+0^2+0^2}{5}=0$

$(\text{자료 B의 분산})=\dfrac{(-1)^2+(-1)^2+0^2+1^2+1^2}{5}=\dfrac{4}{5}$

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

따라서 분산이 작으면 표준편차도 작으므로 표준편차가 작은 것부터 차례로 나열하면 A, B, C이다.

참고 자료의 값이 모두 같은 경우 분산은 0이다.

쌍둥이 기출문제 P. 16~17

1 ② **2** ㄱ, ㄹ **3** 60 kg, $\sqrt{4.4}$ kg

4 1, $\dfrac{2\sqrt{30}}{3}$

5 (1) $A=3$, $B=288$, $C=3960$

(2) 분산: 99, 표준편차: $3\sqrt{11}$개

6 (1) 14 (2) $\sqrt{1.1}$개 **7** $\sqrt{89}$ cm, 과정은 풀이 참조

8 ③ **9** 18 **10** 4 **11** ⑤

12 ①, ⑤

[1~2] 대푯값과 산포도

(1) 대푯값: 평균, 중앙값, 최빈값 등
(2) 산포도: 분산, 표준편차 등
(3) (편차)=(자료의 값)−(평균)
(4) 분산: 편차의 제곱의 평균
(5) $(\text{표준편차})=\sqrt{(\text{분산})}$
(6) 분산 또는 표준편차가 작을수록 자료의 분포 상태가 고르다.

1 ② (편차)=(자료의 값)−(평균)이다.

2 ㄴ. 분산은 산포도 중 하나이다.
ㄷ. 분산이 작을수록 표준편차도 작다.
ㅁ. 표준편차가 작을수록 자료는 고르게 분포되어 있다.

[3~4] 분산과 표준편차 구하기

(1) $(\text{분산})=\dfrac{\{(\text{편차})^2\text{의 합}\}}{(\text{자료의 개수})}$

(2) $(\text{표준편차})=\sqrt{(\text{분산})}$

3 학생 E의 몸무게의 편차를 x kg이라 하면

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

$\therefore x=-2$(kg)

$-2=$(학생 E의 몸무게)-62

$\therefore$ (학생 E의 몸무게)$=62-2=60$(kg)

$$(\text{분산})=\frac{(-1)^2+2^2+3^2+(-2)^2+(-2)^2}{5}=\frac{22}{5}=4.4$$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{4.4}$(kg)

4 $2x+4+(-5)+3+(-5)+x=0$

$3x-3=0$

$\therefore x=1$

$$(\text{분산})=\frac{2^2+4^2+(-5)^2+3^2+(-5)^2+1^2}{6}=\frac{80}{6}=\frac{40}{3}$$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{\dfrac{40}{3}}=\dfrac{2\sqrt{30}}{3}$

[5~8] 도수분포표 또는 히스토그램에서 분산과 표준편차 구하기

(1) 도수분포표에서의 분산과 표준편차

① (분산)$=\dfrac{\{(\text{편차})^2\times(\text{도수})\text{의 총합}\}}{(\text{도수의 총합})}$

② (표준편차)$=\sqrt{(\text{분산})}$

(2) 히스토그램에서의 분산과 표준편차는 도수분포표에서와 마찬가지 방법으로 구한다.

5 (1) $A=40-(6+11+18+2)=3$

$$(\text{평균})=\frac{10\times6+20\times11+30\times18+40\times3+50\times2}{40}=\frac{1040}{40}=26(\text{개})$$

$B=4^2\times18=288$

$C=(-16)^2\times6+(-6)^2\times11+4^2\times18+14^2\times3+24^2\times2=3960$

(2) (분산)$=\dfrac{3960}{40}=99$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{99}=3\sqrt{11}$(개)

6 (1) $A=20-(1+6+4+2)=7$

$$(\text{평균})=\frac{6\times1+7\times6+8\times7+9\times4+10\times2}{20}=\frac{160}{20}=8(\text{개})$$

$B=10-8=2$

$\therefore AB=7\times2=14$

(2) $$(\text{분산})=\frac{(-2)^2\times1+(-1)^2\times6+0^2\times7+1^2\times4+2^2\times2}{20}=\frac{22}{20}=1.1$$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{1.1}$(개)

7 $$(\text{평균})=\frac{135\times2+145\times4+155\times8+165\times6}{20}=\frac{3080}{20}=154(\text{cm})$$ … (i)

$$(\text{분산})=\frac{(-19)^2\times2+(-9)^2\times4+1^2\times8+11^2\times6}{20}=\frac{1780}{20}=89$$ … (ii)

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{89}$(cm) … (iii)

채점 기준	비율
(i) 평균 구하기	40 %
(ii) 분산 구하기	40 %
(iii) 표준편차 구하기	20 %

8 $$(\text{평균})=\frac{65\times2+75\times3+85\times4+95\times1}{10}=\frac{790}{10}=79(\text{점})$$

$$(\text{분산})=\frac{(-14)^2\times2+(-4)^2\times3+6^2\times4+16^2\times1}{10}=\frac{840}{10}=84$$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{84}=2\sqrt{21}$(점)

$\therefore a=21$

[9~10] 변화된 자료의 분산과 표준편차 구하기

n개의 변량 $x_1, x_2, x_3, \cdots, x_n$의 평균이 m, 표준편차가 s일 때, n개의 변량 $ax_1+b, ax_2+b, ax_3+b, \cdots, ax_n+b$($a$, b는 상수)에 대하여

(1) (평균)$=am+b$ (2) (분산)$=a^2s^2$ (3) (표준편차)$=|a|s$

9 a, b, c의 평균이 3이므로

$\dfrac{a+b+c}{3}=3$에서

$a+b+c=9$

a, b, c의 표준편차가 $\sqrt{2}$이므로

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

$(a-3)^2+(b-3)^2+(c-3)^2=6$

따라서 $3a$, $3b$, $3c$의 평균은

$$\frac{3a+3b+3c}{3}=\frac{3(a+b+c)}{3}=\frac{3\times9}{3}=9$$

$3a$, $3b$, $3c$의 분산은

$$\frac{(3a-9)^2+(3b-9)^2+(3c-9)^2}{3}=\frac{9\{(a-3)^2+(b-3)^2+(c-3)^2\}}{3}=\frac{9\times6}{3}=18$$

10 a, b, c의 평균이 5이므로

$\frac{a+b+c}{3}=5$에서

$a+b+c=15$

a, b, c의 분산이 4이므로

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

$(a-5)^2+(b-5)^2+(c-5)^2=12$

따라서 $2a+3$, $2b+3$, $2c+3$의 평균은

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

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

$=\frac{2\times15+9}{3}=13$

$2a+3$, $2b+3$, $2c+3$의 분산은

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

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

$=\frac{4\times12}{3}=16$

$\therefore$ (구하는 표준편차)$=\sqrt{16}=4$

[11~12] 산포도와 자료의 분포 상태

(1) 자료의 분포 상태가 고르다.
⇨ 분산 또는 표준편차가 작다.
⇨ 자료의 값들이 평균에 모여 있다.
⇨ 자료의 값들 간의 격차가 작다.

(2) 자료의 분포 상태가 고르지 않다.
⇨ 분산 또는 표준편차가 크다.
⇨ 자료의 값들이 평균에서 멀리 흩어져 있다.
⇨ 자료의 값들 간의 격차가 크다.

11 ① (학생 A의 점수의 평균)

$=\frac{5+4+5+6+5}{5}$

$=\frac{25}{5}=5$(점)

② (학생 A의 점수의 분산)

$=\frac{0^2+(-1)^2+0^2+1^2+0^2}{5}=\frac{2}{5}$

③ (학생 B의 점수의 평균)

$=\frac{3+7+7+1+7}{5}$

$=\frac{25}{5}=5$(점)

④ (학생 B의 점수의 분산)

$=\frac{(-2)^2+2^2+2^2+(-4)^2+2^2}{5}=\frac{32}{5}$

$\therefore$ (학생 B의 점수의 표준편차)$=\sqrt{\frac{32}{5}}=\frac{4\sqrt{10}}{5}$(점)

⑤ 학생 A의 점수의 분산이 학생 B의 점수의 분산보다 작으므로 학생 A의 점수가 학생 B의 점수보다 고르다.

12 ① A반과 B반의 성적의 평균이 같으므로 어느 반이 성적이 더 좋다고 말할 수 없다.

② C반의 성적의 평균이 가장 높으므로 성적이 가장 좋다.

③ C반의 성적의 표준편차가 A반의 성적의 표준편차보다 작으므로 C반의 성적이 A반의 성적보다 고르다.

④ B반의 성적의 표준편차가 가장 작으므로 B반의 성적이 가장 고르다.

⑤ 평균과 표준편차만으로는 90점 이상의 고득점자의 수를 알 수 없다.

Best of Best 문제로 **단원 마무리** P. 18~19

1	4회	**2**	⑤	**3**	28, 과정은 풀이 참조
4	85	**5**	②	**6**	$\frac{2\sqrt{21}}{3}$회, 과정은 풀이 참조

7 (1) $A=-2$, $B=4$, $C=0$, $D=36$, $E=88$
(2) $\frac{\sqrt{110}}{5}$회

8 평균: 8, 표준편차: 4

1 건우가 3월에 도서관에 간 횟수를 x회라 하면

$\frac{11+8+x+2+6+5}{6}=6$

$x+32=36$ $\therefore x=4$(회)

따라서 건우가 3월에 도서관에 간 횟수는 4회이다.

2 (평균)$=\frac{6+8+12+14+14+17+20+23+26+35}{10}$

$=\frac{175}{10}=17.5$(시간)

$\therefore a=17.5$

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 5번째와 6번째 자료의 값의 평균이 중앙값이므로

(중앙값)$=\frac{14+17}{2}=15.5$(시간)

$\therefore b=15.5$

14시간의 도수가 2로 가장 크므로

(최빈값)$=14$시간

$\therefore c=14$

$\therefore c<b<a$

3 10번째와 11번째 도수가 속하는 계급의 계급값의 평균이 중앙값이므로

(중앙값)$=\frac{14+14}{2}=14$(초)

$\therefore a=14$ ⋯ (i)

도수가 8명으로 가장 큰 계급의 계급값이 14초이므로

(최빈값)$=14$초

$\therefore b=14$ ⋯ (ii)

$\therefore a+b=14+14=28$ ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) a의 값 구하기	40 %
(ii) b의 값 구하기	40 %
(iii) $a+b$의 값 구하기	20 %

4 최빈값은 x점이므로 평균은 x점이다.

즉, $\frac{88+74+85+93+x}{5}=x$

$340+x=5x$, $4x=340$

$\therefore x=85$

5 ② (편차)=(자료의 값)−(평균)이므로 평균보다 큰 자료의 값에 대한 편차는 양수이다.

6 $4+(-2)+1+3+(-5)+x=0$

$x+1=0 \qquad \therefore x=-1$ ⋯ (i)

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

$=\frac{56}{6}=\frac{28}{3}$ ⋯ (ii)

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{\frac{28}{3}}=\frac{2\sqrt{21}}{3}(\text{회})$ ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) x의 값 구하기	40 %
(ii) 분산 구하기	40 %
(iii) 표준편차 구하기	20 %

7 (1) $(\text{평균})=\frac{3\times7+5\times9+7\times2+9\times1+11\times1}{20}$

$=\frac{100}{20}=5(\text{회})$

$A=3-5=-2$

$B=9-5=4$

$C=(5-5)^2\times9=0$

$D=(11-5)^2\times1=36$

$E=(-2)^2\times7+0+(7-5)^2\times2+4^2\times1+36$

$=88$

(2) $(\text{분산})=\frac{88}{20}=\frac{22}{5}$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{\frac{22}{5}}=\frac{\sqrt{110}}{5}(\text{회})$

8 a, b, c, d, e의 평균이 4이므로

$\frac{a+b+c+d+e}{5}=4$에서 $a+b+c+d+e=20$

a, b, c, d, e의 표준편차가 2이므로

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

$(a-4)^2+(b-4)^2+(c-4)^2+(d-4)^2+(e-4)^2=20$

따라서 $2a$, $2b$, $2c$, $2d$, $2e$의 평균은

$\frac{2a+2b+2c+2d+2e}{5}=\frac{2(a+b+c+d+e)}{5}$

$=\frac{2\times20}{5}=8$

$2a$, $2b$, $2c$, $2d$, $2e$의 분산은

$\frac{(2a-8)^2+(2b-8)^2+(2c-8)^2+(2d-8)^2+(2e-8)^2}{5}$

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

$=\frac{4\times20}{5}=16$

$\therefore (\text{표준편차})=\sqrt{16}=4$

01 피타고라스 정리(1)

유형 1 P. 22~23

1 (1) 10 (2) 5 (3) 4 (4) $5\sqrt{2}$ (5) $3\sqrt{13}$ (6) $\sqrt{3}$
2 (1) 6 (2) 6, $2\sqrt{13}$ **3** (1) 5 (2) 5, $4\sqrt{5}$
4 (1) $x=2\sqrt{3}$, $y=4$ (2) $x=8$, $y=9$
5 (1) 13 (2) $\sqrt{73}$ **6** (1) $\sqrt{6}$ (2) $5\sqrt{3}$
7 8, 32, $4\sqrt{2}$, $4\sqrt{2}$, $4\sqrt{6}$

4 (1) $\triangle$ABD에서 $x=\sqrt{6^2-(2\sqrt{6})^2}=2\sqrt{3}$
$\triangle$ADC에서 $y=\sqrt{2^2+(2\sqrt{3})^2}=4$
(2) $\triangle$ADC에서 $x=\sqrt{10^2-6^2}=8$
$\triangle$ABC에서 $y+6=\sqrt{17^2-8^2}=15$
$\therefore y=9$

5 (1) $\overline{CD}=\overline{BC}-\overline{BD}=21-5=16$이므로
$\triangle$ADC에서 $\overline{AD}=\sqrt{20^2-16^2}=12$
$\triangle$ABD에서 $x=\sqrt{5^2+12^2}=13$
(2) $\triangle$ABD에서 $\overline{BD}=\sqrt{5^2-3^2}=4$
$\overline{BC}=2\overline{BD}=2\times4=8$이므로
$\triangle$ABC에서 $x=\sqrt{8^2+3^2}=\sqrt{73}$

6 (1) $\triangle$OAB에서 $\overline{OB}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$
$\triangle$OBC에서 $x=\sqrt{(\sqrt{5})^2+1^2}=\sqrt{6}$
(2) $\triangle$ABD에서 $\overline{BD}=\sqrt{8^2+6^2}=10$
$\triangle$BCD에서 $x=\sqrt{10^2-5^2}=5\sqrt{3}$

한 걸음 더 연습 P. 24

1 $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, 2 **2** $2\sqrt{2}$, $2\sqrt{3}$, 4
3 $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, 2 **4** $2\sqrt{2}$, $2\sqrt{3}$, 4
5 (1) $2\sqrt{5}$ (2) $\sqrt{89}$ **6** (1) 30 (2) $8\sqrt{3}$

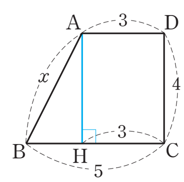
1 $\triangle$AOB에서 $\overline{BO}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$
$\triangle$BOC에서 $\overline{CO}=\sqrt{(\sqrt{2})^2+1^2}=\sqrt{3}$
$\triangle$COD에서 $\overline{DO}=\sqrt{(\sqrt{3})^2+1^2}=2$

2 $\triangle$AOB에서 $\overline{BO}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$
$\triangle$BOC에서 $\overline{CO}=\sqrt{2^2+(2\sqrt{2})^2}=2\sqrt{3}$
$\triangle$COD에서 $\overline{DO}=\sqrt{2^2+(2\sqrt{3})^2}=4$

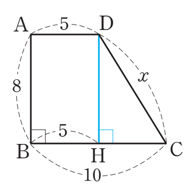
3 $\triangle AA_1B_1$에서 $\overline{AB_1}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$
$\therefore \overline{AA_2}=\overline{AB_1}=\sqrt{2}$
$\triangle AA_2B_2$에서 $\overline{AB_2}=\sqrt{(\sqrt{2})^2+1^2}=\sqrt{3}$
$\therefore \overline{AA_3}=\overline{AB_2}=\sqrt{3}$
$\triangle AA_3B_3$에서 $\overline{AB_3}=\sqrt{(\sqrt{3})^2+1^2}=2$
$\therefore \overline{AA_4}=\overline{AB_3}=2$

4 $\triangle AA_1B_1$에서 $\overline{AB_1}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$
$\therefore \overline{AA_2}=\overline{AB_1}=2\sqrt{2}$
$\triangle AA_2B_2$에서 $\overline{AB_2}=\sqrt{2^2+(2\sqrt{2})^2}=2\sqrt{3}$
$\therefore \overline{AA_3}=\overline{AB_2}=2\sqrt{3}$
$\triangle AA_3B_3$에서 $\overline{AB_3}=\sqrt{2^2+(2\sqrt{3})^2}=4$
$\therefore \overline{AA_4}=\overline{AB_3}=4$

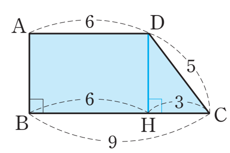
5 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{BH}=5-3=2$
$\triangle$ABH에서
$x=\sqrt{2^2+4^2}=2\sqrt{5}$



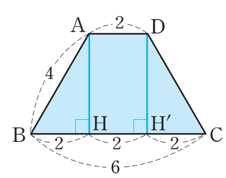
(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{HC}=10-5=5$
$\triangle$DHC에서
$x=\sqrt{5^2+8^2}=\sqrt{89}$



6 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{HC}=9-6=3$
$\triangle$DHC에서
$\overline{DH}=\sqrt{5^2-3^2}=4$
$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times(6+9)\times4$
$=30$



(2) 오른쪽 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 H, H′이라 하면
$\overline{BH}=\overline{CH'}=\frac{1}{2}\times(6-2)=2$
$\triangle$ABH에서
$\overline{AH}=\sqrt{4^2-2^2}=2\sqrt{3}$
$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times(2+6)\times2\sqrt{3}$
$=8\sqrt{3}$



유형 2 P. 25

1 c, c, 5, 25　　2 (1) 225 (2) 5
3 $a-b$, c, 8, 2　　4 (1) $5(\sqrt{3}-1)$ (2) 1

2 □EFGH는 정사각형이다.

(1) $\overline{AE}=\overline{DH}=9\,\text{cm}$

$\triangle$AEH에서 $\overline{EH}^2=9^2+12^2=225$

$\therefore x=\overline{EH}^2=225$

(2) $\overline{EF}^2=\square\text{EFGH}=50\,\text{cm}^2$이므로

$\overline{EF}=\sqrt{50}=5\sqrt{2}(\text{cm})$

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

4 □EFGH는 정사각형이다.

(1) $\overline{BC}=\overline{CD}=10\,\text{cm}$, $\overline{FC}=\overline{EB}=5\,\text{cm}$

$\triangle$BCE에서 $\overline{EC}=\sqrt{10^2-5^2}=5\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore x=\overline{EC}-\overline{FC}=5\sqrt{3}-5=5(\sqrt{3}-1)$

(2) $\triangle$DHC에서 $\overline{HD}=\sqrt{5^2-4^2}=3(\text{cm})$

$\triangle\text{DHC}\equiv\triangle\text{AED}$이므로 $\overline{ED}=\overline{HC}=4\,\text{cm}$

$\therefore \overline{EH}=\overline{ED}-\overline{HD}=4-3=1(\text{cm})$

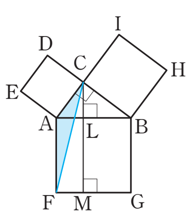
$\therefore x=\overline{EH}^2=1^2=1$

유형 3 P. 26

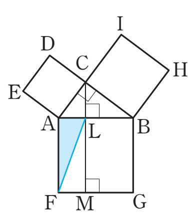
1 (1) ① $\triangle$AFC ② $\triangle$AFL(또는 $\triangle$AFM)
그림은 풀이 참조
(2) □AFML
(3) □LMGB
(4) □LMGB, □AFGB, $\overline{BC}$, $\overline{AB}$, $\overline{AB}^2$

2 (1) 4 (2) 100 (3) $\frac{9}{2}$ (4) 18

1 (1) ①



②



(또는 $\triangle$AFM)

2 (1) 색칠한 부분의 넓이는 $\overline{AB}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이와 같으므로

(넓이)$=2^2=4$

(2) 색칠한 부분의 넓이는 $\overline{AC}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이와 같으므로

(넓이)$=10^2=100$

(3) 색칠한 부분의 넓이는 $\overline{AC}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이의 $\frac{1}{2}$이고 $\overline{AC}=\sqrt{5^2-4^2}=3$이므로

(넓이)$=3^2\times\frac{1}{2}=\frac{9}{2}$

(4) 색칠한 부분의 넓이는 $\overline{AB}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이의 $\frac{1}{2}$이고 $\overline{AB}=\sqrt{10^2-8^2}=6$이므로

(넓이)$=6^2\times\frac{1}{2}=18$

유형 4 P. 27

1 (2) $\angle$A, (3) $\angle$B　　2 ①, ⑤
3 (1) 3 (2) 15
4 (1) $2\sqrt{7}$ (2) $\sqrt{26}$ (3) 3 (4) 12

2 ① $5^2+6^2\neq7^2$　　⑤ $4^2+6^2\neq8^2$

3 (1) $x^2+4^2=(x+2)^2$, $4x=12$　$\therefore x=3$

(2) $12^2+(x-6)^2=x^2$, $12x=180$　$\therefore x=15$

4 (1) 8이 가장 긴 변의 길이이므로

$a^2+6^2=8^2$, $a^2=28$

그런데 $2<a<8$이므로 $a=2\sqrt{7}$

(2) a가 가장 긴 변의 길이이므로

$(\sqrt{10})^2+4^2=a^2$, $a^2=26$

그런데 $a>4$이므로 $a=\sqrt{26}$

(3) $a+2$가 가장 긴 변의 길이이므로

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

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

그런데 $a>1$이므로 $a=3$

(4) $a+1$이 가장 긴 변의 길이이므로

$(a-7)^2+a^2=(a+1)^2$

$a^2-16a+48=0$, $(a-4)(a-12)=0$

그런데 $a>8$이므로 $a=12$

쌍둥이 기출문제 P. 28~30

1 30 cm　2 ⑤　3 25　4 ③　5 ③
6 ④　7 ④　8 $3\sqrt{2}$
9 $3\sqrt{3}$, 과정은 풀이 참조　10 $2\sqrt{5}$　11 $4\sqrt{6}$
12 11 cm　13 26 cm^2
14 49 cm^2, 과정은 풀이 참조　15 8 cm^2
16 ②　17 ③　18 ①　19 ④
20 4, 과정은 풀이 참조

[1~6] 직각삼각형에서 피타고라스 정리 이용하기
⇨ 직각삼각형에서 두 변의 길이를 알면 나머지 한 변의 길이를 구할 수 있다.

1 $\overline{BC}=\sqrt{24^2+18^2}=30(cm)$

2 $x=\sqrt{17^2-8^2}=15$

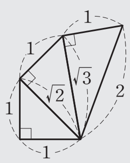
3 $\triangle ABD$에서 $\overline{BD}=\sqrt{17^2-15^2}=8$
$\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{(8+12)^2+15^2}=25$

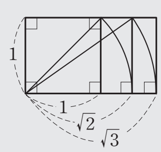
4 $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}=\sqrt{10^2-6^2}=8$이므로
$\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 8=4$
$\triangle ABD$에서 $\overline{AD}=\sqrt{4^2+6^2}=2\sqrt{13}$

5 $\triangle ABD$에서 $\overline{AD}=\sqrt{5^2-3^2}=4$
$\triangle ADC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{7^2+4^2}=\sqrt{65}$

6 $\triangle ABD$에서 $\overline{AD}=\sqrt{10^2-8^2}=6(cm)$
$\triangle ADC$에서 $x=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}$

[7~10] 연속하는 직각삼각형에서 피타고라스 정리 이용하기





7 $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$
$\triangle ACD$에서 $\overline{AD}=\sqrt{(\sqrt{2})^2+1^2}=\sqrt{3}$
$\triangle ADE$에서 $\overline{AE}=\sqrt{(\sqrt{3})^2+1^2}=2$
$\triangle AEF$에서 $\overline{AF}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$

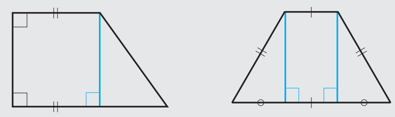
8 $\triangle OAB$에서 $\overline{OB}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$
$\triangle OBC$에서 $\overline{OC}=\sqrt{(\sqrt{5})^2+2^2}=3$
$\triangle OCD$에서 $\overline{OD}=\sqrt{3^2+3^2}=3\sqrt{2}$

9 $\triangle AA_1B_1$에서 $\overline{AB_1}=\sqrt{3^2+3^2}=3\sqrt{2}$ … (i)
$\therefore\ \overline{AA_2}=\overline{AB_1}=3\sqrt{2}$ … (ii)
$\triangle AA_2B_2$에서 $\overline{AB_2}=\sqrt{(3\sqrt{2})^2+3^2}=3\sqrt{3}$ … (iii)
$\therefore\ \overline{AA_3}=\overline{AB_2}=3\sqrt{3}$ … (iv)

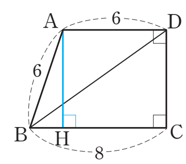
채점 기준	비율
(i) $\triangle AA_1B_1$에서 $\overline{AB_1}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{AA_2}$의 길이 구하기	20 %
(iii) $\triangle AA_2B_2$에서 $\overline{AB_2}$의 길이 구하기	30 %
(iv) $\overline{AA_3}$의 길이 구하기	20 %

10 $\triangle GHB$에서 $\overline{GB}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$
$\therefore\ \overline{GI}=\overline{GB}=2\sqrt{2}$
$\triangle GIC$에서 $\overline{GC}=\sqrt{(2\sqrt{2})^2+2^2}=2\sqrt{3}$
$\therefore\ \overline{GJ}=\overline{GC}=2\sqrt{3}$
$\triangle GJD$에서 $\overline{GD}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+2^2}=4$
$\therefore\ \overline{GK}=\overline{GD}=4$
$\triangle GKE$에서 $\overline{GE}=\sqrt{4^2+2^2}=2\sqrt{5}$
$\therefore\ \overline{GL}=\overline{GE}=2\sqrt{5}$

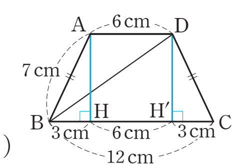
[11~12] 사다리꼴에서 피타고라스 정리 이용하기
⇨ 보조선을 그어 직각삼각형을 만든다.



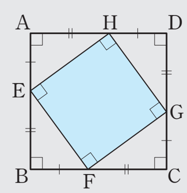
11 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{BH}=8-6=2$
$\triangle ABH$에서 $\overline{AH}=\sqrt{6^2-2^2}=4\sqrt{2}$
즉, $\overline{DC}=\overline{AH}=4\sqrt{2}$
따라서 $\triangle DBC$에서 $\overline{BD}=\sqrt{8^2+(4\sqrt{2})^2}=4\sqrt{6}$



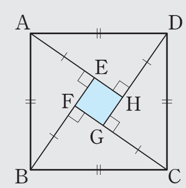
12 오른쪽 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 H, H′이라 하면
$\overline{BH}=\overline{H'C}=\frac{1}{2}\times(12-6)=3(cm)$
$\overline{BH'}=3+6=9(cm)$
$\triangle DH'C$에서 $\overline{DH'}=\sqrt{7^2-3^2}=2\sqrt{10}(cm)$
따라서 $\triangle DBH'$에서 $\overline{BD}=\sqrt{9^2+(2\sqrt{10})^2}=11(cm)$



[13~14] 피타고라스 정리가 성립함을 설명하기
– 피타고라스, 바스카라의 방법
⇨ 정사각형 ABCD에서 4개의 직각삼각형이 모두 합동이므로 □EFGH는 정사각형이다.



[피타고라스의 방법]



[바스카라의 방법]

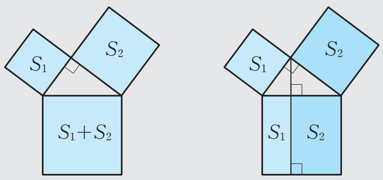
13 $\triangle AEH$에서 $\overline{EH}=\sqrt{(\sqrt{10})^2+4^2}=\sqrt{26}(cm)$
이때 □EFGH는 정사각형이므로
$\square EFGH=\overline{EH}^2=(\sqrt{26})^2=26(cm^2)$

14 $\triangle BCG$에서 $\overline{BG}=\sqrt{13^2-5^2}=12(cm)$ … (i)
$\triangle ABF\equiv\triangle BCG$이므로 $\overline{BF}=\overline{CG}=5\,cm$
$\therefore\ \overline{FG}=12-5=7(cm)$ … (ii)
이때 □EFGH는 정사각형이므로
$\square EFGH=\overline{FG}^2=7^2=49(cm^2)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BG}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{FG}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\square$EFGH의 넓이 구하기	40 %

[15~18] 피타고라스 정리가 성립함을 설명하기 – 유클리드의 방법

⇨ 직각삼각형의 세 변을 각각 한 변으로 하는 정사각형에서 넓이가 같은 도형을 찾는다.



15 (직각삼각형의 빗변을 한 변으로 하는 정사각형의 넓이)
$=5+3$
$=8(\text{cm}^2)$

16 (R의 넓이)=(P의 넓이)−(Q의 넓이)$=13-9=4(\text{cm}^2)$
즉, $\overline{AC}^2=4$
그런데 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=2(\text{cm})$

17 $\triangle$ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{13^2-5^2}=12$
$\therefore \square\text{BFML}=\square\text{ADEB}=12^2=144$

18 $\triangle$ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{5^2-3^2}=4(\text{cm})$이므로
$\square\text{BIML}=\square\text{AEDB}=4^2=16(\text{cm}^2)$
$\therefore \triangle\text{ABI}=\triangle\text{LBI}=\frac{1}{2}\square\text{BIML}=\frac{1}{2}\times 16=8(\text{cm}^2)$

참고 $\overline{BI}\,/\!/\,\overline{AL}$이므로 $\triangle$ABI와 $\triangle$LBI는 밑변 BI가 공통이고 높이가 같다. $\therefore \triangle\text{ABI}=\triangle\text{LBI}$

[19~20] 직각삼각형이 되기 위한 조건

세 변의 길이가 각각 a, b, c인 $\triangle$ABC에서 $a^2+b^2=c^2$이면
⇨ $\triangle$ABC는 빗변의 길이가 c인 직각삼각형이다.

19 ① $1^2+1^2=(\sqrt{2})^2$ ② $3^2+4^2=5^2$
③ $5^2+12^2=13^2$ ④ $6^2+8^2\neq 12^2$
⑤ $16^2+30^2=34^2$
따라서 직각삼각형이 아닌 것은 ④이다.

20 $x+1$이 가장 긴 변의 길이이므로
$(x-1)^2+x^2=(x+1)^2$ … (i)
$x^2-4x=0$, $x(x-4)=0$
그런데 $x-1>0$에서 $x>1$이므로 $x=4$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) 직각삼각형이 되기 위한 조건을 이용하여 x에 대한 식 세우기	60 %
(ii) x의 값 구하기	40 %

02 피타고라스 정리(2)

유형 5 P. 31

1 (1) 둔각삼각형 (2) 직각삼각형 (3) 직각삼각형
(4) 예각삼각형 (5) 둔각삼각형 (6) 예각삼각형

2 (1) $8<x<10$ (2) $\sqrt{34}<x<8$ (3) $7<x<\sqrt{74}$

3 $5<a<\sqrt{29}$ **4** $\sqrt{41}<a<9$

2 (1) 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에서
$8-6<x<6+8$ $\therefore 2<x<14$
이때 $x>8$이므로 $8<x<14$ … ㉠
예각삼각형이 되려면
$x^2<6^2+8^2$, $x^2<100$
이때 $x>0$이므로 $0<x<10$ … ㉡
따라서 ㉠, ㉡에서 $8<x<10$

(2) 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에서
$5-3<x<3+5$ $\therefore 2<x<8$
이때 $x>5$이므로 $5<x<8$ … ㉠
둔각삼각형이 되려면
$x^2>3^2+5^2$, $x^2>34$
이때 $x>0$이므로 $x>\sqrt{34}$ … ㉡
따라서 ㉠, ㉡에서 $\sqrt{34}<x<8$

(3) 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에서
$7-5<x<5+7$ $\therefore 2<x<12$
이때 $x>7$이므로 $7<x<12$ … ㉠
예각삼각형이 되려면
$x^2<5^2+7^2$, $x^2<74$
이때 $x>0$이므로 $0<x<\sqrt{74}$ … ㉡
따라서 ㉠, ㉡에서 $7<x<\sqrt{74}$

참고 **삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계**
⇨ (나머지 두 변의 길이의 차)<(한 변의 길이)<(나머지 두 변의 길이의 합)

3 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에서
$5-2<a<2+5$ $\therefore 3<a<7$
이때 $a>5$이므로 $5<a<7$ … ㉠
예각삼각형이 되려면
$a^2<2^2+5^2$, $a^2<29$
이때 $a>0$이므로 $0<a<\sqrt{29}$ … ㉡
따라서 ㉠, ㉡에서 $5<a<\sqrt{29}$

4 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에서
$5-4<a<4+5$ $\therefore 1<a<9$
이때 $a>5$이므로 $5<a<9$ … ㉠
둔각삼각형이 되려면
$a^2>4^2+5^2$, $a^2>41$
이때 $a>0$이므로 $a>\sqrt{41}$ … ㉡
따라서 ㉠, ㉡에서 $\sqrt{41}<a<9$

유형 6 P. 32

1 (1) 3, 12 (2) 9, 9, 108, $6\sqrt{3}$

2 (1) $x=2\sqrt{13}$, $y=6$ (2) $x=8$, $y=2\sqrt{5}$
(3) $x=\sqrt{10}$, $y=\sqrt{15}$ (4) $x=9$, $y=12$
(5) $x=12$, $y=8\sqrt{3}$ (6) $x=5$, $y=\frac{12}{5}$

2 (1) $\overline{AB}^2=\overline{BD}\times\overline{BC}$에서 $x^2=4\times(4+9)=52$
그런데 $x>0$이므로 $x=2\sqrt{13}$
$\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{CD}$에서 $y^2=4\times9=36$
그런데 $y>0$이므로 $y=6$

(2) $\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{CD}$에서 $4^2=x\times2$ $\therefore x=8$
$\triangle ADC$에서 $y=\sqrt{2^2+4^2}=2\sqrt{5}$

(3) $\overline{BC}^2=\overline{CD}\times\overline{AC}$에서 $x^2=2\times(2+3)=10$
그런데 $x>0$이므로 $x=\sqrt{10}$
$\overline{AB}^2=\overline{AD}\times\overline{AC}$에서 $y^2=3\times(3+2)=15$
그런데 $y>0$이므로 $y=\sqrt{15}$

(4) $\overline{AC}^2=\overline{AD}\times\overline{AB}$에서 $15^2=x\times25$ $\therefore x=9$
$\triangle ADC$에서 $y=\sqrt{15^2-9^2}=12$

(5) $\overline{AC}^2=\overline{CD}\times\overline{BC}$에서 $8^2=4\times(4+x)$ $\therefore x=12$
$\triangle ABC$에서 $y=\sqrt{(12+4)^2-8^2}=8\sqrt{3}$

(6) $\triangle ABC$에서 $x=\sqrt{3^2+4^2}=5$
$\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{BC}\times\overline{AD}$에서 $3\times4=5\times y$
$\therefore y=\frac{12}{5}$

유형 7~8 P. 33

1 (1) $5\sqrt{3}$ (2) $\sqrt{29}$ (3) 33 (4) 191

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

3 (1) $2\pi\,\text{cm}^2$ (2) $24\,\text{cm}^2$

1 (4) $\overline{CD}=\sqrt{6^2+8^2}=10$
$\therefore \overline{AD}^2+\overline{BC}^2=\overline{AB}^2+\overline{CD}^2$
$=(\sqrt{91})^2+10^2=191$

3 (1) (색칠한 부분의 넓이)
$=$($\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)
$=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{4}{2}\right)^2$
$=2\pi(\text{cm}^2)$

(2) (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle ABC$
$=\frac{1}{2}\times8\times6$
$=24(\text{cm}^2)$

쌍둥이 기출문제 P. 34~35

1 ④ 2 ② 3 ①
4 $2<a<4$, 과정은 풀이 참조 5 ③ 6 ④
7 ③ 8 ② 9 $4\sqrt{2}$ cm 10 ④
11 $\frac{10}{3}$, 과정은 풀이 참조 12 ③

[1~4] 삼각형의 변과 각 사이의 관계
a, b, c가 삼각형의 세 변의 길이이고 c가 가장 긴 변의 길이일 때
(1) $c^2<a^2+b^2$이면 예각삼각형이다.
(2) $c^2=a^2+b^2$이면 직각삼각형이다.
(3) $c^2>a^2+b^2$이면 둔각삼각형이다.

1 ① $7^2>4^2+5^2$ (둔각삼각형)
② $10^2>5^2+8^2$ (둔각삼각형)
③ $(4\sqrt{6})^2=(4\sqrt{3})^2+(4\sqrt{3})^2$ (직각삼각형)
④ $(2\sqrt{19})^2<6^2+(5\sqrt{2})^2$ (예각삼각형)
⑤ $(\sqrt{26})^2>(\sqrt{10})^2+(2\sqrt{3})^2$ (둔각삼각형)

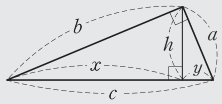
2 ① $8^2<4^2+7^2$ (예각삼각형)
② $10^2>5^2+6^2$ (둔각삼각형)
③ $3^2<2^2+(\sqrt{7})^2$ (예각삼각형)
④ $(3\sqrt{2})^2=3^2+3^2$ (직각삼각형)
⑤ $12^2<5^2+11^2$ (예각삼각형)

3 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에서
$6-4<x<4+6$ $\therefore 2<x<10$
이때 $x>6$이므로 $6<x<10$ ⋯ ㉠
예각삼각형이 되려면
$x^2<4^2+6^2$, $x^2<52$
이때 $x>0$이므로 $0<x<2\sqrt{13}$ ⋯ ㉡
따라서 ㉠, ㉡에서 $6<x<2\sqrt{13}$

4 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계에서
$5-3<a<3+5$ $\therefore 2<a<8$
이때 $0<a<5$이므로 $2<a<5$ ⋯ ㉠ ⋯ (i)
둔각삼각형이 되려면
$5^2>3^2+a^2$, $a^2<16$
이때 $a>0$이므로 $0<a<4$ ⋯ ㉡ ⋯ (ii)
따라서 ㉠, ㉡에서 $2<a<4$ ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계를 이용하여 a의 값의 범위 구하기	40 %
(ii) 삼각형의 변과 각 사이의 관계를 이용하여 a의 값의 범위 구하기	40 %
(iii) a의 값의 범위 구하기	20 %

[5~6] 직각삼각형의 닮음을 이용한 성질



(1) 피타고라스 정리: $a^2+b^2=c^2$
(2) 직각삼각형의 닮음: $b^2=xc$, $a^2=yc$, $h^2=xy$
(3) 직각삼각형의 넓이: $ab=ch$

5 △ABC에서 $\overline{AB}^2=\overline{AD}\times\overline{AC}$이므로

$3^2=\overline{AD}\times 5$　　$\therefore \overline{AD}=\frac{9}{5}$

$\therefore \overline{CD}=\overline{AC}-\overline{AD}=5-\frac{9}{5}=\frac{16}{5}$

6 △ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{5^2+12^2}=13$이고

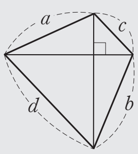
$\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{BC}\times\overline{AH}$이므로

$5\times 12=13\times\overline{AH}$

$\therefore \overline{AH}=\frac{60}{13}$

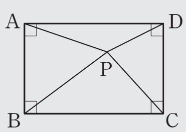
[7~8] 피타고라스 정리를 이용한 사각형의 성질

(1) 두 대각선이 직교하는 사각형의 성질



⇨ $a^2+b^2=c^2+d^2$

(2) 피타고라스 정리를 이용한 직사각형의 성질



⇨ $\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$

7 $4^2+\overline{CD}^2=3^2+5^2$, $\overline{CD}^2=18$

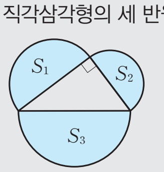
그런데 $\overline{CD}>0$이므로 $\overline{CD}=3\sqrt{2}$

8 $\overline{AP}^2+3^2=2^2+4^2$, $\overline{AP}^2=11$

그런데 $\overline{AP}>0$이므로 $\overline{AP}=\sqrt{11}$

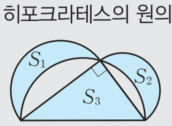
[9~10] 직각삼각형과 반원

(1) 직각삼각형의 세 반원 사이의 관계



⇨ $S_1+S_2=S_3$

(2) 히포크라테스의 원의 넓이



⇨ $S_1+S_2=S_3$

9 ($\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)$=7\pi-3\pi=4\pi(\mathrm{cm}^2)$
이므로

$\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{\overline{BC}}{2}\right)^2=4\pi$

즉, $\overline{BC}^2=32$

그런데 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=4\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

10 $\overline{AB}=\sqrt{13^2-5^2}=12(\mathrm{cm})$이므로

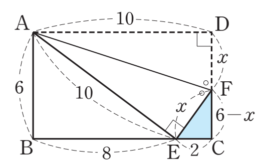
(색칠한 부분의 넓이)$=$△ABC

$=\frac{1}{2}\times 12\times 5=30(\mathrm{cm}^2)$

[11~12] 종이접기와 피타고라스 정리

❶ 구하려는 변의 길이를 x로 놓고, 각 변의 길이를 구하거나 x에 대한 식으로 나타낸다.
❷ x를 포함하는 직각삼각형을 찾는다.
❸ 피타고라스 정리를 이용하여 x의 값을 구한다.

11 꼭짓점 D가 $\overline{BC}$ 위의 점 E에 오도록 접었으므로



$\overline{AE}=\overline{AD}=10$　　$\cdots$ (i)

△ABE에서

$\overline{BE}=\sqrt{10^2-6^2}=8$이므로

$\overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=10-8=2$

$\overline{EF}=x$라 하면 $\overline{DF}=x$이고

$\overline{CF}=6-x$　　$\cdots$ (ii)

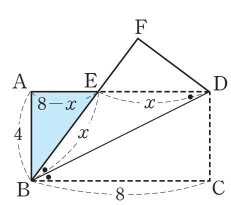
따라서 △ECF에서

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

$12x=40$　　$\therefore x=\frac{10}{3}$　　$\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AE}$의 길이 구하기	20 %
(ii) $\overline{CE}$의 길이를 구하고 $\overline{CF}$의 길이를 $\overline{EF}$의 길이를 이용하여 나타내기	40 %
(iii) $\overline{EF}$의 길이 구하기	40 %

12 대각선 BD를 접는 선으로 하여 접었으므로



$\angle EBD=\angle DBC$ (접은 각)

또 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로

$\angle EDB=\angle DBC$ (엇각)

$\therefore \angle EBD=\angle EDB$

즉, △EBD는 $\overline{EB}=\overline{ED}$인 이등변삼각형이다.

