# 정답과 해설

중 3

# Ⅳ. 삼각비

## 1 ★ 삼각비

### 필수 기출 16~21쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 ③ | 2 ④ | 3 ④ | 4 $\frac{\sqrt{6}}{3}$ | 5 $\frac{3\sqrt{13}}{13}$ |
| 6 ④ | 7 ① | 8 ④ | 9 ② | 10 ① |
| 11 ① | 12 $\frac{\sqrt{6}}{3}$ | 13 $2\sqrt{2}$ | 14 ②, ④ | 15 ③ |
| 16 ④ | 17 ④ | 18 ② | 19 ③ | 20 ③ |
| 21 8 | 22 $3\sqrt{6}$ | 23 ⑤ | 24 $2-\sqrt{3}$ | 25 ② |
| 26 ② | 27 1.78 | 28 ③ | 29 ③, ⑤ | 30 $-\frac{5}{4}$ |
| 31 ③ | 32 ④ | 33 $-\sqrt{2}$ | 34 113° | 35 ① |
| 36 47° | | | | |

**1** $\sin A=\frac{12}{15}=\frac{4}{5}$

**2** $\sin A=\frac{a}{c}$, $\cos A=\frac{b}{c}$, $\tan A=\frac{a}{b}$

$\sin B=\frac{b}{c}$, $\cos B=\frac{a}{c}$, $\tan B=\frac{b}{a}$

따라서 항상 옳은 것은 ④이다.

**3** $\overline{BC}=\sqrt{17^2-8^2}=15$

① $\sin A=\frac{15}{17}$　② $\cos A=\frac{8}{17}$

③ $\sin B=\frac{8}{17}$　⑤ $\tan B=\frac{8}{15}$

따라서 옳은 것은 ④이다.

**4** △ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{(\sqrt{11})^2-(\sqrt{3})^2}=2\sqrt{2}$

$\therefore \overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times2\sqrt{2}=\sqrt{2}$

따라서 △BCD에서

$\tan x=\frac{\overline{CD}}{\overline{BC}}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

**5** 일차함수 $y=\frac{3}{2}x+6$의 그래프가 $x$축, $y$축과 만나는 점을 각각 A, B라 하고, $y=\frac{3}{2}x+6$에 $y=0$, $x=0$을 각각 대입하면 $\mathrm{A}(-4, 0)$, $\mathrm{B}(0, 6)$

따라서 $\overline{AO}=4$, $\overline{BO}=6$, $\overline{AB}=\sqrt{4^2+6^2}=2\sqrt{13}$이므로

$\sin a=\frac{6}{2\sqrt{13}}=\frac{3\sqrt{13}}{13}$

**6** $\sin B=\frac{\overline{AC}}{20}=\frac{3}{4}$　$\therefore \overline{AC}=15$

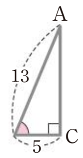
$\therefore \overline{BC}=\sqrt{20^2-15^2}=5\sqrt{7}$

**7** $\tan B=\frac{\overline{AC}}{12}=\frac{\sqrt{2}}{4}$　$\therefore \overline{AC}=3\sqrt{2}$

$\overline{AB}=\sqrt{12^2+(3\sqrt{2})^2}=9\sqrt{2}$이므로

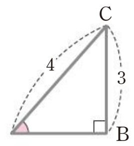
$\cos A=\frac{3\sqrt{2}}{9\sqrt{2}}=\frac{1}{3}$

**8** $\cos B=\frac{5}{13}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.




$\overline{AC}=\sqrt{13^2-5^2}=12$이므로 $\tan B=\frac{12}{5}$

**9** $\sin A=\frac{3}{4}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.




$\overline{AB}=\sqrt{4^2-3^2}=\sqrt{7}$이므로

$\cos A=\frac{\sqrt{7}}{4}$, $\tan A=\frac{3}{\sqrt{7}}=\frac{3\sqrt{7}}{7}$

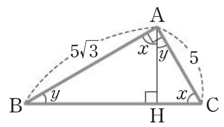
$\therefore \cos A\times\tan A=\frac{\sqrt{7}}{4}\times\frac{3\sqrt{7}}{7}=\frac{3}{4}$

**10** △ABC∽△HBA (AA 닮음)

이므로 ∠ACB=∠HAB=$x$

△ABC∽△HAC (AA 닮음)

이므로 ∠ABC=∠HAC=$y$




△ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{(5\sqrt{3})^2+5^2}=10$이므로

$\sin x=\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\frac{5\sqrt{3}}{10}=\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sin y=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$

$\therefore \sin x-\sin y=\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{1}{2}=\frac{\sqrt{3}-1}{2}$

**11** △ABC∽△EBD (AA 닮음)이므로

∠BCA=∠BDE=$x$

△ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{15^2-12^2}=9$이므로

$\tan x=\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\frac{12}{9}=\frac{4}{3}$

**12** △EFG에서 $\overline{EG}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$

△AEG는 ∠AEG=90°인 직각삼각형이므로

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

$\therefore \cos x=\frac{\overline{EG}}{\overline{AG}}=\frac{2\sqrt{2}}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

**13** $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6=3$이고

△AMO는 ∠OMA=90°인 직각삼각형이므로

$\overline{OM}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}$

점 H는 △ABC의 무게중심이고

$\overline{CM}=\overline{OM}=3\sqrt{3}$이므로

$\overline{MH}=\frac{1}{3}\overline{CM}=\frac{1}{3}\times3\sqrt{3}=\sqrt{3}$

따라서 △OMH에서

$\overline{OH}=\sqrt{(3\sqrt{3})^2-(\sqrt{3})^2}=2\sqrt{6}$이므로

$\tan x=\frac{\overline{OH}}{\overline{MH}}=\frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{3}}=2\sqrt{2}$

**14** ① $\cos 60^\circ - \tan 45^\circ = \frac{1}{2} - 1 = -\frac{1}{2}$

② $\sin 45^\circ \times \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{2}$

③ $\sin 30^\circ \times \tan 45^\circ \div \cos 60^\circ$

$= \frac{1}{2} \times 1 \div \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times 2 = 1$

④ $(\tan 60^\circ + \tan 30^\circ) \times \sin 60^\circ$

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

⑤ $\cos 60^\circ \div \cos 45^\circ = \frac{1}{2} \div \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

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

$\therefore \cos 60^\circ \div \cos 45^\circ \neq \sin 60^\circ + \cos 30^\circ$

따라서 옳은 것은 ②, ④이다.

**15** $B = 180^\circ \times \frac{3}{2+3+4} = 60^\circ$

$\therefore \sin B \times \cos B \times \tan B$

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

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

**16** $10^\circ < x < 55^\circ$이므로 $0^\circ < 2x - 20^\circ < 90^\circ$

이때 $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$이므로 $2x - 20^\circ = 60^\circ$

$2x = 80^\circ \qquad \therefore x = 40^\circ$

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

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

$0 = \sqrt{3} \times (-3) + b \qquad \therefore b = 3\sqrt{3}$

$\therefore ab = \sqrt{3} \times 3\sqrt{3} = 9$

다른 풀이

$a = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$이고

$\tan 60^\circ = \frac{b}{3} = \sqrt{3}$이므로 $b = 3\sqrt{3}$

$\therefore ab = \sqrt{3} \times 3\sqrt{3} = 9$

**18** $\cos 30^\circ = \frac{x}{12} = \frac{\sqrt{3}}{2} \qquad \therefore x = 6\sqrt{3}$

$\sin 30^\circ = \frac{y}{12} = \frac{1}{2} \qquad \therefore y = 6$

**19** $\triangle$ABD에서 $\sin 30^\circ = \frac{\overline{AD}}{6} = \frac{1}{2} \qquad \therefore \overline{AD} = 3$

$\triangle$ADC에서 $\sin 45^\circ = \frac{3}{\overline{AC}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \qquad \therefore \overline{AC} = 3\sqrt{2}$

**20** $\triangle$ABC에서 $\sin 45^\circ = \frac{\overline{AC}}{6\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \qquad \therefore \overline{AC} = 6$

$\triangle$ACD에서 $\sin 60^\circ = \frac{\overline{AD}}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} \qquad \therefore \overline{AD} = 3\sqrt{3}$

**21** $\triangle$ABC에서 $\tan 30^\circ = \frac{4\sqrt{3}}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \qquad \therefore \overline{BC} = 12$

$\triangle$ADC에서 $\tan 60^\circ = \frac{4\sqrt{3}}{\overline{DC}} = \sqrt{3} \qquad \therefore \overline{DC} = 4$

$\therefore \overline{BD} = \overline{BC} - \overline{DC} = 12 - 4 = 8$

다른 풀이

$\triangle$ABD에서 $60^\circ = 30^\circ + \angle BAD \qquad \therefore \angle BAD = 30^\circ$

즉, $\triangle$ABD는 $\overline{AD} = \overline{BD}$인 이등변삼각형이다.

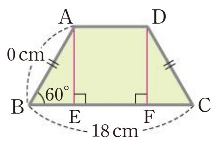
$\triangle$ADC에서 $\sin 60^\circ = \frac{4\sqrt{3}}{\overline{AD}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \qquad \therefore \overline{AD} = 8$

$\therefore \overline{BD} = \overline{AD} = 8$

**22** $\triangle$ABC에서 $\tan 60^\circ = \frac{\overline{BC}}{3} = \sqrt{3} \qquad \therefore \overline{BC} = 3\sqrt{3}$

$\triangle$BCD에서 $\sin 45^\circ = \frac{3\sqrt{3}}{\overline{BD}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \qquad \therefore \overline{BD} = 3\sqrt{6}$

**23** 오른쪽 그림과 같이 두 점 A, D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 E, F라 하면




$\triangle$ABE에서

$\sin 60^\circ = \frac{\overline{AE}}{10} = \frac{\sqrt{3}}{2} \qquad \therefore \overline{AE} = 5\sqrt{3}$(cm)

$\cos 60^\circ = \frac{\overline{BE}}{10} = \frac{1}{2} \qquad \therefore \overline{BE} = 5$(cm)

같은 방법으로 하면

$\triangle$DFC에서 $\overline{CF} = 5$cm이므로

$\overline{AD} = \overline{EF} = 18 - 2 \times 5 = 8$(cm)

$\therefore \square ABCD = \frac{1}{2} \times (8 + 18) \times 5\sqrt{3}$

$= 65\sqrt{3}$(cm$^2$)

**24** $\triangle$ABD에서 $30^\circ = 15^\circ + \angle BAD \qquad \therefore \angle BAD = 15^\circ$

즉, $\triangle$ABD는 이등변삼각형이므로 $\overline{AD} = \overline{BD} = 4$

$\triangle$ADC에서

$\sin 30^\circ = \frac{\overline{AC}}{4} = \frac{1}{2} \qquad \therefore \overline{AC} = 2$

$\cos 30^\circ = \frac{\overline{CD}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2} \qquad \therefore \overline{CD} = 2\sqrt{3}$

따라서 $\triangle$ABC에서

$\tan 15^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{2}{4 + 2\sqrt{3}} = \frac{1}{2 + \sqrt{3}} = 2 - \sqrt{3}$

**25** ① $\sin x = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \overline{BC}$

② $\cos x = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \overline{AB}$

③ $\tan x = \frac{\overline{DE}}{\overline{AD}} = \overline{DE}$

④ $\cos y = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \overline{BC}$

⑤ $\sin z = \sin y = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \overline{AB}$

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

**26** △AOB에서 $\angle OAB=180^\circ-(61^\circ+90^\circ)=29^\circ$

① $\sin 61^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=0.87$

② $\cos 61^\circ=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=0.48$

③ $\tan 61^\circ=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=1.80$

④ $\sin 29^\circ=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=0.48$

⑤ $\cos 29^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=0.87$

따라서 옳은 것은 ②이다.

**27** △AOB에서 $\angle OAB=180^\circ-(48^\circ+90^\circ)=42^\circ$이므로

$\sin 42^\circ=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=0.67$

$\tan 48^\circ=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=1.11$

$\therefore \sin 42^\circ+\tan 48^\circ=0.67+1.11=1.78$

**28** $\tan 45^\circ=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\dfrac{\overline{CD}}{2}=1 \quad \therefore \overline{CD}=2$

$\sin 45^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{AB}}{2}=\dfrac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \overline{AB}=\sqrt{2}$

$\cos 45^\circ=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{OB}}{2}=\dfrac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \overline{OB}=\sqrt{2}$

∴ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle COD-\triangle AOB$

$=\dfrac{1}{2}\times 2\times 2-\dfrac{1}{2}\times\sqrt{2}\times\sqrt{2}$

$=2-1=1$

**29** ① $\sin 90^\circ-\cos 0^\circ+\tan 45^\circ=1-1+1=1$

② $\sin 30^\circ\times\cos 45^\circ-\tan 0^\circ=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}-0=\dfrac{\sqrt{2}}{4}$

③ $\cos 0^\circ\times(2\sin 60^\circ-\tan 30^\circ)$

$=1\times\left(2\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\dfrac{\sqrt{3}}{3}\right)=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$

④ $\sin 90^\circ+\cos 30^\circ\times\tan 60^\circ-\cos 0^\circ$

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

⑤ $(\sin 0^\circ+\cos 60^\circ)(\cos 90^\circ-\sin 30^\circ)$

$=\left(0+\dfrac{1}{2}\right)\times\left(0-\dfrac{1}{2}\right)=-\dfrac{1}{4}$

따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

**30** $(\sin 60^\circ+\cos 0^\circ)(\cos 30^\circ-\sin 90^\circ)-\sqrt{3}\tan 30^\circ$

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

$=\left(\dfrac{3}{4}-1\right)-1=-\dfrac{5}{4}$

**31** $45^\circ<A<90^\circ$일 때,

$\dfrac{\sqrt{2}}{2}<\sin A<1,\ 0<\cos A<\dfrac{\sqrt{2}}{2},\ \tan A>1$이므로

$\cos A<\sin A<\tan A$

**32** ④ $\cos A$의 최솟값은 0이고, 최댓값은 1이다.

**33** $45^\circ<A<90^\circ$일 때, $0<\sin 45^\circ<\sin A<1$이므로

$\sin A-\sin 45^\circ>0,\ \sin 45^\circ+\sin A>0$

$\therefore \sqrt{(\sin A-\sin 45^\circ)^2}-\sqrt{(\sin 45^\circ+\sin A)^2}$

$=(\sin A-\sin 45^\circ)-(\sin 45^\circ+\sin A)$

$=\sin A-\sin 45^\circ-\sin 45^\circ-\sin A$

$=-2\sin 45^\circ=-2\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=-\sqrt{2}$

**34** $\cos 56^\circ=0.5592$이므로 $A=56^\circ$

$\tan 57^\circ=1.5399$이므로 $B=57^\circ$

$\therefore A+B=56^\circ+57^\circ=113^\circ$

**35** $\sin 25^\circ=\dfrac{\overline{AC}}{10}=0.4226$

$\therefore \overline{AC}=10\times 0.4226=4.226$

**36** $\cos x=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\overline{OB}=0.6820$이고

주어진 삼각비의 표에서 $\cos 47^\circ=0.6820$이므로 $x=47^\circ$

## Best 쌍둥이 22~23쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 ④ | 2 $\frac{2}{3}$ | 3 ⑤ | 4 ② | 5 ④ |
| 6 ⑤ | 7 ⑤ | 8 ② | 9 $6\sqrt{6}$ | 10 $2+\sqrt{3}$ |
| 11 ④ | 12 ③, ④ | | | |

**1** $\overline{BC}=\sqrt{(3\sqrt{5})^2-6^2}=3$이므로

$\sin A=\dfrac{3}{3\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{5}}{5},\ \tan B=\dfrac{6}{3}=2$

$\therefore \sin A\times\tan B=\dfrac{\sqrt{5}}{5}\times 2=\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$

**2** △ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{(4\sqrt{6})^2-4^2}=4\sqrt{5}$

이때 $\overline{BD}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times 4\sqrt{5}=2\sqrt{5}$이므로

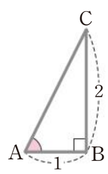
△ABD에서 $\overline{AD}=\sqrt{(2\sqrt{5})^2+4^2}=6$

$\therefore \cos x=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{AD}}=\dfrac{4}{6}=\dfrac{2}{3}$

**3** $\cos B=\dfrac{10}{\overline{AB}}=\dfrac{2}{3} \quad \therefore \overline{AB}=15(\text{cm})$

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

**4** $\tan A=2$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.




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

$\sin A=\dfrac{2}{\sqrt{5}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{5},\ \cos A=\dfrac{1}{\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{5}}{5}$

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

**5** $\triangle ABC \backsim \triangle EBD$(AA 닮음)이므로

$\angle BDE = \angle BCA = x$

$\triangle EBD$에서 $\overline{BE} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 - (2\sqrt{3})^2} = \sqrt{15}$이므로

$\tan x = \dfrac{\overline{BE}}{\overline{DE}} = \dfrac{\sqrt{15}}{2\sqrt{3}} = \dfrac{\sqrt{5}}{2}$

**6** $\cos 30° \times \tan 60° - \sin 30° \times \tan 45°$

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

**7** $\triangle ABD$에서 $\tan 45° = \dfrac{9}{\overline{BD}} = 1$ $\quad \therefore \overline{BD} = 9(\mathrm{cm})$

$\triangle ADC$에서 $\tan 60° = \dfrac{9}{\overline{CD}} = \sqrt{3}$ $\quad \therefore \overline{CD} = 3\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

$\therefore \overline{BC} = \overline{BD} + \overline{CD} = 9 + 3\sqrt{3} = 3(3+\sqrt{3})(\mathrm{cm})$

다른 풀이

$\triangle ABD$는 이등변삼각형이므로 $\overline{BD} = \overline{AD} = 9\mathrm{cm}$

$\triangle ADC$에서 $\tan 60° = \dfrac{9}{\overline{CD}} = \sqrt{3}$ $\quad \therefore \overline{CD} = 3\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

$\therefore \overline{BC} = \overline{BD} + \overline{CD} = 9 + 3\sqrt{3} = 3(3+\sqrt{3})(\mathrm{cm})$

**8** $\triangle ABC$에서 $\sin 60° = \dfrac{\overline{AC}}{8} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad \therefore \overline{AC} = 4\sqrt{3}$

$\triangle ACD$에서 $\sin 30° = \dfrac{\overline{AD}}{4\sqrt{3}} = \dfrac{1}{2}$ $\quad \therefore \overline{AD} = 2\sqrt{3}$

**9** $\triangle ABC$에서 $\tan 30° = \dfrac{12}{\overline{BC}} = \dfrac{\sqrt{3}}{3}$ $\quad \therefore \overline{BC} = 12\sqrt{3}$

$\triangle BCD$에서 $\cos 45° = \dfrac{\overline{BD}}{12\sqrt{3}} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad \therefore \overline{BD} = 6\sqrt{6}$

**10** $\triangle ABD$에서 $30° = 15° + \angle ABD$ $\quad \therefore \angle ABD = 15°$

즉, $\triangle ABD$는 이등변삼각형이므로 $\overline{BD} = \overline{AD} = 8$

$\triangle BCD$에서

$\cos 30° = \dfrac{\overline{CD}}{8} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad \therefore \overline{CD} = 4\sqrt{3}$

$\sin 30° = \dfrac{\overline{BC}}{8} = \dfrac{1}{2}$ $\quad \therefore \overline{BC} = 4$

이때 $\triangle BCD$에서 $\angle DBC = 180° - (30° + 90°) = 60°$

따라서 $\triangle ABC$에서 $\angle ABC = 15° + 60° = 75°$이므로

$\tan 75° = \dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \dfrac{8+4\sqrt{3}}{4} = 2 + \sqrt{3}$

**11** ㄱ. $\sin x = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB}$

ㄴ. $\tan x = \dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}} = \overline{CD}$

ㄷ. $\cos y = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB}$

ㄹ. $\tan y = \tan z = \dfrac{\overline{OD}}{\overline{CD}} = \dfrac{1}{\overline{CD}}$

ㅁ. $\sin z = \sin y = \dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \overline{OB}$

ㅂ. $\cos z = \cos y = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \overline{AB}$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㅁ이다.

**12** ① $\cos 30° \times \tan 30° = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \times \dfrac{\sqrt{3}}{3} = \dfrac{1}{2}$

② $\sin 90° - \cos 90° + \cos 0° = 1 - 0 + 1 = 2$

③ $(1+\tan 45°)(1-\tan 45°) = (1+1) \times (1-1) = 0$

④ $\sin 30° + \cos 60° + \tan 0° \times \tan 60°$

$= \dfrac{1}{2} + \dfrac{1}{2} + 0 \times \sqrt{3} = 1$

⑤ $\sin 45° \times \sin 0° + \sin 60° \div \cos 45°$

$= \dfrac{\sqrt{2}}{2} \times 0 + \dfrac{\sqrt{3}}{2} \div \dfrac{\sqrt{2}}{2} = \dfrac{\sqrt{6}}{2}$

따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

## 100점 완성

24~25쪽

| | | | |
|---|---|---|---|
| **1-1** 3 | **1-2** 5 | **2-1** $\dfrac{1}{3}$ | **2-2** $\dfrac{\sqrt{10}}{10}$ |
| **3-1** $y = \dfrac{4}{3}x + \dfrac{10}{3}$ | | **3-2** $\dfrac{9\sqrt{26}}{2}$ | |
| **4-1** $\dfrac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4}$ | **4-2** $\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$ | **5-1** $\dfrac{\sqrt{11}}{6}$ | **5-2** $\dfrac{2\sqrt{10}}{3}$ |

**1-1** $\angle DPQ = \angle BPQ = x$(접은 각),

$\angle BQP = \angle DPQ = x$(엇각)이므로

$\triangle BQP$는 $\overline{BP} = \overline{BQ}$인 이등변삼각형이다.

즉, $\overline{BQ} = \overline{BP} = \overline{PD} = 5$, $\overline{BC'} = \overline{DC} = 3$이므로

$\triangle BC'Q$에서 $\overline{C'Q} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$

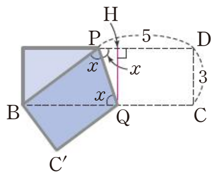
오른쪽 그림과 같이 점 Q에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\overline{HD} = \overline{QC} = \overline{C'Q} = 4$이므로

$\overline{PH} = \overline{PD} - \overline{HD} = 5 - 4 = 1$

따라서 $\triangle PQH$에서

$\tan x = \dfrac{\overline{HQ}}{\overline{PH}} = \dfrac{3}{1} = 3$




**1-2** $\angle DPQ = \angle BPQ = x$(접은 각),

$\angle BQP = \angle DPQ = x$(엇각)이므로

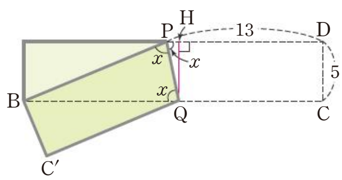
$\triangle BQP$는 $\overline{BP} = \overline{BQ}$인 이등변삼각형이다.

즉, $\overline{BQ} = \overline{BP} = \overline{PD} = 13$, $\overline{BC'} = \overline{DC} = 5$이므로

$\triangle BC'Q$에서 $\overline{C'Q} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12$

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

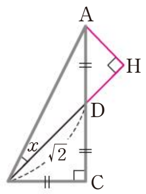
$\overline{HD} = \overline{QC} = \overline{C'Q} = 12$




이므로 $\overline{PH} = \overline{PD} - \overline{HD} = 13 - 12 = 1$

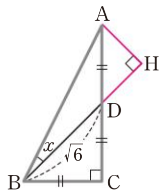
따라서 $\triangle PQH$에서 $\tan x = \dfrac{\overline{HQ}}{\overline{PH}} = \dfrac{5}{1} = 5$

**2-1** $\triangle BCD$는 $\overline{BC}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle DBC=\angle BDC=45°$
오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BD}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면




$\angle ADH=\angle BDC=45°$(맞꼭지각)
$\triangle BCD$에서
$\sin 45°=\dfrac{\overline{CD}}{\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore \overline{CD}=1$
$\overline{AD}=\overline{CD}=1$이므로
$\triangle ADH$에서
$\sin 45°=\dfrac{\overline{AH}}{1}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore \overline{AH}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$
$\cos 45°=\dfrac{\overline{DH}}{1}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore \overline{DH}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$
$\therefore \overline{BH}=\overline{BD}+\overline{DH}=\sqrt{2}+\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\dfrac{3\sqrt{2}}{2}$
따라서 $\triangle ABH$에서
$\tan x=\dfrac{\overline{AH}}{\overline{BH}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}\div\dfrac{3\sqrt{2}}{2}=\dfrac{1}{3}$

**2-2** $\triangle BCD$는 $\overline{BC}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로
$\angle DBC=\angle BDC=45°$
오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BD}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면

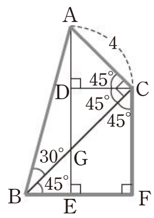



$\angle ADH=\angle BDC=45°$(맞꼭지각)
$\triangle BCD$에서
$\sin 45°=\dfrac{\overline{CD}}{\sqrt{6}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore \overline{CD}=\sqrt{3}$
$\overline{BC}=\overline{AD}=\overline{CD}=\sqrt{3}$이므로
$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{(\sqrt{3})^2+(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{15}$
$\triangle ADH$에서 $\sin 45°=\dfrac{\overline{AH}}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore \overline{AH}=\dfrac{\sqrt{6}}{2}$
따라서 $\triangle ABH$에서
$\sin x=\dfrac{\overline{AH}}{\overline{AB}}=\dfrac{\sqrt{6}}{2}\div\sqrt{15}=\dfrac{\sqrt{10}}{10}$

**3-1** $\triangle AOB$에서 $\tan A=\dfrac{\overline{BO}}{\overline{AO}}=\dfrac{4}{3}$이므로
$\overline{AO}=3k$, $\overline{BO}=4k\,(k>0)$라 하면
$\overline{AB}=\sqrt{(3k)^2+(4k)^2}=5k$
$\triangle AOB=\dfrac{1}{2}\times 3k\times 4k=\dfrac{1}{2}\times 5k\times 2$이므로
$6k^2=5k$, $k(6k-5)=0$ $\quad\therefore k=0$ 또는 $k=\dfrac{5}{6}$
이때 $k>0$이므로 $k=\dfrac{5}{6}$
$\therefore \overline{BO}=4k=\dfrac{10}{3}$
따라서 ($y$절편)$=\dfrac{10}{3}$, (기울기)$=\tan A=\dfrac{4}{3}$이므로
$y=\dfrac{4}{3}x+\dfrac{10}{3}$

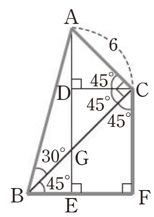
**3-2** $\triangle AOB$에서 $\tan A=\dfrac{\overline{BO}}{\overline{AO}}=\dfrac{3}{2}$이므로
$\overline{AO}=2k$, $\overline{BO}=3k\,(k>0)$라 하면
$\overline{AB}=\sqrt{(2k)^2+(3k)^2}=\sqrt{13}k$
$\triangle AOB=\dfrac{1}{2}\times 2k\times 3k=\dfrac{1}{2}\times\sqrt{13}k\times 6\sqrt{2}$이므로
$3k^2=3\sqrt{26}k$, $k(k-\sqrt{26})=0$ $\quad\therefore k=0$ 또는 $k=\sqrt{26}$
이때 $k>0$이므로 $k=\sqrt{26}$
$\therefore \overline{BO}=3k=3\sqrt{26}$
따라서 $b=$($y$절편)$=3\sqrt{26}$, $a=$(기울기)$=\tan A=\dfrac{3}{2}$
이므로 $ab=\dfrac{3}{2}\times 3\sqrt{26}=\dfrac{9\sqrt{26}}{2}$

**4-1** $\triangle ABC$에서




$\sin 30°=\dfrac{4}{\overline{AB}}=\dfrac{1}{2}$ $\quad\therefore \overline{AB}=8$
$\tan 30°=\dfrac{4}{\overline{BC}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ $\quad\therefore \overline{BC}=4\sqrt{3}$
$\triangle BFC$는 $\overline{BF}=\overline{CF}$인
이등변삼각형이므로
$\angle CBF=\angle BCF=45°$
즉, $\sin 45°=\dfrac{\overline{CF}}{4\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $\overline{CF}=2\sqrt{6}$
또 $\triangle ADC$에서 $\sin 45°=\dfrac{\overline{AD}}{4}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore \overline{AD}=2\sqrt{2}$
$\therefore \overline{AE}=\overline{AD}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{CF}$
$=2\sqrt{2}+2\sqrt{6}=2(\sqrt{2}+\sqrt{6})$
따라서 $\triangle ABE$에서
$\angle ABE=30°+45°=75°$이므로
$\sin 75°=\dfrac{\overline{AE}}{\overline{AB}}=\dfrac{2(\sqrt{2}+\sqrt{6})}{8}=\dfrac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4}$

**4-2** $\triangle ABC$에서




$\sin 30°=\dfrac{6}{\overline{AB}}=\dfrac{1}{2}$ $\quad\therefore \overline{AB}=12$
$\tan 30°=\dfrac{6}{\overline{BC}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ $\quad\therefore \overline{BC}=6\sqrt{3}$
$\triangle BFC$는 $\overline{BF}=\overline{CF}$인
이등변삼각형이므로
$\angle CBF=\angle BCF=45°$
즉, $\cos 45°=\dfrac{\overline{BF}}{6\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $\overline{BF}=3\sqrt{6}$
또 $\triangle ADC$에서 $\cos 45°=\dfrac{\overline{CD}}{6}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore \overline{CD}=3\sqrt{2}$
$\therefore \overline{BE}=\overline{BF}-\overline{EF}=\overline{BF}-\overline{CD}$
$=3\sqrt{6}-3\sqrt{2}=3(\sqrt{6}-\sqrt{2})$
따라서 $\triangle ABE$에서
$\angle ABE=30°+45°=75°$이므로
$\cos 75°=\dfrac{\overline{BE}}{\overline{AB}}=\dfrac{3(\sqrt{6}-\sqrt{2})}{12}=\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$

**5-1** $0° < A < 45°$일 때, $0 < \sin A < \cos A$이므로

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

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

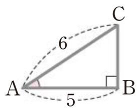
$= -(\sin A - \cos A) + \sin A + \cos A$

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

$= 2\cos A$

즉, $2\cos A = \frac{5}{3}$이므로 $\cos A = \frac{5}{6}$

따라서 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.




이때 $\overline{BC} = \sqrt{6^2 - 5^2} = \sqrt{11}$이므로

$\sin A = \frac{\sqrt{11}}{6}$

**5-2** $45° < A < 90°$일 때, $0 < \cos A < \sin A$이므로

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

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

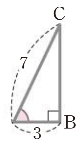
$= \sin A + \cos A - (\sin A - \cos A)$

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

$= 2\cos A$

즉, $2\cos A = \frac{6}{7}$이므로 $\cos A = \frac{3}{7}$

따라서 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.




이때 $\overline{BC} = \sqrt{7^2 - 3^2} = 2\sqrt{10}$이므로

$\tan A = \frac{2\sqrt{10}}{3}$

## 서술형 완성

26~27쪽

**1** $\sin B = \frac{\sqrt{5}}{5}$, $\cos B = \frac{2\sqrt{5}}{5}$, $\tan B = \frac{1}{2}$

**2** $\sqrt{5} - 2$ **3** (1) $2\sqrt{7}$ (2) $\frac{3\sqrt{7}}{7}$ **4** $\frac{1}{2}$

**5** (1) $\triangle ABC \backsim \triangle EBD$, AA 닮음 (2) 9 (3) $\frac{7+4\sqrt{2}}{9}$

**6** $\frac{6\sqrt{10}}{49}$ **7** $y = x + 2$ **8** 1.5355 **9** $\frac{5\sqrt{3}}{9}$

**10** $24\sqrt{3}\,\text{cm}^2$

**1** $\overline{BC} = \sqrt{10^2 + 5^2} = 5\sqrt{5}$이므로 …… ①

$\sin B = \frac{5}{5\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$

$\cos B = \frac{10}{5\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$

$\tan B = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$ …… ②

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{BC}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ② | $\sin B$, $\cos B$, $\tan B$의 값 구하기 | 4점 |

**2** $\triangle ABC$에서 $\overline{BC} = \sqrt{(\sqrt{5})^2 - 1^2} = 2$ …… ①

$\overline{DB} = \overline{AB} = \sqrt{5}$이므로 $\overline{DC} = \overline{DB} + \overline{BC} = \sqrt{5} + 2$ …… ②

따라서 $\triangle ADC$에서

$\tan x = \frac{\overline{AC}}{\overline{DC}} = \frac{1}{\sqrt{5}+2} = \sqrt{5} - 2$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{BC}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ② | $\overline{DC}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ③ | $\tan x$의 값 구하기 | 2점 |

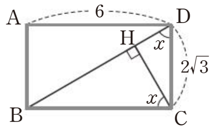
**3** (1) $\sin B = \frac{\overline{AC}}{8} = \frac{3}{4}$ $\therefore \overline{AC} = 6$

$\therefore \overline{BC} = \sqrt{8^2 - 6^2} = 2\sqrt{7}$

(2) $\tan B = \frac{6}{2\sqrt{7}} = \frac{3\sqrt{7}}{7}$

**4** $\triangle BCD \backsim \triangle BHC$ (AA 닮음)

이므로 $\angle BDC = \angle BCH = x$ …… ①




$\triangle BCD$에서

$\overline{BD} = \sqrt{6^2 + (2\sqrt{3})^2} = 4\sqrt{3}$이므로 …… ②

$\cos x = \frac{\overline{CD}}{\overline{BD}} = \frac{2\sqrt{3}}{4\sqrt{3}} = \frac{1}{2}$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\angle BDC = x$임을 설명하기 | 2점 |
| ② | $\overline{BD}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ③ | $\cos x$의 값 구하기 | 2점 |

**5** (1) $\triangle ABC$와 $\triangle EBD$에서

$\angle BAC = \angle BED = 90°$, $\angle B$는 공통이므로

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

(2) $\triangle ABC$에서 $\overline{BC} = \sqrt{7^2 + (4\sqrt{2})^2} = 9$

(3) $\angle BCA = \angle BDE = x$이므로

$\sin x = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{7}{9}$, $\cos x = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{4\sqrt{2}}{9}$

$\therefore \sin x + \cos x = \frac{7}{9} + \frac{4\sqrt{2}}{9} = \frac{7+4\sqrt{2}}{9}$

**6** $\triangle FGH$에서 $\overline{FH} = \sqrt{12^2 + 4^2} = 4\sqrt{10}$ …… ①

$\triangle DFH$는 $\angle DHF = 90°$인 직각삼각형이므로

$\overline{DF} = \sqrt{(4\sqrt{10})^2 + 6^2} = 14$ …… ②

$\therefore \sin x = \frac{\overline{DH}}{\overline{DF}} = \frac{6}{14} = \frac{3}{7}$,

$\cos x = \frac{\overline{FH}}{\overline{DF}} = \frac{4\sqrt{10}}{14} = \frac{2\sqrt{10}}{7}$ …… ③

$\therefore \sin x \times \cos x = \frac{3}{7} \times \frac{2\sqrt{10}}{7} = \frac{6\sqrt{10}}{49}$ …… ④

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{FH}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ② | $\overline{DF}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ③ | $\sin x$, $\cos x$의 값 구하기 | 3점 |
| ④ | $\sin x \times \cos x$의 값 구하기 | 1점 |

**7** 구하는 직선의 방정식을 $y=ax+b$라 하면

$a=\tan 45°=1$ …… ①

이때 직선 $y=x+b$가 점 $(-2, 0)$을 지나므로

$0=-2+b$ $\quad\therefore b=2$ …… ②

$\therefore y=x+2$ …… ③

다른 풀이

구하는 직선의 방정식을 $y=ax+b$라 하면

$a=\tan 45°=1$ …… ①

이때 $\tan 45°=\dfrac{b}{2}=1$ $\quad\therefore b=2$ …… ②

$\therefore y=x+2$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $a$의 값 구하기 | 2점 |
| ② | $b$의 값 구하기 | 2점 |
| ③ | 직선의 방정식 구하기 | 2점 |

**8** $\triangle$AOB에서 $\sin x=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\overline{AB}=0.5878$이고

주어진 삼각비의 표에서

$\sin 36°=0.5878$이므로 $x=36°$ …… ①

$\triangle$AOB에서 $\cos 36°=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\overline{OB}$이고

주어진 삼각비의 표에서

$\cos 36°=0.8090$이므로 $\overline{OB}=0.8090$ …… ②

$\triangle$COD에서 $\tan 36°=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\overline{CD}$이고

주어진 삼각비의 표에서

$\tan 36°=0.7265$이므로 $\overline{CD}=0.7265$ …… ③

$\therefore \overline{OB}+\overline{CD}=0.8090+0.7265=1.5355$ …… ④

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $x$의 크기 구하기 | 2점 |
| ② | $\overline{OB}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ③ | $\overline{CD}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ④ | $\overline{OB}+\overline{CD}$의 길이 구하기 | 2점 |

**9** $\triangle$ADC에서 $\sin x=\dfrac{3}{\overline{AD}}=\dfrac{1}{3}$ $\quad\therefore \overline{AD}=9$

$\therefore \overline{AC}=\sqrt{9^2-3^2}=6\sqrt{2}$ …… ①

$\triangle$ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{6^2+(6\sqrt{2})^2}=6\sqrt{3}$ …… ②

$\triangle$ADC$\backsim\triangle$BDE (AA 닮음)이므로

$\overline{AD}:\overline{BD}=\overline{DC}:\overline{DE}$

$9:3=3:\overline{DE}$ $\quad\therefore \overline{DE}=1$

$\therefore \overline{AE}=\overline{AD}+\overline{DE}=9+1=10$ …… ③

따라서 $\triangle$ABE에서

$\cos y=\dfrac{\overline{AE}}{\overline{AB}}=\dfrac{10}{6\sqrt{3}}=\dfrac{5\sqrt{3}}{9}$ …… ④

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{AD}$, $\overline{AC}$의 길이 구하기 | 3점 |
| ② | $\overline{AB}$의 길이 구하기 | 1점 |
| ③ | $\overline{DE}$, $\overline{AE}$의 길이 구하기 | 4점 |
| ④ | $\cos y$의 값 구하기 | 2점 |

**10** $\triangle$ABC에서 $\cos 45°=\dfrac{3\sqrt{6}}{\overline{AC}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$\therefore \overline{AC}=6\sqrt{3}$(cm) …… ①

$\triangle$ACD에서 $\cos 30°=\dfrac{6\sqrt{3}}{\overline{CD}}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$\therefore \overline{CD}=12$(cm) …… ②

$\triangle$DCE에서 $\tan 30°=\dfrac{\overline{DE}}{12}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

$\therefore \overline{DE}=4\sqrt{3}$(cm) …… ③

$\therefore \triangle DCE=\dfrac{1}{2}\times 12\times 4\sqrt{3}=24\sqrt{3}$(cm$^2$) …… ④

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{AC}$의 길이 구하기 | 3점 |
| ② | $\overline{CD}$의 길이 구하기 | 3점 |
| ③ | $\overline{DE}$의 길이 구하기 | 3점 |
| ④ | $\triangle$DCE의 넓이 구하기 | 1점 |

## 실전 테스트

28~30쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 ② | 2 ⑤ | 3 ① | 4 ③ | 5 ③ |
| 6 ⑤ | 7 ⑤ | 8 ⑤ | 9 ②, ④ | 10 ② |
| 11 ① | 12 ④ | 13 ④ | 14 ② | 15 ② |
| 16 ② | 17 ② | 18 ④ | 19 $\sqrt{2}+\sqrt{6}$ | |
| 20 $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ | 21 $1+\sqrt{2}$ | 22 $\dfrac{3\sqrt{3}}{8}$ | | |

**1** ① $\sin A=\dfrac{2}{3}$ ② $\tan A=\dfrac{2}{\sqrt{5}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$

③ $\sin B=\dfrac{\sqrt{5}}{3}$ ④ $\cos B=\dfrac{2}{3}$ ⑤ $\tan B=\dfrac{\sqrt{5}}{2}$

따라서 옳은 것은 ②이다.

