

개념원리®

중학수학 3-2

정답과 풀이

Ⅰ 삼각비

1 삼각비

01 삼각비

개념원리 확인하기 본문 9쪽

01 (1) 높이, 6, $\frac{3}{5}$ (2) 밑변의 길이, 8, $\frac{4}{5}$

(3) 밑변의 길이, 8, $\frac{3}{4}$

02 (1) ① $\frac{8}{17}$ ② $\frac{15}{17}$ ③ $\frac{8}{15}$

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

03 (1) $2\sqrt{3}$ (2) $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\frac{1}{2}$, $\sqrt{3}$ (3) $\frac{1}{2}$, $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\frac{\sqrt{3}}{3}$

이렇게 풀어요

01 답 (1) **높이, 6, $\frac{3}{5}$** (2) **밑변의 길이, 8, $\frac{4}{5}$**

(3) **밑변의 길이, 8, $\frac{3}{4}$**

02 (1) ① $\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\boxed{\frac{8}{17}}$

② $\cos C=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\boxed{\frac{15}{17}}$

③ $\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\boxed{\frac{8}{15}}$

(2) ① $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{9}{15}=\boxed{\frac{3}{5}}$

② $\cos A=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{12}{15}=\boxed{\frac{4}{5}}$

③ $\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{9}{12}=\boxed{\frac{3}{4}}$

답 (1) ① $\frac{8}{17}$ ② $\frac{15}{17}$ ③ $\frac{8}{15}$ (2) ① $\frac{3}{5}$ ② $\frac{4}{5}$ ③ $\frac{3}{4}$

03 (1) $\overline{AC}=\sqrt{4^2-2^2}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

(2) $\sin B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt{3}}{4}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

$\cos B=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$

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

(3) $\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$

$\cos C=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{2\sqrt{3}}{4}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

$\tan C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{2}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

답 (1) $2\sqrt{3}$ (2) $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\frac{1}{2}$, $\sqrt{3}$ (3) $\frac{1}{2}$, $\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\frac{\sqrt{3}}{3}$

핵심문제 익히기 확인문제 본문 10~13쪽

1 $\frac{\sqrt{5}}{3}$ **2** 4 **3** $\frac{24}{35}$ **4** $\frac{8}{3}$

5 $\frac{3}{4}$ **6** $\frac{10}{13}$

7 $\sin\alpha=\frac{3}{5}$, $\cos\alpha=\frac{4}{5}$, $\tan\alpha=\frac{3}{4}$ **8** $\sqrt{2}$

이렇게 풀어요

1 $\overline{AB}=\sqrt{3^2-(\sqrt{5})^2}=\sqrt{4}=2$이므로

$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{\sqrt{5}}{2}$, $\sin C=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{2}{3}$

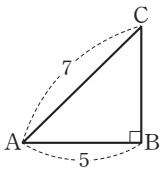
$\therefore \tan A\times\sin C=\frac{\sqrt{5}}{2}\times\frac{2}{3}=\frac{\sqrt{5}}{3}$ 답 $\frac{\sqrt{5}}{3}$

2 $\cos B=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}$이므로 $\frac{\overline{BC}}{6}=\frac{\sqrt{5}}{3}$

$3\overline{BC}=6\sqrt{5}$ $\therefore \overline{BC}=2\sqrt{5}$

$\therefore \overline{AC}=\sqrt{6^2-(2\sqrt{5})^2}=\sqrt{16}=4$ 답 4

3 $\cos A=\frac{5}{7}$이므로 오른쪽 그림과 같이 $\angle B=90^\circ$, $\overline{AB}=5$, $\overline{AC}=7$인 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



이때 $\overline{BC}=\sqrt{7^2-5^2}=\sqrt{24}=2\sqrt{6}$이므로

$\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{2\sqrt{6}}{7}$

$\tan A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{2\sqrt{6}}{5}$

$\therefore \sin A\times\tan A=\frac{2\sqrt{6}}{7}\times\frac{2\sqrt{6}}{5}=\frac{24}{35}$ 답 $\frac{24}{35}$

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

$\angle CBA = \angle CDE = x$

$\triangle ABC$에서 $\overline{AC} = \sqrt{9^2 - 3^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$이므로

$\tan x = \tan B = \dfrac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \dfrac{6\sqrt{2}}{3} = 2\sqrt{2}$

$\cos y = \cos C = \dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \dfrac{6\sqrt{2}}{9} = \dfrac{2\sqrt{2}}{3}$

$\therefore \tan x \times \cos y = 2\sqrt{2} \times \dfrac{2\sqrt{2}}{3} = \dfrac{8}{3}$ 답 $\dfrac{8}{3}$

5 $\triangle ABC \backsim \triangle HAC$ (AA 닮음)이므로

$\angle ABC = \angle HAC = x$

$\triangle ABC$에서 $\overline{AC} = \sqrt{5^2 - 4^2} = \sqrt{9} = 3$이므로

$\tan x = \tan B = \dfrac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \dfrac{3}{4}$ 답 $\dfrac{3}{4}$

6 $\triangle ABC \backsim \triangle HBA$ (AA 닮음)이므로

$\angle BCA = \angle BAH = x$

$\triangle ABC \backsim \triangle HAC$ (AA 닮음)이므로

$\angle ABC = \angle HAC = y$

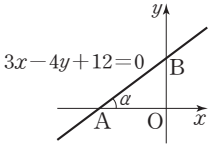
$\triangle ABC$에서 $\overline{BC} = \sqrt{5^2 + 12^2} = \sqrt{169} = 13$이므로

$\sin x = \sin C = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \dfrac{5}{13}$

$\cos y = \cos B = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \dfrac{5}{13}$

$\therefore \sin x + \cos y = \dfrac{5}{13} + \dfrac{5}{13} = \dfrac{10}{13}$ 답 $\dfrac{10}{13}$

7 오른쪽 그림과 같이 일차방정식 $3x - 4y + 12 = 0$의 그래프가 x축, y축과 만나는 점을 각각 A, B라 하자.



$3x - 4y + 12 = 0$에 $y = 0$을 대입하면

$x = -4 \quad \therefore A(-4, 0)$

$3x - 4y + 12 = 0$에 $x = 0$을 대입하면

$y = 3 \quad \therefore B(0, 3)$

직각삼각형 AOB에서 $\overline{OA} = 4$, $\overline{OB} = 3$이므로

$\overline{AB} = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{25} = 5$

$\therefore \sin \alpha = \dfrac{\overline{OB}}{\overline{AB}} = \dfrac{3}{5}$, $\cos \alpha = \dfrac{\overline{OA}}{\overline{AB}} = \dfrac{4}{5}$,

$\tan \alpha = \dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \dfrac{3}{4}$

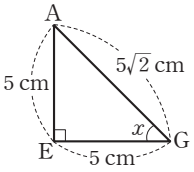
답 $\sin \alpha = \dfrac{3}{5}$, $\cos \alpha = \dfrac{4}{5}$, $\tan \alpha = \dfrac{3}{4}$

8 직각삼각형 EFG에서

$\overline{EG} = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{25} = 5$(cm)

직각삼각형 AEG에서

$\overline{AG} = \sqrt{5^2 + 5^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$(cm)



따라서 $\sin x = \dfrac{\overline{AE}}{\overline{AG}} = \dfrac{5}{5\sqrt{2}} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$,

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

$\sin x + \cos x = \dfrac{\sqrt{2}}{2} + \dfrac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$ 답 $\sqrt{2}$

소단원 핵심문제

본문 14쪽

01 ① **02** 54 cm² **03** $\dfrac{\sqrt{2}}{3}$ **04** $\dfrac{\sqrt{3}}{6}$

05 $\dfrac{6}{13}$ **06** $\dfrac{1}{3}$

이렇게 풀어요

01 $\overline{AB} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$

① $\sin A = \dfrac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \dfrac{2}{\sqrt{5}} = \dfrac{2\sqrt{5}}{5}$

② $\tan A = \dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \dfrac{2}{1} = 2$

③ $\sin B = \dfrac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \dfrac{1}{\sqrt{5}} = \dfrac{\sqrt{5}}{5}$

④ $\cos B = \dfrac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \dfrac{2}{\sqrt{5}} = \dfrac{2\sqrt{5}}{5}$

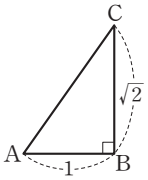
⑤ $\tan B = \dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \dfrac{1}{2}$ 답 ①

02 $\tan A = \dfrac{\overline{BC}}{\overline{AB}}$이므로 $\dfrac{12}{\overline{AB}} = \dfrac{4}{3}$

$4\overline{AB} = 36 \quad \therefore \overline{AB} = 9$(cm)

$\therefore \triangle ABC = \dfrac{1}{2} \times 12 \times 9 = 54$(cm²) 답 54 cm²

03 $\tan A = \sqrt{2}$이므로 오른쪽 그림과 같이 $\angle B = 90^\circ$, $\overline{AB} = 1$, $\overline{BC} = \sqrt{2}$인 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



이때 $\overline{AC} = \sqrt{1^2 + (\sqrt{2})^2} = \sqrt{3}$이므로

$\sin A = \dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \dfrac{\sqrt{6}}{3}$

$\cos A = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \dfrac{1}{\sqrt{3}} = \dfrac{\sqrt{3}}{3}$

$\therefore \sin A \times \cos A = \dfrac{\sqrt{6}}{3} \times \dfrac{\sqrt{3}}{3} = \dfrac{\sqrt{2}}{3}$ 답 $\dfrac{\sqrt{2}}{3}$

04 $\triangle ABC \backsim \triangle HBA$ (AA 닮음)이므로

$\angle BCA = \angle BAH = x$

$\triangle ABC \backsim \triangle HAC$ (AA 닮음)이므로

$\angle ABC = \angle HAC = y$

$\triangle ABC$에서 $\overline{BC} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + 2^2} = \sqrt{16} = 4$이므로

$\cos x = \cos C = \dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \dfrac{2}{4} = \dfrac{1}{2}$

$\tan y = \tan B = \dfrac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \dfrac{2}{2\sqrt{3}} = \dfrac{\sqrt{3}}{3}$

$\therefore \cos x \times \tan y = \dfrac{1}{2} \times \dfrac{\sqrt{3}}{3} = \dfrac{\sqrt{3}}{6}$ 답 $\dfrac{\sqrt{3}}{6}$

05 기울기가 $\dfrac{2}{3}$인 직선의 방정식을 $y = \dfrac{2}{3}x + k$라 하면

이 직선이 점 $(-3, 2)$를 지나므로

$2 = \dfrac{2}{3} \times (-3) + k$

$\therefore k = 4$

즉, 직선의 방정식은 $y = \dfrac{2}{3}x + 4$이다.

$y = \dfrac{2}{3}x + 4$에 $y = 0$을 대입하면

$x = -6$ $\therefore A(-6, 0)$

$y = \dfrac{2}{3}x + 4$에 $x = 0$을 대입하면

$y = 4$ $\therefore B(0, 4)$

직각삼각형 AOB에서 $\overline{OA} = 6$, $\overline{OB} = 4$이므로

$\overline{AB} = \sqrt{6^2 + 4^2} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$

따라서 $\sin \alpha = \dfrac{\overline{OB}}{\overline{AB}} = \dfrac{4}{2\sqrt{13}} = \dfrac{2\sqrt{13}}{13}$,

$\cos \alpha = \dfrac{\overline{OA}}{\overline{AB}} = \dfrac{6}{2\sqrt{13}} = \dfrac{3\sqrt{13}}{13}$이므로

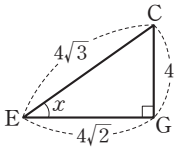
$\sin \alpha \times \cos \alpha = \dfrac{2\sqrt{13}}{13} \times \dfrac{3\sqrt{13}}{13} = \dfrac{6}{13}$ 답 $\dfrac{6}{13}$

06 직각삼각형 EFG에서

$\overline{EG} = \sqrt{4^2 + 4^2} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$

직각삼각형 CEG에서

$\overline{CE} = \sqrt{(4\sqrt{2})^2 + 4^2} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$



따라서

$\sin x = \dfrac{\overline{CG}}{\overline{CE}} = \dfrac{4}{4\sqrt{3}} = \dfrac{\sqrt{3}}{3}$,

$\cos x = \dfrac{\overline{EG}}{\overline{CE}} = \dfrac{4\sqrt{2}}{4\sqrt{3}} = \dfrac{\sqrt{6}}{3}$,

$\tan x = \dfrac{\overline{CG}}{\overline{EG}} = \dfrac{4}{4\sqrt{2}} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$\sin x \times \cos x \times \tan x = \dfrac{\sqrt{3}}{3} \times \dfrac{\sqrt{6}}{3} \times \dfrac{\sqrt{2}}{2} = \dfrac{1}{3}$ 답 $\dfrac{1}{3}$

02 삼각비의 값

개념원리 확인하기

본문 16쪽

01 (1) 그림은 풀이 참조

① $\overline{BD}$, $8\sqrt{2}$, $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ ② $\overline{BD}$, $8\sqrt{2}$, $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ ③ $\overline{BC}$, 8, 1

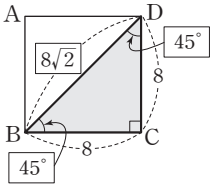
(2) 그림은 풀이 참조

① $\overline{BD}$, 3, $\dfrac{1}{2}$ ② $\overline{BD}$, 3, $\dfrac{1}{2}$ ③ $\overline{AD}$, $3\sqrt{3}$, $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

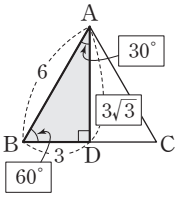
02 풀이 참조 **03** (1) $\sqrt{3}-1$ (2) $\dfrac{\sqrt{3}}{6}$

이렇게 풀어요

01 (1)



(2)



답 (1) **그림은 풀이 참조**

① $\overline{BD}$, $8\sqrt{2}$, $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ ② $\overline{BD}$, $8\sqrt{2}$, $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ ③ $\overline{BC}$, 8, 1

(2) **그림은 풀이 참조**

① $\overline{BD}$, 3, $\dfrac{1}{2}$ ② $\overline{BD}$, 3, $\dfrac{1}{2}$ ③ $\overline{AD}$, $3\sqrt{3}$, $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

02

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

답 **풀이 참조**

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

$= \sqrt{3} - 1$

(2) (주어진 식) $= \dfrac{1}{2} \times \dfrac{\sqrt{3}}{3} = \dfrac{\sqrt{3}}{6}$

답 (1) $\sqrt{3}-1$ (2) $\dfrac{\sqrt{3}}{6}$

핵심문제 익히기 확인문제

본문 17~19쪽

1 (1) 0 (2) $\frac{3}{4}$ (3) $\frac{7}{4}$ **2** (1) $1-\frac{\sqrt{3}}{2}$ (2) 0

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

4 (1) $2\sqrt{3}$ cm (2) $4\sqrt{3}$ cm **5** $\sqrt{2}-1$

6 $y=\sqrt{3}x+\sqrt{3}$

이렇게 풀어요

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

$=\frac{1}{2}+\frac{1}{2}-1=0$

(2) (주어진 식)$=\frac{\frac{1}{2}\times 6\times 1}{1+\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{3}{4}$

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

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

$=\frac{9}{4}-\frac{1}{2}=\frac{7}{4}$

답 (1) **0** (2) $\frac{3}{4}$ (3) $\frac{7}{4}$

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

$2x+30^\circ=60^\circ$, $2x=30^\circ$ $\therefore x=15^\circ$

$\therefore \tan 3x-\cos 2x=\tan 45^\circ-\cos 30^\circ=1-\frac{\sqrt{3}}{2}$

(2) $\tan 60^\circ=\sqrt{3}$이므로

$4x-20^\circ=60^\circ$, $4x=80^\circ$ $\therefore x=20^\circ$

$\therefore \sin 3x-\cos(x+10^\circ)=\sin 60^\circ-\cos 30^\circ$

$=\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}=0$

답 (1) $\mathbf{1-\frac{\sqrt{3}}{2}}$ (2) **0**

3 (1) $\cos 30^\circ=\frac{6}{x}=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$\sqrt{3}x=12$ $\therefore x=4\sqrt{3}$

$\tan 30^\circ=\frac{y}{6}=\frac{\sqrt{3}}{3}$이므로

$3y=6\sqrt{3}$ $\therefore y=2\sqrt{3}$

(2) $\tan 45^\circ=\frac{2\sqrt{2}}{x}=1$이므로 $x=2\sqrt{2}$

$\sin 45^\circ=\frac{2\sqrt{2}}{y}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$\sqrt{2}y=4\sqrt{2}$ $\therefore y=4$

답 (1) $\boldsymbol{x=4\sqrt{3}, y=2\sqrt{3}}$ (2) $\boldsymbol{x=2\sqrt{2}, y=4}$

4 (1) △ABC에서 $\tan 60^\circ=\frac{\overline{BC}}{\sqrt{2}}=\sqrt{3}$이므로

$\overline{BC}=\sqrt{6}$(cm)

△BCD에서 $\sin 45^\circ=\frac{\sqrt{6}}{\overline{BD}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로

$\sqrt{2}\,\overline{BD}=2\sqrt{6}$ $\therefore \overline{BD}=2\sqrt{3}$(cm)

(2) △ABC에서 $\sin 30^\circ=\frac{\overline{AC}}{12}=\frac{1}{2}$이므로

$2\,\overline{AC}=12$ $\therefore \overline{AC}=6$(cm)

△ADC에서 $\sin 60^\circ=\frac{6}{\overline{AD}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$\sqrt{3}\,\overline{AD}=12$ $\therefore \overline{AD}=4\sqrt{3}$(cm)

△ABD에서 $30^\circ+\angle BAD=60^\circ$이므로

$\angle BAD=30^\circ$

즉, $\angle BAD=\angle B$이므로

$\overline{BD}=\overline{AD}=4\sqrt{3}$(cm)

답 (1) $\mathbf{2\sqrt{3}}$ **cm** (2) $\mathbf{4\sqrt{3}}$ **cm**

5 △ADC에서

$\cos 45^\circ=\frac{\overline{DC}}{2}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $2\overline{DC}=2\sqrt{2}$

$\therefore \overline{DC}=\sqrt{2}$

$\sin 45^\circ=\frac{\overline{AC}}{2}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $2\,\overline{AC}=2\sqrt{2}$

$\therefore \overline{AC}=\sqrt{2}$

△ABD는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle B=\angle BAD=\frac{1}{2}\times 45^\circ=22.5^\circ$

따라서 △ABC에서

$\tan 22.5^\circ=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{\overline{AC}}{\overline{BD}+\overline{DC}}$

$=\frac{\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}}=\sqrt{2}-1$ 답 $\boldsymbol{\sqrt{2}-1}$

6 구하는 직선의 방정식을 $y=ax+b$라 하면

$a=\tan 60^\circ=\sqrt{3}$

직선 $y=\sqrt{3}x+b$가 점 $(-1, 0)$을 지나므로

$0=-\sqrt{3}+b$ $\therefore b=\sqrt{3}$

$\therefore y=\sqrt{3}x+\sqrt{3}$ 답 $\boldsymbol{y=\sqrt{3}x+\sqrt{3}}$

소단원 핵심문제

본문 20쪽

01 $-2\sqrt{3}$ **02** $\frac{\sqrt{3}}{2}$ **03** $24\sqrt{3}$ **04** $4\sqrt{3}$

05 $2+\sqrt{3}$ **06** $y=\sqrt{3}x-3$

이렇게 풀어요

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

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

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

$=-2\sqrt{3}$ 답 $-2\sqrt{3}$

02 $\dfrac{\sqrt{3}}{3}\cos(3x-30^\circ)=\dfrac{1}{2}$에서

$\cos(3x-30^\circ)=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

이때 $\cos 30^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$3x-30^\circ=30^\circ$, $3x=60^\circ$

$\therefore x=20^\circ$

$\therefore \sin(x+10^\circ)\times\tan 3x$

$=\sin 30^\circ\times\tan 60^\circ$

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

03 $\triangle ABC$에서 $\angle C=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$

$\triangle ADC$에서 $\sin 60^\circ=\dfrac{\overline{AD}}{8}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$2\overline{AD}=8\sqrt{3}$ $\therefore \overline{AD}=4\sqrt{3}$

$\triangle ABD$에서 $\tan 30^\circ=\dfrac{4\sqrt{3}}{\overline{BD}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$이므로

$\sqrt{3}\,\overline{BD}=12\sqrt{3}$ $\therefore \overline{BD}=12$

$\therefore \triangle ABD=\dfrac{1}{2}\times\overline{BD}\times\overline{AD}$

$=\dfrac{1}{2}\times 12\times 4\sqrt{3}=24\sqrt{3}$ 답 $24\sqrt{3}$

04 $\triangle ABC$에서 $\angle A=180^\circ-(90^\circ+30^\circ)=60^\circ$이므로

$\angle BAD=\angle CAD=\dfrac{1}{2}\angle A=30^\circ$

즉, $\triangle DAB$는 $\overline{AD}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로

$\overline{AD}=\overline{BD}=4$

$\triangle ADC$에서 $\sin 30^\circ=\dfrac{\overline{DC}}{4}=\dfrac{1}{2}$이므로

$2\overline{DC}=4$ $\therefore \overline{DC}=2$

$\triangle ABC$에서 $\cos 30^\circ=\dfrac{6}{\overline{AB}}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$\sqrt{3}\,\overline{AB}=12$ $\therefore \overline{AB}=4\sqrt{3}$ 답 $4\sqrt{3}$

05 $\triangle ABC$에서

$\cos 60^\circ=\dfrac{1}{\overline{AC}}=\dfrac{1}{2}$ $\therefore \overline{AC}=2$ $\therefore \overline{DC}=2$

$\tan 60^\circ=\dfrac{\overline{CB}}{1}=\sqrt{3}$ $\therefore \overline{CB}=\sqrt{3}$

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

$\triangle ACD$는 $\overline{AC}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle CAD=\angle CDA=\dfrac{1}{2}\times 30^\circ=15^\circ$

따라서 $\angle DAB=15^\circ+60^\circ=75^\circ$이므로

$\triangle ABD$에서

$\tan 75^\circ=\dfrac{\overline{DB}}{\overline{AB}}=\dfrac{\overline{DC}+\overline{CB}}{\overline{AB}}$

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

06 $\cos\alpha=\dfrac{1}{2}$이므로 $\alpha=60^\circ$

구하는 직선의 방정식을 $y=ax+b$라 하면

$a=\tan 60^\circ=\sqrt{3}$

직선 $y=\sqrt{3}x+b$가 점 $(0,\ -3)$을 지나므로

$b=-3$

$\therefore y=\sqrt{3}x-3$ 답 $y=\sqrt{3}x-3$

03 임의의 예각의 삼각비의 값

개념원리 확인하기 본문 23쪽

01 (1) $\overline{AB}$, 0.6428 (2) $\overline{OB}$, $\overline{OB}$ (3) $\overline{OD}$, $\overline{CD}$, 0.8391

02 풀이 참조

03 (1) -1 (2) 1 (3) 1

04 (1) 0.5736 (2) 0.8090 (3) 0.7536

이렇게 풀어요

01 답 (1) $\overline{AB}$, 0.6428 (2) $\overline{OB}$, $\overline{OB}$ (3) $\overline{OD}$, $\overline{CD}$, 0.8391

02

삼각비 \ A	0°	90°
$\sin A$	0	1
$\cos A$	1	0
$\tan A$	0	

답 풀이 참조

03 (1) (주어진 식)$=0-1\times1=-1$

(2) (주어진 식)$=1-0=1$

(3) (주어진 식)$=0\times0+1=1$

답 (1) -1 (2) 1 (3) 1

04 답 (1) 0.5736 (2) 0.8090 (3) 0.7536

핵심문제 익히기 확인문제 본문 24~26쪽

1 ②, ④ **2** (1) 0 (2) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ (3) 0 **3** ③

4 $\tan A-\cos A$ **5** (1) 1.3339 (2) 67°

6 7

이렇게 풀어요

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

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

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

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

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

따라서 $\overline{OB}$의 길이와 그 값이 같은 것은 ②, ④이다.

