1. 이차방정식 $x^2 - (a+5)x - 2a + 6 = 0$ 의 한 근이 $2\sqrt{3}\cos 30°$ 일 때, 상수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

한 근이 $2\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3$ 이므로

x 의 값에 대입하면

$9 - (a+5) \times 3 - 2a + 6 = 0$

$-5a = 0$

$a = 0$ 이다.

2. $\angle x = 60°$ 일 때, $\left(\frac{1}{2} - \sin x\right)(1 + \tan x)$ 의 값은?

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$\sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\tan 60° = \sqrt{3}$ 이므로

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

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

$= -1$ 이다.

3. 이차방정식 $3x^2 - 4\sqrt{3}x + 3 = 0$ 의 두 근을 $\tan\alpha$, $\dfrac{1}{\tan\alpha}$ 라 할 때, α 의 크기를 모두 구하여라. (단, $0° < \alpha < 90°$)

▶ 답 : _____ °

▶ 답 : _____ °

▷ 정답 : 30 °

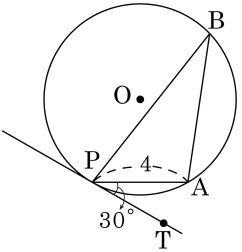
▷ 정답 : 60 °

해설

$3x^2 - 4\sqrt{3}x + 3 = 0$ 을 풀면 $x = \sqrt{3}$ 또는 $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ 이다.

따라서 $\tan\alpha = \sqrt{3}$ 또는 $\tan\alpha = \dfrac{\sqrt{3}}{3}$ 인 각을 찾으면 $\alpha = 30°$ 또는 $60°$ 이다.

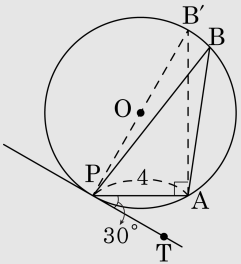
4. 다음 그림에서 직선 PT 가 원 O 의 접선일 때, 이 원의 지름을 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 8

해설

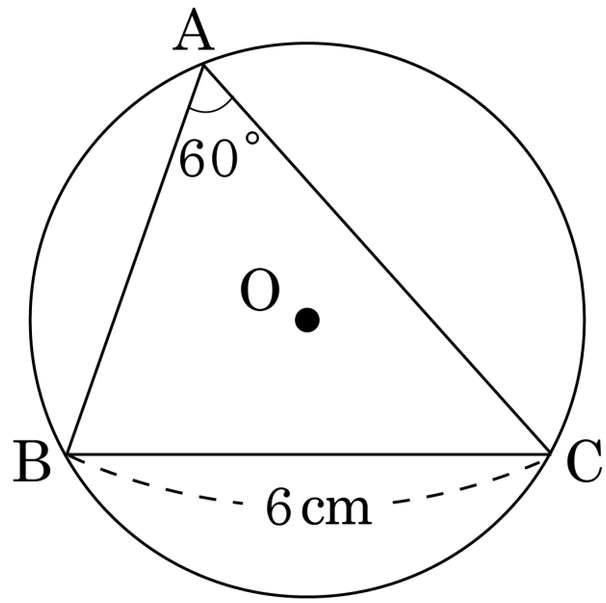


$\angle APT = \angle PBA = \angle PB'A = 30°$ 이므로

$\sin 30° = \dfrac{\overline{PA}}{\overline{B'P}} = \dfrac{4}{\overline{B'P}} = \dfrac{1}{2}$

$\therefore \overline{B'P} = 8$

5. 다음 그림에서 $\angle A = 60°$, $\overline{BC} = 6cm$ 일 때, 외접원 O 의 반지름의 길이는?