**2** $\overline{AB}=\sqrt{3^2+(\sqrt{7})^2}=4$이므로

$\sin B=\dfrac{\sqrt{7}}{4}$, $\cos B=\dfrac{3}{4}$, $\tan A=\dfrac{3}{\sqrt{7}}=\dfrac{3\sqrt{7}}{7}$

$\therefore \sin B\times\tan A+\cos B=\dfrac{\sqrt{7}}{4}\times\dfrac{3\sqrt{7}}{7}+\dfrac{3}{4}$

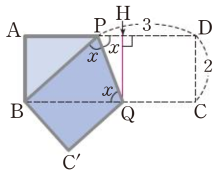
$=\dfrac{3}{4}+\dfrac{3}{4}=\dfrac{3}{2}$

**3** 일차방정식 $2x-y+3=0$의 그래프와 $x$축, $y$축의 교점을 각각 A, B라 하고, $2x-y+3=0$에 $y=0$, $x=0$을 각각 대입하면 $A\left(-\dfrac{3}{2}, 0\right)$, $B(0, 3)$

따라서 $\overline{AO}=\dfrac{3}{2}$, $\overline{BO}=3$, $\overline{AB}=\sqrt{\left(\dfrac{3}{2}\right)^2+3^2}=\dfrac{3\sqrt{5}}{2}$이므로

$\cos a=\dfrac{\overline{AO}}{\overline{AB}}=\dfrac{3}{2}\div\dfrac{3\sqrt{5}}{2}=\dfrac{\sqrt{5}}{5}$

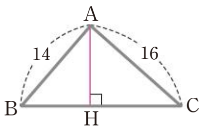
**4** $\angle DPQ = \angle BPQ = x$ (접은 각),
$\angle BQP = \angle DPQ = x$ (엇각)이므로
$\triangle BQP$는 $\overline{BP} = \overline{BQ}$인 이등변삼각형이다.
즉, $\overline{BQ} = \overline{BP} = \overline{PD} = 3$, $\overline{BC'} = \overline{DC} = 2$이므로
$\triangle BC'Q$에서 $\overline{C'Q} = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5}$
오른쪽 그림과 같이 점 Q에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발을 H라 하면




$\overline{HD} = \overline{QC} = \overline{C'Q} = \sqrt{5}$이므로
$\overline{PH} = \overline{PD} - \overline{HD} = 3 - \sqrt{5}$
따라서 $\triangle PQH$에서
$\tan x = \dfrac{\overline{HQ}}{\overline{PH}} = \dfrac{2}{3-\sqrt{5}} = \dfrac{3+\sqrt{5}}{2}$

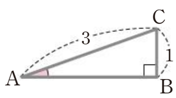
**5** $\sin B = \dfrac{\overline{AC}}{15} = \dfrac{3}{5}$에서 $\overline{AC} = 9(\text{cm})$
$\therefore \overline{BC} = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12(\text{cm})$
$\therefore \triangle ABC = \dfrac{1}{2} \times 12 \times 9 = 54(\text{cm}^2)$

**6** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle AHC$에서



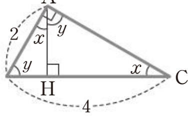

$\cos C = \dfrac{\overline{CH}}{16} = \dfrac{3}{4}$ $\quad \therefore \overline{CH} = 12$
$\therefore \overline{AH} = \sqrt{16^2 - 12^2} = 4\sqrt{7}$
따라서 $\triangle ABH$에서
$\sin B = \dfrac{\overline{AH}}{\overline{AB}} = \dfrac{4\sqrt{7}}{14} = \dfrac{2\sqrt{7}}{7}$

**7** $\sin A = \dfrac{1}{3}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.




$\overline{AB} = \sqrt{3^2 - 1^2} = 2\sqrt{2}$이므로
$\cos A = \dfrac{2\sqrt{2}}{3}$, $\tan A = \dfrac{1}{2\sqrt{2}} = \dfrac{\sqrt{2}}{4}$
$\therefore \cos A + \tan A = \dfrac{2\sqrt{2}}{3} + \dfrac{\sqrt{2}}{4} = \dfrac{11\sqrt{2}}{12}$

**8** $\triangle ABC \backsim \triangle HBA$ (AA 닮음)
이므로 $\angle ACB = \angle HAB = x$
$\triangle ABC \backsim \triangle HAC$ (AA 닮음)
이므로 $\angle ABC = \angle HAC = y$




$\triangle ABC$에서 $\overline{AC} = \sqrt{4^2 - 2^2} = 2\sqrt{3}$이므로
$\cos x = \dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \dfrac{2\sqrt{3}}{4} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$
$\sin y = \dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \dfrac{2\sqrt{3}}{4} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$
$\therefore \cos x + \sin y = \dfrac{\sqrt{3}}{2} + \dfrac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$

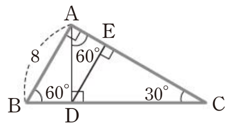
**9** ① $\sin 60° + \cos 30° = \dfrac{\sqrt{3}}{2} + \dfrac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$
② $\cos 60° - \sqrt{2}\cos 45° + 1$
$= \dfrac{1}{2} - \sqrt{2} \times \dfrac{\sqrt{2}}{2} + 1 = \dfrac{1}{2} - 1 + 1 = \dfrac{1}{2}$
③ $\tan 30° = \dfrac{\sqrt{3}}{3}$, $\dfrac{1}{\tan 60°} = \dfrac{1}{\sqrt{3}} = \dfrac{\sqrt{3}}{3}$
$\therefore \tan 30° = \dfrac{1}{\tan 60°}$
④ $\sin 45° \times 2\sin 30° + \cos 45°$
$= \dfrac{\sqrt{2}}{2} \times 2 \times \dfrac{1}{2} + \dfrac{\sqrt{2}}{2} = \dfrac{\sqrt{2}}{2} + \dfrac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$
⑤ $2\sin 60° \div \cos 30° \times \tan 45°$
$= 2 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} \div \dfrac{\sqrt{3}}{2} \times 1 = \sqrt{3} \times \dfrac{2}{\sqrt{3}} \times 1 = 2$
따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

**10** $0° \le x < 75°$이므로 $15° \le x + 15° < 90°$
이때 $\tan 45° = 1$이므로 $x + 15° = 45°$ $\quad \therefore x = 30°$
$\therefore \sin x = \sin 30° = \dfrac{1}{2}$

**11** $\triangle ABC$에서 $\sin 45° = \dfrac{\overline{AC}}{5\sqrt{6}} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad \therefore \overline{AC} = 5\sqrt{3}(\text{cm})$
$\triangle ACD$에서 $\cos 30° = \dfrac{5\sqrt{3}}{\overline{CD}} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad \therefore \overline{CD} = 10(\text{cm})$

**12** $\triangle BCD$에서 $\tan 60° = \dfrac{\overline{BC}}{\sqrt{2}} = \sqrt{3}$ $\quad \therefore \overline{BC} = \sqrt{6}$
$\triangle ABC$에서 $\sin 30° = \dfrac{\sqrt{6}}{\overline{AC}} = \dfrac{1}{2}$ $\quad \therefore \overline{AC} = 2\sqrt{6}$

**13** $\triangle ABD$에서 $\sin 60° = \dfrac{\overline{AD}}{8} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$
$\therefore \overline{AD} = 4\sqrt{3}$




또 $\angle BAD = 180° - (60° + 90°)$
$= 30°$
이므로 $\angle DAE = 90° - 30° = 60°$
$\triangle ADE$에서 $\sin 60° = \dfrac{\overline{DE}}{4\sqrt{3}} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad \therefore \overline{DE} = 6$
이때 $\triangle ABC$에서 $\angle ACB = 180° - (60° + 90°) = 30°$이므로
$\triangle EDC$에서 $\tan 30° = \dfrac{6}{\overline{CE}} = \dfrac{\sqrt{3}}{3}$ $\quad \therefore \overline{CE} = 6\sqrt{3}$

**14** $\sin 55° = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = 0.82$
$\triangle AOB$에서 $\angle OAB = 180° - (55° + 90°) = 35°$이므로
$\sin 35° = \dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = 0.57$
$\therefore \sin 55° + \sin 35° = 0.82 + 0.57 = 1.39$

**15** $\dfrac{2\sin 90° \times \tan 0° - \cos 0° \times \sin 30°}{\tan 45° \times \cos 45°}$
$= \left(2 \times 1 \times 0 - 1 \times \dfrac{1}{2}\right) \div \left(1 \times \dfrac{\sqrt{2}}{2}\right)$
$= -\dfrac{1}{2} \times \dfrac{2}{\sqrt{2}} = -\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

**16** $\sin 0°=0$이고 $0°<x<45°$일 때, $0<\sin x<\cos x<1$
이므로 $\sin 0°<\sin 32°<\cos 32°<1$
또 $\tan 45°=1$이고 $45°<x<90°$일 때, $\tan x>1$이므로
$\tan 45°<\tan 70°$
$\therefore \sin 0°<\sin 32°<\cos 32°<\tan 45°<\tan 70°$
따라서 두 번째로 작은 것은 $\sin 32°$이다.

**17** $45°<A<90°$일 때, $0<\cos A<\sin A$이므로
$\cos A-\sin A<0$, $\sin A+\cos A>0$
$\therefore \sqrt{(\cos A-\sin A)^2}-\sqrt{(\sin A+\cos A)^2}$
$=-(\cos A-\sin A)-(\sin A+\cos A)$
$=-\cos A+\sin A-\sin A-\cos A$
$=-2\cos A$

**18** $\angle B=180°-(52°+90°)=38°$이므로
$\cos 38°=\dfrac{\overline{BC}}{20}=0.7880$ $\quad\therefore \overline{BC}=15.760$

**19** $\triangle ADC$에서
$\cos 45°=\dfrac{\overline{CD}}{2\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore \overline{CD}=\sqrt{6}$
$\sin 45°=\dfrac{\overline{AD}}{2\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore \overline{AD}=\sqrt{6}$ …… ①
$\triangle ABD$에서
$\tan 60°=\dfrac{\sqrt{6}}{\overline{BD}}=\sqrt{3}$ $\quad\therefore \overline{BD}=\sqrt{2}$ …… ②
$\therefore \overline{BC}=\overline{BD}+\overline{CD}=\sqrt{2}+\sqrt{6}$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{CD}$, $\overline{AD}$의 길이 구하기 | 3점 |
| ② | $\overline{BD}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ③ | $\overline{BC}$의 길이 구하기 | 1점 |

**20** $\overline{AM}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times 2=1$이므로
$\triangle AMC$는 $\angle AMC=90°$인 직각삼각형이므로
$\overline{CM}=\sqrt{2^2-1^2}=\sqrt{3}$ …… ①
점 H는 $\triangle ABC$의 무게중심이므로
$\overline{CH}=\dfrac{2}{3}\overline{CM}=\dfrac{2}{3}\times\sqrt{3}=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$ …… ②
따라서 $\triangle OHC$에서
$\cos x=\dfrac{\overline{CH}}{\overline{OC}}=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}\div 2=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{CM}$의 길이 구하기 | 3점 |
| ② | $\overline{CH}$의 길이 구하기 | 3점 |
| ③ | $\cos x$의 값 구하기 | 2점 |

**21** $\triangle BCD$에서
$\cos 45°=\dfrac{2}{\overline{BD}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore \overline{BD}=2\sqrt{2}(\text{cm})$
$\tan 45°=\dfrac{\overline{CD}}{2}=1$ $\quad\therefore \overline{CD}=2(\text{cm})$ …… ①
$\triangle ABD$는 $\overline{AD}=\overline{BD}=2\sqrt{2}\,\text{cm}$인 이등변삼각형이고
$\angle BDC=45°$이므로
$\angle ABD=\angle A=\dfrac{1}{2}\times 45°=22.5°$
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle ABC=22.5°+45°=67.5°$이므로 …… ②
$\tan 67.5°=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\dfrac{2+2\sqrt{2}}{2}=1+\sqrt{2}$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{BD}$, $\overline{CD}$의 길이 구하기 | 3점 |
| ② | $\angle ABC=67.5°$ 임을 설명하기 | 3점 |
| ③ | $\tan 67.5°$의 값 구하기 | 2점 |

**22** $\tan 60°=\dfrac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\dfrac{\overline{CD}}{1}=\sqrt{3}$이므로 $\overline{CD}=\sqrt{3}$ …… ①
$\sin 60°=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{AB}}{1}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $\overline{AB}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ …… ②
$\cos 60°=\dfrac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\dfrac{\overline{OB}}{1}=\dfrac{1}{2}$이므로 $\overline{OB}=\dfrac{1}{2}$ …… ③
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle COD-\triangle AOB$
$=\dfrac{1}{2}\times 1\times\sqrt{3}-\dfrac{1}{2}\times\dfrac{1}{2}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$
$=\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\dfrac{\sqrt{3}}{8}=\dfrac{3\sqrt{3}}{8}$ …… ④

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{CD}$의 길이 구하기 | 1점 |
| ② | $\overline{AB}$의 길이 구하기 | 1점 |
| ③ | $\overline{OB}$의 길이 구하기 | 1점 |
| ④ | 색칠한 부분의 넓이 구하기 | 3점 |

# 2 ★ 삼각비의 활용

## 필수 기출

32~36쪽

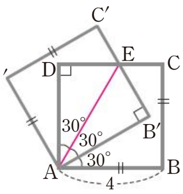
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 ① | 2 ⑤ | 3 $\frac{8\sqrt{3}}{3}$ | 4 ⑤ | 5 4.3 m |
| 6 $10(3+\sqrt{3})$ m | | 7 5 cm | 8 ④ | 9 ⑤ |
| 10 $\frac{10\sqrt{6}}{3}$ | 11 ③ | 12 ② | 13 ③ | |
| 14 $100(1+\sqrt{3})$ m | | 15 ④ | 16 ① | 17 ④ |
| 18 45° | 19 ② | 20 ② | 21 ① | 22 ① |
| 23 ⑤ | 24 ④ | 25 ③ | 26 ③ | 27 ② |
| 28 ④ | | | | |

**2** △FGH에서 $\overline{FH}=\sqrt{3^2+3^2}=3\sqrt{2}$(cm)

△BFH에서 $\overline{BF}=3\sqrt{2}\tan 30°=3\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=\sqrt{6}$(cm)

∴ (직육면체의 부피)$=3\times3\times\sqrt{6}=9\sqrt{6}$(cm³)

**3** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$를 그으면




△AB′E와 △ADE에서

∠AB′E$=$∠ADE$=90°$이고

$\overline{AE}$는 공통, $\overline{AB'}=\overline{AD}=4$이므로

△AB′E≡△ADE(RHS 합동)

∴ ∠EAB′$=$∠EAD$=\frac{1}{2}\times(90°-30°)=30°$

△AB′E에서 $\overline{AE}=\frac{4}{\cos 30°}=4\div\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{8\sqrt{3}}{3}$

**4** ∠A$=180°-(53°+90°)=37°$이므로

$\overline{AB}=100\cos 37°=100\times0.80=80$(m)

**5** △ABC에서 $\overline{AC}=5\sin 34°=5\times0.56=2.8$(m)

따라서 지면에서 연까지의 높이는

$\overline{AD}=\overline{AC}+\overline{CD}=2.8+1.5=4.3$(m)

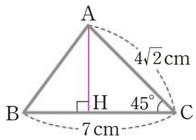
**6** △ABD에서 $\overline{AD}=\frac{30}{\tan 45°}=30$(m)

△ADC에서 $\overline{CD}=30\tan 30°=30\times\frac{\sqrt{3}}{3}=10\sqrt{3}$(m)

∴ $\overline{BC}=\overline{BD}+\overline{CD}=30+10\sqrt{3}$

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

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




△AHC에서

$\overline{AH}=4\sqrt{2}\sin 45°$

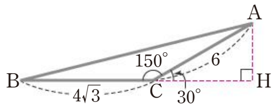
$=4\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=4$(cm)

$\overline{CH}=4\sqrt{2}\cos 45°=4\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=4$(cm)

∴ $\overline{BH}=\overline{BC}-\overline{CH}=7-4=3$(cm)

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

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




∠ACH$=180°-150°=30°$

△ACH에서

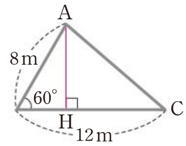
$\overline{AH}=6\sin 30°=6\times\frac{1}{2}=3$

$\overline{CH}=6\cos 30°=6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}$

∴ $\overline{BH}=\overline{BC}+\overline{CH}=4\sqrt{3}+3\sqrt{3}=7\sqrt{3}$

따라서 △ABH에서 $\overline{AB}=\sqrt{(7\sqrt{3})^2+3^2}=2\sqrt{39}$

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




△ABH에서

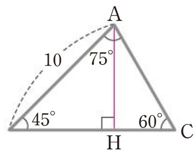
$\overline{AH}=8\sin 60°=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}$(m)

$\overline{BH}=8\cos 60°=8\times\frac{1}{2}=4$(m)

∴ $\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=12-4=8$(m)

따라서 △AHC에서 $\overline{AC}=\sqrt{(4\sqrt{3})^2+8^2}=4\sqrt{7}$(m)

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



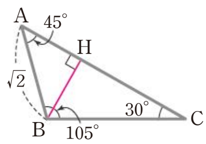

△ABH에서

$\overline{AH}=10\sin 45°=10\times\frac{\sqrt{2}}{2}=5\sqrt{2}$

∠C$=180°-(45°+75°)=60°$이므로

△AHC에서 $\overline{AC}=\frac{5\sqrt{2}}{\sin 60°}=5\sqrt{2}\div\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{10\sqrt{6}}{3}$

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




∠A$=180°-(105°+30°)=45°$

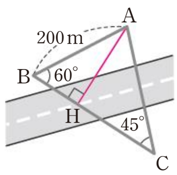
이므로

△ABH에서

$\overline{BH}=5\sqrt{2}\sin 45°=5\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=5$

따라서 △BCH에서 $\overline{BC}=\frac{5}{\sin 30°}=5\div\frac{1}{2}=10$

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




△ABH에서

$\overline{AH}=200\sin 60°$

$=200\times\frac{\sqrt{3}}{2}=100\sqrt{3}$(m)

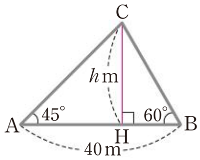
$\overline{BH}=200\cos 60°=200\times\frac{1}{2}=100$(m)

△AHC에서 $\overline{CH}=\frac{100\sqrt{3}}{\tan 45°}=100\sqrt{3}$(m)

∴ $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=100+100\sqrt{3}$

$=100(1+\sqrt{3})$(m)

**13** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{CH}=h$m라 하면




△CAH에서

$\overline{AH}=\dfrac{h}{\tan 45^\circ}=h(\text{m})$

△CHB에서 $\overline{BH}=\dfrac{h}{\tan 60^\circ}=\dfrac{h}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}h(\text{m})$

$\overline{AB}=\overline{AH}+\overline{BH}$이므로 $40=h+\dfrac{\sqrt{3}}{3}h$

$\dfrac{3+\sqrt{3}}{3}h=40 \qquad \therefore\ h=\dfrac{120}{3+\sqrt{3}}=20(3-\sqrt{3})$

따라서 지면에서 열기구까지의 높이는 $20(3-\sqrt{3})$m이다.

**14** $\overline{CH}=h$m라 하면

△CAH에서 $\overline{AH}=\dfrac{h}{\tan 30^\circ}=h\div\dfrac{\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}h(\text{m})$

△CBH에서 $\overline{BH}=\dfrac{h}{\tan 45^\circ}=h(\text{m})$

$\overline{AB}=\overline{AH}-\overline{BH}$이므로 $200=\sqrt{3}h-h$

$(\sqrt{3}-1)h=200 \qquad \therefore\ h=\dfrac{200}{\sqrt{3}-1}=100(1+\sqrt{3})$

따라서 산의 높이는 $100(1+\sqrt{3})$m이다.

다른 풀이

$\overline{CH}=h$m라 하면 △CBH에서 $\overline{BH}=\overline{CH}=h$m

△CAH에서

$\tan 30^\circ=\dfrac{h}{200+h}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$, $3h=200\sqrt{3}+\sqrt{3}h$

$(3-\sqrt{3})h=200\sqrt{3} \qquad \therefore\ h=\dfrac{200\sqrt{3}}{3-\sqrt{3}}=100(1+\sqrt{3})$

따라서 산의 높이는 $100(1+\sqrt{3})$m이다.

**15** $\overline{AH}=h$라 하면

△ABH에서 $\angle BAH=180^\circ-(25^\circ+90^\circ)=65^\circ$이므로

$\overline{BH}=h\tan 65^\circ$

△AHC에서 $\angle CAH=180^\circ-(70^\circ+90^\circ)=20^\circ$이므로

$\overline{CH}=h\tan 20^\circ$

$\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로 $13=h\tan 65^\circ+h\tan 20^\circ$

$(\tan 65^\circ+\tan 20^\circ)h=13 \qquad \therefore\ h=\dfrac{13}{\tan 65^\circ+\tan 20^\circ}$

$\therefore\ \overline{AH}=\dfrac{13}{\tan 65^\circ+\tan 20^\circ}$

참고 25°, 70°의 삼각비의 값을 이용하여 $\overline{AH}$의 길이를 나타내면

$13=\dfrac{\overline{AH}}{\tan 25^\circ}+\dfrac{\overline{AH}}{\tan 70^\circ} \qquad \therefore\ \overline{AH}=\dfrac{13\tan 25^\circ\tan 70^\circ}{\tan 25^\circ+\tan 70^\circ}$

**16** $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 10\times 12\times \sin 30^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 10\times 12\times\dfrac{1}{2}=30(\text{cm}^2)$

**17** $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times 8\sqrt{3}\times\sin 60^\circ=42$에서

$\dfrac{1}{2}\times\overline{AB}\times 8\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=42$, $6\overline{AB}=42 \qquad \therefore\ \overline{AB}=7$

**18** $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 14\times 18\times\sin B=63\sqrt{2}$에서 $\sin B=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

이때 $0^\circ<\angle B<90^\circ$이므로 $\angle B=45^\circ$

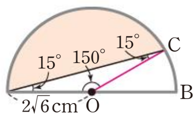
**19** $\triangle AGC=\dfrac{1}{3}\triangle ABC=\dfrac{1}{3}\times\left(\dfrac{1}{2}\times 9\times 16\times\sin 60^\circ\right)$

$=\dfrac{1}{3}\times\left(\dfrac{1}{2}\times 9\times 16\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)=12\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

**20** $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 2\sqrt{6}\times 7\times\sin(180^\circ-135^\circ)$

$=\dfrac{1}{2}\times 2\sqrt{6}\times 7\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=7\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

**21** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면 △AOC는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로




$\angle ACO=\angle CAO=15^\circ$

$\therefore\ \angle AOC=180^\circ-2\times 15^\circ=150^\circ$

∴ (색칠한 부분의 넓이)

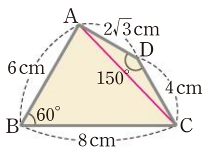
=(부채꼴 AOC의 넓이)−(△AOC의 넓이)

$=\pi\times(2\sqrt{6})^2\times\dfrac{150}{360}$

$-\dfrac{1}{2}\times 2\sqrt{6}\times 2\sqrt{6}\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=10\pi-\dfrac{1}{2}\times 2\sqrt{6}\times 2\sqrt{6}\times\dfrac{1}{2}=10\pi-6(\text{cm}^2)$

**22** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면




□ABCD

=△ABC+△ACD

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

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

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

$=12\sqrt{3}+2\sqrt{3}=14\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

**23** △ABC에서 $\overline{AC}=10\tan 60^\circ=10\times\sqrt{3}=10\sqrt{3}(\text{cm})$

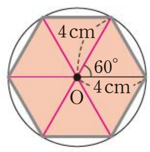
∴ □ABCD=△ABC+△ACD

$=\dfrac{1}{2}\times 10\times 10\sqrt{3}+\dfrac{1}{2}\times 10\sqrt{3}\times 14\times\sin 30^\circ$

$=50\sqrt{3}+\dfrac{1}{2}\times 10\sqrt{3}\times 14\times\dfrac{1}{2}$

$=50\sqrt{3}+35\sqrt{3}=85\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

**24** 정육각형은 오른쪽 그림과 같이 합동인 6개의 정삼각형으로 나누어진다.




∴ (정육각형의 넓이)

$=6\times\left(\dfrac{1}{2}\times 4\times 4\times\sin 60^\circ\right)$

$=6\times\left(\dfrac{1}{2}\times 4\times 4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)=24\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

**25** $\square ABCD=13\times 8\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=13\times 8\times\dfrac{1}{2}=52(\text{cm}^2)$

**26** $\triangle AMC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\square ABCD$

$=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times(5\times12\times\sin60^\circ)$

$=\frac{1}{4}\times\left(5\times12\times\frac{\sqrt{3}}{2}\right)=\frac{15\sqrt{3}}{2}(\text{cm}^2)$

**27** $\square ABCD=\frac{1}{2}\times6\times8\times\sin45^\circ$

$=\frac{1}{2}\times6\times8\times\frac{\sqrt{2}}{2}=12\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

**28** 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 서로 같으므로

$\overline{AC}=\overline{BD}=x\,(x>0)$라 하면

$\square ABCD=\frac{1}{2}\times x\times x\times\sin(180^\circ-120^\circ)=24\sqrt{3}$에서

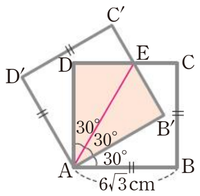
$\frac{1}{2}\times x\times x\times\frac{\sqrt{3}}{2}=24\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{3}}{4}x^2=24\sqrt{3}$, $x^2=96$

이때 $x>0$이므로 $x=4\sqrt{6}$ $\quad\therefore\ \overline{BD}=4\sqrt{6}$

## Best 쌍둥이 37~38쪽

| | | | |
|---|---|---|---|
| **1** $36\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ | **2** ① | **3** 9.7 m | **4** ④ |
| **5** ③ | **6** $11(3-\sqrt{3})$ m | **7** $10\sqrt{3}$ m | **8** ⑤ |
| **9** ④ | **10** $\left(\frac{80}{3}\pi-16\right)\text{cm}^2$ | **11** ③ | **12** $45^\circ$ |

**1** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$를 그으면




$\triangle AB'E$와 $\triangle ADE$에서

$\angle AB'E=\angle ADE=90^\circ$이고

$\overline{AE}$는 공통,

$\overline{AB'}=\overline{AD}=6\sqrt{3}$ cm이므로

$\triangle AB'E\equiv\triangle ADE$ (RHS 합동)

$\therefore\ \angle EAB'=\angle EAD=\frac{1}{2}\times(90^\circ-30^\circ)=30^\circ$

$\triangle AB'E$에서 $\overline{EB'}=6\sqrt{3}\tan30^\circ=6\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=6(\text{cm})$

$\therefore$ (겹쳐지는 부분의 넓이)

$=\triangle AB'E+\triangle ADE=2\triangle AB'E$

$=2\times\left(\frac{1}{2}\times6\sqrt{3}\times6\right)=36\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

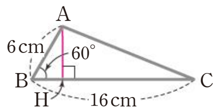
**2** $\overline{AB}=\frac{3}{\cos41^\circ}=3\div0.75=4(\text{m})$

따라서 사다리의 길이는 4 m이다.

**3** $\triangle ACB$에서 $\overline{BC}=9\tan42^\circ=9\times0.9=8.1(\text{m})$

$\therefore\ \overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=8.1+1.6=9.7(\text{m})$

**4** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ABH$에서



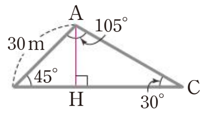

$\overline{AH}=6\sin60^\circ=6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}(\text{cm})$,

$\overline{BH}=6\cos60^\circ=6\times\frac{1}{2}=3(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=16-3=13(\text{cm})$

$\triangle AHC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{13^2+(3\sqrt{3})^2}=14(\text{cm})$

**5** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ABH$에서




$\overline{AH}=30\sin45^\circ=30\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=15\sqrt{2}(\text{m})$

$\overline{BH}=30\cos45^\circ=30\times\frac{\sqrt{2}}{2}=15\sqrt{2}(\text{m})$

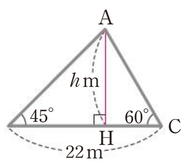
$\angle C=180^\circ-(45^\circ+105^\circ)=30^\circ$이므로

$\triangle AHC$에서 $\overline{CH}=\frac{15\sqrt{2}}{\tan30^\circ}=15\sqrt{2}\div\frac{\sqrt{3}}{3}=15\sqrt{6}(\text{m})$

$\therefore\ \overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}=15\sqrt{2}+15\sqrt{6}$

$=15(\sqrt{2}+\sqrt{6})(\text{m})$

**6** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{AH}=h$ m라 하면 $\triangle ABH$에서




$\overline{BH}=\frac{h}{\tan45^\circ}=h(\text{m})$

$\triangle AHC$에서

$\overline{CH}=\frac{h}{\tan60^\circ}=\frac{h}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h(\text{m})$

$\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로 $22=h+\frac{\sqrt{3}}{3}h$

$\frac{3+\sqrt{3}}{3}h=22$ $\quad\therefore\ h=\frac{66}{3+\sqrt{3}}=11(3-\sqrt{3})$

따라서 지면에서 A 지점까지의 높이는 $11(3-\sqrt{3})$ m이다.

**7** $\overline{CH}=h$ m라 하면

$\triangle CAH$에서 $\overline{AH}=\frac{h}{\tan30^\circ}=h\div\frac{\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}h(\text{m})$

$\triangle CBH$에서 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan60^\circ}=\frac{h}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h(\text{m})$

$\overline{AB}=\overline{AH}-\overline{BH}$이므로 $20=\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$

$\frac{2\sqrt{3}}{3}h=20$ $\quad\therefore\ h=10\sqrt{3}$

따라서 나무의 높이는 $10\sqrt{3}$ m이다.

**다른 풀이**

$\triangle ABC$에서 $60^\circ=30^\circ+\angle ACB$ $\quad\therefore\ \angle ACB=30^\circ$

즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로 $\overline{BC}=\overline{AB}=20$ m

$\triangle CBH$에서 $\overline{CH}=20\sin60^\circ=20\times\frac{\sqrt{3}}{2}=10\sqrt{3}(\text{m})$

따라서 나무의 높이는 $10\sqrt{3}$ m이다.

**8** $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times9\times\sin60^\circ$

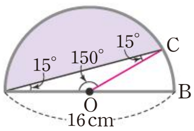
$=\frac{1}{2}\times6\times9\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{27\sqrt{3}}{2}(\text{cm}^2)$

**9** $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 8\times\overline{AC}\times\sin(180°-150°)=18\sqrt{3}$에서

$\frac{1}{2}\times 8\times\overline{AC}\times\frac{1}{2}=18\sqrt{3}$, $2\overline{AC}=18\sqrt{3}$

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

**10** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면 $\triangle AOC$는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로




$\angle ACO=\angle CAO=15°$

$\therefore\ \angle AOC=180°-2\times 15°=150°$

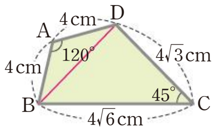
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=$(부채꼴 AOC의 넓이)$-$($\triangle AOC$의 넓이)

$=\pi\times 8^2\times\frac{150}{360}-\frac{1}{2}\times 8\times 8\times\sin(180°-150°)$

$=\frac{80}{3}\pi-\frac{1}{2}\times 8\times 8\times\frac{1}{2}=\frac{80}{3}\pi-16(\text{cm}^2)$

**11** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면




$\square ABCD$

$=\triangle ABD+\triangle BCD$

$=\frac{1}{2}\times 4\times 4\times\sin(180°-120°)$

$\quad+\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 4\sqrt{6}\times\sin 45°$

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

$=4\sqrt{3}+24=4(6+\sqrt{3})(\text{cm}^2)$

**12** $\square ABCD=5\sqrt{2}\times 11\times\sin B=55$에서 $\sin B=\frac{\sqrt{2}}{2}$

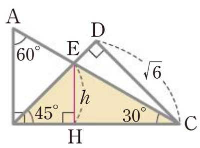
이때 $0°<\angle B<90°$이므로 $\angle B=45°$

## 100점 완성 39쪽

| | |
|---|---|
| **1-1** $3(\sqrt{3}-1)$ | **1-2** $9(\sqrt{3}-1)$ |
| **2-1** $\frac{16\sqrt{3}}{3}\text{cm}^2$ | **2-2** $\frac{25\sqrt{3}}{3}\text{cm}^2$ |
| **3-1** $\frac{3}{5}$ | **3-2** $\frac{4}{5}$ |

**1-1** $\triangle BCD$에서 $\overline{BC}=\frac{\sqrt{6}}{\sin 45°}=\sqrt{6}\div\frac{\sqrt{2}}{2}=2\sqrt{3}$

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




$\triangle EBH$에서 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan 45°}=h$

$\triangle EHC$에서 $\overline{CH}=\frac{h}{\tan 30°}=h\div\frac{\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}h$

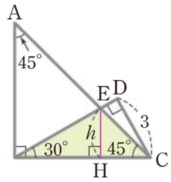
이때 $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로 $2\sqrt{3}=h+\sqrt{3}h$

$(1+\sqrt{3})h=2\sqrt{3}\qquad\therefore\ h=\frac{2\sqrt{3}}{1+\sqrt{3}}=3-\sqrt{3}$

$\therefore\ \triangle EBC=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{3}\times(3-\sqrt{3})=3(\sqrt{3}-1)$

**1-2** $\triangle BCD$에서 $\overline{BC}=\frac{3}{\sin 30°}=3\div\frac{1}{2}=6$

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




$\triangle EBH$에서

$\overline{BH}=\frac{h}{\tan 30°}=h\div\frac{\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}h$

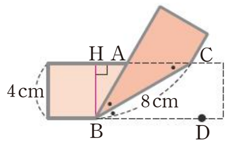
$\triangle EHC$에서 $\overline{CH}=\frac{h}{\tan 45°}=h$

이때 $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로 $6=\sqrt{3}h+h$

$(\sqrt{3}+1)h=6\qquad\therefore\ h=\frac{6}{\sqrt{3}+1}=3(\sqrt{3}-1)$

$\therefore\ \triangle EBC=\frac{1}{2}\times 6\times 3(\sqrt{3}-1)=9(\sqrt{3}-1)$

**2-1** 오른쪽 그림과 같이 점 B에서 $\overline{CA}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\overline{BH}=4\text{cm}$이므로 $\triangle BCH$에서




$\sin(\angle BCH)=\frac{\overline{BH}}{\overline{BC}}=\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$

이때 $0°<\angle BCH<90°$이고

$\sin 30°=\frac{1}{2}$이므로 $\angle BCH=30°$

$\angle CBD=\angle ACB=30°$(엇각),

$\angle ABC=\angle CBD=30°$(접은 각)이므로

$\triangle ABC$에서 $\angle BAH=30°+30°=60°$

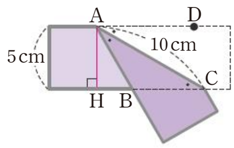
$\triangle AHB$에서

$\overline{AB}=\frac{4}{\sin 60°}=4\div\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{8\sqrt{3}}{3}(\text{cm})$

$\therefore\ \triangle ABC=\frac{1}{2}\times\frac{8\sqrt{3}}{3}\times 8\times\sin 30°$

$=\frac{1}{2}\times\frac{8\sqrt{3}}{3}\times 8\times\frac{1}{2}=\frac{16\sqrt{3}}{3}(\text{cm}^2)$

**2-2** 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{CB}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\overline{AH}=5\text{cm}$이므로 $\triangle AHC$에서




$\sin(\angle ACH)=\frac{\overline{AH}}{\overline{AC}}=\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$

이때 $0°<\angle ACH<90°$이고

$\sin 30°=\frac{1}{2}$이므로 $\angle ACH=30°$

$\angle CAD=\angle ACB=30°$(엇각),

$\angle BAC=\angle CAD=30°$(접은 각)이므로

$\triangle ABC$에서 $\angle ABH=30°+30°=60°$

$\triangle AHB$에서

$\overline{AB}=\frac{5}{\sin 60°}=5\div\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{10\sqrt{3}}{3}(\text{cm})$

$\therefore\ \triangle ABC=\frac{1}{2}\times\frac{10\sqrt{3}}{3}\times 10\times\sin 30°$

$=\frac{1}{2}\times\frac{10\sqrt{3}}{3}\times 10\times\frac{1}{2}=\frac{25\sqrt{3}}{3}(\text{cm}^2)$

**3-1** $\overline{BM}=\overline{BN}=\sqrt{4^2+2^2}=2\sqrt{5}(\text{cm})$

$\therefore \square ABCD=\triangle ABM+\triangle MBN+\triangle MND+\triangle BCN$

$=\frac{1}{2}\times4\times2+\frac{1}{2}\times2\sqrt{5}\times2\sqrt{5}\times\sin x$

$+\frac{1}{2}\times2\times2+\frac{1}{2}\times4\times2$

$=4+10\sin x+2+4=10+10\sin x(\text{cm}^2)$

즉, $10+10\sin x=4\times4$이므로

$10\sin x=6 \qquad \therefore \sin x=\frac{3}{5}$

**3-2** $\overline{BM}=\overline{BN}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}(\text{cm})$

$\therefore \square ABCD=\triangle ABM+\triangle MBN+\triangle MND+\triangle BCN$

$=\frac{1}{2}\times2\times1+\frac{1}{2}\times\sqrt{5}\times\sqrt{5}\times\sin x$

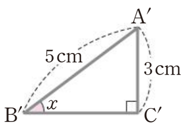
$+\frac{1}{2}\times1\times1+\frac{1}{2}\times2\times1$

$=1+\frac{5}{2}\sin x+\frac{1}{2}+1=\frac{5}{2}+\frac{5}{2}\sin x(\text{cm}^2)$

즉, $\frac{5}{2}+\frac{5}{2}\sin x=2\times2$이므로

$\frac{5}{2}\sin x=\frac{3}{2} \qquad \therefore \sin x=\frac{3}{5}$

따라서 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 A′B′C′을 생각할 수 있다.