답 ②, ④

2 (1) (주어진 식)$=1\times0+1\times0+1\times0=0$

(2) (주어진 식)$=0\times0-1\times\sqrt{3}+\frac{\sqrt{3}}{2}=-\frac{\sqrt{3}}{2}$

(3) (주어진 식)$=\frac{\sqrt{2}}{2}\times0+1^2\times1+0^2-1^2=0$

답 (1) 0 (2) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ (3) 0

3 ① $\sin0^\circ=0$

② $\cos0^\circ=1$

$0<\cos80^\circ<\sin80^\circ<1$이고 $1<\tan80^\circ$이므로 큰 것부터 차례로 나열하면

$\tan80^\circ$, $\cos0^\circ$, $\sin80^\circ$, $\cos80^\circ$, $\sin0^\circ$

따라서 세 번째에 해당하는 것은 ③ $\sin80^\circ$이다. 답 ③

4 $45^\circ<A<90^\circ$일 때, $\cos A<\sin A<\tan A$이므로

$\sin A-\tan A<0$, $\cos A-\sin A<0$

$\therefore$ (주어진 식)

$=-(\sin A-\tan A)+\{-(\cos A-\sin A)\}$

$=-\sin A+\tan A-\cos A+\sin A$

$=\tan A-\cos A$ 답 $\tan A-\cos A$

5 (1) $\sin68^\circ=0.9272$, $\cos66^\circ=0.4067$이므로

$\sin68^\circ+\cos66^\circ=0.9272+0.4067$

$=1.3339$

(2) $\tan67^\circ=2.3559$이므로

$x=67^\circ$

답 (1) 1.3339 (2) 67°

6 $\angle B=180^\circ-(90^\circ+53^\circ)=37^\circ$

주어진 삼각비의 표에서 $\sin37^\circ=0.60$이므로

$\sin37^\circ=\frac{x}{5}=0.60$

$\therefore x=3$

또 주어진 삼각비의 표에서 $\cos37^\circ=0.80$이므로

$\cos37^\circ=\frac{y}{5}=0.80$

$\therefore y=4$

$\therefore x+y=3+4=7$ 답 7

소단원 핵심문제 본문 27쪽

01 ④ **02** ③, ④ **03** ㄴ, ㄷ **04** $-\frac{3\sqrt{10}}{5}$

05 12.856

이렇게 풀어요

01 $\tan x=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{\overline{CD}}{1}=\overline{CD}$

$\angle OAB=\angle OCD=y$ (동위각)이므로

$\cos y=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{\overline{AB}}{1}=\overline{AB}$ 답 ④

02 ① $\sin 30^\circ+\sin 60^\circ=\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sin 90^\circ=1$

$\therefore \sin 30^\circ+\sin 60^\circ\neq\sin 90^\circ$

② $\cos 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\tan 45^\circ=1$

$\therefore \cos 45^\circ\neq\tan 45^\circ$

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

④ $\sin 0^\circ+\cos 90^\circ=0+0=0$

⑤ $\sin 90^\circ\times\cos 0^\circ\times\tan 45^\circ=1\times1\times1=1$

따라서 옳은 것은 ③, ④이다. 답 ③, ④

03 ㄱ. $0^\circ\le x\le90^\circ$일 때 x의 크기가 증가하면 $\sin x$의 값도 증가하므로

$\sin 40^\circ<\sin 50^\circ$

ㄴ. $0^\circ\le x\le90^\circ$일 때 x의 크기가 증가하면 $\cos x$의 값은 감소하므로

$\cos 22^\circ>\cos 25^\circ$

ㄷ. $0^\circ\le x<45^\circ$일 때 $\sin x<\cos x$이므로

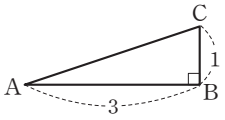
$\sin 38^\circ<\cos 38^\circ$

ㄹ. $\cos 45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\tan 45^\circ=1$이므로

$\cos 45^\circ<\tan 45^\circ$

따라서 옳지 않은 것은 ㄴ, ㄷ이다. 답 ㄴ, ㄷ

04 $\tan A=\frac{1}{3}$이므로 오른쪽 그림과 같이 $\angle B=90^\circ$, $\overline{AB}=3$, $\overline{BC}=1$인 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



이때 $\overline{AC}=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$이므로

$\cos A=\frac{3}{\sqrt{10}}=\frac{3\sqrt{10}}{10}$

한편 $0^\circ<A<90^\circ$일 때, $0<\cos A<1$이므로

$\cos A-1<0$, $1+\cos A>0$

$\therefore$ (주어진 식) $=-(\cos A-1)-(1+\cos A)$

$=-2\cos A$

$=-2\times\frac{3\sqrt{10}}{10}=-\frac{3\sqrt{10}}{5}$ 답 $\mathbf{-\frac{3\sqrt{10}}{5}}$

05 $\angle A=180^\circ-(90^\circ+40^\circ)=50^\circ$이고 주어진 삼각비의 표에서 $\cos 50^\circ=0.6428$이므로

$\cos 50^\circ=\frac{\overline{AC}}{20}=0.6428$

$\therefore \overline{AC}=0.6428\times20=12.856$ 답 **12.856**

중단원 마무리

본문 28~31쪽

01 $\frac{2\sqrt{5}}{5}$	**02** 30	**03** ①	**04** $\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}$
05 $\frac{6}{5}$	**06** ④	**07** $\sqrt{2}$	**08** ④
09 ③	**10** ⑤	**11** $-\frac{1}{2}$	**12** ⑤
13 62°	**14** ①	**15** $\frac{2\sqrt{5}}{5}$	**16** $\frac{2\sqrt{5}}{13}$
17 $\frac{\sqrt{3}}{3}$	**18** ⑤	**19** ③	**20** $16\sqrt{3}\ \text{cm}^2$
21 6	**22** $\sqrt{2}-1$	**23** $\frac{3\sqrt{3}}{2}$	**24** $\frac{3\sqrt{3}}{8}$
25 ②	**26** $\frac{12}{13}$	**27** 2.9042	

이렇게 풀어요

01 △ADC에서

$\overline{AC}=\sqrt{(2\sqrt{5})^2-2^2}=\sqrt{16}=4$

△ABC에서

$\overline{BC}=\sqrt{(4\sqrt{5})^2-4^2}=\sqrt{64}=8$

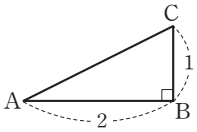
$\therefore \cos B=\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}}=\frac{8}{4\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$ 답 $\mathbf{\frac{2\sqrt{5}}{5}}$

02 $\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}$이므로 $\frac{\overline{BC}}{34}=\frac{8}{17}$

$17\overline{BC}=272$ $\therefore \overline{BC}=16$

$\therefore \overline{AB}=\sqrt{34^2-16^2}=\sqrt{900}=30$ 답 **30**

03 $\tan A=\frac{1}{2}$이므로 오른쪽 그림과 같이 $\angle B=90^\circ$, $\overline{AB}=2$, $\overline{BC}=1$인 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



이때 $\overline{AC}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$이므로

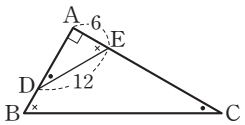
$\sin A=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{1}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$

$\cos A=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{2}{\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$

$\therefore \frac{\sin A+\cos A}{\sin A-\cos A}=\frac{\frac{\sqrt{5}}{5}+\frac{2\sqrt{5}}{5}}{\frac{\sqrt{5}}{5}-\frac{2\sqrt{5}}{5}}$

$=\frac{\frac{3\sqrt{5}}{5}}{-\frac{\sqrt{5}}{5}}=-3$ 답 ①

04 △ADE∽△ACB (AA 닮음)
이므로
∠AED=∠ABC
△ADE에서
$\overline{AD}=\sqrt{12^2-6^2}=\sqrt{108}=6\sqrt{3}$이므로

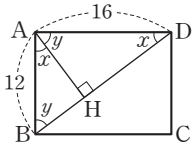


$\sin B=\sin(\angle AED)=\frac{\overline{AD}}{\overline{DE}}=\frac{6\sqrt{3}}{12}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

$\sin C=\sin(\angle ADE)=\frac{\overline{AE}}{\overline{DE}}=\frac{6}{12}=\frac{1}{2}$

$\therefore \sin B+\sin C=\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}$ 답 $\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}$

05 △ABD∽△HBA (AA 닮음)이므로
∠ADB=∠HAB=x
△ABD∽△HAD (AA 닮음)이므로
∠ABD=∠HAD=y
△ABD에서
$\overline{BD}=\sqrt{12^2+16^2}=\sqrt{400}=20$이므로



$\sin x=\sin(\angle ADB)=\frac{\overline{AB}}{\overline{BD}}=\frac{12}{20}=\frac{3}{5}$

$\cos y=\cos(\angle ABD)=\frac{\overline{AB}}{\overline{BD}}=\frac{12}{20}=\frac{3}{5}$

$\therefore \sin x+\cos y=\frac{3}{5}+\frac{3}{5}=\frac{6}{5}$ 답 $\frac{6}{5}$

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

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

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

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

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

따라서 계산 결과가 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

답 ④

07 $\sin 30^\circ=\frac{1}{2}$이므로
$x-15^\circ=30^\circ$ $\therefore x=45^\circ$
$\therefore \sin x+\cos x=\sin 45^\circ+\cos 45^\circ$
$=\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}=\sqrt{2}$ 답 $\sqrt{2}$

08 △ABC에서 $\sin 45^\circ=\frac{\overline{AC}}{2\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로
$2\overline{AC}=4\sqrt{3}$ $\therefore \overline{AC}=2\sqrt{3}$(cm)
△ACD에서 $\sin 60^\circ=\frac{\overline{CD}}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로
$2\overline{CD}=6$ $\therefore \overline{CD}=3$(cm) 답 ④

09 $3x-5y+15=0$에서 $y=\frac{3}{5}x+3$이므로 직선의 기울기는 $\frac{3}{5}$이다.
$\therefore \tan\alpha=\frac{3}{5}$ 답 ③

다른 풀이
$3x-5y+15=0$에 $y=0$을 대입하면
$x=-5$ $\therefore$ A$(-5, 0)$
$3x-5y+15=0$에 $x=0$을 대입하면
$y=3$ $\therefore$ B$(0, 3)$
직각삼각형 AOB에서 $\overline{OA}=5$, $\overline{OB}=3$이므로
$\tan\alpha=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{3}{5}$

10 ① $\sin 47^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\overline{AB}=0.73$

② $\cos 47^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\overline{OB}=0.68$

③ $\tan 47^\circ=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\overline{CD}=1.07$

④ $\cos 43^\circ=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\overline{AB}=0.73$

⑤ $\sin 43^\circ=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\overline{OB}=0.68$

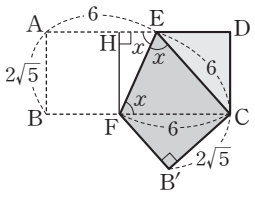
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다. 답 ⑤

11 (주어진 식)$=1+1-\frac{\sqrt{2}}{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}+0-2\times1$
$=-\frac{1}{2}$ 답 $-\frac{1}{2}$

12 ⑤ $45^\circ<A<90^\circ$일 때 $\sin A<\tan A$이다. 답 ⑤

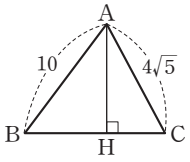
13 $\sin B=\frac{17.658}{20}=0.8829$이고
주어진 삼각비의 표에서 $\sin 62^\circ=0.8829$이므로
∠B$=62^\circ$ 답 62°

14 오른쪽 그림과 같이 점 F에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\angle AEF$
$=\angle CEF$(접은 각)
$=\angle EFC$(엇각)
이므로 $\triangle EFC$는 $\overline{CE}=\overline{CF}$인 이등변삼각형이다.
즉, $\overline{FC}=\overline{EC}=\overline{AE}=6$
$\overline{CB'}=\overline{AB}=2\sqrt{5}$이므로
$\triangle CFB'$에서 $\overline{FB'}=\sqrt{6^2-(2\sqrt{5})^2}=\sqrt{16}=4$
$\overline{AH}=\overline{BF}=\overline{FB'}=4$이므로
$\overline{EH}=\overline{AE}-\overline{AH}=6-4=2$
따라서 $\triangle EHF$에서
$\tan x=\dfrac{\overline{HF}}{\overline{EH}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{2}=\sqrt{5}$ 답 ①

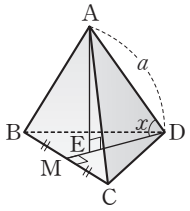
15 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\triangle ABH$에서 $\cos B=\dfrac{\overline{BH}}{10}=\dfrac{3}{5}$
$5\overline{BH}=30 \quad \therefore \overline{BH}=6$
따라서 $\overline{AH}=\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=8$이므로
$\sin C=\dfrac{\overline{AH}}{\overline{AC}}=\dfrac{8}{4\sqrt{5}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$ 답 $\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$

16 $\triangle ABD$에서 $\sin x=\dfrac{6}{\overline{AD}}=\dfrac{2}{3}$이므로
$2\overline{AD}=18 \quad \therefore \overline{AD}=9$
$\triangle ABD\backsim\triangle CED$ (AA 닮음)이므로
$\overline{AD}:\overline{CD}=\overline{BD}:\overline{ED}$
$9:6=6:\overline{ED}$
$9\overline{ED}=36 \quad \therefore \overline{ED}=4$
$\triangle CDE$에서 $\overline{CE}=\sqrt{6^2-4^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$
$\overline{AE}=\overline{AD}+\overline{DE}=9+4=13$이므로
$\tan y=\dfrac{\overline{CE}}{\overline{AE}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{13}$ 답 $\dfrac{2\sqrt{5}}{13}$

17 정사면체의 한 모서리의 길이를 a라 하면 $\overline{BM}=\overline{CM}=\dfrac{1}{2}a$



$\angle DMC=90^\circ$이므로 $\triangle DMC$에서
$\overline{DM}=\sqrt{a^2-\left(\dfrac{1}{2}a\right)^2}=\sqrt{\dfrac{3}{4}a^2}$
$=\dfrac{\sqrt{3}}{2}a$

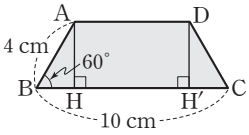
꼭짓점 A에서 밑면 BCD에 내린 수선의 발을 E라 하면 점 E는 $\triangle BCD$의 무게중심이므로
$\overline{DE}=\dfrac{2}{3}\overline{DM}=\dfrac{2}{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}a=\dfrac{\sqrt{3}}{3}a$
따라서 $\triangle AED$에서
$\cos x=\dfrac{\overline{DE}}{\overline{AD}}=\dfrac{\frac{\sqrt{3}}{3}a}{a}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ 답 $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

참고
정사면체의 꼭짓점에서 밑면에 내린 수선은 밑면의 무게중심을 지난다.

18 $\tan 45^\circ-\cos 60^\circ=1-\dfrac{1}{2}=\dfrac{1}{2}$
따라서 이차방정식 $2x^2+ax-4=0$에 $x=\dfrac{1}{2}$을 대입하면
$2\times\left(\dfrac{1}{2}\right)^2+a\times\dfrac{1}{2}-4=0$
$\dfrac{1}{2}a=\dfrac{7}{2} \quad \therefore a=7$ 답 ⑤

19 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로
$A=180^\circ\times\dfrac{1}{1+2+3}=30^\circ$
$\therefore \sin A:\cos A:\tan A$
$=\sin 30^\circ:\cos 30^\circ:\tan 30^\circ$
$=\dfrac{1}{2}:\dfrac{\sqrt{3}}{2}:\dfrac{\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}:3:2$ 답 ③

20 오른쪽 그림과 같이 두 꼭짓점 A, D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 H, H′이라 하면 $\triangle ABH$에서



$\sin 60^\circ=\dfrac{\overline{AH}}{4}=\dfrac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{AH}=2\sqrt{3}$(cm)
$\cos 60^\circ=\dfrac{\overline{BH}}{4}=\dfrac{1}{2} \quad \therefore \overline{BH}=2$(cm)
따라서 $\overline{AD}=\overline{HH'}=10-(2+2)=6$(cm)이므로
$\square ABCD=\dfrac{1}{2}\times(6+10)\times 2\sqrt{3}=16\sqrt{3}$(cm^2)
답 $16\sqrt{3}$ cm^2

21 $\triangle ABC$에서 $\sin 30^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{16}=\dfrac{1}{2}$
$2\overline{AC}=16 \quad \therefore \overline{AC}=8$
$\angle A=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$이므로 $\triangle ADC$에서
$\sin 60^\circ=\dfrac{\overline{CD}}{8}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$, $2\overline{CD}=8\sqrt{3} \quad \therefore \overline{CD}=4\sqrt{3}$

$\triangle ADC$에서 $\angle ACD=180^\circ-(60^\circ+90^\circ)=30^\circ$

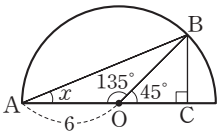
$\triangle DEC$에서 $\angle DCE=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이므로

$\sin 60^\circ=\dfrac{\overline{DE}}{4\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$2\overline{DE}=12 \quad \therefore \overline{DE}=6$ 답 **6**

22 $\angle BOC=180^\circ-135^\circ=45^\circ$

$\overline{OA}=\overline{OB}=6$이므로



$\triangle OCB$에서

$\sin 45^\circ=\dfrac{\overline{BC}}{6}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$2\overline{BC}=6\sqrt{2} \quad \therefore \overline{BC}=3\sqrt{2}$

$\cos 45^\circ=\dfrac{\overline{OC}}{6}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$2\overline{OC}=6\sqrt{2} \quad \therefore \overline{OC}=3\sqrt{2}$

따라서 $\triangle ACB$에서

$\tan x=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AO}+\overline{OC}}$

$=\dfrac{3\sqrt{2}}{6+3\sqrt{2}}=\sqrt{2}-1$ 답 $\sqrt{2}-1$

23 직선의 방정식을 $y=ax+b$라 하면

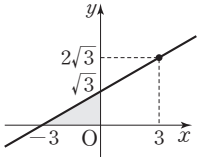
$a=\tan 30^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

직선 $y=\dfrac{\sqrt{3}}{3}x+b$가 점 $(3,\ 2\sqrt{3})$을 지나므로

$2\sqrt{3}=\sqrt{3}+b \quad \therefore b=\sqrt{3}$

즉, 직선의 방정식은

$y=\dfrac{\sqrt{3}}{3}x+\sqrt{3}$이므로



x절편은 -3, y절편은 $\sqrt{3}$이다.

따라서 구하는 삼각형의 넓이는

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

24 $\sin 60^\circ=\dfrac{\overline{CB}}{\overline{AC}}=\overline{CB}$이므로 $\overline{CB}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$\cos 60^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\overline{AB}$이므로 $\overline{AB}=\dfrac{1}{2}$

$\therefore \overline{BD}=\overline{AD}-\overline{AB}=1-\dfrac{1}{2}=\dfrac{1}{2}$

$\tan 60^\circ=\dfrac{\overline{ED}}{\overline{AD}}=\overline{ED}$이므로 $\overline{ED}=\sqrt{3}$

$\therefore \square BDEC=\dfrac{1}{2}\times\left(\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\sqrt{3}\right)\times\dfrac{1}{2}=\dfrac{3\sqrt{3}}{8}$ 답 $\dfrac{3\sqrt{3}}{8}$

25 $45^\circ<x<90^\circ$일 때, $\cos x<\sin x<1$이므로

$\cos 53^\circ<\sin 53^\circ$

또 $\tan 45^\circ=1$이므로 $1<\tan 53^\circ$

$\therefore \cos 53^\circ<\sin 53^\circ<\tan 53^\circ$ 답 ②

26 $45^\circ<A<90^\circ$일 때, $0<\cos A<\sin A$이므로

$\sin A+\cos A>0$, $\cos A-\sin A<0$

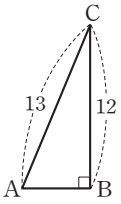
$\therefore \sqrt{(\sin A+\cos A)^2}+\sqrt{(\cos A-\sin A)^2}$

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

$=2\sin A$

즉, $2\sin A=\dfrac{24}{13}$이므로 $\sin A=\dfrac{12}{13}$

따라서 오른쪽 그림과 같이 $\angle B=90^\circ$, $\overline{AC}=13$, $\overline{BC}=12$인 직각삼각형 ABC를 생각하면



$\overline{AB}=\sqrt{13^2-12^2}=\sqrt{25}=5$

$\therefore \tan A\times\cos A=\dfrac{12}{5}\times\dfrac{5}{13}=\dfrac{12}{13}$

답 $\dfrac{12}{13}$

27 $\overline{BC}=0.6744$이므로 $\overline{OB}=1-0.6744=0.3256$

$\angle AOB=x$라 하면

$\cos x=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\overline{OB}=0.3256$

주어진 삼각비의 표에서 $\cos 71^\circ=0.3256$이므로

$x=71^\circ$

$\therefore \overline{CD}=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{OC}}=\tan 71^\circ=2.9042$ 답 **2.9042**

서술형 대비 문제 본문 32~33쪽

1-1 2 **2-1** 18 **3** $\dfrac{9}{10}$ **4** 0

5 $\sqrt{2}-1$ **6** $-\tan A$

이렇게 풀어요

1-1 1단계 직각삼각형 FGH에서

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

직각삼각형 BFH에서

$\overline{BH}=\sqrt{2^2+(2\sqrt{2})^2}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

2단계 $\sin x=\frac{\overline{BF}}{\overline{BH}}=\frac{2}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

$\tan x=\frac{\overline{BF}}{\overline{FH}}=\frac{2}{2\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

3단계 $\therefore \sqrt{3}\sin x+\sqrt{2}\tan x$

$=\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}+\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=1+1=2$ 답 **2**

2-1 1단계 $\triangle ABC$에서 $\tan 60^\circ=\frac{x}{2}=\sqrt{3}$

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

2단계 $\triangle BCD$에서 $\sin 45^\circ=\frac{2\sqrt{3}}{y}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

3단계 $\therefore \sqrt{3}x+\sqrt{6}y=\sqrt{3}\times2\sqrt{3}+\sqrt{6}\times2\sqrt{6}$

$=6+12=18$ 답 **18**

3 1단계 $\triangle ABC\backsim\triangle ADE$ (AA 닮음)이므로

$\angle ACB=\angle AED=x$

2단계 $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$이므로

$\sin x=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{3}{\sqrt{10}}=\frac{3\sqrt{10}}{10}$

$\cos x=\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\frac{1}{\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{10}}{10}$

$\tan x=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{3}{1}=3$

3단계 $\therefore \sin x\times\cos x\times\tan x$

$=\frac{3\sqrt{10}}{10}\times\frac{\sqrt{10}}{10}\times3=\frac{9}{10}$ 답 $\frac{9}{10}$

단계	채점 요소	배점
1	$\angle ACB=x$임을 알기	2점
2	$\sin x$, $\cos x$, $\tan x$의 값 구하기	4점
3	$\sin x\times\cos x\times\tan x$의 값 구하기	1점

4 1단계 $\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$3x-15^\circ=30^\circ$, $3x=45^\circ$ $\therefore x=15^\circ$

2단계 $\therefore \sin(x+45^\circ)+\cos(90^\circ-4x)-\tan 4x$

$=\sin 60^\circ+\cos 30^\circ-\tan 60^\circ$

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

$=0$ 답 **0**

단계	채점 요소	배점
1	x의 크기 구하기	3점
2	주어진 식의 값 구하기	3점

5 1단계 $\angle ADC=180^\circ-135^\circ=45^\circ$

$\triangle ADC$에서

$\tan 45^\circ=\frac{2\sqrt{3}}{\overline{DC}}=1$ $\therefore \overline{DC}=2\sqrt{3}$

$\sin 45^\circ=\frac{2\sqrt{3}}{\overline{AD}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\sqrt{2}\,\overline{AD}=4\sqrt{3}$ $\therefore \overline{AD}=2\sqrt{6}$ $\therefore \overline{BD}=2\sqrt{6}$

2단계 따라서 $\triangle ABC$에서

$\tan B=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{\overline{AC}}{\overline{BD}+\overline{DC}}$

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

$=\sqrt{2}-1$ 답 $\sqrt{2}-1$

단계	채점 요소	배점
1	$\overline{DC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BD}$의 길이 구하기	4점
2	$\tan B$의 값 구하기	3점

6 1단계 $45^\circ<A<90^\circ$일 때, $0<\cos A<\sin A<\tan A$

이므로

2단계 $\cos A+\sin A>0$, $\sin A-\tan A<0$,

$\cos A>0$

3단계 $\therefore$ (주어진 식)

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

$-\{-(\sin A-\tan A)\}+\cos A$

$=-\cos A-\sin A+\sin A-\tan A+\cos A$

$=-\tan A$ 답 $-\tan A$

단계	채점 요소	배점
1	$\sin A$, $\cos A$, $\tan A$의 대소 관계 구하기	3점
2	$\cos A+\sin A$, $\sin A-\tan A$, $\cos A$의 부호 정하기	2점
3	주어진 식 간단히 하기	2점

2 삼각비의 활용

01 길이 구하기

개념원리 확인하기 본문 39쪽

01 (1) 12, 6 (2) 12, $6\sqrt{3}$

02 (1) $3\sqrt{3}$ (2) 3 (3) 7 (4) $2\sqrt{19}$

03 $5\sqrt{3}$, 45, 45, $5\sqrt{6}$

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

이렇게 풀어요

01 답 (1) **12, 6** (2) **12, $6\sqrt{3}$**

02 (1) △ABH에서 $\sin 60^\circ=\frac{\overline{AH}}{6}$이므로

$\overline{AH}=6\sin 60^\circ$

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

(2) △ABH에서 $\cos 60^\circ=\frac{\overline{BH}}{6}$이므로

$\overline{BH}=6\cos 60^\circ$

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

(3) $\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=10-3=7$

(4) $\overline{AC}=\sqrt{\overline{AH}^2+\overline{CH}^2}$

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

$=\sqrt{76}=2\sqrt{19}$

답 (1) **$3\sqrt{3}$** (2) **3** (3) **7** (4) **$2\sqrt{19}$**

03 답 **$5\sqrt{3}$, 45, 45, $5\sqrt{6}$**

04 (1) △ABH에서 $\angle BAH=90^\circ-45^\circ=45^\circ$이므로

$\tan 45^\circ=\frac{\overline{BH}}{h}$

$\therefore \overline{BH}=h\tan 45^\circ=h$

(2) △ACH에서 $\angle CAH=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이므로

$\tan 60^\circ=\frac{\overline{CH}}{h}$

$\therefore \overline{CH}=h\tan 60^\circ=\sqrt{3}h$

(3) $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=h+\sqrt{3}h=(1+\sqrt{3})h$

이때 $\overline{BC}=10$이므로 $(1+\sqrt{3})h=10$

$\therefore h=\frac{10}{1+\sqrt{3}}=5(\sqrt{3}-1)$

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

핵심문제 익히기 확인문제 본문 40~42쪽

1 ②, ③ **2** 55.6 m **3** $40\sqrt{7}$ m **4** $60\sqrt{6}$ m

5 $80(3-\sqrt{3})$ m **6** $5(\sqrt{3}+1)$ km

이렇게 풀어요

1 $\angle C=35^\circ$이므로 $\overline{BC}=5\cos 35^\circ$

$\angle A=90^\circ-35^\circ=55^\circ$이므로

$\overline{BC}=5\sin 55^\circ$

따라서 $\overline{BC}$의 길이를 나타내는 것은 ②, ③이다. 답 **②, ③**

2 오른쪽 그림과 같이 세 점 A, B, C를 정하면

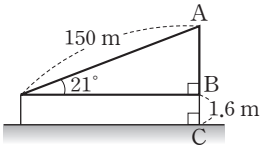
$\overline{AB}=150\sin 21^\circ$

$=150\times 0.36$

$=54(\text{m})$

따라서 지면으로부터 연까지의 높이는

$\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=54+1.6=55.6(\text{m})$ 답 **55.6 m**



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

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

이므로 △ACH에서

$\overline{AH}=40\sin 60^\circ=40\times\frac{\sqrt{3}}{2}=20\sqrt{3}(\text{m})$

$\overline{CH}=40\cos 60^\circ=40\times\frac{1}{2}=20(\text{m})$

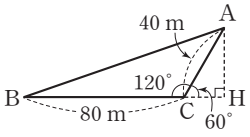
$\overline{BH}=\overline{BC}+\overline{CH}=80+20=100(\text{m})$이므로

△ABH에서

$\overline{AB}=\sqrt{100^2+(20\sqrt{3})^2}=\sqrt{11200}=40\sqrt{7}(\text{m})$

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는 $40\sqrt{7}$ m이다.

답 **$40\sqrt{7}$ m**



4 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\angle A=180^\circ-(60^\circ+75^\circ)=45^\circ$이므로

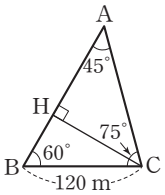
△BCH에서

$\overline{CH}=120\sin 60^\circ$

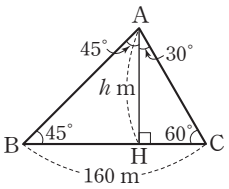
$=120\times\frac{\sqrt{3}}{2}=60\sqrt{3}(\text{m})$

△CAH에서

$\overline{AC}=\frac{60\sqrt{3}}{\sin 45^\circ}=\frac{60\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{2}}{2}}=60\sqrt{6}(\text{m})$ 답 **$60\sqrt{6}$ m**



5 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고, $\overline{AH}=h$ m라 하면



$\angle BAH=45^\circ$, $\angle CAH=30^\circ$이므로

$\triangle ABH$에서

$\overline{BH}=h\tan 45^\circ=h$(m)

$\triangle AHC$에서

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

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

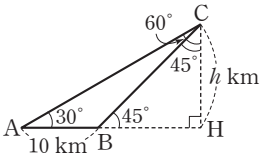
$160=h+\frac{\sqrt{3}}{3}h$, $\frac{3+\sqrt{3}}{3}h=160$

$\therefore h=\frac{480}{3+\sqrt{3}}=80(3-\sqrt{3})$

따라서 건물의 높이는 $80(3-\sqrt{3})$ m이다.

$80(3-\sqrt{3})$ m

6 $\overline{CH}=h$ km라 하면



$\angle ACH=60^\circ$, $\angle BCH=45^\circ$이므로

$\triangle CAH$에서

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

$\triangle CBH$에서

$\overline{BH}=h\tan 45^\circ=h$(km)

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

$10=\sqrt{3}h-h$, $(\sqrt{3}-1)h=10$

$\therefore h=\frac{10}{\sqrt{3}-1}=5(\sqrt{3}+1)$

따라서 지면으로부터 인공위성까지의 높이는 $5(\sqrt{3}+1)$ km이다.

