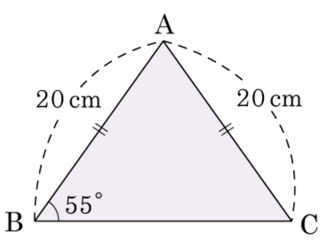
1. 다음 그림과 같이 두 변 AB, AC 의 길이가 $20\,\mathrm{cm}$ 인 이등변삼각형 ABC 의 넓이를 어림하여 구하여라. (단, $\sin 20° = 0.3420$, $\cos 20° = 0.9397$)



① 약 $188\,\mathrm{cm}^2$　② 약 $190\,\mathrm{cm}^2$

③ 약 $198\,\mathrm{cm}^2$　④ 약 $200\,\mathrm{cm}^2$

⑤ 약 $208\,\mathrm{cm}^2$

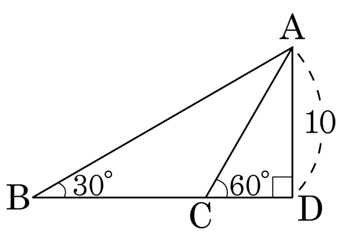
해설

$\triangle ABC$ 에서 내각의 합이 $180°$ 이므로

$\angle A = 180° - 2 \times 55° = 70°$

$$\begin{aligned}\triangle ABC &= \frac{1}{2} \times 20 \times 20 \times \sin 70° \\ &= 200 \times \cos(90° - 70°) \\ &= 200 \times \cos 20° \\ &= 200 \times 0.9397 \fallingdotseq 188 \ (\mathrm{cm}^2)\end{aligned}$$

2. 다음 그림에서 $\overline{BC}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

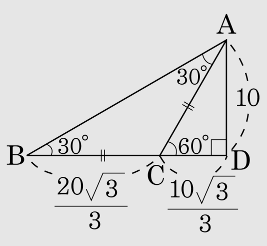
▷ 정답 : $\frac{20\sqrt{3}}{3}$

해설

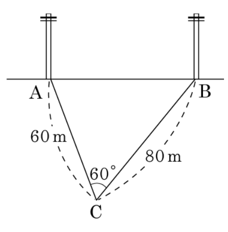
$\sin 60° = \frac{10}{\overline{AC}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\overline{AC} = \frac{20}{\sqrt{3}} = \frac{20\sqrt{3}}{3}$

$\therefore \ \overline{BC} = \overline{AC} = \frac{20\sqrt{3}}{3}$



3. 학교 건물을 사이에 두고 두 지점 A, B 에 전봇대가 있는데. 전봇대 사이의 거리를 알아보려고 다음 그림과 같이 측정하였다, 두 전봇대 A, B 사이의 거리를 구하여라.



▶ 답 : ＿＿＿＿＿＿ m

▷ 정답 : $20\sqrt{13}$ m

해설

점 A 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H 라고 하면 $\triangle ACH$ 에서

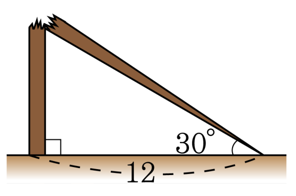
$\overline{AH} = 60 \times \sin 60° = 30\sqrt{3}$ (m)

$\overline{CH} = 60 \times \cos 60° = 30$ (cm)

$\triangle ABH$ 에서 $\overline{BH} = 80 - 30 = 50$ (m)

$$\begin{aligned}\overline{AB} &= \sqrt{\overline{AH}^2 + \overline{BH}^2} \\ &= \sqrt{(30\sqrt{3})^2 + (50)^2} = 20\sqrt{13} \text{ (m)}\end{aligned}$$

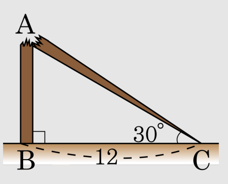
4. 다음 그림과 같이 지면에 수직으로 서 있던 나무가 부러져 지면과 $30°$ 의 각을 이루게 되었다. 이 때, 처음 나무의 높이는?