$\overline{B'C'}=\sqrt{5^2-3^2}=4(\text{cm})$이므로

$\cos x=\frac{4}{5}$

## 서술형 완성 40~41쪽

**1** (1) $28\sqrt{3}$ m (2) $14\sqrt{3}$ m **2** 10.88 m **3** $10\sqrt{7}$ m

**4** (1) 60° (2) $4\sqrt{3}$ m (3) $4\sqrt{6}$ m **5** 12 cm **6** $\frac{15}{4}$ cm

**7** 135° **8** 10 **9** $5000\sqrt{3}$ m **10** $60+3\sqrt{13}$

**1** (1) $\overline{AB}=\frac{42}{\cos 30°}=42\div\frac{\sqrt{3}}{2}=28\sqrt{3}(\text{m})$

(2) $\overline{AO}=42\tan 30°=42\times\frac{\sqrt{3}}{3}=14\sqrt{3}(\text{m})$

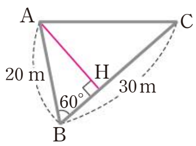
**2** △ABC에서

$\overline{AC}=12\sin 55°=12\times0.82=9.84(\text{m})$ …… ①

$\therefore \overline{AD}=\overline{AC}+\overline{CD}=9.84+1.04=10.88(\text{m})$ …… ②

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{AC}$의 길이 구하기 | 4점 |
| ② | 높이 $\overline{AD}$ 구하기 | 2점 |

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




$\overline{AH}=20\sin 60°$

$=20\times\frac{\sqrt{3}}{2}=10\sqrt{3}(\text{m})$ …… ①

$\overline{BH}=20\cos 60°=20\times\frac{1}{2}=10(\text{m})$ …… ②

$\therefore \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=30-10=20(\text{m})$ …… ③

따라서 △AHC에서

$\overline{AC}=\sqrt{20^2+(10\sqrt{3})^2}=10\sqrt{7}(\text{m})$ …… ④

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{AH}$의 길이 구하기 | 3점 |
| ② | $\overline{BH}$의 길이 구하기 | 3점 |
| ③ | $\overline{CH}$의 길이 구하기 | 1점 |
| ④ | $\overline{AC}$의 길이 구하기 | 1점 |

**4** (1) △ABC에서 $\angle C=180°-(75°+45°)=60°$

(2) △AHC에서 $\overline{AH}=8\sin 60°=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}(\text{m})$

(3) △ABH에서 $\overline{AB}=\frac{4\sqrt{3}}{\sin 45°}=4\sqrt{3}\div\frac{\sqrt{2}}{2}=4\sqrt{6}(\text{m})$

**5** $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times3\sqrt{3}\times\overline{BC}\times\sin 60°=27$에서 …… ①

$\frac{1}{2}\times3\sqrt{3}\times\overline{BC}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=27$

$\frac{9}{4}\overline{BC}=27 \qquad \therefore \overline{BC}=12(\text{cm})$ …… ②

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | △ABC의 넓이를 구하는 식 세우기 | 3점 |
| ② | $\overline{BC}$의 길이 구하기 | 3점 |

**6** $\overline{AD}=x$ cm라 하면

$\triangle ABC=\triangle ABD+\triangle ADC$이므로 …… ①

$\frac{1}{2}\times6\times10\times\sin(180°-120°)$

$=\frac{1}{2}\times6\times x\times\sin 60°+\frac{1}{2}\times x\times10\times\sin 60°$ …… ②

$\frac{1}{2}\times6\times10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{1}{2}\times6\times x\times\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}\times x\times10\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$15\sqrt{3}=\frac{3\sqrt{3}}{2}x+\frac{5\sqrt{3}}{2}x,\ 4\sqrt{3}x=15\sqrt{3} \qquad \therefore x=\frac{15}{4}$

$\therefore \overline{AD}=\frac{15}{4}(\text{cm})$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | △ABC=△ABD+△ADC임을 알기 | 2점 |
| ② | 삼각형의 넓이를 삼각비를 이용하여 나타내기 | 3점 |
| ③ | $\overline{AD}$의 길이 구하기 | 3점 |

**7** $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times16\times7\times\sin(180°-B)=28\sqrt{2}$에서

…… ①

$\sin(180°-B)=\frac{\sqrt{2}}{2}$

이때 $90°<\angle B<180°$에서 $0°<180°-\angle B<90°$이므로

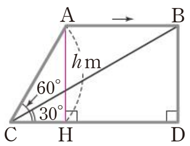
$180°-\angle B=45° \qquad \therefore \angle B=135°$ …… ②

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | △ABC의 넓이를 구하는 식 세우기 | 3점 |
| ② | ∠B의 크기 구하기 | 3점 |

**8** 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 서로 같으므로
$\overline{AC}=\overline{BD}=x\,(x>0)$라 하면 …… ①
$\square ABCD=\frac{1}{2}\times x\times x\times\sin(180^\circ-150^\circ)=25$에서
…… ②
$\frac{1}{2}\times x\times x\times\frac{1}{2}=25$, $\frac{1}{4}x^2=25$, $x^2=100$
이때 $x>0$이므로 $x=10$ $\quad\therefore\ \overline{BD}=10$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | 등변사다리꼴의 두 대각선의 길이는 서로 같음을 알기 | 2점 |
| ② | $\square$ABCD의 넓이를 구하는 식 세우기 | 2점 |
| ③ | $\overline{BD}$의 길이 구하기 | 2점 |

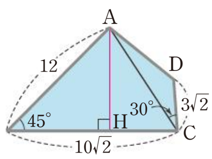
**9** 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 H라 하고
$\overline{BD}=\overline{AH}=h$ m라 하면
$\triangle$ACH에서




$\overline{CH}=\frac{h}{\tan 60^\circ}=\frac{h}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h\,(\mathrm{m})$ …… ①
$\triangle$BCD에서
$\overline{CD}=\frac{h}{\tan 30^\circ}=h\div\frac{\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}h\,(\mathrm{m})$ …… ②
$\overline{HD}=\overline{AB}=250\times 40=10000\,(\mathrm{m})$이고 …… ③
$\overline{HD}=\overline{CD}-\overline{CH}$이므로 $10000=\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$
$\frac{2\sqrt{3}}{3}h=10000 \qquad \therefore\ h=5000\sqrt{3}$
따라서 지면에서 비행기까지의 높이는 $5000\sqrt{3}$ m이다.
…… ④

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{CH}$의 길이를 $h$에 대한 식으로 나타내기 | 2점 |
| ② | $\overline{CD}$의 길이를 $h$에 대한 식으로 나타내기 | 2점 |
| ③ | 속력을 이용하여 $\overline{HD}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ④ | 지면에서 비행기까지의 높이 구하기 | 4점 |

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




$\overline{AH}=12\sin 45^\circ=12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}$
$\overline{BH}=12\cos 45^\circ=12\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}$
$\therefore\ \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=10\sqrt{2}-6\sqrt{2}=4\sqrt{2}$ …… ①
$\triangle$AHC에서 $\overline{AC}=\sqrt{(4\sqrt{2})^2+(6\sqrt{2})^2}=2\sqrt{26}$ …… ②
$\therefore\ \square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$
$=\frac{1}{2}\times 10\sqrt{2}\times 6\sqrt{2}$
$+\frac{1}{2}\times 2\sqrt{26}\times 3\sqrt{2}\times\sin 30^\circ$ …… ③
$=60+\frac{1}{2}\times 2\sqrt{26}\times 3\sqrt{2}\times\frac{1}{2}$
$=60+3\sqrt{13}$ …… ④

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{AH}$, $\overline{BH}$, $\overline{CH}$의 길이 구하기 | 4점 |
| ② | $\overline{AC}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ③ | $\square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$임을 이용하여 식 세우기 | 1점 |
| ④ | $\square$ABCD의 넓이 구하기 | 3점 |

## 실전 테스트

42~44쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** ③, ⑤ | **2** ② | **3** ③ | **4** ⑤ | **5** ③ |
| **6** ⑤ | **7** ① | **8** ③ | **9** ⑤ | **10** ③ |
| **11** ③ | **12** ① | **13** ② | **14** ② | **15** ④ |
| **16** ⑤ | **17** ⑤ | **18** ③ | **19** $\sqrt{79}$ | |
| **20** 28.8 m | **21** $4(\sqrt{3}-1)\,\mathrm{cm}^2$ | | **22** $48\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$ | |

**1** ③ $\overline{AC}=13\tan 48^\circ$
⑤ $\angle A=180^\circ-(48^\circ+90^\circ)=42^\circ$이므로 $\overline{AC}=\frac{13}{\tan 42^\circ}$

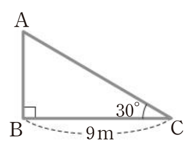
**2** $\angle ACH=180^\circ-135^\circ=45^\circ$이므로 $\overline{AH}=h$라 하면
$\triangle$ACH에서 $\overline{CH}=\frac{h}{\tan 45^\circ}=h$
$\triangle$ABH에서 $\tan B=\frac{h}{3\sqrt{2}+h}=\frac{2}{5}$이므로
$5h=6\sqrt{2}+2h$, $3h=6\sqrt{2}$ $\quad\therefore\ h=2\sqrt{2}$
따라서 $\overline{AH}$의 길이는 $2\sqrt{2}$이다.

**3** $\triangle$AHB에서
$\overline{AH}=6\sin 60^\circ=6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}\,(\mathrm{cm})$
$\overline{BH}=6\cos 60^\circ=6\times\frac{1}{2}=3\,(\mathrm{cm})$
$\therefore$ (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times 3^2)\times 3\sqrt{3}=9\sqrt{3}\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

**4** $\triangle$ABC에서 $\overline{AC}=50\sqrt{3}\tan 45^\circ=50\sqrt{3}\times 1=50\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$
$\triangle$DBC에서 $\overline{CD}=50\sqrt{3}\tan 30^\circ=50\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=50\,(\mathrm{m})$
$\therefore\ \overline{AD}=\overline{AC}-\overline{CD}=50\sqrt{3}-50=50(\sqrt{3}-1)\,(\mathrm{m})$

**5** $\overline{AD}=18$ m이므로
$\triangle$BAD에서 $\overline{BD}=18\tan 60^\circ=18\times\sqrt{3}=18\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$
$\triangle$ACD에서 $\overline{CD}=18\tan 30^\circ=18\times\frac{\sqrt{3}}{3}=6\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$
$\therefore\ \overline{BC}=\overline{BD}+\overline{CD}=18\sqrt{3}+6\sqrt{3}=24\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$

**6** 오른쪽 그림의 $\triangle$ABC에서




$\overline{AB}=9\tan 30^\circ=9\times\frac{\sqrt{3}}{3}=3\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$
$\overline{AC}=\frac{9}{\cos 30^\circ}=9\div\frac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$
따라서 부러지기 전의 나무의 높이는
$\overline{AB}+\overline{AC}=3\sqrt{3}+6\sqrt{3}=9\sqrt{3}\,(\mathrm{m})$

**7** △ABD에서 $\overline{BD}=20\tan 60^\circ=20\times\sqrt{3}=20\sqrt{3}(\mathrm{m})$

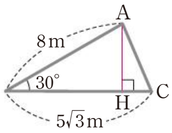
△ACD에서 $\overline{CD}=20\tan 45^\circ=20\times 1=20(\mathrm{m})$

$\therefore\ \overline{BC}=\overline{BD}-\overline{CD}=20\sqrt{3}-20=20(\sqrt{3}-1)(\mathrm{m})$

배가 B 지점에서 C 지점까지 가는 데 5초가 걸렸으므로

이 배의 속력은 초속 $\dfrac{20(\sqrt{3}-1)}{5}=4(\sqrt{3}-1)(\mathrm{m})$이다.

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




△ABH에서

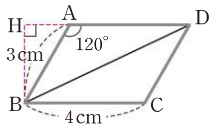
$\overline{AH}=8\sin 30^\circ=8\times\dfrac{1}{2}=4(\mathrm{m})$

$\overline{BH}=8\cos 30^\circ=8\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}(\mathrm{m})$

$\therefore\ \overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=5\sqrt{3}-4\sqrt{3}=\sqrt{3}(\mathrm{m})$

따라서 △AHC에서 $\overline{AC}=\sqrt{(\sqrt{3})^2+4^2}=\sqrt{19}(\mathrm{m})$

**9** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{DA}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면 △AHB에서




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

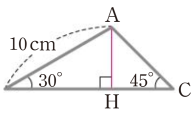
$\overline{AH}=3\cos 60^\circ=3\times\dfrac{1}{2}=\dfrac{3}{2}(\mathrm{cm})$

$\overline{BH}=3\sin 60^\circ=3\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{3\sqrt{3}}{2}(\mathrm{cm})$

$\therefore\ \overline{DH}=\overline{AH}+\overline{AD}=\dfrac{3}{2}+4=\dfrac{11}{2}(\mathrm{cm})$

따라서 △BDH에서 $\overline{BD}=\sqrt{\left(\dfrac{11}{2}\right)^2+\left(\dfrac{3\sqrt{3}}{2}\right)^2}=\sqrt{37}(\mathrm{cm})$

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




△ABH에서 $\overline{AH}=10\sin 30^\circ=10\times\dfrac{1}{2}=5(\mathrm{cm})$

△AHC에서 $\overline{AC}=\dfrac{5}{\sin 45^\circ}=5\div\dfrac{\sqrt{2}}{2}=5\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

**11** $\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 2\sqrt{3}\times 4\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 2\sqrt{3}\times 4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=6(\mathrm{cm}^2)$

**12** $\triangle GBM=\dfrac{1}{3}\triangle ABM=\dfrac{1}{3}\times\dfrac{1}{2}\triangle ABC=\dfrac{1}{6}\triangle ABC$

$=\dfrac{1}{6}\times\left(\dfrac{1}{2}\times 16\times 18\times\sin 45^\circ\right)$

$=\dfrac{1}{6}\times\left(\dfrac{1}{2}\times 16\times 18\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}\right)=12\sqrt{2}(\mathrm{cm}^2)$

**13** $\overline{AC}\,/\!/\,\overline{DE}$이므로 △ACD=△ACE

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

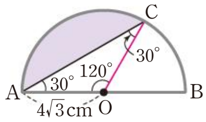
$=\triangle ABC+\triangle ACE$

$=\triangle ABE$

$=\dfrac{1}{2}\times 12\times(11+5)\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 12\times 16\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=48\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

**14** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면 △AOC는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로




$\angle ACO=\angle CAO=30^\circ$

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

∴ (색칠한 부분의 넓이)

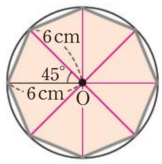
=(부채꼴 AOC의 넓이)−(△AOC의 넓이)

$=\pi\times(4\sqrt{3})^2\times\dfrac{120}{360}$

$\quad-\dfrac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=16\pi-\dfrac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=16\pi-12\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

**15** 정팔각형은 오른쪽 그림과 같이 합동인 8개의 삼각형으로 나누어지므로




(정팔각형의 넓이)

$=8\times\left(\dfrac{1}{2}\times 6\times 6\times\sin 45^\circ\right)$

$=8\times\left(\dfrac{1}{2}\times 6\times 6\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}\right)=72\sqrt{2}(\mathrm{cm}^2)$

**16** $\overline{DM}=\overline{DN}=\sqrt{8^2+4^2}=4\sqrt{5}(\mathrm{cm})$

$\therefore\ \square ABCD$

$=\triangle AMD+\triangle DMN+\triangle MBN+\triangle DNC$

$=\dfrac{1}{2}\times 8\times 4+\dfrac{1}{2}\times 4\sqrt{5}\times 4\sqrt{5}\times\sin x$

$\quad+\dfrac{1}{2}\times 4\times 4+\dfrac{1}{2}\times 4\times 8$

$=16+40\sin x+8+16=40+40\sin x(\mathrm{cm}^2)$

즉, $40+40\sin x=8\times 8$이므로

$40\sin x=24\qquad\therefore\ \sin x=\dfrac{3}{5}$

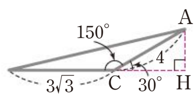
**17** $\square ABCD=7\times 10\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=7\times 10\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=35\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

**18** $\square ABCD=\dfrac{1}{2}\times 14\times 16\times\sin 60^\circ$

$=\dfrac{1}{2}\times 14\times 16\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=56\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

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




$\angle ACH=180^\circ-150^\circ=30^\circ$

△ACH에서 $\overline{AH}=4\sin 30^\circ=4\times\dfrac{1}{2}=2$

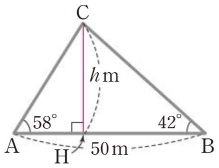
$\overline{CH}=4\cos 30^\circ=4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$ …… ①

$\therefore\ \overline{BH}=\overline{BC}+\overline{CH}=3\sqrt{3}+2\sqrt{3}=5\sqrt{3}$ …… ②

△ABH에서 $\overline{AB}=\sqrt{(5\sqrt{3})^2+2^2}=\sqrt{79}$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{AH}$, $\overline{CH}$의 길이 구하기 | 3점 |
| ② | $\overline{BH}$의 길이 구하기 | 1점 |
| ③ | $\overline{AB}$의 길이 구하기 | 2점 |

**20** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{CH}=h$m라 하면




△CAH에서

$\overline{AH}=\dfrac{h}{\tan 58°}=h\div 1.6$

$=\dfrac{5}{8}h(\text{m})$ …… ①

△CHB에서 $\overline{BH}=\dfrac{h}{\tan 42°}=h\div 0.9=\dfrac{10}{9}h(\text{m})$

…… ②

$\overline{AB}=\overline{AH}+\overline{BH}$이므로 $50=\dfrac{5}{8}h+\dfrac{10}{9}h$

$\dfrac{125}{72}h=50 \qquad \therefore h=28.8$

따라서 지면에서 대형 풍선까지의 높이는 28.8 m이다.

…… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{AH}$의 길이를 $h$에 대한 식으로 나타내기 | 3점 |
| ② | $\overline{BH}$의 길이를 $h$에 대한 식으로 나타내기 | 3점 |
| ③ | 지면에서 대형 풍선까지의 높이 구하기 | 2점 |

**21** △PBC가 정삼각형이므로 $\overline{PC}=\overline{BC}=4$cm

$\angle PCB=60°$이므로

$\angle PCD=90°-60°=30°$

$\therefore$ △PBD=△PBC+△PCD−△DBC

$=\dfrac{1}{2}\times 4\times 4\times \sin 60°+\dfrac{1}{2}\times 4\times 4\times \sin 30°$

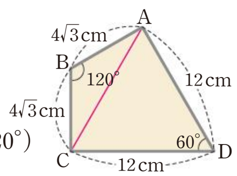
$-\dfrac{1}{2}\times 4\times 4$ …… ①

$=\dfrac{1}{2}\times 4\times 4\times \dfrac{\sqrt{3}}{2}+\dfrac{1}{2}\times 4\times 4\times \dfrac{1}{2}-8$

$=4\sqrt{3}-4=4(\sqrt{3}-1)(\text{cm}^2)$ …… ②

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | △PBD=△PBC+△PCD−△DBC임을 이용하여 식 세우기 | 5점 |
| ② | △PBD의 넓이 구하기 | 3점 |

**22** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면




□ABCD

=△ABC+△ACD

$=\dfrac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times \sin(180°-120°)$

$+\dfrac{1}{2}\times 12\times 12\times \sin 60°$ …… ①

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

$=12\sqrt{3}+36\sqrt{3}=48\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ …… ②

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | □ABCD=△ABC+△ACD임을 이용하여 식 세우기 | 3점 |
| ② | □ABCD의 넓이 구하기 | 3점 |

# V. 원의 성질

## 1 ★ 원과 직선

### 필수 기출 46~52쪽

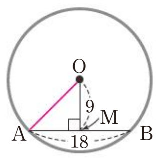
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** 16cm | **2** ④ | **3** ② | **4** ④ | **5** ② |
| **6** ② | **7** $(9-3\sqrt{6})$cm | | **8** ④ | |
| **9** $16\pi-12\sqrt{3}$ | | **10** ② | **11** ② | |
| **12** $49\pi$ cm² | | **13** ① | **14** ③ | **15** ① |
| **16** ④ | **17** 48cm² | **18** 40° | **19** 56° | **20** ④ |
| **21** ⑤ | **22** 9 | **23** ② | **24** ③ | |
| **25** $11\sqrt{3}$cm | | **26** $25\pi$ cm² | | **27** ① |
| **28** 16cm | **29** ⑤ | **30** 5cm | **31** ⑤ | **32** 12cm |
| **33** ③ | **34** 3cm | **35** 60cm² | **36** ① | **37** 12cm |
| **38** ① | **39** ① | **40** ③ | | |

**1** △OBM에서 $\overline{BM}=\sqrt{10^2-6^2}=8(\text{cm})$

이때 $\overline{AM}=\overline{BM}$이므로 $\overline{AB}=2\overline{BM}=2\times 8=16(\text{cm})$

**2** $\overline{AM}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times 18=9$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면




△OAM에서 $\overline{OA}=\sqrt{9^2+9^2}=9\sqrt{2}$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $9\sqrt{2}$이다.

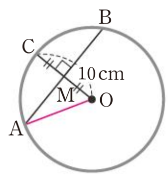
**3** $\overline{BM}=\overline{AM}=5\sqrt{2}$, $\overline{OC}=\overline{OB}=x$이므로 $\overline{OM}=x-5$

따라서 △OMB에서 $(5\sqrt{2})^2+(x-5)^2=x^2$

$10x=75 \qquad \therefore x=\dfrac{15}{2}$

**4** $\overline{OM}=\dfrac{1}{2}\overline{OC}=\dfrac{1}{2}\times 10=5(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면




$\overline{OA}=\overline{OC}=10$cm이므로

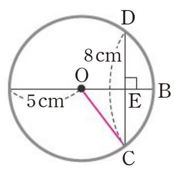
△OMA에서

$\overline{AM}=\sqrt{10^2-5^2}=5\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times 5\sqrt{3}=10\sqrt{3}(\text{cm})$

**5** $\overline{CE}=\dfrac{1}{2}\overline{CD}=\dfrac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면

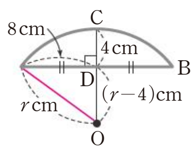



$\overline{OC}=\overline{OB}=\overline{OA}=5$cm이므로

△OCE에서 $\overline{OE}=\sqrt{5^2-4^2}=3$

$\therefore \overline{BE}=5-3=2(\text{cm})$

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



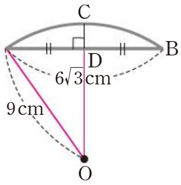

$\overline{OA}=r$cm, $\overline{OD}=(r-4)$cm이므로

△AOD에서 $8^2+(r-4)^2=r^2$

$8r=80 \qquad \therefore r=10$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 10cm이다.

**7** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하면 $\overline{CD}$의 연장선은 점 O를 지난다.




$\overline{AD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6\sqrt{3}=3\sqrt{3}(\text{cm})$

이므로

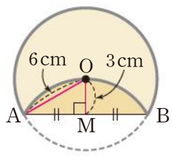
$\triangle$AOD에서

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

이때 $\overline{OC}=\overline{OA}=9\text{cm}$이므로

$\overline{CD}=\overline{OC}-\overline{OD}=9-3\sqrt{6}(\text{cm})$

**8** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면



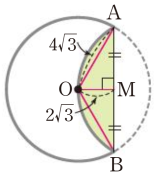

$\overline{OA}=6\text{cm}$, $\overline{OM}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$

$\triangle$OAM에서

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

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

**9** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면




$\overline{OA}=4\sqrt{3}$, $\overline{OM}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}=2\sqrt{3}$

$\triangle$AOM에서

$\overline{AM}=\sqrt{(4\sqrt{3})^2-(2\sqrt{3})^2}=6$이므로

$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times6=12$

이때 $\cos(\angle\text{AOM})=\dfrac{\overline{OM}}{\overline{OA}}=\dfrac{2\sqrt{3}}{4\sqrt{3}}=\dfrac{1}{2}$이고

$0^\circ<\angle\text{AOM}<90^\circ$이므로 $\angle\text{AOM}=60^\circ$

같은 방법으로 하면 $\angle\text{BOM}=60^\circ$이므로

$\angle\text{AOB}=2\times60^\circ=120^\circ$

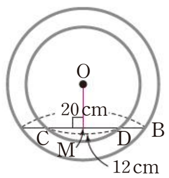
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=$(부채꼴 AOB의 넓이)$-$($\triangle$AOB의 넓이)

$=\pi\times(4\sqrt{3})^2\times\dfrac{120}{360}-\dfrac{1}{2}\times12\times2\sqrt{3}$

$=16\pi-12\sqrt{3}$

**10** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면



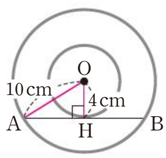

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times20=10(\text{cm})$,

$\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AC}=\overline{AM}-\overline{CM}$

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

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



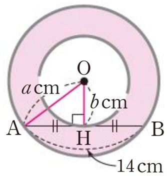

$\triangle$OAH에서

$\overline{AH}=\sqrt{10^2-4^2}=2\sqrt{21}(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times2\sqrt{21}$

$=4\sqrt{21}(\text{cm})$

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




$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$

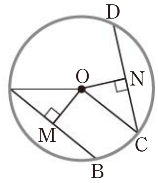
큰 원의 반지름의 길이를 $a$cm, 작은 원의 반지름의 길이를 $b$cm라 하면

$\triangle$OAH에서 $7^2+b^2=a^2$ $\quad\therefore\ a^2-b^2=49$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi a^2-\pi b^2$

$=\pi(a^2-b^2)=49\pi(\text{cm}^2)$

**13** 원의 중심에서 현에 내린 수선은 그 현을 이등분하므로




$\overline{AM}=\overline{BM}$, $\overline{CN}=\overline{DN}$

이때 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{AM}=\overline{CN}$

$\triangle$OAM과 $\triangle$OCN에서

$\angle\text{OMA}=\angle\text{ONC}=90^\circ$, $\overline{OA}=\boxed{\overline{OC}}$ (반지름),

$\overline{AM}=\boxed{\overline{CN}}$이므로 $\triangle\text{OAM}\equiv\triangle\text{OCN}$ ($\boxed{\text{RHS}}$ 합동)

따라서 $\overline{OM}=\overline{ON}$이다.

**14** $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}=2\overline{CN}=2\times7=14$

**15** $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}=8\text{cm}$

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$이므로

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

**16** ① $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$

② $\overline{AB}\perp\overline{OM}$이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$

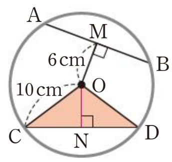
③, ⑤ $\triangle$OBM과 $\triangle$OCN에서 $\angle\text{OMB}=\angle\text{ONC}=90^\circ$,

$\overline{OB}=\overline{OC}$ (반지름), $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

$\triangle\text{OBM}\equiv\triangle\text{OCN}$ (RHS 합동) $\quad\therefore\ \overline{BM}=\overline{CN}$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

**17** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 N이라 하면




$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{ON}=\overline{OM}=6\text{cm}$

$\triangle$OCN에서

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

$\overline{CD}=2\overline{CN}=2\times8=16(\text{cm})$

$\therefore\ \triangle\text{OCD}=\frac{1}{2}\times16\times6=48(\text{cm}^2)$

**18** $\overline{OM}=\overline{ON}$에서

$\triangle$ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle\text{ACB}=\angle\text{ABC}=70^\circ$

$\therefore\ \angle x=180^\circ-2\times70^\circ=40^\circ$

**19** □OMCN에서 $\angle\text{MCN}=360^\circ-(90^\circ+112^\circ+90^\circ)=68^\circ$

$\overline{OM}=\overline{ON}$에서

$\triangle$ABC는 $\overline{AC}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle\text{ABC}=\frac{1}{2}\times(180^\circ-68^\circ)=56^\circ$

**20** $\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}$에서
$\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}=12\,cm$인 정삼각형이므로
$\angle BAC=60°$
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times12\times12\times\sin 60°$
$=\frac{1}{2}\times12\times12\times\frac{\sqrt{3}}{2}=36\sqrt{3}(cm^2)$

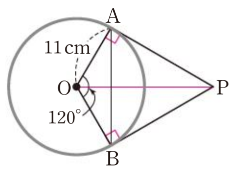
**21** $\overline{OP}=9+5=14(cm)$이고 $\angle PTO=90°$이므로
$\triangle PTO$에서 $x=\sqrt{14^2-5^2}=3\sqrt{19}$

**22** $\overline{PA}=\overline{PB}=15$이고 $\angle PAO=90°$이므로
$\triangle PAO$에서 $\overline{PO}=\sqrt{15^2+8^2}=17$
$\overline{OC}=\overline{OA}=8$이므로
$\overline{PC}=\overline{PO}-\overline{OC}=17-8=9$

**23** $\triangle PBA$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180°-50°)=65°$

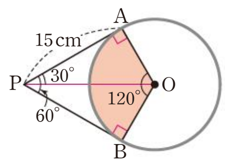
**24** $\overline{PB}=\overline{PA}=5\,cm$이므로
$\overline{QC}=\overline{QB}=8-5=3(cm)$ $\quad\therefore x=3$

**25** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면
$\triangle PAO\equiv\triangle PBO$ (RHS 합동)
이므로




$\angle AOP=\frac{1}{2}\angle AOB$
$=\frac{1}{2}\times120°=60°$
$\triangle PAO$에서
$\overline{PA}=11\tan 60°=11\times\sqrt{3}=11\sqrt{3}(cm)$
이때 □OBPA에서
$\angle APB=360°-(90°+120°+90°)=60°$이고
$\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\triangle PAB$는 정삼각형이다.
$\therefore \overline{AB}=\overline{PA}=11\sqrt{3}\,cm$

**26** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$를 그으면
$\triangle PAO\equiv\triangle PBO$ (RHS 합동)
이므로



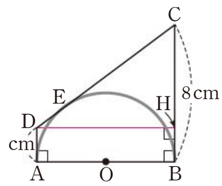

$\angle APO=\angle BPO=\frac{1}{2}\angle APB$
$=\frac{1}{2}\times60°=30°$
$\triangle PAO$에서 $\overline{OA}=15\tan 30°=15\times\frac{\sqrt{3}}{3}=5\sqrt{3}(cm)$
$\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로
□APBO에서 $\angle AOB=360°-(90°+60°+90°)=120°$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times(5\sqrt{3})^2\times\frac{120}{360}=25\pi(cm^2)$

**27** $\overline{PE}=\overline{PC}=9$이므로 $\overline{BE}=9-7=2$
$\therefore \overline{BD}=\overline{BE}=2$
$\overline{AC}=9-5=4$이므로 $\overline{AD}=\overline{AC}=4$
$\therefore \overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}=4+2=6$

다른 풀이
$\overline{PC}=\overline{PE}$, $\overline{AC}=\overline{AD}$, $\overline{BE}=\overline{BD}$이므로
($\triangle ABP$의 둘레의 길이)$=\overline{PC}+\overline{PE}=2\overline{PC}=2\times9=18$
즉, $\overline{AB}+\overline{BP}+\overline{PA}=18$이므로
$\overline{AB}+7+5=18$ $\quad\therefore \overline{AB}=6$

**28** $\angle PBO=90°$이므로
$\triangle PBO$에서 $\overline{PB}=\sqrt{10^2-6^2}=8(cm)$
$\overline{PA}=\overline{PB}$, $\overline{CE}=\overline{CA}$, $\overline{DE}=\overline{DB}$이므로
($\triangle PCD$의 둘레의 길이)$=\overline{PC}+\overline{CD}+\overline{PD}=\overline{PA}+\overline{PB}$
$=2\overline{PB}=2\times8=16(cm)$

**29** 오른쪽 그림과 같이 점 D에서
$\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라
하면 $\overline{CH}=8-2=6(cm)$
$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=\overline{CB}+\overline{DA}$
$=8+2=10(cm)$



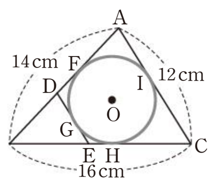

$\triangle CDH$에서 $\overline{DH}=\sqrt{10^2-6^2}=8(cm)$
$\therefore \overline{AB}=\overline{DH}=8\,cm$

**30** $\overline{DF}=\overline{DA}=4\,cm$이므로
$\overline{BE}=\overline{FE}=x\,cm$라 하면
$\overline{CE}=(4-x)\,cm$, $\overline{DE}=(4+x)\,cm$이므로
$\triangle DEC$에서 $(4-x)^2+4^2=(4+x)^2$
$16x=16$ $\quad\therefore x=1$
$\therefore \overline{DE}=4+1=5(cm)$

**31** $\overline{BE}=\overline{BD}=8-3=5(cm)$
$\overline{AF}=\overline{AD}=3\,cm$이므로 $\overline{CE}=\overline{CF}=6-3=3(cm)$
$\therefore \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=5+3=8(cm)$

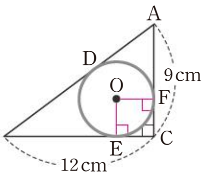
**32** $\overline{CF}=\overline{CE}=x\,cm$라 하면
$\overline{AD}=\overline{AF}=(20-x)\,cm$, $\overline{BD}=\overline{BE}=(22-x)\,cm$
$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로 $18=(20-x)+(22-x)$
$2x=24$ $\quad\therefore x=12$
$\therefore \overline{CF}=12\,cm$

**33** 오른쪽 그림과 같이 원 O와 $\overline{AB}$,
$\overline{DE}$, $\overline{BC}$, $\overline{AC}$의 접점을 각각 F,
G, H, I라 하고

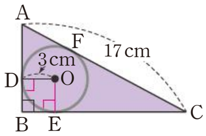



$\overline{BF}=\overline{BH}=x\,cm$라 하면
$\overline{AI}=\overline{AF}=(14-x)\,cm$,
$\overline{CI}=\overline{CH}=(16-x)\,cm$
$\overline{AC}=\overline{AI}+\overline{CI}$이므로 $12=(14-x)+(16-x)$
$2x=18$ $\quad\therefore x=9$
따라서 $\overline{BF}=9\,cm$이므로
($\triangle BED$의 둘레의 길이)$=\overline{BF}+\overline{BH}=9+9=18(cm)$

**34** $\triangle$ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{12^2+9^2}=15$(cm)
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$, $\overline{OF}$를 그으면 □OECF는 정사각형이다.
즉, 원 O의 반지름의 길이를 $r$ cm라 하면 $\overline{CE}=\overline{CF}=r$ cm,
$\overline{AD}=\overline{AF}=(9-r)$ cm,
$\overline{BD}=\overline{BE}=(12-r)$ cm
$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로 $15=(9-r)+(12-r)$
$2r=6$ $\therefore r=3$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 3 cm이다.




**35** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$를 그으면 □BEOD는 정사각형이므로
$\overline{BD}=\overline{BE}=\overline{OD}=3$ cm
$\overline{AD}=\overline{AF}=x$ cm라 하면
$\overline{CE}=\overline{CF}=(17-x)$ cm,
$\overline{AB}=(x+3)$ cm,
$\overline{BC}=3+(17-x)=20-x$(cm)이므로
$\triangle$ABC에서
$(x+3)^2+(20-x)^2=17^2$, $x^2-17x+60=0$
$(x-5)(x-12)=0$ $\therefore x=5$ 또는 $x=12$
이때 $\overline{AB}<\overline{BC}$이므로 $x=5$
즉, $\overline{AB}=5+3=8$(cm), $\overline{BC}=20-5=15$(cm)
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times15\times8=60(\text{cm}^2)$




**36** $13+\overline{CD}=9+14$ $\therefore \overline{CD}=10$(cm)

**37** $\overline{AB}=3k$ cm, $\overline{CD}=4k$ cm $(k>0)$라 하면
$\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$3k+4k=11+17$, $7k=28$ $\therefore k=4$
$\therefore \overline{AB}=3k=3\times4=12$(cm)

**38** $\overline{CR}=\overline{DR}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times6=3$(cm)이므로
$\overline{CQ}=\overline{CR}=3$ cm
이때 $\overline{BP}=\overline{BQ}=6$ cm이므로 $\overline{BC}=6+3=9$(cm)
따라서 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$에서
$(x+6)+6=4+9$ $\therefore x=1$

**39** $\overline{DE}=x$ cm라 하면
□ABED에서 $\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$이므로
$5+x=8+\overline{BE}$ $\therefore \overline{BE}=x-3$(cm)
이때 $\overline{CE}=\overline{BC}-\overline{BE}=8-(x-3)=11-x$(cm)이므로
($\triangle$DEC의 둘레의 길이)$=(11-x)+5+x=16$(cm)

**40** $\triangle$DEC에서 $\overline{EC}=\sqrt{15^2-12^2}=9$
$\overline{BE}=x$라 하면 $\overline{AD}=\overline{BC}=x+9$
이때 □ABED에서 $\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$이므로
$12+15=(x+9)+x$, $2x=18$ $\therefore x=9$
$\therefore \overline{BE}=9$

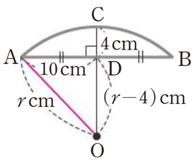
## Best 쌍둥이 53~54쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 ② | 2 ① | 3 29 cm | 4 ④ | 5 ② |
| 6 ③ | 7 $3\sqrt{21}$ cm | 8 $25\sqrt{3}$ cm$^2$ | | 9 ② |
| 10 6 cm | 11 $\frac{11}{2}$ cm | 12 3 | 13 24 cm | |

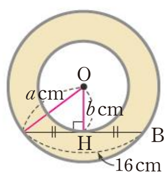
**1** $\triangle$OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{5^2-4^2}=3$
이때 $\overline{AM}=\overline{BM}$이므로
$x=2\overline{AM}=2\times3=6$

**2** $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4$(cm)
$\overline{OA}=x$ cm라 하면 $\overline{OM}=(x-2)$ cm이므로
$\triangle$OAM에서 $4^2+(x-2)^2=x^2$
$4x=20$ $\therefore x=5$
$\therefore \overline{OA}=5$(cm)

**3** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 $r$ cm라 하면
$\overline{OA}=r$ cm, $\overline{OD}=(r-4)$ cm이므로
$\triangle$AOD에서 $10^2+(r-4)^2=r^2$
$8r=116$ $\therefore r=\frac{29}{2}$
따라서 원 O의 지름의 길이는
$2\times\frac{29}{2}=29$(cm)




**4** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면
$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8$(cm)
큰 원의 반지름의 길이를 $a$ cm, 작은 원의 반지름의 길이를 $b$ cm라 하면
$\triangle$OAH에서
$8^2+b^2=a^2$ $\therefore a^2-b^2=64$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi a^2-\pi b^2$
$=\pi(a^2-b^2)$
$=64\pi(\text{cm}^2)$




**5** $\triangle$OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{(3\sqrt{3})^2-3^2}=3\sqrt{2}$이므로
$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times3\sqrt{2}=6\sqrt{2}$
이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $\overline{CD}=\overline{AB}=6\sqrt{2}$

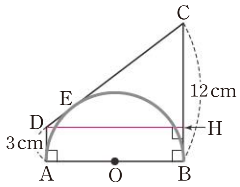
**6** $\overline{OM}=\overline{ON}$에서
$\triangle$ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle ABC=\angle ACB=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$
따라서 $\triangle$ABC는 정삼각형이므로
$\overline{BC}=\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times7=14$

**7** $\overline{OP}=9+6=15(\text{cm})$이고 $\angle PBO=90^\circ$이므로
$\triangle PBO$에서 $\overline{PB}=\sqrt{15^2-6^2}=3\sqrt{21}(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{PA}=\overline{PB}=3\sqrt{21}\,\text{cm}$

**8** $\triangle PAO$에서 $\angle PAO=90^\circ$이므로
$\overline{OA}=10\sin 30^\circ=10\times\frac{1}{2}=5(\text{cm})$
$\overline{PA}=10\cos 30^\circ=10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}(\text{cm})$
이때 $\triangle PAO\equiv\triangle PBO$ (RHS 합동)이므로
$\square APBO=2\triangle PAO$
$=2\times\left(\frac{1}{2}\times5\sqrt{3}\times5\right)=25\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

**9** $\angle ATO=90^\circ$이므로 $\triangle ATO$에서
$\overline{AT}=\sqrt{13^2-5^2}=12(\text{cm})$
이때 $\overline{CD}=\overline{CT'}$, $\overline{BD}=\overline{BT}$이므로
($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{AC}$
$=\overline{AT}+\overline{AT'}=2\overline{AT}$
$=2\times12$
$=24(\text{cm})$

**10** 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면




$\overline{CH}=12-3=9(\text{cm})$
$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=\overline{CB}+\overline{DA}$
$=12+3=15(\text{cm})$
$\triangle CDH$에서 $\overline{DH}=\sqrt{15^2-9^2}=12(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{AB}=\overline{DH}=12\,\text{cm}$
따라서 반원 O의 반지름의 길이는
$\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

**11** $\overline{CE}=\overline{CF}=x\,\text{cm}$라 하면
$\overline{AD}=\overline{AF}=(7-x)\,\text{cm}$
$\overline{BD}=\overline{BE}=(15-x)\,\text{cm}$
$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로 $11=(7-x)+(15-x)$
$2x=11 \qquad \therefore\ x=\frac{11}{2}$
$\therefore\ \overline{CE}=\frac{11}{2}\,\text{cm}$

**12** $(8+x)+6=4+13 \qquad \therefore\ x=3$

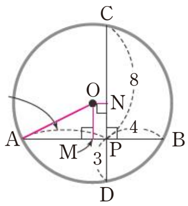
**13** $\overline{DE}=x\,\text{cm}$라 하면
$\square ABED$에서 $\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$이므로
$8+x=12+\overline{BE} \qquad \therefore\ \overline{BE}=x-4(\text{cm})$
이때 $\overline{CE}=12-(x-4)=16-x(\text{cm})$이므로
($\triangle DEC$의 둘레의 길이)$=(16-x)+8+x$
$=24(\text{cm})$

## 100점 완성

55~56쪽

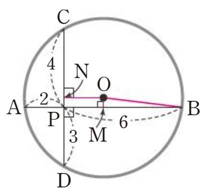
**1-1** $\frac{5\sqrt{5}}{2}$ **1-2** $\sqrt{65}$ **2-1** $\frac{28}{3}\pi\,\text{cm}$ **2-2** ②
**3-1** $\frac{9}{2}\,\text{cm}$ **3-2** $36\pi\,\text{cm}^2$
**4-1** $13\sqrt{10}\,\text{cm}^2$ **4-2** $16\sqrt{15}\,\text{cm}^2$

**1-1** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 각각 M, N이라 하고, $\overline{OA}$를 그으면



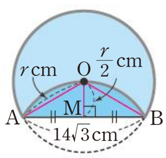

$\overline{AM}=\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}$
$=\frac{1}{2}\times(6+4)=5$
$\overline{CN}=\overline{DN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times(8+3)=\frac{11}{2}$
$\therefore\ \overline{OM}=\overline{NP}=\overline{CP}-\overline{CN}=8-\frac{11}{2}=\frac{5}{2}$
$\triangle OAM$에서
$\overline{OA}=\sqrt{5^2+\left(\frac{5}{2}\right)^2}=\frac{5\sqrt{5}}{2}$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{5\sqrt{5}}{2}$이다.

**1-2** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 각각 M, N이라 하고, $\overline{OB}$를 그으면




$\overline{BM}=\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}$
$=\frac{1}{2}\times(2+6)=4$
$\overline{CN}=\overline{DN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times(4+3)=\frac{7}{2}$
$\therefore\ \overline{OM}=\overline{NP}=\overline{CP}-\overline{CN}=4-\frac{7}{2}=\frac{1}{2}$
$\triangle OMB$에서
$\overline{OB}=\sqrt{4^2+\left(\frac{1}{2}\right)^2}=\frac{\sqrt{65}}{2}$
따라서 원 O의 지름의 길이는
$2\times\frac{\sqrt{65}}{2}=\sqrt{65}$

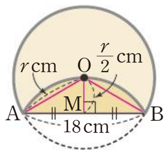
**2-1** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하고 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면




$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times14\sqrt{3}=7\sqrt{3}(\text{cm})$
원 O의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라 하면
$\overline{OA}=r\,\text{cm}$, $\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OA}=\frac{r}{2}(\text{cm})$
$\triangle OAM$에서
$(7\sqrt{3})^2+\left(\frac{r}{2}\right)^2=r^2$, $\frac{3}{4}r^2=147$, $r^2=196$
이때 $r>0$이므로 $r=14$

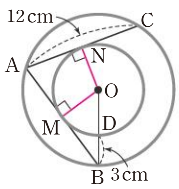
$\triangle OAM$에서 $\cos(\angle AOM)=\frac{7}{14}=\frac{1}{2}$이고
$0° < \angle AOM < 90°$이므로 $\angle AOM=60°$
같은 방법으로 하면 $\angle BOM=60°$이므로
$\angle AOB=2\angle AOM=2\times 60°=120°$
$\therefore \overset{\frown}{AB}=2\pi\times 14\times\frac{120}{360}=\frac{28}{3}\pi(\text{cm})$

**2-2** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하고 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면



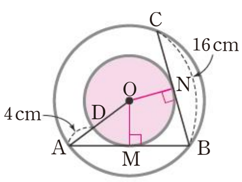

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 18=9(\text{cm})$
원 O의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면
$\overline{OA}=r\text{cm}$, $\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OA}=\frac{r}{2}(\text{cm})$
$\triangle OAM$에서
$9^2+\left(\frac{r}{2}\right)^2=r^2$, $\frac{3}{4}r^2=81$, $r^2=108$
이때 $r>0$이므로 $r=6\sqrt{3}$
$\triangle OAM$에서 $\cos(\angle AOM)=\frac{3\sqrt{3}}{6\sqrt{3}}=\frac{1}{2}$이고
$0° < \angle AOM < 90°$이므로 $\angle AOM=60°$
같은 방법으로 하면 $\angle BOM=60°$이므로
$\angle AOB=2\angle AOM=2\times 60°=120°$
$\therefore \overset{\frown}{AB}=2\pi\times 6\sqrt{3}\times\frac{120}{360}=4\sqrt{3}\pi(\text{cm})$

**3-1** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 각각 M, N이라 하면 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로



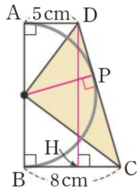

$\overline{AB}=\overline{AC}=12\text{cm}$
$\therefore \overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$
작은 원의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면
$\overline{OM}=\overline{OD}=r\text{cm}$이므로
$\triangle OMB$에서 $6^2+r^2=(r+3)^2$
$6r=27 \quad \therefore r=\frac{9}{2}$
따라서 작은 원의 반지름의 길이는 $\frac{9}{2}$cm이다.