$5(\sqrt{3}+1)$ km

소단원 핵심문제 본문 43쪽

01 $9\sqrt{3}\pi$ cm^3 **02** $(3+\sqrt{3})$ m

03 $2\sqrt{21}$ **04** $2\sqrt{2}$ cm **05** $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ km

06 $9\sqrt{3}$ cm^2

이렇게 풀어요

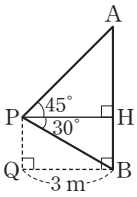
01 $\overline{AO}=3\tan 60^\circ$

$=3\times\sqrt{3}=3\sqrt{3}$(cm)

$\therefore$ (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times3\sqrt{3}=9\sqrt{3}\pi$(cm^3)

$9\sqrt{3}\pi$ cm^3

02 $\overline{PH}=\overline{QB}=3$ m이므로



$\triangle APH$에서

$\overline{AH}=3\tan 45^\circ$

$=3\times1=3$(m)

$\triangle PBH$에서

$\overline{BH}=3\tan 30^\circ$

$=3\times\frac{\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}$(m)

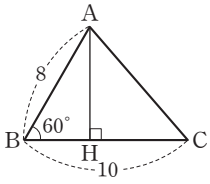
따라서 가로등의 높이는

$\overline{AB}=\overline{AH}+\overline{BH}$

$=3+\sqrt{3}$(m)

$(3+\sqrt{3})$ m

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



$\triangle ABH$에서

$\overline{AH}=8\sin 60^\circ$

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

$\overline{BH}=8\cos 60^\circ$

$=8\times\frac{1}{2}=4$

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}$

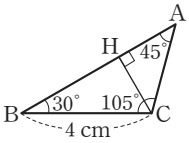
$=10-4=6$

따라서 $\triangle AHC$에서

$\overline{AC}=\sqrt{(4\sqrt{3})^2+6^2}=\sqrt{84}=2\sqrt{21}$

$2\sqrt{21}$

04 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\angle A=180^\circ-(30^\circ+105^\circ)=45^\circ$

이므로

$\triangle BCH$에서

$\overline{CH}=4\sin 30^\circ=4\times\frac{1}{2}=2$(cm)

따라서 $\triangle AHC$에서

$\overline{AC}=\frac{2}{\sin 45^\circ}=\frac{2}{\frac{\sqrt{2}}{2}}=2\sqrt{2}$(cm)

$2\sqrt{2}$ cm

05 $\overline{AH}=h$ km라 하면

$\angle BAH=60^\circ$, $\angle CAH=30^\circ$

이므로

$\triangle ABH$에서

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

$\triangle AHC$에서

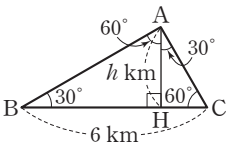
$\overline{CH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h$(km)

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

$6=\sqrt{3}h+\frac{\sqrt{3}}{3}h$, $\frac{4\sqrt{3}}{3}h=6$

$\therefore h=\frac{3\sqrt{3}}{2}$

$\therefore \overline{AH}=\frac{3\sqrt{3}}{2}$ km



답 $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ km

06 $\overline{AH}=h$ cm라 하면

$\angle BAH=60^\circ$, $\angle CAH=30^\circ$

이므로

$\triangle ABH$에서

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

$\triangle ACH$에서

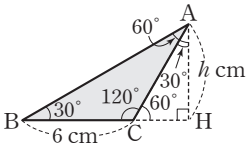
$\overline{CH}=h\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}h$(cm)

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

$6=\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$, $\frac{2\sqrt{3}}{3}h=6$

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

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 3\sqrt{3}=9\sqrt{3}(\text{cm}^2)$



답 $9\sqrt{3}$ cm²

02 넓이 구하기

개념원리 확인하기 본문 46쪽

01 (1) 10, 60, $15\sqrt{3}$ (2) 6, 135, $\frac{15\sqrt{2}}{2}$ (3) $6\sqrt{2}$ (4) 30

02 (1) 8, 30, 24 (2) $21\sqrt{3}$

03 (1) 7, 60, $14\sqrt{3}$ (2) $48\sqrt{3}$

이렇게 풀어요

01 (1) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times \boxed{10}\times\sin \boxed{60}^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 6\times 10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\boxed{15\sqrt{3}}$

(2) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 5\times \boxed{6}\times\sin(180^\circ-\boxed{135}^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 5\times 6\times\sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 5\times 6\times\frac{\sqrt{2}}{2}=\boxed{\frac{15\sqrt{2}}{2}}$

(3) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 3\times 8\times\sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 3\times 8\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}$

(4) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 10\times 12\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 10\times 12\times\sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 10\times 12\times\frac{1}{2}=30$

답 (1) **10, 60, $15\sqrt{3}$** (2) **6, 135, $\frac{15\sqrt{2}}{2}$**

(3) **$6\sqrt{2}$** (4) **30**

02 (1) $\square ABCD=6\times \boxed{8}\times\sin \boxed{30}^\circ$

$=6\times 8\times\frac{1}{2}=\boxed{24}$

(2) $\square ABCD=6\times 7\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=6\times 7\times\sin 60^\circ$

$=6\times 7\times\frac{\sqrt{3}}{2}=21\sqrt{3}$

답 (1) **8, 30, 24** (2) **$21\sqrt{3}$**

03 (1) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 8\times \boxed{7}\times\sin \boxed{60}^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 7\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\boxed{14\sqrt{3}}$

(2) $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 12\times 16\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

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

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

답 (1) **7, 60, $14\sqrt{3}$** (2) **$48\sqrt{3}$**

핵심문제 익히기 확인문제

본문 47~49쪽

1 $8\sqrt{3}$ cm **2** $20\sqrt{3}$ cm^2 **3** 8 cm **4** $33\sqrt{3}$
5 $14\sqrt{3}$ cm^2 **6** $128\sqrt{2}$ cm^2 **7** 60° **8** 60°

이렇게 풀어요

1 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times \overline{BC}\times \sin 30^\circ$에서

$24=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times \overline{BC}\times \frac{1}{2}$

$\sqrt{3}\,\overline{BC}=24$

$\therefore \overline{BC}=8\sqrt{3}(\text{cm})$ 답 $8\sqrt{3}$ cm

2 $\triangle ABH$에서

$\overline{BH}=8\cos 60^\circ$

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

이므로

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

$=4+6=10(\text{cm})$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times 10\times \sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 10\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=20\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ 답 $20\sqrt{3}$ cm^2

3 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times 9\times\sin(180^\circ-120^\circ)$에서

$18\sqrt{3}=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times 9\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$\frac{9\sqrt{3}}{4}\overline{AC}=18\sqrt{3}$ $\therefore \overline{AC}=8(\text{cm})$ 답 8 cm

4 $\triangle ABC$에서

$\overline{AC}=12\sin 60^\circ=12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}$

$\therefore \square ABCD$

$=\triangle ABC+\triangle ACD$

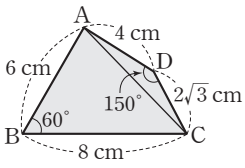
$=\frac{1}{2}\times 6\times 6\sqrt{3}+\frac{1}{2}\times 6\sqrt{3}\times 10\times\sin 30^\circ$

$=18\sqrt{3}+\frac{1}{2}\times 6\sqrt{3}\times 10\times\frac{1}{2}$

$=18\sqrt{3}+15\sqrt{3}$

$=33\sqrt{3}$ 답 $33\sqrt{3}$

5 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\square ABCD$

$=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=\frac{1}{2}\times 6\times 8\times\sin 60^\circ$

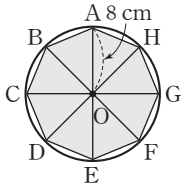
$+\frac{1}{2}\times 4\times 2\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 6\times 8\times\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}\times 4\times 2\sqrt{3}\times\frac{1}{2}$

$=12\sqrt{3}+2\sqrt{3}$

$=14\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ 답 $14\sqrt{3}$ cm^2

6 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 정팔각형의 각 꼭짓점을 연결하는 선분을 그으면 정팔각형은 8개의 합동인 삼각형으로 나누어진다.



$\angle AOB=\frac{1}{8}\times 360^\circ=45^\circ$이므로

$\triangle ABO=\frac{1}{2}\times 8\times 8\times\sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 8\times 8\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

따라서 구하는 정팔각형의 넓이는

$8\triangle ABO=8\times 16\sqrt{2}=128\sqrt{2}(\text{cm}^2)$ 답 $128\sqrt{2}$ cm^2

7 $\overline{BC}=\overline{AD}=4$ cm이므로

$\square ABCD=2\times 4\times\sin B$에서

$4\sqrt{3}=8\sin B$

즉, $\sin B=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $\angle B=60^\circ$ 답 60°

8 두 대각선이 이루는 예각의 크기를 x라 하면

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times 12\times 10\times\sin x$에서

$30\sqrt{3}=60\sin x$

즉, $\sin x=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로 구하는 예각의 크기는 60°이다.

답 60°

소단원 핵심문제

본문 50쪽

01 ② **02** 64 cm² **03** $(8+4\sqrt{3})$ cm² **04** ② **05** $25\sqrt{3}$ cm²

이렇게 풀어요

01 $\angle A=180^\circ-2\times75^\circ=30^\circ$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times5\sqrt{3}\times5\sqrt{3}\times\sin30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times5\sqrt{3}\times5\sqrt{3}\times\frac{1}{2}$

$=\frac{75}{4}(\text{cm}^2)$ 답 ②

02 $\overline{BC}=\overline{BD}=\overline{DE}=16$ cm

$\triangle ABC$에서

$\overline{AB}=16\cos45^\circ=16\times\frac{\sqrt{2}}{2}=8\sqrt{2}(\text{cm})$

$\angle ABD=45^\circ+90^\circ=135^\circ$이므로

$\triangle ABD=\frac{1}{2}\times8\sqrt{2}\times16\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times8\sqrt{2}\times16\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

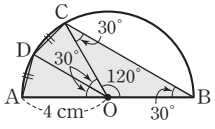
$=64(\text{cm}^2)$ 답 **64 cm²**

03 $\triangle OBC$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$이므로

$\angle OCB=\angle OBC=30^\circ$

$\therefore \angle BOC=180^\circ-2\times30^\circ$

$=120^\circ$



두 부채꼴 AOD, DOC에서 $\overline{AD}=\overline{DC}$이므로

$\angle AOD=\angle DOC=30^\circ$

$\therefore \square ABCD$

$=\triangle AOD+\triangle DOC+\triangle COB$

$=\frac{1}{2}\times4\times4\times\sin30^\circ+\frac{1}{2}\times4\times4\times\sin30^\circ$

$+\frac{1}{2}\times4\times4\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times4\times4\times\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times4\times4\times\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times4\times4\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

$=8+4\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ 답 **$(8+4\sqrt{3})$ cm²**

04 마름모 ABCD의 한 변의 길이를 x라 하면

$\square ABCD=x\times x\times\sin60^\circ$에서

$8\sqrt{3}=x\times x\times\frac{\sqrt{3}}{2}$, $x^2=16$ $\therefore x=4$ ($\because x>0$)

따라서 마름모 ABCD의 한 변의 길이는 4이다. 답 ②

06 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 같으므로

$\overline{AC}=\overline{BD}=10$ cm

$\therefore \square ABCD=\frac{1}{2}\times10\times10\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times10\times10\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=25\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ 답 **$25\sqrt{3}$ cm²**

중단원 마무리

본문 51~53쪽

01 ④ **02** ⑤ **03** ③ **04** $2\sqrt{5}$

05 $(3\sqrt{2}+3\sqrt{6})$ km **06** ② **07** 6 cm

08 $10\sqrt{2}$ cm² **09** $63\sqrt{2}$ cm² **10** 120° **11** 96 cm³

12 $3\sqrt{3}$ cm² **13** $(40-20\sqrt{3})$ cm **14** $3\sqrt{19}$

15 $16(\sqrt{3}-1)$ **16** $8\sqrt{6}$ **17** $10\sqrt{3}$ cm²

18 ⑤ **19** ④ **20** ③

이렇게 풀어요

01 ④ $\tan A=\frac{a}{b}$

$\therefore a=b\tan A$ 답 ④

02 $\overline{AC}=15\tan30^\circ=15\times\frac{\sqrt{3}}{3}$

$=5\sqrt{3}(\text{m})$

$\overline{AB}=\frac{15}{\cos30^\circ}=\frac{15}{\frac{\sqrt{3}}{2}}$

$=10\sqrt{3}(\text{m})$

따라서 부러지기 전의 나무의 높이는

$\overline{AC}+\overline{AB}=5\sqrt{3}+10\sqrt{3}$

$=15\sqrt{3}(\text{m})$ 답 ⑤

03 $\triangle ABH$에서

$\overline{AH}=200\cos30^\circ$

$=200\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=100\sqrt{3}(\text{m})$

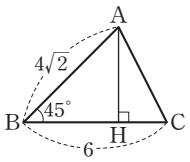
따라서 $\triangle AHC$에서

$\overline{CH}=100\sqrt{3}\tan45^\circ$

$=100\sqrt{3}\times1$

$=100\sqrt{3}(\text{m})$ 답 ③

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



△ABH에서

$\overline{AH}=4\sqrt{2}\sin 45^\circ=4\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=4$

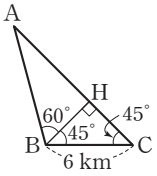
$\overline{BH}=4\sqrt{2}\cos 45^\circ=4\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=4$

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=6-4=2$이므로

△AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{4^2+2^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$ 답 $2\sqrt{5}$

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



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

$\angle ABH=105^\circ-45^\circ=60^\circ$

△BCH에서

$\overline{BH}=6\sin 45^\circ=6\times\frac{\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}(\text{km})$

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

△ABH에서

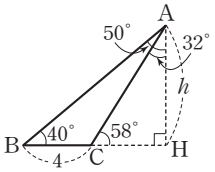
$\overline{AH}=3\sqrt{2}\tan 60^\circ=3\sqrt{2}\times\sqrt{3}=3\sqrt{6}(\text{km})$

따라서 두 지점 A와 C를 연결하는 도로의 길이는

$\overline{AC}=\overline{CH}+\overline{AH}=3\sqrt{2}+3\sqrt{6}(\text{km})$

답 $(3\sqrt{2}+3\sqrt{6})$ km

06 $\overline{AH}=h$라 하면



$\angle BAH=50^\circ$, $\angle CAH=32^\circ$

이므로

△ABH에서 $\overline{BH}=h\tan 50^\circ$

△ACH에서 $\overline{CH}=h\tan 32^\circ$

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

$4=h\tan 50^\circ-h\tan 32^\circ$

$h(\tan 50^\circ-\tan 32^\circ)=4$

$\therefore h=\frac{4}{\tan 50^\circ-\tan 32^\circ}$

$\therefore \overline{AH}=\frac{4}{\tan 50^\circ-\tan 32^\circ}$

따라서 $\overline{AH}$의 길이를 나타내는 식은 ②이다. 답 ②

07 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times 8\times\sin 60^\circ$에서

$12\sqrt{3}=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times 8\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$2\sqrt{3}\,\overline{AB}=12\sqrt{3}$ $\therefore \overline{AB}=6(\text{cm})$ 답 6 cm

08 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 10\times 12\times\sin 45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 10\times 12\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=30\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

점 G가 △ABC의 무게중심이므로

$\triangle AGC=\frac{1}{3}\triangle ABC$

$=\frac{1}{3}\times 30\sqrt{2}=10\sqrt{2}(\text{cm}^2)$ 답 $10\sqrt{2}$ cm²

09 평행사변형의 넓이는 두 대각선에 의하여 사등분되므로

$\triangle ABP+\triangle CDP=\frac{1}{4}\square ABCD+\frac{1}{4}\square ABCD$

$=\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{2}\times(18\times 14\times\sin 45^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times 18\times 14\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=63\sqrt{2}(\text{cm}^2)$ 답 $63\sqrt{2}$ cm²

10 $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 16\times 10\times\sin(180^\circ-x)$에서

$40\sqrt{3}=\frac{1}{2}\times 16\times 10\times\sin(180^\circ-x)$이므로

$\sin(180^\circ-x)=\frac{\sqrt{3}}{2}$

따라서 $180^\circ-x=60^\circ$이므로 $x=120^\circ$ 답 120°

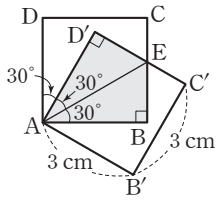
11 △CFG에서

$\overline{CG}=4\tan 60^\circ=4\times\sqrt{3}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore$ (직육면체의 부피)$=4\times 2\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}$

$=96(\text{cm}^3)$ 답 96 cm³

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$를 그으면



△AED′≡△AEB (RHS 합동)

이므로

$\angle D'AE=\angle BAE$

$=\frac{1}{2}\times(90^\circ-30^\circ)=30^\circ$

△ABE에서

$\overline{BE}=3\tan 30^\circ=3\times\frac{\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}(\text{cm})$

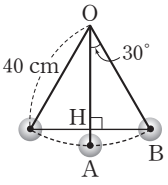
$\therefore \triangle ABE=\frac{1}{2}\times 3\times\sqrt{3}=\frac{3\sqrt{3}}{2}(\text{cm}^2)$

따라서 구하는 넓이는

$\square ABED' = 2\triangle ABE = 2 \times \frac{3\sqrt{3}}{2}$

$= 3\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ 답 $3\sqrt{3}$ cm²

13 오른쪽 그림과 같이 점 B에서 $\overline{OA}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 구하는 길이는 $\overline{AH}$의 길이이다.



$\overline{OA} = \overline{OB} = 40$ cm이므로

$\triangle OHB$에서

$\overline{OH} = 40 \cos 30^\circ$

$= 40 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 20\sqrt{3}(\text{cm})$

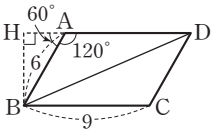
$\therefore \overline{AH} = \overline{OA} - \overline{OH}$

$= 40 - 20\sqrt{3}(\text{cm})$

따라서 지점 B는 지점 A보다 $(40 - 20\sqrt{3})$ cm 더 높다.

답 $(40 - 20\sqrt{3})$ cm

14 점 B에서 $\overline{DA}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면



$\angle BAH = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$

이므로 $\triangle BAH$에서

$\overline{BH} = 6 \sin 60^\circ$

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

$\overline{AH} = 6 \cos 60^\circ$

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

$\overline{DH} = \overline{AD} + \overline{AH}$

$= 9 + 3 = 12$

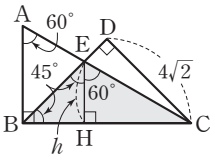
따라서 $\triangle BDH$에서

$\overline{BD} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 + 12^2}$

$= \sqrt{171} = 3\sqrt{19}$ 답 $3\sqrt{19}$

15 $\triangle DBC$에서 $\overline{BC} = \frac{4\sqrt{2}}{\sin 45^\circ} = \frac{4\sqrt{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = 8$

오른쪽 그림과 같이 점 E에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고, $\overline{EH} = h$라 하면



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

$= 45^\circ$

$\angle CEH = \angle CAB = 60^\circ$ (동위각)

$\triangle EBH$에서 $\overline{BH} = h \tan 45^\circ = h$

$\triangle EHC$에서 $\overline{CH} = h \tan 60^\circ = \sqrt{3}h$

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

$8 = h + \sqrt{3}h$, $(1 + \sqrt{3})h = 8$

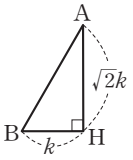
$\therefore h = \frac{8}{1 + \sqrt{3}} = 4(\sqrt{3} - 1)$

$\therefore \triangle EBC = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times h$

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

$= 16(\sqrt{3} - 1)$ 답 $16(\sqrt{3} - 1)$

16 오른쪽 그림과 같이 $\tan B = \sqrt{2}$를 만족시키는 직각삼각형을 생각할 수 있다.



$\overline{AB} = \sqrt{k^2 + (\sqrt{2}k)^2} = \sqrt{3}k$이므로

$\sin B = \frac{\sqrt{2}k}{\sqrt{3}k} = \frac{\sqrt{6}}{3}$

$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \sin B$

$= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \frac{\sqrt{6}}{3}$

$= 8\sqrt{6}$ 답 $8\sqrt{6}$

17 $\overline{AE} /\!/ \overline{DB}$이므로 $\overline{DE}$를 그으면 $\triangle ABD = \triangle EBD$

$\therefore \square ABCD = \triangle ABD + \triangle DBC$

$= \triangle EBD + \triangle DBC$

$= \triangle DEC$

$= \frac{1}{2} \times 5 \times 8 \times \sin 60^\circ$

$= \frac{1}{2} \times 5 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$= 10\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ 답 $10\sqrt{3}$ cm²

18 $\overline{AD} = x$ cm라 하면

$\triangle ABC = \triangle ABD + \triangle ADC$이므로

$\frac{1}{2} \times 15 \times 10 \times \sin 60^\circ$

$= \frac{1}{2} \times 15 \times x \times \sin 30^\circ + \frac{1}{2} \times x \times 10 \times \sin 30^\circ$

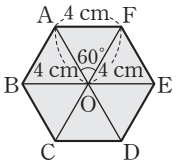
$\frac{75\sqrt{3}}{2} = \frac{15}{4}x + \frac{5}{2}x$

$\frac{25}{4}x = \frac{75\sqrt{3}}{2}$

$\therefore x = 6\sqrt{3}$

$\therefore \overline{AD} = 6\sqrt{3}$ cm 답 ⑤

19 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CF}$의 교점을 O라 하면 정육각형은 6개의 합동인 삼각형으로 나누어진다.



$\angle AOF=\frac{1}{6}\times 360^\circ=60^\circ$이므로

$\triangle AOF$는 정삼각형이다.

$\therefore \triangle AOF=\frac{1}{2}\times 4\times 4\times \sin 60^\circ$

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

따라서 정육각형 ABCDEF의 넓이는

$6\triangle AOF=6\times 4\sqrt{3}=24\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ 답 ④

20 $\square ABCD=8\times 6\sqrt{3}\times \sin(180^\circ-120^\circ)$

$=8\times 6\sqrt{3}\times \frac{\sqrt{3}}{2}=72$

$\overline{BE}:\overline{EC}=2:1$에서 $\overline{BE}=\frac{2}{3}\overline{BC}$이므로

$\triangle BED=\frac{2}{3}\triangle BCD$

$=\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{3}\square ABCD$

$=\frac{1}{3}\times 72=24$ 답 ③

서술형 대비 문제 본문 54~55쪽

1-1 $45(3+\sqrt{3})$ m **2-1** $(6+25\sqrt{3})$ cm^2

3 (1) $(6+18\sqrt{3})$ cm (2) $42\sqrt{3}$ cm^2 **4** $36\sqrt{3}$ cm^2

5 $(12\pi-9\sqrt{3})$ cm^2 **6** 18 cm

이렇게 풀어요

1-1 1단계 $\overline{AD}=x$ m라 하면

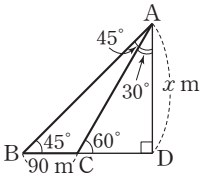
$\angle BAD=45^\circ$이므로

$\overline{BD}=x\tan 45^\circ=x$(m)

2단계 $\angle CAD=30^\circ$이므로

$\overline{CD}=x\tan 30^\circ$

$=\frac{\sqrt{3}}{3}x$(m)



3단계 $\overline{BC}=\overline{BD}-\overline{CD}$이므로

$90=x-\frac{\sqrt{3}}{3}x$

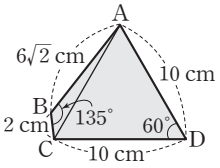
$\frac{3-\sqrt{3}}{3}x=90$

$\therefore x=\frac{270}{3-\sqrt{3}}=45(3+\sqrt{3})$

따라서 건물의 높이는 $45(3+\sqrt{3})$ m이다.

답 $45(3+\sqrt{3})$ m

2-1 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\triangle ABC$

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

$\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

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

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

2단계 $\triangle ACD=\frac{1}{2}\times 10\times 10\times\sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 10\times 10\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=25\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

3단계 $\therefore \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$

$=6+25\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

답 $(6+25\sqrt{3})$ cm^2

3 1단계 (1) $\triangle ABD$에서

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

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

$\triangle BCD$에서

$\overline{CD}=\frac{12}{\tan 60^\circ}=\frac{12}{\sqrt{3}}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

$\overline{BC}=\frac{12}{\sin 60^\circ}=\frac{12}{\frac{\sqrt{3}}{2}}=8\sqrt{3}(\text{cm})$

따라서 $\square ABCD$의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}$

$=6\sqrt{3}+8\sqrt{3}+4\sqrt{3}+6$

$=6+18\sqrt{3}(\text{cm})$

2단계 (2) $\triangle ABD=\frac{1}{2}\times 6\sqrt{3}\times 6=18\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

$\triangle BCD=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 12=24\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

$\therefore \square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD$

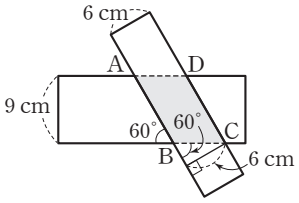
$=18\sqrt{3}+24\sqrt{3}$

$=42\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

답 (1) $\mathbf{(6+18\sqrt{3})\ cm}$ (2) $\mathbf{42\sqrt{3}\ cm^2}$

단계	채점 요소	배점
1	□ABCD의 둘레의 길이 구하기	4점
2	□ABCD의 넓이 구하기	4점

4 1단계 오른쪽 그림과 같이 겹쳐진 부분을 □ABCD라 하면 □ABCD는 평행사변형이다.



$\overline{BC}=\frac{6}{\sin 60^\circ}$

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

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

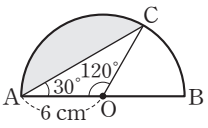
2단계 따라서 구하는 넓이는

$\square ABCD=4\sqrt{3}\times 9=36\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

답 $\mathbf{36\sqrt{3}\ cm^2}$

단계	채점 요소	배점
1	겹쳐진 부분이 평행사변형임을 알고, 평행사변형의 밑변의 길이 구하기	4점
2	겹쳐진 부분의 넓이 구하기	2점

5 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면 $\triangle AOC$에서



$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로

$\angle OCA=\angle OAC=30^\circ$

$\therefore \angle AOC=180^\circ-2\times 30^\circ=120^\circ$

2단계 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

=(부채꼴 AOC의 넓이)$-\triangle AOC$

$=\pi\times 6^2\times\frac{120}{360}$

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

$=12\pi-9\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ 답 $\mathbf{(12\pi-9\sqrt{3})\ cm^2}$

단계	채점 요소	배점
1	$\angle AOC$의 크기 구하기	3점
2	색칠한 부분의 넓이 구하기	4점

6 1단계 $2\overline{AB}=\overline{BC}$이므로

$\overline{AB}=a$ cm, $\overline{BC}=2a$ cm $(a>0)$라 하면

$\square ABCD=a\times 2a\times\sin 60^\circ$

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

2단계 즉, $\sqrt{3}a^2=9\sqrt{3}$이므로 $a^2=9$

$\therefore a=3\ (\because a>0)$

3단계 따라서 □ABCD의 둘레의 길이는

$2(a+2a)=6a=6\times 3=18(\text{cm})$ 답 $\mathbf{18\ cm}$

단계	채점 요소	배점
1	□ABCD의 넓이를 $\overline{AB}$의 길이로 나타내기	3점
2	$\overline{AB}$의 길이 구하기	2점
3	□ABCD의 둘레의 길이 구하기	2점

II 원의 성질

1 원과 직선

01 원의 현

개념원리 확인하기 본문 60쪽

01 (1) 이등분, $\overline{AM}$, $\overline{BM}$ (2) 중심

02 (1) 5 (2) 8 (3) $3\sqrt{2}$

03 (1) 현, $\overline{AB}$, $\overline{CD}$ (2) 같은, $\overline{OM}$, $\overline{ON}$

04 (1) 7 (2) 4 (3) 5

이렇게 풀어요

01 답 (1) **이등분, $\overline{AM}$, $\overline{BM}$** (2) **중심**

02 (1) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5$ $\therefore x=5$

(2) $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times4=8$ $\therefore x=8$

(3) $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6=3$

직각삼각형 OAM에서

$\overline{OA}=\sqrt{3^2+3^2}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$ $\therefore x=3\sqrt{2}$

답 (1) **5** (2) **8** (3) **$3\sqrt{2}$**

03 답 (1) **현, $\overline{AB}$, $\overline{CD}$** (2) **같은, $\overline{OM}$, $\overline{ON}$**

04 (1) $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=7$

$\therefore x=7$

(2) $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{ON}=\overline{OM}=4$

$\therefore x=4$

(3) $\overline{AB}=2\overline{BM}=2\times8=16$

즉, $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{OM}=\overline{ON}=5$

$\therefore x=5$

답 (1) **7** (2) **4** (3) **5**

핵심문제 익히기 확인문제 본문 61~63쪽

1 52π cm^2 **2** $4\sqrt{3}$ cm **3** 3 cm **4** $6\sqrt{3}$ cm

5 $2\sqrt{13}$ cm **6** 18 cm

이렇게 풀어요

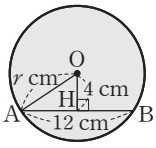
1 $\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면 직각삼각형 OAH에서

$r=\sqrt{6^2+4^2}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}$

따라서 원 O의 넓이는

$\pi\times(2\sqrt{13})^2=52\pi(\text{cm}^2)$



답 **52π cm^2**

2 직각삼각형 OMB에서

$\overline{BM}=\sqrt{6^2-2^2}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}(\text{cm})$

$\overline{AB}\perp\overline{OC}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}=4\sqrt{2}$ cm

또 $\overline{OC}=\overline{OB}=6$ cm이므로

$\overline{MC}=\overline{OC}-\overline{OM}=6-2=4(\text{cm})$

따라서 직각삼각형 ACM에서

$\overline{AC}=\sqrt{(4\sqrt{2})^2+4^2}=\sqrt{48}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

답 **$4\sqrt{3}$ cm**

3 $\overline{AD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times18=9(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하면 $\overline{CD}$의 연장선은 이 원의 중심 O를 지나므로

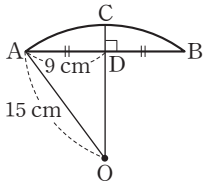
직각삼각형 AOD에서

$\overline{OD}=\sqrt{15^2-9^2}$

$=\sqrt{144}=12(\text{cm})$

$\therefore \overline{CD}=\overline{OC}-\overline{OD}$

$=15-12=3(\text{cm})$



답 **3 cm**

4 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

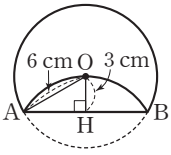
$\overline{OA}=6$ cm

$\overline{OH}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$

따라서 직각삼각형 OAH에서

$\overline{AH}=\sqrt{6^2-3^2}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times3\sqrt{3}=6\sqrt{3}(\text{cm})$



답 **$6\sqrt{3}$ cm**

5 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=8$ cm

$\overline{CD}\perp\overline{ON}$이므로

$\overline{DN}=\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

따라서 직각삼각형 ODN에서

$\overline{OD}=\sqrt{6^2+4^2}=\sqrt{52}=2\sqrt{13}(\text{cm})$

답 **$2\sqrt{13}$ cm**

6 $\overline{OD}=\overline{OE}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}$이고,
$\overline{OE}=\overline{OF}$이므로 $\overline{BC}=\overline{CA}$
$\therefore \overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}=6$ cm
따라서 $\triangle ABC$의 둘레의 길이는
$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}=6+6+6=18(\text{cm})$ 답 **18 cm**

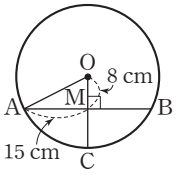
소단원 핵심문제

본문 64쪽

01 17 cm **02** $4\sqrt{5}$ cm **03** 5 cm **04** $6\sqrt{3}$ cm
05 25 **06** 56°

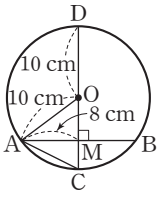
이렇게 풀어요

01 $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로
$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times30=15(\text{cm})$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면 직각삼각형 OAM에서
$\overline{OA}=\sqrt{8^2+15^2}=\sqrt{289}=17(\text{cm})$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 17 cm이다.