$\overline{EB}=\overline{ED}=x$라 하면

$\overline{AE}=\overline{AD}-\overline{ED}=8-x$

따라서 △ABE에서

$4^2+(8-x)^2=x^2$

$16x=80$　　$\therefore x=5$

Best of Best 문제로 **단원 마무리** P. 36~37

1	$4\sqrt{5}$	**2**	6	**3**	114	**4**	④
5	11	**6**	④, ⑤				
7	21 cm, 과정은 풀이 참조					**8**	20

1 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{10^2-(4+2)^2}=8$

$\triangle ABD$에서 $\overline{AD}=\sqrt{4^2+8^2}=4\sqrt{5}$

2 $\triangle AA_1B_1$에서 $\overline{AB_1}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

$\overline{AA_2}=\overline{AB_1}$이므로 $\overline{AA_2}=\sqrt{2}$

$\triangle AA_2B_2$에서 $\overline{AB_2}=\sqrt{(\sqrt{2})^2+1^2}=\sqrt{3}$

$\overline{AA_3}=\overline{AB_2}$이므로 $\overline{AA_3}=\sqrt{3}$

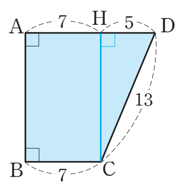
$\triangle AA_3B_3$에서 $\overline{AB_3}=\sqrt{(\sqrt{3})^2+1^2}=2$

$\overline{AA_4}=\overline{AB_3}$이므로 $\overline{AA_4}=2$

$\therefore$ ($\square AA_4B_4B$의 둘레의 길이)$=2(\overline{AB}+\overline{AA_4})$

$=2\times(1+2)=6$

3 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{AH}=\overline{BC}=7$이므로

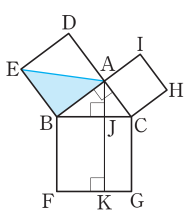
$\overline{HD}=\overline{AD}-\overline{AH}=12-7=5$

따라서 $\triangle CDH$에서

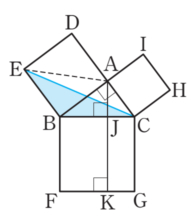
$\overline{CH}=\sqrt{13^2-5^2}=12$

$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times(12+7)\times 12=114$

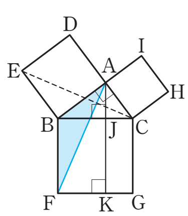
4



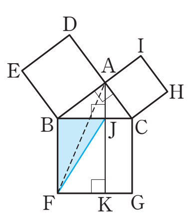
(ⅰ) $\triangle ADE=\triangle EBA$



(ⅱ) $\triangle EBA=\triangle EBC$
($\overline{EB}$가 밑변, 높이가 같음)



(ⅲ) $\triangle EBC=\triangle ABF$
$\triangle EBC\equiv\triangle ABF$ (SAS 합동)이므로 넓이가 같다.



(ⅳ) $\triangle ABF=\triangle BFJ$
($\overline{BF}$가 밑변, 높이가 같음)

(ⅰ)~(ⅳ)에 의해

$\underset{③}{\triangle ADE}=\triangle EBA=\underset{①}{\triangle EBC}=\underset{②}{\triangle ABF}=\underset{⑤}{\triangle BFJ}$

따라서 넓이가 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

5 $x+2$가 가장 긴 변의 길이이므로

$\triangle ABC$에서 $\angle C=90°$가 되려면

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

$2x=22 \quad \therefore x=11$

6 ① $5^2=3^2+4^2$ (직각삼각형)

② $5^2<4^2+5^2$ (예각삼각형)

③ $7^2<5^2+6^2$ (예각삼각형)

④ $10^2>6^2+7^2$ (둔각삼각형)

⑤ $13^2>8^2+10^2$ (둔각삼각형)

7 $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{25^2-15^2}=20$(cm)

$\triangle ABC$의 넓이에서

$\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{AC}=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AH}$이므로

$\overline{AB}\times\overline{AC}=\overline{BC}\times\overline{AH}$

$15\times 20=25\times\overline{AH} \quad \therefore \overline{AH}=12$(cm) … (ⅰ)

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}^2=\overline{BH}\times\overline{BC}$이므로

$15^2=\overline{BH}\times 25 \quad \therefore \overline{BH}=9$(cm) … (ⅱ)

$\therefore \overline{AH}+\overline{BH}=12+9=21$(cm) … (ⅲ)

채점 기준	비율
(ⅰ) $\overline{AH}$의 길이 구하기	40 %
(ⅱ) $\overline{BH}$의 길이 구하기	40 %
(ⅲ) $\overline{AH}+\overline{BH}$의 값 구하기	20 %

8 직사각형 ABCD의 내부의 한 점 P에 대하여

$\overline{AP}^2+\overline{CP}^2=\overline{BP}^2+\overline{DP}^2$이므로

$6^2+y^2=4^2+x^2$

$\therefore x^2-y^2=6^2-4^2=20$

01 평면도형에의 활용

유형 1 P. 40

1 (1) 10 (2) $4\sqrt{2}$ (3) 12 (4) 10

2 (1) 4 cm (2) 4 cm (3) $16\sqrt{2}\text{ cm}^2$ (4) 32 cm^2

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

2 (3) 직사각형의 가로의 길이를 x cm라 하면
$x^2+4^2=(4\sqrt{3})^2$, $x^2=32$
그런데 $x>0$이므로 $x=4\sqrt{2}$(cm)
$\therefore$ (직사각형의 넓이)$=4\sqrt{2}\times4=16\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

(4) 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$\sqrt{2}x=8$ $\therefore x=4\sqrt{2}$(cm)
$\therefore$ (정사각형의 넓이)$=(4\sqrt{2})^2=32(\text{cm}^2)$

3 (1) $\triangle$ACD에서 $\overline{AC}=\sqrt{4^2+3^2}=5$
$\triangle$ACD에서 $4\times3=5\times x$이므로 $x=\frac{12}{5}$

(2) $\triangle$ABD에서 $\overline{BD}=\sqrt{5^2+10^2}=5\sqrt{5}$
$\triangle$ABD에서 $5\times10=5\sqrt{5}\times x$이므로 $x=\frac{10}{\sqrt{5}}=2\sqrt{5}$

유형 2 P. 41

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

2 (1) $h=\frac{5\sqrt{3}}{2}$, $S=\frac{25\sqrt{3}}{4}$ (2) $h=4\sqrt{3}$, $S=16\sqrt{3}$
(3) $h=3$, $S=3\sqrt{3}$

3 (1) $2\sqrt{6}$ cm, $8\sqrt{3}\text{ cm}^2$ (2) $2\sqrt{3}$ cm, $3\sqrt{3}\text{ cm}^2$
(3) 8 cm, $4\sqrt{3}$ cm

4 (1) $32\sqrt{3}\text{ cm}^2$ (2) $150\sqrt{3}\text{ cm}^2$

1 정삼각형의 꼭짓점 A에서 밑변 BC에 내린 수선은 밑변을 수직이등분하므로

(1) $\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times4=2$

(2) $\triangle$ABH에서 $\overline{AH}=\sqrt{4^2-2^2}=2\sqrt{3}$

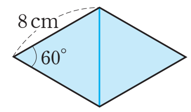
(3) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AH}=\frac{1}{2}\times4\times2\sqrt{3}=4\sqrt{3}$

참고 $\overline{AH}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times4=2\sqrt{3}$, $\triangle ABC=\frac{\sqrt{3}}{4}\times4^2=4\sqrt{3}$

3 (2) 정삼각형의 한 변의 길이를 a cm라 하면
(높이)$=\frac{\sqrt{3}}{2}a=3$ $\therefore a=2\sqrt{3}$(cm)
$\therefore$ (넓이)$=\frac{\sqrt{3}}{4}\times(2\sqrt{3})^2=3\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

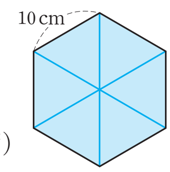
(3) 정삼각형의 한 변의 길이를 a cm라 하면
(넓이)$=\frac{\sqrt{3}}{4}a^2=16\sqrt{3}$, $a^2=64$
그런데 $a>0$이므로 $a=8$(cm)
$\therefore$ (높이)$=\frac{\sqrt{3}}{2}\times8=4\sqrt{3}$(cm)

4 (1) 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면 한 변의 길이가 8 cm인 정삼각형 2개로 나누어지므로



(넓이)$=2\times\left(\frac{\sqrt{3}}{4}\times8^2\right)=32\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

(2) 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면 한 변의 길이가 10 cm인 정삼각형 6개로 나누어지므로



(넓이)$=6\times\left(\frac{\sqrt{3}}{4}\times10^2\right)=150\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

유형 3 P. 42

1 (1) 6 (2) 8 (3) 48

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

3 (1) $3\sqrt{15}$ cm, $9\sqrt{15}\text{ cm}^2$ (2) $\sqrt{13}$ cm, $2\sqrt{39}\text{ cm}^2$
(3) 12 cm, 126 cm^2 (4) 12 cm, 84 cm^2

1 이등변삼각형의 꼭짓점 A에서 밑변 BC에 내린 수선은 밑변을 수직이등분하므로

(1) $\overline{BH}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times12=\boxed{6}$

(2) $\triangle$ABH에서 $\overline{AH}=\sqrt{10^2-6^2}=\boxed{8}$

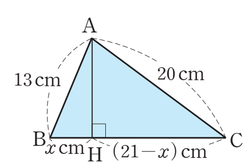
(3) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AH}=\frac{1}{2}\times12\times8=\boxed{48}$

2 (1) $\overline{BH}=x$라 하면 $\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=\boxed{6-x}$
$\triangle$ABH에서 $\overline{AH}^2=7^2-x^2$ $\cdots$ ㉠
$\triangle$AHC에서 $\overline{AH}^2=5^2-(\boxed{6-x})^2$ $\cdots$ ㉡
㉠$=$㉡이므로 $7^2-x^2=5^2-(6-x)^2$
$12x=60$ $\therefore x=\boxed{5}$

(2) $\triangle$ABH에서 $\overline{AH}=\sqrt{7^2-5^2}=\boxed{2\sqrt{6}}$

(3) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AH}=\frac{1}{2}\times6\times2\sqrt{6}=\boxed{6\sqrt{6}}$

3 (3) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{BH}=x$ cm라 하면
$\overline{CH}=(21-x)$ cm



$\triangle$ABH에서

$\overline{AH}^2=13^2-x^2$ $\cdots$ ㉠

$\triangle$AHC에서

$\overline{AH}^2=20^2-(21-x)^2$ $\cdots$ ㉡

㉠=㉡이므로 $13^2-x^2=20^2-(21-x)^2$

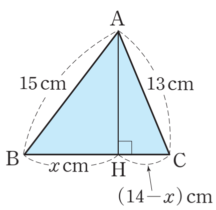
$42x=210$ $\therefore x=5$(cm)

따라서 $\triangle$ABH에서 $\overline{AH}=\sqrt{13^2-5^2}=12$(cm)

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

$=\frac{1}{2}\times21\times12=126(\text{cm}^2)$

(4) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{BH}=x$cm라 하면 $\overline{CH}=(14-x)$cm



$\triangle$ABH에서

$\overline{AH}^2=15^2-x^2$ $\cdots$ ㉠

$\triangle$AHC에서

$\overline{AH}^2=13^2-(14-x)^2$ $\cdots$ ㉡

㉠=㉡이므로 $15^2-x^2=13^2-(14-x)^2$

$28x=252$ $\therefore x=9$(cm)

따라서 $\triangle$ABH에서 $\overline{AH}=\sqrt{15^2-9^2}=12$(cm)

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

$=\frac{1}{2}\times14\times12=84(\text{cm}^2)$

유형 4 P. 43

1 (1) $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $4\sqrt{2}$ (2) 1, 1, $4\sqrt{2}$

2 (1) 1, 1, $3\sqrt{3}$ (2) $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, 9

3 (1) $x=4\sqrt{2}$, $y=4$ (2) $x=8$, $y=8\sqrt{2}$

(3) $x=8$, $y=4$ (4) $x=6$, $y=3\sqrt{3}$

(5) $x=4$, $y=2\sqrt{3}$ (6) $x=8$, $y=16$

3 (1) $4:x=1:\sqrt{2}$ $\therefore x=4\sqrt{2}$

$4:y=1:1$ $\therefore y=4$

(2) $x:8=1:1$ $\therefore x=8$

$8:y=1:\sqrt{2}$ $\therefore y=8\sqrt{2}$

(3) $4\sqrt{3}:x=\sqrt{3}:2$ $\therefore x=8$

$y:4\sqrt{3}=1:\sqrt{3}$ $\therefore y=4$

(4) $3:x=1:2$ $\therefore x=6$

$3:y=1:\sqrt{3}$ $\therefore y=3\sqrt{3}$

(5) $2:x=1:2$ $\therefore x=4$

$2:y=1:\sqrt{3}$ $\therefore y=2\sqrt{3}$

(6) $x:8\sqrt{3}=1:\sqrt{3}$ $\therefore x=8$

$8\sqrt{3}:y=\sqrt{3}:2$ $\therefore y=16$

한 걸음 더 연습 P. 44

1 (1) $x=3\sqrt{2}$, $y=6\sqrt{2}$ (2) $x=4\sqrt{3}$, $y=8$

2 (1) $x=3$, $y=2\sqrt{3}$ (2) $x=4$, $y=4\sqrt{3}$

(3) $x=2\sqrt{3}$, $y=2\sqrt{6}$

3 (1) $x=6$, $y=3\sqrt{3}$ (2) $x=\sqrt{2}$, $y=\frac{2\sqrt{6}}{3}$

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

1 (1) $\triangle$BCH에서 $x:6=1:\sqrt{2}$ $\therefore x=3\sqrt{2}$

$\triangle$ABC에서 $6:y=1:\sqrt{2}$ $\therefore y=6\sqrt{2}$

(2) $\triangle$BCH에서 $x:8\sqrt{3}=1:2$ $\therefore x=4\sqrt{3}$

$\triangle$ABC에서 $y:8\sqrt{3}=1:\sqrt{3}$ $\therefore y=8$

2 (1) $\triangle$ABD에서 $x:3\sqrt{2}=1:\sqrt{2}$ $\therefore x=3$

$\triangle$ADC에서 $3:y=\sqrt{3}:2$ $\therefore y=2\sqrt{3}$

(2) $\triangle$ADC에서 $x:4\sqrt{2}=1:\sqrt{2}$ $\therefore x=4$

$\triangle$ABD에서 $4:y=1:\sqrt{3}$ $\therefore y=4\sqrt{3}$

(3) $\triangle$ABD에서 $x:4=\sqrt{3}:2$ $\therefore x=2\sqrt{3}$

$\triangle$ADC에서 $2\sqrt{3}:y=1:\sqrt{2}$ $\therefore y=2\sqrt{6}$

3 (1) $\triangle$ABD에서 $3\sqrt{2}:x=1:\sqrt{2}$ $\therefore x=6$

$\triangle$BCD에서 $y:6=\sqrt{3}:2$ $\therefore y=3\sqrt{3}$

(2) $\triangle$BDC에서 $1:x=1:\sqrt{2}$ $\therefore x=\sqrt{2}$

$\triangle$ABC에서 $\sqrt{2}:y=\sqrt{3}:2$ $\therefore y=\frac{2\sqrt{6}}{3}$

(3) $\triangle$ABC에서 $x:3\sqrt{6}=1:\sqrt{2}$ $\therefore x=3\sqrt{3}$

$\triangle$ACD에서 $y:3\sqrt{3}=1:\sqrt{3}$ $\therefore y=3$

(4) $\triangle$ABC에서 $6:x=1:\sqrt{3}$ $\therefore x=6\sqrt{3}$

$\triangle$BCD에서 $y:6\sqrt{3}=1:\sqrt{2}$ $\therefore y=3\sqrt{6}$

유형 5 P. 45

1 (1) $(3, -1)$ (2) 5 (3) 3 (4) $\sqrt{34}$

2 (1) $\sqrt{41}$ (2) $5\sqrt{2}$ (3) $3\sqrt{5}$ (4) 5

3 (1) $\sqrt{29}$ (2) 13 (3) $\sqrt{34}$ (4) 10

4 (1) 3 (2) -3

4 (1) $\overline{PQ}=\sqrt{(2+2)^2+(a-1)^2}=2\sqrt{5}$이므로

$4^2+(a-1)^2=20$, $a^2-2a-3=0$, $(a+1)(a-3)=0$

그런데 $a>0$이므로 $a=3$

(2) $\overline{PQ}=\sqrt{(2b+3)^2+(b-1)^2}=5$이므로

$(2b+3)^2+(b-1)^2=25$, $5b^2+10b-15=0$

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

그런데 $b<0$이므로 $b=-3$

유형 6 P. 46

1 그림은 풀이 참조

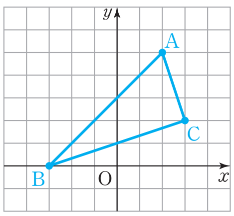
(1) $5\sqrt{2}$ (2) $2\sqrt{10}$ (3) $\sqrt{10}$ (4) $=$, $=$, 직각삼각형

2 그림은 풀이 참조

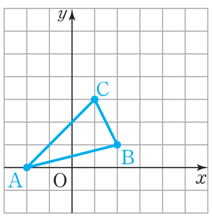
(1) 예각삼각형 (2) $\overline{AO}=\overline{AB}$인 이등변삼각형

(3) 둔각삼각형 (4) $\angle AOB=90^\circ$인 직각이등변삼각형

1



2 (1)



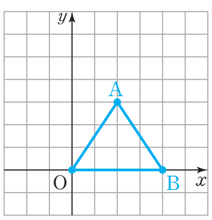
$\overline{AB}=\sqrt{(2+2)^2+(1-0)^2}=\sqrt{17}$

$\overline{BC}=\sqrt{(1-2)^2+(3-1)^2}=\sqrt{5}$

$\overline{CA}=\sqrt{(1+2)^2+(3-0)^2}=3\sqrt{2}$

따라서 $\overline{CA}^2<\overline{AB}^2+\overline{BC}^2$이므로 $\triangle ABC$는 예각삼각형이다.

(2)



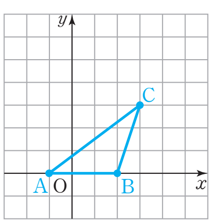
$\overline{OA}=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$

$\overline{AB}=\sqrt{(4-2)^2+(0-3)^2}=\sqrt{13}$

$\overline{OB}=\sqrt{4^2+0^2}=4$

따라서 $\overline{OA}=\overline{AB}$이므로 $\triangle AOB$는 이등변삼각형이다.

(3)



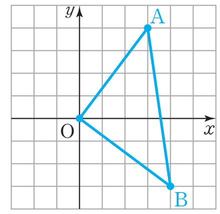
$\overline{AB}=\sqrt{(2+1)^2+(0-0)^2}=3$

$\overline{BC}=\sqrt{(3-2)^2+(3-0)^2}=\sqrt{10}$

$\overline{CA}=\sqrt{(3+1)^2+(3-0)^2}=5$

따라서 $\overline{CA}^2>\overline{AB}^2+\overline{BC}^2$이므로 $\triangle ABC$는 둔각삼각형이다.

(4)



$\overline{OA}=\sqrt{3^2+4^2}=5$

$\overline{OB}=\sqrt{4^2+(-3)^2}=5$

$\overline{AB}=\sqrt{(4-3)^2+(-3-4)^2}=5\sqrt{2}$

따라서 $\overline{OA}=\overline{OB}$, $\overline{AB}^2=\overline{OA}^2+\overline{OB}^2$이므로 $\triangle AOB$는 $\angle AOB=90^\circ$인 직각이등변삼각형이다.

쌍둥이 기출문제 P. 47~48

1 (1) $3\sqrt{5}$ (2) 3　**2** (1) $2\sqrt{7}$cm (2) $10\sqrt{2}$cm

3 $\frac{36}{5}$cm　**4** $\frac{42}{5}$

5 (높이)$=\sqrt{3}$cm, (넓이)$=\sqrt{3}$cm^2　**6** ⑤

7 (1) $h=15$, $S=120$ (2) $h=\frac{7\sqrt{15}}{4}$, $S=\frac{21\sqrt{15}}{4}$

8 (1) $8\sqrt{2}$ (2) $40\sqrt{3}$　**9** (1) $2\sqrt{2}$ (2) $\frac{16\sqrt{3}}{3}$

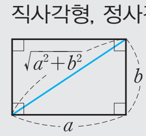
10 (1) 6 (2) $\sqrt{6}$　**11** $3\sqrt{6}$　**12** $2\sqrt{6}$cm

13 ④　**14** -4

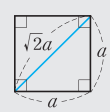
15 $\angle C=90^\circ$인 직각이등변삼각형, 과정은 풀이 참조

16 ②

[1~2] 직사각형, 정사각형의 대각선의 길이



[직사각형]



[정사각형]

1 (1) $x=\sqrt{6^2+3^2}=3\sqrt{5}$

(2) $\sqrt{2}x=3\sqrt{2}$에서 $x=3$

2 (1) 직사각형의 세로의 길이를 $x$cm$(x>0)$라 하면

$x=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}$(cm)

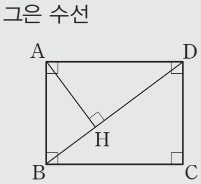
(2) 정사각형의 한 변의 길이를 $x$cm라 하면

$\sqrt{2}x=20$　$\therefore x=10\sqrt{2}$(cm)

[3~4] 직사각형의 꼭짓점에서 대각선에 그은 수선

$\triangle ABD$에서 $\overline{AH}\perp\overline{BD}$이므로

- $\overline{AB}^2=\overline{BH}\times\overline{BD}$
- $\overline{AD}^2=\overline{DH}\times\overline{BD}$
- $\overline{AH}^2=\overline{BH}\times\overline{DH}$
- $\overline{AB}\times\overline{AD}=\overline{BD}\times\overline{AH}$



3 △ABD에서 $\overline{BD}=\sqrt{9^2+12^2}=15$(cm)

△ABD에서 $9\times12=15\times\overline{AH}$ $\quad\therefore\ \overline{AH}=\frac{36}{5}$(cm)

4 △ABD에서 $\overline{BD}=\sqrt{6^2+8^2}=10$

△ABD에서 $6\times8=10\times\overline{AH}$ $\quad\therefore\ \overline{AH}=\frac{24}{5}$

또 $\overline{AB}^2=\overline{BH}\times\overline{BD}$이므로

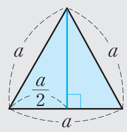
$6^2=\overline{BH}\times10$ $\quad\therefore\ \overline{BH}=\frac{18}{5}$

$\therefore\ \overline{AH}+\overline{BH}=\frac{24}{5}+\frac{18}{5}=\frac{42}{5}$

[5~6] 정삼각형의 높이와 넓이

(1) (높이)$=\frac{\sqrt{3}}{2}a$

(2) (넓이)$=\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$



5 (높이)$=\frac{\sqrt{3}}{2}\times2=\sqrt{3}$(cm)

(넓이)$=\frac{\sqrt{3}}{4}\times2^2=\sqrt{3}$(cm^2)

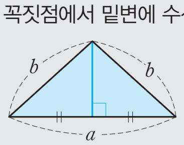
6 정삼각형의 한 변의 길이를 $x$cm라 하면

$\frac{\sqrt{3}}{4}x^2=4\sqrt{3}$, $x^2=16$

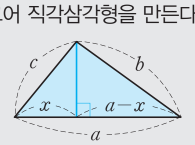
그런데 $x>0$이므로 $x=4$(cm)

[7~8] 삼각형의 높이와 넓이

⇨ 꼭짓점에서 밑변에 수선을 그어 직각삼각형을 만든다.



[이등변삼각형]

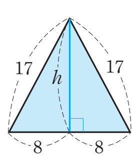


[일반 삼각형]

7 (1) 밑변의 길이가 16인 삼각형은 오른쪽 그림과 같으므로

$h=\sqrt{17^2-8^2}=15$,

$S=\frac{1}{2}\times16\times15=120$



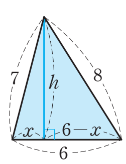
(2) 밑변의 길이가 6인 삼각형은 오른쪽 그림과 같으므로

$h^2=7^2-x^2=8^2-(6-x)^2$

$12x=21$ $\quad\therefore\ x=\frac{7}{4}$

$\therefore\ h=\sqrt{7^2-\left(\frac{7}{4}\right)^2}=\frac{7\sqrt{15}}{4}$,

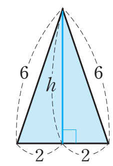
$S=\frac{1}{2}\times6\times\frac{7\sqrt{15}}{4}=\frac{21\sqrt{15}}{4}$



8 (1) 밑변의 길이가 4인 삼각형은 오른쪽 그림과 같으므로

$h=\sqrt{6^2-2^2}=4\sqrt{2}$

$\therefore$ (넓이)$=\frac{1}{2}\times4\times4\sqrt{2}=8\sqrt{2}$



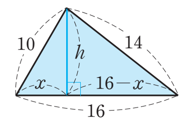
(2) 밑변의 길이가 16인 삼각형은 오른쪽 그림과 같으므로

$h^2=10^2-x^2=14^2-(16-x)^2$

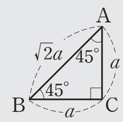
$32x=160$ $\quad\therefore\ x=5$

$\therefore\ h=\sqrt{10^2-5^2}=5\sqrt{3}$

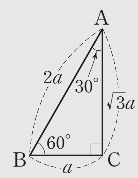
$\therefore$ (넓이)$=\frac{1}{2}\times16\times5\sqrt{3}=40\sqrt{3}$



[9~12] 특수한 직각삼각형의 세 변의 길이의 비



$1:1:\sqrt{2}$



$1:\sqrt{3}:2$

9 (1) $x:4=1:\sqrt{2}$, $\sqrt{2}x=4$ $\quad\therefore\ x=\frac{4}{\sqrt{2}}=2\sqrt{2}$

(2) △ABC에서 $4\sqrt{2}:\overline{AC}=1:\sqrt{2}$ $\quad\therefore\ \overline{AC}=8$

△ACD에서 $8:x=\sqrt{3}:2$

$\sqrt{3}x=16$ $\quad\therefore\ x=\frac{16}{\sqrt{3}}=\frac{16\sqrt{3}}{3}$

10 (1) $3\sqrt{3}:x=\sqrt{3}:2$, $\sqrt{3}x=6\sqrt{3}$ $\quad\therefore\ x=6$

(2) △ABC에서 $\overline{AC}:4=\sqrt{3}:2$

$2\overline{AC}=4\sqrt{3}$ $\quad\therefore\ \overline{AC}=2\sqrt{3}$

△ACD에서 $x:2\sqrt{3}=1:\sqrt{2}$

$\sqrt{2}x=2\sqrt{3}$ $\quad\therefore\ x=\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\sqrt{6}$

11 △ABH에서 $\overline{AH}:6=\sqrt{3}:2$

$2\overline{AH}=6\sqrt{3}$ $\quad\therefore\ \overline{AH}=3\sqrt{3}$

△AHC에서 $3\sqrt{3}:\overline{AC}=1:\sqrt{2}$ $\quad\therefore\ \overline{AC}=3\sqrt{6}$

12 △ABC에서 $4:\overline{BC}=1:\sqrt{3}$ $\quad\therefore\ \overline{BC}=4\sqrt{3}$(cm)

△BCD에서 $\overline{CD}:4\sqrt{3}=1:\sqrt{2}$

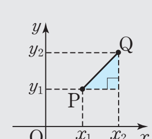
$\sqrt{2}\,\overline{CD}=4\sqrt{3}$ $\quad\therefore\ \overline{CD}=\frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=2\sqrt{6}$(cm)

[13~14] 좌표평면 위의 두 점 사이의 거리

두 점 $P(x_1, y_1)$, $Q(x_2, y_2)$ 사이의 거리

⇨ $\overline{PQ}=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}$

$=\sqrt{(x_1-x_2)^2+(y_1-y_2)^2}$



13 $\overline{AB}=\sqrt{(4-2)^2+(3+1)^2}=2\sqrt{5}$

14 $\overline{PQ}=\sqrt{(-1-4)^2+(a-3)^2}=\sqrt{74}$이므로
$a^2-6a-40=0$, $(a+4)(a-10)=0$
그런데 $a<0$이므로 $a=-4$

[15~16] 좌표평면 위의 세 점을 꼭짓점으로 하는 삼각형의 종류
❶ 삼각형의 세 변의 길이를 각각 구한다.
❷ 삼각형의 변과 각 사이의 관계를 이용하여 삼각형의 종류를 판단한다.

15 $\overline{AB}=\sqrt{4^2+0^2}=4$
$\overline{BC}=\sqrt{(2-4)^2+(2-0)^2}=2\sqrt{2}$
$\overline{CA}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$ ··· (i)
따라서 $\overline{BC}=\overline{CA}$, $\overline{AB}^2=\overline{BC}^2+\overline{CA}^2$이므로
$\triangle ABC$는 $\angle C=90°$인 직각이등변삼각형이다. ··· (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$의 길이 구하기	60 %
(ii) 삼각형의 변과 각 사이의 관계를 이용하여 삼각형의 종류 판단하기	40 %

16 $\overline{AB}=\sqrt{(1-3)^2+(-1-4)^2}=\sqrt{29}$
$\overline{BC}=\sqrt{(-2-1)^2+(2+1)^2}=3\sqrt{2}$
$\overline{CA}=\sqrt{(-2-3)^2+(2-4)^2}=\sqrt{29}$
따라서 $\overline{AB}=\overline{CA}$이므로 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이다.

02 입체도형에의 활용

유형 7 P. 49

1 (1) $4\sqrt{5}$ (2) $2\sqrt{29}$ **2** (1) $4\sqrt{2}$ (2) $4\sqrt{3}$
3 (1) $2\sqrt{14}$ cm (2) $3\sqrt{3}$ cm (3) $8\sqrt{2}$ cm (4) $6\sqrt{6}$ cm
4 (1) $5\sqrt{2}$ (2) 8 (3) 6 **5** (1) 2 (2) $3\sqrt{3}$ (3) $6\sqrt{2}$

1 (1) $\triangle EFG$에서 $\overline{EG}=\sqrt{8^2+4^2}=4\sqrt{5}$
(2) $\triangle AEG$에서 $\overline{AG}=\sqrt{(4\sqrt{5})^2+6^2}=2\sqrt{29}$

2 (1) $\triangle FGH$에서 $\overline{FH}=\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}$
(2) $\triangle DFH$에서 $\overline{DF}=\sqrt{(4\sqrt{2})^2+4^2}=4\sqrt{3}$

4 (1) $x=\sqrt{3^2+4^2+5^2}=5\sqrt{2}$
(2) $\sqrt{x^2+3^2+5^2}=7\sqrt{2}$이므로 $x^2+34=98$, $x^2=64$
그런데 $x>0$이므로 $x=8$
(3) $\sqrt{3^2+3^2+x^2}=3\sqrt{6}$이므로 $18+x^2=54$, $x^2=36$
그런데 $x>0$이므로 $x=6$

5 (1) $\sqrt{3}x=2\sqrt{3}$이므로 $x=2$
(2) $\sqrt{3}x=9$이므로 $x=3\sqrt{3}$
(3) 정육면체의 한 모서리의 길이를 a라 하면
$\sqrt{3}a=6\sqrt{3}$이므로 $a=6$
$\therefore x=\sqrt{6^2+6^2}=6\sqrt{2}$

유형 8 P. 50

1 (1) $6\sqrt{3}$ (2) $4\sqrt{3}$ (3) $4\sqrt{6}$ (4) $36\sqrt{3}$ (5) $144\sqrt{2}$
2 (1) $\frac{4\sqrt{6}}{3}$ cm, $\frac{16\sqrt{2}}{3}$ cm^3 (2) $\frac{8\sqrt{6}}{3}$ cm, $\frac{128\sqrt{2}}{3}$ cm^3
(3) $\frac{10\sqrt{6}}{3}$ cm, $\frac{250\sqrt{2}}{3}$ cm^3
3 (1) 24 cm (2) 6 cm

1 (1) $\triangle BCD$는 한 변의 길이가 12인 정삼각형이므로
$\overline{DM}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times12=6\sqrt{3}$
(2) 점 H는 $\triangle BCD$의 무게중심이므로
$\overline{DH}:\overline{HM}=2:1$이다.
$\therefore \overline{DH}=\frac{2}{3}\overline{DM}=\frac{2}{3}\times6\sqrt{3}=4\sqrt{3}$
(3) $\triangle AHD$에서 $\overline{AH}=\sqrt{12^2-(4\sqrt{3})^2}=4\sqrt{6}$
(4) $\triangle BCD=\frac{\sqrt{3}}{4}\times12^2=36\sqrt{3}$
(5) (정사면체의 부피)$=\frac{1}{3}\times\triangle BCD\times\overline{AH}$
$=\frac{1}{3}\times36\sqrt{3}\times4\sqrt{6}=144\sqrt{2}$

3 (1) 정사면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면
$\frac{\sqrt{6}}{3}a=8\sqrt{6}$ $\therefore a=24$(cm)
(2) 정사면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면
$\frac{\sqrt{2}}{12}a^3=18\sqrt{2}$, $a^3=216$ $\therefore a=6$(cm)

유형 9 P. 51

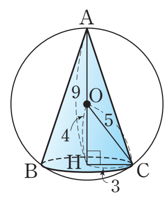
1 (1) 12 (2) 6 (3) 8 (4) 72 (5) 192
2 (1) $3\sqrt{7}$ cm, $36\sqrt{7}$ cm^3 (2) $2\sqrt{14}$ cm, $\frac{32\sqrt{14}}{3}$ cm^3
(3) $2\sqrt{17}$ cm, $\frac{128\sqrt{17}}{3}$ cm^3
3 (1) $\sqrt{86}$ (2) $2\sqrt{5}$

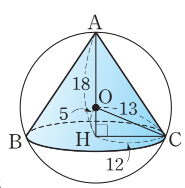
1 (1) □ABCD는 한 변의 길이가 $6\sqrt{2}$인 정사각형이므로
$\overline{AC}=\sqrt{2}\times6\sqrt{2}=12$
(2) $\overline{CH}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times12=6$
(3) △OHC에서 $\overline{OH}=\sqrt{10^2-6^2}=8$
(4) $\square ABCD=(6\sqrt{2})^2=72$
(5) (정사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\square ABCD\times\overline{OH}$
$=\frac{1}{3}\times72\times8=192$

3 (1) $\overline{AC}=10\sqrt{2}$이므로
$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times10\sqrt{2}=5\sqrt{2}$
△OAH에서 $\overline{OA}=\sqrt{(5\sqrt{2})^2+6^2}=\sqrt{86}$
(2) $\overline{AC}=4\sqrt{2}$이므로
$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}=2\sqrt{2}$
△OAH에서 $\overline{OA}=\sqrt{(2\sqrt{2})^2+(2\sqrt{3})^2}=2\sqrt{5}$

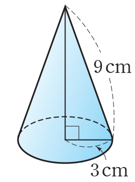
유형 10 P. 52

1 (1) $3\sqrt{3}$ cm, $9\sqrt{3}\pi$ cm^3 (2) $2\sqrt{15}$ cm, $\frac{8\sqrt{15}}{3}\pi$ cm^3
(3) $4\sqrt{5}$ cm, $\frac{256\sqrt{5}}{3}\pi$ cm^3 (4) 24 cm, 800π cm^3
2 (1) 27π (2) 864π
3 (1) 6π cm (2) 3 cm (3) $6\sqrt{2}$ cm (4) $18\sqrt{2}\pi$ cm^3
4 (1) $x=3$, $V=12\pi$ cm^3 (2) $x=120$, $V=\frac{16\sqrt{2}}{3}\pi$ cm^3

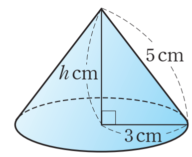
2 (1) 오른쪽 그림에서


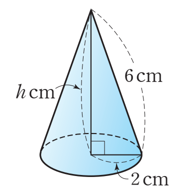
$\overline{OA}=\overline{OC}=5$이므로
$\overline{OH}=9-5=4$
△OHC에서 $\overline{CH}=\sqrt{5^2-4^2}=3$
∴ (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times9$
$=27\pi$
(2) 오른쪽 그림에서


$\overline{OA}=\overline{OC}=13$이므로
$\overline{OH}=18-13=5$
△OHC에서 $\overline{CH}=\sqrt{13^2-5^2}=12$
∴ (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times12^2\times18$
$=864\pi$

3 (1) $2\pi\times9\times\frac{120}{360}=6\pi$(cm)
(2) 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
(옆면인 부채꼴의 호의 길이)=(밑면인 원의 둘레의 길이)
이므로
$6\pi=2\pi r$ ∴ $r=3$(cm)
(3) 주어진 전개도로 만든 원뿔은 오른쪽 그림과 같으므로


(원뿔의 높이)$=\sqrt{9^2-3^2}=6\sqrt{2}$(cm)
(4) (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times6\sqrt{2}$
$=18\sqrt{2}\pi$(cm^3)

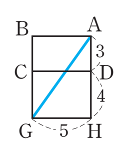
4 (1) (옆면인 부채꼴의 호의 길이)=(밑면인 원의 둘레의 길이)
이므로 $2\pi\times5\times\frac{216}{360}=2\pi x$ ∴ $x=3$
주어진 전개도로 만든 원뿔은 오른쪽 그림과 같으므로 원뿔의 높이를 h cm라 하면


$h=\sqrt{5^2-3^2}=4$(cm)
∴ $V=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4=12\pi$(cm^3)
(2) (옆면인 부채꼴의 호의 길이)=(밑면인 원의 둘레의 길이)
이므로 $2\pi\times6\times\frac{x}{360}=2\pi\times2$ ∴ $x=120$
주어진 전개도로 만든 원뿔은 오른쪽 그림과 같으므로 원뿔의 높이를 h cm라 하면


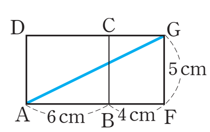
$h=\sqrt{6^2-2^2}=4\sqrt{2}$(cm)
∴ $V=\frac{1}{3}\times\pi\times2^2\times4\sqrt{2}$
$=\frac{16\sqrt{2}}{3}\pi$(cm^3)

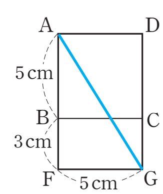
유형 11 P. 53

1 (1) 풀이 참조 (2) $\sqrt{74}$
2 (1) $5\sqrt{5}$ cm (2) $\sqrt{89}$ cm (3) $\sqrt{145}$ cm
3 (1) 풀이 참조 (2) $4\sqrt{2}\pi$
4 (1) $6\sqrt{2}\pi$ cm (2) 15π cm (3) $2\sqrt{41}\pi$ cm

1 (1) 선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같다.


(2) 최단 거리는 $\overline{AG}=\sqrt{5^2+(3+4)^2}=\sqrt{74}$

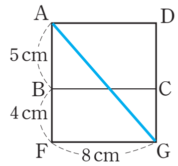
2 (1) 선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로 최단 거리는


$\overline{AG}=\sqrt{(6+4)^2+5^2}$
$=5\sqrt{5}$(cm)
(2) 선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로 최단 거리는


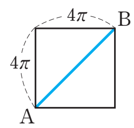
$\overline{AG}=\sqrt{5^2+(5+3)^2}$
$=\sqrt{89}$(cm)

(3) 선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로 최단 거리는

$\overline{AG}=\sqrt{8^2+(5+4)^2}$
$=\sqrt{145}(\text{cm})$

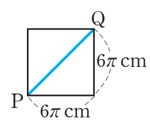


3 (1) (옆면인 직사각형의 가로의 길이)
$=$(밑면인 원의 둘레의 길이)
$=2\pi\times2=4\pi$
따라서 선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같다.

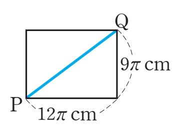


(2) 최단 거리는 $\overline{AB}=\sqrt{2}\times4\pi=4\sqrt{2}\pi$

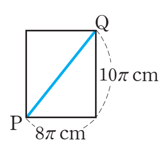
4 (1) (옆면인 직사각형의 가로의 길이)
$=$(밑면인 원의 둘레의 길이)
$=2\pi\times3=6\pi(\text{cm})$
따라서 선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로 최단 거리는
$\overline{PQ}=\sqrt{2}\times6\pi=6\sqrt{2}\pi(\text{cm})$



(2) (옆면인 직사각형의 가로의 길이)
$=$(밑면인 원의 둘레의 길이)
$=2\pi\times6=12\pi(\text{cm})$
따라서 선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로 최단 거리는
$\overline{PQ}=\sqrt{(12\pi)^2+(9\pi)^2}=15\pi(\text{cm})$



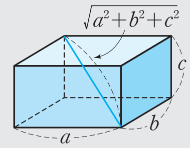
(3) (옆면인 직사각형의 가로의 길이)
$=$(밑면인 원의 둘레의 길이)
$=2\pi\times4=8\pi(\text{cm})$
따라서 선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로 최단 거리는
$\overline{PQ}=\sqrt{(8\pi)^2+(10\pi)^2}=2\sqrt{41}\pi(\text{cm})$



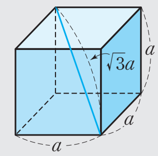
쌍둥이 기출문제 P. 54~55

1 $10\sqrt{2}$cm **2** ② **3** $\frac{4\sqrt{6}}{3}$ cm **4** $\frac{5\sqrt{2}}{2}$
5 ④ **6** ①
7 (높이)$=\sqrt{6}$cm, (부피)$=\frac{9\sqrt{2}}{4}$ cm^3 **8** ④
9 $12\sqrt{46}\text{cm}^3$ **10** $\frac{32\sqrt{7}}{3}$ cm^3 **11** $320\pi\,\text{cm}^3$
12 ③ **13** $2\sqrt{15}$cm
14 $16\pi\,\text{cm}^3$, 과정은 풀이 참조 **15** 13cm
16 $4\sqrt{5}$cm

[1~4] 직육면체, 정육면체의 대각선의 길이



[직육면체]



[정육면체]

1 $\overline{AG}=\sqrt{10^2+6^2+8^2}=\sqrt{200}=10\sqrt{2}(\text{cm})$

2 $\sqrt{a^2+8^2+6^2}=5\sqrt{5}$이므로
$a^2+100=125$, $a^2=25$
그런데 $a>0$이므로 $a=5$

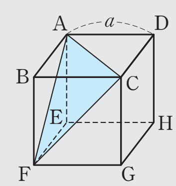
3 $\overline{HF}=4\sqrt{2}(\text{cm})$, $\overline{DF}=4\sqrt{3}(\text{cm})$
$\triangle$DHF에서 $\frac{1}{2}\times\overline{DH}\times\overline{HF}=\frac{1}{2}\times\overline{DF}\times\overline{HM}$
$\frac{1}{2}\times4\times4\sqrt{2}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times\overline{HM}$
$\therefore\ \overline{HM}=\frac{4\sqrt{6}}{3}(\text{cm})$

4 $\overline{HF}=\sqrt{3^2+4^2}=5$, $\overline{DF}=\sqrt{3^2+4^2+5^2}=5\sqrt{2}$
$\triangle$DHF에서 $\frac{1}{2}\times\overline{DH}\times\overline{HF}=\frac{1}{2}\times\overline{DF}\times\overline{HM}$
$\frac{1}{2}\times5\times5=\frac{1}{2}\times5\sqrt{2}\times\overline{HM}$ $\quad\therefore\ \overline{HM}=\frac{5\sqrt{2}}{2}$

5 $\overline{CN}=\overline{NE}=\overline{EM}=\overline{MC}$이므로 □CNEM은 마름모이다.
$\overline{MN}=\overline{FH}=4\sqrt{2}$cm, $\overline{CE}=4\sqrt{3}$cm
$\therefore$□CNEM$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times4\sqrt{3}=8\sqrt{6}(\text{cm}^2)$

[6] 정육면체에서 3개의 꼭짓점이 만드는 삼각형

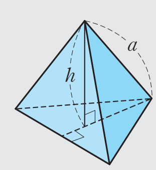
오른쪽 그림과 같이 한 모서리의 길이가 a인 정육면체에서
• $\triangle$AFC는 한 변의 길이가 $\sqrt{2}a$인 정삼각형이다.
• $\triangle AFC=\frac{\sqrt{3}}{4}\times(\sqrt{2}a)^2$



6 $\triangle$AFC는 한 변의 길이가 $2\sqrt{2}$cm인 정삼각형이다.
$\therefore\ \triangle AFC=\frac{\sqrt{3}}{4}\times(2\sqrt{2})^2=2\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

[7~8] 정사면체의 높이와 부피

(1) (높이)$=h=\frac{\sqrt{6}}{3}a$
(2) (부피)$=\frac{\sqrt{2}}{12}a^3$



7 (높이)$=\frac{\sqrt{6}}{3}\times3=\sqrt{6}$(cm)

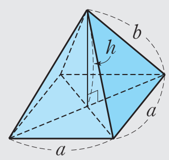
(부피)$=\frac{\sqrt{2}}{12}\times3^3=\frac{9\sqrt{2}}{4}$(cm^3)

8 (부피)$=\frac{\sqrt{2}}{12}\times6^3=18\sqrt{2}$(cm^3)

[9~10] 정사각뿔의 높이와 부피

(1) (높이)$=h=\sqrt{b^2-\frac{a^2}{2}}$

(2) (부피)$=\frac{1}{3}a^2h$



9 $\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{2}=3\sqrt{2}$(cm)이므로

△OAH에서 $\overline{OH}=\sqrt{8^2-(3\sqrt{2})^2}=\sqrt{46}$(cm)

∴ (부피)$=\frac{1}{3}\times6^2\times\sqrt{46}=12\sqrt{46}$(cm^3)

10 $\overline{DH}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}=2\sqrt{2}$(cm)이므로

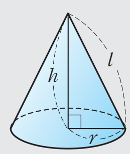
△OHD에서 $\overline{OH}=\sqrt{6^2-(2\sqrt{2})^2}=2\sqrt{7}$(cm)

∴ (부피)$=\frac{1}{3}\times4^2\times2\sqrt{7}=\frac{32\sqrt{7}}{3}$(cm^3)

[11~12] 원뿔의 높이와 부피

(1) (높이)$=h=\sqrt{l^2-r^2}$

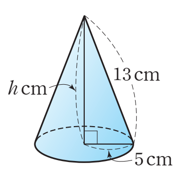
(2) (부피)$=\frac{1}{3}\pi r^2h$



11 (높이)$=\sqrt{17^2-8^2}=15$(cm)

∴ (부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times8^2\times15=320\pi$(cm^3)

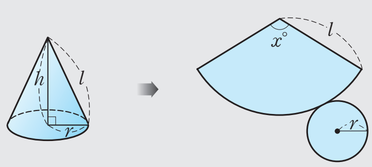
12 주어진 전개도로 만든 원뿔은 오른쪽 그림과 같으므로 원뿔의 높이를 h cm라 하면



$h=\sqrt{13^2-5^2}=12$(cm)

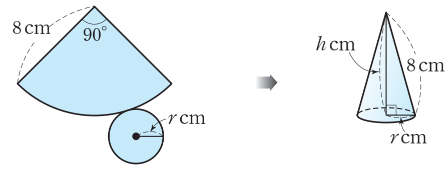
∴ (부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times12=100\pi$(cm^3)

[13~14] 원뿔의 전개도를 이용한 원뿔의 높이와 부피



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

13 주어진 전개도로 만든 원뿔은 다음 그림과 같다.