① $4\sqrt{3}$ ② $8\sqrt{3}$ ③ $12\sqrt{3}$ ④ $16\sqrt{3}$ ⑤ $20\sqrt{3}$

해설

그림처럼 A, B, C 를 정하면



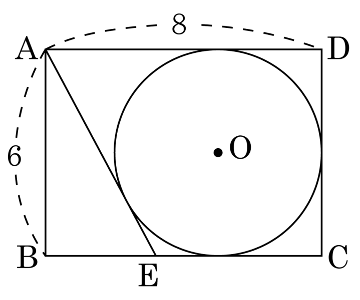
나무의 높이 $= \overline{AB} + \overline{AC}$

$\overline{AB} = 12 \times \tan 30° = 4\sqrt{3}$

$\overline{AC} = \dfrac{12}{\cos 30°} = 8\sqrt{3}$

따라서 $\overline{AB} + \overline{AC} = 4\sqrt{3} + 8\sqrt{3} = 12\sqrt{3}$ 이다.

5. 다음 그림에서 □ABCD 는 $\overline{AB} = 6,\ \overline{AD} = 8$ 직사각형이다. 원 O 가 □AECD 에 내접할 때, $\overline{BE}$ 의 길이를 구하여라.

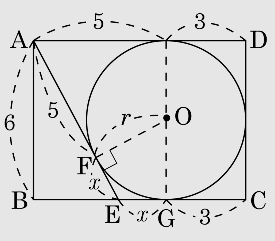


▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{16}{5}$

해설

원 O 의 반지름의 길이를 r 라 하면



$2r = 6,\ r = 3$

$\overline{FE} = \overline{EG} =\ x(x < 5)$ 라 하면

$\overline{BE} + \overline{EC} = 8$ 이므로 $\overline{BE} = 5 - x$ 이다.

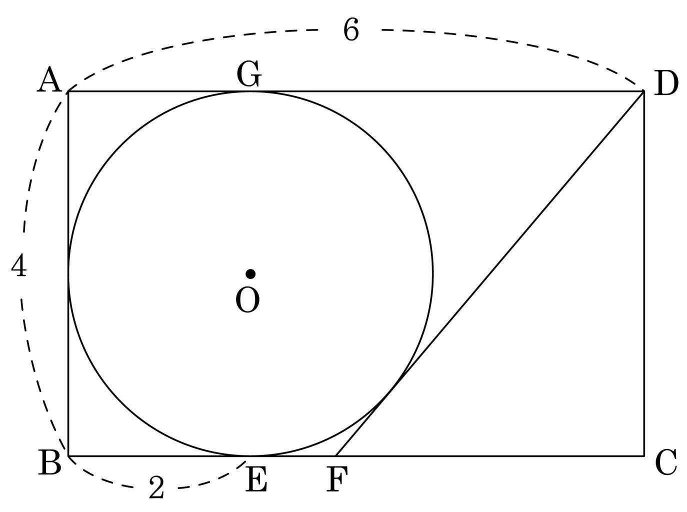
$\triangle ABE$ 에서

$(5 + x)^2 = (5 - x)^2 + 36,\ 20x = 36$

$\therefore x = \frac{9}{5}$

$\therefore \overline{BE} = 5 - \frac{9}{5} = \frac{16}{5}$

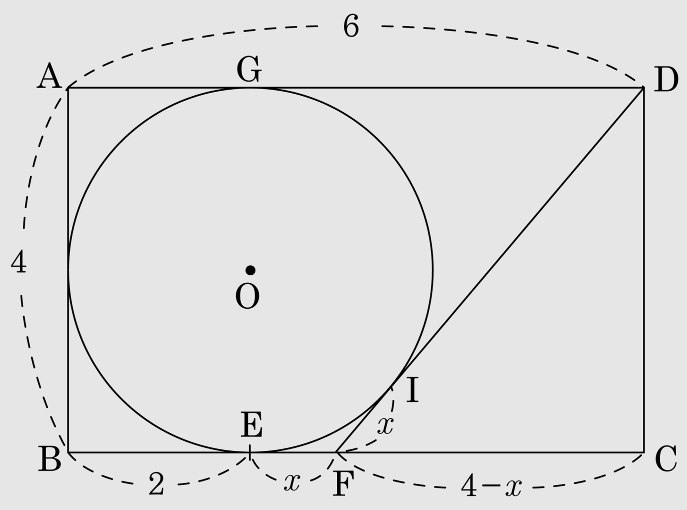
6. 다음 그림과 같이 직사각형 ABCD 의 세 변에 접하는 원 O 가 있다. $\overline{\mathrm{DF}}$ 가 원 O 의 접선일 때, $\overline{\mathrm{EF}}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