**3-2** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 M, N이라 하면 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로



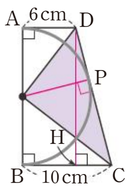

$\overline{AB}=\overline{BC}=16\text{cm}$
$\therefore \overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 16=8(\text{cm})$
작은 원의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면
$\overline{OD}=\overline{OM}=r\text{cm}$이므로
$\triangle OAM$에서
$8^2+r^2=(r+4)^2$, $8r=48 \quad \therefore r=6$
따라서 작은 원의 넓이는
$\pi\times 6^2=36\pi(\text{cm}^2)$

**4-1** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 긋고 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면




$\overline{DP}=\overline{DA}=5\text{cm}$,
$\overline{CP}=\overline{CB}=8\text{cm}$이므로
$\overline{CD}=\overline{DP}+\overline{CP}$
$=5+8=13(\text{cm})$
$\overline{BH}=\overline{AD}=5\text{cm}$이므로
$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=8-5=3(\text{cm})$
$\triangle DHC$에서 $\overline{DH}=\sqrt{13^2-3^2}=4\sqrt{10}(\text{cm})$
즉, $\overline{AB}=\overline{DH}=4\sqrt{10}\text{cm}$이므로
$\overline{OP}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{10}=2\sqrt{10}(\text{cm})$
$\therefore \triangle OCD=\frac{1}{2}\times 13\times 2\sqrt{10}=13\sqrt{10}(\text{cm}^2)$

**4-2** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 긋고 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



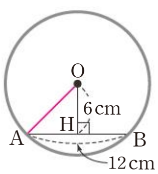

$\overline{DP}=\overline{DA}=6\text{cm}$,
$\overline{CP}=\overline{CB}=10\text{cm}$이므로
$\overline{CD}=\overline{DP}+\overline{CP}$
$=6+10=16(\text{cm})$
$\overline{BH}=\overline{AD}=6\text{cm}$이므로
$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=10-6=4(\text{cm})$
$\triangle DHC$에서 $\overline{DH}=\sqrt{16^2-4^2}=4\sqrt{15}(\text{cm})$
즉, $\overline{AB}=\overline{DH}=4\sqrt{15}\text{cm}$이므로
$\overline{OP}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{15}=2\sqrt{15}(\text{cm})$
$\therefore \triangle OCD=\frac{1}{2}\times 16\times 2\sqrt{15}=16\sqrt{15}(\text{cm}^2)$

## 서술형 완성

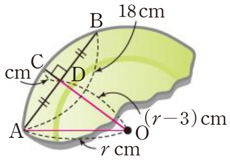
57~58쪽

**1** (1) 6cm (2) $6\sqrt{2}$cm **2** $30\pi$cm
**3** (1) 정삼각형 (2) 4cm (3) $16\pi\text{cm}^2$ **4** 22cm
**5** 2 **6** 4cm **7** $(4\pi+6\sqrt{3})$m **8** 1cm

**1** (1) $\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$
(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면
$\triangle OAH$에서
$\overline{OA}=\sqrt{6^2+6^2}=6\sqrt{2}(\text{cm})$
따라서 원 O의 반지름의 길이는 $6\sqrt{2}$cm이다.



**2** 오른쪽 그림과 같이 원 모양의 접시의 중심을 O라 하면 $\overline{CD}$의 연장선은 점 O를 지난다.




$\overline{AD}=\frac{1}{2}\overline{AB}$

$=\frac{1}{2}\times 18=9(\text{cm})$ …… ①

원래 접시의 반지름의 길이를 $r$ cm라 하면

$\overline{OA}=r$ cm, $\overline{OD}=(r-3)$ cm이므로

$\triangle$AOD에서 $9^2+(r-3)^2=r^2$

$6r=90$ $\quad\therefore r=15$ …… ②

따라서 원래 접시의 둘레의 길이는

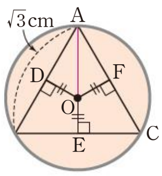
$2\pi\times 15=30\pi(\text{cm})$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{AD}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ② | 원래 접시의 반지름의 길이 구하기 | 3점 |
| ③ | 원래 접시의 둘레의 길이 구하기 | 3점 |

**3** (1) $\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}$

즉, $\triangle$ABC는 정삼각형이다.

(2) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면




$\triangle$ADO≡$\triangle$AFO (RHS 합동)

이므로

$\angle\text{DAO}=\frac{1}{2}\angle\text{BAC}$

$=\frac{1}{2}\times 60^\circ=30^\circ$

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

$\triangle$ADO에서

$\overline{OA}=\frac{2\sqrt{3}}{\cos 30^\circ}=2\sqrt{3}\div\frac{\sqrt{3}}{2}=4(\text{cm})$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 4 cm이다.

(3) (원 O의 넓이)$=\pi\times 4^2=16\pi(\text{cm}^2)$

**4** $\overline{AE}=\overline{AC}=5$ cm이므로

$\overline{BD}=\overline{BE}=7-5=2(\text{cm})$ …… ①

$\therefore \overline{PD}=9+2=11(\text{cm})$ …… ②

$\therefore$ ($\triangle$APB의 둘레의 길이)$=\overline{AP}+\overline{PB}+\overline{BA}$

$=\overline{PC}+\overline{PD}$

$=2\overline{PD}$

$=2\times 11$

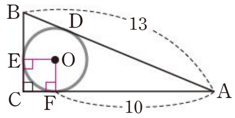
$=22(\text{cm})$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{BD}$의 길이 구하기 | 3점 |
| ② | $\overline{PD}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ③ | $\triangle$APB의 둘레의 길이 구하기 | 3점 |

**5** $\overline{AD}=\overline{AF}=10$이므로

$\overline{BE}=\overline{BD}=13-10=3$ …… ①

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$, $\overline{OF}$를 긋고, 원 O의 반지름의 길이를 $r$라 하면




□ECFO는 정사각형이므로

$\overline{CE}=\overline{CF}=\overline{OE}=r$

$\triangle$ABC에서

$(10+r)^2+(3+r)^2=13^2$ …… ②

$r^2+13r-30=0$, $(r+15)(r-2)=0$

$\therefore r=-15$ 또는 $r=2$

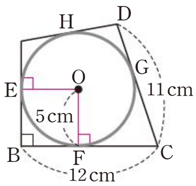
이때 $r>0$이므로 $r=2$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 2이다. …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{BE}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ② | 원 O의 반지름의 길이를 구하는 식 세우기 | 3점 |
| ③ | 원 O의 반지름의 길이 구하기 | 3점 |

**6** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$, $\overline{OF}$를 그으면 $\overline{BF}=\overline{BE}=\overline{OF}=5$ cm이므로

…… ①




$\overline{CG}=\overline{CF}=\overline{BC}-\overline{BF}$

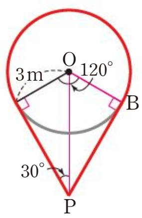
$=12-5=7(\text{cm})$ …… ②

$\therefore \overline{DH}=\overline{DG}=\overline{CD}-\overline{CG}$

$=11-7=4(\text{cm})$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{BF}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ② | $\overline{CG}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ③ | $\overline{DH}$의 길이 구하기 | 2점 |

**7** 오른쪽 그림과 같이 원 O와 두 접선의 접점을 각각 A, B라 하고, $\overline{OP}$를 그으면




$\triangle$PAO와 $\triangle$PBO에서

$\angle\text{PAO}=\angle\text{PBO}=90^\circ$, $\overline{OP}$는 공통,

$\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\triangle$PAO≡$\triangle$PBO (RHS 합동) …… ①

즉, $\angle\text{APO}=\frac{1}{2}\angle\text{APB}=\frac{1}{2}\times 60^\circ=30^\circ$이므로

$\triangle$PAO에서

$\overline{PA}=\frac{3}{\tan 30^\circ}=3\div\frac{\sqrt{3}}{3}=3\sqrt{3}(\text{m})$

$\therefore \overline{PB}=\overline{PA}=3\sqrt{3}$ m …… ②

□APBO에서

$\angle\text{AOB}=360^\circ-(90^\circ+60^\circ+90^\circ)=120^\circ$

따라서 줄 전체의 길이는

$2\pi\times 3\times\frac{240}{360}+3\sqrt{3}\times 2=4\pi+6\sqrt{3}(\text{m})$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\triangle$PAO≡$\triangle$PBO임을 설명하기 | 3점 |
| ② | $\overline{PA}$, $\overline{PB}$의 길이 구하기 | 4점 |
| ③ | 줄 전체의 길이 구하기 | 3점 |

**8** 원 O의 반지름의 길이를 $R$ cm, 원 O′의 반지름의 길이를 $r$ cm라 하면

$\overline{AE}=12-8=4$(cm), $\overline{AB}=2R$ cm

□ABCE가 원 O에 외접하므로

$2R+\overline{CE}=4+12$ $\quad\therefore \overline{CE}=16-2R$(cm)

△CDE에서 $(2R)^2+8^2=(16-2R)^2$

$64R=192$ $\quad\therefore R=3$ …… ①

이때 $\overline{CD}=2\times3=6$(cm), $\overline{CE}=16-2\times3=10$(cm)이므로

△CDE에서

$\frac{1}{2}\times r\times(6+8+10)=\frac{1}{2}\times8\times6$

$12r=24$ $\quad\therefore r=2$ …… ②

따라서 두 원 O와 O′의 반지름의 길이의 차는

$3-2=1$(cm) …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | 원 O의 반지름의 길이 구하기 | 4점 |
| ② | 원 O′의 반지름의 길이 구하기 | 4점 |
| ③ | 두 원 O와 O′의 반지름의 길이의 차 구하기 | 2점 |

## 실전 테스트

59~62쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 ④ | 2 ③ | 3 ⑤ | 4 ② | 5 ⑤ |
| 6 ⑤ | 7 ④ | 8 ③ | 9 ④ | 10 ⑤ |
| 11 ③ | 12 ② | 13 ⑤ | 14 ② | 15 ① |
| 16 ③ | 17 $40\pi$ cm | | 18 $16\sqrt{3}$ cm$^2$ | |
| 19 12 cm | 20 $\frac{8}{3}$cm | | | |

**1** $\overline{AM}=\overline{BM}=x$ cm, $\overline{OM}=6-2=4$(cm)

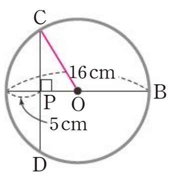
따라서 △OAM에서

$x=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}$

**2** $\overline{OA}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8$(cm)이므로

$\overline{OP}=8-5=3$(cm)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면




$\overline{OC}=\overline{OA}=8$ cm이므로

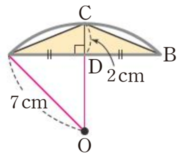
△OCP에서

$\overline{CP}=\sqrt{8^2-3^2}=\sqrt{55}$(cm)

$\therefore \overline{CD}=2\overline{CP}$

$=2\times\sqrt{55}=2\sqrt{55}$(cm)

**3** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하면 $\overline{CD}$의 연장선은 점 O를 지난다.




$\overline{OA}=\overline{OC}=7$ cm,

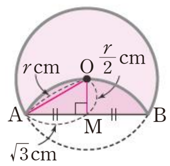
$\overline{OD}=\overline{OC}-\overline{CD}=7-2=5$(cm)이므로

△AOD에서 $\overline{AD}=\sqrt{7^2-5^2}=2\sqrt{6}$(cm)

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AD}=2\times2\sqrt{6}=4\sqrt{6}$(cm)

$\therefore$ △ABC$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{6}\times2=4\sqrt{6}$(cm$^2$)

**4** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하고 원 O의 반지름의 길이를 $r$ cm라 하면




$\overline{OA}=r$ cm, $\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OA}=\frac{r}{2}$ cm

$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8\sqrt{3}=4\sqrt{3}$(cm)이므로

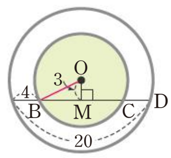
△OAM에서 $(4\sqrt{3})^2+\left(\frac{r}{2}\right)^2=r^2$

$\frac{3}{4}r^2=48$, $r^2=64$

이때 $r>0$이므로 $r=8$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 8 cm이다.

**5** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면




$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times20=10$,

$\overline{BM}=\overline{AM}-\overline{AB}=10-4=6$이므로

△OBM에서

$\overline{OB}=\sqrt{6^2+3^2}=3\sqrt{5}$

따라서 작은 원의 넓이는

$\pi\times(3\sqrt{5})^2=45\pi$

**6** ⑤ 한 원에 내접하는 삼각형의 두 변이 원의 중심으로부터 같은 거리에 있으면 이 삼각형은 이등변삼각형이다.

**7** $\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times4\sqrt{6}=8\sqrt{6}$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$

따라서 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $x=11$

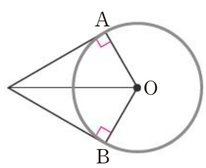
**8** □AMON에서

$\angle MAN=360^\circ-(90^\circ+126^\circ+90^\circ)=54^\circ$

$\overline{OM}=\overline{ON}$에서 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-54^\circ)=63^\circ$

**9** △PAO와 △PBO에서




$\angle PAO=\angle PBO=\boxed{90^\circ}$

$\boxed{PO}$ 는 공통,

$\overline{OA}=\boxed{\overline{OB}}$이므로

△PAO≡△PBO ($\boxed{RHS}$ 합동)

$\therefore \overline{PA}=\boxed{\overline{PB}}$

**10** $\overline{PB}=\overline{PA}=7$이므로 $x=7$
$\angle OBP=90°$이므로
$\triangle OBP$에서 $y=\sqrt{7^2+(4\sqrt{2})^2}=9$
$\therefore x+y=7+9=16$

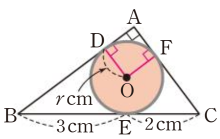
**11** $\triangle APB$는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle APB=180°-(54°+54°)=72°$

**12** ①, ④ $\triangle PAO$와 $\triangle PBO$에서
$\angle PAO=\angle PBO=90°$,
$\overline{OA}=\overline{OB}$ (반지름),
$\overline{PO}$는 공통이므로
$\triangle PAO\equiv\triangle PBO$ (RHS 합동)
$\therefore \overline{PA}=\overline{PB}$
②, ③ $\triangle PAO\equiv\triangle PBO$이므로
$\angle POA=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times120°=60°$
$\triangle PAO$에서
$\overline{PO}=\frac{6}{\cos 60°}=6\div\frac{1}{2}=12(\text{cm})$
$\overline{PA}=6\tan 60°=6\times\sqrt{3}=6\sqrt{3}(\text{cm})$
⑤ $\overline{PA}=\overline{PB}$, $\overline{CE}=\overline{CA}$, $\overline{DE}=\overline{DB}$이므로
($\triangle PDC$의 둘레의 길이)$=\overline{PC}+\overline{CD}+\overline{PD}$
$=\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PA}$
$=2\times6\sqrt{3}$
$=12\sqrt{3}(\text{cm})$
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

**13** $\overline{DF}=\overline{DC}=12$이므로 $\overline{EB}=\overline{EF}=x$라 하면
$\overline{AE}=12-x$, $\overline{DE}=12+x$
$\triangle AED$에서 $12^2+(12-x)^2=(12+x)^2$
$48x=144$ $\therefore x=3$
$\therefore \square BCDE=\frac{1}{2}\times(3+12)\times12=90$

**14** $\overline{AF}=\overline{AD}$, $\overline{BD}=\overline{BE}$, $\overline{CE}=\overline{CF}$이므로
($\triangle ABC$의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$
$=2(\overline{AD}+\overline{BE}+\overline{CF})$
$=2\times(4+8+5)$
$=34(\text{cm})$

**15** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$, $\overline{OF}$를 그으면 $\square ADOF$는 정사각형이다. 원 O의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면



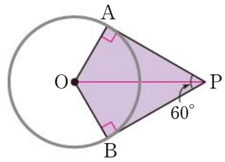

$\overline{AD}=\overline{AF}=r$cm, $\overline{BD}=\overline{BE}=3$cm, $\overline{CF}=\overline{CE}=2$cm
이므로 $\overline{AB}=(3+r)$cm, $\overline{AC}=(2+r)$cm
$\triangle ABC$에서
$(3+r)^2+(2+r)^2=(3+2)^2$
$r^2+5r-6=0$, $(r+6)(r-1)=0$
$\therefore r=-6$ 또는 $r=1$
이때 $r>0$이므로 $r=1$
$\therefore$ (원 O의 넓이)$=\pi\times1^2=\pi(\text{cm}^2)$

**16** $8+10=\overline{AD}+\overline{BC}$에서
$\overline{AD}+\overline{BC}=18(\text{cm})$
$\therefore$ ($\square ABCD$의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{CD}+\overline{AD}+\overline{BC}$
$=8+10+18$
$=36(\text{cm})$

**17** $\overline{AH}=\overline{BH}=16$cm이고 …… ①
원 O의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면
$\overline{OA}=r$cm, $\overline{OH}=(r-8)$cm이므로 …… ②
$\triangle OAH$에서 $16^2+(r-8)^2=r^2$
$16r=320$ $\therefore r=20$ …… ③
$\therefore$ (원 O의 둘레의 길이)$=2\pi\times20=40\pi(\text{cm})$ …… ④

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{AH}$의 길이 구하기 | 1점 |
| ② | 원 O의 반지름의 길이를 $r$cm로 놓고 $\overline{OA}$, $\overline{OH}$의 길이를 각각 $r$에 대한 식으로 나타내기 | 3점 |
| ③ | 원 O의 반지름의 길이 구하기 | 2점 |
| ④ | 원 O의 둘레의 길이 구하기 | 2점 |

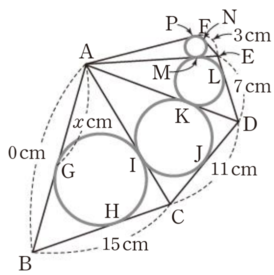
**18** $\angle OAP=\angle OBP=90°$이고
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 그으면
$\triangle AOP\equiv\triangle BOP$ (RHS 합동)
이므로




$\angle APO=\frac{1}{2}\angle APB$
$=\frac{1}{2}\times60°=30°$ …… ①
이때 원 O의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면
$\pi\times r^2=16\pi$ $\therefore r=4$ ($\because r>0$) …… ②
따라서 $\triangle AOP$에서
$\overline{AP}=\frac{4}{\tan 30°}=4\div\frac{\sqrt{3}}{3}=4\sqrt{3}(\text{cm})$이므로 …… ③
$\square AOBP=2\triangle AOP$
$=2\times\left(\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times4\right)$
$=16\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ …… ④

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\angle APO$의 크기 구하기 | 2점 |
| ② | 원 O의 반지름의 길이 구하기 | 2점 |
| ③ | $\overline{AP}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ④ | $\square AOBP$의 넓이 구하기 | 2점 |

**19** 오른쪽 그림과 같이
$\overline{AG}=\overline{AI}=\overline{AK}=\overline{AM}=\overline{AP}$
$=x$cm
라 하면
$\overline{BH}=\overline{BG}=20-x(\text{cm})$
…… ①




$\overline{CJ}=\overline{CI}=\overline{CH}$
$=15-(20-x)$
$=x-5(\text{cm})$

$\overline{DL}=\overline{DK}=\overline{DJ}=11-(x-5)=16-x(\text{cm})$

$\overline{EN}=\overline{EM}=\overline{EL}=7-(16-x)=x-9(\text{cm})$

$\overline{FP}=\overline{FN}=3-(x-9)=12-x(\text{cm})$ …… ②

$\therefore\ \overline{AF}=\overline{AP}+\overline{PF}=x+(12-x)=12(\text{cm})$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{AG}$의 길이를 $x$cm로 놓고, $\overline{BH}$의 길이를 $x$에 대한 식으로 나타내기 | 3점 |
| ② | $\overline{CJ}$, $\overline{DL}$, $\overline{EN}$, $\overline{FP}$의 길이를 $x$에 대한 식으로 나타내기 | 5점 |
| ③ | $\overline{AF}$의 길이 구하기 | 2점 |

**20** $\overline{AE}=\overline{AF}=\overline{BF}=\overline{BG}$

$=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$ …… ①

이므로

$\overline{DH}=\overline{DE}=\overline{CG}=10-4=6(\text{cm})$ …… ②

$\overline{IG}=\overline{IH}=x$cm라 하면

$\overline{DI}=(6+x)$cm, $\overline{CI}=(6-x)$cm

$\triangle$DIC에서 $(6-x)^2+8^2=(6+x)^2$

$24x=64\quad\therefore\ x=\frac{8}{3}$

$\therefore\ \overline{GI}=\frac{8}{3}$cm …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{AE}$의 길이 구하기 | 3점 |
| ② | $\overline{DH}$의 길이 구하기 | 3점 |
| ③ | $\overline{GI}$의 길이 구하기 | 4점 |

# 2 ★ 원주각

## 필수 기출

64~67쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** ④ | **2** ③ | **3** $\frac{8}{3}\pi$cm | **4** ④ | **5** $36°$ |
| **6** ③ | **7** ① | **8** ③ | **9** $20°$ | **10** ② |
| **11** $50°$ | **12** ③ | **13** ② | **14** ③ | **15** $18\sqrt{2}$m |
| **16** ④ | **17** ① | **18** $60°$ | **19** 6 | **20** ⑤ |
| **21** ② | **22** ⑤ | **23** ③ | **24** $90°$ | |

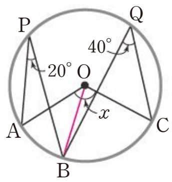
**1** $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times140°=70°$

**2** $\angle APB=\frac{1}{2}\times(360°-100°)=130°$

**3** $\angle AOB=2\angle APB=2\times80°=160°$

$\therefore\ \widehat{AB}=2\pi\times3\times\frac{160}{360}=\frac{8}{3}\pi(\text{cm})$

**4** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면



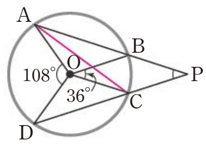

$\angle AOB=2\angle APB=2\times20°=40°$

$\angle BOC=2\angle BQC=2\times40°=80°$

$\therefore\ \angle x=\angle AOB+\angle BOC$

$=40°+80°=120°$

**5** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면




$\angle ACD=\frac{1}{2}\angle AOD$

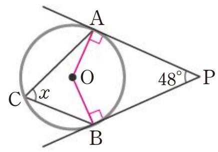
$=\frac{1}{2}\times108°=54°$

$\angle BAC=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times36°=18°$

따라서 $\triangle$ACP에서

$54°=18°+\angle APD\quad\therefore\ \angle APD=36°$

**6** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면 $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로 □AOBP에서




$\angle AOB=360°-(90°+48°+90°)$

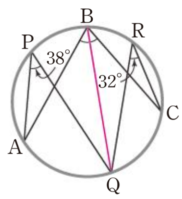
$=132°$

$\therefore\ \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times132°=66°$

**7** $\angle ABD=\angle ACD=42°$이므로

$\triangle$ABP에서 $\angle APD=33°+42°=75°$

**8** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$를 그으면




$\angle ABQ=\angle APQ=38°$

$\angle CBQ=\angle CRQ=32°$

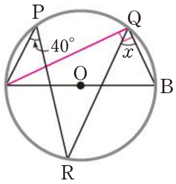
$\therefore\ \angle ABC=\angle ABQ+\angle CBQ$

$=38°+32°=70°$

**9** $\angle ADB=\angle ACB=\angle x$
$\triangle APC$에서 $\angle DAC=\angle x+34°$
따라서 $\triangle DAE$에서 $74°=\angle x+(\angle x+34°)$
$2\angle x=40°$ $\quad\therefore \angle x=20°$

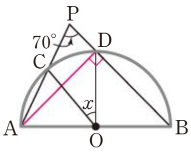
**10** $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle APB=90°$
$\triangle OPA$는 $\overline{OA}=\overline{OP}$인 이등변삼각형이므로
$\angle OPA=\angle OAP=65°$
$\therefore \angle x=90°-65°=25°$

**11** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AQ}$를 그으면
$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로
$\angle AQB=90°$
$\angle AQR=\angle APR=40°$
$\therefore \angle x=90°-40°=50°$

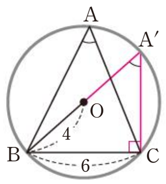



**12** $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90°$
$\therefore \angle ACD=90°-43°=47°$
이때 $\angle CAB=\angle CDB=35°$이므로
$\triangle CAP$에서 $\angle x=47°+35°=82°$

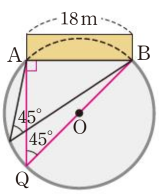
**13** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면
$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ADB=90°$
$\triangle ADP$에서
$90°=70°+\angle PAD$ $\quad\therefore \angle PAD=20°$
$\therefore \angle x=2\angle CAD=2\times 20°=40°$




**14** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 A′이라 하면
$\overline{A'B}$가 원 O의 지름이므로
$\angle A'CB=90°$, $\angle BA'C=\angle BAC$
$\triangle A'BC$에서 $\overline{A'B}=2\overline{OB}=2\times 4=8$,
$\overline{A'C}=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}$이므로
$\cos A=\cos A'=\dfrac{2\sqrt{7}}{8}=\dfrac{\sqrt{7}}{4}$
$\tan A=\tan A'=\dfrac{6}{2\sqrt{7}}=\dfrac{3\sqrt{7}}{7}$
$\therefore \cos A\times\tan A=\dfrac{\sqrt{7}}{4}\times\dfrac{3\sqrt{7}}{7}=\dfrac{3}{4}$

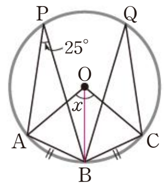



**15** 오른쪽 그림과 같이 무대의 양 끝 점을 각각 A, B라 하고, 원의 중심을 O라 하자. $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 Q라 하면 $\overline{BQ}$는 원 O의 지름이므로
$\angle BAQ=90°$, $\angle AQB=\angle APB=45°$
$\triangle AQB$에서 $\overline{BQ}=\dfrac{18}{\sin 45°}=18\div\dfrac{\sqrt{2}}{2}=18\sqrt{2}\,(\mathrm{m})$
따라서 공연장의 지름의 길이는 $18\sqrt{2}\,\mathrm{m}$이다.

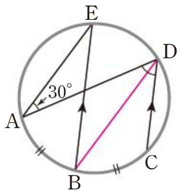



**16** $\widehat{AB}=\widehat{CD}$이므로 $\angle CBD=\angle ACB=28°$
따라서 $\triangle PBC$에서 $\angle x=28°+28°=56°$

**17** $\widehat{AB}=\widehat{BC}$이므로 $\angle BQC=\angle APB=25°$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면
$\angle AOB=2\angle APB=2\times 25°=50°$
$\angle BOC=2\angle BQC=2\times 25°=50°$
$\therefore \angle x=\angle AOB+\angle BOC$
$=50°+50°=100°$




**18** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면
$\angle EBD=\angle EAD=30°$
$\overline{BE}/\!/\overline{CD}$이므로
$\angle BDC=\angle EBD=30°$ (엇각)
이때 $\widehat{AB}=\widehat{BC}$이므로
$\angle ADB=\angle BDC=30°$
$\therefore \angle ADC=\angle ADB+\angle BDC=30°+30°=60°$



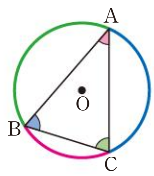

**19** $\angle APB:\angle BPC=\widehat{AB}:\widehat{BC}$이므로
$24°:72°=x:18$ $\quad\therefore x=6$

**20** $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle APB=90°$
$\therefore \angle APC=90°-54°=36°$
$\angle APC:\angle BPC=\widehat{AC}:\widehat{BC}$이므로
$36°:54°=x:12\pi$ $\quad\therefore x=8\pi$

**21** $\angle ADB:\angle CBD=\widehat{AB}:\widehat{CD}=3:1$이고
$\angle ADB=\angle x$이므로 $\angle DBC=\dfrac{1}{3}\angle x$
따라서 $\triangle DBP$에서 $\angle x=\dfrac{1}{3}\angle x+38°$
$\dfrac{2}{3}\angle x=38°$ $\quad\therefore \angle x=57°$

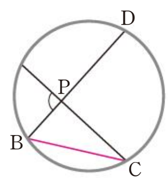
**22** $\angle C:\angle A:\angle B=\widehat{AB}:\widehat{BC}:\widehat{CA}=3:4:5$이므로
$\angle A=180°\times\dfrac{4}{3+4+5}=60°$

참고 한 원에서 원주각의 크기와 호의 길이는 정비례하고, 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 180°이므로
$\widehat{AB}:\widehat{BC}:\widehat{CA}=a:b:c$일 때
➡ $\angle C=180°\times\dfrac{a}{a+b+c}$,
$\angle A=180°\times\dfrac{b}{a+b+c}$,
$\angle B=180°\times\dfrac{c}{a+b+c}$




**23** $\triangle ADP$에서 $100°=20°+\angle DAP$ $\quad\therefore \angle DAP=80°$
$\angle BAD:180°=\widehat{BD}:$(원의 둘레의 길이)이므로
$80°:180°=16:$(원의 둘레의 길이)
$\therefore$ (원의 둘레의 길이)$=36(\mathrm{cm})$

**24** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면
$\widehat{CD}$의 길이는 원의 둘레의 길이의 $\dfrac{1}{3}$
이므로 $\angle DBC=\dfrac{1}{3}\times 180°=60°$
$\angle ACB:\angle DBC=\widehat{AB}:\widehat{CD}=1:2$
이므로 $\angle ACB=\dfrac{1}{2}\angle DBC=\dfrac{1}{2}\times 60°=30°$
따라서 $\triangle BCP$에서 $\angle APB=30°+60°=90°$

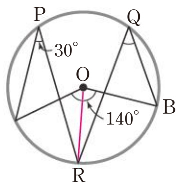


## Best 쌍둥이 68~69쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** 130° | **2** ④ | **3** 52° | **4** ① | **5** ③ |
| **6** 48° | **7** 66° | **8** ⑤ | **9** 52° | **10** ④ |
| **11** 48° | **12** 72 cm | | | |

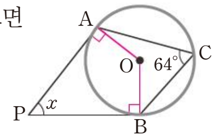
**1** $\angle x=2\angle APB=2\times 65^\circ=130^\circ$

**2** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OR}$를 그으면




$\angle AOR=2\angle APR=2\times 30^\circ=60^\circ$
이므로
$\angle BOR=\angle AOB-\angle AOR$
$=140^\circ-60^\circ=80^\circ$
$\therefore\ \angle BQR=\frac{1}{2}\angle BOR=\frac{1}{2}\times 80^\circ=40^\circ$

**3** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면

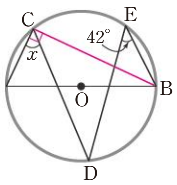



$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$
$\angle AOB=2\angle ACB$
$=2\times 64^\circ=128^\circ$
따라서 □APBO에서
$\angle x=360^\circ-(90^\circ+128^\circ+90^\circ)=52^\circ$

**4** $\angle ACD=\angle ABD=40^\circ$이므로
△DEC에서 $85^\circ=\angle x+40^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=45^\circ$

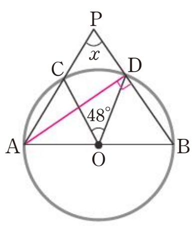
**5** $\angle BAC=\angle BDC=\angle x$
△BQD에서 $\angle ABD=\angle x+26^\circ$
따라서 △ABP에서 $78^\circ=\angle x+(\angle x+26^\circ)$
$2\angle x=52^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=26^\circ$

**6** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면



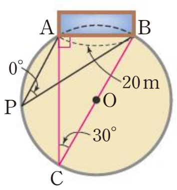

$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ACB=90^\circ$
$\angle BCD=\angle BED=42^\circ$
$\therefore\ \angle x=90^\circ-42^\circ=48^\circ$

**7** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면




$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ADB=90^\circ$
$\angle CAD=\frac{1}{2}\angle COD$
$=\frac{1}{2}\times 48^\circ=24^\circ$
따라서 △PAD에서 $90^\circ=\angle x+24^\circ$
$\therefore\ \angle x=66^\circ$

**8** 오른쪽 그림과 같이 스크린의 양 끝 점을 각각 A, B라 하고 원의 중심을 O라 하자. $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 C라 하면 $\overline{BC}$는 원 O의 지름이므로




$\angle BAC=90^\circ$, $\angle ACB=\angle APB=30^\circ$
△ACB에서 $\overline{BC}=\frac{20}{\sin 30^\circ}=20\div\frac{1}{2}=40(\mathrm{m})$
따라서 운동장의 반지름의 길이가 $\frac{1}{2}\times 40=20(\mathrm{m})$이므로
운동장의 넓이는 $\pi\times 20^2=400\pi(\mathrm{m}^2)$

**9** $\angle BAC=\angle BDC=35^\circ$
$\widehat{AB}=\widehat{BC}$이므로 $\angle ADB=\angle BDC=35^\circ$
따라서 △ABD에서
$58^\circ+35^\circ+(35^\circ+\angle CAD)=180^\circ$이므로
$\angle CAD=180^\circ-(35^\circ+58^\circ+35^\circ)=52^\circ$

**10** $\angle AEB : \angle CFD=\widehat{AB} : \widehat{CD}$이므로
$20^\circ : \angle x=3 : 6$ $\quad\therefore\ \angle x=40^\circ$
$\therefore\ \angle y=2\angle x=2\times 40^\circ=80^\circ$
$\therefore\ \angle x+\angle y=40^\circ+80^\circ=120^\circ$

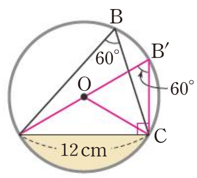
**11** $\angle C : \angle A : \angle B=\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA}=5 : 4 : 6$이므로
$\angle A=180^\circ\times\frac{4}{5+4+6}=48^\circ$

**12** △ACP에서
$60^\circ=15^\circ+\angle PAC$ $\quad\therefore\ \angle PAC=45^\circ$
$\angle BAC : 180^\circ=\widehat{BC}$ : (원의 둘레의 길이)이므로
$45^\circ : 180^\circ=18$ : (원의 둘레의 길이)
∴ (원의 둘레의 길이)$=72(\mathrm{cm})$

## 100점 완성 70~71쪽

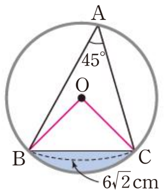
| | | | |
|---|---|---|---|
| **1-1** $(16\pi-12\sqrt{3})\,\mathrm{cm}^2$ | | **1-2** $(9\pi-18)\,\mathrm{cm}^2$ | |
| **2-1** 70° | **2-2** 55° | **3-1** $2\sqrt{7}$ cm | **3-2** $\sqrt{11}$ cm |
| **4-1** 6 cm | **4-2** ④ | **5-1** 96° | **5-2** 117° |

**1-1** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 B′이라 하면 $\overline{AB'}$은 원 O의 지름이므로




$\angle ACB'=90^\circ$
$\angle AB'C=\angle ABC=60^\circ$이므로
△AB′C에서 $\overline{AB'}=\frac{12}{\sin 60^\circ}=12\div\frac{\sqrt{3}}{2}=8\sqrt{3}(\mathrm{cm})$
$\therefore\ \overline{OA}=\frac{1}{2}\overline{AB'}=\frac{1}{2}\times 8\sqrt{3}=4\sqrt{3}(\mathrm{cm})$
이때 $\overline{OC}$를 그으면
$\angle AOC=2\angle ABC=2\times 60^\circ=120^\circ$이고
$\overline{OC}=\overline{OA}=4\sqrt{3}$ cm이므로
(색칠한 부분의 넓이)
=(부채꼴 AOC의 넓이)−(△AOC의 넓이)
$=\pi\times(4\sqrt{3})^2\times\frac{120}{360}$
$\quad-\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-120^\circ)$
$=16\pi-\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}$
$=16\pi-12\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

**1-2** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$, $\overline{OC}$를 그으면




$\angle BOC=2\angle BAC=2\times45^\circ=90^\circ$

$\triangle BOC$는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OBC=\angle OCB$

$=\frac{1}{2}\times(180^\circ-90^\circ)=45^\circ$

따라서 $\overline{OB}=\overline{OC}=6\sqrt{2}\cos45^\circ=6\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=6(\text{cm})$

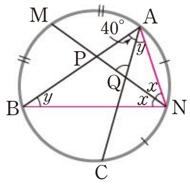
이므로

(색칠한 부분의 넓이)

=(부채꼴 BOC의 넓이)−($\triangle BOC$의 넓이)

$=\pi\times6^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times6\times6=9\pi-18(\text{cm}^2)$

**2-1** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AN}$, $\overline{BN}$을 그으면




$\overset{\frown}{AM}=\overset{\frown}{BM}$이므로

$\angle ANM=\angle BNM=\angle x$라 하고

$\overset{\frown}{AN}=\overset{\frown}{CN}$이므로

$\angle ABN=\angle CAN=\angle y$라 하자.

$\triangle ABN$에서 $\angle y+2\angle x+(\angle y+40^\circ)=180^\circ$

$2\angle x+2\angle y=140^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x+\angle y=70^\circ$

따라서 $\triangle AQN$에서

$\angle AQP=\angle x+\angle y=70^\circ$

**다른 풀이**

$\overline{AN}$, $\overline{BN}$을 그으면

$\overset{\frown}{AM}=\overset{\frown}{BM}$이므로 $\angle ANM=\angle BNM=\angle x$라 하고

$\overset{\frown}{AN}=\overset{\frown}{CN}$이므로 $\angle ABN=\angle CAN=\angle y$라 하자.

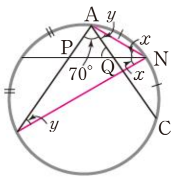
$\triangle BNP$에서 $\angle APQ=\angle x+\angle y$,

$\triangle AQN$에서 $\angle AQP=\angle x+\angle y$이므로

$\triangle APQ$에서 $2(\angle x+\angle y)+40^\circ=180^\circ$

$\therefore\ \angle AQP=\angle x+\angle y=70^\circ$

**2-2** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AN}$, $\overline{BN}$을 그으면




$\overset{\frown}{AM}=\overset{\frown}{BM}$이므로

$\angle ANM=\angle BNM=\angle x$라 하고

$\overset{\frown}{AN}=\overset{\frown}{CN}$이므로

$\angle ABN=\angle CAN=\angle y$라 하자.

$\triangle ABN$에서 $\angle y+2\angle x+(\angle y+70^\circ)=180^\circ$

$2\angle x+2\angle y=110^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x+\angle y=55^\circ$

따라서 $\triangle AQN$에서

$\angle AQP=\angle x+\angle y=55^\circ$

**다른 풀이**

$\overline{AN}$, $\overline{BN}$을 그으면

$\overset{\frown}{AM}=\overset{\frown}{BM}$이므로 $\angle ANM=\angle BNM=\angle x$라 하고

$\overset{\frown}{AN}=\overset{\frown}{CN}$이므로 $\angle ABN=\angle CAN=\angle y$라 하자.

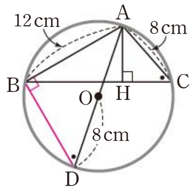
$\triangle BNP$에서 $\angle APQ=\angle x+\angle y$,

$\triangle AQN$에서 $\angle AQP=\angle x+\angle y$이므로

$\triangle APQ$에서 $2(\angle x+\angle y)+70^\circ=180^\circ$

$\therefore\ \angle AQP=\angle x+\angle y=55^\circ$

**3-1** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면




$\triangle ABD$와 $\triangle AHC$에서

$\angle ADB=\angle ACH$,

$\angle ABD=\angle AHC=90^\circ$이므로

$\triangle ABD\backsim\triangle AHC$ (AA 닮음)

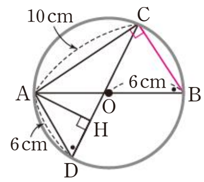
즉, $\overline{AB}:\overline{AH}=\overline{AD}:\overline{AC}$이므로

$12:\overline{AH}=16:8$ $\quad\therefore\ \overline{AH}=6(\text{cm})$

따라서 $\triangle AHC$에서

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

**3-2** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면




$\triangle ADH$와 $\triangle ABC$에서

$\angle ADH=\angle ABC$,

$\angle AHD=\angle ACB=90^\circ$이므로

$\triangle ADH\backsim\triangle ABC$ (AA 닮음)

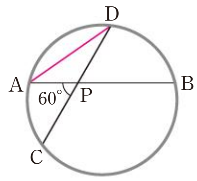
즉, $\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{AH}:\overline{AC}$이므로

$6:12=\overline{AH}:10$ $\quad\therefore\ \overline{AH}=5(\text{cm})$

따라서 $\triangle ADH$에서

$\overline{DH}=\sqrt{6^2-5^2}=\sqrt{11}(\text{cm})$

**4-1** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면




$\triangle DAP$에서

$\angle DAP+\angle ADP=60^\circ$

즉, $\overset{\frown}{AC}$, $\overset{\frown}{BD}$에 대한 원주각의 크기의 합이 $60^\circ$이고

$(\angle DAP+\angle ADP):180^\circ$

$=(\overset{\frown}{AC}+\overset{\frown}{BD})$ : (원의 둘레의 길이)

이므로 $60^\circ:180^\circ=4\pi$ : (원의 둘레의 길이)

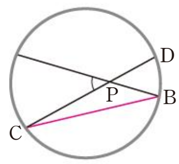
$\therefore$ (원의 둘레의 길이)$=12\pi(\text{cm})$

이때 원의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면

$2\pi r=12\pi$ $\quad\therefore\ r=6$

따라서 원의 반지름의 길이는 6cm이다.