① 3cm ② 4cm

③ $\sqrt{3}$cm ④ $2\sqrt{3}$cm

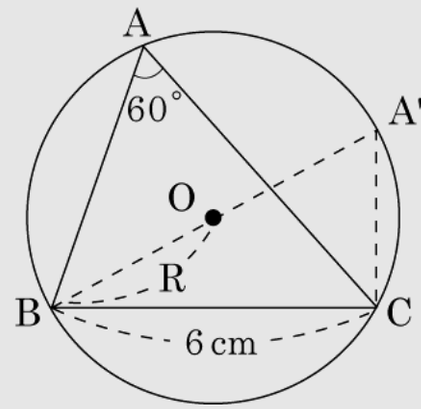
⑤ $3\sqrt{3}$cm

해설

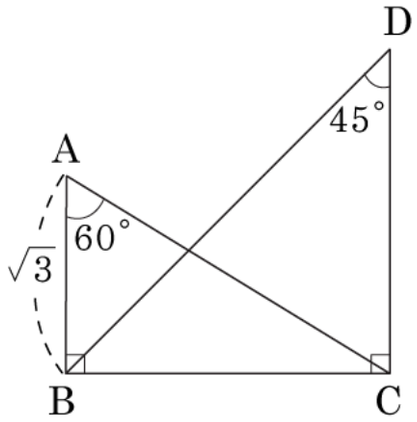
그림과 같이 $\overline{A'B}$ 가 지름이 되도록 원주 위에 점 A' 을 잡고 반지름을 r 이라 하면 $\angle A = \angle A' = 60°$($\because$ 원주각)

$$\sin A' = \frac{6}{2r} = \frac{3}{r}$$

$$\therefore r = \frac{3}{\sin 60°} = 2\sqrt{3}$$



6. 다음 그림에서 $\angle ABC = \angle BCD = 90°$, $\angle BAC = 60°$, $\angle BDC = 45°$, $\overline{AB} = \sqrt{3}$ 일 때,
$\overline{BD^2}$ 의 값은?



① 5 ② 9 ③ 12 ④ 15 ⑤ 18

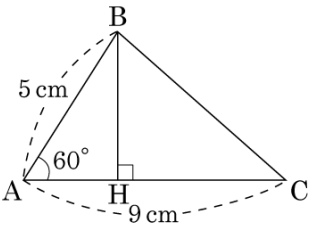
해설

직각삼각형 ABC 에서 $\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \tan 60° = \sqrt{3}$ 이므로 $\overline{BC} = 3$

또한, 직각삼각형 BCD 에서 $\sin 45° = \frac{\overline{BC}}{\overline{BD}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\therefore \overline{BD} = \sqrt{2} \times \overline{BC} = 3\sqrt{2}$
$\overline{BD}^2 = (3\sqrt{2})^2 = 18$ 이다.

7. 다음 그림과 같이 $\angle A = 60°$, $\overline{AB} = 5\text{cm}$, $\overline{AC} = 9\text{cm}$ 인 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : $\sqrt{61}$ cm

해설

$\overline{BH} = 5\sin 60° = 5 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} = \dfrac{5\sqrt{3}}{2}(\text{cm})$

$\overline{AH} = 5\cos 60° = 5 \times \dfrac{1}{2} = \dfrac{5}{2}(\text{cm})$

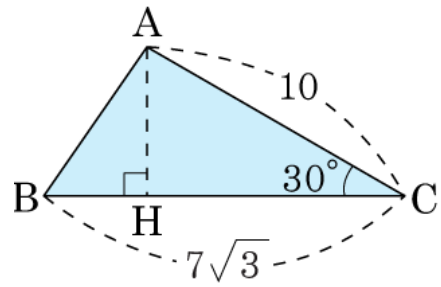
$\overline{CH} = 9 - \dfrac{5}{2} = \dfrac{13}{2}(\text{cm})$

$\overline{BC} = \sqrt{\left(\dfrac{5\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(\dfrac{13}{2}\right)^2}$

$= \sqrt{\dfrac{75}{4} + \dfrac{169}{4}}$

$= \sqrt{\dfrac{244}{4}} = \sqrt{61}(\text{cm})$

8. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\triangle ABH$ 둘레의 길이는?