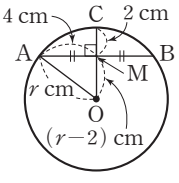


답 **17 cm**

02 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면
$\overline{OA}=\overline{OC}=\overline{OD}=10$ cm
직각삼각형 OAM에서
$\overline{OM}=\sqrt{10^2-8^2}=\sqrt{36}=6(\text{cm})$
$\therefore \overline{CM}=\overline{OC}-\overline{OM}$
$=10-6=4(\text{cm})$
따라서 직각삼각형 ACM에서
$\overline{AC}=\sqrt{8^2+4^2}=\sqrt{80}=4\sqrt{5}(\text{cm})$ 답 **$4\sqrt{5}$ cm**

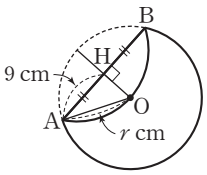


03 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하면 $\overline{CM}$의 연장선은 이 원의 중심 O를 지난다.
이때 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\overline{OC}=\overline{OA}=r$ cm
$\overline{OM}=\overline{OC}-\overline{CM}=(r-2)$ cm
직각삼각형 AOM에서
$r^2=4^2+(r-2)^2$, $4r=20$ $\therefore r=5$
따라서 깨지기 전의 접시의 반지름의 길이는 5 cm이다.



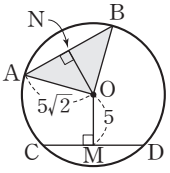
답 **5 cm**

04 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}$
$=\frac{1}{2}\times18=9(\text{cm})$
원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\overline{OA}=r$ cm, $\overline{OH}=\frac{1}{2}r$ cm
직각삼각형 AOH에서
$r^2=9^2+\left(\frac{1}{2}r\right)^2$
$\frac{3}{4}r^2=81$, $r^2=108$
$\therefore r=6\sqrt{3}$ ($\because r>0$)
따라서 원 O의 반지름의 길이는 $6\sqrt{3}$ cm이다.



답 **$6\sqrt{3}$ cm**

05 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 N이라 하면
$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{ON}=\overline{OM}=5$
직각삼각형 OAN에서
$\overline{AN}=\sqrt{(5\sqrt{2})^2-5^2}=\sqrt{25}=5$이므로
$\overline{AB}=2\overline{AN}$
$=2\times5=10$
$\therefore \triangle OAB=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{ON}$
$=\frac{1}{2}\times10\times5=25$ 답 **25**



06 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$
즉, $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ACB=\angle ABC=62°$
$\therefore \angle BAC=180°-(62°+62°)=56°$ 답 **56°**

02 원의 접선 (1)

개념원리 확인하기

본문 66쪽

01 (1) 55° (2) 30° **02** (1) 7 (2) 12
03 (1) 50° (2) 110° **04** (1) 59° (2) 40°

이렇게 풀어요

01 (1) $\angle OAP=90^\circ$이므로
$\angle x=180^\circ-(35^\circ+90^\circ)=55^\circ$
(2) $\angle OAP=90^\circ$이므로
$\angle x=180^\circ-(60^\circ+90^\circ)=30^\circ$

답 (1) **55°** (2) **30°**

02 (1) $\overline{PB}=\overline{PA}=7$ $\therefore x=7$
(2) $\angle PAO=90^\circ$이므로 $\triangle POA$에서
$\overline{PA}=\sqrt{13^2-5^2}=\sqrt{144}=12$
$\therefore \overline{PB}=\overline{PA}=12$ $\therefore x=12$

답 (1) **7** (2) **12**

03 (1) □APBO의 내각의 크기의 합은 360°이고
$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로
$\angle x=360^\circ-(90^\circ+130^\circ+90^\circ)=50^\circ$
(2) □APBO의 내각의 크기의 합은 360°이고
$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로
$\angle x=360^\circ-(90^\circ+70^\circ+90^\circ)=110^\circ$

답 (1) **50°** (2) **110°**

04 (1) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PBA$는 이등변삼각형이다.
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-62^\circ)=59^\circ$
(2) $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PBA$는 이등변삼각형이다.
$\therefore \angle PAB=\angle PBA=70^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(70^\circ+70^\circ)=40^\circ$

답 (1) **59°** (2) **40°**

핵심문제 익히기 확인문제 본문 67~69쪽

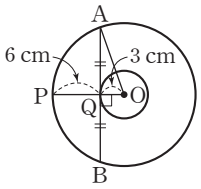
1 $9\sqrt{2}\,\text{cm}^2$ **2** $12\sqrt{2}\,\text{cm}$ **3** (1) 62 (2) 9
4 (1) 120° (2) 30° (3) $4\sqrt{3}\,\text{cm}$
5 (1) 10 cm (2) 36 cm **6** $27\sqrt{2}\,\text{cm}^2$

이렇게 풀어요

1 $\triangle OTP$에서 $\angle OTP=90^\circ$이고 $\overline{OT}=\overline{OA}=3\,\text{cm}$이므로
$\overline{PT}=\sqrt{(3+6)^2-3^2}=\sqrt{72}=6\sqrt{2}\,(\text{cm})$
$\therefore \triangle OTP=\frac{1}{2}\times\overline{OT}\times\overline{PT}$
$=\frac{1}{2}\times3\times6\sqrt{2}=9\sqrt{2}\,(\text{cm}^2)$

답 **$9\sqrt{2}\,\text{cm}^2$**

2 $\overline{AB}$가 작은 원의 접선이면서 큰 원의 현이므로
$\overline{AB}\perp\overline{OQ}$, $\overline{AQ}=\overline{BQ}$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면
$\overline{OA}=\overline{OP}=3+6=9\,(\text{cm})$이므로
$\triangle OAQ$에서
$\overline{AQ}=\sqrt{9^2-3^2}=\sqrt{72}=6\sqrt{2}\,(\text{cm})$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AQ}=2\times6\sqrt{2}=12\sqrt{2}\,(\text{cm})$

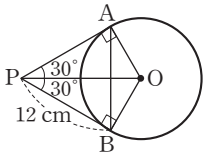


답 **$12\sqrt{2}$ cm**

3 (1) $\triangle PBA$에서 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로
$\angle PAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-56^\circ)=62^\circ$ $\therefore x=62$
(2) $\triangle OPB$에서 $\angle OBP=90^\circ$이고
$\overline{PB}=\overline{PA}=12\,\text{cm}$, $\overline{OC}=\overline{OB}=x\,\text{cm}$이므로
$(6+x)^2=12^2+x^2$
$12x=108$ $\therefore x=9$

답 (1) **62** (2) **9**

4 (1) □APBO의 내각의 크기의 합은 360°이고
$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로
$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+60^\circ+90^\circ)=120^\circ$
(2) $\angle AOB=120^\circ$이고 $\triangle OAB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle BAO=\frac{1}{2}\times(180^\circ-120^\circ)=30^\circ$
(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면 $\angle OPB=30^\circ$이므로
$\triangle PBO$에서
$\overline{OB}=\overline{PB}\tan30^\circ$
$=12\times\frac{\sqrt{3}}{3}=4\sqrt{3}\,(\text{cm})$



답 (1) **120°** (2) **30°** (3) **$4\sqrt{3}$ cm**

5 (1) $\overline{BD}=\overline{BF}$, $\overline{CE}=\overline{CF}$이고 $\overline{AE}=\overline{AD}=18\,\text{cm}$
$\overline{AD}+\overline{AE}=\overline{AB}+\overline{BD}+\overline{AC}+\overline{CE}$
$=\overline{AB}+\overline{BF}+\overline{AC}+\overline{CF}$
$=\overline{AB}+(\overline{BF}+\overline{CF})+\overline{AC}$
$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}$
이므로 $18+18=12+\overline{BC}+14$
$\therefore \overline{BC}=10\,(\text{cm})$
(2) (△ABC의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}$
$=12+10+14$
$=36\,(\text{cm})$

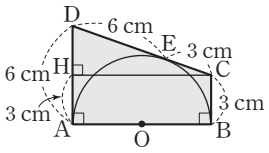
답 (1) **10 cm** (2) **36 cm**

6 $\overline{DE}=\overline{DA}=6$ cm, $\overline{CE}=\overline{CB}=3$ cm이므로

$\overline{DC}=\overline{DE}+\overline{CE}$

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

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



$\overline{HA}=\overline{CB}=3$ cm이므로

$\overline{DH}=\overline{DA}-\overline{HA}$

$=6-3=3(\text{cm})$

직각삼각형 DHC에서

$\overline{HC}=\sqrt{9^2-3^2}=\sqrt{72}=6\sqrt{2}(\text{cm})$

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

$=27\sqrt{2}(\text{cm}^2)$ 답 $27\sqrt{2}$ cm²

소단원 핵심문제 본문 70쪽

01 4 cm **02** 100π cm² **03** $\sqrt{21}$ cm

04 ⑤ **05** 24 cm **06** 2 cm

이렇게 풀어요

01 △POT에서 ∠PTO=90°이므로

$\overline{OT}=\frac{\overline{PT}}{\tan 60^\circ}=\frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{3}}=4(\text{cm})$

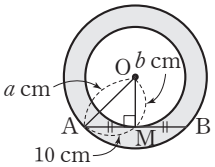
$\overline{PO}=\frac{\overline{PT}}{\sin 60^\circ}=\frac{4\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{3}}{2}}=8(\text{cm})$

$\overline{OA}=\overline{OT}=4$ cm이므로

$\overline{PA}=\overline{PO}-\overline{OA}$

$=8-4=4(\text{cm})$ 답 **4 cm**

02 오른쪽 그림과 같이 큰 원의 반지름의 길이를 a cm, 작은 원의 반지름의 길이를 b cm라 하고, 작은 원과 $\overline{AB}$의 접점을 M이라 하면



(색칠한 부분의 넓이)

=(큰 원의 넓이)−(작은 원의 넓이)

$=\pi a^2-\pi b^2$

$=\pi(a^2-b^2)(\text{cm}^2)$

$\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로

$\overline{AM}=\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 20=10(\text{cm})$

직각삼각형 OAM에서

$a^2=10^2+b^2$

$\therefore a^2-b^2=100$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi(a^2-b^2)=\pi\times 100=100\pi(\text{cm}^2)$ 답 100π cm²

03 ∠PAO=90°이므로 △POA에서

$\overline{PA}=\sqrt{5^2-2^2}=\sqrt{21}(\text{cm})$

$\therefore \overline{PB}=\overline{PA}=\sqrt{21}$ cm 답 $\sqrt{21}$ cm

04 △PBA는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle PAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-48^\circ)=66^\circ$

이때 ∠PAO=90°이므로

$\angle x=90^\circ-66^\circ=24^\circ$ 답 ⑤

05 ∠PBO=90°이므로 △PBO에서

$\overline{PB}=\sqrt{13^2-5^2}=\sqrt{144}=12(\text{cm})$

$\overline{PA}=\overline{PB}$, $\overline{DA}=\overline{DC}$, $\overline{EB}=\overline{EC}$이므로

(△PED의 둘레의 길이)

$=\overline{PD}+\overline{DE}+\overline{PE}$

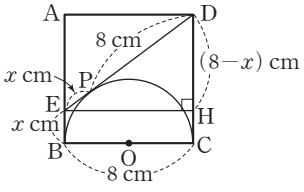
$=\overline{PD}+\overline{DC}+\overline{EC}+\overline{PE}$

$=(\overline{PD}+\overline{DA})+(\overline{EB}+\overline{PE})$

$=\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PB}$

$=2\times 12=24(\text{cm})$ 답 **24 cm**

06 오른쪽 그림과 같이 점 E에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



$\overline{EB}=\overline{EP}=x$ cm라 하면 $\overline{HC}=\overline{EB}=x$ cm이므로

$\overline{DH}=(8-x)$ cm

$\overline{DP}=\overline{DC}=8$ cm

직각삼각형 DEH에서

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

$32x=64$ $\therefore x=2$

$\therefore \overline{EB}=2$ cm 답 **2 cm**

03 원의 접선 (2)

개념원리 확인하기

본문 72쪽

01 (1) $x=6$, $y=5$, $z=4$ (2) $x=4$, $y=7$, $z=5$

02 6, 6, 4, 4, 7, 7 **03** (1) 9 (2) 19

04 $\overline{BC}$, 10, 4

이렇게 풀어요

01 (1) $\overline{AD}=\overline{AF}=6$ $\therefore x=6$

$\overline{BE}=\overline{BD}=5$ $\therefore y=5$

$\overline{CF}=\overline{CE}=4$ $\therefore z=4$

(2) $\overline{AF}=\overline{AD}=4$ $\therefore x=4$

$\overline{BE}=\overline{BD}=7$ $\therefore y=7$

$\overline{CF}=\overline{CE}=5$ $\therefore z=5$

답 (1) $x=6, y=5, z=4$ (2) $x=4, y=7, z=5$

02 답 6, 6, 4, 4, 7, 7

03 □ABCD가 원 O에 외접하므로

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

(1) $x+9=8+10$

$\therefore x=9$

(2) $15+17=13+x$

$\therefore x=19$

답 (1) 9 (2) 19

04 답 $\overline{BC}$, 10, 4

핵심문제 익히기 확인문제

본문 73~74쪽

1 11 cm **2** 4π cm^2 **3** $x=8$, $y=10$

4 $\frac{8}{3}$ cm

이렇게 풀어요

1 $\overline{AD}=\overline{AF}=4$ cm

$\overline{BE}=\overline{BD}=9-4=5$(cm)

$\overline{CE}=\overline{CF}=10-4=6$(cm)

$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=5+6=11$(cm)

답 11 cm

2 $\overline{AB}=\sqrt{8^2+6^2}=\sqrt{100}=10$(cm)

원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{CE}=\overline{CF}=r$ cm

$\overline{AD}=\overline{AF}=(6-r)$ cm

$\overline{BD}=\overline{BE}=(8-r)$ cm

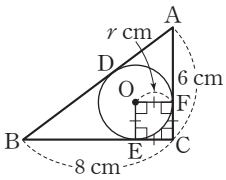
$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로

$10=(6-r)+(8-r)$

$2r=4$ $\therefore r=2$

따라서 원 O의 넓이는

$\pi\times2^2=4\pi$(cm^2)



답 4π cm^2

3 □ABCD의 둘레의 길이가 30 cm이므로

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

$=\frac{1}{2}\times30=15$(cm)

이때 $7+x=15$, $5+y=15$이므로

$x=8$, $y=10$

답 $x=8, y=10$

4 $\overline{AF}=\overline{BF}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4$(cm)이므로

$\overline{BG}=\overline{BF}=4$ cm, $\overline{AE}=\overline{AF}=4$ cm

$\overline{DH}=\overline{DE}=10-4=6$(cm)

$\overline{GI}=\overline{HI}=x$ cm라 하면

$\overline{IC}=10-(4+x)=6-x$(cm)

$\overline{DI}=(6+x)$ cm

직각삼각형 DIC에서

$(6+x)^2=(6-x)^2+8^2$

$24x=64$ $\therefore x=\frac{8}{3}$

$\therefore \overline{GI}=\frac{8}{3}$ cm

답 $\frac{8}{3}$ cm

소단원 핵심문제

본문 75쪽

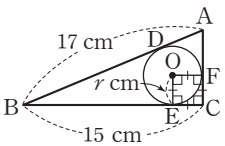
01 ③ **02** 6π cm **03** 50 cm **04** $\frac{36}{5}$ cm

05 16 cm

이렇게 풀어요

01 $\overline{AF}=\overline{AD}=4$ cm
$\overline{BE}=\overline{BD}=11-4=7$(cm)
$\overline{CE}=\overline{CF}=10-4=6$(cm)
$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=7+6=13$(cm) 답 ③

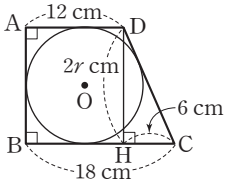
02 $\overline{AC}=\sqrt{17^2-15^2}=\sqrt{64}=8$(cm)
오른쪽 그림과 같이 세 접점을 D, E, F라 하고 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\overline{CE}=\overline{CF}=r$ cm
$\overline{AD}=\overline{AF}=(8-r)$ cm
$\overline{BD}=\overline{BE}=(15-r)$ cm
$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로
$17=(8-r)+(15-r)$
$2r=6 \quad \therefore r=3$
따라서 원 O의 둘레의 길이는
$2\pi\times3=6\pi$(cm) 답 **6π cm**

03 $\overline{DR}=\overline{DS}=5$ cm이므로
$\overline{DC}=5+8=13$(cm)
이때 □ABCD가 원 O에 외접하므로
$\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{CD}=12+13=25$(cm)
$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{CD}+\overline{AD}+\overline{BC}$
$=25+25=50$(cm)
답 **50 cm**

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



$\overline{CH}=18-12=6$(cm)
이때 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\overline{AB}=\overline{DH}=2r$ cm
또 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$2r+\overline{CD}=12+18$
$\therefore \overline{CD}=30-2r$(cm)
직각삼각형 DHC에서
$(30-2r)^2=6^2+(2r)^2$
$120r=864 \quad \therefore r=\frac{36}{5}$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{36}{5}$ cm이다.
답 **$\frac{36}{5}$ cm**

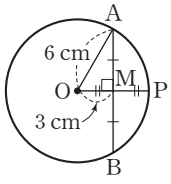
05 (△CDI의 둘레의 길이)$=\overline{CD}+\overline{CI}+\overline{DI}$
$=\overline{CD}+\overline{CI}+(\overline{DH}+\overline{IH})$
$=\overline{CD}+\overline{CI}+\overline{DE}+\overline{IG}$
$=\overline{CD}+(\overline{CI}+\overline{IG})+\overline{DE}$
$=\overline{CD}+\overline{CG}+\overline{DE}$
이때 $\overline{AE}=\overline{AF}=\frac{1}{2}\times6=3$(cm)이므로
$\overline{DE}=8-3=5$(cm)
또 $\overline{BG}=\overline{BF}=3$ cm이므로
$\overline{CG}=8-3=5$(cm)
따라서 △CDI의 둘레의 길이는
$\overline{CD}+\overline{CG}+\overline{DE}=6+5+5=16$(cm) 답 **16 cm**

중단원 마무리 본문 76~79쪽

01 $6\sqrt{3}$ cm	**02** ②	**03** ③	**04** 20 cm^2
05 70°	**06** 10	**07** 5 cm	**08** ③
09 ⑤	**10** 2 cm	**11** $(24+8\sqrt{2})$ cm	
12 1 cm	**13** 6 cm	**14** 3 cm	**15** ④
16 ④	**17** ③	**18** ⑤	**19** $8\sqrt{5}$
20 36π cm^2	**21** $4\sqrt{15}$ cm^2	**22** ②	**23** ③
24 6	**25** ②	**26** 5	**27** 4 cm

이렇게 풀어요

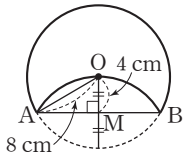
01 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$와 $\overline{AB}$의 교점을 M이라 하면



$\overline{OA}=\overline{OP}=6$ cm
$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OP}=\frac{1}{2}\times6=3$(cm)
직각삼각형 AOM에서
$\overline{AM}=\sqrt{6^2-3^2}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$(cm)
이때 $\overline{OP}\perp\overline{AB}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$(cm) 답 **$6\sqrt{3}$ cm**

02 $\overline{AB}\perp\overline{OC}$이므로 $\overline{BM}=\overline{AM}=8$ cm
$\overline{OB}=x$ cm라 하면 $\overline{OC}=\overline{OB}$이므로
$\overline{OM}=(x-4)$ cm
직각삼각형 OMB에서
$x^2=8^2+(x-4)^2$, $8x=80 \quad \therefore x=10$
$\therefore \overline{OB}=10$ cm 답 ②

03 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면



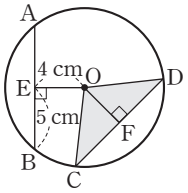
$\overline{OM}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$

따라서 직각삼각형 OAM에서

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

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times 4\sqrt{3}=8\sqrt{3}(\text{cm})$ 답 ③

04 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 F라 하면 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로



$\overline{OF}=\overline{OE}=4$ cm

또 $\overline{AB}\perp\overline{OE}$이므로

$\overline{AB}=2\overline{BE}=2\times 5=10(\text{cm})$

$\therefore \overline{CD}=\overline{AB}=10$ cm

$\therefore \triangle OCD=\frac{1}{2}\times\overline{CD}\times\overline{OF}$

$=\frac{1}{2}\times 10\times 4=20(\text{cm}^2)$ 답 **20 cm²**

05 □AMON에서

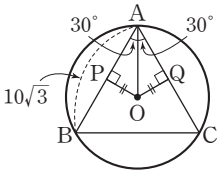
$\angle A=360^\circ-(90^\circ+140^\circ+90^\circ)=40^\circ$

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

따라서 △ABC는 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$ 답 **70°**

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AO}$를 그으면



△AOP≡△AOQ (RHS 합동)

이므로

$\angle OAP=\angle OAQ$

$=\frac{1}{2}\times 60^\circ=30^\circ$

$\overline{AB}\perp\overline{OP}$이므로

$\overline{AP}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 10\sqrt{3}=5\sqrt{3}$

△APO에서

$\overline{OA}=\frac{\overline{AP}}{\cos 30^\circ}=\frac{5\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{3}}{2}}=10$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 10이다. 답 **10**

07 $\angle OTP=90^\circ$이므로 △OPT에서

$\overline{OP}=\sqrt{5^2+(5\sqrt{3})^2}=\sqrt{100}=10(\text{cm})$

$\therefore \overline{PQ}=\overline{OP}-\overline{OQ}=10-5=5(\text{cm})$ 답 **5 cm**

08 $\overline{PB}=\overline{PA}=8$ cm에서 △ABP는 이등변삼각형이므로

$\angle PAB=\angle PBA=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$

즉, △ABP는 정삼각형이므로

$\overline{AB}=8$ cm 답 ③

09 $\overline{OC}=\overline{OT}=8$ cm이므로 $\overline{OP}=8+9=17(\text{cm})$

$\angle OTP=90^\circ$이므로 △OPT에서

$\overline{PT}=\sqrt{17^2-8^2}=\sqrt{225}=15(\text{cm})$

이때 $\overline{PT'}=\overline{PT}=15$ cm이고

$\overline{AC}=\overline{AT}$, $\overline{BC}=\overline{BT'}$이므로

(△ABP의 둘레의 길이)$=\overline{PA}+\overline{AB}+\overline{BP}$

$=\overline{PA}+\overline{AC}+\overline{BC}+\overline{BP}$

$=\overline{PA}+\overline{AT}+\overline{BT'}+\overline{BP}$

$=\overline{PT}+\overline{PT'}$

$=15+15=30(\text{cm})$ 답 ⑤

10 $\overline{BD}=\overline{BE}$, $\overline{CF}=\overline{CE}$이므로

$\overline{AD}+\overline{AF}=\overline{AB}+\overline{BD}+\overline{AC}+\overline{CF}$

$=\overline{AB}+\overline{BE}+\overline{AC}+\overline{CE}$

$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}$

$=7+6+5=18(\text{cm})$

이때 $\overline{AD}=\overline{AF}$이므로

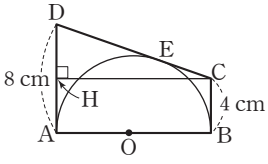
$2\overline{AD}=18$ $\therefore \overline{AD}=9(\text{cm})$

$\therefore \overline{BE}=\overline{BD}=9-7=2(\text{cm})$ 답 **2 cm**

11 $\overline{DE}=\overline{DA}=8$ cm, $\overline{CE}=\overline{CB}=4$ cm이므로

$\overline{DC}=8+4=12(\text{cm})$

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



$\overline{HA}=\overline{CB}=4$ cm이므로

$\overline{DH}=8-4=4(\text{cm})$

직각삼각형 DHC에서

$\overline{HC}=\sqrt{12^2-4^2}=\sqrt{128}=8\sqrt{2}(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=\overline{HC}=8\sqrt{2}$ cm

따라서 □ABCD의 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}=8\sqrt{2}+4+12+8$

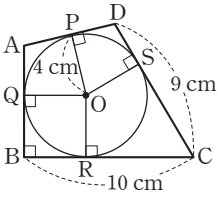
$=24+8\sqrt{2}(\text{cm})$

답 **$(24+8\sqrt{2})$ cm**

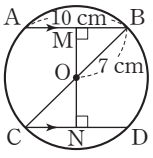
12 $\overline{BE}=\overline{BD}=4\text{ cm}$, $\overline{CF}=\overline{CE}=3\text{ cm}$
$\overline{AF}=\overline{AD}=x\text{ cm}$라 하면
$\triangle ABC$의 둘레의 길이가 16 cm이므로
$2(4+3+x)=16$, $2x=2$ $\therefore x=1$
$\therefore \overline{AF}=1\text{ cm}$ **1 cm**

