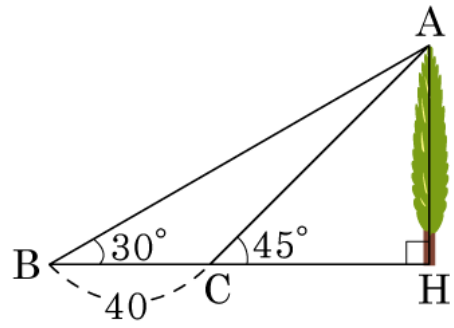
1. 다음 그림에서 나무의 높이는?



① $10(\sqrt{3}-1)$ ② $10(\sqrt{3}+1)$ ③ $10(3+\sqrt{3})$

④ $20(\sqrt{3}-1)$ ⑤ $20(\sqrt{3}+1)$

해설

나무의 높이 $\overline{AH}$ 를 x 라 하면

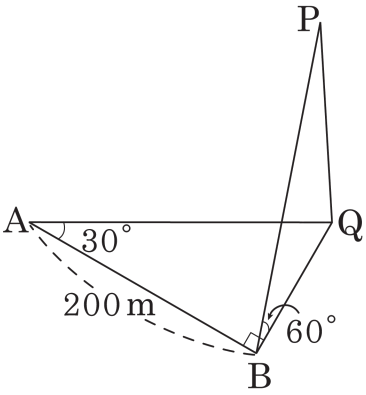
$\overline{CH}=x, \overline{BH}=x+40$

$\overline{AH}:\overline{BH}=x:x+40=1:\sqrt{3}$

$\sqrt{3}x=x+40 \Leftrightarrow (\sqrt{3}-1)x=40$

$\therefore x=\dfrac{40}{\sqrt{3}-1}=20(\sqrt{3}+1)$

2. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = 200\text{m}$, $\angle ABQ = 90°$, $\angle BAQ = 30°$ 이고, B 지점에서 기구가 있는 P 지점을 올려다 본 각이 $60°$ 일 때, 기구의 높이를 구하여라.



▶ 답 : m

▷ 정답 : 200 m

해설

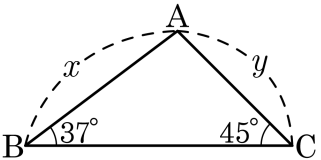
$\tan 30° = \dfrac{\overline{BQ}}{200}$

$\overline{BQ} = 200 \tan 30° = 200 \times \dfrac{\sqrt{3}}{3} = \dfrac{200\sqrt{3}}{3}$ (m)

$\tan 60° = \dfrac{\overline{PQ}}{\overline{BQ}}$, $\overline{PQ} = \tan 60° \times \overline{BQ}$

$\therefore \overline{PQ} = \sqrt{3} \times \dfrac{200\sqrt{3}}{3} = 200$ (m)

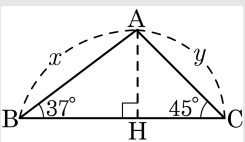
3. 다음 그림의 $\triangle ABC$에서 $\angle B = 37°$, $\angle C = 45°$일 때, $x = ky$이다. 이때, k의 값을 구하여라. (단, $\sin 37° = 0.6, \cos 37° = 0.8$로 계산한다.)



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{5\sqrt{2}}{6}$

해설

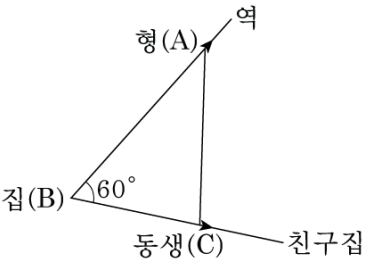


$\overline{AH} = y\sin 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}y$

$\therefore x = \frac{\overline{AH}}{\sin 37°} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}y}{0.6} = \frac{5\sqrt{2}}{6}y$

$\therefore k = \frac{5\sqrt{2}}{6}y$

4. 다음 그림과 같이 형은 기차를 타려고 시속 6 km로, 동생은 친구 집에 가려고 시속 4 km로 갔다. 30분 후에 두 형제간의 거리를 구하여라.



▶ 답: _____ km

▷ 정답: $\sqrt{7}$ km

해설

(형이 간 거리) $= 6 \times 0.5 = 3$ (km)
(동생이 간 거리) $= 4 \times 0.5 = 2$ (km)
점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 H라하면,
$\overline{AH} = 3\sin 60°$
$= 3 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$ (km)

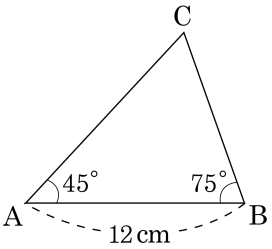
$\overline{BH} = 3\cos 60° = 3 \times \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$ (km)에서

$\overline{HC} = \frac{1}{2}$ (km)이다.