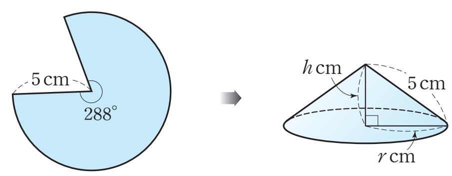
밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm, 원뿔의 높이를 h cm라 하면

$2\pi\times8\times\frac{90}{360}=2\pi r$

∴ $r=2$(cm)

∴ $h=\sqrt{8^2-2^2}=2\sqrt{15}$(cm)

14 주어진 부채꼴을 옆면으로 하는 원뿔은 다음 그림과 같다.



밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm, 원뿔의 높이를 h cm라 하면

$2\pi\times5\times\frac{288}{360}=2\pi r$

∴ $r=4$(cm) … (i)

$h=\sqrt{5^2-4^2}=3$(cm) … (ii)

∴ (부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times3$

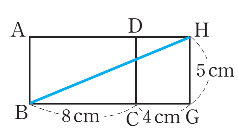
$=16\pi$(cm^3) … (iii)

채점 기준	비율
(i) 원뿔의 밑면의 반지름의 길이 구하기	40 %
(ii) 원뿔의 높이 구하기	40 %
(iii) 원뿔의 부피 구하기	20 %

[15~16] 입체도형에서의 최단 거리

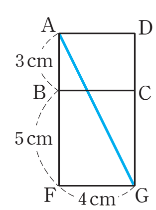
⇨ 선이 지나는 부분의 전개도를 그린 후 선분으로 잇는다.

15 선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로 최단 거리는



$\overline{BH}=\sqrt{(8+4)^2+5^2}=13$(cm)

16 선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로 가장 짧은 거리는

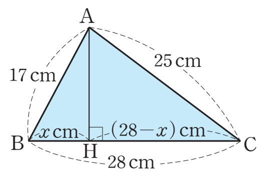


$\overline{AG}=\sqrt{4^2+(3+5)^2}=4\sqrt{5}$(cm)

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 56~57

1 $210\,\text{cm}^2$ **2** $x=6,\ y=3\sqrt{2}$ **3** ②
4 5 **5** $6\,\text{cm}$ **6** $9\,\text{cm}^3$
7 $6\sqrt{2}\,\text{cm},\ 48\sqrt{7}\,\text{cm}^3$
8 $\dfrac{125\sqrt{15}}{3}\pi\,\text{cm}^3$, 과정은 풀이 참조

1 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{BH}=x\,\text{cm}$라 하면



$\overline{CH}=(28-x)\,\text{cm}$
$\triangle ABH$에서
$\overline{AH}^2=17^2-x^2$ $\cdots$ ㉠
$\triangle AHC$에서
$\overline{AH}^2=25^2-(28-x)^2$ $\cdots$ ㉡
㉠=㉡이므로 $17^2-x^2=25^2-(28-x)^2$
$56x=448 \quad \therefore x=8(\text{cm})$
따라서 $\triangle ABH$에서
$\overline{AH}=\sqrt{17^2-8^2}=15(\text{cm})$
$\therefore \triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AH}$
$=\dfrac{1}{2}\times 28\times 15=210(\text{cm}^2)$

2 $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}:\overline{BC}=\sqrt{3}:2$
$x:4\sqrt{3}=\sqrt{3}:2 \quad \therefore x=6$
$\triangle ACD$에서 $\overline{AD}:\overline{AC}=1:\sqrt{2}$
$y:6=1:\sqrt{2} \quad \therefore y=3\sqrt{2}$

3 $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}:\overline{AB}=1:2$
$\overline{AC}:16=1:2 \quad \therefore \overline{AC}=8(\text{cm})$
$\triangle ADC$에서 $\overline{CD}:\overline{AC}=\sqrt{3}:2$
$\overline{CD}:8=\sqrt{3}:2 \quad \therefore \overline{CD}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

다른 풀이

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}:\overline{AC}=2:1$
$16:\overline{AC}=2:1 \quad \therefore \overline{AC}=8(\text{cm})$
또 $\overline{AC}:\overline{BC}=1:\sqrt{3}$
$8:\overline{BC}=1:\sqrt{3} \quad \therefore \overline{BC}=8\sqrt{3}(\text{cm})$
따라서 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}\times\overline{CD}=\overline{BC}\times\overline{AC}$이므로
$16\overline{CD}=8\sqrt{3}\times 8 \quad \therefore \overline{CD}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

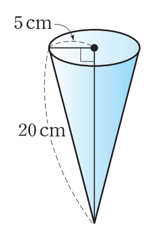
4 $\overline{AB}=\sqrt{(k-1)^2+(1+3)^2}=4\sqrt{2}$이므로
$k^2-2k+17=32,\ k^2-2k-15=0,\ (k+3)(k-5)=0$
그런데 $k>0$이므로 $k=5$

5 직육면체의 높이를 $x\,\text{cm}$라 하면
$\sqrt{4^2+4^2+x^2}=2\sqrt{17}$에서 $32+x^2=68,\ x^2=36$
그런데 $x>0$이므로 $x=6(\text{cm})$

6 $\overline{CM}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times 3\sqrt{2}=\dfrac{3\sqrt{6}}{2}(\text{cm})$
점 H는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{CH}=\dfrac{2}{3}\overline{CM}=\dfrac{2}{3}\times\dfrac{3\sqrt{6}}{2}=\sqrt{6}(\text{cm})$
따라서 $\triangle OHC$에서
$\overline{OH}=\sqrt{(3\sqrt{2})^2-(\sqrt{6})^2}=2\sqrt{3}(\text{cm})$
$\therefore$ (정사면체의 부피)$=\dfrac{1}{3}\times\triangle ABC\times\overline{OH}$
$=\dfrac{1}{3}\times\left\{\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times(3\sqrt{2})^2\right\}\times 2\sqrt{3}$
$=9(\text{cm}^3)$

7 $\triangle OAH$에서
$\overline{AH}=\sqrt{8^2-(2\sqrt{7})^2}=6(\text{cm})$
$\therefore \overline{AC}=2\overline{AH}=2\times 6=12(\text{cm})$
정사각형 ABCD의 한 변의 길이를 $x\,\text{cm}$라 하면
$\sqrt{2}x=12 \quad \therefore x=6\sqrt{2}(\text{cm})$
$\therefore$ (정사각뿔의 부피)$=\dfrac{1}{3}\times\square ABCD\times\overline{OH}$
$=\dfrac{1}{3}\times(6\sqrt{2})^2\times 2\sqrt{7}$
$=48\sqrt{7}(\text{cm}^3)$

8 부채꼴 모양의 종이의 호의 길이는
$2\pi\times 20\times\dfrac{90}{360}=10\pi(\text{cm})$ $\cdots$ (i)
원뿔 모양의 컵의 밑면인 원의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라 하면
$2\pi r=10\pi \quad \therefore r=5(\text{cm})$ $\cdots$ (ii)
이때 컵의 모선의 길이가 20 cm이므로
(컵의 높이)$=\sqrt{20^2-5^2}$
$=5\sqrt{15}(\text{cm})$ $\cdots$ (iii)
$\therefore$ (컵의 부피)$=\dfrac{1}{3}\times\pi\times 5^2\times 5\sqrt{15}$
$=\dfrac{125\sqrt{15}}{3}\pi(\text{cm}^3)$ $\cdots$ (iv)



채점 기준	비율
(i) 부채꼴 모양의 종이의 호의 길이 구하기	30 %
(ii) 원뿔 모양의 컵의 밑면의 반지름의 길이 구하기	20 %
(iii) 원뿔 모양의 컵의 높이 구하기	30 %
(iv) 원뿔 모양의 컵의 부피 구하기	20 %

01 삼각비의 뜻과 값

유형 1 P. 60~61

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

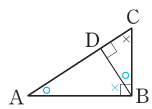
(4) $\frac{\sqrt{5}}{3}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (5) $\frac{8}{17}$, $\frac{15}{17}$, $\frac{8}{15}$ (6) $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{3}$

2 (1) $2\sqrt{5}$, $2\sqrt{11}$ (2) 4, $2\sqrt{5}$

3 (1) ① $\sqrt{7}k$ ② $\frac{\sqrt{7}}{4}$ ③ $\frac{3\sqrt{7}}{7}$ (2) $\frac{4}{3}$ (3) $\frac{1}{2}$

(4) $\frac{5\sqrt{5}}{6}$ (5) 0 (6) $\frac{\sqrt{5}}{5}$

4



(1) $\overline{BD}$, $\overline{CD}$
(2) $\overline{AB}$, $\overline{BC}$
(3) $\overline{BC}$, $\overline{AD}$, $\overline{CD}$

5 (1) $\angle BCA$ (2) $\angle ABC$

(3) $\frac{5}{13}$, $\frac{12}{13}$, $\frac{5}{12}$ (4) $\frac{12}{13}$, $\frac{5}{13}$, $\frac{12}{5}$

6 (1) $\angle BCA$ (2) $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{3}$

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

$\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{3}{5}$, $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{4}{5}$,

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

(4) $\overline{AB}=\sqrt{3^2-2^2}=\sqrt{5}$이므로

$\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{5}}{3}$, $\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{2}{3}$,

$\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{\sqrt{5}}{2}$

(5) $\overline{AC}=\sqrt{15^2+8^2}=17$이므로

$\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{8}{17}$, $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{15}{17}$,

$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{8}{15}$

(6) $\overline{AC}=\sqrt{3^2+4^2}=5$이므로

$\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{4}{5}$, $\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{3}{5}$,

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

2 (1) $\sin A=\frac{\overline{BC}}{8}=\frac{\sqrt{5}}{4}$ $\therefore \overline{BC}=2\sqrt{5}$

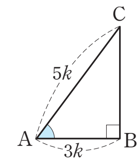
$\therefore \overline{AB}=\sqrt{8^2-(2\sqrt{5})^2}=2\sqrt{11}$

(2) $\tan A=\frac{2}{\overline{AB}}=\frac{1}{2}$ $\therefore \overline{AB}=4$

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

3 (2)~(6) 조건을 만족시키는 직각삼각형을 그려 본다.

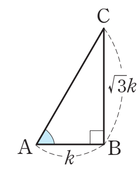
(2) 오른쪽 그림에서



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

$\tan A=\frac{4k}{3k}=\frac{4}{3}$

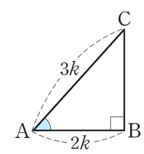
(3) 오른쪽 그림에서



$\overline{AC}=\sqrt{k^2+(\sqrt{3}k)^2}=2k$이므로

$\cos A=\frac{k}{2k}=\frac{1}{2}$

(4) 오른쪽 그림에서



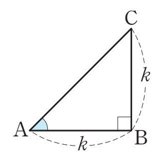
$\overline{BC}=\sqrt{(3k)^2-(2k)^2}=\sqrt{5}k$이므로

$\sin A=\frac{\sqrt{5}k}{3k}=\frac{\sqrt{5}}{3}$,

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

$\therefore \sin A+\tan A=\frac{\sqrt{5}}{3}+\frac{\sqrt{5}}{2}=\frac{5\sqrt{5}}{6}$

(5) 오른쪽 그림에서



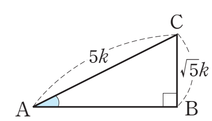
$\overline{AC}=\sqrt{k^2+k^2}=\sqrt{2}k$이므로

$\cos A=\frac{k}{\sqrt{2}k}=\frac{\sqrt{2}}{2}$,

$\sin A=\frac{k}{\sqrt{2}k}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\therefore \cos A-\sin A=\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}=0$

(6) 오른쪽 그림에서



$\overline{AB}=\sqrt{(5k)^2-(\sqrt{5}k)^2}=2\sqrt{5}k$

이므로

$\cos A=\frac{2\sqrt{5}k}{5k}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$,

$\tan A=\frac{\sqrt{5}k}{2\sqrt{5}k}=\frac{1}{2}$

$\therefore \cos A\times\tan A=\frac{2\sqrt{5}}{5}\times\frac{1}{2}=\frac{\sqrt{5}}{5}$

5 (1) $\triangle ABC \backsim \triangle DBA$ (AA 닮음)이므로

$\angle x=\angle BAD=\angle BCA$

(2) $\triangle ABC \backsim \triangle DAC$ (AA 닮음)이므로

$\angle y=\angle DAC=\angle ABC$

(3) $\overline{BC}=\sqrt{5^2+12^2}=13$이므로

$\sin x=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{5}{13}$, $\cos x=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{12}{13}$,

$\tan x=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{5}{12}$

(4) $\sin y=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{12}{13}$, $\cos y=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{5}{13}$,

$\tan y=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{12}{5}$

6 (1) △ABC∽△EBD (AA 닮음)이므로

$\angle x=\angle BDE=\angle BCA$

(2) $\overline{BC}=\sqrt{4^2+3^2}=5$이므로

$\sin x=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\dfrac{4}{5}$, $\cos x=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\dfrac{3}{5}$,

$\tan x=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\dfrac{4}{3}$

유형 2

P. 62~63

1	(1) 1	(2) $\dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{2}$	(3) 1	(4) $\dfrac{3}{2}$
	(5) 1	(6) 1	(7) $\sqrt{3}+1$	(8) 0
2	(1) 0	(2) $\dfrac{3}{2}$	(3) -1	(4) $\dfrac{1}{2}$
	(5) $\dfrac{5}{4}$	(6) $\sqrt{3}+3$	(7) 2	(8) $\dfrac{1}{2}$

3 (1) $x=3\sqrt{2}$, $y=3\sqrt{2}$ (2) $x=6\sqrt{3}$, $y=6$
(3) $x=12$, $y=8\sqrt{3}$

4 (1) $x=4\sqrt{3}$, $y=4\sqrt{6}$ (2) $x=4$, $y=4\sqrt{3}$
(3) $x=3\sqrt{3}$, $y=9$ (4) $x=6$, $y=6$
(5) $x=\sqrt{2}$, $y=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$ (6) $x=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$, $y=\dfrac{2}{3}$

5 2 **6** (1) $\sqrt{3}$ (2) $y=\sqrt{3}x+3$

1 (1) (주어진 식)$=\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{2}=1$

(2) (주어진 식)$=\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{2}$

(3) (주어진 식)$=\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}=1$

(4) (주어진 식)$=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times\sqrt{3}=\dfrac{3}{2}$

(5) (주어진 식)$=\dfrac{\sqrt{2}}{2}\div\dfrac{\sqrt{2}}{2}=1$

(6) (주어진 식)$=\left(\dfrac{1}{2}\right)^2+\left(\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)^2=\dfrac{1}{4}+\dfrac{3}{4}=1$

(7) (주어진 식)$=\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\dfrac{\sqrt{3}}{2}+1=\sqrt{3}+1$

(8) (주어진 식)$=\dfrac{1}{2}-1+\dfrac{1}{2}=0$

2 (1) (주어진 식)$=\left(\dfrac{\sqrt{2}}{2}-\dfrac{\sqrt{2}}{2}\right)\times\dfrac{1}{2}=0$

(2) (주어진 식)$=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}+1=\dfrac{1}{2}+1=\dfrac{3}{2}$

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

(4) (주어진 식)$=\left(\dfrac{1}{2}+\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)\left(\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\dfrac{1}{2}\right)$

$=\left(\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)^2-\left(\dfrac{1}{2}\right)^2=\dfrac{3}{4}-\dfrac{1}{4}=\dfrac{1}{2}$

(5) (주어진 식)$=\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times\dfrac{1}{2}+\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

$=\dfrac{3}{4}+\dfrac{1}{2}=\dfrac{5}{4}$

(6) (주어진 식)$=2\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\sqrt{3}\times1\times\sqrt{3}=\sqrt{3}+3$

(7) (주어진 식)$=\left(\dfrac{1}{2}\right)^2+\dfrac{\sqrt{3}}{3}\times\sqrt{3}+\left(\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)^2$

$=\dfrac{1}{4}+1+\dfrac{3}{4}=2$

(8) (주어진 식)$=\dfrac{\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\dfrac{1}{2}}{\sqrt{3}-1}=\dfrac{\dfrac{\sqrt{3}-1}{2}}{\sqrt{3}-1}=\dfrac{1}{2}$

3 (1) $\sin 45^\circ=\dfrac{x}{6}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore x=3\sqrt{2}$

$\cos 45^\circ=\dfrac{y}{6}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore y=3\sqrt{2}$

(2) $\sin 60^\circ=\dfrac{x}{12}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore x=6\sqrt{3}$

$\cos 60^\circ=\dfrac{y}{12}=\dfrac{1}{2}$ $\therefore y=6$

(3) $\tan 30^\circ=\dfrac{4\sqrt{3}}{x}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ $\therefore x=12$

$\sin 30^\circ=\dfrac{4\sqrt{3}}{y}=\dfrac{1}{2}$ $\therefore y=8\sqrt{3}$

4 (1) △ABD에서 $\sin 60^\circ=\dfrac{x}{8}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\therefore x=4\sqrt{3}$

△ADC에서 $\sin 45^\circ=\dfrac{4\sqrt{3}}{y}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore y=4\sqrt{6}$

(2) △ADC에서 $\tan 45^\circ=\dfrac{x}{4}=1$ $\therefore x=4$

△ABD에서 $\tan 30^\circ=\dfrac{4}{y}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ $\therefore y=4\sqrt{3}$

(3) △ABD에서 $\tan 60^\circ=\dfrac{x}{3}=\sqrt{3}$ $\therefore x=3\sqrt{3}$

△ADC에서

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

$\tan 30^\circ=\dfrac{3\sqrt{3}}{y}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ $\therefore y=9$

(4) △ADC에서 $\sin 45^\circ=\dfrac{x}{6\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\therefore x=6$

△ABD에서

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

$\tan 45^\circ=\dfrac{6}{y}=1$ $\therefore y=6$

(5) △BCD에서 $\tan 45^\circ=\dfrac{x}{\sqrt{2}}=1$ $\therefore x=\sqrt{2}$

△ABC에서 $\tan 60^\circ=\dfrac{\sqrt{2}}{y}=\sqrt{3}$ $\therefore y=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

(6) △ABC에서 $\tan 30^\circ=\dfrac{x}{2}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ $\therefore x=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$

△BCD에서 $\tan 60^\circ=\dfrac{\dfrac{2\sqrt{3}}{3}}{y}=\sqrt{3}$ $\therefore y=\dfrac{2}{3}$

5 $\tan a$의 값은 직선 $y=2x-1$의 기울기와 같으므로
$\tan a=2$

6 (1) 직선이 x축의 양의 방향과 이루는 각의 크기가 $60°$이므로
(직선의 기울기)$=\tan 60°=\sqrt{3}$
(2) y절편이 3이고 (1)에서 직선의 기울기가 $\sqrt{3}$이므로 구하는 직선의 방정식은
$y=\sqrt{3}x+3$

쌍둥이 기출문제 P. 64~65

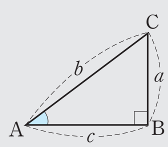
1 ③ **2** ⑤ **3** ③ **4** ②
5 $\frac{1}{5}$, 과정은 풀이 참조 **6** $\frac{27}{20}$ **7** ②, ⑤
8 1 **9** $\sqrt{6}$, 과정은 풀이 참조 **10** ⑤
11 3 **12** 4

[1~2] 삼각비의 값

(1) $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{a}{b}$

(2) $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{c}{b}$

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

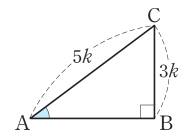


1 $\overline{AB}=\sqrt{2^2+4^2}=2\sqrt{5}$
$\therefore \cos B=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{4}{2\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

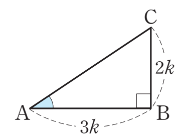
2 $\overline{AB}=\sqrt{13^2-5^2}=12$
① $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{5}{13}$
② $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{12}{13}$
③ $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{5}{12}$
④ $\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{5}{13}$
⑤ $\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{12}{5}$
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

[3~4] 한 삼각비의 값이 주어질 때, 다른 삼각비의 값 구하기
⇨ 주어진 삼각비의 값을 만족시키는 직각삼각형을 그려 본다.

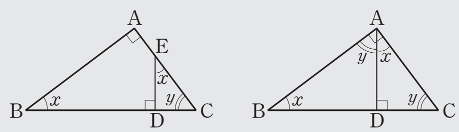
3 $\sin A=\frac{3}{5}$을 만족시키는 직각삼각형은 오른쪽 그림과 같으므로
$\overline{AB}=\sqrt{(5k)^2-(3k)^2}=4k$
$\therefore \cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{4k}{5k}=\frac{4}{5}$



4 $3\tan A-2=0$, 즉 $\tan A=\frac{2}{3}$를 만족시키는 직각삼각형은 오른쪽 그림과 같으므로 $\overline{AC}=\sqrt{(3k)^2+(2k)^2}=\sqrt{13}k$
$\therefore \sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{2k}{\sqrt{13}k}=\frac{2\sqrt{13}}{13}$



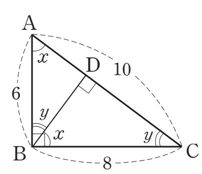
[5~6] 직각삼각형의 닮음을 이용하여 삼각비의 값 구하기
크기가 같은 각을 찾은 후 두 변의 길이를 알 수 있는 직각삼각형을 선택하여 삼각비의 값을 구한다.



5 $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{15^2-9^2}=12$ ··· (i)
$\triangle ABC \backsim \triangle EDC$ (AA 닮음)에서
$\angle x=\angle EDC=\angle ABC$이므로
$\sin x=\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{12}{15}=\frac{4}{5}$
$\cos x=\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{9}{15}=\frac{3}{5}$ ··· (ii)
$\therefore \sin x-\cos x=\frac{4}{5}-\frac{3}{5}=\frac{1}{5}$ ··· (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AC}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\sin x$, $\cos x$의 값 구하기	50 %
(iii) $\sin x-\cos x$의 값 구하기	20 %

6 $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{6^2+8^2}=10$
$\cos x=\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$
$\tan y=\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$
$\therefore \cos x+\tan y=\frac{3}{5}+\frac{3}{4}=\frac{27}{20}$



[7~10] 특수한 각의 삼각비의 값

삼각비 \ A	$30°$	$45°$	$60°$
$\sin A$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\cos A$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\tan A$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

7 ① $\tan 60^\circ - \sin 45^\circ = \sqrt{3} - \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{2\sqrt{3}-\sqrt{2}}{2}$

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

③ $\sin 60^\circ \times \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3}{4}$

④ $\tan 45^\circ \div \cos 45^\circ = 1 \div \frac{\sqrt{2}}{2} = 1 \times \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$

⑤ $\cos 30^\circ \times \tan 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{3} = \frac{3}{2}$

따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

8 $\sin 30^\circ - \cos 60^\circ + \tan 60^\circ \times \tan 30^\circ$

$= \frac{1}{2} - \frac{1}{2} + \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3}$

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

9 △ABC에서

$\tan 60^\circ = \frac{\overline{BC}}{1} = \sqrt{3}$

$\therefore \overline{BC} = \sqrt{3}$ … (i)

△BCD에서

$\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{3}}{\overline{BD}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\therefore \overline{BD} = \sqrt{6}$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BC}$의 길이 구하기	50 %
(ii) $\overline{BD}$의 길이 구하기	50 %

10 △AHC에서

$\tan 45^\circ = \frac{x}{6} = 1$ $\therefore x = 6$

△ABH에서

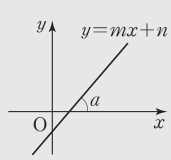
$\tan 60^\circ = \frac{6}{y} = \sqrt{3}$ $\therefore y = 2\sqrt{3}$

$\therefore x + y = 6 + 2\sqrt{3}$

[11~12] 삼각비와 직선의 기울기

직선 $y=mx+n$이 x축의 양의 방향과 이루는 예각의 크기가 a일 때

⇨ (직선의 기울기)$=m=\tan a$



11 $3x-y+4=0$에서 $y=3x+4$이므로

$\tan a = 3$

12 $a = \tan 45^\circ = 1$

따라서 직선 $y=x+b$가 점 $(-3, 0)$을 지나므로

$0 = -3 + b$ $\therefore b = 3$

$\therefore a + b = 1 + 3 = 4$

유형 3 P. 66

1 (1) $\cos x$, $\sin y$ (2) $\sin x$, $\cos y$ (3) $\tan x$

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

4 $\cos 0^\circ$, $\tan 45^\circ$, $\sin 90^\circ$

5 (1) 2 (2) 0 (3) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

1 (1), (2) $\overline{AC}=1$이므로

$\sin x = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \overline{BC}$,

$\cos x = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \overline{AB}$,

$\sin y = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \overline{AB}$,

$\cos y = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \overline{BC}$

(3) $\overline{AD}=1$이므로

$\tan x = \frac{\overline{DE}}{\overline{AD}} = \overline{DE}$

2 ③ $\overline{AB} /\!/ \overline{CD}$이므로 $\angle y = \angle z$

$\therefore \sin z = \sin y$

$= \frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OB}}{1} = \overline{OB}$

⑤ $\tan x = \frac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{CD}}{1} = \overline{CD}$

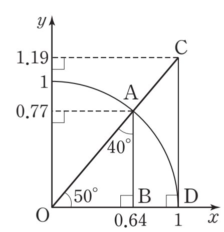
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

3 $\overline{OA} = \overline{OD} = 1$이고

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

$= 40^\circ$

이므로



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

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

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

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

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

4 $\sin 0^\circ = 0$, $\cos 90^\circ = 0$이고

$\tan 90^\circ$의 값은 알 수 없다.

5 (1) (주어진 식)$=0+1+1=2$

(2) (주어진 식)$=(0+0)\div 1=0$

(3) (주어진 식)$=\frac{\sqrt{2}}{2} \times 0 + \frac{\sqrt{2}}{2} \times 1 = \frac{\sqrt{2}}{2}$

유형 4 P. 67

1 (1) 0.7431 (2) 0.6293 (3) 1.2799 (4) 0.7547 (5) 0.6018 (6) 1.1918
2 (1) 50° (2) 52° (3) 49°
3 (1) 1.2483 (2) 0.5296 (3) 0.1138 (4) 0.9801
4 (1) 48° (2) 4° (3) 26°

2 (1) $\sin 50°=0.7660$이므로
$x=50°$
(2) $\cos 52°=0.6157$이므로
$x=52°$
(3) $\tan 49°=1.1504$이므로
$x=49°$

3 (1) $\sin 20°+\cos 25°=0.3420+0.9063$
$=1.2483$
(2) $\cos 24°-\tan 21°=0.9135-0.3839$
$=0.5296$
(3) $\cos 21°-\sin 22°-\tan 24°$
$=0.9336-0.3746-0.4452$
$=0.1138$
(4) $\tan 25°+\cos 23°-\sin 24°$
$=0.4663+0.9205-0.4067$
$=0.9801$

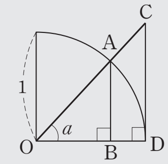
4 (1) $\sin 25°=0.4226$이므로 $A=25°$
$\tan 23°=0.4245$이므로 $B=23°$
$\therefore A+B=25°+23°=48°$
(2) $\cos 25°=0.9063$이므로 $A=25°$
$\tan 21°=0.3839$이므로 $B=21°$
$\therefore A-B=25°-21°=4°$
(3) $\sin 22°=0.3746$이므로 $A=22°$
$\cos 20°=0.9397$이므로 $B=20°$
$\tan 24°=0.4452$이므로 $C=24°$
$\therefore A-B+C=22°-20°+24°$
$=26°$

쌍둥이 기출문제 P. 68

1 (1) $\overline{AB}$ (2) $\overline{BC}$ (3) $\overline{DE}$ 2 ④ 3 ④
4 ③ 5 13.524 6 (1) 2.4385 (2) 6.81

[1~2] 예각의 삼각비의 값

(1) $\sin a=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}$
(2) $\cos a=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{OB}}{1}=\overline{OB}$
(3) $\tan a=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}$



1 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\angle y=\angle z$
(1) $\sin y=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\overline{AB}$
(2) $\cos z=\cos y=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\overline{BC}$
(3) $\tan x=\frac{\overline{DE}}{\overline{AD}}=\overline{DE}$

2 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle y=\angle OCD$
① $\sin x=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\overline{AB}$
② $\cos x=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\overline{OB}$
③ $\tan x=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\overline{CD}$
④ $\cos y=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\overline{AB}$
⑤ $\tan y=\frac{\overline{OD}}{\overline{CD}}=\frac{1}{\overline{CD}}$
따라서 옳은 것은 ④이다.

3 ㄱ. $\cos 30°=\frac{\sqrt{3}}{2}$ ㄴ. $\sin 45°=\frac{\sqrt{2}}{2}$
ㄷ. $\tan 0°=0$ ㄹ. $\sin 90°=1$
따라서 삼각비의 값을 큰 것부터 차례로 나열한 것은
④ ㄹ-ㄱ-ㄴ-ㄷ이다.

4 ① $\sin 60°=\frac{\sqrt{3}}{2}$ ② $\sin 0°=0$ ③ $\tan 45°=1$
④ $\cos 90°=0$ ⑤ $\cos 45°=\frac{\sqrt{2}}{2}$
따라서 삼각비의 값이 가장 큰 것은 ③이다.

5 $\sin 28°=\frac{x}{10}=0.4695$이므로 $x=4.695$
$\cos 28°=\frac{y}{10}=0.8829$이므로 $y=8.829$
$\therefore x+y=4.695+8.829=13.524$

6 (1) $\tan 26°=\frac{x}{5}=0.4877$ $\therefore x=2.4385$
(2) $\angle A=180°-(63°+90°)=27°$이므로
$\sin 27°=\frac{x}{15}=0.4540$ $\therefore x=6.81$

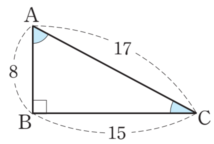
유형편 라이트

Best of Best 문제로 **단원 마무리** P. 69

1 ⑤ **2** $\frac{2\sqrt{5}}{9}$ **3** ②, ④ **4** $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

5 (1) $\sin a$ (2) $\cos a$ (3) $\frac{1}{\tan a}$

1 ① $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{15}{17}$



② $\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{8}{17}$

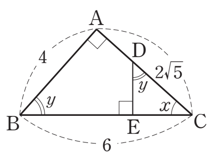
③ $\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{15}{17}$

④ $\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{8}{17}$

⑤ $\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{8}{15}$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

2 △ABC에서



$\overline{BC}=\sqrt{4^2+(2\sqrt{5})^2}=6$

△ABC∽△EDC (AA 닮음)이므로 $\angle y=\angle EDC=\angle ABC$

따라서 △ABC에서

$\cos x=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt{5}}{6}=\frac{\sqrt{5}}{3}$,

$\cos y=\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

$\therefore \cos x\times\cos y=\frac{\sqrt{5}}{3}\times\frac{2}{3}=\frac{2\sqrt{5}}{9}$

3 ① $\tan 60°=\sqrt{3}$

$\sin 60°=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로

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

$\therefore \tan 60°=2\sin 60°$

② $\sin 60°+\cos 30°=\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}$

③ $\tan 30°-\cos 90°=\frac{\sqrt{3}}{3}-0=\frac{\sqrt{3}}{3}$

④ $\cos 45°\div\sin 45°=\frac{\sqrt{2}}{2}\div\frac{\sqrt{2}}{2}=1$

⑤ $\tan 30°=\frac{\sqrt{3}}{3}$

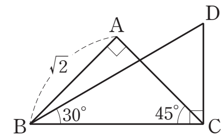
$\tan 60°=\sqrt{3}$이므로

$\frac{1}{\tan 60°}=\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

$\therefore \tan 30°=\frac{1}{\tan 60°}$

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

4 △ABC에서



$\sin 45°=\frac{\sqrt{2}}{\overline{BC}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

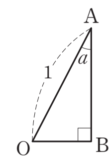
$\therefore \overline{BC}=2$

△BCD에서

$\tan 30°=\frac{\overline{CD}}{2}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

$\therefore \overline{CD}=\frac{2\sqrt{3}}{3}$

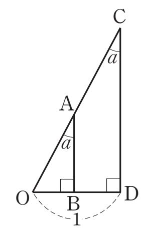
5 △AOB에서 $\overline{OA}=1$, $\angle OAB=\angle a$



(1) $\overline{OB}=\frac{\overline{OB}}{1}=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\sin a$

(2) $\overline{AB}=\frac{\overline{AB}}{1}=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\cos a$

(3) △COD에서 $\overline{OD}=1$이고



△AOB∽△COD (AA 닮음)이므로

$\angle a=\angle OAB=\angle OCD$

$\therefore \tan a=\frac{\overline{OD}}{\overline{CD}}=\frac{1}{\overline{CD}}$

$\therefore \overline{CD}=\frac{1}{\tan a}$

01 길이 구하기

유형 1 P. 72

1 (1) 12, $12\cos 36^\circ$ (2) $\dfrac{8}{\cos 42^\circ}$, $8\tan 42^\circ$

(3) $\dfrac{6}{\sin 25^\circ}$, $\dfrac{6}{\tan 25^\circ}$

2 (1) $x=6.4$, $y=7.7$ (2) $x=31.1$, $y=23.8$

3 $\overline{AC}$, $\overline{AC}$, 5, 5, 11.8

2 (1) $x=10\sin 40^\circ=10\times 0.6428=6.428$

따라서 x의 값을 반올림하여 소수점 아래 첫째 자리까지 구하면 6.4이다.

$y=10\cos 40^\circ=10\times 0.7660=7.66$

따라서 y의 값을 반올림하여 소수점 아래 첫째 자리까지 구하면 7.7이다.

(2) $\cos 50^\circ=\dfrac{20}{x}$에서

$x=\dfrac{20}{\cos 50^\circ}=\dfrac{20}{0.6428}=31.11\cdots$

따라서 x의 값을 반올림하여 소수점 아래 첫째 자리까지 구하면 31.1이다.

$y=20\tan 50^\circ=20\times 1.1918=23.836$

따라서 y의 값을 반올림하여 소수점 아래 첫째 자리까지 구하면 23.8이다.

유형 2 P. 73

1 60, $4\sqrt{3}$, 60, 4, 11, 11, 13

2 45, $6\sqrt{2}$, $6\sqrt{2}$, 60, $4\sqrt{6}$ **3** (1) $\sqrt{7}$ (2) $\sqrt{21}$

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

1 $\triangle ABH$에서

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

$=8\sin \boxed{60}^\circ=8\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\boxed{4\sqrt{3}}$

$\overline{BH}=\overline{AB}\cos 60^\circ$

$=8\cos \boxed{60}^\circ=8\times\dfrac{1}{2}=\boxed{4}$

$\therefore \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=15-4=\boxed{11}$

따라서 $\triangle AHC$에서

$\overline{AC}=\sqrt{\boxed{11}^2+(4\sqrt{3})^2}=\boxed{13}$

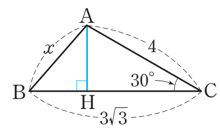
2 $\triangle BCH$에서

$\overline{CH}=\overline{BC}\sin 45^\circ=12\sin \boxed{45}^\circ=12\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\boxed{6\sqrt{2}}$

따라서 $\triangle AHC$에서 $\sin 60^\circ=\dfrac{\overline{CH}}{\overline{AC}}=\dfrac{6\sqrt{2}}{\overline{AC}}$이므로

$\overline{AC}=\dfrac{\boxed{6\sqrt{2}}}{\sin \boxed{60}^\circ}=6\sqrt{2}\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}=\boxed{4\sqrt{6}}$

3 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle AHC$에서



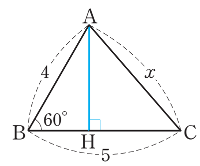
$\overline{AH}=4\sin 30^\circ=4\times\dfrac{1}{2}=2$

$\overline{CH}=4\cos 30^\circ=4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$

$\therefore \overline{BH}=3\sqrt{3}-2\sqrt{3}=\sqrt{3}$

따라서 $\triangle ABH$에서 $x=\sqrt{(\sqrt{3})^2+2^2}=\sqrt{7}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ABH$에서



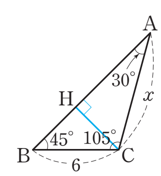
$\overline{AH}=4\sin 60^\circ=4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$

$\overline{BH}=4\cos 60^\circ=4\times\dfrac{1}{2}=2$

$\therefore \overline{HC}=5-2=3$

따라서 $\triangle AHC$에서 $x=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+3^2}=\sqrt{21}$

4 (1) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle BCH$에서



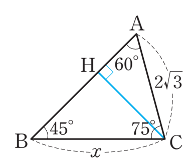
$\overline{CH}=6\sin 45^\circ=6\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}$

$\triangle AHC$에서

$\sin 30^\circ=\dfrac{\overline{CH}}{\overline{AC}}=\dfrac{3\sqrt{2}}{x}$

$\therefore x=\dfrac{3\sqrt{2}}{\sin 30^\circ}=3\sqrt{2}\times 2=6\sqrt{2}$

(2) 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle AHC$에서



$\overline{CH}=2\sqrt{3}\sin 60^\circ=2\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=3$

$\triangle BCH$에서

$\sin 45^\circ=\dfrac{\overline{CH}}{\overline{BC}}=\dfrac{3}{x}$

$\therefore x=\dfrac{3}{\sin 45^\circ}=3\times\dfrac{2}{\sqrt{2}}=3\sqrt{2}$

유형 3 P. 74

1 (1) $\angle BAH=30°$, $\angle CAH=45°$
(2) $\overline{BH}=\overline{AH}\tan 30°$, $\overline{CH}=\overline{AH}\tan 45°$
(3) $20(3-\sqrt{3})$

2 (1) $\angle BAH=60°$, $\angle CAH=30°$
(2) $\overline{BH}=\overline{AH}\tan 60°$, $\overline{CH}=\overline{AH}\tan 30°$
(3) $5\sqrt{3}$

3 (1) $5(\sqrt{3}-1)$ (2) $15(3-\sqrt{3})$

4 (1) $30(\sqrt{3}+1)$ (2) $10(3+\sqrt{3})$

1 (3) $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=\overline{AH}\tan 30°+\overline{AH}\tan 45°=40$에서
$\overline{AH}(\tan 30°+\tan 45°)=40$이므로
$\overline{AH}\left(\frac{\sqrt{3}}{3}+1\right)=40$, $\overline{AH}\times\frac{\sqrt{3}+3}{3}=40$
$\therefore\ \overline{AH}=40\times\frac{3}{\sqrt{3}+3}=20(3-\sqrt{3})$

2 (3) $\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}=\overline{AH}\tan 60°-\overline{AH}\tan 30°=10$에서
$\overline{AH}(\tan 60°-\tan 30°)=10$이므로
$\overline{AH}\left(\sqrt{3}-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)=10$, $\overline{AH}\times\frac{2\sqrt{3}}{3}=10$
$\therefore\ \overline{AH}=10\times\frac{3}{2\sqrt{3}}=5\sqrt{3}$

3 (1) $\overline{AH}=h$라 하면
$\triangle ABH$에서 $\angle BAH=45°$이므로
$\overline{BH}=h\tan 45°=h$
$\triangle AHC$에서 $\angle CAH=60°$이므로
$\overline{CH}=h\tan 60°=\sqrt{3}h$
$\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로
$10=h+\sqrt{3}h$, $10=(1+\sqrt{3})h$
$\therefore\ h=\frac{10}{1+\sqrt{3}}=5(\sqrt{3}-1)$
(2) $\overline{AH}=h$라 하면
$\triangle ABH$에서 $\angle BAH=45°$이므로
$\overline{BH}=h\tan 45°=h$
$\triangle AHC$에서 $\angle CAH=30°$이므로
$\overline{CH}=h\tan 30°=\frac{\sqrt{3}}{3}h$
$\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로
$30=h+\frac{\sqrt{3}}{3}h$, $30=\frac{3+\sqrt{3}}{3}h$
$\therefore\ h=30\times\frac{3}{3+\sqrt{3}}=15(3-\sqrt{3})$

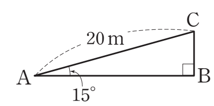
4 (1) $\overline{AH}=h$라 하면
$\triangle ABH$에서 $\angle BAH=60°$이므로
$\overline{BH}=h\tan 60°=\sqrt{3}h$
$\triangle ACH$에서 $\angle CAH=45°$이므로
$\overline{CH}=h\tan 45°=h$
$\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로
$60=\sqrt{3}h-h$, $60=(\sqrt{3}-1)h$
$\therefore\ h=\frac{60}{\sqrt{3}-1}=30(\sqrt{3}+1)$
(2) $\overline{AH}=h$라 하면
$\triangle ABH$에서 $\angle BAH=45°$이므로
$\overline{BH}=h\tan 45°=h$
$\triangle ACH$에서 $\angle CAH=30°$이므로
$\overline{CH}=h\tan 30°=\frac{\sqrt{3}}{3}h$
$\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로
$20=h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$, $20=\frac{3-\sqrt{3}}{3}h$
$\therefore\ h=20\times\frac{3}{3-\sqrt{3}}=10(3+\sqrt{3})$