13 $\overline{AD}:\overline{BC}=3:4$이므로
$\overline{AD}=3k\text{ cm}$, $\overline{BC}=4k\text{ cm}$ $(k>0)$라 하면
$\square ABCD$가 원 O에 외접하므로
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$에서
$5+9=3k+4k$, $7k=14$ $\therefore k=2$
$\therefore \overline{AD}=3k=3\times2=6(\text{cm})$ **6 cm**

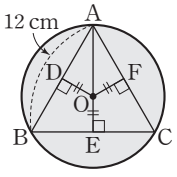
14 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 각각 Q, R, S라 하면
$\square QBRO$는 한 변의 길이가 4 cm인 정사각형이므로
$\overline{CS}=\overline{CR}=10-4=6(\text{cm})$
$\therefore \overline{DP}=\overline{DS}=9-6=3(\text{cm})$ **3 cm**



15 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 각각 M, N이라 하면
$\overline{AB}=\overline{CD}=10\text{ cm}$이므로
$\overline{OM}=\overline{ON}$이고
$\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$
직각삼각형 MOB에서
$\overline{OM}=\sqrt{7^2-5^2}=\sqrt{24}=2\sqrt{6}\,(\text{cm})$
$\therefore \overline{MN}=2\overline{OM}=2\times2\sqrt{6}=4\sqrt{6}\,(\text{cm})$
따라서 두 현 AB와 CD 사이의 거리는 $4\sqrt{6}$ cm이다.
④

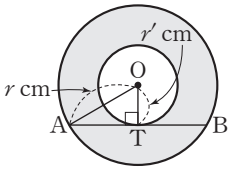


16 $\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}$이므로
$\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}$
즉, $\triangle ABC$는 정삼각형이다.
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AO}$를 그으면
$\triangle ADO\equiv\triangle AFO$ (RHS 합동)
$\therefore \angle DAO=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$
$\overline{AD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6\,(\text{cm})$



$\triangle ADO$에서 $\overline{AO}=\frac{\overline{AD}}{\cos30^\circ}=\frac{6}{\frac{\sqrt{3}}{2}}=4\sqrt{3}\,(\text{cm})$
따라서 원 O의 반지름의 길이가 $4\sqrt{3}$ cm이므로 넓이는
$\pi\times(4\sqrt{3})^2=48\pi(\text{cm}^2)$ ④

17 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 현 AB에 내린 수선의 발을 T라 하고, 큰 원의 반지름의 길이를 r cm, 작은 원의 반지름의 길이를 r' cm라 하면
색칠한 부분의 넓이가 $36\pi\text{ cm}^2$이므로
$\pi r^2-\pi r'^2=\pi(r^2-r'^2)=36\pi$
$\therefore r^2-r'^2=36$
직각삼각형 OAT에서
$\overline{AT}=\sqrt{r^2-r'^2}=\sqrt{36}=6(\text{cm})$
$\therefore \overline{AB}=2\overline{AT}=2\times6=12(\text{cm})$ ③



18 ① $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로
$\square APBO$에서
$\angle APB=360^\circ-(90^\circ+120^\circ+90^\circ)=60^\circ$
$\triangle PAO\equiv\triangle PBO$ (RHS 합동)이므로
$\angle APO=\angle BPO=\frac{1}{2}\angle APB=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

②, ③ $\triangle APO$에서
$\overline{PO}=\frac{\overline{AO}}{\sin30^\circ}=\frac{12}{\frac{1}{2}}=24(\text{cm})$

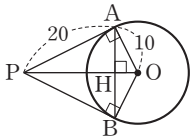
$\overline{PA}=\frac{\overline{AO}}{\tan30^\circ}=\frac{12}{\frac{\sqrt{3}}{3}}=12\sqrt{3}(\text{cm})$

④ $\overline{PA}=\overline{PB}$이고 $\angle APB=60^\circ$이므로 $\triangle APB$는 정삼각형이다.
$\therefore \overline{AB}=\overline{PA}=\overline{PB}=12\sqrt{3}\text{ cm}$

⑤ $\triangle OAB=\frac{1}{2}\times\overline{OA}\times\overline{OB}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$
$=\frac{1}{2}\times12\times12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=36\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다. ⑤

19 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$를 그어 $\overline{AB}$와의 교점을 H라 하면
$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로
$\triangle POA$에서
$\overline{PO}=\sqrt{10^2+20^2}=\sqrt{500}=10\sqrt{5}$



이때 $\overline{PO}\perp\overline{AH}$이므로

$\triangle APO$의 넓이에서 $\overline{AP}\times\overline{AO}=\overline{PO}\times\overline{AH}$

$20\times10=10\sqrt{5}\times\overline{AH}$ $\therefore \overline{AH}=4\sqrt{5}$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times4\sqrt{5}=8\sqrt{5}$ 답 $8\sqrt{5}$

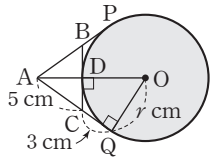
20 $\overline{BC}$는 원 O의 접선이므로

$\angle ODC=90^\circ$, $\overline{CD}=\overline{CQ}=3$ cm

$\angle ADC=90^\circ$이므로 $\triangle ACD$에서

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

오른쪽 그림과 같이 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하고 $\overline{OQ}$를 그으면



$\overline{OD}=\overline{OQ}=r$ cm

$\overline{AO}=(4+r)$ cm

직각삼각형 OAQ에서

$(4+r)^2=(5+3)^2+r^2$, $8r=48$ $\therefore r=6$

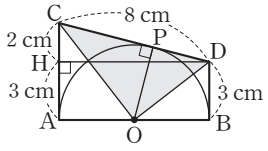
따라서 원 O의 넓이는

$\pi\times6^2=36\pi$(cm^2) 답 36π cm^2

21 $\overline{CP}=\overline{CA}=5$ cm, $\overline{DP}=\overline{DB}=3$ cm이므로

$\overline{CD}=5+3=8$(cm)

오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 직각삼각형 CHD에서



$\overline{DH}=\sqrt{8^2-2^2}=\sqrt{60}=2\sqrt{15}$(cm)

$\therefore \overline{AB}=\overline{DH}=2\sqrt{15}$ cm

또 $\overline{OP}$를 그으면 $\overline{CD}\perp\overline{OP}$이고

$\overline{OP}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times2\sqrt{15}=\sqrt{15}$(cm)이므로

$\triangle COD=\frac{1}{2}\times\overline{CD}\times\overline{OP}$

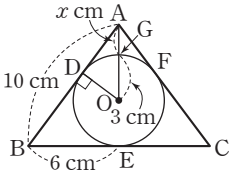
$=\frac{1}{2}\times8\times\sqrt{15}=4\sqrt{15}$(cm^2) 답 $4\sqrt{15}$ cm^2

22 $\overline{AG}=x$ cm라 하면 $\overline{BD}=\overline{BE}=6$ cm이므로

$\overline{AD}=10-6=4$(cm)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면 $\angle ADO=90^\circ$이고

$\overline{OD}=\overline{OG}=3$ cm이므로



$\triangle ADO$에서

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

$x^2+6x-16=0$

$(x+8)(x-2)=0$ $\therefore x=2$ ($\because x>0$)

$\therefore \overline{AG}=2$ cm 답 ②

23 $\overline{BP}=\overline{BQ}=x$ cm라 하면

$\overline{AR}=\overline{AP}=(18-x)$ cm, $\overline{CR}=\overline{CQ}=(16-x)$ cm

$\overline{AC}=\overline{AR}+\overline{CR}$이므로

$12=(18-x)+(16-x)$

$2x=22$ $\therefore x=11$

$\therefore$ ($\triangle DBE$의 둘레의 길이)$=\overline{BD}+\overline{DE}+\overline{BE}$

$=\overline{BP}+\overline{BQ}$

$=11+11=22$(cm) 답 ③

24 $\overline{BE}=\overline{BD}=2$, $\overline{AF}=\overline{AD}=3$

$\overline{CE}=\overline{CF}=x$라 하면

$\overline{BC}=2+x$, $\overline{AC}=3+x$이므로

직각삼각형 ABC에서

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

$25=2x^2+10x+13$

$x^2+5x-6=0$, $(x+6)(x-1)=0$

$\therefore x=1$ ($\because x>0$)

즉, $\overline{BC}=2+1=3$, $\overline{AC}=3+1=4$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times3\times4=6$ 답 6

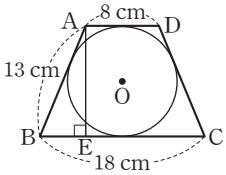
25 □ABCD가 원 O에 외접하므로

$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}=8+18=26$(cm)

그런데 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

$\overline{AB}=\frac{1}{2}\times26=13$(cm)

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



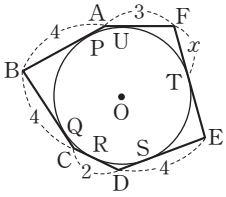
$\overline{BE}=\frac{1}{2}\times(18-8)=5$(cm)

직각삼각형 ABE에서

$\overline{AE}=\sqrt{13^2-5^2}=\sqrt{144}=12$(cm)

따라서 원 O의 지름의 길이는 12 cm이다. 답 ②

26 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\overline{FA}$와 원 O의 접점을 각각 P, Q, R, S, T, U라 하고



$\overline{FT}=\overline{FU}=x$라 하면

$\overline{AP}=\overline{AU}=3-x$

$\overline{BQ}=\overline{BP}=4-(3-x)=1+x$

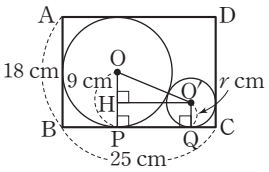
$\overline{CR}=\overline{CQ}=4-(1+x)=3-x$

$\overline{DS}=\overline{DR}=2-(3-x)=x-1$

$\overline{ET}=\overline{ES}=4-(x-1)=5-x$

$\therefore \overline{EF}=(5-x)+x=5$ 답 5

27 오른쪽 그림과 같이 두 원 O, O′과 $\overline{BC}$와의 접점을 각각 P, Q라 하고 원 O′의 중심에서 $\overline{OP}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.



원 O의 반지름의 길이는

$\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 18=9(\text{cm})$

원 O′의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{OH}=(9-r)\text{ cm}$

$\overline{OO'}=(9+r)\text{ cm}$

$\overline{O'H}=25-(9+r)=16-r(\text{cm})$

직각삼각형 OHO′에서

$(9+r)^2=(9-r)^2+(16-r)^2$

$r^2-68r+256=0,\ (r-4)(r-64)=0$

$\therefore r=4\ (\because 0<r<9)$

따라서 원 O′의 반지름의 길이는 4 cm이다. 답 **4 cm**

서술형 대비 문제 본문 80~81쪽

1-1 $8\sqrt{2}$ cm **2-1** 9π cm^2 **3** $8\sqrt{5}$ cm^2 **4** 15π cm

5 10 cm **6** 5 cm

이렇게 풀어요

1-1 1단계 직각삼각형 AOM에서

$\overline{AM}=\sqrt{6^2-2^2}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}(\text{cm})$

2단계 $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times 4\sqrt{2}=8\sqrt{2}(\text{cm})$

3단계 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=8\sqrt{2}$ cm

답 **$8\sqrt{2}$ cm**

2-1 1단계 $\overline{AC}=\sqrt{15^2-12^2}=\sqrt{81}=9(\text{cm})$

2단계 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{CE}=\overline{CF}=r$ cm이므로

$\overline{AD}=\overline{AF}=(9-r)\text{ cm}$

$\overline{BD}=\overline{BE}=(12-r)\text{ cm}$

$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로

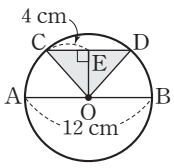
$15=(9-r)+(12-r)$

$2r=6 \quad \therefore r=3$

3단계 따라서 원 O의 넓이는

$\pi\times 3^2=9\pi(\text{cm}^2)$ 답 **9π cm^2**

3 1단계 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 E라 하면



$\overline{OC}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$

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

2단계 직각삼각형 COE에서

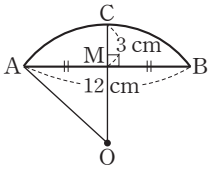
$\overline{OE}=\sqrt{6^2-4^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}(\text{cm})$

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

답 **$8\sqrt{5}$ cm^2**

단계	채점 요소	배점
1	$\overline{OC}$, $\overline{CE}$의 길이 구하기	3점
2	$\overline{OE}$의 길이 구하기	2점
3	△COD의 넓이 구하기	2점

4 1단계 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하면 $\overline{CM}$의 연장선은 이 원의 중심 O를 지난다.



2단계 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\overline{OA}=r$ cm, $\overline{OM}=(r-3)$ cm

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$이므로

직각삼각형 AOM에서 $r^2=6^2+(r-3)^2$

$6r=45 \quad \therefore r=\frac{15}{2}$

3단계 따라서 원의 둘레의 길이는

$2\pi\times\frac{15}{2}=15\pi(\text{cm})$ 답 **15π cm**

단계	채점 요소	배점
1	$\overline{CM}$의 연장선이 원의 중심을 지남을 알기	2점
2	원의 반지름의 길이 구하기	4점
3	원의 둘레의 길이 구하기	2점

5 1단계 직각삼각형 ABC에서

$\overline{AB}=\sqrt{15^2-12^2}=\sqrt{81}=9(\text{cm})$

2단계 □ABCD는 원에 외접하는 사각형이므로

$9+13=\overline{AD}+12$

$\therefore \overline{AD}=10(\text{cm})$ 답 **10 cm**

단계	채점 요소	배점
1	$\overline{AB}$의 길이 구하기	3점
2	$\overline{AD}$의 길이 구하기	3점

6 1단계 $\overline{DS}=\overline{CS}=\frac{1}{2}\overline{DC}=\frac{1}{2}\times4=2(\text{cm})$이므로

$\overline{DP}=\overline{DS}=2\text{ cm}$, $\overline{CR}=\overline{CS}=2\text{ cm}$

$\therefore \overline{AQ}=\overline{AP}=6-2=4(\text{cm})$

2단계 $\overline{EQ}=x\text{ cm}$라 하면

$\overline{ER}=x\text{ cm}$

$\overline{BE}=6-(2+x)=4-x(\text{cm})$

$\overline{AE}=(4+x)\text{ cm}$

직각삼각형 ABE에서

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

$16x=16 \quad \therefore x=1 \quad \therefore \overline{EQ}=1\text{ cm}$

3단계 $\therefore \overline{AE}=\overline{AQ}+\overline{EQ}=4+1=5(\text{cm})$ 답 **5 cm**

단계	채점 요소	배점
1	$\overline{AQ}$의 길이 구하기	3점
2	$\overline{EQ}$의 길이 구하기	4점
3	$\overline{AE}$의 길이 구하기	1점

2 원주각

01 원주각

개념원리 확인하기 본문 86쪽

01 (1) 65° (2) 80° (3) 148° **02** (1) 51° (2) 75° (3) 52°

03 (1) 20 (2) 12 (3) 9 **04** ㄱ, ㄴ

이렇게 풀어요

01 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB$

$=\frac{1}{2}\times130^\circ=65^\circ$

(2) $\angle x=2\angle APB$

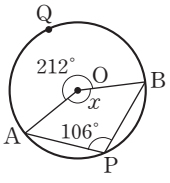
$=2\times40^\circ=80^\circ$

(3) $\overset{\frown}{AQB}$에 대한 중심각의 크기는

$2\angle APB=2\times106^\circ=212^\circ$

$\therefore \angle x=360^\circ-212^\circ$

$=148^\circ$



답 (1) **65°** (2) **80°** (3) **148°**

02 (1) $\angle x=\angle CBD=51^\circ$

(2) $\angle BDC=\angle BAC=35^\circ$

$\triangle DPC$에서

$\angle x=40^\circ+35^\circ=75^\circ$

(3) $\angle APB=90^\circ$이므로 $\triangle PAB$에서

$\angle x=180^\circ-(90^\circ+38^\circ)=52^\circ$

답 (1) **51°** (2) **75°** (3) **52°**

03 (1) $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로 $\angle APB=\angle CQD$

$\therefore x=20$

(2) $\angle APB=\angle BPC$이므로 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$

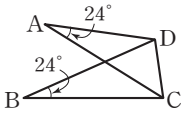
$\therefore x=12$

(3) $\angle APB:\angle BQC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}$이므로

$45:15=x:3 \quad \therefore x=9$

답 (1) **20** (2) **12** (3) **9**

04 ㄱ. 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$를 그으면 $\overline{CD}$에 대하여 같은 쪽에 있는 두 각의 크기가 $\angle CAD=\angle CBD=24^\circ$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.



ㄴ. $\overline{BC}$에 대하여 같은 쪽에 있는 두 각의 크기가 $\angle BAC=\angle BDC=90^\circ$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

ㄷ. $\overline{BC}$에 대하여 같은 쪽에 있는 두 각의 크기가 $\angle BAC=36^\circ$, $\angle BDC=35^\circ$이다.
즉, $\angle BAC\neq\angle BDC$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 경우는 ㄱ, ㄴ이다. 답 ㄱ, ㄴ

핵심문제 익히기 확인문제 본문 87~91쪽

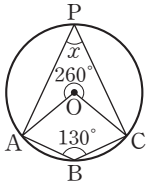
1 (1) 53° (2) 40° (3) 50° **2** 70°
3 (1) 60° (2) 56° (3) 13° **4** (1) 40° (2) 124° (3) 48°
5 30° **6** $3\sqrt{3}$ cm **7** (1) 20 (2) 8 (3) 42
8 80° **9** ④ **10** 20°

이렇게 풀어요

1 (1) $\angle AOB=2\angle APB=2\times37^\circ=74^\circ$
이때 $\triangle OAB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-74^\circ)=53^\circ$

(2) $\angle AOB=2\angle APB=2\times50^\circ=100^\circ$
이때 $\triangle OAB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-100^\circ)=40^\circ$

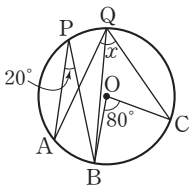
(3) $\overset{\frown}{APC}$에 대한 중심각의 크기는 $2\times130^\circ=260^\circ$이므로
$\overset{\frown}{ABC}$에 대한 중심각의 크기는 $360^\circ-260^\circ=100^\circ$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times100^\circ=50^\circ$



답 (1) **53°** (2) **40°** (3) **50°**

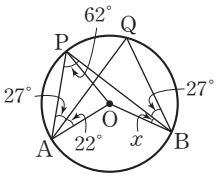
2 $\angle AOB=2\angle ACB=2\times55^\circ=110^\circ$이고
$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로
□APBO에서
$\angle x=360^\circ-(90^\circ+110^\circ+90^\circ)=70^\circ$ 답 **70°**

3 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$를 그으면
$\angle AQB=\angle APB=20^\circ$
$\angle BQC=\frac{1}{2}\angle BOC$
$=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$
$\therefore \angle x=20^\circ+40^\circ=60^\circ$



(2) $\angle AQB=\angle APB=63^\circ$
$\angle PBA=\angle PQA=36^\circ$이므로
$\angle ABQ=25^\circ+36^\circ=61^\circ$
따라서 $\triangle ABQ$에서
$\angle x=180^\circ-(63^\circ+61^\circ)=56^\circ$

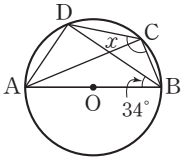
(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면 $\triangle OPA$는 $\overline{OP}=\overline{OA}$인 이등변삼각형이고
$\angle PAQ=\angle PBQ=27^\circ$
이므로
$\angle APO=\angle PAO$
$=27^\circ+22^\circ=49^\circ$
$\triangle OBP$는 $\overline{OP}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\angle OPB$
$=62^\circ-49^\circ=13^\circ$



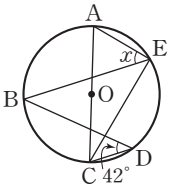
답 (1) **60°** (2) **56°** (3) **13°**

4 (1) $\overline{BC}$는 원 O의 지름이므로
$\angle CAB=90^\circ$
$\angle ACB=\angle ADB=50^\circ$이므로
$\triangle CAB$에서
$\angle x=180^\circ-(90^\circ+50^\circ)=40^\circ$

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로
$\angle ACB=90^\circ$
$\angle ACD=\angle ABD=34^\circ$
$\therefore \angle x=90^\circ+34^\circ$
$=124^\circ$

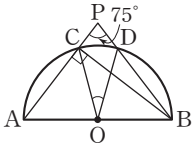


(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면 $\overline{AC}$는 원 O의 지름이므로
$\angle AEC=90^\circ$
$\angle BEC=\angle BDC=42^\circ$
$\therefore \angle x=90^\circ-42^\circ$
$=48^\circ$



답 (1) **40°** (2) **124°** (3) **48°**

5 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면



$\overline{AB}$는 반원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90^\circ$

$\triangle PCB$에서

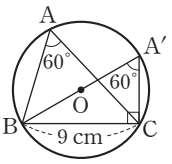
$\angle CBD=180^\circ-(90^\circ+75^\circ)=15^\circ$

$\therefore \angle COD=2\angle CBD$

$=2\times15^\circ=30^\circ$

답 **30°**

6 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선이



원 O와 만나는 점을 A′이라 하면

$\angle BA'C=\angle BAC=60^\circ$

또 반원에 대한 원주각의 크기는 90°

이므로 $\angle BCA'=90^\circ$

$\triangle A'BC$에서

$\overline{A'B}=\dfrac{\overline{BC}}{\sin 60^\circ}=\dfrac{9}{\frac{\sqrt{3}}{2}}=6\sqrt{3}(\text{cm})$

따라서 원 O의 반지름의 길이는

$\dfrac{1}{2}\times6\sqrt{3}=3\sqrt{3}(\text{cm})$

답 **$3\sqrt{3}$ cm**

7 (1) $\triangle PCD$에서

$\angle PCD=80^\circ-30^\circ=50^\circ$

$\angle ACD:\angle BDC=\overset{\frown}{AD}:\overset{\frown}{BC}$이므로

$50:30=x:12 \quad \therefore x=20$

(2) $\triangle ABP$에서

$\angle ABP=70^\circ-30^\circ=40^\circ$

$\angle ABD:\angle BAC=\overset{\frown}{AD}:\overset{\frown}{BC}$이므로

$40:30=x:6 \quad \therefore x=8$

(3) $\angle ACD=\angle ABD=56^\circ$이고

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로 $\angle ADB=\angle BDC$

$\triangle ACD$에서

$\angle ADC=180^\circ-(40^\circ+56^\circ)=84^\circ$

$\therefore \angle BDC=\dfrac{1}{2}\angle ADC=\dfrac{1}{2}\times84^\circ=42^\circ$

$\therefore x=42$

답 (1) **20** (2) **8** (3) **42**

8 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=2:3:4$이므로

$\angle C:\angle A:\angle B=2:3:4$

따라서 $\angle B$의 크기가 가장 크므로

$\angle B=180^\circ\times\dfrac{4}{2+3+4}=80^\circ$

답 **80°**

9 ① $\overline{AD}$에 대하여

$\angle ABD=180^\circ-(60^\circ+70^\circ)=50^\circ$, $\angle ACD=50^\circ$

이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

② $\overline{BC}$에 대하여

$\angle BAC=30^\circ$, $\angle BDC=110^\circ-80^\circ=30^\circ$

이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

③ $\overline{BC}$에 대하여

$\angle BAC=60^\circ$, $\angle BDC=180^\circ-(45^\circ+75^\circ)=60^\circ$

이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

④ $\overline{CD}$를 그으면 $\overline{CD}$에 대하여

$\angle CAD=85^\circ-45^\circ=40^\circ$, $\angle CBD=45^\circ$

이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.

⑤ $\overline{CD}$를 그으면 $\overline{CD}$에 대하여

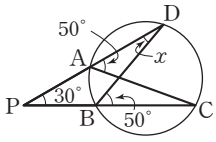
$\angle CAD=65^\circ$, $\angle CBD=35^\circ+30^\circ=65^\circ$

이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.

따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있지 않은 것은 ④이다.

답 ④

10 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에



있으므로

$\angle DBC=\angle DAC=50^\circ$

$\triangle PBD$에서

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

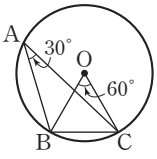
답 **20°**

소단원 핵심문제 본문 92~93쪽

01 8 cm	**02** 5π cm^2	**03** 80°	**04** 15°
05 2π cm	**06** 6π cm^2	**07** 125°	**08** 12 cm
09 30°	**10** 50°	**11** ①, ④	

이렇게 풀어요

01 원의 중심을 O라 하면



$\angle BOC=2\angle BAC=2\times30^\circ=60^\circ$

따라서 $\triangle OBC$가 정삼각형이므로

$\overline{BC}=\overline{OB}=8$ cm

답 **8 cm**

02 색칠한 부분인 부채꼴의 중심각의 크기는

$2\angle ABC=2\times100^\circ=200^\circ$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times3^2\times\dfrac{200}{360}=5\pi(\text{cm}^2)$

답 **5π cm^2**

03 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로

$\square APBO$에서

$\angle AOB$

$=360^\circ-(90^\circ+80^\circ+90^\circ)$

$=100^\circ$

$\therefore \angle y=\frac{1}{2}\angle AOB$

$=\frac{1}{2}\times 100^\circ=50^\circ$

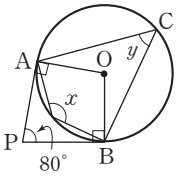
또 $\overset{\frown}{ACB}$에 대한 중심각의 크기는

$360^\circ-100^\circ=260^\circ$이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times 260^\circ=130^\circ$

$\therefore \angle x-\angle y=130^\circ-50^\circ$

$=80^\circ$



답 **80°**

04 $\angle ABC=\angle ADC=\angle x$

$\triangle APD$에서

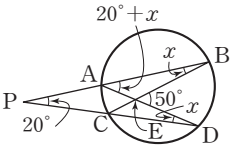
$\angle BAD=20^\circ+\angle x$

$\triangle AEB$에서

$(20^\circ+\angle x)+\angle x=50^\circ$

$2\angle x=30^\circ$

$\therefore \angle x=15^\circ$



답 **15°**

05 $\angle DAB=\angle a$라 하면

$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로

$\angle CDA=\angle DAB=\angle a$ (엇각)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{OD}$를 그으면

$\angle CBA=\angle CDA=\angle a$

$\angle ACB=90^\circ$이므로

$\triangle ABC$에서

$(\angle a+30^\circ)+\angle a+90^\circ=180^\circ$

$2\angle a=60^\circ$

$\therefore \angle a=30^\circ$

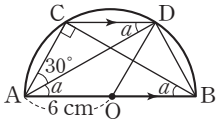
따라서

$\angle BOD=2\angle BAD$

$=2\times 30^\circ=60^\circ$

이므로

$\overset{\frown}{BD}=2\pi\times 6\times\frac{60}{360}=2\pi(\text{cm})$



답 **2π cm**

06 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 A′이라 하면

$\angle BAC=\angle BA'C$

또 반원에 대한 원주각의 크기는 90°이므로 $\angle BCA'=90^\circ$

$\tan A=\tan A'=\sqrt{2}$이므로

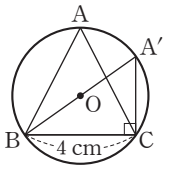
$\frac{4}{\overline{A'C}}=\sqrt{2}$ $\therefore \overline{A'C}=2\sqrt{2}(\text{cm})$

$\triangle A'BC$에서

$\overline{A'B}=\sqrt{4^2+(2\sqrt{2})^2}=\sqrt{24}=2\sqrt{6}(\text{cm})$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times 2\sqrt{6}=\sqrt{6}(\text{cm})$이므로 원 O의 넓이는

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



답 **6π cm²**

07 $\overset{\frown}{AB}=\frac{1}{2}\overset{\frown}{BC}$이므로 $\angle x=2\angle AEB=2\times 25^\circ=50^\circ$

$\therefore \angle y=\angle AEC=25^\circ+50^\circ=75^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=50^\circ+75^\circ=125^\circ$

답 **125°**

08 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면 $\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로

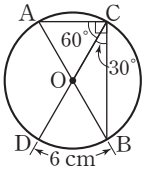
$\angle ACB=90^\circ$

$\therefore \angle ACD=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

$\angle ACD:\angle DCB=\overset{\frown}{AD}:\overset{\frown}{DB}$이므로

$60:30=\overset{\frown}{AD}:6$

$\therefore \overset{\frown}{AD}=12(\text{cm})$



답 **12 cm**

09 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CA}=3:1:2$이므로

$\angle C:\angle A:\angle B=3:1:2$

$\therefore \angle A=180^\circ\times\frac{1}{3+1+2}=30^\circ$

답 **30°**

10 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면

$\overset{\frown}{AB}$의 길이가 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{6}$이므로

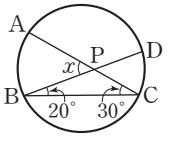
$\angle ACB=180^\circ\times\frac{1}{6}=30^\circ$

또 $\overset{\frown}{CD}$의 길이가 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{9}$이므로

$\angle DBC=180^\circ\times\frac{1}{9}=20^\circ$

따라서 $\triangle PBC$에서

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



답 **50°**

11 ① $\overline{BC}$에 대하여
$\angle BAC=90^\circ-35^\circ=55^\circ$, $\angle BDC=55^\circ$
이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
② $\overline{AB}$에 대하여 $\angle ACB\neq\angle ADB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
③ $\overline{AB}$에 대하여 $\angle ACB$와 $\angle ADB$의 크기가 같은지 알 수 없으므로 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다고 할 수 없다.
④ $\overline{AB}$에 대하여
$\angle ADB=180^\circ-(98^\circ+37^\circ)=45^\circ$, $\angle ACB=45^\circ$
이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있다.
⑤ $\angle ADB=180^\circ-(30^\circ+110^\circ)=40^\circ$
즉, $\overline{AB}$를 그으면 $\overline{AB}$에 대하여 $\angle ACB\neq\angle ADB$이므로 네 점 A, B, C, D는 한 원 위에 있지 않다.
따라서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있는 것은 ①, ④이다.