$\overline{AC}^2 = \overline{AH}^2 + \overline{HC}^2 = \left(\frac{3\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 7$

따라서 $\overline{AC} = \sqrt{7}$ (km)이다.

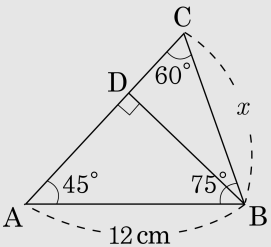
5. 다음 $\triangle ABC$ 에서 $\angle A = 45°$, $\angle B = 75°$, $\overline{AB} = 12\text{cm}$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $4\sqrt{6}$ cm

해설



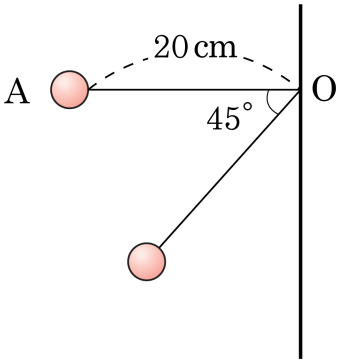
$12\sin 45° = x\sin 60°$

$12 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = x \times \frac{\sqrt{3}}{2}, 12\sqrt{2} = \sqrt{3}x$

$\therefore x = \frac{12\sqrt{2}}{3} = \frac{12\sqrt{6}}{3}$

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

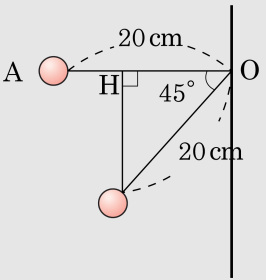
6. 실의 길이가 20cm 인 구슬이 $\overline{OA}$ 와 다음과 같은 각을 이룬다고 할 때, 점 A 로 부터 몇 cm 아래에 있겠는가?



① $16\sqrt{2}$ cm ② $14\sqrt{2}$ cm ③ $12\sqrt{2}$ cm

④ $10\sqrt{2}$ cm ⑤ $8\sqrt{2}$ cm

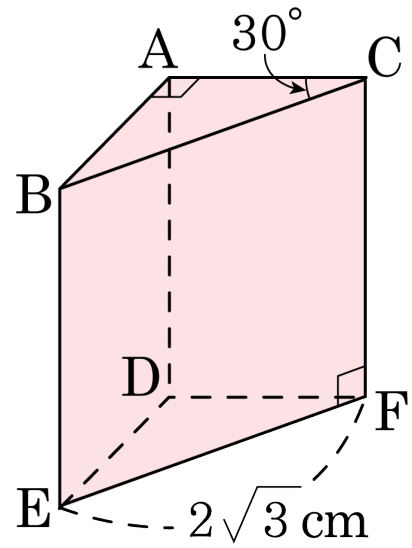
해설



$\cos 45° = \dfrac{\overline{OH}}{20} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$ cm

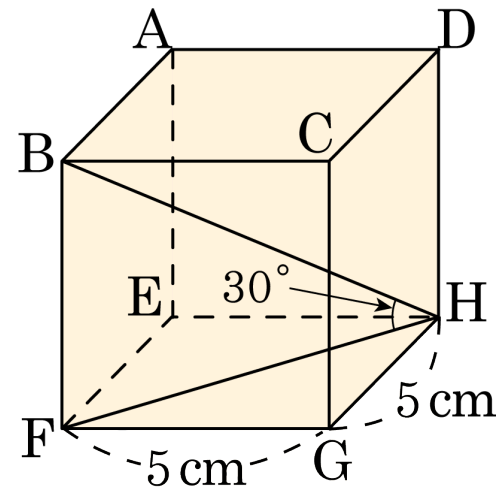
$\therefore \overline{OH} = 10\sqrt{2}$ cm

7. 정육면체을 밑면의 대각선 방향으로 잘랐더니 그림과 같이 □BEFC 가 정사각형인 삼각기둥이 되었다. 이 삼각기둥의 부피를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\quad\quad\quad

8. 아래 그림과 같은 직육면체에서 $\overline{HG} = \overline{FG} = 5\,\text{cm}$, $\angle BHF = 30^\circ$ 일 때, 이 직육면체의 부피는?