쌍둥이 기출문제 P. 75

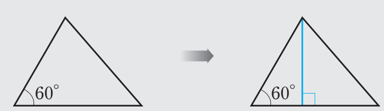
1 5.26 m **2** ④ **3** $\sqrt{34}$ cm, 과정은 풀이 참조
4 ⑤ **5** (1) $3(\sqrt{3}-1)$ (2) $6\sqrt{3}$
6 (1) $10(3-\sqrt{3})$ (2) $4(\sqrt{3}+1)$

1 $\overline{AC}=8\sin 28°=8\times 0.47=3.76$(m)
$\therefore\ \overline{AD}=\overline{AC}+\overline{CD}=3.76+1.5=5.26$(m)

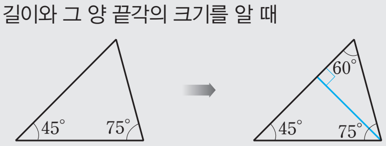
2 오른쪽 그림의 $\triangle ABC$에서
$\sin 15°=\frac{\overline{BC}}{20}$이므로
$\overline{BC}=20\sin 15°$(m)



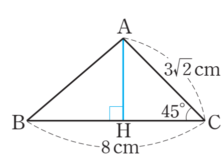
[3~4] 일반 삼각형의 변의 길이
특수한 각의 삼각비의 값을 이용할 수 있도록 한 꼭짓점에서 그 대변에 수선을 그어 직각삼각형을 만든다.
(1) 두 변의 길이와 그 끼인 각의 크기를 알 때



(2) 한 변의 길이와 그 양 끝각의 크기를 알 때



3 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\triangle AHC$에서
$\overline{AH}=\overline{AC}\sin 45°$
$=3\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=3$(cm) $\cdots$ (i)



$\overline{CH}=3\sqrt{2}\cos 45^\circ=3\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=3(\text{cm})$ ⋯ (ii)

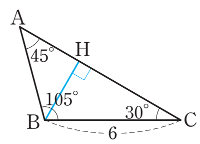
$\therefore\ \overline{BH}=\overline{BC}-\overline{CH}=8-3=5(\text{cm})$ ⋯ (iii)

따라서 △ABH에서

$\overline{AB}=\sqrt{5^2+3^2}=\sqrt{34}(\text{cm})$ ⋯ (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AH}$의 길이 구하기	25 %
(ii) $\overline{CH}$의 길이 구하기	25 %
(iii) $\overline{BH}$의 길이 구하기	20 %
(iv) $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %

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



△BCH에서

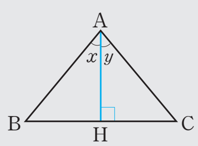
$\overline{BH}=6\sin 30^\circ=6\times\frac{1}{2}=3$

따라서 △ABH에서 $\sin 45^\circ=\frac{3}{\overline{AB}}$이므로

$\overline{AB}=\frac{3}{\sin 45^\circ}=3\times\frac{2}{\sqrt{2}}=3\sqrt{2}$

[5~6] 삼각형의 높이

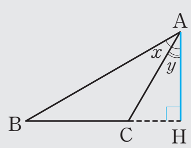
(1) 예각삼각형



$\overline{BC}=(\tan x+\tan y)\overline{AH}$

⇨ $\overline{AH}=\frac{\overline{BC}}{\tan x+\tan y}$

(2) 둔각삼각형



$\overline{BC}=(\tan x-\tan y)\overline{AH}$

⇨ $\overline{AH}=\frac{\overline{BC}}{\tan x-\tan y}$

5 (1) $\overline{AH}=h$라 하면

△ABH에서 ∠BAH$=60^\circ$이므로

$\overline{BH}=h\tan 60^\circ=\sqrt{3}h$

△AHC에서 ∠CAH$=45^\circ$이므로

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

$\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로 $6=\sqrt{3}h+h,\ 6=(\sqrt{3}+1)h$

$\therefore\ h=\frac{6}{\sqrt{3}+1}=3(\sqrt{3}-1)$

(2) $\overline{AH}=h$라 하면

△ABH에서 ∠BAH$=60^\circ$이므로

$\overline{BH}=h\tan 60^\circ=\sqrt{3}h$

△ACH에서 ∠CAH$=30^\circ$이므로

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

$\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로 $12=\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h,\ 12=\frac{2\sqrt{3}}{3}h$

$\therefore\ h=12\times\frac{3}{2\sqrt{3}}=6\sqrt{3}$

6 (1) $\overline{AH}=h$라 하면

△ABH에서 ∠BAH$=45^\circ$이므로

$\overline{BH}=h\tan 45^\circ=h$

△AHC에서 ∠CAH$=30^\circ$이므로

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

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

$20=h+\frac{\sqrt{3}}{3}h,\ 20=\frac{3+\sqrt{3}}{3}h$

$\therefore\ h=20\times\frac{3}{3+\sqrt{3}}=10(3-\sqrt{3})$

(2) $\overline{AH}=h$라 하면

△ABH에서 ∠BAH$=60^\circ$이므로

$\overline{BH}=h\tan 60^\circ=\sqrt{3}h$

△ACH에서 ∠CAH$=45^\circ$이므로

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

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

$8=\sqrt{3}h-h,\ 8=(\sqrt{3}-1)h$

$\therefore\ h=\frac{8}{\sqrt{3}-1}=4(\sqrt{3}+1)$

02 넓이 구하기

유형 4 P. 76

1 (1) $6\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{3}$ (3) $6\sqrt{6}$ (4) $\frac{35\sqrt{3}}{2}$ (5) 12 (6) 8

2 (1) 14 (2) 150° **3** (1) 7 (2) $\frac{23\sqrt{3}}{4}$

1 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times 6\times\sin 45^\circ=6\sqrt{2}$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times 3\times\sin 60^\circ=3\sqrt{3}$

(3) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\sqrt{2}\times 4\sqrt{3}\times\sin 30^\circ=6\sqrt{6}$

(4) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 5\times 14\times\sin(180^\circ-120^\circ)=\frac{35\sqrt{3}}{2}$

(5) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 6\times\sin(180^\circ-150^\circ)=12$

(6) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 2\sqrt{2}\times\sin(180^\circ-135^\circ)=8$

2 (1) $\frac{1}{2}\times 6\times\overline{BC}\times\sin 45^\circ=21\sqrt{2}$

$\therefore\ \overline{BC}=14$

(2) $\frac{1}{2}\times 10\times 8\times\sin(180^\circ-B)=20$에서

$\sin(180^\circ-B)=\frac{1}{2}$

이때 $\sin 30^\circ=\frac{1}{2}$이므로 $180^\circ-\angle B=30^\circ$

$\therefore\ \angle B=150^\circ$

3 (1) $\overline{BD}$를 그으면

$\triangle ABD=\frac{1}{2}\times 2\times\sqrt{2}\times\sin(180^\circ-135^\circ)=1$

$\triangle BCD=\frac{1}{2}\times 4\times 3\sqrt{2}\times\sin 45^\circ=6$

$\therefore\ \square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD$
$=1+6=7$

(2) $\overline{AC}$를 그으면

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times 5\times\sin 60^\circ=5\sqrt{3}$

$\triangle ACD=\frac{1}{2}\times 3\times\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-150^\circ)=\frac{3\sqrt{3}}{4}$

$\therefore\ \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$
$=5\sqrt{3}+\frac{3\sqrt{3}}{4}=\frac{23\sqrt{3}}{4}$

유형 5 P. 77

1 (1) $12\sqrt{3}$ (2) $24\sqrt{2}$ (3) $24\sqrt{3}$
2 (1) $18\sqrt{3}$ (2) $5\sqrt{2}$ (3) 16
3 (1) 45° (2) $4\sqrt{2}$

1 (1) $\square ABCD=4\times 6\times\sin 60^\circ=12\sqrt{3}$

(2) $\overline{AB}=\overline{DC}=6$이므로

$\square ABCD=6\times 8\times\sin 45^\circ=24\sqrt{2}$

(3) $\angle B=180^\circ-120^\circ=60^\circ$이므로

$\square ABCD=4\times 12\times\sin 60^\circ=24\sqrt{3}$

다른 풀이

(3) $\overline{AD}=\overline{BC}=12$이므로

$\square ABCD=4\times 12\times\sin(180^\circ-120^\circ)=24\sqrt{3}$

2 (1) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 6\times 12\times\sin 60^\circ=18\sqrt{3}$

(2) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 5\times 4\times\sin(180^\circ-135^\circ)=5\sqrt{2}$

(3) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 8\times 8\times\sin(180^\circ-150^\circ)=16$

3 (1) $\frac{1}{2}\times 10\times 12\times\sin x=30\sqrt{2}$에서

$\sin x=\frac{\sqrt{2}}{2}\qquad\therefore\ x=45^\circ$

(2) $\square ABCD$는 등변사다리꼴이므로 $\overline{AC}=\overline{BD}$

$\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{AC}\times\sin(180^\circ-120^\circ)=8\sqrt{3}$에서

$\frac{\sqrt{3}}{4}\overline{AC}^2=8\sqrt{3},\ \overline{AC}^2=32$

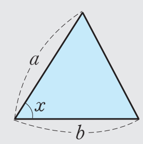
그런데 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=4\sqrt{2}$

쌍둥이 기출문제 P. 78

1 $10\sqrt{3}$ **2** $24\sqrt{3}\,\text{cm}^2$
3 $25\sqrt{3}\,\text{cm}^2$, 과정은 풀이 참조
4 (1) $4\sqrt{3}\,\text{cm}$ (2) $14\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ **5** $24\,\text{cm}^2$
6 $6\sqrt{2}$ **7** $12\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ **8** $52\sqrt{2}$

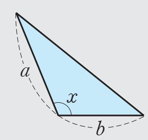
[1~2] 삼각형의 넓이

(1) 예각삼각형



(넓이)$=\frac{1}{2}ab\sin x$

(2) 둔각삼각형



(넓이)$=\frac{1}{2}ab\sin(180^\circ-x)$

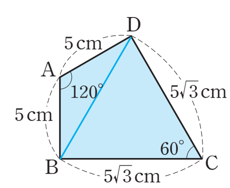
1 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 5\times 8\times\sin 60^\circ=10\sqrt{3}$

2 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 12\times\sin(180^\circ-120^\circ)=24\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

[3~4] 다각형의 넓이

보조선을 그어 여러 개의 삼각형으로 나눈 후 각각의 삼각형의 넓이를 구하여 더한다.

3 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면



$\triangle ABD$

$=\frac{1}{2}\times 5\times 5\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{25\sqrt{3}}{4}(\text{cm}^2)$ $\cdots$ (i)

$\triangle BCD=\frac{1}{2}\times 5\sqrt{3}\times 5\sqrt{3}\times\sin 60^\circ$

$=\frac{75\sqrt{3}}{4}(\text{cm}^2)$ $\cdots$ (ii)

$\therefore\ \square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD$

$=\frac{25\sqrt{3}}{4}+\frac{75\sqrt{3}}{4}=25\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) △ABD의 넓이 구하기	40 %
(ii) △BCD의 넓이 구하기	40 %
(iii) □ABCD의 넓이 구하기	20 %

4 (1) $\triangle ABD$에서

$\overline{BD}=4\tan 60^\circ=4\sqrt{3}$(cm)

(2) $\square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD$

$=\frac{1}{2}\times 4\times 4\sqrt{3}+\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 6\times \sin 30^\circ$

$=8\sqrt{3}+6\sqrt{3}=14\sqrt{3}$(cm^2)

[5~8] 사각형의 넓이

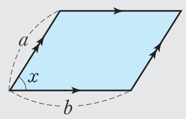
(1) 평행사변형

① $\angle x$가 예각인 경우

: (넓이)$=ab\sin x$

② $\angle x$가 둔각인 경우

: (넓이)$=ab\sin(180^\circ-x)$



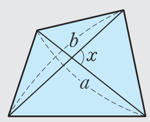
(2) 사각형

① $\angle x$가 예각인 경우

: (넓이)$=\frac{1}{2}ab\sin x$

② $\angle x$가 둔각인 경우

: (넓이)$=\frac{1}{2}ab\sin(180^\circ-x)$



5 $\square ABCD=6\times 8\times \sin(180^\circ-150^\circ)=24$(cm^2)

6 $\square ABCD=7\times\overline{BC}\times\sin 45^\circ=42$이므로

$\overline{BC}=6\sqrt{2}$

7 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 6\times 8\times\sin 60^\circ=12\sqrt{3}$(cm^2)

8 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 13\times 16\times\sin(180^\circ-135^\circ)=52\sqrt{2}$

Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 79

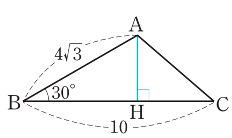
1 8 m **2** $2\sqrt{7}$ **3** ④

4 $8\sqrt{3}+6\sqrt{6}$, 과정은 풀이 참조

1 $\overline{BC}=10\tan 32^\circ=10\times 0.62=6.2$(m)

$\therefore \overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=6.2+1.8=8$(m)

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



$\triangle ABH$에서

$\overline{AH}=4\sqrt{3}\sin 30^\circ=4\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=2\sqrt{3}$

$\overline{BH}=4\sqrt{3}\cos 30^\circ=4\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6$

$\therefore \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=10-6=4$

따라서 $\triangle AHC$에서

$\overline{AC}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+4^2}=2\sqrt{7}$

3 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle C=\angle B=75^\circ$

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

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times\sin 30^\circ=12$(cm^2)

4 $\triangle ABC$에서

$\overline{AC}=8\sin 60^\circ=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}$ ⋯ (i)

이때 $\angle ACB=180^\circ-(60^\circ+90^\circ)=30^\circ$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 4\sqrt{3}\times\sin 30^\circ=8\sqrt{3}$ ⋯ (ii)

$\triangle ACD=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 6\times\sin 45^\circ=6\sqrt{6}$ ⋯ (iii)

$\therefore \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=8\sqrt{3}+6\sqrt{6}$ ⋯ (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AC}$의 길이 구하기	20 %
(ii) $\triangle ABC$의 넓이 구하기	30 %
(iii) $\triangle ACD$의 넓이 구하기	30 %
(iv) $\square ABCD$의 넓이 구하기	20 %

01 원의 현

유형 1 P. 82

1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×
2 (1) 7 (2) 10 (3) 3
3 (1) 35 (2) 90 (3) 120

1 (1) 크기가 같은 두 중심각에 대한 현의 길이는 같으므로
$\overline{AB}=\overline{BC}$
(2) 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로
$\overline{AC}\neq 2\overline{BC}$
(3) 크기가 같은 두 중심각에 대한 현의 길이는 같으므로
$\overline{EF}=\overline{AB}=2\,\text{cm}$
(4) △OCD와 △OEF에서
$\angle COD=\angle EOF$, $\overline{OC}=\overline{OE}$, $\overline{OD}=\overline{OF}$이므로
△OCD≡△OEF(SAS 합동)
∴ △OCD=△OEF
(5) 삼각형의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로
△OAC≠2△OAB

2 크기가 같은 두 중심각에 대한 현의 길이는 같으므로
(1) $x=7$ (2) $x=10$ (3) $x=3$

3 길이가 같은 두 현에 대한 중심각의 크기는 같으므로
(1) $x=35$ (2) $x=90$ (3) $x=120$

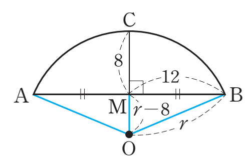
유형 2 P. 83

1 (1) 5 (2) 14 **2** (1) $\sqrt{13}$ (2) 6 (3) $4\sqrt{3}$ (4) 2
3 (1) 8 (2) $3\sqrt{3}$ (3) 5 (4) 3 **4** (1) 13 (2) 10

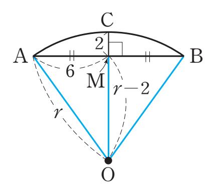
2 (1) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 6=3$이므로
△OAM에서 $x=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$
(2) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 16=8$이므로
△OAM에서 $x=\sqrt{10^2-8^2}=6$
(3) △OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{4^2-2^2}=2\sqrt{3}$이므로
$x=2\overline{AM}=2\times 2\sqrt{3}=4\sqrt{3}$
(4) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 8=4$이므로
△OAM에서 $x=\sqrt{(2\sqrt{5})^2-4^2}=2$

3 (1) $\overline{OB}=\overline{OD}=5$이므로 $\overline{OM}=5-2=3$
△ODM에서 $\overline{DM}=\sqrt{5^2-3^2}=4$
∴ $x=2\overline{DM}=2\times 4=8$
(2) $\overline{AM}=\overline{BM}=x$이고
$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{OA}=\frac{1}{2}\times 6=3$이므로
△AOM에서
$x=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}$
(3) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 6=3$이고
$\overline{OC}=\overline{OA}=x$에서 $\overline{OM}=x-1$이므로
△OAM에서
$3^2+(x-1)^2=x^2$
$2x=10$ ∴ $x=5$
(4) $\overline{BM}=\overline{AM}=\sqrt{5}$이고
$\overline{OC}=\overline{OB}=x$에서 $\overline{OM}=x-1$이므로
△OBM에서
$(\sqrt{5})^2+(x-1)^2=x^2$
$2x=6$ ∴ $x=3$

4 (1) 오른쪽 그림에서 원의 반지름의 길이를 r라 하면
△OBM에서
$12^2+(r-8)^2=r^2$
$16r=208$ ∴ $r=13$



(2) 오른쪽 그림에서 원의 반지름의 길이를 r라 하면
△AOM에서
$6^2+(r-2)^2=r^2$
$4r=40$ ∴ $r=10$



유형 3 P. 84

1 (1) 5 (2) 2 (3) 15 (4) 14 **2** (1) 8 (2) $5\sqrt{2}$ (3) 3
3 (1) 60° (2) 65° (3) 42°

1 (4) $x=\overline{CD}=2\times 7=14$

2 (1) △AMO에서
$\overline{AM}=\sqrt{(2\sqrt{5})^2-2^2}=4$
$\overline{CD}=\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times 4=8$
∴ $x=8$
(2) $\overline{DN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 10=5$
△ODN에서
$x=\sqrt{5^2+5^2}=5\sqrt{2}$
(3) $\overline{AM}=\overline{BM}=4$이므로
△AMO에서
$\overline{OM}=\sqrt{5^2-4^2}=3$이고 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로
$\overline{ON}=\overline{OM}=3$ ∴ $x=3$

3 (1) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
따라서 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로
$\angle x=60°$
(2) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
따라서 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-50°)=65°$
(3) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
따라서 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로
$\angle x=180°-(69°+69°)=42°$

쌍둥이 기출문제 P. 85~86

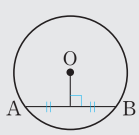
1	①, ⑤	**2**	ㄱ, ㄴ, ㄹ	**3**	③	**4**	③	**5**	5
6	$\frac{17}{3}$	**7**	$4\sqrt{2}$	**8**	$2\sqrt{7}$ cm				
9	$\frac{13}{2}$, 과정은 풀이 참조	**10**	⑤	**11**	$4\sqrt{3}$ cm				
12	$6\sqrt{3}$	**13**	10	**14**	$2\sqrt{2}$	**15**	55°	**16**	70°

[1~2] 중심각의 크기와 현의 길이
한 원 또는 합동인 두 원에서
(1) 크기가 같은 두 중심각에 대한 현의 길이는 같다.
(2) 길이가 같은 두 현에 대한 중심각의 크기는 같다.
(3) 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

1 ① 크기가 같은 두 중심각의 크기에 대한 현의 길이는 같으므로 $\overline{AB}=\overline{BC}$
⑤ $\triangle OAB\equiv\triangle OBC$(SAS 합동)이므로
$\triangle OAB=\triangle OBC$

2 ㄱ, ㄴ, ㄹ. 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

[3~12] 현의 수직이등분선
(1) 원에서 현의 수직이등분선은 그 원의 중심을 지난다.
(2) 원의 중심에서 현에 내린 수선은 그 현을 수직이등분한다.



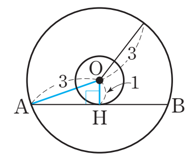
3 $\triangle OAM$에서 $\overline{AM}=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}$
$\therefore x=\overline{AM}=2\sqrt{7}$

4 $\overline{BC}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{3}=3\sqrt{3}$
$\triangle OCB$에서 $\overline{OC}=\sqrt{6^2-(3\sqrt{3})^2}=3$

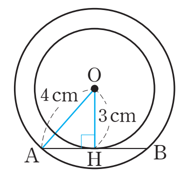
5 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4$
$\overline{OA}=r$라 하면 $\overline{OM}=\overline{OP}-2=r-2$
$\triangle OAM$에서 $4^2+(r-2)^2=r^2$, $4r=20$
$\therefore r=5$

6 $\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5$
$\overline{OM}=\overline{OC}-3=x-3$
$\triangle OBM$에서 $5^2+(x-3)^2=x^2$
$6x=34 \quad \therefore x=\frac{17}{3}$

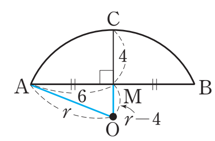
7 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{OA}=3$, $\overline{OH}=1$
$\triangle OAH$에서 $\overline{AH}=\sqrt{3^2-1^2}=2\sqrt{2}$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times2\sqrt{2}=4\sqrt{2}$



8 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{OA}=4$ cm, $\overline{OH}=3$ cm
$\triangle OAH$에서
$\overline{AH}=\sqrt{4^2-3^2}=\sqrt{7}$(cm)
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AH}=2\sqrt{7}$(cm)

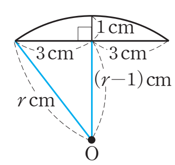


9 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하고 원의 반지름의 길이를 r라 하면
$\overline{OA}=r$, $\overline{OM}=r-4$ … (i)
$\triangle AOM$에서 $6^2+(r-4)^2=r^2$ … (ii)
$8r=52 \quad \therefore r=\frac{13}{2}$
따라서 이 원의 반지름의 길이는 $\frac{13}{2}$이다. … (iii)

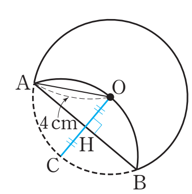


채점 기준	비율
(i) $\overline{OM}$의 길이를 원의 반지름의 길이로 나타내기	30 %
(ii) $\triangle AOM$에서 피타고라스 정리를 이용하여 식 세우기	40 %
(iii) 원의 반지름의 길이 구하기	30 %

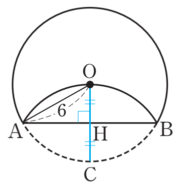
10 오른쪽 그림과 같이 토기의 중심을 O라 하고 토기의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$3^2+(r-1)^2=r^2$
$2r=10 \quad \therefore r=5$(cm)
따라서 토기의 지름의 길이는
$2\times5=10$(cm)



11 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{OH}$의 연장선이 원과 만나는 점을 C라 하면
$\overline{OC}=\overline{OA}=4$ cm이므로
$\overline{OH}=\overline{CH}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times4=2$(cm)
$\triangle OAH$에서
$\overline{AH}=\sqrt{4^2-2^2}=2\sqrt{3}$(cm)
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times2\sqrt{3}=4\sqrt{3}$(cm)



12 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{OH}$의 연장선이 원과 만나는 점을 C라 하면



$\overline{OC}=\overline{OA}=6$이므로

$\overline{OH}=\overline{CH}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times6=3$

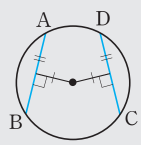
$\triangle OAH$에서

$\overline{AH}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}$

$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$

[13~16] 현의 길이

(1) 한 원에서 원의 중심으로부터 같은 거리에 있는 두 현의 길이는 같다.
(2) 한 원에서 길이가 같은 두 현은 원의 중심에서 같은 거리에 있다.



13 $\overline{CD}=\overline{AB}=2\overline{MB}=2\times5=10$

14 $\overline{CD}=\overline{AB}=4$이므로 $\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times4=2$

따라서 $\triangle OCN$에서 $x=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$

15 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

따라서 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

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

16 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$

따라서 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로

$\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$

02 원의 접선

유형 4 P. 87

1 (1) 30° (2) 140° (3) 240°
2 (1) 6 (2) $3\sqrt{5}$ (3) 3
3 (1) 4 (2) $6\sqrt{3}$ (3) $5\sqrt{3}$

1 (1) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로

$\square APBO$에서

$\angle x=360^\circ-(150^\circ+90^\circ+90^\circ)=30^\circ$

(2) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로

$\square APBO$에서

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

(3) $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로

$\square APBO$에서

$\angle AOB=360^\circ-(60^\circ+90^\circ+90^\circ)=120^\circ$

$\therefore\ \angle x=360^\circ-120^\circ=240^\circ$

2 (1) $\triangle OTP$에서 $\angle OTP=90^\circ$이므로

$x=\sqrt{10^2-8^2}=6$

(2) $\triangle OTP$에서 $\angle OTP=90^\circ$이고

$\overline{OT}=\overline{OA}=2$이므로

$x=\sqrt{(2+5)^2-2^2}=3\sqrt{5}$

(3) $\triangle OPT$에서 $\angle PTO=90^\circ$이고

$\overline{OT}=\overline{OA}=x$이므로

$4^2+x^2=(2+x)^2,\ 4x=12$

$\therefore\ x=3$

3 (1) $\triangle OPT$에서 $\angle OTP=90^\circ$이므로

$x=\overline{PO}\sin30^\circ=8\times\frac{1}{2}=4$

(2) $\triangle TPO$에서 $\angle PTO=90^\circ$이므로

$x=\overline{OT}\tan60^\circ=6\times\sqrt{3}=6\sqrt{3}$

(3) $\triangle TOP$와 $\triangle T'OP$에서

$\angle OTP=\angle OT'P=90^\circ$

$\overline{OP}$는 공통, $\overline{OT}=\overline{OT'}$(원의 반지름)이므로

$\triangle TOP\equiv\triangle T'OP$ (RHS 합동)

$\therefore\ \angle TPO=\angle T'PO=\frac{1}{2}\angle TPT'$

$=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

따라서 $\triangle TOP$에서 $x=\overline{OP}\cos30^\circ=10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}$

유형 5 P. 88~89

1 (1) 8 (2) 13
2 (1) 7 (2) 3
3 (1) 67 (2) 19 (3) 62.5 (4) 4
4 x, 2, 8, 10, 8, 2, 6, 10, 6, 8
5 $6\sqrt{5}$
6 (1) 5 (2) 9 (3) 11 (4) 3

2 (1) $\overline{PB}=\overline{PA}=3,\ \overline{QB}=\overline{QC}=4$

$\therefore\ x=\overline{PB}+\overline{QB}=3+4=7$

(2) $\overline{PB}=\overline{PA}=2$이므로

$\overline{QB}=\overline{PQ}-\overline{PB}=5-2=3$

$\therefore\ x=\overline{QB}=3$

3 (1) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-46^\circ)=67^\circ$

$\therefore\ x=67$

(2) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle PAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-38^\circ)=71^\circ$

$\angle PAO=90^\circ$이므로

$\angle x=\angle PAO-\angle PAB=90^\circ-71^\circ=19^\circ$

$\therefore\ x=19$

(3) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-55^\circ)=62.5^\circ$ $\quad\therefore x=62.5$

(4) $\triangle PAB$에서

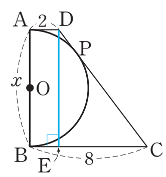
$\overline{PA}=\overline{PB}$이고 $\angle APB=60^\circ$이므로

$\angle PAB=\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$

따라서 $\triangle PAB$는 정삼각형이므로

$x=\overline{BP}=4$

4 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 E라 하면



$\overline{DE}=\overline{AB}=\boxed{x}$

$\overline{DC}=\overline{DP}+\overline{PC}=\overline{AD}+\overline{BC}$

$=\boxed{2}+\boxed{8}=\boxed{10}$

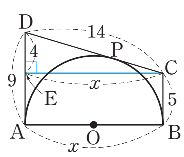
$\overline{EC}=\overline{BC}-\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{AD}$

$=\boxed{8}-\boxed{2}=\boxed{6}$

$\triangle DEC$에서

$x=\sqrt{\boxed{10}^2-\boxed{6}^2}=\boxed{8}$

5 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발을 E라 하면



$\overline{CE}=\overline{AB}=x$

$\overline{DC}=\overline{DP}+\overline{PC}=\overline{DA}+\overline{BC}$

$=9+5=14$

$\overline{DE}=\overline{DA}-\overline{EA}=\overline{DA}-\overline{CB}$

$=9-5=4$

$\triangle DEC$에서 $x=\sqrt{14^2-4^2}=6\sqrt{5}$

6 (1) $\overline{PA}+\overline{AB}+\overline{BP}=\overline{PT}+\overline{PT'}=2\overline{PT}$이므로

$5+x+6=2\times8$ $\quad\therefore x=5$

다른 풀이

$\overline{PT'}=\overline{PT}=8$이므로 $\overline{BT'}=2$, $\overline{AT}=3$

$\therefore x=\overline{AC}+\overline{BC}=\overline{AT}+\overline{BT'}=3+2=5$

(2) $\overline{PA}+\overline{AB}+\overline{BP}=\overline{PT}+\overline{PT'}=2\overline{PT}$이므로

$7+5+6=2x$, $2x=18$

$\therefore x=9$

(3) $\overline{PA}+\overline{AB}+\overline{BP}=\overline{PT}+\overline{PT'}=2\overline{PT}$이므로

$9+6+7=2x$, $2x=22$

$\therefore x=11$

(4) $\overline{PA}+\overline{AB}+\overline{BP}=\overline{PT}+\overline{PT'}=2\overline{PT}$이므로

$6+4+8=2(6+x)$, $2x=6$

$\therefore x=3$

유형 6 P. 90

1 (1) 3 (2) 4 (3) 7

2 $\overline{AP}$, $12-x$, $12-x$, 7

3 (1) 5 (2) 3

4 (1) 2 cm (2) 2 cm

1 (1) $\overline{AF}=\overline{AD}=4$

$\therefore x=\overline{CF}=7-4=3$

(2) $\overline{BE}=\overline{BD}=5$

$\overline{CF}=\overline{CE}=13-5=8$

$\therefore x=\overline{AF}=12-8=4$

(3) $\overline{BE}=\overline{BD}=10-6=4$

$\overline{AF}=\overline{AD}=6$

$\overline{CE}=\overline{CF}=9-6=3$

$\therefore x=\overline{BE}+\overline{CE}=4+3=7$

3 (1) $\overline{CE}=\overline{CF}=x$이고

$\overline{AD}=\overline{AF}=8-x$, $\overline{BD}=\overline{BE}=9-x$이므로

$\overline{AB}=(8-x)+(9-x)=7$

$\therefore x=5$

(2) $\overline{AF}=\overline{AD}=x$이고

$\overline{BE}=\overline{BD}=9-x$, $\overline{CE}=\overline{CF}=7-x$이므로

$\overline{BC}=(9-x)+(7-x)=10$

$\therefore x=3$

4 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

(1) $\triangle ABC$에서

$\overline{AB}=\sqrt{6^2+8^2}=10$(cm)

$\overline{CE}=\overline{CF}=r$ cm이므로

$\overline{AD}=\overline{AF}=(8-r)$ cm

$\overline{BD}=\overline{BE}=(6-r)$ cm

$\overline{AB}=(8-r)+(6-r)=10$

$\therefore r=2$(cm)

(2) $\triangle ABC$에서

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

$\overline{BD}=\overline{BE}=r$ cm이므로

$\overline{AF}=\overline{AD}=(5-r)$ cm

$\overline{CF}=\overline{CE}=(12-r)$ cm

$\overline{AC}=(5-r)+(12-r)=13$

$\therefore r=2$(cm)

유형 7 P. 91

1 (1) $x=13$ (2) $x=3$ (3) $x=4$, $y=5$ (4) $x=3$, $y=9$

2 (1) $x=7$ (2) $x=6$, $y=7$

3 2

1 (1) $15+x=8+20$ $\quad\therefore x=13$

(2) $8+(2+x)=6+7$ $\quad\therefore x=3$

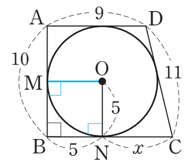
(3) $x=3+1=4$

$4+10=8+(1+y)$ $\quad\therefore y=5$

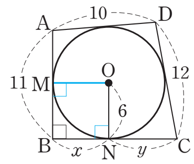
(4) $x=8-5=3$

$6+8=5+y$ $\quad\therefore y=9$

2 (1) 오른쪽 그림에서 □MBNO는 정사각형이므로 $\overline{BN}=5$
□ABCD에서
$10+11=9+(5+x)$
$\therefore x=7$



(2) 오른쪽 그림에서 □MBNO는 정사각형이므로
$x=\overline{ON}=6$
□ABCD에서
$11+12=10+(6+y)$
$\therefore y=7$

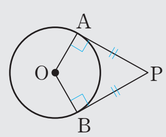


3 $x+11=y+13$
$\therefore x-y=13-11=2$

쌍둥이 기출문제 P. 92~93

1	$50°$	**2**	$110°$	**3**	$24\pi\,cm^2$	**4**	$7\pi\,cm^2$				
5	9 cm	**6**	$2\sqrt{3}$	**7**	$2\sqrt{21}$, 과정은 풀이 참조						
8	⑤	**9**	7	**10**	6	**11**	6	**12**	2		
13	1	**14**	③	**15**	7	**16**	14				

[1~6] 원의 접선의 길이
(1) $\angle PAO=90°$, $\angle PBO=90°$
(2) $\overline{PA}=\overline{PB}$



1 $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로
□APBO에서
$\angle P=360°-(130°+90°+90°)=50°$

2 $\angle PTO=\angle PT'O=90°$이므로
□TPT′O에서
$\angle TOT'=360°-(70°+90°+90°)=110°$

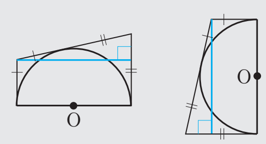
3 □APBO에서
$\angle AOB=360°-(45°+90°+90°)=135°$
$\therefore$ (부채꼴 OAB의 넓이)$=\pi\times8^2\times\dfrac{135}{360}$
$=24\pi(cm^2)$

4 □TPT′O에서
$\angle TOT'$(작은 각)$=360°-(100°+90°+90°)=80°$이므로
$\angle TOT'$(큰 각)$=360°-80°=280°$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times3^2\times\dfrac{280}{360}=7\pi(cm^2)$

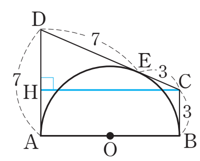
5 △OBP에서 $\angle OBP=90°$, $\angle POB=60°$이므로
$\overline{BP}=\overline{OB}\tan60°=3\sqrt{3}\times\sqrt{3}=9(cm)$
$\therefore \overline{AP}=\overline{BP}=9\,cm$

6 △AOP와 △BOP에서
$\angle OAP=\angle OBP=90°$
$\overline{OP}$는 공통,
$\overline{OA}=\overline{OB}$ (원의 반지름)이므로
△AOP≡△BOP (RHS 합동)
$\therefore \angle APO=\angle BPO=\dfrac{1}{2}\angle APB=\dfrac{1}{2}\times60°=30°$
따라서 △AOP에서
$\overline{AP}=\overline{OP}\cos30°$
$=4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$

[7~8] 반원(원)에서 접선의 길이의 활용
⇨ 지름과 평행한 수선을 그어 직각삼각형을 만든다.

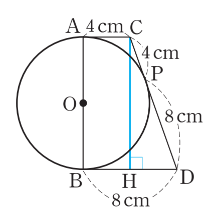


7 $\overline{DE}=\overline{DA}=7$, $\overline{CE}=\overline{CB}=3$
$\therefore \overline{CD}=\overline{DE}+\overline{CE}=7+3=10$ … (i)
오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{AH}=\overline{BC}=3$이므로
$\overline{DH}=7-3=4$ … (ii)
△CDH에서
$\overline{CH}=\sqrt{10^2-4^2}=2\sqrt{21}$
$\therefore \overline{AB}=\overline{CH}=2\sqrt{21}$ … (iii)



채점 기준	비율
(i) $\overline{CD}$의 길이 구하기	35 %
(ii) $\overline{DH}$의 길이 구하기	35 %
(iii) $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %

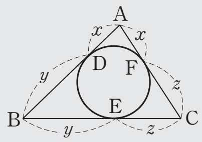
8 $\overline{CP}=\overline{AC}=4\,cm$,
$\overline{DP}=\overline{BD}=8\,cm$이므로
$\overline{CD}=\overline{CP}+\overline{DP}=4+8=12(cm)$
오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{BD}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{BH}=\overline{AC}=4\,cm$이므로
$\overline{DH}=8-4=4(cm)$
△CHD에서
$\overline{CH}=\sqrt{12^2-4^2}=8\sqrt{2}(cm)$
따라서 원 O의 지름의 길이는
$\overline{AB}=\overline{CH}=8\sqrt{2}(cm)$



[9~12] 삼각형의 내접원

(1) $\overline{AD}=\overline{AF}=x$, $\overline{BD}=\overline{BE}=y$,
$\overline{CE}=\overline{CF}=z$

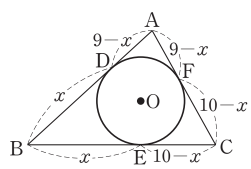
(2) (△ABC의 둘레의 길이)
$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$
$=2(x+y+z)$



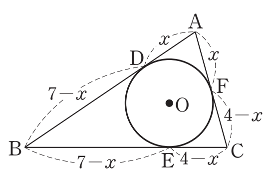
9 $\overline{AF}=\overline{AD}=5$
$\overline{BE}=\overline{BD}=9-5=4$
$\overline{CE}=\overline{CF}=8-5=3$
$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=4+3=7$

10 $\overline{AF}=\overline{AD}=4$, $\overline{BE}=\overline{BD}=5$
$\overline{CF}=\overline{CE}=7-5=2$
$\therefore \overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}=4+2=6$

11 $\overline{BE}=\overline{BD}=x$라 하면
$\overline{AF}=\overline{AD}=9-x$,
$\overline{CF}=\overline{CE}=10-x$
$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$에서
$7=(9-x)+(10-x)$
$2x=12 \qquad \therefore x=6$
따라서 $\overline{BE}$의 길이는 6이다.

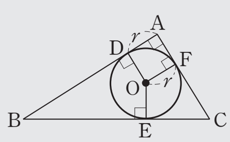


12 $\overline{AD}=\overline{AF}=x$라 하면
$\overline{BE}=\overline{BD}=7-x$,
$\overline{CE}=\overline{CF}=4-x$
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$에서
$7=(7-x)+(4-x)$
$2x=4 \qquad \therefore x=2$
따라서 $\overline{AD}$의 길이는 2이다.

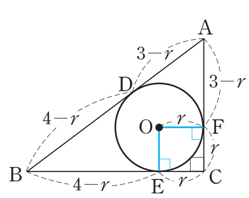


[13~14] 직각삼각형의 내접원

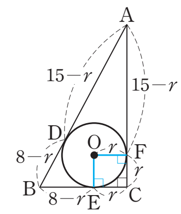
□ADOF는 정사각형이므로
$\overline{AD}$=(내접원 O의 반지름의 길이)



13 $\overline{BC}=\sqrt{5^2-3^2}=4$
오른쪽 그림과 같이 △ABC와 원 O의 세 접점을 각각 D, E, F라 하고 원 O의 반지름의 길이를 r라 하면
$\overline{CE}=\overline{CF}=r$이므로
$\overline{AD}=\overline{AF}=3-r$,
$\overline{BD}=\overline{BE}=4-r$
$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$에서
$5=(3-r)+(4-r)$
$2r=2 \qquad \therefore r=1$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 1이다.



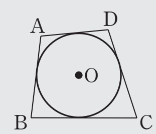
14 $\overline{AB}=\sqrt{8^2+15^2}=17$
오른쪽 그림과 같이 △ABC와 원 O의 세 접점을 각각 D, E, F라 하고 원 O의 반지름의 길이를 r라 하면
$\overline{CE}=\overline{CF}=r$이므로
$\overline{AD}=\overline{AF}=15-r$,
$\overline{BD}=\overline{BE}=8-r$
$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$에서
$17=(15-r)+(8-r)$
$2r=6 \qquad \therefore r=3$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 3이다.



[15~16] 외접사각형의 성질

(1) 원에 외접하는 사각형에서 두 쌍의 대변의 길이의 합이 서로 같다.
⇨ $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$

(2) 두 쌍의 대변의 길이의 합이 같은 사각형은 원에 외접한다.



15 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$6+\overline{CD}=4+9$
$\therefore \overline{CD}=7$

16 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$\overline{AB}+\overline{CD}=6+8=14$

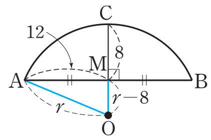
Best of Best 문제로 단원 마무리 P. 94~95

1 $8\sqrt{2}$cm **2** $\frac{29}{4}$cm **3** ①
4 $7\sqrt{2}$cm, 과정은 풀이 참조 **5** $16\sqrt{3}\text{cm}^2$
6 38cm, 과정은 풀이 참조 **7** 5 **8** ②

1 △OAM에서
$\overline{AM}=\sqrt{6^2-2^2}=4\sqrt{2}$(cm)
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times4\sqrt{2}=8\sqrt{2}$(cm)

2 $\overline{BM}=\overline{AM}=5$cm
$\overline{OB}=x$cm라 하면
$\overline{OM}=\overline{OC}-2=x-2$(cm)
△OMB에서
$5^2+(x-2)^2=x^2$, $4x=29$
$\therefore x=\frac{29}{4}$(cm)
따라서 $\overline{OB}$의 길이는 $\frac{29}{4}$cm이다.

3 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O 라 하고 원의 반지름의 길이를 r라 하면



$\overline{OA}=r$, $\overline{OM}=r-8$이므로

$\triangle AOM$에서

$12^2+(r-8)^2=r^2$

$16r=208 \qquad \therefore r=13$

따라서 이 원의 반지름의 길이는 13이다.

4 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$\overline{CD}=\overline{AB}=14\,cm$ ⋯ (i)

$\overline{CD}\perp\overline{ON}$이므로

$\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times14=7(cm)$ ⋯ (ii)

$\triangle CON$에서

$\overline{CO}=\sqrt{7^2+7^2}=7\sqrt{2}(cm)$ ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{CD}$의 길이 구하기	35 %
(ii) $\overline{CN}$의 길이 구하기	35 %
(iii) $\overline{CO}$의 길이 구하기	30 %

5 $\overline{PA}=\overline{PB}$에서 $\triangle APB$는 이등변삼각형이므로

$\angle PAB=\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$

따라서 $\triangle APB$는 정삼각형이므로

$\triangle APB=\frac{\sqrt{3}}{4}\times8^2=16\sqrt{3}(cm^2)$

다른 풀이

$\overline{PB}=\overline{PA}=8\,cm$이고 $\angle APB=60^\circ$이므로

$\triangle APB=\frac{1}{2}\times8\times8\times\sin 60^\circ$

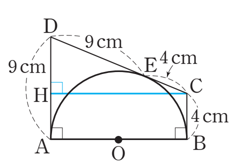
$=\frac{1}{2}\times8\times8\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

6 $\overline{DE}=\overline{DA}=9\,cm$, $\overline{CE}=\overline{CB}=4\,cm$이므로

$\overline{CD}=\overline{DE}+\overline{CE}=9+4=13(cm)$ ⋯ (i)

오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{AH}=\overline{BC}=4\,cm$이므로

$\overline{DH}=9-4=5(cm)$ ⋯ (ii)

$\triangle CDH$에서

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

$\therefore \overline{AB}=\overline{HC}=12\,cm$ ⋯ (iii)

$\therefore$ ($\square ABCD$의 둘레의 길이)

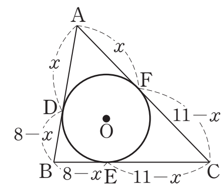
$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}$

$=12+4+13+9$

$=38(cm)$ ⋯ (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{CD}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{DH}$의 길이 구하기	20 %
(iii) $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %
(iv) $\square ABCD$의 둘레의 길이 구하기	20 %

7 $\overline{AD}=\overline{AF}=x$라 하면



$\overline{BE}=\overline{BD}=8-x$,

$\overline{CE}=\overline{CF}=11-x$

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$에서

$9=(8-x)+(11-x)$

$2x=10 \qquad \therefore x=5$

따라서 $\overline{AD}$의 길이는 5이다.