답 ①, ④

02 원과 사각형

개념원리 확인하기 본문 95쪽

01 (1) $\angle x=105^\circ$, $\angle y=80^\circ$ (2) $\angle x=85^\circ$, $\angle y=95^\circ$
02 (1) 130° (2) 114° **03** (1) 96° (2) 70°

이렇게 풀어요

01 (1) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+75^\circ=180^\circ$
$\therefore\ \angle x=105^\circ$
$\angle y+100^\circ=180^\circ$
$\therefore\ \angle y=80^\circ$
(2) △BCD에서
$\angle y=180^\circ-(35^\circ+50^\circ)=95^\circ$
또 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+95^\circ=180^\circ$
$\therefore\ \angle x=85^\circ$

답 (1) $\angle x=105^\circ$, $\angle y=80^\circ$
(2) $\angle x=85^\circ$, $\angle y=95^\circ$

02 (1) □ABCD가 원에 내접하므로 $\angle x=\angle A=130^\circ$
(2) △ACD에서 $\angle D=180^\circ-(30^\circ+36^\circ)=114^\circ$
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x=\angle D=114^\circ$

답 (1) 130° (2) 114°

03 (1) □ABCD가 원에 내접하려면
$\angle x+84^\circ=180^\circ$ $\therefore\ \angle x=96^\circ$
(2) □ABCD가 원에 내접하려면
$\angle x=\angle A=70^\circ$

답 (1) 96° (2) 70°

핵심문제 익히기 확인문제 본문 96~98쪽

1 (1) $\angle x=110^\circ$, $\angle y=140^\circ$ (2) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=110^\circ$
(3) $\angle x=104^\circ$, $\angle y=96^\circ$
2 (1) $\angle x=63^\circ$, $\angle y=63^\circ$ (2) $\angle x=45^\circ$, $\angle y=35^\circ$
(3) $\angle x=80^\circ$, $\angle y=80^\circ$
3 38° **4** 95° **5** (1) 100° (2) 160°
6 50°

이렇게 풀어요

1 (1) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+\angle ABC=180^\circ$
$\therefore\ \angle x=180^\circ-70^\circ=110^\circ$
$\angle y=2\angle ABC=2\times70^\circ=140^\circ$
(2) △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-40^\circ)=70^\circ$
또 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+\angle y=180^\circ$
$\therefore\ \angle y=180^\circ-70^\circ=110^\circ$
(3) □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle x+\angle ADC=180^\circ$
$\therefore\ \angle x=180^\circ-76^\circ=104^\circ$
또 $\widehat{DE}$에 대하여 $\angle ECD=\angle EAD=20^\circ$이므로
△FCD에서 $\angle y=20^\circ+76^\circ=96^\circ$

답 (1) $\angle x=110^\circ$, $\angle y=140^\circ$
(2) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=110^\circ$
(3) $\angle x=104^\circ$, $\angle y=96^\circ$

2 (1) $\angle x=\frac{1}{2}\angle BOD=\frac{1}{2}\times 126^\circ=63^\circ$

$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$\angle y=\angle BAD=63^\circ$

(2) $\overset{\frown}{BC}$에 대하여 $\angle BDC=\angle BAC=55^\circ$

$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$\angle ADC=\angle ABE=100^\circ$

$\angle x+55^\circ=100^\circ$ $\therefore \angle x=45^\circ$

또 $\overline{BD}$는 원 O의 지름이므로 $\angle BCD=90^\circ$

$\triangle BCD$에서

$\angle y=180^\circ-(90^\circ+55^\circ)=35^\circ$

(3) $\square BCDE$가 원에 내접하므로

$\angle EBC+\angle EDC=180^\circ$

$60^\circ+(40^\circ+\angle x)=180^\circ$ $\therefore \angle x=80^\circ$

또 $\square ABCD$가 원에 내접하므로

$\angle y=\angle ADC=80^\circ$

답 (1) $\boldsymbol{\angle x=63^\circ, \angle y=63^\circ}$

(2) $\boldsymbol{\angle x=45^\circ, \angle y=35^\circ}$

(3) $\boldsymbol{\angle x=80^\circ, \angle y=80^\circ}$

3 $\square ABCD$가 원에 내접하므로

$\angle ABC+\angle ADC=180^\circ$

$\therefore \angle ABC=180^\circ-127^\circ=53^\circ$

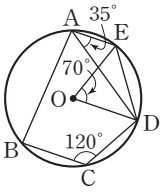
$\triangle PBC$에서 $\angle PCQ=\angle x+53^\circ$

$\triangle DCQ$에서 $(\angle x+53^\circ)+36^\circ=127^\circ$

$\therefore \angle x=38^\circ$

답 $\boldsymbol{38^\circ}$

4 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\angle DAE=\frac{1}{2}\angle DOE$

$=\frac{1}{2}\times 70^\circ=35^\circ$

이때 $\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$

$\therefore \angle BAD=180^\circ-120^\circ=60^\circ$

$\therefore \angle BAE=\angle BAD+\angle DAE$

$=60^\circ+35^\circ=95^\circ$

답 $\boldsymbol{95^\circ}$

5 (1) $\square ABQP$가 원 O에 내접하므로

$\angle QPD=\angle ABQ=80^\circ$

$\square PQCD$가 원 O′에 내접하므로

$\angle QPD+\angle x=180^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-80^\circ=100^\circ$

(2) $\square PQCD$가 원 O′에 내접하므로

$\angle PQB=\angle PDC=100^\circ$

$\square ABQP$가 원 O에 내접하므로

$\angle BAP+\angle PQB=180^\circ$

$\therefore \angle BAP=180^\circ-100^\circ=80^\circ$

$\therefore \angle x=2\angle BAP=2\times 80^\circ=160^\circ$

답 (1) $\boldsymbol{100^\circ}$ (2) $\boldsymbol{160^\circ}$

6 $\square ABCD$가 원에 내접하므로

$\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$

$\therefore \angle BAD=180^\circ-80^\circ=100^\circ$

따라서 $\triangle ABD$에서

$\angle ABD=180^\circ-(100^\circ+30^\circ)=50^\circ$

답 $\boldsymbol{50^\circ}$

소단원 핵심문제 본문 99쪽

01 (1) $\angle x=50^\circ$, $\angle y=130^\circ$ (2) $\angle x=36^\circ$, $\angle y=110^\circ$

(3) $\angle x=65^\circ$, $\angle y=75^\circ$

02 55° **03** 217° **04** 256° **05** ⑤

이렇게 풀어요

01 (1) $\angle x$는 $\overset{\frown}{BCD}$에 대한 원주각이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\angle BOD=\frac{1}{2}\times 100^\circ=50^\circ$

$\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$\angle x+\angle y=180^\circ$ $\therefore \angle y=180^\circ-50^\circ=130^\circ$

(2) $\square ABCD$가 원 O에 내접하므로

$\angle BAD=\angle DCE=56^\circ$

$\angle x+20^\circ=56^\circ$ $\therefore \angle x=36^\circ$

$\overline{AD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACD=90^\circ$

$\triangle ACD$에서 $\angle ADC=180^\circ-(20^\circ+90^\circ)=70^\circ$

$\angle ADC+\angle y=180^\circ$이므로

$\angle y=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

(3) $\triangle APB$에서 $\angle PAB=105^\circ-40^\circ=65^\circ$

$\square ABCD$가 원에 내접하므로

$\angle x=\angle PAB=65^\circ$

또 $\angle ABC+\angle y=180^\circ$이므로

$\angle y=180^\circ-105^\circ=75^\circ$

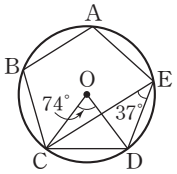
답 (1) $\boldsymbol{\angle x=50^\circ, \angle y=130^\circ}$

(2) $\boldsymbol{\angle x=36^\circ, \angle y=110^\circ}$

(3) $\boldsymbol{\angle x=65^\circ, \angle y=75^\circ}$

02 □ABCD가 원에 내접하므로
$\angle CDF=\angle ABC=\angle x$
△EBC에서 $\angle ECF=30^\circ+\angle x$
△DCF에서 $\angle x+(30^\circ+\angle x)+40^\circ=180^\circ$
$2\angle x=110^\circ \quad \therefore \angle x=55^\circ$
답 **55°**

03 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$를 그으면



$\angle CED=\frac{1}{2}\angle COD$
$=\frac{1}{2}\times 74^\circ=37^\circ$
이때 □ABCE가 원 O에 내접하므로
$\angle ABC+\angle AEC=180^\circ$
$\therefore \angle ABC+\angle AED=\angle ABC+\angle AEC+\angle CED$
$=180^\circ+37^\circ$
$=217^\circ$
답 **217°**

04 □PQCD가 원 O′에 내접하므로
$\angle y=\angle PDC=104^\circ$
□ABQP가 원 O에 내접하므로
$\angle BAP+\angle y=180^\circ$
$\therefore \angle BAP=180^\circ-104^\circ=76^\circ$
$\angle x=2\angle BAP=2\times 76^\circ=152^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=152^\circ+104^\circ=256^\circ$
답 **256°**

05 ① $\angle BAC=\angle BDC=50^\circ$
② $\angle ABC=180^\circ-110^\circ=70^\circ$이므로
$\angle ABC=\angle CDE$
③ $\angle BAC=\angle BDC=40^\circ$
④ $\angle BAD+\angle BCD=100^\circ+80^\circ=180^\circ$
⑤ △DEC에서 $\angle CDE=180^\circ-(90^\circ+30^\circ)=60^\circ$
$\therefore \angle BAC\neq\angle BDC$
따라서 □ABCD가 원에 내접하지 않는 것은 ⑤이다.
답 ⑤

03 접선과 현이 이루는 각

개념원리 확인하기 본문 102쪽

01 (1) 60° (2) 100° (3) 75°
02 180°, 80°, BAT, 70°, 70°, 80°, 30°
03 (1) 34° (2) 34° (3) 34° (4) $\overline{CD}$

이렇게 풀어요

01 (1) $\angle x=\angle BAT=60^\circ$
(2) $\angle x=\angle CBA=100^\circ$
(3) $\angle BAT=180^\circ-(35^\circ+70^\circ)=75^\circ$
$\therefore \angle x=\angle BAT=75^\circ$
답 (1) **60°** (2) **100°** (3) **75°**

02 답 **180°, 80°, BAT, 70°, 70°, 80°, 30°**

03 (1) 직선 PQ가 원 O의 접선이므로
$\angle BTQ=\angle BAT=34^\circ$
(2) $\angle DTP=\angle BTQ=34^\circ$ (맞꼭지각)
(3) 직선 PQ가 원 O′의 접선이므로
$\angle DCT=\angle DTP=34^\circ$
(4) $\angle BAT=\angle DCT=34^\circ$로 엇각의 크기가 같으므로
$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$
답 (1) **34°** (2) **34°** (3) **34°** (4) $\overline{CD}$

핵심문제 익히기 확인문제 본문 103~105쪽

1 (1) $\angle x=38^\circ$, $\angle y=71^\circ$ (2) $\angle x=90^\circ$, $\angle y=25^\circ$
(3) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=20^\circ$
2 (1) $\angle x=50^\circ$, $\angle y=115^\circ$ (2) $\angle x=35^\circ$, $\angle y=45^\circ$
(3) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=45^\circ$
3 30° **4** 42°
5 (1) $\angle x=70^\circ$ (2) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=30^\circ$
6 (1) $\angle x=68^\circ$, $\angle y=68^\circ$ (2) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=70^\circ$

이렇게 풀어요

1 (1) $\angle x=\angle BAT=38^\circ$
△ABC는 $\overline{CA}=\overline{CB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle y=\frac{1}{2}\times(180^\circ-38^\circ)=71^\circ$
(2) $\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로
$\angle x=90^\circ$
또 $\angle y=\angle CBA=25^\circ$

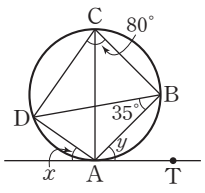
(3) $\angle x=\angle BAT=70^\circ$
$\angle AOB=2\angle x=2\times70^\circ=140^\circ$이고
$\triangle OAB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle y=\frac{1}{2}\times(180^\circ-140^\circ)=20^\circ$

답 (1) $\angle x=38^\circ$, $\angle y=71^\circ$
(2) $\angle x=90^\circ$, $\angle y=25^\circ$
(3) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=20^\circ$

2 (1) $\angle BDA=\angle BAT=65^\circ$
$\triangle BDA$는 $\overline{BA}=\overline{BD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle BAD=\angle BDA=65^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(65^\circ+65^\circ)=50^\circ$
또 $\square ABCD$가 원에 내접하므로
$\angle y+\angle BAD=180^\circ$
$\therefore \angle y=180^\circ-65^\circ=115^\circ$
(2) $\angle x=\angle DBA=35^\circ$
$\square ABCD$가 원에 내접하므로
$\angle DCB+\angle DAB=180^\circ$
$\therefore \angle DAB=180^\circ-80^\circ=100^\circ$
$\triangle ABD$에서
$\angle BDA=180^\circ-(100^\circ+35^\circ)=45^\circ$
$\therefore \angle y=\angle BDA=45^\circ$
(3) $\angle x=\angle DAT=70^\circ$
$\square ABCD$가 원에 내접하므로
$\angle CDA+\angle CBA=180^\circ$
$\therefore \angle CBA=180^\circ-75^\circ=105^\circ$
$\triangle AEB$에서 $\angle BAE=105^\circ-60^\circ=45^\circ$
$\therefore \angle y=\angle BAE=45^\circ$

답 (1) $\angle x=50^\circ$, $\angle y=115^\circ$
(2) $\angle x=35^\circ$, $\angle y=45^\circ$
(3) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=45^\circ$

다른 풀이
(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면
$\angle DCA=\angle DBA=35^\circ$이므로
$\angle ACB=80^\circ-35^\circ=45^\circ$
$\therefore \angle x=\angle DBA=35^\circ$,
$\angle y=\angle ACB=45^\circ$



3 $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle CAB=90^\circ$
$\angle CBA=\angle CAP=\angle x$
$\triangle BPA$에서 $\angle x+30^\circ+(\angle x+90^\circ)=180^\circ$
$2\angle x=60^\circ$ $\therefore \angle x=30^\circ$

답 30°

4 $\overline{BC}$가 원 O의 접선이므로
$\angle EDC=\angle EFD=52^\circ$
원 O 밖의 한 점 C에서 원 O에 그은 두 접선의 길이는 같으므로 $\overline{CD}=\overline{CE}$
즉, $\triangle DCE$는 $\overline{CD}=\overline{CE}$인 이등변삼각형이므로
$\angle DEC=\angle EDC=52^\circ$
$\therefore \angle DCE=180^\circ-(52^\circ+52^\circ)=76^\circ$
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle x=180^\circ-(62^\circ+76^\circ)=42^\circ$

답 42°

5 (1) $\angle BTQ=\angle BAT=70^\circ$
$\angle DTP=\angle BTQ=70^\circ$ (맞꼭지각)
$\therefore \angle x=\angle DTP=70^\circ$
(2) $\angle CTQ=\angle CDT=70^\circ$
$\angle ATP=\angle CTQ=70^\circ$ (맞꼭지각)
$\therefore \angle x=\angle ATP=70^\circ$
또 $\triangle ABT$에서
$\angle ATB=180^\circ-(80^\circ+70^\circ)=30^\circ$
$\therefore \angle y=\angle ATB=30^\circ$ (맞꼭지각)

답 (1) $\angle x=70^\circ$
(2) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=30^\circ$

6 (1) $\angle x=\angle CTQ=68^\circ$
$\angle y=\angle BTQ=68^\circ$
(2) $\angle y=\angle DCT=70^\circ$
$\angle x=\angle ATP=70^\circ$

답 (1) $\angle x=68^\circ$, $\angle y=68^\circ$
(2) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=70^\circ$

소단원 핵심문제 본문 106쪽

01 60° **02** 88° **03** $8\sqrt{3}$ cm **04** ② **05** 50°

이렇게 풀어요

01 $\overline{PT}$가 원의 접선이므로
$\angle BTP=\angle BAT=40^\circ$
$\overline{BT}=\overline{BP}$이므로 $\angle BPT=\angle BTP=40^\circ$
$\triangle BTP$에서 $\angle ABT=40^\circ+40^\circ=80^\circ$
따라서 $\triangle ATB$에서
$\angle ATB=180^\circ-(40^\circ+80^\circ)=60^\circ$

답 60°

02 직선 PT가 원의 접선이므로 $\angle x=\angle BAT=48^\circ$

$\square ABCD$가 원에 내접하므로 $\angle CBA+\angle CDA=180^\circ$

$\therefore \angle CDA=180^\circ-110^\circ=70^\circ$

$\triangle DPA$에서 $70^\circ=30^\circ+\angle y$ $\therefore \angle y=40^\circ$

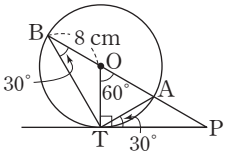
$\therefore \angle x+\angle y=48^\circ+40^\circ=88^\circ$ 답 **88°**

03 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OT}$를 그으면

$\angle TBA=\angle ATP=30^\circ$이므로

$\angle TOA=2\angle TBA$

$=2\times30^\circ=60^\circ$



이때 $\triangle OTP$는 $\angle OTP=90^\circ$인 직각삼각형이므로

$\overline{PT}=\overline{OT}\tan 60^\circ=8\times\sqrt{3}=8\sqrt{3}(\text{cm})$ 답 **$8\sqrt{3}$ cm**

04 원 밖의 한 점 P에서 원에 그은 두 접선의 길이는 같으므로 $\overline{PA}=\overline{PB}$

즉, $\triangle PBA$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle PAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-64^\circ)=58^\circ$

이때 직선 PA가 원의 접선이므로

$\angle ACB=\angle PAB=58^\circ$ 답 ②

05 $\angle ATB=\angle CTD=50^\circ$ (맞꼭지각)이므로

$\triangle ABT$에서

$\angle ABT=180^\circ-(80^\circ+50^\circ)=50^\circ$

직선 PQ가 원의 접선이므로

$\angle ATP=\angle ABT=50^\circ$

$\angle CTQ=\angle ATP=50^\circ$ (맞꼭지각)

$\therefore \angle x=\angle CTQ=50^\circ$ 답 **50°**

중단원 마무리

본문 107~110쪽

01 28°	**02** 115°	**03** ①	**04** 10π cm
05 67.5°	**06** 100°	**07** ④	**08** 120°
09 ③	**10** ④	**11** ④	**12** ③
13 54°	**14** ①, ⑤	**15** 45°	**16** 52°
17 ④	**18** 15π cm	**19** 100°	**20** 110°
21 ③	**22** 88°	**23** ③	**24** 25°
25 $18\sqrt{3}$ cm^2		**26** 22°	**27** 10π
28 ①	**29** 140°		

이렇게 풀어요

01 $\angle AOB=2\angle APB$

$=2\times62^\circ=124^\circ$

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

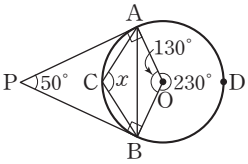
$\angle OAB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-124^\circ)=28^\circ$ 답 **28°**

02 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 $\square APBO$에서

$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+50^\circ+90^\circ)$

$=130^\circ$



이때 $\overset{\frown}{ADB}$에 대한 중심각의 크기는

$360^\circ-130^\circ=230^\circ$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times230^\circ=115^\circ$ 답 **115°**

03 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$를 그으면

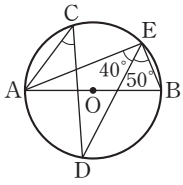
$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle AEB=90^\circ$

$\therefore \angle AED=90^\circ-50^\circ=40^\circ$

$\overset{\frown}{AD}$에 대한 원주각의 크기는 같으므로

$\angle ACD=\angle AED=40^\circ$ 답 ①

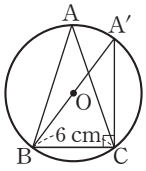


04 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 A′이라 하면

$\angle BAC=\angle BA'C$

또 반원에 대한 원주각의 크기는 90°이므로

$\angle A'CB=90^\circ$



$\cos A=\cos A'=\frac{4}{5}$이므로 $\triangle A'BC$에서

$\overline{A'B}=5a$ cm $(a>0)$라 하면

$\overline{A'C}=4a$ cm

$\triangle A'BC$에서

$(5a)^2=(4a)^2+6^2$, $a^2=4$

$\therefore a=2$ $(\because a>0)$

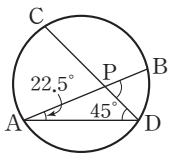
즉, $\overline{A'B}=5a=5\times2=10(\text{cm})$이므로

$\overline{A'O}=\frac{1}{2}\overline{A'B}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$

따라서 원 O의 둘레의 길이는

$2\pi\times5=10\pi(\text{cm})$ 답 **10π cm**

05 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면



$\overset{\frown}{BD}$의 길이가 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{8}$이므로

$\angle BAD=180^\circ\times\frac{1}{8}=22.5^\circ$

이때 $\overset{\frown}{AC}=2\overset{\frown}{BD}$이므로

$\angle CDA=2\angle BAD=2\times22.5^\circ=45^\circ$

따라서 $\triangle PAD$에서

$\angle BPD=22.5^\circ+45^\circ=67.5^\circ$ 답 **67.5°**

06 $\triangle ABP$에서

$\angle BAP=180^\circ-(50^\circ+70^\circ)=60^\circ$

네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으므로

$\angle x=\angle BAC=60^\circ$

또 $\angle DBC=\angle DAC=30^\circ$이므로

$\triangle PBC$에서

$30^\circ+\angle y=70^\circ$ $\therefore \angle y=40^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=60^\circ+40^\circ=100^\circ$ 답 **100°**

07 $\angle x=\frac{1}{2}\angle BOD=\frac{1}{2}\times130^\circ=65^\circ$

□ABCD가 원 O에 내접하므로

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

$\therefore \angle y=180^\circ-65^\circ=115^\circ$

$\therefore \angle y-\angle x=115^\circ-65^\circ=50^\circ$ 답 ④

08 □ABCD가 원에 내접하므로

$\angle BAD+\angle BCD=180^\circ$

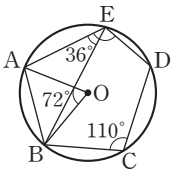
$(65^\circ+\angle x)+100^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=15^\circ$

$\overset{\frown}{BC}$에 대하여 $\angle BDC=\angle BAC=65^\circ$이므로

$\angle y=\angle ADC=40^\circ+65^\circ=105^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=15^\circ+105^\circ=120^\circ$ 답 **120°**

09 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$를 그으면



$\angle AEB=\frac{1}{2}\angle AOB$

$=\frac{1}{2}\times72^\circ=36^\circ$

이때 □BCDE가 원 O에 내접하므로

$\angle BCD+\angle BED=180^\circ$

$\therefore \angle BED=180^\circ-110^\circ=70^\circ$

$\therefore \angle AED=\angle AEB+\angle BED$

$=36^\circ+70^\circ=106^\circ$ 답 ③

10 정사각형, 등변사다리꼴, 직사각형은 모두 한 쌍의 대각의 크기의 합이 180°이므로 항상 원에 내접한다. 답 ④

11 ① $\angle B+\angle D\neq180^\circ$

② $\angle A+\angle C=180^\circ$인지 알 수 없다.

③ $\angle BAC=40^\circ$, $\angle BDC=180^\circ-(90^\circ+40^\circ)=50^\circ$이므로

$\angle BAC\neq\angle BDC$

④ $\angle ABC=180^\circ-(65^\circ+35^\circ)=80^\circ$, $\angle ADC=100^\circ$이므로

$\angle ABC+\angle ADC=180^\circ$

⑤ $\angle BCD=180^\circ-100^\circ=80^\circ$, $\angle EAB=72^\circ$이므로

$\angle BCD\neq\angle EAB$

따라서 □ABCD가 원에 내접하는 것은 ④이다. 답 ④

12 $\overline{BC}=\overline{CD}$이므로

$\angle BDC=\angle CBD=35^\circ$

□ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle ABC+\angle ADC=180^\circ$

$(37^\circ+35^\circ)+(\angle ADB+35^\circ)=180^\circ$

$\therefore \angle ADB=73^\circ$

직선 BT가 원 O의 접선이므로

$\angle ABT=\angle ADB=73^\circ$ 답 ③

13 $\overline{BC}$가 원 O의 접선이므로

$\angle DEB=\angle DFE=50^\circ$

원 O 밖의 한 점 B에서 원 O에 그은 두 접선의 길이는 같으므로 $\overline{BD}=\overline{BE}$

즉, $\triangle BED$는 $\overline{BD}=\overline{BE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle DBE=180^\circ-(50^\circ+50^\circ)=80^\circ$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle BCA=180^\circ-(46^\circ+80^\circ)=54^\circ$ 답 **54°**

14 직선 TT′이 원 O의 접선이므로

$\angle ACP=\angle APT$

또 $\angle APT=\angle BPT'$ (맞꼭지각)

직선 TT′이 원 O′의 접선이므로

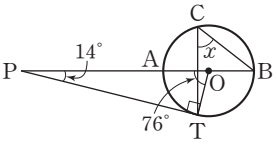
$\angle BPT'=\angle BDP$

따라서 $\angle ACP$와 크기가 같은 각은 ①, ⑤이다.