**4-2** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면




$\triangle PCB$에서

$\angle APC=\angle PBC+\angle PCB$

이때 원의 둘레의 길이는

$2\pi\times4=8\pi$이므로

$\angle APC:180^\circ=(\overset{\frown}{AC}+\overset{\frown}{BD})$ : (원의 둘레의 길이)에서

$\angle APC:180^\circ=2\pi:8\pi$ $\quad\therefore\ \angle APC=45^\circ$

**5-1** $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle AEB=90^\circ$

$\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{CD}=\overset{\frown}{DB}$에서

$\angle AEC=\angle CED=\angle BED$이므로

$\angle BED=\frac{1}{3}\angle AEB=\frac{1}{3}\times90^\circ=30^\circ$

이때 $\angle ABE:\angle BAE=\overset{\frown}{AE}:\overset{\frown}{EB}=3:2$이므로

$\triangle ABE$에서 $\angle EBA=(180^\circ-90^\circ)\times\frac{3}{3+2}=54^\circ$

따라서 $\triangle BEP$에서

$\angle BPE=180^\circ-(54^\circ+30^\circ)=96^\circ$

$\therefore\ \angle x=\angle EPB=96^\circ$ (맞꼭지각)

**5-2** $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

$\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{DE}=\overset{\frown}{EB}$에서

$\angle ACD=\angle DCE=\angle ECB$이므로

$\angle BCE=\angle DCE=\frac{1}{3}\angle ACB=\frac{1}{3}\times 90^\circ=30^\circ$

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

이때 $\angle ABC : \angle BAC=\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{CB}=7 : 3$이고

$\triangle ABC$에서 $\angle CBA=(180^\circ-90^\circ)\times\frac{7}{7+3}=63^\circ$

따라서 $\triangle BCP$에서 $\angle BPC=180^\circ-(63^\circ+30^\circ)=87^\circ$

$\therefore\ \angle y=\angle BPC=87^\circ$ (맞꼭지각)

$\therefore\ \angle x+\angle y=30^\circ+87^\circ=117^\circ$

## 서술형 완성

72~73쪽

**1** $4\text{cm}^2$ **2** $30^\circ$ **3** (1) $65^\circ$ (2) $15^\circ$ (3) $50^\circ$
**4** (1) $90^\circ$ (2) $64^\circ$ (3) $26^\circ$ **5** $39^\circ$ **6** $120^\circ$
**7** $2\sqrt{2}\,\text{cm}$ **8** $24^\circ$

**1** $\angle BOC=2\angle BAC=2\times75^\circ=150^\circ$ …… ①

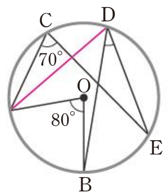
이때 $\overline{OC}=\overline{OB}=4\text{cm}$이므로

$\triangle OBC=\frac{1}{2}\times4\times4\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times4\times4\times\frac{1}{2}=4(\text{cm}^2)$ …… ②

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\angle BOC$의 크기 구하기 | 3점 |
| ② | $\triangle OBC$의 넓이 구하기 | 3점 |

**2** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면




$\angle ADE=\angle ACE=70^\circ$ …… ①

$\angle ADB=\frac{1}{2}\angle AOB$

$=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$ …… ②

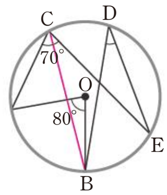
$\therefore\ \angle BDE=\angle ADE-\angle ADB$

$=70^\circ-40^\circ=30^\circ$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\angle ADE$의 크기 구하기 | 2점 |
| ② | $\angle ADB$의 크기 구하기 | 2점 |
| ③ | $\angle BDE$의 크기 구하기 | 2점 |

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면




$\angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB$

$=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$ …… ①

$\therefore\ \angle BCE=70^\circ-40^\circ=30^\circ$ …… ②

$\therefore\ \angle BDE=\angle BCE=30^\circ$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\angle ACB$의 크기 구하기 | 2점 |
| ② | $\angle BCE$의 크기 구하기 | 2점 |
| ③ | $\angle BDE$의 크기 구하기 | 2점 |

**3** (1) $\angle DAC=\angle DBC=65^\circ$

(2) $\triangle AED$에서 $80^\circ=65^\circ+\angle ADE$

$\therefore\ \angle ADE=15^\circ$

(3) $\triangle DPB$에서 $65^\circ=\angle x+15^\circ$

$\therefore\ \angle x=50^\circ$

**4** (1) $\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ACB=90^\circ$

(2) $\angle CAB=\angle CDB=64^\circ$

(3) $\triangle ACB$에서

$\angle ABC=180^\circ-(64^\circ+90^\circ)=26^\circ$

**5** $2\overset{\frown}{AC}=5\overset{\frown}{BD}$에서 $\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{BD}=5 : 2$

$\angle ABC : \angle BCD=\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{BD}$이므로

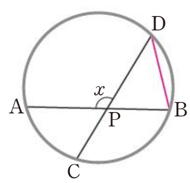
$\angle ABC : 26^\circ=5 : 2$ $\therefore\ \angle ABC=65^\circ$ …… ①

따라서 $\triangle BPC$에서

$65^\circ=\angle x+26^\circ$ $\therefore\ \angle x=39^\circ$ …… ②

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\angle ABC$의 크기 구하기 | 5점 |
| ② | $\angle x$의 크기 구하기 | 3점 |

**6** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면




$\overset{\frown}{BC}$의 길이가 원의 둘레의 길이의

$\frac{1}{4}$이므로

$\angle BDC=\frac{1}{4}\times180^\circ=45^\circ$ …… ①

$\angle ABD : \angle BDC=\overset{\frown}{AD} : \overset{\frown}{BC}$이므로

$\angle ABD : 45^\circ=5 : 3$ $\therefore\ \angle ABD=75^\circ$ …… ②

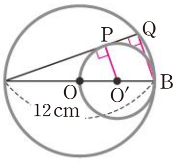
따라서 $\triangle BDP$에서

$\angle x=45^\circ+75^\circ=120^\circ$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\angle BDC$의 크기 구하기 | 3점 |
| ② | $\angle ABD$의 크기 구하기 | 3점 |
| ③ | $\angle x$의 크기 구하기 | 2점 |

**7** $\overline{BO}=\overline{AO}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$이므로

$\overline{OO'}=\overline{BO'}=\frac{1}{2}\overline{BO}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$ …… ①




오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO'}$, $\overline{QB}$를 그으면 $\triangle PAO'$과 $\triangle QAB$에서

$\angle APO'=\angle AQB=90°$

$\angle A$는 공통이므로

$\triangle PAO' \backsim \triangle QAB$ (AA 닮음)

이때 $\triangle PAO'$에서 $\overline{AO'}=9\text{cm}$, $\overline{PO'}=3\text{cm}$이므로

$\overline{AP}=\sqrt{9^2-3^2}=6\sqrt{2}(\text{cm})$ …… ②

$\overline{AO'}:\overline{AB}=\overline{AP}:\overline{AQ}$에서 $9:12=6\sqrt{2}:\overline{AQ}$

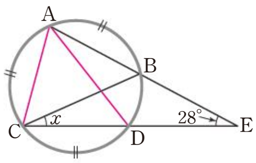
$9\overline{AQ}=72\sqrt{2}$ $\quad\therefore \overline{AQ}=8\sqrt{2}(\text{cm})$

$\therefore \overline{PQ}=\overline{AQ}-\overline{AP}=8\sqrt{2}-6\sqrt{2}=2\sqrt{2}(\text{cm})$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | 두 원 O, O′의 반지름의 길이 구하기 | 3점 |
| ② | $\triangle PAO' \backsim \triangle QAB$임을 이용하여 $\overline{AP}$의 길이 구하기 | 4점 |
| ③ | $\overline{PQ}$의 길이 구하기 | 3점 |

**8** $\angle BCD=\angle x$라 하면

$\triangle BCE$에서 $\angle ABC=\angle x+28°$ …… ①




오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$, $\overline{AD}$를 그으면

$\widehat{AB}=\widehat{AC}=\widehat{CD}$이므로

$\widehat{AB}$, $\widehat{AC}$, $\widehat{CD}$에 대한 원주각의 크기는 모두 $\angle x+28°$이다. …… ②

따라서 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 180°이므로

$3(\angle x+28°)+\angle x=180°$

$4\angle x=96°$ $\quad\therefore \angle x=24°$

$\therefore \angle BCD=24°$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\angle BCD=\angle x$라 하고, $\angle ABC$의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기 | 2점 |
| ② | $\widehat{AB}$, $\widehat{AC}$, $\widehat{CD}$에 대한 원주각의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기 | 4점 |
| ③ | $\angle BCD$의 크기 구하기 | 4점 |

## 실전 테스트

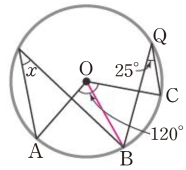
74~77쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** ② | **2** ③ | **3** ③ | **4** ② | **5** ④ |
| **6** ④ | **7** ③ | **8** ⑤ | **9** ⑤ | **10** ③ |
| **11** ② | **12** ⑤ | **13** ④ | **14** ② | **15** ③ |
| **16** ① | **17** $(3\pi+9)\text{cm}$ | | **18** $74°$ | |
| **19** $\angle x=15°$, $\angle y=55°$ | | | **20** $4\pi\text{cm}$ | |

**1** $\angle x=2\angle BAC=2\times50°=100°$

**2** $\angle x=360°-2\angle APB=360°-2\times105°=150°$

**3** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면




$\angle BOC=2\angle BQC=2\times25°=50°$

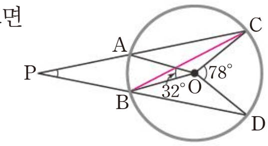
이므로

$\angle AOB=\angle AOC-\angle BOC$

$=120°-50°=70°$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times70°=35°$

**4** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면




$\angle ACB=\frac{1}{2}\angle AOB$

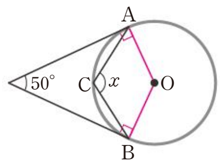
$=\frac{1}{2}\times32°=16°$

$\angle CBD=\frac{1}{2}\angle COD=\frac{1}{2}\times78°=39°$

따라서 $\triangle CPB$에서

$39°=\angle CPD+16°$ $\quad\therefore \angle CPD=23°$

**5** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면




$\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로

□APBO에서

$\angle AOB=360°-(90°+50°+90°)$

$=130°$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\times(360°-130°)=115°$

**6** $\angle x=\angle BAC=40°$

$\triangle CDP$에서 $\angle y=40°+68°=108°$

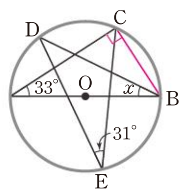
$\therefore \angle x+\angle y=40°+108°=148°$

**7** $\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle ADC=90°$

$\angle BDC=\angle BAC=32°$이므로

$\angle x=90°-32°=58°$

**8** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CB}$를 그으면




$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90°$

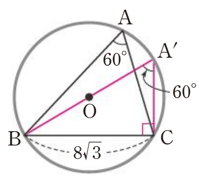
이때 $\angle DBC=\angle DEC=31°$이므로

$\triangle ABC$에서

$33°+(\angle x+31°)+90°=180°$

$\therefore \angle x=26°$

**9** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 A′이라 하면




$\angle BA'C=\angle BAC=60°$

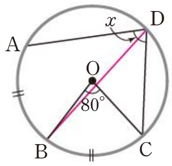
이때 $\overline{B'A}$가 원 O의 지름이므로

$\angle A'CB=90°$

$\triangle A'BC$에서 $\overline{A'B}=\frac{8\sqrt{3}}{\sin 60°}=8\sqrt{3}\div\frac{\sqrt{3}}{2}=16$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times16=8$

**10** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면




$\angle BDC=\frac{1}{2}\angle BOC$

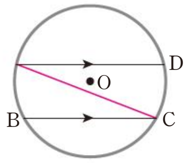
$=\frac{1}{2}\times 80^\circ=40^\circ$

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로

$\angle ADB=\angle BDC=40^\circ$

$\therefore\ \angle x=\angle ADB+\angle BDC=40^\circ+40^\circ=80^\circ$

**11** ㄷ. 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면

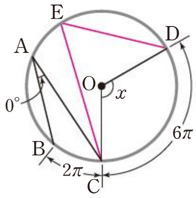



$\overline{AD}\,/\!/\,\overline{BC}$이므로

$\angle ACB=\angle CAD$ (엇각)

$\therefore\ \overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$

**12** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CE}$, $\overline{DE}$를 그으면



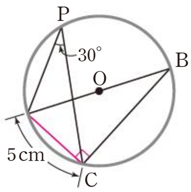

$\angle BAC:\angle CED=\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CD}$ 이므로

$20^\circ:\angle CED=2\pi:6\pi$

$\therefore\ \angle CED=60^\circ$

$\therefore\ \angle x=2\angle CED=120^\circ$

**13** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면




$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ACB=90^\circ$

$\angle ABC=\angle APC=30^\circ$이므로

$\triangle ACB$에서

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

따라서 $\angle ABC:\angle BAC=\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}$이므로

$30^\circ:60^\circ=5:\overset{\frown}{BC}$ $\quad\therefore\ \overset{\frown}{BC}=10(\text{cm})$

**14** $\angle ABC=\angle ADC=\angle x$라 하면

$\angle ABC:\angle BAD=\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BD}=1:3$이므로

$\angle BAD=3\angle x$

$\triangle PDA$에서 $3\angle x=\angle x+45^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=22.5^\circ$

따라서 $\triangle AQB$에서

$\angle BQD=3\angle x+\angle x=4\angle x$

$=4\times 22.5^\circ=90^\circ$

**15** $\triangle ACP$에서 $58^\circ=25^\circ+\angle CAP$

$\therefore\ \angle CAP=33^\circ$

$\angle CAB:180^\circ=\overset{\frown}{BC}:$ (원의 둘레의 길이)이므로

$33^\circ:180^\circ=11:$ (원의 둘레의 길이)

$\therefore$ (원의 둘레의 길이)$=60(\text{cm})$

**16** $\angle APD=30^\circ+45^\circ+15^\circ=90^\circ$이므로

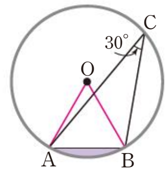
$\angle APD:180^\circ=\overset{\frown}{ABD}:$ (원의 둘레의 길이)에서

$90^\circ:180^\circ=\overset{\frown}{ABD}:(2\pi\times 4)$ $\quad\therefore\ \overset{\frown}{ABD}=4\pi(\text{cm})$

$\therefore\ \overset{\frown}{AP}+\overset{\frown}{PD}=$(원의 둘레의 길이)$-\overset{\frown}{ABD}$

$=8\pi-4\pi=4\pi(\text{cm})$

**17** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면




$\angle AOB=2\angle ACB=2\times 30^\circ=60^\circ$이고 $\overline{OA}=\overline{OB}=9\text{cm}$이므로

$\triangle OAB$는 한 변의 길이가 $9\text{cm}$인 정삼각형이다.

$\therefore\ \overline{AB}=9\text{cm}$ …… ①

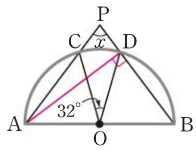
$\therefore\ \overset{\frown}{AB}=2\pi\times 9\times\frac{60}{360}=3\pi(\text{cm})$ …… ②

따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$(3\pi+9)\text{cm}$이다. …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{AB}$의 길이 구하기 | 3점 |
| ② | $\overset{\frown}{AB}$의 길이 구하기 | 3점 |
| ③ | 색칠한 부분의 둘레의 길이 구하기 | 2점 |

**18** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면




$\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로

$\angle ADB=90^\circ$ …… ①

$\angle CAD=\frac{1}{2}\angle COD$

$=\frac{1}{2}\times 32^\circ=16^\circ$ …… ②

따라서 $\triangle PAD$에서

$90^\circ=16^\circ+\angle PAD$ $\quad\therefore\ \angle PAD=74^\circ$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\angle ADB$의 크기 구하기 | 2점 |
| ② | $\angle CAD$의 크기 구하기 | 3점 |
| ③ | $\angle x$의 크기 구하기 | 3점 |

**19** $\angle CBD=\angle CAD=\angle x$

$\triangle BPD$에서 $\angle ADB=\angle x+40^\circ$ …… ①

$\triangle AQD$에서 $70^\circ=\angle x+(\angle x+40^\circ)$ …… ②

$2\angle x=30^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=15^\circ$

$\triangle BCQ$에서 $70^\circ=15^\circ+\angle y$ $\quad\therefore\ \angle y=55^\circ$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\angle ADB$의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기 | 2점 |
| ② | $\angle x$의 크기 구하기 | 3점 |
| ③ | $\angle y$의 크기 구하기 | 3점 |

**20** $\angle A:\angle B:\angle C=6:5:4$이므로

$\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{AB}=6:5:4$ …… ①

이때 원 O의 둘레의 길이는

$2\pi\times 6=12\pi(\text{cm})$이므로 …… ②

$\overset{\frown}{AC}=12\pi\times\frac{5}{6+5+4}=4\pi(\text{cm})$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{AB}$의 길이의 비 구하기 | 3점 |
| ② | 원 O의 둘레의 길이 구하기 | 3점 |
| ③ | $\overset{\frown}{AC}$의 길이 구하기 | 4점 |

# 일일 과제

## 1회 80~88쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 ⑤ | 2 ① | 3 $9\sqrt{5}\,\text{cm}^2$ | 4 ④ | 5 ⑤ |
| 6 ⑤ | 7 $y=\sqrt{3}x+4\sqrt{3}$ | | 8 ③ | 9 ④ |
| 10 ③ | 11 $1+\sqrt{2}$ | 12 ②, ⑤ | 13 ② | 14 ②, ③ |
| 15 $144\sqrt{2}\pi\,\text{cm}^3$ | | 16 ⑤ | 17 ③ | 18 ① |
| 19 $2\sqrt{7}\,\text{cm}$ | | 20 $36(\sqrt{3}-1)\,\text{cm}^2$ | | 21 ③ |
| 22 ⑤ | 23 $\left(2\pi-\dfrac{3\sqrt{3}}{2}\right)\text{cm}^2$ | | 24 ③ | 25 ③ |
| 26 $40\pi$ | 27 ③ | 28 $48\pi\,\text{cm}^2$ | | 29 ② |
| 30 ④ | 31 ③ | 32 ②, ④ | 33 $14\pi\,\text{cm}^2$ | 34 11 |
| 35 34 cm | 36 ② | 37 ④ | 38 ② | 39 ② |
| 40 100° | 41 71° | 42 80° | 43 ③ | 44 ③ |
| 45 ⑤ | 46 ③ | 47 ② | 48 27 cm | 49 ⑤ |
| 50 ④ | | | | |

**1** ⑤ $\tan B=\dfrac{6}{8}=\dfrac{3}{4}$

**2** $\triangle$ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{(\sqrt{7})^2-(\sqrt{3})^2}=2$

$\therefore \overline{BD}=\dfrac{1}{2}\overline{BC}=\dfrac{1}{2}\times 2=1$

따라서 $\triangle$ABD에서 $\overline{AD}=\sqrt{(\sqrt{3})^2+1^2}=2$이므로

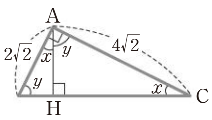
$\sin x=\dfrac{\overline{BD}}{\overline{AD}}=\dfrac{1}{2}$

**3** $\cos A=\dfrac{\overline{AB}}{9}=\dfrac{\sqrt{5}}{3}$에서 $\overline{AB}=3\sqrt{5}(\text{cm})$

$\therefore \overline{BC}=\sqrt{9^2-(3\sqrt{5})^2}=6(\text{cm})$

$\therefore \triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times 3\sqrt{5}\times 6=9\sqrt{5}(\text{cm}^2)$

**4** $\triangle ABC \backsim \triangle HBA$ (AA 닮음)




이므로 $\angle ACB=\angle HAB=x$

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

이므로 $\angle ABC=\angle HAC=y$

$\triangle$ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{(2\sqrt{2})^2+(4\sqrt{2})^2}=2\sqrt{10}$이므로

$\sin x=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\dfrac{2\sqrt{2}}{2\sqrt{10}}=\dfrac{\sqrt{5}}{5}$, $\cos y=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{BC}}=\dfrac{2\sqrt{2}}{2\sqrt{10}}=\dfrac{\sqrt{5}}{5}$

$\therefore \sin x+\cos y=\dfrac{\sqrt{5}}{5}+\dfrac{\sqrt{5}}{5}=\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$

**5** $\triangle$FGH에서 $\overline{FH}=\sqrt{4^2+4^2}=4\sqrt{2}$

$\triangle$BFH는 $\angle BFH=90°$인 직각삼각형이므로

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

$\therefore \cos x=\dfrac{\overline{FH}}{\overline{BH}}=\dfrac{4\sqrt{2}}{4\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

**6** $(\cos 30°\times\tan 45°\div\sin 60°)+(\sin 30°\times\cos 60°)$

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

**7** 구하는 직선의 방정식을 $y=ax+b$라 하면

$a=\tan 60°=\sqrt{3}$

이때 직선 $y=\sqrt{3}x+b$가 점 $(-4, 0)$을 지나므로

$0=\sqrt{3}\times(-4)+b \quad \therefore b=4\sqrt{3}$

$\therefore y=\sqrt{3}x+4\sqrt{3}$

다른 풀이

구하는 직선의 방정식을 $y=ax+b$라 하면

$a=\tan 60°=\sqrt{3}$

이때 $\tan 60°=\dfrac{b}{4}=\sqrt{3} \quad \therefore b=4\sqrt{3}$

$\therefore y=\sqrt{3}x+4\sqrt{3}$

**8** $\triangle$ABC에서 $\cos 30°=\dfrac{\overline{AC}}{8}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

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

$\triangle$ACD에서 $\sin 45°=\dfrac{\overline{CD}}{4\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$\therefore \overline{CD}=2\sqrt{6}(\text{cm})$

**9** $\triangle$ABC에서 $\tan 30°=\dfrac{3\sqrt{3}}{\overline{BC}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3} \quad \therefore \overline{BC}=9$

$\triangle$ADC에서 $\tan 45°=\dfrac{3\sqrt{3}}{\overline{CD}}=1 \quad \therefore \overline{CD}=3\sqrt{3}$

$\therefore \overline{BD}=\overline{BC}-\overline{CD}=9-3\sqrt{3}=3(3-\sqrt{3})$

다른 풀이

$\triangle$ADC는 $\overline{AC}=\overline{DC}$인 직각이등변삼각형이므로

$\overline{DC}=\overline{AC}=3\sqrt{3}$

$\overline{BD}=x$라 하면

$\tan 30°=\dfrac{3\sqrt{3}}{x+3\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$에서 $\sqrt{3}x+9=9\sqrt{3}$

$\sqrt{3}x=9(\sqrt{3}-1) \quad \therefore x=3(3-\sqrt{3})$

**10** $\triangle$ABC에서 $\sin 45°=\dfrac{\overline{BC}}{6}=\dfrac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \overline{BC}=3\sqrt{2}$

$\triangle$BCD에서 $\tan 60°=\dfrac{3\sqrt{2}}{\overline{CD}}=\sqrt{3} \quad \therefore \overline{CD}=\sqrt{6}$

**11** $\triangle$ACD에서

$\sin 45°=\dfrac{5}{\overline{AC}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \overline{AC}=5\sqrt{2}$

$\tan 45°=\dfrac{5}{\overline{CD}}=1 \quad \therefore \overline{CD}=5$

$\triangle$ABC는 $\overline{BC}=\overline{AC}=5\sqrt{2}$인 이등변삼각형이고

$\angle ACD=45°$이므로

$\angle BAC=\angle ABC=22.5°$

따라서 $\triangle$ABD에서

$\angle BAD=22.5°+45°=67.5°$이므로

$\tan 67.5=\dfrac{\overline{BD}}{\overline{AD}}=\dfrac{5\sqrt{2}+5}{5}=1+\sqrt{2}$

**12** $\overline{OB}=\cos a$, $\overline{AB}=\sin a$

또 $\angle OAB=\angle OCD=b$ (동위각)이므로

$\overline{OB}=\sin b$, $\overline{AB}=\cos b$

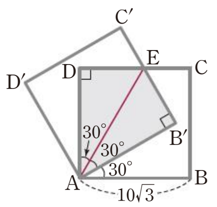
따라서 점 A의 좌표는 $(\overline{OB}, \overline{AB})$이므로
$(\cos a, \sin a)$, $(\cos a, \cos b)$, $(\sin b, \sin a)$,
$(\sin b, \cos b)$로 나타낼 수 있다.

**13** ① $0° \le x < 45°$일 때, $\sin x < \cos x$이므로
$\sin 16° < \cos 16°$
② $\tan 45° = 1$에서 $\tan 50° > 1$이고, $0 < \sin 50° < 1$이므로
$\sin 50° < \tan 50°$
③, ⑤ $0° \le x \le 90°$인 범위에서 $x$의 크기가 커지면
$\sin x$의 값은 증가하고, $\cos x$의 값은 감소한다.
$\therefore \cos 25° > \cos 65°$, $\sin 35° < \sin 55°$
④ $\tan 45° = 1$에서 $\tan 47° > 1$이고, $0 < \cos 47° < 1$이므로
$\cos 47° < \tan 47°$
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

**14** $\overline{BC}$의 길이를 32°의 삼각비를 이용하여 나타내면
$\overline{BC} = 9\cos 32°$
또 $\angle A = 180° - (32° + 90°) = 58°$이므로 $\overline{BC} = 9\sin 58°$
따라서 $\overline{BC}$의 길이를 나타내는 것은 ②, ③이다.

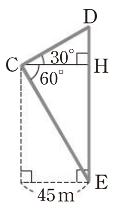
**15** $\triangle ABH$에서 $\overline{BH} = 12\sin 45° = 12 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$
$\overline{AH} = 12\cos 45° = 12 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$
$\therefore$ (원뿔의 부피)$= \frac{1}{3} \times \pi \times (6\sqrt{2})^2 \times 6\sqrt{2}$
$= 144\sqrt{2}\pi(\text{cm}^3)$

**16** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$를 그으면



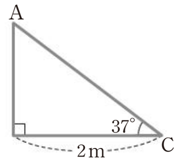

$\triangle AB'E$와 $\triangle ADE$에서
$\angle AB'E = \angle ADE = 90°$,
$\overline{AE}$는 공통,
$\overline{AB'} = \overline{AD} = 10\sqrt{3}$이므로
$\triangle AB'E \equiv \triangle ADE$ (RHS 합동)
$\therefore \angle EAB' = \angle EAD$
$= \frac{1}{2} \times (90° - 30°) = 30°$
$\triangle AB'E$에서
$\overline{EB'} = 10\sqrt{3}\tan 30° = 10\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 10$
$\therefore$ (겹쳐지는 부분의 넓이)$= \triangle AB'E + \triangle ADE$
$= 2\triangle AB'E$
$= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 10\sqrt{3} \times 10\right)$
$= 100\sqrt{3}$

**17** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CH} = 45\,\text{m}$이므로



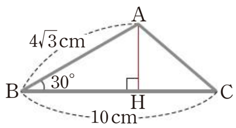

$\triangle DCH$에서
$\overline{DH} = 45\tan 30° = 45 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 15\sqrt{3}(\text{m})$
$\triangle CEH$에서
$\overline{EH} = 45\tan 60° = 45 \times \sqrt{3} = 45\sqrt{3}(\text{m})$
$\therefore \overline{DE} = \overline{DH} + \overline{EH}$
$= 15\sqrt{3} + 45\sqrt{3} = 60\sqrt{3}(\text{m})$

**18** 오른쪽 그림의 $\triangle ABC$에서



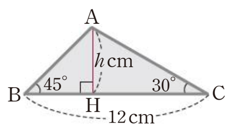

$\overline{AB} = 2\tan 37°$
$= 2 \times 0.75 = 1.5(\text{m})$
$\overline{AC} = \frac{2}{\cos 37°} = 2 \div 0.80 = 2.5(\text{m})$
따라서 부러지기 전의 나무의 높이는
$\overline{AB} + \overline{AC} = 1.5 + 2.5 = 4(\text{m})$

**19** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\triangle ABH$에서




$\overline{AH} = 4\sqrt{3}\sin 30°$
$= 4\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = 2\sqrt{3}(\text{cm})$
$\overline{BH} = 4\sqrt{3}\cos 30° = 4\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6(\text{cm})$
$\therefore \overline{CH} = \overline{BC} - \overline{BH} = 10 - 6 = 4(\text{cm})$
$\triangle AHC$에서 $\overline{AC} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + 4^2} = 2\sqrt{7}(\text{cm})$

**20** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{AH} = h\,\text{cm}$라 하면 $\triangle ABH$에서




$\overline{BH} = \frac{h}{\tan 45°} = h(\text{cm})$
$\triangle AHC$에서 $\overline{CH} = \frac{h}{\tan 30°} = h \div \frac{\sqrt{3}}{3} = \sqrt{3}h(\text{cm})$
이때 $\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH}$이므로 $12 = h + \sqrt{3}h$
$(1 + \sqrt{3})h = 12 \qquad \therefore h = \frac{12}{1 + \sqrt{3}} = 6(\sqrt{3} - 1)$
$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12 \times 6(\sqrt{3} - 1) = 36(\sqrt{3} - 1)(\text{cm}^2)$

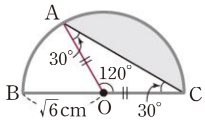
**21** $\overline{CH} = h\,\text{m}$라 하면
$\triangle CAH$에서 $\overline{AH} = \frac{h}{\tan 30°} = h \div \frac{\sqrt{3}}{3} = \sqrt{3}h(\text{m})$
$\triangle CBH$에서 $\overline{BH} = \frac{h}{\tan 60°} = \frac{h}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}h(\text{m})$
이때 $\overline{AB} = \overline{AH} - \overline{BH}$이므로 $40 = \sqrt{3}h - \frac{\sqrt{3}}{3}h$
$\frac{2\sqrt{3}}{3}h = 40 \qquad \therefore h = 20\sqrt{3}$
따라서 건물의 높이는 $20\sqrt{3}\,\text{m}$이다.

다른 풀이

$\triangle ABC$에서 $60° = 30° + \angle ACB \qquad \therefore \angle ACB = 30°$
즉, $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로 $\overline{BC} = \overline{AB} = 40\,\text{m}$
$\overline{CH} = h\,\text{m}$라 하면
$\triangle CBH$에서 $h = 40\sin 60° = 40 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 20\sqrt{3}$
따라서 건물의 높이는 $20\sqrt{3}\,\text{m}$이다.

**22** $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 5\sqrt{3} \times 5\sqrt{3} \times \sin A = \frac{75}{4}$에서 $\sin A = \frac{1}{2}$
이때 $0° < \angle A < 90°$이므로 $\angle A = 30°$
$\therefore \angle B = \frac{1}{2} \times (180° - 30°) = 75°$

**23** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AO}$를 그으면




$\triangle AOC$는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OAC=\angle OCA=30°$

$\therefore\ \angle AOC=180°-2\times30°=120°$

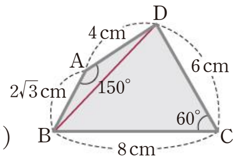
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=$(부채꼴 AOC의 넓이)$-$($\triangle AOC$의 넓이)

$=\pi\times(\sqrt{6})^2\times\dfrac{120}{360}-\dfrac{1}{2}\times\sqrt{6}\times\sqrt{6}\times\sin(180°-120°)$

$=2\pi-\dfrac{1}{2}\times\sqrt{6}\times\sqrt{6}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=2\pi-\dfrac{3\sqrt{3}}{2}(\mathrm{cm}^2)$

**24** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면




$\square ABCD$

$=\triangle ABD+\triangle BCD$

$=\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times4\times\sin(180°-150°)$

$+\dfrac{1}{2}\times8\times6\times\sin60°$

$=\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times4\times\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{2}\times8\times6\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=2\sqrt{3}+12\sqrt{3}=14\sqrt{3}$

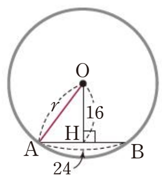
**25** $\triangle AMC=\dfrac{1}{2}\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{1}{2}\square ABCD$

$=\dfrac{1}{4}\square ABCD=\dfrac{1}{4}\times(9\times12\times\sin60°)$

$=\dfrac{1}{4}\times\left(9\times12\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)=\dfrac{27\sqrt{3}}{2}$

**26** $\overline{AH}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times24=12$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고, 원 O의 반지름의 길이를 $r$라 하면

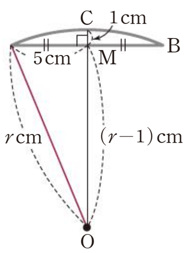



$\triangle OAH$에서 $r=\sqrt{12^2+16^2}=20$

$\therefore$ (원 O의 둘레의 길이)

$=2\pi\times20=40\pi$

**27** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고, 원 O의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면



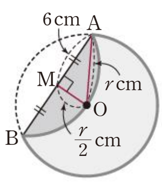

$\overline{OA}=r$cm, $\overline{OM}=(r-1)$cm이므로

$\triangle AOM$에서 $5^2+(r-1)^2=r^2$

$2r=26\qquad\therefore\ r=13$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 13cm이다.

**28** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면




$\overline{AM}=\dfrac{1}{2}\overline{AB}=\dfrac{1}{2}\times12=6(\mathrm{cm})$

원 O의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면

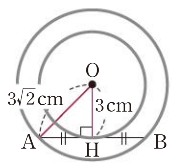
$\overline{OA}=r$cm, $\overline{OM}=\dfrac{1}{2}\overline{OA}=\dfrac{r}{2}(\mathrm{cm})$

$\triangle AMO$에서 $6^2+\left(\dfrac{r}{2}\right)^2=r^2$, $\dfrac{3}{4}r^2=36$, $r^2=48$

이때 $r>0$이므로 $r=4\sqrt{3}$

$\therefore$ (원 O의 넓이)$=\pi\times(4\sqrt{3})^2=48\pi(\mathrm{cm}^2)$

**29** 오른쪽 그림과 같이 점 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면




$\triangle OAH$에서

$\overline{AH}=\sqrt{(3\sqrt{2})^2-3^2}=3(\mathrm{cm})$

$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times3=6(\mathrm{cm})$

**30** $\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times9=18$이므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$

따라서 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 $x=11$

**31** $\overline{OM}=\overline{ON}$에서 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle BAC=180°-2\times50°=80°$

**32** ① $\overline{PB}=\overline{PA}=7$cm

② $\triangle APO$에서 $\overline{PO}>\overline{PA}$이므로 $\overline{PO}>7$cm

③ $\angle PAO=90°$이므로

$\triangle APO$에서 $\angle APO+\angle AOP=180°-90°=90°$

④ $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로

$\square APBO$에서

$\angle AOB=360°-(90°+55°+90°)=125°$

⑤ $\triangle APO$와 $\triangle BPO$에서 $\angle PAO=\angle PBO=90°$,

$\overline{OA}=\overline{OB}$ (반지름), $\overline{PO}$는 공통이므로

$\triangle APO\equiv\triangle BPO$ (RHS 합동)

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

**33** $\angle PAO=\angle PBO=90°$이므로

$\square APBO$에서 $\angle AOB=360°-(90°+40°+90°)=140°$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times6^2\times\dfrac{140}{360}=14\pi(\mathrm{cm}^2)$

**34** $\overline{CA}=\overline{CE}$, $\overline{DB}=\overline{DE}$이므로

$\overline{PA}+\overline{PB}=\overline{PC}+\overline{CD}+\overline{DP}=7+6+9=22$

이때 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $\overline{PA}=\dfrac{1}{2}\times22=11$

**35** $\overline{DA}=\overline{DE}$, $\overline{CB}=\overline{CE}$이므로

$\overline{CB}+\overline{DA}=\overline{CE}+\overline{DE}=\overline{CD}=12(\mathrm{cm})$

$\therefore$ ($\square ABCD$의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}$

$=\overline{AB}+(\overline{CB}+\overline{DA})+\overline{CD}$

$=(5+5)+12+12$

$=34(\mathrm{cm})$

**36** $\overline{BE}=\overline{BD}=9-3=6(\mathrm{cm})$

$\overline{AF}=\overline{AD}=3$cm이므로 $\overline{CE}=\overline{CF}=8-3=5(\mathrm{cm})$

$\therefore\ \overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}=6+5=11(\mathrm{cm})$

**37** $\overline{DR}=\overline{DS}=3$cm이므로 $\overline{CD}=5+3=8(\mathrm{cm})$

따라서 $\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{CD}=11+8=19(\mathrm{cm})$이므로

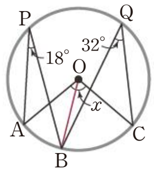
($\square ABCD$의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}$

$=2(\overline{AB}+\overline{CD})$

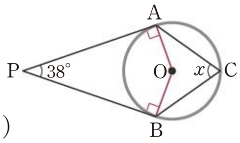
$=2\times19=38(\mathrm{cm})$

**38** $\overline{AH}=\overline{AE}=\overline{BE}=\overline{BF}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6=3$이므로
$\overline{DG}=\overline{DH}=\overline{CF}=8-3=5$
$\overline{GI}=\overline{FI}=x$라 하면 $\overline{DI}=5+x$, $\overline{CI}=5-x$이므로
$\triangle$DIC에서 $(5-x)^2+6^2=(5+x)^2$
$20x=36 \quad \therefore x=\frac{9}{5}$
$\therefore \overline{GI}=\frac{9}{5}$

**39** $\angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$

**40** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면


$\angle AOB=2\angle APB=2\times18^\circ=36^\circ$
$\angle BOC=2\angle BQC=2\times32^\circ=64^\circ$
$\therefore \angle x=\angle AOB+\angle BOC$
$=36^\circ+64^\circ=100^\circ$

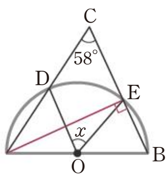
**41** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로 □APBO에서


$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+38^\circ+90^\circ)$
$=142^\circ$
$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times142^\circ=71^\circ$

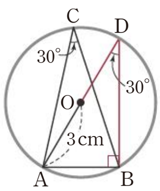
**42** $\angle ABD=\angle ACD=46^\circ$
따라서 $\triangle$ABP에서 $\angle APD=34^\circ+46^\circ=80^\circ$

**43** $\angle BCD=\angle BAD=\angle x$
$\triangle$ADQ에서 $\angle ADC=\angle x+25^\circ$
따라서 $\triangle$PCD에서 $65^\circ=\angle x+(\angle x+25^\circ)$
$2\angle x=40^\circ \quad \therefore \angle x=20^\circ$

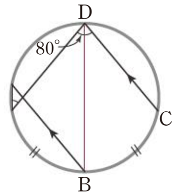
**44** $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BAD=90^\circ$
$\therefore \angle x=90^\circ-30^\circ=60^\circ$
$\angle CBD=\angle CAD=60^\circ$이므로
$\triangle$PBC에서 $\angle y=180^\circ-(60^\circ+40^\circ)=80^\circ$
$\therefore \angle y-\angle x=80^\circ-60^\circ=20^\circ$

**45** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$를 그으면 $\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로


$\angle AEB=90^\circ$
$\triangle$AEC에서 $90^\circ=\angle CAE+58^\circ$
$\therefore \angle CAE=32^\circ$
$\therefore \angle x=2\angle DAE=2\times32^\circ=64^\circ$

**46** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 D라 하고 $\overline{BD}$를 그으면 $\angle ADB=\angle ACB=30^\circ$


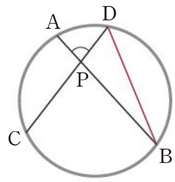
이때 $\overline{AD}$는 원 O의 지름이므로
$\angle ABD=90^\circ$,
$\overline{AD}=2\overline{OA}=2\times3=6(\text{cm})$이므로
$\triangle$ABD에서
$\overline{AB}=6\sin30^\circ=6\times\frac{1}{2}=3(\text{cm})$

**47** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면


$\angle ADB=\angle BDC$이므로
$\angle BDC=\frac{1}{2}\angle ADC=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$
이때 $\overline{BE}\,/\!/\,\overline{CD}$이므로
$\angle EBD=\angle BDC=40^\circ$ (엇각)
$\therefore \angle EAD=\angle EBD=40^\circ$