8 $\overline{AD}:\overline{CD}=5:4$이므로 $\overline{AD}=5k$, $\overline{CD}=4k\,(k>0)$라 하자.

$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$14+4k=5k+11 \qquad \therefore k=3$

즉, $\overline{AD}=5k=5\times3=15$, $\overline{CD}=4k=4\times3=12$이므로

$\overline{AD}+\overline{CD}=15+12=27$

01 원주각

유형 1 P. 98

1 (1) 65° (2) 140° (3) 27° (4) 70°
2 (1) 70° (2) 260° (3) 160° (4) 126°
3 (1) $\angle x=35°$, $\angle y=35°$ (2) $\angle x=40°$, $\angle y=60°$
4 (1) 60° (2) 50° (3) 70°

2 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times(360°-220°)=70°$
(2) $\angle AOB=2\angle APB=2\times 50°=100°$이므로
$\angle x=360°-100°=260°$
(3) $\angle x=360°-2\times 100°=160°$
(4) $\angle x=\frac{1}{2}\times(360°-108°)=126°$

3 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle COB=\frac{1}{2}\times 70°=35°$
$\triangle OAC$는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle y=\angle x=35°$
(2) $\angle x=2\angle ADE=2\times 20°=40°$
$\angle y=2\angle BCE=2\times 30°=60°$

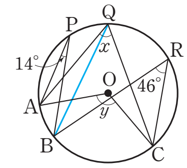
4 (1) $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로
□AOBP에서 $\angle AOB=360°-(60°+90°+90°)=120°$
$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 120°=60°$
(2) $\angle AOB$(큰 각)$=2\times 115°=230°$
$\angle AOB$(작은 각)$=360°-230°=130°$
이때 $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로
□APBO에서 $\angle x=360°-(130°+90°+90°)=50°$
(3) $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면 $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로
□APBO에서 $\angle AOB=360°-(40°+90°+90°)=140°$
$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times 140°=70°$

유형 2 P. 99

1 (1) $\angle x=56°$, $\angle y=32°$ (2) $\angle x=40°$, $\angle y=90°$
(3) $\angle x=20°$, $\angle y=50°$ (4) $\angle x=32°$, $\angle y=64°$
(5) $\angle x=30°$, $\angle y=50°$ (6) $\angle x=60°$, $\angle y=120°$
2 (1) 90, 50° (2) 56° (3) 50° (4) 30° (5) 45° (6) 75°

1 (2) $\angle x=\angle ADB=40°$
$\angle y=\angle DBC+\angle ACB=50°+40°=90°$
(3) $\angle x=\angle DAC=20°$
$\angle y=70°-\angle x=70°-20°=50°$
(4) $\angle x=\angle BDC=32°$
$\angle y=2\angle x=2\times 32°=64°$

다른 풀이
$\angle x=\angle BDC=32°$
$\overline{OA}=\overline{OB}$이므로 $\angle ABO=\angle x=32°$
$\triangle ABO$에서 $\angle y=32°+32°=64°$
(6) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$를 그으면
$\angle x=\angle AQB+\angle BQC$
$=\angle APB+\angle BRC$
$=14°+46°=60°$
$\angle y=2\angle x=2\times 60°=120°$



2 (2) $\angle ACB=90°$이므로 $\angle x=90°-34°=56°$
(3) $\angle x=\angle DCA=90°-40°=50°$
(4) $\angle ABD=\angle ACD=60°$
$\angle ADB=90°$이므로
$\triangle ADB$에서 $\angle x=180°-(90°+60°)=30°$
(5) $\angle AQR=\angle APR=45°$
$\angle AQB=90°$이므로 $\angle x=90°-45°=45°$
(6) $\angle ACB=90°$이므로
$\triangle ACB$에서 $\angle ABC=180°-(90°+15°)=75°$
$\therefore\ \angle x=\angle ABC=75°$

유형 3 P. 100

1 (1) 7 (2) 40 (3) 72 (4) 12 (5) 45 (6) 42
2 (1) 20 (2) 2π
3 (1) 풀이 참조 (2) $\angle A=90°$, $\angle B=60°$, $\angle C=30°$

1 (3) $\angle BCD=\angle ABC=36°$이므로
$\triangle PCB$에서 $\angle x=36°+36°=72°$ $\therefore\ x=72$
(4) $27°:81°=4:x$에서
$1:3=4:x$ $\therefore\ x=12$
(5) $\triangle PBC$에서
$\angle PCB=90°$이므로
$\angle PBC=180°-(90°+25°)=65°$
$\angle APB:\angle PBC=\overparen{AB}:\overparen{CP}$이므로
$\angle x:65°=9:13$, $13\angle x=585°$
$\therefore\ \angle x=45°$ $\therefore\ x=45$
(6) $\overparen{AB}:\overparen{CD}=12:4=3:1$이므로
($\overparen{CD}$에 대한 원주각의 크기)$=\frac{1}{3}\times 63°=21°$
$\therefore\ \angle x=2\times 21°=42°$ $\therefore\ x=42$

2 (1) $\overparen{AB}$에 대한 원주각의 크기는 $180°$의 $\frac{1}{9}$이므로
$\angle x=180°\times\frac{1}{9}=20°$ $\therefore\ x=20$

(2) $\angle AOC : \angle BOC = \overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{BC} = 2 : 1$이고

$\overset{\frown}{AB} = \frac{1}{2} \times (2\pi \times 3) = 3\pi$이므로

$x = 3\pi \times \frac{2}{2+1} = 2\pi$

3 (1) $\overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{CA} = \angle C : \angle A : \angle B = 1 : 2 : 2$이므로

$\angle A = 180^\circ \times \frac{\boxed{2}}{\boxed{5}} = 72^\circ$

$\angle B = 180^\circ \times \frac{\boxed{2}}{\boxed{5}} = 72^\circ$

$\angle C = 180^\circ \times \frac{\boxed{1}}{\boxed{5}} = 36^\circ$

(2) $\overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{CA} = \angle C : \angle A : \angle B = 1 : 3 : 2$이므로

$\angle A = 180^\circ \times \frac{3}{6} = 90^\circ$

$\angle B = 180^\circ \times \frac{2}{6} = 60^\circ$

$\angle C = 180^\circ \times \frac{1}{6} = 30^\circ$

유형 4 P. 101

1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) × (6) ○
2 (1) 35° (2) 98° (3) 110° (4) 90° (5) 80° (6) 60°

1 (1) $\angle BAC = \angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

(2) 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는지 알 수 없다.

(3) $\angle BDC = 100^\circ - 70^\circ = 30^\circ$
즉, $\angle BAC = \angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

(4) $\angle ACD = 180^\circ - (58^\circ + 82^\circ) = 40^\circ$
즉, $\angle ACD \neq \angle ABD$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

(5) $\angle ADB = 180^\circ - (30^\circ + 100^\circ) = 50^\circ$
즉, $\angle ADB \neq \angle ACB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

(6) $\angle DAC = 180^\circ - (40^\circ + 25^\circ + 50^\circ) = 65^\circ$
즉, $\angle DAC = \angle DBC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

2 (2) $\angle ABD = \angle ACD = 40^\circ$이므로
$\triangle ABD$에서 $\angle x = 180^\circ - (42^\circ + 40^\circ) = 98^\circ$

(3) $\angle BDC = \angle BAC = 70^\circ$이므로
$\triangle DPC$에서 $\angle x = 40^\circ + 70^\circ = 110^\circ$

(4) $\angle BDC = \angle BAC = 50^\circ$이므로
$\triangle DPC$에서 $\angle x = 50^\circ + 40^\circ = 90^\circ$

(5) $\angle ADB = \angle ACB = 50^\circ$이므로
$\triangle DPB$에서 $\angle x = 30^\circ + 50^\circ = 80^\circ$

(6) $\angle ADB = \angle ACB = 20^\circ$이므로
$\triangle DPB$에서 $\angle x = 80^\circ - 20^\circ = 60^\circ$

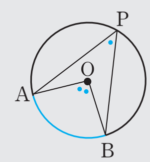
쌍둥이 기출문제 P. 102~103

1 (1) 50° (2) 68° **2** (1) 115° (2) 60° **3** ①
4 ② **5** ① **6** 96°
7 (1) 90° (2) 27° (3) 54° **8** 71°
9 (1) 36° (2) 7π cm **10** 3π cm
11 40°, 과정은 풀이 참조 **12** ④ **13** 50°
14 45° **15** 35° **16** 40°

[1~2] 원주각과 중심각의 크기

⇨ (원주각의 크기)$= \frac{1}{2} \times$(중심각의 크기)

즉, $\angle APB = \frac{1}{2} \angle AOB$



1 (1) $\angle x = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 100^\circ = 50^\circ$

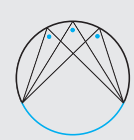
(2) $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$이므로 □AOBP에서
$\angle AOB = 360^\circ - (44^\circ + 90^\circ + 90^\circ) = 136^\circ$
$\therefore \angle x = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 136^\circ = 68^\circ$

2 (1) $\angle x = \frac{1}{2} \times (360^\circ - 130^\circ) = 115^\circ$

(2) $\angle AOB$(큰 각)$= 2\angle ACB = 2 \times 120^\circ = 240^\circ$
$\angle AOB$(작은 각)$= 360^\circ - 240^\circ = 120^\circ$
이때 $\angle PAO = \angle PBO = 90^\circ$이므로
□APBO에서
$\angle x = 360^\circ - (120^\circ + 90^\circ + 90^\circ) = 60^\circ$

[3~4] 원주각의 성질

원에서 한 호에 대한 원주각의 크기는 모두 같다.



3 $\angle CAD = \angle CBD = 30^\circ$이므로
$\triangle APD$에서 $\angle APB = 30^\circ + 40^\circ = 70^\circ$

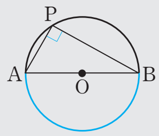
4 $\angle x = \angle BDC = 50^\circ$이므로
$\triangle ABP$에서 $\angle y = 50^\circ + 30^\circ = 80^\circ$
$\angle z = \angle ABD = 30^\circ$
$\therefore \angle x + \angle y - \angle z = 50^\circ + 80^\circ - 30^\circ = 100^\circ$

[5~8] 반원에 대한 원주각의 성질

반원에 대한 원주각의 크기는 90°이다.

⇨ $\angle APB=\frac{1}{2}\angle AOB$

$=\frac{1}{2}\times 180^\circ=90^\circ$



5 $\angle CBD=90^\circ$이고

$\angle ABC=\angle ADC=25^\circ$이므로

$\angle ABD=90^\circ-25^\circ=65^\circ$

6 $\angle ADB=90^\circ$이므로

$\angle ABC=\angle ADC=90^\circ-38^\circ=52^\circ$

$\triangle PCB$에서 $\angle BPC=180^\circ-(32^\circ+52^\circ)=96^\circ$

7 (2) $\angle PAD=180^\circ-(63^\circ+90^\circ)=27^\circ$

(3) $\angle COD=2\angle PAD=2\times 27^\circ=54^\circ$

8 $\overline{AD}$를 그으면

$\angle CAD=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times 38^\circ=19^\circ$

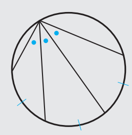
$\angle ADP=90^\circ$이므로

$\triangle PAD$에서 $\angle x=180^\circ-(90^\circ+19^\circ)=71^\circ$

[9~14] 원주각의 크기와 호의 길이

(1) 한 원 또는 합동인 두 원에서 호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례한다.

(2) 한 원에서 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 180°이다.



9 (1) $\triangle ACP$에서 $\angle CAP=57^\circ-21^\circ=36^\circ$

(2) $\overset{\frown}{AD}:12\pi=21^\circ:36^\circ$, $\overset{\frown}{AD}:12\pi=7:12$

$\therefore \overset{\frown}{AD}=7\pi(\text{cm})$

10 $\triangle ACP$에서 $\angle CAP=66^\circ-18^\circ=48^\circ$

$\overset{\frown}{AD}:8\pi=18^\circ:48^\circ$

$\overset{\frown}{AD}:8\pi=3:8$ $\quad\therefore \overset{\frown}{AD}=3\pi(\text{cm})$

11 호의 길이는 원주각의 크기에 정비례하므로

$\angle A:\angle B:\angle C=\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}:\overset{\frown}{AB}$

$=2:3:4$ ⋯ (i)

$\therefore \angle BAC=180^\circ\times\frac{2}{2+3+4}=40^\circ$ ⋯ (ii)

채점 기준	비율
(i) $\angle A:\angle B:\angle C$ 구하기	50 %
(ii) $\angle BAC$의 크기 구하기	50 %

12 호의 길이는 원주각의 크기에 정비례하므로

$\angle A:\angle B:\angle C=\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}:\overset{\frown}{AB}=2:1:3$

$\therefore \angle BAC=180^\circ\times\frac{2}{2+1+3}=60^\circ$

13 $\overset{\frown}{AB}$의 길이는 원주의 $\frac{1}{6}$이므로

$\angle PCB=\angle ACB=180^\circ\times\frac{1}{6}=30^\circ$

$\overset{\frown}{CD}$의 길이는 원주의 $\frac{1}{9}$이므로

$\angle PBC=\angle DBC=180^\circ\times\frac{1}{9}=20^\circ$

따라서 $\triangle PBC$에서 $\angle x=30^\circ+20^\circ=50^\circ$

14 $\angle DAP=\angle DAC=180^\circ\times\frac{1}{6}=30^\circ$

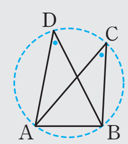
$\angle ADP=\angle ADB=180^\circ\times\frac{1}{12}=15^\circ$

따라서 $\triangle APD$에서 $\angle x=30^\circ+15^\circ=45^\circ$

[15~16] 네 점이 한 원 위에 있을 조건 – 원주각

두 점 C, D가 직선 AB에 대하여 같은 쪽에 있을 때, $\angle ACB=\angle ADB$이면

⇨ 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.



15 $\angle x=\angle ACB=35^\circ$

16 $\triangle CDE$에서 $\angle ACD=90^\circ-50^\circ=40^\circ$

$\therefore \angle x=\angle ACD=40^\circ$

02 원과 사각형

유형 5 P. 104

1 (1) $\angle x=130^\circ$, $\angle y=75^\circ$ (2) $\angle x=100^\circ$, $\angle y=108^\circ$

(3) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=110^\circ$ (4) $\angle x=102^\circ$, $\angle y=102^\circ$

(5) $\angle x=100^\circ$, $\angle y=200^\circ$ (6) $\angle x=100^\circ$, $\angle y=80^\circ$

2 (1) $\angle x=95^\circ$, $\angle y=85^\circ$ (2) $\angle x=87^\circ$, $\angle y=87^\circ$

(3) $\angle x=50^\circ$, $\angle y=80^\circ$

1 (3) $\angle x=180^\circ-(35^\circ+75^\circ)=70^\circ$

$\angle y=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

(4) $\triangle BCD$에서 $\angle BCD=180^\circ-(47^\circ+55^\circ)=78^\circ$이므로

$\angle x=180^\circ-78^\circ=102^\circ$

$\angle y=180^\circ-78^\circ=102^\circ$

(5) $\angle x=180^\circ-80^\circ=100^\circ$

$\angle y=2\angle x=2\times 100^\circ=200^\circ$

(6) $\angle x=\frac{1}{2}\times 200^\circ=100^\circ$

$\angle y=180^\circ-100^\circ=80^\circ$

2 (1) $\triangle$DCE에서 $\angle DCE=120^\circ-25^\circ=95^\circ$이므로

$\angle y=180^\circ-95^\circ=85^\circ$

$\therefore\ \angle x=180^\circ-85^\circ=95^\circ$

(2) $\angle ACB=\angle ADB=41^\circ$이므로

$\triangle$ABC에서 $\angle x=180^\circ-(52^\circ+41^\circ)=87^\circ$

$\therefore\ \angle y=180^\circ-\angle ADC=\angle x=87^\circ$

(3) $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로 $\angle OCB=\angle OBC=40^\circ$

$\triangle$OBC에서 $\angle BOC=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times100^\circ=50^\circ$

$\angle y=180^\circ-\angle BCD=\angle BAD$

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

한 걸음 더 연습 P. 105

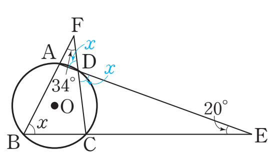
1 (1) 풀이 참조 (2) $\angle x+34^\circ$ (3) 63°

2 (1) 62° (2) 59°

3 (1) 80, 40, 40, 100, 100, 80 (2) 88°

4 (1) 108° (2) 72° **5** (1) 103° (2) 50°

1 (1)



(2) $\triangle$FBC에서 $\angle DCE=\angle x+34^\circ$

(3) $\triangle$DCE에서 $\angle x+(\angle x+34^\circ)+20^\circ=180^\circ$

$2\angle x=126^\circ$ $\therefore\ \angle x=63^\circ$

2 (1) $\angle QBC=180^\circ-\angle ABC=\angle ADC=\angle x$

$\triangle$PCD에서 $\angle PCQ=\angle x+26^\circ$

$\triangle$BQC에서 $\angle x+(\angle x+26^\circ)+30^\circ=180^\circ$

$2\angle x=124^\circ$ $\therefore\ \angle x=62^\circ$

(2) $\angle QDC=180^\circ-\angle ADC=\angle ABC=\angle x$

$\triangle$PBC에서 $\angle PCQ=\angle x+28^\circ$

$\triangle$DCQ에서 $\angle x+(\angle x+28^\circ)+34^\circ=180^\circ$

$2\angle x=118^\circ$ $\therefore\ \angle x=59^\circ$

3 (1) $\angle BDC=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times\boxed{80}^\circ=\boxed{40}^\circ$

$\angle BDE=140^\circ-\boxed{40}^\circ=\boxed{100}^\circ$

□ABDE는 원 O에 내접하므로

$\angle x=180^\circ-\angle BDE=180^\circ-\boxed{100}^\circ=\boxed{80}^\circ$

(2) $\overline{BD}$를 그으면 □ABDE는 원 O에 내접하므로

$\angle BDE=180^\circ-84^\circ=96^\circ$, $\angle BDC=140^\circ-96^\circ=44^\circ$

$\therefore\ \angle x=2\angle BDC=2\times44^\circ=88^\circ$

4 (1) □ABQP가 원 O에 내접하므로

$\angle PQC=180^\circ-\angle BQP=\angle PAB=108^\circ$

(2) □PQCD가 원 O′에 내접하므로

$\angle PDC=180^\circ-\angle PQC=180^\circ-108^\circ=72^\circ$

5 (1) □ABQP가 원 O에 내접하므로

$\angle DPQ=180^\circ-\angle APQ=\angle ABQ=77^\circ$

□PQCD가 원 O′에 내접하므로

$\angle x=180^\circ-77^\circ=103^\circ$

(2) □ABQP가 원 O에 내접하므로

$\angle PQD=180^\circ-\angle PQB=\angle BAP=50^\circ$

$\therefore\ \angle PCD=\angle PQD=50^\circ$

유형 6 P. 106

1 (1) × (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ○

2 (1) $\angle x=76^\circ$, $\angle y=94^\circ$ (2) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=100^\circ$

(3) $\angle x=30^\circ$, $\angle y=40^\circ$

3 ①, ②, ④

1 (1) $\angle ABC+\angle ADC=85^\circ+105^\circ=190^\circ\neq180^\circ$

따라서 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

(2) $\angle ADC=180^\circ-80^\circ=100^\circ$

$\angle ABC=180^\circ-100^\circ=80^\circ$

$\therefore\ \angle ADC+\angle ABC=100^\circ+80^\circ=180^\circ$

따라서 □ABCD는 원에 내접한다.

(3) □ABCD가 원에 내접하는지 알 수 없다.

(4) $\triangle$ABC에서 $\angle ABC=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$

$\angle ABC+\angle ADC=60^\circ+100^\circ=160^\circ\neq180^\circ$

따라서 □ABCD는 원에 내접하지 않는다.

(5) $\triangle$CDB에서 $\angle CDB=180^\circ-(75^\circ+45^\circ)=60^\circ$

$\therefore\ \angle CDB=\angle CAB=60^\circ$

따라서 □ABCD는 원에 내접한다.

(6) $\triangle$ABD에서 $\angle BAD=180^\circ-(32^\circ+25^\circ)=123^\circ$

$\angle BCD=180^\circ-123^\circ=57^\circ$

$\therefore\ \angle BAD+\angle BCD=123^\circ+57^\circ=180^\circ$

따라서 □ABCD는 원에 내접한다.

2 (2) $\angle x=\angle BDC=70^\circ$

$\triangle$ABC에서

$\angle y=30^\circ+70^\circ=100^\circ$

(3) $\angle x=\angle BDC=30^\circ$

$(50^\circ+60^\circ)+(\angle y+30^\circ)=180^\circ$ $\therefore\ \angle y=40^\circ$

3 ①, ②, ④ 마주 보는 두 각의 크기의 합이 180°이므로 항상 원에 내접한다.

03 접선과 현이 이루는 각

유형 7 P. 107~108

1 (1) 60° (2) 80° (3) 130° (4) 20° (5) 70° (6) 65°
2 (1) $\angle x=41°$, $\angle y=97°$ (2) $\angle x=45°$, $\angle y=55°$
3 90, 72, 90, 72, 18, 18, 54
4 (1) $\angle x=30°$, $\angle y=60°$ (2) $\angle x=25°$, $\angle y=40°$
(3) $\angle x=40°$, $\angle y=115°$ (4) $\angle x=50°$, $\angle y=50°$
5 (1) $\angle x=60°$, $\angle y=60°$ (2) $\angle x=100°$, $\angle y=50°$

1 (2) $\angle \mathrm{ABT}=40°$이므로
$\triangle \mathrm{ATB}$에서 $\angle x=180°-(40°+60°)=80°$
(3) $\angle \mathrm{BTP}=\angle \mathrm{BAT}=50°$이므로
$\angle x=180°-50°=130°$
(4) $\angle \mathrm{BAT}=110°$이므로
$\triangle \mathrm{ATB}$에서 $\angle x=180°-(110°+50°)=20°$
(5) $\angle x=\angle \mathrm{BAT}=180°-(40°+70°)=70°$
(6) $\angle \mathrm{BAT}=50°$이고 $\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{AT}}$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-50°)=65°$

2 (1) $\angle x=41°$
$\triangle \mathrm{ABC}$에서
$\angle \mathrm{A}=180°-(36°+61°)=83°$
$\square \mathrm{ABTC}$에서
$\angle y=180°-83°=97°$
(2) $\angle x=\angle \mathrm{BCT}=45°$이고
$\square \mathrm{ABTC}$에서 $\angle \mathrm{BTC}=180°-100°=80°$이므로
$\angle y=180°-(45°+80°)=55°$

4 (1) $\overline{\mathrm{AT}}$를 그으면 $\angle \mathrm{ATB}=90°$이므로
$\angle \mathrm{BAT}=180°-(90°+30°)=60°$
$\angle y=\angle \mathrm{BAT}=60°$
$\triangle \mathrm{BPT}$에서
$\angle x=60°-30°=30°$
(2) $\overline{\mathrm{BT}}$를 그으면
$\angle \mathrm{ATB}=90°$, $\angle \mathrm{ABT}=65°$이므로
$\triangle \mathrm{ATB}$에서 $\angle x=180°-(90°+65°)=25°$
$\triangle \mathrm{ATP}$에서 $\angle y=65°-25°=40°$
(3) $\overline{\mathrm{BT}}$를 그으면
$\angle \mathrm{ATB}=90°$, $\angle \mathrm{BTP}=\angle \mathrm{BAT}=25°$이므로
$\angle y=90°+25°=115°$
$\triangle \mathrm{ATP}$에서
$\angle x=180°-(25°+115°)=40°$
(4) $\overline{\mathrm{BT}}$를 그으면
$\angle \mathrm{ATB}=90°$, $\angle \mathrm{ABT}=40°$이므로
$\triangle \mathrm{ATB}$에서 $\angle y=180°-(90°+40°)=50°$
$\angle x=\angle y=50°$

5 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle \mathrm{AOT}=\frac{1}{2}\times 120°=60°$
$\angle y=\angle x=60°$
(2) $\angle y=\angle \mathrm{ATP}=50°$
$\angle x=2\angle y=2\times 50°=100°$

유형 8 P. 109

1 (1) 60° (2) 55° (3) 65°
2 (1) 70° (2) 65° (3) 45°
3 (1) 60° (2) 65° (3) 70° (4) 55°

1 (1) $\angle \mathrm{CTQ}=\angle \mathrm{CDT}=60°$
(2) $\angle \mathrm{DTP}=\angle \mathrm{BTQ}=\angle \mathrm{BAT}=55°$
(3) $\angle x=180°-(55°+60°)=65°$

2 (1) $\angle \mathrm{BTQ}=\angle \mathrm{BAT}=70°$
(2) $\angle \mathrm{DTP}=\angle \mathrm{DCT}=180°-115°=65°$
(3) $\angle x=180°-(65°+70°)=45°$

3 (1) $\angle x=\angle \mathrm{BTQ}=\angle \mathrm{DTP}=\angle \mathrm{DCT}=60°$
(2) $\triangle \mathrm{DTC}$에서
$\angle \mathrm{CDT}=180°-(50°+65°)=65°$
$\therefore\ \angle x=\angle \mathrm{ATP}=\angle \mathrm{CTQ}=\angle \mathrm{CDT}=65°$
(3) $\angle x=\angle \mathrm{BTQ}=\angle \mathrm{CDT}=70°$
(4) $\angle \mathrm{ATP}=\angle \mathrm{ABT}=50°$
$\angle \mathrm{CTQ}=\angle \mathrm{CDT}=180°-105°=75°$
$\therefore\ \angle x=180°-(50°+75°)=55°$

쌍둥이 기출문제 P. 110~112

1	④	**2**	③	**3**	105°	**4**	75°	**5**	50°
6	①	**7**	110°	**8**	140°	**9**	①, ③	**10**	④
11	75°	**12**	①	**13**	③	**14**	①	**15**	90°
16	120°	**17**	30°, 과정은 풀이 참조					**18**	④
19	②	**20**	60°						

[1~8] 원에 내접하는 사각형의 성질

(대각의 크기의 합)$=180°$

1 $\angle x=180°-110°=70°$
$\angle y=180°-80°=100°$
$\therefore\ 2\angle x-\angle y=140°-100°=40°$

2 ③ $\angle ADB$의 크기는 알 수 없다.
⑤ $\angle BCD=90^\circ$이므로 $\overline{BD}$는 원의 지름이다.
$\therefore\ \angle BOD=180^\circ$

3 $\angle BCD=90^\circ$이므로
$\triangle BCD$에서
$\angle BDC=90^\circ-40^\circ=50^\circ$
$\therefore\ \angle ABE=180^\circ-\angle ABC$
$=\angle ADC$
$=55^\circ+50^\circ=105^\circ$

4 $\angle ACD=90^\circ$이므로
$\triangle ACD$에서
$\angle ADC=180^\circ-(90^\circ+20^\circ)=70^\circ$
$\square ABCD$에서 $\angle x=180^\circ-70^\circ=110^\circ$
$\angle DCE=180^\circ-\angle BCD=\angle BAD$이므로
$55^\circ=\angle y+20^\circ$
$\therefore\ \angle y=35^\circ$
$\therefore\ \angle x-\angle y=110^\circ-35^\circ=75^\circ$

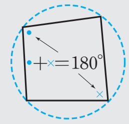
5 $\angle ABC=\angle x$라 하면
$\angle CDQ=180^\circ-\angle ADC$
$=\angle ABC=\angle x$
$\triangle PBC$에서
$\angle DCQ=\angle x+37^\circ$
$\triangle DCQ$에서
$\angle x+(\angle x+37^\circ)+43^\circ=180^\circ$
$2\angle x=100^\circ$
$\therefore\ \angle x=50^\circ$

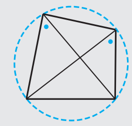
6 $\angle BCD=\angle x$라 하면
$\angle BAQ=180^\circ-\angle BAD=\angle BCD=\angle x$
$\triangle PBC$에서 $\angle ABQ=\angle x+30^\circ$
$\triangle AQB$에서 $\angle x+36^\circ+(\angle x+30^\circ)=180^\circ$
$2\angle x=114^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=57^\circ$

7 $\overline{CE}$를 그으면
$\angle CED=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times 70^\circ=35^\circ$이므로
$\angle AEC=105^\circ-35^\circ=70^\circ$
$\square ABCE$에서
$\angle ABC=180^\circ-\angle AEC$
$=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

8 $\overline{BE}$를 그으면
$\square ABEF$에서 $\angle BEF=180^\circ-100^\circ=80^\circ$
$\square BCDE$에서 $\angle DEB=180^\circ-120^\circ=60^\circ$
$\therefore\ \angle DEF=\angle BEF+\angle DEB$
$=80^\circ+60^\circ=140^\circ$

[9~10] 사각형이 원에 내접하기 위한 조건
(1) (대각의 크기의 합)$=180^\circ$일 때 (2) 원주각의 크기가 같을 때





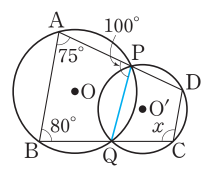
9 ① $\angle BAC=\angle BDC=45^\circ$이므로 $\square ABCD$는 원에 내접한다.
③ $\angle BCD=180^\circ-105^\circ=75^\circ$
즉, $\angle BAD+\angle BCD=105^\circ+75^\circ=180^\circ$이므로
$\square ABCD$는 원에 내접한다.

10 ④ $\angle ABC=180^\circ-70^\circ=110^\circ$
$\angle ADC=180^\circ-120^\circ=60^\circ$
즉, $\angle ABC+\angle ADC=170^\circ\neq180^\circ$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

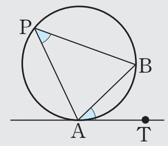
[11~12] 두 원에서 내접하는 사각형의 성질
⇨ 각각의 원에서 내접하는 사각형의 성질을 이용한다.

11 $\square ABQP$에서
$\angle PQC=180^\circ-\angle PQB=\angle PAB=105^\circ$
$\square PQCD$에서
$\angle CDP=180^\circ-105^\circ=75^\circ$

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PQ}$를 그으면
$\square ABQP$가 원 O에 내접하므로
$\angle APQ=180^\circ-80^\circ=100^\circ$
$\square PQCD$가 원 O′에 내접하므로
$\angle x=180^\circ-\angle QPD$
$=\angle APQ=100^\circ$



[13~16] 접선과 현이 이루는 각



$\angle BAT=\angle BPA$

13 $\angle x=\angle CBA=33^\circ$
$\angle y=\angle BCA=102^\circ$
$\therefore\ \angle y-\angle x=102^\circ-33^\circ=69^\circ$

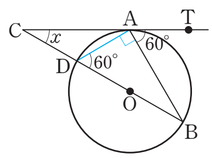
14 $\square ABCD$에서
$\angle BCD=180^\circ-110^\circ=70^\circ$
$\angle BCP=\angle BDC=50^\circ$
$\therefore\ \angle x=180^\circ-(50^\circ+70^\circ)=60^\circ$

15 △BTP에서 $\overline{BT}=\overline{BP}$이므로
$\angle BTP=\angle BPT=30°$
△BTP에서
$\angle ABT=30°+30°=60°$
$\angle BAT=\angle BTP=30°$
따라서 △ATB에서
$\angle ATB=180°-(30°+60°)=90°$

16 △BTP에서 $\overline{BT}=\overline{BP}$이므로
$\angle BTP=\angle BPT=20°$
△BTP에서
$\angle ABT=20°+20°=40°$
$\angle BAT=\angle BTP=20°$
따라서 △ATB에서
$\angle ATB=180°-(20°+40°)=120°$

[17~18] 원의 중심을 지나는 할선
⇨ 보조선을 그어 반원에 대한 원주각의 크기가 90°임을 이용한다.

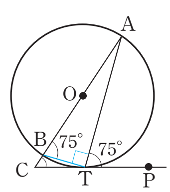
17 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면
$\overline{BD}$가 원의 지름이므로



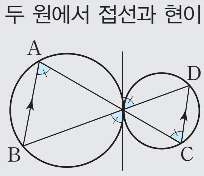
$\angle BAD=90°$ ⋯ (i)
$\angle BDA=\angle BAT=60°$ ⋯ (ii)
△ADB에서
$\angle DBA=180°-(90°+60°)=30°$ ⋯ (iii)
따라서 △ACB에서
$\angle x=60°-30°=30°$ ⋯ (iv)

채점 기준	비율
(i) ∠BAD의 크기 구하기	25 %
(ii) ∠BDA의 크기 구하기	25 %
(iii) ∠DBA의 크기 구하기	25 %
(iv) ∠x의 크기 구하기	25 %

18 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BT}$를 그으면
$\angle BTA=90°$
$\angle ABT=\angle ATP=75°$
△ABT에서
$\angle BAT=180°-(90°+75°)=15°$
따라서 △ACT에서
$\angle ACT=75°-15°=60°$



[19~20] 두 원에서 접선과 현이 이루는 각



$\angle BAC=\angle ACD$

19 $\angle DCT=\angle DTP$(접선과 현이 이루는 각)
$=\angle BTQ$(맞꼭지각)
$=\angle BAT$(접선과 현이 이루는 각)
$=40°$

20 $\angle BTQ=\angle BAT=48°$
$\angle CTQ=\angle CDT=72°$
$\therefore \angle x=180°-(48°+72°)=60°$

04 원과 선분

유형 9 P. 113

1 (1) 10 (2) 5 (3) 12 (4) 4 (5) 2 (6) 4
2 (1) 12 (2) 3 (3) 8 (4) 13 (5) 3 (6) 3

1 (1) $8\times5=x\times4$
$4x=40$
$\therefore x=10$
(2) $x\times6=10\times3$
$6x=30$
$\therefore x=5$
(3) $4\times x=8\times6$
$4x=48$
$\therefore x=12$
(4) $x\times x=8\times2$
$x^2=16$
그런데 $x>0$이므로 $x=4$
(5) $x\times(16-x)=4\times7$
$x^2-16x+28=0$
$(x-2)(x-14)=0$
그런데 $\overline{PA}<\overline{PB}$이므로 $x=2$
(6) $(10-x)\times x=3\times8$
$x^2-10x+24=0$
$(x-4)(x-6)=0$
그런데 $\overline{PB}<\overline{PA}$이므로 $x=4$

2 (1) $3\times x=4\times9$
$3x=36$
$\therefore x=12$
(2) $3\times(3+x)=2\times(2+7)$
$3x=9$
$\therefore x=3$

(3) $6\times(6+x)=7\times(7+5)$
$6x=48$
$\therefore x=8$
(4) $3\times(3+7)=(15-x)\times15$
$15x=195$
$\therefore x=13$
(5) $4\times(4+3+3)=5\times(5+x)$
$5x=15$
$\therefore x=3$
(6) $4\times(4+2)=x\times(x+5)$
$x^2+5x-24=0$
$(x+8)(x-3)=0$
그런데 $x>0$이므로 $x=3$

유형 10 P. 114

1 (1) 4, x^2, $2\sqrt{10}$ (2) 4 (3) $\frac{32}{3}$
2 (1) $6-x$, 4 (2) 6 (3) $\sqrt{21}$
3 (1) $4+2x$, 10 (2) $2\sqrt{3}$ (3) $2\sqrt{10}$

1 (2) $x\times9=6^2$
$\therefore x=4$
(3) $6\times x=8^2$
$\therefore x=\frac{32}{3}$

2 (2) $\overline{PC}=x+4$, $\overline{PD}=x-4$이므로
$4\times5=(x+4)(x-4)$, $x^2=36$
그런데 $x>0$이므로 $x=6$
(3) $\overline{PA}=x+3$, $\overline{PB}=x-3$이므로
$(x+3)(x-3)=3\times4$
$x^2=21$
그런데 $x>0$이므로 $x=\sqrt{21}$

3 (2) $\overline{PA}=6-x$이므로
$(6-x)(6+x)=3\times(3+5)$
$x^2=12$
그런데 $x>0$이므로 $x=2\sqrt{3}$
(3) $\overline{PC}=10-x$이므로
$5\times(5+7)=(10-x)(10+x)$
$x^2=40$
그런데 $x>0$이므로 $x=2\sqrt{10}$

한 번 더 연습 P. 115

1 (1) 4 (2) 8 (3) 5 (4) 5 **2** (1) 7 (2) 2 (3) 4 (4) 4
3 (1) 3 (2) 2

1 (1) $8\times2=x^2$, $x^2=16$
그런데 $x>0$이므로 $x=4$
(2) $\overline{OP}=10-4=6$이므로
$(10+6)\times4=x^2$
$x^2=64$
그런데 $x>0$이므로 $x=8$
(3) $\overline{PA}=x+3$, $\overline{PB}=x-3$이므로
$(x+3)(x-3)=4^2$, $x^2=25$
그런데 $x>0$이므로 $x=5$
(4) $\overline{OP}=x-1$이므로
$\overline{BP}=(x-1)+x=2x-1$
$1\times(2x-1)=3^2$
$2x=10$
$\therefore x=5$

2 (1) $\overline{PA}=x-3$, $\overline{PB}=x+3$이므로
$(x-3)(x+3)=8\times5$, $x^2=49$
그런데 $x>0$이므로 $x=7$
(2) $\overline{OP}=10-x$이므로
$\overline{BP}=(10-x)+10=20-x$
$x\times(20-x)=9\times4$
$x^2-20x+36=0$
$(x-2)(x-18)=0$
그런데 $0<x<10$이므로 $x=2$
(3) $\overline{OP}=7-x$이므로
$\overline{AP}=7+(7-x)=14-x$
$(14-x)\times x=5\times8$, $x^2-14x+40=0$
$(x-4)(x-10)=0$
그런데 $0<x<7$이므로 $x=4$
(4) $\overline{OP}=9-x$이므로
$\overline{DP}=(9-x)+9=18-x$
$8\times7=x\times(18-x)$
$x^2-18x+56=0$
$(x-4)(x-14)=0$
그런데 $0<x<9$이므로 $x=4$

3 (1) $\overline{PA}=7-x$이므로
$(7-x)(7+x)=5\times(5+3)$, $x^2=9$
그런데 $x>0$이므로 $x=3$
(2) $\overline{PO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 D라 하면
$\overline{PA}=4-x$, $\overline{PD}=4+x$이므로
$3\times(3+1)=(4-x)(4+x)$, $x^2=4$
그런데 $x>0$이므로 $x=2$

유형 11 P. 116

1 (1) ○ (2) × (3) × (4) × (5) ○ (6) ○
2 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ○ (6) ○
3 (1) $\frac{5}{2}$ (2) $2\sqrt{6}$ (3) 6 (4) 5

1 (1) $4\times5=10\times2$
(2) $6\times4\neq7\times3$
(3) $4\times(4+6)\neq3\times(3+8)$
(4) $3\times(3+4)\neq2\times(2+6)$
(5) $2\times(2+10)=4\times(4+2)$
(6) $3\times(3+15)=6\times(6+3)$

2 (1) $10\times10\neq8\times12$
(2) $2\times6=4\times3$
(3) $6\times(6+6)\neq8\times(8+2)$
(4) $2\times(2+7)=3\times(3+3)$
(5) $8\times2=4\times4$
(6) $3\times(3+9)=4\times(4+5)$

3 (1) $x\times6=5\times3$ $\quad\therefore x=\frac{5}{2}$
(2) $4\times6=x\times x$, $x^2=24$
그런데 $x>0$이므로 $x=2\sqrt{6}$
(3) $4\times(4+14)=6\times(6+x)$
$6x=36$ $\quad\therefore x=6$
(4) $4\times(4+6)=x\times(x+3)$, $x^2+3x-40=0$
$(x+8)(x-5)=0$
그런데 $x>0$이므로 $x=5$

유형 12 P. 117

1 $\overline{PB}$, $\overline{PD}$, 8, 4
2 (1) 5 (2) 6 (3) 12
3 (1) 2 (2) 8

2 (1) $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
$6\times x=3\times10$, $6x=30$ $\quad\therefore x=5$
(2) $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
$12\times2=4\times x$, $4x=24$ $\quad\therefore x=6$
(3) $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
$x\times3=4\times9$, $3x=36$ $\quad\therefore x=12$

3 (1) $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
$(12+x)\times3=x\times(3+18)$
$36+3x=21x$, $18x=36$
$\therefore x=2$
(2) $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
$4\times(4+x)=3\times(3+13)$
$16+4x=48$, $4x=32$
$\therefore x=8$

05 할선과 접선

유형 13 P. 118~119

1 (1) $\angle PBT$ (2) $\triangle PTB$ (3) $3\sqrt{3}$
2 (1) 16 (2) 6 (3) 12 (4) 2
3 (1) $\frac{12}{5}$ (2) 9 (3) $3\sqrt{5}$ (4) 5
4 (1) $2\sqrt{10}$ (2) 3 (3) 4

1 (3) $\overline{PT}^2=3\times(3+6)=27$
그런데 $\overline{PT}>0$이므로 $\overline{PT}=3\sqrt{3}$

2 (1) $12^2=9\times x$, $9x=144$
$\therefore x=16$
(2) $x^2=4\times(4+5)=36$
그런데 $x>0$이므로 $x=6$
(3) $8^2=4\times(4+x)$, $64=16+4x$
$4x=48$ $\quad\therefore x=12$
(4) $4^2=x\times(x+6)$, $x^2+6x-16=0$
$(x+8)(x-2)=0$
그런데 $x>0$이므로 $x=2$

3 (1) $\overline{OA}=\overline{OB}=x$이므로
$7^2=5\times(5+2x)$, $49=25+10x$
$10x=24$ $\quad\therefore x=\frac{12}{5}$
(2) $\overline{OB}=\overline{OA}=x$이므로
$12^2=6\times(6+2x)$, $144=36+12x$
$12x=108$ $\quad\therefore x=9$
(3) $\overline{PO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 B라 하면
$\overline{PB}=3+6+6=15$이므로
$x^2=3\times15=45$
그런데 $x>0$이므로 $x=3\sqrt{5}$
(4) $\overline{PO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 B라 하면
$\overline{PB}=5+2x$이므로
$(5\sqrt{3})^2=5\times(5+2x)$, $75=25+10x$
$10x=50$ $\quad\therefore x=5$

4 (1) $\overline{AH}=\sqrt{5^2-4^2}=3$에서 $\overline{AB}=2\overline{AH}=2\times3=6$이므로
$x^2=4\times(4+6)=40$
그런데 $x>0$이므로 $x=2\sqrt{10}$
(2) $\overline{QA}\cdot\overline{QB}=\overline{QC}\cdot\overline{QD}$이므로
$\overline{QA}\times4=2\times6$ $\quad\therefore \overline{QA}=3$
이때 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로
$(\sqrt{30})^2=x\times(x+3+4)$
$x^2+7x-30=0$
$(x+10)(x-3)=0$
그런데 $x>0$이므로 $x=3$

유형편 라이트

(3) $\overline{QA}\cdot\overline{QB}=\overline{QC}\cdot\overline{QT}$이므로
$3\times\overline{QB}=4\times6$
$\therefore \overline{QB}=8$
이때 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로
$(2\sqrt{15})^2=x\times(x+3+8)$
$x^2+11x-60=0$
$(x+15)(x-4)=0$
그런데 $x>0$이므로 $x=4$

유형 14 P. 119

1 (1) $x=4\sqrt{3}$, $y=2$ (2) $x=9$, $y=6$
2 (1) $x=4\sqrt{2}$, $y=4\sqrt{2}$ (2) $x=8$, $y=4$

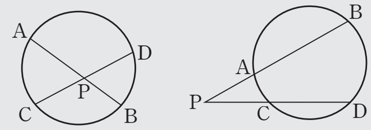
1 (1) $\overline{PT}^2=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
$x^2=4\times(4+8)=48$
그런데 $x>0$이므로 $x=4\sqrt{3}$
$\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로
$(4\sqrt{3})^2=6\times(6+y)$, $48=36+6y$
$6y=12$ $\therefore y=2$
(2) $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
$4\times(4+5)=3\times(3+x)$
$36=9+3x$, $3x=27$
$\therefore x=9$
$\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로
$y^2=4\times(4+5)=36$
그런데 $y>0$이므로 $y=6$

2 (1) $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로
$x^2=4\times(4+4)=32$
그런데 $x>0$이므로 $x=4\sqrt{2}$
$\overline{PT}=\overline{PT'}$이므로 $y=x=4\sqrt{2}$
(2) $\overline{PT}=\overline{PT'}$이므로 $x=8$
$\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로
$8^2=y\times(y+12)$, $y^2+12y-64=0$
$(y+16)(y-4)=0$
그런데 $y>0$이므로 $y=4$

쌍둥이 기출문제 P. 120~123

1	③	2	①	3	④	4	③	5	④
6	8 cm	7	④	8	②	9	③	10	④
11	3	12	④	13	⑤	14	③	15	④
16	⑤	17	13, 과정은 풀이 참조					18	③
19	$5\sqrt{3}$ cm			20	$4\sqrt{3}$	21	②	22	12

[1~4] 원에서의 선분의 길이 사이의 관계



$\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$

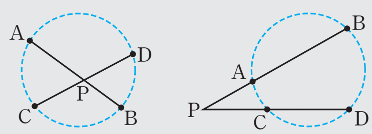
1 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
$2\times\overline{PB}=3\times8$ $\therefore \overline{PB}=12$(cm)

2 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
$4\times(4+5)=3\times(3+x)$, $36=9+3x$
$3x=27$ $\therefore x=9$

3 $\overline{PA}=\overline{PB}=x$, $\overline{PD}=3+5=8$이고
$\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
$x\times x=2\times8$, $x^2=16$
그런데 $x>0$이므로 $x=4$

4 $\overline{PO}=x$ cm라 하면
$\overline{PA}=(6-x)$ cm, $\overline{PB}=(6+x)$ cm
$\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
$(6-x)(6+x)=3\times8$, $x^2=12$
그런데 $x>0$이므로 $x=2\sqrt{3}$(cm)

[5~10] 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있을 조건 – 원과 선분
$\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이면 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.