① $\frac{25\sqrt{6}}{3}\,\text{cm}^3$ ② $\frac{125\sqrt{6}}{3}\,\text{cm}^3$ ③ $\frac{125\sqrt{6}}{2}\,\text{cm}^3$

④ $68\sqrt{6}\,\text{cm}^3$ ⑤ $125\sqrt{6}\,\text{cm}^3$

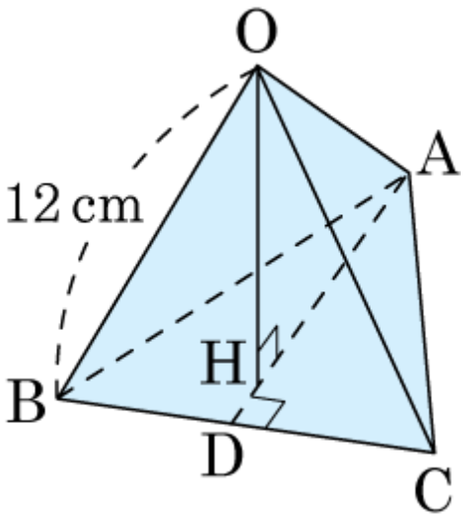
해설

$\overline{FH} = 5\sqrt{2}\,\text{cm}$, $\overline{AE} = \overline{BF} = \overline{FH} \times \tan 30^\circ$

$\therefore\ \overline{AE} = 5\sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{6}}{3}$

부피는 $5 \times 5 \times \frac{5\sqrt{6}}{3} = \frac{125\sqrt{6}}{3}\,(\text{cm}^3)$

9. 한 모서리의 길이가 12 cm 인 정사면체의 부피를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\text{cm}^3}$

▷ 정답 : $144\sqrt{2}\underline{\text{cm}^3}$

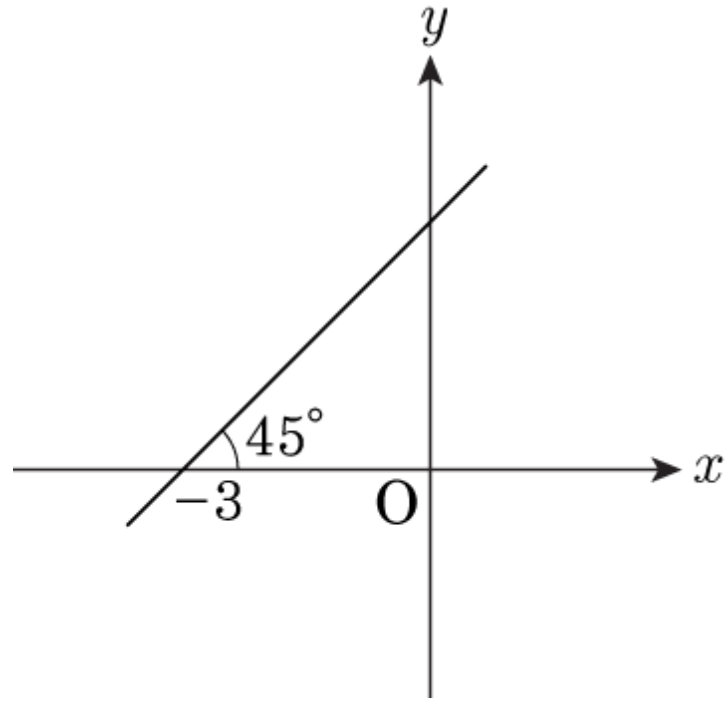
해설

$\overline{\text{AD}} = 12 \times \cos 30° = 6\sqrt{3}(\text{cm})$ 이고, $\overline{\text{AH}} = \frac{2}{3} \times \overline{\text{AD}} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$

$\overline{\text{OH}} = \sqrt{12^2 - \left(4\sqrt{3}\right)^2} = \sqrt{144 - 48} = 4\sqrt{6}(\text{cm})$

따라서 부피는 $\frac{1}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 12^2 \times 4\sqrt{6} = 144\sqrt{2}(\text{cm}^3)$ 이다.

10. 다음 그림과 같이 x절편이 -3이고, x축의 양의 방향과 이루는 각의 크기가 $45°$인 직선의 방정식을 $y = ax + b$라 할 때, $a + b$의 값을 구하면?



① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

해설

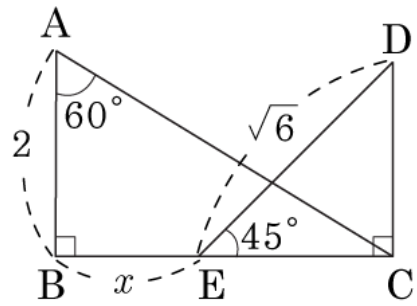
$y = ax + b$에서 기울기 $a = \tan 45° = 1$

$y = x + b$에서 $(-3, 0)$을 대입하면

$0 = -3 + b, b = 3$

$\therefore\ a + b = 4$

11. 다음 그림에서 x 의 값은?