**48** $\triangle$ACP에서 $70^\circ=30^\circ+\angle CAP \quad \therefore \angle CAP=40^\circ$
$\angle CAB : 180^\circ=\widehat{BC}$ : (원의 둘레의 길이)이므로
$40^\circ : 180^\circ=6$ : (원의 둘레의 길이)
$\therefore$ (원의 둘레의 길이)$=27(\text{cm})$

**49** $3\widehat{AB}=5\widehat{CD}$이므로 $\widehat{AB}:\widehat{CD}=5:3$
$\angle ADB:\angle DBC=\widehat{AB}:\widehat{CD}$이므로
$60^\circ:\angle DBC=5:3 \quad \therefore \angle DBC=36^\circ$
$\triangle$DBP에서 $60^\circ=36^\circ+\angle x \quad \therefore \angle x=24^\circ$

**50** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면


$\widehat{AD}$의 길이는 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{9}$
이므로 $\angle ABD=\frac{1}{9}\times180^\circ=20^\circ$
$\angle ABD:\angle CDB=\widehat{AD}:\widehat{BC}=1:3$
이므로 $\angle CDB=3\angle ABD=3\times20^\circ=60^\circ$
따라서 $\triangle$PBD에서 $\angle APD=20^\circ+60^\circ=80^\circ$

## 2회 89~97쪽

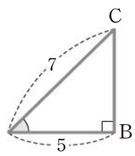
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 ⑤ | 2 ④ | 3 ③ | 4 ② | 5 ⑤ |
| 6 $\frac{\sqrt{19}}{13}$ | 7 ④ | 8 ⑤ | 9 ④ | |
| 10 $(100\sqrt{2}-50)\text{cm}^2$ | | 11 ②, ④ | 12 ④ | 13 $43^\circ$ |
| 14 ⑤ | 15 $(10+15\sqrt{2})\text{m}$ | | 16 ④ | |
| 17 $(10\sqrt{6}+30\sqrt{2})\text{m}$ | | 18 ① | 19 ③ | 20 ③ |
| 21 ② | 22 ① | 23 $18\sqrt{3}\text{cm}^2$ | | |
| 24 $91\sqrt{2}\text{cm}^2$ | | 25 ③ | 26 ① | |
| 27 $12\sqrt{3}\text{cm}$ | | 28 $9\sqrt{5}\text{cm}^2$ | | 29 ① |
| 30 16cm | 31 ③ | 32 ③ | 33 ④ | 34 ⑤ |
| 35 ③ | 36 ④ | 37 ④ | 38 ③ | 39 ⑤ |
| 40 ② | 41 $45^\circ$ | 42 ⑤ | 43 ④ | 44 ③ |
| 45 $42^\circ$ | 46 ② | 47 ⑤ | 48 ③ | 49 $45^\circ$ |
| 50 $8\pi\text{cm}$ | | | | |

**1** $\overline{AB}=\sqrt{4^2+2^2}=2\sqrt{5}$
① $\sin A=\frac{4}{2\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$ ② $\cos A=\frac{2}{2\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$
③ $\tan A=\frac{4}{2}=2$ ④ $\sin B=\frac{2}{2\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$
⑤ $\cos B=\frac{4}{2\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

**2** $\overline{AB}:\overline{AC}=1:\sqrt{2}$이므로
$\overline{AB}=k$, $\overline{AC}=\sqrt{2}k$ $(k>0)$라 하면
$\overline{BC}=\sqrt{k^2+(\sqrt{2}k)^2}=\sqrt{3}k$
$\therefore \sin B=\dfrac{\sqrt{2}k}{\sqrt{3}k}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

**3** $\overline{BQ}=\overline{BC}=15\,\text{cm}$이므로
$\triangle$ABQ에서 $\overline{AQ}=\sqrt{15^2-9^2}=12(\text{cm})$
$\therefore \overline{DQ}=\overline{AD}-\overline{AQ}=15-12=3(\text{cm})$
이때 $\triangle ABQ \backsim \triangle DQP$ (AA 닮음)이므로
$9:3=15:\overline{PQ}$에서 $\overline{PQ}=5(\text{cm})$
따라서 $\triangle$BPQ에서 $\overline{BP}=\sqrt{15^2+5^2}=5\sqrt{10}(\text{cm})$이므로
$\cos x=\dfrac{\overline{BQ}}{\overline{BP}}=\dfrac{15}{5\sqrt{10}}=\dfrac{3\sqrt{10}}{10}$

**4** $\cos A=\dfrac{5}{7}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.




$\overline{BC}=\sqrt{7^2-5^2}=2\sqrt{6}$이므로
$\tan A=\dfrac{2\sqrt{6}}{5}$

**5** $\triangle ABC \backsim \triangle AHB$ (AA 닮음)이므로
$\angle ACB=\angle ABH=x$
$\triangle$ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{4^2+3^2}=5(\text{cm})$이므로
$\sin x=\dfrac{\overline{AB}}{\overline{AC}}=\dfrac{3}{5}$, $\cos x=\dfrac{\overline{BC}}{\overline{AC}}=\dfrac{4}{5}$
$\therefore \sin x+\cos x=\dfrac{3}{5}+\dfrac{4}{5}=\dfrac{7}{5}$

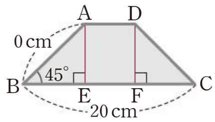
**6** $\triangle ABC \backsim \triangle EBD$ (AA 닮음)이므로
$\angle BAC=\angle BED=x$
$\triangle$ABC에서 $\overline{AC}=\sqrt{13^2-(5\sqrt{6})^2}=\sqrt{19}$
$\therefore \cos x=\dfrac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\dfrac{\sqrt{19}}{13}$

**7** $0^\circ\le x<75^\circ$이므로 $15^\circ\le x+15^\circ<90^\circ$
이때 $\tan 30^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$이므로 $x+15^\circ=30^\circ$ $\quad\therefore x=15^\circ$
$\therefore \sin 2x+\cos 3x=\sin 30^\circ+\cos 45^\circ$
$=\dfrac{1}{2}+\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\dfrac{1+\sqrt{2}}{2}$

**8** $\cos 30^\circ=\dfrac{9}{x}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad\therefore x=6\sqrt{3}$
$\tan 30^\circ=\dfrac{y}{9}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ $\quad\therefore y=3\sqrt{3}$
$\therefore x+y=6\sqrt{3}+3\sqrt{3}=9\sqrt{3}$

**9** $\triangle$DBC에서 $\cos 30^\circ=\dfrac{\overline{BC}}{12}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad\therefore \overline{BC}=6\sqrt{3}(\text{cm})$
$\triangle$ABC에서 $\sin 45^\circ=\dfrac{\overline{AB}}{6\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore \overline{AB}=3\sqrt{6}(\text{cm})$

**10** 오른쪽 그림과 같이 점 A, D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 각각 E, F라 하면




$\triangle$ABE에서
$\sin 45^\circ=\dfrac{\overline{AE}}{10}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore \overline{AE}=5\sqrt{2}(\text{cm})$
$\cos 45^\circ=\dfrac{\overline{BE}}{10}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\quad\therefore \overline{BE}=5\sqrt{2}(\text{cm})$
같은 방법으로 하면 $\triangle$DFC에서 $\overline{CF}=5\sqrt{2}\,\text{cm}$이므로
$\overline{AD}=\overline{EF}=20-2\times5\sqrt{2}=20-10\sqrt{2}(\text{cm})$
$\therefore \square ABCD=\dfrac{1}{2}\times\{20+(20-10\sqrt{2})\}\times5\sqrt{2}$
$=100\sqrt{2}-50(\text{cm}^2)$

**11** ① $\cos 30^\circ-\tan 60^\circ=\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\sqrt{3}=-\dfrac{\sqrt{3}}{2}$
② $\sqrt{2}\sin 60^\circ-\sqrt{3}\cos 45^\circ=\sqrt{2}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=0$
③ $\sin 30^\circ\times\tan 0^\circ+\cos 60^\circ=\dfrac{1}{2}\times0+\dfrac{1}{2}=\dfrac{1}{2}$
④ $\tan 30^\circ\times\cos 30^\circ+\tan 45^\circ\times\cos 90^\circ$
$=\dfrac{\sqrt{3}}{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}+1\times0=\dfrac{1}{2}$
⑤ $(\cos 45^\circ-\sin 90^\circ)(\sin 45^\circ+\cos 0^\circ)$
$=\left(\dfrac{\sqrt{2}}{2}-1\right)\times\left(\dfrac{\sqrt{2}}{2}+1\right)=\left(\dfrac{\sqrt{2}}{2}\right)^2-1^2$
$=\dfrac{1}{2}-1=-\dfrac{1}{2}$
따라서 옳은 것은 ②, ④이다.

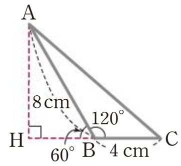
**12** $45^\circ<x<90^\circ$일 때, $\tan 45^\circ(=1)<\tan x$이므로
$\tan x+\tan 45^\circ>0$, $\tan 45^\circ-\tan x<0$
$\therefore \sqrt{(\tan x+\tan 45^\circ)^2}-\sqrt{(\tan 45^\circ-\tan x)^2}$
$=\tan x+\tan 45^\circ-\{-(\tan 45^\circ-\tan x)\}$
$=\tan x+\tan 45^\circ+\tan 45^\circ-\tan x$
$=2\tan 45^\circ=2\times1=2$

**13** $\cos B=\dfrac{7.314}{10}=0.7314$이고, 주어진 삼각비의 표에서
$\cos 43^\circ=0.7314$이므로 $\angle B=43^\circ$

**14** $\angle ABC=\angle DAB=3^\circ$ (엇각)이므로
$\triangle$ABC에서 $\overline{BC}=\dfrac{200}{\tan 3^\circ}=200\div0.05=4000(\text{m})$
따라서 활주로의 최소 거리는 4000 m이다.

**15** $\triangle$BCQ에서
$\overline{CQ}=\dfrac{15}{\sin 45^\circ}=15\div\dfrac{\sqrt{2}}{2}=15\sqrt{2}(\text{m})$
$\overline{BC}=\dfrac{15}{\tan 45^\circ}=15(\text{m})$
$\therefore \overline{AC}=\overline{AB}-\overline{BC}=20-15=5(\text{m})$
$\triangle$ACP에서 $\overline{CP}=\dfrac{5}{\cos 60^\circ}=5\div\dfrac{1}{2}=10(\text{m})$
$\therefore \overline{CP}+\overline{CQ}=10+15\sqrt{2}(\text{m})$
따라서 새가 날아간 거리는 $(10+15\sqrt{2})$m이다.

**16** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{CB}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면




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

△AHB에서

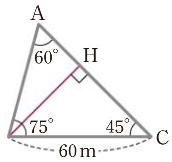
$\overline{AH}=8\sin 60^\circ=8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

$\overline{BH}=8\cos 60^\circ=8\times\frac{1}{2}=4(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{CH}=\overline{BC}+\overline{BH}=4+4=8(\text{cm})$

따라서 △AHC에서 $\overline{AC}=\sqrt{8^2+(4\sqrt{3})^2}=4\sqrt{7}(\text{cm})$

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




△BCH에서

$\overline{CH}=60\cos 45^\circ$

$=60\times\frac{\sqrt{2}}{2}=30\sqrt{2}(\text{m})$

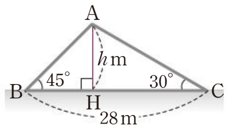
$\overline{BH}=60\sin 45^\circ=60\times\frac{\sqrt{2}}{2}=30\sqrt{2}(\text{m})$

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

△ABH에서 $\overline{AH}=\frac{30\sqrt{2}}{\tan 60^\circ}=\frac{30\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=10\sqrt{6}(\text{m})$

$\therefore\ \overline{AC}=\overline{AH}+\overline{CH}=10\sqrt{6}+30\sqrt{2}(\text{m})$

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




△ABH에서

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

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

$\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로 $28=h+\sqrt{3}h$

$(\sqrt{3}+1)h=28\qquad\therefore\ h=\frac{28}{\sqrt{3}+1}=14(\sqrt{3}-1)$

따라서 나무의 높이는 $14(\sqrt{3}-1)$ m이다.

**19** $\overline{AH}=h$라 하면

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

△ABC에서 $\angle ACH=45^\circ+15^\circ=60^\circ$이므로

△ACH에서 $\overline{CH}=\frac{h}{\tan 60^\circ}=\frac{h}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h$

$\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로 $2=h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$

$\frac{3-\sqrt{3}}{3}h=2\qquad\therefore\ h=\frac{6}{3-\sqrt{3}}=3+\sqrt{3}$

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

**20** $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times11\times\sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times8\times11\times\frac{1}{2}=22(\text{cm}^2)$

**21** △ADE에서 $\overline{AD}=4$ cm이므로

$\overline{AE}=4\cos 30^\circ=4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}(\text{cm})$

$\angle EAB=30^\circ+90^\circ=120^\circ$이므로

$\triangle ABE=\frac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times4\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6(\text{cm}^2)$

**22** △ABC에서 $\overline{AC}=\frac{4\sqrt{2}}{\cos 45^\circ}=4\sqrt{2}\div\frac{\sqrt{2}}{2}=8(\text{cm})$

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

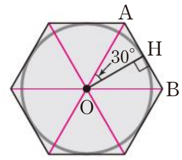
$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times8\times\sin 45^\circ$

$+\frac{1}{2}\times8\times10\times\sin 30^\circ$

$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times8\times\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{1}{2}\times8\times10\times\frac{1}{2}$

$=36(\text{cm}^2)$

**23** 정육각형은 오른쪽 그림과 같이 합동인 6개의 정삼각형으로 나누어진다.




즉, $\angle AOB=\frac{360^\circ}{6}=60^\circ$

점 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\angle AOH=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

△AOH에서 $\overline{OA}=\frac{3}{\cos 30^\circ}=3\div\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore\ \triangle AOB=\frac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times2\sqrt{3}\times\sin 60^\circ$

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

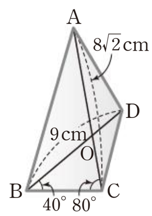
∴ (정육각형의 넓이)$=6\triangle AOB$

$=6\times3\sqrt{3}=18\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

**24** $\square ABCD=13\times14\times\sin 45^\circ$

$=13\times14\times\frac{\sqrt{2}}{2}=91\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

**25** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$와 $\overline{BD}$의 교점을 O라 하면 △OBC에서




$\angle BOC=180^\circ-(40^\circ+80^\circ)=60^\circ$

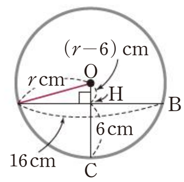
$\therefore\ \square ABCD=\frac{1}{2}\times9\times8\sqrt{2}\times\sin 60^\circ$

$=\frac{1}{2}\times9\times8\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=18\sqrt{6}(\text{cm}^2)$

**26** $\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$

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




$\overline{OA}=r$ cm, $\overline{OH}=(r-6)$ cm

△OAH에서 $8^2+(r-6)^2=r^2$

$12r=100\qquad\therefore\ r=\frac{25}{3}$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{25}{3}$ cm이다.

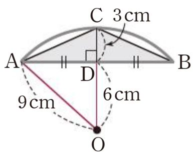
**27** $\overline{OC}=\overline{OA}=12\,\text{cm}$이므로

$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

$\triangle AOM$에서 $\overline{AM}=\sqrt{12^2-6^2}=6\sqrt{3}(\text{cm})$

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

**28** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하면 $\overline{CD}$의 연장선은 점 O를 지난다.




$\overline{OA}=\overline{OC}=9\,\text{cm}$,

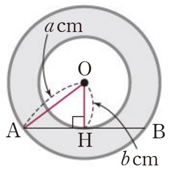
$\overline{OD}=\overline{OC}-\overline{CD}=9-3=6(\text{cm})$

이므로 $\triangle AOD$에서 $\overline{AD}=\sqrt{9^2-6^2}=3\sqrt{5}(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AD}=2\times3\sqrt{5}=6\sqrt{5}(\text{cm})$

$\therefore\ \triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\sqrt{5}\times3=9\sqrt{5}(\text{cm}^2)$

**29** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 큰 원의 반지름의 길이를 $a$cm, 작은 원의 반지름의 길이를 $b$cm라 하면



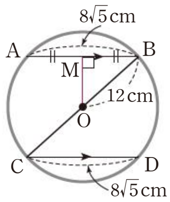

(색칠한 부분의 넓이)$=a^2\pi-b^2\pi=16\pi$

$\therefore\ a^2-b^2=16$

$\triangle OAH$에서 $\overline{AH}=\sqrt{a^2-b^2}=\sqrt{16}=4(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times4=8(\text{cm})$

**30** 오른쪽 그림과 같이 점 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면




$\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8\sqrt{5}=4\sqrt{5}(\text{cm})$

$\triangle OBM$에서

$\overline{OM}=\sqrt{12^2-(4\sqrt{5})^2}=8(\text{cm})$

이때 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 원 O의 중심에서 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$까지의 거리는 같고

$\overline{AB}\,/\!/\,\overline{CD}$이므로 두 현 AB와 CD 사이의 거리는

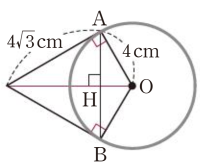
$2\overline{OM}=2\times8=16(\text{cm})$

**31** □LBMO에서 $\angle LBM=360^\circ-(90^\circ+115^\circ+90^\circ)=65^\circ$

$\overline{OL}=\overline{ON}$에서 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로 $\angle ACB=\angle ABC=65^\circ$

$\therefore\ \angle BAC=180^\circ-2\times65^\circ=50^\circ$

**32** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$를 긋고, $\overline{AB}$와 $\overline{PO}$의 교점을 H라 하면




$\angle PAO=90^\circ$이므로

$\triangle PAO$에서

$\overline{PO}=\sqrt{(4\sqrt{3})^2+4^2}=8(\text{cm})$

또 $\overline{PO}\perp\overline{AH}$이므로

$\triangle PAO=\frac{1}{2}\times\overline{AP}\times\overline{AO}=\frac{1}{2}\times\overline{PO}\times\overline{AH}$에서

$\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times4=\frac{1}{2}\times8\times\overline{AH}$, $4\overline{AH}=8\sqrt{3}$

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

$\therefore\ \overline{AB}=2\overline{AH}=2\times2\sqrt{3}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

**33** $\overline{BD}=\overline{ED}=x\,\text{cm}$라 하면 $\overline{PB}=(10+x)\,\text{cm}$

$\overline{AC}=\overline{EC}=(6-x)\,\text{cm}$이므로

$\overline{PA}=13+(6-x)=19-x(\text{cm})$

$\overline{PA}=\overline{PB}$이므로 $19-x=10+x$, $2x=9$ $\quad\therefore\ x=\frac{9}{2}$

$\therefore\ \overline{BD}=\frac{9}{2}(\text{cm})$

다른 풀이

($\triangle CPD$의 둘레의 길이)$=\overline{PC}+\overline{CD}+\overline{PD}=29(\text{cm})$

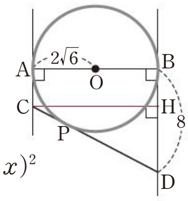
즉, $\overline{PA}+\overline{PB}=29(\text{cm})$이고 $\overline{PA}=\overline{PB}$이므로

$2\overline{PB}=29$ $\quad\therefore\ \overline{PB}=\frac{29}{2}(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{BD}=\overline{PB}-\overline{PD}=\frac{29}{2}-10=\frac{9}{2}(\text{cm})$

**34** $\overline{PC}=\overline{AC}=x$라 하면 $\overline{PD}=\overline{BD}=8$이므로 $\overline{CD}=x+8$

오른쪽 그림과 같이 점 C에서 $\overline{BD}$에 내린 수선의 발을 H라 하면




$\overline{DH}=8-x$,

$\overline{AB}=2\overline{AO}=2\times2\sqrt{6}=4\sqrt{6}$

$\triangle CDH$에서 $(4\sqrt{6})^2+(8-x)^2=(8+x)^2$

$32x=96$ $\quad\therefore\ x=3$

$\therefore\ \overline{CD}=\overline{PC}+\overline{PD}=3+8=11$

**35** $\overline{AF}=\overline{AD}=x\,\text{cm}$라 하면

$\overline{BE}=\overline{BD}=(7-x)\,\text{cm}$, $\overline{CE}=\overline{CF}=(5-x)\,\text{cm}$

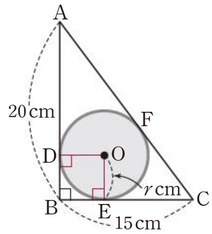
$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로 $6=(7-x)+(5-x)$

$2x=6$ $\quad\therefore\ x=3$

$\therefore\ \overline{AD}=3(\text{cm})$

**36** $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{15^2+20^2}=25(\text{cm})$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$, $\overline{OE}$를 긋고, 원 O의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면




$\overline{BD}=\overline{BE}=r\,\text{cm}$이므로

$\overline{AF}=\overline{AD}=(20-r)\,\text{cm}$,

$\overline{CF}=\overline{CE}=(15-r)\,\text{cm}$

$\overline{AC}=\overline{AF}+\overline{CF}$이므로

$25=(20-r)+(15-r)$, $2r=10$ $\quad\therefore\ r=5$

$\therefore$ (원 O의 넓이)$=\pi\times5^2=25\pi(\text{cm}^2)$

**37** $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$(6+\overline{BE})+(\overline{DG}+9)=10+16$

$\therefore\ \overline{BE}+\overline{DG}=11(\text{cm})$

**38** $\overline{DE}=a$라 하면

□ABED에서 $\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$이므로

$4+a=8+\overline{BE}$ $\quad\therefore\ \overline{BE}=a-4$

$\overline{CE}=8-(a-4)=12-a$이므로

$\triangle DEC$에서 $(12-a)^2+4^2=a^2$

$24a=160$ $\quad\therefore\ a=\frac{20}{3}$

$\therefore\ \sin x=\frac{\overline{CD}}{\overline{DE}}=4\div\frac{20}{3}=\frac{3}{5}$

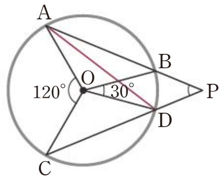
**39** $\angle x=360^\circ-2\angle \mathrm{APB}=360^\circ-2\times75^\circ=210^\circ$

**40** $\angle \mathrm{BOC}=2\angle \mathrm{BAC}=2\times60^\circ=120^\circ$

$\therefore\ \triangle \mathrm{OBC}=\frac{1}{2}\times2\times2\times\sin(180^\circ-120^\circ)$

$=\frac{1}{2}\times2\times2\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}$

**41** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{AD}}$를 그으면




$\angle \mathrm{ADC}=\frac{1}{2}\angle \mathrm{AOC}$

$=\frac{1}{2}\times120^\circ=60^\circ$

$\angle \mathrm{BAD}=\frac{1}{2}\angle \mathrm{BOD}$

$=\frac{1}{2}\times30^\circ=15^\circ$

$\triangle \mathrm{ADP}$에서 $60^\circ=15^\circ+\angle \mathrm{APC}$

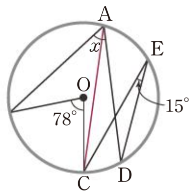
$\therefore\ \angle \mathrm{APC}=45^\circ$

**42** $\angle \mathrm{ABD}=\angle \mathrm{ACD}=40^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=40^\circ$

$\angle \mathrm{BDC}=\angle \mathrm{BAC}=65^\circ$ $\quad\therefore\ \angle y=65^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=40^\circ+65^\circ=105^\circ$

**43** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{AC}}$를 그으면




$\angle \mathrm{BAC}=\frac{1}{2}\angle \mathrm{BOC}$

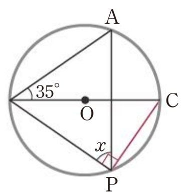
$=\frac{1}{2}\times78^\circ=39^\circ$

$\angle \mathrm{CAD}=\angle \mathrm{CED}=15^\circ$

$\therefore\ \angle x=\angle \mathrm{BAC}+\angle \mathrm{CAD}$

$=39^\circ+15^\circ=54^\circ$

**44** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{CP}}$를 그으면



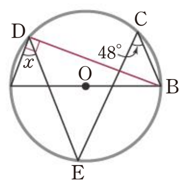

$\overline{\mathrm{BC}}$가 원 O의 지름이므로

$\angle \mathrm{BPC}=90^\circ$

$\angle \mathrm{APC}=\angle \mathrm{ABC}=35^\circ$이므로

$\angle x=90^\circ-35^\circ=55^\circ$

**45** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{BD}}$를 그으면



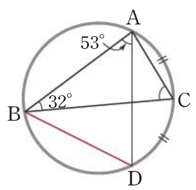

$\overline{\mathrm{AB}}$가 원 O의 지름이므로

$\angle \mathrm{ADB}=90^\circ$

$\angle \mathrm{EDB}=\angle \mathrm{ECB}=48^\circ$이므로

$\angle x=90^\circ-48^\circ=42^\circ$

**46** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{BD}}$를 그으면




$\widehat{\mathrm{CD}}=\widehat{\mathrm{AC}}$이므로

$\angle \mathrm{CBD}=\angle \mathrm{ABC}=32^\circ$

$\therefore\ \angle \mathrm{CAD}=\angle \mathrm{CBD}=32^\circ$

따라서 $\triangle \mathrm{ABC}$에서

$\angle \mathrm{ACB}=180^\circ-(32^\circ+53^\circ+32^\circ)=63^\circ$

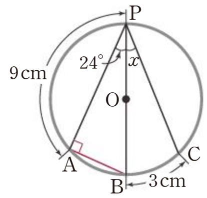
**47** $\angle x:\angle \mathrm{EBF}=\widehat{\mathrm{CD}}:\widehat{\mathrm{EF}}$이므로

$\angle x:20^\circ=15:5$ $\quad\therefore\ \angle x=60^\circ$

$\angle y=2\angle x=2\times60^\circ=120^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=60^\circ+120^\circ=180^\circ$

**48** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{AB}}$를 그으면




$\overline{\mathrm{BP}}$가 원 O의 지름이므로

$\angle \mathrm{PAB}=90^\circ$

$\triangle \mathrm{ABP}$에서

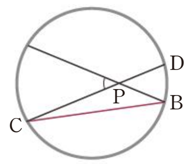
$\angle \mathrm{ABP}=180^\circ-(24^\circ+90^\circ)$

$=66^\circ$

$\angle \mathrm{ABP}:\angle x=\widehat{\mathrm{AP}}:\widehat{\mathrm{BC}}$이므로

$66^\circ:\angle x=9:3$ $\quad\therefore\ \angle x=22^\circ$

**49** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{BC}}$를 그으면




$\triangle \mathrm{PCB}$에서

$\angle \mathrm{APC}=\angle \mathrm{PBC}+\angle \mathrm{PCB}$

이때 원의 둘레의 길이는

$2\pi\times6=12\pi$이므로

$\angle \mathrm{APC}:180^\circ=(\widehat{\mathrm{AC}}+\widehat{\mathrm{BD}}):$(원의 둘레의 길이)에서

$\angle \mathrm{APC}:180^\circ=3\pi:12\pi$ $\quad\therefore\ \angle \mathrm{APC}=45^\circ$

**50** $\angle \mathrm{APB}:\angle \mathrm{BPC}:\angle \mathrm{CPD}=\widehat{\mathrm{AB}}:\widehat{\mathrm{BC}}:\widehat{\mathrm{CD}}$이므로

$\angle \mathrm{APB}:40^\circ:\angle \mathrm{CPD}=1:2:3$

$\therefore\ \angle \mathrm{APB}=20^\circ,\ \angle \mathrm{CPD}=60^\circ$

즉, $\angle \mathrm{APD}=20^\circ+40^\circ+60^\circ=120^\circ$이므로

$\angle \mathrm{APD}:180^\circ=\widehat{\mathrm{ABD}}:$(원의 둘레의 길이)에서

$120^\circ:180^\circ=\widehat{\mathrm{ABD}}:24\pi$ $\quad\therefore\ \widehat{\mathrm{ABD}}=16\pi(\mathrm{cm})$

$\therefore\ \widehat{\mathrm{PA}}+\widehat{\mathrm{PD}}=$(원의 둘레의 길이)$-\widehat{\mathrm{ABD}}$

$=24\pi-16\pi=8\pi(\mathrm{cm})$

## 3회 98~106쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** ①, ④ | **2** $\frac{41}{15}$ | **3** $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$ | **4** ② | **5** ⑤ |
| **6** ③ | **7** $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | **8** ② | **9** ④ | **10** 15 cm |
| **11** ⑤ | **12** ③ | **13** ④ | **14** ①, ④ | **15** ① |
| **16** ① | **17** ③ | **18** ①, ⑤ | **19** ④ | **20** ③ |
| **21** ④ | **22** $22\sqrt{3}\ \mathrm{cm}^2$ | | **23** $98\sqrt{2}\ \mathrm{cm}^2$ | |
| **24** $\frac{3}{5}$ | **25** $60^\circ$ | **26** 6 | **27** ② | **28** 4 |
| **29** $14\sqrt{3}$ cm | | **30** $100\pi\ \mathrm{cm}^2$ | | **31** ④ |
| **32** ④ | **33** $108\ \mathrm{cm}^2$ | | **34** 14 cm | **35** 6 |
| **36** 2 cm | **37** ④ | **38** $14-4\sqrt{10}$ | | **39** ④ |
| **40** $110^\circ$ | **41** ② | **42** $30^\circ$ | **43** $120^\circ$ | **44** 12 m |
| **45** ④ | **46** ⑤ | **47** ③ | **48** $54^\circ$ | **49** ④ |
| **50** $21^\circ$ | | | | |

**1** ② $\cos A=\frac{b}{c}$ $\quad$ ③ $\sin B=\frac{b}{c}$ $\quad$ ⑤ $\tan B=\frac{b}{a}$

따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

**2** △ABD에서 $\overline{BD}=\sqrt{6^2+8^2}=10$이므로

$\sin x=\frac{8}{10}=\frac{4}{5}$, $\cos x=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$, $\tan x=\frac{8}{6}=\frac{4}{3}$

$\therefore\ \sin x+\cos x+\tan x=\frac{4}{5}+\frac{3}{5}+\frac{4}{3}=\frac{41}{15}$

**3** $\angle APQ=\angle CPQ=x$ (접은 각),

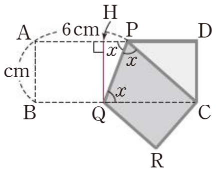
$\angle PQC=\angle APQ=x$ (엇각)이므로

△CPQ는 $\overline{CP}=\overline{CQ}$인 이등변삼각형이다.

즉, $\overline{CQ}=\overline{CP}=\overline{AP}=6\,\text{cm}$, $\overline{CR}=\overline{AB}=4\,\text{cm}$이므로

△CQR에서 $\overline{QR}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}(\text{cm})$

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




$\overline{AH}=\overline{BQ}=\overline{QR}=2\sqrt{5}\,\text{cm}$이므로

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

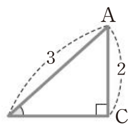
따라서 △HQP에서

$\tan x=\frac{\overline{HQ}}{\overline{HP}}=\frac{4}{6-2\sqrt{5}}=\frac{3+\sqrt{5}}{2}$

**4** $\sin B=\frac{12}{\overline{AB}}=\frac{4}{5}$에서 $\overline{AB}=15$

$\therefore\ \overline{BC}=\sqrt{15^2-12^2}=9$

**5** $\sin B=\frac{2}{3}$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.



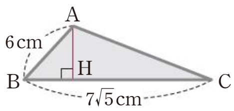

$\overline{BC}=\sqrt{3^2-2^2}=\sqrt{5}$이므로

$\tan A=\frac{\sqrt{5}}{2}$, $\cos B=\frac{\sqrt{5}}{3}$

$\therefore\ \tan A-\cos B=\frac{\sqrt{5}}{2}-\frac{\sqrt{5}}{3}$

$=\frac{\sqrt{5}}{6}$

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




△ABH에서

$\cos B=\frac{\overline{BH}}{6}=\frac{2}{3}$ $\quad\therefore\ \overline{BH}=4(\text{cm})$

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

$\therefore\ \triangle ABC=\frac{1}{2}\times7\sqrt{5}\times2\sqrt{5}=35(\text{cm}^2)$

**7** $\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times4=2(\text{cm})$이므로

△BCM에서 $\overline{BM}=\sqrt{4^2-2^2}=2\sqrt{3}(\text{cm})$

점 H는 △BCD의 무게중심이므로

$\overline{BH}=\frac{2}{3}\overline{BM}=\frac{2}{3}\times2\sqrt{3}=\frac{4\sqrt{3}}{3}(\text{cm})$

따라서 △ABH에서

$\cos x=\frac{\overline{BH}}{\overline{AB}}=\frac{4\sqrt{3}}{3}\div4=\frac{\sqrt{3}}{3}$

**8** ① $\sin45^\circ+\cos45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}=\sqrt{2}$

② $\tan45^\circ-\cos60^\circ=1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$

③ $\sin30^\circ\times\tan30^\circ=\frac{1}{2}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{\sqrt{3}}{6}$

④ $\tan60^\circ-\sin60^\circ=\sqrt{3}-\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

⑤ $3\cos30^\circ\div\sin30^\circ=\left(3\times\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\div\frac{1}{2}=\frac{3\sqrt{3}}{2}\div\frac{1}{2}=3\sqrt{3}$

따라서 옳은 것은 ②이다.

**9** △ABC에서 $\cos30^\circ=\frac{3\sqrt{3}}{\overline{AC}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad\therefore\ \overline{AC}=6(\text{cm})$

△ACD에서 $\cos30^\circ=\frac{6}{\overline{AD}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad\therefore\ \overline{AD}=4\sqrt{3}(\text{cm})$

△ADE에서 $\cos30^\circ=\frac{4\sqrt{3}}{\overline{AE}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad\therefore\ \overline{AE}=8(\text{cm})$

**10** △ABC에서 $\cos30^\circ=\frac{\overline{BC}}{40}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad\therefore\ \overline{BC}=20\sqrt{3}(\text{cm})$

△BCD에서 $\cos30^\circ=\frac{\overline{BD}}{20\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad\therefore\ \overline{BD}=30(\text{cm})$

△BDE에서 $\sin30^\circ=\frac{\overline{DE}}{30}=\frac{1}{2}$ $\quad\therefore\ \overline{DE}=15(\text{cm})$

**11** △AOB에서

$\sin60^\circ=\frac{\overline{AB}}{2}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad\therefore\ \overline{AB}=\sqrt{3}$

$\cos60^\circ=\frac{\overline{OB}}{2}=\frac{1}{2}$ $\quad\therefore\ \overline{OB}=1$

△COD에서 $\tan60^\circ=\frac{\overline{CD}}{2}=\sqrt{3}$ $\quad\therefore\ \overline{CD}=2\sqrt{3}$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\triangle COD-\triangle AOB$

$=\frac{1}{2}\times2\times2\sqrt{3}-\frac{1}{2}\times1\times\sqrt{3}$

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

**12** ① $\cos0^\circ=1$ ② $0<\sin25^\circ<1$

③ $\tan50^\circ>1(=\tan45^\circ)$ ④ $0<\cos75^\circ<1$

⑤ $\sin90^\circ=1$

따라서 삼각비의 값이 가장 큰 것은 ③이다.

**13** $\angle B=180^\circ-(57^\circ+90^\circ)=33^\circ$이므로

$\cos33^\circ=\frac{\overline{BC}}{10}=0.8387$ $\quad\therefore\ \overline{BC}=8.387$

**14** $x$, $y$의 값을 $54^\circ$의 삼각비를 이용하여 나타내면

$x=9\cos54^\circ$, $y=9\sin54^\circ$

또 $\angle C=180^\circ-(54^\circ+90^\circ)=36^\circ$이므로

$x=9\sin36^\circ$, $y=9\cos36^\circ$

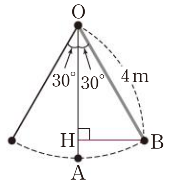
따라서 $x$, $y$의 값을 바르게 나타낸 것은 ①, ④이다.

**15** △BAD에서 $\overline{BD}=6\tan60^\circ=6\times\sqrt{3}=6\sqrt{3}(\text{m})$

△CAD에서 $\overline{CD}=6\tan45^\circ=6\times1=6(\text{m})$

$\therefore\ \overline{BC}=\overline{BD}-\overline{CD}=6\sqrt{3}-6=6(\sqrt{3}-1)(\text{m})$

**16** 오른쪽 그림과 같이 점 B에서 $\overline{OA}$에 내린 수선의 발을 H라 하면



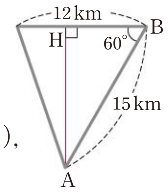

△OHB에서

$\overline{OH}=4\cos 30°=4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$(m)

$\therefore$ $\overline{AH}=\overline{OA}-\overline{OH}=4-2\sqrt{3}$(m)

따라서 그네의 최고 높이와 최저 높이의 차는 $(4-2\sqrt{3})$m이다.

**17** 오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{PB}$에 내린 수선의 발을 H라 하면




△ABH에서

$\overline{AH}=15\sin 60°=15\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{15\sqrt{3}}{2}$(km),

$\overline{BH}=15\cos 60°=15\times\frac{1}{2}=\frac{15}{2}$(km)

$\therefore$ $\overline{PH}=\overline{BP}-\overline{BH}=12-\frac{15}{2}=\frac{9}{2}$(km)

따라서 △APH에서

$\overline{AP}=\sqrt{\left(\frac{9}{2}\right)^2+\left(\frac{15\sqrt{3}}{2}\right)^2}=3\sqrt{21}$(km)

**18** ① △CAD에서 ∠ACD$=180°-(40°+90°)=50°$,

△CDB에서 ∠BCD$=180°-(70°+90°)=20°$

이므로

$\overline{AD}=h\tan 50°$(m), $\overline{BD}=h\tan 20°$(m)

$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로

$h\tan 50°+h\tan 20°=150$

$\therefore$ $h=\frac{150}{\tan 50°+\tan 20°}$

⑤ △CAD에서 $\overline{AD}=\frac{h}{\tan 40°}$(m)

△CDB에서 $\overline{BD}=\frac{h}{\tan 70°}$(m)

$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}$이므로

$150=\frac{h}{\tan 40°}+\frac{h}{\tan 70°}$

$\frac{h(\tan 70°+\tan 40°)}{\tan 40°\tan 70°}=150$

$\therefore$ $h=\frac{150\tan 40°\tan 70°}{\tan 70°+\tan 40°}$

따라서 $h$의 값을 나타내는 식은 ①, ⑤이다.

**19** $\overline{AH}=h$m라 하면

△ABH에서 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan 30°}=\sqrt{3}h$(m)

△ACH에서 $\overline{CH}=\frac{h}{\tan 45°}=h$(m)

$\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로 $50=\sqrt{3}h-h$

$(\sqrt{3}-1)h=50$ $\therefore$ $h=\frac{50}{\sqrt{3}-1}=25(\sqrt{3}+1)$

따라서 건물의 높이는 $25(\sqrt{3}+1)$m이다.

다른 풀이

$\overline{AH}=h$m라 하면 △ACH에서 $\overline{CH}=\overline{AH}=h$m

△ABH에서 $\tan 30°=\frac{h}{50+h}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

$3h=50\sqrt{3}+\sqrt{3}h$, $(3-\sqrt{3})h=50\sqrt{3}$

$\therefore$ $h=\frac{50\sqrt{3}}{3-\sqrt{3}}=25(1+\sqrt{3})$

따라서 건물의 높이는 $25(1+\sqrt{3})$m이다.