5 $\overline{PA}\cdot\overline{PC}=\overline{PB}\cdot\overline{PD}$이므로
$2\times x=6\times3$ $\therefore x=9$

6 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
$\overline{AP}=x$ cm라 하면 $\overline{BP}=(10-x)$ cm
$x\times(10-x)=4\times4$, $x^2-10x+16=0$
$(x-2)(x-8)=0$
그런데 $\overline{AP}>\overline{BP}$이므로 $x=8$(cm)

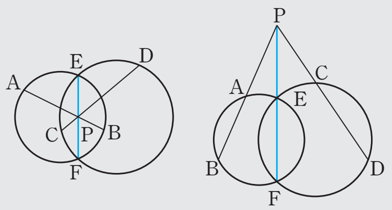
7 $\overline{PA}\cdot\overline{PD}=\overline{PB}\cdot\overline{PC}$이므로
$\overline{BC}=x$라 하면 $5\times(5+7)=4\times(4+x)$
$60=16+4x$, $4x=44$ $\therefore x=11$

8 $\overline{PA}\cdot\overline{PD}=\overline{PB}\cdot\overline{PC}$이므로
$x\times(x+2)=3\times(3+5)$, $x^2+2x-24=0$
$(x+6)(x-4)=0$
그런데 $x>0$이므로 $x=4$

9 ① $4\times12=6\times8$
② $4\times(4+2)=3\times(3+5)$
③ $4\times4\neq2\times6$
④ $2\times9=3\times6$
⑤ $3\times(3+5)=2\times(2+10)$
따라서 네 점이 한 원 위에 있지 않은 것은 ③이다.

10 ① $6\times(6+2)=4\times(4+8)$
② $10\times3=6\times5$
③ $2\times6=3\times4$
④ $5\times4\neq8\times2$
⑤ $5\times(5+3)=4\times(4+6)$
따라서 □ABCD가 원에 내접하지 않는 것은 ④이다.

[11~12] 두 원에서 선분의 길이 사이의 관계

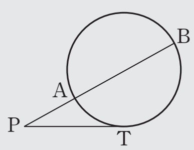


$\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$

11 큰 원에서 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PE}\cdot\overline{PF}$ ⋯ ㉠
작은 원에서 $\overline{PC}\cdot\overline{PD}=\overline{PE}\cdot\overline{PF}$ ⋯ ㉡
㉠, ㉡에서 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
$9\times2=\overline{PC}\times6$ $\therefore \overline{PC}=3$

12 큰 원에서 $\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PE}\cdot\overline{PF}$이므로
$2\times(2+\overline{AB})=3\times12$, $2\overline{AB}=32$
$\therefore \overline{AB}=16$
작은 원에서 $\overline{PC}\cdot\overline{PD}=\overline{PE}\cdot\overline{PF}$이므로
$4\times(4+\overline{CD})=3\times12$, $4\overline{CD}=20$
$\therefore \overline{CD}=5$
$\therefore \overline{AB}+\overline{CD}=16+5=21$

[13~20] 할선과 접선의 길이 사이의 관계



$\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$

13 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로
$4^2=2\times(2+\overline{AB})$, $2\overline{AB}=12$
$\therefore \overline{AB}=6(\text{cm})$

14 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로 $\overline{PT}^2=4\times(4+8)=48$
그런데 $\overline{PT}>0$이므로 $\overline{PT}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

15 $\overline{PO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 B라 하고 원의 반지름의 길이를 r라 하면
$\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$에서
$6^2=3\times(3+2r)$, $6r=27$
$\therefore r=\frac{9}{2}$

16 원 O의 반지름의 길이를 r라 하면
$\pi r^2=144\pi$, $r^2=144$
그런데 $r>0$이므로 $r=12$
$\overline{PO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 B라 하고 $\overline{PA}=x$라 하면
$\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$에서
$9^2=x\times(x+12+12)$, $x^2+24x-81=0$
$(x+27)(x-3)=0$
그런데 $x>0$이므로 $x=3$

17 $\overline{QA}\cdot\overline{QB}=\overline{QT}\cdot\overline{QC}$이므로
$\overline{QA}\times3=6\times4$, $3\overline{QA}=24$
$\therefore \overline{QA}=8$ ⋯ (i)
$\overline{PA}=x$라 하면 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로
$(4\sqrt{5})^2=x\times(x+8+3)$, $x^2+11x-80=0$
$(x+16)(x-5)=0$
그런데 $x>0$이므로 $x=5$ ⋯ (ii)
$\therefore \overline{PQ}=\overline{PA}+\overline{QA}=5+8=13$ ⋯ (iii)

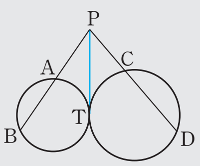
채점 기준	비율
(i) $\overline{QA}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{PA}$의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{PQ}$의 길이 구하기	20 %

18 $\overline{QA}\cdot\overline{QC}=\overline{QB}\cdot\overline{QT}$이므로
$3\times6=\overline{QB}\times9$ $\therefore \overline{QB}=2$
$\overline{PC}=x$라 하면 $\overline{PT}^2=\overline{PC}\cdot\overline{PA}$이므로
$6^2=x\times(x+6+3)$, $x^2+9x-36=0$
$(x+12)(x-3)=0$
그런데 $x>0$이므로 $x=3$
$\therefore \overline{PC}+\overline{QB}=3+2=5$

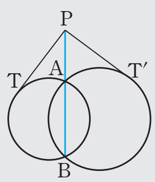
19 $\angle APT=\angle ABT$이고 $\angle ABT=\angle ATP$이므로
$\angle APT=\angle ATP$
즉, $\triangle APT$는 이등변삼각형이므로
$\overline{AP}=\overline{AT}=5\text{cm}$
따라서 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$에서
$\overline{PT}^2=5\times(5+10)=75$
그런데 $\overline{PT}>0$이므로
$\overline{PT}=5\sqrt{3}(\text{cm})$

20 $\angle APT = \angle ABT$이고 $\angle ABT = \angle ATP$이므로
$\angle APT = \angle ATP$
즉, $\triangle APT$는 이등변삼각형이다.
$\therefore \overline{AP} = \overline{AT} = 4$
$\overline{PT}^2 = \overline{PA} \cdot \overline{PB}$에서
$\overline{PT}^2 = 4 \times (4+8) = 48$
그런데 $\overline{PT} > 0$이므로 $\overline{PT} = 4\sqrt{3}$
또 $\triangle BPT$는 $\overline{BT} = \overline{PT}$인 이등변삼각형이므로
$x = \overline{PT} = 4\sqrt{3}$

[21~22] 두 원에서 할선과 접선의 길이 사이의 관계



$\overline{PA} \cdot \overline{PB} = \overline{PC} \cdot \overline{PD}$



$\overline{PT} = \overline{PT'}$

21 작은 원에서 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \cdot \overline{PB}$ … ㉠
큰 원에서 $\overline{PT}^2 = \overline{PC} \cdot \overline{PD}$ … ㉡
㉠, ㉡에서 $\overline{PA} \cdot \overline{PB} = \overline{PC} \cdot \overline{PD}$이므로
$4 \times (4 + \overline{AB}) = 3 \times (3+9)$, $4\overline{AB} = 20$
$\therefore \overline{AB} = 5$

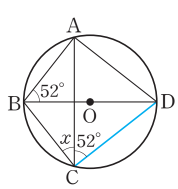
22 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \cdot \overline{PB} = \overline{PT'}^2$이므로
$\overline{PT}^2 = \overline{PT'}^2 = 4 \times (4+5) = 36$
그런데 $\overline{PT} > 0$, $\overline{PT'} > 0$이므로
$\overline{PT} = \overline{PT'} = 6$
$\therefore \overline{PT} + \overline{PT'} = 6 + 6 = 12$

Best of Best 문제로 **단원 마무리** P. 124~125

1	④	**2**	⑤	**3**	$5\sqrt{3}\text{cm}^2$
4	85°, 과정은 풀이 참조	**5**	26°	**6**	③
7	ㄴ, ㄹ	**8**	$2\sqrt{15}$		

1 $\angle BAD = 90°$이므로
$\triangle ABD$에서
$\angle ADB = 180° - (90° + 52°) = 38°$
$\therefore \angle x = \angle ADB = 38°$

다른 풀이
오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$를 그으면
$\angle ACD = \angle ABD = 52°$
이때 $\angle BCD = 90°$이므로
$\angle x = 90° - 52° = 38°$



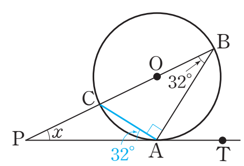
2 $\triangle ABP$에서 $\angle ABP = 70° - 30° = 40°$
원의 둘레의 길이를 x라 하면 호의 길이는 원주각의 크기에 정비례하므로
$40° : 180° = 8 : x$
$2 : 9 = 8 : x$, $2x = 72$
$\therefore x = 36$

3 □ABCD에서
$\angle ADC = 180° - 120° = 60°$
$\therefore \triangle ACD = \frac{1}{2} \times 4 \times 5 \times \sin 60°$
$= \frac{1}{2} \times 4 \times 5 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

4 $\angle ADQ = \angle ACD = 35°$이므로 … (i)
$\angle ADC = 180° - (50° + 35°) = 95°$ … (ii)
□ABCD가 원에 내접하므로 $\angle x + 95° = 180°$
$\therefore \angle x = 85°$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle ADQ$의 크기 구하기	30 %
(ii) $\angle ADC$의 크기 구하기	30 %
(iii) $\angle x$의 크기 구하기	40 %

5 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CA}$를 그으면 $\overline{BC}$가 원의 지름이므로
$\angle CAB = 90°$
$\angle CAP = \angle CBA = 32°$
따라서 $\triangle BPA$에서
$\angle x = 180° - (32° + 90° + 32°) = 26°$



6 $\overline{PA} = x$라 하면 $\overline{PB} = 10 - x$
$\overline{PC} = \overline{PD} = \frac{1}{2}\overline{CD} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$
이때 $\overline{PA} \cdot \overline{PB} = \overline{PC} \cdot \overline{PD}$이므로
$x \times (10 - x) = 4 \times 4$, $x^2 - 10x + 16 = 0$
$(x-2)(x-8) = 0$
그런데 $\overline{PA} > \overline{PB}$이므로 $x = 8$

7 ㄱ. $4 \times 6 = 8 \times 3$　　ㄴ. $6 \times 6 \neq 9 \times 3$
ㄷ. $5 \times 12 = 6 \times 10$　　ㄹ. $4 \times (4+5) \neq 3 \times (3+8)$
ㅁ. $2 \times (2+10) = 3 \times (3+5)$
따라서 네 점이 한 원 위에 있지 않은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

8 $\overline{QA} \cdot \overline{QB} = \overline{QC} \cdot \overline{QT}$이므로
$\overline{QA} \times 6 = 10 \times 3$　　$\therefore \overline{QA} = 5$
이때 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \cdot \overline{PB}$이므로
$\overline{PT}^2 = 4 \times (4+5+6) = 60$
그런데 $\overline{PT} > 0$이므로 $\overline{PT} = 2\sqrt{15}$

정답과 해설

Ⅰ 대푯값과 산포도 62

Ⅱ 피타고라스 정리 66

Ⅲ 피타고라스 정리의 활용 70

Ⅳ 삼각비 74

Ⅴ 삼각비의 활용 78

Ⅵ 원과 직선 82

Ⅶ 원주각 86

정답과 해설

I 대푯값과 산포도

1 단계 보고 따라 하기 P. 6~7

1 15회 **2** 평균: 8점, 분산: 2, 표준편차: $\sqrt{2}$점
3 분산: 140, 표준편차: $2\sqrt{35}$분 **4** 8

1 1단계 16회의 도수가 가장 크므로
(최빈값)=16회 … (i)

2단계 평균이 16회이므로
$$\frac{13+16+15+16+14+30+16+12+x}{9}$$
$$=\frac{132+x}{9}=16$$
$132+x=144$
$\therefore x=12$ … (ii)

3단계 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면
12, 12, 13, 14, 15, 16, 16, 16, 30이므로
(중앙값)=15회 … (iii)

채점 기준	비율
(i) 최빈값 구하기	30 %
(ii) x의 값 구하기	40 %
(iii) 중앙값 구하기	30 %

2 1단계 $(\text{평균})=\frac{7+10+8+6+9}{5}=\frac{40}{5}=8(\text{점})$ … (i)

2단계 $(\text{분산})=\frac{(-1)^2+2^2+0^2+(-2)^2+1^2}{5}$
$=\frac{10}{5}=2$ … (ii)

3단계 $(\text{표준편차})=\sqrt{2}(\text{점})$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 평균 구하기	40 %
(ii) 분산 구하기	40 %
(iii) 표준편차 구하기	20 %

3 1단계 $(\text{평균})=\frac{60\times1+70\times3+80\times2+90\times3+100\times1}{10}$
$=\frac{800}{10}=80(\text{분})$ … (i)

2단계 (분산)
$=\frac{(-20)^2\times1+(-10)^2\times3+0^2\times2+10^2\times3+20^2\times1}{10}$
$=\frac{1400}{10}=140$ … (ii)

3단계 $(\text{표준편차})=\sqrt{140}=2\sqrt{35}(\text{분})$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 평균 구하기	40 %
(ii) 분산 구하기	40 %
(iii) 표준편차 구하기	20 %

4 편차의 합은 0이므로
$a+(-2)+3+b+5=0$
$\therefore a+b=-6$ … ㉠ … (i)
분산이 11.6이므로
$$\frac{a^2+(-2)^2+3^2+b^2+5^2}{5}=11.6$$
$a^2+b^2+38=58$
$\therefore a^2+b^2=20$ … ㉡ … (ii)
이때 $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$이므로 ㉠, ㉡을 대입하면
$(-6)^2=20+2ab$, $2ab=16$ $\therefore ab=8$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $a+b$의 값 구하기	30 %
(ii) a^2+b^2의 값 구하기	35 %
(iii) ab의 값 구하기	35 %

2 단계 스스로 해결하기 P. 8~10

1 (1) 평균: 2.8시간, 중앙값: 2시간 (2) 중앙값
2 평균: 3.5점, 중앙값: 3.5점, 최빈값: 3점, 5점
3 5 **4** 중앙값: 1.5, 최빈값: 5
5 6 **6** $\sqrt{5}$
7 (1) $\sqrt{1.2}$점 (2) $\sqrt{0.8}$점 (3) 학생 B
8 $\sqrt{4.6}$시간 **9** $\sqrt{139}$분
10 평균: 7, 분산: 10 **11** 평균: 10, 분산: 6.6
12 평균: 7점, 표준편차: $\sqrt{7}$점

1 (1) $(\text{평균})=\frac{1+2+2+1+14+2+2+3+0+1}{10}$
$=\frac{28}{10}=2.8(\text{시간})$ … (i)
자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면
0, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 14이므로
$(\text{중앙값})=\frac{2+2}{2}=2(\text{시간})$ … (ii)
(2) 주어진 자료에 14와 같이 극단적인 값이 있으므로 평균은 자료의 중심 경향을 잘 나타낸다고 볼 수 없다.
따라서 중앙값이 대푯값으로 더 적절하다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) 평균 구하기	30 %
(ii) 중앙값 구하기	30 %
(iii) 적절한 대푯값 구하기	40 %

2 (평균)$=\dfrac{1\times1+2\times2+3\times4+4\times3+5\times4}{14}$

$=\dfrac{49}{14}=3.5$(점) … (i)

중앙값은 7번째와 8번째 자료의 값의 평균이므로

(중앙값)$=\dfrac{3+4}{2}=3.5$(점) … (ii)

또 3점과 5점의 도수가 4로 가장 크므로

(최빈값)$=3$점, 5점 … (iii)

채점 기준	비율
(i) 평균 구하기	35 %
(ii) 중앙값 구하기	35 %
(iii) 최빈값 구하기	30 %

3 평균이 5이므로

$\dfrac{4+1+a+b+10+6+5}{7}=5$

$a+b+26=35$

$\therefore a+b=9$ … (i)

최빈값이 6이므로 a, b 중 적어도 하나는 6이어야 한다.

이때 $a<b$이므로

$a=3$, $b=6$ … (ii)

따라서 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

1, 3, 4, 5, 6, 6, 10이므로

중앙값은 5이다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) $a+b$의 값 구하기	30 %
(ii) a, b의 값 구하기	40 %
(iii) 중앙값 구하기	30 %

4 평균이 1이므로

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

$x+y+3=10$

$\therefore x+y=7$ … ㉠

이때 $x-y=3$이므로

이 식과 ㉠을 연립하여 풀면

$x=5$, $y=2$ … (i)

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

-4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, 5, 5이므로

(중앙값)$=\dfrac{1+2}{2}=1.5$ … (ii)

또 5의 도수가 2로 가장 크므로

(최빈값)$=5$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) x, y의 값 구하기	40 %
(ii) 중앙값 구하기	30 %
(iii) 최빈값 구하기	30 %

5 편차의 합은 0이므로

$2+(x-4)+3+x+(-5)=0$

$2x=4$ $\therefore x=2$ … (i)

(편차)=(자료의 값)−(평균)이므로

학생 A에서 $2=50-$(평균)

$\therefore$ (평균)$=48$(kg) … (ii)

학생 B에서 $-2=y-48$ $\therefore y=46$

학생 D에서 $2=z-48$ $\therefore z=50$ … (iii)

$\therefore x-y+z=2-46+50=6$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) x의 값 구하기	20 %
(ii) 평균 구하기	20 %
(iii) y, z의 값 구하기	40 %
(iv) $x-y+z$의 값 구하기	20 %

6 (평균)$=\dfrac{a+(a-3)+(a+1)+a+(a-2)+(a+4)}{6}$

$=\dfrac{6a}{6}=a$ … (i)

각 변량의 편차를 차례로 구하면

0, -3, 1, 0, -2, 4 … (ii)

(분산)$=\dfrac{0^2+(-3)^2+1^2+0^2+(-2)^2+4^2}{6}$

$=\dfrac{30}{6}=5$ … (iii)

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{5}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) 평균 구하기	30 %
(ii) 편차 구하기	20 %
(iii) 분산 구하기	30 %
(iv) 표준편차 구하기	20 %

7 (1) (학생 A가 얻은 점수의 평균)

$=\dfrac{9+10+10+9+9+7+10+9+10+7}{10}$

$=\dfrac{90}{10}=9$(점)

(학생 A가 얻은 점수의 분산)

$=\dfrac{0^2+1^2+1^2+0^2+0^2+(-2)^2+1^2+0^2+1^2+(-2)^2}{10}$

$=\dfrac{12}{10}=1.2$

$\therefore$ (학생 A가 얻은 점수의 표준편차)$=\sqrt{1.2}$(점) … (i)

(2) (학생 B가 얻은 점수의 평균)

$=\frac{10+10+9+8+9+10+9+7+9+9}{10}$

$=\frac{90}{10}=9$(점)

(학생 B가 얻은 점수의 분산)

$=\frac{1^2+1^2+0^2+(-1)^2+0^2+1^2+0^2+(-2)^2+0^2+0^2}{10}$

$=\frac{8}{10}=0.8$

∴ (학생 B가 얻은 점수의 표준편차)$=\sqrt{0.8}$(점) … (ii)

(3) 학생 B가 얻은 점수의 표준편차가 학생 A가 얻은 점수의 표준편차보다 더 작으므로 학생 B가 얻은 점수가 더 고르다.
따라서 학생 B를 선발해야 한다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) 학생 A가 얻은 점수의 표준편차 구하기	30 %
(ii) 학생 B가 얻은 점수의 표준편차 구하기	30 %
(iii) 선발해야 할 학생 구하기	40 %

8 학생 수의 총합이 20명이므로

$3+9+x+3+y=20$

∴ $x+y=5$ … ㉠

평균이 4시간이므로

$\frac{1\times3+3\times9+5\times x+7\times3+9\times y}{20}=4$

∴ $5x+9y=29$ … ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$x=4,\ y=1$ … (i)

∴ (분산)

$=\frac{(-3)^2\times3+(-1)^2\times9+1^2\times4+3^2\times3+5^2\times1}{20}$

$=\frac{92}{20}=4.6$ … (ii)

∴ (표준편차)$=\sqrt{4.6}$(시간) … (iii)

채점 기준	비율
(i) x, y의 값 구하기	50 %
(ii) 분산 구하기	30 %
(iii) 표준편차 구하기	20 %

9 20분 이상 30분 미만인 계급의 도수를 x명이라 하면
도수의 총합은 20명이므로

$3+4+x+4+2=20$

∴ $x=7$(명)

따라서 20분 이상 30분 미만인 계급의 도수는 7명이다. … (i)

각 계급의 계급값이 차례로

5분, 15분, 25분, 35분, 45분이므로

(평균)$=\frac{5\times3+15\times4+25\times7+35\times4+45\times2}{20}$

$=\frac{480}{20}=24$(분) … (ii)

(분산)

$=\frac{(-19)^2\times3+(-9)^2\times4+1^2\times7+11^2\times4+21^2\times2}{20}$

$=\frac{2780}{20}=139$ … (iii)

∴ (표준편차)$=\sqrt{139}$(분) … (iv)

채점 기준	비율
(i) 20분 이상 30분 미만인 계급의 도수 구하기	20 %
(ii) 평균 구하기	30 %
(iii) 분산 구하기	30 %
(iv) 표준편차 구하기	20 %

10 a, b, c, d, e의 평균이 5이므로

$\frac{a+b+c+d+e}{5}=5$

∴ $a+b+c+d+e=25$ … (i)

a, b, c, d, e의 분산이 10이므로

$\frac{(a-5)^2+(b-5)^2+(c-5)^2+(d-5)^2+(e-5)^2}{5}=10$

… (ii)

∴ (구하는 평균)

$=\frac{(a+2)+(b+2)+(c+2)+(d+2)+(e+2)}{5}$

$=\frac{a+b+c+d+e+10}{5}$

$=\frac{25+10}{5}=7$ … (iii)

∴ (구하는 분산)

$=\frac{(a+2-7)^2+(b+2-7)^2+(c+2-7)^2+(d+2-7)^2+(e+2-7)^2}{5}$

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

$=10$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $a+b+c+d+e$의 값 구하기	20 %
(ii) a, b, c, d, e의 분산을 이용하여 식 세우기	20 %
(iii) $a+2$, $b+2$, $c+2$, $d+2$, $e+2$의 평균 구하기	30 %
(iv) $a+2$, $b+2$, $c+2$, $d+2$, $e+2$의 분산 구하기	30 %

11 x, y, z의 평균이 10이므로

$\frac{x+y+z}{3}=10$

∴ $x+y+z=30$ … (i)

x, y, z의 분산이 5이므로

$\frac{(x-10)^2+(y-10)^2+(z-10)^2}{3}=5$

$(x-10)^2+(y-10)^2+(z-10)^2=15$ … (ii)

∴ (구하는 평균)$=\frac{x+y+z+7+13}{5}$

$=\frac{30+7+13}{5}=10$ … (iii)

$\therefore$ (구하는 분산)

$$=\frac{(x-10)^2+(y-10)^2+(z-10)^2+(-3)^2+3^2}{5}$$

$$=\frac{15+9+9}{5}=6.6 \qquad \cdots \text{(iv)}$$

채점 기준	비율
(i) $x+y+z$의 값 구하기	20 %
(ii) $(x-10)^2+(y-10)^2+(z-10)^2$의 값 구하기	20 %
(iii) x, y, z, 7, 13의 평균 구하기	30 %
(iv) x, y, z, 7, 13의 분산 구하기	30 %

12 남학생 18명과 여학생 12명의 점수의 평균이 7점으로 서로 같으므로 학생 30명의 점수의 평균도 7점이다. … (i)

{남학생의 점수의 (편차)^{2}의 총합}$=3^2\times18=162$ … (ii)

{여학생의 점수의 (편차)^{2}의 총합}$=2^2\times12=48$ … (iii)

따라서 학생 30명의 점수의 분산은 $\frac{162+48}{30}=7$이므로

(표준편차)$=\sqrt{7}$(점) … (iv)

채점 기준	비율
(i) 학생 30명의 점수의 평균 구하기	30 %
(ii) 남학생의 점수의 (편차)^{2}의 총합 구하기	20 %
(iii) 여학생의 점수의 (편차)^{2}의 총합 구하기	20 %
(iv) 학생 30명의 점수의 표준편차 구하기	30 %

3 단계 한 걸음 더 도전하기 P. 11

1 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조 **2** 57 kg
3 평균: 12, 분산: 3.2

1 (1) 선수 A의 점수를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면
6, 7, 8, 9, 9, 9, 10, 10, 10이므로
(중앙값)$=9$(점)
따라서 지우의 설명은 옳지 않다. … (i)

(2) 선수 B의 점수에서 7점, 8점, 9점 모두 도수가 3으로 같다.
그런데 자료의 값의 도수가 모두 같으면 최빈값은 없으므로 선수 B의 점수의 최빈값은 없다.
따라서 은서의 설명은 옳지 않다. … (ii)

채점 기준	비율
(i) 선수 A의 점수의 중앙값을 구하여 지우의 설명이 옳은지 옳지 않은지 말하기	50 %
(ii) 선수 B의 점수의 최빈값을 구하여 은서의 설명이 옳은지 옳지 않은지 말하기	50 %

2 신규 회원이 들어오기 전 동호회 회원의 몸무게의 총합은
$14\times63=882$(kg) … (i)
신규 회원의 몸무게를 x kg이라 하면 신규 회원을 포함한 동호회 회원의 몸무게의 총합은
$(882+x)$ kg … (ii)
신규 회원을 포함한 회원 15명의 몸무게의 평균이 62.6 kg이므로

$\frac{882+x}{15}=62.6$ … (iii)

$882+x=939 \qquad \therefore x=57$(kg)
따라서 새로 들어온 회원의 몸무게는 57 kg이다. … (iv)

채점 기준	비율
(i) 신규 회원이 들어오기 전 몸무게의 총합 구하기	20 %
(ii) 신규 회원이 들어온 후 몸무게의 총합 구하기	20 %
(iii) 신규 회원이 들어온 후 몸무게의 평균으로 식 세우기	30 %
(iv) 신규 회원의 몸무게 구하기	30 %

3 $14+12=8+18$로 10개의 수의 총합에는 변화가 없으므로 실제 평균은 12이다. … (i)
잘못 쓴 두 수를 제외한 8개의 수의 (편차)^{2}의 합을 A라 하면

$$\frac{A+(8-12)^2+(18-12)^2}{10}=8$$

$A+52=80$

$\therefore A=28$ … (ii)

$$\therefore \text{(실제 분산)}=\frac{A+(14-12)^2+(12-12)^2}{10}=\frac{32}{10}=3.2 \qquad \cdots \text{(iii)}$$

채점 기준	비율
(i) 실제 평균 구하기	40 %
(ii) 잘못된 수를 제외한 8개의 수의 (편차)^{2}의 합 구하기	30 %
(iii) 실제 분산 구하기	30 %

Ⅱ 피타고라스 정리

1 단계 보고 따라 하기 P. 14~15

1 1 **2** $2\sqrt{3}-2\sqrt{2}$
3 72 **4** 3

1 1단계 $\triangle ADC$에서 $\overline{AC}^2=6^2-4^2=20$
그런데 $\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=2\sqrt{5}$ … (i)

2단계 $\triangle ABC$에서 $\overline{BC}^2=(3\sqrt{5})^2-(2\sqrt{5})^2=25$
그런데 $\overline{BC}>0$이므로 $\overline{BC}=5$ … (ii)
$\therefore\ \overline{BD}=\overline{BC}-\overline{DC}=5-4=1$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AC}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{BC}$의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{BD}$의 길이 구하기	20 %

2 1단계 $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$
$\therefore\ \overline{AE}=\overline{AC}=2\sqrt{2}$ … (i)
$\triangle AEF$에서 $\overline{AF}=\sqrt{(2\sqrt{2})^2+2^2}=2\sqrt{3}$
$\therefore\ \overline{AG}=\overline{AF}=2\sqrt{3}$ … (ii)

2단계 $\therefore\ \overline{EG}=\overline{AG}-\overline{AE}=2\sqrt{3}-2\sqrt{2}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AE}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{AG}$의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{EG}$의 길이 구하기	20 %

3 1단계 $x+6$이 가장 긴 변의 길이이므로
$x^2+18^2=(x+6)^2$ … (i)

2단계 $x^2+324=x^2+12x+36$
$12x=288 \qquad \therefore\ x=24$ … (ii)

3단계 $\therefore$ ($\triangle ABC$의 둘레의 길이)
$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$
$=30+24+18=72$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) x에 대한 식 세우기	30 %
(ii) x의 값 구하기	40 %
(iii) $\triangle ABC$의 둘레의 길이 구하기	30 %

4 $\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 8=4$ … (i)
$\overline{BE}=x$이므로 $\overline{DE}=\overline{AE}=8-x$ … (ii)
따라서 $\triangle EBD$에서 $x^2+4^2=(8-x)^2$
$16x=48 \qquad \therefore\ x=3$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BD}$의 길이 구하기	20 %
(ii) $\overline{DE}$의 길이를 x에 대한 식으로 나타내기	20 %
(iii) x의 값 구하기	60 %

2 단계 스스로 해결하기 P. 16~18

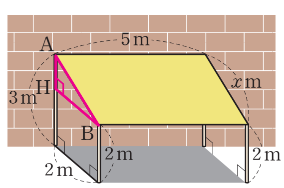
1 25 cm **2** $3\sqrt{13}$ **3** $x=\sqrt{5}$, $5\sqrt{5}\,\mathrm{m}^2$
4 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조 **5** $18\,\mathrm{cm}^2$
6 $2\sqrt{6}$, $\sqrt{74}$ **7** 6 cm **8** 44 **9** 125
10 (1) 풀이 참조 (2) 10 **11** 설명은 풀이 참조, $8\sqrt{2}$
12 10 cm

1 $\square ABCD=25\,\mathrm{cm}^2$이므로
$\overline{BC}=\sqrt{25}=5\,(\mathrm{cm})$ … (i)
$\square CEFG=225\,\mathrm{cm}^2$이므로
$\overline{CE}=\overline{EF}=\sqrt{225}=15\,(\mathrm{cm})$ … (ii)
따라서 $\triangle FBE$에서
$\overline{BF}=\sqrt{(5+15)^2+15^2}=\sqrt{625}=25\,(\mathrm{cm})$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 정사각형 ABCD의 한 변의 길이 구하기	30 %
(ii) 정사각형 CEFG의 한 변의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{BF}$의 길이 구하기	40 %

2 $\overline{AC}$를 그으면
$\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{6^2+15^2}=3\sqrt{29}$ … (i)
따라서 $\triangle ACD$에서
$\overline{CD}=\sqrt{(3\sqrt{29})^2-12^2}=3\sqrt{13}$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AC}$의 길이 구하기	50 %
(ii) $\overline{CD}$의 길이 구하기	50 %

3


위의 그림과 같이 천막 지붕의 꼭짓점 B에서 담벼락에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{AH}=3-2=1\,(\mathrm{m})$, $\overline{BH}=2\,\mathrm{m}$, $\overline{AB}=x\,\mathrm{m}$이므로
$\triangle AHB$에서 $x=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$ … (i)
따라서 천막 지붕의 넓이는
$5\times\sqrt{5}=5\sqrt{5}\,(\mathrm{m}^2)$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) x의 값 구하기	50 %
(ii) 천막 지붕의 넓이 구하기	50 %

4 (1) $\overline{AE}=\overline{EG}=\overline{GB}=\overline{BA}=c$

$\angle BAC+\angle EAD=\angle BAC+\angle ABC=90°$이므로

$\angle BAE=90°$

마찬가지 방법으로 $\angle AEG=\angle EGB=\angle GBA=90°$

따라서 □AEGB는 네 변의 길이가 같고, 네 내각의 크기가 같으므로 정사각형이다. … (i)

(2) $\square CDFH=(a+b)^2$

$\triangle ABC=\frac{1}{2}ab$

$\square AEGB=c^2$ … (ii)

따라서 □CDFH=4△ABC+□AEGB이므로

$(a+b)^2=4\times\frac{1}{2}ab+c^2$

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

$\therefore a^2+b^2=c^2$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) □AEGB가 정사각형임을 설명하기	40 %
(ii) □CDFH, △ABC, □AEGB의 넓이 구하기	30 %
(iii) 피타고라스 정리가 성립함을 설명하기	30 %

5 △ABC≡△CDE이므로

△ACE는 $\angle ACE=90°$인 직각이등변삼각형이다.

이때 △ACE의 넓이가 $10\,cm^2$이므로

$\frac{1}{2}\overline{AC}^2=10$, $\overline{AC}^2=20$

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

△ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{(2\sqrt{5})^2-4^2}=2(cm)$ … (ii)

따라서 $\overline{DE}=\overline{BC}=2\,cm$, $\overline{CD}=\overline{AB}=4\,cm$이므로 … (iii)

$\square ABDE=\frac{1}{2}\times(2+4)\times(4+2)=18(cm^2)$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AC}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{BC}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{DE}$, $\overline{CD}$의 길이 구하기	20 %
(iv) 사다리꼴 ABDE의 넓이 구하기	20 %

6 (가) a가 가장 긴 변의 길이일 때,

$5^2+7^2=a^2$, $a^2=74$

그런데 $a>0$이므로 $a=\sqrt{74}$ … (i)

(나) 7이 가장 긴 변의 길이일 때,

$a^2+5^2=7^2$, $a^2=24$

그런데 $a>0$이므로 $a=2\sqrt{6}$ … (ii)

따라서 (가), (나)에서 a의 값은 $2\sqrt{6}$, $\sqrt{74}$이다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) 가장 긴 변의 길이가 a일 때, a의 값 구하기	40 %
(ii) 가장 긴 변의 길이가 7일 때, a의 값 구하기	40 %
(iii) a의 값 모두 구하기	20 %

7 $\overline{AC}=x\,cm$라 하면

$\overline{BC}=24-10-x=14-x(cm)$

△ACB는 $\angle ACB=90°$인 직각삼각형이어야 하므로

$x^2+(14-x)^2=10^2$ … (i)

$x^2-14x+48=0$

$(x-6)(x-8)=0$

$\therefore x=6$ 또는 $x=8$

그런데 $\overline{AC}<\overline{BC}$에서 $x<14-x$, 즉 $x<7$이므로

$x=6(cm)$

따라서 $\overline{AC}$의 길이는 6 cm이다. … (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AC}$의 길이를 구하는 식 세우기	60 %
(ii) $\overline{AC}$의 길이 구하기	40 %

8 △ABD에서 $a=\sqrt{16^2+12^2}=20$ … (i)

△ABD∽△CAD(AA 닮음)이므로

$\overline{AD}:\overline{BD}=\overline{CD}:\overline{AD}$, 즉 $\overline{AD}^2=\overline{BD}\times\overline{CD}$에서

$12^2=16b$ $\quad\therefore b=9$ … (ii)

△ADC에서 $c=\sqrt{12^2+9^2}=15$ … (iii)

$\therefore a+b+c=20+9+15=44$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) a의 값 구하기	30 %
(ii) b의 값 구하기	30 %
(iii) c의 값 구하기	30 %
(iv) $a+b+c$의 값 구하기	10 %

9 두 점 D, E가 각각 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 중점이므로

$\overline{AD}=\overline{BD}=x$, $\overline{BE}=\overline{CE}=y$라 하자.

△ABE에서 $\overline{AE}^2=(2x)^2+y^2=4x^2+y^2$ … (i)

△DBC에서 $\overline{CD}^2=x^2+(2y)^2=x^2+4y^2$ … (ii)

△ABC에서 $(2x)^2+(2y)^2=10^2$

$4x^2+4y^2=100$ $\quad\therefore x^2+y^2=25$ … (iii)

$\therefore \overline{AE}^2+\overline{CD}^2=(4x^2+y^2)+(x^2+4y^2)$

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

$=5\times25=125$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) △ABE에서 피타고라스 정리를 이용하여 식 세우기	20 %
(ii) △DBC에서 피타고라스 정리를 이용하여 식 세우기	20 %
(iii) △ABC에서 피타고라스 정리를 이용하여 식 세우기	30 %
(iv) $\overline{AE}^2+\overline{CD}^2$의 값 구하기	30 %

다른 풀이 삼각형의 두 변의 중점을 연결한 선분의 성질에 의해

$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times10=5$ ··· (i)

$\therefore\ \overline{AE}^2+\overline{CD}^2=\overline{AC}^2+\overline{DE}^2$

$=10^2+5^2=125$ ··· (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{DE}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{AE}^2+\overline{CD}^2$의 값 구하기	60 %

10 (1) $\overline{OA}=a$, $\overline{OB}=b$, $\overline{OC}=c$, $\overline{OD}=d$라 하자.

$\triangle$ABO에서 $\overline{AB}^2=a^2+b^2$

$\triangle$CDO에서 $\overline{CD}^2=c^2+d^2$

$\triangle$DAO에서 $\overline{AD}^2=a^2+d^2$

$\triangle$BCO에서 $\overline{BC}^2=b^2+c^2$ ··· (i)

$\therefore\ \overline{AB}^2+\overline{CD}^2=(a^2+b^2)+(c^2+d^2)$

$=(a^2+d^2)+(b^2+c^2)$

$=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$ ··· (ii)

(2) $\overline{AB}^2+11^2=5^2+14^2$이므로 $\overline{AB}^2=100$

그런데 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=10$ ··· (iii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle$ABO, $\triangle$CDO, $\triangle$DAO, $\triangle$BCO에서 피타고라스 정리를 이용하여 식 세우기	40 %
(ii) $\overline{AB}^2+\overline{CD}^2=\overline{AD}^2+\overline{BC}^2$임을 설명하기	30 %
(iii) $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %

11 $\overline{BC}=a$, $\overline{AC}=b$, $\overline{AB}=c$라 하면 $\triangle$ABC는 직각삼각형이므로 $a^2=b^2+c^2$이 성립한다.

$P+Q=\left\{\frac{1}{2}\pi\times\left(\frac{c}{2}\right)^2\right\}+\left\{\frac{1}{2}\pi\times\left(\frac{b}{2}\right)^2\right\}$

$=\frac{1}{2}\pi\times\frac{1}{4}(b^2+c^2)$

$=\frac{1}{2}\pi\times\frac{1}{4}a^2$

$=\frac{1}{2}\pi\times\left(\frac{a}{2}\right)^2=R$ ··· (i)

$P=4\pi$, $Q=12\pi$이므로

$R=P+Q=4\pi+12\pi=16\pi$ ··· (ii)

$\frac{1}{2}\pi\times\left(\frac{a}{2}\right)^2=16\pi$이므로 $a^2=128$

그런데 $a>0$이므로

$a=8\sqrt{2}$

따라서 $\overline{BC}$의 길이는 $8\sqrt{2}$이다.

채점 기준	비율
(i) $P+Q=R$임을 설명하기	50 %
(ii) $P+Q=R$임을 이용하여 R의 값 구하기	10 %
(iii) R의 값을 이용하여 $\overline{BC}$의 길이 구하기	40 %

12 $\angle$FBD$=\angle$DBC(접은 각), $\angle$DBC$=\angle$FDB(엇각)

$\therefore\ \angle$FBD$=\angle$FDB

즉, $\triangle$FBD는 $\overline{BF}=\overline{DF}$인 이등변삼각형이다. ··· (i)

$\overline{BF}=x$ cm라 하면 $\overline{DF}=x$ cm이므로

$\overline{AF}=(16-x)$ cm

$\triangle$ABF에서 $(16-x)^2+8^2=x^2$ ··· (ii)

$32x=320$ $\quad\therefore\ x=10$(cm)

따라서 $\overline{BF}$의 길이는 10 cm이다. ··· (iii)

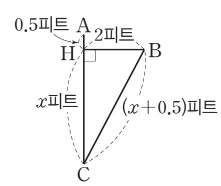
채점 기준	비율
(i) $\triangle$FBD가 이등변삼각형임을 설명하기	40 %
(ii) $\overline{BF}$의 길이를 구하는 식 세우기	30 %
(iii) $\overline{BF}$의 길이 구하기	30 %

3 단계 한 걸음 더 도전하기 P. 19

1 3.75피트 **2** $\angle C=90°$인 직각삼각형

3 $\sqrt{5}$ cm **4** (1) $\frac{1}{2}bc$ (2) $\triangle$ABC

1 오른쪽 그림과 같이 연꽃의 끝부분의 위치를 각각 A, B, 뿌리 부분의 위치를 C라 하고 점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



$\overline{CH}=x$피트라 하면

$\overline{AC}=\overline{BC}=(x+0.5)$피트

$\triangle$BHC에서 $x^2+2^2=(x+0.5)^2$ ··· (i)

$\therefore\ x=3.75$(피트)

따라서 연못의 깊이는 3.75피트이다. ··· (ii)

채점 기준	비율
(i) 연못의 깊이를 구하는 식 세우기	60 %
(ii) 연못의 깊이 구하기	40 %

2 $\overline{AC}^2+\overline{BC}^2=(n^2-1)^2+(2n)^2$

$=n^4-2n^2+1+4n^2$

$=n^4+2n^2+1$

$=(n^2+1)^2$

$=\overline{AB}^2$ ··· (i)

따라서 $\triangle$ABC는 $\angle C=90°$인 직각삼각형이다. ··· (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AC}^2+\overline{BC}^2=\overline{AB}^2$임을 설명하기	60 %
(ii) $\triangle$ABC가 $\angle C=90°$인 직각삼각형임을 알기	40 %

3 $\overline{AN}=x$ cm라 하자.