① $5-2\sqrt{3}+\sqrt{37}$ ② $5+2\sqrt{3}+\sqrt{37}$

③ $5+2\sqrt{3}-\sqrt{37}$ ④ $5+3\sqrt{2}+\sqrt{37}$

⑤ $6+2\sqrt{3}+\sqrt{37}$

해설

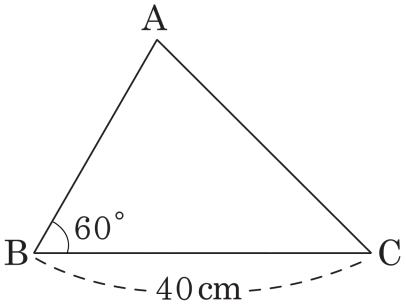
$\overline{AH}=10\sin 30^\circ=5$

$\overline{BH}=7\sqrt{3}-\overline{CH}=7\sqrt{3}-10\cos 30^\circ=2\sqrt{3}$

$\overline{AB}=\sqrt{5^2+(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{37}$

따라서 $\triangle ABH$ 둘레의 길이는 $5+2\sqrt{3}+\sqrt{37}$ 이다.

9. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 의 넓이가 $80\sqrt{3}\text{cm}^2$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이를 구하여라.



① $8\sqrt{19}\,\text{cm}$ ② $8\sqrt{21}\,\text{cm}$ ③ $9\sqrt{19}\,\text{cm}$

④ $9\sqrt{21}\,\text{cm}$ ⑤ $9\sqrt{23}\,\text{cm}$

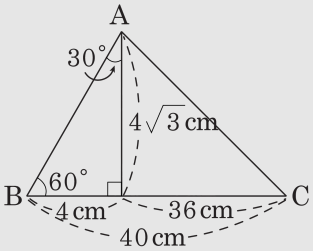
해설

$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{BC} \times \sin 60° = 80\sqrt{3}$

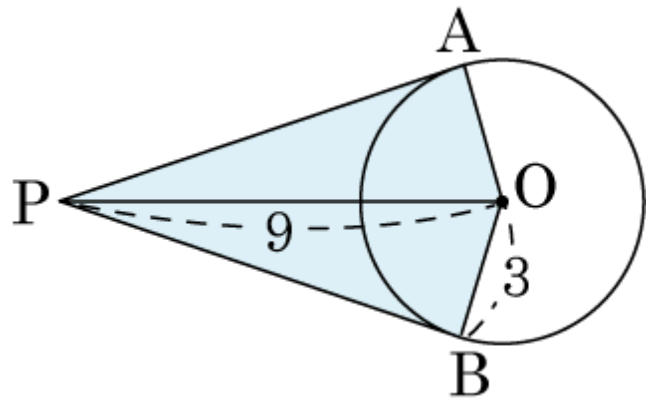
$\frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 40 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 80\sqrt{3}$

$\overline{AB} = \frac{80\sqrt{3}}{10\sqrt{3}} = 8\ (\text{cm})$

$\overline{AC} = \sqrt{\left(4\sqrt{3}\right)^2 + 36^2}$
$= \sqrt{48 + 1296} = \sqrt{1344}$
$= 8\sqrt{21}\ (\text{cm})$



10. 다음 그림에서 색칠한 부분의 넓이는?
(단, $\overline{PA}$, $\overline{PB}$ 는 원 O 의 접선)