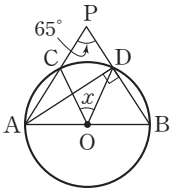
답 ①, ⑤

15 □ABDC가 원 O에 내접하므로
$\angle DCP=\angle ABD=65^\circ$
직선 TT′이 원 O′의 접선이므로
$\angle DPT'=\angle DCP=65^\circ$
$\therefore\ \angle CPD=180^\circ-(70^\circ+65^\circ)=45^\circ$ 답 **45°**

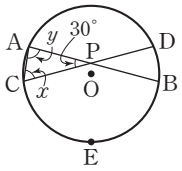
16 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OT}$를 그으면
$\angle PTO=90^\circ$이므로
△PTO에서
$\angle POT=180^\circ-(14^\circ+90^\circ)=76^\circ$
$\angle TOB=180^\circ-76^\circ=104^\circ$이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\angle TOB=\frac{1}{2}\times104^\circ=52^\circ$ 답 **52°**



17 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면
$\overline{AB}$는 원 O의 지름이므로
$\angle ADB=90^\circ$
△PAD에서
$\angle PAD=180^\circ-(65^\circ+90^\circ)=25^\circ$
$\therefore\ \angle x=2\angle CAD=2\times25^\circ=50^\circ$ 답 ④

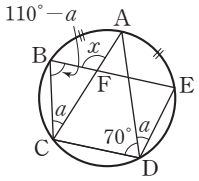


18 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 긋고
$\angle ACD=\angle x$, $\angle CAB=\angle y$라 하면
△ACP에서
$\angle x+\angle y+30^\circ=180^\circ$
$\therefore\ \angle x+\angle y=150^\circ$
따라서 $\overset{\frown}{AD}$와 $\overset{\frown}{BEC}$에 대한 원주각의 크기의 합이 150°이므로
$\overset{\frown}{AD}+\overset{\frown}{BEC}$의 길이는 원의 둘레의 길이의
$\frac{150}{180}=\frac{5}{6}$(배)이다.
$\therefore\ \overset{\frown}{AD}+\overset{\frown}{BEC}=2\pi\times9\times\frac{5}{6}=15\pi(\text{cm})$ 답 **15π cm**

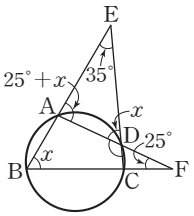


19 $\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BD}=1:3$이므로 $\angle ABC=\angle x$라 하면
$\angle BCD=3\angle x$
△BPC에서 $3\angle x=50^\circ+\angle x$
$2\angle x=50^\circ$ $\therefore\ \angle x=25^\circ$
$\angle ADC=\angle ABC=25^\circ$이고
$\angle BCD=3\times25^\circ=75^\circ$이므로
△CDQ에서
$\angle BQD=25^\circ+75^\circ=100^\circ$ 답 **100°**

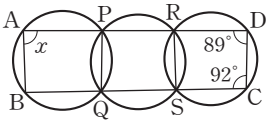
20 $\angle ACB=\angle a$라 하면
$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{AE}$이므로
$\angle ADE=\angle ACB=\angle a$
이때 □BCDE가 원에 내접하므로
$\angle CBE+\angle CDE=180^\circ$
$\angle CBE+(70^\circ+\angle a)=180^\circ$
$\therefore\ \angle CBE=110^\circ-\angle a$
따라서 △BCF에서
$\angle x=(110^\circ-\angle a)+\angle a=110^\circ$ 답 **110°**



21 $\angle ABC=\angle x$라 하면
□ABCD가 원에 내접하므로
$\angle ADE=\angle ABC=\angle x$
△FAB에서 $\angle FAE=25^\circ+\angle x$
△ADE에서
$35^\circ+(25^\circ+\angle x)+\angle x=180^\circ$
$2\angle x=120^\circ$
$\therefore\ \angle x=60^\circ$
$\therefore\ \angle ADC=180^\circ-60^\circ=120^\circ$ 답 ③



22 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PQ}$, $\overline{RS}$를 그으면 □ABQP, □PQSR, □RSCD는 원에 내접한다.
□ABQP에서 $\angle PQS=\angle x$
□PQSR에서 $\angle SRD=\angle PQS=\angle x$
□RSCD에서 $\angle SRD+92^\circ=180^\circ$
$\therefore\ \angle SRD=88^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle SRD=88^\circ$ 답 **88°**



23 ① $\angle AFO+\angle AEO=90^\circ+90^\circ=180^\circ$이므로
□AFOE는 원에 내접한다.
② $\angle BFO+\angle BDO=90^\circ+90^\circ=180^\circ$이므로
□FBDO는 원에 내접한다.
③ □FBDE는 원에 내접하기 위한 조건을 만족하지 않는다.
④ $\overline{BC}$에 대하여 $\angle BFC=\angle BEC=90^\circ$이므로
□FBCE는 원에 내접한다.
⑤ $\overline{AC}$에 대하여 $\angle AFC=\angle ADC=90^\circ$이므로
□AFDC는 원에 내접한다.
따라서 원에 내접하는 사각형이 아닌 것은 ③이다.
답 ③

24 □ABCD가 원 O에 내접하므로

$\angle ABC+\angle ADC=180^\circ$

$\therefore \angle ADC=180^\circ-115^\circ=65^\circ$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면

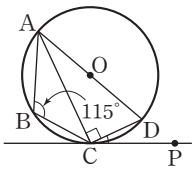
$\overline{AD}$는 원 O의 지름이므로

$\angle ACD=90^\circ$

△ACD에서 $\angle DAC=180^\circ-(90^\circ+65^\circ)=25^\circ$

직선 CP가 원 O의 접선이므로

$\angle DCP=\angle DAC=25^\circ$



답 **25°**

25 직선 AT가 원 O의 접선이므로

$\angle ACB=\angle BAT=60^\circ$

또 $\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ABC=90^\circ$

△ABC에서

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

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 12\times 6\times\sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times 12\times 6\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

답 **$18\sqrt{3}$ cm²**

26 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CT}$를 그으면 $\overline{CA}$는 원 O의 지름이므로

$\angle CTA=90^\circ$

또 $\overset{\frown}{AT}$에 대하여

$\angle ACT=\angle ABT=56^\circ$

따라서 △ACT에서

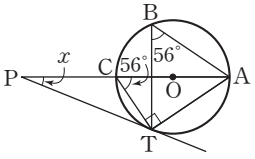
$\angle TAC=180^\circ-(90^\circ+56^\circ)=34^\circ$

이때 직선 PT가 원 O의 접선이므로

$\angle PTC=\angle TAC=34^\circ$

△PTC에서 $\angle x+34^\circ=56^\circ$

$\therefore \angle x=22^\circ$



답 **22°**

27 오른쪽 그림과 같이 점 T를 지나는 원 O의 지름을 $\overline{B'T}$라 하면

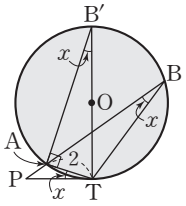
$\angle B'AT=90^\circ$

$\overline{PT}$가 원 O의 접선이므로

$\angle ATP=\angle ABT$

$=\angle AB'T$

$=\angle x$



△ATB′에서 $\overline{AB'}=\frac{2}{\tan x}=\frac{2}{\frac{1}{3}}=6$

$\therefore \overline{B'T}=\sqrt{6^2+2^2}=\sqrt{40}=2\sqrt{10}$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times 2\sqrt{10}=\sqrt{10}$이므로

원 O의 넓이는 $\pi\times(\sqrt{10})^2=10\pi$

답 **10π**

28 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PC}$를 그으면 $\overline{CB}$가 작은 반원의 지름이므로

$\angle CPB=90^\circ$

△PCB에서

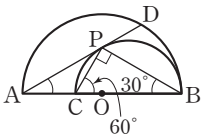
$\angle PCB=180^\circ-(90^\circ+30^\circ)=60^\circ$

$\overline{AD}$가 작은 반원의 접선이므로

$\angle APC=\angle PBC=30^\circ$

따라서 △ACP에서

$\angle PAB=60^\circ-30^\circ=30^\circ$



답 ①

29 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PQ}$를 그으면 직선 AB가 두 원의 공통인 접선이므로

$\angle QAB=\angle QPA$

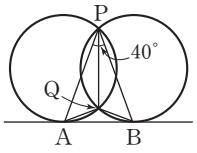
$\angle QBA=\angle QPB$

△QAB에서

$\angle QAB+\angle QBA=\angle QPA+\angle QPB=\angle APB=40^\circ$

$\therefore \angle AQB=180^\circ-(\angle QAB+\angle QBA)$

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



답 **140°**

서술형 대비 문제

본문 111~112쪽

1-1 74° **2-1** 45° **3** 26° **4** 130°

5 168° **6** 36°

이렇게 풀어요

1-1 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$

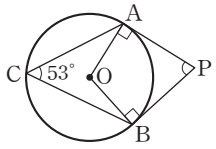
2단계 $\angle AOB=2\angle ACB$

$=2\times 53^\circ=106^\circ$

3단계 따라서 □AOBP에서

$\angle APB=360^\circ-(90^\circ+106^\circ+90^\circ)$

$=74^\circ$



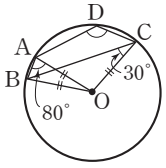
답 **74°**

2-1 1단계 □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle CBA+\angle CDA=180^\circ$
$\therefore \angle CDA=180^\circ-80^\circ=100^\circ$
2단계 $\overline{PA}$가 원 O의 접선이므로
$\angle PAD=\angle ACD=\angle x$
3단계 △DPA에서
$55^\circ+\angle x=100^\circ \quad \therefore \angle x=45^\circ$ 답 **45°**

3 1단계 $\overset{\frown}{AB}$에 대하여 $\angle ACB=\angle ADB=\angle x$
2단계 △APC에서 $\angle DAC=36^\circ+\angle x$
3단계 △AED에서 $(36^\circ+\angle x)+\angle x=88^\circ$
$2\angle x=52^\circ \quad \therefore \angle x=26^\circ$ 답 **26°**

단계	채점 요소	배점
1	$\angle ACB$의 크기를 $\angle x$로 나타내기	2점
2	$\angle DAC$의 크기를 $\angle x$로 나타내기	2점
3	$\angle x$의 크기 구하기	3점

4 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면 △OAB와 △OCB는 각각 이등변삼각형이므로
$\angle OBA=\angle OAB=80^\circ$
$\angle OBC=\angle OCB=30^\circ$
$\therefore \angle ABC=80^\circ-30^\circ=50^\circ$



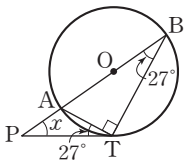
2단계 □ABCD가 원 O에 내접하므로
$\angle ABC+\angle ADC=180^\circ$
$\therefore \angle ADC=180^\circ-50^\circ=130^\circ$ 답 **130°**

단계	채점 요소	배점
1	$\angle ABC$의 크기 구하기	4점
2	$\angle ADC$의 크기 구하기	4점

5 1단계 □ABQP가 원 O에 내접하므로
$\angle PQC=\angle BAP=96^\circ$
2단계 □PQCD가 원 O′에 내접하므로
$\angle PDC+\angle PQC=180^\circ$
$\therefore \angle PDC=180^\circ-96^\circ$
$=84^\circ$
3단계 $\therefore \angle PO'C=2\angle PDC$
$=2\times84^\circ=168^\circ$ 답 **168°**

단계	채점 요소	배점
1	$\angle PQC$의 크기 구하기	2점
2	$\angle PDC$의 크기 구하기	3점
3	$\angle PO'C$의 크기 구하기	2점

6 1단계 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AT}$를 그으면 $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ATB=90^\circ$



2단계 $\overline{PT}$가 원 O의 접선이므로
$\angle ATP=\angle ABT=27^\circ$
3단계 △BPT에서
$27^\circ+\angle x+(27^\circ+90^\circ)=180^\circ$
$\therefore \angle x=36^\circ$ 답 **36°**

단계	채점 요소	배점
1	보조선을 그어 $\angle ATB$의 크기 구하기	2점
2	$\angle ATP$의 크기 구하기	3점
3	$\angle x$의 크기 구하기	3점

Ⅲ 통계

1 대푯값과 산포도

01 대푯값

개념원리 확인하기 본문 117쪽

01 (1) 15 (2) 6.2

02 (1) ① 3, 5, 5, 6, 8, 9, 10 ② 7, 4, 6

(2) ① 2, 5, 7, 7, 8, 9, 10, 13

② 8, 4, 5, 7, 8, 7.5

03 (1) 18 (2) 9, 12

이렇게 풀어요

01 (1) $\frac{11+17+12+24+15+14+12}{7}=\frac{105}{7}=15$

(2) $\frac{3+5+7+6+7+12+4+8+3+7}{10}=\frac{62}{10}=6.2$

답 (1) **15** (2) **6.2**

02 답 (1) ① **3, 5, 5, 6, 8, 9, 10**

② **7, 4, 6**

(2) ① **2, 5, 7, 7, 8, 9, 10, 13**

② **8, 4, 5, 7, 8, 7.5**

03 (1) 18의 도수가 3으로 가장 크므로

(최빈값)=18

(2) 9와 12의 도수가 각각 3으로 가장 크므로

(최빈값)=9, 12

답 (1) **18** (2) **9, 12**

핵심문제 익히기 확인문제 본문 118~119쪽

1 평균: 17.4회, 중앙값: 16.5회, 최빈값: 15회

2 (1) 평균: 245 mm, 중앙값: 242.5 mm, 최빈값: 240 mm

(2) 최빈값

3 67 **4** 20

이렇게 풀어요

1 (평균)$=\frac{5+7+13+15+15+18+20+21+24+36}{10}$

$=\frac{174}{10}=17.4$(회)

중앙값은 5번째와 6번째 변량의 평균이므로

(중앙값)$=\frac{15+18}{2}=16.5$(회)

15회의 도수가 2로 가장 크므로

(최빈값)=15회

답 **평균: 17.4회, 중앙값: 16.5회, 최빈값: 15회**

2 (1) (평균)

$=\frac{245+240+240+250+255+265+255+240+235+245+230+240}{12}$

$=\frac{2940}{12}=245$(mm)

자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

230, 235, 240, 240, 240, 240,

245, 245, 250, 255, 255, 265

중앙값은 6번째와 7번째 변량의 평균이므로

(중앙값)$=\frac{240+245}{2}=242.5$(mm)

240 mm의 도수가 4로 가장 크므로

(최빈값)=240 mm

(2) 가장 많이 판매된 크기의 구두를 가장 많이 준비해야 하므로 대푯값으로 적절한 것은 최빈값이다.

답 (1) **평균: 245 mm, 중앙값: 242.5 mm, 최빈값: 240 mm**

(2) **최빈값**

3 중앙값이 63점이므로 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

46, 52, 59, x, 71, 78

즉, $\frac{59+x}{2}=63$에서 $59+x=126$

$\therefore x=67$ 답 **67**

4 x를 제외한 자료에서 13의 도수는 3이고 그 이외의 변량의 도수는 모두 1이므로 최빈값은 x의 값에 관계없이 13이다.

따라서 평균이 13이므로

$\frac{8+13+11+16+13+10+x+13}{8}=13$에서

$\frac{x+84}{8}=13$, $x+84=104$

$\therefore x=20$ 답 **20**

소단원 핵심문제 본문 120쪽

01 (중앙값)<(평균)<(최빈값) **02** 음악 감상
03 평균: 196 kWh, 중앙값: 162 kWh, 중앙값
04 ① **05** 8

이렇게 풀어요

01 $(\text{평균})=\dfrac{10\times1+30\times4+50\times5+70\times7+90\times2}{19}$

$=\dfrac{1050}{19}=55.26\times\times\times(\text{분})$

중앙값은 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때 10번째 변량이므로
(중앙값)=50분
70분의 도수가 7로 가장 크므로
(최빈값)=70분
따라서 (중앙값)<(평균)<(최빈값)이다.

답 (중앙값)<(평균)<(최빈값)

02 취미 활동이 음악 감상인 학생이 18명으로 가장 많으므로 최빈값은 음악 감상이다. 답 음악 감상

03 $(\text{평균})=\dfrac{135+162+183+421+174+154+143}{7}$

$=\dfrac{1372}{7}=196(\text{kWh})$

자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
135, 143, 154, 162, 174, 183, 421
중앙값은 4번째 변량이므로
(중앙값)=162 kWh
이 자료에는 421과 같이 극단적인 값이 있으므로 자료의 대푯값으로 더 적절한 것은 중앙값이다.

답 평균: 196 kWh, 중앙값: 162 kWh, 중앙값

04 a를 제외한 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 1, 3, 3, 5, 5, 7
이때 중앙값이 5가 되려면 $a\geq5$이어야 한다.
따라서 a의 값이 될 수 없는 것은 ① 4이다. 답 ①

05 평균이 7이므로
$\dfrac{2+a+7+11+b+8+10}{7}=7$
$a+b+38=49$ $\therefore a+b=11$
이때 a, b를 제외한 자료에서 모든 변량의 도수가 1이므로 최빈값이 10이 되려면 a, b 중 적어도 하나는 10이어야 한다. 즉,
$a=1$, $b=10$ ($\because a<b$)
따라서 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
1, 2, 7, 8, 10, 10, 11
이므로 중앙값은 8이다. 답 8

02 산포도와 표준편차

개념원리 확인하기 본문 123쪽

01 (1) 8점 (2) 0점, −2점, 2점, −1점, 1점
02 −2
03 표는 풀이 참조, 분산: 50, 표준편차: $5\sqrt{2}$점
04 $\sqrt{9.2}$점

이렇게 풀어요

01 (1) $(\text{평균})=\dfrac{8+6+10+7+9}{5}=\dfrac{40}{5}=8(\text{점})$

(2) (편차)=(변량)−(평균)이므로 각 변량의 편차를 구하면
0점, −2점, 2점, −1점, 1점

답 (1) 8점 (2) 0점, −2점, 2점, −1점, 1점

02 편차의 총합은 0이므로
$6+(-4)+x+3+(-2)+(-1)=0$
$\therefore x=-2$ 답 −2

03

평균을 구하면	$\dfrac{60+65+70+75+80}{5}=70(\text{점})$
각 변량의 편차를 구하면	−10점, −5점, 0점, 5점, 10점
$(\text{편차})^2$의 총합을 구하면	$(-10)^2+(-5)^2+0^2+5^2+10^2$ $=100+25+0+25+100=250$
분산을 구하면	$\dfrac{250}{5}=50$
표준편차를 구하면	$\sqrt{50}=5\sqrt{2}(\text{점})$

답 표는 풀이 참조, 분산: 50, 표준편차: $5\sqrt{2}$점

04 (평균)$=\dfrac{89+92+90+85+84}{5}$

$=\dfrac{440}{5}=88$(점)

각 변량의 편차는 1점, 4점, 2점, -3점, -4점이므로

(분산)$=\dfrac{1^2+4^2+2^2+(-3)^2+(-4)^2}{5}=\dfrac{46}{5}=9.2$

∴ (표준편차)$=\sqrt{9.2}$점 답 $\sqrt{9.2}$점

핵심문제 익히기 확인문제 본문 124~126쪽

1 29분 **2** 분산: 28, 표준편차: $2\sqrt{7}$점 **3** 29

4 C **5** 3 **6** 평균: 12, 표준편차: $2\sqrt{10}$

이렇게 풀어요

1 편차의 총합은 0이므로

$(-6)+18+(-3)+x=0$ ∴ $x=-9$

D의 통학 시간이 20분이므로

(평균)$=20-(-9)=29$(분) 답 29분

참고

(편차)=(변량)−(평균)

⇨ (변량)=(평균)+(편차)

⇨ (평균)=(변량)−(편차)

2 평균이 83점이므로

$\dfrac{84+82+78+93+x+76+81}{7}=83$

$x+494=581$ ∴ $x=87$

각 변량의 편차는 1점, -1점, -5점, 10점, 4점, -7점, -2점이므로

(분산)$=\dfrac{1^2+(-1)^2+(-5)^2+10^2+4^2+(-7)^2+(-2)^2}{7}$

$=\dfrac{196}{7}=28$

(표준편차)$=\sqrt{28}=2\sqrt{7}$(점)

답 분산: 28, 표준편차: $2\sqrt{7}$점

3 평균이 6이므로

$\dfrac{4+10+x+y+5}{5}=6$

$x+y+19=30$ ∴ $x+y=11$ …… ㉠

또 분산이 4.8이므로

$\dfrac{(4-6)^2+(10-6)^2+(x-6)^2+(y-6)^2+(5-6)^2}{5}=4.8$

$(x-6)^2+(y-6)^2+21=24$

∴ $x^2+y^2-12(x+y)+93=24$ …… ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$x^2+y^2-12\times11+93=24$ ∴ $x^2+y^2=63$

이때 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$에서

$63=11^2-2xy$, $2xy=58$

∴ $xy=29$ 답 29

4 운동 시간이 가장 고르지 않은 사람은 표준편차가 가장 큰 C이다. 답 C

5 A, B 두 그룹의 평균이 같고 분산이 각각 2^2, a^2이므로 (편차)^{2}의 총합은 각각

$2^2\times4=16$, $a^2\times6=6a^2$

따라서 전체 10명에 대한 (편차)^{2}의 총합은 $16+6a^2$이고 분산이 $(\sqrt{7})^2=7$이므로

$\dfrac{16+6a^2}{10}=7$, $16+6a^2=70$

$a^2=9$ ∴ $a=3$ ($\because a\geq0$) 답 3

6 a, b, c, d의 평균이 6이므로

$\dfrac{a+b+c+d}{4}=6$

또 a, b, c, d의 분산이 $(\sqrt{10})^2$이므로

$\dfrac{(a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2+(d-6)^2}{4}=10$

따라서 변량 $2a$, $2b$, $2c$, $2d$에 대하여

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

$=2\times6=12$

(분산)

$=\dfrac{(2a-12)^2+(2b-12)^2+(2c-12)^2+(2d-12)^2}{4}$

$=\dfrac{2^2\{(a-6)^2+(b-6)^2+(c-6)^2+(d-6)^2\}}{4}$

$=4\times10=40$

∴ (표준편차)$=\sqrt{40}=2\sqrt{10}$

답 평균: 12, 표준편차: $2\sqrt{10}$

다른 풀이

(평균)$=2\times6=12$, (표준편차)$=|2|\sqrt{10}=2\sqrt{10}$

소단원 핵심문제

본문 127쪽

01 ㄴ, ㄷ, ㄹ **02** 점수: 9점, 표준편차: $\sqrt{2}$점

03 -2 **04** D반, C반 **05** 7점

06 평균: 17, 분산: 100

이렇게 풀어요

01 ㄱ. 평균을 m점이라 하면

(B의 점수)$=(m-1)$점

(C의 점수)$=(m+3)$점

따라서 B와 C의 점수의 차는

$(m+3)-(m-1)=4$(점)

ㄴ. D의 편차가 0점이므로 D의 점수는 평균과 같다.

ㄷ. (분산)$=\dfrac{(-3)^2+(-1)^2+3^2+0^2+1^2}{5}$

$=\dfrac{20}{5}=4$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{4}=2$(점)

ㄹ. 점수가 가장 낮은 학생은 편차가 가장 작은 A이다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다. 답 ㄴ, ㄷ, ㄹ

02 3회 때의 편차를 x점이라 하면 편차의 총합은 0이므로

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

$\therefore x=2$

평균이 7점이므로 3회 때의 점수는 $7+2=9$(점)

(분산)$=\dfrac{1^2+(-1)^2+2^2+(-1)^2+(-2)^2+1^2}{6}$

$=\dfrac{12}{6}=2$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{2}$점

답 점수: 9점, 표준편차: $\sqrt{2}$점

03 편차의 총합은 0이므로

$a+(-2)+0+b+1=0$ $\therefore a+b=1$

분산이 2이므로

$\dfrac{a^2+(-2)^2+0^2+b^2+1^2}{5}=2$

$a^2+b^2+5=10$ $\therefore a^2+b^2=5$

이때 $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$이므로

$5=1^2-2ab$, $2ab=-4$ $\therefore ab=-2$ 답 -2

04 성적이 가장 높은 반은 평균이 가장 높은 D반이고, 성적이 가장 고른 반은 표준편차가 가장 작은 C반이다.

답 D반, C반

05 남학생과 여학생의 평균이 같고 분산이 각각 5^2, 11^2이므로 (편차)^{2}의 총합은 각각

$5^2\times30=750$, $11^2\times10=1210$

따라서 전체 40명에 대한 (편차)^{2}의 총합은

$750+1210=1960$이므로

(분산)$=\dfrac{1960}{40}=49$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{49}=7$(점) 답 7점

06 a, b, c, d의 평균이 10이므로

$\dfrac{a+b+c+d}{4}=10$

또 a, b, c, d의 분산이 25이므로

$\dfrac{(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2+(d-10)^2}{4}=25$

따라서 변량 $2a-3$, $2b-3$, $2c-3$, $2d-3$에 대하여

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

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

$=2\times10-3=17$

(분산)

$=\dfrac{(2a-3-17)^2+(2b-3-17)^2+(2c-3-17)^2+(2d-3-17)^2}{4}$

$=\dfrac{2^2\{(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2+(d-10)^2\}}{4}$

$=4\times25=100$ 답 평균: 17, 분산: 100

다른 풀이

(평균)$=2\times10-3=17$, (분산)$=2^2\times25=100$

중단원 마무리

본문 130~132쪽

01 중앙값: 252 kcal, 최빈값: 252 kcal **02** 3.2

03 ③ **04** ⑤ **05** 5분 **06** 8, 9

07 83 **08** ②, ④ **09** $2\sqrt{2}$점 **10** ㄴ, ㄹ

11 ③ **12** ㄱ, ㄴ, ㄷ

13 $a=22$, $b=25$ 또는 $a=24$, $b=22$ **14** 34

15 10 **16** 20 **17** ⑤ **18** $a<b$

19 $\sqrt{5}$점 **20** ③ **21** 29

이렇게 풀어요

01 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
189, 221, 252, 252, 315
중앙값은 3번째 변량이므로
(중앙값)=252 kcal
252 kcal의 도수가 2로 가장 크므로
(최빈값)=252 kcal

답 **중앙값: 252 kcal, 최빈값: 252 kcal**

02 $(\text{평균})=\dfrac{1\times1+2\times3+3\times5+4\times4+5\times2}{15}$

$=\dfrac{48}{15}=3.2(\text{점})$

$\therefore a=3.2$
중앙값은 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때 8번째 변량이므로
(중앙값)=3점 $\quad\therefore b=3$
3점의 도수가 5로 가장 크므로
(최빈값)=3점 $\quad\therefore c=3$
$\therefore a+b-c=3.2+3-3=3.2$ 답 **3.2**

03 가장 좋아하는 가수를 알 수 있는 것은 최빈값이다. 답 ③

04 ⑤ 다른 변량과 비교해서 100과 같이 극단적인 값이 있으므로 평균을 대푯값으로 하기에 가장 적절하지 않다.
답 ⑤

05 평균이 5분이므로
$\dfrac{4+x+6+7+4+7+6+2}{8}=5$
$x+36=40 \quad\therefore x=4$
자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
2, 4, 4, 4, 6, 6, 7, 7
중앙값은 4번째와 5번째 변량의 평균이므로
$(\text{중앙값})=\dfrac{4+6}{2}=5(\text{분})$ 답 **5분**

06 5개의 변량 8, 17, 7, 14, a의 중앙값이 a이므로 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 3번째 값이 a이다.
즉, 7, 8, a, 14, 17이므로
$8\le a\le14$ …… ㉠
또 5개의 변량 a, 6, 9, 13, 12의 중앙값이 9이므로 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 3번째 값이 9이다.
즉, 6, a, 9, 12, 13 또는 a, 6, 9, 12, 13이므로
$a\le9$ …… ㉡
㉠, ㉡에서 $8\le a\le9$이므로 자연수 a의 값은 8, 9이다.
답 **8, 9**

07 x를 제외한 변량의 도수가 모두 1이므로 최빈값은 x의 값과 같다.
그런데 평균과 최빈값이 같으므로
$\dfrac{86+72+83+91+x}{5}=x$
$332+x=5x,\ 4x=332 \quad\therefore x=83$ 답 **83**

08 ① (편차)=(변량)−(평균)
③ 분산은 편차의 제곱의 평균이다.
⑤ 표준편차가 작을수록 자료의 분포 상태가 고르다.
따라서 옳은 것은 ②, ④이다. 답 **②, ④**

09 편차의 총합은 0이므로
$(-4)+2+4+x+0=0 \quad\therefore x=-2$
$(\text{분산})=\dfrac{(-4)^2+2^2+4^2+(-2)^2+0^2}{5}=\dfrac{40}{5}=8$
$\therefore(\text{표준편차})=\sqrt{8}=2\sqrt{2}(\text{점})$ 답 **$2\sqrt{2}$점**

10 ㄱ. 서울의 기온의 편차는 −1 ℃로 음수이므로 평균보다 낮다.
ㄴ. 편차의 총합은 0이므로
$(-1)+(-5)+(-3)+y+6=0 \quad\therefore y=3$
즉, 부산의 기온의 편차는 3 ℃이다.
ㄷ. 서울의 기온은 9 ℃이고 편차는 −1 ℃이므로
5개 지역의 기온의 평균은
9−(−1)=10(℃)
ㄹ. 5개의 지역의 기온의 평균은 10 ℃이고, 대전의 기온의 편차는 −3 ℃이므로
$x-10=-3 \quad\therefore x=7$
즉, 대전의 기온은 7 ℃이다.
ㅁ. $(\text{분산})=\dfrac{(-1)^2+(-5)^2+(-3)^2+3^2+6^2}{5}$

$=\dfrac{80}{5}=16$

$\therefore(\text{표준편차})=\sqrt{16}=4(℃)$
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다. 답 **ㄴ, ㄹ**

11 ③ $3\sqrt{2}<5$이므로 A반의 표준편차가 B반의 표준편차보다 더 작다. 표준편차가 작을수록 성적이 더 고르므로 A반의 성적이 B반의 성적보다 더 고르다. 답 ③

12 주어진 꺾은선그래프를 표로 나타내면 다음과 같다.