두 점 M, N이 각각 $\overline{BC}$, $\overline{MC}$의 중점이므로

$\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times4=2(\text{cm})$

$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{MC}=\frac{1}{4}\overline{BC}=\frac{1}{4}\times4=1(\text{cm})$

$\overline{AM}$이 $\angle BAN$의 이등분선이므로

$\overline{AB}:\overline{AN}=\overline{BM}:\overline{MN}$

$\overline{AB}:x=2:1\quad\therefore \overline{AB}=2x(\text{cm})$ … (i)

$\triangle ABC$에서 $\overline{AC}^2=(2x)^2-4^2$ … ㉠

$\triangle ANC$에서 $\overline{AC}^2=x^2-1^2$ … ㉡

㉠, ㉡에서 $(2x)^2-4^2=x^2-1^2$ … (ii)

$3x^2=15$, $x^2=5$

그런데 $x>0$이므로 $x=\sqrt{5}(\text{cm})$

따라서 $\overline{AN}$의 길이는 $\sqrt{5}$ cm이다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AB}$의 길이를 $\overline{AN}$의 길이를 이용하여 나타내기	40 %
(ii) $\overline{AN}$의 길이를 구하는 식 세우기	30 %
(iii) $\overline{AN}$의 길이 구하기	30 %

4 (1) $\triangle ABC$는 $\angle A=90°$인 직각삼각형이므로 피타고라스 정리에 의해 $a^2=b^2+c^2$이 성립한다. … (i)

(초승달 모양의 도형 ①, ②의 넓이의 합)

$=(\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이$)$

$+(\overline{CA}$를 지름으로 하는 반원의 넓이$)+\triangle ABC$

$-(\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이$)$

$=\left\{\frac{1}{2}\pi\times\left(\frac{c}{2}\right)^2\right\}+\left\{\frac{1}{2}\pi\times\left(\frac{b}{2}\right)^2\right\}+\frac{1}{2}bc$

$-\left\{\frac{1}{2}\pi\times\left(\frac{a}{2}\right)^2\right\}$ … (ii)

$=\frac{1}{8}\pi(c^2+b^2-a^2)+\frac{1}{2}bc=\frac{1}{2}bc$ … (iii)

(2) 초승달 모양의 도형 ①, ②의 넓이의 합은 $\frac{1}{2}bc$이므로

$\triangle ABC$의 넓이와 같다. … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\triangle ABC$에서 피타고라스 정리를 이용하여 식 세우기	20 %
(ii) 도형 ①, ②의 넓이의 합을 구하는 식 세우기	30 %
(iii) (ii)의 식 정리하기	30 %
(iv) 도형 ①, ②의 넓이의 합과 넓이가 같은 도형 찾기	20 %

Ⅲ 피타고라스 정리의 활용

1 단계 보고 따라 하기 P. 22~23

1 $3\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ **2** $x=2\sqrt{6}$, $y=\sqrt{6}$
3 $\angle B=90°$인 직각삼각형, 10 **4** $100\pi\,\text{cm}^3$

1 1단계 $\overline{AH}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times 6=3\sqrt{3}(\text{cm})$

이때 점 G는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{AG}=\frac{2}{3}\overline{AH}=\frac{2}{3}\times 3\sqrt{3}=2\sqrt{3}(\text{cm})$ … (i)

2단계 $\therefore \triangle AGD=\frac{\sqrt{3}}{4}\times(2\sqrt{3})^2=3\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AG}$의 길이 구하기	60 %
(ii) △AGD의 넓이 구하기	40 %

2 1단계 △ABC에서 $\overline{AB}:\overline{BC}=1:\sqrt{2}$이므로

$3:\overline{BC}=1:\sqrt{2}$ $\therefore \overline{BC}=3\sqrt{2}$ … (i)

2단계 △DBC에서 $\overline{DB}:\overline{BC}=2:\sqrt{3}$이므로

$x:3\sqrt{2}=2:\sqrt{3}$ $\therefore x=\frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=2\sqrt{6}$ … (ii)

3단계 △DBC에서 $\overline{DB}:\overline{DC}=2:1$이므로

$2\sqrt{6}:y=2:1$ $\therefore y=\sqrt{6}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BC}$의 길이 구하기	30 %
(ii) x의 값 구하기	40 %
(iii) y의 값 구하기	30 %

3 1단계 $\overline{AB}=\sqrt{(-4-1)^2+(1-6)^2}=5\sqrt{2}$

$\overline{BC}=\sqrt{\{-2-(-4)\}^2+(-1-1)^2}=2\sqrt{2}$

$\overline{AC}=\sqrt{(-2-1)^2+(-1-6)^2}=\sqrt{58}$ … (i)

2단계 따라서 $\overline{AC}^2=\overline{AB}^2+\overline{BC}^2$이므로

△ABC는 ∠B=90°인 직각삼각형이다. … (ii)

3단계 $\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 5\sqrt{2}\times 2\sqrt{2}=10$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) △ABC의 세 변의 길이 구하기	30 %
(ii) △ABC는 어떤 삼각형인지 말하기	30 %
(iii) △ABC의 넓이 구하기	40 %

4 △ABO에서 $\overline{AO}=\sqrt{13^2-5^2}=12(\text{cm})$ … (i)

따라서 원뿔의 부피는

$\frac{1}{3}\times\pi\times 5^2\times 12=100\pi(\text{cm}^3)$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AO}$의 길이 구하기	60 %
(ii) 원뿔의 부피 구하기	40 %

2 단계 스스로 해결하기 P. 24~26

1 $\frac{7}{5}$cm **2** $5\sqrt{3}$ **3** $12\sqrt{5}\,\text{cm}^2$
4 $2\sqrt{6}$ cm **5** $8+2\sqrt{3}$ **6** 2
7 (1) ∠B=90°인 직각삼각형 (2) $8\sqrt{6}\,\text{cm}^2$
8 $2\sqrt{6}$ cm **9** $24\sqrt{2}\,\text{cm}^2$
10 높이: $5\sqrt{2}$ cm, 부피: $\frac{500\sqrt{2}}{3}\,\text{cm}^3$
11 $\frac{49}{3}\pi\,\text{cm}^3$ **12** 20π

1 △ABD에서 $\overline{BD}=\sqrt{3^2+4^2}=5(\text{cm})$ … (i)

$\overline{AB}^2=\overline{BP}\cdot\overline{BD}$이므로

$3^2=\overline{BP}\times 5$ $\therefore \overline{BP}=\frac{9}{5}(\text{cm})$

마찬가지 방법으로

$\overline{DQ}=\frac{9}{5}(\text{cm})$ … (ii)

$\therefore \overline{PQ}=5-\left(\frac{9}{5}+\frac{9}{5}\right)=\frac{7}{5}(\text{cm})$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BD}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{BP}$, $\overline{DQ}$의 길이 구하기	60 %
(iii) $\overline{PQ}$의 길이 구하기	10 %

2 $\overline{PA}$, $\overline{PB}$, $\overline{PC}$를 각각 그으면

△ABC=△PAB+△PBC+△PCA

$=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{PD}+\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{PE}+\frac{1}{2}\times\overline{CA}\times\overline{PF}$

$=\frac{1}{2}\times 10\times\overline{PD}+\frac{1}{2}\times 10\times\overline{PE}+\frac{1}{2}\times 10\times\overline{PF}$

$=5(\overline{PD}+\overline{PE}+\overline{PF})$ … (i)

이때 한 변의 길이가 10인 정삼각형 ABC의 넓이는

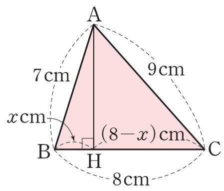
$\triangle ABC=\frac{\sqrt{3}}{4}\times 10^2=25\sqrt{3}$ … (ii)

따라서 $5(\overline{PD}+\overline{PE}+\overline{PF})=25\sqrt{3}$이므로

$\overline{PD}+\overline{PE}+\overline{PF}=5\sqrt{3}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle ABC=5(\overline{PD}+\overline{PE}+\overline{PF})$임을 설명하기	40 %
(ii) 한 변의 길이가 10인 정삼각형 ABC의 넓이 구하기	30 %
(iii) $\overline{PD}+\overline{PE}+\overline{PF}$의 값 구하기	30 %

3 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{BH}=x$ cm라 하면 $\overline{CH}=(8-x)$ cm이므로



$\overline{AH}^2=7^2-x^2=9^2-(8-x)^2$

$\therefore x=2$(cm)

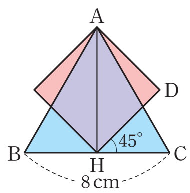
△ABH에서

$\overline{AH}=\sqrt{7^2-2^2}=3\sqrt{5}$(cm) … (i)

$\therefore$ △ABC$=\frac{1}{2}\times8\times3\sqrt{5}=12\sqrt{5}$(cm^2) … (ii)

채점 기준	비율
(i) △ABC의 높이 구하기	70 %
(ii) △ABC의 넓이 구하기	30 %

4 오른쪽 그림에서



$\angle AHD=\frac{1}{2}\times90°=45°$,

$\angle DHC=45°$이므로

$\angle AHC=90°$ … (i)

즉, $\overline{AH}$는 정삼각형 ABC의 높이이므로

$\overline{AH}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times8=4\sqrt{3}$(cm) … (ii)

△AHD에서 $\overline{AH}:\overline{HD}=\sqrt{2}:1$이므로

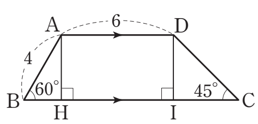
$4\sqrt{3}:\overline{HD}=\sqrt{2}:1$

$\therefore \overline{HD}=\frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=2\sqrt{6}$(cm)

따라서 정사각형 모양의 색종이의 한 변의 길이는 $2\sqrt{6}$ cm이다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle AHC=90°$임을 설명하기	30 %
(ii) 정삼각형 모양의 색종이의 높이 구하기	40 %
(iii) 정사각형 모양의 색종이의 한 변의 길이 구하기	30 %

5 오른쪽 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 H, I라 하면



△ABH에서

$\overline{BH}:4=1:2$이므로 $\overline{BH}=2$ … (i)

$\overline{AH}:4=\sqrt{3}:2$이므로 $\overline{AH}=2\sqrt{3}$

△DIC에서 $\overline{DI}=\overline{AH}=2\sqrt{3}$이고

$2\sqrt{3}:\overline{IC}=1:1$이므로 $\overline{IC}=2\sqrt{3}$ … (ii)

또 $\overline{HI}=\overline{AD}=6$ … (iii)

$\therefore \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{HI}+\overline{IC}$

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

$=8+2\sqrt{3}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BH}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{IC}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{HI}$의 길이 구하기	30 %
(iv) $\overline{BC}$의 길이 구하기	10 %

6 $\overline{AB}=\sqrt{\{(2t+1)-3\}^2+(6-t)^2}=2\sqrt{5}$이므로 … (i)

$(2t-2)^2+(6-t)^2=20$, $5t^2-20t+20=0$

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

$(t-2)^2=0$ $\therefore t=2$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) t의 값을 구하는 식 세우기	60 %
(ii) t의 값 구하기	40 %

7 (1) △ABC에서 $\overline{AB}$는 한 모서리의 길이가 4 cm인 정육면체의 대각선이므로 $\overline{AB}=4\sqrt{3}$ cm

$\overline{BC}$는 한 변의 길이가 4 cm인 정사각형의 대각선이므로

$\overline{BC}=4\sqrt{2}$ cm

$\overline{AC}$는 가로, 세로의 길이가 각각 8 cm, 4 cm인 직사각형의 대각선이므로

$\overline{AC}=\sqrt{8^2+4^2}=4\sqrt{5}$(cm) … (i)

따라서 $\overline{AC}^2=\overline{AB}^2+\overline{BC}^2$이므로

△ABC는 $\angle B=90°$인 직각삼각형이다. … (ii)

(2) △ABC$=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{BC}$

$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times4\sqrt{2}=8\sqrt{6}$(cm^2) … (iii)

채점 기준	비율
(i) △ABC의 세 변의 길이 구하기	40 %
(ii) △ABC가 어떤 삼각형인지 말하기	30 %
(iii) △ABC의 넓이 구하기	30 %

8 △DHF에서 $\overline{HF}=6\sqrt{2}$(cm), $\overline{DF}=6\sqrt{3}$(cm) … (i)

$\overline{DH}\cdot\overline{HF}=\overline{DF}\cdot\overline{HP}$이므로

$6\times6\sqrt{2}=6\sqrt{3}\times\overline{HP}$

$\therefore \overline{HP}=\frac{36\sqrt{2}}{6\sqrt{3}}=2\sqrt{6}$(cm) … (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{HF}$, $\overline{DF}$의 길이 구하기	50 %
(ii) $\overline{HP}$의 길이 구하기	50 %

9 $\overline{AM}$은 한 변의 길이가 12 cm인 정삼각형 ABC의 높이이므로

$\overline{AM}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times12=6\sqrt{3}$(cm) … (i)

점 H는 △ABC의 무게중심이므로

$\overline{AH}=\frac{2}{3}\overline{AM}=\frac{2}{3}\times6\sqrt{3}=4\sqrt{3}$(cm) … (ii)

따라서 △OHA에서

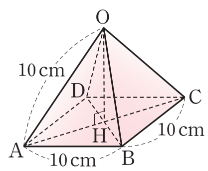
$\overline{OH}=\sqrt{12^2-(4\sqrt{3})^2}=4\sqrt{6}(\text{cm})$ … (iii)

$\therefore$ △OHA$=\frac{1}{2}\times\overline{AH}\times\overline{OH}$

$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times4\sqrt{6}=24\sqrt{2}(\text{cm}^2)$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AM}$의 길이 구하기	25 %
(ii) $\overline{AH}$의 길이 구하기	25 %
(iii) $\overline{OH}$의 길이 구하기	25 %
(iv) △OHA의 넓이 구하기	25 %

10 주어진 전개도로 만든 정사각뿔은 오른쪽 그림과 같다.



$\overline{AC}=10\sqrt{2}(\text{cm})$이므로

$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times10\sqrt{2}$

$=5\sqrt{2}(\text{cm})$ … (i)

△OAH에서

$\overline{OH}=\sqrt{10^2-(5\sqrt{2})^2}=5\sqrt{2}(\text{cm})$ … (ii)

즉, 정사각뿔의 높이는 $5\sqrt{2}$ cm이므로

(정사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times10^2\times5\sqrt{2}=\frac{500\sqrt{2}}{3}(\text{cm}^3)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AH}$의 길이 구하기	35 %
(ii) 정사각뿔의 높이 구하기	35 %
(iii) 정사각뿔의 부피 구하기	30 %

11 $\overline{AO}=\overline{BO}=4$ cm이므로

$\overline{OH}=\overline{AH}-\overline{AO}=7-4=3(\text{cm})$ … (i)

△OBH에서

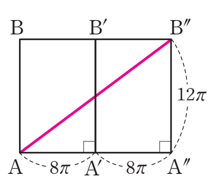
$\overline{BH}=\sqrt{4^2-3^2}=\sqrt{7}(\text{cm})$ … (ii)

따라서 원뿔의 부피는

$\frac{1}{3}\times\pi\times(\sqrt{7})^2\times7=\frac{49}{3}\pi(\text{cm}^3)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{OH}$의 길이 구하기	20 %
(ii) $\overline{BH}$의 길이 구하기	40 %
(iii) 원뿔의 부피 구하기	40 %

12 선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로 … (i)



$\overline{AA'}=2\pi\times4=8\pi$

△AA″B″에서

$\overline{AB''}=\sqrt{(8\pi+8\pi)^2+(12\pi)^2}$

$=20\pi$

따라서 구하는 최단 거리는 20π이다. … (ii)

채점 기준	비율
(i) 선이 지나는 부분의 전개도를 그리고, 그 위에 최단 거리 표시하기	40 %
(ii) 최단 거리 구하기	60 %

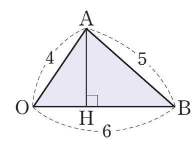
3 단계 한 걸음 더 도전하기 P. 27

1 (1) $\left(\frac{9}{4}, \frac{5\sqrt{7}}{4}\right)$ (2) $\frac{15\sqrt{7}}{4}$ **2** $6(\sqrt{2}-1)$ cm

3 $\sqrt{10}$ **4** (1) 풀이 참조 (2) $4\sqrt{7}$

1 (1) 점 A의 좌표를 (x, y)라 하자.

(단, $x>0$, $y>0$)



점 A에서 x축에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{OH}=x$, $\overline{BH}=6-x$, $\overline{AH}=y$이므로

△AOH에서 $y^2=4^2-x^2$ … ㉠

△AHB에서 $y^2=5^2-(6-x)^2$ … ㉡

㉠, ㉡에서 $4^2-x^2=5^2-(6-x)^2$

$12x=27$ $\therefore x=\frac{9}{4}$ … (i)

이를 ㉠에 대입하면 $y^2=16-\frac{81}{16}=\frac{175}{16}$

그런데 $y>0$이므로 $y=\frac{5\sqrt{7}}{4}$ … (ii)

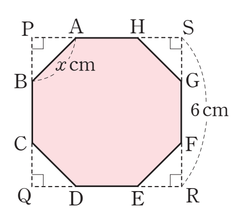
따라서 점 A의 좌표는 $\left(\frac{9}{4}, \frac{5\sqrt{7}}{4}\right)$이다. … (iii)

(2) △AOB$=\frac{1}{2}\times\overline{OB}\times\overline{AH}$

$=\frac{1}{2}\times6\times\frac{5\sqrt{7}}{4}=\frac{15\sqrt{7}}{4}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) 점 A의 x좌표 구하기	30 %
(ii) 점 A의 y좌표 구하기	30 %
(iii) 점 A의 좌표 구하기	10 %
(iv) △AOB의 넓이 구하기	30 %

2



정팔각형의 한 변의 길이를 x cm라 하자.

정팔각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360°}{8}=45°$이므로

△PBA에서 ∠PAB$=$∠PBA$=45°$

$\overline{PB} : \overline{AB} = 1 : \sqrt{2}$이므로 $\overline{PB} : x = 1 : \sqrt{2}$

$\therefore \overline{PB} = \dfrac{x}{\sqrt{2}} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}x(\text{cm})$

마찬가지 방법으로

$\overline{CQ} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}x\,\text{cm}$ … (i)

따라서 $\overline{PQ} = \overline{PB} + \overline{BC} + \overline{CQ}$이므로

$6 = \dfrac{\sqrt{2}}{2}x + x + \dfrac{\sqrt{2}}{2}x$ … (ii)

$(\sqrt{2}+1)x = 6$

$\therefore x = \dfrac{6}{\sqrt{2}+1} = 6(\sqrt{2}-1)(\text{cm})$

따라서 정팔각형의 한 변의 길이는 $6(\sqrt{2}-1)$ cm이다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{PB}$, $\overline{CQ}$의 길이를 문자를 사용하여 나타내기	40 %
(ii) 정팔각형의 한 변의 길이를 구하는 식 세우기	40 %
(iii) 정팔각형의 한 변의 길이 구하기	20 %

3 (원뿔 A의 밑면인 원의 둘레의 길이) $= 2\pi \times 9 \times \dfrac{240}{360}$

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

$\therefore$ (원뿔 A의 밑면인 원의 반지름의 길이) $= \dfrac{12\pi}{2\pi}$

$= 6(\text{cm})$

따라서 (원뿔 A의 높이) $= \sqrt{9^2-6^2} = 3\sqrt{5}(\text{cm})$이므로 … (i)

$V_A = \dfrac{1}{3} \times \pi \times 6^2 \times 3\sqrt{5} = 36\sqrt{5}\pi(\text{cm}^3)$ … (ii)

(원뿔 B의 밑면인 원의 둘레의 길이) $= 2\pi \times 9 \times \dfrac{120}{360}$

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

$\therefore$ (원뿔 B의 밑면인 원의 반지름의 길이) $= \dfrac{6\pi}{2\pi}$

$= 3(\text{cm})$

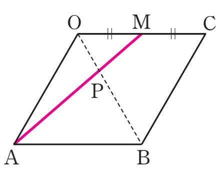
따라서 (원뿔 B의 높이) $= \sqrt{9^2-3^2} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$이므로 … (iii)

$V_B = \dfrac{1}{3} \times \pi \times 3^2 \times 6\sqrt{2} = 18\sqrt{2}\pi(\text{cm}^3)$ … (iv)

$\therefore \dfrac{V_A}{V_B} = \dfrac{36\sqrt{5}\pi}{18\sqrt{2}\pi} = \sqrt{10}$ … (v)

채점 기준	비율
(i) 원뿔 A의 밑면인 원의 반지름의 길이와 높이 구하기	20 %
(ii) V_A의 값 구하기	20 %
(iii) 원뿔 B의 밑면인 원의 반지름의 길이와 높이 구하기	20 %
(iv) V_B의 값 구하기	20 %
(v) $\dfrac{V_A}{V_B}$의 값 구하기	20 %

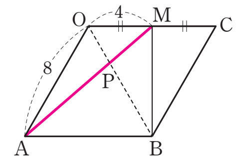
4 (1) 선이 지나는 부분의 전개도는 오른쪽 그림과 같고, 그 위에 최단 거리를 표시하면 선분 AM으로 나타난다. … (i)



(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{MB}$를 그으면 $\triangle OMB$에서

$\angle OMB = 90°$, $\angle MOB = 60°$

이므로



$\overline{MB} = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 4\sqrt{3}$ … (ii)

$\angle MBO = 30°$이므로 $\angle MBA = 90°$

따라서 $\triangle AMB$에서

$\overline{AM} = \sqrt{8^2 + (4\sqrt{3})^2} = 4\sqrt{7}$

즉, 구하는 최단 거리는 $4\sqrt{7}$이다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) 선이 지나는 부분의 전개도를 그리고, 그 위에 최단 거리 표시하기	40 %
(ii) $\overline{MB}$의 길이 구하기	30 %
(iii) 최단 거리 구하기	30 %

1 단계 보고 따라 하기 P. 30~31

1 $\sin B=\frac{2\sqrt{13}}{13}$, $\cos B=\frac{3\sqrt{13}}{13}$, $\tan B=\frac{2}{3}$

2 $\frac{\sqrt{7}}{4}$ **3** $x=4\sqrt{3}$, $y=6\sqrt{2}$ **4** 1.61

1 1단계 $\triangle$ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$ … (i)

2단계 $\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{2}{\sqrt{13}}=\frac{2\sqrt{13}}{13}$

$\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{3}{\sqrt{13}}=\frac{3\sqrt{13}}{13}$

$\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{2}{3}$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BC}$의 길이 구하기	25 %
(ii) $\angle$B의 삼각비의 값 구하기	75 %

2 1단계 $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{9}{\overline{AC}}=\frac{3}{4}$

$\therefore\ \overline{AC}=12$ … (i)

2단계 $\triangle$ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{12^2-9^2}=3\sqrt{7}$ … (ii)

3단계 $\therefore\ \cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{3\sqrt{7}}{12}=\frac{\sqrt{7}}{4}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AC}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\cos A$의 값 구하기	40 %

3 1단계 $\triangle$ABC에서 $\tan 60°=\frac{12}{x}=\sqrt{3}$이므로

$x=4\sqrt{3}$ … (i)

2단계 $\triangle$ACD에서 $\sin 45°=\frac{y}{12}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$y=6\sqrt{2}$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) x의 값 구하기	50 %
(ii) y의 값 구하기	50 %

4 $\overline{OA}=\frac{\overline{OA}}{\overline{OB}}=0.73$이고 $\cos 43°=0.73$이므로

$\angle AOB=43°$ … (i)

$\sin 43°=\frac{\overline{AB}}{\overline{OB}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}$에서

$\overline{AB}=0.68$

$\tan 43°=\frac{\overline{CD}}{\overline{OC}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}$에서

$\overline{CD}=0.93$ … (ii)

$\therefore\ \overline{AB}+\overline{CD}=0.68+0.93=1.61$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle$AOB의 크기 구하기	40 %
(ii) $\overline{AB}$, $\overline{CD}$의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{AB}+\overline{CD}$의 값 구하기	20 %

2 단계 스스로 해결하기 P. 32~34

1 $\frac{\sqrt{30}}{6}$ **2** $\frac{\sqrt{7}}{3}$ **3** $\frac{21}{10}$ **4** $\frac{1}{5}$ **5** $\frac{5}{13}$

6 $\frac{1}{4}$ **7** $\frac{3}{4}$ **8** $18(\sqrt{3}+1)\ \text{cm}^2$

9 $y=\sqrt{3}x-3$ (또는 $\sqrt{3}x-y-3=0$) **10** $2(\sqrt{3}+1)$

11 (1) $\angle$DAB, $\angle$DBA (2) $4+2\sqrt{3}$ (3) $2-\sqrt{3}$

12 0.06

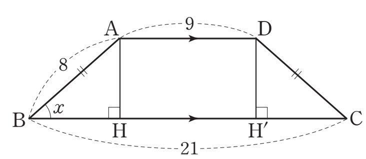
1 $\triangle$CDB에서 $\overline{DB}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}$ … (i)

$\triangle$CAB에서 $\overline{AC}=\sqrt{(2\sqrt{5}+2\sqrt{5})^2+4^2}=4\sqrt{6}$이므로 … (ii)

$\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{4\sqrt{5}}{4\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{30}}{6}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{DB}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{AC}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\cos A$의 값 구하기	40 %

2 다음 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 H, H′이라 하자.



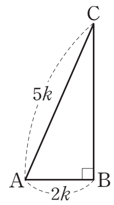
$\overline{BH}=\frac{1}{2}\times(21-9)=6$ … (i)

$\triangle$ABH에서 $\overline{AH}=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}$이므로 … (ii)

$\tan x=\frac{\overline{AH}}{\overline{BH}}=\frac{2\sqrt{7}}{6}=\frac{\sqrt{7}}{3}$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BH}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{AH}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\tan x$의 값 구하기	40 %

3 주어진 조건을 만족시키는 직각삼각형 ABC는 오른쪽 그림과 같으므로 $\overline{AB}=2k$, $\overline{AC}=5k$라 하자. (단, $k>0$)



$\triangle$ABC에서

$\overline{BC}=\sqrt{(5k)^2-(2k)^2}=\sqrt{21}k$이므로 $\cdots$ (i)

$\sin A=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\dfrac{\sqrt{21}k}{5k}=\dfrac{\sqrt{21}}{5}$

$\tan A=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\dfrac{\sqrt{21}k}{2k}=\dfrac{\sqrt{21}}{2}$ $\cdots$ (ii)

$\therefore \sin A\times\tan A=\dfrac{\sqrt{21}}{5}\times\dfrac{\sqrt{21}}{2}=\dfrac{21}{10}$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle$ABC의 세 변의 길이를 문자를 이용하여 나타내기	30 %
(ii) $\sin A$, $\tan A$의 값 구하기	50 %
(iii) $\sin A\times\tan A$의 값 구하기	20 %

4 $\triangle$DBE∽$\triangle$CBA (AA 닮음)이므로

$\angle$BDE$=\angle$BCA$=x$ $\cdots$ (i)

$\triangle$DBE에서 $\overline{BE}=\sqrt{5^2-3^2}=4$이므로 $\cdots$ (ii)

$\sin x=\dfrac{\overline{BE}}{\overline{BD}}=\dfrac{4}{5}$, $\cos x=\dfrac{\overline{DE}}{\overline{BD}}=\dfrac{3}{5}$ $\cdots$ (iii)

$\therefore \sin x-\cos x=\dfrac{4}{5}-\dfrac{3}{5}=\dfrac{1}{5}$ $\cdots$ (iv)

채점 기준	비율
(i) $\angle$BDE$=\angle$BCA$=x$임을 알기	20 %
(ii) $\overline{BE}$의 길이 구하기	20 %
(iii) $\sin x$, $\cos x$의 값 구하기	40 %
(iv) $\sin x-\cos x$의 값 구하기	20 %

5 $\overline{BC}=\sqrt{4^2+3^2}=5$ $\cdots$ (i)

$\triangle$ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{5^2+12^2}=13$이므로 $\cdots$ (ii)

$\cos x=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\dfrac{5}{13}$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BC}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\cos x$의 값 구하기	40 %

6 $(\sin 45^\circ-\cos 60^\circ)\times(\cos 45^\circ+\sin 30^\circ)$

$=\left(\dfrac{\sqrt{2}}{2}-\dfrac{1}{2}\right)\times\left(\dfrac{\sqrt{2}}{2}+\dfrac{1}{2}\right)$ $\cdots$ (i)

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

$=\dfrac{2}{4}-\dfrac{1}{4}$

$=\dfrac{1}{4}$ $\cdots$ (ii)

채점 기준	비율
(i) 주어진 식에 포함된 삼각비의 값 구하기	60 %
(ii) 주어진 식 계산하기	40 %

7 $\angle A:\angle B:\angle C=1:2:3$이므로

$\angle B=180^\circ\times\dfrac{2}{1+2+3}=60^\circ$ $\cdots$ (i)

$\therefore \sin B\times\cos B\times\tan B=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times\dfrac{1}{2}\times\sqrt{3}$ $\cdots$ (ii)

$=\dfrac{3}{4}$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle$B의 크기 구하기	20 %
(ii) $\sin B$, $\cos B$, $\tan B$의 값 구하기	60 %
(iii) $\sin B\times\cos B\times\tan B$의 값 구하기	20 %

8 $\triangle$ABH에서 $\tan 30^\circ=\dfrac{6}{\overline{BH}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$이므로

$\overline{BH}=6\sqrt{3}$(cm) $\cdots$ (i)

$\triangle$AHC에서 $\angle$CAH$=45^\circ$이므로

$\overline{CH}=\overline{AH}=6$ cm $\cdots$ (ii)

$\therefore \triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AH}=\dfrac{1}{2}\times(6\sqrt{3}+6)\times6$

$=18(\sqrt{3}+1)$(cm^2) $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BH}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{CH}$의 길이 구하기	40 %
(iii) $\triangle$ABC의 넓이 구하기	20 %

9 (직선의 기울기)$=\tan 60^\circ=\sqrt{3}$이므로 $y=\sqrt{3}x+b$로 놓자.

이때 직선의 x절편이 $\sqrt{3}$이므로

$y=\sqrt{3}x+b$에 $x=\sqrt{3}$, $y=0$을 대입하면

$b=-3$ $\cdots$ (i)

따라서 구하는 직선의 방정식은

$y=\sqrt{3}x-3$ (또는 $\sqrt{3}x-y-3=0$) $\cdots$ (ii)

채점 기준	비율
(i) 직선의 y절편(b의 값) 구하기	60 %
(ii) 직선의 방정식 구하기	40 %

10 $\triangle$ADC에서 $\tan 45^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{DC}}=\dfrac{\overline{AC}}{x}=1$이므로

$\overline{AC}=x$ $\cdots$ (i)

따라서 $\triangle$ABC에서

$\tan 30^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\dfrac{x}{4+x}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$이므로 $\cdots$ (ii)

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

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

채점 기준	비율
(i) $\overline{AC}=x$임을 설명하기	30 %
(ii) x의 값을 구하는 식 세우기	30 %
(iii) x의 값 구하기	40 %

11 (1) $\triangle ABD$는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle DAB=\angle DBA$

이때 $\angle ADC$는 $\triangle ABD$의 외각이므로

$\angle ADC=\angle DAB+\angle DBA$

$30^\circ=\angle DAB+\angle DBA$

$\therefore\ \angle DAB=\angle DBA=15^\circ$

따라서 크기가 15°인 각은 $\angle DAB$와 $\angle DBA$이다. … (i)

(2) $\triangle ADC$에서

$\sin 30^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{AD}}$이므로

$\dfrac{1}{2}=\dfrac{2}{\overline{AD}}\qquad \therefore\ \overline{AD}=4$

$\tan 30^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{DC}}$이므로

$\dfrac{\sqrt{3}}{3}=\dfrac{2}{\overline{DC}}\qquad \therefore\ \overline{DC}=2\sqrt{3}$ … (ii)

따라서 직각삼각형 ABC에서

$\overline{BC}=\overline{BD}+\overline{DC}=\overline{AD}+\overline{DC}=4+2\sqrt{3}$ … (iii)

(3) 직각삼각형 ABC에서 $\angle ABC=15^\circ$이므로

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

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

$=2-\sqrt{3}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) 크기가 15°인 각 찾기	20 %
(ii) $\overline{AD}$, $\overline{DC}$의 길이 구하기	20 %
(iii) $\overline{BC}$의 길이 구하기	20 %
(iv) $\tan 15^\circ$의 값 구하기	40 %

12 $\overline{AB}=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\sin 28^\circ=0.47$ … (i)

$\overline{OB}=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\cos 28^\circ=0.88$ … (ii)

$\overline{CD}=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\tan 28^\circ=0.53$ … (iii)

$\therefore$ (사다리꼴 ABDC의 넓이)

$=\dfrac{1}{2}\times(\overline{AB}+\overline{CD})\times\overline{BD}$

$=\dfrac{1}{2}\times(0.47+0.53)\times(1-0.88)$

$=\dfrac{1}{2}\times1\times0.12$

$=0.06$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AB}$의 길이 구하기	25 %
(ii) $\overline{OB}$의 길이 구하기	25 %
(iii) $\overline{CD}$의 길이 구하기	25 %
(iv) 사다리꼴 ABDC의 넓이 구하기	25 %

3 단계 한 걸음 더 도전하기 P. 35

1 이유는 풀이 참조, $\sin A=\dfrac{4}{5}$, $\cos A=\dfrac{3}{5}$, $\tan A=\dfrac{4}{3}$

2 $\dfrac{4+\sqrt{7}}{3}$ **3** $\dfrac{2\sqrt{5}}{13}$ **4** 0.41

1 | 예시 답안 |

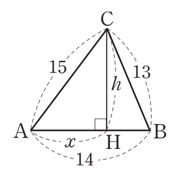
삼각비는 직각삼각형의 두 변의 길이의 비이다.

그런데 주어진 $\triangle ABC$는 직각삼각형이 아니다.

따라서 윤수가 구한 삼각비의 값은 옳지 않다. … (i)

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하고

$\overline{AH}=x$, $\overline{CH}=h$라 하자.



$\triangle CAH$에서

$h^2=15^2-x^2$ … ㉠

$\triangle CHB$에서

$h^2=13^2-(14-x)^2$ … ㉡

㉠, ㉡에서 $15^2-x^2=13^2-(14-x)^2$

$28x=252\qquad \therefore\ x=9$ … (ii)

이를 ㉠에 대입하면 $h^2=15^2-9^2=144$

그런데 $h>0$이므로 $h=12$ … (iii)

따라서 $\triangle CAH$에서

$\sin A=\dfrac{12}{15}=\dfrac{4}{5}$, $\cos A=\dfrac{9}{15}=\dfrac{3}{5}$

$\tan A=\dfrac{12}{9}=\dfrac{4}{3}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) 윤수가 구한 삼각비의 값이 옳지 않은 이유 설명하기	30 %
(ii) $\overline{AH}$의 길이 구하기	20 %
(iii) $\overline{CH}$의 길이 구하기	20 %
(iv) $\angle A$의 삼각비의 값 구하기	30 %

2 $\angle GEF=\angle AEF$(접은 각), $\angle AEF=\angle GFE$(엇각)

$\therefore\ \angle GEF=\angle GFE$

따라서 $\triangle GEF$는 이등변삼각형이므로

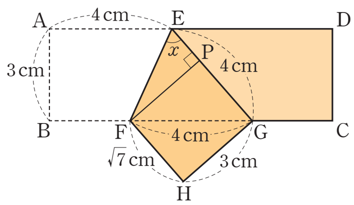
$\overline{GF}=\overline{GE}=\overline{AE}=4\,\text{cm}$

또 $\overline{GH}=\overline{AB}=3\,\text{cm}$ … (i)

따라서 $\triangle FHG$에서

$\overline{FH}=\sqrt{4^2-3^2}=\sqrt{7}(\text{cm})$ … (ii)

다음 그림과 같이 점 F에서 $\overline{EG}$에 내린 수선의 발을 P라 하자. … (ⅲ)



이때 $\overline{FP}=\overline{HG}=3\,\text{cm}$,

$\overline{EP}=\overline{EG}-\overline{PG}=\overline{EG}-\overline{FH}=4-\sqrt{7}(\text{cm})$이므로 … (ⅳ)

△EFP에서

$\tan x=\dfrac{\overline{FP}}{\overline{EP}}=\dfrac{3}{4-\sqrt{7}}=\dfrac{4+\sqrt{7}}{3}$ … (ⅴ)

채점 기준	비율
(ⅰ) $\overline{GF}$, $\overline{GH}$의 길이 구하기	20 %
(ⅱ) $\overline{FH}$의 길이 구하기	20 %
(ⅲ) 직각삼각형을 만들기 위한 보조선 긋기	10 %
(ⅳ) $\overline{FP}$, $\overline{EP}$의 길이 구하기	20 %
(ⅴ) $\tan x$의 값 구하기	30 %

3 △ADC에서

$\sin x=\dfrac{\overline{DC}}{\overline{AD}}=\dfrac{6}{\overline{AD}}=\dfrac{2}{3}$

∴ $\overline{AD}=9(\text{cm})$ … (ⅰ)

△ADC∽△BDE (AA 닮음)이므로

$\overline{DC}:\overline{DE}=\overline{AD}:\overline{BD}$, $6:\overline{DE}=9:6$

∴ $\overline{DE}=4(\text{cm})$ … (ⅱ)

△BED에서

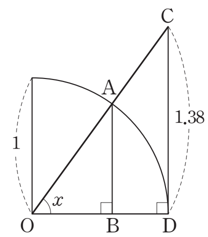
$\overline{BE}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}(\text{cm})$ … (ⅲ)

따라서 △ABE에서

$\tan y=\dfrac{\overline{BE}}{\overline{AE}}=\dfrac{\overline{BE}}{\overline{AD}+\overline{DE}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{9+4}=\dfrac{2\sqrt{5}}{13}$ … (ⅳ)

채점 기준	비율
(ⅰ) $\overline{AD}$의 길이 구하기	20 %
(ⅱ) $\overline{DE}$의 길이 구하기	20 %
(ⅲ) $\overline{BE}$의 길이 구하기	20 %
(ⅳ) $\tan y$의 값 구하기	40 %

4 오른쪽 그림과 같이 ∠COD$=x$라 하자.