① $\sqrt{2}$ ② $\sqrt{3}$ ③ 2 ④ $2\sqrt{2}$ ⑤ $2\sqrt{3}$

해설

$\overline{BC} = 2\tan 60° = 2 \times \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

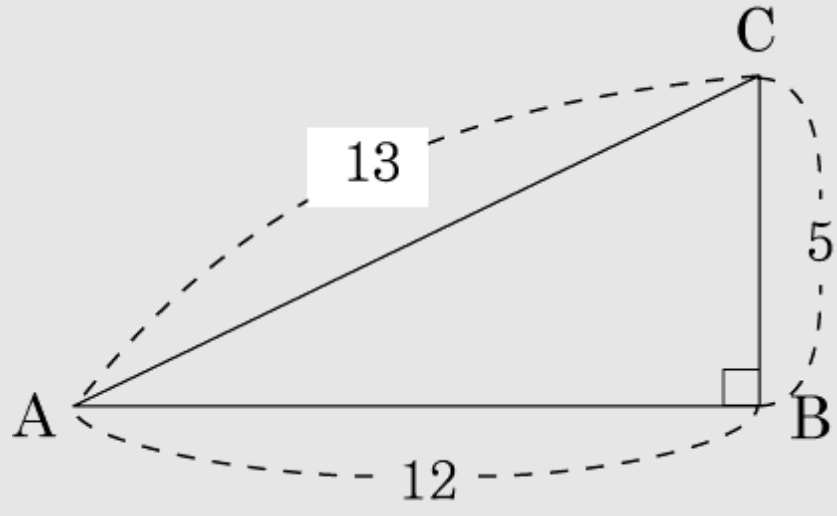
$\overline{CE} = \sqrt{6} \times \cos 45° = \sqrt{6} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{3}$

$\therefore x = \overline{BC} - \overline{CE} = 2\sqrt{3} - \sqrt{3} = \sqrt{3}$

12. $\angle B = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $\sin A = \frac{5}{13}$ 일 때, $\tan(90^\circ - A)$ 의 값은?(단, $0^\circ < A < 90^\circ$)

① $\frac{12}{13}$ ② $\frac{13}{12}$ ③ $\frac{5}{12}$ ④ $\frac{12}{5}$ ⑤ $\frac{13}{5}$

해설

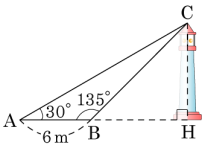


$\sin A = \frac{5}{13}$ 이므로 $\overline{AC} = 13$, $\overline{BC} = 5$ 라 하면

$\overline{AB} = 12$, $90^\circ - \angle A = \angle C$ 이므로

따라서 $\tan(90^\circ - A) = \tan C = \frac{12}{5}$ 이다.

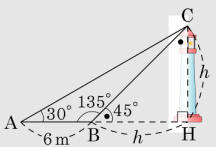
13. 다음 그림은 등대의 높이를 알아보기 위해 측정한 결과이다. 등대의 높이는?



① $(3-\sqrt{3})$m ② $(3\sqrt{3}-3)$m ③ $(4\sqrt{3}-1)$m

④ $(4\sqrt{3}+1)$m ⑤ $(3\sqrt{3}+3)$m

해설



등대의 높이를 h 라 하면

$\angle CBH = 45°$ 이므로 $\overline{BH} = h$

$\angle CAH = 30°$ 이므로

$6 + h : h = \sqrt{3} : 1$, $\sqrt{3}h = 6 + h$

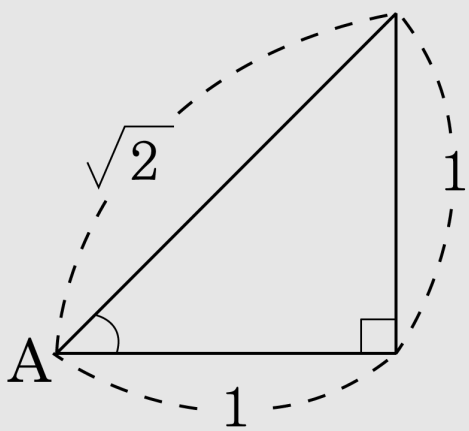
$(\sqrt{3}-1)h = 6$

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

14. $\tan A = 1$ 일 때, $(1+\sin A)(1-\cos A)+\frac{1}{2}$ 의 값은?(단, $0° < A < 90°$)

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

해설



$\tan A = 1$ 일 때

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

$\therefore\ (1+\sin A)(1-\cos A)+\frac{1}{2} = \left(1+\frac{1}{\sqrt{2}}\right)\left(1-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)+\frac{1}{2} = 1$