① $6\sqrt{3}$ ② $9\sqrt{3}$ ③ $12\sqrt{3}$

④ $18\sqrt{2}$ ⑤ $20\sqrt{2}$

해설

$\triangle PAO \equiv \triangle PBO$ 이므로 $\overline{PA} = \overline{PB}$

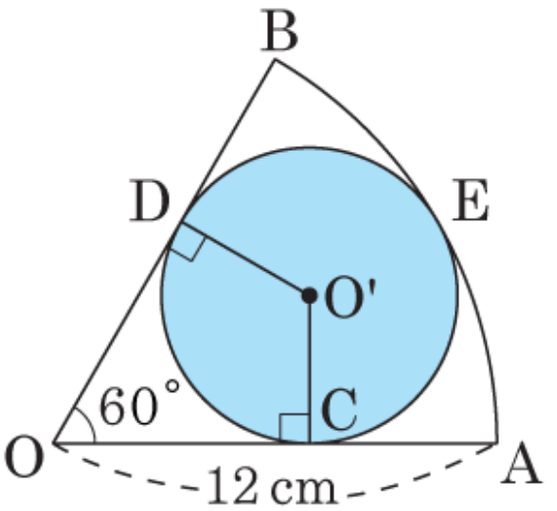
$\angle A = 90°$ 이므로

$\overline{PA} = \sqrt{9^2 - 3^2} = 6\sqrt{2}$

$\triangle PAO = 6\sqrt{2} \times 3 \times \frac{1}{2} = 9\sqrt{2}$

$\therefore \square PBOA = 9\sqrt{2} \times 2 = 18\sqrt{2}$

11. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 12 cm 인 부채꼴 안에 원 O′ 이 내접한다. 원 O′ 의 넓이를 구하여라.

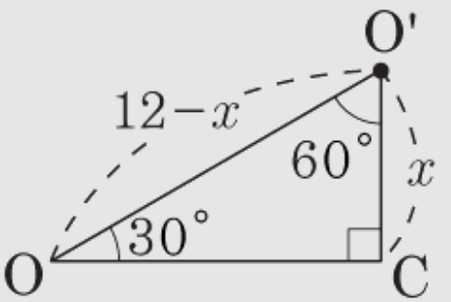


▶ 답 : $\underline{\text{cm}^2}$

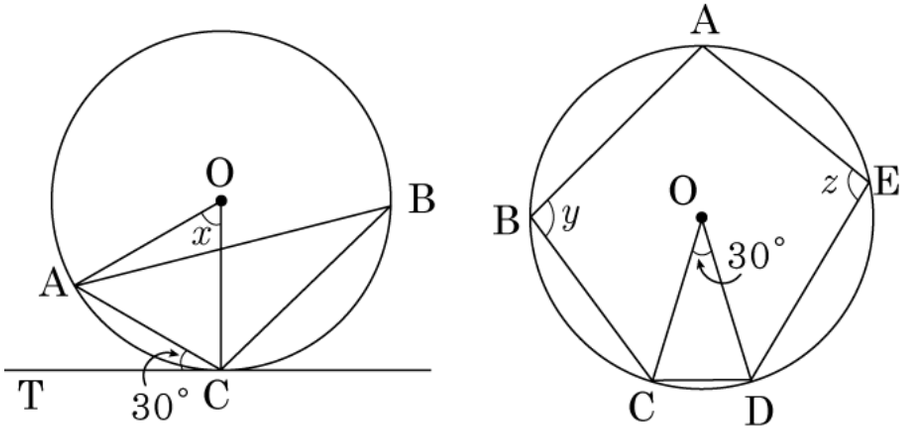
▷ 정답 : 16π $\underline{\text{cm}^2}$

해설

$\overline{\text{OE}} = \overline{\text{OA}} = 12\ (\text{cm})$, $\overline{\text{O}'\text{C}} = \overline{\text{O}'\text{E}} = x$
라고 하면
$\overline{\text{O}'\text{O}} = 12 - x$
$1 : 2 = x : (12 - x)$
$2x = 12 - x$
$3x = 12$
$\therefore\ x = 4\ (\text{cm})$
따라서 넓이는 $4 \times 4 \times \pi = 16\pi\ (\text{cm}^2)$ 이다.



12. 다음 두 그림에서 $\angle x + \angle y + \angle z$ 를 구하여라.



▶ 답 : _____ °

▷ 정답 : 255°

해설

(i) $\angle ACT = \angle ABC = 30°$ 이므로 $\angle x = 60°$

(ii) $\overline{BD}$ 를 그으면 $\angle CBD = 15°$

□ABDE 에서

$\angle ABD + \angle AED = 180°$

$\angle y + \angle z = 180° + 15° = 195°$

$\therefore \angle x + \angle y + \angle z = 60° + 195° = 255°$