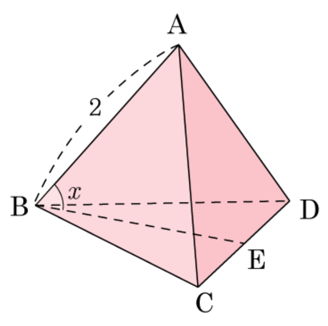
▷ 정답 : 1

해설



$\overline{\mathrm{BE}} = 2$ 이므로 $\overline{\mathrm{AG}} = 2$, $\overline{\mathrm{DI}} = 4$
$\overline{\mathrm{FI}} = \overline{\mathrm{EF}} = x$ 로 놓으면 $\overline{\mathrm{CF}} = 4 - x$
$\therefore (4+x)^2 = 4^2 + (4-x)^2$, $16x = 16$, $x = 1$
따라서 $\overline{\mathrm{EF}} = 1$

7. 다음 그림과 같은 한 모서리의 길이가 2 인 정사면체 A – BCD 에서 $\overline{\mathrm{CD}}$ 의 중점을 E, $\angle\mathrm{ABE} = x$ 라 할 때, $\sin x$ 의 값이 $\dfrac{\sqrt{a}}{b}$ 이다. $a+b$ 의 값을 구하시오.(단, a, b는 유리수)



▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

$\triangle$BCD 는 정삼각형이므로

$\overline{\mathrm{BE}} = \sqrt{3}$ 이고,

점 A 에서 $\overline{\mathrm{BE}}$ 로 내린 수선의 발을 점 H 라고 하면, 삼각형 BCD 의 무게중심이므로

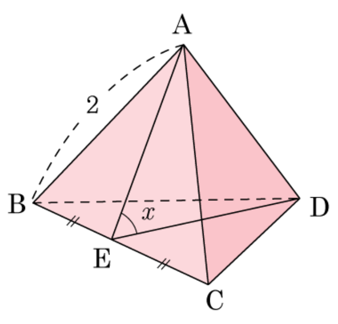
$$\overline{\mathrm{BH}} = \frac{2}{3} \times \sqrt{3} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$\overline{\mathrm{AH}^2} = 2^2 - \left(\frac{2\sqrt{3}}{3}\right)^2 = \frac{8}{3}$$

$$\overline{\mathrm{AH}} = \sqrt{\frac{8}{3}}$$

따라서 $\sin x = \dfrac{\sqrt{6}}{3}$ 이므로 $a+b=9$ 이다.

8. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 2 인 정사면체 A – BCD 에서 $\overline{BC}$ 의 중점을 E 라 하고, $\angle AED = x$ 일 때, $\cos x$ 의 값은?



① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{1}{5}$ ⑤ $\frac{1}{6}$

해설

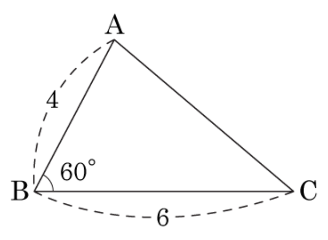
$\overline{BE} = 1$ 이고 점 H 는 $\triangle BCD$ 의 무게중심이므로 $\overline{EH} = \frac{1}{3}\overline{ED}$,

$\overline{ED} = \sqrt{3}$

$\overline{EH} = \frac{1}{3} \times \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{3}$, $\overline{AE} = \sqrt{3}$

$\cos x = \frac{\overline{EH}}{\overline{AE}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{3}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3\sqrt{3}} = \frac{1}{3}$ 이다.

9. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\angle B = 60°$, $\overline{BC} = 6$, $\overline{AB} = 4$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이를 구하는 과정이다. $\boxed{}$안의 값이 옳지 않은 것은?



점 A 에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H 라 하면
$\overline{AH} = 4\times \boxed{(가)} = 4\times \boxed{(나)}$
$= 2\sqrt{3}$
$\overline{BH} = 4\times \boxed{(다)} = 4\times \boxed{(라)}$
$= 2,\ \overline{CH} = 6-2 = 4$
$\therefore \overline{AC} = \sqrt{\boxed{(마)}^2 + 4^2} = 2\sqrt{7}$

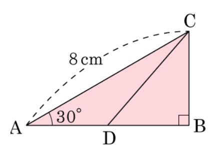
① (가)$\sin 60°$　② (나)$\dfrac{\sqrt{3}}{2}$　③ (다)$\tan 60°$
④ (라)$\dfrac{1}{2}$　⑤ (마)$2\sqrt{3}$

해설

(다) 에 $\cos 60°$ 가 들어가야 한다.