**20** △ABC$=\frac{1}{2}\times 14\times\overline{AC}\times\sin 30°=42$에서

$\frac{1}{2}\times 14\times\overline{AC}\times\frac{1}{2}=42$, $\frac{7}{2}\overline{AC}=42$

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

**21** △ABG$=\frac{1}{3}$△ABC

$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times 16\times 18\times\sin 45°\right)$

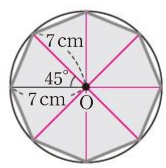
$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times 16\times 18\times\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=24\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

**22** ∠B$=180°-(28°+32°)=120°$이므로

△ABC$=\frac{1}{2}\times 11\times 8\times\sin(180°-120°)$

$=\frac{1}{2}\times 11\times 8\times\frac{\sqrt{3}}{2}=22\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

**23** 정팔각형은 오른쪽 그림과 같이 합동인 8개의 이등변삼각형으로 나누어지므로




(정팔각형의 넓이)

$=8\times\left(\frac{1}{2}\times 7\times 7\times\sin 45°\right)$

$=8\times\left(\frac{1}{2}\times 7\times 7\times\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

$=98\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

**24** $\overline{BM}=\overline{BN}=\sqrt{6^2+3^2}=3\sqrt{5}$(cm)

□ABCD=△ABM+△MBN+△MND+△BCN

$=\frac{1}{2}\times 6\times 3+\frac{1}{2}\times 3\sqrt{5}\times 3\sqrt{5}\times\sin x$

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

$=\frac{45}{2}+\frac{45}{2}\sin x(\text{cm}^2)$

즉, $\frac{45}{2}+\frac{45}{2}\sin x=6\times 6$이므로 $\frac{45}{2}\sin x=\frac{27}{2}$

$\therefore$ $\sin x=\frac{3}{5}$

**25** □ABCD$=\frac{1}{2}\times 10\times 8\times\sin x=20\sqrt{3}$에서 $\sin x=\frac{\sqrt{3}}{2}$

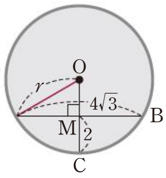
이때 $0°<\angle x<90°$이므로 $\angle x=60°$

**26** $\overline{OC}=\overline{OA}=5$이므로 $\overline{OH}=5-1=4$

△OAH에서 $\overline{AH}=\sqrt{5^2-4^2}=3$

$\therefore$ $\overline{AB}=2\overline{AH}=2\times 3=6$

**27** $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}=2\sqrt{3}$




오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고, 원 O의 반지름의 길이를 $r$라 하면

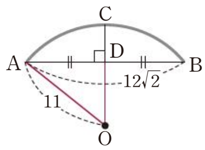
$\overline{OM}=r-2$이므로

$\triangle$OAM에서 $(2\sqrt{3})^2+(r-2)^2=r^2$

$4r=16 \quad \therefore r=4$

$\therefore$ (원 O의 넓이)$=\pi\times4^2=16\pi$

**28** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하면 $\overline{CD}$의 연장선은 점 O를 지난다.



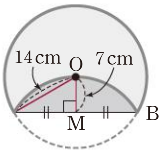

$\overline{AD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times12\sqrt{2}=6\sqrt{2}$

이므로

$\triangle$AOD에서 $\overline{OD}=\sqrt{11^2-(6\sqrt{2})^2}=7$

$\therefore \overline{CD}=\overline{OC}-\overline{OD}=11-7=4$

**29** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면



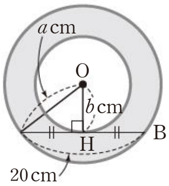

$\overline{OA}=14\text{ cm}$

$\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OA}=\frac{1}{2}\times14=7(\text{cm})$

$\triangle$OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{14^2-7^2}=7\sqrt{3}(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times7\sqrt{3}=14\sqrt{3}(\text{cm})$

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




$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times20=10(\text{cm})$

큰 원의 반지름의 길이를 $a$cm, 작은 원의 반지름의 길이를 $b$cm라 하면

$\triangle$OAH에서 $10^2+b^2=a^2 \quad \therefore a^2-b^2=100$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi a^2-\pi b^2$

$=\pi(a^2-b^2)=100\pi(\text{cm}^2)$

**31** $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4(\text{cm})$

$\triangle$OAM에서 $\overline{OM}=\sqrt{6^2-4^2}=2\sqrt{5}(\text{cm})$

따라서 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{ON}=\overline{OM}=2\sqrt{5}\text{ cm}$

**32** $\triangle$PAB는 $\overline{PA}=\overline{PB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-56^\circ)=62^\circ$

$\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로

$\square$APBO에서 $\angle y=360^\circ-(90^\circ+56^\circ+90^\circ)=124^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=62^\circ+124^\circ=186^\circ$

**33** $\overline{OQ}=\overline{OA}=9\text{ cm}$이고 $\angle OAP=90^\circ$이므로

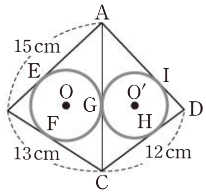
$\triangle$AOP에서 $\overline{AP}=\sqrt{(9+6)^2-9^2}=12(\text{cm})$

이때 $\triangle AOP\equiv\triangle BOP$ (RHS 합동)이므로

$\square AOBP=\triangle AOP+\triangle BOP=2\triangle AOP$

$=2\times\left(\frac{1}{2}\times12\times9\right)=108(\text{cm}^2)$

**34** 오른쪽 그림과 같이 원 O와 O′의 접점을 각각 E, F, G, H, I라 하고




$\overline{AE}=\overline{AG}=\overline{AI}=x\text{ cm}$라 하면

$\overline{BF}=\overline{BE}=(15-x)\text{ cm}$

$\overline{CH}=\overline{CG}=\overline{CF}$

$=13-(15-x)=x-2(\text{cm})$

$\overline{DI}=\overline{DH}=12-(x-2)=14-x(\text{cm})$

$\therefore \overline{AD}=\overline{AI}+\overline{DI}=x+(14-x)=14(\text{cm})$

**35** $\overline{BD}=\overline{BE}=x$라 하면

$\overline{AD}=\overline{AF}=1$, $\overline{CE}=\overline{CF}=2$이므로

$\overline{AB}=x+1$, $\overline{BC}=x+2$, $\overline{AC}=1+2=3$

$\triangle$ABC에서 $(x+1)^2+3^2=(x+2)^2$

$2x=6 \quad \therefore x=3$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times(3+1)\times3=6$

**36** $\overline{DF}=\overline{DA}=8\text{ cm}$이므로 $\overline{EF}=\overline{EB}=x\text{ cm}$라 하면

$\overline{CE}=(8-x)\text{ cm}$, $\overline{DE}=(8+x)\text{ cm}$

$\triangle$DEC에서 $(8-x)^2+8^2=(8+x)^2$

$32x=64 \quad \therefore x=2$

$\therefore \overline{EF}=2(\text{cm})$

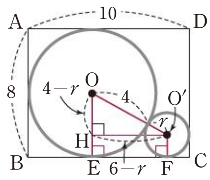
**37** $\overline{AD}=2k\text{ cm}$, $\overline{BC}=5k\text{ cm}$ $(k>0)$라 하면

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

$9+12=2k+5k$, $7k=21 \quad \therefore k=3$

$\therefore \overline{BC}=5k=5\times3=15(\text{cm})$

**38** 오른쪽 그림과 같이 두 원 O, O′과 $\overline{BC}$의 접점을 각각 E, F라 하고 점 O′에서 $\overline{OE}$에 내린 수선의 발을 H라 하자.




원 O의 반지름의 길이가

$\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=4$이므로 원 O′의 반지름의 길이를 $r$라 하면

$\overline{OO'}=4+r$, $\overline{OH}=\overline{OE}-\overline{HE}=\overline{OE}-\overline{O'F}=4-r$

$\overline{HO'}=\overline{EF}=\overline{BC}-(\overline{BE}+\overline{FC})=10-(4+r)=6-r$

$\triangle$OHO′에서 $(6-r)^2+(4-r)^2=(4+r)^2$

$r^2-28r+36=0 \quad \therefore r=14\pm4\sqrt{10}$

이때 $0<r<4$이므로 $r=14-4\sqrt{10}$

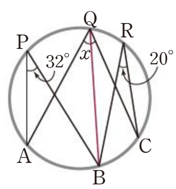
따라서 원 O′의 반지름의 길이는 $14-4\sqrt{10}$이다.

**39** $\angle x=\angle APB=35^\circ$, $\angle y=2\angle APB=2\times35^\circ=70^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=35^\circ+70^\circ=105^\circ$

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

**41** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BQ}$를 그으면




$\angle AQB=\angle APB=32^\circ$

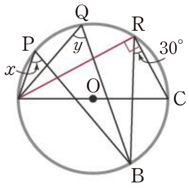
$\angle BQC=\angle BRC=20^\circ$

$\therefore \angle x=\angle AQB+\angle BQC$

$=32^\circ+20^\circ=52^\circ$

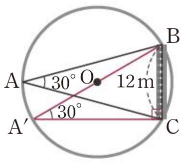
**42** $\angle ABC=\angle ADC=40^\circ$
$\triangle ECD$에서 $110^\circ=\angle ECD+40^\circ$ $\quad\therefore\ \angle ECD=70^\circ$
따라서 $\triangle BPC$에서
$70^\circ=40^\circ+\angle x$ $\quad\therefore\ \angle x=30^\circ$

**43** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AR}$를 그으면



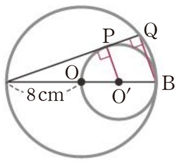

$\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로
$\angle ARC=90^\circ$
$\therefore\ \angle x=\angle y=\angle ARB$
$=90^\circ-30^\circ=60^\circ$
$\therefore\ \angle x+\angle y=60^\circ+60^\circ=120^\circ$

**44** 오른쪽 그림과 같이 원 모양의 연못의 중심을 O라 하고 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 A′이라 하면




$\overline{A'B}$는 원 O의 지름이므로
$\angle A'CB=90^\circ$
$\angle BA'C=\angle BAC=30^\circ$이므로
$\triangle A'CB$에서 $\overline{A'B}=\dfrac{12}{\sin 30^\circ}=12\div\dfrac{1}{2}=24(\text{m})$
따라서 연못의 반지름의 길이는 $\dfrac{1}{2}\times 24=12(\text{m})$

**45** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO'}$, $\overline{QB}$를 그으면



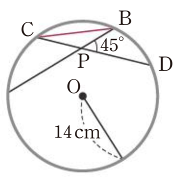

$\angle APO'=90^\circ$, $\angle AQB=90^\circ$
$\overline{BO}=\overline{AO}=8\,\text{cm}$이므로
$\overline{PO'}=\overline{OO'}=\dfrac{1}{2}\overline{BO}=4(\text{cm})$
$\triangle PAO'$에서 $\overline{AP}=\sqrt{12^2-4^2}=8\sqrt{2}(\text{cm})$
$\triangle PAO' \backsim \triangle QAB$ (AA 닮음)이므로
$\overline{AO'}:\overline{AB}=\overline{AP}:\overline{AQ}$에서
$12:16=8\sqrt{2}:\overline{AQ}$ $\quad\therefore\ \overline{AQ}=\dfrac{32\sqrt{2}}{3}(\text{cm})$

**46** $\angle BAC=\angle BDC=33^\circ$
$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로 $\angle ADB=\angle BDC=33^\circ$
따라서 $\triangle ABD$에서
$\angle x=180^\circ-(56^\circ+33^\circ+33^\circ)=58^\circ$

**47** $\angle APB:\angle CQD=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}$이므로
$60^\circ:15^\circ=20:\overset{\frown}{CD}$ $\quad\therefore\ \overset{\frown}{CD}=5(\text{cm})$

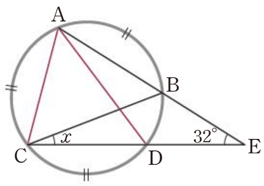
**48** $\overline{BC}$가 원 O의 지름이므로 $\angle BAC=90^\circ$
즉, $\angle ABC+\angle ACB=180^\circ-90^\circ=90^\circ$
$\angle ACB:\angle ABC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{AC}=3:2$이므로
$\angle ACB=90^\circ\times\dfrac{3}{3+2}=54^\circ$

**49** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CB}$를 그으면




$\triangle BCP$에서 $45^\circ=\angle CBP+\angle BCP$
이때 원 O의 둘레의 길이는
$2\pi\times 14=28\pi(\text{cm})$이므로
$(\angle CBA+\angle BCD):180^\circ$
$=(\overset{\frown}{AC}+\overset{\frown}{BD}):(\text{원 O의 둘레의 길이})$에서
$45^\circ:180^\circ=(\overset{\frown}{AC}+\overset{\frown}{BD}):28\pi$
$\therefore\ \overset{\frown}{AC}+\overset{\frown}{BD}=7\pi(\text{cm})$

**50** $\triangle BCE$에서 $\angle ABC=\angle x+32^\circ$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$, $\overline{AD}$를 그으면




$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{CD}$이므로
$\overset{\frown}{AB}$, $\overset{\frown}{AC}$, $\overset{\frown}{CD}$에 대한 원주각의 크기는 모두 $\angle x+32^\circ$이다.
따라서 모든 호에 대한 원주각의 크기의 합은 $180^\circ$이므로
$3(\angle x+32^\circ)+\angle x=180^\circ$, $4\angle x=84^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=21^\circ$

## 4회 107~115쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 ② | 2 ② | 3 ⑤ | 4 $\frac{5\sqrt{26}}{26}$ | 5 $\frac{\sqrt{2}}{5}$ |
| 6 ① | 7 $\frac{\sqrt{6}}{3}$ | 8 ⑤ | 9 ④ | |
| 10 $\sqrt{2}-1$ | 11 ⑤ | 12 $-2$ | 13 ④ | 14 ③ |
| 15 ⑤ | 16 ④ | 17 ④ | 18 ② | 19 ①, ④ |
| 20 $9\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ | | 21 $42\sqrt{3}\,\text{cm}^2$ | | 22 ② |
| 23 ③ | 24 $64\sqrt{2}\,\text{cm}^2$ | | 25 14 | 26 ③ |
| 27 ① | 28 $4\sqrt{7}\,\text{cm}$ | | 29 ② | |
| 30 $6\sqrt{10}\,\text{cm}^2$ | | 31 18 cm | 32 ③ | 33 $8\pi\,\text{cm}^2$ |
| 34 $10\sqrt{6}\,\text{cm}^2$ | | 35 ③ | 36 9 cm | |
| 37 $10\sqrt{3}\,\text{cm}$ | | 38 ② | 39 ⑤ | |
| 40 $(\pi+3)\,\text{cm}$ | | 41 ③ | 42 66° | 43 113° |
| 44 ② | 45 108° | 46 30° | 47 ③ | 48 ④ |
| 49 $\angle x=30^\circ$, $\angle y=66^\circ$ | | | 50 90° | |

**1** $\overline{AC}=\sqrt{7^2-6^2}=\sqrt{13}$
① $\sin A=\dfrac{6}{7}$ $\qquad$ ③ $\tan A=\dfrac{6}{\sqrt{13}}=\dfrac{6\sqrt{13}}{13}$
④ $\sin B=\dfrac{\sqrt{13}}{7}$ $\qquad$ ⑤ $\cos B=\dfrac{6}{7}$
따라서 옳은 것은 ②이다.

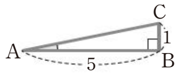
**2** 일차방정식 $2x-3y+6=0$의 그래프가 $x$축, $y$축과 만나는 점을 각각 A, B라 하고, $2x-3y+6=0$에 $y=0$, $x=0$을 각각 대입하면 $A(-3, 0)$, $B(0, 2)$
따라서 $\overline{AO}=3$, $\overline{BO}=2$, $\overline{AB}=\sqrt{3^2+2^2}=\sqrt{13}$이므로
$\sin a=\dfrac{2}{\sqrt{13}}=\dfrac{2\sqrt{13}}{13}$, $\cos a=\dfrac{3}{\sqrt{13}}=\dfrac{3\sqrt{13}}{13}$
$\therefore\ \sin a-\cos a=\dfrac{2\sqrt{13}}{13}-\dfrac{3\sqrt{13}}{13}=-\dfrac{\sqrt{13}}{13}$

**3** $\tan A=\dfrac{2\sqrt{3}}{\overline{AC}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ $\qquad\therefore\ \overline{AC}=2\sqrt{6}$
$\overline{AB}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+(2\sqrt{6})^2}=6$이므로
$\sin B=\dfrac{2\sqrt{6}}{6}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

**4** 도로의 경사도가 20 %이므로

$\tan A\times100=20 \quad \therefore \tan A=\frac{1}{5}$

따라서 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.




$\overline{AC}=\sqrt{5^2+1^2}=\sqrt{26}$이므로

$\cos A=\frac{5}{\sqrt{26}}=\frac{5\sqrt{26}}{26}$

**5** $\triangle ADC \backsim \triangle BDE$ (AA 닮음)이므로

$\angle DBE=\angle DAC=x$

즉, $\triangle BDE$에서 $\cos x=\frac{\overline{BE}}{6}=\frac{2\sqrt{2}}{3} \quad \therefore \overline{BE}=4\sqrt{2}$

$\therefore \overline{DE}=\sqrt{6^2-(4\sqrt{2})^2}=2$

이때 $\overline{AD}:\overline{BD}=\overline{DC}:\overline{DE}$이므로

$\overline{AD}:6=6:2 \quad \therefore \overline{AD}=18$

$\therefore \overline{AE}=\overline{AD}+\overline{DE}=18+2=20$

따라서 $\triangle ABE$에서

$\tan y=\frac{\overline{BE}}{\overline{AE}}=\frac{4\sqrt{2}}{20}=\frac{\sqrt{2}}{5}$

**6** $\triangle ABC \backsim \triangle DEC$ (AA 닮음)이므로

$\angle BAC=\angle EDC$

$\triangle DCE$에서 $\overline{DE}=\sqrt{6^2+4^2}=2\sqrt{13}$이므로

$\sin A=\frac{\overline{EC}}{\overline{DE}}=\frac{4}{2\sqrt{13}}=\frac{2\sqrt{13}}{13}$

$\cos A=\frac{\overline{DC}}{\overline{DE}}=\frac{6}{2\sqrt{13}}=\frac{3\sqrt{13}}{13}$

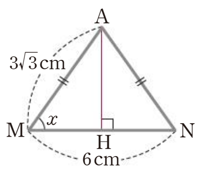
$\therefore \sin A\times\cos A=\frac{2\sqrt{13}}{13}\times\frac{3\sqrt{13}}{13}=\frac{6}{13}$

**7** $\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$이고

$\triangle ACM$은 $\angle AMC=90°$인 직각삼각형이므로

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

오른쪽 그림에서 $\triangle AMN$은 $\overline{AM}=\overline{AN}$인 이등변삼각형이므로 점 A에서 $\overline{MN}$에 내린 수선의 발을 H라 하면




$\overline{MH}=\overline{NH}=\frac{1}{2}\overline{MN}$

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

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

이므로 $\sin x=\frac{\overline{AH}}{\overline{AM}}=\frac{3\sqrt{2}}{3\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

**8** $x=180°\times\frac{1}{1+2+3}=30°$

$\therefore \sin x:\cos x:\tan x=\sin30°:\cos30°:\tan30°$

$=\frac{1}{2}:\frac{\sqrt{3}}{2}:\frac{\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}:3:2$

**9** $\triangle ABC$에서 $\sin60°=\frac{\overline{AC}}{6}=\frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \overline{AC}=3\sqrt{3}$

$\triangle ACD$에서 $\cos45°=\frac{\overline{AD}}{3\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \overline{AD}=\frac{3\sqrt{6}}{2}$

$\therefore \overline{AC}+2\overline{AD}=3\sqrt{3}+2\times\frac{3\sqrt{6}}{2}=3(\sqrt{3}+\sqrt{6})$

**10** $\triangle ADC$에서

$\tan45°=\frac{1}{\overline{CD}}=1 \quad \therefore \overline{CD}=1$

$\sin45°=\frac{1}{\overline{AD}}=\frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \overline{AD}=\sqrt{2}$

$\triangle ABD$는 이등변삼각형이므로 $\overline{BD}=\overline{AD}=\sqrt{2}$이고

$\angle ADC=45°$이므로 $\angle ABD=\angle BAD=22.5°$

따라서 $\triangle ABC$에서 $\tan22.5°=\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}=\frac{1}{\sqrt{2}+1}=\sqrt{2}-1$

**11** $\triangle AOB$에서 $\angle OAB=180°-(56°+90°)=34°$

① $\sin56°=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{0.83}{1}=0.83$

② $\cos56°=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{0.56}{1}=0.56$

③ $\tan56°=\frac{\overline{CD}}{\overline{OD}}=\frac{1.48}{1}=1.48$

④ $\sin34°=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=\frac{0.56}{1}=0.56$

⑤ $\cos34°=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=\frac{0.83}{1}=0.83$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

**12** $2\cos60°\times\sin90°-3\sqrt{2}\sin45°\times\cos0°$

$=2\times\frac{1}{2}\times1-3\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}\times1=1-3=-2$

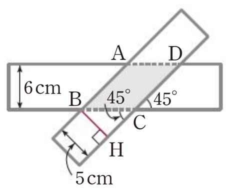
**13** ① $x=45°$일 때, $\overline{AB}$의 길이와 $\overline{BC}$의 길이는 같다.

②, ⑤ $x$의 크기가 커질수록 $\cos x$의 값은 작아진다.

③ $\sin x$의 값은 $\overline{BC}$의 길이와 같다.

따라서 옳은 것은 ④이다.

**15** 오른쪽 그림과 같이 점 B에서 $\overline{DC}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면




$\triangle BHC$에서 $\overline{BH}=5\text{cm}$이고,

$\angle BCH=45°$ (맞꼭지각)이므로

$\overline{BC}=\frac{5}{\sin45°}=5\div\frac{\sqrt{2}}{2}=5\sqrt{2}(\text{cm})$

이때 □ABCD는 평행사변형이므로

(겹쳐지는 부분의 넓이)$=5\sqrt{2}\times6=30\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

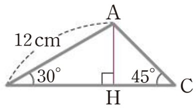
**16** $\triangle ABH$에서

$\overline{AH}=300\sin60°=300\times\frac{\sqrt{3}}{2}=150\sqrt{3}(\text{m})$

$\triangle CAH$에서

$\overline{CH}=150\sqrt{3}\tan30°=150\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=150(\text{m})$

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



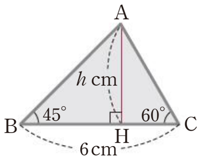

△ABH에서

$\overline{AH}=12\sin 30°=12\times\frac{1}{2}=6(\mathrm{cm})$

△AHC에서

$\overline{AC}=\frac{6}{\sin 45°}=6\div\frac{\sqrt{2}}{2}=6\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

**18** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{AH}=h$ cm라 하면




△ABH에서

$\overline{BH}=\frac{h}{\tan 45°}=h(\mathrm{cm})$

△AHC에서 $\overline{CH}=\frac{h}{\tan 60°}=\frac{h}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h(\mathrm{cm})$

이때 $\overline{BC}=\overline{BH}+\overline{CH}$이므로 $6=h+\frac{\sqrt{3}}{3}h$

$\frac{3+\sqrt{3}}{3}h=6 \qquad \therefore h=\frac{18}{3+\sqrt{3}}=3(3-\sqrt{3})$

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

**19** ① △ABH에서 $\angle BAH=180°-(24°+90°)=66°$,

△ACH에서 $\angle CAH=180°-(32°+90°)=58°$

이므로 $\overline{BH}=h\tan 66°$, $\overline{CH}=h\tan 58°$

이때 $\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로 $5=h\tan 66°-h\tan 58°$

$(\tan 66°-\tan 58°)h=5 \qquad \therefore h=\frac{5}{\tan 66°-\tan 58°}$

④ △ABH에서 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan 24°}$,

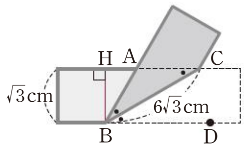
△ACH에서 $\overline{CH}=\frac{h}{\tan 32°}$이므로

$\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$에서 $5=\frac{h}{\tan 24°}-\frac{h}{\tan 32°}$

$\frac{h(\tan 32°-\tan 24°)}{\tan 32°\tan 24°}=5 \qquad \therefore h=\frac{5\tan 32°\tan 24°}{\tan 32°-\tan 24°}$

따라서 $h$의 값을 나타내는 식은 ①, ④이다.

**20** 오른쪽 그림과 같이 점 B에서 $\overline{CA}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면 $\overline{BH}=3\sqrt{3}$ cm 이므로 △BCH에서




$\sin(\angle BCH)=\frac{\overline{BH}}{\overline{BC}}=\frac{3\sqrt{3}}{6\sqrt{3}}=\frac{1}{2}$

이때 $0°<\angle BCH<90°$이고

$\sin 30°=\frac{1}{2}$이므로 $\angle BCH=30°$

$\angle CBD=\angle ACB=30°$ (엇각),

$\angle ABC=\angle CBD=30°$ (접은 각)이므로

△ABC에서 $\angle BAH=30°+30°=60°$

△AHB에서 $\overline{AB}=\frac{3\sqrt{3}}{\sin 60°}=3\sqrt{3}\div\frac{\sqrt{3}}{2}=6(\mathrm{cm})$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 6\sqrt{3}\times\sin 30°$

$=\frac{1}{2}\times 6\times 6\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=9\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

**21** $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이므로 $\triangle ACD=\triangle ACE$

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

$=\triangle ABC+\triangle ACE$

$=\triangle ABE$

$=\frac{1}{2}\times 12\times(9+5)\times\sin 60°$

$=\frac{1}{2}\times 12\times 14\times\frac{\sqrt{3}}{2}=42\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

**22** $\overline{AD}=x$ cm라 하면

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

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

$\frac{1}{2}\times 5\times 4\times\sin 60°$

$=\frac{1}{2}\times 5\times x\times\sin 30°+\frac{1}{2}\times x\times 4\times\sin 30°$

$5\sqrt{3}=\frac{5}{4}x+x,\ \frac{9}{4}x=5\sqrt{3} \qquad \therefore x=\frac{20\sqrt{3}}{9}$

$\therefore \overline{AD}=\frac{20\sqrt{3}}{9}(\mathrm{cm})$

**23** $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times 5\sqrt{2}\times\sin(180°-135°)$

$=\frac{1}{2}\times 4\times 5\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}=10$

**24** 마름모의 내각 중 한 예각의 크기는 $\frac{360°}{8}=45°$

따라서 구하는 도형의 넓이는

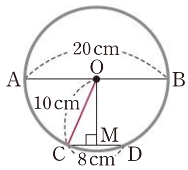
$8\times(4\times 4\times\sin 45°)=8\times\left(4\times 4\times\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=64\sqrt{2}(\mathrm{cm}^2)$

**25** $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 10\times x\times\sin 45°=35\sqrt{2}$에서

$\frac{1}{2}\times 10\times x\times\frac{\sqrt{2}}{2}=35\sqrt{2},\ \frac{5\sqrt{2}}{2}x=35\sqrt{2} \qquad \therefore x=14$

**26** $\overline{CM}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times 8=4(\mathrm{cm})$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



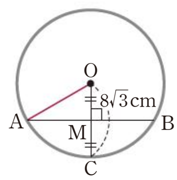

$\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 20=10(\mathrm{cm})$

따라서 △OCM에서

$\overline{OM}=\sqrt{10^2-4^2}=2\sqrt{21}(\mathrm{cm})$

**27** $\overline{OM}=\frac{1}{2}\overline{OC}=\frac{1}{2}\times 8\sqrt{3}=4\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면



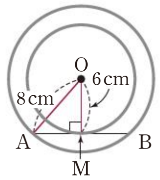

$\overline{OA}=\overline{OC}=8\sqrt{3}$ cm이므로

△OAM에서

$\overline{AM}=\sqrt{(8\sqrt{3})^2-(4\sqrt{3})^2}=12(\mathrm{cm})$

$\therefore \overline{AB}=2\overline{AM}=2\times 12=24(\mathrm{cm})$

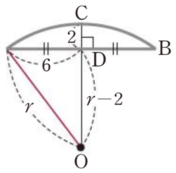
**28** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하고 $\overline{OA}$, $\overline{OM}$을 그으면 △OAM에서




$\overline{AM}=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}$(cm)

∴ $\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times2\sqrt{7}=4\sqrt{7}$(cm)

**29** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 $r$라 하면



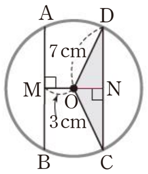

$\overline{OA}=r$, $\overline{OD}=r-2$이므로

△AOD에서 $6^2+(r-2)^2=r^2$

$4r=40$　　∴ $r=10$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 10이다.

**30** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발을 N이라 하면 $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\overline{ON}=\overline{OM}=3$cm




△ODN에서

$\overline{DN}=\sqrt{7^2-3^2}=2\sqrt{10}$(cm)이므로

$\overline{CD}=2\overline{DN}=2\times2\sqrt{10}=4\sqrt{10}$(cm)

∴ △OCD$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{10}\times3=6\sqrt{10}$(cm$^2$)

**31** □AMON에서 ∠BAC$=360^\circ-(90^\circ+120^\circ+90^\circ)=60^\circ$

$\overline{OM}=\overline{ON}$이므로 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이다.

∴ ∠ABC$=$∠ACB$=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$

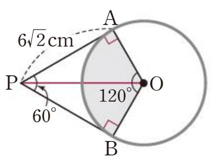
따라서 △ABC는 정삼각형이므로

$\overline{BC}=\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times9=18$(cm)

**32** $\overline{PA}=\overline{PB}$, $\overline{PB}=\overline{PC}$이므로 $\overline{PA}=\overline{PC}$

즉, $3x+4=12-x$이므로 $4x=8$　　∴ $x=2$

**33** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{PO}$를 그으면 △APO≡△BPO (RHS 합동) 이므로




∠APO$=$∠BPO$=\frac{1}{2}$∠APB

$=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

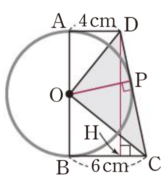
△APO에서 $\overline{OA}=6\sqrt{2}\tan30^\circ=6\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=2\sqrt{6}$(cm)

∠PAO$=$∠PBO$=90^\circ$이므로

□APBO에서 ∠AOB$=360^\circ-(90^\circ+60^\circ+90^\circ)=120^\circ$

∴ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times(2\sqrt{6})^2\times\frac{120}{360}=8\pi$(cm$^2$)

**34** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OP}$를 긋고 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면




$\overline{DP}=\overline{DA}=4$cm,

$\overline{CP}=\overline{CB}=6$cm이므로

$\overline{CD}=\overline{DP}+\overline{CP}=4+6=10$(cm)

$\overline{BH}=\overline{AD}=4$cm이므로

$\overline{CH}=\overline{BC}-\overline{BH}=6-4=2$(cm)

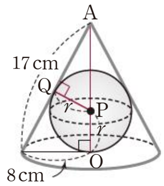
△DHC에서 $\overline{DH}=\sqrt{10^2-2^2}=4\sqrt{6}$(cm)

즉, $\overline{AB}=\overline{DH}=4\sqrt{6}$cm이므로

$\overline{OP}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times4\sqrt{6}=2\sqrt{6}$(cm)

∴ △OCD$=\frac{1}{2}\times10\times2\sqrt{6}=10\sqrt{6}$(cm$^2$)

**35** 오른쪽 그림과 같이 원뿔의 밑면의 중심을 O, 구의 중심을 P, 점 P에서 모선 AB에 내린 수선의 발을 Q라 하자.




∠AOB$=90^\circ$이므로 △ABO에서

$\overline{AO}=\sqrt{17^2-8^2}=15$(cm)

$\overline{BQ}=\overline{BO}=8$cm이므로 $\overline{AQ}=17-8=9$(cm)

구의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면

$\overline{PQ}=\overline{PO}=r$cm, $\overline{AP}=15-r$(cm)이므로

△AQP에서 $9^2+r^2=(15-r)^2$, $30r=144$　　∴ $r=\frac{24}{5}$

따라서 구의 반지름의 길이는 $\frac{24}{5}$cm이다.

다른 풀이

△ABO에서 $\overline{AO}=\sqrt{17^2-8^2}=15$(cm)

$\overline{BQ}=\overline{BO}=8$cm이므로 $\overline{AQ}=17-8=9$(cm)

△ABO와 △APQ에서 ∠BAO는 공통,

∠AOB$=$∠AQP$=90^\circ$이므로

△ABO∽△APQ (AA 닮음)

$\overline{AO}:\overline{AQ}=\overline{BO}:\overline{PQ}$이므로

$15:9=8:\overline{PQ}$　　∴ $\overline{PQ}=\frac{24}{5}$(cm)

따라서 구의 반지름의 길이는 $\frac{24}{5}$cm이다.

**36** $\overline{AD}$가 ∠BAC의 이등분선이므로

$\overline{AB}:\overline{AC}=\overline{BD}:\overline{CD}=5:4$

$\overline{AB}=5k$cm, $\overline{AC}=4k$cm $(k>0)$라 하면

△ABC에서 $(5+4)^2+(4k)^2=(5k)^2$

$81+16k^2=25k^2$, $9k^2=81$　　∴ $k^2=9$

이때 $k>0$이므로 $k=3$

즉, $\overline{AB}=5k=5\times3=15$(cm),

$\overline{AC}=4k=4\times3=12$(cm)이므로

원 O의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면

$\frac{1}{2}r(15+9+12)=\frac{1}{2}\times9\times12$

$18r=54$　　∴ $r=3$

∴ $\overline{AP}=\overline{AR}=12-3=9$(cm)

**37** △AOD≡△AOE (RHS 합동)이므로

∠DAO$=$∠EAO$=\frac{1}{2}$∠DAE$=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

△AOD에서 $\overline{AD}=10\cos30^\circ=10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}$(cm)

따라서 $\overline{AD}=\overline{AE}$, $\overline{BF}=\overline{BD}$, $\overline{CF}=\overline{CE}$이므로

(△ACB의 둘레의 길이)$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$

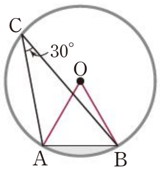
$=\overline{AD}+\overline{AE}=2\overline{AD}$

$=2\times5\sqrt{3}=10\sqrt{3}$(cm)

**38** 원 O의 반지름의 길이가 2cm이므로
$\overline{AB}=2\times2=4(\mathrm{cm})$
이때 $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로
$\overline{AD}+\overline{BC}=4+6=10(\mathrm{cm})$
$\therefore$ $\square ABCD=\frac{1}{2}\times10\times4=20(\mathrm{cm}^2)$

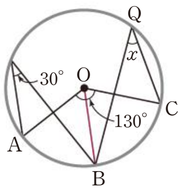
**39** $\angle BOC=2\angle BAC=2\times60^\circ=120^\circ$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{120}{360}=12\pi(\mathrm{cm}^2)$

**40** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면




$\angle AOB=2\angle ACB=2\times30^\circ=60^\circ$
이고 $\overline{OA}=\overline{OB}$이므로
$\angle OAB=\angle OBA$
$=\frac{1}{2}\times(180^\circ-60^\circ)=60^\circ$
즉, $\triangle AOB$는 정삼각형이므로 $\overline{AB}=3\mathrm{cm}$
따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는
$\overset{\frown}{AB}+\overline{AB}=2\pi\times3\times\frac{60}{360}+3=\pi+3(\mathrm{cm})$

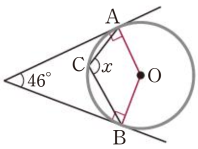
**41** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면




$\angle AOB=2\angle APB$
$=2\times30^\circ=60^\circ$
이므로
$\angle BOC=130^\circ-\angle AOB$
$=130^\circ-60^\circ=70^\circ$
$\therefore$ $\angle x=\frac{1}{2}\angle BOC=\frac{1}{2}\times70^\circ=35^\circ$

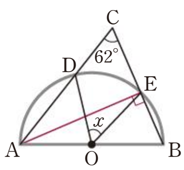
**42** $\angle ABC=\frac{1}{2}\times(360^\circ-132^\circ)=114^\circ$이므로
$\square AOCB$에서
$\angle x=360^\circ-(114^\circ+132^\circ+48^\circ)=66^\circ$

**43** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면 $\angle PAO=\angle PBO=90^\circ$이므로



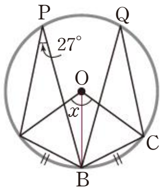

$\square APBO$에서
$\angle AOB=360^\circ-(90^\circ+46^\circ+90^\circ)$
$=134^\circ$
$\therefore$ $\angle x=\frac{1}{2}\times(360^\circ-134^\circ)=113^\circ$

**44** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AE}$를 그으면
$\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로



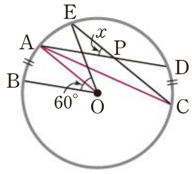

$\angle AEB=90^\circ$
$\triangle AEC$에서 $90^\circ=\angle CAE+62^\circ$
$\therefore$ $\angle CAE=28^\circ$
$\therefore$ $\angle x=2\angle DAE=2\times28^\circ=56^\circ$

**45** $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$이므로 $\angle BQC=\angle APB=27^\circ$
오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면




$\angle AOB=2\angle APB=2\times27^\circ=54^\circ$
$\angle BOC=2\angle BQC=2\times27^\circ=54^\circ$
$\therefore$ $\angle x=\angle AOB+\angle BOC$
$=54^\circ+54^\circ=108^\circ$

**46** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AO}$, $\overline{AC}$를 그으면 $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{CD}$이므로

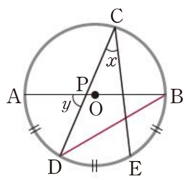



$\angle AOB=2\angle CAD$
$\angle AOE=2\angle ACE$
이때 $\triangle PAC$에서
$\angle x=\angle CAP+\angle ACP$이므로
$\angle BOE=\angle AOB+\angle AOE$
$=2\angle CAD+2\angle ACE$
$=2(\angle CAP+\angle ACP)=2\angle x$
즉, $2\angle x=60^\circ$이므로 $\angle x=30^\circ$

**47** $\triangle ACP$에서 $72^\circ=18^\circ+\angle CAP$ $\therefore$ $\angle CAP=54^\circ$
$\angle ACD:\angle BAC=\overset{\frown}{AD}:\overset{\frown}{BC}$이므로
$18^\circ:54^\circ=\overset{\frown}{AD}:12$ $\therefore$ $\overset{\frown}{AD}=4(\mathrm{cm})$

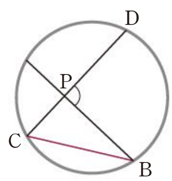
**48** $\angle x=2\angle AEB=2\times22^\circ=44^\circ$
$\overset{\frown}{BC}=3\overset{\frown}{AB}$에서 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=1:3$
$\angle AEB:\angle y=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}$이므로
$22^\circ:\angle y=1:3$ $\therefore$ $\angle y=66^\circ$
$\therefore$ $\angle x+\angle y=44^\circ+66^\circ=110^\circ$

**49** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$를 그으면 반원에 대한 원주각의 크기가 $90^\circ$이고




$\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{DE}=\overset{\frown}{EB}$이므로
$\angle x=\angle ABD=\frac{1}{3}\times90^\circ=30^\circ$
$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{CB}=3:2$이므로
$\angle CDB=90^\circ\times\frac{2}{3+2}=36^\circ$
따라서 $\triangle PDB$에서 $\angle y=30^\circ+36^\circ=66^\circ$

**50** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면 $\overset{\frown}{AC}$의 길이는 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{6}$이므로




$\angle ABC=\frac{1}{6}\times180^\circ=30^\circ$
$\overset{\frown}{BD}=2\overset{\frown}{AC}$에서 $\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BD}=1:2$
$\angle ABC:\angle DCB=\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BD}$이므로
$30^\circ:\angle DCB=1:2$ $\therefore$ $\angle DCB=60^\circ$
따라서 $\triangle PCB$에서 $\angle DPB=30^\circ+60^\circ=90^\circ$

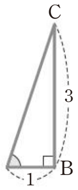
# 실전 모의고사

## 1회 116~119쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 ⑤ | 2 ① | 3 ① | 4 ③ | 5 ② |
| 6 ④ | 7 ① | 8 ② | 9 ④ | 10 ③ |
| 11 ③ | 12 ⑤ | 13 ④ | 14 ⑤ | 15 ④ |
| 16 ③ | 17 ① | 18 ④ | 19 ① | 20 ③ |
| 21 $\frac{3}{5}$ | 22 $5(3+\sqrt{3})$ m | | 23 $48\sqrt{3}$ | 24 20 cm |
| 25 $20°$ | | | | |

**1** ⑤ $\tan B=\frac{12}{5}$

**2** $\tan A=3$이므로 오른쪽 그림과 같은 직각삼각형 ABC를 생각할 수 있다.




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

$\sin A=\frac{3}{\sqrt{10}}=\frac{3\sqrt{10}}{10}$, $\cos A=\frac{1}{\sqrt{10}}=\frac{\sqrt{10}}{10}$

$\therefore \sin A\times\cos A=\frac{3\sqrt{10}}{10}\times\frac{\sqrt{10}}{10}=\frac{3}{10}$

**3** $\triangle$ABC에서 $\tan 45°=\frac{\overline{BC}}{2\sqrt{3}}=1$ $\quad\therefore \overline{BC}=2\sqrt{3}$

$\triangle$BCD에서 $\sin 60°=\frac{2\sqrt{3}}{\overline{BD}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad\therefore \overline{BD}=4$

**4** $\sin 53°=\frac{\overline{AB}}{\overline{OA}}=0.80$

$\angle OAB=180°-(53°+90°)=37°$이므로

$\sin 37°=\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}}=0.60$

$\therefore \sin 53°+\sin 37°=0.80+0.60=1.4$

**5** $\sqrt{2}\cos 45°-\frac{3\tan 30°\times\sin 90°}{\tan 60°\times\cos 0°-\sin 60°\times\tan 0°}$

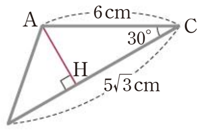
$=\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{3\times\frac{\sqrt{3}}{3}\times 1}{\sqrt{3}\times 1-\frac{\sqrt{3}}{2}\times 0}=1-1=0$

**6** $x=8\sin 36°=8\times 0.59=4.72$

$y=8\cos 36°=8\times 0.81=6.48$

$\therefore x+y=4.72+6.48=11.2$

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




$\triangle$AHC에서

$\overline{AH}=6\sin 30°=6\times\frac{1}{2}=3$(cm)

$\overline{CH}=6\cos 30°=6\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}$(cm)

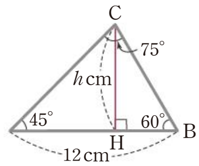
$\therefore \overline{BH}=\overline{BC}-\overline{CH}=5\sqrt{3}-3\sqrt{3}=2\sqrt{3}$(cm)

따라서 $\triangle$ABH에서

$\overline{AB}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2+3^2}=\sqrt{21}$(cm)

**8** $\angle A=180°-(60°+75°)=45°$

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하고, $\overline{CH}=h$ cm라 하면




$\triangle$AHC에서

$\overline{AH}=\frac{h}{\tan 45°}=h$(cm)

$\triangle$BHC에서

$\overline{BH}=\frac{h}{\tan 60°}=\frac{h}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h$(cm)

$\overline{AB}=\overline{AH}+\overline{BH}$이므로 $12=h+\frac{\sqrt{3}}{3}h$

$\frac{3+\sqrt{3}}{3}h=12$ $\quad\therefore h=\frac{36}{3+\sqrt{3}}=6(3-\sqrt{3})$

따라서 $\triangle$ABC의 높이는 $6(3-\sqrt{3})$ cm이다.