성적(점)	50	60	70	80	90	100	합계
남학생(명)	2	3	7	9	4	5	30
여학생(명)	3	4	8	7	2	1	25

ㄱ. 80점의 도수가 9로 가장 크므로 최빈값은 80점이다.

ㄴ. 남학생은 30명이므로 중앙값은 15번째와 16번째 변량의 평균인 80점이고, 최빈값도 80점이므로 같다.

ㄷ. 여학생은 25명이므로 중앙값은 13번째 변량인 70점이다.
또 70점의 도수가 8로 가장 크므로 최빈값은 70점이다.
즉, 여학생의 중앙값과 최빈값은 같다.

ㄹ. 남학생의 평균은
$$\frac{50\times2+60\times3+70\times7+80\times9+90\times4+100\times5}{30}$$
$$=\frac{2350}{30}=78.3\times\times\times(\text{점})$$
여학생의 평균은
$$\frac{50\times3+60\times4+70\times8+80\times7+90\times2+100\times1}{25}$$
$$=\frac{1790}{25}=71.6(\text{점})$$
즉, 남학생과 여학생의 평균은 같지 않다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다. 답 **ㄱ, ㄴ, ㄷ**

13 자료 A의 중앙값이 22이므로 $a=22$ 또는 $b=22$이다.
이때 a, b가 모두 22이면 전체 자료의 변량의 개수는 10개이고 중앙값은 5번째와 6번째 변량의 평균인 22가 되므로 전체 자료의 중앙값이 23이라는 조건을 만족하지 않는다.

(i) $a=22$일 때
$b-1$, b를 제외한 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
15, 17, 20, 22, 22, 25, 25, 26
이므로 전체 자료의 중앙값은
$\frac{22+(b-1)}{2}=23$, $21+b=46$ $\therefore b=25$

(ii) $b=22$일 때
a를 제외한 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
15, 17, 20, 21, 22, 25, 25, 26
이므로 전체 자료의 중앙값은
$\frac{22+a}{2}=23$, $22+a=46$ $\therefore a=24$

따라서 $a=22$, $b=25$ 또는 $a=24$, $b=22$이다.
답 **$a=22$, $b=25$ 또는 $a=24$, $b=22$**

14 a, b, c를 제외한 자료에서 9점의 도수가 2로 가장 크고 최빈값이 12점이므로 a, b, c 중 적어도 2개는 12이어야 한다.
즉, a, b, c의 값을 12, 12, x라 하면
8, 9, 14, 12, 9, 12, 12, x
이때 중앙값이 11점이므로 위의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 4번째와 5번째 변량의 평균이 11점이다.
즉, $9<x<12$이어야 하므로
$$(\text{중앙값})=\frac{x+12}{2}=11$$
$x+12=22$ $\therefore x=10$
$\therefore a+b+c=12+12+10=34$ 답 **34**

15 평균이 5회이므로
$$\frac{a+1+8+b+9}{5}=5$$
$a+b+18=25$ $\therefore a+b=7$ …… ㉠
또 분산이 10이므로
$$\frac{(a-5)^2+(-4)^2+3^2+(b-5)^2+4^2}{5}=10$$
$\therefore a^2+b^2-10(a+b)+91=50$ …… ㉡
㉠을 ㉡에 대입하면 $a^2+b^2-10\times7+91=50$
$\therefore a^2+b^2=29$
이때 $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$이므로
$29=7^2-2ab$, $2ab=20$ $\therefore ab=10$ 답 **10**

16 모서리 12개의 길이의 평균이 5이므로
$$\frac{4a+4b+4c}{12}=5$$
$\therefore a+b+c=15$ …… ㉠
또 분산이 $(\sqrt{10})^2$, 즉 10이므로
$$\frac{(a-5)^2\times4+(b-5)^2\times4+(c-5)^2\times4}{12}=10$$
$(a-5)^2+(b-5)^2+(c-5)^2=30$
$\therefore a^2+b^2+c^2-10(a+b+c)=-45$ …… ㉡
㉠을 ㉡에 대입하면 $a^2+b^2+c^2-10\times15=-45$
$\therefore a^2+b^2+c^2=105$
6개의 면의 넓이의 합은 $2ab+2bc+2ca$이고
$(a+b+c)^2=a^2+b^2+c^2+2ab+2bc+2ca$이므로
$2ab+2bc+2ca=(a+b+c)^2-(a^2+b^2+c^2)$
$=15^2-105=120$
따라서 6개의 면의 넓이의 평균은
$$\frac{2ab+2bc+2ca}{6}=\frac{120}{6}=20$$ 답 **20**

17 A, B, C 세 사람의 점수의 평균을 각각 구해 보면

$$(\text{A의 평균})=\frac{6\times3+7\times1+8\times2+9\times1+10\times3}{10}$$

$$=\frac{80}{10}=8(\text{점})$$

$$(\text{B의 평균})=\frac{6\times1+7\times3+8\times2+9\times3+10\times1}{10}$$

$$=\frac{80}{10}=8(\text{점})$$

$$(\text{C의 평균})=\frac{7\times3+8\times5+9\times1+10\times1}{10}$$

$$=\frac{80}{10}=8(\text{점})$$

즉, 세 사람의 평균은 모두 8점이고 평균을 중심으로 점수의 흩어진 정도가 가장 작은 사람은 C, 흩어진 정도가 가장 큰 사람은 A이다.

따라서 A, B, C 세 사람의 점수의 표준편차 a, b, c의 대소 관계는

$c<b<a$ 답 ⑤

18 [자료 A] 1, 2, 3, 4, 5이므로

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

각 변량의 편차는 -2, -1, 0, 1, 2이므로

$$(\text{A의 분산})=\frac{(-2)^2+(-1)^2+0^2+1^2+2^2}{5}=\frac{10}{5}=2$$

$\therefore a=2$

또 [자료 B] 2, 4, 6, 8, 10이므로

$$(\text{B의 평균})=\frac{2+4+6+8+10}{5}=\frac{30}{5}=6$$

각 변량의 편차는 -4, -2, 0, 2, 4이므로

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

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

$\therefore b=8$

$\therefore a<b$ 답 $a<b$

19 A, B 두 반의 평균이 같고 분산이 각각 2^2, $(\sqrt{7})^2$이므로 $(\text{편차})^2$의 총합은 각각

$2^2\times20=80$, $(\sqrt{7})^2\times10=70$

따라서 두 반 전체 학생의 $(\text{편차})^2$의 총합은

$80+70=150$이므로

$$(\text{분산})=\frac{150}{30}=5$$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{5}$점 답 $\sqrt{5}$점

20 8명의 학생의 수학 성적이 각각 1점씩 올라가면 평균은 1점 올라가지만 각 변량들이 평균을 중심으로 흩어져 있는 정도는 그대로이므로 표준편차는 변함없다. 답 ③

21 a, b, c, d의 평균이 5이므로

$$\frac{a+b+c+d}{4}=5 \quad \therefore a+b+c+d=20 \quad \cdots\cdots ㉠$$

또 a, b, c, d의 분산이 2^2, 즉 4이므로

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

$$a^2+b^2+c^2+d^2-10(a+b+c+d)+100=16 \quad \cdots\cdots ㉡$$

㉠을 ㉡에 대입하면

$a^2+b^2+c^2+d^2-10\times20+100=16$

$\therefore a^2+b^2+c^2+d^2=116$

따라서 변량 a^2, b^2, c^2, d^2의 평균은

$$\frac{a^2+b^2+c^2+d^2}{4}=\frac{116}{4}=29$$ 답 **29**

서술형 대비 문제 본문 133~134쪽

1-1 81점 **2-1** -8 **3** 15 **4** 20분

5 (1) A: $\sqrt{10.8}$점, B: $\sqrt{2}$점 (2) 선수 B

6 16

이렇게 풀어요

1-1 1단계 x를 제외한 5개의 변량의 도수가 모두 1이므로

(최빈값)$=x$점

2단계 평균과 최빈값이 같으므로

$$\frac{82+80+x+83+79+81}{6}=x$$

$405+x=6x$, $5x=405$ $\therefore x=81$

3단계 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

79, 80, 81, 81, 82, 83이므로

$$(\text{중앙값})=\frac{81+81}{2}=81(\text{점})$$ 답 **81점**

2-1 1단계 편차의 총합은 0이므로

$(-2)+1+a+b+3=0$

$\therefore a+b=-2$

2단계 분산이 6.8이므로

$\frac{(-2)^2+1^2+a^2+b^2+3^2}{5}=6.8$

$a^2+b^2+14=34 \quad \therefore a^2+b^2=20$

3단계 $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$에서

$20=(-2)^2-2ab,\ 2ab=-16$

$\therefore ab=-8$ 답 -8

3

1단계 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

3, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 10

중앙값은 8번째 변량이므로

(중앙값)=7시간 $\quad \therefore a=7$

2단계 8시간의 도수가 4로 가장 크므로

(최빈값)=8시간 $\quad \therefore b=8$

3단계 $\therefore a+b=7+8=15$ 답 **15**

단계	채점 요소	배점
1	a의 값 구하기	3점
2	b의 값 구하기	2점
3	$a+b$의 값 구하기	1점

4

1단계 도수의 총합이 20이므로

$2+4+a+b+2=20$

$\therefore a+b=12$ …… ㉠

평균이 53분이므로

$\frac{10\times2+30\times4+50\times a+70\times b+90\times2}{20}=53$

$\frac{320+50a+70b}{20}=53$

$320+50a+70b=1060$

$\therefore 5a+7b=74$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=5,\ b=7$

2단계 중앙값은 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때 10번째와 11번째 변량의 평균이므로

(중앙값)$=\frac{50+50}{2}=50$(분)

70분의 도수가 7로 가장 크므로

(최빈값)=70분

3단계 따라서 중앙값과 최빈값의 차는

70−50=20(분) 답 **20분**

단계	채점 요소	배점
1	a, b의 값 구하기	3점
2	중앙값, 최빈값 구하기	3점
3	중앙값과 최빈값의 차 구하기	1점

5

1단계 (1) (A의 평균)

$=\frac{15+17+11+20+12}{5}=\frac{75}{5}=15$(점)

각 변량의 편차는

0점, 2점, −4점, 5점, −3점이므로

(A의 분산)

$=\frac{0^2+2^2+(-4)^2+5^2+(-3)^2}{5}$

$=\frac{54}{5}=10.8$

$\therefore$ (A의 표준편차)$=\sqrt{10.8}$점

2단계 (B의 평균)

$=\frac{14+13+16+15+17}{5}=\frac{75}{5}=15$(점)

각 변량의 편차는

−1점, −2점, 1점, 0점, 2점이므로

(B의 분산)

$=\frac{(-1)^2+(-2)^2+1^2+0^2+2^2}{5}$

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

$\therefore$ (B의 표준편차)$=\sqrt{2}$점

3단계 (2) B의 표준편차가 A의 표준편차보다 더 작으므로 선수 B의 득점이 더 고르다.

따라서 선수 B를 선발해야 한다.

답 (1) **A: $\sqrt{10.8}$점, B: $\sqrt{2}$점** (2) **선수 B**

단계	채점 요소	배점
1	A의 표준편차 구하기	2점
2	B의 표준편차 구하기	2점
3	선발해야 할 선수 말하기	3점

6

1단계 학생 8명의 수학 성적의 총합은 $60\times8=480$(점)이므로 나머지 7명의 수학 성적의 평균은

$\frac{480-60}{7}=\frac{420}{7}=60$(점)

2단계 학생 8명의 (편차)^{2}의 총합은 (분산)$\times$(변량의 개수)이므로

$14\times8=112$

3단계 빠진 한 학생의 편차는 0점이므로 나머지 7명의 수학 성적의 분산은

$\frac{112-0}{7}=16$ 답 **16**

단계	채점 요소	배점
1	나머지 7명의 수학 성적의 평균 구하기	3점
2	8명의 (편차)^{2}의 총합 구하기	2점
3	나머지 7명의 수학 성적의 분산 구하기	3점

2 상관관계

01 산점도와 상관관계

개념원리 확인하기 본문 137쪽

01 (1) ㄴ, ㅁ (2) ㄱ, ㄹ (3) ㄷ, ㅂ

02 (1) 풀이 참조

(2) 음의 상관관계

03 (1) 음의 상관관계

(2) 양의 상관관계

(3) 상관관계가 없다.

이렇게 풀어요

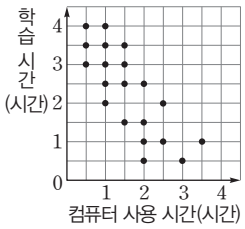
01 (1) 산점도에서 점들이 오른쪽 위로 향하는 경향이 있는 것은 ㄴ, ㅁ이다.

(2) 산점도에서 점들이 오른쪽 아래로 향하는 경향이 있는 것은 ㄱ, ㄹ이다.

(3) 산점도에서 점들이 오른쪽 위로 향하거나 오른쪽 아래로 향하는 경향이 없는 것은 ㄷ, ㅂ이다.

답 (1) ㄴ, ㅁ (2) ㄱ, ㄹ (3) ㄷ, ㅂ

02 (1) 컴퓨터 사용 시간과 학습 시간에 대한 산점도를 그리면 오른쪽 그림과 같다.



(2) 컴퓨터 사용 시간이 길어짐에 따라 학습 시간이 대체로 짧아지는 경향이 있으므로 음의 상관관계가 있다.

답 (1) **풀이 참조** (2) **음의 상관관계**

03 (1) 겨울철 기온이 낮아질수록 난방비가 높아지는 경향이 있으므로 음의 상관관계가 있다.

(2) 도시의 인구수가 늘어날수록 교통량이 증가하는 경향이 있으므로 양의 상관관계가 있다.

(3) 머리둘레와 IQ는 상관관계가 없다.

답 (1) **음의 상관관계** (2) **양의 상관관계**

(3) **상관관계가 없다.**

핵심문제 익히기 확인문제 본문 138~140쪽

1 ④ **2** ㄱ, ㄷ **3** ⑤ **4** ④

5 8명 **6** 40 %

이렇게 풀어요

1 음의 상관관계를 나타내는 것은 ④, ⑤이고 ④가 ⑤보다 점들이 한 직선에 가까이 분포되어 있으므로 가장 강한 음의 상관관계를 나타내는 것은 ④이다. 답 ④

2 ㄴ. 두 변량에 대하여 한 변량의 값이 증가함에 따라 다른 변량의 값이 증가하거나 감소하는 경향이 있을 때 상관관계가 있다고 한다.

ㄹ. 산점도에서 점들이 오른쪽 아래로 향하는 경향이 있을 때 음의 상관관계가 있다고 한다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다. 답 ㄱ, ㄷ

3 교통량이 증가할수록 대기 중 이산화질소의 농도가 높아지므로 x와 y 사이에는 양의 상관관계가 있다.

따라서 x와 y 사이의 상관관계를 나타내는 산점도로 알맞은 것은 ⑤이다. 답 ⑤

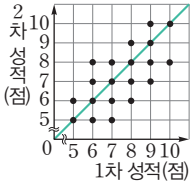
4 ①, ②, ③, ⑤ 양의 상관관계

④ 상관관계가 없다.

따라서 상관관계가 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

답 ④

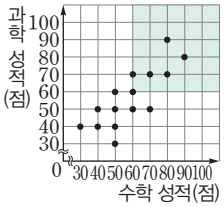
5 1차 성적보다 2차 성적이 떨어진 학생 수는 오른쪽 그림에서 대각선 아래쪽 부분의 점의 개수와 같으므로 8명이다.



답 **8명**

6 두 과목의 성적이 모두 60점 이상인 학생 수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)의 점의 개수와 같으므로 6명이다.

$\therefore \frac{6}{15} \times 100 = 40(\%)$



답 **40 %**

소단원 핵심문제

본문 141쪽

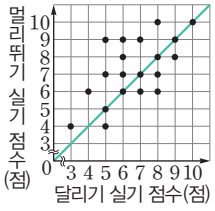
01 ③ **02** ①, ⑤ **03** (1) 45 % (2) 9점
04 ④

이렇게 풀어요

01 한 변량의 값이 증가함에 따라 다른 변량의 값이 감소하는 경향이 있는 산점도는 ③이다. 답 ③

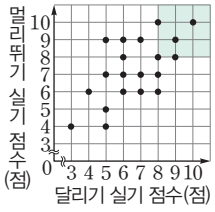
02 ② A는 키에 비해 몸무게가 무겁다.
③ B는 키도 크고 몸무게도 무겁다.
④ C는 키도 작고 몸무게도 가볍다.
따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다. 답 ①, ⑤

03 (1) 멀리뛰기 실기 점수가 달리기 실기 점수보다 높은 학생 수는 오른쪽 그림에서 대각선 위쪽 부분의 점의 개수와 같으므로 9명이다.



$\therefore \frac{9}{20}\times 100=45(\%)$

(2) 달리기 실기 점수와 멀리뛰기 실기 점수가 모두 8점 이상인 학생 수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)의 점의 개수와 같으므로 5명이다.

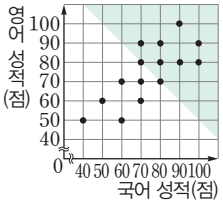


$\therefore$ (평균)$=\frac{8+8+9+10+10}{5}$

$=\frac{45}{5}=9$(점)

답 (1) **45 %** (2) **9점**

04 국어 성적과 영어 성적의 합이 150점 이상인 학생 수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)의 점의 개수와 같으므로 9명이다.



$\therefore \frac{9}{15}\times 100=60(\%)$

답 ④

중단원 마무리

본문 144~145쪽

01 ③, ⑤ **02** ④ **03** E **04** ④
05 ④ **06** 음의 상관관계 **07** ㄴ, ㄹ
08 9점 **09** 15 %

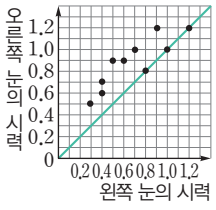
이렇게 풀어요

01 ③ ㄷ은 상관관계가 없다.
⑤ ㅁ은 ㄱ보다 상관관계가 더 약하다.
따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다. 답 ③, ⑤

02 ①, ③, ⑤ 양의 상관관계
② 상관관계가 없다.
따라서 두 변량 사이에 음의 상관관계가 있다고 할 수 있는 것은 ④이다. 답 ④

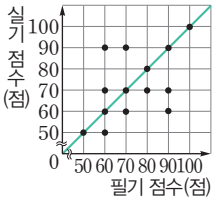
03 가족 수에 비하여 생활비를 가장 적게 지출하는 가구는 E이다. 답 **E**

04 ㄱ. 왼쪽 눈의 시력이 좋을수록 오른쪽 눈의 시력도 좋은 경향이 있다.
ㄷ. 왼쪽 눈의 시력과 오른쪽 눈의 시력 사이에는 양의 상관관계가 있다.
ㄹ. 왼쪽 눈의 시력과 오른쪽 눈의 시력이 같은 학생 수는 오른쪽 그림에서 대각선 위의 점의 개수와 같으므로 3명이다.



따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.
답 ④

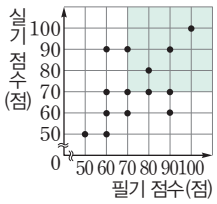
05 ① 필기 점수보다 실기 점수가 높은 학생 수는 오른쪽 그림에서 대각선 위쪽 부분의 점의 개수와 같으므로 3명이다.



② 필기 점수보다 실기 점수가 낮은 학생 수는 위의 그림에서 대각선 아래쪽 부분의 점의 개수와 같으므로 5명이다.
③ 70점의 도수가 4로 가장 크므로 최빈값은 70점이다.
④ (평균)$=\frac{60+70+80+90}{4}=\frac{300}{4}=75$(점)

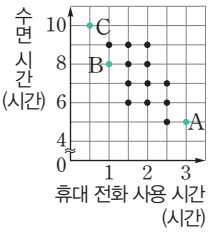
⑤ 필기 점수와 실기 점수가 모두 70점 이상인 학생 수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)의 점의 개수와 같으므로 7명이다.

$\therefore \frac{7}{14}\times 100=50(\%)$



따라서 옳은 것은 ④이다. 답 ④

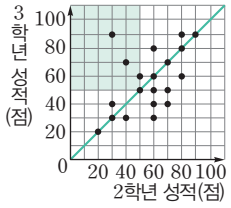
06 A, B, C 세 명의 휴대 전화 사용 시간을 산점도에 바르게 나타내면 오른쪽 그림과 같다.
따라서 하준이네 반 친구들 15명의 휴대 전화 사용 시간과 수면 시간 사이에는 음의 상관관계가 있다.



답 음의 상관관계

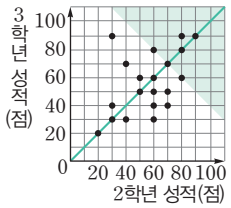
07 ㄱ. 3학년 때 성적이 향상된 학생 수는 오른쪽 그림에서 대각선 위쪽 부분의 점의 개수와 같으므로 6명이다.

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



ㄴ. 2학년 때 성적이 50점 이하인 학생 중에서 3학년 때 성적이 50점 이상인 학생 수는 위의 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)의 점의 개수와 같으므로 4명이다.

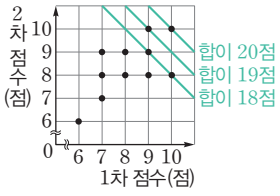
ㄷ. 2학년 때와 3학년 때의 성적의 합이 140점 이상인 학생 수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)의 점의 개수와 같으므로 6명이다.



ㄹ. 2학년 때와 3학년 때의 성적의 차가 가장 큰 학생은 대각선에서 가장 멀리 떨어져 있는 점의 좌표이므로 (30, 90)이다. 즉, 성적의 차는 60점이다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다. 답 ㄴ, ㄹ

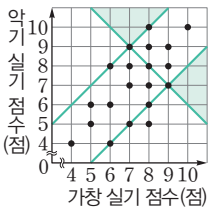
08 평균이 높은 상위 4명을 선발하려면 오른쪽 그림에서 1차와 2차의 점수의 합이 높은 쪽에서 4명을 선발하면 된다.



이때 선발된 선수는 점수의 합이 18점 이상이므로 평균이 9점 이상이다. 답 9점

09 두 실기 점수의 차가 2점 이상이고, 두 실기 점수의 평균이 8점 이상인 학생 수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)의 점의 개수와 같으므로 3명이다.

$\therefore \frac{3}{20}\times 100=15(\%)$



답 15 %

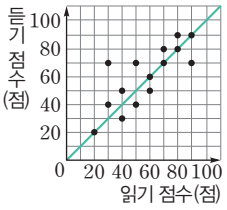
서술형 대비 문제 본문 146~147쪽

1-1 (1) 40 % (2) 42점 (3) 6명
2 (1) 풀이 참조 (2) 양의 상관관계 (3) C **3** 47 **4** 4명

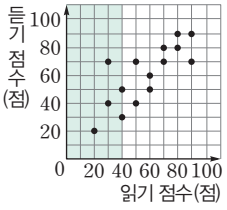
이렇게 풀어요

1-1 1단계 (1) 듣기 점수가 읽기 점수보다 높은 학생 수는 오른쪽 그림에서 대각선 위쪽 부분의 점의 개수와 같으므로 6명이다.

$\therefore \frac{6}{15}\times 100=40(\%)$



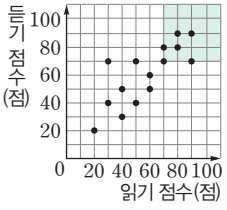
2단계 (2) 읽기 점수가 40점 이하인 학생 수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)의 점의 개수와 같으므로 5명이다.



$\therefore$ (평균)$=\frac{20+30+40+50+70}{5}$

$=\frac{210}{5}=42$(점)

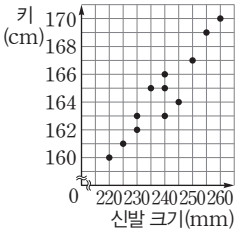
3단계 (3) 읽기 점수와 듣기 점수가 모두 70점 이상인 학생 수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)의 점의 개수와 같으므로 6명이다.



따라서 합격자는 6명이다.

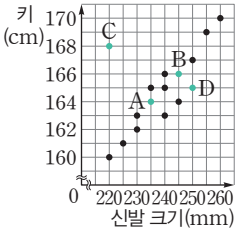
답 (1) 40 % (2) 42점 (3) 6명

2 1단계 (1) 신발 크기와 키에 대한 산점도는 오른쪽 그림과 같다.



2단계 (2) 신발 크기가 클수록 키가 대체로 큰 경향이 있으므로 양의 상관관계가 있다.

3단계 (3) A, B, C, D를 산점도에 추가하면 오른쪽 그림과 같으므로 신발 크기에 비하여 키가 가장 큰 사람은 C이다.

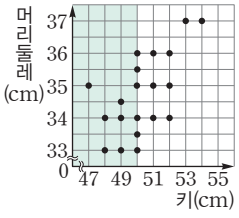


답 (1) 풀이 참조 (2) 양의 상관관계 (3) C

단계	채점 요소	배점
1	산점도 그리기	2점
2	상관관계 파악하기	2점
3	신발 크기에 비하여 키가 가장 큰 사람 구하기	3점

3 1단계 키가 50 cm 이하인 신생아 수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)의 점의 개수와 같으므로 12명이다.

$\therefore a=12$



2단계 키가 51 cm인 신생아의 머리둘레의 평균은

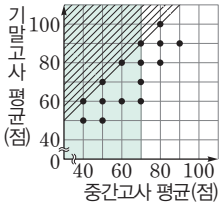
$\frac{34+35+36}{3}=\frac{105}{3}=35(\text{cm})$

$\therefore b=35$

3단계 $\therefore a+b=12+35=47$ 답 47

단계	채점 요소	배점
1	a의 값 구하기	3점
2	b의 값 구하기	3점
3	$a+b$의 값 구하기	1점

4 1단계 (가)에서 중간고사 평균이 70점 이하인 학생 수는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분(경계선 포함)의 점의 개수와 같으므로 11명이다.



2단계 (나)에서 기말고사 평균이 중간고사 평균보다 20점 이상 향상된 학생 수는 위의 그림에서 빗금친 부분(경계선 포함)의 점의 개수와 같으므로 5명이다.

3단계 위의 그림에서 (가), (나)를 모두 만족시키는 경우는 4명이므로 발전상을 받게 될 학생은 4명이다.

답 4명

단계	채점 요소	배점
1	(가)를 만족시키는 학생 수 구하기	3점
2	(나)를 만족시키는 학생 수 구하기	3점
3	발전상을 받게 될 학생 수 구하기	2점