점 A 에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H 라 하면
$\overline{AH} = 4\times\sin 60° = 4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$
$\overline{BH} = 4\times\cos 60° = 4\times\dfrac{1}{2} = 2,\ \overline{CH} = 6-2 = 4$
$\therefore\ \overline{AC} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + 4^2} = 2\sqrt{7}$

10. 다음 그림에서 점D 가 $\overline{AB}$ 의 중점일 때, $\overline{CD}$ 의 길이는?

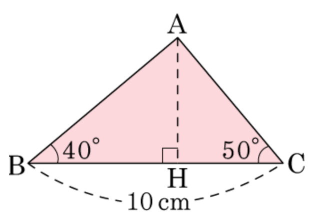


① $\sqrt{3}$cm　② $2\sqrt{2}$cm　③ $2\sqrt{3}$cm
④ $2\sqrt{7}$cm　⑤ $2\sqrt{11}$cm

해설

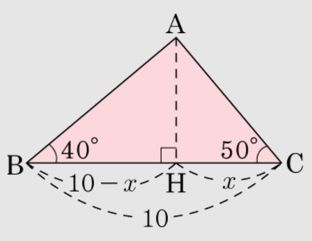
$\angle A = 30°$ 이므로 $\overline{AB} = 8 \times \cos 30° = 4\sqrt{3}$ 이다.
$\overline{BC} = 8 \times \sin 30° = 4$ 이므로 $\triangle CDB$ 에 피타고라스 정리를 적용하면
$\overline{CD} = \sqrt{\left(2\sqrt{3}\right)^2 + 4^2} = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$

11. 다음 그림과 같이 삼각형 ABC 에서 $\overline{\mathrm{BC}} = 10\,\mathrm{cm}$, $\overline{\mathrm{AH}} \perp \overline{\mathrm{BC}}$, $\angle\mathrm{ABC} = 40°$, $\angle\mathrm{ACB} = 50°$ 일 때, $\overline{\mathrm{CH}}$ 의 길이는? (단, $\tan 50° = 1.2$, $\tan 40° = 0.8$)



① 2 cm ② 4 cm ③ 5 cm ④ 6 cm ⑤ 7 cm

해설



$\overline{\mathrm{CH}} = x\,\mathrm{cm}$ 라 하면 $\triangle\mathrm{ACH}$ 에서 $\overline{\mathrm{AH}} = x\tan 50°$

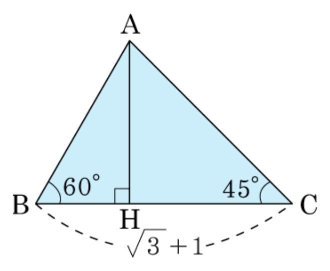
$\triangle\mathrm{ABH}$ 에서 $\overline{\mathrm{AH}} = (10 - x)\tan 40°$

$x\tan 50° = 10\tan 40° - x\tan 40°$

$x(\tan 50° + \tan 40°) = 10\tan 40°$

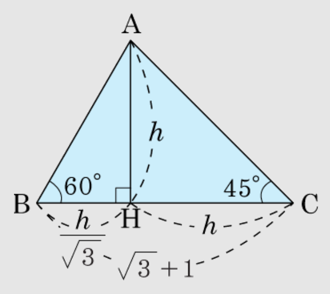
$\therefore x = \dfrac{10\tan 40°}{\tan 50° + \tan 40°} = \dfrac{10 \times 0.8}{1.2 + 0.8} = 4(\mathrm{cm})$

12. 다음 그림의 △ABC 에서 ∠ABH $=60°$, ∠ACH $=45°$, $\overline{\mathrm{BC}}=\sqrt{3}+1$ 일 때, $\overline{\mathrm{AH}}$ 의 길이를 x 라 하면 x^2 을 구하면?



① 2.2 ② 3 ③ 3.5 ④ 4 ⑤ 4.5

해설



$\overline{\mathrm{AH}}=h$ 라 하면 $\frac{h}{\sqrt{3}}+h=\sqrt{3}+1$

양변에 $\sqrt{3}$ 을 곱하면,
$(1+\sqrt{3})h=(\sqrt{3}+1)\times\sqrt{3}$

$\therefore\ h=\overline{\mathrm{AH}}=\sqrt{3}$, $\overline{\mathrm{AH}}^2=3$ 이다.