**9** $\overline{AH}=h$ m라 하면

$\triangle$ABH에서 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan 30°}=h\div\frac{\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}h$(m)

$\triangle$ACH에서 $\overline{CH}=\frac{h}{\tan 60°}=\frac{h}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}h$(m)

$\overline{BC}=\overline{BH}-\overline{CH}$이므로 $10=\sqrt{3}h-\frac{\sqrt{3}}{3}h$

$\frac{2\sqrt{3}}{3}h=10$ $\quad\therefore h=5\sqrt{3}$

따라서 전봇대의 높이는 $5\sqrt{3}$ m이다.

다른 풀이

$\triangle$ABC에서 $60°=30°+\angle BAC$ $\quad\therefore \angle BAC=30°$

즉, $\angle BAC=\angle ABC$이므로 $\triangle$ABC는 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{AC}=\overline{BC}=10$ m

$\triangle$ACH에서 $\overline{AH}=10\sin 60°=10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=5\sqrt{3}$(m)

따라서 전봇대의 높이는 $5\sqrt{3}$ m이다.

**10** $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{5}\times\overline{BC}\times\sin 60°=6\sqrt{5}$에서

$\frac{1}{2}\times 2\sqrt{5}\times\overline{BC}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=6\sqrt{5}$, $\frac{\sqrt{15}}{2}\overline{BC}=6\sqrt{5}$

$\therefore \overline{BC}=4\sqrt{3}$

**11** $\triangle$OAH에서 $\overline{AH}=\sqrt{9^2-5^2}=2\sqrt{14}$

이때 $\overline{AH}=\overline{BH}$이므로

$\overline{AB}=2\overline{AH}=2\times 2\sqrt{14}=4\sqrt{14}$

**12** $\triangle$OAM에서 $\overline{AM}=\sqrt{6^2-3^2}=3\sqrt{3}$(cm)이므로

$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times 3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$(cm)

이때 $\overline{OM}=\overline{ON}$이므로

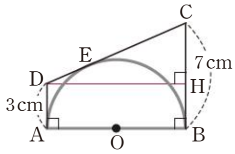
$\overline{CD}=\overline{AB}=6\sqrt{3}$ cm

**13** $\overline{PO}=4+7=11$(cm)이고 $\angle PAO=90°$이므로

$\triangle$POA에서 $\overline{PA}=\sqrt{11^2-7^2}=6\sqrt{2}$(cm)

$\therefore \overline{PB}=\overline{PA}=6\sqrt{2}$ cm

**14** 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면




$\overline{CH}=7-3=4(\text{cm})$

$\overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=\overline{CB}+\overline{DA}$

$=7+3=10(\text{cm})$

$\triangle$CDH에서 $\overline{DH}=\sqrt{10^2-4^2}=2\sqrt{21}(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AB}=\overline{DH}=2\sqrt{21}\,\text{cm}$

**15** $\overline{AD}=\overline{AF}=x\,\text{cm}$라 하면

$\overline{BE}=\overline{BD}=(10-x)\,\text{cm}$, $\overline{CE}=\overline{CF}=(8-x)\,\text{cm}$

$\overline{BC}=\overline{BE}+\overline{CE}$이므로 $12=(10-x)+(8-x)$

$2x=6\qquad\therefore\ x=3$

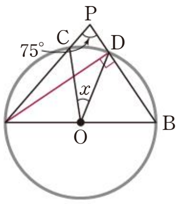
$\therefore\ \overline{AD}=3\,\text{cm}$

**16** $\angle APB=\frac{1}{2}\angle AOB=\frac{1}{2}\times72^\circ=36^\circ$

$\triangle$OBP는 $\overline{OB}=\overline{OP}$인 이등변삼각형이므로

$\angle x=\angle OPB=36^\circ$

**17** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면




$\overline{AB}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ADB=90^\circ$

$\triangle$ADP에서

$90^\circ=\angle PAD+75^\circ$

$\therefore\ \angle PAD=15^\circ$

$\therefore\ \angle x=2\angle CAD=2\times15^\circ=30^\circ$

**18** ㄱ. 원주각의 크기가 같으면 호의 길이도 같다.

$\therefore\ \widehat{AB}=\widehat{CD}$

ㄴ. $\angle CBE=\angle CBD+\angle DBE=2\angle DBE$

이때 호의 길이는 원주각의 크기에 정비례하므로

$\widehat{CE}=2\widehat{DE}$

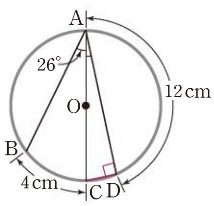
ㄷ. 원주각의 크기가 같으면 현의 길이도 같다.

$\therefore\ \overline{CD}=\overline{DE}$

ㄹ. 현의 길이는 원주각의 크기에 정비례하지 않는다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

**19** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$를 그으면




$\angle BAC : \angle ACD=\widehat{BC} : \widehat{AD}$

이므로

$26^\circ : \angle ACD=4 : 12$

$\therefore\ \angle ACD=78^\circ$

$\overline{AC}$가 원 O의 지름이므로

$\angle ADC=90^\circ$

따라서 $\triangle$ACD에서 $\angle CAD=180^\circ-(78^\circ+90^\circ)=12^\circ$

**20** $\angle C : \angle A : \angle B=\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA}=4 : 3 : 2$이므로

$\angle A=180^\circ\times\frac{3}{4+3+2}=60^\circ$

**21** $\triangle ABC\backsim\triangle EBD$ (AA 닮음)이므로

$\angle BAC=\angle BED=x$ ······ ①

$\triangle$ABC에서 $\overline{AB}=\sqrt{8^2+6^2}=10$ ······ ②

$\therefore\ \cos x=\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$ ······ ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\angle BAC=x$임을 설명하기 | 2점 |
| ② | $\overline{AB}$의 길이 구하기 | 1점 |
| ③ | $\cos x$의 값 구하기 | 2점 |

**22** $\overline{AD}=15\,\text{m}$이므로

$\triangle$ADC에서 $\overline{CD}=15\tan30^\circ=15\times\frac{\sqrt{3}}{3}=5\sqrt{3}(\text{m})$

······ ①

$\triangle$ABD에서 $\overline{BD}=15\tan45^\circ=15\times1=15(\text{m})$ ······ ②

$\therefore\ \overline{BC}=\overline{CD}+\overline{BD}=5\sqrt{3}+15=5(3+\sqrt{3})(\text{m})$ ······ ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{CD}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ② | $\overline{BD}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ③ | $\overline{BC}$의 길이 구하기 | 1점 |

**23** $\triangle$ABC에서 $\overline{AC}=\frac{4\sqrt{3}}{\cos60^\circ}=4\sqrt{3}\div\frac{1}{2}=8\sqrt{3}$ ······ ①

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

$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times8\sqrt{3}\times\sin60^\circ$

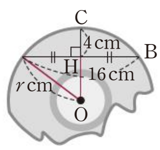
$+\frac{1}{2}\times8\sqrt{3}\times6\sqrt{2}\times\sin45^\circ$ ······ ②

$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times8\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}\times8\sqrt{3}\times6\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=24\sqrt{3}+24\sqrt{3}=48\sqrt{3}$ ······ ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{AC}$의 길이 구하기 | 1점 |
| ② | $\square ABCD=\triangle ABC+\triangle ACD$임을 이용하여 식 세우기 | 2점 |
| ③ | $\square$ABCD의 넓이 구하기 | 2점 |

**24** 오른쪽 그림과 같이 원 모양의 접시의 중심을 O라 하면 $\overline{CH}$의 연장선은 점 O를 지난다.




$\overline{AH}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$

······ ①

원래 접시의 반지름의 길이를 $r\,\text{cm}$라 하면

$\overline{OA}=r\,\text{cm}$, $\overline{OH}=(r-4)\,\text{cm}$이므로

$\triangle$AOH에서 $8^2+(r-4)^2=r^2$

$8r=80\qquad\therefore\ r=10$ ······ ②

따라서 원래 접시의 지름의 길이는

$2\times10=20(\text{cm})$ ······ ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{AH}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ② | 원래 접시의 반지름의 길이 구하기 | 2점 |
| ③ | 원래 접시의 지름의 길이 구하기 | 1점 |

**25** $\angle CAD = \angle CBD = \angle x$라 하면

$\triangle BQD$에서 $\angle ADB = \angle x + 40^\circ$ …… ①

$\triangle APD$에서 $80^\circ = \angle x + (\angle x + 40^\circ)$

$2\angle x = 40^\circ \quad \therefore \angle x = 20^\circ$

$\therefore \angle CAD = 20^\circ$ …… ②

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\angle CAD = \angle CBD = \angle x$라 놓고 $\angle ADB$의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타내기 | 3점 |
| ② | $\angle CAD$의 크기 구하기 | 2점 |

## 2회 120~123쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 ③ | 2 ④ | 3 ③ | 4 ③ | 5 ⑤ |
| 6 ④ | 7 ② | 8 ③ | 9 ④ | 10 ④ |
| 11 ⑤ | 12 ③ | 13 ④ | 14 ① | 15 ③ |
| 16 ③ | 17 ④ | 18 ⑤ | 19 ② | 20 ③ |
| 21 $2+\sqrt{3}$ | 22 $\frac{35\sqrt{3}}{6}$cm | | 23 $56\sqrt{3}$ cm$^2$ | |
| 24 $8\pi - 6\sqrt{3}$ | | 25 $24\sqrt{2}$ m | | |

**1** 일차방정식 $4x-3y+12=0$의 그래프와 $x$축, $y$축의 교점을 각각 A, B라 하고, $4x-3y+12=0$에 $y=0$, $x=0$을 각각 대입하면 $A(-3, 0)$, $B(0, 4)$

따라서 $\overline{AO}=3$, $\overline{BO}=4$, $\overline{AB}=\sqrt{3^2+4^2}=5$이므로

$\sin a = \frac{4}{5}$, $\cos a = \frac{3}{5}$

$\therefore \sin a - \cos a = \frac{4}{5} - \frac{3}{5} = \frac{1}{5}$

**2** $\cos A = \frac{\overline{AB}}{8\sqrt{2}} = \frac{3}{4}$에서 $\overline{AB} = 6\sqrt{2}$

$\therefore \overline{BC} = \sqrt{(8\sqrt{2})^2 - (6\sqrt{2})^2} = 2\sqrt{14}$

$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} \times 2\sqrt{14} = 12\sqrt{7}$

**3** $\triangle AMC$에서 $\sin x = \frac{12}{\overline{AM}} = \frac{3}{4} \quad \therefore \overline{AM} = 16$

$\triangle AMC \backsim \triangle BMD$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AM} : \overline{BM} = \overline{CM} : \overline{DM}$에서

$16 : 12 = 12 : \overline{DM} \quad \therefore \overline{DM} = 9$

$\therefore \overline{AD} = \overline{AM} + \overline{DM} = 16 + 9 = 25$

$\triangle BDM$에서 $\overline{BD} = \sqrt{12^2 - 9^2} = 3\sqrt{7}$

따라서 $\triangle ABD$에서 $\tan y = \frac{\overline{BD}}{\overline{AD}} = \frac{3\sqrt{7}}{25}$

**4** $\triangle ADC$에서 $\tan 45^\circ = \frac{\overline{AC}}{11} = 1 \quad \therefore \overline{AC} = 11$

$\triangle ABC$에서 $\tan 30^\circ = \frac{11}{\overline{BC}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \therefore \overline{BC} = 11\sqrt{3}$

$\therefore \overline{BD} = \overline{BC} - \overline{CD} = 11\sqrt{3} - 11 = 11(\sqrt{3} - 1)$

다른 풀이

$\triangle ADC$는 이등변삼각형이므로 $\overline{AC} = \overline{DC} = 11$

$\triangle ABC$에서 $\tan 30^\circ = \frac{11}{\overline{BD} + 11} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

$\sqrt{3}\,\overline{BD} + 11\sqrt{3} = 33 \quad \therefore \overline{BD} = \frac{11(3-\sqrt{3})}{\sqrt{3}} = 11(\sqrt{3} - 1)$

**5** $45^\circ < x < 90^\circ$일 때, $\cos x < \sin x < 1 < \tan x$이므로

$\tan x - \sin x > 0$, $\cos x - \sin x < 0$

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

$= (\tan x - \sin x) - (\cos x - \sin x)$

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

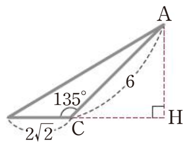
$= \tan x - \cos x$

**6** $\triangle CGH$에서 $\overline{CG} = 2\sqrt{3} \cos 60^\circ = 2\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = \sqrt{3}$(cm)

$\overline{GH} = 2\sqrt{3} \sin 60^\circ = 2\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3$(cm)

$\therefore$ (직육면체의 부피)$= 4 \times 3 \times \sqrt{3} = 12\sqrt{3}$(cm$^3$)

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




$\angle ACH = 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$

$\triangle ACH$에서

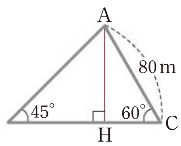
$\overline{AH} = 6 \sin 45^\circ = 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}$

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

$\therefore \overline{BH} = \overline{BC} + \overline{CH} = 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} = 5\sqrt{2}$

따라서 $\triangle ABH$에서 $\overline{AB} = \sqrt{(5\sqrt{2})^2 + (3\sqrt{2})^2} = 2\sqrt{17}$

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




$\triangle AHC$에서

$\overline{AH} = 80 \sin 60^\circ$

$= 80 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 40\sqrt{3}$(m)

$\triangle ABH$에서 $\overline{AB} = \frac{40\sqrt{3}}{\sin 45^\circ} = 40\sqrt{3} \div \frac{\sqrt{2}}{2} = 40\sqrt{6}$(m)

**9** $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 5 \times 8 \times \sin B = 10\sqrt{3}$에서 $\sin B = \frac{\sqrt{3}}{2}$

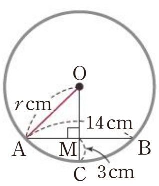
이때 $0^\circ < \angle B < 90^\circ$이므로 $\angle B = 60^\circ$

**10** $\square ABCD = 6\sqrt{2} \times 9\sqrt{2} \times \sin(180^\circ - 150^\circ)$

$= 6\sqrt{2} \times 9\sqrt{2} \times \frac{1}{2} = 54$(cm$^2$)

**11** $\overline{AM} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 14 = 7$(cm)

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



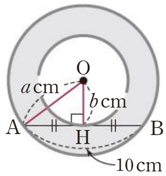

$\overline{OA} = r$cm, $\overline{OM} = (r-3)$cm

$\triangle OAM$에서 $(r-3)^2 + 7^2 = r^2$

$6r = 58 \quad \therefore r = \frac{29}{3}$

따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{29}{3}$cm이다.

**12** 오른쪽 그림과 같이 점 O에서 $\overline{\mathrm{AB}}$에 내린 수선의 발을 H라 하면




$\overline{\mathrm{AH}}=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{AB}}=\frac{1}{2}\times10=5(\mathrm{cm})$

큰 원의 반지름의 길이를 $a$cm, 작은 원의 반지름의 길이를 $b$cm라 하면

$\triangle\mathrm{OAH}$에서 $5^2+b^2=a^2$ $\quad\therefore a^2-b^2=25$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi a^2-\pi b^2$

$=\pi(a^2-b^2)=25\pi(\mathrm{cm}^2)$

**13** $\overline{\mathrm{OM}}=\overline{\mathrm{ON}}$에서

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

$\angle\mathrm{ABC}=\angle\mathrm{BAC}=65^\circ$

$\therefore \angle\mathrm{ACB}=180^\circ-2\times65^\circ=50^\circ$

**14** $\angle\mathrm{ADO}=90^\circ$이므로

$\triangle\mathrm{AOD}$에서 $\overline{\mathrm{AD}}=\sqrt{12^2-4^2}=8\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

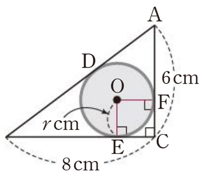
$\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{AE}}$, $\overline{\mathrm{BF}}=\overline{\mathrm{BE}}$, $\overline{\mathrm{CF}}=\overline{\mathrm{CD}}$이므로

($\triangle\mathrm{ABC}$의 둘레의 길이)$=\overline{\mathrm{AB}}+\overline{\mathrm{BC}}+\overline{\mathrm{CA}}$

$=\overline{\mathrm{AE}}+\overline{\mathrm{AD}}=2\overline{\mathrm{AD}}$

$=2\times8\sqrt{2}=16\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

**15** $\triangle\mathrm{ABC}$에서




$\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{8^2+6^2}=10(\mathrm{cm})$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{OE}}$, $\overline{\mathrm{OF}}$를 그으면 □OECF는 정사각형이다.

원 O의 반지름의 길이를 $r$cm라 하면 $\overline{\mathrm{CE}}=\overline{\mathrm{CF}}=r$cm,

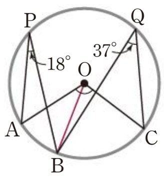
$\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{AF}}=(6-r)$cm, $\overline{\mathrm{BD}}=\overline{\mathrm{BE}}=(8-r)$cm

$\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{AD}}+\overline{\mathrm{BD}}$이므로 $10=(6-r)+(8-r)$

$2r=4$ $\quad\therefore r=2$

$\therefore$ (원 O의 넓이)$=\pi\times2^2=4\pi(\mathrm{cm}^2)$

**16** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{OB}}$를 그으면




$\angle\mathrm{AOB}=2\angle\mathrm{APB}=2\times18^\circ=36^\circ$

$\angle\mathrm{BOC}=2\angle\mathrm{BQC}=2\times37^\circ=74^\circ$

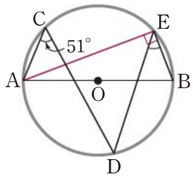
$\therefore \angle\mathrm{AOC}=\angle\mathrm{AOB}+\angle\mathrm{BOC}$

$=36^\circ+74^\circ=110^\circ$

**17** $\angle\mathrm{ABD}=\angle\mathrm{ACD}=54^\circ$

따라서 $\triangle\mathrm{ABP}$에서 $\angle\mathrm{APD}=28^\circ+54^\circ=82^\circ$

**18** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{AE}}$를 그으면




$\overline{\mathrm{AB}}$가 원 O의 지름이므로

$\angle\mathrm{AEB}=90^\circ$

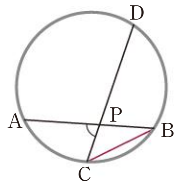
$\angle\mathrm{AED}=\angle\mathrm{ACD}=51^\circ$

$\therefore \angle\mathrm{BED}=90^\circ-51^\circ=39^\circ$

**19** $\overset{\frown}{\mathrm{AC}}=\overset{\frown}{\mathrm{BD}}$이므로 $\angle\mathrm{BCD}=\angle\mathrm{ABC}=26^\circ$

따라서 $\triangle\mathrm{PCB}$에서 $\angle\mathrm{APC}=26^\circ+26^\circ=52^\circ$

**20** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{BC}}$를 그으면




$\overset{\frown}{\mathrm{BD}}$의 길이는 원의 둘레의 길이의 $\frac{1}{4}$

이므로 $\angle\mathrm{BCD}=\frac{1}{4}\times180^\circ=45^\circ$

$\angle\mathrm{ABC}:\angle\mathrm{BCD}=\overset{\frown}{\mathrm{AC}}:\overset{\frown}{\mathrm{BD}}$이므로

$\angle\mathrm{ABC}:45^\circ=2:3$ $\quad\therefore \angle\mathrm{ABC}=30^\circ$

따라서 $\triangle\mathrm{PCB}$에서 $\angle\mathrm{APC}=45^\circ+30^\circ=75^\circ$

**21** $\triangle\mathrm{BCD}$에서

$\sin60^\circ=\frac{9}{\overline{\mathrm{BD}}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad\therefore \overline{\mathrm{BD}}=6\sqrt{3}$

$\tan60^\circ=\frac{9}{\overline{\mathrm{BC}}}=\sqrt{3}$ $\quad\therefore \overline{\mathrm{BC}}=3\sqrt{3}$ …… ①

$\triangle\mathrm{ABD}$는 $\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{BD}}$인 이등변삼각형이고

$\angle\mathrm{BDC}=30^\circ$이므로 $\angle\mathrm{ABD}=\angle\mathrm{A}=\frac{1}{2}\times30^\circ=15^\circ$

따라서 $\triangle\mathrm{ABC}$에서

$\angle\mathrm{ABC}=15^\circ+60^\circ=75^\circ$ …… ②

이므로 $\tan75^\circ=\frac{\overline{\mathrm{AC}}}{\overline{\mathrm{BC}}}=\frac{9+6\sqrt{3}}{3\sqrt{3}}=2+\sqrt{3}$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{\mathrm{BC}}$, $\overline{\mathrm{BD}}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ② | $\angle\mathrm{ABC}=75^\circ$임을 설명하기 | 2점 |
| ③ | $\tan75^\circ$의 값 구하기 | 1점 |

**22** $\overline{\mathrm{AD}}=x$cm라 하면

$\triangle\mathrm{ABC}=\triangle\mathrm{ABD}+\triangle\mathrm{ADC}$이므로

$\frac{1}{2}\times14\times10\times\sin60^\circ=\frac{1}{2}\times14\times x\times\sin30^\circ$

$+\frac{1}{2}\times x\times10\times\sin30^\circ$ …… ①

$\frac{1}{2}\times14\times10\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{1}{2}\times14\times x\times\frac{1}{2}$

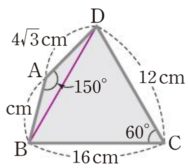
$+\frac{1}{2}\times x\times10\times\frac{1}{2}$

$35\sqrt{3}=\frac{7}{2}x+\frac{5}{2}x$ $\quad\therefore x=\frac{35\sqrt{3}}{6}$

$\therefore \overline{\mathrm{AD}}=\frac{35\sqrt{3}}{6}(\mathrm{cm})$ …… ②

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\triangle\mathrm{ABC}=\triangle\mathrm{ABD}+\triangle\mathrm{ADC}$임을 이용하여 식 세우기 | 3점 |
| ② | $\overline{\mathrm{AD}}$의 길이 구하기 | 2점 |

**23** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{BD}}$를 그으면




□ABCD

$=\triangle\mathrm{ABD}+\triangle\mathrm{BCD}$

$=\frac{1}{2}\times8\times4\sqrt{3}\times\sin(180^\circ-150^\circ)$

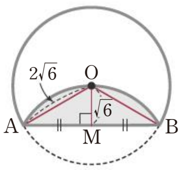
$+\frac{1}{2}\times16\times12\times\sin60^\circ$ …… ①

$=\frac{1}{2}\times8\times4\sqrt{3}\times\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times16\times12\times\frac{\sqrt{3}}{2}$

$=8\sqrt{3}+48\sqrt{3}=56\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$ …… ②

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | □ABCD=△ABD+△BCD임을 이용하여 식 세우기 | 2점 |
| ② | □ABCD의 넓이 구하기 | 3점 |

**24** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심 O에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 M이라 하면




$\overline{OA}=2\sqrt{6}$, $\overline{OM}=\frac{1}{2}\times2\sqrt{6}=\sqrt{6}$

△OAM에서

$\overline{AM}=\sqrt{(2\sqrt{6})^2-(\sqrt{6})^2}=3\sqrt{2}$이므로

$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times3\sqrt{2}=6\sqrt{2}$ …… ①

이때 △OAM에서 $\cos(\angle AOM)=\frac{\overline{OM}}{\overline{OA}}=\frac{\sqrt{6}}{2\sqrt{6}}=\frac{1}{2}$이고 $0^\circ<\angle AOM<90^\circ$이므로 $\angle AOM=60^\circ$

같은 방법으로 하면 $\angle BOM=60^\circ$이므로

$\angle AOB=60^\circ+60^\circ=120^\circ$ …… ②

∴ (색칠한 부분의 넓이)

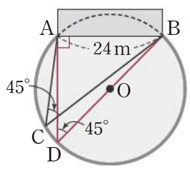
=(부채꼴 AOB의 넓이)−(△OAB의 넓이)

$=\pi\times(2\sqrt{6})^2\times\frac{120}{360}-\frac{1}{2}\times6\sqrt{2}\times\sqrt{6}$

$=8\pi-6\sqrt{3}$ …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{AB}$의 길이 구하기 | 2점 |
| ② | ∠AOB의 크기 구하기 | 2점 |
| ③ | 색칠한 부분의 넓이 구하기 | 1점 |

**25** 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 O라 하고 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 D라 하면 $\overline{BD}$는 원 O의 지름이므로 $\angle BAD=90^\circ$ …… ①




$\angle ADB=\angle ACB=45^\circ$ …… ②

△ADB에서 $\overline{BD}=\frac{24}{\sin 45^\circ}=24\div\frac{\sqrt{2}}{2}=24\sqrt{2}(\text{m})$

따라서 공연장의 지름의 길이는 $24\sqrt{2}$ m이다. …… ③

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | ∠BAD의 크기 구하기 | 2점 |
| ② | ∠ADB의 크기 구하기 | 1점 |
| ③ | 공연장의 지름의 길이 구하기 | 2점 |

## 3회 124~127쪽

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 ① | 2 ③ | 3 ① | 4 ⑤ | 5 ⑤ |
| 6 ③ | 7 ③ | 8 ①, ⑤ | 9 ④ | 10 ① |
| 11 ⑤ | 12 ② | 13 ① | 14 ③ | 15 ③ |
| 16 ④ | 17 ③ | 18 ① | 19 ① | 20 ② |
| 21 $\frac{\sqrt{5}}{5}$ | 22 5.82 m | 23 $\frac{147\sqrt{3}}{2}\text{cm}^2$ | | 24 $\frac{3}{5}$ |
| 25 $(2\pi-3\sqrt{3})\text{cm}^2$ | | | | |

**1** $\angle DPQ=\angle BPQ=x$ (접은 각)

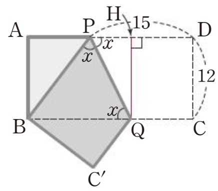
$\angle BQP=\angle DPQ=x$ (엇각)

이므로 △BQP는 $\overline{BP}=\overline{BQ}$인 이등변삼각형이다.

즉, $\overline{BQ}=\overline{BP}=\overline{DP}=15$, $\overline{BC'}=\overline{CD}=12$이므로

△BC′Q에서 $\overline{C'Q}=\sqrt{15^2-12^2}=9$

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




$\overline{HD}=\overline{QC}=\overline{C'Q}=9$이므로

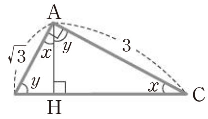
$\overline{PH}=\overline{PD}-\overline{HD}=15-9=6$

따라서 △PQH에서

$\tan x=\frac{\overline{HQ}}{\overline{PH}}=\frac{12}{6}=2$

**2** $\tan A=\frac{2\sqrt{6}}{\overline{AC}}=\sqrt{2}$ ∴ $\overline{AC}=2\sqrt{3}$

**3** △ABC∽△HBA (AA 닮음)




이므로 $\angle ACB=\angle HAB=x$

△ABC∽△HAC (AA 닮음)

이므로 $\angle ABC=\angle HAC=y$

△ABC에서 $\overline{BC}=\sqrt{(\sqrt{3})^2+3^2}=2\sqrt{3}$이므로

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

∴ $\sin x+\cos y=\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=1$

**4** △ABD에서 $\sin 60^\circ=\frac{x}{8}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ ∴ $x=4\sqrt{3}$

$\cos 60^\circ=\frac{\overline{BD}}{8}=\frac{1}{2}$ ∴ $\overline{BD}=4$

△BCD에서 $\cos 45^\circ=\frac{y}{4}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ ∴ $y=2\sqrt{2}$

∴ $xy=4\sqrt{3}\times2\sqrt{2}=8\sqrt{6}$

**5** ① $\tan 45^\circ-\cos 90^\circ+\sin 0^\circ=1-0+0=1$

② $\tan 30^\circ\times\cos 60^\circ\div\sin 45^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}\times\frac{1}{2}\div\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

③ $(1-\sin 60^\circ)(1+\cos 30^\circ)=\left(1-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\times\left(1+\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

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

④ $\cos 45^\circ\times\tan 0^\circ-\tan 60^\circ\times\cos 0^\circ$

$=\frac{\sqrt{2}}{2}\times0-\sqrt{3}\times1=-\sqrt{3}$

⑤ $4\sin 30^\circ-\sqrt{3}\cos 30^\circ-\frac{\sin 90^\circ}{2}$

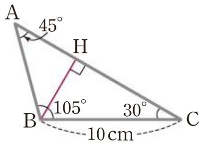
$=4\times\frac{1}{2}-\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{1}{2}=2-\frac{3}{2}-\frac{1}{2}=0$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

**6** $\overline{AB}=\frac{4}{\cos 60^\circ}=4\div\frac{1}{2}=8(\text{m})$

따라서 사다리의 길이는 8 m이다.

**7** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면 △BCH에서

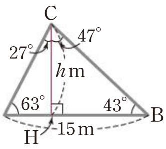



$\overline{BH}=10\sin 30°=10\times\frac{1}{2}=5(\text{cm})$

$\angle A=180°-(105°+30°)=45°$이므로

△ABH에서 $\overline{AB}=\frac{5}{\sin 45°}=5\div\frac{\sqrt{2}}{2}=5\sqrt{2}(\text{cm})$

**8** 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발을 H라 하고 $\overline{CH}=h$ m라 하면




① △CAH에서

$\angle ACH=180°-(63°+90°)=27°$

△CHB에서 $\angle BCH=180°-(43°+90°)=47°$이므로

$\overline{AH}=h\tan 27°$ m, $\overline{BH}=h\tan 47°$ m

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

$15=h\tan 27°+h\tan 47°$, $(\tan 27°+\tan 47°)h=15$

$\therefore h=\frac{15}{\tan 27°+\tan 47°}$

⑤ △CAH에서 $\overline{AH}=\frac{h}{\tan 63°}$ m,

△CHB에서 $\overline{BH}=\frac{h}{\tan 43°}$ m

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

$15=\frac{h}{\tan 63°}+\frac{h}{\tan 43°}$, $15=h\left(\frac{\tan 43°+\tan 63°}{\tan 63°\tan 43°}\right)$

$\therefore h=\frac{15\tan 63°\tan 43°}{\tan 63°+\tan 43°}$

따라서 지면에서 연까지의 높이를 나타내는 식은 ①, ⑤이다.

**9** $\overline{DM}=\overline{DN}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}(\text{cm})$

$\square ABCD=\triangle AMD+\triangle DMN+\triangle MBN+\triangle DNC$

$=\frac{1}{2}\times 2\times 1+\frac{1}{2}\times\sqrt{5}\times\sqrt{5}\times\sin x$

$+\frac{1}{2}\times 1\times 1+\frac{1}{2}\times 2\times 1$

$=1+\frac{5}{2}\sin x+\frac{1}{2}+1$

$=\frac{5}{2}+\frac{5}{2}\sin x(\text{cm}^2)$

즉, $\frac{5}{2}+\frac{5}{2}\sin x=2\times 2$이므로

$\frac{5}{2}\sin x=\frac{3}{2}$ $\qquad\therefore \sin x=\frac{3}{5}$

**10** $\square ABCD=\frac{1}{2}\times 9\times 16\times\sin 45°$

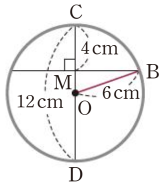
$=\frac{1}{2}\times 9\times 16\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$=36\sqrt{2}(\text{cm}^2)$

**11** $\overline{OC}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\times 12=6(\text{cm})$이므로

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

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면 $\overline{OB}=\overline{OC}=6$ cm이므로



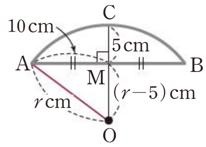

△OBM에서

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

따라서 $\overline{AM}=\overline{BM}$이므로

$\overline{AB}=2\overline{BM}=2\times 4\sqrt{2}=8\sqrt{2}(\text{cm})$

**12** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 긋고 원 O의 반지름의 길이를 $r$ cm라 하면 $\overline{OA}=r$ cm, $\overline{OM}=(r-5)$ cm 이므로




△AOM에서 $10^2+(r-5)^2=r^2$

$10r=125$ $\qquad\therefore r=\frac{25}{2}$

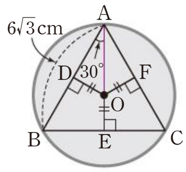
따라서 원 O의 반지름의 길이는 $\frac{25}{2}$ cm이다.

**13** $\overline{OD}=\overline{OE}=\overline{OF}$에서

△ABC는 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}=6\sqrt{3}$ cm인 정삼각형이므로

$\angle BAC=60°$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$를 그으면




△ADO≡△AFO (RHS 합동)

이므로

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

이때 $\overline{AD}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 6\sqrt{3}=3\sqrt{3}(\text{cm})$이므로

△ADO에서 $\overline{OA}=\frac{3\sqrt{3}}{\cos 30°}=3\sqrt{3}\div\frac{\sqrt{3}}{2}=6(\text{cm})$

∴ (원 O의 넓이)$=\pi\times 6^2=36\pi(\text{cm}^2)$

**14** $\overline{PB}=\overline{PA}=17$ cm이므로 $\overline{DB}=17-14=3(\text{cm})$

$\therefore \overline{DE}=\overline{DB}=3$ cm

$\overline{CA}=17-13=4(\text{cm})$이므로 $\overline{CE}=\overline{CA}=4$ cm

$\therefore \overline{CD}=\overline{CE}+\overline{DE}=4+3=7(\text{cm})$

다른 풀이

$\overline{PA}=\overline{PB}$, $\overline{CA}=\overline{CE}$, $\overline{DB}=\overline{DE}$이므로

(△CDP의 둘레의 길이)$=\overline{PA}+\overline{PB}=2\overline{PA}$

$=2\times 17=34(\text{cm})$

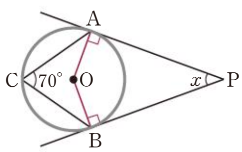
즉, $\overline{CD}+\overline{DP}+\overline{PC}=34(\text{cm})$이므로

$\overline{CD}+14+13=34$ $\qquad\therefore \overline{CD}=7(\text{cm})$

**15** $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{BC}$이므로

$9+(3+x)=7+10$ $\qquad\therefore x=5$

**16** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$를 그으면




$\angle PAO=\angle PBO=90°$

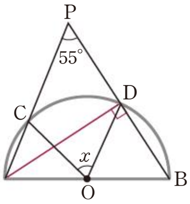
$\angle AOB=2\angle ACB$

$=2\times 70°=140°$

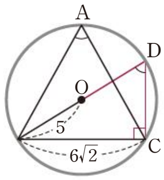
따라서 □AOBP에서

$\angle x=360°-(90°+140°+90°)=40°$

**17** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$를 그으면
$\overline{AB}$가 반원 O의 지름이므로
$\angle ADB=90^\circ$
$\triangle ADP$에서 $90^\circ=\angle PAD+55^\circ$
$\therefore\ \angle PAD=35^\circ$
$\therefore\ \angle x=2\angle CAD=2\times35^\circ=70^\circ$

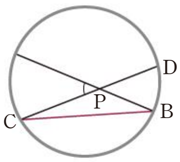



**18** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BO}$의 연장선이 원 O와 만나는 점을 D라 하면
$\angle BDC=\angle BAC$
이때 $\overline{BD}$가 원 O의 지름이므로
$\angle BCD=90^\circ$
$\overline{BD}=2\overline{OB}=2\times5=10$이므로
$\triangle BCD$에서 $\overline{CD}=\sqrt{10^2-(6\sqrt{2})^2}=2\sqrt{7}$
$\cos A=\cos D=\dfrac{2\sqrt{7}}{10}=\dfrac{\sqrt{7}}{5}$
$\tan A=\tan D=\dfrac{6\sqrt{2}}{2\sqrt{7}}=\dfrac{3\sqrt{14}}{7}$
$\therefore\ \dfrac{\cos A}{\tan A}=\dfrac{\sqrt{7}}{5}\div\dfrac{3\sqrt{14}}{7}=\dfrac{7}{15\sqrt{2}}=\dfrac{7\sqrt{2}}{30}$




**19** $\triangle ABE$에서
$75^\circ=30^\circ+\angle ABE$ $\quad\therefore\ \angle ABE=45^\circ$
$\angle ABD:\angle BAC=\overset{\frown}{AD}:\overset{\frown}{BC}$이므로
$45^\circ:30^\circ=\overset{\frown}{AD}:6$ $\quad\therefore\ \overset{\frown}{AD}=9(\text{cm})$

**20** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면
$\triangle PCB$에서
$\angle APC=\angle PBC+\angle PCB$
이때 원의 둘레의 길이는 $2\pi\times9=18\pi$이므로
$\angle APC:180^\circ=(\overset{\frown}{AC}+\overset{\frown}{BD}):$ (원의 둘레의 길이)에서
$\angle APC:180^\circ=\dfrac{22}{5}\pi:18\pi$ $\quad\therefore\ \angle APC=44^\circ$



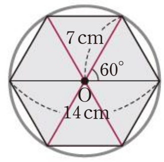

**21** $\triangle ABC$에서 $\overline{AC}=\sqrt{10^2-8^2}=6$
$\triangle ADC$에서 $\overline{AD}=\sqrt{3^2+6^2}=3\sqrt{5}$ ······ ①
$\therefore\ \cos x=\dfrac{\overline{DC}}{\overline{AD}}=\dfrac{3}{3\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{5}}{5}$ ······ ②

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{AC}$, $\overline{AD}$의 길이 구하기 | 3점 |
| ② | $\cos x$의 값 구하기 | 2점 |

**22** $\triangle ABC$에서
$\overline{AC}=8\sin33^\circ=8\times0.54=4.32(\text{m})$ ······ ①
따라서 지면에서 풍선까지의 높이는
$\overline{AD}=\overline{AC}+\overline{CD}$
$=4.32+1.5=5.82(\text{m})$ ······ ②

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{AC}$의 길이 구하기 | 3점 |
| ② | 지면에서 풍선까지의 높이 구하기 | 2점 |

**23** 정육각형은 오른쪽 그림과 같이 합동인 6개의 정삼각형으로 나누어지고, 원 O의 지름이 14 cm이므로 반지름의 길이는 7 cm이다. ······ ①
$\therefore$ (정육각형의 넓이)
$=6\times\left(\dfrac{1}{2}\times7\times7\times\sin60^\circ\right)$
$=6\times\left(\dfrac{1}{2}\times7\times7\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)$
$=\dfrac{147\sqrt{3}}{2}(\text{cm}^2)$ ······ ②

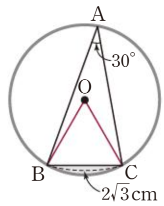



| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | 정육각형이 합동인 6개의 정삼각형으로 나누어짐을 설명하기 | 2점 |
| ② | 정육각형의 넓이 구하기 | 3점 |

**24** $\overline{DE}=a$라 하면
$\square ABED$에서 $\overline{AB}+\overline{DE}=\overline{AD}+\overline{BE}$이므로
$4+a=6+\overline{BE}$ $\quad\therefore\ \overline{BE}=a-2$ ······ ①
즉, $\overline{CE}=6-(a-2)=8-a$ ······ ②
$\triangle DEC$에서 $(8-a)^2+4^2=a^2$
$16a=80$ $\quad\therefore\ a=5$ ······ ③
따라서 $\triangle DEC$에서
$\overline{DE}=5$, $\overline{CE}=8-5=3$이므로
$\sin x=\dfrac{\overline{CE}}{\overline{DE}}=\dfrac{3}{5}$ ······ ④

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\overline{BE}$의 길이를 $a$에 대한 식으로 나타내기 | 1점 |
| ② | $\overline{CE}$의 길이를 $a$에 대한 식으로 나타내기 | 1점 |
| ③ | $a$의 값 구하기 | 2점 |
| ④ | $\sin x$의 값 구하기 | 1점 |

**25** 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$, $\overline{OC}$를 그으면
$\angle BOC=2\angle BAC=60^\circ$이고 ······ ①
$\overline{OB}=\overline{OC}$이므로
$\triangle OBC$는 한 변의 길이가 $2\sqrt{3}$ cm인 정삼각형이다.
$\therefore\ \overline{OB}=\overline{OC}=\overline{BC}=2\sqrt{3}$ cm ······ ②
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)
$=$(부채꼴 BOC의 넓이)$-$($\triangle OBC$의 넓이)
$=\pi\times(2\sqrt{3})^2\times\dfrac{60}{360}-\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times2\sqrt{3}\times\sin60^\circ$
$=2\pi-\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times2\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$
$=2\pi-3\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ ······ ③




| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ① | $\angle BOC$의 크기 구하기 | 1점 |
| ② | 원 O의 반지름의 길이 구하기 | 1점 |
| ③ | 색칠한 부분의 넓이 구하기 | 3점 |