△COD에서

$\tan x=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\dfrac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}=1.38$이고 삼각비의 표에서

$\tan 54°=1.38$이므로

$x=\angle COD=54°$ … (ⅰ)

따라서 △AOB에서

$\overline{OB}=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\cos 54°=0.59$ … (ⅱ)

∴ $\overline{BD}=\overline{OD}-\overline{OB}=1-0.59=0.41$ … (ⅲ)

채점 기준	비율
(ⅰ) ∠COD의 크기 구하기	40 %
(ⅱ) $\overline{OB}$의 길이 구하기	40 %
(ⅲ) $\overline{BD}$의 길이 구하기	20 %

V 삼각비의 활용

1 단계 보고 따라 하기 P. 38~39

1 $x=6$, $y=10$　**2** $2\sqrt{7}$
3 $12\sqrt{2}$　**4** $(4\sqrt{3}+24)\text{ cm}^2$

1 1단계 $\tan 37^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{x}{8}$이므로

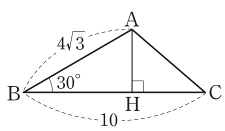
$x=8\tan 37^\circ=8\times0.75=6$　… (i)

2단계 $\cos 37^\circ=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{8}{y}$이므로

$y=\frac{8}{\cos 37^\circ}=\frac{8}{0.80}=10$　… (ii)

채점 기준	비율
(i) x의 값 구하기	50 %
(ii) y의 값 구하기	50 %

2 1단계 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{AH}=4\sqrt{3}\sin 30^\circ$
$=4\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=2\sqrt{3}$　… (i)

2단계 $\overline{BH}=4\sqrt{3}\cos 30^\circ=4\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6$이므로

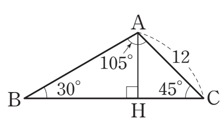
$\overline{CH}=10-6=4$　… (ii)

3단계 따라서 △AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+4^2}=2\sqrt{7}$　… (iii)

채점 기준	비율
(i) 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{CH}$의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{AC}$의 길이 구하기	20 %

3 1단계 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



△AHC에서

$\overline{AH}=12\sin 45^\circ=12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}$　… (i)

2단계 $\angle B=180^\circ-(105^\circ+45^\circ)=30^\circ$이므로

△ABH에서

$\overline{AB}=\frac{6\sqrt{2}}{\sin 30^\circ}=6\sqrt{2}\times2=12\sqrt{2}$　… (ii)

채점 기준	비율
(i) 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 길이 구하기	50 %
(ii) $\overline{AB}$의 길이 구하기	50 %

4 $\overline{BD}$를 그으면

$\triangle ABD=\frac{1}{2}\times4\times4\times\sin(180^\circ-120^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times4\times4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}(\text{cm}^2)$　… (i)

$\triangle DBC=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times4\sqrt{6}\times\sin 45^\circ$
$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times4\sqrt{6}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=24(\text{cm}^2)$　… (ii)

$\therefore \square ABCD=\triangle ABD+\triangle DBC$
$=4\sqrt{3}+24(\text{cm}^2)$　… (iii)

채점 기준	비율
(i) △ABD의 넓이 구하기	40 %
(ii) △DBC의 넓이 구하기	40 %
(iii) □ABCD의 넓이 구하기	20 %

2 단계 스스로 해결하기 P. 40~42

1 5.6 m　**2** 22.672 m　**3** $20\sqrt{61}$ m
4 32 km　**5** 3.8 cm　**6** $40(\sqrt{3}-1)$ m
7 $12\sqrt{3}$　**8** $10\sqrt{5}$　**9** $\left(\frac{20}{3}\pi-4\right)\text{cm}^2$
10 $52\sqrt{3}\text{ m}^2$　**11** $\frac{24\sqrt{3}}{5}$　**12** 60°

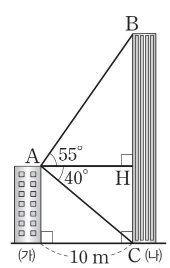
1 $\overline{CB}=5\tan 38^\circ=5\times0.78=3.9(\text{m})$　… (i)

따라서 나무의 높이는

$\overline{CD}=\overline{CB}+\overline{BD}=3.9+1.7=5.6(\text{m})$　… (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{CB}$의 길이 구하기	60 %
(ii) 나무의 높이 구하기	40 %

2 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



△BAH에서

$\overline{BH}=10\tan 55^\circ=10\times1.4281$
$=14.281(\text{m})$　… (i)

△ACH에서

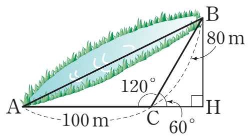
$\overline{HC}=10\tan 40^\circ=10\times0.8391$
$=8.391(\text{m})$　… (ii)

따라서 (나)건물의 높이는

$\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{HC}=14.281+8.391=22.672(\text{m})$　… (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BH}$의 길이 구하기	40 %
(ii) $\overline{HC}$의 길이 구하기	40 %
(iii) (나) 건물의 높이 구하기	20 %

3 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\cdots$ (i)



△BCH에서

$\overline{BH}=80\sin 60°=80\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=40\sqrt{3}(\mathrm{m})$ $\cdots$ (ii)

$\overline{CH}=80\cos 60°=80\times\frac{1}{2}=40(\mathrm{m})$ $\cdots$ (iii)

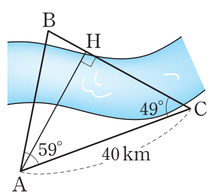
△BAH에서

$\overline{AB}=\sqrt{(100+40)^2+(40\sqrt{3})^2}=20\sqrt{61}(\mathrm{m})$

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는 $20\sqrt{61}$ m이다. $\cdots$ (iv)

채점 기준	비율
(i) 직각삼각형을 만들기 위한 보조선 긋기	10 %
(ii) $\overline{BH}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{CH}$의 길이 구하기	30 %
(iv) 두 지점 A, B 사이의 거리 구하기	30 %

4 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\cdots$ (i)



△ACH에서

$\overline{AH}=40\sin 49°=40\times0.75$

$=30(\mathrm{km})$ $\cdots$ (ii)

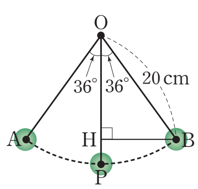
$\angle B=180°-(59°+49°)=72°$이므로 △BAH에서

$\overline{AB}=\frac{30}{\sin 72°}=\frac{30}{0.95}=31.578\cdots(\mathrm{km})$

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리를 소수점 아래 첫째 자리에서 반올림하여 구하면 32 km이다. $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) 직각삼각형을 만들기 위한 보조선 긋기	10 %
(ii) $\overline{AH}$의 길이 구하기	40 %
(iii) 두 지점 A, B 사이의 거리 구하기	50 %

5 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{OP}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\cdots$ (i)



△OHB에서

$\overline{OH}=20\cos 36°=20\times0.81$

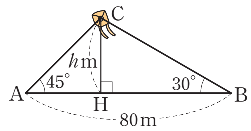
$=16.2(\mathrm{cm})$ $\cdots$ (ii)

$\therefore\ \overline{HP}=\overline{OP}-\overline{OH}=20-16.2=3.8(\mathrm{cm})$

따라서 B지점에 있는 구슬은 P지점에 있는 구슬보다 3.8 cm 더 높이 떠 있다. $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) 직각삼각형을 만들기 위한 보조선 긋기	10 %
(ii) $\overline{OH}$의 길이 구하기	50 %
(iii) B지점에 있는 구슬이 P지점에 있는 구슬보다 얼마나 더 높이 떠 있는지 구하기	40 %

6 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{CH}=h$ m라 하자. $\cdots$ (i)



△CAH에서 $\angle ACH=45°$이므로

$\overline{AH}=h\tan 45°=h(\mathrm{m})$ $\cdots$ (ii)

△CHB에서 $\angle BCH=60°$이므로

$\overline{HB}=h\tan 60°=\sqrt{3}h(\mathrm{m})$ $\cdots$ (iii)

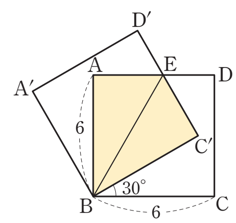
$\overline{AB}=\overline{AH}+\overline{HB}=h+\sqrt{3}h$, 즉 $(1+\sqrt{3})h=80$이므로

$h=\frac{80}{1+\sqrt{3}}=40(\sqrt{3}-1)(\mathrm{m})$

따라서 지면으로부터 연의 높이는 $40(\sqrt{3}-1)$ m이다. $\cdots$ (iv)

채점 기준	비율
(i) 직각삼각형을 만들기 위한 보조선 긋기	10 %
(ii) $\overline{AH}$의 길이를 문자를 이용하여 나타내기	20 %
(iii) $\overline{HB}$의 길이를 문자를 이용하여 나타내기	20 %
(iv) 지면으로부터 연의 높이 구하기	50 %

7 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$를 그으면 △ABE≡△C′BE(RHS 합동)이므로



$\angle ABE=\angle C'BE$

$=\frac{1}{2}\times(90°-30°)$

$=30°$ $\cdots$ (i)

△ABE에서

$\overline{AE}=6\tan 30°=2\sqrt{3}$이므로 $\cdots$ (ii)

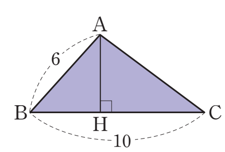
$\triangle ABE=\frac{1}{2}\times6\times2\sqrt{3}=6\sqrt{3}$ $\cdots$ (iii)

따라서 두 정사각형이 겹쳐지는 부분의 넓이는

$\square ABC'E=2\triangle ABE=2\times6\sqrt{3}=12\sqrt{3}$ $\cdots$ (iv)

채점 기준	비율
(i) ∠ABE의 크기 구하기	20 %
(ii) $\overline{AE}$의 길이 구하기	30 %
(iii) △ABE의 넓이 구하기	20 %
(iv) 두 정사각형이 겹쳐지는 부분의 넓이 구하기	30 %

8 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하자. $\cdots$ (i)



△ABH에서

$\overline{BH}=6\cos B=6\times\frac{2}{3}=4$ $\cdots$ (ii)

$\therefore\ \overline{AH}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}$ $\cdots$ (iii)

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

$=\frac{1}{2}\times10\times2\sqrt{5}$

$=10\sqrt{5}$ $\cdots$ (iv)

채점 기준	비율
(i) 직각삼각형을 만들기 위한 보조선 긋기	10 %
(ii) $\overline{BH}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{AH}$의 길이 구하기	30 %
(iv) $\triangle ABC$의 넓이 구하기	30 %

9 $\overline{OC}$를 그으면

$\triangle AOC$는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle AOC=180^\circ-(15^\circ+15^\circ)=150^\circ$ … (i)

$\triangle AOC=\frac{1}{2}\times4\times4\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times4\times4\times\frac{1}{2}=4(cm^2)$ … (ii)

(부채꼴 AOC의 넓이)$=\pi\times4^2\times\frac{150}{360}$

$=\frac{20}{3}\pi(cm^2)$ … (iii)

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)=(부채꼴 AOC의 넓이)$-\triangle AOC$

$=\frac{20}{3}\pi-4(cm^2)$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\angle AOC$의 크기 구하기	10 %
(ii) $\triangle AOC$의 넓이 구하기	40 %
(iii) 부채꼴 AOC의 넓이 구하기	30 %
(iv) 색칠한 부분의 넓이 구하기	20 %

10 $\triangle ABC$에서

$\overline{AB}=16\cos60^\circ=16\times\frac{1}{2}=8(m)$

$\overline{AC}=16\sin60^\circ=16\times\frac{\sqrt{3}}{2}=8\sqrt{3}(m)$ … (i)

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times8\sqrt{3}=32\sqrt{3}(m^2)$, … (ii)

$\triangle ACD=\frac{1}{2}\times8\sqrt{3}\times10\times\sin30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times8\sqrt{3}\times10\times\frac{1}{2}=20\sqrt{3}(m^2)$ … (iii)

따라서 꽃밭의 넓이는

$\square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=32\sqrt{3}+20\sqrt{3}$

$=52\sqrt{3}(m^2)$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 길이 구하기	20 %
(ii) $\triangle ABC$의 넓이 구하기	30 %
(iii) $\triangle ACD$의 넓이 구하기	30 %
(iv) 꽃밭의 넓이 구하기	20 %

11 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times12\times\sin60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times8\times12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=24\sqrt{3}$ … (i)

$\triangle ABD=\frac{1}{2}\times8\times\overline{AD}\times\sin30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times8\times\overline{AD}\times\frac{1}{2}=2\overline{AD}$ … (ii)

$\triangle ADC=\frac{1}{2}\times\overline{AD}\times12\times\sin30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times\overline{AD}\times12\times\frac{1}{2}=3\overline{AD}$ … (iii)

이때 $\triangle ABD+\triangle ADC=\triangle ABC$이므로

$2\overline{AD}+3\overline{AD}=24\sqrt{3}$

$5\overline{AD}=24\sqrt{3}$ $\therefore \overline{AD}=\frac{24\sqrt{3}}{5}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\triangle ABC$의 넓이 구하기	25 %
(ii) $\triangle ABD$의 넓이를 $\overline{AD}$를 이용하여 나타내기	25 %
(iii) $\triangle ADC$의 넓이를 $\overline{AD}$를 이용하여 나타내기	25 %
(iv) $\triangle ABD+\triangle ADC=\triangle ABC$임을 이용하여 $\overline{AD}$의 길이 구하기	25 %

12 $\square ABCD$는 평행사변형이므로

$\overline{AB}=\overline{CD}=6$ cm, $\overline{BC}=\overline{AD}=8$ cm … (i)

이때 $\square ABCD$의 넓이가 $24\sqrt{3}$ cm^{2}이므로

$\square ABCD=\overline{AB}\times\overline{BC}\times\sin x$에서

$24\sqrt{3}=6\times8\times\sin x$ … (ii)

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

이때 $0^\circ<\angle x<90^\circ$이므로 $\angle x=60^\circ$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 길이 구하기	20 %
(ii) 평행사변형의 넓이를 이용하여 식 세우기	30 %
(iii) $\angle x$의 크기 구하기	50 %

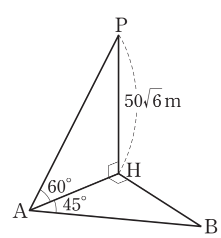
3 단계 한 걸음 더 도전하기 P. 43

1 100 m **2** 초속 4.96 m

3 $\frac{4}{5}$ **4** $144\sqrt{2}$ cm^2

1 $\triangle PAH$에서 $\angle APH=30^\circ$이므로

$\overline{AH}=50\sqrt{6}\tan30^\circ=50\sqrt{2}(m)$ … (i)



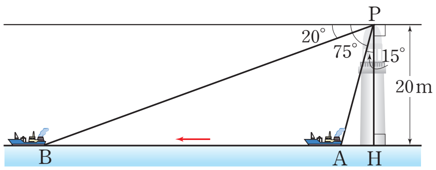
$\triangle ABH$에서

$\overline{AB}=\frac{50\sqrt{2}}{\cos45^\circ}=100(m)$

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는 100 m이다. … (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AH}$의 길이 구하기	40 %
(ii) 두 지점 A, B 사이의 거리 구하기	60 %

2



위의 그림에서 $\angle APH = 90° - 75° = 15°$이므로

$\triangle PAH$에서

$\overline{AH} = 20\tan 15° = 20 \times 0.268 = 5.36(\text{m})$ … (i)

$\angle BPH = 90° - 20° = 70°$이므로

$\triangle PBH$에서

$\overline{BH} = 20\tan 70° = 20 \times 2.748 = 54.96(\text{m})$ … (ii)

따라서 배가 10초 동안 이동한 거리는

$\overline{AB} = \overline{BH} - \overline{AH} = 54.96 - 5.36 = 49.6(\text{m})$이므로 … (iii)

배의 속력은 초속 $\frac{49.6}{10}$ m, 즉 초속 4.96 m이다. … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AH}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{BH}$의 길이 구하기	30 %
(iii) 10초 동안 배가 이동한 거리 구하기	20 %
(iv) 배의 속력 구하기	20 %

3 $\triangle ABE$에서 $\overline{AE} = \sqrt{6^2 + 2^2} = 2\sqrt{10}(\text{cm})$

$\triangle ABE \equiv \triangle ADF$ (SAS 합동)이므로

$\overline{AF} = \overline{AE} = 2\sqrt{10}$ cm … (i)

$\triangle AEF = \square ABCD - 2\triangle ABE - \triangle FEC$

$= 6 \times 6 - 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 6\right) - \frac{1}{2} \times 4 \times 4$

$= 36 - 12 - 8 = 16(\text{cm}^2)$ … ㉠ … (ii)

또 $\triangle AEF = \frac{1}{2} \times \overline{AE} \times \overline{AF} \times \sin x$

$= \frac{1}{2} \times 2\sqrt{10} \times 2\sqrt{10} \times \sin x$

$= 20\sin x$ … ㉡ … (iii)

㉠, ㉡에서 $16 = 20\sin x$이므로

$\sin x = \frac{16}{20} = \frac{4}{5}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AE}$, $\overline{AF}$의 길이 구하기	20 %
(ii) $\triangle AEF$의 넓이 구하기	30 %
(iii) 삼각비를 이용하여 $\triangle AEF$의 넓이를 구하는 식 세우기	30 %
(iv) $\sin x$의 값 구하기	20 %

4 마름모의 한 예각의 크기가 $360° \div 8 = 45°$이므로 … (i)

(문양 전체의 넓이)=(마름모의 넓이)×8

$= (6 \times 6 \times \sin 45°) \times 8$ … (ii)

$= 144\sqrt{2}(\text{cm}^2)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) 마름모의 한 예각의 크기 구하기	20 %
(ii) 문양 전체의 넓이를 구하는 식 세우기	40 %
(iii) 문양 전체의 넓이 구하기	40 %

Ⅵ 원과 직선

1 단계 보고 따라하기 P. 46~47

1 $\frac{25}{6}$ **2** 34 **3** 5 **4** 150 cm^2

1 1단계 $\overline{AB}\perp\overline{OC}$이므로 $\overline{AD}=\overline{BD}=\frac{1}{2}\times8=4$ … (i)

2단계 $\overline{OA}=x$라 하면 $\overline{OD}=x-3$ … (ii)

3단계 직각삼각형 OAD에서 $x^2=(x-3)^2+4^2$ … (iii)

$6x=25$ $\quad\therefore x=\frac{25}{6}$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{25}{6}$이다. … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AD}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{OA}$, $\overline{OD}$의 길이를 문자를 이용하여 나타내기	20 %
(iii) 반지름의 길이를 구하는 식 세우기	20 %
(iv) 반지름의 길이 구하기	30 %

2 1단계 원 O의 반지름의 길이가 5이므로

$\overline{OA}=\overline{OB}=5$ … (i)

2단계 $\angle PAO=90°$이므로 $\triangle PAO$에서

$\overline{PA}=\sqrt{13^2-5^2}=12$

이때 $\overline{PB}=\overline{PA}$이므로 $\overline{PB}=12$ … (ii)

3단계 ∴ (□AOBP의 둘레의 길이)

$=2\times(5+12)=34$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{OA}$, $\overline{OB}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{PA}$, $\overline{PB}$의 길이 구하기	50 %
(iii) □AOBP의 둘레의 길이 구하기	20 %

3 1단계 원 밖의 한 점에서 그 원에 그은 두 접선의 길이는 같으므로 $\overline{BE}=x$라 하면

$\overline{BD}=\overline{BE}=x$, $\overline{AF}=\overline{AD}=9-x$

$\overline{CF}=\overline{CE}=11-x$ … (i)

2단계 $\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로

$10=(9-x)+(11-x)$ … (ii)

3단계 $10=20-2x$, $2x=10$ $\quad\therefore x=5$

따라서 $\overline{BE}$의 길이는 5이다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AF}$, $\overline{CF}$의 길이를 문자를 이용하여 나타내기	40 %
(ii) $\overline{BE}$의 길이를 구하는 식 세우기	30 %
(iii) $\overline{BE}$의 길이 구하기	30 %

4 $\overline{AB}=2\times6=12(\text{cm})$ … (i)

□ABCD에서

$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$12+13=\overline{AD}+15$

$\therefore \overline{AD}=10(\text{cm})$ … (ii)

$\therefore$ □ABCD$=\frac{1}{2}\times(10+15)\times12$

$=150(\text{cm}^2)$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{AD}$의 길이 구하기	40 %
(iii) □ABCD의 넓이 구하기	30 %

2 단계 스스로 해결하기 P. 48~50

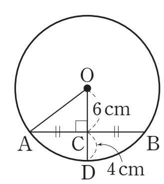
1 16 cm **2** 10 cm **3** $\frac{13}{2}$ **4** $8\sqrt{3}$ cm

5 10 cm **6** $18\sqrt{3}$ cm **7** $\frac{5}{2}$ **8** 8 cm

9 9π cm^2 **10** (1) 13 cm (2) 6 cm (3) 39 cm^2

11 $\frac{10}{3}$ **12** 20

1 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



$\overline{OA}=\overline{OD}=6+4=10(\text{cm})$ … (i)

직각삼각형 OAC에서

$\overline{AC}=\sqrt{10^2-6^2}$

$=8(\text{cm})$ … (ii)

$\overline{AB}\perp\overline{OD}$이므로 $\overline{AC}=\overline{BC}$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AC}=2\times8=16(\text{cm})$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{OA}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{AC}$의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %

2 $\overline{CN}=\overline{DN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{6}=2\sqrt{6}(\text{cm})$ … (i)

직각삼각형 OCN에서

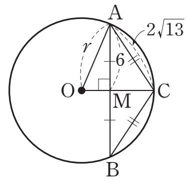
$\overline{ON}=\sqrt{7^2-(2\sqrt{6})^2}=5(\text{cm})$ … (ii)

따라서 $\overline{OM}=\overline{ON}=5$ cm이므로 … (iii)

$\overline{OM}+\overline{ON}=5+5=10(\text{cm})$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{CN}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{ON}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{OM}$의 길이 구하기	30 %
(iv) $\overline{OM}+\overline{ON}$의 값 구하기	10 %

3 오른쪽 그림과 같이 이등변삼각형 ABC의 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면



$\overline{AM}=\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}$

$=\frac{1}{2}\times12=6$ … (i)

즉, $\overline{CM}$은 현 AB의 수직이등분선이므로 $\overline{CM}$의 연장선은 원의 중심 O를 지난다. … (ii)

직각삼각형 AMC에서

$\overline{CM}=\sqrt{(2\sqrt{13})^2-6^2}=4$ … (iii)

$\overline{OA}$를 그어 $\overline{OA}=r$라 하면

$\overline{OM}=\overline{OC}-\overline{CM}=r-4$

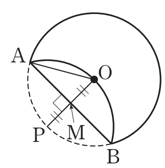
직각삼각형 AOM에서

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

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{13}{2}$이다. … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AM}$의 길이 구하기	20 %
(ii) $\overline{CM}$의 연장선이 원의 중심 O를 지남을 알기	20 %
(iii) $\overline{CM}$의 길이 구하기	20 %
(iv) 원 O의 반지름의 길이 구하기	40 %

4 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M, $\overline{OM}$의 연장선과 원 O의 교점을 P라 하면



$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OP}$

$=\frac{1}{2}\times8=4(\mathrm{cm})$ … (i)

$\overline{OA}$를 그으면 직각삼각형 OAM에서

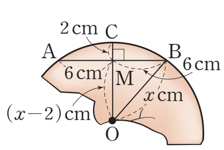
$\overline{AM}=\sqrt{8^2-4^2}=4\sqrt{3}(\mathrm{cm})$ … (ii)

이때 $\overline{AB}\perp\overline{OP}$이므로

$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times4\sqrt{3}=8\sqrt{3}(\mathrm{cm})$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{OM}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{AM}$의 길이 구하기	35 %
(iii) $\overline{AB}$의 길이 구하기	35 %

5 현의 수직이등분선은 그 원의 중심을 지나므로 원의 중심을 O라 하면 $\overline{CM}$의 연장선은 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O를 지난다.



… (i)

원 O의 반지름의 길이를 x cm라 하면

$\overline{OM}=(x-2)$ cm

직각삼각형 OBM에서 $x^2=(x-2)^2+6^2$ … (ii)

$4x=40$ $\quad\therefore x=10(\mathrm{cm})$

따라서 원래 접시의 반지름의 길이는 10 cm이다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{CM}$의 연장선이 원의 중심을 지남을 알기	35 %
(ii) 원래 접시의 반지름의 길이를 구하는 식 세우기	35 %
(iii) 원래 접시의 반지름의 길이 구하기	30 %

6 $\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}$이다.

즉, △ABC는 정삼각형이다. … (i)

$\overline{OB}$를 그으면 △OBD와 △OBE에서

$\angle ODB=\angle OEB=90^\circ$, $\overline{OB}$는 공통, $\overline{OD}=\overline{OE}$이므로

$\triangle OBD\equiv\triangle OBE$(RHS 합동) … (ii)

따라서 $\angle OBE=\frac{1}{2}\angle ABC=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$이므로

△OBE에서 $\overline{BE}=\overline{OB}\cos30^\circ=6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

이때 $\overline{BE}=\overline{CE}$에서

$\overline{BC}=2\overline{BE}=2\times3\sqrt{3}=6\sqrt{3}(\mathrm{cm})$ … (iii)

$\therefore$ (△ABC의 둘레의 길이)$=3\overline{BC}=3\times6\sqrt{3}$

$=18\sqrt{3}(\mathrm{cm})$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) △ABC가 정삼각형임을 알기	30 %
(ii) △OBD≡△OBE임을 알기	20 %
(iii) $\overline{BC}$의 길이 구하기	30 %
(iv) △ABC의 둘레의 길이 구하기	20 %

7 $\overline{CE}=\overline{CA}=x$ cm이므로 … (i)

$\overline{DB}=\overline{DE}=(4-x)$ cm … (ii)

이때 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$6+x=7+(4-x)$ … (iii)

$2x=5$ $\quad\therefore x=\frac{5}{2}$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{CE}$의 길이를 x를 이용하여 나타내기	25 %
(ii) $\overline{DB}$의 길이를 x를 이용하여 나타내기	25 %
(iii) x의 값을 구하는 식 세우기	30 %
(iv) x의 값 구하기	20 %

8 $\overline{DO}$를 그으면 $\angle ADO=90^\circ$

$\overline{DO}=\overline{GO}=5$ cm … (i)

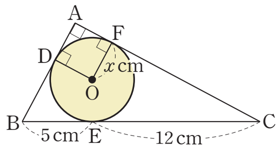
$\overline{AD}=20-\overline{BD}=20-\overline{BE}=20-8=12(\mathrm{cm})$이므로 … (ii)

직각삼각형 ADO에서 $\overline{AO}=\sqrt{12^2+5^2}=13(\mathrm{cm})$ … (iii)

$\therefore \overline{AG}=\overline{AO}-\overline{GO}=13-5=8(\mathrm{cm})$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{DO}$의 길이 구하기	20 %
(ii) $\overline{AD}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{AO}$의 길이 구하기	30 %
(iv) $\overline{AG}$의 길이 구하기	20 %

9 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$, $\overline{OF}$를 그으면



$\angle ADO = \angle AFO = 90°$

원 O의 반지름의 길이를 x cm라 하면

$\overline{OD} = \overline{OF} = x$ cm이므로 □ADOF는 정사각형이다.

$\therefore \overline{AD} = \overline{AF} = x$ cm ⋯ (i)

$\overline{BD} = \overline{BE} = 5$ cm, $\overline{CF} = \overline{CE} = 12$ cm이므로

직각삼각형 ABC에서

$(5+12)^2 = (x+5)^2 + (x+12)^2$ ⋯ (ii)

$2x^2 + 34x - 120 = 0$

$x^2 + 17x - 60 = 0$

$(x+20)(x-3) = 0$

그런데 $x > 0$이므로 $x = 3$(cm) ⋯ (iii)

$\therefore$ (원 O의 넓이)$= \pi \times 3^2 = 9\pi$(cm^2) ⋯ (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AD}$, $\overline{AF}$의 길이를 문자를 이용하여 나타내기	30 %
(ii) 원 O의 반지름의 길이를 구하는 식 세우기	20 %
(iii) 원 O의 반지름의 길이 구하기	30 %
(iv) 원 O의 넓이 구하기	20 %

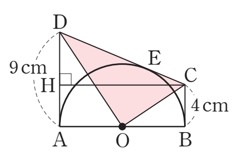
10 (1) $\overline{CE} = \overline{CB} = 4$ cm

$\overline{DE} = \overline{DA} = 9$ cm

$\therefore \overline{CD} = \overline{CE} + \overline{DE}$

$= 4 + 9 = 13$(cm) ⋯ (i)

(2) 오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{DA}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\overline{DH} = 9 - 4 = 5$(cm)

직각삼각형 DHC에서

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

$\therefore \overline{AB} = \overline{CH} = 12$(cm) ⋯ (ii)

따라서 반원 O의 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6$(cm) ⋯ (iii)

(3) $\overline{OE}$를 그으면 $\overline{OE} \perp \overline{CD}$이므로

$\triangle DOC = \frac{1}{2} \times \overline{CD} \times \overline{OE}$

$= \frac{1}{2} \times 13 \times 6 = 39$(cm^2) ⋯ (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{CD}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %
(iii) 반원 O의 반지름의 길이 구하기	10 %
(iv) $\triangle DOC$의 넓이 구하기	30 %

11 $\overline{AB} = 8$ cm이므로

원 O의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2} \times 8 = 4$(cm)이다.

$\overline{CS} = \overline{CR} = 10 - 4 = 6$(cm)

$\overline{ES} = \overline{EP} = 10 - x - 4 = 6 - x$(cm)

$\therefore \overline{CE} = \overline{CS} + \overline{ES} = 6 + (6 - x) = 12 - x$(cm) ⋯ (i)

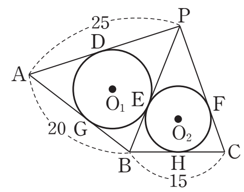
직각삼각형 CDE에서

$(12 - x)^2 = 8^2 + x^2$ ⋯ (ii)

$24x = 80 \quad \therefore x = \frac{10}{3}$ ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{CE}$의 길이를 x를 이용하여 나타내기	40 %
(ii) x에 대한 식 세우기	30 %
(iii) x의 값 구하기	30 %

12



위의 그림에서 $\overline{AD} = \overline{AG} = x$라 하면

$\overline{PF} = \overline{PE} = \overline{PD} = 25 - x$ ⋯ (i)

$\overline{BH} = \overline{BE} = \overline{BG} = 20 - x$

$\overline{CF} = \overline{CH} = 15 - (20 - x) = x - 5$ ⋯ (ii)

$\therefore \overline{PC} = \overline{PF} + \overline{CF} = (25 - x) + (x - 5) = 20$ ⋯ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{PF}$의 길이를 문자를 이용하여 나타내기	30 %
(ii) $\overline{CF}$의 길이를 문자를 이용하여 나타내기	50 %
(iii) $\overline{PC}$의 길이 구하기	20 %

3 단계 한 걸음 더 도전하기 P. 51

1 풀이 참조 **2** 8 cm **3** $12\sqrt{21}$ cm
4 17

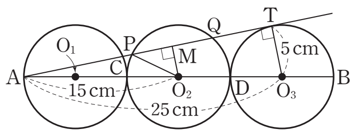
1 | 예시 답안 |

서로 다른 두 점 A, B를 지나는 무수히 많은 원들의 중심이 모이면 직선이 되는데, 이 직선은 $\overline{AB}$의 수직이등분선이다. ⋯ (i)

$\overline{AB}$는 무수히 많은 원들의 현이고, 현의 수직이등분선은 그 원들의 중심을 지나므로 무수히 많은 원들의 중심이 모이면 $\overline{AB}$의 수직이등분선이 된다. ⋯ (ii)

채점 기준	비율
(i) 원들의 중심이 모이면 어떤 도형이 되는지 구하기	50 %
(ii) 이유 설명하기	50 %

2 다음 그림과 같이 원 O_2의 중심에서 $\overleftrightarrow{PQ}$에 내린 수선의 발을 M이라 하고 $\overline{TO_3}$을 긋자.



$\triangle AMO_2$와 $\triangle ATO_3$에서

$\angle A$는 공통, $\angle AMO_2=\angle ATO_3=90°$이므로

$\triangle AMO_2 \backsim \triangle ATO_3$ (AA 닮음) … (i)

즉, $\overline{AO_2}:\overline{AO_3}=\overline{MO_2}:\overline{TO_3}$에서

$15:25=\overline{MO_2}:5$

$\therefore \overline{MO_2}=3(\text{cm})$ … (ii)

$\overline{PO_2}$를 그으면 직각삼각형 PO_2M에서

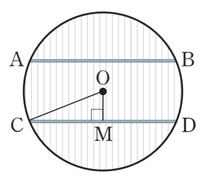
$\overline{PM}=\sqrt{5^2-3^2}=4(\text{cm})$ … (iii)

$\therefore \overline{PQ}=2\overline{PM}=2\times 4$

$=8(\text{cm})$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\triangle AMO_2 \backsim \triangle ATO_3$임을 알기	25 %
(ii) $\overline{MO_2}$의 길이 구하기	25 %
(iii) $\overline{PM}$의 길이 구하기	25 %
(iv) $\overline{PQ}$의 길이 구하기	25 %

3 오른쪽 그림과 같이 원 모양의 석쇠의 중심을 O, 가로로 놓인 두 개의 철사를 각각 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$라 하고, 점 O에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로



$\overline{OM}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$ … (i)

이때 $\overline{CO}=\frac{1}{2}\times 30=15(\text{cm})$이므로

직각삼각형 OCM에서

$\overline{CM}=\sqrt{15^2-6^2}=3\sqrt{21}(\text{cm})$ … (ii)

$\therefore \overline{CD}=2\overline{CM}=2\times 3\sqrt{21}$

$=6\sqrt{21}(\text{cm})$ … (iii)

따라서 두 철사의 길이의 합은

$2\times 6\sqrt{21}=12\sqrt{21}(\text{cm})$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{OM}$의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{CM}$의 길이 구하기	30 %
(iii) $\overline{CD}$의 길이 구하기	20 %
(iv) 두 철사의 길이의 합 구하기	20 %

4 원 O_1에 외접하는 사각형에서

$a+b=8+8=16$ … ㉠ … (i)

원 O_2에 외접하는 사각형에서

$b+c=5+7=12$ … ㉡ … (ii)

원 O_3에 외접하는 사각형에서

$c+d=6+7=13$ … ㉢ … (iii)

㉠, ㉢을 변끼리 더하면

$a+b+c+d=29$

이 식에 ㉡을 대입하면 $a+12+d=29$

$\therefore a+d=17$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $a+b$의 값 구하기	20 %
(ii) $b+c$의 값 구하기	20 %
(iii) $c+d$의 값 구하기	20 %
(iv) $a+d$의 값 구하기	40 %

VII 원주각

1 단계 보고 따라하기 P. 54~55

1 $70°$ **2** $58°$
3 $\angle x=55°$, $\angle y=50°$ **4** $x=2\sqrt{6}$, $y=4$

1 1단계 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면 $\angle PAO=\angle PBO=90°$ … (i)

2단계 $\angle AOB=2\angle ACB=2\times55°=110°$ … (ii)

3단계 따라서 □AOBP에서
$\angle APB=360°-(110°+90°+90°)=70°$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle PAO$, $\angle PBO$의 크기 구하기	35 %
(ii) $\angle AOB$의 크기 구하기	35 %
(iii) $\angle APB$의 크기 구하기	30 %

2 1단계 $\overline{AE}$를 그으면 $\angle AEB=90°$ … (i)

2단계 $\widehat{AD}$에 대한 원주각이므로
$\angle AED=\angle ACD=32°$ … (ii)

3단계 ∴ $\angle DEB=90°-32°=58°$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle AEB$의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle AED$의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle DEB$의 크기 구하기	20 %

3 1단계 접선과 현이 이루는 각의 성질에 의해
$\angle x=\angle BAQ=55°$ … (i)

2단계 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle CDA=180°-\angle CBA$
$=180°-100°=80°$ … (ii)

3단계 △DPA에서 $30°+\angle y=80°$
∴ $\angle y=50°$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle x$의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle CDA$의 크기 구하기	30 %
(iii) $\angle y$의 크기 구하기	30 %

4 원 O에서 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로
$x^2=3\times(3+5)=24$ … (i)
그런데 $x>0$이므로 $x=2\sqrt{6}$ … (ii)
원 O′에서 $\overline{PT}^2=\overline{PC}\cdot\overline{PD}$이므로
$(2\sqrt{6})^2=y\times(y+2)$ … (iii)
$y^2+2y-24=0$, $(y+6)(y-4)=0$
그런데 $y>0$이므로 $y=4$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) x에 대한 식 세우기	30 %
(ii) x의 값 구하기	20 %
(iii) y에 대한 식 세우기	30 %
(iv) y의 값 구하기	20 %

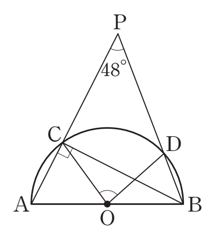
2 단계 스스로 해결하기 P. 56~58

1 8 cm **2** $84°$ **3** $148°$ **4** $115°$ **5** $130°$
6 $51°$ **7** $86°$ **8** $44°$ **9** $5\sqrt{3}$
10 $\frac{32}{5}$ cm **11** $x=6$, $y=\frac{9}{2}$ **12** 2 cm

1 △APD에서
$\angle PAD=\angle APB-\angle ADP$
$=85°-40°=45°$ … (i)
호의 길이는 그 호에 대한 원주각의 크기에 정비례하므로
$\widehat{AB}=x$ cm라 하면
$45°:40°=9:x$ … (ii)
∴ $x=8$(cm)
따라서 $\widehat{AB}$의 길이는 8 cm이다. … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle PAD$의 크기 구하기	40 %
(ii) 호의 길이와 원주각의 크기에 대한 비례식 세우기	40 %
(iii) $\widehat{AB}$의 길이 구하기	20 %

2 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면
$\overline{AB}$는 반원 O의 지름이므로
$\angle ACB=90°$ … (i)
직각삼각형 PCB에서
$\angle CBP=180°-(90°+48°)$
$=42°$ … (ii)
∴ $\angle COD=2\angle CBD$
$=2\times42°=84°$ … (iii)

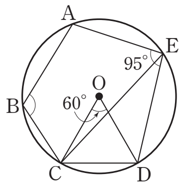


채점 기준	비율
(i) $\angle ACB$의 크기 구하기	35 %
(ii) $\angle CBP$의 크기 구하기	30 %
(iii) $\angle COD$의 크기 구하기	35 %

3 원 O에 내접하는 □ABQP에서
$\angle BQP=180°-\angle BAP=180°-106°=74°$이므로
$\angle PQC=180°-74°=106°$ … (i)
원 O′에 내접하는 □PQCD에서
$\angle PDC=180°-\angle PQC=180°-106°=74°$ … (ii)
∴ $\angle PO'C=2\angle PDC=2\times74°=148°$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle PQC$의 크기 구하기	35 %
(ii) $\angle PDC$의 크기 구하기	30 %
(iii) $\angle PO'C$의 크기 구하기	35 %

4 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면



$\angle CED = \frac{1}{2}\angle COD$

$= \frac{1}{2} \times 60° = 30°$ … (i)

$\angle AEC = 95° - \angle CED$

$= 95° - 30° = 65°$ … (ii)

$\square ABCE$가 원 O에 내접하므로

$\angle ABC = 180° - \angle AEC$

$= 180° - 65° = 115°$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle CED$의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle AEC$의 크기 구하기	20 %
(iii) $\angle ABC$의 크기 구하기	40 %

5 $\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로

$\angle ACB = 90°$

$\therefore \angle PCB = 90° - 60° = 30°$ … (i)

$\triangle PCB$에서

$\angle PBC = \angle CPE - \angle PCB$

$= 80° - 30° = 50°$ … (ii)

$\square ACBE$가 원 O에 내접하므로

$\angle EAC = 180° - \angle EBC$

$= 180° - 50° = 130°$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle PCB$의 크기 구하기	35 %
(ii) $\angle PBC$의 크기 구하기	30 %
(iii) $\angle EAC$의 크기 구하기	35 %

6 $\square ABCD$는 원에 내접하므로

$\angle ECB = 180° - \angle BCD = \angle BAD = \angle x$ … (i)

$\triangle BFA$에서

$\angle EBC = \angle x + 42°$ … (ii)

$\triangle ECB$에서

$36° + \angle x + (\angle x + 42°) = 180°$

$2\angle x = 102°$

$\therefore \angle x = 51°$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle ECB = \angle x$임을 알기	30 %
(ii) $\angle EBC = \angle x + 42°$임을 알기	30 %
(iii) $\angle x$의 크기 구하기	40 %

7 접선과 현이 이루는 각의 성질에 의해

$\angle BTQ = \angle BAT = 44°$ … (i)

$\angle CTQ = \angle CDT = 50°$ … (ii)

$\therefore \angle ATB = 180° - (\angle BTQ + \angle CTQ)$

$= 180° - (44° + 50°) = 86°$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle BTQ$의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle CTQ$의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle ATB$의 크기 구하기	20 %

8 $\triangle DEF$에서

$\angle FDE = 180° - (46° + 66°) = 68°$ … (i)

접선과 현이 이루는 각의 성질에 의해

$\angle FEC = \angle FDE = 68°$ … (ii)

$\overline{CE} = \overline{CF}$이므로 $\angle EFC = \angle FEC = 68°$ … (iii)

따라서 $\triangle CFE$에서

$\angle x = 180° - 2 \times 68° = 44°$ … (iv)

채점 기준	비율
(i) $\angle FDE$의 크기 구하기	25 %
(ii) $\angle FEC$의 크기 구하기	25 %
(iii) $\angle EFC$의 크기 구하기	25 %
(iv) $\angle x$의 크기 구하기	25 %

9 $\overline{PA} \cdot \overline{PC} = \overline{PB} \cdot \overline{PD}$이므로

$1 \times 4 = \overline{PB} \times 2 \qquad \therefore \overline{PB} = 2$ … (i)

$\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BD} \times \sin 60°$

$= \frac{1}{2} \times 5 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}$ … (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{PB}$의 길이 구하기	50 %
(ii) $\square ABCD$의 넓이 구하기	50 %

10 $\overline{PT}$는 원 O의 접선이므로

$\angle BTP = 90°$ … (i)

직각삼각형 BPT에서

$\overline{PB} = \sqrt{8^2 + (3+3)^2} = 10(\text{cm})$ … (ii)

원 O에서 $\overline{PT}^2 = \overline{PA} \cdot \overline{PB}$이므로

$8^2 = \overline{PA} \times 10$

$\therefore \overline{PA} = \frac{32}{5}(\text{cm})$ … (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle BTP = 90°$임을 알기	20 %
(ii) $\overline{PB}$의 길이 구하기	40 %
(iii) $\overline{PA}$의 길이 구하기	40 %

11 $\overline{PT}^2=\overline{PA}\cdot\overline{PB}$이므로

$x^2=4\times(4+5)=36$

그런데 $x>0$이므로 $x=6$ $\cdots$ (i)

$\triangle PAT$와 $\triangle PTB$에서

$\angle P$는 공통이고

접선과 현이 이루는 각의 성질에 의해

$\angle PTA=\angle PBT$이므로

$\triangle PAT \backsim \triangle PTB$ (AA 닮음) $\cdots$ (ii)

따라서 $\overline{PA}:\overline{PT}=\overline{AT}:\overline{TB}$에서

$4:x=3:y$, $4y=3x$

$\therefore y=\frac{3}{4}x=\frac{3}{4}\times 6=\frac{9}{2}$ $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) x의 값 구하기	35 %
(ii) $\triangle PAT \backsim \triangle PTB$임을 알기	30 %
(iii) y의 값 구하기	35 %

12 $\overline{DA}\cdot\overline{DT}=\overline{DB}\cdot\overline{DC}$이므로

$2\times 6=\overline{DB}\times 4$ $\cdots$ (i)

$\therefore \overline{DB}=3(\text{cm})$ $\cdots$ (ii)

$\overline{PB}=x\,\text{cm}$라 하면

$\overline{PT}^2=\overline{PB}\cdot\overline{PC}$이므로

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

$x^2+7x-18=0$

$(x+9)(x-2)=0$

그런데 $x>0$이므로 $x=2(\text{cm})$

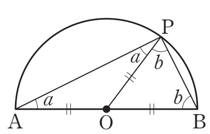
따라서 $\overline{PB}$의 길이는 2 cm이다. $\cdots$ (iv)

채점 기준	비율
(i) 원에서의 선분의 길이 사이의 관계를 이용하여 식 세우기	30 %
(ii) $\overline{DB}$의 길이 구하기	20 %
(iii) 접선과 할선의 길이 사이의 관계를 이용하여 식 세우기	30 %
(iv) $\overline{PB}$의 길이 구하기	20 %

3 단계 한 걸음 더 도전하기 P. 59

1 풀이 참조 **2** 4 cm **3** (1) $2\sqrt{6}$ (2) 같다.

1 | 예시 답안 |



$\overline{OA}=\overline{OP}=\overline{OB}$이므로

$\triangle OAP$와 $\triangle OBP$는 이등변삼각형이다.

$\angle OAP=\angle OPA=\angle a$,

$\angle OBP=\angle OPB=\angle b$라 하면 $\cdots$ (i)

$\triangle PAB$에서

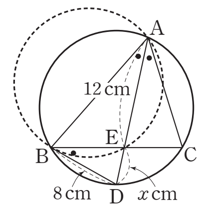
$2\angle a+2\angle b=180°$이므로 $\angle a+\angle b=90°$

즉, $\angle APB=\angle a+\angle b=90°$이다.

따라서 반원에 대한 원주각의 크기는 90°이다. $\cdots$ (ii)

채점 기준	비율
(i) $\angle OAP=\angle OPA$, $\angle OBP=\angle OPB$임을 알기	50 %
(ii) 반원에 대한 원주각의 크기가 90°임을 설명하기	50 %

2 $\overset{\frown}{DC}$에 대한 원주각이므로



$\angle DBC=\angle DAC$

즉, $\angle DBE=\angle BAE$이므로 $\overline{BD}$는 세 점 A, B, E를 지나는 원의 접선이다. $\cdots$ (i)

$\overline{DE}=x\,\text{cm}$라 하면

$\overline{BD}^2=\overline{DE}\cdot\overline{DA}$이므로

$8^2=x(x+12)$ $\cdots$ (ii)

$x^2+12x-64=0$

$(x+16)(x-4)=0$

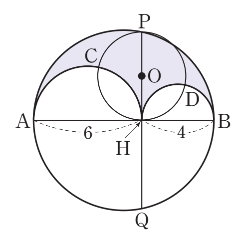
그런데 $x>0$이므로

$x=4(\text{cm})$

따라서 $\overline{DE}$의 길이는 4 cm이다. $\cdots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{BD}$가 세 점 A, B, E를 지나는 원의 접선임을 설명하기	35 %
(ii) 접선과 할선의 길이 사이의 관계를 이용하여 식 세우기	30 %
(iii) $\overline{DE}$의 길이 구하기	35 %

3 (1) 오른쪽 그림의 $\overline{AB}$를 지름으로 하는 원에서



$\overline{PH}=\overline{QH}$이고

$\overline{PH}\cdot\overline{QH}=\overline{AH}\cdot\overline{BH}$이므로

$\overline{PH}^2=6\times 4=24$

그런데 $\overline{PH}>0$이므로

$\overline{PH}=2\sqrt{6}$ $\cdots$ (i)

(2) 원 O의 반지름의 길이가

$\frac{1}{2}\overline{PH}=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{6}=\sqrt{6}$이므로

(원 O의 넓이)$=\pi\times(\sqrt{6})^2=6\pi$ $\cdots$ (ii)

한편 아벨로스의 넓이는 $\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이에서 $\overline{AH}$, $\overline{BH}$를 각각 지름으로 하는 반원의 넓이의 합을 뺀 것과 같으므로

(아벨로스의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times\pi\times 5^2-\left(\frac{1}{2}\times\pi\times 3^2+\frac{1}{2}\times\pi\times 2^2\right)$

$=6\pi$ $\cdots$ (iii)

따라서 원 O의 넓이와 아벨로스의 넓이는 같다. $\cdots$ (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{PH}$의 길이 구하기	40 %
(ii) 원 O의 넓이 구하기	20 %
(iii) 아벨로스의 넓이 구하기	20 %
(iv) 원 O의 넓이와 아벨로스의 넓이 비교하기	20 %